

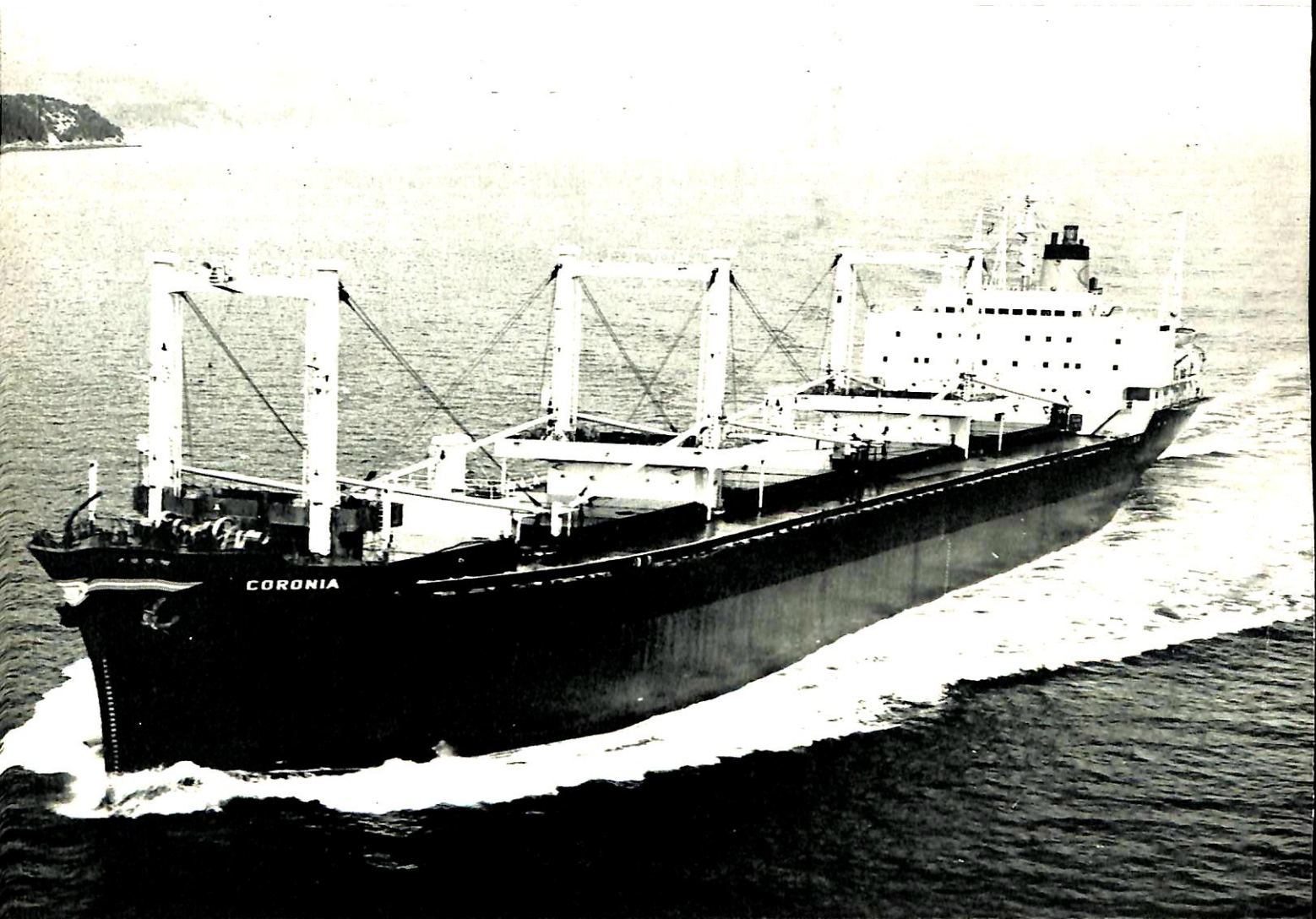
# 船の科学

1971

1

昭和46年1月5日印刷 昭和46年1月10日発行 第24巻 第1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24日 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1147号

VOL. 24 NO. 1



日立造船株式会社

Islamorada Compania Naviera 向  
撒積貨物船 CORONIA  
19,163DWT 8,300PS  
日立造船・因島工場建造



# 70年代に世界の海を制覇する NKK

理想的なT字型工場レイアウト…  
最も自動化された津造船所から  
続々超大型船が誕生する

写真 25万6千トンタンカー “JALINGA”



## 日本鋼管

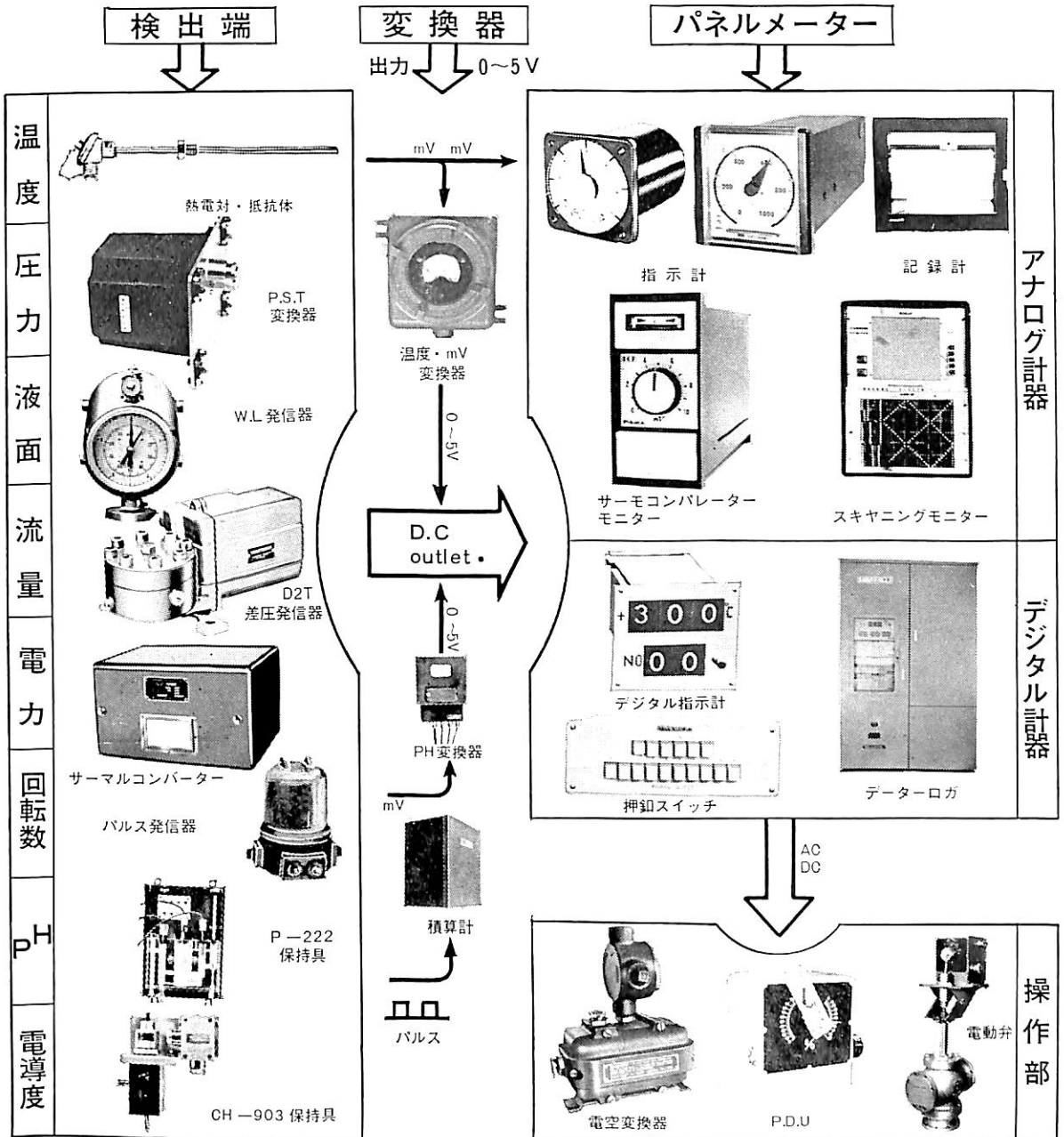
船舶本部：東京都千代田区大手町2-3-6 タイムライフビル  
TEL 代表 東京 (279) - 6111

# 機関部の自動化に

信頼できる **Ohkura** の計装機器

■ 計器単独販売

■ 計装設計制作



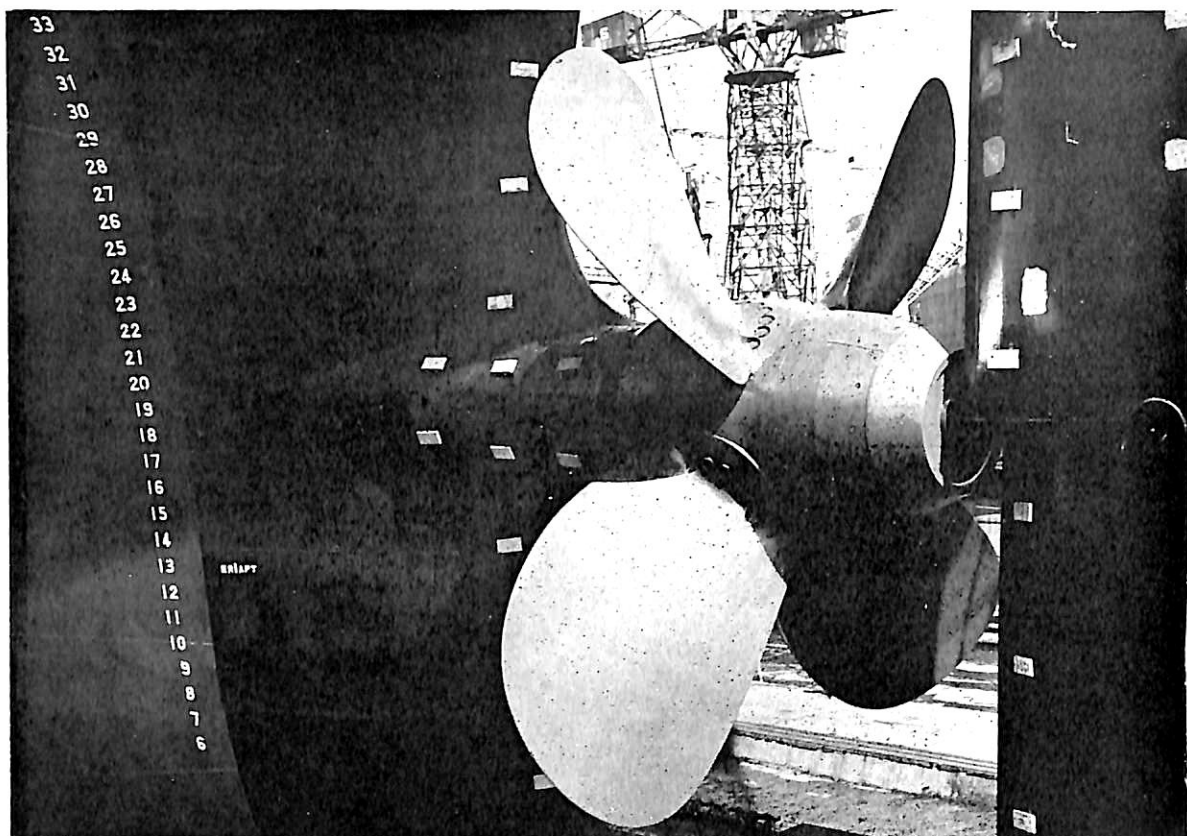
## 大倉電気株式会社

本社 東京都渋谷区渋谷1丁目11番16号スクールビル  
TEL 東京(409)1181(大代表) 郵便番号 150

大阪出張所 大阪市津市千里丘3-14  
TEL 大阪(388)1981  
名古屋出張所 名古屋市中区新栄町7の3 吉庄ビル  
TEL 名古屋(961)5838  
小倉出張所 北九州市小倉区紺屋町1-20-1 丸源ビル  
TEL 小倉(55)1388(代)  
広島出張所 広島市東下出町1-3-12 英ビル  
TEL 広島(43)6383-4



# 経済性を推進する



世界最大の可変ピッチプロペラ  
(127,700DWT 鉱石 / 油運搬船用)  
23,500PS × 85rpm 1基  
プロペラ直径 8,200mm

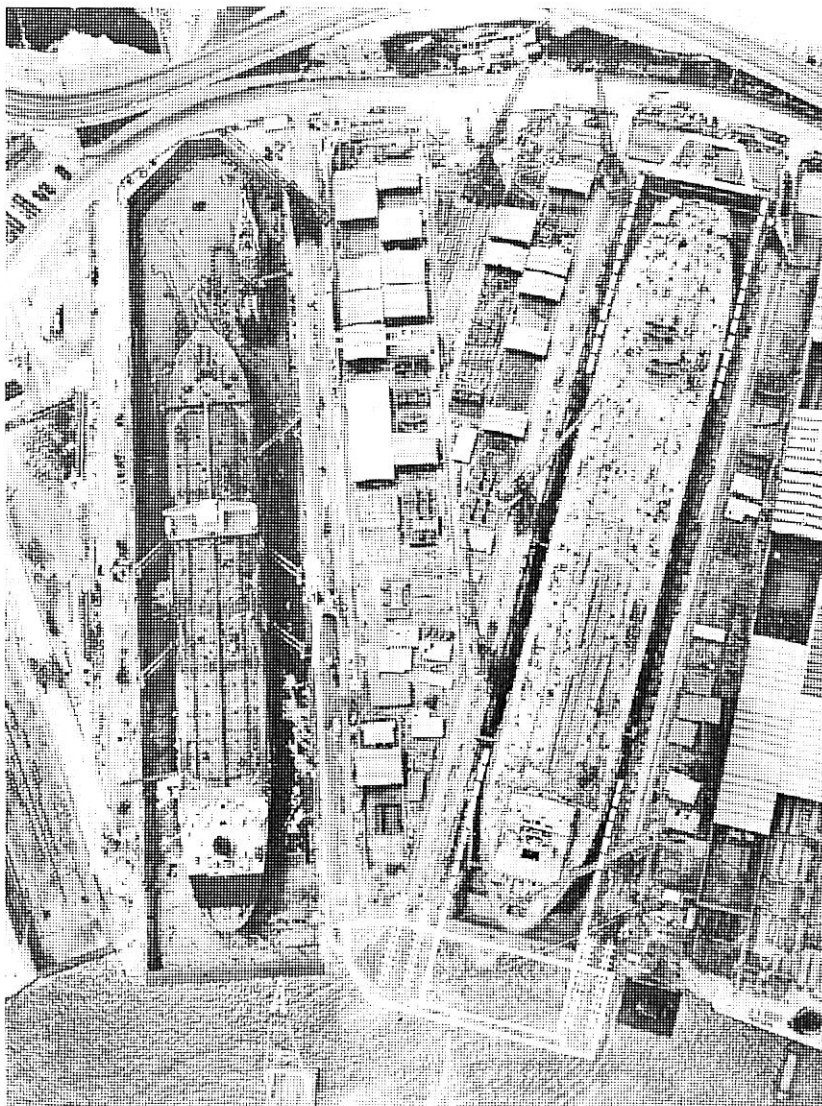
## 三菱 KAMEWA 可変ピッチプロペラ

- ブリッジコントロールが極めて容易
- 航海状態に適應する最良のプロペラ効率
- 低船速運航が可能で操船性が向上
- 曳船費の節減
- 主機に逆転装置が不要で操船中の主機発停不要

 三菱重工業株式会社

本社原動機事業本部船用機械課  
東京都千代田区丸の内2-5-1  
〒100 ☎東京(03)212-3111(大代表)





建造用第4ドックの拡張すすむ！

22万トンを38万トンに……

左は修繕用第3ドック(能力40万DWT) 右は拡張中の建造用第4ドック

新38万トンドックは47年初めより稼動を開始します。  
当社はこの拡張により今後ますます増大する巨大船の  
需要に対処することができました分割建造の採用により  
ドック効率の飛躍的向上が期待されております。



**佐世保重工業株式会社**

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

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

PATENT

プッシュ式

# マリンゲージ

- 納期即納
- 建値1m ¥6,900
- カタログご請求下さい記念品送ります。
- お電話下さい説明します。



● Lloyd's 認定の英国  
SEETRU社と技術提携

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



- クイック・マウント式
- 溶接専用ボス付
- 取付長さ2m以下
- 3/4PF, BsBM製
- 耐圧10kg/cm<sup>2</sup>
- 1m以上中間サポータ付

シートル社東洋総製造販売元 (但価格は@¥2,850増になります)

## 金子産業株式会社

M・G  
C請求

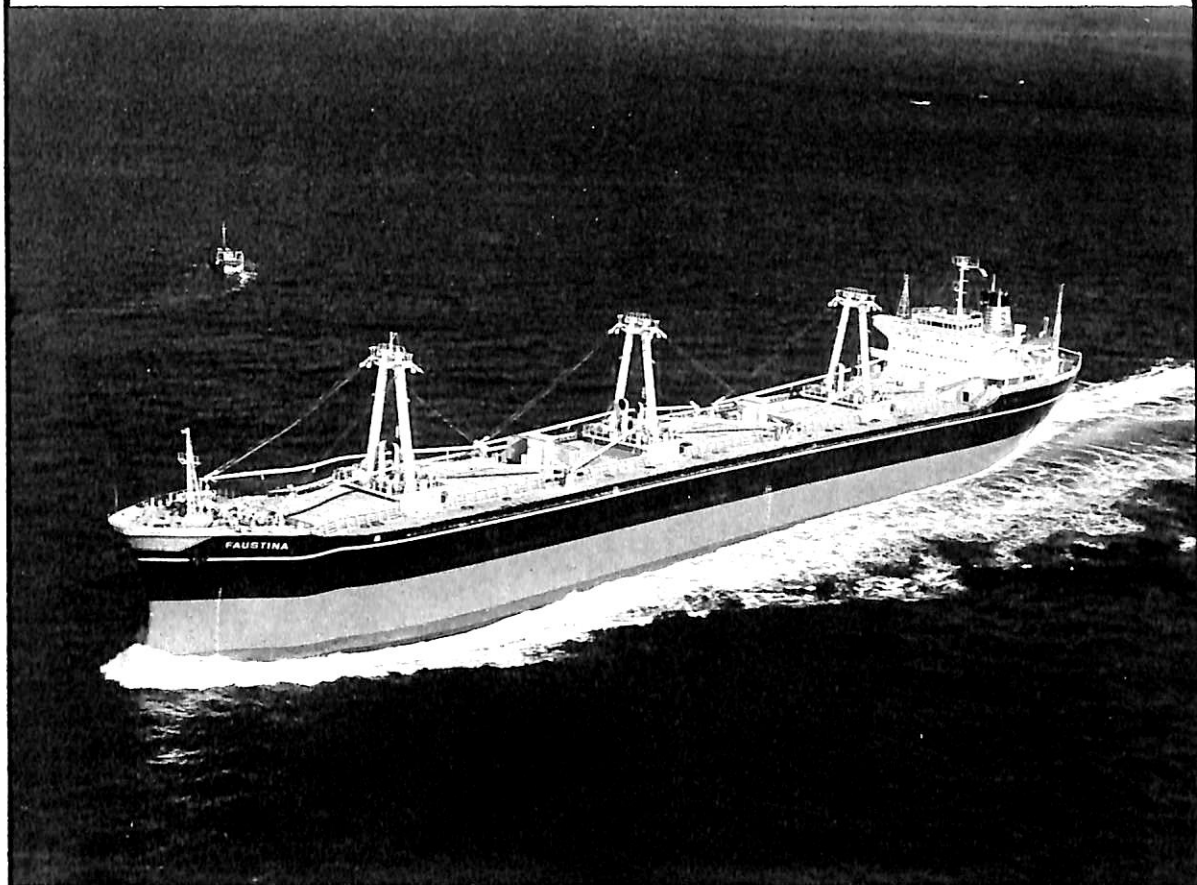
〒108 東京都港区芝5-10-6 ☎455-1411代表 工場 東京・川崎・白河

船舶の建造ならびに修繕

水門・鉄扉・橋梁・各種プラントの製作



# 佐野安船渠株式会社



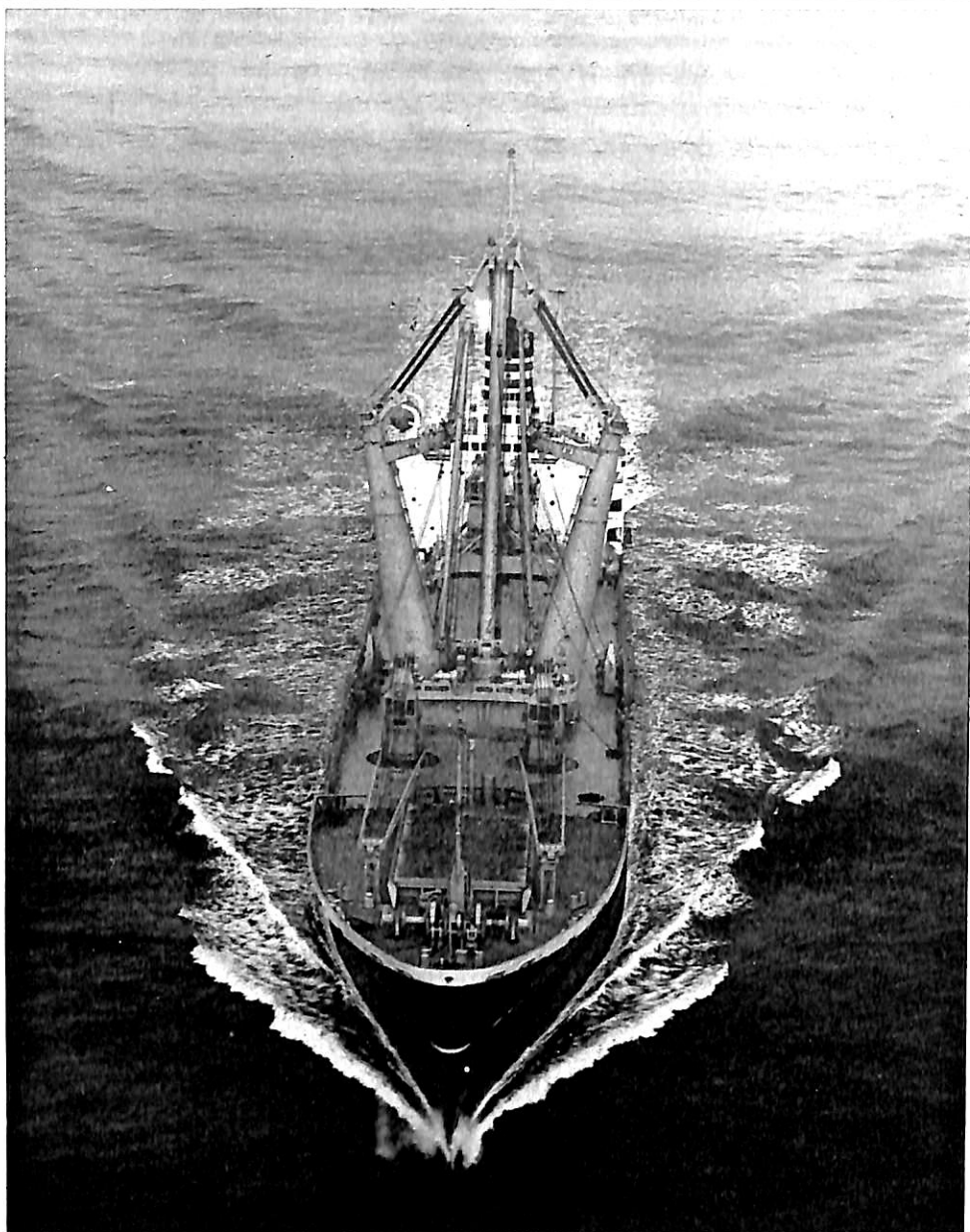
SANOYASU STANDARD 27 BC 6 TYPE "FAUSTINA" 27,803 DWT

本社・工場 大阪市西成区津守町西8丁目25番地  
電話 大阪 (661) 1221 (大代表)  
テレックス SANOYASU OSA 525-4443

東京事務所 東京都千代田区丸の内1丁目6番4号(交通公社ビル)  
電話 東京 (211) 8447・8448  
テレックス SANOYASU TOK 222-3248

神戸事務所 神戸市生田区海岸通5番地(商船ビル)  
電話 神戸 (33) 6300





日本郵船株式会社殿向け 300トン重量物運搬船「若梅丸」



# 株 式 会 社 名 村 造 船 所

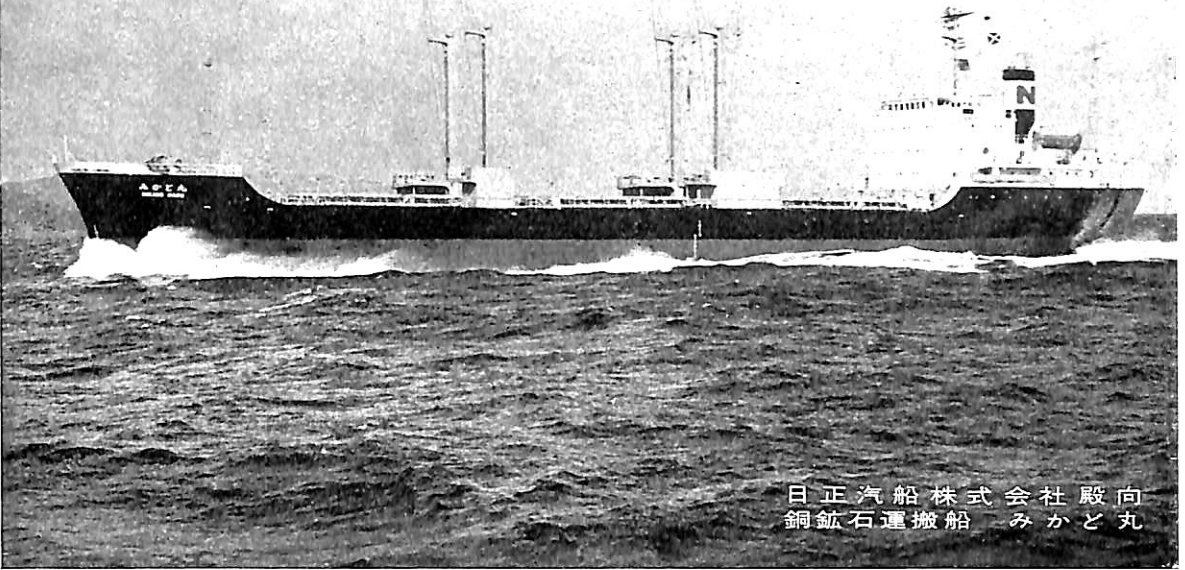
取 締 役 社 長 名 村 源

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町4の5 電話大阪(681)1121(大代表)  
東京事務所 東京都中央区八重洲1の1の3(八重洲田村ビル) 電話東京(271)4706(代表)  
神戸事務所 神戸市生田区海岸通5(商船ビル) 電話神戸(33)4810

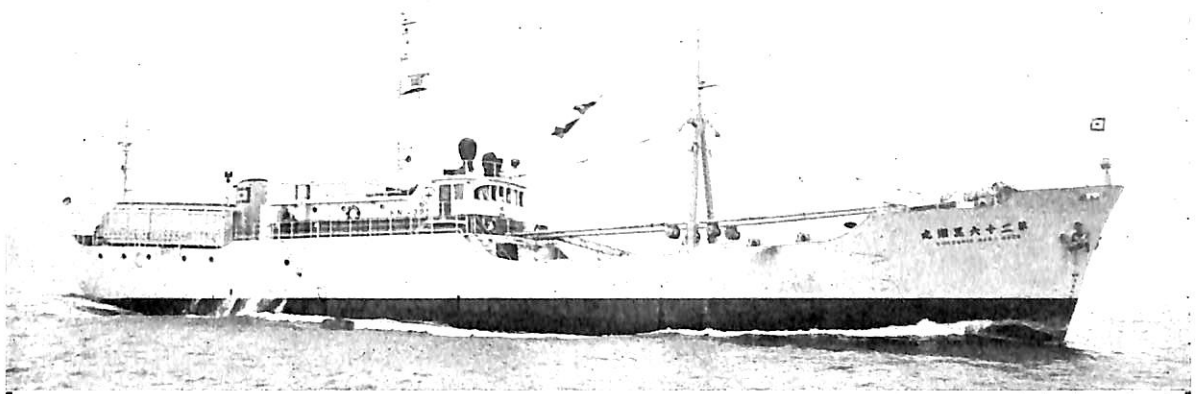


# 笠戸船渠株式会社

取締役社長 佐藤 祐金



日正汽船株式会社殿向  
銅鉱石運搬船 みかど丸



鮪延縄漁船 第二十六黒潮丸 (422吨型)

## 株式会社 三保造船所

代表取締役社長	鈴	木	与	平
代表取締役専務	平	岡	昌	一
代表取締役常務	植	田	徹	郎

本社 清水市三保 3 7 9 7 電話 清水 (34) 5211 (大代)  
 東京事務所 東京都中央区八重洲 3 の 7 (東京建物ビル) 電話 東京 (281) 6341 (代)



11,350 t 型重量物定期船 “飛昭丸”

昭和海運株式会社殿ご注文



# 東北造船株式会社

取締役社長 宮崎 哲郎

本社および工場 宮城県塩釜市北浜4の14の1 電話(塩釜)(2)2111(代表)  
 東京支店 東京都中央区日本橋通2の6(丸善ビル7階) 電話(271)1907~9

抜群の耐摩耗性材質

# ユ-バロイ

UBALLOY

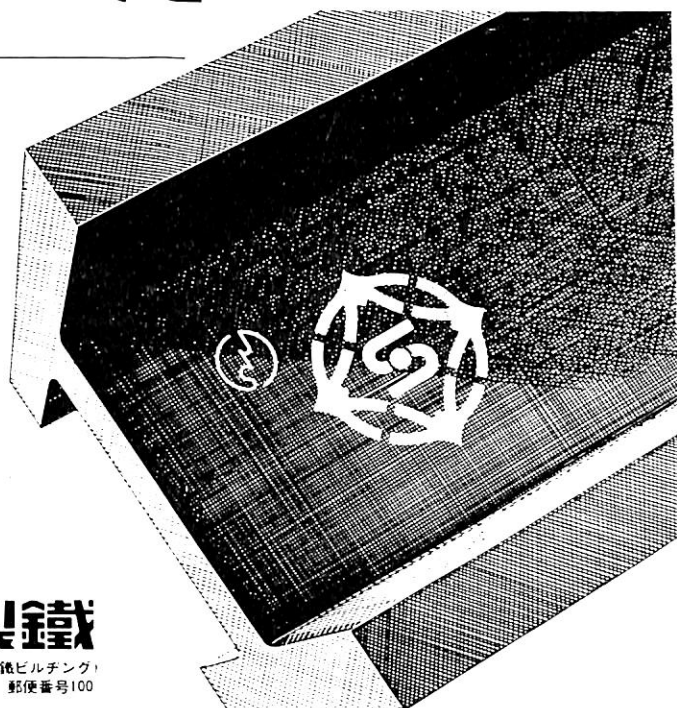
ユーバロイは、船舶の主機、中大型ディーゼル機関用として開発したもので、その安定した耐摩耗性と耐折損性は業界でも定評のあるところです。この材質は、高温還元溶解と、強制脱酸とにより精選した溶湯を、ピストンリングカーブ状の筒型に鋳造した材質です。



日本ピストンリング株式会社



マークがすべてを 製品につけられた保証のしるし  
語ります



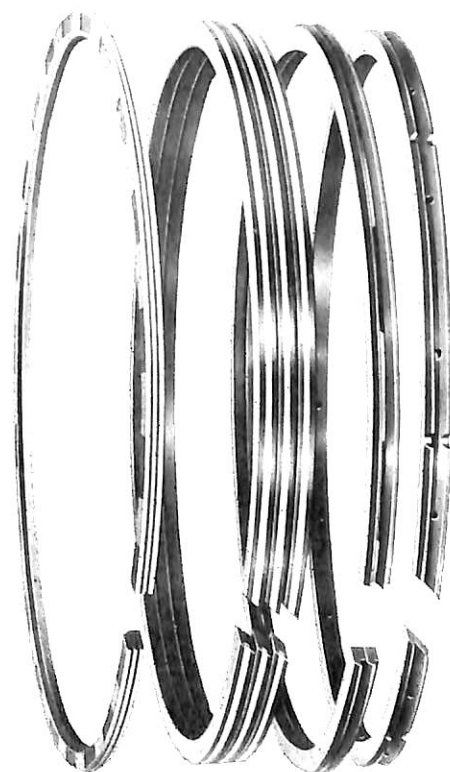
私  
たち  
へ  
の  
信  
頼  
の  
シ  
ン  
ボ  
ル  
で  
す

 **新日本製鐵**

本社 東京都千代田区大手町2-6-3(新日鐵ビルディング)  
電話 東京(03)242-4111(大代表) 郵便番号100

ピストンリングは  
理研の技術に  
おまかせ下さい

理研ピストンリング工業は日本のピストンリング製造のパイオニアとして、40数年、技術にみがきにみがきをかけて、今や世界的なピストンリングメーカーとなり、その製造技術、製品は世界の最高峰であると自負しております。

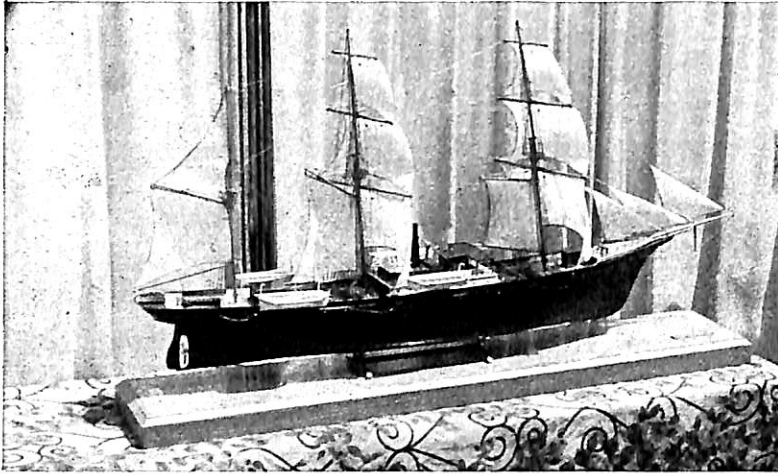


 **理研ピストンリング工業株式会社**

東京都港区西新橋1-7-13 電話 501-5201

# 進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

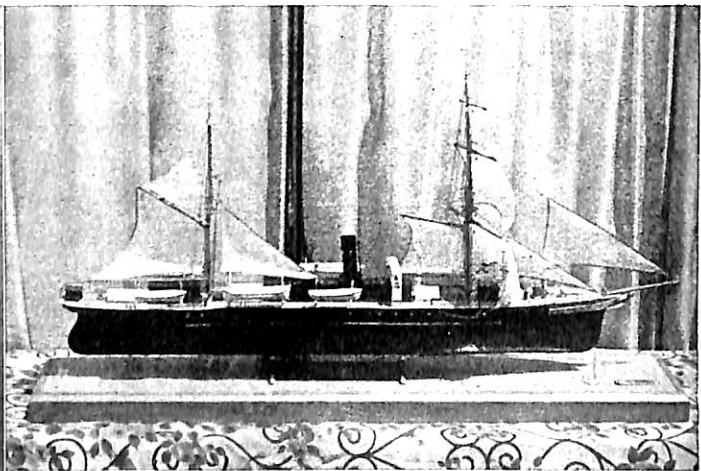
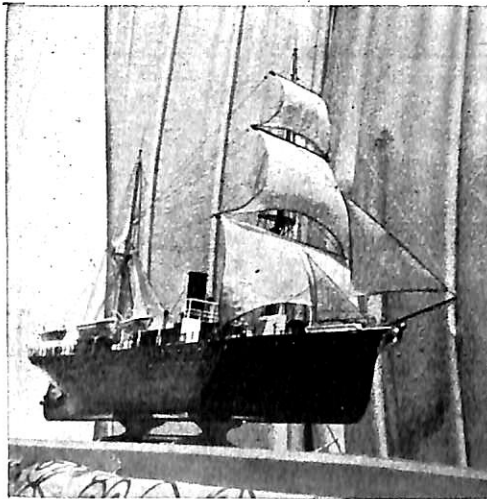
企業合理化による量産体制と製品の均一と価格の低減



木造貨客船 小菅丸



縮尺 100 : 1



灯台視察船 明治丸

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 桜庭武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 東京(998)1586



# 電気防蝕

調査 設計  
施工 管理

性能のすぐれた 新しい ALAP  
アルミニウム合金流電陽極

船舶の腐蝕による損失を防ぐため  
船体外板、推進器、バラストタンク、ポンプ  
海水管内面などに  
中川の電気防蝕法を!!

世界に誇る中川の船舶塗料

無機質高濃度亜鉛塗料  
ザップコート  
(ニッペンキ-1000)

無機質アルミメッキ塗料  
エルコート

製造販売と施工

(資料進呈)

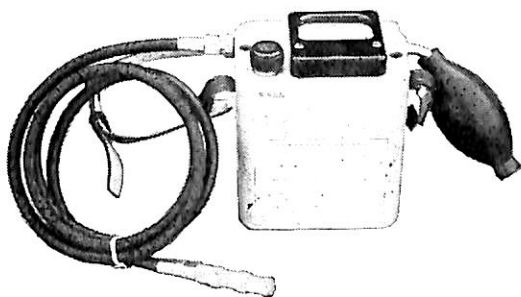
## 中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区神田鍛冶町2の1 (252) 3171(代) テレックス:ナカガワボウショク TOK-222-2826  
大阪(344)1831~5札幌(25)3479 広島(48)0524 名古屋(962)7888 福岡(77)4664 仙台(23)7084 新潟(66)5584 高松(51)0265

油槽船ケミカルタンカーの安全に

### 光明可燃性ガス測定器

運輸省船舶技研検定品



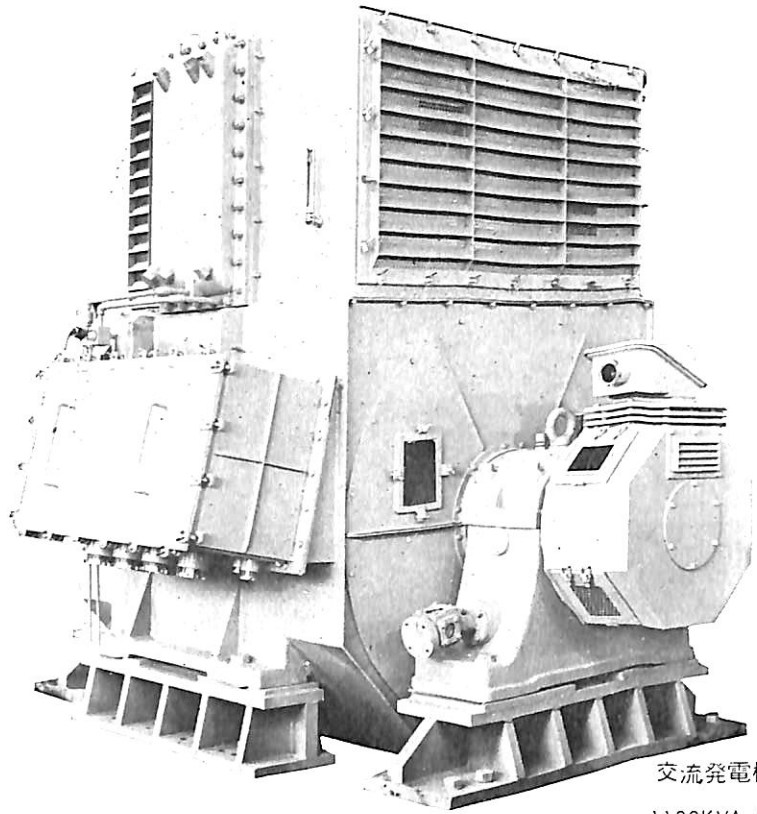
光明可燃性ガス警報計  
光明可燃性ガス警報装置  
北川式迅速ガス検知器

カタログ・文献 謹呈

### 光明理化学工業株式会社

東京都目黒区中央町1-8-24 TEL (711) 2176(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

12月のニュース解説.....	(編集部).....	43
1970年の日本の造船と今後の問題について.....	(運輸省船舶局長 田坂 鋭一).....	46
超自動化船星光丸とその実績——特に自動荷役制御について.....	(石川島播磨重工・船舶事業部).....	48
わが国初の外航自動車専用船「第十とよた丸」.....	(川崎重工業・神戸工場造船設計部).....	62
コンピュータ自動化船「新幡丸」について.....	(日立造船・因島工場).....	71
訓練支援船「あづま」について.....	(舞鶴重工・舞鶴造船所設計部).....	77
コンテ専用船米州丸.....	(山下新日本汽船・工務部計画課).....	84
連絡船のメモ(33) 第7編 ヒーリング装置(7).....	(鉄道技術研究所 泉 益生).....	96
日本海軍艦計画略史(21) 第2編 八八八艦隊造成史(16).....	(遠藤 昭).....	105
〔新製品紹介〕		
タダノアトラス MKS 型デッキクレーン MKS 11020 (株式会社多田野鉄工所).....		110
〔技術短信〕		
☆ 純国産技術で“日立Uタービン”の1号機完成(日立造船).....		30
☆ IHI スルザーディーゼルエンジンの生産累計500万PSを突破(石川島播磨重工).....		37
☆ 石川島播磨重工・呉造船所第3造船ドックを80万トンに拡張.....		111
☆ 川崎重工・坂出工場の大型船建造ドックを増設.....		111
☆ 三菱重工・神戸造船所で原子力船「むつ」原子炉圧力容器および炉心構造物完成.....		112
昭和45年度新造船建造許可実績(昭和45年11月分).....		113
新造船の紹介.....		114
〔一般配置図〕 星光丸, 第十とよた丸, 新幡丸, あづま, 米州丸		

新造船写真集 (No. 267)

竣工船…高瀬丸, 笠木山丸, 若梅丸, 高水丸, 乾安丸, ジャパンロブレ, 山州丸, 三井丸, 平塚丸, 神祐丸, 扇海丸, 大島丸, 志摩丸, つくば丸, さぬき丸,  
ANDROS MASTER, ANDROS ORION, ANDROS TITAN,  
HAI YEH (海業), HSIEN YUAN, LAGUNA, OLYMPIC ARCHER, STAMENIS, VAN WARRIOR,

☆ 防衛庁訓練支援艦「あづま」

高速標的機 (BQM-34A) 発射写真

船内写真…米州丸, 新幡丸,

〔表紙写真〕

Islamorada Compania Naviera 向け

撒積貨物船 **CORONIA**

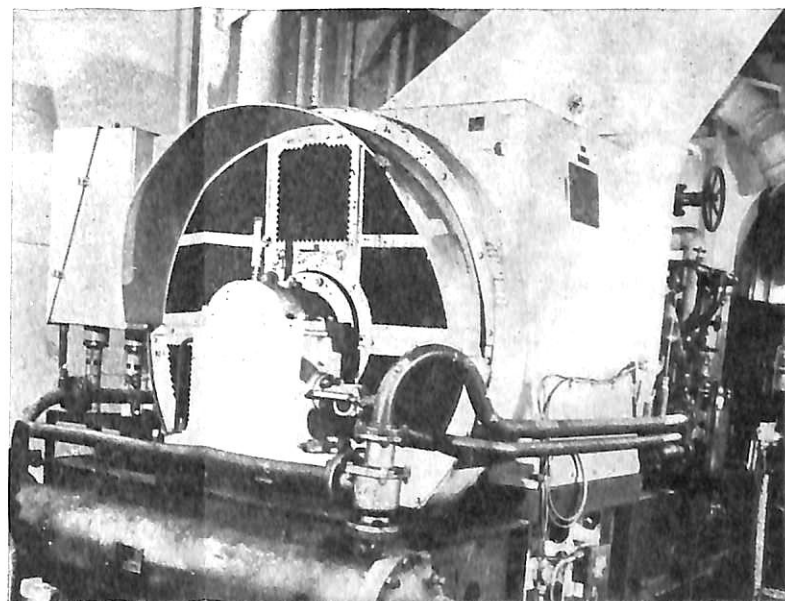
19,163 DWT 8,300 PS

日立造船・因島工場建造

# 世界へ雄飛する西芝の技術!

## ■主要電気機器■

交直流発電機  
補機用電動機  
電動送風機  
配電盤・制御装置  
つり上げ電磁石



(NBC 312,000トン主発電機 1175kW—1200R/M)



## 西芝電機株式会社

本社・工場 姫路市網干区浜田1000 電話 姫路 (0792) 72-4151(大代表) 7671-12  
東京営業所 東京都中央区銀座8丁目3番7号(伊勢半ビル) 電話東京 (03) 572-5351(代) 7104  
大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地2-17(成見ビル) 電話大阪 (06) 345-2158(代) 7503

# 自動化へのパワー



# KYB

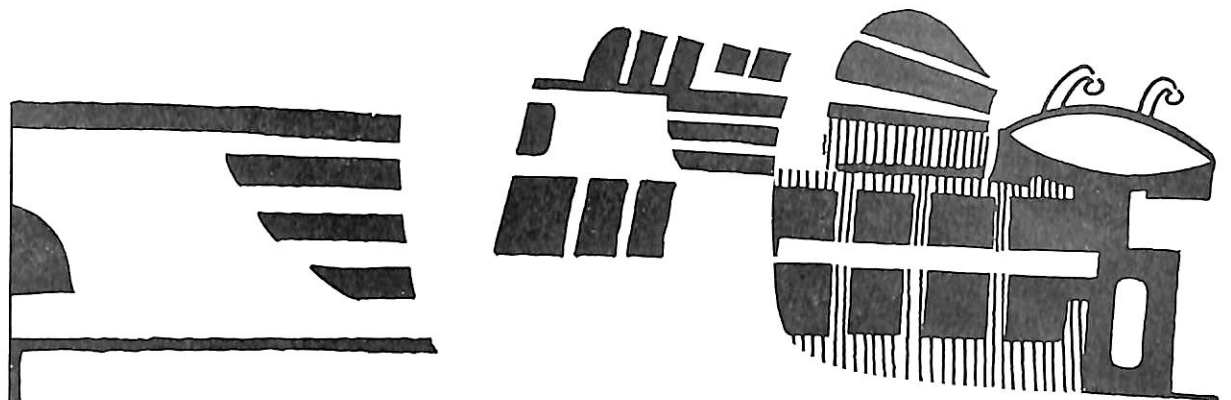
## 船用機器・装置

**KYB-ASA** スチールハッチカバー  
 ハイドロトルクヒンジ  
 カーゴ弁リモートコントロールシステム  
 ロータリアクチュエータ  
 高油圧式甲板機械、その他各種油圧装置

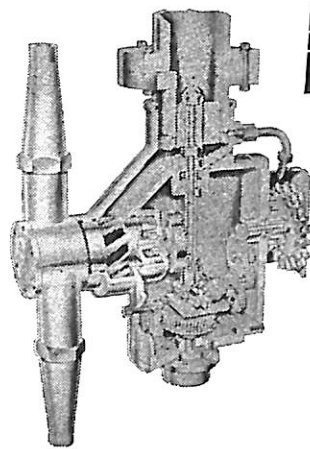
 **萱場工業株式会社**

本社・営業本部 東京都港区芝浜松町3-5  
 世界貿易センタービル内 〒105  
 船用機器営業部 電話(03) 435-3581(代)

仙台支店 電話(0222) 27-2676(代)  
 名古屋支店 電話(052) 961-6251(代)  
 大阪支店 電話(06) 441-6201(代)  
 広島支店 電話(0822) 21-2550(代)  
 福岡支店 電話(092) 41-2066(代)  
 札幌出張所 電話(011) 281-5701(代)



## ワンマンでタンカー・クリーニング!



世界の業界をリードする  
 英国DASIC社製・固定式洗浄機

# JETSTREAM

ジェット・ストリーム

- タンク内に固定、半永久的に使用可能
- 動力は洗浄水だけ
- 特殊機構による完全軌跡
- クリーニング・コストの節減に

■特許申請中■

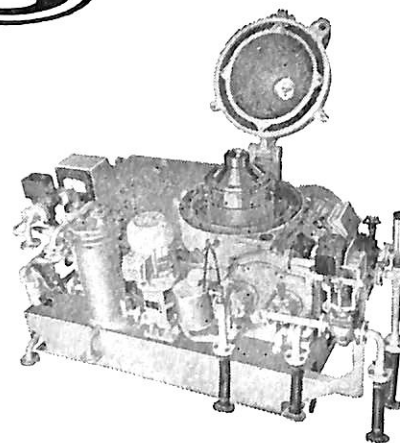
可搬式洗浄機も扱っております

## ノーマンで油の清浄!!



完全連続スラッジ排出形  
 船用油清浄機

# Sharples Gravitrol



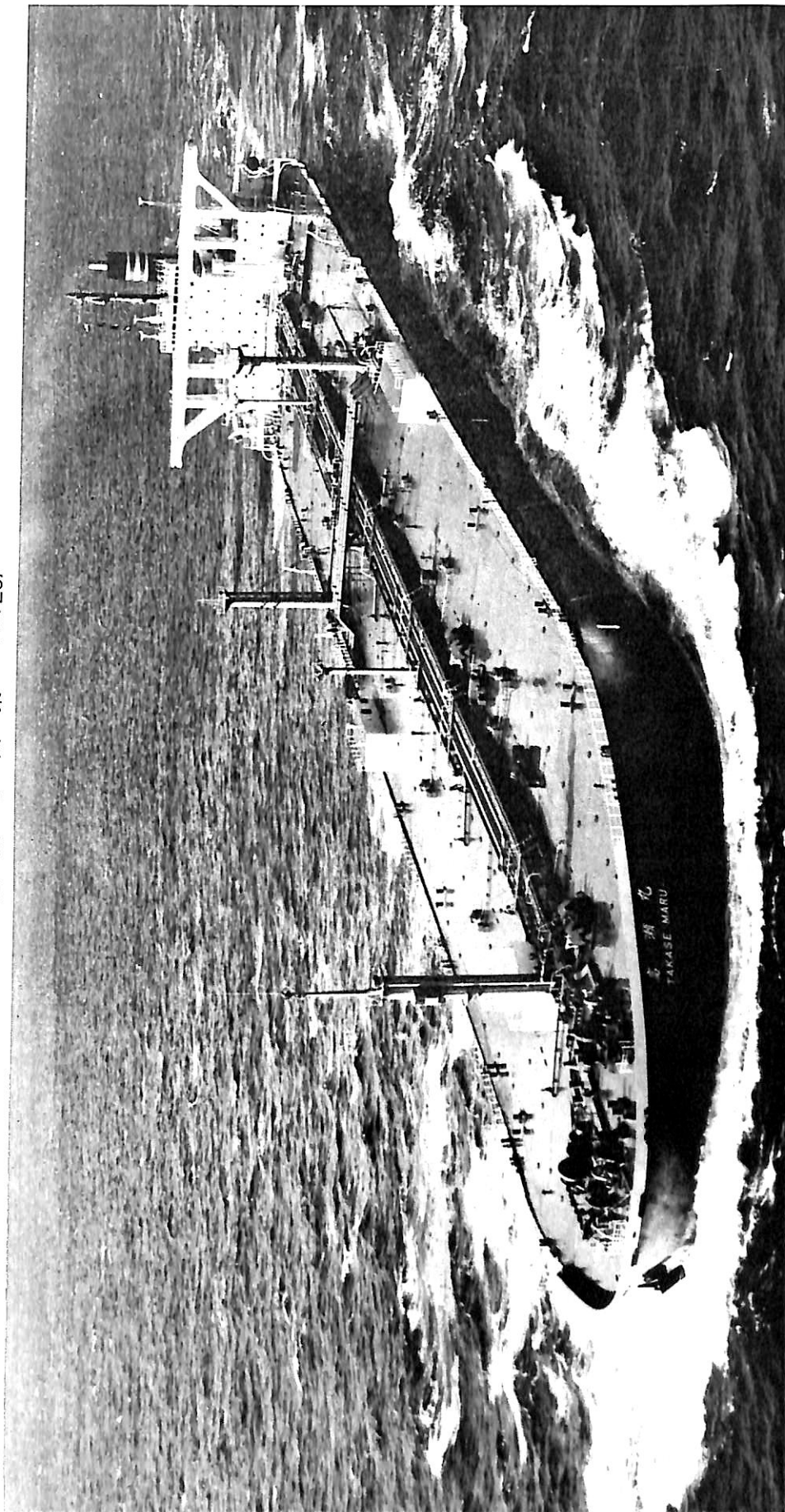
■特許申請中■

◆ベンヴォルト コーポレーション  
 シャープレス機器部 日本総代理店  
 ◆ダーシック ケミカルズ リミテッド 日本総代理店

# 巴工業株式会社

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





26次油槽船 高瀬丸  
TAKASE MARU  
日本郵船株式会社  
太平洋海運株式会社

三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第1676番船)	型深	24.60m	起工	45-4-1	進水	45-7-4	竣工	45-11-9	全長	320.00m
垂線間長 304.00m	型幅	52.40m	満載吃水	19.0575m	貨物油槽容積	278,010.m <sup>3</sup>	満載排水量	259,285kt	主筒油ポンプ	4,500m <sup>3</sup> /h × 2
111,051.37T	純噸数	87,021.02T	載貨重量	226,950kt	燃料消費量	166.5t/day	清水槽	552.6m <sup>3</sup> (他に燃料水槽 246.7m <sup>3</sup> )	主汽缶	三菱 CE ホイラ
150mTH × 3台	燃料油槽	8,282.2m <sup>3</sup>	燃料消費量	166.5t/day	出力 (連続最大)	34,000PS (90RPM)	(常用)	34,000PS (90RPM)	送信機 (主)	2台 (補) 1台
三菱2段減速タービン1基	タービン駆動	AC 450V, 1,250kW	1台	航続距離	16,000哩	船級・区域資格	NK	遠洋		
2台 61.5kg/cm <sup>2</sup> , 70t/h	速度 (試運転最大)	16.49kn	(満載航海)	16.0kn						
1台 (補) 1台	乗組員	36名	(別項参照)							
船型	平甲板型									



