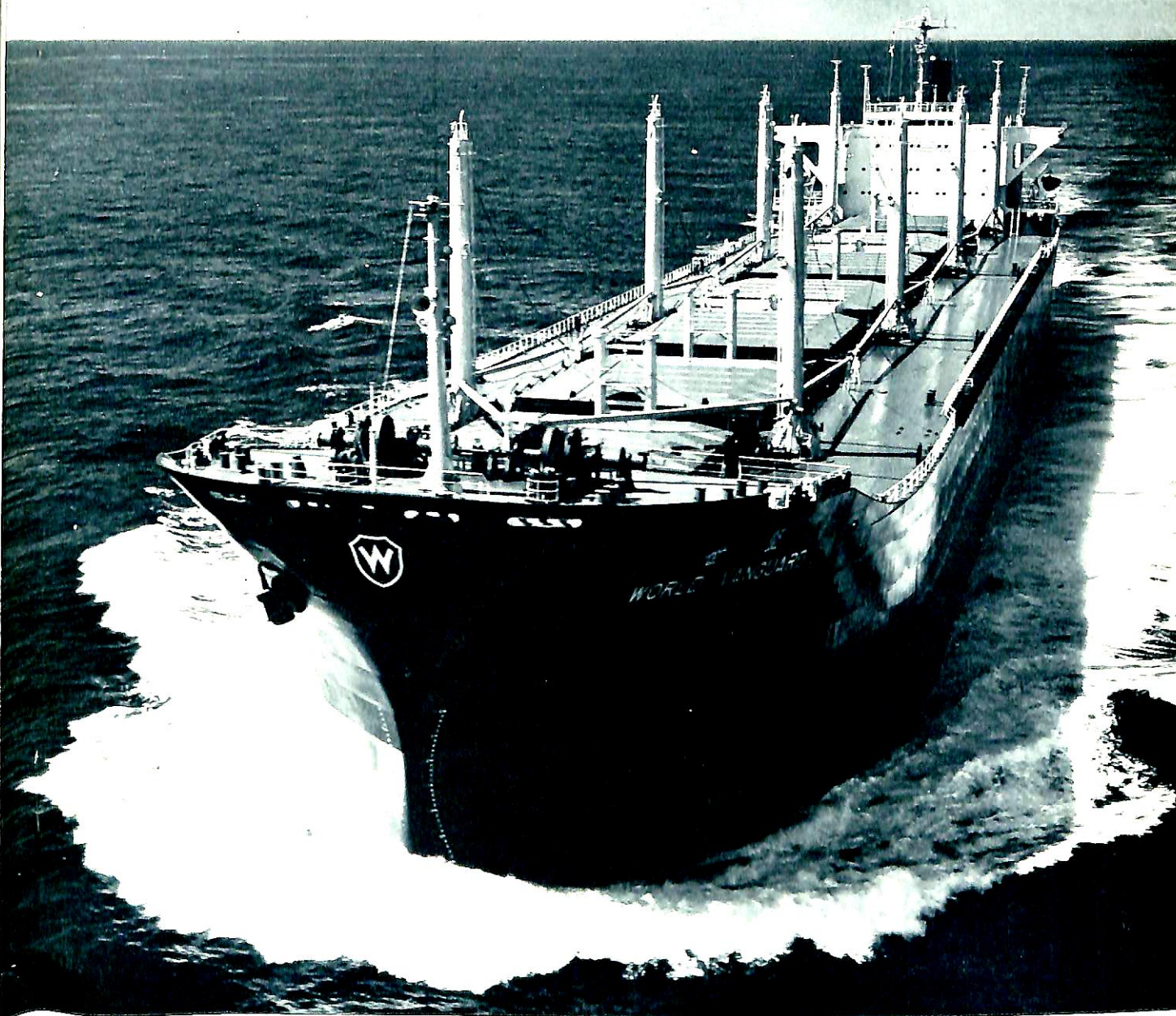


# 船の科学 10

1974

昭和49年10月5日印刷 昭和49年10月10日発行 第27巻 第10号 (毎月1回10日発行)  
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日 運輸省特別授承認雑誌 第1156号

VOL. 27 NO. 10

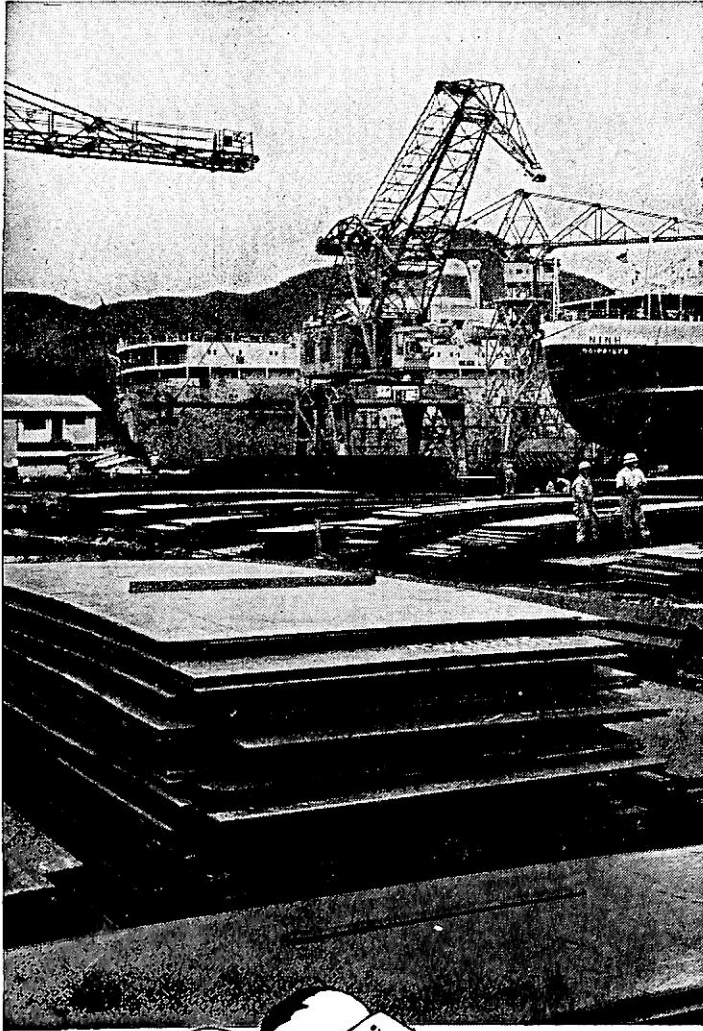


## 日立造船株式会社

Liberian Camellia Transports Inc. 向け撒積船  
WORLD VANGUARD

載貨重量 60,386DWT 最大速力 16.76kn  
主機ディーゼル 14,000馬力 航海速力 14.80kn  
日立造船・舞鶴工場建造

# 構造物の大型化に 住友は 高い強度と溶接性のすぐれた 高張力鋼をおとどけします



我国で初めて導入した新鋭設備——  
ローラー型ハイクエンチ(高速焼入装置)

最近、造船界は大型化が話題になっ  
ています。当然、使用される厚鋼板  
は、大きな力が加っても耐えられる  
ことと、それでいて溶接性のすぐれ  
ていることが必要です。住友がおと  
どけするのは、その要求にみごとに  
かなった高張力の厚鋼板——

日本最初の、ローラクエンチ設備に  
より高張力でありながら、しかも溶  
接性のすぐれた高度な焼入ができる  
のです。その結果、溶接上欠かせな  
かった予熱作業がほとんど不要にな  
り、非常に経済的です。これまでの  
張力が高くなると、溶接性がわるく  
なるという関係を、住友の厚鋼板は  
完全に打ちやぶりました。——

溶接性のすぐれた住友の溶接棒を併せ  
てご利用ください。

CAW法 ・ スポットワイヤ  
スロート ・ スラック  
スラックス入ワイヤ

## 住友の 鋼板

**住友金属**  
住友金属工業株式会社

大阪 = 大阪市東区北浜 5-15 (新住友ビル) 電 (220) 5111  
東京 = 東京都千代田区丸の内 1-3-2 (新住友ビル) 電 (282) 6111  
営業所 = 那覇・福岡・広島・岡山・高松・名古屋・富山・静岡・新潟・宇都宮・仙台・札幌

# 世界的水準をはるかに抜く明るさ!!

●光の王様、光学技術の総結集!!

## 三信の高性能 キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件  
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

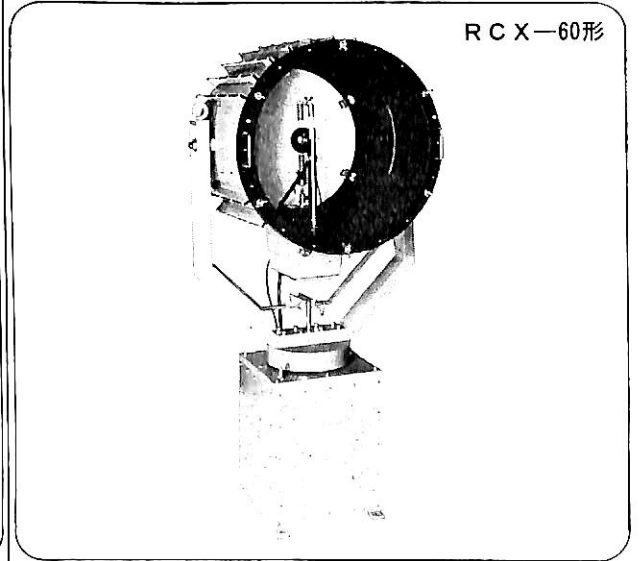
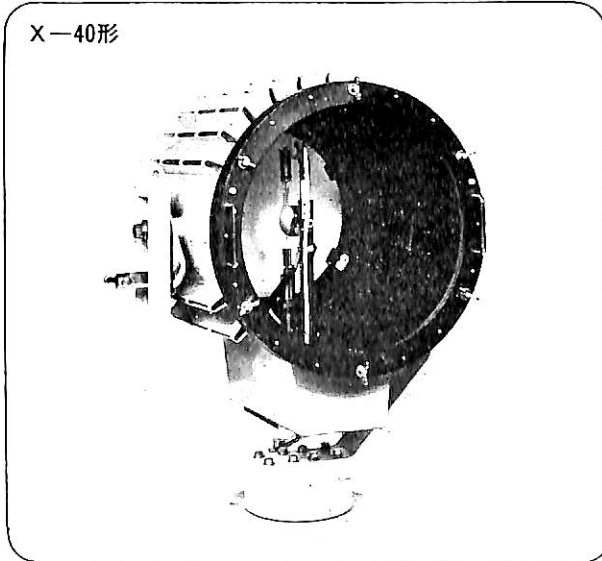
- 特殊設計により、寿命が長く、電圧、周波数変動にも強い。
- 太陽光に最も近い白色光です。
- 光柱光度がきわめて高く、照射距離が長い。
- 全閉式防噴流形構造により、完全防水です。
- 主要部分はステンレス製で、さびず、長期の使用に耐えます。
- 特殊放熱板の採用により温度上昇が少ない。
- 激しい振動や、風速60mの風圧にも十分耐えます。

●光の王様、ボタンで自在!!

## 三信の高性能リモコン式 キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件  
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

- ふ仰、旋回操作は操作盤スイッチで完全リモコンです。
- 特殊設計により、寿命が長く、電圧、周波数変動にも強い。
- 太陽光に最も近い白色光です。
- 光柱光度がきわめて高く、照射距離が長い。
- 全閉式防噴流形構造により、完全防水です。
- 主要部分はステンレス製で、さびず、長期の使用に耐えます。
- 特殊放熱板の採用により、温度上昇が少ない。
- 激しい振動や、風速60mの風圧にも十分耐えます。



形式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
X-40	(呼称)1kw	3000万cd	10km	AC220V 1φ 50/60Hz
X-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V 1φ 50/60Hz
X-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V 3φ 50/60Hz

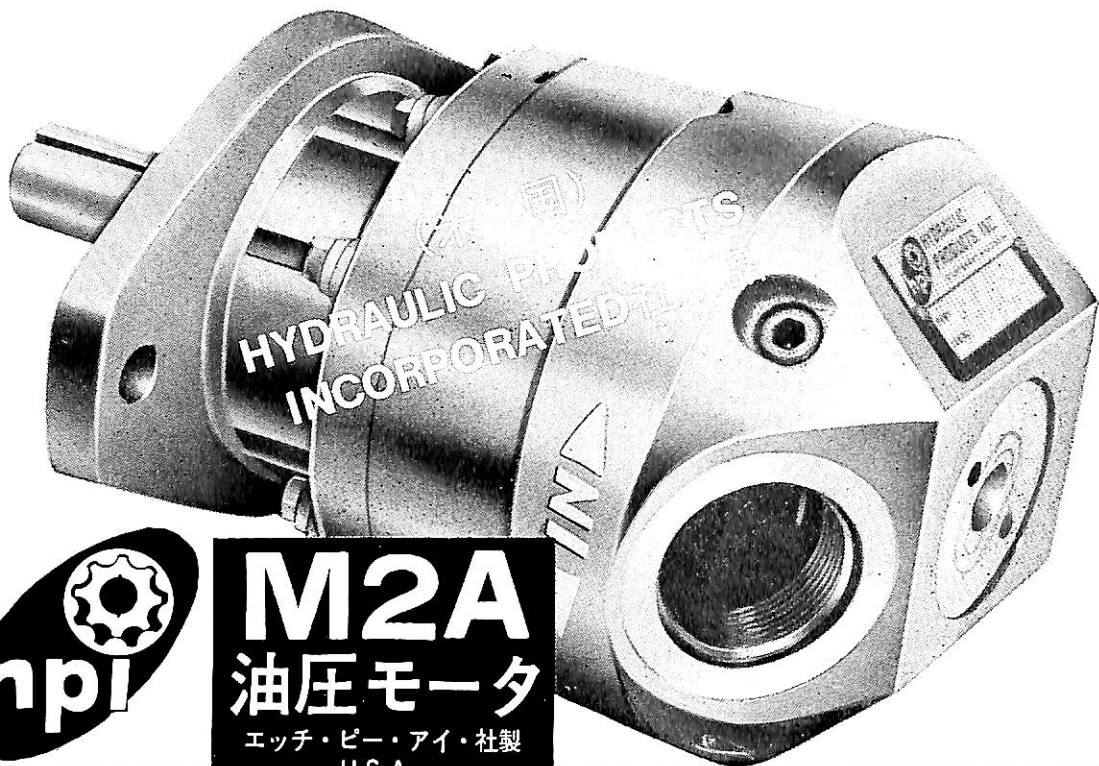
形式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
RCX-40	(呼称)1kw	3000万cd	10km	AC220V 1φ 50/60Hz
RCX-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V 1φ 50/60Hz
RCX-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V 3φ 50/60Hz

●長年の経験と技術で安心をおとどけする。



**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/〒101 東京都千代田区内神田1-16-8 ☎・東京 (03) 295 1831 (大代)  
 ■電話センター/☎・東京 (03) 840-2631(代) ■北海道配送センター/☎・函館 0138 43 1411(代)  
 ■福岡営業所/☎・福岡 (092) 77-1237(代) ■室蘭営業所/☎・室蘭 (0143) 2-1618  
 ■函館営業所/☎・函館 (0138) 43-1411(代) ■高松営業所/☎・高松 (0878) 21 4969  
 ■石巻営業所/☎・石巻 (02252) 3-1304 ■工 場/☎・東京 03 887 9525 代



**M2A**  
**油圧モータ**  
 エッチ・ピー・アイ・社製  
 U.S.A.

**HYDRAULIC hpi<sup>®</sup> MOTORS**

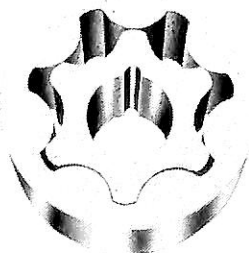
**ワイドレンジな性能で  
 無限に広がる、広範囲な用途！  
 苛酷な条件で絶大なる耐久力！**

- 高速 7500rpm 以上！
  - 低速 20rpm でもスムーズ！
  - 高温 83°C まで！
  - 低温 -40°C ！
  - 高压 210kg/cm<sup>2</sup> 使用可能！
- 圧力 連続定格 2,000psi (140kg/cm<sup>2</sup>)  
 ピーク 3,000psi (210kg/cm<sup>2</sup>)

◎米国“HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED”製油圧モータは、油圧業界では考えられなかった苛酷な条件の下で安定した性能と、絶大なる耐久力を保証致します。M2A・シリーズ油圧モータは、既に米国に於ては、数多くの実績をもつユニークな存在の優秀製品であります。

今回、日本に於ては、NOPグループが製造提携を前提とした販売を担当致す事になりました。よろしく御愛用の程お願い申し上げます。尚、“GEROTOR”で有名なアメリカマサチューセッツ州ウォルサムにある“W.H.NICHOLS CO.,”とこの“HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED”は、姉妹会社である事をつけ加えさせていただきます。

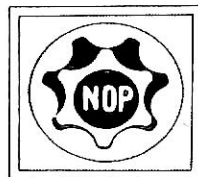
製品コード	70kg/cm <sup>2</sup> 理論トルク値 kg-m	理論吐出量 cm <sup>3</sup> /rev	ローター巾 (mm)	ポート NPTF	速度
042	0.776	6.882	6.35	1"	75~7500 R P M
085	1.552	13.955	12.70	1"	50~5000 R P M
127	2.328	20.811	19.05	1"	40~4000 R P M
169	3.992	27.694	25.4	1"	36~3600 R P M
254	4.647	41.622	38.1	1 1/4"	30~3000 R P M
339	6.198	55.551	50.8	1 1/4"	20~2000 R P M



**NEW OUTSTANDING PRODUCTS.**

製造元 日本オイルポンプ製造株式会社  
 日本ジーローター株式会社  
 販売元 オイルポンプ販売株式会社

東京都品川区上大崎2-15-18 TEL 442-7231



実績、経験を誇る日防の電気防蝕！

**Capac**<sup>®</sup> エンゲルハルド=日防

自動制御式外部電源電気防蝕装置

本装置はエンゲルハードインダストリーズ社製品にて、過去12年間に30,000台が船舶に取り付けられております。

**M.G.P.S.** 三菱=日防

海洋生物付着防止装置

船舶の海水配管を海洋微生物や貝類の付着から守るため、海水の電気分解法による本装置“M.G.P.S.”を完成いたしました。

防蝕用Al入りZn流電陽極

**ZINNODE**

PAT. NO 252748

防蝕用Al合金流電陽極

**ALANODE**

PAT. NO 254043



調査=設計=施工

**日本防蝕工業株式会社**

東京都千代田区丸の内1丁目6-4番地(交通公社ビル8階) 〒100 ☎東京(03)211-5641(代表)  
大阪事務所 ☎443-9271-5・名古屋 ☎231-1698・広島 ☎43-2720・福岡 ☎431-8421・長崎 ☎22-9185・仙台 ☎25-0916

こんな時、

**ギルト  
ギル**

を！

1. 曳船、押船、底曳網漁船など、荷重量が高く、特に大きな推力を必要とする時
2. 搭載主機関の出力を増さずに推力の増加を計りたい時
3. プロペラ直径を制限され、目的の推力が得られない時
4. 河川など浅吃水で航行する場合、空気吸入、キャビテーションの発生を防ぐとともに、プロペラ羽根先の保護が必要な時



**(株)マスキ内燃機工業所**

本社 東京都中央区勝どき3-3-12 TEL (532)-1661  
清水営業所 清水市入舟町2-36 TEL (53)-6178

## 新シリーズ **ALFAX** セルフクリーニング型 油清浄機登場

遠心分離機だからあらゆる状況下でも燃料油・潤滑油からスラッジ及び水分を完全に除去できます。

セルフクリーニング型だから長期無停止運転が可能です

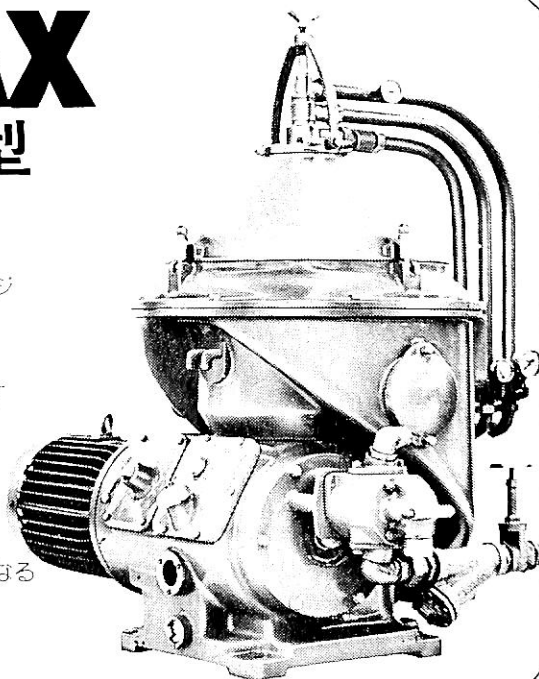
新型“ALFAX”だから排出中も給油を停止せず連続運転ができます

新型“ALFAX”はコントロールドスラッジティスチャージ方式

給水方式プログラムコントローラー方式に

新しいアイデアを採用しているのです

- 清水消費量が大幅に減る ■ スラッジ、水の排出量が減る
- 最大限有効処理量が得られる ■ 定期整備のインターバルが長くなる
- 誤警報のない信頼性ある自動化が可能



## 新型プレート式クーラー

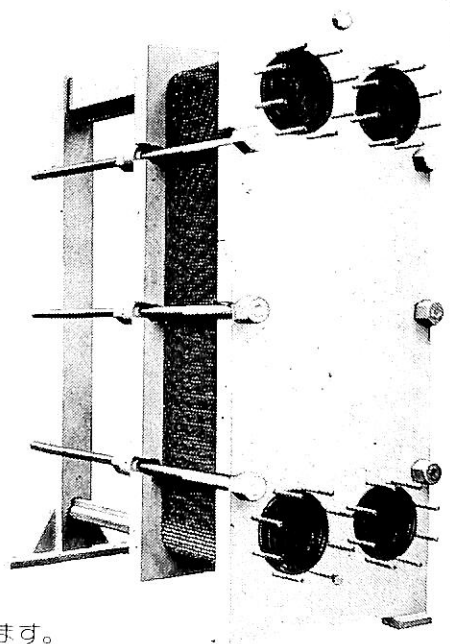
# モデル **AM20-HBM**

### 用途

- ジャケットクーラー ● ピストンクーラー
- 潤滑油クーラー ● セントラルクーラー

### 特長

- 2種類のプレートをミキシングすることにより、圧損、総括伝熱係数の最適組合せが可能です。
- プレート材質はチタニウムのため腐蝕することがありません。
- プレートの伝熱面が広く(0.8m<sup>2</sup>/枚)一基当りの最高流量が600m<sup>3</sup>/h迄可能な為大容量もコンパクトに設計出来ます。
- 設計はコンピューターで迅速且つ正確に行います。
- アフターサービスは世界中にあるアルファラバルグループが行います。

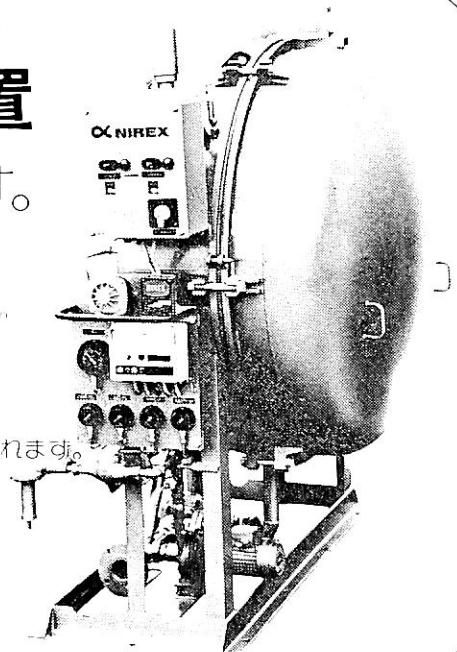


造水装置をご検討の方へ……  
**新型ニレックス造水装置**  
**JWP-36型**をお奨めします。

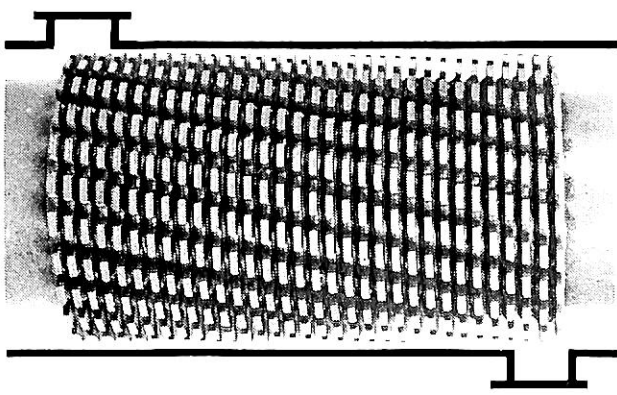
特長

- 前面ハッチカバーはスイング方式で隅々まで完全に点検できます。
- 一日容量を決めると調整の必要がありません。
- アルファラバルプレート式熱交換器が使用されていて、エバポレーション及びコンデンセーションはプレート間で行なわれます。
- コンデンサーにはチタン材質のプレートが使用されています。
- どのような温度条件にも最適な機種を選ばせて頂きます。
- まだまだ特長がありますので是非ご照会下さい。

係員が参上しご説明申し上げます。



**STANEX**  
**フィン式油加熱器**



用途

主機用燃料油加熱、清浄機燃料油、  
 摩骨油加熱、ボイラー燃料油加熱、  
 各種タンクヒーティング

特長

- 熱伝導が良い
- 広い伝熱面積
- 乱流をおこし易い
- コンパクト
- 自己洗浄作用
- 堅 牢
- 熱応力に耐える

**ナガセ**



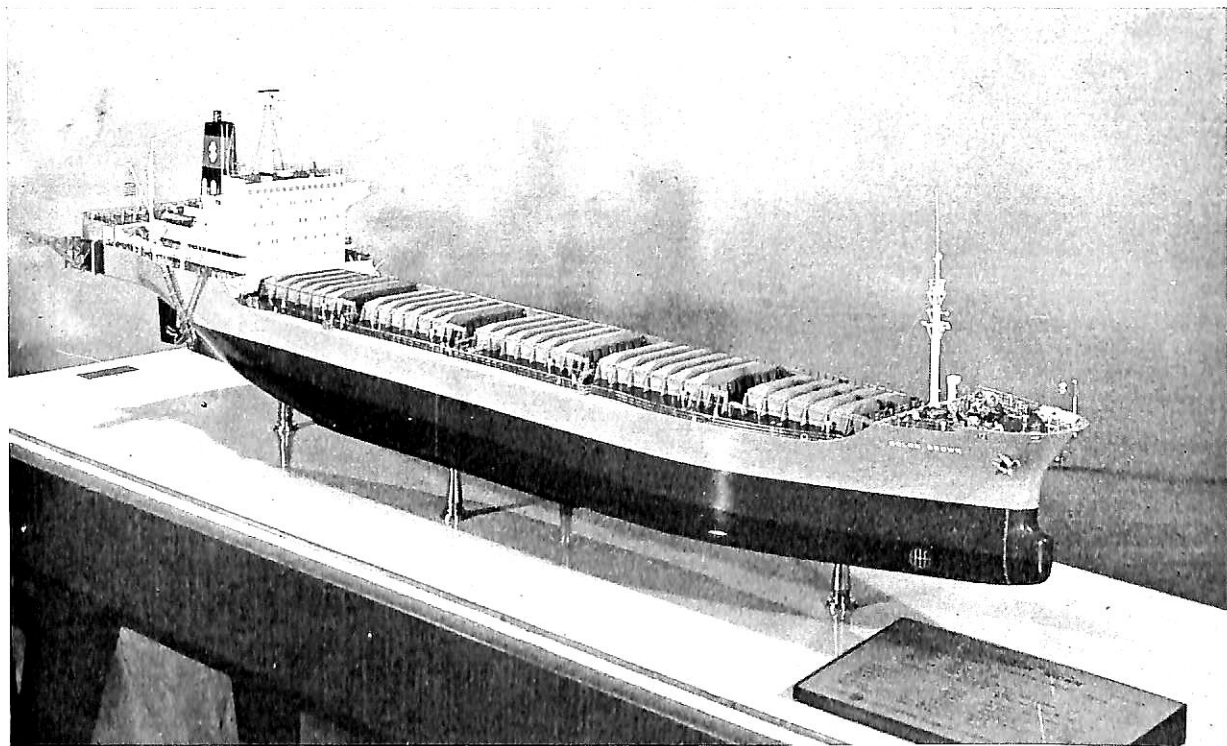
長瀬産業株式会社

機械部 舶用機械課

大阪本社 大阪市西成区立売堀南通1-19 ☎(06)541 1121 東京支社 東京都中央区日本橋本町2-2 ☎(03)665 3765

進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を

企業合理化による量産体制と製品の均一と価格の低減



“COLON BROWN”(石膏運搬船)佐世保重工業株式会社納入

営業種目

船舶美術模型  
プラント模型  
施設模型

各種機器商品模型  
工業機械委託研究

株式会社 不二美術模型

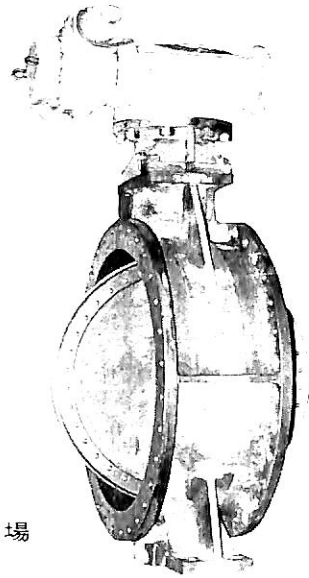
代表取締役社長 桜庭武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 東京(998)1586



# 技術と実績を誇る! ミツモトのバルブ

JIS 表示許可 (1953)  
ロイド船級協会認定 (1952)  
ノルウェー船級協会認定 (1965)

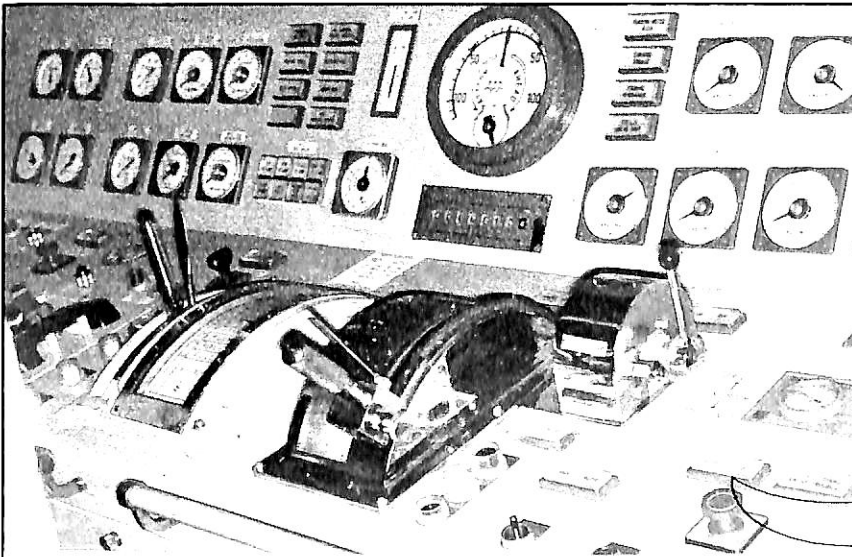


JIS表示許可工場、ロイド、ノルスケ、其の他各国船級協会認定工場



## 三元バルブ製造株式会社

本社・工場 大阪府藤井寺市道明寺3-59 TEL 阪南 (0729) 55-1781 代表  
東京出張所 東京都港区新橋5-23-7 TEL 東京 (03) 431-2391・2554



### 主要製品

#### 艦船用

- 各種遠隔操縦装置  
主機関用  
可変ヒーティング用  
バウスラスト用  
ライトシステム用
- 各種自動制御装置
- エンジンテレグラフ及自動記録装置
- プロペラ軸回転計
- 磁気コンパス、オートパイロット

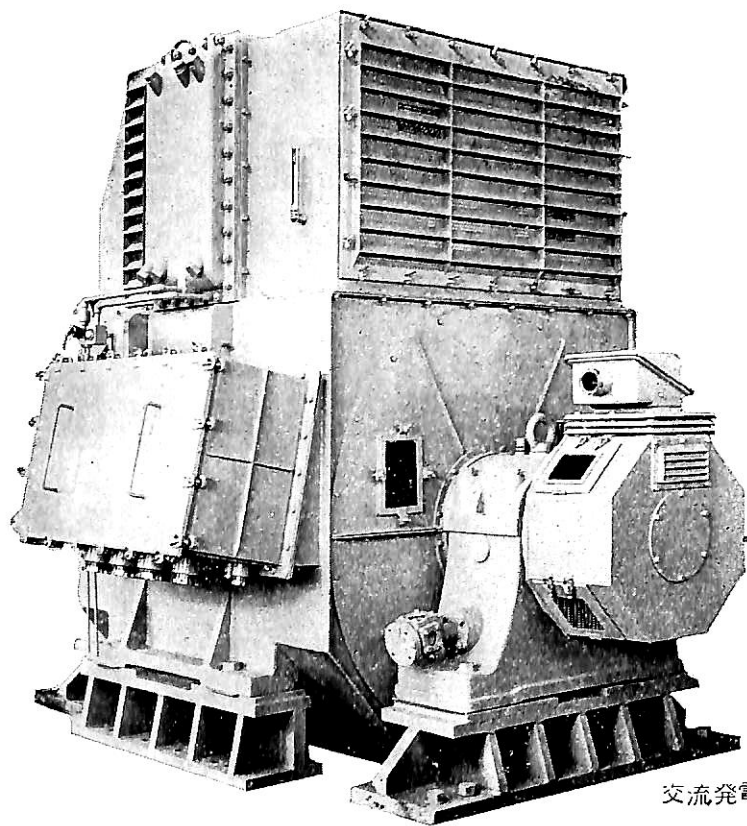
#### 主機関遠隔操縦装置

創立 明治25年

株式会社

## 布谷計器製作所

〒660 本社及工場 尼崎市西長州東通3丁目10番地 Tel.大阪 (482)1131(代)  
〒550 営業本部 布谷船用計器工業株式会社 Tel.大阪 (581)1755(代)  
〒105 東京営業所 東京都港区新橋5丁目23番7号 Tel.東京 (436)1641(代)



交流発電機

1100KVA 450V 600RPM

ながい経験と最新の技術を誇る！

# 大洋の船用電気機械

発電機 自動化装置  
各種電動機 及 制御装置  
電動ウインチ 配電盤

 **大洋電機株式会社**

本社	東京都千代田区神田錦町3の16	電話	東京(293) 3061(大代)
岐阜工場	岐阜県羽島郡笠松町如月町18	電話	笠松(7) 4111(代表)
伊勢崎工場	伊勢崎市八斗島町726	電話	伊勢崎(32) 1234(代表)
群馬工場	伊勢崎市八斗島町大字東七分川330の5	電話	伊勢崎(32) 1234(代表)
下関出張所	下関市竹崎町399	電話	下関(23) 7261(代表)
北海道出張所	札幌市北二条東二丁目浜建ビル	電話	札幌(241) 7316(代表)

目次

9月のニュース解説……………(編集部) ……55  
 新造船紹介……………58  
 重量物運搬船“あまぞん丸”について……………(東北造船・設計部) ……60  
 警戒船“ないかい”について……………(石原造船・設計部 内海曳船・船舶部) ……73  
 思い出すまに(四)……………(吉識雅夫) ……79  
 【座談会】  
 ☆大型船の構造上の最近の傾向について……………81  
     秋田好雄(日本海事協会) 国安常雄(石川島播磨重工業) 中村一郎(日立造船)  
     西嶋輝彦(三菱重工) 山本善之(東京大学)  
 海洋機器の展望……………(東海大・平野美木) ……90  
 高速艇とスクリュープロペラ(2)……………(工博・岩井次郎) ……97  
 【読者提案】  
 ☆船用 Engine Control Cooling System 改善について……………(尾道造船・土屋 清) ……109  
 【製品紹介】  
 ☆MAN-Sulzer 65/65 型ディーゼル機関の開発について……………(MAN (JAPAN) Ltd.) ……104  
 ☆新型魚群探知機 全周型スキャニングソーナーを開発(FSS-31C型)……………(古野電機) ……113  
 ☆荷役コントロールシステム“SEAMATE 40”を開発……………(石川島播磨重工業) ……111  
 連絡船メモ(78)第10編繋船機械(21)……………(日本国有鉄道技術研究所・泉 益生) ……115  
 【技術短信】  
 ☆油回収船用えい航ボート二隻を第三神戸港湾建設局へ納入……………(ヤマハ発動機) ……72  
 ☆パシフィック・エンタープライズ社よりジャッキ・アップ式海底油田掘削装置を受注  
     (東洋海洋開発・日立造船)……………122  
 ☆ディーゼルエンジン生産1000万馬力を達成(新潟鉄工)……………122  
 ☆推進用プロペラ着脱装置を開発(三菱重工)……………123  
 ☆機関部タービンプラントの総合自動化シミュレータが完成(日立造船)……………123  
 昭和49年度新造船建造許可集計(昭和49年9月分)……………124  
 【世界の客船】  
 SS SEA VENTURE(写真集)……………(速水育三) ……38  
 SS SEA VENTURE 一般配置図……………(速水育三) ……47  
 【一般配置図】  
 あまぞん丸

新造船写真集(No. 312)

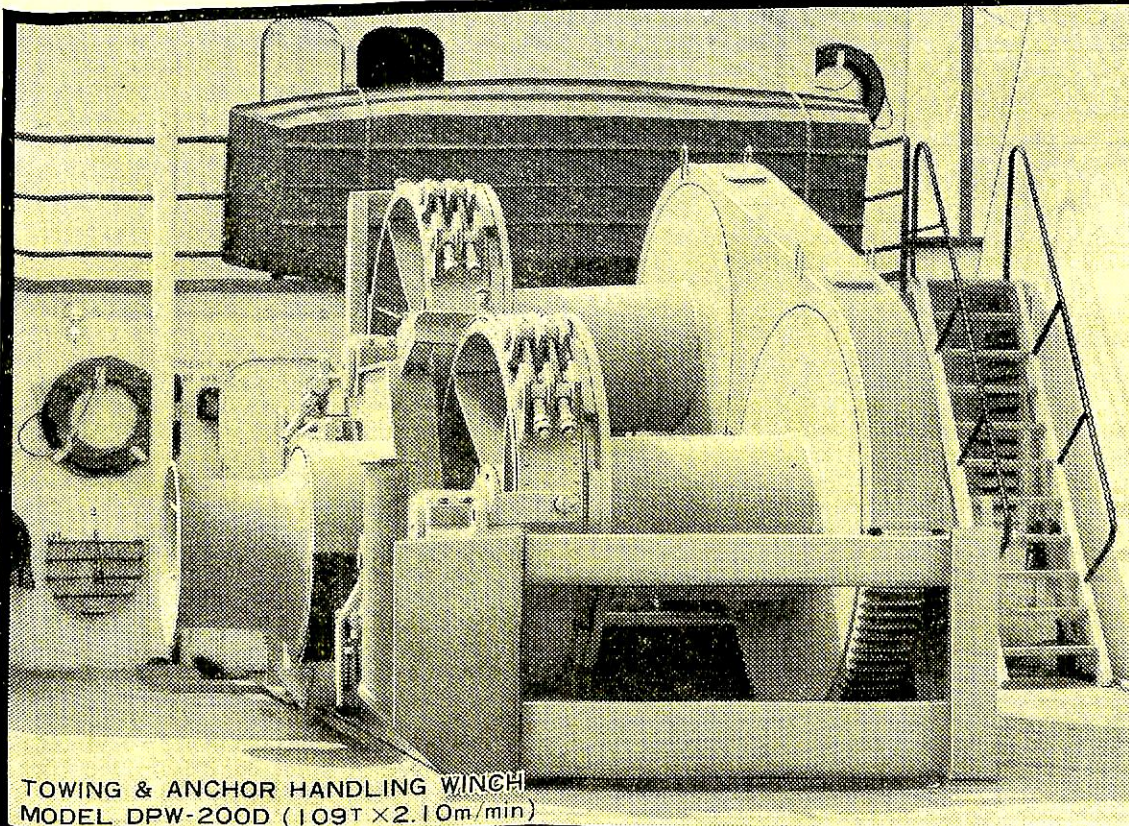
竣工船…さんりばー, さんふらわあ11, 安成丸,  
 GRAND HELIOS, あまぞん丸, 旺洋丸,  
 MARQUISE, たちばな丸, 日雄丸, 鶴見,  
 たかね, 大洋丸,  
 BRITISH RESPECT, ATHOS,  
 TEXACO ITALIA, CHEVRON  
 COPENHAGEN, WORLD  
 ADMIRAL, CETRA VELA,  
 TIFOSO, AEGEAN SUN,  
 CRYSTAL SHARON, ZANNIS  
 MICHALOS, PACIFIC TAO,  
 PINE QUEEN, FANTASY L,  
 PRINCE OF TOKYO, EGDA,  
 NORDPOL, ANANGEL HOPE,  
 CHUEN ON, PRABUMULIH/  
 PERMINA1011, GOLDEN STAR,  
 SANTA MARTINA, TROPICAL  
 MARINER, WARD, MAPINDUZ,  
 COUNT, SAINT UNZEN,

【表紙写真】

Liberian Camellia Transports Inc.向け撒積船

“WORLD VANGURD”

日立造船・舞鶴工場 建造



TOWING & ANCHOR HANDLING WINCH  
 MODEL DPW-200D (109T x 2.10m/min)

## 最新の技術と実績を誇る 福島の甲板機械

- 油圧・蒸気・電動各種甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリングウィンチ
- 電動油圧クラブ

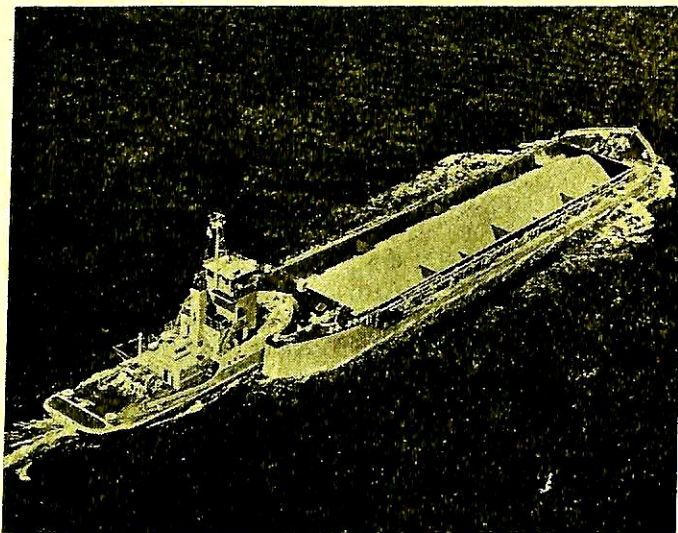
**Fukushima** 株式会社 **福島製作所**

本社／東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161  
 工場／福島市三河北町9番80号 ☎0425(34)3146  
 大阪営業所／大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886  
 出張所／札幌・石巻・名古屋・広島・下関・長崎  
 海外駐在員事務所／ロンドン・ニューヨーク

# “押船—舳船団に”

ピンジョイント式自動連結装置

## アーティカップル



“アーティカップル” 装備の押船と土運船

# “ボタン操作による 全自動方式の採用”

- ☆ 連結—切離し作業の無人化!
- ☆ 連結—切離しのスピード・アップ!
- ☆ 荒天時も就航可能!

作業能率の向上促進に  
新連結装置 “アーティカップル”

## 大成設計工務株式会社

東京都台東区東上野1丁目28番3号

電話 03 (833) 0828, 0829

## 安全なる航海は正確なる器械による

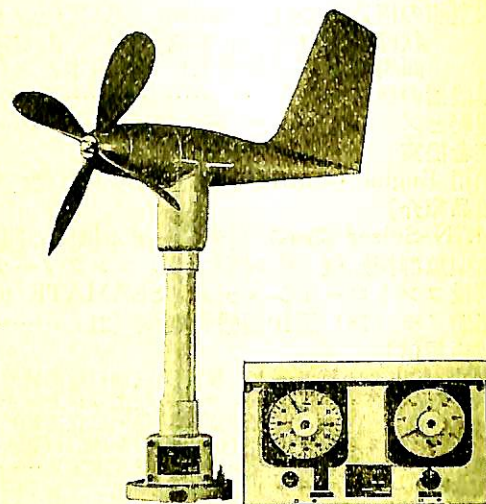
マリンベーンは小型船舶、漁船用として軽量簡易に設計されたプロペラ式風向風速計で風向及び風速が同時に指示されます。航海の安全、気象状況の判断に数多くの御利用を頂いております。

測定範囲 風速 2m/s~60m/s  
風向 360° 耐風速 75m/s  
電 源 AC100V±15% 50又は60Hz

登録 商標

株式會社  
玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4-4  
電話 東京(561) 8711(代表)  
支店 大阪市南区順慶町4-2  
電話 大阪(251) 9821(代表)  
工場 東京都大田区池上2-14-7  
電話 東京(752) 3481(代表)



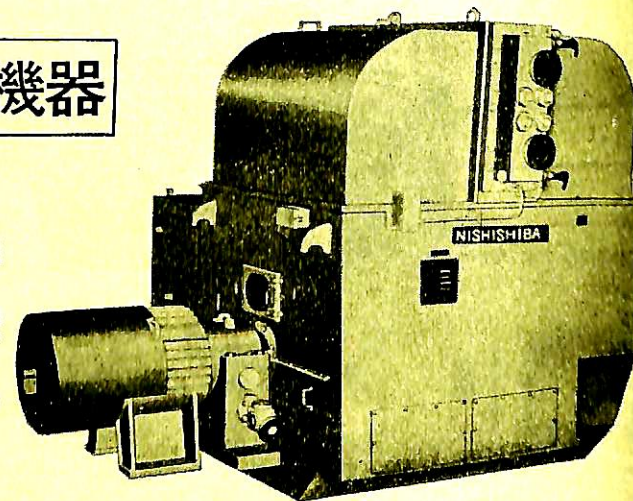
マリンベーンFV-101

技術と実績を誇る!

## 西芝の船舶用電気機器

《営業品目》

船用交流発電機・船用各種電動機  
船用電動通風機・防爆形電動通風機  
配電盤・制御装置・自動化電気機器  
つり上げ電磁石・リフトバック



2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

## NSDK 西芝電機株式会社

本社・工場 〒671-12 姫路市網干区浜田1000	電話 姫路(0792) 72-4151(大代)
東京営業所 〒104 東京都中央区銀座8-3-7(伊勢半ビル)	電話 東京(03) 572-5351(代)
大阪営業所 〒530 大阪市北区堂島北町31(堂北ビル)	電話 大阪(06) 345-2158(代)
尾道出張所 〒722 尾道市土堂1-3-30	電話 尾道(0848) 23-2864



29次 LPG 運搬船

さんりば - SUN RIVER

川崎汽船株式会社  
日本汽船株式会社

川崎重工業株式会社 神戸工場建造 (第1189番船)  
 全長 244.00m 垂線間長 213.00m  
 満載排水量 10,032t 総噸数 45,647.99T  
 貨物艙容積 (プロパン) 60,770.2m<sup>3</sup> (ブタン) 15,187.9m<sup>3</sup>  
 400m<sup>3</sup>×100m TH×8台, 150m<sup>3</sup>×100m TH×8台  
 主機廠 川崎 MAN K7SZ90/160型ディーゼル機関×1基  
 (常用) 17,300PS (116RPM) 補助機 (主) 中波, 短波 1台 (非) 全波 1台  
 AC450V×1,450kVA×3台 送信機 (主) 中波, 短波 1台 (非) 全波 1台  
 受信機 (主) 全波 1台 (補) 中波, 短波 1台 (非) 全波 1台  
 航続距離 19,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋  
 NK (MO) 取得, ノズルプロバラ装備 (別項参照)

竣工 49-9-10 進水 49-4-26  
 満載喫水 11.927m 型深 21.80m  
 載貨重量 51,868t 純噸数 25,872.76T  
 電動サブマージド型 (プロパン) 電動サブマージド型 (ブタン)  
 400m<sup>3</sup>×100m TH×2台 400m<sup>3</sup>×100m TH×2台  
 清水槽 351.2m<sup>3</sup> 燃料消費量 69.4t/day  
 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM)  
 発電機 ディーゼル駆動 1基  
 乗組員 35名 旅客 2名

船型 平甲板型



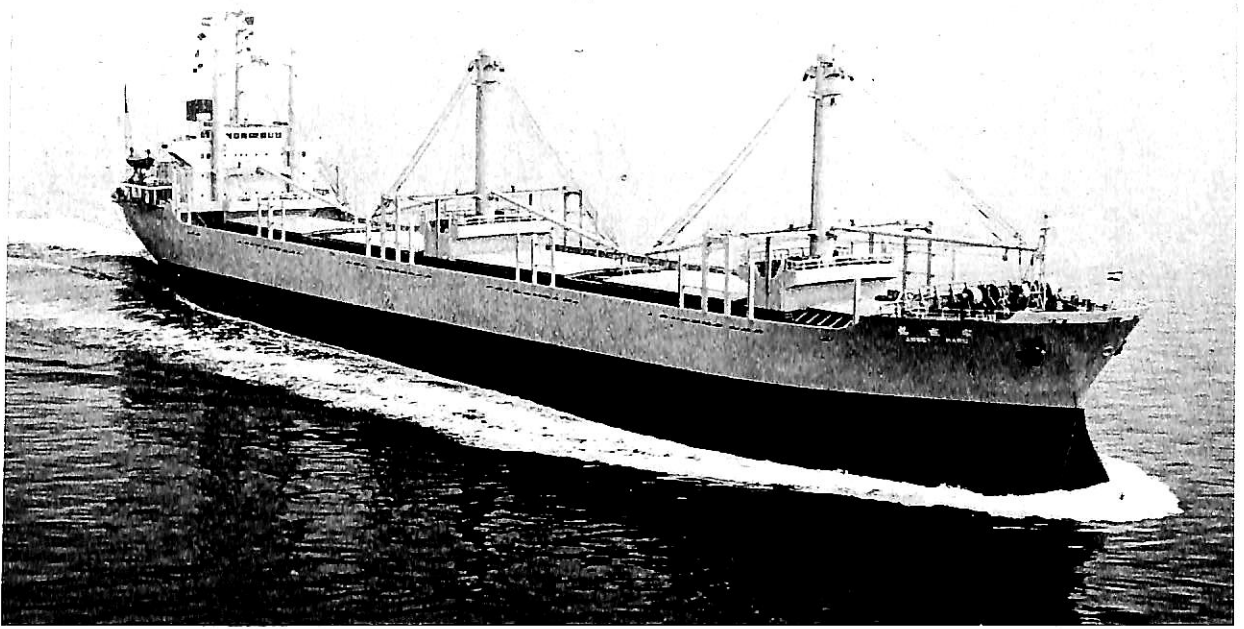
カーフェリー

さんふらわあ 11  
SUN FLOWER No.11

日本高速フェリー株式会社

株式会社来島どっく大西工船建造 (第775番船)  
全長 195.81m 垂線間長 170.00m  
満載排水量 14,241t 総噸数 13,598.50T  
車輪搭載数 トラック 85台、乗用車 192台  
清水槽 803.03m<sup>3</sup> 主機艙 川崎 MAN V9V52/55型  
4,500kg/h×8kg/m<sup>2</sup> (常用) 16,200BPS×2 (約415RPM)  
AC450V×180kVA×1台 発電機 (主) ディーゼル駆動 AC450V×1.437.5kVA×4台  
(主) A, 500V 1台 (補) A, 75V 1台  
(補) 全波 1台 送信機 (主) ディーゼル駆動 AC450V×1.437.5kVA×4台  
出力 (連続最大) 18,000BPS×2  
燃料消費量 119.9t/day 燃料油槽 720.46m<sup>3</sup>  
純噸数 7,574.82T 型深 16.10/8.60m  
進水 49-4-23 竣工 49-9-9

航路 大阪⇄鹿児島 (全山湾) 10月1日就航  
船級・区域資格 JG 近海  
乗組員 86名

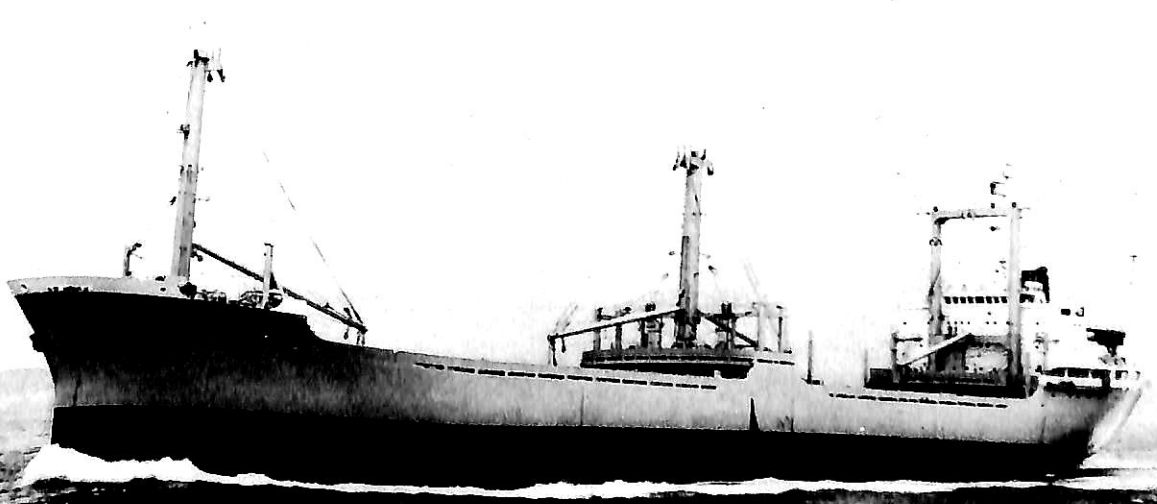


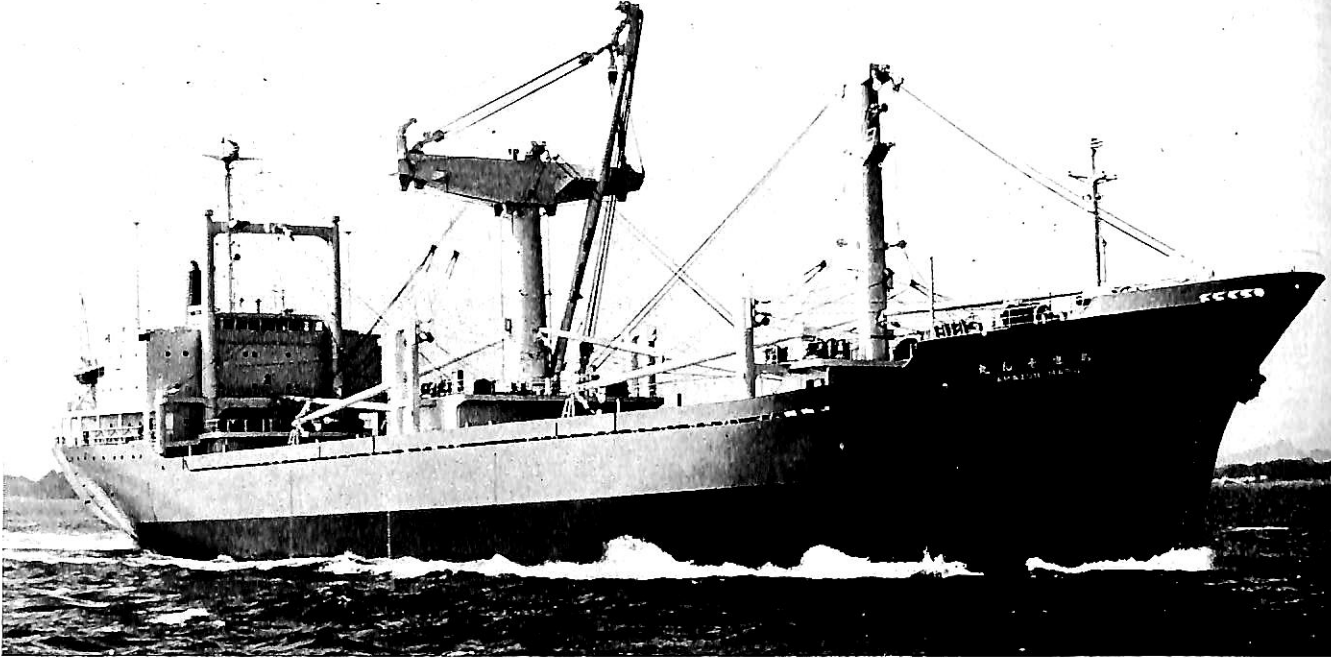
貨物船 安成丸 一成汽船株式会社  
ANSEI MARU

尾道造船株式会社建造 (第254番船)	起工 49-3-12	進水 49-6-4	竣工 49-8-30
全長 172.35m	垂線間長 163.00m	型幅 24.60m	型深 14.20m
満載排水量 34,220.00kt	総噸数 16,319.44T	純噸数 10,397.98T	満載喫水 10.224m
29,066.89t (ランバー)	貨物艙容積 (ベール) 33,468.49m <sup>3</sup>	(グレーン) 34,393.04m <sup>3</sup>	載貨重量 27,701.70kt
デリックブーム 25t×5台	燃料油槽 1,649.60kt	燃料消費量 39.6t/day	清水槽 382.51kt
主機械 三菱スルザー 7RND68 型ディーゼル機関×1基	補汽缶 立門筒型	出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)	電機機 AC450V×3φ×60Hz×380kW×3台
(常用) 10,400PS (145RPM)	補汽缶 立門筒型	出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)	電機機 AC450V×3φ×60Hz×380kW×3台
送信機 (主) 1.2kW 1台 (補) 200W 1台	受信機 全波 2台	速力 (試運転最大) 17.727kn	船級・区域資格 NK, NS* & MNS* 遠洋
(満載航海) 14.6kn	航続距離 13,180哩	乗組員 29名	旅客 1名
船型 凹甲板型船尾機関型			

貨物船 GRAND HELIOS 山重海運株式会社  
グランド ヘリオス

株式会社来島どっく波止浜工場建造 (第808番船)	起工 49-2-14	進水 49-5-23	竣工 49-7-31
全長 131.81m	垂線間長 122.80m	型幅 19.00m	型深 10.80m
満載排水量 15,070.0kt	総噸数 6,962.06T	純噸数 4,700.39T	載貨重量 11,749.25kt (Summer)
12,573.25kt (Lumber)	貨物艙容積 (ベール) 15,154.42m <sup>3</sup>	(グレーン) 15,694.36m <sup>3</sup>	船口数 3
デリックブーム 4台	燃料油槽 1,216.87m <sup>3</sup>	燃料消費量 23.8t/day	清水槽 881.30m <sup>3</sup>
主機械 神戸発動機 6UEC52/105D 型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM)	補汽缶 コクランコンボジットボイラー 1台	電機機 AC300kVA×445V×720rpm×2台
(常用) 5,580PS (169RPM)	送信機 (主) 800W 中短波×1台 (補) 75W 1台	速力 (試運転最大) 16.99kn	航続距離 12,600哩
受信機 全波 2台	速力 (満載航海) 14.0kn	船型 凹甲板型	乗組員 30名
船級・区域資格 NK 遠洋			





重量物運搬貨物船 **あまぞん丸** 扱船主 日本海汽船株式会社(信託船)  
AMAZON MARU

東北造船株式会社建造 (第152番船)	起工 49-2-2	進水 49-5-21	竣工 49-8-6
全長 143.50m	垂線間長 132.00m	型幅 21.00m	型深 11.00m
総噸数 8,256.37T	純噸数 5,223.05T	載貨重量 12,350kt	満載喫水 8.349m
(グレーン) 18,132.1m <sup>3</sup>	艙口数 3	デリック 22t×4台	貨物艙容積 (ベール) 16,487.1m <sup>3</sup>
燃料油槽 985.5m <sup>3</sup>	燃料消費量 25.7t/day (NSR にて)	ヘビードリック 150t×1台	清水槽 711.7m <sup>3</sup>
主機械 赤坂 8UEC52/105D 型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 8,000PS (175RPM)	CPDB-15 型 (ガデリウス) 1台	
(常用) 6,800PS (166RPM)	補汽缶 サンロッド円型ボイラー	送信機 (主) 中短波 1.2kW 1台 (補) 1台	
発電機 交流自励式自己通風防滴型 500kVA×450V	速力 (試運転最大) 18.30kn	(満載航海) 15.00kn	航続距離 10,860浬
受信機 (主) 全波 1台 (補) 1台	船型 凹甲板型船尾機関型	乗組員 34名	(本文参照)
船級・区域資格 NK 遠洋			

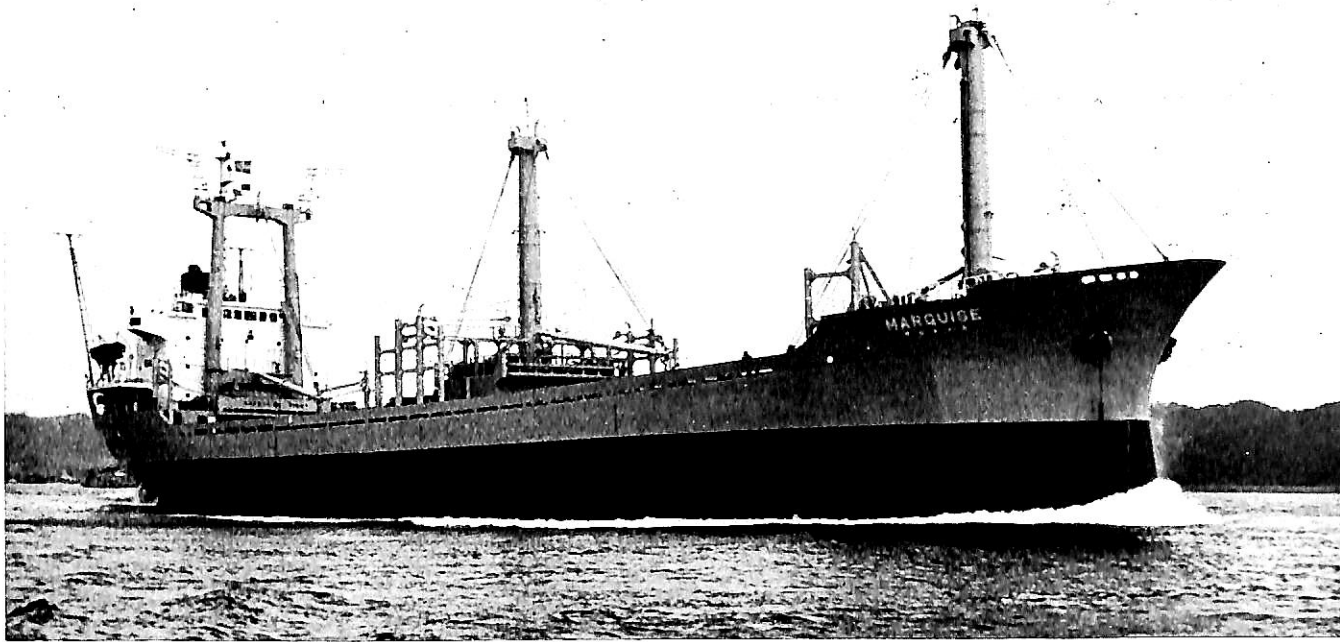
— 14 —

セメント運搬船 **旺洋丸** 東海運株式会社  
OYO MARU

高知重工業株式会社建造 (第810番船)	起工 49-2-2	進水 49-4-16	竣工 49-7-28
全長 141.29m	垂線間長 130.04m	型幅 20.00m	型深 10.00m
満載排水量 15,532.68t	総噸数 7,009.63T	純噸数 3,733.75T	満載喫水 7.719m
貨物艙容積 (グレーン) 8,841.82m <sup>3</sup>	燃料油槽 337.95m <sup>3</sup>	燃料消費量 C.O. 25.9t/day	載貨重量 11,328.74t
主機械 川崎 MAN V7V40/54 型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 8,000PS (430/162RPM)	清水槽 121.76m <sup>3</sup>	
(常用) 7,200PS (417/157RPM)	補汽缶 クレイトン WHO-75 型 935kg/cm <sup>2</sup> ×7kg/cm <sup>2</sup> ×1台	発電機 475kVA×445V×616A×60Hz×3台	
排ガス 800kg/h×9kg/cm <sup>2</sup> ×1台	速力 (試運転最大) 16.923kn	(満載航海) 15.00kn	航続距離 約2,500浬
船型 凹甲板型	乗組員 28名	船級・区域資格 NK 沿海	







