

SHIPPING

# 船舶 10

1969. VOL. 42

昭和五十二年三月二十日 第三種郵便物認可  
毎月一回 十二日 発行  
昭和四十四年三月二十八日 国鉄特別承認雑誌第四〇六号  
昭和四十四年十月十七日 発行

山下新日本汽船/日正汽船向けタンカー  
“日鉦丸”

重量トン数	164,630キロトン
主機出力	30,900馬力
速力	17.189ノット
引渡	昭和44年9月12日
建造	日立造船因島工場



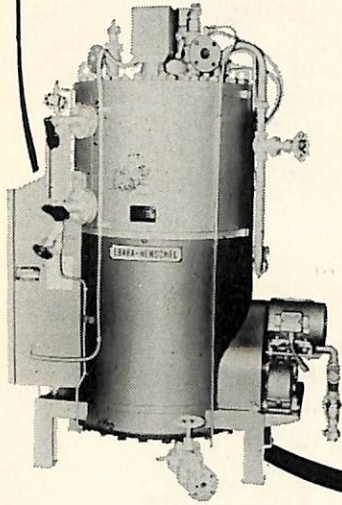
## 日立造船

天 然 社

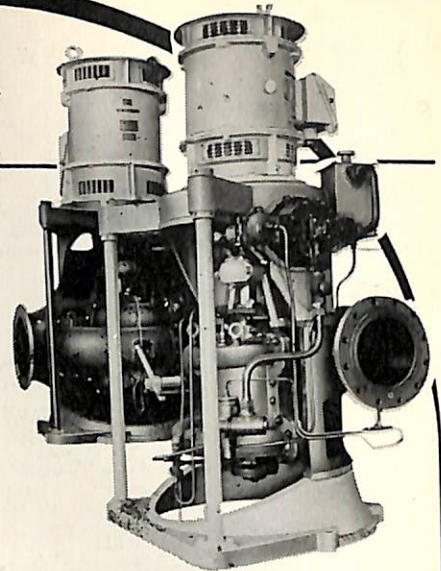


# エバラの船用機器

船舶用  
エハラヘンジェル・ボイラ



各種船用ポンプ  
送排風機  
空調機器  
甲板機械用油圧装置  
サイドスラスト装置  
ヒーリングポンプ装置



エハラ船用ポンプ



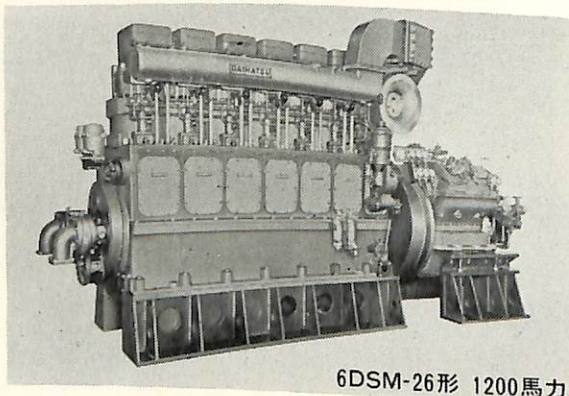
## 荏原製作所

本社：東京都大田区羽田旭町  
支社：東京銀座朝日ビル・大阪中之島新朝日ビル  
出張所：名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・新潟・高松

世界に誇る

# DAIHATSU

## 中速ギヤードエンジン



6DSM-26形 1200馬力

…60年の歴史と  
最新の技術…

納入実績  
1000台突破!



## ダイハツディーゼル株式会社

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

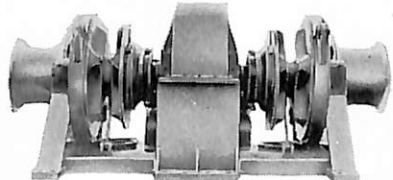


甲板機械の名門——

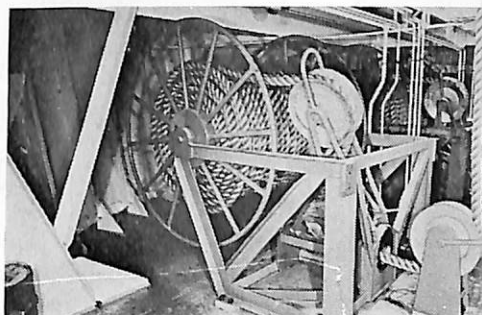
クボタ=プスネス

# PUSNES社の《技術》を発売!

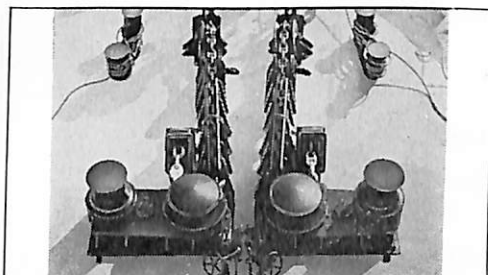
クボタは、世界の造船界で技術が高く評価されているノルウェーのPUSNES社と技術提携。甲板機械はクボタ=プスネスの技術をお求めください。



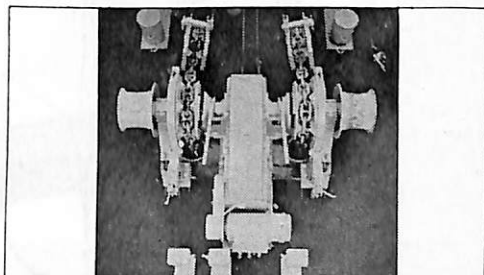
● ANCHOR WINDLASS(STEMA DRIVEN) 30~60 t



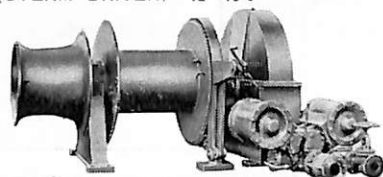
● STORAGE REEL (AIR DRIVEN) 210~400 m



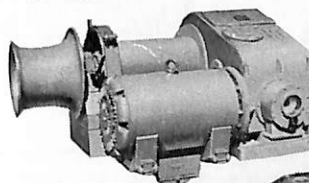
● CAPSTAN AND ANCHOR CAPSTAN (STEAM DRIVEN) 12~15 t



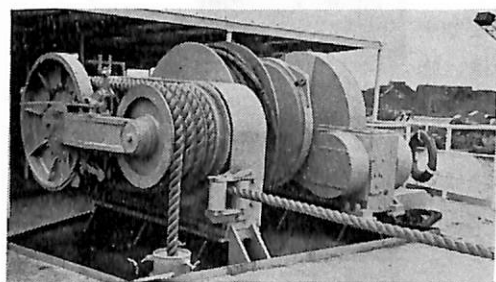
● ANCHOR WINDLASS(ELECTRICALLY DRIVEN) 36~77kw



● CARGO AND MOORING WINCH (STEAM DRIVEN) 8~40 t

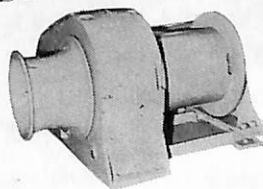


● AUTOMATIC TENSIONING WINCH (ELECTRICALLY DRIVEN) 38~61kw



● TWIN DRUM 56-89 φ mm

● CARGO WINCH (ELECTRICALLY DRIVEN) 38~61kw



● CAPSTAN (ELECTRICALLY DRIVEN) 9~26.5kw



## クボタ甲板機械

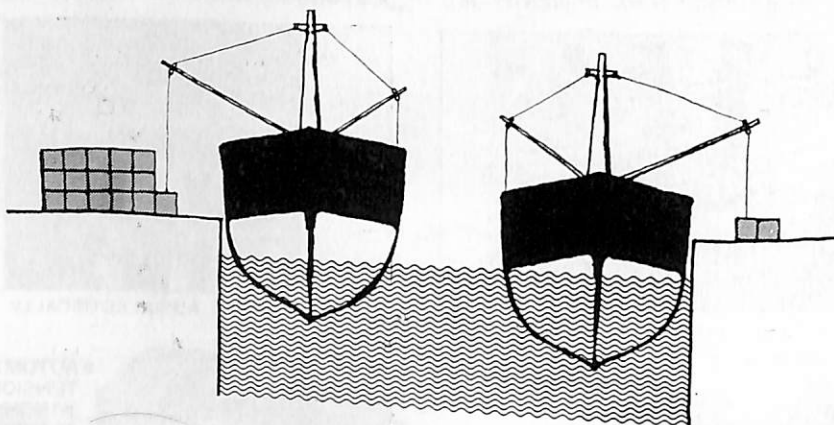
※甲板機械に関するくわしい資料を用意しています。下記へご請求ください。

久保田鉄工

久保田鉄工・機械営業部 大阪市浪速区船出町2丁目 〒556 TEL 06・631-1121



# どの船が先に沈むか!?



といっても、船が沈没することをいっているのではありません。どちらの船の喫水線が先に水面に接するか——つまり、どちらがはやく貨物を満載するかということですから、この荷役作業のスピードに差がつくのは、第一にウインチの性能によります。

手動制御により直接制御できる神鋼ダイレクトウインチは、最も能率的な〈船の手〉としてあらゆる船種に採用されています。過酷な高ひん度運転に耐える神鋼ダイレクトウインチは、荷役作業のスピードに差をつけます。



船の機動力を高める  
**神鋼船舶用電装品**  
 甲板補機  
 自励交流発電機  
 船舶用電動機  
 配電盤  
 制御器  
 電磁クラッチ  
 電磁ブレーキ

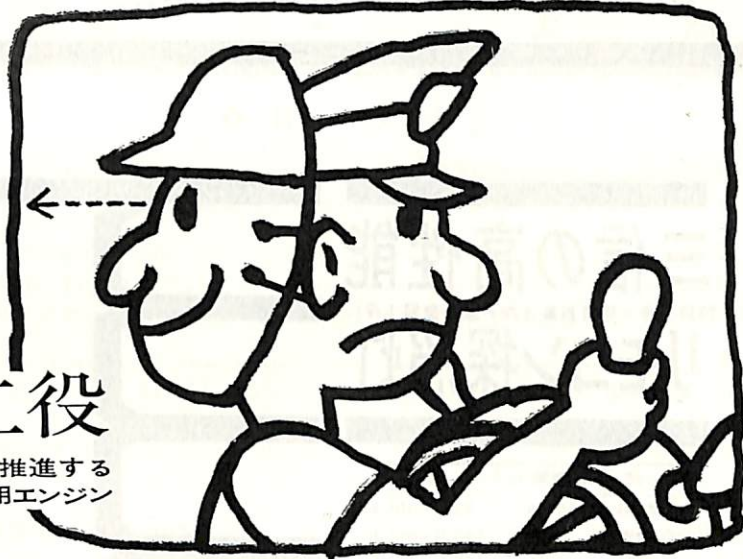
## 神鋼 船舶用電装品

**神鋼電機**  
 SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



資料送呈 ■ 東京都中央区日本橋江戸橋3-5 〒103 ☎ 272-7451 大阪/203-2241 名古屋/581-2711 神戸/88-2345  
 札幌/23-2784 仙台/25-6757 富山/31-4538 広島/28-0371 小倉/52-8686 新潟/47-0386 清水/27-2141 岡山/23-2422





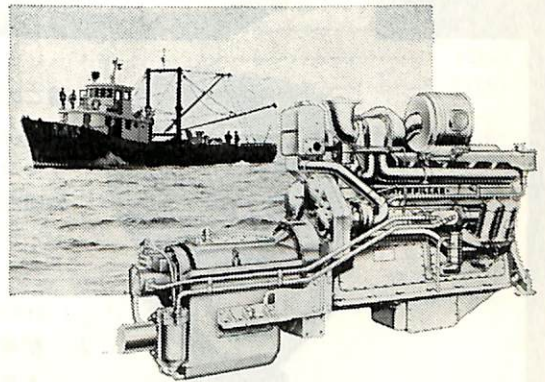
## 一人二役

船舶運航の合理化を推進する  
CATERPILLAR 船用エンジン

船舶の乗組員 とくに若年層の労働力不足とそれにと  
もなう人件費の高騰は陸上の諸産業にも増して  
深刻化しています。この悩みを信頼性で定評のある  
CATERPILLAR 船用エンジンが解消します。日常の  
メンテナンスに手間どらず またエンジンの各構成  
部分の信頼性の高い CAT エンジンなら完全リモート  
コントロールが可能。操舵室から 1 人でエンジンの  
操作と運転ができ 低速エンジンのように機関室へ  
常時 人員を配置する必要がありません。

たとえば メキシコ湾で操業している CAT エンジン  
搭載の 80 トンクラスエビトロール船。この漁船の乗組員  
は操舵室で舵や機関をコントロールする船長と漁撈員  
2 人だけ。驚くほど少ない人数で約一週間も航行・  
操業を続けます。

この実例が意味するもの……それは CAT エンジンの  
すぐれた性能 高い信頼性にほかなりません。人手  
をはぶき 人件費を削減する CAT 船用エンジン  
こそ多くの利益をもたらすエンジンです。



### CAT 船用エンジン3つの特長

その 1 粘り強さで定評のあるエンジンと高性能な逆転  
減速機により高速航行だけでなく漁船のトロール作業  
など重作業にも抜群の力を発揮します。  
その 2 CAT 独特の予燃焼室式を採用。燃焼効率がよく  
また噴射バルブは単孔式で口径が大きいので目づまり  
が少ないなど燃料の選択範囲が一段と広く経済的です。  
その 3 アッセンブリ構造でコンパクト。万一故障して  
もその部分だけを交換することが可能。修理・日常の  
整備も簡単です。

- 世界156ヵ国826ヵ所に完備された水準の高いサービス網で安心して操業できます。
- D330NA (出力52ps/1,400rpm) からD399TA (出力1,445ps/1,300rpm) まで15機種あり必要な出力のものがお選びいただけます。

## キャタピラー三菱株式会社

●直納部発動機販売課  
東京都千代田区霞ヶ関3丁目6番14号(三久ビル)  
〒100-0001  
電話(03)581-6351

東関東支社 電話 柏(0471)67-1151  
西関東支社 電話 八王子(0426)42-1111  
北陸支社 電話 新潟(0252)66-9171  
東海支社 電話 安城(05667)7-8411  
近畿支社 電話 茨木(0726)22-8131  
中国支社 電話 瀬野川(08289)2-2151

特約販売店  
北海道建設機械販売(株) 電話 札幌(0122)88-2321  
東北建設機械販売(株) 電話 仙台(0222)57-1151  
四国建設機械販売(株) 電話 松山(0899)72-1481  
九州建設機械販売(株) 電話 二日市(09292)6661

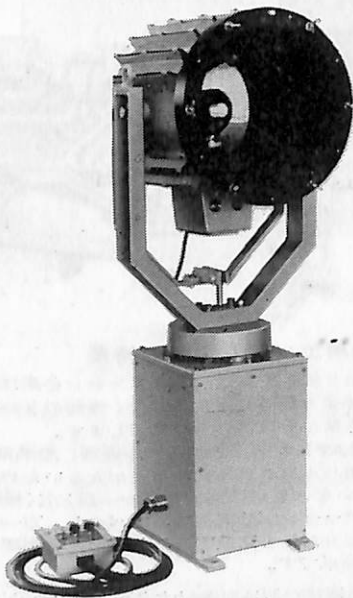


ボタンひとつで方向自在!!

## 三信の高性能 リモコン探照灯

特許3件・実用新案3件・意匠登録1件

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



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

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

■ 特許庁長官賞受賞

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!



### 三信船舶電具株式会社

◎ 日本工業規格表示許可工場

### 三信電具製造株式会社

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

# 船舶

第 42 卷 第 10 号

昭和 44 年 10 月 12 日 発行

天 然 社

## ◇ 目 次 ◇

高速自動車運搬船あおい丸について……………	三井造船株式会社 藤永田造船所 設計部…(45)
ロール・オン、リフト・オン兼用貨物船神珠丸について…	栗林商船株式会社・株式会社ケイセブン (50)
漁業用高性能ディーゼル機関について……………	斎藤宗三…(60)
福島県近海漁業指導船いわき丸について……………	安藤和昌…(69)
東南アジア漁業開発センター漁業訓練船 PAKNAM…	林兼造船株式会社 横須賀造船所 生産部…(76)
防爆入門(1)……………	木下直春 (84)
海上交通工学序説(N)……………	藤井弥平・田中健一…(89)
“船の科学館”の建設について……………	(98)
NK コーナー……………	(101)
【製品紹介】	
ニイガタ Z 型推進装置 (NZP-10 K) について……………	株式会社 新潟鉄工所…(102)
アセア電動デッキクレーン……………	ガデリウス株式会社 船舶機械部…(104)
金子産業のエアーマニホールド・空圧三方口・ソレノイドバルブ……………	(106)
持揚げ作業の能率を向上させるイワタニ C <sub>2</sub> アッパー……………	(107)
〔水槽試験資料 225〕 載貨重量 約 180,000 トンの 2 軸油槽船の模型試験例……………	「船舶」編集室…(108)
昭和 44 年 8 月分建造許可船舶 (運輸省船舶局造船課)……………	(112)
業界ニュース……………	(114)
〔特許解説〕 ☆ 端艇揚降装置 ☆ ハッチカバー装置……………	(115)
写 真 解 説 ☆ 原子力炉格納器を搭載した原子力第一船“むつ” 石川島播磨重工業株式会社 原子力船部	
☆ 新開発のコンテナ 2 題 (日立造船)	
☆ タイ国むけ超大型、非自航式錫採掘船受注 (三井造船)	
竣 工 船 ☆ 練習艦 かつり ☆ 勇喜丸 ☆ 天寿丸 ☆ 神戸丸 ☆ 明泰輪 ☆ 千種丸	
☆ 昭瑞丸 ☆ 大津丸 ☆ くりすとはる丸 ☆ べねずえら丸 ☆ じゆのお丸	
☆ 第 38 旭丸 ☆ 新泰丸 ☆ 山福丸 ☆ 第 17 大進丸 ☆ 松永丸 ☆ 春洋丸	
☆ 東慶丸 ☆ 月川丸 ☆ 山菱丸 ☆ さまらん丸 ☆ 島丸 ☆ ジャパン マグノリア	
☆ BELO MUNDO ☆ HSIEN YUNG	

## 船齢を延ばす

# ダイメットコート®

### 塗る亜鉛メッキ

弊社工事は最新の設備と優秀な技術によりサンドブラスト処理からスプレー塗装まで一貫した完全施工をしております。ダイメットコート国内施工実績 400 万平方メートル。

米国アマコート会社日本総代理店

株式会社 **井上商会**

取締役社長 井上正一

横浜市中区尾上町 5-80 TEL 横浜 (681) 4021~3  
横浜 (641) 8521~2

IHI 横浜第 2 工場建造中の NBC 社 276,000 D/T タンカー。本船の外板、デッキ等すべての暴露部及び COT 内にダイメットコート並びにアマコート塗料が使用されております。



# Things are changing down below

エンジンが、船底のもようをかえます

ロールス・ロイスのガス・タービンは、エンジン室のもようを一変します。

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

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

ロールス・ロイスは、26年にわたってガス・タービン

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

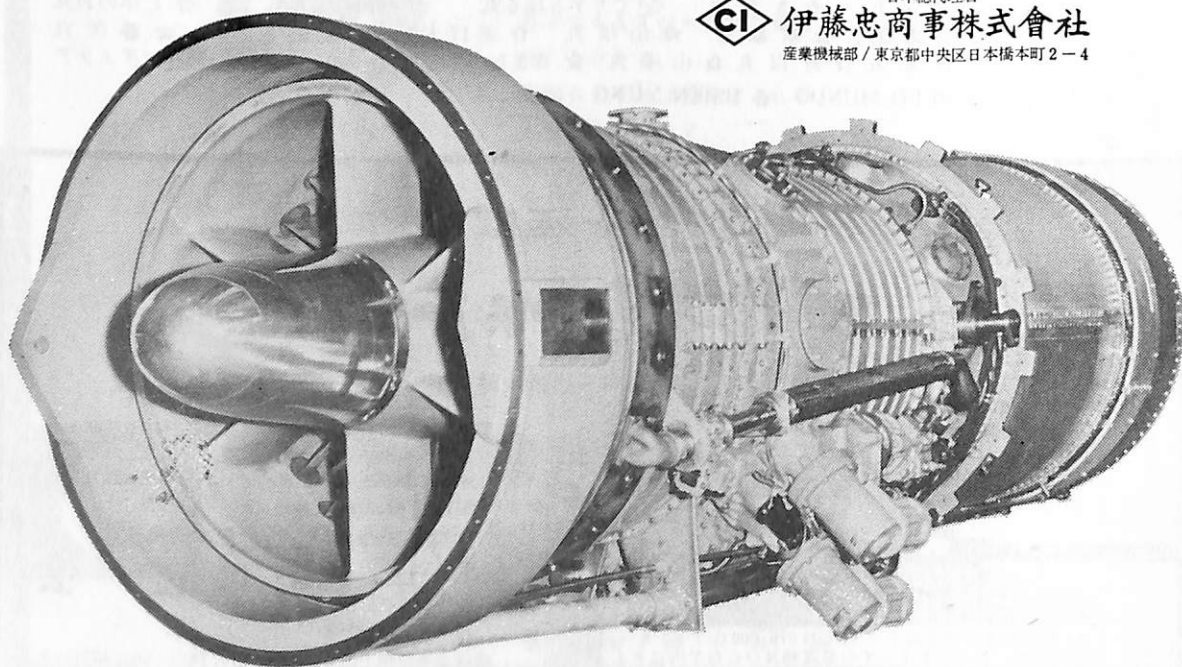
すでに13ヶ国の海軍では、エンジン室がかわりつつあります。ロールス・ロイスのガス・タービンを採用したおかげなのです。

ロールス・ロイス・リミテッド

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



日本総代理店  
**CI** 伊藤忠商事株式会社  
産業機械部 / 東京都中央区日本橋本町2-4





## わが国初の練習艦 “かとり”

石川島播磨重工業・東京第2工場において、かねて建造中であった防衛庁練習艦“かとり”（3,372排水トン）（超工 42. 12. 8, 進水 43. 11. 19）は9月10日 竣工引渡しを了した。

本艦は海上自衛隊創設以来、初めて建造された練習艦であり、出力1万馬力のタービン推進機関2基と、各種の新鋭武器が装備され、乗員460名を収容できるわが国の自衛艦としては最大艦である。

引渡後、本艦は横須賀の海上自衛隊練習艦隊に配属され、海上自衛隊が毎年実施している初任幹部候補生の遠洋航海実習教育艦として就航することになっており、練習艦本来の任務はもとより国際親善にも大いに貢献するものと期待されている。

本艦の主な特長は次のとおりである。

- ① 従来のタービン艦と異なり、ボイラーが主機と同室に配置され、実習員が一望のもとに運転状況を実習することができる。

- ② 後部甲板は長さ10m、幅13mの飛行甲板になっており、ヘリコプターの発着陸や実習員の体育場、遠洋航海時のレセプションの会場としても使用できる。
- ③ 船内には実習員165名を収容できる講堂を設けているが、内部は適宜3区画に仕切り、教室としても使用できる。

本艦の主要目は次のとおりである。

基準排水量	3,372トン
長さ(全長)	127.5メートル
幅	15.0メートル
深さ	10.0メートル
吃水	4.34メートル
主機	石川島播磨重工業製タービン2基 軸馬力(合計)20,000馬力
速力	25ノット
主要武器	3インチ連装速射砲2門 発射管2基 ボフォースロケットランチャー1基 各種レーダー2基 探信儀1基
乗員	合計460名





# マリンレーダー"MR-120シリーズ"

このMR-120シリーズは、まったく新しいよび送受信器の組合わせと豊富な付属装置に合理的な生産方式によって、12形ブラウン管より、用途にマッチしたレーダ装置をお選びを用いた大形指示器と、各種の空中線装置おいただけます。

## ■長寿命

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

## ■高感度

バランスドミキサ、および新開発のIF回路（実用新案出願中）を採用した低雑音受信器の組み合わせ



せで、最高の感度を得ています。

## ■豊富な付属装置

可変距離目盛装置、遠隔指示器、レーダ切替器、トルネ・トラッキング装置など豊富な付属装置を用意してあります。

## ■7段切換距離範囲

7段切替で3/4哩より50哩(120Dでは72哩)まで、2倍ずつ距離範囲を切り換えられます。

〈実用形〉- 出力10kw形

〈強力形〉- 出力50kw形

**東京計器**

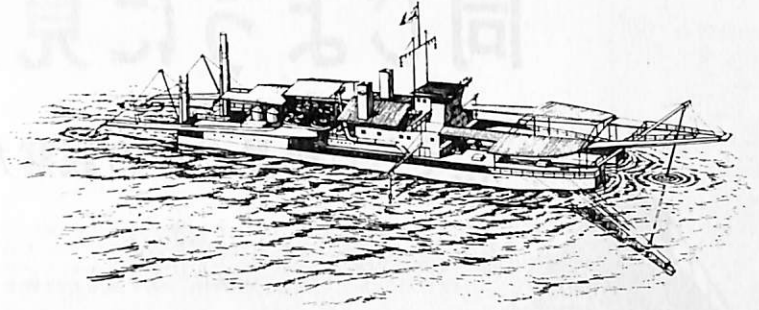
株式会社 東京計器製造所

本社 ● 〒144 東京都大田区南蒲田2-16 TEL 732-2111(代) 営業所 ● 大阪・神戸・名古屋・広島・北九州・長崎・函館

タイ国向け超大型、非自航式  
錫採掘船受注

世界最大の海洋開発ドレッシング式  
採掘船

— (三井造船) —



錫採掘船完成予想図

このほど、三井造船はタイ国バンコック市の Thailand Exploration & Mining Company との間に、ドレッシング式採掘船としては世界最大の非自航式錫採掘船1隻を国際入札の結果落札し、建造契約を取り交した。

従来錫など海底資源の採掘には小型ドレッジャーが多く使用されているが、海洋開発の一環として海底資源の開発が注目を集めている折から、TEMCO社では、迅速かつ大量の採掘ならびに選鉱可能な超大型採掘船の建造を計画したのである。

完成後は、錫の産地として世界的に有名なタイ国南部のピケット島付近で使用されることとなっている。

本船は船首部に設けられた海底を掘削するカッター、海底砂を吸いあげるサクションパイプおよびカッター回転用シャフトからなるラダーにより採掘を行う。こ

れら採掘された砂は、船体中央部に装備した3段階のセパレーターにより錫が選り分けられ、錫は船倉タンクへ一時貯蔵され、ついで、ポンプで運搬船に移される。また、残砂は船尾より排出される。形状は通常のドレッジャーと異ならないが、採掘から選鉱まで一貫して行なう点で、本船は画期的な採掘船といえる。

本船の建造は、同社藤永田造船所で行ない、1971年春完成の予定である。

[主要々目]

長	さ(垂線間)	約 90 m
幅		約 22 m
深	さ	約 4.5 m
採掘水深		約 24.4 m
選鉱設備		三段階セパレーター型



防蝕防錆のことならなんでもご相談ください

無機質高濃度亜鉛塗料

**ザップコート**

(ニッペジンキー#1000)

**電気防蝕**

性能のすぐれた新しい  
アルミニウム合金流電陽極  
ALAP

港湾施設・船舶・埋設管・地中海・中鉄鋼施設・機械装置

調査 設計 施工 管理

**中川防蝕工業株式会社**

本店 東京都千代田区神田鍛冶町2の1 電話:(252)3171(代) テレックス:ナカガワボウショク TOK-222-2826  
出張所 大阪(344)1831 名古屋(962)7866 福岡(77)4664 札幌(24)2633 広島(48)0524 仙台(23)7084  
新潟(66)5584 四国(高松61-4379)



# 同じように見えるが

...それは外見だけの観察だからです

船の場合も、人間と同じように、真の違いはその内側にあります。船の動揺、海での動揺……そこでは船も人も、海をコントロールすることは不可能です。然し、注目の「フリューム・スタビライゼーション・システム」は、船のローリングをコントロールし、運行上、全く違った世界を作り出します。

「フリューム・スタビライゼーション・システム」は有効に作動します。数百隻の装備実績と完全な保証に裏付けられ、「フリューム装置」は、積荷の破損を最小にします。……最短距離による航行計画を正確に規則正しく保持します。……航行速度を増加します。……航海時間を短縮します。……乗組員の生産性を高めます。……そして、誰れもが今までよりずっと快適になります。

然し、多分、最も重要なことは、「フリューム・スタビライゼーション・システム」が損れ易い積荷や、高収益な積荷を取扱うあなたの能力を増大し、大切な顧客を逃すようなことを少なくし、あなたの競争力を高める利点です。

他のタンクも一見同様に見えるかも知れません。だが、「フリューム・スタビライゼーション・システム」だけが、迅速で容易に経済的に、通常ドライドックなしに装備出来ますが、装備に先立ち、完全な技術的検討が加えられ、テストされ、実証され、保証されています。保守も最少限で済みます。本装置は、ABS、LRS、DNV、その他全ての船級協会により全面的に承認されています。

是非、フリュームが貴船隊にとって意義あることをご検討下さい。フリュームの代表者との説明検討の会議は全て無料です。二十分足らずの間に、船舶の動揺防止のために、累計300年に相当する技術経験の利益を、直ちに獲得されるでしょう。

世界で最も有名なローリング防止装置



Designed & Engineered by

**JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.**

NAVAL ARCHITECTS • MARINE ENGINEERS • CONSULTANTS

17 Battery Place, New York, N. Y. 10004

日本総代理店

**極東マック・グレゴリー株式会社**

東京都中央区西八丁堀2丁目4番地 大石ビル

電話 東京 (03) (552) 5101

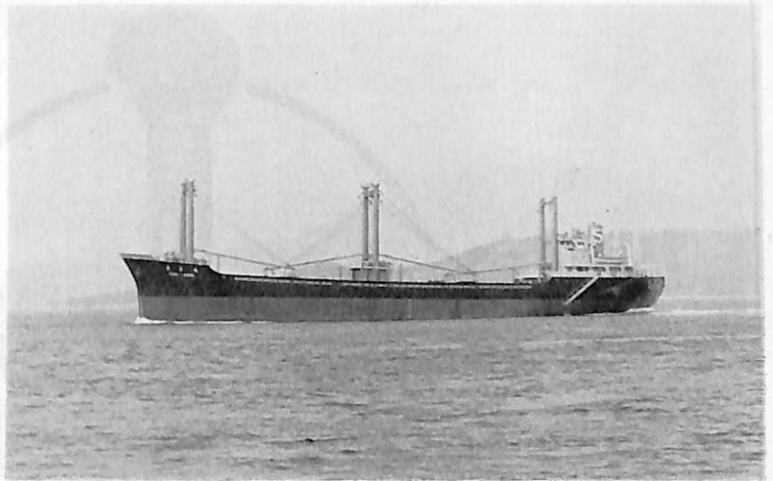
勇 喜 丸

(木材, 一般貨物船)

船 主 芸州海運株式会社

造船所 幸陽船渠株式会社

総噸数 2,996.67 噸 純噸数 1,958.72 噸  
近海 船級 NK 載貨重量 5,545.17 噸  
全長 100.85 m 長(垂) 93.00 m 幅(型)  
15.70 m 深(型) 7.90 m 吃水 6.5015 m  
満載排水量 7,331.95 噸 船首尾楼付船尾  
機関型 主機 伊藤鉄工所 M 486 LUS 型  
ディーゼル機関 1 基 出力 2,890 PS×  
237 RPM 燃料消費量 11.57 t/d 航続  
距離 約 17,000 海里 速力 15.006 ノット  
貨物倉(ベール) 6,376.142 m<sup>3</sup> (グレー  
ン) 6,812.914 m<sup>3</sup> 燃料油倉 566.910 m<sup>3</sup>  
清水倉 130.978 m<sup>3</sup> 乗員 25 名 工期  
44-3-8, 44-4-19, 44-6-30



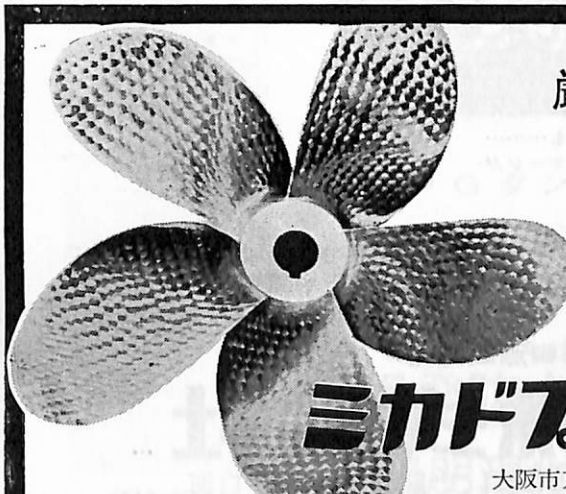
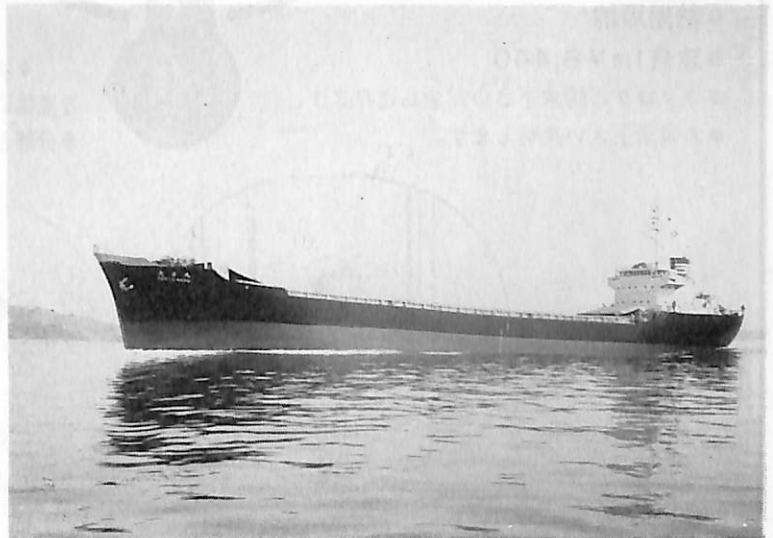
天 寿 丸

(石炭専用船)

船 主 船舶整備公団  
神原汽船株式会社

造船所 常石造船株式会社

総噸数 3,352.20 噸 純噸数 2,199.69 噸  
沿海 船級 NK 載貨重量 6,107.471 噸  
全長 105.62 m 長(垂) 98.00 m 幅(型)  
15.20 m 深(型) 8.25 m 吃水 6.92 m  
満載排水量 7,902.00 噸 船尾機関型  
主機 三菱重工業 神戸造船所 2 サイクル  
単動トランクピストン型ディーゼル機関  
1 基 出力 3,910 PS×213 RPM 燃料消  
費量 17.5 t/d 航続距離 3,896 海里  
速力 13.53 ノット 貨物倉(ベール)  
6,936.44 m<sup>3</sup> (グレーン) 7,366.46 m<sup>3</sup>  
燃料油倉 227.98 m<sup>3</sup> 清水倉 137.77 m<sup>3</sup>  
乗員 18 名 工期 44-2-27, 44-6  
-15, 44-7-31



厳選された材質を  
最高の技術で  
高性能を誇る



(運輸省認定製造事業場)

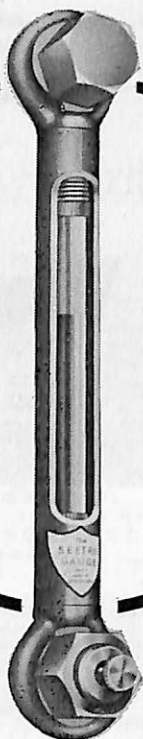
**ミカドプロペラ株式会社**

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



マリンゲージは,LR(イギリス)をはじめ,  
BV(フランス),DFSS(デンマーク),DNV  
(ノールウェイ)およびAB(アメリカ)等各  
国の最高検定機関の認証を得ております。

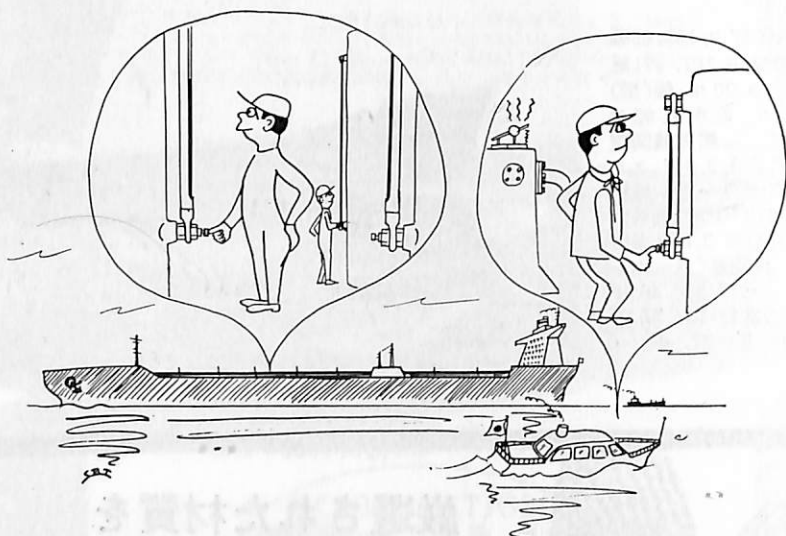
PATENT プッシュ式  
**マリンゲージ**



● 英国 SEETRU社と  
技術提携

- 納期即納
- 建値1m ¥6,440
- カタログご請求下さい記念品送ります。
- お電話下さい説明します。

- 本品はクイック・マウント・液面計  
シリーズのシートル・ゲージと姉妹品です。
- 液面が赤色に着色されて見られるので透明  
な液体には特に見やすくなっております。
- 分解と組立が使用中でもインスタントにできる。



大きな船も小さな船も………  
みんな金子のマリンゲージ!!

- クイック・マウント式
- 溶接専用ボス付
- 取付長さ 2 m以下
- 3/4PF, BsBM製
- 耐圧 10kg/cm<sup>2</sup>
- 1 m以上中間サポータ付  
(但価格は@¥2,750増になります)

シートル社東洋総製造販売元

# 金子産業株式会社

〒108 東京都港区芝5-10-6 ☎455-1411 工場 東京・川崎・白河

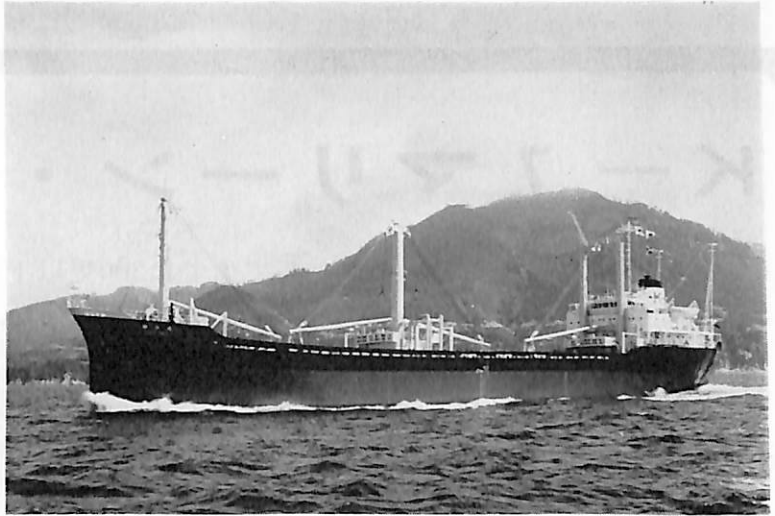
神 戸 丸

(貨物船)

船主 神戸船舶株式会社

造船所 波止浜造船株式会社

総噸数 2,991.92噸 純噸数 1,914.13噸  
 近海 船級 NK 載貨重量 5,668.22噸  
 全長 100.64m 長(垂) 94.00m 幅(型)  
 15.80m 深(型) 8.00m 吃水 6.532m  
 満載排水量 7,478.00噸 主機 日本発動  
 機製単動4サイクル過給機及空気冷却器  
 付トランクピストン型ディーゼル機関1  
 基 出力 2,720PS×214RPM 燃料消  
 費量 10.31t/d 航続距離 11,300海里  
 速力 12.2ノット 貨物倉(ペール)  
 6,640.54m<sup>3</sup> (グレーン) 7,131.78m<sup>3</sup>  
 燃料油倉 A 53.18m<sup>3</sup> B 437.28m<sup>3</sup>  
 清水倉 372.87m<sup>3</sup> 乗員 25名 工期  
 44-2-18, 44-4-19, 44-6-30



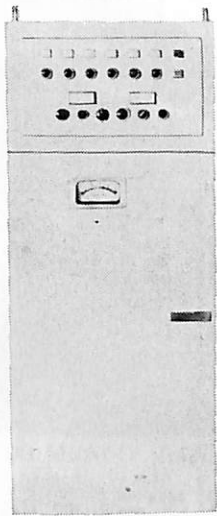
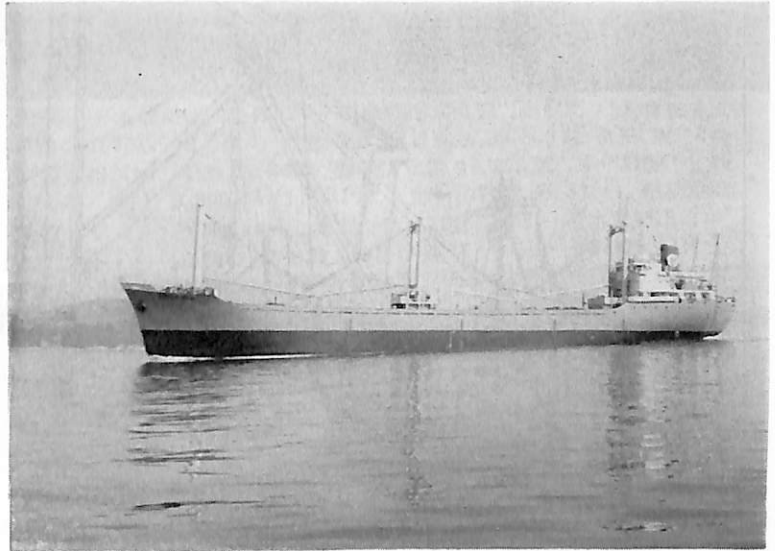
明 泰 輪

(貨物船)

船主 明台輪船股份有限公司

造船所 常石造船株式会社

総噸数 2,997.63噸 純噸数 2,055.45噸  
 遠洋 船級 CR 載貨重量 5,051.233噸  
 全長 101.91m 長(垂) 94.10m 幅(型)  
 15.00m 深(型) 7.70m 吃水 6.36m  
 満載排水量 6,839.730噸 船尾機関型  
 主機 三菱重工神戸造船所2サイクル単  
 動自己逆転過給機付トランクピストン型  
 ディーゼル機関1基 出力 3,000PS×  
 227RPM 燃料消費量 12.65t/d 航続  
 距離 11,170海里 速力 13.3ノット  
 貨物倉(ペール) 6,181.75m<sup>3</sup>(グレーン)  
 6,559.40m<sup>3</sup> 燃料油倉 481.25m<sup>3</sup> 清水  
 倉 109.02m<sup>3</sup> 乗員 34名 工期 44-  
 1-15, 44-4-28, 44-7-3  
 特殊設備 木材積構造



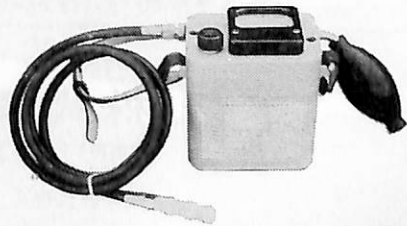
FMA-26型

(カタログ文献呈)

# 光明可燃性ガス警報装置

(日本海事協会検定品)

LPGタンカー  
 ケミカルタンカー  
 オイルタンカー  
 の



## 爆発防止に活躍する

光明可燃性ガス測定器 FM型

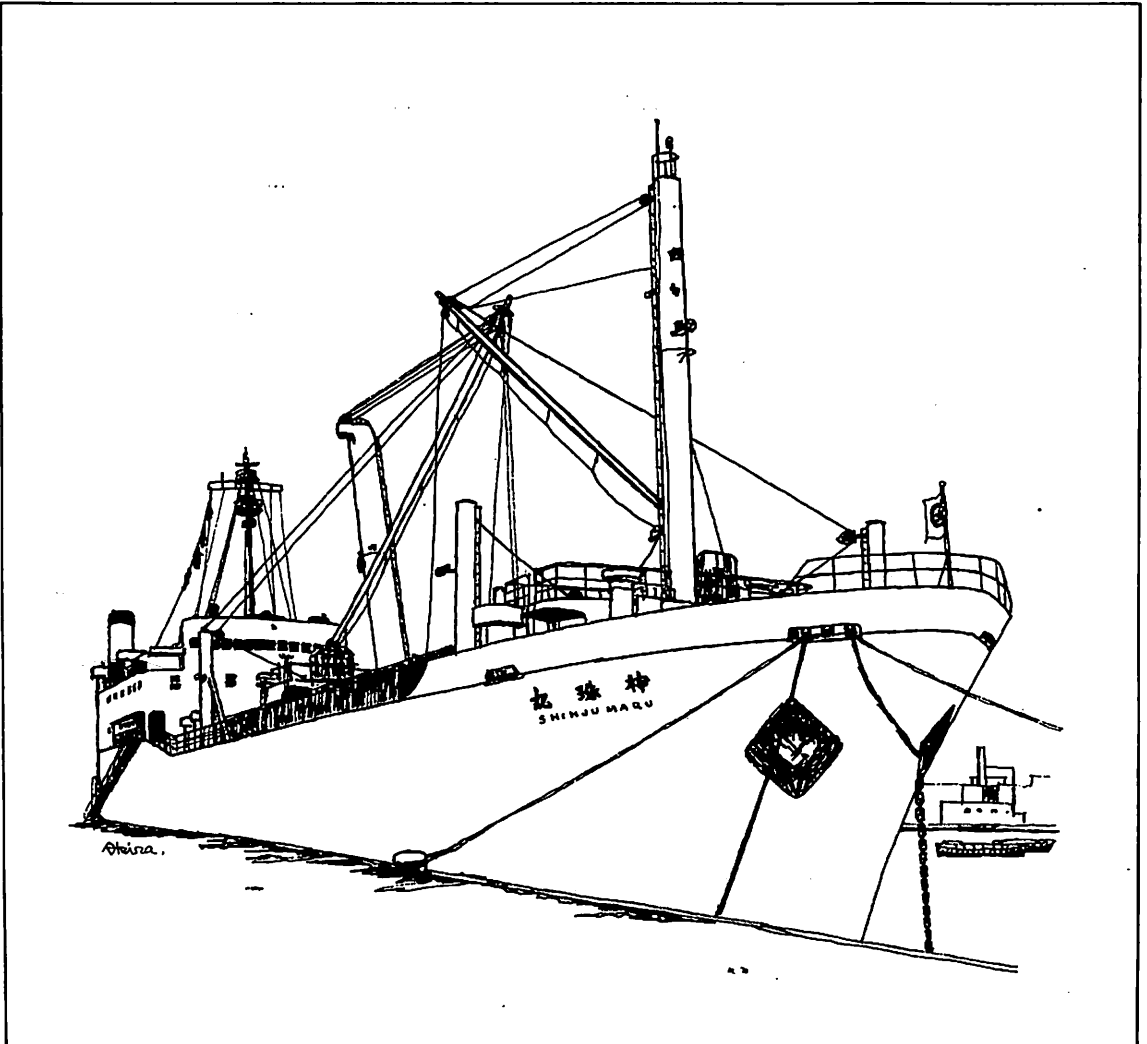
### 光明理化学工業株式会社

東京都目黒区中央町1-8-24 TEL711-2176(代)



# K-7 マリン・デリック

日本の代表的な1本デリックとしてすでに200隻以上の船舶に使用されています。



発売元

**株式会社 ケイ・セブン**

東京都千代田区丸の内1-2-2 TEL (201) 1651

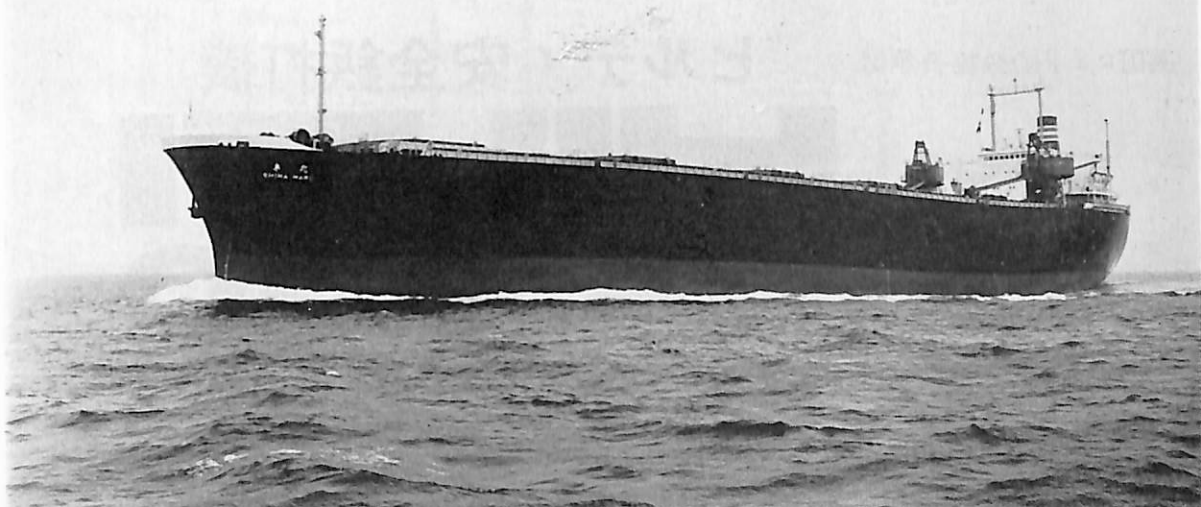
販売総代理店

**極東マック・グレゴリー株式会社**

本社/東京都中央区西八丁堀2-4 (大石ビル) TEL (552) 5101

神戸出張所/神戸市生田区海岸通2の33 (朝日ビル) TEL (39) 8884





島丸 (木材チップ運搬船) 船主 日本郵船株式会社, 千代田汽船株式会社 造船所 住友重機械工業・浦賀造船所 総噸数 31,859.66 噸 純噸数 22,979.47 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 39,320 噸 全長 195.0 m 長(垂) 185.15 m 幅(型) 30.3 m 深(型) 20.4 m 吃水 11.00 m 満載排水量 48,875 噸 平甲板型 主機 住友スルザー 7 RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 9,500 PS×116 RPM 燃料消費量 36.3 t/d 航続距離 13,600 海里 速力 14.42 ノット 貨物倉(グリーン) 76,663 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,646.3 m<sup>3</sup> 清水倉 378.3 m<sup>3</sup> 旅客 1 名 乗員 32 名 工期 43-12-27, 44-2-15, 44-7-31 特殊設備 アンローダー 2-175 T/H



BELO MUNDO (ばら積貨物船) 船主 Liberian Intercontinental Steamship Co. 造船所 日立造船・因島工場 総噸数 11,414.66 噸 純噸数 6,740 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 18,559 噸 全長 156.20 m 長(垂) 146.00 m 幅(型) 22.60 m 深(型) 12.90 m 吃水 9.217 m 満載排水量 23,642 噸 船首楼船尾楼付全通一層甲板型 主機 日立 B&W 762 VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基 出力 7,650 PS×135 RPM 燃料消費量 30.6 t/d 航続距離 16,598 海里 速力(試) 16.598 ノット 貨物倉(ベール) 24,307 m<sup>3</sup> (グリーン) 23,636 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,623.7 m<sup>3</sup> 清水倉 319.33 m<sup>3</sup> 乗員 50 名 工期 44-1-25, 44-5-15, 44-7-31



# 艤装工事のアシスタント

英国ロイド船級協会承認

ヒルティ 安全鋏打機

Safety +

Reliability +

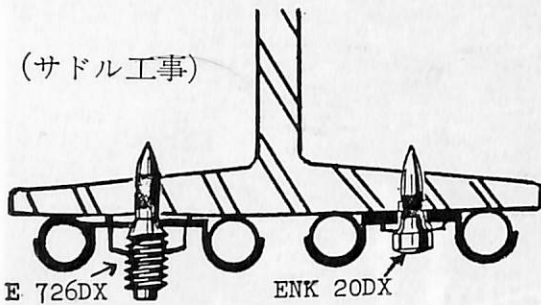
Economy =

# HILTI DX 300

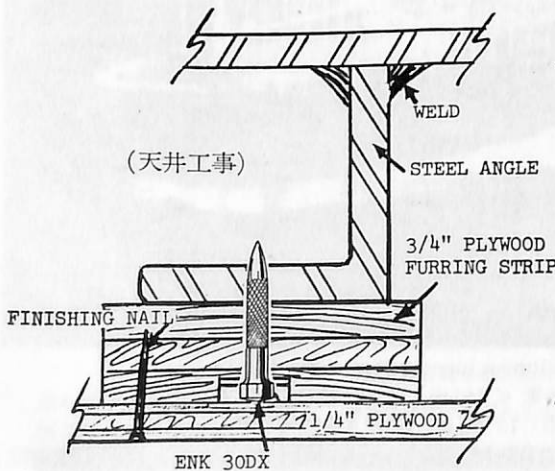


ヒルティDX-300型

(サドル工事)



(天井工事)



## ヒルティ鋏の強度

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

最寄りの代理店にご一報ぜひ実演をごらん下さい。

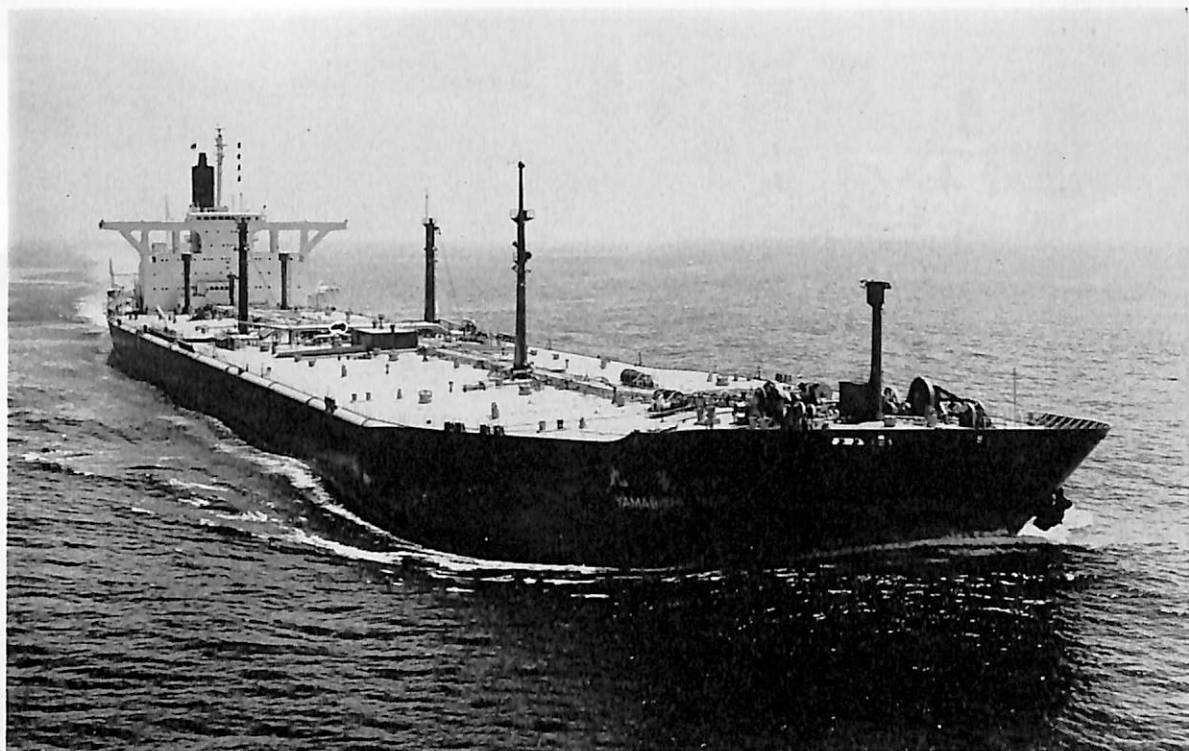
発売元 ヒルティ販売株式会社 東京都日本橋小伝馬町3-5-28  
電話 東京(03)(662)7641(代表)

伊藤萬ヒルティ株式会社 大阪市東区横堀4-30  
電話 大阪(06)(252)2433(代表)

日本商事株式会社 名古屋市中区西瓦町59指兼ビル  
電話 名古屋(052)(261)0426

日本商事株式会社 札幌市南三条西2丁目山口ビル  
電話 札幌(0122)(24)3816

輸入元 伊藤萬(株)・空包製造元 日本化薬株式会社



山 菱 丸 (油 槽 船) 船 主 山 下 新 日 本 汽 船 株 式 会 社 造 船 所 三 菱 造 船 ・ 長 崎 造 船 所  
 総噸数 99,200.79 噸 純噸数 69,893.60 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 180,452 噸 全長 300.86 m 長(垂)  
 285.00 m 幅(型) 48.20 m 深(型) 25.00 m 吃水 18.035 m 満載排水量 208,658 噸 平甲板船型 主機  
 三菱 2 段減速装置付タービン 1 基 出力 28,000 PS×88 RPM 燃料消費量 137 t/d 航続距離 15,600 海里  
 速力 15.9 ノット 貨物油倉 225,256.9 m<sup>3</sup> 燃料油倉 6,272.0 m<sup>3</sup> 清水倉 353.6 m<sup>3</sup> 旅客 4 名 乗員 37 名  
 工期 43-11-27, 44-4-13, 44-8-12



さ ま ら ん 丸 (貨 物 船) 船 主 東 京 船 舶 株 式 会 社 造 船 所 三 菱 重 工 ・ 下 関 造 船 所  
 総噸数 6,820.26 噸 純噸数 3,854.51 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 9,772.41 噸 全長 132.02 m 長(垂)  
 121.00 m 幅(型) 18.40 m 深(型) 11.20 m 吃水 8.32 m 満載排水量 13,328.84 噸 凹甲板型 主機 三菱  
 MAN R 6 V<sup>40</sup>/54 型ディーゼル機関 1 基 出力 5,712 PS×376/128 RPM 燃料消費量 19.2 t/d 航続距離  
 11,500 海里 速力 15.1 ノット 貨物倉(ベール) 12,886.43 m<sup>3</sup> (グレーン) 14,078.28 m<sup>3</sup> 燃料油倉 831.72  
 m<sup>3</sup> 清水倉 730.45 m<sup>3</sup> 乗員 47 名 工期 44-2-1, 44-5-7, 44-8-18

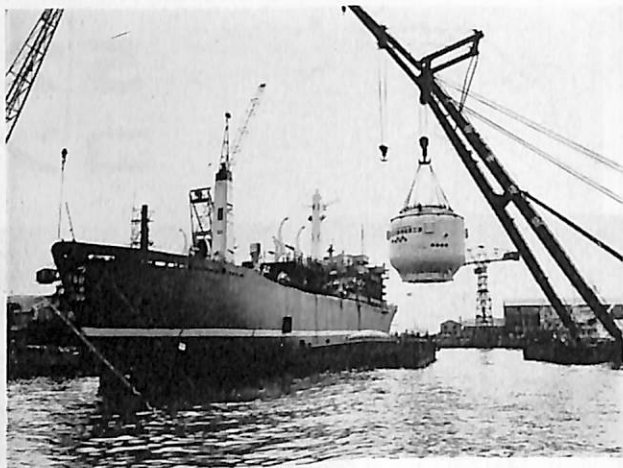


原子力炉格納容器を搭載した  
原子力第一船“むつ”

石川島播磨重工株式会社 原子力船部

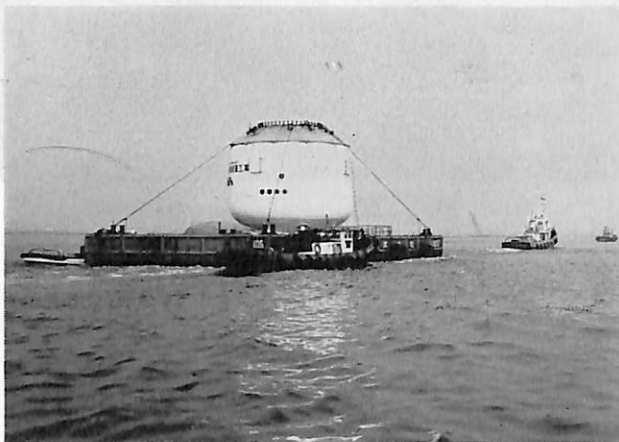


①



④

原子力第一船“むつ”に装備する原子炉格納容器（本誌7月号、49ページ参照）は、原子力船の心臓部をいれる重要機器として、石川島播磨重工㈱横浜第三工場（原子力機器の専門工場）にて43年6月以来鋭意その製作工事が進められてきたがこの程完成、去る8月16日東京湾上を海路、目下“むつ”を建造中の同社東京第二工場に輸送され、同日無事同船の原子炉室内所定の位置に搭載を了した。以下この格納容器と“むつ”への搭載の状況を紹介する。



