

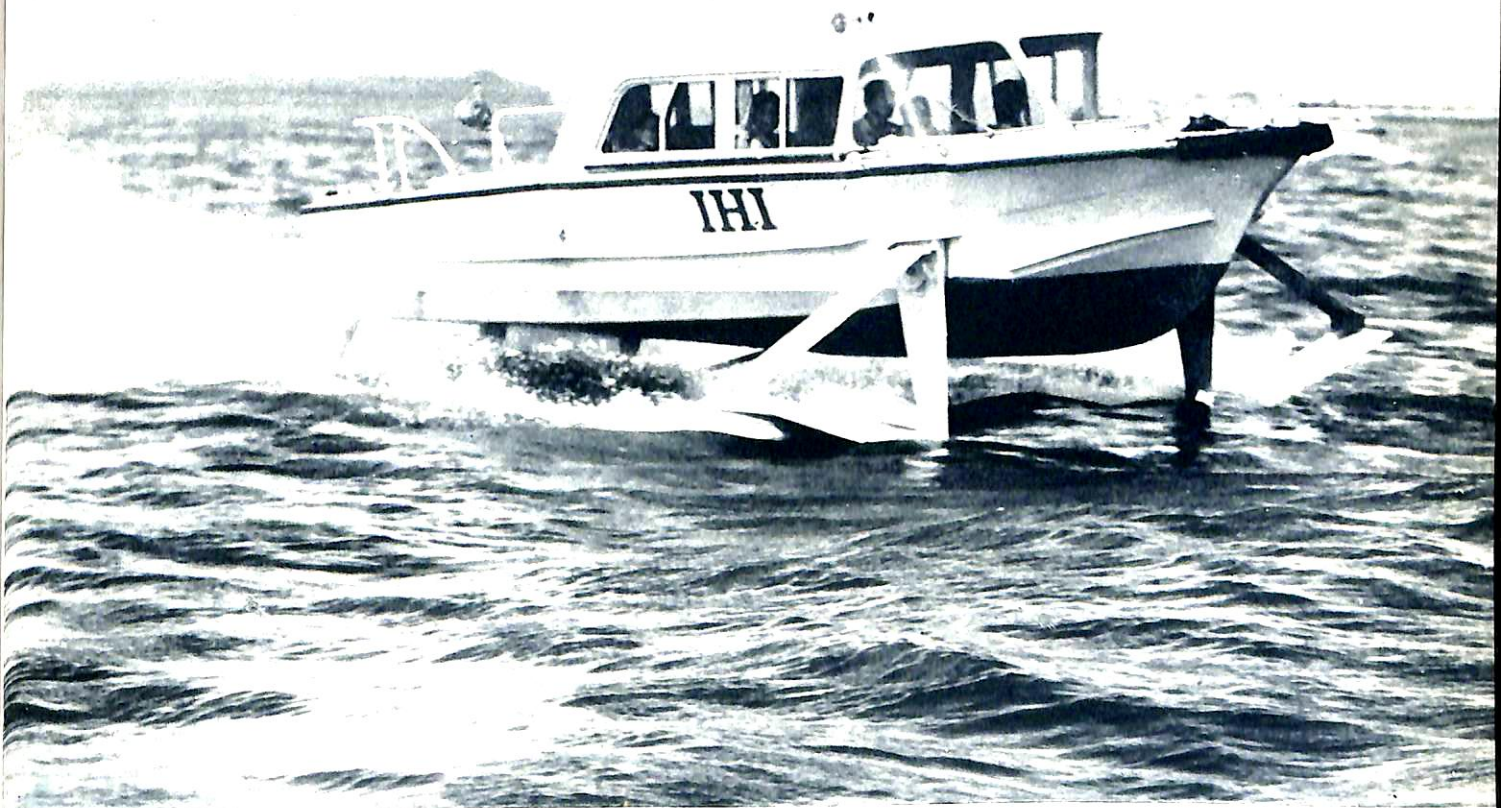
# 船の科学 11

1962

昭和37年11月5日印刷 昭和37年11月10日発行 第15巻第11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21日 日本国有鉄道特別授承認雑誌 第1156号

VOL. 15 NO. 11

東京湾航走中の  
IHI水中翼船  
石川島播磨重工業建造



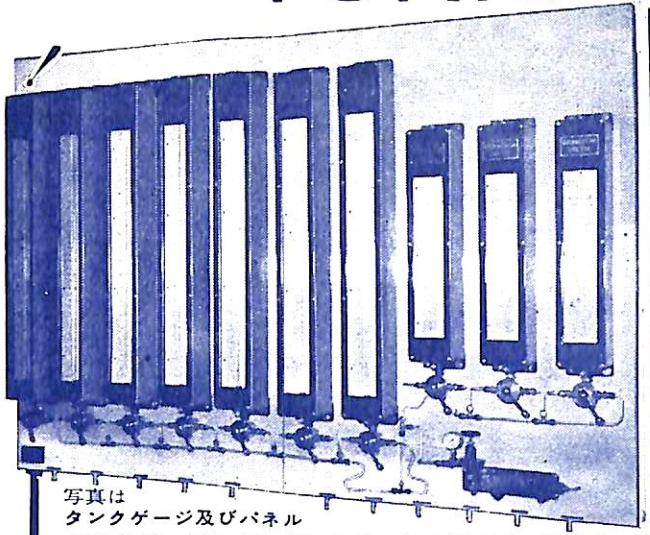
石川島播磨重工業株式会社

# TOKICO

船舶用計測器は

## トキコ

タンクゲージ  
ドラフトゲージ  
船舶用圧力計  
ルーツ流量計



写真は  
タンクゲージ及びパネル  
タンクゲージはタンク内の水、油の深さ又は容量を、  
空気圧を利用して簡単かつ正確に遠隔測定できますの  
で各業界から御好評を得ております。

**船舶関係使用例**

水、燃料油、潤滑油等の各種タンク、油槽船の原油タンク、船のバランスをとるため海水を注水する船底、船腹のバランスタンク等



**東京機器工業株式会社**

本社・工場 川崎市 中島1番地の2 電話川崎(2)大代表2561  
東京営業所 東京都千代田区神田藤町2(日立鎌倉橋別館) 電話(23)大代表8111  
大阪営業所 大阪市 梅ヶ枝町 164 電話 大阪(9)大代表1241  
福岡出張所 福岡市 博多区 46 (正全ビル) 電話 福岡(5)2077  
名古屋出張所 名古屋市中村区広井町3の98 (名古屋ビル) 電話名古屋(5)8668・8669番

**Akasaka Diesel**

## 三菱UEディーゼル機関

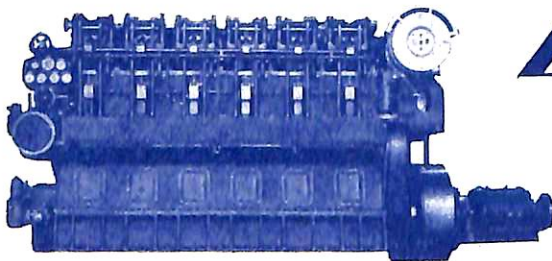
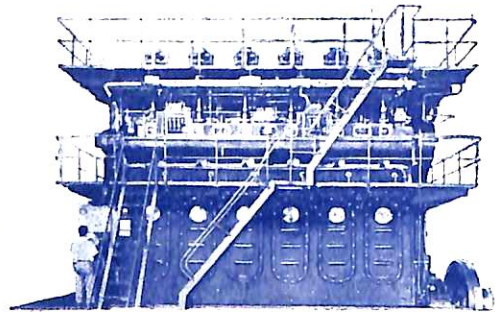
UET 33 $\frac{3}{5}$  39 $\frac{3}{5}$  45 $\frac{3}{5}$

UEC 52 $\frac{3}{105}$

1500~5700馬力

三菱造船株式会社との技術提携により

三菱UEディーゼル機関製造開始



**赤阪四サイクルディーゼル機関**

75~2400馬力

漁船並に一般貨客船用ディーゼル機関

発電用、原動機用ディーゼル機関



## 株式会社 赤阪鐵工所

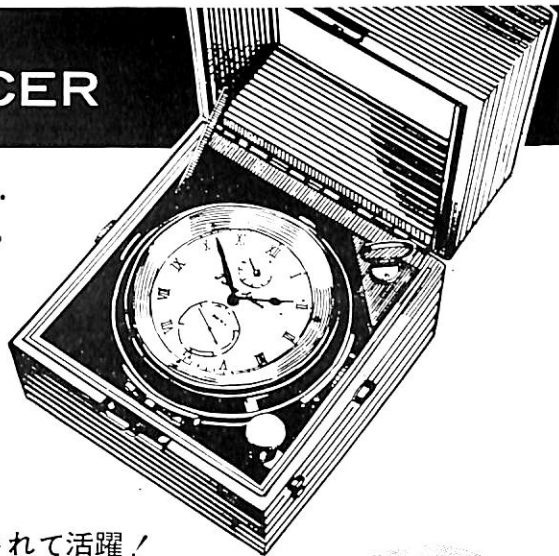
本社 東京都中央区銀座東1~10(三晃ビル) TEL(561)4902~3  
工場 静岡県焼津市中港町594 TEL(焼津)2121~5  
出張所 札幌出張所・大阪出張所・福岡出張所

# THOMAS MERCER

-ENGLAND-



一世紀にわたる…  
輝く伝統を誇る!



英国・トーマス・マーサー製

## マリン・クロノメーター

第六次南極観測船「宗谷」に装備されて活躍!

検定保証書付 (温度補正表・等時性能表・日差表付)  
三日月巻・八日月巻・恒星時クロノメーター・電接装置付等あり

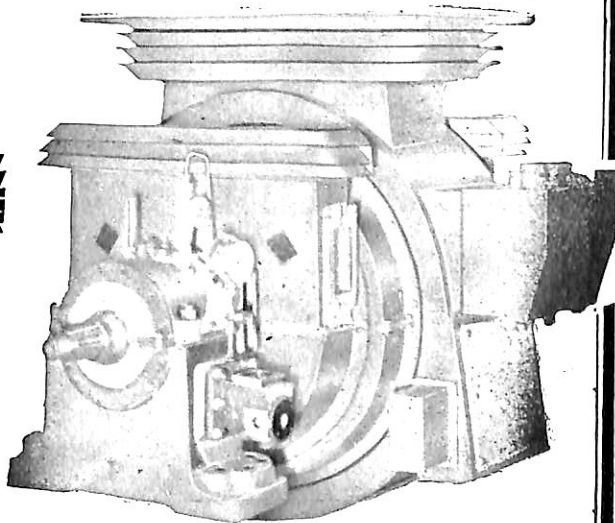


販売店 { 株式会社大沢商会 東京都中央区銀座西2の5 TEL.(561)8351 ~ 5  
株式会社玉屋商店 東京都中央区銀座4の4 TEL.(561)7723, 3829  
総代理店 村木時計株式会社 東京都中央区日本橋江戸橋3の2 TEL(072)2971(代表)  
大阪市東区北浜2(北浜ビル) TEL(02)3594 ~ 5

**NSDK**

## 船用 自働交流発電機

自働・他働交流発電機  
直流発電機  
各種電動機及制御装置  
配電盤・船用揚貨機  
電動送風機・サーモタンク



## 西芝電機株式会社

本社、工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL 網干 (72)1261番(代表)  
東京営業所 東京都中央区銀座西8の6 (第3秀和ビル) TEL 東京 (571) 4078, 6864, 6865  
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地2の17 (成見ビル) TEL 大阪 (23)4115, 7359, 6849

船舶用にすぐれたソニーの接着剤

# ボンドマスター

ボンドマスターは米国有数の総合化学会社P. P. G (ピッツバーグ・プレート・グラス) 社の優れた工業用接着剤です。

## Bondmaster<sup>®</sup>

### ■G527

- Ⓐ 不燃性の強力接着剤で、とくに機械の防音に使用するカバーの内側とウレタンフォームの接着に最適です。
- Ⓑ 金属、硬質、半硬質プラスチック、ゴム、化粧板、リノリューム、木材、布その他硬、半硬質材料の強力な接合に使はれる。

### ■G458

- Ⓐ ポリスチレン、ウレタン、イソシアネートなどの硬質、半硬質プラスチックフォーム自体の接着、および他の材質との接着に適する
- Ⓑ 金属とプラスチック、金属とガラス、プラスチックとプラスチック、プラスチックとガラスなどの接着に適する。

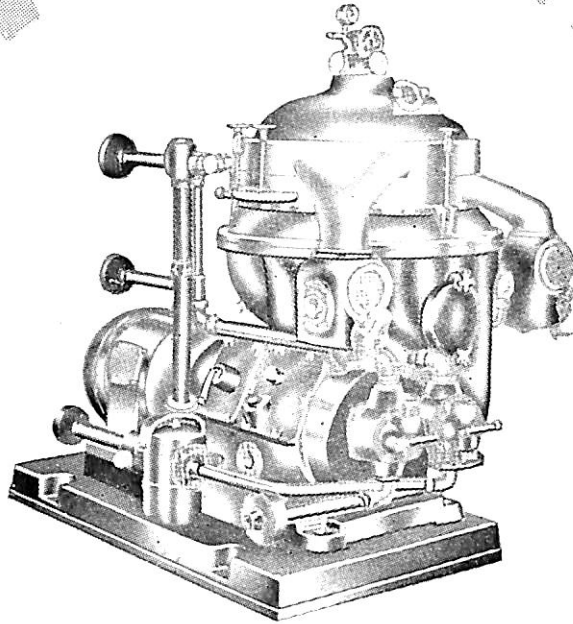
カタログ見

### 〈特約店〉

弘栄貿易KK本社	神戸市平野区海草通3-1686	富士産業KK本社	大阪市北区鶴谷併北5-6-271	3531	
東京支社	東京都中央区銀座東8-1(541)	2383	東京支店	東京都中央区泉橋1-5(561)	9291
大阪支店	大阪市北区植木2-8-4(341)	7771	福岡支店	福岡市中央区1-1(76)	2766
札幌出張所	札幌市豊平3条9-115(4)	0443	広島支店	広島市東区1-9(4)	1353
東京下田工業KK	東京都中央区日本橋1-2-661	7586	名古屋出張所	名古屋市中区御幸町1-9-8(23)	3581
東通商事KK	大阪市西区北堀江1-2-7(531)	3849	岡山出張所	岡山市北区1-7-4(2)	4394
KK山本商店	福岡市一条通9丁目4(8177)	8177	静岡営業所	静岡市御幸町8-3(3)	8141
北見出張所	北見市一条西4丁目(2879)	2879	高松営業所	高松市天神前1-9(3)	4981
帯広出張所	帯広市西2条南10丁目(帯)6362	6362	奥国企業KK	札幌市北3条西3丁目(3)	7131
札幌出張所	札幌市北5条西13丁目(5)	3066	帯広出張所	帯広市西1条南11丁目(帯)	2151

# SONY<sup>®</sup>

東京都千代田区丸の内1-1 国際観光会館 TEL(231)0291



セルフ・オープニング・セパレーター  
TYPE PX 309.00F

## 油清浄機

技術提携先

Aktiebolaget Separator  
Stockholm, Sweden

燃料油清浄機

ディーゼル油用

ボイラー油用

潤滑油清浄機

ディーゼル油用

及タービン油用

其他各種离心分離機

瑞典セパレーター会社日本総代理店

DE LAVAL

## 長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市西区立売堀南通 1-19 電話(541)大代表 1121  
 東京支店 東京都中央区日本橋小舟町 2-3 電話(661) 0970-3083  
 支店 京都・名古屋・福山  
 製作工場 京都機械株式会社分離機工場 京都市南区吉祥院船町 50

クランクケース  
保護用(防爆用)

**GRAVINER**

**MARK 2**



高 感 度  
オ イ ル ミ ス ト  
検 知 装 置

■安全保証/船舶内燃機の自動操縦化の一環/グラビナー高感度検知装置は廉価で且簡単に取付けられディーゼルエンジンのクランクケース内の過熱を即時に示し大きな損害の発生を未然に防ぎます。

**GRAVINER** *High Sensitivity Detector*

英国ゴスポート市 GRAVINER MANUFACTURING CO, LTD

●詳細は次の所にお問合せ下さい。

大阪市南区安堂寺橋通三丁目九番地

日本総代理店 原田産業株式会社

電話 (261) 3431~5 (251) 2228

東京都千代田区丸の内一丁目六番地(東京海上ビル新館第1600号)

原田産業株式会社東京出張所

電話 (281) 6486・6487

名古屋市中区木挽町六丁目(佐久間ビル)

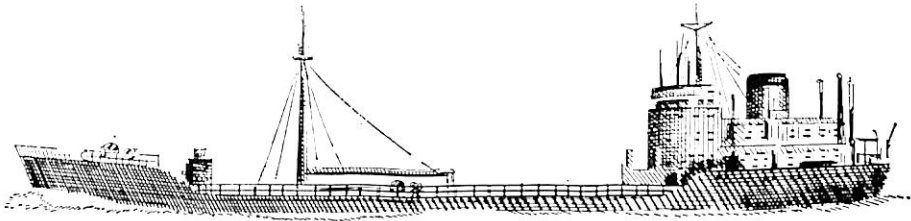
原田産業株式会社名古屋出張所

電話 (23) 4 3 9 7

グラビナー社製品(上記以外) 空輸防火装置 工業用サーモスタット、オーバーヒートスイッチ及び防爆装置

# CATHODIC PROTECTION

+



調査—設計—施工

# 電気防蝕法



## 日本防蝕工業株式会社

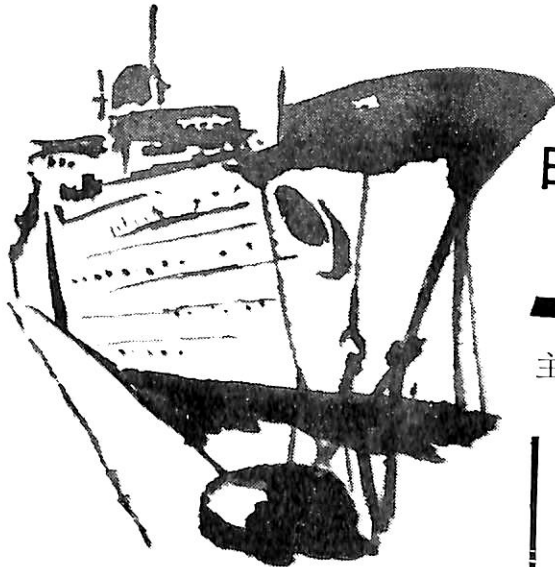
東京都港区芝新橋五の一(越田商工ビル)

電話 (581) 6141 ~ 5

大阪事務所 大阪市北区老松町三ノ三二(新老松ビル)

電話 (36) 6919

総代理店 三菱商事株式会社



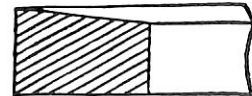
## 日ピス

# ユーバロイ

主機にユーバロイピストンリングを

補機には

日ピス



# キーストンリンク

を御使用下さい。



日本ピストンリング株式会社

新発売

各種船舶の冷蔵艙／漁艙の理想的断熱材！



大和ゴム化工の

# ビニークール

塩化ビニール製／独立気泡スポンジ

特長

○軽量で丈夫

○燃えない

○吸水しない

○石油系溶剤に溶解しない

販売代理店

○価格が安い

## 大興物産株式会社

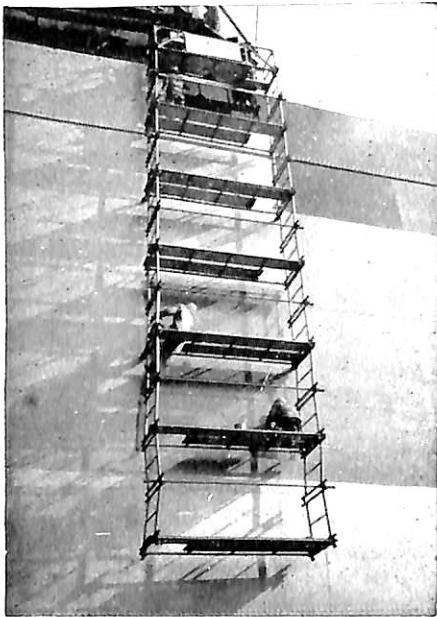
本社	東京都千代田区内幸町2-5新栄ビル	電話(591)8416 (代表)
支店	大阪市西区京町堀1-154	電話(441)4171 (代表)
名古屋支店	名古屋市中区新栄町1-2住友信託ビル	電話(97)3061
広島出張所	広島市八丁堀46SYビル	電話中②1559
福岡出張所	福岡市橋口町15-1サンビル	電話(74)6593
沖縄出張所	沖縄那覇市美栄橋C-14号	電話那覇(8)2847