貨物船 **MARQUISE** 双輝汽船株式会社  
マルキース

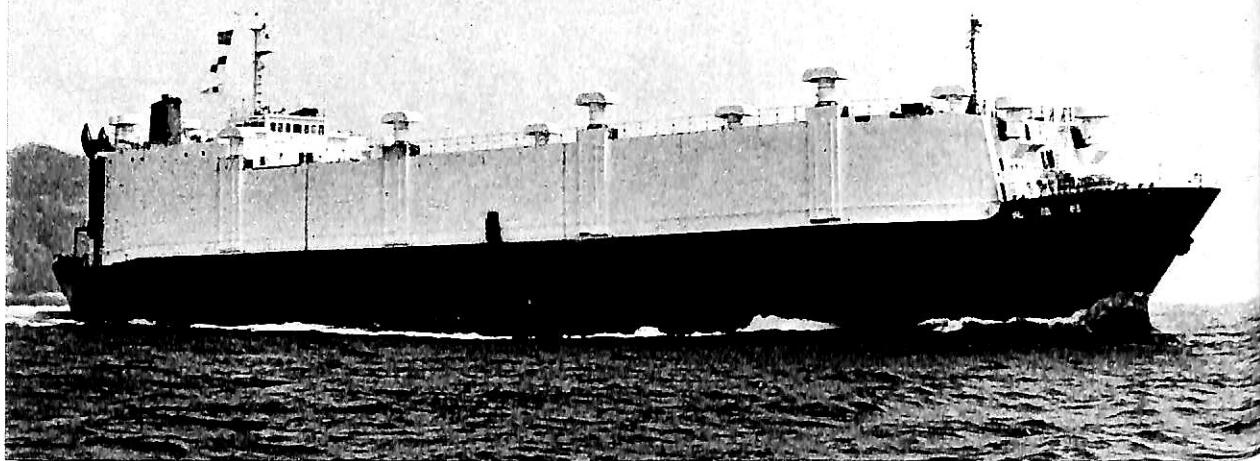
今治造船株式会社今治工場建造 (第324番船) 起工 49-5-2 進水 49-6-7 竣工 49-7-15  
 全長 119.88m 垂線間長 112.00m 型幅 20.50m 型深 9.55m 満載喫水 7.542m  
 満載排水量 12,934kt 総噸数 5,713.16T 純噸数 3,963.56T 載貨重量 9,998.62kt  
 貨物艙容積 (ベール) 12,425.0m<sup>3</sup> (グリーン) 13,056.0m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 20t×4台  
 燃料油槽 783.5m<sup>3</sup> 燃料消費量 20.0t/day 清水槽 652.2m<sup>3</sup> 主機機 神戸発動機 6UEC 52/105D型  
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM) (常用) 5,580PS (169RPM)  
 補汽缶 三浦製作所 堅型水管式 VW30型 7.0kg/cm<sup>2</sup>×1,200kg/h×1台 発電機 (ディーゼル駆動)  
 AC440V×280kVA×2台 送信機 (主) 中波 800W (補) 中波 75W 受信機 (主) 全波 (補) 全波  
 速力 (試運転最大) 16.683kn (満載航海) 13.20kn 航続距離 9,500浬 船級・区域資格 NK (NS\*MNS\*) 遠洋  
 船型 凹甲板型 乗組員 28名 同型船 THREE ARROWS

油槽船 **たちばな丸** 三ツ浜汽船株式会社  
TACHIBANA MARU

— 15 —

高知重工株式会社建造 (第821番船) 起工 49-2-4 進水 49-4-25 竣工 49-6-20  
 全長 95.58m 垂線間長 88.08m 型幅 15.00m 型深 8.00m 満載喫水 7.002m  
 満載排水量 7,118.35kt 総噸数 2,814.72T 純噸数 1,514.96T 載貨重量 5,458.38kt  
 貨物艙容積 5,322.081m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 大見機械 C.G.L-1000J型 1000m<sup>3</sup>/h×2台 デリックブーム 3台  
 燃料油槽 178.90m<sup>3</sup> 燃料消費量 11.904t/day 清水槽 169.42m<sup>3</sup> 主機機 赤阪鉄工 6UET45/75C型  
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM) (常用) 3,230PS (218RPM)  
 補汽缶 船用構形乾燃室式丸ボイラー×1台 発電機 200kVA×AC445V×2台  
 送信機 (主) 500W 中・短波 1台 (補) 50W 1台 受信機 全波 2台  
 速力 (試運転最大) 13.526kn (満載航海) 12.500kn 航続距離 3,200浬 船級・区域資格 NK 沿海  
 船型 凹甲板型 乗組員 16名 同型船 第22永進丸





自動車運搬船 日 雄 丸 日鮮海運株式会社  
NITI YU MARU

今治造船株式会社今治工場建造 (第331番船) 起工 49-2-14 進水 49-4-25 竣工 49-6-29  
 全長 105.75m 垂線間長 98.00m 型幅 17.20m 型深 10.35m 満載喫水 5.016m  
 満載排水量 5,136kt 総噸数 2,134.89T 純噸数 1,023.66T 載貨重量 1,530kt  
 貨物艙容積 日産セドリック 2,000cc 720台 燃料油槽 189.71kt 燃料消費量 152.5g/PS  
 清水槽 98.78kt 主機械 阪神内燃機 6LU54 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 4,500PS (230RPM)  
 (常用) 3,825PS (218RPM) 補汽缶 三浦工業所 立型水管式 7.0kg/cm<sup>2</sup>×800kg/h×1 台  
 発電機 ディーゼル交流自己通風防滴型 AC445V×250kVA×2 台 送・受信機 VHF  
 速力 (試運転最大) 16.695kn (満載航海) 15.2kn 航続距離 3,850浬 船級・区域資格 NK (NS\* MNS\*) 沿海  
 船型 平甲板型 乗組員 15名

— 16 —

旅客船兼自動車航送船 鶴 見 船舶整備公団  
TURUMI 広別汽船株式会社

内海造船株式会社山熊工場建造 (第393番船) 起工 49-2-22 進水 49-6-21 竣工 49-9-17  
 全長 82.87m 垂線間長 75.00m 型幅 15.50m/水線幅 14.50m 型深 5.20m 満載喫水 4.10m  
 満載排水量 2,498.00t 総噸数 1,844.66T 純噸数 636.84T 載貨重量 782.67t  
 車輛搭載 8tトラック 14台, 4tトラック 18台, 乗用車 71台 燃料油槽 138.60m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 25.6kt/day 清水槽 87.22m<sup>3</sup> 主機械 ダイハツ 8DSM-26 型ディーゼル機関×4 基 2 軸  
 出力 (連続最大) 3,200PS (720RPM)×2 (常用) 2,720PS (682RPM)×2 補汽缶 立形強制循環水管式  
 ボイラ×1 台 発電機 250kVA (360kW) 445V×60Hz×2 台, 原動機 600PS×900rpm×2 台 船舶電話  
 速力 (試運転最大) 19.20kn (満載航海) 17.0kn 航続距離 1,590浬 船級・区域資格 JG 沿海 (瀬戸内)  
 船型 中甲板付平甲板型 乗組員 57名 旅客 568名 航路 広島⇄別府 (別項参照)





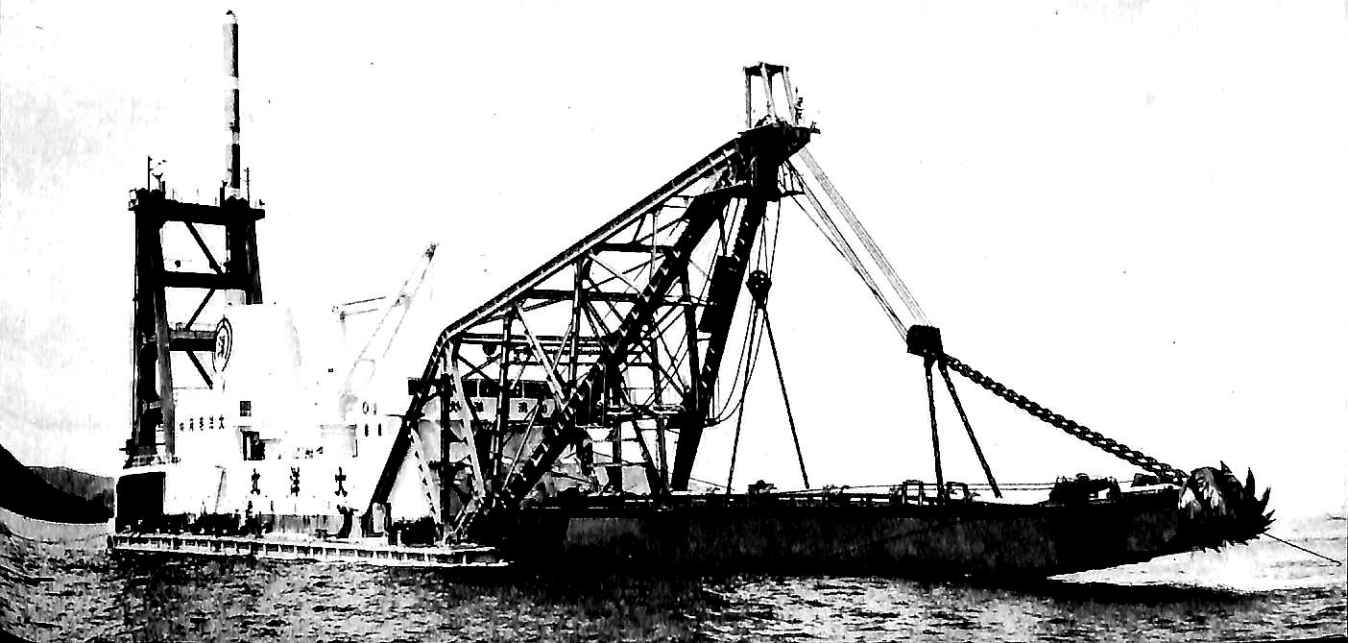
中型掃海艇 (640) た か ね 防 衛 庁  
TAKANE

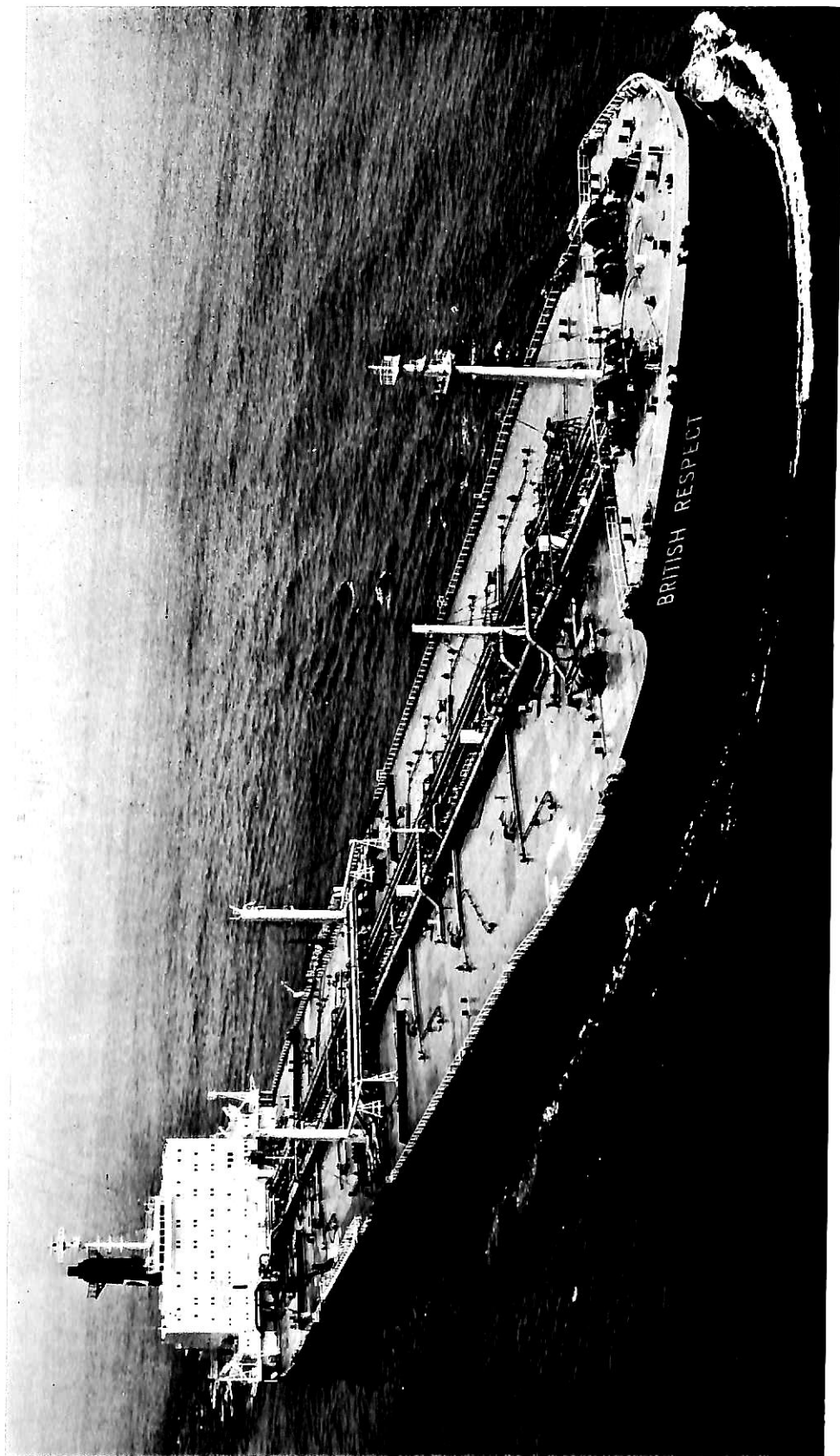
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第917番船) 起工 48-4-26 進水 49-3-8 竣工 49-8-28  
 全長 52.0m 型幅 8.8m 型深 4.0m 常備喫水 2.4m 基準排水量 380t  
 主機械 三菱 12ZC 型ディーゼル機関×2基 2軸 出力 1,440PS×2 速力 14kn 乗組員 45名  
 同型船 むつき 兵装 20mm単装機関砲 1基 掃海装置 1式 配属 第1掃海隊群45掃海隊

浚 渫 船 大 洋 丸 東京リース株式会社  
TAI YO MARU 大洋港湾株式会社

— 17 —

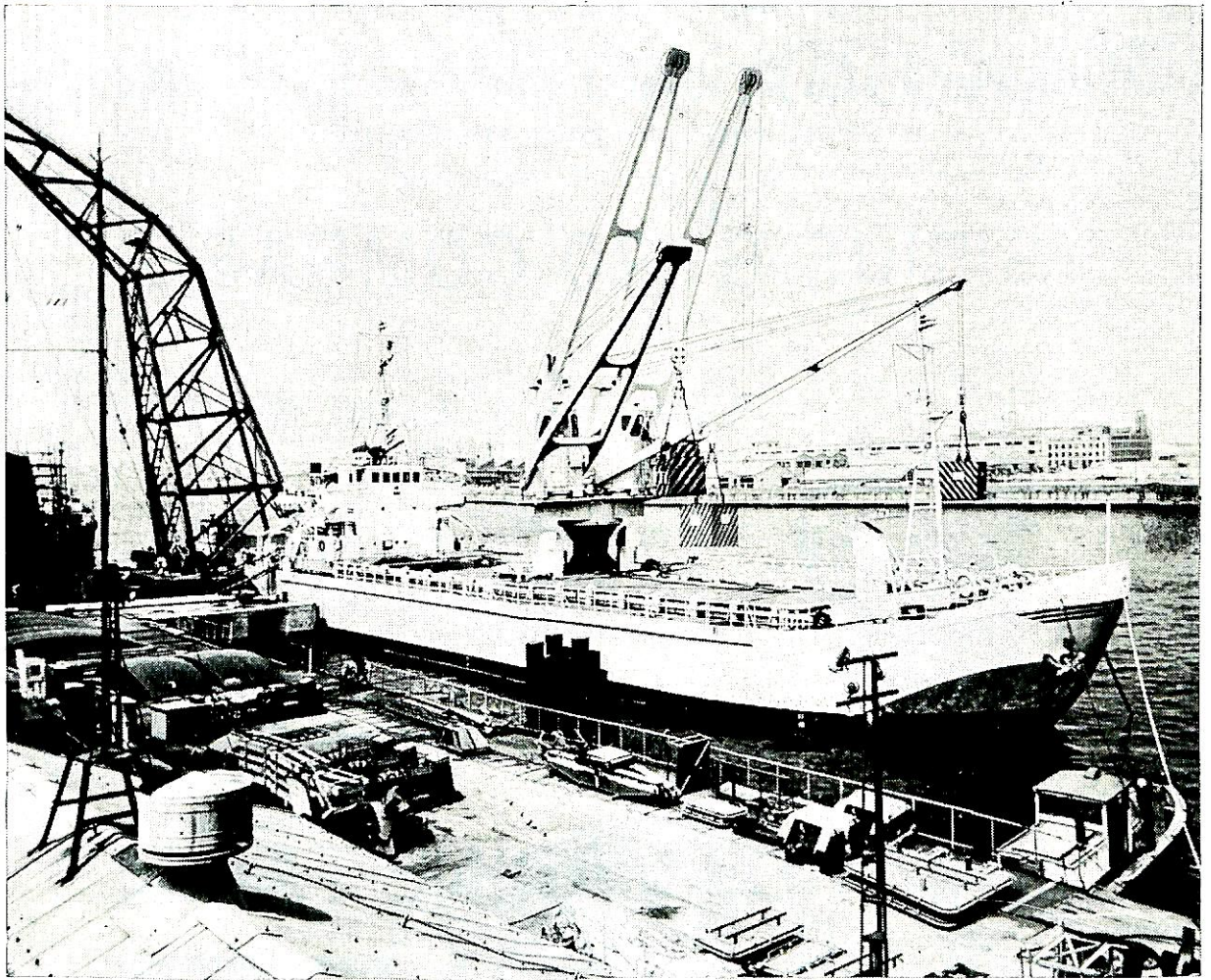
三菱重工業株式会社広島造船所・鹿児島ドック鉄工株式会社建造 (第247番船) 起工 48-9-12 進水 49-3-11  
 竣工 49-8-9 全長 102.59m (ラダーを水平に揚げた場合) 垂線間長 60.00m 型幅 16.00m  
 型深 4.30m 軽荷重量 2,277.3t デリックブーム 旋回式デッキクレーン 27t×3.0m/min×1基  
 燃料油槽 529m<sup>3</sup> 主機械 単筒2段減速装置付衝動式6段蒸気タービン×1基 出力 (最大) 5,000PS  
 (325RPM) 連続最大回転数 345RPM (常用) 4,500PS (325RPM) 主汽缶 三菱 CE. V2M-8 型  
 30kg/cm<sup>2</sup>G×405°C×36,000kg/h 発電機 (主) 1,800kW×1台, カッター用発電機 1,100kW×1台  
 (補) 300kW×1台 電灯用発電機 10kW×1台 乗組員 30名 (据付設備) 同型船 第3太平丸  
 浚渫能力 最大浚渫深度角度45°にて 30.00m (最小 4.5m) 排送距離 2,500m (最大 6,000m) 揚土量 (細砂)  
 900m<sup>3</sup>/h 吸泥管 (内径) 810mm 排泥管 (内径) 635mm 浚渫ポンプ 主タービン駆動単段片吸込型遠心式  
 浚渫用ポンプ (容量×総揚程) 7000m<sup>3</sup>/h×100m





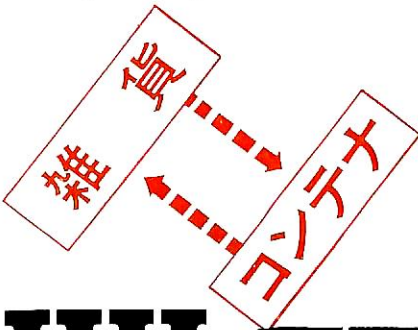
ブリチッシュ レスベクト  
輸油槽船 **BRITISH RESPECT**

船主 Scaleshire Limited. (England)  
 川崎重工業株式会社坂出工場建造 (第1204番船)  
 全長 336.00m 垂線間長 321.00m 起工 49-2-1 型幅 55.20m 進水 49-4-29  
 満載排水量 318,377kt 総噸数 136,601.11T 純噸数 112,533.62T 型深 27.00m 竣工 49-9-10  
 貨物油槽容量 360,969m<sup>3</sup> 主何油ポンプ タービン駆動 4,700m<sup>3</sup>/h × 145mTH × 4 台 主機械 川崎 UA-360 型船用タービン × 1 基  
 燃料消費量 187.3t/day 清水槽 714m<sup>3</sup> タービン駆動 4,700m<sup>3</sup>/h × 145mTH × 4 台 主機械 川崎 UFE71/53 型二軸水管 × 2 台  
 出力 (連続最大) 36,000SPS (82RPM) (常用) 36,000SPS (82RPM) 主江佐 川崎 UFE71/53 型二軸水管 × 2 台  
 送電機 タービン駆動 1,440kW × 1,800kVA × AC450V × 2 台 送信機 (主) 1 台 (非) 1 台 送信機 (主) 1 台 (補) 1 台 デイゼル駆動 685kW × 845kVA × AC450V × 1 台  
 送信機 (主) 1 台 (補) 1 台 受信機 (主) 1 台 (補) 1 台 速度 (試運転最大) 16.858kn  
 (満載航海) 16.23kn 航続距離 22,740哩 船級・区域資格 LR 遠洋  
 乗組員 53名 荷油槽内の pipe を廃止して Bulkhead Valve System を採用 船型 船首隆付平甲板型



# ワンマンコントロールの ダブルタイプ!

高い稼動効率  
安定した運転  
簡単なダブル運転

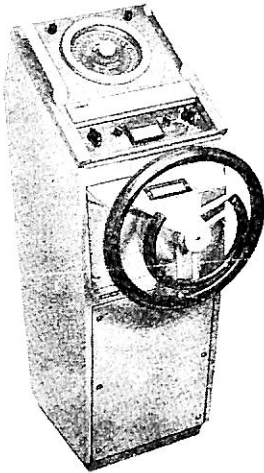


20T 35T 50T

# IHI ダブルデッキクレーン

石川島播磨重工業 機械営業本部第2汎用機械販売部 東京都中央区八重洲6丁目3番地(石興ビル)☎104 TEL東京(03)277-4219  
大阪(06)251-7871 札幌(011)221-8121 富山(0764)41-4808 広島(0822)28-2486 高松(0878)21-5031 福岡(092)771-7241

# DECCA AUTO PILOT & SIRIUS GYRO COMPASS



This is A MONEY MAKING MACHINE

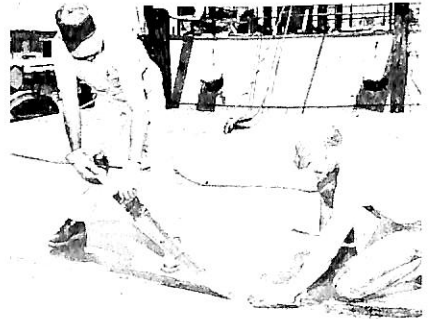
最高の自動操舵装置をお望みなら、最新の技術を導入し世界中の関心の的である“デッカ・オートパイロット”を是非お試し下さい。間違いのない投資です。

取扱：（株）布谷計器製作所

## RAM-NEK MARINE TAPE

本船ハッチカバーの水洩れ防止に  
世界中で好評を得ております。

左庫豊富。取扱簡単。  
多少に拘らず御用命下さい。



### 原田産業株式会社

本社：大阪市南区安堂寺橋通三丁目九番地

電話 06-261-3431

テレックス 522-4728

支店：東京都千代田区丸ノ内一丁目二番一号

東京海上ビル新館第1220-3号

電話 03-212-5726

テレックス 222-3316

# ライン・シュケルデ・フェロルム 造機/造船グループ ロッテルダム, オランダ

# RHINE-SCHELDE-VEROLME

## Engineers and Shipbuilders

### Rotterdam - The Netherlands

修繕工場および造船工場

ライン・シュケルデ・フェロルムグループは一般機械工業、造船、船舶修理、タンククリーニングおよび電気工業を中心とする一大産業グループです。

新造船および船舶修繕についてはライン・シュケルデ・フェロルムグループ内の各造船所にお問い合わせ下さい。

卓抜な設備と優秀な組織がスピーディーな修繕船の完工をお約束します。

ロッテルダム造船所(ロッテルダム) Tel. 010-87911

ロイヤルシュケルデ造船所(フリシンゲン) Tel. 01184-5555

ウイルトン・ファインノード造船所(スキージダム) Tel. 010-269200

フェロルメ造船所(ロッテルダム) Tel. 010-162500

ネザーランド造船所(アムステルダム) Tel. 020-213456

その他の系列会社

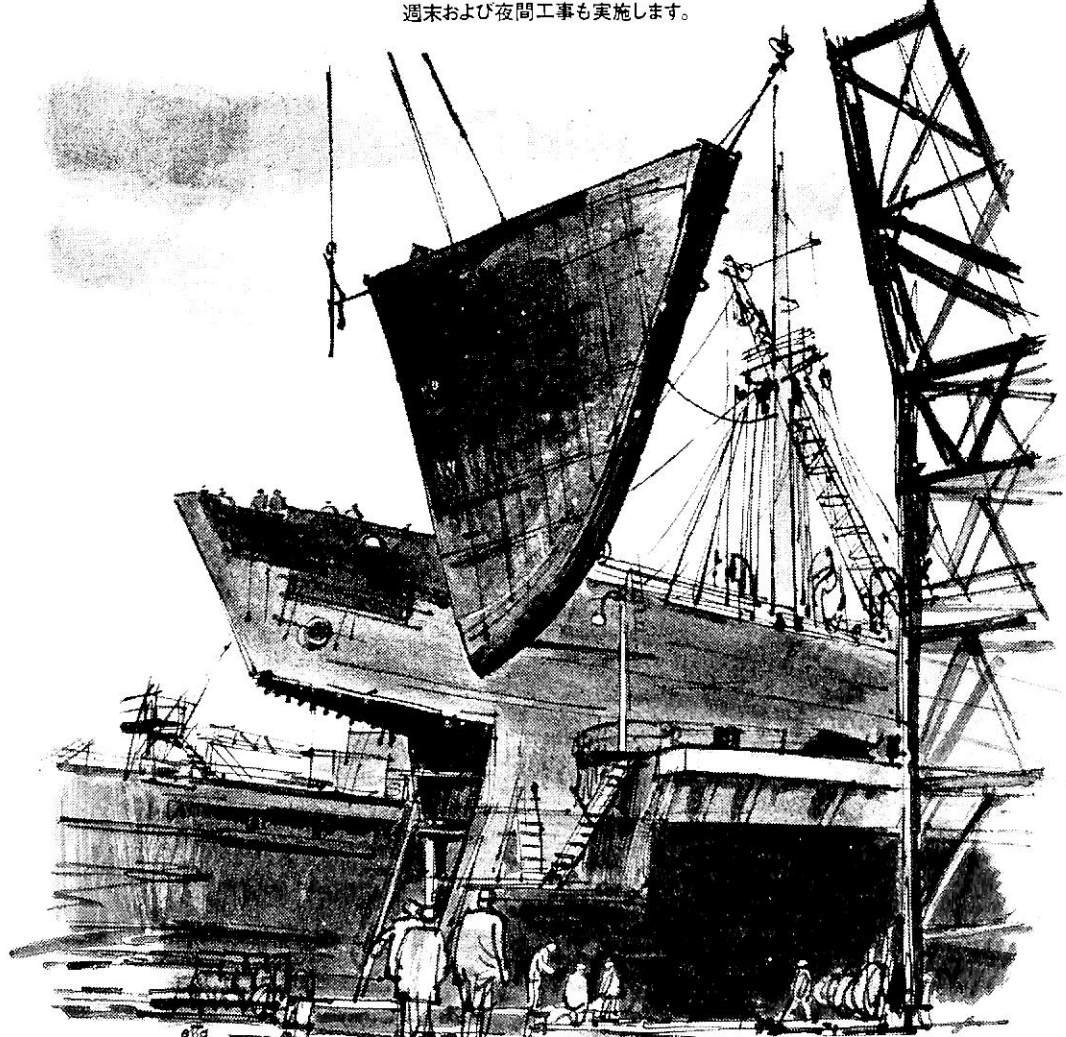
新造船建造能力は絶大。

1,500~500,000DWTまでの修繕ドック計36。

ロッテルダム港、ボトレックおよびユーロポート区域での

本船沖修理工事は、ウイルトンサービス会社(ロッテルダム、Tel. 010-161952)をご利用下さい。

週末および夜間工事も実施します。



## 原田産業株式会社

本社/大阪市南区安堂寺橋通3丁目9番地 電話 大阪(26)代表3431 テレックス522-4728 支店/東京都千代田区丸の内1丁目2番1号東京海上ビル新館第1220~3号 電話 東京(212)代表5726 テレックス222-3316

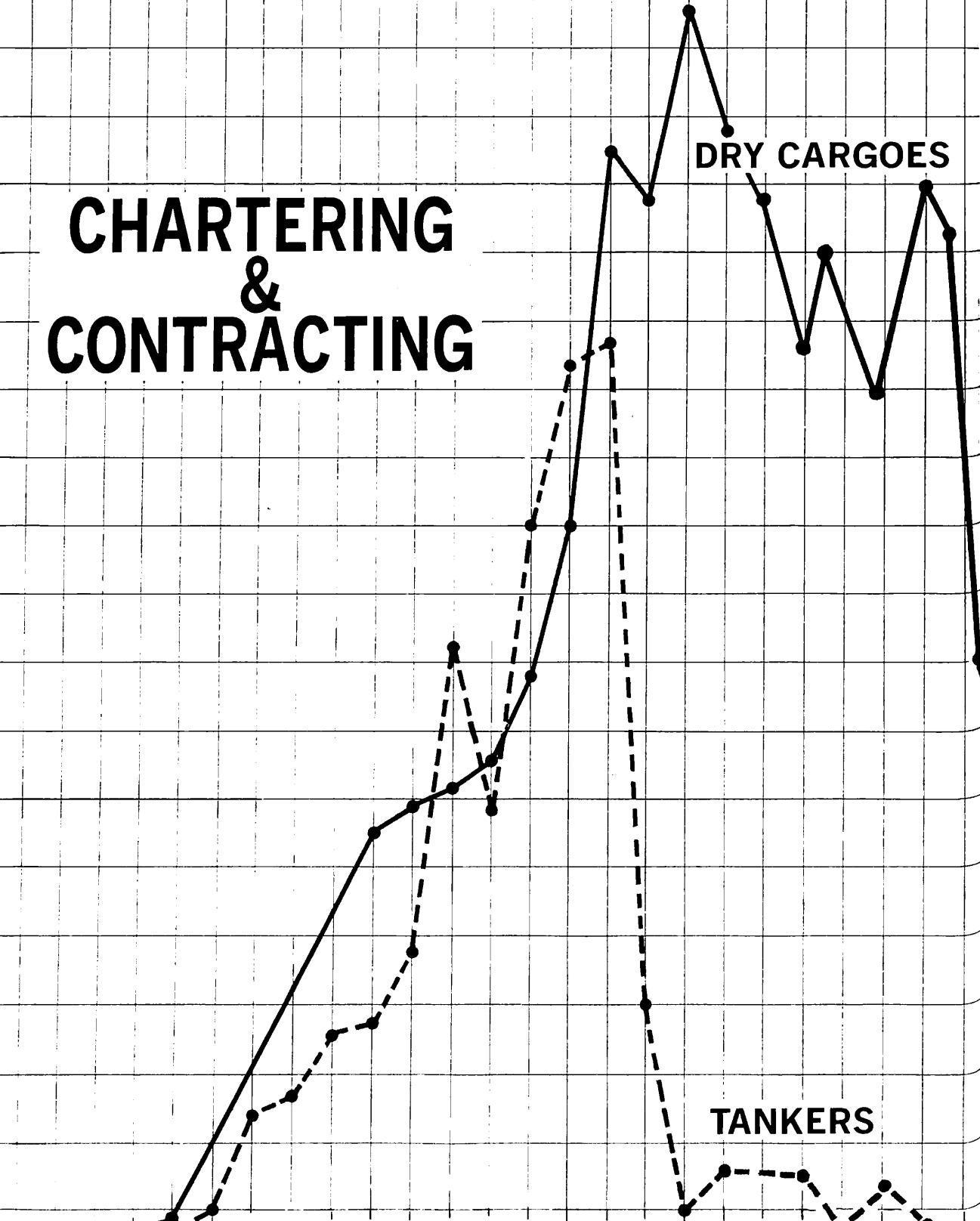
# CHARTERING & CONTRACTING

DRY CARGOES

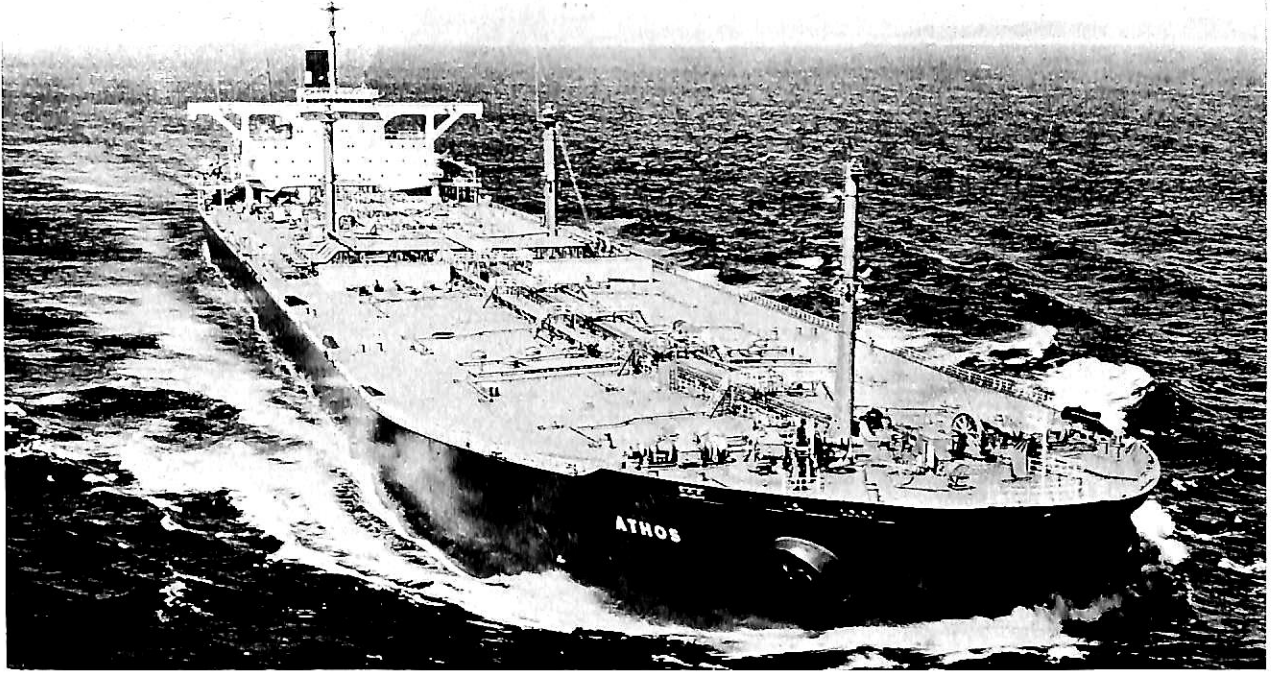
TANKERS

**TAKAYA** Shipping Co., Ltd.

TELEXES : J28878/J23388 (OVERSEAS)  
2226641/2226642 (DOMESTIC)  
TELEGRAM : TRIOCHART TOKYO  
TELEPHONE : TOKYO(03)503-1941~5







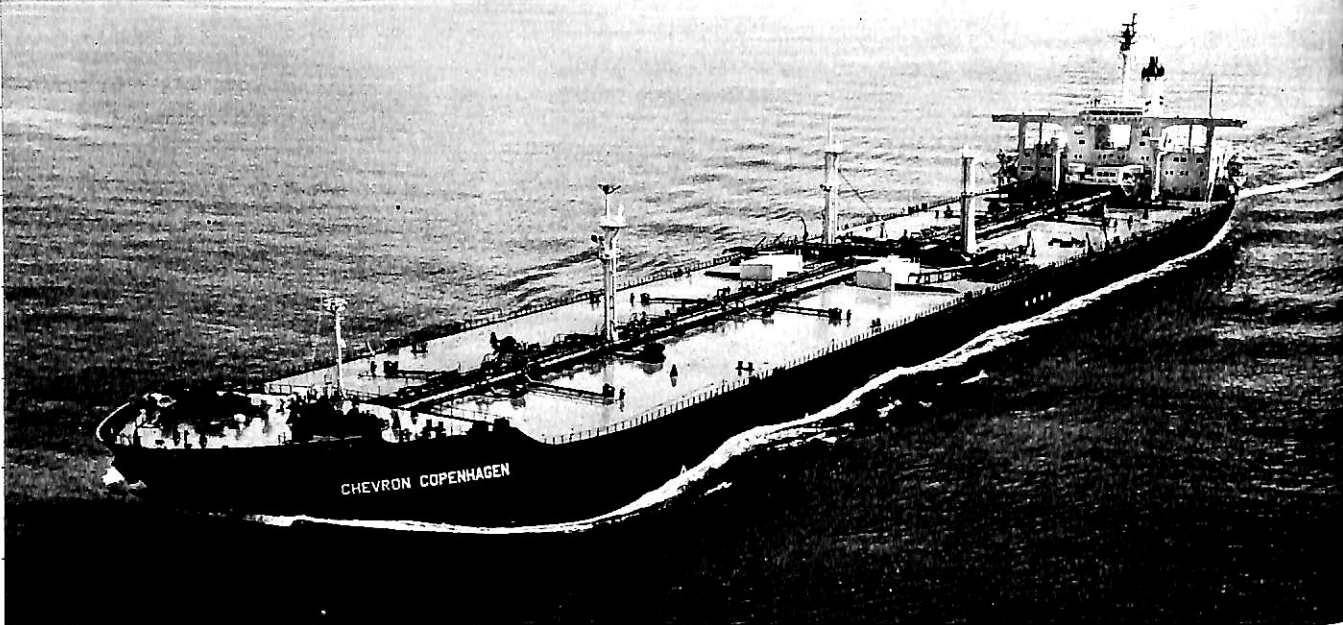
アトス  
輸出油槽船 **ATHOS**

船主 Mobil Oil Francaise (France)  
 住友重機械工業株式会社追浜造船所建造 (第1012番船) 起工 49-1-26 進水 49-5-17 竣工 49-9-10  
 全長 340.80m 垂線間長 324.00m 型幅 54.40m 型深 26.90m 満載喫水 21.039m  
 満載排水量 316,351kt 純噸数 140,744.81T (France) 純噸数 111,079.54T (France)  
 載貨重量 276,221kt 貨物油槽容積 335,100m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ タービン駆動 4,500m<sup>3</sup>/h×150mTH×4 台  
 デリックブーム 15Lt×2 台 燃料油槽 12,211m<sup>3</sup> 燃料消費量 17lt/day 清水槽 526m<sup>3</sup>  
 主機械 住友スタルラバルAP型タービン×1 基 出力 (連続最大) 38,000PS (91RPM)  
 (常用) 34,600PS (88.5RPM) 補汽缶 二胴水管油専焼式ボイラー 80t/h (最大)×2 台  
 発電機 タービン駆動 1,700kW×2.125kVA×AC450V×1 台, ディーゼル駆動 880kW×1,100kVA×AC450V×2 台  
 送信機 (主) 1,500W 1 台 (補) 400W 1 台 受信機 (主)(補) 各1 台 速力 (試運転最大) 16.57kn  
 (満載航海) 15.56kn 航続距離 24,000哩 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 一層甲板型  
 乗組員 38名 同型船 D'ARTAGNAN

テキサコ イタリア  
輸出油槽船 **TEXACO ITALIA**

船主 Texaco Panama Inc. (Panama)  
 三菱重工工業株式会社長崎造船所建造 (第1732番船) 起工 48-12-17 進水 49-4-13 竣工 49-8-14  
 全長 338.63m 垂線間長 320.00m 型幅 53.60m 型深 26.40m 満載喫水 20.5525m  
 総噸数 123,647.50T 純噸数 103,821.00T 載貨重量 267,837t 貨物油槽容積 321,060.7m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ タービン駆動 4,000m<sup>3</sup>/h×150TH×4 台 デリックブーム 5t×27m/min×2 台  
 燃料油槽 12,386.3m<sup>3</sup> 燃料消費量 166Lt/day 清水槽 420.6m<sup>3</sup> 主機械 三菱二段減速装置付船用  
 タービン×1 基 出力 (連続最大) 34,000PS (90RPM) (常用) 34,000PS (90RPM)  
 主汽缶 三菱 CEV2M-8W 型 61.5kg/cm<sup>2</sup>×515°C×72,000kg/h×2 台 発電機 (タービン駆動)  
 1,500kW×AC450V×1,800rpm×2 基 送信機 (主) 1 台 (非) 1 台 受信機 (主) 1 台 (補) 1 台  
 速力 (試運転最大) 16.38kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 25,380哩 船級・区域資格 AB 遠洋  
 船型 船首接付平甲板型 乗組員 42名





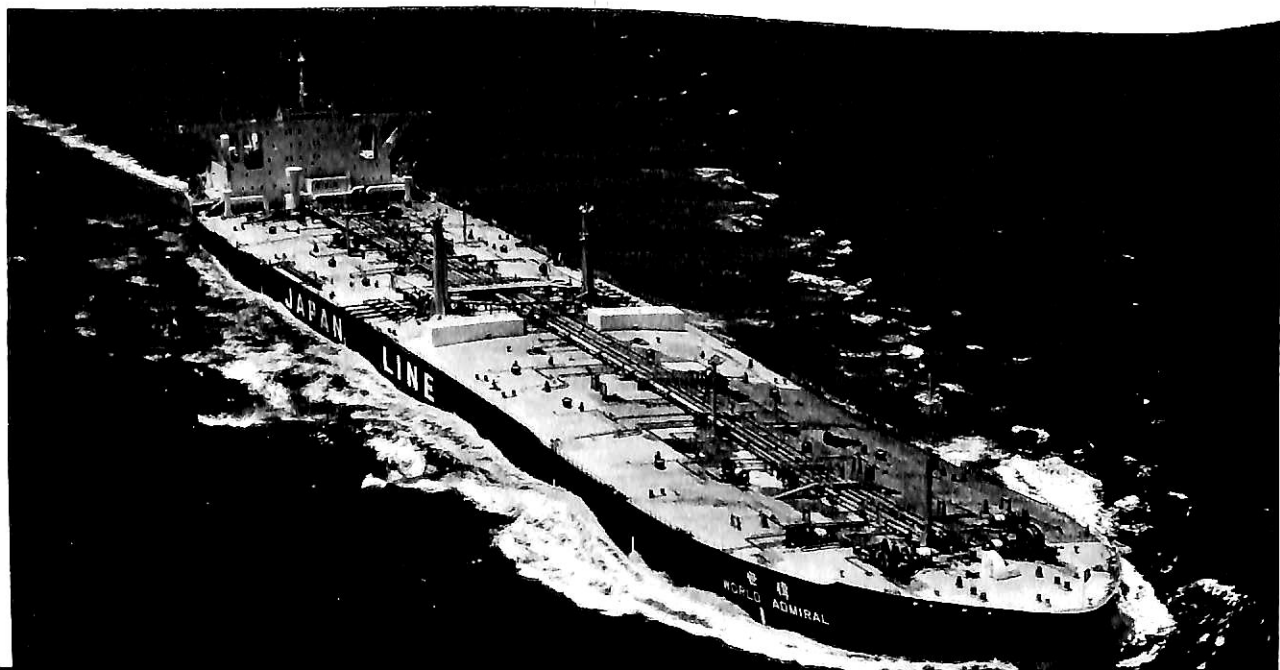
シェブロン コペンハーゲン  
輸出油槽船 **CHEVRON COPENHAGEN**

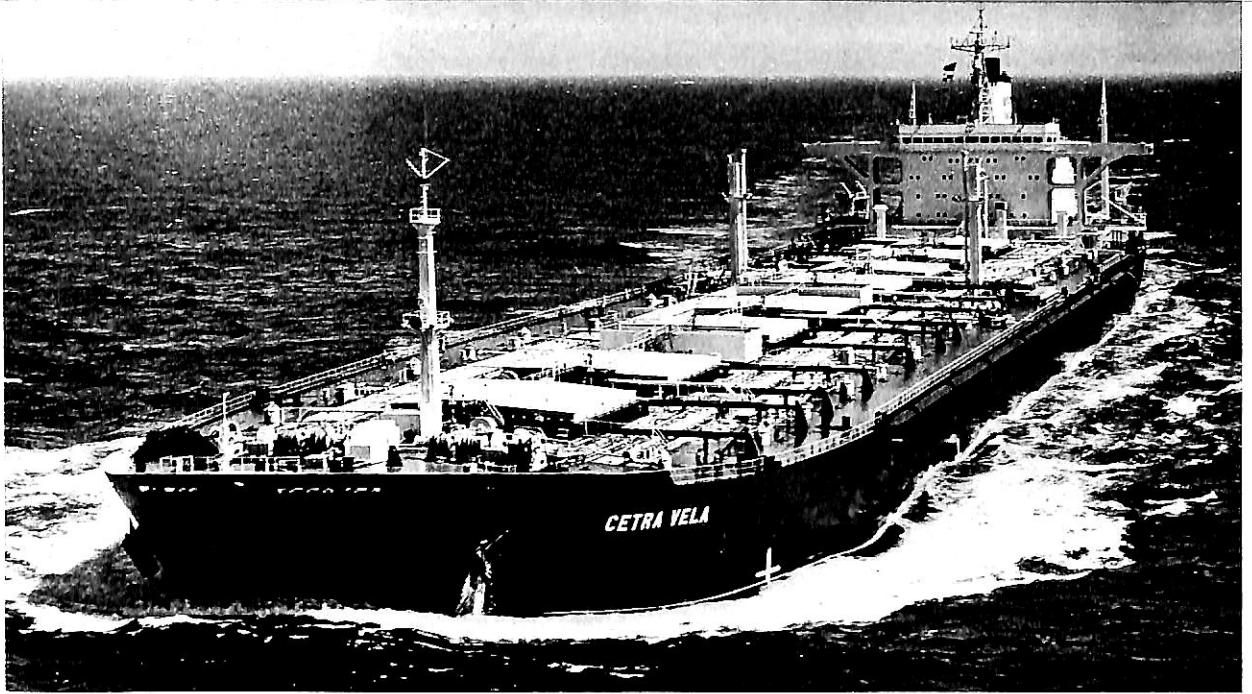
船主 Chevron Transport Corp. (Liberia)  
 三菱重工業株式会社社長崎造船所建造 (第1720番船) 起工 49-1-30 進水 49-4-18 竣工 49-8-22  
 全長 338.629m 垂線間長 320.00m 型幅 53.60m 型深 26.40m 満載喫水 67'-5<sup>3</sup>/<sub>8</sub>"  
 総噸数 118,178.60T 純噸数 100,270T 載貨重量 264,002Lt 貨物油槽容積 320,552.1m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 4,000m<sup>3</sup>/h×125mTH×4台 燃料油槽 12,296.6m<sup>3</sup> 燃料消費量 165Lt/day  
 清水槽 372.5m<sup>3</sup> 主機械 三菱 2段減速装置付船用タービン×1基 出力 (連続最大) 34,000PS (90RPM)  
 (常用) 34,000PS (90RPM) 主汽缶 三菱 CEV2M-8W型 61.2kg/cm<sup>2</sup>×515.6°C×72,000kg/h×2台  
 発電機 タービン駆動 1,500kW×AC450V×1,800rpm×1台 送信機 (主) 1台 (非) 1台  
 受信機 (主) 1台 (非) 1台 速力 (試運転最大) 16.00kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 25,300浬  
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 59名 同型船 PAUL. L. FAHRNEY

— 24 —

ワールド アドミラル  
輸出油槽船 **WORLD ADMIRAL**

船主 Liberian Prosperity Transports Inc. (Liberia)  
 日立造船株式会社堺工場建造 (第4384番船) 起工 48-11-14 進水 49-4-19 竣工 49-8-20  
 全長 324.00m 垂線間長 310.00m 型幅 53.00m 型深 25.00m 満載喫水 (ext) 19,458m  
 満載排水量 272,149kt 総噸数 106,673.30T 純噸数 89,310.74T 載貨重量 237,312kt  
 貨物油槽容積 282,663.5m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 4,500m<sup>3</sup>/h×15kg/cm<sup>2</sup>G×3台 デリックブーム 20t×2台  
 燃料油槽 9,041.3m<sup>3</sup> 燃料消費量 173.lt/day 清水槽 610.6m<sup>3</sup> 主機械 日立 UA-360型  
 船用タービン×1基 出力 (連続最大) 36,000PS (90RPM) (常用) 35,000PS (89RPM)  
 主汽缶 日立造船 BD-72/55-UA 型 72,000kg/h×2台 発電機 タービン自己通風全閉型  
 1,520kW×AC450V×1,800rpm×1台, ディーゼル自己通風防滴型 740kW×AC450V×600rpm×2台  
 送信機 (主) 2台 (補) 1台 受信機 (主) 2台 (補) 1台 航続距離 17,400浬  
 (満載航海) 15.7kn 船級・区域資格 BV 遠洋 速力 (試運転最大) 16.544kn  
 乗組員 43名 同型船 WORLD CROWN 船型 一層甲板型



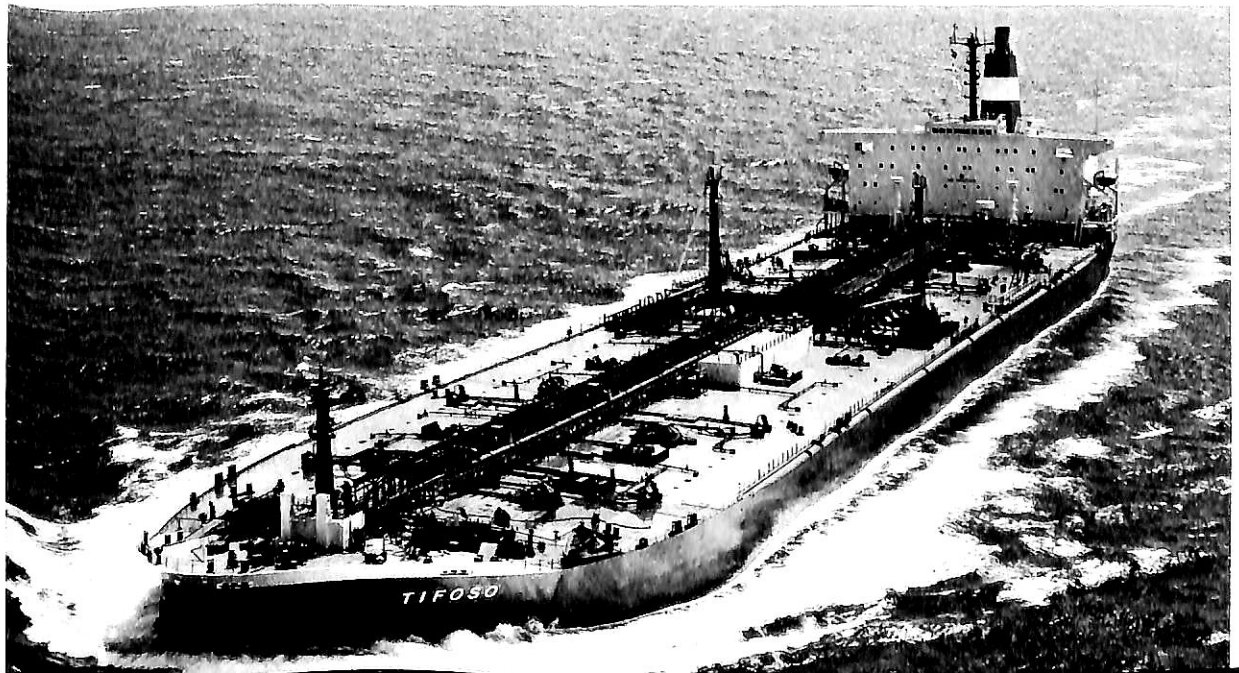


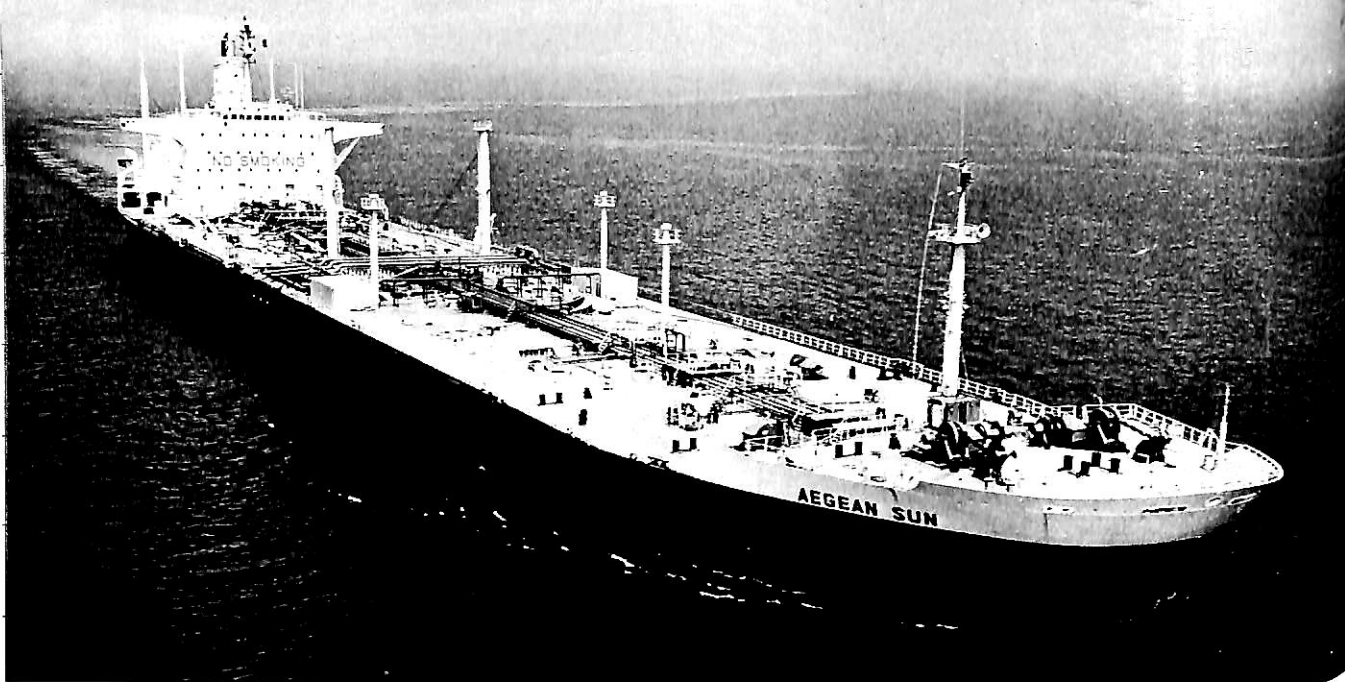
セトラ ベラ  
輸出鉱石兼油槽船 **CETRA VELA**

船主 Consortium Europeen de Transports Maritimes (France)  
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造 (第938番船) 起工 48-12-21 進水 49-5-20 竣工 49-8-14  
 全長 294.85m 垂線間長 280.00m 型幅 47.40m 型深 24.10m 満載喫水 17.922m  
 満載排水量 199,618t 総噸数 92,910T 純噸数 67,556T 載貨重量 169,317t  
 貨物艙容積 (グレーン) 89,804m<sup>3</sup> 貨物油槽容積 198,906m<sup>3</sup> 主荷油泵 タービン駆動  
 3,500m<sup>3</sup>/h×150mTH×3台 艙口数 8 デリックブーム 10×2台 燃料油槽 8,033m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 94.4Lt/day 清水槽 581m<sup>3</sup> 主機械 三菱スルザー 10RND90型ディーゼル機関×1基  
 出力 (連続最大) 29,000PS (122RPM) (常用) 26,100PS (118RPM) 補汽缶 三菱 CE2DRUM 型 W.T×2台  
 発電機 ディーゼル駆動 AC450V×60Hz×850kW×3台 送信機 MF MHF HF 受信機 AA2002  
 速力 (試運転最大) 16.41kn (満載航海) 15.3kn 航続距離 27,000浬 船級・区域資格 BV 遠洋  
 船型 平甲板型 乗組員 39名

ティフオソ  
輸出油槽船 **TIFOSO**

船主 Clockwork Corporation S.A. (Liberia)  
 三井造船株式会社玉野造船所建造 (第986番船) 起工 49-2-6 進水 49-4-26 竣工 49-8-1  
 全長 271.000m 垂線間長 260.000m 型幅 44.000m 型深 22.400m 満載喫水 17.041m  
 満載排水量 162,426kt 総噸数 68,630.86T 純噸数 52,515.43T 載貨重量 138,817kt  
 貨物油槽容積 167,905.0m<sup>3</sup> 主荷油泵 3,500m<sup>3</sup>/h×d12.5kg/cm<sup>2</sup>G×3台 デリックブーム 15×2台  
 燃料油槽 F.O. 6,887.4m<sup>3</sup> D.O. 388.2m<sup>3</sup> 燃料消費量 95.18kt/day 清水槽 476.6m<sup>3</sup>  
 主機械 三井 B&W DE8K90GF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 27,300BPS (114RPM)  
 (常用) 24,800BPS (110RPM) 補汽缶 三井2筒式水管ボイラー 40,000kg/h×16kg/cm<sup>2</sup>G×2台  
 発電機 (ディーゼル駆動) ダイハツ 8PSHTC-26D型 1,120BS×720rpm×750kW×2台, (タービン駆動) 三井 BBC-  
 MTG200 型 AC450V×900kW×1台 送信機 SAIT MTB1600 (SSB) MT230 受信機 SAIT MR1400  
 MR 1500 速力 (試運転最大) 16.77kn (満載航海) 15.65kn 航続距離 24,460浬  
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 46名 (別項参照)





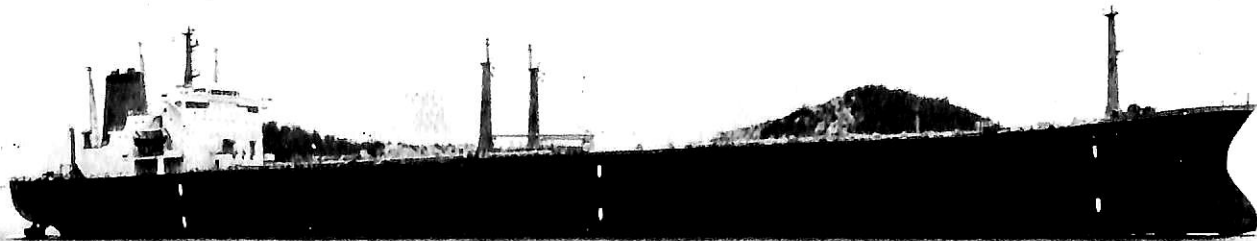
エイジャン サン  
輸出油槽船 **AEGEAN SUN**

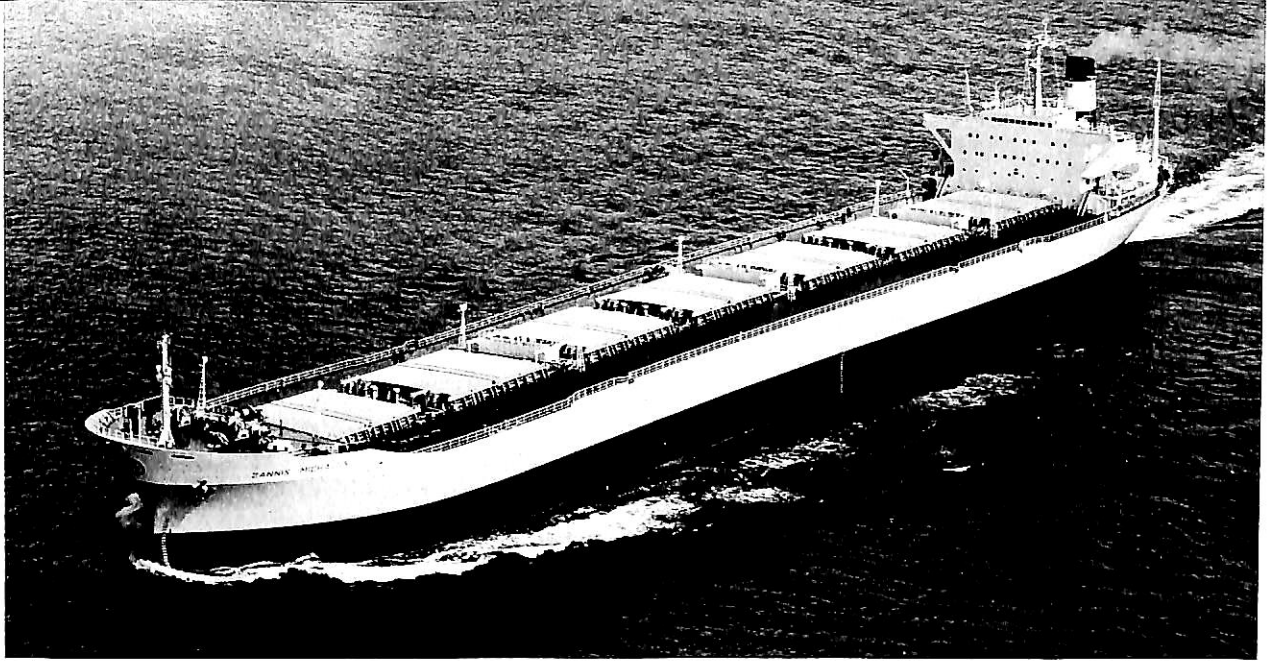
船主 Astrocielo Neptunea Armadora S.A. (Panama)  
 三菱重工株式会社広島造船所建造 (第254番船) 起工 49-2-18 進水 49-5-7 竣工 49-8-14  
 全長 230.62m 垂線間長 247.00m 型幅 40.60m 型深 22.30m 満載喫水 16.840m  
 満載排水量 143,595t 総噸数 60,930.34T 純噸数 45,866.48T 載貨重量 123,706t  
 貨物油槽容積 147,755.3m<sup>3</sup> 主荷油泵 3,000m<sup>3</sup>/h×125mTH×3台 デリックブーム 10t×2台, 4.5t×1台  
 燃料油槽 7,045.2m<sup>3</sup> 燃料消費量 85Lt/day 清水槽 555.1m<sup>3</sup> 主機械 三菱スルザー 9RND90 型  
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 26,100PS (122RPM) (常用) 23,400PS (118RPM)  
 補汽缶 三菱 CE 型二胴水管ボイラ 16kg/cm<sup>2</sup>×65,000kg/h×1台 発電機 (ディーゼル駆動)  
 AC450V×1,000kVA×3台 送信機 1台 受信機 1台 速力 (試運転最大) 16.78kn (満載航海) 15.80kn  
 航続距離 26,800浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 43名  
 同型船 SEA TIGER

— 26 —

クリスタル シャロン  
輸出油槽船 **CRYSTAL SHARON**

船主 Magnolia Line Inc. (Panama)  
 幸陽船渠株式会社建造 (第661番船) 起工 49-1-11 進水 49-4-23 竣工 49-9-19  
 全長 245.364m 垂線間長 235.306m 型幅 38.938m 型深 19.050m 満載喫水 13.560m  
 満載排水量 104,664kt 総噸数 44,608.77T 純噸数 33,274T 載貨重量 86,058.71Lt  
 貨物油槽容積 113,223.0m<sup>3</sup> 主荷油泵 3,100m<sup>3</sup>/h×3台 燃料油槽 4,410.1m<sup>3</sup> 燃料消費量 60.9kt/day  
 清水槽 516.0m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 6K90GF型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,500BPS (114RPM)  
 (常用) 18,600BPS (110RPM) 補汽缶 三井二胴水管 WTA 型 60,000kg/cm<sup>2</sup>G×1台  
 発電機 1100kVA×2台 送信機 (主) SSB 1.2kW (補) 50W 受信機 (主) 1台 (補) 1台  
 速力 (試運転最大) 16.509kn (満載航海) 15.7kn 航続距離 23,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 平甲板型 乗組員 40名





ザニス ミカロス  
輸出撒積貨物船 ZANNIS MICHALOS

船主 Monrovia Carriers Co. (Liberia)  
日立造船株式会社舞鶴工場建造 (第4383番船) 起工 48-10-16 進水 49-4-24 竣工 49-7-12  
全長 225.055m 垂線間長 215.000m 型幅 32.200m 型深 17.800m 満載喫水 (ext.) 40'-10<sup>3</sup>/<sub>4</sub>"  
満載排水量 71,815Lt 総噸数 30,168.53T 純噸数 22,996T 載貨重量 60,164Lt  
貨物艙容積 (グレーン) 74,169.4m<sup>3</sup> 艙口数 7 デリックブーム 5t×1台 燃料油槽 3,429.26m<sup>3</sup>  
燃料消費量 54.07/day 清水槽 440.38m<sup>3</sup> 主機械 日立スルザー 8RND76型ディーゼル機関×1基  
出力 (連続最大) 16,000PS(122RPM) (常用) 14,400PS(118RPM) 補汽缶 日立フレミングボイラー No.3×1台  
発電機 自己通風防滴型 587.5kVA×AC450V×60Hz×3台 送信機 (主) 1.2kW 1台  
(補) 50W 1台 受信機 (主) (補) 各1台 速力 (試運転最大) 17.73kn (満載航海) 15.30kn  
航続距離 20,700浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首接付一層甲板型 乗組員 36名

