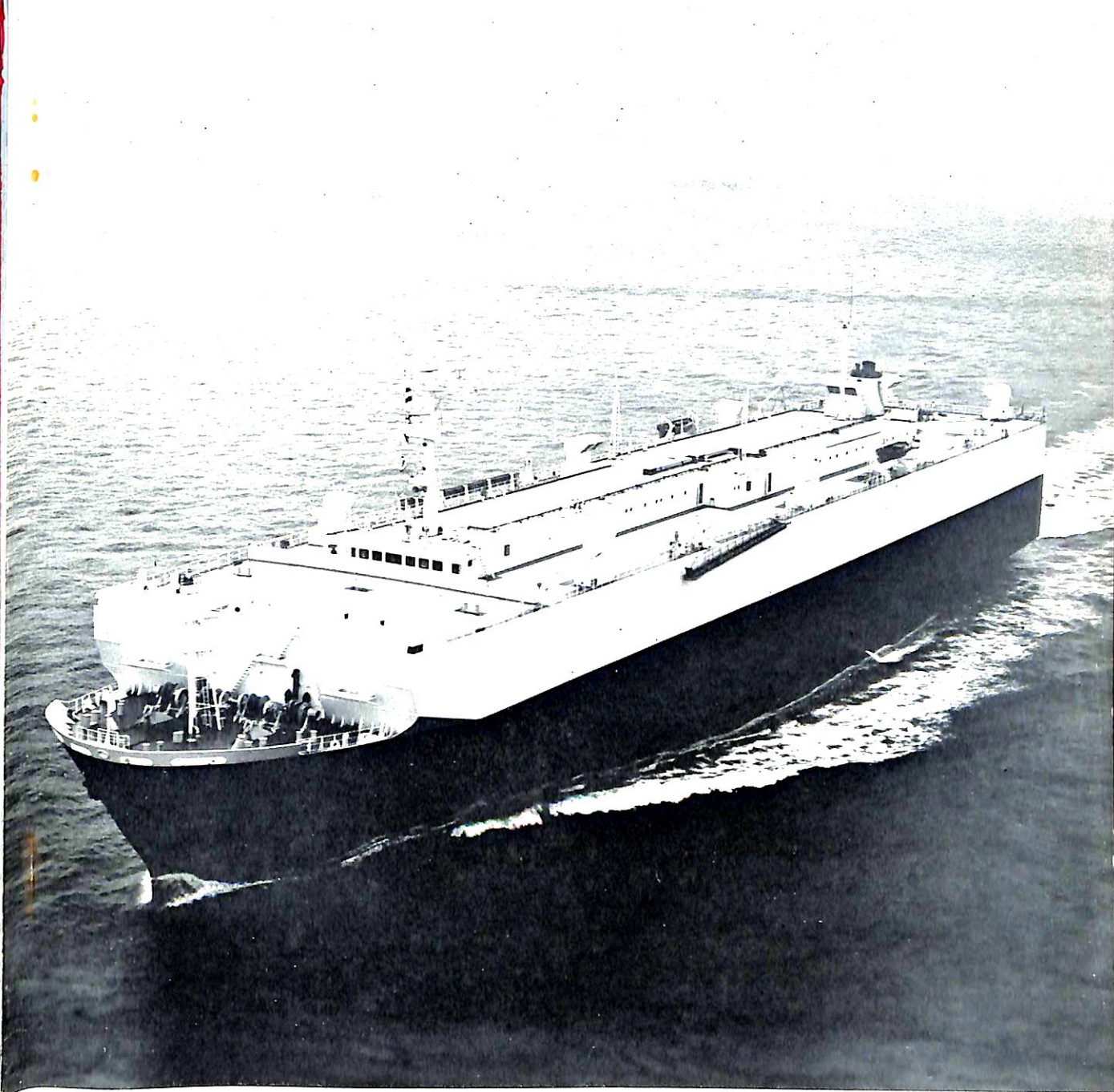


# 船の科学 1973 12

昭和48年12月5日印刷 昭和48年12月10日発行 第26巻 第12号 (毎月1回10日発行)  
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日 運輸省特別表紙承認雑誌 第1156号

VOL. 26 NO. 12



三菱重工業株式会社

株式会社ハシフィック・リース社向け自動車  
運搬専用船 第七ふりんす丸

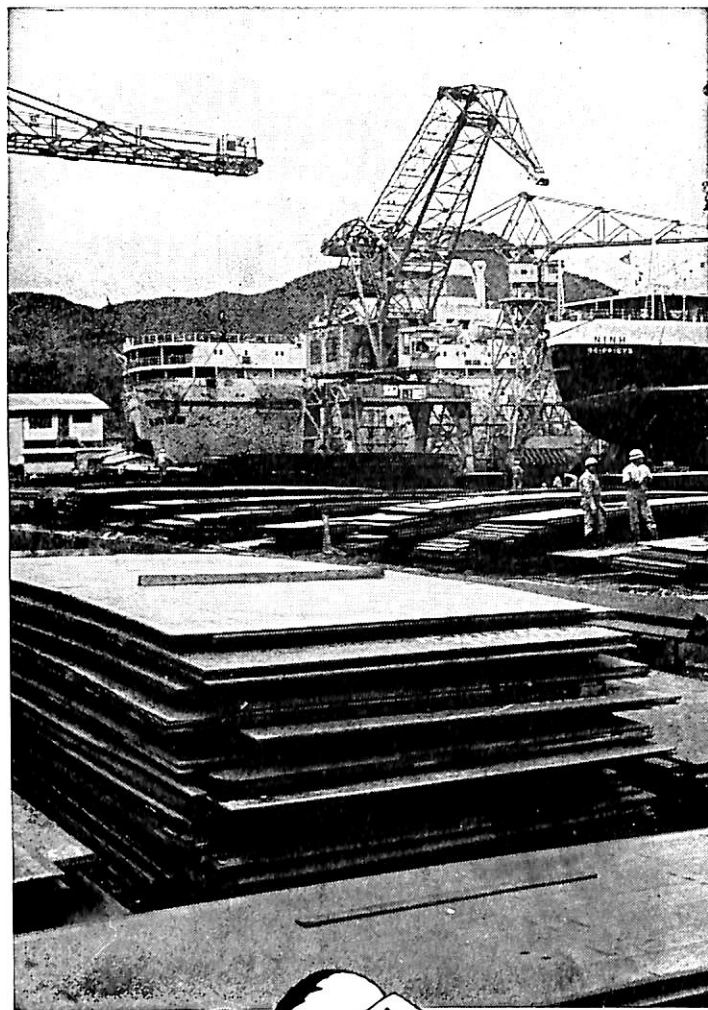
積載容量 8,100T 主機 9,859PS

最大速力 18.5kn 航程 17.0kn

総トン数 3,200T

三菱重工・神戸造船所

# 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・スチールワイヤ  
スチール・スチール  
アークスチールワイヤ



## 住友の 鋼板

**住友金属**  
住友金属工業株式会社

大阪・東京・名古屋・京都・神戸・横浜・福岡・仙台・札幌  
支店：東京・大阪・名古屋・京都・神戸・横浜・福岡・仙台・札幌  
営業所：那覇・福岡・広島・岡山・高松・名古屋・富山・静岡・新潟・秋田・仙台・札幌

# 世界的水準をはるかに抜く明るさ!!

●光の王様、光学技術の総結集!!

## 三信の高性能 キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件  
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

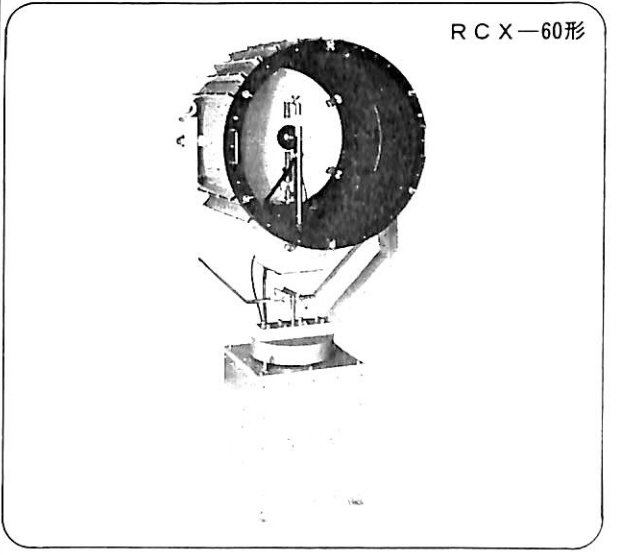
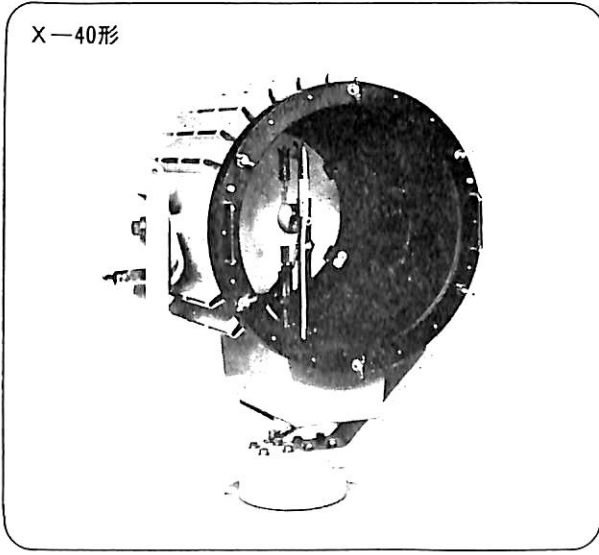
- 特殊設計により、寿命が長く、電圧、周波数変動にも強い。
- 太陽光に最も近い白色光です。
- 光柱光度がきわめて高く、照射距離が長い。
- 全閉式防噴流形構造により、完全防水です。
- 主要部分はステンレス製で、さびず、長期の使用に耐えます。
- 特殊放熱板の採用により温度上昇が少ない。
- 激しい振動や、風速60mの風圧にも十分耐えます。

●光の王様、ボタンで自在!!

## 三信の高性能リモコン式 キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件  
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

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



形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
X-40	(呼称)1kw	3000万cd	10km	AC220V1φ 50/60Hz
X-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V1φ 50/60Hz
X-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V3φ 50/60Hz

形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
RCX-40	(呼称)1kw	3000万cd	10km	AC220V1φ 50/60Hz
RCX-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V1φ 50/60Hz
RCX-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V3φ 50/60Hz

●長年の経験と技術で安心をおとどけする。



**三信船舶電具** 株式会社  
 の日本工業規格表示許可工場  
**三信電具製造** 株式会社

■本社 〒101 東京都千代田区内神田1-16-8 ☎東京 03-295-1831 大代  
 ■発送センター ☎東京 03-840-2631代 ■北海道配電センター ☎苫小牧 0138-43-1411代  
 ■福岡営業所 ☎福岡 092-77-1237代 ■京都営業所 ☎京都 0143-2-1618  
 ■南館営業所 ☎南館 0138-43-1411代 ■高松営業所 ☎高松 0878-21-4969  
 ■石巻営業所 ☎石巻 02252-3-1304 ■札幌場 ☎札幌 03-887-9525代

# 人はアカプルコで...



船の荷役装置は定期の保守点検が大切です。  
MacGregorは、24時間奉仕の世界サービス網を完備  
して、出港のおくれがないことを期しています。

## **MacGREGOR**

**極東マック・グレゴリー株式会社**

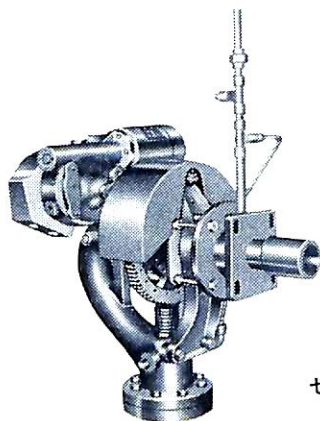
〒104 東京都中央区八丁堀2丁目7-1(大石ビル)  
TEL東京(03)552-5101(代)

# しかし船はどこでも...

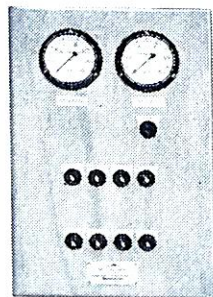
Name & Address	Town	Telephone	Telex	Name & Address	Town	Telephone	Telex
<b>ARGENTINA</b> MacGregor-Argentina S.R.L. Lavalle 437 2° Piso	Buenos Aires	32 9942		<b>INDIA</b> Scindia Workshop Ltd. p2 Taratella Road	Calcutta 24	453144	021 7305
<b>AUSTRALIA</b> MacGregor Cargo Handling (Australia) Pty. Ltd. P.O. Box 132	Bayswater Victoria 3153	7281288	30072	<b>ISRAEL</b> MacGregor Israel Ltd. Palmer's Gate No. 1 P.O. Box 1281	Haifa	527486 535208	44721
<b>AUSTRALIA</b> A.U.S.N. (Australia) Pty. Ltd. P.O. Box 87	Morningside Queenstand 4170	95 2011	40422	<b>ITALY</b> MacGregor-Comarain S.A. Via B. Bosco 15	16121 Genoa	58 18 81 59 16 48	27449
<b>AUSTRALIA</b> Garnock Engineering Co. Pty. Ltd. Five Islands Road P.O. Box 119	Port Kembla N.S.W. 2505	4 0274	29057	<b>ITALY</b> Dott. Ing. Andrea Cacciottoli Via San Nicolò 15	34121 Trieste	38 708 36 422	46209
<b>AUSTRALIA</b> Halliday Brothers 110 Sussex Street	Sydney N.S.W. 2000	291700		<b>JAPAN</b> MacGregor Far East Ltd. Oishi Building 7-1 2-chome Hatchobori Chuo-Ku	Tokyo	552 5101	22582
<b>AUSTRIA</b> Schiffswerft Korneburg A.G. Am Hafen 6	2100 Korneuburg	2586	435116	<b>JAPAN</b> MacService Co. Asahi Building 33 2-chome Kaigandori, Ikuta-Ku	Kobe	391 8864 321 3619	
<b>BELGIUM</b> Europa-Metalex S.A. Division MacGregor-Comarain Gretrystraat 3	B-2000 Antwerp	302956 305599 After hours 326807	32850	<b>JAPAN</b> MacService Co. Keihin Branch 9-18 2-chome Kitasaiwai, Nishi-Ku	Yokohama	312 3898	
<b>BRAZIL</b> MacGregor Do Brazil S.A. Avenida Rio Branco 21° andar	Rio De Janeiro ZC 21 Guanabara	221-0782 (Central Office) 264-9163 (Service Station)	31751	<b>MALTA</b> Malta Drydock Corporation The Docks	Malta	22451 22491	211
<b>DENMARK</b> Ankerlokken Continental A/S Amaliegade 16	1256 Copenhagen K	11 41 50	27041	<b>NORWAY</b> Norsk MacGregor A.S. Ostre Murallmenning 1	5000 Bergen	211137	42076
<b>FINLAND</b> Oy Scan Marine AB 5 Central Gatan	Helsinki 10	10177	121721	<b>NORWAY</b> Norsk MacGregor A.S. Fuglehauggt 11	Oslo 2	562611	11901
<b>FRANCE</b> MacGregor-Comarain S.A. 219-221 rue de Versailles	92 Ville-D'Avray	9267793	20891	<b>PAKISTAN</b> Karachi Shipyard & Engineering Works Ltd. P.O. Box No. 4419 West Wharf	Karachi 2	224041 After hours 227373 224041	KR 706
<b>FRANCE</b> Dubigeon-Normandie S.A. 19 rue Edouard-Lavoine	Dieppe (Seine-Maritime)	84 13 58		<b>PERU</b> Servicio Industrial De la Marina-Callao Base Naval Del Callao Av. Contralmirante Mora S/N	Callao	290267 293698	PX 5528
<b>FRANCE</b> Flanders Industrie 7 Quai Freycinet	Dunkirk (Nord)	66 73 24		<b>POLAND</b> Centromor Ul Okopowa 7	Gdansk	312271	51376
<b>FRANCE</b> Dubigeon-Normandie S.A. 57 Quai Lamande	Le Harve (Seine-Maritime)	42 47 70	79848	<b>PORTUGAL</b> Naveril LDA Rua Castilho 75 R/C.E.	Lisbon 1	58117	1148
<b>FRANCE</b> MacGregor-Comarain S.A. 38.4 eme rue (Postal Address BP 35, 13-Marignane)	13 Vitrolles	09 00 03 09 00 61	43541	<b>SINGAPORE</b> MacGregor South East Asia (Pta.) Ltd. Shipping Office Block P.S.A. Gate 5 Keppel Road	Singapore 4	912511	21626
<b>FRANCE</b> Dubigeon-Normandie S.A. Boulevard de Stalingrad	76 Grand-Quevilly	72 00 01	78042	<b>SOUTH AFRICA</b> MacGregor Cargo Handling (South Africa) Ltd. P.O. Box 932 Bayhead	Durban Natal	355921 351029	6-7328
<b>GERMANY</b> Deutsche MacGregor GmbH Sonneberger Strasse 20	Bremen	4 68 21 After hours 46 33 48	0244957	<b>SPAIN</b> Astilleros Espanoles S.A. Apartado 89 Punta Del Verde	Serville	274800	27648 (For transmission to Seville)
<b>GERMANY</b> Deutsche MacGregor GmbH Zweigbüro Hamburg Grossmannstrasse 101a	Hamburg	78 77 41 After hours 5 36 09 20	2161166	<b>SPAIN</b> Talleres Forhes Del Minor Orillamar No. 257	Vigo (Pontevedra)	232815	
<b>GREAT BRITAIN</b> MacGregor & Co. (Naval Architects) Ltd. MacGregor House 86/80 Front St., Monkseaton	Whitley Bay Northumberland	23325 28211	53382	<b>SPAIN</b> Talleres Mecanicos Faro S.L. Apartado 99 C/Tarifa- Poligono Industrial	Cadiz	231326	
<b>GREAT BRITAIN</b> MacGregor & Co. (Naval Architects) Ltd. Caxton Street North, Canning Town	London E16	476 3751	53382	<b>SPAIN</b> Montajes Industriales Galindo Barriochoa 9	Baracaldo (Bilbao)	375493	
<b>GREAT BRITAIN</b> MacGregor & Co. (Naval Architects) Ltd. 11-19 Sandhills Lane	Liverpool L5 9XF	922 9119	53382	<b>SPAIN</b> Talleres Del Puerto De Llastary S.L. Muelle de Levante	Barcelona	3194400	
<b>GREAT BRITAIN</b> MacGregor & Co. (Naval Architects) Ltd. Williamson Street	Hull Yorkshire	224331	53382	<b>SWEDEN</b> Ankerlokken MacGregor AB Frotallsgaten 30 P.O. Box 135 S421 22 Vastra Frolunda 1	Gothenburg	490600	20735
<b>GREECE</b> MacGregor & Co. (Naval Architects) Ltd. Piraeus Branch Office P.O. Box 115	Piraeus	4524 592 4520 725	212424	<b>SWEDEN</b> Evald PIRA AB Stenkulla Vagen 14	112 65 Stockholm	562511	14 Stockholm
<b>HOLLAND</b> MacGregor-Comarain Holland B.V. Prins Hendrikkade 170	Amsterdam	24 46 62 After hours 51758	13321	<b>TURKEY</b> MacGregor Near East A.S. Kabatlar Derya Han No. 303-304	Istanbul	491785 476030	
<b>HOLLAND</b> MacGregor-Comarain Holland B.V. Coolsingel 57	Rotterdam	13 60 70	25079	<b>U.S.A.</b> MacGregor-Comarain Inc. 135 Dermody Street	Cranford New Jersey 07016	272 8440	138618
<b>HONG KONG</b> MacGregor Cargo Handling Co. (Hong Kong) Ltd. P.O. Box 1	Hong Kong	22 66 42	HX 3547 for transmission to MacGregor	<b>U.S.A.</b> Allied Ropes Inc. 216 E Grand Avenue California 94080	San Francisco California 94080	589 8780	
<b>INDIA</b> Scindia Workshop Ltd. Patent Slip Dockyard Road Mazagaon	Bombay 10	392151	011 2205	<b>YUGOSLAVIA</b> Predstavništvo "Metalne" Setalisce Vladimira Lenina 10	Rijeka	42 839	

# 船用ボイラの熱効率向上に一役! ダイヤモンド・ボイラ・クリーニング装置

強力で効果的なブローイングにより、ボイラ内部の伝熱面に堆積・付着したスートやダスト等を一扫し、ボイラ熱効率の向上に大きく貢献するダイヤモンド・スートブロー/噴射媒体としては、スチームあるいはエアが用いられ、エアモータ駆動、電動機駆動の何れの方法でも自動制御が可能。  
米国ダイヤモンド・パワー社との技術提携によりガデリウスが製作・納入するスートブローは、信頼性は最高、維持費は最少。そして世界をカバーするダイヤモンドグループのサービス網によって、迅速で確実なアフターサービスを提供。まさに経済航海に欠かせないボイラクリーニング装置です。



定置回転式スートブローG9B



セレクトエアマチックコントロールパネル



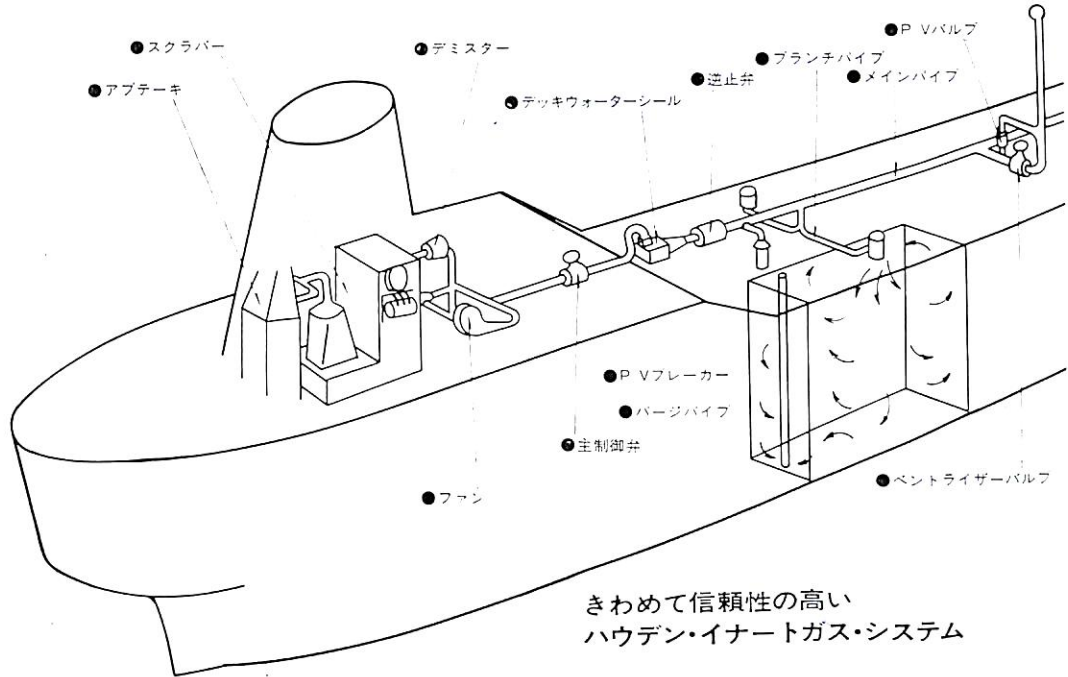
長抜差式スートブローIK-300A

詳細は弊社 機械事業部第4部へ

## ガデリウス

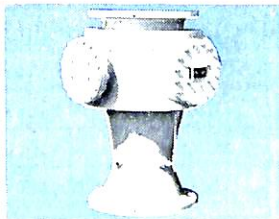
ガデリウス株式会社  
神戸市生田区浪花町27 興親ビル 〒650 TEL 078 1391 7251  
東京都千代田区錦町4の5KSビル 102 TEL 031 265 1631  
札幌・名古屋・福岡

# タンカーの安全運航に欠かせない ガデリウスハウデン・イナートガス装置。



タンカー爆発事故のほとんどが油槽の爆発によるものです。この油槽爆発は酸素濃度がある範囲にあるとき起こります。また、油槽の腐蝕は酸素によって進行します。これら爆発と腐蝕を防ぐためにイナートガス装置があります。これまで大気中に放出していたボイラ排ガスを冷却、洗浄、脱硫し、適性なイナート(不活性)ガスに再生し油槽に導入、油槽内の酸素濃度を安全圏内に保つシステムです。このイナートガス装置が油槽爆発を防ぎ、タンカーの安全運航を約束します。ハウデン・イナートガス装置は、

現在日本で建造されるタンカーの50%に採用され、信頼性は造船海運業界で随一です。タンカー爆発を未然に防ぐ最良の方法としてハウデン・イナートガス装置をおとりつけください。ハウデン・イナートガス装置は、石油ガス逆流を完全に防止。装置各部の耐蝕も徹底。監視、警報、酸素濃度の測定、自動制御など一連の計装用機器を備え、きわめて安全性の高いイナートガス装置です。なお、本装置はガデリウスがハウデン社と技術提携して生産。ガデリウスが設計からアフターケアまで、全面的におひきうけます。



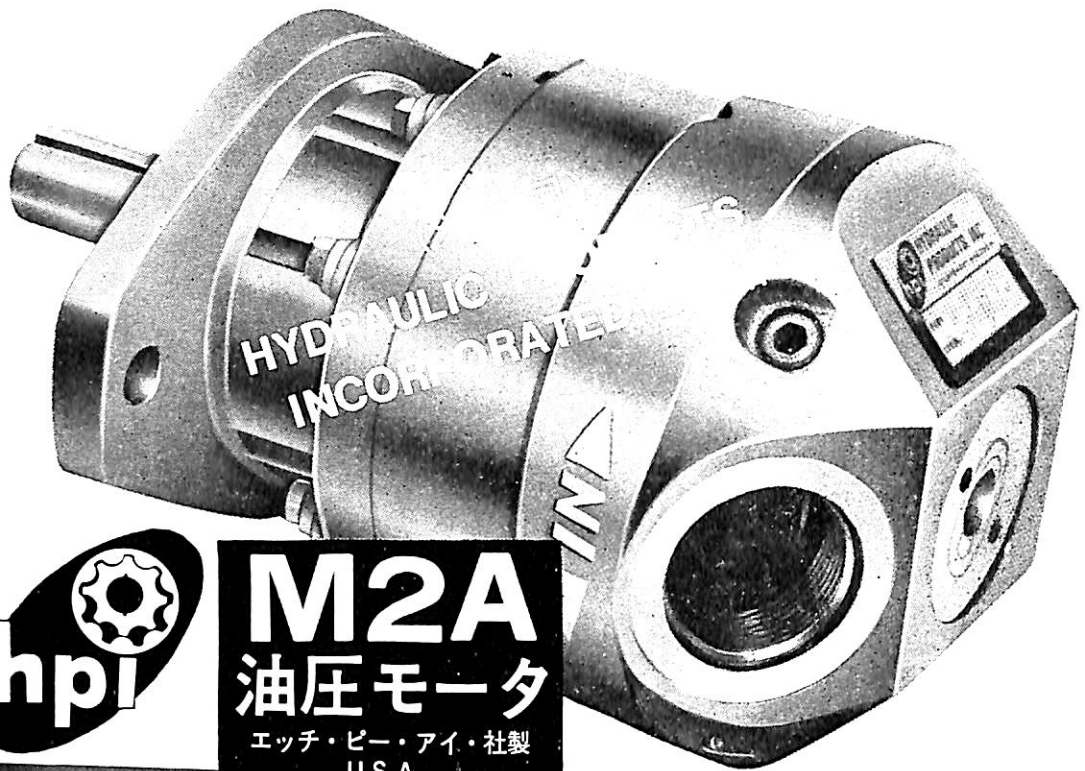
## ガデリウスプリマバック自動呼び水装置

油槽からのオイル移送を省力化し、さらに残油槽が最小になるまでクランクン吸上げる装置です。従来の遠心型ポンプに組合せて使用。オイルの残量が少なくなり、吸入液体に空気やガスが混入してもポンプは快調。油槽の底に残ったオイルを効率よく吸上げる能力は類をみません。プリマバック自動呼び水装置は、オイル移送作業を簡略化し作業時間を短縮します。また本装置はあらゆる流体に使用可能。単純な構造のため故障知らず。保守点検も容易。機能による、使いがていよきまで、多くのタンカー、フロダクトキャリアー、VLCCに使われています。パドソンエンジニアリング社の技術を導入し、ガデリウスが製造し販売しています。

ガデリウス株式会社 機械事業部 第2部へ

## ガデリウス

ガデリウス株式会社  
神戸市生田区浪花町27-101銀ビル 千650 TEL 078-391-7251  
東京都千代田区麹町4-1-5KKSビル 千102 TEL 03-265-1631  
札幌・名古屋・福岡



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

**HYDRAULIC hpi<sup>®</sup> MOTORS**

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

- 高速 7500rpm 以上！
- 低速 20rpm でもスムーズ！
- 高温 83°C まで！
- 低温 -40°C ！
- 高压 210kg/cm<sup>2</sup> 使用可能！

圧力 連続定格 2,000psi / 140kg/cm<sup>2</sup>  
 ピーク 3,000psi / 210kg/cm<sup>2</sup>

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

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

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



**NEW OUTSTANDING PRODUCTS**

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



東京都品川区大崎2-15-18 TEL. 442-7231



オランダ水槽試験所 (NSMB) への諸試験委託について、ご便宜を計ります。

“NSMB”は優れた設備と研究員による、迅速なサービスで定評があり、下記施設を備えております。

- (1) Deep Water Basin
- (2) Cavitation Tunnel
- (3) Seakeeping Basin
- (4) Shallow Water Basin
- (5) Wave and Current Basin
- (6) High Speed Basin
- (7) Computer Center
- (8) Manoeuvring Simulator
- (9) Depressurized Towing Tank

ご用命は下記へご連絡下さい。



オランダ水槽試験所日本総代理店

**極東マック・グレゴリー株式会社**

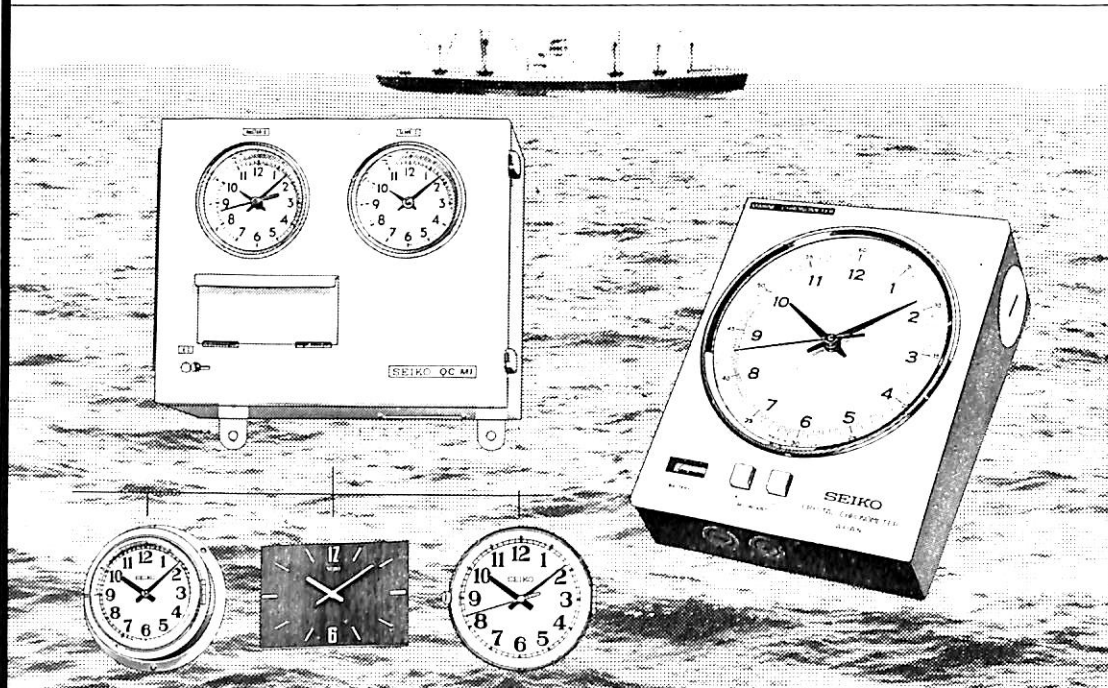
本 社 東京都中央区八丁堀 2 丁目 7 番 1 号 大石ビル  
電話 東京 03-552- 代表 5101 番  
神戸営業所 神戸市生田区海岸通 2 丁目 3-3 朝日ビル  
電話 神戸 078-391- 代表 8864 番

# セイコー船舶時計 QC

QCは水晶発振による、高性能設備時計です。

船舶の時計は、なによりも高精度なものが必要とされます。温度変化、振動に強く、抜群の耐久性で定評あるセイコー船舶時計をおすすめします。標準時計としてマリンクロノ

メーター、船内の子時計を駆動する親時計として QC-M1、いずれも水晶発振による極めて正確な時計です。目的、規模に応じてお選びください。



QC-M1 184,000円 260×320×160(%)重量8.5kg

- パルス駆動で長寿命。正確な0.5秒運針
- 現地時間に簡単に合わせられる、正転・逆転可能
- 前面ワンタッチ操作の自動早送り装置・秒針校正装置
- MOS・IC採用のユニット化による安定性・保守性の向上
- 無休止制の交・直電源自動切換つき

豊富にそろった船舶用子時計、お好みのデザインをお選びください。

マリンクロノメーター

QC-951-II 200×160×70(%)重量2.6kg

- 乾電池2個で、約12ヶ月間作動
- 精度保証範囲0°C-40°C
- 平均日差 ±0.1秒

小型、軽量ですから、自由に持ち運びできます

## SEIKO

セイコー・株式会社 服部時計店

カタログ請求は

特約店 株式会社宇津木計器製作所 (〒291) 神奈川県横浜市中区弁天通6 83 ☎(045)201 0596

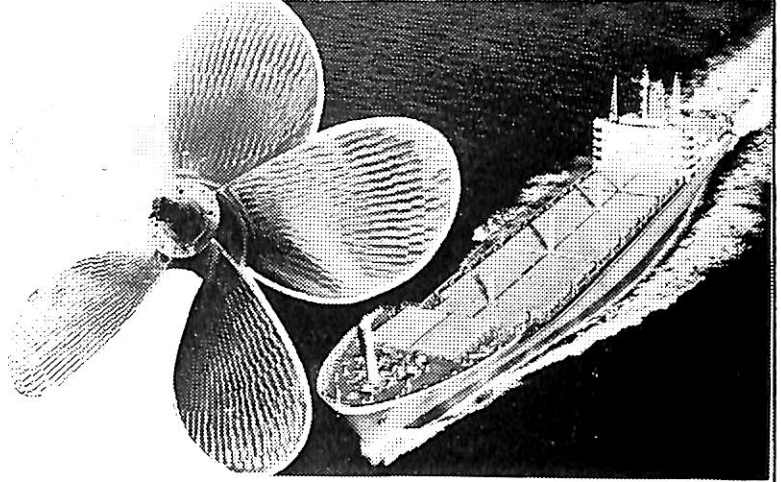
# 世界の海に活躍する **ナカシマプロペラ**

## ■製造品目

大型貨物船・タンカー・穀積船  
各種専用船プロペラの設計及び  
製作、各種銅合金鑄造品・船尾  
装置一式

## ■新開発システム

- キーレスプロペラ  
キーなしのシャフトにプロペラを油圧にて装着する新方式  
取付・取外し簡便
- NAUタイププロペラ  
当社と造船技術センターの共同開発、中小型プロペラの効率大巾アップ
- 可変ピッチプロペラ  
英国ストーン社との技術提携による高性能OPPシステム一式  
(XS・XK・XX三種)



運輸省認定事業場



## **ナカシマプロペラ株式会社**

本社工場 岡山市上道北方688-1(岡山中央郵便局私書函167) 〒709-08 電話(0862)79-2205(代) TELEX 5922-320 NKPROP J  
 東京営業所 東京都中央区八丁堀1丁目6番1号 協栄ビル 〒104 電話(03)553-3461(代) TELEX 252-2791 NAKAPROP  
 大阪営業所 大阪市西区靱本町2丁目107 新興産ビル 〒550 電話(06)541-7514(代) TELEX 525-6246 NKPROPOS



ChuoLine

**CZ-LINE**  
亜鉛アノード

# 電気防蝕

**CA-LINE**  
アルミアノード

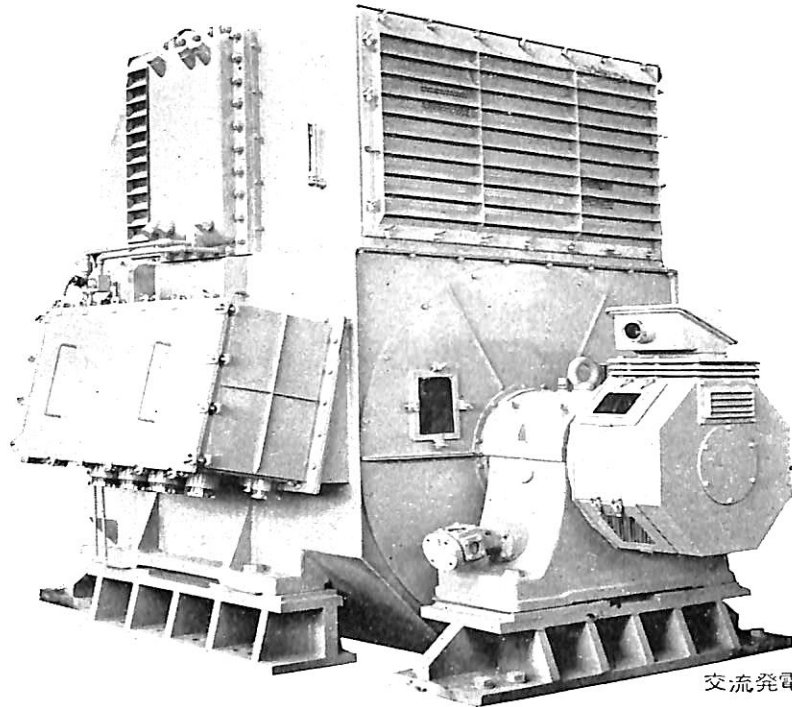
**CM-LINE**  
マグネアノード

調査・設計・施工

- 船舶・港湾設備
- 埋設管
- 海中構築物
- 温水器

## 中央工産株式会社

本社 東京都中央区京橋1-5 TEL03-561-3428(代) 工場 野田市蕃昌371 TEL0471-22-0126



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

11月のニュース解説……………(編集部) ……41  
 新造船の紹介……………44  
 ロールオン・ロールオフ式ユニット貨物船“兵庫丸”……………(川崎重工業・神戸工場造船設計部) ……45  
 諮問第2号「100万重量トン型タンカーの建造に関する総合的な技術開発方策について」に関する  
 答申について……………(運輸省船舶局技術課長 尾花 皓) ……55  
 ISO/TC 8 (国際標準化機構造船専門委員会) 第8回会議—東京—について  
 (日本船舶標準協会常務理事 芝山安久) ……60  
 三井 B&WK90GF 型ディーゼル機関について……………(三井造船・玉野造船所 第一設計部) ……65  
 IHI-SEMT-Pielstick 12PC 4 V 形中速ディーゼル機関について  
 (石川島播磨重工業・ディーゼル機関技術部 武本喜之, 橋本一彦, 湯浅崇史) ……74  
 船体たわみ監視装置について……………(三井造船・制御システム部 中島克人, 高野昭彦) ……88  
 長崎造船所第2, 第3船台のセミドライドック化工事完成……………(三菱重工業株式会社) ……96  
 1,000m<sup>3</sup> 型 LNG 実験船進水……………(日立造船株式会社) ……98  
 連絡船のメモ (68) 第10編 繋船機械 (11)……………(日本国有鉄道技術研究所 泉 益生) ……100

【技術短信】  
 ☆ 安全と省力化の進水準備用作業車を開発 (三菱重工業) ……104  
 ☆ 40,000トン修繕ドック拡張工事完成 (三菱重工業・下関造船所) ……104  
 ☆ 透明潜水調査艇“うずしお” 深海実験に成功 (日本鋼管) ……105  
 ☆ 作業船“HOVER SEP-1”完成 (三井造船) ……105  
 ☆ スカンダッチのフルコン第7船“ネドロイド・デルフト” 初航海で日本へ寄港……………106

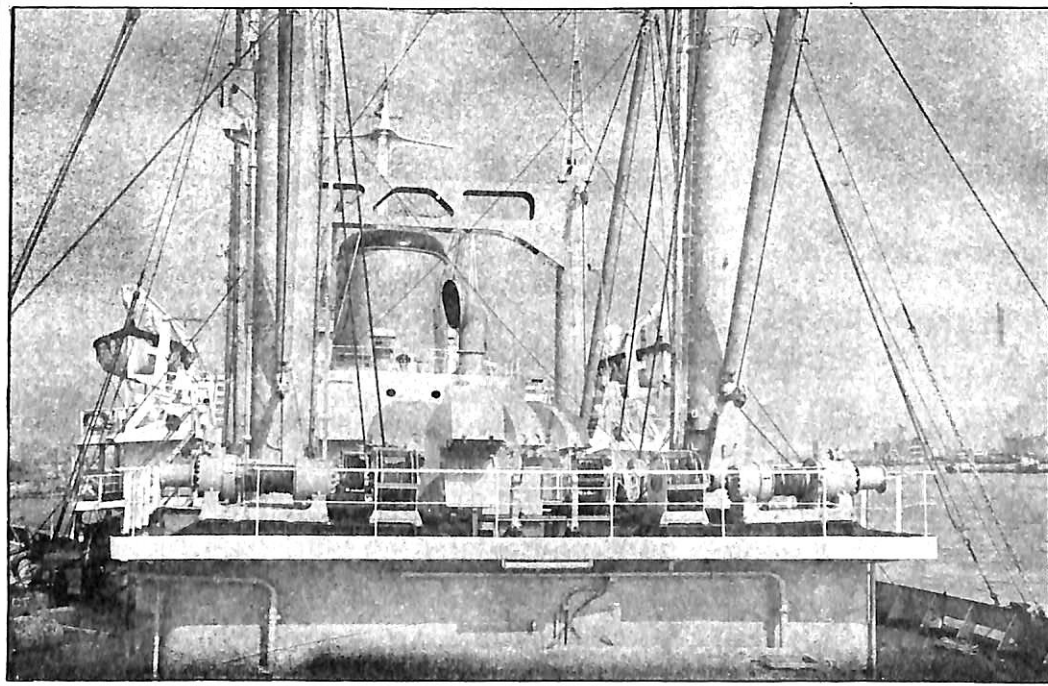
船の科学内容索引 (昭和48年 第26巻)……………107  
 昭和48年度新造船建造許可集計 (昭和48年4~11月分)……………112  
 【世界の客船】 MS ROYAL VIKING SKY (写真集1)……………(速水育三) ……35  
 【一般配置図】 兵庫丸

新造船写真集 (No. 302)

竣工船…兵庫丸, 国光丸, 第一菱洋丸, 海神丸,  
 ペガ, まーきゅりーがす, 第十七大徳丸,  
 きよなみ, GLOBTIK LONDON,  
 WORLD CHALLENGER, BUNGA  
 MAWAR, ESSO OSAKA, ESSO  
 KAGOSHIMA, FAIR EAST, EVER  
 PROMOTER, ARTHUR STOVE,  
 ENERGY TRANSMISSION,  
 MOSNES, ELWOOD MEAD, ESSO  
 SHIMIZU, OCEAN HAPPINESS,  
 ESSO ALBANY, S.A. SUKUMBI,  
 海鶴, MESSINIAKI THEA,  
 BRILLIANT

【表紙写真】

株式会社バシフィック・リース社向け  
 自動車運搬専用船  
 “第七ぶりんす丸”  
 積貨重量 8,400DWT  
 主機ディーゼル 9,850PS  
 最大速力 18.5kn 航海速力 17.0kn  
 自動車搭載数 3,200台  
 三菱重工・神戸造船所



# 油圧駆動 甲板機械

揚貨機・揚錨機・繋船機・オート  
 テンションウインチ・デッキクレ  
 ーン・トロールウインチ・底曳用  
 ウインチ・電動油圧グラフ



## 株式会社 福島製作所

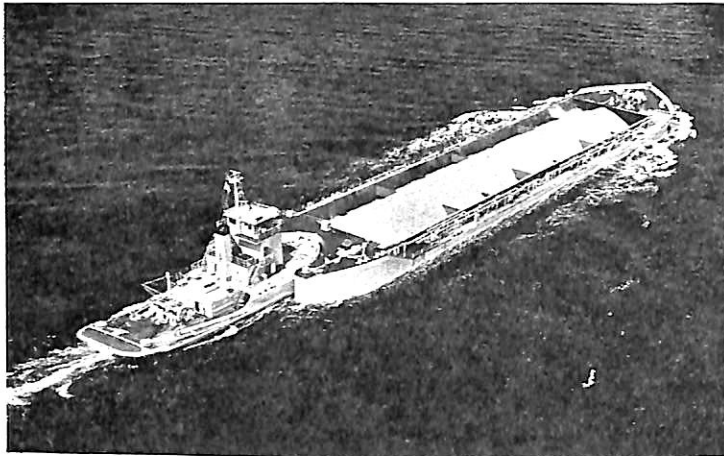
本社・東京都千代田区四番町4 電 03 (265) 3161  
 工場・福島市三河北町9番80 電0245 (34) 3146

●サービスステーション アメリカ・イギリス・イタリア・オランダ・スウェーデン・デンマーク  
 ノルウェー・フランス・東京・大阪・札幌・石巻・名古屋・広島・下関・長崎

# “押船—舢艀団に”

ピンジョイント式自動連結装置

## アーティカップル



“アーティカップル” 装備の押船と土運船

# “ボタン操作による 全自動方式の採用”

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

作業能率の向上促進に

新連結装置 “アーティカップル”

## 大成設計工務株式会社

東京都台東区東上野1丁目28番3号  
電話 03(833)0828, 0829

# 安全なる航海は正確なる器械による

弊社は1923年以来実に50年におよぶ六分儀の製作に従い、その豊富な経験と勝れた製造技術、精選された材料と相俟って製品の優秀さは国内にとどまらず、汎く海外にもその声価を担っております。

635 MS-1 単眼鏡 7×35mm

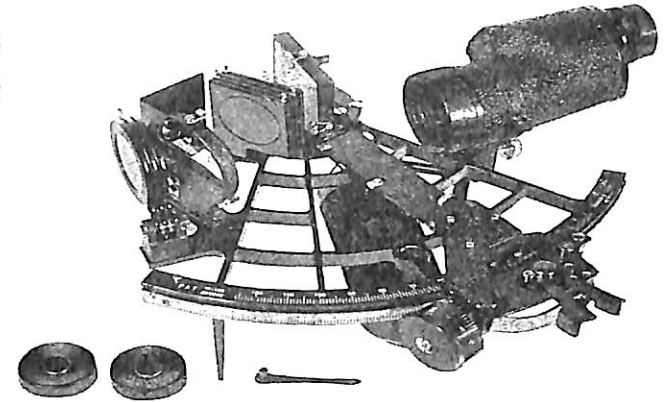
636 MS-2 単眼鏡 7×35mm(照明装置付)

637 MS-3 単眼鏡 7×50mm(照明装置付)

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)



636 MS-2

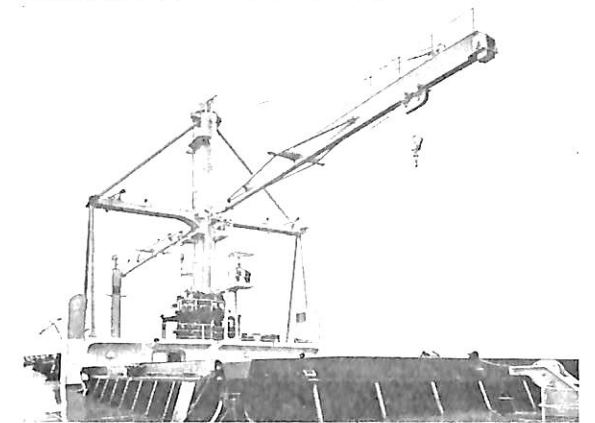
# UCG®

THE UNIVERSAL CARGO GEAR

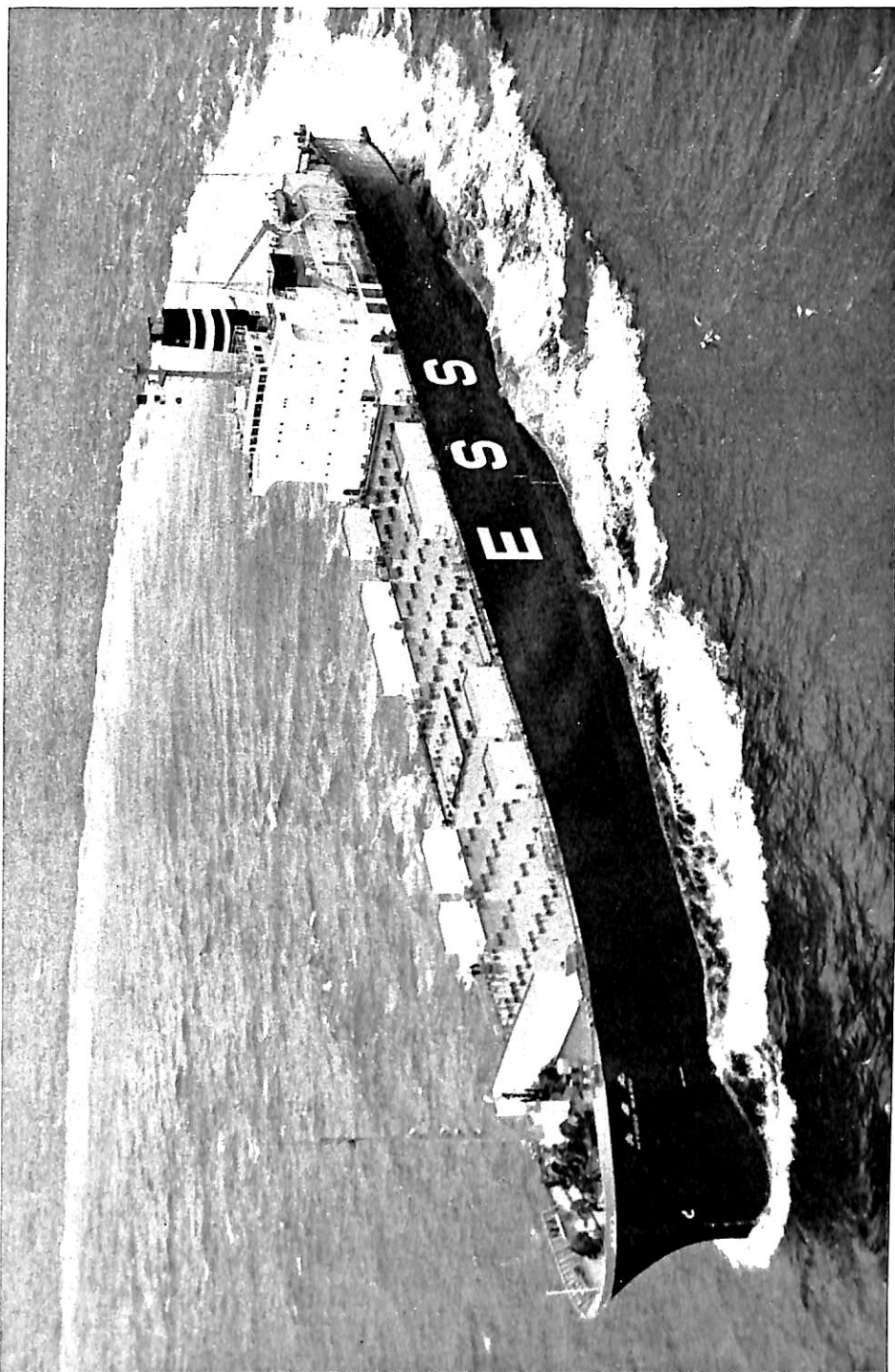
### 特徴

- デリック式とデッキクレーン式の長所を備えている。
- トロリーの横行とブームの旋回を同時に行ない、貨物を最短距離で運ぶ。したがって荷役時間の短縮ができる。また水平運動のため高能率であり、所要動力が少ない。
- デリック並みの構成部品で保守・点検が簡単。
- 合理化した機構と高性能を持った新しい省力化時代の荷役装置である。

FORTUNE 船の第1隻目“ATTICA”号が就航してから1年を経過し、またすでに合計80基が稼働しており、国内および海外の荷役関係者より好評を得ております。



お問合せは **日本アイキャン株式会社**  
東京都中央区新富1-1-5 新中央ビル(京橋)8F  
〒104 電話 03-(552)7781(大代)



29次ロールオン・オフコンテナ船  
兵 庫 丸  
HYOGO MARU

川崎重工業株式会社神戸工場建造 (第1188番船)  
 全長 181.72m 垂線間尺 108.00m 型幅 25.00m 起工 47-12-22 型深 16.40m  
 総噸数 9,054.67T 純噸数 3,718.91T 載貨重量 14,060t 進水 48-4-23  
 app. ven dk 2767, low veh dk 1167 計 673分 (20'換算) 自動車 121台 (トヨベットコロナ換算) コンテナーおよび自動車搭載台数 22,487t  
 燃料消費量 82.0t/day 積水槽 312.1m<sup>3</sup> 主機 川崎 MAN V8V 40/54 型ディーゼル機関 3基  
 出力 (連続最大) 3基×8,690BHP (400RPM) (常用) 3基×7,400BHP (400RPM) 船(港) 船田乾貨船式丸ボイラー×1基  
 発電機 (シャフト駆動) (主機) AC 450V, 3,100kVA×2台 (ディーゼル駆動) AC 450V, 820kVA×1台 送信機 (主)中, 中短  
 短波 1台 (上)中, 短波 1台 (非常)中, 中短波 1台, 全波 1台  
 電力 (試運転最大) 25,366kn (精載航海) 20.91kn 航路距離 15,900哩 船級・区域資格 NK 連洋  
 乗組員 31名 旅客 2名 同型船 AUSTRALIAN ENTERPRISE おうすとちありあん しいろうだち  
 \*MO\* 取得 Sliding Cardack, Rampway 設備 (詳細は本文参照)

日本郵船株式会社  
 大阪商船三井船渠株式会社  
 山下新日本汽船株式会社

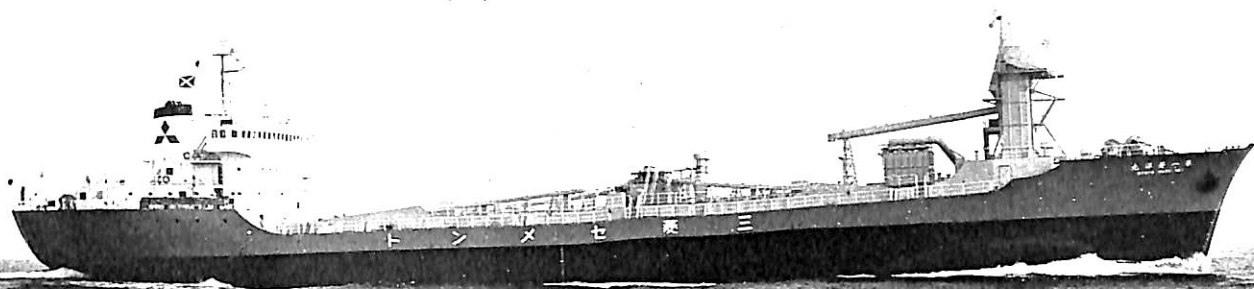
竣工 48-10-31  
 満載排水量 22,487t  
 船口数 2  
 船員数 2  
 船名 兵庫丸



油 槽 船 丸 光 三光汽船株式会社  
KOKKO MARU

三菱重工業株式会社岡崎造船所建造 (第1713番船) 型番52.40m 起工 48-4-17 進水 48-7-27 竣工 48-11-22  
 全長 321.82m 垂線間長 304.00m 型深 25.70m 満載吃水 19.8475m 総噸数 117,572.48T  
 總噸数 88,415.83T 載貨重量 237,798kt 貨物油槽容積 289,153.9m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ (タービン駆動) 4,500m<sup>3</sup>/h×150m  
 TH (S.W.)×3台 テリックグループ 5t×20m/min×2台 燃料油槽 8,586.3m<sup>3</sup> 燃料消費量 165.5t/day 清水槽 760.1m<sup>3</sup>  
 主機 三菱船用パワーケージ下置連装置付蒸気タービン×1基 出力 (連続最大) 34,000PS (90RPM) (常用) 34,000PS  
 (90RPM) 主機 三菱 CEV2M-8W型 61.5kg/cm<sup>2</sup>×515°C×70,000kg/h×2台 発電機 (タービン駆動) 1,400kW×AC450×  
 1,800rpm×1台 送信機 MF・HF 非常用 各1組 受信機 全波 SSB 各1組 速度 (試験最大) 16.67kn (満載航海)  
 15.8kn 航程距離 17,000海里 船級・区域資格 NK 遠洋 船首接付平甲板型 乗組員 39名 同型船 明光丸  
 船路 日本→パルシヤ湾



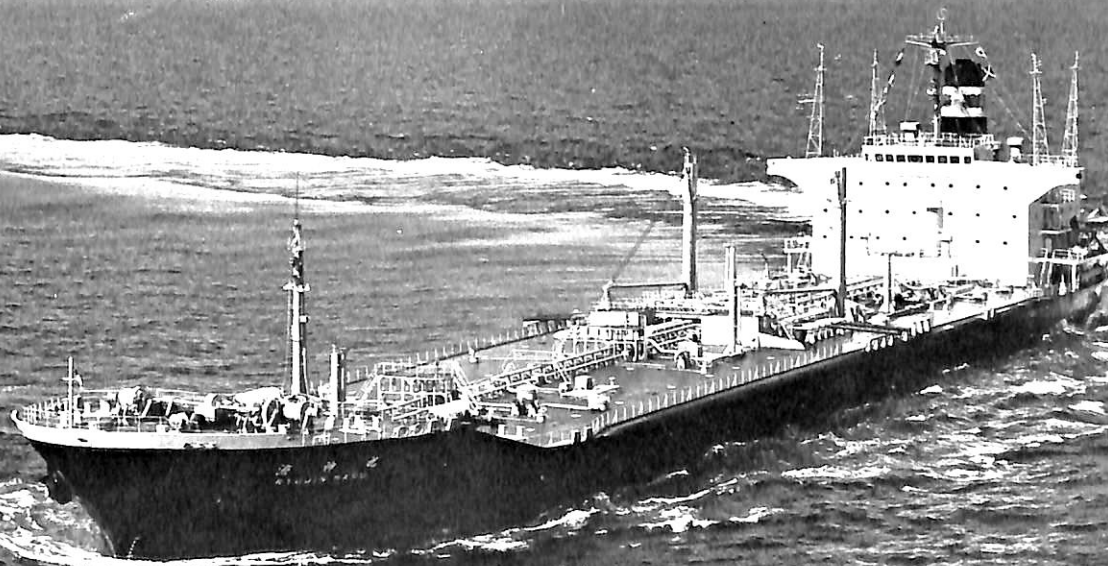


セメント運搬船 **第一菱洋丸** 三菱鉱業セメント株式会社  
RYOYO MARU No.1

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第732番船) 起工 48-3-28 進水 48-8-3 竣工 48-10-8  
 全長 113.05m 垂線間長 104.00m 型幅 16.00m 型深 8.20m 満載吃水 6.915m  
 満載排水量 8,798.0t 総噸数 4,065.22T 純噸数 2,431.32T 載貨重量 6,694t  
 貨物艙容積 (バール) 5,777.68m<sup>3</sup> 燃料油槽 "A" 19.0m<sup>3</sup> "C" 120.3m<sup>3</sup> 燃料消費量 12t/day  
 清水槽 117m<sup>3</sup> 主機械 三菱 6UET 45/75 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 クレイトン (WHO-50)×1基 発電機 AC 450V  
 187.5kVA (150kW)×3基 船艙電話 速力 (試運転最大) 16.34kn (満載航海) 13.0kn  
 航続距離 3,000浬 船級・区域資格 NK NS 沿海区域 船型 凹甲板型 乗組員 20名  
 セメント荷役装置