カタログ贈呈



日米特許

# ビテイ式安全パイプ造船足場



ビテイ式安全パイプ移動式吊足場

造船用・修繕用・艙装用・造機用  
最高度の安全性—最も経済的で組立簡易

ビテイ式安全パイプ・組立ハウス

ユニオンメルト場上屋

エンジン格納小屋その他に最適

ビテイ式安全パイプ・ローリングタワー

造船・修繕・造機用移動足場

ビテイ式安全パイプ・吊足場・梯子・脚立

## 日本ビテイ株式会社

本社	東京都中央区幸橋1-2 (5F) (電話)	電話(東京)281-5811-5番
大阪支店	大阪北区西成町4-18 (1F) (電話)	電話(大阪)271-0731 (3番)
		261-7331 (代表)
名古屋支店	名古屋市中区大須4-275 (1F) (電話)	電話(名古屋)9-1939番
福岡支店	福岡市若宮町3-8 (1F) (電話)	電話(福岡)74-7104番
工場	東京都下町・大阪工場	

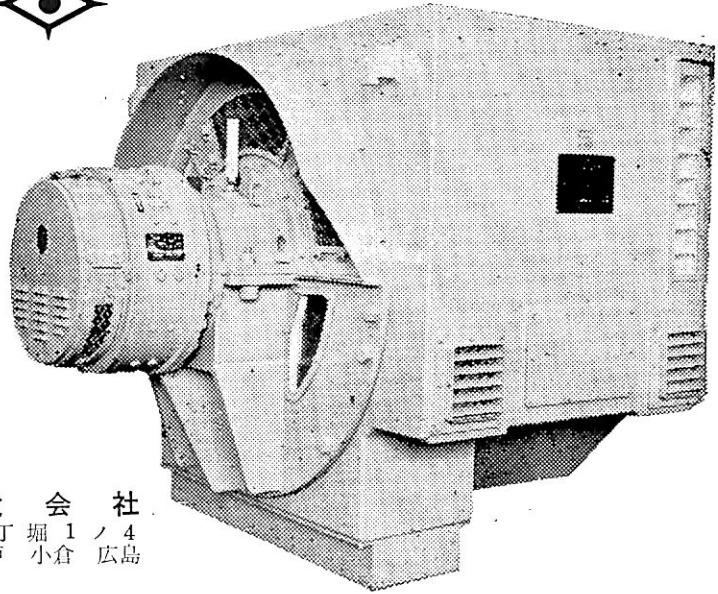


# 神鋼

# 船舶用電気機器



自励・他励交流発電機  
 直流発電機  
 交流発電機  
 交流ポールチェンジウインチ  
 変圧器  
 配電盤  
 制御装置



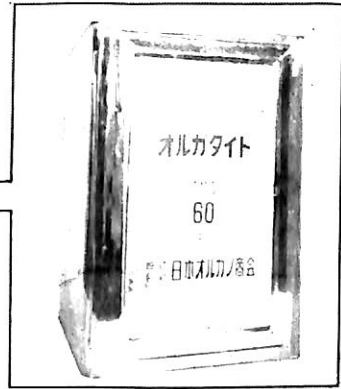
## 神鋼電機

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

神鋼電機株式会社  
 本社 東京都中央区西八丁堀1ノ4  
 営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉 広島  
 札幌 富山 仙台



オルガタイト  
 顕微鏡写真



罐外水処理はオルガノ式純水装置  
 罐内水処理は清罐剤オルガタイトーK  
 エバポレーター用浄罐剤はヘーゲバップLP

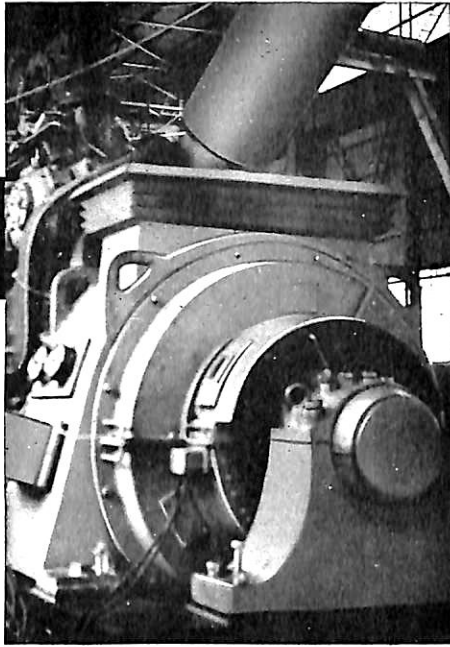


わが国唯一のイオン交換技術専業

株式会社 日本オルガノ商会

本社・研究所 東京都文京区菊坂町8 (812) 5151  
 大阪営業所 大阪市北区梅田町新阪神ビル (361) 1171

内と外から！  
 オルガタイト  
 とオルガノ式  
 船舶純水装置  
 で船は安全！



中型専門メーカー—100~3000KW

# 東京電機製造

## 発電機・電動機

各種補機用電動機 直流電弧熔接機  
管制器及配電盤 無線用電源電動発電機

## 東京電機製造株式会社

石川島播磨重工業(株)建造  
東洋港湾建設(株)第一東洋丸納入  
475KVA×4自動式三相交流発電機

営業所 東京都台東区車坂1丁目1番地 電話(866) 4261-4256番  
本社工場 茨城県土浦市高津町950番地 電話(土浦)910-912・465・1287番  
出張所 下関市大和町33 電話(24) 0703

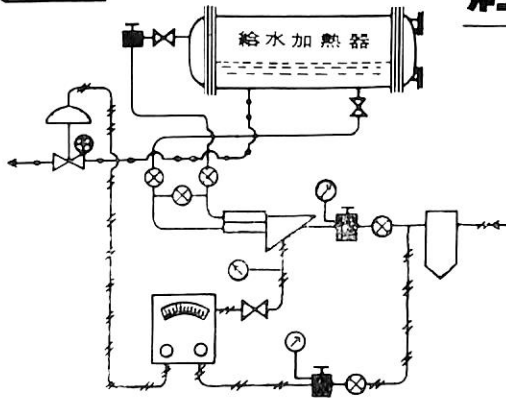


## 経済性向上=自動化

MOTTO :

信頼性ある機器の納入  
完全なアフターサービス

(船舶関係自動化の計画に関し)  
ては一度御相談下さい。



山武ハネウエル計器株式会社

船舶関係代理店

## 旭興業株式会社

本社 東京都千代田区九段3丁目17番地の21 (TEL 332-7261 代表)  
神戸支店 神戸市生田区浪速町59朝日ビル508号 (TEL ③3146-8)  
営業所 横浜(TEL 68-6871) 大阪(TEL 312-1867) 長崎(TEL ②-5301) 門司(TEL ③-5004)

目次

10月のニュース解説	(編集部)	47
鉱石専用船日鵬丸について	(日本鋼管株式会社造船営業部基本計画部)	50
山利丸の自動化・合理化について	(山下汽船工務部造船課)	59
原子力船建造の動向一試設計2例を中心として(1)	(宮崎敬一・原田享明・柚木茂登)	77
欧州造船所駆けある記	(運輸省船舶局原子力船管理官室)	79
自動車専用船東朝丸について	(安藤良夫・河相保・麻生文太郎)	86
船舶用高張力鋼について	(大同海運株式会社工務部)	89
漁船用北辰オートパイロットPF-1について	(日本鋼管株式会社技術部 成田園郎・神林晃)	98
船舶用としての電気厨房機器	(株式会社北辰電機製作所)	102
原子力船サバナ号の概容	(京都電機 白水基裕)	105
[外国文献] 米国西岸ハワイ航路におけるコンテナ荷役方式の技術的検討(続報)(1)	(L. A. Harlander) (渡辺逸郎訳)	112
[技術短信] ☆三菱造船・高性能の船型試験場大水槽新曳引車完成		118
☆石川島播磨「もやい索発射銃」の開発		118
☆日立造船・新しい荷役設備 イモドコブイ		119
新造船工事月報(昭和37年6月末現在)		120
☆新造船建造許可実績(昭和37年10月分)		76
[世界の客船] NS SAVANNAH MY SUVRETTA MV CLAN MACGILLIVRAY	(速水育三)	23
[一般配置図] 日鵬丸, 山利丸, 東朝丸, NS SAVANNAH		

新造船写真集 (No. 169)

竣工船…さくら丸, 山梨丸, はりえっと丸,  
山利丸, 昭龍丸, るいじあな丸,  
春日山丸, あんです丸, 千曲川丸,  
三豪丸, 弥和丸, 豊山丸, 松慶丸,  
春福神丸, わかひめ丸, おしよる丸,  
第八三宝丸, 第十八徳誉丸, 富士丸,  
第三ながさき丸, 第一高宮丸, こがね,  
三十八海形丸, 第二十福宮丸,  
第七伸光丸, 若富士丸, 白鳳丸,  
いぶり号, 本牧号,  
SAN JUAN PIONEER,  
CALTEX GREENWICH,  
DONA NANCY

進水船…太和丸, 泰光山丸, 春海丸,  
せまたん丸, YALANIDHI,  
BHARATA JAYANTI

◎石川島播磨 プレジャーボートの水中翼艇化

◎日本鋼管 双胴型カー・フェリー設計

[表紙写真説明]

東京湾航走中のIHI水中翼船

石川島播磨重工業(株)船舶事業部

お問合せは IHI クラフト営業所

TEL. (231) 7661・7671へ

**Dimetecote** 塗る亜鉛メッキ  
No. 3  
ダイメットコート No. 3

130,000 吨の防錆に世界の塗装実績 25,000,000 m<sup>2</sup>

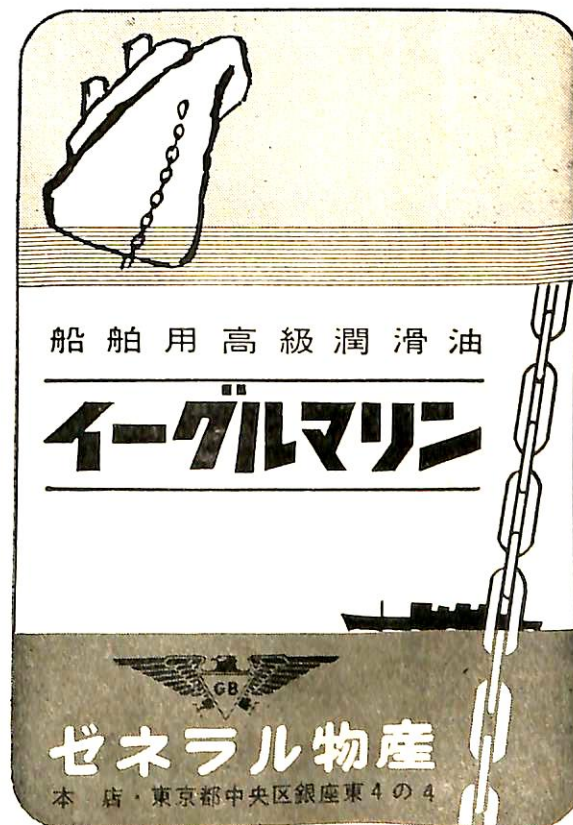
船齢を延ばすダイメットコート・最高の技術を駆使して  
建造された世紀のタンカー日章丸に使用されております。

**施工部** 優秀な技術と設備による  
国内施工実績 1,000,000 m<sup>2</sup>

米国アマコート会社 日本総代理店

有限  
会社 **井上商会**  
井上正一

横浜市中区尾上町 5-80 電話 (68) 4021, 4022, 4023,



船舶用高級潤滑油

**イーグルマリン**

ゼネラル物産  
本店・東京都中央区銀座東4の4

**KITO**

# キトー・マイティ

キトー技術陣の傑作として、広く歓迎されている本品は、特殊鋼クサリに高周波熱処理/画期的なローラーベアリング入り/全密閉型の新しいデザインなど高性能をそなえています。

- 安心して吊れる……鎖は500%のテスト済!
- 増した耐久性……寿命が2倍に!
- 軽くて便利……自重が20%も軽く!
- らかな作業……機械効率が15%もよく!

■世界水準をぬく強力チェーンブロック



〈主要製品〉

キトー電気チェーンブロック  
キトーユニバーサルトル  
レバーブロック  
キトークリップ

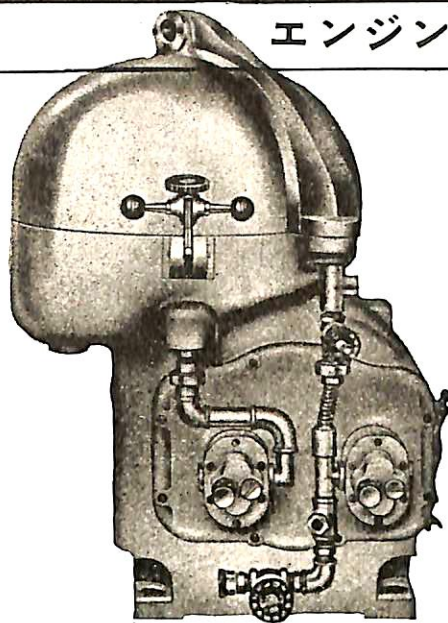
株式会社 鬼頭製作所  
鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重洲3-5 TEL 271-4821 (代)

名古屋/大阪/広島/福岡

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

## Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

### 巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(201)9211番(代表)  
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288番(代表)

## 船用推進器

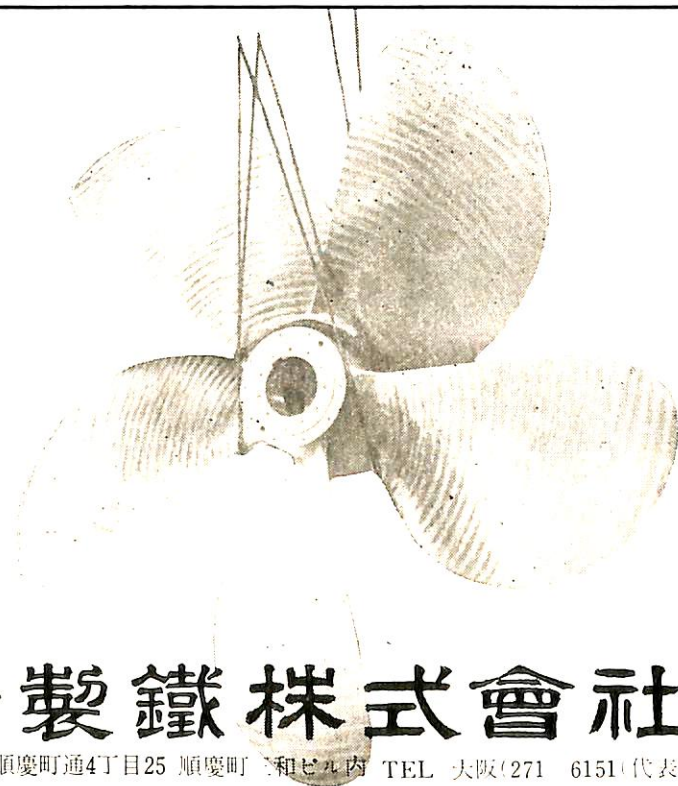
マンガブロンズ  
ニッケルアルミブロンズ

最大製作能力(単重)

仕上 45,000 kg

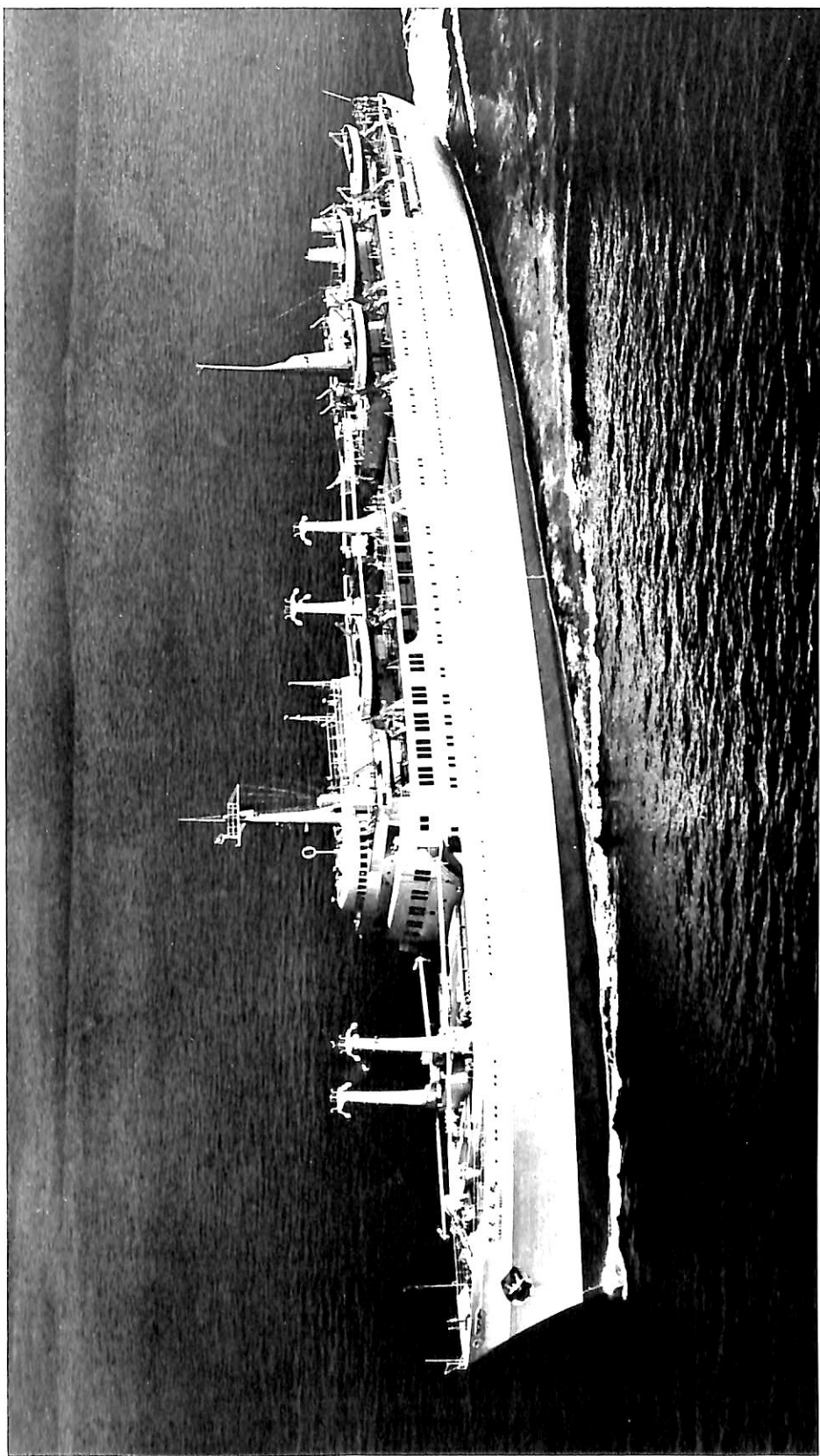
AU5型5翼 AU6型6翼

設計~完成検査迄



## 尼崎製鐵株式会社

本社 大阪市南区順慶町通4丁目25 順慶町三和ビル内 TEL 大阪(271)6151(代表)  
(機械販売部)  
東京支社 東京都中央区日本橋通3丁目(新日本橋ビル) TEL 東京(271)5641(代表)