②



③

① 完成した原子炉格納容器

東京第二工場へ輸送のため、横浜にて大型バージへ搭載中。格納容器は、直径10.0m、高さ10.6mの高張力鋼製の容器で、この中に原子炉を密閉装備するものでその合計重量は約270トンである。なお輸送の都合上、容器の蓋は取外してある。

写真にみえる社名文字の両端に取付けてある4角の凸起物は、格納容器の前後左右4カ所に取付けてあるもので、船体側の受構造とかみあい、格納容器の移動止の役割を果す。

胴部に配列のものは、左端上部の円型のもの（やや大型のもの）は出入用マンホール、黒色のもの（10個みえる）は、格納容器内外をむすぶ諸電線用貫通金物取付座（写真では貫通金物未取付）、その他の小さい凸起物は諸管貫通の部分を示している。

なお頂部に林立しているものは容器蓋取付用ボルト（保護カバーをつけてある）で肩部黒色部分は二次遮蔽用鉛ブロックを取付ける範囲を示す。

② 東京湾上を東京港にむかう格納容器

格納容器は1000トン積大型バージに搭載、8月16日午前4時に横浜を出発、東京に向った。

③ 東京第二工場に到着

同日午前6時30分、岸壁にて艀装中の“むつ”舷側に到着した。写真右側は“むつ”、右下に原子炉室開孔がみえる。後方は東京港晴海岸壁。

④ 400トン海上クレーンにて吊上げ（1）

本船に搭載のため、先ず、吊上力量400トンの海上クレーンにより吊上げる、バージ上に残っている円型のものは格納容器用蓋である。

“むつ”は内部艀装工事が進行中で、すでに補助ボイラ用煙突（手前）および管理区域通風用排気スタック兼マスト（中央部）は取付済。



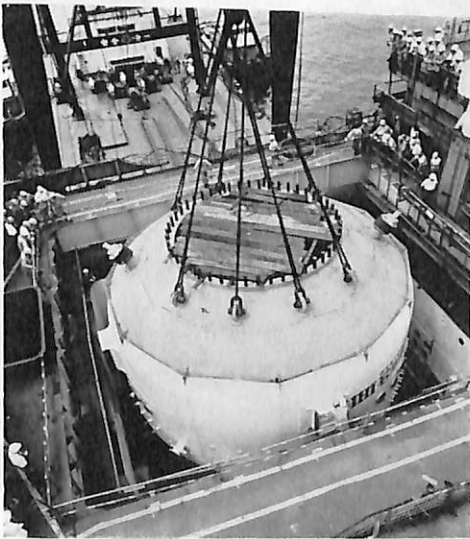
⑤

⑤ 400トン海上クレーンにて吊上げ（２）

“むつ”船首部よりみる。格納容器運搬用として使用したバージを引出し、海上クレーンを本船に引きよせつつある状況。

⑥ 格納容器を、“むつ”原子炉室へ搭載

本船の左舷より右舷に向けてみる。原子炉室頂部の上甲板は、格納容器搬入のため、未取付。格納容器肩部に２個みえるやや大きい凸起物は原子炉蒸気発生器より、主機関に至る主蒸気管が格納容器を貫通する部分である。



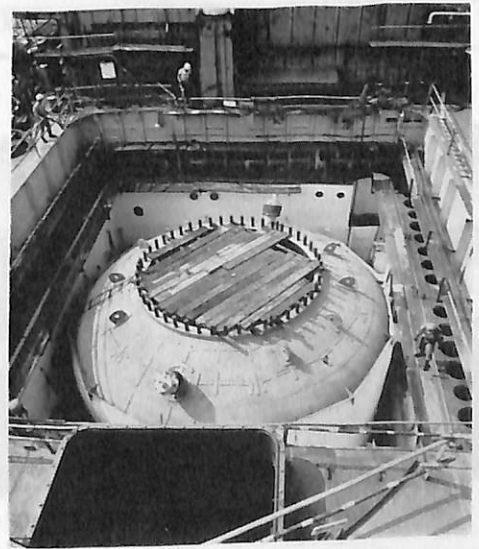
⑥

⑦ 所定の位置に据付完了

11時30分所定の位置に据付を完了した。

格納容器の周囲の船体囲壁頂部に配列の円型マンホールは、同囲壁内に打設する二次遮蔽用重コンクリート打設用の工事用開孔で、ここよりプレキャスト工法により重コンクリートを打設し、打設完了後は閉鎖する。

手前にみえる小型倉口は原子炉補機室に通ずるものである。



⑦



## 新開発のコンテナ2題

— 日立造船 —

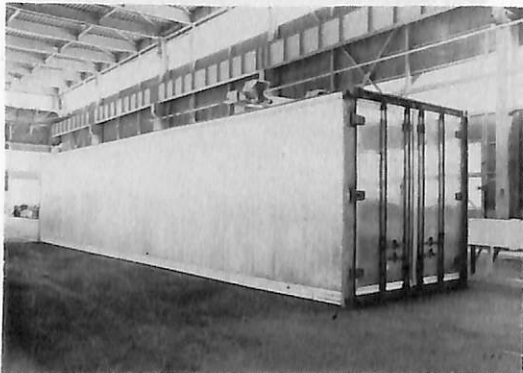
### (1) 8.6'×8'×40'型 アルミ製コンテナ

日立造船株式会社は、今般8.6'×8'×40'型アルミ製コンテナを開発した。これは、現在8'×8'×20'型アルミ製コンテナが輸送容器として脚光を浴びているが、きたるべき40'型コンテナ時代にそなえて開発したものであって、このほど日本海事協会の型式認定試験にも合格し、現在生産体制の整備をすすめている。

本コンテナの特色、主要目は次のとおりである。なお製作工場は舞鶴重工・舞鶴造船所西工場である。

#### 1 持 色

- (1) ISO (国際標準化機構) 1A型コンテナ (8'×8'×20') にくらべて外のリ高ささが15.2センチメートル (6インチ) 高いため、軽貨物の大量輸送に適している。
- (2) 陸上では40'型コンテナ専用トレーラー・シャーシに載せて輸送できるよう、床構造前端部にトンネル・リセスを設けている。
- (3) 露、錆による貨物の汚損から保護するようリセス構造の床面にもアピトン材を張ったため、コンテナ内の床面には鋼板の露出する部分はない。
- (4) コンテナ自重は3トン以内におさえ貨物積載量の増大をはかっている。
- (5) ISOに規定された1A型コンテナの強度条件を満たすほか、15トンの水平せん断力に対する強度をもち、また不整地における扉の開閉操作も容易である。



日立8.6'×8'×40'型アルミ製コンテナ

## 2 主 要 目

外のリ寸法 高さ 2.590メートル (8.6フィート)  
幅 2.438 " (8.0 " )  
長さ 12.192 " (40.0 " )

内のり寸法 高さ 2.378メートル  
幅 2.342 "  
長さ 12.012 "

扉開口部寸法 高さ 2.273メートル  
幅 2.295 "

内容積 (内のり寸法の相乗積) 66.9立方メートル

### (2) 8'×8'×10'型内航コンテナ用 折りたたみ式コンテナ

また日立造船は、このほど運輸省ならびに船舶整備公団と共同で8'×8'×10'型折りたたみ式鋼製コンテナを2種類開発した。

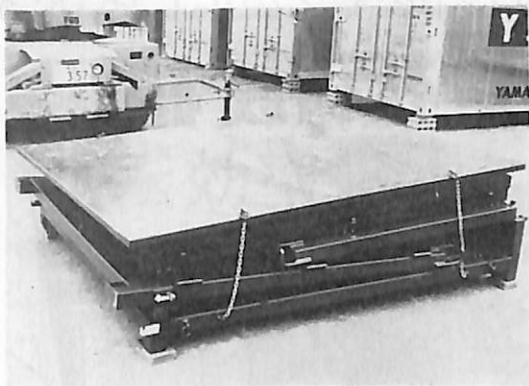
これはふえつつある内航コンテナ輸送に対処して開発したもので、この2種類のコンテナはヒンジ式 (略称・A型) とサシコミ式 (略称・B型) で両コンテナとも折りたたみ式のため空荷状態においては運搬および保管が容易にでき、また、積荷状態では3段まで積重ねること



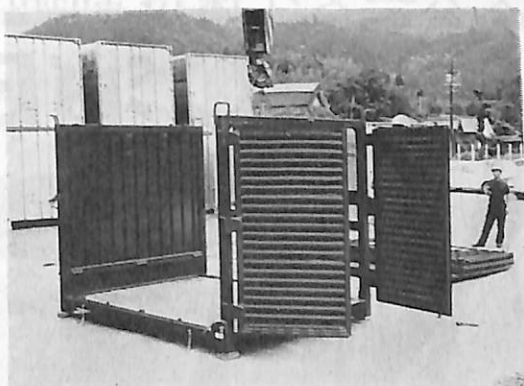
ヒンジ式



ヒンジ式



サシコミ式



サシコミ式

ができる。コンテナの取扱いはクレーンまたはフォークリフトで行ない得る構造になっている。

日立造船折りたたみ式コンテナの特長、主要目は次のとおりである。なお製造工場は舞鶴重工・舞鶴造船所西工場である。

持 長

- (1) ISO 規格（国際標準化機構）に準じて設計・製作している。
- (2) 苛酷な輸送条件に耐えうるよう強度・安全性には特に留意している。
- (3) 使用材料は特別なものを除き、すべて鋼製で、JIS 規格または JIS 規格 相当品を使用している。
- (4) 折りたたんだ時の大きさは、「ヒンジ式」では床面積は  $\frac{3}{4}$  程度増加するが高さは  $\frac{1}{6}$  に、容積は 30% 程度になる。また「サシコミ式」では高さは  $\frac{1}{3}$  であるが床面積はあまりかわらないため容積は 20% 程度になる。

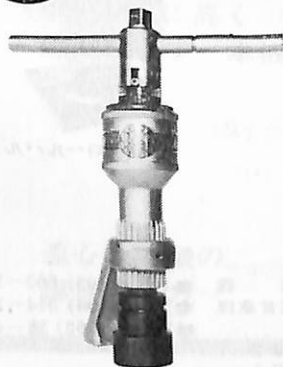
		ヒンジ式 (A 型)	サシコミ式 (B 型)
組立状態における外のり寸法	長  さ	3.048 m (10')	3.048 m (10')
	幅	2.438 m (8')	2.438 m (8')
	高  さ	2.438 m (8')	2.438 m (8')
折りたたみ状態における内のり寸法	長  さ	5.298 m	3.148 m
	幅	2.438 m	2.438 m
	高  さ	0.428 m	0.868 m
扉開口部寸法	長  さ	2.060 m	2.088 m
	幅	2.338 m	2.238 m
内のり寸法および内容積	長  さ	2.948 m	2.963 m
	幅	2.338 m	2.328 m
	高  さ	2.213 m	2.233 m
	内容積	15.25 m <sup>3</sup>	15.40 m <sup>3</sup>
重 量	自重	約 1,137 kg	約 1,270 kg
	最大積載量	5,000 kg	5,000 kg



ボルト・ナットのしめはずしに

## 遊星歯車レンチ-XV

西ドイツ・ワグナー社製



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

- 各種船舶の建造並修理に
- 各種船舶の航行中の備品工具に

安心して使え、より能率的に  
作業の合理化がはかれます

輸入総発売元

## 朝日通商株式会社

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

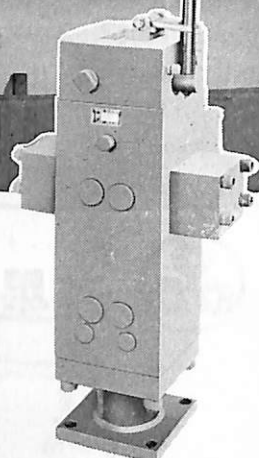


# スムーズな速度制御で荷役能率の向上を図る KBC 油圧甲板機械



KBC油圧甲板機械の速度制御は、ウインチの遠隔操作を油圧ポンプと油圧ウインチの間に設けた独特のコントロールバルブ(特殊バルブ)で行なうラインコントロール方式です。

スムーズな速度制御により、あらゆる荷役速度の調節ができ、荷役作業の省力化に役立ちます。



コントロールバルブ

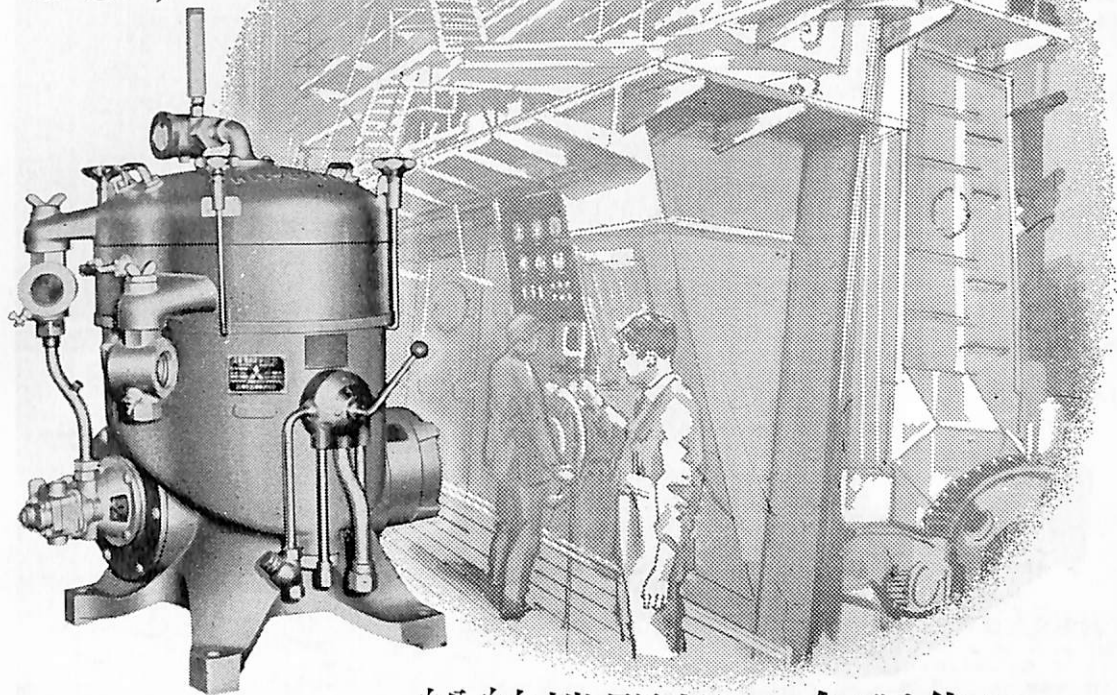
陸・海・空 世界に伸びる  
**川崎重工**  
油圧機械事業部

お問い合わせは下記へ

東京支社	東京都港区新橋1丁目1-1(日比谷ビル)	東京舶装営業課・輸 出 課	☎105 ☎(03) 503-1 3 3 1
大阪営業所	大阪市北区堂島浜通2丁目4(古河大阪ビル)	大阪舶装営業課・船用機械営業課	☎530 ☎(06) 344-1 2 7 1
福岡営業所	福岡市上呉服町10-1(博多三井ビル)	九州営業課	☎812 ☎(092) 28-4 1 2 7
札幌営業所	札幌市北三条西4丁目1-1(日本生命ビル)	☎060 ☎(0122) 26-7 4 9 2	
西神戸工場	神戸市垂水区榎谷町松本2 3 4	☎673 ☎(078) 912-5 0 7 1	

●カタログは最寄りの営業所へご請求下さい。

油清浄機のご選択が  
運転効率を決定  
します……………



船舶機関部の合理化に

# 三菱セルフジェクター

自動排出遠心分離機

三菱セルフジェクターはその独特の機構により 運転を停めることなくスラッジの排出を連続自動的に行うことができますから 稼働率が非常に高く その優秀な分離機能と併せて 清浄度を最高に維持できます 本機は生産台数すでに7000台を超え高評をばくしております。

(SJ-2型 SJ-3型 SJ-5型 SJ-6型)

遠心分離機の  
総合メーカー



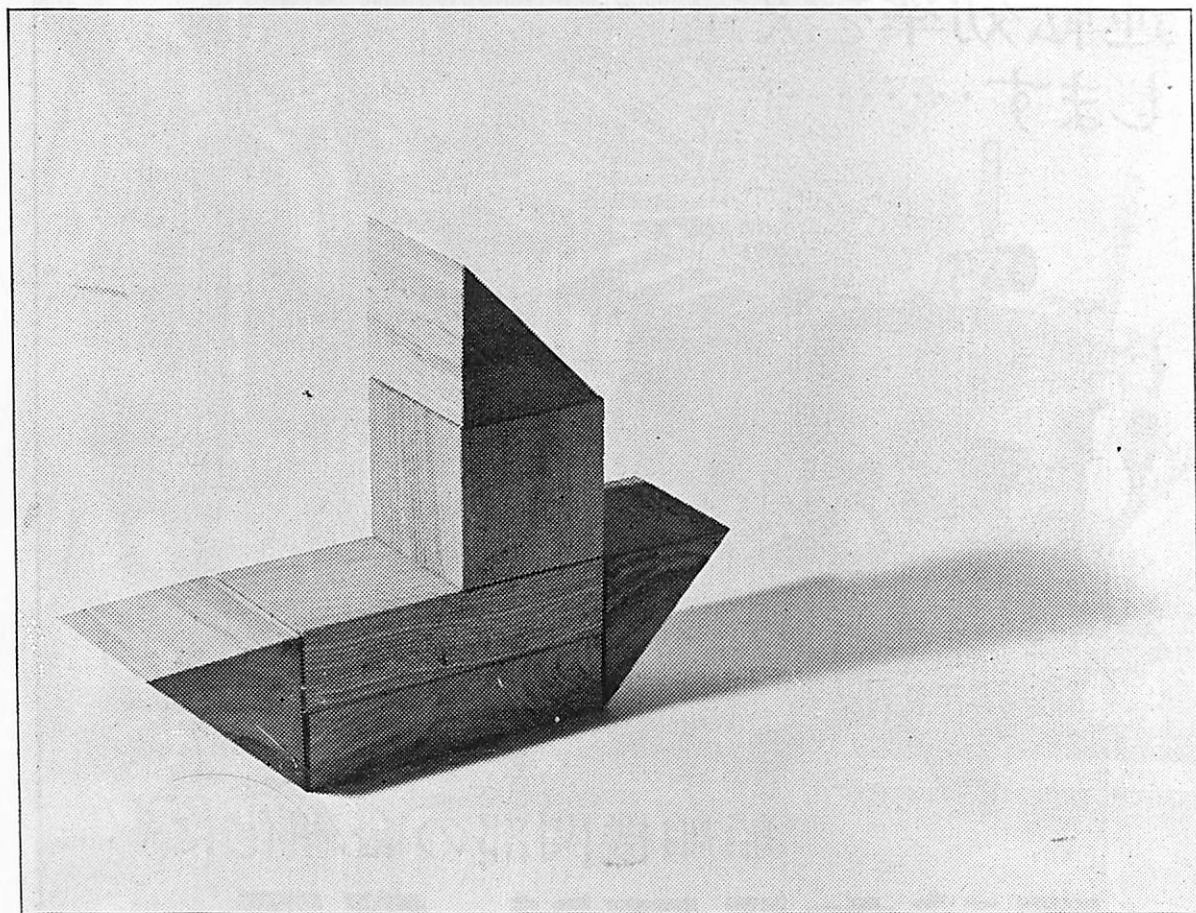
三菱化工機株式会社

本社 東京丸ノ内 TEL (212)0611(代) 営業第2部



# 海を渡るエンジン快調

そこにトロマーSV100が活躍



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

※ 船用潤滑油に関する、さらに詳しいお問い合わせは下記へお気軽にどうぞ。

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

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

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

**トロマー-65**  
**トロマー-SV100**  
エッソ・スタンダード石油



# あらゆる船舶の配電設備に！

## 〈アイチの〉船舶用乾式自冷式変圧器



### 船舶用乾式変圧器

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

#### 特長

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

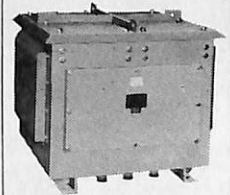
#### G68306型(10KVA)



#### 乾式自冷式変圧器

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

#### G69093型(60KVA)



#### 乾式自冷式変圧器

定格：連続容量：60KVA  
周波数：<sup>50</sup>60Hz 相数：3φ  
極性：Δ-Δ 絶縁種：B  
電圧：60Hz<sup>220</sup>445V・50Hz<sup>220</sup>405V

変圧器の総合メーカー



愛知電機

■ アイチのトランスについてのお問合せ・ご相談は

## 株式会社 愛知電機 工作所

本社 春日井市市松河戸町3880 486 電話 <0568> 31-1111(代) 愛知 カスガイ  
アイチデンキ  
<テレックス> 4485-022 AICHI DENKI KAS  
東京支店 東京都新宿区四ッ谷3-11美満ビル 160 電話 <03> 353-7555-6 愛知 トヨタトランス  
大阪支店 大阪市東区平野町5-40長谷川第11ビル 541 電話 <06> 203-6707-6807 愛知 アイチデンキ  
札幌出張所 札幌市南一条西10-4 063 愛知 アイチデンキ  
仙台出張所 仙台市新名懸丁17-5 980 電話 <0222> 21-5576-5577 愛知 アイチデンキ  
福岡出張所 福岡市大宮町2丁目1街区33 810 電話 <092> 53-2565-2566 愛知 アイチデンキ  
沖縄出張所 那覇市安里139番地 電話 沖縄<那覇> 3-2328



千 種 丸 (ばら積貨物船) 船主 日本郵船株式会社, 昭和郵船株式会社 造船所 日本鋼管・鶴見造船所  
 総噸数 24,115.99 噸 純噸数 16,628.80 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 43,003 噸 全長 193.50 m 長(垂)  
 184.00 m 幅(型) 29.50 m 深(型) 16.00 m 吃水 11.361 m 滿載排水量 51,189 噸 船首樓付平甲板船  
 船尾機関型 主機 NKK-SEMT-12 PC 2 V 型ディーゼル機関 2 基 出力 9,000 PS×106 RPM 燃料消費量  
 38 t/d 航統距離 4,500 海里 速力 14.10 ノット 貨物倉(グリーン) 50,644.8 m<sup>3</sup> 燃料油倉 2,161.7 m<sup>3</sup>  
 清水倉 279.7 m<sup>3</sup> 旅客 2 名 乗員 30 名 工期 43-12-27, 44-5-16, 44-7-31



昭 瑞 丸 (ばら積貨物船) 船主 昭和海運株式会社 造船所 日本鋼管・鶴見造船所  
 総噸数 32,940.54 噸 純噸数 22,564.74 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 58,026 噸 全長 227.65 m 長(垂)  
 216.40 m 幅(型) 31.70 m 深(型) 17.30 m 吃水 11.878 m 滿載排水量 68,772 噸 平甲板船尾機関型  
 主機 浦賀スルザー 6RD 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 12,750 PS×116 RPM 燃料消費量 50 t/d 航統距離  
 18,000 海里 速力 15.05 ノット 貨物倉(グリーン) 70,115.5 m<sup>3</sup> 燃料油倉 2,711.1 m<sup>3</sup> 清水倉 360.7 m<sup>3</sup>  
 乗員 35 名 工期 43-12-17, 44-2-22, 44-6-10

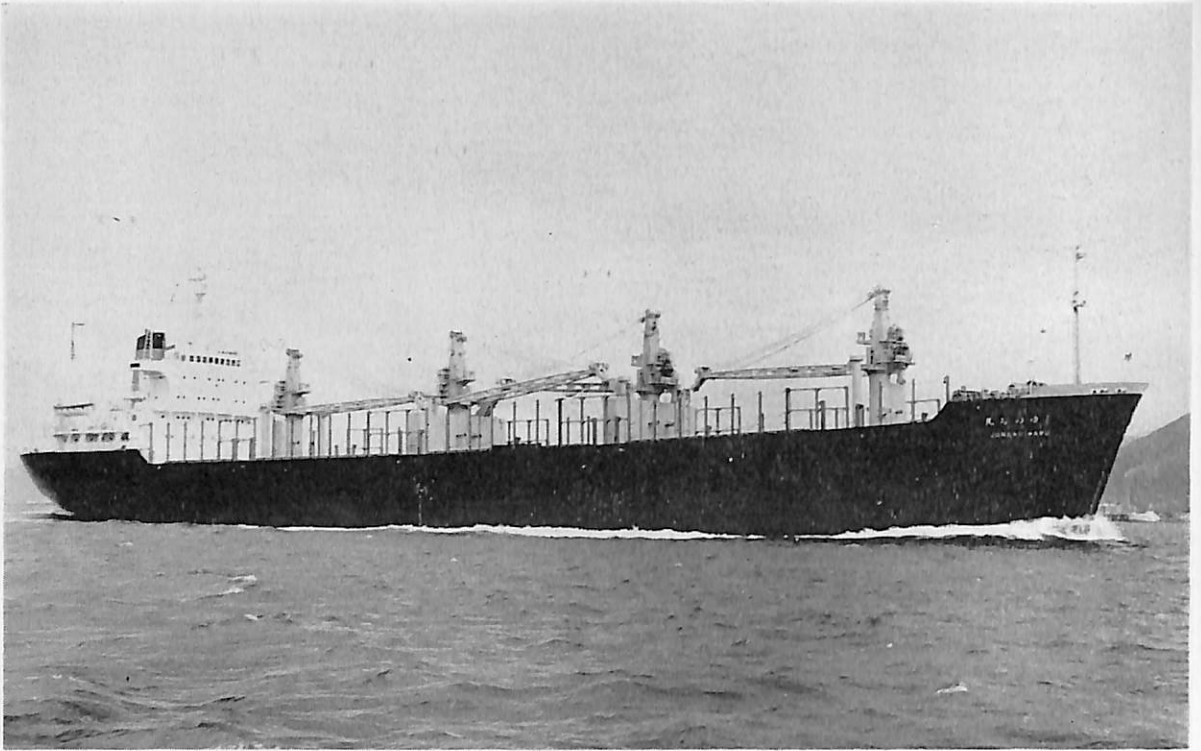




くりすとはる丸 (貨物船) 船主 大阪商船三井船舶株式会社 造船所 三菱重工・神戸造船所  
 総噸数 6,881.16 噸 純噸数 3,655.44 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 11,496 噸 全長 154.00 m 長(垂)  
 142.50 m 幅(型) 22.00 m 深(型) 12.80 m 吃水 8.5205 m 満載排水量 16,830 噸 長船首楼付平甲板船  
 主機 三菱スルザー 6RD 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 8,160 PS×113 RPM 燃料消費量 31.4 t/d 航続  
 距離 約 13,450 海里 速力 17.60 ノット 貨物倉(ベール) 19,386.2 m<sup>3</sup> (グリーン) 21,013.0 m<sup>3</sup> 燃料油倉  
 1,478.7 m<sup>3</sup> 清水倉 897.4 m<sup>3</sup> 乗員 39 名 工期 43-11-28, 44-5-7, 44-8-1 同型船 からかす丸



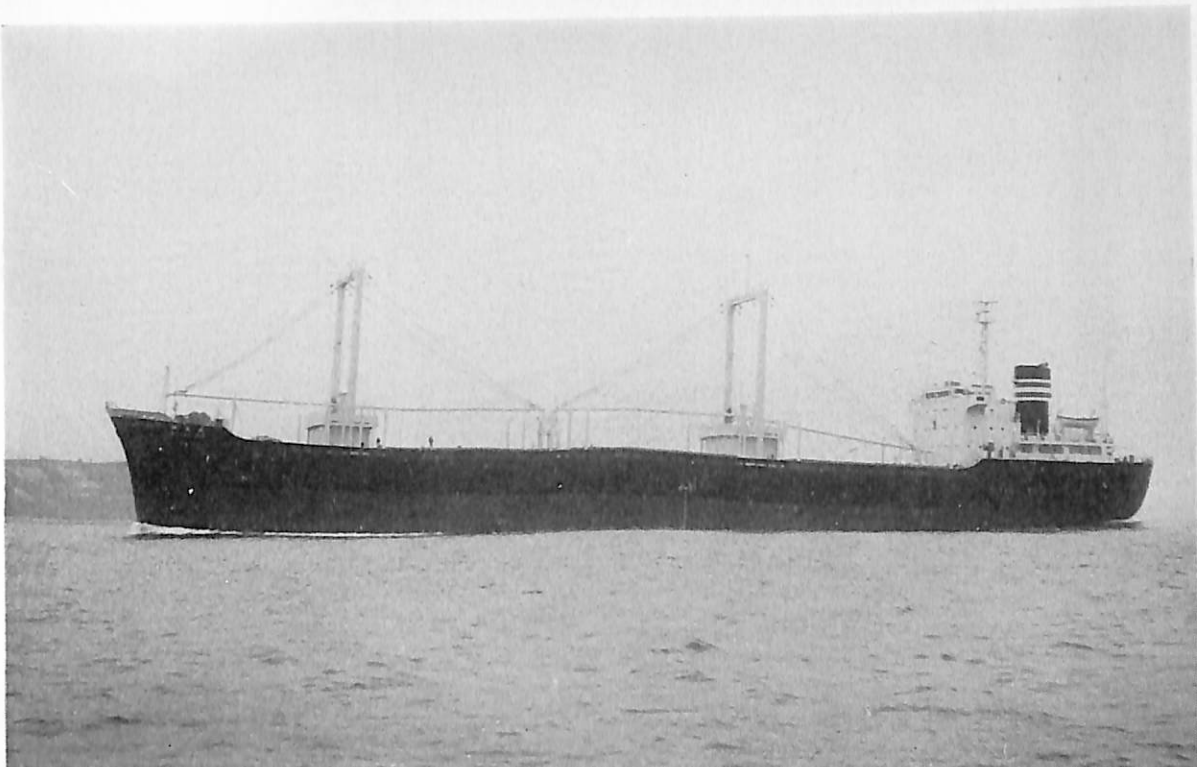
べねずえら丸 (貨物船) 船主 川崎汽船株式会社 造船所 日立造船・向島工場  
 総噸数 8,816.37 噸 純噸数 5,342.55 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 12,137 噸 全長 141.00 m 長(垂)  
 130.218 m 幅(型) 20.80 m 深(型) 12.50 m 吃水 9.179 m 満載排水量 16,549 噸 長船首楼平甲板型 主機  
 日立 B&W 662 VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,120 FS×132 RPM 燃料消費量 25.1 t/d 航続距  
 離 15,500 海里 速力 15.8 ノット 貨物倉(ベール) 16,328 m<sup>3</sup> (グリーン) 17,741 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,181.84 m<sup>3</sup>  
 清水倉 376.69 m<sup>3</sup> 旅客 2 名 乗員 38 名 工期 44-1-25, 44-6-14, 44-8-20 同型船 じゃまいか丸



じゅうのお丸 (貨物船) 船主 山下新日本汽船株式会社, 双葉海運株式会社 造船所 瀬戸田造船株式会社  
 総噸数 10,598.04 噸 純噸数 6,408.85 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 16,251.50 噸 全長 152.50 m 長(垂)  
 143.00 m 幅(型) 21.80 m 深(型) 11.60 m 吃水 8.721 m 満載排水量 20,937 噸 凹甲板型 主機 日立  
 B&W 662-VT 2 BF-140 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,120 PS×132 RPM 燃料消費量 154.7 g/ps/h 航続距離  
 13,940 海里 速力 14.52 ノット 貨物倉(ベール) 21,107.0 m<sup>3</sup> (グリーン) 22,028.0 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,990.45  
 m<sup>3</sup> 清水倉 747.93 m<sup>3</sup> 旅客 2 名 乗員 33 名 工期 43-12-11, 44-4-15, 44-7-10



オ三十八旭丸 (貨物船) 船主 三菱商事株式会社 造船所 三菱重工・下関造船所  
 総噸数 4,211.49 噸 純噸数 2,890.00 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 6,614.49 噸 全長 114.35 m 長(垂)  
 105.00 m 幅(型) 16.60 m 深(型) 8.40 m 吃水 6.892 m 満載排水量 8,906.06 噸 凹甲板型 主機 三菱  
 スルザー 6 UD<sup>45/72</sup> 型ディーゼル機関 1 基 出力 2,975 PS×227 RPM 燃料消費量 13.4 t/d 航続距離 13,000  
 海里 速力 12.7 ノット 貨物倉(ベール) 8,784.42 m<sup>3</sup> (グリーン) 9,215.00 m<sup>3</sup> 燃料油倉 556.70 m<sup>3</sup> 清水  
 倉 584.70 m<sup>3</sup> 乗員 30 名 工期 44-2-21, 44-6-17, 44-8-26 特徴 推進器は三菱重工開発の新特  
 殊鋼プロペラ装備 同型船 日東丸

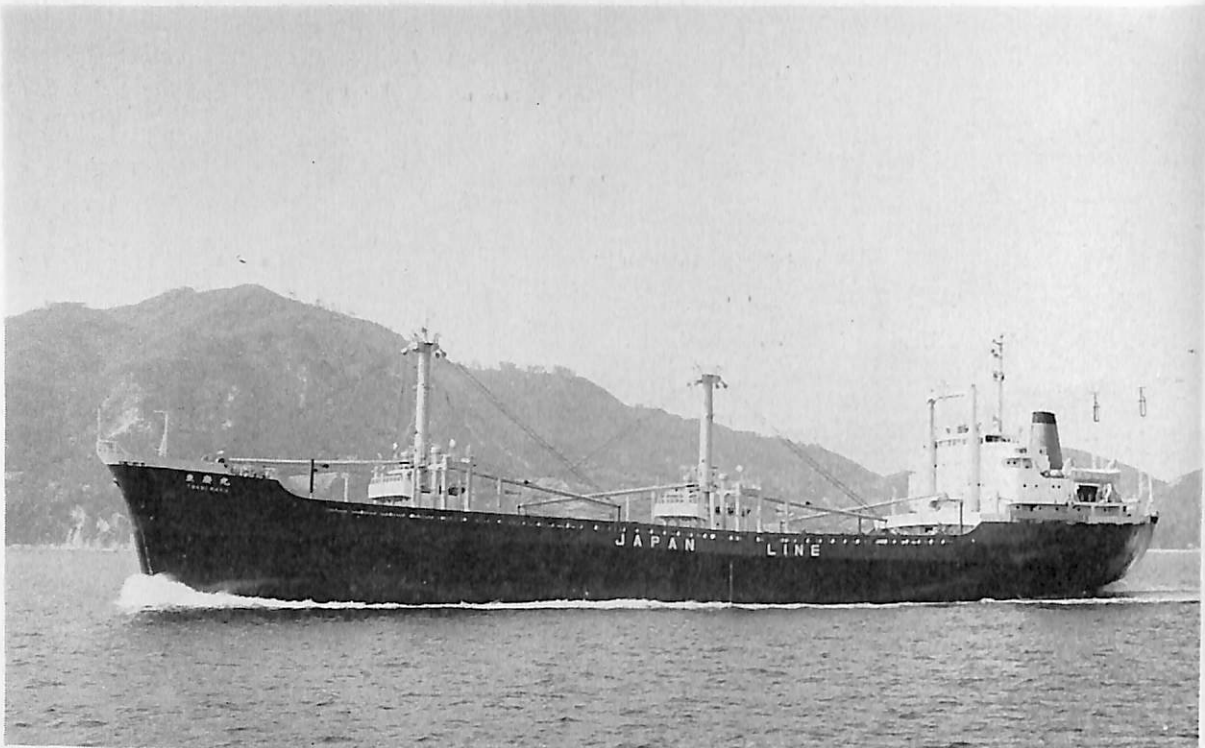


松 永 丸 (貨物船) 船主 鹿島汽船株式会社 造船所 常石造船株式会社  
 総噸数 9,875.15 噸 純噸数 5,684.59 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 15,411.927 噸 全長 144.75 m 長(垂)  
 136.00 m 幅(型) 21.20 m 深(型) 12.00 m 吃水 8.72 m 満載排水量 19,670.00 噸 船尾機関型 主機  
 三井造船玉野単動2サイクルクロスヘッド型過給機付ディーゼル機関1基 出力 6,550 PS×135 RPM 燃料  
 消費量 24.79 t/d 航続距離 17,472 海里 速力 14 ノット 貨物倉(ペール) 19,280.92 m<sup>3</sup> (グリーン)  
 19,728.40 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,412.44 m<sup>3</sup> 清水倉 583.40 m<sup>3</sup> 乗員 19 名 工期 43-11-27, 44-3-7, 44-5-12

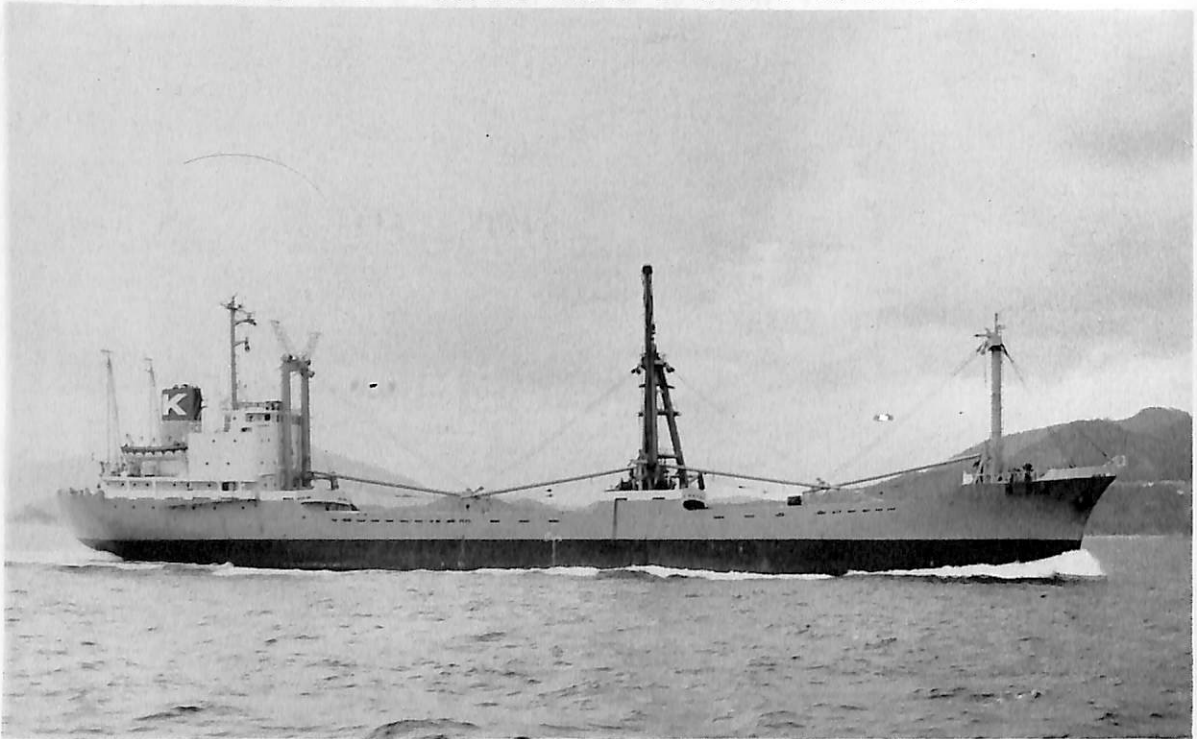


春 洋 丸 (貨物船) 船主 太平洋近海船舶株式会社, 大日興船舶株式会社  
 造船所 株式会社 名村造船所 総噸数 9,463.19 噸 純噸数 6,040.05 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量  
 16,008 噸 全長 144.75 m 長(垂) 135 m 幅(型) 21.7 m 深(型) 11.7 m 吃水 8.774 m 満載排水量  
 19,842 噸 凹甲板型 主機 三菱 MAN V 7 V<sup>40/54</sup> 型ディーゼル機関1基 出力 6,460 PS×379 RFM 燃料  
 消費量 24.7 t/d 航続距離 19,700 海里 速力 14.5 ノット 貨物倉(ペール) 19,667 m<sup>3</sup> (グリーン)  
 20,148 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,524 m<sup>3</sup> 清水倉 627 m<sup>3</sup> 旅客 1 名 乗組員 32 名 工期 43-12-26, 44-3-21, 44-7-1

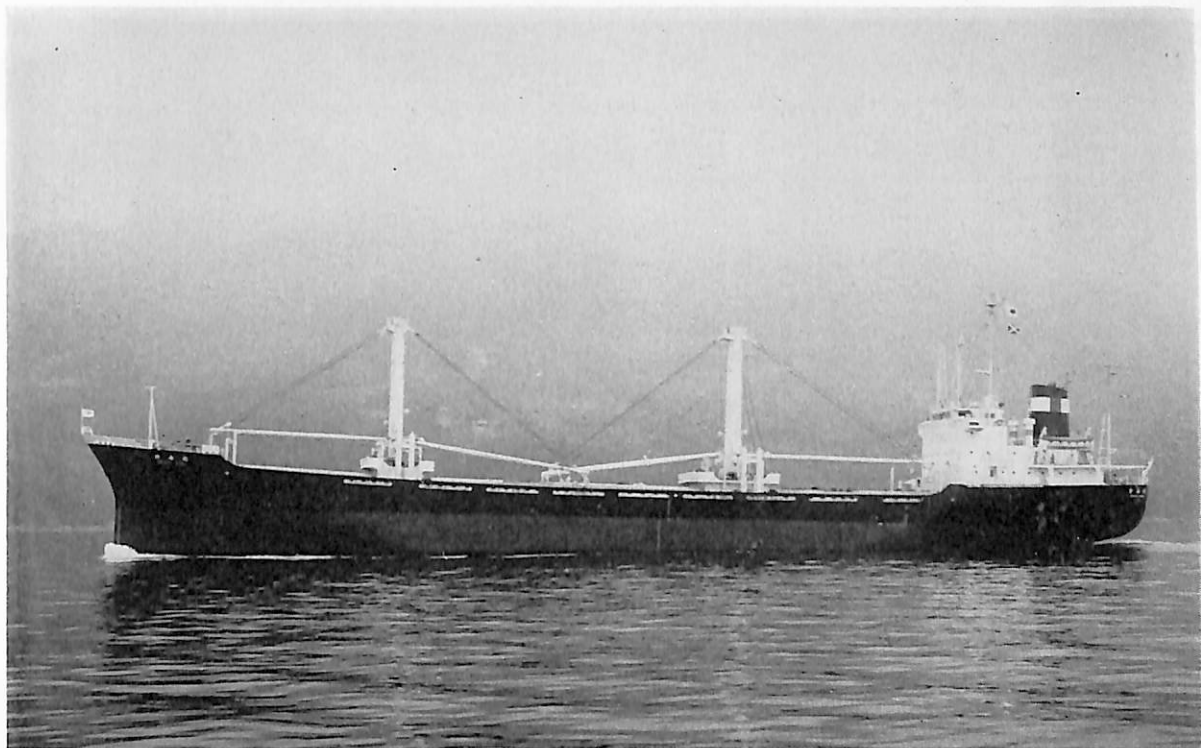




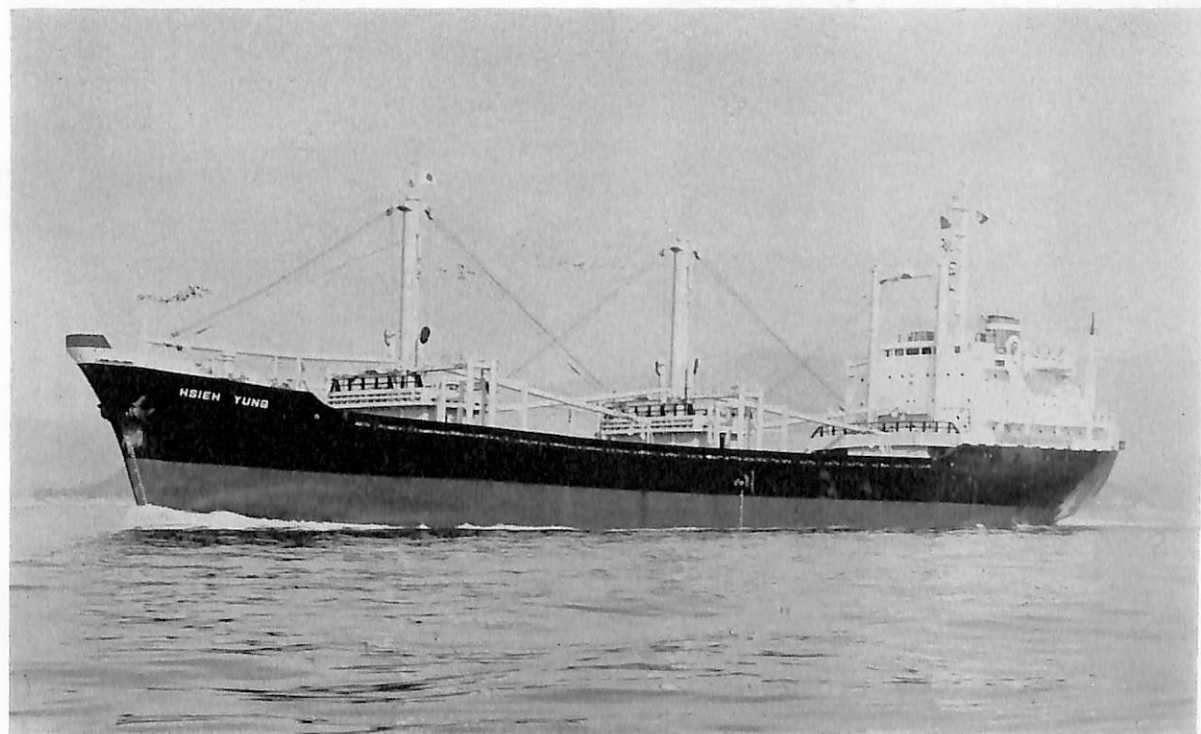
**東 慶 丸** (貨物船) 船主 東慶海運株式会社 造船所 来島どっく・大西工場  
 総噸数 4,267.49噸 純噸数 2,735.24噸 船級 NK 載貨重量 6,827.42噸 全長 111.8 m 長(垂) 103.51 m  
 幅(型) 16.80 m 深(型) 8.30 m 吃水 6.7515 m 満載排水量 8,961.0噸 凹甲板型 主機 神戸発動機製  
 単流掃気式排気ターボチャージャー付ディーゼル機関1基 出力 3,800 PS×230 RPM 燃料消費量 11.02 t/d  
 航続距離 11,700 海里 速力 12.50 ノット 貨物倉(ベール) 8,663.10 m<sup>3</sup> (グリーン) 9,135.20 m<sup>3</sup> 燃料油  
 倉 701.29 m<sup>3</sup> 清水倉 105.00 m<sup>3</sup> 乗員 29名 工期 44-1-9, 44-4-14, 44-6-10



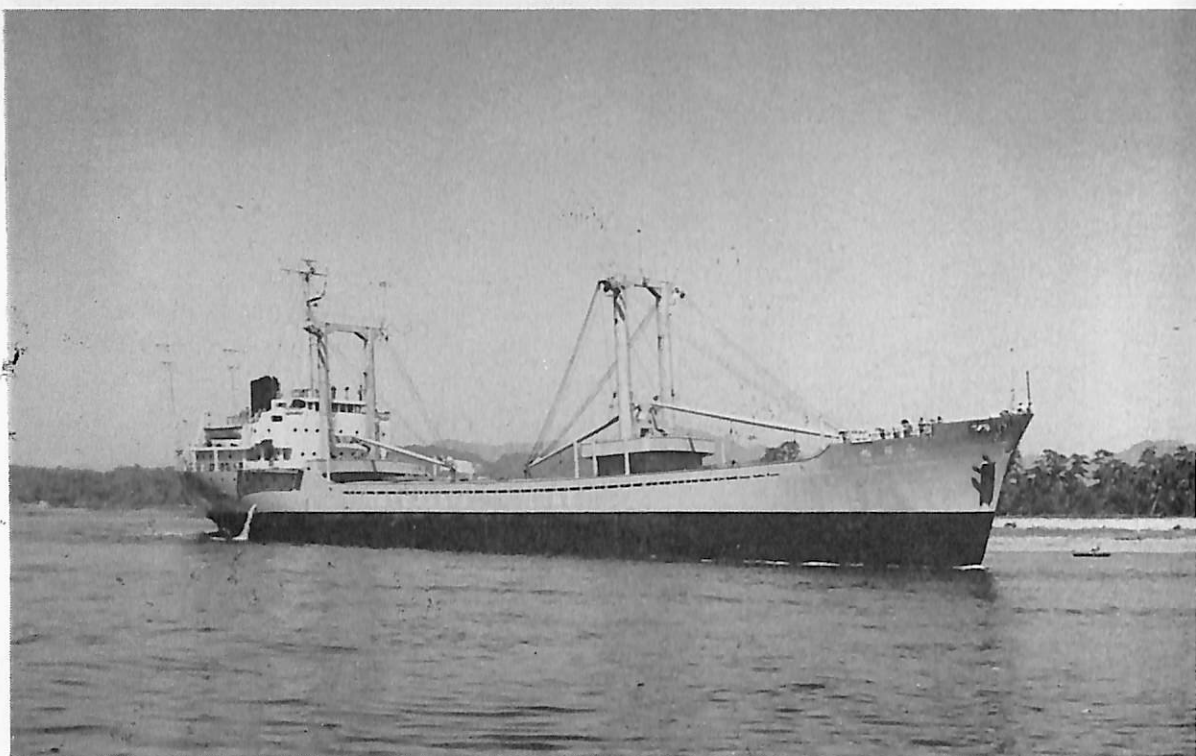
**月 川 丸** (貨物船) 船主 川崎汽船株式会社 造船所 来島どっく・波止浜工場  
 総噸数 3,981.71噸 純噸数 2,418.44噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 6,088噸 全長 110.04 m 長(垂)  
 101.00 m 幅(型) 16.20 m 深(型) 8.15 m 吃水 6.688 m 満載排水量 8,361.4噸 凹甲板型 主機 神戸発  
 動機製単流掃気式排気ターボチャージャー付型ディーゼル機関1基 出力 3,800 PS×230 RPM 燃料消費量  
 14.97 t/d 航続距離 10,600 海里 速力 12.8 ノット 貨物倉(ベール) 8,108.8 m<sup>3</sup> (グリーン) 8,596.4 m<sup>3</sup>  
 燃料油倉 581.10 m<sup>3</sup> 清水倉 83.00 m<sup>3</sup> 旅客 2名 乗員 32名 工期 44-2-15, 44-5-13, 44-7-21



新 泰 丸 (貨物船) 船主 新興汽船株式会社 造船所 波止浜造船株式会社  
 総噸数 6,082.53 噸 純噸数 4,187.72 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 9,695.43 噸 全長 127.60 m 長(垂)  
 119.00 m 幅(型) 18.30 m 深(型) 9.50 m 吃水 7.524 m 満載排水量 12,690.00 噸 ウェル甲板型 主機  
 神戸発動機製 2 サイクル単動無気噴油クロスヘッド型過給機中間冷却器付ディーゼル機関 1 基 出力 4,860  
 PS×169 RPM 燃料消費量 19.4 t/d 航続距離 15,700 海里 速力 13.50 ノット 貨物倉(ペール) 12,478.85  
 m<sup>3</sup> (グリーン) 12,923.74 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,413.26 m<sup>3</sup> 清水倉 704.37 m<sup>3</sup> 乗員 30 名 工期 43-12-18,  
 44-4-2, 44-6-18



HSIEN YUNG (貨物船) 船主 Glory Navigation Co., Ltd. 造船所 林兼造船・長崎造船所  
 総噸数 4,998.21 噸 純噸数 3,177.64 噸 遠洋 船級 CR 載貨重量 7,400.34 噸 全長 117.035 m 長(垂)  
 107.00 m 幅(型) 17.20 m 深(型) 8.70 m 吃水 7.047 m 満載排水量 9,970.00 噸 Well Decker Aft  
 Engine 主機 神発 6 UET<sup>45/75</sup> C 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,420 PS×222 RPM 燃料消費量 153.5 g/ps/h  
 航続距離 11,550 海里 速力 13.20 ノット 貨物倉(ペール) 9,768.37 m<sup>3</sup> (グリーン) 10,066.04 m<sup>3</sup> 燃料油  
 倉 A 72.46 hl C 515.33 hl 清水倉 612.63 m<sup>3</sup> 乗員 38 名 工期 44-3-11, 44-5-4, 44-7-15



山 福 丸 (貨物船) 船主 梶山汽船株式会社 造船所 今井造船株式会社  
 総噸数 2,644.89噸 純噸数 1,580.58噸 近海 船級 NK 載貨重量 4,292.80噸 全長 93.70m 長(垂)  
 86.30m 幅(型) 14.40m 深(型) 7.10m 吃水 6.00m 満載排水量 5,807.50噸 ウェル型船尾機関 主機  
 阪神内燃機 650 ASH型ディーゼル機関1基 出力 2,380 PS×242 RPM 燃料消費量 9.31 t/d 航続距離  
 10,000海里 速力 12.00 ノット 貨物倉(ペール) 5,339.36 m<sup>3</sup> (グリーン) 5,652.73 m<sup>3</sup> 燃料油倉 396.46  
 m<sup>3</sup> 清水倉 114.00 m<sup>3</sup> 乗員 25名 工期 44-3-8, 44-6-21, 44-8-20

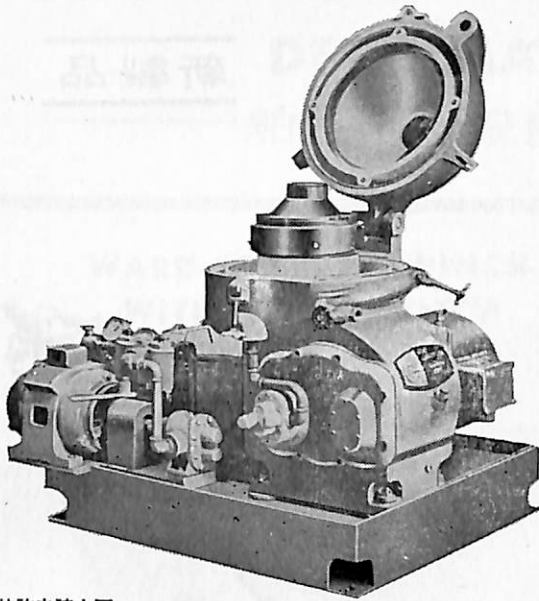


第十七大進丸 (漁撈船) 船主 極洋捕鯨株式会社 造船所 株式会社 新潟鉄工所・新潟造船工場  
 総噸数 1,051.62噸 純噸数 465.55噸 船級 NK 全長 68.98m 長(垂) 62.72m 幅(型) 11.40m 吃水  
 4.648m 満載排水量 2,300噸 全通船楼型 主機 新潟鉄工所 M8F43 CHS型ディーゼル機関1基 出力  
 (最大) 2,200 PS×275 RPM 速力 12 ノット 魚倉(ペール) 1,005.81 m<sup>3</sup> (グリーン) 1,118.24 m<sup>3</sup> 燃料油  
 倉 578.83 m<sup>3</sup> 清水倉 59.96 m<sup>3</sup> 乗員 52名 工期 44-3-14, 44-5-23, 44-7-18  
 特殊設備 一貫した漁獲物の処理設備を有しその他船舶無線電話及び海洋微生物の附着防止装置を装備する。



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)

TP

酸化防止潤滑油添加剤

# プリコア

エンジン快調  
使用効果満点

新発売 プリコアM 清浄分散性一段と向上



シリンダライナのトップメーカー

## 帝国ピストンリング

東京都中央区八重洲3-7 電話 (272) 1811

# NIKKO-VC DECK MACHINERY

新製品



## 安全、簡単な操作で、荷役能力の向上を実現 油圧式 **NIKKO-VC** 甲板機械

我が国で最初に油圧機器を実用化した日本製鋼所は、Häggblunds社と技術提携した油圧デッキクレーンをはじめ、各種甲板機械を製造しておりますが、この度長年の船用機械製造技術と油圧技術を結集、「NIKKO-VC甲板機械」

を開発しました。

- 荷役能力の向上
  - 工事費の節減
  - 容易な運転
  - 高い信頼性
- を実現したこの新しいウインチは、船用荷役の能力を大巾に向上します。



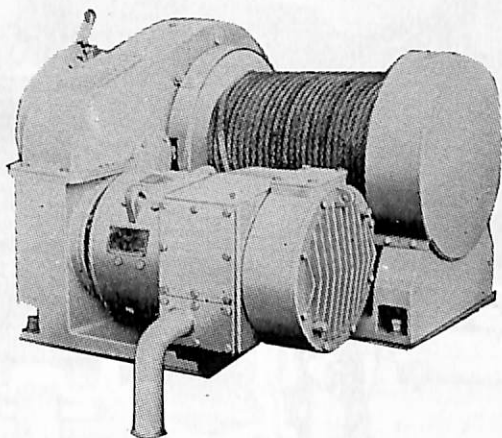
株式会社 日本製鋼所

東京都千代田区有楽町1-12(日比谷三井ビル) 電話(03)501-6111  
営業所 大阪(06)203-3661・福岡(092)74-0561・名古屋(052)211-4541  
広島(0822)28-6541・札幌(0122)24-2271・新潟(0252)44-9268

# CLARKE CHAPMAN-KITAGAWA DECK MACHINERY

—— 船用甲板機械をリードする ——

## WARD-LEONARD WINCH WITH WINCH MOTOR



### ☆すぐれた経済性

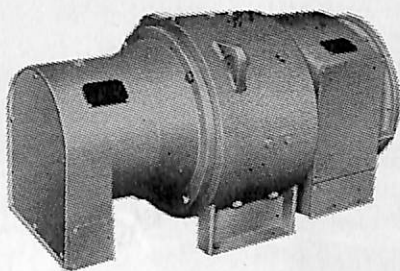
ベアドリブン（2台のウインチに1台の直流発電機）により、コストの低減ができます。

### ☆すぐれた特性

100年の経験が、このワード・レオナードに結集されております。

尚、当クラーク・チャップマン—北川鉄工所は電動式に関し、デッキクレーン、キャプスタン、オートテンションウインチ、ウインドラス等々あらゆる種類の甲板機械のご要求にお答えする用意が整っております。

## WARD-LEONARD UNIT PER PAIR OF WINCHES



### ☆操作、保守が容易

取扱い簡単、保守容易であるため、従来のように高度のエレクトリシアンが不要です。

### ☆軽重量、小型

モーター、発電機、ウインチドラム等がコンパクトに出来ているため、従来のものに比べスペース節約に役立ちます。特にコントローラーは、サイリスター採用により、大幅に小型化されております。

**CLARKE CHAPMAN & CO., LTD.**

ライセンス：株式会社 北川鉄工所

発売元：ドッドウェル・エンド・COMPANY・リミテッド  
〈船舶機械部〉

GATESHEAD 8, CO. DURHAM  
ENGLAND ☎ GATESHEAD 72271

広島県府中市元町77番の1  
☎ (0847) 41-4560

東京都千代田区丸の内1の2(東銀ビル7F)  
☎ (03) 211-2141  
大阪市東区瓦町5丁目(大阪化学繊維会館4F)  
☎ (06) 203-5151

カタログ、参考資料ご請求下さい



YANMAR DIESEL ENGINE

あらゆる船舶の主機・補機に...