油槽船 **流神丸** 三菱商事株式会社  
RYUJIN MARU

尾道造船株式会社建造 (第242番船) 起工 48-4-30 進水 48-8-11 竣工 48-10-27  
 全長 187.00m 垂線間長 178.00m 型幅 28.40m 型深 15.00m 満載吃水 11.024m  
 満載排水量 45,978.00kt 総噸数 21,450.98T 純噸数 13,160.93T 載貨重量 37,842.00kt  
 貨物油槽容積 45,321.185m<sup>3</sup> 主荷油泵 1,700m<sup>3</sup>/h (S.W)×100m×2台 燃料油槽 1,837.44kt  
 燃料消費量 46.8kt/day 清水槽 356.45kt 主機械 三菱スルザー 7RND76 型ディーゼル機関×1基  
 出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 12,600PS (118RPM) 補汽缶 2 胴水管式 C 重油  
 18kg/cm<sup>2</sup> (制限) 16kg/cm<sup>2</sup> (常用) 発電機 AC 640kW×450V×1,026A×2台 送信機 (主) 1.2kW  
 (補) 75W 各1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 16.034kn (満載航海) 15.30kn  
 航続距離 12,100浬 船級・区域資格 NK NS\* (Tanker oils F.P Below 65°C) MNS\* 遠洋  
 船型 平甲板型 乗組員 27名 同型船 流春丸





自動車航送旅客船 **ベ** **が** 新東日本フェリー株式会社

VEGA

内海造船株式会社瀬戸田工場建造 (第379番船) 起工 48-4-17 進水 48-8-31 竣工 48-12-1  
 全長 136.58m 垂線間長 127.00m 型幅 22.40m (車両甲板) 型深 7.80m 満載吃水 5.55m  
 総噸数 6,702.25T 純噸数 3,128.40T 載貨重量 2,323kt 燃料油槽 324m<sup>3</sup> 燃料消費量  
 夏季 70.1t/day 冬季 73.9t/day 清水槽 325m<sup>3</sup> 主機械 日本鋼管 16PC2-5V 型ディーゼル機関×2基  
 出力 (連続最大) 9,450PS (210RPM) (常用) 8,020PS (210RPM) 補汽缶 乾熱式船用丸ボイラー×1台  
 発電機 三相交流保護防滴型 AC 450V 60Hz 812.5kVA (650kW)×3台 SSB 船舶電話 速力 (試運転最大)  
 23.77kn (満載航海) 21.50kn 航続距離 2,000哩 船級・区域資格 JG 沿海区域 (第2種船)  
 船型 全通二層中樓甲板型 乗組員 40名 旅客 特等室 4名, 一等室 144名, 二等室 512名  
 ドライバー室 52名, 合計 712名, 車輛トラック (8t) 75台, 乗用車 60台 (別項参照)

— 16 —

LPG 運搬船 **まーきゅりーがす** フェー イースト  
MERCURY GAS シッピング株式会社

株式会社白井鉄工所白井造船所建造 (第848番船) 起工 47-9-6 進水 48-1-7 竣工 48-2-26  
 全長 72.00m 垂線間長 67.00m 型幅 12.20m 型深 5.60m 満載吃水 4.75m  
 満載排水量 4,377.00T 総噸数 1,512.94T 純噸数 826.68T 載貨重量 1,626.27kt  
 貨物油槽容積 1,600m<sup>3</sup> 燃料油槽 550.19m<sup>3</sup> 燃料消費量 158g/h 清水槽 117.02m<sup>3</sup>  
 主機械 堅型車動4サイクル過給機空気冷却器付ディーゼル機関 AH38×1基 出力 (連続最大) 2,000PS  
 (300RPM) (常用) 1,700PS (284RPM) 発電機 200kVA×445V×2基 送信機 NSD-1516BL  
 NSD-1020L 受信機 NRD-1EL, NRD-1001 速力 (試運転最大) 14.523kn (満載航海) 12.00kn  
 航続距離 17,000哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾接付一層甲板型 乗組員 21名





輸出油槽船 グローブティック ロンドン  
**GLOBTIK LONDON**

船主 Globtik Tankers. (England)

石川島播磨重工業株式会社呉造船所建造 (第2282番船) 起工 48-1-27 進水 48-6-22 竣工 48-10-31

全長 378.85m 垂線間長 360.00m 型幅 62.00m 型深 36.00m 満載吃水 28.202m

総噸数 238,206.65T 純噸数 184,258.33T 載貨重量 483,939kt 油槽容積 585,062.9m<sup>3</sup>

主荷油泵 HTC 6,000m<sup>3</sup>/h×150m×4基 バラストポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×40m×1台 槽数 23

デリックブーム 15t×2 燃料油槽 14,190.4m<sup>3</sup> 燃料消費量 222.9t/day 清水槽 922.7m<sup>3</sup>

主機機 IHI Cross Compound impulse Steam Turbine×1基 出力 (連続最大) 45,000PS (90RPM)

(常用) 45,000PS (90RPM) 主汽缶 IHI FW "MD" 2台 (61.2kg/cm<sup>2</sup>×515°C×90t/h) 発電機

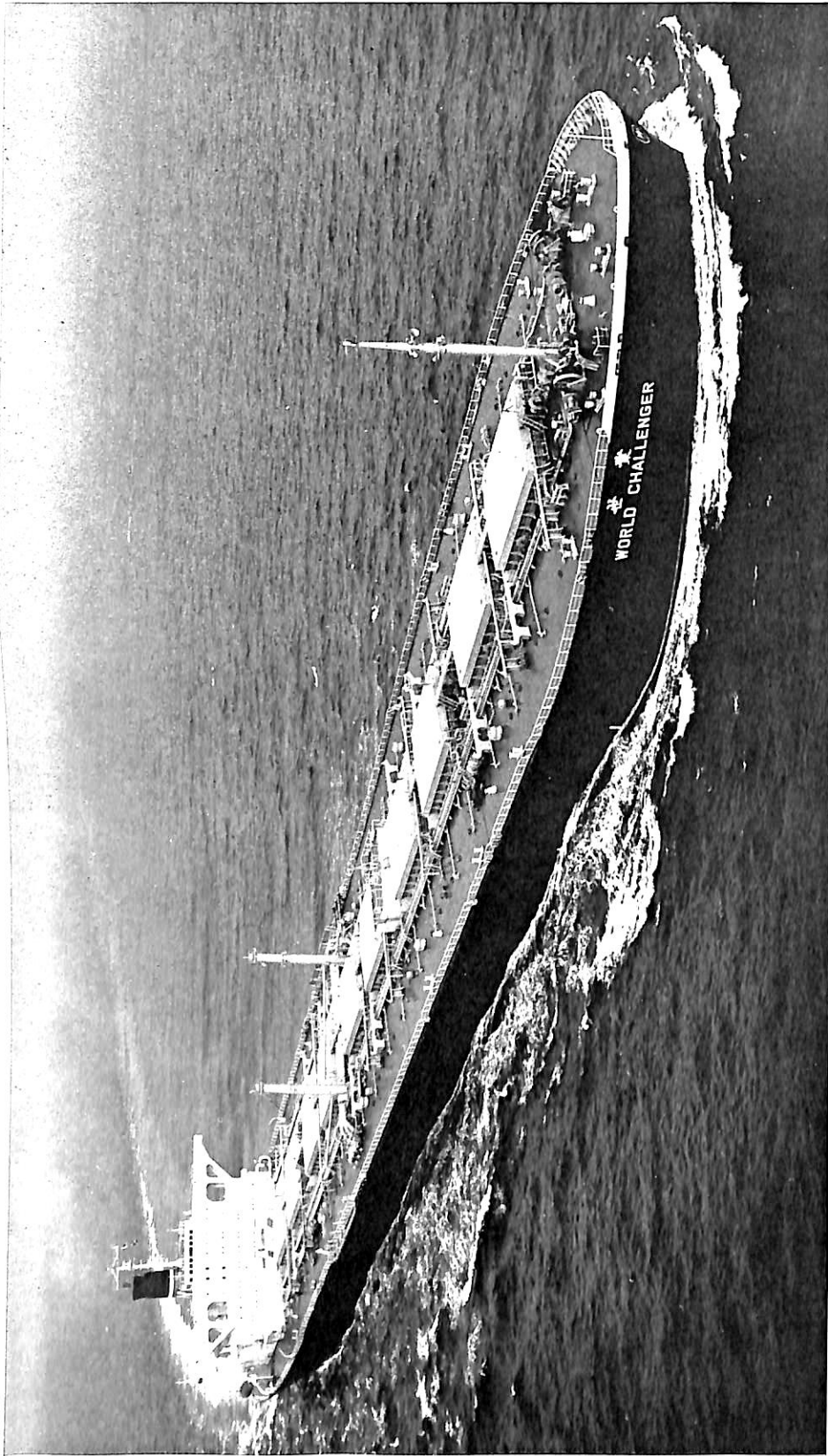
(ディーゼル駆動) 720kW×AC60Hz×450V×720rpm (タービン駆動) 1,600kW×AC60Hz×450V×1,800rpm

送信機 A<sub>1</sub> IIF 1.4kW, A<sub>2</sub> MF 0.3kW 非常用SSB 1台 速力 (試運転最大) 14.83kn (満載航海)

14.25kn 航続距離 18,100浬 船級・区域資格 ABS AI® "oil Carrier" & AMS 船型 平甲板型

乗組員 48名 同型船 GLOBTIK TOKYO 本船の持ちょうに関しましては11月号概要説明内に記載し

てあります。



ワールド  
チャレンジャー

輸出級石兼油槽船 WORLD CHALLENGER

船主 Liberian Galactic Transports Inc. (Liberia)

日本郵船株式会社(島田造船所建造 (第4336番船))

全長 313.90m 垂線間長 302.00m 型幅 44.20m 型深 24.20m 起工 48-4-10

総噸数 85,737.28T 純噸数 69,765T 載貨重量 164,338kt 箱口数 10

201,637.95m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 4,500m<sup>3</sup>/h×120m×3台 清水槽 662.8m<sup>3</sup>

燃料油槽 6,462.72m<sup>3</sup> 燃料消費量 103.2t/day 清水量 (110RPM)

電力 (運転最大) 30,900PS (114RPM) (常用) 28,100PS (110RPM)

発電機 (タービン駆動) 自己通風防滴型 1,125kVA (900kW)×AC450V×1台

×AC450V×1台 送信機 (主) 1.2kW, 50W 各1台 (輔) 1台

17,012kn (満載航海) 16,0kn 航続距離 23,000浬

乗組員 38名 (他 10名 (別項参照))

竣工 48-8-1

進水 48-8-1

満載吃水 17,1025m

満載排水量 194,017mt

貨物箱容量 "Orc" 88,213.09m<sup>3</sup> 貨物油槽容量

デリックブーム 15t×2台, 11×2台, 5t×1台

主機械 日立 B&W 12K84EF 型ディーゼル機関×1基

(日立造) 日立造型2軸水信ボイラー 1台

(ディーゼル駆動) 自己通風防滴型 1,225kVA (980kW)

受信機 (主, 輔) 各1台 電力 (試運転最大) 船型 平甲板型

抽汽機 (主, 輔) 各1台

速洋機 AB 速洋機

速洋機 AB 速洋機

速洋機 AB 速洋機

速洋機 AB 速洋機

速洋機 AB 速洋機

速洋機 AB 速洋機

速洋機 AB 速洋機

速洋機 AB 速洋機

速洋機 AB 速洋機

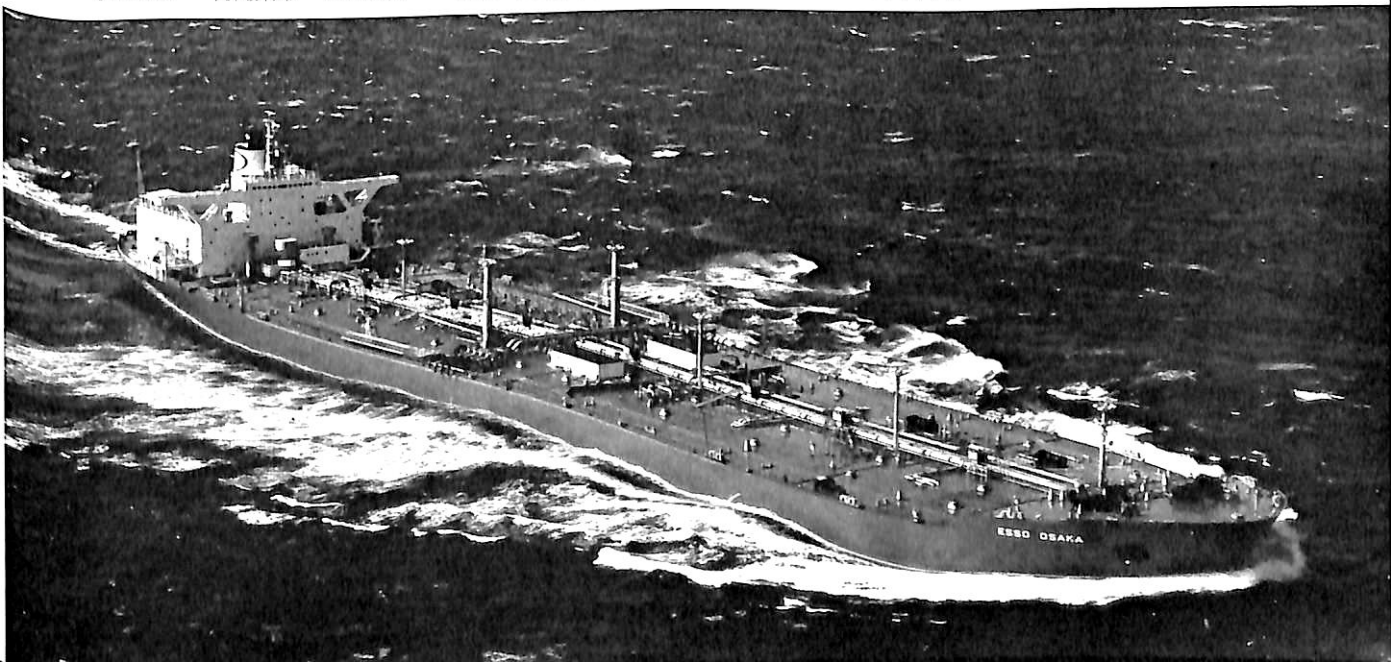


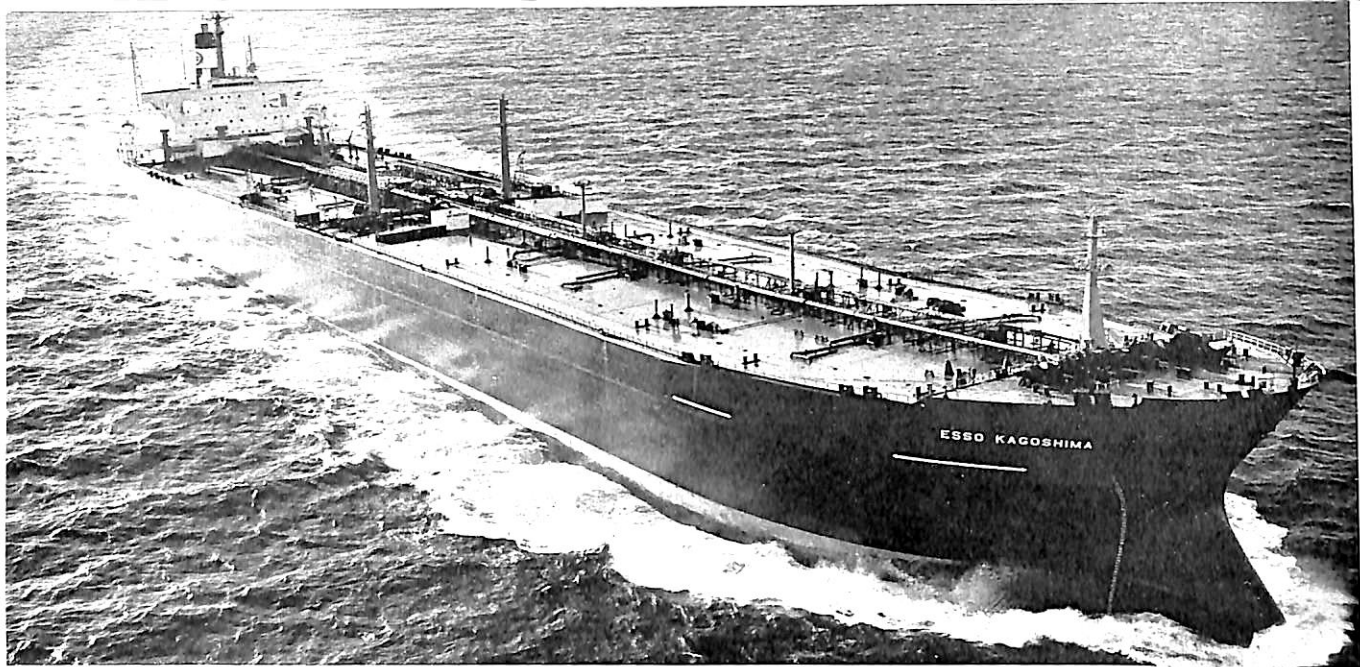
ブンガ マワル  
輸出鉱石兼油槽船 **BUNGA MAWAR**

船主 Malaysian International Shipping Corp. (Malay)  
 三菱重工株式会社横浜造船所建造 (第937番船) 起工 48-2-22 進水 48-7-23 竣工 48-10-23  
 全長 294.85m 垂線間長 280.00m 型幅 47.40m 型深 24.10m 満載吃水 17.922m 満載排水量 199,618t  
 総噸数 81,231.28T 純噸数 64,169T 載貨重量 169,623Lt 貨物艙容積 (グレーン) 89,804m<sup>3</sup>  
 貨物油槽容積 198,906m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×150mTH×3台 船口数 8  
 デリックブーム 15t×2台, 5t×1台 燃料油槽 8,033m<sup>3</sup> 燃料消費量 94.4Lt/day 清水槽 581m<sup>3</sup> 主機械  
 三菱重工スルザー 10RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 29,000PS (122RPM) (常用)  
 26,100PS (118RPM) 補汽缶 三菱 CE 二胴水管ボイラー×2基 発電機 (ディーゼル駆動) ダイハツ  
 6VSH-26D 型 AC 450V 800kW 3φ60Hz×1基 送信機 (主) NSD-70A, NSD-266H 受信機 (主)  
 NRD-70A, NRD-3D 速力 (試運転最大) 16.48kn (満載航海) 15.3kn 航続距離 27,000浬  
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 73名 同型船 GARDEN GREEN  
 イナートガスシステム

エッソ オーサカ  
輸出油槽船 **ESSO OSAKA**

船主 Esso Tankers Inc. (Liberia)  
 日立造船株式会社堺工場建造 (第4401番船) 起工 48-1-26 進水 48-7-14 竣工 48-11-22  
 全長 343.00m 垂線間長 325.00m 型幅 53.00m 型深 28.30m 満載吃水 (ext.) 72'-5<sup>3</sup>/<sub>4</sub>"  
 満載排水量 319,249Lt 総噸数 133,001.76T 純噸数 112,665T 載貨重量 278,683Lt  
 貨物油槽容積 341,012.1m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 4,000m<sup>3</sup>/h×165m×4台 デリックブーム 15t×2台  
 燃料油槽 15,427.7m<sup>3</sup> 燃料消費量 15.2Lt/day 清水槽 442.4m<sup>3</sup> 主機械 日立造船 UA-360 型  
 タービン×1基 出力 (連続最大) 36,000PS (82RPM) (常用) 35,000PS (81RPM) 主汽缶 日立造船  
 UMC72.55 型×2台 発電機 自己通風全閉型 2,100kW (26.25kVA) AC450V 60Hz 1,300rpm×2台  
 送信機 (主, 補) 各1台 受信機 (主, 補) 各1台 速力 (試運転最大) 16.019kn (満載航海)  
 15.21kn 航続距離 28,400浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 一層甲板型 乗組員 50名 (別項参照)





エッソ カゴシマ  
輸出油槽船 ESSO KAGOSHIMA

船主 Esso Tankers, Inc. (Liberia)  
 日本鋼管株式会社津造船所建造 (第19番船) 起工 48-4-21 進水 48-8-8 竣工 48-11-22  
 全長 338.100m 垂線間長 320.000m 型幅 51.800m 型深 26.700m 満載吃水 68'-7" 満載排水量 313,020.0m<sup>3</sup>  
 294,587Lt 総噸数 114,796.75T 純噸数 96,699T 載貨重量 257,034Lt 貨物油槽容積 313,020.0m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×150m×4台 デリックブーム 15t×2台 燃料油槽 10,504.6m<sup>3</sup> 燃料消費量  
 149.2Lt/day 清水槽 747.4m<sup>3</sup> 主機械 三菱重工クロスコンパウンド2段減速タービン 1基 出力  
 (連続最大) 31,000SHP (85RPM) (常用) 31,000SHP (85RPM) 主汽缶 65,000kg/h×61.5kg/cm<sup>2</sup>G×2缶  
 発電機 (主) (タービン駆動) 1,650kW×450V×2基 (非) (ディーゼル駆動) 340kW×450V×1基 送信機  
 (主) 1,400W×1台 (補) 85W×1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大)  
 15.64kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 23,200哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 低船首接平甲板型  
 乗組員 41名 旅客 船主 2名, パイロット 1名, その他 6名 同型船 ESSO OKINAWA

— 20 —

フェアイースト  
輸出自動車兼撒積貨物船 FAIREAST

船主 Three Stars Shipping, Ltd. (Liberia)  
 林兼造船株式会社長崎造船所建造 (第812番船) 起工 48-3-3 進水 48-7-17 竣工 48-10-26  
 全長 152.76m 垂線間長 140.00m 型幅 22.20m 型深 8.90m 満載吃水 8.961m 満載排水量  
 21,836.80kt 総噸数 9,960.55T 純噸数 6,258T 載貨重量 16,174.57kt 貨物船容積 (ベール)  
 19,789.49m<sup>3</sup> (グレーン) 21,009.44m<sup>3</sup> 艙口数 4 デリックブーム 5t×1台, 7.5t デッキクレーン×2台  
 5t デッキクレーン×1台 燃料油槽 "A" 168.51m<sup>3</sup> "C" 1,052.49m<sup>3</sup> 燃料消費量 27.13t/day 清水槽  
 531.95m<sup>3</sup> 主機械 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) 7,200PS (144.8RPM) 補汽缶 コクラン缶 1,000kg/h×1台 発電機 (原動機) 4サイクルディーゼル  
 機関 405PS×720rpm×3台 AC 445V×330kVA×3台 送信機 (主) 1kW×1台 (補) 50W×1台 受信機  
 (主) 全波×1台 (補) 全波×1台 速力 (試運転最大) 17.763kn (満載航海) 14.80kn 航続距離 12,000哩  
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 39名 同型船 FAIRWEST 吊下げ式および取  
 外式ポンツーン型自動車甲板装備自動車積載量 (ブルーバード型) 1,202台





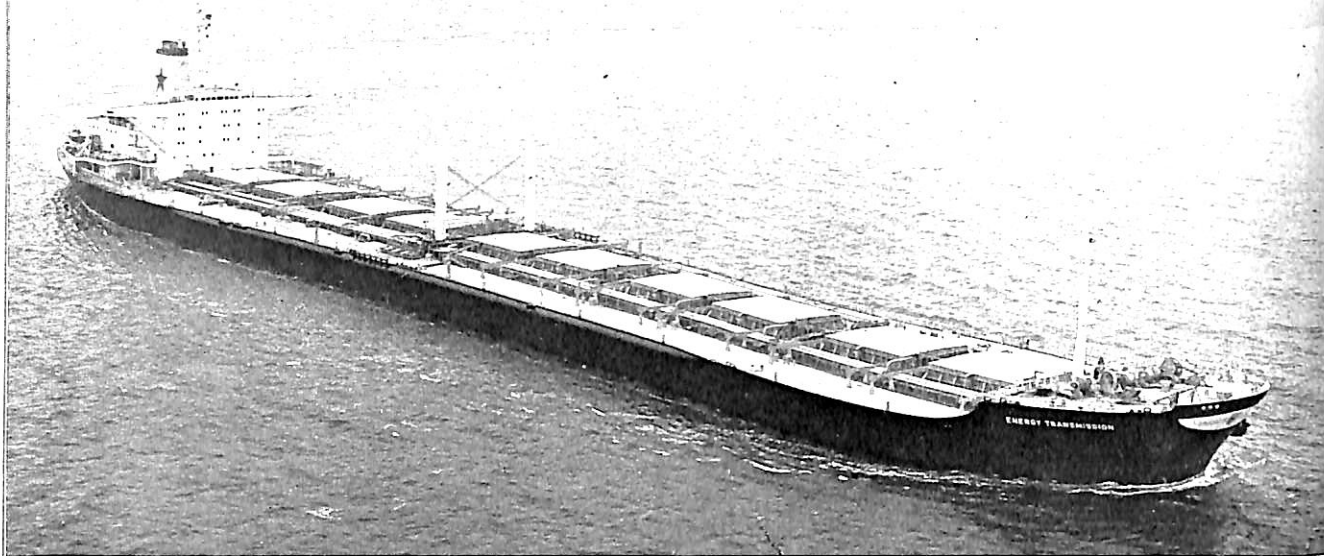
ア—サー スト—ブ  
輸出撒積貨物船 **ARTHUR STOVE**

船主 Lorentzens Skibs A/S (Norway)  
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第903番船) 起工 48-5-16 進水 48-8-21 竣工 48-11-16  
 全長 224.00m 垂線間長 214.000m 型幅 32.200m 型深 18.700m 満載吃水 44'-10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"  
 満載排水量 79,108Lt 純噸数 24,019.65T 載貨重量 66,950Lt  
 貨物艙容積 (グレ—ン) 76,060.0m<sup>3</sup> 艙口数 12 燃料油槽 4,185.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 56.4t/day  
 清水槽 350.3m<sup>3</sup> 主機械 住友スルザー 6RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大)  
 17,400BHP (122RPM) (常用) 15,600BHP (118RPM) 補汽倍 VERTICAL FORCED DRAFT SMOKE  
 TUBUBOILER×1基 発電機 (ディーゼル駆動) 410kW×450V×3台, 53kW×450V×1台  
 送信機 EB 1,500×1台 (A<sub>1</sub>, F<sub>1</sub> 4-26MHZ A<sub>3</sub>J, A.H 409-512KHz) (非常) EB 409×1台 受信機 EB  
 3,026×1台 (15KHZ~29MHZ) 速力 (試運転最大) 17.47kn (満載航海) 15.20kn 航続距離  
 24,600浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 38名

メシニアキ シア  
輸出油槽船 (石油製品輸送) **MESSINIAKI THEA**

船主 Hidalgo Oceanico Navigation S.A. (Greece)  
 石川島播磨重工業株式会社相生工場建造 (第2224番船) 起工 47-11-11 進水 48-2-16 竣工 48-8-31  
 全長 170.688m 垂線間長 162.00m 型幅 25.00m 型深 14.35m 満載吃水 11.005m  
 総噸数 17,354.80T 純噸数 11,901.41T 載貨重量 30,325kt 貨物油槽容積 37,941.5m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 700m<sup>3</sup>h×120m×4台 デリックブーム 3t×2台, 10t×2台 燃料油槽 "A" 222.2m<sup>3</sup>  
 "C" 2,505.7m<sup>3</sup> 燃料消費量 36.9Lt/day 清水槽 481.0m<sup>3</sup> 主機械 IHI スルザー 7RND68 型  
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 10,400PS (144.8RPM)  
 補汽倍 IHI 2 吋水管倍 16kg/cm<sup>2</sup> 14t/h 2台 発電機 (ディーゼル駆動) AC 450V 420kW×3台  
 送信機 A<sub>1</sub> (A<sub>3</sub>A/A<sub>3</sub>J) 1.2kW×1台, A<sub>2</sub> 0.2kW×1台 速力 (試運転最大) 16.5kn (満載航海) 15.75kn  
 航続距離 23,500浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 41名  
 同型船 MESSINIAKI LAMPISIS





エナジー      トランсмисシヨン  
輸出鉱石兼油槽船      ENERGY TRANSMISSION

船主 United Bulk Carriers & Tankers, Inc. (Liberia)  
 川崎重工工業株式会社神戸工場建造 (第1176番船)      起工 48-4-4      進水 48-7-6      竣工 48-10-5  
 全長 289.00m      垂線間長 275.00m      型幅 44.00m      型深 24.20m      満載吃水 17.927m  
 満載排水量 186,771T      総噸数 79,492.76T      純噸数 65,560.96T      載貨重量 158,646t  
 貨物艙容積 (鉱石) 87,667.5m<sup>3</sup>      貨物油槽容積 197,999.2m<sup>3</sup>      主荷油ポンプ タービン駆動  
 3,500m<sup>3</sup>h×145m<sup>3</sup>TH×3台      艙口数 10      デリックブーム 20t×2台      燃料油槽 9,047.9m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 95.9t/day      清水槽 369.8m<sup>3</sup>      主機械 川崎 MAN K7SZ105/180 型ディーゼル機関×1基  
 出力 (連続最大) 28,000PS (106RPM) (常用) 25,200PS (102RPM)      補汽缶 川崎 BDSM72 型×1基  
 発電機 (ディーゼル駆動) AC 450V 1,287.5kVA×2台      送信機 (主) 中, 中短, 短波 1台  
 (非常) 中, 中波, 短波 1台      受信機 (主) 全, 中波 1台 (非常) 全波 1台      速度 (試運転最大)  
 16.603kn (満載航海) 15.77kn      航続距離 33,000浬      船級・区域資格 LR 遠洋  
 船型 船首接付平甲板型      乗組員 48名

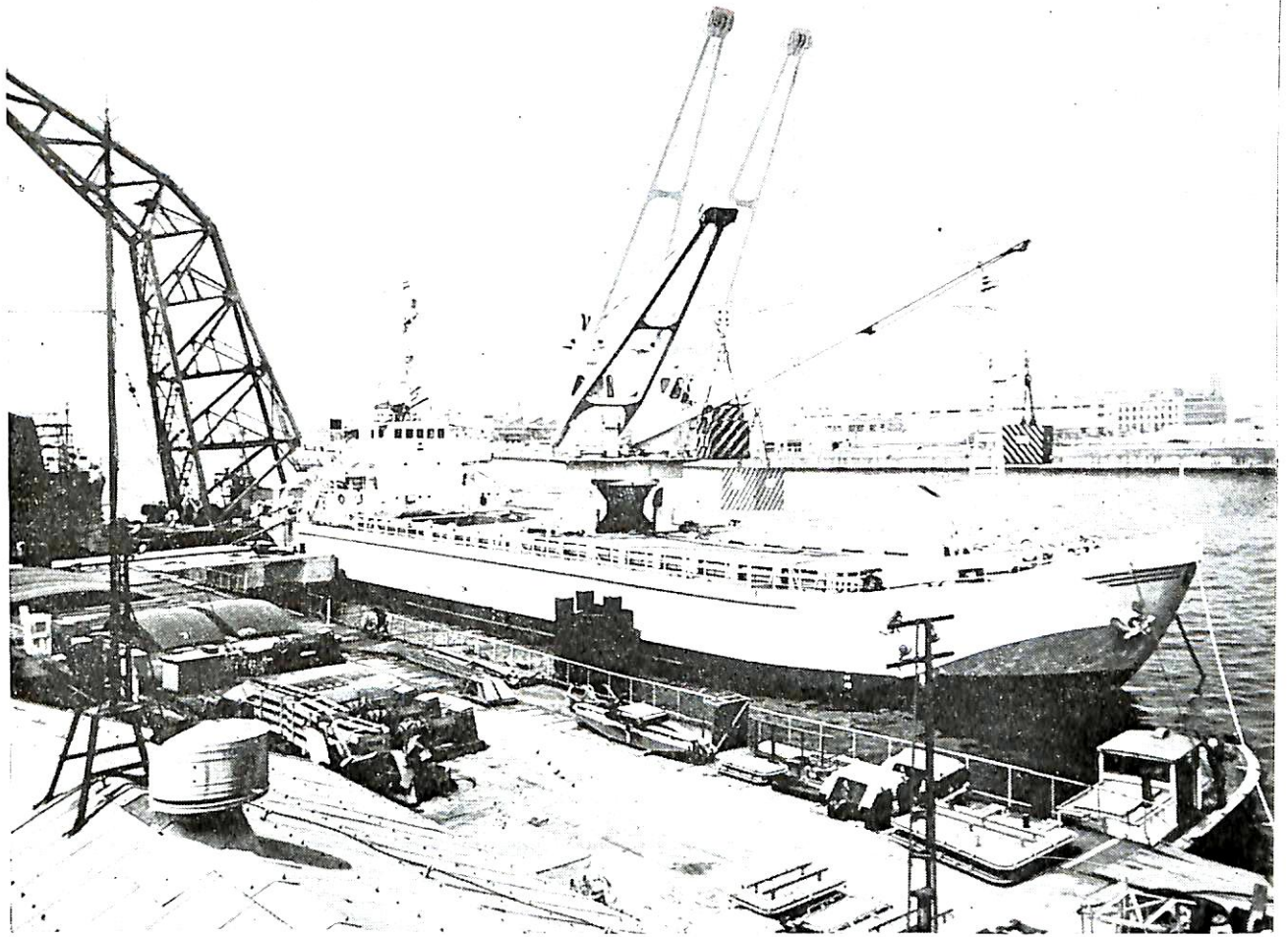
— 22 —

モスネス  
輸出撒積貨物船      MOSNES

船主 A/S Mosbulkers (Kristiansand, Norway)  
 住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第959番船)      起工 48-4-19      進水 48-7-26      竣工 48-11-7  
 全長 256.01m      垂線間長 249.73m      型幅 40.25m      型深 21.99m      満載吃水 16.915m  
 満載排水量 137,962Lt      総噸数 64,731.40T      純噸数 46,004.00T      載貨重量 117,738Lt  
 貨物艙容積 (グリーン) 139,075m<sup>3</sup>      噸口数 9      燃料油槽 6,405m<sup>3</sup>      燃料消費量 155g/PS/h  
 清水槽 480m<sup>3</sup>      主機械 住友重工スルザー 8RND90 型ディーゼル機関×1基      出力 (連続最大)  
 23,200PS (122RPM) (常用) 19,700PS (116RPM)      補汽缶 2,000kg/h×1台      発電機  
 600kW AC×450VHZ×3台      送信機 1,500kW×1台, 80W×1台      受信機 2台  
 速度 (試運転最大) 17.81kn (満載航海) 15.48kn      航続距離 24,600浬      船級・区域資格 NV 遠洋  
 船型 平甲板型      乗組員 43名      同型船 M/V MOSFIELD

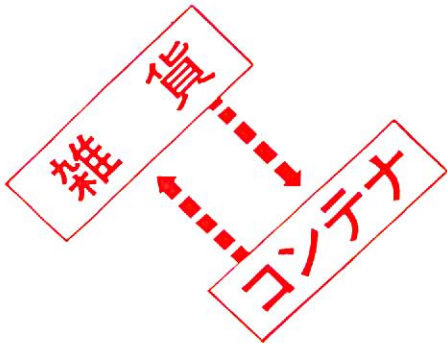






# ワンマンコントロールの ダブルタイプ！

高い稼動効率  
安定した運転  
簡単なダブル運転



# IHI ダブルデッキクレーン

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

快適な居住区をお約束する!!

# 住友ベークライトの船舶用製品

船舶用サニタリーユニット

## 「マリン」シリーズユニット



## 「デコラ」認定化粧板

品名	認定機関							
	NK	NV	NSC	SBG	DTI	LRSS	ABSS	BV
「デコラ」								
「デコラ」ジュニア								
「デコラ」スーパーマリン								
「デコラ」ニューマリン								
「デコラ」FP								
「デコラ」FG								
「ダボナイト」住友								

## 住友ベークライト

交通器材開発部

東京都千代田区内幸町1-2-2・大阪ビル ☎591-9171大代

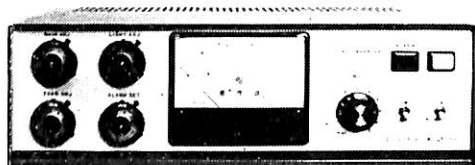
## 大気汚染の監視に



F S - 102B型

## 煤煙監視計

リングエルマン式煤煙濃度測定鏡  
 光電式煤煙監視計 SO<sub>2</sub>連続分析装置  
 光電式%濃度率計 自動制御装置



F S - 505型



投受光器

●納入先

各官公庁、工場、  
病院、試験所、等々

製造元 株式会社 **富士清空工業所**

岐阜市加納栄町通二丁目五番地 TEL. 0582 - (71) - 8727  
 郵便番号 500

# あらゆるパイプのつまりには 成光の化学と機械と技術を……

サニタリー，冷却水パイプ  
スカッパー，ソイルパイプ  
赤い水，赤い湯防止装置  
汚水処理装置保守管理

## 工法

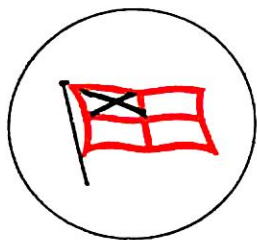
- 内装をはがしません。
- 化学と高圧洗浄機で、スケール・貝類  
へドロを溶解洗浄
- 短時間で作業完成



## 成光工業株式会社

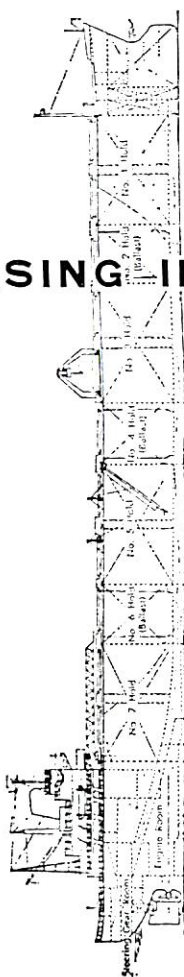
大阪市北区梅ヶ枝町1-1-7  
TEL 06 (361) 3160 〒530  
東京都新宿区百人町2-11-20  
TEL 03 (362) 6896 〒160

当社のスタッフは公害追放の一員として大きな誇りを持っております。



# **DODWELL** Chartering

**SPECIALISING IN**

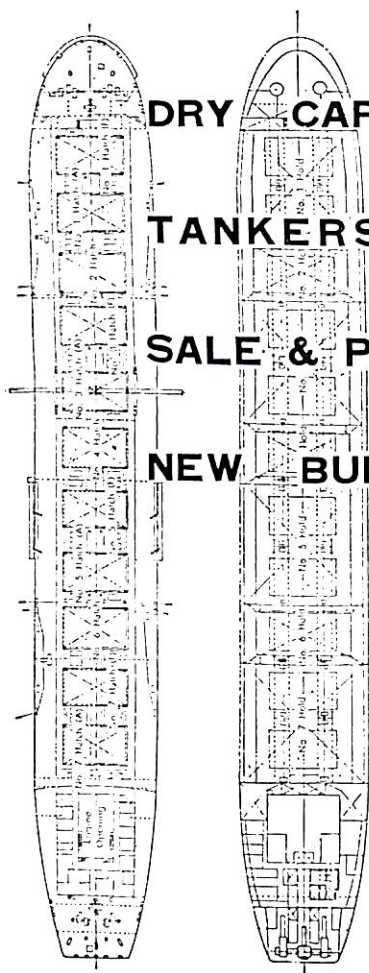


**DRY CARGO**

**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



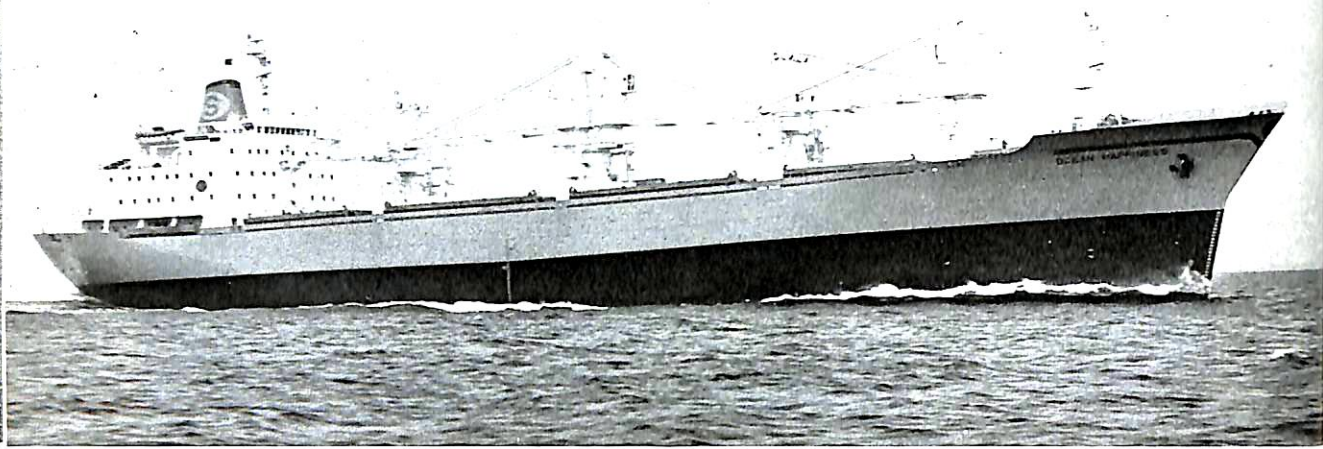
エルウッド ミード  
輸出撒積貨物船 **ELWOOD MEAD**

船主 United International Bulk Carriers Ltd. (Liberia)  
 三菱重工業株式会社広島造船所建造 (第230番船) 起工 48-5-15 進水 48-8-6 竣工 48-10-31  
 全長 261.00m 垂線間長 247.00m 型幅 40.60m 型深 24.00m 満載吃水 57'-9 $\frac{1}{2}$ "  
 満載排水量 148,000Lt 総噸数 59,192.71T 純噸数 45,340T 載貨重量 127,497Lt  
 貨物艙容積 (グレーン) 141,174.6m<sup>3</sup> 艙口数 9 燃料油槽 6,099.8m<sup>3</sup> 燃料消費量 72.0t/day  
 清水槽 698.0m<sup>3</sup> 主機械 三菱スルザー 8RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 23,200PS  
 (122RPM) (常用) 20,000PS (116RPM) 補汽缶 コクラン型 発電機 (ディーゼル駆動)  
 AC 450V×3phase 60Hz×850kVA×3台 送信機 HF (A<sub>1</sub>) 1,200W (A<sub>3</sub>H) 300W (A<sub>3</sub>A/A<sub>3</sub>J) 1,400W  
 受信機 400kHz-29.999MHz (NR EC10A2) 速力 (試運転最大) 17.71kn (満載航海) 14.8kn  
 航続距離 26,000哩 船級・区域資格 AB 船型 平甲板型 乗組員 50名

エッソ シミズ  
輸出油槽船 **ESSO SHIMIZU**

船主 Esso Tankers (Liberia)  
 石川島播磨重工業株式会社相生工場建造 (第2319番船) 起工 48-2-19 進水 48-6-6 竣工 48-10-23  
 全長 170.00m 垂線間長 162.00m 型幅 26.00m 型深 14.35m 満載吃水 10.986m  
 総噸数 17,218.02T 純噸数 10,581T 載貨重量 129,634kt 貨物油槽容積 38,275.4m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 900m<sup>3</sup>×h×9m×4台 デリクブーム 5t×2台 燃料油槽 "A" 221.4m<sup>3</sup>  
 "C" 2,139.4m<sup>3</sup> 燃料消費量 37.7Lt/day 清水槽 428.7m<sup>3</sup> 主機械 IHI スルザー 7RND68 型  
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 10,395PS (144.8RPM)  
 補汽缶 (上) IHI FORCED DRAFT oil Fired 2缶 Water tube ADMTYD ボイラー×1台 発電機  
 (ディーゼル駆動) 610kW×AC×60Hz×450V×3台, 720rpm920HP 送信機 A<sub>1</sub> 1.2kW, 50W 各1台  
 A<sub>2</sub> 130kW×1台 速力 (試運転最大) 16.32kn (満載航海) 15.80kn 航続距離 19,300哩  
 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 35名





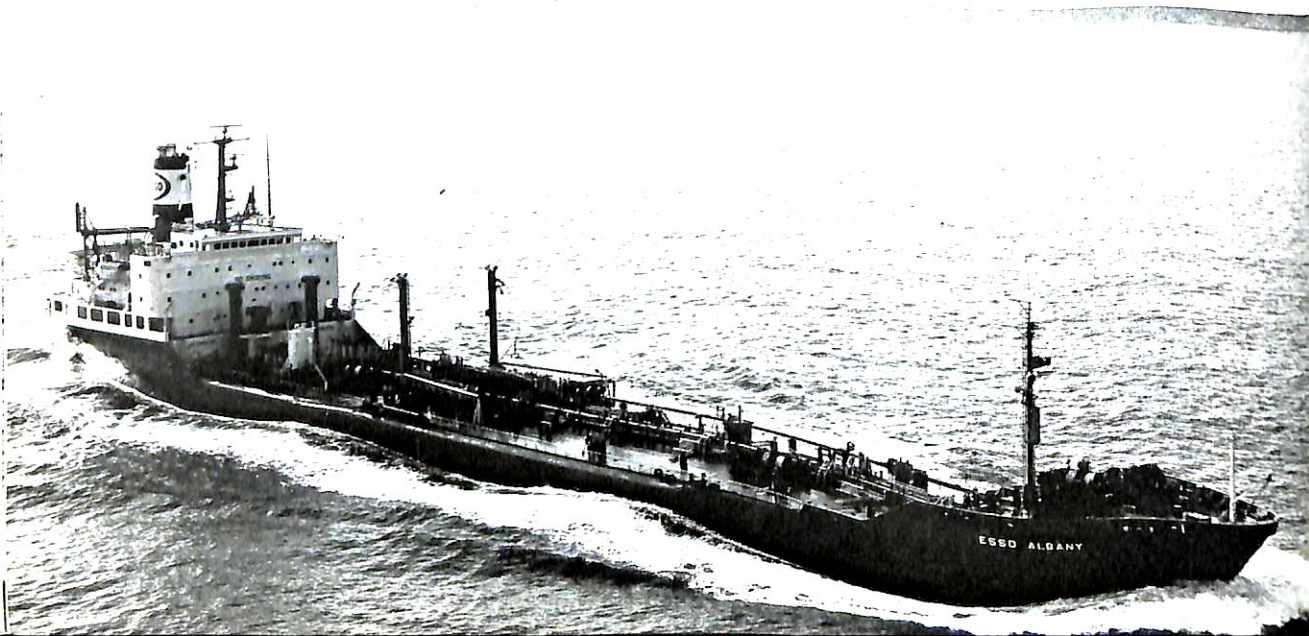
オーシャン ハッピーネス  
輸出貨物船 OCEAN HAPPINESS

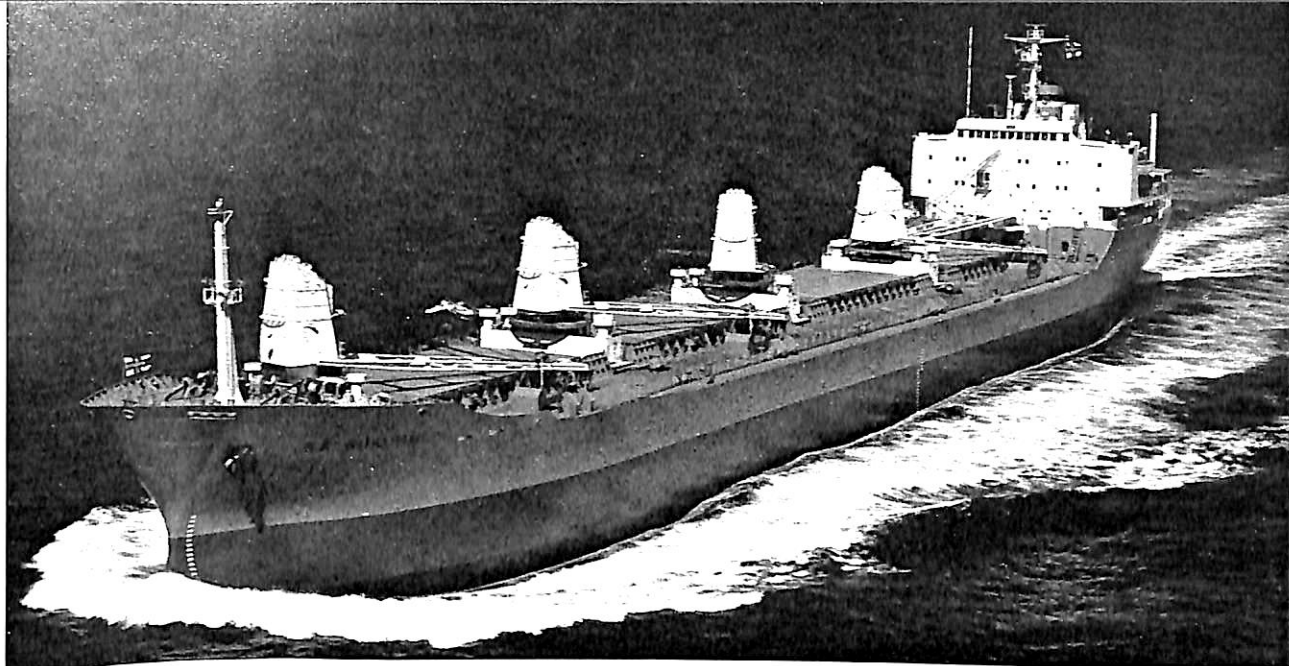
船主 Prima Shipping & Enterprises Co. (Liberia)  
 三菱重工株式会社下関造船所建造 (第708番船) 起工 48-4-5 進水 48-7-2 竣工 48-10-24  
 全長 163.72m 垂線間長 152.00m 型幅 22.86m 型深 14.40m 満載吃水 10.738m  
 満載排水量 27,004Lt 総噸数 13,687.10T 純噸数 8,026T 載貨重量 19,928Lt 貨物艙容積  
 (ペール) 26,659m<sup>3</sup> (グリーン) 28,380m<sup>3</sup> 艙口数 9 デッキクレーン 20t×1台, 12.5t×2台  
 燃料油槽 1,820.7m<sup>3</sup> 燃料消費量 39.2Lt/day 清水槽 350m<sup>3</sup> 主機機 三菱スルザー 6RND76型  
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM) (常用) 10,800PS (118RPM)  
 補汽缶 コ克蘭型 1,200kg/h 発電機 500kW×3台 送信機 (主) 400W (補) 700W  
 受信機 (主) (補) 全波式 速力 (試運転最大) 20.00kn (満載航海) 17.60kn 航続距離 14,500浬  
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 50名 同型船 OCEAN HARMONIA, OCEAN HOPE

— 28 —

エッソ アルバニー  
輸出油槽船 ESSO ALBANY

船主 Esso Tankers Inc. (Liberia)  
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4365番船) 起工 48-5-31 進水 48-8-11 竣工 48-11-9  
 全長 161.20m 垂線間長 152.00m 型幅 23.50m 型深 12.75m 満載吃水 9.814m  
 満載排水量 28,463Lt 総噸数 12,805.92T 純噸数 7,578T 載貨重量 22,367Lt  
 貨物油槽容積 26,349m<sup>3</sup>, 930,517ft<sup>3</sup> 主荷油泵 1,300m<sup>3</sup>/h×11kg/cm<sup>2</sup> デリックブーム 5t×2台  
 2t×1台 燃料油槽 66,843ft<sup>3</sup> 燃料消費量 35.3t/day 清水槽 6,657ft<sup>3</sup> 主機機 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) 8,600PS (140RPM)  
 補汽缶 日立二軸水管ボイラ 発電機 (主) 自己通風全閉型 687.5kVA (550kVA) AC 450V×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) 15.615kn  
 (満載航海) 15.0kn 航続距離 10,000浬 船級・区域資格 ABS 遠洋 船型 一層甲板型  
 乗組員 36名 同型船 ESSO GUAM (別項参照)





スクンビ  
輸出撒積貨物船 **S. A. SUKUMBI**

船主 South African Sugar Carriers (PTY) Ltd. (R.S.A.)  
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第985番船) 起工 48-5-11 進水 48-7-25 竣工 48-11-9  
 全長 178.842m 垂線間長 170.00m 型幅 23.20m 型深 13.70m 満載吃水 9.849m  
 満載排水量 32,626t 総噸数 16,459.34T 純噸数 9,082.09T 載貨重量 25,501kt  
 貨物艙容積 (グレーン) 32,302.6m<sup>3</sup> 艙口数 4 デッキクレーン 10t×5台 燃料油槽 1,871.2m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 42.39Lt/day 清水槽 387.5m<sup>3</sup> 主機械 住友スルザー 6RND76 型ディーゼル機関×1基  
 出力 (連続最大) 12,000BHP (122RPM) (常用) 10,800BHP (118RPM) 補汽缶 ストンペーパー 7245  
 1.5t/h×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 450V×500kVA×625BHP×3台 送信機 (主) 1.2kW SSB  
 (補) A<sub>1</sub> 50W, A<sub>2</sub> 130W 受信機 (主) 全波 (補) 全波 速力 (試運転最大) 17.292kn  
 (満載航海) 15.625kn 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型  
 乗組員 48名 (別項参照)



JIS (NK)・LR・AB・BV規格

# 船舶用ケーブル

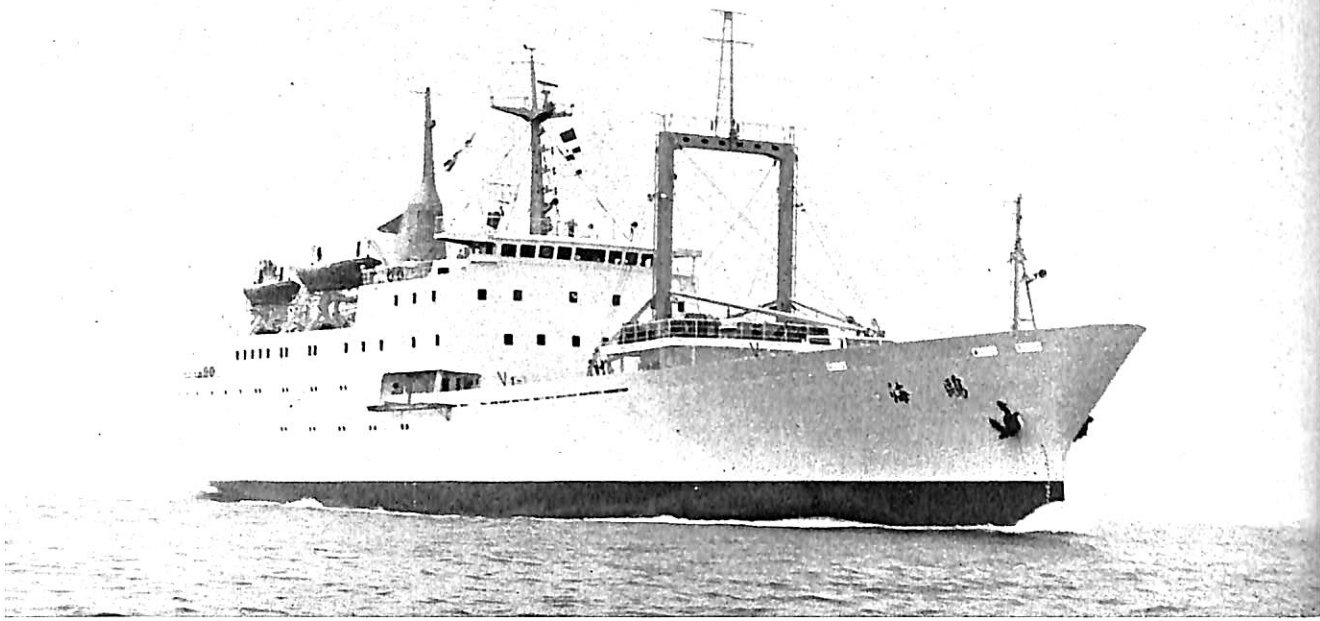
特長

- 船価を下げる
- 艙装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



輸出貨客船 海鷗  
HAIYOU

船主 中国機械進出口総公司  
 四国ドック株式会社建造 (第762番船) 起工 48-2-19 進水 48-4-14 竣工 48-7-26  
 全長 100.50m 垂線間長 93.00m 型幅 15.50m 型深 9.00m 満載吃水 5.676m  
 総噸数 3,342.73T 純噸数 1,618.46T 載貨重量 3,279.48kt 貨物艙容積 (ベール) 4,361m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 4,867m<sup>3</sup> 艙口数 3 デリックブーム×4台 燃料油槽 439.1m<sup>3</sup> 燃料消費量 15t/day  
 清水槽 292.7m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 6K42EF 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 4,100PS  
 (227RPM) (常用) 3,720PS (220RPM) 主汽缶 立型横煙管丸ボイラー 6kg/cm<sup>2</sup> 1基  
 発電機 自己通風防滴自動式 3基, 300kW×AC385V×50Hz 送信機 (主) 800kW×1台 (補) 75W  
 受信機 全波トリプルコンソール卓上 速力 (試運転最大) 16.05kn (満載航海) 14.50kn  
 航続距離 6,147浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 全通船楼船機関中央型 乗組員 49名  
 旅客 100名 Deck Crane 5kt×3m/min 1基

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 東京都港区白金台4-9-19K.T.C.ビル 電話(446)6283  
 出張所 広島・神戸・長崎