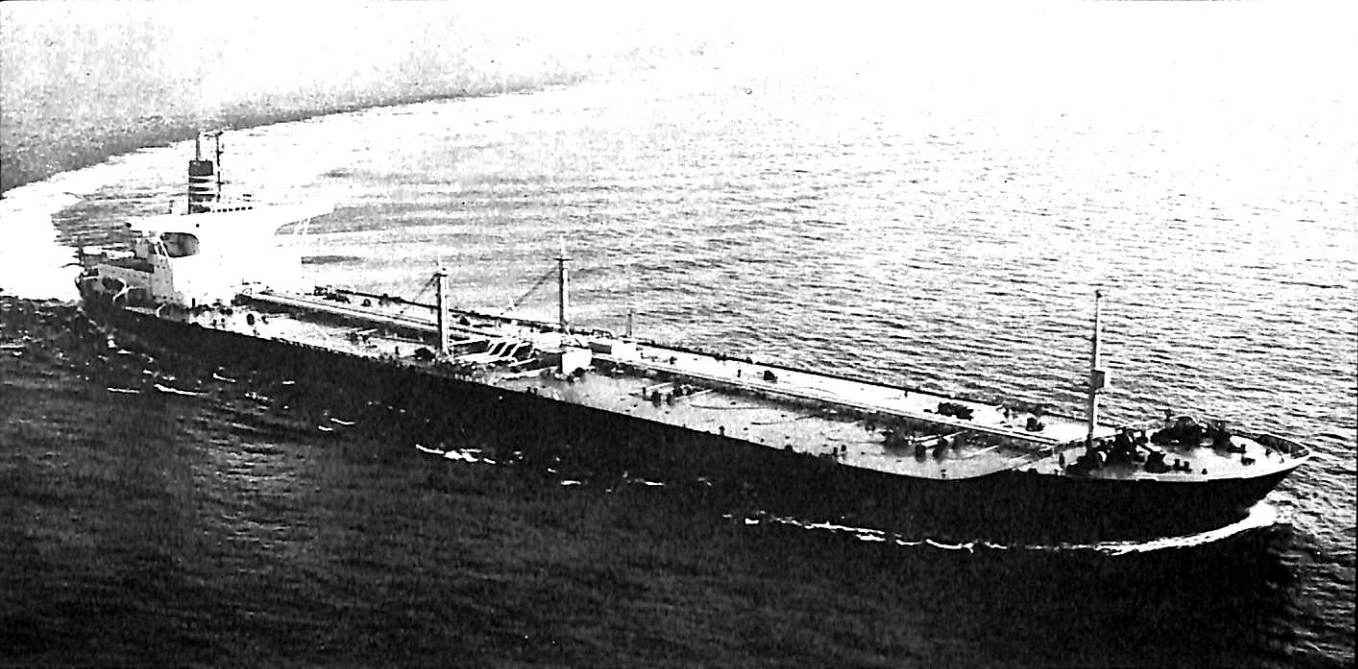
25次鉱石 笠木山丸 大阪商船三井  
運送船 KASAGISAN MARU 船舶株式会社

三菱重工株式会社広島造船所建造 (第213番船)  
 起工 45-3-20 進水 45-8-31 竣工 45-11-30  
 全長 261.00m 垂線間長 247.00m 型幅 40.60m 型深 23.00m  
 満載吃水 16.00m 満載排水量 135,900kt  
 総噸数 65,849T 純噸数 20,034T 載貨重量 117,571kt  
 貨物船容積 (グレーン) 67,800m<sup>3</sup>  
 艀口数 10 燃料油槽 6,600m<sup>3</sup> 燃料消費量 69.9t/day  
 清水槽 300m<sup>3</sup> 主機械 三菱スルザー 8RND90/155 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 22,400PS (122RPM) (常用) 19,040PS (116RPM)  
 補汽缶 コクランボイラ 1台 1.8t/h 発電機 三菱 6SH 24AC ディーゼル機関 駆動 735PS×720rpm 3台 送信機 中短波×1 中波短波 SSB×1 (補)×1 受信機 全波 (SSB スポット組込)×1 全波×1 (補) 全波×1  
 速力 (試運転最大) 17.16kn (満載航海) 14.8kn  
 航続距離 24,200哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 30名

中速定期貨物船 若梅丸 日本郵船株式会社  
(重量物運搬) WAKAUME MARU

株式会社名村造船所建造 (第385番船) 起工 45-4-6 進水 45-8-12 竣工 45-11-14 全長 156.52m 垂線間長 147.00m 型幅 21.50m 型深 12.10m 満載吃水 9.021m 満載排水量 19,908kt 総噸数 9,916.54T 純噸数 5,635.97T 載貨重量 13,859kt 貨物船容積 (ベール) 18,579m<sup>3</sup> (グレーン) 19,596m<sup>3</sup> 艀口数 3 デリックブーム 300t×1, 20t×4 デッキクレーン 10t×2, 7.5t×2  
 燃料油槽 (100%) 1,824.5m<sup>3</sup> 燃料消費量 "C" 39.4t/day "A" 2.3t/day 清水槽 512m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 6K74EF 型 2 サイクル車動クロスヘッド型排気ターボ過給ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 11,600PS (124RPM) (常用) 9,860PS (118RPM) 補汽缶 油焚強圧通風横切筒煙管式ボイラ 1,500kg/h×1台 発電機 AC 自動式 550kVA (440kW)×450V×3台 送信機 NET-1000SP(1kW)×1, NET-1200SP(1.2kW)×1, NET-75AN (75W)×1 受信機 NER-6AH-2×3, NER-8AE×1 (SSB), NER-5AK×1 速力 (試運転最大) 19.55kn (満載航海) 16.9kn 航続距離 14,300哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 長船首尾接付回甲板型 乗組員 40名 旅客 4名 300t 型シュルケンヘビーデリック装置を有す。



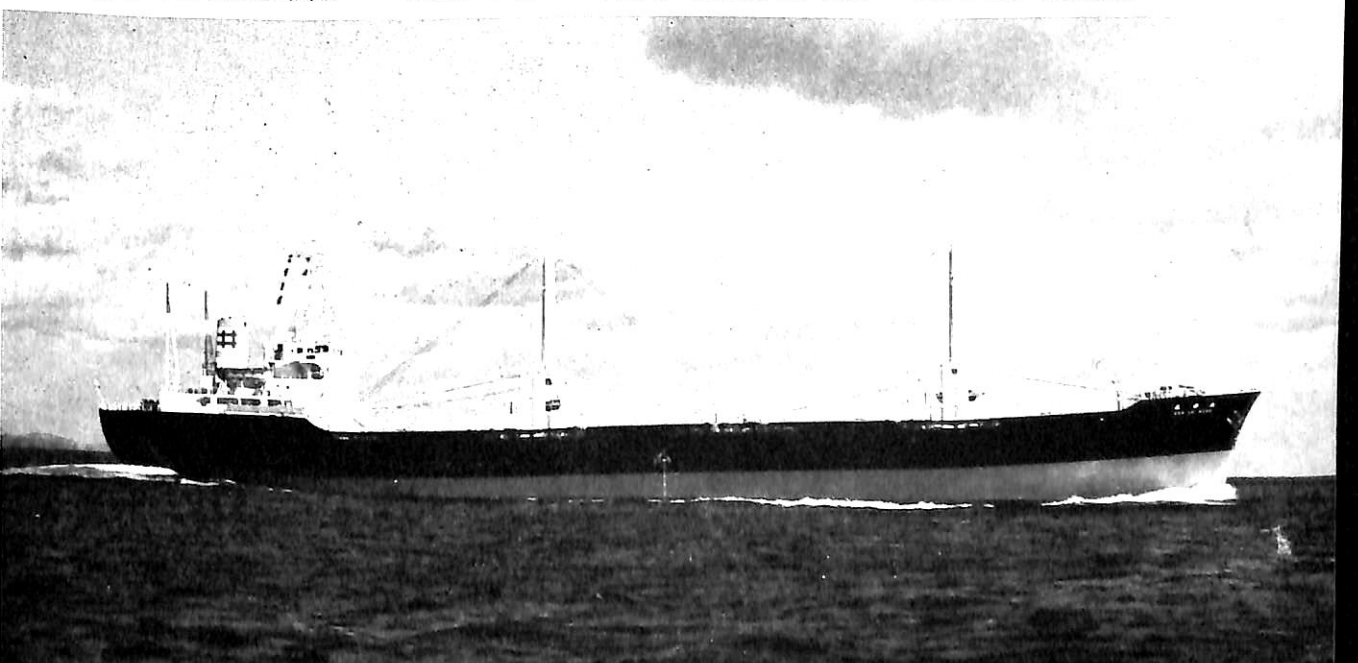


25次油槽船 高水丸 日本郵船株式会社  
TAKAMIZU MARU

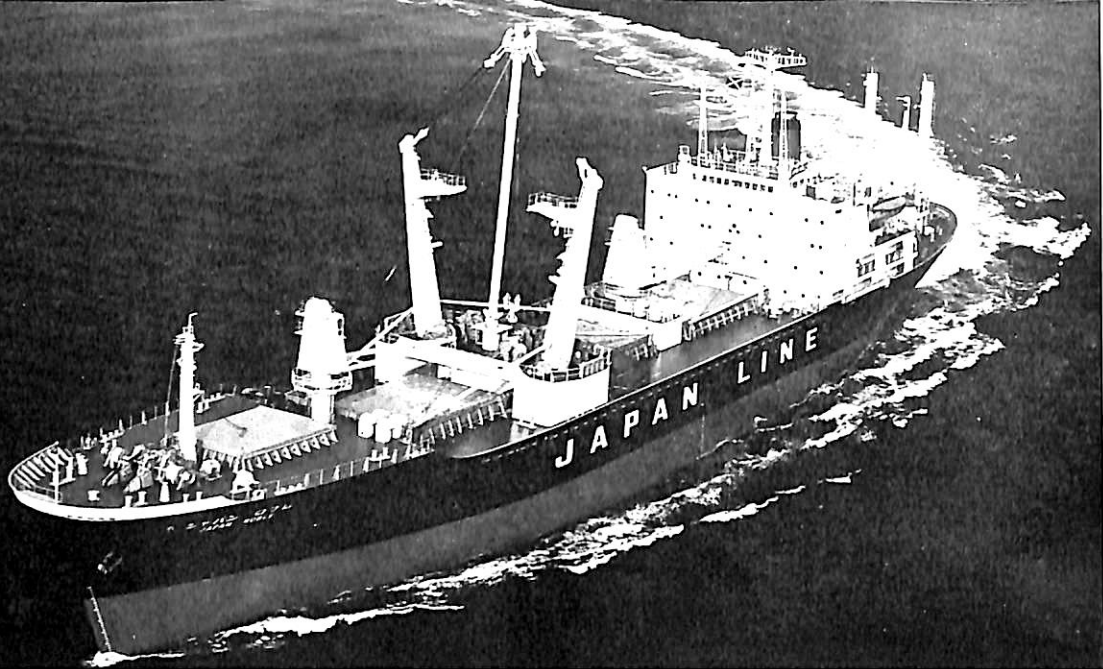
石川島播磨重工業株式会社建造(第216番船) 起工 44-12-18 進水 45-5-19 竣工 45-9-5  
 全長 275.00m 垂線間長 260.00m 型幅 43.30m 型深 22.40m 満載吃水 16.532m 総噸數  
 72,345.67T 純噸數 52,576.41T 載貨重量 137,314kt 貨物油槽容積 (15槽スロップタンクを含む)  
 170,143.82m<sup>3</sup> バラストタンク (4槽) 25,077.20m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 3,000m<sup>3</sup> h×156m×3台 デリックブーム  
 15t×2 燃料油槽 5,859.30m<sup>3</sup> 燃料消費量 117.8t/day 清水槽 752.04m<sup>3</sup> 主機械 三菱衝動式  
 クロスコンパウンド型単流式復水タービン 1基 出力 (連続最大) 25,300PS (82.6RPM) (常用) 23,000PS  
 (80RPM) 主汽缶 三菱CE船用水管式ボイラ 2基, 61.5kg/cm<sup>2</sup>×50t/h 発電機 (ターボ) 900kW, 450V  
 主補各1台 (ディーゼル) 260kW, 450V 1基 送信機 1kW DSB, 1.2kW SSB, 75W 各1台 受信機  
 全波 3台 速力 (試運転最大) 17.16kn (満載航海) 15.81kn 航続距離 17,211哩 船級・区域資格  
 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 33名 旅客 2名 荷油装置用バルブの大半を遠隔操作弁  
 としている。エレベータ, 娯楽室, ピンポン室設備, 機関制御室より主機主缶の遠隔操縦可能。

貨物船 乾安丸 乾光海運株式会社  
KENAN MARU

尾道造船株式会社建造(第222番船) 起工 45-6-24 進水 45-9-14 竣工 45-12-11  
 全長 154.10m 垂線間長 142.50m 型幅 22.20m 型深 12.10m 満載吃水 9.010m  
 満載排水量 21,951kt 総噸數 10,815.34T 純噸數 6,539.90T 載貨重量 17,302kt (木材 18,333kt)  
 貨物艙容積 (ベール) 21,644.41m<sup>3</sup> (グリーン) 22,257.68m<sup>3</sup> 艙口數 4 デリックブーム 21t×4  
 燃料油槽 1,099.4kt 燃料消費量 27t/day 清水槽 233.76kt 主機械 日立B&W 6K62EF型2サイ  
 クル単動クロスヘッド形ターボチャージャディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,300PS (144RPM)  
 (常用) 7,600PS (140RPM) 補汽缶 コクランコンボジット型 1台 発電機 360PSディーゼル駆動防滴  
 自励式 445V, 240kW 3台 送信機 (主) 800W×1 (補) 75W×1 受信機 全波 2台, 中波 1台  
 速力 (試運転最大) 17.585kn (満載航海) 14.60kn 航続距離 13,800哩 船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 両甲板船尾機関型 乗組員 30名 同型船 紅昭丸, 若戸山丸 NKのMO船級適用。







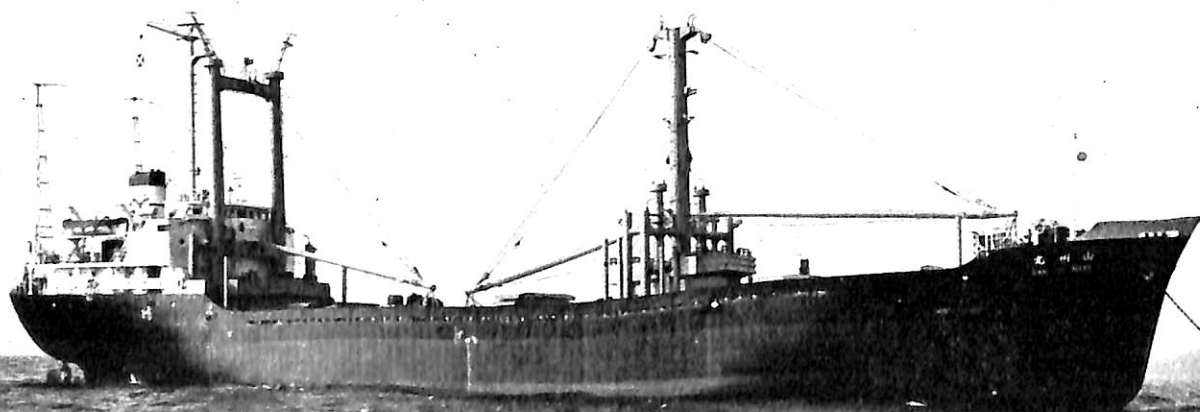
25次貨物船 **ジャパン ロブレ** ジャパンライン株式会社  
 JAPAN ROBLE

石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 (第2183番船) 起工 45-2-6 進水 45-6-24 竣工 45-9-8  
 全長 144.50m 垂線間長 134.00m 型幅 21.40m 型深 12.00m 満載吃水 9.125m  
 総噸数 8,999.85T 純噸数 5,083.28T 載貨重量 13,311kt 貨物艙容積 (ベール) 18,195.4m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 19,408.6m<sup>3</sup> バラストタンク (7槽) 1,013.3m<sup>3</sup> 艙口数 5 デッキクレーン 5t×1, 15t×1  
 デリックブーム 5t×2, 10t×6, 120t×1 燃料油槽 1,294.7m<sup>3</sup> 燃料消費量 24.24t/day 清水槽 645.0m<sup>3</sup>  
 主機機 IHI スルザー 6RD68 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,000PS (150RPM) (常用) 6,800PS (142RPM)  
 補汽缶 横煙管式コンボジットボイラ 1基, 1.0t/h 発電機 (ディーゼル 840PS 駆動) 防滴自己通風 450V, 560kW 2基 送信機 中短波 (主)×1 (補)×1 受信機 スーパーヘテロダイン式 2台  
 オートダイン式 1台 速力 (試運転最大) 18.68kn (満載航海) 15.7kn 航続距離 12,897浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 34名 旅客 2名 スツルケン型マスト1組, デリッポ  
 スト2組およびデッキクレーン2組を装備, 第2~5 艙ハッチ上に 20' コンテナ21個, 第2~4 艙ハッチ上に 40' コンテナ9個, 第3, 4 艙ハッチ上に冷凍コンテナ搭載可能。

— 18 —

貨物船 **山州丸** 山一汽船株式会社  
 SANSHU MARU

福岡造船株式会社建造 (第977番船) 起工 45-7-24 進水 45-9-12 竣工 45-11-21 全長 92.05m  
 垂線間長 84.95m 型幅 15.20m 型深 7.15m 満載吃水 6.019m 満載排水量 5,976kt  
 総噸数 2,604.17T 純噸数 1,531.31T 載貨重量 4,487.41kt 貨物艙容積 (ベール) 5,328.34m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 5,788.08m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 15t×3 燃料油槽 486.64m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 10t/day 清水槽 389.30m<sup>3</sup> 主機機 日本発動機製 HS6NV47F 型ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 3,000PS (240RPM) (常用) (85%) 2,550PS (227RPM) 補汽缶 パシケージ型 1台  
 発電機 堅型, 単動 4 サイクルディーゼル駆動 AC 445V 160kVA 2台 送信機 (主) 500W×1 (補) 75W×1  
 受信機 (主) 500W×1 (補) 75W×1 速力 (試運転最大) 14.62kn (満載航海) 約12.00kn  
 航続距離 9,000浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 四甲板船尾機関型 乗組員 25名  
 同型船 山東丸







防衛庁訓練支援艦「あづま」

舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造



高速標的機 BQM-31A  
発射成功時の英姿



BQM-31A の発射機上の姿



撒積貨物船 三井丸 三井物産株式会社  
MITSUI MARU 阪東海運株式会社

三井造船株式会社玉野造船所建造(第895番船) 起工 45-4-1 進水 45-9-28 竣工 45-12-24  
 全長 228.75m 垂線間長 218.00m 型幅 32.20m 型深 18.30m 満載吃水 12.20m 満載排水量 73,500kt  
 総噸数 37,400Gt 純噸数 22,600T 載貨重量 60,800kt 貨物艙容積(ペール) 75,560.8m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 艙口数 5 燃料油槽 3,550m<sup>3</sup> 燃料消費量 53.5kt/day 清水槽 240m<sup>3</sup> 主機械  
 三井 B&W 6K84EF型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 16,500PS (116RPM) (常用) 14,000PS  
 (110RPM) 補汽缶 立型水管ボイラー SCM12-N型1,300kg/h×1台 発電機 三井 B&W 6T23HH×2台  
 660BPS×720rpm 送信機 協立電波製 T-10C 1kW 1台 非常用 T-U07 75kW 1台 受信機(主) 2台  
 (非常用) 1台 協立電波製 SS-66X 1台 AS-70C 1台 非常用 協立電波製 SS-66X 1台 速力(試運転最大)  
 17.1kn (満載航海) 15.3kn 航続距離 20,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型船首楼付  
 乗組員 30名 (別項参照)

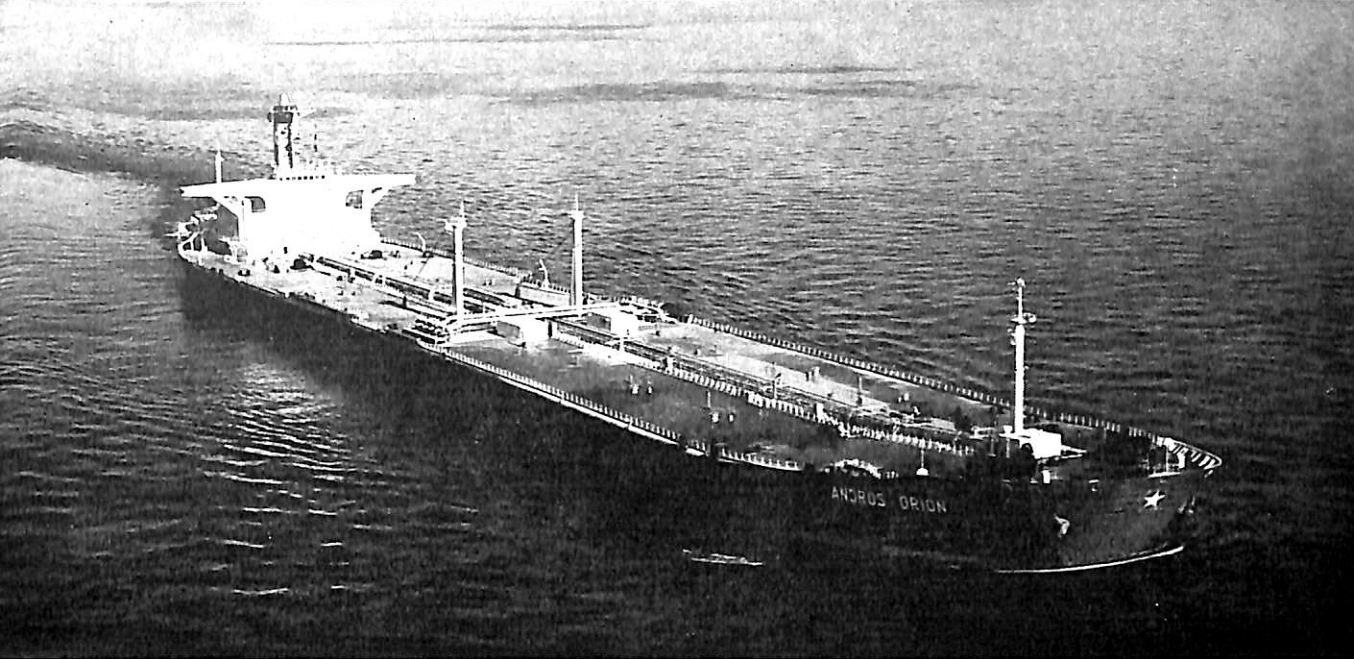
-- 20 --

自動車兼撒積貨物船 平塚丸 昭和海運株式会社  
HIRATSUKA MARU

舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造(第150番船) 起工 45-4-14 進水 45-8-12 竣工 45-11-24  
 全長 175.50m 垂線間長 165.00m 型幅 25.40m 型深 15.00m 満載吃水 10.910m 満載排水量 35,503kt  
 総噸数 17,413.16T 純噸数 11,215.09T 載貨重量 27,110kt 貨物艙容積(グリーン) 32,151.96m<sup>3</sup>  
 艙口数 5 デリックブーム 5t×5 燃料油槽 1,436.16t 燃料消費量 30.96t/day  
 清水槽 1,436.01t 主機械 舞鶴重工業舞鶴造船所製 日立 B&W 7K62EF型ディーゼル機関 1基 出力  
 (連続最大) 9,400PS (144RPM) (常用) 7,990PS (137RPM) 補汽缶 日立フレミングボイラー 1台  
 発電機 ディーゼル駆動 300kW×3台 送信機 SSB送信機 NSD-2 1.2kW 受信機(第1) NRD-IEL  
 (第2) NRD-5T 速力(試運転最大) 17.04kn (満載航海)(自動車積) 15.40kn 航続距離 15,800浬  
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 全通一層甲板型(船首楼および船尾楼付) 乗組員 38名 同船型  
 神奈川丸, 日産丸 ハンギングカーデッキ, カーリフト装備





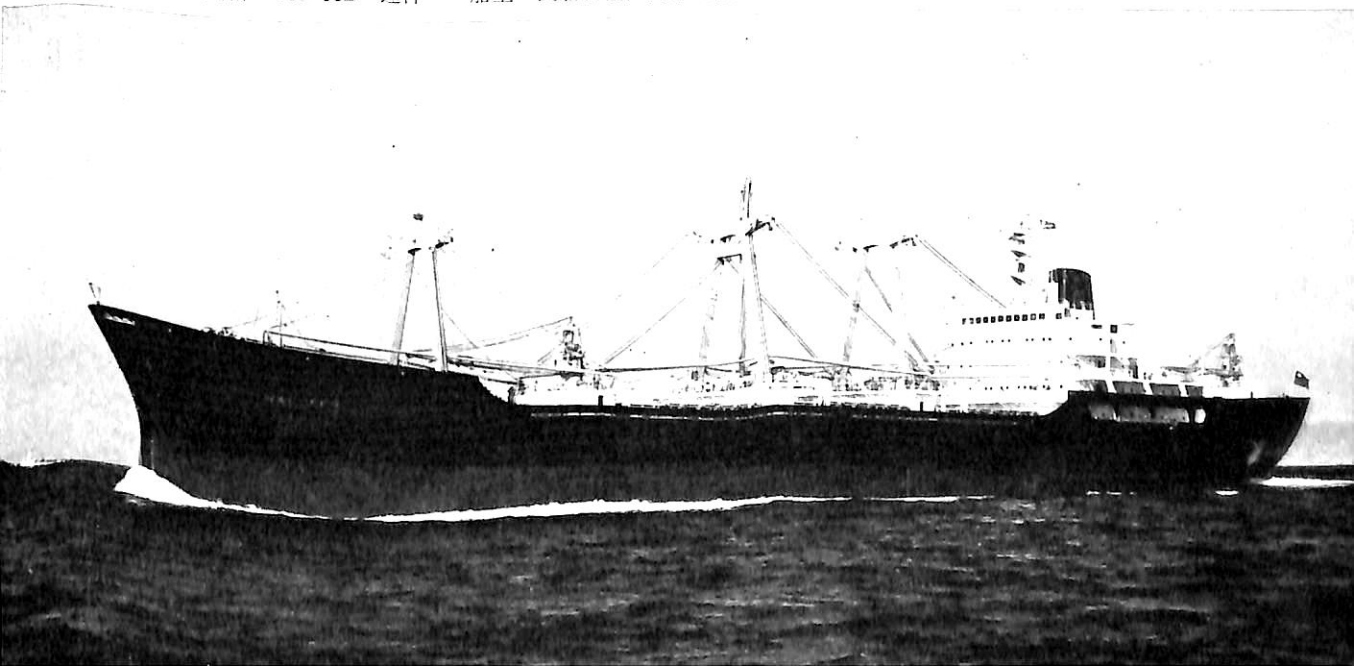


アンドロス オライオン  
輸出油槽船 **ANDROS ORION**

船主 General Oceanic Transport Co. (Liberia)  
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1664番船) 起工 45-4-23 進水 45-8-2 竣工 45-11-20  
 全長 322.00m 垂線間長 307.00m 型幅 48.20m 型深 26.50m 満載吃水 67'-2<sup>3</sup>/<sub>4</sub>"  
 満載排水量 261,109Lt 総噸数 105,854.84T 純噸数 89,437T 載貨重量 230,192Lt 貨物油槽容積  
 279,320.6m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×125mTH×4台 デリックスブーム 10t×2, 2t×2 燃料油槽  
 9,359.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 142.0t/day 清水槽 258.4m<sup>3</sup> 主機械 三菱2段減速船用タービン 1基  
 出力 (連続最大) 28,000PS (95RPM) (常用) 28,000PS (95RPM) 主汽缶 三菱 CE V2M-8W ボイラ  
 2台, 65t/h 発電機 タービン駆動 AC 450V 1,400kW×2台 速力 (満載航海) 15.9kn 航続距離  
 22,000哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 46名 その他1名 (別項参照)

ハイ イエ  
輸出貨物船 **HAI YEH (海業)**

船主 中国招商局 (中華民国)  
 三菱重工業株式会社神戸造船所建造 (第1013番船) 起工 45-5-28 進水 45-9-4 竣工 45-12-4  
 全長 160.60m 垂線間長 150.00m 型幅 23.00m 型深 12.90m 満載吃水 9.429m  
 満載排水量 18,727kt 総噸数 10,958.41T 純噸数 5,986.38T 載貨重量 12,693kt 貨物油槽容積  
 (ペール) 19,624.1m<sup>3</sup> (グレーン) 20,967.4m<sup>3</sup> 貨物油槽容積 770.8m<sup>3</sup> 船口数 6 デリックスブーム  
 6t×8, 17t×2, 22t×4, 30t×1 デッキクレーン 5t×2 燃料油槽 1,768.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 45.6t/day  
 清水槽 369.3m<sup>3</sup> 主機械 三菱 MAN K6Z 86,160E 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 13,800PS  
 (118RPM) (常用) 12,420PS (114RPM) 補汽缶 コクランボイラ 1.5t/h×1台 排ガスエコノマイザ  
 1.5t/h×1台 発電機 600kVA×3台 送信機 (主) 中波短波 500W×1台 (補) 中波 50W×1台 受信機  
 全波 2台 (うち1台は補助) 速力 (試運転最大) 22.66kn (満載航海) 19.75kn 航続距離 約14,700哩  
 船級・区域資格 CR AB 遠洋 船型 長船首楼, 長船尾楼四甲板型 乗組員 46名 同型船 海慶, 海茂





オリムピック アーチャー

輸出油槽船 OLYMPIC ARCHER

船主 Bridgeport Maritime Panama S.A. (Panama)  
 石川島播磨重工業株式会社呉造船所建造 (第2134番船) 起工 45-2-25 進水 45-6-2 竣工  
 45-10-20 全長 323.00m 垂線間長 307.00m 型幅 48.20m 型深 25.00m 満載吃水 19.350m  
 総噸数 96,679.44T 純噸数 80,004T 載貨重量 215,046Lt 貨物油槽容積 (15槽スロップタンクを含む)  
 8,962.596ft<sup>3</sup> バラストタンク (6槽) 1,411,876ft<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×137m×4台 デリックブーム  
 10t×2, 2t×2 燃料油槽 376,628ft<sup>3</sup> 燃料消費量 147.9Lt/day 清水槽 26,148ft<sup>3</sup> 主機械 IHI 蒸気  
 タービン 1基 出力 (連続最大) 30,000PS (85RPM) (常用) 30,000PS (85RPM) 主汽缶 IHI F.W. 'D'  
 型 2台, 61.2kg/cm<sup>2</sup> 515°C 70t/h 発電機 (主) ターボ発電機 1,400kW 450V 2台 (非常用) ディーゼル発  
 電機 500kW 450V 1台 送信機 ST 1401A×1台, ST85D×1台 受信機 EC 10A/2/RM×1台, 830/5×1  
 台 速力 (試運転最大) 16.62kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 25,340浬 船級・区域資格 AB 遠洋  
 船型 平甲板型 乗組員 54名, パイロット1名 貨油管装置の一部にバルブリモコンおよびローカルコントロ  
 ール設備より, 機関室, 居住区間交通用エレベータおよびプールを設備, 居住区装備はとくにデラックスである。

シエン エアン

輸出油槽船 HSIEN YUAN (軒軒)

船主 Chinese Petroleum Corp. (中華民国)  
 石川島播磨重工業株式会社呉造船所建造 (第2182番船) 起工 45-1-14 進水 45-3-14 竣工  
 45-6-29 全長 253.00m 垂線間長 240.00m 型幅 36.80m 型深 20.60m 満載吃水 15.576m  
 総噸数 53,107.86T 純噸数 37,486.21T 載貨重量 97,553Lt 貨物油槽容積 (11槽スロップタンクを含む)  
 117,049.3m<sup>3</sup> バラストタンク (4槽) 16,736.7m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 2,000m<sup>3</sup>/h×110m×3台 デリックブーム  
 15t×2, 4t×1 燃料油槽 3,677.8m<sup>3</sup> 燃料消費量 69.65t/day 清水槽 1,064.3m<sup>3</sup> 主機械 IHI スルザ  
 -9RD90型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 20,700PS (119RPM) (常用) 18,630PS (115RPM)  
 補汽缶 IHI 2胴水管缶 2台, 16kg/cm<sup>2</sup>×50t/h 発電機 (ターボ) 660kW, 450V×1台 (ディーゼル) 464kW  
 450V×2台 送信機 JRC NSD-279C, 318&266D 3台 受信機 NRD-IEL×2, NRD-130F×1, NDA-275  
 ×1 4台 速力 (試運転最大) 16.43kn (満載航海) 15.25kn 航続距離 16,900浬 船級・区域資格 CR  
 AB 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 48名, 作業員 8名 エレベータおよびスイミングプール設  
 備。機関制御室より集中監視。







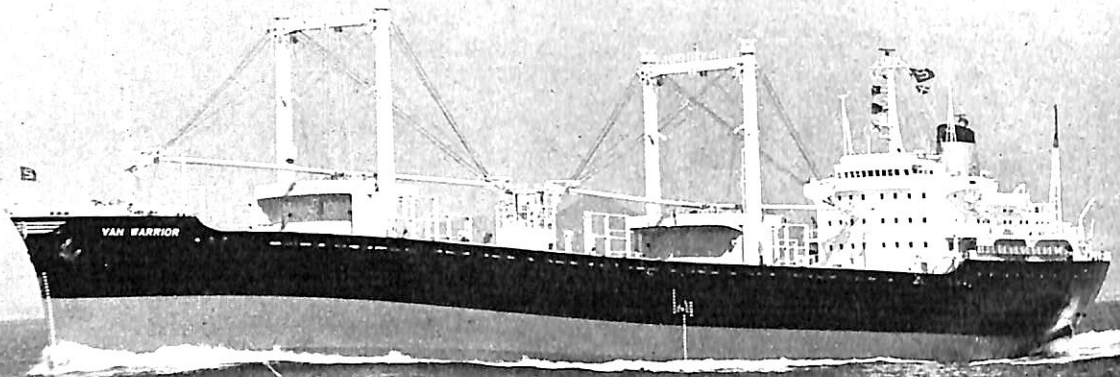
アンドロス タイタン  
輸出油槽船 **ANDROS TITAN**

船主 Western Waterways Corporation (Liberia)  
 石川島播磨重工業株式会社呉造船所建造 (第2127番船) 起工 45-6-11 進水 45-9-16 竣工 45-12-14  
 全長 323.70m 垂線間長 307.00m 型幅 48.15m 型深 26.50m 満載吃水 20.466m 総噸数 107,090.82T 純噸数 90,852T 載貨重量 228,970Lt 貨物油槽容積 (14槽) 287,410m<sup>3</sup>  
 パラストタンク (3槽) 20,713m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×135m×4台 デリックブーム 10t×2.2t×2  
 燃料油槽 9,828m<sup>3</sup> 燃料消費量 138.8Lt/day 清水槽 595m<sup>3</sup> 主機械 IHI シングルブレンタービン  
 1基 出力 (連続最大) 28,000PS (95RPM) (常用) 28,000PS (95RPM) 主汽缶 IHI F.W. "DM-480"  
 2基 発電機 (主) ターボ発電機 1,400kW 450V 2台 (非常用) ディーゼル発電機 350kW 450V 1台  
 送信機 SAIT S4 1式 速力 (試運転最大) 16.66kn (満載航海) 16.6kn 航続距離 25,500浬  
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 46名, パイロット2名 **ANDROS MASTER**  
 と同じ設備を有す。

アンドロス マスター  
輸出油槽船 **ANDROS MASTER**

船主 Oceanic Transport Corp. (Liberia)  
 石川島播磨重工業株式会社呉造船所建造 (第2088番船) 起工 44-12-1 進水 45-2-20 竣工 45-7-2  
 全長 323.70m 垂線間長 307.00m 型幅 48.15m 型深 24.80m 満載吃水 19.263m 総噸数 98,982.97T 純噸数 83,817T 載貨重量 213,625Lt 貨物油槽容積 (14槽) 268,433m<sup>3</sup> パラストタンク (3槽) 19,490m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×135m×4台 デリックブーム 10t×2.2t×2 燃料油槽 7,736m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 140.4Lt/day 清水槽 495m<sup>3</sup> 主機械 IHI シングルブレンタービン 1基  
 出力 (連続最大) 28,000PS (95RPM) (常用) 28,000PS (95RPM) 主汽缶 IHI F.W. "DM-480" 2台  
 61.2kg/cm<sup>2</sup> 515°C 69t/h 発電機 (主) ターボ発電機 1,400kW 450V 2基 (非常用) ディーゼル発電機 350kW 450V 1基  
 送信機 SAIT S4 1式 速力 (試運転最大) 16.6kn (満載航海) 16.07kn 航続距離 20,500浬  
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 46名, パイロット2名 同型船 **ANDROS TITAN**  
 機関部員居住区と機関室の間にエレベータ装備, 乗組員のためのレクリエーションルームおよびスイミングプールを設備。



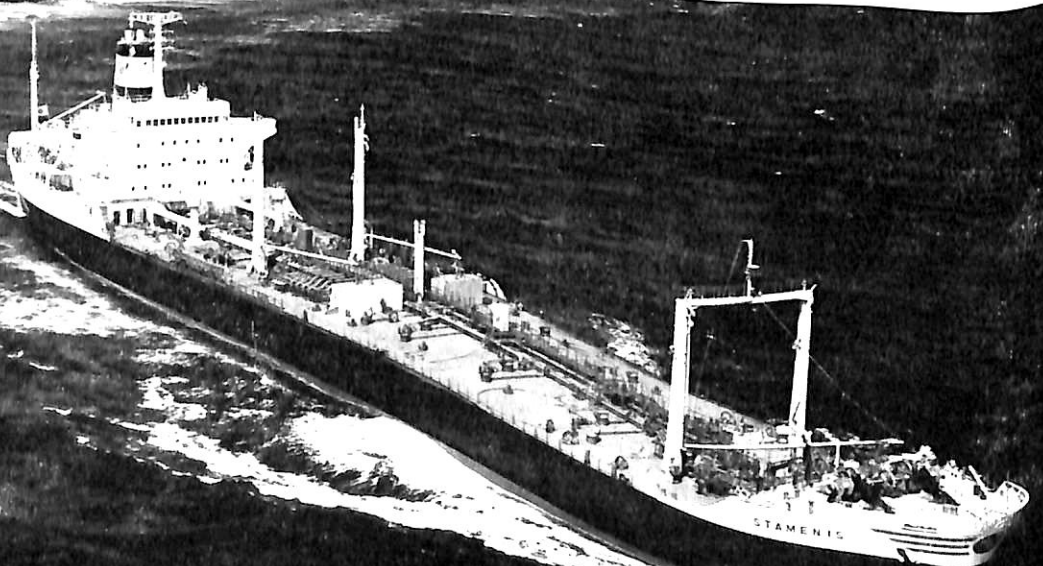


輸出撒積/木材運搬船 **VAN WARRIOR**

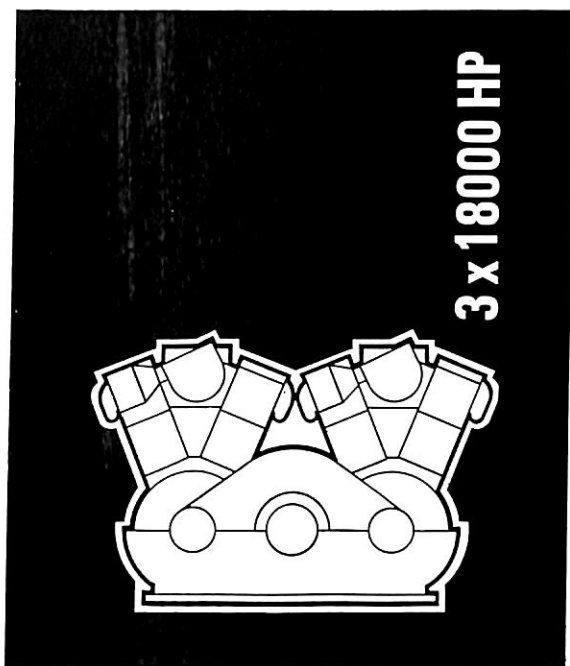
船主 Edmonton Shipping Co., Inc. (Liberia)  
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4262番船)  
 全長 156.155m 垂線間長 146.00m 起工 45-6-1 進水 45-8-10 竣工 45-11-25  
 満載排水量 24,177Lt 総噸数 11,549.47T 純噸数 7,279T 型深 12.90m 夏期満載吃水 (ext.) 31'-3<sup>11</sup>/<sub>16</sub>"  
 (ペール) 873,054ft<sup>3</sup> (グリーン) 899,455ft<sup>3</sup> 船口数 4 主機械 日立 B&W 762VT2BF-140 型ディーゼル機関 1基 貨物艙容積 53,404ft<sup>3</sup>  
 燃料消費量 約30.6t/day 清水槽 11,173ft<sup>3</sup> デリックブーム 22t×4 燃料油槽 1基  
 出力 (連続最大) 8,400PS (139RPM) (常用) 7,650PS (135RPM) 補汽缶 日立造船フレミングボイラ No. 3  
 1台 発電機 防音自己通風型 425kVA (340kW), AC 450V, 60Hz 3台 送信機 (主) 中短波 1台 (補)  
 中波 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.495kn (満載航海) 15.00kn 航続距離  
 約17,280浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 船首尾接付一層甲板 乗組員 43名 同型船 VAN  
 HAWK 本船は Van Shipping Co. から2隻受注した日立造船の標準19型バルクキャリアの2番船。

輸出油槽船 **STAMENIS**

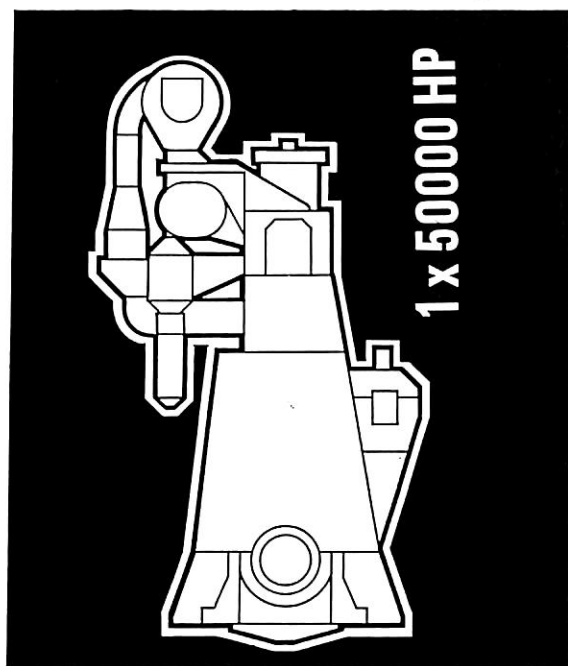
船主 Marvuelo Compania Naviera S.A. (Greece)  
 石川島播磨工業株式会社名古屋造船所建造 (第2137番船)  
 45-9-30 全長 170.80m 垂線間長 162.00m 起工 45-3-23 進水 45-6-2 竣工  
 総噸数 18,262.24T 純噸数 11,787.72T 貨物艙容積 (24槽) 29,843Lt (30,320kt) 満載吃水 11.014m  
 39,234ft<sup>3</sup> (グリーン) 41,883ft<sup>3</sup> 貨物艙容積 (1槽) 1,280,092ft<sup>3</sup> 貨物艙容積 (2槽) 49,253ft<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 700m<sup>3</sup>/h×105m×4台 デリックブーム 5t×4, 3t×2 燃料油槽 110,733ft<sup>3</sup> 燃料消費量  
 36.81t/day 清水槽 15,207ft<sup>3</sup> 主機械 IHI スルザー 7RD76 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)  
 11,200PS (122RPM) (常用) 10,080PS (117.8RPM) 補汽缶 IHI 2胴水管缶 2基, 16kg/cm<sup>2</sup>×14t/h  
 発電機 ディーゼル 625PS 駆動 AC 450V 420kW 3台 送信機 SAIT MT1200B 1台 受信機 SAIT  
 745EA 1台 速力 (試運転最大) 16.50kn (満載航海) 15.75kn 航続距離 27,200浬 船級・区域資格  
 LR 遠洋 船型 同甲板船 乗組員 43名 同型船 #2082 STAKARA, #2083 STABENKO,  
 #2136 STAWANDA



# ご計画中の新造船にはどちらの粗悪油運転 ディーゼル機関を採用なさいますか？



MAN中速4サイクル機関減速機付き



MAN低速2サイクルクロスヘッド機関

今日の海運業界で成功するには関係者皆さまの推進機関についての十分な研究が不可欠です。機関速度の選択は一つの重要な問題です。70余年前に世界最初のディーゼル機関を世に出したMAN社は、皆さまが適切な決定をされるのにご協力できます。MAN社は粗悪油運転可能な中速および低速の両ディーゼル機関を舶用主機として製造し、数年にわたる運航実績をもっています。

## **M·A·N** (ジャパン) リミッテド

本社	東京C.P.O. Box68	Tel. (03) 214-5931
神戸サービスベース	神戸C.P.O. Box1170	Tel. (078) 67-0765
横浜サービスエンジニア	横浜C.P.O. Box416	Tel. (045) 201-2931

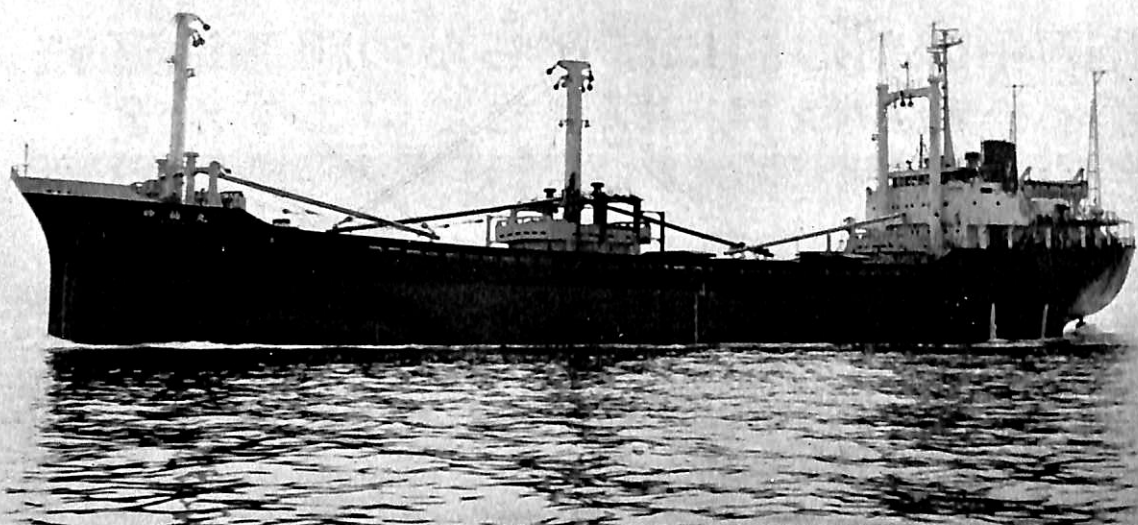
### ライセンサー

川崎重工業株式会社  
三菱重工業株式会社

東京／神戸  
東京／横浜

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT / WEST GERMANY





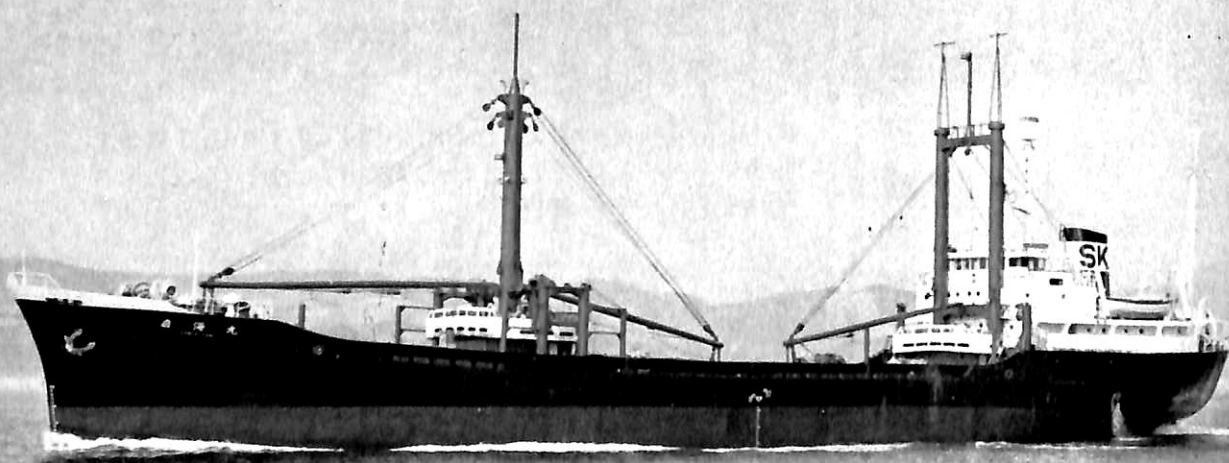
貨物船 神 祐 丸 神田海運株式会社  
SHIN YU MARU

株式会社神田造船所建造 (第146番船)	起工 45-4-10	進水 45-6-7	竣工 45-7-30
全長 95.77m	垂線間長 88.50m	型幅 15.20m	型深 7.40m
満載排水量 6,473.85kt	総噸数 2,838.53T	純噸数 1,723.69T	満載吃水 6.215m
貨物艙容積 (ベール) 5,918.63m <sup>3</sup> (グリーン) 6243.66m <sup>3</sup>		艙口数 2	載貨重量 4,785.17kt
燃料油槽 444.86m <sup>3</sup>	燃料消費量 158g/PS/h	清水槽 406.29m <sup>3</sup>	デリックブーム 15t×3 10t×1
6LU50型 4 サイクル単動無気噴油式ディーゼル機関 1基		出力 (連続最大) 3,500PS (240RPM)	主機械 阪神内燃機工業製
(常用) 2,975PS (227RPM)	補汽缶 コ克蘭コンポジットボイラ 5.5kg/cm <sup>2</sup> ×20.55/32.94m <sup>2</sup> ×500/400kg/h	送信機 (主) 1台 (補) 1台	受信機 全波 1台,
油側 / ガス側 1台	発電機 175kVA×2台	速力 (試運転最大) 15.495kn	航続距離 9,930哩
補助 1台		(満載航海) 12.5kn	
船級・区域資格 NK・近海 (国際航海)	船型 凹甲板型	乗組員 25名	

— 26 —

貨物船 扇 海 丸 扇興運輸株式会社  
SENKAI MARU

株式会社神田造船所建造 (第145番船)	起工 44-10-13	進水 45-1-27	竣工 45-3-31
全長 89.10m	垂線間長 83.00m	型幅 13.60m	型深 6.80m
満載排水量 4,936.37kt	総噸数 1,988.99T	純噸数 1,039.12T	満載吃水 5.757m
貨物艙容積 (ベール) 4,005.22m <sup>3</sup> (グリーン) 4,213.69m <sup>3</sup>		艙口数 2	載貨重量 3,601.19kt
燃料油槽 407.03m <sup>3</sup>	燃料消費量 158g/PS/h	清水槽 302.46m <sup>3</sup>	デリックブーム 15t×3
6DH46SS型 4 サイクル単動無気噴油式ディーゼル機関 1基		出力 (連続最大) 2,600PS (250RPM)	主機械 赤阪鉄工所製
(常用) 2,210PS (237RPM)	補汽缶 コ克蘭コンポジットボイラ 5.0kg/cm <sup>2</sup> ×18.13/24.89m <sup>2</sup> ×420/250kg/h	送信機 (主) TK-80A (補) TK-93C	受信機 短波
油側 / ガス側 発電機 150kVA×2台		速力 (試運転最大) 15.387kn	航続距離 11,700哩
R-11A 20球 全波 R-13C 11球		(満載航海) 12.5kn	
船級・区域資格 NK 近海 (国際航海)	船型 凹甲板船尾機関型	乗組員 22名	






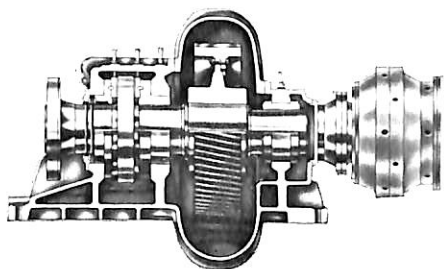


ラグナ  
輸出貨物船 LAGUNA

船主 Lavina Shipping Inc. (Liberia)	起工 45-7-15	進水 45-10-12	竣工 45-12-16
波止浜造船株式会社建造 (第273番船)	型幅 16.40m	型深 8.10m	満載吃水 6.655m
全長 110.84m	垂線間長 101.90m	総噸数 3,992.90T	純噸数 2,493.00T
満載排水量 8,499.12kt	貨物艙容積 (ベール) 8,206.78m <sup>3</sup>	(グレーン) 8,621.93m <sup>3</sup>	載貨重量 6,223.32kt
燃料油槽 "A" 79.74m <sup>3</sup>	"C" 491.80m <sup>3</sup>	燃料消費量 12.4t/day	デリックブーム 15t×4
清水槽 444.17m <sup>3</sup>	主機 神戸発動機製 神発6UET 45/75C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 コクランコンポジットボイラ 1台	発電機 200kVA×445V×260A×2台	
送信機 (主) 500W×1 (補) 75W×1	速力 (試運転最大) 15.928kn	(満載航海) 12.7kn	
航続距離 10,000浬	船級・区域資格 AB 遠洋	船型 ウェル甲板	乗組員 30名 同型船 LILIA

Marine gears for high outputs

ヨーロッパ最大の実績を誇る船用高性能型  の



**減速機** 1機1軸・2機1軸  
可逆転・その他  
**Pneumaflex** 高弾性継手付  
エアークラッチ  
**Spiroflex** 高弾性継手

1. L & S の減速機は滲炭焼入後、研磨した高性能コンパクト型です。
2. L & S の高弾性継手はねじり振動から船用主機駆動装置を守ります。

お問合せは西ドイツ MANNESMANN  
**Lohmann & Stolterfoht**

日本総代理店  
**日本アイキャン株式会社**

東京都中央区京橋2-1 オックスフォードビル4階  
電話 (03) 567-6476 (代表)