パシフィック タイオー  
輸出チップ貨物船 PACIFIC TAI0

船主 Pacific Lease Ltd. Inc. (Panama)  
今治造船株式会社丸亀造船所建造 (第1015番船) 起工 48-12-15 進水 49-6-16 竣工 49-9-6  
全長 224.50m 垂線間長 213.00m 型幅 35.00m 型深 22.50m 満載喫水 11.528m  
満載排水量 72,370kt 総噸数 48,296.02T 純噸数 35,650.36T 載貨重量 57,173.04kt  
貨物艙容積 (グレーン) 116,883m<sup>3</sup> 艙口数 6 デリックブーム 15t×3台 燃料油槽 2,646m<sup>3</sup>  
燃料消費量 47t/day 清水槽 503m<sup>3</sup> 主機械 三菱スルザー 7RND76 型ディーゼル機関×1基  
出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 12,600PS (118RPM) 補汽缶 大阪ボイラーコクラン  
コンポジット型 7.0kg/h×1台 1,500kg/h (油焚) 1,200kg/h (排ガス) 発電機 800kVA×3台  
送信機 (主) 1.2kW 1台 (補) 75kW 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台  
速力 (試運転最大) 16.258kn (満載航海) 14.70kn 航続距離 15,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋  
船型 平甲板型 乗組員 35名

— 27 —





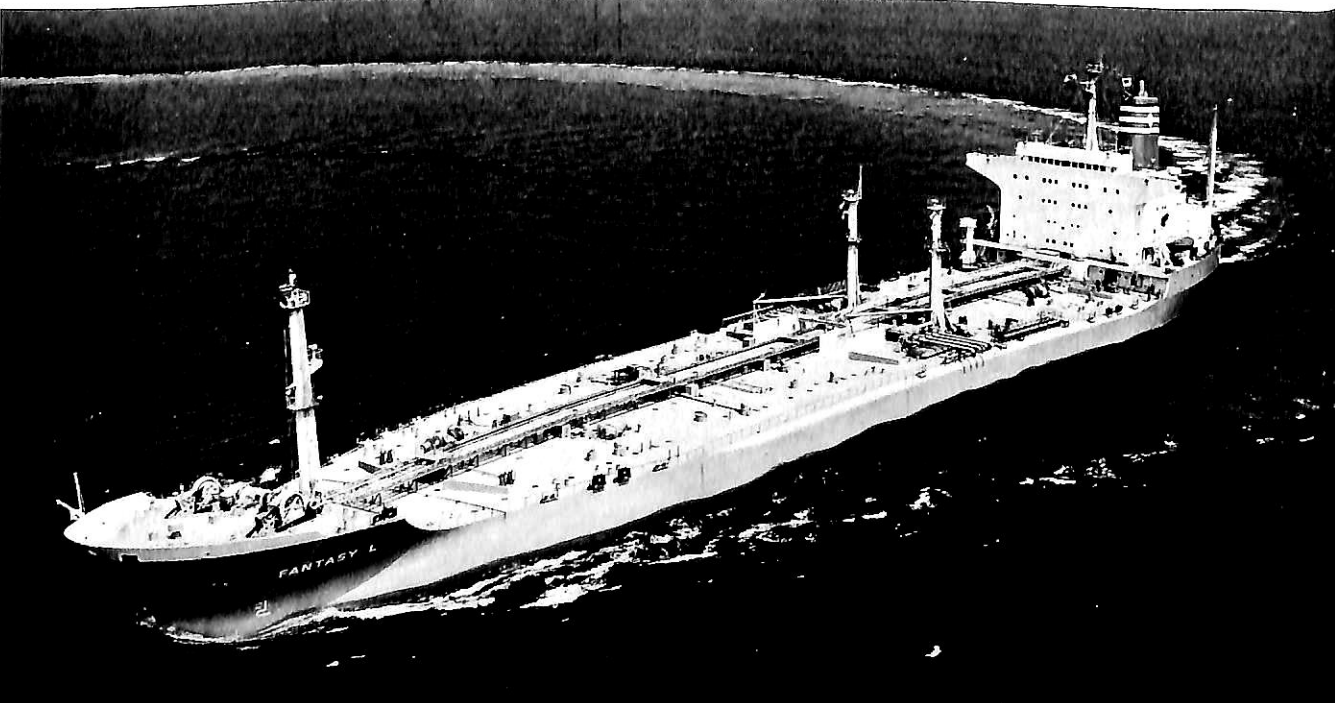
輸出LPG運搬船 **PINE QUEEN**

船主 Pine Maritime Co. (Liberia)  
 三菱重工株式会社横浜造船所建造 (第944番船) 起工 48-7-27 進水 49-2-22 竣工 49-8-13  
 全長 223.96m 垂線間長 213.00m 型幅 34.60m 型深 21.40m 満載喫水 11.928m  
 満載排水量 68,157t 総噸数 36,905T 純噸数 24,955T 載貨重量 49,617t  
 貨物油槽容積 70,139m<sup>3</sup> 燃料油槽 3,255m<sup>3</sup> 燃料消費量 54.3t/day 清水槽 574m<sup>3</sup>  
 主機械 三菱スルザー 6RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM)  
 (常用) 14,790PS (116RPM) 補汽缶 強圧通風・油焚×1台、排ガスエコマイザー×1台  
 発電機 (ディーゼル駆動) 450V×60Hz×700kW×3台 送信機 (主) NSD-9B 500/550W  
 (非) NSD-113RFJ 200W 受信機 (主) NRD-15J (非) NRD-2 速力 (試運転最大) 18.97kn  
 (満載航海) 15.65kn 航続距離 17,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型  
 乗組員 39名 同型船 AMVROSIOS

— 28 —

輸出油槽船 **FANTASY L**

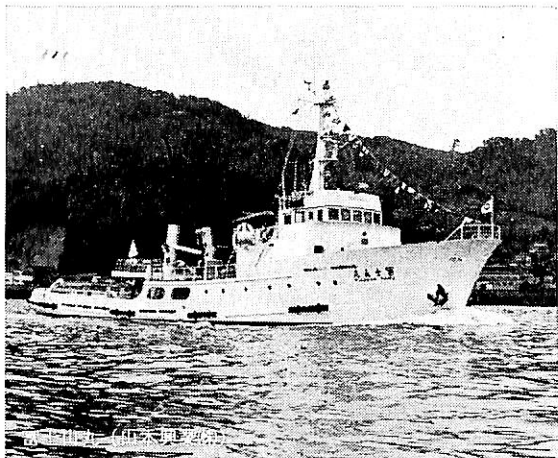
船主 Elite Inc. (Liberia)  
 佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造 (第238番船) 起工 48-11-20 進水 49-5-9 竣工 49-9-12  
 全長 194.10m 垂線間長 183.00m 型幅 30.00m 型深 15.10m 満載喫水 11.491m  
 満載排水量 51,193Lt 総噸数 23,123.14T 純噸数 14,934T 載貨重量 42,065Lt  
 貨物油槽容積 51,893m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 1,000m<sup>3</sup>/h×100m×3台 デリックブーム 10t×2台、3.5t×2台  
 燃料油槽 1,984m<sup>3</sup> 燃料消費量 45.7t/day 清水槽 212m<sup>3</sup> 主機械 IHI スルザー 7RND76 型  
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 11,900PS (115.6RPM)  
 補汽缶 SASEBO-AMD II 型 32t/h 発電機 (ディーゼル駆動) 700kVA×3台 送信機 (主) 1.2kW  
 (非) 50W 受信機 (主) 90kHz~30MHz (非) 100kHz~28MHz 速力 (試運転最大) 16.05kn  
 (満載航海) 14.86kn 航続距離 13,900浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 ウェル甲板型  
 乗組員 40名



# スターンチューブへ2年間の実績

## 日本ダッジの **ファイブロン<sup>®</sup> TM**

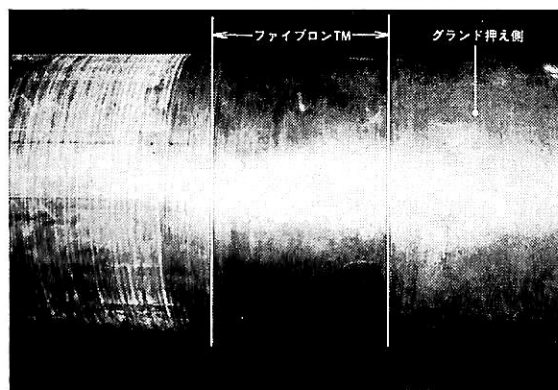
(テフロン<sup>®</sup>製フリーサイズグランドパッキン)



船舶で最も重要なスターンチューブ（船尾管）のシールにファイブロン<sup>®</sup> TMを使用して2年。

保守管理が全く不要で、海水の漏洩がなく、シャフトの摩耗も非常に少い事が実証されました。

### ●ファイブロン<sup>®</sup> TM使用側



海水漏洩 殆んどなし

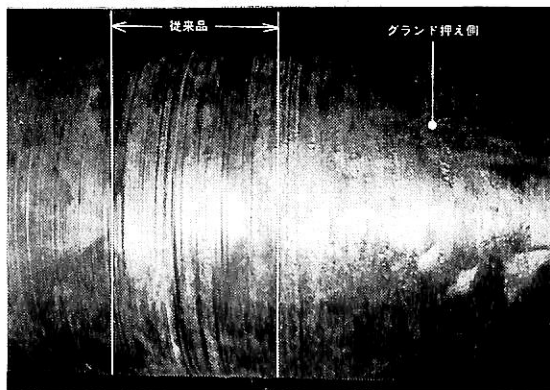
パッキンの増締め 2年間で1~2回

パッキンの取替 2年間なし

シャフトの摩耗 写真参照

フラットな面で1mm

### ●従来品使用側(テフロン<sup>®</sup>含浸ラミーパッキン)



海水漏洩 多量

パッキンの増締め 頻繁に点検・調整の要があった

パッキンの取替 1年に1回

シャフトの摩耗 写真参照

凹凸な面で4.5mm

販売元

(関東地区)

**極東海事株式会社**

東京都港区西新橋2-14-2(山口ビル) 電話(03)502-3901(代)

(関西地区)

**ラサ薬品工業株式会社**

大阪市北区梅田町17(新桜橋ビル) 電話(06)341-2321(代)

製造元

**日本ダッジファイバース株式会社**

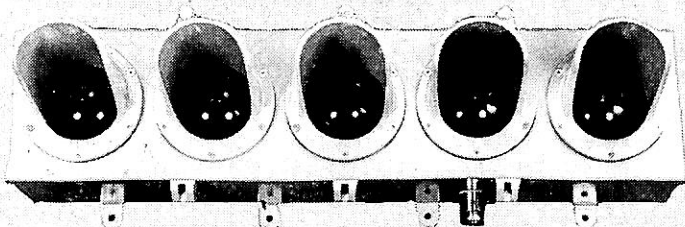
東京都港区芝西久保明舟町17(発明会館6F) 電話(03)502-5301(代)

UTSUKI - KEIKI は



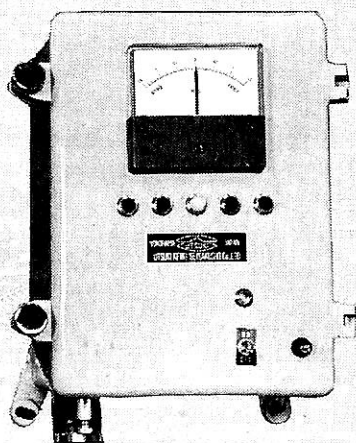
# 傾度計・傾度制御装置の

# トップメーカーです。



ULD-300C型

ランプ表示式傾度計は、スプリング型リニアトランス式傾度検出器のアナログ電圧出力を、A-D変換し、5ヶのランプを、一定のパターンにより点滅し、船体等の傾度を表示する装置です。



——傾度検出器は、保守を全く必要とせず、寿命は半永久的です——

——ユニット化されたプリント基盤は、交換が容易です。ランプの点滅制御には双方向性サイリスタを使用しているののでリレーの様に予備品を必要としません——

——バラスト調整用の接点出力信号を送出することが可能です——

製造品目

- 傾度計シリーズ 精密機械式傾度計、電気式トリム(ヒール)計、制御出力端子付傾度計、トリム・ヒール自動制御信号装置、船足場自動水平保持装置、他。
- クレーン用計器シリーズ ブームメーター、アウトリーチメーター(リミッター)、デリッククレーン自動制御装置、他。
- ロガーシリーズ 時刻装置付データーロガー、ロガー用パルスジェネレーター、他。
- 気圧計シリーズ 船舶用アネロイド型気圧計、電気式気圧計、他。
- その他 電気式乾舷高計、レベル計、他。

## 海洋開発の自動化と安全に貢献する

株式会社

# 宇津木計器

本社・工場 横浜市中区弁天通り6丁目83番地  
Tel. (201)0596(代)

大阪営業所 大阪市西区靱本町4-80  
第五奥内ビル8階805 Tel. (541)6505





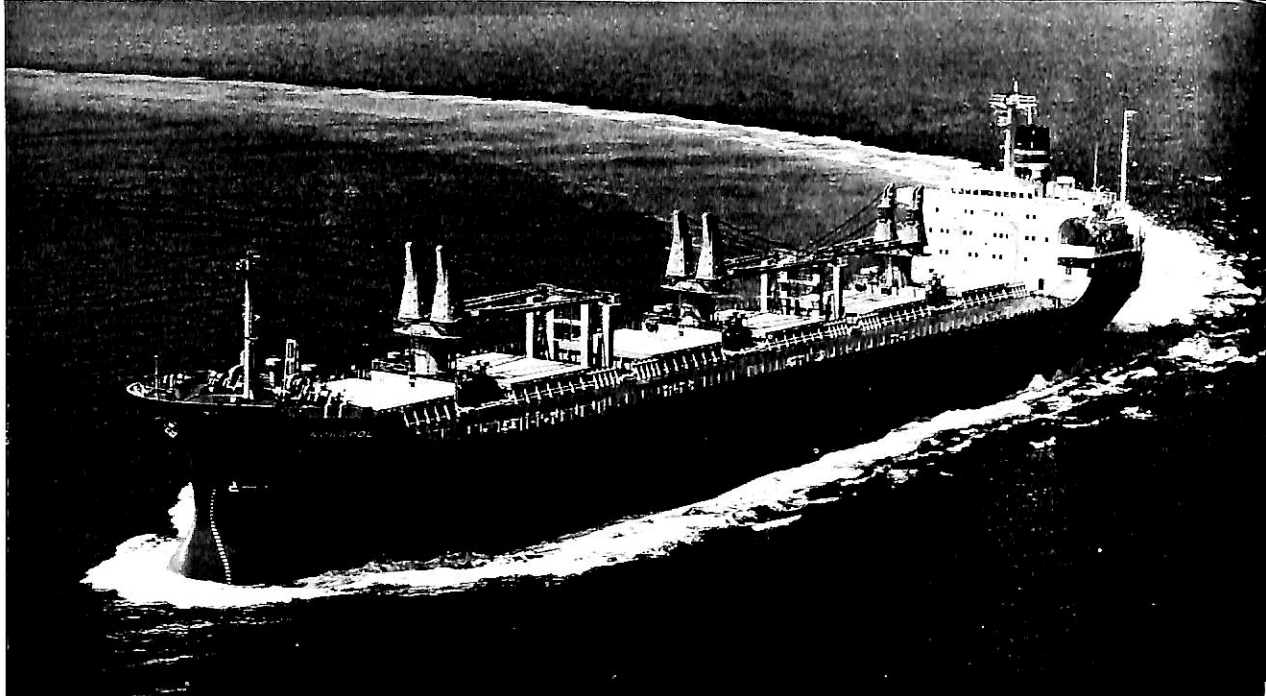
プリンス オブ トウキョウ  
輸出チップ運搬船 PRINCE OF TOKYO

船主 Atlantic Glory Shipping Co. S.A. (Liberia)  
 株式会社来島どっく大西工場建造 (第815番船) 起工 48-11-20 進水 49-3-27 竣工 49-7-11  
 全長 194.70m 垂線間長 182.50m 型幅 30.40m 型深 21.30m 満載喫水 11.026m  
 満載排水量 52,763kt 総噸数 33,367.14T 純噸数 25,282.03T 載貨重量 41,511.0kt  
 貨物艙容積 (グレーン) 83,546.0m<sup>3</sup> 艙口数 6 デッキクレーン 10.5t×18m×3台 燃料油槽 2,033.96m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 41.27t/day 清水槽 1,091.96m<sup>3</sup> 主機械 川崎 MAN K88 70/120E 型ディーゼル機関×1基  
 出力 (連続最大) 12,400PS (140RPM) (常用) 10,540PS (133RPM) 補汽缶 乾燃室式丸ボイラー 1,500kg/h  
 発電機 600kVA×AC450V×3台 送信機 1.2kW SSB Rack Consol 受信機 トリプル 1台  
 ダブル 1台 速力 (試運転最大) 16.137kn (満載航海) 13.9kn 航続距離 14,700浬  
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 35名

エグダ  
輸出撒積貨物船 E G D A

船主 A/S J. Ludwig Mowinckels Rederi (Norway)  
 日本海重工業株式会社建造 (第172番船) 起工 49-3-2 進水 49-6-12 竣工 49-9-19  
 全長 182.00m 垂線間長 174.00m 型幅 29.00m 型深 16.10m 満載喫水 11.589m  
 満載排水量 49,407kt 総噸数 24,997.36T 純噸数 13,299.32T 載貨重量 38,629kt  
 貨物艙容積 (グレーン) 41,684m<sup>3</sup> 艙口数 5 ガントリークレーン 25t×2台 燃料油槽 2,532.3m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 A.O 3.15t/day, C.O 46.4t/day 清水槽 283.5m<sup>3</sup> 主機械 三井B&W 7K74EF型  
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 13,100BPS (124RPM) (常用) 11,900BPS (120RPM)  
 補汽缶 サンロッド CPDB-15型 1,500kg/h×7kg/cm<sup>2</sup>G 発電機 交流防滴横型 (自励式) 450V×812.5kVA×3台  
 送信機 (主) 1,500W 1台 (補) 50W 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台  
 速力 (試運転最大) 16.67kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 15,600浬 船級・区域資格 NV 遠洋  
 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 38名 同型船 TOKI ARROW





ノードポール  
輸出撤積貨物船 **NORDPOL**

船主 D/S Norden A/S (Denmark)  
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第997番船) 起工 49-4-2 進水 49-6-17 竣工 49-9-5  
 全長 179.000m 垂線間長 170.000m 型幅 27.000m 型深 14.800m 満載喫水 10.960m  
 満載排水量 41,890kt 総噸数 19,631.42T 純噸数 13,549.93T 載貨重量 34,258kt  
 貨物艙容積 (ベール) 38,762m<sup>3</sup> (グレーン) 44,131m<sup>3</sup> 艙口数 6 デッキクレーン 15t Twin crane × 3 台  
 燃料油槽 F.O 1,840m<sup>3</sup> D.O 134m<sup>3</sup> 燃料消費量 42.55kt/day 清水槽 419.9kt  
 主機械 三井B&W 6K74EF型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,600BHP (124RPM)  
 (常用) 10,600BHP (120RPM) 補汽缶 縦型水管ボイラー AQ-3型1,400kg/h × 7kg/cm<sup>2</sup> × 1 台  
 発電機 600kVA × AC450V × 3φ × 60Hz × 3 台 送信機 (主) 1,200WS-1250 1 台 (補) S-125 1 台  
 受信機 (主) M-1250 1 台 (補) M-125 1 台 速力 (試運転最大) 17.147kn (満載航海) 15.0kn  
 航続距離 14,200浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 一層甲板型 乗組員 34名  
 同型船 NORD TRAMP (別項参照)

— 32 —

エナジェル ホープ  
輸出多目的貨物船 **ANANGEL HOPE**

船主 Anangel Hope Compania Naviera S.A. (Greece)  
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 (第2381番船) 起工 49-4-29 進水 49-6-25 竣工 49-8-28  
 全長 164.330m 垂線間長 155.448m 型幅 22.860m 型深 13.560m 満載喫水 9.848m  
 総噸数 13,632.87T 純噸数 9,831T 載貨重量 22,669kt 貨物艙容積 (ベール) 29,950.9m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 30,907.0m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリクブーム 10Lt × 5 台 燃料油槽 1,540m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 33.7t/day 清水槽 201.4m<sup>3</sup> 主機械 IHI-SEMT Pielstic 16PC-2V型ディーゼル機関×1基  
 出力 (連続最大) 8,000PS (500RPM) (常用) 7,200PS (482RPM) 補汽缶 Vertical Smoketube Type  
 Composite boiler × 1 台 8.5kg/cm<sup>2</sup>G × 2.5t/h 発電機 主機駆動 200kW × AC60Hz × 450V × 900rpm × 1 台  
 (ディーゼル駆動) 310kW × AC60Hz × 450V × 900rpm × 2 台 無線機器 SSB 1.2kW 1 台, A<sub>1</sub> 50W × 1 台  
 速力 (試運転最大) 17.35kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 AB ✱ A1 ⊕ ✱ AMS  
 船型 平甲板船尾機関型 乗組員 27名



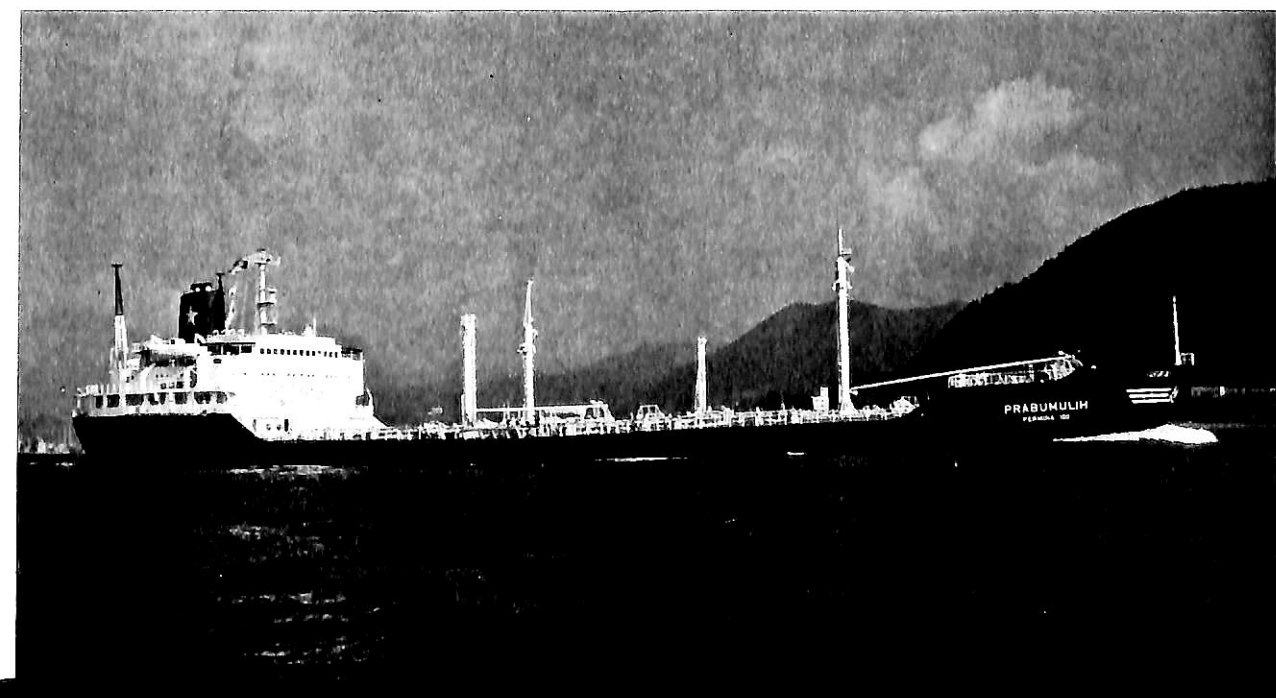


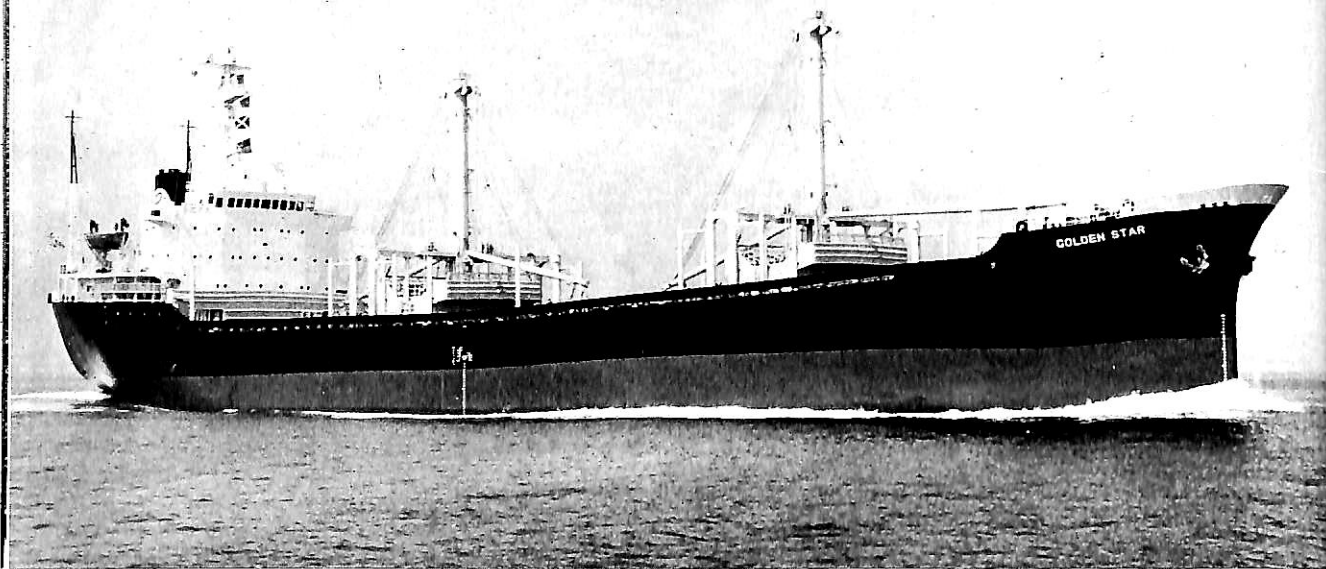
チュエン オン  
輸出撒積貨物船 **CHUEN ON**

船主 Chuen on Shipping Company S.A. (Panama)  
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第333番船) 起工 49-3-22 進水 49-6-7 竣工 49-9-6  
 全長 155.700m 垂線間長 145.700m 型幅 22.860m 型深 13.600m 満載喫水 9.909m  
 満載排水量 26,901kt 総噸数 12,692.33T 純噸数 8,388T 載貨重量 22,070kt  
 貨物艙容積 (バール) 25,067.1m<sup>3</sup> (グリーン) 29,098.5m<sup>3</sup> 艙口数 5 デッキクレーン 10t×4台  
 デリックブーム 10t×2台 燃料油槽 1,383m<sup>3</sup> 燃料消費量 31.6kt/day 清水槽 169m<sup>3</sup>  
 主機械 住友スルザー 6RND68 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,000PS (137RPM)  
 (常用) 8,100PS (133RPM) 補汽缶 Aalborg AQ5 型 1,700kg/h (油焚) 1,300kg/h (排ガス)  
 発電機 AC 3φ×60Hz PF=0.8 self-excited 310kW (450V)×2台, 170kW (450V)×1台 送信機 MF 400W  
 550W IF HF 受信機 100KHZ-28MHZ 速力 (試運転最大) 17.249kn (満載航海) 14.77kn  
 航続距離 14,100浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 38名

ブラブマリ ベルミナ  
輸出油槽船 **PRABUMULIH / PERMINA 1011**

船主 American Capital Transportation Corp. (Liberia)  
 内海造船株式会社瀬戸田工場建造 (第375番船) 起工 48-12-17 進水 49-4-24 竣工 49-8-30  
 全長 135.65m 垂線間長 128.00m 型幅 22.80m 型深 10.00m 満載喫水 7.315m  
 満載排水量 17,598kt 総噸数 8,793.12T 純噸数 5,128.20T 載貨重量 13,712kt  
 貨物油槽容積 17,752m<sup>3</sup> 主荷油泵 500m<sup>3</sup>/h×75m×4基 燃料油槽 1,766m<sup>3</sup> 燃料消費量 30.4t/day  
 清水槽 412m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 6K62EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 8,300PS  
 (144RPM) (常用) 7,600PS (140RPM) 補汽缶 日立造船水管ボイラー 18kg/cm<sup>2</sup> (制限)  
 発電機 (ディーゼル駆動) 日立B&W 5T-23HH型 625PS×3台 450kVA×AC450V×3台 送信機 (主)(補) 各1台  
 受信機 (主)(補) 各1台 速力 (試運転最大) 15.264kn (満載航海) 14.77kn  
 航続距離 18,078浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 48名 (別項参照)





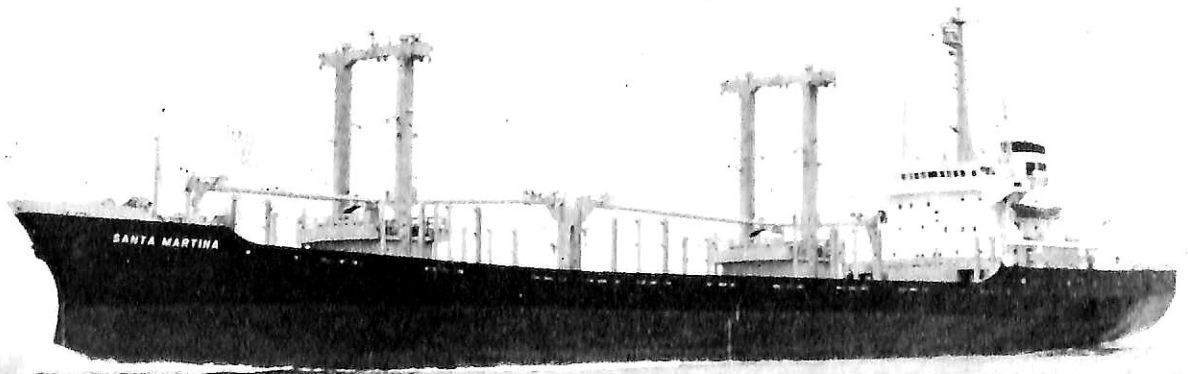
ゴールデン スター  
輸出貨物船 GOLDEN STAR

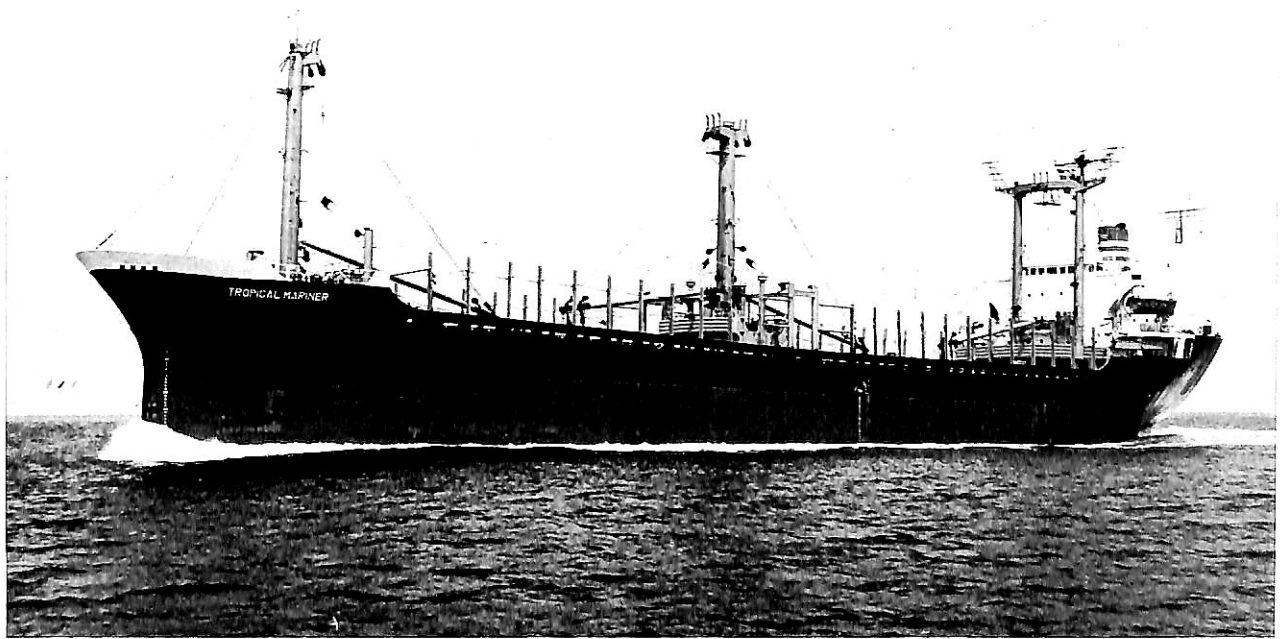
船主 日商岩井株式会社 Bilton Shipping S.A. (Panama)  
 株式会社宇品造船所建造 (第537番船) 起工 49-3-18 進水 49-6-20 竣工 49-8-7  
 全長 128.77m 垂線間長 120.00m 型幅 19.60m 型深 10.50m 満載喫水 8.252m  
 満載排水量 15,250t 総噸数 6,614.03T 純噸数 4,374.17T 載貨重量 11,999kt  
 貨物艙容積 (ベール) 13,747m<sup>3</sup> (グリーン) 14,072m<sup>3</sup> 艙口数 3 デリックブーム 15t×3台, 20t×1台  
 燃料油槽 C.O 1,156m<sup>3</sup> A.O 225m<sup>3</sup> 燃料消費量 C.O 20t/day A.O 2t/day 清水槽 910m<sup>3</sup>  
 主機械 伊藤鉄工 M558HUS 形ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,700PS (230RPM)  
 (常用) 5,700PS (218RPM) 補汽缶 コ克蘭 コンポジット型 8kg/cm<sup>2</sup>×800kg/h  
 発電機 AC445V×300kVA×2台 送信機 1kW 1台 受信機 75W 1台 速力 (試運転最大) 16.69kn  
 (満載航海) 13.2kn 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型  
 乗組員 30名

— 34 —

サンタ マルティナ  
輸出撤積貨物船 SANTA MARTINA

船主 Trusa Shipping Co. S.A. (Panama)  
 株式会社神田造船所建造 (第186番船) 起工 48-12-10 進水 49-4-5 竣工 49-7-9  
 全長 135.25m 垂線間長 125.00m 型幅 20.00m 型深 10.25m 満載喫水 7.915m  
 満載排水量 15,521.10kt 総噸数 7,100.19T 純噸数 4,756.08T 載貨重量 11,857kt  
 貨物艙容積 (ベール) 14,267.21m<sup>3</sup> (グリーン) 14,815.66m<sup>3</sup> 艙口数 4 デリックブーム 15t×4台  
 燃料油槽 924.24m<sup>3</sup> 燃料消費量 18.3t/day 清水槽 909.87m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 8K42EF 型  
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 5,000PS (227RPM) (常用) 4,550PS (220RPM)  
 補汽缶 排ガス併用堅型ボイラー油焚き 1,000kg/h 排ガス 700kg/h 発電機 自動式 280kW×445V×3台  
 (原動機) 420PS×3台 送信機 SSB 1.2kW 1台, A<sub>1</sub> 75W A<sub>2</sub> 200W 1台 受信機 全波 2台  
 速力 (試運転最大) 16.216kn (満載航海) 12.50kn 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK NS\* MNS\* 遠洋  
 船型 ウェル甲板型 乗組員 31名 同型船 SANTA TRINIDAD





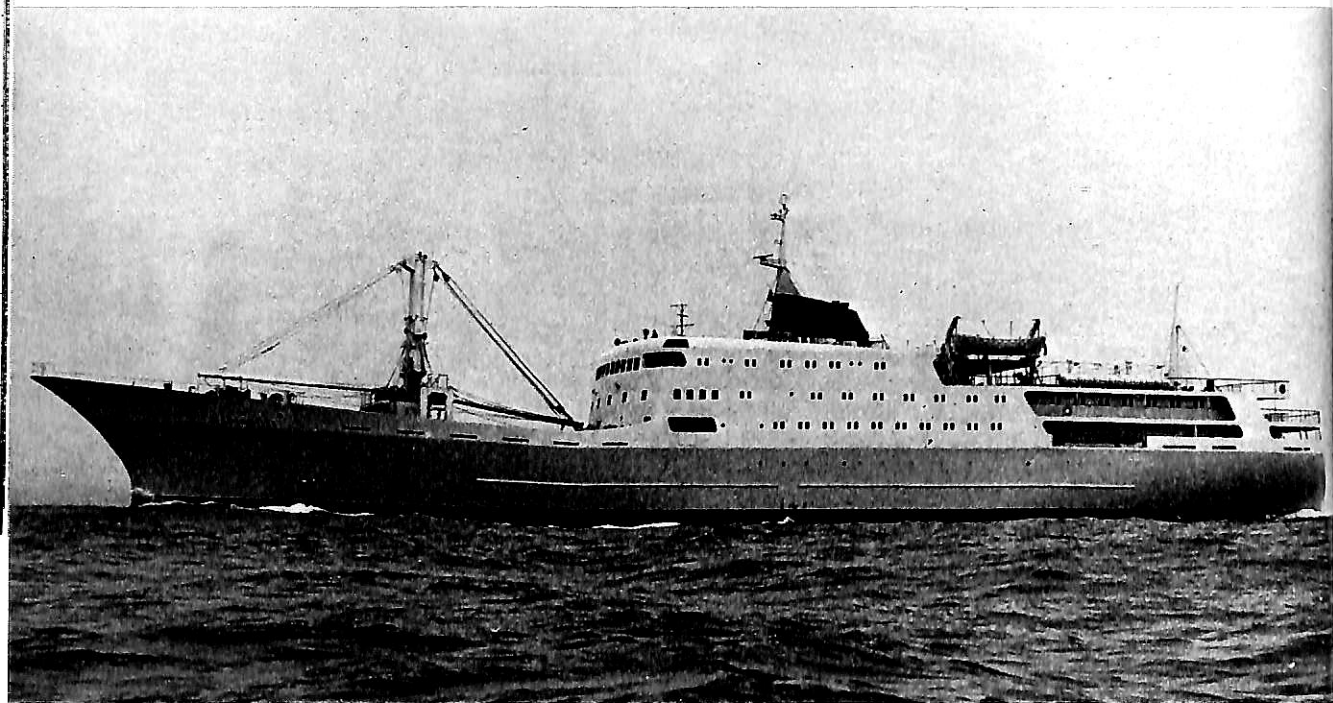
トロピカル マリナー  
輸出貨物船 **TROPICAL MARINER**

船主 Mutual Steam Navigation Corp. (Liberia)  
 株式会社来島どっく宇和島工場建造 (第826番船) 起工 49-3-12 進水 49-6-26 竣工 49-8-22  
 全長 114.26m 垂線間長 104.00m 型幅 17.60m 型深 9.00m 満載喫水 7.208m  
 満載排水量 10,207.80kt 総噸数 4,643.17T 純噸数 3,187.61T 載貨重量 7,847.30kt (Summer)  
 8,443.74kt (Timber Summer) 貨物艙容積 (ベール) 10,008m<sup>3</sup> (グレーン) 10,512m<sup>3</sup> 艙口数 2  
 デリックブーム 4台 燃料油槽 656.06m<sup>3</sup> 燃料消費量 17.58t/day 清水槽 466.58m<sup>3</sup>  
 主機械 神戸発動機 6UET45/80D型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 4,500PS (230RPM)  
 (常用) 3,825PS (218RPM) 補汽缶 コ克蘭コンボジットボイラー整型×1台 発電機 2台  
 発電機 A.C 200kVA×445V×720rpm 送信機 500W 1台 75W 1台 受信機 2台  
 速力 (試運転最大) 16.133kn (満載航海) 12.4kn 航続距離 8,500浬 船級・区域資格 BV 遠洋  
 船型 凹甲板型 乗組員 30名 同型船 KINABALU LAPAN

ワード  
輸出貨物船 **WARD**

船主 Marfomentos Armadora S.A. (Liberia)  
 下田船渠株式会社建造 (第238番船) 起工 48-12-11 進水 49-3-29 竣工 49-7-23  
 全長 106.65m 垂線間長 98.00m 型幅 17.00m 型深 8.50m 満載喫水 6.93m  
 総噸数 3,858.41T 純噸数 2,537.84T 載貨重量 6,645t 貨物艙容積 (ベール) 8,212.59m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 8,688.67m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台 燃料油槽 565m<sup>3</sup> 燃料消費量 157g/psh  
 清水槽 549m<sup>3</sup> 主機械 赤坂鉄工 6UET45/80D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 4,500PS (230RPM)  
 (常用) 3,825PS (218RPM) 補汽缶 7kg/cm<sup>2</sup>×1台 発電機 220kVA×2台  
 送信機 800W 1台 受信機 2台 速力 (試運転最大) 15.81kn (満載航海) 13.0kn  
 航続距離 8,307浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 29名





マビンドウジ  
輸出貨客船 **MAPINDUZI**

船主 Halmashauri ya Uagiziaji Zana Za Majenzi, Serikali ya Zanzibar (Tanzania)  
 株式会社新潟鉄工所新潟造船工場建造 (第1286番船) 起工 48-9-21 進水 49-6-8 竣工 49-9-14  
 全長 109.89m 垂線間長 97.00m 型幅 16.00m 型深 6.50m 満載喫水 4.716m  
 満載排水量 4,404.45kt 総噸数 3,999.43T 純噸数 2,045.21T 載貨重量 1,896.40kt  
 貨物艙容積 (ベール) 4,417.00m<sup>3</sup> (グレーン) 4,858.12m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 20t×1台 5t×1台  
 燃料油槽 278.22m<sup>3</sup> 燃料消費量 24.5t/day 清水槽 225.09m<sup>3</sup> 主機械 新潟鉄工所 6MG40X型  
 ディーゼル機関 ×2基 出力 (連続最大) 3,000PS×2 (400/257RPM) (常用) 2,550PS×2 (379/243RPM)  
 発電機 900kVA (720kW)×AC445V×2台 100kVA (80kW)×AC445V×1台 送信機 (主) 250W 1台  
 (補) 75W 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 18.93kn (満載航海) 15.5kn  
 航続距離 3,100浬 船級・区域資格 LR JG 沿海 船型 低船首楼付全通船楼型 乗組員 55名  
 旅客 707名

ラテックスタイプ  
 エポキシタイプ デッキ舗床材  
 マグネシヤタイプ

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ呈  
**Tightex**  
 タイテックス

SOLAS承認

N.K

N.V

A.B

L.R

B.V

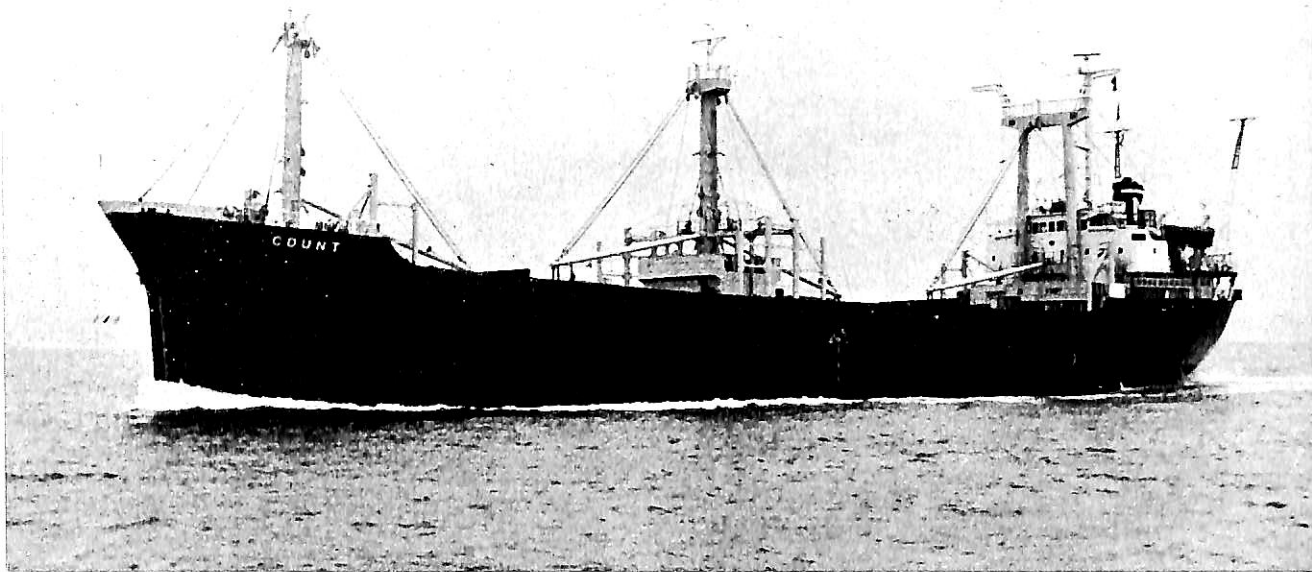
C.R

N.S.C

施工実績数百隻

**太平工業株式会社**

本社 京都市右京区三条通西大路 電話(311)1101代  
 出張所 東京都港区白金台4-9-19K.T.C.ビル 電話(446)6283  
 出張所 広島・神戸・呉・長崎



カウ  
ント  
輸出貨物船 **COUNT**

船主 Crimson Navigation Co. S.A. (Panama)  
 今治造船株式会社今治工場建造 (第330番船) 起工 49-2-28 進水 49-6-18 竣工 49-7-23  
 全長 105.57m 垂線間長 98.60m 型幅 16.33m 型深 8.40m 満載喫水 6.837m  
 満載排水量 8,566.00kt 総噸数 3,940.37T 純噸数 2,826.85T 載貨重量 6,541.60kt  
 貨物艙容積 (ベール) 8,000.2m<sup>3</sup> (グレーン) 8,421.5m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台  
 燃料油槽 585.8m<sup>3</sup> 燃料消費量 12t/day 清水槽 414.6m<sup>3</sup> 主機械 阪神内燃機 6LU50A 型  
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (245RPM) (常用) 3,230PS (232RPM)  
 補汽缶 三浦製作所堅型水管式 VW-20 型 7.0kg/cm<sup>2</sup>×800kg/h×1台 発電機 (ディーゼル駆動)  
 AC445V×165kVA×2台 送信機 (主) 500W (補) 75W 受信機 (主) 全波 (補) 全波  
 速力 (試運転最大) 15.323kn (満載航海) 12.70kn 航続距離 11,300哩 船級・区域資格 NK (NS\* MNS) 遠洋  
 船型 凹甲板型 乗組員 28名 同型船 RESONANT

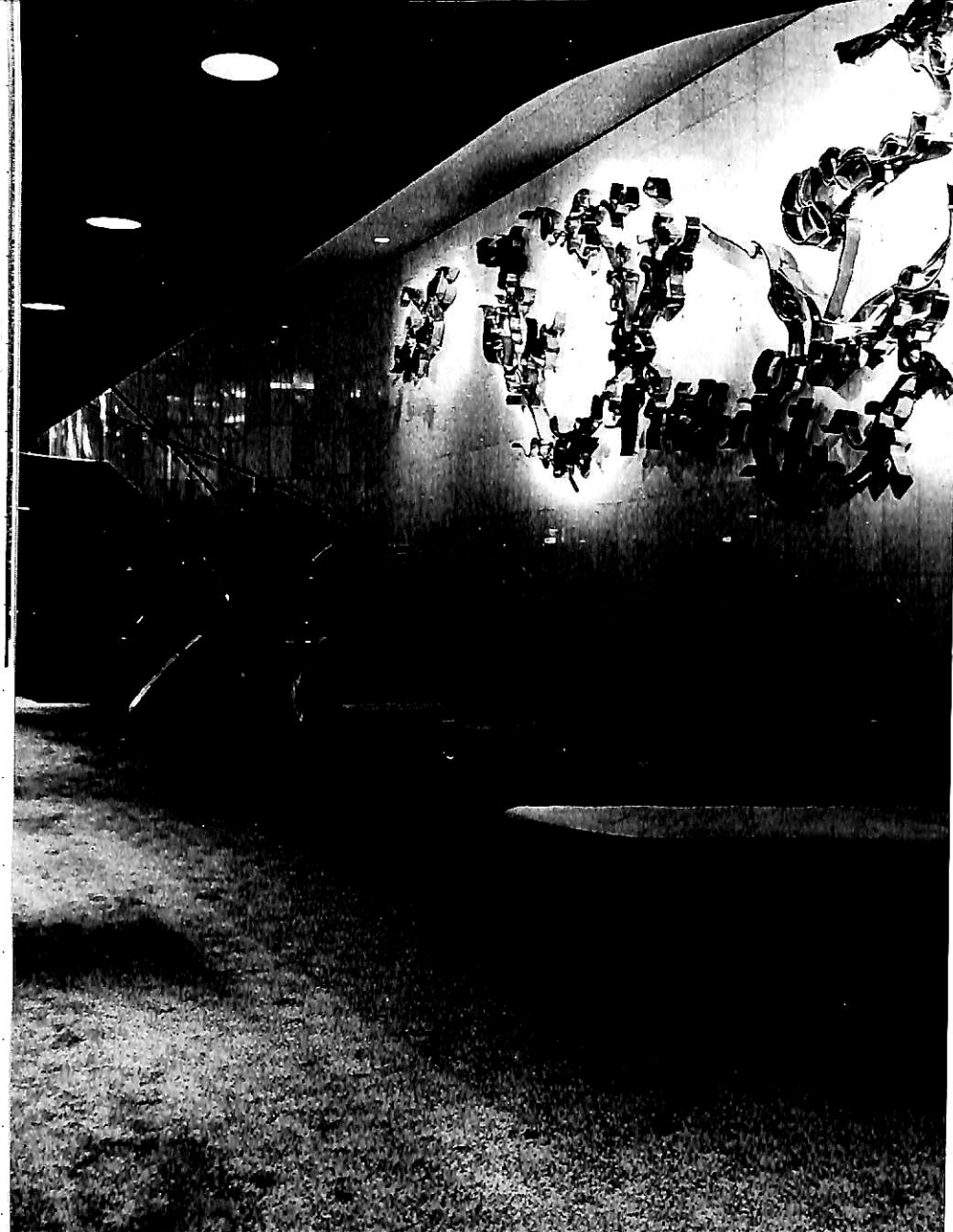
セント ウンゼン  
輸出貨物船 **SAINT UNZEN**

船主 General Overseas Shipping Corp. S.A. (Panama)  
 株式会社来島どっく宇和島工場建造 (第806番船) 起工 49-1-17 進水 49-5-23 竣工 49-7-19  
 全長 103.90m 垂線間長 96.80m 型幅 16.00m 型深 8.20m 満載喫水 6.780m  
 満載排水量 8,073.0t 総噸数 3,380.10T 純噸数 2,414.42T 載貨重量 6,202.40kt (Summer)  
 6,692.06kt (Lumber) 貨物艙容積 (ベール) 7,332.95m<sup>3</sup> (グレーン) 7,716.84m<sup>3</sup> 艙口数 2  
 デリックブーム×4台 燃料油槽 162.12m<sup>3</sup> 燃料消費量 12.325t/day 清水槽 396.73m<sup>3</sup>  
 主機械 赤阪鉄工 6UET45/75C型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM)  
 (常用) 3,230PS (218RPM) 補汽缶 コンボジットボイラー堅型×1台  
 発電機 AC165kVA×445V×1,200rpm×2台 送信機 (主) 500W 中短波 1台 (補) 75W 1台  
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 15.697kn (満載航海) 12.5kn 航続距離 9,500哩  
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 24名 同型船 SAINT ASAMA



MS SEA VENTURE

写真集



速水育三氏 提供

Lobby



Shop in  
the Lobby





Bermuda lounge

MS SEA VENTURE

— 39 —

Coral dining room





Sea Venture lounge

MS SEA VENTURE

Galaxy lounge





Auditorium

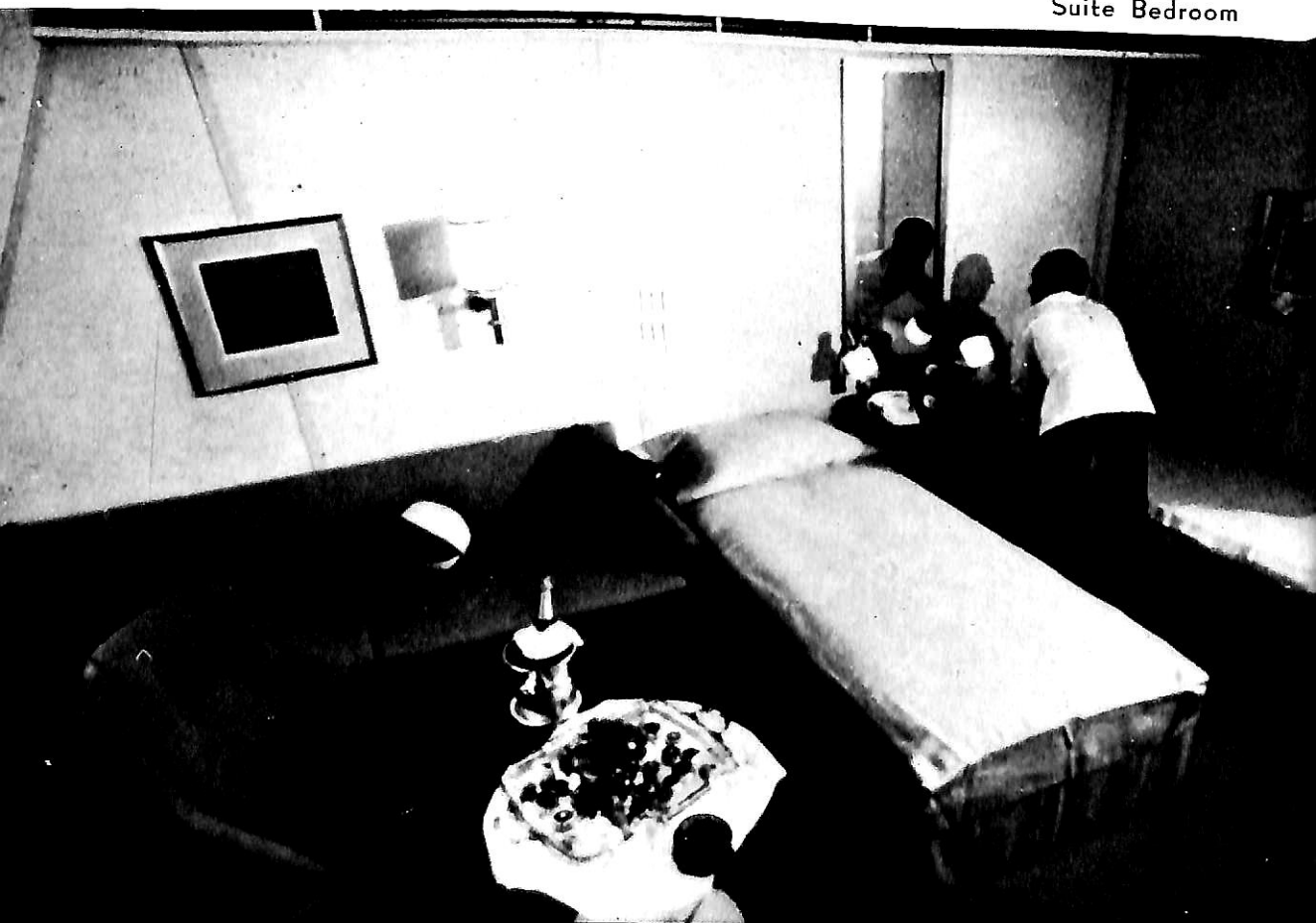


MS SEA VENTURE

Lido Deck

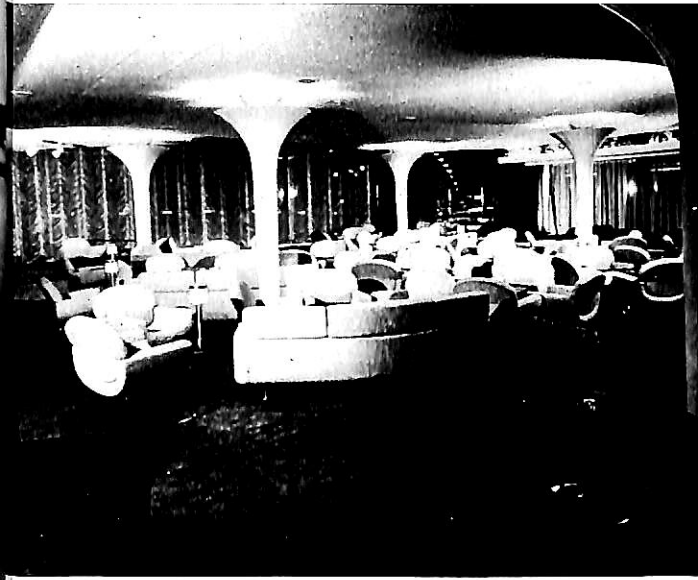


Suite Salon



Suite Bedroom

MS SEA VENTURE



Lounge



Coral Dining room

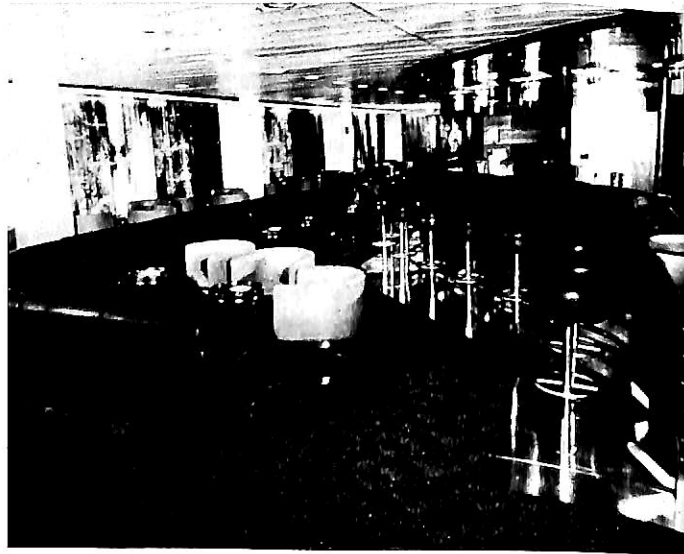


Bermuda lounge



Etched-glass murals in the lobby

MS SEA VENTURE

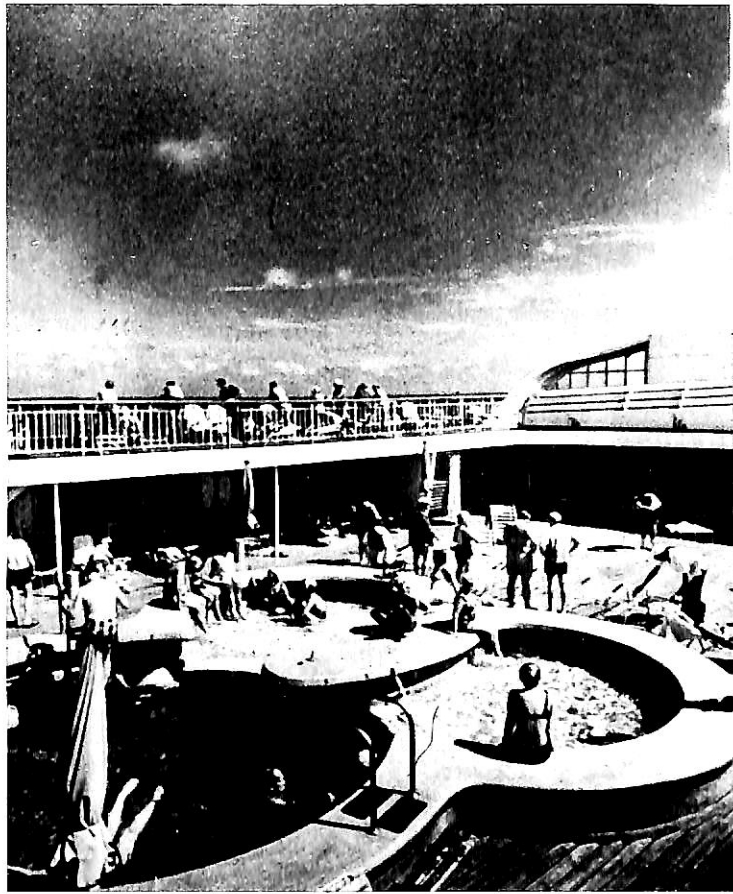


Sea Venture Bar



Beauty Salon

MS SEA VENTURE



Sun Deck



Cabin with Shower bath



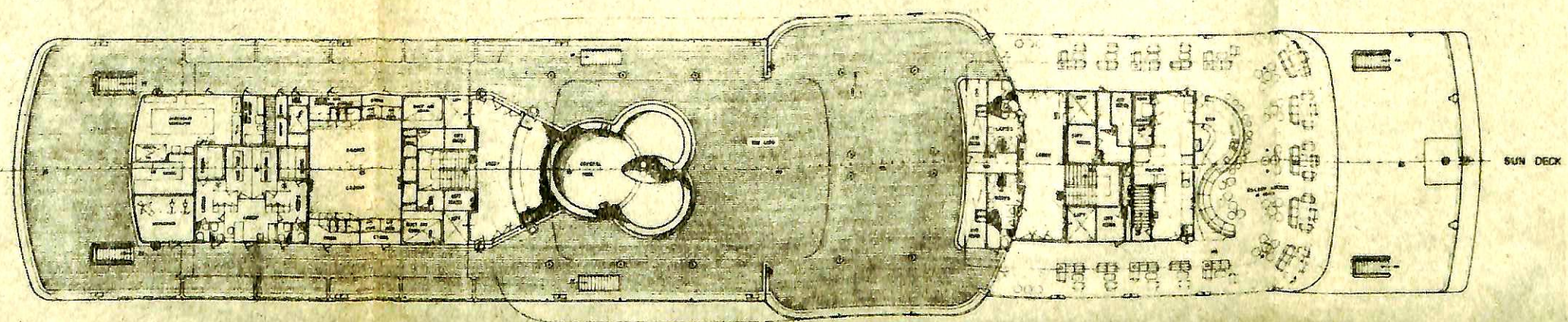
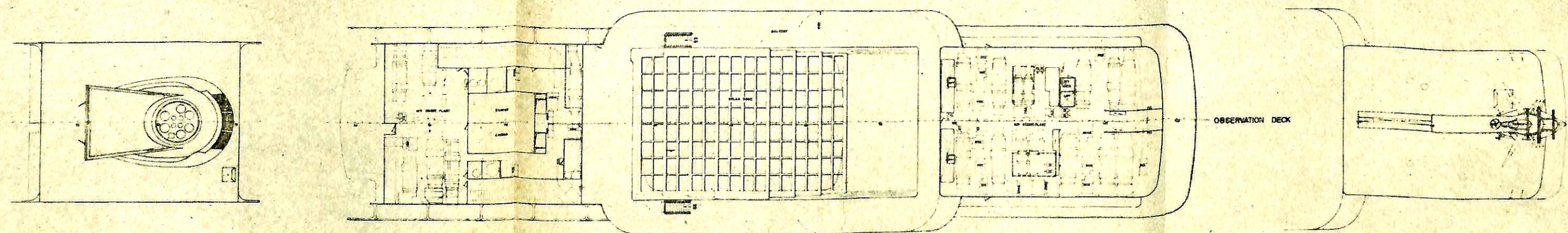
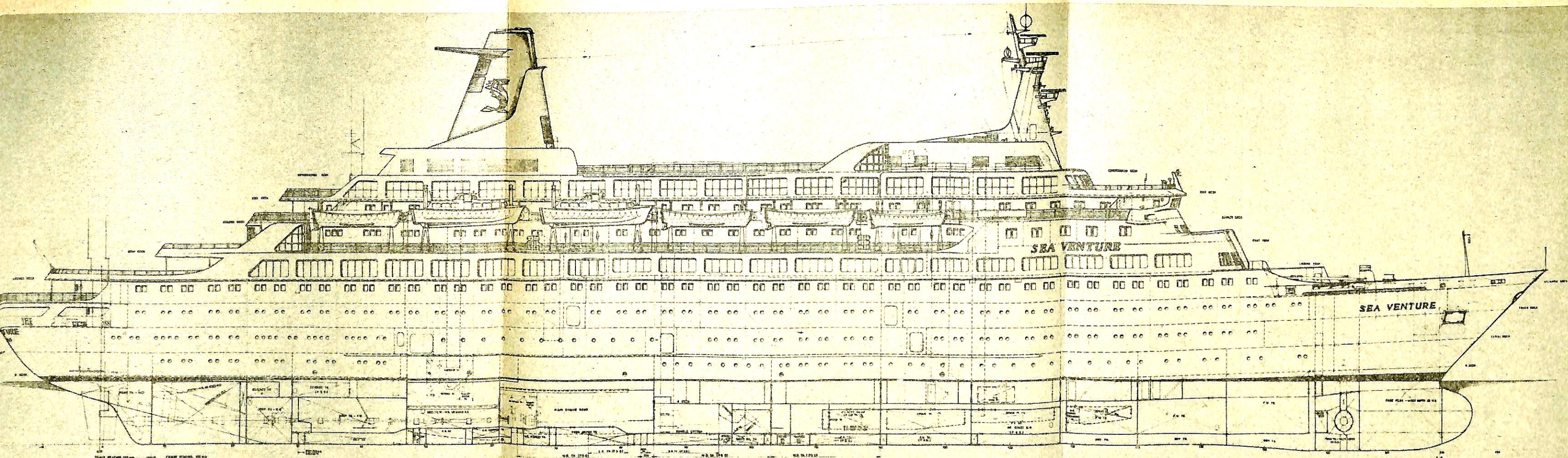
Cabin with tubbath

# MS SEA VENTURE

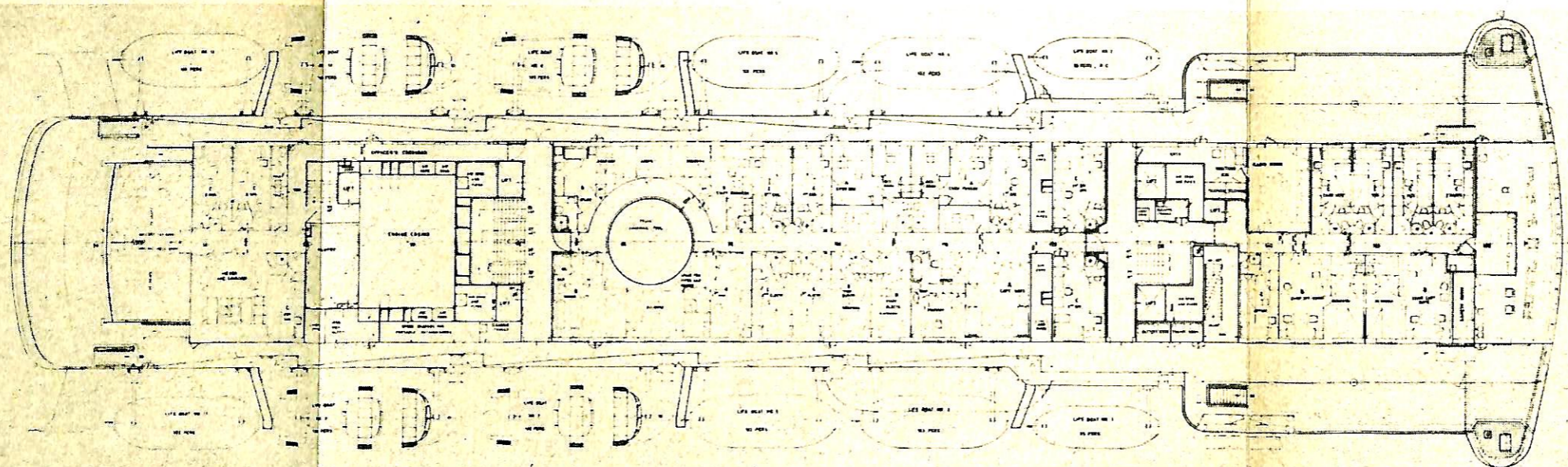
船主	Norwegian Cruiseships A/S, Oslo, Norway	
運航者	Flagship Cruises Inc, New York, USA	
造船所	Rheinstahl Nordseewerke GmbH, Emden, West Germany	
進水	7/5/1970	
引渡	5/1971	
処女航	4/6/1971	Det Norske Veritas + 1A1
全長	168.76m	SOLAS 1960 Method 1
垂線間長	145.00m	IMCO Supplements 1966 & 1967
幅	24.60m	International Load Line Convention 1966
Bulkhead deck までの高さ	9.60m	National Ship's Safety Rules of
Atlantic deck までの高さ	15.15m	Sjøfartsdirektoratet
Lounge deck までの高さ	17.75m	National Rules of Elektrisitetsstilsynet
Strength 喫水	7.70m	Norske Elektrisk Material kontrol (NEMKO)
Bulkhead 喫水	7.50m	Panama & Suez Canals Rules
重量トン (7.50m喫水)	3,390tons	US Coast Guard Regulations
総トン数	19,903.10tons	US Public Health Regulations
純トン数	11,162.70tons	
主機	Fiat C4210SS medium-speed diesels 4	
出力	18,000bhp	
最大速力	21.5knot at an output of 16,700bhp	
主発電機	Fiat Type B308 diesel-driven generators 1,520KVA×3	
	Fiat Type B306 diesel-driven generators 1,140KVA×1	
船客定員	646名 (船室数 324 cabins)	
乗組員	290名	
救命艇	Fiberglass reinforced Polyestel 製	
	定員	50名×1 (16hp 空冷 Petter diesel 6ノット)
	"	65名×1 ( " " " )
	"	102名×6 (22hp " " " )
	"	105名×4 (上部構造 操舵室, WCつき, 岸壁施設のない港への送迎用のときは60名, 水冷 Volvo Penta diesels 200bhp×2 105名のとき9ノット, 60名のとき12ノット)
	Liferaft	膨張式 20名×12

※ MS SEA VENTURE 解説記事は都合により11月号に掲載致します。(編集部)





CRUISE PASSENGER VESSEL  
 "SEA VENTURE"  
 GENERAL ARRANGEMENT PLAN (1)

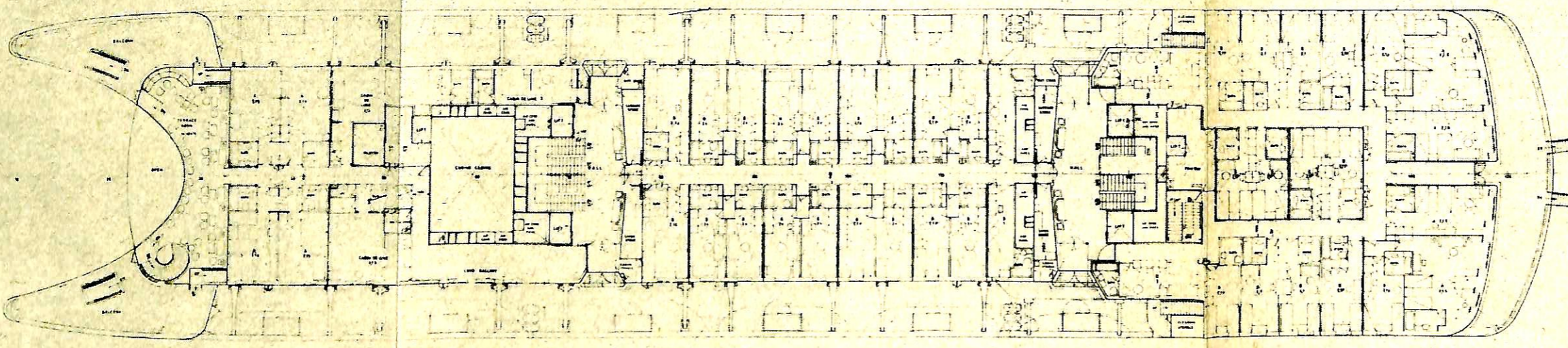


NUMBER OF CABINS CREW

CABIN TYPE	AT (PERCENT)	WIDE	OUTSIDE	PERCENT
A	10	1	1	1
B	10	1	1	1
C	10	1	1	1
D	10	1	1	1
E	10	1	1	1
F	10	1	1	1
G	10	1	1	1
H	10	1	1	1
I	10	1	1	1
J	10	1	1	1
K	10	1	1	1
L	10	1	1	1
M	10	1	1	1
N	10	1	1	1
O	10	1	1	1
P	10	1	1	1
Q	10	1	1	1
R	10	1	1	1
S	10	1	1	1
T	10	1	1	1
U	10	1	1	1
V	10	1	1	1
W	10	1	1	1
X	10	1	1	1
Y	10	1	1	1
Z	10	1	1	1
TOTAL		10	10	10

OFFICER'S DAY ROOM: 10 BERTHS  
 OFFICER'S MESS ROOM: 10 BERTHS  
 PER CREW DAY ROOM: 10 BERTHS

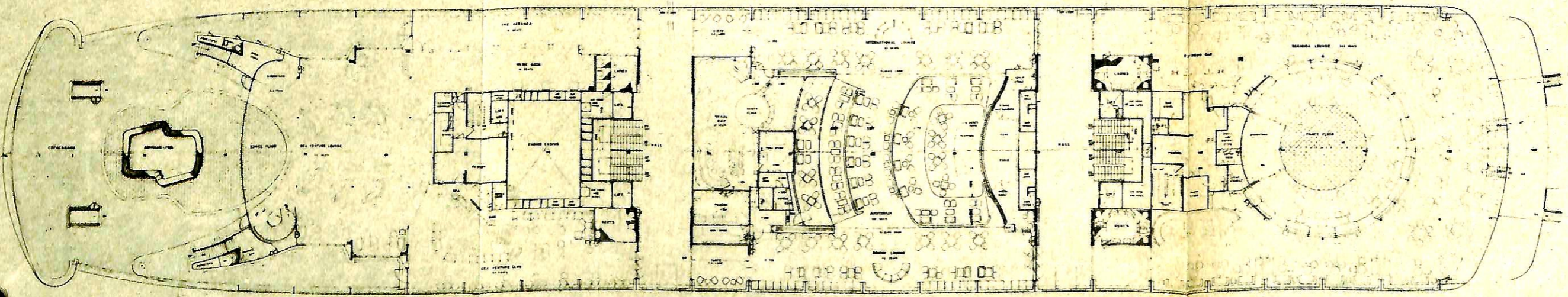
BRIDGE-DECK



NUMBER OF CABINS PASS.