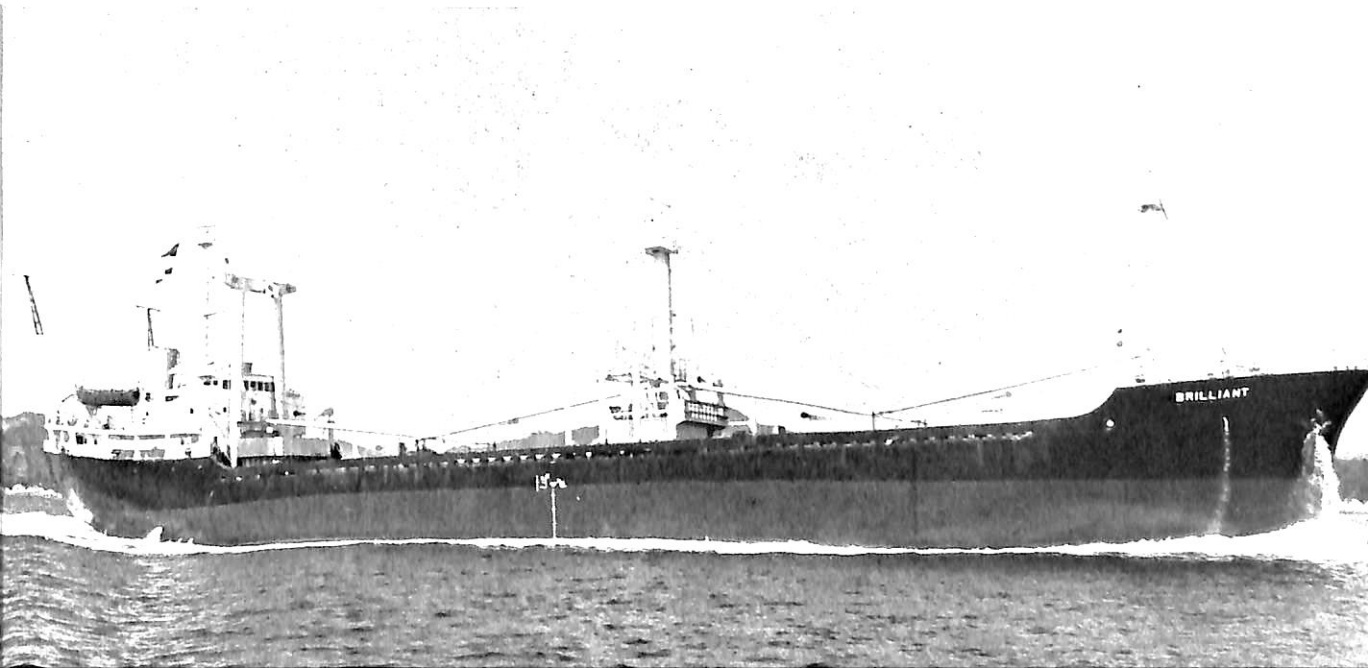


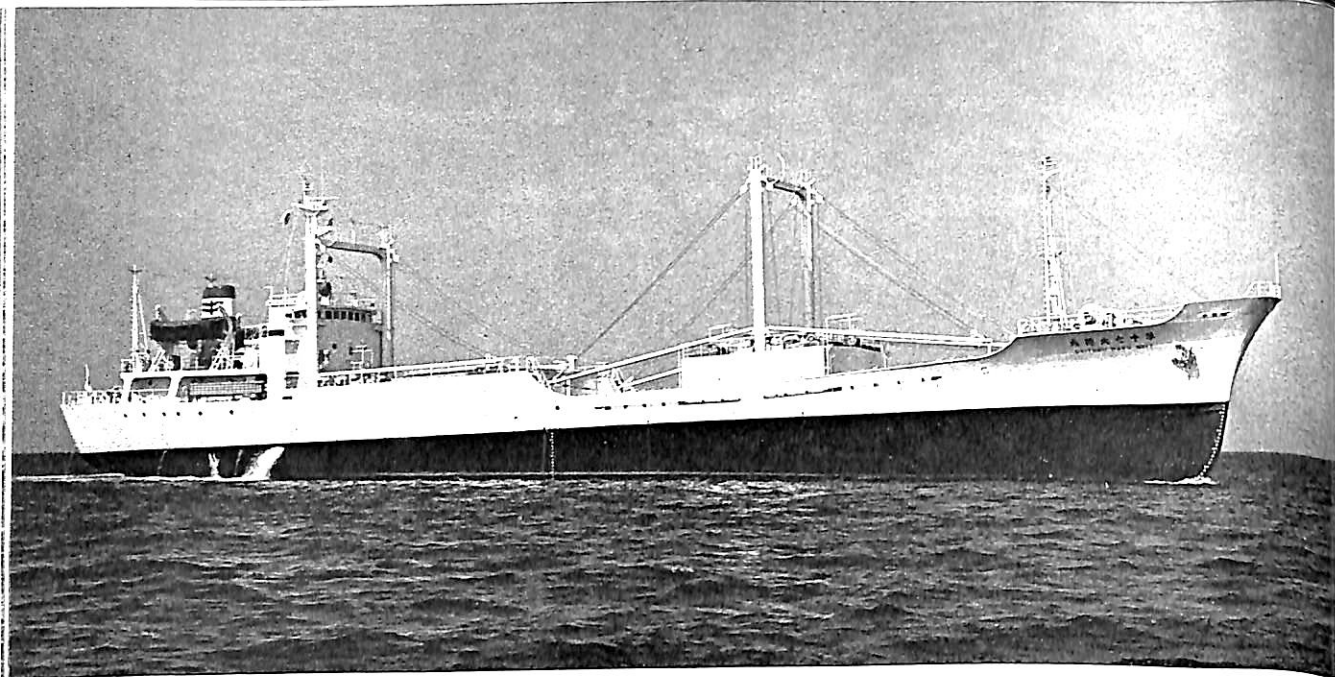
エバー プロモーター  
輸出撒積貨物船 **EVER PROMOTER**

船主 Ever Promoter Line. (Panama)  
 東北造船株式会社建造 (第148番船) 起工 48-2-5 進水 48-9-7 竣工 48-12-7  
 全長 145.25m 垂線間長 135.00m 型幅 19.50m 型深 11.85m 満載吃水 8.77m  
 満載排水量 16,365.82kt 総噸数 8,399.35T 純噸数 5,129.57T 載貨重量 12,384.33kt  
 貨物艙容積 (ベール) 16,441.8m<sup>3</sup> (グレーン) 18,097.2m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 5t×6台  
 10t×6台 燃料油槽 1,490m<sup>3</sup> 燃料消費量 28.34/day 清水槽 263.2m<sup>3</sup> 主機機 日立 B&W  
 6K62EF 型ディーゼル機関×1台 出力 (連続最大) 8,300BHP (144RPM) (常用) 7,600BHP (140RPM)  
 補汽缶 7kg/cm<sup>2</sup> Working Pressure 発電機 525kVA (420kW), 445VA AC 3-phase 60EZ×2台  
 送信機 1kW×1台 受信機 全波×1台 速力 (試運転最大) 18.818kn (満載航海) 16.0kn  
 航続距離 14,851浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首樓付平甲板型 乗組員 37名  
 同型船 EVER PIONEER

ブリリアント  
輸出貨物船 **BRILLIANT**

船主 Brilliant Shipping S.A. (Panama)  
 今治造船株式会社今治工場建造 (第313番船) 起工 48-4-11 進水 48-9-18 竣工 48-10-26  
 全長 105.57m 垂線間長 98.60m 型幅 16.33m 型深 8.40m 満載吃水 6.821m  
 満載排水量 8,566.001kt 総噸数 3,948.21T 純噸数 2,819.79T 載貨重量 6,547.91kt  
 貨物艙容積 (ベール) 8,000.21m<sup>3</sup> (グレーン) 8,421.48m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台  
 燃料油槽 585.73m<sup>3</sup> 燃料消費量 11.86t/day 清水槽 414.68m<sup>3</sup> 主機機 阪神 6LU50A 型  
 デーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM) (常用) 3,230PS (218RPM)  
 補汽缶 (株) 大阪ボイラー製作所, コ克蘭コンボジット型 450kg/h×7kg/cm<sup>2</sup>, 排ガス 450kg/h×7kg/cm<sup>2</sup>  
 発電機 165kVA×2台 送信機 (主) MF 500W (補) MF 受信機 (主) 全波 (補) 全波  
 速力 (試運転最大) 15.332kn (満載航海) 12.700kn 航続距離 11,590浬 船級・区域資格  
 NK NS\* MNS\* 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 28名 同型船 DUKE





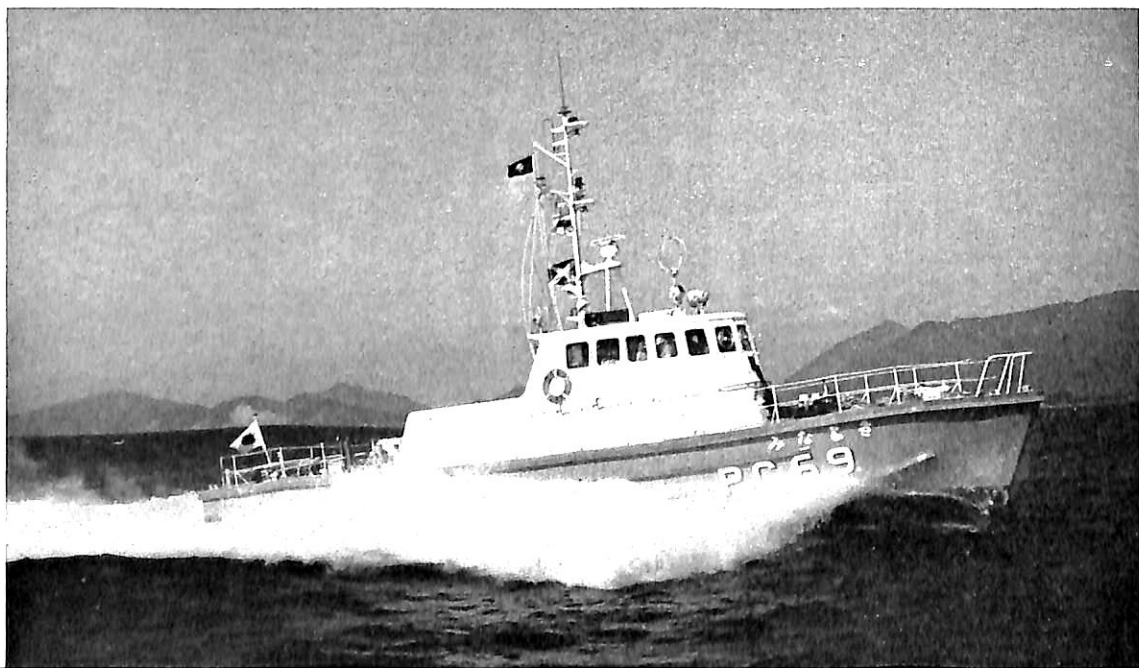
冷凍運搬船 第17大徳丸 徳丸海運株式会社  
DAITOKU MARU No.17

株式会社日杵鉄工所日杵造船所建造 (第865番船)	起工 47-12-12	進水 48-3-8	竣工 48-4-28
全長 89.150m	垂線間長 83.000m	型幅 12.800m	型深 6.500m
満載排水量 3,815.00t	総噸数 1,529.55T	純噸数 832.51T	満載吃水 5.510m
船口数 3	魚艀容積 2,550.03m <sup>3</sup>	魚獲量 1,318.37T	載貨重量 2,493.43t
燃料消費量 12.9/day	清水槽 157.20m <sup>3</sup>	主機械 神戸発動機 6UET45/750	過給機 空氣冷却器付 堅型車動
2サイクル D 機関 1基	出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM)	(常用) 3,220PS (218RPM)	燃料油槽 616.15m <sup>3</sup>
補汽缶 川崎重工 USR-5E 型 500kg/h	(常用) 7kg/cm <sup>2</sup>	發電機 300kVA × 445V 2基	速力 (試運転最大) 17.945kn
送信機 NSD-1516BL, NSD-1129A	受信機 NRD-1EL, NRD-1001	船級・区域資格 NK	船型 長船尾楼型
(満載航海) 15kn	航続距離 15,000浬		
乗組員 28名	同型船 豊徳丸		

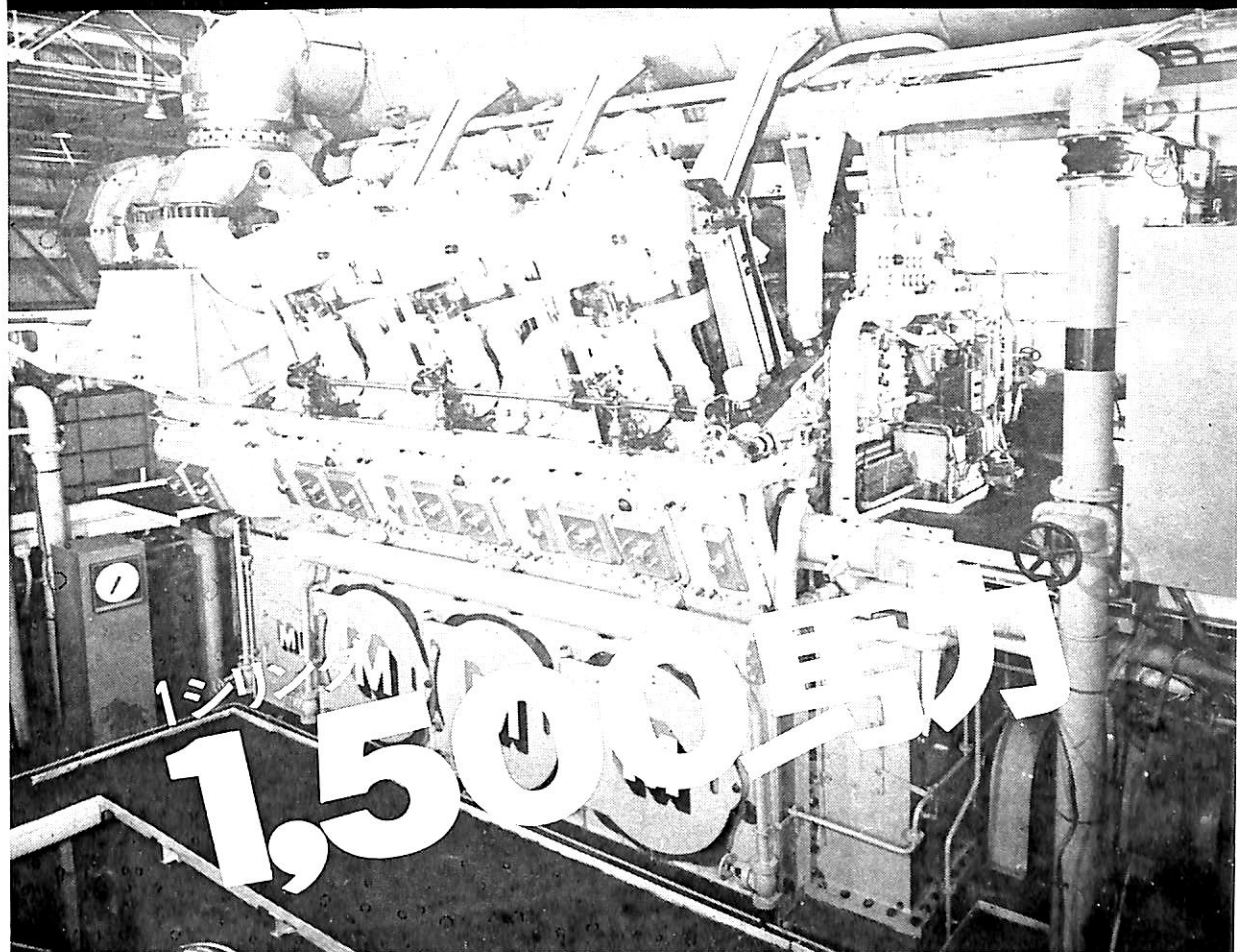
— 32 —

巡視艇 きよなみ 海上保安庁  
KIYONAMI

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第737番船)	起工 48-7-12	進水 48-8-20	竣工 48-10-30
全長 21.00m	垂線間長 20.00m	型幅 5.30m	型深 2.70m
満載排水量 45.91t	総噸数 67.17T	純噸数 17.52T	満載吃水 1.23m
主機械 池貝メルセデスベンツ MB820Db	ディーゼル機関 × 2基	出力 (連続最大) 1,100PS × 2	燃料消費量 175gr/h
(1,400RPM) (常用) 950PS × 2 (1,400RPM)	發電機 ヤンマー NS110-24B × 1台, 9.5PS × 2,200rpm	速力 (試運転最大) 26.59kn	
6Hz5kVA	送信機 MS-CM, 10E-SSB × 1台	受信機 MS-CV10H <sub>3</sub>	船型 角型
(満載航海) 25kn	航続距離 267浬 (25kn)	船級・区域資格 JG 沿海	
乗組員 10名	同型船 はるづき, きよづき, うらづき	レーダー 7吋 × 1台	



# 船舶推進機関の新時代をひらく MITSUBISHI V60M 高出力4サイクル中速ディーゼル機関



## ハイパワー化!! 保守整備の省力化!!

近年の海上輸送の合理化にともない、船舶は「用途」「大きさ」「スピード」において多様化の傾向にあります。その結果、船舶に搭載する推進機関も、その「出力範囲」「プロペラ回転数」の多様化が要求されております。

この要求に応じるため、世界にはこるエンジン生産実績をもつ三井造船の技術は、画期的な中速ディーゼルエンジン「三井V60M」を開発しました。このエンジンは、ロボットによるヒストンの解放をはじめ、主軸受の解放、吸排気弁の解放など保守整備の自動化を徹底的に推し進めた、全く新しい構想のエンジンです。

三井V60Mによる、キャードフロントは同一機種で、あらゆるプロペラ回転数の選択が可能で、しかも、その配列によっていかなる所要馬力にもお応えすることができます。また、陸用発電機関などにも、巾ひろくその用途が期待されています。



人間と技術の調和に挑む

## 三井造船

東京都中央区築地5丁目6番4号



# どんな天候の日でも 操舵室の窓には 快適な視野をお約束!

結露・氷結防止作用、融雪作用のある安全ガラス—

## ヒートライト® C

逆巻く荒波、飛び散るしぶき、吹きつける氷雪、ブリッジや操舵室の窓はどうしても、くもりがちです。でもヒートライトCの窓なら、いつでも快適な視野で航行できます。

ガラス表面に、薄い金属膜をコーティングして、通電発熱させることで、くもりだけでなく、氷結を防ぎ、融雪もします。もちろん金属膜は透視のさまたげにはなりませんし、被膜の保護や感電防止は万全です。また合せガラスですから、まんにち割れても破片の飛び散りがありません。合せガラスの安全性に、結露、氷結防止作用、融雪作用をプラスしたヒートライトCは、ブリッジや操舵室には欠かせない窓ガラスです。



## ヒートコントローラー

あわせて、ヒートライト製品の姉妹品、ヒートコントローラーのご使用をおすすめします。ヒートコントローラーは、自動的に使用適正温度を保ちますので、ON・OFFの手間がいりません。

## 旭硝子

本社 100 東京都千代田区丸の内2-1-2(千代田ビル)  
電話 (03)218-5339 (小橋機材営業部)  
支店 東京・大阪・福岡・名古屋・札幌・仙台・広島

カタログ請求券  
船の科学誌



MS ROYAL VIKING SKY

MS Royal Viking Sky in Trondheim.

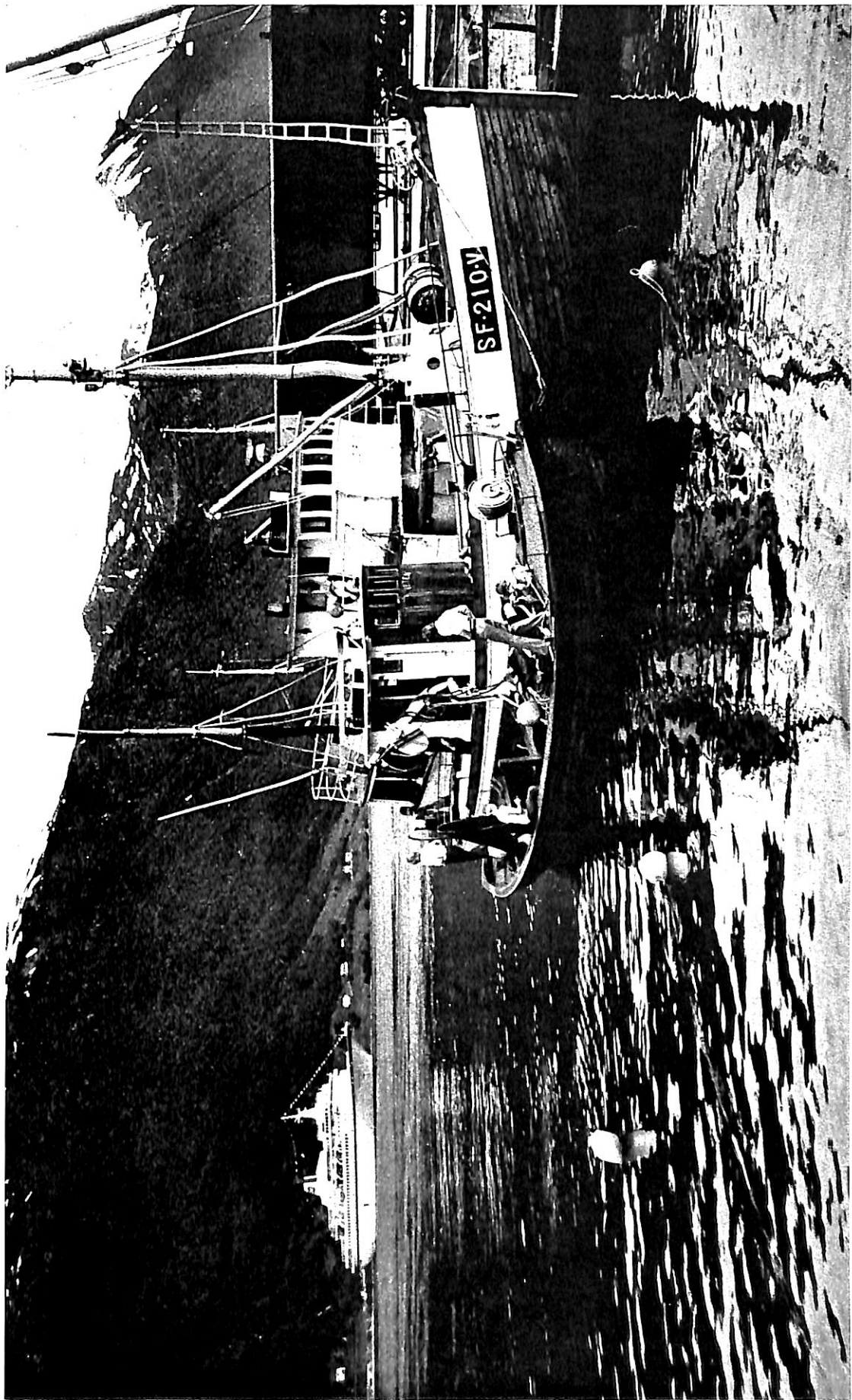
写真集 (1)

速水育三氏提供



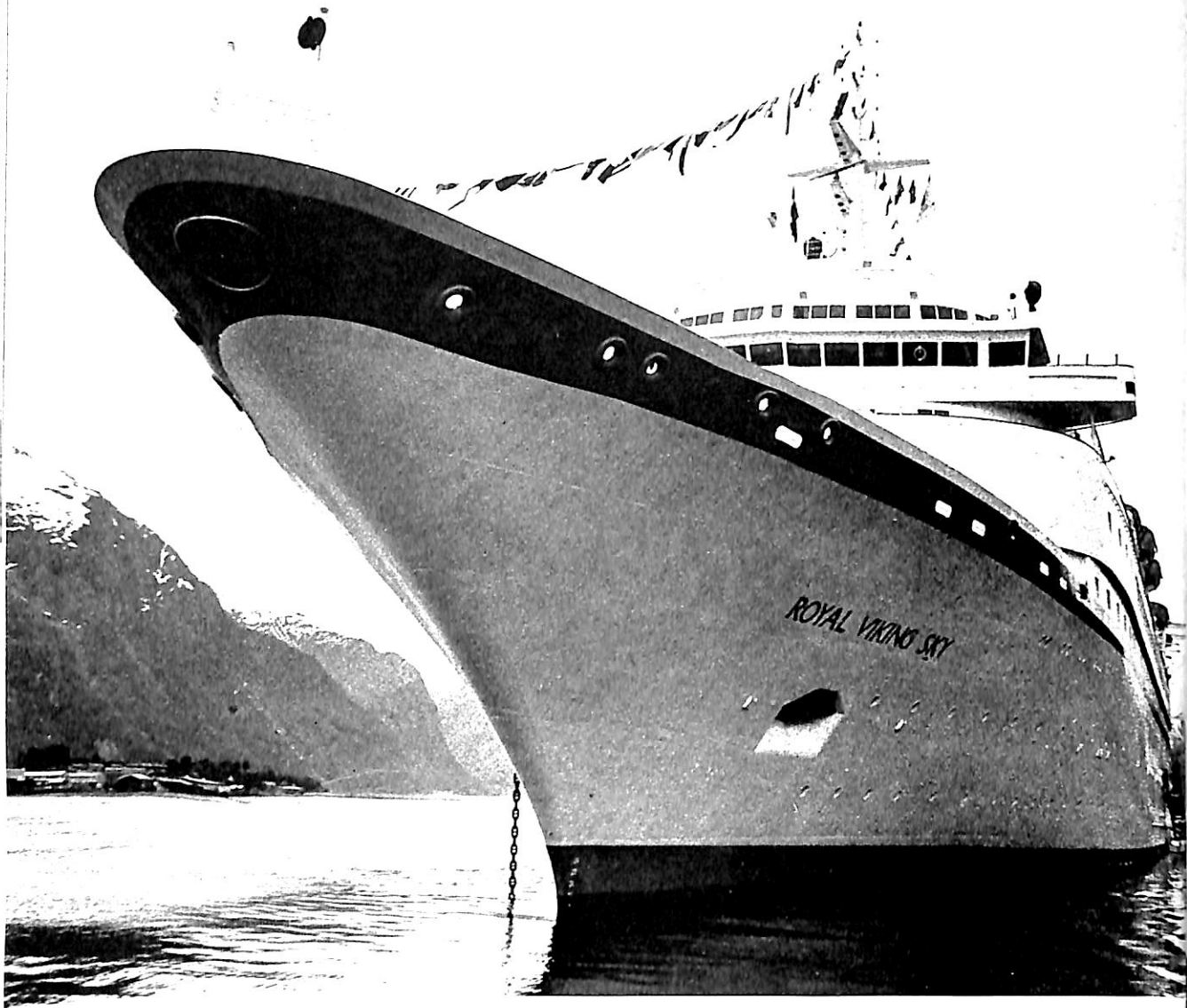
MS ROYAL VIKING SKY

Royal Viking Sky and Royal Viking Sea under fitting out in June 1973.



MS ROYAL VIKING SKY

Anchor in the Norwegian fjord.



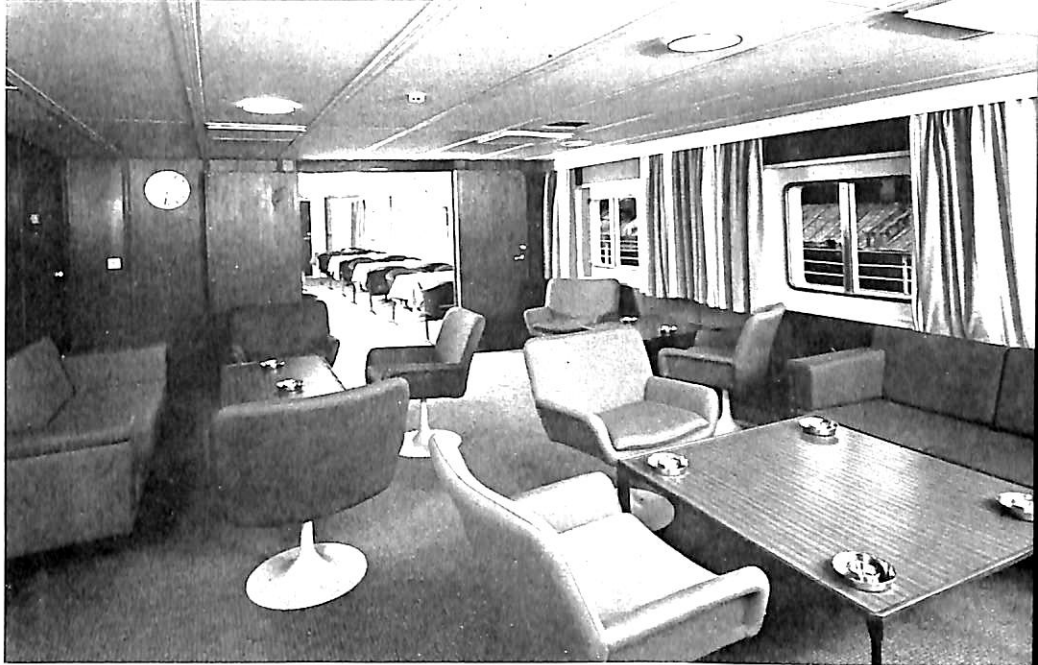
Anchor in the norwegian fjord.



MS ROYAL VIKING SKY

Captain Day Room





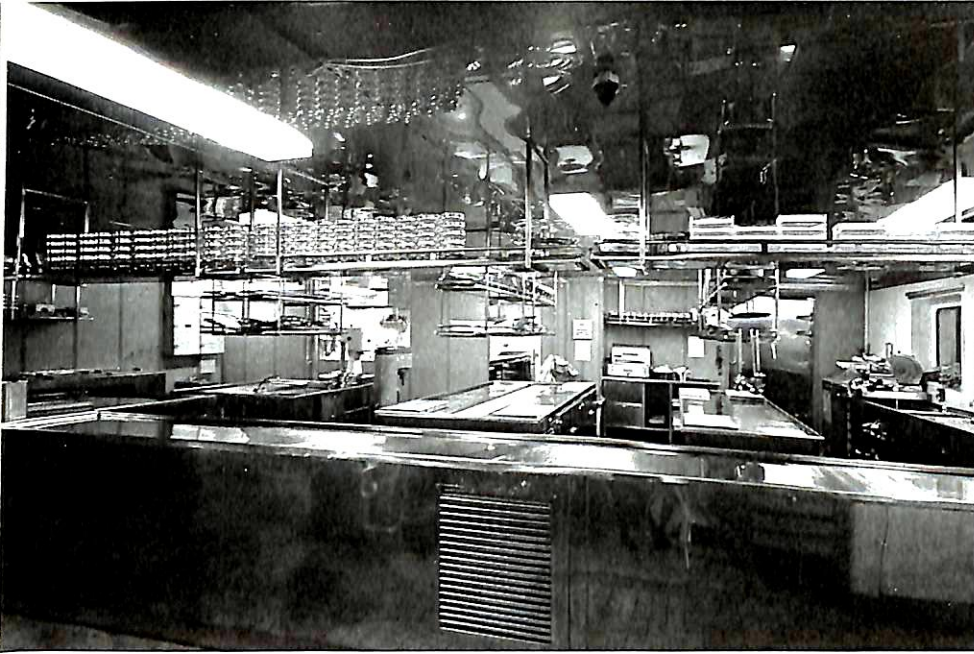
Officer's Mess  
& Day Room



Crew's Day Room



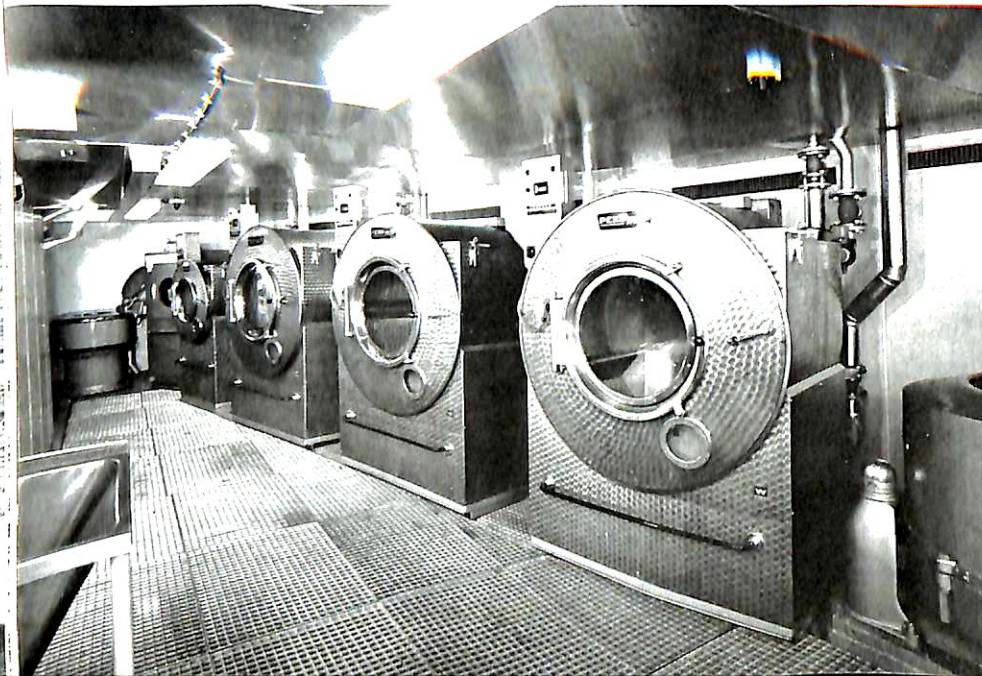
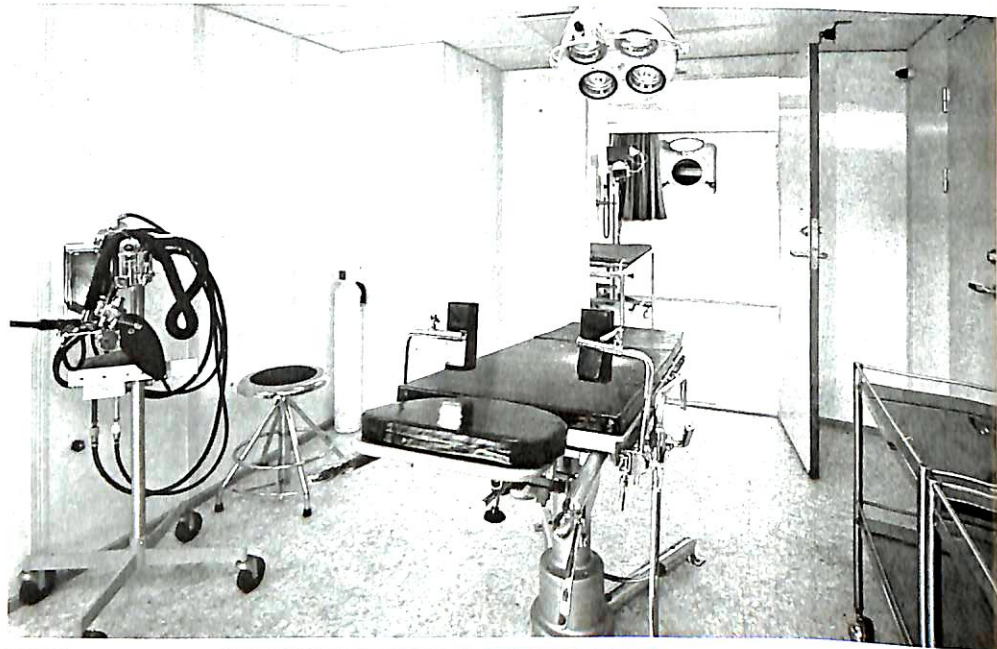
Printing office



Galley

— 40 —

Operating Room



Laundry

# 11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  
11月

5日(月)○アラブ産油国の供給削減で、ペルシャ湾積み日本向けの原油輸送に就航中の超大型タンカーが、3分の2の積荷しただけでペルシャ湾を出港、供給削減の影響が日本向けの輸送に現われた具体的な例で、関係筋は大きなショックを受けた。

●アラブ石油輸出国機構加盟の産油10カ国は、対イスラエル戦略のため、11月の原油生産を9月の実績に比べ25%減産し、12月からはさらに5%減産強化すると発表。アブダビ政府も、わが国がもっている権益の原油生産を25%減産するよう指示。こうした動きに対応して国際石油資本の日本の石油会社に対する供給削減通告が相次いだ。

8日(木)○運輸技術審議会は船舶部会を開き、“百万重量トン型タンカーの建造に関する総合的な技術開発方策について”の答申案作成で、研究開発課題、同体制等の最終的な詰めを行なった。

○通産省は、今後国内の紙不足が深刻化するのみで、原料供給先の新規開発を進め輸入原料の増大を図る方針。このため海運会社に大型チップ船、パルプ船の建造を呼びかけている。

12日(月)○海運各社は、アラブ産油国の供給削減が世界的に船舶燃料油不足を招いている事態のなかで、関係各省はじめ石油連盟に「船舶向け燃料油の安定供給」を要望。

○日本船舶輸出組合は10月中の輸出船契約実績を発表した。それによると57隻、422万総トン、4,443億5,800万円に達した。これは今年の最高を記録した9月の3,687億2,400万円を上回るもので、昨年12月の5,040億円に次ぐ史上2番目の月間記録となった。この結果、本年4～10月の受注高は361隻、1,642万総トン、1兆7,560億7,600万円に達した。これは前年同期比でトン数、金額3倍強となっている。

○ロイド船級協会は73年7月1日現在の世界の船腹量を集計した。同日現在の世界の船腹量は2億8,990万総トンで、この1年間に8%増加した。最も船腹量を増やしたのはリベリアとギリシャで、前者は546万総トン、後者は397万総トン、それぞれ保有量を増加した。

○大蔵省は為替管理の一部を緩和し、引き渡し前に入る円建て輸出代金の円転規制を撤廃し

た。造船業界はこれを歓迎している。今回これが緩和されたのは、国際収支の赤字が続き手持保有外貨が減少傾向をたどっているため。

14日(水)○運輸省海運局は、海運造船合理化審議会海運対策部会に、55年度までの船腹需要見通しを説明した。それによると55年度の所要船腹量は、53年度以降のGNP年平均伸び率を8%とした場合は9,974万総トン、同9.4%とした場合10,400万総トン、同11.0%とした場合10,900万総トンとなる。

○運輸省船舶局は、石油消費規制や節電で造船所および関連メーカーに大きな影響の出るおそれがあるので、各社の電力、石油の使用実績や今後の必要量を調査し、通産省と連絡をとりながら対策を打ち立てる考えである。

15日(木)○運輸省は、49年9月末現在で中核6社の外国用船に占める仕組船、チャーター・バックの割合を調査した。これによると、外航船腹476隻、1,800万重量トンのうち仕組船は隻数で12%、トン数で15.3%チャーター・バック船は隻数で14.3%、トン数で10.2%となった。

16日(金)●政府は石油危機を切り抜けるため、6項目の石油緊急対策要綱を閣議決定した。骨子は、行政指導による鉄鋼など大口需要産業への供給削減、マイカー自粛等節約運動、総需要を抑え不当利益を防止するなど。これと合わせ官庁の節約対策や、民間企業、国民に呼びかけるキャンペーンを決め、田中首相を本部長とする緊急石油対策推進本部を内閣に設置した。

25日(日)●田中首相は第2次内閣の第1回改造を行ない同時に新しい自民党役員顔ぶれを決めた。

26日(月)○日本/北米太平洋航路にコンテナ船を配船している中核体6社は、船用燃料油不足の対応策を検討しているが、第1次対策として“航海スピードの2ノット減速”を実施する。実施時期は今後の燃料油の需給事情をみながら決めるが、早ければ12月配船から切り替える。

30日(金)●政府は「国民生活安定緊急措置法案」について、①価格凍結措置は物価統制令改正に移す②不当利益には課徴金を取る、③安定カルテルを認める、などに修正することを決めたが、緊急石油対策推進本部では、安定カルテルを公認する印象を避けるため、さらに原案の「共同行為」の字句を削除。課徴金の取り方も一部修正したうえで、「石油需給適正化法案」とともに閣議決定された。

## 石油エネルギー問題の深刻化

当面の石油エネルギー問題に対処するため、政府は次の要綱を閣議決定した。

石油緊急対策要綱（閣議決定）昭和48年11月16日

今回のアラブ産油国の石油生産制限に伴うわが国への石油供給の削減は、このまま推移すれば国民生活およびわが国経済全般に大きな影響を及ぼすものと考えられる。よって、このような事態に対処し、わが国経済社会の混乱を防止するとともに国民生活への影響を最小限にとどめるため、下記の緊急対策を総合的に実施することとする。

### 記

#### 1. 基本方針

現在の緊急事態に対処するためには、官公庁、企業、個人など国をあげての協力と国による効果的な施策の実施が不可欠であるので、緊急対策として、石油等のエネルギーに関する節約運動の展開、強力な行政指導、国民経済および国民生活の安定確保のため必要な緊急立法の提案等、石油等の需要を減少させる施策を総合的に実施するとともに、これに見合って総需要抑制策を強化するほか、エネルギー供給の確保について最大限の努力を行なう。

なお、これらの実施にあたっては、特に国民生活への影響を最小限にとどめるよう配慮する。

#### 2. 消費節約運動の展開

諸外国においても、各種のエネルギー消費抑制のための措置が採られているというような事態にかんがみ、国民全体が相協力してこの緊急事態に対処するため、官公庁の石油等の使用節約について特別の申し合わせを行なうとともに、産業界、一般国民等に対し、室内温度の適正化（20°C）、広告用装飾用照明の自粛、不要不急のマイカー使用の自粛、高速道路における高速運転の自粛、不要不急の旅行の自粛、週休2日制の普及促進等をはじめとする、石油等の消費節約のための全国的な運動を展開する。

また、石油販売業者、電気事業者その他各産業団体に対し、具体的なエネルギー節約の仕方に関する広報活動を行なうことを要請する。

#### 3. 行政指導の実施

(1) 緊急に石油および電力の使用節減を図るため、本年11月20日から強力な行政指導を実施する。なお、この場合一般企業の節減率は、さしあたり12月末までは、国民生活や経済社会への急激な影響を避けるため、10%とす

る。

(2) (1)の指導の実効性を確保するため、石油については石油を大量に使用する産業およびこれに関連の深い産業に属する大企業について、電力については、契約最大電力3,000kW以上の需要家について、特段の指導を行なうとともに、輸出入の管理、風俗営業、大規模小売店舗業等の営業時間の短縮、深夜のテレビジョン放送の自粛、観光バス等レジャー輸送の抑制、給油所の休日営業の自粛等を実施するよう、既存法令を背景とする行政指導等により極力需要の抑制等を行なう。

(3) 以上の行政指導等に伴う便乗値上げを防止し、不当利得を排除するため強力な施策を講ずるとともに、一般家庭用をはじめ、農林漁業用、鉄道等の公共輸送機関用、病院等の公共性の高い施設の石油等については、その適正な必要量の確保に努める。

また、中小企業等への影響を最小限にとどめるため、中小企業向け石油の確保を行なうよう石油販売業者に対する指導を行なうとともに、石油供給削減に伴う波及効果として、生活必需物資、医療用物資、農林漁業用物資や中小企業向け物資の需給に与える影響を最小限にとどめるよう早急に所要の措置を検討する。

#### 4. 国民経済および国民生活の安定確保のため必要な緊急立法の提案

石油の大幅かつ急激な不足に伴う混乱を回避し、国民生活の安定、国民経済の円滑な運営を図るため、必要な緊急立法を次期通常国会冒頭に提案する。

#### 5. 総需要抑制策および物価対策の強化

石油等の供給削減に伴う物資の需給ひっ迫、物価の異常な上昇等の事態を回避するため、「生活関連物資の買占めおよび売惜しみに対する緊急措置に関する法律」の適用品目の拡大その他の物価対策の強化を図るとともに、総需要の抑制策を強化する。また、この緊急事態に便乗した不当利得の発生や社会および経済秩序の混乱を防止するため、適切な措置を講ずる。

#### 6. エネルギー供給の確保のための努力

以上の措置と併行して、石油供給の確保を図るため官民協力し、外交面を含め、あらゆる面において最大限の努力を行なうとともに、海外および大陸棚における石油資源の開発を強力に推進する。

なお、電力についても原子力発電の積極的推進、水力発電、地熱発電、石炭火力発電の開発および活用を図るとともに、電源地帯整備について特段の措置を講ずる。

さらに、わが国エネルギー資源の長期的安定供給を確保するための、核融合、太陽エネルギー等、豊富かつ無公害の新エネルギー技術の開発を促進する。

参考資料

わが国造船および造船関連工業の石油消費量  
石油消費量 (kl/月) 電力消費量(万kWh)

造船業	35,000	15,000
	(重油29,000, 灯油 2,600 潤滑油 800, その他 2,600)	
関連工業	18,000	7,900
	(重油15,000, 軽油 1,300 揮発油1,000, その他700)	
計	53,000kl/月	22,900万kWh

アジア、太平洋造船専門家会議の開催

昭和48年11月13日(火)より15日(木)まで、外務省国際会議場において「アジア、太平洋造船専門家会議」が、外務、運輸両省共催のもとに開催された。本件会議の概要等は以下のとおりである。

1. 目的と性格

本件会議は、アジア、太平洋地域を中心とする諸国間における造船業および造船関連工業の振興と地域協力を計るための各国政府レベルの専門家会議であり、本件会議は、第4回 ASPAC 閣僚会議においてわが国が提案し、各国の支持を得て成立したアジア、太平洋海洋協力計画に基づいて行なわれるものであるが、前2回の会議は、いずれも事前に ASPAC 常任委員会の了承を得、会議終了後は結果を ASPAC 閣僚会議に報告している経緯があるので、関係諸国は同海洋協力計画を、もっぱら ASPAC の既存の4センターと同一の性格のものともみなしている可能性もある。しかしながら、同海洋協力計画は他の ASPAC プロジェクトに比し、元来同協議会との結びつきが稀薄であったこと(他のプロジェクトには、同協議会との関連を明示する設立協定があるのに対し、本件会議にはかかる設立協定がない)、ASPAC 閣僚会議が将来の適当な時期に延期されることとなり、同協議会との関係を維持していくことは実際上困難と思われること、他方、本件会議は、アジア太平洋地域における造船分野の振興にとってきわめて有意義なものであるこ

と、等の事情を勘案し、主催国たるわが国としては、当面 ASPAC の動向とかかわりなく、もっぱら上記会議の性格と目的に沿って関係諸国の意向を尊重しつつ、これを運営していく方針としたものである。

2. 会議のスケジュール

11月13日～15日 専門家会議(於:外務省)

15日～17日 スタディーツアー(広島、高松)

3. 参加国

オーストラリア、日本、韓国、ニュージーランド、フィリピン、シンガポール、タイ、ヴェトナム共和国、インドネシア(オブザーバー) 以上9カ国

4. 役員

議長 内田守(運輸省船舶局長)

副議長 V.A. Basco(フィリピン、国家経済開発庁)

起草委員会

委員長 G.B. Heeks(オーストラリア)

委員 V.A. Basco(フィリピン)

委員 高野(日本)

5. 議題

- (1) 造船業および造船関連工業の現状
- (2) 経済活動分野における造船業の地位と役割
- (3) 造船関係国際協力の現状
- (4) 造船工業における標準化の現状
- (5) その他

6. 会議の主たる内容

参加各国がアルファベット順に各議題についての説明があった。各国とも造船業の振興に重点を置いているようであった。また、多くの国から日本に対し造船技術協力が非常に役だっているとの発言があり、今後一層の協力を期待している旨の発言があった。特に韓国(フィリピン)から、海外造船技術協力センターの研修期間を弾力的にすること等の要望が強かった。

造船工業における標準化については、日本を除く各国とも造船関係の標準化は未熟であるが、各国ともその重要性は認識しつつあり、オーストラリア、韓国、フィリピン、シンガポールでは、その研究が行なわれている。特に、各国とも標準船型の開発に関心をもっており、特にシンガポールは、11隻のフリーダム型標準船を建造中であり、その後もタンカーの標準船シリーズを流す予定である。

×

×

×

×

## 新造船の紹介

(新造船写真集参照)

### 《ESSO ALBANY》

日立造船・向島工場で建造されたエッソタンカーズ社向け22型タンカー“ESSO ALBANY”(22,367DWT)

は、同社から9隻受注した同型船の第5船である。

本船のおもな特長は次のとおりである。

- (1) 出入港時の操船を容易に行なうため、タンカーでは珍しいバウスラスターを装備している。
- (2) ストレスインディケーター(コックム製)を装備し、航海時の船体強度、載貨重量、喫水などの計算が容易である。
- (3) わが国で初めて機関部にセントラル清水冷却システムを採用している。これは、従来各機器の冷却には海水を使用していたが、海水の汚れ、海水生物の付着による機器の効率低下を防ぐため、清水を使用するようにしたものである。
- (4) 水線下の外板に微量の電流を流すことにより防錆する外部電源防錆装置や、海洋汚濁防止のため笹倉シーウェイ汚水処理装置を備えている。

### 《WORLD CHALLENGER》

日立造船・因島工場で建造されたりペリアン・ギャラクシー・トランスポート社向け大型鉍石兼原油運搬船WORLD CHALLENGER“世業”(164,338DWT)のおもな特長は次のとおりである。

- (1) 本船はイナートガス装置を甲板室後部に設け、非爆発性状態とすべく不活性ガスを貨物油タンク内に充填させ、ガス爆発を防いでいる。またタンククリーニングには固定式洗浄器を備え、洗浄作業の能率向上をはかっている。
- (2) 機関室には廃油焼却炉を備え、廃油を船内で処理できる。

### 《ESSO OSAKA》

日立造船・堺工場で建造されたりペリアのエッソ・タンカーズ社向け280型タンカー“ESSO OSAKA”(283,155DWT)は日本~ベルシャ湾~ヨーロッパの原油輸送に従事するタンカーで、同社開発の大型経済標準船280型(堺工場建造可能の最大船型)の第1船であり、51年末までに本船を含め7隻建造する。

本船のおもな特長は次のとおりである。

- (1) 居住区内の壁、天井、家具などは不燃性の材料を

使用している。

- (2) 火災時に油が飛散、引火しても安全なように、不燃性天がいライフボート(救命艇)に付けている。
- (3) 居住区前面、機関室、ライフボート設置場所に圧力散水消火装置を設けるなど、万全の消火体制をとっている。
- (4) イナートガス発生装置を備え、不活性ガスをタンク内へ送り、たまっているガスを排出させ、貨物油タンク内のガス爆発を防いでいる。
- (5) バラストタンク全内面および貨物油タンクの一部に、タールエポキシ塗装を行なって、防錆をはかっている。
- (6) 機関室に制御室を設けて、主機、ボイラなどの集中監視を行ない、常時1人の監視で十分なよう考慮されている。

また、機関部の冷却系統にはできるだけ清水を使用するとともに、海水使用部は材料の高級化、外部電源防錆装置などを採用し、防錆をはかっている。

### 《SUKUMBI》

三井造船・藤永田造船所で建造された南ア、サウス・アフリカン・シュガー・キャリアーズ社向け撒積貨物船“SUKUMBI”(25,099Lt)は、主として砂糖、アルミナの輸送に従事する。本船のおもな特長は次のとおりである。

- (1) 4船艙と4船口が機関室の前方に配置され、それぞれマックグレゴリー式鋼製船口蓋を装備している。
- (2) 荷役設備として10トンの電動固定式デッキクレーン5台が各船口前後から使えるよう配置されている。

その他、揚錨機、係船機、キャブスタンなどの甲板機械も、すべて電動機駆動方式を採用している。

- (3) 各貨物艙はすべて二重船殻構造とし、両サイドはトップアンドサイドタンクになっており、このうちNo.2およびNo.3には撒積貨物を搭載できる。またバラスト航海時には、二重底タンクだけでなくトップサイドタンクにもバラスト用海水を搭載できるため、必要な吃水と適度の重心位置調整によって快適な航海が約束されている。

- (4) その他、ダイニングルーム、スモークルーム、リクレーションルームを含む全居住諸室には、

(以下64頁へつづく)

## ロールオン・ロールオフ式ユニット貨物船“兵庫丸”

川崎重工業株式会社 神戸工場造船設計部

### 1. まえがき

本船兵庫丸は、29次計画造船として、大阪商船三井船舶株式会社、日本郵船株式会社および山下新日本汽船株式会社のご注文により、当社神戸工場で建造されたロールオンロールオフ式ユニット貨物船である。

当社においては、昭和44年8月竣工の「AUSTRALIAN ENTERPRISE」を皮切りに、次々と同型船を建造しており、本船は同型第4船である。本船は昭和48年10月31日無事竣工、船主殿に引き渡された。

以下に本船の概要を御紹介することとする。なお、本誌昭和44年10月号に「AUSTRALIAN ENTERPRISE」の紹介記事を掲載しているので参照されたい。

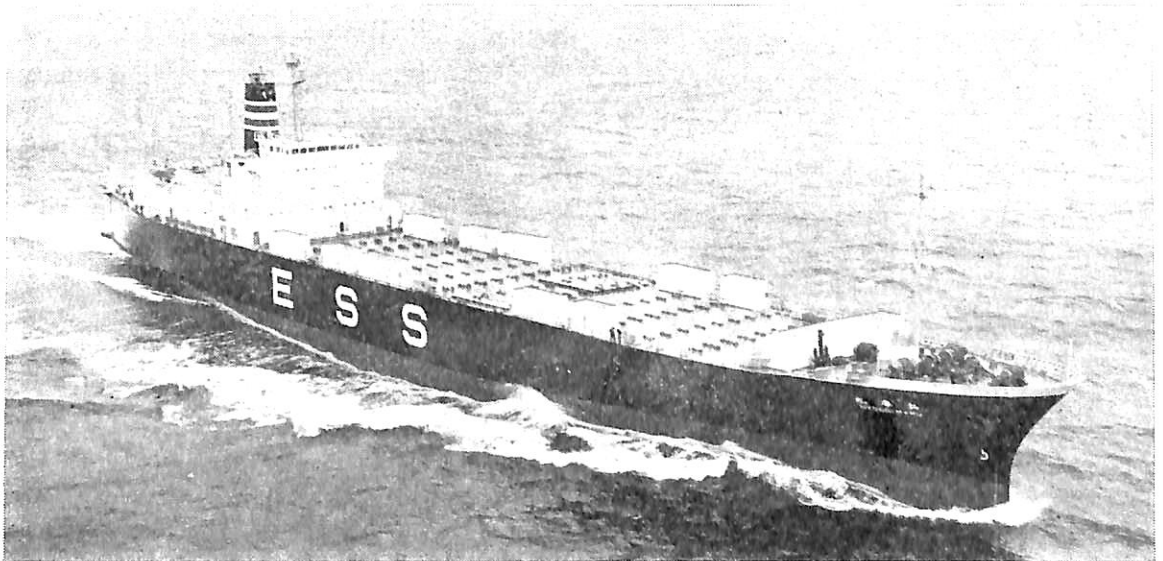
### 2. 主要目

(参考のために“AUSTRALIAN ENTERPRISE”の要目を併記する)

項目	AUSTRALIAN ENTERPRISE	兵庫丸
全長 (m)	181.70	181.70
垂線間長 (m)	168.00	168.00
幅 (m)	25.00	25.00
深さ (上甲板まで) (m)	16.40	16.40

夏期満載喫水 (m)	8.989	8.976
計画使用喫水 (m)	8.230	8.230
載貨重量(夏期満載にて)(t)	14,308	14,060
“ (大計画喫水にて)(t)	11,807	11,602
総トン数 (T)	16,580.10	9,053.67
総トン数 (T)	9,665.76	3,718.91
船 級	L R	NK
試運転最大速力 (kn)	25.613	25.366
満載航海速力 (20%シマージン) (kn)	21.5	21.46
コンテナ搭載数 (20換算) (upp. dk)	233	281
“ (upp. veh. dk)	266	276
“ (low. veh. dk)	102	116
“ (合計)	601	673
乗用車搭載台数 (トヨペットコロナ換算) (但し乗用車を搭載した場合、コンテナ数は上記より18コ減少する)	113	121
定 員	39	43
F. O. T (含D. O. T) (m <sup>3</sup> )	2,894.0	2,894.0
W. B. T (除STAB. T.) (m <sup>3</sup> )	5,242.9	5,246.3
F. W. T (m <sup>3</sup> )	316.3	312.1

上記数値は本船引渡し時のものである。



前側面よりみた兵庫丸

豪州航路コンテナ船

グループ	船主	船名	船種	クラス	長さ (Lpp)	主機	竣工	建造所
邦船三社	日本郵船	箱崎丸	L/L	NK	200.00m	D34, 200 PS	S.44. 9. 25	三菱・神戸
"	大阪商船三井船舶	おうすとらりあ丸	"	"	"	"	44. 12. 18	三井・玉野
"	大阪商船三井船舶 日本郵船 山下新日本汽船	東琴丸	"	"	"	"	45. 5. 14	日立・因島
AJCL	AJCL	ARAFURA	"	LR	"	"	45. 8. 26	三菱・神戸
"	"	ARIAKE	"	"	"	"	45. 9. 30	三井・玉野
ESS	ANL	AUSTRALIAN ENTERPRISE	R/R	"	163.00m	D6, 690PS×3	44. 8. 27	川重・神戸
"	川崎汽船	おうすとらりあん しいろうだあ	"	NK	"	"	44. 10. 20	川重・神戸
"	FLINDERS	MATTHEW FLINDERS	"	LR	"	"	45. 6. 22	川重・神戸
邦船三社	大阪商船三井船舶 日本郵船 山下新日本汽船	兵庫丸	"	NK	"	"	48. 10. 30	川重・神戸

3. 一般

加州航路(P SW)に続いて、昭和44年豪州航路にコンテナサービスが開始された。この航路に定期航路をもつわが国海運4社は、日本郵船、大阪商船三井船舶、山下新日本汽船の邦船3社が、AJCLグループとの間で、リフトオン・リフトオフ式コンテナ船5隻をもってスペースチャーター方式による協調配船を行ない、川崎汽船が豪州2社との間でESSグループ(EASTERN SEAROAD SERVICE)を形成し、ロールオン・ロールオフ式コンテナ船3隻をもってスペースチャーター方式による

協調配船を行なってきた。

その後、輸送貨物の増大に応じて、邦船3社グループがロールオン・ロールオフ式コンテナ船1隻を建造し、ESSグループとの間で協調配船することが計画された。

本船はこの計画に従って建造された邦船3社の共有船である。

寄港地は、四日市→名古屋→横浜→大阪→シドニー→メルボルン→シドニー→ブリスベン→四日市で、ESSグループでは3隻で10日間隔のコンテナサービスを行なってきたのであるが、本船の就航により、1サイクル所



後側面よりみた兵庫丸



要日数28日のウィークリーサービスが確立することとなる。

#### 4. 船体部

##### 4-1 概要

本船は、コンテナをはじめ、フラット、パレットなどのいわゆるユニット化貨物のほか、重車両（トレーラー積貨物を含む）、一般乗用車などの積載に適するように計画されている。すなわち、本船は、上甲板下に船尾から船首隔壁まで全通する上部ビークルデッキと、さらにその下に下部ビークルデッキの合計2層の自走式荷役用のコンテナ積甲板を有しており、コンテナ、フラットなどのユニット化貨物は、主として大型フォークリフト、トレーラーなどにより、岸壁側から本船の船尾部にかけられたランプウェイを通して船内に搬入される。さらに上部ビークルデッキと下部ビークルデッキ間には、本船左舷側に長大な固定ランプウェイが設けられており、コンテナフラットなどは、トレーラーによって下部ビークルデッキまで搬入される。このランプウェイ頂部の甲板開口は、ランプウェイ不使用時には、油圧駆動鋼製水密カバーにより閉鎖され、ほかの甲板部分を同様に、フォークリフトなどの走行およびコンテナなどの積載が可能である。

各ビークルデッキとも高さ8フィートのコンテナ2段積ができるだけの甲板高さを有している。コンテナを主とする上甲板上の貨物は、通常のコンテナ船と同様に、岸壁クレーンによって甲板上の定位位置に積み込まれる。

貨物を搭載したままのトレーラーを含め、各種車両をそのまま自走によって倉内に搬入し輸送することも、本船の大きな特色の一つであるが、軽量な一般乗用車の積載効率を高めるために、上部ビークルデッキ前縁部にはさらに2層の自動車用中甲板が設けられており、船内に自走してきた自動車は、この自動車格納スペース3層（上部ビークルデッキを含む）に効率よく積載されるようになっている。

##### 4-2 船体構造

###### (1) 隔壁配置

ロールオン・ロールオフ式荷役を行なうための必要条件として、貨物倉はできるだけじゃま物のない、広大な空間を確保することが要求される。

本船では、上部ビークルデッキを乾舷甲板とし、上部ビークルデッキと上甲板間は、船尾より貨物倉前端隔まで、隔壁なしの1区画とし、支柱は船体中心線に、4トランスバースフレームごとに設けている。