カーフェリー 志摩丸 伊勢湾自動車航走船株式会社  
SHIMA MARU

株式会社神田造船所建造 (第149番船)  
起工 45-1-28 進水 45-3-6  
竣工 45-4-23 全長 62.41m  
垂線間長 58.00m 型幅 12.80m  
型深 4.20m 満載吃水 2.92m  
満載排水量 1,225.77kt 総噸数  
960.18T 純噸数 324.90T  
載貨重量 336.41kt 燃料油槽  
58.02m<sup>3</sup> 燃料消費量 136g/PS/h  
清水槽 39.82m<sup>3</sup> 主機械 ダイハ  
ツディーゼル製 8DSM-26F(L)型  
4サイクル単動無気噴油式減速機付デ  
ィーゼル機関 2基 出力(連続最大)  
1,600PS (720RPM) (翼角28.5°)  
(常用)1,360PS(720RPM)(翼角26.9°)  
発電機 125kVA×2台 速力  
(試運転最大) 16.281kn (満載航海)  
15.0kn 航続距離 2,200浬  
船級・区域資格 JG 平水 船型  
平甲板型自動車航送船 乗組員 20名  
旅客 700名 搭載車両 大型バス  
13台または普通乗用車43台 航路  
鳥羽→伊良湖



カーフェリー 大島丸 日本国有鉄道  
OSHIMA MARU

株式会社神田造船所建造 (第148番船)  
起工 44-11-20 進水 45-1-13  
竣工 45-3-12 全長 33.60m  
垂線間長 29.70m 型幅 9.60m  
型深 3.00m 満載吃水 2.15m  
満載排水量 353.58kt 総噸数  
267.03T 純噸数 117.15T  
載貨重量 77.40kt 燃料油槽  
11.68m<sup>3</sup> 燃料消費量 147g/PS/h  
清水槽 6.68m<sup>3</sup> 主機械 ダイハ  
ツディーゼル製 6PSHTCM-26DLF型  
4サイクル単動無気噴油式減速機付デ  
ィーゼル機関 1基 出力(連続最大)  
750PS (720RPM) (翼角29°) (常用)  
562.5PS (720RPM) (翼角25°)  
発電機 主機駆動 40kVA (主機駆動)  
独立 30kVA (原動機駆動) 速力  
(試運転最大) 11.845kn (満載航海)  
11.0kn 航続距離 1,450浬  
船級・区域資格 JG 平水 船型  
平甲板型自動車航送船 乗組員 4名  
旅客 350名 搭載車両 乗用車15台  
(32t) 航路 大島→小松港

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

SOLAS承認

N.K

N.V

A.B

L.R

B.V

C.R

N.S.C

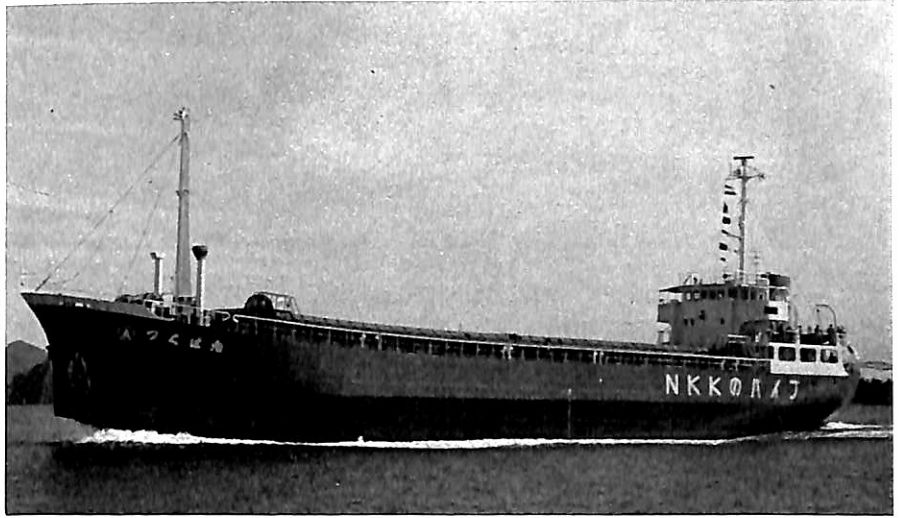
施工実績数百隻

カタログ呈  
**Tightex**  
タイテックス

太平洋工業株式会社

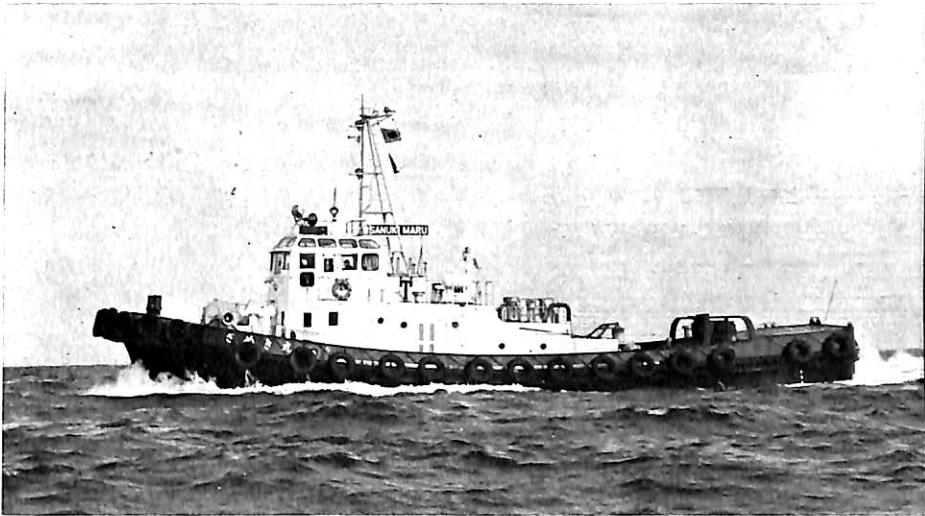
本社 京都市右京区三条通西大路西 電話(311)1101代  
出張所 東京都千代田区神田錦町2の9 電話(291)8287  
出張所 広島・神戸・呉・長崎

今治造船株式会社建造 (第238番船)  
 起工 45-9-12 進水 45-10-20  
 竣工 45-11-12 全長 69.37m  
 垂線間長 65.00m 型幅 11.40m  
 型深 5.25m 満載吃水 5.175m  
 満載排水重 2,900kt 総噸数 696.20T  
 純噸数 426.77T 載貨重量 2,202.21kt  
 貨物船容量 (ベール) 2,942.68 m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 3,100.67 m<sup>3</sup> 艙口数 1  
 燃料油槽 116.43kt 燃料消費量  
 6.366t/day 清水槽 38.54kt  
 主機械 横田鉄工所製 ESHC 637型  
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)  
 1,800PS (325RPM) (常用)  
 1,530PS (308RPM) 発電機 AC  
 50kVA×2台 送受信機 無線電話  
 VHF×1 DC24V 速力 (試運転最大)  
 13.618kn (満載航海) 11.30kn  
 航続距離 3,766哩 船級・区域資格  
 JG 沿海 船型 全通船楼甲板型  
 乗組員 8名 同型船 さがみ丸  
 [レーダー] JMA149AC×1, AC100V  
 [オートパイロット] IPS-3M-I×1,  
 AC440V [舵器指示器] セルシン式  
 ×2, AC100V



貨物船 つくば丸 森野汽船有限公司  
 TSUKUBA MARU

石川島造船化工機株式会社建造 (第407番船)  
 起工 45-9-28  
 進水 45-11-9 竣工 45-12-26  
 全長 28.37m 垂線間長 25.00m  
 型幅 8.60m 型深 3.50m  
 満載吃水 2.60m 満載排水量  
 302.2kt 総噸数 195.72T  
 純噸数 66.84T 載貨重量 51.74kt  
 燃料油槽 23.75m<sup>3</sup> 燃料消費量  
 6.5t/day 清水槽 16.51m<sup>3</sup>  
 主機械 ダイハツディーゼル製 8PSH  
 TbM-26D 型ディーゼル機関 2基  
 (2軸) 出力 (連続最大) 950PS  
 ×2 (750RPM) (常用) 808PS×2  
 (710RPM) 推進器 IHI-ダックベ  
 ラー "1000型" ×2基 発電機  
 AC445V×45kVA×2台 曳航機  
 (前進) 29.0t (後進) 26.4t 速力  
 (試運転最大) 13.25kn (満載航海)  
 12.00kn 航続距離 800哩  
 船級・区域資格 JG 沿海 船型  
 平甲板型 乗組員 9名 旅客  
 12名 同型船 いぶき丸



曳船 さぬき丸 三洋海事株式会社  
 SANUKI MARU



JIS (NK) · LR · AB · BV 規格

# 船舶用ケーブル

特長

- 船価を下げる
- 艙内配線工事の検尺作業工程を皆無とした  
メジャー入船舶用電線

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

## ヒエン電工株式会社

本社工場 大阪府堺市松屋町1丁3番地  
 TEL 堺 (0722) 38-0463 代表  
 支店 東京 ・ 福岡



# 日立造船 純国産技術で“日立Uタービン”を完成

日立造船・桜島工場製造

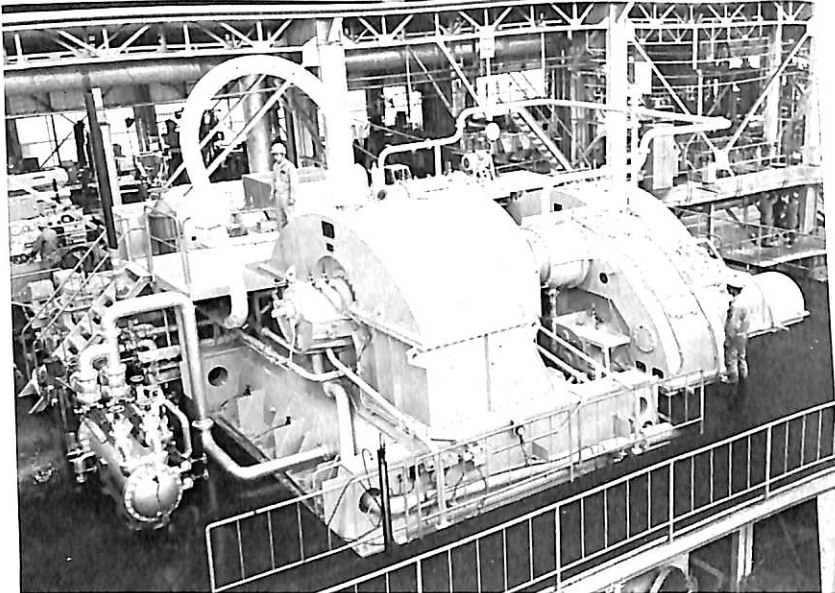
日立造船株式会社では、船型の大型化にともなう船用主機関の出力増大に対応するため、昭和42年2月、川崎重工業株式会社と純国産船用蒸気タービンの協同開発に取り組み、生産に着手してきたが、このほど当社桜島工場で“UA-360型”船用蒸気タービンの1号機を完成した。

このタービンは現在、当社堺工場で建造しているリベリアのREGENT SHIPPING社向け226,300重量トン型大型タンカー（三光汽船株式会社の長期用船として使用される）の主機関として搭載されることになっており、1軸で36,000 P Sという、この大出力タービンは現在就航中の船用主機関としては世界最大級のものである。

これにより、当社は昭和25年、デンマークのバーマスター・アンド・ウエイン社（Burmeister & Wain）との提携により、本年12月まで通算400万 P Sの生産を記録した日立B&Wディーゼル機関とともに、船用原動機メーカーとしての生産体制が確立した。

U型タービンは、純国産技術によって開発された最新型の船用主機関で、昭和39年に川崎重工業で1番機を完成させて以来、内外船主向けに数多くの製造実績をもち、最近では海外への単体輸出も行なっているわが国唯一の国産技術による船用タービンである。

これまでUA型、UB型、UR型の3機種の開発・製造を行なっており、16,000 P Sから50,000 P Sまでの出力範囲を有し、船型や船の用途に応じた機種を採用できる。



なお、当社ではこの1号機につづき、昭和46年度には3基、47年度6基、48年度8基の生産を予定しているが、すでに、5号機までの生産に着手している。

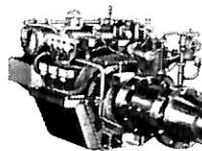
また、船用主ボイラおよび補助ボイラなど船用ボイラについても川崎重工業と協同開発を進めており、昭和43年11月よりタービン・ボイラを一体とした国産技術による船用蒸気原動機プラントの開発および生産体制をととのえている。

UA-360型タービンの主要目はずぎのとおりである。

分類	2段減速付クロスコンパウンド衝動タービン
型式	UA-360型
出力	最大 36,000 P S 常用 35,000 P S
大きさ	全幅 約11m 全長 約12m 全高 約9 m
全備重量	300 t

あらゆる船舶の高性能化に

## かもめ 可変ピッチプロペラ



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



運輸省認定製造事業場  
通産省認定輸出貢献企業

船舶用固定ピッチプロペラ・各種可変ピッチプロペラ専門製造

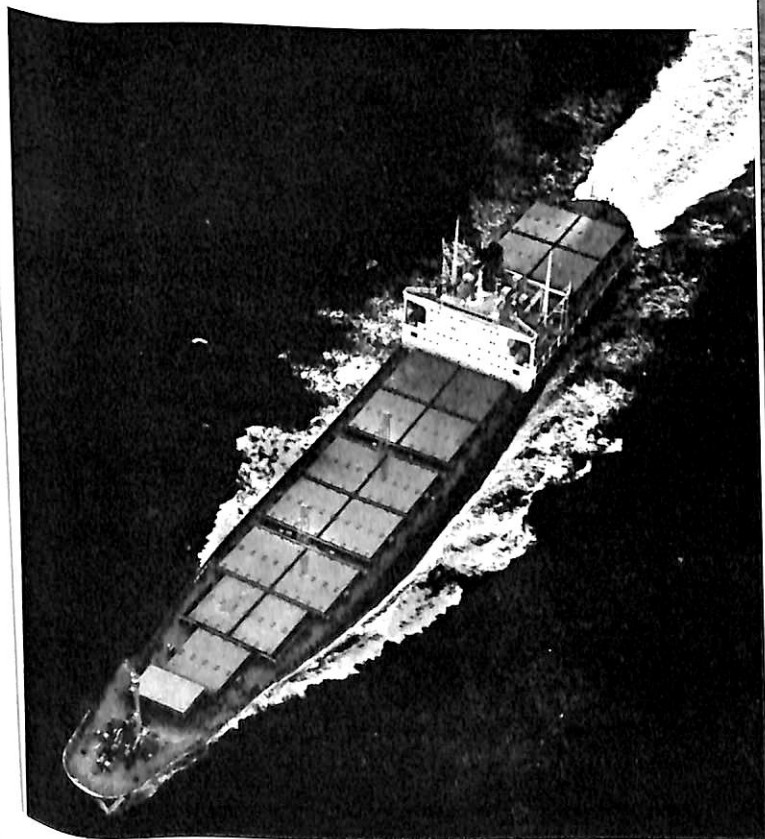
**かもめプロペラ株式会社**

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

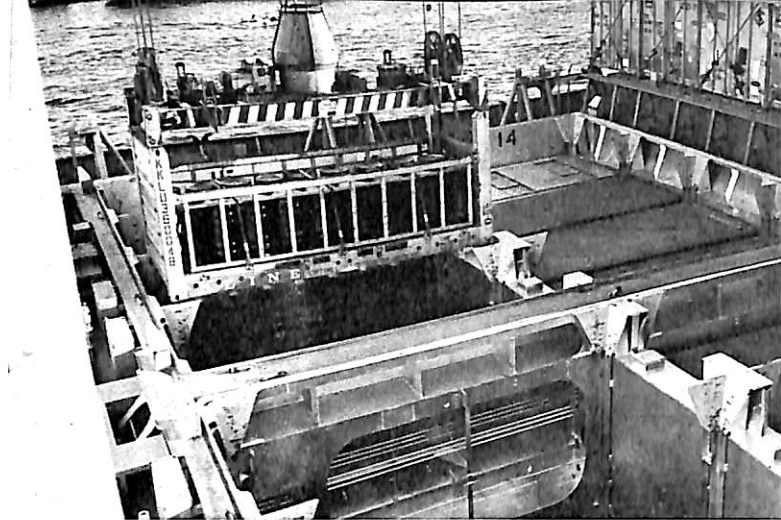




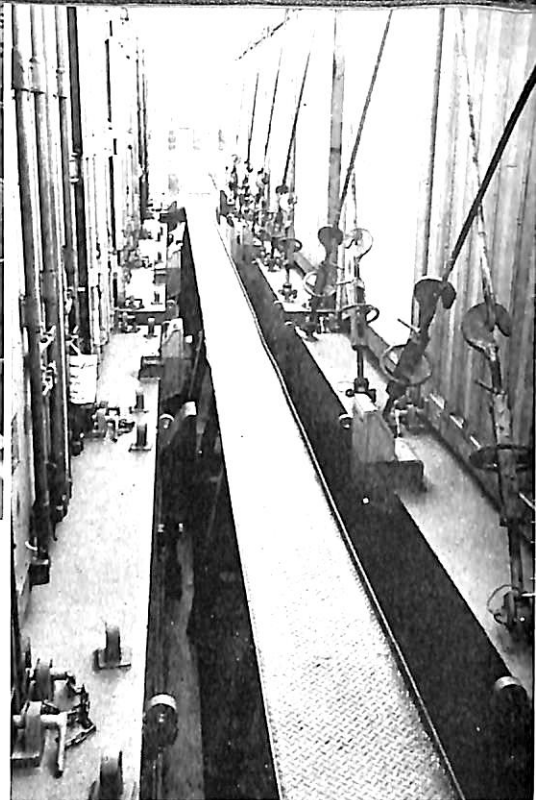
山下新日本汽船 26次コンテナ船 米 州 丸 三菱重工業・神戸造船所建造  
 大阪商船三井船舶 BEISHU MARU



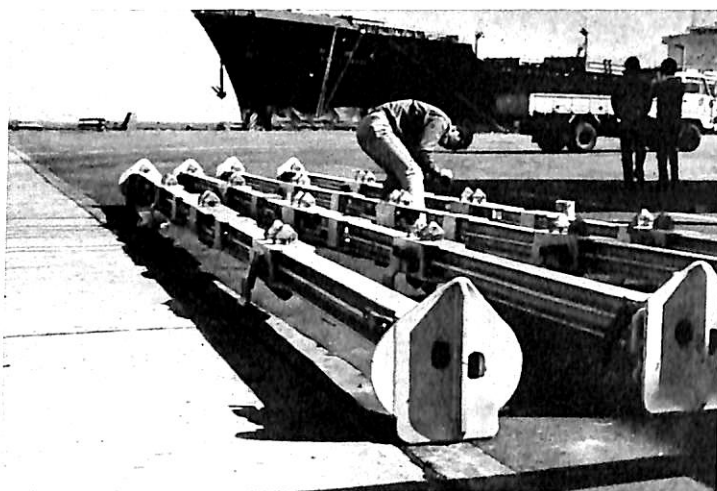
米 州 丸



荷役中の5番艀

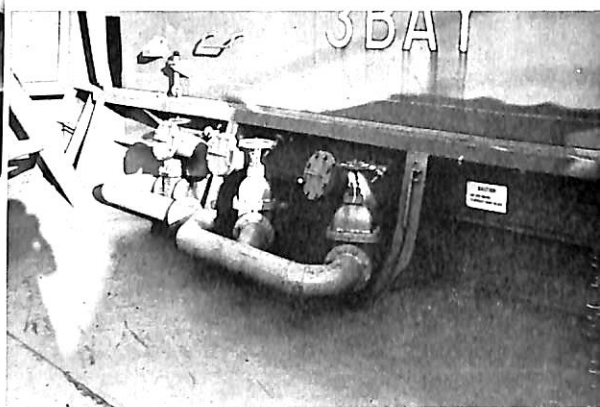


Lashing されたコンテナ  
中央に見えるのは Lashing 用 Stage



Stacking Beam

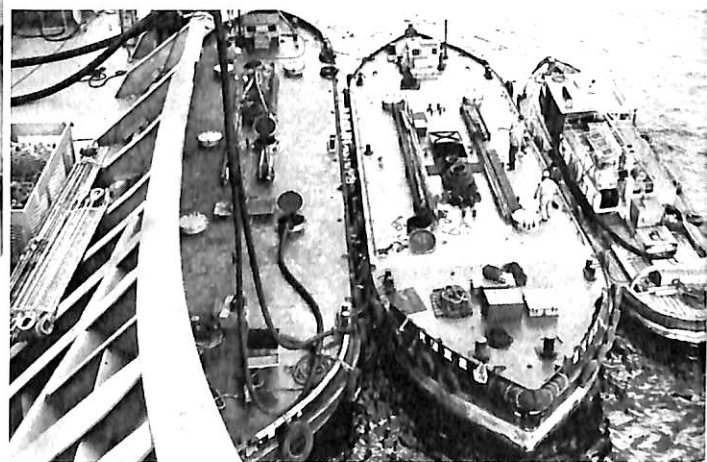
黒く見えるレバーを引けば上向の Corn を一斉に  
回転ロックできる



タロー用 Shore Connection



加州丸で実船テスト中の  
Stacking Beam



横浜本牧ターミナルでのタロー油の揚荷状況

コンテナ専用船 米 州 丸



# 同じように見えるが

...それは外見だけの観察だからです

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

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

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

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

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

世界で最も有名なローリング防止装置

STABILIZATION  
**FLUÛME**  
SYSTEM<sup>®</sup>

Designed & Engineered by

**JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.**  
NAVAL ARCHITECTS • MARINE ENGINEERS • CONSULTANTS  
110 Wall Street, New York, N. Y. 10005

日本総代理店

**極東マック・グレゴリー株式会社**  
東京都中央区西八丁堀2丁目4番地 大石ビル  
電話 東京 (03) (552) 5101



# あなたの船を 海難事故から守る MDL OIL シリーズ

海上保安白書によると、毎年、海難事故は1,000件以上にのぼり、そのうち機関故障によるものが最も多く、実に25%を占めています。

機関故障の大半は潤滑油の選定と管理の誤りに原因します。不良潤滑油の使用や潤滑管理不良のために、主要メタルの損傷やシリンダー、ピストンの焼付をはじめ思いがけない事故をおこし航行不能になったり、高額な失費を招いたりすることが少なくありません。船用潤滑油は、定評のある黄色いオイルMDL OILをお選びください。

潤滑管理は、フラッシングサービスカーの機動力を持った日本石油各支店の販売技術員にご相談ください。日本石油の技術が、あなたの船から潤滑油によるすべてのトラブルを追放します。

■小型漁船用

エンジンオイル

10W-30

**MDL OIL DELUXE**

■船用プレミアム型エンジン油

**MDL OIL 20.30.40 50**

■船用HD型エンジン油

**MDL OIL DX 20 30.40 50**

■船用HD型エンジン油

**MDL OIL LUX 20 30.40.50**

■船用中アルカリHD型エンジン油

**MDL OIL MX 20 30.40.50**

■船用高アルカリHD型エンジン油

**MDL OIL SX 20 30 40 50**

■船用高アルカリシリンダー油

**MDL OIL AZ**

■船用超高アルカリシリンダー油

**MDL OIL BZ**



資料をさしあげます。  
ハカキに左のシールを  
添付して、東京都港区  
西新橋1-3-12 千105  
日本石油(株)宣伝課へ  
お申込みください。

## 日本石油

本社/東京都港区西新橋1-3-12 千105  
TEL (502) 1111

# 世界に躍進する! プロペラ

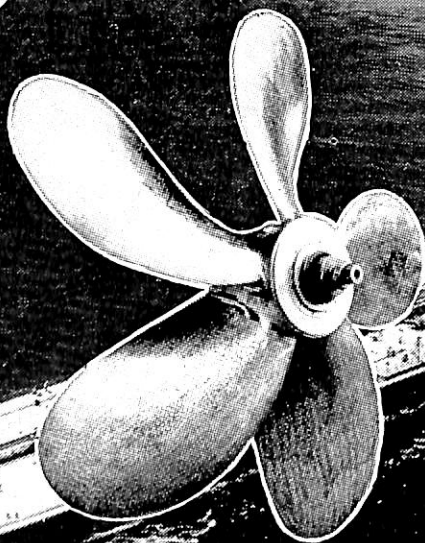
プロペラ専門メーカーとして

創業40年の歴史を有し輸

出第一位と通産省より

輸出貢献企業の認定を

受けております。

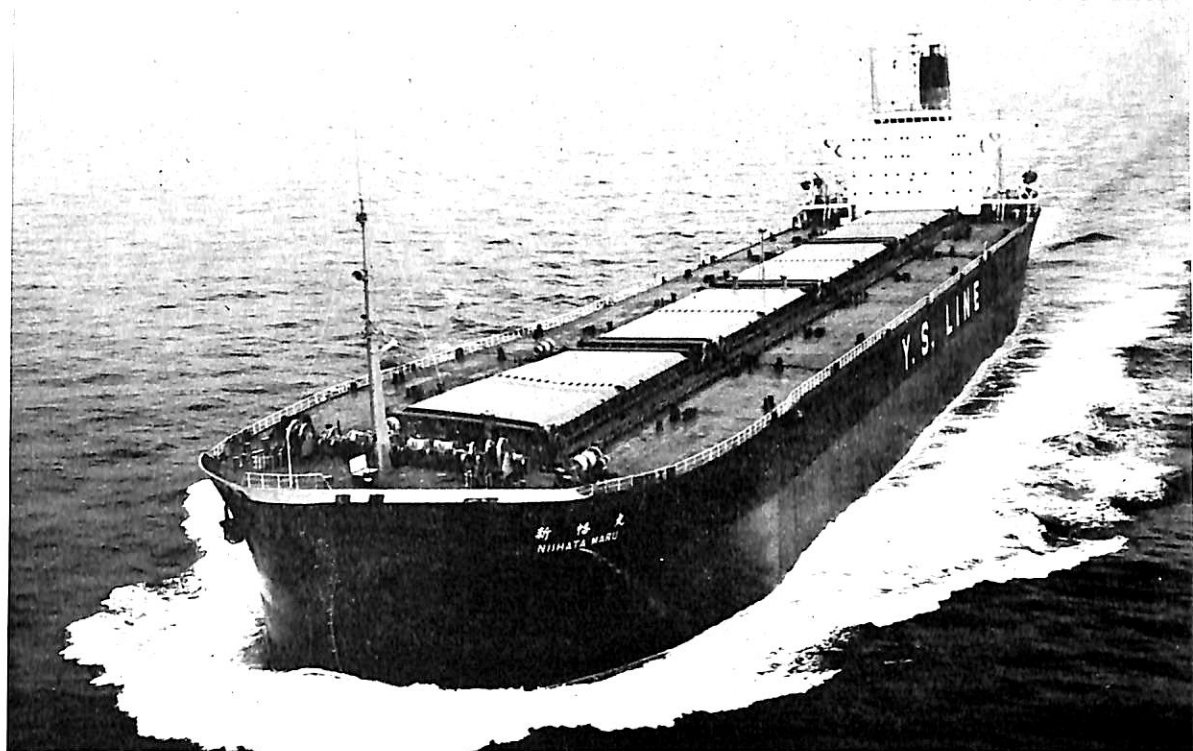


最大製作能力  
直径 8.5m  
重量 50t

## ナカシマスプロペラ株式会社

本社・工場 岡山県上道郡上道町北方688-1 電話(0862)79-0781(代) 千709 08  
 テレックス 5922-320  
 東京営業所 東京都中央区八丁堀1-6-1 協栄ビル 電話(03)553-3461(代) 千104  
 テレックス 252-2791  
 大阪営業所 大阪市西区靱本町2-107 新興産ビル 電話(06)541-7514~5 千550  
 テレックス 525-6246





コンピュータ 新 幡 丸 山下新日本汽船株式会社  
 自動化船 NIIHATA MARU 山和商船株式会社

日立造船・因島工場建造

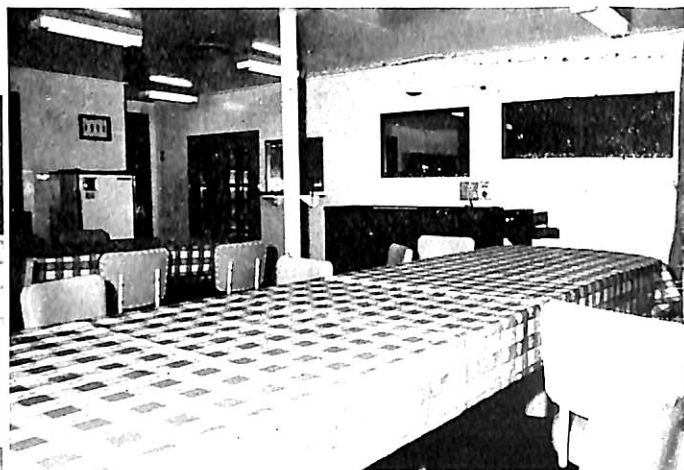


操 舵 室

機装中の新幡丸



士官食堂（セルフサービスシステム）



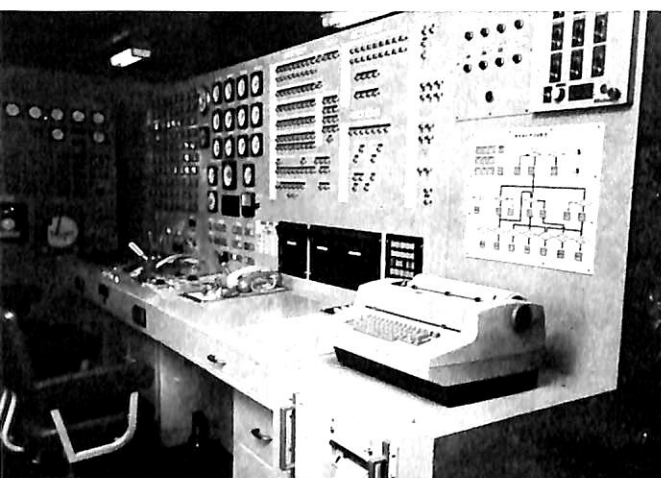
部員食堂（セルフサービスシステム）



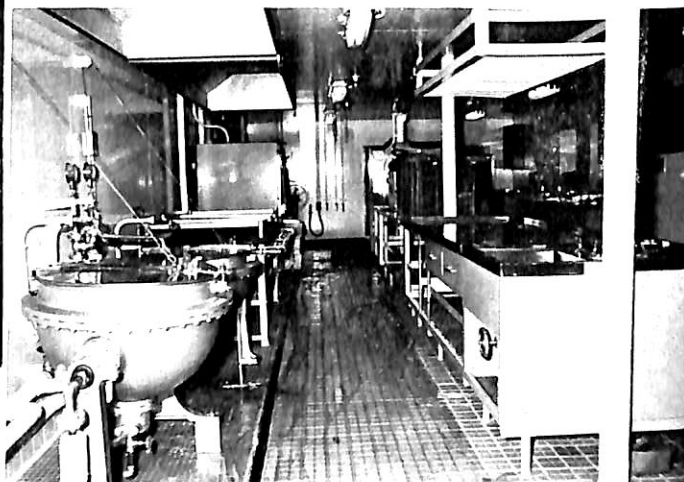
娯楽室（洋間でマージャン，ゲームテーブル2セット装備）



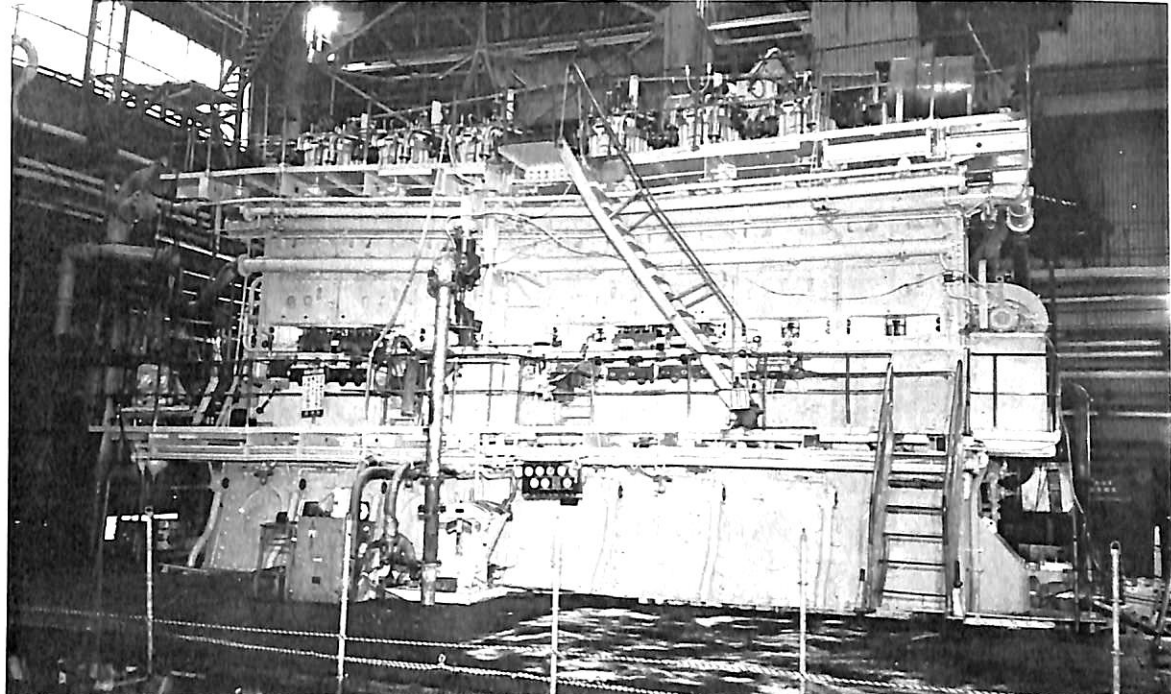
娯楽室（日本間で床間付，マージャンテーブル2セット装備）



制御室内主機操縦台（右側）並に補助監視盤（向側）で主機械，排気ガス温度の異常原因を診断，グラフィックパネル（右端）に表示する。またその左側にはデータロガー用デジタル・インディケータ並に警報表示ランプが並ぶ。



厨房



500万PS突破に該当するIHIスルザー7RND68型  
10,900PSディーゼル機関

## IHI スルザー型ディーゼルエンジンの生産 累計500万PSを突破

石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工は12月28日相生第2工場（兵庫県相生市相生）においてIHI-SULZERディーゼルエンジン（7RND68型、出力10,900PS）の公式試運転を行なったが、これによって当社同機種（スルザー型）の生産実績は累計500万馬力を突破した。

IHI-SULZERディーゼルエンジンは当社がスイス・スルザー社（Sulzer Frères Société Anonyme）との技術提携により、生産を行なっているもので、昭和25年3月に1号機（6TD36型、出力900PS）を完成して以来、約20年9ヵ月で合計524台、出力総計5,005,977PSの実績を記録したことになる。

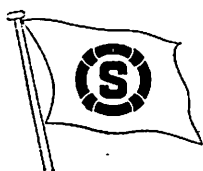
500万PS目に該当するエンジンは、ワールド・ワイ

ド・ SHIPPING社が現在、日本鋼管清水造船所で建造中の19,400重量トン、カー・キャリアに搭載される。（本船の完成予定は46年6月の予定である。）

当社相生第2工場では昭和40年以降、スルザー型とあわせてフランス・セムト社（S.E.M.T.=Société d'Etudes de Machines Thermiques）との提携によるPC型中速ディーゼルエンジンの生産を行なっているが、この2機種をあわせた昭和45年の生産実績は90台、約847,870PSに到達する。

なお、IHI-SULZERディーゼルエンジンの年度別（歴年）生産実績はつぎのとおりである。

年	年 別		累 計		年	年 別		累 計	
	台 数	馬 力	台 数	馬 力		台 数	馬 力	台 数	馬 力
25	5	9,550	5	9,550	36	14	115,630	87	355,320
26	6	13,400	11	22,950	37	13	163,100	100	518,420
27	3	7,750	14	30,700	38	21	199,935	121	718,355
28	3	7,750	17	38,450	39	29	328,610	150	1,046,965
29	7	16,100	24	54,550	40	54	576,412	204	1,623,377
30	3	10,000	27	64,550	41	63	732,620	267	2,355,977
31	5	16,300	32	80,850	42	77	724,090	344	3,080,087
32	6	42,760	38	123,610	43	75	696,840	419	3,776,927
33	6	16,925	44	140,535	44	50	574,300	469	4,351,227
34	14	45,755	58	186,290	45	55	654,800	524	5,005,977
35	15	53,400	73	239,690					



# **SHOWA LINE**

## 昭和海運

取締役社長 末 永 俊 治

東京都中央区日本橋室町4丁目1番地(室町ビル)  
電話 (270) 7 2 1 1 大代表



# **Y.S. LINE**

山下新日本汽船

取締役会長 山 縣 勝 見  
取締役社長 山 下 三 郎

本 社 東京都千代田区一ツ橋1-1-1(パレスサイドビル)  
電 話 (216) 2 1 1 1 (大代表)



# ジャパンライン

## *Japan Line*

取締役社長 岡 田 修 一

本 店 東京都千代田区丸の内3-1-1 (国際ビル)  
電話東京 2 1 2 - 8 2 1 1





# “K” LINE

## 川崎汽船

取締役会長 服部元三  
取締役社長 足立護

本社 神戸市生田区海岸通り八番  
電話 (39) 8151 (代)  
支社 東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル  
電話 (506) 2000 (代)

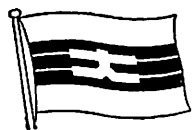


# 日本郵船

## N.Y.K. LINE

取締役会長 児玉忠康  
取締役社長 有吉義弥

本社 東京都千代田区丸の内二丁目3番2号  
電話 東京(212) 4211 (大代表)



# Mitsui O.S.K. Lines

## 大阪商船三井船舶

取締役会長 進藤孝二  
取締役社長 福田久雄

東京都港区赤坂5丁目3番3号  
電話 (584) 5111 (大代表)



# 新和海運

取締役社長 三 和 普

本 社 東京都中央区京橋 1 丁目 3 番地 (新八重洲ビル)  
電 話 東 京 (567) 1 6 6 1 (大代表)



# 関西汽船

取締役社長 長 谷 川 茂

本 社 大阪市北区宗是町 1 電話大阪 (441) 大代表 9161  
東京支社 東京都中央区八重洲3ノ7(東京建物ビル)電話東京(281)2621・4176(代表)



# 第一中央汽船株式會社

取締役社長 土 金 孝 太 郎

本 社 東京都中央区日本橋通 3 の 7 (同和ビル)  
電 話 東 京 (272) 0 8 1 1 (大代表)  
大阪支店 大阪市西区靱 1 丁目 1 2 3 近畿富山会館ビル  
電 話 大 阪 (4 4 3) 6 8 2 1 ~ 5



# 太平洋海運

取締役社長 山 地 三 平

東京都千代田区丸の内 2 丁目 4 番 1 号 (丸ビル)  
電 話 東 京 (2 0 1) 2 1 6 6 (代 表)



# 照國海運

取締役社長 中 川 喜 次 郎

本 社 東 京 都 中 央 区 八 重 洲 2 丁 目 3 ノ 5  
電 話 東 京 (272) 8 4 4 1 (大代表)



# 明 治 海 運 株 式 会 社

本 社 神 戸 市 生 田 区 明 石 町 3 2 電 話 神 戸 (33) 3701~9  
東 京 出 張 所 東 京 都 中 央 区 日 本 橋 室 町 3 ノ 3 (三井ビル別館)  
電 話 日 本 橋 代 表 (279) 4 9 5 1

代表取締役社長 内 田 勇



# 栗 林 商 船 株 式 会 社

取締役会長 栗 林 友 二  
取締役社長 栗 林 定 友

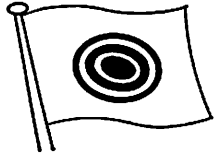
本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 の 内 2 - 4 - 1 (丸ビル)  
電 話 東 京 (201) 1651 (代表)



# 日 正 汽 船

取締役社長 松 島 二 郎

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 の 内 2 丁 目 2 番 1 号 岸 本 センター 東京(216) 1071 大代

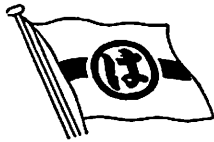


# 三光汽船

取締役社長 河本敏夫

東京都千代田区有楽町1丁目11の1  
電話 (216) 6261 (大代表)

大阪市西区江戸堀上通1丁目25  
電話 (443) 1151 (大代表)



# 大洋商船株式会社

取締役社長 中部謙次郎

東京都千代田区丸の内2丁目4番1号



# 日邦汽船

取締役社長 中島正保

本社 東京都中央区宝町1-2 (西銀ビル)  
電話 (567) 0981 (代表)



# 雄洋海運

(旧 森田汽船)

取締役社長 長沢亀代治

本社 東京都中央区京橋1-1 (ブリヂストンビル)  
電話 東京 (561) 8861 (代表)



## 12月のニュース解説

編 集 部

## ○海運造船問題

## ●一般政治経済社会問題

1日(火)○去る11月28日に、横浜港外でタンク・クリーニング中に爆発して死者4名を出した大型タンカーでいむず丸事故の事後対策が、運輸省を中心に、造船所、海運会社など関係各方面で、緊急に進められている。運輸省では、スチーム噴射による清掃作業を禁止するなど従来のタンク清掃作業方法の監督の強化を図るとともに、省内に「タンカー爆発事故対策委員会」(仮称)を設置し、タンカー爆発の原因究明と清掃作業方法・器具の開発を推進することになっている。

○造船各社の11月中の輸出船契約実績を見ると日本輸出入銀行の船舶向け資金量の制限、運転資金の確保の必要性などが要因となって、従来の80%8年賦より有利な条件で契約が行なわれている。円建て契約が実績の大部分を占め、船価アップ、頭金30%以上、現金払い等が目立っており、今後もこの傾向が強まるものと考えられている。

●米 公定歩合を0.25%再引下げ。年5.5%に。

2日(火)●西独、公定歩合を0.5%再引下げ。年6%に。

7日(月)●西独・ポーランドが国交樹立。

9日(水)○船舶局、45年度上期の造船事情を発表 運輸省船舶局は主要造船所28工場を対象にした45年度上期(4~9月)の造船事情を発表した。これによると、新造船の受注は相変わらず活発で受注実績、手持工事量とも最高を記録した。受注実績は267隻、596万総トン、4,915億円。手持工事量は424隻、2,066万総トンであった。国内船受注の特色の一つに、機関室無人化可能の高度自動化船(いわゆるMO船)が、1万総トン以上の外航船24隻中16隻を占めたことが上げられており、輸出船受注の特色としては、兼用船および超大型油槽船が横ばい気味で、貨物船が全体の65%の割合を占めて好調であったことが上げられている。

15日(火)●三井砂川鉾(北海道)で爆発事故、19人が死亡。

16日(水)○OECD理事会、46年1月1日より実施される80%8年賦、約定金利7.5%以上の新船舶延払条件をOECD造船作業部会決議案通り了承。

18日(金)●臨時国会で公害関係14法が成立。

●米の地下核実験で、放射能がもれる。

●米、生物兵器の全面破壊を決定。

20日(日)●沖縄コザ市で反米焼打ち事件 沖縄コザ市で米軍人が日本人をはねた交通事故から、米憲兵隊と群衆が対立、騒ぎは市の中心部全域に拡がり、約5千人の群衆のうち、一部は嘉手納基地に乱入した。相方より数十人の負傷者が出た。

22日(火)●46年度経済見通し了承 政府は「46年度の経済見通しと経済運営の基本的態度」、即ち、国民総生産84兆3,200億円、経済成長率名目15.1%、実質10.1%、消費者物価上昇率5.5%などを閣議で了承した。

23日(火)○運輸省、日本海事協会の協力のもとに、鉾石船69隻の点検結果をまとむ。今回の点検で発見された損傷の多くは、局部的な応力集中による内部構造部材に発生したもので、外板、強力甲板などの船体外殻には、軽度の凹損、接岸時における損傷の他は損傷例はなかった。これとは別の調査による41年度建造船には、荒天中航海が原因と推定される損傷の事例が若干あった。上に述べたもの他今回の調査では、衰耗、溶接忘れ等が発見された。今後の対策として、運輸省は船体強度を上げるための設計研究開発をさらに進める、荒天航海の運航マニュアルを作成する、検査、保船、品質管理について一層指導を強化することになっている。

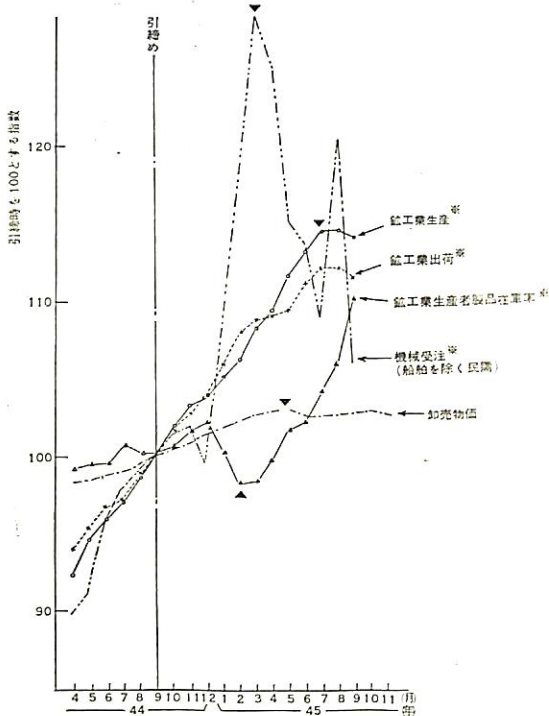
24日(水)●米、中国と話し合いの用意を示す 米国防務次官補は、①中国が国府の国連からの追放を主張する限り中国の国連参加は認め難い、②核兵器協定を含め、中国といかなる問題についても話し合う用意があると発言した。

28日(月)●「環境庁」の新設決定。

30日(水)●46年度予算案決る 一般会計9兆4,143億1,500万円、財投19.6%増4兆2,804億円。

## 45年経済の回顧と課題

経済企画庁は去る12月26日、「昭和45年経済の回顧と課題」を発表した。これは、毎年、この時期に、年間のわが国経済の動きをふり返って分析するとともに、新しい年へ向けての課題を明らかにしたものである。これによると、(1)供給力の高まりと大型設備投資の一巡が景気鎮静化の基本的な背景となった、(2)国際収支の黒字が続くなかで対外均衡への配慮が払われた、(3)卸売物価は6月ごろから横ばいとなったのに消費者物価は高騰を続け、離れ現象が目立った——などと回顧している。その概要はつぎのとおりである。



第1図 景気の鎮静化過程 (44年9月=100)

- (備考) 1. 通産省「通産統計」, 経企庁「機械受注統計」, 日銀「卸売物価指数」により作成。  
 2. ※印は季節調整値の3ヵ月移動平均値。  
 3. ▼印はピーク, ▲印はボトムを示す。

### 1. 過熱的拡大から鎮静化へ

44年9月に始まった金融引締めは、45年にはいっても継続されたが、経済は速いテンポで拡大をつづけ、企業マインドも強気に推移した。こうした生産拡大のなかで需給はひっ迫の度を強め、鉦工業需給ギャップ率は45年上期中はほぼ岩戸景気(34年~36年)に匹敵する低水準となり、卸売物価の上昇も目立った。

このように強い拡大基調をつづけてきたわが国経済も夏ごろからしだいに鎮静化へと向かっていった(第1図)。景気鎮静化の様相は、まず鉦工業出荷の鈍化と製品在庫の増大にあらわれた。この間鉦工業生産は高い増勢をつづけたものの、夏ごろから鈍化を示しはじめ、7~9月期には2.6%増にとどまった。一方、需給の緩和を反映して、卸売物価も5月以降着きを示すようになった。設備投資の先行きを示す機械受注額(船舶を除く民間)は、春ごろから減少傾向に転じた。

こうした景気動向を反映して企業収益にも変化があらわれてきた。企業は44年下期まで9期連続して増収増益を記録したが、45年上期には売上高、利益額とも増収増益が著しく縮小した。

以上のように、生産の増勢鈍化、在庫の拡大、設備投資の鎮静化、卸売物価の着きなど景気の鎮静化が明瞭

となってきたため、日本銀行は10月に量的規制の緩和にふみきり、10月28日から公定歩合を0.25%引下げた。

### 2. 景気鎮静化の背景

45年央以降に景気の鎮静化をもたらした背景としては第1に金融引締めの影響が考えられる。金融機関の貸出態度は引締め政策のもとでしだいに抑制的となり、企業金融の引締めは、まず製造業大企業に強くあらわれた。中小企業は、中小企業金融機関が引締め後ひきつづき積極的に貸し進んだことなどから引締め感は比較的弱かったが、年央からは、しだいに引締め感が広がっていった。こうした企業金融の引締めは流通在庫投資などの増大を抑え、需給緩和のひとつのきっかけをつくることとなった。

第2に、耐久消費財需要の鈍化があげられる。乗用車とカラーテレビは41年以降の景気上昇を支えてきた主要な産業であるが、まず乗用車で、自動車賠償責任の保険料率引上げ、排気ガス規制問題などをきっかけとして売行きが急速に鈍っていった。カラーテレビも対米輸出の鈍化に加え、二重価格問題をきっかけに、国内にも買控えが強まり、45年8月以降は出荷が減少に転じていった。こうした需要鈍化は各種の一時的要因を出発点としたものであったが、普及率がかなり高まっていることも背景になっている。

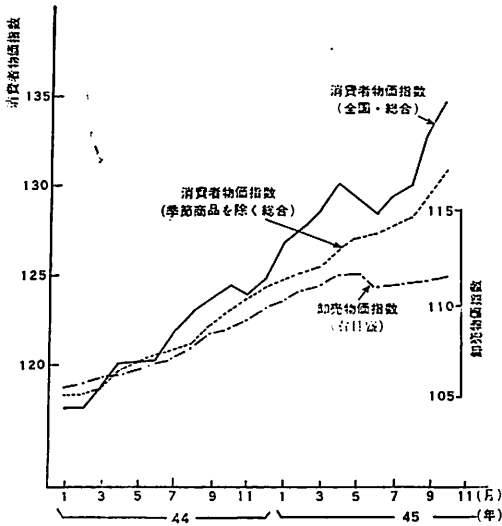
第3に、対米輸出環境の悪化や海外市況の着きが強気な企業マインドを変化させたことも響いている。アメリカにおける保護貿易主義の高まりは繊維から家電製品にまで広がり、さらにその他の分野にまで勢いを広げる気配をみせている。

鎮静化の背景として、最後に供給力の高まりと大型設備投資の一巡を指摘しなければならない。民間設備投資は年以降にわたって、経済成長率をかなり上回る高い伸びをつづけてきたが、鉄鋼、化学、繊維などでは、これが生産力化するとともに、供給力過剰傾向もあらわれるようになった。こうした状況のもとで、主要産業の製品価格が低迷するようになる一方、減産の動きが広まり、設備稼働率は低下して、設備投資意欲も漸次鎮静化することとなったのである。

### 3. 財政金融面の特徴

今回の金融引締めは、44年9月から45年10月まで14ヵ月つづいたが、この間における財政金融面の特徴をみると、特徴の一つは、景気政策と資源配分を調和させるよう財政金融政策の展開がはかられたことである。すなわち引締め下にあっても社会資本充実等の資源配分上の課題はそのまま追求され、45年度予算編成にあたっては国債減額を行ない財政規模を適度なものと定めるなかで、法人税が引上げられ、住宅、生活環境施設など公共投資の充実がはかられた。

国際収支の黒字がつづくなかでポリシーミックスの展開にあたって対外均衡の配慮が払われたこともいまい



第2図 消費者物価と卸売物価のかい離 (40年=100)  
 (備考: 総理府「消費者物価指数」, 日銀「卸売物価指数」により作成)

の特徴といえる。従来の金融引締めは国際収支の均衡回復を主目的とするものであったが、今回のそれは国際収支が大幅な黒字をつづけるなかで国内の景気を行過ぎを抑えるために行なわれた。国際収支黒字下の金融引締めは、輸出圧力を強めたり、外資の取入れを増大させるなど、国際収支の黒字をさらに拡大させる可能性がある。それだけに今回の引締めには、これまででない配慮が必要とされた。

金融面で注目すべき動きは、今回の引締めを機に金利機能の活用が一段と進められたことである。すなわち45年にはいって公社債発行条件の改訂(3月、4月)、長期貸出金利(4月)、輸出関係貸出金利の引上げ(5月)があいついで行なわれ、定期預金金利も19年ぶりに引上げられる(4月)など、これまで硬直化しがちであった制度的金利を含めて金利の弾力化がさらに進んだ。このような金利の弾力化は、配当自由化などによって金融機関の収益性重視の傾向が強まっていたこととあわせて、金融引締め過程に顕著な影響を及ぼした。

#### 4. 卸売物価、消費者物価間のかい離現象と賃金上昇

以上にみた景気情勢を反映して、卸売物価は6月ごろから横ばいに転じたが、消費者物価は高騰をつづけ、卸売物価と消費者物価のかい離現象が目立つようになった(第2図)。

卸売物価が大企業性製品を中心に落ち着きを示す一方、消費者物価が中小企業性製品、民間サービスなどを中心に値上がりをつづけ、卸売物価と消費者物価のかい離が目立つようになっているのは、生産性上昇率に格差があ

るため成長経済では価格体系の変動が必然的に生じるといふ基本的背景があるうえに、つぎのような影響が加わっているためである。

まず、卸売物価が需給の動向を反映するのに対し、消費者物価が主としてコストの動向を反映するのに対し、消費者物価が主としてコストの動向を反映する傾向があるためである。つぎに、景気の鎮静化が消費者物価に影響を及ぼすまでにはかなりの時間がかかることもこうしたかい離現象を生じさせる原因となる。さらに、賃金と物価に相互循環的な作用があることも最近の消費者物価問題を複雑なものにしている。

#### 5. 海外インフレ下の国際収支

45年の国際収支は前年に引きつづき大幅な黒字を示した。総合収支は1~10月で904百万ドルの黒字となったが、これは、金融引締めにもかかわらず輸入が大幅な伸びを示したものの、輸出が高い増勢をつづけたことによるものである。貿易外収支では、海上運賃の高騰と輸入規模の拡大とにより赤字幅が拡大し、資本収支でも借款延払信用供与の増加、外人証券投資の流入鈍化から、資本流出が増大した。この間外貨準備高は、円シフト政策等によって年末まで横ばいに推移したあと年末にかけてはふたたび急増を示した。