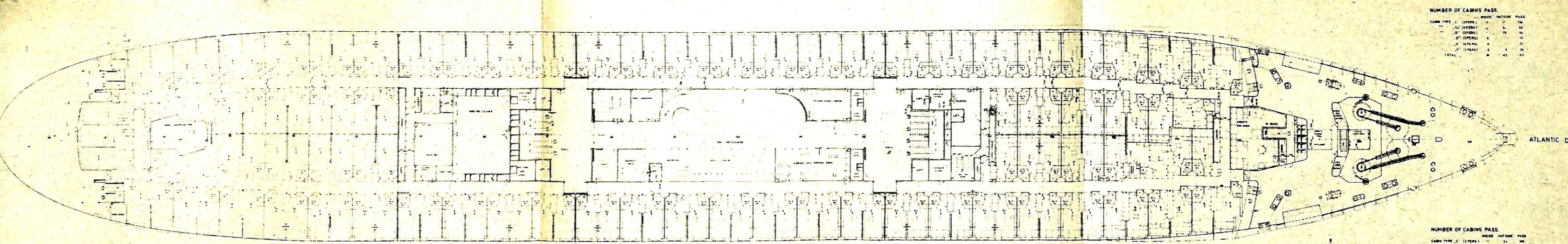
CABIN TYPE	AT (PERCENT)	WIDE	OUTSIDE	PERCENT
A	10	1	1	1
B	10	1	1	1
C	10	1	1	1
D	10	1	1	1
E	10	1	1	1
F	10	1	1	1
G	10	1	1	1
H	10	1	1	1
I	10	1	1	1
J	10	1	1	1
K	10	1	1	1
L	10	1	1	1
M	10	1	1	1
N	10	1	1	1
O	10	1	1	1
P	10	1	1	1
Q	10	1	1	1
R	10	1	1	1
S	10	1	1	1
T	10	1	1	1
U	10	1	1	1
V	10	1	1	1
W	10	1	1	1
X	10	1	1	1
Y	10	1	1	1
Z	10	1	1	1
TOTAL		10	10	10

BOAT-DECK



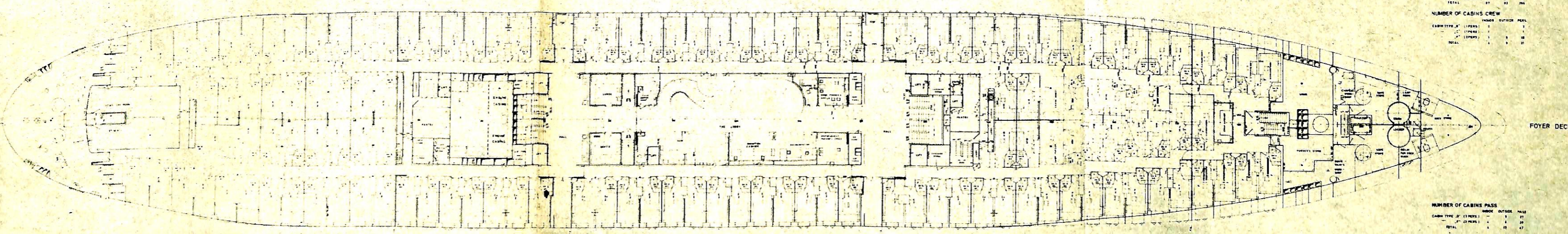
LOUNGE-DECK

CRUISE PASSENGER VESSEL  
 "SEA VENTURE"  
 GENERAL ARRANGEMENT PLAN (2)



NUMBER OF CABINS PASS

CABIN TYPE	IN	WIDE	OUTSIDE	PASS
1st (12 PERS)	1	1	1	3
2nd (12 PERS)	1	1	1	3
3rd (12 PERS)	1	1	1	3
4th (12 PERS)	1	1	1	3
5th (12 PERS)	1	1	1	3
TOTAL	5	5	5	15

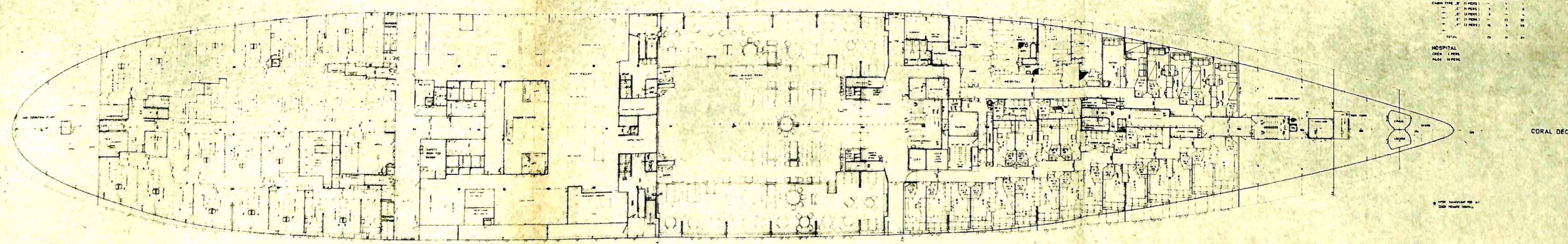


NUMBER OF CABINS PASS

CABIN TYPE	IN	WIDE	OUTSIDE	PASS
1st (12 PERS)	1	1	1	3
2nd (12 PERS)	1	1	1	3
3rd (12 PERS)	1	1	1	3
4th (12 PERS)	1	1	1	3
5th (12 PERS)	1	1	1	3
TOTAL	5	5	5	15

NUMBER OF CABINS CREW

CABIN TYPE	IN	WIDE	OUTSIDE	PERS.
1st (12 PERS)	1	1	1	3
2nd (12 PERS)	1	1	1	3
3rd (12 PERS)	1	1	1	3
TOTAL	3	3	3	9



NUMBER OF CABINS PASS

CABIN TYPE	IN	WIDE	OUTSIDE	PASS
1st (12 PERS)	1	1	1	3
2nd (12 PERS)	1	1	1	3
3rd (12 PERS)	1	1	1	3
4th (12 PERS)	1	1	1	3
TOTAL	4	4	4	12

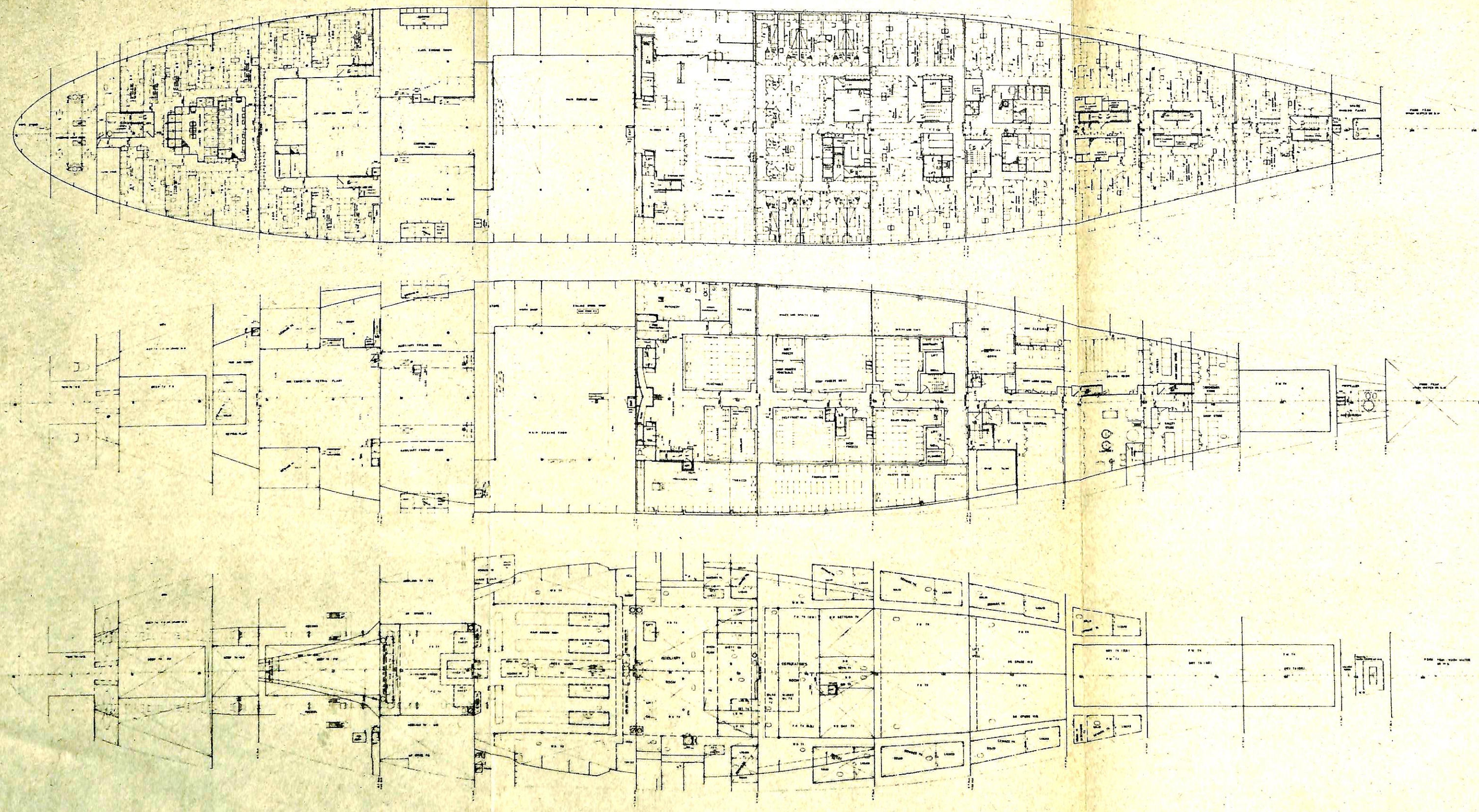
NUMBER OF CABINS CREW

CABIN TYPE	IN	WIDE	OUTSIDE	PERS.
1st (12 PERS)	1	1	1	3
2nd (12 PERS)	1	1	1	3
3rd (12 PERS)	1	1	1	3
4th (12 PERS)	1	1	1	3
TOTAL	4	4	4	12

HOSPITAL  
CREW 1 PER  
PASS 16 PERS

CRUISE PASSENGER VESSEL  
"SEA VENTURE"  
GENERAL ARRANGEMENT PLAN (3)

NUMBER OF CABINS CREW			
CABIN TYPE	COUNT	INSIDE	OUTSIDE
1	2	16	16
2	2	16	16
3	1	16	16
4	1	16	16
5	1	16	16
6	1	16	16
7	1	16	16
8	1	16	16
9	1	16	16
10	1	16	16
11	1	16	16
12	1	16	16
13	1	16	16
14	1	16	16
15	1	16	16
16	1	16	16
17	1	16	16
18	1	16	16
19	1	16	16
20	1	16	16
21	1	16	16
22	1	16	16
23	1	16	16
24	1	16	16
25	1	16	16
26	1	16	16
27	1	16	16
28	1	16	16
29	1	16	16
30	1	16	16
31	1	16	16
32	1	16	16
33	1	16	16
34	1	16	16
35	1	16	16
36	1	16	16
37	1	16	16
38	1	16	16
39	1	16	16
40	1	16	16
41	1	16	16
42	1	16	16
43	1	16	16
44	1	16	16
45	1	16	16
46	1	16	16
47	1	16	16
48	1	16	16
49	1	16	16
50	1	16	16
51	1	16	16
52	1	16	16
53	1	16	16
54	1	16	16
55	1	16	16
56	1	16	16
57	1	16	16
58	1	16	16
59	1	16	16
60	1	16	16
61	1	16	16
62	1	16	16
63	1	16	16
64	1	16	16
65	1	16	16
66	1	16	16
67	1	16	16
68	1	16	16
69	1	16	16
70	1	16	16
71	1	16	16
72	1	16	16
73	1	16	16
74	1	16	16
75	1	16	16
76	1	16	16
77	1	16	16
78	1	16	16
79	1	16	16
80	1	16	16
81	1	16	16
82	1	16	16
83	1	16	16
84	1	16	16
85	1	16	16
86	1	16	16
87	1	16	16
88	1	16	16
89	1	16	16
90	1	16	16
91	1	16	16
92	1	16	16
93	1	16	16
94	1	16	16
95	1	16	16
96	1	16	16
97	1	16	16
98	1	16	16
99	1	16	16
100	1	16	16



CRUISE PASSENGER VESSEL  
 "SEA VENTURE"  
 GENERAL ARRANGEMENT PLAN (4)

## 9月のニュース解説

編集部

## ○海運造船問題

## ●一般政治経済問題

2日(月)○日本タンカー協会の調査によると、日本船主のタンカー所有船腹量は、4月1日現在で250隻、約32,138千重量トンとなっている。

●経済企画庁の四半期別の国民所得速報によると、4月～6月の実質国民総生産(GNP)は前期に比べて0.6%増とほぼ横ばい。49年度は戦後初めて実質ゼロ成長となる公算が強まった。

3日(火)○運輸省海運局は①輸送構造の変化②近代化資金による建造が不可能になったため来年度から計画造船の対象船型を引下げる一方、船舶整備公団の対象船型を上げる方針である。これにより4,500総トン以上6万総トン未満のプロダクトキャリアや、近海船などが計画造船か公団融資により、建造できる道が開かれることになる。

●北太平洋上で出力上昇試験中の原子力実験船「むつ」で放射線漏れが発見された。このため政府は原因究明のため、運輸省と科学技術庁合同の「むつ放射線しゃへい技術検討委員会」を設置した。

4日(水)○通産省が発表した8月の輸出認証統計によると、認証額は54億2,137万8千ドルと前年同月に比べ70.2%の伸びを示した。

10日(火)○運輸省が8月中旬に海外売船を許可した船舶は合計17隻、16万2千総トンである。8月は最近になく売船量が増加し、今年最高となっているが、これは全日海と各船主グループによる雇用協議会で話し合いがつき、売船規制が緩和されたためである。

11日(水)○日本船舶輸出組合は、このほど8月の輸出船契約実績を発表した。これによると8月は24隻、64,590総トン、147億円と7月に続き低調であった。

17日(火)●政府はアラブ産油国の中央銀行から9、10月にそれぞれ5億ドルずつ、計10億ドルを借り入れることになった。外貨資金繰りの悪化に備えたもの。

19日(木)○運輸省はこの日の省議で、次期通常国会に

“外航船舶建造融資利子補給臨時措置法”の一部改正案を提出することを決めた。改正案の要旨は「わが国貿易物資の安定輸送を確保するため、今後ともわが国外航船舶の拡充・整備を促進する必要があるので昭和55年3月31日まで引続き外航船舶建造融資に係る利子補給契約を結ぶことができることとする」というもので、利子補給法を自動延長するというもの。

22日(日)●総理府統計局は「わが国の人口は9月28日午前11時で1億1千万人になり、世界人口の3%を占める」と推計を発表した。

24日(火)○運輸省船舶局はこのほどオイル・ドリリング・リグの世界の需要動向をまとめた。これはモーターシップ誌6月号の特集を土台にまとめたもので①現在の基本型式②現在と将来の掘削リグ船隊③全世界での稼働状況④将来の動向、などから成っている。

○日本鉄鋼連盟がまとめたところによると7月の鉄鋼輸出は299万トン、金額10億1,646万ドルで、前月実績より数量は2.2%増、金額は7.8%増で、それぞれ月間最高を記録した。また平均単価(トン当り)は340ドルで、前月の322ドルを18ドル上回っている。

27日(金)○日本船主協会は会員261社を対象に、48年度の設備資金(船舶関係)の借入状況を調査した。これによると48年度中の新規借入額は2,365億円、返済額が2,026億円で48年度末の借入残高は1兆2,998億円となり、47年度末より340億円増加している。しかし48年度は前年度と比べ船舶建造量の減少を反映して新規借入額が大幅に減少し、借入残高の増加も相当鈍化した。

○日本船主協会の集計によると、7月1日現在のわが国の商船船腹量(100総トン以上)は8,667隻、3,712万総トン、6,252重量トンである。このうち油送船が重量トン比で48%を占めている。昨年同期は8,540隻、3,495万総トンだったので、差引き127隻、217万総トン増加したことになる。

### 運輸技術審議会開催

運輸技術審議会第3回総会が9月20日に開催され、諮問第7号“エネルギー資源をめぐる環境の変化に対応するための船舶技術開発の具体的方策について”が行なわれた。

本諮問に対する検討は以後船舶部会において行なわれることとなり、10月2日に第1回船舶部会が開催されるはこびである。

第3回総会に資料として提出された諮問第7号に関する主たる理由については以下の通りである。

『1. エネルギー資源をめぐる環境の変化に伴い、世界各国においては、エネルギー資源の確保に積極的に取り組んでいるが、とりわけ、エネルギー資源の大部分を海外に依存している我が国としては、従来にもましてその安定確保が強く要求されている。

こうした状況の中で、海底および北方圏に未開発のまま埋蔵されている豊かなエネルギー資源が注目され、これを確立するための技術の開発が特に要望されている。

この海底のエネルギー資源については、大陸斜面の開発技術の確立が、北方圏のエネルギー資源開発については、北極海における輸送技術の開発等がそれぞれ必要で

あり、いずれにおいても、これらの関連する船舶技術の研究開発が必須の条件である。(参考1. 2. 参照)

2. また、今後のエネルギー事情からみて未利用エネルギー資源の活用と並んで、エネルギー資源の有効利用が重大な課題となるが、船舶の分野においても、エネルギーの節約と多様化を目標とした船舶推進システム等の研究開発を一層強力に推進する必要がある。(参考3参照)

以上の様な観点に立って、エネルギー資源の確保とその有効利用を効果的に達成するための船舶技術の研究開発について早速に具体的方策を確立する必要がある。』

船舶局では、上記諮問に見られるように今後、積極的に資源確保のための船舶技術の開発に取り組んでいく予定であるが、昭和50年度の予算措置として、1)海洋資源掘削船の研究開発に271,293千円、2)北方資源輸送船舶の研究開発に770,129千円を大蔵省に要求している。

参考1. エネルギー等資源のない我が国がエネルギー等を確保する道。

参考2. 昭和60年の海底石油掘削船の建造需要量。

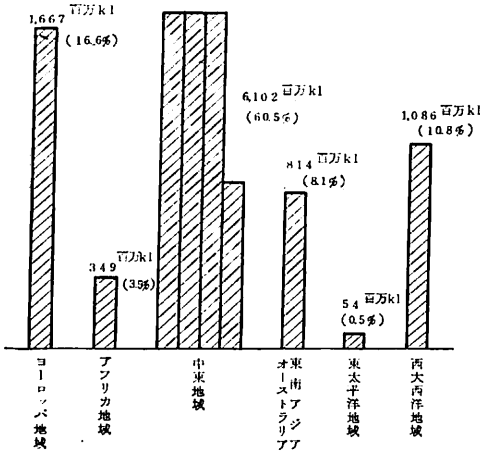
参考3. 船舶推進システムにおける省エネルギー関連技術。

#### 参考1 エネルギー等資源のない我が国がエネルギー等を確保する道

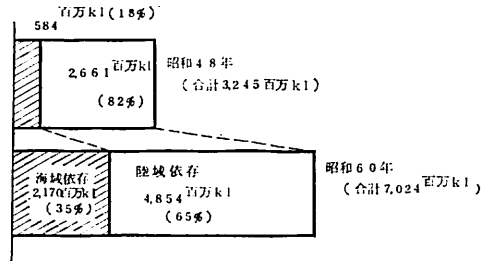
	従来とってきた方法	今後の方法
石 油	(1) 中近東等 ○タンカーの巨大化近代化の研究開発  注 今後制限されることが充分考えられる	(1) 北方圏の未開発石油 ○氷海タンカーの研究開発 (2) 海底(深度300m以上)の未開発石油 ○深海掘削船等の開発 注 全世界の1/3即ち2,000億バレルの石油が北方圏だけで埋蔵されているといわれている。
石 炭 等	(1) 輸送機関による対応	(1) 北方圏の未開発原料炭・鉄鉱石等 ○氷海専用船の研究開発 (2) 石炭の液化利用開発
新エネルギー	(1) 原子力利用開発	(1) 原子力利用開発(従来以上) (2) 太陽エネルギー利用開発 (3) 地熱利用開発 注 環境による制限、日照、地域の制限等がある。

参考 2 昭和60年の海底石油掘削船の建造需要量

(2) 昭和60年の世界地域別埋蔵確認必要量

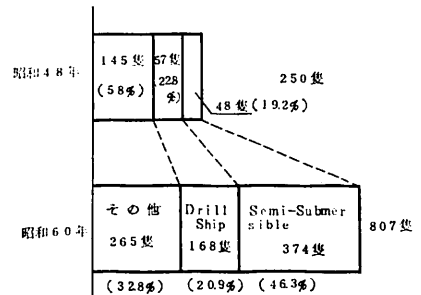


(1) 昭和60年の石油生産量と海域依存量

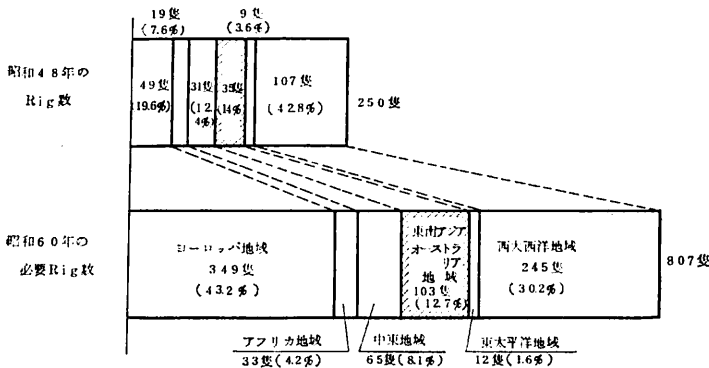


(訂正 海域依存 2,170→2,458)  
陸域依存 4,854→4,556

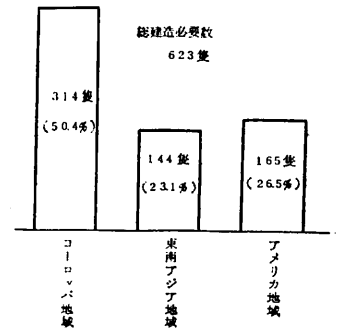
(4) タイプ別 Rig 需要量



(3) 世界の地域別試掘必要 Rig 数



(5) 世界の建造地域別 Rig 数



参考 3 船舶推進システムにおける省エネルギー関連技術

- ① エネルギーの節約
  - (船体部)
    - 摩擦抵抗の減少
    - 造波抵抗の減少
    - 推進効率の向上
  - (機関部)
    - 新推進方式の開発
    - 機関の効率向上
      - 高温高圧タービン
      - 高過給ディーゼル
    - 高効率機関の動力範囲拡大
      - ディーゼル機関の高出力化
    - プラント総合効率の向上
      - 複合サイクル機関など
    - 高効率新形式機関の開発
      - スターリング機関
- ② エネルギーの多様化
  - 新エネルギーの利用
    - 太陽、原子力、水素等

## 新造船紹介

(新造船写真集参照)

### 《さんりばー》

川崎重工業・神戸造船所で建造された川崎汽船・日本汽船向け L P G 運搬船“さんりばー”(51,868DWT, L P G タンク容積 75,958 m<sup>3</sup>) は昭和44年から現在までに3隻の同型 L P G 船を竣工させているが本船においては従来の実績をもとに改良を加え、更に大型化を図っている。

本船の特長は次のとおりである。

- (1) 本船は8個のプロパンタンクと2個のブタンタンクの計10個の独立したタンクを有しており、それぞれのタンクの周りは2重に仕切られた構造となっている。
- (2) プロパンタンクは-46°C、ブタンは-9.5°Cに冷却し液化した状態で運搬するために各タンクの周りは防熱されている。しかし、さらに侵入する熱のために L P G 液は気化する。この気化した L P G ガスを冷却、再液化してタンクに戻すための再液化装置を持っている。
- (3) 各タンクにはサブマージドポンプを採用して、低温の L P G 荷役が安全に行なえるようにすると共に L P G タンクの周りには機関部に設けられた不活性ガス発生装置から送られる不活性ガスを充満させて火災の発生を防止している。
- (4) 居住区前部に設けられた L P G 監視室では、L P G タンクの温度、圧力、ポンプ、冷凍機の運転状態およびタンク周りの可燃性ガス検知等を行なっている。
- (5) 本船は N K の M O 規則を採用し、24時間機関部無人化運転が可能である。
- (6) 推進性を高めるためノズルプロペラが装備されている。

### 《鶴見》

内海造船・田熊工場で建造された船舶整備公団・広別汽船向け旅客兼自動車航送船“鶴見”(1,844.66 G T) は観光フェリー“阿蘇”の第2番船で、9月21日から広島一別府間に就航「やまなみハイウェイ」に直結して、

阿蘇、島原に通ずるわが国代表観光ルートに就航する。本船の特長は次のとおりである。

- (1) 船首は球状船首とし、船体中央部に機関室、補機室を配し、船首部に油圧シリンダー駆動による反転跳ね上げ式パウ扉、(開閉約3分間)、また船首、船尾内側にランプドアー(有効幅4.0m、荷重20t)を有する全通船楼甲板型の旅客兼自動車航送船である。
- (2) 旅客設備としては、冷暖房完備和洋式の特等室、1等客室、2等客室ほか、ロビー、レストラン、娯楽室、売店、案内所等を設けている。
- (3) 船首部に可変ピッチ型のバウスラスタを備え、操舵室から遠隔操作により容易に離着岸できる。
- (4) 旅客に不快感を与える動揺、振動、騒音については、その防止に十分な考慮を払う設計。

### 《WORLD ADMIRAL》

日立造船・堺工場で建造されたりベリアのプロスパーティ・トランスポート社(Liberian Prosperity Transports, Inc.)向け油槽船“WORLD ADMIRAL”(237,312DWT)は同社開発235型経済標準船で第9船目で、引渡し後はベルシャ湾~ブラジル間の原油輸送に従事する。

本船の特長は次のとおりである。

- (1) 本船は、貨物タンク内のガス爆発を防ぐため、不活性ガスをタンク内へ送り込み溜っているガスを排出させるイナートガスシステムを備えている。
- (2) 2港積、2港揚げができるように異種の貨物油を50対50または25対75の割合いで積み分けられるようにタンク配置、貨物油管の配管が考えられている。
- (3) タンク洗浄の効率化をはかるため、従来の持ち運び式タンク洗浄装置のほか、固定式タンク洗浄装置を設けている。
- (4) 機関部は、24時間以内無人運転できるフランス船級協会の“AUT”を取得することになっている。
- (5) 安全航行、接岸作業を容易にするために、トブラー・ソナーを備えている。



### 《TIFOSO》

三井造船・玉野造船所で建造されたりベリアのクロックワーク社 (Clockwork Corporation S.A) 向け油槽船 “TIFOSO” (136, 631 DWT) はエンピリコス・グループ (ギリシャ系) で同社は現在同グループより同型油槽船を4隻受注しており本船はその第1船である。

本船の特長は次のとおりである。

- (1) 球状船首を採用し、速力の向上をはかっている。
- (2) 貨油タンクは、17区画に分割されており、4個の中央タンク、10個のウイングタンク、2個のウイングスロップタンクおよび1個のバラスト専用タンクになっている。
- (3) 貨油系のバルブにはバタフライバルブを採用し、貨油コントロール室から自動制御できるように設計されている。
- (4) 機関室前部に区画を設け、貨油ポンプ室として貨油タンク後端壁をフラットにすると同時にタンク容積をふやしている。
- (5) 貨油タンク内の防爆および消火の目的で不活性ガス装置を設けて、ロイド船級協会の “I. G. SYS” (イナー・ガス・システム) 資格の取得に十分な配慮がなされている。

### 《NORDPOL》

三井造船・藤永田造船所で建造されたデンマークのノルデン社 (D/S Norden A/S) 向け撒積貨物船 “NORDPOL” (33, 719 DWT) は船尾に機関室および船橋等の居住区が配置された一層甲板船で鉄鉱石等の重量貨物の偏積輸送にも耐えるよう設計されている。同船主より同型撒積船3隻を受注、本船は第2船目にあたる。

本船の特長は次のとおりである。

- (1) 6船艙と6艙口が機関室の前方に配置され、それぞれマックグレゴリー式鋼製艙口蓋を装備している。
- (2) 上甲板直下の艙内にはトップサイドタンクを設け、撒積貨物を搭載するほか、空荷状態の航海時にはバラスト用海水を搭載することにより、必要な喫水と適度

の重心位置調整によって快適な航海を可能としている。

- (3) 荷役設備としては、15 t × 2 台、最大能力 30 t のツインデッキクレーン3基を装備し、重量貨物の荷役を可能とするとともに荷役のスピード化が計られている。デッキクレーンを始め揚錨機、係船機、操舵機は電動油圧駆動方式を採用している。
- (4) 士官および部員食堂、スモークルーム、体育室を含む全居住諸室には冷暖房設備を設けて快適な航海ができるように設計されている。
- (5) 機関室は自動化とともに無当直運転が行なえるよう主機は機関室の制御室および船橋から遠隔操作できる等、数々の制御装置を設けている。また機関室内をはじめ居住区内の火災に対して検知装置を備え船橋および居住区内へ警報するようになっている。

### 《PRABUMULIH/PERMINA 1011》

内海造船・瀬戸田工場で建造されたりベリアのアメリカン・キャピタル・トランスポーターション・コーポレーション (American Capital Transportation Corp.) 向け油槽船 “PRABUMULIH/PERMINA 1011” (13, 495 DWT) は引減し後インドネシアのジャカルタ航路に就航する。

本船の特長は次のとおりである。

- (1) 本船は船尾機関室を有し、船首楼および船尾楼を有する一層甲板型単螺旋ディーゼル機関の油槽船である。
- (2) 貨物油槽内は、ジंक系の特殊塗装を行なってタンクの腐蝕防止と共に、クリーンオイルを濁さないような注意がはらわれている。
- (3) 貨物油管は各タンクへ異種油を搭載でき、また、タンク相互へ油の移送もできるよう便利な配管となっている。
- (4) 貨物油槽には測深装置、洗滌装置および、ガスフリー用のターボブローア等を装備している。
- (5) 居住区には冷暖房、スイミングプール等を設備している。

## 重量物運搬船“あまぞん丸”について

東北造船株式会社

### 1. まえがき

本船は大阪商船三井船舶株式会社殿グループの、日本海汽船株式会社殿所有の大南鷗丸および大鷗丸の代船として建造計画され、日本海商株式会社殿よりご注文を受け当社において本年2月2日起工、5月21日進水、8月6日竣工引渡しを行なった12,000DWT型150tデリックを備えた重量物運搬船である。

### 2. 一般計画

本船は典型的な重量物運搬を目的とした定期貨物船であって下記のような特徴を有している。

(1) ヘビーデリックは川崎式のSWL 150 t型を採用した。

これはグースネックターンテーブルを有するタワーマストダブルトッピング全周旋回式であり、すべて川崎汽船殿グループの春栄丸、春国丸の型式の改良型である。

使用頻度の高いライトカーゴギヤ(コモンギヤ)についても、ヘビーデリックポスト付を含め22t 1本ブーム

川崎式デリック5ギヤングを装備している。

(2) 荷役時の復原力保持のためのヒーリング調整用としては3番貨物倉の二重底両翼タンクを当てた。

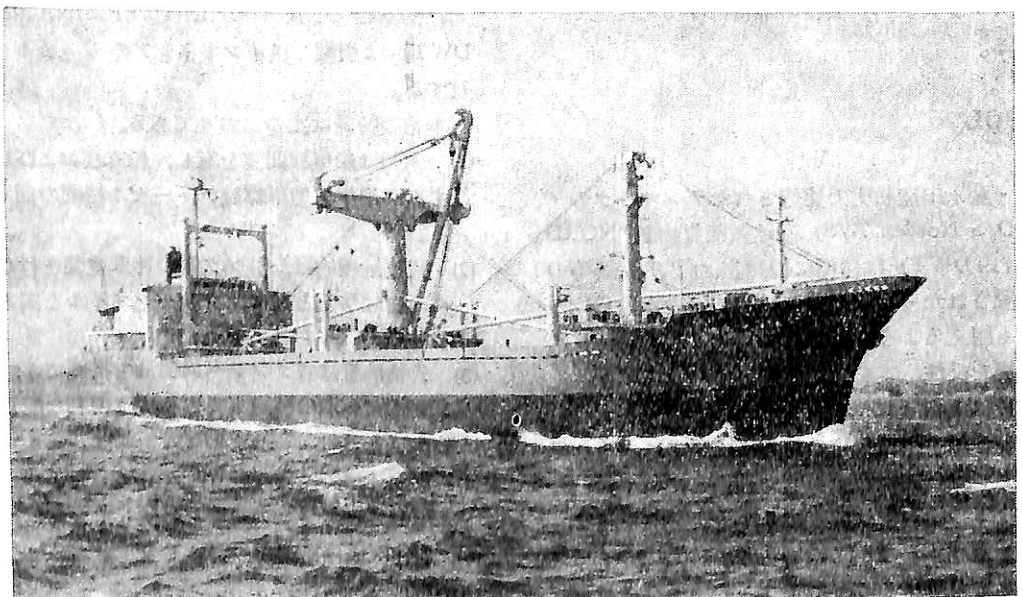
(3) 取り扱う長尺物に適するよう倉口長さについては2番、3番貨物倉は各30m、1番貨物倉は12.33mを確保している。

(4) 仮搭載時を含めて予想される重量物の搭載に対して上甲板、ブルワーク、倉口蓋ならびに縁材、第2甲板ならびにハッチビームおよび倉内二重底の補強を行なっている。

(5) 重量物の移動防止のための固縛用アイプレートは甲板上および倉内二重底上にかなりの数を配置した。

(6) 嵩貨物の搭載に適するよう、倉内はピラーを一切廃止し、ウェブビームおよびウェブフレーム荷重を支える構造とすると共に、貨物倉で5m、甲板間貨物倉でハッチサイド3.3m、ハッチ下4.5mのクリアーハイトを保つよう配慮した。

(7) 航海速力については15ノットを目標とし主機の選定ならびに船型の計画を行なった。



(8) 航路としては東南アジア、インド、パキスタンならびに中南米はもちろん、五大湖まで世界各地に向けられるよう配慮されている。

(9) 居住区については全日本海員組合労働協約書を満足した居住設備としている。

(10) 機関部は機関の無人化(MO)を取得できるように必要な設備を完備した。

### 3. 船体部

#### 3.1 船体部主要目

船 型	凹甲板型船尾機関
航行区域	遠洋区域
船 級	NK
全 長	143.50m
垂線間長	132.00m
幅(型)	21.00m
深(型)	11.00m
満載喫水	8.349m
載貨重量	12,350Lt
総トン数	8,256.37T
純トン数	5,223.05T
乗組員(予備6名を含む)	34名
速力 試運転最高	18.30kn
満載航海(常用出力15% s. m.)	15.00kn
航続距離(15節にて)	約10,860浬
貨物倉容積 グレーン	18,132.1 m <sup>3</sup>
バール	16,487.1 m <sup>3</sup>
燃料油タンク容積	985.5 m <sup>3</sup>
清水タンク容積	711.7 m <sup>3</sup>
バラスト・タンク容積	1,412.2 m <sup>3</sup>

#### 甲板機械

揚錨機 油圧式	19/8 t × 9/20m/min	1台
係船機 油圧式	8 t × 20m/min	1台
スプリング・ウインチ		
油圧式	5 t × 20m/min	2台
揚貨機(ヘビー用)	24 t × 12m/min	3台
(ライト用)	7.5 t × 30m/min	10台
(ガイ用)	5 t × 36m/min	5台
操舵機 電動油圧式	15kW	1台

#### 3.2 船体構造

本船は一部の特殊な荷重条件を除けば基本的には一般貨物船として設計を行なった。

構造様式は船首尾部および倉口間を除く上甲板、第2甲板ならびに倉内二重底構造を縦肋骨式、その他は横肋骨式構造としている。

上甲板および第2甲板の縦甲板梁は4肋骨毎に設けたカンチ・レバーの特設梁と特設肋骨で支持し、梁柱は全く設けず長尺物の積載を容易にしてロングホールド船の特徴を十分生かす構造とした。

なおこれらカンチ・レバーは倉口側線縦桁の個所に作用する荷重が第2甲板の場合50 t、上甲板の場合37.5 tの集中荷重に耐える構造となっている。

二重底についても全体的強度は一般貨物船と同等としたが、部分的に重量物の積載を考慮したうえで肋板に対して30 t/mの荷重まで可能とした。

さらに、上甲板上に大型重量物の船幅方向積載を考慮して、ポンツーン型倉口蓋の上面は水平としブルワーク頂面はこれと同一レベルとした。

その他の構造は一般の貨物船とほぼ同様な構造となっており、それぞれ外力に対して十分な強度を持たせてある。

とくに船首船底補強部は荒天航海時の苛酷なスラミングに対して、協会規則以上の増強をはどこし安全性を増した。

また居住区を中心に機関室および船尾構造の防振対策にも留意した結果、試運転時の振動計測結果は非常に満足のいく結果を得た。

#### 3.3 荷役装置

##### (1) 荷役装置の概要

ここに紹介する川崎重工式150 t重荷役装置は、船主殿より荷役準備作業の省力化について特に強いご要望があり、22 t コモンデリックは1本デリック方式を選定されたためこれに組み合わされた本装置が採用された。

本ヘビー荷役装置は、川崎重工が1960年に建造した「春栄丸」および「春国丸」に装置した重荷役装置を省力化のためにダブルトッピング方式とし、2ハッチ・1デリックの兼用型としたもので、1本ブームの左舷回りで前後の振り替えができるようになっており、重量物で70m程度の長尺物でもヘビーデリックの前後に装備したコモンデリックを併用することにより荷役可能としている。

本装置は海運界初の試みとして、No. 3ハッチ左舷にて吊り上げた荷重をNo. 2ハッチにシフトする試験を当社にて施行し良好なる結果が得られた。

##### (2) 荷役装置要目(次頁下の表参照)

##### (3) 重荷役装置の特徴

##### (a) 省力化のためのガイレス方式の選定

ダブルトッピング方式は川崎重工が昭和5年開発し、昭和20年当時の特許法では更に10年間の権利の保有が可能であったが、業界のために権利を開放したものであり、

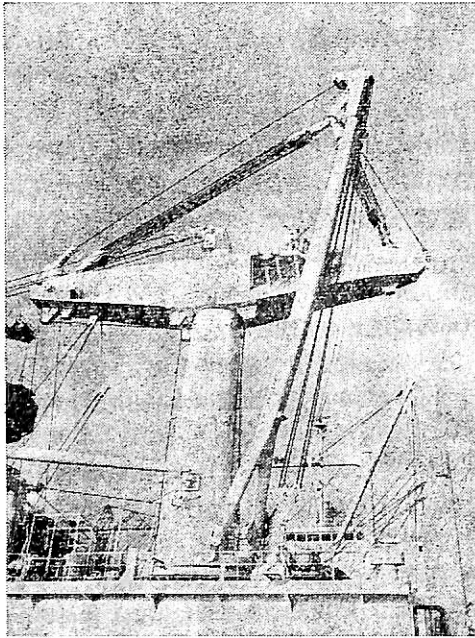


写真2 150tブームの格納状態

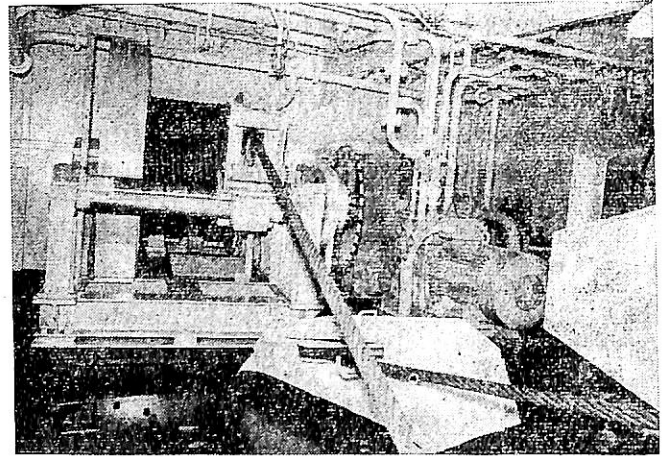


写真3 150tブーム用トッピングウインチ

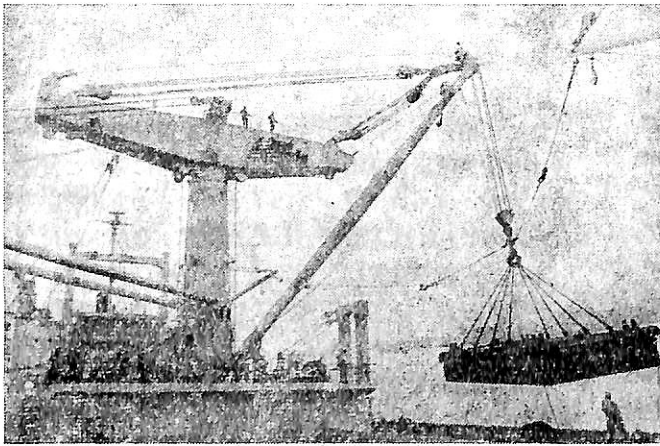


写真4 150t荷役試験(その1)

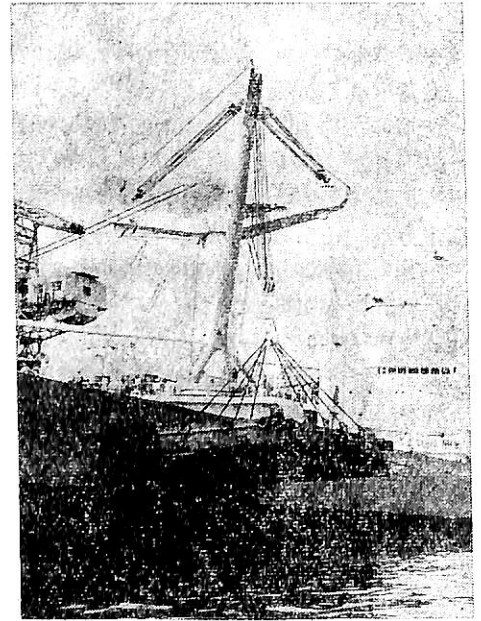
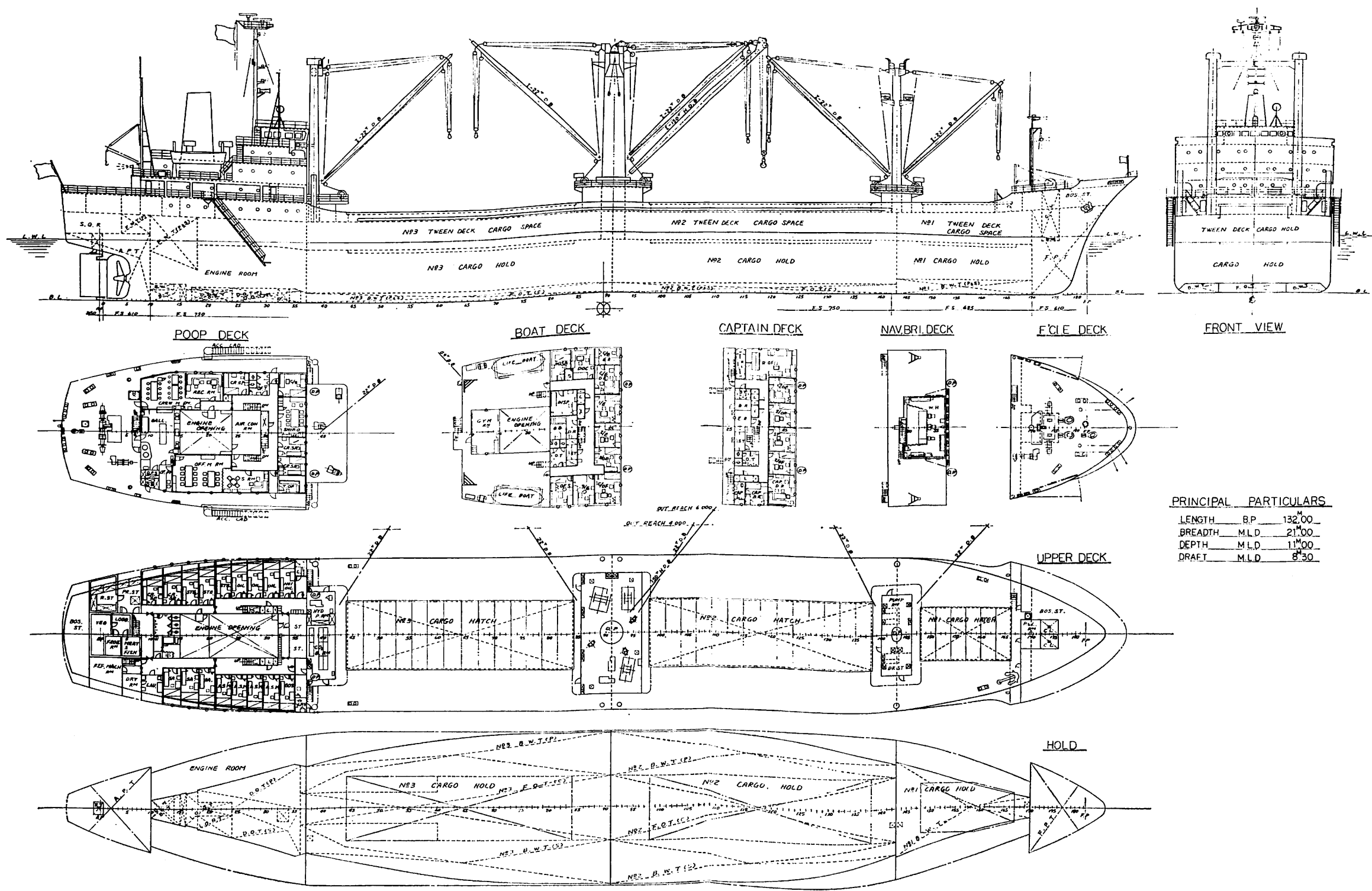


写真5 150t荷役試験(その2)

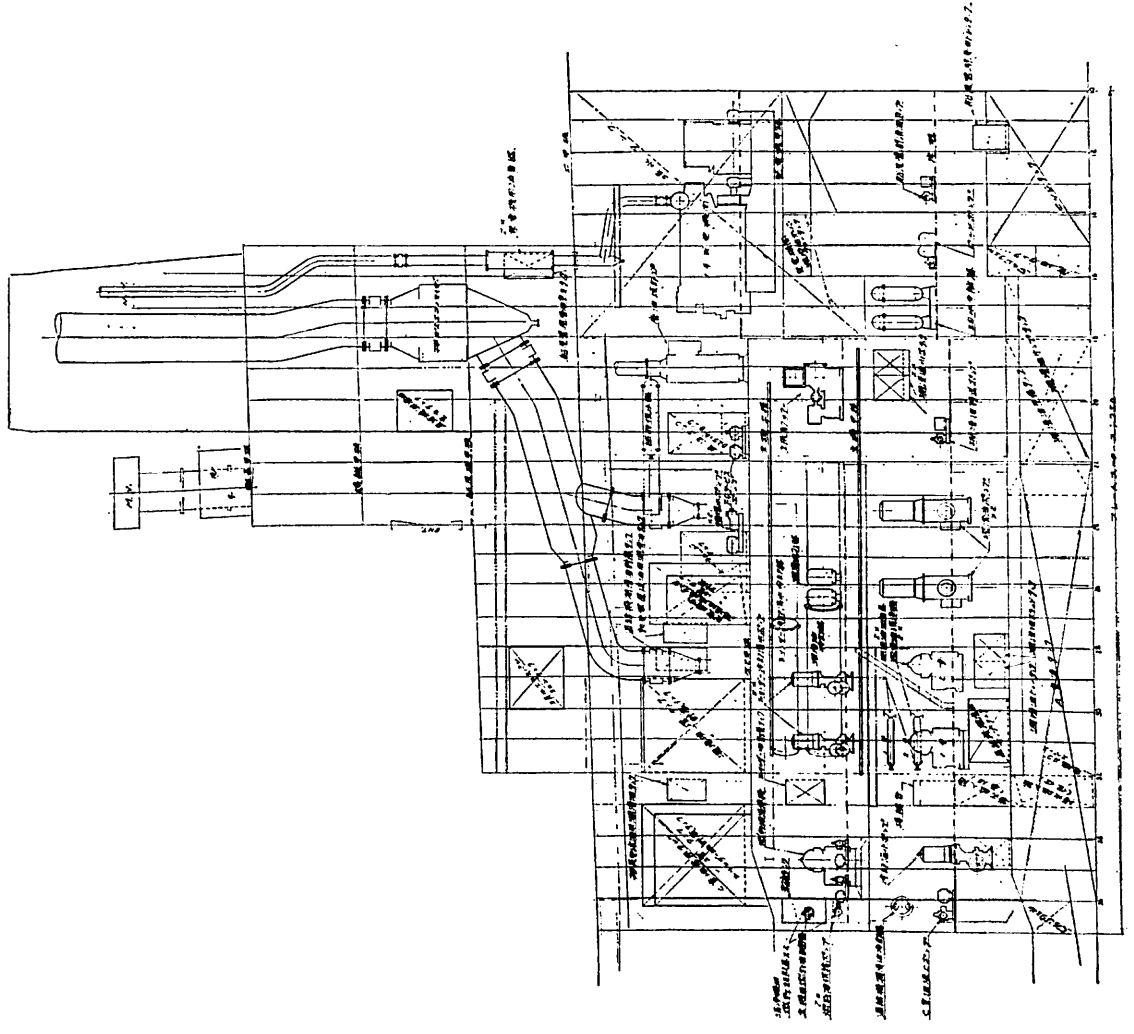
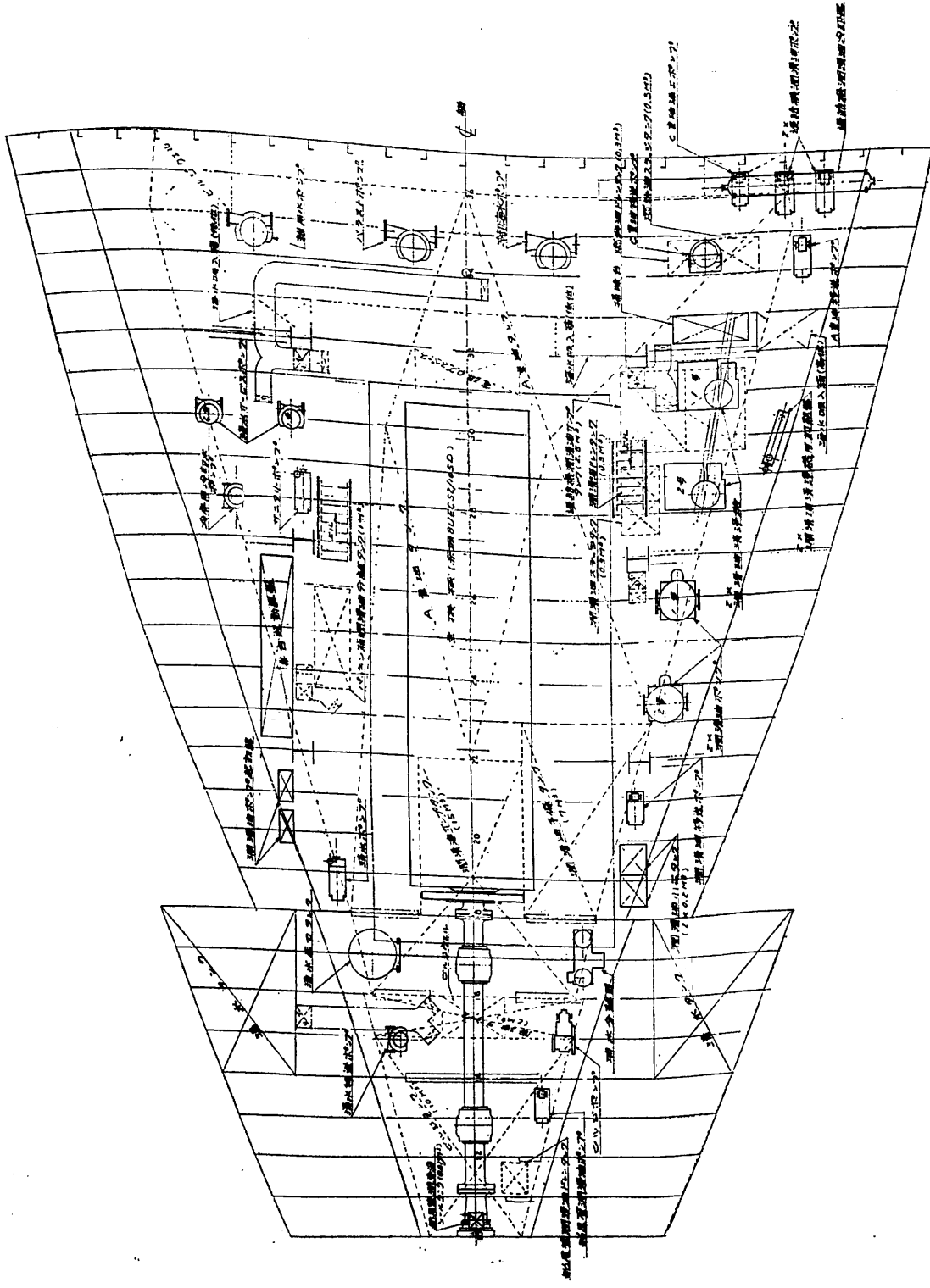
ハ ッ チ		デリックブーム			ウインチ (中圧式)			
ハッチ 番号	開口寸法 (長×幅) (m)	力量 (ton)	長さ (m)	数 (本)	カーゴ ウインチ (t×m/min)	トッピング ウインチ (t×m/min)	ガイ ウインチ (t×m/min)	台 数 (台)
1	12.33×7.0	22	20	1	7.5×30	7.5×30	5×36	各 1
2	30.0×9.0	22	24	2	7.5×30	7.5×30	5×36	各 2
3	30.0×9.0	150	26.5	1	24×12	24×12	—	カーゴ 1 トッピング 2
		22	24	2	7.5×30	7.5×30	5×36	各 2



PRINCIPAL PARTICULARS

LENGTH	B.P.	132.00
BREADTH	M.L.D.	21.00
DEPTH	M.L.D.	11.00
DRAFT	M.L.D.	8.30

重量物運搬船“あまぞん丸”一般配置図  
東北造船・建造



“あまそん丸” 機関配置図 (上 平面 下 側面右)

重荷役によって生ずる船体傾斜に対しデリックブームが流れ易い難点はあるが省力化のためにこの方式が選ばれた。

(b) ブームの有効長さ決定および作動範囲

装置の寸法決定にあたって、ブームの有効長さは仰角45°でハッチ中央部まで達する長さ、また振り出し角60°でアウトリーチ6 mに達する長さで決定された。

また、トリムおよびヒールは一般的な2°および10°の条件が引用された。

ここにおいてプログラムを作成し、電子計算機を利用して上記の条件に適合し、ブーム仰角は25°~75°、振出角は前後左右60°の範囲内で、特にブームの流れに対して安全でサービスエリアの確保できるポスト高さ、トッピングリフトの間隔、滑車構成、およびウインチ力量等を決定した。

(c) グースネックリングについて

デリックブームの旋回機構として360°旋回可能であるが、グースネックリングの性能については、「春国丸」を川崎重工にて建造当時既に紹介済で14年の実績があり、今回はラジアルローラーのみ直径より長いものを使用した他全く同一機構のものを使用したのでその詳細および構造は省略する。

(d) ヘビーポストについて

本装置のヘビーポストは、ヘビブームがポストの中心を回転中心として旋回する他は通常古くから使用されているコモンドリックのアウトリガー付ステークス1本マストと何ら変りないが、ウインチプラットフォームの構造強度よりみてここでポストが支持されると考えるのは無理があるので上甲板を貫通して第二甲板までとした。

アウトリガー内は金物の注油点検等で内部を通路に利用したが、ポスト本体は工事終了後閉鎖構造とした。

(e) ヘビーブームについて

グースネックリングとの取合のため下部は2脚で、中央やや下部より上部を1本型として、カーゴフォール用シーブは吊り代を大きくするためブーム頭部に組込んだ方法を選び、「春国丸」と同様のものを使用した。

また、ブーム基部にフォールエンド金物を設置し、カーゴフォール下部ブロックの一方を根止めすることにより75 t以下の荷物については捲上のスピードを2倍にすることも可能とした。

(f) トッピングスイベルについて

ブーム頭部のトッピングスイベルはブーム仰角45°、振出角はアウトリーチ6 mでトリム2°ヒール10°を考慮した場合、荷役舷と反対側のトッピングリフトの張力が最大となる。