下部ビークルデッキ（2重底頂板）貨物庫も隔壁なしの1区画とし、支柱は上部ビークルデッキ上の支柱の真

下に設けられている。

下部ビークルデッキ貨物倉は上部ビークルデッキまで二重外板構造とし、下部貨物倉への浸水の危険性を減少するよう考慮している。

###### (4) 甲板強度

上甲板上は、20LTの20'コンテナを定位位置に2段積み、その上に空コンテナ1段を積みうるだけの強度を有しており、上部および下部ビークルデッキは、集中荷重として20LTのコンテナ2段積みによるもののほかに、20LTのコンテナを運ぶ大型フォークリフトの前輪軸荷重などに耐えられるように設計されている。

###### 4-3 形体艦装

ロールオン・ロールオフ式貨物船として特筆すべきもののみを、以下に紹介する。

###### (1) バウスラスタ

本船は、特殊な専用ターミナルに船尾を接岸させるのが原則であり、このため岸壁前で船の方向を180°方向転換することが必要となる。就航を予定されている諸ターミナルのなかには、この方向転換を狭い水域で行なわざるをえないものが多く、この作業を安全容易に、かつ、できるだけタグボートの使用を省略または軽減する目的で、船首部にバウスラスタを設けている。

数量×型式 1×川崎ビッカース式 KT114  
可変ピッチプロペラ付

原動機 1×750kW 1段速度電動モーター

推力 約10t

###### (2) 倉口閉鎖装置

a) 船尾扉  
本船の主要貨物搬入口として、上部ビークルデッキ貨物倉後端に設けられた巨大な開口は、当社独自の設計となる鋼製水密船尾扉を備えている。船尾扉は、強度および水密性のよい1枚パネルであり、上甲板後部に設けられた油圧駆動の船尾扉開閉用ウインチのワイヤー曳によって上下方向に開閉される。また油圧いっせい締付け装置を備えている。

開口寸法 11.59m(幅)×5.96m(高さ)

開閉用ウインチ 電動油圧 1×11'×4.3m/min

###### b) 主ランプウェイおよびランプウェイ蓋

上部ビークルデッキ左舷の機関室隔壁側部には長大な開口があり、下部ビークルデッキへ通ずる傾斜路（ランプウェイ）が設けられている。このランプウェイは固定の船体構造物であり、強度は他のビークルデッキと同等である。この開口には油圧駆動鋼製水密蓋が設けられており、ランプウェイ使用時には外板側にヒンジアップされるが、閉鎖時には上部ビークルデッキ面と同一レベル

## 一船の科学

になり、この上をフォークリフトが走行したり、貨物を積載することができる。

ランプウェイ開口 4.10m(幅)×45.90m(長さ)  
ランプウェイ蓋 油圧シリンダー駆動、鋼製水密蓋  
油圧いっせい締付け装置付

### c) 貨物倉口蓋

前述のごとく、本船の荷役は船尾扉を介して行なわれるのが原則であるが、ターミナル事情により船尾より搬入できない場合および数港積、数港揚を行なう場合の荷繰りを容易にするため、岸壁クレーンを使用して倉内の荷役も行なえるよう、上甲板に1対の貨物倉口を設けている。

倉口蓋は鋼製水密ポンツーン型で、開閉はすべて岸壁クレーンによって行なわれる。

上甲板倉口 2×7.89m(幅)×10.08m(長さ)

### (3) 自動車積甲板

8'×20'のコンテナおよびフラットにとって、積付効率の悪い上部ピークルデッキ倉前部には、幅8mの中央部を除いて2層の固定自動車積中甲板を設け、中央部の凹型開口部には、当社の開発したスライディング・ポンツーン式可動自動車甲板を備えている。

自電車積時には、この凹型開口部は可動甲板によって閉鎖され、2層の自動車積甲板を形成し、自動車を積まないときには開放されて、この部分にコンテナなどの貨物を積載することができる。

### (4) 貨物倉通風装置

ロールオン・ロールオフ式荷役を行なう船においては、貨物倉内で走行する大型フォークリフト、トレーラーなどの排気ガスおよびガソリンエンジン車の場合には、特に爆発性ガスに対する考慮が必要である。

本船では貨物倉の機動通風を強化し、荷役時には上部および下部ピークルデッキ倉とも、20回/時の換気が可能である。またガソリン車積載による爆発性ガスの危険を考慮して、排気ファンはすべて防爆型としている。

これらのファンは、上甲板前部および両舷側に配置された多くの通風機室内に設けられているが、これらの甲板室は、甲板積みコンテナを波浪から保護する役目も兼ねている。

上部ピークルデッキ倉  
給気ファン 4×18.5kW 軸流  
排気ファン 10×11kW 軸流可逆式(防爆型)  
下部ピークルデッキ倉  
給気ファン 2×22kW 軸流  
1×26kW 軸流  
排気ファン 6×11kW 軸流可逆式(防爆型)

### (5) バラスト制御装置

本船の荷役は、原則として船尾扉を通して行なわれる。このために、貨物は貨物倉の前部より積載されて順次後方におよび、逆に搬出は後方より始まり順次前方に及ぶ。したがって、通常船に比べて荷役中のトリムの変化は大きく、荷役の進行に応じて、バラストによりトリムを調整することが必要となる。また、本船にかけられた陸上後部のランプウェイに損傷を与えぬよう、船体横傾斜が大きくなることを防ぐことも必要である。

以上の理由から、本船では、上部ピークルデッキ後部右舷側にバラスト制御室を設け、担当士官が倉内荷役の進行を観察しながら、バラスト注排水をすべて遠隔制御できるようにしている。

### (6) 貨物倉火災探知設備および消火設備

1区画がきわめて広大なロールオン・ロールオフ船の貨物倉に対する防火設備については、大きな関心が払われるであろう。

本船は固定式吸煙管式火災探知装置および炭配ガス消火装置を採用している。このほかに、荷役中に起こりうる可能性のある火災の初期消火を重視して、十分な数の海水消火栓および携帯用消火器を倉内各所に配置し、万全を期している。

## 5. 機関部

### 5-1 一般

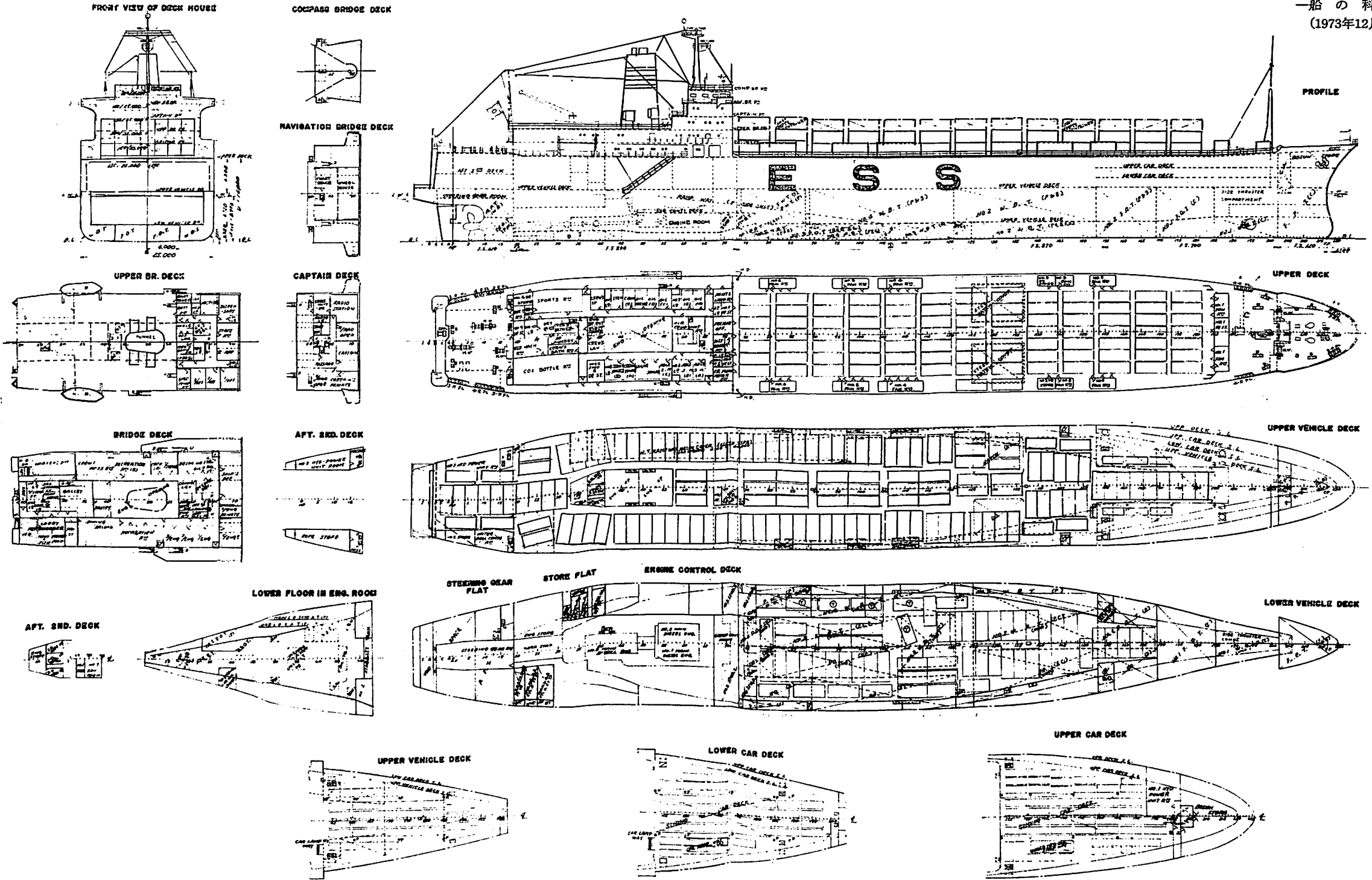
本船はロールオン・ロールオフ船の特殊性から、機関室の長さ、高さ、ケーシング幅がかなり制約されるうえ、さらに下部ピークルデッキへの交通路であるランプウェイが機関室左舷天井を縦断しているため、有効に使用できないスペースもあり、これらのスペースをいかにうまく利用して機器の配置、配管、通風を行なうかに苦勞した。また、通常の機関室に比し室内温度が高くなり、また、中速ディーゼル機関3台と減速歯車があって騒音レベルが高くなるので、制御室の防熱、防温には特に注意を払っている。

その他本船は、運航スケジュールを確保するため、機器の手入れ、点検、補修などを重視し、解放移動装置にも特に注意が払われている。

### 5-2 機関部要目

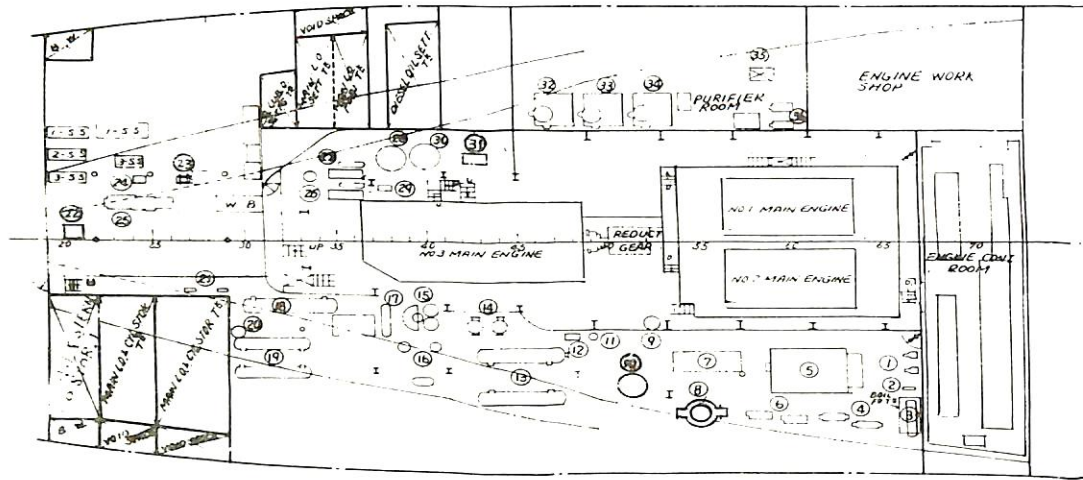
#### (1) 主機関

川崎 MAN V8V 40/54 型 4 サイクルトランクピストン V型高過給機付  
ディーゼルエンジン 3 台  
制動馬力 連続最大出力 26,070BHP×400rpm  
常用出力 22,200BHP×400rpm

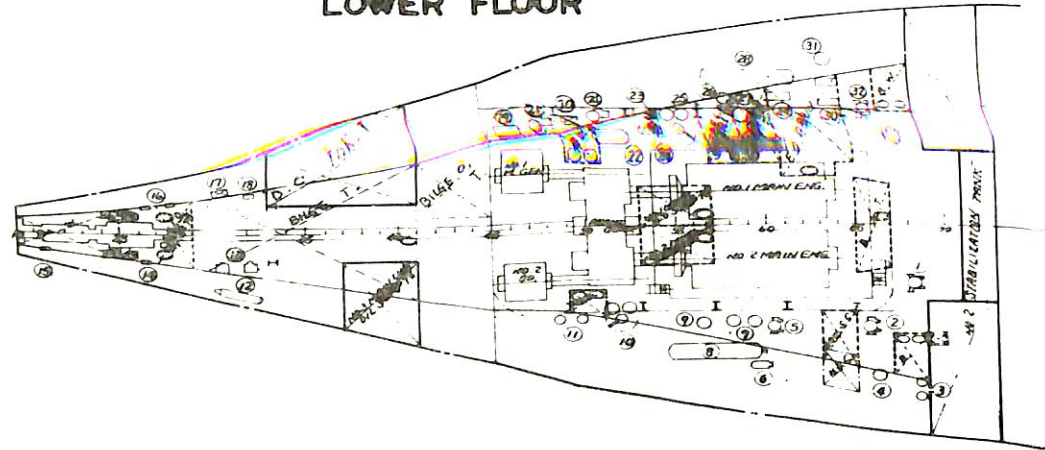


日本郵船・大阪商船三井船舶・山下新日本汽船  
29次ロールオン・ロールオフ貨物船“兵庫丸”一般配置図  
川崎重工業株式会社 神戸工場建造

CONTROL DECK



LOWER FLOOR



LOWER FLOOR

- ① FIRE & G. S. PUMP
- ② NO.1 MAIN COOLG SEA WATER PUMP
- ③ FRESH WATER PUMPS
- ④ AUTOSELF CLEANG STRAINER
- ⑤ MAIN COOLG SEA WATER PUMP
- ⑥ EJECTOR PUMP FOR S.W. GEN
- ⑦ SEA WATER SERV. PUMPS
- ⑧ NO.1 MAIN LUB. OIL COOLER
- ⑨ NO.1 STAND-BY MAIN L.O. PUMP
- ⑩ NO.1 MAIN L.O. PUMP SUC STRAINER
- ⑪ GEAR LUB OIL PUMPS
- ⑫ C.P.P. LUB. OIL COOLER
- ⑬ C.P.P. LUB. OIL SERV. PUMPS
- ⑭ C.P.P. LUB. OIL TRANSFER PUMP
- ⑮ STERN. TUBE L.O. SEAL PUMP
- ⑯ STERN. TUBE L.O. PUMPS
- ⑰ POWER METER CONT. BOX
- ⑱ BILGE PUMP
- ⑲ LUB. OIL SERV. PUMP
- ⑳ WORK BENCH
- ㉑ LUB. OIL PURIFIER
- ㉒ SLUDGE T.
- ㉓ VALVE MECH L.O. PUMPS
- ㉔ STRAINER
- ㉕ NO.2 MAIN L.O. PUMP SUC. STRAINER
- ㉖ AUTOSELF CLEAN STRAINER
- ㉗ NO.2 STAND BY MAIN L.O. PUMP
- ㉘ NO.2 MAIN LUB. OIL COOLER
- ㉙ DIESEL OIL TRANS. PUMP
- ㉚ FUEL OIL TRANS
- ㉛ NO.1 MAIN LUB. OIL FINE FILTER
- ㉜ FIRE & BILGE BALLAST PUMP

CONTROL DECK

- ① BOILER F.O. BURNING PUMPS
- ② BOIL. F.O. HEATER
- ③ STEAM CONDENSER
- ④ BOILER FEED PUMPS
- ⑤ AUX. BOILER
- ⑥ BOILER WATER CIRC. PUMPS
- ⑦ AUX. GENERATOR
- ⑧ FRESH W. GENE.
- ⑨ NO.2 MAIN L.O. FINE FILTER
- ⑩ FRESH W. HYDRO T.
- ⑪ AUX. START AIR RESERVOIR
- ⑫ AUX. AIR COMP.
- ⑬ MAIN FRESH WATER COOLERS
- ⑭ MAIN FRESH WATER PUMPS
- ⑮ NO.3 L.O. PUMP SUC STRAINER
- ⑯ FUEL VAL. C.W.P.
- ⑰ F.V. COOLG W. COOLER
- ⑱ NO.3 MAIN L.O. COOLER
- ⑲ GEAR LUB. OIL COOLERS
- ⑳ AUT. SELF CLEAN STRAINER
- ㉑ CYL OIL SUPPLY PUMPS
- ㉒ V.S. GRINDER
- ㉓ GRINDER
- ㉔ ELECT WELDER
- ㉕ UNIV MACHINE
- ㉖ BILGE SEPARATOR
- ㉗ MAIN START AIR COMP
- ㉘ NO.2 MAIN START AIR RESERVOIR
- ㉙ DIESEL OIL SHIFT PUMP
- ㉚ NO.1 MAIN START AIR RESERVOIR
- ㉛ CONT. AIR DRYER
- ㉜ F.O. PURIFIER
- ㉝ F.O. PURIFIER
- ㉞ F.O. PURIFIER
- ㉟ FUEL OIL ADDITIVE TANK
- ㊱ F.O. BOOSTER PUMP

軸馬力 (65% の LOAD FACTOR で 92 個の冷凍  
コンテナ搭載時)

連続最大出力 23,600SHP×130rpm

常用出力 19,900SHP×130rpm

(2) プロペラ

4 翼 C. P. P. 型 1 基  
直径×ピッチ 5,700mm×6,845.7mm  
材 質 ニッケルアルミニウム青銅  
回転方向 (船首を見て) 反時計方向

(3) 補助ボイラ

乾燃室式船用円ボイラ 1 基  
蒸発量 2,000 kg/h  
蒸気圧力 (最大) 8 kg/cm<sup>2</sup>

(4) 排ガスボイラ

強制循環式 2 基  
蒸発量 1,000 kg/h  
蒸気圧力 7 kg/cm<sup>2</sup>

(5) 発電装置

主軸発電装置 発電機 交流ブラシレス自己通風防滴  
保護型 2 台  
60Hz, 450V, 3,100kVA,  
1,200rpm  
駆動装置 主機関 (No. 1 & No. 2)  
3,700PS×1,200rpm  
補助発電装置 発電機 交流自励式防滴保護型 1 台  
60Hz, 450V, 820kVA,  
720rpm  
駆動装置 4 サイクルディーゼル機関  
1 台  
1,000PS×720rpm

(6) 空気圧縮機

主空気圧縮機 120 m<sup>3</sup>/h×30 kg/cm<sup>2</sup> 2 台  
非常用空気圧縮機 465/行程×30 kg/cm<sup>2</sup>(手動) 1 台

(7) 油清浄機

燃料油清浄機 2,800l/h 3 台  
潤滑油清浄機 2,500l/h 2 台

(8) 造水装置

アトラス式 21t/day 1 台

(9) ビルジセパレーター

自動廃油式 10t/h 1 台

(10) ボイラ送風機

1 次 11.3 m<sup>3</sup>/min×350mmAq 1 台  
2 次 43 m<sup>3</sup>/min×150mmAq 1 台

(11) 機関空通風機

堅型軸流式 (給気) 1,240 m<sup>3</sup>/min×45mmAq 3 台

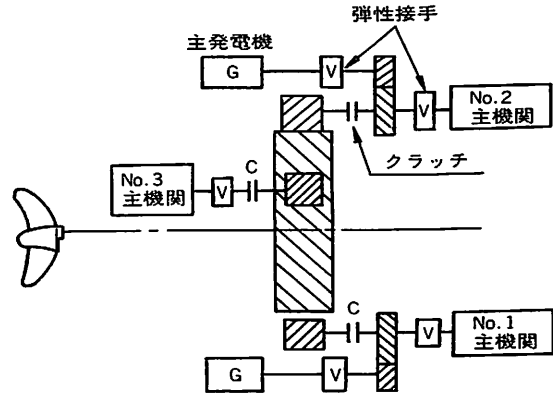
(給排気) 1,240/500 m<sup>3</sup>/min×40/25mmAq  
1 台

(12) 空気タンク

主機始動用 1,500l×30 kg/cm<sup>2</sup> 2 台  
発電機始動用 100l×30 kg/cm<sup>2</sup> 1 台

5-3 推進機関

3 台の中速エンジンで構成される本船の主機関は、RENK (西独) 社製一段減速装置を介して、川崎エッシャーウイス式可変ピッチプロペラを 130 rpm で駆動する。



感速装置連結関係図

推進機関の連結は、上図のように、主機関 3 台は各々フルカン弾性接手、湿式多板クラッチを介して減速装置に連結されており、自由に推進器に嵌脱される。一方、2 台の主発電機は、対応する 2 台の主機関から増速歯車、弾性接手を介して直結駆動される。

主機関、発電機、推進軸系がこのように配列されているので、オペレーション上次の利点がある。

(2) 航海中、万一、1 台の主機に故障が発生しても、これを推進軸系から切り離し、残り 2 台でサービス速度を保つことができる。また必要によっては、航海中に主機の一部の手入れを行なうことも可能である。

(2) 高過給機関ではあるが、可変ピッチプロペラで、常時一定回転であるため、出入港時の急激な負荷変動に対する追従性がよい。

(3) 主発電機は主機駆動であるため、電力消費は航海中、C 重油で賄われ、運航採算上有利である。また普通の発電機駆動用の別置ディーゼルやタービンに払うべき監視も不要になる。

主機関によって駆動される主発電機は 2 台であるが、

一船の科学一

そのうち1台のみでいかなる電力負荷も供給できる。したがって他の1台は常時スタンバイ状態にあり、万一発電機もしくは直結エンジンの故障でブラックアウトしても、瞬間的に他方の発電機に切り換えられ、航海の安全を確保できる。

(4) 出入港、航海操作はすべて可変ピッチプロペラのコントロールのみで行なわれ、発電機切り換えは必要でなく、また停泊中プロペラを止めるときには、駆動エンジンのクラッチで推進軸系から切り離すだけでよい。

5-4 自動化

可変ピッチプロペラを装備しているので、当然ブリッジより操船可能であり、バウスラスターを装備していることと相まって、出入港、離着岸の操船は非常に容易になっている。

主機関の起動停止およびクラッチ嵌脱は、機関制御室

からすべて遠隔操作される。ブリッジには危急のための3台全機停止トリップボタンのみが設けられている。

主機関の回転数は、クラッチが脱のときはエンジン付きガバナーにより、クラッチ嵌のときは、各エンジン負荷が平均するようにコントロールする減速装置付きマスターガバナーにより制御される。両ガバナーの切り換えは自動的に行なわれ、かつ制御室から遠隔調節される。

また推進機関の遠隔制御のほか、機関室夜間当直の無人化(MO)と昼間においては、当直監視より機関室内での整備点検に乗組員の主力を注ぐよう、高度の自動化機器が採用されている。

6. 試運転成績

参考のため、昭和43年当社にて建造されたコンテナ船「ごうでんげいとおりっじ」の試運転成績を併記する。

試運転成績

項目		ごうでんげいとおりっじ			兵庫丸		
施行年月日		昭和43年10月15日			昭和48年10月12日		
" 場所		和歌山沖			伊島沖		
天候		曇			晴		
風力		Gentle breeze			Light breeze		
海面状況		Smooth Sea			Smooth Sea		
水温 × 気温 (°C)		21.0 × 20.0			21.0 × 22.0		
本船の状態	喫水船首 (m)	6.086			5.01		
	船尾 (m)	6.874			6.57		
	平均 (m)	6.480			5.79		
	トリム (m)	0.788			1.56		
	ヒール (m)	to(P)	0.220		to(P)	0.03	
	撓み (m)	Hog	0.070		Nil		
	排水量 (m)	15,523			12,950		
	Cb × Cp × Co undocked (days)	0.537 × 0.564 × 0.954			0.516 × 0.545 × 0.947		
	I/DP (%)	7			4		
	57.9			64			
負荷	速度(kn)	馬力	回転数	速度(kn)	馬力	翼角	
1/4	17.321	6,470	78.3				
1/2	21.717	14,515	99.3	20.982	12,580	23.5	
70%	23.563	19,010	108.2	(75%) 23.460	17,320	27.3	
常用	24.456	21,675	113.2	24.295	19,800	28.3	
連続最大	25.741	27,510	120.4	25.366	24,090	30.0	
プロペラ 数×型式	1 × Solid			1 × C. P. P			
" 直径×ピッチ (m)	6.350 × 7.087			5.700 × 6.8457			
" 展開面積比	0.790			0.598			
" ピッチ比	1.116			1.201			
" 翼数	6			6			
Lpp × Bmld × Dmld (m)	175.00 × 25.00 × 15.40			168.000 × 25.00 × 16.40			

# 諮問第2号「100万重量トン型タンカーの建造に関する総合的な技術開発方策について」に関する答申について

運輸省船舶局技術課長

尾花 皓

## 1. はじめに

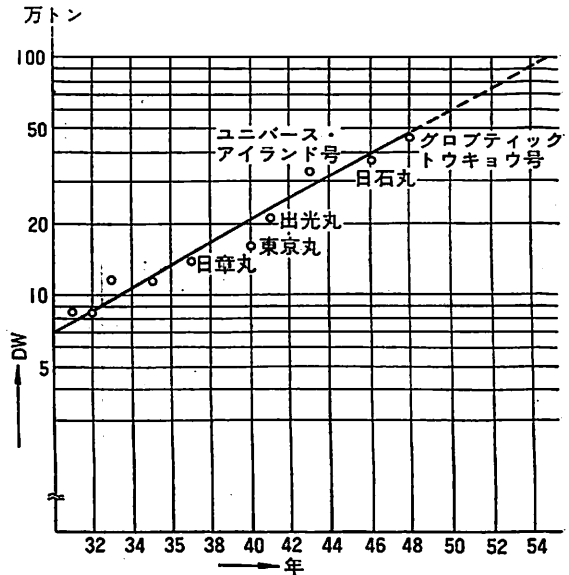
昭和45年7月運輸大臣より運輸技術審議会（略称運技審）に対して諮問された「100万重量トン型タンカーの建造に関する総合的な技術開発方策について」（諮問第2号）が48年11月8日同審議会から答申された。

答申文は比較的簡潔にとりまとめられているので、後でその全文を紹介することとするが、それに先だち、諮問の背景および審議経過について概略説明を加えることとする。また首題との関連からみて、今後の石油需要予測とタンカーの大型化の問題に多少なりとも言及することが適当のようでもあるが、中東紛争に端を発する今般の石油危機のゆくえが、国民生活からくる“真”の需要とは無関係に、多分に政治的な展開をみせており、かつ紙面も制限されているので、これは他稿に譲ることとしたい。

## 2. タンカー大型化の推移と諮問の背景

大型タンカーの建造技術開発については、過去、造船技術審議会（略称造技審、運技審船舶部会の前身）から2度にわたり、これを開発することが急務の課題であるとして、その技術開発方策につき答申がなされている。すなわち、わが国造船業がブロック建造法を完全に確立定着せしめ、進水実績において世界のトップに立ちはじめた32年の造技審諮問第7号「超大型建造上の技術的問題点およびその対策如何」に対する答申が1つであり、わが国経済が急激な拡大成長を遂げはじめた40年の造技審諮問第12号「巨大船建造上の技術的問題点およびその対策如何について」に対する答申が1つである。

これらの時期は各々、初めて10万重量トン、20万重量トン代のタンカーが出現した時期に符号する。（第1図参照）現在、すでに世界最大の50万重量トン型タンカーが2隻わが国で建造され就航しており、25~40万重量トン型が造船各社の標準船型となっているようであるが、このような船舶の大型化を可能ならしめた技術的背景には、これら答申を契機とした、その後の官民あげでの総合的な研究開発があったわけである。たとえば先の12



第1図 船型大型化の傾向

号答申後運輸省船舶局で、巨大船に関する技術調査、50万トン試設計などが先導的に実施される一方、船舶技術研究所および民間研究機関においても、巨大船の船型、構造、強度、各種機器類について、鋭意研究開発がなされた。

国民生活の向上、社会経済の進展に伴って、石油需要は45年までの10年間に約2.3倍に増加している。これとともに、海上輸送効率を高めるうえから、タンカーはますます大型化の傾向を強めるわけであるが、このような情勢にあった昭和45年7月、「100万重量トン型タンカーの建造に関する総合的な技術開発方策について」（諮問第2号）が諮問されるに至るのである。なお、運輸大臣より付された諮問理由は次のとおりである。

### 諮問理由

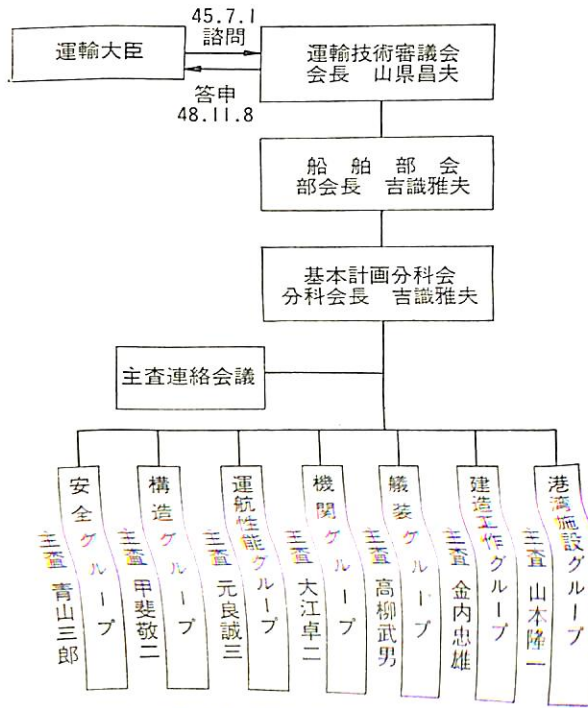
最近における石油需要増大化に伴い、船舶の大型化の傾向が著しく、すでに50万重量トン型タンカーが外国よりわが国の造船所に発注されるに至っており、さらに海外においては、100万重量トン型タンカーの研究が進め

られている。

このような情勢にかんがみ、わが国においても、100万重量トン型タンカーの建造を目標として、船体構造、造船施設、港湾施設等その建造に伴う各種の技術的問題点を解明し、それに基づいて70~100万重量トン程度のタンカーの開発方を推進する必要がある。

### 3. 審議経過

46年11月選技審第5回船舶部会において、100万重量トン型タンカーの審議がスタートした。諮問理由にもあるように、港湾施設などを含めた総合的な検討が必要なことから、これらに関する委員を追加し、審議体制の拡充が行なわれた。一方、専門的な審議を効率よく進めるため、船舶部会の下に基本計画分科会が設置されることとなった(第2図参照)。



第2図 諮問第2号にかかわる審議体制

46年12月、第1回基本計画分科会において、100万重量トン型タンカーの大きさ等について、各委員が共通のイメージをもつことが以後の審議を進めるうえで適当と考えられることから、その主要目を第1表のとおり想定することとなった。

第2回基本計画分科会では、これらの主要寸法に対して、IMCOのタンクサイズ規制などからみてどのような構造が妥当かの問題について、2列縦通隔壁構造、3

第1表 100万重量トン型タンカーの主要目

主要目	選技審想定船型	グロブティック・ロンドン
載貨重量	100万DWT	47.7万DWT
長さ(垂線間長)	490m	360m
型幅	85m	62m
型深	44m	36m
計画河載吃水	33m	28m
貨物油艙容積	129万m <sup>3</sup>	58.4万m <sup>3</sup>
主荷油ポンプ(最大)	10,000m <sup>3</sup> /時	6,000m <sup>3</sup> /時
主機関	タービン	タービン
	45,000馬力×2	45,000馬力×1
航海出力	15.5ノット	14.3ノット
航路	(往)マラッカ海峡 (復)ロンボク "	(往)マラッカ海峡 (復)ロンボク "

列縦通隔壁構造および2重船殻構造の3構造方式を対象に検討がなされた。その結果、現在の建造技術上からは、3列縦通隔壁構造が最も常識的と考えられることから、これを審議対象船型として採用することとなった。なおこのとき同時に、マラッカ海峡を通過できる最大船型として150万重量トン型タンカー(船尾バラスト吃水18メートル)についても一考されたことを付記しておきたい。

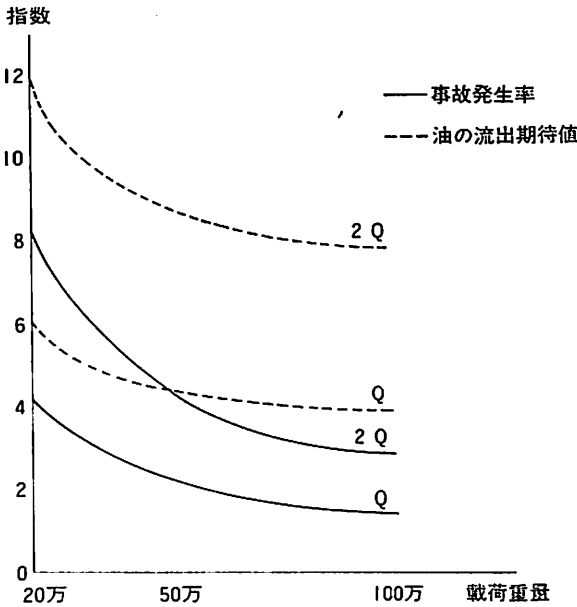
第1・2回の基本計画分科会においても、先の船舶部会と同様、100万重量トン型タンカーの経済性について自然した議論が展開されたが、港湾の整備等をも含めた広義での経済性について、これを評価することは現時点で不可能であることから、経済性の検討は省略することとなった。

第2回基本計画分科会の後、安全、構造、運航性能機関、艙姿の5つのワーキンググループが設置され、各専門分野別に検討が開始される一方、各グループ間の審議を調整し、提起された技術的問題点と対策を有機的に関連づけるため、主査連絡会議が適宜開催されることとなった。

第3回基本計画分科会(47年5月)の後、新たに建造工作、港湾施設グループが追加設置され、7グループ合わせて50余の主要問題点に対し、111の研究開発項目が具体的に検討された。

こうして検討作業が続けられるなかで、安全グループにおいて、タンカーの大型化による原油輸送系全体の安全性向上を定性的に裏付けようとする作業が進められたことを特記しておきたい。すなわち、過去における海難事故発生データのデータをベースに、衝突による油の流出期待値を確率的に試算したわけである。この試算によれば、同一量の原油を、かりにすべて100万重量トン型タンカ





- 1) Qはある地域の年間原油消費量
- 2) 1隻の年間航行回数は船の大きさに関係なく等しいとする。
- 3) 船体構造は船体の大きさに関係なく2列縦通隔壁構造として計算した。

第3図 平均的な事故発生率および油の流出期待値

一で輸送する場合、すべて20万重量トン型タンカーで輸送する場合に比べて事故発生率はほぼ1/3程度、流出油期待値はほぼ2/3程度になることが示されている(第3図参照)。タンカーの安全性はこのような原油輸送システム全体のなかで議論されるべきであるとするこの試みは、船舶の安全性を考えるうえに新たな視点を提言したものといえよう。

48年3月第4回基本計画分科会において、各グループからの報告に基づいて答申案作成の方向づけが行なわれ、48年11月8日開催の船舶部会を経て答申されたわけである。

#### 4. 答 申

本答申は、100万重量トン型タンカーの建造に伴う技術的問題点をやや抽象的に論じてはいるが、行政当局をはじめ、関係機関におかれても、本答申の意のあるところを十分に汲みとることができるものと確信し、まず、その全文ありのままを紹介したい。

従来原油タンカーは、精製地荷揚げの方式を採ってい

るため、30万重量トン程度が標準船型と見なされていたが、二次輸送方式の採用により、既に48万重量トン型タンカーがわが国において建造され就航しており、外国においても、54万重量トン型タンカーが受注されて、昭和51年後半には竣工することになっている。さらに、わが国および西欧の一部造船所において70~100万重量トン型タンカーの計画が検討される段階に至っている。

わが国造船界は、大型船の建造技術において世界の最高水準にあり、現在の造船技術と施設をもってすれば、100万重量トン型タンカーの建造は不可能ではない。

しかしながら、このような大型タンカーの航行の安全を期するためには、新しい構造方式などの構造、強度の問題、船舶の大型化に伴う運航性能の確保の問題、船体の運動応答に対応する航海装置などの問題、衝突、坐礁などの事故防止の問題、海洋汚染防止などの公害対策上の問題、港湾などの交通事情および地形などの周辺環境による制約の問題などに、特に十分な配慮が必要である。

このような観点から本審議会においては、100万重量トン型タンカーのモデル船型を想定し、これを対象として安全、構造、運航性能、機関、ぎ装、建造工作および港湾施設の専門分野別に検討を重ねた結果、100万重量トン型タンカーの建造技術上の問題点および運航、周辺安全にかかわる問題点に対し、それを解決するための研究開発課題、およびこのための研究開発体制について下記のとおりとりまとめた。

政府においては、この際、これらの研究開発を推進するとともに、その成果を逐次とり入れて、さらにテクノロジー・アセスメントを併行して進めることを要望する。

#### I 研究開発課題

100万重量トン型タンカーは、吃水の制約またIMCO(政府間海事協議機関)の流出油量制限等から、その船型は従来船に比し幅広となり、さらに船体運動は緩慢になることが考えられる。

このような特徴を有する大型船の建造に際しては、幅広船型に対応する船体構造、制限水域における運航性能、機関の大型化、ぎ装・建造工作上の大型化に伴う諸問題ならびに港湾施設等について、次に掲げる研究を早急に推進する必要がある。

- (1) 新しい船体構造方式などの構造・強度に関する研究  
幅広の船型では、横および捩り強度が縦強度に与える影響が大きくなるので、縦強度、横強度、捩り強度を個々に計算する従来方式を発展させ、これらを総合した応力状態における船体の強度計算法で新方式構造について研究するとともに、衝突・坐礁などによる構造の破壊の

挙動を調べ、どのような構造が油の流出や強度の面から有利かを検討する必要がある。

(2) 船舶の大型化に伴う運航性能の確保に関する研究

船体が大型化するにしたがい、航路の地形、制限水域の影響を益々受けやすくなる。このため、狭水道などの制限水域における推進性能、耐航性能、および操縦性能について研究するとともに、あわせて交通工学的に要求される性能について研究する必要がある。

また、大型船においては多軸化することが考えられるので、多軸船におけるプロペラ、舵配置を含めた推進および操縦性能について研究する必要がある。

(3) 船体の運動応答に対応する航海装置などの開発に関する研究

大型船になるほど船体の運動応答が遅くなり、操船者の操船感覚とのズレが大きくなる。さらにこのような運動特性を有する船舶を狭水道などで操船する場合、運航者にかかる責務遂行上の精神的負担はきわめて大きくなる。このため、実船と同じ効果を期待できる操船シミュレータを研究開発するとともに、航海装置などについて人間工学的見地から研究する必要がある。

(4) 衝突・坐礁などの事故防止に関する研究

航行の安全を期するため、衝突および坐礁を回避するシステムについて研究する必要がある。

大型船においては、カーゴオイルタンクの数が増加しその深さも増大する。また構造も複雑化することが予想されるので、タンク内作業の安全確保と効率化のため、**防漏対策を十分に考慮した、新しいタンククリーニングシステム**について研究する必要がある。

また、火災に対しては初期消火に万全を期するための消火方法について研究するとともに、陸上および船舶の消火機能を十分に発揮しうる有効な消防システムを研究する必要がある。

さらに、緊急時の非常脱出に備えて、船内での通路、エレベーターの整備、救命艇とその降下方式などについて、従来の観念にとらわれない新しい救命設備を研究する必要がある。

(5) 海洋汚染防止などの公害対策に関する研究

タンカーの通常航海時における油の排出については、これを十分監視し、油による海水の汚濁を局限する方を研究する必要がある。

一方、衝突・坐礁などによって、万一海面に大量の油が流出した場合、海域の汚染防止を図るため、海象が悪化した状態でも効率よく迅速に大量流出油を防除するシステムについて研究する必要がある。

さらに、荷役時などにおける漏油防止、および流出油

拡散防止のための巨大オイルフェンスと、その展張方法について研究開発する必要がある。

(6) 港湾などの交通事情および地形などの周辺環境による制約に関する研究

大型船のための港湾施設の立地の選定にあたっては、背後地の用地確保の可能性、発生事故の沿岸地帯への影響、船舶航行への障害の検討など、総合的な評価を行わなければならない、それらの評価手法について研究する必要がある。

また、シーバース等の建設については、海象条件の厳しい沖合水域に設置されることが予想されるので、ドルフィン型式およびブイ型式の係留施設に関する設計技術、大口径パイプライン布設技術ならびに係留・荷役施設のための最適作業船団構成について研究する必要がある。さらに、大型船が係留施設へ安全に離接岸でき、かつ荷役が円滑に実施できるよう、所定の静穏度が確保できるような特殊防波堤について研究する必要がある。

(7) その他

以上のほか、船体の大型化、機関の高馬力化に伴い、建造技術上特に次の研究が必要と考えられる。

すなわち、建造工作に関しては、厚板の軟鋼および高張力鋼、ならびにこれを組み合わせた場合の強度特性、溶接性等に対応する設計基準について研究する必要がある。また、大型船殻ブロックの搭載方法、位置決め装置および船尾部の**船体支持方法等**について研究する必要がある。

機関に関しては、高温・高圧・大容量タービンプラント、中速ディーゼル機関の高性能化、船尾管軸受、軸シール、大型プロペラおよび大容量カーゴオイルポンプなどについて研究開発する必要がある。

ぎ装に関しては、係船機の集中制御方式、大型自動揚錨機などについて研究開発するとともに、係船設備の陸上移管を含めた新しい係船システムについて研究する必要がある。

## II 研究開発体制

100万重量トン型タンカーの研究開発のうち、安全性の確保、公害防止対策関係については、国または国立研究機関が、必要な施設の整備を図りつつ中心となって進めることとし、その他のものについては、民間の研究機関と、単独または国立研究機関との共同で行なうのが適当と考えられる。また、行政機関にあっても、これら研究開発をシステムティックに実施し、その成果が十分反映されるよう、格段の努力を払う必要がある。

さらに、これらの研究開発においては、従来の官民一

体となった共同研究開発のみならず、特定民間企業の技術力の活用と広範な関連分野の参加などを考慮して、それぞれの研究開発テーマにもっとも適した研究開発体制の下に、たとえば、民間企業への委託研究の拡大を図るなど、その効率的な研究開発の推進を図る必要がある。

## 5. 解説若干

### (1) 答申趣旨について

答申前文においては、まず、わが国の現在の造船技術レベルからすれば100万重量トン型タンカーの建造は可能であるとの前提に立ち、このような大型タンカーは、“ある条件”下において有効に機能されるであろうことを間接的に示唆している。

而して、100万重量トン型タンカーが技術的必然として、かつ時代の要請として、将来出現することに備えて、これに適切に対処しうよう、行政関係者のみならず、造船関係者に対しても、先行してその研究開発を進めておくよう要望している。

本答申は技術的波及効果および経済的効果についてはあまり触れていないが、これは、100万重量トン型タンカーの建造技術は、当然現在的大型船舶一般に適用されるし、また経済性の十分な検討は本審議会の受けもつ範囲を越えるからである。

### (2) 研究開発課題について

研究開発課題として掲げられている研究開発項目の文中、さらに説明が必要と考えられる事項について若干補足する。

#### ①新しい船体構造方式

100万重量トン型タンカーの船体構造は、従来の横桁および縦桁方式に代わり、IMCOの流出油量制限による隔壁数の増大等から、深井戸のような構造になるため、水平桁方式が採用されることが考えられる。また、幅広船型に対応する四縦通隔壁方式も採用されることが予想される。

#### ②制限水域の影響

従来の大きさの船には十分な深さをもっていた水域も、100万重量トン型タンカーに対しては、吃水に対して十分な水深をもたない浅水域とみなされるようになる。このため、推進抵抗の増加、旋回半径の増大など船体の運動特性が著しく変わってくることが考えられる。

#### ③交通工学的に要求される性能の研究

船体が巨大化するにしたがい、航路の地形、制限水路の影響をますます受けやすくなるので、設定航路上、運航技術がもっとも苛酷に要求される場所を安全に航行できるように必要な性能を、数学モデル等を使って決定する。

#### ④航海装置に関する人間工学的研究

巨大船の運動応答と操船感覚とのズレを埋めるため、シミュレータ等によって乗組員の訓練を行なう一方、船をマンマシン系としてとらえ、操船心理上からみた計装機器類のあり方などについて研究する。さらに予定航路を推定表示する航路プレディクターなど、人間の判断を補助する各種装置を開発する。

#### ⑤衝突・坐礁回避システムの研究

レーダおよびコンピュータを利用した衝突予防装置、ソナー等による暗礁探知装置など、船舶ごとのシステムのほか、狭水道等における航行管制など、船舶群を対象としたシステムについて研究する。

#### ⑥新しい係船システムに関する研究

係船設備の陸上移管、バイト式係船方法、係船機の集中遠隔制御方式、船底取錨方式などについて総合的に研究し、係船方式のあり方を検討する。

### (3) 研究開発体制について

研究開発課題(1)～(7)のうち、(1)～(6)は安全確保、公害防止関係の、(7)は性能向上的な色彩の強い研究開発項目として大別できるが、これらをさらにどのような手順(関連詳細項目、年次計画、研究開発費用、担当機関など)で実施していくべきかについては答申において言及されていない。

これについては、現在すでに実行中の研究開発との関連、民間における自主開発の動向、研究の緊急度、技術的波及効果などを総合的に勘案して決める必要があるが、運輸省船舶局では、49年度より3カ年程度で、船舶技術研究所、社団法人日本造船研究協会および財団法人日本船用機器開発協会などを通じて、これらの研究開発を積極的に推進実施していく予定である。

## 6. おわりに

100万重量トンという大きさは、当面考えられる大型化の一つのシンボルとしてかりに設定されたものであり、その数値の適切性と100万重量トン型タンカーの出現に関しては、別途検討が加えられるべきである。すなわち、将来船舶がどの程度大型化するかは、海上輸送システム全体としての安全度と、システム全体からみて算出される経済性の検討を進めるなかで議論されることになろう。

科学技術の巨大化が厳しくチェックされる昨今にあって、本答申は、船舶の大型化とその安全性を、船とこれを動かす人間と環境(周辺の自然および他人)の3要素のなかで考察すべきことを明確に打ち出している。

かかる意味で、今後、本答申に掲げられた多数の課題をどのように展開させていくか、われわれ船舶関係者に課せられた責務はまことに大きいといわねばならない。

# ISO/TC 8 (国際標準化機構造船専門委員会)

## 第8回会議—東京—について

日本船舶標準協会常務理事

芝山安久

### 1. まえがき

ISO/TC 8 第8回会議は本年10月29日、30日、および11月1日の3日間東京プリンスホテルで開催された。それに先立ち3つのSC(分科会)と1つのWG(作業委員会)が開催されている。

会議終了後、外国代表は造船所見学を含めて関西旅行を楽しみ、全日程を11月4日に無事終えた。

ISOは1947年(昭和22年)設立され、現在56のメンバーが正式に加入しており、日本は1952年(昭和27年)から加入している。そして145のTC(専門委員会)があり、TC 8は造船部門を受け持っている。なおTCは1から153までの番号が付されているが、欠番があるので実数は145である。

このTC 8第1回会議は1949年(昭和24年)にパリで開かれ、日本は1960年(昭和35年)のデュッセルドルフでの第4回会議から出席し、以後ブラッセル、モスクワ、ロンドンを経て今回の東京会議は第8回に当たる。

ISOの目的は、「商品および情報の」国際的交流を促進し、知的、科学的、技術的および経済的活動の分野における相互協力を増進するために、世界的規模において規格の制定を推進することである。

この目的達成のためには、各国がそれぞれの経済力、工業力に応じて協力すべきであるが、日本はISO全般についても、また造船部門に関しても実力相応の参加活動を行なっているとはいいたい。ISO設立の経緯、地理的条件を考えるとある程度やむをえないが、今後わが国としては国際標準原案作成の分担範囲の拡大、技術資料の提供など国力にふさわしい積極的活動が必要であり、特に造船部門においては、よりいっそうの活動が他の国からも要求されることにならう。

### 2. TC 8 の構成および各 SC への参加状況

#### 2-1 TC 8 への参加国

TC 8には現在39のメンバーが参加しており、Pメンバーが20、Oメンバーが19である。Pメンバーとは積極的に審議



8 TH ISO TC 8 会議場

に参加することが求められ議決権を与えられているが、  
Oメンバは業務の進行状況の通知を受け意見を述べるこ  
とはできるが、議決権は与えられていない。

PおよびOメンバはつぎのとおりである。

Pメンバ	Oメンバ
ベルギー	オーストラリア
ブラジル	オーストリア
ブルガリア	カナダ
チェコスロバキア	チリ
フィンランド	コロンビア
フランス	デンマーク
ドイツ	ギリシャ
インド	ハンガリー
イスラエル	インドネシア
イタリア	イラン
日本	メキシコ
北朝鮮	ニュージーランド
オランダ	パキスタン
ノルウェー	ポルトガル
ポーランド	南アフリカ
ルーマニア	スイス
スペイン	トルコ
スウェーデン	アメリカ
イギリス	ユーゴスラビア
ソ連	

2-2 TC 8 の構成

各SCの名称、幹事国および参加メンバ国の数と、わ  
が国の参加地位を第1表に示す。SC 6とSC12が欠番

第1表 各SCの名称、幹事国、参加メンバ国の数およびわが国の参加地位

ISO/TC 8 SHIPBUILDING DETAILS (幹事国 オランダ)

(1973-11)

SC	各SCの名称	幹事国	メンバシップ		わが国の 参加地位
			P	O	
SC 1	Hull, hull fittings and equipment on deck	イギリス	17	7	P
SC 2	Lifting gear and accessories	イギリス	13	10	P
SC 3	Ship screw propellers	フランス	11	9	P
SC 4	Safety equipment	イギリス	11	10	P
SC 5	Machinery and piping	フランス	16	8	P
SC 7	Inland navigation	ソ連	9	8	O
SC 8	Ships' side scuttles	オランダ	13	11	P
SC 9	Lifeboats and lifesaving equipment	日本	12	9	P
SC 10	Deck machinery	イタリア	14	10	P
SC 11	Terminology, symbols, drawings etc.	インド	14	10	P
SC 13	Dimensional co-ordination for ship accommodations	イギリス	12	10	P
SC 14	Yachts	フランス	8	14	O

となっているが、これは今回の東京会議で解散になった  
ためである。

日本はSC 9—救命艇および救命設備—の幹事国を受  
け持っている。

2-3 各SCへの参加状況

各メンバ国の各SCへの参加状況および参加地位は第  
2表のとおりである。

3. ISO/TC 8 東京会議

3-1 東京会議開催の経緯

第8回本会議を日本で開催することになった経緯はつ  
ぎのとおりである。1970年4月8日付で、ISO/TC 8 事  
務局長 Mr. Tichelaar から日本工業標準調査会あてに、  
1973年に予定されている第8回本会議を日本に招致する  
意志の有無について、非公式の照会があった。さらに  
1970年6月2日付で関連文書が寄せられた。

1970年5月21日付、工業技術院標準部長から運輸省船  
舶局長あて、日本開催の可否について検討方依頼があっ  
た。

1970年6月11日、運輸省船舶局長主催で関係首脳者会  
談が開催されて検討の結果、わが国に招致することを決  
めた。

これに基づき、1970年6月23日付で、日本工業標準調査  
会事務局長（工業技術院標準部長）から Mr. Tichelaar  
へ、第8回本会議を1973年に日本で開催する用意のある  
旨回答した。

1970年10月7～9日にロンドンで開催された第7回本  
会議の席上、わが国代表団から公式に第8回本会議を  
1973年10月または11月に日本で開催することを提案し、

第2表 各メンバーの各SCへの参加状況および参加地位

Member Bodies of TC 8	P メンバ														O メンバ													
	SC 1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13	14	SC 1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13	14				
ベルギー	○	○		○	○	○		○	○	○	○				○				○									
ブラジル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												○					
ブルガリア	○	○			○		○	○	○																			
チェコスロバキア						○														○	○							
フィンランド	○				○					○					○	○			○	○		○						
フランス	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●															
ドイツ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																
インド	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○															
イスラエル																												
イタリア	○	○	○	○	○		○	○	●	○		○						○				○						
日本	○	○	○	○	○		○	●	○	○	○						○						○					
北朝鮮	○	○	○		○			○	○	○		○																
オランダ	○		○	○	○		●								○				○	○	○	○	○					
ノルウェー	○					○		○							○	○	○	○		○		○	○					
ポーランド					○	○						○							○	○			○					
ルーマニア	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																
スペイン	○	○			○		○		○	○	○					○	○			○			○					
スウェーデン	○									○	○	○			○	○	○	○		○		○						
イギリス	●	●	○	●	○		○	○	○	○	○	○	●	○														
ソ連	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○												○					
オーストラリア														○			○				○	○						
オーストリア														○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
カナダ																												
チリ																												
コロンビア														○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
デンマーク																					○							
ギリシャ														○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
ハンガリー																												
インドネシア																												
イラン																												
メキシコ																												
ニュージーランド																							○					
パキスタン														○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
ポルトガル												○						○	○		○		○					
南アフリカ															○													
スイス																												
トルコ														○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
アメリカ														○		○							○					
ユーゴスラビア																				○								

● Secretariat

満場一致で決定された。

3-2 会議日程

東京会議はつぎの日程で行なわれた。

1973. 10. 24(水) } SC 11-用語, 記号, 図記号分科会  
 25(木) 午前 }  
 26(金) 午後 } SC 9-救命艇および救命設備分科会  
 午前 SC 12-ユニタイズドカーゴに関する船艙および甲板分科会  
 27(土) 午後 SC 7-/WG 1-内陸航行船 パージ作業委員会  
 28(日) 休  
 29(月) 本会議  
 30(火) 本会議  
 31(水) 1日旅行  
 11. 1(木) 本会議

SC 7/WG 1 (幹事国, ソ連) は, 予定では10月23日に開催されることになっていたが, ソ連代表搭乗の航空機が雪のため大幅にモスコウ出発が遅れ, 23日の会議開催が不能となり27日の SC 12 のあとに行なわれた。

3-3 会議参加国, 機関

会議参加国は11カ国, 3 国際機関 (IEC, IACS, ILO) 63名であった。参加国名および機関はつぎのとおりである。

ブラジル	フランス
西ドイツ	インド
日本	オランダ
ノルウェー	スペイン
スウェーデン	イギリス
ソ連	

- International Electrotechnical Commission
- International Association of Classification Societies
- International Labour Organization

3-4 本会議の議題と議事概要

本会議の議題はつぎのとおりであり, 3日間の審議の結果全議題が滞りなく終了した。

- Item 1 Opening of the meeting on 29 October 1973 at 10.00 a.m.
- Item 2 Introduction by the President, Professor ir. J. H. Krietemeijer
- Item 3 General matters
  - 3-1 Roll call of delegates
  - 3-2 Appointment of the members for the editing committee for drafting resolutions
- Item 4 Approval of the Draft Agenda
- Item 5 Communications ; for information
- Item 6 General subjects

- Item 7 Reports of activities of the fourteen sub committees of ISO/TC 8 (items 7.1 to 7.14)
- Item 8 General and technical discussions of all points of the program of work (see document ISO/TC 8 N 522), arranged according to the sub committees to which they belong (items 8.1 to 8.14)
- Item 9 European Free Trade Association (EFTA)
- Item 10 Discussion of the Introductory Note, entitled "Computer applications in the shipbuilding Industry for Design Management and Production (DMP)" by Professor ir. J. H. Krietemeijer, President of ISO/TC 8
- Item 11 Statement for Press Releases
- Item 12 Any other business
- Item 13 Place and date of the next (9th) meeting
- Item 14 Closure of the meeting

10月29日午前10時, 運輸省船舶局長内田守氏が開催国を代表して, 遠来の各国代表を歓迎する挨拶を述べ, 本会議が開会された。

ついで本会議の議長 Krietemeijer 氏 (オランダ, デルフト工業大学造船学教授) の挨拶があり, このなかで氏は規格化にさいしての心構えについてふれ, 犠牲, 包容, 寛大, 協調等10カ条の誠めについて述べ協力を要請した。

本会議の中心議題は Item 8 と Item 10 である。元来 TC 8 で規格化の対象として取り上げられている項目が176あり, なかには規格化の作業に着手していないものもあるので全項目について再検討し, 削除すべきものは削除し, 他の TC で扱うのがより適当であるものは他に移管し整理する。さらに各項目の優先順位と作業完了の目標期日を決めて作業を促進させる。これが Item 8 の狙いである。Item 10 は造船工業におけるコンピュータの規格化に関するものである。

上記の中心議題にはいる前に, スウェーデン代表から TC 8 のなかに運営委員会 (Steering Committee) を設立することについての発議があり, 採択が決議された。

この運営委員会の業務, 目的, 構成等についての審議を運営委員会準備委員会 (フランス, 日本, オランダ, スウェーデン, イギリス, ソ連より成る) が行なった結果, つぎのような案が作成提出され本会議で議決された。

- (1) ISO 規格案についての検討を効果的に行なうための基本方針を決定する。
- (2) 作業計画を効果的に実施するため, 計画の立案, 優

先順位の決定、目標期日等の調整を行なう。

(3) 具体的な準備として、IMCO, IACS, ILO, IEC その他の機関から出されている、また提案されようとしている関連規定、規格等を検討し、その結果をまとめる。

(4) 構成メンバは各Pメンバに開放される。ただし参加する場合は各1名のみに限る。

(5) 第1回の会議は1974年2月までに、できればロンドンで開催することとする。

※その後オランダのデルフトで1974年2月7,8日に開催されることに決まった。

つぎに Item 8 の審議の結果について述べる。TC 8 には従来14の分科会があったが、本会議では分科会そのものの存続についても審議され、SC 6-Navigation と SC 12-Ship hold and decks in relation to unitized cargo は今までの活動状況が活発でなく、また今後の活動をも期待できないという理由で解散されることとなった。ただし SC 6 についてはコンパスの項目を残し、TC 8 の直属の WG で処理することとなり、SC 12 はその WG 2-Calculatation の幹事国日本が、貴重な成果を挙げたことに対し、感謝の言葉が議長より述べられた。

また規格化の対象として作業計画に載っている176の項目について逐次審議され、このなかから27の項目が削除され、16の項目が他の TC に移管されることとなり、22の項目を前述の運営委員会で審議することとなった。今後は運営委員会の活躍も併せ、規格化作業の促進が期

待される。

Item 10 では、造船業界におけるコンピュータの国際規格化の可能性を予備調査するための WG を TC 8 の直轄の下に設立することが決議された。この WG の幹事国はオランダが引き受ける予定であり、フランス、ドイツ、日本、オランダ、ノルウェー、スペイン、スウェーデン、イギリス、ソ連、インド（通信による参加）および IACS（オブザーバーとして）が参加する用意があると表明した。