# ヤンマーディーゼル



船舶補機・交流発電機

●YMG-100形

〈6KL×100KVA〉

●6G-DT形 800馬力

# ヤンマー ディーゼル

●船舶主機用 3～800馬力 ●船舶補機用 2～1000馬力

ヤンマーディーゼル株式会社

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



ヤンマー船舶機器株式会社

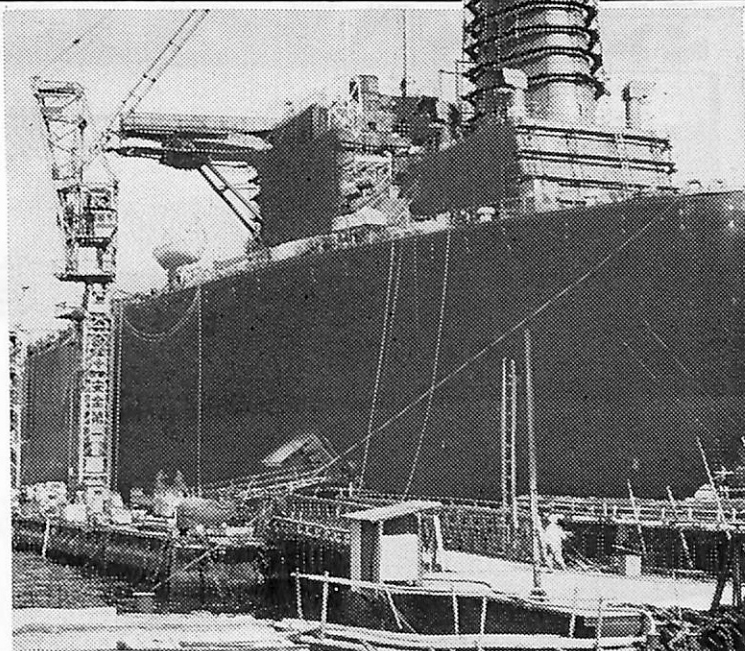
〈本社〉大阪市東区南本町4丁目20 (有楽ビル)  
〈郵便番号〉541

# 流れ作業で サビ防止

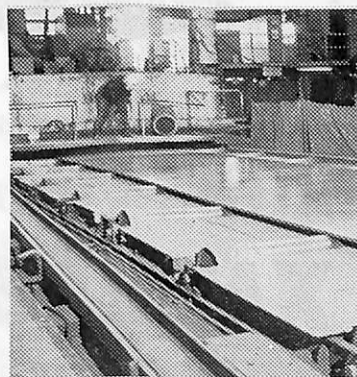
## 最高の防錆塗料 RUST-BAN191

プレートをショット・ブラスト・マシンで清浄し、RUST-BAN191をスプレー・コーティングすると貴重な時間、労力、資材をおどろくほど節減します。

RUST-BAN191の薄い塗膜は造船工程の段階でプレートを1年間も中間防錆します。最終塗装の前に、ただかくサンドブラストすればよいのです。溶接と燃焼による損傷だけに気をつければ十分です。プレートをショット・ブラスト・マシンで清浄する前に32°Cから38°Cに熱します。それから清浄されたプレートにRUST-BAN191を1ミル(25マイクロン)の厚さに塗装します。これは、エアスプレー自動塗装装置または手作業によるエアスプレーで塗布することができます。このようにRUST-BAN191が塗装されたら30秒内はそのままにしておきます。次に、塗膜が、完全



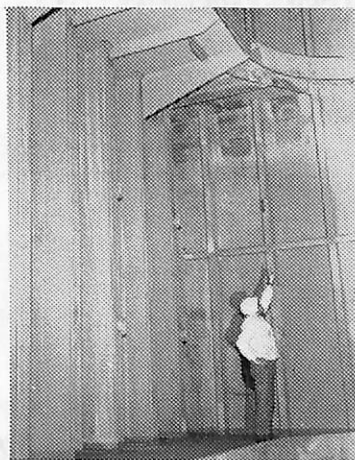
に密着するように60°Cから71°Cに熱します。この薄い塗膜はプレートをサビから保護するばかりでなく、溶接と燃焼操作のスピードを遅らせたり、品質をおとしたりしません。プレート組立製作完了後は、RUST-BAN191だけで2回目の塗装をするか、または2回目の塗装に加えて有機上塗り塗装をします。たとえばタンクの内面は



RUST-BAN191で2回目の塗装をすれば十分です。甲板や上部構造には仕上げ塗装をします。

RUST-BAN191を使用した自動塗装方式は、工事のスピードアップ、コスト・ダウンをはかると共に維持費とスチール再生の手間をはぶきます。

流れ作業でプレートにRUST-BAN191を塗装する利点について詳細な資料をご希望の方は、下記へご連絡下さい。



**CHEMICALS**

**エッソ・スタンダード石油**

化学品販売部 東京都港区赤坂5-3-3 TBS会館ビル電(584)6211(代)

**DE LAVAL**

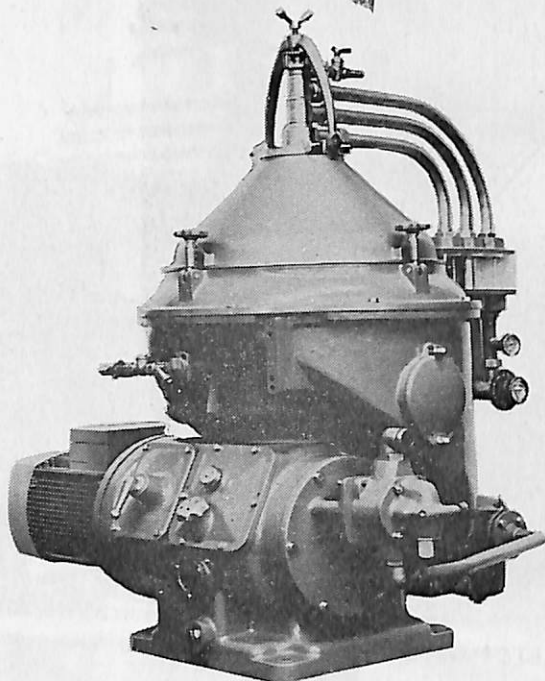
JIP 34  
MOST RELIABLE MARK FOR CENTRIFUGAL & THERMAL EQUIPMENTS

(デ・ラバルは世界中から信頼されている遠心分離機、熱装置メーカーです。)

スラッジ自動排出型油清浄機

**二機種** 大型MAPX 210T型  
小型MAPX 204T型

**追加国産化**

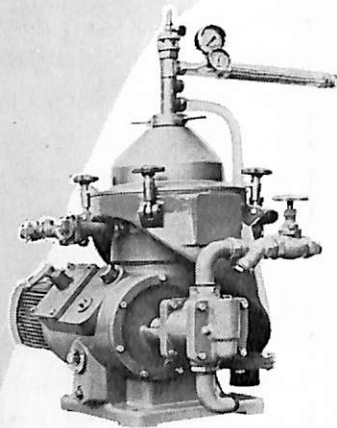


大型MAPX 210T型

デ・ラバルなら必ず満足して御使用願えます。

その理由は

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



小型MAPX 204T型

スエーデン アルファ・ラバル社日本総代理店

**長瀬産業株式会社機械部**

本社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル(252)1312

東京支社 東京都中央区日本橋本町2-3(662)6211

製造及整備工場

**京都機械株式会社**

京都市南区吉祥院御池町3-1(681)6171



フィンチューブのトップメーカー

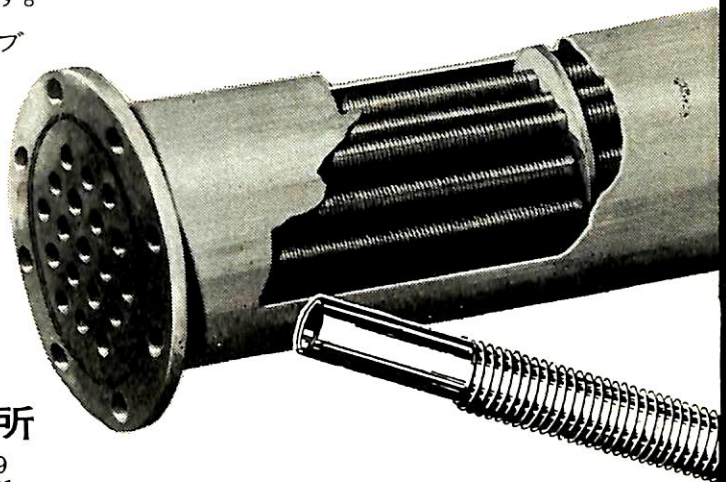
# 長尾のフィンチューブ ローフィン ハイフィン

航行中の冷凍機故障は致命的です。

信用ある長尾のフィン・チューブ

を御指命下さい。

標準寸法製品は即納できます  
お問い合わせください



## 株式会社 長尾製作所

本社 東京都港区芝 4-6-9

TEL (03)452-4821

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

関西出張所 大阪市天王寺区寺田町216 TEL(06)(779)5894

補強剤

# サクラックス

独創技術による新製品

# SAKRAX

スピード時代の

漏洩防止・補強にピッタリ!

耐熱強力密着  
(160°C)!!



超特急硬化!!

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

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

(御注意：サクラコートと混用はできません)

特許出願

## 今泉サクラコト株式会社

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

# 船舶厨房調理機器全般

耐久力の長大 頑強な機器 厚鋼製の各種オイル・電気レンジ



24KW レンヂ  
440V~220V~115V



サロン・メス・パントリー・レンヂ

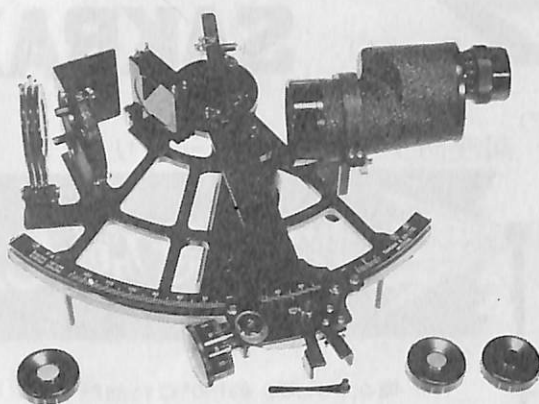
## YKK

株式会社横浜機器S.S

本社・工場 横浜市中区新山下町1の1  
電話 横浜 045(622)9556代表  
第2ビル専用045(621)1283代表  
電略「ヨコハマ」ワイケイケイ

合成調理機・ライスボイラー・湯沸ボイラー・炊飯器・豆衛機・アイスクリーム機・菜焼オーターフィルター・耐熱プレート・バーナー

# 精度を誇る♡印の航海用六分儀

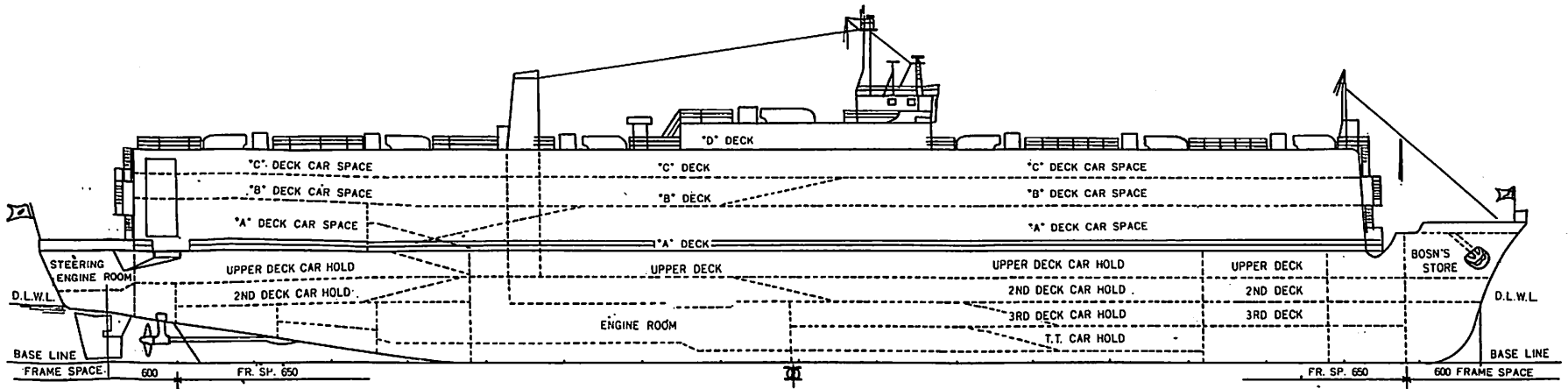


Cat No. 636 MS-2

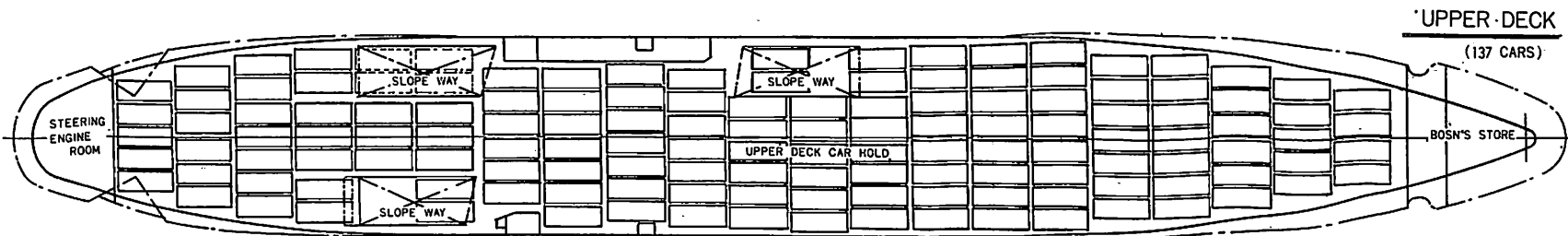
玉屋航海用六分儀は四十年にわたる経験と卓越せる技術、精選した材料とによって製造したもので、測角精度はもとより反射鏡、シェードグラスの優秀なこと、構造の堅牢なこととは定評のあるところです。

登録商標 ♡ 株式会社 玉屋商店

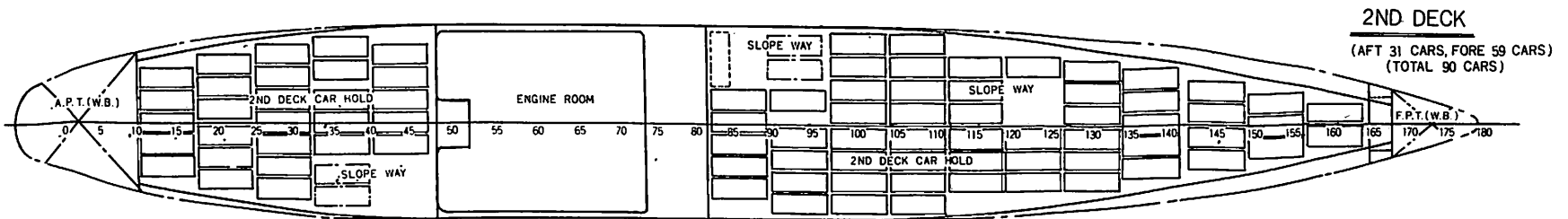
本社 東京都中央区銀座4-4 電・(561)8711(代表)  
(和光裏通り)  
支店 大阪市南区順慶町4-2 電・(251)9821(代表)  
工場 東京都大田区池上本町2-2-6 電・(752)3481(代表)



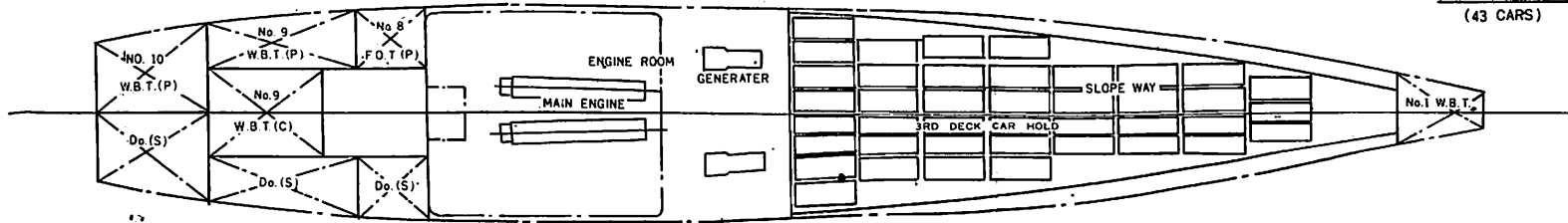
"D" DECK



"C" DECK  
(147 CARS)

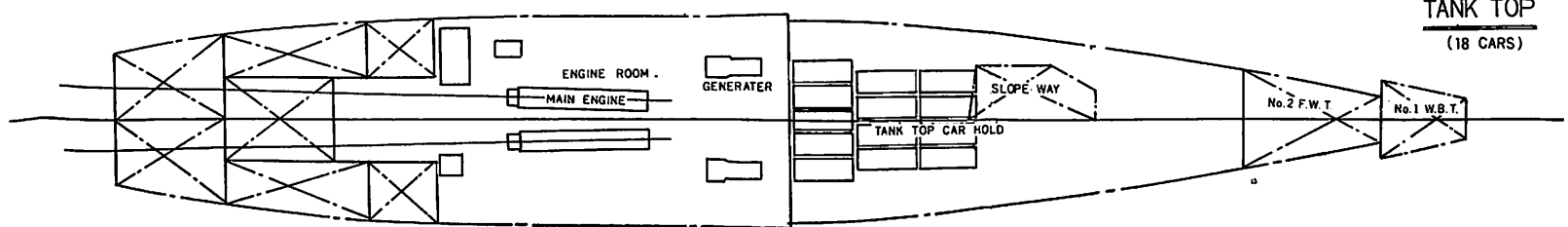


"B" DECK  
(149 CARS)



"A" DECK  
(153 CARS)

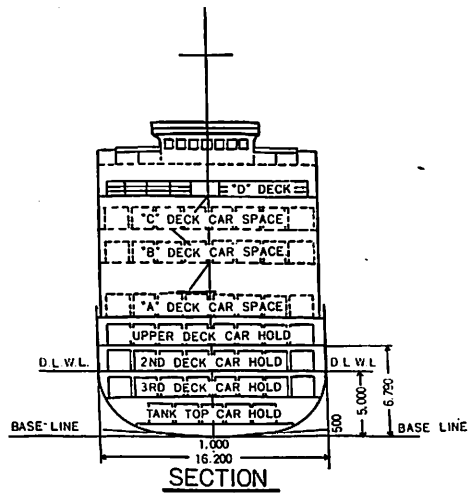
FCLE DECK



あおい丸一般配置図

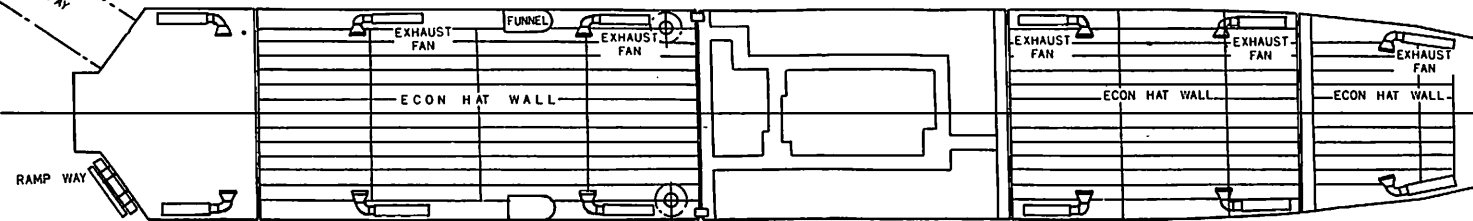


FRONT VIEW

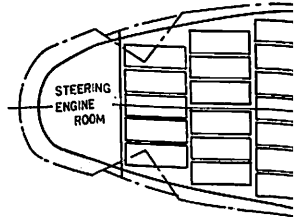
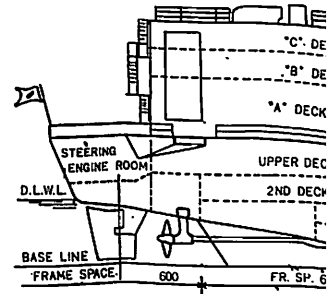


SECTION

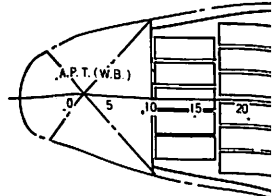
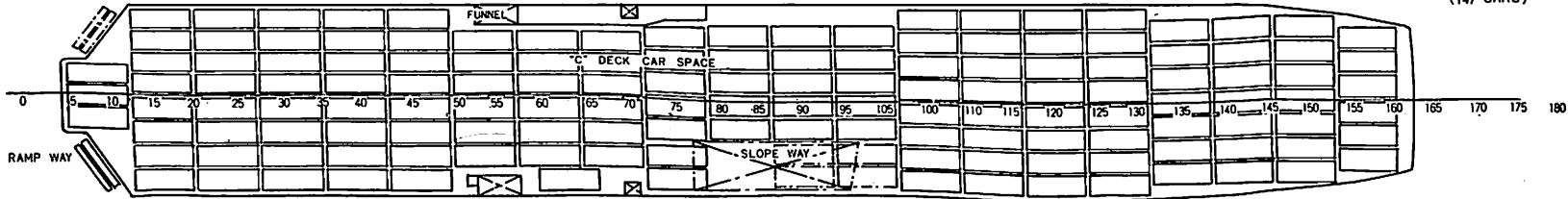
RAMP WAY



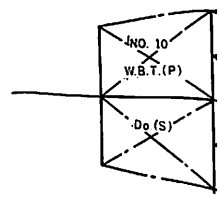
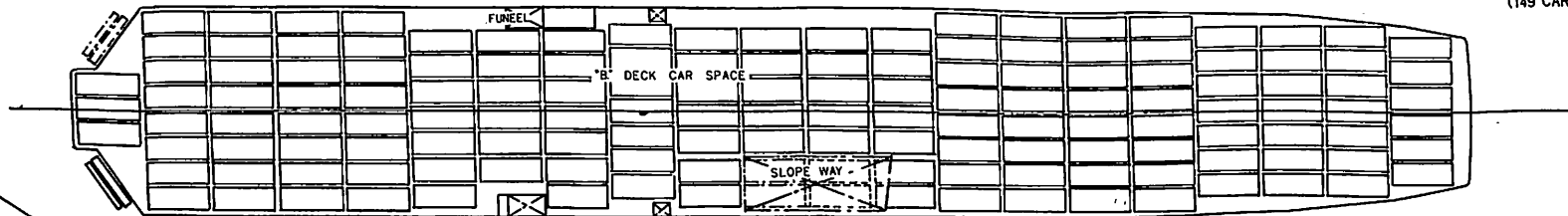
"D" DECK



"C" DECK  
(147 CARS)

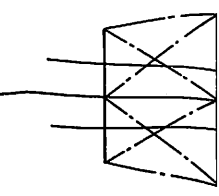
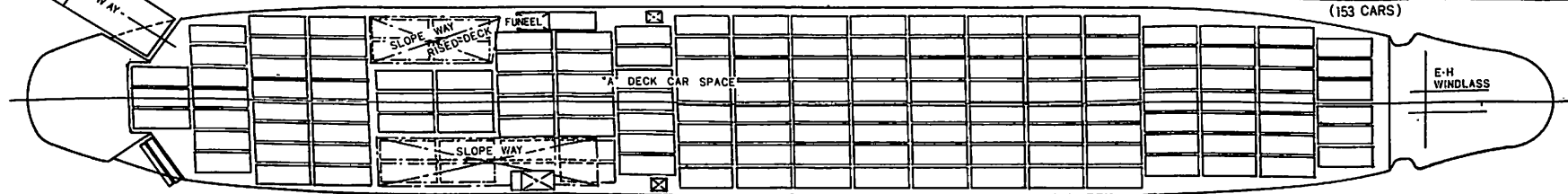


"B" DECK  
(149 CARS)



"A" DECK  
(153 CARS) FCLE DECK

RAMP WAY



# 高速自動車運搬船

## 「あおい丸」について

三井造船株式会社  
藤永田造船所設計部



### 1 ま え が き

本船は山下新日本近海汽船株式会社のご注文により、当社藤永田造船所にて建造された高速自動車専用運搬船である。自動車の国内海上輸送を主目的として従来、名古屋—苫小牧間に2日半を要していたのを、わずか1日半に短縮できるよう設計建造された高速船である。

昭和43年7月8日起工、昭和43年11月19日進水、試運転最大速力22.586節を記録して、昭和44年2月25日船主に引渡された。同月27日名古屋港にてトヨペットクラウン、コ罗纳、カローラ、三菱コルト、ジュビター等満載し、苫小牧港に向け出港、無事処女航海を終え引続き同航路をピストン運航にて活躍中である。

### 2 船 体 部

#### 1-2 船体主要目等

船級：日本海事協会

NS\*(Coasting Service, Motor Car Carrier)

MNS\*

航行区域：沿海区域

全 長 124.511 m

垂線間長 115.000 m

幅 (型) 16.200 m

深さ (型) 上甲板まで 6.790 m

計画吃水 (型) 5.000 m

スカントリング吃水 (型) 5.400 m

総トン数 2609.31トン

純トン数 992.38トン

載貨重量 (スカントリング吃水にて) 2168トン

自動車甲板数 7

自動車搭載台数 (トヨペットクラウンにて) 737 台

主機関 2基

(三井 B&W 12 M 42 CF ディーゼル機関)

MCO, 5,900 PS×248 rpm×2

試運転最大速力 22.586 節

航海速力 (88%, 15% シーマージン,  
d<sub>m</sub>=5.000 m) 20.00 節

航続距離 2,500 浬

定員 (士官6名, 準士官3名, 部員8名  
旅客2名, 予備1名) 計20名

#### 2-2 一般配置

本船は別図一般配置図に示す通り、船型には中央部船橋四甲板型を採用するとともに、船首は傾斜型、船尾はカットアップ型スケグ付としている。

また機関室はセミアフトとし、主機関および補機類も上甲板下にコンパクトに配置するとともに、2主機、2推進器を採用することにより、大出力推進器の没水率を良好としている。舵は流線型単舵とし、懸垂舵を採用している。自動車甲板は合計7層を有し、ほぼ船の全長に亘って自動車甲板を設けるとともに、充分なる面積を取りトヨペットクラウン換算にて737台搭載可能である。

自動車搭載方法にはロールオン、ロールオフ方式を採用し、船体後部両舷にランプウェイを設けている。また自動車甲板には各1個の斜路を設けて船倉内すべての甲板に自動車が自走しながら、出入りできるような設計となつている。また搭載車種に対しても考慮を払い、二重底頂部、第3、第2および上甲板上は中小型乗用車、A甲板上は大中型バス、大型トラック、BおよびC甲板上は中型トラック、小型バスが搭載可能な設計である。

居住区はD甲板上中央部に配置し、すべて個室とし、遠洋航路程度の居住区設備としている。

## 2-3 船殻構造

本船の構造様式は二重底、各甲板および船側構造はすべて横肋骨式を採用するとともに、A甲板より下方には船体中心線に梁柱を設けているが、A甲板より上方の甲板間は梁柱を設けず、自動車搭載が容易なようにスペースを確保している。また甲板強度はA甲板に対しては大型バス、BおよびC甲板上は中型トラック、上甲板以下に対しては中型乗用車の搭載に充分なる強度を有する構造としている。

船首部の強度に対しても十分に意を用い、船首底部のスラミングに対して充分なる補強を行うとともに、船首楼甲板も波浪に対して充分なる強度を有する設計としている。また船首波の衝撃で錨による外板の破損、造波抵抗の増加等を考慮し、アンカーリセスを設けている。

またD甲板上には縦応力を緩和するため、前部2カ所、後部2カ所、計4カ所のエキスパンションジョイントを設けている。

復原性向上の見地より重量軽減および重心降下には気を配った。たとえば上部構造物では極力軽量化に努めるとともにD甲板およびC甲板側壁にはハットウォールを採用したなどである。

## 2-4 船体機装

### (1) 甲板機械類

揚錨機 (電動)	15 t × 12 m/min	1 台
緊船機 (電動)	6 t × 15 m/min	1 台
ランプウェイ用揚貨機		
(電動)	4 t × 20 m/min	1 台
舵取機	三井 AEG 式回転翼型電動油圧舵取機	
	RDC 160/39 I	1 基
	(人力予備油圧ポンプ)	1 台

### (2) 自動車荷役装置

本船はA甲板上後部に自動車自走しながら、岸壁より船倉内に入り出できるようなランプウェイを各舷に1個設備する。各ランプウェイは幅4.00m、長さ16.00mを有し(各々8.00m、7.00m、1.00m、の3個に分割しヒンジにて連結せしめ、折りたたんで格納できる。)、最大重量15トンの自動車の走行に耐えうる強度とし、また構造は鋼板溶接製エキスパンドメタル張りとし、軽構造としている。積みおろし港の諸状態および車種に対して考慮を払い本船の吃水の変化、干満潮差および自動車の登坂能力に合わせて使用できるように各ヒンジ部は上折れ、下折れ可能な設計となっている。またランプウェイの格納および張り出しは、D甲板上後部に設けたランプウェイ用揚貨機(4t×20m/min×1台、4ワイヤードラム付)にて行う。

### (3) 斜路、自動車固縛装置等

各甲板間貨物倉内には1個の斜路を設備し、自動車が自走しながらすべての貨物倉内に入り出できるようなついている。各斜路は緩やかなS字型を採用している、幅は4.00mまた斜路路面上には車のスリップ止めとして、エキスパンドメタルを全面に敷いてある。

A甲板上Fr.35に上下貨物倉用斜路入口およびA甲板上貨物倉入口を設けて、上部と下部およびA甲板上を区別することにより、荷役時間の短縮を計っている。

また自動車固縛装置として、すでに多くの自動車運搬船に使用されているシメラーを採用するとともに、A甲板上は半球に丸棒を溶接したものを甲板裏に溶接したフラッシュタイプ、その他の甲板にはラッシング用ホールを明けた9m/m t×24m/mH平鋼を船の長さ方向に1.85mまたは1.95m間隔で船倉前端より後端まで設けている。

### (4) 倉内通風装置

本船は自走式を採用しているため、貨物倉内に対しては自動車荷役時の排気ガスおよび燃料タンクよりの爆発性ガソリン蒸気を排除するため、全船倉を同時に10回/時間の換気が可能なように機動排気装置を設けている。

送風機はすべてD甲板上に配置し、上記条件を満足すべく、通風トランクを各送風機に対して3条設け、A甲板の上下に対して風量調整ができるよう、ダンパーを設けている。また全吸気口に対しても排気調整用カバーを設けている。

送風機：軸流型モーター外装式

容量：305 m<sup>3</sup>/min × 40 mmAq 14台

## 2-5 安全性対策

本船は上部構造物が一般の船に比較して非常に大きいため、復原性に対して充分なる検討を行うとともに次のような安全性対策を行った。

### (1) 海水バラストタンク区画および容量

本船の航路より運航上の基準状態を決定し、海水バラスト容量および位置の決定をするとともに全状態を通じて半載タンクを無くし、Free water effectsを小さくする区画配置としている。また非常時の安全性確保のため、海水バラストの増し搭載ができるように第2清水倉、第8燃料油倉および機関室二重底内コファダムに海水の漲水ができる配管となつている。

### (2) 固定バラスト配置

重心降下対策として固定バラストを前部二重底頂部、斜路下、機関室内二重底側部、No.9バラストタンク下部中央部、No.1およびNo.2タンク内下部に合計



570 トン搭載している。また材料は銅滓、珪酸鉄、スクラップ鋼材を搭載場所に応じて適宜使用し、コンクリートを用い固定している。

### (3) 予備復原力の増大

A 甲板上 Fr. 35 より後部甲板上的自由水を無くすとともに A 甲板と B 甲板間を予備浮力とするため、ランプウェイ開口周囲にラバーパッキンを設けてランプウェイを固縛することにより海水の浸入を防ぐようにしている。またムアリングホールにも水密鋼製蓋を設けるとともに、A 甲板側部に配管されている空気抜管頭部はすべてフロート付グスネック型塞止式としている。

### (4) 重心降下対策

軽荷重量の大半をしめる船殻重量については、復原性向上の観点からその重量軽減と重心降下につとめた。すなわち、D 甲板および C 甲板側壁にはハットウォールを採用するとともに上部構造物で構造寸法の軽減できる箇所はすべて軽構造として重量軽減および重心降下を計っている。

## 3. 機関部概要

### 3-1 一般計画

本船は自動車運搬船の特殊性から機関室天井が低いので主機関としてはトランクピストン型、三井 B&W 12 M 42 CF 型ディーゼル機関 5,900 PS 2 基を採用し、開放用ビームは機関室天井（上甲板）に鋼製水密蓋にて覆う開口を設け一階上のデッキ裏に設けた。

自動化としては、機関室上段船首部に制御室を設け、主機関の機械式遠隔操縦装置、各種計測機器、配電盤、空調機等を合理的に配置している。また船橋にはエンジンテレグラフ連動の全電気式押ボタン方式の主機関遠隔操縦装置を設けている。

### 3-2 主要目等

- 1) 主機 三井 B&W 12 M 42 CF 型ディーゼル機関  
 装備数 2 基  
 出力 (連続最大) 5,900 PS×248 rpm  
 (常用) 5,180 PS×238 rpm
- 2) プロペラ 4 翼一体型、直径 3,100 mm 2 基  
 材質 KAl BC 3
- 3) 補助ボイラー 単管強制循環パッケージ型 1 基  
 蒸気状態 7 kg/cm<sup>2</sup>、飽和状態  
 定格蒸発量 935 kg/h
- 4) 発電装置 発電機 280 KW×720 rpm×2 基  
 原動機 420 PS×720 rpm×2 基
- 5) 空気圧縮機、空気溜  
 主空気圧縮機 65 m<sup>3</sup>/h×(自由空気)×25 kg/cm<sup>2</sup> 2

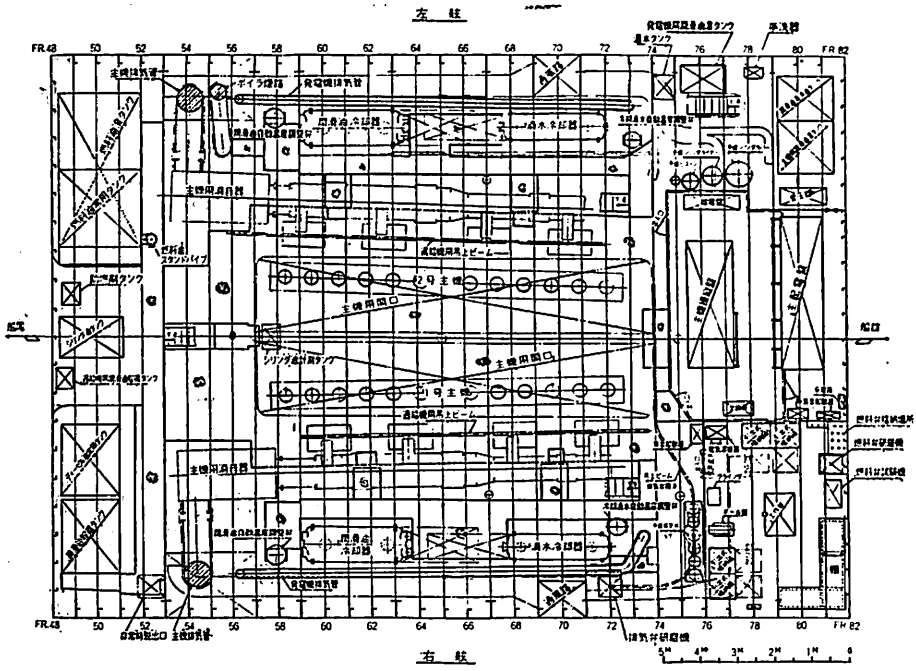
非常用空気圧縮機 手動	25 kg/cm <sup>2</sup> 1
主空気溜	6,000 l×25 kg/cm <sup>2</sup> 1
〃	3,000 l×25 kg/cm <sup>2</sup> 2
補助空気溜	100 l×25 kg/cm <sup>2</sup> 1

### 6) 補機器

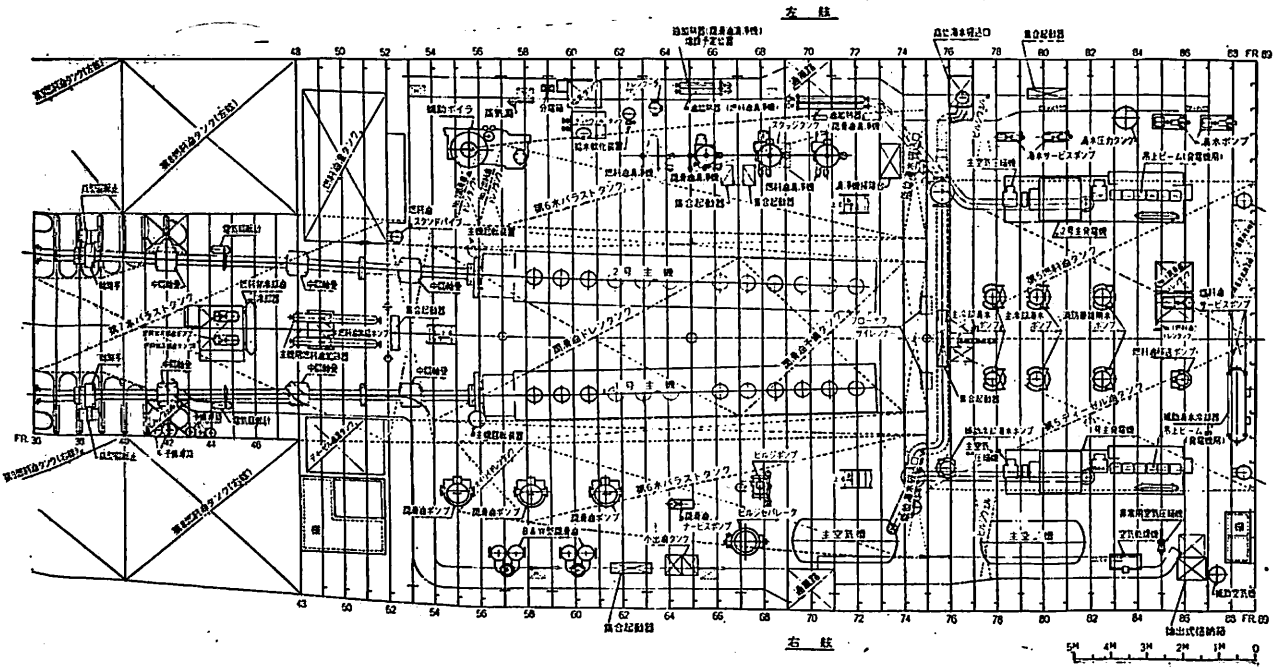
主冷却清水ポンプ	140 m <sup>3</sup> /h×20 m 2
主冷却海水ポンプ	170 〃×18 〃 2
補助冷却海水ポンプ	45 〃×15 〃 1
潤滑油ポンプ	160 〃×30 〃 3
燃料油供給ポンプ	3 〃×60 〃 2
燃料弁冷却油ポンプ	6 〃×30 〃 2
燃料油移送ポンプ	40 〃×30 〃 1
燃料油サービスポンプ	10 〃×25 〃 1
潤滑油サービスポンプ	5 〃×25 〃 1
バラスト兼消防ポンプ (自吸式)	70/170 m <sup>3</sup> /h×60/18 m 1
雑用水兼消防ポンプ (自吸式)	70/170 m <sup>3</sup> /h×60/18 m 1
ビルジポンプ	10 m <sup>3</sup> /h×25 m 1
清水ポンプ (自吸式)	4 〃×40 〃 2
海水サービスポンプ	10 〃×30 〃 2
燃料油清浄機	最大 3,000 l/h 2
潤滑油清浄機	〃 3,000 〃 1
〃	〃 1,500 〃 1
機関室通風機	850 m <sup>3</sup> /h×30 mmAq 2
制御室用換気扇	516 m <sup>3</sup> /h 1
〃 冷房機	5,700 kcal/h 1
清水冷却器	c.s. 90 m <sup>2</sup> 2
潤滑油冷却器	c.s. 190 m <sup>2</sup> 2
燃料弁冷却油冷却器	c.s. 6 m <sup>2</sup> 1
補助清水冷却器	c.s. 10 m <sup>2</sup> 1
ドレン冷却器	c.s. 2 m <sup>2</sup> 1
燃料油加熱器 (主機) サンロッド型	BV 150~160 1
燃料油加熱器 (ボイラー)	電熱 6 KW 1
〃 (清浄機) サンロッド型	BV 90-125 2
潤滑油加熱器 (〃)	〃 BV 90-65 2
主機関開放装置	1 t 電動チェーンブロック 2
空気除湿器	40 m <sup>3</sup> /h 1
ビルジセパレーター	10 t/h 1

### 3-3 遠隔操作および自動化

主機関操縦方法は機側には装置を持たず、機関室内上段船首中央部に設けた制御室より機械リンク式操縦装置、および船橋より電気式にて操作される。



あおい丸機関室全体装置図 (上部平面)



同上 (下部平面)

機械リンク式操縦装置は通常の機側操縦台を制御室内制御卓上に組み込み、リンクレバーにて主機と連結した。なお、制御卓にはエンジンテレグラフ、主機回転計、過給機回転計、A-C 重油自動切換装置、起動空気自動遮断弁制御切換スイッチおよび遠隔制御押ボタン、空気圧縮機およびドレン弁遠隔制御押ボタン、主補機の主要圧力計、温度計、警報装置等が装備されている。

電気式操縦装置は船橋に設けたエンジンテレグラフ発信器兼用の押ボタンによるワンタッチ操作により、起動、正転、逆転および港内速度を各舷機ごとに得られ、またそれ以上の全速までは速度ダイヤルにて増減できる。なお、その他インターロック、主機回転計、ポンプマーク指示計、各種警報装置等をもっている。

#### 4. 電気部概要

##### 4-1 電源装置

主電源として AC 450 V, 350 KVA の自動式交流発電機（三井製）を 2 台装備し、航海中、荷役中など常に 1 台の発電機で船内負荷を賄えるようにした。

照明用電源は単相 20 KVA 3 台の変圧器により、100 V で給電を行っている。

非常用電源としては DC 24 V, 200 AH の鉛蓄電池 1 組を装備し、充電方式はトリクル充電方式とした。

##### 4-2 動力装置

自動車の排気ガスなど、船内の換気を行うため 5.5 KW 14 台のファンモーター（軸流外付防水形）を装備した。この船内排気ファンと船内に装備された水密ドア用ウィンチモーター、主機開放用チェンブロックおよび船内照明用蛍光灯などとインターロックを取っており、換気状態でなければ使用できないようになっている。甲板補機（揚錨機、係船機、ランプドアウィンチなど）はすべて電動式（極数変換式）を採用した。

##### 4-3 照明装置

機関室照明、居室内照明および卓上灯、寝台灯、鏡灯など全面的に蛍光灯を使用し照明効果を計った。

船内照明も 40 W 蛍光灯を使用し、1 ホールド当り 4 ~ 5 灯の防爆形蛍光灯を装備し、いつでも点灯できるようになっているが残り大部分の蛍光灯は船内ファンとインターロックを取りファンモーター起動後約 10 分経過してから点灯できるようになっている。また、船内装備の DC 24 V 非常灯も防爆灯を使用した。

##### 4-4 主機関計測制御装置

主機関の遠隔制御装置として機関制御室から主機燃料ハンドルレバーによる機械式、および操舵室からは電気式によりそれぞれ操縦スタンドから操作できるようにな

っている。なおそれぞれの操縦スタンドには主機操縦ハンドル、エンジンテレグラフ、テレグラフローガー、主機回転計、ポンプマーク指示計、各種表示灯、警報装置などが装備されている。

また、主機用排ガス温度計（17 点切換式）および冷却水用温度計（1 点式）を制御室操縦スタンドに装備した。

#### 4-5 通信、航海、無線装置

相互式インターテレホン（1: 12, 栄船舶電機）	1 式
共電式電話機（1: 1, 関西ノーベル, 栄船舶電機）	2 式
舵角指示器（1: 1, 布谷船用計器）	1 式
一般警報装置（6-200φ ベル）	1 式
信号ベル	2 式
ジャイロコンパス } (TKS GLT-102)	1 式
オートパイロット }	
測程儀（圧力式, 北辰Ⅲ形）	1 式
音響測深儀（海上電機, NS-30 A.F）	1 式
モーターサイレン（伊吹, 2.2 KW, KSQ）	1 式
エアーホン（伊吹, 100 EAL）	1 式
主レーダー（TKS, BR-20）	1 式
サブレーダー（富士通, ME-807 A）	1 式
船舶無線電話（日本船舶通信, NS-2）	1 式
携帯形遭難信号自動発信器（JRC, J×B-505）	1 式
ファクシミリ（光電, FX-750）	1 式
船内指令装置（タカヤ電機, 30 W）	1 式

#### 5. 海上試運転

昭和 44 年 2 月 18 日 淡路沖にて速力試験を行い、下記のごとき成績であつた。

天候および海面状態 曇、静穏

吃水（船首）	3,359 m
（船尾）	4,659 m
（平均）	4,009 m
排水量	3,881 トン
Cb	0.482
Cp	0.577
Cw	0.727
推進器軸深度	0.858

主機負荷	速力 K+S	推進器回転数 rpm	制動馬力 PS (両舷機計)
1/2	19.307	(左)215.4(右)215.5	6,338
3/4	21.553	(左)244.2(右)244.8	9,445
経 済	22.390	(左)255.7(右)255.7	11,063
4/4	22.586	(左)260.0(右)259.5	11,790



# ロール・オン、リフト・オン兼用貨物船 “神珠丸”について

栗林商船株式会社  
株式会社ケイセブン

## 1. はじめに

“神珠丸”は栗林商船株式会社より（株）三保造船所に発注され、昭和44年1月20日起工、昭和44年4月8日進水、昭和44年6月11日に引渡しをされ、以後北海道苫小牧と東京間の定期航路に就航し今日に至っている。

本船は時代の要請に応じた合理化をできる限り実現せんものと、本船のために特に考案、製作された新しい装置を装備した特殊構造船である。

本船の建造に際し、船主の意を体して会社の総力をあげて本船の竣工に努力された（株）三保造船所に対し、その熱意に敬意を示し、あわせて感謝の意を表します。

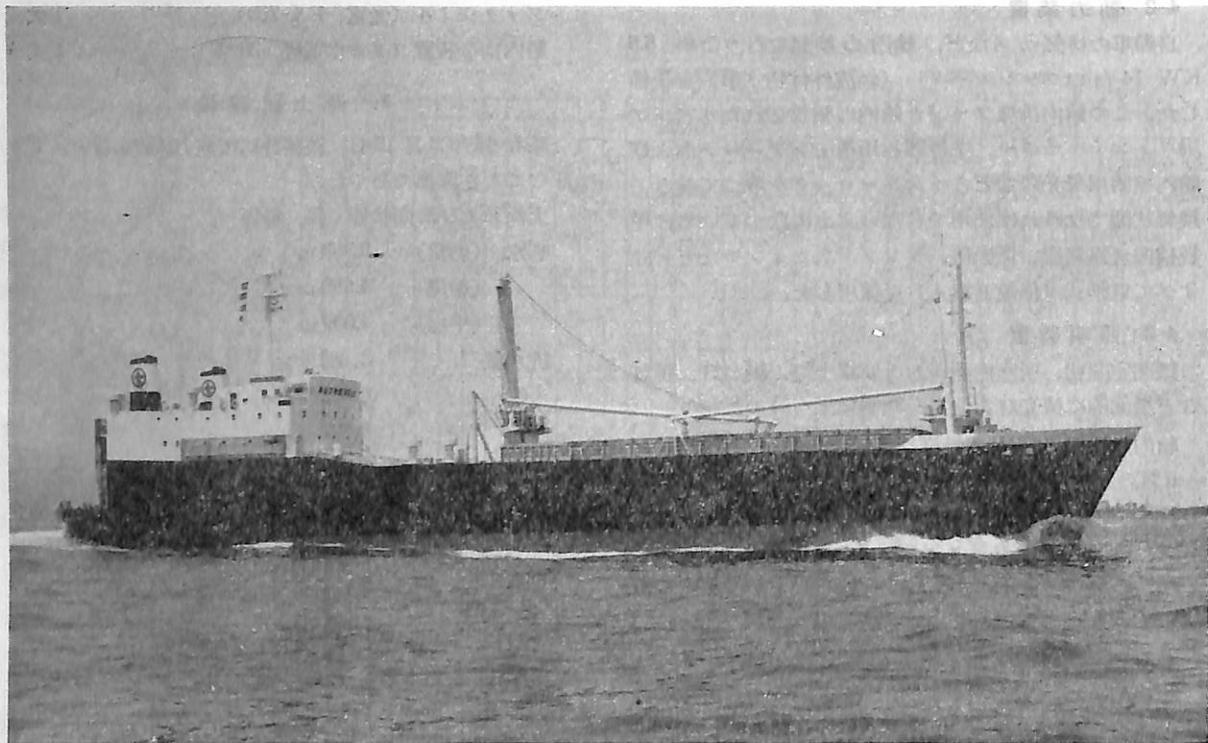
## 2. 基本計画

本船は北海道苫小牧より東京まで新聞用巻取紙を、また東京より自動車およびコンテナまたはパレット化された一般雑貨を苫小牧港に輸送することを主眼として建造されたものである。

特に本船は最近の悪化する港湾の作業状態に対処すべく、荷役条件の改善に留意し、ロール・オン・オフ、リフト・オン・オフが兼用され、また完全なスポット・ローディングが可能なるような特殊構造船であり、荷物の安全な輸達と輸送コストの低減をはかるよう計画された。

計画にさいし、あらかじめ与えられた条件は次の通りである。

- 1) 新聞用巻取紙（長さ 1,630 mm、直径 880 mm、重量 585 kg）を 3,000 本以上積み得ること。
- 2) 2000 cc 級乗用車を 100 台以上積載し得ること。
- 3) すべての荷役時間は 10 時間以内に完了でき得ること。
- 4) 荷役の機械化を徹底的に行い作業の省力化を計り労働力を在来船の 1/3 以下とすること。
- 5) 苫小牧港および東京港の岸壁のいずれの地点においてもランプ・ウェイを降し大型トラック（総重量 20 トン）が直接に本船内に入り出ることが可能なること。



航行中の“神珠丸”

と。

- 6) 雨天においても荷役作業が行い得ること。
- 7) 高度の自動化を行い運航要員を15名とする。

### 3. 主要目

#### 1) 主要寸法等

全長	95.400 (m)
垂線間長	86.800 (m)
型幅	14.600 (m)
型深(上甲板まで)	6.600 (m)
型深(長船首楼まで)	11.700 (m)
満載吃水	6.017 (m)
総噸数	2,175.910 (G/T)

#### 2) 載貨重量, 容積等

載貨重量	3,084.26 (K/T)
各容積	
貨物艙	約 6,000 (m <sup>3</sup> )
燃料油槽 (B 重油)	54.80 (m <sup>3</sup> )
燃料油槽 (C 重油)	193.84 (m <sup>3</sup> )
清水槽	115.04 (m <sup>3</sup> )
バラスト水槽	1,052.84 (m <sup>3</sup> )
積載能力	洋紙: 3,256 (本)
	車輛: 130 (台)

#### 3) 揚貨装置等

K-7 式1本デリック	SWL 5 T×1 G
K-7 式前後両用1本デリック	SWL 10 T×1 G
K-7 式天井走行クレーン	SWL 3 T×2
貨物用エレベーター	SWL 5 T×1
スターンランプ	SWL 23 T×2

#### 4) 主機械等

主機	NKK-SEMT-PIELSTICK 9 PC-2 L 4 サイクル単動無気噴油自己 逆転トランクピストン型ディーゼル MCR 4185 PS×500/260 RPM×1 基
補助機	クレイトン WHO-50 型 蒸発量 619 kg/H×7 kg/cm <sup>2</sup> ×1 基
発電機	
原動機	ヤンマー 6 MLT 300 PS×720 RPM×3 基
発電機	240 KVA×440 V×3 φ×60 c/s×3 基

#### 5) 速力, 航続距離等

公試最大速力 (約 1/5 載貨状態)	15.80 節
満載航海速力 (85% MCR. SEE MARGIN 15%)	14.50 節
航続距離 (14.5 KT にて)	約 4,500.00 浬

#### 6) 航行区域, 船級

航行区域	沿海区域
船級	NK: NS* MNS*

### 4. 一般配置, 船体構造等

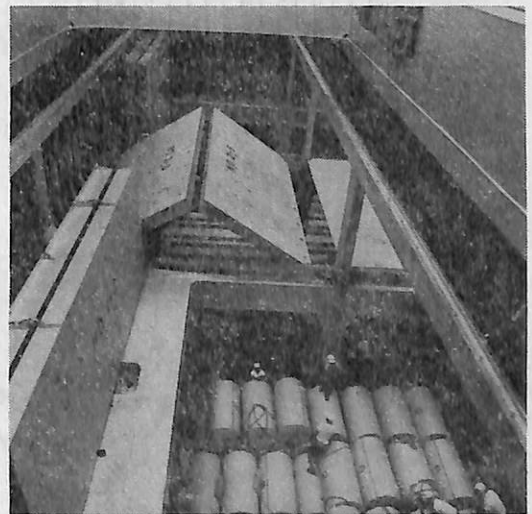
本船は一般配置図に示すごとく長船首楼付船尾機関型船であり, 主甲板によつて上下二つに支切られた長大な貨物区画を有する貨物船である。

艙内における荷役作業の機械化を促進するうえにおいて, 艙内のいかなる場所にも貨物を積揚することのできる荷役装置が必要であるとの結論から研究開発された非常にコンパクトな特殊構造の“K-7 天井走行クレーン”(3 トン) が2基並列に長船首楼甲板下面(艙内上部)に装備され, さらに, この長船首楼甲板には二列の長大な艙口があり, その艙口の前後には2基の“K-7 デリック”(5 トン, 10 トン)が配置されている。

下部貨物艙後端には貨物艙底部と上甲板間を昇降する“カーゴ・エレベーター”を装備することによつて, 艙内のいかなる場所へも貨物自動車が自走し得る配置となっている。

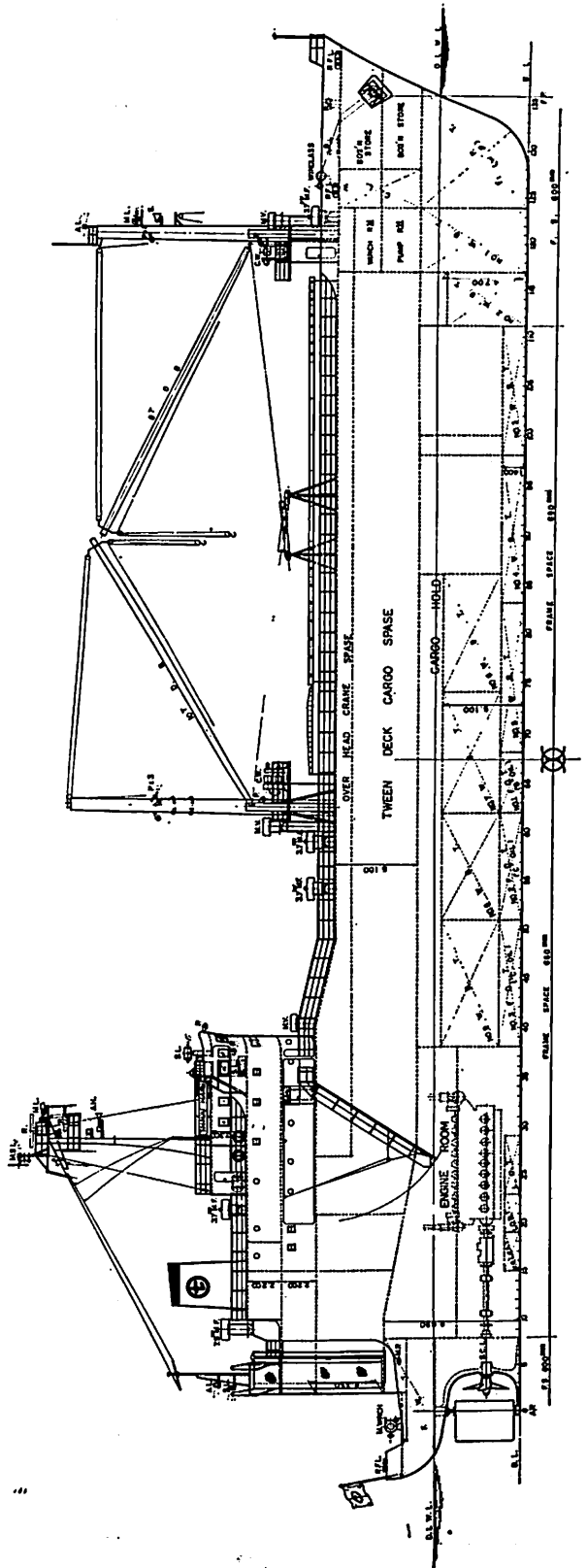
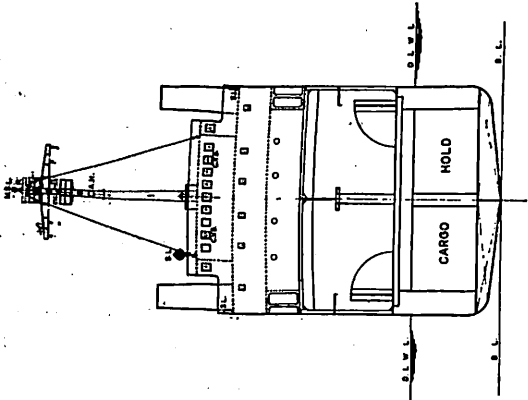
船殻構造については艙内に横隔壁を設けずに船体の強度を維持するため, 二重船殻となつている。また上甲板を測度甲板とし, 上部の長船首楼甲板を強力甲板としたため, 上甲板に巨大な開口部を設けることが可能となり, 二重船殻構造とともに艙内のいかなる場所にも貨物のフルスポットローディングが行えるものとなつた。

なおこの主甲板に設けられた開口部は, ミニチュア・パッケージ型油圧駆動源を内蔵した, 極東マック・グレー (株) の“サイド・ホールディング式 ハッチ・カバ

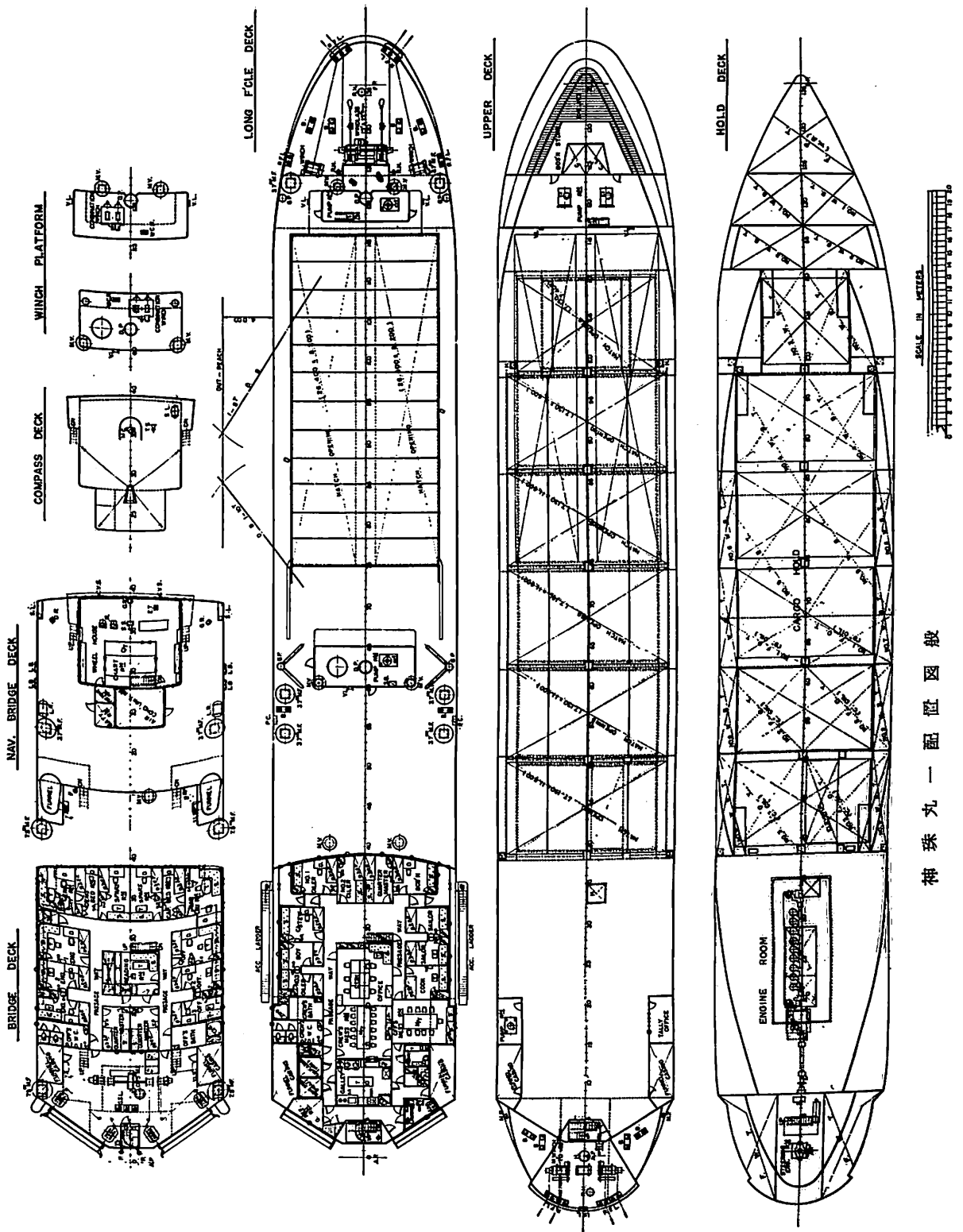


船 艙 内

PRINCIPAL	PARTICULARS
LENGTH (OVER GILD)	85' 00"
LENGTH (ENGINE ROOM)	87' 00"
LENGTH (DE. P.P.)	88' 00"
BREADTH (S.P.)	14' 00"
DEPTH (S.P.)	8' 00"
DESIGNED LOAD DRAFT	(12,000) 5' 00"
GROSS TONNAGE	2175.91'
MAIN ENGINE	DEK SPEC 21 61827*
CAPACITY	
FUEL OIL TANK "B" OIL	54,000
"C" OIL	183,116
LUB OIL TANK	10,008
F. W. T.	11,000*
W. B. T.	10,825*
CLASSIFICATION	MC. HITCHCOCK'S REGISTERED
COMPLEMENT	22*