#### 6. 日本経済の現局面と課題

以上みたように、45年のなかばごろまでかなり速い拡大テンポをつづけてきた日本経済は、景気の基調に変化を示している。そして国内需要圧力が鎮静化するとともに卸売物価は工業品を中心に弱含みに転じているが、消費者物価の高騰には根強いものがある。公定歩合引下げ後の情勢をみると、金融は次第に緩和しはじめているが、今回の引締めを契機として金融機関がこれまでよりも収益性や資金ポジションを重視する動きに変ってきたこともあってさしあたり金融緩和は従来のパターンに比べてなだらかな速度で進みそうにみられる。

こうした現局面において、日本経済が当面している問題の第1は、これまでの著しく速い経済拡大から持続的で安定した成長路線への軌道調整を円滑に進めることである。

第2には物価の安定化を進めるためには、所得、賃金上昇速度の面でも、持続的な安定成長路線への適応が必要となってきつつあることである。

第3は、国際収支不均衡を解決していくことである。わが国の国際的影響力の増大をも勘案して、発展途上国への寄与や自由貿易体制の推進をはかるなど、国際的視点に立った資源配分の適正化につとめなければならない。

最後に、これまでの民間生産力の強化に大きな比重をおいていた成長パターンを、社会資本充実、公害の防除など新しい福祉ビジョンにそった適切な資源配分の実現の方向に前進させるべきである。

## 1970年の日本造船と今後の問題について

運輸省船舶局長 田 坂 鋭 一

わが国造船業にとって、1970年は造船史上稀に見る繁栄を謳歌した年であったが、同時にまた、今後造船業が対処していかなければならないいくつかの基本的課題が浮彫りにされた年でもあった。

過去数年にわたった「利益なき繁忙」から「みのりある繁栄」へと移り変わった好況の様子は、船舶受注面に端的に現われている。

すなわち、一昨年、昭和44年度は、史上最高の1,327万総トンを受注したのであるが、昭和45年度は、すでに11月までで約800万総トンを受注しており、45年度中の受注が44年度のそれを上廻ることは確実とみられている。最近の造船工業会の調査によれば、輸出船の建造量は、起工ベースで昭和44年度、623万総トンであったものが、47年度以降急増して48年度には既契約船、受注見込船を含めて900万総トンを上廻る見通しであり、これに後述する新海運対策計画による国内外航船の建造量と内航船の建造量とを考慮すると、わが国の船舶建造量は起工ベースで昭和44年度には1,040万総トンであったものが、48年度頃からはすでに1,500万総トンに達する見通しとなっている。

これは、昨年3月海運造船合理化審議会で行なわれたわが国の船舶建造需要の予測、昭和50年度1,280万総トンを大きく上廻っている。

1970年は、造船業にとって、このような需要の堅調に支えられ、船価も上昇し、企業経営も向上した年であったが、今後の造船業の課題を示唆するものとして、3つの重要な出来事があった。

その一は、新しい外航海運対策による国内船の建造計画が策定されたこと、その二は、OECDの船舶の輸出信用条件に関する了解における延払金利の引き上げが行なわれ、これに伴い輸銀の融資条件が改訂されたこと、その三は、かりふおるにあ丸の沈没事故が発生したことである。

第一の新海運対策計画は、昨年6月以降海運造船合理化審議会において検討が進められ、11月決定を見たものである。新しい計画は、新経済社会発展計画に対応して今後増大する輸出入貨物の安定供給を図るという観点から策定されている。この計画によれば、昭和44年度から49年度までの6ヵ年間にわたり2,800万総トンの外航船舶の建造が必要であるとされており、これは、これまでの計画の2,050万総トンに比し750万総トンの増量となっ

ている。これらの所要建造量のうち、財政資金により建造するもの、すなわち計画造船の建造量は、1,950万総トンとなっており、従来の計画の1,650万総トンより300万総トンの増となっている。

第二の輸出船に対する融資条件の改訂も、ほぼ昨年1年間の検討の結果ようやく結論を得たものである。OECDにおいては、昭和44年5月船舶の輸出信用条件に関する了解が取り極められ、各国とも輸出船の延払条件は頭金船舶の20%以上、期間8年以内、金利6%以上として受注を行っていたのであるが、世界的な長期金利の上昇にかんがみて、この条件を改訂しようとする動きが起こり、OECD造船作業部会において3回にわたる検討を経た後、昨年12月、金利を7.5%に引き上げることが決定された。

一方、国内においては、輸出船建造量の急増により、日本輸出入銀行の輸出船向け融資の額が年々増大し、大きな財政の負担となってきたことと、国際収支の動向からみて輸出振興政策に手直しを行なう必要が生じてきたこと等から、輸出船に対する輸銀の融資の条件を従来よりきびしくしたいとの要請が強まっており、このため輸銀の融資比率の引下げと輸銀融資対象船舶およびこれに対する融資金額に制限を加えることが検討されていた。

もとより、このような規制は造船業の振興という面からは好ましいことではないので、長期間にわたり慎重な検討が行なわれてきたが、諸般の情勢を考慮し、現在のような市況堅調の際にこそ財政の支えを逐次漸減させ、業界の自立を図る方向で対処すべきであるとの判断も加わって、前記OECDにおける金利引上げを機に、新金利適用船に対する輸銀融資条件を従来の融資比率70%、金利5%から、融資比率55%、金利6.875%に改訂するとともに、輸銀資金による輸出船については、46~48年にはそれぞれ650万総トン、795万総トン、881万総トン（起工ベース）として運用し、49年度以降は適当な伸び率を見込んで量的規制を行なうこととなったのである。

第三のかりふおるにあ丸事件については、事の顛末は改めて記述するには及ぶまい。また、その原因についても、現在、海難審判や運輸省に設けられた大型専用船海難対策委員会において検討が進められているところであるので、軽々に私見を述べることは差し控えるが、この事件は、船舶の安全について、われわれは勿論であるが業界（海運界も含めて）としても基本的に考え直す必要



があることを強く認識させた点で極めて重要な意味をもっているものと考えている。

以上のような造船業の好況を背景に3つの重要事項を眺めると、今後の船舶の大量建造の時代に対応してわが国造船業の課題はつぎのように考えられる。

第一は、安全な船舶の建造である。これは現在の船舶が安全性に欠けるという意味でいっているのではない。しかしながら、昨年の鉱石運搬船の点検の際見出された船体構造の腐食、亀裂の発生、一部の溶接忘れは、船の設計、施工、あるいは材料の改善に一層の工夫と努力が必要であることを感じさせた。これらの発見されたキズキズがかりふおるにあ丸のような大事故につながるものではないが、なお、わが国造船技術の目標は、これらのキズを皆無にすることに置かれなければならないと私は考えるのである。

このため、とくに留意する必要があるのは建造量の飛躍的増大に対して、労働力、なかんずく熟練労働力の確保が極めて困難な情勢にあることである。従来、労働生産性の向上については、企業における研究も進み、建造量の確保については、各社とも見通しをつけ、省力化投資等所要の対策が講じられるであろう。しかしこれと同時に、品質管理の面における研究を一層進めることもまた忘れてはならない重要な事柄である。1,500万トンの大量建造を前にして、施工の誤差やミスの絶滅を期して完璧な品質管理体制を整えることは、なかなか大変なことであり、相当の努力を要することであると考える。

第二は船舶建造に対する社会的要請の変化に対する対応である。つい最近まで、わが国造船業に与えられていた役割は、輸出振興の旗手であった。しかしながら、最近国際収支の動向からその役割には変化が生じつつある。すでにして、新海運政策の標榜した海運国際収支のバランスという目的は、新海運対策計画においては、輸出入貨物の安定輸送という命題に置き換えられている。ここにおいて海運側からの造船業に対する要請は、国内船建造の確保であり、仕組船建造の優先である。輸出船に対しては、前述のように輸銀融資の対象船舶について規制が始められた。このため相当の受注量の調整を行っていく必要がある。この調整作業は、現在造船工業会において自主的に行なわれている。

造船に対する体制金融は、今後も適当な伸率をもって継続されていくことが期待されるが、その内容はこのよ

うに大きく変わろうとしている。この情勢変化に対応して、われわれとしても造船業界の努力が活かされるような方策を打ち出していきたくと努めているところであるが、業界としても、自主的な発展を期して、体制を整えていく必要があると考えている。

第三は、船舶の修繕体制の整備である。

新造船の建造施設の整備については、造船界の意欲は極めて旺盛であり、需要の増大に対処する体制に逐次整えられつつあるが、最近とくに修繕体制が不足しているとの声が強まっている。修繕体制の整備は、労働力不足や新造施設の整備に比し資本回転率が低いことなど困難な面も多いが、これは船舶運航の効率化、船舶安全の確保のためには不可欠なものであり、適切な体制さえとれば必ずや企業としても面白いものとなるものと思われる。船舶局としても局内にこの問題に関する研究会を設け、修繕体制のあり方につき検討を進めているところであり、この面につき業界の積極的な努力を要請する次第である。

最後は経済協力の推進である。

わが国をとりまく発展途上国に対する経済協力を推進していくことは、70年代のわが国に課せられた重要な課題である。最近、発展途上国の新造、修繕設備の整備の意欲は次第に高まりを見せており、これらの諸国を援助することは、世界第1位にあるわが国造船業として、とくに配慮せねばならないことである。

このため、われわれとしては、政府ベースの造船に関する経済協力を強く推進する方針であり、この点についても業界の積極的な協力を要請する次第である。

以上、1970年の造船業を振り返りつつ、造船業の当面の課題につき述べてきたが、これらの他に最も重要な事項は、従来から力を注いできた技術の研究開発を一層強力に推進していくことである。このため、船体構造計算法の精密化のための総合研究、ナビゲーションレコーダの開発等船舶安全性向上に必要な研究、現在運輸技術審議会に諮問している超巨大タンカー、超高速コンテナ船等新しい需要に対応するための研究、造船所のアンマン化等生産性の向上に必要な研究のほか、海洋開発のような新技術の開発を強力に推進していく必要がある。

船舶行政にたずさわるものとしてこれらの重要課題が円滑に進められるよう微力をつくして参りたいと考えている。

## 超自動化船星光丸とその実績

—特に自動荷役制御について—

石川島播磨重工業株式会社  
船舶事業部

### 1. はしがき

船舶の自動化熱は最近ますます盛んとなってきたが、従来のリモート・コントロールの領域からさらに一步前進し、コンピュータを利用して船舶全般にわたったいわゆる超自動化システムが論ぜられるようになってきた。ただ、なんといっても現在ではいまだ船用電子計算機の実績が少ないので、内外を問わずコンピュータ・コントロールはいずれも試験的な研究段階にとどまっている。こうした情勢のもとで、石川島播磨重工業株式会社（以下IHI）はかねてより船舶のコンピュータ・コントロールについて東京芝浦電気株式会社（以下東芝）と共同研究をしてきたが、今回三光汽船株式会社のご協力を得て、同社ご発注の138,000DWT（メトリック）タンカー星光丸に、東芝製の制御用コンピュータTOSBAC-3000Sを1台搭載し、わが国初の本格的な船舶のコンピュータ・コントロールを実現させた。

星光丸に適用されたコンピュータ・システムの全貌は、本誌23巻10号に概略記載されているが、適用された全プ

ログラムは航法関係4項目、船体関係3項目、機関関係3項目、その他1項目、合計11項目の多くに及んでおり、その適用範囲が広範囲である点と、プログラムの内容が演新なものであるという点で、従来建造された世界中のどの自動化船よりも一步進んだものである。

星光丸では超自動化としての全体のシステムの取纏めは、IHIと東芝の共同研究の場であるS.O.C. (Ship Operation by Computer) 委員会の手で計画されたものであるが、航法関係の4項目については、(社)日本造船研究協会主催のSR-106研究委員会の成果と、運輸省、(財)日本船舶振興会および(財)日本船用機器開発協会の後援によって開発されたものである。

星光丸は昭和45年9月19日、予定どおり完成し引渡されたが、処女航に就く前に一旦IHIの横浜第2工場岸壁に回航され、当地で内外の関係者に披露した後、同9月22日夕方ラスヌラ港に向け出帆した。同船はその後順調な航海を続け、現地でコンピュータによる2種油積の荷役を行なった後、去る10月30日未明に京葉バースに着岸、無事2種油揚げを終了した後、2次航の目的地ラ

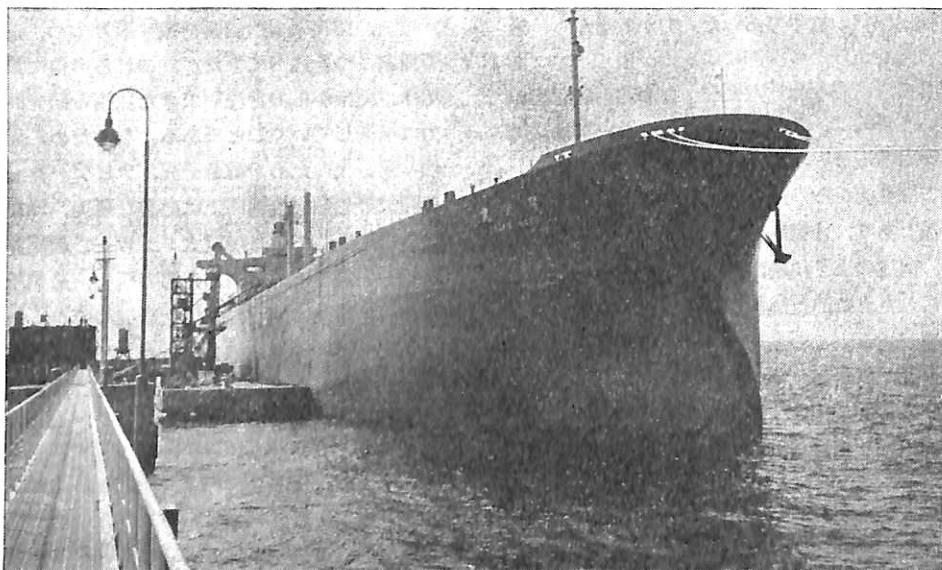


写真1 荷揚げ中の星光丸（京葉バース）

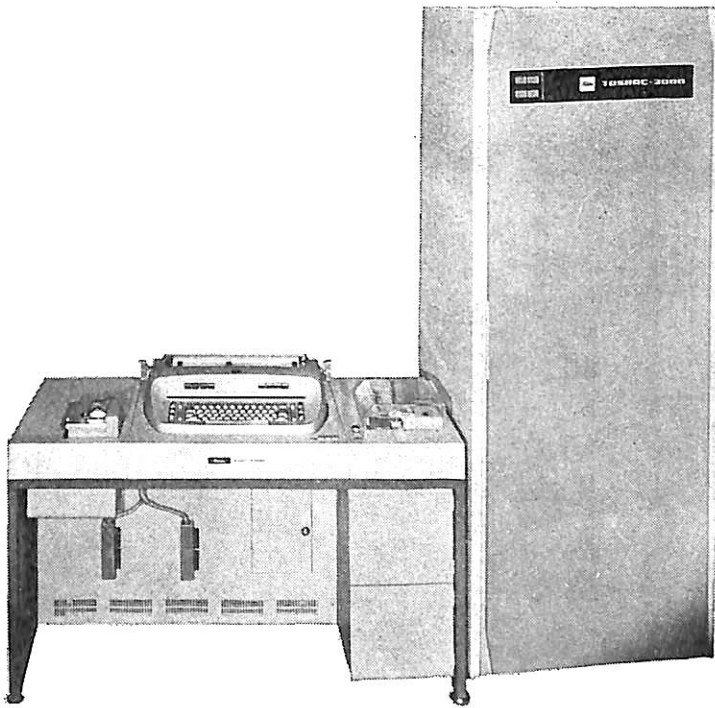


写真2 TOSBAC 3000 と自動入出力タイプライタ (PTP および PTR 付)

ス・シュケール (エジプト) に向けて出港した。したがってここに漸く 1 ラウンドを終了したこととなり、最初の経験ながら実船上での作動も確認することができた。

本稿では紙面の都合もあるので、一般的な記述以外は主として荷役装置について述べることにする。

## 2. 星光丸の一般計画

本船はペルシャ湾またはスマトラ等南方航路のいずれにも就航できるように、カーゴ・タンク内にヒーティング・コイルを設備された。本船はアフトエンジン、アフトブリッジ、バルバスパウ付、且つフォクスルなしのディーゼル・タンカーである。船型的にはこの種の最近のタンカーに比べて特筆するほどの差異はないが、艦装上の点で以下の特徴がある。

### (1) コンピュータ・ルーム

コンピュータ本体と磁気ドラムや入出力装置 (P I / O) 等のいわゆる周辺機器、並びに航法関係の電子機器を配置するため、本船のポート・デッキ右舷にコンピュータ・ルームを設けた。

コンピュータ・ルームは特に温度と湿度を一定範囲内にキープできるように、本船のエア・コンディショニングとは別系統に空調ユニットを設け、万一の場合に備え

て本船側空調ダクトと連絡し、ダンパーで切換可能なように考慮されている。

コンピュータ・ルームは全面を 2 重床とし、中間を電線通路と電子機器への通風路にあてたが、好結果を得ることができ、温度や湿度が原因でこれら電子機器が不具合になるようなケースは一度も生じていない。またこの部分は他の居住区よりも防振上特に注意を払い、充分な鋼材を投入して固めたので、コンピュータ・ルームやその隣りの総合制御室内で特に振動によると思われる事故も一度も発生しなかった。

### (2) 総合制御室

本船では将来の、いわゆる船舶士構想への一歩として、従来の機関部制御室と甲板部の荷役制御室の区別を廃止し、前記コンピュータ・ルームに隣接して総合制御室 (General Control Room—G.C.R.) を設けて機関部と甲板部の制御を同一区画内で行なうようにされた。したがって本船では従来船のように機関室内に制御室は設けられていない。このために機関部の制御スペースの後面に覗き窓を設け、機関室の一部

が見えるようにした。

### (3) その他特色ある艦装品

航法関係のコンピュータ・コントロールに関連する機器はさておき、本船に採用された一般的な艦装機器のうち特色あるものとしてつぎのものがあげられよう。

(イ) 本船の荷役装置に I H I 式セルフ・ストリップを採用しているが、このためにストリッピング処理のプログラミングを非常に簡略化することができた。

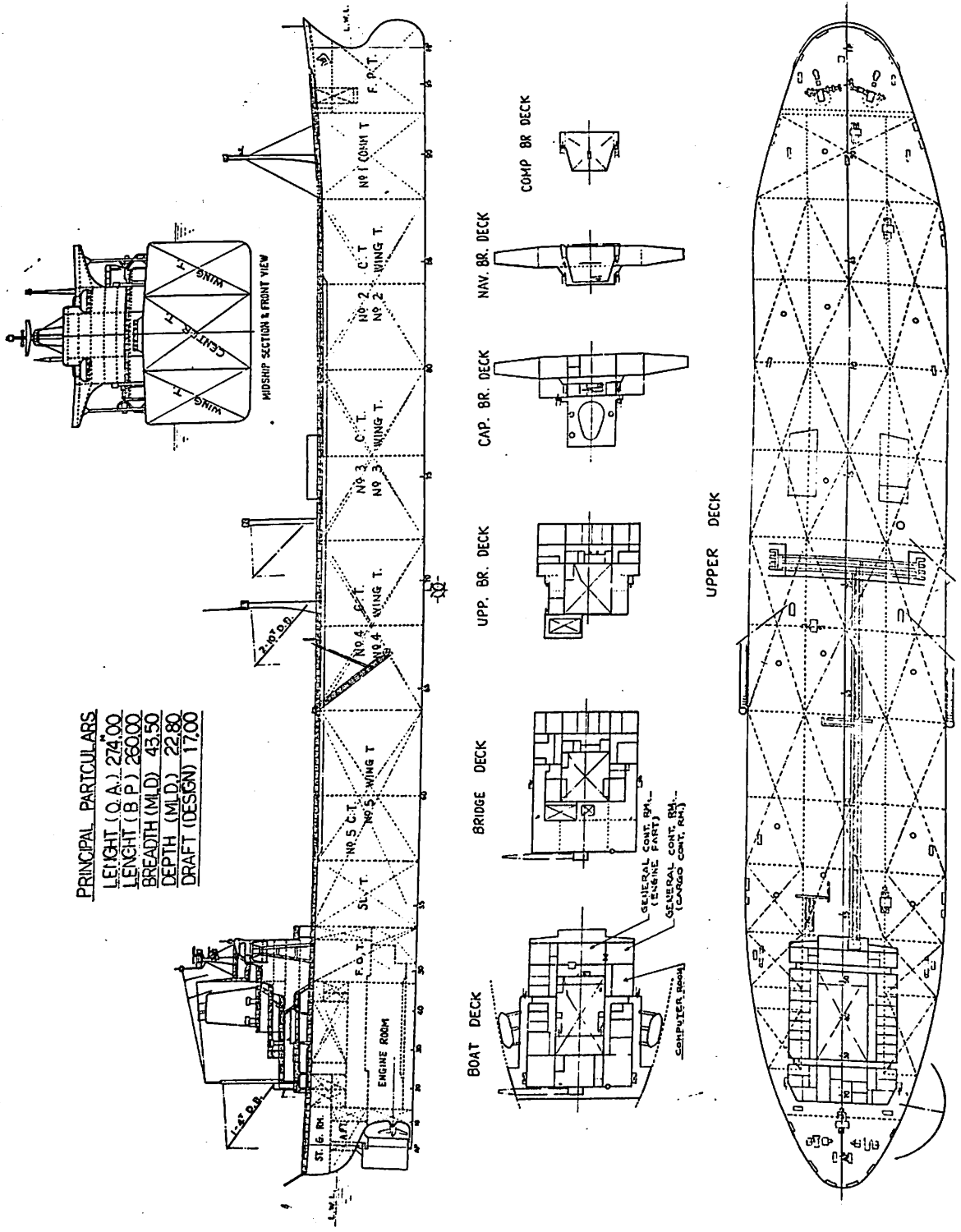
(ロ) ポンプの吐出弁の開度調節は一般貨油槽内のサクション弁よりきめ細かいコントロールが必要であるが、そのために本質安全防爆の電気式開度調節装置を採用した。

(ハ) I H I が開発した浚油完了発信器を採用した。

(ニ) 吃水計はフロート式を採用し、精度の向上を計ったが、お陰で高精度が得られ、コンピュータによる精確な船体状態計算をオン・ラインで行なうことができた。

(ホ) 操舵室に I H I 開発の電気式主機操縦スタンドを設けた。

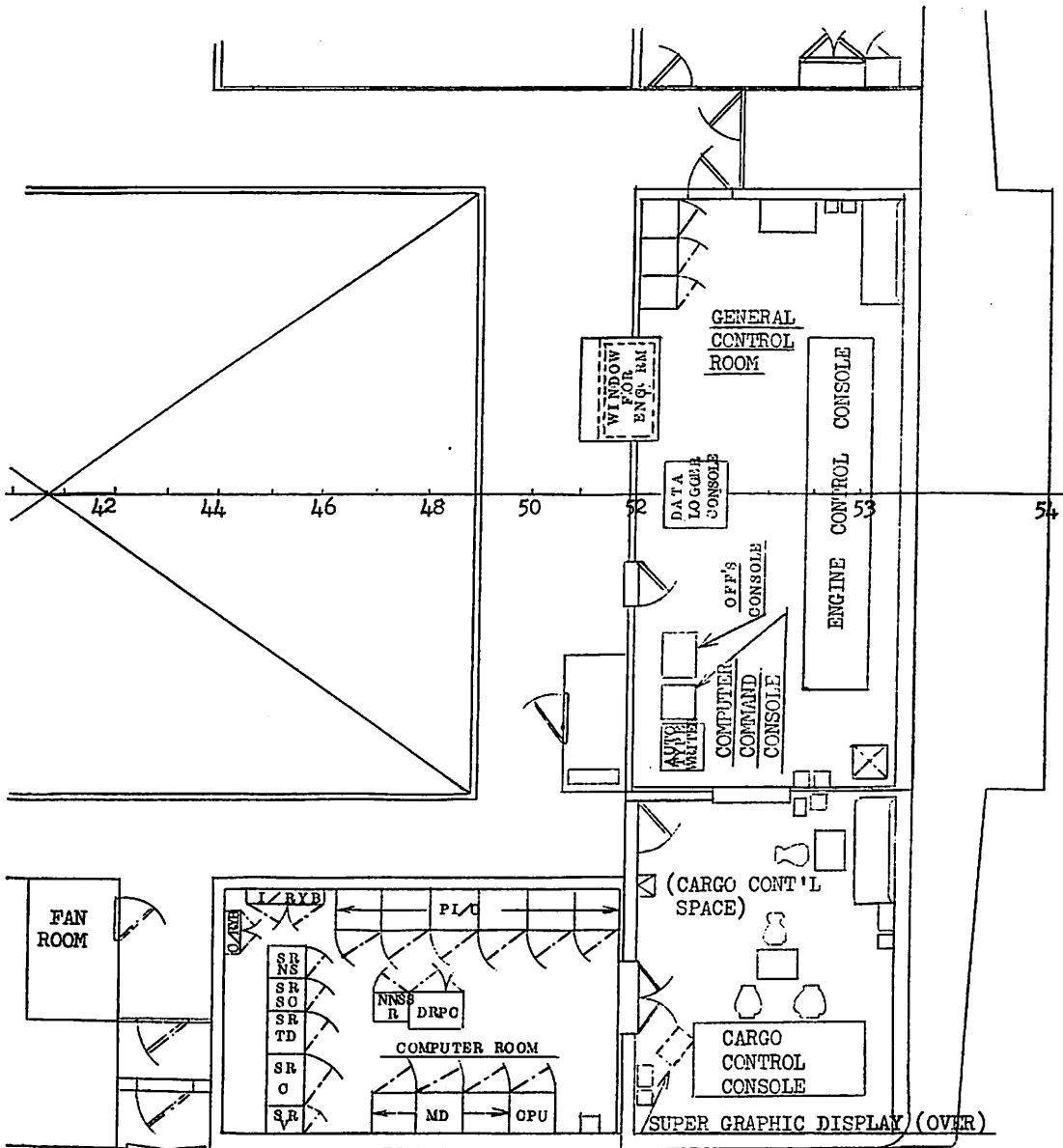
なお本船では船主のご意向もあって、機関部は MO を適用していない。



第1図 丸光丸 一般配置図



BOAT DECK



COMPUTER ROOM

- |        |                                    |       |  |
|--------|------------------------------------|-------|--|
| CPU    | : CENTRAL PROCESSING UNIT          | SR/V  | : VECTOR UNIT (SR-106 ANTI COLLISION SYSTEM) |
| MD     | : MAGNETIC DRUM                    | SR/C  | : SCAN CONVERTER ( " " )                     |
| PI/O   | : PROCESS I/O                      | SR/TD | : TARGET DETECT & TRACK UNIT ( " " )         |
| I/R YB | : INPUT RELAY BOX                  | SR/SC | : SEA CLUTTER SUPPRESSOR ( " " )             |
| O/R YB | : OUTPUT RELAY BOX                 | SR/NS | : NOISE SUPPRESSOR ( " " )                   |
| DRPC   | : DEAD RECKONING POSITION COMPUTER |       |  |
| NSS/R  | : N.N.S.S. RECEIVER                |       |  |

SCALE 1/100

第2図 GCR とコンピュータ・ルームの配置

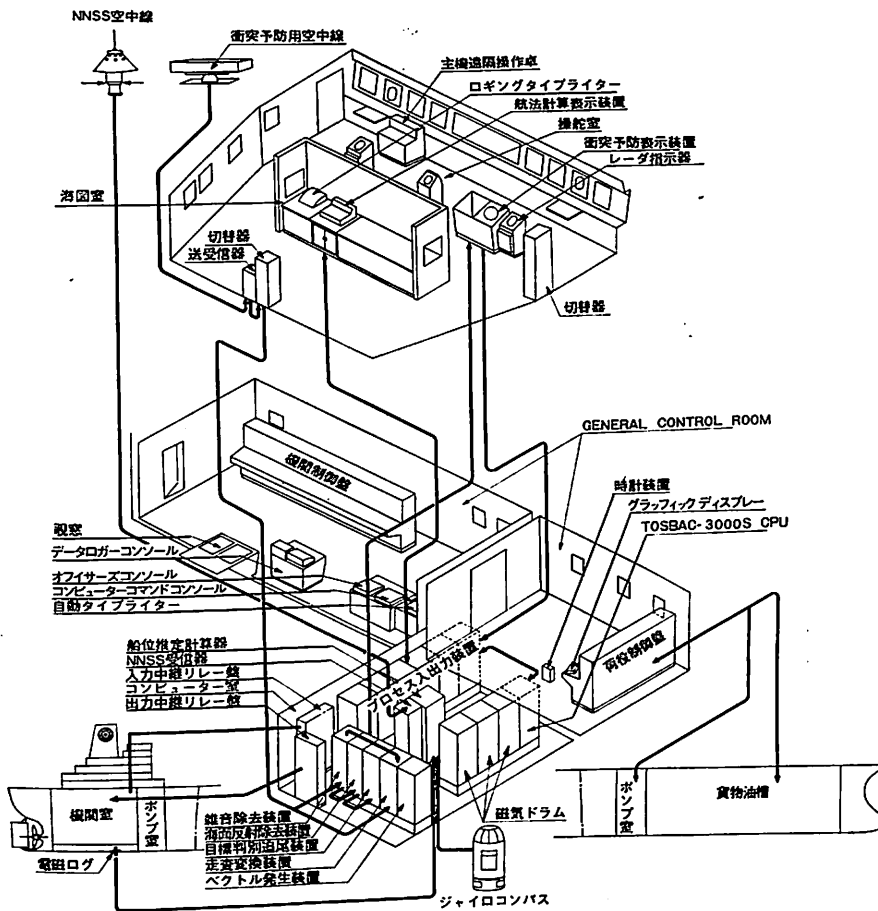


写真3 システム構成図

第1表 星光丸の主要目

船主	三光汽船株式会社
建造所	石川島播磨重工業株式会社相生第1工場
竣工年月日	昭和45年9月19日
船種	油槽船
全長	274.00m
垂線間長	260.00m
型幅	43.50m
型深	22.80m
型吃水	17.00m
総トン数	73,249.55T
船級	NK NS*, MNS*
載貨重量	138,539 kt
貨油槽容積	164,094 m³
最大試運転速度	16.82 kn
航海速度 (15% S.M., 90% 定格, 吃水17.00mにて)	15.4 kn
主機関	型式 IHIスルザー・ディーゼル・エンジン10RND90型 1基
	出力 連続最大 28,000 PS×約121 rpm
	常用 25,000 PS×約116.1 rpm
乗組員	甲板部 13名
	機関部 11名
	事務部 8名
	合計 (除予備) 32名

### 3. コンピュータ・システムの構成とソフト・ウェア

本船のコンピュータ・システムは東芝製船用プロセス・コンピュータ TOSBAC C 3000 S 1台によって、すべてのジョブがタイムシェアリングで処理されるようになっている。コントロールは一般にオン・ラインで行なわれ、計算関係はオン・ラインとオフ・ラインのいずれもが可能のように計画された。これらのプログラムは最適積付計算と医療診断の2つを除き、その他はすべて記憶装置内にストアされている。最適積付計算と医療診断は通常はそのいずれかが磁気ドラム内に格納されているが、万一格納されていないプログラムを実行したい場合は、そのプログラムのテープをPTR (フォト・テープ・リーダー) を介して読込ませるといままではあったプロ

グラムが読込んだプログラムで置換えられるようになっている。最適積付計算は実際問題として、航路と積荷が定まれば、積付はほぼ一定すると考えられるので、本プログラムは本船が定まった航路に就航中はさほど使用頻度が多いとは考えられないので、常時は医療診断をストアしておくことで充分であろう。

またこれらコンピュータ関係の操作は、すべて特にコンピュータに深い知識がなくても充分使いこなせるように、数個の専用コンソールを設け、押ボタン操作で簡単に取扱えるように工夫されている。

#### 3-1 ハード・ウェアの構成

本装置の機器の構成は下記のとおりである。

##### (1) コンピュータ関係

中央演算処理装置	TOSBAC 3000S	1式
	コアメモリ16K語, データチャンネル付	
プロセス入出力結合装置		1式
コンソール入出力装置		

自動入出力タイプライタ	1台
ロギング・タイプライタ	2台
磁気ドラム記憶装置 8K語用×10台 計80K語	
(2) コンソール関係	
コンピュータ・コマンド・コンソール	1台
システムの運転および警報の表示 各プログラムの発停の制御	
オフィサーズ・コンソール	1台
状態計算, 最適積付計算のデータ入力 荷役制御の制限値の入力 時計および四則演算制御 コア内容の表示	
荷役制御盤	1台
貨油荷役制御プログラムの制御 荷役状態の表示	
データロガー・コンソール	1台
機関部データ・ロギング, 応急処理プログラムの制御 測定値, 異常値, 制限値の表示と変更	

(3) 航法関係

(A) 衝突予防装置

3 cm/10 cm 同軸レーダ・アンテナ	1式
P P I 表示器	2台
雑音除去装置	1式
海面反射除去装置	1式
走査変換装置	1式
目標判別追尾装置	1式

ベクトル発生装置	1式
CRT表示装置	1式

(B) N N S 装置

受信アンテナ	1式
受信器	1式

(C) 船位推定装置

DR P 計算器	1式
ジャイロ・コンパス	1式
電磁ログ	1式

(D) 航法計算表示装置

N N S および船位推定のデータ出力表示, 航法計算のデータ入出力および警報の表示

3-2 ソフト・ウェアの構成

本船に適用されたプログラムは以下の11種目であるが本稿では特にこのうち荷役制御プログラムについて次節以降に詳しく説明したい。なお以下の11種目のプログラムを実行するため, モニタ・プログラムは49個のジョブ・プログラムを常時監視するように構成されており, この種のコンピュータにとっては相当複雑なシステムとなっている。また以下のプログラムのうち, 航法関係の4項目は前記したように S R - 106 委員会のもとして検討され, 東芝と当社でコーディングされたものである。

(A) 船体関係

- (1) ローディング制御プログラム
- (2) アンローディング制御プログラム  
(以上の詳細は次節を参照)
- (3) 状態計算プログラム

排水量, タンク容量, トリムおよび縦強度(ベンディング・モーメントおよび剪断力)を専用コンソールから操作して計算する。結果はタイプライタで印字される。実際のタンクの液面計や吃水計から自動的に読込んで計算することもできる。

(4) 最適積付計算プログラム

貨油およびバラストの積付方法を, 吃水, 強度, 燃料消費と貨油シフトの有無等を考慮して最適なタンク積付方法を計算で求めるプログラムで, 上記(3)と同様に専用コンソールから押ボタン操作すれば結果がタイプライタで印字される。

(5) 医療診断プログラム

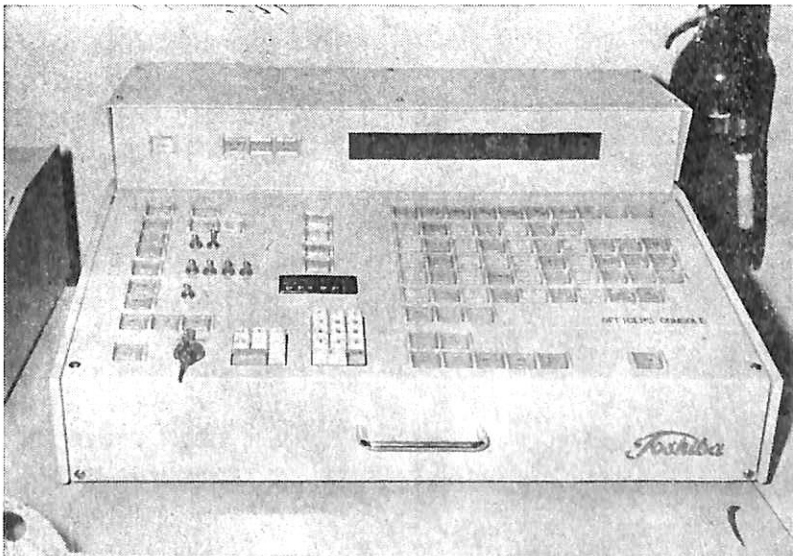


写真4 オフィサーズ・コンソール

(船体部諸計算, 時計入力, 荷役制限値入力等に使用)

148項目の質問と、23項目の検査結果を自動入出力タイプライタで入力すると、病名の診断と処方が指示されるプログラムである。質問項目は予め質問表でチェックしておき、コンピュータが尋ねてきた項目についてののみ答える会話方式となっているので、実際のインプットは普通精々10~20項目程度で、多くとも30項目までである。

(B) 機関関係

(1) トラブルの応急処理プログラム

プラントの異常を発見するために全計測点の監視を定時間隔で、また重要箇所は常時監視を行なう。異常が発見されると、各部分の温度、圧力等を調べ

その原因追求を行なって結果をタイプライタで印字される。また緊急なものについては同時に自動処理が行なわれ、乗組員にそのむねを知らせる。本プログラム中には糧食冷蔵庫の故障診断も含まれている。

(2) データロガー・プログラム

一定時間ごと、または乗組員の判断による任意時に、定められた形式のログシートに必要計測点が記録される。

(3) 主機のトルク・コントロール・プログラム

主機を効率よく運転するため、航海中の主機常用出力を保持し、かつ安全な運転を可能とするため、許容安全運転範囲内で主機回転数をコントロールする。

(C) 航法関係

(1) 衝突予防プログラム

レーダにより船を発見し、自動追尾により同時に10隻までの対象船を選び、自船に対して危険かどうかを判断して危険船に対してアラームを出す。またCRTディスプレイに船の位置、針路および目標船番号を表示する。

指定した船についてはその船の速力、針路、距離、方向、CPA（最接近距離）およびTCPA（最接近点に達するまでの時間）の値をコンソールに表示する。さらに目標船10隻に対しては自船の最適避航針路の計算を行ない、指定した船に対する避航をシミュレートすることもできる。

(2) NNSによる船位決定プログラム

トランシット衛星からの衛星位置に関するデータを受信し、ドップラーシフトを計測して自動的に船の位置を計算して航法計算表示盤に表示するとともにタイプライタで印字される。

(3) DRPCによる船位推定プログラム

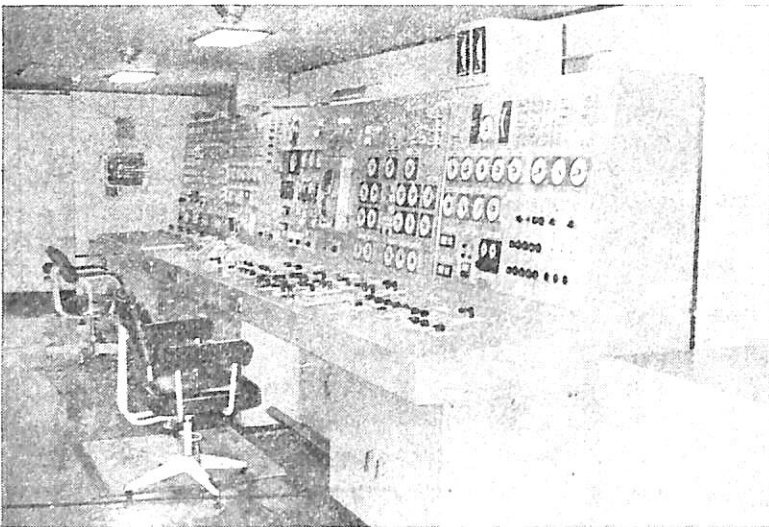


写真5 機関部制御盤

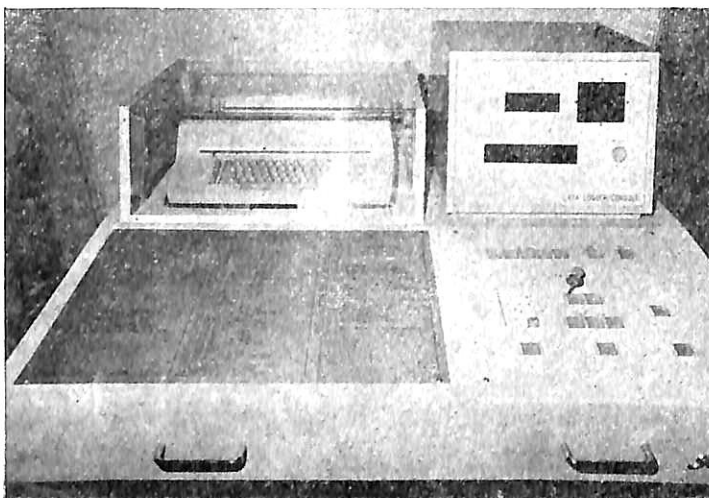


写真6 データロガー・コンソール



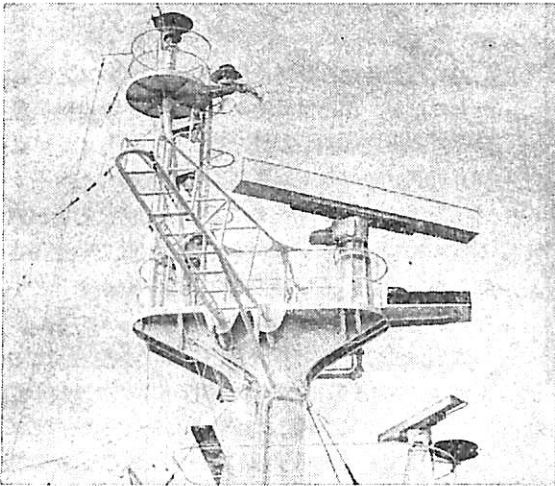


写真7 アンテナ装置

(左上方：NNSS用受信アンテナ，中央：衝突予防装置用3 cm/10 cm波レーダ・アンテナ，右下方：本船用3 cm波レーダ・アンテナ)

ジャイロと電磁ログから本船の針路と速力を求め本船船位を連続的に計算して航法計算表示盤に表示するとともに、タイプライタで印字される。

#### (4) 航法計算プログラム

船位推定プログラムから得たデータをもとに、大圏航法、漸長緯度航法を使用して残航距離、所要時間、航続距離等の計算を行なう。また天測による位置測定の計算も行なう。これらは航法計算表示盤上

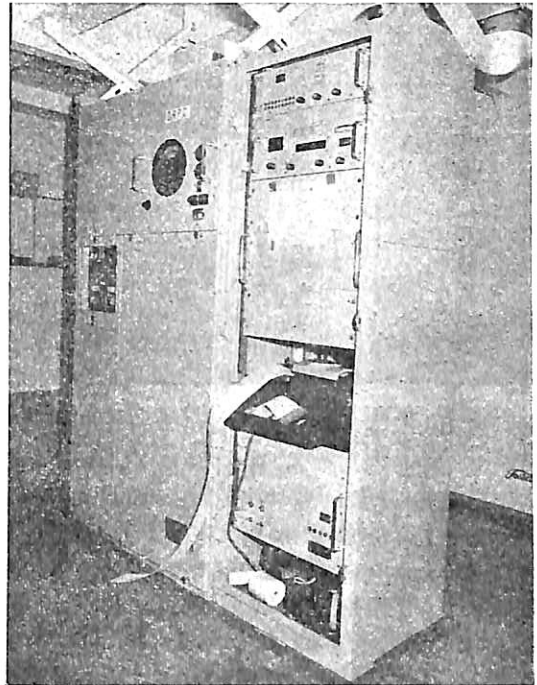


写真9 NNSS自動受信機(右)とDRPカルキュレータ(左)

に表示するとともにタイプライタで印字される。

#### 4. 自動荷役装置

自動荷役装置は当社の超自動化船開発計画の母体となったもので、その開発の歴史は昭和36年にさかのぼる。当時、当社はソ連向けに34,000 DWTタンカー3隻の計画を進めていたが(第1船は昭和37年完成)、これはわが国において初めてタンカーの荷役時の弁操作をリモート・コントロールしたものであった。その後、昭和38年に国内船タンカー高峰山丸を建造しわが国におけるタンカー荷役に先鞭をつけた。そしてこれらの経験を通じて自動化の必要性を痛感し、完全自動荷役を目標として昭和37年東芝と本格的に共同研究を開始した。

当時はいまだコンピュータによるプロセス・コントロール等は夢物語で、われわれは主とし

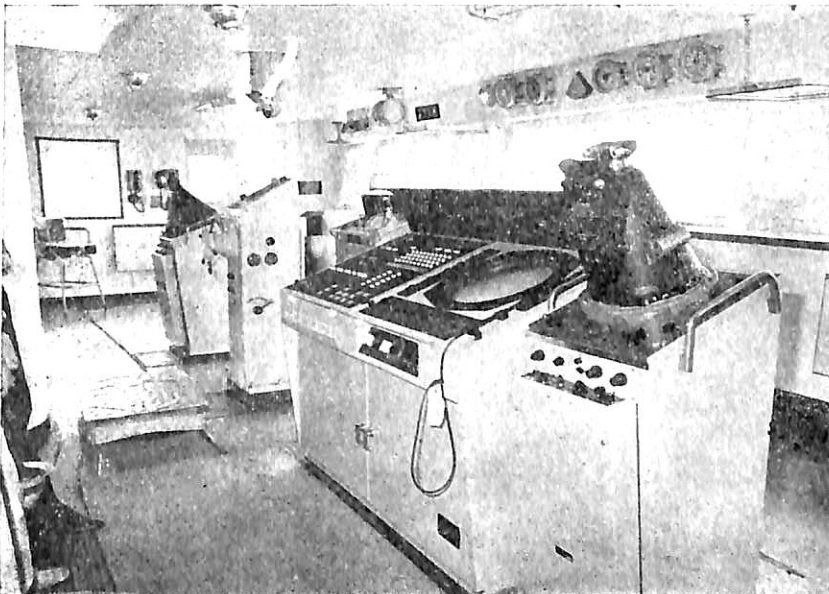


写真8 操舵室(手前が衝突予防ディスプレイ装置)

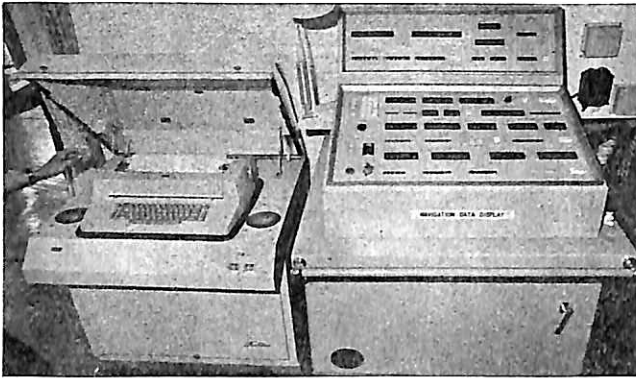


写真10 航法計算表示装置（右）とロギング・タイプライタ（左）

てリレー回路によるシーケンシャル・コントロールの研究を進めた。本研究は昭和39年に一段落したが、われわれの目指したものが当時としては高望みすぎたために結局買手がつかず実用化されないまま徒らにキャビネットの奥深くしまわれたままとなった。この後、世の中は急激にコンピュータ化へと進んできたため、昭和42年春から改めて東芝とコンピュータを利用した自動荷役装置の研究を再スタートさせたが、研究が進むにつれて経済的には自動荷役装置のみでは採算がとれないことが判明したため、ここに荷役装置以外でコンピュータの利用対象となる項目を選定し、総合的なシステムとして開発研究を行なうことに方針をきめた。星光丸に適用された船体

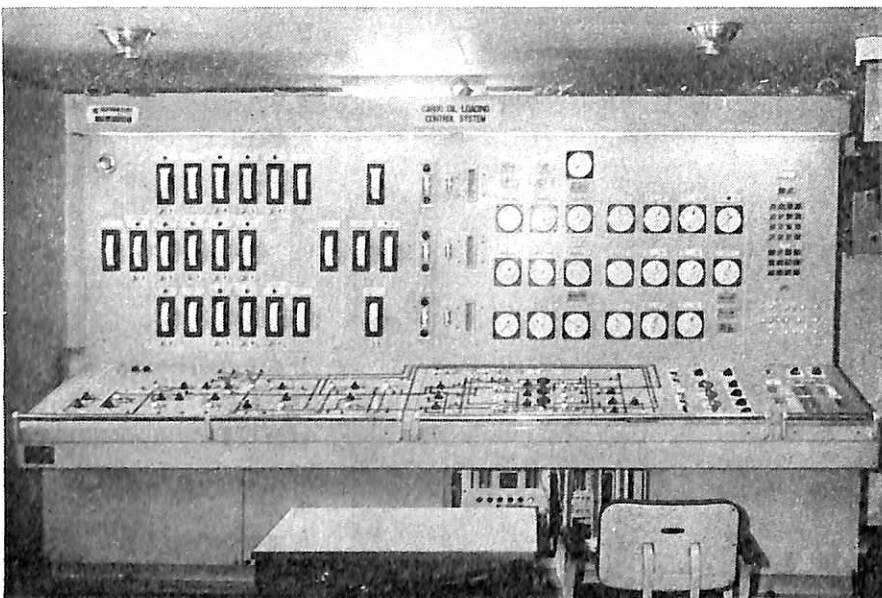


写真11 荷役制御盤（計算機制御とリモート・コントロールの両方に使用）

部関係、機関部関係のプログラムはそのうちの一部である。

以上のように自動荷役は本計画のベースとなったものだが、また世界的にもタンカーの自動荷役装置で確実に成功した例を聴かない。わずかにスウェーデンのコッカムス造船所で建造したシーサブリン号にコンピュータによる自動荷役制御が試みられたことはきいているが、処女航では使用されなかったし、その後の就航実績は公表されていないから、実用になったのかどうかわからない。

本船は去る昭和45年9月23日横浜を出港（22日に横浜にて公開）、後10月12日サウジアラビヤ国ラス・タムラに入港し、コンピュータを使用して積荷およびバラスト排水作業を行なった。その後

10月30日京葉シー・パースに着岸し、同じくコンピュータを使用して2種油の揚げ荷役とバラスト注水を同時に行ない、翌31日離岸した。したがって本船の処女航時の荷役はある意味において、貴重なデータであるので本稿では特に星光丸の自動荷役装置について若干詳しく紹介したい。

#### 4-1. 自動荷役装置の特徴

本船の主貨油ポンプは3,500 m<sup>3</sup>/h×125m×3台で、いずれも当社開発になる“セルフ・ストリップ”付であり、浚油ポンプは“セルフ・ストリップ”の予備およびポンプ室内バジ処理用として、300 m<sup>3</sup>/h×125m×1台を有するのみである。したがって常時は主貨油ポンプ

によってストリップングするのを建前としており、油槽内は貨油主管のみとして独立浚油管は省かれている（ただし各油槽内には主管から分岐した浚油用ベルマウスは設けられている。— 第3図参照）。

本船の荷役制御プログラムは、荷役の最初と終了時の処置および陸側との連絡と、制限値の入力以外は原則として全部計算機によって制御するように考慮されており、オン・ラインで端末機器（センサーとアクチュエータ）と計算機が直結されたいわゆるリアルタイム・オン・ラインのプロセス

・コある。しかし万一不測の事故が生じた場合、ただちに計算機制御から遠隔制御に切換えられるようにも考慮されているので、本船側も充分安心して使用できる長所がある。

また単に弁や貨油ポンプの回転制御を行なうのみならず、現在の荷役レート、荷役終了予定時間、荷役量、残量、各タンクの容量、各吃水や貨油ポンプ関係の諸データ（回転数と圧力）等をログシートに自動的にタイプアウトされるので、従来のように当直者が毎時データを読みとるようなことをする必要はない。

本船の自動荷役プログラムはIHI独自の考えで作られた。すなわち浚油作業はすでに開発されたIHIの“セルフ・ストリップ”を使用したため、ストリッピング作業自体は直接コンピュータとは無関係に“セルフ・ストリップ”装置側で全自動で処理される。したがって複雑なストリッピング処理に大切な計算機側メモリを消費することもなく、プログラムは非常に簡略化されたことは大きな特徴の一つである。

さらに計算機制御を行なう時の弁開度の調整について事前に種々検討を行ない、すべてフィードバック付ステップ制御とすることとした。この場合、貨油槽内のサクション弁はステップの段数も少ないので油圧式で差支えないことがわかったが、主貨油ポンプの吐出弁は従来の経験から相当細かいピッチでステップを定める必要があると判断し、陸上テストを重ねた。その結果油圧式の場合にはどうしても多少の誤差がまぬがれないので、最悪の場合にはこれらのフィードバックの誤差が蓄積されて、とんでもない値を示すこともあり得ると判断し、これの解決策として本質安全防壁の電気式弁開度制御装置を採用した。

揚げ荷役作業を完全自動化しようと思えば、当然ストリッピングの完了を遠隔指示する装置が必要であるが、かような装置はいままで開発されていなかったため、当社は独自にこの新装置を開発し、昭和44年に完成した出光タンカーの松寿丸で試作テストを行なった。その結果実用性に自信を得たので、星丸丸で採用することとした。この装置の詳細については本誌22巻6号でご紹介しているので詳しくはそちらの方をご覧ください。

荷役装置と直接関連はないが、本船の吃水計は従来一般に使用されているエア・パージ式とは違ってフロート式を採用した。そのために精度は実質  $\pm 1$  cm 程度に納めることができたが、これは計算関係のプログラムがオン・ラインに必要な精度を確保することができ、実用に供し得た原因の一つとなった。

本船の荷役制御はコンピュータの専門知識がない人で

も容易に操作し得るように特設のコンソールを設け、押ボタン操作だけでオペレートできるようにした。すなわち前述のごとく、直接荷役制御し得るように荷役制御盤を設けた他、吃水、トリム、荷役レート等制限値入力を行なうためにオフィサーズ・コンソールと称するパネルを設け、またコメントのアウトプットとロギング用にそれぞれ自動入出力タイプライタとロギング・タイプライタを設けた。

また本船では、荷役時のコメントを全部タイプアウトさせたのではオペレータが判読にわずらわしいので、特に記録にとる必要のない単なるメッセージはグラフィック・ディスプレイに表示させることとした。グラフィック・ディスプレイとは、一種の幻灯機で、100個のネガを配列したフィルムを内装しており、コンピュータからの指令信号によって自動的にネガを選択し、映写ガラスに投影されるようになったものである。