したがって TC 8 は今後直属の WG が 2、SC が 12（他に運営委員会）という組織で作業を進めることとなった。

### 3-5 次回会議について

次回（第9回）ISO/TC 8 会議の場所はスウェーデンが適当であるとの意見が英国から出され、各国もそれに同意し、スウェーデン代表は帰国後相談し、決定したら各国を招待するという意向を述べた。

閉会の挨拶では、議長が開催国日本が会議に対する準備と進行を万全に行なったこと、および関連行事についての厚意に対して感謝の言葉を述べた。

またイギリス代表から議長、事務局長の労に対し感謝するとともに、日本に対しても同様趣旨の挨拶があった。これに対し日本船舶標準協会宇田川専務理事が東京会議組織委員会事務局として挨拶を述べ、本会議は11月1日午後4時成功裡に幕を閉じた。

## 新造船の紹介（44頁より）

冷暖房設備が設けられている。

また、ジャイロコンパス、オートパイロット、エコーサウンダー、コースレコーダー、レーダー、ディレクションファインダーなど近代的な航海機器を完備して、安全な航海を期している。

## 《べが》

内海造船・瀬戸田工場で建造された新東日本フェリー株式会社向け 6,700 トン型自動車航送旅客船“べが”は12月16日より仙台←→苫小牧間に就航する。

本船のおもな特徴は次のとおりである。

- (1) 本船は球状船首を持ち、全通船楼内を自動車（トラック）搭載区画とし、船橋甲板後部を乗用車搭載区画とする二機、二軸一舵、二本煙突を有する豪華自動車航送旅客船である。
- (2) 自動車の積み降ろしは船首部バウバイザ（跳ね上

げ扉）の内側に装備したランプ扉と船首、尾、右舷および船尾中央の4カ所を装備したランプ扉により行なう。乗用車の積み降ろしは船橋甲板格納式の鋼製ヒンジアップ式（一方通行式）ランプウェイにより行なう。

- (3) 旅客設備としては、特別室、1等客室、ドライバー室のほか、ロビー、ミーティングルーム、スナック、バー、ダイニングサロン、カードルーム、ゲームルーム、エントランスホール、案内所、売店、うどんコーナー、大浴場などの公室を配し、長時間に及ぶ船旅を快適なものとするよう計画している。
- (4) 旅客の安全を守るために救命、消火設備に万全を期すとともに防火対策について十分な配慮を行なっている。
- (5) 特殊装置として格納式フィンスタビライザー、バウスラスタ、トリムヒール調整装置を備えている。



## 三井 B&W K 90 GF 型ディーゼル機関について

三井造船株式会社玉野造船所 第一設計部

### 1. まえがき

海運界における船舶の大型化、高速化の傾向は、近年目ざましいものがあり、超大型タンカー、高速コンテナ船の出現は、海上輸送システムに大きな変革をもたらした。

推進機関であるディーゼル機関も、それに従って高出力化をはかってきたが、海上輸送システムの近代化は、海運界、造船界をあげてさらに進める必要があり、そのためには、船の心臓部であるディーゼル機関も一層の高出力化、小型化への努力と、経済性が強く求められている。

このような時代の要請に応えるべく開発されたのが、ここに紹介するK90GF型ディーゼル機関である。

本機は、当社がデンマークのパーマイスター・アンド・ウェイン社と緊密な協力体制のもとに開発を進めてき

た高過給機関KGF型シリーズの一番手で、当社はシリーズの世界の一番機7K90GFをライセンスに先がけて完成させ、47年8月末の起動以来約7カ月の試運転期間中に調整運転、各種計測試験を重ね、期待どおりの成果を収めることができ、現在、大阪商船三井船舶株式会社殿所属11万トン鉱石運搬船千尋山丸に搭載され、順調な運航を続けている。以下に、K90GF機関が生まれた背景、主要目、性能、特長、新しいアイデアの構造部品について概要を紹介する。

### 2. 開発のねらい

B&W型機関は、約20年前に2サイクル排気ターボ過給に成功し、今日のディーゼル機関の原型が生まれ、それ以来、過給度を上げ、口径を大きくして高出力をはかってきた。そして現在まで、EF型機関や、1シリンダあたり3,800馬力の超大型機関K98FFを製造し、高い

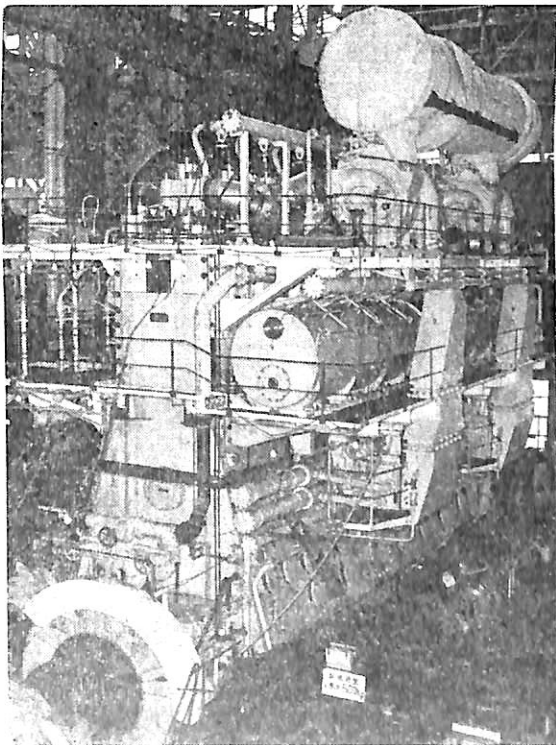
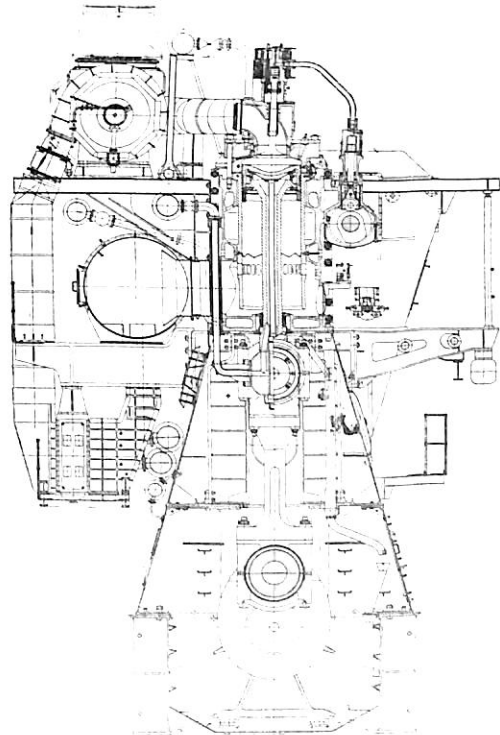


写真1 機関外観図



第1図 組立断面図

評価を得ている。

しかし次の世代に飛躍するためには、これまでのVTBF型機関からKEF、KFF型機関に至るまで、20年の間受け継がれてきた伝統的な基本構造にとらわれず、新機軸を盛り込んだ、画期的な機関を生み出す必要があり、KGF型機関開発のねらいとして次の2点がとり上げられた。

(1) 機関が小型であること

機関を小型化することにより、同じ出力の、例えばK84EFに比べて機関長さが短くなるので、それだけ機関室が短くてすみ、カーゴスペースの増加あるいは鋼材使用量の減少が可能となる。

(2) 信頼性が高く、保守、整備が容易であること

主要部品のオーバーホール間隔の目標を2年とし、乗組員の船内における保守作業の一掃をねらうとともに、

作業内容そのものについても重作業から解放し、取り扱いを容易にした。

このため排気弁や燃料弁には、全く新しい構造が採用され、またシリンダカバーの締付けには油圧ナットを採用するなど、オーバーホールの省力化にポイントがおかれている。

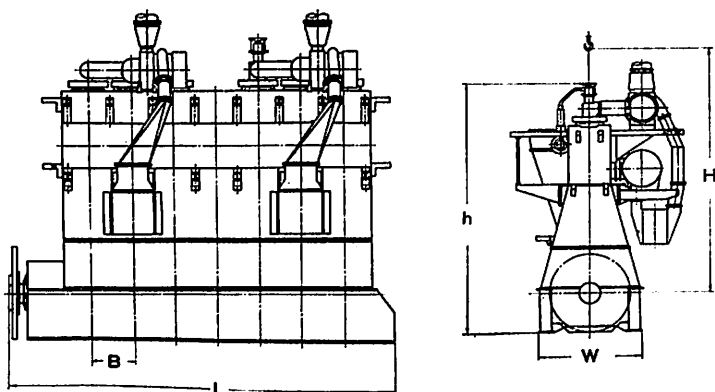
3. 機関の主要諸元、性能、特長

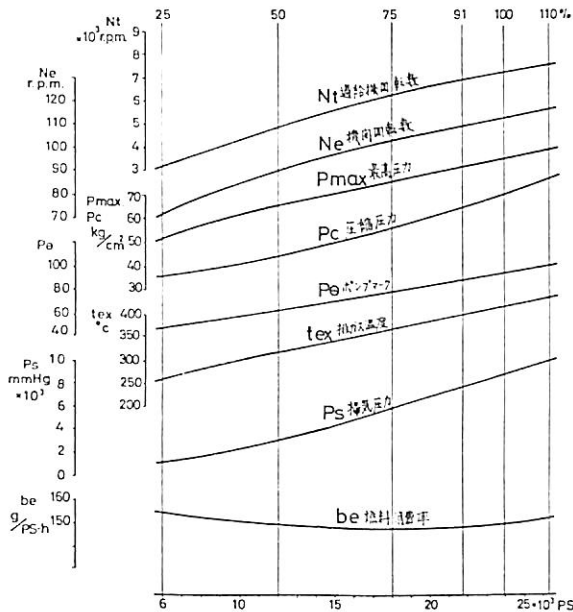
K90GF型機関の主要諸元を第1表に、組立断面図、性能曲線をそれぞれ第1図、第2図に示す。

第3図は、従来のK98FF、K84EF型機関とK90GF型機関の長さを比較したものである。K84EFと比べた場合、1シリンダあたりの馬力は30%以上も増加しているにもかかわらず、シリンダ中心間距離を同じに押えているので、例えば13万トンタンカーに27,000馬力の主

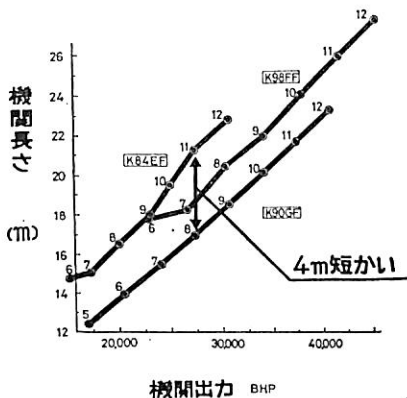
第1表 K90GF型機関の主要諸元

シリンダ数	5	6	7	8	9	10	11	12
シリンダ径 mm	900							
行程 mm	1,800							
出力 BHP	17,100	20,500	23,900	27,300	30,700	34,100	37,500	40,900
出正 BHP/cyl	3,410							
回転数 rpm	114							
正味平均有効圧 kg/cm <sup>2</sup>	11.8							
最高圧力 kg/cm <sup>2</sup>	86							
全長 (L) mm	12,450	13,990	15,530	17,070	18,610	20,230	21,770	23,310
シリンダ間距離 (B) mm	1,540							
台板幅 (W) mm	4,400							
高さ (h) mm	11,183							
ピストン引抜き高さ (H) mm	11,500							
重量 ton	610	700	785	870	970	1,065	1,135	1,235

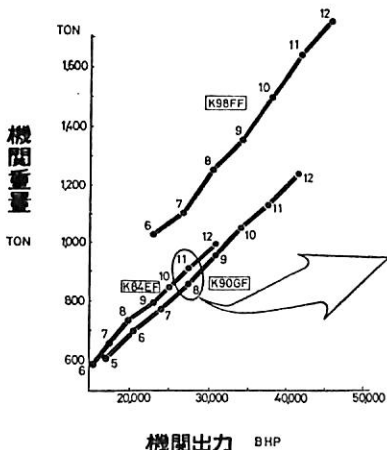
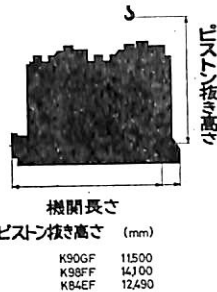




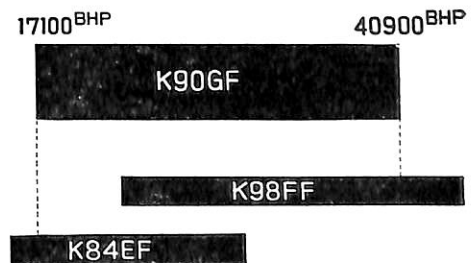
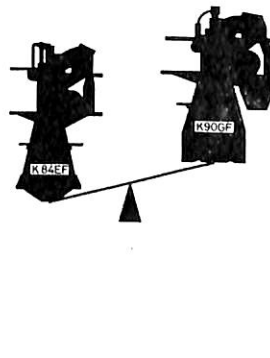
第2図 7 K90GF性能曲線



第3図 機関長さの比較



第4図 機関重量の比較



第5図 K90GF 機関の出力範囲

機を使用する場合、K84EFでは11シリンダが必要であるが、K90GFでは8シリンダですみ、機関長さは4m短くなり、機関室も相応に短くできる。

第4図は重量を比較したもので、機関が短くなったことが軽くなった要因である。

出力範囲は5シリンダ機関の17,100馬力から12シリンダ機関の40,900馬力までをまかない、第5図に示すように、従来のK98FFとK84EFの範囲をほとんどカバーしている。

運航経費を左右する要因として、燃料消費量、部品の信頼性、および保守・整備作業の難易等があげられる。燃料消費量は第2図に示すように、7 K90GFでは約150gr/BHP hr が計測され、従来の機関より少なくなっている。

部品の信頼性および保守・整備作業、その他の特長については、構造説明の項で詳しく述べることとし、ここでは特に目新しい構造部品を列挙する。

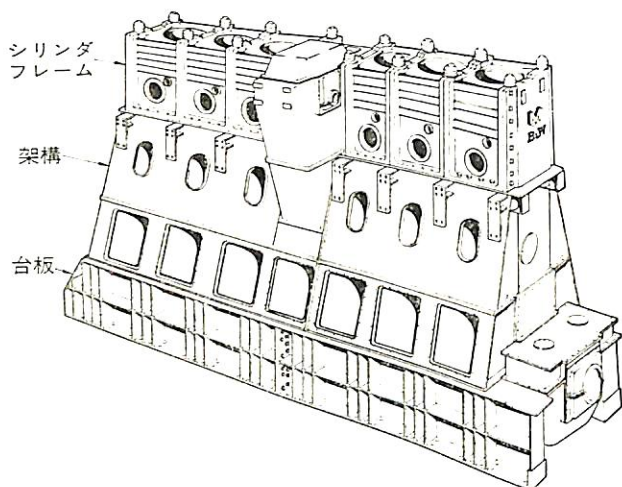
- (1) 骨組構造では高脚型の台板、箱型の架構、そして剛性の高いシリンダフレーム
- (2) ソリッド鋼塊のシリンダカバー
- (3) 油圧管制方式の排気弁
- (4) 軽量で無冷却の燃料弁
- (5) シリンダカバーの油圧締め付けナット
- (6) 油圧駆動のカム軸逆転機構
- (7) 汽水分離器
- (8) 過給機騒音防止装置

#### 4. 構造上の特長

##### 4.1 骨組構造

第6図は、機関の骨組みを形成する台板、架構、シリンダフレームのスケッチである。この3つが貫通ボルトでがっちりと固定され、剛性が高く、振動の少ない骨組み構造となっている。

- (1) 台板



第6図 骨組構造

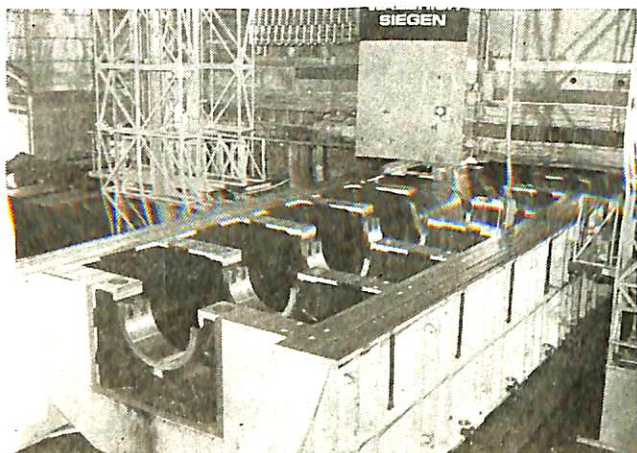
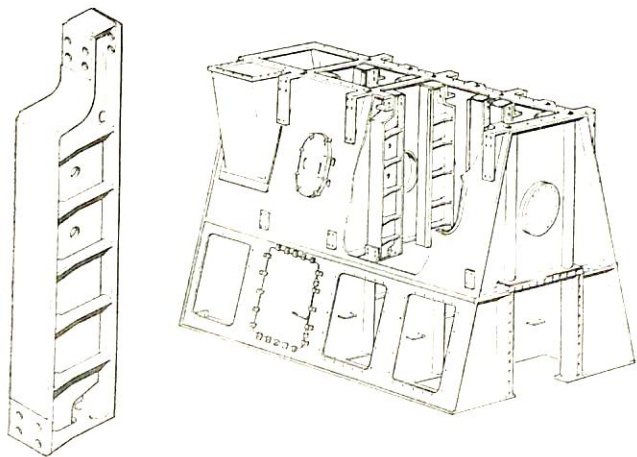


写真2 台板 (機械加工中)



第7図 ガイドプレートと架構

台板はクロスガードとロンジガードからなる高脚型の溶接構造で、シリンダ数に応じて、2ないし3分割されたものがボルトにより結合され、一体となっている。

推力軸受は船尾側台板と一体構造であるが、クランクケースとは隔壁で分離されているため、万一推力軸受内で火災があってもクランクケースへは波及しない構造である。

油溜は台板に溶接付けされており、潤滑油の落とし口を底面に数カ所設けている。

### (2) 架構

架構は上下2分割の箱型構造で、船首・尾方向には、シリンダ数の如何にかかわらず2つに分割されており、チェーンケース部でボルトにより結合される。このため架構は剛性が高く、接合面が少なくなるので油洩れがなく、また組み立て、運搬も容易である。

カム軸側には、クロスヘッドその他クランクケース内部の点検、保守が容易なように、ヒンジ付きのドアを上下に配置している(第7図右)。

クロスヘッドのガイドプレートは、摺動部、剛性の高いT字型の背部、および摺動部と背部を連結するU字型のリブからなる溶接構造である。

上部は架構に直接ボルト結合されるが、下部はボルト結合の取付台を介して架構に固定される(第7図左)。摺動部と背部は、上方のわずかな部分だけが溶接付けされているが、そこから下は間隙を作っているため、リブを介して連結されているだけである。

この独特な構造のねらいは、摺動面に作用する燃焼ガスの爆発時のスラスト荷重を、上方では摺動部が直接溶接付けされている部分で、下方ではリブを介して、剛性の高い背部で受け止め、摺動面に発生する熱によって摺動面が有害な変形を起こさないように、摺動部が下方に自由に伸びうる構造としていることである。

したがって、万一摺動面に異常発熱が生じて背部との温度差が大きくなっても、摺動面はわん曲することなく下方に垂直に伸びることができる。

### (3) シリンダフレーム

従来のシリンダジャケットとスカベンジングボックスをシリンダごとに一体に鋳造して、シリンダフレームと称している。

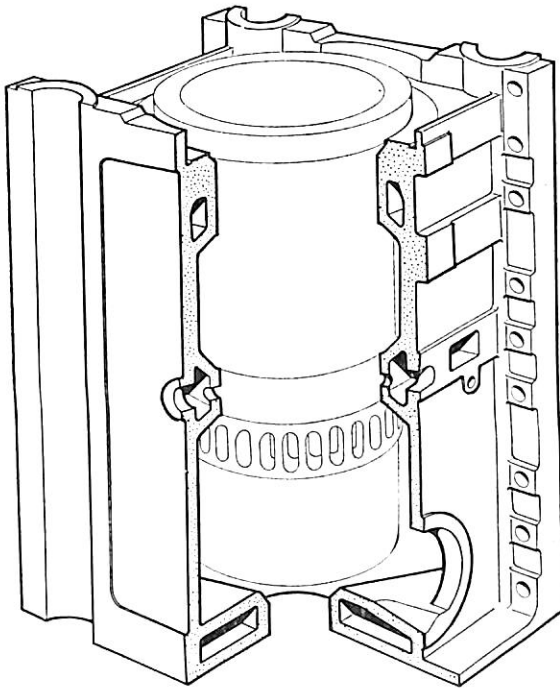
長手方向にはボルトで結合し、シリンダごとに強固な箱状になっていると同時に、機関全体では

頗大な術となって骨組み全体の剛性を高めるのに役だっている。

強固な箱状であるため、燃焼ガスの爆発力もそのシリンダブロック内で十分分布し、さらに他シリンダブロックへも分担されるので、強度的に安全性を増すとともに架構との相対動きを減じている(第8図)。

4.2 燃焼室

第9図、第10図は、それぞれ燃焼室および燃焼室温度



第8図 シリンダフレーム

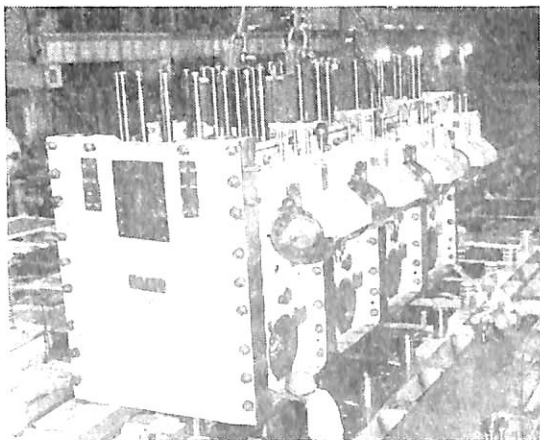


写真3 シリンダフレーム

計測結果を示す。

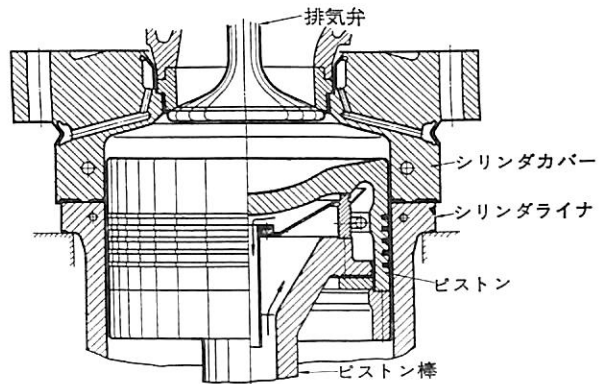
(1) シリンダカバー

シリンダカバーは特殊耐熱鋳鋼製で、下部にドーナツ状の冷却水室があり、また第11図に示す如く、上部は燃焼室に近接して、放射状の冷却水孔をもつ独特な構造である。

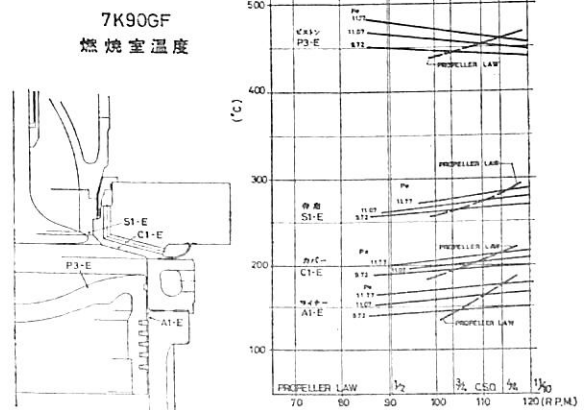
この効果的な冷却系統を採用することによって、燃焼室側の温度は従来の機関より約100°C低下させることができた。したがって熱応力レベルが低く、またガス圧による変動応力もカバーの厚さが十分厚いため小さくされており、信頼性の高いカバーとなった。

燃料弁、起動弁は、カバーの冷却水通路とは無関係にあげられた穴へ直接装着されるため、水もれの懸念は全くなくなった。またカバーの剛性が高いため、ガス爆発時の変形が小さく、弁シート部からのガスもれに対しても、その心配がなくなった。

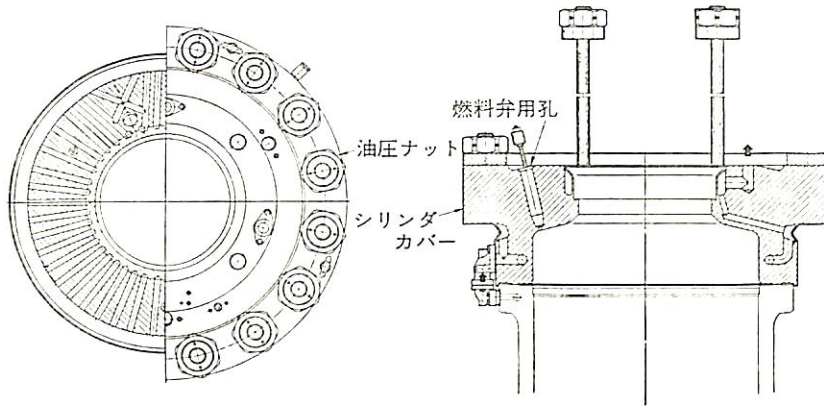
(2) シリンダライナ



第9図 燃焼室



第10図 7K90GF型機関の燃焼室温度



第11図 シリンダカバー締付用油圧ナット

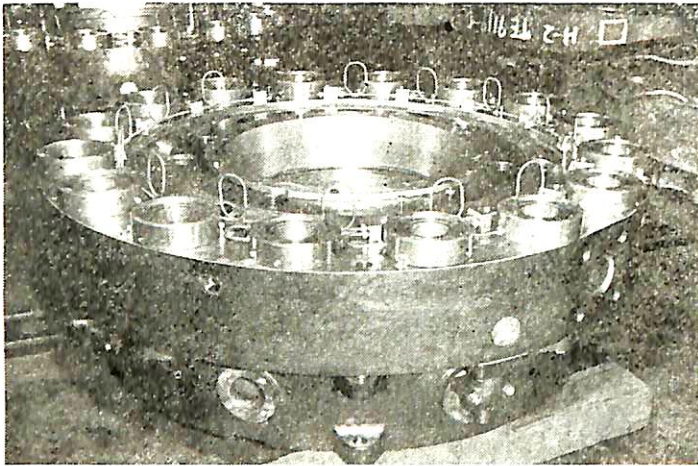


写真4 シリンダカバー

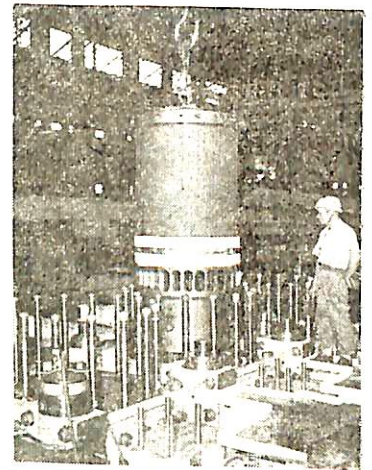


写真5 シリンダライナ  
(シリンダフレームに挿入直前)

シリンダライナはK98FF型機関と同様な構造で、爆発時の高温・高圧ガスに直接さらされないように背を低くし、上部フランジの、ピストンが上死点に来たときのトップリング位置に対応する個所を水冷している。それにより、ライナの熱応力を軽減するとともに、潤滑油膜の破壊を防止するので、ライナおよびピストンリングの摩耗が少なく、K98FFと同様満足すべき性能が期待できる(第1図)。

(3) ピストン

ピストンはKFFおよびKEF型機関に用いたと同様な設計方針で、ピストン頂部がシリンダ径の約4分の3の直径の位置で、リングおよび板バネを介してピストン棒によって支えられている。

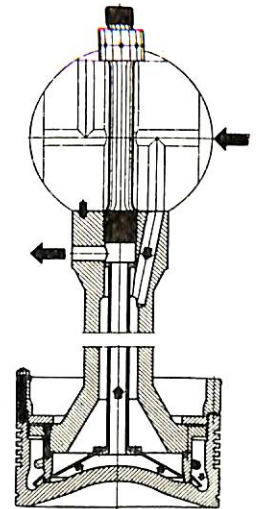
ピストンクラウンの肉厚を比較的薄くして冷却効果を上げ、各部の温度レベルを下げることで、クラウンの焼損防止などピストンを良好な状態に保つうえで本質的な

要因であることが従来の機関で確認されており、本機関でも良好な結果が期待できる。

さらにリング溝は上下面ともクロムメッキを施して、耐摩耗性の向上をはかっている。

ピストンリングはすべて同一幅であり、従来の油分布リングは廃止している。

ピストンの冷却媒体として潤滑油を使用し、冷却油がピストン棒の中空部に挿入した冷却油管の



第12図 ピストンおよびピストン棒

外側から入り、ピストンクラウンを冷却後内側から戻る方式は、従来と同じである(第12図)。

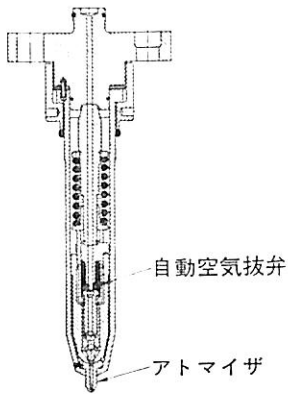
### 4.3 燃料弁

燃料弁は、第13図に示すように、非常にシンプルにまとめられ、重量も約7 kgに軽減されたため、取り扱いが非常に容易である。

高圧油は弁中央の孔を通り、スピンドルからアトマイザへ導かれる。

スピンドル内には逆止弁が組み込まれており、これは空気抜弁をも兼ねている。この逆止弁により機関停止中にも燃料が弁内を循環し、精密仕上げを行なっているスピンドル、スピンドルガイド部の温度を運転中の温度近くに保つため焼付の危険はなく、さらに自動的に空気抜が行なわれる。

新しいシリンダカバーの採用により、アトマイザがカバーの冷却水通路に近接しているため、カバーからの冷



第13図

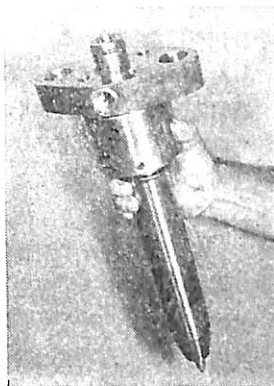
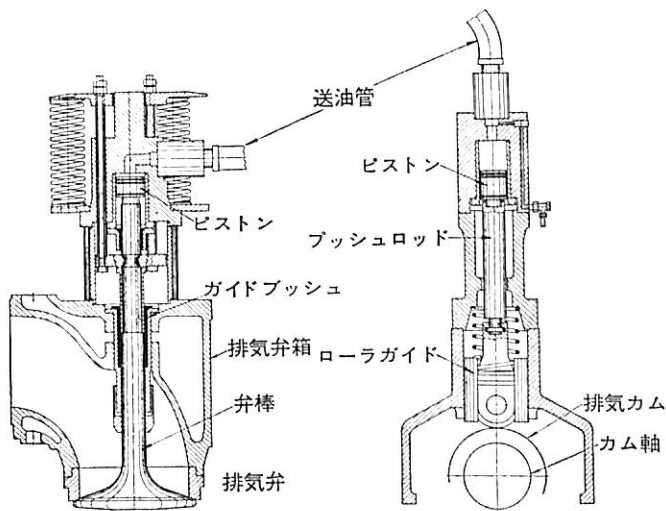


写真6 燃料弁



第14図

却が効果的に行なわれ、弁自身の冷却系統を省略することができた。

### 4.4 排気弁油圧管制装置

排気弁はKFF・KEF型と同様、弁棒および弁座にステライト盛りを行なっている。これは従来の機関で好成績をおさめ、開放間隔が延長された実績に基づくものである。

現在、排気弁を開放しなければならない要因の1つとして、弁棒のガイドブッシュの摩耗と、これに伴うガスもれがあげられる。これらの問題を解決し、開放間隔をさらに延ばす目的で、排気弁の駆動に油圧管制方式が採用された(第14図)。装置の作動要領は次のとおりである。

カム軸上の排気カムの動きが、ローラガイドを介して油圧ピストンに伝達され、作動軸を加圧する。圧力油は送油管を通して排気弁上部の油圧シリンダに導かれ、シリンダ内の圧力およびばねの力に打ち勝って排気弁を開く。排気カムのリフトが減少しはじめると、弁棒上部の圧力が下がり、ばねの力によって弁が閉じる。従来のブッシュロッド、動弁腕による機械的な駆動装置と異なり、弁棒に側圧が作用しないためガイドブッシュの摩耗が減少し、効果的な気密リングと相まってガスもれが防止できる。さらに、動弁腕、軸、支柱がなくなったのでカバーまわりがすっきりとして作業性が向上している。

排気弁座の温度は第10図にみるように、4/4 負荷にて280°Cと非常に低くなっている。これはシリンダカバーの効果的な冷却方式の採用により、冷たいカバーが弁座を冷却している結果である。弁座の温度が低いことは、

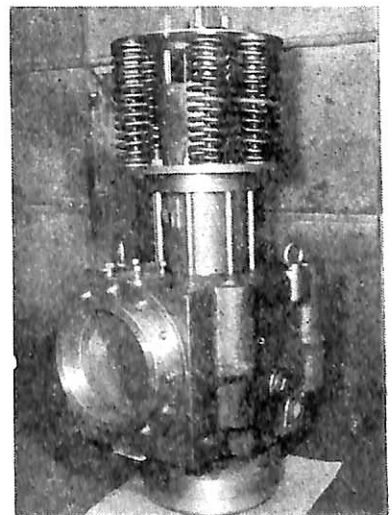


写真7 排気弁

排気弁の吹き抜けに対して非常に有利であり、ステライ  
ト盛金による効果ともども排気弁の開放間隔、寿命の延  
長に大いに寄与するであろう。

#### 4.5 カム軸逆転機構

逆転操作は、従来の機関と同じく、カム軸をクランク  
軸に対して相対位置を変えることによって行なわれる。

従来この操作は、起動空気によってクランク軸を逆転  
させる最初の段階で行なわれていたが、本機関では逆転  
機構内部に組み込まれた油圧モータによって行なわれる  
ため、クランク軸の回転とは全く無関係に操作できる利  
点がある。

第15図は、作動油によって油圧モータが作動し、逆転  
が完了した状態を示している。

外部から空気式増圧装置によって約  $30 \text{ kg/cm}^2$  に加圧  
された作動油が送油管の一方から入り、カム軸およびカ  
ム軸に焼バメされているボスにかけられた通路を通して  
2個の油圧モータを駆動する。油圧モータに連結してい  
るベルクランクが回転すると、そのピン部は、チェーン  
を介してクランク軸から駆動されるチェーンホイールの  
溝を上下して、ボスと一体のカム軸をチェーンホイール、  
すなわちクランク軸に対して回転させることになる。同  
期歯車は、独立に作動する2個の油圧モータの位相を同  
一にするためである。

外部から圧力油を供給する増圧装置が必要となるが、  
従来の起動空気による方式では避けられない逆転時のシ  
ョックは完全になくなったので、逆転機構、逆転操作の  
信頼性が増した。

#### 4.6 シリンダカバー締付用油圧ナット

シリンダカバーの締付けに、油圧ナットを採用してい  
る(第16図)。

油圧ナットは、カバー解放時に取り外す上部ナット  
と、カバーに固定されている下部ナットからなり、下部  
ナット間を連結している送油管もカバーに固定配管され  
ている。

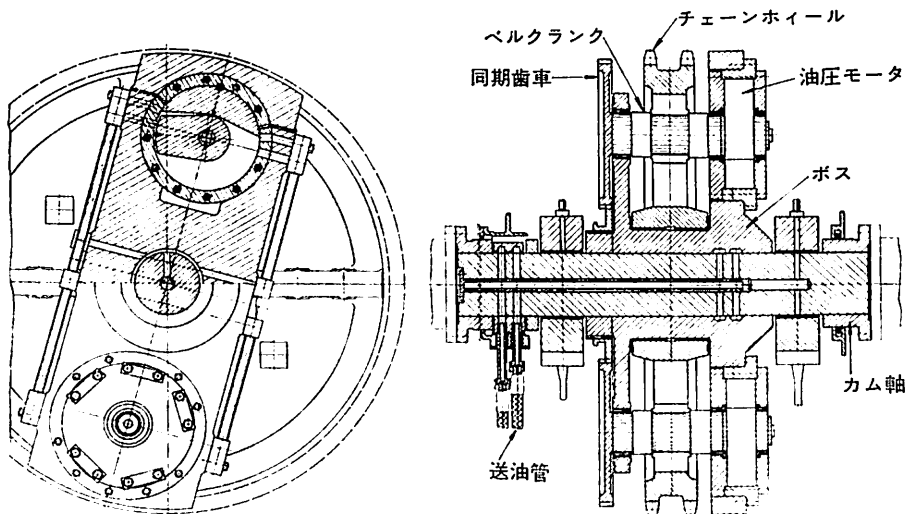
電動油圧ポンプを1個のナットに接続すれば、1シリ  
ング全部のボルトが同時に、しかも均一な力で締め付け  
られるので、作動時間が大幅に短縮されると同時に、締  
付け力の過不足や、下均一によるトラブルは一掃され  
る。また従来の機関では、ナットの締付けにハンマーや  
エアー駆動のインパクトレンチを使用する重作業であ  
ったが、油圧ナットの採用により、軽作業化された。

シリンダカバーの解放時間が短縮されたことは、ピ  
ストン抜に要する時間が短縮されたことにつながる。工場  
内で行なったデータによれば、排気管の取り外しからピ  
ストン抜き出しまで、4人で1時間であり、これまでの  
半分以下になっている。

#### 4.7 過給機および給気系統

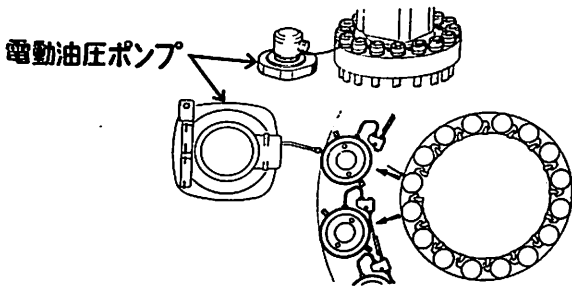
過給方式は従来と同じく、排気弁と過給機入口間を比  
較的細いパイプで結んだB&W式インパレス過給方式を  
採用している。高過給になってくるとそれだけ過給機か  
らの騒音が大きくなり、作業環境の悪化が問題となっ  
てくる。従来から種々の消音対策が検討されてきたが、い  
ずれも満足すべき結果が得られていない。

本機関では、過給機のプロウ側を隔壁で覆う消音装置  
を装備している。隔壁の内側には効率のよい吸音材を容  
易に取り外しできる構造で取り付けられている。この消音装

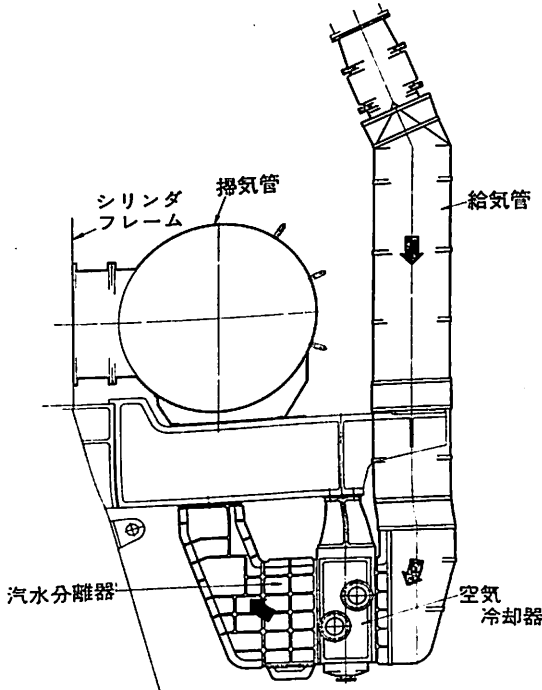


第15図 カム軸逆転機構





第16図 シリンダカバー締付用油圧ナット



第17図 給気系統

置を取り付けることによって、騒音レベルを20dB以上減少させることができ、過給機の騒音問題は完全に解消された。

第17図は給気系統を示したものである。給気管は、過給機のブロウ出口から空気冷却器入口まで、その断面積を徐々に大きくし、空気の流れエネルギーを有効に圧力エネルギーに変換するデフューザー効果をねらったものである。

空気冷却器は、十分な冷却能力を有することはもちろん、空気の圧力損失が小さく、しかも非常にコンパクトにまとめられている。

過給度の増加に伴い、給気系を流れる空気量とともに含まれる水分も当然増加してくる。過給機によって加圧された時点では高温であるため飽和水蒸気圧が高く、空気中の水分が水滴となることはないが、空気冷却器によ

って冷却されると飽和水蒸気圧が下がり、水滴が発生しやすくなる。この水滴が空気とともに燃焼室に流入すると、シリンダライナの潤滑条件の悪化や酸蝕の原因につながる。このため本機関には、空気冷却器を出たところに、特殊な形状のエレメントからなる汽水分離器を装備し、空気中の有害な水滴を完全に捕集し、燃焼室へはドライな空気を供給するようにしている。

これによってシリンダ壁面の潤滑条件を良好に保ち、開放間隔、寿命の延長に役だつと同時に、シリンダ注油量を減少させることができると考えている。

### 5. あとがき

以上、三井B&WK90GF型ディーゼル機関についてその概要を紹介した。

本稿では、構造上の特徴として、従来と大幅に構想の変わった部品を主としてとり上げたが、このほかの部品に対しても、新しいアイデアや、E型・F型機関における豊富な実績に基づいた自信と改良が各所に織り込まれている。

例えば、排気管の取付けに、フランジ部にバンドをかぶせて2本のボルトの締付けで行なえるワンタッチ操作の締付金具の採用、過給機入口の保護格子に代えて多孔板の採用、貫通ボルトの振動防止装置の点検は機関外部から行なえる構造となっているなどである。

約7カ月にわたる陸上試運転期間中には、1番機にありがちなトラブルを経験したが、それらを解決し、試運転後の解放結果によって、本機関に対し一層の自信を深めた。

世界の1番機7K90GFは、大阪商船三井船舶株式会社殿所属11万トンの撒積/鉾石兼用船「千尋山丸」に搭載され、昭和48年7月末に就航し、現在オーストラリア一日本間を順調に航海を続けている。

今後、陸上運転の期間中にはつかみえなかったかもしれない各部品の耐久性その他の問題に関しては、長期間にわたり就航後の実績を追跡して、信頼のおける機関であることを確認および改善の努力を重ねていきたい。

そのために「千尋山丸」の就航後は定期的に訪船し、あらかじめ定めたスケジュールに沿って主要部の解放点検を行ない、問題点の早期発見とその対策にあたることにし、すでに本船は9月末日までに2次航を終え、その間シリンダカバー、ライナー、ピストン排気弁、燃料弁等主要部品の解放点検を行なったが、その結果は非常に満足なものであり、これら部品の長期無解放化への可能性に対し一層の自信を深めた。

最後に、一番機の採用にご理解を示され、的確な助言をいただいた船主殿に感謝の意を表する。

# IHI-SEMT-Pielstick 12 PC 4 V 形 中速ディーゼル機関について

石川島播磨重工業(株)ディーゼル機関技術部  
武本喜之, 橋本一彦, 湯浅崇史

## 1. 緒言

昭和40年に当社が国産PC形機関の1号機を完成して以来, その信頼性, 経済性により好評を博して生産高は着実に伸び, 本年末には累計282台, 1,683,688PSとなる予定である。この間, PC2形機関は中速ディーゼル機関として多くの用途に使用された。これを第1図に示す。

ここで注目すべきことは, 中速機関を船用主機として使用する場合, ヨーロッパではマルチプルで搭載することが通例であったが当社製機関の場合, カーフェリー, 客船, ドレッチャなどの特殊船を除いて, 一般商船用主機180台の95%にあたる170台までが1機1軸配置となっていることである。当社は, 1機1軸配置が経済的にすぐれていることを提唱し, Freedom船, Fortune船を建造してきたが, ヨーロッパでもこの実績が評価され, 近年この配置を採用する例が増加している。

ところで, 船舶の大形化, 高速化に伴い, 要求される推進出力が大きくなり, これをまかなうには既存の中速機関では出力不足となりつつある。このためPC2形機

関を従来の500PS/cylより650PS/cylにパワーアップしたPC2-5形機関を開発し, 数台はすでに就航しているが, さらに大出力の範囲まで中速機関でカバーできるよう, PC4形機関をSEMT社と共同で開発した。ここに本機関の概要を述べる。

## 2. 開発の経過

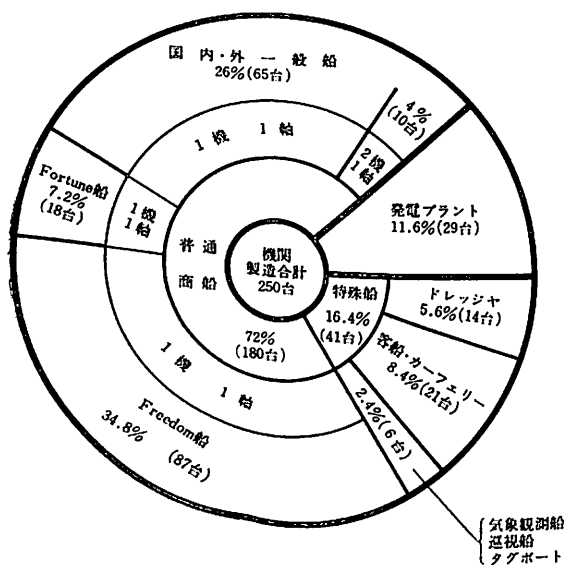
SEMTおよび当社双方の技師の共同作業により, 基本計画を行なったのち, SEMT社に設置する4PC4V形機関の詳細設計を行ない, ひきつづき当社に設置する実用試験機12PC4V形機関の設計を行なった。この間PC2-5形, PC3形機関開発の経験を生かし, スムーズに作業を行なうことができた。

設計にあたっては, PC2形機関における永年の経験を基に基づきの新しい研究手法をも導入した。

- (1) コンピュータによる機関応力および熱応力などの技術計算の適用
- (2) 模型あるいは光弾性モデルでの応力計測の実施
- (3) 実物での機械応力解析のための加圧試験装置の利用
- (4) 実物での熱応力解析のための静的加熱装置の利用
- (5) 機関主要部品の温度分布解析のために, 電気アナログ法の利用

その結果, 機械応力, 熱応力の応力レベルをPC2形機関と同一に保ちながら, 設計を容易にかつ安心してすすめることができた。

試験機関は, SEMT社に設置した4PC4V形試験専用機関が47年5月に, IHIで製作した12PC4V形実用試験機関が, 片列6シリンダにて同年10月にそれぞれ起動した。4PC4V形機関は, 性能確認運転, 部品の温度, 応力の計測などを行なったのち, 主として粗悪重油による耐久力試験に供し, 現在まですでに2,300時間の運転を行なっている。このうち1,800時間は粗悪重油による運転である。この間数回にわたる詳細な解放検査を行ない, 部品の作動はすべて良好で, 設計に誤りのないことを確認した。本機関は今後も粗悪重油による耐久力試験を続ける予定である。12PC4V形機関は, 片列6シ



第1図 IHI製PC機関用途区分 (昭和48年4月現在)

リングにて、燃料噴射系マッチング、吸・排気弁開閉時期変更、広域トルク、過給方式変更などの試験を行ない、機関性能のもっともよい仕様を決定した。

さらに、粗悪重油による耐久力試験を行ない、解放検査の結果、異常のないことを確認した。続いて本来の12シリンダ機関として完成し、性能確認運転、シリンダカットオフ試験、過給機故障試験、その他特殊計測を行ない、総計約450時間運転した。本機関は現在建設中の当社相生工場用自家発電プラント用機関として、昭和49年春より稼働する予定である。

### 3. 機関要目

本機関は、シリンダあたり定格出力：1,500PS、定格回転数：400rpm、シリンダ直径：570mm、ピストン行程：620mmである。機関形式は、V形8シリンダから18シリンダまでを計画した。船用主機としての主要仕様を第1表に示す。最大の18PC4V形では、1機で27,000

第1表 機関主要目 (船用)

型 式		4サイクル単動無気噴油自己逆転トランクピストン型 排気ターボ過給機および空気冷却器付船用ディーゼル機関						
シリンダ配列		V型						
シリンダ数		8	10	12	14	16	18	
シリンダ径×ピストン行程	mm	570×620						
連続最大出力	機関出力	PS	12000	15000	18000	21000	24000	27000
	回転数	rpm	400					
	平均有効圧力	kg/cm <sup>2</sup>	21.8					
	平均ピストン速度	m/s	8.3					
常用出力	機関出力	PS	10800	18500	16200	18900	21600	24800
	回転数	rpm	386					
	平均有効圧力	kg/cm <sup>2</sup>	19.9					
	平均ピストン速度	m/s	8					
過負荷出力	%	110 (12時間毎に1時間)						
燃料消費率	g/PS-h	146						
過給方式		排気ターボ過給 (空気冷却器付)						
起動方式		圧縮空気						
冷却方式		シリンダジャケットおよびターボ過給機 : 清水 燃料弁ノズル : 清水 ピストン : 潤滑油 空気冷却器 : 海水						
回 轉 機		ウッドワードガハナー						
使用燃料		軽油、重油、残渣油						

- 注) 1. 上記の出力は周囲温度40℃、大気圧760mmHg、冷却海水温度30℃の場合を示す。  
 2. 燃料消費率は+8%のマージンを許容するものとする。なお、燃料の低位発熱量は10200Kcal/kgである。  
 3. 機関自己駆動ポンプは取付けません。

PSとなり、2機配置で54,000PSが可能となる。

本機関の定格出力時の正味平均有効圧力は、21.3kg/cm<sup>2</sup>で、PC2-5形機関の19.5kg/cm<sup>2</sup>よりさらに高く、高出力化を実現し、シリンダ径の増加にもかかわらず、重量軽減の努力と相まって、12シリンダ機関での単位出力あたりの重量は9.7kg/PSと、低い値に保つことができた。なお、機関外形寸法および重量を第2図に示す。

機関性能面では、燃料消費率は広域にわたって低い値を示しており、定格出力での値は146g/PS-hである。本機関の設計における燃焼最高圧力は130kg/cm<sup>2</sup>で、従来の機関に比べ高い値をとったが、後述するように、詳細な応力解析を行なって、部品の強度と作動の安定性を保つために十分な考慮を払った。

### 4. 試験結果

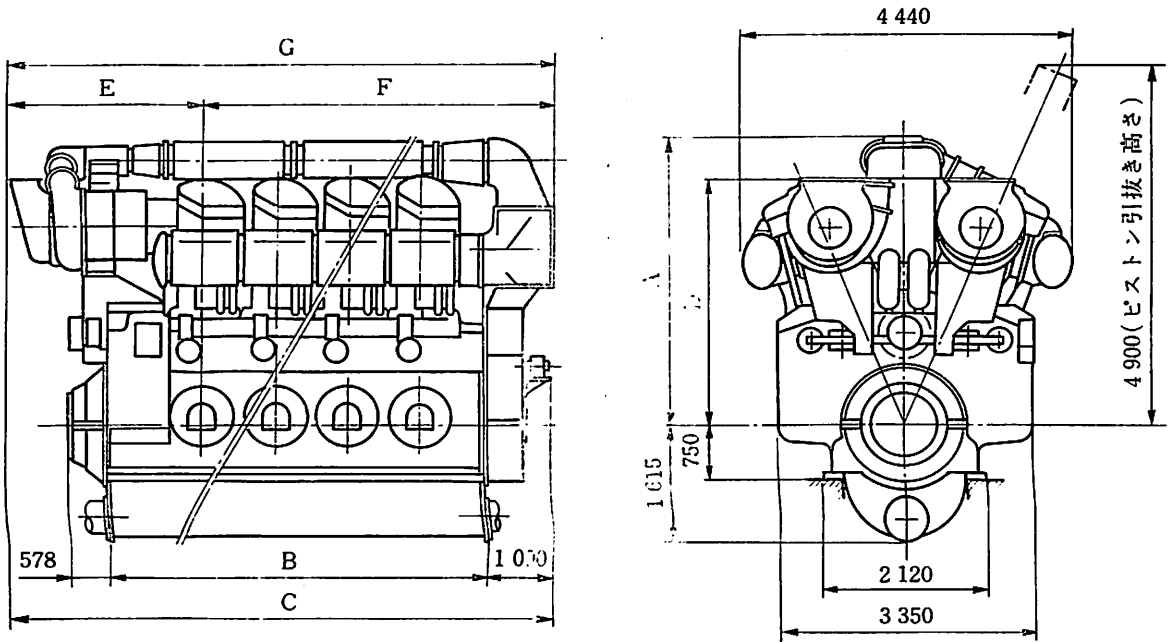
#### 4-1 一般性能

本機関の設計段階において、PC2-5形およびPC3形機関の開発において得た経験を生かし、高出力機関としての機関性能を良好に保つ要因について十分な検討を重ねた。その結果、すり合わせ運転の当初から非常によい性能を示し、通常、開発の過程で必要とされる性能改善策をほとんど必要としなかった。それでもなお後述する燃料噴射系マッチング、吸・排気弁タイミング変更、過給方式変更などの試験を行ない、より良好な性能を得た。1,500PS/cyl×400rpm定格出力とした場合の、船用特性による性能曲線を第3図に示す。

#### 4-2 広域トルク試験

中速ディーゼル機関は、通常、船用主機として減速装置を介する場合と、プロペラを直結する場合があるが、さらにドレッジポンプ駆動用として使用されることがある。

発電用としては陸上定置式発電プラント用、電気推進用、モータ式ドレッジの発電用など、その用途は広く、それに応じて定格回転数も種々のものが選ばれる。そこで、機関を使用できる回転数と平均有効圧力の範囲を知るため、66点に及ぶトルク試験を実施した。試験範囲を第4図に示す。この範囲のなかで下記の4種の機関仕様を選定し、それぞれの定



機関形式	寸 法 (mm)							重量(t) (約)
	A	B	C	D	E	F	G	
8PC4V	4,155	5,040*	7,717	3,353	2,820	4,794*	7,614*	135
10PC4V	4,155	6,020	8,697	3,353	2,820	5,774	8,594	160
12PC4V	4,155	7,000	9,677	3,353	2,820	6,754	9,574	175
14PC4V	4,640	7,980	11,138	3,773	3,299	7,780	11,079	200
16PC4V	4,640	8,960	12,118	3,773	3,299	8,860	12,159	225
18PC4V	4,640	9,940	13,098	3,773	3,299	9,840	13,139	250

(注) 8PC4Vにはバルンサを装備する場合がある。その場合 \*印の寸法は上表の値より多少大きくなる。

第2図 機関外形寸法および重量

格出力に対する船用特性と発電機特性, 10%トルク上昇した船用特性, 10%トルク低下した船用特性により機関を運転し, その性能を把握した。

仕様A 1,500PS/cyl×400rpm ( $P_{me}=21.3 \text{ kg/cm}^2$ )

仕様B 1,350PS/cyl×350rpm ( $P_{me}=22.0 \text{ kg/cm}^2$ )

仕様C 1,200PS/cyl×310rpm ( $P_{me}=22.0 \text{ kg/cm}^2$ )

仕様D 1,045PS/cyl×270rpm ( $P_{me}=22.0 \text{ kg/cm}^2$ )

運転にさいしては, それぞれの機関仕様の変更に応じ, 過給機仕様と燃料噴射タイミングを変化させた。その結果の一例として, 仕様Bを定格とする場合のプロペラ法則による性能曲線を第5図に示す。

#### 4-3 熱平衡

本機関の熱平衡線図を第6図に示す。燃料消費率は低減され, 146g/PS-hとなったため, 有効熱効率率は42.5%である。設計当初の燃料消費率は155g/PS-hになること

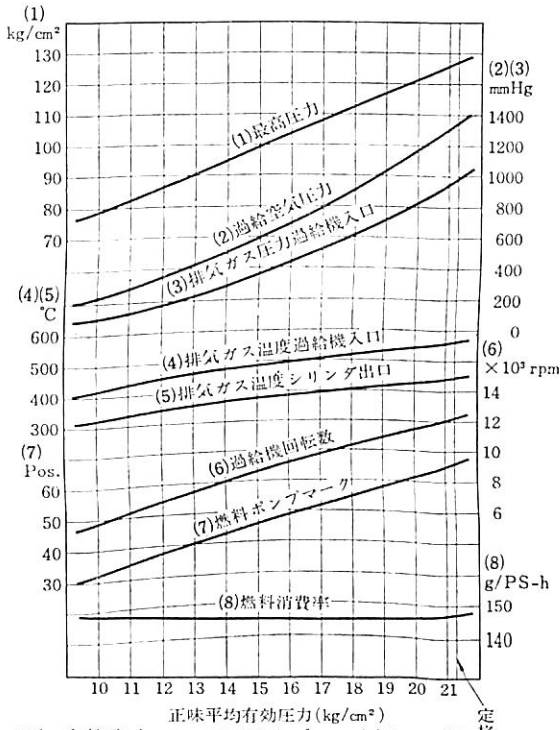
を想定して, 熱計算を行なったため, 機関の冷却水系統, 冷却油系統に十分なマージンができ, 将来, 出力を増大させるための余裕を生み出すことができた。

#### 4-4 燃料噴射系

燃料噴射系の主要な要素である燃料弁噴孔径, ポンププランジャ径, プランジャ速度, 噴射タイミングなどを変更し, 機関性能および噴射特性に及ぼす影響を調査した。

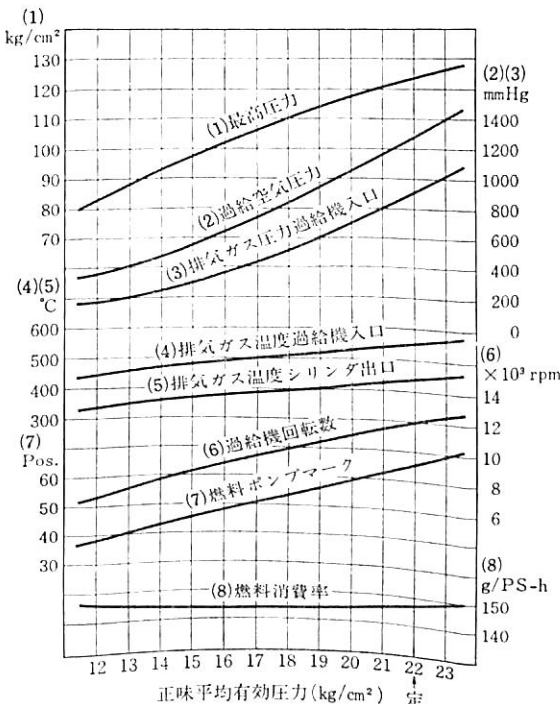
本試験のうち, 燃料弁噴孔径とプランジャ径の比(R)をベースにして, 噴射管圧力との関係, および燃料消費率との関係を調べたところ, 第7図に示すとおり, 興味ある結果を得た。すなわち,

- (1) 口径比(R)と噴射管内圧力とは比例関係にあり, プランジャ径, 噴孔径が変化しても, その比が一定ならば噴射管内圧力は一定である。このことは, 将来新しく噴射系の仕様を選定する場合の, 一つの指