神珠丸一配置図般

ー” 12枚によつて覆われており、このカバーは任意の部分を開閉することができ、荷物を積んだトラックの走行も可能である。

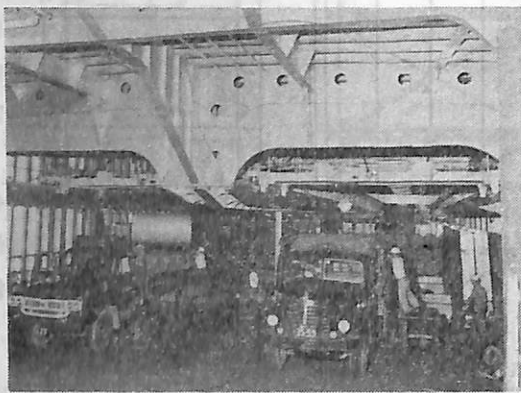
長船首楼甲板上に設けられた2基の“K-7 デリック”は同甲板上に並列している長大な艀口を通じて、巻取紙のリフト・オン・オフ式荷役を行うとともに、5トン型コンテナのデッキ積みのために装備されている。

さらにハッチ・カバーはマック・グレゴアの“シングルプル方式”であり、その開閉にも本船のデリックが使われる。

従つて、車輻と天井走行クレーンの組合せによる“ロール・オン・オフ式荷役”と2組の1本デリックにより“リフト・オン・オフ式荷役”が同時に行え、いかなる種類の貨物の荷役も安全かつ迅速に行える構造配置となつている。

### 5. 荷役設備

本船はリフト・オン・オフとロール・オン・オフの両方の荷役が可能である。すなわち長船首楼甲板上の2列の艀口の前後に“K-7 デリック”が2基、艀内の荷役と艀口部の後方にある長船首楼甲板上のコンテナをリフト・オン・オフによつて行う。また、本船の船尾部の左右に取り付けられた2箇のランプ・ウェイより、総重

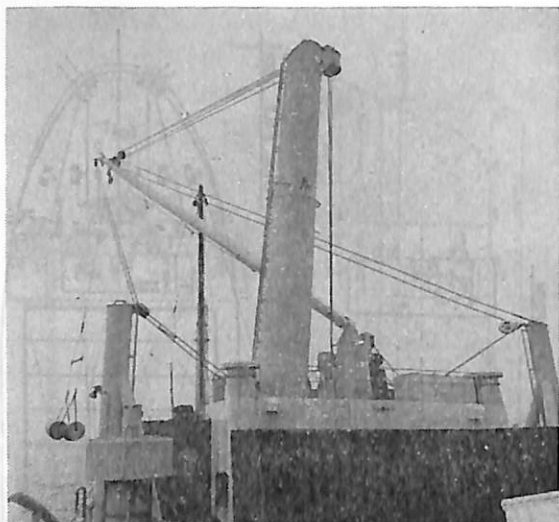


艀内の天井走行クレーンによる荷役模様

量20トンまでのトラックが艀内に入ることが可能であり、さらに2基の“K-7 式天井走行クレーン”が艀内の荷物をトラック上に積み降し、また極東マック・グレゴア（株）製のカー・リフターが自動車を艀内底部に昇降することができる。

#### A) K-7 式デリック

このデリック方式は1本マスト、1本デリック・ブームとカーゴ、ガイ、トッピングの3台のウィンチにより左右いずれの側にも振り出し可能なデリック・クレーン



K-7 リバーシブル・デリック

である。本船には船首部に5トンと船体中央部に10トンのK-7式デリックを装備しているが、この船体中央部に設置されたデリックは“K-7 リバーシブル・デリック”といわれる新型のデリック・クレーンである。このデリックは前後両方の荷役が可能であり、すなわち本船においては前方にある艀口内の荷役と長船首楼甲板上のコンテナの荷役を、デッキ・クレーン同様に、前後方向のシフトは極めて短時間にできる。これらのK-7式デリックは（株）日本製鋼所製の“K-7 式ウィンチ”によつて作動される。またこの“K-7 式ウィンチ”はガイ、トッピング、カーゴの3台のウィンチが一体となつているコンパクトなウィンチである。

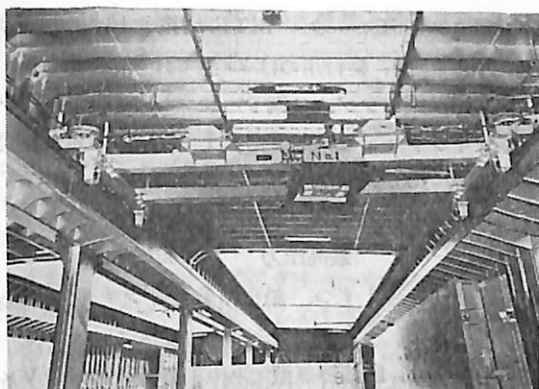
この“K-7 式デリック”は安価であり、安全かつスムーズな荷役が可能のため、日本国内においては150隻以上の船舶に使用されており、日本を始め、世界各国の特許権は株式会社ケイセブンが保有し日本においては極東マック・グレゴア（株）が販売と設計を行つている。

#### B) K-7 式天井走行クレーン

この“K-7 式天井走行クレーン”は本船の建造に際して、考案設計された荷役装置である。

この装置においては、本体に駆動用モーターを設置せず、艀前部にある（株）日本製鋼所製の高圧油圧ウィンチによつて、ワイヤーにより駆動され、電氣的にリモートコントロールされている。

そのために、非常にコンパクトになり、クレーンの高さは0.8m以下であり、この装置を取り付けるためのブロークン・スペースができることなく、レールの長さが60.5mもあるので、艀内のすべてをカバーできる。またクレーンの作動速度が非常に早く（走行速度：60m/



K-7 天井走行クレーン

min, 横行速度: 30 m/min, 捲上速度: 30 m/min) 高能率の船内作業が可能であるゆえ、フォーク・リフトによる船内作業よりすべての点において有利である。

この“K-7 式天井走行クレーン”に対しても(株)ケイセブンより特許権が日本および諸外国に申請されている。

#### C) カーゴ・エレベーター

本機は極東マック・グレゴリー(株)製で、車輛を船内底部に昇降させるもので、船内底部後端に設けられ、油圧ピストンのストロークをワイヤーに伝えて、本体を上下させる構造を有している。

本機を使用しない場合は船内底部に格納され、他の床面と全く同一平面となり、貨物を他の貨物区画と全く同等に積載することができ、貨物の積載効率を全く損わない。

#### D) ランプ・ウェイ

天井走行クレーンとトラックの組合せによるロール・オン・オフ式荷役を行うために、船尾部両舷に各1条、計2条の“ランプ・ウェイ”(有効幅×長さ×安全使用荷重×個数: 4.500 m×17.00 m×23.00 K/T×2) が設けられている。

この“ランプ・ウェイ”は船尾の開口部を水密に保持するスターン・ドアを兼ねるもので、昇降の操作は電動ウィンチを介し、ワイヤーによつて行われる。

“ランプ・ウェイ”の本体はヒンジによつて接合された2枚のパネルからなり、この接合部附近の両側をワイヤーにより吊つた状態で使用され、このワイヤーをウィンチにより巻き締めて垂直に格納される。

Ramp を船体部に接合させているヒンジの位置は、キール上面から約 8.5 m であり、この位置は最干潮時に船が満載状態で入港したとしても、ランプ・ウェイが安全に使用できるよう充分考慮された高さであり、水面と岸壁面とのレベル差は最大 4.0 m として計画されたも



ランプ・ウェイ

のである。

また、この時ランプ・ウェイの傾斜角度が最大 8 度前後に保持し得るよう、船尾の吃水調整が行われる。このため大容量の海水バラスト・タンクと大容量の海水ポンプが設けられており、操作は安全かつ迅速に行えるよう配慮されている。

このランプ・ウェイは接岸のため、特別な岸壁を必要としないし、また両舷に1基ずつあるので船のどちらのサイドでも接岸できる。

## 6. 甲板機械

### 1) 係船機械関係

- ・揚 錨 機 電動油圧式 15 WD-A-M 型; 1 台  
15 T×15 m/min チェン径 48φ  
ワーピング・ドラム 5 T×38 m/min  
× 2 個付

### ・係船ウィンチ

- 船 首 用 電動油圧式 7 MW-S-M 型; 2 台  
7 T×30 m/min ワイヤー径 26φ
- 船 尾 用 電動油圧式 7 MW-S-M 型; 1 台  
7 T×30 m/min 用ドラム 2 個付  
ワイヤー径 26φ  
ワーピング・ドラム 5 T×35 m/min  
× 1 個付
- 電動油圧式 7 MW-C-M 型; 1 台  
7 T×30 m/min 用ドラム 1 個付  
1 T×50 m/min 用ドラム 1 個  
ワーピング・ドラム 5 T×35 m/min  
× 1 個付

これらは日鋼低速大トルクモーターにより駆動される。この油圧モーターはラジアルピストン型で、



MRF-143,000 圧力 140 kg/cm<sup>2</sup> が各1台ずつ計5台  
装備されている。

## 2) 揚貨装置用ウィンチ関係

・K-7 デリック 5.0 T 用

電動油圧式 3ドラム型

K-7 コンベインション・ウィンチ;  
1台

カーゴ用 5 T×40 m/min 用ドラム1個

トッピング用 5 T×33 m/min 用ドラム1個

ガイ用 3 T×40 m/min 用ドラム1個

ワーピング・ドラム 3 T×26 m/min  
1個付

・K-7 デリック 10.0 T 用

電動油圧式 3ドラム型

K-7 コンベインション・ウィンチ;  
1台

カーゴ用 5 T×40 m/min 用ドラム1個

トッピング用 5 T×33 m/min 用ドラム1個

ガイ用 3 T×40 m/min 用ドラム1個

ワーピング・ドラム 3 T×26 m/min  
1個付

これらに使用される油圧モーターは日鋼低速大トル  
クモーターラジアルピストン型で、MRF-143,000 圧  
力 140 kg/cm<sup>2</sup> が各1台、計6台である。

また、これらに使用される油圧ポンプは日鋼トーマ  
フレックス油圧ポンプ、アキシャル・ピストン型、1  
モーター3ポンプ式

PTV 160 最高圧力 180 kg/cm<sup>2</sup>

PTV 100 最高圧力 180 kg/cm<sup>2</sup>

ベンポンプ 最高圧力 180 kg/cm<sup>2</sup>

が2基である。

この内、1基は揚船機と兼用し、他の1基は船尾保  
船機と兼用している。

電動機には、防滴籠型 90 KW×440 V×2台を  
有している。

・K-7 天井走行クレーン用 電動油圧ウィンチ

巻き上げ用 2.0 T×60 m/min 溝付ドラム1層巻

走行用 2.5 T×60 m/min 平行溝付ドラム2

軸駆動

横行用 1.0 T×60 m/min 平行溝付ドラム2

軸駆動

各2台 計6台

走行、横行用各ウィンチは平行溝付2軸駆動による  
フリクション・ウィンチである。

この天井走行クレーンの油圧モーターは日鋼トーマ

フレックス油圧モーター MTF で巻き上げ用および  
走行用は55型、横行用は25型で計6台である。

さらに油圧ポンプは日鋼トーマフレックス油圧ポン  
プ、アキシャル・ピストン型、1モーター3ポンプ式

PTV-100 最高圧力 221 kg/cm<sup>2</sup>

PTV-65 最高圧力 221 kg/cm<sup>2</sup>

PTV-40 最高圧力 221 kg/cm<sup>2</sup>

が2基あり、各1ずつ、船首係船ウィンチ兼用であ  
る。

電動機には、防滴籠型であり、55 KW×440 V×  
2台を持っている。

・カーゴ・エレベーター用 電動油圧シリンダー方式で  
メイン・シリンダーのシリンダー内径は 224 mmφ  
×ストロークは 1320 mm×210 kg×1 である。

この油圧ポンプは日鋼トーマフレックス油圧ポン  
プでアキシャルピストン型、1モーター2ポンプ式

PTV-160 最高圧力 320 kg/cm<sup>2</sup>

ギアポンプ 最高圧力 320 kg/cm<sup>2</sup>

が1基である。

電動機は防滴籠型の 100 KW×440 V×1 台であ  
る。

・上甲板用サイドホールディング式ハッチ・カバーの  
駆動源は電動油圧シリンダー式(ミニバック型)で  
同上のシリンダーは

105φ×383 mm×200 kg/cm<sup>2</sup>×12本

同上の油圧ポンプは

3.7 KW 電動油圧ポンプ(ミニバック型)

各1台で計12台である。

・ランプ開閉装置 電動式ウィンチ1台

9 T×9 m/min ドラム2個

5 T×20 m/min ワーピング・ドラム

2個付

同上の電動機は AC×3相×440 V×30 KW×1  
台である。

## 3) 操 舵 機

三井 AEG 回転翼型電動油圧式 RB-  
100 型

トルク 21.7 T-M

舵舵速度 30°/28 sec を装備し

油圧ポンプは日鋼トーマフレックス油圧ポンプアキ  
シアルピストン型

\* PTV-40 型 最高圧力 100 kg/cm<sup>2</sup>

電動機は防滴籠型 7.5 KW×1台である。

## 7. 諸管装置, 消火装置, 照明等

日用清水給水装置は圧力タンク式, 雑用海水はコンスタント・ランニング式である。

パラスト浜排水装置は迅速かつ確実にを行う必要から大容量の海水ポンプを2台設備し, かつ任意のタンクから任意のタンクへ海水を移動させ得るものとなっている。

またポンプの停止回路にタイマーを組み込み, 予定時間に確実にポンプが停止するよう考慮されている。

消火装置としては機関室に対し, エアーフォーム方式を採用し他の区画には海水消火方式および持ち運び式消火器を設備している。

貨物区画のすべての電装品は防爆型のもので採用されており, ガス爆発および火災の発生防止に万全を期している。

艙内照明は事故防止のため, 艙内のいずれの場所でも最低 60 LUX の照明度を保つよう, 光源が配置されている。これに伴って居住区は 100 LUX の照明度を保つよう考慮し, いずれの区画もすべて蛍光灯照明を行っている。

## 8. 機関部一般および主要目

### 1) 機関部一般

本船の機関部は低質の燃料油を用いているとともに, 少い人員によつて安全に運航可能とするよう, 数多くの配慮がなされている。すなわち, 長期にわたつて開放不要な日本鋼管(株)製 S.E.M.T.-ピールスティック-9 PCL 4185 PS 中速ディーゼル・エンジンを主機にもち, 低質燃料油の処理には従来のビューリファイヤー・クラリファイヤーの清浄方式と異なる“K-7 式燃料油処理方式”を採用している。また高度の自動化と集中監視および警報装置を採用し, 機関部関係の省力化を実施している。

主機の遠隔操縦および自動制御装置等には無接点カートリッジ方を採用し, 機器の信頼性と高能率化が計られている。

この他荷役に必要な船内電力需要を満すに充分な 240 KVA ディーゼル発電機 3台と完全自動の補助ボイラー 1基が装備されている。

### 2) 機関部主要目

A) 主 機	NKK-S.E.M.T.-PIELSTICK
	9 PC-2 L 4 サイクル単動無気噴油
	自己逆転トランクピストン型 ディーゼル機関
	1 基
	シリンダ数
	9 筒

シリンダー径×ストローク	400 mm×460 mm
出 力 (連続最大)	4185 PS
回 転 数 (連続最大)	500 RPM

B) プロペラ 型式 4翼一体型マンガン青銅製 (KHBsCL)

直径×ピッチ 300×2190

C) 補助ボイラー

クレイトン・ボイラー 自動燃焼装置付

WHO-50 型×1基

蒸気圧力 7 kg/cm<sup>2</sup>

蒸 発 量 (実際) 619 kg/H

D) 発電機関

原 動 機 ヤンマー 6 ML-T

単動4サイクル・トランク・ピストン型過給機

空気冷却機付ディーゼル機関 3台

出力×回転数 300 PS×720 R/M

発 電 機 交流自励防滴型 並列および自動負荷分付

出力×電圧 240 KVA×440 V 3台

E) 燃料油処理装置

K-7 式 B 重油処理装置 K-7 U.S.R.-2 A

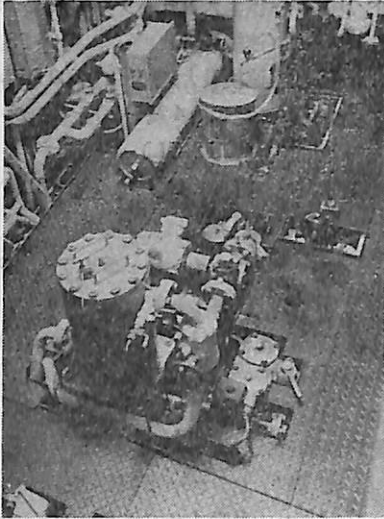
K-7 式 C 重油処理装置 K-7 U.S.R.-12 A

## 9. K-7 式燃料油処理方式

本船には“K-7 ストレイナー”と“K-7 超音波燃料油処理装置”とが装備され, 燃料油用のビューリファイヤー・クラリファイヤーを持たず, 一般船で行われているような遠心清浄を行っていない。

“K-7 ストレイナー”は実効 10 $\mu$  のノッチワイヤ式のストレイナーで, 自洗浄効果と自動的に行われる, 空気による逆洗によつて目塞りを起こさない。本機は特別な配管を内蔵するセッティング・タンクとサービス・タンクの間におかれている。セッティング・タンク内の加熱と強制循環により, スラッジ分と水分はタンクの底部に沈澱し, 10 $\mu$  のストレイナーを通過した洗浄液はサービス・タンクに送られる。セッティング・タンクの底部には水分を電氣的に検知する立石電気(株)製の装置が設置され, 事故等により多量の水がタンク内に入った場合, アラームが知らせるようになってい

る。サービス・タンクよりエンジンに送られる燃料油は, 途中で“K-7 超音波燃料油処理装置”によつて超音波処理される。この装置は重油を構成する軽質分と重質分を完全に均一化しあわせて, 油中に含まれる少量の水分を

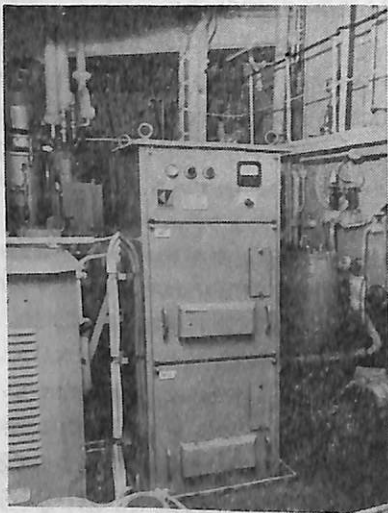


K-7 ストレイナー

エマルジファイさせるので、燃焼には影響がない。重油は軽質油と重質油をブレンドしてできたものであり、両者を均質な状態にすることが、シリンダー内の燃焼を改善し、また、未燃焼カーボンの発生を防止するに最も有効な手段である。

“K-7 超音波燃料油処理装置”は超音波による効果を利用した最も有効な装置である。

(株) ケイセブンは以上の装置に関し、世界各国の特許権を有し、“K-7 ストレイナー”は神奈川機器工業(株)で、“K-7 超音波燃料油処理装置”は(株)タンケンで製造されている。



K-7 超音波燃料油処理装置

## 10. 自動化およびリモート・コントロール装置

機関室内右舷に機関制御室を設置し、周囲を防熱防音とし、温度調整することにより、自動化諸計器類の信頼性を高めるとともに、機関部員の作業環境を向上させている。

装備されている機器類は次の通りである。

主配電盤

主機遠隔操縦台および主補機用モニター、プリンター

集合起動器盤

ユニット・クーラー

自動制御装置としては次のものを装備している。

主機および発電機冷却清水および潤滑油入口温度

主機 LO ポンプ切換

B, C 重油澄しタンクおよび常用タンク液面、温度

B, C 重油処理装置の連続清浄および油入口温度

潤滑油清浄機の循環清浄および油入口温度

補助ボイラー燃焼装置および水位

カスケード・タンク水位

主空気圧縮機の発停

機関制御室よりの主なりモコン装置は次のとおりである。

主機遠隔操縦装置(電気と空気式)

B-C 重油切換弁(電気式)

主要ポンプおよびその他の補機類の発停(電気式)

上記のごとく機関室内に装備された機器類の運転、制御、監視が最少の労力で行えるよう、主要な機器類の圧力、温度、回転等の監視および警報装置等を集中化し、かつそれらが機能的に配置されている。

なお、機関部員の労力を減ずるために、船橋に主機遠隔制御装置を設け、ここより主機の発停、制御が行えることは勿論である。

## 11. 電気通信関係その他

船内用発電機は A. C 240 KVA × 3 台が装備され航海中は常時 1 台であるが、荷役中は必要に応じて並列運転が行なえるよう、並列および自動負荷分担装置が設けられている。

予備電源は D. C 24 V 200 AH の鉛電池(自動充放電盤付) 2 組が装備されており、主電源停止の場合は船内非常灯を自動点灯させるほか、常時通信装置、非常警報装置に給電している。

照明用電灯は居住区、機関室、貨物艙内には蛍光灯を、またカーゴ・ランプは水銀灯を使用している。なお貨物艙内に使用している蛍光灯には防爆型のものが使用され



ている。

船内通信装置には次のものが設備されている。

20局型自動交換電話	1組
共電式独立対局型電話	4組
50 W 船内指令装置	
トークバック装置、ラジオ、レコードプレイヤー付	1組
非常警報装置	1組
信号用チャイムベル	2組
エンジン・テレグラフ (ロガー付)	1組
非常用エンジン・テレグラフ	1組
主機回転計 (1:3) 積算計付	1組
舵角指示器 (1:2)	1組
水晶時計 (1:21)	1組

航海計器には

操舵管制装置 (ジャイロット・レピター5個付)	1式
音響測深機	1式
レーダー (TBA 組込み10吋型)	2式
旋回窓 (350φ)	2式

風向風速計 (電気式)	1式
電気式ログ	1式
気象模写装置	1式

を有している。

無線装置としては

VHF 無線電話 (保安通信装置付)	1組
SSB 送受信装置 (10 W 型)	1組
傍受用受信器	
(11 球シングルスーパーヘテロダイナ)	1組
アンテナ・カプラー	1式

以上を有し、通風装置等は貨物艙内に車輛が乗込み回走するので、通風換気には充分留意し、以下のものを装備している。

電動通風機	7.5 KW×2 (可逆式)
	3.7 KW×8 (ク)
	0.75 KW×1

通風冷暖房装置 1式

冷房能力	60,000 Kcal/H
暖房能力	110,000 Kcal/H

海技入門選書

東京商船大学助教授 庄司和民著

航海計器学入門

A5判 上製 140頁 (オフセット色刷 14頁)

定価 450円 (〒70円)

(序文より) 航海者にとっては、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充分に理解しておく必要がある。(略)

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



古き歴史と  
新しい技術を誇る

三ツ目印 清罐剤

登録 録 罐水試験器  
実用新案 一般用・高圧用・特殊用・各種

最新の技術、40年の経験による  
特許三ツ目印清罐剤で汽罐の保護と  
燃料節約を計って下さい。  
罐水処理は何んでも御相談下さい。

営業品目

三ツ目印清罐剤	三ツ目印罐水試験器
罐水試験試薬各種	燐酸根試験器
BR式PH測定器	試験器用硝子部品
PTCタンク防蝕剤	

内外化学製品株式会社

本社 東京都品川区南大井5丁目12番2号  
電話 大森(762)2441~3  
大阪出張所 大阪市西区本町1の3 電(54)1761  
札幌出張所 札幌市北二条西十丁目1 電45291-5

# 漁船用高性能ディーゼル機関について

齋藤 宗三  
新潟鉄工所内燃機技術部

## 1 まえがき

国民経済の進展に伴い、漁業においても生産性向上が求められ、漁船の運航効率の上昇と合理化が促進されてきている。このため、漁法の改善を目的とする漁船船形の改善を含む改善対策が進められる一方、技術革新の重要課題として、漁船のスピードアップ、曳網力の増大、漁倉の拡大、主機補機の自動化および遠隔操縦装置の設置、保守点検の簡易化、その他燃料潤滑油の清浄装置等、機関室内附属機器類の省力化に対する研究開発が進められている。

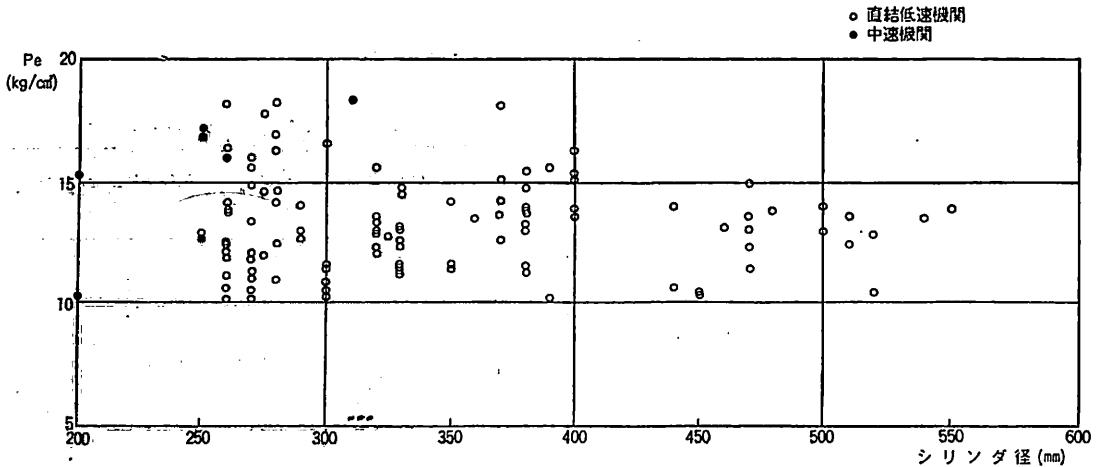
漁船用ディーゼル機関に対しては、機関の軽量小形化による機関室スペースの削減および船速増加のための高性能化が要求されるとともに、漁撈時には漁具の一種として特異の運転を行う必要上、これ等の使用条件を満た

すため、可変ピッチプロペラ、歯車逆転機並びに減速逆転歯車装置等の動力伝達装置類が急速に普及してきている。

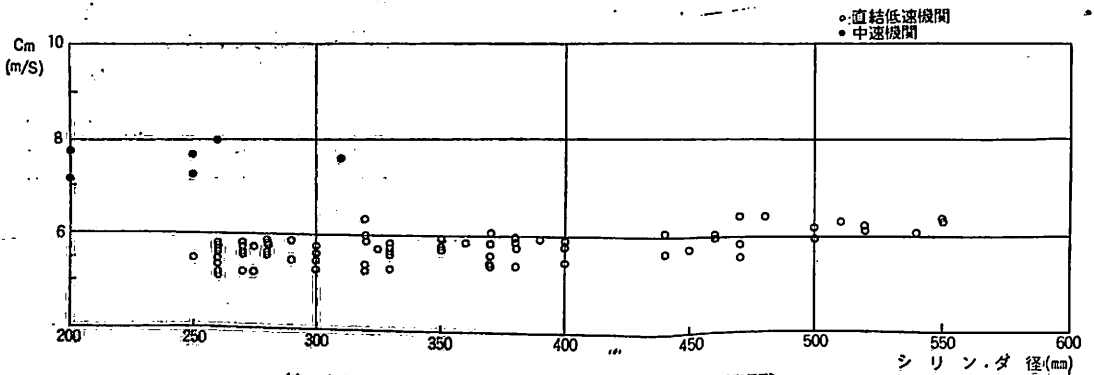
## 2 漁船用ディーゼル機関の性能

機関性能向上のため、平均有効圧力  $P_o$  とピストン平均速度  $C_m$  との上昇が絶えず続けられてきている。機関性能を示す目安として出力率「 $P_o \times C_m$ 」の数値が一般的に比較される。

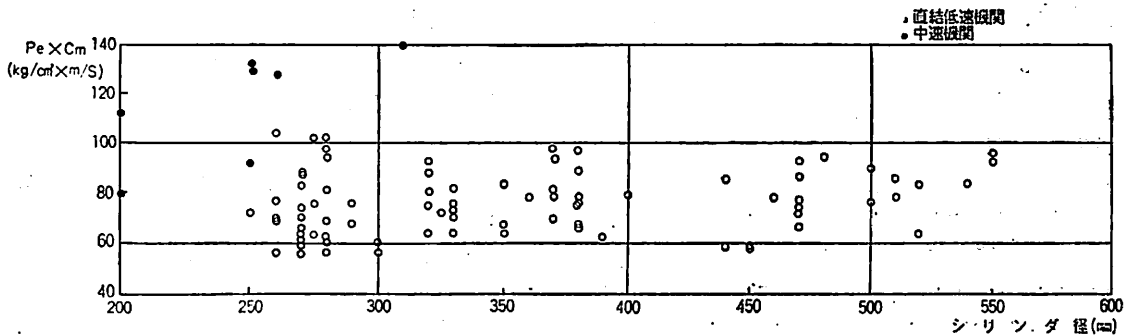
第1図に現在製作されている漁船用国産高性能4サイクルディーゼル機関の平均有効圧力  $P_o$ 、第2図にピストン速度  $C_m$ 、第3図に出力率「 $P_o \times C_m$ 」の値をシリンダ径に対して図示する。図より明らかなごとく、最近では低速、中速にかかわらず平均有効圧力  $18 \text{ kg/cm}^2$  以上



第1図 正味平均有効圧力  $P_o$  (漁船主機用機関)



第2図 ピストン平均速度  $C_m$  (漁船主機用機関)



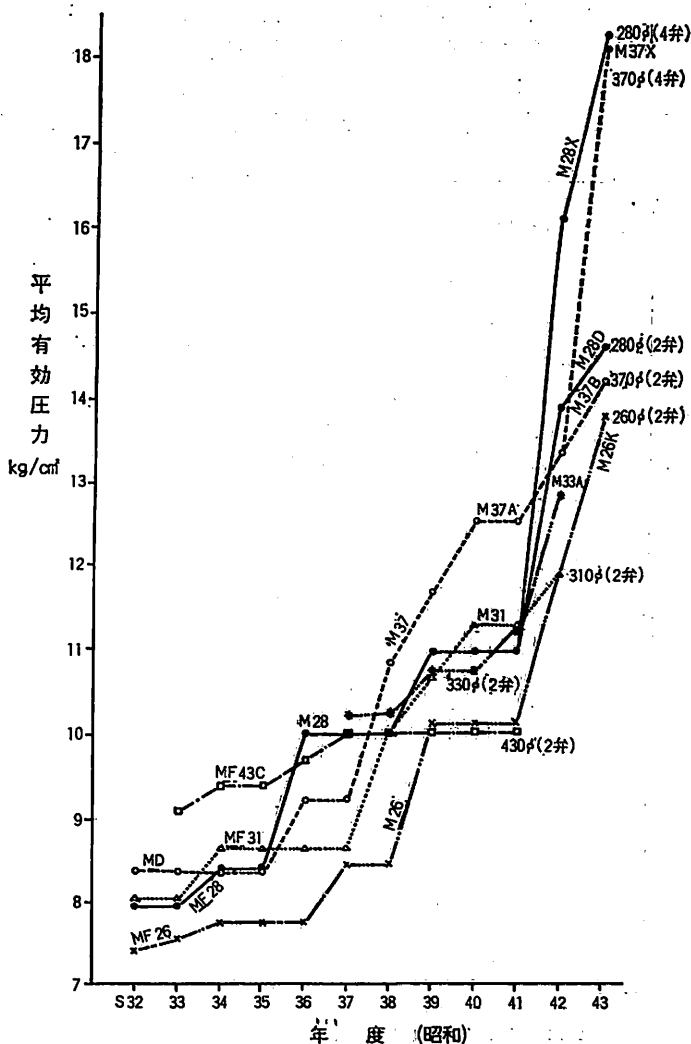
第3図 出力率  $P_o \times C_m$  (漁船主機用機関)

の機関が実用化されている。

第4図の当社製漁船機関の最近数年間における平均有効圧力の上昇カーブが示すごとく、その上昇スピードは著しい。ピストン速度は直結低速機関ではプロペラ効率の制約上 5~6 m/s が大勢をしめているが、歯車減速機付中速機関では 8 m/s にまで上昇している。これら機関の性能向上に伴う熱負荷、機械的負荷増大の程度に応じ、材質構造面において種々対策が樹てられている。

これら負荷の程度を示す指数として出力率「 $P_o \times C_m$ 」を検討すると、低速機関では約  $100 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{m/s}$ 、中速機関では  $140 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{m/s}$  に達している。高性能機関の主要部材質構造は、各メーカー毎それぞれ設計方針に差異があり、機関の大きさ、工作精度等、および空燃比、最高爆発圧力の選び方により影響されると思われるが、従来の機関主要部構造をあまり変えず、材料も特殊のものを使用しないことを前提とした場合、すなわち製作上の経済性を主体とし、かつ、漁船用として一般商船以上に苛酷な使用条件下に絶対的な信頼性と耐久性を要求される機関に対しては、出力率の値には自ら限界があると考えられる。

上記の低速機関および中速機関における 100 および 140 の値は現在、欧米諸国における最近開発され、或は現在開発中の最高性能機関と比較して、全く遜色なく、むしろこれを上廻る値であり、これ以上の出力率を発揮するためには、各部品についてまだ相当の研究開発が必要と



第4図 漁船用=イガタディーゼル高過給機関  
正味平均有効圧力の年度別推移



考えられる。

### 3 高性能ディーゼル機関の構造

機関性能の向上に伴い、必然的に増加する熱および機械的応力の対策、ならびに機関性能に直接関係する排気タービン過給機をも含めた吸排気系統、燃料噴射系統の研究が推進され、これらの研究に基く改善設計の結果、最新の高性能機関では低速機関と中速機関の主要部構造が同一となつてきている。従つて、機関保守の取扱い方法も殆んど差異がなくなつてきている。

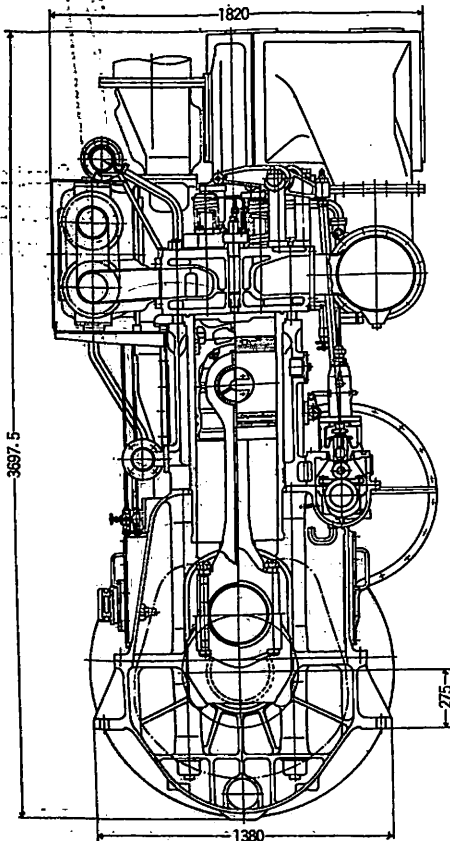
最近では計測機器および計測技術の進歩により、機関運転時における各部の応力熱負荷の状態等が比較的容易に実験試験および単体シュミレーション試験装置により測定可能となり、従つて、長期間の使用実績結果を待つまでもなく、所要改造対策を短期間の開発期間内で完了し、耐久性を確認することが可能となつた。第5図に高

性能機関の断面図の一例を示すが、以下にこれら機関の主要部構造の特長を2~3記する。

#### 3-1 ピストン

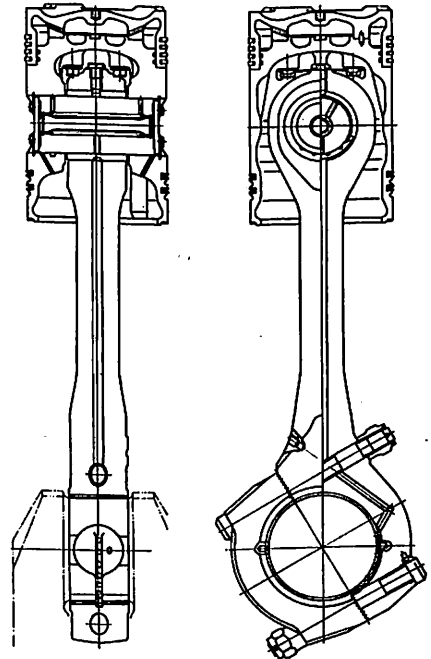
従来の漁船用4サイクル機関では一般的に鋳物一体形ピストンが使用されていた。過給度の上昇とともに、ピストンへ伝達される熱量およびこれに加わる爆発力も増加するため、ピストン頂部、ピンボス部等各部の熱応力、機械的応力が増加し、かつ第1ピストンリング溝部の温度も上昇し、リングステックを生じがちである。ピストンの熱的条件は空気過剰率およびシリンダ内最高圧力等によつて多少の差があり、ピストン頂部形状、ピストン内部リブ形状等の構造によつても応力分布は異なるが、一般的にはピストン単位面積当りの出力が約0.2 ps/cm<sup>2</sup> 以上で鋳造一体形強制冷却ピストンを採用し、さらに過給度の高い0.3 ps/cm<sup>2</sup> 以上では組立形ピストンが使用されている。

組立形ピストンは第6図にその実例を示すように、頂部は鍛鋼または耐熱鋼製であり、スカート部は低速機関では鋼鉄、高速中速機関ではアルミ合金製であつて、両者を結合ボルトで締合させている。頂部の裏面は連接棒を介してクランク軸より供給される潤滑油により冷却される、いわゆるカクテルシェーカー形である。爆発力は頂部外周部を介せずニスカート部のピンボス部に伝達される構造であるため、ピストン第1リング上部のピストン



シリンダ径 370% 出力 2100PS  
ストローク 540% Pe=18.08kg/cm<sup>2</sup>  
シリンダ数 6  
回転数 300R/M

第5図 ニイガタディーゼル 6M37X形  
機関シリンダ横断面図



第6図 ピストンおよび連接棒

外周部を肉薄として、この部よりリングへの熱流の量を減少させており、リング溝部の温度を十分低温に保っている。

### 3-2 軸受メタル

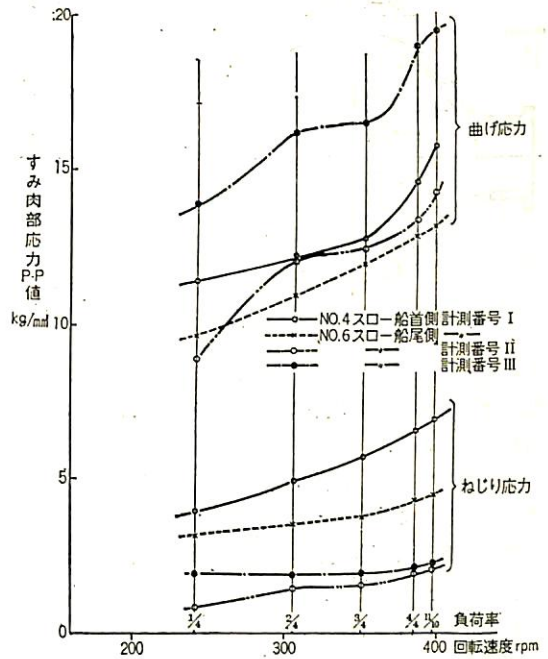
従来の低速機関のクランクメタル形式は、連接棒大端部に直接ホワイトメタルを 3 m/m 程度の厚さに鋳込む形式であり、主軸受部も厚い鋼製軸受裏金に、同様にホワイトメタルを鋳込む方法が一般的であつて、緊急時には比較的容易に各地の修理工場で鋳込み直しが可能であつた。平均有効圧力の上昇に伴うシリンダ内最高爆發圧力の増加と、回転数上昇による軸受速度の増加により軸受負荷条件が苛酷となつてきた結果、耐久性負荷能力を高めるため、従来より高速および中速機関に使用されていた薄肉三層完成メタル方式が低速機関にも使用されはじめてきている。

今後開発される漁船用高性能低速機関に対しては、漸次鋼裏金に中間層として銅-鉛合金を 0.7 m/m 程度鋳込み、その表面に 0.2~0.3 m/m の厚さのホワイトメタル層を持ち、なじみ性を付与するため表面に 0.02~0.03 m/m の鉛錫合金、あるいは鉛インジウムオーバーレイを施した、薄肉三層メタルが多く使用される傾向にある。なお、従来より上記構造の完成薄肉三層メタルが使用されていた中速機関では、さらに軸受荷重と周速度の増加に対処して、鋼裏金に 0.8~1 m/m の銅-鉛合金層を鋳込み、その上になじみ性を与えるため、表面に 0.04~0.06 m/m 程度の鉛錫合金のオーバーレイを施した軸受方法が採用されてきている。これに伴い軸表面硬度の上昇、クランク軸および軸受部の工作精度の向上が要求され、潤滑油の管理には従来以上の厳しさが必要となり、かつ軸受が完成メタルに移行することにより、アフターサービス態勢の根本的再検討が必要とされてきている。

### 3-3 クランク軸

クランク軸寸法は、船舶機関規則および日本海事協会等の安全法規等により最低寸法が制限されていたが、最近ではこれら法規の見直しが行われてきている。すなわち日本海事協会においては、従来の軸系に関する法規が 30 年前に制定され理論的根拠が判然としておらず、その内容も経験に基くものであつて、最近の高過給機関に対して、多少の不具合も生じてきた現状にかんがみ、昭和 38 年以来、解析委員会を發足し、関係各方面の学識経験者の参加を得て理論、実験両面よりの研究を進め、運輸省の認可を取得して、本年 9 月より新法規の採用を決定した。

新ルールはクランク軸フィレット部の応力を規制する



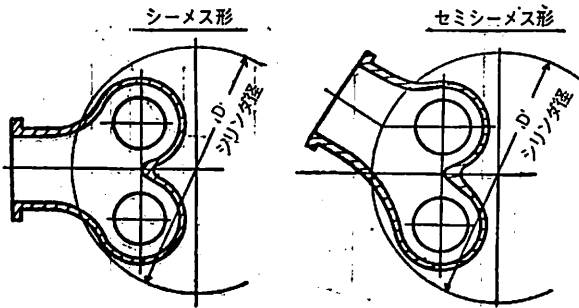
第7図 クランク軸応力計測結果 船用特性  
ニイガタ 6 M 26 KGHS 750 ps  
385 rpm  $P_0=13.8 \text{ kg/cm}^2$

ため隅肉部の形状係数を考慮した、極めて、斬新な観点に立脚したものであり、さらに運用面においては、規定外の軸でも提出資料による審査制度ならびに材料許容限度の合理化等が行われておつて、今後の漁船機関の高性能化を促進する一助となると考えられる。クランク軸の運転中の発生応力は F.M. 装置により実測可能となり、高性能機関の耐久性の確認が実施されている。第7図に低速高性能機関の軸応力実測結果の一例を示す。

クランク軸表面は前記の完成薄肉メタルの使用により、メタル硬度が高くなることによる軸摩擦の増加に備え、表面の硬化を行う機関もある。中速機関においては、焼入硬化する形式のほか、特殊鋼製クランク軸に調質を行い、表面硬度の上昇と軸強度の上昇を図つたクランク軸が漸次増加してきている。

### 3-4 シリンダヘッド

機関性能を向上させるため、吸入効率、掃気効率の上昇が有効であり、さらに排気エネルギーの利用度向上による給気圧力の上昇を図り、さらに燃焼効率向上のためには、シリンダ内のスワールの増加が希まれる。吸排気弁が各シリンダ1箇所ずつのいわゆる2弁方式で達成できる平均有効圧力は、低速直結機関で約  $14 \text{ kg/cm}^2$  程度であり、高速、中速機関のようにピストン速度の高い場



第8図 吸排気弁ポート形状

合には、 $10\sim 12\text{ kg/cm}^2$ である。最近の高性能漁船用機関では、各シリンダ2弁ずつのいわゆる4弁方式が採用されてきている。

弁の配列方式並びに吸排気ポート形状に関する研究も進められ、セミシーメスポート配列等の採用が図られている(第8図)。排気弁には漁船用機関の特質上、船内取扱いを考慮して、4弁式でもケージタイプが採用されている。排気弁座および弁シート部にはステライト盛金を施工し、弁回転装置を取付けて保守点検の期間の延長により省力化を図る努力が行われており、特に高過給機関ではシート部を冷却水により冷却している。増加する爆発力および熱応力に対してはシリンダヘッド内部に中棚を設け冷却水の流路改善による冷却効果の向上と剛性の向上を図り、爆発面に接する燃焼室面では、主として熱負荷を処理し、爆発力は上部の剛性増加により対処するいわゆるストロングバック式の設計を行う等、各部に改造設計が加えられてきている。

#### 4 漁船用高性能機関の機関形式別動向

機関室の短縮と主機の遠隔操縦の実施が実現しやすいということから、漁船用主機として中速および高速機関と減速歯車装置の組合せの使用が、昭和37年頃から急速な伸びを示している。これに対して、低速直結機関における合理化は、機関の高性能化により機関全長の短縮を図ること、および可変ピッチプロペラ使用あるいはミーツアンドワイス式逆転機に替わる歯車式逆転機の採用などの対抗策により実現されている。このように中速ないし高速ギヤード機関と、低速高性能機関とが殆んど時を同じくして実用化され、共に漁船の合理化を促進していることは、興味ある事実である。

このような機関の高性能化が図られる一方、機関取扱いの省力化のため、無解放時間の延長など、対策面で性能向上とは相反するかにみえる条件が要求されている。漁船用機関では合理化が性能面のみに主体がおかれ、機関の信頼性・耐久性の犠牲によって行なわれるようなこと

第1表 年度別漁船建造許可数表

年度	38年	39年	40年	41年	42年	43年
漁種						
以西 以東 底曳 遠洋	175 (6)	139 (15)	135 (29)	349 (103)	209 (79)	216 (61)
鰹 船	668 (59)	245 (46)	167 (13)	331 (13)	227 (18)	225 (23)
その他 (鮭 鱒 網 他)	711 (52)	379 (64)	502 (48)	451 (74)	386 (71)	413 (80)
計	1,554 (117)	763 (125)	804 (90)	1,131 (190)	822 (168)	854 (164)

( ) 内数字はギヤードディーゼルを示し、全船数の内数である。

は絶対に許されないことである。

第1表に年度別漁船建造許可船数を示すが、本表より最近建造された漁船中、底曳船では約30%、鰹船では約10%、その他鮭鱒旋網船等では約20%、全体の約20%の船がギヤードディーゼルを装着し、漸次その数が増加する傾向にあることが明らかである。しかし依然として現状では低速機関の占める比率は大きい。

#### 4-1 低速直結高性能機関

漁船機関としては、人命尊重の立場より、安全性に富む機関として低速鈍重形の機関が古くより主流となつてきている。またエンジンメーカーをはじめ、各漁港のサービス工場の技術や設備および取扱機関士の知識や経験の現実を勘案すれば、そう短期間内に高速軽量形の中速ないし高速機関へ移行する態勢にはないと考えられる。低速直結高過給機関はこのような状況分析の下に各関係メーカーの苦心によつて開発されたものであり、平均有効圧力 $15\text{ kg/cm}^2$ 以上の超高過給機関もすでに2年以上の使用実績を得ている。また昭和40年度には日本船用機器開発協会の研究補助事業として、K.K. 赤阪鉄工所と阪神内燃機工業 K.K. の共同設計により最初 $14\text{ kg/cm}^2$ の平均有効圧力で900 psを目標とした機関を開発したが、試作の結果、平均有効圧力 $16\text{ kg/cm}^2$ 、出力1000 psの機関として完成され、これと前後する他社の研究開発および中速、高速機関の技術の低速機関への転用等の効果と相まって、低速機関過給度向上が急速に促進されてきている。

第2表に平均有効圧力が $14\text{ kg/cm}^2$ 以上の低速高性能機関の諸要目の実例を示す。第9図および第10図にこれら高性能機関の馬力当り機関全長および馬力当り重



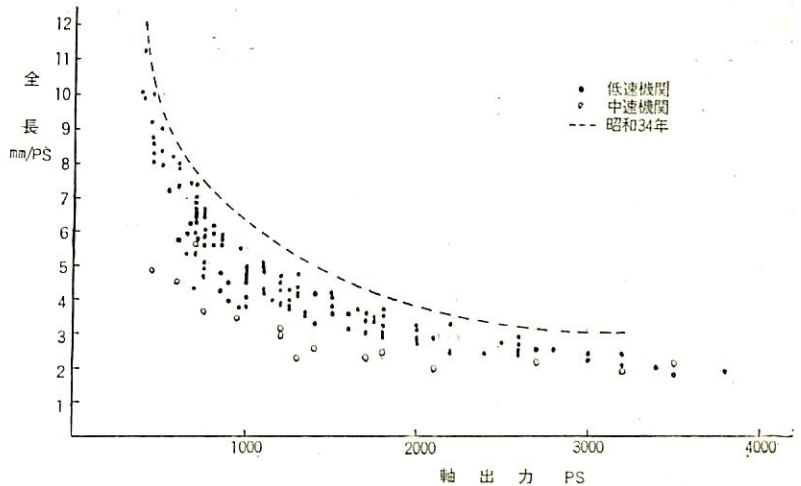
第2表 国産高性能低速機関の実例 (平均有効圧力 14 kg/cm<sup>2</sup> 以上)

要目 メーカー	形 式	サイ クル	シリンダ数- 直径×行程 (mm)	連続出力 (ps/rpm)	ピストン 平均速度 (m/s)	最大平均 有効圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	全 備 乾燥重量 (kg)	全 長 (mm)
株 式 会 社 赤 阪 鉄 工 所	UHS 27	4	6-270×420	1000/390	5.46	16.0	17,000	4,687
	AH 30	4	6-300×480	1350/360	5.76	16.58	22,800	5,085
	AH 38	4	6-380×560	2000/310	5.79	15.24	42,000	6,478
富 士 デ ィ ー ゼ ル 株 式 会 社	F 6 S 23 CH 4 C	4	6-230×400	700/400	5.33	15.8	7,500	3,000
	F 6 S 26 FH 4 C	4	6-260×450	1100/380	5.7	18.2	15,000	4,610
	F 6 S 27.5 FH 4 C	4	6-275×450	1200/380	5.7	17.8	15,000	4,610
	F 6 S 32 CH 4 C	4	6-320×500	1500/360	6.0	15.6	25,000	5,308
	F 6 S 40 CH 4 C	4	6-400×620	2400/285	5.89	16.3	38,500	5,666
阪 神 内 燃 機 工 業 株 式 会 社	6 LUS 24	4	6-240×405	800/400	5.40	16.37	12,500	4,149
	6 LUK 27	4	6-270×420	1000/390	5.46	15.99	19,000	4,752
	6 LUS 28	4	6-280×440	1150/390	5.72	16.32	17,500	4,595
	6 LU 35	4	6-350×550	1600/320	5.87	14.18	27,500	5,689
株 式 会 社 伊 藤 鉄 工 所	M 556 LUS	4	6-550×900	4500/225	6.75	14.04	99,000	7,190
神 戸 発 動 機 株 式 会 社	27 DHA-42	4	6-270×420	1000/400	5.60	15.55	15,000	4,767
	6 EEDHS	4	6-330×520	1400/320	5.55	14.76	21,900	5,775
	6 EMDSS	4	6-370×580	1750/280	5.41	15.02	31,500	5,725
株 式 会 社 横 田 鉄 工 所	FSHC-633	4	6-330×500	1400/340	5.67	14.45	21,900	4,605
株 式 会 社 松 井 鉄 工 所	MS 27 FSC	4	6-270×420	950/400	5.60	14.81	15,800	5,180
日 本 発 動 機 株 式 会 社	HS 6 NV-47 F	4	6-470×740	3000/240	5.80	14.92	63,000	6,560
株 式 会 社 新 潟 鉄 工 所	6 M 28 DHS	4	6-280×440	1000/380	5.57	14.57	14,700	4,795
	6 M 28 X	4	6-280×440	1250/380	5.57	18.20	16,000	4,895
	6 M 37 DHS	4	6-370×540	1700/310	5.58	14.17	27,800	5,615
	6 M 37 X	4	6-370×540	2100/300	5.40	18.08	27,500	5,873

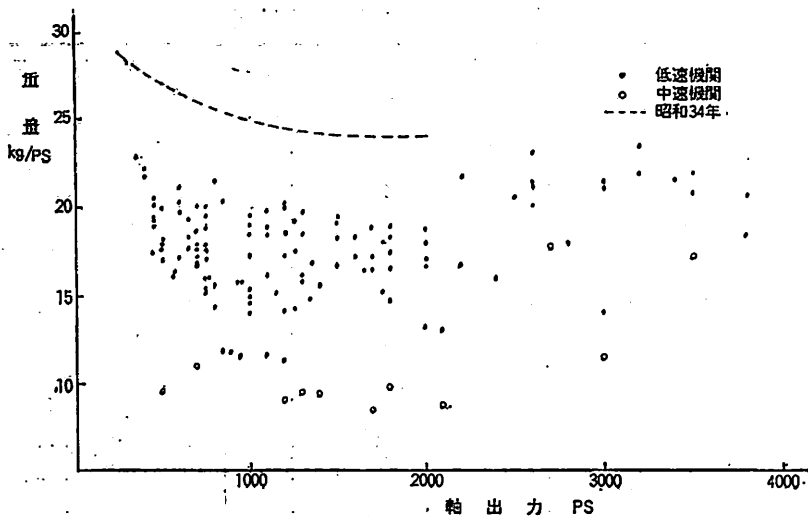
(注) 全備乾燥重量および全長の数値はクラッチ装備の場合を示す。

量を示すが、昭和34年度の数値に比して最近10年間に格段に性能向上が図られており、馬力当り全長は中速機関に比較して遜色ない機関も製作されている。

漁船用機関の逆転装置として650 ps程度以下の出力の機関用として、従来はミーツアンドワイス式逆転機が使用されておつたが、前後進のハンドル操作時には一旦クラッチを嵌合させて後ハンドルを逆に戻す操作が必要であるため、油圧操作または遠隔操縦を実施するため機構



第9図 軸出力と単位出力(馬力)当り機関全長



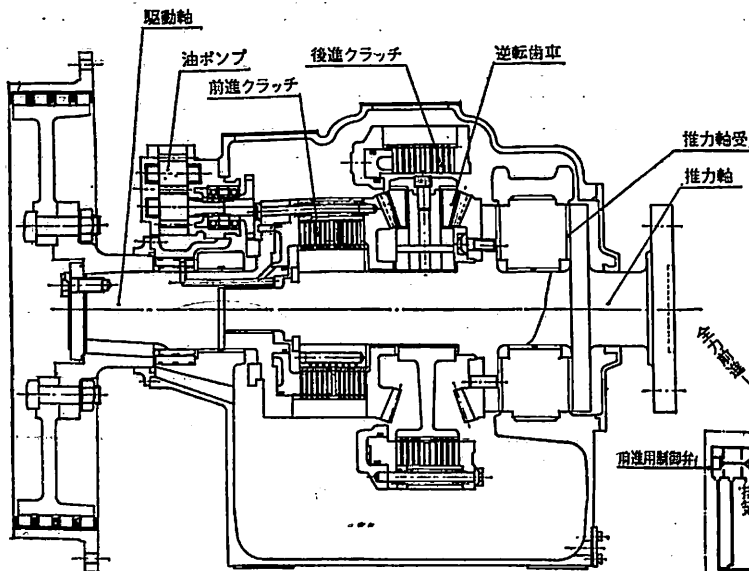
第10図 軸出力と単位出力(馬力)当り重量

てきている。この傾向は今後機関性能が向上するに伴いさらに著しくなると考えられ、船形とプロペラとのマッチングに対する検討が必要であろう。

#### 4-2 歯車減速機関付中速および高速機関および多基1軸機関

第3表に最近開発された高性能中速および高速機関を示す。これら機関の性能向上は著しく、例えば昭和42~43年度に日本船用機器開発協会の研究事業として、K.K.新潟鉄工所で開発した6EZ形機関(本機関詳細は本誌8号にて紹介済)の如く常用平均有効圧力18 kg/cm<sup>2</sup>以上の機関も出現している。馬力当り重量、全長の減少は第9図、第10図に示す。

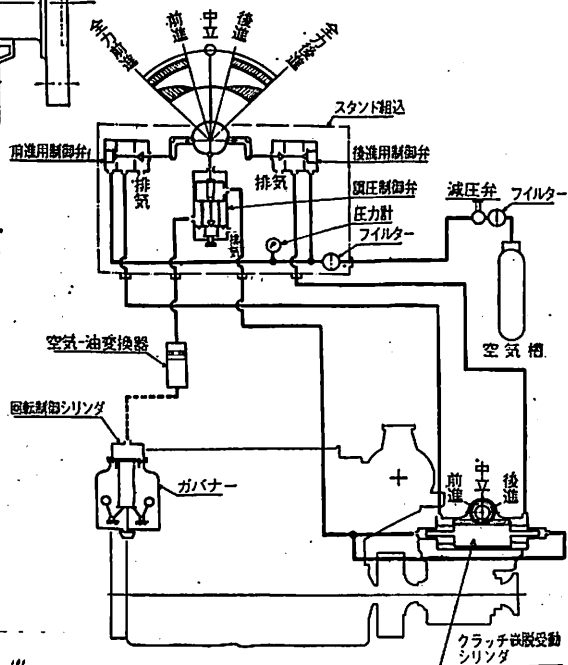
これら機関はクラッチおよび前後進切換機構内蔵の歯車減速機を取付けることにより、機関運転取扱の省力化が図られている。機関全高の縮小により機関室上部スベ



第11図 直結湿式多板クラッチ式逆転機の一例

が複雑となる欠点がある。現在では第11図に示すような歯車逆転機が200~1200 psの範囲で開発済みであり、さらに大出力のものも開発中である。本逆転機を装着することにより前進—中立—後進の操作が指1本のハンドル操作によりきわめて軽快に3秒以内に迅速に行うことができ、遠隔操縦も空気式あるいは電気式または機械的装置により容易に実施可能である。第12図に電気空気式の一例を示す。なお、これ以上の大出力機関には可変ピッチプロペラが利用され、省力化を図っている。

第13図に漁船用直結高性能機関の馬力とプロペラ軸回転数を示すが、従来に比しプロペラ軸回転数は増加し



第12図 MN形歯車逆転機付機関空気式遠隔操縦装置系統図

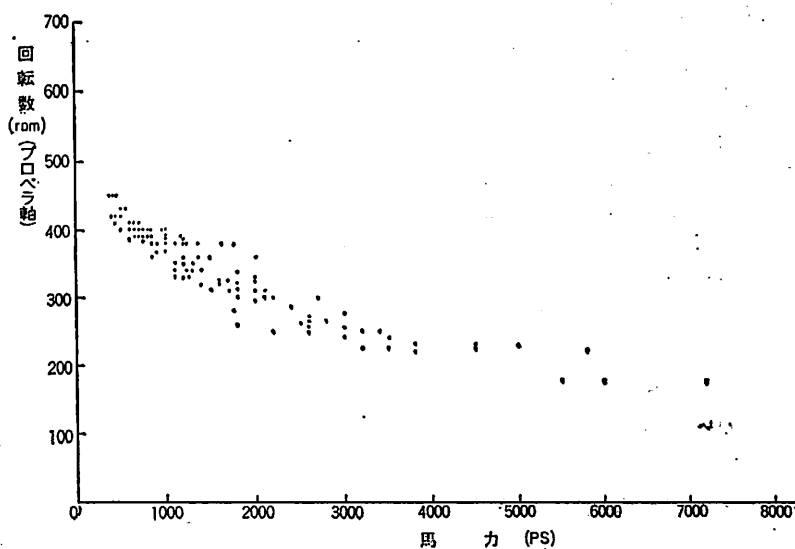
第3表 国産高性能高速および中速機関の実例

(平均有効圧力 高速 10 kg/cm<sup>2</sup> 以上, 中速 15 kg/cm<sup>2</sup> 以上)