#### 4-2 荷役プログラム

##### (1) 積荷役（ローディング）

本船の計画初期段階での就航予定航路は、スマトラのジュマイ等、いわゆる南方系原油の輸送が主目的で、場合によってはベルジャ湾航路もあり得るといったことだった。しかし計画が進むにつれて、ベルジャ湾航路の可能性が強くなり、そのために積地入港時の吃水が本船のパーマメント・バラストのみでは不足することが判明し、急拠No. 4 Cカーゴ・タンクにクリーンド・バラストを搭載し得るようにプログラムを変更させる必要が生じた。結局最終的な姿は積荷初期ではNo. 4 C. T. のクリーンド・バラストを本船の貨油ポンプで排水しながら、No. 4 C. T. 以外の貨油タンクに積荷を行ない、同時にパーマメント・バラストの排水も行なうように計画された。ただしNo. 4 C. T. のデバラスティングはオペレータのオプションとされている。これらはすべてコンピュータで制御されるのが建前であるが、No. 3 W. T. (P & S) と F. P. T. のパーマメント・バラストの排水はグラビティとエダクタによるので、シーチェストの海水弁とエダクタ用駆動水弁を開閉すればすむことなので、これらはコンピュータによってグラフィック・ディスプレイにその時期の表示を行なわしめるだけとし、実作業は人間がコンピュータからの指示によって弁操作を行なうようにされた。

No. 4 C. T. のデバラスティングは、揚げ荷時の貨油ポンプの制御と略々同一に取扱われ、ストリッピングまでも含めてすべて自動制御される。

また積荷役自体は、全工程を通じてコンピュータで制御されるが、この場合陸上からの送油量を各貨油槽に配

分するだけなので、事前に最適積付計算と状態計算（概略積量計算と精算）の各プログラムを用いて検討しておく、積込完了時のアレージを制限値として荷役スタート前にインプットしておけばよい。

積荷時にコンピュータに与える制限値（最終状態吃水、各貨油タンクの最終アレージ、制限吃水、制限トリム量、同ヒール量、最終積切タンクの指定等）はすべて前記オフィサズ・コンソールからの押ボタン操作でコンピュータに与えられる。

コンピュータは原則として毎分1回全部の制御弁の状態をチェックし、また10分ごとに各タンクのアレージ、吃水を計測して各種計算（排水量、各タンクの積量、荷役終了予定時間等）を行ない、オペレータからの呼出しに直ちに応じ得るようになってきている。またこの計算結果は1時間ごとにロギング・タイプライタに印字される。

各種制限値と積込タンクの指定がインプットされ積荷プログラムのスタートボタンが押されると、コンピュータはまず関連する弁の開閉状態をチェックし、荷役を始めてよいかどうかを判断してくれる。もし開閉忘れの弁があると、直ちにグラフィック・ディスプレイにそのむねを表示し、プログラムはそれ以上進まないようになっている。オペレータがこのインフォメーションの確認をしたことを示すサインを送った時、またはその弁の開閉状態を訂正した時はじめてつぎのステップに進められる。

陸上から送油された原油を各油槽に積込む時、プログラムはメイン・オペレーション・プログラムによって制御されるが、これは予め想定して与えられた「時間——トリム曲線」からはみださないように自動的に行なわれる。そうしてタンク内のレベルが予定積付レベル附近になると、タンクの弁を次第に段階的に閉鎖してゆき、予定レベルに達したら確実に、且つ迅速に全閉されるようになってきている。かようにして各タンクが積切状態近くになってきて、全荷役が終了間際になってくると自動的にグラフィック・ディスプレイに「送油レートを落とせ」の表示が出るので、オペレータは陸上に連絡してレートを落としてもらい、積切を慎重に行なうことができる。最後は積切タンクが予定レベルに達したか、もしくは予定吃水に達した時、計算機側から荷役ストップの指令が出され、最後の1タンクを除いてすべてのタンク弁は自動的に閉鎖される。

以上が大まかな制御の紹介であるが、同時に並行して行なわれる No. 4 C. T. のデバラスト時のポンプの処理は、つぎのアンローディングと略々同様であるので、次項を参照されたい。

## (2) 掲げ荷役（アンローディング）

アンローディングはカーゴポンプの制御とストリッピング処理が加わるので、ローディングの時よりも相当複雑となる。

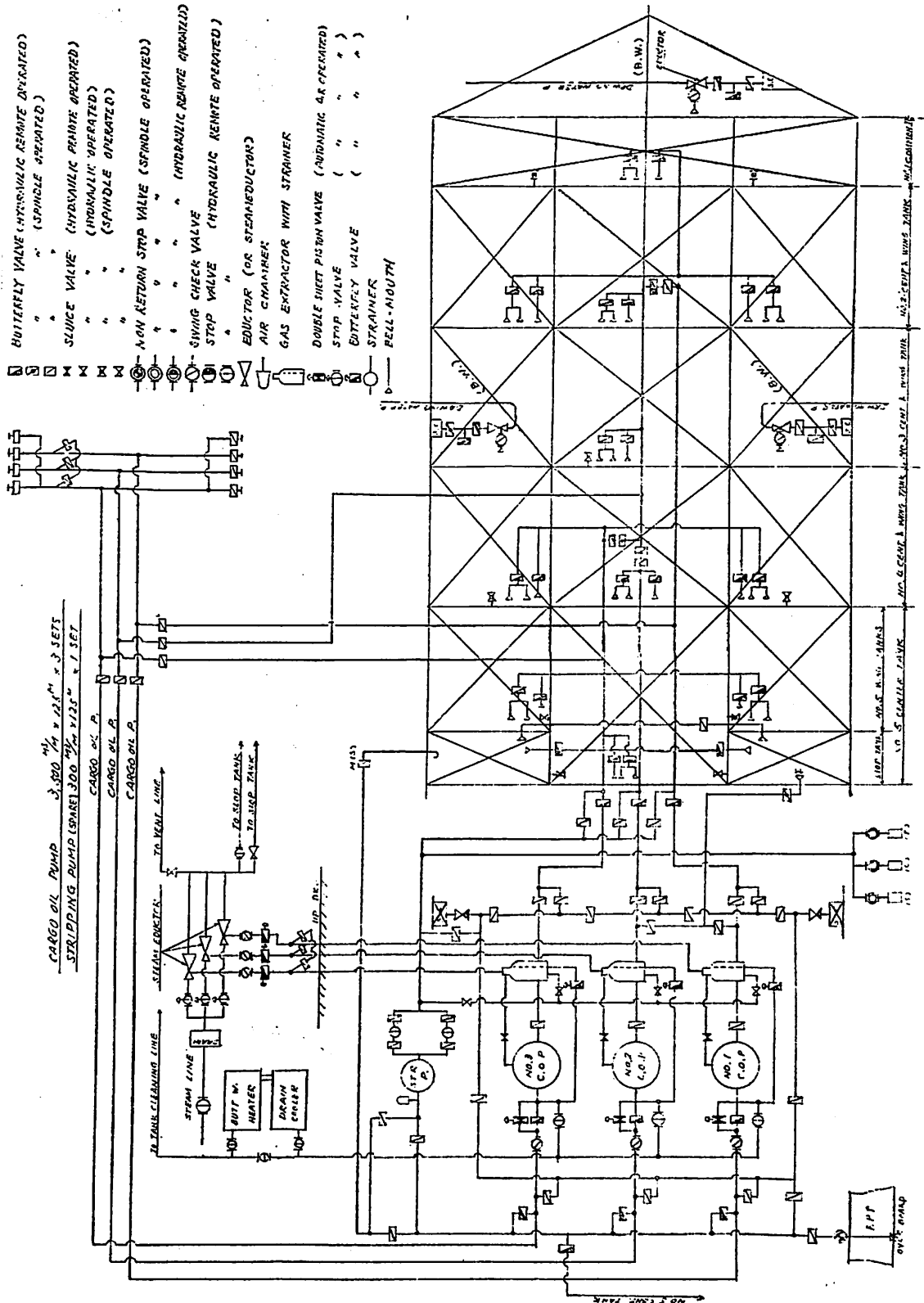
星光丸のアンローディング・プログラムではカーゴポンプのスタート、ストップは機側でマニュアル制御することとし、スタートして60%定格まで回転数を上げた後自動に切換えて以後コンピュータ制御に移るようになされた。この理由はスタート、ストップは全アンローディングを通じて各1回、且つ比較的短時間の操作ですむこと、その割にこれを自動化するとドレン処理等に結構費用がかさむこと、さらに当社はすでに昭和41年完成の東京丸で経験済みであって、特に本船でテストしなければならない理由もなかったからである。

プログラム全体の流れとしては積荷の場合と同様に、まず各種の制限値（アンローディングの時はローディング・ステーションの圧力やアンローディング・レート等も指定する）をインプットし、アンローディングするタンクと使用するポンプを選択指示した後、スタート・ボタンを押す。コンピュータは前回同様各弁の開閉状態をチェックするが、この場合にはさらに蒸気や空気や油圧等パワーソースの状況も当然チェックすることとなる。これらが満足されない時にグラフィックに表示されるのも前回と同様である。逆にこれらが満足されておれば、貨油ポンプのプライミング作業に移り、まずポンプへのフィリングが行なわれる。一連のプライミング作業が終了した時、グラフィックに、例えば「No. 1 C. O. P. を60%定格回転まであげよ」の表示が出るので、この時点でポンプをスタートさせることとなる。回転数が約60%に上ったところでコンピュータ制御に切換えると、以後は完全にコンピュータでオペレートされる。

星光丸のアンローディングは、1種油の場合は予め陸上の大型コンピュータで計算により求められた、最短時間となる方法に準じてコントロールされる。これはバラストも含めて、数10ケースのアンローディングについて荷役時間を計算で求め、それらを比較して最も良好な方法を求めるやり方で、計算上はストリッピングに移る直前までの時間の比較計算を行なうようになされたプログラムである。したがって1種油の場合は一応最適荷役をねらっているが、2種以上の場合は計算が複雑すぎるから、必ずしも最適荷役はねらっていない。

一方、ポンプがコンピュータ・コントロールに切換えられると、次第に回転数を上げてゆき、一方吐出弁も徐々に開いてゆく。そうして指定されたローディング・ステーションでの圧力以内で、指定されたアンローディン





第3図 星光丸の貨油管系統図

グレートになるべく近くなって、且つポンプが最も効率よく運転される点を求めて、その点で運転されるようにコントロールされる。

アンローディング末期のストリップングは、当社開発のIHI式“セルフストリップ”で行なわれるので、コンピュータとしては別に複雑なコントロールはいっさい行なっていない。

ストリップングの終了は前記のストリップング・ディテクタが作動して信号が送られると、一旦そのタンクの弁を閉じ、ある時間をおいて再び弁を開き、その間に流れ集った油を吸引する。かような操作を繰返した後、タンク弁は自動閉鎖される。

全荷役を通じて、グラフィック・ディスプレイにインフォメーションが表示されることも、またロギングが自動的に行なわれることも積荷の場合とほぼ同様である。

最後に各タンクのストリップングが終了するか、あるいは特にそのポンプの容量が勝ちすぎた場合にはポンプをストップするように表示されるから、その指示にしたがって停止させればよい。勿論この間、毎時間ごとの定時ロギングが行なわれることは積荷の時と同様である。

#### 4-3. 処女航海における実績

星光丸は現地ラストヌラで10月12日、2種油積を完了し、同月30日京葉シーバースに着岸し、31日午後2種揚げ荷役を完了して、ここにコンピュータによる最初の1航海を無事終えることができた。星光丸のこの処女航は正しく超自動化船時代の曙であり、世界海運史上に特筆されるべきものと思うが、内容的にも処女航としては期待された以上の好成績を納めることができた。本誌では特に荷役関係の実績報告に重きをおきたいが、あわせて他のソフトやハードの状況についても若干ふれてみたい。

まず電子計算機と周辺装置の信頼性は、われわれが最も関心のある、そして内心多少ビクビクもしていたが、処女航にも拘らず全航海を通じて（荷役も含めて）940時間中99.61%の高い稼働率を示すことができた。残りの0.39%は明らかに周辺装置の初期故障と思われるものと、設計時の考慮不足による単純なミスで、電子計算機本体と磁気ドラム記憶装置等、いわゆる本装置の心臓部は全くノー・トラブルであったことは、超自動化船の前途まさに洋々たるものがある。これらのマイナー・トラブルは航海中にサービス・エンジニアによって簡単に手直しされたが、その後2次航目の往航を終了した現在に至るまで事故が生じたという報告がないところから見ると、その後も順調に稼働しているものと思われる。

前記の各適用項目中、衝突予防装置だけは残念ながら

#### unloading log sheet

day 10 31 time sst, 09 00

rate	7920kl/h	
unload oil	59590kl	62.4%
remain oil	35860kl	37.6%
ballast	26080mmm	
displ't	83640kt.	
fin time	15 14	

name	level	can
1 c	25.06	17
2 p	16.85	3273
2 s	16.79	3303
2 c	16.38	5638
3 c	15.28	6511
4 c	23.89	9
4 p	23.23	6
4 s	23.25	6
5 c	13.96	9170
5 p	14.00	3941
5 s	13.80	4029
slp	23.40	30
sls	23.32	35

fpt	0.45	50
3bp	24.09	11832
3bs	23.12	11701
ebp	7.89	814
eps	8.13	1155
apt	7.05	530

d f	6.41
dmp	9.02
dms	9.07
d a	12.35

pump	rom	s.pr	d.nr	s.r.nr
cop.1	1088	0.0	10.3	8.4
cop.2	1007	0.4	5.3	8.5
cop.3	1076	0.2	10.7	8.1

写真12 揚げ荷定時ロギング・シートの一例

いまだ完成にはいま一步の状態、例えばスコールの雨雲を目標船と間違えたり、トラッキング中に目標船を見失う等、ハードもソフトもいましばしの感があって、今後の関係者の努力が期待される。その他の航海関係ではNNSによる船位測定が最大誤差0.5海里に納まること判明し、またDRPCによる船位推定も、NNSによる位置の補正や海流補正なしで1日の航走距離当たり位置の誤差が1.5~3%、補正を行なえば1%以内に納まること等、多数興味あるデータが得られた。

一方、当社と東芝の共同研究委員会、S.O.C.委員会で開発したその他の船体部と機関部関係プログラムも予想以上の好成績を納めることができた。

荷役制御プログラムにおいては、現地での積荷は2種油積ということが出港前からわかっていたので、オフィサーは往航時早速状態諸計算のプログラムと最適積付計算プログラムを使用し、入念に積付計画が練られた。これらの計算のプログラムは本船引渡前までに充分デバッ

グを行っていたので、プログラム上で特に問題となつたものはない。さていよいよ積荷の自動制御に移つたものの、いまだ本装置取扱に充分熟達していなかったため第1種油目はインプット項目をミス・オペレーション（吃水の制限値12.70mを2.70mとインプットして気付かなかつた）したため、積切間際の自動制御が行なえずやむなく積荷末期はリモート・コントロールに切換えられた。しかしつぎの第2種油目は慎重に扱つた結果、極めて順調で最後の積切まで全部コンピュータ・コントロールすることができた。

京葉シーバースにおける揚げ荷は10月30日午後2時から、翌31日午後4時半まで、26時間30分を要したが、これは

- (1) 本船が初めての揚げ荷作業であるから慎重に取扱われた。すなわち陸上から荷役レートの制限を受けた。
- (2) 2種油揚げであった。

等の理由が主なもので、コンピュータ・コントロール自体に直接責任はない。なおこの時取扱つた油は、第1種目はベリークルド (BERRI CRUDE-A21) API 38.3 (60°F) で、積荷タンクは 1C, 4C, 4W (P & S), SLOP (P & S) 合計 51,130 Lt, 第2種目はアラビアンライト クルド (ARABIAN LIGHT CRUDE) API 34.0 (60°F) で、積荷タンクは 2W (P & S), 2C,

3C, 5C, 5W (P & W) 合計 79,450 Lt であった。

揚げ荷作業のうち第1種油はほぼ30日の午後12時頃完了することができたが、この時の最大レートは8,000kl/hを超えないように制限された。また第2種油揚げ荷の時は最大9,000kl/hと押えられ、したがって実際はほとんど7,000kl/h台と8,000kl/h台にコンピュータが自動制御した。

ストリッピングは製油所側からの連絡で、1種油と2種油をまとめて2種油の揚げ荷末期に同時に行なわれた。

2種油目のアンローディング中、たまたまNo. 2貨油ポンプ用サクシオン側圧力計の発信機側の故障によってこのポンプの自動制御が不可能になり、やむなくNo. 2貨油ポンプのみは以後リモート・コントロールとされたが、他の2台のポンプは計画どおり終始コンピュータ・コントロールされ、最後のストリッピングは予定どおり“セルフ・ストリップ”によって自動的に行なうことができた。

医療診断プログラムは、当然のことながら本航海中病人の発生はなく、健康診断的に使用されたが、本船乗組のドクターと診断、投薬が全く一致した例もあった。

機関関係も当然のことながら幸いトラブルらしい事故もなく、応急処理プログラムも活躍するまでに至らなかつたが、これとデーターロガー・プログラムは本航海中ほとんど連続して使用された。いずれも数多くあるセンサーの内若干作動のあやしいものが発見されたが、特に全体の機能上問題となるほどのこともなく、充分実用に供せられた。

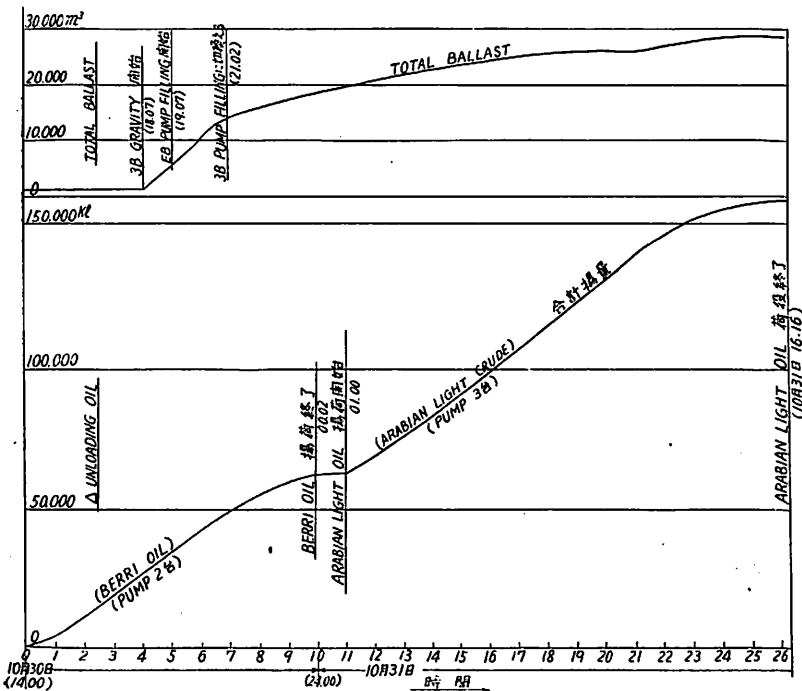
機関部のトルク・コントロール・プログラムは、本船が若干馴らし運転的に低ロードで運航されたので、充分検討される余地もなく、つぎの機会に下駄をあづけられた。

## 5. 結 び

以上がわが国初のコンピュータ・コントロール船星光丸の紹介である。

処女航も無事に終え、目下2次航も半ばを過ぎたが、極めて幸いなことに乗組員のかたがたが本船の電算化に深い理解を示され、非常に積極

(以下76頁へつづく)



第4図 処女航時揚荷曲線

## わが国初の外航自動車専用船「第十とよた丸」

川崎重工業株式会社  
神戸造船事業部造船設計部

### 1. まえがき

最近の国産完成車輸出の急激な増大に応じて、トヨタ自動車販売株式会社と川崎汽船株式会社および日本郵船株式会社はタイアップして、画期的なわが国初の外航自動車専用船の就航を計画した。

「第十とよた丸」はこの計画にもとづく自動車専用船の第1船で、25次計画造船として川崎汽船より発注されたものである。本船は昭和45年7月9日当社神戸工場で引渡式を済ませ、11日名古屋港トヨタ埠頭において、トヨベツトコロナ、クラウン、カラーラなど1,958台を満載して、ロサンゼルスに向い、8月はじめ無事処女航海を終えた。

引続いて2隻の同型船「第十一とよた丸」および「第十二とよた丸」を建造し、それぞれ45年9月および10月に竣工した。なお、本船より一まわり大きな専用船「第十五とよた丸」（長さ180m、2,770台積）を建造中であり、昭和45年1月進水の予定である。

船名	第十とよた丸	第十一とよた丸	第十二とよた丸
船主	川崎汽船	川崎汽船 日本汽船	日本郵船 千代田汽船
配乗 荷主	神戸汽船 トヨタ自販	日本汽船 同左	千代田汽船 同左
造船所	川重・神戸	同左	同左
竣工	45年7月	45年9月	45年10月
備考	25次計画	同左	26次計画

「第十一とよた丸」および「第十二とよた丸」の写真および要目は本誌第23巻12号（昭和45年12月号）に掲載している。

### 2. 主要目

	第十とよた丸	第一とよた丸
船級	NK	NK
全長	160.00m	159.00m
長さ(垂線間)	150.00m	148.00m
幅(型)	23.40m	22.20m
深(型) ポート甲板	20.40m	
乾舷甲板	9.822m	13.00m
夏期満載吃水 (キール下面より)	7.528m	9.571m

総トン数	12,517.33T	12,411.55T
純トン数	6,868.79T	6,852.30T
載貨重量	9,248kt	18,507kt
自動車甲板層数	9	6
自動車搭載台数	2,082台	1,273台
(トヨベツトコロナ換算)		
試運転最大速力	20.748kn	17.408kn
満載航海速力	18.60kn	14.95kn
乗組定員	30名	37名
主機関	川崎MAN K8Z70/120E型 ディーゼル機関	川崎MAN K7Z70/120C型 ディーゼル機関
連続最大出力	11,200PS (140rpm)	8,750PS (135rpm)
常用出力	9,520PS (約135rpm)	7,440PS (約128rpm)

参考のため「第一とよた丸」（自動車/撒積兼用船）の要目を右欄に併記した。

### 3. 一 般

本船はトヨタの自動車を主として米国へ輸出するため建造されたもので、当初積地は名古屋のトヨタ埠頭、揚地はサンフランシスコ、ロサンゼルスなど、米国太平洋岸の港を予定して、左舷を主力荷役舷として計画していた。

その後、ボストン、ヒューストンなど、米国の大西洋岸ならびにメキシコ沿岸の港も揚地予定港に追加されて、右舷荷役も重要となるにいたった。

もちろん、上記以外に東南アジアなどの諸港にも配船できるように考慮している。ただし燃料油タンクの容量が小さいので、欧州直航は無理である。

国際航海に従事するわが国の新造自動車運搬船の中で、搭載台数が小型乗用車に換算して1,000台以上のものは、現在十数隻に及ぶのであるが、当社建造の「第一とよた丸」をはじめ、いずれも自動車/撒積兼用船であった。

自動車輸送において、専用船と兼用船とではどちらが有利であるかについては、議論の別れるところであり、一長一短がある。



つぎに専用船である本船「第十とよた丸」と兼用船「第一とよた丸」との比較を、日本から米国太平洋岸までの往復航路について行なってみる。

船 名	第十とよた丸	第一とよた丸
平均速力	18.5kn	15.0kn
航海日数	24日	28日
停泊および回航日数	5日	14日
1 サイクル所要日数	29日	42日
燃料消費量	38.2t/day	28.0t/day
搭載台数	2,082台	1,273台

この航路は片道約5,000 哩であり、平均航海速力および停泊と回航に要する日数は適当に推定した。

主要目の比較表で明らかのように、長さ、幅、総トン数および純トン数は、両船ともほぼ同じである。

専用船の場合、復航が空荷となる本質的な欠点があるが、搭載台数は約1.6倍と著しく増加している。一往復に要する日数は、往復の平均速力によることはもちろんであるが、兼用船の場合、自動車の積地および揚地が一般に穀物のそれと異なるため、停泊および回航に要する日数が加算される。専用船の場合は、一般に2港間のピストン往復となり、荷役時間の短縮に配慮すれば、停泊日数が約3分の1となり、停泊日数を含む往復1サイクルに要する日数が兼用船の7割以下で済む。

本船においては、計画満載航海速力18knの準高速船とすることにより、船舶の運航回転率の向上を計っている。

一般に長期間多量の輸送を必要とする場合には専用船の方が有利であるが、輸送量の変動に応じて他に転用することが困難であるので、結局、専用船と兼用船の本建てで行かざるを得ないであろう。

#### 4. 一般配置

外観は青函連絡船もしくは窓のない旅客船といった感じで、水面上の容積が非常に大きい。貨物倉の全容積は約4万 $m^3$ あり、内部に9層の甲板を持ち、延べ床面積は約2万 $m^2$ に及ぶ。

本船の搭載車種は小型車であり、1台約1トンと軽く、重量の割には大きな容積を必要とする。容積・重量比は約20 $m^3/t$ となり、自動車のかさ比重は、水の20分の1である。搭載台数をいくら増加しても、船はあまり沈下しない。いきおい写真の

ような姿となった次第である。

本船は4つの船倉から成り、1番船倉は8層、機関室直上の4番船倉は5層、他は9層の固定カーデッキを有する。下層より第1カーデッキ、第2カーデッキと順次命名している。4番船倉は中央に機関室囲壁があり、その周囲に自動車を格納することができる。

貨物倉と機関室の直下は二重底構造となっており、貨物倉直下の二重底は、海水および清水バラストタンクとなっている。このうち清水バラストは、常時満タンとしておくように設計されている。

居住区は、貨物倉の直上、すなわちポート甲板上一部二階建て平屋が、船の長さの約半分にわたり細長く横たわっている。士官室の大部分と操舵室、無線室のみ2層目に設けられている。

なお、第5カーデッキを乾舷甲板、第7カーデッキを測度甲板、ポート甲板を強力甲板として設計されている。

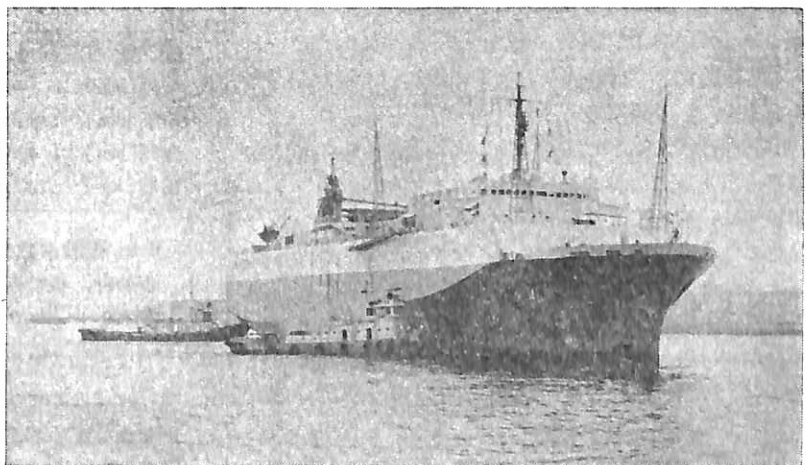
#### 5. 安全運航上の性能

##### 5-1 航海時の風圧影響

本船は水中側面積に比し、水面上の風圧側面積が大きいため、通常船型の船舶より風の影響を受けやすい。

数多くの模型試験を含む研究、調査の結果、舵面積を面積比1/45まで増加させ、しかも舵の下端にフィンを付けることにより、通常の船舶と同程度の保針性を持たせている。

次表は風圧側面積および舵面積について他船との比較を行なったものである。



第十とよた丸

風圧側面積比, 舵面積比較

船番	1142	1135	1128	1106
船名	第十とよた丸	いんぐらんど丸	おうすとらりあんしいうらだあ	ごうでんげいとぶりっじ
船種	Car Carrier	Cargo Liner	Roll-On/Off Ship	Container Ship
吃水(m)	7.00	9.08	8.23	9.50
風圧側面積	2.239	1.310	1.730	1.033
水中側面積				
舵可動部面積	1/44.76	1/61.9	1/60.7	1/69.1
水中側面積				
備考	(下端 Fin 付舵)			

風圧影響は風向および風速により異なる。

模型試験の結果, 本船の場合, 相対風向が船の進行方向に対して 135 度となるとき風向影響は最大となる。この風向の風を受けて直進するため 35 度の当て舵を必要とする風速, すなわち直進不可能となる寸前の限界風速は満載航海状態で約 40m/s となり, 定期貨物船クラスと同程度の数値となっている。

5-2 停泊時の風圧影響

(1) 岸壁係留の場合

風速 17m/s の定常風を受ける場合, 前後の最大風圧力は約 6t, 横方向の最大風圧力は約 60t である。

本船はこの風圧力に耐える係船装置を装備している。すなわち, 前部に 4 個, 後部に 4 個の直接巻取式ホーサードラムを設け, 各ドラムに 65mmφ の合成繊維索 (破断荷重 30t) を備えている。

なお, スプリング用として前部に 1 個, 後部に 1 個のワイヤドラムを設け, 各ドラムに 25mmφ ワイヤロープ (JIS 6×24 破断荷重 29t) を装備している。

(2) ブイ係留および錨泊の場合

風による船体の振れ回りおよび錨鎖に働く張力を極小にすることが必要である。

強風時には, 吃水を深くすることが望ましいことはもちろんである。なお, 船首トリムにする方が船尾トリムの状態に比較して, 風圧影響が少ない。

そのため, 必要量のバラストタンクを設け, かつ台風時には船首トリムを確保しうるように, 船首部の燃料油タンクが空の場合, 海水を注入できるように配管している。なお, 本船には AC14 型のアンカーを採用している。ブイ係留においては, 係留錨鎖をある程度絞る方が有効である。

5-3 復原性

本船の GoM は, 次表のとおりであり, 十分な復原力

を有する。

状態	自動車	バラスト	GoM
満載	満載	満タン	1.7m
満載	満載	清水バラストのみ	1.1m
バラスト	空	満タン	2.3m
バラスト	空	清水バラストのみ	2.2m

横方向から風を受けた場合の傾斜角は, 風速 27m/s のとき満載状態において 4.6 度バラスト状態で, 2.5 度であり, 特に大きくはない。

横揺特性を示す N 係数は, 次表に示すように他船と同程度となっている。

FULL 状態 N 係数 (模型試験結果)

船番	1142	1106	1060	1011
船名	第十とよた丸	ごうでんげいとぶりっじ	諾威丸	ふろりだ丸
横揺角				
10°	0.018	0.019	0.014	0.016
20°	0.014	0.018	0.010	0.016

6. 自動車荷役関係

6-1 搭載車種

搭載車種としては, トヨベツト・コロナ, トヨベツト・クラウンおよびトヨタ・カローラを想定している。第 6 カーデッキのみこの外にトヨタ・ランドクルーザおよびトヨタ・ハイエース・ダブルキャブを搭載することができる。

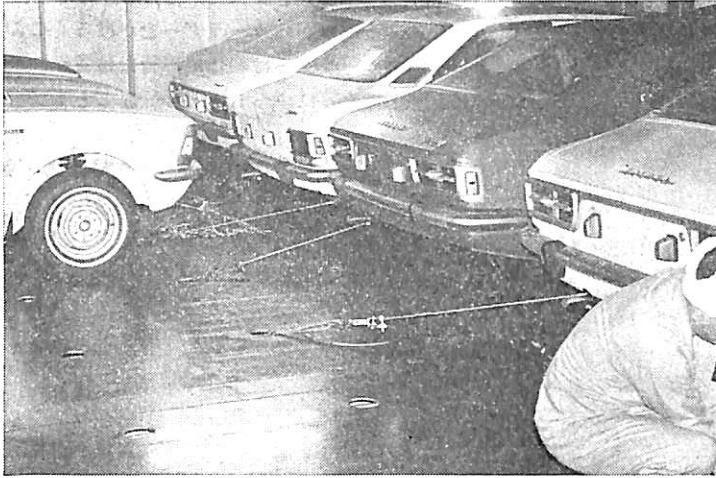
各車種の主要目は次表のとおりである。

車名	トヨベツト・コロナ	トヨベツト・クラウン	トヨタ・カローラ	トヨタ・ランドクルーザ	トヨタ・ハイエースダブルキャブ
型式	RT43-L	MS50-D	KE-10F	EJ43	PH10P
全長(mm)	4,125	4,665	3,845	4,230	4,310
全幅(mm)	1,550	1,690	1,485	1,665	1,690
全高(mm)	1,420	1,445	1,380	1,970	1,930
重量(kg)	960	1,225	750	1,590	1,165

6-2 搭載台数

各船倉, 各甲板ごとの搭載台数を次表に示す。台数はトヨベツト・コロナ RT43-L 型の場合を示す。

	4 番船倉	3 番船倉	2 番船倉	1 番船倉	計
第 9 カーデッキ	63	70	68	87	288
第 8	63	73	75	87	298
第 7	73	72	71	87	303



自動車固縛用ワイヤ装置

第6カーデッキ	75	73	72	66	286
第5	69	73	73	57	272
第4		75	74	45	194
第3		71	69	36	176
第2		67	66	30	163
第1		51	51	—	102
計	343	619	619	495	2,082

力排除するように設計している。

自動車の上下方向の交通のために、2番および3番船倉には上から下まで、1番船倉は第6カーデッキから第2カーデッキまでの間に、固定式のランプウェイを各貨物倉の中央部に設けている。

前後方向の交通のためには、各貨物倉の境界となる横隔壁に乾舷甲板より上方のみ開口を作り、この開口には扉を設けている。

開口の大きさはつぎのとおりである。

	幅	高さ
第6カーデッキ	3.00m	2.15m
その他	3.00m	1.60m

#### 6-5 自動車用タラップ

いわゆる荷役設備は不要であるが、前記倉内交通装置の他に、自動車が陸岸から本船に出入りするためのタラップと、これを設置するための装備が必要である。

本船はこのための設備としてつぎのものを持っている。

#### 6-3 自動車甲板

自動車甲板には一般に6mmの鋼板を使用しており、タンク頂部および測度甲板を除く各甲板には、自動車固縛用ワイヤ装束のため、直径100mmの小穴を約1m間隔に設けている。

暴露甲板であるポート甲板と第9カーデッキは縦肋骨式、他は横肋骨式を採用している。

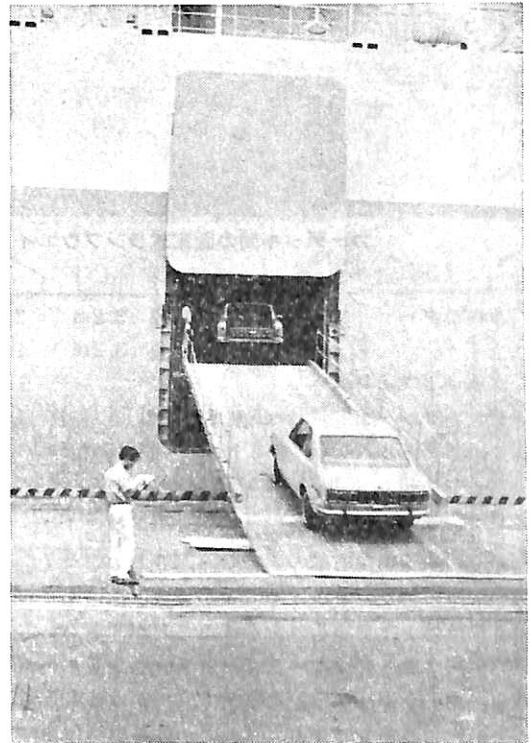
甲板安全荷重は第6カーデッキの場合、1車両当たり450kgその他の甲板では350kgとなっており、前記車種を搭載するのに十分な強度をもっている。

甲板間高さおよび最小クイヤー高さはつぎのとおりである。

	甲板間高さ	最小クイヤー高さ
第6カーデッキ	2.510m	2.130m
その他のカーデッキ	1.960m	1.580m

#### 6-4 自動車荷役

荷役については、自動車の完全自走方式を採用している。すなわち貨物は自分で本船に乗込んで来るので、通常の船におけるような意味での荷役設備は不要である。これに代って自動車の自走ができるような配慮が必要である。そのため、倉内の天井および側壁では突出物を極



サイドポートとカーラダー



カーラダーと船に接続し、さらにこのプラットフォームからカーラダーをかける。この場合カーラダーは船体に平行な位置から20度まで水平にずらしてかけることもできる。

陸岸とサイドポートの相対位置が近い場合には、短い方のカーラダーを使用する。カーラダーおよびプラットフォームは航海船橋甲板上に格納する。

以上の自動車用タラップの設置は、本船装備のデッキクレーンにより行なうことができる。

#### 6-6 自動車固縛装置

自動車は原則として縦方向に並べ、1台4本のラッシングワイヤでカーデッキに固縛する。ラッシングワイヤの長さは0.6mから1.2mまで伸縮自在である。

ラッシングワイヤには両端にフックがついており、一端は自動車に、他端は甲板に引かける。このワイヤを甲板に引かけるためつぎのようなものを設けている。

##### (A) ラッシングホール

甲板全面に約1m間隔に直径100mmの小穴をあけ、これに下側から丸棒を溶接したもの

##### (B) クリンケルバー

波形にまげた丸棒を甲板上面に溶接したもの

##### (C) 三角リング(起倒式)

三角形のリングを甲板上面に溶接したもの

一般には(A)を、各倉各甲板の周囲には(B)を採用し、測度甲板およびタンク頂部には(B)または(C)を設けている。

## 7. 機関関係

### 7-1 機関部主要目

主機関	川崎MAN K8Z70/120E	2	サイクル車動クロスヘッド型排気タービン過給機付
	ディーゼル機関	1	基
	連続最大出力	11,200PS×140rpm	
	常用出力	9,520PS×ab. 135rpm	
補助ボイラ	船用乾燃室式門ボイラ	1	基
	蒸気圧力	8kg/cm <sup>2</sup> G	

(以下83頁へつづく)



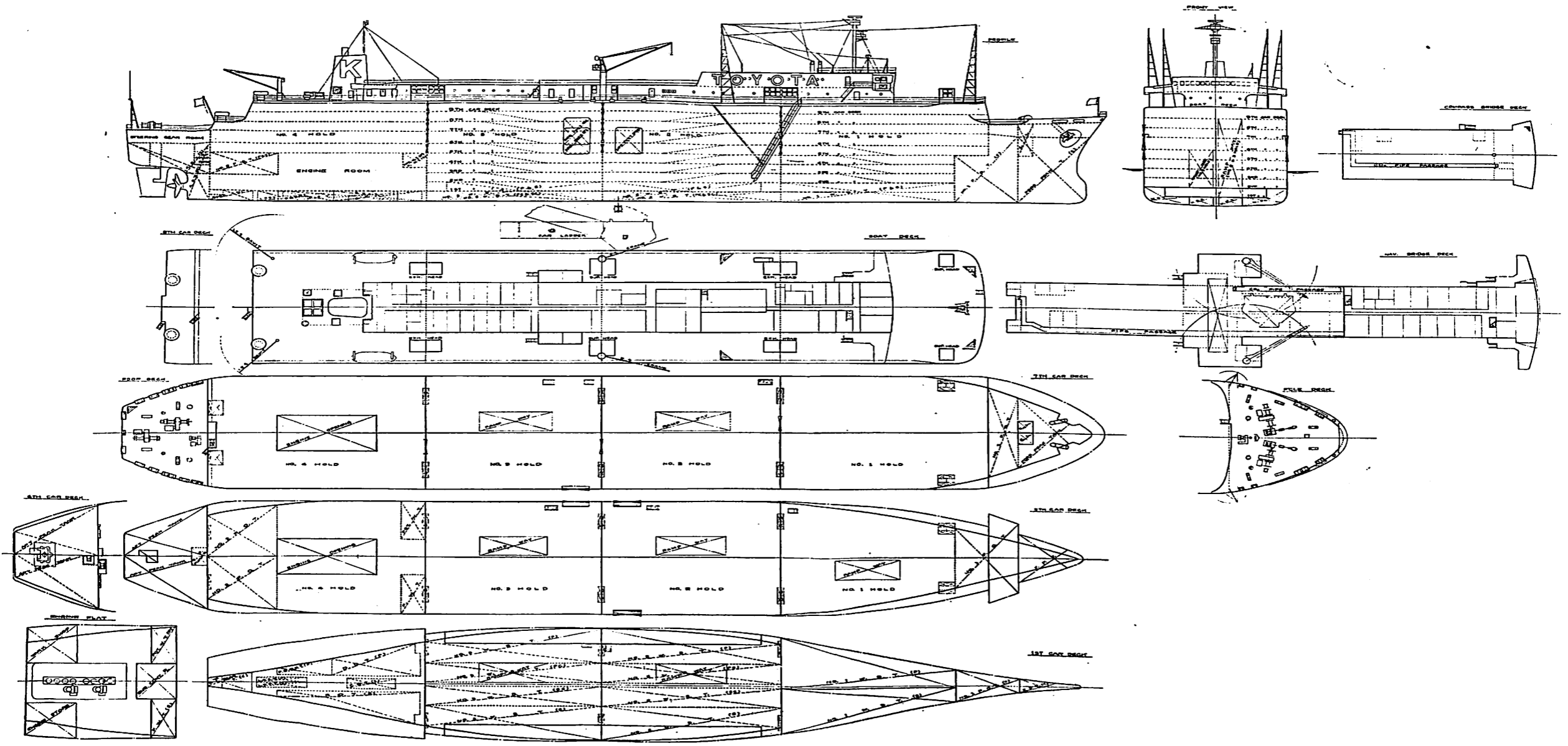
カーデッキ間の固定式ランプウェイ

カーラダー	長さ	17m	幅	3.2m	2
ク	長さ	8m	幅	3.2m	1
プラットフォーム					1
デッキクレーン	5 t × 11.5 m		各舷		1
サイドポート	幅4.330m × 高さ5.205m		各舷		2

サイドポートは2番および3番船倉の各舷に1個、計4個ある。3番船倉右舷のもののみ第6および第7カーデッキからタラップをかけることができ、他は第5および第6カーデッキからこれをかけることができる。

自動車用タラップはカーラダーとプラットフォームから成る。カーラダーは本船に直角方向にかけることも、平行にかけることもできる。直角にかける場合はカーラダーを直接に接続する。平行にかける場合はプラット





自動車専用船 第十とよた丸 一般配置図  
 川崎重工業株式会社神戸工場建造



# コンピュータ自動化船「新幡丸」について

日立造船株式会社因島工場

## 1. まえがき

本船は山下新日本汽船株式会社および山和商船（元双葉海運）株式会社よりご注文を受けた、第25次計画造船による鉱石専用運搬船であり、当社因島工場で45年3月23日に起工し、同じく10月19日に完工引渡しを終え、すでに南米、豪州より日本への鉱石輸送に就航している。

本船の特徴としては機関室のアンマンド化に関連して当社が開発したミニ・コンピュータによる“機関部監視システム”を採用した超自動化船である。また本船は日本海事協会のM0（無人化）を取得しており、乗組員は従来より5名減員（機関部は9名から7名に）されて23名となっている。

## 2. 主要目

### (1) 主要寸法等

全長	261.00m
長（垂線間）	250.00m
幅（型）	40.20m
深（型）	21.40m
夏期満喫吃水	15.705m
総トン数	62,247.62T
純トン数	19,101.33T

### (2) 載貨重量、容積等

載貨重量	114,849kt
鉱石艙	65,584.32 m <sup>3</sup>
燃料油槽	9,541.04 m <sup>3</sup>
清水槽	64.69 m <sup>3</sup>
脚荷水槽	93,956.08 m <sup>3</sup>

### (8) 資格 遠洋区域

### (4) 船級

日本海事協会 NS\* “ORE CARRIER”,  
MNS\* (M0 符号取得のための設備を有す)

### (5) 主機関

日立B&W 9K84E F 2サイクル  
クロスヘッド、ターボチャージャ、ディーゼル  
機関 1基  
連続最大出力 23,200PS×114rpm

### (6) 速力、航続距離

試運転最大速力（50%満喫状態） 17.567kn

航海速力（満喫、常用出力15%シーマージン）  
14.9kn

航続距離 41,100浬

### (7) 搭載人員

士官	10名	
部員	18名	
予備室	2名	
客室	2名	総合計 32名

## 3. 船体部

### (1) 一般配置

本船は後部にタワーブリッジおよび機関室を配した全通一層甲板船であり、鉱石艙は前後2区画に分けられ、それぞれ2個の艙口を有している。両舷には各舷7個のバラストタンクと1個の燃料タンクを配し、鉱石艙の下にもバラストタンクを持つ標準的な鉱石運搬船である。

また、鉱石艙の上の上甲板部は荷役用陸上ローダーの駆動を容易にするよう突起構造物をできるだけ排している。

### (2) 船殻構造

甲板構造	縦通式構造
船側フレーム	縦肋骨式構造
隔壁	縦通隔壁 平板隔壁
	横置隔壁 堅波型および平板式構造
船尾骨材	逆“G”型無能柱構造
舵	流線型複板式半釣合舵

### (8) 艙口およびクレーン

艙口	36.72m×12.60m×4
艙口蓋	エルマンハッチカバー両開き式 (オイルモーター駆動による開閉)
糧食用クレーン	1.5t×2

## 4. 機関部

### (1) 概要

本船の主機械は日立B&W 9K84E F形立単動2サイクル、無気噴油クロスヘッド形過給機付自己逆転式ディーゼル機関1台が装備されている。

発電装置としては、主発電機としてターボ発電機1台を装備し、通常航海時、出入港時ともいずれもターボ発電機1台にて所要電力をまかない、完全予備としてディ





ーゼル発電機1台を装備している。

蒸気発生装置としては補助ボイラ1台、および排気ボイラ1台を有し、通常航海中は主機排気タービン、駆動後の排気を利用して排ガスエコノマイザを使用する。汽水分離器は補助ボイラにて行ない、出入港および停泊中は補助ボイラ1台にて、ターボ発電機タービン駆動用、甲板機械駆動用の所要蒸気、加熱器、タンク加熱器およびその他雑用の所要蒸気を供給するよう計画されている。

(2) 主要目

主機械

型式 日立B&W9 K84E F  
2サイクル単動、クロスヘッド、  
ターボチャージャ付ディーゼル機関  
出力 連続最大 23,200 P S × 114 R P M  
常用 19,720 P S × 108 R P M

軸系およびプロペラ

中間軸 620mmφ×7,260mmL×1  
プロペラ軸 667mmφ×7,035mmL×1  
プロペラ エロフォイル断面5翼一体式  
直径 6,800mm  
ピッチ 4,685mm

発電装置

主発電機 全閉水冷形ブラッシュレス×1台  
925kVA (740kW)  
AC450V 60Hz 3φ

主発電機用原動機

一段減速装置付復水式蒸気タービン  
入口蒸気 7kg/cm<sup>2</sup>g, 240°C  
排気 700mmHg 真空  
回転数 1,800 P R M × 1台

補助発電機 横防滴形ブラッシュレス×1台  
900kVA (720kW)  
AC450V 60Hz 3φ

補助発電機用原動機

日立B&W 626MT BH-40  
4サイクルターボチャージャ付  
ディーゼル機関  
1,080 P S × 600 R P M × 1台

蒸気発生装置

補助ボイラ 船用乾燃式丸ボイラ  
最大11,000kg/h (給水温度 60°C  
にて)  
9kg/cm<sup>2</sup>g 飽和 1台  
噴燃装置圧力噴射戻り油量制御式

(ABCターボジェット式バーナ)  
×2台

自動追焚装置付

排ガスエコノマイザ

強制循環裸管形 (バイパスなし)

過熱蒸気 4,700kg/h,

飽和 800kg/h

(主機械出力75%にて)

機関室補機

主空気圧縮機 電動海水冷却往復動式

230m<sup>3</sup>/h×35kg/cm<sup>2</sup>,

1,150RPM×50kW 3台

補充用空気圧縮機 電動海水冷却往復動式

160m<sup>3</sup>/h×35kg/cm<sup>2</sup>, 1,150RPM

×37kW 1台

消水冷却水ポンプ 立電動渦巻式

550m<sup>3</sup>/h×20m, 1,750RPM

×50kW 2台

海水冷却水ポンプ 立電動渦巻式

550m<sup>3</sup>/h×18m, 1,750RPM

×105kW 2台

主潤滑油ポンプ 立電動渦巻式

510m<sup>3</sup>/h×35m, 1,750RPM

×105kW 2台

過給機用潤滑油ポンプ 横電動歯車式

10m<sup>3</sup>/h×30m, 1,150RPM

×2.2kW 2台

主機械カム軸用潤滑油ポンプ 横電動歯車式

6m<sup>3</sup>/h×30m, 1,150RPM

×1.5kW 2台

燃料油供給ポンプ 横電動歯車式

10m<sup>3</sup>/h×55m, 1,150RPM

×3.7kW 2台

燃料弁冷却油ポンプ 横電動歯車式

6m<sup>3</sup>/h×30m, 1,150RPM

×2.2kW 2台

燃料油移動ポンプ 横電動歯車式

35m<sup>3</sup>/h×35m, 1,150RPM

×11kW 1台

燃料油移動兼汲上ポンプ 横電動歯車式

6m<sup>3</sup>/h×30m, 1,150RPM

2.2kW 2台

潤滑油汲上ポンプ 横電動歯車式

6m<sup>3</sup>/h×30m, 1,150RPM

×1.5kW 1台

一船の科学

シリンダ油移動ポンプ 横電トロコイド式 0.5m <sup>3</sup> /h×10m, 1,750RPM ×0.2kW 1台	給水ポンプ 横電動渦巻式 14m <sup>3</sup> /h×140m, 3,500RPM ×18.5kW 2台
雑用清水ポンプ 横電動渦巻式(自吸式) 7m <sup>3</sup> /h×50m, 3,500RPM ×5.5kW 1台	補助ボイラ用噴燃ポンプ 横電動スクリュ式 1.2m <sup>3</sup> /h×24K, 1,750RPM ×2.2kW 2台
飲料水用清水ポンプ 横電動渦巻式(自吸式) 7m <sup>3</sup> /h×50m, 3,500RPM ×5.5kW 1台	補助ボイラ用強圧ファン 横電動ターボ式 1次 11.3Nm <sup>3</sup> /min×350mmAq 2次 105Nm <sup>3</sup> /min×230mmAq 3,500RPM×11kW 2台
サニタリポンプ 横電動渦巻式 15m <sup>3</sup> /h×50m, 3,500RPM ×5.5kW 2台	ビュリファイア用排気ファン 立電動軸流式 60m <sup>3</sup> /min×30mmAq 1,750RPM×0.75kW 1台
海水サービスポンプ 立電動渦巻式 190m <sup>3</sup> /h×30m, 1,750RPM ×26kW 1台	機関室通風機 立電動軸流式(可逆式) 800m <sup>3</sup> /min×30mmAq 1,150RPM×11kW 3台
機関室ビルジポンプ 横電動ピストン式 (ベルト駆動式) 10m <sup>3</sup> /h×30m, 1,150RPM ×2.2kW 1台	機関室通風機 立電動軸流式 800m <sup>3</sup> /min×40mmAq 1,150RPM×11kW 1台
雑用兼消防ポンプ 立電動渦巻式 (真空ポンプ付) 320/100m <sup>3</sup> /h×30/90m, 1,750RPM×55kW 1台	潤滑油ビュリファイア シャープレスDH-1500 4,000l/h 7.5kW 2台
ビルジ兼バラストストリップングポンプ 立電動ピストン式(ギヤ駆動式)	燃料油ビュリファイア シャープレスDH-1500 2,700l/h 7.5kW 3台
バラストポンプ 200m <sup>3</sup> /h×30m, 1,150RPM×40kW 1台	造水装置 笹倉アトラス AFGU No. 6(N) 30t/day 1台
雑用消防兼予備 立電動渦巻式(真空ポンプ付) 海水サービスポンプ 320/100m <sup>3</sup> /h×30/90 m, 1,750RPM×55kW 1台	熱交換器
船尾管潤滑油ポンプ 横電動トロコイド式 0.5m <sup>3</sup> /h×25m, 1,750RPM ×0.4kW 2台	清水冷却器 横表面冷却水 C.S 275m <sup>2</sup> 1台
ターボ発電機用復水器用循環ポンプ 立電動渦巻式 600m <sup>3</sup> /h×9m, 1,150RPM×26kW 1台	潤滑油冷却器 横表面冷却水 C.S 300m <sup>2</sup> 2台
ターボ発電機用復水ポンプ 横電動渦巻式 10m <sup>3</sup> /h×20m, 3,500RPM ×2.2kW 2台	過給機用冷却器 横表面冷却水 1台
停泊用清水冷却水ポンプ 横電動渦巻式 35m <sup>3</sup> /h×20m, 1,750RPM ×5.5kW 1台	燃料弁冷却器 横表面冷却水 1台
排気ボイラ用循環水ポンプ 横電動渦巻式 28m <sup>3</sup> /h×60m, 3,500RPM ×11kW 2台	主機械用燃料油加熱器 サンロッド 2台
	排気ボイラ用給水加熱器 横表面加熱式 (Uチューブ式) 1台
	補助ボイラ用燃料加熱器 サンロッド 1台
	清浄機潤滑油加熱器 サンロッド 2台
	燃料油加熱器 サンロッド 3台
	汲上燃料油加熱器 サンロッド 1台
	補助復水器兼ドレン冷却油 横表面冷却式 (大気圧式) C.S 60m <sup>2</sup> 1台
	船尾管潤滑油冷却器 ハリソン式
	ターボ発電機用復水器 横表面冷却式(真空式) C.S 155m <sup>2</sup> 1台
	雑機器
	主空気ダメ 鋼板溶接製 17m <sup>2</sup> ×35kg/cm <sup>2</sup> 2台
	発電機開始動用空気ダメ

鋼板溶接機	0.35m <sup>2</sup> ×25kg/cm <sup>2</sup>	1台
ヒルシセパレーター	立ターボ式(自動式)	
	10t/h	1台
エレベータ	500kg×30m/min	1台
万能工作機	電動ベルト式	
	ベッド長 1,800mm	
	1,750RPM×2.2kW	1台

#### 4. 甲板機械

ウインドラス兼ムアリングウィンチ	横汽動開放形	
	47/25t×9/15m/min	2台
ムアリングウィンチ	横汽動開放形	
	25t×15m/min	2台
ムアリングウィンチ	横汽動開放形	
	11t×20m/min	2台
オートムアリングウィンチ	横汽動開放形	
	11t×20m/min	4台
カジ取機	電動油圧式	
	80kW×2	1台