貨客船 さくら丸 日本産業巡航見本市協会  
SAKURA MARU

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造  
垂線間長 145.00m 型幅 21.00m  
C<sub>1</sub> 17.619kt, C<sub>2</sub> 16.139kt 総噸数 12,628.55T 起工 37-2-1 進水 37-6-22 竣工 37-10-15 全長 157.00m  
貨物積載積 1,669.1m<sup>3</sup> (ベール) 11,379.0m<sup>3</sup> (ゾレオン) 12,453.8m<sup>3</sup> 純噸数 7,441.85T 満載吃水 6.60m, C<sub>1</sub> 8.60m, C<sub>2</sub> 8.00m 満載排水量 12,749kt  
燃料消費量 37.9t/day 清水航 1,833.3m<sup>3</sup> (114 KRM) 主機械 三菱長崎 7UEC 75/150型ディーゼル機関 1基 補給(缶) 船用乾燥室 4台 (非常用) 125kVA×450V (半閉防滴自己通風構造) 4台, (非非常用) 125kVA×450V (半閉防滴自己通風構造) 2台, 受信機 全波 2台, 航続距離 17,700哩  
出力 (連続最大) 9,800BHP 発電機 500kVA×450V (半閉防滴自己通風構造) 4台, (補) 50W 1台 C<sub>1</sub> 16.6Kn, C<sub>2</sub> 16.8Kn 航続距離 17,700哩  
強制循環式排ガス缶 各1台 短波 1kW, 中波 500W 各2台, C<sub>1</sub> 16.6Kn, C<sub>2</sub> 16.8Kn 旅客 152名, C<sub>1</sub> 480名, C<sub>2</sub> 952名  
風横型) 1台 送信機 (満載航海) 17.6Kn, C<sub>1</sub> 16.6Kn, C<sub>2</sub> 16.8Kn 旅客 152名, C<sub>1</sub> 480名, C<sub>2</sub> 952名  
球型 (試運転最大) 20.19Kn 乗組員 76名, C<sub>1</sub> & C<sub>2</sub> 141名 旅客 152名, C<sub>1</sub> 480名, C<sub>2</sub> 952名  
船型 金通船機機 移住船として使用しない期間は移民船として運航する。 © C<sub>1</sub>.....移民復航, C<sub>2</sub>.....移民往航



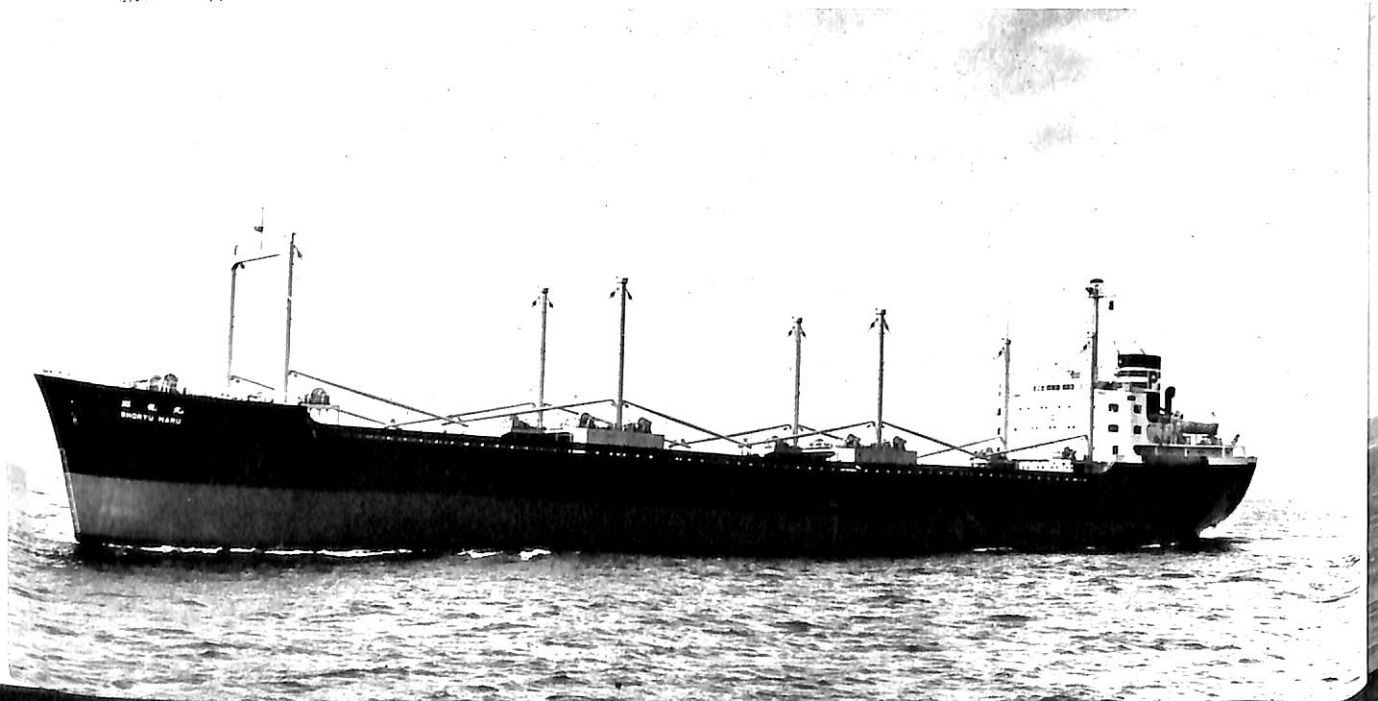
17次貨物船 春日山丸 三井船舶株式会社  
KASUGASAN MARU

三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 37-2-10 進水 37-7-21 竣工 37-10-18  
 全長 150.00m 垂線間長 140.054m 型幅 19.00m 型深 12.00m 満載吃水 8.573m  
 満載排水量 15,191kt 総噸数 8,425.29T 純噸数 4,964.42T 載貨重量 9,850kt  
 貨物艙容積 (ベール) 15,694.9m<sup>3</sup> (グリーン) 17,387.0m<sup>3</sup> 艙口数 6 デリックブーム 20t×2,  
 15t×4, 5t×12 燃料油艙 1,129.1m<sup>3</sup> 燃料消費量 39.9kt/day 清水艙 379.9m<sup>3</sup>  
 主機械 三井 B&W 874-VT2BF-160型 単動2サイクル ターボチャージャ付ディーゼル機関1基  
 出力 (連続最大) 12,000BIP (115 RPM) (常用) 10,200BIP (109 RPM) 補汽缶 コ克蘭型油焚缶,  
 排ガス缶 各1台 発電機 AC 240kW×450V 3台 送信機 中短波 1kW, 短波 1kW,  
 (補) 中波 40W, 短波 50W 各1台 受信機 全波 2台, 短波 1台 速力 (試運転最大) 21.2Kn  
 (満載航海) 19.15Kn 航続距離 12,500哩 船級 NK 船型 長船首楼付平甲板型 乗組員 35名  
 予備室 11名 同型船 金華山丸 ◎本船は主機, 主要補機の遠隔操縦および集中監視を行ない, また機  
 器の自動化を大巾に採用し, 居住区配置も合理化して乗組定員を35名に減少することができた。

— 12 —

17次ボーキサイト専用船 昭龍丸 太平洋汽船株式会社  
SHORYU MARU

株式会社社村造船所建造 起工 37-2-23 進水 37-8-18 竣工 37-10-19  
 全長 154.23m 垂線間長 146.00m 型幅 20.50m 型深 11.35m 満載吃水 (型) 8.198m  
 満載排水量 20,027kt 総噸数 10,588.32T 純噸数 5,052.17T 載貨重量 15,394kt  
 貨物艙容積 (グリーン) 15,756.64m<sup>3</sup> 艙口数 3 デリックブーム 6t×6, 5t×6 燃料油艙 1,616.86m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 22.9t/day 清水艙 1,014.81m<sup>3</sup> 主機械 三菱神戶ズルツアー 6RL 68型 過給機付  
 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 6,600BIP (135 RPM) (常用) 5,610BIP (128 RPM)  
 補汽缶 船用乾燃室4号型円缶, 排ガス缶 各1台 発電機 AC 230kVA×445V 2台 送信機 中波, 短波  
 500W 2台, 中波, 短波, 中短波 50W 1台 受信機 全波 2台, 短波 1台 速力 (試運転最大) 16.425Kn  
 (満載航海) 13.5Kn 航続距離 20,540哩 船級 NK 船型 船首楼付長船尾楼型 乗組員 41名  
 旅客 2名





17次貨物船 **山 利 丸** 山下汽船株式会社  
YAMATOSHI MARU

日立造船株式会社桜島工場建造 起工 37-3-24 進水 37-7-19 竣工 37-10-20  
 全長 154.00m 垂線間長 142.50m 型幅 20.00m 型深 12.30m 満載吃水 9.272m  
 満載排水量 17,489kt 総噸数 8,892.51T 純噸数 5,220.28T 載貨重量 12,172kt  
 貨物艙容積 (ベール) 17,001m<sup>3</sup> (グレーン) 18,765m<sup>3</sup> 艙口数 5 デリックブーム 10t×4.5t×12  
 燃料油艙 1,389.5m<sup>3</sup> 燃料消費量 35.5t/day 清水艙 511.7m<sup>3</sup> 主機機 日立 B&W 774-VT2BF-160型  
 単動2サイクルターボチャージ付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 10,500BHP (115RPM)  
 (常用) 8,925BHP (109RPM) 補汽缶 水管缶 排ガス缶 各 1台 発電機 AC 300kVA  
 (240kW) ×450V 3台 送信機 短波 1kW, 中短波 500W, 50W 各 1台 受信機 短波 1台  
 全波 2台 速力 (試運転最大) 20.41Kn (満載航海) 17.4Kn 航続距離 15,000哩 船級 NK  
 船型 長船首楼付平甲板型 乗組員 45名, 予備室 2名

— 13 —

鉱石専用運搬船 **はりえつと丸** 大阪商船株式会社  
HARRIET MARU

浦賀重工業株式会社浦賀工場建造 起工 37-1-11 進水 37-7-2 竣工 37-10-10  
 全長 178.50m 垂線間長 170.00m 型幅 26.00m 型深 13.15m 満載吃水 9.825m  
 満載排水量 35,215kt 総噸数 17,254.00T 純噸数 5,161.45T 載貨重量 28,181.5kt  
 貨物艙容積 (グレーン) 16,727m<sup>3</sup> 艙口数 4 燃料油艙 2,466m<sup>3</sup> 燃料消費量 42.5t/day  
 清水艙 655m<sup>3</sup> 主機機 浦賀ブルツパー 6RD-90型 堅型単動2サイクルクロスヘッド式過給機付  
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 13,000BHP (120 RPM) (常用) 11,050BHP (113.7 RPM)  
 補汽缶 乾燃室円缶 排気ガス缶 各 1台 発電機 220kW×445V 3台 送信機 中短波 500W, 補助 各 1台  
 受信機 全波ダブルスーパー 2台 速力 (試運転最大) 17.8Kn (満載航海) 15.58Kn  
 航続距離 15,500哩 船級 NK 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 42名 旅客 2名





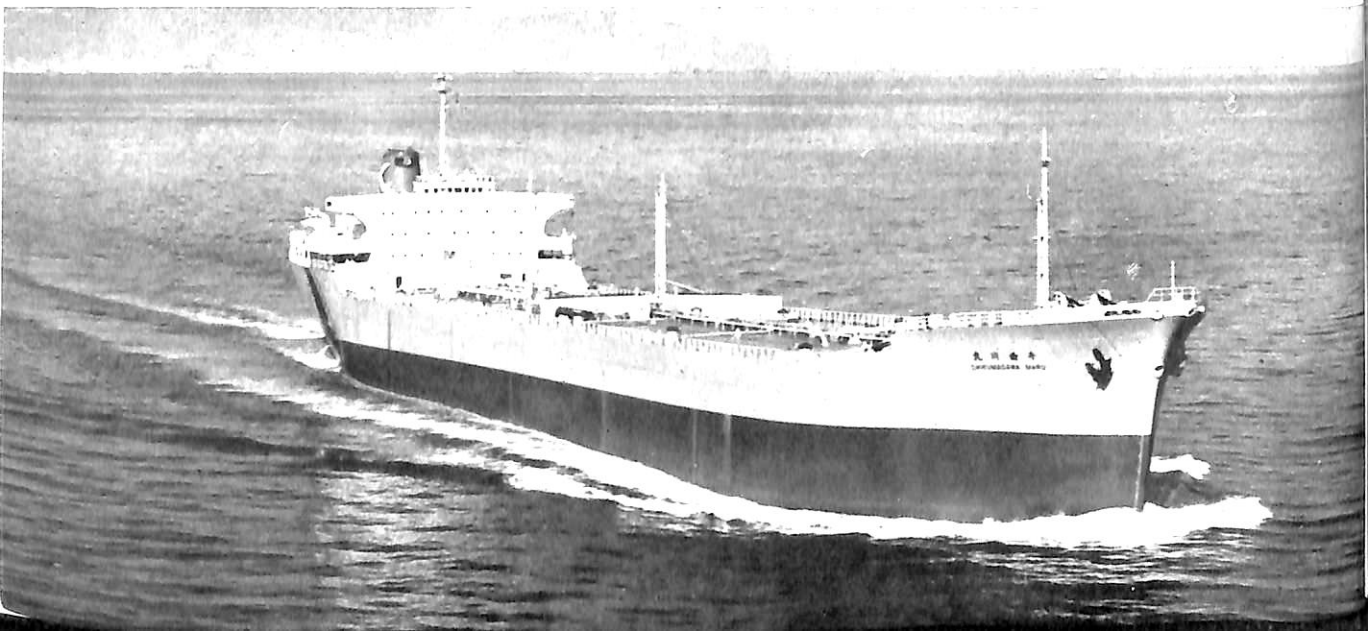
鉱石運搬船 **あんです丸** 日本水産株式会社  
ANDES MARU 日水海運株式会社

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 起工 37-5-27 進水 37-8-25  
竣工 37-11-10 全長 226.54m 垂線間長 214.27m 型幅 30.63m 型深 16.15m  
満載吃水 11.887m 総噸数 32,068.08T 純噸数 11,699.62T 載貨重量 52,774kt  
貨物艙容積 (グレーン) 29,774.6m<sup>3</sup> 艙口数 10 燃料油艙 7,320m<sup>3</sup> 燃料消費量 91.4t/day  
清水艙 743m<sup>3</sup> 主機械 石川島播磨重工業製 二段減速装置付蒸気タービン機関 1基  
出力 (連続最大) 17,600SP (105RPM) (常用) 16,000SP (102RPM) 主汽缶 石川島播磨  
FW "D" 2 胴水管缶 2 台 発電機 AC 900kVA×450V 2 台 送信機 短波1kW, 500W, (補)  
40W 各 1 台 受信機 全波, 短波, 長中波 各 1 台 速力 (試運転最大) 17.872Kn (満載航海) 16Kn  
航続距離 27,600 浬 船級 NK 船型 船尾機関型 乗組員 42 名 旅客 (予備 7 名)

— 14 —

油 船 船 **千曲川丸** 川崎汽船株式会社  
CHIKUMAGAWA MARU

川崎重工業株式会社建造 起工 37-3-16 進水 37-8-30 竣工 37-10-15  
全長 220.50m 垂線間長 209.00m 型幅 31.00m 型深 15.80m 満載吃水 11.772m  
満載排水量 62,576kt 総噸数 30,252.27T 純噸数 18,409.17T 載貨重量 51,409kt  
貨物油艙容積 65,458.7m<sup>3</sup> 主荷油泵 1,350m<sup>3</sup>/h 3 台 艙口数 30 デリックブーム 5t×2  
燃料油艙 4,624.8m<sup>3</sup> 燃料消費量 4,150kg/h 清水艙 530.7m<sup>3</sup> 主機械 川崎重工業製 H-165/175 型  
蒸気タービン機関 1 基 出力 (連続最大) 16,500SP (110 RPM) (常用) 14,850SP (106 RPM)  
主補汽缶 BD 35 V1 型 水管缶 2 台 発電機 AC 700kVA×445V 2 台 AC 150kVA×445V 1 台  
送信機 短波 800W, 中短波 800W, (補) 75W 各 1 台 受信機 全波 4 台 速力 (試運転最大) 17.255Kn  
(満載航海) 16.808Kn 航続距離 18,800 浬 船級 NK 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 42 名  
◎本船の全居住区に冷房装置が完備してある。





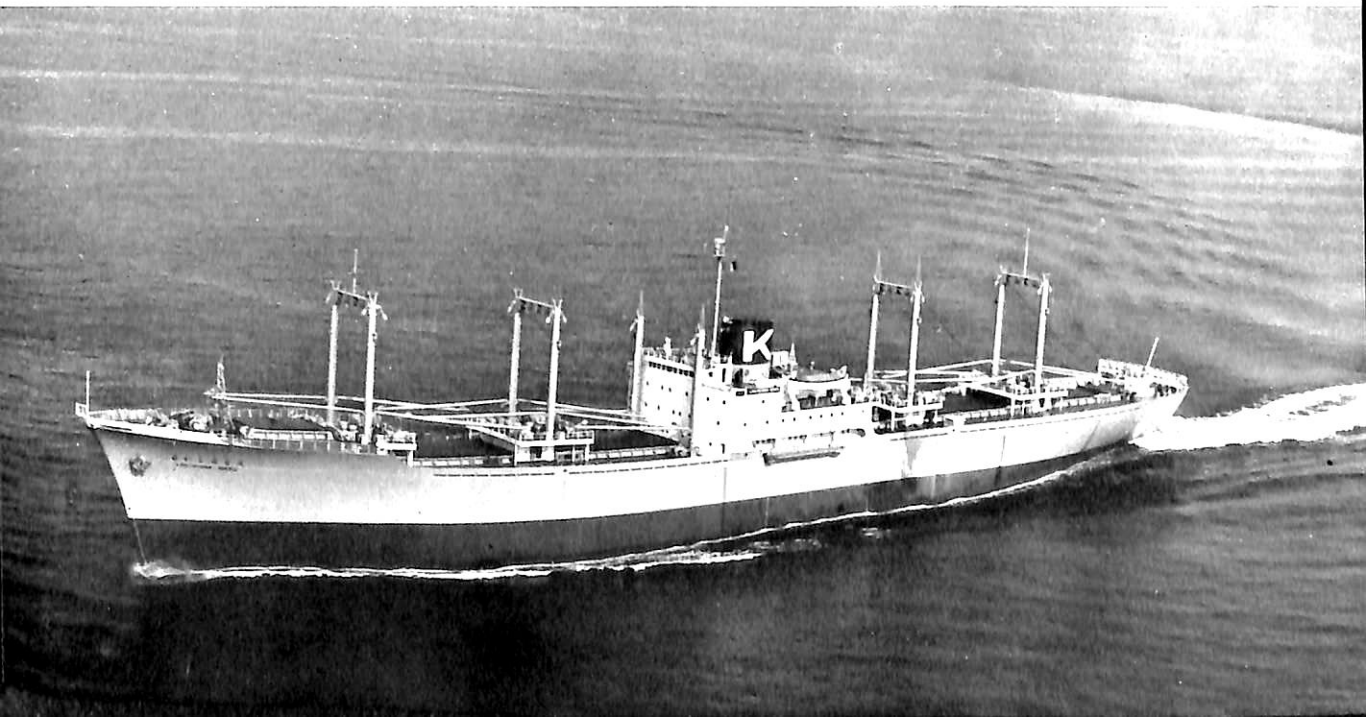


散積貨物船 **三 豪 丸** 極東船舶株式会社  
SANGO MARU

石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造	起工 37-3-23	進水 37-9-11
竣工 37-10-31 全長 176.36m 垂線間長 167.00m	型幅 22.94m	型深 13.90m
満載吃水 9.66m 総噸数 15,522.39T	純噸数 8,376.06T	載貨重量 23,582kt
貨物艙容積 (グレーン) 29,893.3m <sup>3</sup> 艙口数 8	燃料油艙 2,354m <sup>3</sup>	燃料消費量 31.3t/day
清水艙 596m <sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 674-VT2BF-160型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 9,000BIP	
(115RPM) (常用) 7,650BIP (109RPM) 補汽缶 円缶 7号缶 1台	発電機 AC 310kVA×450V 2台	
送信機 短波 1kW, 中短波 500W, (非) 50W 各 1台	受信機 全波, 短波, 中短波 各 1台	
速力 (試運転最大) 17.37Kn (満載航海) 14.4Kn	航続距離 24,300 浬	船級 NK
船型 船尾機関船尾船橋型	乗組員 43名	旅客 2名

17次貨物船 **るいじあな丸** 川崎汽船株式会社  
LOUISIANA MARU

川崎重工業株式会社建造	起工 37-2-8	進水 37-8-4	竣工 37-10-20
全長 156.70m 垂線間長 145.00m	型幅 19.40m	型深 12.20m	満載吃水 8.724m
満載排水量 17,010kt 総噸数 9,000.95kt	純噸数 5,097.94T	載貨重量 12,040kt	
貨物艙容積 (ベール) 17,223.46m <sup>3</sup> (グレーン) 18,779.48m <sup>3</sup>	艙口数 6	デリックブーム 25t×2	
10t×6, 5t×4 燃料油艙 1,348.6m <sup>3</sup>	燃料消費量 1,328kg/h	清水艙 319.48m <sup>3</sup>	
主機械 川崎 MAN K9Z 70/120C型 単動2サイクル過給機付ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 9,000BIP		
(128 RPM) (常用) 7,650BIP (121 RPM)	補汽缶 水管缶 100kg/h×7kg/cm <sup>2</sup> G 2台		
発電機 AC 250kVA (200kW)×445V 3台	送信機 短波 1kW, 中短波 250W, (補) 50W 各 1台		
受信機 全波 3台	速力 (試運転最大) 20.014Kn (満載航海) 19.282Kn	航続距離 15,700浬	
船級 NK 船型 平甲板型	乗組員 41名	旅客 4名	同型船 ふろりだ丸・てきさす丸