要目 メーカー	形式	サイクル	シリンダ数- 直径×行程 (mm)	連続出力 (ps/rpm)	ピストン 平均速度 (m/s)	最大平均 有効圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	全備 乾燥重量 (kg/cm <sup>2</sup> )	全長 (mm)
ダイハツディーゼル 株式会社	6 DS-26	4	6×260×320	1350/ 750	8.0	16.0	12,800	3,415
	8 DS-26	4	8×260×320	1800/ 750	8.0	16.0	16,300	4,195
株式会社 新潟鉄工所	6 MG 16 X	4	6×160×200	420/1450	9.67	10.8	3,800	2,015
	6 MG 20 AX	4	6×200×260	700/ 840	7.28	15.3	7,700	2,735
	6 MG 25 BX	4	6×250×320	1300/ 720	7.68	17.2	9,000	2,937
	8 MG 25 BX	4	6×250×320	1700/ 720	7.68	16.9	10,800	3,657
	6 EZ	4	6×310×380	2100/ 600	7.6	18.3	16,500	4,136
	6 MG 40 X	4	6×400×520	2700/ 400	6.94	15.49	48,000	5,815
富士ディーゼル 株式会社	6 PC 2 L	4	6×400×460	3000/ 520	8.00	15.0	34,400	5,695

第4表 ニイガタ船用ディーゼル発電機 CNS 形要目

形式	ディーゼル機関					交流発電機				発電セット 全重量 (概略) (ton)	主要寸法(標準)		
	シリン ダ数	連続定 格出力 (ps)	毎分回 転速度 (rpm)	シリン ダ径 (mm)	行程 (mm)	連続定 格出力 (KVA)	定格 電圧 (V)	定格 電流 (A)	周波数 (c/s)		全長 (mm)	全高 (mm)	全幅 (mm)
CNS-130	6	160	1,200	160	200	130	225	334	60	3.60	2,970	1,585	1,140
CNS-160	6	200	1,200	160	200	160	225	411	60	3.70	2,970	1,585	1,140
CNS-180	6	220	1,200	160	200	180	225	462	60	4.03	3,050	1,688	1,140
CNS-200	6	250	1,200	160	200	200	225	513	60	4.03	3,050	1,688	1,140
CNS-220	6	270	1,200	160	200	220	225	565	60	4.21	3,050	1,688	1,140
CNS-250	6	310	1,200	160	200	250	225	641	60	4.26	3,050	1,640	1,150
CNS-270	6	330	1,200	160	200	270	225	693	60	4.78	3,150	1,960	1,075
CNS-300	6	360	1,200	160	200	300	225	770	60	4.78	3,150	1,960	1,075



第13図 漁船用直結高性能機関(馬力一回転数)

ースが有効に利用可能となり、スタントロール漁船の船尾甲板の活用が図られている。

第14図に浜屋水産第52恵久丸299屯遠洋スタントロール漁船の機関室配置を示す。

その他歯車減速装置のプロペラ軸に可変ピッチプロペラを組み込むことにより、機関を一定回転で運転し、操船はプロペラピッチの変節により行い、機関前端より発電機を駆動して補機の運転を不要とする方式も実用されている。さらに2台以上の機関で1本のプロペラ軸を駆動する多基1軸機関により、万一機関不具合の場合にも1台切放し運転が可能となり運航上の安全性が増大するとともに、運



転中の機関整備作業が可能である。

低速機関に比して機関回転数が高いために燃料油の品質を吟味する必要が懸念されたが、現在の中速機関では従来漁船用として使用されている A 重油で充分で、潤滑油の選定により B 重油、さらには C 重油の使用も可能である。今後、使用実績により耐久性が立証されるに伴い、漸次高速および中速機関が漁船用として多数使用されてくるものと考えらる。

### 4-3 漁船補機用高性能機関

最近の漁船における急速冷凍の冷凍温度は従来 $-25^{\circ}\text{C}$ 程度であつたものが $-45^{\circ}\text{C}$ 程度に大幅に低下し、これに伴い冷凍機駆動の所要補機出力も2倍以上に増大している。

新造船の機関室スペースの縮少、ならびに現在稼働中

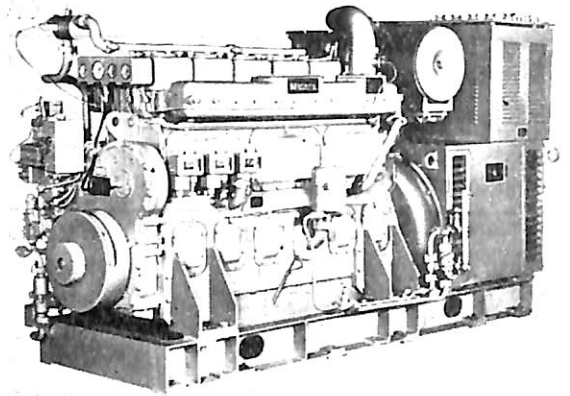
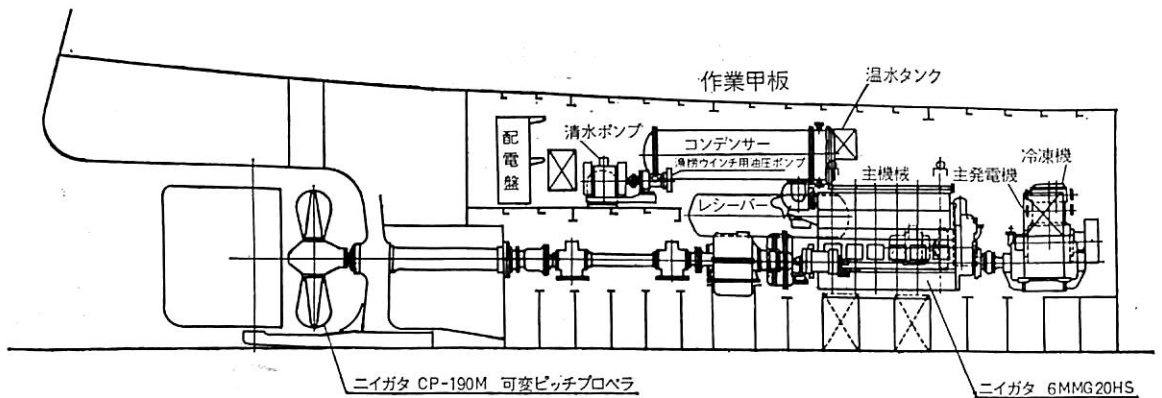


写真 1 CNS 形船用発電セット (新潟鉄工製)  
160 KVA~300 KVA



第 14 図 スターン形トロール漁船機関室上の船尾作業甲板  
浜尾水産第 25 恵久丸 (299 GT)

の漁船の冷凍能力増加のため既設の小出力の補機を取外し、そのスペース内に大出力機関を換装するため小形高出力機関が要求され、300 KVA 以下の出力範囲では、1200 R.P.M の高速機関を発電機とカップルしたコンパクトな発電セットが数年間急速に実用化されてきている。写真 1 に漁船用発電セットの外観図、第 4 表に要目を示すが、本セットは漁船用として 500 台以上の使用実績があり、最近ではさらにこれに空気圧縮機を組込んだセットも納入されている。このように漁船用補機には商船にさきがけて高速機関が活発に使用されている。

### 5. 機関の取扱および保守

機関の自動化、省力化を図るためには、従来以上に信頼性が必要条件となるが、機関が高性能化されればされる程機関の正しい取扱方法および保守が要求される。このため燃料油および潤滑油の清浄度の保持、潤滑油のアルカリ度の保持が必要であり、最近ではフィルター機器で自動化された製品も使用されている。

その他過給機ブロー内部の清浄等機関運転条件を良好に保つ必要がある。なお、従来船用機関の保持および

修理は機関部員の技術への依存度が大きかったが、最近では完成薄肉メタルが採用される等、定期的機関保守並びに定期的に部品交換を行う保守点検方式に移行してきている。

日本船用機関学会の保守研究部会において、現在中小形ディーゼル機関の保守基準を取まとめ中であり近く発表が期待されるが、漁船用高性能機関においては、5000 時間無開放運転、すなわち、排気弁の摺合せを 2000~3000 時間ごと、燃料弁の点検整備を 1000~1500 時間ごとに実施する以外は、ピストンの抜出し等大規模な点検作業を 5000 時間ごとに行う方式が、多くの漁船において実施されており、現在 7000 時間無開放の実績も実現されている。

### 6. 結 言

機関の高性能化により、漁船舶形および漁撈方式の改善が図られ、漁業の合理化が促進されてきている。これら高性能機関がその真価を十分に発揮し、漁業の躍進に寄与することを祈ると共に、さらに今後とも高性能化した漁船用機関の完成を推進する必要があると考える。

# 福島県近海漁業指導船 いわき丸 について

安藤和昌  
船崎造船株式会社造船事業部

## 1. ま え が き

福島県は県下にいわき市という東北地方屈指の漁業根拠地をもつ有力な水産県であつて、県立の水産試験場をいわき市に置き各種の近代的設備を持つて積極的に県内漁業の指導に当つているものである。今回建造された指導船も以上の目的を達成するために県が多額の資金を投入して建造を計画されたものである。

当県の主なる沖合漁業はさんま漁業、底曳漁業、まぐろ漁業並びに鮭鱒漁業であつて、この指導船に課せられた任務は上記各種の漁業について資源の調査および漁法の改良研究を本船によつて行なわれる実際の漁撈を通じて実施しようとするものであつて、資源調査、海洋調査等を主任務とする一般の漁業調査船とは若干その趣を異にするものと云うことが出来よう。

従つて本船に設けられた各種の漁撈装置は今日わが国の漁業において省力化の目的をもつて最近使用されはじめたもつともぞん新的機構が多数採用され、特にまぐろ漁業については本船のために特に開発された新機構が採用されている。以上が本船建造の趣旨であるが、各部門の詳細については項を追つて記述したい。

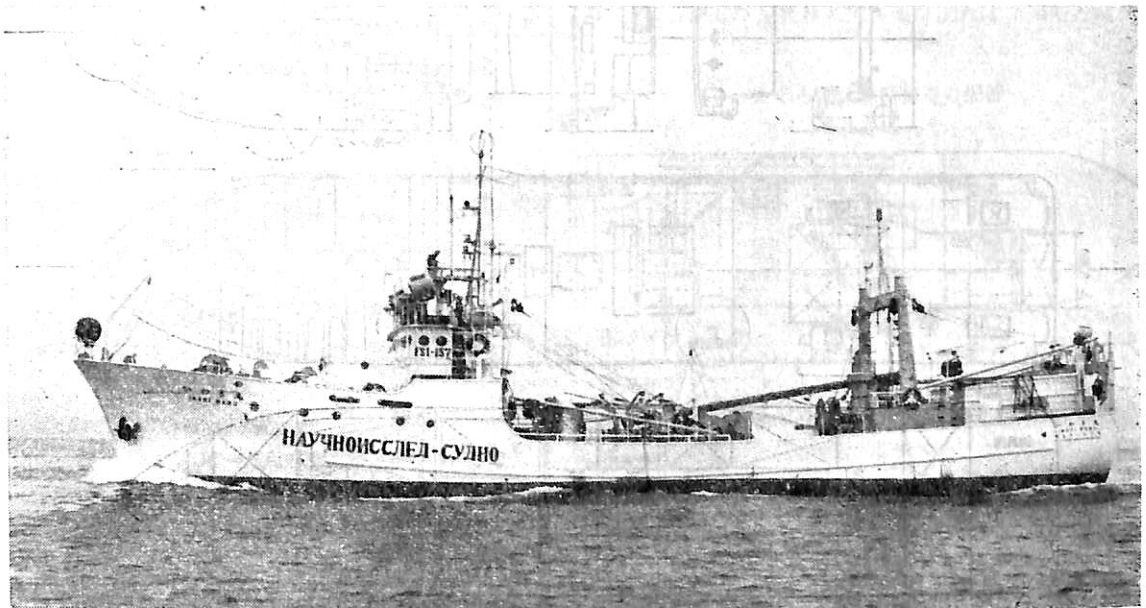
本船の建造は昭和43年競争入札の結果当社に落札し、次の工程により建造が進められた。

総工費	2億1千万円
起工	昭和43年9月18日
進水	昭和43年12月16日
竣工	昭和44年3月10日

なお本船は竣工後直ちに北洋鮭鱒漁業の漁期前調査の任務を帯びて北洋海域に出動その任務を達成した後、鮭鱒漁業設備をまぐろ漁業設備に改装の上5月よりまぐろの調査指導に出港し、目下太平洋漁場において活躍中である。

## 2. 計画の概要

本船は福島県水産試験場所属漁業指導船として計画されたものであつて漁撈については先に記述したとおりトロール漁業、さんま漁業、まぐろ漁業およびさけます漁業を兼業する多目的漁船の類型に属するもので、その他に水試所属船として必要な各種海洋観測機器を備えている。200総トン型という規模の中に数多くの漁撈設備をもつとも合理的に配置をするために本船の船型は長船首楼型が採用されている。トロール船としては従来より



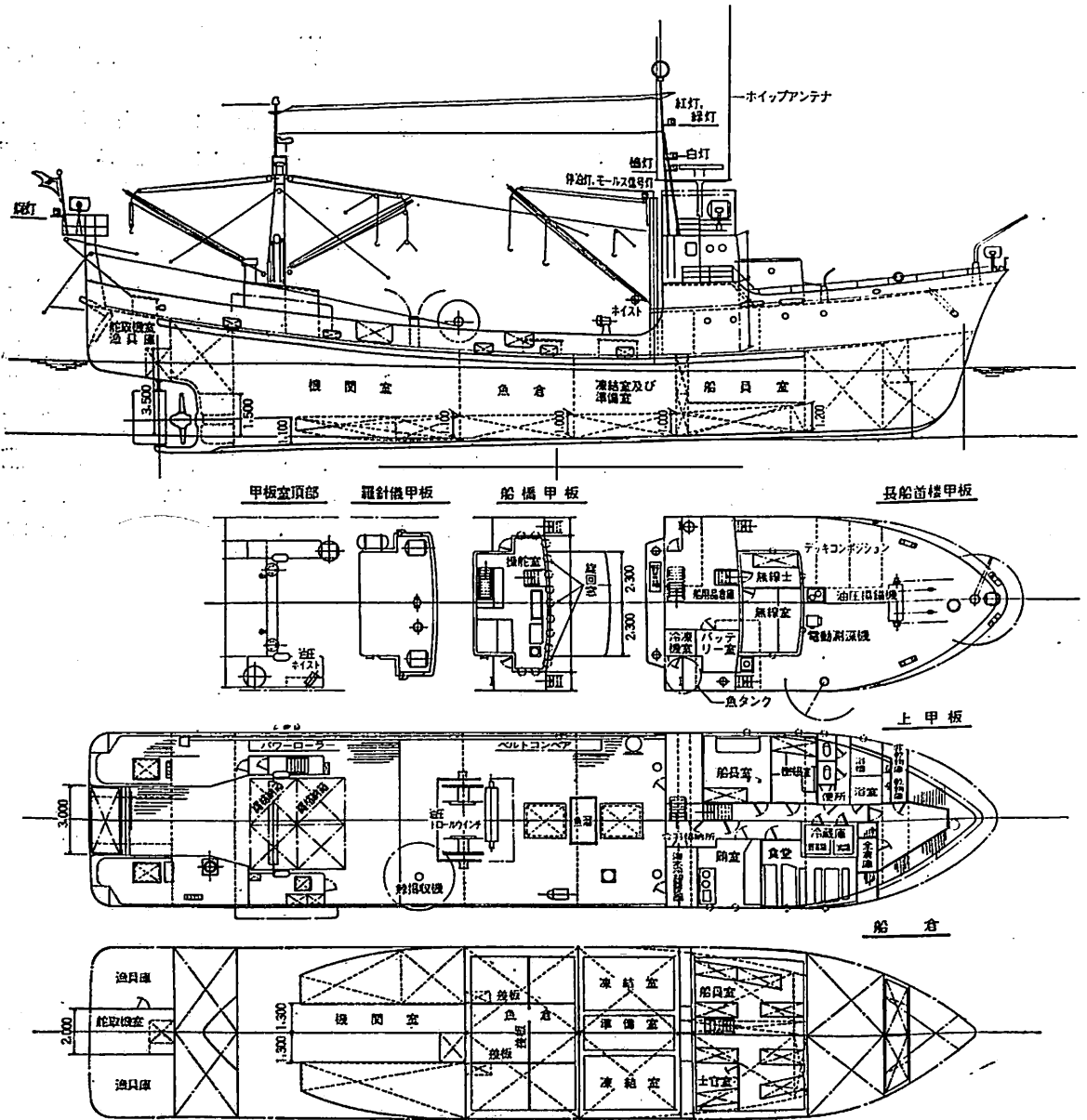
いわき丸

多く用いられた船型であるが、さんま漁業、鮭鱒漁業、まぐろ漁業においては前例を見ない配置である。風圧や吃水等色々漁撈作業に悪影響される点が少なく今日まで船型有利さにもかかわらずこの種漁船には採用される機会がなかったが、県当局が勇断をもってこの船型を採用された結果は、操業面においても今日まで実施された鮭鱒漁業、まぐろ漁業に関する限り何等心配のない性能が確保されることが実証されたことは、建造者としても

よろこびに耐えぬ次第である。未利用のものもトロールは全く心配なく、さんま漁業についても心配がないものと確信される。本船の配置については一般配置図を参照されたい。

本船主なる任務

- ① 鮭鱒流網漁業の指導調査
- ② まぐろ延縄漁業の指導調査
- ③ トロール漁業の指導調査



いわき丸一般配置図

- ④ さんま棒受網漁業の指導調査
- ⑤ 資源並びに海洋調査

### 3. 主要項目

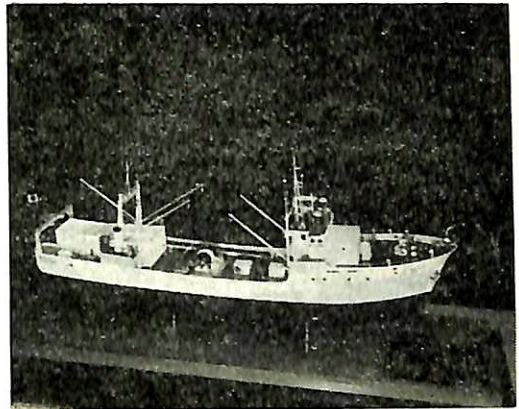
長さ(全長)	38.250米
長さ(漁船法)	34.000米
長さ(垂線間)	33.500米
幅(型)	7.600米
深さ(型)	3.400米
総トン数	218トン
主機関馬力	1,000馬力
試運転最高速力	12.115節
乗組員数	16名
各種の容積	
燃油艙	175.686米 <sup>3</sup>
清水艙	19.178米 <sup>3</sup>
雑用清水艙	3.758米 <sup>3</sup>
潤滑油艙	4.303米 <sup>3</sup>
魚艙	57.627米 <sup>3</sup> (グリーン)
	48.836米 <sup>3</sup> (ペール)
凍結室	36.724米 <sup>3</sup>
凍結準備室	11.772米 <sup>3</sup>

### 4. 本船の特色

第2項においてふれたように本船は各種の漁業が可能となるような多目的の兼業タイプの漁船として計画されており、この点ではこの種調査船の大部分が具備すべき要件であつて特に注目し価値するものではないが、本船は単なる資源調査に重点を置く調査船と異なり更にすすんで漁具漁法並びに漁獲物の処理等漁業の全般にわたる調査研究指導に大きなウエイトが置かれている点が特異なものといふことが出来よう。従つて各種の漁業設備については特に省力化への配慮が多く払われておりもつとも近代的な設備が施された。紙面の限りもあるので、本船の特徴と考えられる漁撈並びに漁獲物処理設備に焦点を置いて仕様の説明を進めたい。

#### (1) まぐろ延縄漁業装置

ラインワインダー方式が用いられたほかまぐろを船内に収容するための装置として水産庁漁船研究室葉室氏の考案により川崎重工KKによつて開発されたまぐろ揚収機が設備された。これは6本のダビット状のアームを持つ回転体で各アームで連続的にまぐろを船内にひきあげる装置であり、各アームに



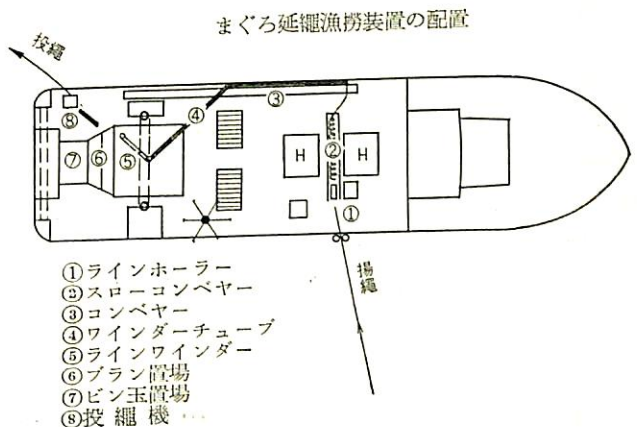
まぐろ延縄漁業装置の模型

は各々独立した油圧駆動リールを持っている。これ等まぐろの装置は他種漁業の時は全部撤去されるものである。

#### 主なる装置

④ラインワインダー	(株)エバラ製作	油圧式
⑧投縄機	同	油圧式
③スローコンベヤー		電動式
①ラインホーラー	(株)泉井鉄工	油圧式 K-6型
⑥まぐろ揚収機	川崎重工(株)	油圧式
②プランホーラー	(株)泉井鉄工	電動式 RK-1型

各装置の配置および作業の流れは下図のとおりである。



#### (2) さんま棒受網漁業装置

左舷操業とし揚網作業用としてゴムローラーおよびリールをもつ油圧式パワーローラーを持ち、揚網作業を省

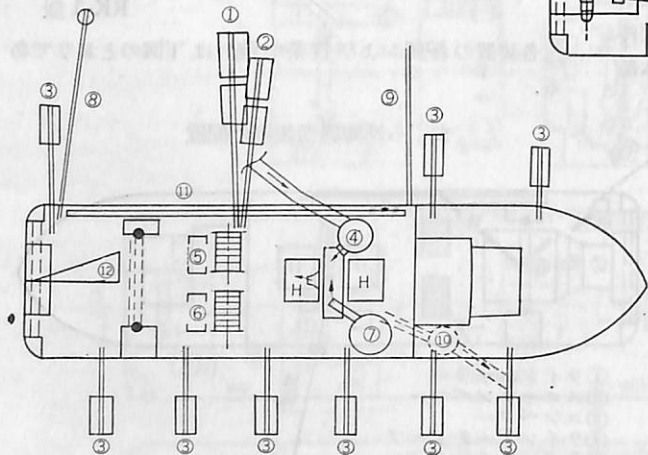




さんま棒受網漁業装置の模型

力化すると共に、向竹および押出棒は従来の竹を廃し F.R.P 製とし 押出作業も 特設ブームおよびウインチ等を用い動力にて押出すこととして省力が計られた。また魚の網より魚そうへの収容および魚そうより岸壁への荷役にはフィッシュポンプを利用することとしてエバラ製作所の真空式フィッシュポンプ（フィッシュリフター）が採用されている。長船首楼タイプによる風圧中心の調整のためには有効なスパンカーセルを装置した。また鮮度維持のため海水冷却方式を採用し必要な設備が施されている。

さんま棒受網漁撈装置の配置



- ①～③ 集魚灯
- ④ フィッシュタンク
- ⑤ 真空タンク
- ⑥ ポンプユニット
- ⑦ 冷海水タンク (F.R.P 製)
- ⑧～⑨ 向竹押出し用ブーム ⑨は荷役ブーム専用
- ⑩ ④を魚陸上げ用に用いる場合の位置 (船→岡)
- ⑪ パワーローラー
- ⑫ スパンカーセル

主なる装置

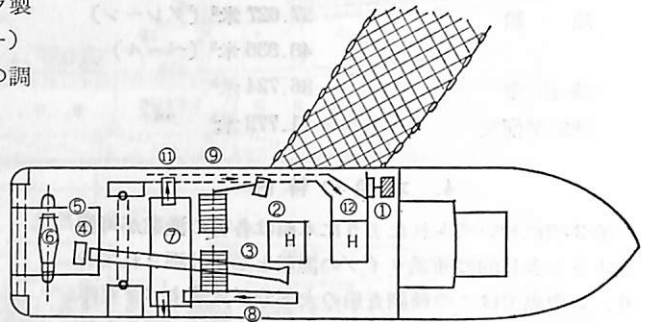
- Ⓐ パワーローラー 旭洋産業 (株) 油圧式
- Ⓑ フィッシュリフター (株) エバラ製作所 真空吸引方式 米<sup>3</sup>/分
- Ⓒ 海水クーラーおよび特設冷海水タンク 海水クーラーのみ 日新興業 (株)

各装置の配置は略図並びに模型写真のとおりである。魚は魚そう内で冷海水タンクより導かれた約 1°C の冷海水と混合冷却されるものである。いわゆる予冷式保蔵法で鮮魚保そう法としては理想的な手法であるが手数がかかるのが難点。本船では魚艙に魚と冷海水を同時に投入し冷却後海水をポンプで抜き去る方法によつて省力化を計っている。

(3) 鮭流網漁業

従来流網漁業では沈子網をネットローラーにて巻きあげるが浮子網および網地は人力によつて船内にたぐり上

流網漁業装置の配置



- ① ラインローラー
- ② 浮子曳ローラー
- ③ 送網機
- ④ 網サバキ機
- ⑤ 網格納枠
- ⑥ 投網ローラー
- ⑦ 処理場
- ⑧ コンベヤー
- ⑨ コンベヤー
- ⑩ ダストシュート
- ⑪ シュート
- ⑫ 魚だまり

げていたが可成長時間にわたる重労働であるので本船では最近開発されたいわゆる浮子曳用のローラーを設け、沈子、浮子両側に共に機械にて巻き上げることとした。流網は従来の船と同様に船尾よりローラー（上下式）を経て海中に投入される式であるが、本船はトロール漁業を兼業するため船尾に針路があるので、その部分には別にしき板を設けて作業に支障のないようにした。装置と作業の流れは略図のとおりである。流網用に装備された主なる漁撈用機器は下記のとおりである。

主なる装置

- Ⓐ ネットローラー (株) 泉井鉄工 油圧式

⑧浮子曳ローラー 興洋電気(株) 油圧式

⑨網捌機 興洋電気(株) 油圧式

#### (4) トロール漁業

長船首楼付の船尾トロール船型であり、トロール漁業については本船型のもつとも適合した漁種ということが出来る。漁法はウッタートロール式とし水深250米の深海域において深層または中層曳きが可能なよう設計された。トロールウインチは他種漁業に従事する際にもそのまま残置するようにされている。他の機械類と異なりトロールウインチは複雑で取外し、取付けが困難なためである。

主なる装置

④トロールウインチ 榎崎造船(株) 油圧式  
6 T-60 m/min 18 mmφ×1700 m 巻き

⑤船尾油圧トビラ

⑥その他ワープ展張角測定器、ワープ張力計等1式

#### 5. 各種装置(除漁撈装置)

漁撈装置については前項において説明したので本船にとり取されたその他一般の設備装置について主なるものを列記すると次のとおりである。

#### (1) 主要原動機類

④推進機関 6気筒×270 耗径×420 耗行程×390 回転/分一(過給機、空気冷却器付4サイクルディーゼル機関)  
1,000 軸馬力(株) 赤坂鉄工所 UHS 27 型  
……1基

推進器 3翼×1,900 耗径×390 回転/分一(可変ピッチプロペラ) かもめプロペラ(株)  
AK 53/210

⑥補助機関 6気筒×140 耗径×170 耗行程×1200 回転/分 125 軸馬力 ヤンマーディーゼル(株) 6 KL……2基

#### ⑦電 源

- ・発電機 230 V×60 サイクル×100 KVA×1,200 回転/分×251 A 補機(125軸馬力) 駆動大洋電機製造(株)……2基
- ・配電盤 100 KVA×2 230 V デットフロント型大洋電機製造(株)……1基
- ・変圧器 60 KVA 1次電圧 220 V 2次電圧 105 V スコット結線 60 サイクル 三倍船舶電具(株)……1基

#### ⑧油圧装置

- ・ポンプ(1) アキシアルプランジャー型 138 馬力 川崎重工(株) BZ 732 主機駆動……1
- ・ポンプ(2) アキシアルプランジャー型 29 馬力 川崎重工(株) BZ 720 主機駆動……1 (以上トロールウインチおよび甲板機械用)
- ・ポンプ(3) アキシアルプランジャー型 6 馬力(株) 荏原製作所 OHS 16-5 5.5 KW モーター駆動……1

(以上ラインワインダー用)

- ・油圧モーター(1) スタッパー型 47 馬力 川崎重工(株) S×510……2 (トロールウインチ駆動)
- ・油圧モーター(2) スタッパー型 9 馬力 川崎重工(株) S×504 A……1 (ラインローラー用)
- ・油圧モーター(3) スタッパー型 18 馬力 川崎重工(株) S×506……4 (パワーローラー用)
- ・油圧モーター(4) スタッパー型 15 馬力 川崎重工(株) S×508 A……1 (キャブスタン用)
- ・油圧モーター(5) スタッパー型 15 馬力 川崎重工(株) S×508 A……1 (油圧ホイスト用)
- ・油圧モーター(6) スタッパー型 10 馬力 川崎重工(株) S×504……1 (ネットローラー用)
- ・油圧モーター(7) スタッパー型 11 馬力 川崎重工(株) S×506……1 (ウインドラス用)
- ・油圧モーター(8) ギヤー型 6 馬力 興洋電気(株) ORBIT A 4 M……1 (浮子曳ローラー用)
- ・油圧モーター(9) 同上(網捌機用)
- ・油圧モーター(10) 2 馬力 川崎重工(株) OMP-200……3 (鉤揚取機用)
- ・油圧モーター(11) 6 馬力(株) 荏原製作所……2 (ラインワインダーおよび投網機用)

#### (2) 操舵装置、甲板機械等(除漁撈機械等)

- ・操舵機 電動油圧式 川崎重工(株) R-100 PHBM……1 (オートパイロット) 北辰電機(株)
- ・遠隔操縦装置 主機および推進器用 北辰電機(株)……1
- ・油圧ウインドラス 2.5 T×15 米/分 榎崎造船(株)……1
- ・油圧キャブスタン 2/1.4 T×20/40 米/分 榎崎造船(株)……1
- ・油圧ホイスト 2 T×30 米/分 榎崎造船(株)……1

#### (3) 航海計器、観測装置

- ・レーダー 60 哩 JMA-140 C 型 日本無線(株)……1
- ・ロラン LR-730 型(株) 光電製作所……1
- ・ジャイロコンパス CMZ-104 (コンソール組込) 北辰電機(株)……1
- ・電磁ログ
- ・中短波方向探知機 KS-EC0 R 型(株) 光電製作所……1

別表 性能摘要表

漁業種別	まぐろ延縄漁業			さんま棒受網漁業			トール漁業		
	軽荷	満載出港	満載入港	軽荷	満載出港	満載入港	軽荷	満載出港	満載入港
排水量 (Δ)	327.717	528.847	462.451	326.069	437.849	454.174	328.587	432.501	445.052
相当吃水 (de)	2.285	3.122	2.843	2.224	2.740	2.810	2.218	2.719	2.549
吃船首 (df)	1.131	2.663	2.079	1.140	1.959	2.039	1.180	2.321	1.851
吃船尾 (da)	3.317	3.589	3.559	3.288	3.477	3.535	3.276	3.132	3.622
水平均 (dm)	2.224	3.126	2.819	2.214	2.718	2.787	2.203	2.727	2.737
TRIM (NTRIM含)	2.186	0.926	1.480	2.062	1.518	1.496	2.146	2.811	1.771
中央載面積 (A <sub>0</sub> )	14.200	20.960	18.810	14.140	18.020	18.380	14.040	17.900	18.260
水線面積 (A <sub>W</sub> )	198.550	237.400	228.050	198.100	223.050	226.650	197.850	222.050	224.750
肥	0.618	0.688	0.661	0.611	0.655	0.660	0.610	0.652	0.659
荷	0.671	0.730	0.709	0.670	0.701	0.707	0.668	0.699	0.702
係	0.779	0.942	0.893	0.778	0.876	0.890	0.776	0.870	0.880
数	0.919	0.941	0.937	0.919	0.935	0.934	0.917	0.932	0.935
T.P.C	2.033	2.430	2.335	2.029	2.285	2.320	2.025	2.275	2.300
M.T.C	3.603	6.165	5.534	3.592	5.197	5.411	3.605	5.093	5.251
∩	2.058	0.894	1.376	2.023	1.384	1.382	2.037	0.539	1.589
∩B	0.754	0.920	0.802	0.758	0.769	0.768	0.760	0.761	0.779
∩F	0.308	1.992	1.649	0.298	1.430	1.415	0.290	1.378	1.500
T.K.M	3.895	3.552	3.549	3.702	3.545	3.603	3.943	3.484	3.553
KB	1.178	1.650	1.500	1.170	1.443	1.443	1.162	1.423	1.467
KG	3.087	2.708	2.649	3.077	2.658	2.647	3.080	2.911	3.038
GM	2.808	2.844	0.900	0.714	0.887	0.852	0.863	0.573	0.515
GGO	0	0	0.015	0.050	0	0.263	0	0	0
GOM	0.808	0.844	2.885	0.664	0.887	0.763	0.863	0.573	0.515
KG/D	0.908	0.796	0.779	0.862	0.782	0.809	0.906	0.856	0.894
乾舷高さ (FB)	1.428	0.526	0.833	1.101	0.934	0.865	1.449	0.925	0.872

漁船規則により FB=0.490 m (キール) (型深) (木甲板) (上の修正量)  
 乾舷甲板までの深さ (0.157 m) + (3.400 m) + (0.0075 m) + (0.042 m) + (0.045 m) = 3.652 m  
 試験時における 動揺周期 (7.3 m/sec) K/B = (0.420)

- ・超短波方向探知機 KS-378 III S 型 (株)光電製作所……1
- ・ファックス JAX-21 A 型 日本無線 (株)
- ・ソナー 28 KC 75 KC A 9-24 型 (株)産研……1
- ・魚群探知機 28 KC 200 KC TSD-12 (39) 型 (株)産研……1
- ・自動塩分記録計 鶴見精機……1
- ・パッシュサーモグラフ 鶴見精機……1
- ・電磁海流計 管制器 (F-113) 富洋産業 (株) 指示器 (ERB) 横河電機 (株)
- ・電動測深儀 1500 米用 2.2 KW 鶴見精機……1
- ・テンションメーター 芝和電業……1
- ・風向風速計 光進電機……1
- ・魚そう温度計 村山電機……1

#### (4) 無線通信装置

- ・第1送信機 A<sub>1</sub> 250 W A<sub>2</sub> 80 W NSD-1250 A 日本無線 (株)……1
- ・第2送信機 A<sub>2</sub> 80 W NSD-1085 ADH 日本無線 (株)……1
- ・全波受信機 NRD-IEL 日本無線 (株)……2
- ・50 W 中短波無線電話機 JAA-309 C 日本無線 (株)……1
- ・25 W 超短波無線電話機 JAA-288/25 C 日本無線 (株)……1

#### (5) 主要居住設備

- ・空気調節機 ACU-75 VP 23,000 kcal/H 日新興業 (株)……1
- ・電気レンジ SV-165 京都電気 (株)……1 基
- ・清水冷却機 ……1
- ・造水装置 1T/日 F-10 SA (株) 笹倉機械……1

#### (6) 冷凍冷蔵装置

管棚式冷凍装置を甲板下に設けまぐろその他の急冷を行なうものである。棚は油圧駆動にて昇降し任意の間隔に設定することが出来る。また魚船は凍結品保蔵のほか鮮魚保蔵用も可能なよう3区画に仕切り各区画ごと任意に保持温度を調節し得るように配慮されている。装置の主なるもの次のとおりである。

- ・圧縮機 高速多気筒 N-62 A 23.2 R/T 50 PS (株)前川製作所……1  
高速多気筒 N-42 A 15.5 R/T 40 PS (株)前川製作所……1
- ・凍結棚 管棚式 油圧上下式 セミエャプラスト冷却  
まぐろ 2 トン/1 日 (-45°C)  
その他 4.3 トン/1 日 (-45°C)
- ・保冷船 48.836 米<sup>3</sup> 保持温度 -5°C~-45°C (3 区画独立制御)
- ・準備室 11.772 米<sup>3</sup> 保持温度 -5°C~-45°C (作業中 -25°C)

## 6. 諸性能等

本船完成時における諸試験の成績は次のとおりである。

### (1) 速力試験

- ・試験状態 排水量 335.000 トン 吃水 FP 1.055 米  
AP 3.480 米 平均 2.268 米 C<sub>b</sub> 0.615  
C<sub>p</sub> 0.670 C<sub>w</sub> 0.783 C<sub>M</sub> 0.920 海上平おん

### ・成績

区分 \ 負荷	1/4	1/2	3/4	4/4	11/10
速力	7.675ノット	9.249	10.536	11.506	12.022
プロペラ回転数	246 rpm	310	355	390	402
見掛失脚率	19.80	23.30	23.70	24.10	23.10
ブレーキ馬力	250 PS	500	750	1000	1100
V/L	1.316	1.586	1.807	1.973	2.062

C.P.P 基準ピッチ 16°10' (1,200 mm ピッチ) にて走行

### ・重心試験

重心試験の結果より主要漁業時における性能摘要表を別表 (前頁参照) に示す。

## 7. あとがき

本船は県水試に引渡された後さけます漁業の調査に出席し更に5月からはまぐろ延縄漁業の調査指導業務に従事している。現在までのところ大きな障害は報告されていないので一応順調な操業が続けられているものと考えられる。今後更にさんま漁業やトロール漁業等に従事することになるが、非常に数多くの機械が導入されておりかつ新しく開発された機械が採用されているので特に建造担当者も大きな関心をもってその成行きを注視しているが、進んだ省力化機構が充分その機能を発揮することを願っているものである。この種試作品的装置は当初必らずいくつかのトラブルは必定であつて、願わくは若干の問題にて構想のすべてが否定されることなく前向に改良対策が進められて行くことが何より必要であると思われる。次に省力化船では重量の増加が非常に大きいことに留意する必要がある。本船においても船型上の不利を押しして C<sub>b</sub> を .69 という肥えた船を作つたのであるが、それでも乾舷は表に見られるとおりほとんど余裕のないものとなつた。本船のように進んだ省力化船においては、各機器の重量の軽量化についていつその研究努力が望まれる次第である。

最後に本船の初期計画を立てられた東京船舶設計研究所、本船の省力化機構の全般について終始積極的な指導を行なわれた漁船研究室葉室技官殿、並びに本船建造に當つて県水試側の建造主任として種々複雑な業務の処理にあたられた浅里漁業部長殿の各位に対し深甚な謝意を表したい。



# 東南アジア漁業開発センター漁業訓練船 “PAKNAM”

林兼造船株式会社  
横須賀造船所生産部

## 1. ま え が き

東南アジア諸国間の連帯の精神に基づく相互協力の基礎のうえに、漁業開発を促進するため、東南アジア諸国政府間の地域的国際機関として東南アジア漁業開発センターが設立された。タイ国のバクナムに訓練部局が設置され、本船はここにおいて東南アジア諸国の漁業技術者に対し、下記の訓練をするため建造されたものである。

- (1) 船尾式トロール漁業
- (2) まぐろ延縄漁業
- (3) 流し網漁業
- (4) 航海運用ならびに機関、冷凍機および無線機の取扱い
- (5) 漁場、海洋および生物の調査、研究
- (6) 漁獲物の処理

本船は昭和43年11月18日起工し、昭和44年5月2日進水、昭和44年6月30日完成引渡しを行なったものである。

船型は長低船首楼船とし、1967年にIMCOで定めら

れた漁船の復原性能を充分満足するように船型ならびに重量重心の計画を行ない、また居室の装備については熱帯を考慮し、空調装置による冷房を施す等防熱に對し特に留意してある。

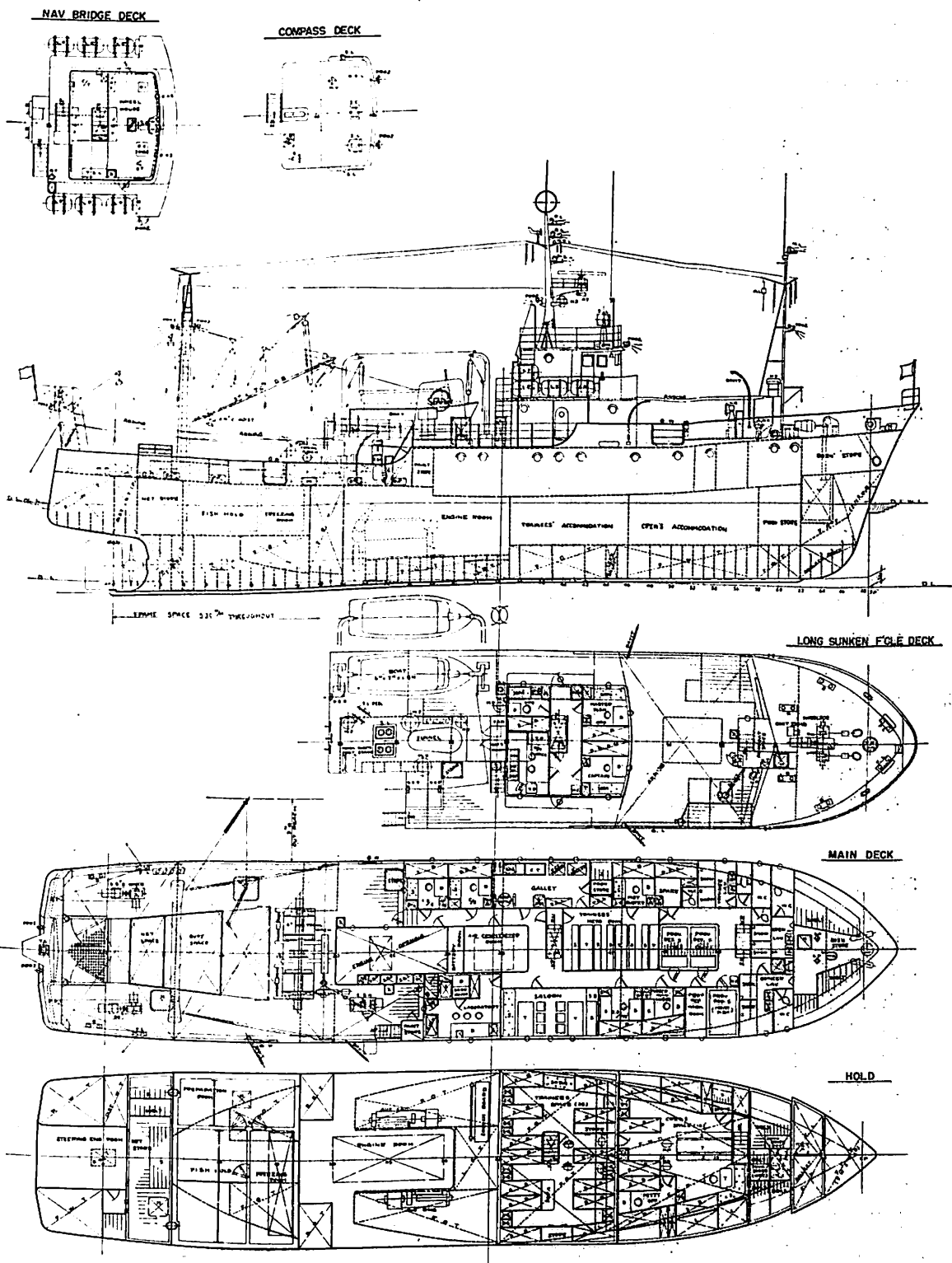
上記各種の漁業訓練を行なうために必要な諸設備を配置し、研究室等を設け、また可変ピッチプロペラを装備し操舵室からの操縦を可能にして操船が容易に行なわれるようにしてある。

## 2. 要 目

### 2-1 一般要目

国 籍	タイ国
船 籍 港	バンコック
船 級	日本海事協会 NS* FISHING PURPOSE MNS*
全 長	41.80 m
長 さ (登録長さ)	37.00 m
長 さ (垂線間)	36.30 m





PAKNAM 一般配置図

幅 (型)	8.50 m
深 (型)	4.40 m
夏期満載吃水 (キール下面より)	3.83 m
満載吃水 (キール下面より)	
(トロール漁業出港時)	3.46 //
(流し網漁業 // )	3.49 //
(鮪延縄漁業 // )	3.42 //

載貨重量	296.76 T
(トロール出港時)	198.22 //
(流し網 // )	209.17 //
(鮪延縄 // )	202.17 //

試運転最大速力	12.135 KT
航海速力	10.5 //
航続距離	約 5400 浬

### 2-2 容 積

魚 倉	ベール	28.66 m <sup>3</sup>
凍 結 室	グレン	22.37 //
準 備 室	ベール	19.76 //
燃料タンク		103.94 //
潤滑油タンク		5.26 //
消水タンク		71.53 //
蒸溜水タンク		5.35 //
脚荷水タンク		11.44 //

### 2-3 乗 組 員

甲板部: 船長, 1,2,3 航, 通信士 (2) 甲板長, 操舵手 (2) 甲板員 (2), 司厨員 (3), 給仕, 看護人, 事務長	計 17 名
機関部: 機関長, 1,2 機, 操機手 (5)	計 8 名
その他: 漁撈長, 指導員 (2), 訓練生 (25),	
	予備 計 29 名
	合計 54 名

### 2-4 屯 数

総屯数	386.82 T
純屯数	115.75 //

### 2-5 甲板間高さ

上甲板	——長低船首楼甲板	1.80 m
長低船首楼甲板	——航海船橋甲板	2.20 //
航海船橋甲板	——コンパス甲板	2.20 //
上甲板	——第2甲板	0.40 //
第2甲板	——二重底甲板	2.30 //

### 3. 構造および設備

本船の構造および設備は日本海事協会 (NK) の鋼船規則, 漁船検査規則, 漁船特殊規程, 鋼製漁船構造規程等に則り, NK の入級検査に合格したもので, またスエズおよびパナマ運河通航を含む国際航海のための設備を行ない, トン数証明書を取得したものである。

### 4. 錨, 錨鎖および揚錨, 係船, 揚荷装置

主 錨	2×460 kg 鋳鋼製ストックレス
主 錨 鎖	スタッド付溶接第1種 300 m×25 mmφ
中 錨	150 kg ストック
揚 錨 機	電動 3.5 t×9 m/min ワーピングドラム 1.5 t×10 m/min 電動機 11 KW×920 RPM
係船兼漁撈用ウィンチ	
	電動 2.5 t×24 m/min 左右勝手各1 電動機 15 KW×920 RPM
電動ホイスト	
	0.9 t×25 m/min×2 電動機 6 KW

### 5. 舵および操舵装置

舵	: 型 式 流線型複板平衡舵	
	全面積 A 3.74 m <sup>2</sup>	
	面積比 A/L×d 1/36.3	
	バランス比 A <sub>a</sub> /A <sub>r</sub> 3.14	
操舵装置	: 型 式 電動油圧式	
	東京計器 SP-41 B 型	
容 量	2.0 T-M	
電動機	2.2 KW	
	自動 (M.C.P) および遠隔操舵付	1

### 6. 航 海 設 備

磁気コンパス	スタンド型 165 mmD 1 A	1
"	テーブル型   "	1
動圧測程儀 (ピトー管2本 航程速力計付)		1
レ ー ダ ー	FRA-50 型 50 KW 70 浬	1
ロ ラ ン	LC-2 型	1
電気式風向風速計	ペーン式	1
旋 回 窓	350 mmD 1 A	2
無線方位測定機	KS 500A 型	1
電気式テレグラフ	セルシン式	1
舵角指示器	セルシン式	1

### 7. 計 測 設 備

電動測深儀	TS-3 型 4φ×1500 M	1
	電動機 5.5 KW	
電気式流速計	TS-E1 型	1
魚群探知機	SR-396 A-16 D 型	1
	200 KC, 50 KC	
"	SR-396 AI-16 型	1
	75 KC, 20 KC	

抵抗温度計 MC 6 型	2
B. T. (バシサーモグラフ)	2
転倒採水器 (寒暖計 2 本掛のもの)	12
採水器用架台	1 式
転倒寒暖計 (被圧 12 防圧 12)	24
寒暖計用架台	1 式

なお研究室に実験台, 流し (鉛板張りおよびステンレス張り各 1), 瓶棚, 薬品戸棚, 木棚, 黒板等を備え, 一部に暗室を設け, 机, 流し, 暗室用電灯および時計等を備えている。

### 8. 救命設備および交通艇

#### 8-1 救命設備

膨脹式救命筏 甲種 15 人乗り TRA-15 F.R.P コンテナ付	8
救命胴衣 膨脹式 TJ-II	54
救命浮環	4
自己点火灯	2
自己発煙信号	2
落下傘付信号	4
火 せ ん	2
持運び式無線装置 S-59 A 型	1
遭難信号自動発信器 AV-11 S 型	1

#### 8-2 交通艇 F.R.P 製

L <sub>9A</sub> × B × D 6.00 m × 2.00 m × 1.90 m
主 機 PERKINS P 3144 DIESEL 30 PS × 2000 RPM
乗 員 15 名
速 力 6 KT

### 9. 通信装置

#### 9-1 無線装置

第 1 送信機 T-80E 型 A <sub>1</sub> 250 W 床上自立型	1
第 2 送信機 T-92 H 型 A <sub>1</sub> 125 W 卓上自立型	1
第 1 受信機 R 53 A 型 全波, ダブルスーパー	1
第 2 受信機 R 11 A 型 トリプルおよびダブルスーパー	1
SSB 無線電話装置 S-87 C 型 100 W	1
警急自動受信機 R-5 C, ベル 3 コ付	1
警急自動電鍵装置	1

#### 9-2 船内通信装置

簡易交換電話 10 回線 相互通話可能	1 式
ベル, プザー	1 式

非常警報装置	1 式
火災警報装置	1 式
船内指令装置 出力 30 W	
レコードプレーヤー付	1 式
伝 声 管	1 式

#### 9-3 信号装置

モーターサイレン 2.2 KW	1
エヤーホーン	1
昼間信号灯 SM-200 50 W	1
モールス信号灯 20 W × 3	1

### 10. 漁 撈 装 置

#### 10-1 トロール漁業

トロールウィンチ	1
力量 メンドラム 4 t × 60 m/min 18 mmφ ワープ 2400 m + 18 mmφ ハンドローブ 400 m 捲込み	
補巻ドラム 7.5 t × 30 m/min 24 mmφ ワイヤー 50 m 捲込み	
ワーピングドラム付	
トロールウィンチ用油圧モーター MA 7-13/E 12	1
トロールウィンチ用ポンプ FG 20/F9+F 11, 112 PS/210 RPM 25 kg/cm <sup>2</sup>	1
トロールウィンチ 遠隔操縦装置 クッチブレーキ 空気式	1
スリップウエー 幅 3 m	
スリップウエー 扉 鋼製 2 枚開	1 式
ガントリー	1
その他 トップローラー, ワープ巻き替えローラー, ブルワークローラー, コッド吊り揚げ用テークル等	1 式

#### 10-2 鮪延縄漁業

ラインローラー 電動機組込 2S-6C 型 高速 193 m/min, 低速 129 m/min 同用電動機 7.5 KW	1
ウキ縄揚機 電動機直結 FEL-4 型 同用電動機 1.5 KW	1
浮標灯充電装置 (6 V × 4 個)	1
その他 浮標灯, ビン玉, 延縄, ボンデン格納所, サイドローラー, 縄摺れ用パイプ, 作業台, 投縄台	1 式

#### 10-3 流し網漁業

ネットローラー	1
鮪延縄用ラインローラーの頭部を交換する。	



高速 112 m/min, 低速 75 m/min	
サイドロローラ	1
流し網ローラ 木製	1

### 11. 冷凍冷蔵装置

冷凍冷蔵魚倉は魚倉, 凍結室, 準備室に区画し防熱材はすべてビニコルク GA を使用した。

内張: 床および立上り	19 mm	耐水ベニヤ
側壁	12 mm	〃
天井	9 mm	〃

凍結室 セミエヤーブラスト式

能力: 1 t/day 保持温度  $-40^{\circ}\text{C}$   
凍結ファン 0.75 KW  $\times 2$

魚倉: 保持温度  $-40^{\circ}\text{C}$

準備室: 〃  $0^{\circ}\text{C}$

糧食庫は肉庫, 野菜庫, 米庫に区画し防熱材はすべてポリスチロール発泡体を使用した。

保持温度	肉庫	$-5^{\circ}\text{C}$
	野菜庫	$+2^{\circ}\text{C}$
	米庫	$+2^{\circ}\text{C}$

冷凍冷蔵魚倉用冷凍機

No.1 ロタスコ RL-40 12 RT	1
同用電動機 15 KW	1
No.2 ロタスコ RL-20 7 RT	1
同用電動機 11 KW	1

コンデンサーポンプ 電動機型渦巻式

50 KPH-JA 型 $20\text{ m}^3/\text{h} \times 12\text{ m}$	1
同用電動機 1.5 KW	1

オイルセパレーター

オイルクーラー フィン式 2

コンデンサー 横型 2

レシーバー 〃 2

糧食庫用コンデンシングユニット

7S-15 K 型 3400 Kcal/h	1
同用電動機 1.5 KW	1

同用コンデンサーポンプ 電動機型渦巻式

Hs 25 KP-JA 型 $3\text{ m}^3/\text{h} \times 14\text{ m}$	1
同用電動機 0.4 KW	1

### 12. 機動通風機および空気調和装置

#### 12-1 機動通風機

機関室 軸流可逆式 $200\text{ m}^3/\text{h}$ 40 mmAq	2
同用電動機 3.7 KW	2
艙室 軸流可逆式 $50\text{ m}^3/\text{h}$ 20 mmAq	2
同用電動機 [0.4 KW]	2

糧食庫 軸流可逆式 $50\text{ m}^3/\text{h}$ 20 mmAq	1
同用電動機 0.4 KW	1

#### 12-2 空気調和装置

居住区については, 天井内張および外壁に断熱材を挿入するとともに空気調和装置を施工して, 熱帯地方に対する考慮が充分払われている。

空気調和装置 AH-1050 D 型 R 22

30000 Kcal/h $\times 2 = 60000\text{ Kcal/h}$	1式
同用電動機 7.5 KW	2
同用送風機 $160\text{ m}^3/\text{min}$ 90 mmAq	1
同用電動機 7.5 KW	1
同用コンデンサーポンプ 横型渦巻式	
$20\text{ m}^3/\text{h} \times 13\text{ m}$	1
同用電動機 1.5 KW	1

### 13. 艙室設備

電気グリル 12 KW	1
電気炊飯器 $18\text{ l} \times 9\text{ KW}$	1
電気煮炊器 $21\text{ l} \times 6\text{ KW}$	1
電気湯沸器 $18\text{ l} \times 2\text{ KW}$	1
電気冷蔵庫 182 l	1
その他調理台, ステンレス製流し, 手動消, 海水ポンプ, 小出糧食庫, 戸棚等	1式

### 14. 主機およびプロペラ

主機および可変ピッチプロペラは操舵室に操縦用制御盤を設け遠隔操縦を行ない, 機関室に監視盤を設け, 監視, 取扱い, 点検, 保守整備等が容易で, 解放修理ならびに組立調整が容易なものとした。

#### 主機

単動 4 サイクルトランクピストン形過給機, 空気冷却器付, 自己逆転装置付ディーゼル機関

新潟 6 M 28 DHS 型	1台
1000 PS $\times$ 380 RPM	
6 筒 $\times$ 280 mm 径 $\times$ 440 mm 行程	

#### プロペラ

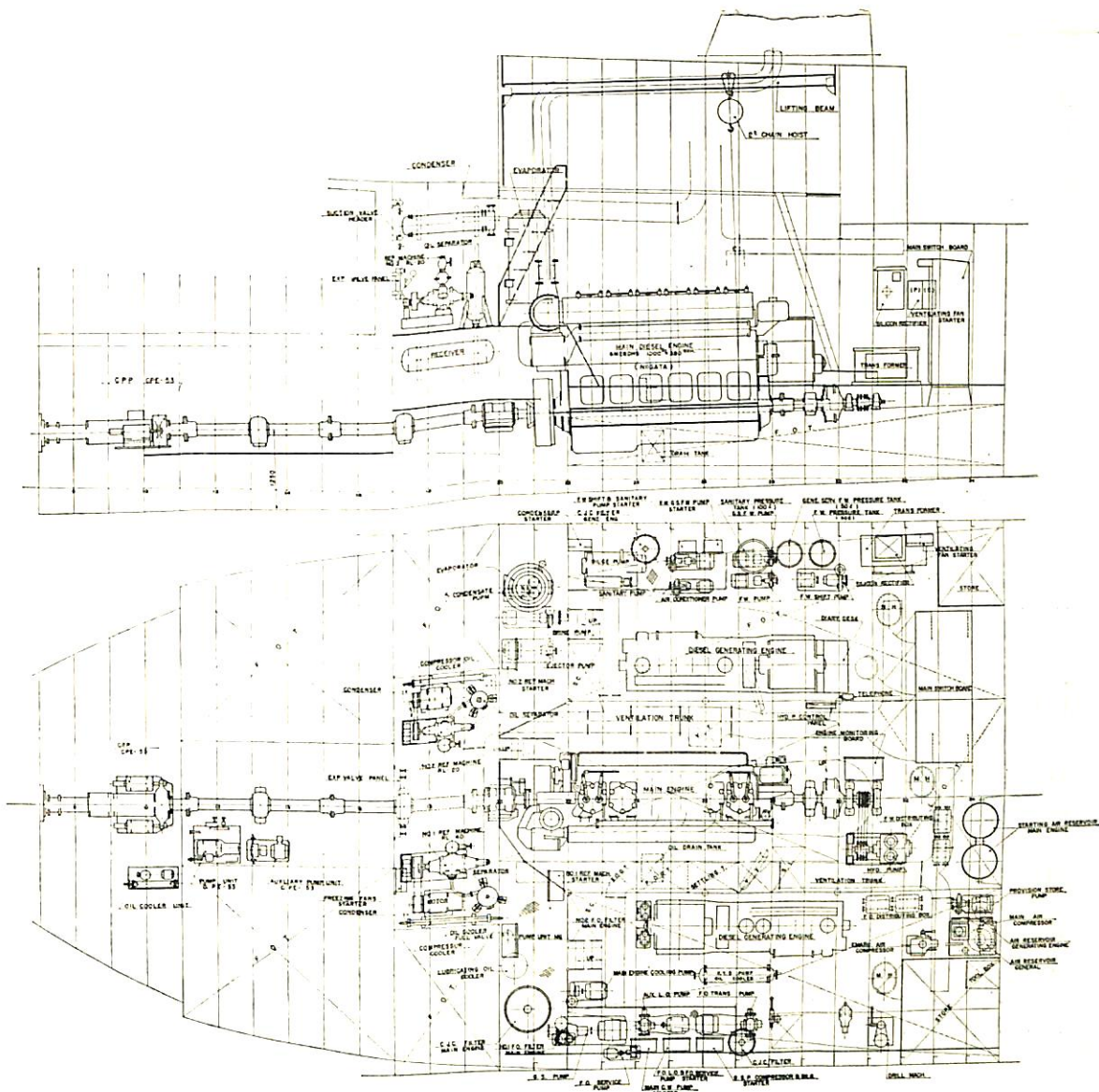
3翼可変ピッチプロペラ  
1900 mm 径  $\times$  760 mm 基準ピッチ  
材質 KHBS C 1