#### 5. 制御計装並びに電気部

##### (1) 制御計装関係

本船はNK-M0を適用するとともに、データロガーにコンピュータを組み込んだコンピューティング・ロガーを装備するなど、当社としては最も自動化の進んだ船である。

制御室は機関室 2nd Deck に位置し、

主機操縦台  
補助監視盤  
データロガー  
主機遠隔操縦装置制御盤  
主配電盤

などが置かれ、機関プラントの集中監視が行なわれる。機関室無人運転(M0)の際には、主機の船橋操縦が行なわれるとともに、機関室内での異常警報がすべて船橋に送られ、グループ別に表示される。

また、機関長はじめ機関士室にも警報盤が装備されており、異常発生と同時に担当機関士室にも伝達されるシステムになっている。

なお、停泊中における機関室の無人化も考慮して、操機長、操機士室にも警報表示を可能としている。

本船では常用主発電機として排ガスボイラによるターボ発電機を使用しているため、排ガスボイラのバックアップとして補助ボイラの自動追焚き装置を備えている。

また、主機械発停時などのボイラドラム水位の異常変動の防止のため排ガスボイラ循環水ラインに調整弁を入れる等の考慮を払っている。

本船の自動化の特徴は、ミニ・コンピュータによる主機械の性能計算、および異常検知、原因診断システムを採用し、乗組員の省力を図っている点である。

このシステムは山下新日本汽船一日立造船共同で開発したもので、本船のものは、ソフトウェアを日立造船が、ハードウェアを北辰電機が受持って製作されたものであり、このミニコンの主な機能は

- (1) 平均軸馬力の計算
- (2) 正味燃料消費率の計算
- (3) 排気ガス温度異常検知および原因診断

などであり、計算結果はロガーによりタイプされ、また異常原因についてはグラフィックパネルに表示される。

当社では将来の自動化船のあり方の一つとして数台のミニ・コンピュータを使って機関、航法、荷役などの各種サブシステムを船全体として有機的に結びつける分散制御方式を研究しているが、これは

- (1) 費用が安い。
- (2) コンピュータが故障しても一部分の被害ですみ、保守、補修作業も簡単で安全性、信頼性が高い。
- (3) 船の特質、用途に応じて各サブシステムの組合せが自由にできる。

などの利点を考慮したものであり、本船ではまず、その第一歩として主機械の監視システムに取入れたものである。その他本船の計装装置の主なものとはつぎのとおりである。

主機械操縦装置 日立B&W電気空気式  
データロガー 計測点 約150点  
ボイラ自動追焚  
発電機自動起動、自動切換  
重要補機自動切換  
重要補機シーケンシャルスタート  
冷却水、潤滑油自動温度調節 電動バタフライ式  
A-C重油自動切換  
T/Gタービン異常振動検知  
燃料自動逆洗コシ器

##### (2) 電気一般

船内発電機はターボ発電機740kW、ディーゼル発電機720kW各1台であり、排ガスボイラによるターボ発電機を常用としディーゼル発電機をスタンバイ機とし、周波数または電圧の異常条件による自動切換えとしている。

なおブラックアウト復旧後の補機順次起動は約25秒で完了するよう計画されている。

— 船 の 科 学 —

その他の電源装置はつぎのとおりである。

100V電源用変圧器 単相 50kVA×3台  
 非常用電源用バッテリー  
 DC24V 200AH×3基  
 (内無線用1基)

(3) 船内通信, 航海装置

船内通信は30回線ベージング付電話で, 全居室, 公室の通信が可能となっている。操舵室前面にブリッジコンソールを配置し,

主機操縦兼用テレグラフ  
 テレグラフローガー  
 回転計  
 機関室グループアラーム  
 電話  
 トークバック

などを組み込み, 操船, 通信の拠点としている。

機関室火災警報装置は, イオン式検出器45個, サーマル式2個が機関室に配置され, 本体はチャートルームに装備され, その警報は非常警報と共用されることとしている。

なお本船にはバラスト時の機室—上甲板間でのトランシーバによる連絡用としてアンブ付誘導アンテナを機室—コンパステッキードリックポスト間に展張し便を計っている。

その他航海装置関係の主要なものはつぎのとおりである。

レーダー	2台
方位測定儀	1台
ロラン	1台
測深儀	1台
電磁ログ	1台
ジャイロおよびパイロット	1組
ファックス	1台

(4) 無船装置

無線装置関係の主要目はつぎのとおりである。

中短波送信機 (1,000W)	1台
SSB送信機 (1,200W)	1台
補助送信器 (75W)	1台
全波/SSB受信機	3台
緊急自動受信機	1台
緊急自動電鍵装置	1台
救命艇用無線機	1台
VHF国内無線電話	1組
VHF国際無線電話	1組

無線装置用電源はAC440V 3相が常用として主配電盤より無線用配電盤を通じて給電される。

非常用電源はDC24V 200AHバッテリー1基となっている。なお上記の無線用配電盤は, 非常灯および通信用および無線用の両バッテリーの充放電, 分電をも兼ねたものである。

6. 海上試運転

昭和45年10月7日, 愛媛県佐田岬沖にて速力試験を行ない, 下記のごとき成績であった。

天候および海面状態	晴, 静穏		
吃水 (船首)	6.915m	(船尾)	9.492m
(平均)	8.204m		
排水量	66,850kt (50%満載状態)		
C <sub>b</sub>	0.795		
C <sub>p</sub>	0.806		
C <sub>w</sub>	0.835		
推進器軸深度	0.749		
主機負荷 速力	推進器回転数	制動馬力	
kn	rpm	PS	
1/4(投板) 11.92	78.95	7,270	
1/2 14.476	94.07	11,310	
3/4 16.326	107.34	17,725	
常用 17.010	113.07	20,555	
最大 17.567	117.67	23,180	

超自動化艦 星光丸とその実績 (61頁より)  
 的にコンピュータを使いこなそうという意欲に満ちあふれていることである。処女航の実績も全部のプログラムがすべて満点というわけにはいかなかったが, 衝突予防装置を除いてはいずれも充分実用に供されたわけで, 過去における外国のどの例よりも満足すべき結果を得ることができたことを当事者としてなによりも嬉しく思っている。

今後これらの電子機器が果たしていつまで寿命を保ち得るかが, つぎの興味ある課題であるが, それにしても処女航の結果をみても, やはりなんとしてもセンサー類を含めて端末の機器 (電子計算機や高度な電子機器と直接関係がないが) に弱点があることが明瞭である。われわれは今後超自動化船時代をきりひらいてゆかねばならないが, 信頼性, 特に端末機器の信頼性向上に相当なエネルギーを注入する必要を痛切に感ずる次第である。

# 訓練支援艦「あづま」について

舞鶴重工業株式会社  
舞鶴造船所設計部

## 1. 概 要

本艦は防衛庁ご発注の昭和42年度計画艦で、艦艇および航空機の訓練に対する支援を主要任務とした特務艦である。

その主要性能である高速標的機 BQM34A（マッハ約1で飛行する無人標的機）の海上における発射、追尾、コントロール、回収などはわが国は勿論、世界的にも初めての試みであって広く内外の注目を集めている。最近その発射試験も無事に終了し、今後の活躍が期待されている。

もう一つの特記すべき点は、本艦は艦艇でありながら大巾に商船手法を取入れて設計建造され、艦艇建造上のテストケースになったことである。商船と使用目的が根本的に異なる艦艇の場合には、商船の手法は無条件に採用し難いものが多いことは明らかであって、このため設計思想の根本的検討はもとより、関連する多くの問題点について一つ一つ討議を重ねられた。幸い官民一致の協力により無事にまとめあげることのできたことをこの紙上を借りて関係各位に対し厚く御礼申しあげる次第である。

本艦は基準排水量 1,950 屯の長船首楼付平甲板船で、後述する主要寸法からも判るとおり艦艇としては L/B がかなり小さい船型をしている。その外観は写真に見るように艦艇であり、内部の配置も一見護衛艦風であるが、実質は非常に異なっている。その詳細は後に述べる各項にゆずるとして、ここでは一般の艦艇と異なる主要な点について説明しておく。

### (1) NK規則の準用

商船手法をとるために構造艦装を問わずNK規則およびJIS規格を大巾に採用した。建造に当たっても特に定められたこと以外は商船の一般的慣習によった。

### (2) 商船舶用品の全面的使用

購買品は一般に商船舶用品を採用した。これは武装関係のような特殊な部門においてもある程度行なわれている。ただし使用目的から考えて不適当なものは従来どおりの艦艇用品を用いている。

### (3) 防水区画

第2甲板（護衛艦におけるいわゆるダメージコント

ロール甲板）を非水密とし、水密甲板は露天甲板のみとした。前後方向には主横隔壁のみ水密とし、それ以上の細分した水密区画を作っていない。また水密隔壁にパイプ類の貫通を許した点も従来の艦艇と大巾に異なっている。しかし一方では2区画浸水に耐えるように計画され復原力も平時、浸水時ともに十分な性能を有している。

### (4) 船殻構造

NK規則により設計され、船底、船側および前後部は横肋骨構造、甲板は縦肋骨構造である。一般に複雑精巧な構造を避けて工作し易いように配慮が行なわれている。この結果重量においては増加をみせたが、通常の艦艇に比べて時数低減を計ることができた。

### (5) 艦装

船体、機関、電気を問わず概ね一般船舶用品を採用し、重量増加、スペースの多少の増加は問わなかった。弁はすべてJIS弁とし、材質は鋳鉄を許した。副装置は原則として設けなかったが、乗員の居住慣習、訓練の便宜は考慮している。また武器弾薬を搭載する関係上武器に関する艦装、発砲時の衝撃、弾庫の艦装、防火などには充分注意した。予算の都合で一部設けられなかった冷房装置などについては将来これを取付け得ることを考慮している。

### (6) その他

一般の艦艇と異なる点が多いので、特務艦検査標準が新たに制定され、検収が簡易化された。工作基準は造船所が商船を建造する際に用いる標準的手法によることを許された。

総体に簡易化を進めた場合、ルールのないものは品質の劣ったものが生ずる恐れがある。この点は設計段階で十分に論議され、あるいは商船の実績と比較してグレードの下限を標準的外航船のレベルを下廻らないように保っている。

#### 「あづま」主要目

垂線間長	94.0m
型 幅	13.0m
計画吃水	3.8m
計画常備排水量	2,280 t
速 力	約 18kn





馬力(合計)	4,000 PS
乗員数	185名
装備	
3インチ単装砲	1
短魚雷発射機	2
高速標的機 (BQM34A)	3
低速標的機	10
対空レーダ	1
対水レーダ	1
標的追尾レーダ	1
作業艇, 内火艇	各 1
5 屯クレーン	1
3 屯ジブクレーン	1
低速標的昇降装置	1
受動型減揺タンク	2

旋回速度	0~1.0rpm
旋回角度	右舷 180° 左舷 90°
操縦席	開放型オーニング付
電動機出力	75kW

このデッキクレーンは高速標的機の海上からの揚取  
 の他、ランチャーおよびジブクレーンの運搬、低速標  
 的機昇降装置の吊上げなどにも使用する。

### 2-2 低速標的機関係

本艦には低速標的機が10機搭載されており、機体から  
 主翼およびエンジンを取り外し別々に格納庫に格納す  
 る。標的機(エンジンおよび燃料を含み重量約170kg)  
 の上甲板への搬出入は庫内中央部に設けられた昇降装置  
 により行なわれる。昇降装置は昇降荷台、ガイドレ  
 ール、甲板閉鎖締付金物等により構成され、デッキク  
 レーンの動力を利用して昇降荷台をガイドレールに沿って上  
 下させる仕組みになっている。昇降荷台は上甲板の開口  
 蓋と兼用され、下部より締付け閉鎖されて、甲板と同一  
 面となり、かつ水密になるようにしている。

### 2-3 消火装置

標的発射甲板上の火災に対する装置として標的管制室  
 上にターレットノズル1基、甲板上にホース接手2個を  
 設けている。高速標的格納庫は甲板上のホース接手2個  
 所、低速標的格納庫には2甲板にホース接手が設けてあ  
 り、これにより泡沫消火が行なえるようになっている。  
 このため2甲板に泡沫発生器室を設け、ブースターボ  
 ンプ、泡沫液タンク、プロポーションナーが設けられてい  
 る。また格納庫内にはガス検知器を取付け操縦室に通報  
 されるように設置している。

### 2-4 補給装置

訓練支援する護衛艦に対して真水、生糧品の補給設備  
 が設けてある。補給用真水は1甲板後部および01甲板前  
 部の2個所の補給口を通じ、真水を補給できるようにな  
 っている。また補給用冷蔵庫を本艦糧食冷蔵庫と同一区  
 面に設けており、補給を速やかに行なうため糧食積込口  
 を隣接している。

## 3. 機関艦装

本艦の中央部に機械室が設けられ、その後部の2甲板  
 上に操縦室があって、主機械の操縦、主要補機の発停、  
 運転諸元の監視が行なわれる。主機械は中速ギヤードデ  
 ーゼル機関2基2軸で、減速装置を介して、プロペラ  
 と結合されている。また一般的に補機の撰択、工作法は  
 極力商船方式としている。つぎに主機要目および補機名  
 称、台数を記載する。

### (1) 主機械

## 2. 船体艦装

本艦はその任務に伴ない一般配置図にも見られるよう  
 に特色ある艦装が行なわれている。主なるものをつぎに  
 述べる。

### 2-1 高速標的機関係

本艦には高速標的機3機が搭載され、運搬車に載った  
 状態で格納庫に格納されている。高速標的機はJP-5  
 を燃料とするジェットエンジンで飛行するもので、本艦  
 からの発進は固定されたランチャーから発射される。

#### (1) 高速標的機格納庫

高速標的機格納庫は長さ16.9m、巾10m、高さ4.5  
 mであり、庫内には標的機3機が運搬車に載せられた  
 状態で格納され、甲板上に埋込んで設けられたアイに係  
 止されている。格納庫入口には風雨を避けるためシャ  
 ッタードアが設けている。

#### (2) JATO 格納庫

標的発射時のブースターロケットである JATO が  
 格納されている。この格納庫内の温度は高速標的機の  
 発射時の JATO の取付角度の調整を簡単にするため  
 年間を通じ常に一定温度範囲に保たれている。

#### (3) 揚収装置

標的機の揚収にはデッキクレーンを用いる。デッキ  
 クレーンの要目はつぎのとおりである。

型式	電動油圧水平引込固定型
捲上荷重(定格)	5 t
捲上速度(定格)	0~20m/s
旋回半径	最大 13m
	最小 5m
俯仰速度	最大~最小30秒

## 一船の科学一

形式 川崎MAN V8V22/30ATL  
出力×回転数 2,000PS×850rpm  
装備台数 2基  
直結補機 冷却海水ポンプ, 冷却清水ポンプ,  
潤滑油ポンプ, 燃料供給ポンプ  
製造所 川崎重工業(株)

### (2) 逆転減速機

形式 SMH-60S 二段減速はすば歯車式  
クラッチ 湿式油圧多板摩擦クラッチ  
プロペラ軸回転数 300rpm  
製造所 川崎重工業(株)

### (3) 軸系およびプロペラ

中間軸 185φ×4 (片舷につき)  
船尾軸 214φ×1 (片舷につき)  
プロペラ軸 220φ×1 (片舷につき)  
プロペラ 3翼一体型, 直径 2,300mm

### (4) 主要補助機械

消火海水ポンプ	2台
予備冷却海水ポンプ	1台
予備冷却清水ポンプ	1台
予備潤滑油ポンプ	1台
減速機予備潤滑油ポンプ	1台
燃料移動ポンプ	1台
燃料清浄機	1台
潤滑油清浄機	1台
機械室給気通風機	1台
機械室排気通風機	1台
主空気圧縮機	2台
非常空気圧縮機	1台
補助ボイラ	2台
万能工作機	1台
舵取機	1式
揚錨機	1台

## 4. 電気艦装

350kWディーゼル主発電機2基を機械室に, 160kWディーゼル非常発電機1基を船体後部水線上の発電機室に装備している。

非常発電機は主電源がブラックアウトしたとき, 自動起動して重要機器と非常灯に転換給電できるようになっている。主配電盤と機械室補機の集合起動器盤は主機操縦台のある別区画の操縦室に装備し被害の局限を計っている。

船価低減の方針に従って, 電気装置についても本艦の任務を損なわない範囲で簡易化が行なわれた。その主な

ものはつぎのようなものである。

### (1) 電気系統

主発電機2基を主配電盤の単一母線に接続して単純化を計っている。非常発電機と主配電盤は母線連絡線と自動電源転換器によって連絡され, 主電源喪失時, 非常配置盤より重要機器に転換給電できるが, その範囲は航海, 保守に必要な限定された機器および最小限の火器として舵取機, 非常発電機室通風機, 消火海水ポンプ, 艦内通信機器, 航海・電波・水測機器, 主要兵器および非常灯等となっている。また最近の護衛艦は武器制御用一般電源として400Hz給電系統をもっているが, 本艦ではBQM-34A装置と航海装置にそれぞれ400Hz電源をもっているだけで400Hz系統としてはもっていない。艦内通信装置としての特徴は40回線自動交換式電話装置を備えていることである。

### (2) NK, JIS, JEM 規格品の採用

発電機, 電動機, 変圧器, 保護装置, 照明器具, 電路器具など電気機器は一般的にNK, JIS, JEM規格品を採用し, 電動機はE種絶縁のものを使用している。本艦はNDS(防衛庁規格)をできる限りはずしたので, 自艦発砲時等の衝撃に耐えるため砲付近等の電路器具に耐振金物を取付けた。

一方, NK, JIS, JEM規格品でもスイッチ等の配列や操作, 銘板等はできるだけNDSに準ずるように考慮を払い, 防衛庁艦艇としての艦装統一を計っている。起動器に電源断路器や表示灯を設けず, 変圧器は1相ごとに単独の外箱にするなどは機器の小形化と同時にこの目的を兼ねている例である。

### (3) JIS 電線の採用

消磁電線・電子回路用特殊電線などNDS電線しかないものを除いて, JIS C 3410(船用電線)を使用した。

### (4) 電路金物

電路金物は消磁電路を除きすべて舞鶴造船所標準の商船用ハンガーを使用した。

このように大中に商船艦装方式が採用されたが, それでもなお, 船体配置, 主要兵装がとりまなおさず艦艇であるところから, 電気装置も護衛艦的艦装がかなり多く残った。

## 5. 標的機および関連機器

本艦には対空射撃訓練の目標として使用される高速標的機3機および低速標的機10機並びにそれらの管制装置が装備されている。装備機器はつぎのとおりである。

高速標的機関係

高速標的機 (BQM-34A)	3機
曳航ビー	6機
JATO	6個
ランチャー	1基
ジブクレーン	1基
試験機器	1式
管制装置	1式
エンジン洗条装置	1式

低速標的機関係

低速標的機 (KD2R-5改)	10機
JATO	20個
ランチャー	2基
管制装置	1式

5-1 高速標的機

BQM-34A は RYAN 社 (米国, サンディエゴ) で製作された無線遠隔操縦のターゲット, ドロンで構造はナセル, 胴体, 主翼およびテールコンの5つの主要部分からなっている。推進機関はコンチネンタル J69-T-29 ターボジェットエンジン1基であって, 本艦の短いレールのランチャーから発進される。本艦からの発進は推力約 11,000 kg の JATO にて仰角 15 度のランチャーより発射される。発射された BQM-34A は, 2.2 秒後に JATO を切り離し, 訓練要求に応じた運動に必要な高度まで上昇する。遠隔操縦は CIC 室内に装備されたプロットティングボード上のリモートコントロールボックス, または標的機管制室上部に装備されたリモートコントローラーボックスの指令により行なう。また, モニターパネルに速度, 高度, エンジン回転数などを指示することができる。

訓練終了後はパラシュートにより回収されるが, 本艦の指令, 動力の故障, または無線搬送波の休止等の事態が発生すると標的機内部で回収装置は自動的に作動する。回収はパラシュートが開き, 燃料が自動的に放出さ

れ, 海面に着水したところを本艦のクレーンまたはヘリコプターにより回収される。本機は海面に着水後1時間以上浮遊していることができる。

対空射撃訓練の目標は曳航ビーである。BQM-34A が 5,000 フィート後方に曳航する。曳航ビーは BQM-34A の主翼両端に取付けられ, 曳航索は本機体内に格納されており, 本艦からの指令により曳航索が繰り出される。射撃終了時には本艦からの指令により曳航索ごと切断され, 放棄される。

5-2 低速標的機

低速標的機は日本電気製で KD2R-5 改と呼称されている。本機はいままで海上自衛隊の主力標的であって, かなり以前から使用されていた。小型で速力も遅く, 装置も比較的簡単なものである。

5-3 高速標的機管制装置

高速標的機管制装置は米軍に納入実績のある, この種の装置では比較的レベルの高い EPSCO 社 (米国, ボストン) に製作が命ぜられた。この装置は関係者の者で STTS (SHIPBOARD TARGET TRACKING SYSTEM) と呼ばれるもので, 米軍の MTTTS をベースにして新規に設計製作された。管制は STTS と本機内に装備されたエヤボンユニットを組み合わせて行なうが, その構成と機能の概要を述べる。

送信機

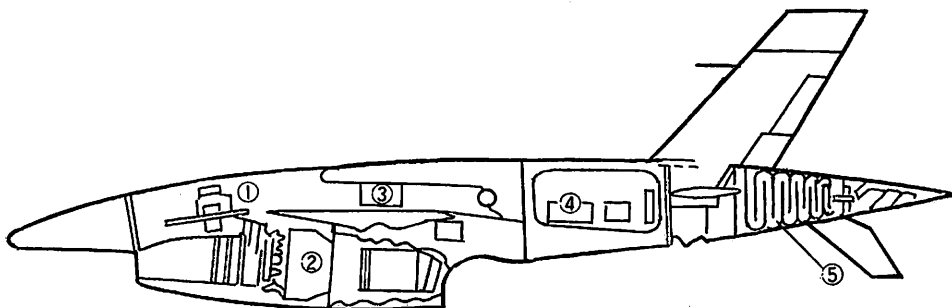
BQM-34A に指令を与えるための電波を出す。

受信機

3チャンネルモノパルス受信機で4ホーンモノパルスアンテナと併用して BQM-34A の位置決定, 追尾信号の作成, テレメトリー信号, レンジパルスの受信を行なう。

デジタルシステム

コンピューター HP-2116A を内蔵し, アドレッシング, 指令信号のエンコーディング, テレメトリー信号のデコーディング, シーケンシャルデー



①電池 ②エンジン ③燃料タンク ④トランスポンダーユニット ⑤パラシュート

高速標的機 (BQM-34A) 断面図

タの処理、目標座標の計算と変換および誤操縦の検出等の機能がある。

プロットングボード

30インチ×30インチのパネルに飛行軌跡、飛行高度を記録表示する。

テレメトリーパネル

BQM-34A から送られてくる、テレメトリー信号を表示する。

リモートコントロールボックス

操縦信号を設定する。

アンテナ

指令信号の送信およびテレメトリー信号を受信し、受信機とベDESTAL内のサーボ増巾器とで、BQM-34A を追尾し、アンテナ指向角度から BQM-34A の方位を検出する。

AIRBONE UNIT

受信機（指令受信用）、送信機（テレメトリー信号送信用）、エンコーダデコーダ（指令信号のデコードテレメトリー信号のエンコードを行なう）より構成されている。

さらに指令信号の種類、テレメトリー信号の種類を整理記載するとつぎのようになる。

指令信号

リモートコントロールボックスで指令されるもので上昇、下降、水平飛行、右旋回、左旋回、増速、減速、開傘等の飛行指令と標的曳航、標的曳航索切断等の作業指令とがある。

テレメトリー信号

飛行高度、エンジン回転数、対気速度、標的曳航索長、傾斜角度、燃料状況等

以上が高速標的機管制装置の概要であるが、つぎの性能諸元を付記しておく。

最大追尾距離	空中線仰角 5° にて 120 哩以上
最大位置誤差	距離 ±100ヤード
	方位 ±10ミル
	俯仰 ±10ミル
アンテナ追尾	45度/秒
	旋回 全方位連続
	俯仰 -5°~+85°
運用周波数帯	指令信号 VHF 帯
	テレメータ S 帯
電波型式	PCM
送信出力	指令信号 3kW
	テレメータ 500W

5-4 高速標的機の艦装

現在、世界各国では BQM-34A の発射は陸上の固定したステーションで行なっており、“あづま”のように航行中の艦船から発射追尾コントロールを行なった例はない。今回の“あづま”からの発進は世界で初めてのことで設計は慎重に行なわれた。技術接衝も防衛庁はじめ RYAN 社、EPSCO 社等と再三再四行なわれ万全が期された。

(1) 高速標的機の運搬格納について

高速標的機の格納庫内での移動および格納庫からランチャーまでの曳行のため、天井にチェーンブロックおよびそのレールがあり、甲板には運搬車、案内軌条、ジブクレーンおよび曳行ウインチが用意されている。

天井チェーンブロック（1.5t 吊走行、捲揚げとも手動）は BQM-34A 相互間の庫内でのシフト、エンジン吊り揚げ等に使用する。運搬車はゴムタイヤの4輪車で下部に設けられた金物で案内軌条を狭みこみながら曳行索に引張られて移動する。案内軌条は2条あり、いずれも数ブロックに分けられ、取外し式で甲板に埋込のソケットに取付くようになっている。

曳行ウインチは電動で捲込速度は2段（7m/s、28m/s）切換えになっている。なお、BQM-34A の格納時は両翼方向に400mm、機首尾方向には600mmのクリアランスをとった。曳行時においても構造物や他の装備機器に対して400mmのクリアランスを確保している。

ランチャーとジブクレーンの甲板への取付は甲板面に埋込んだ金物にボルトで取付ける。ヘリコプター着艦の際にはランチャー、ジブクレーンをデッキクレーンにて高速標的機格納庫の左舷後部甲板上に移し格納する。

BQM-34A のランチャーへの上架はジブクレーンを使用する。上架された BQM-34A はジブクレーン頭部に装備されているアンビリカブルケーブルが接続され、甲板に設けられたWTケーブルボックスを経て標的機管制室のダイレクトコントロールボックスに至り、発射前のチェックが行なわれる。また、イグニションケーブル、エンジン始動ケーブル等もこのWTケーブルボックスを経て、ダイレクトコントロールボックスに接続される。WTケーブルボックス内にはプラグが設けられ、プラグイン方式で接続され、ランチャーへのケーブルはすべてこの中に納められる。アンビリカブルケーブル等の引抜きはジブクレーンの機側でも、標的機管制室のダイレクトコントロールボックスからの遠隔操作でも行なえる。



(2) 管制装置について

前述のとおり MTTTS は地上固定ステーション用に製作されているため、艦船には使用できず、今回艦の動揺を十分考慮してスタビライザーを取付けた STTS が開発されたのである。このスタビライザーには二つの問題があった。その一つは艦船の動揺によりトラッキングアンテナが目標をトラックする困難があるが、トラックできる範囲内にアンテナ軸を取めてゆかねばならないことである。

その二つ目はプロットングデータを安定化することである。どんな動揺でもトラッキングできるように諸元を付与してゆくため、サーボバンドワイズの撰択と所要の精密度によって、必要範囲に目標を探知できるようになっている。

本艦はこのために、アンテナディッシュにレートジャイロを、ジャイロ室にパーチカルジャイロを装備している。これらはアンテナ軸を制動しラインオブサイト

とプロットングデータの安定を計った。

また、発射時に艦船の動揺が大きくなると、BQM-34A が海中に突入する危険がある。そのため本艦の動揺角度が  $\pm 5^\circ$  以上になると、ロールおよびピッチ信号を STTS に送り、ランチェナブル回路を不作動とし、発射ボタンを押しても発射しないよう考慮された。

6. む す び

高速標的機 (BQM-34A) および関連各管制装置の艦装が終了し、各種の試験も慎重に行なわれ、昭和44年11月に“あづま”は防衛庁に引渡された。その後訓練を重ねられ昭和45年8月18日四国沖にて第1回飛行試験に見事成功した。防衛庁関係者の努力が実られたものと心から敬意を表するとともに、建造に当たった私共も誇りに思う次第である。

わが国初の外航自動車専用船「第十とよた丸」

(66頁より)

電圧×出力 450V×770kVA

7-2 機関の自動化

近年人件費の増加と労働者の不足が著しくなってきたが、海上勤務の労働者については特に深刻な問題となりつつある。そこで安全確実な運転と乗組員の減少を計るため、完成後、日本海事協会の“機関の無人化符号MO”を取得して、当直者が夜間、機関室内にいなくても、機関を運転することができるように、協会規則を満足する自動制御装置および遠隔制御装置を装備している。

本船は当工場初のMO取得船であり、もちろん主機は機関室内の制御室からのみならず、操舵室より遠隔操縦することができる。

蒸発量	1,500kg/h
排ガスヒーター	川崎ラモント式 BLe-9
蒸気圧力	7kg/cm <sup>2</sup> G
蒸発量	1,300kg/h
プロペラ	ニッケルアルミ青銅製 4翼一体型 1基 直径×ピッチ 5,000mm×4,770mm
発電装置	
原動機	ヤンマー 6GL-DT 立型水冷4サイクル ディーゼル機関 2台
出力	900PS×720rpm
発電機	富士電機製 三相交流自己通風防滴型

造船における溶接技術管理

コンテナ船

日本造船研究協会編

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  
B5判 304頁 上製本 ケース入り  
定価 3,000円 (送料90円)

〔関西造船協会賞受賞〕 工学博士 寺井清 著

第1編	日本の造船における溶接
第2編	日本における溶接技術管理
第3編	船体溶接の自動化 (写真集)
付編	「溶接による生産性の向上」に対する反省と見解
定価	1,500円 (〒90円) B5判 本文約200頁, 写真集 (特アート) 24頁 上製本 ケース入り。

船舶技術協会

# コンテナ専用船「米州丸」

山下新日本汽船株式会社  
工務部 計画課

## 1. 緒言

26次計画造船の山下新日本汽船株式会社と大阪商船三井船舶株式会社共有のコンテナ専用船「米州丸」は、昭和45年10月15日三菱重工・神戸造船所において竣工し、日本/北太平洋航路において順調な航海を続けている。

当社所属のコンテナ船も、加州丸（700個型、加州航路）、東豪丸（1,000個型、豪州航路）に続いて本船を加え3隻目を数えることになった。

現在、日本/北太平洋航路には、中核6社グループにより表1のごとく、本船を含めて3隻のコンテナ船が就航中であり、各社の TRADE SHARE に従って決められた船腹量を共同で利用する SPACE CHARTER 方式で運航されている。

表1 日本/北太平洋航路の就航船

船名	船主	船型	就航年月
ごうるでんあろう	ジャパンライン* 川崎汽船	700個積型	45-5-14
穂高丸	日本郵船*・昭和海運	800個積型	45-9-25
米州丸	山下新日本*・商船三井	1,000個積型	45-10-15

\* 印は運航会社

以下、本船の特徴の概要を述べて見たいと思う。

## 2. 基本条件の概要

### 2-1 コンテナの積載数

コンテナのサイズはISO規格の20'型（高さ8'および8.5'）および40'型（高さ8.5'）の3種類で、特に本航路では40'型が多いことが予想された。積載個数は甲板上に2段積した場合、20'型1,000個を目標とし、もちろん甲板上3段積も可能とする。40'専用船は2BAYのみ設け、甲板上は20'型も40'型も積載可能とする。冷凍コンテナは内蔵型とし、船内も甲板積も可能とすること。また個数は計画当初の予想を上回ることを考えられたので、途中で発電機容量いっぱいまで積載できるようにコンセントを増設した。

荷役方式は岸壁クレーンによるLIFT ON/OFFとし、甲板積コンテナの固縛はROD式とする。

### 2-2 運航スケジュールと速力

表2に運航スケジュールの一例を示す。

表2 運航スケジュール

港	出/入	距離	速力	航海時間	荷役時間	碇泊時間
神戸	出	229 S.M.	22.0 kn	D H M 0-13-00	9.5 H	D H M 0-13-00
名古屋	入					
横浜	出	210	22.0	0-11-30	28.5	1-13-30
	入					
SEATTLE	出	4,282	22.0	8-07-30	40.0	2-11-30
	入					
VANCOUVER	出	135	22.0	0-11-00	40.0	2-11-00
	入					
神戸	出	5,352	22.0	10-09-00	23.5	1-19-00
	入					
TOTAL				20-04-00		8-20-00
One Round Total					29 D	

(注) コンテナ数は20'型×810個、40'型×100個と仮定。  
荷役能率は神戸36個/時、名古屋25個/時、横浜36個/時  
SE 30個/時、VC 20個/時とした。

表2のごとく、航海速力 22 kn が常時確保できれば、満船でも約1ヵ月で One Round が可能であり、3隻で約10日間隔のサービスができることになる。このため主機は三菱 SULZER 9RND105 型1基に決定した。

### 2-3 その他

コンテナ専用船としての機能を妨げない範囲で貨物油(タロー油)を積むこと。すなわちコンテナ積載数の減少、スタビリティの悪化、荷役時間の延長等の弊害を伴うことのないように、タロー油タンクと荷役装置を設けること。

機関部は夜間無人化運転が可能なこと。

以上のような基本要件を前提に造船所側と協議したが結果的には箱崎丸(日本郵船/三菱重工)とほぼ同型の船型となった。

## 3. 船体部

### 3-1 主要目

船級	NK(NS* CONTAINER CARRIER, MNS*)
船型	長船尾楼付1層甲板船
全長	212.50m
垂線間長	200.00m
型幅	30.00m
型深	16.30m
迎航型吃水	9.50m
構造型吃水	10.50m
載貨重量	24,191kt (d=10.50m)
総トン数	23,667.71T
純トン数	12,938.75T
コンテナ積載数(2段積の場合)	
船内(20'型)	464個(冷凍コンテナ80個)
(40'型)	96個
甲板上(20'型)	354個(冷凍コンテナ100個)
合計	914個(冷凍コンテナ180個)
主機械	三菱 SULZER 9RND105 型 34,200PS×108rpm
満載航海速力	23.1 kn (d=9.50m)
航続距離	16,500 S. M.
貨物油タンク	968.1 m <sup>3</sup>
燃料油タンク	4,020.6 m <sup>3</sup>
清水タンク	866.9 m <sup>3</sup>
バラストタンク	8,383.8 m <sup>3</sup>
定員	35名
職員	12名

部員	17名
旅客	2名
その他	4名

### 3-2 一般配置

コンテナの配置は船内中央部で8列6段として19行、甲板上は10列としている。本船のL, B, D, 馬力は東豪丸と全く同じであるが、東豪丸が20行おさめているのに対し、本船は19行に制限して CROSS DECK の幅を広く取り、船体の捩れ剛性を高めた構造としている。減少したコンテナ個数分は機関室後部に船楼甲板を設けて第6, 第7艙の深さを増し、またA甲板およびB甲板機関室囲壁頂部に積載スペースを設けてカバーし、東豪丸とほぼ同様の積載数としているが、重心が多少高くなることは避け難い。

40' コンテナ艙は SLACK した場合のトリム状態の良否と縦曲げモーメントを小さくする考えで、第11, 13行に決定した。また将来40' 艙の増設がセルガイドの移設のみで簡単にできるように、1番艙を除き二重底などの船殻部材をあらかじめ補強している。

冷凍コンテナは機関室前後の船内と、甲板上は甲板室近くの1段目に配置して保守点検を容易にしている。

豪州で一般的に採用されている TWIN LIFTING は、本航路においては行なわれていないが、将来に転配された場合を考え、船内は偶数行とする他に、コンテナの縦間隔を適当にし、TRANS STRONG BEAM には CONNECTING DEVICE 受けを設けるなどの対策を行なっている。

甲板上にコンテナを3段積する場合、操舵室より前方の見透しを妨げることがあるが、本船では居住区を6層としているため、2行目より3段積してもこの問題はない。図1に本船のコンテナ配置を示す。

貨物油タンクは1番艙の下部と3番艙側部両舷とし、ポンプルームは2番艙内下部の VOID SPACE に、また SHORE CONNECTION は2番艙後部の上甲板両舷にそれぞれ配置した。

### 3-3 積装関係

#### (1) コンテナ固縛装置

WIRE 方式は加州丸で、ROD方式は東豪丸で採用してきたが、それぞれ一長一短があり、未だ完成された装置とはいえない。すなわちWIRE方式はWIRE先端のフックをコンテナの隅金具に引掛けるため、作業員がコンテナ上に登る必要があり3段積ともなると、かなり危険な作業となる。一方、ROD式は2段目コンテナ上に VERTICAL STACKER を置くだけの高所作業がこのころが、RODの重量が長いもので15 kg程度とか

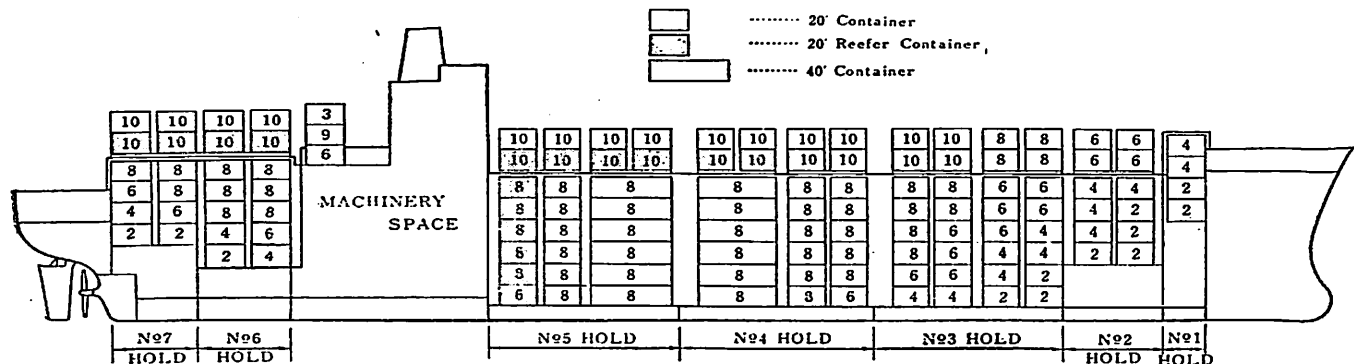


図 1 コンテナ配置図

なり重く、外地は良いが日本人の体格で十分取扱えるものが計画当初は随分心配された。そこで当社と三菱重工の間でいままでの固縛装置と全く違った“STACKING BEAM”という方式を開発し、加州丸を使って2航海(5港、揚積20回)にわたって実船テストを行なったので簡単に紹介する。この方式はSEALAND社のBUTTRESS方式の枠組を単に2本のBEAMに置き変えたものと考えてよい。BEAMの上下にはPOSITIONING CORNが付いており、これを岸壁クレーンのスプレッダーを使って2本同時に吊って、ハッチカバー上に5列に並んだコンテナ上の前後端に、コンテナの隅金具と下向のCORNとを合わせて乗せ、この上に2段目のコンテナを乗せて最後にBEAMの端部にあるレバーを引いて上向きのCORNを一勢に回転させてロックしてしまうもので、勿論2段目コンテナ上にこのBEAMを使えば3段積も可能である。(写真参照)

この方式の利点は固縛作業に作業員がほとんど必要なくなることであるが、欠点として、(1)BEAMの取扱いに岸壁クレーンを用いるため荷役時間が若干長くなること。(2)航海中使用しないBEAMは甲板上の適当な場所に格納するスペースが必要なこと。そして(3)荷役中はターミナルの適当な所にBEAMをセットしておかなければならない。

実船テストの結果、コンテナ隅金具とハッチカバー上のCORNの間のクリアランスやコンテナの変形等によりコンテナ相互の横間隔にバラツキがあり、STACKING BEAMの嵌脱が円滑にできないことが分かり、下向CORNを削って2回目のテストに臨んだ結果、このトラブルは無くなった。

以上のデータより総合的に判断し、本方式の採否が検討されたが、本船は前述のごとくSPACE CHARTER

方式で運航されており、他の2隻がROD方式を採用している状況であり、本船のみが全く異なる方式を取るとは各社協調という点での問題も考えられ、さらにコンテナ間隔のバラツキの問題に多少の不安が残るので、今回は採用を見合わせROD方式とすることにした。

本方式はROD方式と金額的に比較すると、多少高つくようである。なおこのSTACKING BEAMは現在特許出願中である。

就航後のROD方式の評判は良く、心配された重さの点も、固縛時に作業員が立つステージを十分に考慮すれば問題にはならないようである。

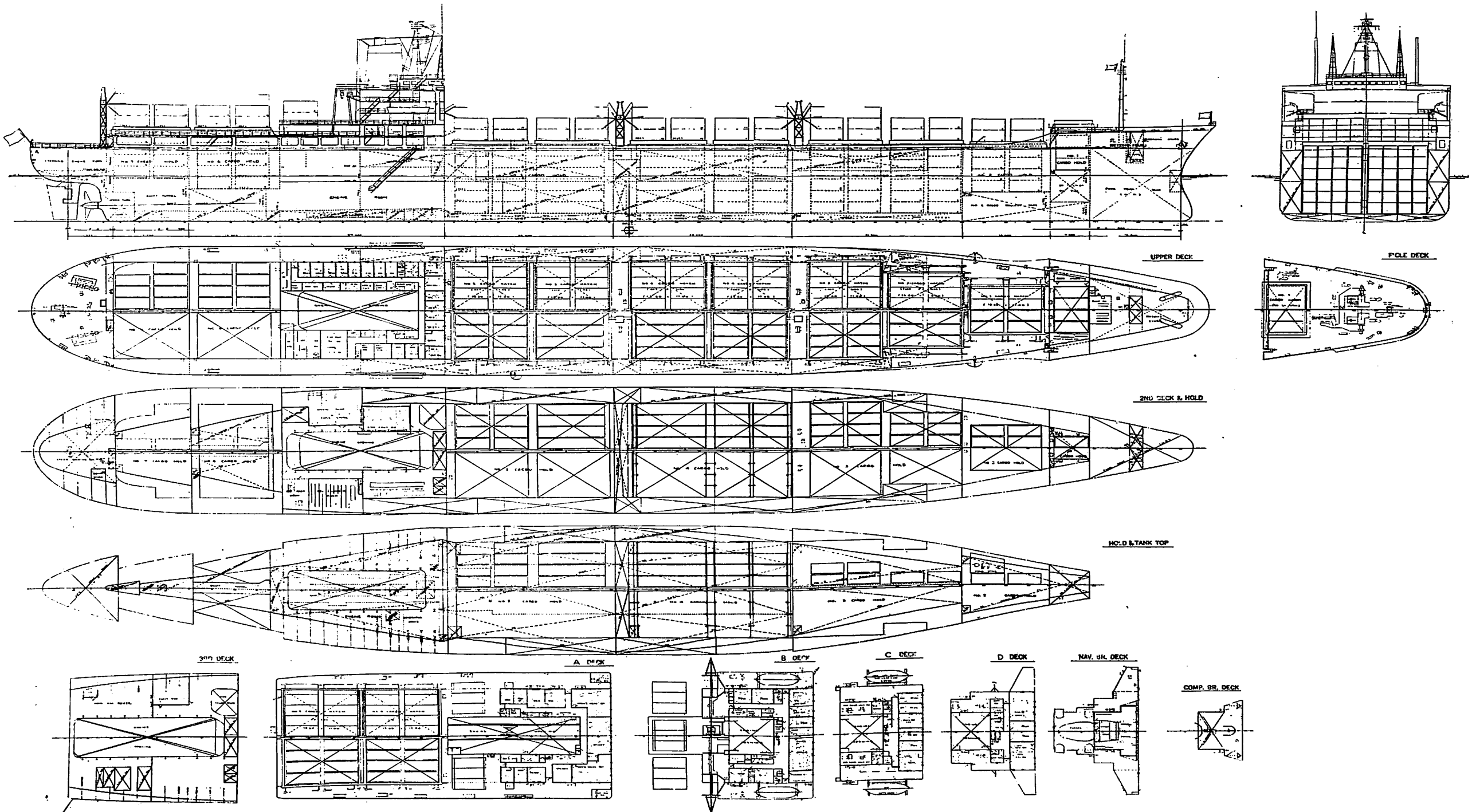
#### (2) トリム、ヒール制御装置

荷役中にトリム、ヒールが過大になるとコンテナがセルガイド内にうまくはいらないので、船の姿勢を常に適切に保っておく必要がある。このためA甲板にバラスト制御室を設け、グラフィックパネル組込みの制御盤よりバラストポンプおよびNo.3(P&S)、No.5(P&S)のバラストタンクの注排水弁の遠隔制御ができるようにしている。なお液面計は電磁フロート式を、トリムヒール計はU字管式を装備した。

#### (3) その他の装置

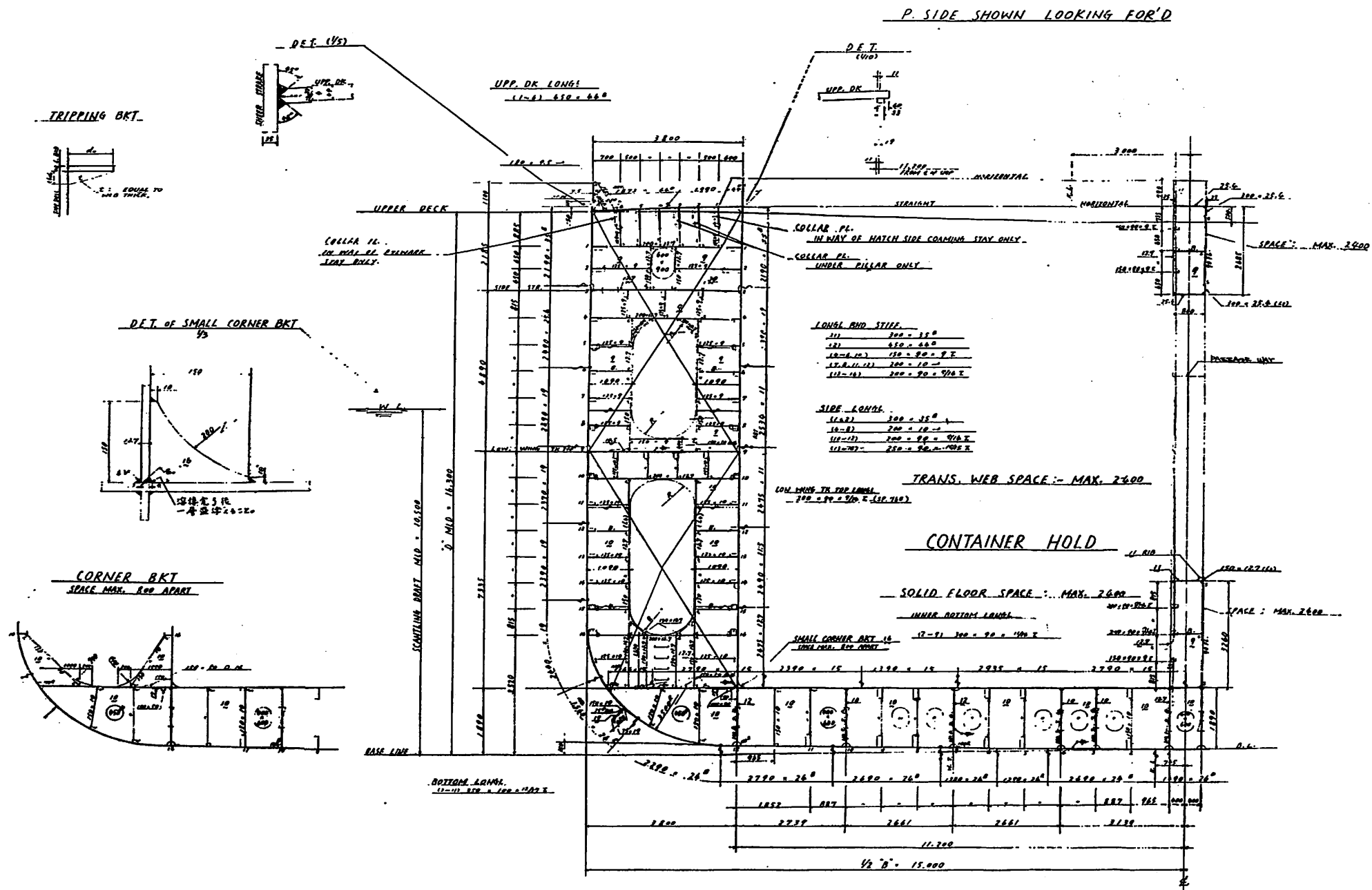
甲板積コンテナを波浪から守るために、3番ハッチ(前部)の両側と、船首楼甲板後端にWATER BRACKERを設けた他、横揺れを少なくするため4番船後部にANTIROLLING TANKを装備した。

荒天時の船内コンテナの点検を容易にするために、船内水密隔壁にヒンジ扉を設け、機関室前後よりそれぞれ交通できる構造とした。また上甲板上のコンテナ上に登るために、船体中心線上にACCESS TOWERを配置しており、甲板照明もこのTOWERより行なっている。



山下新日本汽船・大阪商船三井船舶共有  
 コンテナ専用船 米州丸 一般配置図  
 三菱重工業株式会社神戸造船所建造





CLASS:-  
NIPPON KAIJI KYOKAI NS\* MNS\*  
(CONTAINER CARRIER)

KIND OF FREEBOARD 1966 B  
PRINCIPAL DIMENSION:-  
LENGTH OA 212.50M  
LENGTH B.P L 200.00M  
BREADTH MLD B 30.00M  
DEPTH MLD D 16.30M  
DRAFT MLD d 9.50M  
DRAFT MLD SCANTLING 10.50M  
LENGTH OF FREEBOARD L<sub>F</sub> 200.785M

FRAME SPACE  
FOR MIDDLE AND FORE PART 800  
AT AFT END 610

NOTES:-  
1. 1968 NK RULE IS APPLIED IN THIS SHIP  
2. ALL SCANTLING AND DIMENSIONS ARE SHOWN IN MILLI-METER EXCEPT AS SHOWN  
3. THE PLATING MARKED B, D, & E MEANS QUALITY OF CLASS B, D & E STEEL RESPECTIVELY:  
NO MARK PLATING:  
PLATE THICK < 13 mm A (RIMMED STEEL)  
PLATE THICK ≥ 13 mm A (SEMI-KILLED STEEL)  
4. THE SCANTLING SHOWN IN THIS PLAN ARE CORRESPONDING TO THE VESSELS DESIGNED FOR CARRIAGE OF CONTAINER CARGO ONLY

米州丸中央断面図

冷凍コンテナ監視盤は航海中、停泊中を通じて乗組員の目の届くように、総合事務室の隣りのバラスト制御室に配置した。

ハッチカバーは 20Lt の 20'コンテナ 2 段または 30Lt の 40' 型 2 段積が可能で強度が要求されたが、一方、岸壁クレーンに 30Lt の制限があり、一部に高張力鋼を使い軽量化を計った。また締付ボルトは十分強固なものとし、ピッチを 5.80m と広げて本数を少なくし、開閉時間を短縮するようにした。

係船装置関係では、通常の状態の係船はドラム巻きのナイロンロープでできるように係船ウインチを配置し、増し取りの必要な時のみ WARPING END を使用する考え方とした。また各係船ウインチは両舷側より巻込み、巻出しのできるように遠隔操作装置を設け、係船作業の省力化を計った。

艙内には、すべて給気式機動通風装置を設け、換気回数は冷凍コンテナ艙で 5 回/時、その他は 3 回/時（いずれもコンテナ容積は除く）とした。

### 3-4 貨物油装置

タロー油の専用荷役装置を持った船はめずらしいのでこの節で少し詳しく述べる。

#### (1) タロー油の性状

牛、羊、馬の脂肪よりとれる油で、石ケン、ローソク、グリース、食用油の原料となり、温度による粘度変化が著しく常温では固化する。このため、航海中も変質しない程度、約 40°C に常に保ち、揚荷の 3 日前位より Heet up して揚荷中に約 55°C になるようにし、Pump out を容易にしなければならぬ。粘度は 55°C で 26C.