輸出油槽船 **サン ファン バイオニア**  
**SAN JUAN PIONEER**

船主 San Juan Carriers, Ltd., (Liberia) 23t/day  
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 起工 37-2-12 進水 37-6-23 竣工 37-10-10  
 全長 254.51m 垂線間長 244.45m 型幅 32.31m 型深 19.76m 満載吃水 13.41m  
 満載排水量 88,152Lt 総噸数 21,882T 純噸数 12,579T 満載重量 70,254Lt  
 貨物艙容積 (グリーン) 35,964m<sup>3</sup> 貨物油艙容積 91,170m<sup>3</sup> 燃料油艙 7,473m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 2,000m<sup>3</sup>/h × 105m 3台  
 艙口数 12 デリックブーム 5t × 5, 1.5t × 2 燃料油艙 7,473m<sup>3</sup> 燃料消費量 117t/day  
 清水艙 467m<sup>3</sup> 主機械 石川島播磨製 二段減速クロスコンパウンド衝動式蒸気タービン機関 1基  
 出力 (連続最大) 22,500SP (106 RPM) (常用) 20,000SP (102 RPM) 送信機 250W 2台, 40W 1台 受信機 2台  
 発電機 950kW 2台, 150kW 1台 (満載航海) 16.4Kn 全波 1台, 長波 2台  
 速力 (試運転最大) 17.87Kn 航続距離 24,200浬 船級 AB  
 船型 船首接付平甲板型 乗組員 72名

輸出貨物船 **ド ナ ナンシー**  
**DONA NANCY**

船主 Commonwealth Shipping Co., Ltd. (Panama)  
 日立造船株式会社桜島工場建造 起工 36-12-15 進水 37-7-28 竣工 37-9-27  
 全長 157.94m 垂線間長 145.00m 型幅 19.40m 型深 12.45m 満載吃水 9.307m  
 満載排水量 19,535 Lt 総噸数 9,813.98T 純噸数 5,985.68T 満載重量 14,923Lt  
 貨物艙容積 (ベール) 20,296m<sup>3</sup> (グリーン) 22,010m<sup>3</sup> 艙口数 7 デリックブーム 10t × 4, 5t × 12  
 燃料油艙 1,592m<sup>3</sup> 燃料消費量 23t/day 清水艙 505.7m<sup>3</sup> 主機械 日立 B&W 662-VT2BF-140型  
 単動2サイクルターボチャージャー付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 6,500BIP (135RPM)  
 (常用) 5,850BIP (130RPM) 補汽缶 重油専燃式 1台 発電機 AC 200kVA (160kW) × 450V 2台  
 送信機 短波 100W, 中波 40W 各 1台 受信機 全波, 中波 各 1台 速力 (試運転最大) 17.85Kn  
 (満載航海) 14.2Kn 航続距離 24,190浬 船級 LR 乗組員 49名 旅客 2名





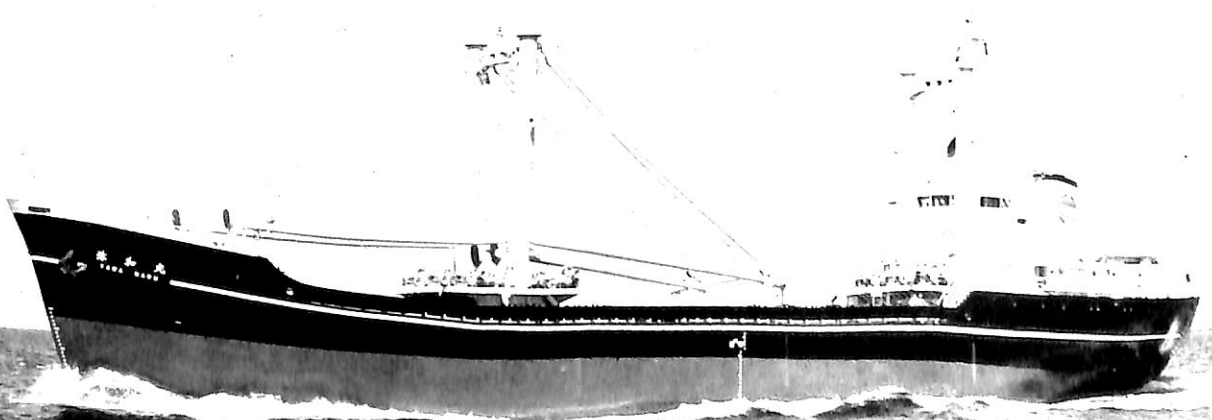
カルテックス グリーニッチ  
輸出油槽船 CALTEX GREENWICH

船主 Overseas Tankship Ltd., (England)  
 日立造船株式会社因島工場建造 起工 37-2-10 進水 37-6-20 竣工 37-9-28  
 全長 232.21m 垂線間長 220.00m 型幅 33.20m 型深 15.70m 満載吃水 11.66m  
 満載排水量 70,880Lt 総噸数 35,720.20T 純噸数 23,124.45T 載貨重量 54,850Lt  
 貨物油艙容積 75,934m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 蒸気タービン駆動渦巻ポンプ 2,230m<sup>3</sup>/h×154.1m 3台  
 燃料油艙 5,140m<sup>3</sup> 燃料消費量 101.3t/day 清水艙 207m<sup>3</sup> 主機械 日立製作所製 二段減速  
 クロスコンパウンド衝動式蒸気タービン機関 1基 出力(連続最大) 18,500SHP (105 RPM)  
 (常用) 17,000SHP (102 RPM) 主気缶 バブコック日立製 水管ボイラ 2台 発電機 AC 1,000kVA×  
 450V 2台 AC 291kVA×450V, AC 43.8kVA×450V 各1台 送信機 (主) 400W, (補) 100W 各1台  
 受信機 全波, 長中波 各1台 速力(試運転最大) 16.7Kn (満載航海) 15.7Kn 航続距離 17,100浬  
 船級 LR 船型 三島型 乗組員 91名 同型船 CALTEX SOUTHAMPTON  
 ©主タービン・主ボイラの操縦コンソールがそれぞれ機関室・ボイラ室に設けられ運転のコントロール監視計測が集中的に行なえるようになっている。

貨物船 弥 和 丸 共和産業海運株式会社

— 17 —

YAWA MARU  
 日立造船株式会社向島工場建造 起工 37-5-17 進水 37-8-1 竣工 37-10-4  
 全長 91.00m 垂線間長 84.00m 型幅 12.80m 型深 6.65m 満載吃水(型) 5.675m  
 満載排水量 4,655kt 総噸数 2,144.95T 純噸数 1,092.63T 載貨重量 3,304.32kt  
 貨物艙容積(ベール) 3,953.69m<sup>3</sup>(グリーン) 4,267.56m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 20t×4.15t×2  
 燃料油艙 369.42m<sup>3</sup> 燃料消費量 7.0t/day 清水艙 270.19m<sup>3</sup> 主機械 新潟鉄工所製  
 M8F-43-CHS型 単動4サイクル過給機付ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 2,000BHP (275RPM)  
 (常用) 1,700BHP (261RPM) 補汽缶 乾燃室式円缶 1台 発電機 DC 30kW×230V 2台  
 送信機 中短波 150W, 中波 50W 各1台 受信機 全波 2台 速力(試運転最大) 14.766Kn  
 (満載航海) 11.75Kn 航続距離 11,800浬 船級 NK 船型 船首船尾楼付一層甲板型  
 乗組員 36名 旅客 2名 同型船 英和丸





17次高速貨物船

## 山 梨 丸

YAMANASHI MARU

日本郵船株式会社

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造  
 起工 37-2-20 進水 37-7-19  
 竣工 37-10-22 全長 161.00m  
 垂線間長 150.00m 型幅 20.80m  
 型深 12.30m 満載吃水 (型) 9.05m  
 満載排水量 18,172.8kt 総噸数 10,119.70T  
 純噸数 5,733.80T 載貨重量 12,094.80kt  
 貨物艙容積 (ペール) 18,543.6m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 20,081.1m<sup>3</sup>  
 艙口数 6 デリックブーム 20t・2.10t・2.6t・16  
 燃料油艙 1,765.1t 燃料消費量 57.1t/day  
 清水艙 434.6t  
 主機械 横浜 MAN K9Z 84/160C 型  
 単動2サイクル排気タービン過給機付  
 ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 17,500BHP (115 RPM)  
 (常用) 14,875BHP (109RPM)  
 補汽缶 コクラン缶 7kg/cm<sup>2</sup> ×  
 1,500kg/h・60m<sup>2</sup> 1台  
 発電機 AC 300kVA (240kW) × 445V 3台  
 送信機 中短波 1kW 2台,  
 (補)中短波 50W 1台  
 受信機 全波、短波 各2台他  
 速力 (試運転最大) 23.64Kn (満載航海)  
 20.7Kn 航続距離 14,300浬 船級 NK  
 船型 長船首楼船尾楼付平甲板型 乗組員 48名  
 旅客 2名  
 ©本船は極めて優れた船型の採用により、23.64  
 Kn という世界でも最高のディーゼル船で、諸機  
 械装置には高度の自動化を全面的に取り入れて  
 いる。

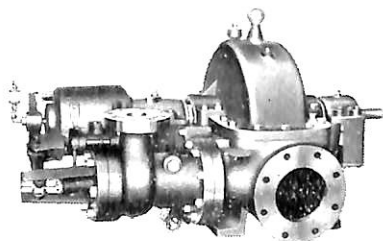




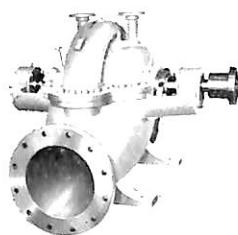
## 全世界を網羅する ウオシントンのサービス網

全世界同一設計……完全な規格による互換性……  
 ウオシントンの船用機器は米国を初め、日本、英国、  
 ドイツ、カナダ、フランス、イタリー、スペイン、  
 アルゼンチン、メキシコ、ブラジル等、主要港の所  
 在する世界10数カ国において、同一設計の下に完全  
 な互換性を持つ機器が製作されておりますから、緊  
 急の場合、短期間の入港期限内に充分なサービスが  
 受けられます。

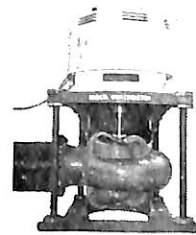
S 2 R 型スチーム・タービン



L N S 型ポンプ



L C V 型ポンプ

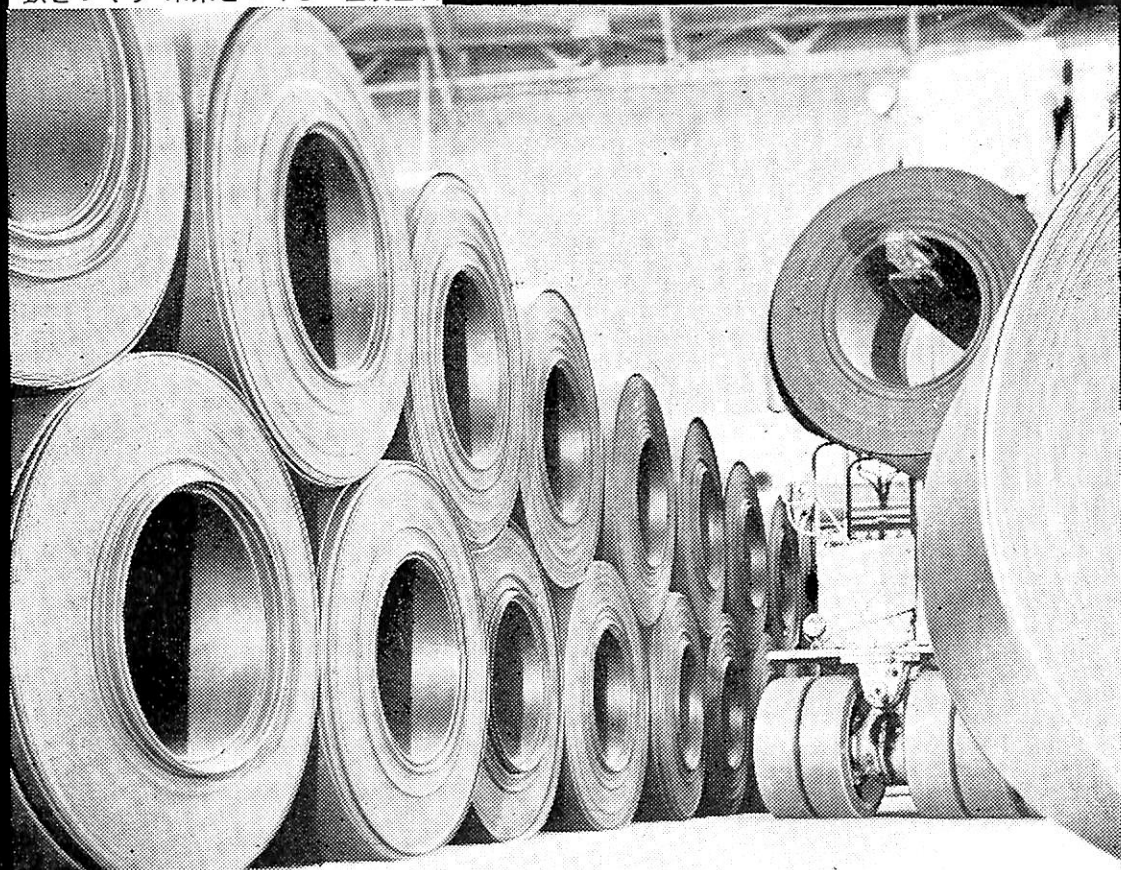


詳細に付きましては下記弊社にお問合せ下さい。なお新潟ウオシントンでは米国ウオシントン製品の輸出入業務も併せて行っております。

技術提携

新潟ウオシントン株式会社

東京 都 港区 赤坂 新坂 町 可  
 営業所 大塚 市 北 市 東 市 小  
 大阪 府 大阪市 東区 花 田 町 共  
 神奈川 県 横浜 市 神奈川 区 磯 子 町  
 愛知 県 豊田 市 豊田 区 栄 町  
 徳島 県 徳島 市 徳島 区 本町  
 電話 (401) 2137 代  
 (361) 013  
 (33) 7574  
 (4) 4826



## 住友の鋼板 脚光をあびて登場！

技術を誇る住友が いよいよ鋼板製造にのり出しました。当社にとって新しい分野であるだけに 技術陣を結集して研究を重ね更に多数の技術者を欧米に派遣するなど準備に万全の努力を払いました。名実ともに世界に誇り得る最新鋭設備も完備。伝統的な住友の技術をもとに きっとご期待にそい得る鋼板をおとどけできるものと確信しています。

## 住 友 の 鋼 板



### 住 友 金 属 工 業

本 社 / 大阪市東区北浜5の15 (新住友ビル)  
支 社 / 東京都千代田区丸の内1の8 (新住友ビル)  
営業所 / 福岡・広島・名古屋・仙台・札幌

# 営業品目

## ◇東京機械株式会社製品

中村式 浦賀操舵テレモーター  
 中村式 パイロットテレモーター  
 浦賀電動油圧舵取装置(型各種)  
 全密閉型汽動揚貨機  
 揚錨機、揚貨機、繫船機  
 (各汽動及電動)  
 (テンションウインチ)

## ◇東京機械・北辰協同製作

北辰中村式オートパイロット  
 テレモーター

## ◇浅野防災株式会社製作

熱電気式火災報知装置

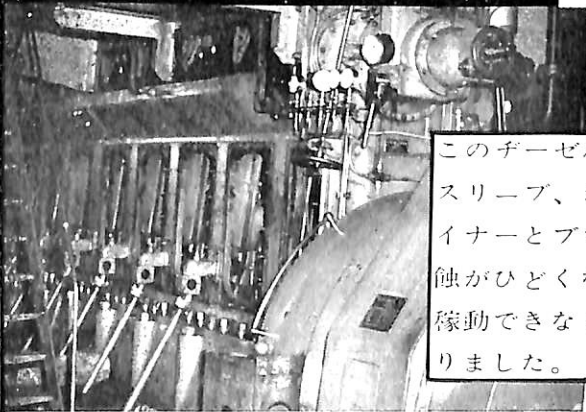


## 東京通商株式会社機械第四部

本社 東京都中央区京橋3-5  
 電話 (535) 3 1 5 1 (大代表)  
 支店 大阪・名古屋・門司・広島・長崎

## デブコン

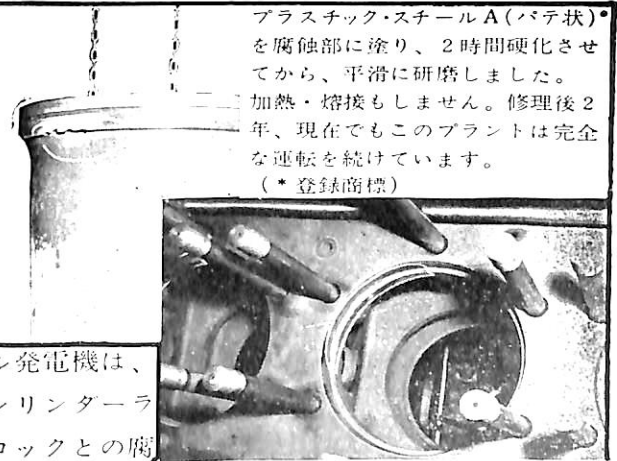
を  
 このディーゼル発電機の  
 修理に使いました\*  
 (\*同様の修理はNYK浅間丸)



このディーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼動できなくなりました。

デブコンの効用は、米海軍 Buship Journal, 1959年1月号に要訳されています。いま直ぐその訳文並びにデブコン応用例パンフレットを御請求下さい。

デブコンは各港の著名船具店でお求め下さい。デブコンは世界中の主要港で売っています。外航船には海外代理店名簿をお送りします。



プラスチック・スチールA(パテ状)を腐蝕部に塗り、2時間硬化させてから、平滑に研磨しました。加熱・溶接もしません。修理後2年、現在でもこのプラントは完全な運転を続けています。  
 (\*登録商標)

米海軍のアプルーブした(Mil Spec MIL-C-15202)現在世界で最も強く頑丈で最も万能な永久修理用材料。

摩耗したポンプ・亀裂を生じた鋳鉄・各種配管油圧系統・タンク等の漏れ・摩耗したバルブ・カム・ギアの変更等、送油・送水中にでも修理でき、しかも修理は永久的です。

## 日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5-108 岩田ビル4階  
 電話 (442) 5461・5608  
 工場 東京都大田区南大塚2-4 電話 (738) 4038

品質 トップ

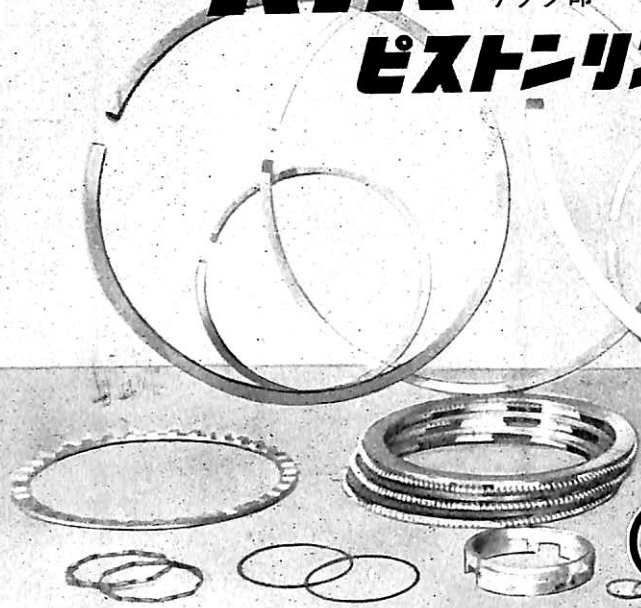
**RIK**

リック印

**ピストンリング**



理研ピストンリングは、強力耐摩耗性铸铁セクタイルメタルやハイリックを材質として、いままから熱や摩擦に非常に強く、エンジンには常にベストコンディションを保てます。



**理研ピストンリング工業株式会社**

東京都港区芝南久間町1の46 電話(501)5201(代表)