変節装置 かもめ CPE-53 型

電気式遠隔操作油圧変節作動式 1式

### 15. 発電機

主電源は適時容易に並列運転が可能なるごとくして, 操業時 2 台運転でまかない, その他航海中, 出入港および停泊時は 1 台でまかない得ることく計画した。



PAKNAM 機関室全体装置図

発電機 自励式, スペースヒーター付  
 防滴型 AC 230 V 100 KVA                      2 台  
 3φ 50 c/s 8 P 750 RPM  
 原動機 4 サイクルディーゼル機関  
 新潟 K 6 BM 型                                      2 台  
 130 PS×750 RPM  
 6 筒×160 mm 径×220 mm 行程

17. 海上試運転結果

施行年月日 昭和 44 年 6 月 16 日  
 施行場所 横浜港沖  
 天候および海上状態 曇, 静穏  
 $d_t \times d_a$  2.13 m × 3.62 m  
 排水量 477.6 ton  
 $C_b \times C_p \times C_w \times C_{\eta}$  0.550 × 0.645 × 0.832 × 0.855  
 (次頁下段, 「速力試験」へつづく)

16. その他の機関室内補機, 工作機械

名 称	数	型 式	容 量 m <sup>3</sup> /h × m	電 動 機 KW × RPM
主 機 附 属				
冷 却 水 ポ ン プ	1	電動横型渦巻式	30×14	3.7×1370
潤 滑 油 ポ ン プ	1	機関組込歯車式	15.75×40	1040
燃 料 弁 冷 却 油 ポ ン プ	1	〃 トロコイド式	0.85×30	
潤 滑 油 冷 却 器	1		冷却面積 10.09 m <sup>2</sup>	
燃 料 弁 冷 却 器	1		〃 0.518 m <sup>2</sup>	
主 空 気 槽	2		300 l × 30 kg/cm <sup>2</sup>	
主 空 気 圧 縮 機	1	電動機駆動 2段	32 m <sup>3</sup> /h × 30 kg/cm <sup>2</sup>	7.5×1430
非 常 用 空 気 圧 縮 機	1	ディーゼル駆動 〃	9.3 〃 × 30 〃	4 HP
雑 用 水 兼 消 火 ポ ン プ	1	電動渦巻式	60/30×20/40	7.5×2950
ビ ル ジ ポ ン プ	1	〃 ピストン式	12×30	3.7×950
清 水 送 移 ポ ン プ	1	〃 渦巻式	12×18	2.2×1450
清 水 サ ー ビ ス ポ ン プ	1	〃 〃	2.5×15	0.75×2950
雑 用 清 水 サ ー ビ ス ポ ン プ	1	〃 〃	2.5×15	
サ ニ タ リ ー ポ ン プ	1	〃 〃	4×30	
燃 料 油 移 送 ポ ン プ	1	〃 歯車式	18×20	
燃 料 サ ー ビ ス ポ ン プ	1	〃 〃	3×15	
潤 滑 油 ポ ン プ	1	〃 〃	15×35	
造 水 装 置	1	オアシス F30SA	3T/D	
同 用 エ ゼ ク タ ー ポ ン プ	1		9×45	
同 用 ブ ラ イ ン ポ ン プ	1		10×20	
同 用 蒸 溜 水 ポ ン プ	1		0.125×20	
燃 料 流 量 計	1	主機用 25φ	40~400 l/h	
〃	1	補機用 20φ	7~200 l/h	
潤 滑 油 清 浄 用 精 密 こ し 器	1	主機用 CJC フィルター	627/54	
〃	2	補機用 〃 〃	38/40	
卓 上 ボ ー ル 盤	1	電 動 ベ ン チ 式	19φ キリ用	0.4
卓 上 グ ラ イ ン ダ ー	1	〃	200φ 両頭型	0.4
電 気 ド リ ル	1	〃		0.2
携 帯 用 グ ラ イ ン ダ ー	1	〃	100φ	0.2

速力試験

基準ピッチにて標柱間航走により計測した。

主機負荷	速 力	推進器回転数	推定制動馬力
1/4	8.354KT	240RPM	250PS
2/4	10.004	302	400
3/4	11.064	345	600
4/4	11.731	380	850
11/10	12.135	392	1000

ピッチを変更し回転数一定として標柱間航走により計測した。

推進器回転数	ピッチ角	速 力
350 RPM	9°-00'	6.782KT
〃	13°-15'	9.724
〃	16°-30'	11.100
〃	19°-00'	12.107
135	16°-50'	3.85

18. 重量重心トリム計算結果

1969年6月17日傾斜試験を施行した結果, 下記のごとき成績を得た。なお傾斜試験時のデータは次のようになつている。

$$d_r = 2.152M, \quad d_a = 3.600M, \quad d_m = 2.876M,$$

トリス 0.448 M, 排水量 477.20 T.  
GM=0.616 M, GM=0.660 M,

動揺周期=8.8 秒 K/B=0.404

項 目	軽 荷	ト ロ ー ル 漁 業			流 し 網 漁 業			鮪 延 縄 漁 業		
		出 港	漁場発	帰 港	出 港	漁場発	帰 港	出 港	漁場発	帰 港
乗員および所持品(T)	0	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35	7.35
燃 料 油 (T)	0	89.40	48.28	8.94	89.40	50.45	8.94	89.40	33.25	8.94
清 水 (T)	0	71.53	28.60	7.15	71.53	24.69	7.15	71.53	24.69	7.15
潤 滑 油 (T)	0	4.58	8.21	2.29	4.58	3.21	2.29	4.58	3.21	2.29
蒸 溜 水 (T)	0	5.35	3.75	2.68	5.35	3.75	2.68	5.35	3.75	2.68
軽 油 (T)	0	0.24	0.17	0.12	0.24	0.17	0.12	0.24	0.17	0.12
小 出 油 (T)	0	2.67	2.67	1.34	2.67	2.67	1.34	2.67	2.67	1.34
食 料 (T)	0	4.30	1.70	0.43	5.25	1.79	0.53	5.25	1.79	0.53
漁 具 (T)	0	7.00	7.00	7.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
定 量 物 件 (T)	0	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
碎 氷 (T)	0	3.00	0	0	12.00	0	0	0	0	0
餌 (T)	0	0	0	0	0	0	0	5.00	0	0
漁 獲 物 (T)	0	0	24.54	24.54	0	31.78	31.78	0	22.61	22.61
搭 載 物 (T)	0	198.22	130.07	64.64	209.17	136.66	72.98	202.17	110.29	63.81
軽 荷 重 量 (T)	423.24	423.24	423.24	423.24	423.24	423.24	423.24	423.24	423.24	423.24
排 水 量 (T)	423.24	621.46	553.31	487.88	632.41	559.90	496.22	625.41	533.53	487.05
相 当 吃 水 (M)	2.75	3.48 <sup>5</sup>	3.24 <sup>5</sup>	3.00	3.52 <sup>5</sup>	3.27	3.04	3.50	3.17 <sup>5</sup>	3.00
d <sub>r</sub> (M)	1.95	2.76 <sup>5</sup>	2.40 <sup>5</sup>	2.00	2.73 <sup>5</sup>	2.32	1.96	2.75	2.23 <sup>5</sup>	1.99
d <sub>a</sub> (M)	3.49	4.15 <sup>5</sup>	3.99 <sup>5</sup>	3.88	4.24 <sup>5</sup>	4.10	3.98	4.19	4.00 <sup>5</sup>	3.90
d <sub>m</sub> (M)	2.72	3.46	3.20	2.94	3.49	3.21	2.97	3.42	3.12	2.94 <sup>5</sup>
ト リ ム (M)	0.54	0.39	0.59	0.88	0.51	0.78	1.02	0.44	0.77	0.91
A <sub>0</sub> (M <sup>2</sup> )	17.95	24.20	22.20	20.05	24.60	22.40	20.40	24.40	21.60	20.05
C <sub>0</sub>	0.844	0.875	0.867	0.855	0.877	0.868	0.858	0.876	0.865	0.855
C <sub>b</sub>	0.530	0.598	0.577	0.555	0.602	0.580	0.558	0.600	0.571	0.555
C <sub>p</sub>	0.628	0.683	0.665	0.649	0.686	0.668	0.651	0.685	0.661	0.649
C <sub>w</sub>	0.795	0.898	0.871	0.837	0.901	0.875	0.844	0.900	0.861	0.837
T.P.C (T)	2.51	2.84	2.75	2.64	2.85	2.76	2.66	2.84	2.72	2.64
M.T.C (T-M)	5.15	7.72	6.90	6.02	7.83	6.99	6.13	7.74	6.65	6.01
0 <sub>G</sub> (M)	1.85	2.01	2.16	2.38	2.18	2.40	2.58	2.09	2.35	2.42
0 <sub>B</sub> (M)	1.19	1.53	1.42	1.30	1.55	1.43	1.32	1.54	1.39	1.30
0 <sub>F</sub> (M)	1.78	2.77	2.62	2.27	2.79	2.64	2.34	2.78	2.55	2.27
KM (M)	4.32	4.27	4.27	4.28	4.27	4.27	4.28	4.27	4.27	4.28
KB (M)	1.52	1.96	1.82	1.67	1.98	1.83	1.69	1.96	1.77	1.67
KG (M)	3.79	3.29	3.46	3.68	3.28	3.45	3.66	3.31	3.50	3.70
GM (M)	0.53	0.98	0.81	0.60	0.99	0.82	0.62	0.96	0.77	0.58
KG/D (M)	0.861	0.748	0.786	0.836	0.746	0.784	0.832	0.752	0.795	0.841
乾 舷 (度)	1.918	1.178	1.438	1.698	1.148	1.428	1.668	1.218	1.518	1.693
GZ <sub>max</sub> (M)	0.352	0.660	0.562	0.417	0.665	0.568	0.430	0.646	0.539	0.403
0 <sub>GZmax</sub> (度)	50.4	46.0	47.0	46.5	46.0	46.6	46.9	46.1	47.1	46.6
30°迄の面積(M-RAD)	0.071	0.130	0.110	0.082	0.131	0.110	0.085	0.127	0.105	0.079
40°迄の面積(M-RAD)	0.123	0.231	0.195	0.146	0.232	0.195	0.150	0.226	0.186	0.141
0 <sub>R</sub> (度)	79.7	100.4	91.7	81.8	101.2	92.1	82.7	99.3	90.1	80.9

注 IMCO で定める復原性能: 1. GM 0.35 M 2. GZ<sub>max</sub> 0.20 M 3. 30°までの面積 0.055 M-RAD  
4. 40°までの面積 0.090 M-RAD 5. 30°と40°の間の面積 0.030 M-RAD



## 緒

近頃石油化学の発展はまことにめざましいものがある。これらの製品を取扱うには当然発火爆発等の危険が予想される。特に照明その他の電気設備の中に発生する火点が、これらの危険を誘引する機会がきわめて多い。特に船舶において、大型タンカーの急速な増加により、これらの研究の必要性が要求されている。

この危険を防止するためにどういう予防処置をとるべきかが防爆の意味である。これら器具や機械の製作およびその使用には各国ともそれぞれの規格を設けて、製作要領を定めたり、使用に制約を定め、使用者並びに製作者にこれにしたがうように義務づけている。これら各国の規格は毎年1回の会議により、これを国際的に統一しようとする運動が始められている。

ここに防爆に関し、まず2部にこれを分けて説明しようと思う。

(1) 可燃ガスまた蒸気の性質と燃焼爆発の現象との関係

(2) 各可燃ガスまた蒸気に対して防爆器具の備えなければならぬ条件並びにこれ等に関する諸規格の説明

以上を出来るだけ判り易くあまり深入りしないようにし、防爆という仕事にたずさわろうとする人々の入門書の意味でいささかの参考となれば幸いである。

## 第 1 部

(1) 爆発というのはどうした現象か

われわれが爆発といえばニトログリセリン等の強烈な爆発を想像する。その爆発の強度においてはガソリンや石炭の粉等よりはるかに強いエネルギーを持っているだろうと、普通は考えられている。しかし最も強烈な TNT 火薬にしてもガソリンの3分の1、石炭の2分の1位の発熱量しか出すことができないといわれている。ニトログリセリンは TNT 火薬の2分の1位であるから、石炭とはほぼ同じ位の発熱量であるのに、ガソリンより比較にならぬような強烈な爆発力を持っているということは一たいどうしたことだろう。

爆発とは一種の酸化という化学現象に他ならない。爆発の強さとはこの酸化現象によつて生じる発生熱の発生速度の大きさによる。すなわち化学変化の速度によつて定まる。石炭やガソリンは多量の熱を出す、その発生

には長時間を要する。火薬の爆発はそのエネルギーをきわめて短い時間に発生させる。

TNT は百万分の1秒というきわめて短時間で、その瞬間に発生するガスは膨張拡散の余裕がなく、高い圧力のガスは小さい塊となつて四方に飛散し、その周囲に強力な打撃を加える。

われわれがここに述べようとする爆発とは、爆発力を極端に利用しようとするものではなく、炭化水素の一群のように酸化によつて発熱し、その発熱による膨張および圧力の上昇によつて生じる爆発をいう。その発生速度も早いもので、最高圧力に達するまで、せいぜい数ミリ秒程度のものである。

まず、いかに酸化し発熱し膨張して爆発という現象にいたるかを、下記の順序によつて説明しよう。

1. 燃焼、酸化
2. 燃焼熱の発生
3. 温度の上昇、これに伴う圧力の上昇

(2) 燃 焼

爆発は燃焼の一種で、すなわち酸化現象の一つの形である。この酸化現象においては熱と光を発するが、これを普通われわれは燃えるといっている。この燃える時に発生したガスは発生熱を抱えて四方に放散され、その処に熱量の蓄積はない。

もし発生熱が一時あまり多量で周囲に放散しきれないような時には、当然熱量の蓄積となり、その部分の圧力は上昇する。それが容器の中などであつて容器の壁がその圧力に抗し切れず破壊されるような状態となれば爆発ということになる。これは河川の場合とよく似ている。川は水源より流れ出た水が細流を集めてある速度となつて海にそそぐのであるが、一たん豪雨が訪ずれると川水は急速に水嵩を増し、ついに堤防を越すようになる。それが堤防を破壊するようになれば、これは河川の爆発である。すなわち洪水となるかどうかは紙一重の差がある。

では燃焼という現象はどんなものだろうか。むずかしいといえば(酸化に伴う発熱によつて温度が上昇し、その結果として発せられる熱副射線の波長および強さが、肉眼に感じ得るに至っているものである)、と定義されている場合もある。しかし、われわれの視覚に感じないような酸化もやはり一種の燃焼であつて、その間の区別は程度の差というより仕方はあるまい。

可燃物の一部を加熱し燃焼を起させると、その発生熱はその隣の部分を加熱し燃焼を起させる。こうして燃焼を拡大して行くことはわれわれは火事の場合に幾度も経験している。こうした強大な火勢のもとには、われわれが平常燃えないだろうと考えているものの中にも簡単に燃焼してしまうものが実に多い。

われわれは物が燃える時、その美しい輝やきに一種の生理的な快感を感じる。あの赤々と燃え盛る焰の色は大体において固体が熱せられて発する色である。

われわれがランプの焰に見る美しい輝きとは一体どんな固体なのだろうか。

われわれは「ニュートンの慣性の法則」というものを知っている。およそ世の中に存在する物は他からの作用を加えなければそのままの状態を持続して行くというのである。自然に存在する物は元素またはその化合物からなっている。この元素の数は今の所人工的に作り上げられたものを除いては水素からウランまで92種類である。この元素一つを1個のじゆず玉と考えれば、じゆず玉は赤、白、青、紫、等と92種類の異つたものと替えられる。

化合物とはこのじゆず玉をいくつかつなぎ合せたじゆずである。

あるものは数個のものがつなぎ合わされているが、またあるものは数百個数千個をつなぎ合わせたものもある。これらはいつの日か何かの作用によつてつなぎ合わされたものに相違ないが、これら化合物に何の作用も刺激も加えなければ、これはニュートンの法則のように、いつまでも永久に何の変化もなくそのままの状態を続けるだろう。

ランプに使用する石油はその組成はきわめて複雑であるが、その大部分は炭素と水素の化合物で、すなわち炭化水素の数種のものが交り合っている。これが熱せられると、ここにその状態に変化が起り、石油という数種のじゆずはバラバラにほどけて炭素と水素というじゆず玉となる。これがある温度に達すると、まず水素のじゆず玉は空気中の酸素というじゆず玉とつなぎ合わされ、水蒸気という新しいじゆずを作ることになる。この結合の時に熱を発する。

炭素は水素と結合している時は液体や気体であるが、取残されて元素となると本来の固体にもどる。この固体は焰の中に浮遊し熱せられて美しい輝きを発するのである。この炭素も熱せられているうちに酸素と結合して一酸化炭素、または炭素ガスとなり、その光りを失なう。

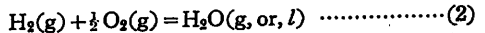
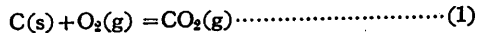
酸素が不足のために、これと結合できなかつた炭素は固体のまま空気中で冷却され、黒い粉末となつて空気中

をさまよう。われわれが煤と称するのは、この相手を得なかつたあわれな炭素の姿である。

気体が燃焼する場合にはあまり光を出さない。しかしその発生する熱量は決して少くはない。個体は熱すれば熱する程その輝きを増して行く。われわれは色と輝きの度合いによつてその温度を知ることができる。

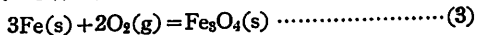
われわれは油や木は実によく燃えるが、鉄や銅は燃えないと思つている。鉄に酸化がある以上、鉄は燃焼する。鉄をやすりで削つて粉末とし、これをローソクの火の中にくべれば実に良く燃える。美しい火花となつてあざやかな光跡を描く。火薬の中に混ぜて造る火花は夏の夜空に佳麗な饗宴を提供してくれる。

ただ木や油は一度火をつければ次から次へと燃え続けゆく。何故に鉄は燃焼を持続しないのか、その理由は、木や油や布は酸素、水素、炭素等の化合物であるから、この燃焼には次のような変化を生じる。



上式の( )の中のgはガス体、sは固体、lは液体を意味する符号である。

(1)の発生した炭酸ガスは発生とともに燃焼面からはなれてしまう。(2)も同様に水蒸気は燃焼面から逸散する故に、いずれも燃焼面は新しい酸素との接触面を次から次へと作り出して行く。ところが鉄においては



すなわち燃焼の結果生じる酸化鉄は固体で、燃焼面にへばりつく。すなわち四酸化鉄の被幕で空気中の酸素の補給を非常に困難にする。したがつて連続燃焼はあり得ないのである。

われわれはハガキの束を焼却しようとする時なかなか中心まで燃えないことを経験している。これは酸素の供給不足によるもので、その補給さえうまくすれば大抵のものは燃える。ファラデーはこう云つている。「もし蒸気機関車に火を入れて酸素の中を走らせたとすると、機関車全体が石炭と同様燃えてしまうだろう。マグネシウムは棒であるときいくらマッチで火をつけても燃えようとはしない。しかし一たん粉末として酸素の補給面を大きくしてやれば、非常に強い光を放つて燃焼することは誰も知つている。

では一体この酸化とはどうした現象であろうか。

### (3) 酸化(その1)

われわれは酸化といへば、まず燃えるということを目に浮べる。

人が火を造つたということは、畑をたがやし作物を作つたり、弓矢を使つて獵をしたりすることとともに、原



他の刺激を加えなければ何年たつても水とはならない。それは単に同居している混合気体にすぎまい。

水素の解離熱は 102 Kcal, 酸素 O<sub>2</sub> のそれは 117 Kcal で、酸素の方が 20% も多いから、これらを同時に加熱すれば、まず水素の解離が行われる。そのときには常磁性の酸素分子はまだ解離していない故、さつそこの分子と結合するのである。それから、不安定な状態から安定な状態へ変化して行く経路を前に示した式がよく表わしている。こうした酸化の過程は水素にかぎらず他の物質においてもさぶる複雑である。たとえば最も簡単な炭化水素であるメタンの緩慢な燃焼においては、次のような経路をたどる。

- 1 CH<sub>4</sub> → CH<sub>2</sub> + H ..... (10)
- 2 CH<sub>3</sub> → CH<sub>2</sub> + H ..... (11)
- 3 CH<sub>2</sub> → CH + H ..... (12)
- 4 CH + OH → CO + H<sub>2</sub> ..... (13)
- 5 CO + OH → CO<sub>2</sub> + H ..... (14)
- 6 2H + O<sub>2</sub> → 2OH ..... (15)

また

- 7 CH<sub>3</sub> + OH → CH<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O ..... (16)
- 8 CH<sub>2</sub> + OH → CH + H<sub>2</sub>O ..... (17)

以上のような経過で炭酸ガスと水になる。何と複雑な過程だろう。その他種々の燃焼においてもおそらくより複雑なものが多くなると考える。まだ不明なものも多くあるといわれているが、われわれはこれ等を最後の結果だけをとつてもさしつかえない。すなわち

- 水素の酸化  $H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$  ..... (18)
- メタンの酸化
- $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$  ..... (19)

ただその内容については前述のような複雑な経路をたどっていることを承知すべきである。

### (5) 酸化 (その 3)

酸化は酸素との接触面において行われる故、酸素との混合が自由である気体において燃焼の多くが生じる。固体の燃焼の中に炭火やコークスのような周囲の酸素が固体の表面に吸着して、まず不安定な酸化炭素を生じ、高熱でこれを分解して CO または CO<sub>2</sub> ガスを遊離するといったものもあるが、大部分のものは加熱によつて可燃ガスを生じ、これが加熱され燃焼するという場合が多い。

液体においてもまた同様である。液体が点火された場合は液体自体が燃焼するものでなく、加熱によつて蒸発した可燃ガスが燃焼するのである。これにはその液体の揮発性が大きく作用する。われわれはガソリンライターにおいてしばしばこれを経験する。ライターは油を差し

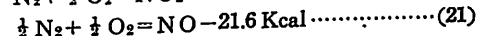
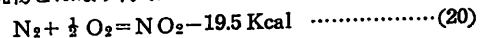
た直後は火花が出てもなかなかつきにくい。いわゆる芯が濡れていると称しているが、なるほど綿糸の芯はガソリンの液体に包まれて、球状の坊主頭のようになっている。その表面積はその坊主頭の表面積にすぎない。

液体の蒸発量は表面積に比例するから蒸気の量も少ない。故に発火石から火花が飛び込んで来ても発火するだけの混合気(酸素と)がない。すこし乾いて来ると、芯 1 本 1 本が油を含んで空気と接することになる。その蒸発面積は前者にくらべて比較にならぬほど多い。すなわち芯 1 本 1 本の間に蒸気と空気との混合気体がからまつていて、火花が飛び込んで来れば充分着火し燃焼する用意がととのえられているわけである。結局、燃焼はガソリン液自体ではなくその蒸気であるということになる。

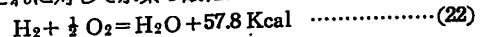
炭火を起した場合、始めは焰をあげて燃える。これは炭火から熱により分解された気体に火がついている証拠である。固体の燃焼では表面からしか酸素の補給が無い故、急速な燃焼とはならない。一たんガス体となるか粉末となれば、空気中の酸素と交わり合つて酸素との接触は非常に大きなものになり、これに比例して燃焼や爆発の機会となる。

### (6) 燃焼熱

酸化現象の起るところ必ず熱の出はりがある。というのは、この現象はあながち熱を生ずるばかりとは限らぬ。窒素 N<sub>2</sub> は酸化して N<sub>2</sub>O、や NO、NO<sub>2</sub> をつくる性質があるが、これは次の式による吸熱反応であるから燃焼物とはなり得ない。



これに対して水素の酸化は



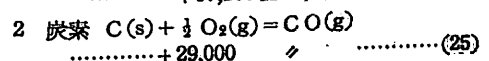
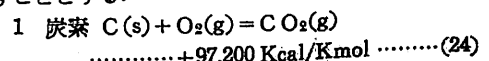
また炭素では



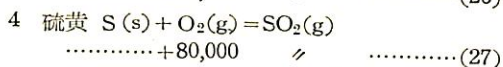
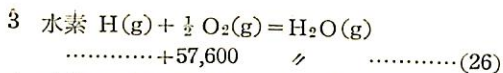
こうして発熱反応の場合は + とし、吸熱反応のときには - の符号を用いる。

今われわれが取扱う物質は、この発熱反応のものであつて、この酸化によつて全燃焼をした場合に発生する熱量を燃焼熱という。多くの場合、1 モル当りの熱量でこれを示す。酸化という現象は前に述べたように複雑な経路をたどるが、結局最初の物質と最終の生成物の状態のみがその熱量を決定する。これをヘッスの法則 (Hess Law) という。

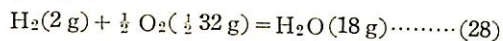
今われわれに最も必要な物質の酸化発生熱の量を下に示すこととする。



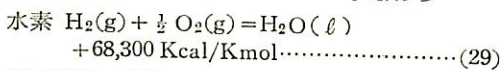




上式の水素の酸化については、水素1モルは2g、酸素1モルは32gであるから、これを結合したものは次のようになる。



すなわち18gの水蒸気となるわけである。水蒸気は気化潜熱を持っているから、水となる場合はそれだけの熱を放出する故その分だけ多くなる。すなわち



68,300 Kcal(29)  
 -57,600 Kcal(26) = 10,700 Kcal..... (30)

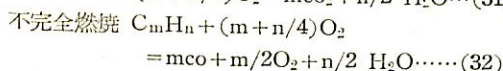
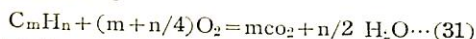
すなわち1モルについて10,700 Kcalの差ができる。この水蒸気になった場合を低発熱量といい、水になった場合を高発熱量という。前者をHu、後者をHoで表わす。

われわれが取扱から爆発性の気体は炭化水素に属するものがきわめて多い。この生成物は炭酸ガスおよび水で、水は水蒸気の場合すなわち低発熱量をとる。

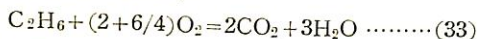
前述の(24)から(27)までの式は炭化水素の発熱量、すなわちメタンとか、エタン、プロパン、その他のもの、発熱量を出す基本となるべき式である。

炭化水素において燃焼の一般式は次のように示されている。すなわち  $C_mH_n$  の燃焼において

安全燃焼のとき



たとえばエタンについていえば、エタンは  $C_2H_6$  であるから、(31)式により。



すなわちエタン1モルを完全燃焼させるには3½モルの酸素が必要であり、その結果2モルの炭酸ガスと3モルの水蒸気が生成されるということになる。こうした化学変化の結果、どれだけ熱が発生するか、前の(24)→(27)の式を基礎として算出することができる。

### (7) 発熱量

前項においてC、H、Sのおおのの酸化によるモルの発熱量を示した。これを燃焼物1kgあたりの発熱量とするには、各1モルは、C=12g、H=2g、S=32gであるから、それぞれの該当数で割ればよい。すなわち、

C.....97,200÷12=8,100 Kcal/kg..... (34)

H.....57,600÷2=29,000 Kcal/kg..... (35)

S.....80,000÷32=2,500 Kcal/kg..... (36)

(34)および(35)の式で、各成分がそれぞれ単独に燃焼するものとして、その総発熱量はこれらの総合計で

あればよい。その値は次の式で示される。

$Hu = 8,100 \cdot C + 29,000(H - 0/8)$   
 +2,500·S - 600 W Kcal/kg (燃料)..... (37)

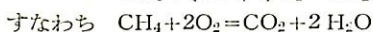
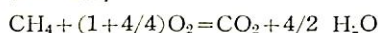
$Ho = Hu + 600 \times 9 = 8,100 \cdot C + 34,300(H - 0/8)$   
 +2,500·S Kcal/kg (燃料)..... (38)

Wは水の量である。すなわち結果が水蒸気であるか液体であるかによつて異なる。水素1kgが燃えると水9kgができ、これが凝結すれば、600×9、すなわち5,400 Kcalの熱を発生し、高発熱量Hoはそれだけ高くなる。

この式をジューロンの式といっている。

以上により大体の発熱量の見当がつけられるが、温度の高くなれば解離という現象が多く出て来る。これはあとで述べることにして、われわれの対象とする多くは炭化水素で、含有する炭素と水素の量が発熱量を決定することになる。今一例をメタンに求めて、その発熱量を計算して見る。

例 メタン  $CH_4$



16 kg + 32 kg = 44 kg + 36 kg

可燃物1kgに対し36kg÷16=225kgの水ができる。

これを(37)式で発熱量を出せば

$Hu = 1,800 \times 12 + 29,000 \times 4 - 600 \times 36$   
 = 192,200 Kcal/kg (燃料)


故にメタン1kgの発熱量は、192,200 : 16 = 12,013 Kcalとなる。

次表は工業用として使用されるガスの実用上の発熱量である。(続)

第1表 発熱量 (村田和世代 燃料工学)

	kmol		kg	
	kcal		kcal	
	Ho	Hu	Ho	Hu
一酸化炭素 CO	67700	67700	2420	2420
水素 H <sub>2</sub>	68350	57590	33910	28570
メタン CH <sub>4</sub>	212800	191290	13280	11930
アセチレン C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	313000	302240	12030	11620
エチレン C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	340000	318490	12130	11360
エタン C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	372800	340530	12410	11330
プロピレン C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	495000	462730	11770	11000
プロパン C <sub>2</sub> H <sub>8</sub>	530600	487580	12040	11070
ブチレン C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	652000	608980	11630	10860
ノルマルブタン C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	687900	634120	11840	10920
イソブタン C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	686300	632520	11820	10890
ベンゾール蒸気 C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	783000	750730	10030	9620
塩化メチル CH <sub>3</sub> Cl	170000	153870	3370	3050
アムモニヤ NH <sub>3</sub>	91000	74870	5340	4400
硫化水素 SO <sub>2</sub> に	136000	125240	3990	3680
ク SO <sub>2</sub> に	159500	148740	4680	4360



A dramatic sunset over the ocean. The sky is filled with vibrant orange and red clouds, with the sun low on the horizon. The water's surface is dark, reflecting the intense colors of the sky. On the left side, the dark silhouette of a ship's superstructure is visible, with some lights glowing. The overall mood is powerful and evocative.

この船の進むところ  
いつもガデリウスの  
サービス網がある

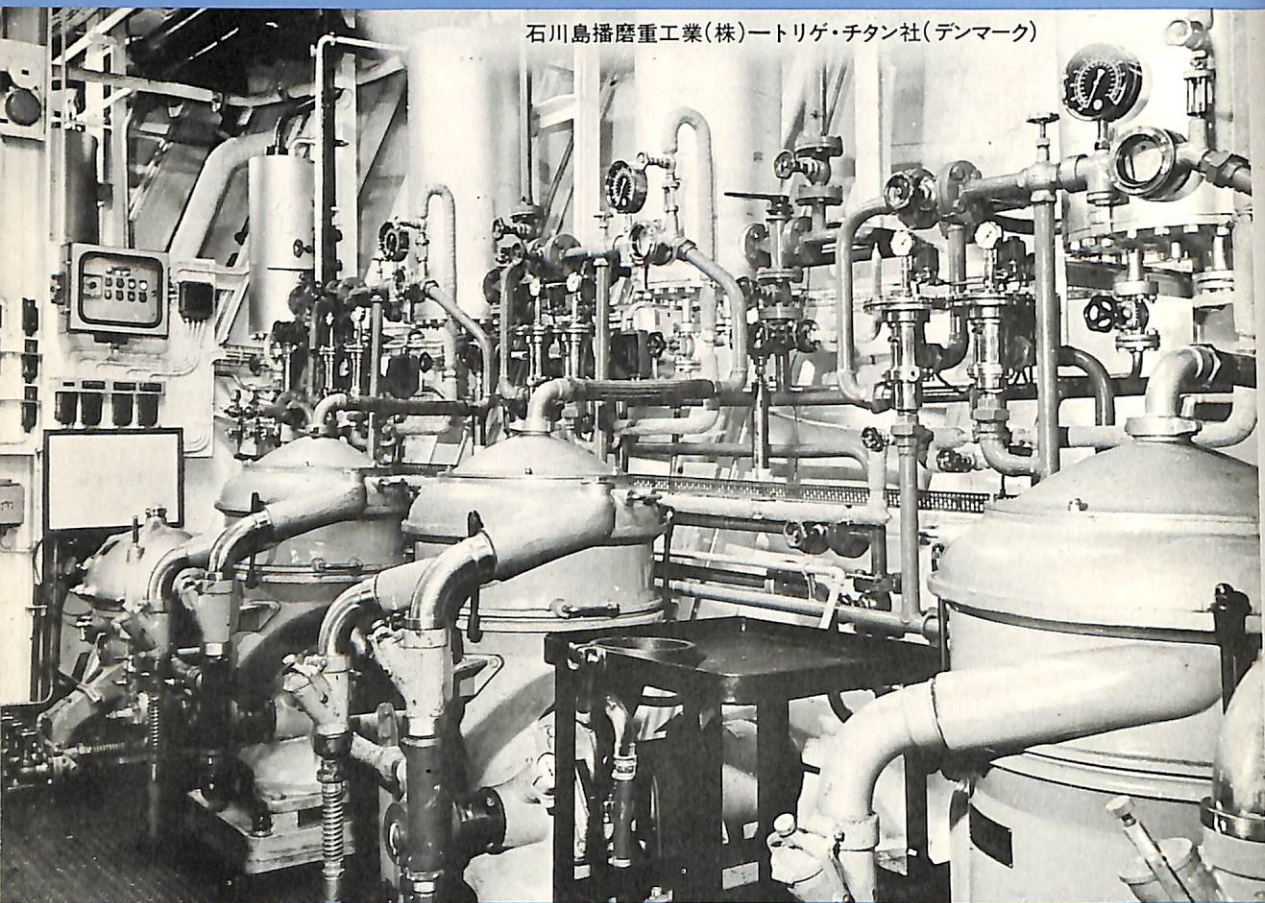
世界最高水準の機種を集めた  
ガデリウスの船用補機



# 燃焼効率を高め エンジン寿命を のばす自動排出型遠心分離機

IHI-TITAN船用油清浄機CNSシリーズ

石川島播磨重工業(株)ートリゲ・チタン社(デンマーク)

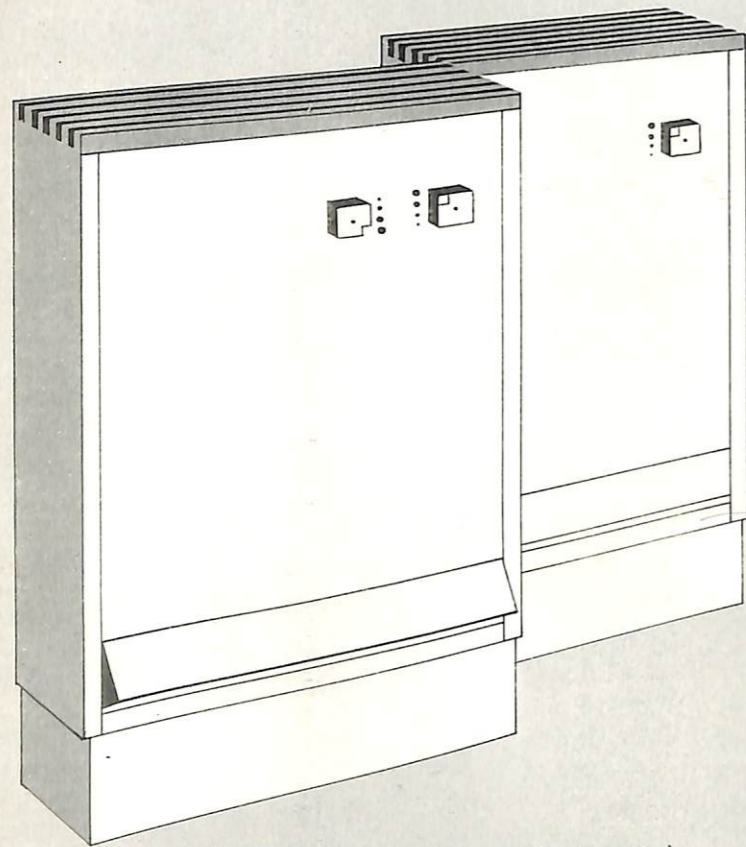


このシリーズは、自動排出型のパイオニア、トリゲ・チタン社との技術提携による国産機。高速で長時間清浄効果を保ちながら、各種燃料油および潤滑油中の水分、スラッジを除去します。また、特殊摩擦継手の採用により、エンジン・ル

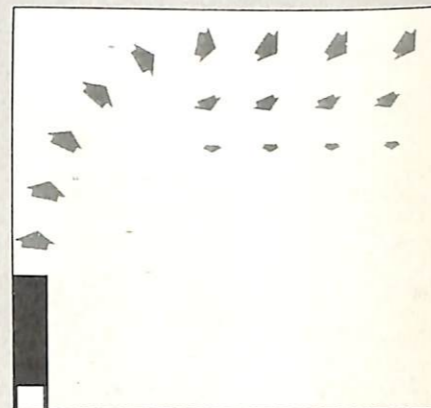
ーム・スペースを大巾に削減。遠隔操作も可能です。なお、艙装の合理化に効率の高いサンロッド・オイルヒーターを組込んだパッケージ・ユニットも用意。その他ディーゼル船用には半自動式など、あらゆる船舶用に各種型式の分離機があります。



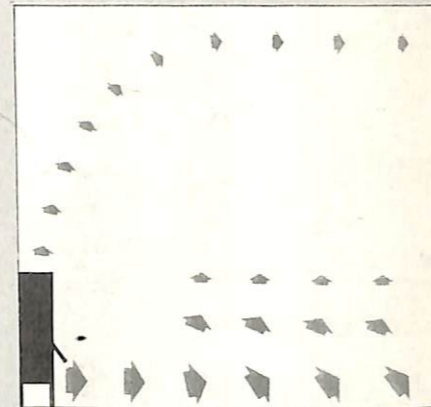
# 冷暖房の空気流を均一にいきわたらせるのはSF式のキャビン・ユニットだけです



スベンスカ・フラクトファブリケン社(スウェーデン)



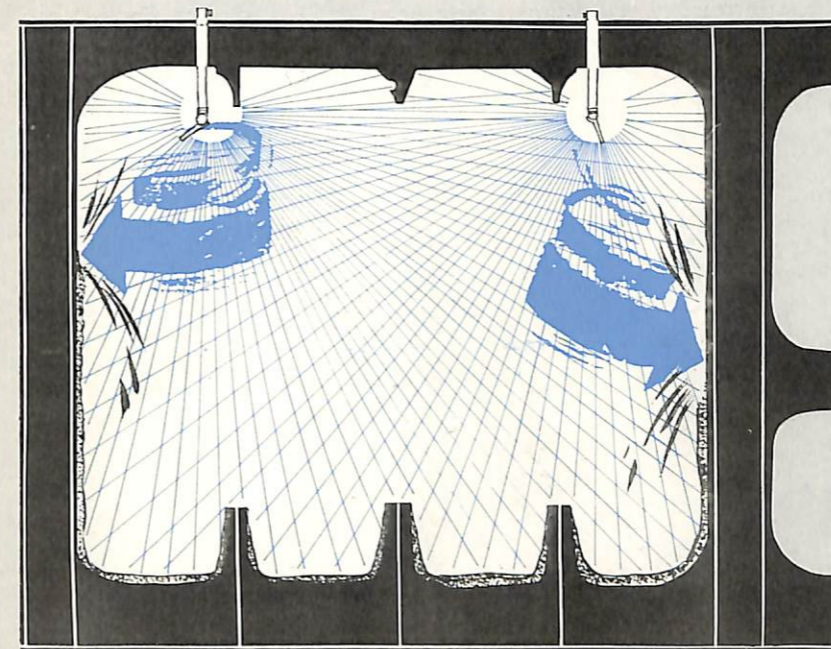
冷房時の空気流



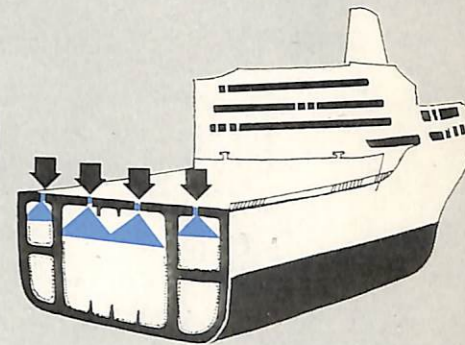
暖房時の空気流

# 1隻あたり1億円の経費節減も可能です

## ガンクリーン タンククリーニング装置



サレン・ビカンダー社(スウェーデン)



新型のキャビン・ユニットは、空気流の向きを上下に切換えられ、暖房、冷房を問わず、床面と天井との温度差を最少限に押えられます。さらに、風量も自由に調節可能。コンパクトで、据付けが簡単。騒

音も最少です。その他SF社には、カーゴ・ケア・システム、マリン・エア・ウォッシャー、タンク用送風機などがあり、豊富な品揃え。用途や使用条件にあわせて、最適な装置をお選びください。

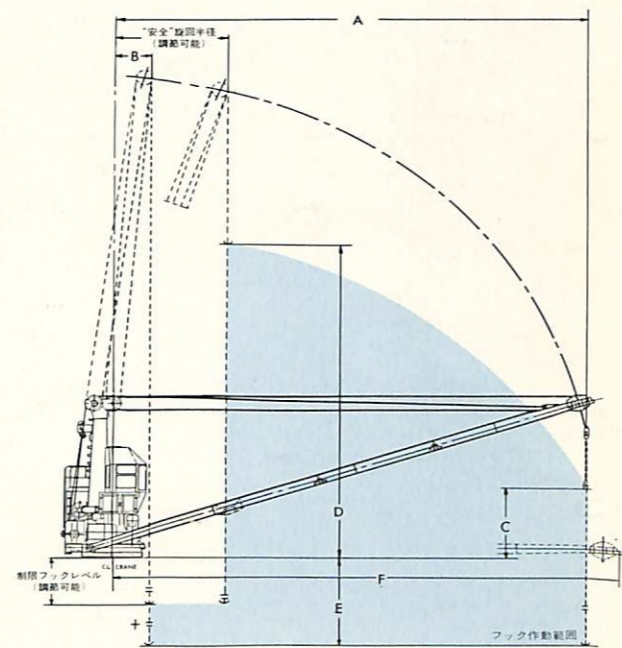
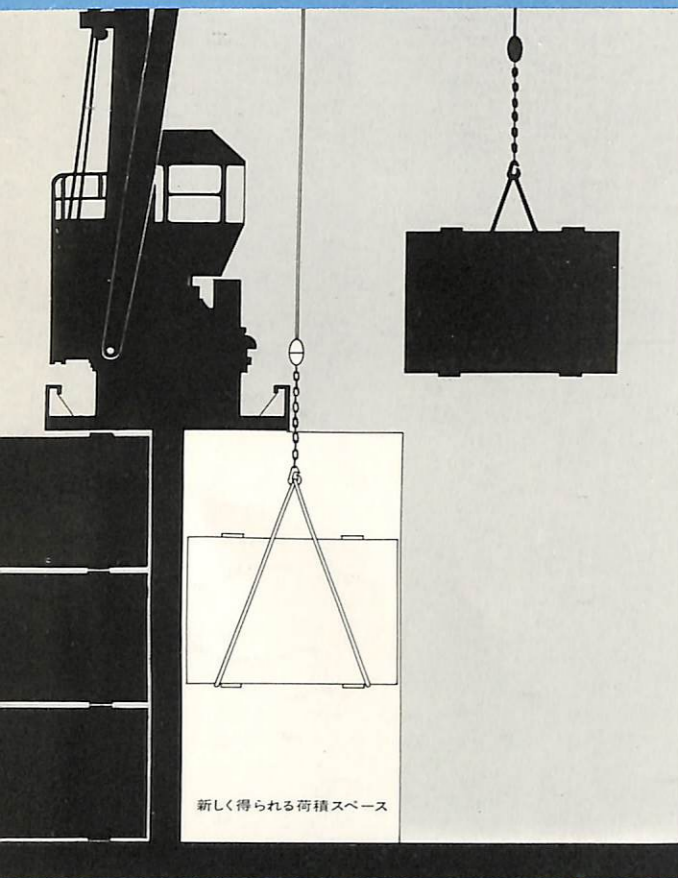
完全な自動化システムにより、20万重量トン・タンカーの全タンクのスラッジを、作業員わずか1名で24時間以内に排出します。さらに主貨油ポンプを使用して冷海水を循環するので、海水加熱装置や洗

タンクの腐蝕速度も大巾に減少します。また、作業は、すべて甲板で行なえるので安全です。いま、世界で合計1,600万トンのタンカーに使用中のガンクリーン。わが国にも特許出願中。輸入免税の特典もあります。



## 抜群に小さい最小作動半径が 荷積スペースを広げます

ワードレオナード速度制御方式  
アセア電動デッキ・クレーン



アセア社(スウェーデン)

このクレーンは、世界で唯一のトリプル・コンバーター方式を採用。最小作動半径が、定格5トンで1.2メートル、10トンで2メートルと小さいため、船壁の際まで貨物を垂直に降せ、新しい荷積スペースがつかれます。また、船内で荷物

を水平に動かす必要もなくなり、人手やフォーク・リフトを使わず、安全で迅速な荷役が行なえます。また、弊社は、納入実績世界一のアセア社との技術提携により、各種デッキ・クレーン及びガントリー・クレーンなどを国産化しています。

## ガデリウスの巾広いラインアップから 最適な機器をお選びください

### ユグナー・サルログ

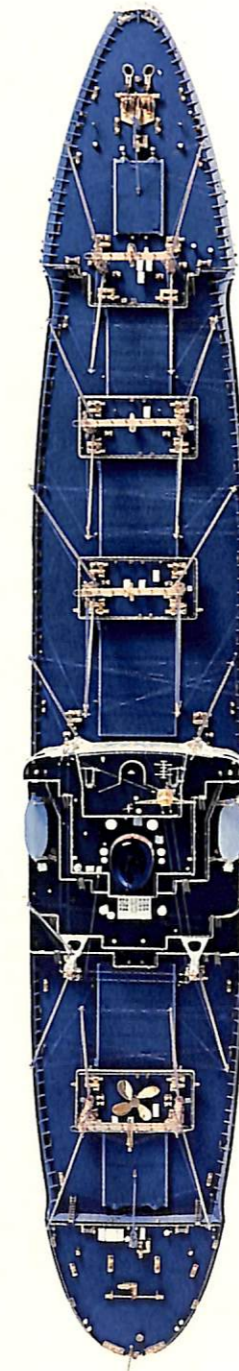
吃水自動表示装置による指度は、誤差±2cm。世界一の納入実績をもち、アフターサービスも完ぺきです。

### スタル船用冷凍装置

エレクトロニクスによる、制御方式を採用。船内温度差は±0.2℃以内です。また、船内温度の自由な組合せも可能です。

### アトラスコプゴ・エンジンルーム・クレーン

適用範囲は、最大荷重12トン、揚程16メートル以内。エア駆動により、ミリ単位の揚げ降ろし作業が可能です。速度制御は無段階方式。



### アセア・船用ゼネレーター

新型ブラッシュレス発電機。大容量で負荷側の大起動電流もカバーします。また15%の電圧降下時における復帰時間は0.1秒。

### アセア・トーダクター

測定誤差±0.3%以内のシャフト・トルクメーター。時間の経過による誤差はゼロ。シャフトと無接触のため、保守点検も不要です。

ガデリウスの取扱品目は、このほか各種甲板機器、可変ピッチ・プロペラ、ボイラ関連機器などあらゆる分野に及びます。詳しくは、弊社船舶機械部までお問合せください。

日本総代理店

**ガデリウス**

ガデリウス株式会社  
神戸市生田区浪花町27興銀ビル〒650  
TEL (078) 39-7251(大代)  
東京都港区元赤坂1-7-8 〒107  
TEL (03) 403-2141(大代)  
出張所 札幌・名古屋・福岡

# 海上交通工学序説 (解説) (そのⅣ)

藤 井 弥 平  
電子航法研究所  
田 中 健 一  
船舶技術研究所

## Ⅳ. 交通事故的海難

市街地での自動車事故の半分は交差点でおこっているが<sup>1)</sup>、全要救助海難の7割、衝突の8割が港内と距岸3海里以内でおこっていて船の幅員と関係が深いものと思われる。梶氏<sup>2)</sup>はさきに衝突・乗揚の発生率と交通量の相関をしらべ、また藤井<sup>3)</sup>は船の交通量と避航確率・衝突発生率の定量的解析をおこなった。ここではこれにもとづいて衝突発生率を推定したい。

衝突の原因の解析、気・海象や時刻との関係などを調査した文献は少なくないがこれらについては斎藤氏<sup>4)</sup> 浅井氏<sup>5)</sup> および藤井氏<sup>6)</sup> の論文等にくわしくのべられている。

ここで交通事故的海難というのは船同志の衝突や、他船を避けたために乗揚げたり防波堤に衝突するような事故と考えている。海上保安庁の海難調査票をみると乗揚のなかに避航のためにおこったとはつきり附記してあるものが10%近くあり、従来ほとんど位置確認のミスによるとされている乗揚のうちにもかなり交通事故的要素がふくまれている。

一方、衝突とされているものの中にも流氷・流木や港内構造物との衝突がふくまれているが、たかだか3%程度である。経済的損失の大きい大型船(3000トン以上)では、昭和38年から42年の5年間で重大損傷と全損の合計が26隻あり、そのうち衝突によるもの14隻、のりあげ7隻であるから大型汽船の海難の大部分は交通事故的なものである。

- 1) 陸上における交通事故, 総理府編, 昭和42年12月
- 2) 梶正三, 機帆船の運航に起因する海難の研究, 交通量と海難, 海難防止協会, 昭和39年3月
- 3) 藤井弥平, 避航と衝突の確率について, 日本航海学会20周年記念論文集, 63~73 (1968)
- 4) 斎藤浄元, 衝突論, 日本航海学会誌, 107~121 (1959)
- 5) 浅井栄資, 海難防止と救助
- 6) 藤井春三, 衝突事件の分析調査, 航海, 24, 21~32 (1966)
- 7) 塩原礼次郎, 海難の発生率について, 日本航海学会誌, 35, 135~140 (1966)

## Ⅳ-1. 交通事故的海難の実態

### Ⅳ-1-A. 資料と統計

外国のものにはロイド協会のLloyd's Weekly Casualty Reportがあり、世界の海難のニュースが掲載されている。また同協会では全損海難の統計や船腹の統計などの各種の統計を発表している。

塩原氏<sup>7)</sup>はこれらの資料から日本の海難発生率は他国にくらべて低いことをしめした。

国内の海難の資料として海難審判庁裁決があるが年ごとにてそろわない点がここでおこなうような調査には不便である。

運輸省の海難統計には湖や川のみを航行する船やろかいでうごく船以外の日本船舶に発生した海難を申告にもとづいて集計し記載してある。

海上保安庁の要救助海難統計には救助された海難と発生当時救助を必要としたとみとめられる日本船舶すべての海難と日本沿岸水域での外国船の海難を集計している。もちろん後者の方の隻数は少ない。この両者の比を、昭和42年についてしらべ、要救助海難統計の隻数を海難統計のそれとわつて%であらわすと、

全隻数で22%, 衝突で7%, 乗揚で26%, その他で36%である。また海難統計中全損は約2%, 重損(大修理を加えないと船舶が自力で運航できなくなつたもの)は約3%であるから、これらの数字から要救助の程度が判断できよう。表Ⅳ-1に全海難と衝突の隻数をし

表Ⅳ-1 海難隻数と衝突隻数

年	海 難 統 計			日本在籍隻数	要救助海難統計	
	全海難隻数	衝突隻数	衝突隻数 3000トン以上		全海難隻数	衝突隻数
昭和27	3,050	829				
30	3,664	1,319	119	401		
33	5,684	2,788	359	559	3,771	
36	7,790	4,341	495	724	3,466	
39	8,693	4,767	562	777	2,865	
42	11,359	6,899	1,170	1,100	2,747	
増加率(年)	10%	15%	21%	9%	-4%	-2%

注: 日本在籍数は漁船をふくむ, 船舶統計と漁船統計による。



表Ⅳ-2 船の大きさと衝突隻数

級	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ
総 ト ン	10万~1.8万	1.8万~3000	3000~500	500~100	100~20	20~5	5~1	1以下
在 籍 数	76	701	990	5,500	1.7万	3万?	35万?	
衝 突 隻 数	562		1354	1870	756	116	109	
衝突重損全損隻数	14		61	271	506	97	55	

注：在籍数は昭和39年の船舶統計と漁船統計による。衝突隻数は昭和39年の海難統計による。

めす。

Ⅳ-1-B. 船の大きさと衝突

塩原氏<sup>8)</sup>は衝突隻数の在籍隻数に対する比と船の大きさの関係を調査し、これが長さの1乗から3/2乗の間にあることをしめしている。そしてこれは船の操縦性のわりに比例するものと解釈された。

表Ⅳ-2に船の大きさと衝突隻数の分布をしめす。

藤井<sup>9)</sup>は昭和37年1月から41年12月までの海難調査票から約1700件の要救助衝突をえらびだした。この中には漁木との衝突などをふくまず、またこの中通常の航行状態にある同志の衝突(かりに本衝突とよぶ)が1017件、半速以下で航行中の船や係留中・漁撈中の船との衝突(準衝突とよぶ)が655件あつた。

この本衝突の船の大きさを表Ⅳ-3にしめす。ただし甲船は損害の大きい方、乙船は小さいかまたは損害のないものをあらわす。対角線より下の部分は小さい方の船が大きな損傷をうけたことをしめす。

衝突に関与した級Ⅱの船6隻、Ⅲの船101隻のほとんどが損害軽微であり、ⅡとⅢのうち大破2隻とも、中破は6隻中4隻、小破は13隻中7隻が同級の船との衝突であり、級が3段階はなれると大きい方は損害がほとんどない。しかし小さい船は級が4級または5級はなれた大きな船と衝突して大きな損害がおこることがかなりあることが表からよみとれる。

別に海難統計から衝突事故を申告した船のうち全損または重損となつた率をもとめると昭和38年から42年までの5年間で次の率となる。

級Ⅱ+Ⅲ：14/4176=0.34%，級Ⅳ：61/7704=0.79%  
 級Ⅴ：221/11524=2.4%，級Ⅵ：506/4096=14%，  
 級Ⅶ：97/349=28%，級Ⅷ+Ⅸ：55/251=22%。

8) 塩原礼次郎，海難の原因について(船の大きさ)，日本航海学会誌，37，181~187(1967)

9) 大型タンカーによる災害の防止に関する調査研究報告書，2章2節，日本海難防止協会，昭和44年3月

表Ⅳ-3 航行中衝突した船の大きさ  
(甲船は損害の大きい方、乙船は小さい方)

甲船 \ 乙船	乙船										合計
	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	X		
Ⅱ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ⅲ	0	6	3	1	0	0	0	0	0	0	10
Ⅳ	2	16	14	15	4	2	0	0	0	0	53
Ⅴ	1	27	39	67	19	5	2	0	1	0	161
Ⅵ	1	17	29	157	102	17	5	1	3	0	342
Ⅶ	1	11	11	65	62	37	4	1	1	0	193
Ⅷ	0	7	13	63	52	19	10	1	1	0	166
Ⅸ	0	2	2	25	20	14	8	2	0	0	73
X	0	0	2	5	4	3	2	1	1	0	18
合 計	6	86	113	398	173	97	31	6	7	0	1017

以上をまとめると、船が大きいほど衝突をおこしやすいこと、衝突したとき小さい方の船に全損重損がおこりやすいこと、3000トン以上の大型船の全損・重損は同じ級の船との衝突のときにおこりやすいことなどがみとめられる。

Ⅳ-1-C. 衝突と関連のある事項

イ. 気象・海象の影響

海難調査票には気象庁のそれぞれの階級表にしたがつて視程・風力・波浪・うねりなどの階級が記入されているので、一応視程4以上、風力・波浪・うねりなどがそれぞれ2以下、潮流2ノット以下をふつうの航海条件、視程1以下または風力などどれかが5以上、もしくは潮流5ノット以上のいずれかになつたときを航海条件不良、それ以外をやや不良とすると、要救助衝突で両船とも半速以上で航海中のとき、全件数中約70%がふつうの航海条件のときにおこつていて、約20%がやや不良のときである。ただし3000トン以上の大型船では約50%がやや不良か不良のときにおこつている。

ロ. 衝突発生地域と行合関係

両船とも半速以上の速力で航海中のときの衝突について、衝突発生地域を狭水道(関門海峡をふくむ)、港域



表 IV-4 航行中の船舶の衝突発生地域と行合関係 (%)

A. 全船舶 (サンプル: 654 件)

B. 3000 トン以上の船 (Ⅱ + Ⅲ, サンプル数 96 件)

行合	地域				合計	行合	地域				合計
	狭水道	港域	その他				狭水道	港域	その他		
同航	5.2	6.0	4.1		15.3	同航	7	6	4	17	
反航	10.5	17.5	6.5		34.5	反航	3	2	2	7	
横切	6.9	8.7	6.0		21.6	横切	5	2	4	11	
不明	7.8	12.4	8.4		28.6	不明	22	18	22	65	
合計	30.4	44.6	25.0		100.0	合計	37	28	35	100	

表 IV-5 衝突の原因 (昭和 42 年度海難統計による)

原因	損害	全損	重損	軽損	合計
運航		34	108	2381	2523
気・海象		4	21	1936	1961
不可抗力		11	34	1771	1816
その他		8	8	583	599
合計		57	171	6671	6899

(関門海峡をのぞく), その他に分類し, また行合の状態を同航・反航・横切・不明にわけて表 IV-4 のような結果をえている。全船舶では反航や横切の場合が多いが, 大型船では同航の場合の衝突が多くまた狭水道での割合が大きい。

この他に原因別の分類などが考えられるが, さきにも述べた文献にくわしく検討されているので, 表 IV-5 に衝突の主要原因が運航によるものとされていることをしめしておくにとどめたい。

IV-2. 衝突と避航の理論

榊氏<sup>9)</sup> は水路上の船の線密度 (100 m につき) を幅狭度とよび海難頻度係数を

$$(\text{衝突} \cdot \text{乗揚合計数の年間平均値}) / (\text{幅狭度})$$

として定義し, 瀬戸内海各瀬戸の値を表 IV-6 のようにもとめた。

船の線密度は交通量に潮流の影響をいれてもとめられていて, わが国で交通量と海難をむすびつけて解析した最初のものである。

Collision Statistics<sup>10)</sup> には, もし船が水路の幅一杯に一樣に両側から全然他船を無視してすすむときに衝突するであろう回数  $N$  をもとめ, これと実際の衝突数  $N_c$  の比を操船者の衝突回避能力とした。計算にあたって

10) LOOKOUT ASSIST DEVICE FEASIBILITY STUDIES, Vol. 1, Section 3; Sperry Piedmont Co., (1965); U.S. Contract No. MA-3374

は, 幅 50 フィートの strip 上に両側からくる回数を  $N$  とし,

$$N = \frac{(\text{片側交通量}) \cdot (\text{相手船が同一 strip にある確率}) \cdot (\text{通過に要する時間})}{(\text{平均遭遇時間間隔})}$$

を年間交通量 27 万隻 (1 日 750 隻), 水路幅 5 マイル, 水路長 35 マイルの Dover 海峡について平均速力を 10 ノットとして計算した。これと年間衝突量数  $N_c = 3.6$  とくらべて 7500 回の遭遇について 1 回の衝突がおこるとしている。この論文は冗長ではあるがおもしろい発想をもっている。

藤井<sup>10)</sup> は避航を気体分子の広義の衝突に, 衝突を狭義の衝突, とりわけ損害の大きいものを非弾性衝突あるいは化合にたとえ, 避航と衝突を統一してとりあつかい, 実際の数値と比較してかなりよい一致をみているのでここにその理論を説明する。

IV-2-A. 二つの船のむれが交差して進む場合の避航と衝突

おなじ長さでおなじ速度 (速力と方向を考慮するのでベクトル  $\vec{V}$ ) の船のむれがあるとしその密度を  $\rho$  とする。またむれ 1 と 2 にはそれぞれ添字 1 と 2 をつける。群 1 の船 1 隻が群 2 の船に単位時間に衝突する回数は, 図 IV-1 に一点破線で示す図形が相対速度  $\vec{V}_1 - \vec{V}_2$  で掃引する面積 (斜線をほどこしたところ) 中にある船 2 の中心の数, すなわち  $D_{r2} |\vec{V}_1 - \vec{V}_2|$  にひとしい。