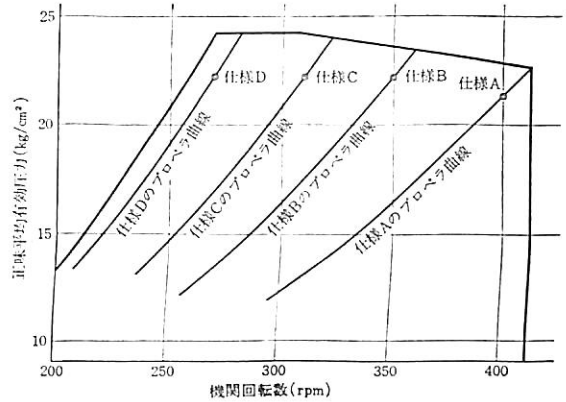


注) 定格出力: 1,500PS/cyl 室温: 15°C  
 定格回転数: 400rpm 大気圧: 767mmHg

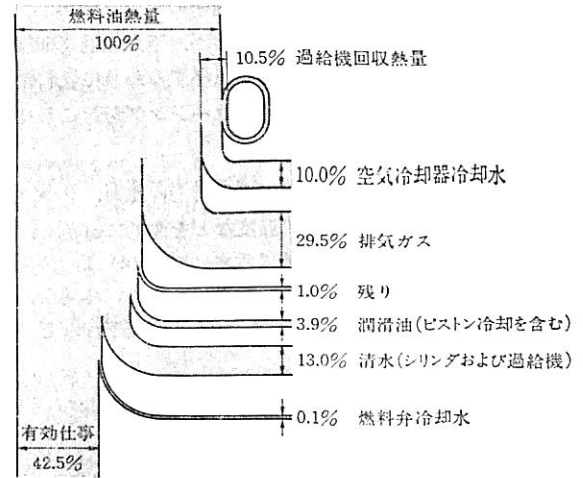
第3図 12PC4V形機関船用特性性能曲線 (動圧過給)



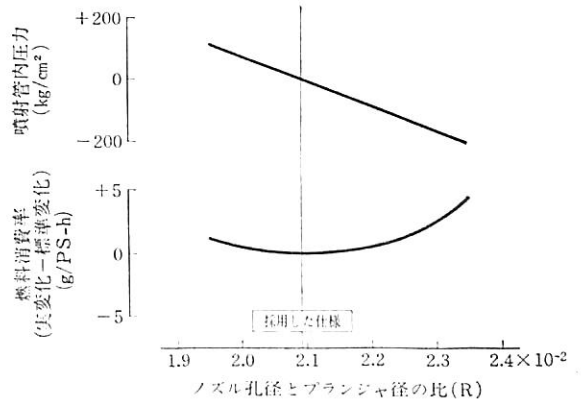
注) 室温: 13°C 大気圧: 758mmHg  
 第5図 12PC4V形機関 1350PS/cyl x 350rpm 定格性能曲線 (船用特性)



第4図 トルク試験範囲



第6図 熱平衡線図



第7図 燃料噴射系試験結果

標になる。

(2) 口径比(R)と燃料消費率との関係はやや複雑であるが、同図のような曲線を示している。ここでの燃料消費率の変化量は、燃焼最高圧力: 2 kg/cm² の

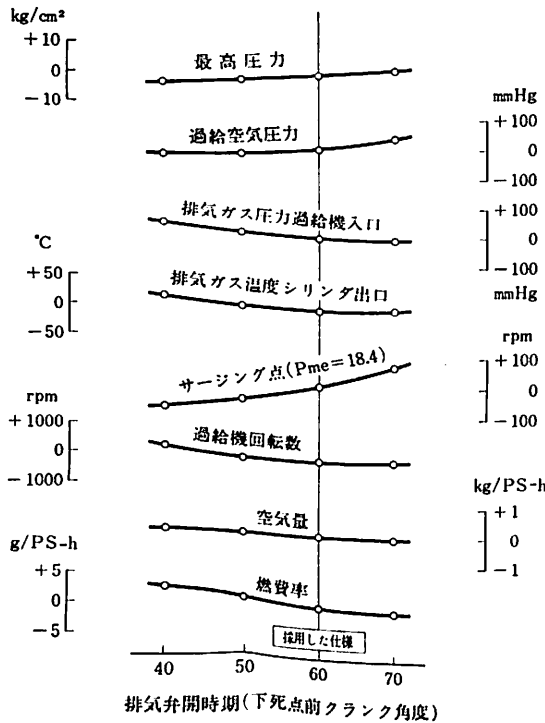
変化が燃料消費率：1 g/PS-h に相当するとして、この値を標準変化とし、実測した燃料消費率の変化（実変化）と標準変化との差をとったものである。

これらの結果を基に、燃料噴射系の最終仕様は、噴射圧力、シリンダ内圧力を適正值に保ちながら、良好な機能が得られるよう決定した。

4-5 吸・排気弁の開閉時期

吸・排気弁の開閉時期を変更し、機関性能と過給機サージングに及ぼす影響を調べた。この試験のために、吸気カムと排気カムは、開・閉タイミングをそれぞれ独立に変更できる特殊カムを使用した。結果の一例として、排気弁開時期を変化させたときの機関性能変化を第8図に示す。排気弁を早く開くことで、シリンダ内ガスのブローダウン時期が早まり、排気行程中のポンプ仕事が減少するため、燃料消費率が低減するが、下死点前：60度より早く開くと、燃焼最高圧力が上昇するわりに燃料消費率が改善される割合は少なく、サージングを起こしやすくなるため、その利得は少ない。

また、シリンダ内圧力、吸・排気管内の圧力、シリンダ内の吸気通路における空気温度などを動的に計測し、記録した。その一例を第9図に示す。同図(a)は、排気弁を早く開きすぎたため排気干渉を起こしている場合、同図(b)は、排気弁の開きが遅いため、排気干渉などの



第8図 排気弁開時期変更による性能変化

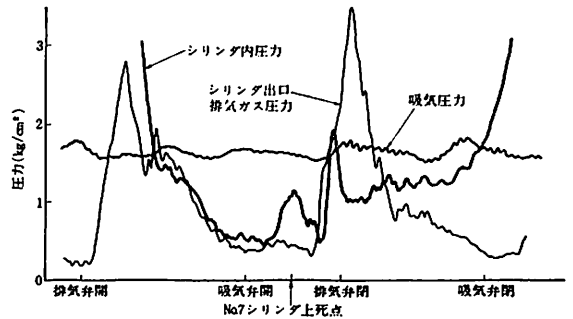
心配はないが、ブローダウンがおそく、シリンダ内の圧力低下が十分でない場合である。同図(a)ではNo.7シリンダの掃気行程中に、同一排気管系のNo.11シリンダの排気弁が開き、排気の流れが一時停止して、シリンダ内に逆流していることがうかがわれる。このとき、吸気通路内の温度も上昇しているため、シリンダ内のガスが吸気通路へも逆流しているものと思われる。

4-6 過給方式

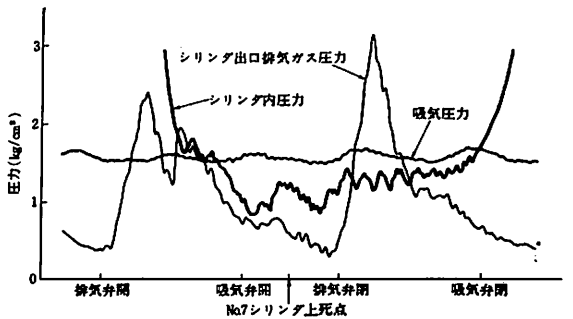
過給方式は、ディーゼル機関の高過給化が進むにつれて、現行の動圧過給から静圧過給へ、さらに2段過給へ移行するものと考えられるが、当社では、その中間方式として、パルスコンバータ過給およびマルチパルス過給を導入し、すでにPC2形機関において実用化している。

これらの方式は、部分負荷では動圧過給の利点を生かし、高負荷域では静圧過給の長所を取り入れたものである。6シリンダ機関は動圧過給にもっとも適した機関であるが、性能比較のため、本試験機にマルチパルス過給を取り入れて運転を行なった。第10図に動圧過給とマルチパルス過給の排気管配列を示す。

1,500PS/cyl×400rpmを定格出力とする船用特性性能



(a) 排気弁の開きが早すぎるため、排気干渉がある場合



(b) 排気弁の開きがおそすぎるためブローダウンが十分でない場合

注) 出力：1350PS/cyl, 回転数：390rpm

第9図 吸、排気系統の圧力変動

曲線を、動圧過給の場合とマルチパルス過給の場合とを比較して、第11図に示す。6シリンダ機関では動圧過給での性能がよいので、マルチパルス過給による大きい改善は見いだせないが、それでも常用出力～定格出力付近で

は性能がすぐれ、燃料消費率は2g/PS-h改善されて144g/PS-hとなる。いっぽう、7シリンダ(14シリンダ)、8シリンダ(16シリンダ)機関においては、両者の差が大きいものとする。

4-7 過給機カットオフ試験

過給機が1台故障、あるいは実際上ほとんど起こり得ないが、2台故障(いわゆる無過給)の場合に出し得る出力限界を知るため、過給機を1台、または2台カットオフして運転を行なった結果、第2表に示す出力が得られることがわかった。

第2表 過給機故障時の出力

	故障台数	到達可能		
		負荷%	出力 PS	回転数 RPM
船用特性	1台	35	6,300	282
	2台	17	2,160	221
発電機特性	1台	45	8,100	400
	2台	28	5,040	400

機関形式: 12PC4V

定格出力: 18,000PS×400rpm

過給機台数: VTR501形×2台

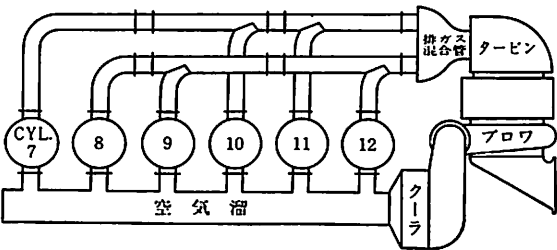
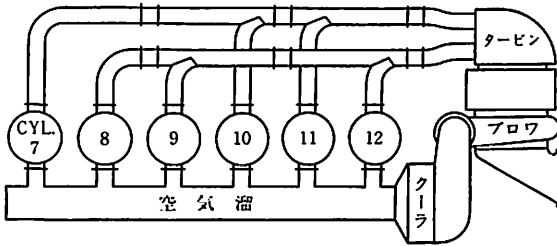
4-8 クラッシュアスターン性能試験

船用主機の場合、自己逆転機関では急速逆転(いわゆるクラッシュアスターン)はつぎの順序で行なわれる。

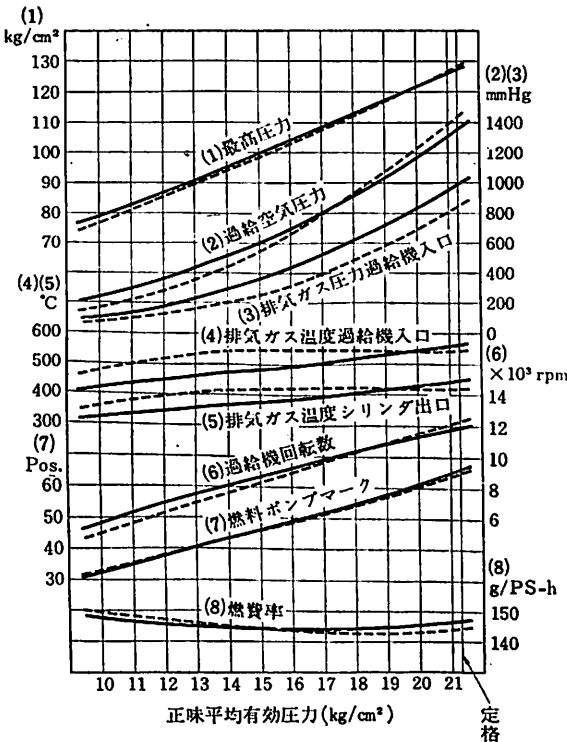
- (1) 操縦ハンドルを停止にとり、燃料をしゃ断する。
- (2) カムを後進に切り替える。
- (3) 船の惰力により、前進方向につれ回りにしている機関を、起動空気により制動し、さらに後進起動する。

制動空気の投入は、適切な時期に行なわれなければならない。もし機関回転数が高すぎる場合に投入すると、管制空気回路の時間遅れのため、制動空気がシリンダに入るタイミングが遅れ、いたずらに起動空気を消費するだけで制動効果は小さく、はなはだしい場合には、機関を加速することさえある。

そこでV形機関の片列で前進方向に燃料運転しながら、もう一方の列のシリンダに後進タイミングで起動空気を投入し、制動効果を調査した。このテストでは管制空気タイミング、起動弁動き、起動空気管内圧、シリンダ内圧などをオシロに記録し、クラッシュアスターン操作時の起動空気系統のタイミング、ならびにポンプ仕事による制動効果を把握して、クラッシュアスターン性能改善への指針を得ることができた。第12図に2種の回転数における指圧線図を示す。

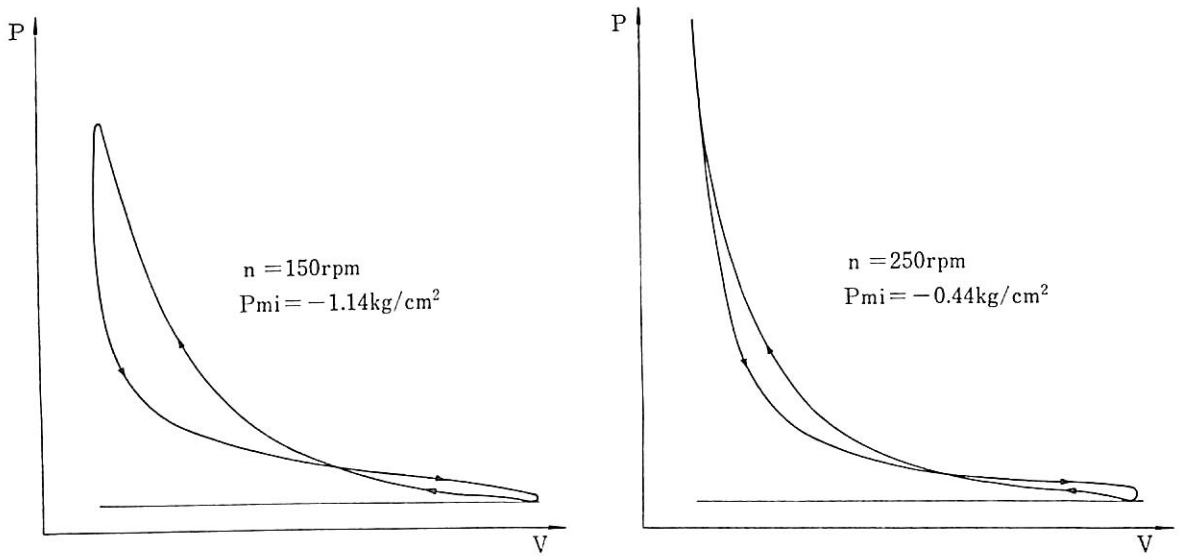


第10図 動圧およびマルチパルス過給の排気管配列



注) — : 動圧方式 ..... : マルチパルス方式

第11図 過給方式による性能比較 (船用特性)



第12図 クラッシュアスター性能試験時指圧線図

4-9 耐久力試験

本機関の6シリンダ運転の最終段階でC重油を使用して100時間の耐久力試験を行なった。C重油使用時の機関性能曲線とA重油使用時のそれと比較したが、燃料油の種類による性能の差異は見られなかった。この試験中

の潤滑油消費率は約1.0g/PS-hであった。本機関の運転時間は当時300時間であり、その後の運転により、さらに下がっているものと思われる。運転終了後の解放検査の結果、燃焼室回り、運動部とも良好であった。このときのピストンの外観を写真1に示す。このとき使用し



写真1 耐久力試験終了後のピストン状況 (300時間運転後)

第3表 粗悪重油の性状

比重	0.9489 (15/4°C)
引火点	106°C
粘度	1,221sec (レッドウッドNo. 1, 100°F)
残留炭素分	11.93%
灰分	0.01%
水分	痕跡
硫黄分	2.91%
水素分	11.36%
低位発熱量	9,725kcal/kg

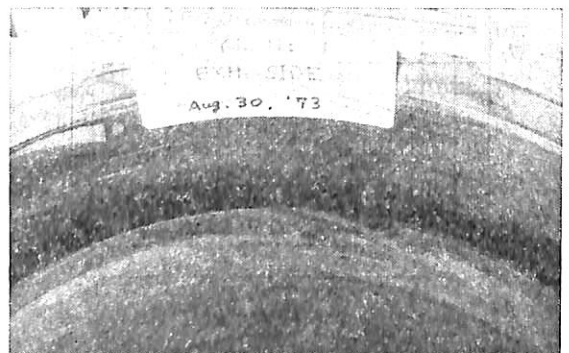


写真2 全試験終了後のライナ状況 (450時間運転後)

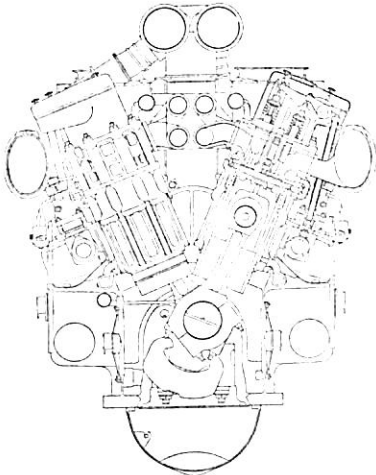


たC重油の性状を第3表に示す。

試運転場における試験をすべて終了したのち、機関を総分解して検査した結果、なんら異状は認められなかった。このときのライナの状況を写真2に示す。摩耗値については、運転時間が通算約450時間と短いため、計測できないほどわずかであった。

### 5. 機関の構造および保守

本機関の横断面図を第13図に、外観を写真3に示す。同図にみられるように、本機関の設計には、基本的には、多くの実績のあるPC2形機関の構造を取り入れた。また、ピストン、シリンダライナ、シリンダ蓋など高出力化に伴って高い熱的、機械的負荷にさらされる部品については、とくにPC2-5形、およびPC3形機関



第13図 横断面図

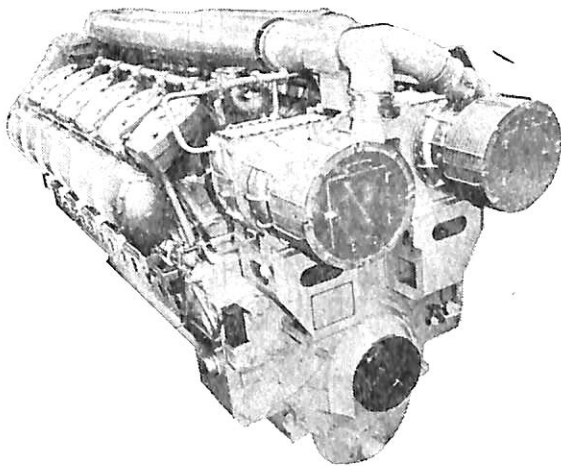


写真3 12PC4V外観

から得た経験を生かして設計した。

また、本機関を設計するにあたり、保守作業を簡略化しようつぎの点を心がけた。

(1) 部品の解放手入れ間隔の延長

(2) 解放、組立工数の低減

(1)については、SEMT社における4PC4V形機関での耐久力試験結果から、本機関の解放間隔は、少なくともPC2形機関のそれと同じになる見込みである。

(2)については、部品の設計時に考慮し、さらに適正な要具を改良、開発することで達成された。本機関の部品の解放に要する時間は第14図に示すように、PC2形機関の場合に要した時間と同等である。したがって、出力あたりのマンパワーは1/3に減少された。

以下に主要部品設計の特長について述べる。

#### 5-1 架構および主軸受

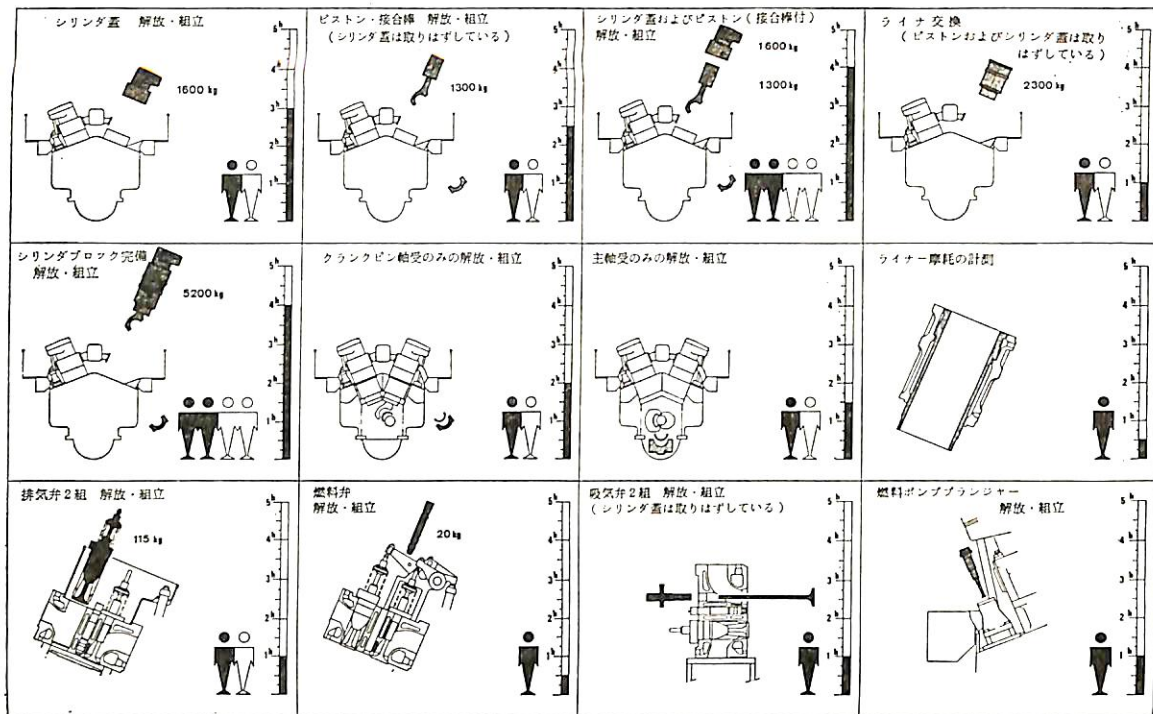
架構は、従来のPC形機関のそれと同様、鋼板と鋳鋼を溶接した一体形構造であるが、支柱ボルト用ボスを機関長手方向全長にわたって一体とし、これにシリンダ外衣をすえ付け、8本の支柱ボルトによりシリンダ蓋、ライナおよび外衣を同時に締め付けている。この結果、架構隔壁が小さくなり、一体鋳造が可能で、支柱ボルト用ボス板への溶接作業とその検査が容易になった。また、シリンダ外衣をボス板にすえ付けることにより、支柱ボルト締め付け力が直接ボス板に伝わるため、架構天板用リブも不要となり、構造が簡単で剛性の高いものとなった。

主軸受は、従来のものと同様に懸吊形であるが、架構と下部軸受本体との間の接触面積、および面圧を増加する目的から主軸受冠を廃止した。この結果、つり合いおもりを取りはずすことなく主軸受メタルを解放できることとなり、その所要時間が短縮された。軸受下部本体は、下方から2本のボルト、および側面から各1本のサイドボルトで架構に締め付けられる構造のため、架構下部の剛性が高くなっている。主軸受メタルには従来どおり三層メタルを採用している。

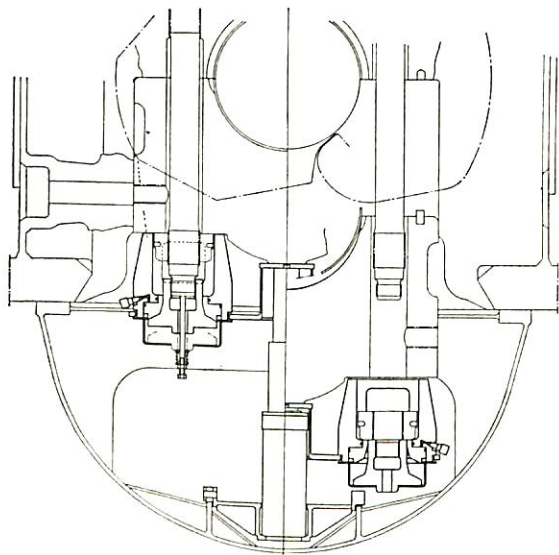
主軸受解放、組立要具を第15図に示す。この要具により、接合棒とつり合いおもりを取り付けたまま主軸受下部本体をゆるめ、軸受メタルを解放することができる。また、この要具はつねに油だまり内に保持し、必要な場所へ移動させる機構である。

#### 5-2 クランク軸

従来のPC形機関のそれと同様に特殊合金鋼製の一体形鍛造で、連続グレンフロー鍛造(R・R鍛造)のできる形状である。クランクピン直径、ジャーナル直径、およびクランクウェブの寸法は、すべての船級協会規則を満足することはもとより、ねじりと曲げに対し十分な強

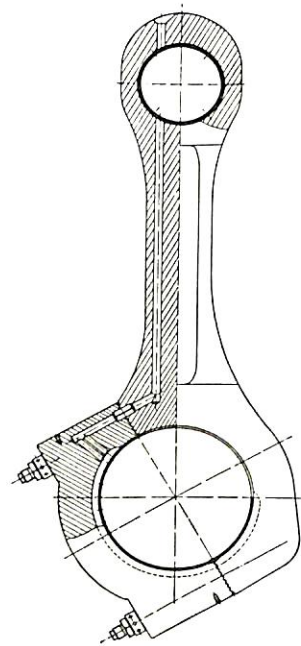


第14図 PC 4 形機関主要部品解放・組立所要時間

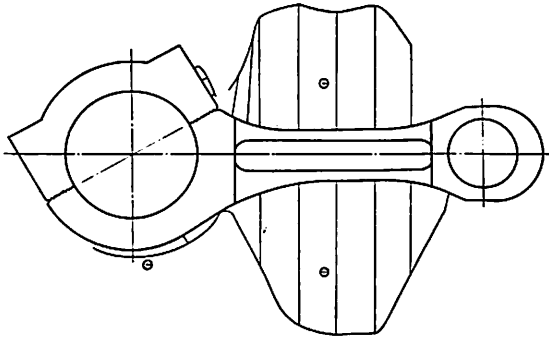


第15図 主軸受解放, 組立要具

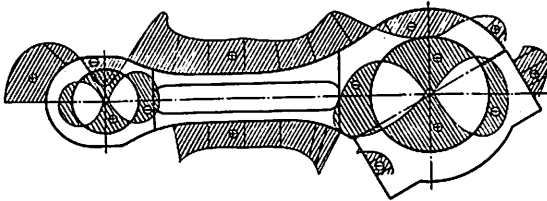
度を持つよう設計した。その結果クランクピンおよびジャーナル直径の約1/3はオーバーラップすることになり、主軸受面積、クランクピン軸受面積も十分なものとなった。



第16図 接合棒



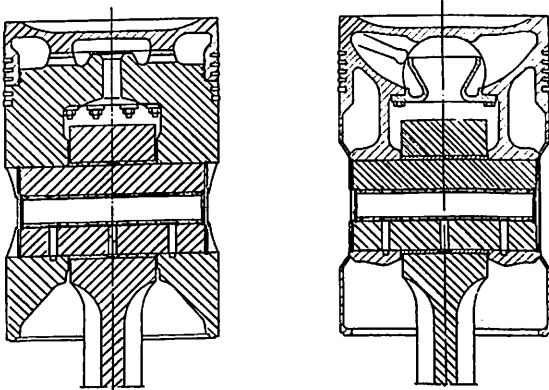
a : 圧縮試験時



b : 引張試験時

注) ⊕は引張応力, ⊖は圧縮応力を示す

第17図 接合棒応力分布



a) 組立式ピストン b) ダクタイル鑄鉄ピストン

第18図 ピストン

また、つり合いおもりは、必要な寸法のもの装着できるよう架構の寸法を決めたため、十分なバランスが得られている。

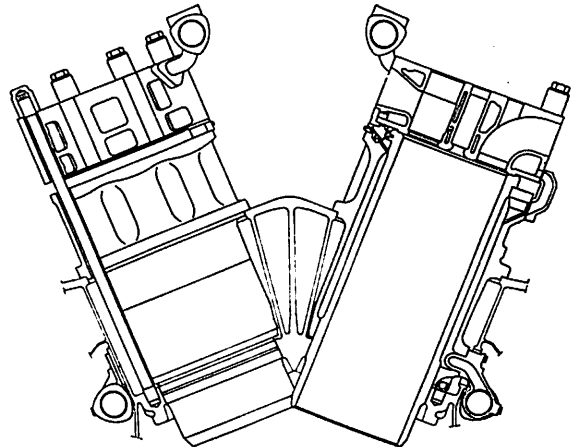
### 5-3 接合棒 (第16図)

接合棒は、従来どおりサイドバイサイド方式である。クランクピン直径を太くしたため接合棒大端部は大きくなるが、この場合でも、シリンダライナを通して接合棒を抜き出せるよう大端部は斜め割りとし、合わせ面にはセレーション加工を施して十分な当たり面積を確保し、かつ密着性を高めている。さお部はH形断面で燃焼圧力に対して十分な強度を持つ寸法とした。大端部軸受締付

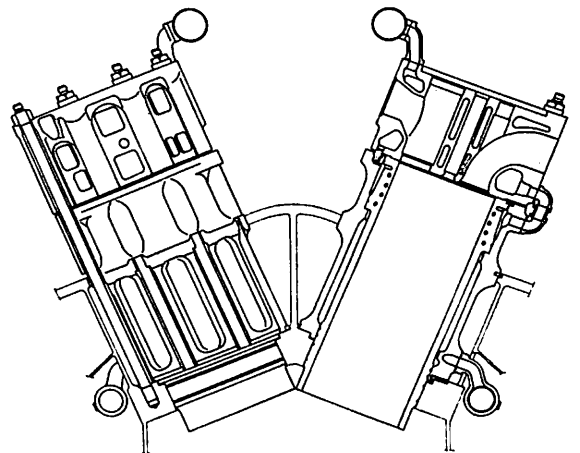
けボルトは、油圧要具によって同時に均一な力で締め付けられる。大端部の軸受メタルには従来どおり三層メタルを、小端部には二層メタルを採用している。各部の引っ張り、圧縮応力および大端部の変形については、実物と光弾性モデルを用いて計測した。この結果、応力は低い値にあり、変形は軸受スキマより十分小さい値であることを確認した。引っ張り時と圧縮時の応力分布を第17図に示す。

### 5-4 ピストン (第18図)

ピストンの設計にあたっては、トップリング溝の温度を $180^{\circ}\text{C}$ 以下に保つよう冷却効果を高めることはもとより、熱応力と機械応力が調和する構造としなければならない。PC4形機関ように高出力になると、PC3形機関の開発のとき経験したと同じく、従来の一体形アルミ合金ピストンでは、上述した要求を満たすことはできない。そのため冷却効果の高い組立式ピストンとダクタイ



a : PC2-2V 形



b : PC4V 形

第19図 シリンダ組立

ル鋳鉄ピストンの設計を行なった。

(1) 組立式ピストン

このピストンは、鍛鋼製の頭部とアルミ合金製のスカート部分をボルトにより組み立てる構造で、ピストン頭部はシェーカーリング方式により効果的に冷却されている。ピストン頭部の機械的応力は油圧による加圧試験により、また、熱応力はバーナによる加熱試験によりいずれも問題のないことを確認した。さらに実機で温度計測を行なった結果、トップリング溝の温度は定格出力時で140°Cと低いレベルにあることがわかった。

(2) ダクタイル鋳鉄ピストン

組立式ピストンより軽量で冷却効果が高いという利点を生かして設計を行ない、有限要素法による応力解析、実物による熱応力および機械応力の計測を実施した。その結果、設計面の心配は存在せず、このピストンもまた問題なく使用できる。

5-5 ピストンリング

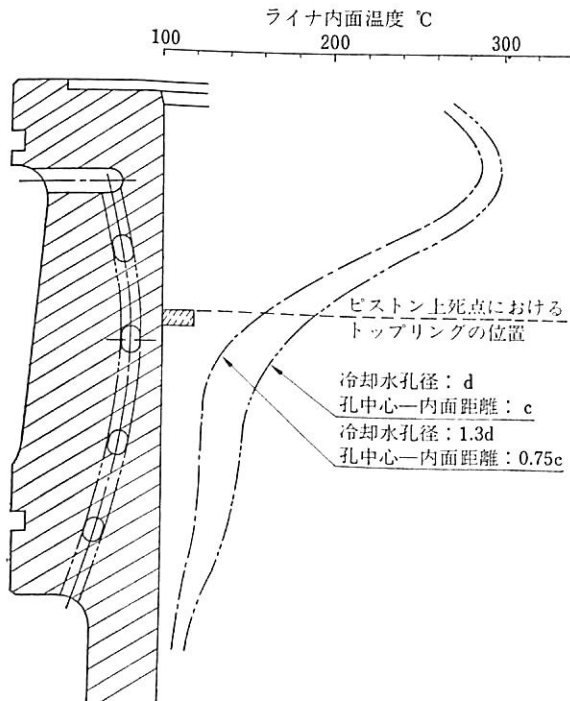
ピストンリングは圧縮リング4本と油かきリング1本の配置である。トップリングは、外面にクロムメッキを施し、さらに潤滑油の保持をよくするために油溝を付けてある。このクロムメッキ面はバレル状にラッピング仕上げを行なうことによりシリンダライナとのなじみが早く得られる。No.2~4リングには、銅メッキリングを採用

している。油かきリングは、エキスパンダ付きで2段リップを持つ形状とし、潤滑油消費率の低減を図っている。

5-6 シリンダライナおよびシリンダ外衣 (第19図)

シリンダライナについては、ピストン上死点におけるトップリングに相当する位置の内面温度を200°C以下に保つこと、また、爆発力による内径変化の比率を従来の機関から得られた経験値以下に抑えることが必須であり、この相反する性質の要求を満たすために、PC2-5形およびPC3形機関を開発した経験を基に、ボアクーリング形ライナを採用した。これに関連して、シリンダ外衣の設計変更も行なった。本機関のシリンダ組立をPC2-2V形機関のそれと比較して第19図に示す。

ボアクーリング形ライナの内面の温度分布と冷却水穴の径、数および内面からの位置との関係について電気アナログ法により求め、それぞれ最適値を選んだ。電気アナログ法による温度分布の解析結果の一例を第20図に示す。試験機で温度を計測した結果、ピストン上死点におけるトップリングに相当する位置の内面温度は160°C以下で十分満足する値であった。ライナ内面には従来どおりのウェーブ加工を施して保油性をよくし、指動面の温度が低いことと相まって、ピストンリングの状態が良好でブローバイの防止、焼付きの防止、摩耗減少などに役だっている。



第20図 電気アナログ法によるライナ内面温度分布解析結果

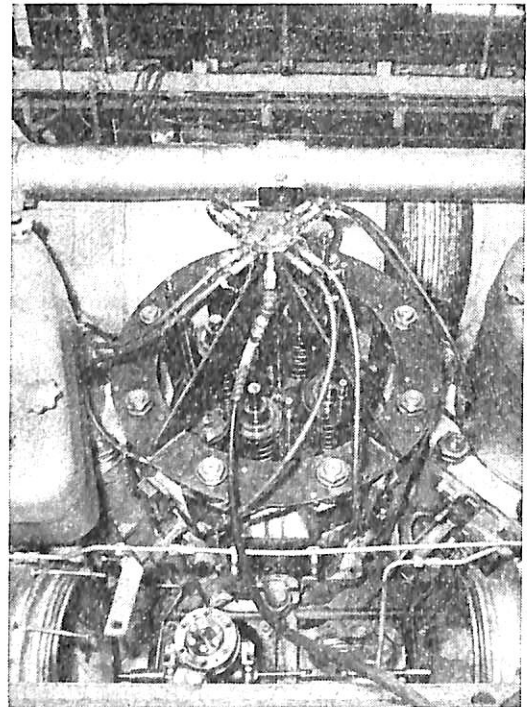
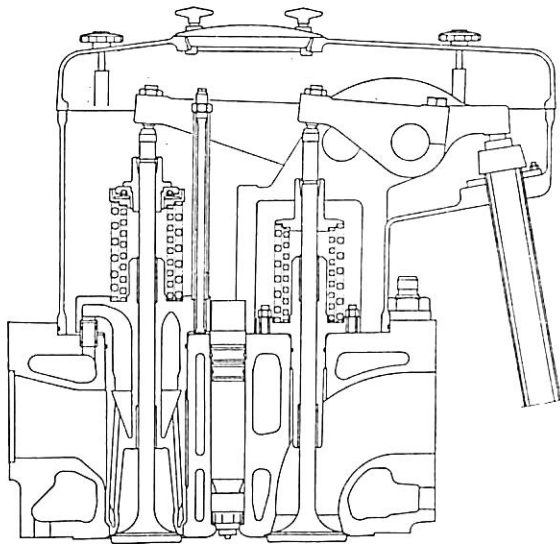


写真4 シリンダ蓋用ナット油圧締付要具



第21図 シリンダ蓋および吸排気弁組立

5-7 シリンダ蓋

基本的には従来のPC2形機関と同様、燃料弁を中央に、その回りに各2個の吸・排気弁、各1個の安全弁、起動弁が配置された構造である。

本機関のシリンダ蓋の大きな特長は、高さを大きくとって剛性を高めると同時に、吸気および排気の流れ抵抗を低くしたことである。シリンダ蓋の底板および中天井の厚さについては光弾性モデルとコンピュータ計算により、熱応力と機械応力の合成応力が最小となる厚さを選んでいる。実物による応力計測により強度を確認し、また、実機での温度計測により燃焼室に接する面の温度分布は従来のものとほぼ同じであることを確認した。8個のシリンダ蓋締め付けナットは油圧器具を用いてボルトを必要量だけ引っ張ることにより、同時に手で締め付け、あるいはゆるめることができる。この器具を写真4に示す。

5-8 吸・排気弁 (第21図)

排気弁は従来どおり保守、点検に容易な弁筐式である。弁筐は、すでにPC2形機関で開発され実用に供されている水冷式を採用している。これは弁筐シート面を強制的に水冷し、弁棒座面に対して間接的な冷却ではあるが、4サイクル機関では着座期間が長いことと、運転中でも弁筐自体の変形がないため密着性が良好であることから冷却効果が高く、弁の焼損防止に有効であることがPC2形機関で実証されている。いっぽう、従来同様本機関にも弁回転装置を付けてある。

吸気弁はとくに弁筐を設けずに直接シリンダ蓋を弁座とする方式で、これは従来の機関と同様である。PC

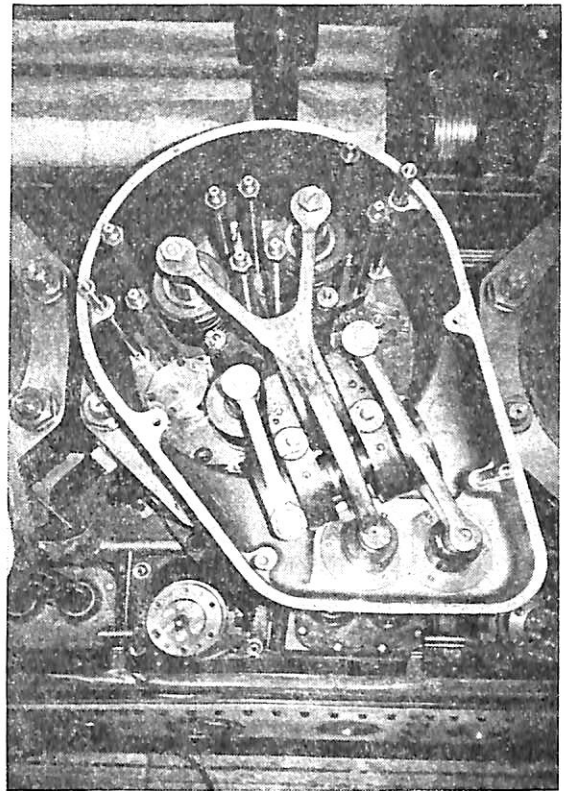
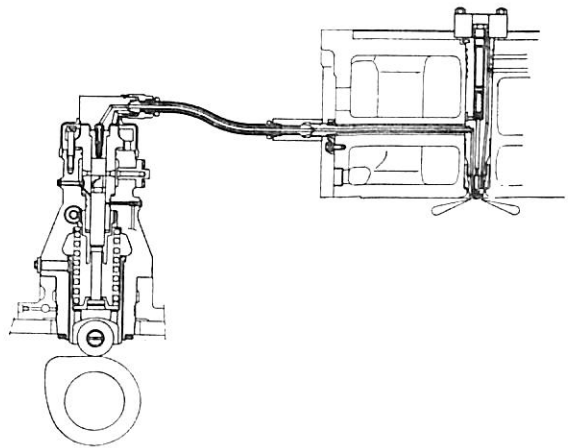


写真5 動弁装置



第22図 燃料噴射装置

2形機関の稼働実績から、吸気中の水分を空気冷却器後のドレンセパレータで除去すれば、吸気弁の腐食はまったく発生せず、ピストン抜きのためにシリンダ蓋を取りはずすとき、同時に吸気弁を点検するのみで十分である。弁筐を設けない場合、吸入空気の有効通過面積が増加し機関性能が向上する。しかし、偶発的に座面が損傷した場合の補修用として、シリンダ蓋に弁座リングを挿

入できるようシリンダ蓋設計時に考慮している。

なお、動弁装置の外観は写真5に示す。ロッカーアームを取り外さないで排気弁の解放を行なうことができる構造である。

5-9 燃料噴射装置 (第22図)

燃料噴射ポンプは、ポッシュ形で各シリンダごとに1個ずつカム軸上に装備されている。燃料ポンプ駆動装置は、ポンプ本体に一体で組み込み、構造を簡略にした。噴射タイミングの調整はバレル取付け面にシムを挿入して行なうようにし、工場運転で調整後、噴射タイミングが狂うことを防いでいる。プランジャ径と燃料弁ノズル径は第4章に述べたように、実機での噴射系マッチング試験結果より最適のものを選んだ。プランジャ下部には潤滑油封油ラインを設け、プランジャの潤滑を行なうと同時に駆動部への燃料油の侵入を防止している。

燃料高压管は、シリンダ蓋の側面中央やや下部からシリンダ蓋を貫通して燃料弁に結合される。すなわち燃料噴射ポンプと燃料弁を最短距離で結合する構造である。

このように燃料噴射ポンプと燃料弁間の距離を短くした結果、燃料噴射特性の改善がなされた。また、高压管がシリンダ蓋上方のボンネットを貫通しないため、燃料

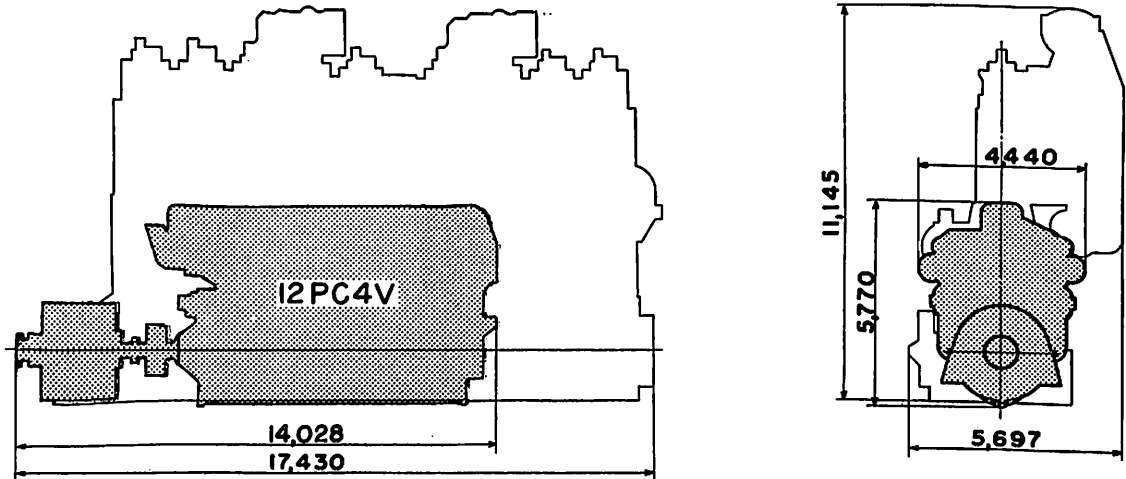
油が動弁装置潤滑油系統に混入するおそれはない。

燃料弁は、すでにPC2形機関に採用し好結果を得ている溶接形で、ノズル先端まで効果的に水冷する構造である。この冷却水はシリンダ蓋側面からシリンダ蓋内の通路を通過して燃料弁に導入したのち、再びシリンダ蓋内の通路へもどされる構造のため、動弁装置潤滑油系統に冷却水が混入するおそれはない。また、燃料弁との間に管継手などをまったく使用していないため、燃料弁の保守作業が容易となっている。

5-10 その他

過給機は、継手側あるいは反継手側に2台装置され、空気冷却器はそれと反対側の機関端部に取り付けられる。過給機ブロウと空気冷却器を継ぐ給気連結管には、内面に消音器を設けてブロウから発生する高周波騒音を吸収している。排気管とシリンダ蓋の接続および排気管相互の接続には、ボルト1本の操作で結合、分離のできる特殊フランジを採用して保守作業の簡略化を図っている。

操縦装置および燃料加減装置は、基本的にPC2形機関のそれと同一であるが、燃料連桿部に球面ジョイントと自動調心軸受を採用し摩擦抵抗の軽減を図っている。



		12 PC 4 V	低速大形機関
出力	PS	17,820	18,000
機関回転数	rpm	400	122
プロペラ軸回転数	rpm	110	122
馬力当りの重量	kg/PS	13.1 (100%)	34.8 (266%)
全長	mm	14,028 (100%)	17,430 (124%)
全巾	mm	4,400 (100%)	5,697 (129%)
全高	mm	5,770 (100%)	11,145 (193%)

第23図 PC4形ギヤード機関—低速大形機関寸法比較 (1機1軸)

## 6. 用途

PC4形機関もPC2形機関と同様に、その用途は多様であるが、まず通常の船用主機としての配置が考えられる。

- (1) 1機1軸配置
- (2) 2機1軸配置
- (3) 2機2軸配置
- (4) 4機2軸配置

まず、1機1軸の配置では、12,000~27,000PSが得られるため、従来の低速2サイクル機関でまかなっていた分野に進出することは必至である。たとえば、30,000~50,000DWT級プロダクトキャリア、80,000~150,000DWT級タンカー、同じくばら積み船、その他、多目的貨物船、自動車運搬船などが考えられる。1機1軸の配置例を低速2サイクル機関と比較して第23図に示す。

減速機は遊星式で、推力軸受は同じケーシング内に組み込まれる構造である。この場合でも軸受の保守、点検を容易に行なえるよう設計上配慮した。

図に見られるごとく、PC4形ギヤード機関の場合、長さは3.4M短く約4フレームだけ機関室を短縮できる。

つぎに2機1軸配置では、24,000~54,000PSが得られるため、1,000~1,500個積みコンテナ専用船、130,000~400,000DWT級タンカーへの使用が考えられる。2機1軸の配置例を低速2サイクル機関と比較して第24図に示すが、PC4形機関の優位は明らかである。

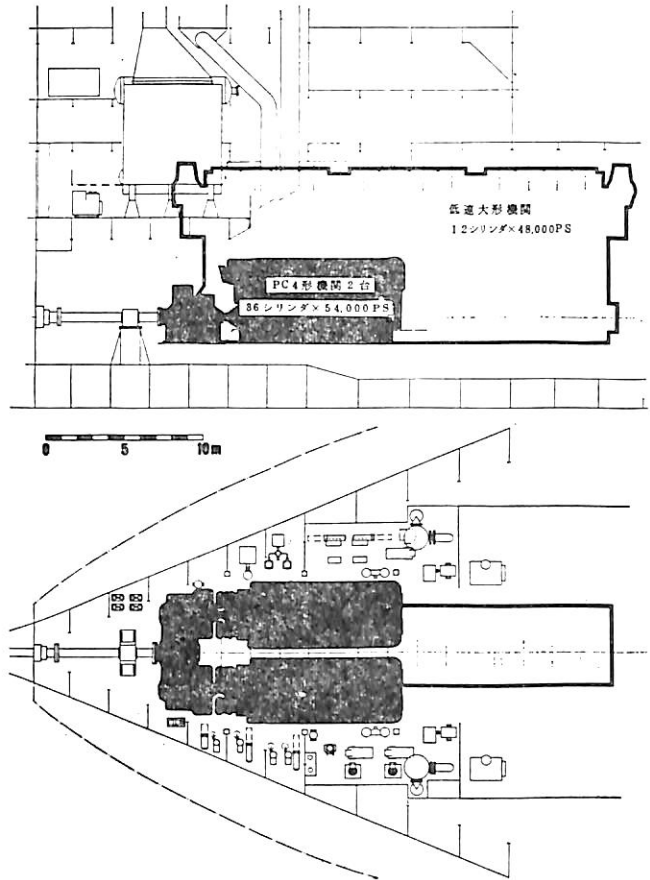
2機2軸の配置は、とくに大形カーフェリーに多く使用される。仮りに、1軸：25,000PSで2軸を持つカーフェリーの場合、600~650PS/cylクラスの機関ではシリンダ数が多くなるため問題外で、また、1,000PS/cylクラスの機関でも52シリンダが必要とされることから、その配置上、4機が必要となるため、保守、点検が容易ではない。

本機では18PC4V形2機でまかなうことができる。

4機2軸の配置は、100,000PS以上の推進馬力を要求する超高速大形コンテナ船や艦艇用として可能である。

## 7. あとがき

PC4形機関の開発にあたっては、稼働実績の多いPC2形機関をベースに、PC2-5形とPC3形機関の開発の経験を生かし、設計、基礎研究、試験機の製作およ



第24図 PC4形ギヤード機関—低速大形機関の比較（2機1軸）

び運転を進め、当初の日程どおり開発を行なうことができた。また、機関性能は予期どおりのものを得ることができた。

ここ10年間に、PC2形機関をはじめとして、500PS/cyl程度の出力を持つ中速機関が多くの会社で設計され、製作されてきた。近年になって、市場の要求により、出力：1,000PS/cylクラスの中速機関が開発され、すでに実用化されている。ここに紹介したPC4形機関は出力：1,500PS/cylクラスの機関であり、このクラスの機関はわれわれの知るところでは、本機関以外に数社ですでに開発が進められている。しかしながら、このクラスの機関は、その出力範囲から当然低速機関との競合になる。

燃料供給事情が悪化しつつある今日、燃料消費率の低いPC4形機関に多大の関心が寄せられることを期待する。

# 船体たわみ監視装置について

三井造船株式会社 制御システム部

中島 克人

株式会社共和電業 第一技術部

高野 昭彦

## 1. まえがき

船舶が航行中に受ける波浪荷重と、それに対する船体応答について数多くの実船計測が行なわれている。構造強度に関連しては、水圧、応力、加速度などの計測は一般に行なわれているが、たわみの計測は前例がないようである。これは、船体たわみは直接強度には結びつかないという考えがあったことにもよるが、全体が絶えず動揺および振動して固定座標の得られない船上での動的なたわみ計測がきわめて困難であったことが、最大の理由であったと思われる。

最近の大型船においては、荷役中だけでなく航海中の船体たわみも相当顕著になる場合があり、操船にあたる乗組員にとっては、目に見えない船体ひずみや船体応力よりも直観的に受け入れやすい船体たわみが関心の的となる場合も多いようである。

最近では、船体応力と船体たわみの相関の近似計算も容易にできる現状であるので、波浪中の船体応答のパラメータとして船体たわみをとり上げ、これを動的に計測する簡単な装置があれば、船体応答の研究のためばかりでなく、選航中のモニター計器としても有用なものと考えられる。

そこで筆者らは、長スパンの船体たわみを動的に計測し、これを乗務員の監視しやすい形で表示し、必要に応じては記録もとれるという、半自動的船体たわみ計測装置の開発試作を行なった。以下これの概要について紹介する。

## 2. 装置の概要

### 2.1 構造および原理

本装置は、集束度の高いビームを遠方まで送ることのできるレーザー光線を利用し、航海中における船体のたわみを動的

に検出し、その表示および記録を行なうものである。

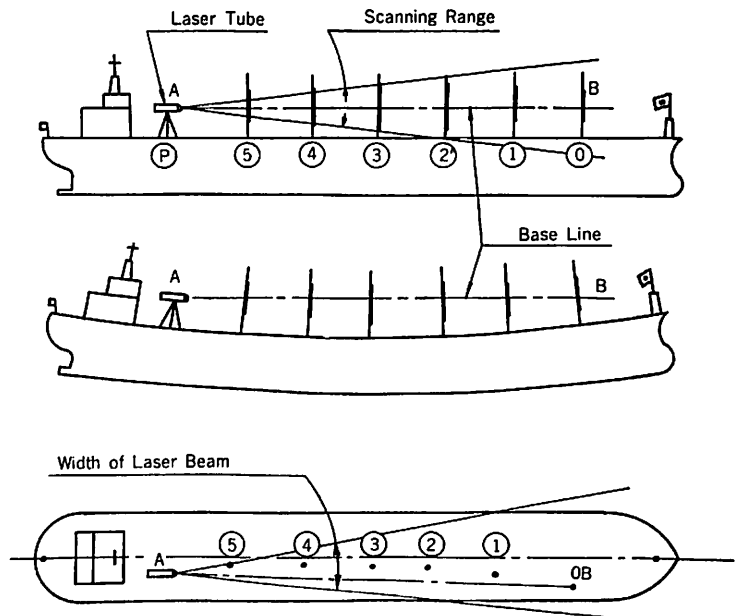
本装置は次の部分から構成されている。

(1)投光部 (2)受光部 (3)操作表示部

これらの配置を第1図に示す。

投光部は、レーザー光線の発生部と、その出力を第2図のように集束された扁平ビームにかえて遠距離まで投射する光学系、およびそのビームを上下方向に一定周期で振動走査させるスキャナからなっている。

受光部は、6基の受光器0, 1, 2, ……5, からなっている。受光器1, 2, ……5は、それぞれ第3図に示すように、受光素子(フォトトランジスタ)をたわみ方向に一定間隔で複数個配列した光検出器である。受光器



- Ⓟ : Projector
- ①, ⑤ : Detector (Nos. of Element, 11)
- ②, ④ : Detector (Nos. of Element, 21)
- ③ : Detector (Nos. of Element, 31)
- ① : Detector (Nos. of Element, 1)

第1図 船体たわみ測定の実理



出力をとり出すことができる。また、任意の受光器位置のたわみ量が、あらかじめ設定した値を超えた場合には、警報ランプが点灯するようになっている。

2.2 装置の性能

2.2.1 投光部

投光部の外観を写真1に示す。内部ミラー型の He-Ne ガスレーザーを用い、レーザービームを帯状に変えるにはシリンドリカルレンズを、このビームを上下に振動操作させるには振動ミラーを用いている。

2.2.2 受光部

受光部は6基の受光器からなり、受光器によって受光素子の数は異なる。受光器0の外観を写真2に、受光器の外観を写真3に示す。

投光部からのレーザービームが受光器の受光素子（フォト・トランジスタ）に当たると、電気的パルスが発生する。フォト・トランジスタは、温度による感度変化が大きくまた低照度における出力特性が

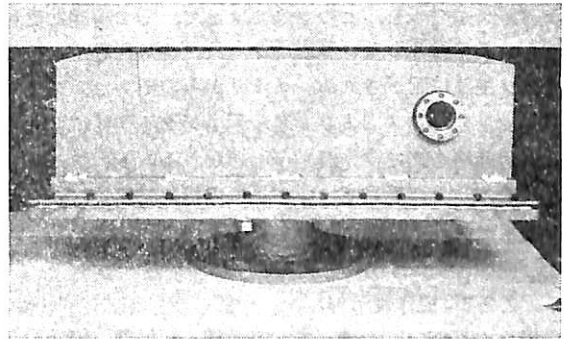


写真1 投光部の外観

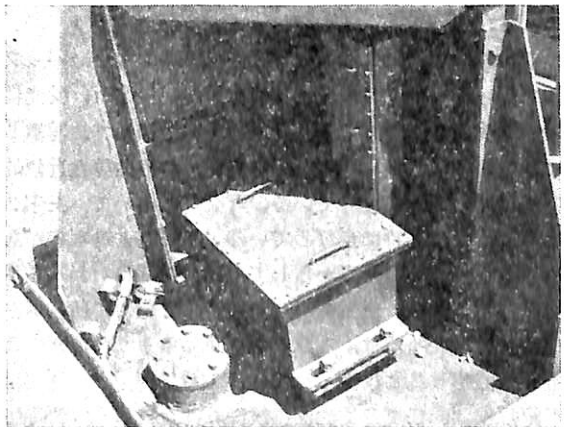
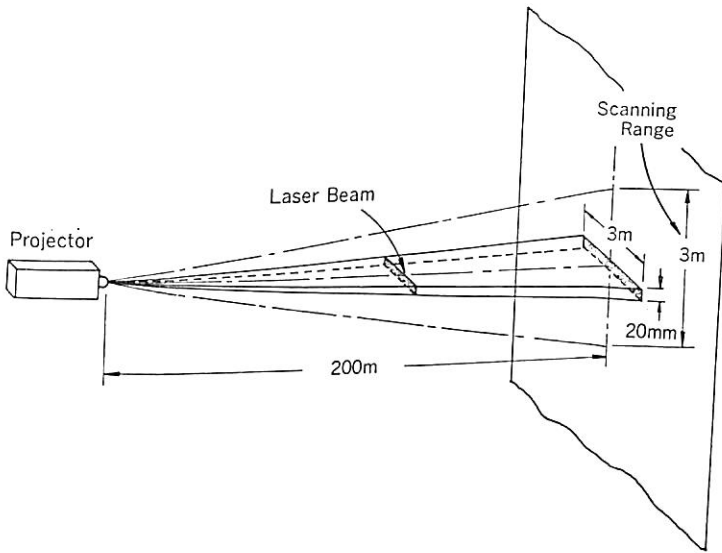
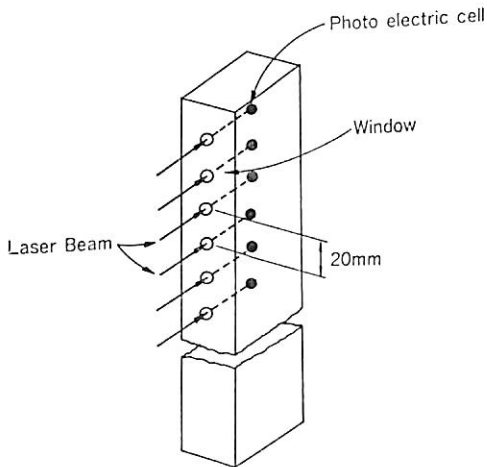


写真2 受光器0の外観



第2図 レーザビームの形状



第3図 受光器光検出部

0は受光素子1個のみの光検出器である。

いま、これらの投光部および受光部を、第1図のように甲板上に適当な間隔をおいて配置し、投光部Pからのレーザービームが上下に走査されて、受光器0の受光素子に当たる瞬間ごとに、各受光器1, 2, …… , 5上におけるビームの入射位置を検出すれば、投光部Pと受光器0の受光素子とを結んだ直線ABを基準線として、受光器1, 2, …… , 5の各位置における基準線からのたわみ量を測定することができる。