また、デッドアングルの荷役（本荷役は後述する）では荷役舷と反対舷のトッピングリフトでデリックブームを片吊りすることになるので、スイベルには最も厳しい条件となる。

本装置で前者が199 t、後者が160 t程度であるが、前者は荷役舷トッピングリフトの張力が15 tあり力の方向からスイベルに働くモーメントはかなり相殺される。

後者は完全な片吊りでスイベルに与えるモーメントは最大となる。従ってトッピングスイベルには支持荷重の大きいスラスト1組、ラジアル2組のローラーベアリングを使用し、これに接続するトッピングブロックにはスラストはローラーベアリング、ラジアルはプレンベアリングを使用した。

荷役試験の結果、無負荷、負荷時共計画通りの成績を得た。

(g) ウインチ配置について

ヘビーウインチ3台とコモンドリック6台とが混在ししかもヘビーおよびコモンドリックの両デリックがそれぞれ円滑に作動するようなスペースを確保するため、ヘビーウインチはウインチプラットフォームの上甲板上ウインチ室に、コモンドリックはウインチプラットフォーム上に配置することとした。

ヘビーウインチはウインチ室内に配置されるため、ウインチマンの視界よりはずれるので次の点を考慮した。

即ちドラム上のワイヤーの乱巻を防ぐため、フリートアングルをできるだけ小さくするよう留意し、そのためウインチ室は可能な限り舷側までスペースを拡げた。

また、ドラムにワイヤーシフターを設置し、かつドラムが作動していない時はブレーキングされるよう油圧ブレーキを設け安全を期した。

コモンドリックの配置についてもウインチプラットフォームを可能な限り舷側までスペースを拡げ、コモンドリックとの段取り替え、ブーム格納等について考慮し、付近の交通性も含め作業の円滑化や安全性に心を配った。

(h) 前部艙口より後部艙口への振替え機構の選定

振り替え機構としていろいろ考えられるが、グースネックリングとの組み合せ上舷側回りが望ましく、前部艙口より後部艙口に振り替えた場合、ブームに対して右側にあったトッピングリフトは後部では左側となるため、左右のトッピングリフトを一つにまとめたものにスイベル機構を設けることとし、更にこれに接続するトッピングブロックの姿勢を保持するために、左右のそれぞれにスイベル機構を設けることとした。

これにより左右のトッピングブロックは張力がアンバランス状態でも常に力の方向に姿勢を保ち、ブームのス

ラストとモーメントが殆んど一定し変化の起らない利点がある。

また、補助装置（コモンデリック）を利用すれば後述するいわゆるデッドアングルの荷役も可能となる。

(i) ヘビーデリックと1本デリックとの取合い

本船はヘビーポストの前後に22 t用の1本デリックを各1組装備しているために、毎航海主として使用するコモンブームの荷役に支障のないように、ヘビーブームはヘビーポストの前面で船体中心線に対し左舷68°、仰角75°で格納することとした。

この状態では1本デリックは両舷対称の荷役が自由にできる。

ヘビーデリックを使用する場合には1本デリックは右舷に振出角85°、仰角5°~25°の範囲内で逃げることで、逃げた後カーゴシャックルをプルワーク上のアイに引掛け、右舷ガイウインチのドラムにブレーキしてブームを固定した後、ガイウインチドラムのもう一方のドラムを巻き出し、左舷ガイをウインチプラットホーム上にたらし、ヘビー荷役を行なえるようにしてある。

以上の作動を可能にするため、ガイウインチの2個のドラムはそれぞれ独立ドラムとし、一方のドラムにはハンドブレーキ・クラッチ付としている。

これらの操作はすべてウインチの操作によるので、2本デリックによる喧嘩巻方式の荷役前後の準備作業に比し大幅に合理化された。

また、上記ガイウインチの機構は本船コモンデリックのすべてに採用し、索取り作業を容易にした。

(j) デッドアングルの荷役について

最近発展途上国への積荷が急速に大型長尺化する傾向にあるが、従来の装置のようにデリックブームの振り廻し角度に制限があると積役が制約をうけることになるので、本装置では応用動作として装置の機能を広範囲に利用する意味で計画したものである。

本船はコモンデリックとして22 t用を装備している関係上、極く簡単に応用動作が可能となる。

即ちヘビーデリックの前後のコモンデリックのカーゴフォールを利用して、いわゆるブームの流れる範囲だけガイの役目をさせる。

ヘビーにはカーゴフック付近に10m弱のペンダントを付けることにより操作は便利となる。

本船の場合アウトリーチ6~7mの範囲内を前後のコモンデリックで補助操作するが、ヘビーデリックのトッピング操作は常に行なう。

トッピング操作を停止するのはブームの振出角が前後それぞれ85°より90°の間、合計10°の間である。

この間もし荷役舷のトッピングリフトを巻きすぎると急激にブームスラストが大きくなり危険を伴うからである。

その他のデッドアングルでは常にヘビーの操作に追従せしめ、ヒール、トリムの影響による非常の場合に備える。

ガイフォースは最大14 tで計画されており、これにより前後のハッチ上に長尺物を含めた積付が能率よくできる。

### 3.4 調整タンク

本船の特徴であるヘビー荷役装置に関連して船体横傾斜調整用バラストタンクを配置した。

150 t重荷役時の最大船体横傾斜角を10°以内におさえるため、No. 3バラストタンク(200 m<sup>3</sup> × 2)を船体横傾斜調整タンク(以下調整タンクと呼ぶ)とした。

この調整タンクの片舷に80 m<sup>3</sup>、反対舷に200 m<sup>3</sup>即ち60 m<sup>3</sup>の復元用バラストを移動することとしたが、その結果本船は80%消費の状態では150 t重荷役をする場合、No. 3バラストタンクを調整タンクとして使用しない場合は船体横傾斜が約9°31'となるが、調整タンクとして使用した場合はこれが約5°59'となった。

また150 t重荷役時の荷役サイクルから復元用バラストの移動時間(片舷から反対舷へ60 m<sup>3</sup>移動)は15分以内を要求されたので、これらの条件を基に70/350 m<sup>3</sup>/h × 60/20 m × 1台のバラストポンプおよび電動弁4ヶを装備した。

15分間に60 m<sup>3</sup>即ち約250 m<sup>3</sup>/hでバラストを移送するが、幅が狭く長さが長いタンク内のベルマウスへのバラスト流入を容易にするため、相当数の通水孔を開くことと共に船尾から約5分の1の位置にベルマウスを配置することとした。また、ベルマウス周辺の空気吸込ウズの発生を防止するため、復元用バラスト移送後の残水位を500 mm程度に設定することとし、バラスト移送前のタンク内水位を指定した。

荷役時には船体横傾斜を監視しながらバラストの移送を行なう必要があるが、タンク内水位の監視およびポンプや弁の遠隔操作はウインチプラットフォーム上で行なうこととし、遠隔液面指示装置ならびにポンプおよび弁の遠隔操作盤をグラフィックに組込み装備した。

## 4. 機関部

### 4.1 概要

本船は主機関として赤阪8 UEC52/105 D型ディーゼル機関1基を搭載しており、また日本海事協会のMO規格取得のための諸装置を備え、通常航海中は24時間の機



関の無人化運転ができるようになっている。

主機は操舵室のコントロールスタンドおよび機関制御室のコンソールスタンドより操縦することができる。また操舵室のコントロールスタンドにはエンジンテレグラフ兼主機操縦レバー、主機回転計、主機および補機器の重要警報の警報表示灯等が設けられており、操縦レバーのワンタッチ操作で主機の発停、前後進および回転数制御を行なうことができ、プログラム増速や、危急停止もできるようになっている。プログラム増速中は危険回転数域を自動的に回避することができる。

機関制御室は第二甲板左舷側に設けてあり、主機の操縦はコンソールスタンドから機械式操縦装置を介して行なうことができる。機関制御室にはコンソールスタンド、主配電盤、集合起動器盤およびデータロガー等がある。データロガーは機関部の重要機器の圧力、温度、回転数などの記録、表示および警報監視をしている。

コンソールスタンドには主機、発電機、主要補機器の圧力計、温度計、回転計、表示灯、警報表示灯、補機器の発停押釦等が組み込まれている。また主機は機関異常による自動停止、および自動減速装置を備えている。

発電装置としてディーゼル駆動交流発電機2台を装備し、通常1台運転で異常により他の1台が自動起動する。

補助ボイラはサンロットボイラ1基を備え機関部および船体部雑用に必要な蒸気を供給する。また排ガスエコノマイザ1基を装備し、航海中に必要な蒸気を供給する。

自動化装置としては発電装置、補助ボイラの自動化をはじめとして、主要系統における温度または圧力の自動制御、主要補機の遠隔操作、自動発停および自動切換、燃料油の連続清浄、ビルジ、水、油類の自動液面制御等の設備を有し、更に機関室内で発生した警報の全ては居住区の当直者にも延長警報されると同時に重要警報は操舵室にも警報させることができ、機関室の無人化運転ができるようになっている。

#### 4.2 主要目表

##### 主機関

赤阪8UEC52/105D型2サイクル、単動クロスヘッド排気ターボ過給機付ディーゼル機関(赤阪製)1基  
 連続最大出力×回転数 8,000PS×175rpm  
 常用出力×回転数 6,800PS×166rpm  
 プロペラ(ナカシマ製)  
 4翼一体型 KHBsC1 1基  
 直径×ピッチ 4,400mm×3,050mm  
 ディーゼル発電機

原動機	4サイクル単動立型トランクピストン6UL-UTディーゼル機関(ヤンマー製)	2基
出力×回転数	600PS×720rpm	
発電機	交流自励式自己通風防滴型(大洋電機製)	
出力×電圧	500kVA×450V	
補助ボイラー		
サンロット円型ボイラ	CPDB-15型(ガ德里ウス製)	1基
蒸発量×蒸気圧力	1,500kg/h×7kg/cm <sup>2</sup>	
排ガスエコノマイザ		
サンロットPL-12型(ガ德里ウス製)		1基
蒸発量×蒸気圧力	1,200kg/h×7kg/cm <sup>2</sup>	
主空気圧縮機	100m <sup>3</sup> /h×25kg/cm <sup>2</sup>	2台
ポンプ		
潤滑油ポンプ	200m <sup>3</sup> /h×50mTH	2台
過給機L.O.ポンプ	8.5m <sup>3</sup> /h×30mTH	2台
船尾管潤滑油ポンプ	0.5m <sup>3</sup> /h×20mTH	1台
潤滑油移送ポンプ	2m <sup>3</sup> /h×30mTH	2台
燃料油ブースタポンプ	3m <sup>3</sup> /h×40mTH	2台
F.O.移送ポンプ	30m <sup>3</sup> /h×30mTH	1台
D.O.移送ポンプ	10m <sup>3</sup> /h×30mTH	1台
F.O.汲上ポンプ	2m <sup>3</sup> /h×30mTH	1台
冷却海水ポンプ	350m <sup>3</sup> /h×20mTH	1台
シリンダ冷却清水ポンプ	190m <sup>3</sup> /h×20mTH	2台
燃料弁冷却水ポンプ	4.5m <sup>3</sup> /h×20mTH	2台
海水サービスポンプ	100m <sup>3</sup> /h×25mTH	2台
給水ポンプ	3m <sup>3</sup> /h×100mTH	2台
ボイラ水循環ポンプ	6m <sup>3</sup> /h×30mTH	2台
冷房用冷却水ポンプ	50m <sup>3</sup> /h×25mTH	1台
雑用水ポンプ	70/140m <sup>3</sup> /h×60/30mTH	1台
バラストポンプ	70/350m <sup>3</sup> /h×60/20mTH	1台
清水ポンプ	7m <sup>3</sup> /h×50mTH	1台
清水移送ポンプ	50m <sup>3</sup> /h×30mTH	1台
サンタリーポンプ	7m <sup>3</sup> /h×50mTH	1台
ビルジポンプ	1m <sup>3</sup> /h×25mTH	1台
清浄機		
燃料油清浄機(DH-750T)	2300ℓ/h	2台
潤滑油清浄機(DH-750T)	2500ℓ/h	1台
潤滑油清浄機(DH-500T)	1800ℓ/h	1台
油水分離器(TER-A-1)	1m <sup>3</sup> /h	1台
廃油焼却炉(VTV-25A)	25×10 <sup>4</sup> kcal/h	1台
通風機(機関室用)	600m <sup>3</sup> /min×30mmAq	2台
(清浄機区画用)	130m <sup>3</sup> /min×30mmAq	1台
空気タンク		
主空気タンク	4m <sup>3</sup> ×25kg/cm <sup>2</sup>	2台

発電機用空気タンク	100 l × 25 kg / cm <sup>2</sup>	1 台
主機開放クレーン	3 ton	1 台
冷暖房機 (パッケージ型)		2 台
旋 盤		1 台

## 5. 電気部

### 5.1 概 要

#### (1) 電源および動力装置

本船はディーゼル機関駆動の主発電機2台を装備しており、通常航海中は1台で船内所要負荷を賄うことができる。常用発電機が電圧上昇電圧低下周波数低下等の異常状態になると予備発電機が自動起動し、電圧確立後常用発電機と交代する。また常用発電機のACB異常を引出し、ディーゼル機関の潤滑油圧力低下冷却水温度過昇過速度等の異常が発生すると予備発電機が自動起動し、電圧確立後重要負荷に給電開始する。なお、機関部重要補機駆動用の電動機は2台づつ装備されており、常用機の無電圧またはポンプ吐出圧力低下の時予備機が自動起動する。機関部補機用の始動器は、基本的に2群の集合始動器として構成され水油等の飛沫からの保護を容易にすると共に、諸管装置の配置を容易にするよう考慮した。これら始動器の電源系統は、一部カスケードに接続されているが短絡時の保護協調を考慮し、十分なるし

ゃ断容量を有するしゃ断器を使用している。

#### (2) 制御計装

本船はNK-MO規格を取得するために必要な装置を装備している。機関室内左舷中段に冷暖房および防音装置を施した機関制御室を設け、ここより主機の起動停止回転数調整および発電機の起動停止を行なうことができると共に、各部の集中監視を行なう。即ち機関制御室には集中監視用コンソールスタンド、デークロガー、主機遠隔操縦用リレーパネル、主配電盤集合始動器2面のうちの1面およびその他の主要補機の制御監視に必要な計器表示灯ならびに警報装置一式を装備している。主配電盤およびコンソールスタンドの警報は、機関室無人の際はグループ警報として船橋操縦台、機関長、当直機匠士および士官食堂や事務室にも延長して警報するようにしている。なお、船橋操縦台では重要な警報については機関室有人であっても警報するようにした。主機は操縦位置を切換えることにより、船橋操縦台からテレグラフハンドルのワンタッチ操作により起動停止回転数調整を行なうことができる。

### 5.2 主要目表

#### 電源装置

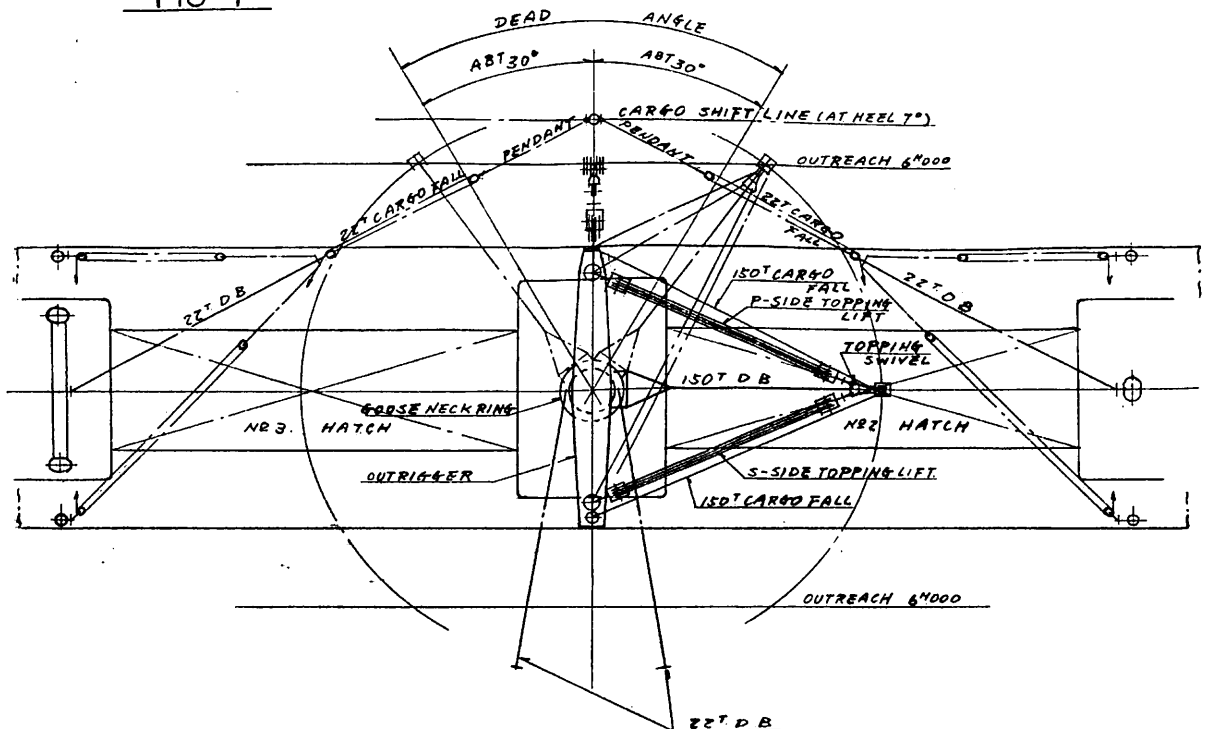
主発電機および予備発電機

各1基

横防滴型AC450V 3φ60Hz

500kVA

FIG 1



自励式B種絶縁		スエズ探照灯用変圧器	1台
非常用蓄電池 DC24V 200AH 鉛式	2組	450, 445, 440V/117V 3kVA	
無線用蓄電池 DC24V 200AH 鉛式	1組	配電装置	
一般用変圧器	3台	主配電盤 防滴デットフロント自立型発電機盤	2面
450, 445, 440V/105V 30kVA		440V給電盤	2面
荷役灯用変圧器	1台	100V給電盤およびリレー盤	各1面
450, 455, 440V/103V 15kVA		船外給電盤 防滴壁掛型200A	1式

FIG 2

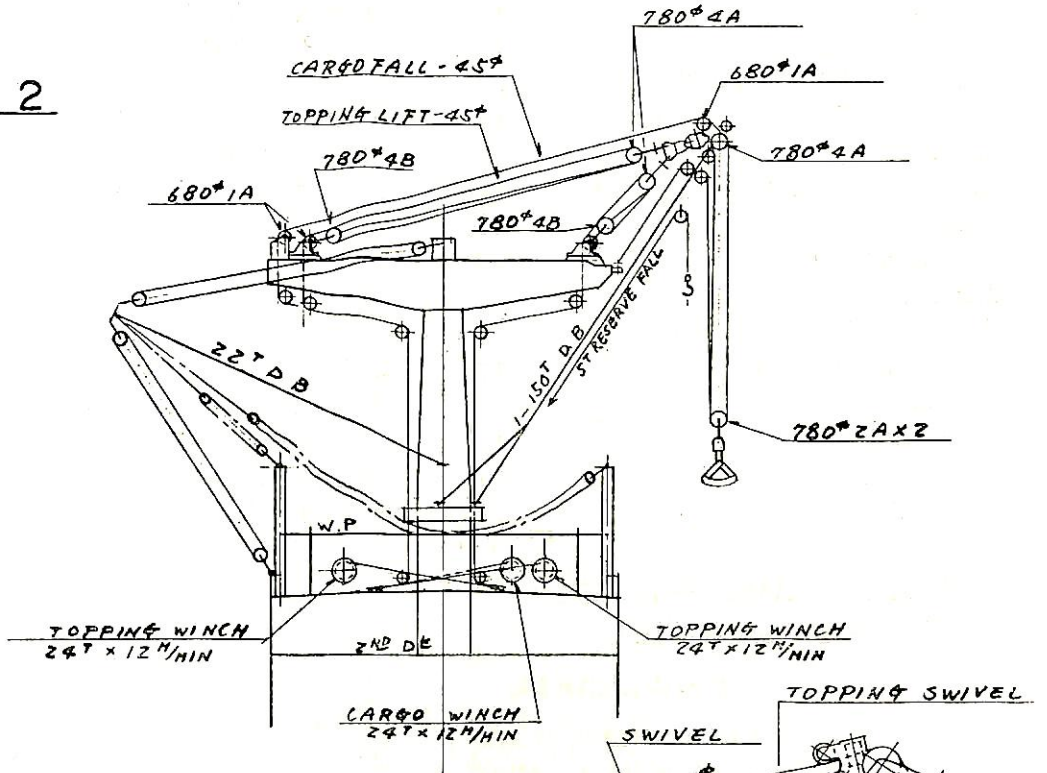
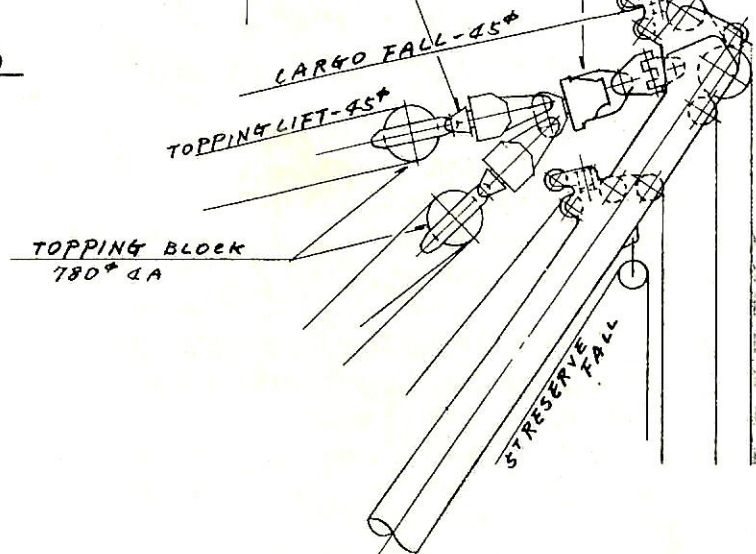


FIG 3



一船の科学

無線用配電盤 (蓄電池充放電盤装置組込)	1 式
動力装置	
電動機 防滴保護および全閉外扇型 B種絶縁	1 式
始動器 電磁直入式およびY-△起動式	1 式
計装装置	
主機遠隔操縦装置 電気空気式	1 式
データロガー カレントオログ式78CH	1 式
集中監視用コンソールスタンド	1 式
ログデスク	1 式
機関室延長警報盤	7 面
機関室火災警報装置 イオン式検出端	18個
サーマル式検出端	1 個
無線装置	
主送信機 (SSB組込) 中短波 1.2kW	1 式
補助送信機	1 式
主SSB全波受信機	1 式
主全波受信機	1 式
緊急自動受信機	1 式
SSB電話リモートユニット	1 式
航海計測装置	
レーダー装置	1 式
オメガ受信機	1 式
ファクス装置	1 式

電磁ログ装置	1 式
風速計装置	1 式
船内通信装置	
自動交換電話機 36回線全トランジスター型	1 式
共電式電話機 2系統	1 式
船舶電話 国内および国際VHF無線電話装置	各 1 式
照明装置	
甲板照明灯 水銀投光器および白熱投光器	1 式
荷役灯 200W水銀灯	10個
400W水銀灯	26個
一般灯 蛍光灯および白熱灯	1 式
昼間信号灯 DC24V 60W携帯型	1 式
モールス信号灯 AC100V 20W×4	1 式

6. むすび

以上、主として本船の最大の特徴である150t重荷役装置について述べたが、その概要をFIG. 1~FIG. 3に図示した。

猶、本装置採用に踏みきられた船主殿のご勇断に敬意を表すると共に、本装置の設計を担当され、その完成に終始協力を惜しまれなかった川崎重工業(株)殿に対し厚く御礼申し上げたい。

油回収船用えい航ポート二隻を  
第三神戸港湾建設局へ納入

ヤマハ発動機株式会社

同社は、第三神戸港湾建設局の依頼により、油回収用えい航ポート「第一すま」、「第二すま」2隻(同型)を、蒲郡港開発で建造していたが、このほど完成し10月4日、神戸港事務所へ納入した。

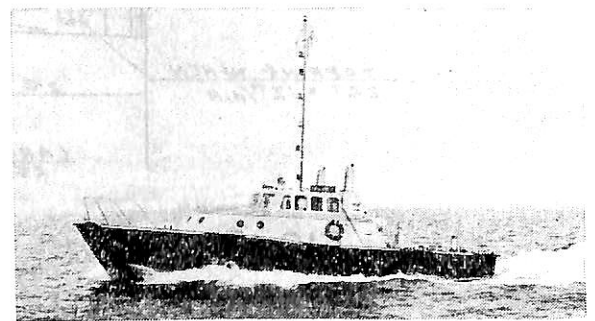
最近、タンカー等から排出される廃油などによって海上が油で汚染され、その対策が問題になっている。二隻は、この海面流出油を回収する油回収船の一群として建造されたもので、大阪湾やその周辺海域で、油回収装置や油水分離船をえい航するために使用される。

特長

船体はFRP製で、船内は4個の水密隔離壁で5区画(船首倉庫、乗員控室、機関室、船員室、船尾倉庫)に分け、仮に1区画に浸入しても安全ようになっていいる。尚上部には、操舵および船員室、えい航装置などを設けてある。

要目

全長 16.50m



写真「第一すま」「第二すま」は同型

幅	4.30m
深さ	2.20m
平均喫水	0.93m
速力	15kn以上
総トン数	33.16t
航続距離	250浬(連続最大出力にて)
主機関	2サイクル船用高速ディーゼル×2基 260馬力
推進器	3翼可変プロペラ
定員	10名
資格	第4種船
航行区域	限定沿海

# 警戒船 “ないかい” について

内海曳船株式会社 船 舶 部  
株式会社石原造船所設計部

## 1. 緒 言

最近、船舶は急激に大型化すると共に、海上交通は、非常に輻輳して危険性が増大したため、東京湾、伊勢湾および瀬戸内海の3海域で、航路にはじめて特別に規制する海上交通安全法が昭和48年7月に公布実施されることになった。その一環として船長250m以上の大型船、危険物搭載船、長大物件搭載船の航行に対し、その進路警戒船を伴うことを義務づけられた。その目的のため、内海曳船株式会社において、建造計画が進められ、その専用船第1号を、石原造船所において、昭和48年12月着工し翌49年4月完成したもので、現在瀬戸内海水域で活躍中である。

## 2. 基本計画

進路警戒船とは、規制海域および警戒を受ける船舶の種類によって、その能力は若干相違しているが、最小限次の性能が要求されている。

- (1) 警戒を受ける船舶の航路における速力以上の速力を有すること。
- (2) 警戒を受ける船舶と連絡のとれる無線設備を有すること。
- (3) 規定の化学消防能力を持つこと。

が義務づけられている。  
本船の場合は、10万トン以上のタンカーの誘導警戒もできるように、泡消火剤水溶液を毎分6キロリットル以上放出する装置、および30分間連続して放出できる消火原液を保持するために、

6,000 m <sup>3</sup> /min	消防ポンプ	1 台
	手動ターレット	2 基
5,400 l	泡原液タンク	1

を装備することとした。

本船は、これに加えて、来島海峡より明石海峡に至る瀬戸内海規制海域を航行区域とするため、これに適する大きさであり、十分な耐航性を有し、且つ経済性のある船という原則から出発した。特に播磨灘、明石海峡にお

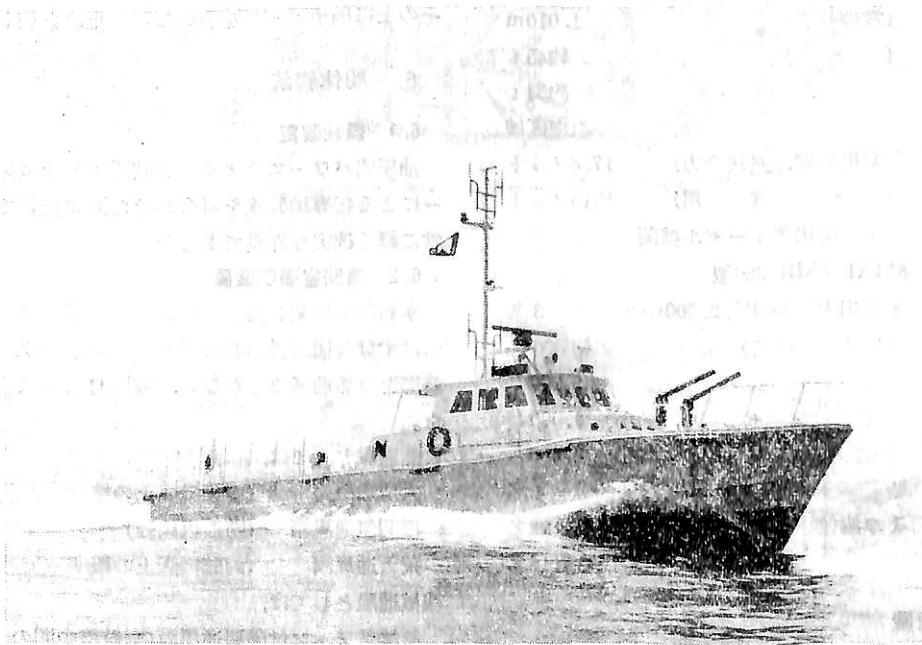


写真 1 航海中の警戒船 “ないかい”

ける荒天時の大型船の随伴誘導は、小艇にとって非常に苛酷であると思うし、また警戒を受ける船舶の速力に合わせ、16ノットの高速で、随行するのは、その耐航性能も抜群でなければならない。その点から経済性も併せ考え、最小のものとして船長21mとし、可及的軽量軽減をすることとして計画を進めた。

船体形状は、波浪衝撃を緩和するためディーブオメガ型を採用し、凌波性をよくすると同時に室内デッキハイトを高くするため、前部上甲板を隆起甲板とした。

主機関は、排水量軽減のため、各種の高速で軽量小型の機関を検討し、

いすず船用機関 8MAI-TMR-380型

(380 PS)

3機3軸

とすることに決定した。これで泡沫原液を積んで排水量は約46トンになり、速力は巡航約16ノット、最高約18ノットとなるであろう。中央機により消防ポンプを駆動させることとした。

船室は、維持費の軽減のため、最小限の人員で運航できることを考え、諸航海設備の完備と、近代化を計り、能率化を考えると共に、苛酷な労働条件に堪えられるよう居住設備には特に意を注いだ。

### 3. 主要目等

全長	21.000m
幅(型)	5.000m
深さ(型)	2.500m
喫水(常備状態)	1.010m
排水量( )	約45 t
総トン数	約54 t
航行区域	沿海区域
速力(常備状態, 連続全力)	17.8ノット
”(常用)	約15ノット
主機関	いすず船用ディーゼル機関 8MAI-TMR-380型
	定格出力 380PS/2, 300rpm
	3基
航続距離(15ノットにて)	約300浬
燃料油	5,000 l
清水	1,000 l
泡沫原液	5,400 l
定員	船員 4名
	その他(航海時間1.5h未満に限り) 12名
	合計16名

### 4. 一般配置

本船は、一般配置図に示すように、全長を4区画に分

ち、船首より順に船首倉庫、乗員および船室、機関室、船尾倉庫とした。

機関室は特に床面積を広くするよう計画し、修理点検等の作業環境の向上に努めた。機関室の前部付近は主配電盤、消防ポンプ、清水ポンプおよび冷房用の冷却水ポンプ等を配置し、後部付近は交流発電機、交流配電盤、潤滑油重力タンクを配置して、工作台付近は十分なスペースを与えた。

操舵室は船室と機関室の間に跨がって配置し、その前部の上構はハウスの形状を整えると同時に、船室の上り天井を形成した。操舵室の後部は防波板を延長して固定のキャンパスオーニングを設けて、その下部のスペースに甲板旅客を搭載することとした。

### 5. 船体構造

本船の船底外板は縦肋骨構造、船側外板および上甲板は横肋骨構造方式とし、材料はすべて耐候性高張力鋼板(NAW50-K)を使用し、全溶接構造である。その部材寸法は、軽構造船暫定基準を満足するよう決定した。

上部構造は耐蝕アルミニウム合金(JIS A5052)を使用し、上甲板縦通桁板の上に、上構側板に沿うて、鋼製コーミングを設け、その上にゴムパッキンを介して上構を搭載した。アルミ材と鋼材との接触による電蝕対策については十分に注意して施工した。

上甲板は厚さ20mmの耐水合板(JAS I類)を張り詰め、その上をFRPでカバーリングして水止めとし、その上に硝子ビーズを撒いて洩り止めを施した。

### 6. 船体機装

#### 6.1 操舵装置

油圧式パワーステアリング装置と、チェンおよびギヤによる伝導軸装置を組合わせた操舵装置であって、非常に軽く確実な作動であった。

#### 6.2 機関室通風装置

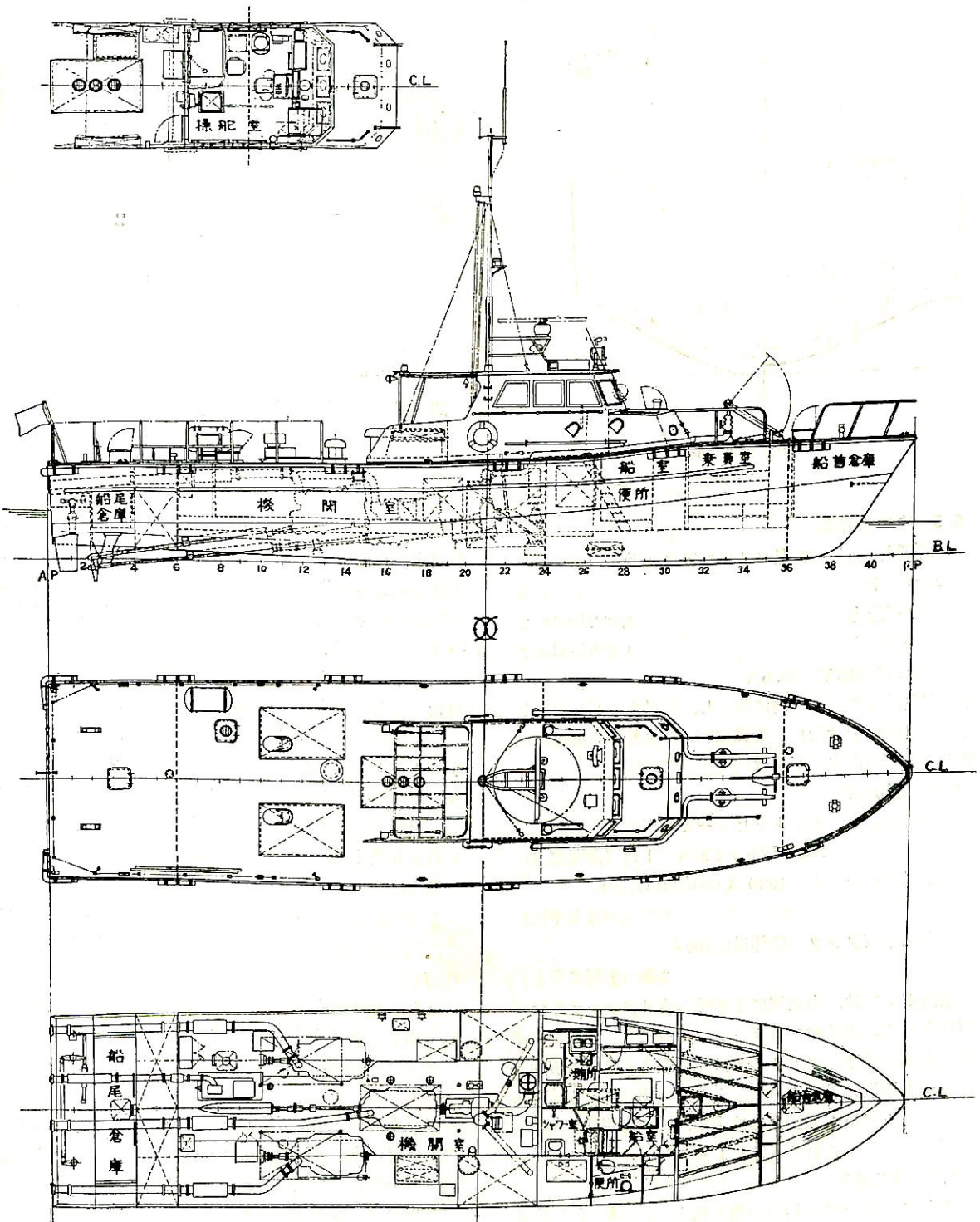
本船の主機関3機が同時に全力運転する場合、機関室には十分な通風量が必要である。本船では、その通風量全部を自然通風でまかない、機械通風は補助的に設置した。

自然通風としては、

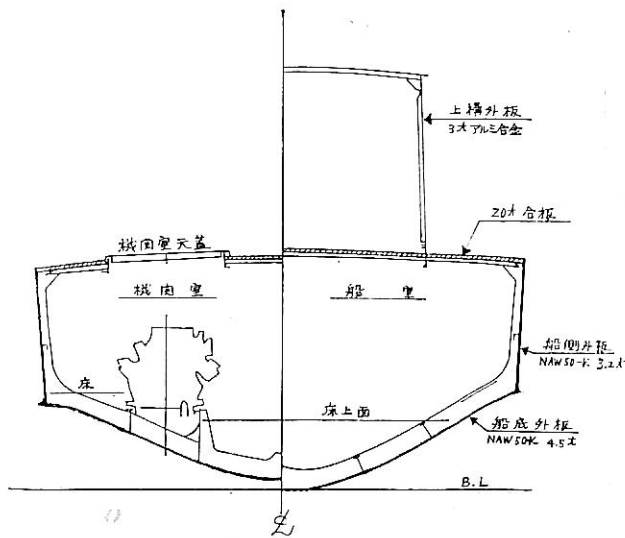
大型通風筒	(中央機直上の機関室天蓋上)	1個
機関室通風箱	(防波板両舷)	2個
荒天通風筒	(両舷機直上の機関室天蓋上)	2個

機械通風としては、

給排気ファン付菌型通風筒(両舷機中間の上甲板)1個を設けた。



警戒船“ないかい”一般配置図



中央横断面図

### 6.3 冷暖房装置

米国製パッケージ型マリンエアコンディショニングユニット 2基

冷房能力 4,032 kcal×2

暖房能力 4,839 kcal×2

A. C. 115V, 13.6A

を船室左舷のロッカー内に設置し、壁付ルーバーを通して船室（賄所を含む）、乗員室および操舵室を通風環流する。冷却用海水ポンプは機関室内に設置した。

### 6.4 消防装置

消防ポンプ セントリビューガルポンプ  
360 m<sup>3</sup>/h×120m 1台（機関室内）

手動ターレット 100φ 3,000l/min×10K  
2基（前部上甲板）

泡沫原液タンク 船体付2,700l  
2個（船尾倉庫内）

消防ポンプは、中央機により噛み合せクラッチを経て駆動される。管系のプロポーショナーによって船尾倉庫内にある泡沫原液タンクの原液が吸引され海水と混合されて、上甲板の手動ターレットから放出される方式である。また上甲板上の管系の途中に、油処理用乳化剤混入装置一式を設けられるようにした。

### 6.5 居住機装

本船は殆んど常時船員が乗り組んでいる船であるから、その居住性の向上については重点的に考慮を払った。

(1) 内装材、家具類およびカーテンに至るまですべて

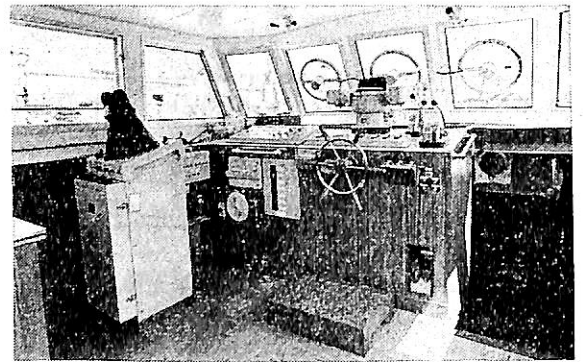


写真 2 操舵室内部

カラーコンディションを考えた設計計画で全体に優美な仕上がりとなった。

- (2) 機能的な面を考えた機器類の配置計画により、乗組員の作業および日常生活を能率よくした。
- (3) カラーテレビ等の娯楽設備を施して、日常生活を楽しいものとした。

操舵室には、操舵台、海図机および旗箱等を設置し、側壁内装を特に腰上と腰下のツートンカラーにし、室内を広く見せると共に優美な仕上がりとした。操舵台上は、主機計器盤を3機分一つにコンパクトに纏め、航海計器および無線機等と共に機能的な配置とした。

乗員室は、木製二重寝台各2組合計4人分の寝台を設けた。寝台の寸法は、特に幅800×長さ2,000とした。

船室には、その片隅に賄所設備を施し、いわゆるキッチンルームの形態とした。船室の中央にソファとテーブルを設け、その上部の天井は上構トップまで上り天井とし、上構前端に4個の固定丸窓を設けて、自然光を取り入れ天井高く明るい室となった。

賄所には、プロパンガス用の瞬間湯沸器、ガステーブルおよび炊飯器等の熱源となるものがあるので、天井および側壁は、防熱や遮蔽板を施して熱の伝播をできるだけ防いだ。

また、ガス漏洩の危険を早く知るために、警報器付ガス検知器を賄室付近に設置した。

シャワー室の天井、周壁および床の表面は、FRPにてカバーリングを行ない完全な水密構造とし、内張の中を蒸気あるいは水が浸透しないようにした。ハンドシャワーには湯水混合栓を、洗面器は湯水カラン付として、湯・水いづれでも使用できるようにした。

便所には、電動式洋式便器を設置し、汚水排出を楽にした。

なお、操舵室後部の曝露部に排水管を導設し、カップリング付横水栓を設けて、電気洗濯機や操舵室の窓洗滌



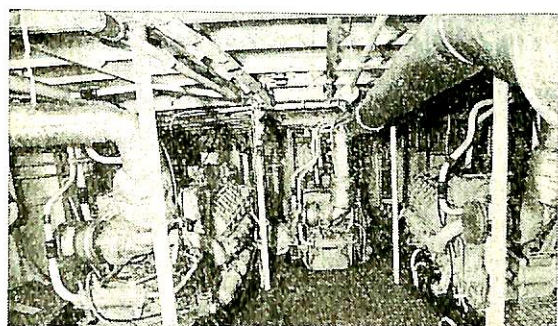


写真3 機関室内部

用に使用できるようにした。

## 7. 機関艦装

### 7.1 主機関

型式	いすゞ船用機関 8 MAI-TMR-380
気筒数	V8×145mm(径)×125mm(ストローク)
軸馬力	380PS
回転数	2,300rpm
燃料消費	180g/PS/h
プロペラ減速比	2:1

### 7.2 軸系

推進軸	材質 HBsB2 直径 80mm
プロペラ	材質 HBsC1 直径 760mm

中央機関中間軸には、遊転防止装置を施し、ギヤの  
磨耗および破損を防止した。

### 7.3 補機類

交流発電機	ヤンマー 2 T L 型	
	13.5PS 1,800rpm	1台
消防ポンプ	遠心式 360m <sup>3</sup> /h×120m	1台
ビルジポンプ	羽根車式 170l×1,800rpm	1台
操舵用油圧ポンプ	ギヤ式 19.5l/分	2台
冷暖房用冷却水ポンプ	ロータリー式	
	26l/min 口径25φ	1台
清水用ホームポンプ	全揚程22m, 揚水量27l/min	1台

## 8. 電気艦装

### 8.1 電源

交流発電機	ヤンマー 2 T L 型	
	10kVA AC105V	1台
充電発電機	主機駆動 2kW DC24V	1台
主配電盤	デットフロント型	1面
交流発電盤	デットフロント型	1面
充電用整流器	1次AC100V 2次DC35V20A	1台

### 8.2 照明器具

天井灯および寝台灯は蛍光灯とし、その他はすべて白熱灯とした。

探照灯	AC100V 500W	1個
投光器	湘南型SR-40 AC100V 300W	1個
海図灯	DC24V 20W	1個
手提灯	AC100V 40W	1個

### 8.3 航海計器

モーターサイレン	DC24V 88ホーン/20m	1個
時計	セイコートランジスターTTF531型	2個
双眼鏡	7倍 50mm	1個
晴雨計	アネロイド気圧計150φ	1個
磁気羅針儀	150φ 修正具付	1式
旋回窓	DC24V 350φ	3台

### 8.4 船灯

一般船灯のほかに、警戒船標識として  
緑色せん光灯 SG100G型 DC24V 25W 1個  
をマスト上部の桁上に装備した。なお、昼間の標識として  
は、直径 50cm, 長さ 2m の紅白縦縞の吹流しを、マ  
スト上部に掲げるように設備した。

## 9. 無線関係

レーダー	古野FRC40型 10吋PPI	1式
船舶電話	ダイポール型空中線等	1式
10ch.無線電話機	ダイポール型空中線, TRV511型	1式
27MHz無線電話機	出力1W, ダブルレット型空中線	1式
1W無線機	DRI-3形	1式
拡声増幅機	NTT-844形, ホイップ型空中線	1式

## 10. 速力—主機回転数曲線 (次頁参照)

## 11. 重心試験

重心試験の結果は次頁の表の通り。

## 12. 結言

本船は、竣工後直ちに担当区域に出航し、瀬戸内海に  
おける最新鋭警戒船として、現在多忙の中に活躍中であ  
る。船体がコバルト色で上甲板以上がアイボリー色の本  
船が、その鮮やかな雄姿を、瀬戸内海に映して走ってい  
るのを、すでに見かけた人も数多いであろう。

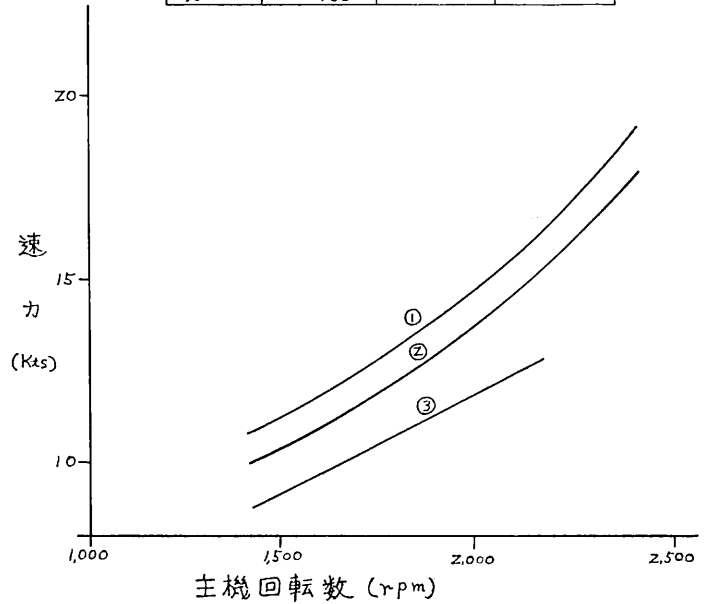
本船建造にあたっては、いろいろ苦労もあったが、そ  
の性能においては、一応計画どおり、満足すべき結果が

— 船 の 科 学 —

得られたことは、まことに喜びに堪えない。われわれはこれに満足せず、なお、現在活躍中の本船の実績を見た上でこれに検討を加え、より良き警戒船をめざして研究してゆきたいと考えている。

今や海上交通が輻輳し、海難事故が頻発する瀬戸内海に、本船がその性能を遺憾なく発揮して、海上交通安全のために、どれだけの成果を収めることができるか、われわれは、その活躍に期待すると共に、念願をかけている次第である。

項目	公 試 状 態		
	軽荷, ① 三軸駆動	常備, ② 三軸駆動	満載, ③ 二軸駆動
排水量(T)	38.866	45.064	45.064
喫水(M)	0.953	1.000	1.000



速力—主機回転数曲線

重心試験

状 態		軽 荷	常 備	満 載
排水量	T	36.577	44.762	48.507
相当喫水	M	0.941	1.047	1.096
前部	"	0.862	0.827	0.941
後部	"	0.992	1.192	1.199
平均	"	0.927	1.010	1.070
トリム	"	0.130	0.365	0.258
T P C	T	0.737	0.785	0.797
M T C	T—M	0.854	0.910	0.929
K B	M	0.612	0.682	0.711
B M	"	2.843	2.866	2.716
K M	"	3.455	3.548	3.427
K G	"	1.359	1.326	1.352
G M	"	2.096	2.222	2.075
O G	"	0.418	0.279	0.256
⊗ B	"	1.360	1.525	1.575
⊗ G	"	1.664	2.267	2.069
⊗ F	"	2.250	2.180	2.105

各状態における動揺周期

		軽 荷	常 備	満 載
排水量	T	35,608	41,503	47,958
K G	M	1,325	1,305	1,380
G M	"	2,040	2,277	2,084
動揺周期 (Ts)	秒	3,459	3,273	3,432

$$T_s = \frac{K \times 2.01}{\sqrt{GM}}$$

× × ×

## 思い出すままに (四)

吉 識 雅 夫

### 木船関係の研究のこと

敗戦後占領軍によって、500トン以上の大型鋼船の建造は原則として禁止された時期があった。又荒廃した国土の復興に鋼材が必要であり、研究資材迄廻って来ない。恰度戦時中に各所で木船が建造されたので、この辺で木船の研究でもしておこうとの考えであったと思うが、木船研究委員会が造船協会に設けられ、私とその委員長をやらせられた。

この委員会では市川慎平君(当時船舶試験所)が主となって、根曲材の実験を行なった。その頃開発された各種の接着材を用いて、薄い板材を曲げて張り合せて作ったものと、天然材との比較実験を沢山実施した。また木船の構造法、部材配置などが強度に及ぼす影響、木船の耐久性などが問題になった。そのためには船体の撓みを測定し、船体剛性を比較することが良いと考え、その測定を何隻かについて実施した。主として竹鼻三雄君が担当して行なった。

この木船研究委員会の時に私に一つのハプニングがあった。目白で委員会のあった掃途であったと思う。山手線の内廻りで新宿に向ったのであるが、電車は非常に混雑している。私の鞆が横に引張られたのは判ったが、混雑でどうにもならない。新宿で降りたところ鞆が馬鹿に軽い。見るとわきが切られて中に入れていた、委員会の記録が一括失くなっている。泥棒氏は大きな札束のつづみと思つたらしい。一応届けておいたところ、数日後に渋谷駅から書類の袋が棄てられていたのが拾われたとの連絡を受け、どうやら無事に戻り、ほっとしたのであった。

一方、私は終戦後航空研究所が改組された理工学研究所に兼任で勤めることになった。そこには前に井口先生が集めておられた立派な実験用の木材があった。そこでそれを使い木材の基礎的な研究に取り組むこととした。一部分は上記の研究委員会の仕事でもあったと思うが、委員会解散後も竹鼻君に手伝って貰ってこれらの研究を続けたのである。

最初に木の長さ方向、即ち繊維方向の圧縮実験をしたところ、試験片の長さで弾性係数が異なる。試験片の全長

で測らず、中央部の短いところで測るとそんなことは起らない。試験機の圧縮板に接する何mmかの所がつぶれるためらしいことがやっと判った。併しその機構は良く判らない。従ってボルトと木材のなじみの問題を調べるため、鋼の丸棒で木材を押してその変化を調べる実験を行なったが、色々やっても旨い結果は出て来ない。何故に斯くなるか解明出来ない儘にデータだけ出して終ってしまった。

従来木材の強さはその比重に比例すること、また繊維方向、円周方向、直径方向によって強さの異なることなどが知られていた。我々の実験でもそれらの性質は確認された。そこでこの様な性質の出る原因を探るため、中空の矩形柱を束ねたもので模型化することを考えた。針葉樹のような導管の明瞭なものの導管を中空の矩形柱と見立てたものである。模造紙を使って矩形柱を作ることとし、春材部は肉厚を薄く、秋材部は厚く、各種の組合せの模型を作って実験を行なうことにした。竹鼻君が模型の製作から実験の実施を行なったが、その結果は全く予想通り、比重と強さの関係、方向による強さの差など、実際の木材と一致し、理論的にも大体説明の出来る結果を示した。こんなに旨く当たると嬉しいものである。先程の圧縮の際の端部影響なども中空柱の座屈などから説明出来るのではないかと考えている。曲げの問題なども含めもっと徹底的にやれば面白いのではないかと思われる。

木材の弱点は材質に均一性がないこと、剪断に対して極端に弱いことなどである。剪断に弱いことは、接手が弱いことになる。これらを補うため、近年は合板が取って代るようになった。接着材料に耐水性、耐久性のある接着材の発達と共に、木材は素材の儘では使わず、合板にして木材の欠点を除き、無駄なく使う方向に向っている。それと強化プラスチックの発達と、良材が得難いことなどで木船の衰退に拍車をかけることになってしまった。

### 溶接とのつながり

私が大学を卒業して2~3年経った頃、今の溶接学会の前身となる溶接研究会があることを先生の高橋良之助

助教から教えられ、将来の発展を考えそれに加入することをすすめられた。当時私の不明であったため、前に書いた様な方向に進み、加入しないで過してしまった。

ところが、海軍の技術研究所では、所謂赤崎式溶接法の始祖である赤崎繁氏（当時造船少佐）が盛んに溶接の研究をやっておられる。溶接部のシャルピー試験をやるが、なかなか良い結果は出ない。赤崎さんは溶接部の衝撃値は母材の0~100%であると済ましておられる。当時溶接は商船には殆んど使われていなかったが、海軍では漸次その使用を拡大する趨勢にあった。その際溶接部の強度は母材の何パーセントと考えるべきかが設計上の問題点であった。衝撃に対しても0~100%としてすましておくわけには行かない。折れた試験片を見るとブロー・ホールが存在が問題の様である。シャルピーのノッチの近くにブロー・ホールがあるものは衝撃値は低い。シャルピーの試験では、ノッチとブロー・ホールの重畳効果の有無を試験している様に思い、ノッチなしの実験をしたら、溶接部の真の衝撃値が出るだろうと考えた。そこで試験機の能力を考え、試験片の断面を小さくし、ノッチ無しで実験したところ、見事失敗してしまったのである。試験片は折れず、曲るだけで試験機を壊してしまったのである。結局疲労と同様、表面効果が大きく、表面に欠陥が無ければなかなか折れないようである。

横須賀海軍工廠で溶接を大量に使って建造された大鯨が、上甲板の溶接迄終った時点で、船首尾が持ち上る事件が生じた。早速平賀先生から呼び出され、どうなっているのか解明せよとのことである。しばらく考えて次の様に答えた。最後に溶接された上甲板の溶接線は熱収縮のため縮み持ち上り、サッキングの形になる。そして船首尾が持ち上ると、その部の船体重量を支えるため甲板の部分は引伸ばされて引張応力の状態となり、重量によるモーメントと恰度釣合ったところで盤木に接することになる。溶接による局部的の変化は別として、残留応力は全体としてはホッキングの応力状態で、形状はサッキングである、と説明したのである。その時は納得して貰ったが、あとで小岩健氏の温度変化による船体撓みについての講演で、平賀先生と井口先生の間で討論があり、私迄名指して平賀先生から意見を求められ、講演者を差しおいて、三人で討論をする形になってしまったことがあつ

た。熱と変形を伴う溶接のような問題では、形だけで判断すると間違いをするものである。拘束のない状態での形を基にしてそれからどう云う変形をしたかを考えれば良いのである。今では常識として間違ふ人もないと思うが、初期にはそんなことも問題となつたのであつた。

### ・ 新和丸のこと

戦後昭和21年の始め頃であつた。当時の播磨造船所の六岡さんから、全溶接の船を建造するから来いと云う話である。招集されて集つたのは海事協会の常松四郎さん、福田烈さんと私などの極めて小人数であつた。造船所の方は松山泰君などが主として説明に當つた。六岡さんは採算など考えず、鉸は一本も使わず全溶接で作る。そのため必要な技術を検討し、それを解決して欲しいと云うことであつた。当時の溶接法の現状と問題点を聞き、安全性を保ち乍ら溶接を行なうにはどうするかを、図面について一つ一つ検討して、溶接の方法と手順を決めたのである。その際一番困つたのはビルヂのアップパー・ターンの外板のシーム溶接であつた。突合せ溶接が強度の点からも、溶接量の少ない点からも最良と考えられたが、現場の加工の精度上どうしても目違いを防げないと云う。重ね接手も考えたが強度上も工作上からも思わしくなく、とうとう棚板を挿む方式を採用することとした。溶接量は増えるが、船側のブロックを含め、総ての溶接がそこでは下向きで出来ることが自慢であつた。も一つはブロック・パットの位置が問題であつた。鉸構造では接手が母材より弱いため、外板等のパット接手はシフトするのが常識であつた。溶接接手も母材に比べ強度は劣ると考えられていたから、少なくともブロック・パットはシフトするのが当然であるとの論があつた。現場で工作する立場からは一線にしたいと云う。以前に海軍で鉸接手について行なわれた実験結果から判断すると、弱い接手部が先づ切れると、接手のない隣りの母材部にノッチ効果によって応力集中を生じ、母材部も早く切れ、結局パットをシフトしても左程得にはならない。そこでブロック・パットも一線にすることを提案し、採用されたのである。以上の様なことで全溶接の新和丸が竣工し、技術的にもエボックを作つたのである。その後、新和丸は別に異状なく無事に就航したと聞いている。

## 座談会 大型船の構造上の最近の傾向について

### 大型化の傾向とその限界

本誌 このたび「船の科学」に載せるため大型船の構造上の諸問題について座談会を催すことをお願い致しましたところ、早速ご承諾いただきまして、大変お忙しいところお集りいただき有難うございます。

こういう座談会を企画致したのは、VLCC、ULCCと船が大型化してきたわけですが、そのうちにご承知の石油ショックがおこったということもございまして、また最近是非常に航路が幅狭るとか、公害の問題とかいった問題も別の面から出てきまして、大型化ということに対して若干考えるべき問題が出てきているようにも考えられます。構造上からみましても大型化ということにまだいろいろ問題もあるというふうに伺ったこともございますので、本日はその方面で実際に船体構造についてご経験の深い皆さん方にお集まりいただき日頃お考えになっていることを伺いまして造船に興味を持つ多数の人々の参考にさせていただきたいと考えたわけです。進行の方はご面倒でも秋田さんをお願い致したいと思っております。

秋田 それでは進行役を勤めますが、今の大型船の構造問題から少しはみ出して一般の皆さんが知りたいと思っていることをこの際話しあってみたいと思います。

最初に、最近の大型船の傾向、10万トンを超して日章丸・東京丸ができた、その後最近に至る経過を国安さんから話していただきたいと思っております。

国安 経過といってもなかなか難しいですが、大体、大型化の傾向はグラフに書いて見ると、横軸に年次をとって大きさを縦軸にとると対数で表示して直線で表われるという傾向があります。ということは非常に大型化が



出席者	
秋田 好雄	(財)日本海事協会・常務理事・技師長
国安 常雄	石川島播磨重工業(株)・船舶事業部 基本設計部・部長
中村 一郎	日立造船(株)・船舶設計本部 第2造船基本設計部・部長
西嶋 輝彦	三菱重工業(株)・船舶事業部 船舶技術部・部長
山本 善之	東京大学・船舶工学部教授・工学博士

進んできているということです。これは20年位前からとっても直線で表わされるわけですが、なぜそんなに大型化されてきたかというのは、結局経済性の追求です。それと、そういうものを受け入れる港湾事情が改善されてきたということで大型化が進んできたと思うのです。

その大型化の経済性という問題も、いろいろ工業の面からみると、何でも限界が必ずある管なんで、それがどのへんに境目があるかというのは一概にはいえないのですがだんだんそういう境目に近付いていることは確かだろうと思います。

われわれとしては、そういう経済性の問題も研究しなければいけませんけれど、大型化というものが本当に技術的に可能なかどうかという点から勉強は怠ってはいけないと思うわけです。最近のオイルショック、それからスエズ開通の問題が起って、非常に大型化がネガティブの要素を持ってきている、そういうことがいえるのではないかと思います。

秋田 一つには IMCO のタンク制限が出ましたね。あの前はわれわれも大型船の経済性を試算したことがあったのですが、あの頃は大型化すればするほど有利で、

場合によっては100万トンも経済性があるという結論さえ出ておったのですが、あれはまず傾向が変わる一つの原因だったんですね、大型船必ずしも経済性がないという。

最近の IMCO の決定でセグレゲイテッド・バラスタック所謂専用バラスタックを作ることになるのですがあれは経済性に対してはどうですか、中村さん。

中村 大きな船ほどコストアップ

になりますね。大体平均で10%くらいアップする。ただ今の大型化の問題ですが、僕は最近ある外国のオーナーと話したんですが、依然として大型化は続くだろう、たとえスエズが開通しても大型化するだろうという話をしておりますね。なかなか先の見通しはわからないけれども。

秋田 非常に簡単な計算での経済計算からみると、原油輸送コストという点からみて、何トンくらいが一番経済性があるかという点はどうか、これはむしろ将来は変るでしょうが。

国安 やるところによって随分結論が違ってくると思うんですが、私のところでやってみたのでは、先ほどの IMCO のタンク容量やバラストの制限のない場合は、相当前にやったのですが、その頃でも100万トンになると横這いで、90万トンであろうと100万トンであろうと経済性からみたら大差ないというふうな見方をしておいたのです。IMCOの容積制限がでてからは、大体20万トンくらいから少しづつ影響が出はじめて、大型になるほど不利になるという傾向が出て、それを入れると私のところでやったのでは70万乃至80万トンというのが底です。ああいうものをやる場合にはどうしてもいろいろな仮定が入ります。たとえば喫水の制限はないとか、いろいろな仮定を入れてそうなるので、ちょっと条件が変ればどっちが有利かということは変わってきます。たとえば資金調達条件がちょっと変わっても小さい方が有利だということになるので、一概にはそういうことはいえないのですが、喫水線制限がない場合ということからゆくと70万トン、80万トンが有利で、100万トンになると却って採算面からみて得にならない、そういう感じを持っております。

秋田 この際もう一回考えておきたいことは、大型船のニードといますか世界的な需要といった点について。最近、北海で非常に石油が沢山とれるようになって、ペルシャ湾を中心にした石油の輸送といったものが少し違ってくるのではないかと。そういった点を含めて何トンくらいの船が今後は一番出そうだと、そういう見方をしてみたいと思います。そのへんの中村さん見通しどう思いますか。

中村 ただどうなんですか、今の人件費のアップと燃費のアップですね、やはり10万トン5隻より50万トン1

隻の方が安いだろう。たとえば北海で油が出るからといって、それが5年、10年で出るかどうかかわからないですね。また、これは別の話ですがシングル・スクルーというものの限界ですね、そういうことも私の方で検討したところでは70万トンくらいというのが、ほかのいろいろな要素、例えばエンジンルームの技術的な問題とか考えても、私のところでは限度というか、一応の目安ですね。

秋田 2軸2基というケースは経済的にいってどうですか、ディーゼルエンジンの2軸2基は。

中村 ディーゼルエンジンの2軸2基はメンテナンスで随分問題じゃありませんか。

秋田 タービンでも1軸1基以外はどうですか。

中村 1軸1基でプロペラが最大で、それに堪え得るスタンチュープのベアリングとかアライメントからくるギヤの問題とかがあり、またそんなにエンジンルームは強く出来ない。船型的には燃料消費を少なくするために大型船になるほど後部船体をファインにしようという傾向があるので、エンジンルームは弱くなっていく。そういう意味からもわれわれの方では、一応70万トンくらいが限度だと考えているのです。

### 大型船の構造様式

秋田 では、このへんで話題を変えて、近い将来の大型船はどういう構造を持つかという構造様式ですね、それから長さや幅の比とか、あるいは幅と深さの比とか、隔壁の数とか、そのへんの見通しを造船所の方々に伺いましょう。

国安 寸法比からゆけば、各社とも40万トン型では、一応L/B 5.0 までは操縦性その他の見地からみているというふうなことで、みんな踏み出しているんですが、やはりそういうことはもっと大きい船でもいえるわけなんです。ただ、造船所の設備に関連して、余り幅だけ大きくして長さを縮めても、ドックに入らないという問題もありますし、それから平行部が少なくなって造りにくい部分がふえてくるとか、そういう工作面があるのです。工場の設備によって考え方が違ってくると思いますが、100万トンは5.0がいいとはなかなかいえないかも知れません。もう少し長い方が結局船殻重量と費やす工数から考えていいという意見を持っている人がいます。

秋田 中村さんはL/Bは低い方じゃありませんか。

中村 40万トンがL/B 5.0というのは、先ほど話があ



りました75尺 (22.5m) というような制限喫水のある時には、大体L/Bを5.0にしないとずっと深い喫水の船に経済性が追いつかないというのでそうしたんで、5.0の方がいいというわけではないんです。50万トンの契約した船はL/B 5.6です。それは喫水のリミット25mくらいですから、逆に5.6の方が平行部が5.0の船より多いし、5.6くらいの船がいいんじゃないかというので、いま50万トンの船をそれで造っていますが、喫水の制約がない場合は、そう固執する必要はないんじゃないかと思えます。