ここで  $D_r$  は操船者の意志が働かないときの衝突直径で船 1 と船 2 の型幅の和より大きく全長の和より小さい。

避航の場合には全身のかわりにさきにもとめた後方閉塞領域の進行方向の大きさ  $r$  (ほぼ  $7L$ ) を, 型幅のかわりに  $s$  (ほぼ  $2.8L$ ) をもちいれば二つのむれがほぼおなじ方向にすすむときの避航直径がもとめられる。 $\vec{V}_1$  と  $\vec{V}_2$  の方向のなす角が小さくないときの避航直径をもとめられる資料は今のところみあたらないが避航直径を  $E_v$  とかこう。つぎにほんとうの衝突直径  $C$  は,  $D_r$  にある確率をかけたようなものとなる。

表 IV-6 各瀬戸の海難頻度係数 (機帆船)

瀬戸名	早柄	上関	大島	クダゴ	音戸	三原	布刈	下津井	来島	明石	鳴戸
幅 狭 度	3.2	1.4	0.7	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	0.8	3.7	0.4
海難頻度係数	6	3	6	1.4	2.5	6	1.3	3.5	6	1.3	12

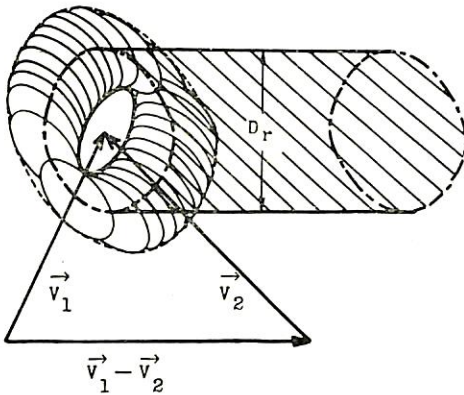


図 IV-1 2つの船のむれが交差するときの衝突 (避航) 直径をもとめるときの説明

さて、単位面積に群1の船は  $\rho_1$  隻あるからその水路の単位面積・単位時間あたりの衝突回数 (操船者の意志なし) は

$$\rho_1 \rho_2 D_r |\vec{v}_1 - \vec{v}_2|$$

となり、水路全体の平均衝突回数  $N$  は

$$N = (1/T) \int_0^T \int_S \rho_1 \rho_2 D_r |\vec{v}_1 - \vec{v}_2| dS dt \dots (IV-1)$$

となる。  $D_r$  を  $E$  または  $C$  にかえると 避航回数または衝突回数となる。

IV-2-B. 一般的な式

その水路を航行する船の方向が大きくわけて  $m$  あるとしよう。たとえば浦賀水道では南行、北行と水道を横切る東行、西行があり  $m=4$  である。各方向別の群において添字  $i$  または  $j$  をつける。おのおの群の中でもいろいろの船があり速力もちがいで方向も少しずつことなる。そこでこの水域のあるときある部分に長さが  $L$  と  $L + \Delta L$  の間、速度が  $\vec{V}$  と  $\vec{V} + \Delta \vec{V}$  の間 ( $\vec{V}$  はベクトルでありくわしくかくと  $V_x$  と  $V_x + \Delta V_x$ ,  $V_y$  と  $V_y + \Delta V_y$  の間となる) にある船の数を

$$\rho(x, y, t) \phi(t, \vec{v}; x, y, t) \Delta L \cdot \Delta \vec{V} \dots (IV-2)$$

とかく、ここに  $\phi$  は  $L$  と  $\vec{V}$  の確率密度関数で  $\int dL d\vec{V}$  は1にひとしい。式 (IV-1) で  $\rho_1$  のかわりに  $\int \rho_i \phi_i dL_i d\vec{V}_i$ ,  $\rho_2$  のかわりに  $\int \rho_j \phi_j dL_j d\vec{V}_j$  をいれ

てその水域での衝突確率  $P$  として

$$P = (1/2) \cdot (1/T) \sum_i^m \sum_j^m \int_0^T \int_S \rho_i \phi_i D_{rij} \rho_j \phi_j dL_i d\vec{V}_i dL_j d\vec{V}_j dS dt \dots (IV-3)$$

となる。ここに  $1/2$  をかけたのは一つの衝突事件を船  $j$  と船  $i$  の側から2回かぞえていることの補正である。

IV-2-C. 一方通行のときの衝突 (避航) 確率

一方通行で船の速度分布が正規分布 (実際にもかなり正規分布に近い) と仮定すると、気体分子の運動を Maxwell-Boltzmann 分布として計算すると同様になり、

$$P_{\text{同航}} = \frac{1}{2} \pi^{1/2} \sigma \bar{D}_r \cdot (1/T) \int_0^T \int_S \rho^2 dS dt \dots (IV-4)$$

となる。ここに  $\sigma$  は速力の標準偏差で平均速力の2割位である。また  $\bar{D}_r$  は  $D_r$  の平均値 ( $\int_0^{2\pi} D_r d\theta / 2\pi$ ) をあらわす。

$\frac{1}{2} \pi^{1/2}$  は0.89で1にちかいで、時間と場所の平均をとると単位面積、単位時間の衝突 (避航) 確率は

$$\alpha \bar{V} \bar{D}_r \rho^2 \dots (IV-5)$$

とあらわせる。  $\alpha \bar{V}$  は速力の標準偏差に0.89をかけたものであり  $\alpha$  は0.2としてよい。たとえば浦賀水道での観測値をもちい単位を km/時であらわすと、級II, III, IVおよびVの平均速力はそれぞれ25, 25, 22, 17であり、その標準偏差はそれぞれ6, 6, 5および4であつて、 $\alpha$  はそれぞれ0.21, 0.21, 0.20および0.21であつた。大きさのちがう船が混在すると  $\alpha$  は0.3程度となる。

なお反航のときの相対速力の平均はほぼ  $2V$ 、横切のときはほぼ  $1.4V$  で各船の速力のちらばりよりも針路の交差角の方がきいてきて (IV-5) 式のかわりに

$$\beta V D_r \rho_1 \rho_2 \dots (IV-6)$$

となり交差の角が  $60^\circ$  で  $\beta$  は1で、ふつう  $\alpha$  の5~7倍である。

避航のときや実際の衝突のときは  $D_r$  を  $E$  または  $C$  でおきかえればよい。

IV-2-D. その他の諸量の関係

密度は交通量や交通容量とつぎの式でむすびついでいる。

交通量  $Q = (\text{水路幅 } W) \times (\text{密度 } \rho) \times (\text{速力 } V)$

可能交通容量  $C_{\text{pos}} = W \times (\text{最大密度 } \rho_{\text{max}}) \times V$

ここでこれらを計算するとき、または避航確率などを計算するときには必ず単一の単位系をもちいなければならない。たとえば水路の幅や船の大きさを km であらわすならば速力も km/時であらわす。そうすると確率をもとめるときの単位時間は時間となる。交通量などは隻/時であらわしておかねばならない。

つぎに一隻の船がある水域を通過するとき避航または衝突が予想される回数  $n$  は、式 (IV-5), (IV-6) をもちい、針路を  $y$  軸として、同航船・反航船および横切船の密度をそれぞれ  $\rho_{\text{同}}, \rho_{\text{反}}, \rho_{\text{横}}$  として

$$n = \int t(\text{確率}) dt = \int (\text{確率}) \cdot (dt/dy) dy = \int (\text{確率/速力}) dy = \int [\alpha \rho_{\text{同}} D_r + \beta \rho_{\text{横}} D_r + \beta \rho_{\text{反}} D_r] dy \dots (IV-7)$$

がえられる。第一項は同航船、第二項は横切船、第三項は反航船に対するものであることはいうまでもない。

ある水域でおこる避航の回数は調査しにくいから、そこを通過するのに平均何回避航するかというデータはえられているのでこの場合は式 (IV-7) をもちいる。

#### IV-2-E. 避航と衝突の考え方と分子衝突

今までのべた式で  $D_r$  のかわりに  $E_v$  または  $C$  をいれるとただちに避航や衝突の確率をもとめる式となる。特に式 (IV-3) は分子衝突あるいは原子や素粒子の衝突のときある状態から次の状態にうつる遷移確率をもとめる式とよく似ている。このことは  $D_r$  などが避航または衝突する両船の間にはたらく心理的および力学的ポテンシャルの場のサイズをあらわすものと解釈できる。

このポテンシャルの形や高さなどをもとめるのに必要なデータは当分そろいそうにないが衝突と避航が同じ範疇に属することの理解のたてとしてこのポテンシャルを説明しよう。

図 IV-2 にいろいろのポテンシャルをしめす。(イ) の井戸型ポテンシャルはその大きさは  $D_r$  であり、他船がこの船を意識しないで進むとき、この井戸におちこむつまり衝突する。実際には井戸におちる前に(ロ)の柱型ポテンシャルによつてはじかえされる。つまり避航がおこる。この柱型ポテンシャルの切口は閉塞領域である。

船の相対運動の軌跡を(ロ)の折線のようなものとするればこの程度の近似ではば満足できる。柱型ポテンシャルを静電気斥力をあらわすクーロンポテンシャル(ハ)でおきかえると避航の軌跡は図のようになめらかにできる。

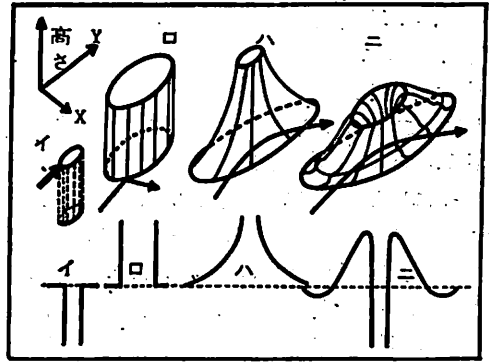


図 IV-2 避航—衝突ポテンシャルとその断面図

し、閉塞領域の中までいりこんでから遠ざかる船をよく説明できる。

しかし衝突・避航・追隨の三つの現象を説明するには(ニ)のような形のポテンシャルでなければならない。これはまわりに谷のある噴火山の形にたとえられる。もし相対速度が小さければ谷におちこむ—追隨することになる。多くの追隨船ができて群をつくることは結晶が成長することにあたる。結晶の密度が最大密度で交通量が容量に達した場合である。

相対速度がもう少し大きければ少し山をのぼつて後はなれてゆく。しかし密度が高くなつてくると数回の避航で相対速力が減殺されついに結晶の一員となつて追隨することになる。

相対速力が大きいと山を高くのぼり、ついに火口におちこむ、つまり衝突することになる。

以上簡単に説明したがこれらの数値的解析は現段階では非常にむずかしい。しかし衝突確率の解析への一つの方向をしめし今後の研究をまつ次第である。

#### IV-3. 避航の実測値と計算値

豊田氏ら<sup>11)</sup>は昭和41年10月から12月にわたつて浦賀水道で交通実態調査を実施しているが、その報告書の中には同航する場合の3000トン以上の大型船の避航確率を計算するのに充方なデータをしめしている。以下この資料をもちい、式 (IV-7) の  $D_r$  を閉塞領域からとめた避航直径  $E_v$  でおきかえ、同航の場合のみとりだして  $y$  について積分した値

$$n_{\text{同}} = \alpha \bar{\rho}_{\text{同}} \bar{E}_v D \dots (IV-8)$$

で計算しよう。ここで  $D$  は考えている水路の長さで、今の場合、浦賀水道第二、第三、第四浮標近傍の約5海裡(9km)である。

この水域での大型船の速力は14ノットでその標準偏差は約3ノットであるから、

11) 豊田ほか7名, 日本航海学会誌, 36, 15~22 (1967) および〔東1〕



$$V = 25 \text{ km/h, および } \alpha = \frac{1}{2}\pi^{1/2} \sigma / V = 0.2$$

となる。つきに

$\rho \text{ km}^{-2} = (\text{交通量 } Q, \text{ hour}^{-1}) / (V, \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}) \cdot (W, \text{ km})$   
をもちいて交通量から密度をもとめる。推薦航路をはさむ幅 1.2 km のベルト上で密度が一定であるとする、表 IV-7 にしめすように輻輳時で 0.63, 非輻輳時で 0.26  $\text{km}^{-2}$  であり一日平均で 0.41  $\text{km}^{-2}$  である。(京浜運河では輻輳時には 18  $\text{km}^{-2}$  に達する。ただし船は小さい)

なお、レーダ画像から密度をよみとつた場合、輻輳時では 0.85  $\text{km}^{-2}$  がえられているが非輻輳時の分がないこととし、大きなひらきがないため避航の計算には交通量からもとめた値をもちいる。

避航直径は後方閉塞領域の大きさ  $r (=7L)$  と  $s (=2.8L)$  からもとめることにし、これから  $E_v$  の角度についての平均値をもとめる。級のことなる船の場合も考え、 $\bar{E}_v$  の近似値として

$$\bar{E}_v = 5 \times (2 \text{ 船の } L \text{ の和})$$

とする。級 III と III の船では 1.3 km, III と IV の船では 1.0 km などとなる。これらの数値をもちいて計算すると、級 III の船は浦賀水道第三浮標の前後 9 km を推薦航路にそつて航行するとき、級 III の船を 0.4 回、IV の船を 0.6 回、V 以下の船を 0.5 回 (いずれも同航船) 避航し計 1.5 回避航するという結果になる。

また同様にして輻輳時でないときには 0.7 回という計

表 IV-7 交通量からもとめた浦賀水道の船の密度

時間帯	級	交通量 hour <sup>-1</sup>	速力 km/h	密度 km <sup>-2</sup>
輻輳時 4 ~ 8 & 14 ~ 20	II	0.08	25	0.003
	III	4.8	25	0.16
	IV	7.2	22	0.27
	V ~	3.6	17	0.20
	計	15.7		0.63
非輻輳時 その他の 時間	II	0.04	25	0.002
	III	2.0	25	0.07
	IV	3.0	22	0.11
	V ~	1.5	17	0.08
	計	6.5		0.26

算結果となる。一方レーダフィルム上の III 隻の大型船の航跡異常は 1 隻あたり 0.5 回にのほり、そのうち 60 ~ 80 % は自船よりおそい同航船の存在によるものである、すなわちさきの計算値に対応するものとして 0.35 回がえられている。また 37 隻分の大型船のコースレコーダの解析から 0.54 回がえられている。閉塞領域の大きさをもちいて計算した一日平均値は 1.0 回であり、実測値とこれと全く独立にえられた計算値はヘミベル以内で一致している。したがってここでのべた理論計算は一応妥当なものと考えられる。

#### IV-4 狭水道での衝突の統計と衝突直径

さきにある水域での衝突確率をもとめる式を (IV-5)、(IV-6) 式のようにみちびいた。これを浦賀水道のように東行・西行・南行・北行の船があるところの水面での衝突数をあらわすように書くと

$$\begin{aligned} \text{単位時間の衝突数} = & (\text{同航の場合の衝突数}) + (\text{反航の} \\ & \dots) + (\text{横切の} \dots) = \{ \alpha \text{ VC}_{\text{同}} (\rho_E^2 + \rho_W^2 + \rho_S^2 + \rho_N^2) \\ & + \beta \text{ VC}_{\text{反}} (\rho_E \rho_W + \rho_E \rho_N) + \beta \text{ VC}_{\text{横}} (\rho_i \rho_s + \dots) \} dS \dots \text{(IV-9)} \end{aligned}$$

となる。これと浦賀水道で起つた衝突件数から衝突直径  $C$  をもとめよう。

浦賀水道では近年交通量がまし、これにつれ衝突もふえていることは表 IV-8 にみられるとおりである。行合関係の不明のものは横浜海上保安部の事故当時の電報のファイルからできるだけデータをあつめた。

この表の衝突は軽微損傷事故もふくんでいる。また船と船の衝突事故のみをとりあげている。昭和 31 年から 35 年までの合計と 39 年から 43 年までの合計をくらべると交通量で 2.6 倍、衝突数で 5.1 倍となつている。密度はほぼ交通量に比例するから、理論が正しければ 2.6 の二乗、すなわち 6.8 倍ということになるが、実際の値もこれに近い。

次に船の密度をもとめる。豊田氏ら<sup>(2)</sup> は昭和 41 年末にミリ波レーダの写真撮影をおこなつて、これから北航船と南航船の密度、 $\rho_N$  と  $\rho_S$  をもとめ、また  $\rho_N \times \rho_S$  の値もしめしている。その一部を図 IV-3 に著者らのご好意により再掲させていただき、図中の数字は 0.04  $\text{km}^2$

表 IV-8 浦賀水道の南北両方向 1 日交通量と年間衝突数

昭和年	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
交通量	165	187	200	228	296	313	313	340	420	538	595	617	710
衝突件数	0	1	1	4	2	5	2	3	6	4	9	9	13

注：交通量は実測値および推定値，第二港湾建設局，東京商船大学，海難防止協会などのデータによる。

の中にある船の数で、レーダフィルム 286 枚分をかきねたものである。またこの数字は輻射時のものであるが、非輻射時にはこの数の 40% として推定できる。

それで、浦賀水道の約 40 km<sup>2</sup> の水域で

$$(\text{水域の面積}) \times [(\rho_s^2 + \rho_n^2) \text{の平均}] = 8.8 \text{ km}^{-2}$$

および

$$(\text{水域の面積}) \times [\rho_s \times \rho_n \text{の平均}] = 0.8 \text{ km}^{-2}$$

をえた。

なお、豊田氏は、航跡をパターン化するために 8 つのゲートラインをほぼ推薦航路に直角に設定し、これを 200 m 幅のセクションにわけてセクションごとの交通量をもとめているが、これから上の数値に近い値がえられる。

一方、上記の水域で昭和 38 年 9 月から 43 年 8 月の 5 年間に接触までふくめて 24 件の衝突があり、そのうち同航船のケースが 6 件、反航船のが 15 件である。

式 (IV-9) をもちい、 $\alpha$  を 0.3、 $\beta$  反を 2 として衝突直径  $C$  反と  $C$  同をもとめると、平均速力を 11 ノット (20 km/h)、平均の船の長さが 60 m として

$$C_{\text{同}} = 2.6 \times 10^{-6} \text{ km} = 4.3 \times 10^{-5} L \approx 0.5L/10,000$$

および

$$C_{\text{反}} = 1.1 \times 10^{-5} \text{ km} = 1.8 \times 10^{-5} L \approx 2L/10,000$$

であり、船の長さの 1 万分の 1、閉塞領域の大きさの 10 万分の 1 程度となる。横切の場合はデータ不足でもとめられない。この結果から 10 万回の避航のうち 1 回が衝突となるといえる。ただもちいた仮定や数値の精度もあわせ考えると上記の値にはヘミベル程度のたしかさと考えていただきたい。

つぎに神戸海上保安部調査による資料から明石海峡での衝突事故を分類して表 IV-9 にしめす。

またこれらの衝突した船の大きさは級 II, III, IV, V, VI, VII, VIII+IX でそれぞれ 1, 3, 16, 47, 24, 6 および 7 で級 V すなわち 100 トンから 500 トンの小型鋼船や機帆船が多い。その平均の長さは 37 m である。

表 IV-9 明石海峡での衝突事故  
(両船とも航行中のもの)

昭和年	36	37	38	39	40	41	42	43	合計
1 日交通量			1060				1265	1293	
同航衝突	2	5	0	1	0	1	1	4	14
反航衝突	4	6	3	4	3	0	3	6	29
横切衝突	0	0	2	1	1	0	0	0	4
不明	3	0	0	0	2	0	0	0	5
合計	9	11	5	6	6	1	4	10	52

山口氏ら<sup>神1, 神4</sup>はこの水域に東西の航路にほぼ直角に 5 本のゲートラインを設定し、ラインの長さにかかわらずこれを 7 セクションにわけて交通量をしめしている。昭和 36 年から 43 年にかけての交通量の変化は大きくないので 38 年観測によるこの資料から密度をもとめると

$$(\text{水域の面積 } 100 \text{ km}^2) \times [(\rho_s^2 + \rho_n^2) \text{の平均}] = 13 \text{ km}^{-2}$$

および

$$(\text{水域の面積}) \times [\rho_s \times \rho_n \text{の平均}] = 5.5 \text{ km}^{-2}$$

をえた。一方表 IV-9 で不明の分を各分類にふりわけると、8 年間に同航のときの衝突 15 件、反航のときに 32 件おこつたことになり  $\alpha V$  がほぼ 3 ノットであることから

$$C_{\text{同}} = 2.8 \times 10^{-6} \text{ km} \approx 0.8 \times 10^{-4} L$$

$$(\text{浦賀水道では } 0.5 \times 10^{-4} L)$$

および

$$C_{\text{反}} = 2.9 \times 10^{-6} \text{ km} \approx 0.8 \times 10^{-4} L$$

$$(\text{浦賀水道では } 2 \times 10^{-4} L)$$

となる。このように同航の場合は両方の水域の値がかなりよくあつて理論の妥当性をうらづけるが、反航のときは 2.5 倍ぐらいちがつてしまう。

ここに衝突直径を船の長さを尺度にしてあらわしたのは、この直径がほぼ長さに比例するであろうと避航直径の例や塩原氏の調査研究の結果から推定しているからである。まだこの仮定の妥当性をしらべるだけの調査は行なわれていないので今後の調査をまつ。

この理由は明石海峡でのセクション幅が 600 m から 1 km と L の 15~20 倍で浦賀水道のときの 3 L にくらべて大きく、もしその幅の中で東行と西行の航路がわかかれていてもその結果が計算値に反映しないためと考えられる。これは  $(\rho_n \times \rho_s) / (\rho_s^2 + \rho_n^2)$  の値 (浦賀水道) が 0.09 でありこれに対応する明石海峡の値は 0.43 であることからみられよう。ゲートラインをきめて交通量を観測する場合、そのセクション幅を 3 L 程度にしていれば今後の解析をすすめるために都合がよい。明石海峡で、もしセクション幅が小さければ  $C$  反の値はもつと大きくなるものと考えている。

なお、セクション幅を小さくすると、広義の Schwartz の定理によつて  $\rho^2$  同は増大し、したがつて、もとめられる  $C$  同はへるので  $C$  同ももつとよくあうかもしれない。

このような検討の結果、ある水域での衝突数は  
同航の場合:  $\alpha V C_{\text{同}} \rho^2$  同  $dS$

$$C_{\text{同}} \text{は } 2 \text{ 万分の } 1 L \text{ 程度}$$

反航の場合:  $2 V C_{\text{反}} \rho_s \rho_n dS$

C反は1万分の2L程度

として推算することができよう。ここで $\alpha$ は(速力の標準偏差)/(速力)とみなしてよい。(離密にはその0.89倍)

#### IV-5. 衝突発生率および衝突を少なくする方策

これまでのべたようにある水域での衝突発生率は密度の二乗と相対速度の積に比例するものと考えられ、その密度はほぼ交通量に比例する。

極端な場合として二方向通行の一定幅の水路で(イ)水路の中央線をひき完全に交通分離をおこない、各々の半分で一様の密度で航行するときと(ロ)両方向とも水路一杯にひろがって一様の密度で両方からすむ場合を比較しよう。ここで片方の交通量をそれぞれ $Q$ 、水路幅を $W$ 、速力の平均値を $V$ 、その標準偏差を $\alpha V$ とする。水路の単位長あたりの単位時間の衝突発生率は

(イ)の場合  $4\alpha C_{同} Q^2 / VW$

(ロ)の場合  $(2\alpha C_{同} + 2C_{反}) \cdot Q^2 / VW$

である。C反がC同の4倍とすると、この両者の比は

(イ)/(ロ) $=2\alpha / (10\alpha)$ となり $\alpha$ が0.3のときはこの比は0.14、 $\alpha=0.2$ 、および0.1ではそれぞれ0.10および0.05となつて航路分離の方が常識どおり格段によい。

また、衝突の損害をみても同航のときの衝突は単に接触事故としておわる場合も多く、その損害の程度も反航のときの衝突にくらべて低いことも航路分離の方に利点

がある。

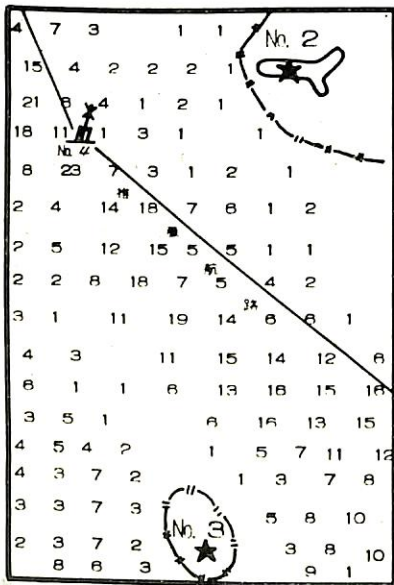
なお、今までは二船の衝突だけについて考えたが、近ごろ二重衝突もときどきみられるようになり、またふつうの衝突のようにみえても3隻の船が関係していることも多い。たとえば、神戸保安部のしらべによると次のようなケースがある。

昭和43年11月15日01時45分、晴・視程7・風波弱のとき、A船(133トン、東航)とB船(191トン)は他船を中にはさみ見合い関係で航行中、一方は右舵、他方は取舵をとつて衝突している。

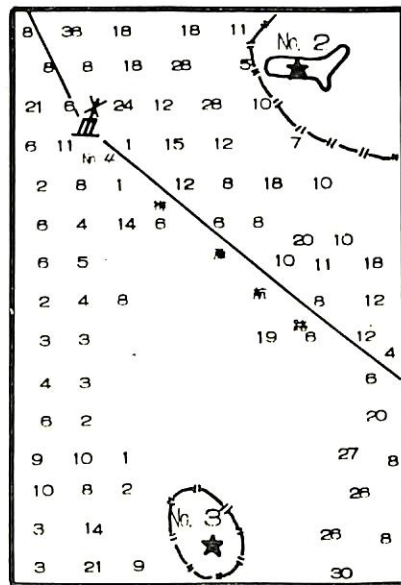
このような例も分離によつてなくすることができよう。

図IV-4は浦賀水道での観測船<sup>2)</sup>のときにもとめられた100トンから500トンまでの船の速力の頻度分布曲線(A)であるが、交通量がましてくると速力の平均値が低くなる傾向はすでにみとめられており<sup>2)</sup>、陸上交通の場合と同様に船の密度が大きくなると曲線Bに、さらにCにと速力の低い船に歩調をあわせて平均速力がさがり、また速力の標準偏差もへつて $\alpha$ が小さくなるであろう。このことから、交通量と衝突発生率の関係を推定して図IV-4にしめす。この図も分離の優位をしめしている。なお避航の確率もこれとおなじ傾向をしめすであろう。

以上の理由から、衝突発生率を低くおさえるためには



南航船の密度



行合率: 南航 X 北航

図IV-3 浦賀水道第四浮標附近の船舶存在隻数と行合い率



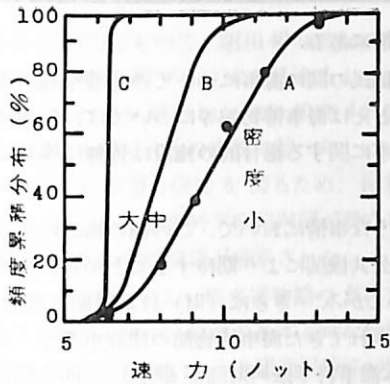


図 IV-4 船の速力の頻度累積分布と密度が違ったときの推定曲線

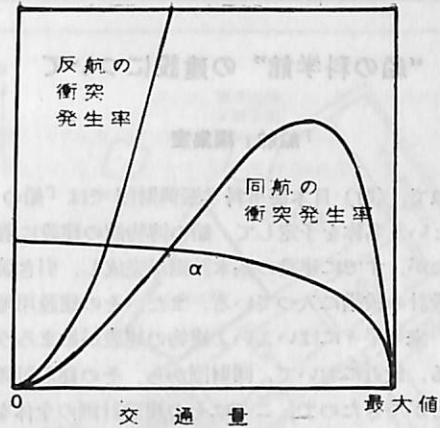


図 IV-5 衝突発生率および  $\alpha$  と交通量の関係

1. 航路分離 2. 速力の分散を小さくすること (速力による航路分離, 速力制限, 追越禁止など) の2つの方策が考えられる. これにともなう経費増と衝突減少による損害減少の OR 的評価に以上の検討が役立つものと思う. なお航路幅の拡大も有効であることはいうまでもない.

む す び

海上交通工学についてできるだけ平易と思いながらだんだん生硬なものになってしまったことをおわびします.

今後も調査研究をすすめて大量輸送をになう海運の効率向上と海難減少に努力しておられる各位の参考になる資料を少しでも多く, またみやすいようにととのえたいと思います.

おわりに種々ご検討をいただいた海上交通研究委員会の各位にあつくお礼申し上げたいと存じます.

【正誤】 本論文の前々号, 8号, 90頁, 表 II-1 中 VII の列の最下段 1580 は 15800 の誤りでした.

監 修 者  
上野喜一郎 小山永敏 土川義朗 原 三郎

実際家のための  
世界最初の造船辞典

# 船舶辞典

A5判 700頁 布クロス装函入 定価 2,800円 千 120円

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

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

東京都新宿区赤城下町 50

天 然 社

電話東京 (269) 1908 番  
振替東京 79562 番

## “船の科学館”の建設について

### 「船舶」編集室

かねて、(財)日本海事科学振興財団では「船の科学館」という名称を予定して、船の博物館の建設に着手していたが、すでに建設の基本計画が完成し、引き続いて実施設計の段階に入っている。また、その建設用地も決まり、来年早々にはいよいよ建物の建設が始まろうとしている。最近において、同財団から、その建設計画を聞くことができたので、ここにその建設計画の全体を展望して、ご参考に供することとする。

#### 1. 船の科学館 建設の趣旨

古来、海洋国であるわが国は、今や世界一の造船国、世界有数の海運国としての地位にあるが、将来ますます、造船、海運その他の海事産業の振興を図るためには、一般国民の海事産業に対する深い理解と大きな支援が必要であるが、わが国の現状は遺憾ながら十分とはい

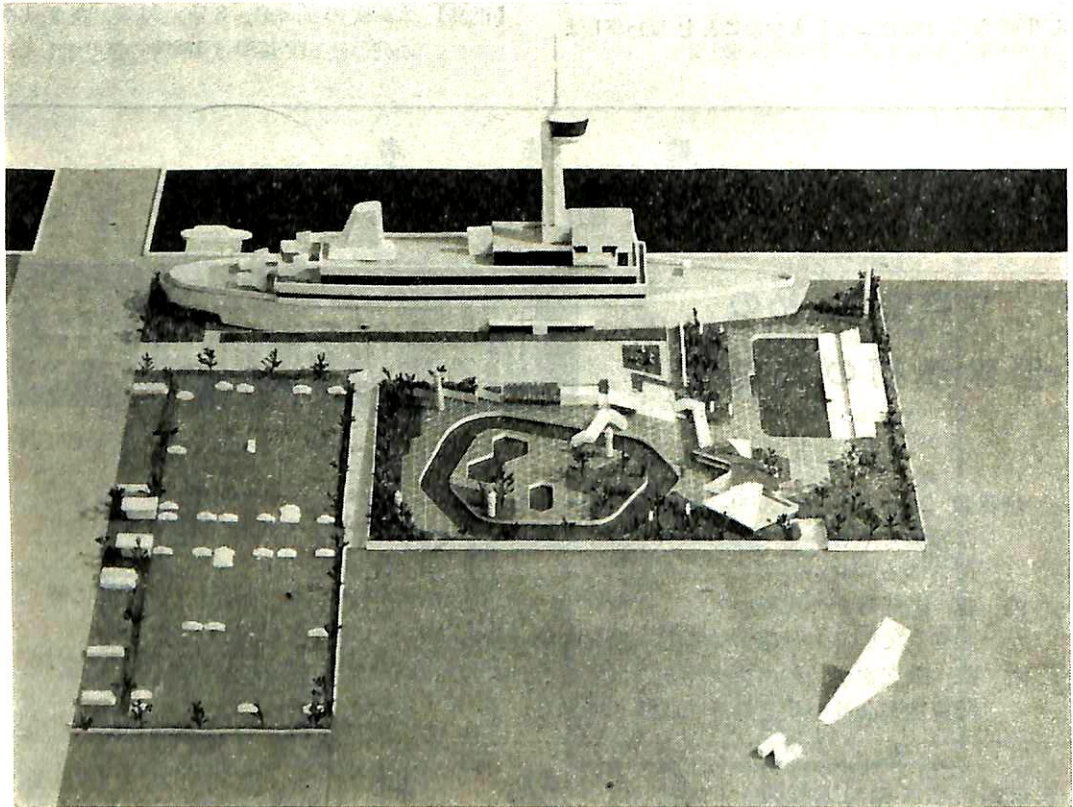
えない実情にある。

また、国民の間に海事についての認識を高めるための施設、たとえば海事博物館等については、先進諸国と異なり、海事に関する総合的の施設は皆無に等しい状態である。

このような事情において、この種の施設の建設を国または他の公共機関により期待することがきわめて困難な事情にかんがみ、さきに(財)日本船舶振興会が企画し、実施されてきた海事博物館の建設事業を、その後、(財)日本海事科学振興財団が継承し、同会指導・援助のもとにこの事業を完遂し、国民特に青少年に対して海事に関する科学知識を深めるとともに、海事思想の普及をはかり、もつてわが国海事産業の技術の向上と振興発展に寄与しようとしている。

#### 2. 船の科学館 建設事業の経緯

(財)日本船舶振興会においては、昭和38年から、海事に関する博物館の建設の方針を立て、昭和39年には、建設計画策定のための基礎調査を実施したが、いよいよ



模 型

建設資金 30 億円をもって、昭和 40 年度から 6 年計画として昭和 45 年度完成を目標として、博物館の建設計画を策定し、昭和 40 年 4 月運輸大臣の認可を得て、その実施に移った。

その後、この事業の促進を図るため、昭和 42 年 4 月(財)日本海事科学振興財団が設立され、海事博物館の建設事業が継承された。

そこで、同財団では、海事博物館の名称を「船の科学館」と定め、建設の基本方針を検討し、さらに修正を行ない、その建設用地については東京港の埋立地を予定するとともに、建設資金を 30 億円とし、昭和 48 年 4 月開館を目標とし、建設の基本計画を策定し、その実施に移った。その後、東京港 13 号埋立地の一部譲渡については、去る 3 月東京都議会において、用地を売渡すことの前案が可決され、その後、その払い下げについて交渉中である。

### 3. 船の科学館 建設計画の概要

#### (1) 建設場所

船の科学館の建設用地については、東京都を始め、隣接県について、約 40 箇所におよぶ国有地、自治体所有地などについて調査を行なったところ、なかなか決定をみるに至らなかったところ、東京都の理解ある取計らいにより、東京港 13 号埋立地 その 1 地区を確保しうることとなった。

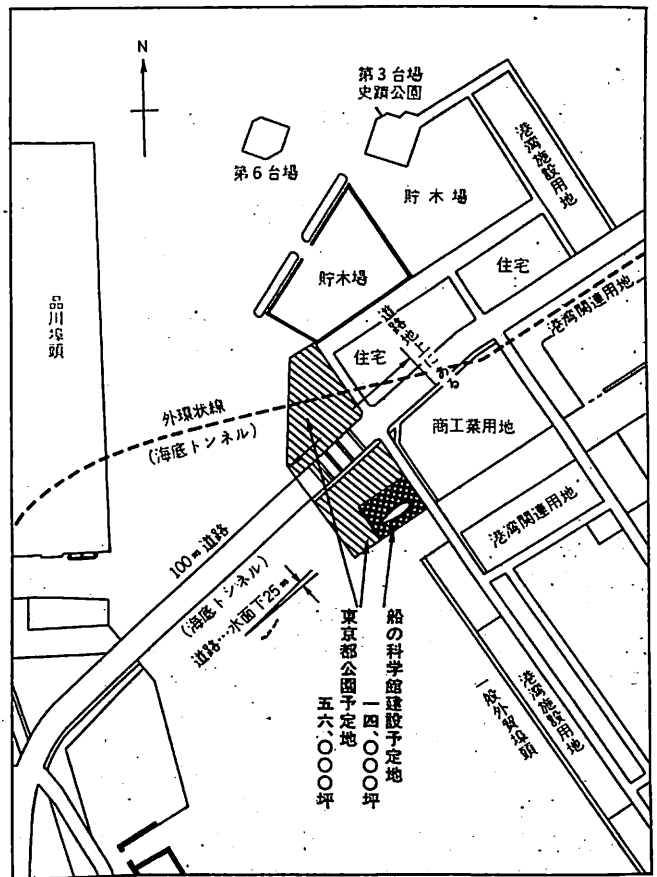
この地は、東京都が新たに計画を進めている大東京港の中心に位置し、今残っている 2 箇の台場(第 3 および第 6 台場)に隣接する一体の埋立地である。なお、船の科学館の敷地に隣接して、東京都の臨海都市公園(約 20 万平方メートル、約 6 万坪)が設置される予定である。

また、この敷地は、13 号埋立地に予定されている外貿埠頭に近接し、東京港の奥に通ずる航路をはさんで、対岸に、大井および品川のコンテナ埠頭、北西方向には竹芝棧橋、晴海埠頭があり、昭和 50 年ころ港湾整備計画が完成した際には、船の科学館屋上からの展望は素晴らしいものとなるであろう。

また、道路計画については、千葉方面から品川、羽田方面に通ずる 100 メートル道路が敷地の西側を昭和 47 年に開通し、これと平行して通る鉄道(外環状線)が昭和 50 年ころ完成する予定であるから、交通は非常に便利となることが予想される。

#### (2) 建設用地

船の科学館の建設用地は、敷地面積を約 46,000 平方メートル(約 14,000 坪)とし、敷地には科学館の本館



のほか、附属施設として、模型実験プールおよび屋外展示場並びに駐車場などが建設される。

#### (3) 館の構想

船の科学館は、海国日本にふさわしい総合かつ近代的なものとするため、その施設および展示には、既存の科学館や博物館のイメージにとらわれることなく、画期的な構想を取り入れ、海事思想の普及、造船・海運その他海事諸産業の科学技術の振興に資するとともに、魅力のある科学館として、来館者の誘致をはかるものとされている。

#### (4) 館の建設

東京都からの土地の譲渡とともに、科学館の設計等の必要な業務の促進をはかり、昭和 48 年 4 月開館を目標に、建設工事および館内の展示を実施することになっている。

#### (5) 建設資金

建設資金は、総額 30 億円とし、この大部分は(財)日本船舶振興会からの補助金の交付によるが、展示関係費の一部については、関係業界・団体からの展示実物の供与等の寄付を極力推進して、その協力を要請することに



なっている。

#### 4. 船の科学館の建設計画の特色

船の科学館は、海事思想の普及および海事科学技術の振興に関する社会教育施設であり、より多数の来館者を恒久的に確保することにより、その目的が達成されるものであるから、それがため、まず船の科学館は、一般の人々特に青少年にとって魅力のある存在であり、期せずして多数の来館者の誘致が必要である。

従つて、財団では、船の科学館の建設にあつては、十分に館の性格を特色づける新しい企画によつて施設および展示の計画を行ない、来館者の魅力のある明るい近代的な施設となることを期している。すなわち、その建設計画は、施設および展示の次の諸点において特色がみられる。

##### (1) 本館の建物

船の科学館の建物の延面積は、本館のほか屋外施設を含めて計20,000平方メートル(約6,000坪)である。

本館の建物は、一見して船の科学館と認識させ、また入館への興味をひくため、客船の形に模したものとすることが計画されており、その大きさは、約5万トンの客船に匹敵するものである。その美しい流線型の白亜の建物は他の建物・倉庫・上屋と判然と区別され、遠近より人目につきやすく、東京タワー、霞ヶ関ビル・国際貿易センターなどの高層の建物や高速道路1号線から確認が容易で、入館の意欲を起させるに十分である。また港内の諸船舶に比し、形状の上、色彩の上で、一段と目立つた存在となり、それらの船舶の女王ともいえる存在となるであろう。

さらに、実船同様の船橋や遊歩甲板を始め、屋上にはマストを形どつた展望塔(高さ90メートル)を設け、高さ70メートルの展望室から港内の展望ができるとともに、船橋内には実船同様の操舵室および管制室を設けるなど、建物自体を生きた教材として活用することに努めている。

##### (2) 附属施設

建物の附属施設として、建物の前面には、実験水槽および回流水槽を設けることを計画している。前者は面積約1,700平方メートルの矩形型のプールであり、後者は面積約1,900平方メートルの回流型のプールであるが、いずれも船舶模型の各種性能実験および各種小型模型船の操縦による実技教育を行ない、これらの実験・体験を通じて、青少年に船についての一層の興味・科学心を高め、科学教育振興に大いに寄与することが計画されている。

さらに、この種の模型実験用プールを利用した夏季の水泳教室および冬季のアイス・スケート教室は、低料金の社会体育施設として、広く青少年に開放することが計

画されている。

このような建物および附属施設をこの地に建設するにあつて、立派な教育環境を形成することに十分な配慮を行ない、隣接して建設される予定の東京都の臨海都市公園と十分にマッチした施設計画となつているから、船の科学館が東京港出入船舶に対し、昼夜を通じて、東京港のシンボルとして、また、平和のシンボルとして親しまれるようになることが期待されている。

##### (3) 展示

展示関係の諸室には、館内の大きな場所があてられているが、それには、その大部分を占める一般展示室のほか、臨時展示室、特殊展示室、船橋、映画室などがある。

展示の計画については、船の科学館の使命が展示を通じて、海事思想並びに海事科学知識の普及・啓蒙にあることにかんがみ、造船・海運等の海事産業について、これを科学的見地から取り上げ、船舶の建造・運航・機能およびこれに関する事項について、理論と実際とを併用して、科学技術の成果を解明し、船舶の社会に対する大きな貢献を明らかにするとともに、特に船の科学館の展示の特色として、過去および現在の取扱に比し、未来部門の比重を高め、青少年の未来の発展につながる大きな夢と魅力を与える展示構想を練る計画である。

なお、このような科学館の性格とは若干相違するが、日本古来の海事資料が散逸しつつあるので、これら歴史的価値の高い資料についても、収集して整理を行ない、斯界の研究に資する計画である。

#### 5. 船の科学館の運営

元来、博物館および科学館の事業は、まったく公共事業であり、経営的の観点からみれば、入館料および売店等の収入は、館の運営に要する経費の2~3割が限度であつて、不足する分については、補助金、寄付金、維持会費等の収入により補われているのが実情である。

このような経営上の困難に対して、船の科学館では次のように計画している。

船の科学館では、十分の魅力のある展示および附帯施設により船舶運航の実技教育並びに模型による性能テスト等、青少年が楽しみながら学べる教育活動を実施するほか、科学館としての事業活動も各種の特別展示会・講演会・映画会および海事教室の開催のほか、巡回展示会・海事関係産業における新技術開発の成果発表会、あるいは貴重な文献資料・学術研究の紹介・発表などを活発に行ない、これによつて事業を社会のなかに打ち出し、溶け込まして一般への周知・宣伝を実施し、魅力があり、親しめ、気がるに来館できる科学館として、多数来館者の誘致をはかり、事業目的を達成しようとしている。

# NKコーナー



## 航路に制限のある船、外国籍の船、および漁船に対する予備品について

機関の予備品については、鋼船規則第三十七編第一部第一条に、予備品および属具は船の航路、機関の種類により、一様に定めることは出来ないから船ごとに一覧表を提出して承認を受けなければならないが、原則として次の各条に示すものを機関室又は船内の適当な場所に備付けておかなければならない。なお、日本国籍の漁船の予備品については、通信、農林省令漁船特殊規程に適合しなければならない、と定められているが、表記の船に対する扱いが次のように内規で定められた。

1. 航路が近海区域以下の日本国籍の船の予備品は、船舶機関規則第10章第388条（同規則別表1~6）によることができる。
2. 日本国籍の漁船の予備品は、すべて漁船特殊規程第9章第70条（同規程第2号表~第7号表）による。（註、鋼船規則第三十七編の予備品表は適用しない）ただし、第5号表の排気弁の予備品は、連続最大出力が2,000 PS 以上の内燃機関に対してはシリンダ2個またはその端数ごとに1シリンダ分としてさしつかえない。
3. 日本国籍では船級船の予備品は、鋼船規則第三十七編の表による。ただし、つぎの取扱いをすることができる。
  - (1) (Coasting Service) の付記符号を持つ船は「沿海区域」として1項を適用する。
  - (2) (Harbour Service), (Inter-Island Service) (Smooth Water Service) の付記符号を持つ船は、「平水区域」として1項を適用する。
  - (3) (Waler), (Trawler) の付記符号を持つ船は、「第3種漁船」として2項を適用する。
  - (4) (Fishing Purposes) の付記符号を持つ船に対しては、注文者と造船所（製造所）で打合せて、「従業制限」を明白にした場合に限り2項を適用する。
4. 輸出機関に対する予備品は、搭載する船が船級船である場合は3項による。ただし、使用先が未定もしくは不明あるいは船級船でない場合は、注文者と製造所の契約による。
5. 船級を取得しない輸出船の予備品は、注文者と造船所（製造所）の契約による。
6. 日本国籍でない船級船および輸出機関の予備品で3, 4, 5項によりがたいときは、その都度関係者と協議して決定する。（69 MK 137-SR）

## 荷役装置の損傷

昨年10月に完成した3,830総トンの貨物船の荷役装置の金物に、本年7月埠頭で荷役中に次の損傷が発生した。

### 1. 立てピンの切損

切損した立てピンは、No. 3 デリック（制限荷重15トン）のもので、ブーム仰角約60度の状態で支外の1トン程度の貨物を巻き上げ中突然切損したとのことである。図面上はこのピンは、直径143mmでSF45で作られている。強度的には、15トンの荷重を吊つた状態でも切損個所の曲げおよびせん断による合成応力は、3kg/mm<sup>2</sup>程度であり、1トン程度の荷重で折損することは考えられない。切断面は、下図で示すように端部に古いき裂らしきものがあり、破壊はここからスタートしたと思われる。このき裂が新造時からあつたものか否かは不明であるが、現在、損傷原因を調査中である。



すでに割れがはいつていたと思われる部分

立てピン切損部

### 2. ブーム基部の損傷

上記の損傷により、全ギヤングの基部金物に対し、カラーチェックを行なつたところ、No. 1 デリックブームのヒールピースが外側に開き、一部にき裂が生じていることが発見された。これはブームを立てた状態でガイロープを巻いたため、ヒールピースに曲げが働き屈曲、き裂に至つたものと考えられる。なお、本船の荷役装置は、1本ブームのペレイトムソン式である。

昭和37年以降の揚貨装置の金物類の損傷件数は、年間5~14件、平均9件程度である。この原因について、現在の段階では確定的なことはいえないが次のような要因が考えられる。

- 1) 一般雑貨とくらべ重量の大きい木材などの荷役がふえ、揚貨装置の扱い方も荒くなつている。
- 2) 数年前から荷役の能率化を目的として種々の方式の1本ブームが登場し、最近の新造船では95%以上が経験の浅い1本ブームである。
- 3) 2本ブームにくらべ、1本ブームは荷役時に常時ブームを振り廻し、その回数は2本ブームの数十倍、数百倍に達する。また1本ブーム方式はガイの張力によりブームに加わる圧縮力が増加することもあり、使用条件が酷である。
- 5) カーゴホールをホイップにしたものがふえ、これによりブームには圧縮力以外に集中荷重のための曲げが加わる結果になる。



〔製品紹介〕

ニイガタ Z 形推進装置 (NZP-10K)

について

株式会社 新潟鉄工所

新潟鉄工所 (社長, 中貞男) は, 大東運輸 (株) の 198 G/T 新鋭曳船 さち丸 の推進装置として, 新しく開発したわが国で最大出力, 世界的にも最高出力水準の 1,000~1,200 PS 用コルトノズル付 Z 形推進装置と主機関, 軸系, 遠隔操縦装置一式 (一船 2 基装備) を納入した. さち丸は林兼造船 (株) 横須賀造船所で建造され, 8 月 8, 9 日海上公試を行ない, 同 14 日竣工したものである.

Z 形推進装置は, わが国では石川島播磨重工業がダックペラと称して約 1 年前に完成しているが, 本装置は新潟鉄工所が独自に開発したもので Z ペラと呼称し, 今回 1,000~1,200 PS 用を製作したものである.

新潟鉄工所では, Z ペラの優れた操船性能と艤装工事の容易さ, 各種船舶への適合性に着目し, 昭和 40 年社内に開発委員会を設置して調査研究を開始した.

そして 42 年 9 月には, 120 PS Z ペラ装置を試作し, 新潟造船工場において 120 DWT デッキバージに装備して, 実船試験をおこない, その優れた性能を確認していた.

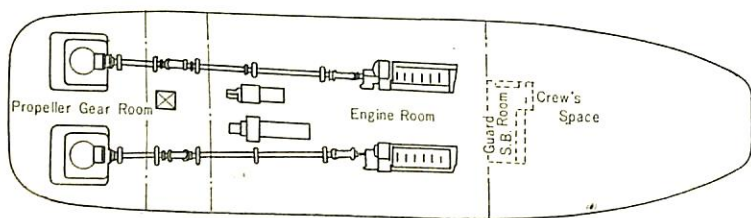
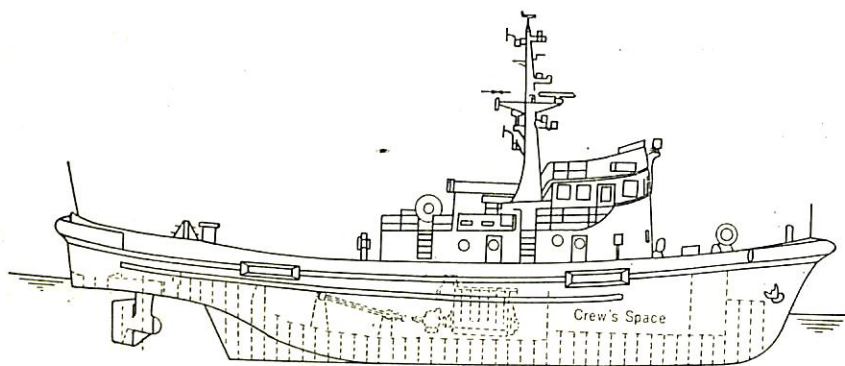


航 走 中

Z 形推進装置は

1. プロペラの推力を 360° 任意の方向に向けることができるので, 従来の舵取装置が不要になる他, VSP (フォイド・シュナイダ・プロペラ) におとらぬ優れた操船性能が得られた.
2. コルトノズルを取付けることにより, VSP 等に比較し, 機関出力当り 40~50% 増しのプロペラ推力の増大が得られるので, 同一推力に対する機関出力が少なくてすみ, また価格も VSP に比較すると安い.
3. 従来のプロペラ装置 (可変ピッチプロペラ, 固定ピッチプロペラなど) に必要な船尾管, プロペラ軸および舵が不要のため, 艤装工事が容易である.
4. Z ペラ装置の中に, ベベル歯車による減速機構を組込んであるため, 中速あるいは高速機関を使用する場合, 機関と Z ペラの間減速機などは不要である. などの特長がある.

大東運輸 (株) は 横 浜 港, 千葉港 を 中心 に 14 隻 の VSP 曳船 を 所有 し て い る が, 船 舶 の 大 形 化 に 対 処 し, さ き に 3,600 PS, VSP 曳船 くら が ね 丸 を 建 造 し た が, さ ら に 高 性 能 経 済 形 曳 船 と し て, Z 形 推 進 装 置 付 曳 船 を 建 造 す る こ と を 決 定 し, 本 年 初 頭, 新 潟 鉄 工 所 に 主 機 関, 軸 系, Z 形 推 進 装 置, 遠 隔 操 縦 装 置 一 式 を 発 注 し た. 計 画, 設 計 に 際 し て は, 船 主, 造 船 所 と 綿 密 な 協 議 を 重 ね, 軸 系, 遠 隔 操 縦 装 置, Z ペラ 本 体 に 数 々 の 新 し

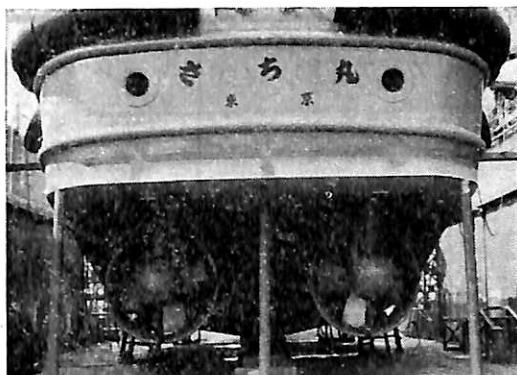


さち丸 一 般 配 置 図





旋回中



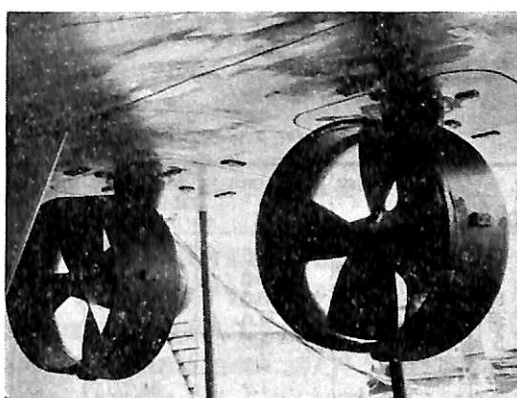
船尾 (プロペラは後進状態)

い試みがとり入れられ、概略次のような装置とした。

1. 主機関は中速高過給機関ニイガタ 6L25 AX (最大出力 1,200 PS) とし、機関とクラッチの間には、ニイガタ・ガイスリンガー継手を採用した。
2. クラッチは、本装置用に新しく設計製作した油圧操作湿式多板クラッチを使用した。これには超微速運転と操船時の必要性から半クラッチ運転を可能とするよう低速弁装置を設けた。
3. クラッチ出力軸と、Z ベラ入力軸の間には中間軸 2 本と、ユニバーサルジョイント 2 組を用いた。従来の軸系配置とは全く異なる独特の軸系を採用し、機関のクランク軸芯を Z ベラ入力軸芯より下げて船体重心を下げると同時に、プロペラと機関のトリムをゼロにすることを可能にした。これにより船体の横傾斜を半減して、合理的な特性と一般配置が得られた。
4. 中間軸々受はコロガリ軸受とし、クラッチ潤滑装置から強制循環注油する方式とした。
5. Z 形推進装置の旋回制御は油圧式を採用したが、油圧ポンプは主機関駆動として、補機出力の軽減を図り、また油圧ユニットは機関室内に配置し、保守、点検を容易にするようにした。
6. 遠隔操縦装置は船主の要求により、従来の VSP 曳船の操縦ハンドル (機械式) と同じような操作を可能とするハンドル機構とし、前後進制御ハンドル (速度制御と連動で、両舷機同時と、片舷個別にも制御可能) と、操舵制御ハンドル (特に舵は装備しないが、Z 形推進装置は舵の機能を持つので、操舵ハンドルとした) を有する操縦スタンドに、クラッチ制御、横滑り制御、各種応急制御、エンジンテレグラフの各スイッチと機関回転計、プロペラ推力方向指示計をコンバクトに組込んだ。操縦スタンドは、上部船橋と、下部船橋に設けられ、必要に応じいずれの位置からでも全く同一の制御が可能である。(本遠隔操縦装置は特許申請中)

次に本船および阿機関、Z 形推進装置の主要目を記す。

船名 さち丸



船尾プロペラ装着状況 (プロペラは後進状態)

大きさ	193.5 G/T
主要寸法	Loa = 32.10 m
	B = 8.80 m
	D = 3.90 m
	d = 2.80 m
船速	13.00 kt (公試運転最大)
最大推力	36.00 トン
主機関	6L25 AX 形ニイガタディーゼル 機関 2 台
最大出力	1,200 PS × 2
シリンダ数	6 × 2
シリンダ径	250 mm
行程	320 mm
継手	ニイガタ・ガイスリンガー BE 450
クラッチ	ニイガタ・CL-10 形
Z 形推進装置	NZP-10 K 形ニイガタ Z 形推進装置、 コルトノズル付
プロペラ直径	1,810 mm カプラン形
最大入力	1,200 PS
プロペラ回転速度	324 rpm (入力軸 720 rpm の とき)
プロペラ旋回速度	180°/9 sec

〔製品紹介〕

アセア電動デッキクレーン

ガテリウス株式会社 船舶機械部

クレーンの型

デッキクレーンは負荷3トン、5トン、10トン、12.5トン、18トン用として最大旋回半径7.5から20メートルまでの数種の標準サイズで作られている。主な仕様は下表に掲げておいた。この数字はトリム0の船に適用されるが、このクレーンは船が5°までの傾斜なら使用できるように設計されている。

標準設計デッキクレーン仕様 440 V, 60 c/s の場合

型 式 Ton	最大旋回半径 m	最小旋回半径 m	巻上げ速度 全負荷時 m/min	俯仰時間 sec	旋回速度 r/m	電 力 KW
3	14.5	3.5	55	20	1.5	58
3	16.0	4.5	55	24	1.5	58
5	11.0	3.5	37	18	1.5	58
5	14.5	4.0	37	22	1.5	58
5	16.0	4.5	37	26	1.5	58
5	16.0	1.2	38/50	24	2	58/70
5	20.0	1.9	38/50	30	2	58/70
10	17.0	2.0	30	26/30	2	90
10	20.0	2.0	30	26/30	2	90

機械的設計

a) 旋回ギヤリング

クレーン構造を支持する複列ボールベヤリングの形を取った旋回ギヤリングは生じてくる軸方向の負荷と傾斜モーメントを取る。外レースはクレーン構造にボルトで止められており、内レースは機械仕上された旋回ラックで船上に据付ける時にクレーン台にボルトで簡単に取付けられる。

b) 構造

クレーン構造はクレーンポストおよびジブから来る力が直接旋回ギヤリングおよびデッキに溶接されているクレーン台を形成しているフランジアセンブリに伝えられるように設計されている。

c) 機構

モータは全部それぞれのギヤケースの上にフランジで直結されているので装置は小型となり、取付け、取外しともに容易である。

みぞ付き巻上げドラムは圧着ロープガイドを持ち、ス

パーとウォームギヤ併用の減速装置を通して駆動される。

俯仰用ドラムはスパー減速装置のシャフト延長線に支持されている。旋回ギヤ装置は垂直に取付けられ、スパーギヤ装置の出力シャフトのピニオンは旋回ギヤリングの歯とかみ合っている。

5トンのクレーンに定格を半分にするギヤ・チェンジを取付けることができるが、こうすると表中の巻上げ速度の2倍の速度が得られる。この便宜は最小作動半径が短い10トンクレーンでは標準仕様になつている。

d) ボールベヤリング入りのシーブ

機械の効率を高め給油の必要を減らすため、シーブは全部ボールベヤリングで支えられている。

e) クレーン・キャブ

クレーンにはオペレーターのための台または保護用屋

根およびキャンパスの側壁を設けることができる。またその他に視界の広いプラスチックウインドーを持った鉄製の運転室を取付けることができる。

電気装置

船上で使用する機械に対する主要な規準は信頼性ということである。それは船が、長時間それ自体完備した設備をもつ独立体として、船用設備はその



第1図 アセア デッキクレーン

一部としての機能を果さなければならないからである。

経路上デッキ用機械の電気装置に起る故障の大半は、激しい暴風雨や荒海にさらされるため湿気と腐蝕によって起されることが明らかである。

そのためデッキクレーンのレオナード・コンバーターモータ、およびコントロール・ギヤは特に頑丈な防湿設計により作られているので、その性能の信頼性はきわめて高いものである。その上コントロール・ギヤが簡単で必要な回転機械が少いことも信頼性を高める要因である。制御特性が優秀であり、給電回路に急激な電圧電流の変化が生じないため、ワード・レオナード式制御はデッキクレーン用として理想的な方式である。

#### a) ワード・レオナード・コンバータ

この目的のために特に設計されたトリプル発電機を装備したレオナード変換機は、本装置の心臓部をなしている。第2図から明らかなように1台のトリプル発電機で3通りのクレーン運動を与えるモーター全部に電力を供給することが大きな特長である。

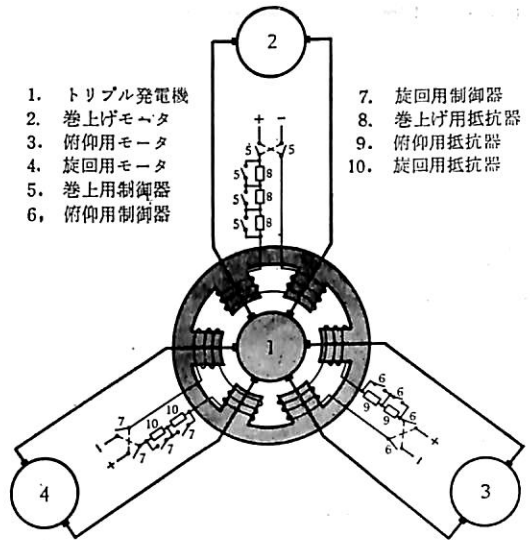
トリプル発電機は原則として従来の6極直流機として設計されたものであり、これを3つの出力回路に分けたものである。