# ながい伝統と すぐれた技術

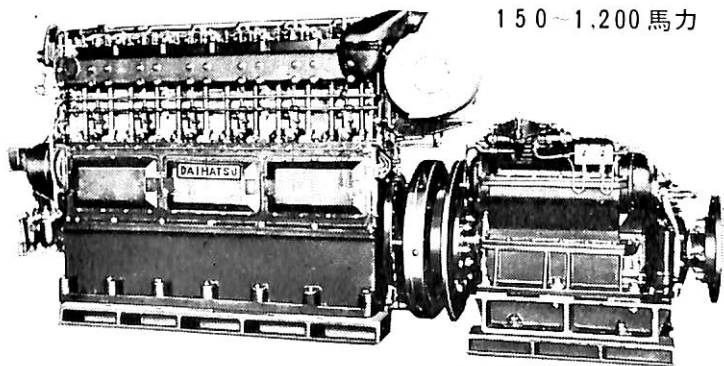
船用主機・補機用  
ディーゼル機関  
船舶天窓開閉装置

25~2,000馬力

**DAIHATSU**

ディーゼル機関

船用主機 (ギヤードディーゼル)  
150~1,200馬力



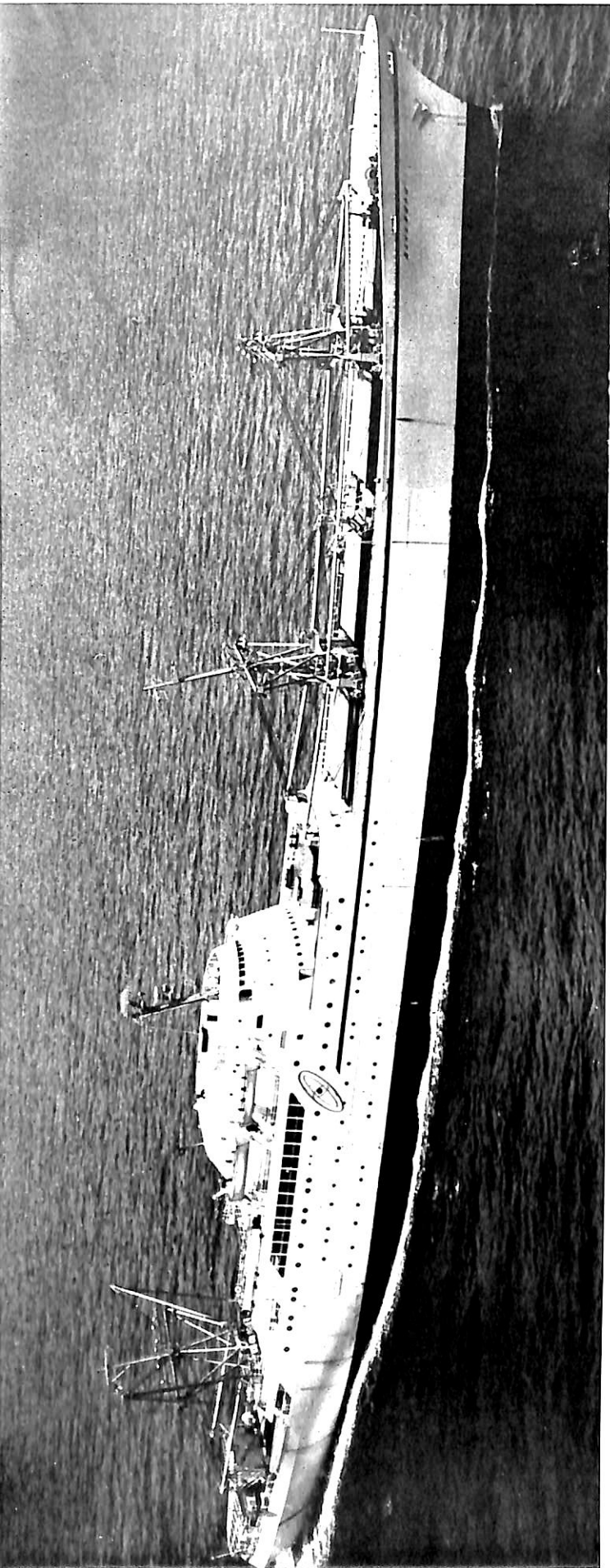
●リモートコントロールによるスムーズな操作

**ダイハツ工業株式会社**

東京・東京都中央区日本橋本町2の3 電話 241 1301  
福岡・福岡市馬場新町7 4 電話 2 5061  
名古屋・名古屋市中区大池町2の3 3 電話 32 1398  
札幌・札幌市南七条西3の7 電話 4 7246

本社・大阪市大淀区大仁東2の3  
電話・大阪(451) 大代表 2551





## NS SAVANNAH

### 速水育三

原子力時代にさきがける世界唯一の原子力商船 SAVANNAH の船名は、北大西洋を汽力で横断した最初の船舶として有名な第1代に因んだもので、320トンのささやかな汽船は89時間分の汽走に必要な石炭と木材を積込んで、1819年5月22日 Georgia 州の Savannah を発し、29日11時間を費して England の Liverpool に現われた。

本船の船内装飾は Jack Heaney & Associates に一任され、60人の船客に対する公室としては充分すぎるゆとりが与えられている。Lounge で面付のものは closed circuit television で原子炉室がうつし出せることである。後部の veranda には cocktail bar もあり、ひろい曝露甲板には水泳プールがある。Dining room は75人が着席でき、第1代 SAVANNAH の小モデルが金色に輝いて硝子ケースに納められている。Coast Guard の要求以上に steel, aluminum, plastic が家具に使用され、カーペット、カーテン、椅子張は fiber である。30の船室は1人室、2人室、3人室に分類され客室付である。

船客と貨物の定期輸送よりも原子力方の非軍事目的利用と平和への寄与を世界に宣揚する使命を負った本船は巡航各地でおびただしい参観者を迎えることが予想されるので、船内装飾も実験的な気まぐれさを排してアメリカの堅実な現代調にまとめられている。

ここにのせた写真は全部 Maritime Administration の提供である。



Control console を備えた Pilot house

# NS SAVANNAH

MA "P2-N1-MA40a" Type, Hull MA-55 (New York S.B. Corp. Hull# 529)

船主 US MARITIME ADMINISTRATION

US ATOMIC ENERGY COMMISSION

設計者 GEORGE G. SHARP, INC. NEW YORK

原子炉設計および製造者 BABCOCK & WILCOX

COMPANY, NEW YORK

造船所 NEW YORK SHIPBUILDING CORPORATION, CAMDEN, NEW JERSEY

運航者 STATES MARINE CORPORATION, NEW YORK

全長 595'6" 垂線間長 545' 幅 78'

総噸数 13,599T 純噸数 7,513T

重量噸 9,900tons (9,400 cargo dwt)

排水量 21,840tons (満載), 11,850tons (軽荷)

吃水 29'6" (満載), 18'6" (軽荷)

定航速度 20.25kn

主機関 DeLaval double-reduction geared steam turbine

出力(常用) 20,000SHP (最大) 22,000SHP

船客定員 60名 乗組員 110名 貨物艙 74,200ft<sup>3</sup>

救命艇 アルミ製4隻(定員190名)内1隻は発動機艇

航続距離 300,000 nautical miles (推定期間3ケ年)

52,000 megawatt days,

Carrier Air Conditioning 完備

Sperry Anti-Rolling Stabiliser 装備

建造費 (船体, 原子炉, 予備品, 炉心, 検査, 試験, 運転準備, 管理等の費用を含む) \$53.7-million (193億3,200万円)

## 〔写真説明〕

上…楕円型の Main lounge

(Promenade deck)

中…CabanaとCocktail loungeのある veranda

下左…Main dining room (B. deck)

下右…State room



# NS SAVANNAH

原子炉設計、開発および組立の契約 1957-4-4

造船契約 1957-12-10

起工 1958-5-22

進水 1959-7-21

核燃料挿入 1961-11-27~28

第1次臨界到達時 1961-12-21

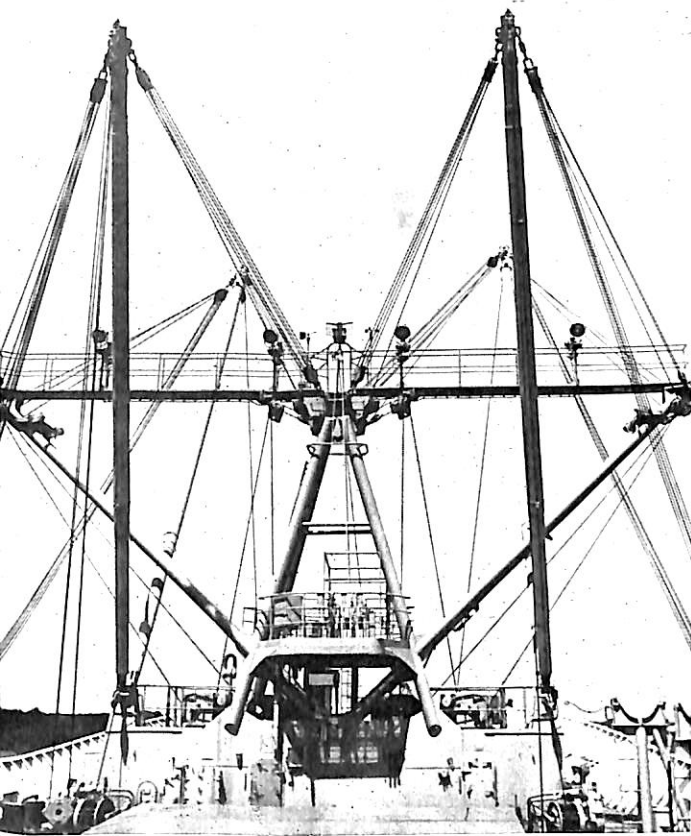
海上試運転 1962-3-23~24

全出力運転 1962-4-4

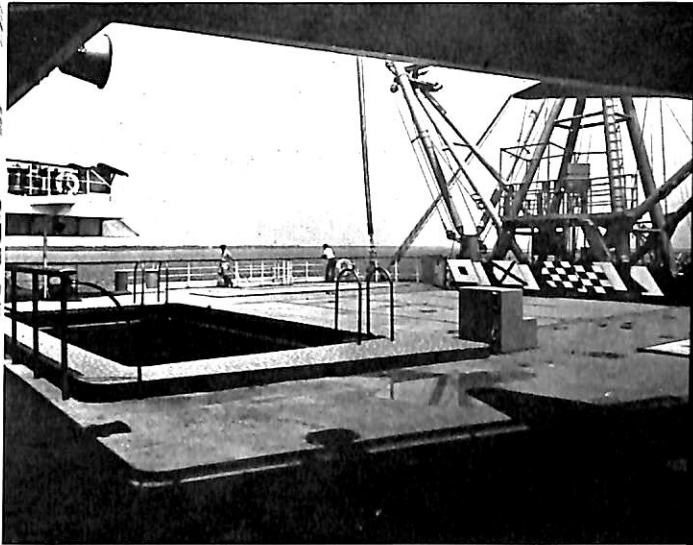
第1次航 (Norfolkより Seattleへ) 1962-9-13

(Seattleより Los Angeles - Long Beach areaへ)

1962 10 21



ハイブ構造のデリックホスト (10t ブーム付)

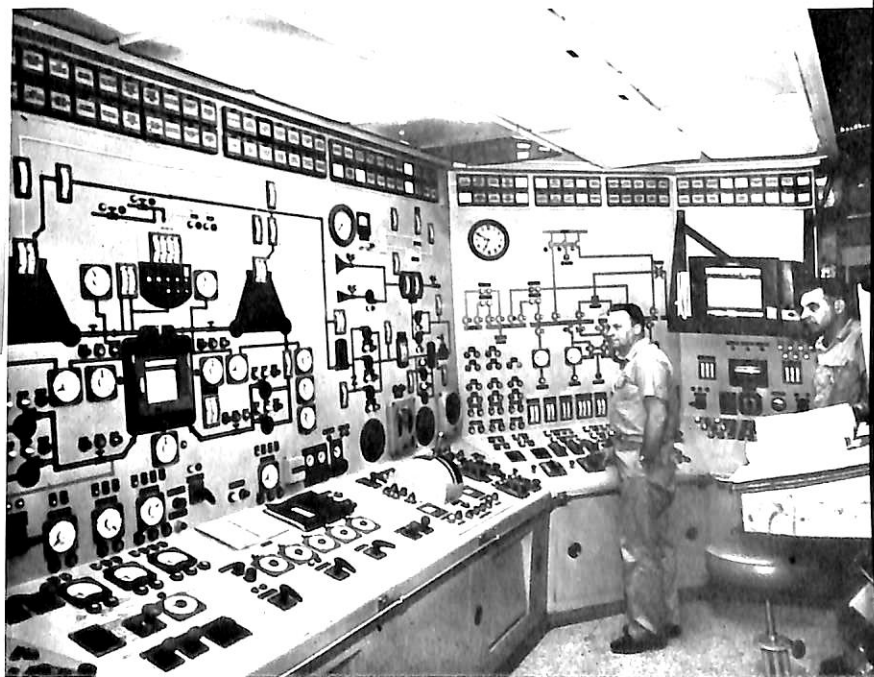


Veranda の後部に設けられた swimming pool  
右側は No.6 Hold のハッチカバー



船内手術室

機関室内に設けられた  
コントロールセンター





## M.Y. SUVRETTA

速水育三

Rolls Royce News を読んで SUVRET-TA という戦後の最も贅沢なヨットの存在を知った。このヨットは私が戦前に紹介したヨットの部類からいえば殆んど問題にならない小型であるが、船内の設備はよく充実していて、新造の航洋貨客船に劣らないことがまず私の興味を惹きつけた。早速主機の供給者である Rolls Royce Limited を介して建造者であり、運航者でもある Clelands 造船所の協力を求めたが、成功しなかったので再び Rolls Royce を通じて漸く資料を供与してもらうことができた。

数千馬力のタービンまたはディーゼルを主機とし、水陸両用機、あるいはエレヴェーター、あるいはスイミングプールを備え、乗組員も40人から80人あまり、総噸数2,000乃至4,600トン、35'の高速モーターボートを3、4隻積んでいるといった豪華ヨットは戦後大富豪の没落ととともに消滅した。もはや少数の個人だけが享受できる最高の快楽は許されなくなった。民衆の監視は特権の濫用にきびしい。豪華ヨットの建造計画はいくら de luxe ばやりの世情でもむずかしいことが肯げよう。

SUVRETТАは111'位の小型に1億円を投じただけになかなか粋を集めており内装も凝っている。そして貸切を目的として運航され、申込者の希望地を巡遊することになっている。船籍土地中海めぐりが多いようである。

設計者	Parker-Clelands
同型船	MARCO POLO
造船所	Clelands Shipbuilding Co., Ltd., Wallsend, Northumberland, England
竣工	1960-11 建造費1億円
全長	111' 水線長 95'10" 幅 22' 深さ 12'9" 吃水 8'10"
甲板間高さ	6'6"/7'6"
主機	Rolls Royce Turbo-charged diesel, C8TFLM 6cyl. 350BHP 2基
平均速力	12 1/4 knots
燃料油艙	26t (double bottom 8 daily service tanks)
清水艙	9 1/4t (double bottom tanks)
航続距離	3,000 NM
発電機	Lister diesel generator 30kW×2 (610 Amp/h batteries)
ボート	14' fibreglass dingy (Sail および outboard engine付) 15'4" 40mph imboard motor launch,
	Sternette air conditioning 完備, Vosper Gyro-controlled stabiliser
	Roll damping fins 装備 (ローリングの80%を軽減する)

Owner's double cabin



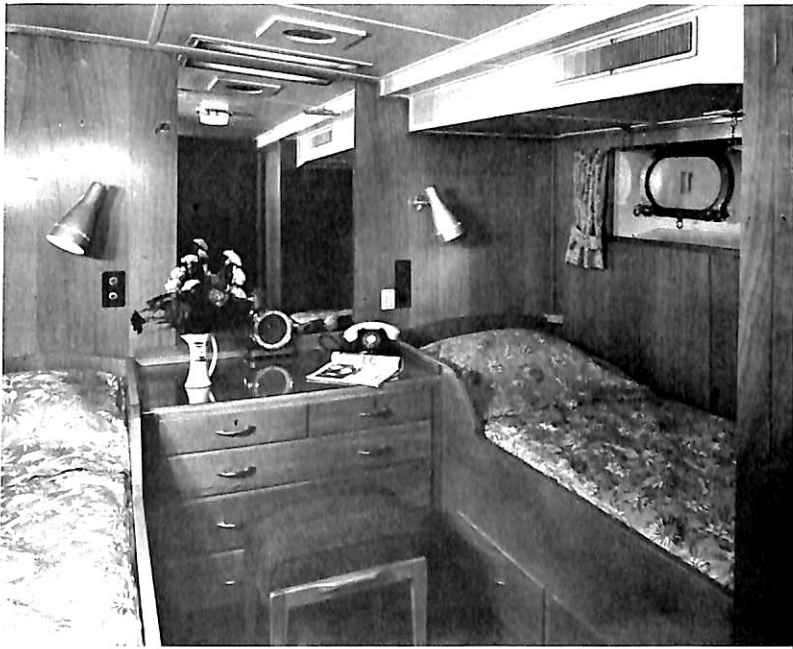
船体構造は水槽試験を経て、Lloyd's highest yacht specification に準拠し、bulbous bow と cruiser stern、5 水密区画を具え、main, boat, bridge wing, cabin の各甲板は鋼板上に  $1\frac{3}{4}$ " の Burma teak を張り、cabin は  $\frac{3}{4}$ " の Burma teak、Bulwark rail、Hatch covers, Ladders, Trim もすべて teak 材としてある。

船長室は操舵室に隣接して shower と toilet 付で、乗組員 6 名の居住区は前部につくられ、船首部に 3 人室、その後部に 1 人室、2 人室各 1 室、Mess room, shower, toilet 付である。船幅一杯の Owner's stateroom は 2 人室で、別室に bathtub と shower, toilet を有し、壁板は sycamore と walnut である。機関室につづいて Guest 用の 2 人室が 3 つ、sycamore, walnut, light oak が羽目板として使用され shower と toilet が各室別に設けてある。

定員 8 人の Dining room は straight-grained elm と figured sycamore をパネルとしており、内側の通路で 24' の長さをもつ Lounge に行ける。Lounge には toilet, bar, refrigerator が揃っており、teak と aspen を壁材としてある。船尾甲板は 22' もあり海上の眺望や午睡に恰好の場所である。

操舵室には次のものが設備されている

Hyland hydraulic power & hand steering, Marconi Martinet II automatic pilot, Two compasses, clocks & barometers, Marconi Fulmar/Guardian long distance radio telephone & receiver, Marconi Graphette visual & recording echo sounder, Marconi Consort Radar, rudder indicator, Walker electric log & speedometer, Marconi sound reproduction system, Kidde CO<sub>2</sub> fire extinguishing & alarm system, hot & cold water pressure system throughout,



〔写真説明〕

- 上から Dining saloon
- Double cabin aft
- Deck lounge

(前後方向よりそれぞれ見る)

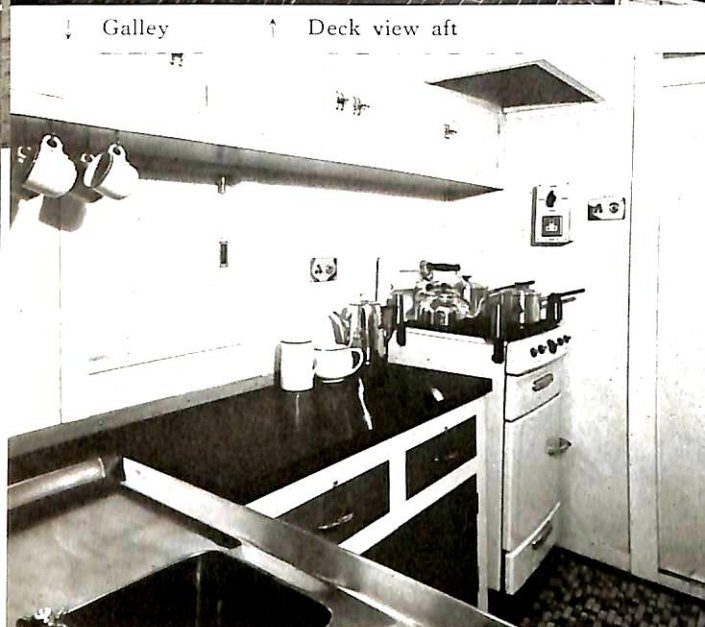
# M.Y. SUVRETTA



料理室には

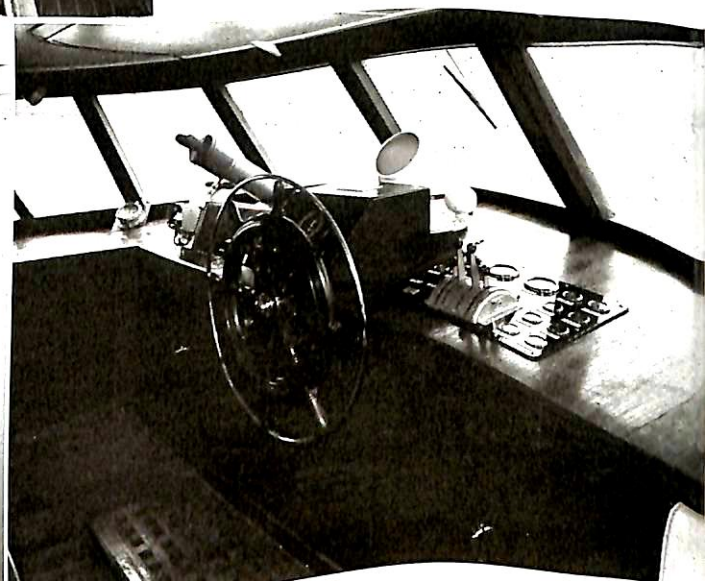
Stainless steel sink, gas & electric cooking ranges, 15ft<sup>3</sup> Frigidaire electric refrigerator & 60ft<sup>3</sup> Deep Freeze, Bendix washing machine, Westinghouse dish-washing machine, Kenwood mixer が完備している。