秋田 制限喫水、つまり入港する港の水深が制限のある場合はどうですか。

中村 そういう時には5.0とか5.0以下にしないと、喫水の制限ないし船の経済性に太刀打ちできないというような意味でしたんであって、私の方はそういう考え方です。

秋田 お宅では最近、新しい船型を開発しましたね。L/B 5.0前後とそれから特にB/D 2.5以上の船型開発をされたわけですが、どうですか評価は。

中村 評価は……まだ完成しておりませんが、最初は心配していたけれど、いろいろ検討した結果では問題が少ないようです。

秋田 そうすると喫水制限がない場合は、深いデプスの方がいいのですね。

中村 深いデプスというか、DWに適当なプロポーシヨンのデプス、ドラフトがある筈なんで、40万トンでは72尺 (21.6m) というドラフトは浅過ぎます。

秋田 それから隔壁の数の問題について、山本先生に伺いたいんですが、隔壁はどうしても増やす方向にあるわけですが、これはIMCOのタンクサイズの制限にもよりますが、構造的に見てどうなんでしょうか、縦隔壁の数は。

山本 強さの問題ですね。いまわれわれSR152の委員会ではいろいろ試設計をやっているわけですが、縦隔壁3条入れたものと、4条入れたものをやっているのです。それでさっき話がありました70万トンでL/Bが5.0と5.5、100万トンはL/B 5.0、それについてやっているわけです。そう致しまして形を眺めますとL/Bが5.5の70万トンの船ですと、タンクの幅が狭く、長さが長くてとても変な格好になるのです。却ってそういうのは無理じゃないか。70万トンの場合は、むしろ今の様子では3枚か4枚かというところですが、L/Bとの関



係でむしろ3枚になる可能性が多いんじゃないかと思えます。100万トンの方は4枚じゃないでしょうか。

それで強さとの関係ですが、隔壁そのものは剪断の強さと関係するわけです。枚数が少なくなれば板厚を厚くすればそれでカバーできるわけです。大きな船になればなる程剪断の問題が重要になるわけですが、とに角板厚を厚くするというでカバーできるわけですからどのような注文でも可能だと思うのです。先ほどお話がありましたSBTの船になりますとデプスは大きくなるわけです。必然的にディスプレイメントに比べてボリュームを大きくしなければならぬわけです。その意味からも今までの船の傾向と少し構造が違ってきつつあるような気がするんですが、同じ板厚を使っていれば、それだけ強さが強くなるということにもなるわけです。

秋田 隔壁の数が3枚あるということはタンクが四つあるわけですね。その場合はウイングタンクはストラットのついた普通の構造でしょう、真中の二つのセンタータンクは普通はストラットはないわけですね。ところが隔壁が4枚になると横断面のタンクが五つになりますね、本当の中央タンクとサイドの中央タンクとそれからウイングタンクと。そうするとセンタータンクはストラットを付けてウイングタンクはストラットあり、中間のタンクはストラットなしという構造になるわけですね。見たバランスからみるとなんとなく隔壁が3枚あるのがバランスがとれた感じがするわけです。その点は構造力学的にどうですか。

山本 いま秋田さんは横断面のバランスの問題を申されたんですが、上から見たバランスの問題もありまして、IMCOの制限一杯に容積をとると上から見た形がいろいろあり得るわけです。幅が非常に狭くなるとその点非常に問題になりまして、例えばストリンガーの幅が非常に広いというケース、それから穴がないような形になっちゃうんです。

秋田 構造上からいえばどんな構造でもいいということでしょうね、結論としては。

国安 僕もそう思いますね。IMCOのタンクボリューム制限のない時は、大型化したらどうしようか心配で船が造れないと思っていたんですが、逆にああいうものができて必然的に壁の数が多くなると安心して設計できるという感じがある。その点で強度の面からは大型化してもそう心配する必要はないんじゃないかと思えます。

秋田 IMCOのタンク制限は確かに公害の面からは絶対に必要でしょうが、構造力学的には退歩ですね。

国安 案でいいんじゃないでしょうか。

秋田 構造的な意味からいって、100万トンタンカー

の可能性というか、別に問題ありませんか。

中村 問題ないようですね、退歩しているのかどうかは別として。(笑)ただちょっと、先ほどの縦隔壁の枚数というのは単に剪断とかそういうことでなく、むしろ横強度のバランスの方から考えた方がいいんじゃないかという気がしますね。

秋田 それもこれから検討すべき問題だろうと思えますね。どんな構造でもできるけれども、やっぱり何かいい構造があると思うんです。鋼材も比較的少なくて最終強度も非常に強い。これは今後とも是非研究すべき問題だろうと思えます。

中村 先ほどの100万トンではできるかといわれると、これはできる。ただ例えば採算ベースを1とした場合に1.5の船もできるし2の船もできる。それがどれくらいにしたらいいのかという判断が今のところできないわけですね。

秋田 実際に構造的な考え方からすれば150万トンタンカーも200万トンタンカーもそう不可能じゃないですね。

中村 同じことです。(笑)

山本 先ほどの退歩の話ですが、少し前までは100万トン造るためにはハイテンを使わなければならないとか、ブロックが大変だとかいうことでしたが、IMCOのお蔭で今や心配なしに作ってよろしいということになりまして、造船所の大きなブロックをハンドルする能力があれば造れるということになってきたんじゃないでしょうか。

### 大型船の損傷問題

秋田 話題を変えまして、最近の大型船の損傷問題を少し話したいと思います。損傷についてはNKが一番よく知っているのので、私から状況を申し上げたいと思います。最近の大型船でクラックなどは従来の中型船と変わりありません。むしろ減ってきているといえます。ただ、一つ問題は、例えば船底のトランスにロンジが通っている、そこにスロットがありますね、スロットの数が多いいですよ。大きな船では何千とありますね。ですからクラックがでると同じ構造が多いからクラックの数が多くて大変な修理になるんです。それで注意してみているんですが、タンカーの損傷のうちで数の一番多いのはスロットの廻りの亀裂で、これが全体の数の2/3くらいを占めているわけです。この大部分のクラックが最近非常に減少してきた。これは一つはカラーをつけることが多くなったこと、それからバック・ブラケットの補強が非常によくなった。もう一つは、最近大型の新鋭工場

はロンジの差込方式を使っておりますね。そうしてスロットをなくす方法で船を造っている、これらが非常に効果をだしたと思うのです。お蔭でNKは非常に楽になったんですが、スロットの問題は大型船の中では一番数が多いので、これに対して是非設計の方も一段とさらに検討して欲しいと思っています。差込方式を是非やってほしいのですが、これは新鋭工場ではやっておりますが、古い工場でも何とかできませぬかね。有明も知多もこの方式をとっているんじゃないでしょうか。

中村 うちの場合は、差込方式のほかにバック・ブラケットを要求されているんですが、それでいろいろ困っているんです。

秋田 この間、韓国に行きましたら、現代造船が蔚山にありますね、あそこでロイド船をみたんですが、あそこのロイド船は差込じゃないんです。両方からカラーをくっつける面倒な方式です。現代造船で、差込できるようなレイアウトをしなかったのかときいたら、あれはヨーロッパの指導でやったと言っていました。その点は日本の新鋭工場はよく研究していると思えますね。

もう一つ大型船の損傷の特徴は、船尾振動によるアフトピーク・タンクの中の内構材のクラックですね。この損傷は前からありまして山本先生も小委員会を作って対策をやりましたね。ところがあの時代はスケールが小さかったのですが、今は船が非常に大きいですからね。数が非常に沢山あるわけです。これも新しい船の1年から2年目ででているのです。いわば信頼性工学という初期故障ですね。よく新幹線のパンタグラフが故障した、最近はまだ老衰して故障おこしておりますが、初期故障があって、間には故障がなくて、時間が経つと老衰の損耗故障がでるんですが、今の大型船のアフトピーク・タンクのクラックは正しく初期故障だと思うのです。

この原因はご承知の通り振動ですね。プロペラの起振力とパネルの水中振動数が一致したためにおこっているのですが、このへんは修理するとすぐ直って、あとは全然問題なくなるのですが、これも設計陣でもう少し考えてほしいですね。これに対して何かご意見ないですか。

山本 この問題は意外に難しいんです。まず振動数を押えて検討することはできるんですが、どのような応力になっているか、どのような振幅になっているかということではダンピングが関係してくるものですから非常にわからないわけです。ダンピングについての資料はお恥しいことに皆無に等しい状態なんです。

秋田 これは造研でもう一歩積極的に研究してほしいと思うのです。随分各社で無駄なロスしていますからね。



中村 うちも随分苦労しました。板厚を増し、スチフナ・スペースも非常に狭くして、初期計算では絶対同調しないと思っていたのが、結果を見ると変なところのパネルでやっているんで、ところが、アフトピークを抑えると振動がだんだん前の方に移動していくんですね。なかなかうまくいかないですね。

秋田 そういう傾向はありますね。

中村 結局アフトピークで損傷をおこして振動を吸収してくれたら前にいかないと思うんですが。(笑)

秋田 そういうことだな。

山本 あそこは工作し難いということも関係あるんじゃないやありませんか。

中村 ある20万トンの船で、だんだん前に移って行って、結局エンジンルームの燃料タンクのところで、——(笑)

### 大型船の設計計算

秋田 次の話題として構造関係ですが、これから大型船の設計特にデザイン・フィロソフィーについて皆さんのご意見を伺いたいと思います。

最近いろいろ構造解析法も進歩して、最近は大太平洋、大西洋の航海で船の一生のうちの応力がどのくらいかかるか、どのくらいで一番大きな応力がでるかということがわかってきました。それからこの応力で疲労するかどうかという検討もできるし、座屈その他の検討もできるようになったわけです。大型船で、今までダイレクト・キャルクレーションという各船級協会できめている方法がありますが、勿論それは各社でやっているわけですが、それ以上に細かに検討しておられますか。

例えば荒天時の波浪中の応力がどうなっているか、そういうことも研究しなければならないと思うんですがね。中村さん、この前、幅広船の試設計やりましたね、あの時の強度計算なんかどうやっていますか。

中村 かなり広範囲な計算をやっています。ダイレクト・キャルクレーションをフレーム・アナリシスなどでいろいろやってかなり膨大な計算ですが、結局最終的には誰が使用応力をきめるかということが問題なんです。例えば50万トンなら50万トンで船級協会がこの応力で設計しろといっているわけではありませんし、最終的にはこういう計算方法で自分のところでやったんだから、自分のところはこういう応力でよかろうという判断をしなければならぬわけです。そこが一番辛いところです。

秋田 いくら強度計算を精密にやっても、許容応力というよく判らないものがあるわけですね。だから折角計算してもそれでいいのかということになる。

中村 ある程度計算方法とコンバインしておりますから、その計算方法によるこういう応力でなければならぬということになって——。

秋田 これには相当に研究の余地があると思いますね。まだまだ経験工学的な考え方ですね、現状は。しかし将来は例えばさっきの船の一生の応力履歴がわかると、どの程度疲労するかどうかということがチェックできるし、そうすると許容応力の設計でなくてむしろ船の一生のうちにクラックがおこるかおこらないか、クラックはどのくらいの確率でおこるかという設計になると思うんです。是非そういう状態まで研究を進めなければならないと思うんですが、数年のうちにそうなるんじゃないかと思えます。それで現在のダイレクト・キャルクレーションでも計算量は昔の小さい船に比べて非常にふえているんじゃないかと思いますが、国安さんどうですか、昔の設計と比べて最近の大型船の設計は。

国安 昔というのはいつ頃ですか、10年以前に比べたら何十倍という金を使っておりますし、大きな船になると恐らく全部やると1,000万円超えるような計算をしておりますからね。

秋田 コンピューターができて設計が楽になるといわれましたが逆ですね。

国安 なりませんね。知らないことがわかってくるだけで楽になりませんね、心配が増えるだけで。(笑) 計算も、いま中村君が言ったように計算と許容応力が対応しているというのは全くその通りで、計算方法がちょっと違えば応力が違ってくるんです、同じ構造でも。現にわれわれ自分のところで開発したものをA Bとロイドに出してやって貰うと、A Bとロイドで全く違って来る、応力の出方が全然違うということがあるんです。ですから絶対値でこれでいいんだ、悪いんだということは、今の状況ではいえないんじゃないやありませんか。やっぱり経験も加味して、この計算でやって実際の損傷と比較して、それから判断するよりしょうがないでしょう。

現論計算というのは、傾向は確かにあうと思うのです。たまたまバウンダリコンディションの違いで全く反対の結論がでることがありますが、そういうことは非常に稀で、あとはこっちの計算方法では25キロにでているのに、こっちでは22キロにでているというところですね。そういう差はざらにありますからね、計算方法が一つ違えば、ですから18キロにするか16キロにするかということとは、今の時点ではいえませんね。先ほど言われた疲労との関係がよく理解できないといけないうし、計算そのものも、もっと統一されたというか、いいものがないと、どうもなかなかそこまで絶対値で抑えるところまで

は踏み切れないんじゃないかと思えますね。

中村 自分のところの計算方法で自分のところの応力をきめるのですね。NKがきめるんじゃないか。

秋田 西嶋さんのところも同じ考えじゃありませんか。

西嶋 私、よくわかりませんが、同じ計算式を適用してみて、あそこの船が大体よかった、悪かった、そういう意味で今度新しい船をやってみて比較対照する、というより仕方がないんじゃないでしょうか。



国安 やっぱりコンピューター使って検討しないと心配ですね。

西嶋 それだけに設計の方も構造計算だなんだと物凄く時間がかかってきますが、船主には理解していただけるということがありますね。

国安 構造でも、一つきめるのに昔だったらパッと決めればいいですが、最近はそういう道具があると、どういう配置にしたらもっと軽くできるだろうというので、二つか三つ考えてその中からいいのを選ぶというやり方になりますからね、手段がハッキリしてくると。

西嶋 そういうことをすることによって計算費をカバーするよりも、それよりもっと儲かるような設計を——

国安 上から文句いわれるとそういう返事をするわけですよ。100トン節約すれば直ぐ1,000万でますよという話になるんです。(笑)

秋田 船は設計費が安いと思うんです。もっと金かけていいと思うんです。飛行機の場合は例えば最近ボーイングで聞いた話ですが、設計費は全体の中で非常に大きな割合を占めているんです。びっくりするほどの数字です。船の場合はそこまでいってないでしょう。

国安 何百機作らないとペイしないんでしょう開発費は。イギリスのコンコルドなんか大変なものだったろうと思えますね。

秋田 皆さん新型式の大型船を設計されているんな苦心があったと思うんですが。エンジニアとしてみたら得がたい経験になるわけですが、そういった点は設計者としてどうですか。

西嶋 さっき飛行機の話がでしたが実用までには試作機が二、三機あるわけですね。船では最初から実用船ですので最初の試験機的なものを就航させるリスクがあります。それがために相当安全度をとっているわけですが、設計者としては相当責任を感じますね。

秋田 最初の一年間は気になって、なんとなく夢を見るとか、そういうことはありませんか。

国安 そんなことはないな。(笑)

西嶋 うちの場合は割合同型が続いたものですから、その点では飛躍的なものというのはいりません。

秋田 今までのをみるとステップ・バイ・ステップですからね。タンカーは比較的安定した構造ですね、隔壁も多いし、構造としては一番安定した構造じゃありませんか、そういう意味ではトラブルも少ないし。

国安 タンカーよりコンテナ船の方がむしろ心配ですね。

秋田 今度のLNG船あたりもそうでしょうね。

国安 LNG船は丈夫過ぎるくらいに作っちゃうんじゃないでしょうか。

### 大型船の機関

秋田 話題変わりますが、直接構造じゃありませんけれども、艤装とか操船の問題、これは別のところで別の議論があると思いますが、構造から見た立場で結構ですが、何かお考えありませんか。

山本 西嶋さんが軸受のことやっておられて、何かあるんじゃないでしょうか。

西嶋 シングル・スクリュウは一体どこまでゆくかということで苦勞しているんですが、大型船としては今のままでいいのかわかりませんがちょっと心配になります。

秋田 やっぱりタービンでゆきますか。

西嶋 タービン、ディーゼルの採算計算をするといろいろ差はあるのですが、従来の船価の差、それから燃料の面から見ると25,000馬力くらいのところで、それよりも大きいものはタービンがいいんじゃないかと思えます。最近油が4倍に上ったりして、ディーゼル絶対有利と思ったんですが、今後油がそんなに上らなければやはりタービンですね。それは、船価が今度関連して上ってきましたので、従来のディーゼル、タービンの優劣のクロスポイントが20,000馬力から25,000馬力といわれておったのが30,000馬力から40,000馬力くらいになったので将来とも大型タンカーの場合はタービンじゃないかと思うのです。また、高い油を買っている会社もありますが、安く買っているところは燃料費はそれほど差がない。特にタービンあたりはディーゼルの場合の潤滑油を考えますと、両方考えても大型船はやはりタービンじゃないかと思えます。

秋田 一方には70万トンくらいになると1軸1基だと軸系が大きくなるし、プロペラがとてつもなく大きくなる。むしろ2軸2基にした方がプロペラも小さくなるし、軸系も小さくなる。それから船尾の構造も楽になる。だからむしろいいんじゃないかというような意見を

だしている人があるんですが。

西嶋 これは採算計算上エンジンの値段が違いますからね。やはり2軸の場合は相当高くなるんじゃないでしょうか。私はやっぱり2軸の方が遙かに高くなると思います。船主の方は運航採算になると、保険料率が安くなるかという点で、総合するとなんともいえませんが、方向としては1軸が可能であればその方がいいように思うのです。

秋田 それでは1軸の限界はデッドウェイト何トンくらいかということですが、どのへんでしょうか。

国安 さっき中村君がいった70万トン。1軸でやれる技術的限界はどうか、多分船尾のベアリングの問題で抑えられると思うんですが、一般的に7万馬力程度ではないかということが言われておりますが、7万にしろ8万にしろその近所だったら70万、80万トンですね、スピードにもよりますが、1軸と2軸では全然値段が違いますよ。うちでもやってみたら4.5%も高くなります。2軸は全然話にならないですよ。

秋田 そうするとこれはどうしても70万トンくらいの1軸船が最適寸法であるということですかね。

国安 実際どうかということは、今の保険料の話もありますが、結局もしも何か事故があった時に船主の受けるダメージをどう考えるか、2軸だったら1軸やられても走って帰れる。1軸で駄目になったらどうやって引っぱってくるかとか、何日止まっているんだということになると、そういう経済性を考えると1軸が必ずしもいいんだということにもならない。

秋田 今までそういうことはないでしょう。

国安 今までいつも1軸か2軸かで論争をやって1軸が勝ってきているわけです。恐らく今後も7万、8万馬力で1軸が仮りにできたとして、最初はトラブルがあるかも知れませんが、さっきの新幹線の初期故障じゃないけれども解決できて、恐らくやっぱり1軸が勝つようになると思いますよ。

西嶋 ある程度信頼性ができれば、やっぱり1軸を指向するだろうと思うのです。

国安 シェルなんかは2軸やっていますね、53万トンで。あれは、シェルの人にきいたらシェルの場合は保険料で大体カバーできるんだというお話でしたがね。

西嶋 馬力が2軸で確か3万くらいから1軸で一挙に6万に飛ぶわけですね。ところがエンジンに対しては現時点でつくる場合には信頼性を考えて2軸を採用した。従ってもう少し時代が経ればあるいは1軸ということも考えられるんじゃないか、というような考えのようですね。

国安 保険料というのも技術的進歩があったら直ぐ下がりますからね。同じ船でも竣工1年目と2年目では変わっちゃうんです。1年目で故障がなければ2年目から船主が下げてくれといえ、じゃあ下げようかという、いろんな関係もあるようですよ。

### 今後の大型化の見透し

秋田 今度シェルが作ると今のところ世界一の座は、フランスへゆくと感じですね。その後の日本の予定はどうですか、そういう話は三菱さん、IHIさんからでしたが。

国安 うちでも新聞にでましたが、その後オイル・ショックでさっぱりです。どうなることやら。

秋田 オイル・ショックでも、何万トンがいいという話は依然として同じでしょう。

国安 いいえ、建造船価がさっきのLNG船でも倍以上になったでしょう。タンカーも倍になっているわけです。そうすると物凄い資金になるわけです。何百億という資金になるんです。

西嶋 しばらくはやっぱりちょっと静観という感じが船主にあるんじゃないでしょうか。

秋田 一番最初の話に戻りますが、CTS方式の場合には70万トンの大型船はいいと思うんですがね。これは暫定的にはオイル・ショックのあと問題はあっても、ところが最近二次輸送の問題や、短距離輸送の問題、それからスエズを通過して運ぼうという問題もある。人によると20万トンクラスが一番使い道がなくて中途半端である。極く大きい船はいいが、途中がいけなくて、また8万トン前後がタンカーとしてこれから需要が多いんじゃないかという意見もあるんですが、そういった点はどうですか。

国安 スエズの動きというか、それがどうなるかで随分影響されると思うんです。日本はそういう影響は余りないかも知れませんが、世界的傾向としてはですね。8万トンという話がありましたが、今はそれでいいかも知れません。SBTになると8万トンと7万トンをくらべると、8万トンは競争できなくなるわけです。だから小さい船でゆくと7万トン、コンベンショナル型ができるんじゃないか、そうしたら万が一の時もパナマも通れますしスエズ運河も文句ないし、8万トンは中途半端なんです。今開通したら15万トンまで通れるんじゃないですか。

西嶋 昔の38尺(11.4m)まで戻ったとしても20数万トンまでいくんじゃないですか。

国安 大体20万トンですね。

西嶋 20万トンの満載で、パナマ廻ってバラストで、20万トンに競争力がないというのは——。

国安 20万トン実際通った例はないそうですよ。スエズ当局がいうのを逆算すると20万トンになるんです。実際通っているのは15万トンくらいですね。ですから15～16万トンでもあそこを通過してヨーロッパに、またはアメリカにペルシャ湾から油を運べるということになると、20万トンは勿論競争力はないわけです。25万トンでも通れないわけです。40万トンクラスはやっぱりいいんですが。ところがスエズの拡張計画がありますね、25万トンまで通すという。そこまではちょっとどうかと思いますが、15万トンというのは何年かのうちにはやるんじゃないですか。15万トン往復したら凄く様子が変わっちゃうんです。15万トンが通れるようになったら40万トンで南アなんか廻ったら全然競争にならなくなるわけです。そういう点からも大型というのは抑えられるんじゃないかと思えます。

#### 大型船についての日本の優位性

秋田 違う話題ですが、実はさっき申し上げたように先日韓国に行ったんです。韓国の造船学会から招待を受けまして向うで講演してきたんですが、それが大型船の構造についてということにして、向うではいま大型船が一番トピックスになっておりまして、現代造船が建造を初めて今第三船をつくっておりますね。それから他の大韓造船とか三星物産が大型ドックを造ろうとしている。大変な大型船建造の基地になると思うんですよ。50万トン以上のタンカーを造り得る造船所が次々とできるんじゃないかと思うのです。

また、私、今年の6月にリスボンに行ったんです。リスナビで27万トンを建造していますね、さらにセテナビで100万トン造るので今整地しておりますが、こういうふうに大型船が日本以外にも造る傾向がふえているのです。それで感ずるんですが、日本の表看板にしている大型船が果して何時まで続くかという、そのへんの見とおし如何ですか。

西嶋 何れはやるんでしょうね。

国安 何時かといわれてもわかりませんが、何れはやるんでしょうね。

西嶋 問題は何時まで引伸ばせるか、(笑) 向うが追いついてくるまでできるだけ知恵を絞って——。

秋田 私が感じたことは、いま外国では技術者が少ないんです。労働者はいても技術者が少ないんです。リスボンの場合は、高級技術者は殆んどデンマーク、スエーデン、オランダからきているのです。韓国の場合は、デン

マークのオデンセなどが指導している。

各国とも今最大の関心事は、大学を強化しよう、造船学科のある大学を強化して卒業生を育ててゆこうという、これは非常に基本的に考えてオーソドックスな方法だと思えますね。日本は各層の技術者がピラミッド状にいますからね。そういう点で向うは、船は造れても簡単にはソフトウェアは作れないと思うのです。日本ではソフトもハードも作れますから、日本は当分は非常に有利じゃないかと思うのです。

中村 私も同感です。例えば図面があって、それをそのまま作ることにはできるわけですが、問題がでたときにそれを解決する能力とかが問題ですね。それから自分のところで新しいソフトを組もうとすると、今お話のように人がいない。うちのソフト関係の連中が調査したところでは、北欧でもソフト関係の技術者はもう余裕がなく、現在まではある程度日本と同等あるいは若干進んでいるかも知れないが、今後は加速度的に日本の方がオーバーする。それと、私この間アメリカでちょっと言われたんです。やはりテクニカルな判断をする能力が全然キャパシティが違うんだ、だから日本人で、例えば最近VLCCがあまりないんだったら、コンサルタントでもアメリカでやらんかという話があるくらい、殊に大型船LNG船関係の技術的指導ができるというのは、日本は当分そういうレベルは続くだろう。しかも今いわれた潜在技術者やキャパシティは物凄く多いんですから、外国に少々設備ができようと、図面ができようと、やはり優位は動かないという意見でしたね。

秋田 これからやっぱり日本の一番のポイントはソフトですね。これは造研とかこういう組織を通じての研究委員会組織で、大学、研究機関、造船所も加わるというそういった形で全体のレベルを上げるんです。その上に各社の特別のソフトウェアがあるのです。そういうことをやれば10年は大丈夫だと思うんです。

国安 10年は大丈夫だけれども20年になるとサーッと追いつかれて、30年になると——。

秋田 韓国は大学の卒業生をふやそうとしているんです。現在は100人くらいなんです。ポルトガルが今度新しく造船大学を造ろうとしているんです。これでやっぱり10年くらいですかね。

西嶋 各社のソフトというものの評価ですが、造船界全体として設計料が安いんじゃないありませんか。

秋田 われわれの口からいうとおかしいが、皆さん図面売っているでしょう、これかなり安いではないですか。あるところで聞いたんですが、イギリスのデザインの船を造ったところが、艤装品なんか合わないんです。

ところが日本の図面を使うとピッタリ合うというんです。それから構造の細かいところまで非常に作り易いように日本の図面はよくできている。だから日本の図面は大変ありがたいといっている造船所がありました。

西嶋 何一つとっても、床の振動とか貴重な経験を折り込んだものができているんですから、こちらへんが何れはやられるだろうけれども、日本の今の状態からみると、ソフトを温存する時代を稼がなければならないと思えますが。

秋田 外国の設計のものに比べて高くていいですね。

山本 だんだん向うが追いついてくるとソフトも売れない、売れないといろんなことになるわけですがね。

西嶋 10年まではいいんだが、10年保たないんじゃないかという気がしているので。

山本 大学の卒業生を待つということは10年先をみているわけですからね。

国安 日本も15年前といたら昭和34年ですか、その頃は50,000トンのタンカーが出初めたんですから、15年でここまで来たわけですね。日本の場合は非常に教育レベルが高いですから、ハイレベルの技術者がもともと層が厚かったですね、スタートの時から。それで15年でこれだけになっている。英国を7~8年前に追い越しましたね。日本はそういう力があるんです。

秋田 向うの上昇速度は物凄いですよ。

国安 低いところでは比率が大きいわけでしょう。日本は高いところですから、15年じゃ追いつかないと思っているんだ、僕は。

西嶋 僕は10年が危いんじゃないかと思うんですがね。

秋田 韓国では、ブロックを作っているところを見ましたが、割合いいい仕事をしておりますね。決して日本は威張れませんよ。ただし、人海作戦ですね。確かに今はそうだろうけれども、そういうものが将来自動化するし、10年保たせるのは難しいと思うんです。相当禪を締め直さなければいけないと思えますね。

国安 僕は10年は絶対大丈夫だと思う。

中村 僕もむしろ安心の方です。

西嶋 そうありがたいですね。(笑) 造船業が駄目だったら次に進展するものが見込みが全然たっていないわけです。

秋田 強いていえば海洋関係ですね。

西嶋 それがどの程度までゆきますか。

国安 うちのブラジルにあるイシブラスが今年10年になりますか。

秋田 満10年目ですか。

国安 確か10年くらいです。ブラジルが日本を追い越すといっているんですが、あれだけいろんなものを出して、人を出してやっているけれど全然駄目ですね。

秋田 国民性もいろいろあるでしょうね。

国安 やっぱ一番こわいのは韓国だと思うのです。国民性からいっても日本とよく似ていますからね。

西嶋 昭和元禄から比べると向うの働く人の意識は違うでしょう。

秋田 目が違いますよ。非常に立派な鋭い目をしています。仕事する態度もよく12時間勤務です。朝7時から夜7時まで、それでみんな一生懸命やっていますからね。

西嶋 日本の明治維新ですよ。

秋田 造船立国というスローガンでやっているんです。

中村 国民性というか能力はある民族ですか。

秋田 ありますね。日本のいろんな文化があるでしょう、行くと見るとみんな向うから貰っているんです。勤勉さも同じですし、日本と同様資源の貧しい国ですからやろうという意欲は強いんです。今の日本は確かにレベルは上だけれども一人一人の働く量はずっと少ないです。

山本 学者で造船関係者を何人か知っておりますが、よくできますね。

秋田 頭いいですね、みんな。

山本 今の問題としてサラリーが安くてよく働いているということなんですが、これが何時まで続くかという問題があるのです。向うもGNPが上れば日本と同じに慾望がどんどん上ってゆくんじゃないでしょうか。

秋田 もう一つは関連産業が弱いんです。例えば納期や工程が補機類の入荷できまっちゃうんです。日本よりも非常に不安なというか、やりにくいですね。

西嶋 日本でも鋼材で抑えられているんだから――。

秋田 日本の造船が立派だということは、一つはバックが非常に立派なんです、その上に造船が乗っているんだから。

国安 それもあるから10年は大丈夫。(笑)

秋田 優位ではあるんだが、一層頑張っていたきたいですね。それではこの辺で終わります。ありがとうございました。

(8月14日 於船舶振興ビル会議室)

× × ×

## 海洋機器の展望

東海大学海洋学部教授

平 野 美 木

### I はじめに

由来海洋を場とする産業にわが国には水産、海運、造船、港湾、の四つの巨大産業が存在している。これらの産業はいずれも今日の世界の同業界の首位に位置している、しかもここ十数年間もその王座を確保しつつけているものもある。

このことはわが国が海洋国として大いに誇れることであり、この所まで築き上げられた先覚、先輩のご努力に深甚なる敬意を払うものである。

これらの産業に関係する技術もまたその基礎となる工学も相俟って著しい発展をとげていて、これらに今更海洋開発という流行語を冠せるのには全くふさわしいのである。

しかしこれらの産業の発達のありさまが明らかに示すように、海は物資の流通の1つの路としてのみ利用されていることと、大古よりここに生棲する海洋生物の捕獲の場としてのみ利用されていたことを示している。

従ってこれらに関連する技術も工学もまたこの範囲を出ていないのである。

これ以外の道に海を利用する点はないものであろうか、しかも海の本来の性質を失うこともなしに、これが最近言われる海洋を場とする前述の四つの巨大産業の外に、またその延長の所にある第五の産業のあり方であり、技術のすすむ方向であると思うのである。

この新しい方向は今後もしろいろと発生するものと思われるが今日たとえその規模は小さくとも着実に進行しているものを分類してみると以下の4つになる。

- (1) 海洋の資源、とくに海底下の鉱物資源の開発
- (2) 海洋立地の利用
- (3) 海洋環境の管理
- (4) 海洋の調査

である。

(1)の海洋資源の開発の対象は海底下の石油、天然ガスの開発とこれの生産に関する一連の産業と技術で、海洋地質の調査、資源の探査からはじまって生産と製品の輸送に至る system であり、米国にては Oil industry と

言われる大産業の中の up-stream といわれている部門のことである。

由来石油の大消費国であって、生産国でなかったわが国においても最近の資源開発の社会要請にそって、また原油価額の高騰に刺激されてわが国近海の大陸棚の石油開発が盛んになりつつあり、従ってこの産業にも注目されはじめてきているのである。

(2)海洋立地の利用については、わが国のように国土の狭い、かつ海岸地帯に人口、産業の密集している国では地価の高騰もこれあり、海上に立地を求めようとする考え方である。国土の広大な米国でもこのことが研究されて近く海洋原子力発電所が実地に建造され1979年には営業運転に入るとのことである。

(3)海洋環境の管理については船舶排水の問題で造船界にも関係の深いことであるが、無公害産業といわれてきた造船業にも最近規制が多くなってきていることである。また社会的にもわが国においては瀬戸内海等で大きな問題となっていることに対処してのことである。

(4)海洋調査はこれらの産業の基礎となる海洋の条件の調査と測量の精密化の問題である。由来多くの海洋調査の資料が発行されているが、産業立地のための調査となると更に精密さが必要となる。このための道具として船舶や潜水船や海洋測器殊に潜水呼吸器の開発が必要となるのである。

これらに必要とされる海洋の足場としての海洋構造物や海洋機器についてはその種類が多く、また今後とも増加改良されて行くものと思うのであるが、由来海洋における作業用の足場として用いられてきた船舶より遙に stable な足場を得る必要から発生し、ここ数十年の間の経験的な産物であった海洋作業台船等について過去および今日の傾向より将来の延長を許されるならば海洋機器の展望という題目の答になるかもしれないと思うのである。

### II 海洋作業台船

約20年前に米国のメキシコ湾岸の石油開発用の土台として発生したこのものは漸次海の深い所まで石油資源を

追って段々に大型化してきたのであるが、最近の石油資源確保の時代の要求に従ってこのものは世界の大陸棚の全海域のおよそ石油資源のありそうな所は気象海象のいかんを問わずすべてに需要が拡大したためこれに要求される設計条件もきびしくなり、また高経済性が要求され、また高性能化と多角化が従来よりもきびしく要求されてきているのである。

由来このものの特徴は陸上と同じような stable な platform を海上に得ることであるため強度の許す限りは海底に脚等によって重量をあずける方式が最も好ましいことである。この方式が固定式の海洋構造物でありこの中浮上して移動可能のように工夫された方式のものが昇降機構をもつ方式の platform である。

この方式のものは Self-elevating platform として知られ、いろいろな方式の昇降機構をもっているものであり今日稼働中の台数としては最も多いものである。

海洋石油も段々と 100 米をこえるような深い所の探査が進み、また海底下の掘削も数千米にも及ぶようになってきたため、これらに稼行する platform も極めて大型となり、また浮揚式の構造をもつものが出現している。浮揚方式で stable な platform を得るためには波浪の力のうけにくい、そうして stability の良い形が要求される。この相反する要求に対して考えだされたのが Column stabilize 方式であり、今日多く建造されつつあるものはこの形式のものである。

この形式のものの発達を年次と共に写真に示したのであるが、経験的発想にもとづくこのもの、この短い年月の間の進歩の早いことが認められ、これに至るまでには数多くの人命の犠牲もあったことと思われるのである

Column stabilize 方式の海洋作業台の進歩の状況

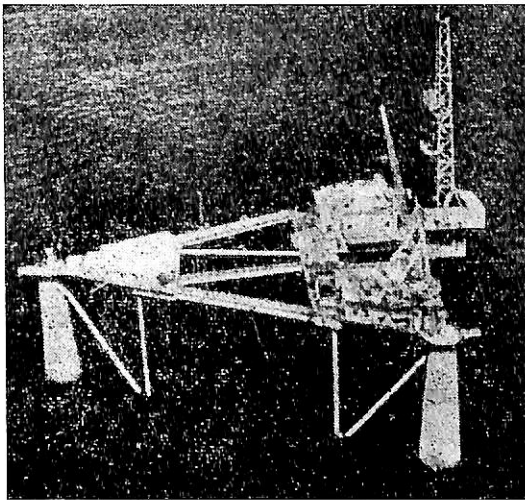


写真 1 1966年

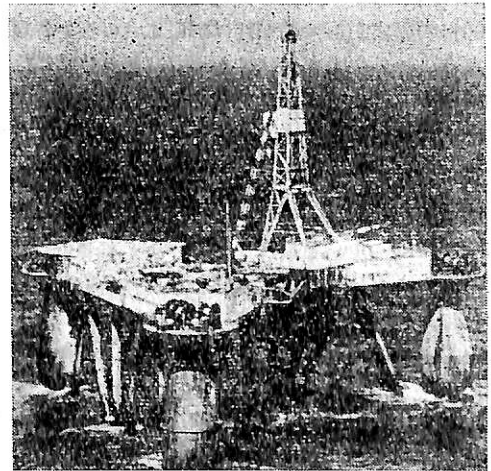


写真 2 1970年

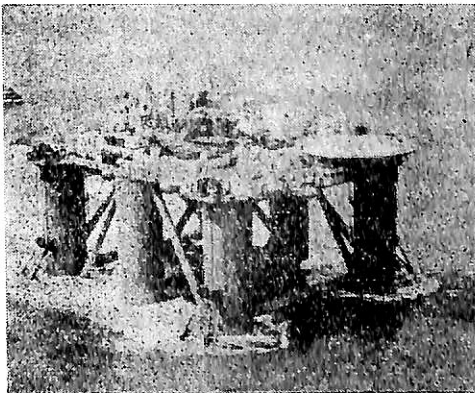


写真 3 1973年

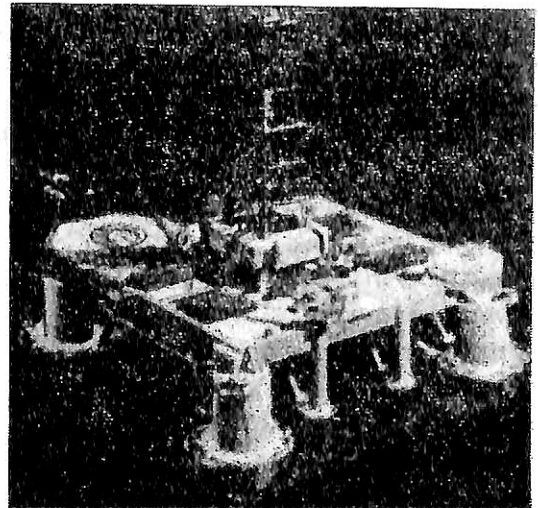


写真 4 1974年

が、この技術的改良には海を知る建造技術者の叡智があずかって大なるものと認められるのである。

将来ともこれら海洋作業台船はさらに高能率化高経済性の方向に進むものと思われるのである。それらは——  
●稼働海域が苛酷な条件をもつ海域に広がって行くことである。欧州の North Sea やカナダの東海岸もまたわが国の日本海側も世界有数の荒い海であるとのことである。かつて新潟沖で稼働していた第1白竜号は冬期は新潟湾に帰っていたと覚えている。このような海にて年間通して有効な作業を得るためにはどうしても形の巨大化とならざるを得ない。最近の形式のものの年内稼働率が非常に高いとのことはこの努力の現われであると思うのであるが形状が巨大となればそれを構成する部材の接手の強度に要研究の問題が生じて、殊に波浪による繰返し荷重は1年間に10の6乗の order になるため鋼の疲労強度の研究対象となる。

●2000年の歴史をもつ船舶錨は誠に工合の良い係留の方式である。法外な力が船体にかかれば船体構造が、また錨が破損する前に必ず大地と錨の間の摩擦力がなくなって錨は海底面を滑走する状態となる。この摩擦力は海底の地質で大いに異なるのであるがこの状態になれば船は機会を失せず錨を揚げて港外に退避する。しかし、海底の下に深く掘削 pipe を貫入させているこれらの作業船は一般船舶のような行動はとれない。従って船舶に数倍する把駐力をもつ係留装置をもっているのである。

この錨は船舶用とは形が異り米国の Vicinary 式またはオランダの Vrijhof 式のものが開発されているが、この形式は張力をうけた際錨体が反転しないように crown 部に長大な stock をもっている mooring anchor といわれる形式のもので、船載用には不適當な形をしている。また係留索も数百米の長さのものを用いて作業台船の各 corner より延長している。このものは作業中は風や波に対して最少抵抗の姿勢さえもとることが許されないために徹底的に錨にたよる以外は方法がないのである。

しかし最近はこの機械的な結合の方式に限界がきていると思われるのである。このことは、形状の巨大化、海象の荒い所の作業に加えて作業水深がさらに深くなったためかと思われるのである。

最近完成する船型または Column stabilize 方式のものの下部脚に screw thruster を数個併設した Auto Position 方式をもっているものが多い。

Tout wire 方式または Acoustic 方式により海底大地の一定点よりの変位を知ってこの thruster を作動させて原位置に戻す方式であるが、今後はこの方式がさらに

改良され研究される方向と考えるのであるが、ペリカン号という掘削船がこの装置をもった実用第1船であり、この船の好成績が報告されている。

●北極海における石油資源の開発のための道具とその製品の輸送方式の問題が最近米国や英国で研究されている。またカナダでは man in the cold water のテーマの研究会が毎年開催されて氷海における問題が論ぜられている。

米国の MARYLAND にある Arctec Incorporated の Ice model Basin では長さ60呎の氷海の再現水槽をもって氷海における海洋構造物の形式について、また Ice braker の船形について研究している。この水槽は液体窒素を用いて急速に氷結させるようになっている。

温暖なわが国ではこのような研究は不用かと思っていたのであるが資源開発の拡大は安逸は許されそうにもない近況である。

低温による鋼の脆性破壊の問題による損失も発生している。また完全潜水型の装置の研究も必要とされ、これに対する輸送方式も研究されているのである。

●300 呎よりも浅い海に用いられる platform として Self-elevating 方式のものもなお多く建造されている。この形のものは価額の関係上あまり大型にはできないとのことであるが使用海面に応じて高能率化の研究がされている。

この形式のものは錨係留が不用である利点があり、また着底中は動揺による障害もないため安定の点にはすぐれているが、脚を海底に接して全重量をあげるため、海底と脚の間に従来造船学にはなかった問題が発生している。

海底の地質が硬いとき、軟かいとき、また砂質のときにいろいろの現象を呈し、いづれの場合においても有効なる形を研究し採用することが要求されるのである。これらのことが高能率化に直接影響するため、この現象の工学上の区分がどこであろうと基礎的な研究が必要となるのである。

鉱山保安規則によればこの形の platform は現場における着離底の作業は波高2米以上のときはこれを禁止している。このことは台船が浮揚中の動揺による角速度が脚先端においては極めて大となり海底との接触により破損等を恐れるためと考えられる。このことは形の大小にかかわらず規定されているが、今後ことにこのものが大型になり、かつ外洋において利用される機会が多いことから、このことによる天候まち非能率を cover する考慮が必要となる。

有効な減揺装置の方式は動揺周期の一定している船舶



と異り、脚の降下長さでこの周期が大きく変化するものであるために、この platform 用の減揺装置は特別の工夫を要するものと思われる。

●これらの海洋作業台の洋上の移動は曳船を使用していた、しかもこのものが巨大になりまたその形状が嵩高であるため数隻の大馬力の曳船を必要としている。

この移動は遠距離移動のこともありまた同じ海域内での短距離のこともあるが使用する曳船は同様の隻数を必要とする非経済性がつきまわっている。これを補うために Self-elevating 式のものもまた Column stabilize 方式のものも補助推進装置をもって近距離は自航できるものが発生したが最近のものはさらに大馬力の推進装置をもち船型もこれに適するように工夫されたものが出現している。使用時期の異なる推進用の動力と掘削用の動力が共用できれば非常に高能率のものになると思われるのである。

最近小型ではあるが Hover-craft 方式の platform が紹介された。このものは極浅海域の海洋土木用のものと思われるのであるが将来は有効な用途が多いことと思う。また短距離は海底を自力で歩行する妙案の platform も出現している。

●海上遠くに占位して作業を数カ月にも亘って続けるこれらの作業船にとって、資材、燃料、人員、食糧、真水、等の円滑な補給がその高能率に作業を行なう要因の1つになっている。しかも今後この作業位置が遠くなりまた海洋条件の悪い所が増加してくる傾向にあるためさらに研究を必要とする。

従来ともこれらの補給は小型船の Supply-boat にて行なっているのであるが、このものと作業中の platform との接舷しての揚貨、人員移乗は波の高いときは不可能で、軽業のような移動のやり方を行なっている。

platform の設計波高は 10~15 米と非常に大きく考えているが、補給船の接岸は波高 1 米でも容易ではないと思われるのである。

この非能率を cover するため、作業船自身で機材、消耗品を多量にもつことが考えられるが、このことは形状がますます大形化となる。

補給作業を必要とする、回数の少ないかつ、短い時間だけでも有効な消波装置の開発がのぞまれるのである。それは船舶の進入に支障のない、また大地と係留方式でない形式のものであることがのぞまれる。

係留方式の浮消波装置はいろいろ発表されている。しかし wire による係留は海の深さに限度があり、また一旦係留索が破断したときには消波効果も失なうのみならず、波よりはげしい破壊力を発揮するものになるのを恐

れるのである。

●船舶型式の platform はその形よりして造船所の取りつき易いものである。

この形のものは元来自航設備をもっているために試堀船としていたる所に行動しており最近このものの型も大型になる傾向がある。

このものについても係留が要研究の問題であり、8点または10点係留の方式が研究されており、また Auto-position 方式もこの形のものに適用されている例が多い。

経験的発達要素が多かったこれら海洋作業台船に今日ほど急激な技術改良を要求される時はなかったと思うのである。その原因は一に石油価額の急騰により従来非経済性となされていた開発計画が好経済性になってきたためであると思う。このための技術改良が要求され、しかもその技術的条件は極めてきびしいのである。その1部を上述したのであるが、この所に近代造船技術をもつわが国の造船技術者が乗り出す所が極めて多いと思うのである。

### III 海洋構造物

最近米国よりのニュースとして“海洋原子力発電所”構想が発表された。このものは NEW JERSEY の沖合 3 哩の海上に 120 万 kW の発電所を大いさ 400 呎×378 呎×40 呎排水量 15 万トン 写真 1 の浮揚式構造物の上に設置して、海底 cable を通じて陸上に送電する方式のもので、その海洋工学的の基礎研究は FLORIDA 大学で行なわれたとのことである。すでにこの浮揚式構造物を連続して建造する yard が建設中であり、さらに発電所は 1979 年には営業に入るとのことである。

海上浮揚の方式であるために、構造物も発電装置も規格統一ができる利点があり、mass-product にのせる考え方はいかにも米國式と感ずるのであるが、この巨大なものの係留については写真 1 に示すように極めて安易且つ確実な方式を用いているのである。

即ち、この浮揚式構造物は四周を重力式防波堤にてかこまれているため波の力、潮流の力はうけることはない。ただ風と潮汐の外力のみが作用する。また船舶の衝突などの被害も防がれている。

このため、係留装置は巨大な錨などを使用する必要がなく、風によって位置の変るのを防ぐことと潮汐のための上下変位を許す装置が設けられているのである。NEW JERSEY の設置海面の水深は約 17 米とのことであるため重力式防波堤の構築も可能であるがこのためにどこの海域にても経済的に設置可能ということにはならない

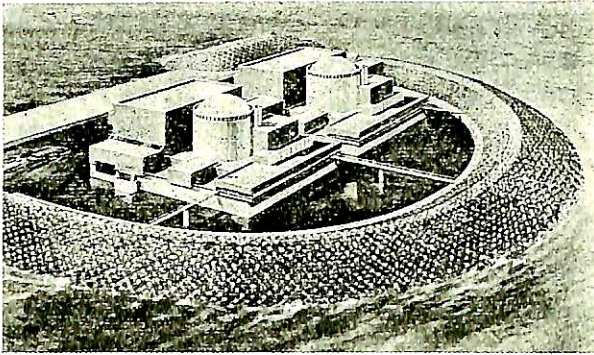


写真 1 海洋原子力発電所構想図  
(Sea Tehnology 1974.6 より)

と思う。即ち水深が大になり、また海底が軟泥の深い所では重力式堤の構築がむづかしくなる。

この方式は立地条件の他いろいろの社会問題も発生すると思われるが米国のように広い土地をもつ国で第一番目に実現したことは注目に値することと思うのである。地上に建設される発電機の基礎は1~2米の厚さをもつコンクリート床にて構築され極めて大なる剛性が要求されるとのことである。海上に浮く鋼構造物上に設置されるときはこの点が問題となる。わが国でもこの構想の案が聞かれるのであるが独立した業界だけの案でなく総合技術として取り扱う必要が強く感ぜられるのである。

●欧州の North Sea の海洋石油開発に関するニュースはこのごろ実に多い。自国の制海面に石油資源の開発されたことは欧州殊に英国にとっていかにメリットの多いことかと思われるのであるが、この比較的深いまた荒い海での海洋技術はおそらく前例のない至難のことであろうと思われる。

最近この海域の Ekofisk にコンクリート構造の巨大な貯油装置が出現していることは大いに注目に値するものである。

このものは写真2に示す型のもので92米×92米×90米の寸法をもち、135,000トンの重量のものである。この構造物はその重量を利用して海底に沈座して安定を保って、沿岸海域の構造物のように海底と結ぶ Skirtpile を使用していないことが特色である。

この方式は非常に議論された新しい方式であり、深海の構造方式として特に注目されることと思われるのであるがさらにコンクリートの使用ということでも新しい局面を開いたものである。

海洋構造物は鋼から鋼とコンクリートの併用方式からコンクリートの改良による構造物へと研究が進むように考えられるのである。

P・S Concrete, さらに Wirand concrete の開発が

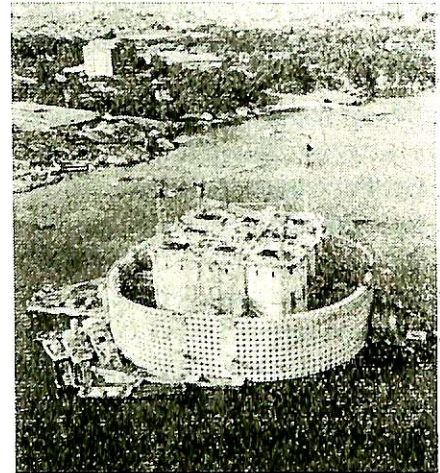


写真 2 コンクリート構造の巨大貯油装置  
(Ocean Industry 1973.2 より)

あり、東海大学の長崎教授の paper に紹介されているこのコンクリートは直径0.25mm、長さ2.5cmの Steel Fiber をモルタル混合時に添加したもので従来のコンクリートの碎け易い性質また crack の入り易い性質をなくして圧縮、引張強度も疲労強度も普通コンクリートより大きくまた腐食抵抗大で海洋構造物用としては理想的のものと考えるのである。

米国では深さ900米の海底に直径45米の円筒型または球型の構造物を P・S Concrete を使用して建造する計画があるとのことである。このものの用途は不詳ではあるが鋼構造にてはどうも考えられないことでありこの研究が大いに注目される所のものである。

沖縄海洋博に出現するアクアポリスは作業甲板面に展示会場をもつ海洋浮揚構造物でその甲板面積は約8000平方米に及ぶ巨大なものである。

このものの原型は Column stabilize 方式の掘削船であるが、用途に新しい方向を示すものとして将来海上工場や海上都市の雛型とも思われるものである。

このものの係留には Permanent anchor の方式を採用しているが台風銀座ともいわれる沖縄の海での実績は大いに注目されるものである。

#### IV 潜水船

深海の冒険的な調査船として計画され、実現されたパチスカーフ トリエステⅡ号が世界最深部のチャレンジャー海溝の約1万1千米まで潜航したのはもう13年の昔のことになる。そうしてこの深海に更に1回でも潜入して深海の研究を進めようとする計画は何故かその後全く聞かないのが不思議である。

この潜水船は宇宙研究家のピカルにより着想開発されたものであるが、この船はその後米海軍の手によって2回に亘って改装されその外見も変化しており、また潜航深度も4,000米に制限されているとのことである。

この姿を右欄写真に順序と共に示したのであるが、海洋で実用するための、また海中での行動を良くするためのこの外形の変化は造船技術者の考え方に従ったものと思うのである。

即ち、1964年の改造は米国潜水艦の遭難調査のための大西洋にての行動に適するように改装されたものと思われ1970年の改造は従来水中エレベーターのみであったこの船に水中の水平行動力を付与するために飛行船のような形になっているものである。

潜航深度を4,000米に制限されているためもう世界最深部への潜入はできなくなり、今日実動している潜水船では仏海軍のアルキメデスがただ1隻可能ということになる。しかしこの船は最大水深6,000米をこえない大西洋にある。

世界の最大海溝は何故かわが国に近い太平洋西側に集中して存在する。この所の調査は日本沈没の映画にも関係して他人ごとでないような気がするのである。今日はこの種の船舶は米国が先進していて数百米より深い所に潜入のできる船は主に米海軍や海洋研究所にて保有され、使用されている。これらの船の建造者は潜水艦のメーカーの他飛行機メーカー、電機メーカー、自動車メーカー等が参加してそれぞれ特徴をもってコンクールの様子を呈していたのであるが、ここ十年の間にこれらのものは米海軍の予算減のことも原因して落ちつく方向をみせているのである。

この間にあって深度200~300米までの潜水船が commercial 用に利用され最近このものが特に海洋石油の生産の面に急に多く実用されていることを聞くのである。

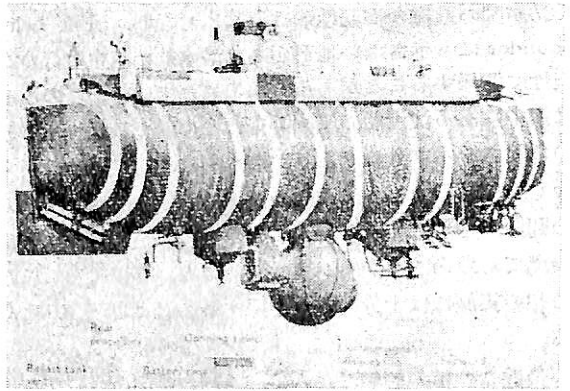
北海の石油田は水深深く100米以上の所が多いとのことである。この所にての掘削は堀削船にて可能であるが、この油井の生産設備の建設は前例のないことが多く、このものの建設、調査のために深海潜水を必要とする。

最近この海域にて深海潜水作業者の事故の例の多いのを聞くとともに、この海域での調査作業にはこのクラスの潜水船が大いに利用されていることも聞くのである。

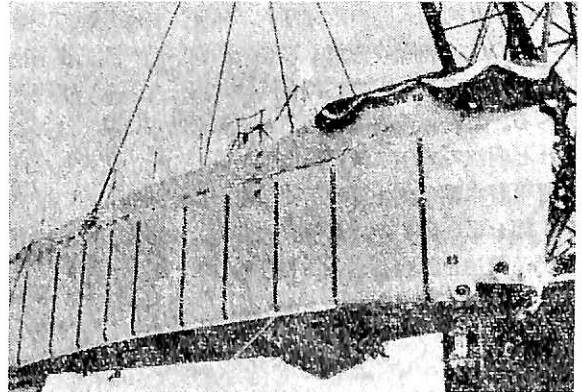
わが国近海の石油開発の海もこの北海と同様な水深もっていることは注目しに値するのであり、またこの種の潜水船の改良にわが国の造船技術者としても努力を必要とする時がくると思うのである。

カナダではこの種の潜水船を用いて氷海の下の海洋調査に使用することが研究されているとのこと、さらに

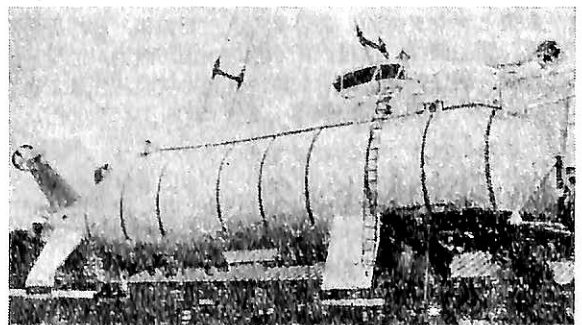
深海潜水船 TRIESTE II の外形変化  
(JEAN 海軍年鑑より)



1958年



1964年



1970年

氷海の下で全没式の採油装置の構想も発表されており、潜水船の技術はこの方面にも拡大すると思われる。

潜水船の耐圧船体の材料に鋼の他最近アクリライト系の透明な材料の使用が発表されている。このものは海中にての可視性を大にする目的のためであるが、この材料

の低サイクル疲労に関する研究が先行する必要があると  
思うのである。

わが国の近海の高底地形は海図にもない、また Echo  
Sounder にも示さない地形があり潜水船の水中航行の安  
全性に関係することがあると報告されている。このこと  
は海中にある沈没船の原因調査にこの船を利用すること  
の危険さを示すものであり、潜水船に比べて船舶は巨大  
なものであること、潜水船の深海における航法のあり方  
の問題、さらに軟かい潜水船の外殻の僅かの接触による  
損傷でも致命的な問題が発生すること、等によってこの  
着想の実施には十分の注意を要することと 思うのであ  
る。

最近この種の船舶にとって、米国と英国とさらに本年  
6 月にはわが国においても深刻な事故が発生米ているこ  
とは誠に残念なことである。

宇宙船と同様人間の生存空間が極度に制限されている  
このものには無限の空気をもつ一般の船舶や陸上建築物  
などと比べてその生命維持装置は比較にならない困難さ  
がある。これらの事故に関連して筆者は古い話ではある  
けれど明治の末年に瀬戸内海にて事故のため沈没した日  
本海軍潜水艦の創生期の第 6 潜水艇長佐久間大尉の遺書  
の 1 節を思い出すのである。曰く“この事故が将来の潜  
水艇の発達を阻害しないことを希う”とあったのを。

## V おわりに

わが国の海洋開発はその技術と共に、ここ数年の間は  
外国、ことにこの方面の先進国である米国よりの情報が  
洪水のように流入しつづけ、またわが国よりの外国事情  
の調査団の派遣はひきもきらぬ盛況を呈していたのであ  
る。筆者もこれに数回参加してみても外国の例はあくまで  
その地の事情に適して発達したものであることを知った  
のである。そうして今後はわが国の海洋技術も工学も独  
自のものを成長させなくてはならない時機にきていると  
思うのである。

わが国の海洋学は水産にその源を発するためか、この  
中より工学に利用できる基礎資料をとりだすことが誠に  
少ないのである。この基礎資料を工学的に再編成し再蒐  
集することからはじめてわが国の独自の海洋工学を發展  
させるべきと思うのである。幸い、ここ数カ月の間に海  
洋石油の開発に用いられる各種の Hard ware がわが国  
の造船界へ非常に多く引合われているとのことである。  
このことからしてもわが国の海洋工学は造船技術の中か  
らその方向を見出すことが近路のように私は思うもので  
ある。

海洋開発用の機器は何も海洋作業台船や潜水船だけの  
ことではないのであるが、これを例にとって展望して、  
甚だ独善的な論旨をのべたことに読者のご寛容をお願い  
いたしたいのである。

### 連絡船ドック

日本国有鉄道船舶局  
古川達郎 著

入渠とタンク掃除、船体構造、航用設備、船尾扉と防  
波板、繋船設備、荷役設備、救命・消防設備、通風・採  
光設備、居住設備、諸管装置、舗装と塗装、保証工事  
B 5 判 236 頁 上製本 定価 1000 円 (〒200 円)

### 〔増補版〕商船基本設計の一考察

長崎造船大学名誉学長

故 渡 瀬 正 麿 著

B 5 判 180 頁 上製 改訂定価 900 円 (〒200 円)

### 続・連絡船ドック

日本国有鉄道船舶局  
古川達郎 著

昭和 41 年 10 月、著者による「連絡船ドック」を発売し  
たのにひきつづき、船の科学誌上で 2 年余にわたって連  
載した「続・連絡船ドック」が刊行された。

前回の「連絡船ドック」は大へん好評を得たが、今回  
は、昭和 39 年以來建造された新鋭青函連絡船“津軽丸”  
を第 1 船とし、“十和田丸”にいたる 7 隻の連絡船の新  
造工事について取り上げられており、これらの 7 隻は同  
型とはいいいながら順次建造されたので、不具合のところ  
はその都度改良改善されていることがわかる。

著者の筆致の巧みさは前回の著書とかわらず、連絡船  
の本質を楽しく理解することができる。

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 第 1 編 一般配置と図面   | 第 2 編 船体構造       |
| 第 3 編 航用設備      | 第 4 編 繋船設備       |
| 第 5 編 荷役設備      | 第 6 編 消防および救命設備  |
| 第 7 編 通風および採光設備 | 第 8 編 旅客設備       |
| 第 9 編 諸管設備      | 第 10 編 塗装と舗装     |
| 第 11 編 諸試験      | 第 12 編 起工・進水・引渡し |

B 5 判 350 頁 上製本ケース入り 定価 2,000 円  
(〒200 円)

船舶技術協会

## 高速艇とスクリュープロペラ (その2)

工学博士 岩井 次郎

### 3. エンジン、艇の状態とプロペラ. その他

発生するエンジンの全馬力を吸収して、それを、艇のその時の状態に対応する抵抗に打勝って艇を推進させる推力 (馬力で言えば推力馬力) に効率よく転換すべきものがプロペラであるから、エンジン、艇の状態(抵抗)、プロペラの三者は各々の特性に基づいて効率良く組合はされ、調和させられなければならない。即ち、エンジンのタイプ (ディーゼル・エンジン、ガソリン・エンジンのようなピストン・エンジン、あるいはガス・タービンなど) による出力回転の特性、および艇の状態 (種々の排水量の状態とか、または船底がクリーンか、汚損しているかなど) を十分考慮の上で、プロペラを設計あるいは選定するというのである。

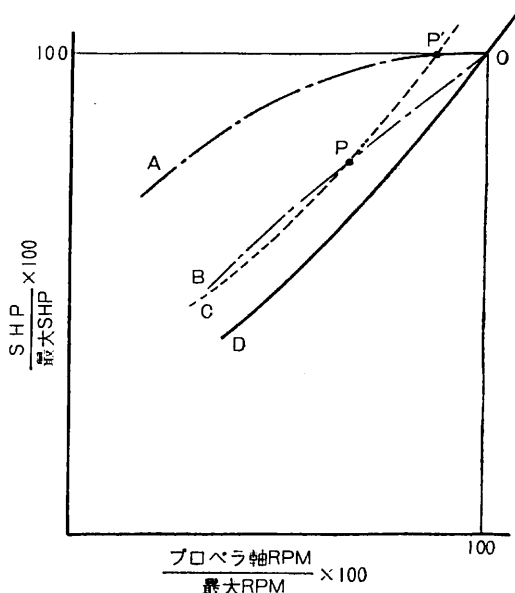
以下においては固定ピッチプロペラを考える。Fig. 1 はガス・タービン (フリーパワータービン型) (A) とディーゼル・エンジン、ガソリン・エンジンのようなピストン・エンジン (B) の馬力/回転の限度カーブと船体の抵抗より要求される馬力 (プロペラ馬力) の関係を示す (縦軸、横軸とも最大値に対する%を目盛としてある)。(CとD) Dはプロペラを設計する艇の状態に対するもの、CはDより排水量が増加したり、船底汚損が進んだなどのため船体抵抗がかなり増大した場合に必要とする馬力であるとする。プロペラはO点に対して設計されている。艇の状態がCになると、ピストン・エンジンではP点以上に回転、出力ともに上らない、即ち、スロットルの開きを増しても回転は増加しないか (ガソリン・エンジン)、エンジンの危険な過熱を生ずるだろう (ディーゼル・エンジン)。このように出力、回転がかなり低く限定され、またO点に対して最適なプロペラを、かなり条件の違う非最適の条件で使用するというプロペラに取って悪い条件の両方から、かなり船速の低下を招くことになる。

このように、ピストン・エンジンは過負荷に対して敏感な特性を有するが、Aのフリーパワー・ガス・タービンの場合、出力/回転の限度はP'でおさえられ、O点との差は無視できる程度であり、実際的には、常に全力を発揮できると言える。ピストン・エンジンの場合、排水量の変化が著しい艇の種類 (海軍艦艇はその一例で、変動荷重が全排水量の20内至30%のオーダーのことあ

り) に対しては、プロペラを軽すぎる状態に対して設計することは甚だ誤りである。同様のことが実用艇において、常用時とかなり差異のある軽すぎる排水量に対してプロペラを設計する場合にも起こる。この場合には、軽い排水量の試運転時には良い性能を出しても、かなり重く、また波浪のある常用時には著るしく船速が低下し、場合によっては常用時の別プロペラに換装しないと、使いものにならぬこともある。

このほか、高速艇のプロペラの設計あるいは選定に当たっては以下の基本的データを集めることが必要である。

- (1) Fig.9 (その1) のような、その艇の有効馬力曲線
- (2) 艇の設計速度
- (3) 伴流係数、推力減少率など
- (4) プロペラ直径に対する制限
- (5) プロペラ軸の傾斜角度に対する制限



- A ガスタービン (フリーパワータービン型) の出力/回転限度カーブ
- B エンジン出力/回転限度カーブ (ピストンエンジン)
- C プロペラ馬力 (排水量大なる場合など)
- D プロペラ馬力 (設計状態)

Fig. 1

プロペラ翼数について一言すれば、高速艇用プロペラの翼数は、製作の容易さ、プロペラ効率など総合的見地からして、3翼以上とすることは意味がないと思われる。しかし、アメリカのモーター・ヨットなどでは3翼より多い翼数のものもかなり使われてはいる。また、今次大戦末期のヴォスパー改良型魚雷艇では(3軸艇)、両舷プロペラはVドライブとし、減速比1.5:1で3翼プロペラを回わし、中心プロペラは減速なしの直結で、2翼プロペラを用いてテストされたことがあった。2翼プロペラは動的バランスさせるのは楽である。今日、高速艇でこのような2翼プロペラが用いられることはない。