主極には差動直列巻線があり、これが速度間の円滑な切換えを保証し、クレーン・モータが動かなくなった場合は短絡電流を定格電流の2.5倍に制限する働きをする。無段変速に近い円滑、広範囲な速度制御は、通常の電動クレーンでは考えられないほどのスムーズな運転が可能となつている。

トリプル発電機用の駆動モータとして使用されているものは従来の58 KW または 90 KW, 440 V, 60 c/s用のフランジ直結かご形誘導電動機または55 KW, 220 V用直流モータであるが、船上の電源の種類によつて適当なものを選ぶ。交流の機械を使用する場合は220 V, d. c 用励磁機も必要である。

防水設計で作られているコンバータセットは直接クレーン構造の上に搭載されているので、取扱入手や取換えに便利である。装置の冷却空気は基礎構造とクレーンポストからできている被いの中の密閉回路の中を循環し、これがいわばラジエータの役目をしている。

装置内に水のたまらないようさらに特別な保護方式として補極は全部耐湿アラルダイトでモールドされている。これも巻線の冷却を早めるので、過負荷が起つた場合、これは大きな利点である。加熱エレメントは水滴の生成を予防するため機械の中に納められている。



第2図 3台のクレーン・モータに供給するトリプル発電機の略図

#### b) クレーン・モータ

クレーン・モータは防水型分巻電動機に、それらにフランジカップルされたギヤユニットから成つている。これらの電動機の補極もアラルダイトで固められている。電機子は非常に高速回転に耐え得るよう強固に作られており、各電動機にはいわゆる制動目的としてのディスクブレーキをそなえているが、ワード・レオナード方式ではよく知られているように制動それ自体は電気的に行われ、ブレーキディスクの磨耗を最小限におさえている。すなわち結果的にクレーンモータは2つの完全に異なる制動方式を持つており、安全性の見地よりみてさらに有利である。旋回運動の制動はまた格別にスムーズに行われる。

#### c) コントロール・ギヤ

トリプル発電機は定電流特性があるためその制御装置を大いに簡略化することができるようになった。

したがって現在ではこの装置はただコンバーター用の直入またはスターデルタ起動機、リミットスイッチ用の2つのコンタクター巻上げモータを高い軽負荷速度に上げるシャントリレーからできている単純なものとなつている。

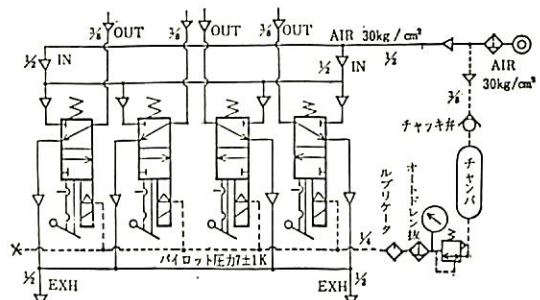
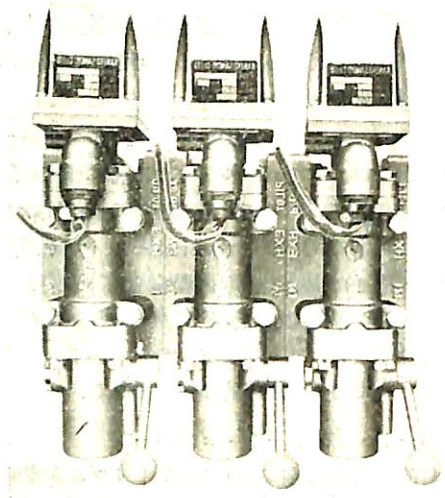
コントロールギヤおよび主切断器の部品はすべて防滴型の被いの中に入れ復水から保護するために防水型のコントロールギヤ・ボックスに納めてある。コントロール・ギヤ抵抗器は頑丈で、フレーム上に取付けてあるのて、抵抗器を取換える時は容易に取出すことができる。



【製品紹介】

金子産業の

エア・マニホールド・空圧三方口・ソレノイドバルブ



エア・マニホールド・空圧三方口・ソレノイドバルブ

金子産業株式会社（東京都港区芝5-10-6）で製造しているエア・マニホールド・空圧三方口・ソレノイドバルブは、空気圧用に設計され、単体もしくはいくつかのバルブを連装で使用することができる。主として船舶用ディーゼルエンジンのコントロールシステム用で、操縦系統にもつながる主要部品として開発設計されたものである。

本バルブは絶対に故障の許されない最も条件のきびしい場所に使用されるので、設計製作には十分な注意が払われている。万一自動運転が継続できない何らかの事故が起きても手動で直接バルブの切換え操作ができるようになっていいる。これは、特に船舶運航上の安全を完全に満たすために必要不可欠の要素である。

従来自動操縦の系統のコントロールおよびエンジンコントロールシステムについては、諸種の電磁弁類が部品として採用されていたが、これに使用されるバルブが非常に機能が単純で能率が悪く、何個も個別に使用しないと完全な機能を発揮することができなかつた。そのため危急時の応急操作が複雑で、熟練者でなければ操作が不可能の状態であつたが、本バルブはこれらの弊害を完全に取除いた。さらに使用圧力においても  $30 \text{ kg/cm}^2$  の空気圧という非常に高い圧力にもかかわらず、ゆとりのある作動ができ、連装しても多くの場所をとらない。

一般的には多数のバルブを1カ所に集めて使うときなど、それぞれのバルブに入力配管と排出配管を行う手間が多かつたが、本バルブはこれを集中的にまとめて行うことができ、独特のサブベースを使用し、付属している“O”リングとボルトナットを使うだけで、配管材料および配管作業を省くことができる。さらにバルブの取付面積を小さくして配管による空気抵抗（流体抵抗）をも省くようになっていいる。

組立分解にあつては、配管接続に関係なく、バルブボデーをベースから取外すことができるので、保守交換が容易である。バルブのグループ取付けも容易で、用途に応じて必要数のバルブを増減取付けすることができる。もちろん単体で使うこともできる。

潤滑については、補器数は何組かの集団でも1セットで潤滑できるので、従来の如くバルブ1個に1セットず

つ装着していた無駄がはぶける。  
貫通部シールには、テフロンキャップ・シールを使用し、低頻度の場合でも油切れによるスティックがない。  
仕様

- 制御流体：空気
- 制御流温度： $5 \sim 60^\circ\text{C}$
- 圧力： $30 \text{ kg/cm}^2 \text{ Max}$
- パイロット圧力（エキスターナ）： $7 \text{ kg/cm}^2 \pm 1 \text{ kg/cm}^2$
- CV値：3.2
- 電源：交流 50 Hz または 60 Hz
- 周囲温度： $5 \sim 55^\circ\text{C}$
- 接続口径：入口側 PT 1/2, 排出側, PT 1/2, 出口側 PT 3/8, パイロット側 PT 1/4
- 重量（1個）：6.8 kg
- ボデー材質：砲金製

なお本バルブを採用した第1船は、去る6月三保造船所で竣工した栗林商船の内航船、神珠丸（2,700 DWT）、第2船は去る7月日本鋼管鶴見造船所で竣工の日本郵船、昭和海運共有の外航船、千種丸（42,800 DWT）で、それぞれ良好な成績で運航されている。

## 持揚げ作業の能率を向上させる

### イワタニ CO<sub>2</sub> アッパー

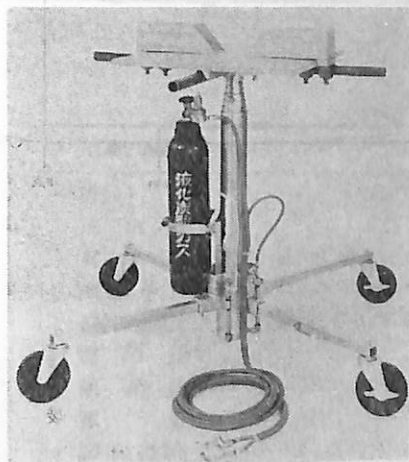
天井部分にダクトなどの取付け作業をする際、多くの人手と時間を要し、そのうえ危険も伴う。こうした持揚げ作業の能率をアップするために、岩谷産業株式会社（大阪市東区本町3-11）では、米国ジェニー社が開発した完全自動操作の携帯テレスコープリフト「イワタニ CO<sub>2</sub> アッパー」を国産化し発売を開始した。

イワタニ CO<sub>2</sub> アッパーは、日本ではじめて炭酸ガスまたは圧搾空気を動力とし、押ボタンによる遠隔手動操作を採用しているため、安全に能率よく作動できる。しかも折りたためば、1人で運搬できるコンパクトタイプなので、どこでも迅速に作業ができる。

#### 揚げ下げは強力でスムーズ

イワタニ CO<sub>2</sub> アッパーは、炭酸ガスポンペを装着しているため、外部からの動力や長いコードにわずらわされることなくどこでも作業が行なえる。従来の方は、ロープやチェーンブロックを使用する方法、油圧の手動式、電動式などがあつたが、いずれも移動性がなく、また油圧式は油洩れの心配があり、電動式は動力が簡単にとれず、モーターなどで重量がふえ、場所もとるという難点があつた。

ポンペは 5 kg ポンペなど各サイズがあり、止め金で固定され、炭酸ガス特性により、ガスを全部使い切るまで、ポンペ内の圧力はフルに維持することができる。炭酸ガス kg あたりの揚量は荷の重さと揚げる高さによつて違うが、ふつうの稼働状態では 5 kg ポンペで、50 kg の荷を 5 m の高さに約 80 回あげられる。



イワタニ CO<sub>2</sub> アッパー



イワタニ CO<sub>2</sub> アッパーを使つて作業

炭酸ガス詰め替えも低廉で、工業用ガス配給業者、消火剤配給業者、卸売飲料会社などから容易に入手できる。

#### 遠隔操作で安全な作業

揚げ下げは押ボタンによる遠隔操作であるから、荷物の下で作業する危険から解放され、梯子や足場から位置ぎめしながら取付けの完全な作業ができ、接続のための調節も容易である。

とくに従来の鎖や手持ちではできなかった平天井に密着して取付ける作業ができ、付近にダクトやパイプなどの障害物があつても移動さすことなく作業が行なえ、限られた狭い場所での作業も容易である。

また脚部にとりつけられた四つの自動車車輪によつて荷をのせたまま移動も可能、そして位置がきまれば各車輪のサイドブレーキでしっかりと固定できる。

#### 折りたためば1人で運搬できる

イワタニ CO<sub>2</sub> アッパーは折りたたむと、自動車のトランクや工具箱に入れて運べるコンパクトタイプで、ポンペを除くすべての付属品は工具箱に納めることができ、部品の紛失や損傷の心配がない。また軽量なので1人で持運びでき、組立てもわずか数分でできる。

イワタニ CO<sub>2</sub> アッパーには、荷揚げの最高位置が 3 m、4 m、5.5 m、7.5 m まで揚げられる 4 種あり、荷の重さは、いずれも 250 kg までの持揚げが可能である。自重は 20 kg から 30 kg まで。価格は 5 kg ポンペ 2 本つきで、28 万円からある。

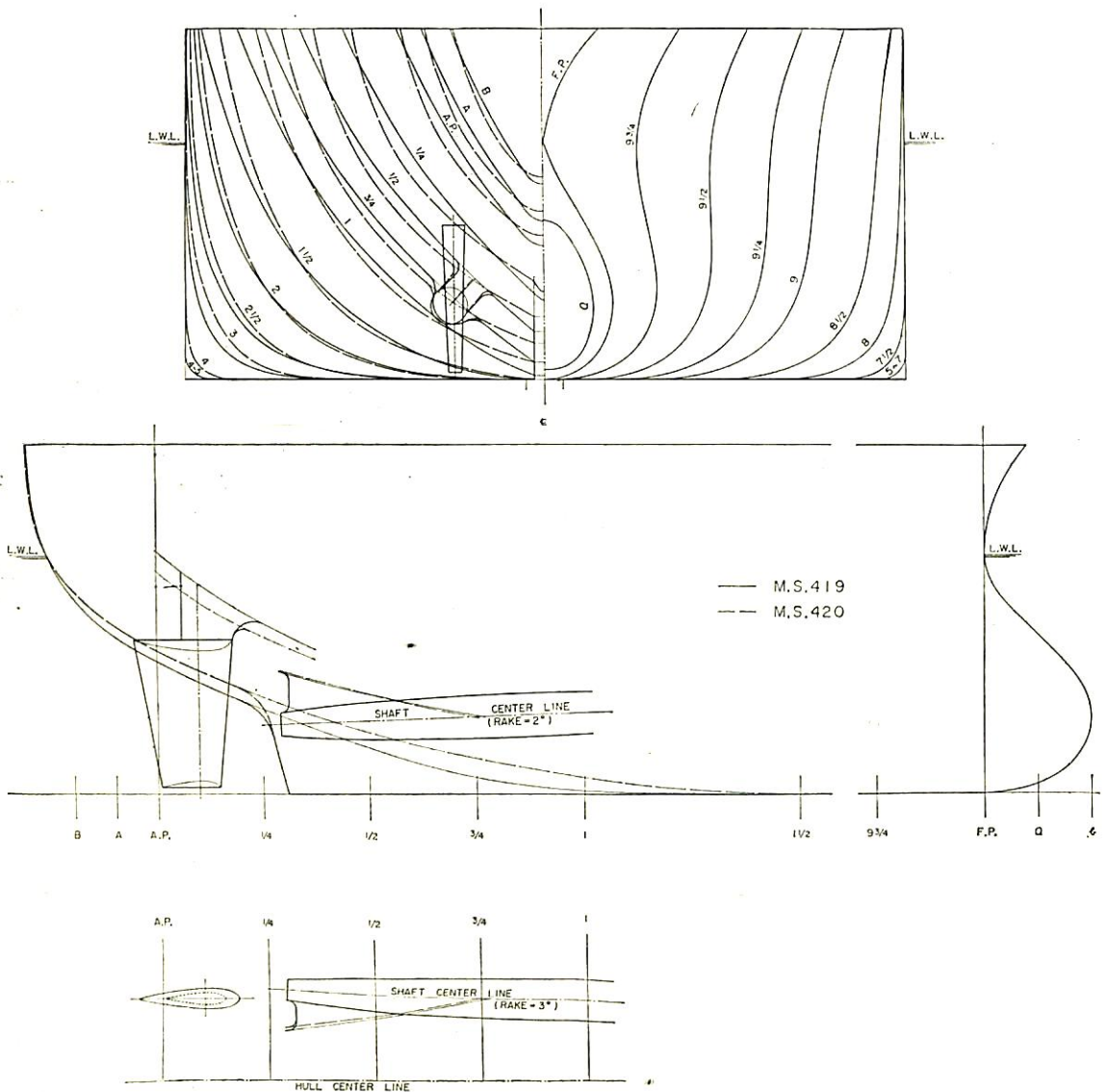
ダクト業界では技術者不足で人件費が高騰し、作業方法の改善による能率向上が求められているときだけに、イワタニ CO<sub>2</sub> アッパーは大きな役割りを果たすことと期待される。本機は空調工事の他に、照明工事や船舶のぎ装作業にも最適であると思われる。

載貨重量約 180,000 トンの 2 軸油送船  
の模型試験例

船舶編集室

M.S. 419 および 420 は 載貨重量約 182,900 トン、垂線間長さ 305.0 m の 2 軸油送船に対応する模型船で、

船首形状は同一であるが、船尾形状が異なっている。模型船の垂線間長さおよび縮率はそれぞれ 6.80 m、



第 1 図 正面線図および船首尾形状



1/44.853 である。

両船の主要寸法等および試験に使用した模型プロペラの要目を、実船の場合に換算して第1表および第2表に示し、正面線図および船首尾形状を第1図に示す。舵としては両船ともにハンギング舵が採用された。また、L/B は約 6.0、B/d は約 3.0 である。

なお、主機としては連続最大出力で 19,250 BHP×115 RPM のディーゼル機関2基の搭載が予定された。

試験は両船ともに満載およびバラストの2状態で実施

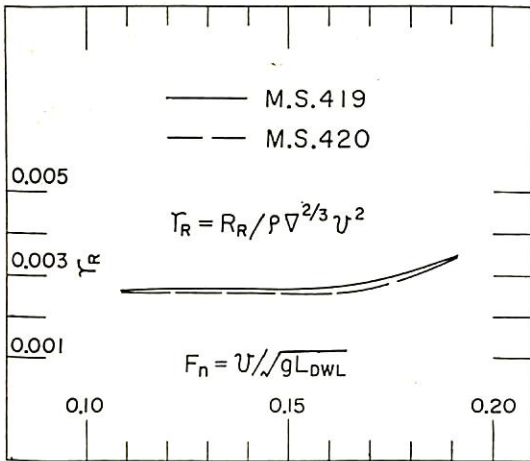
された。試験により得られた剰余抵抗係数を第2図および第3図に、自航要素を第4図および第5図に示す。これらの結果に基づき実船の有効馬力を算定したものを第6図に、伝達馬力等を算定したものを第7図に示す。ただし、試験の解析に使用した摩擦抵抗係数はいずれもシェーンヘルのもので、実船に対する粗度修正量  $\Delta C_F$  は  $-0.0004$  とした。また、実船と模型船の間における伴流係数の尺度影響は考慮されていない。

第1表 船体要目表

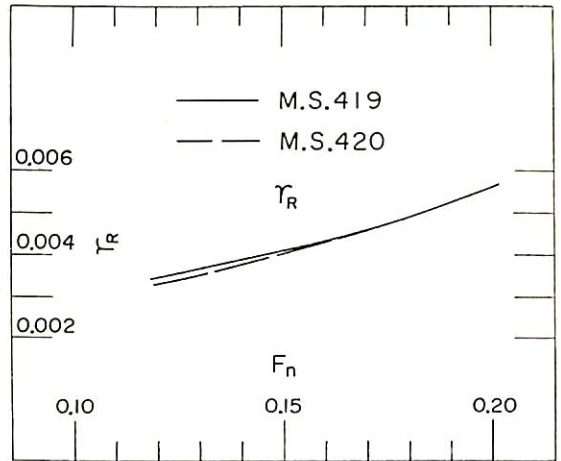
M.S. No.		419	420
長さ	LPP (m)	305.000	
幅	B (m)	51.000	
満 載 状 態	喫水 d (m)	16.967	
	喫水線の長さ LDWL (m)	312.984	
	排水量 $\nabla_s$ (m <sup>3</sup> )	211,330	210,723
	$C_B$	0.801	0.798
	$C_F$	0.803	0.801
	$C_M$	0.997	
	lob (LPP の%にて 頁より)	-2.34	-2.39
平均外板厚 (mm)		27	
バルブ	大きさ (船体中央断面積の%)	12.3	
	突出量 (LPP の%)	2.5	
	沈下量 (満載喫水の%)	67.6	
摩擦抵抗係数		シェーンヘル ( $\Delta C_F = -0.0004$ )	

第2表 プロペラ要目表

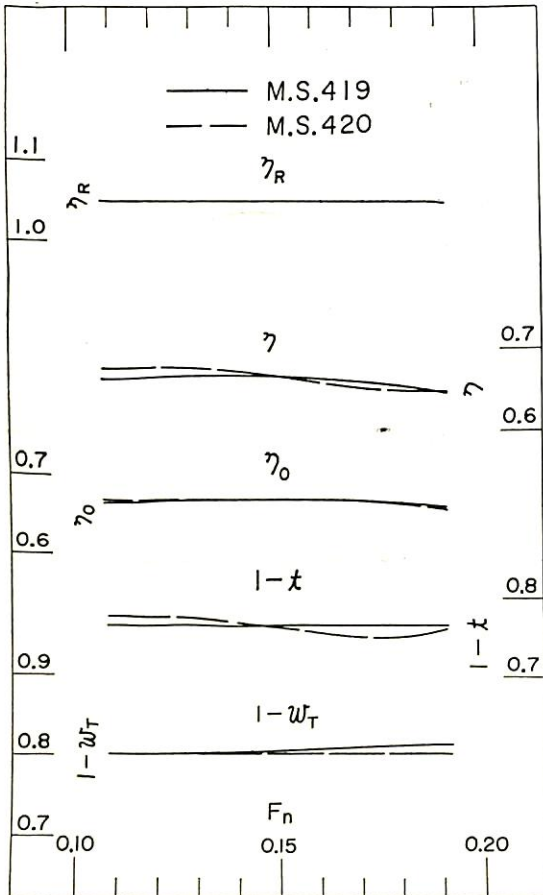
M.P. No.	355 <sup>R</sup> <sub>L</sub>
直径 (m)	7.688
ボス比	0.190
ピッチ (漸増) 0.7 R で (m)	6.804
ピッチ比 (漸増) 0.7 R で	0.885
展開面積比	0.450
翼厚比	0.0575
傾斜角	8°~9°
翼数	4
回転方向	外廻り
翼断面形状	トルースト型



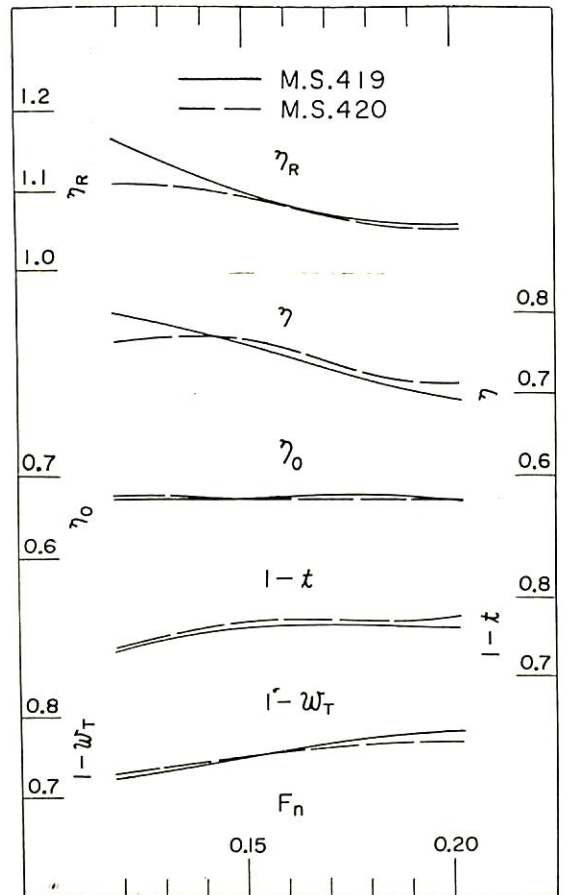
第2図 剰余抵抗係数 (満載状態)



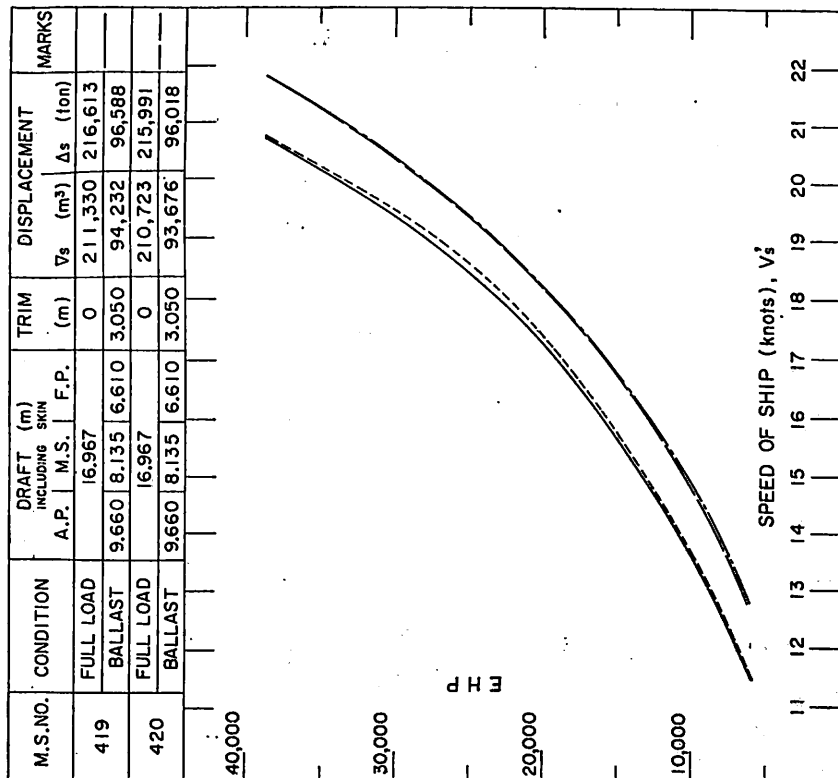
第3図 剰余抵抗係数 (バラスト状態)



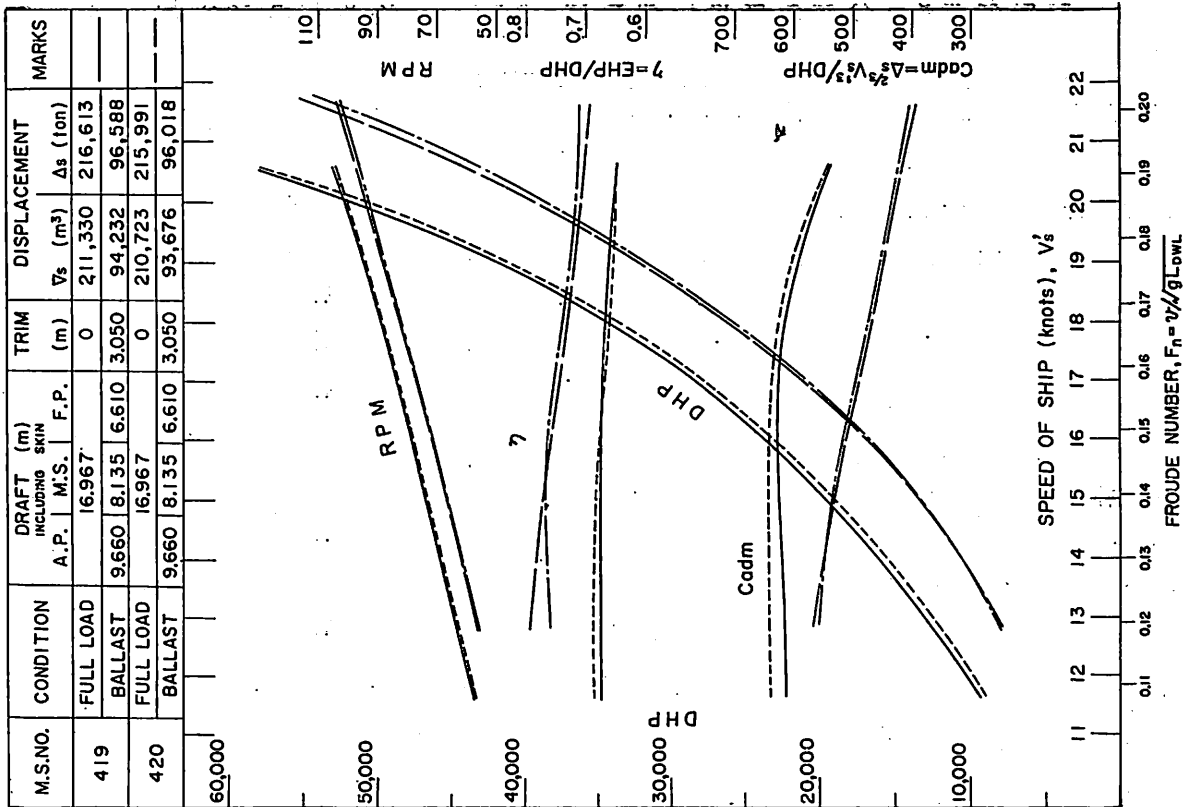
第4図 自航要素 (満載状態)



第5図 自航要素 (バラスト状態)



第6圖 有效馬力曲線圖



第7圖 伝達馬力等曲線圖



昭和44年8月分建造許可船舶集計

44. 9. 1 運輸省船舶局造船課

国内船 (昭和44年8月分) (計27隻, 271,102 G.T., 444,540 D.W.)

造船所	船番	注文者	用途	G.T.	D.W.	主要寸法 (m) (L×B×D×d)	主機	航海 速力	船級	竣工 予定
常石造船	223	市川汽船	貨	3,999	6,400	101.42×16.40×8.25×6.76	日立 B&W D・4,100×1	13.0	NK	44.12.下
三井玉野	858	三光汽船	貨(撒)	11,600	18,550	146.00×22.80×12.50×9.14	三井 B&W D・9,400×1	14.75	◇	45. 1.末
三菱広島	209	太平洋海運	油	62,700	110,700	243.00×40.00×22.00×15.80	三菱 UE D・21,600×1	14.7	◇	45. 4.上 25次
四国ドック	739	田淵海運	貨	4,170	6,500	101.50×17.00×8.40×6.85	神発 D・4,400×1	12.9	◇	45. 1.中
今治造船	223	細川海運	◇	2,990	5,500	94.00×15.70×8.00×6.65	神発 D・3,800×1	12.5	◇	45. 2.中
波止浜造船	258	同和海運	◇	6,200	9,500	119.00×18.30×9.50×7.50	神発 D・5,400×1	13.5	◇	45. 1.15
三井玉野	873	大阪商船 三井船	貨(定)	7,300	11,400	145.00×21.80×13.8×9.00	三井 B&W D・12,000×1	18.6	◇	45. 3.下 25次
三菱神戸	1018	◇	◇	◇	◇	◇	三菱 Sulzer D・12,000×1	◇	◇	45. 2.末 ◇
来島どっく	496	第一船舶	貨	2,999	5,760	94.00×16.00×8.20×6.80	神発 D・3,800×1	12.5	◇	45. 1.中
常石造船	220	(有)太陽海運	◇	2,999	5,100	94.10×15.00×7.70×6.56	赤坂 D・3,200×1	12.6	◇	44.12.下
◇	221	大日海運	◇	5,450	8,700	118.00×17.10×9.70×7.67	神発 D・5,400×1	14.0	◇	45. 2.下
鋼管鶴見	876	日本郵船 東京船	◇	37,000	64,500	214.00×32.20×18.70×12.99	住友 Sulzer D・15,000×1	14.55	◇	45. 3.中 25次
三菱下関	679	三協海運	◇	8,400	13,650	130.00×20.00×11.50×8.81	三菱 UE D・6,800×1	14.5	◇	45. 7.末
金指造船	915	事代漁業	漁	999	1,500	64.08×11.20×5.10×4.60	赤坂 D・1,800×1	12.0	JG	44.11.下
今治造船	221	八幡汽船	貨	2,999	6,000	96.00×16.30×8.15×6.70	榎田 D・3,800×1	12.5	NK	44.11.中
来島宇和島	491	予州汽船	◇	2,999	5,800	94.00×16.00×8.20×6.80	神発 D・3,800×1	12.5	◇	45. 2.中
来島どっく	605	朝日海運	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 1.中
◇	606	第一船舶	◇	3,990	6,500	98.00×17.00×8.50×6.90	◇	12.4	◇	45. 2.20
◇	633	国土産業	◇	2,999	5,800	94.00×16.00×8.20×6.80	赤坂 D・3,800×1	12.5	◇	44.12.20
尾道造船	215	太平海運	◇	2,990	5,280	90.00×15.60×8.22×6.65	阪神 D・3,000×1	12.3	◇	45. 3.末
石播相生	2144	照国海運	貨(撒)	35,200	56,100	213.00×32.20×17.80×11.86	石播 Sulzer D・15,000×1	15.0	◇	45. 4.上 25次
日立向島	4274	太洋海運	貨(定)	8,800	12,000	130.22×20.80×12.50×9.16	日立 B&W D・8,300×1	16.1	◇	45. 1.下
函館函館	437	丸紅飯田	貨(撒)	15,700	26,100	162.00×24.30×14.00×10.07	日立 B&W D・11,600×1	15.1	◇	45. 3.中 船舶信託
新浪速船渠	30	日之出汽船	貨	2,700	4,600	88.00×14.50×7.30×6.10	伊藤 D・3,400×1	13.0	◇	45. 1.上
尾道造船	216	嶋谷汽船	◇	4,020	6,200	100.40×16.40×8.40×6.75	赤坂 D・3,800×1	12.8	◇	45. 2.末
三菱神戸	1016	日本郵船	貨(定)	10,800	12,600	147.00×22.40×13.75×9.33	三菱 Sulzer D・12,000×1	18.3	◇	45. 3.下 25次
◇	1017	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 5.下 ◇

輸出船 (昭和44年8月分) (計36隻, 332,480 G.T., 536,884 D.W.)

造船所	船番	注文者	用途	G.T.	D.W.	主要寸法 (m) (L×B×D×d)	主機	航海 速力	船級	竣工 予定
鋼管鶴見	883	(1)リベリア	貨(撒)	32,800	56,600	216.408×31.09×17.526× 12.36	住友 Sulzer D・17,600×1	16.2	AB	46.10.中
名村	395	(2)中華民国	◇	17,100	26,200	167.00×22.90×14.50×10.40	三菱 Sulzer D・11,550×1	15.0	AB CR	46. 3.下

川崎神戸	1147	(3)	英 国	貨(冷)	8,400	5,818	134.50×20.40×12.57×7.42	川崎 MAN D・12,680×1	19.25	LR	46.11.下
三井藤永田	888	(4)	パ ナ マ	貨	12,000	17,700	140.00×22.86×13.00×9.30	三井 B&W D・9,400×1	15.00	◇	45.11.上
石播相生	2190	(5)	◇	油	17,700	23,800	162.00×26.00×14.35×9.42	石播 Sulzer D・11,209×1	15.75	◇	47. 2.中
◇	2191	(6)	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47. 4.下
◇	2192	(7)	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47. 7.中
白杵佐伯	1119	(8)	韓 国	貨(冷) /油	3,400	4,950	96.00×14.80×7.70×6.32	神発 D・2,700×1	12.3	NK	44.12.下 伊藤忠より 下卸
林兼下関	1141	(9)	フィリピン	貨(撒)	10,400	16,500	138.00×22.50×11.90×8.90	石播 Pielstick D・8,000×1	14.75	AB	45.12.末 東船より 下卸
◇	1142	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46. 3.末 ◇
石播東京	2185	(10)	リベリア	貨	9,590	14,800	134.112×19.812×12.344 ×9.034	石播 Pielstick D・5,130×1	13.5	◇	46. 1.中
◇	2186	(11)	パ ナ マ	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46. 2.上
石 播 呉	2182	(12)	中華民国	油	52,500	98,700	240.00×36.80×20.60×15.551	石播 Sulzer D・20,700×1	15.25	AB CR	45. 7.下
函館室蘭	474	(13)	リベリア	貨	1,720	3,085	62.80×15.30×6.60×4.93	ダイハツ D・750×2	9.7	AB	45. 1.末
◇	475	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	9.7	AB	45. 2.中
◇	476	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 2.末
◇	477	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 5.末
◇	478	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 6.中
◇	479	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 6.末
◇	480	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 7.中
◇	481	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47. 7.末
◇	482	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 8.中
◇	483	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 9.中
太平工業	250	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 4.上 259番まで 船頭より 下卸
◇	251	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 5.下
◇	252	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 7.上
◇	253	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 8.上
◇	254	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45. 9.下
◇	255	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45.10.下
◇	256	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	45.12.上
◇	257	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46. 1.中
◇	258	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46. 2.下
◇	259	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46. 3.下
三井玉野	886	(14)	パ ナ マ	貨(撒)	37,400	62,483	218.00×32.20×18.30×12.70	三井 B&W D・15,560×1	14.8	LR	46. 3.末
◇	887	(15)	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46. 6.末
新山本造船	116	(16)	韓 国	貨(木)	4,000	6,250	99.50×16.40×8.25×6.80	日立 B&W D・4,100×1	13.4	NK	45. 1.末 兼松江商 より下卸

注文者：(1) Ikon Corporation (2) First Steamship Co., Ltd. (3) Fyffes Group, Ltd. (4) Carga Transpacifica Navegacion S.A. (5) Imperio Maritimo Navegacion S.A. (6) Marineros Galantes Navegacion S.A. (7) Estrella Dinamica Navegacion S.A. (8) Namyangsa Co., Ltd. (9) Liberty Shipping Corporation (10) Initial Maritime Corporation (11) Lagodorado Compania Armadora S.A. (12) Taiwan Shipbuilding Corporation (Chinese Petroleum Corporation) (13) International Financial Investors Corporation (14) Sanmammass Compania Maritima S.A. (15) Aggeliki Charis Compania Maritima S.A. (16) 盛昌海運株式会社



## 業界ニュース

### 栗林商船「神宝丸」のレセプション

栗林商船が三井海洋開発(株)に発注し、徳島造船産業で建造中であつた特殊構造物運搬船「神宝丸」(総トン数 1,200 T, 載貨重量 1,700 KT, 主機 ダイハツ 8 PS TbM-26 D, 出力 850 PS×2, 最大速力 12 ノット)は、去る 8 月 27 日竣工、同 29 日、東京港品川埠頭においてレセプションが催された。

本船は主として鉄鋼構造物のうち特に嵩高品、超重量品、長尺品等をほぼ完成のままの状態で輸送できるばかりでなく、一般鋼材の専用船としての性能も兼ね備えるような特殊構造に設計されており、次のような特長を持っている。

船橋は船首部に設置し、船尾機関室上面の甲板は船体中央部の貨物艙口面と同じ平面となるよう隆起させ、併せて上甲板上の構造物をすべて右舷側に配置してあるため、貨物を積載できる上甲板の有効面積は総トン数の割には飛躍的に増大し、濶大品、長尺貨物の積付が容易である。

船体各部分は、強度を高めるため重構造となつている。特に上甲板は一般貨物船の約 3 倍近い耐荷重強度があり、単体重量の大きな貨物を甲板積とすることができる。

揚貨装置は、この程度の船体の大きさには類を見ない能力のデリックを装備している。船橋の背面中央に 30 キロトン、船尾部右舷側に 15 キロトン捲きの K-7 式 1 本デリックを備え、ウィンチは何れも日本製鋼所製の電動油圧方式のもの(本誌 9 月号製品紹介欄“日本製鋼所油圧甲板機械”参照)を設置している。

本船の航行区域、船級は、J.G. 近海区域第三種船(国際航海)である。

### コダック スーパーマチック プロセッサー、 モデル 242

長瀬産業コダック製品部(東京都中央区日本橋小舟町 2-3, TEL 662-6211)は、米国 イーストマン・コダック社の各種感光材料、現像処理薬品および機材等の販売で知られているが、このたび、設計、製図、複製、各種マスク作成用として使用するコダックスーパーマチックプロセッサー、モデル 242 を発売することになつた。

大きな図面の複製において現像処理、特に水洗乾燥には非常に大きな恒温流し、水洗設備および乾燥のスペースを必要とし、また現像処理にあたる人員も相当数必要であるが、このプロセッサーを用いると、非常に大きなサイズ(幅 107 cm まで)のフィルムが、現像から乾燥

まで僅か 1 分間足らずで行なえるので、大量の複製物を迅速に作製することができる。

プロセッサーのスペースとその操作に必要な僅かなスペースさえあれば、大きな恒温流しも広い乾燥スペースも必要でなく、操作する人も 1 名いれば十分である。

### K-7 式船用デリック

日本郵船・松代丸(15,000 DWT)、栗林商船・神珠丸(2,700 トン、本号同船記事参照)、去る 8 月竣工した栗林商船の特殊構造物運搬船・神宝丸(1,700 DWT)等に装備され、話題となつている K-7 式船用デリックは、1 本のデリックブームを 3 台のウィンチを作動して、左舷、右舷いずれの側の荷役も可能ならしめるよう考案された装置である。すでに百余隻の船舶に装備されているという事実は、本デリックの優秀性を実証するものといえよう。

本デリックの発売元、株式会社ケイセブン(東京都千代田区丸の内 2-2-1, 資本金 2,450 万円)の社長は、栗林商船社長栗林定友氏で、早くいえば同氏の個人会社である。同氏は、海運会社経営者の中での変わり種で、学者肌の一面があり、また発明の才に富んでいて、すでに 60 件余の発明がある。主なものを次に掲げる。

- K-7 1 本デリック
- K-7 天井走行クレーン
- K-7 前後両用 1 本デリック
- K-7 超音波燃料油処理装置
- K-7 ストレイナー、その他

栗林氏は大正 15 年生れて、当年とつて 43 歳、昭和 27 年慶応義塾大学工学部大学院修業、同年栗林商船入社、37 年社長に就任、今日に至つているが、その間、経営と発明の両刀を使いこなし、40 年株式会社ケイセブンを創立して、上述発明製品の諸特許権(特許出願中のもの国内国外合わせて百余件)の管理にあたらせている。販売代理店は、極東マック・グレゴア(株)、三鈴船舶工業(株)、旭機械計装(株)である。

なおケイセブン(K-7)は栗林の頭文字と栗林商船のトレードマークⓂから取つたもので社長所有のヨット(45 フィート)もケイセブンと名付けられている。

### キャタピラー三菱の役員異動

キャタピラー三菱株式会社(神奈川県相模原市)では 8 月 28 日の臨時株主総会で次のとおり役員の異動を決定した。W.L. ハーテンシュタイン氏が取締役を辞任し(米国キャタピラー・トラクタ社に復帰)、現米国キャタピラー・トラクタ社社長 W.H. フランクリン氏が非常勤取締役就任した。

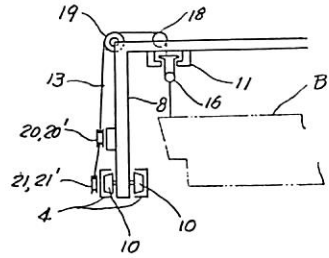


# 特許解説

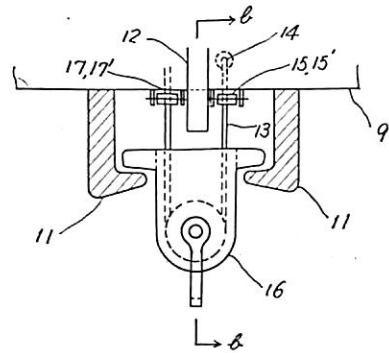
端艇揚降装置（特許出願公告昭44—13617号，発明者，丹羽利一，出願人，三菱重工株式会社）

従来のポートダビットは船の左右舷にそれぞれ据え付けられていて，一方の舷に対してのみ使用可能であるように作られていたので，危急時に船が傾斜し一方の舷側が高くなると，他方の舷側にあるポートダビットは救命艇を降下進水させることが困難になり，そのまま使用されないで投棄されてしまうことが多い等の欠点があった．そこでこの発明では，船体中心より左右舷に至る滑降路を設け，その時の状況に応じてクレードルを左右いずれの側にも進水降下できるような端艇揚降装置を提供して上記の点を改良せんとしたのである．

図面について説明すると，船体中心線に関して対称に両舷側に向かつて下降するように一対のクレードル滑降路1, 1'が設置され，船体中心線上に設けられた支柱2の上部に船体中心線に平行なピン3で滑降路可動部4が回動自在に取り付けられていて，この可動部4が滑降路1, 1'と受金5, 5'により一連の滑降路を形成するようになっている．またこの可動部4はハンドポンプ6によって供給される圧油により作動する油圧シリンダ7により所望の舷側に傾斜できるようになっている．格納時には可動部4にはローラ10, 10'を備えたクレードル8が載置され，ビーム9に端艇Bの吊鉤位置にフック11が設けられ，その中央にポートブロックガイド12が設けられている．端艇吊索13はその一端をビーム9上の根止14に固定され，ローラ15, 15'，ポートブロック16，ローラ17, 17'，シーブ18, 19，2枚1組のシーブ20, 20'，および21, 21'，さらにシーブ22, 23を経てポートウィンチ24に巻回されている．そこで第1図のような状態で吊索13をゆるめれば，クレードル8およびビーム9は端艇（B）を舷側に向かつて下降させて艇を振り出すことができる．また反対舷に艇を振り出すには，ハンドポンプ6を操作して油圧シリンダ7の作動により可動部4を反対舷に傾けて同舷への滑降路を形成して艇の振出しを行なえばよい．



第2図



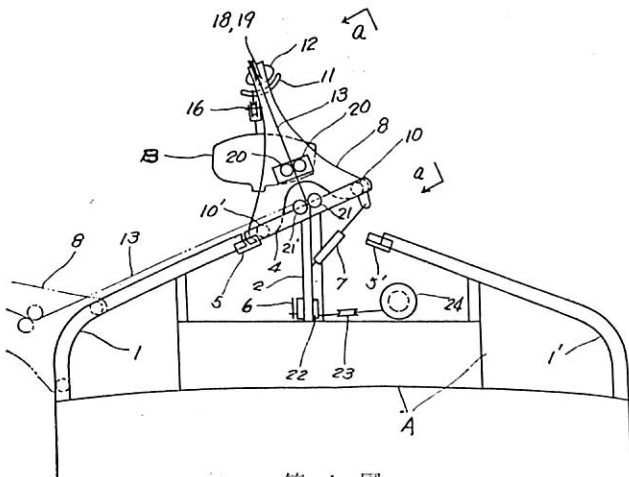
第3図

よび21, 21'，さらにシーブ22, 23を経てポートウィンチ24に巻回されている．そこで第1図のような状態で吊索13をゆるめれば，クレードル8およびビーム9は端艇（B）を舷側に向かつて下降させて艇を振り出すことができる．また反対舷に艇を振り出すには，ハンドポンプ6を操作して油圧シリンダ7の作動により可動部4を反対舷に傾けて同舷への滑降路を形成して艇の振出しを行なえばよい．

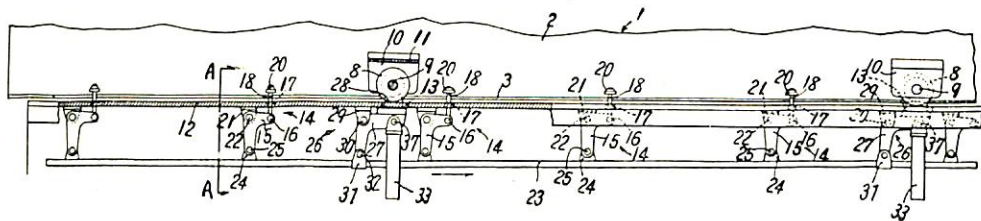
ハッチカバー装置（特許出願公告昭44—17822号，発明者，安達正昭，外1名，出願人，日立造船株式会社）

ハッチカバー装置は，従来，ハッチカバー揚降機構とハッチカバーの締付け機構が別々に設けられ，それぞれ別々に操作されるようになっていたものが多く，その構造も複雑となつていてものが多かつた．そこでこの発明では，上記の点を改良してハッチカバー揚降機構とハッチカバー締付け機構を互いに関連させ，構造も簡単にし，操作を単純に行なえるようなハッチカバー装置を提供せんとしたのである．

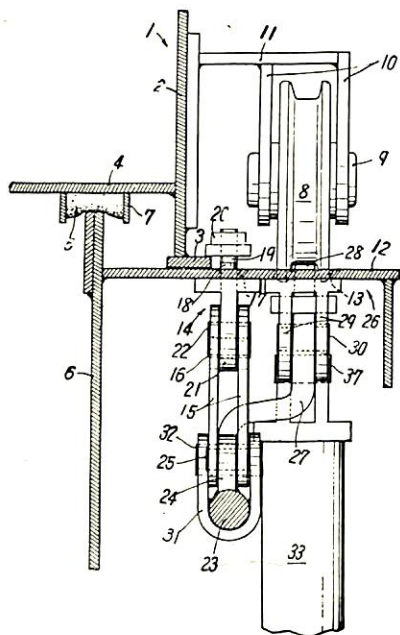
図面について説明すると，ハッチカバー1の両側壁2には軸受10で支持された軸9に複数個の車輪8が取り付けられており，その側壁2の下端に水平縁部3が，その上方位置にコーミン



第1図



第 1 図



第 2 図

グ 6 上端に位置するようにバックリング装着板 4 がそれぞれ設けられている。他方、ハッチコーミング 6 の上端よりやや下方には車輪 8 が走行する車輪走路板 12 が取り付けられ、その車輪走路板 12 には車輪 8 のはめ込み穴 13 があけられている。また車輪走路板 12 の下側には、適宜間隔をおいてハッチカバー締付け部材 14 が設けら

れ、それは、逆 L 形のベルクランクレバー 15、その水平端に軸 16 で回転自在に支持され、かつ、車輪走路板 12 にあけられた穴 17 に貫通され、上方に突出している昇降棒 18 およびこの上端をねじ部 19 に調節自在にねじ込まれ、水平縁部 3 の上方に出ているナット状押圧頭部 20 とから構成されている。さらに車輪走路板 12 の下側にはハッチカバー閉鎖時の車輪 8 の位置に対応してハッチカバー解放部材 26 が設けられ、これは、逆 L 形のベルクランクレバー 27 とその水平端に設けられ、車輪走行板 12 の穴 13 を通して車輪 8 の下面に接する突上げ頭 28 で構成されている。そして両部材 14、26 の各ベルクランクレバー 15、27 はそれぞれ支持金具 21、29 に取り付けられた軸 22、30 に揺動自在に取り付けられ、それぞれのベルクランクレバー 15、27 の下端は、車輪走路板 12 に平行に設けられた連結軸 23 に回転自在に支持され、車輪 8 の下方には垂直に油圧シリンダ 33 が配置され、そのロッド端がベルクランクレバー 27 の水平端に軸 37 で回転自在に支持されている。そこで油圧シリンダ 33 を操作してベルクランクレバー 27 の水平端を引き下げると、突上げ頭部 28 が降下して、車輪 8 が車輪走路板 12 のはめ込み孔 13 に落ち込み、ハッチカバー 1 が閉じられ、連結棒 23 も水平移動し、ベルクランクレバー 15 も時計方向に揺動し昇降棒 18 が下降してハッチカバー 1 の水平縁部 3 を締め付ける。このようにしてハッチカバーの閉鎖、締付けが行なわれる。ハッチカバーの開放の場合も逆の操作を同様にこなせばよい。

(安部 弘教)

船 舶

第 42 卷 第 10 号

昭和 44 年 10 月 12 日発行  
定価 320 円 (送 18 円)

発行所 天 然 社  
郵便番号 1 6 2  
東京都 新宿区 赤城 下町 50  
電話 東京 (269) 1908  
振替 東京 79562 番  
発行人 田 岡 健 一  
印刷人 研 修 舎

購 読 料

1 冊 320 円 (送 18 円)  
半年 1,600 円 (送料共)  
1 年 3,200 円 ( 〃 )

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

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

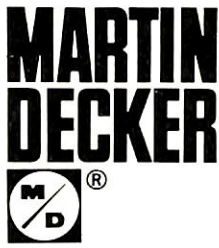
石川島播磨重工業 井上 宗一  
三菱日本横浜造船所 猪熊 正元  
日本海事協会 今井 清  
東京商船大学助教授 岩井 聡  
石川島播磨重工業 岩間 正春  
川崎重工業 上野喜一郎  
日本鋼管鶴見造船所 太田 徹  
船舶技術研究所 翁長 一彦  
日本鋼管鶴見造船所 大日方得二  
三菱日本横浜造船所 小口 芳保  
日本鋼管鶴見造船所 金湖 克彦  
東京商船大学助教授 川本文彦  
船舶技術研究所 木村 小一  
運輸省船舶局 工藤 博正  
水産庁漁船課 小島誠太郎  
日本鋼管鶴見造船所 駒野 啓介

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 兎四郎  
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

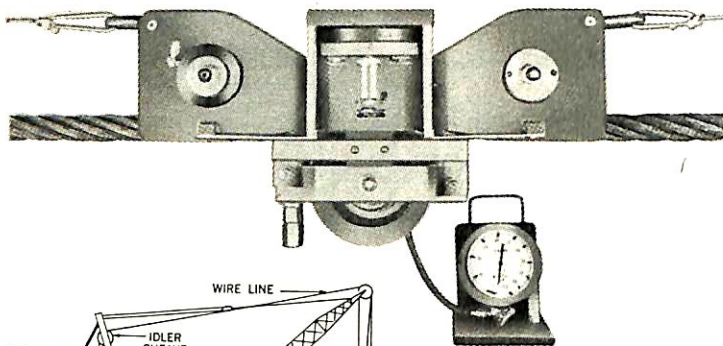




MARTIN DECKER CORP., U.S.A.

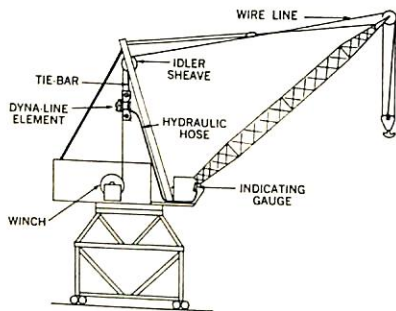
張力の測定と保安の強化に  
米国マーチン・デッカー社製の  
堅牢で高精度の油圧式張力計を！

## DYNA-LINE TENSIO METER



本ダイナライン張力計は、船舶等の錨やけい留用鋼索線、海洋開発や鋼索鉄道等に使用する移動中のケーブルラインや、ワイヤーの張力測定と其の管理に不可欠のもので保安上貴重な資料が得られます。

被測定ライン直径： $\frac{3}{16}$ ～3インチまで、各種  
ホース：15～25フィート、25～50フィートの2種



WHIRLEY CRANE ARRANGEMENT

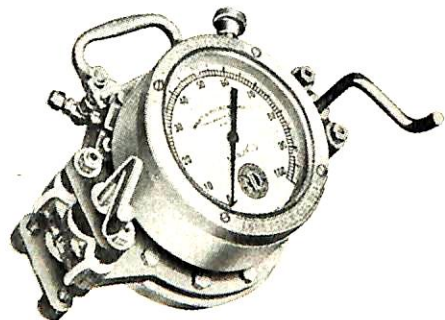
### CABLE

## TENSION INDICATOR

本ケーブル用張力指示計は、被測定ケーブルに容易にクランプでき、その張力または歪を直示し、従って張り綱、エレベーター・ケーブル、支索等を均等に張る際の安全保安上貴重なデータが得られます。

UA-1型：ワイヤー径6mm～18mm用

UB-2型：ケーブル径18mm～38mm用



日本総代理店

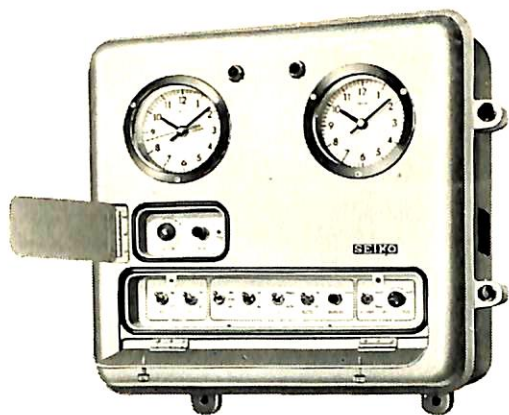
### 日本オートマチックコントロール株式会社

東京営業所 東京都港区新橋3丁目10番9号(第5兼坂ビル)  
電話 東京(436)3051代表

大阪営業所 大阪市西区阿波堀通2丁目12番地  
電話 大阪(531)9142・(541)3737・8358

名古屋出張所 名古屋市中区南大津通6の26(赤門ビル)  
電話 名古屋(251)4142・3925





### セイコー 船用水晶時計 QC-6TM

450mm×430mm×200mm

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



### セイコー クリスタルクロノメーター QC-95 I-II

200mm×160mm×70mm

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

安全な航海に  
SEIKOの「精度」が頼りになります



世界の時計

株式会社 服部時計店 本社 / 東京・銀座  
東京本社  
〒104 東京都中央区銀座4丁目  
特器部

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

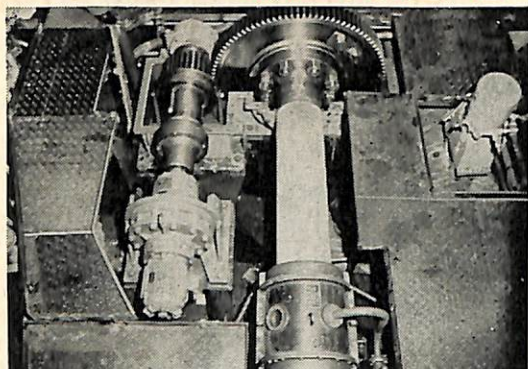
特約店 有限会社 宇津木計器製作所  
本社

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

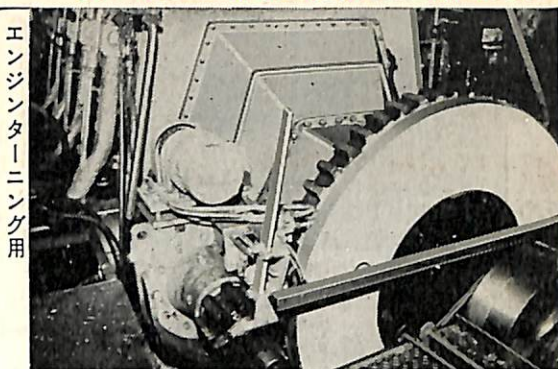


造船及び主機・補機メーカーの“VE”に大きく貢献しています……

# 住友の船用サイクロ減速機



プロペラ軸ターニング用



エンジンターニング用

- [特長] ●大減速比 ●高効率 ●小型・軽量 ●故障がなく長月命 ●衝撃や過負荷に強い ●運転が円滑静粛 ●慣性モーメントが小さい ●性能が常に安定 ●合理的な構造で保守が容易
- [用途] ◆ターニングギヤ用サイクロ ◆ウインテ用サイクロ ◆ウインドラス用サイクロ ◆キャブスタン用サイクロ ◆ハッチカバー用サイクロ ◆ステアリングギヤ用サイクロ ◆ボートダビット用サイクロ ◆その他多種

## 住友重機械工業株式会社 精機事業部

詳細は最寄りの営業所又は代理店に照会願います。

東京：東京都千代田区神田錦町2丁目1番地 電話(03)294-1411  
 大阪：大阪市北区船場50番地(堂島ビル) 電話(06)362-8255  
 札幌(0122)23-3732・名古屋(052)961-6538・高岡(0766)22-8238・岡山(0862)22-6871・広島(0822)21-5273・福岡(092)75-6031・新潟(08372)7-1212

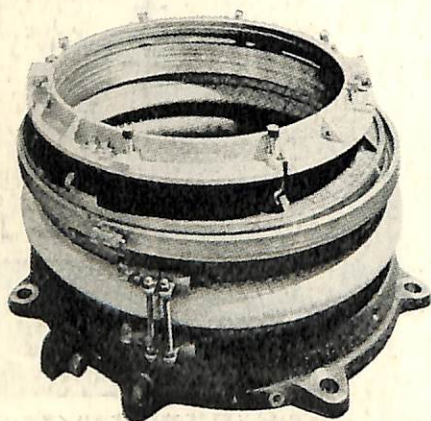
船舶 第四十二巻 第十号  
 昭和五十年三月二十日 第三種郵便物認可  
 昭和四十四年十月七日 印刷(十二月発行)  
 昭和四十四年十月十二日 発行(毎月一回)

編集発行 兼印刷人 田岡健一  
 印刷所 研修舎  
 東京都新宿区赤城下町五〇番地

### 画期的な船尾管軸封装置

# CRANE STERN SHAFT SEALS

従来のシール構造と違い、まったく新しい概念を持ったメカニカル・シール



#### [特長]

- クレーン・シールは分割式  
どの構成部品もシャフトを通す必要なく、軸系に組立てることができます。
- ベロウズ・スプリングの採用  
船体変形や種々の振動に、完全にシールは追随できます。
- 緊急用シールの採用  
このシールは洋上でのシールパーツの取換を可能にします。

輸入元

★ 日本ジョン・クレーン株式会社

本社：大阪市北区壱屋町2の28新千代田ビル 〒531 TEL大阪06(352) 2595  
 東京支店：東京都千代田区神田錦町1の21神田橋ビル 〒101 TEL.03(292) 4911

総販売代理店

★ スターライト工業株式会社

本社：大阪市淀川区天神橋筋6の5天六阪急ビル 〒531 TEL大阪06(351)4941-3  
 東京支店：東京都千代田区神田錦町1の21神田橋ビル 〒101 TEL.東京03(292) 4911  
 支店：名古屋・広島・静岡・京橋

定価 三二〇円 発行所

★ 天 然 社  
 東京都新宿区赤城下町五〇番地  
 (郵便番号 一六二二)  
 振替・東京(28) 七九五六二番  
 電話東京(28) 一九〇八番

雑誌コード 5541

保存委番号：

221040