その他陸上より受電するときのAC/DC Rectifier や Automatic Telephone Exchange, Reid electric windlass, capstan aft, ground tackle, Refrigerators と Deep Freeze, air-conditioning は夜間 generator の能力を半減しても支障を生じないよう周到に考慮されている。



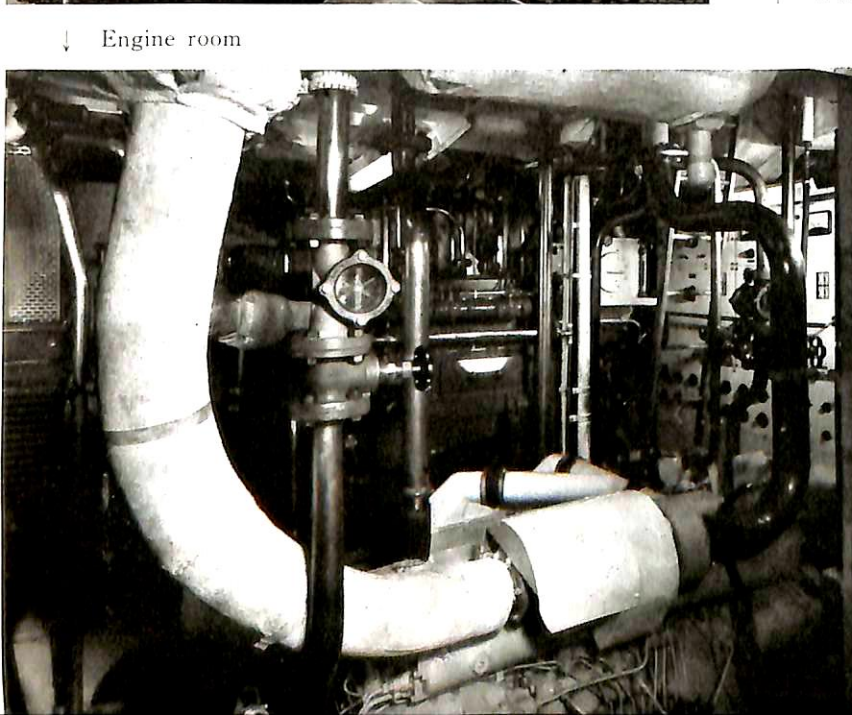
↓ Galley

↑ Deck view aft

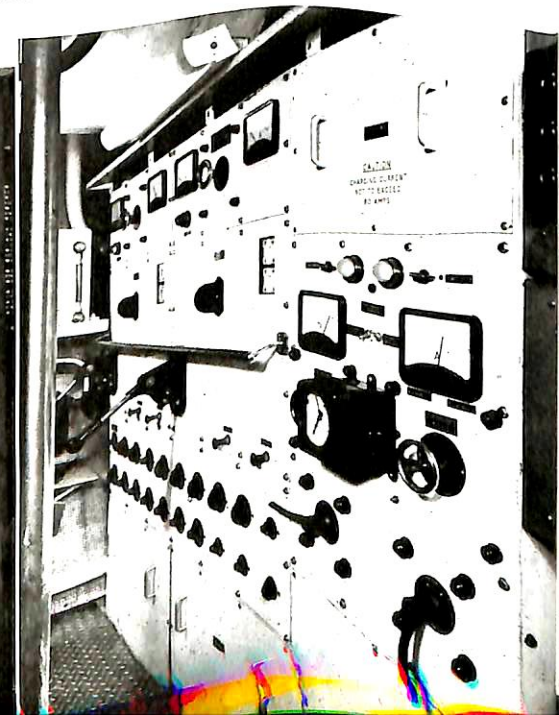


↑ Wheel house

↓ Switchboard



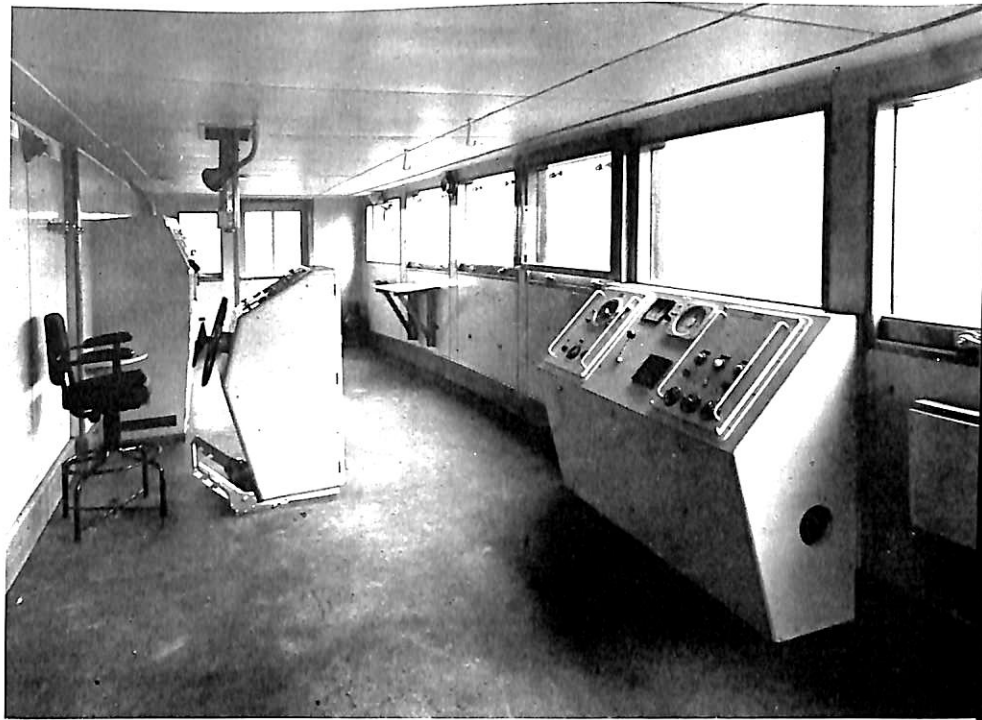
↓ Engine room



M.V.

CLAN MACGILLIVRAY

本船は Cartsydyke 造船所の第 500 番船であり、船主の Clan Line Steamers Ltd. からいえば60隻目に相当するという。船主は Union-Castle Mail Steamship Co., Ltd. を主体とする British & Commonwealth Shipping Company Group に属する海運会社である。英の貨物船でもかなり自動化に努力している証査として、同型船中の第 1 番船を紹介する。

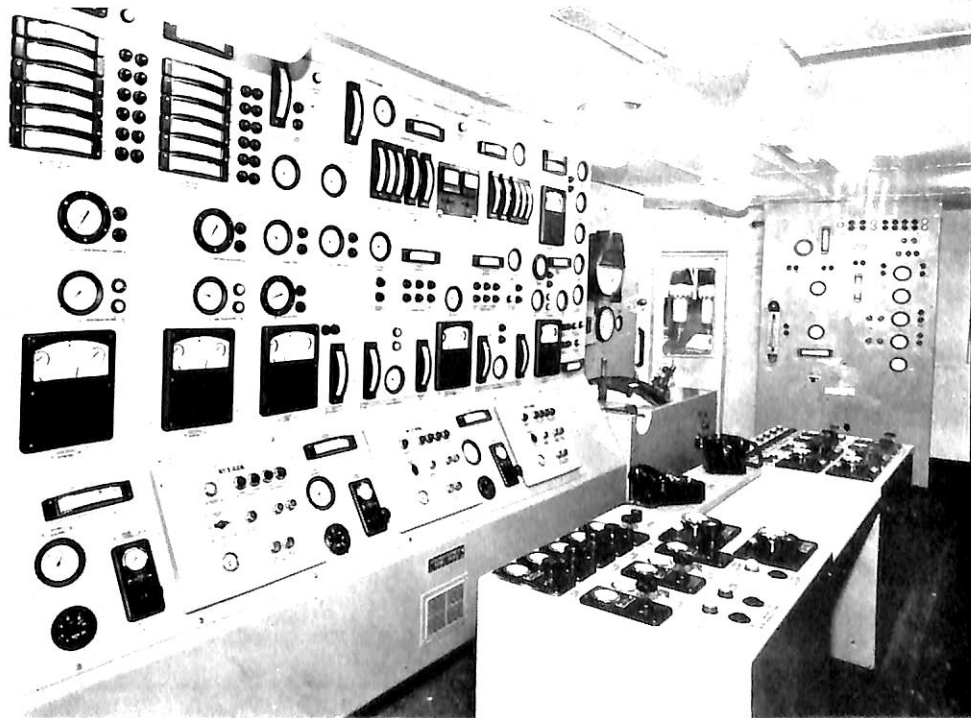


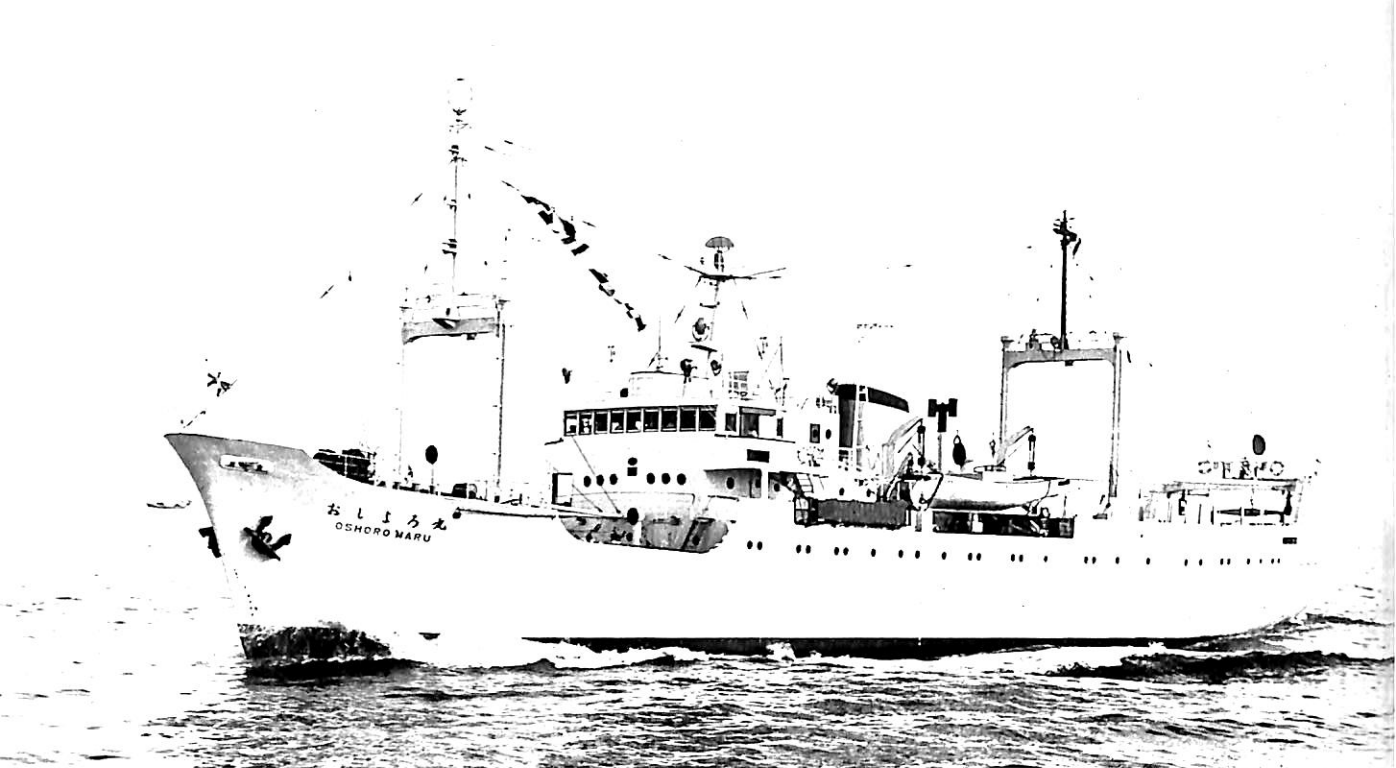
Bridge : 中央にオートパイロットがあり、自動車式のホイールと調整できる舵手用椅子があり、右にはコントロールコンソールスタンドがある。

船主 CLAN LINE STEAMERS LIMITED  
造船所 CARTSDYKE SHIPYARD, GREENOCK  
DOCKYARD CO., LIMITED

全長 470'  
幅 63'  
深さ (Upper deck まで) 37'7"  
総噸数 9,150tons  
自積噸 571,580ft<sup>3</sup>  
燃料油噸 1,471tons  
定航速力 16 1/2 knots  
主機 Barklay Curle-Sulzer  
single-acting, two-stroke,  
supercharged 6 cyl. diesel 1 基  
出力 8,000BHP  
発電機 Rolls Royce-driven  
AEI Generator 200kW × 3  
救命艇 Fibreglass 電動機艇 1 隻  
" " 手回し 3 隻  
荷役設備 5-ton derrick 10 台  
10-ton " 4 台  
20-ton " 2 台  
60-ton " 1 台

Control room : エンジナルーム内に設けられ、エアークンディショニングが完備している。





漁業練習船 おしよろ丸 北海道大学水産学部  
OSHORO MARU

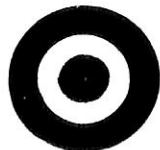
株式会社藤永田造船所建造  
 全長 66.70m 垂線間長 60.50m 起工 36-11-13 進水 37-5-23 竣工 37-9-29  
 総噸数 1,180.64T 純噸数 367.17T 型幅 11.00m 型深 5.40m 満載吃水 4.30m  
 燃料油艙 327.33m<sup>3</sup> 清水艙 246.05m<sup>3</sup> 魚艙容積 (冷蔵庫) 65.45m<sup>3</sup> (空気凍結室) 13.00m<sup>3</sup>  
 トランクピストン型過給機付ディーゼル機関 1基 主機械 三菱-神発 6UET 39/65型 単動2サイクル無気噴油式  
 出力 (定格) 2,000BHP (260RPM)  
 補汽缶 堅コクラン缶重油専焼式 1台 発電機 AC 220kVA×450V 2台, AC 65kVA×450V 1台  
 送信機 500W, 1kW, (補) 50W 各 1台 受信機 短波, 全波, 長中波 各 1台他  
 速力 (試運転最大) 15Kn (満載航海) 12.5Kn 航続距離 11,000浬 船級 NK  
 乗組員 士官 13名, 教官 6名, 部員 27名, 学生 60名  
 ©漁撈装置 トロール漁業 (船尾式), 流網漁業, 延縄漁業, 冷凍装置 2台, 観測装置 一式

8

つ  
船舶塗料

- C. R. マリーンペイント (フニチョーキング型) (合成樹脂塗料)
- アクチブ プライマー (ウイソニュープライマー)
- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L. Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- 槌印鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- 鉄船々底 O. P. 2号塗料 (有機毒物型・油性系) (並びにビニル系)
- タイカリット (防大塗料)
- ボデラック (フタル酸樹脂塗料)

大阪市大淀区浦江北4  
東京都品川区南品川4

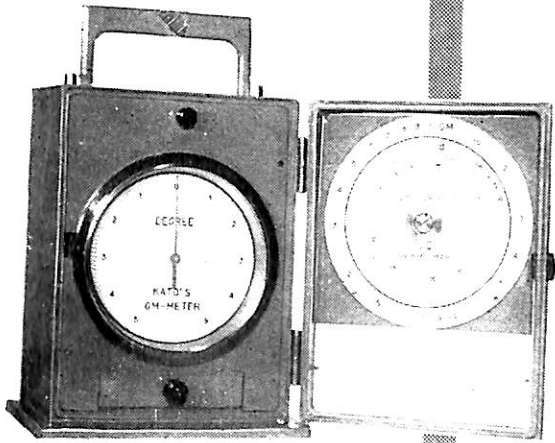


日本ペイント



あなたの安全を保証する

# GMメーター



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

特許：加藤式GMメーター  
東京大学 加藤弘教授御発明

株式 石原製作所

東京都練馬区中村3-18  
電話 東京(992)代表2161-5

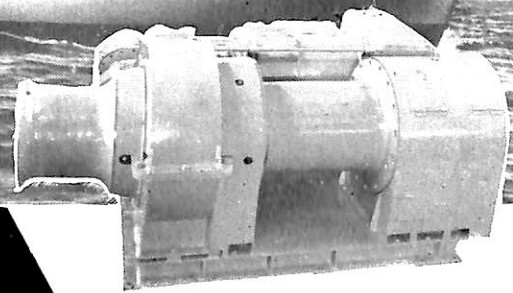
巡航見本市船

“さくら丸”と共に世界を廻る!!