(2)については、与えられた条件下で(即ち、線図、排水量、L.C.G.の位置、および(1)、(2)のデータ下で)極力正確な速力を推定する必要がある。“その1”の最後に触れた $P_B/\Delta V$ やまたはK法のような方法は速力の概略見当をつけるにはある程度役に立つが、第二段構えとしては、高速艇体の系統的模型の水槽試験成績を活用して、抵抗計算を行ない、有効馬力を求め、根拠ある推進係数を用いて速力を推定するという精緻な方法を用うべきである。推定速力がかなり誤ったものであれば、それに基づいて求められるプロペラが最適になりうる筈がない。また、達成可能かどうかというようなぎりぎりの速力要求に対してはこのような方法によらなければ、確信ある回答は出し得ないであろう。この抵抗計算法は水槽試験と殆んど同等の価値があり、

$$\text{裸殻抵抗 } R = 1/2\rho S v^2 C_T = 1/2\rho S v^2 (C_R + C_F)$$

で計算する。

Sは浸水船底面積(低速の場合は舷側部も一部浸水するがSの中に含ませる)、 $C_T$ は全抵抗係数、 $C_R$ は剰余抵抗係数、 $C_F$ は平均浸水長と $v$ とより決まるレイノルズ数に対応する摩擦抵抗係数で、実艇に対する粗度修正も含むものとする。内挿法を何回も使う根拠を要する数値計算である。詳細については別の機会に譲る。

舵面積をなるべく小にして、しかも有効な舵とするためには、舵はプロペラ後流を有効に利用するよう、プロペラ背後に置かれるが、余り相互の位置が接近しているとプロペラの効率を落とす。高速艇の場合には中低速の普通小型船で規準とされている量よりもかなり大としなければならぬ。同じことが後述するプロペラ先端と船底との間隙(propeller tip clearance)などプロペラ周辺の間隙についても言える。このプロペラ先端間隙が適正值以下だと、プロペラ効率を低下させ、過度の振動を生じ、船底構造に疲労破壊を生ずる恐れも与える。この間隙の基準は直径を単位として云々されるが、この基準は設計者によって異なる。舵、船底とプロペラとの間隙が

基準により与えられると、プロペラ位置が定まり(5)の軸傾斜角度が選定されると、エンジン位置が自から定まる。エンジン位置が先づ定められると、軸傾斜角がきまってくる。この角度が小さいほどプロペラへの水流の条件、プロペラ推力の効果はより良くなる。米海軍のハドラーの5度から16度までの4通りの軸傾斜角におけるプレーニング型高速艇の自船模型試験成績では、20ノットの時、例えば16度と8度の場合、前者は後者の約17%増しの軸馬力を必要とした。しかし、高速艇船型では、余り小さい軸角度では、艇外露出軸長が著しく長くなり、重量、抵抗などの点で不利となるから、この場合にも“折衷”が必要である。周知のように、軸受間の軸長には、軸のwhirlingに関連して、軸径、軸材の比重、弾性係数(E)、回転数から定められる基準限度があるから、かなり長いプロペラ軸では、船尾管の所の軸受以外にさらに中間軸受を必要とし、重量、工作、抵抗などの点で不利となる(“その1”のFig. 9参照)。

#### 4. プロペラ性能の表示と Gawn プロペラの幾何

現在、表1(次頁)のようなかなり多くのプロペラ系列があることは周知の通りである。

高速艇用プロペラというが、38ノット以下の速力を考えれば、ニュートン・ラーダー系列のようなスーパーキャビテーション・プロペラを考える必要はない。そして、大気条件からかなり低いキャビテーション数まで、空渦水槽で試験されていること、広範囲の翼面積比(E.A.R.)とピッチ比について試験されていることなどから、次頁の表中の5のGawn-Burrill系列を考えるのが妥当である。なお、スウェーデン国立船舶試験水槽のSSPA系列は、Gawn系列に近似したプロペラで、似た成績を有する。

以下においては、Gawn-Burrillのデータを使って高速艇用プロペラを考える。

速度V(水流速度は伴流を考慮して $V_A$ とする)で走りながら、直径D、ピッチPのスクリューププロペラをトルクQ(馬力では $P_D$ とする)で、毎分n回転で回わすと、推力Tが発生する。このプロペラの性能を表わすのに次の諸係数が使われることは周知のとおりである。

$$\text{トルク係数 } K_Q = \frac{Q}{\rho n^2 D^5} = \frac{P_D}{2\pi \rho n^3 D^5} \quad \dots\dots(1)$$

$$(\because P_D = \omega Q = 2\pi n Q)$$

$$\text{推力係数 } K_T = \frac{T}{\rho n^2 D^4} \quad \dots\dots(2)$$

表 1 プロペラ系列

系列	試験条件	翼断面のタイプ	翼数	面積比
1 ワーゲニンゲン-B 系列 (NSMB, Troost)	非キャビテーション	エーロホイル/円弧型	2, 3, 4, 5, 6, 7	0.3, 0.38; 0.35から 0.80; 0.4から1.0; 0.45から1.05; 0.5 から0.8; 0.55から 0.85
2 ガウン系列	非キャビテーション	円弧型	3	0.2から1.10
3 矢崎 AU-系列	非キャビテーション	エーロホイル/円弧型	4, 5, 6, 7	0.4, 0.55; 0.5, 0.65 ; 0.55, 0.7; 0.65
4 SSPA 系列	非キャビテーション	エーロホイル/円弧型	3, 4, 5, 6	0.45; 0.47から0.60 ; 0.60; 0.60
5 ガウン-プリル系列	非キャビテーション およびキャビテーシ ョン (空洞水槽による)	円弧型	3	0.5から1.10
6 SSPA MA 系列	非キャビテーション およびキャビテーシ ョン (曳行水槽 および空 洞水槽による)	円弧型	3.5	0.75から1.20
7 ニュートン-ラーダ -系列	スーパーキャビテー ション (空洞水槽による)	SC タイプ	3	0.475 0.71 0.85

また、

$$\text{馬力荷重係数 } C_P = \frac{P_D}{\rho/2 \cdot V_A^2 \cdot \pi D^2/4} = \frac{K_Q}{J^3} \cdot 16 \dots (3)$$

$$\text{推力荷重係数 } C_T = \frac{T}{\rho/2 \cdot V_A^2 \cdot \pi D^2/4} = \frac{K_T}{J^2} \cdot \frac{8}{\pi} \dots (4)$$

$$\text{前進係数 } J = \frac{V_A}{nD} \dots (5)$$

$$\text{真のスリップ比 } S = \frac{P_n - V_A}{P_n} = 1 - \frac{J}{P/D} \dots (6)$$

$$\text{見掛けのスリップ比 } S_A = \frac{P_n - V}{P_n} \dots (7)$$

(6), (7)のスリップ比は今日のプロペラ論では使われることは少ない。

これらの間には次の関係がある。

$$K_Q = \frac{J^3}{16} C_P \dots (6)$$

$$K_T = \frac{\pi J^2}{8} C_T \dots (7)$$

プロペラ効率が入力と出力の比であるから、

$$\eta = \frac{P_T}{P_D} = \frac{TV_A}{2\pi nQ} = \frac{K_T}{K_Q} \cdot \frac{J}{2\pi} = \frac{C_T}{C_P} \dots (8)$$

プロペラ試験の成績は、Jの函数として、上記のK<sub>T</sub>, K<sub>Q</sub>, ηを表現した“その1”のFig.7のような表現法を用いることが国際的に定められている(1933年, ITTC

パリ会議)。しかし、最適プロペラ選定のような実際の設計問題に対して、プロペラ系列のこのような図表を使って処理することもできはするが、かなりの労力を要する。

最適プロペラ寸法を求めるには、テラーの古典的な時代から愛用されてきた B<sub>U-δ</sub>, B<sub>V-δ</sub>, あるいはこれと同じ意味を持つドイツ式表現 C<sub>S</sub>-J, C<sub>N</sub>-J, μ-σ-φ<sup>1)</sup>, それに√C<sub>P</sub>/Jのような表現による図表を用いるのが極めて便利である。

1952年発表のGawnの論文についての討論中で、Van Lammeren 博士と Burrill 教授が次のように述べている。——「このプロペラ試験成績を、プロペラ設計者にとって適している周知の B<sub>P-δ</sub> の形で示すことが必要だ。Gawn氏がやらなければ、誰かがきっとやるだろう」所が、それから5年後に発表のGawn-Burrillの論文(表1の5)の討論中で、質問に対する返答として Burrill 教授が次のように言っているのは興味深い。「周知のようなテラーの B<sub>U-δ</sub> タイプ図のような表示形が考慮されているが、これは包含されている資料が老大

注 1)  $C_S = \frac{T}{\rho V_A^2 D^2}$   $C_N = \frac{P_D \cdot n^2}{\rho V_A^5}$   $\mu = \frac{1}{\sqrt{K_Q}}$   $\sigma = \frac{TD}{2\pi Q}$   
 $\phi = V_A \sqrt{\frac{\rho D^3}{Q}}$

な量であるため、大変な仕事だ……。』前回 Gawn 氏に対して質問したのと同じことが、今度は自分に向けた質問となり、これを逃がっている。筆者は寡聞にして、わが国のプロペラ専門家あるいは造船プロジェクトエンジニアの誰かが Gawn および Gawn-Burrill プロペラ系列に対して  $B_P-\delta$  式の図表を作成、発表したということをお聞きしない。

ドイツでは Gawn の 1952 年の発表後 5 年に、グッチェ博士とズールビエ氏（“その 1”ヴォスパーと一緒にあった同一人物）が共同で詳細なこのような図表を作成し、発表している。

さて、 $B_U, B_P, \delta$  とは次のようなものであることは周知のとおりである。

$$\text{推力荷重係数 } B_U = \frac{n}{V_A^2} \sqrt{T} = 13.36 \sqrt{\frac{K_T}{J^4}} \dots\dots (9)$$

$$\text{馬力荷重係数 } B_P = \frac{n}{V_A^2} \sqrt{\frac{P_D}{V_A}} = 33.48 \sqrt{\frac{K_Q}{J^5}} \dots\dots (10)$$

$$\text{速力係数 } \delta = \frac{nD}{V_A} = \frac{1}{J} \cdot 10.3 \dots\dots (11)$$

上記の設計係数  $B_U, B_P$  および  $\delta$  は英式単位では  $V_A$  はノット、 $n$  は毎分回転数、 $D$  は呎、 $T$  はポンド、 $P_D$  は h. P. で得られるものであり、 $\delta$  を除いては無次元ではない。わが国では  $\delta$  を直径係数と称している。メートル単位では  $V_A$  (ノット)、 $n$  (毎分回転数)、 $D$  (メートル) である。また、

$$\frac{\sqrt{C_P}}{J} = 4 \sqrt{\frac{K_Q}{J^5}} = \frac{B_P}{8.37} \dots\dots (12)$$

即ち、 $\sqrt{C_P}/J$  は  $B_P$  と同じ内容である。これらは  $P_D, V_A, n$  を含むのみで、 $D$  を含まないから、 $P_D, V_A, n$  が与えられた場合、 $B_P-J$  図から、 $B_P$  に対応する  $J$  を読み取り、最適の  $D$  を求めることができる。これら  $B_P-\delta$  (あるいは  $B_P-J$ )、 $\sqrt{C_P}/J-J$  のような形式の図表を作成する方法は次のようである。

元の Gawn, または Gawn-Burrill の図表から、各  $P/D$  に対し、種々の  $J$  値における  $K_T, K_Q$  および  $\eta$  を読み取り、(9), (10) を計算し、横軸に  $B_U, B_P$  縦軸に  $J$  あるいは  $\delta$  をプロットすればよい。 $B_U, B_P$  の値は大きくなる場合があるから、横軸は対数目盛とするのが良い。この点、 $\sqrt{C_P}/J$  は  $B_P$  より小さい値となるから対数を取らなくても比較的小さい図におさまる。

最適直径  $D_{opt}$  を求めるためには、以上のような  $B_P-J$ 、あるいは  $\sqrt{C_P}/J-J$  のような図において等効率線を描いておくか、あるいはこれらの極大点の軌跡を描いておく必要がある。以上のような作業を各翼面積比について行なう。このようにして求めたものの一例を Fig. 2 に示す。これは Gawn 系列中の翼面積比 0.65 に対するものである。計算された  $B_P$  値に対して、このような図から最適の  $J, P/D$ 、これに対応する  $\eta$  などが読み取られ、 $J$  から最適直径が算出される。二、三種類の翼面積比についてこのような作業を行ない、次に、それらの翼面積比の適否については Gawn-Burrill のキャピテーション・ダイヤグラムによって判定する (Fig. 3)。この時、縦座標  $\tau_0$  を算出するのに必要な推力は次式により求め

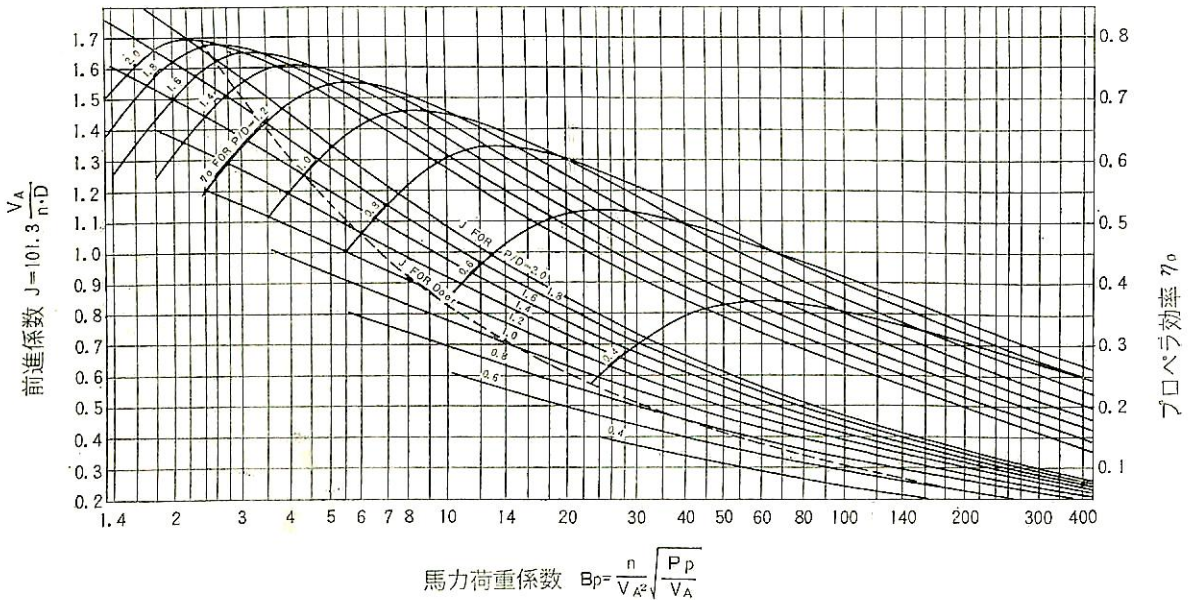
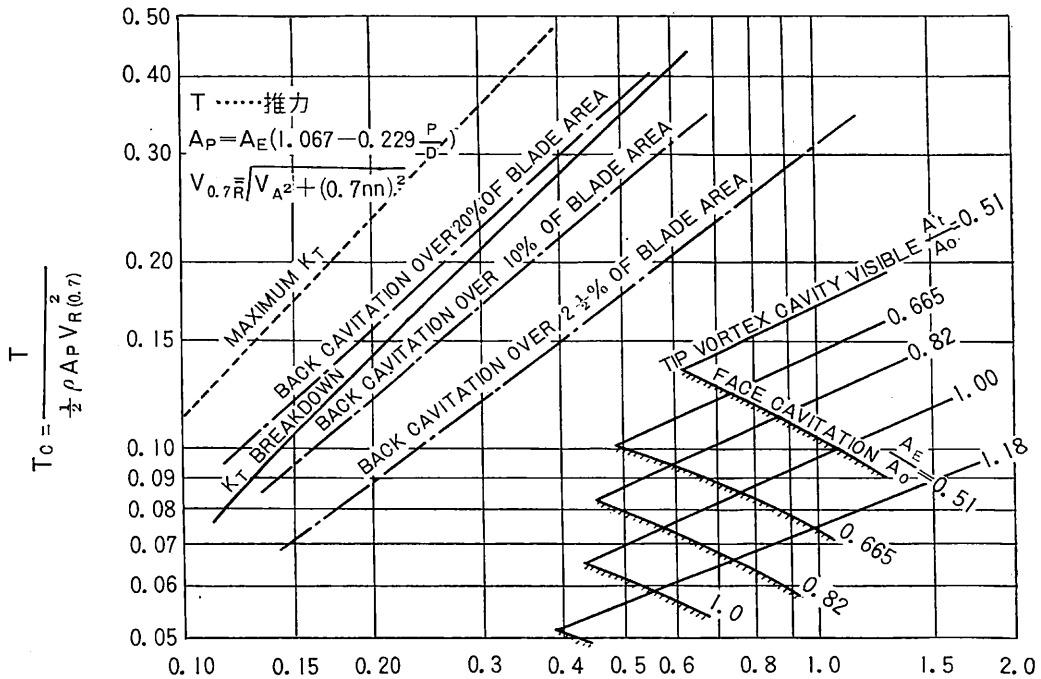


Fig. 2 Gawn プロペラ系列 3-0.65 に対する  $B_P-J$  図表





局部キャビテーション数  $\sigma_{0.7R} = \frac{P_{ATM} + \rho gh - P_V}{\frac{\rho}{2} V_{0.7R}^2}$   
 Fig. 3 Gawn-Burrill キャビテーション図

られる。

$$T = \frac{R_0}{\eta_{APP}(1-t)Z} \quad \begin{array}{l} R_0: \text{裸殻抵抗} \\ t: \text{推力減少率} \\ Z: \text{軸数} \\ \eta_{APP}: \text{付加物効率} \end{array}$$

あるいは  $T = \frac{P_D \eta_0 \eta_R}{V_A} = \frac{P_D \eta_0}{V_A}$

または  $T = \rho n^2 D^4 K_T$

波浪中や船底表面汚損などの際のスピード低下、抵抗の増加を考慮して、上記のTに約10%の余裕をさらに与えるのが一般である。また、横軸の局部キャビテーション数  $\sigma_{0.7R}$  を算出する際、プロペラの水深は近似的に直径に等しいとするのが普通である。そして、バック・キャビテーションの何%を採用基準とするかは、既知のプロペラを装備した実艇の経験に基づくその艇の設計者の判断による。この場合、実艇の走行性能についての経験だけでなく、キャビテーション・エロージョンの発生状況についても知らねばならぬ。一軸当り2,000馬力、全速約30ノットの某艇のアルミブロンズ製プロペラが、全力航走僅か2時間位で翼根部に著しいキャビテーション・エロージョンを生じたことがあった。Bv-J 図はトルクの代りに推力が、その他の因子と共に与えられた場合に

使用される。

なお、Gawn (1952年) の翼面積比は  $A_D/A_0$  であるが、( $A_D$ =展開面積 developed area,  $A_0 = \pi D^2/4$  で、プロペラ円盤面積) Gawn-Burrill の翼面積比は  $A_E/A_0$  ( $A_E$ =伸張面積 expanded area) であり、内容は違いますが、その差は僅小である。しかし、Gawn と Gawn-Burrill の図表から  $\sigma_0 = ATM$  に対し、同じ呼称翼面積比、同一ピッチ比のプロペラについて、特性を比較すると Fig. 4 のように若干の差異がある。これは呼称翼面積比 0.65、ピッチ比 1.0 のものにつき比較したものである。もっともレイノルズ数も両方で若干違うが(注; developed と expanded の日本語訳は混同され易い)。

Fig. 5 に Gawn (1952年) の模型プロペラを示す。

展開外形は楕円であり、楕円の二頂点は1.0Rと0.1Rになる。

故に半径方向軸の長さは0.45Dとなる。これに垂直な軸は0.55Rの所に在り、その長さ(幅) b は次のようである。3翼プロペラであるから、

$$\left. \begin{array}{l} A_D = 3 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 0.45 \cdot D \cdot b \\ A_0 = \frac{\pi D^2}{4} \end{array} \right\} \text{より}$$

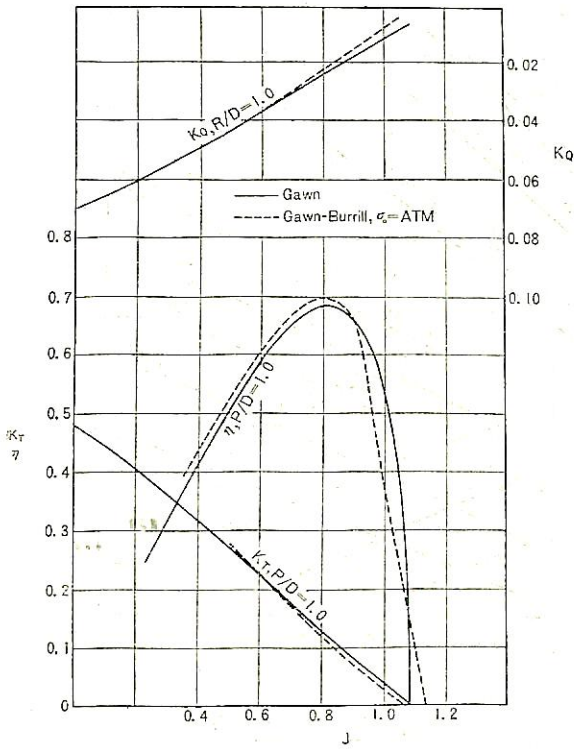


Fig. 4 Gawn と Gawn-Burrill 試験結果の比較  
(呼称翼面積比に対して)

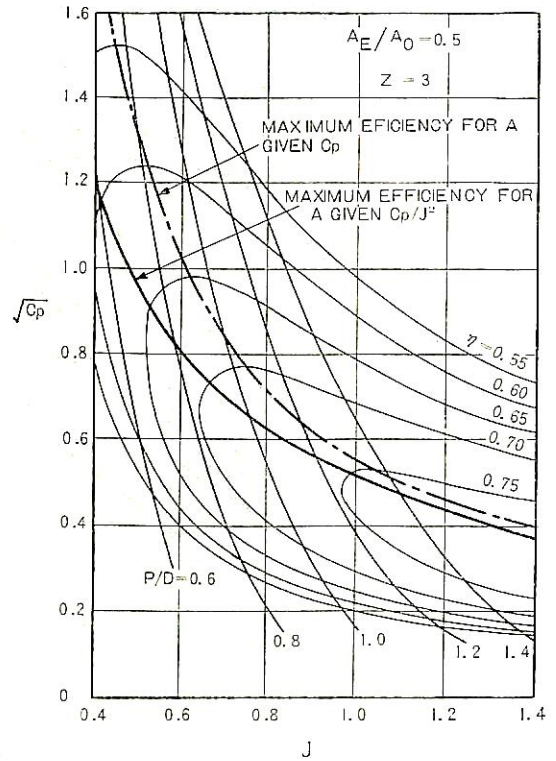
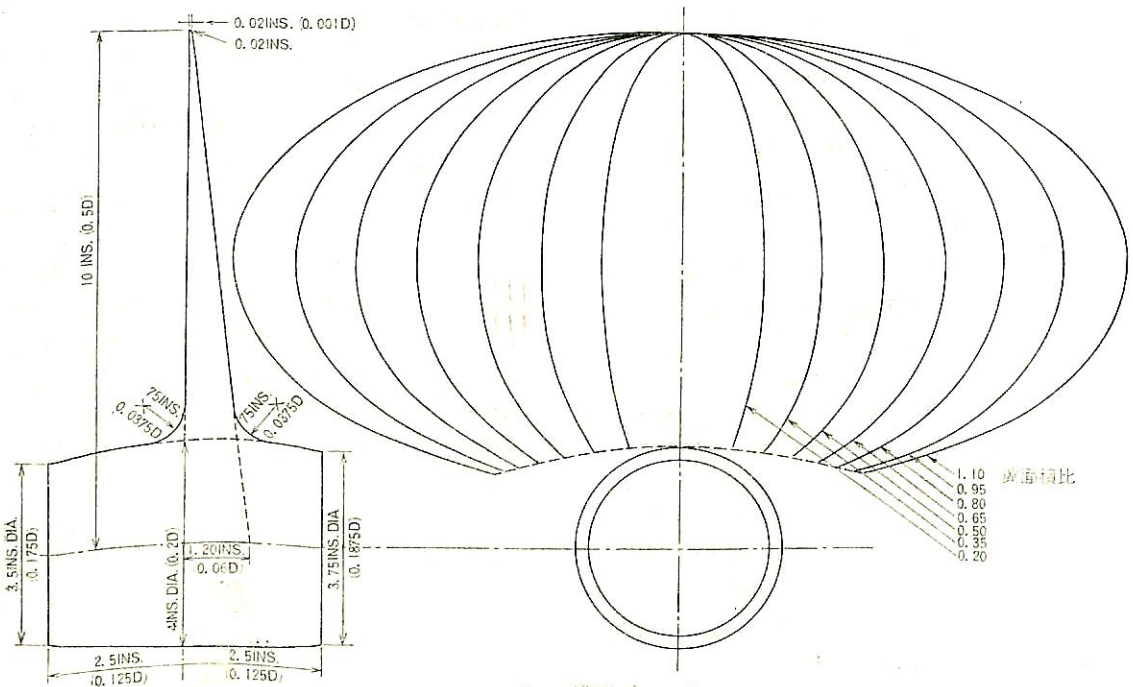


Fig. 6



Gawn模型プロペラ

Fig. 5

$$b = \frac{A_D/A_0}{1.35} \cdot D \cdot x$$

x は展開面積中で欠除しているボス部分に対する補正係数である。P/D=1.0 に当てはまる x の近似値は次のようであるが、元来この修正の影響は小さいものであるから、これは他のピッチ比に対しても十分使える。

$$x = 1.065 - 0.03 A_D/A_0$$

外形楕円の作図上便利な二頂点の所の曲率半径  $\rho_1, \rho_2$  は次のようになる。

$$\text{翼先端頂点では } \rho_1 = \frac{(b/2)^2}{0.45 \cdot D/2} = 1.11 \frac{b^2}{D}$$

$$\text{他の頂点では } \rho_2 = \frac{(0.45 \cdot D/2)^2}{b/2} = 0.101 \frac{D^2}{b}$$

ボス比、翼厚比はやや大で、rake は零である。これらは実際に Gawn 型プロペラを使う場合、改良すべき点であろう。また、ボス直径は 0.2D であるから、平均翼幅を  $b_m$  とすると、展開面積比 D. A. R. (developed area ratio) は

$$D. A. R. = A_D/A_c = \frac{4 \times 0.4 b_m Z}{\pi D}$$

これより、

$$D. A. R. = 0.5093 (M. W. R.) Z,$$

$$b_m/D = M. W. R. \quad (\text{平均翼幅比})$$

Z=3 (3翼) なる故

$$M. W. R. = 0.653 D. A. R.$$

同様の作業を Newton-Rader 系列のような他の  $K_T, K_Q$ -J 図表について行えば、この系列に対する  $B_P$ - $\delta$ , あるいは  $\sqrt{C_P}$ -J 図を作成することができる。アメリカの Venning と Haberman 両氏はスーパーキャピテーション・プロペラに対して  $\sqrt{C_T}$ -J,  $\sqrt{C_P}$ -J 図表を与えている。一例を Fig. 6 に示す。既述の SSPA プロペラ系列の成績は  $P/D - \sqrt{K_T/J^4}$  座標軸で J と  $\eta_0$  の値を示している。

※訂正：Fig 3 の縦軸表示  $T_c$  は誤で  $\tau_c$  が正です。

## 船舶写真集

1952年版	1次～7次計画造船並びに昭27年9月までの計画外新造船、輸出船、改造船、戦前船を収録。232隻、写真96頁、定価800円	1964年版	17次～19次計画造船並びに昭37年9月頃より昭39年8月頃までの新造船、輸出船を収録。236隻、写真144頁、定価1400円
1956年版	9次後期～11次計画造船並びに昭29年10月より昭31年10月頃までの新造船、輸出船を収録。199隻、写真112頁、定価1000円	1966年版	19次～21次計画造船並びに昭39年9月頃より昭41年8月頃までの新造船、輸出船を収録。330隻、写真176頁、定価1500円
1958年版	12次～13次計画造船並びに昭31年10月頃より昭33年6月頃までの新造船、輸出船を収録。226隻、写真140頁、定価1000円	1968年版	21次～23次計画造船並びに昭41年8月頃より昭42年10月頃までの新造船、輸出船を収録。356隻、写真194頁、定価1700円 (送料各200円)

船舶技術協会

## MAN-Sulzer 65/65型ディーゼル機関の開発について

MAN (JAPAN) Ltd.

約1年前 MAN-Sulzer の新しい共同開発4サイクル中速機関に関するデータを公表した。両社による開発は順調で更に詳細を公表できる水準に達した。

### A) 一般

新しい4サイクル機関65/65型は MAN および Sulzer 2社の共同開発によるものである。

1971年9月 Sulzer (スイス, ウィンターツール市) と MAN (西独, アウグスブルク市) はディーゼル機関分野における業務協定を結んだ。

協定の結果として4サイクル機関のプログラムを統一し、再編成することになった。Sulzer のライセンスはMANの4サイクル機関の生産をできるしまた逆もそうである。相互に補完するプログラムから1,000PSから19,000PSの範囲のモダンな機関を供給できる。

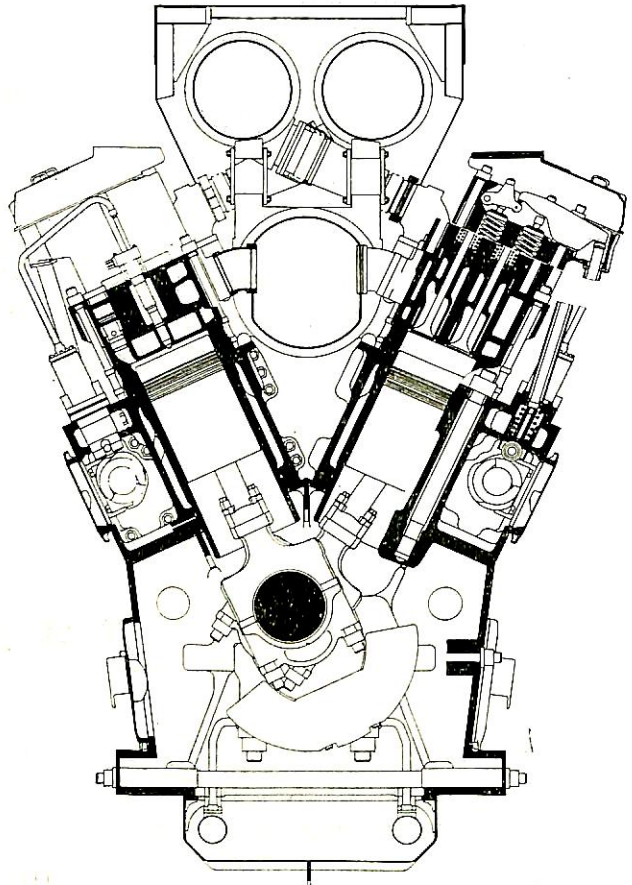
更に4サイクル機関のシリンダー出力を高めるという市場の要求に対し両社は、新しい大口径の中速機関の開発を決定した。

開発の第一段階は1,600PS/cyl, 375rpmに置かれた。開発の目標は堅固な、信頼性あるそして、経済性のある機関で保守が容易であることは勿論必要である。両社の多くの経験と高い開発能力がこの目標に集中された。

比較的小型で高出力を持つのでこの機関は大出力を要する高速船主機として蒸気タービン、ガスタービンに置き換えることができるコンパクトな設計にまた定置用機関にも適している。

技術データは次の通りである。

口径	650mm
行程	650mm
行程容積	216l/cyl
出力	1,600 PS/cyl (1,180kW/cyl)
回転数	375rpm
ピストン速度	8.12m/s
平均有効圧力	17.8 kg/cm <sup>2</sup> (17.5bar)



65/65型ディーゼル機関断面図

### B) 設計構造

4シリンダのV型試験機関は1974年第4四半期にMAN (アウグスブルク) の手によりハンブルク工場で起動される。12シリンダV型プロトタイプ機関は1975年の第1四半期にSulzer (ウィンターツール) で起動される。開発においては機能的で保守が容易しかも堅固な構造が目標におかれた、粗悪油の使用はもちろん可能であり、可逆転としても非可逆転としても製造される原動機である。

#### (1) クランクケースとシリンダブロック

機関架構は組立型クランクケースと鋳物シリンダーブロックよりなる。鋳物部品に対する要求は重量大きさをおさえることであり、これにより鋳造工程が簡易化される。クランクケースは一体に組立てられなくてはならない、これら二つの要求は構造に大きな影響を与える。

クランクケース：吊下げ型クランク軸の主軸受はクランクケースに溶接された鋳鋼製横断梁りに取付けられる。これにより爆発力の流れが（伝達）好都合になり、適当な要具を用いることにより軸受けの取外し取付けは容易である。

軸受冠の横方向締付けは MAN および Sulzer で長年にわたって行なわれているが当り面のフレットングを防止する。取付座付近の横断梁りは船体変形からクランクケースを保護する。

カム軸駆動は出力端にありクランクケースと一体である。簡単な構造である上、剛性が高く振動が小さいので歯車の寿命が長くなる。クランク軸反出力側の振り振動ダンパーはクランクケース内に位置する。クランクケースは大きなドアの開口部を持ち、内部の作業を容易にしている。

シリンダーブロック：鋳鉄型シリンダーブロックは耐蝕性が強く、すべてのシリンダー数に対しシリンダーブロックは3分割となっており、機関の前部と後部におかれるブロックは各2シリンダー用である。シリンダー中心線に平行にタイロッドがあり鋳鉄に張力が働かないようになっている。

### (2) シリンダーライナー

シリンダーライナーには、ボアクーリング（鋳込んだ水路によりライナー内部へ冷却水を導く）を採用した。この構造は現在、種々の機関に採用されているが、最初に使用したのは Sulzer である。円周状に入った管路により冷却水は燃焼室周りの熱負荷の高い部分へ導びかれる。シリンダー壁内の温度勾配は小さくなり、熱応力は低下、ピストンリングの潤滑はよくなる。

### (3) クランク軸

連続組織の一体型鍛造クランク軸には内部慣性力による架構にかかる力を減少させるためバランスウエイトが取付けられる。更にこれに主軸受における潤滑を改善する。ゆとりのある軸寸法はホワイトメタルの厚い3層軸受の採用を可能にし、異物に対する抵抗を大きくしている。クランク軸は機関出力端のカム軸駆動部で切れており、その端面に一体型のカム軸駆動歯車が付き、更に出力矩軸へと連らなる。即ちカム軸駆動歯車はクランク軸と出力矩軸にはさまれる。

クランク軸の反出力端には、さやバネを使用した振り振動ダンパーが取付けられている。このダンパーは MAN により永年にわたり成功裏に使用されている。

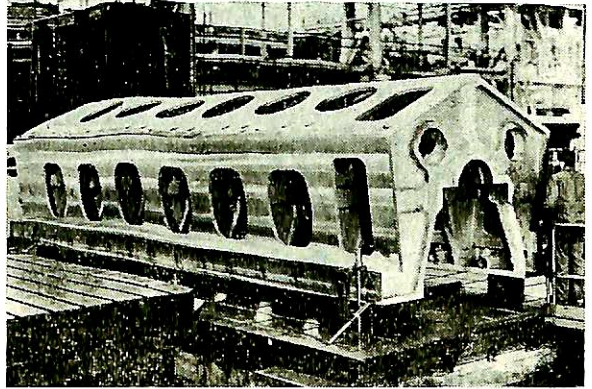


写真 1 クランクケース

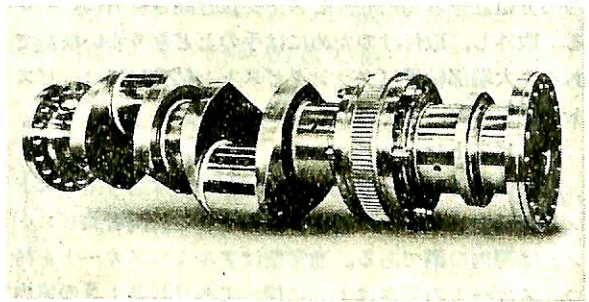


写真 2 クランク軸

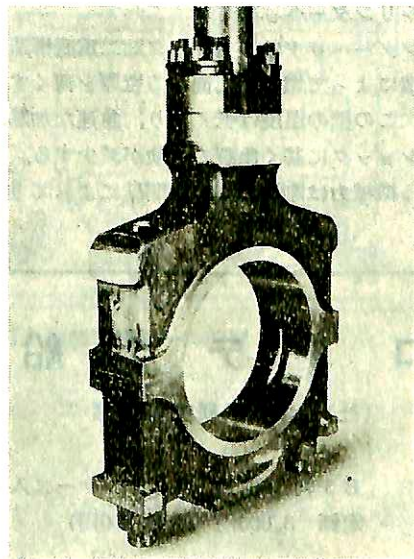


写真 3 連接棒大端部

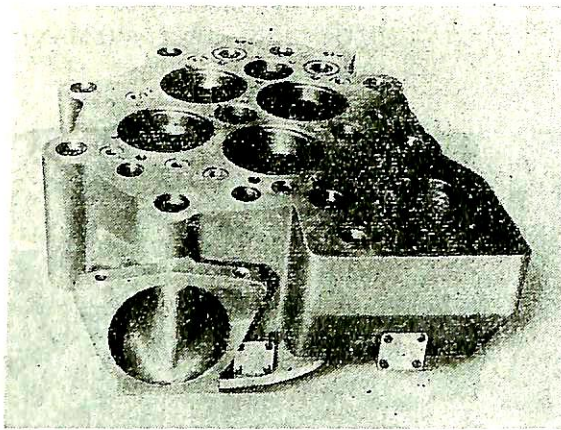


写真 4 シリンダーヘッド

#### (4) 連接棒

連接棒は並列型である。大端部と連接棒は一体ではなく互に 8 本のボルトで接続されている。この構造は部品の部分組立を容易にし、ピストン抜き高さを小さくする。取外し、取付けのためには手のとどきやすい構造である。大端部軸受（クランクピストン軸受）には、ピストン抜きの際、手をふれなくても良い。

#### (5) ピストン

試験機関 4 V65/65 および 12 V65/65 では通常型ピストンと回転型ピストンの両者が試験される。両者共ピストン冠は薄肉の鋼である。通常型はアルミのスカートを持つ、スカートの長さは十分に採ってありピストンの室内が良好である。二つの形式のピストンの試験場および実機における負荷限界は調べられなくてはならない。

#### (6) シリンダーヘッド

シリンダーヘッドはクラシックな二重底構造である。この構造によって燃焼室に面する壁厚を薄くすることができる。この壁の温度は低くなり、急速な加熱、冷却による熱ショックに基く亀裂の危険が減少する。燃焼室から加わる機械力は剛性の高い中間壁によって支えられ

る。（機械応力熱応力分離方式）

各 2 個の給排気弁は弁籠におさめられている。その他の弁の保守作業は容易である。弁籠は剛性の高い中間壁により支えられ、シリンダーヘッドボルトの締付けあるいは熱、圧力により弁座の変形は防止される、弁座を十分に冷却することにより、周方向に一樣に分布した低い温度が得られ、弁の長い寿命が期待される。

#### (7) カム

カムは 2 つ割りで交換が容易である。

#### (8) 噴射系

燃料噴射ポンプは制御切欠きを有するプランジャー型である。噴射系におけるキャビテーションを防止し、噴口の再開を防ぐため保圧弁を有する。シリンダーヘッドの噴射弁の取外しは容易である。圧力管の接続部はシリンダーヘッドの少し上にあり、手がとどき易い構造になっている。

#### (9) 排気ガスタービン過給系

静圧過給が用いられる。管系の簡潔さ、管要素の標準化が可能なこと、同じ過給系を異なるシリンダー数の機関に適用できることが特長であり、多くの実験とより小さい口径の機関における試験から、これが可能になった。過給機は BBC 型、MAN 型が考えられる。機関配置上の考慮からすべての過給機は出力側または反出力側にまとめられる。

#### (10) 要 具

稼働を確実にするため全ての重要ボルトは簡単な油圧要具により締付けられる。シリンダーの各部品の取外しおよび取付けが荒天下の海上においてもシリンダー中心線に平行に案内されるよう考慮されている。機関に平行に部品を運搬するための装置も予定されている。

著者 R. Häfner (MAN)

H. Perrin (Sulzer)

訳者 三村道夫 MAN (Japan) Ltd.

## コ ン テ ナ 船

(社)日本造船研究協会編

B 5 判 300 頁 上製本 ケース入り  
定価 3,000 円 (送料 200 円)

第 1 章 コンテナ輸送 (ユニットロードシステムとコンテナ輸送、コンテナ海上輸送の現状と将来、運航上の諸問題と経済性、わが国のコンテナ輸送の諸問題)  
第 2 章 ユニットロード船 第 3 章 コンテナ船の設計 (リフトオン/オフ、ロールオン/オフ、特殊コンテナ船) 第 4 章 コンテナ 第 5 章 陸上施設および荷役・陸送機器

船 舶 技 術 協 会

## ULCC と船尾管シールの故障監視機構

ULCC の軸系のうちで、重要な部品の1つは船尾管シール装置である。軸系のすべての部品が船の大きさのいかんを問わず十分な信頼性を有するものでなければならないことは当然であるが、なかでも船尾管シール装置の損傷が直接 ULCC の不稼動につながることで、ならびにますます制限が厳しくなって行く環境保護の問題を考える時、シール装置に課せられた責任はまことに重大である。

従来のシール装置では、初期故障の段階でシールリングの損傷を知ることがむづかしく突然の潤滑油多量漏洩によってはじめて重大な状況を知る場合が多い。これは特に収容できるドックが限られている ULCC のような場合、とりわけ重大な意味を持つものである。

4 S C 型シール装置は当初高速コンテナ船用として、三菱重工業と中越ワウケシャの共同で開発されたものを、ULCC 用として中越ワウケシャがさらに改良を加えたものであり、設計思想として信頼性を最優先させた船尾管シール装置である。

### 1. 4 S C 型の特徴

図1は4 S C 型の断面図を示す。4 S C 型の特徴としては、

- 1) 深喫水にもとづく高水圧に耐える設計である。
- 2) #1, #2 シールリング間の LO を随時チェックできるため、万一故障があった場合も適切な処置をとることができる。
- 3) 本船を入渠させることなく、ポンディングによるシールリングの交換が可能。この際プロペラ軸およびプロペラを移動する必要がない。

などである。

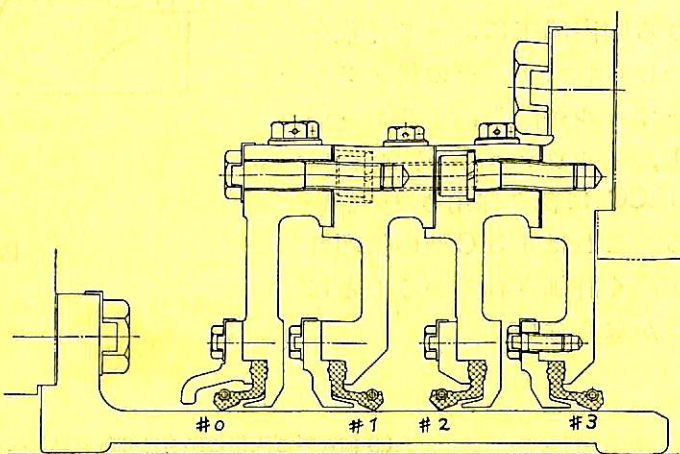


図1 4 S C 型船尾管シール装置 (後部)

### 2. 4 S C 型の故障監視法

4 S C 型は前項に述べた数々の特徴を持つが、中でも適切な LO システムとの組み合

わせによって可能となる故障監視方法は、ULCCにとって最も望ましい長所である。

図2は4SC型船尾管シール装置とLOシステムの一部を示すものである。#1, #2シールリング間に海水圧よりやや高い圧力をかけ、この部屋のLOの状況を船内のテストコックによって随時調査して海水の浸入を発見し、またLOの減少を警報装置によって知ることにより、万一のシールリングの損傷を初期の段階で知ることができ、適切な処置を講じることができるものである。特に今後のULCCにはこのような信頼性の高いシール装置が必要であろう。

4SC型船尾管シール装置の大型タンカーへの採用は、さる国内船主によって先鞭をつけられたが、その後メジャーオイル系船主、ギリシャ船主、ノルウェー船主などのULCCに続々採用されている。これは4SC型の信頼性が高く評価されていることにはかならない。

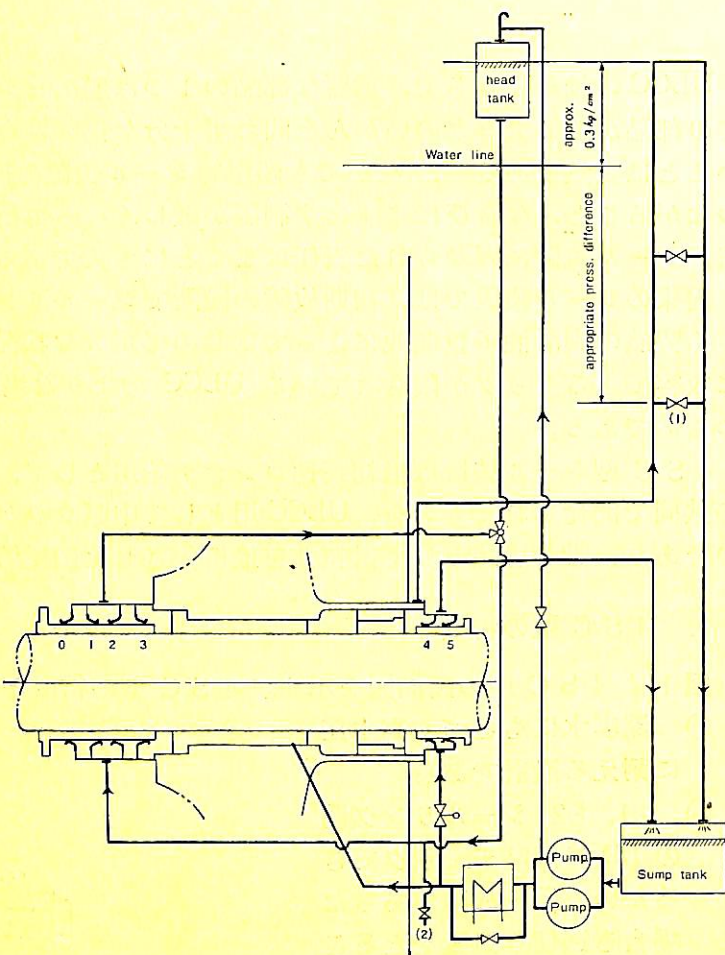


図2 基本LO系統図

(詳細資料ご入用の場合は弊社営業部へご請求下さい)

## **中越ワウケシヤ株式会社**

本社	東京都千代田区神田錦町3-1 北星ビル	電 (03) 293-8448 (代)
神戸支店	神戸市生田区中町通1-14 甲南第1ビル	電 (078) 341-0361
富山工場	富山市向新庄1000	電 (0764) 32-3150 (代)



# 船用 Engine Control Cooling System 改善について

土屋 清 (尾道造船株式会社)

## 1. 緒言

現在船舶の大型化・機関出力の増大など年々と向上し、高度な技術改新は目覚ましい。

船用機関の冷却水についても最近の自動化船では清水冷却方式に改善されてきた。船用機関の冷却水については、清水冷却方式から海水冷却方式に移って以来、殆どの船が海水冷却方式をとっていたが、最近の海の汚染は甚だしく海水冷却に基づく種々の難問題が発生してきた。

先ず、防蝕施行の対策から始まり、海水管中の微生物繁殖ならびに吸入管、海水ストレーナー内に「カキ」類等の繁殖による目づまりが順次発生して損害を与えた。上記の腐蝕、電蝕等の防止対策として諸管は亜鉛メッキ材とし、各種 Pump 類も要部に砲金、不蝕材を採用し、主要 Pump は高価な BC<sub>2</sub> 材でなければ、F.C 材の Pump Casing は短期間でも腐蝕が甚だしく、修繕費は年々増大してきている。近代の MO 船でも見られるように、自動化の各計器等の故障事故も、大多数が海水冷却による腐蝕または微生物の繁殖により不具合が発生している。このため各種熱交換器等の開放掃除の手入れを必要としてきた。海水冷却方式の場合におけるこれらの欠陥を改善し全機器を清水冷却様式に切替え改善しようとするもので下記概要を報告する。

## 2. 機関 Central cooling の改善とその検討

Fig A. に示すように、No. 1, No. 2, F.W. Cooler のみは Sea water cooling pump で冷却される。これら清水は低温部と高温部に二分され、先ず低温部は①の温調弁により 35°C/44°C に温調され各 LO cooler, F.O.V Cooler, air inter Cooler, drain cooler 等、中間軸受冷却水に至るまで総べて清水冷却するものである。Sea water cooling pump は海水温度 32°C における Full load の 70% に必要な pump capacity のものを選定する。No. 1, No. 2, S.W. cooling pump の何れか 1 台は F. Water

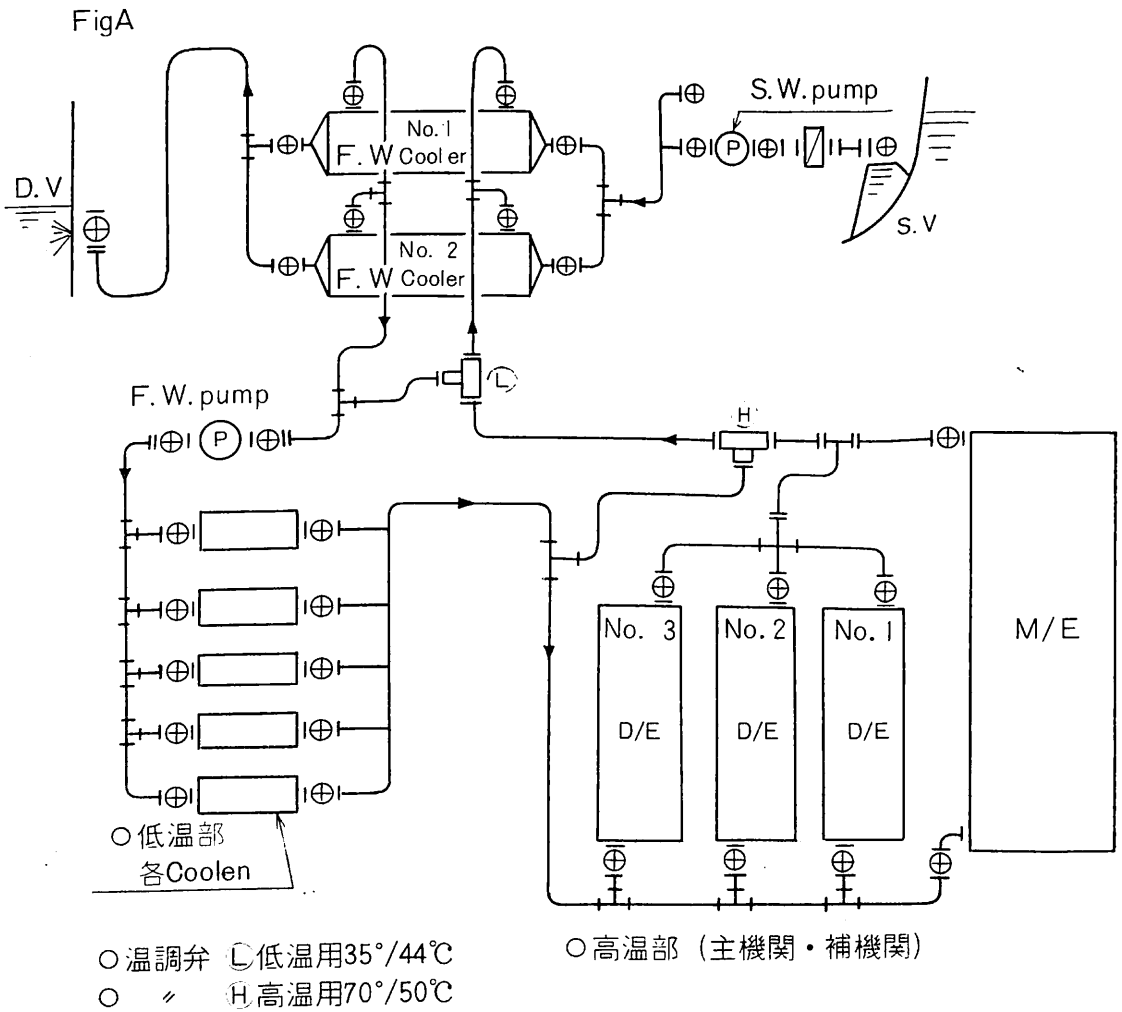
cooling pump 兼用とする。各 cooler 系の低温部は自動温度調整弁により 35°C/44°C に自動調整され、No. 1, No. 2, No. 3 発電機または空気圧縮機ならびに主機関冷却循環を行なう。この場合 F.W 主管には高温部の自動温度調整弁により (50°C~70°C) 自動的に F.W cooling 温度が control できる様式とするものである。海水 Cooling に比し、F.W cooling の場合は腐蝕、電蝕はなく、従って配管材は建造時より亜鉛メッキ加工は不要となり pump casing および各弁類も B.C<sub>2</sub> 材でなく F.C 材でも十分耐久性はある。更に各機関の cylinder, cover, liner 等各部の腐蝕防止上非常にメリットがある。自動化船等での配管中の微生物等の繁殖による目づまりを生ずること等はない。従って従来のように毎回各 cooler 等の開放、吸入管中の (Strainer を含む) 取外し掃除は全く不要となり、もっとも経済的となりメリットは大きい。Dinamo engine 運転中でも主機関の暖機は勿論のこと有効に発生熱を利用できる。

高温部での機関吐出主管温度 67°C~69°C の高温水は各室等の Steam heater を使用しなくとも、高温水 cooling すれば航海中は冬季でも暖房用として十分利用化され、機関の発生エネルギーを有効に活用できる。特に冬季では上記の場合清水冷却は自動温度調整弁で制御され、従来のような各 cooler の汚損は削減され、内外部ともクリーニングの必要は大幅に減少する。

## 3. 結言

上述のように、各 Engine および各機器、cooler 等は総べて F.W cooling になるため、特に機関の場合は熱損出少なく機関、機器の効率は非常に改善され、長期、耐久性にすぐれ、また、耐摩耗、耐腐蝕は向上される。更に配管材、弁類、strainer, pump 類の材質も F.C 材でよく安価の上、耐蝕性から維持費、修繕費は大幅に減少されるであろう。将来早期に全船とも Control cooling System 化されること期待して止まない。

Fig. A Central Cooling pipe line.



## 荷役コントロールシステム「SEAMATE 40」を開発

石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工業は、このほど新しい航海・荷役コントロールシステム「SEAMATE 40」の開発に成功し、同社横浜第二工場于今年11月末起工予定の海祥海運向け、231,700重量トンタンカー（ジャパンライン・用船）に採用が決定した。

「SEAMATE 40」は同社が昭和45年9月に建造したわが国初の自動化船“星光丸”（三光汽船・138,539 DWT）の経験を取り入れて、昭和46年5月、東芝の協力で開発に着手したもので、これまで「SEAMATE 40」のうちの状態計算と航法計算だけを行なうミニコンピューター装置「SEAMATE 4」および「SEAMATE 8」を開発、「SEAMATE 4」は世界最大タンカー“GLOBTIK TOKYO”（東京タンカー・483,664 DWT）に採用され、その後40隻以上に採用されることになっている。また「SEAMATE 8」はコンテナ船“ジャパンアンブローズ”（ジャパンライン・28,806 DWT）に採用されたが、このほど、トータルシステムとしての「SEAMATE 40」の開発に成功したものである。

「SEAMATE 40」は東芝製コンピューター“TOS BAC 40”を使用、どのような状況下でも従来のシステムよりも一層安全性、信頼性が向上し航海・荷役の安全が計られている。

また、船上で疑似入力によって荷役を再現させてシミュレートすることができ、乗組員の荷役訓練と本装置のオペレーション習熟に偉力を発揮できるようにされている。更に通常おこり得るトラブルを考慮したトラブルシューティングシステムを最初から組み込み、専門家でもなくともトラブル処理ができるのも特長となっている。

### 1) SEAMATE 40 の仕様

#### 1-1 機能

- (1) 積荷制御 バラスト排水制御も行なう。
- (2) 揚荷制御 バラスト注水制御を行なう。
- (3) 状態計算 排水量、タンク容量、トリム縦強度・積付・荷役シミュレーション各計算
- (4) 航法計算 天測、大圏、漸長緯度等
- (5) 医療相談
- (6) 対話フォートラン

#### 1-2 機器構成

- |                |   |    |
|----------------|---|----|
| (1) コンピューター    | TOS BAC 40  | 1式 |
| (2) コンソール関係    |   |    |
|                | 荷役制御コンソール   |    |
|                | 荷役指令コンソール（コンピューターコントロール用）                             | 1  |
|                | CRT コンソール   | 2  |
|                | インストラクションプロジェクター                                      | 1  |
|                | データ表示パネル  | 1  |
| (3) センサーコントロール |   |    |
|                | 液面計、喫水計、ポンプ回転計、圧力計、高液面計、低液面計、荷油流量計、弁開度設定装置、ポンプ回転設定装置等 |    |
| (4) その他        |   |    |
|                | 専用エアコン  | 1式 |
|                | 電源安定装置  | 1式 |
|                | 時計装置  | 1式 |

### 2) SEAMATE 40 の特長

#### (1) 安全性向上

○このシステムの主目的をどのような状況下でも従来のリモコンよりも一層安全な荷役が行なえることとした。

#### (2) 信頼性向上

○センサーコントローラの作動の監視プログラムを用意し、万一故障しても疑似入力、出力を行なえるようにした。

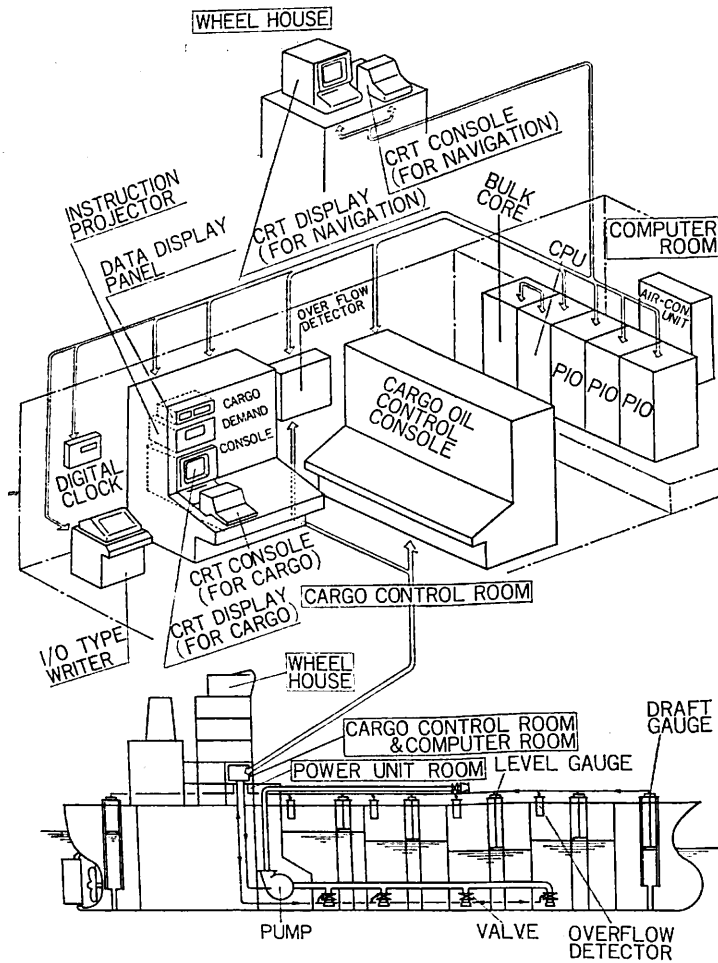
○ドラムを使わずコアメモリーとし、タイプライター使用を少なくするため CRT を採用するなど船用として十分耐えうる構成とした。

○入力の状況のより詳細を表示して、乗組員がより早く不都合を発見しやすくした。

○あらゆるトラブルを考慮したトラブルシューティングシステムを最初から組み込み、専門家でもなくともトラブル処理ができる。

#### (3) 操作の単純・簡易化とシミュレーション

○新しい乗組員でもすぐ使用できるよう操作を簡易化した。また、荷役中以外に弁ポンプを作動



SEAMATE 40 システム配置図

させることなく荷役制御のシミュレーションを行ない、早く操作を習得できるようにした。

(4) 手動操作の併用

○コンピューター制御下でも自由に遠隔操作を優先的に行なえるようにした。

(5) モジュール化

○プログラムをモジュール化してあるため、どのような船にでも適用でき、メンテナンスも容易。  
○システムだけの販売が可能となり、他社建造船へも適用できる。

(6) 計算プログラムの拡張性

○対話型フォートランプログラムにより、乗組員の手で自由に計算プログラムを作ること可能。

3) SEAMATE 40 の搭載船の主要目

船 番

2408

船 主  
用 船  
建造工場  
起 工  
進 水  
完 工  
船 種  
垂線間長  
幅 (型)  
深さ (型)  
喫水 (型)  
載貨重量  
主 機  
航海速力  
乗組員

海祥海運(株)  
ジャパンライン(株)  
IHI 横浜第二工場  
49年11月末  
50年4月末  
50年9月末  
原油タンカー  
300.00m  
50.00m  
27.00m  
20.70m  
231,700 t  
IHI スチームタービン 33,000 PS  
16.0 kn  
30名

【製品紹介】

まき網漁法用新型漁群探知機  
全周型スキャニングソナーを開発  
〈FSS-31C型〉

古野電気株式会社

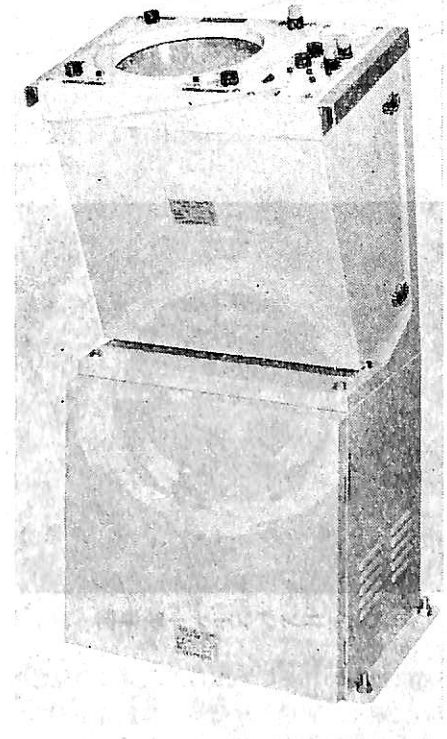
本装置は、海中の魚群、海底の状況などを一瞬にしてブラウン管に探知表示することのできるスキャニングソナーである。その探索範囲は、自船を中心とする全方向360° 直径3,200m までの魚群をとらえることができる。映像は、ブラウン管 (CRT) 上にレダーと同様なPPI方式 (Plan position Indication の略で、魚群などの標的の距離、方向、速度、大きさを円形平面上に表示する) で、全方向を同時に表示することができ、一瞬にして広範囲の魚群の存在位置・深度・距離を知ることができる。従って、従来のペンシルビーム (サーチライト型) ソナーでは望めなかった魚群の分布、移動状況の観察など数々の優れた特長をもっている。しかも、全周型スキャニングソナーでは、構造上極めて困難とされていた電子テイルト機能を可能にした。

水平から垂直 50° まで探知角度を連続して可変でき、海面から海底まで広範囲の魚群を見逃すことなく確実に探知表示できる唯一の俯仰角制御装置付である。

以上のように、魚群分布、海底状況などすべての情報が同時に得られる FSS-31C 型スキャニングソナーは、旋網漁業は勿論、あらゆる漁業に欠くことのできない漁撈機器の一つといえる。

特 長

1. 全周390°表示——自船の周囲360°の海中を一瞬にしてブラウン管上に表示する。探索洩れ範囲は皆無である。
2. 瞬時に魚群の存在、距離、方位、速度、深度がわかる。
3. 海底と魚群とはパターン判別ができる。
4. 探知範囲は、0~200, 400, 800, 1,600mである。
5. 俯仰角は0~50°まで連続可変できる。全周型スキャニングソナーとしては唯一のテイルト機能である。
6. 上下装置 (探索用の送受波器を船底から突出させる装置) の小型——送受波器の小型化により小型船にも容易に装備できる。
7. 各種マーカ (on-off 付) が内蔵されている。俯仰角距離目盛、記録方位、首振り範囲などが全てブ