操作表示部は、各受光器からのデジタル信号によりマトリックス方式を用いて、電光表示により船体のたわみ曲線を近似的に表示し、またD-A変換してアナログ

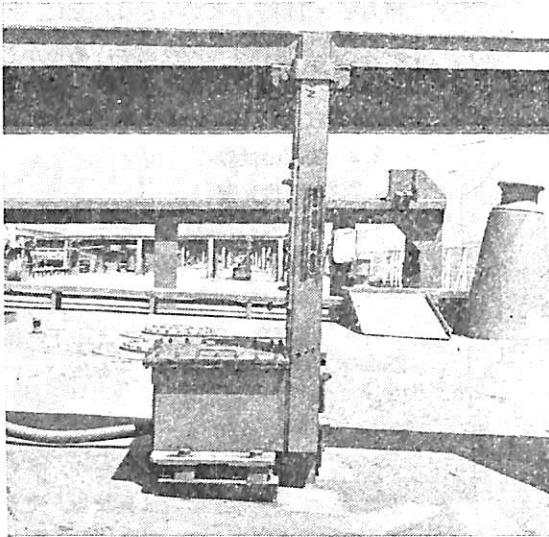


写真3 受光器 No. 5の外観

りよくないので、温度制御回路とタングステンランプによる照度のバイアス回路を設けて安定化をはかっている。

受光器0の受光素子にレーザービームが当たるとクロックパルスが発生し、この信号によって、その瞬間に受光器1～5の受光している素子からのパルス信号が、それぞれメモリに記録される。メモリからの出力は、ダイオードマトリックスにより2進のデジタル信号に変えられ出力回路を経て操作表示部へ導かれる。

投光部および受光部はいずれも甲板上暴露部に設置されるもので、十分な信頼性を得るために、防湿、防水および耐振性には十分の注意を払った。

### 2.2.3 操作表示部

操作表示部は、大別して、表示部、記録部、警報設定器、出力部の4ブロックから構成されている。写真4に外観を示す。

表示部では、受光器からのデジタル信号が、バッファを通して各ランプのドライバ回路へ供給され、受光器の各受光素子に対応する表示ランプが点滅して、写真5に示すように、表示パネル上に船体たわみ曲線を近似的に表示するようになってきている。写真5において、上下2つの表示灯が同時に点灯しているように見えるものがあるのは、本装置の原理からして、その中間のたわみを示している。なお、表示板が一般の慣習と反対に船首が左側になっているのは、左舷側から眺めるような位置に装置を設置することになったためである。

記録部は、任意の受光器位置におけるたわみの瞬時値を1/4 secごとに記録する打点式記録計1台と、そのた

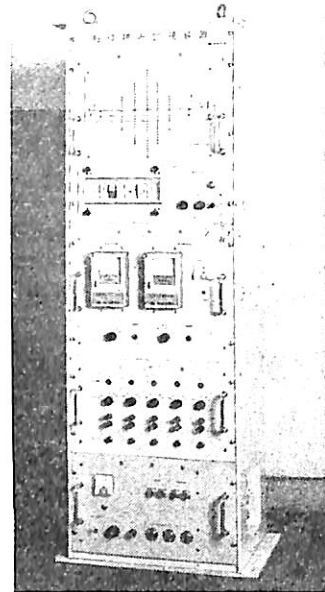


写真4 操作表示部

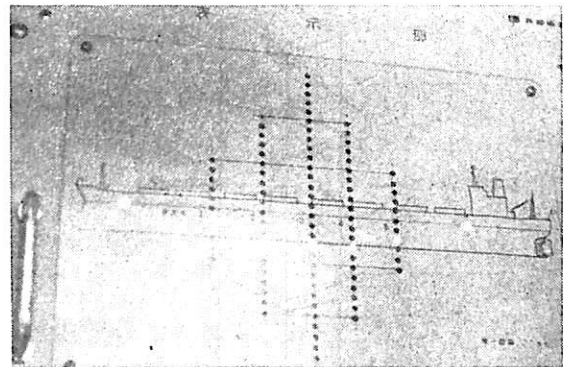


写真5 表示パネル上の船体のたわみ曲線

わみの変動幅(P-P)のR.M.S.値を1 secごとに記録する打点式記録計1台とからなっている。

警報設定器は、ある受光器について任意のレベルにたわみ値を設定しておく、たわみ瞬時値がその設定値を超えると警報ランプが点灯し、手動でリセットするまで点灯し続けるようになってきているものである。

出力部は、データレコーダや電磁オシログラフによる記録用の出力回路で、5測定位置のたわみの同時記録がとれるようになってきている。

### 2.2.4 概略仕様

使用レーザー	He-Neガスレーザー (内部ミラー)
ビーム到達距離	200m 以上
振動ミラー周期	0.1sec

受光素子	フォト・トランジスタ
測定点数	5点
測定範囲	20mm×10レベル (No. 1, 5) 20mm×20レベル (No. 2, 4) 20mm×30レベル (No. 3)
測定精度	10mm
表示方法	マトリックス方式
表示点数	5
表示素子	タングステンランプ
たわみ瞬時値記録計	打点式記録計, 測定点数1点 (切換), 打点速度 4打点/sec
たわみR. M. S. 記録計	打点式記録計, 測定点数1点 (切換), 演算時定数 約10min 打点速度 1打点/sec
警報設定器	測定点切換, 警報ランプ (赤色) リセット釦付
警報レベル	2~15段, 任意設定
出力点数	5
出力電圧	±1V以上/フルスケール
出力電流	±20mA以上
使用温度範囲	投光部, 受光部: -10°~+60°C 操作表示部: 0°~+45°C
電 源	AC100V, 50/60Hz, 約16A
重 量	投光部: 約105kg 受光器: 1基平均約170kg 操作表示部: 約80kg
外形寸法	投光部: 640(W)×290(H) ×300(D)mm 受光器: 474(W)×max 1,170(H) ×577(D)mm 操作表示部: 450(W)×1,400(H) ×350(D)mm

### 3. 装置の試験

#### 3.1 陸上試験

本装置は, 実船試験に先だて, 陸上において一般の性能試験のほか, 以下に述べる耐環境性試験を行なった。

- (1) 振動試験 (全振幅0.50mm, 60Hz, 3分間)
- (2) 衝撃試験 (受光器: 45° 傾斜後堅木面に落下)
- (3) 温度試験 (受光器: -10°~+60°C, 操作表示部: 0°~+45°C)
- (4) 温湿度サイクル試験 (-10°C および +60°C, 90% R. H.)
- (5) 耐水試験 (投光部, 受光器: (a) 清水中浸漬, 24時間

(b) 水圧 4 kg/cm<sup>2</sup>, 10分間)

上記試験を実施したが, いずれも全く異常が認められなかった。

#### 3.2 実船試験

##### 3.2.1 試験概要

本装置を大阪商船三井船舶株式会社の鉱石運搬船「国見山丸」に設置し, 装置の実用性の確認試験を行なった。試験船の主要要目を第1表に示す。

第1表 国見山丸の主要要目

Type	Ore Carrier
Length p.p	249.000m
Breadth mld	39.600m
Depth mld	22.000m
Draft mld	16.120m
DWT	116,000kt
Main engine	Mitsui B&W 9K84FF Iset MCO: 23,200BHP 114rpm
Service speed	14.8knots (at full load, continuous service output with 15% sea margin)

たわみ計測は右舷上甲板で行ない, 船橋楼前端付近 (A. P. から0.18L) に投光部を, 船首部 (F. P. から0.07L) に受光器0を設置し, スパン189mについて船体たわみを計測した。操作表示部は船橋操舵室に設置した。なお比較検討のため, 船体中央右舷の上甲板の縦方向応力および加速度などの同時計測も行なった。第4図に計測位置を示す。計測員乗船による実船計測は, 昭和47年4月と12月の2度にわたり, いずれも日本一オーストラリア往復の1航海ずつであった。

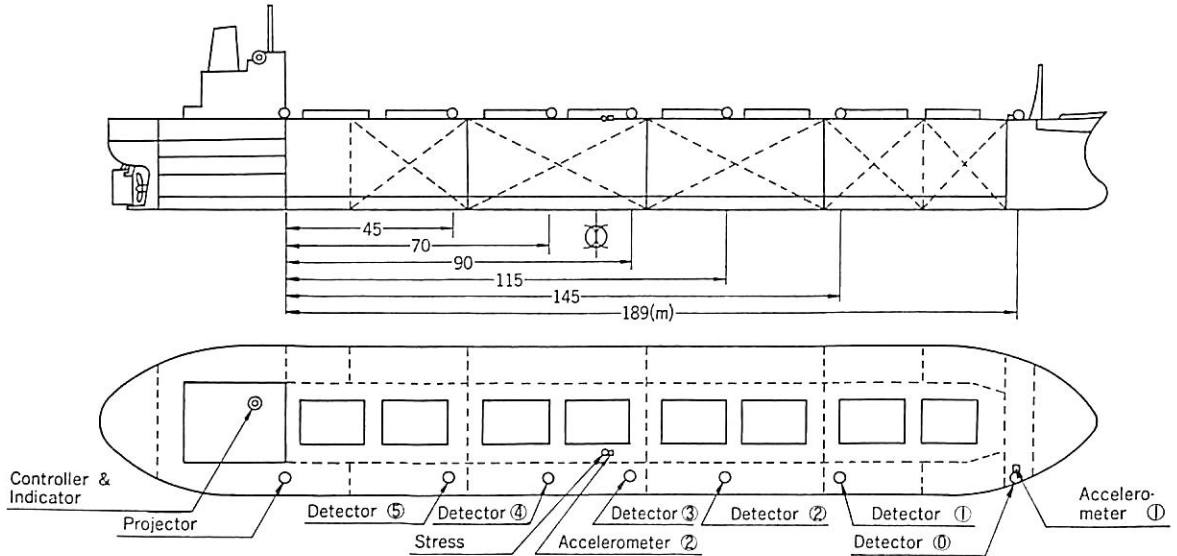
船体たわみの計測は, 航海中の動的たわみ計測のほか, 鉱石積み込みおよび荷揚げ時の荷役による船体たわみの静的計測も行なった。

##### 3.2.2 試験結果

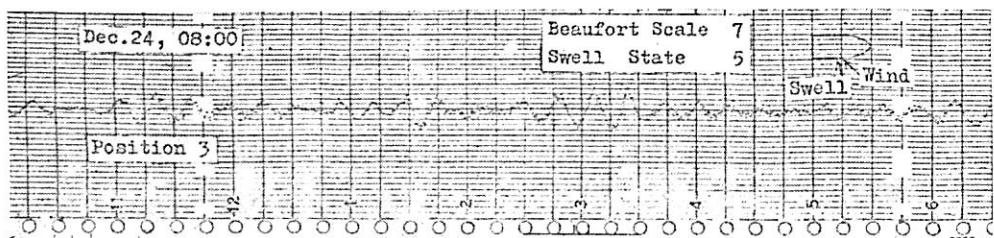
###### (1) 航海中の船体たわみ

航海中の受光器3の位置のたわみを, 操作表示部に付属した打点式記録計で記録した一例を第5図に示す。打点速度は毎秒1点である。

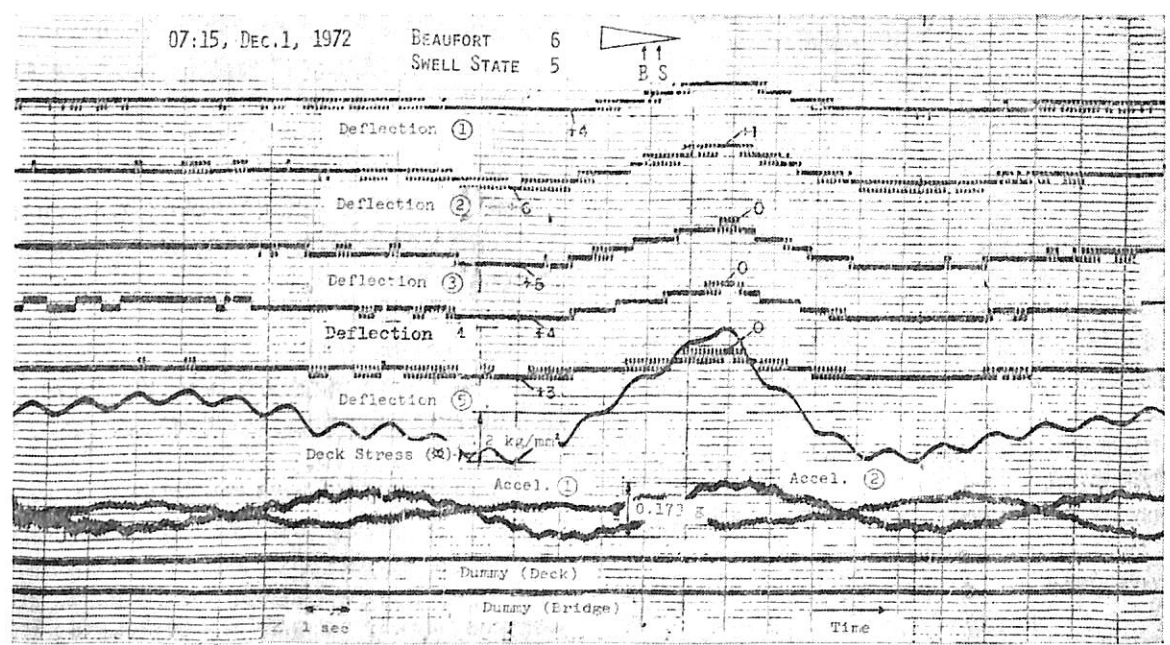
全測定点のたわみ出力と応力等を同時記録したオシログラムの一例を第6図に示す。また, 第7図は, 比較的荒天に遭遇した場合について, 各測定点のたわみと船体中央上甲板の応力との関係を例示したものである。計測時間約15分間の, ある船体たわみ (たわみレベル) に対応する船体応力のバラツキの幅を, それぞれ水平な直線



第4図 計測点



第5図 打点式記録計による船体たわみの記録例



第6図 電磁オシログラフによる記録例

で表わし、その平均を○印で示した。船体応力（横軸）はそのときの平均値を0としたものである。

(2) 荷役時の船体たわみ

鉱石積み込みおよび荷揚げに際しては約1, 2時間おきに、荷重状態、船体たわみ、上甲板応力および吃水の計測を行なった。

鉱石積み込み時には、バラストを抜きはじめた当初に、若干のホグ状態、積み込みを開始してから若干サグに変わったのち、次第に大きいホグ状態となった。計測点3では最大190mmのホグを記録したが、積み込み終了時にはまた、だいたい水平に戻った。

積荷時の船体たわみ曲線の変化を第8図に示す。船を変断面はりと考え、各時点の重量分布から、曲げモーメントによるたわみと剪断力によるたわみを近似計算して合計した値<sup>1)</sup>と実測値とは、きわめてよい一致を示している。

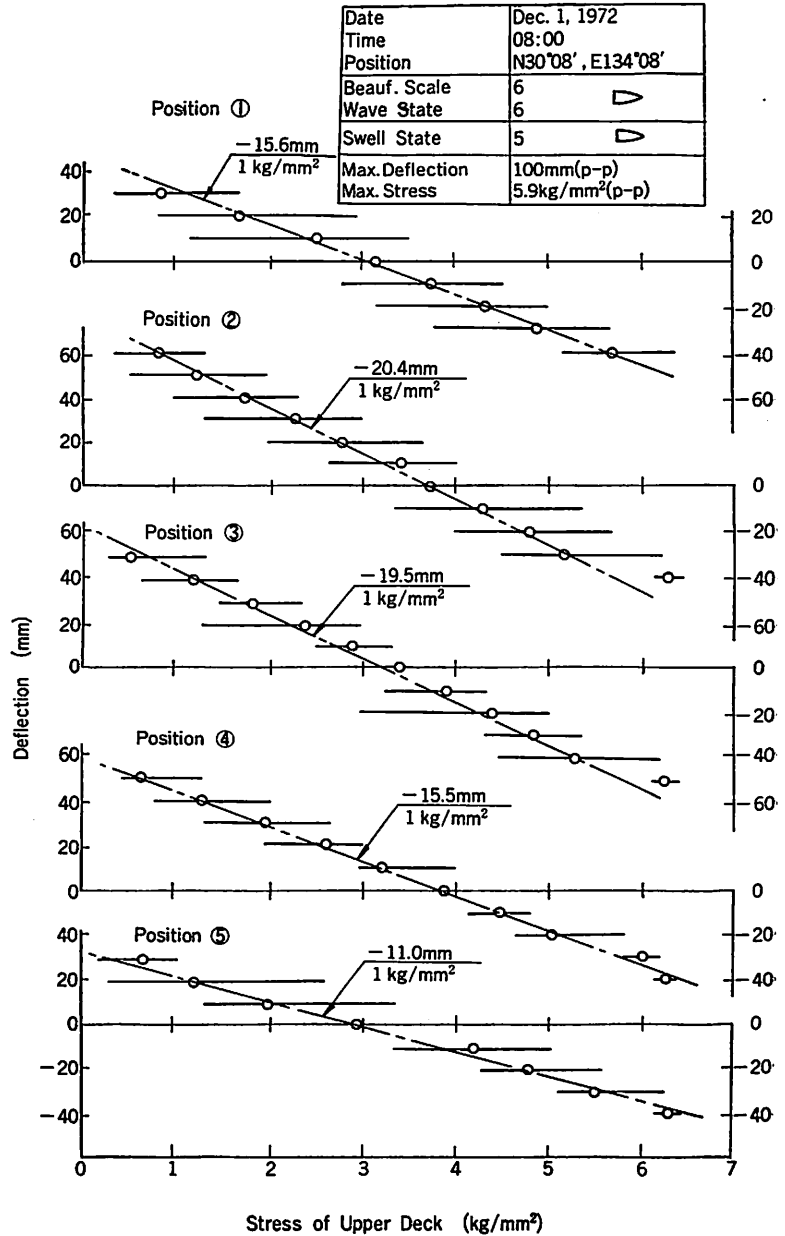
(3) 温度差によるたわみ

航海中は、深夜を除いて一定時間ごとに計測を行なったが、たわみおよび甲板応力の平均値の変動曲線を描くと毎日13時付近でピークが表われ、好天の日は特に顕著であった。第9図にその一例を示す。これによると、真昼時にサグのたわみと圧縮応力が顕著である。この現象は、船体の水中部と水上部の温度差によるものと推定される。船を変断面はりと考え、温度差による船体たわみの近似計算結果<sup>1)</sup>とたわみの実測値はほぼ一致した。

4. あとがき

光線を使用するために荒天時の作動に心配があったが相当の雨天でも性能を十分発揮できることが、実船試験により確認できた。また、甲板暴露部に設置した投光部や受光部の耐環境性、耐振動性についても本装置陸揚げまでの1ヵ年間に、何らの異常も認められず、信頼性も十分なものと思われる。

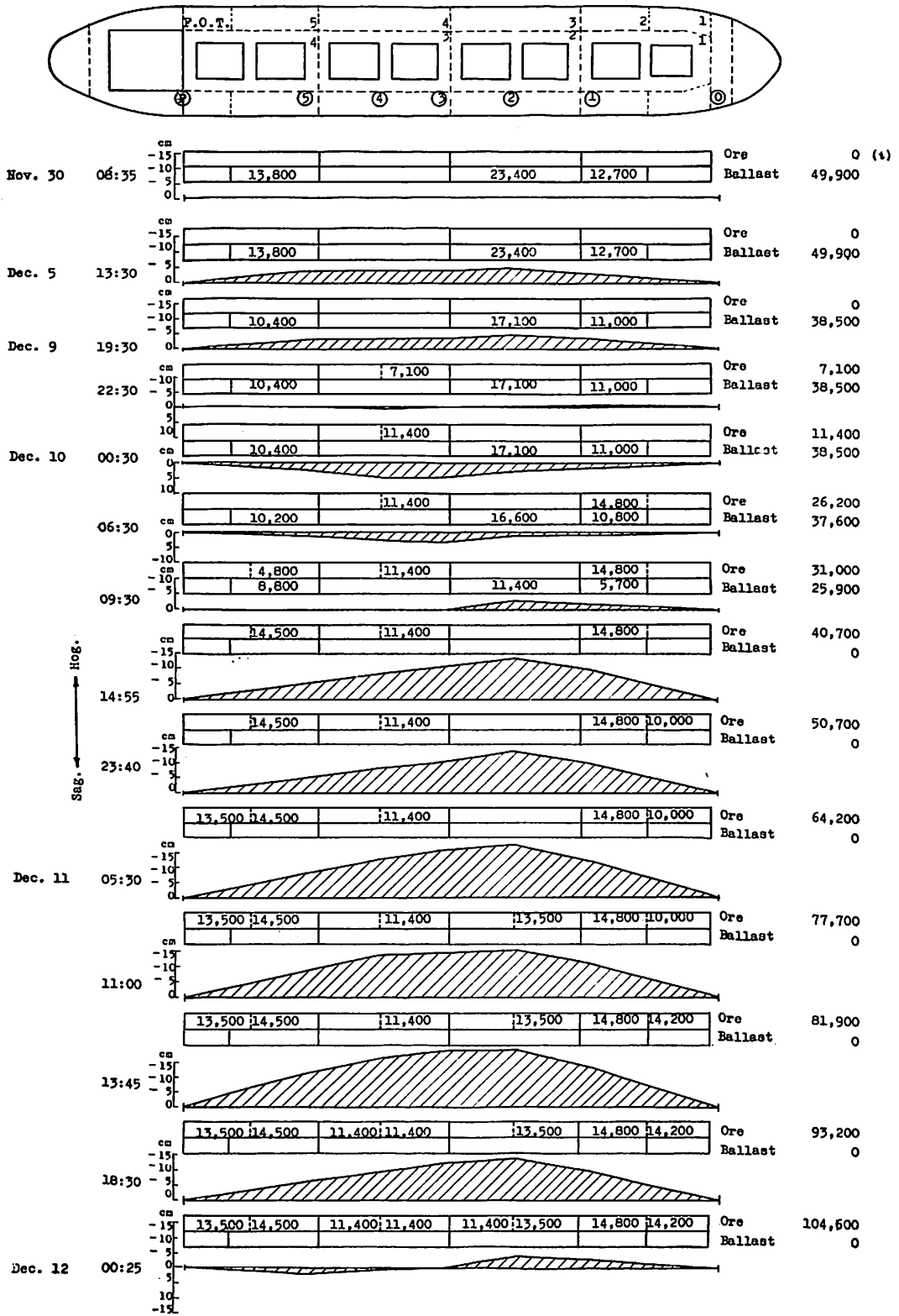
本装置は、本来航行中のたわみの動的測定用として開発したものであるが、港内で荷役中の荷重変動による静



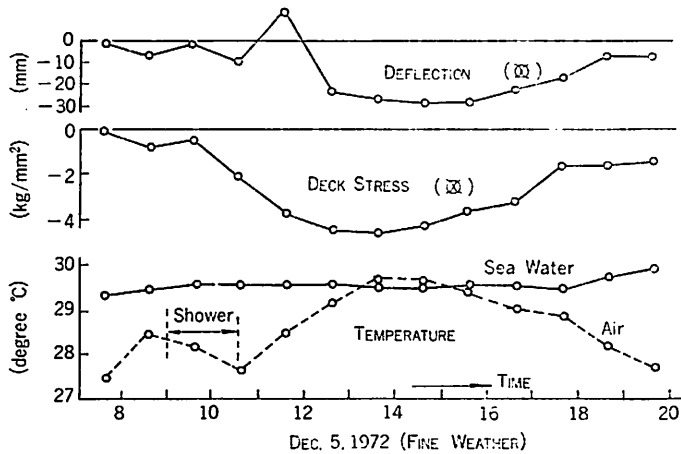
第7図 航行中のたわみ

的なたわみ計測もきわめて容易で、荷役時のモニター計器としても非常に有用であることが実証された。また実船計測では、本装置以外の計測装置や記録装置も使用して、船体たわみ5点のほか、船体応力1点、加速度2点などの同時計測を行なった結果、本装置は、直観的に受け入れやすい船体たわみをパラメータとした、船体強度のモニター計器として、高い利用価値を有するものと思われる。

航海中および荷役中の船体たわみのモニター計器とし



第8図 鉱石積み込み時の船体たわみ



第9図 航海中における船体たわみと船体応力の変化

て使用する場合には、計測点を中央の1点のみにすると  
か、記録部、出力部を省いて表示するとか、大幅に簡易  
化が可能である。

本計測装置は、財団法人日本舶用機器開発協会が、財  
団法人日本船舶振興会の補助事業として、船体たわみ監  
視装置の開発委員会(委員長高橋幸伯氏)を設立し、昭  
和46、47年度の2ヵ年にわたって開発試作したものであ

る。同委員会の関係者各位、ならびに実船計測にご協力  
いただいた大阪商船三井船舶株式会社「国見山丸」の関  
係者各位に深甚の謝意を表する。

参考文献

- 1) 高橋幸伯, 能勢義昭, 中島克人, 高野昭彦: 大型  
船における船体たわみの動的計測, 日本造船学会論  
文集, 第134号(昭48.11)

連絡船のメモ (103頁) より

油圧モータの出力軸における荷重とその速度を座標  
軸にとって荷重・速度特性を画くと、上記の不感帯は  
ほとんどなくなる。

油圧ブレーキの領域においても、F<sub>4</sub> 点に達すると油  
圧主回路の安全弁が作動し、2点鎖線F<sub>4</sub>で表わされる  
ような特性になる。

速度制御レバーが巻込み側の他の中間指令位置Iある  
いはIIにある場合についても、上記の中間指令位置IIの  
場合とすべて同じである。

次に速度制御レバーを巻出し側の指令位置にした場合

の荷重・速度特性は、最大指令位置のもの、中間指令位  
置のもの、ともにウインドラスの巻出し指令時のものと  
同じである。すなわち、速度制御レバーの指令位置によ  
って巻出し速度は規制されるが、その速度は繫船索にか  
かる荷重に無関係にはほぼ一定であり(実際には荷重が大  
きくなると巻出し速度は少し速くなる)、荷重の大小によ  
って巻出し速度が自動制御されるようにはなっていない。  
その理由は、“津軽丸”型や“渡島丸”型の連絡船  
の繫船ウインチにおいて巻出し指令が出されるのは、着  
岸繫船作業の準備のために繫船索を無負荷で繰り出すと  
きが主であるからである。

コンテナ船

日本造船研究協会編

B5判 304頁 上製本 ケース入り

定価 3,000円(送料 140円)

船舶技術協会

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

## 長崎造船所第2, 第3船台のセミドライドック化工事完成

三菱重工業株式会社船舶事業本部

三菱重工業・長崎造船所は1857年、日本文明開化の地長崎に「長崎熔鉄所」として創設されて以来、日本最初の鋼船「夕顔丸」（1887年）をはじめ、超大型タンカーにいたる船舶の建造と船用主機等の開発および製造に質・量あわせて幾多の実績を重ね、広く内外のお客様より格別のご愛顧をいただいていた。

この間、お客様により高い品質の製品を提供するため、総力を結集してきたが、さらに品質管理体制の一層の充実と作業の安全性向上を図るため、周辺条件の整備、すなわち造船工場の作業環境の改善を企画し、このほどその工事が完成した。以下にその概要をご紹介します。

### 企画の概要

弊所造船工場の第2船台および第3船台は、従来より斜路式船台として数多くの船舶を建造してきたが、両者とも通常の潮先が船台の中央部付近まで来るため、船舶建造工事のうち、船体据付用盤木調整、船体ブロックお

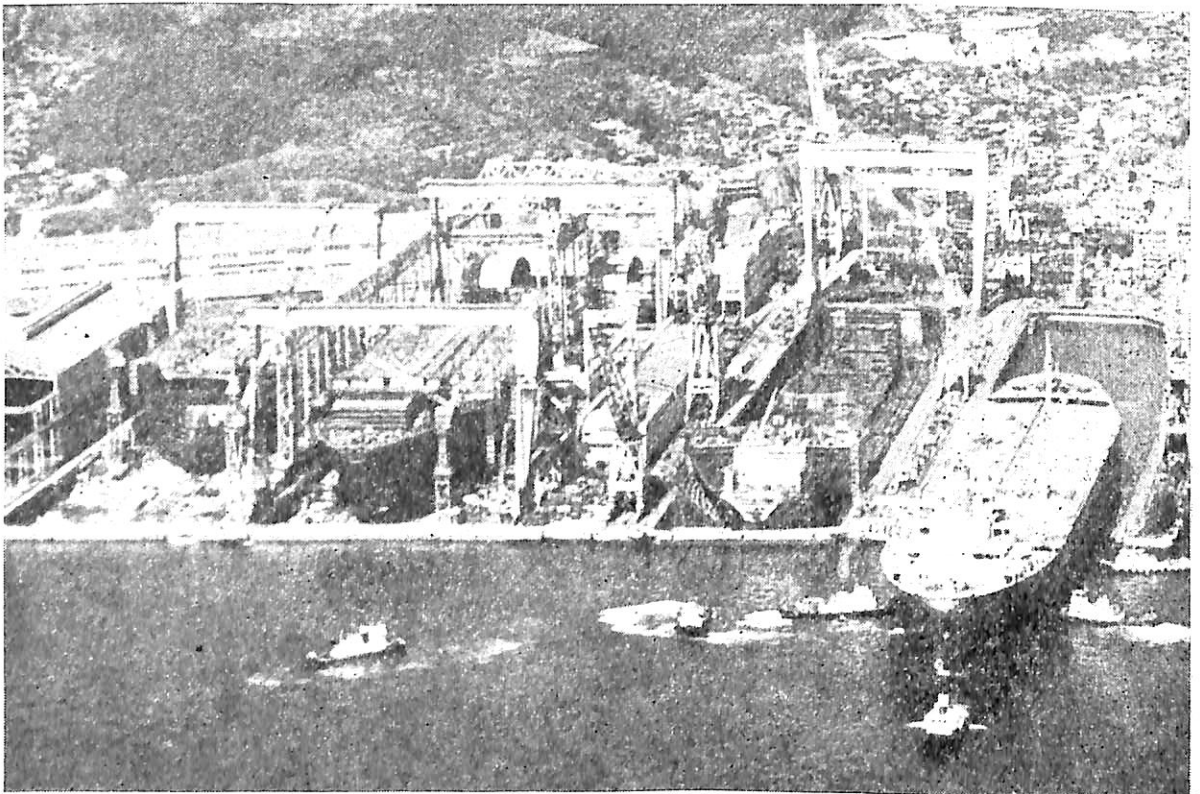
よびプロペラ・舵等の搭載、足場架設、進水台据付、軸心見透しなどの諸計測を含む一部の工事が海中または干潮待ちの工事となっていた。

製品の品質および作業の安全性向上のためには、基本的な周辺条件を整備することが最も重要であるとの観点から、上記両船台の海側端部にゲートを設けてセミドライドック化することにより、思いきった作業環境の改善を図ることとした。

### 工事の概況

一連の工事は、船台端を埋立てて止水部を設け、ゲートを据付けることにより完成することとなる。

工法としては、船台沖に仮締切を行ない、ドライアップの後に陸上工事で止水部を形成するのが通常であるが、当工事では、工事期間中に船体建造とりにおおよそ進水を予定どおり行なうため、はじめての試みとして、仮締切を施すことなく、水中工事により止水部を形成



三菱重工業・長崎造船所、左より第3船台、第2船台のセミドライドック化工事完成



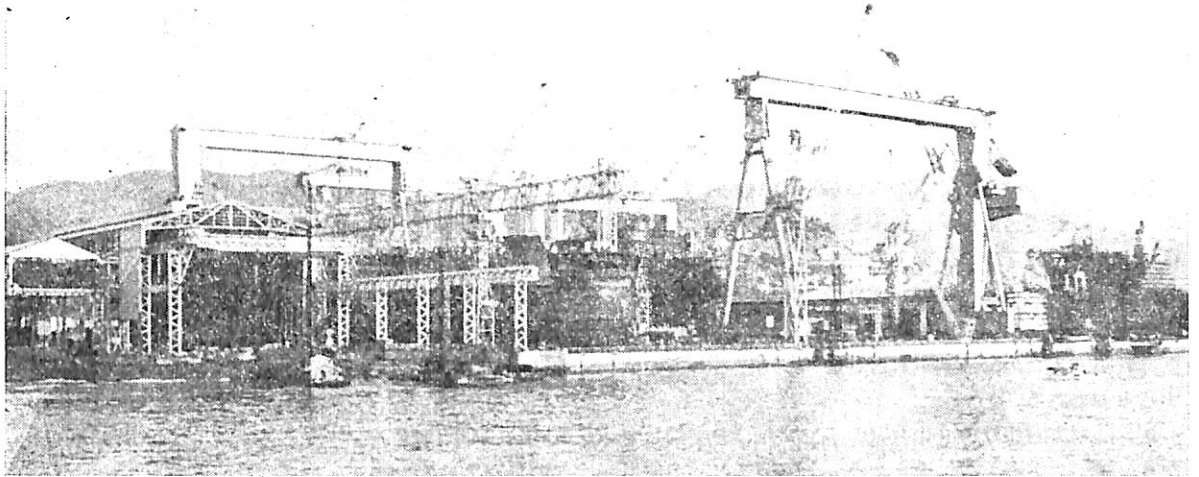
し、所期の止水精度を確保することに成功した。

この間、約14カ月の月日を要したが、工期中の船舶建造になんらの支障もなく、無事故・無災害で予定どおり竣工することができた。

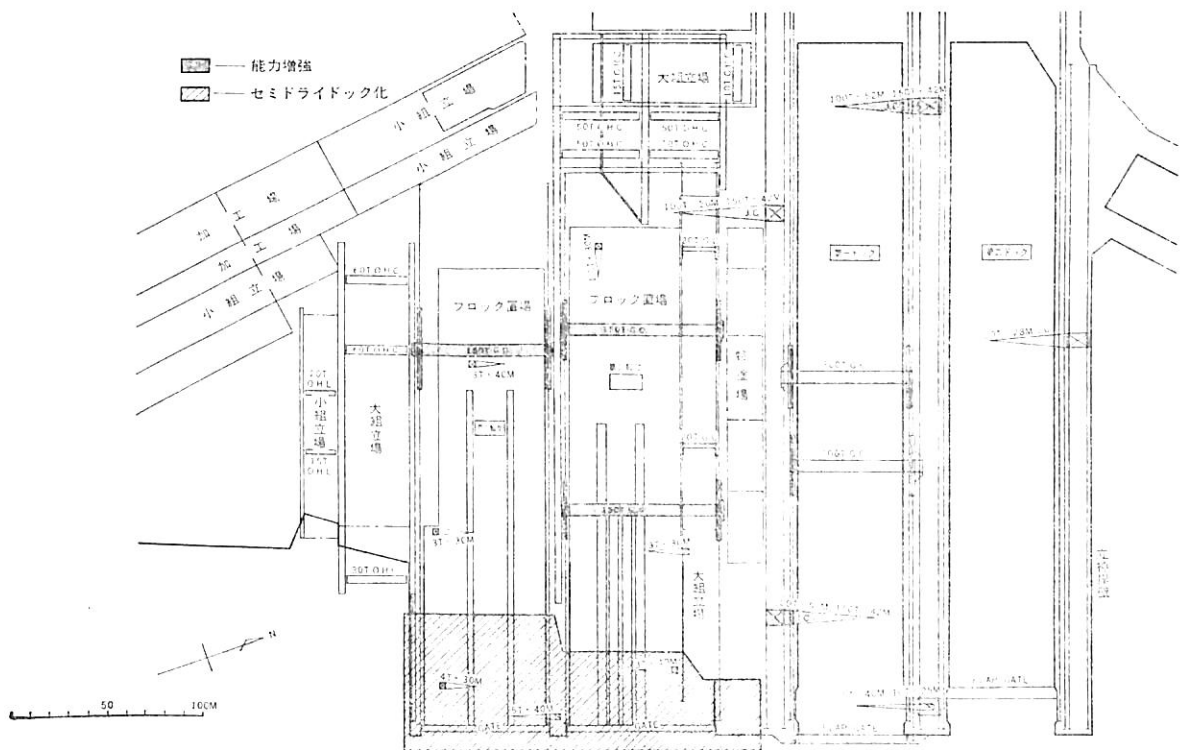
なお当工事とは別に、上記と同じ目的で、作業環境の劣るドック・船台での作業量を極力減じるため、船体ブ

ロックの大型化、すなわち従来の80T体制を150T体制に移行すべく、約10台のクレーンおよび関連設備の荷重能力の増強を企画し、すでに工事完了の上稼働中である。

この結果、船体ブロックの数が約30%減少し、それだけ、より高い品質および安全性向上のための環境整備が施されたことになる。



海上から見た第2、第3船台



造船工場船台付近図

## 1,000m<sup>3</sup> 型 LNG 実験船進水

日立造船式およびCBI式両タンク搭載

日立造船株式会社

日立造船株式会社は、49年6月完成を目指して関係会社の内海造船田熊工場で建造中の1,000 m<sup>3</sup>型LNG実験船が11月14日に進水した。

最近、無公害エネルギー源としてLNGが注目されており、近い将来やってくるLNG船時代に対処するため、LPG船建造の経験、技術をもとに45年10月「LNGキャリア開発プロジェクト」を発足させて以来、本格的に種々の開発を進めていた本実験船は、建造技術が一応確立したのに伴い、実船建造上想定しうる問題点を事前に究明するために、大型LNG船への踏台として建造するものである。

なお、本実験船は再液化装置、ポンプなどを装備しており、諸テスト終了後、液化エチレン運搬船として使用

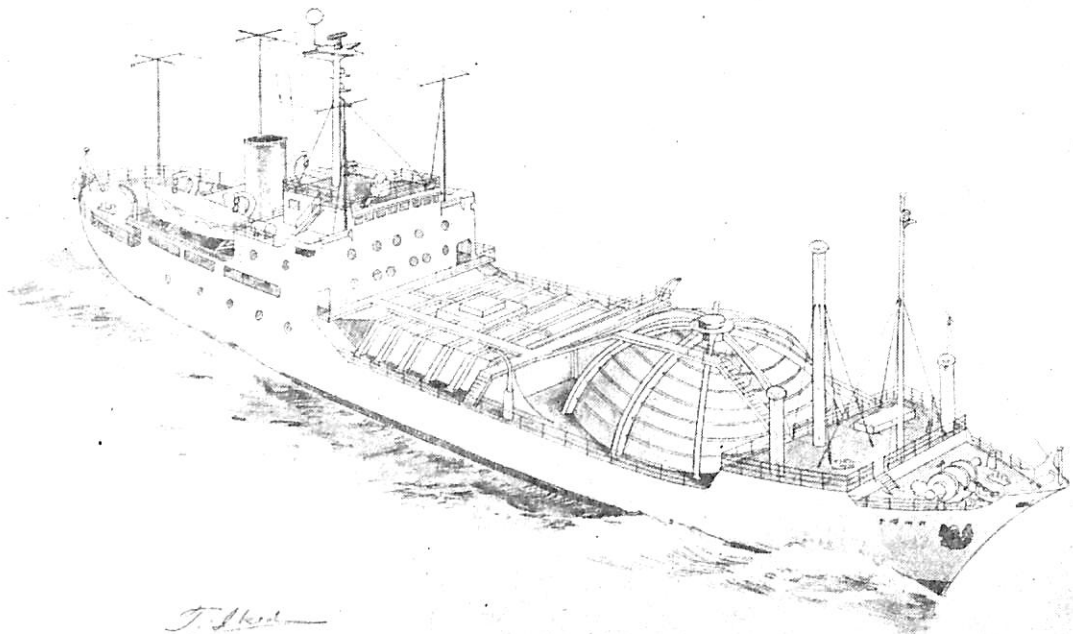
できるよう計画されている。

### 1. 建造目的

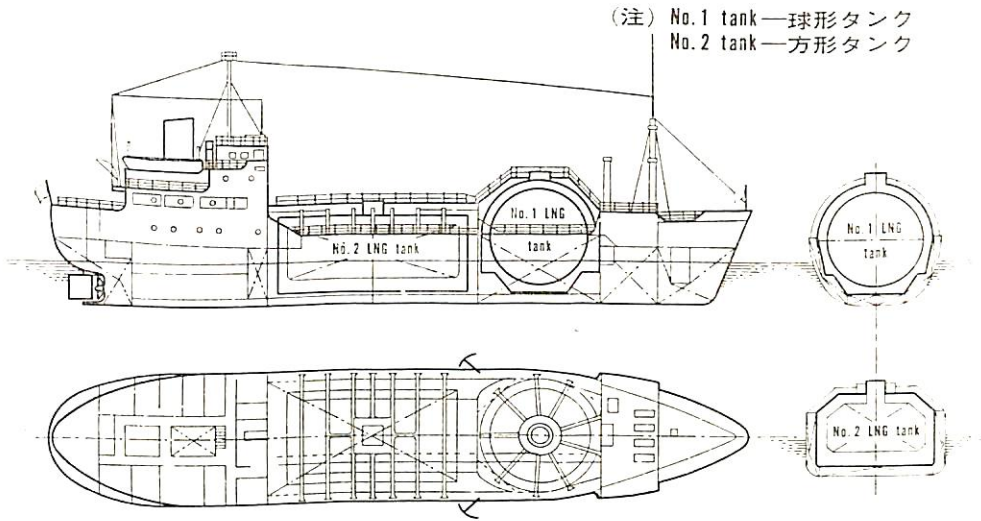
- (1) 日立造船方式 (方形独立タンク方式)、CBI方式 (球形独立タンク方式)、の両方式の安全性に対するさらにレベルの高い確認
- (2) ブロック割り、搭載方法、スケジュール等の建造方式に関する問題点の究明
- (3) 建造における工数原単位の精度の高い把握
- (4) 実船建造によって管理、設計、現場部門に至る全組織を動員し、LNG船建造が工場全体の流れにスムーズに乗るかのチェック

### 2. 実験項目

- (1) 陸上実験



LNG実験船完成予想画



LNG実験船一般配置図

船上では計測方法にいろいろ制約があるので、陸上で静的な状態でタンクやタンクを支持する構造の強度について詳細なテストをする。

(2) 係留中実験

タンクを本船に搭載した後、静かな海面で船を傾斜させるなどして船体とタンクの間係を調べる。

(3) 航走実験

(1), (2)の実験データをもとにして波浪中の航走テストを行ない、波に乗った場合の船体とタンクの間係やタンク内液面の影響を調べる。

(4) 冷却実験

液体窒素により、タンクを使用温度まで冷却して、タンク、防熱構造ならびに船体の冷却状態や変形などを調べる。

(5) 就航後の継続実験

エチレン運搬船として就航後、実際の航海や荷役中の実情把握、統計的データ集積などの長期的計測

3. 主要目

長さ(垂線間長)	60.0m
幅	13.0m
深さ	6.5m
喫水	4.1m
総トン数	約1,500トン
重量トン数	1,160トン
主機	ディーゼル機関 1基 (最大出力 1,300馬力)

航海速力	約11.5ノット
船級	NK
航行区域	遠洋

LNGタンク

No. 1 タンク	: アルミ製球形タンク(CBI方式)	
	約400 m <sup>3</sup> (直径9.20m)	1基
No. 2 タンク	: 9%ニッケル製方形タンク(日立造船方式)	1基
	約680 m <sup>3</sup> (長さ16.0m×幅9.20m×深さ4.98m)	

乗組員	20名
-----	-----

4. 船体構造

方形・球形の自己支持型独立タンクを搭載する単螺旋、後部に居住区を配置した船尾機関船型

5. 建造工場およびスケジュール

一般船体	内海造船田熊工場
方形タンク・防熱関係	因島工場
球形タンク関係1式	神奈川工場
起工	48.8.21
進水	48.11.14
完工予定	49.6下旬

6. エチレン関係設備

エチレン再液化装置	約37kW×4台
荷役装置	一式
居住区	一式

# 連絡船のメモ (68)

日本国有鉄道技術研究所

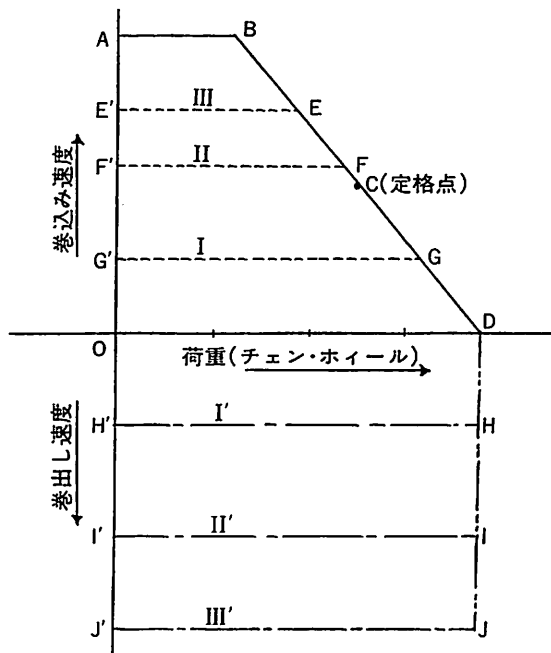
泉 益 生

## 第10編 繫船機械 (11)

### 10-10 “津軽丸”型連絡船の繫船機械の荷重・速度特性

#### 10-10-1 ウィンドラスの荷重速度特性

“津軽丸”型および“渡島丸”型連絡船のウィンドラスの荷重・速度特性は、第10-34図に示すようになっており、“讃岐丸”の繫船機械の荷重・速度特性と同種のものである。



第10-34図 “津軽丸”型連絡船のウィンドラスの荷重・速度特性

- (注) 1. — (実線) は巻込み最大指令位置における特性を示す。  
 2. - - - (破線) は巻込み中間指令位置における特性を示す。  
 3. - · - (鎖線) は巻出し指令時の特性をし、 $J''$  は巻出し最大指令位置における特性を、 $H''$  ( $I'$ )、 $I''$  ( $II'$ ) は巻出し中間指令位置における特性を示す。  
 4. · · · (2点鎖線) は安全弁が作動したときの特性を示す。

操縦スタンドの速度制御レバーを、巻込み最大指令位置にしたときの荷重・速度特性は、B点が屈折点になった実線ABDで表わされるようなものになっている。AB間はウィンドラスにかかる荷重(アンカ・チェーンにかかる張力)に無関係に、巻込み速度はほぼ一定であるが、BD間においては荷重が増加すれば巻込み速度が自動的に遅くなり、荷重が減少すれば巻込み速度が自動的に速くなるような特性になっている。そして所定の最大巻込み荷重に達すると、巻込み速度は0となり(ストール状態、図中のD点)、それ以上の荷重がかかると、油圧主回路の安全弁が作動して、ウィンドラスは巻出し動作に移る(図中の2点鎖線D $J''$ )。

速度制御レバーが巻込み側の中間指令位置、例えばIIにあるときの荷重・速度特性は、F点を屈折点とする線F $F'D$ で表わされるようなものになっている。この場合、 $F'F'$ 間はウィンドラスにかかる荷重に無関係に巻込み速度はほぼ一定であるが、 $F'D$ 間は荷重の増減にもなって、巻込み速度は自動的に遅くなったり速くなったりするようになっている。なお、 $F'D$ 間、ストール点Dならびに油圧主回路の安全弁が作動したときのウィンドラスの作動状態は、前記の巻込み最大指令時とまったく同じである。

一方、速度制御レバーを巻出し側にしたときは、その指令位置 $I'$ 、 $II'$ 、 $III'$ (速度制御レバーの操作角は $I'$ 、 $II'$ 、 $III'$ の順に大きくなり、 $III'$ は巻出し側の最大指令位置である)にしたがって、その荷重・速度特性は鎖線で表わした $H''/H'$ 、 $I''/I'$ 、 $J''/J'$ のように、ウィンドラスにかかる荷重に無関係に、速度制御レバーの操作角に比例した一定速度になるようになっている(実際には荷重の増加につれて、巻出し速度は多少増加する傾向にある)。

以上のような特性曲線上で、ウィンドラスの巻込み定格点はC点で示される。“津軽丸”型および“渡島丸”型連絡船のウィンドラスの定格荷重と定格巻込み速度は第10-6表に示したように25t×10m/minである。

ウィンドラスの定格荷重は、一般に両舷のアンカの重量とアンカ・チェーン各舷3連ずつの重量の合計で決めら

れる。“津軽丸”型連絡船の場合、その艀装数は4,044.12 (“十和田丸”の数値)<sup>(1)</sup>、したがってアンカ(ストックレス)重量は3,910 kg、アンカ・チェーンは径62mmで一連の重量は2,140 kg(鉄鋼錨鎖、径の遞減はしていない)であるから、上記の基準によるとウインドラスの定格荷重は、

$$(3,910 \text{ kg} \times 2) + (2,140 \text{ kg} \times 6) = 20,660 \text{ kg}$$

となる(以上すべて計画値)。アンカ・チェーンとチェーン・ホイール、デッキ・ピース、ホース・パイプ、ベルマウスなどの摩擦損失、その他の損失を35%と考えると、ウインドラスの所要力量は約28 tとなるが、実際には前記のように25 tにしている。このように定格荷重を計算上の値よりも約10%少なくしておいても、前記のような荷重・速度特性のために実用上はなんら支障はない。

投揚錨試験は水深約50mのところで行なっている。

脚注(1) “十和田丸”の艀装数

主要目

垂線間長さ:  $L = 123.0 \text{ m}$

幅(型):  $B = 17.9 \text{ m}$

深さ(車両甲板まで):  $D_1 = 7.2 \text{ m}$

深さ(船楼甲板まで):  $D_2 = 12.0 \text{ m}$

1) 最上層全通甲板下  $N_1 = L(B + D_2)$   
 $N_1 = 123 \times (17.9 + 12.0) = 3,677.70$

2) 船楼甲板上甲板室  $N_2 = \frac{3}{4} l_1 h_1$   
 $N_2 = \frac{3}{4} \times 99.4 \times 2.65 = 197.56$   
 $l_1$ : 船楼甲板上甲板室長さ(m)  
 $h_1$ : 船楼甲板上甲板室舷側高さ(m)

3) 遊歩甲板上甲板室  $N_3 = \frac{1}{2} l_2 h_2$   
 $N_3 = \frac{1}{2} \times 79.8 \times 2.65 = 105.75$   
 $l_2$ : 遊歩甲板上甲板室長さ(m)  
 $h_2$ : 遊歩甲板上甲板室舷側高さ(m)

4) 航海甲板上甲板室  
 $N_4 = \frac{1}{2} (l_3 h_3 + l_4 h_4 + l_5 h_5 + l_6 h_6 + l_7 h_7)$   
 $N_4 = \frac{1}{2} \{ (6.25 \times 2.55) + (12.625 \times 2.438) + (7.875 \times 2.75) + (8.6 \times 2.5) + (14.55 \times 2.5) \}$   
 $= 63.12$   
 $l_3$ : 操舵室前部長さ(m)  
 $h_3$ : 同上 舷側高さ(m)  
 $l_4$ : 操舵室後部長さ(m)  
 $h_4$ : 同上 舷側高さ(m)  
 $l_5$ : 中央部消音器室(前部)長さ(m)  
 $h_5$ : 同上 (同上)舷側高さ(m)  
 $l_6$ : 同上 (後部)長さ(m)  
 $h_6$ : 同上 (同上)舷側高さ(m)  
 $l_7$ : 後部消音器室長さ(m)  
 $h_7$ : 同上 舷側高さ(m)

艀装数  $N = N_1 + N_2 + N_3 + N_4$   
 $= 3,677.70 + 197.56 + 105.94 + 63.12$   
 $= 4,044.12$

したがってアンカ両舷同時巻上げ時における最大荷重はアンカが海底を離れた瞬間に作用し、その大きさは各種の損失を見込んで次のように約22 tである。

$$\{(3,910 \text{ kg} \times 2) + (2,140 \text{ kg} \times 4)\} \times 1.35 = 22 \text{ t}$$

この値は定格値(25 t)より小さいために、ウインドラスの荷重、速度特性上、巻込み速度は定格値の10 m/minより速くなる(第10-12表)。また、青森港や

第10-12表 “八甲田丸”の投揚錨試験成績

試験施行日 昭和39年7月20日  
 試験施行場所 淡路沖  
 天候、風、海上模様 くもり、NE-1、滑らか  
 水深 52m

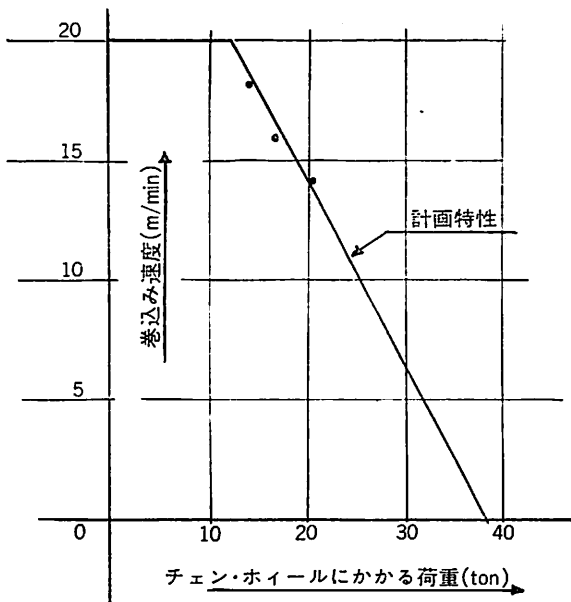
(1) 定格確認試験

計測点	計算荷重 (ton)	5リンク分巻取り時分(秒)	巻込み速度 (m/min)	油圧・主回路差圧 (kg/cm <sup>2</sup> )
A	20.2	5.3	14.0	51
B	16.4	4.7	15.8	43~48
C	13.8	4.1	18.1	40

- (注) 1. アンカチェーンおよびアンカが垂直に垂れ下がった状態での巻込み速度(両舷同時巻込み)を計測したものである。  
 2. アンカチェーンの2節目のほぼ中間点(A)、1節目と2節目の接続部付近(B)、1節目の中間点(C)にあらかじめ計測用のマークをつけておき、そのマークの前後5リンクの速度を計測して巻上げ速度とした。  
 3. 計画特性との比較は第10-35図に示す。

(2) アンカチェーン各節毎の巻上げ速度

速度指令	節	巻上げ時間 (分・秒/節)	巻込み速度 (m/min)	油圧・主回路差圧 (kg/cm <sup>2</sup> )
全速	右 11	1分30秒	16.7	48
"	" 10	1 18	19.1	41
半速	" 9	1 47	14.0	40
"	" 8	1 46	14.1	"
全速	" 7	1 26	17.5	33~46
"	" 6	1 24	17.8	31~43
半速	" 5	3 10	7.9	28
全速	" 4	1 24	17.8	35~46
全速	左 4	1 19	19.0	25~33
半速	" 3	2 48	8.9	27
全速	両舷 2	1 44	14.4	38~53
"	" 1	1 00	16.9	"



(注) ・印は実測値を示す。

第10・35図 “八甲田丸”のウインドラスの計画特性と実測値の比較

函館港においては水深10~15mのところアンカを使用しているので、アンカが海底から離れた瞬間における荷重は約7 tである。

$$\left\{ 3,910 + \left( 2,140 \times \frac{15}{25} \right) \right\} \times 1.35 = 7 \text{ t}$$

ただし、アンカは片舷のみ使用、水深は15mとする。

アンカとチェンが完全に垂下状態になる前には、チェンの巻込み操作によって船全体をアンカのほうに引き寄せる（アンカもある程度走錨状態になることもある）仕事が行なわれるので、上記の7 tより大きな力がウインドラスに作用するが、それが定格荷重程度に大きくなることはない。したがって普段の収錨時においても、その巻込み速度は定格値よりかなり速くなり、実用上非常に便利である。

以上のように、日常の使用状態<sup>(1)</sup>において、アンカの収納速度が速いということは、出港離岸時間の短縮につながる。このことは、出入港の離着岸時間が全航海時間のなかで大きな割合を占める連絡船にとっては、非常に大切なことである。

脚注(1) 気象・海象ともに条件がよければ、着岸時に投錨（右舷アンカのみ）することはあまりないが主に冬期、風が強いときなどは、着岸時に右舷アンカを使用するので、出港離岸時に収錨しなければならぬ。

また、前記のような荷重・速度特性上、かなりの深海投錨も可能である（深海投錨がはたして有効かどうかという問題は別として）。38 t の荷重がかかると巻込み速度は0となって実用にならないが、これより少し低い荷重になると、巻込み速度は非常に遅いがとにかく巻込みは可能であり、巻込みが進むにつれて荷重は減少し、巻込み速度は漸増して行くので完全に実用になる。

いま仮りにストール荷重寸前の荷重がかかったときの、チェン・ホイールからホース・パイプの外板口（ベルマウスを含む）までの総損失を約8 t（巻込み速度が遅いことを考慮して、損失を荷重の20%とする）とすると、ホース・パイプの外板口における荷重は約30 tとなる。片舷のアンカとチェンについて考えると、この荷重に相当するチェンの長さは

$$(30,000 \text{ kg} - 3,910 \text{ kg}) / 2,410 \text{ kg} \approx 10.8 \text{ 連}$$

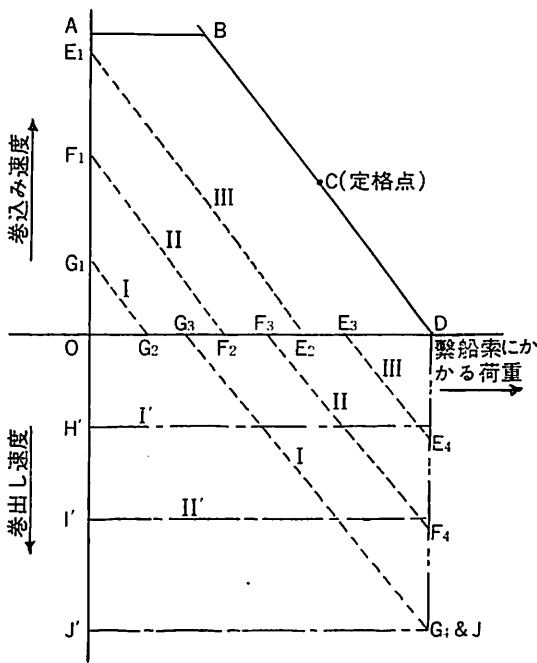
となり、片舷10連までは安心して投錨してよいといえることができる。なお青函連絡船のアンカ・チェンの装備長さは各舷12連ずつである。

ウインドラスの巻込み時の特性は、以上のようにウインドラスにかかる荷重によって巻込み速度が増減し、その駆動原動力が過負荷状態にならないように、しかも、そのパワーを有効に利用するよう自動制御されているが巻出し時は速度制御レバーの操作角にほぼ比例した巻出し速度が得られるだけ（荷重の大小に無関係）のきわめて簡単な制御しか行なっていない。その理由は、ウインドラスは揚貨機やクレーンなどの巻揚げ機と異なり、大きな荷を釣って巻出し操作をすることがないからである。アンカを投錨するとき、アンカが水線付近に達するまでは動力によって巻出し操作をするが（このときの荷重は非常に小さい）、あとはチェン・ホイールを動力から縁を切って、アンカやチェンの重力で繰り出すのが普通であり、動力による投錨操作はまず行なわない。したがって、ウインドラスの巻出し特性は特に難しく考える必要はなく、制御装置も簡単なものでよいのである。

#### 10・10・2 繫船ウインチの荷重・速度特性

“津軽丸”型および“渡島丸”型連絡船の各繫船ウインチの荷重・速度特性は第10・36図に示すようになっており、前記のウインドラスや“讃岐丸”の繫船機械の特性とは、速度制御レバーを巻込み最大指令位置にしたときのものを除き、かなり違ったものとなっている。

操縦スタンドの速度制御レバーを巻込み最大指令位置にしたときの荷重・速度特性は、B点が屈折点になった点線ABDで表わされるようなものになっている。この特性は前述のウインドラスのものと同じで、AB間は繫船ウインチにかかる荷重（ワイヤ・ロープにかかる張力）