東洋電機の

複合整流子電動機による



Toyodenki

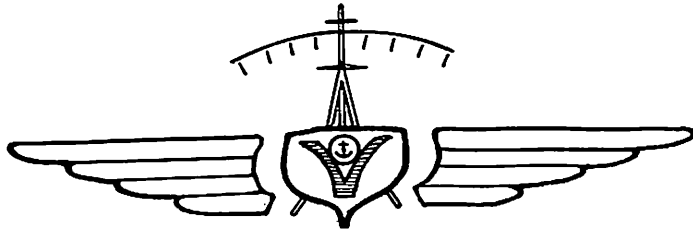
## 交流電動ウインチ

東洋電機製造株式會社

本社 東京都中央区京橋3の4 Tel (281) 3231, 3331  
営業所 大 阪・名 古 屋・小 倉・札 幌

巡航見本市船“さくら丸”用  
交流電動ウインチ



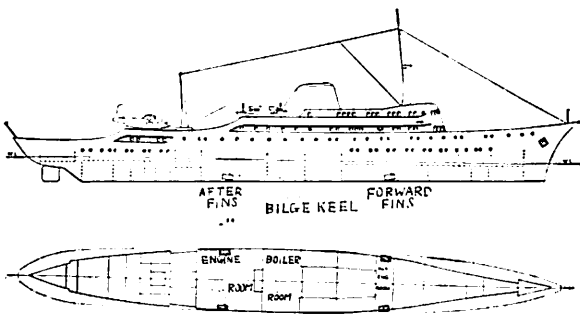


PORTSMOUTH **VOSPER** ENGLAND

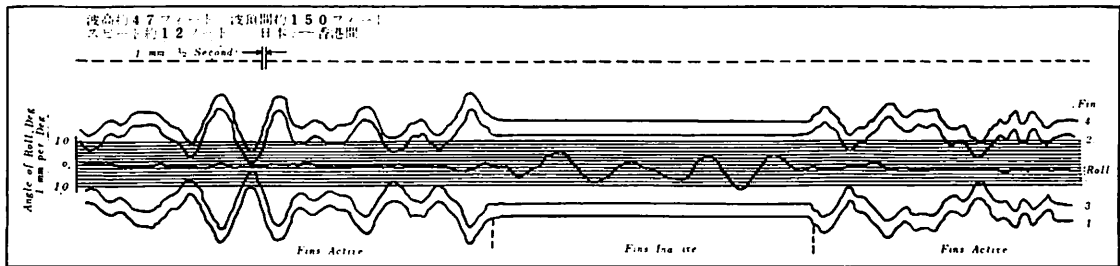
**ROLL DAMPING FINNS**

(SHIP STABILISERS)

油圧式全自動船舶安定装置



1. 本装置を採用することにより船舶の運航は一層安全快適且つ経済的となる。
2. GYROが揺れ( $\theta \cdot \dot{\theta} \cdot \ddot{\theta}$ )を感知すると同時にFinが働き船の揺れが殆んどなくなる。
3. 機構は油圧全自動式で簡単・堅牢、取付け場所は狭くて良い。
4. 価格は低廉 且つ維持費は僅少で済む。
5. 世界各国大小船舶および艦艇 200隻以上に装備済みである。



上図は呉市にて1959年建造のM. Y. "DANGINN"号南支那海台風中のFINの効果を表わす。

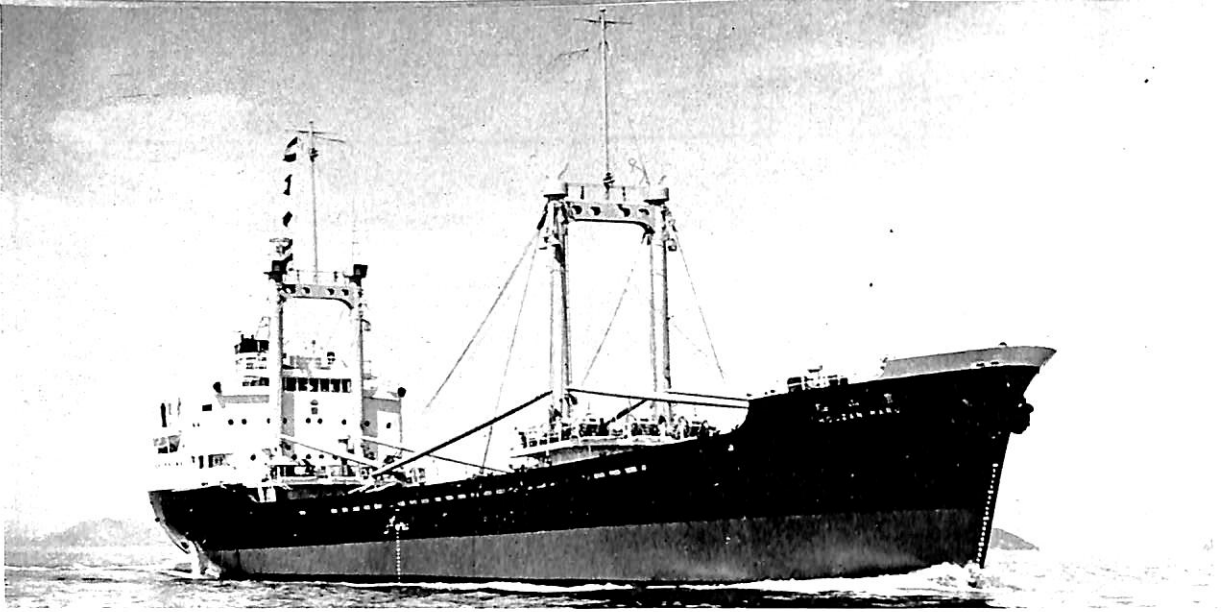
日本総代理店 **マクドナルド(香港)商会**

東京都千代田区丸の内 仲12号館 TEL: 281-0035・1705・1873

東京都港区芝南佐久間町中銀虎の門ビル TEL: 501-6082/3

総販売元 **東京産業株式会社機械第三部輸入課**

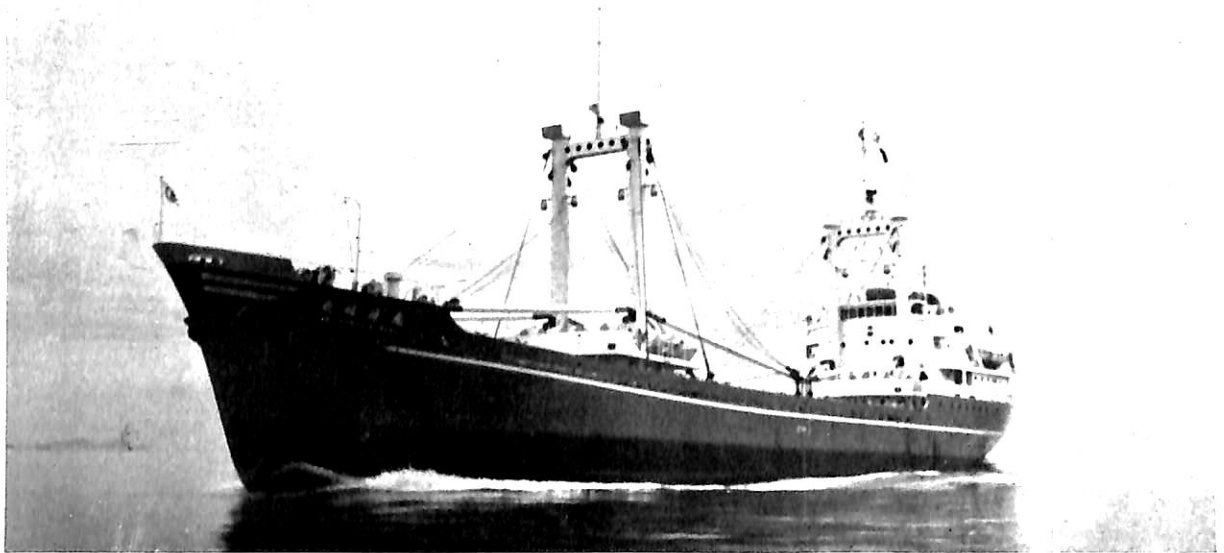
東京都千代田区丸の内 2-6 TEL: 281-6611



貨物船 豊山丸 豊和海運株式会社  
特定船舶整備公団

HOUZAN MARU

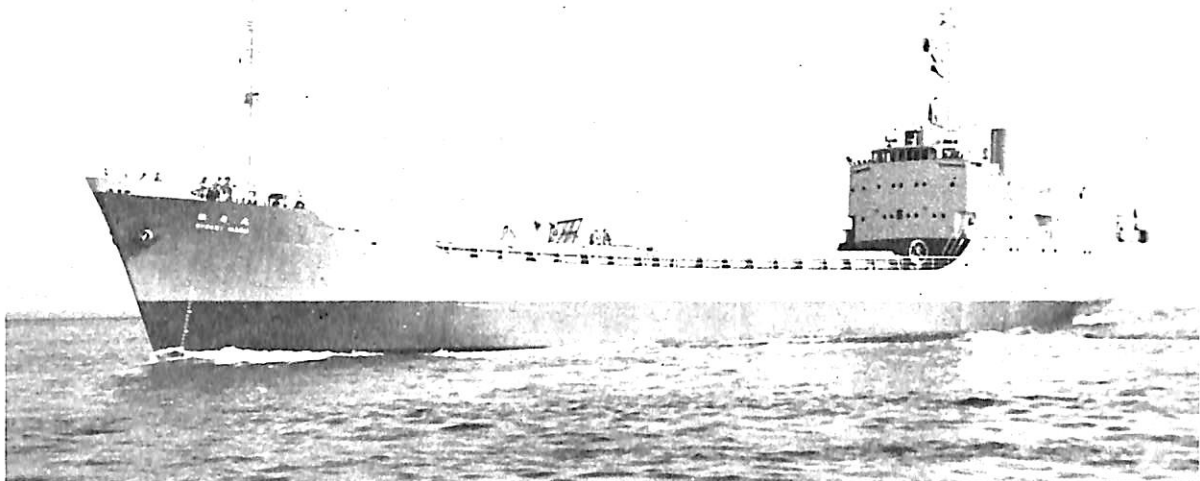
四国ドック株式会社建造 起工 37-2-21 進水 37-5-29 竣工 37-7-20  
 全長 83.505m 垂線間長 77.50m 型幅 12.00m 型深 6.00m 満載吃水 5.15m  
 満載排水量 3,613kt 総噸数 1,599.74T 純噸数 949.47T 載貨重量 2,593.27kt  
 貨物艙容積 (ベール) 3,100m<sup>3</sup> (グリーン) 3,300m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム  
 15t×1, 10×4 主機械 伊藤鉄工所製 M466HS型 堅型単動4サイクル 無気噴油ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 1,800BHP (250RPM) 補汽缶 湿燃室式船用円缶 1台 発電機  
 AC40kVA×225V 2台 送信機 250W 1台 受信機 11球スーパーヘテロダイン 1台  
 速力 (試運転最大) 14.08Kn (満載航海) 12Kn 航続距離 10,000浬 資格 沿海区域第1級船  
 船型 長船尾楼付凹甲板型 乗組員 33名



貨物船 春福神丸 福神汽船株式会社

HARUFUKUTIN MARU

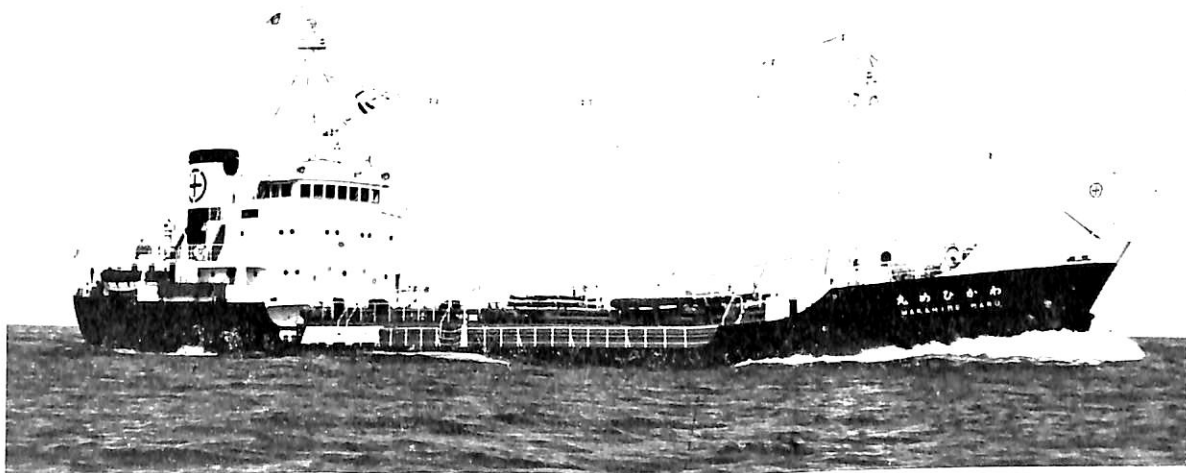
米島船渠株式会社建造 起工 36-12-22 進水 37-6-5 竣工 37-7-2 全長 83.49m  
 垂線間長 77.50m 型幅 12.00m 型深 6.00m 満載吃水 5.148m 満載排水量 3,625kt  
 総噸数 1,598.97T 純噸数 882.94T 載貨重量 2,534kt 貨物艙容積 (ベール) 3,018.92m<sup>3</sup>  
 (グリーン) 3,312.40m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリックブーム 15t×2, 10t×4 燃料油艙 176.52m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 5.2t/day 清水艙 120.2m<sup>3</sup> 主機械 日本発動機製 HS6NV-45型 過給機付  
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,650BHP (265RPM) (常用) 1,402.5BHP (251RPM)  
 補汽缶 乾燃室式特7号缶 1台 発電機 30kW×225V 2台 送信機 150W, 50W 各1台  
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 14.189Kn (満載航海) 11.5Kn 航続距離 8,000浬  
 船級 NK 船型 船首船尾楼型 乗組員 32名 同型船 安洋丸



石炭専用運搬船 松 慶 丸 松島海運株式会社

SHOKEI MARU

塩山船渠株式会社建造 起工 37-3-15 進水 37-8-16 竣工 37-10-3 全長 79.00m  
 垂線間長 72.00m 型幅 12.00m 型深 6.20m 満載吃水 4.874m 満載排水量 3,129.50T  
 総噸数 1,594.23T 純噸数 797.21T 載貨重量 2,266.81kt 貨物艙容積  
 (グレーン) 3,154.60m<sup>3</sup> 艙口数 2 燃料油艙 135.28m<sup>3</sup> 燃料消費量 5.70t/day  
 清水艙 86.71m<sup>3</sup> 主機械 三井 B&W 635-VBF-62型 排気過給機付ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大) 1,680BIP (300 RPM) 補汽缶 筒型乾燃式強圧通風重油専焼式円缶 1台  
 発電機 DC 31kW×225V 2台 送信機 中短波 A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> 40W 1台 受信機  
 10球スーパーヘテロダイン, 5球オートダイン 各1台 速力(試運転最大) 13.856Kn  
 (満載航海) 11.2Kn 航続距離 5,600浬 船級 NK 船型 ウェル甲板型 乗組員 32名



油 槽 船 わかひめ丸 八千代汽船株式会社

WAKAHIME MARU

尾道造船株式会社建造 起工 37-2-21 進水 37-8-1 竣工 37-9-20 全長 69.00m  
 垂線間長 63.00m 型幅 10.80m 型深 5.40m 満載吃水 5.001m 満載排水量 2,522.50kt  
 総噸数 1,137.44T 純噸数 529.38T 載貨重量 1,789.23kt 貨物艙容積 1,964.327m<sup>3</sup>  
 下荷油ポンプ 300m<sup>3</sup> h×75m 2台 艙口数 6 デリクタブーム 1t×1 燃料油艙 94.91t  
 燃料消費量 3.3t/day 清水艙 131.82t 主機械 新潟鉄工所製 M6 DHS 型車動4サイクル  
 無気噴油過給機付ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 950BIP (320 RPM)  
 補汽缶 乾燃室型5号缶 1台 発電機 20kW (防滴閉鎖自己通風) 2台  
 送信機 150W, 50W 各1台 受信機 全波 2台 速力(試運転最大) 11.325Kn  
 (満載航海) 10.5Kn 航続距離 11,400浬 船級 NK 船型 円甲板型 乗組員 28名



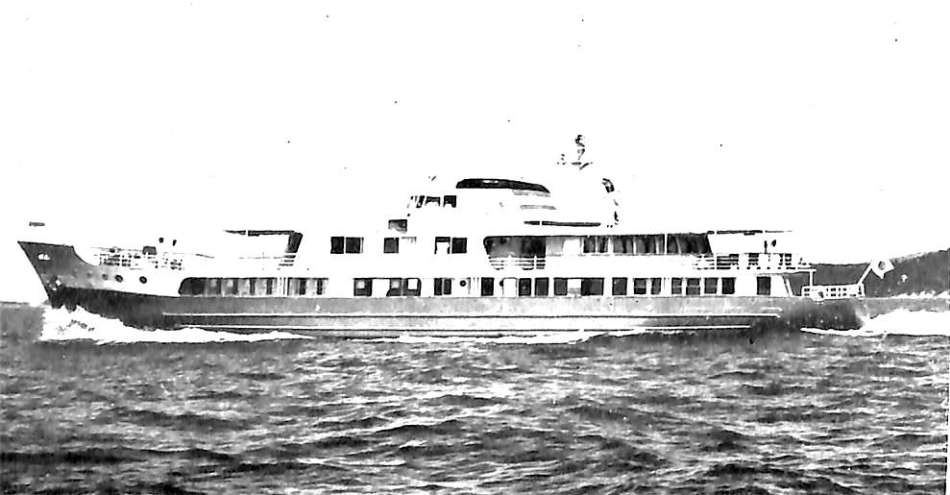
曳 船 若 富 士 丸 清水石炭埠頭株式会社  
WAKAFUJI MARU

株式会社三保造船所建造  
 起工 37-6-8 進水 37-8-30  
 竣工 37-9-24 全長 26.50m  
 垂線間長 24.00m 型幅 7.00m  
 型深 3.20m 吃水 3.10m  
 総噸数 127.87T 純噸数 38.69T  
 燃料油艙 20m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 251.7g/BHP/h  
 清水艙 5.79m<sup>3</sup>  
 主機械 赤阪鉄工所製 MK6S型ディーゼル機関, MK6LS型ディーゼル機関 各1基  
 出力 (連続最大) 550BHP×2 (361RPM) (常用) 500BHP×2 (350RPM)  
 発電機 35kVA, 10kVA 各1台  
 速力 (試運転最大) 12.21Kn (満載航海) 10Kn  
 航続距離 1,053浬 資格 J.G  
 船型 甲板一層甲板室型 乗組員 10名



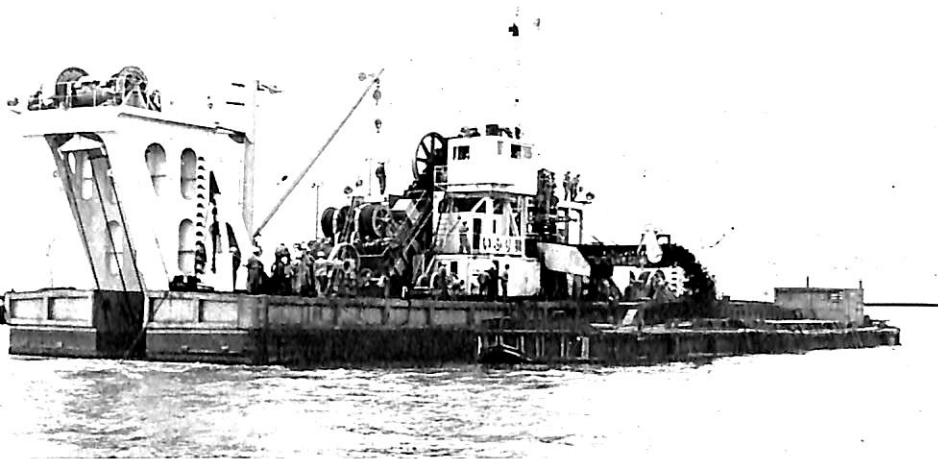
曳 船 白 鳳 丸 川汽不動産株式会社  
HAKUHO MARU

株式会社大阪造船所建造  
 起工 37-8-6 進水 37-8-22  
 竣工 37-10-15 全長 31.70m  
 垂線間長 30.85m 型幅 8.20m  
 型深 3.80m 満載吃水 2.73m  
 総噸数 149.07T 純噸数 62.36T  
 燃料油艙 32.12m<sup>3</sup> 清水艙 21.89m<sup>3</sup>  
 主機械 富士ディーゼル製 6MD32H型単動4サイクル無気噴油非逆転式トランクヒストン型ディーゼル機関 2基  
 出力 (連続最大) 1,000BHP×2 (500PPM)  
 推進器 フォイトシェナイター推進器 24E/125型 2基  
 発電機 AC 25kW×225V 2台  
 陸岸最大曳航力 19.50t  
 速力 (試運転最大) 13.274Kn  
 資格 沿海区域第3級船  
 乗組員 8名



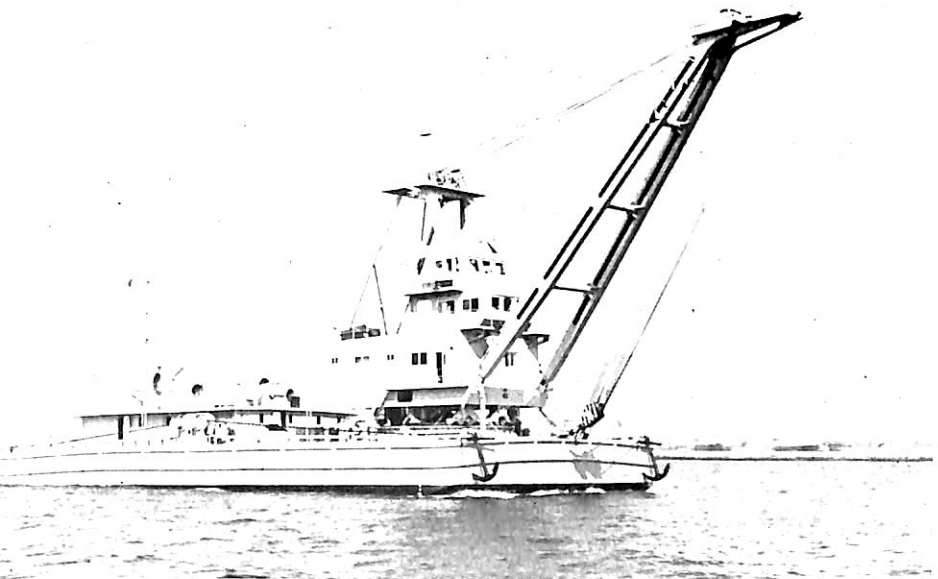
客 船 こ が ね 瀬戸内汽船株式会社  
特定船舶整備公団  
KOGANE

四国ドック株式会社建造  
 起工 37-2-24 進水 37-6-14  
 竣工 37-8-3 全長 41.66m  
 垂線間長 37.00m 型幅 7.00m  
 型深 3.20m 満載吃水 2.15m  
 満載排水量 306.388kt  
 総噸数 308.33T 純噸数 168.08T  
 主機械 木下鉄工所製 6UCKGS型単動4サイクル無気噴油式過給機付ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 750BHP (320PRM)  
 発電機 AC 35kVA×225V 2台  
 速力 (試運転最大) 13.86Kn (満載航海) 13.06Kn  
 資格 近海区域第3級船  
 船型 船首接付平甲板型 乗組員 16名  
 旅客 1.5時間未満 451名, 1.5~6時間 356名, 6~24時間 310名



浚 渫 船 い ぶ り 号 北海道開発局  
I B U R I

函館ドック株式会社函館造船所建造  
 起工 37-2-3 進水 37-4-17  
 竣工 37-9-15 垂線間長 40.00m  
 型幅 12.00m 型深 4.00m  
 吃水 2.70m  
 梁矢(型幅12mに対し) 240m/m  
 浚渫深度最大 15m(ラダー傾斜45°)  
 同常用 11m  
 公称浚渫能力  
 第1主原動機 堅型 450m<sup>3</sup>/h  
 単動4サイクル過給機付 ディーゼル  
 機関1基  
 出力(連続最大) 450BHP (600~  
 720 RPM)  
 発電機用原動機 170BHP, 40BHP  
 各1台  
 発電機 AC 750kVA×440V, 30kVA  
 ×440V 各1台 乗組員 15名



自航起重機船 本 牧 号 運輸省第二港湾建設局  
H O N M O K U

函館ドック株式会社函館造船所建造  
 起工 37-4-20 進水 37-5-11  
 竣工 37-10-4 全長 35.00m  
 垂線間長 33.60m 型幅 19.00m  
 型深 19.00m 計画満載吃水 1.50m  
 総噸数 780.50T 純噸数 307.75T  
 燃料油艙 29.96m<sup>3</sup> 清水艙 23.14m<sup>3</sup>  
 脚荷水艙 94.88m<sup>3</sup>  
 主機械 松井鉄工所製 単動4サイ  
 クル ディーゼル機関 2基  
 出力(連続最大) 180BHP×2  
 (380 RPM)  
 発電機 AC 200kVA×440V,  
 50kVA×440V 各1台  
 速力(試運転最大) 6.816Kn  
 乗組員 12名  
 主巻上機 50t×5m/min  
 補巻上機 10t×11m/min  
 吊上半径 主巻 19m 補巻 22m  
 揚程 主巻 水上 16m, 水中 12m  
 補巻 水上 18m, 水中 12m  
 俯仰速度(ジブ先端にて) 2m/min  
 以上  
 旋回速度 1~1/2 RPM

理 想 的 断 熱 材

**イソフレックス**  
**ISOFLEX**

各種船舶の冷蔵艙・漁艙に最適!