全周型スキャニングソナー FSS-31C  
本体ディスプレイ

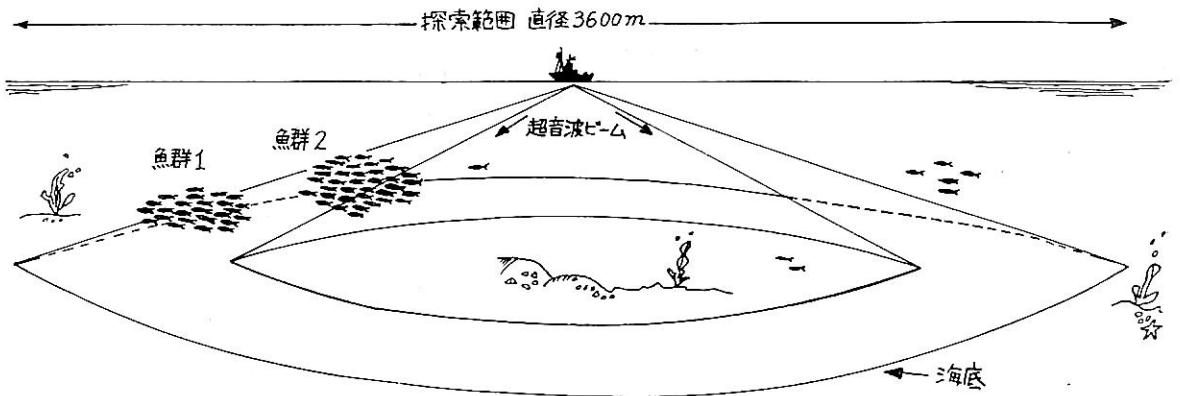
ラウン管上にモニター表示できる。

尚、俯仰角と可変距離目盛は別にデジタル表示される。

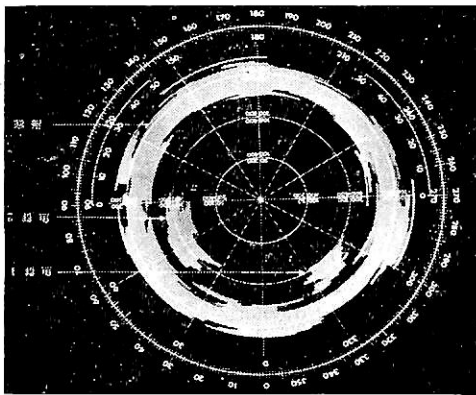
8. 送信出力はハイパワー 40kW である。
9. 聴音による探索も併用できる。
10. 指示部はコンソール型と、セパレート型 (卓上型) に分けて使用することができる。
11. 記録器だけを附加することで従来の記録式ソナーを併用したのと同様になる。

旋網漁業における効用

FSS-31C型スキャニングソナーをまき網漁業に使用することにより、極めて効果的な魚群探索ができる事はもちろん、より合理的な投網、旋網、場網作業を実施することができる。即ちブラウン管上に自船の周囲360°の映



スキャニングソナー原理図



スキャニングソナー映像例

像表示が常に行なわれることから、魚群の発見に要する時間は極めて短く、表示された多くの魚群中から捕えようとする魚群の選択が可能となる。目標魚群への追尾は迅速かつ正確で、しかも電子テイルト機能を備えているので、魚群の浮沈にも動向に対しても見失うことはない。

1. 常に水平全方向の魚群探知が出来る。
2. 水平全方向を探知する場合、サーチライトソナーで不可避であった探知洩れ領域がない。
3. 魚群の大小密度と移動方向をすばやく捉えることができる。又、投網、操船がうまく行なえる。
4. 記録器を附加する事により探知した映像を記録として残せること。同時にサーチライト型ソナーとしての機能も兼ね備えるので、経験者でなくても最初から利用効果を期待できる。
5. 航跡と魚群の判別が容易である。

仕様

探知距離 0~200, 400, 800, 1,600m 4段切換  
 探知範囲 水平：360°  
 俯仰：0~50° (連続可変式)

送振出力 40kW  
 送受周波数 40kHz  
 表示方式 映像：PPI スコープ10吋 ブラウン管  
 聴音：スピーカとヘッドホンの切換  
 記録：湿式記録式 (オプション)  
 回路方式 1C全ソリッドステート方式

スキャニングソナーの原理

スキャニングソナーは、丁度、水面に投げられた石によって作られる波紋が環を描きながら順次円周方向に広がって行くのと似た方法で魚群の探索をするものである。

すなわち、整然と円形に並んだ多数の振動子により超音波パルス (極めて短かい時間に発生させた超音波のこと) を最初、水平面内に無指向性で全方向360°に発射させる。従って、超音波パルスは自船を中心として遠方まで一様に拡散しながら伝播して行く。

超音波の環が広がって行く途中に魚群が存在すれば、超音波は魚群に当たって反射され、再び元の位置へ返ってくる。この反射信号を受信することにより、魚群の存在を知ることができる。

すなわち、受信時には円形に並べられた多数の素子で作られる鋭い受信ビームを順次高速度で電子的に切換えることにより、ちょうど、機械的に回転させたのと同様に (但し、機械的切換えでは、切換速度に限界があり、又、耐久性に欠くといった欠点がある) 全方向からの反射波をとらえてブラウン管上にレーダー映像と同じPPI方式で表示する。

このようにして得られた映像の大小により、魚群の大小を判別することができ、又、ブラウン管の中心より目標物の映像までの直線距離は、反射波が帰ってくるまでの時間に比例するので、目標物までの距離、方向は勿論のこと、魚群の移動方向迄確実にわかる。

# 連絡船のメモ (78)

日本国有鉄道技術研究所

泉 益 生

## 第10編 繋船機械 (21)

### 10.14.4 “渡島丸”の繋船機械のクラッチとブレーキの制御

#### (1) 全般

前述の“津軽丸”と“松前丸”以外の“津軽丸”型および“渡島丸”型連絡船の繋船機械のクラッチとブレーキは、“津軽丸”のものと同様、圧縮空気で制御されるようになっており、各船ともほとんど同じ装置になっているが、“渡島丸”型連絡船のものが細部にわたって改良が加えられ、最も優れたものになっているので、“渡島丸”のものを代表に選んでご紹介することにする。

“渡島丸”の繋船機械のブレーキの制御は、ウィンドラスも繋船ウインチも、ともに、ブレーキを締める場合は圧縮空気の力で行ない、緩めるのは戻しバネの力で行なうようになっている。クラッチの嵌脱制御は、ウィンドラスのものは、嵌動作も脱動作も、ともに、圧縮空気の力で行なう方式となっており(“津軽丸”のものは、クラッチ嵌動作は圧縮空気の力で行ない、脱動作は戻しバネの力によっている。“松前丸”のものは、嵌脱両動作ともに油圧で行なっている)、繋船ウインチのものは、嵌動作は圧縮空気の力、脱動作は戻しバネの力によっている(これは“津軽丸”のものと同じである)。

ウィンドラスのクラッチとブレーキの制御用圧縮空気回路は、第10・83図に示すようになっており、繋船ウインチ用のものは、第10・84図に示すようになっている。そして、これに電気的手段が取り入れられている。

第10・83図、第10・84図でおわりのように、“渡島丸”のクラッチ・ブレーキ制御用圧縮空気回路は、“津軽丸”のそれと同じように、クラッチとブレーキを作動させる作動用空気回路と、作動用空気の圧力を制御する制御用空気回路の2系統に分かれており、クラッチ・ブレーキの制御装置の主な構成機器は、

クラッチ・ブレーキ制御弁 (CONT. V)

ブレーキ制御用電磁弁 (SOL B)

クラッチ制御用電磁弁 (ウィンドラスのみ, SOL CL)

中継弁 (ブレーキ回路のみに装備, RV)

クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブ (PAV)

クラッチ・シリンダ

ブレーキ・シリンダ

リミット・スイッチ

圧力スイッチ

などである。

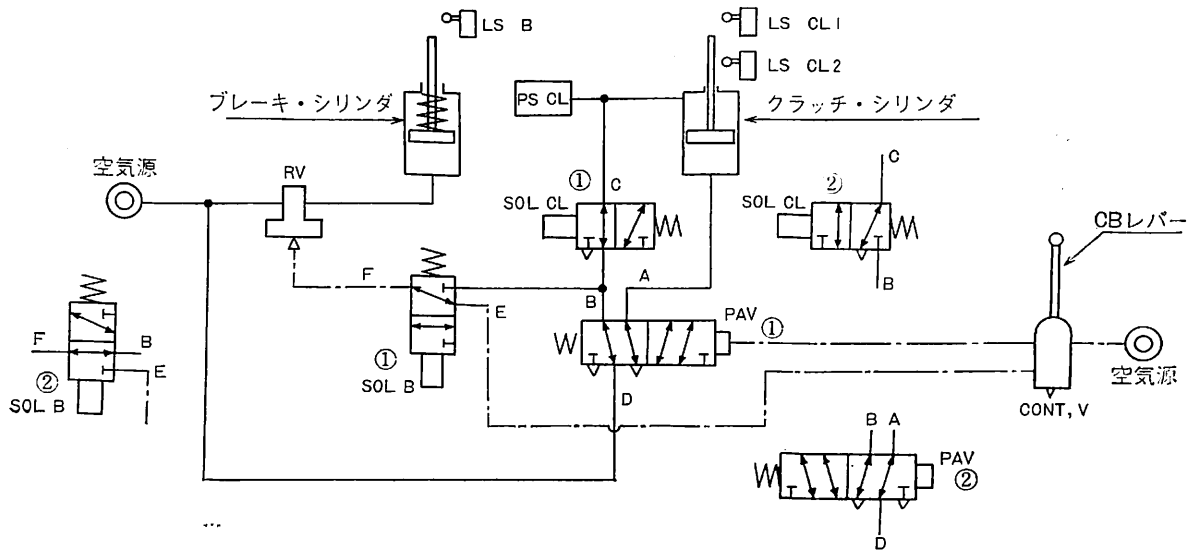
(第10・83図の注)

(注) :

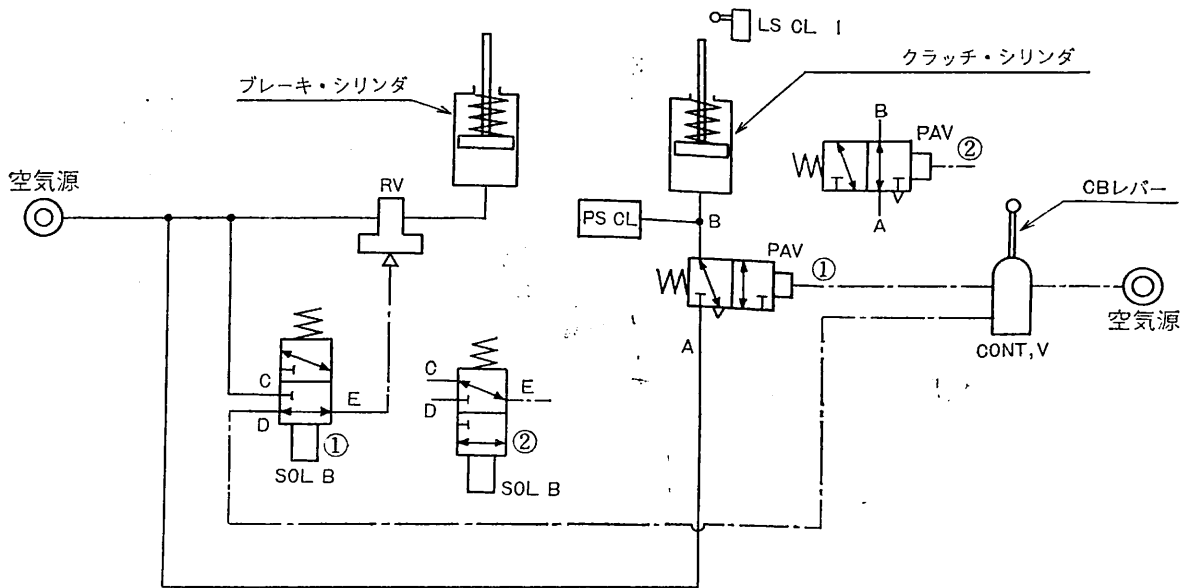
1. — (実線) は、クラッチおよびブレーキの作動空気回路を、--- (鎖線) は、クラッチおよびブレーキの制御用空気回路を示す。
2. 本図中の記号は次のとおりである。

CONT. V	クラッチ・ブレーキ制御弁
RV	中継弁
SOL CL	クラッチ制御用電磁弁
SOL B	ブレーキ制御用電磁弁
PAV	クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブ
LS CL 1	クラッチ完全“嵌”検出用リミット・スイッチ
LS CL 2	クラッチ中間位置検出用リミット・スイッチ
LS B	ブレーキ完全“締”検出用リミット・スイッチ
PS CL	クラッチ“脱”側の作動空気圧検出用圧力スイッチ

3. 電磁弁 (SOL CL, SOL B)、クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブ (PAV) の①は中立状態を示し、②は運転状態を示す。
4. “八甲田丸”、“大雪丸”、“摩周丸”、“羊蹄丸”の4隻は、操舵室と船首指揮台の2箇所から遠隔操縦できるようになっているが、“十和田丸”、“渡島丸”、“日高丸”、“十勝丸”の4隻の遠隔操縦場所は、船首指揮台だけである。



第10・83図 “渡島丸” のウインドラスのクラッチブレーキの制御装置空気系統図



第10・84図 “渡島丸” の繫船ウインチのクラッチ・ブレーキの制御装置空気系統図

(第10・84図の注)

(注) :

1. — (実線) は、クラッチおよびブレーキの作動空気回路を、--- (鎖線) は、クラッチおよびブレーキの制御用空気回路を示す。
2. 本図中の記号は右表のとおりである。
3. ブレーキ制御用電磁弁 SOL B およびクラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブ (PAV) の①は中立状態を示し、②は運転状態を示す。

CONT. V	クラッチ・ブレーキ制御弁
RV	中継弁
SOL B	ブレーキ制御用電磁弁
PAV	クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブ
LS CL 1	クラッチ完全“嵌”検出用リミット・スイッチ
PS CL	クラッチ“嵌”側の作動空気圧検出用リミット・スイッチ



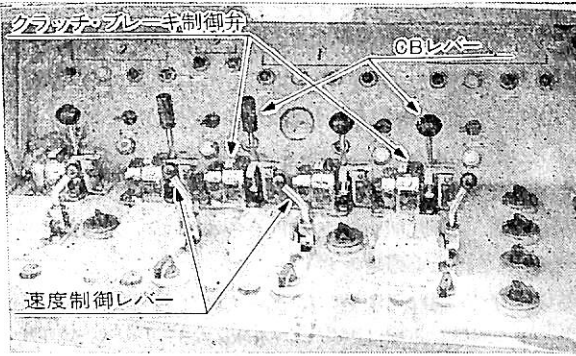


写真 10-61 遠隔制御スタンドに装備された  
クラッチ・ブレーキ制御弁

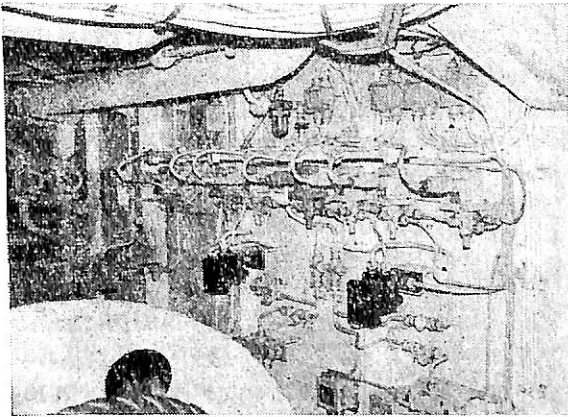


写真 10-62 船首部繋船機械制御機器パネル

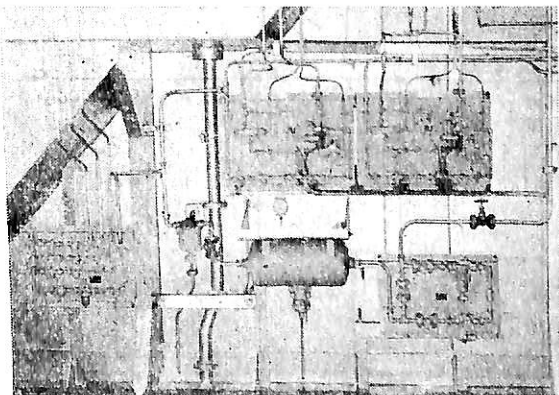


写真 10-63 船首部繋船機械制御機器パネル

クラッチ・ブレーキ制御弁は、その働き、操作方法、外形、構造など、次の点を除いて、“津軽丸”のものと同様のものである。“津軽丸”のものとの相異点は、CBレバーの操作角とそれによって制御されるブレ

(第10-86図の注)

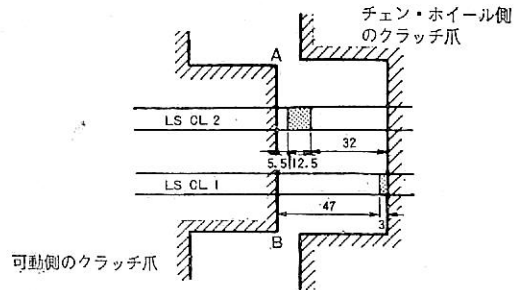
(注) :

1. 本図中の記号は次のとおりである。

LS CL 1	クラッチ完全“嵌”の状態を検出するリミット・スイッチで、クラッチ完全“嵌”のとき、そのa接点はONになる。
LS CL 2	クラッチが不完全投入位置にあることを検出するリミット・スイッチで、その作動の様子は下図による。
PS CL	クラッチ・シリンダにクラッチ“脱”の作動用空気圧が供給されたことを検出するリミット・スイッチで、クラッチ“脱”の作動用空気圧がかかると、そのa接点はONになる。
LS B	ブレーキ・シリンダのピストン・ロッドがブレーキ“締”の位置にあることを検出するリミット・スイッチで、ブレーキ“締”の位置にあるときにそのa接点はONになる。
SOL B	ブレーキ制御用電磁弁
SOL CL	クラッチ制御用電磁弁
X 1	速度制御レバーが停止位置にあるときにONになるリレー接点
X D	微速巻出し運転指令用リレー。

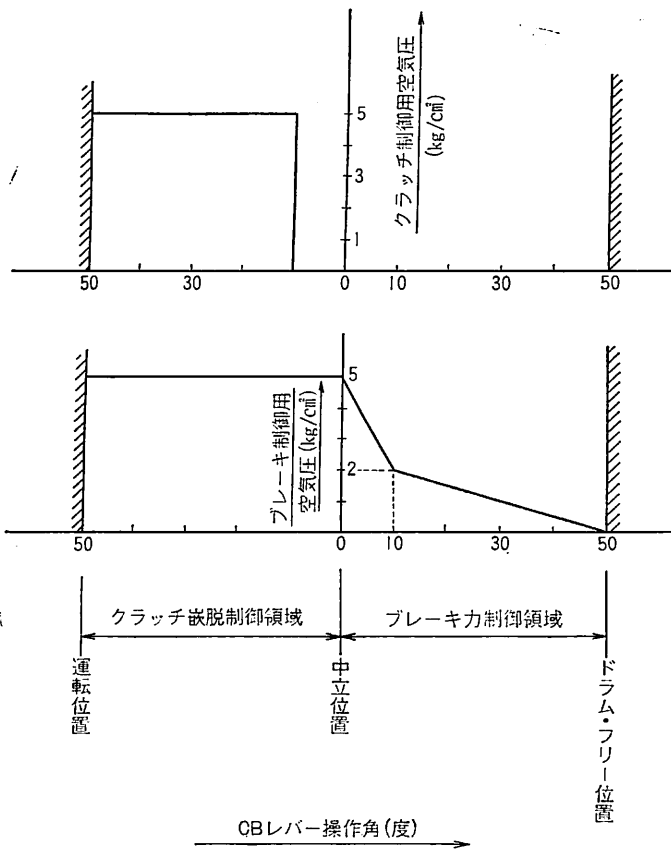
2. リミット・スイッチ LS CL 1, LS CL 2 の作動状況は、下記略図のとおりである。

可動側のクラッチ爪の先端A Bが■の範囲内にあるとき、リミット・スイッチのa接点はONになる。

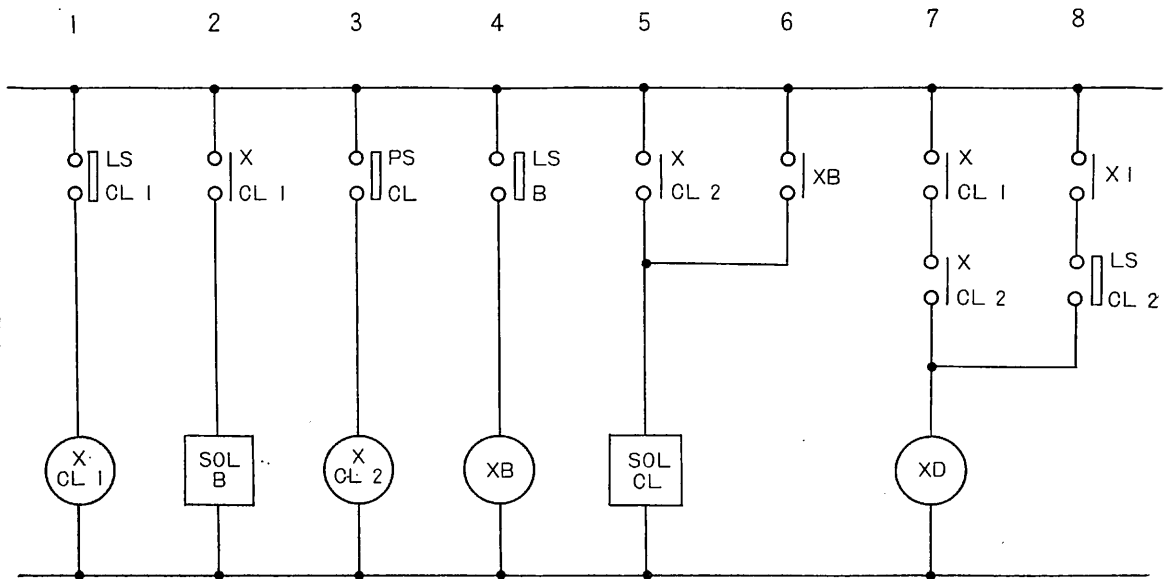


ーキ制御用空気圧の関係である。これは、ブレーキの作動に対する空気圧の使い方が、“津軽丸”と“渡島丸”がまったく逆になっていることによる相異である。この点に関しては、後でもう一度詳しく記すことにする。なお、クラッチ・ブレーキ制御弁は、遠隔制御スタンドに装備されている (写真 10-61)。

ブレーキ制御用電磁弁、クラッチ制御用電磁弁は、いずれも2位置3方口電磁弁で、ウインドラスのものは、主としてクラッチの嵌脱制御のときに用いられ、繋船ウインチのものは自動停止のときに用いられるものである。これらは、中継弁、クラッチ嵌脱制御用パイロット



第 10・85 図 “渡島丸” のウインドラスのクラッチブレーキ制御弁のレバーの操作角と制御用空気圧の関係



第 10・86 図 “渡島丸” のウインドラスのクラッチとブレーキの電気制御回路

・エア・バルブなどとともに、繫船機械制御機器パネルにまとめて装備されている(写真 10・62, 写真 10・63)。このパネルの設置場所は、“津軽丸”のものと同じである。

リミット・スイッチ、圧力スイッチなども、主としてクラッチの嵌脱制御の際のクラッチとブレーキの間のインタロックに用いられるものである。

制御用圧縮空気は、“津軽丸”と同様、機関室の補助空気系(8 kg/cm<sup>2</sup>)から減圧弁を介して専用の空気ダメに蓄積され、フィルタならびにオイルを経て、クラッチやブレーキの制御用空気回路、作動用空気回路に供給されるようになっている。船首部繫船機械用空気ダメの容量は70ℓ、船尾部繫船機械用空気ダメの容量は50ℓであり、これも“津軽丸”のものと同じである。

(2) ウインドラスのクラッチとブレーキの制御

ウインドラスのクラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーの操作方向、操作角と、それによって制御されるクラッチとブレーキの制御用空気の圧力の関係は、第 10・85 図に示すようになっている。また、クラッチとブレーキの作動に関連のある電気制御回路は、第 10・86 図に示すとおりである。

クラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーが中立位置にあるときは、クラッチ制御用空気圧は0、ブレーキ制御用空気圧は最高圧の5 kg/cm<sup>2</sup>になっている。このブレーキ制御用空気圧は、ブレーキ制御用電磁弁(SOL B、クラッチが完全に“嵌”の状態にあるときに励磁される。今の場合、クラッチ“脱”であるから無励磁状態、すなわち、第10・83図のSOL B④の状態を通して中継弁に加えられ、中継弁は制御用空気圧と同じ圧力(5 kg/cm<sup>2</sup>)の作動用空気圧ブレーキ・シリンダに送るので、ブレーキは完全に締った状態になっている。このブレーキ完全“締”の状態は、リミット・スイッチLS Bで検出され(LS Bのa接点ON)、リレーXBのa接点によってクラッチ制御用電磁弁のソレノイドSOL CLは励磁状態におかれている(第10・86図、回路番号4, 5, 6)。その結果、クラッチ制御用電磁弁のポートは、クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブ(PAV)、とクラッチ・シリンダの“脱”側の気室の間の空気回路を接続するようになっている(第10・83図において、SOL CL①の状態)。一方、クラッチ制御用空気圧は、クラッチ・ブレーキ制御弁で0に設定されているので、クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブのポートは、第10・83図のPAV①のように、クラッチ作動用空気源とクラッチ・シリンダの“脱”側の気室を、クラッチ制御用電磁弁を介して接続するようになっている。したがって、クラッチ・シリンダの“脱”側の気室にはクラッチ作動用空気が供給され、クラッチは“脱”の状態になる。以上のように、CBレバーが中立位置にあるときは、クラッチ“脱”、ブレーキ“締”の状態になっている。

#### (a) クラッチの嵌脱制御

- “渡島丸”のウインドラスのクラッチを嵌脱するときも、“津軽丸”や“松前丸”のものと同様に、
- (i) クラッチを嵌合するときは、クラッチが完全に嵌合してからブレーキを緩める。
  - (ii) クラッチを外すときは、まずブレーキが締め、その後、クラッチの脱動作を開始する。
  - (iii) クラッチの嵌脱時には、その動作を円滑、確実に行なうために、チエン・ホイール駆動軸の微速巻出し運転を自動的に行なう。
- といった、必要、かつ、欠かすことのできるクラッチとブレーキの間のインターロックと補助動作が働くようになっている。

クラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーを中立位置からクラッチ嵌脱制御領域(“津軽丸”や“松前丸”と同じで、操縦者側に倒した領域)のほうに操作した場合、

第10・85図に示したように、ブレーキ制御用空気圧は全領域にわたって最高圧の5 kg/cm<sup>2</sup>になっている。この空気圧は、ブレーキ制御用電磁弁を介してそのまま中継弁に供給され(ブレーキ制御用電磁弁はそのソレノイドSOL Bが励磁されないかぎり、そのポートは、第10・83図のSOL B①のようにクラッチ・ブレーキ制御弁と中継弁の間の空気回路を接続するようになっている)

(これはCBレバーが中立位置にある場合とまったく同じである)、ブレーキ・シリンダには5 kg/cm<sup>2</sup>の作動用空気圧が働いたままであるから、ブレーキはCBレバーが中立位置にあるときと同じく“締”の状態を保っている。

一方、クラッチ制御用空気圧は、CBレバーの手前側への操作角が中立位置から10°以内の場合は0であるが、10°を超えると一気に最高圧の5 kg/cm<sup>2</sup>となる。したがって、CBレバーの操作角が中立位置から手前側へ10°以内のときは、クラッチは“脱”、ブレーキは“締”の状態になっている。しかし、CBレバーの操作角が10°を超えると、クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブにクラッチ制御用空気圧(5 kg/cm<sup>2</sup>)が供給されるので、クラッチ作動用空気回路は切り換えられて第10・83図のPAV②に示すようになり、クラッチ作動用空気圧がクラッチ・シリンダのクラッチ“嵌”側の気室に供給されるようになる。このとき、ブレーキはまだ完全に締ったままの状態であるから、リミット・スイッチLS BはONの状態にあり、クラッチ制御用電磁弁のソレノイドSOL CLは励磁されたままになっている(第10・86図、回路番号4, 5, 6)、クラッチ・シリンダのクラッチ“脱”側の気室の空気は、クラッチ制御用電磁弁、クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブを介して大気に放出されるようになっているので、クラッチは嵌合方向に作動する。

このクラッチ嵌合動作が開始されても、噛合い式クラッチのために、必ずしもクラッチが完全に噛み合うとはかぎらない。むしろ、クラッチ金物の山と山とがぶつかって噛み合わないことのほうが多い。クラッチのこのような中途半端な状態をリミット・スイッチLS CL 2で検出してリレーXDを励磁し(第10・86図、回路番号8)、その制御接点で、チエン・ホイール駆動軸の微速巻出し運転を行なうようになっている。その結果、クラッチ金物が噛み合い位置になったときに、クラッチは完全に“嵌”の状態になる。

クラッチが完全に噛み合うと、リミット・スイッチLS CL 2はOFFの状態になり、リミット・スイッチLS CL 1はONの状態になる。なお、クラッチの嵌脱

状態を検出するリミット・スイッチの作動状況は、第10・86図の(注)2に示すようになっている。

リミット・スイッチ LS CL2 が OFF になることにより、リレー X D の励磁が解かれるので、チエン・ホイール駆動軸の微速巻出し運転は自動停止する。

リミット・スイッチ LS CL1 が ON になると、リレー X CL1 が励磁され、その制御接点でブレーキ制御用電磁弁のソレノイド SOL B を励磁する(第10・86図、回路番号1, 2)。これにともない、ブレーキ制御用電磁弁のポートは、第10・83図の SOL B ②に示すように、クラッチ・ブレーキ制御弁からのブレーキ制御用空気回路を遮断し、かつ、中継弁の制御用空気回路を、クラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブを介して大気に接続するようになる。この結果、ブレーキ・シリンダの作動用空気は大気に放出され、チエン・ホイールのブレーキは、バネの力で完全に緩んだ状態になる。

以上がクラッチを“嵌”にする場合の、クラッチとブレーキの作動の概況である。次に、クラッチ“脱”の指令を出したときの様子を記すことにしよう。

クラッチ・ブレーキ制御弁の C B レバーを“運転”位置(クラッチ“嵌”指令位置)から中立位置に戻すときは、“運転”位置(操縦者側へ一ぱい倒した位置)から中立位置の10°手前の位置までの間は、クラッチ・ブレーキ制御弁で制御されるクラッチとブレーキの制御用空気圧の値が変わらないので(ともに5 kg/cm<sup>2</sup>で一定)、クラッチは“嵌”、ブレーキは“緩”の状態が維持される。しかし、中立位置から手前10°以内の範囲に入ると、クラッチの制御用空気圧は0となる。そのためにクラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブのポート接続は第10・83図の PAV ①の状態になって、クラッチ・シリンダのクラッチ“嵌”側の空気は大気に放出されるとともに、クラッチ作動用空気源とクラッチ制御用電磁弁の間の空気回路が接続されるようになるが、クラッチ制御用電磁弁は無励磁状態にあって、クラッチ・シリンダのクラッチ“脱”側の気室への作動用空気回路を遮断しているので(第10・83図の SOL CL の②の状態)、クラッチは“脱”方向の動作を開始することはできない。

クラッチ制御用電磁弁は、ブレーキが完全に締まっているときと、クラッチ・シリンダの“脱”側の気室に作動用空気圧がかかっているときに励磁されるようになっており、そのときのポート接続は、第10・83図の SOL CL の①に示すように、クラッチ作動用空気をクラッチ“脱”側の気室に供給する形となる。

一方、ブレーキ制御用電磁弁は、クラッチ完全“嵌”という条件によって励磁されたままになっているので、

そのポート接続は第10・83図の SOL B ②に示すようになっており、クラッチ・ブレーキ制御弁からのブレーキ制御指令空気圧(この場合、ブレーキ“締”の指令で、ブレーキ制御用空気圧は5 kg/cm<sup>2</sup>になっている)なお、ブレーキ制御用空気圧は、中立位置を含め、クラッチ嵌脱制御領域全域にわたって5 kg/cm<sup>2</sup>となっている)は中継弁に伝達されないようになっているとともに、中継弁の制御用空気回路は、クラッチ制御用電磁弁とクラッチ嵌脱制御用パイロット・エア・バルブの間のブレーキ“脱”の作動用空気回路に接続されるようになってい

る。したがって、この経路によって中継弁に5 kg/cm<sup>2</sup>の空気圧(クラッチ作動用空気圧)がかかるので、ブレーキ・シリンダには5 kg/cm<sup>2</sup>の作動用空気が供給されてブレーキは“締”の動作を開始する。

ブレーキが完全に締ると、それをリミット・スイッチ LS B で検出し(その a 接点が ON となる)、クラッチ制御用電磁弁のソレノイド SOL CL を励磁する(第10・86図、回路番号4, 6)。これによって、クラッチ作動用空気がクラッチ・シリンダのクラッチ“脱”側の気室に供給されるようになるので、ここで初めてクラッチは“脱”の動作を開始する。また、クラッチ・シリンダのクラッチ“脱”側の気室に作動用空気圧が供給されたことを圧カスイッチ PS CL で検出し(その a 接点が ON になる)、クラッチが完全“嵌”の状態にある場合のみ、チエン・ホイールの駆動軸を巻出し方向に微速運転するようになっている(第10・86図、回路番号3, 7)。なお、この微速巻出し運転は、クラッチが抜けかけると自動停止するようになっている。この微速巻出し運転によって、クラッチの噛合い部にかかっている力が除去されるので、クラッチは完全に“脱”の状態になる。

なお、圧カスイッチ PS CL は、ブレーキ力制御領域でブレーキを緩めた場合でも、クラッチ制御用電磁弁 SOL CL を励磁して、クラッチ“脱”の状態を積極的に保持する働きもするようになっている。

#### (b) ブレーキの制御

ここで言うブレーキの制御とは、チエン・ホイールをクラッチ“脱”の状態にしてチエンを繰り出しているとき(投錨しているとき)に、クラッチ・ブレーキ制御弁の C B レバーでチエン・ホイールの摩擦ブレーキ力を調整して、チエンの繰出し速度を制御する仕事のことである。

クラッチ・ブレーキ制御弁の C B レバーの、中立位置から向う側(操縦者の立っている側と反対側)の範囲が、クラッチ“脱”の状態にあるチエン・ホイールの摩擦ブレーキ力の制御領域で、第10・85図に示したよう

に、クラッチ・ブレーキ制御弁で制御されるクラッチ制御用空気圧は全域にわたって0であるが（したがって、クラッチは“脱”のままである）、ブレーキ制御用空気圧は、CBレバーが中立位置では  $5 \text{ kg/cm}^2$ 、CBレバーの操作角が中立位置から  $10^\circ$  の点で  $2 \text{ kg/cm}^2$  で、この間、空気圧はCBレバーの操作角に比例して減少するようになっている。さらにCBレバーの操作角を大きくしていくと、制御用空気圧はCBレバーの操作角に比例して減少し、操作角が中立位置から約  $50^\circ$ （最大操作角）になると、制御用空気圧は0になるようになっている。すなわち、クラッチ・ブレーキ制御弁で制御されるブレーキ制御用空気圧は、CBレバーの操作角が中立位置から  $10^\circ$  までの間は急激に変化するが（圧力変化率はCBレバーの操作角  $1^\circ$  あたり  $0.3 \text{ kg/cm}^2$ ）、操作角が  $10^\circ$  を超えた範囲では、かなり緩やかに変化する（圧力変化率はCBレバー操作角  $1^\circ$  あたり  $0.05 \text{ kg/cm}^2$ ）ようになっている。

ではここで、クラッチ・ブレーキ制御弁で制御されるブレーキ制御用空気圧のCBレバーの操作角による変化率を、操作角  $10^\circ$  のところで大きく変えた理由を記すことにする。

“津軽丸”型連絡船の第1船“津軽丸”の投揚錨試験の投揚途中における投揚速度調整のための摩擦ブレーキのかかり具合の概況は、クラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーを完全ドラム・フリーの指令位置から中立位置のほうに戻していく途中のある点で急にブレーキが効き始め、かつ、ブレーキが効き過ぎて、チェンがチェン・ホイールとの噛合い部を火花を散らして飛び超えて行くといった有様であった。このブレーキが効き始めるCBレバーの操作角の調整は非常に微妙なもので、CBレバーの中立位置への戻し操作角がほんの少し少なければ、ブレーキはほとんど効かず、それからほんのわずかCBレバーを中立位置のほうに動かすと、こんどはブレーキが効き過ぎてしまい、そこでCBレバーをドラム・フリーの指令位置側へ戻してももう遅いといった具合であった。“津軽丸”のクラッチ・ブレーキ制御弁のCBレバーの操作角  $1^\circ$  あたりのブレーキ制御用空気圧の変化率は  $0.1 \text{ kg/cm}^2$  であるが、これでは実際の芸の細かいブレーキ力の制御は、非常にやりにくいということが実証されたのである。

第2船の“八甲田丸”のクラッチ・ブレーキ制御弁のブレーキ制御用空気圧とCBレバーの操作角の関係も、最初は“津軽丸”のものと同じものが装備されていたが、造船所における艤装中にクラッチ・ブレーキ制御弁内のブレーキ制御用空気圧の制御用カム板の形状を試験

的に2、3変えて、ブレーキの効き具合を実際に試してみた結果、円滑なブレーキ力制御を行なうためには、CBレバーの操作角  $1^\circ$  あたりのブレーキ制御用空気圧変化率を小さくしたほうがよいことが分かった。しかも、十分なブレーキ力も確保しなければならず、この2つの条件をCBレバーの操作角  $50^\circ$  の範囲内で満足させるには、第10・85図に示すような、2種類のブレーキ制御用空気圧の変化率をもたせるのがよいという結論に達した。

この改良の要点をまとめてみると、実際にドラム・フリーの状態からブレーキ力の制御を行なうCBレバーの操作範囲内のブレーキ制御用空気圧の変化率（CBレバー操作角  $1^\circ$  当りの）を小さくすることによって、ブレーキの効き具合の変化を緩やかなものにし（これによって、CBレバーを少し動かしてもブレーキ力が大きく変ることはなくなる）、微妙なブレーキ力の調整ができるようにするとともに、繰り出したアンカ・チェンをがっちり止めておくための十分なブレーキ力がCBレバーの中立位置近くで得られるようにしたものである。

このような改良の結果、チェン・ホイールのブレーキ力制御操作は、かなりやり易くなったのであるが、まだ、完全に満足のできるものとは言い難い。バンド・ブレーキ方式を採用していながら、本当に円滑なブレーキの効き具合を望むのが、どだい無理な相談なのかも知れない。ここらで一度ディスク・ブレーキ方式を考えてみることも、無意味なことではないと思うが……。

#### (c) 自動停止ブレーキ

“八甲田丸”、“大雪丸”、“摩周丸”、“羊蹄丸”、の各連絡船のウインドラスには、次のような場合に働く自動停止装置が設けられている。しかし、これらの自動停止装置は、“十和田丸”と“渡島丸”型連絡船のウインドラスには設けられていない。

- (i) 完全収納状態にあるアンカを、投揚準備のために、油圧動力によって巻き出しているときに、チェンの繰出し量が  $0.3$  連（アンカが海面に接する寸前の状態）に達した場合。
- (ii) アンカ・チェンを動力によって巻き込んでいるときに、チェンの繰出し量の残りが  $0.4$  連（アンカが海面すれすれに没している状態）になった場合。
- (iii) アンカ・チェンの繰出し量が  $11$  連になった場合。このときの自動停止は、油圧動力によって巻き出しているも、また、ドラムフリーで重力によって巻き出しているも、いずれの場合も作動する。

これらの自動停止動作は、錨鎖長指示器用発信装置から所定の信号を受けて行なわれるようになっている。(i)

の水面上自動停止、(e)の水面下自動停止は、いずれも油圧主回路の油圧ブロック、すなわち、主油圧ポンプの吐出量0、零点バルブ“断”という状態によるもので、摩擦ブレーキ装置は作動しない。また、ドラム・フリーの場合は、この水面附近の自動停止は働かない。(f)の巻出

し限界における自動停止は、油圧動力によって巻出しているときは、まず、油圧的なブロック状態になってから摩擦ブレーキが働くようになっており、ドラム・フリーで繰り出しているときは、すぐさま、摩擦ブレーキが作動するようになっている。

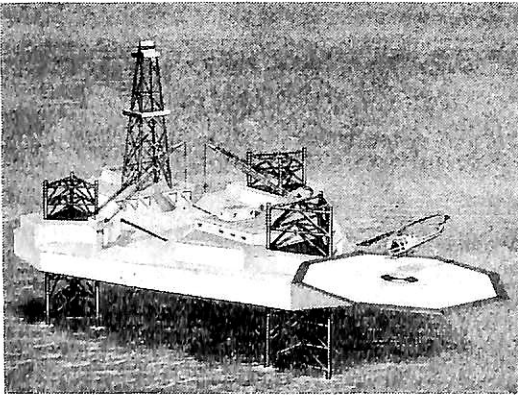
【技術短信】

パシフィック・エンタープライズ社から  
ジャッキ・アップ式海底油田掘削装置受注

東洋海洋開発株式会社  
日立造船株式会社

東洋海洋開発と日立造船はこのほど、パシフィック・エンタープライズ社からジャッキ・アップ式海底油田掘削装置2基を受注した。

契約調印は、9月8日、シンガポールにおいて行なわれた。本掘削装置は“ロブレー 300型”と呼ばれ、パシフィック・エンタープライズ社が米国のETA (Engineering Technology Analysts Inc.) に注文し、特別に設計したもので、“300”は水深300フィートの海域での掘削可能を意味しジャッキ・アップ式としては最大級のものである。“ロブレー 300型掘削装置”は内海造船の田熊工場でプラットフォームの組立てを行ない、因島工場で全体をとりまとめ建造する事になっている。



主要目など概要は次のとおりである。

- (1) 発注先 パシフィック・エンタープライズ社 (リベリア)
- (2) 発注品目 ジャッキ・アップ式海底油田掘削装置
- (3) 受注契約社 東洋海洋開発 (株)

- (4) 建造契約社 日立造船 (株)

主要目

- (1) 全長×全幅×船体深さ  
約64.9m×64.6m×8.2m
- (2) 脚全長 約126.2m
- (3) 最大稼働水深 約91.4m
- (4) 最大掘削深度 約7,620m
- (5) デリック 米国 Lee C. Moore 社製
- (6) ドローワークス 米国 National Oil Field  
Products 社製
- (7) 自己昇降装置
- (8) 乗員数 84名  
完成予定 昭和51年3月及び同10月

新潟鉄工ディーゼル・エンジン  
生産1,000万馬力を達成

— 中型ディーゼル・エンジン業界では世界最初 —

株式会社 新潟鉄工所

昭和49年8月28日に完成したディーゼル・エンジンを以って、総生産実績1,000万馬力に到達した。

これは中型ディーゼル・エンジン業界で初めての事である。

同社は、大正8年5月に当時の東京工場（大正12年に蒲田工場へ吸収）で、わが国初の産業用ディーゼルエンジンとして“M4Z型”船用機関以来ディーゼル・エンジン生産を続けて来た。この1,000万馬力目のエンジンには8月28日付の新潟内燃機工場の6MG31EZ（2,000馬力）、蒲田内燃機工場の6MG25B×（1,200馬力）、浦和工場の6MG16HS（300馬力）のいずれかのディーゼル・エンジンが該当する。尚、1,000万馬力の内容を見ると、船用主機49.3%、陸用21.3%、車輛用18.1%、船用補機11.3%となり、生産工場別には、新潟46%、浦和27.7%、蒲田26.3%となる。

【技術短信】

### 推進用プロペラ着脱装置を完成

——26万tタンカーに適用——

三菱重工業株式会社

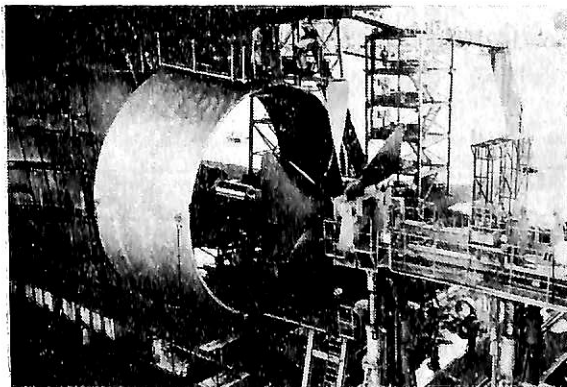
三菱重工業は、さきに長崎造船所において舵取付装置を完成したが、これに引続いて推進用プロペラ着脱装置を開発し、このほどアメリカ・シェブロン社向けタンカー PERNIS (264,000 DWT) 進水12月予定に適用した。

昨今、船の大型化にともない推進用プロペラも大型化し、40万tタンカーの場合は重量約65t・翼の直径は約10.5mとなり、60万tタンカーではこれがさらに増大するので、その着脱はきわめて困難な危険作業となるが、この度の開発の装置では電動油圧方式により反転・運搬・着脱を行なうことができるので、熟練を要さないで、しかも安全な作業が可能になったものである。

推進用プロペラの着脱は従来の工法では水平に置かれたプロペラをクレーンで垂直に立て、ついで2台のクレーンと補助ワイヤを用いて、船の側面から推進軸の位置に持ち込み、軸に挿入するもので、また取外す場合はこの逆の方法で作業が行なわれていた。この作業は、きわめて高度の技術を必要とし、工数も作業員10数名で3日間を費したが、プロペラ着脱装置を用いることにより作業員は従来の半分で、しかも所要時間はわずか3時間程度で作業を完了させることが可能となったものである。

本着脱装置は、万能型でつぎのとおりユニークな特長をもっている。

- (1) 舵を取付けた状態で、プロペラの着脱が可能なので修繕船にも使用できる。
- (2) プロペラの外側に推進効率を向上させるために円筒形のリングを設けたノズルプロペラの着脱にも適用できる。



プロペラ取付け中の推進用プロペラ着脱装置

### 機関部タービンプラントの総合自動化シミュレータが完成

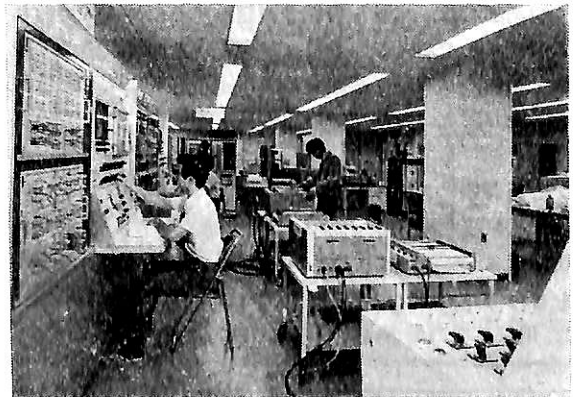
日立造船株式会社

日立造船は、このほど超自動化船の制御システム開発を目的として、機関部タービンプラントの総合自動化シミュレータ（模擬実験装置）を完成させた。

このシミュレータは実船の機関部の運転状態をそのまま数値的に再現するもので、アナログ計算機、デジタル計算機からなるハイブリッドコンピューターを中心に、実験条件設定盤、データ集録装置などの周辺装置から構成されている。当面は同社が開発中の「メンテナンス・フリーシステム」（1航海中、機関部の修理がいらず、コンピューターだけで、操船可能な超自動化船システム）の機能確認を行なうことになっている。設置場所は日立造船技術研究所である。

このシミュレータは多目的に使用できるように設計されている。次に利用計画を記すと

- (1) 実船ではテストのできない事故を想定し、その対策を設定するなどの安全運転の確認を建造前に行なう事
- (2) 機器の改良ならびに制御装置の調整作業の合理化
- (3) 船舶の航法システムや荷役システムの新技術の開発
- (4) 乗組員の操作訓練
- (5) 陸上プラントや原子力機器の開発などに利用することを計画している。



機関部タービンプラント総合自動化シミュレータ

船の科学ファイル (80mm)

定価 300 円 (送料 115 円)

船舶技術協会

# 昭和49年度新造船建造許可集計

運輸省船舶局造船課

昭和49年度（4月～9月分）建造許可集計

区 分		49年4月～9月分累計				9月分				
		隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価	
国内船	30次計画造船	貨物船	4	208,500	306,200		3	145,300	194,900	
		油槽船	—	—	—		—	—	—	
	自己資金船	貨物船	17	223,397	360,400		5	24,650	45,600	
		油槽船	29	1,103,789	2,032,370		7	154,700	253,600	
		貨客船	2	19,750	4,090		—	—	—	
小 計		52	1,555,436	2,703,060	189,696,600千円	15	324,650	494,100		
輸出船	一般輸出船	貨物船	127	1,284,469	2,027,910		22	189,680	341,400	
		油槽船	40	2,315,300	4,648,930		2	165,500	357,850	
		貨客船	—	—	—		—	—	—	
	小 計		167	3,599,769	6,676,840	76,600千ドル 504,890,584千円	24	355,180	699,250	
合 計		219	5,155,205	9,378,800	76,600千ドル 694,587,184千円	39	679,830	1,193,350	6,200千ドル 104,916,560千円	

- (注) 1. 自己資金船には、開銀融資（計画造船を除く。）によるものおよび船舶整備公団共有によるものを含む。  
 2. 貨物（鉱石運搬）兼油槽船および貨物（撒積運搬）兼油槽船は、貨物船として集計してある。  
 3. 30次計画造船は、48年度に計5隻、353,500GT、623,150DW建造許可されている。  
 4. 契約船価の合計欄には、その建値のまま集計してある。

## 読者提案・原稿募集

“船の科学”のご愛読有難うございます。

編集部では、本誌を皆様の雑誌とするため従来努力して参りましたが、この5月より提案欄を設け、造船・設備・船舶の運航等に関連するあらゆる技術に関し、皆様が平生お考えになっているご意見、ご提案についてのご寄稿を期待しておりますので、ふるってご応募下さい。

### 応募要領

(1) 原稿用紙500字詰で、3.5枚または7.5枚、400字詰なら4.5枚または9.5枚（図・写真を含む場合は、それを含めて）、（これは本文1頁または2頁になります。）とし、用紙必要の場合はご連絡あり次第お送りいたします。

(2) 原稿は未発表のものを原則とし、採否は本誌編集会議の審査のうえ決定いたします。掲載分には本誌規定の原稿料またはそれ相当の謝礼をいたします。

(3) 原稿は一切返却致しません

(4) 掲載の際、記事の文章、用語等を改めたり、一部省略させていただくこともあることを予めご了承下さい

### 連絡先

〒106 東京都港区六本木4の12の6（内田ビル）

(03) (403) 2907 (株)船舶技術協会

編集部宛

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 予 約 金 { 6ヵ月分3,300円 (送料共) 1ヵ年分6,600円 }

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌 船の科学

禁転載 第27巻 第10号 (No. 312)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒106 東京都港区六本木4-12-6 内田ビル  
 振替口座 東京 70438 電話 (403) 2907

昭和49年10月5日印刷 {昭和23年12月3日}  
 昭和49年10月10日発行 {第三種郵便物認可}

定価 580円 (〒28円)

発行人 船 橋 敬 三

編集委員長 田 宮 真

印刷人 有限会社 教 文 堂

東京都新宿区中里町27



創業 昭和28年4月14日

# 日本定航保全株式会社

取締役社長 渡邊 浩

## 業務内容

船客傷害賠償責任保険 } 特約一手取扱  
自動車航送船賠償責任保険 }  
交通事故傷害保険 }  
日本旅客船協会船員災害補償保険 }

公団共有旅客船の船舶保険と融資斡旋の取扱

日本旅客船協会機関誌「旅客船」の編集発行

東京都港区西新橋1丁目5番14号(信栄堂ビル8階)

電話 東京(501)局6821~2

東京(503)局4566

## 新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

### ■ 主要業務

依頼試験、研究  
施設設備の貸与  
技術相談

環境(耐候・振動)・防火・防爆・情報処理  
音響・化学分析・材料・加速度ピックアップの  
校正等・試験研究設備が整備されています



## 船舶艙装品研究所

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING  
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

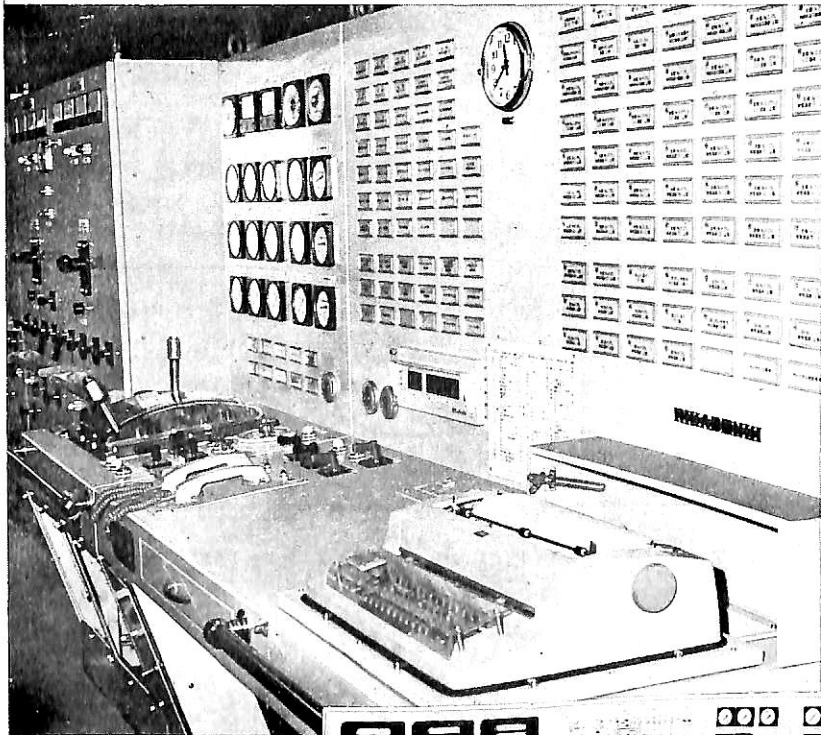
TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)

# 船舶自動化(MO)を推進する

# ZERO SCAN SYSTEM®

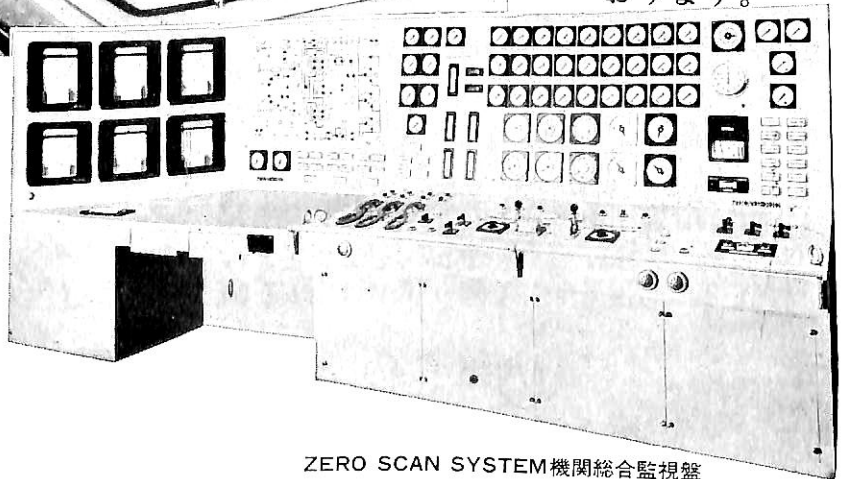
## データロガー・監視盤



ZERO SCAN SYSTEM  
データロガー

- 本システムは当社が船舶自動化用として他に先駆けて開発した全く新しい理想的なシステムであります。
- すべての発信器と受信器が1:1の常時監視方式であります。
- MO適用船の推奨規則に最も適合のものであります。
- ユーザー各位の経済性を主眼として製作されております。

納入実績 5 万点以上



ZERO SCAN SYSTEM 機関総合監視盤

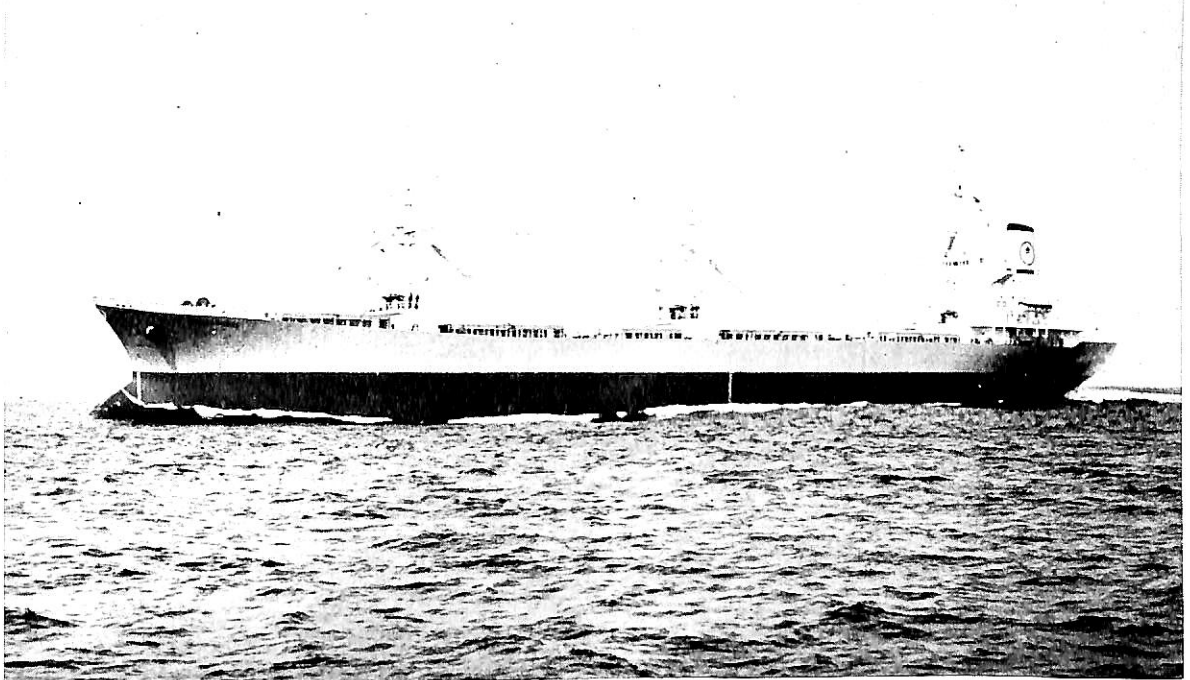


## 理化電機工業株式会社

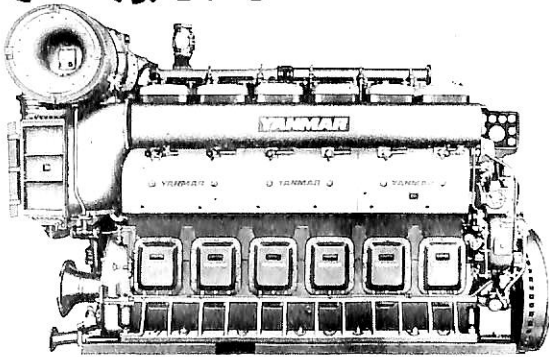
本社・工場 東京都目黒区中央町1-9-1 TEL 東京(03)712-3171(代)☎152 TELEX246-6184  
横浜工場 神奈川県横浜市緑区青砥町3-4-2 TEL (045)932-6841(代)☎226  
本社営業部 東京都目黒区柿ノ木坂1-17-11 東物ビル TEL (03)723-3431(代)☎152  
大阪営業所 大阪市東区本町1-18 山甚ビル TEL 大阪(06)251-7161(代)☎541  
小倉営業所 北九州市小倉北区米町1-1-5 小倉朝日三井ビル TEL 小倉(093)551-0288☎802

# 燃料報国

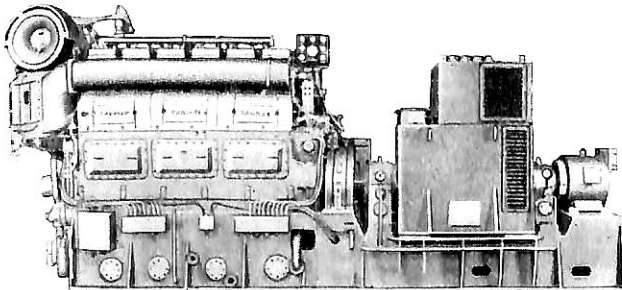
一滴の燃料を生かす確かな技術



## 長い航海 安全はヤンマーの願い。



ZL形シリーズ《1600～1800馬力》



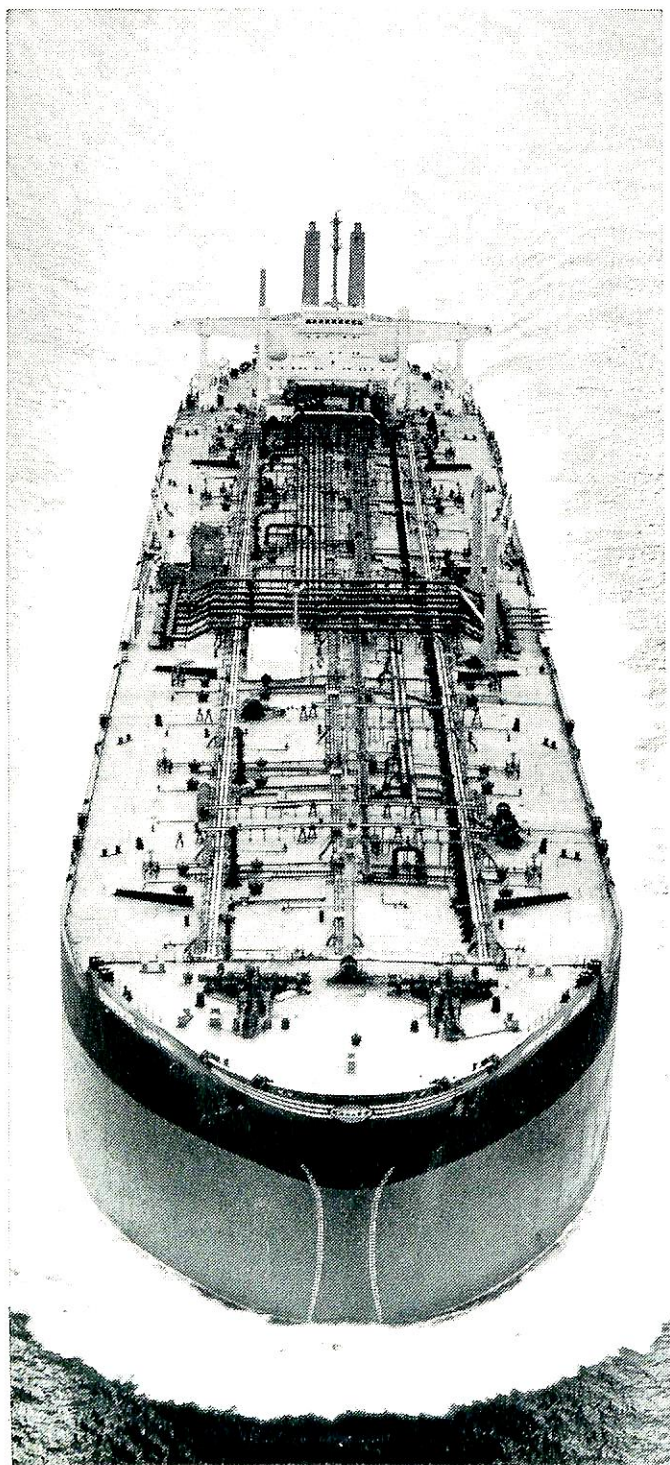
GL形シリーズ《850～1200馬力》

船舶の補機にヤンマーディーゼル  
選び抜かれた材質、ヤンマーが誇る  
加工技術により、耐久性は一段と  
アップ。完全密閉の強制注油方式の  
採用で、定期的な注油の必要があり  
ません。 激しい気象の変化、連続  
運転、どのような条件のもとでも常  
に安定した性能を発揮し、  
航海の安全を支えています。

- 船舶主機用3 ～ 1800馬力●
- 船舶補機用3.5～1800馬力●

# ヤンマー ディーゼル

# あの巨大船のわずか28平方メートルを タッチアップしただけ……



保存委番号  
124066

世界最大級タンカー〈ユニバース・ジャパン号〉建造にあたり、船底から上甲板までダイメットコートとアマコートで防食塗装された面積は14万平方メートル。3年たったのち、塗装のタッチアップを要した面積はその5,000分の1、わずか28平方メートルでした。この〈ユニバース・ジャパン号〉をはじめ6隻のマンモスタンカーの塗装を施工したのは井上商会です。

ダイメットコートがどのように優れた防食塗装であるか以上の事実が端的に示していますが、より具体的な調査結果をお伝えいたしましょう。まず、ダイメットコートNo.3無機重鉛塗料を塗った甲板はきわめて良好な状態を保っていました。またダイメットコートNo.3にアマコートを上塗りした上部構造物は最良の状態でした。さらに特筆すべきことは外舷の状態です。わずかな部分に藻が付着していた他、まったくきれいであったことです。したがって、航海中の速力の低下もなく、燃料消費量の増大もありませんでした。そして苛酷な3年の航海のあとタッチアップを要したのは点在する部分をトータルしてわずかに28平方メートル。船主や用船者は莫大な経費の節約ができたわけです。

巨大船から原子炉まで、あらゆる鋼構造物の防食塗装は、豊富な経験と実績を持つ井上商会の専門家にご相談下さい。

**ダイメットコート アマコート**

販売 株式会社 **井上商会**  
製造 株式会社 **日本アマコート**

取締役社長 井上正一  
本社／〒231 横浜市中区尾上町5-80  
☎(045)681-1861(代)

詳しい資料ご希望の方はハガキで――

資料  
請求券  
M-2

船の科学

定価 五八〇円

東京都港区六本木四―十二―六(内田ビル)  
(株) 船舶技術協会  
電話東京(03)二九〇七番