(注) 第10-34図の注は、本図にもそのまま適用する。

第10-36図 “津軽丸”型連絡船の繋船ウインチの荷重・速度特性

に無関係に巻込み速度はほぼ一定であるが、BD間においては、荷重が大きくなれば巻込み速度は自動的に速くなり、荷重が小さくなれば巻込み速度は自動的に速くなるような特性になっている（BとDを結ぶ線はほぼ直線である）。そして所定の最大巻込み荷重に達すると巻込み速度は0となり（ストール状態、図中のD点）、それ以上の荷重がかかると、油圧主回路の安全弁が作動して繋船ウインチは巻出し動作に移る（図中の2点鎖線DJ）。

速度制御レバーが巻込み側の中間指令位置、例えばIIにあるときの荷重・速度特性は、図中の破線  $F_1F_2F_3F_4$  であらわされるようなものになっている。F<sub>1</sub>は無負荷最大速度、F<sub>2</sub>はストール点（中間指令位置のときの巻込み最大荷重）を示し、F<sub>1</sub>とF<sub>2</sub>を結ぶ線は、速度制御レバーが巻込み最大指令位置にあるときの特性BDにほぼ平行になっており、これが速度制御レバーを巻込み側の中間指令位置にしたときの巻込み状態における荷重・速度特性をあらわすものである。一方、F<sub>3</sub>とF<sub>4</sub>を結ぶ線  $F_3F_4$ （直線）は、速度制御レバーを上記のものと同じく巻込み側の中間指令位置IIにしたときの巻出し状態（厳密な表現をすれば巻出され状態）における荷重・速度特性、すなわち、油圧ブレーキの特性をあらわすものである。巻込み時のストール点F<sub>2</sub>と巻出し（巻出さ

れ）開始点F<sub>3</sub>との間においては、繋船ウインチにかかる負荷が変動しても、ウインチは巻込み動作も巻出し動作もしない。このような不感帯ができる理由は次のとおりである。

繋船ウインチが  $F_1F_2$  線上で作動中は、繋船ウインチに装備されている油圧モータは、本来の使命どおり油圧モータとして働いており、その出力は減速装置を介してワイヤ・ドラムに伝えられ、繋船索の巻込みが行なわれる。すなわち、油圧モータが原動力となっており、このときの油圧モータの出力と繋船索に働く張力との関係は次式であらわされる。

$$K \cdot \eta = k \cdot T \quad \dots (1)$$

ここに K：油圧モータの出力

$\eta$ ：油圧モータの出力軸からワイヤ・ドラムまでの間の機械効率 ( $\eta < 1$ )

T：繋船索にかかる張力

k：比例常数

繋船ウインチが  $F_3F_4$  線上で作動中は、繋船索にはそのときのストール荷重よりも大きな張力がかかっており、この張力が原動力となってワイヤ・ドラム、減速装置（この場合、実際には増速装置になる）を介して油圧モータを機械的に回すことになる。その結果、油圧モータは油圧ポンプとして働く。このときの繋船索にかかる張力と油圧モータに作用する機械的入力との関係は、

$$k \cdot T' \cdot \eta = K' \quad \dots (2)$$

ここに T'：繋船索にかかる張力

K'：油圧モータに作用する機械的入力

巻込み時のストール状態における油圧モータの出力と巻出され開始時の油圧モータの機械的入力は等しいので(1)式と(2)式から

$$\frac{k \cdot T}{\eta} = k \cdot T' \cdot \eta$$

$$\therefore T = T' \cdot \eta^2$$

$\eta < 1$  であるから

$$T' > T$$

すなわち、巻込み状態でストールしたときに繋船索にかかっている張力 (T) のほうが、巻出され開始時に繋船索にかかっている張力 (T') よりも小さい。この張力 T に相当する点が第10-36図の F<sub>2</sub> であり、張力 T' に相当する点が F<sub>3</sub> である。要するに繋船索にかかる張力を横軸にとり、繋船索の速度を縦軸にとって荷重・速度特性を画くと、巻込み時のストール点と巻出され開始点の間に、減速装置や軸受類などの損失に相当する分の不感帯ができるのである。

(以下95頁につづく)

〔技術短信〕

安全と省力化の進水準備用作業車を開発

三菱重工業株式会社

三菱重工業はこのほど横浜造船所において進水作業車を開発した。

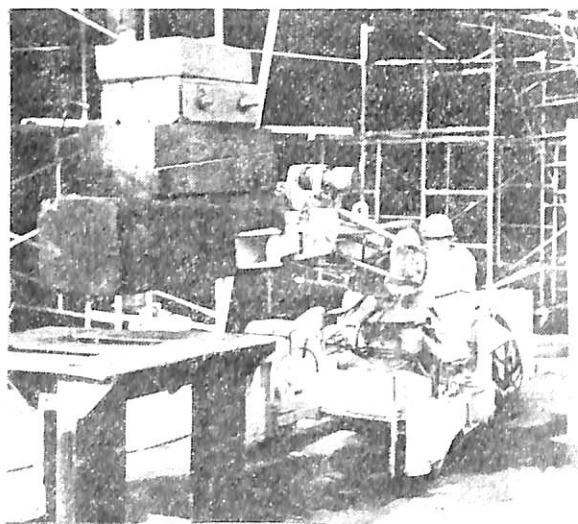
本機は進水準備作業と船台上の盤木などの運搬、整理をするため、船台上を自由に走行するバッテリー式自走車で、省力化、安全性の向上、作業環境の改善を意図したものである。使用場所は、狭隘であるばかりでなく、凹凸や傾斜があるので、機体をコンパクトにして回転半径を小さく、また転倒を防止するために特殊な5輪車としている。

進水準備作業として、滑走台上に駒を積む場合、本機は上下動するクランプ装置により一挙に積載することができる。また、船台上の盤木などの移動運搬には、揚重能力の大きい別なクランプ装置をもっている。さらに、保距具などの整理配列や船材の運搬整理などの揚重作業が行なえるように、伸縮自在のブームを装備している。そのさい、アウトリガーを必要とするときは、自動でアウトリガーを張り出すことができるので、転倒のおそれは全くない。

なお、進水作業車の要目と性能は、つぎのとおりである。

〈要目〉

全長	3,625 mm
全幅	1,130 mm
全高	1,350 mm
自重	2,000 kg



進水準備用作業車

〈性能〉

運搬用クランプ	荷重600 kg	リフト高さ100 mm
積上げ用ジブクランプ	荷重200 kg	リフト高さ2,300 mm
		旋回角度 270°
ジブクレーン	荷重150 kg	アーム長さ3,000 mm
		リフト高さ3,600 mm
		旋回角度270°
走行速度	4 km/時	
車輪		
駆動輪	300 mm φ	1コ
前輪	254 mm φ	2コ
キャスタ	200 mm φ	2コ
旋回半径	1,030 mm	
変速段数	前後進3段	
	(ペダルスイッチ)	
操作用	運転席押ボタンによる油圧作動	

40,000トン修繕ドック拡張工事完成

三菱重工業株式会社下関造船所

三菱重工業・下関造船所ではこのほど2号修繕ドックの拡張工事を完了し、11月5日竣工式を行なった。

2号ドックは、大正3年、下関造船所の創業とともに開設されたが、近年の船舶大形化の傾向に伴って12,000トンから40,000トン規模への拡張に踏切り、47年10月着工したものである。

このたびの拡張の結果、既設の17,000トン1号ドックとあわせて、関門港はもちろん、最近とくに増加傾向にある近接諸港の入出港船の修繕工事や改造工事に威力を発揮するとともに、近隣造船所の建造船用のドック需要にも応えるものと期待されている。

拡張なった2号ドックの概要はつぎのとおりである。

1. 2号ドックの概要

ドック寸法	長さ210.00m×幅32.00m×深さ10.50m	
最大入渠可能船舶	総トン	25,000T
	載荷重量トン	40,000kt
クレーン設備	45 t ジブクレーン 1基 10 t タワークレーン 1基	
その他の設備	機動入出渠装置・渠側走行足場・水圧式自動腹盤木(同所開発)・フラップゲート など	

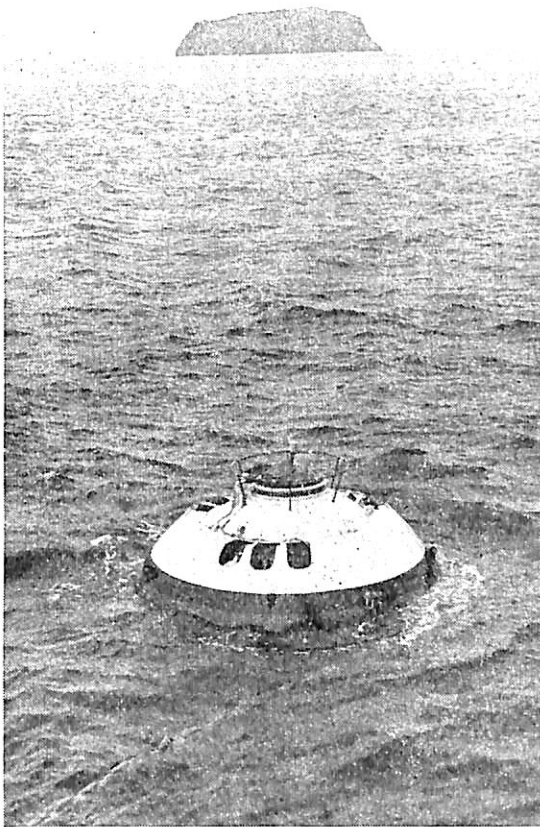
2. 下関造船所のその他のドックはつぎのとおりである。

1号	160m×22.8m×5.5m	11,000GT	17,000kt
3号	83m×15.4m×4.5m	2,000GT	4,000kt
4号	64m×9.6m×3.5m	500GT	1,000kt



## 透明潜水調査艇“うずしお” 深海実験に成功

日本鋼管株式会社



深海実験する“うずしお”

日本鋼管が日本船舶振興会の補助金を受け、日本船用機器開発協会と共同で開発を進めている、下半部に透明耐圧殻を有する球型潜水調査艇“うずしお”（本誌48年10月号にて紹介）は、9月28日には関係者立会の下に水槽における実験運転を行なったが、10月4日から9日にかけて千葉県安房勝山沖（浮島周辺）にて深海実験を挙行した。実験は、

- ① 有人50m潜水  
（補助索使用による）
- ② 無人230m潜水  
（補助索使用による）

- ③ 有人200m潜水（補助索使用による）
  - ④ 浅深度10～15m潜航・着底（有人）
  - ⑤ 有人200m潜水（補助索を使用せず）
- の5段階にわたり行なわれたが、いずれも問題なく成功裡に終了した。

今後、各種性能データを整理のうえ、本年12月末までには開発を完了する予定である。

なお本艇の概要および要目は10月号を参照されたい。

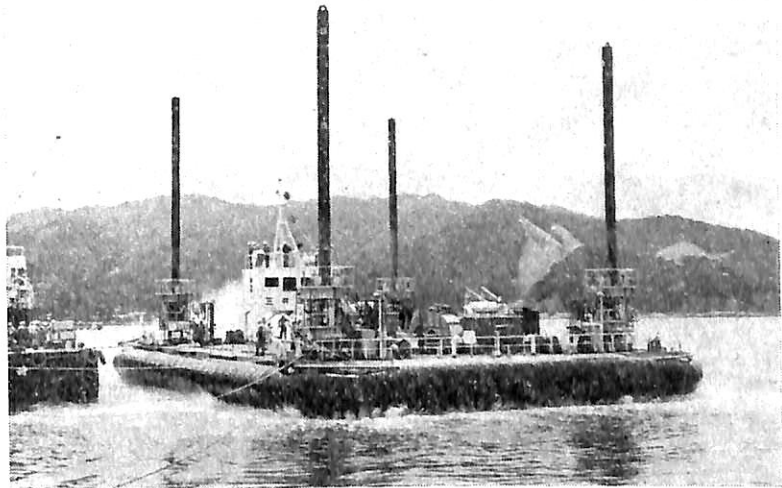
## 作業船“HOVER SEP-1”完成

三井造船株式会社

「HOVER SEP-1」の要目つぎのとおりである。

### 作業台寸法

長さ	25.60m	（船首尾張出し各1.60mを含まず）
幅	17.60m	
高さ	1.60m	
吃水	0.68m	（計画満載）
排水量	310t	（ ” ）
コラム	円筒型	0.5m×20m 4本
ジャッキ装置	三井テーパリング把握式、公称	100t×4基
ホーバー用機関	ディーゼル	560PS×1,500rpm 2台
ホーバーファン	ターボ送風機	1,400rpm 2台
発電機	115kVA×AC	225V×1,800rpm 1台（ディーゼル機関駆動）
係留ウインチ	油圧モーター駆動	1.5t×20m/min 4台



三井ホーバー SEP-1

## スカンダッチのフルコン第7船 “ネドロイド・デルフト”初航海 で日本へ寄港

北欧3国とオランダ、フランスなど5カ国船5社による共同運航会社スカンダッチ（日本総代理店＝ユーロブリッジ社）は昨年6月配船の“ニホン”号を皮切りに、これまで合計7隻の新造大型コンテナ専用船導入計画を進めてきたが、さる9月28日、スウェーデンのゴートンブルグを出港、極東への処女航海で11月2日に東京に初寄港した“ネドロイド・デルフト”号（42,900t）の就航で、同社のフルコン化計画は一応完了した。

スカンダッチが同計画で投入したフルコンテナ船7隻はつぎのとおりである。

“ニホン”、“トヤマ”、“セランダリア”、“ユトランディア”、“ネドロイド・デジマ”、“コリガン”、“ネドロイド・デルフト”。

スカンダッチが運航する7隻のコンテナ専用船の合計トン数は27万重量トン、その建造に要した費用は合計2億5,000万米ドル。またこれら7隻のコンテナ船が積載するコンテナの製造に約3,500万米ドルの費用を投じている。

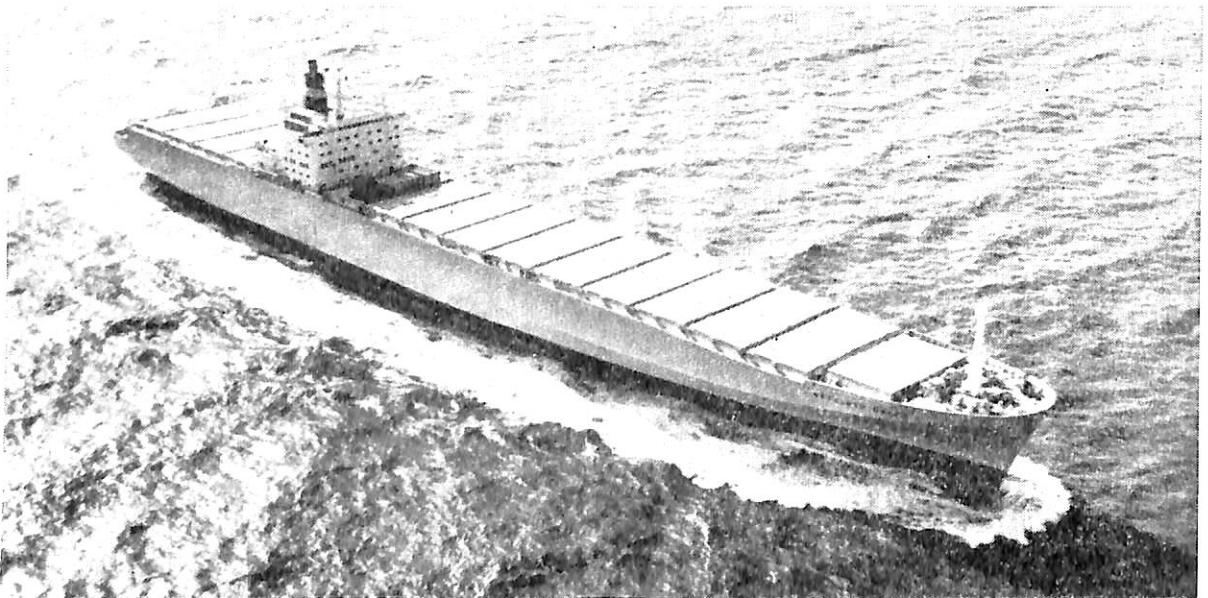
“デルフト”号の就航で、スカンダッチの配船スケジュールは2カ月に航海の線まで改善されたが、これによ

って欧州、極東の関係荷主へのサービスがさらに強化された。

スカンダッチではこれら7隻によるフルコン・サービスのほか、合計38隻の在来貨物船を配船し、月間9便の在来船サービスを行なっている。（ファーイーストカウンセラーズ提供）

### NEDLLOYD DELFT の主要目

建造所 Bremer Vulkan 造船所（西ドイツ）  
船主 Koninklijke Nedlloyd（オランダ）  
起工 47-8-14 引渡 48-9-26 全長 287.02m  
垂線間長 273.00m 型幅 32.25m 型深 25.00m  
満載吃水 12.724m 載貨重量 42,900 t  
総トン数 58,716.09GT 純トン数 35,511.90T  
コンテナ積載数 20'コンテナ換算 2,952個（40'コンテナは船間に434個収容）燃料タンク 11,620 m<sup>3</sup>、缶水タンク 366 m<sup>3</sup>、飲料水タンク 248 m<sup>3</sup> バラストタンク 15,500 m<sup>3</sup> 主機 Stal-Laval タービン 2基 出力 40,550PS $\times$ 2（136rpm）主汽缶 Foster-Wheeler 缶 63 kg/cm<sup>2</sup> 513 $^{\circ}$ C 蒸発量最大 130 t/h 発電機 1,500kW（タービン駆動）3基、900kW（ディーゼル駆動）2基 速力（最大）30 kn（航海）26.5 kn、燃料消費量 約330 t/day 航続日数（26 knで）30日 乗組員 39名



フルコンテナ船 “NEDLLOYD DELFT”

船の科学内容索引 (昭和48年 第26巻)

◎新造船写真集 (No. 291~No. 302)

- (1) 高宮丸, 龍光丸, 鯉光丸, らいん丸, さんたかたりな丸, ごーるでんおきなわ, フェリーあかし, いわせ, 魚雷艇13号, やえやま, あやばね, きよづき, むつき, あらふら丸, 金陽丸, 弘昌丸, じゃばんつな, たみ丸, 第11あすざん丸, 凌洋丸, 日徳丸, サルファーフロンティア  
Antiochia, Bunga Angsana, Bunga Tembusu, Chalmette, Diligence, Energy Creation, Erradale, Grand Carrier, Kao Chuang (高川), Kinabalu Lima, Ocean Gadis, Olympic Bond, Pacific Insurer, Tantalus, Union Trans Tasman
- (2) 黒部丸, ぶりすとる丸, こーかさす丸, 乾豪丸, ほうらい丸, あるびれお丸, さるびあ丸, 勝浦, あわじ, みやけ, 米川丸, ジャパンブラム, 第一星宝丸, 第一グリーン丸, いそぶれん丸, 徳脊丸, うらづき, 唐崎丸  
Achilles, Black Eagle, Eastern Spirit, Evryalos, Fernmount, Golar Kansai, Larina, Lauderdale, Messiniaki Ormi, Polyviking, Poukou, Rossisle, Sankostar, Ser Tiger, Stream Bollard, Unique Fortune, Universe Pioneer, World Victoria
- (3) 豊光丸, 新嶺丸, ころんびあ丸, 金寿丸, 豊徳丸, 銀河丸, 第三英雄丸, 正竜丸, ぼたにいとれーだー, 第三天洋丸, フェリーみさき, ひなせ, はるな, 元洋丸, 第五十一日星丸, 第六山菱丸, 第三祐喜丸, 鶴富士丸, 白萩丸  
Achilles, Dona Corazon-II, Eastern Hornet, Esso Fuji, Gohyo (豪陽), Globtik Tokyo, Mazatec, Ocean Angin, Ogden Bridgestone, Raman, Seaborne, Sealnes, Seo Yang, Southern Ocean, Spes, Takamine, 第七十一東邦号, Voywi, World Kingdom, Zwijndrecht
- (4) にゅーじゃーじ丸, ジャパンミモザ, 鋼寿山丸, 鹿島山丸, 新川丸, はいち丸, 妙見丸, 秀和丸, 相模丸, 菱東丸, 幸園丸, フェリーすみよし, あるなする, おりおん, 泰光丸, 泉邦丸, 豊徳丸, 第五莉田丸, 第五十一海王丸, 豊前丸, ぐらばあ, 小型掃海艇708号  
Afran Zodiac, Alegrete, Ania, Caryanda, Glory, Ilichevsk, Jill Cord, Kolle D, Petrobras II, Salvia Sankolight, Sete, Sinde, Thorsholm, Universal Venture, Woermann Sambesi, World Progress,
- (5) 常磐丸, 白山丸, 神洋丸, 瑞鷗丸, 木曾丸, 紀国丸, つくし, にちなん丸, おとめ丸, 第三旭光丸, つくば, 第五櫻原丸, さくら丸, 鯉光丸, 第三福栄丸, 第十松山丸, 熊本丸, 第十八清勝丸  
Acclivity Prince, Ajax, Adros Transport, Berge Prince, Conoco America, Crystal Gardenia, Crystal Reed, Erskine Bridge, Golar robin, Ocean Harmonia, Sharpnes, Silver Bridge, South World, Stream Hawser, Wayfarer
- (6) 高倉山丸, 日晴丸, 清和丸, 甲南丸, 東栄丸, 高城山丸, 流福丸, 宵藍丸, フェリーはこざき, べがさす, シルバークイーン, 第七ぶりんす丸, 新さくら丸, ばしふいっくころな, 泰興丸, 五十二号大盛丸, 第八十七号大盛丸, おおたき  
Apex, Bjartur, Crystal Azalea, Eastern Dale, Eternal Light, Gene Trefethen, Gorden Dolphin, Han kil Ho, Kumba, Lokris, Lord, Maria Rubicon, Mobil Petroleum, Neptune World, Pacific Importer, San Felix, Seaservice, Shunwind, Star Castor, Tivoli, Union Brilliancy
- (7) あらすか丸, 熱田丸, 宗珠丸, しわく, 鶴見丸, いそかぜ丸, さんふらわあ5, さんふらわあ8, ましう, フェリーとね, 第五天洋丸, あるごう, 海鷹丸, 第二グリーン丸, 流興丸, 天龍丸, 芸予, 盤石  
Armonia, Australian Bridge, Chawengsaksongkram, Eastern World, Ingwi, Kranji Glory, Laura, Leo, Magdalena, Navarchos Miaoulis, Ortins Bettencourt, Sea Bird No. 1, Soleil, Stream Dolphin, Unity, Venpet, Wanderer, World NKK, Yuan Tsin
- (8) べらざのぶりっじ, 瀬田川丸, 武光丸, 大光丸, 鋼和丸, ばしふいっくあろう, おきなわ丸, 流春丸, いせ丸, さつき丸, フェリーわか丸, 第五十七佐津丸, 吉野丸, 第三伊藤ハム丸, みやざき丸, 隆林丸  
Aegean Sea, Anchises, Andros Antares, Andros Meltemi, Authentic, Classic, Docecanon, Esso Brisbane, Esso Nagoya, George F, Getty II, Kocaeli, Lansing Ace, Mammoth Pine, Messiniaki Chara, Messiniaki Timi, Nordtramp, Ogden Fraser, Regent Cedar, Surenes, Unique Alliance
- (9) 香取丸, 高崎丸, 海光丸, 鳥海丸, 千尋山丸, ちとせ, 渥美丸, 菱洋丸, ボタニーケミスト, しるばーし

一ほーく, 第七新生丸, イナートガス1号, たしろ, みやと  
 Alan, Cerro Grande, Duke, Elf, Fver Pioneer, Garden Green, Golden Evagelistra, Hampton Bay, Hoegh Hood, Jequitiba, Licorne Atlantique, Merry Captain, Monemvasia, Ocean Hope, Otto N. Miller, Seastar, Southern Cross I, Thorsaga

(10) 高山丸, 邦春丸, 赤石丸, 神代丸, フェリーあかしあ, だいおう, なるしお, 第六荊田丸, 第二武庫丸, 第一リクレマ船

Ariana, Berge Duke, Cebu Island, Eastern Lion, E. W. Beatty, Fiji Gas, Grand Globe, Harmony Venture, Lynda, Mammoth Fir, Panamax Neptune Star Capella, Uniscope, Universe Burmah

(11) 豊燕丸, ジャパンアスター, 広島丸, ゆうないてっど とれーだー, 流洋丸, 第七青函丸, いそかぜ, 特務船 105号

British Norness, Bunga Melawis, Castleton, Conoco Canada, Esso Guam, Esso Okinawa, Federal Hudson, Globtik London, Golden Pioneer, Jundia, Lansing King, Madang, Maro, Mobil Magnolia, Naess Patriot, Rio Colorado, Stream Rudder, ヴィーナス ガス,

(12) 兵庫丸, 国光丸, 第一菱洋丸, 海神丸, べが, まきゅりーがす, 第十七大徳丸, きよなみ,

Globtik London, World Challenger, Bunga Mawar Esso Osaka, Esso Kagoshima, Fair East, Ever Promoter, Arthur Stove, Energy Transmission, Mosnes, Elwood Mead, Esso Shimiju, Ocean Happiness, Esso Albany, S. A. Sukumbi, 海鷗, Messiniaki Thea, Brilliant

◎一般配置図 (G. A.) 中央断面図 (M. S.) 機関室配置図 (E. R.)

- (1) TOYAMA (G. A., M. S., E. R.), ESSO KUMAMOTO (G. A., M. S.), 全天候型救命艇 (G. A.)
- (2) あるかす (G. A.), CYPRESS KING (G. A.) OLEAN HARVEST (G. A.), パシフィック (G. A.)
- (3) ホーバークラフト MV-PP 15 (C. A.), SEABORNE (G. A., M. S.), さんたかたりな丸 (G. A.)
- (4) ごーるでんおきなわ (G. A., M. S.), さるびあ丸 (G. A.), 銀河丸 (G. A., E. R.)
- (5) サプライ・ポート ALEGRETE (G. A.), 第三祐喜丸 (G. A.), くろしお丸 (G. A.)
- (6) GLOBTIK TOKYO (G. A., M. S.), ESSO FUJI (G. A., M. S.)

- (7) おとめ丸 (G. A.), あるなす (G. A., M. S.)
- (8) にちなん丸 (G. A.), ドセ・キャニオン (G. A.), 流春丸 (G. A.), 新さくら丸 (G. A.), 救命艇 (G. A.)
- (9) ARMONIA (G. A.), 香取丸 (G. A.), べらざのぶりっじ (G. A., M. S.)
- (10) あかしあ (G. A.), 大光丸 (G. A., M. S.), トロピカルレインボー (G. A.)
- (11) THORSAGA (G. A., M. S.), いそかぜ (G. A.), プッシャーバージ第1リクレマ船 (G. A.)
- (12) 兵庫丸 (G. A., M. S., E. R.)

◎ニュース解説…………… 1~12

◎新造船紹介…………… 1~12

◎新造船関係 (改造船も含む)

- 3機3軸超高速コンテナ船 “TOYAMA” …… 1
- ESS 向け22型シリーズ油槽船第1船 “ESSO KUMAMOTO” 号について …… 1
- 全天候型救命艇と同降下装置…………… 1
- 大型長距離カーフェリー “あるかす” について…………… 2
- 鉦石兼油槽船 “CYPRESS KING” について…………… 2
- 20 DWT 型貨物船 “OCEAN HARVEST” …… 2
- 6,000 PS ディーゼル駆動ポンプ式浚渫船 “パシフィック” について…………… 2
- 砂鉄スラリー運搬船 “八洲川丸” について…………… 3
- 三井ホーバークラフト MV-PP 15 “しぐなす” …… 3
- 30型輸出油槽船 “SEABORNE” について…………… 3
- 自動車運搬兼搬積貨物船 “さんたかたりな丸” …… 3
- ロールオンオフ貨客船 “ごーるでんおきなわ” の概要…………… 4
- 客船 “さるびあ丸” について…………… 4
- 練習船 “銀河丸” について…………… 4
- 石油掘削船付属のサプライ・ポート “ALEGRETE” について…………… 5
- 世界初の1機1軸Tドライブ内航タンカー “第三祐喜丸” の概要…………… 5
- 大型Zプロペラ付引船 “くろしお丸” …… 5
- 世界最大タンカー “GLOBTIK TOKYO” (483,600 DWT) の概要…………… 6
- 起重機船 “相模” (1,500 t 吊) および “長門” (1,300 t 吊) …… 6
- 世界最大のLPG運搬船 “ESSO FUJI” について…………… 6
- 長距離カーフェリー “おとめ丸” について…………… 7
- 日本水産向け冷蔵運搬船いそかぜ丸…………… 7
- カーフェリー “あるなす” について…………… 7
- カーフェリー “にちなん丸” について…………… 8

世界最大鉱油兼用船“ドセ・キャニオン”につ いて……………	本船舶輸出組合)……………	5	10
タンカー用 FRP 製耐火救命艇……………	ロイド船級協会 1972年世界商船進水統計……………	5	
27,000 DWT タンカー“流春丸”について……………	LPG 運搬船“ESSO FUJI”のメモランダム……………	6	10
高速貨客船“新さくら丸”について……………	現場掘付工程を著しく省力化したマリーナバス ユニット……………	6	10
佐野安標準船 40 BC 5 型について……………	世界最大級の石川島播磨重工・知多工場が開所……………	6	10
撒積貨物船“香取丸”——コンピュータ利用に よる航法自動化システム……………	三菱重工業・下関造船所第 2 ドック拡張工事……………	6	
大型高速コンテナ船“べらざのぷりっじ”につ いて……………	わが国初の LNG タンカー 2 隻を受注……………	6	10
フェリー“あかしあ”について……………	新造 10,000 トンカーフェリー 2 隻建造……………	7	
180 型タンカー第 1 船“大光丸”について……………	ROTAS SYSTEM……………	7	11
貨客船“トロピカルレインボー”改造について……………	エルマンス・ハッチカバーの自動化について……………	7	
28 万トン型 VLCC“THOR SAGA”——ノズルプ ロベラ, コンピュータコントロールシステム 装備—高速艇“いそかぜ”について……………	第 4 回ノルウェー国際海事展に参加して……………	7	11
6,000 t 積自力揚土バージ“第一リクレーマ船” およびプッシャー“第二武庫丸”の概要……………	コンチ方式による LNG 船用アルミタンクモ デルを完成……………	7	11
29 次船ロールオン・ロールオフコンテナ船 “兵庫丸”について……………	海上保安庁「海上保安の現況」(昭和 48 年 7 月) の抜粋……………	8	12
◎船内写真	東京に「英国トレード・センター」開設——初 展示は「英国船舶機器展」……………	8	12
(1)TOYAMA, ESSO KUMAMOTO, (2)あるかす, (3)八洲川丸, (4)ごーるでん おきなわ, さるびあ丸, 銀河丸, (5)第三祐喜丸, くろしお丸, (6)GLOBTIK TOKYO, ESSO FUJI, (7)おとめ丸, あるなする, (8) にちなん丸, DOCE CANYON, (9)大光丸, あかしあ, トロピカルレインボー	英国船舶機器展(東京 1973 年 10 月)……………	9	12
◎論文と解説(一般および船体関係)	英国船舶機器協会会長のメッセージ……………	9	12
わが国造船界の動向について……………	鉄鋼構造物研撈システム SCC システム……………	10	
造船関連工業について……………	透明潜水調査艇“うずしお”……………	10	12
13 TH ITTC に出席して……………	大型ブロック地上総組立装置 GAMMA-SYS- TEM……………	11	2
故渡瀬正磨先生のご逝去を悼む……………	“マック・グレゴリーフト エンドローリング タイプ ハッチカバー”について……………	11	3
CPP の オプチマム特性について……………	“マック・グレゴリー ロールタイト ハッチカバ ー”について……………	11	4
世界最大の船用機械展「ユーロポート'72」に参加……………	昭和 48 年度上期(4~9)月造船工事状況……………	11	6
三井造船の超大型船用修繕基地由良工場……………	10,000 トン型高速カーフェリー 高千穂丸・美 々津丸進水……………	11	9
ロイド商船統計表——1972 年……………	「100 万重量トン型タンカーの建造に関する総 合的な技術開発方策等について」に関する答 申について(運輸省船舶局)……………	12	11
三菱重工業・長崎研究所の耐航性能水槽・船体 強度実験設備……………	1000m <sup>3</sup> 型 LNG 実験船進水 日立造船式および CBI 式両タンク搭載(日立造船株式会社)……………	12	10
建造許可報告発表の一時中止について(運輸省 船舶局)……………	ISO/TC 8(国際標準化機構造船専門委員会)第 8 回会議——東京——について……………	12	11
計測機器のロイド規格の認定取得について……………	船体たわみ監視装置について……………	12	5
APL の新造フルコンテナ船第 1 船“プレジデ ント・ジェファーソン”横浜に初入港……………	長崎造船所第 2 第 3 セミドライドック化工事完成……………	12	6
昭和 47 年度造船事情(速報)(運輸省船舶局)……………	◎論文と解説(機関部関係, 補機関係, 各種装置等)		
昭和 47 年度船舶輸出契約状況(一般鋼船)(日 本船舶輸出組合)……………	伊藤 M 558 HUS-6,700 PS 機関について……………	2	12
	強制注水式船尾軸受……………	2	8
	石川島播磨重工業自動航行システムでノルウェ ー, ノルアトム—ノルコントロール社と提携……………	2	12

一船の科学一

石川島播磨重工業 船用自動化システムの展示……2  
 救命ボートの瞬間離脱装置および救命ボートの  
 ボート内操作による降下装置……………3  
 マキタディーゼル KSHC 654型5, 200 PS 機関……4  
 日本船用機器開発協会 昭和48年度技術開発項  
 目一覧表……………5  
 笹倉・タープロ TER-A 型油水分離器について……6  
 VSF-3 VA 型完全無給油空冷式制御用空気圧  
 縮機……………6  
 1気筒あたり1, 500 PS の高出力中速ディーゼル  
 ピールスチック12 PC<sub>4</sub>V 型を開発……………6  
 燃料セトリングタンクおよび高性能・長寿命の伊  
 藤式 LG 型および FG 型フィルター……………7  
 香取丸にコンピュータ利用による航法の自動化  
 システムを採用……………7  
 英国船用関連機器類について……………9  
 英国の船用電子機器について……………9  
 甲板および荷役設備 (英国) ……………9  
 英国 Bailey Marine Electronics Control System  
 — BAILETRONIC 370 — ……………9  
 モデル方式による機関室機装設計……………10  
 215, 000 DWT タンカー “Golar Nichu” シリ  
 ーズのダクトプロペラについて……………11  
 IHI-SEMT-Pielsck 12 PC<sub>4</sub>V 型 中速ディー  
 ゼル機関について……………12  
 三井 B&W K 60 GF 型ディーゼル 機関について…12

◎関連工業製品紹介

結露や氷結から視野を守る安全ガラス “ヒート  
 ライト C” (旭硝子株式会社) ……………2  
 米国キーン社より “パウザーフィルター” を導入  
 (三菱化工機株式会社) ……………2  
 スケーリングポール (軽便伸縮作業台) (新光  
 機械工業株式会社) ……………3  
 電熱ガラス用温度コントローラー “ヒートコン  
 トローラー” (旭硝子株式会社)……………4  
 船舶配管用新型Uボルト, パッドの開発 (日本  
 ピラー工業株式会社) ……………4  
 日本ダッジのスターンチューブ用軸封 ファイ  
 ブロン RTM (日本ダッジファイバース株式  
 会社) ……………9  
 船舶配管機装における特殊継手 (HI・LA カ  
 ップリング) の活用 (理研ピストンリング工  
 業株式会社) ……………10

◎連絡線のメモ (泉 益生)

(57) 第9編 水密江戸(6)……………1

(58)~(68) 第10編 緊船機械(1)~(11)……2~12

◎日本海運建艦計画略史 (遠藤 昭)

(41) 第2編 八八八艦隊造成史(36)……………1

◎技術短信, 海外短信

“船の科学館” 建設すすむ……………1  
 日立造船 エッソ・クンカーズ社から 400, 000  
 DWT 型標準タンカー 2隻受注……………1  
 大日本塗料 自動錆落し機 “マグスター” で業  
 務提携……………1  
 日本鋼管 世界最大の鉱油兼用船を起工……………1  
 日立造船 日立 B&W 小型ディーゼル機関  
 T20H 型開発……………1  
 川崎重工 遠隔ワンタッチ操作油圧開閉式カー  
 デッキ装置開発……………1  
 三井造船 超高速船用ディーゼル 主機 60 X  
 中速エンジンの試験機関完成……………1  
 日立造船 シー・ビー・アイ(株)を設立……………1  
 最新鋭鯨鮪漁船はなぶさ丸……………2  
 わが国初の本格的な大型投錨船 金剛(三井造船)……2  
 三井造船・玉野造船所1, 2ドック併合および  
 大型フローティングドックの新設……………2  
 クローズド型船舶廃油処理施設受注(三菱化工機)…2  
 多目的冷凍運搬船建造ブームのきざし……………2  
 スカングッチのフルコンテナ第4船 “ユトラン  
 ディア” ……………2  
 ボーイング社 量産型ジェットフォイル生産開始…2  
 川崎重工業・坂出工場新鋭第3ドック完成……………3  
 10, 000 GT 高速外洋カーフェリー受注(日本鋼管)…3  
 株式会社 大島造船所設立される……………3  
 KAN-4 VSW 型排気弁・弁座精密研削盤 (日  
 本船舶工具) ……………3  
 「三菱シンガポール重工株式会社」設立……………3  
 世界最大の700, 000トン型タンカー建造へ (石  
 川島播磨重工業) ……………3  
 消防艇兼患者輸送艇 “みやじま” 完成 (石川島  
 播磨重工業) ……………4  
 三井 B&W ディーゼル 機関累計生産実績700  
 万馬力を達成 (三井造船) ……………4  
 MAN ディーゼル機関 KSZ 型機関の出力増大  
 について (MAN ジャパン) ……………4  
 スカングッチ フルコンテナ船第5船 NEDL-  
 LOYD DEJIMA ……………5  
 三井造船の新鋭修繕船基地 由良工場操業開始…5  
 河川清掃用ごみ回収船 “水明号” 完成(三井造船)…5  
 カーフェリーにスクルー式冷凍機 (ワールド

ジャパン・ニュース) ..... 6  
 香港の新設クワイチン・コンテナ港 ..... 6  
 住友重機械工業のマレーシア修繕船工場建設 ..... 6  
 NATO 向けハイドロフォイルミサイル巡視艇  
 (ボーイング・ニュース) ..... 6  
 わが国初のビルジ専用処理施設、那覇港に建設  
 (三菱化工機) ..... 6  
 急速硬化エポキシ系接着剤 “アラルダイト・ラ  
 ビッド” ..... 6  
 世界初の熱間圧延機用シェーブ・メータを開発  
 (新日本製鉄・石川島播磨重工業) ..... 6  
 新型総合海洋作業ステーション「盤石」完成  
 (石川島播磨重工業) ..... 7  
 Sulger/M. A. N 65/65 型機関について (M. A.  
 N ニュース) ..... 7  
 イタリア最大の造船所へ造船技術を輸出 (石川  
 島播磨重工業) ..... 7  
 中国向け初の重量運搬船 “大城” 起工 (日立造船) ..... 7  
 中国向け浚渫船の輸出契約調印 (日本鋼管) ..... 7  
 造船用形鋼「汎用全自動 N/C ガス切断機」を  
 開発 (三菱重工業) ..... 8  
 大型護衛艦 “ひえい” 進水、輸送艦 “もとぶ” 進水 ..... 8  
 三井造船 MAPS SYSTEM を西独へ技術輸出 ..... 8  
 日立造船 米 MOC グループからタンカー 5  
 隻一括受注 ..... 8  
 日本鋼管 盤木積み用ミニ台車を開発 ..... 8  
 水難救助用のふくらむタンカー ..... 8  
 三井造船、千葉造船所第三ドック完成 ..... 9  
 フランス MM のフルコンテナ船 KORRIGAN  
 (スカンダッチ欧州—極東定航 6 隻目) 東  
 京に初入港 ..... 9  
 ベルトコンベア用のメンテナンスフリーのア  
 イドラを開発 (石川島播磨重工業) ..... 9  
 中国遠洋運輸会社から貨物船 3 隻修繕工事を受注  
 (川崎重工業) ..... 9  
 LNG 船用アルミ製船積タンク製作工業を建設  
 (川崎重工業) ..... 10  
 透明小型潜水調査艇 “うずしお” 実験運転  
 (日本鋼管) ..... 10  
 立体骨組構造物の応力強度を解析する新大型汎  
 用プログラム “New FRAME” を開発 (三  
 菱重工業) ..... 10  
 世界最大級の海底配管敷設兼起重機船を起工  
 (日本鋼管) ..... 10  
 標準型クレーン製造・販売の石川島クレーン(株)  
 設立 (石川島播磨重工業) ..... 10  
 25,000 総トン型修繕船用浮ドック完成 (神田造  
 船所) ..... 10

スクリュー式単機 2 段圧縮冷凍機完成  
 (マイコン・SRM, 1612 C 型) (前川製作所) ..... 10  
 LNG 船タンク技術でガストランスポート社(仏)  
 と技術提携 (石川島播磨重工業) ..... 10  
 中国より大型クレーン船 2 隻を受注  
 (三井物産・三井造船) ..... 10  
 日本で初の「英国船舶機器展」開催 ..... 10  
 NATO 向けハイドロフォイルミサイル巡視艇  
 (ボーイング・ニュース) ..... 10  
 鉍石兼油槽船用オイルタンク自動洗浄機を開発  
 (三菱重工業) ..... 11  
 NC 制御方式全自動処理のパイプ加工プラント  
 (石川島播磨重工業) ..... 11  
 大型鋼板塗装に新方式制御機構を採用 (日本鋼管) ..... 11  
 大洋電機株式会社 創立 30 周年披露 ..... 11  
 安全と省力化の進水準備用作業車を開発  
 (三菱重工業) ..... 12  
 40,000 t 修繕ドック拡張工事完成  
 (三菱重工業・下関造船所) ..... 12  
 透明潜水調査艇 “うずしお” 深海実験に成功  
 (日本鋼管) ..... 12  
 作業船 “HOVER SEP-1” 完成 (三井造船) ..... 12  
 スカンダッチのフルコン第 7 船 “ネドロイド・  
 デルフト” 初航海で日本へ寄港 ..... 12  
 ◎世界の客船 (速水育三)  
 MS ROYAL VIKING STAR (写真集 1) ..... 2  
 MS ROYAL VIKING STAR (写真集 2) ..... 3  
 MS CUNARD AMBASSADOR, MS CUNARD  
 ADVENTURER (写真集 1) ..... 4  
 MS CUNARD AMBASSADOR (写真集 2) ..... 5  
 MS SPIRIT OF LONDON, MS VISTAFJORD ..... 6  
 QE 2 の改造と新造計画 (写真と解説) ..... 9  
 MS VISTAFJORD (写真集 1) ..... 10  
 MS VISTAFJORD (写真集 2) ..... 11  
 MS ROYAL VIKING SKY (写真集 1) ..... 12  
 ◎昭和 47 年度新造船建造許可実績  
 (昭和 47 年 11 月～昭和 47 年 12 月) ..... 1～12  
 ◎昭和 47 年 (1 月～12 月) 主要造船所新造船進水量  
 集計 ..... 3  
 ◎主要造船所船舶建造工事工程表  
 (昭和 48 年 4 月現在) ..... 5  
 ◎昭和 47 年度新造船建造許可集計  
 (昭和 48 年 1 月～3 月) ..... 6  
 ◎昭和 48 年度新造船建造許可集計  
 (昭和 48 年 1 月～11 月) ..... 6～12  
 ◎昭和 48 年度船舶関係試験研究補助金交付先一覧 ..... 8  
 ◎船の科学 内容索引 昭和 48 年 第 26 巻 ..... 12

# 昭和48年度新造船建造許可集計

運輸省船舶局造船課

昭和48年度（4～11月）分建造許可集計

区 分	48年4月～11月分累計				48年11月分				
	隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価	
国内船	29次計画造船	貨物船	8	265,300	354,580	3	135,200	189,250	
		油槽船	8	943,500	1,797,600	—	—	—	
	自己資金船	貨物船	35	409,266	637,500	1	10,900	15,600	
		油槽船	36	1,434,635	2,659,873	4	178,299	333,200	
		貨客船	7	56,890	18,460	1	11,000	4,000	
	小 計		94	3,109,591	5,468,013	304,970,322千円	9	335,399	542,050
輸出船	一般輸出船	貨物船	195	3,502,732	6,029,897	22	395,590	623,280	
		油槽船	179	14,457,550	28,306,466	25	3,101,000	6,364,920	
		貨客船	1	3,900	1,500	—	—	—	
	小 計		375	17,964,182	34,337,863	44,498千ドル 1,784,006,888千円	45	3,496,590	6,988,200
合 計		469	21,073,773	39,805,876	44,498千ドル 2,088,977,210千円	54	3,831,989	7,530,250	390,455,639千円

- (注) 1. 自己資金船には、開銀融資（計画造船を除く）によるものおよび船舶整備公団共有によるものを含む。  
 2. 貨物（鉱石運搬）兼油槽船および貨物（撤積運搬）兼油槽船は貨物船として集計してある。  
 3. 29次計画造船は、47年度に計7隻、496,100GT、901,500DW建造許可されている。  
 4. 契約船価の合計欄には、その建値のまま集計してある。

## 連絡船のメモ（上巻）

国鉄技術研究所 泉 益 生 著

昭和43年以来「船の科学」に連載している「連絡船のメモ」のうち第1編より第6編までを（上巻）として発刊いたしました。

“動く鐵装品”，“遠隔制御および自動制御装置”，“電

気関係装置”等、連絡船の制御システムに重点をおいて設計の意図、就航後の状況等を詳細に述べられており、一般船舶にも大いに参考になると考えます。

本誌ご愛読のかたがたも、内容について一層の正確さを期して一冊の本にまとめてありますので、是非とも再読をおすすめいたします。

B5判 250頁 上製ケース入 定価2,000円(〒140円)  
船舶技術協会

## 連絡船ドック

古川 達郎 著

入渠とタンク掃除、船体構造、航用設備、船尾扉と防波板、繫船設備、荷役設備、救命・消防設備、通風・採光設備、居住設備、諸管装置、舗装と塗装、保証工事

B5判 236頁 上製本 定価 1000円(〒140円)

船舶技術協会

## 〔増補版〕商船基本設計の一考察

長崎造船大学名誉学長

渡瀬 正 啓 著

B5判 180頁 上製 定価 900円(〒140円)

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 { 6ヵ月分 2,850円 (送料共)  
1ヵ年分 5,700円 }

運輸省船舶局監修 船の科学

造船海運総合技術雑誌 禁転載 第26巻 第12号 (No. 302)

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

昭和48年12月5日印刷 {昭和23年12月3日}  
昭和48年12月17日発行 {第三種郵便物認可}

定価 500円(〒28円)

編集発行人 三 輪 信 雄

印刷人 有限会社 教 文 堂

東京都新宿区中里町27

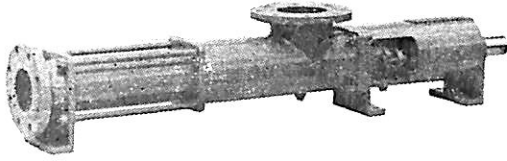


# 最高の性能を誇る小坂のポンプ

一軸、二軸、三軸スクリーユ及セントルポンプとラインブレンド装置

## 一軸スクリーユポンプ(西独ボルネマン社技術提携品)

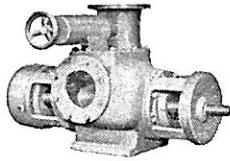
豎型及横型



一般ポンプで、取扱い困難であった高精度及び固形物、繊維等を含む液体の扱いを可能とした、画期的な製品です。最大 $330\text{m}^3/\text{h}$ まで製作しております。

## 二軸スクリーユポンプ(西独ボルネマン社技術提携品特許629782)

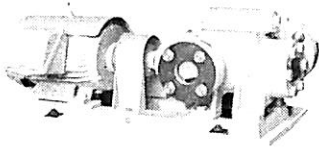
豎型及横型



二本の主従軸からなる外部軸受式、容積型スクリーユポンプで高速回転が出来、小型大容量の移送が可能、空気ガス等を含んだ液体、水及び全ての化学液体に広く使用出来る自吸式の為特にタンカーのCago & Stripping pumpや陸上のTransfer pumpとして広く使用されています。最大 $1,500\text{m}^3/\text{h}$ まで製作しております。

## 三軸スクリーユポンプ標準型(登録新案891759)

豎型、横型、フランジ型、懸垂型

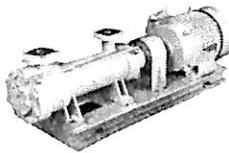


主軸に対し、従軸二本の組合せによる容積型スクリーユポンプで高速回転が出来、小型大容量、従軸が液圧で、自転力を生ずる為に、主従軸間の機械的動力伝達がなく、液が攪乱されないの、騒音振動を起さず、高吐出圧力で使用出来ます。

最大 $500\text{m}^3/\text{h}$ まで製作しております。

## 三軸スクリーユポンプ低粘度用(登録新案951939)

豎型、横型

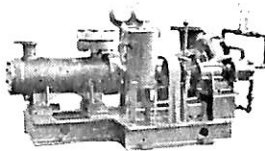


バランス型及バランスディスク型を開発、登録新案により、PV値をさげ、低粘度液体の移送及び噴燃ポンプとして、ナフサ、原油、軽油、灯油等広く使用されています。

最大 $300\text{m}^3/\text{h}$ まで製作しております。

## セントルポンプ

豎型、横型



各種ウズ巻ポンプを生産しておりますが、特に汎用外の構造、材質等の特殊ポンプの研究、開発を行い多くの実績をあげており、スクリーユポンプの各種原油の実績をもとに、火力発電用の多段タービンポンプ、タービン噴燃用その他重油、潤滑油等の移送用、潤滑用から海水、清水用と幅広い用途が得られます。

ラインブレンド装置(特許申請中) 信用ある小坂のポンプを使用してナフサ、原油、軽油、重油をご要求に応じた比率にてラインブレンドする装置を設計施工いたしております。

高中小型ボイラー用燃料油も比率設定機を開発致し自動又は遠隔操作も可能な設計施工をいたしております。



Kosaka

株式会社

小坂研究所

東京都葛飾区東水元1丁目7番19号  
電話 東京 (607) 1 1 8 6 (代)

技術と実績を誇る！

## 西芝の船舶用電気機器

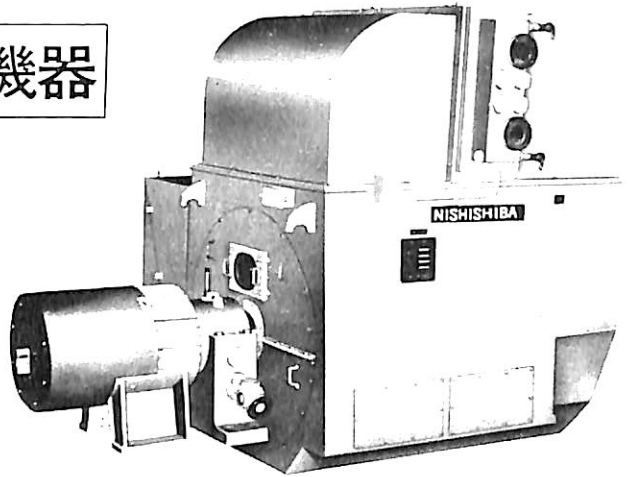
《営業品目》

船用交流発電機・船用各種電動機

船用電動通風機・防爆形電動通風機

配電盤・制御装置・自動化電気機器

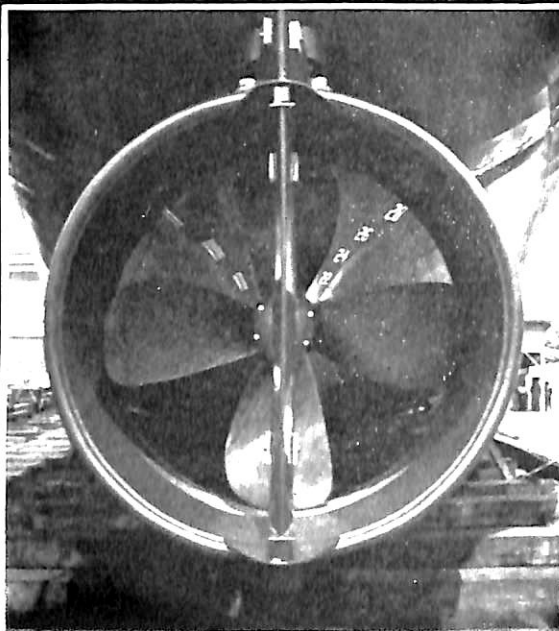
つり上げ電磁石・リフトバック



2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

# NSDK 西芝電機株式会社

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



こんな時、

## ゴルト Jギル を！

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

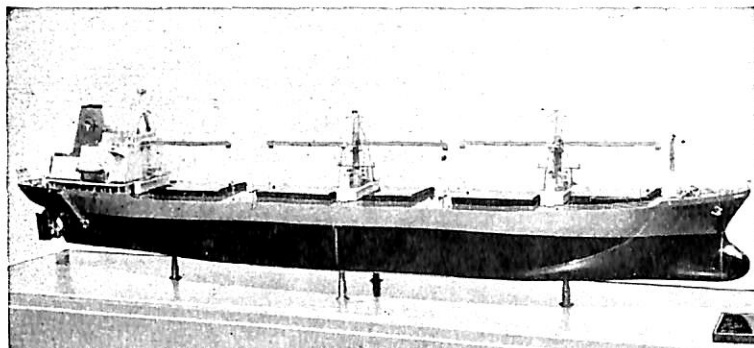


## (株)マスミ内燃機工業所

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

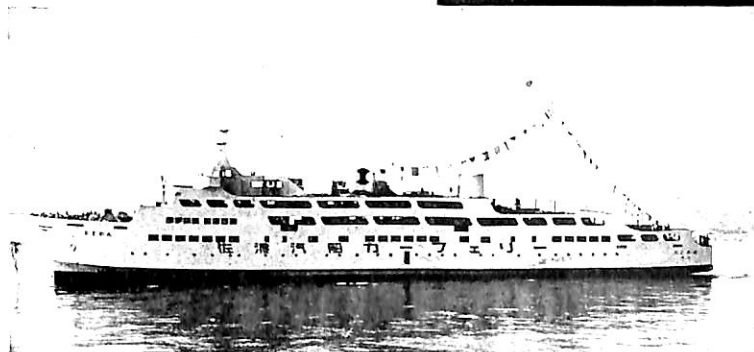
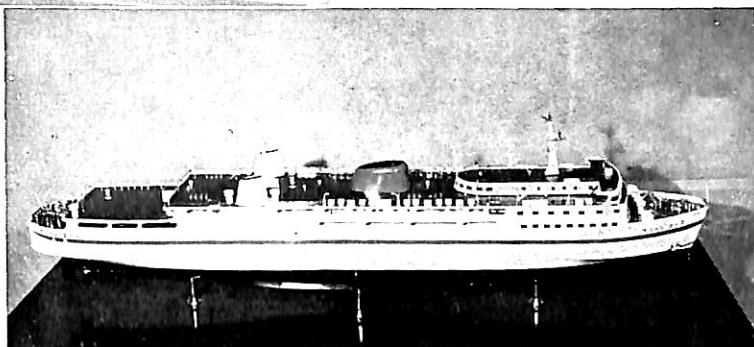
# 進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

企業合理化による量産体制と製品の均一と価格の低減



フォーチュン型  
“ATTICA”号  
石川島播磨重工業(株)

カーフェリー  
“グリーンエース”  
(株)神田造船所



佐渡汽船歴代就航船  
明治時代(第一佐渡丸)より  
現代(おとめ丸)まで製作中

営業種目

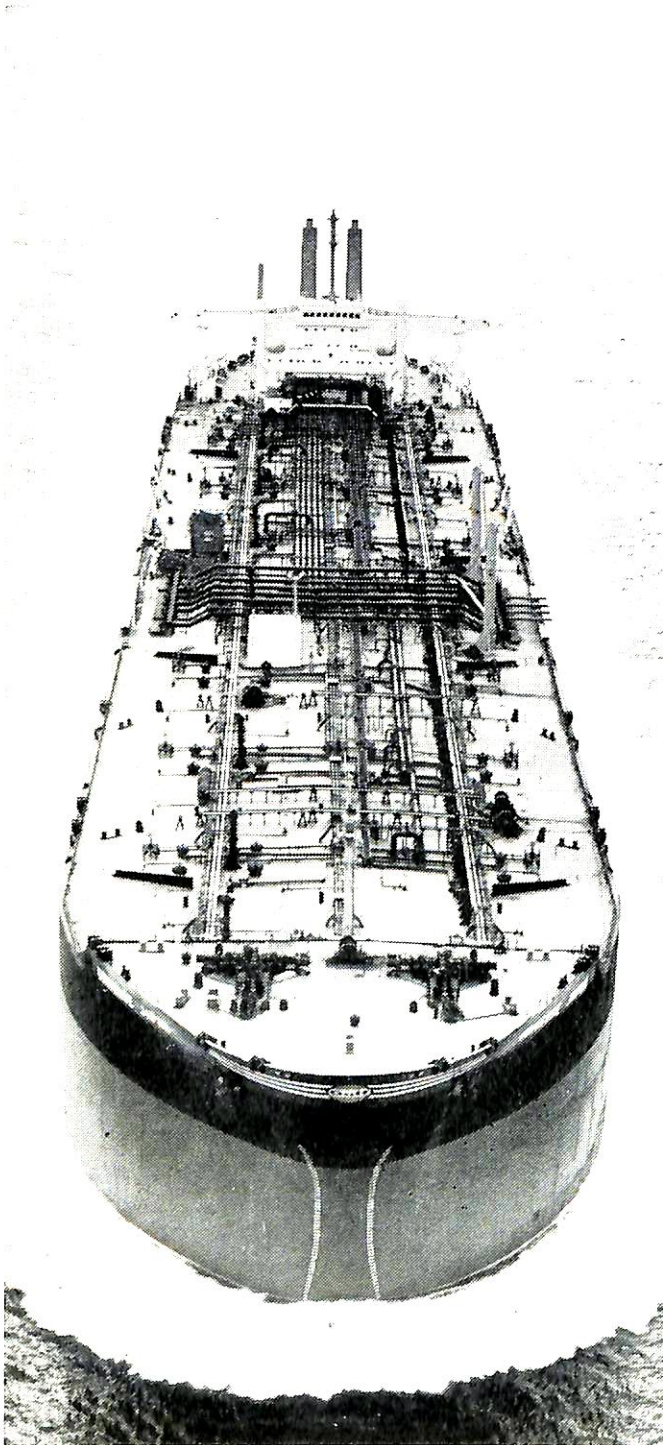
船舶美術模型  
プラント模型  
施設模型

各種機器商品模型  
工業機械委託研究

## 株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二  
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL.東京(998)1586

# あの巨大船のわずか28平方メートルを タッチアップしただけ……



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

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

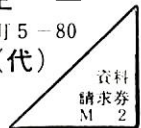
巨大船から原子炉まで、あらゆる鋼構造物の防食塗装は、豊富な経験と実績を持つ井上商会の専門家にご相談下さい。

## ダイメットコート アマコート

販売 株式会社 井上商会  
製造 株式会社 日本アマコート

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

詳しい資料ご希望の方はハガキで



船の科学

定価 五〇〇円

東京都港区西麻布二丁目二番五号  
船船船技術協会  
電話東京 40340  
二三九〇九四番番