S. 程度である。(比重は約 0.88)

#### (2) 加熱管

航海中の油温を 55°C に保つように、加熱比約 0.06 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> の Al-Br の加熱管を設け、自動温度調整装置で一定温度を保つように制御している。タロー油は高粘度のため、タンク内での対流は余り期待できないので加熱管の配置は十分に考慮するとともに、底部は特に固まりやすいので、極力低く配管する必要がある。

各タンク内温度は上下 2 点をバラスト制御室に遠隔指示している。

荷油管内に残ったタロー油の固化を防ぐため、上甲板より下部のすべての荷油管は STEAM TRACING を行なっている。

#### (3) ポンプ

コンテナの荷役時間を越えないために、揚油時間は、10 時間を目標とし、この時間内に 3 種の GRADE の油をシリーズに揚げることでできる容量とした。また異種油の同時揚油ができるように、タンク数と同じ 3 台のポンプを装備した。3 台のポンプの内 1 台は後述するように、TANK 洗浄および LINE 洗浄時に洗浄用清水を使用するためレシプロ型とした。ポンプルームは 2 番艙内に配置し、コンテナ荷役中の危険を避けるために天井および周壁で仕切り、給気ダクトを導設した。

#### (4) 配管

図 2 に配管図を示す。

積荷方法はバージまたはタンクローリー（いずれもポンプ付）よりゴムホースで SHORE CONNECTION に送るか、直接タンクのハッチより FILLING する。

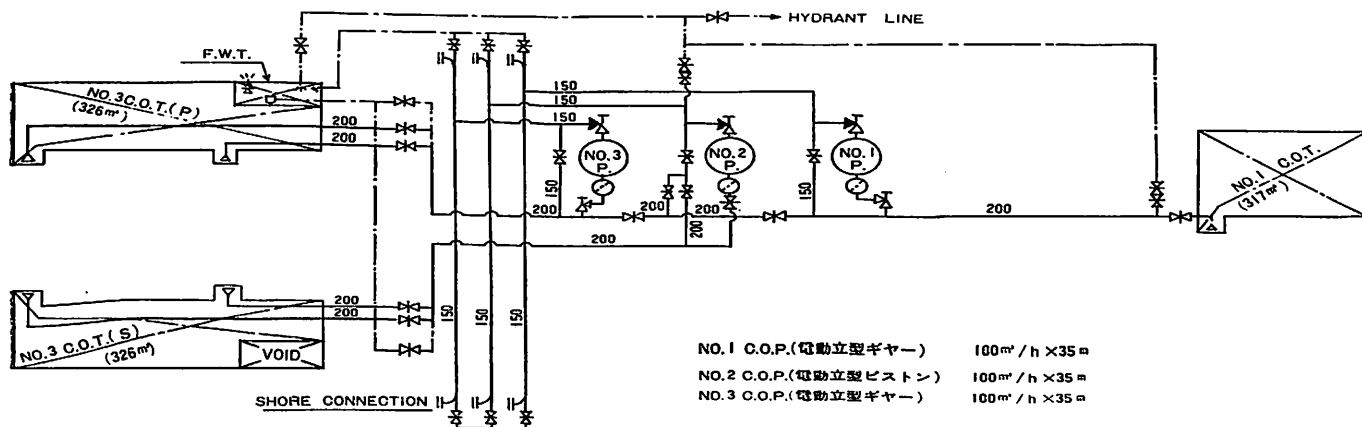


図 2 Cargo Oil Piping Diagram

揚荷は SHORE CONNECTION よりゴムホースで本船に接続しているバージに送り込む。

コンテナ荷役中はトリムを大きくすることができないので、タンク内の DRAIN HOLE は十分大きくし、さらに各タンクとも SUCTION WELL を設けて油の引き残りを少なくするよう考慮した。

各バルブはすべて手動操作、ポンプは機側発停および甲板上で危急停止が可能ないようにした。

(5) クリーニング装置

LINE 内洗浄は揚油後のみ行なうこととし、No. 3 C.O.T. (P) の一部を清水タンク (約25 m<sup>3</sup>) とし、漲水した清水を STEAMING して熱湯とし、レシプロポンプを使って LINE 内を循環洗浄する方式とした。

またタンク内の洗浄は2~3航海以上積荷がないような場合および入渠前にのみ行なうことにした。本船の貨物油タンクは内部に船殻部材が多く、クリーニングは行ないにくい構造となっており、従来のような人手のみの方法では時間が掛かりすぎることが考えられるので、タンカーのように BUTTERWORTH MACHINE を使用することにした。方法は貨物油タンクに漲水した清水を STEAMING して温水とし、これをレシプロポンプで HYDLANT LINE に上げ、これに B. MACH. を接続する CLOSED SYSTEM とした。

(6) その他の装置

- (i) ポンプルーム~上甲板連絡用に共電式電話器
- (ii) タンク気密テスト用装置 (雑用圧縮空気を適用)
- (iii) ホース吊り DAVIT 1.5t×両舷 (エアーマー

ター駆動)

なお、当初タンク内の防錆のために適当なペイントを捜したが、貨物油への溶け込み等の問題で完全なもの無く、本船ではタンク内は SHOT BLAST のみの BARE STEEL とし、乗り出し直前に完全に錆落としを行ない、その上にタロー油を COATING して積地までの防錆とした。

3-5 就航後の実績

公試運転はすべて順調に行なわれ、特に大馬力エンジンを搭載したため船体振動が心配されたが、これも全く問題とならず、快適な乗心地であった。

処女航海は PORTLAND 寄港問題で SEATTLE 寄港が中止され、VANCOUVER 1 港のみの変則配船となったが、この問題も解決を見て2次航より予定通りの配船が可能となり、現在3次航に出港したところである。引渡後、一部を除き大したトラブルもなく、順調な航海を続けている。表3に1, 2次航の速力、CARGO の実績を示す。

タロー油装置も順調で、横浜での揚油は1次航は不馴れなためもあって、多少時間が余分に掛かったが、2次航では約5時間 (ポンプは同時2台運転) で終了し、予定通りの結果となった。

4. 機関部

4-1 一般計画

本船は日本海事協会の機関の無人化符号“MO”を取得するよう計画された高速コンテナ船である。

このために、常用航海のもとで少なくとも24時間連続

表3 就航後の実績

	1 次 航		2 次 航	
	横浜→VC	VC→神戸	横浜→VC	SE→神戸
DISTANCE (S. M)	4,308	4,572	4,322	4,581
PROPELLING HOURS	8D-02H-24M	8-22-30	7-18-00	9-16-12
HOURS UNDERWAY	8D-03H-10M	9-02-40	7-18-50	9-19-05
SPEED (kn)	22.16	21.32	23.24	19.73
積載コンテナ数				
20' DRY	350	339	411	532
40' DRY	20	21	32	97
20' REF	1	3	2	2
40' REF	—	3	—	4
TOTAL	371	366	445	635
平均コンテナ重量	6.2kt	15.7kt	7.1kt	13.7kt

(注) VC: VANCOUVER SE: SEATTLE  
各航とも空コンテナ 10~20 個を含む。

して無人運転ができるように、必要な制御装置、保護装置および警報装置を設けている。

機関室は船体中央船尾寄りに配置され、機関室主床面には主機関、発電機およびその他の補機を装備し、第3甲板には電気部倉庫、補助ボイラ、空気圧縮機、F. O. 消浄機および諸タンクを、第2甲板には機関部独立制御室、工作機械室、機関部倉庫および主配電盤を設けた。

主機関は三菱スルザー2サイクル単動無気噴油自己逆転過給機付クロスヘッド型ディーゼル機関“9RND 105”1台で、1個の推進軸に直結しており、最大出力34,200PS(108rpm)、常用出力29,070PS(102rpm)の高出力である。

発電装置はターボチャージャおよび空気冷却器付4サイクルディーゼル機関駆動交流発電機3台を装備し、その出力はそれぞれ990kWとし、2台で冷凍コンテナを搭載している場合の航海、出入港および荷役時に十分な電力がまかなえるようにしてある。

排ガスエコマイザはコンテナ船としての特殊性を考慮し、主機出力75% M. C. R. の状態で燃料油加熱、荷物油加熱および雑用など所要蒸気を供給できるようになっている。また主機出力が低下して排気ボイラ蒸発量が不足する場合は、自動的に補助ボイラが点火し追い焚きを行なう。

推進補機は主機関の連続最大出力に対して十分な力量を有し、その他の補機類は遠洋区域を航行する貨物船として、必要にして十分な力量および台数をもち、これら

はすべて電動式となっている。

4-2 機関部主要目

(1) 主機関

型式 三菱スルザー 9 RND 105 1台  
 最大 34,200PS×108rpm  
 常用 29,070PS×102rpm

(2) プロペラ

型式 5翼一体型ニッケルアルミ青銅製×1  
 直径 6,900mm  
 ピッチ 7,502mm

(3) 発電機

型式 ダイハツ 8 PSTC-30 3台  
 (A C 450V 60Hz 1,237.5kVA)  
 機関出力 1,460PS  
 機関回転数 600rpm

(4) 補助ボイラ

型式 乾燃式丸ボイラ (O E一改9型) 1台  
 蒸発量 (最大) 3,000kg/h  
 蒸気条件 7.0kg/cm<sup>2</sup> 飽和

(5) 排ガスエコマイザ

型式 主機関排ガス加熱強制循環式 1台  
 蒸発量 2,500kg/h  
 蒸気条件 7.0kg/cm<sup>2</sup> 飽和

4-3 機関部自動化

(1) 概要

上述のようにNK“MO”の符号を取得するために必

表 4 警報表示を行なう場所

○……通電 ×……閉電

主機関操縦場所 切換スイッチ位置	機関室無人表示 切換スイッチ位置	グループ表示を行なう場所						一括表示を行なう場所			
		操 舵 室	職 及 員 事 食 務 堂 室	機 関 長 室	1 機 等 関 士 室	2 機 等 関 士 室	3 機 等 関 士 室	部 員 食 堂	船 通 尾 路 甲 板	上 通 甲 路 板	
船 橋	制 御 室	○	○	○	×	×	×	○			
	1 機 士	○	○	○	○	×	×	○			
	2 機 士	○	○	○	×	○	×	○			
	3 機 士	○	○	○	×	×	○	○			
制 御 室	制 御 室	×						×			
停泊用“MO” スイッチ “ON”	1 機 士				○	×	×	○			
	2 機 士		○		×	○	×	○			
	3 機 士				×	×	○	NO 1	A	B	C
	操 機 長							○	×	×	×
	操 機 手 A		○					×	○	×	×
操 機 手 B							×	×	○	×	
操 機 手 C							×	×	×	○	

要な操縦装置および監視装置等を設けている。船橋には主機関操縦装置および諸表示、警報等を設け、主機関の起動、停止、逆転および速度制御を行なえるようになっている。

機関室には独立した機関制御室を設け、この制御室から主機関および機関・主要補機の遠隔操縦および遠隔監視を行なう。また本船の運航に最も重要である主機関潤滑油系統、冷却清水系統、燃料油系統、発電機系統、圧縮空気系統、補助ボイラ系統、機関室ビルジ系統には自動制御装置を採用し、そのために必要な種々の遠隔指示、表示および警報装置を制御室に設けている。

主機関およびその他の補助機械等で特に主要な圧力、温度は制御室に設置したデータロガーで記録するとともに、監視も行なっている。

(2) 船橋の主機関操縦装置

船橋にはコンソールスタンド型主機操縦台を設け、テレグラフ兼用の操縦ボタンにより主機の発停、逆転、速度制御を行ない、この制御装置はプログラム増速装置および主機危険回転域の自動回避装置を備えている。また出入港時には船橋両ウイングからも主機の操縦が行なえるように、ポータブル操縦ボタンを設けた。これら操縦ボタンは、主機を機関制御室から操縦する場合には、従来のテレグラフとして動作する。

主機関の船橋からの遠隔操縦方式は電気—油圧方式で制御室の操縦ハンドルを駆動させて行なう。なお機関制御室からは機械式にて主機関の操縦を行なっている。

(3) 警報装置

機関室各機器、系統の警報は機関制御室内では全警報

点を確認できるよう警報するとともに表示を行ない、船橋、居住区等においては機関室に異常が発生した場合警報するとともに、グループごとの表示を行なっている。

(a) 延長警報、表示を行なう場所

主機関操縦場所切換スイッチを船橋に切換えることにより、延長警報の回路が形成され、1等機関士室、2等機関士室、および3等機関士室への警報は、当番機関士のみとするセレクトスイッチを制御室に設けた。

各警報盤のブザー停止スイッチは、自動復帰形とし警報盤に設けている。また停泊時の“MO”を考慮して操機長および各操機手室にも延長警報が行なえるようにしている。このことは停泊用“MO”スイッチをONにすることにより、機関士と操機手に同時に延長警報することも可能である。(表4参照)

(b) 延長警報の作動要領

機関室に異常が発生し、警報が鳴った場合は必ず機関制御室において確認を行なうこととし、表5のように計画した。また機関長室および操舵室の異常警報ランプはブザーストップしても正常に復帰するか、機関制御室において確認するまでランプのフリッカーは残している。

(c) 制御室内監視盤の警報ランプおよびブザーの作動要領 (表6参照) (以下の記号、注1~3は表6関係のもの)

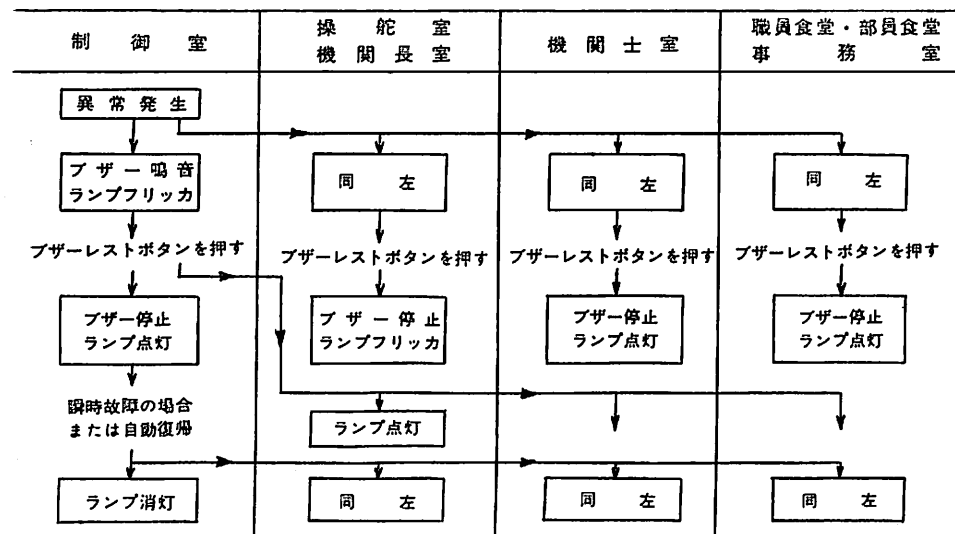
記号 ○……通電 ×……閉電  
 ⊗……赤色灯通電 ⊙……緑色灯通電

注1 自動発停および自動切換える機器で、スタンバイ状態のものは半点灯とする。

注2 自動発停する機器が正常停止した場合には、ランプは半点灯し、ブザー鳴音は行なわない。

注3 ブザー停止ボタンを押した時すでに正常状態に、復帰している場合には、消灯される。その後の正常復帰によっても自動的に消灯される。

表 5



(4) データロガーの装備



表 6

状態	警報装置	運転表示および停止警報		圧力、温度、液面、その他警報	
		ランプ	ブザー	ランプ	ブザー
正常状態	停止中	×注1	×	×	
	運転中	◎	×		
異常状態発生		◎注2 (フリッカ)	○注2	◎ (フリッカ)	○
ブザー停止ボタンを押す		◎	×	◎注3	×
停止ボタンによる停止		×	×	—	—

データロガーにより監視点を連続走査し、定刻記録を行なうとともに、異常値発見の場合は異常点データの記録、デジタル表示、警報ブザー鳴音および異常点表示を行なう。また正常復帰の場合にも時刻、監視点および測定値を記録する。

計画にあたり特に配慮したことは、今後ますますMO船の建造が予想されるので、監視点のチャンネル番号とログシートの統一をはかり、全社船共通とした。

(5) 発電機関の自動起動

機関制御室のコンソールに組み込まれた発電機操作盤により、遠隔、自動いずれの選択も可能であり、また自動同期投入、自動負荷分担装置を設けて電源の確保に備えている。

A. 発電機関の起動準備条件は、

- (a)別に設けた電動LOプライミングポンプがタイムチャートどおり正常に運転されていること。

- (b)燃料ハンドルが運転の位置にセットされていること
  - (c)起動空気圧力が 8kg/cm<sup>2</sup> 以上あること。
  - (d)ターニングバーが正規の位置に格納されていること
- 上記の条件が満足した時操作盤に設けた起動準備完了のランプが点灯する。

B. 発電機関 1 台運転の場合自動始動の条件は、

- (a)過負荷
  - (b)A. C. Bトリップ (BUS NO-VOLT)
  - (c)低速度 (低周波数)
  - (d)低電圧
  - (e)過電流
- (c), (d), (e)の場合は起動発電機の電圧確認後運転中発電機をトリップさせ起動機が投入される。

C. 2 台並列運転の場合には下記条件の時自動始動する。

- (a)いずれかの発電機が過負荷トリップした時
  - (b)BUS NO-VOLTになった時
- (6)空気圧縮機の自動運転

主空気圧縮機 2 台および補充用空気圧縮機 1 台が装備され、自動、遠隔いずれの操作も可能である。まず空気消費量の少ない航海中は補充用圧縮機が運転され、消費量が多くなった場合は選択された主圧縮機が自動的に起動する。

(7)その他の自動化

上記の他にも重要補機の自動切換え、停電後の順次起動、各タンク類の液面制御等航海中の機関室無人運転が安心して行なえるよう考慮している。

船舶写真集 1968年版

B 5 版 特アート使用 写真194頁 上製本 ケース入り  
定価 1500円 (送料90円)

なお前回1966年版と同様に

船舶写真集(1968年版)付表一覧表 B 5 50頁

を別に作製いたしましたので、付表一覧表のみをご希望の方には送料とも 200 円 (切手でも可) でおわけいたします。

年次	掲載船	232隻	写真頁	96頁	定価	600円
1954年版	◆	112隻	◆	102頁	売切れ	
1956年版	◆	199隻	◆	112頁	定価	800円
1958年版	◆	276隻	◆	140頁	売切れ	
1960年版	◆	274隻	◆	144頁	定価	900円
1962年版	◆	270隻	◆	144頁	売切れ	
1964年版	◆	236隻	◆	144頁	定価	1000円
1966年版	◆	330隻	◆	176頁	◆	1200円

〔増補版〕商船基本設計の一考察

前長崎造船大学学長

渡瀬正 啓著

B 5 判 180頁 上製 定価700円 (〒90円)

船舶技術協会

〔改新版〕船舶の電気防食

前船舶技術研究所機関性能部長 工学博士

瀬尾正 雄著

A 5 判 上製 146頁 定価600円 (〒70円)

## 連絡船のメモ(33)

日本国有鉄道・技術研究所

泉 益 生

### 第7編 ヒーリング装置(7)

#### 7・7 “津軽丸”型連絡船のヒーリング装置(2)

##### 7・7・3 ヒーリング・ポンプ

###### (1) 概要

“津軽丸”型連絡船のヒーリング・ポンプは、すべて軸流可逆流式のものであるが、第7・9表に示すように油圧モーター駆動(直結)固定翼可逆転式のもの(“津軽丸”, “松前丸”の2隻)と交流誘導電動機駆動(直結)可変ピッチ・プロペラ式のもの(“八甲田丸”, “大雪丸”“摩周丸”, “羊蹄丸”, “十和田丸”の5隻)(写真7・9)の2種類となっている。

前者は交流誘導電動機で、可変吐出量型油圧ポンプを一定回転数で運転しておき(電動機と油圧ポンプは直結)、その吐出量を正逆両方向とも0から規定量まで変

化させることによって、油圧モーター(固定吐出量形油圧ポンプ)を停止させたり、正転あるいは逆転させたりして、それに直結されている固定翼軸流ポンプの吐出量および吐出方向を制御するものである。一方、後者の可変ピッチ・プロペラ式のヒーリング・ポンプは、“讃岐丸”に使用したものと同じく、翼角調節機構部は油圧式となっており、ピッチ・モーター(交流誘導電動機)によって油圧のパイロット・バルブを制御して、ピッチを中立にしたり、規定値(正逆いずれも)にしたりするようになっている。

いずれの方式においても、ヒーリング装置を使用している間、原動機である誘導電動機は運転したままでよく、そのうえ運転の開始時は無負荷状態で始動できるので、大容量の誘導電動機(85 kW)を使用しているにもかかわらず、電源部に与える影響は非常に少ないという大きな利点がある。

また可変ピッチ・プロペラ式のヒーリング・ポンプは翼角中立の状態では運転していると、両舷のヒーリング・タンクの間かなりのレベルの差があっても、それによる自然流は邪魔されてほとんど移水が行なわれないという特徴がある。したがって移水をしないときに、いちいちヒーリング仕切弁やトリミング仕切弁を閉鎖する必要はなく、ヒーリング装置の制御回路が簡略化される利点もある。

さてこの両者の利害得失を比較してみると、第7・12表のようにいずれも一長一短あって総合的に優劣がつけ難いが、やや可変ピッチ・プロペラ式のほうが優れている(使い易い)ようである。

以上のように、“津軽丸”型連絡船では2種類のヒーリング・ポンプが用いられているが、可変ピッチ・プロペラ式のを装備した船のほうが多く(7隻中5隻)、かつ“讃岐丸”も“石狩丸”(旧“十和田丸”)も同じ種類のポンプを採用していることから、可変ピッチ・プロペラ式のヒーリング・ポンプの問題点を2,3記してみたい。

###### (2) 翼角制御装置(変節機構)

可変ピッチ・プロペラ式のポンプにおいては、その翼角が確実に制御できるということが最も大切なことであ



写真 7・9 可変ピッチ・プロペラ式ヒーリング・ポンプ

第 7・12 表 津軽丸型連絡船に使用されている可逆流式ヒーリング・ポンプの比較

	可 逆 転 式	可 変 ビ ッ チ 式
ポンプの構造など	固定翼のため簡単、かつ、安価。	可変ピッチ機構が複雑、かなり高価。
ポンプの駆動	可逆転式の駆動原動機が必要。津軽丸型では下記のような電動油圧式となっている。 誘導電動機→可変吐出量型油圧ポンプ→固定吐出量型油圧モーター 電動機は一定回転数で一定方向に連続運転しておき、油圧装置のほうで、回転数、回転方向を制御する。 油圧装置部分は複雑で、かなり高価なものとなる。	誘導電動機の直接駆動で、しかも一定方向に、一定回転数で運転しておけばよいので、駆動装置としては極めて簡単、かつ安価である。
移水しないとき	ポンプが停止していると、ポンプの両側の水頭差で水が自然に流れるので、必ず仕切弁を閉めなければならない。	ポンプが翼角中立で運転されていると、水頭差による自然流は邪魔されてほとんど水は流れず、したがって仕切弁を閉める必要はない。
その他	1. 油圧ポンプ、油圧モーターの駆動騒音が大きい。 2. 駆動部に油圧装置がはいるので、動力伝達効率が低下する。	—

る。背函連絡船のヒーリング装置に使用している可変ピッチ・プロペラ式のヒーリング・ポンプの変節機構部は前述のように油圧制御式になっている。すなわち“ピッチ・モーター”と称している小形の誘導電動機によって変節用油圧機構部のパイロット・バルブのパイロット弁棒を動かし、これによって油圧の方向を制御し、翼角変節用の主油圧シリンダを正・逆いずれかの方向に駆動して指令どおりの翼角をとるようになっている。パイロット・バルブの弁棒の制御機構は第 7・9 図に示すとおりで、このリンク機構は一般に使用されている追従装置を有するものと同じであるから、その作動の説明は省略させていただきます。

第 7・9 図をご覧になるとおわかりいただけると思うが、パイロット弁の弁棒は弁棒側に設けられている戻しバネの力で制御レバーに押しつけられており、弁棒と制御レバーはピンその他によって機械的に結合されてい

い。したがって制御レバーで弁棒を押し込む場合は、弁棒の動きが多少固かったりしてもそれがピッチ・モーターの出力以下でさえあれば、支障なく弁棒を動かすことができる。しかし制御レバーがこれと逆の方に動く場合、すなわち弁棒が戻しバネの力で押し出されるような動きのときに、弁棒の作動抵抗が戻しバネの力より大きければ、弁棒は制御レバーの動きに追従せず、パイロット弁には制御レバーの動きが伝達されない。したがってこの場合は指令どおりの翼角がとられないことになる。以上のことを具体的にまとめてみると第 7・13 表のようになる。

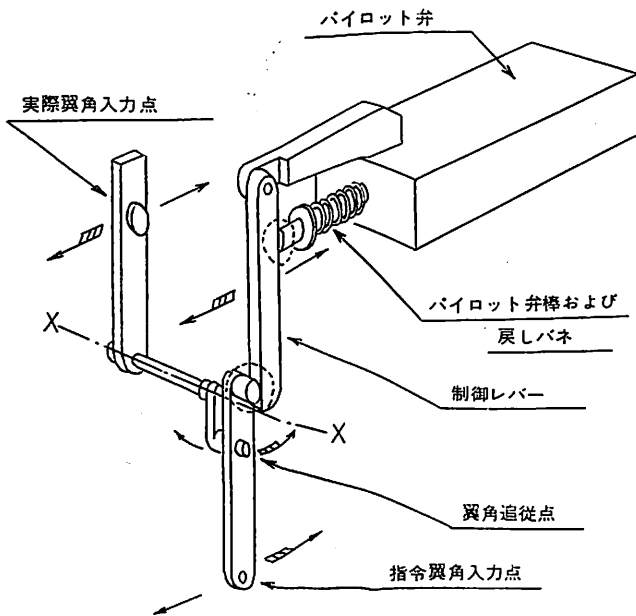
このようなパイロット・バルブの弁棒の制御機構の欠陥に起因するトラブル、すなわちヒーリング・ポンプの翼角が指令どおり中立に戻らなかったり、あるいは指令翼角に向う変節途中で翼角の動きが止ったりする故障が、“八甲田丸”や“大雪丸”において再三発生した。そこで“摩周丸”の翼角制御装置からは、パイロット弁の弁棒の先端をフォーク・エンドにし、制御レバーとピンで接続する方式に改造した（改造箇所はこのほかにもう 1 箇所ある。第 7・9 図参照）。このようにすれば弁棒と制御レバーはいつでも同じ動きをすることになり、ピッチ・モーターに異常がないかぎり

ピッチ・モーターの動きは確実にパイロット弁に伝えられ、指令どおりの翼角をとることができる。なお“八甲田丸”、“大雪丸”および“羊蹄丸”の翼角制御装置も、“摩周丸”の改造に引続きただちに改造を行なった。また“十和田丸”のものは最初から改造形の翼角制御装置になっているのはいうまでもない。

### (3) 翼角制御用油圧装置

現在、連絡船のヒーリング装置に使用している油圧制御式の可変ピッチ・プロペラ式のポンプにとっては翼角制御用の油圧装置は非常に大切なものである。

ではここで背函連絡船に用いている翼角制御用の油圧装置の概要を記してみることにしよう。第 7・10 図は“八甲田丸”をはじめとする各船の油圧装置（ポンプ・ユニット）の系統図である。主油圧ポンプ（PFI）はヒーリング・ポンプの軸で駆動されるギヤ・ポンプである。この主油圧ポンプと並列に、低圧のプライミング・



- (注) 1. 羽根矢印は正流, 〰印は逆流を示す。  
 2. XX軸は固定回転軸を示す。  
 3. 点線印部分(2箇所)は後日ピンによる接続方法(摺動式)に改良した。

第 7・9 図 翼角変節用パイロット弁の制御機構

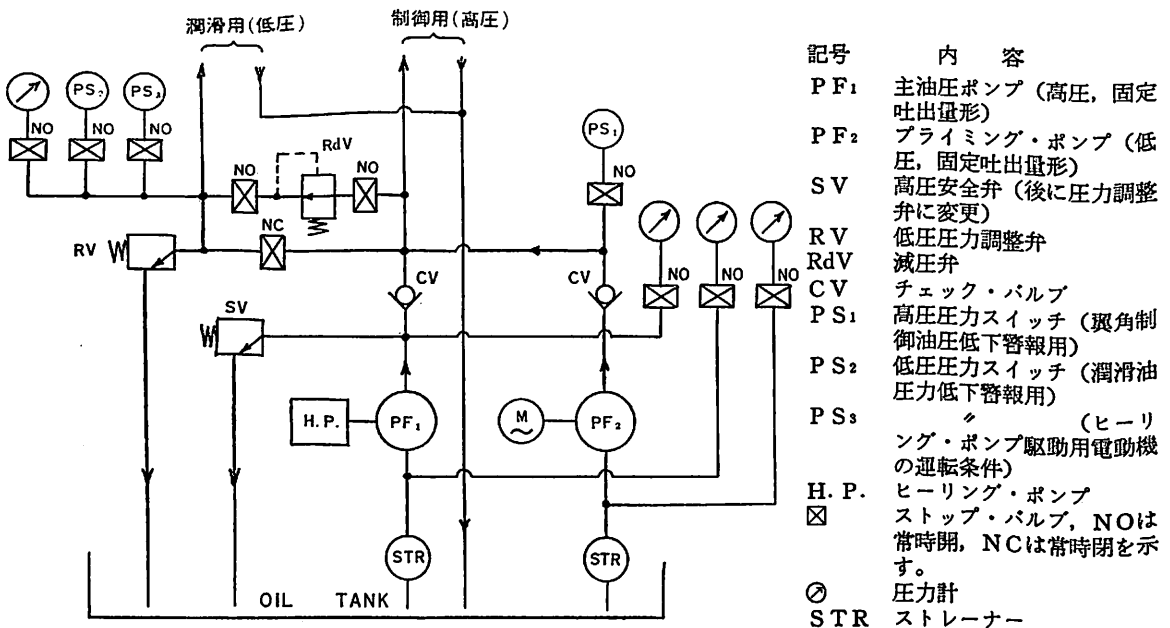
ポンプ (PF<sub>2</sub>) が設けられており、これは独立した誘導電動機で駆動されるようになっている。主油圧ポンプの吐出油は高圧用の安全弁 (SV<sub>1</sub>) (圧力調整弁ではない) により所定の油圧に調整されて、翼角制御部に供給されるとともに、途中から減圧弁 (RdV) を通して圧力を下げ、各部の潤滑用に利用するようになっている。したがって変節しないときには翼角制御用の高圧の油はほとんど使用されず、低圧の潤滑用の油だけが循環していることにより、主油圧ポンプから吐出された油の大部分は高圧安全弁 (SV<sub>1</sub>) を通って、直接油タンクに戻るといった方式となっている。

しかしこのようなポンプ・ユニットの成績はどうであつたらうか。“八甲田丸”や“大雪丸”ではヒーリング装置の調整運転のときや、就航後に実際にヒーリング装置を使用しているときに、再三にわたって油圧の異常(低下)によるトラブルが発生している。すなわち、

- (a) 高圧の油圧が規定値以下になる。
- (b) 高圧の油圧が時間とともに低下してくる。
- (c) 翼角変節時における油圧の低下が大きい。
- (d) ヒーリング・ポンプの起動時に、油圧が過大となる。

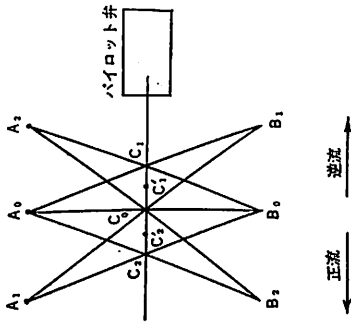
などである。

これらのトラブルはすべて高圧側の問題であらう。



第 7・10 図 翼角制御用油圧装置

第 7-13 表 翼角制御用パイロット弁作動不具合の状況



A : 翼角追従点  
 B : 指令翼角入力点  
 C : パイロット弁桿と制御レバーの接触点  
 A<sub>0</sub>B : 制御レバー

II-1 正流指令を出した場合

状態	制御機構作動状況			
	指令点	制御レバー	追従点	パイロット弁桿先端
正常状態	B <sub>0</sub> →B <sub>2</sub>	A <sub>0</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>0</sub> →A <sub>2</sub>	C <sub>0</sub> →C <sub>2</sub>
異常(3)	◇	◇	A <sub>0</sub> のまま	C <sub>0</sub> のまま
異常(4)	◇	◇	A <sub>0</sub> →A <sub>2</sub>	C <sub>0</sub> →C <sub>2</sub> '

結果：異常(3)の場合は翼角は中立のまま、指令どおりの翼角にならない。  
 異常(4)の場合は指令どおりの翼角になるが、変節速度がやや遅い。パイロット弁桿の先端の位置を見ないと異常はわからない。

- (注) 1 異常(3)とはパイロット弁桿の動きが、C<sub>0</sub>C<sub>2</sub>間全域で固い場合とする。  
 2 異常(4)とはパイロット弁桿の動きが、C<sub>2</sub>'C<sub>2</sub>間だけ固い場合とする。

II-2 上記の状態から翼角中立指令を出した場合

状態	制御機構作動状況			
	指令点	制御レバー	追従点	パイロット弁桿先端
正常状態	B <sub>2</sub> →B <sub>0</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	A <sub>2</sub> →A <sub>0</sub>	C <sub>0</sub> →C <sub>1</sub>
異常(3)	◇	A <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	A <sub>0</sub> のまま	C <sub>0</sub> のまま
異常(4)の1	◇	A <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	A <sub>2</sub> →A <sub>0</sub>	C <sub>0</sub> →C <sub>1</sub>
異常(4)の2	◇	A <sub>2</sub> B <sub>0</sub>	◇	◇

結果：異常(3)のときは翼角は全く変化せず、中立のままである。異常(4)その1のときは指令どおり、翼角は中立に戻る。異常(4)その2のときは翼角は一たん指令どおり中立に戻るが、そのまま逆流域まで変化し、その逆流翼角から中立には戻らない。

- (注) 1 異常(4)その1とは異常(4)のほかに異常のない場合とする。  
 2 異常(4)その2とは異常(4)のほかにC<sub>0</sub>C<sub>1</sub>間でもパイロット弁桿の動きが固い場合とする。

I-1 逆流指令を出した場合

状態	制御機構作動状況			
	指令点	制御レバー	追従点	パイロット弁桿先端
正常状態	B <sub>0</sub> →B <sub>1</sub>	A <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>0</sub> →A <sub>1</sub>	C <sub>0</sub> →C <sub>1</sub>
異常(1)	◇	◇	◇	C <sub>1</sub> →C <sub>0</sub>
異常(2)	◇	◇	◇	C <sub>1</sub> →C <sub>1</sub> '

結果：異常(1),(2)いずれの場合も、指令どおりの翼角がとられる。パイロット弁桿の先端の位置を見ないと、異常はわからない。

- (注) 1 異常(1)とは、パイロット弁桿の動きがC<sub>0</sub>C<sub>1</sub>間全域で固い場合とする。  
 2 異常(2)とは、パイロット弁桿の動きがC<sub>0</sub>C<sub>1</sub>'間だけ固い場合とする。

I-2 上記の状態から翼角中立指令を出した場合

状態	制御機構作動状況			
	指令点	制御レバー	追従点	パイロット弁桿先端
正常状態	B <sub>1</sub> →B <sub>0</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	A <sub>1</sub> →A <sub>0</sub>	C <sub>0</sub> →C <sub>2</sub>
異常(1)	◇	◇	A <sub>1</sub> のまま	C <sub>1</sub> のまま
異常(2)	◇	◇	◇	C <sub>1</sub> 'のまま

結果：翼角中立指令が出ているにもかかわらず、実際の翼角は逆流状態のままで中立には戻らない。



それは高圧側の圧力調整を極めて簡単な構造の安全弁で行なっていたことに起因している。そこで“摩周丸”の建造中に、いままで使用していた高压用の安全弁(SV)にかわって、パイロット・オペレート形の優秀な圧力調整弁に変更したところ、上記の油圧不安定によるトラブルは完全に解消された。

“摩周丸”のポンプ・ユニットも、すでに従来どおり安全弁で製作されていたのであるが、“八甲田丸”や“大雪丸”でトラブルがひん発しているのを、特に強く要望して本格的な圧力調整弁に取り替えてもらったのである。そして“八甲田丸”、“大雪丸”、“羊蹄丸”のものも、直ちに圧力調整弁に取り替えた。

“津軽丸”型連絡船を建造していた頃は、船舶においては、まだ油圧制御機器の応用範囲がせまく、かつ使用実績も比較的少なかったせいか、どうもシミツレた考え方にもとづいて計画され、製作された油圧装置が多く見受けられた。また施工面においても一ばん大切なパイプや機器類の油に接する部分の清掃がなおざりにされていた。しかし結果から見ると、油圧装置の構成機器に最初から信頼性の高い、性能の優れたものを使用すると同時に、無駄と思われるほど徹底した清掃を行なったほう

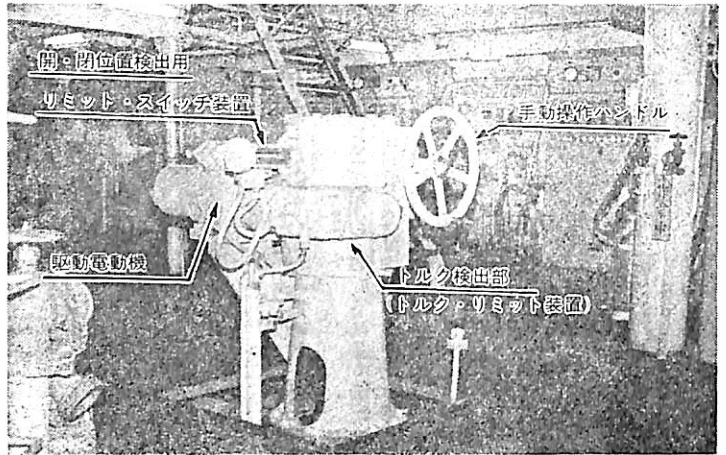


写真 7・11 電動トルク・リミット式船底弁 (八甲田丸)

が絶対に得策であるということは何回も身をもって経験した。最近はこのことが周知徹底されて非常によいものが作られ、施工上においても細心の注意が払われて、つまらないトラブルの発生が大へん少なくなっていることはほんとうに喜ばしいことである。

#### 7・7・4 船底弁

“讃岐丸”までの各連絡船のヒーリング装置においては、船底弁はすべて手動操作式のものであったが、“津軽丸”型連絡船から遠隔操作に主眼をおいた動力開閉式の船底弁がヒーリング装置に始めて採用された。すなわち“津軽丸”から“羊蹄丸”までの6隻は、電動トルク・リミット式(写真 7・10)の船底弁が装備されており、“十和田丸”には油圧駆動式(写真 7・11)の船底弁が装備されている。

電動トルク・リミット式の船底弁は“讃岐丸”で実績のある電動トルク・リミット式仕切弁の駆動方式をそのままアングル弁に応用したもので、特に目新しいものではない。この方式の船底弁の開閉操作は交流誘導電動機(電磁ブレーキ付)によって行なうが、弁が全開位置あるいは全閉位置になると、リミット・スイッチ(写真 7・12)の働きにより電動機は自動的に停止する。また“閉”動作時に、弁に異物をかみ込んだりして非常に大きな力がかかると、ただちにトルク・リミット装置が働いて電動機を自動停止させるようになっている。

この電動トルク・リミット式船底弁は、クラッチを切り換えることによって手動でも開閉できるようになっているが、クラッチを手動操作の位置のままにしておいても、電動機による開閉操作を行なうと、クラッチ自動復帰装置が働いて、スプリングの力でクラッチが自動的に電動機駆動の位置に切り換わるようになっ

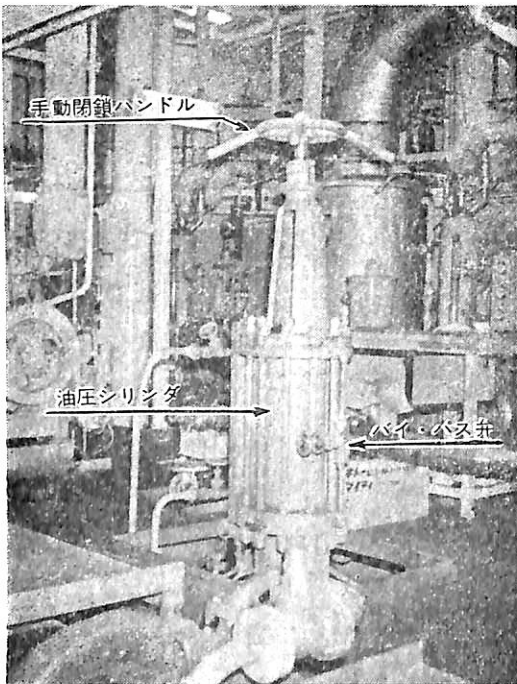


写真 7・10 油圧駆動式船底弁

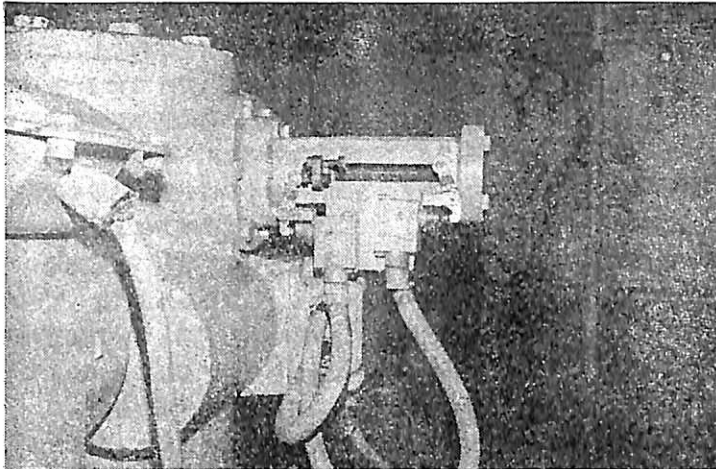


写真 7・12 電動トルク・リミット式船底弁の全開, 全閉位置検出用リミット・スイッチ

ている。

これに対し、“十和田丸”の場合は根本的に形式を変更して、油圧シリンダーによる直接駆動方式の船底弁を使用した。このように駆動方式を変更した理由は電動式の場合にはつぎのような欠陥があるからである。

- (1) 弁の全閉位置の検出が非常に微妙で、かつ極めて困難である<sup>1)</sup>。
- (2) このために弁を完全閉鎖状態にするのが、ほとんど不可能に近い。したがって常用の船底弁“閉”の状態でも、弁はごくわずかではあるが開いている。完全閉鎖状態にするには手で操作しなければならない。
- (3) 船底弁“開”の状態では、電源が停電したら、弁を閉めるには手動操作によるほかはない。

ではこれらの問題点は油圧駆動式にしたときにはどうなるであろうか。

まず船底弁を完全閉鎖状態にするには船底弁を駆動する油圧アクチュエーター（この場合、油圧シリンダー）に弁“閉”の方向の油圧をかけたままにしておけばよいので、弁の位置を厳密に検出して、“閉”位置を制御する必要はまったくなく、極めて簡単である。したがって全閉位置および全開位置を検出するリミット・スイッチ（写真 7・13）は船底弁の開閉状態を遠隔表示するため、制御上必要なインター・ロックのためのものであるから、その作動位置の調整は非常に楽である。

つぎに、弁“開”の状態では停電したり、制御電源に異常があった場合でも、油圧ポンプ・ユニットにアキュム

レーターを装備しておくことによって船底弁を自動的に閉鎖することができる。

このように船底弁を油圧駆動式にすることによって、前記のような電動式船底弁の有するいろいろな欠点をすべて解決することができる。

“十和田丸”に装備した油圧駆動式の船底弁は、弁本体の上部に駆動用の油圧シリンダーを収め、そのピストン・ロッドと弁本体を直結したもので、万一の場合の応急手動閉鎖機構（機械式）が最上部（駆動用油圧シリンダーの上方）に設けられている。

このような油圧シリンダーによる直接駆動式の船底弁は前述のようにいろいろと優れた点が多いが、泣きどころがないでもない。そ

れは“閉”位置の保持の問題である。船底弁には外側（舷外側）から船底弁の装備位置に相当する水圧が常にかかっており、これは船底弁を開く方向に作用する。

“津軽丸”型のヒーリング装置の船底弁の大きさは径 500mm であるから、船内側の水圧が全然ないものとする

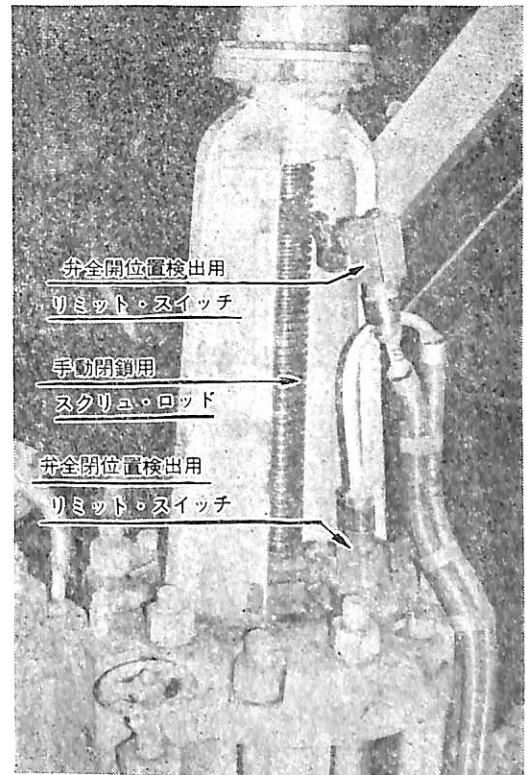


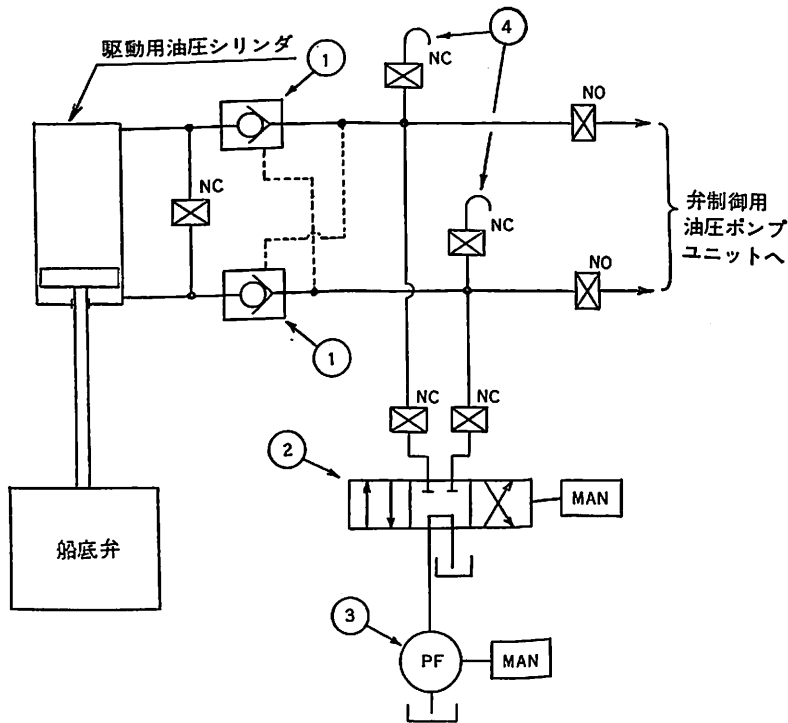
写真 7・13 油圧駆動式船底弁の全開, 全閉位置検出用リミット・スイッチおよび手動閉鎖用スクリュ・ロッド

(1) 7・5 “讃岐丸”のヒーリング装置 7・5・2 装置全般および主な構成機器参照。(本誌 Vol. 23, No. 9, p. 78~p. 82)

と、約1トン ( $1,963\text{cm}^2 \times 0.5\text{kg/cm}^2 \approx 1\text{トン}$ 、吃水を約5mとする)の力がいつも船底弁を開く方向に働いていることになる。電動式やオイル・モーター式の船底弁のように、弁の開閉機構にウォーム・ギヤやスクリュ・ロッドがはいっている場合には、これらの機構がロック装置になって、船底弁が外力(水圧)によって開けられることはない。しかし油圧シリンダーによる直接駆動方式の場合には、弁を開こうとする外力に打ち勝つだけの力を油圧シリンダーに持たせておくか、あるいは“閉”位置を機械的にロックするなどの手段を講じておかないと、外力によって船底弁が開けられるおそれが多分にある。

この二つの“閉”位置の保持方法を比較してみると、前者の方法(油圧シリンダーに“閉”方向の油圧をかけておく方法)のほうが装置も簡単であり、かつ作動も確実なために、“十和田丸”の場合はこの油圧ロック方式が採用された。油圧シリンダーに“閉”方向の油圧をか

けておく具体的な方法は油圧ポンプ・ユニットにアキュムレーターを設け、かつ油圧ポンプを圧力によって自動発停させておけばよい。しかしこれだけでは油圧ポンプ・ユニットはもちろん、それから船底弁駆動用油圧シリンダーに至る間の配管などになんらかの異常があった場合には、船底弁を閉めておくのに必要な油圧の確保ができなくなる。このような場合には外力による船底弁の“開”作動に対する抵抗は弁自体、ならびに駆動用シリンダーの摩擦のみしかなく、船底弁が外力によって開けられる公算は極めて大きい。だが閉っている船底弁は“開”の指令を出さないかぎり、どんなことがあっても開いてはいけぬ。そこで船底弁駆動用の油圧シリンダー以外の油圧機器や配管に故障があっても、船底弁が開かないようにするために、“十和田丸”においては、駆動用シリンダーに直接ダブル・オペレート・チェック・バルブ(第7・11図および写真7・14)を取り付けている。このようにしておけばダブル・オペレート・チェッ



記号	名称
①	オペレート・チェック・バルブ
②	手動切換え弁
③	応急用ハンド・ポンプ
④	空気抜き
☒	ストップ・バルブ

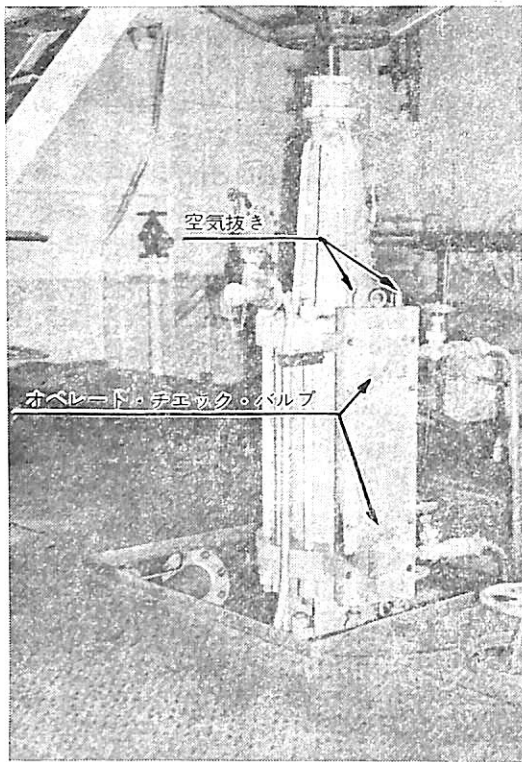
(注) ストップ・バルブの右肩部に記した記号はつぎのことを示す。

NO: 常時弁“開”, NC: 常時弁“閉”

第7・11図 船底弁“閉”位置保持用油圧ブロック回路ならびに応急開閉用ハンド・ポンプ回路

第 7-14 表 油 圧 駆 動 式 船 底 弁 の 比 較

方 式	同 左 (その 1)	同 左 (その 2)	同 左 (その 3)	オ イ ル ・ モ ー タ ー 方 式
項 目 1. 閉鎖位置の保持方法	油圧シリンドラによる直接閉鎖方式 (その 1) ポンプ・ユニットの油圧を常に閉鎖用シリンドラの閉鎖側にかけておき、別に閉鎖位置の機械的な保持装置をもたない方式。	シーケンス・バルブなどを使用し、船底弁が全閉したことを検出して、自動的に閉鎖位置のロック装置を作動させ、ウエッジ効果で閉鎖位置を保持する方式。	左記のようなウエッジ式ロック装置を有するが、船底弁の閉鎖とは関係なく、ヒーリング装置使用中だけロック装置が外れ、休止中は必ずロックされている方式。	減速装置部分にウォーム歯車装置を使用すれば、特に閉鎖位置の保持装置は必要としない。ただし、オイル・モーターが開方向に回転しないようにしておく必要がある。
2. 閉鎖機構	油圧シリンドラのピストンと弁とが直結されているので、極めて簡単である。	同 左	同 左	電動式船底弁の電動機の代りにオイル・モーターを使用したもので、左記のものに較べると複雑である。
3. ポンプ・ユニット	閉鎖位置保持のために、常に規定値以上の油圧を保持しなければならぬ。したがって、油圧ポンプをアキムムモーターの圧力により、自動発停する必要がある。	閉鎖位置のロック装置が作動してしまえば、閉方向の油圧は不要したがって、ヒーリング装置休止時に、油圧ポンプを自動発停させる必要はない。	同 左	閉鎖位置の保持に、油圧は必要でないもので、ヒーリング装置休止時に、油圧ポンプを自動発停させる必要はない。
4. 弁制御用油圧回路	最も簡単。	シーケンス・バルブなどを使用したシーケンス制御方式となりある程度複雑になる。	ヒーリング装置の稼働、休止を検出して、閉鎖位置のロック装置を作動させる装置が必要であるが、(その 2)ほどは複雑にならない。	船底弁を開けるときのトルクを閉め込むときのものよりも大きくする必要があるが、閉回路より閉回路のほうがいづつでも必ず低圧となるように、閉回路側に減圧弁を設ける必要がある。
5. 油圧回路故障時の応急閉鎖方法	(1) ハンド・ポンプ・ユニット故障時は、ハンド・ポンプにより応急閉鎖可能。 (2) ハンド・ポンプ回路も故障のときは、油圧シリンドラの油圧回路をバイパスさせて、機械的な方法で閉鎖可能。 (3) 油圧シリンドラが故障したときは如何なる方法でも閉鎖できない場合もある。	同 左	同 左	電動式のものと同じく、クラッチによって手動操作側に切り換え、手回しハンドルで閉鎖を行なう。油圧回路には無関係に閉鎖できるが、機械的部分の故障の際には、閉鎖できない場合もある。



ク・バルブよりも油圧ポンプ・ユニット側の油圧がなく  
なると、オペレート・チェック・バルブは両方とも逆止  
弁として働くので、駆動用油圧シリンダーの“閉”方向  
の油圧は確保され（油圧的にブロックされる）、船底弁  
は“閉”位置を保持することができる。

しかしオペレート・チェック・バルブも、極くわずか  
ではあるが漏洩がある（最大2cc/min）ので、いつまで  
も駆動シリンダーの油圧を確保することはできない。そ  
の応急補給対策として、ハンド・ポンプが設けられてい  
るが（第7・11図）、これは油圧式の応急開閉装置の役  
目も兼ねている。なお油圧回路の故障のときには、それ  
に気がつき次第、応急手動閉鎖機構で船底弁を“閉”位  
置にしておくべきである。

油圧で弁を開閉する方法は、上記のような油圧シリ  
ンダーによる直接駆動方式のほかに、オイル・モータ  
ー駆動方式もあり、また“閉”位置の保持方式もいろ  
いろとあるが、“十和田丸”の油圧駆動式船底弁の採  
用候補にあがったものの、性能や特徴を比較してみ  
ると、第7・14表のようになる。

←写真 7・14 油圧駆動式船底弁の全閉位置保持用ダ  
ブル・オペレート・チェック・バル  
ブ・ボード

株式 成山堂書店

今年もよろしくお引き立て下さい！ ★ 迎 春 ★

# 舵と旋回

志波久光(工学博士)著/A5判・100頁・八〇〇円  
説き明かされた舵のすべて…待望の発刊!!

船舶操縦の生命である舵については、これまで適切な資料が不  
足したため全貌を把握することができなかった。著者は模型試  
験の有効性に注目し、模型船用大型角水槽を建設、系統的試験  
資料の多いその模型試験結果を根拠として、実用に主眼を置き  
舵と旋回に関する要点を記した。最高の指針書である。 新刊

## 船用機関データ・ブック

船用機関研究グループ編/A5判・560頁・三〇〇〇円  
業務の能率向上を推進する船舶工学便覧 船舶機関、造船、関  
連工業に欠かせない各種データをくまなく網羅し、項目を系統  
的に分類した得がたい船舶工学便覧である。最新資料、豊富な  
実測データは、船舶の保守・管理・運転の備えを万全としよう

## 船用電機の理論と実際

針本多久男(大島商船高専)著/A5判・300頁・二五〇〇円  
応用力をつける最良の入門書 近年、電子工学の占める比重は  
極めて大きい。本書は、基礎知識を整理し、典型的な問題とと  
りあげ、具体的に説明された模範解答を付し、電気に関する  
すべてを懇切丁寧に解説した。初心者にとって格好の入門書。

## 船用ディーゼル発電機関の事故

日本船舶機関士協会編/B5判・200頁・一〇〇〇円  
損傷例と全対策を考究した注目の書 最近5カ年の事故例10  
9件を厳選し、1件ごとに、事故概要、処置、原因、対策をま  
とめ、機関型式別に配列し、改善すべき種々の問題点を系統だ  
てて明示した貴重な指針書。船用主要ディーゼル機関呼称表付

海事関係図書出版 \* 東京都渋谷区富ヶ谷1の13の6 〒151  
最新図書目録進呈 電話03(467)7474 8

振替口座 東京 78174

# 日本海軍建艦計画略史(21)

遠 藤 昭

## 第2編 八八八艦隊造成史(16)

### 第2章 整備目標としての八八八艦隊時代(M39~M42)(13)

#### 第6節 明治39年計画の諸艦艇(5)

##### 第3項 各艦別の状況(4)

##### 7. 潜水艇 第8潜水艇型

C型2隻 第8~9潜水艇(波1~2)

改良C型3隻 第10~12潜水艇(波3~5)

##### 建造経過

日英秘密軍事同盟の目的で山本権兵衛大将渡英に際しM40—6—26, 英国ヴィッカーズ社と「契約後1年以内に日本に積出す」条件でC型2隻が契約された。

M40度においては第8~13特号潜水艇予算として244.5万円あり, このうち11.8万ポンドを年度中に支払えばよいので残予算を他艦種の建造費に流用している。

福田一郎氏記述(「続どん亀話」, 潜水艇の史料は非常に少なく, 僅かな公式資料しかないが, 戦後の記録のうちこの少ない公式資料と隠された部分で完全に一致するのは, この福田一郎氏の記述のみである。よって, 本書は潜水艇に関しては今後とも福田一郎氏の記述を軸として進める)によれば, この契約は, 新造2隻のほか, 機関3隻分を同時契約し, その建造費予算は

完成2隻分 各 59,000ポンド

機関3隻分 各 47,800ポンド

合計 261,400ポンド

と伝えているが, 予算的には新造2隻の契約のごとくである。

##### 第8, 第9潜水艇経過

M41—8 ヴィッカーズ社にて完成, 松村純一中佐立会いのうえ試運転を完了, 汽船トランスポルター号に搭載, M41—12横須賀に到着した。

このトランスポルター号は潜水艇運搬用の専門船で, 船内のホールドに両艇を並べて固定して航送し, 日本到着の後は入渠の上, 本船の甲板と梁材の一部を取りはずし, ホールドに満水して潜水艇を浮かして船から引き出すような構造になっており, カンガル型などとも呼ばれていた。

M41—12—23

横須賀鎮守府に第3潜水艇隊(第8, 第9潜水艇)が

新設された。

M42—2—24

第8, 第9潜水艇の母艦としてM43—3官機166にて高千穂が訓令された。

M42—2—26

第8潜水艇は英国での公試より0.5ノット速い12.24ノット(水上), 水中8.6ノットで公試を完了, 第3潜水艇隊に引渡された。

M42—4—17

潜水艇編制ならびに所管本表が改定され, 第1~7潜水艇が第1潜水艇隊を編制, 第3潜水艇隊は第2潜水艇隊と隊名を変更し, 同時に横須賀から呉の所管に変更された。

M42—4—24

高千穂の潜水艇母艦任務は解除され, 呉に回航とともに豊橋を母艦と定められた。

(高千穂の母艦任務は公文備考中の記事によったが, 制度として正式に発令されたものかどうか明らかでない)

(注) トランスポルター号の要目

垂線間の長さ 71.63m

幅 10.81m

深さ 5.25m

速力 約9 kn 650 P S

約 1,650重量トン

ホールドの長さ 45.72m

幅 10.66m

33センチ砲のターニングテーブルをその中に入れることができる。

(ヴィッカーズ社は本船の買取りを希望したが容れられなかった)

##### C級の概要

両艇には司令塔の上に折りたたみ式の艦橋があって, 潜航の際にはこれをたたんで納めるのであり, また司令塔の後方甲板上に羅針儀を備え, これを艇内に反映せしめる装置であった。なお電気をもって打ち鳴らす装置の鐘を水中信号器として備えてあったが, もとより長短の音響を発するわけにはゆかないので, 打数により特約の





電力潜航

4. 25 kn	16時間	68哩
5 kn	11時間	55哩
6 kn	6時間	36哩
7 kn	3時間	21哩

(注) 電力潜航の航続距離は全充電の場合で、なお、第12潜水艇の電池の能力は上記航続時間に1時間を加えること。

ツリームに要する時間 5~15分  
 発信有効距離 6カイリ以内  
 受信有効距離 15カイリ以内

8. 潜水艇 第13潜水艇(波6)

建造経過

はじめ、海軍では第6、第7潜水艇建造の経験により英国C型と同一大きさのものを造って比較研究を行ないたいという意見があったが、なかなか決定せず、M42になって神戸川崎造船所で1隻建造することに決まった。すなわち会社独自の構想により海軍当局指導の下に、全部会社で設計したもので、川崎型と呼ばれていた。

ドン亀に始まる日本海軍の潜水艇の歴史には二つの大きな流れがあり、その一つは、1~5号のホーランド型とこれを英国海軍が改良したC型であって、その特長は船体構造に真円を採用し、現在の原子力潜水艇のごとく葉巻型と呼ばれる船型をしていたことである。その理由は力学的なもので、耐圧に対する配慮が船型決定の中心になっている。これに対し第6、第7(普通船型)、第13(鱧型ボラガタ)の3隻は、中央は円形であるが両端は楕円であり、また真円の部分も部分的に欠除があるため、現在の知識からすれば当然耐圧強度において前者に劣るものである。

ここで、日本海軍における第6、第7両潜水艇の建造経過を思い浮かべてみると、この2隻は当時建造中の正党派ホーランドタイプに比し、約半分の大きさで略同一の戦闘性能を有した点に魅力があり、試作目的にて新造されたのだが、その結果は残念ながら耐圧深度も葉巻型の150フィートに対し、設計値100フィートでありながら60フィート以上の潜航は不能に近い状況であったという。しかしこれは排水量の異なる艦型での比較であるから、同じ大きさで普通船型の潜水艇を作ってはどうか、という考えが中心となって試作されたのであるが、この第13潜のボラ型であったと思われる。

この第13潜は、このような日本独自の構想の潜水艇であり、当時は各国海軍とも潜水艇の艦型については暗中模索の状況であったため、現場の船台周囲には機密保持のため板囲いをなし、出入を厳重にした記録が残ってい

る。

主機関は第6、第7潜と同じく米国ニュージャーシースタンダード会社製の直立複動スタンダード、ガソリン機関500PS2基(第6、第7艇は300PS1基)を搭載したが、陸上運転中故障ひんぱつのため進水に手まどり完成期日が大幅に遅延した。

なお、第1~5号艇は直立単動オットー式ガソリン機関180PS1基、C型は横置単動、昆社式ガソリン機関600PS1基であり、独自の船体と大馬力機関の採用は優れたアイデアであるが、途中、計画の変更を余儀なくされるなどの事情もあり、予定の成績を得られずC型艇に比して優位が認められず、評判も悪かった。

とくに、船体構造上、艇の前後部が真円でないことと、開口部では艦の構造材の上部がタテ材、ヨコ材とも貫通せず切除のする構造のため(そのため第1~5潜では艦外からの魚雷を3部分に分割して艦内に取り入れ、艦内で組立てて使用したのに、第6潜では一本に組立てたまま艦内に取り入れることはできたのだが)、所要の潜水深度が得られず、とくに図6.12の艦尾附近は潜水開始とともに船体が海水の圧力でたわみ、そのため、新造後、丸太のつつかえ棒をしてから潜水を開始することに定められ、75フィート位までは潜航可能だったが、60フィートを潜航制限限界としたという(丸石技師談)。

建造予算 63.4万円

初期の潜水艇の諸性能比較

(帝国駆逐艦水雷艇および潜水艇表、部外秘  
 大正5年、海軍省艦政局作成より)

	第8潜	第10潜	第13潜
完成常備状態			
排水量	285.79トン	291.02トン	304.10トン

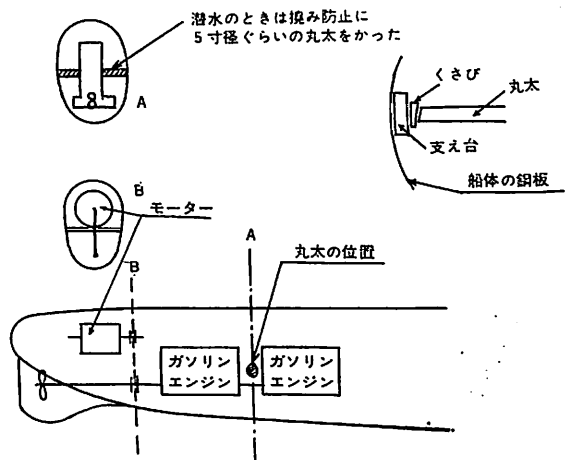


図6.12 第13潜水艇の機関部附近

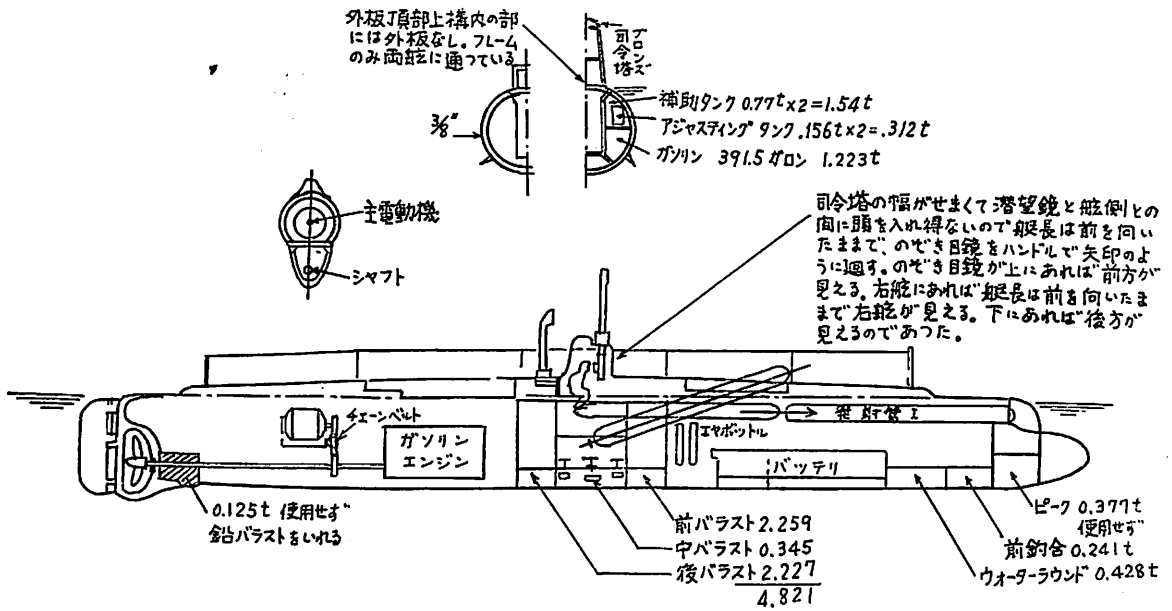
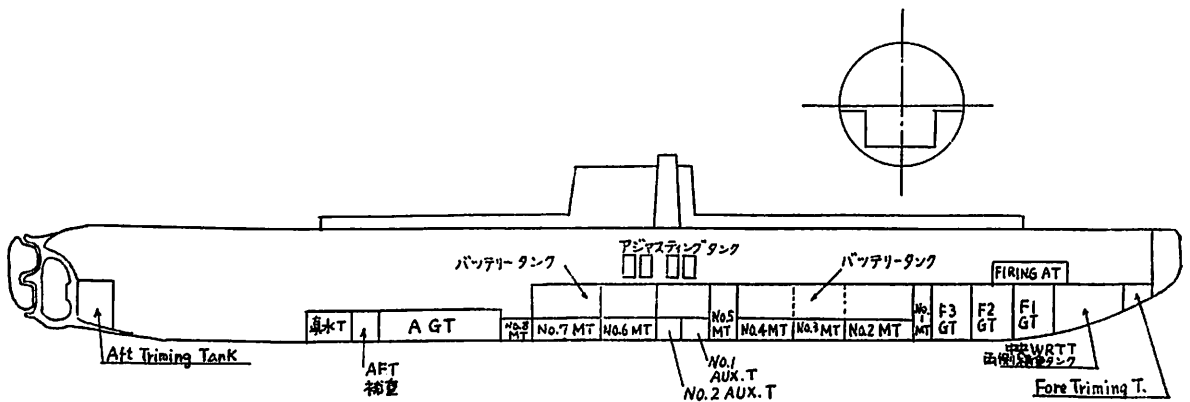


図 6.13 第6潜水艇 (第7潜水艇は少し大型で相似の形である)



MT	AUX. T	Trim. T	Comp.	GT 50ft <sup>3</sup> =1 t
No. 1 2.09 t	No. 1 2.14 t	F 0.66 t	F 3.87 t	F 1 3.50 t
◇ 2 5.17	◇ 2 2.09	A 0.57	A 1.71	◇ 2 4.11
◇ 3 4.36	4.33 t	1.23 t	5.58 t	◇ 3 4.44
◇ 4 4.32	No. 1 は			A 5.89
◇ 5 4.49	gasolin comp			17.94 (搭載は13.1 t)
◇ 6 4.43	に用いる	トーピードタンク 1.24 t		エンジンオイル 0.92 t
◇ 7 5.35		発射タンク 左 2,812ft <sup>3</sup>		FWT (飲料) 0.23 t
◇ 8 0.95		右 ◇		(機関) 2.27 t
31.16 t				

図 6.14 川崎型タンク位置 (第13潜水艇, 後の波6)

吃水 前	9'-6"	10'-8 <sup>9</sup> / <sub>16</sub> "	10'-0 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
後	13-1	11-9 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	12-0
平均	11-3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11-3 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	11-0 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
橋	なし (潜望鏡で代用)	(1本)木材および真鍮管	(1本)桧材
(径及表)	—	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " × 20'-9"	上1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "・下4" × 23'-9"
潜水貯量 (トン)	1.445	1.22	2.50
安全最大深度 (呎)	100	100	100
主機械 (数)	1	1	2
(種類)	横置単働 昆社式ガ ソリン機	横置単働 昆社式ガ ソリン機	直立複働ス タンダード ガソリン機
(回転数)	400	400	350
(爆発筒・数)	16	12	8
( 〃 ・ 径 ) 吋	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	11.28	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
( 〃 ・ 衝程 ) 吋	12	12	13
速力(主機械)12.00 (kn)		{第10 12.846 第11 12.811 第12 12.967}	10.83
(電動機) 8.50 (kn)		{第10 10.660 第11 10.640 第12 10.660}	8.89
航続力(漕)12 kn 660	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> kn 1,000	10.8 kn 560	
潜水状態			
排水量 (トン)	316.05	320.545	334.75
速力 (kn)	7.00	7.00	7.00
航続力 (漕)	4 kn—21 7 kn—60	4 kn—21 7 kn—60	4 kn—21 7 kn—60
燃料ガソリン定量	19,650 l	20,000 l	20,000 l
〃 庫量	21,833 l	22,222 l	25,400 l
推進器 翅数	4	3	3
径	4'-4"	5'-7"	6'-6"
螺距	4'-7"	3'-9"	5'-9"~6'-9"
材質	マンガニー ズブロンズ	同左	同左

電動機 数	2	2	2
種類	オープン シャント巻	同左	同左
回転数	150/300	同左	
電圧×電流 (V×A)	160×700	同左	
外径 (吋)	57.2	同左	
重量 (トン)	12.24	{第10 12.63 第11 12.43 第12 12.39}	
二次電池 (数)	160	166	160
種類	クロライド式	同左	グールド (第12号, クロライ ド, エキサイト型)
力量 (A)	4時間レ ー トで1600	〃 1840 (第12号 2320)	3時間レ ー トで1920
外器の大き さ(インチ)	12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> ×16 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> ×38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13×17× 38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10×20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 32 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
重量 (トン)	64.47	66.24 (第12号 64.71)	
潜望鏡			
位置	司令塔前後	同左	同左
数	2	2	2
径および長 (前)	4"×13'-4"	同左	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "×20'-6"
(後)	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "×20'-8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	同左	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "×20'-6"
(出典 旧海軍メモより)			
	警戒航行中より急 速潜航全没に至る 迄に要する時間		普通航行中より急 速潜航全没に至る 迄に要する時間
第8潜			23秒
第9潜			25秒
第10潜	3分—40秒		10分—40秒
第11潜	3分—40秒		10分—25秒
第12潜	3分—40秒		10分—30秒
第13潜	10分—0秒		17分—0秒

タダノアトラスMKS型デッキクレーン (110頁より)

シブ起伏	複働型油圧シリンダ引込式 角度 20°~80° 速度 25sec/20°~80°
旋 回	複働型油圧シリンダ駆動 特殊リンク機構採用 範圍 180° 速度 25sec/180°
電 源	440V 60Hz 3φ
電動機	型式 両軸駆動カゴ型三角誘動電動機 (全閉外扇型: F種絶縁) スターデルタ起動方式採用

容量	90kW 40% E D (63kW連続)
安全装置	シブ起伏角下限制限器 シブ急降下防止装置 油圧制御過負荷防止安全弁 シブ浮遊旋回防止装置 油圧クッション装置 過巻保護用安全弁 カーゴロープ逸脱防止装置 ウインチ用多板式ブレーキ (スプリング制動—油圧解放型) 電動機過負荷防止サーマルスイッチ 短絡保護用ノーヒューズブレーカ

〔新製品紹介〕

# タダノアトラス MKS 型デッキクレーン MKS 11020

株式会社 多田野鉄工所

株式会社多田野鉄工所はかねて日商岩井株式会社の協力を得て、西独ブレーメンのアトラス-マーク社 (Atlas-Mak Maschinenbau GmbH) と技術提携を行ない、ヨーロッパ市場においてすでに定評のある同社の優秀な船用電動油圧式クレーンの実績のうえに、タダノのハイドロクレーンにおける豊かな経験と技術を加えて鋭意その国産化を進めてきたが、このほどその第1号機として「タダノアトラスMKS型デッキクレーンMS11020」の完成を見、昨年12月9日に新製品として発表会を開いた。

新製品はすでにタダノがアトラス社からノウハウを獲得している3シリーズ20機種種の船用クレーン(最大吊上荷重3tから25tまでの各種)のうち中心的な機種で最大吊上荷重は11t、ジブ長さ20.2m、作業半径3.5~20m、揚程35m、180°ジブ旋回型で、船舶のデッキに装備し、一般貨物、撒積貨物、木材などの積みおろしに使用する。

本機の特長はつぎのとおりである。

- (1) 電動油圧式無段階変速で、作動に脈動がなく、スム

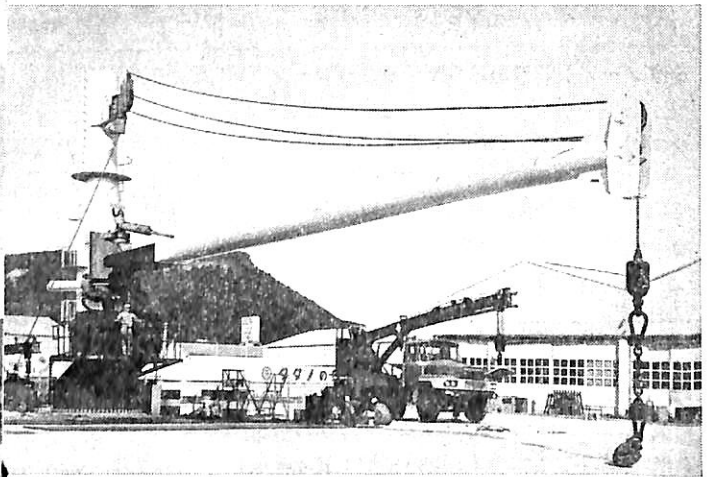
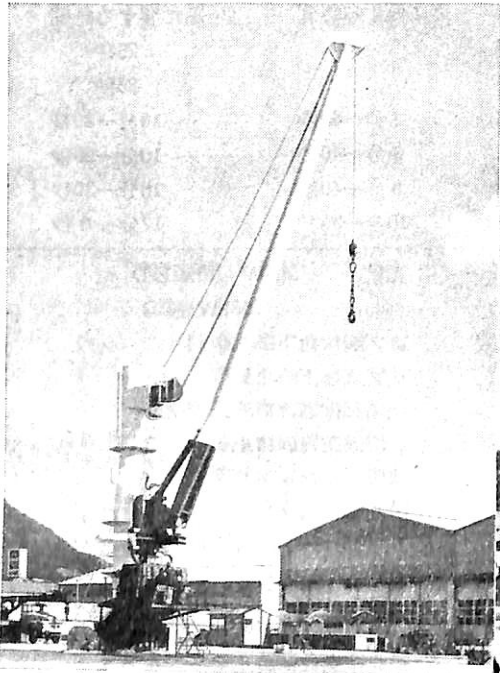
ーズかつスピーディで能率的である。

- (2) 操作が簡単なうえ、各種の安全装置を備えており、誤操作によるトラブルがない。
- (3) 構造が簡単で保守に時間がかからない。
- (4) 重心が低い。

本機はタダノの他の2シリーズDK型、D-MKS型が全旋回であるのに対し、MKS型は180°旋回であるから、180°以上の旋回を必要としないような配置に装備するのに適し、経済的である。

### MKS型デッキクレーン「MKS 11020」諸元表

最大吊上荷重	11tons
作業半径	3.5m~20m
ジブ長さ	20.2m
ジブ型式	シングルフォーク型(円筒断面型)
船体許容傾斜角度	Heel 8° Trim 3°
ジブ格納位置	水平格納
巻上/巻下 揚程	35m(最大作業半径時)
フック速度	ギヤシフトレンジ 11 tons 17.5~35m/min/35m/min ギヤシフトレンジ 5.5 tons 35~70m/min/70m/min
カーゴロープ	6×37普通Z撚(JIS6号相当) メッキ種 32φ×105m
ウインチ	油圧モータ駆動(出力制限器付) (以下109頁へつづく)



タダノアトラス MKS 型デッキクレーン MKS 11020

〔技術短信〕

石川島播磨重工・呉造船所第3造船ドックを80万トンに拡張

石川島播磨重工は、12月23日、同社呉造船所の第3造船ドック建設の現計画（ドック寸法長さ223m、幅80m、深さ13.5m）を長さについて287m延長し、510mとし、能力80万重量トンドックに拡張、またあわせて同ドックに関連する施設の増強を行なうための設備増設許可申請書を、中国海運局呉支局を通じ運輸省に提出した。

この第3造船ドックは昨年6月18日、同所第2造船ドック（能力40万重量トン、長さ341m、幅65m）の補助ドックとして運輸省からすでに新設の許可を取得していた。

しかし先の海運造船合理化審議会の答甲にも見られるとおり、日本をはじめ世界の海運業界の超大型船建造意欲はますます旺盛であり、また船舶の大型化もますます進み、すでにタンカーは25万重量トン型が標準船型となり、これを上回る37万トン、47万トンなどの超大型船の建造が着手、予定されている。

また大型化はタンカーのみでなく、撒積、鉍石などの専用船や兼用船（油と鉍石、撒積貨物の兼用）なども20万トンを越える船の建造が要請されている。

これらの超大型船の需要増大に対応すべく、超大型船建造施設の早期整備が要求されており、同社はこれらの

状況から同ドック延長と付帯設備の増強を計ることになったものである。

一方、同ドックの付帯設備の増強は、同所の作業効率化を計るために現在の内業工場の沖約15,000m<sup>2</sup>を埋立鋼材置場、曲板工場などを設け、さらに現在の第1、2修繕船ドックの前面約30,000m<sup>2</sup>も埋立て、舩装工場および大型ユニット組立場の建設を行なうことになっている。そして同ドックの両側には300t型ジブクレーン3基と200t型ジブクレーン1基を新設する。

なおこれらドック延長とその他の施設増強に用する費用は総額約75億円、建設は許可あり次第着工し、完成は昭和48年春を予定している。（第1次の許可取得により第1期工事は本年6月から着工済）このドックが完成すると、25万重量トン型タンカーを1隻半ずつの建造を行ない、年間6隻の船を建造することができるようになる。

ドックの延長と設備増強計画はつぎのとおりである。

(1) 第3造船ドック寸法

	旧計画	新計画
長さ	223m	510m (287m延長)
幅	80m	80m
深さ	13.5m	13.5m

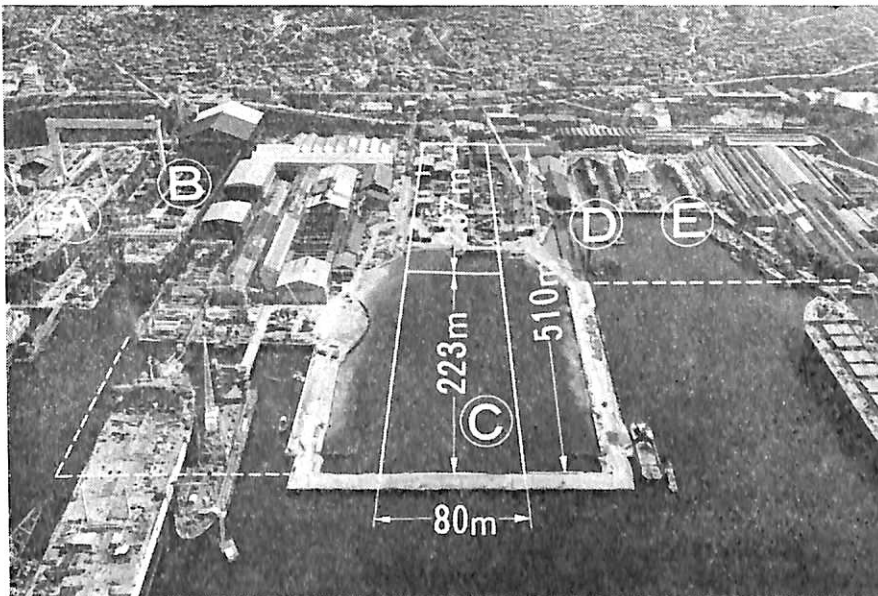
(2) 第3造船ドッククレーン設備

左舷	300t型	水平引込式クレーン	2基
右舷	300t型	同	1基
		200t型	
		同	1基

- (3) 埋立（第3造船ドック左右両側を埋立てる）  
内業工場前 約15,000m<sup>2</sup>、第1、2修繕ドック前 約30,000m<sup>2</sup>

川崎重工・坂出工場の大型船建造ドックを増設

川崎重工は、このほど坂出工場に60万重量トンの大型船の建造可能なドック1基の増設計画を決定し、運輸省に設備許可申請書を提出した。運輸省の許可あり次第工事に着工し、昭和47年中には完成させる計画である。



石川島播磨重工・呉造船所第3造船ドック拡張計画

- Ⓐ 40万トン第2造船ドック                      Ⓑ 15万トン第1造船ドック  
 Ⓒ 第3造船ドック（223mが第1次計画）（287m拡張第2次計画）  
 Ⓓ 第2修繕ドック                                  Ⓔ 第1修繕ドック



## 1. 建設理由

(1) 大型タンカーの旺盛な需要に応ずるため。

内外のタンカーの建造需要は、その船型化傾向とともに量的にも旺盛な動向をみせており、船舶供給者としての社会的責務を果たすため決意した。

(2) 修繕用ドックの専用化のため。

第2ドックの一部を新造船建造のために使用する場合は、本来の修繕工事用としての使用効率が限定されるが、新ドックの建設により、第2ドックを修繕船専用ドックとして100%の機能を発揮させることができ、当面の急務となりつつある大型船修繕ドック不足に対処し、船主の要望に応ずる予定である。

(3) 神戸工場建造船との関連のため。

公害の解決策としてLPG、LNGの早期導入が本格的に具体化されつつあり、それぞれの専用船の大量建造が要求される事態となってきた。これら多くの専用船は神戸工場第4船台で建造する計画で、同船台での建造を予定していた大型鉾石船および兼用船などを坂出工場で建造せざるを得なくなった。

なお、今回計画した新設ドックの完成により、フル操業にはいる昭和50年には坂出工場での年間建造量は25万重量トン型タンカーで9隻となる予定である。計画内容の概要はつぎのとおりである。

## 2. 新ドックの建設概要

### 要 目

長さ 420m      幅 75m      深さ 11m

建造可能最大船      30万総トン (60万重量トン)

### 主要付帯設備

300トン門型ゴライアスクレーン      2基

150トンジブクレーン      3基

大、小組立工場 各2棟、ブロック塗装工場など

工 期      工事開始      運輸省の許可あり次第

ドック完成      昭和47年11月の予定 (工期約20カ月)

第1船の進水      昭和48年4月の予定

工 費      約200億円

## 三菱重工・神戸造船所で原子力船「むつ」原子炉压力容器および炉心構造物完成

三菱重工業・神戸造船所ではこのほどわが国最初の原子力船「むつ」の原子炉压力容器と炉心構造物が完成し総合組立後の工場試験が運輸省、日本海事協会、日本原子力船開発事業団、三菱原子力工業の関係者立会のもとに同造船所で実施された。

この原子炉压力容器と炉心構造物は原子炉設備の心臓

部を構成するもので、

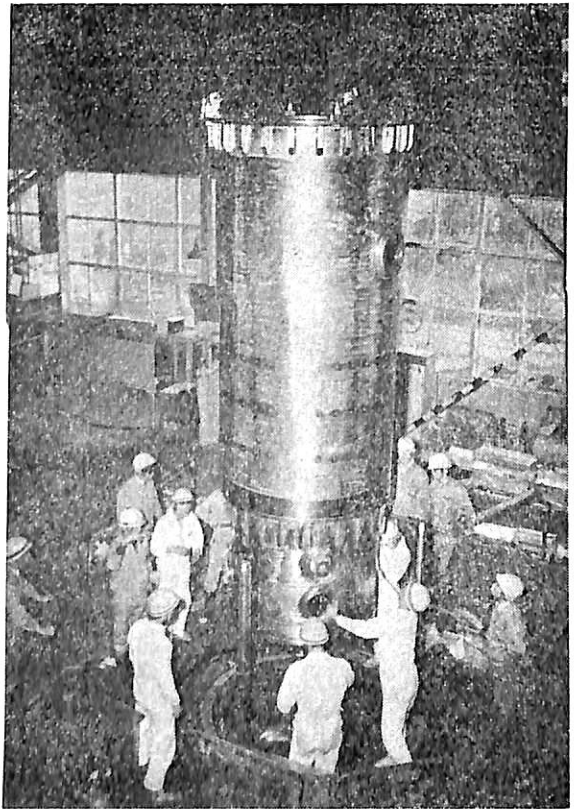
(1) 原子炉压力容器は高さ約6.6m、直径約1.8m、重さ約52tonの容器で、内面にはステンレス鋼の内盛溶接による内張りがしてある。

(2) 炉心構造物は高さ約4.3m、直径1.5m、重さ約10t。材質はすべてステンレス鋼で、原子炉压力容器の中に組み込み燃料部分を保持するとともに冷却材の流動を円滑にするものである。

特に炉心構造物は発電用、船舶推進用を含めてはじめて国産したもので、これら機器はいずれも高度の寸法精度と絶対の信頼性が要求されるので、同社の厳重な生産管理に加え、運輸省、日本海事協会の厳密な検査のもとに各種光学測定装置および非破壊検査装置等を駆使して慎重に製作を行なった。

本工場試験終了後、同所において最終仕上げを行ない昨年末に艀装基地である「むつ市」に積出された。

なお、同所で製作した蒸気発生器・加圧器、主冷却水ポンプ、配管等はすでに船内に搭載済で、今回の原子炉压力容器、炉心構造物が到着、搭載されると原子力船「むつ」は完成にさらに大きく近づくこととなる。



原子炉压力容器に組込み中の炉心構造物

### 昭和45年度新造船許可実績

国内船 14隻 548,749 G T 700,150 D W (1)開銀 S & B (2)船舶信託 運輸省船舶局造船課 (昭和45年11月分)

船番	造船所	船主	用途	船級	G. T.	D. W.	航速	主機械	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可日
157	舞鶴重工	川崎汽船	26次貨	NK	35,000	41,750	13.6	日立 D11,600	185.00×30.00×21.00×11.00	46-6-下	11-18
660	来島どっく	川崎汽船	27次貨	◇	23,300	33,300	15.2	川崎 D13,500	175.00×27.60×17.00×11.95	46-6-30	◇
299	佐野安船渠	大阪商船	三井船	◇	15,600	26,100	14.0	住友 D 9,500	160.00×24.50×19.65×9.70	46-6-中	11-21
650	来島どっく	三菱商船	事貨	NK	5,900	9,500	13.3	三菱MTD5,200	116.00×18.40×10.10×7.80	46-6-30	◇
662	高知重工	三松山	運貨	◇	6,850	9,000	13.5	川崎 D 5,700	110.00×18.00×13.50×7.85	46-5-10	◇
128	渡辺造船	仁海	運貨	◇	2,800	4,800	12.7	赤坂 D 3,200	87.50×16.00×7.20×6.10	46-2-下	◇
130	渡辺造船	仁海	運貨	◇	2,999	6,000	12.5	神発 D 3,800	95.00×15.90×8.15×6.70	46-2-中	◇
1023	三菱・神戸	日本郵船	26貨	NK	51,300	28,900	26.15	三菱 T 40,000×2	245.00×32.20×24.00×11.00	46-11-下	◇
1024	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47-2-下	◇
1025	◇	大阪商船	三井船	◇	51,300	28,950	◇	◇	◇	46-12-下	◇
903	三井・玉野	◇	◇	◇	53,500	34,550	25.5	三井 D33,800×1 D25,400×2	252.00×32.20×24.40×12.00	47-2-末	◇
1154	川崎・神戸	◇	26貨	◇	66,000	122,000	14.75	川崎 D23,000	260.00×42.00×21.20×15.60	46-6-末	◇
4311	日立・因島	山下新日本汽船	日正汽船	◇	92,900	162,400	15.7	日立 D30,900	302.00×44.20×24.20×17.00	46-9-15	11-28
2231	石播・相生	新和海運	◇	◇	90,000	164,000	15.4	石播 S D30,400	278.00×44.50×24.50×17.90	46-6-下	◇

輸出船 34隻 891,027 G T 1,524,804 D W (船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

315	佐野安船渠	(1)リベリア	貨	AB	12,400	20,200	15.1	三井 D10,700	148.00×22.80×19.50×9.88	46-11-下	11-11
316	◇	(2)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47-2-中	◇
650	新浜造船	(3)中華民国	◇	CR	1,999	3,200	14.0	日発 D 3,500	84.30×13.00×6.60×5.60	46-4-20	11-21
1031	新潟鉄工	(4)フィリピン	貨客	AB	2,300	1,200	18.1	日立 D 5,000	85.00×19.80×7.50×5.00	46-9-末	◇
306	鋼管・清水	(5)英国	貨(撤)	LR	14,160	21,021	14.8	鋼管 P D 8,860	145.70×22.86×13.40×9.81	48-2-下	◇
308	◇	(5)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	48-8-下	◇
312	◇	(5)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	48-11-下	◇
307	◇	(6)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	48-5-下	◇
16	鋼管・津	(7)◇	貨	◇	117,000	215,680	15.3	三菱 T 30,000	310.00×50.00×25.50×19.10	48-7-下	◇
303	日魯造船	(8)リベリア	貨	AB	1,720	2,935	9.7	ダイハツ750×2	62.80×15.90×6.60×4.93	46-4-末	11-28
304	◇	(8)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	46-8-上	◇
608	幸陽船渠	(9)琉球	◇	NK	2,999	5,800	12.5	阪神 D 3,600	95.00×16.00×8.00×6.60	46-4-中	◇
512	宇品造船	(10)リベリア	◇	BV	3,999	6,300	13.0	神発 D 3,800	101.90×16.40×8.20×6.70	46-3-下	◇
302	今井造船	(11)◇	◇	LR	3,500	5,800	12.7	赤坂 D 3,800	95.00×16.00×8.20×6.80	46-4-25	◇
921	三井藤永田	(12)パナマ	◇	◇	12,000	17,700	15.0	三井 D 8,400	140.00×22.86×13.00×9.90	47-4-下	◇
158	日本海重工	(13)中華民国	◇	CR	3,100	5,200	13.0	赤坂 D 3,200	98.00×15.00×8.00×6.90	46-6-下	◇
159	◇	(14)リベリア	◇	BV	10,500	15,400	14.5	三菱UED8,100	140.00×20.80×12.75×9.25	47-2-下	◇
160	◇	(15)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47-5-下	◇
161	◇	(16)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47-8-下	◇
162	◇	(17)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	47-11-下	◇
1034	三菱・神戸	(18)ノルウェー	貨(撤)	NV	36,000	63,050	14.6	三菱 S D14,000	211.28×31.80×18.35×19.31	47-6-末	11-30
1035	◇	(18)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	48-3-末	◇
935	三菱・横浜	(19)リベリア	貨撤油	AB	93,000	163,760	15.3	◇ D29,000	280.00×47.40×24.10×17.70	48-9-下	◇
1170	川崎・神戸	(20)パナマ	◇	LR	86,400	154,700	15.2	川崎 D28,000	275.00×44.00×24.20×17.90	49-1-中	◇
1171	◇	(21)◇	◇	NK	41,250	46,000	15.45	◇ D15,000	200.00×32.50×21.80×11.805	48-3-下	◇
1168	舞鶴重工	(22)リベリア	貨(撤)	AB	36,000	59,850	14.8	舞鶴 S D14,000	215.00×32.20×17.80×12.40	49-3-下	◇
1176	川崎・神戸	(23)◇	貨撤油	LR	86,400	154,640	15.2	川崎 D28,000	275.00×44.00×24.20×17.90	48-10-中	◇
1702	三菱・長崎	(24)◇	油	BV	120,000	233,000	15.8	三菱 T34,000	304.00×52.40×25.70×19.812	48-12-末	◇
4361	日立・向島	(25)◇	◇	AB	13,700	22,320	14.3	日立 D 9,400	152.00×23.50×12.75×9.75	47-9-下	◇
4362	◇	(25)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	48-4-下	◇
4363	◇	(25)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	48-7-下	◇
4364	◇	(25)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	48-10-下	◇
4365	◇	(25)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	48-12-下	◇
4366	◇	(25)◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	49-2-下	◇

- 〔船主〕 (1) Cosmos Marine Development Corporation (2) Eastern Winner Transport Inc.  
 (3) 永隆輪船股份有限公司 (4) Negros Navigation Co., Inc. (5) Tenax Steamship Co., Ltd.  
 (6) H. Clarkson and Company Limited (7) The China Mutual Steam Navigation Co., Ltd.  
 (8) International Financial Investors Corporation (9) 有村倉庫株式会社 (10) Glory Lines Inc.  
 (11) Liberian Transport Navigation S.A. (12) Imperio Transoceanic S.A. (13) Charter Marine Corporation  
 (14) East West Oceanic Transportation, Inc. (15) Excellent Marine, Inc.  
 (16) Zenith Carriers, Inc. (17) Solidaritk Carriers, Inc. (18) Dampskibsaktieselskabet Den Norske Africa-og Australielinie 他8社 (19) Corrientes Ore Carriers, Ltd. (20) Maxtanks Shipping Inc.  
 (21) Ogden Orinoco Transport, Inc. (22) Intermarine Maritime Corporation. (23) United Bulk Carriers & Tankers, Inc. (24) Liberian Beconia Transports, Inc. (25) Esso Tankers, Inc.

# 新造船の紹介 (新造船写真集参照)

## 《高瀬丸》

三菱重工業・長崎造船所で建造された日本郵船・太平洋海運共有の26次油槽船“高瀬丸”(226,950DWT)は竣工後ベルジャ湾-日本間に就航する。本船の主な特長はつぎのとおりである。

- (1) 幅広で三菱バウを備えた経済船である。
- (2) 機関室を大幅に自動化し、機関室は夜間無人運転が可能な高自動化船である。
- (3) 貨物油ポンプに三菱重工が開発したジェットストリップシステム(JSS)を設けており、浚油時間が短く、高効率の運航ができる。
- (4) 腐食を防止して保守を容易にするため、バラスタタンク全面およびバラスト貨物兼用タンクの天井面にエポキシ塗装を施し、貨物油管には鑄鋼管を使用して防食に留意している。
- (5) 非常用発電機でも低速航行ができるなど安全面にも十分配慮されている。

## 《ANDROS ORION》

三菱重工業・長崎造船所で建造されたりベリア・ゼネラル・オーシャンック・トランスポート社向け油槽船“ANDROS ORION”(230,192 DWT)は、同所で昭和44年12月に竣工した“ANDROS STAR”の姉妹船でギリシャ船籍同所建造第2船である。本船は竣工後、ベルジャ湾-ヨーロッパまたは北アフリカ-ヨーロッパ間の航路に就くことになっている。

本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) 専用の浚油管がなく、主貨油管から枝管をとり、浚油可能となっている。

- (2) 主機は最大馬力で最大効率を出す(最大出力と常用出力は同一)28,000 P Sタービンである。
- (3) 推進軸は中空軸を採用し、ベアリング面圧の減少を図っている。

## 《三井丸》

三井造船、玉野造船所で建造された三井物産および極東船舶両社向け共有の撒積貨物船“三井丸”(61,261 DWT)は三井物産の自社船第1船として計画されたものであり、竣工後は主として豪州から欧州へボーキサイト、北米東岸およびカナダから日本への石炭輸送に従事する予定である。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1) バラスタタンクとしてトップサイドタンク、ダブルボトムタンク、船首槽および船尾槽を使用するほかNo.3 ホールドをバラスト兼用とし、バラスト量の増強を計っている。
- (2) 本船は石炭の種類、港湾事情等により二港積みまたは二港揚げを行なうことがあるので、これに対する充分な縦強度を確保している。
- (3) 主機関は機関制御室および船橋操舵室のいずれからでも遠隔操作を行なうことができる。
- (4) NKのMO資格を取得するに必要な各種保護装置および警報装置を設け、また機関室にはイオン式火災検知装置を装備している。
- (5) 石炭、ボーキサイト、グレーンの積付変化を考慮してホールド洗浄用ジェットワッシャーおよび洗浄水排出用エグクターを装備している。
- (6) 機関制御室に主要計器、記録装置、警報装置類を集中化して機関部員の作業環境の向上と監視、労力の減少を計っている。

### 1971年の新春をお慶び申し上げます

読者の皆様のご健康とご活躍をお祈り申し上げ、今後とも一層のご愛読、ご支援のほどをお願い申し上げます。

「船の科学」も一段と誌面を充実してご購読の皆様のご期待に沿うよう努力いたします。

昭和46年1月

編集部

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、本誌確保御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 1,750円  
1ヵ年分 3,500円 (送料共)

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌 船の科学

昭和46年1月5日印刷 (昭和23年12月3日)  
昭和46年1月10日発行 (第三種郵便物認可)

禁転載 第24巻 第1号 (No. 267)  
発行所 船舶技術協会

〒106 東京都港区西麻布2-22-5  
振替口座 東京 70438 電話 (400) 3994 (409) 3080  
編集部 東京都港区六本木4-12-6内田ビル電話 (403) 2907

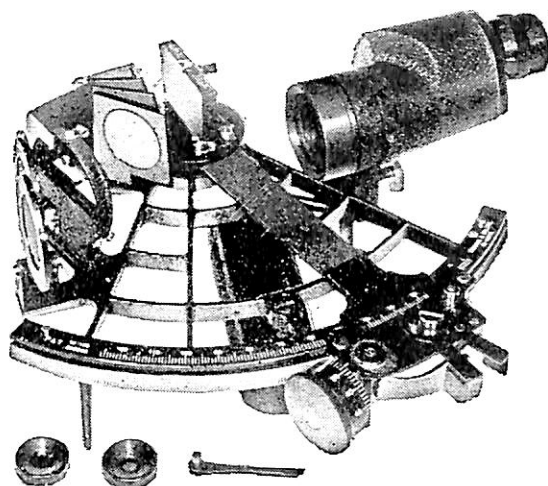
特別定価 400円 (〒18円)  
編集兼発行人 朝永信雄  
印刷人 有限会社教文堂  
東京都新宿区中里町27

安全なる航海は正確なる器械による

## 新装六分儀を発売!

永年ご愛顧をいただいております弊社六分儀一、二型を下記のとおり改造発売の運びになりました。ご使用上の便、観測精度の向上に一層の貢献をするものと信じております。

従来の一、二型六分儀から12×指標差測定用望遠鏡を除き7×35、観測用望遠鏡1個を装着分度目盛線を白色、フレームを黒色(ドラムも同様)にした。



登録  商標

株式会社  
**玉屋商店**

本社 東京都中央区銀座4-4-4  
電話 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)

635 MS 1型

 **三菱防蝕亜鉛**  
CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を  
CPZで防ぎましょう

**CPZ**

用途 船舶外板・スクリュー  
海中の鉄構造物

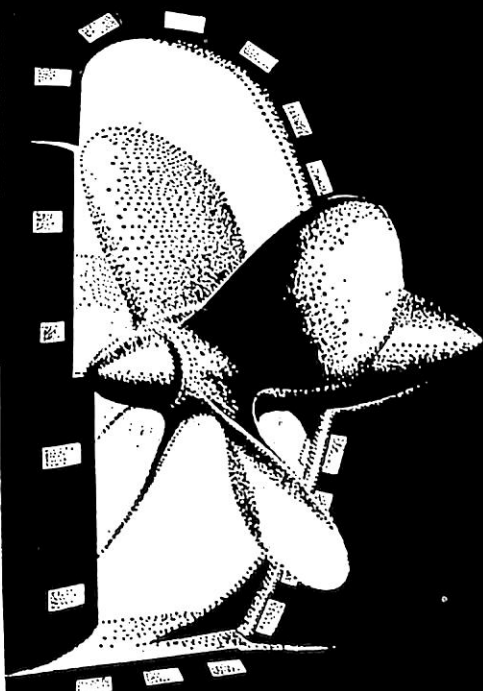
**三菱金属鉱業株式会社**

東京都千代田区大手町1丁目6番地(三菱金属ビル)  
電話(270)8451(大代表)

総代理店 三菱商事株式会社

電話(211)0211(大代表)

設計施工 日本防蝕工業株式会社  
電話(211)5641(代表)

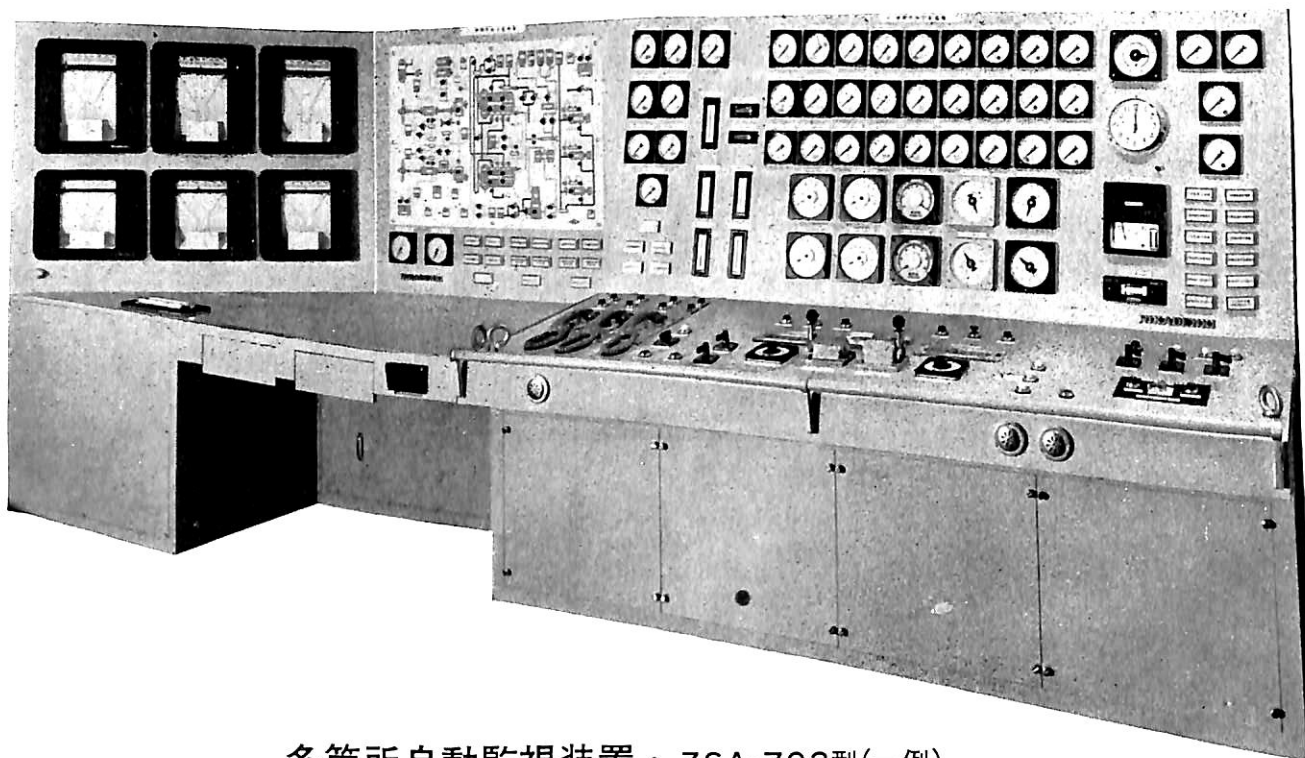


MO 適用船

# ZERO SCAN SYSTEM

1 : 1 の常時監視システム

船用データ・ロガー



多箇所自動監視装置・ZSA-702型(一例)



理化電機工業株式会社  
RIKADENKI KOGYO CO.,LTD.

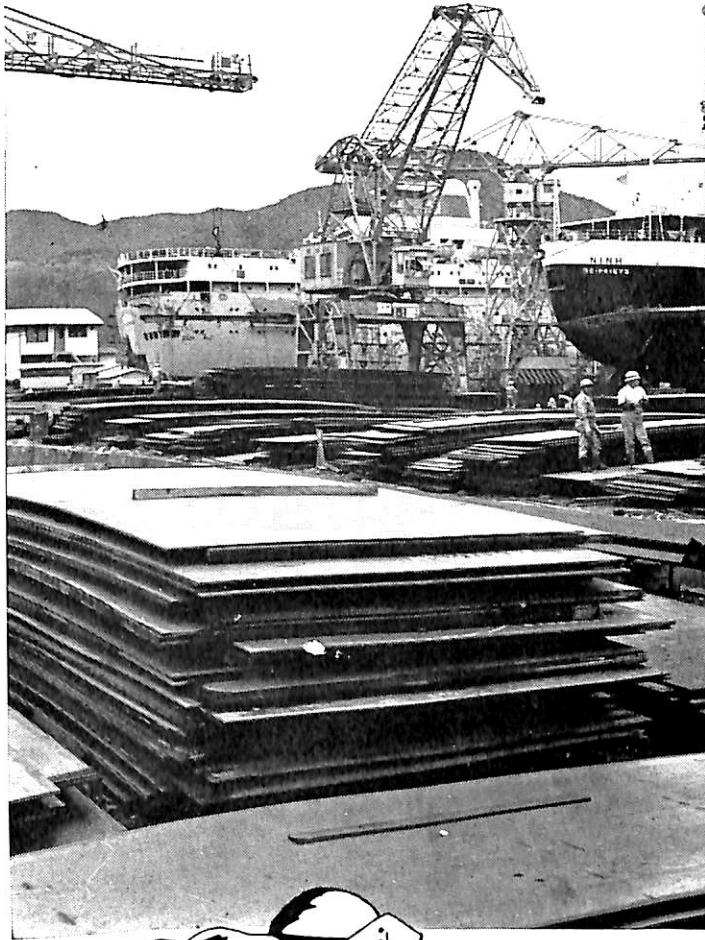
本社・工場 東京都目黒区中央町1-9-1 TEL 03(712)3171(代) TEL EX 246-6184 〒152

本社営業部 東京都目黒区柿ノ木坂1-17-11(東物ビル3階) TEL 03(723)3431(代) 〒152

大阪営業所 大阪市東区本町1-18(山甚ビル2階) TEL 06(261)7161(代) 〒541

小倉営業所 北九州市小倉区京町10-281(五十鈴ビル) TEL 093(55)0288(代) 〒802

## 構造物の大型化に応じて 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 ・ スチットワイヤ  
スチット・スチット  
アーストラックスワイヤ

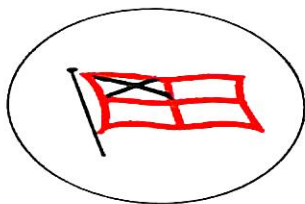
住友の

# 鋼板

**住友金属**

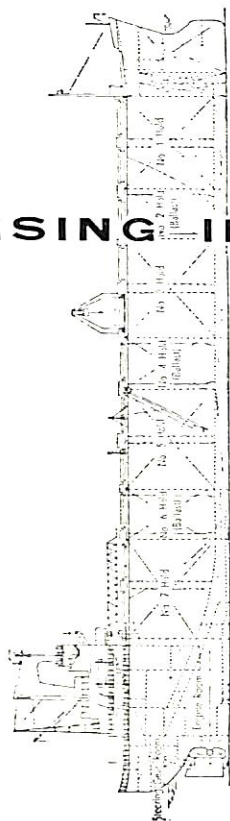
住友金属工業株式会社  
住金溶接棒株式会社





# DODWELL Chartering

SPECIALISING IN



DRY CARGO

TANKERS

SALE & PURCHASE

NEW BUILDING



Mail : C. P. O. Box 297, Tokyo, Japan  
 Office : Togin Bldg., 2, 1-chome, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo  
 Telephone : 211-2141 Direct 211-4683, 6569  
 Cables : Dodwell Tokyo  
 Telex : International TK-2274, TK-2602 Domestic TOK 222-2842

昭和四十六年一月五日印刷  
 昭和四十六年一月十日發行  
 昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

特別定価 四〇〇円

東京都港区西麻布二丁目二番五号  
 船舶技術協会  
 電話東京 403400  
 三九九九  
 〇七四番