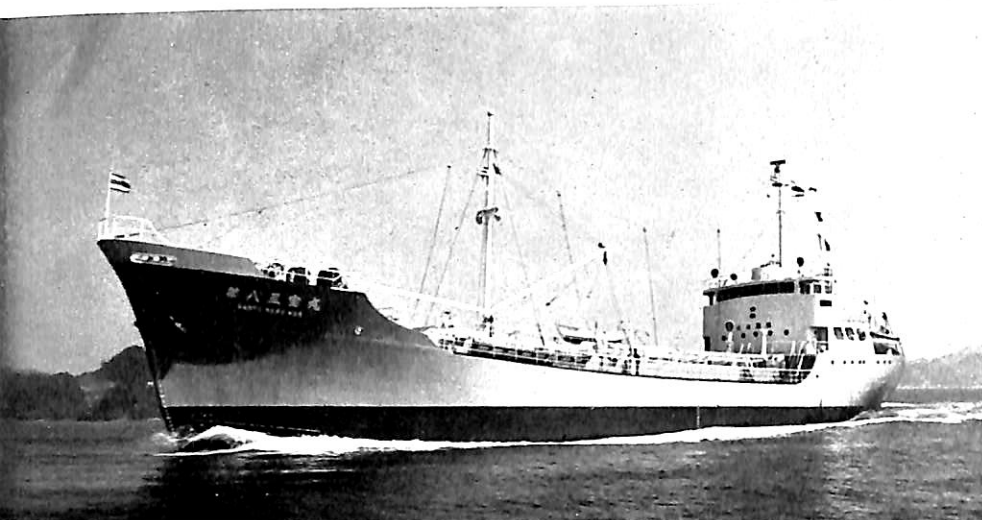
K20タイプ・Bタイプ  
KABタイプ・KBタイプ

用 冷 凍 艙・魚 艙・冷 蔵 室・凍 結 室 特 軽 量・難 燃 耐 水  
途 防 音・吸 音 材・冷 蔵 貨 車・タンク車 長 耐 久 性 大・施 工 容 易・吸 音

ロイド船級協会承認済  
カタログ進呈

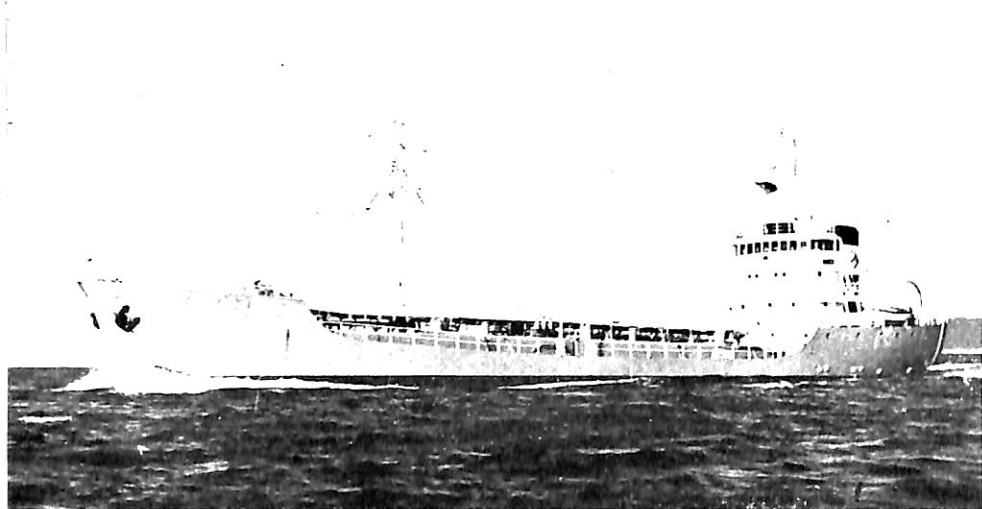
**日本冷蔵株式会社**

東京都中央区湊町3-8 電話(551)2101・1121



油槽船 第八宝丸 三宝海運株式会社  
SANPO MARU NO. 8

来島船渠株式会社建造  
起工 37-2-25 進水 37-8-  
竣工 37-9-28 全長 70.33m  
垂線間長 64.70m 型幅 10.60m  
型深 5.20m 満載吃水 4.781m  
満載排水量 2,435kt 総噸数 1,132.46T  
純噸数 574.22T 載貨重量 1,729T  
貨物油艙容積 2,050.44m<sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 300m<sup>3</sup>/h 2台  
艙口数 8 デリックブーム 1.5t×  
燃料油艙 71.5m<sup>3</sup> 清水艙 86.15m<sup>3</sup>  
燃料消費量 4.05t/day  
主機械 日本発動機製 HS 6 HV-38 型  
車動4サイクル過給機付ディーゼル  
機関 1基  
出力(連続最大) 1,150BHP (325 RPM  
(常用) 978BHP (308 RPM)  
補汽缶 乾燃室型 11号缶 1台  
発電機 DC 20kW×115V (防滴型) 2  
送信機 中短波 100W 1台  
受信機 全波 10球 1台  
速力 (試運転最大) 13.162Kn  
(満載航海) 11Kn  
航続距離 3,150哩 船級 N  
船型 門甲板型 乗組員 26  
同型船 つき丸



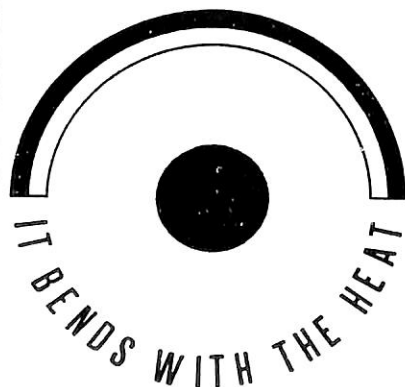
油槽船 第十八德誉丸 熊沢海運株式会社  
TOKUYO MARU NO. 18

四国ドック株式会社建造  
起工 37-4-16 進水 37-7-  
竣工 37-9-30 全長 68.80  
垂線間長 63.50m 型幅 10.00  
型深 5.20m 満載吃水 4.70  
満載排水量 2,299.51kt  
総噸数 996.43T 純噸数 524.6  
載貨重量 1,700.465kt  
貨物油艙容積 2,059.957m<sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 200m<sup>3</sup>/h×50m (横型  
車式) 3台  
主機械 日本発動機製 HS 6 NV-38 型  
堅型車動4サイクル無気噴油ト  
ンクヒストン式過給機空気冷  
器付ディーゼル機関 1基  
出力 (連続最大) 1,150BHP (325RPM)  
補汽缶 コクラン式 ボイラ 1台  
発電機 DC 20kW×115V 2台  
送受信機 10W (SSB) 1台  
速力 (試運転最大) 11.71Kn  
(満載航海) 11.24Kn  
資格 沿海区域第1級船  
船型 長船尾楼付門甲板型 乗組員 26

● 最古の伝統と最新の技術を誇る！

富士金属の **バイメタル**

● 真空溶解

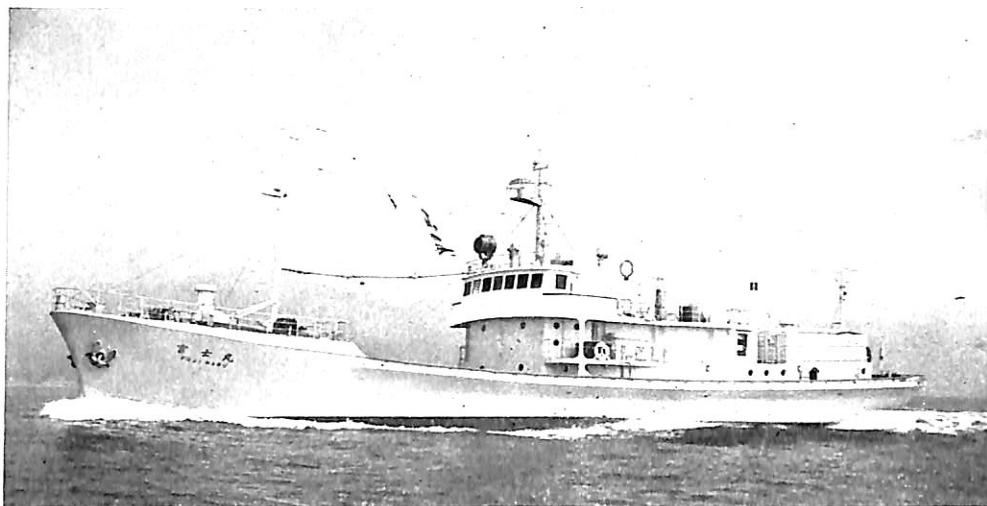


**富士金属株式会社**

本社・工場 - 大阪市東住吉区加美春日町2-7 TEL大阪 (79) 550505 ~ 7  
東京事務所 - 東京都中央区日本橋兜町2の55 TEL東京 (67) 5417-1586 ~ 7  
大阪事務所 - 大阪市西区阿波座中通2の4-7 TEL大阪 (54) 2134-5641 ~ 3

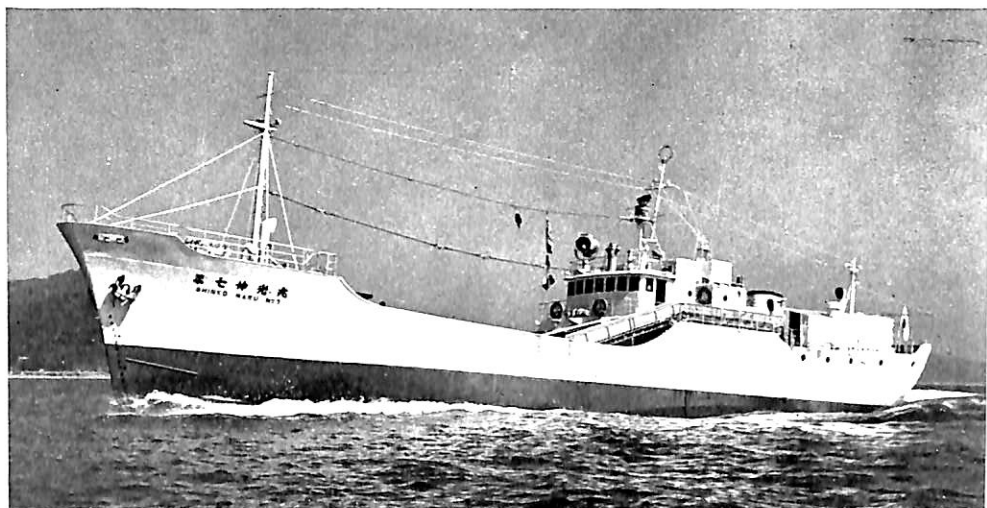


株式会社三保造船所建造  
 起工 37-3-31 進水 37-9-3  
 竣工 37-9-12 全長 43.60m  
 垂線間長 38.00m 型幅 7.50m  
 型深 3.60m 吃水 3.20m  
 総噸数 330.93T 純噸数 111.49T  
 魚艙容積 活魚艙 57.42m<sup>3</sup>  
 水艙 64.58m<sup>3</sup> 燃料油艙 151.96m<sup>3</sup>  
 漁獲量 102.29t 燃料消費量 75.4kg/h  
 清水艙 51.99m<sup>3</sup> 艙口数 9  
 主機 川崎電機製 三相交流誘導電動機  
 (ワードレオナード式電気推進) 1基  
 出力 (定格) 485kVA (650 PS)  
 (320 RPM)  
 發電機 AC 360kVA 2台  
 送信機 500W 1台  
 受信機 全波 18球, 11球 (スーパー  
 ヘテロダイン) 各1台  
 速力 (試運転最大) 11.341Kn  
 (満載航海) 10.5Kn  
 航続距離 9,300浬  
 船型 船首楼付平甲板型  
 乗組員 76名 (練習生を含む)



遠洋鯉鮪兼業練習船 富士丸 静岡県  
 FUJI MARU

株式会社三保造船所建造  
 起工 37-5-11 進水 37-9-5  
 竣工 37-10-1 全長 42.45m  
 垂線間長 37.00m 型幅 7.20m  
 型深 3.40m 吃水 3.05m  
 総噸数 239.54T 純噸数 125.19T  
 艙口数 3 魚艙容積 274.07m<sup>3</sup>  
 漁獲量 185.95t 燃料油艙 140.58m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 171.1g BHP/h  
 清水艙 17.34m<sup>3</sup>  
 主機 赤阪鉄工所製 MK 6 SS型  
 ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 780BHP (393 RPM)  
 (常用) 650BHP (370 RPM)  
 90kVA 2台  
 發電機 250W 1台  
 送信機 全波スーパーヘテロダイン1台  
 受信機  
 速力 (試運転最大) 11.985Kn  
 (満載航海) 10Kn  
 航続距離 16,500浬 資格 J.G  
 船型 一層甲板船尾楼型 乗組員 30名



鮪延縄漁船 第七伸光丸 山本敏  
 SHINKO MARU NO. 7

重油炭添加剤

PCC

Pat. NO 178013  
 Pat. NO 192561  
 Pat. NO 193509  
 Pat. NO 238551  
 Pat. NO 239552

營業品目

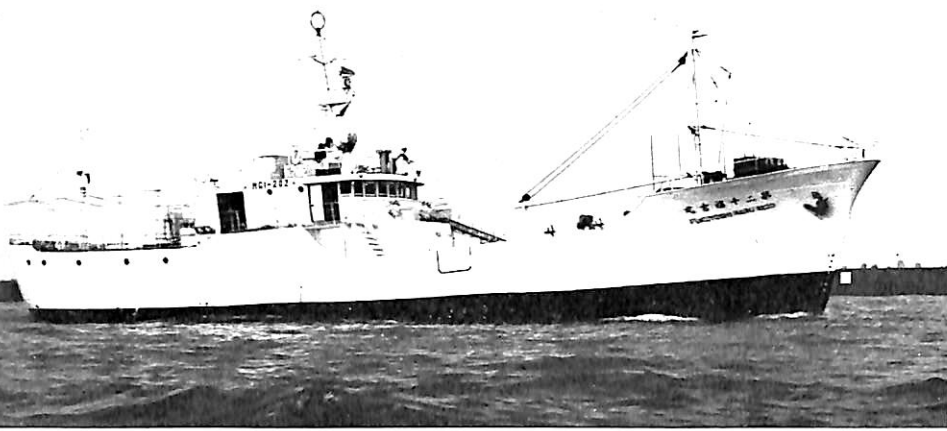
PCC NO. 210  
 PCC NO. 220  
 PCC NO. 250

燃料油添加剤

PCC NO. 1000 エルマルジョンプレーカー  
 PCC パウダー スート除去剤  
 タンクリン 強力洗滌剤

日本添加剤工業株式会社

本社 東京都板橋区前野町 1-2-1 電話 (961) 1738-7731  
 東京支店 東京都千代田区神田鎌倉町 1-7 電話 (291) 3886-78743  
 大阪支店 大阪市西区江戸堀北通 1-6-9 (日々会館ビル) 電話 (441) 8491.0162.5551-5  
 出張所 小倉 (52) 0670 名古屋 (54) 7467



漁船 第二十福吉丸 加藤清寿  
FUKUYOSHI MARU NO. 20

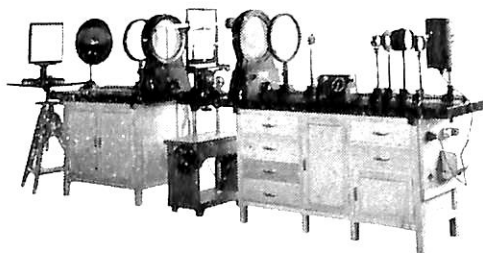
株式会社新潟鉄工所建造  
起工 37-4-23 進水 37-6-1  
竣工 37-7-7 全長 41.90m  
垂線間長 37.00m 型幅 7.40m  
型深 3.30m 満載吃水 2.90m  
満載排水量 539.41kt 総噸数 239.55T  
純噸数 129.98T 艀口数 3  
デリックブーム 1t×1  
魚艀容積 278.48m<sup>3</sup>  
主機械 新潟鉄工所製 M6 F31S型 単動  
4サイクル過給機付ディーゼル機  
関 1基  
出力 (連続最大) 780BHP (388 RPM)  
(常用) 650BHP (365 RPM)  
発電機 AC 80kVA×225V, 30kVA×  
225V 各1台  
送信機 250W, 75W 各1台  
受信機 全波, 短波 各1台  
速力 (試運転最大) 12.22Kn  
(満載航海) 12.5Kn  
資格 第2種漁船 乗組員 28名  
同型船 第十八新宝丸



鮪延縄漁船 三十八海形丸 大沢権右衛門  
KAIKATA MARU NO. 38

株式会社三保造船所建造  
起工 37-7-9 進水 37-8-28  
竣工 37-9-29 全長 42.45m  
垂線間長 37.00m 型幅 7.20m  
型深 3.40m 吃水 3.05m  
総噸数 239.54T 純噸数 125.19T  
艀口数 3 デリックブーム 2  
魚艀容積 274.07m<sup>3</sup> 漁獲量 185.95t  
燃料油艀 140.58m<sup>3</sup>  
燃料消費量 163.2g/BHP/h  
清水艀 17.34m<sup>3</sup>  
主機械 新潟鉄工所製 M6 F31S型 デ  
ーゼル機関 1基  
出力 (連続最大) 780BHP (388 RPM)  
(常用) 650BHP (365 RPM)  
発電機 90kVA 2台  
送信機 250W 1台  
受信機 全波スーパーヘテロダイ ン1台  
速力 (試運転最大) 12.358Kn  
(満載航海) 10.5Kn  
航続距離 17,200里 資格 J.G  
船型 甲板一層船尾楼型 乗組員 27名

## 理研光弾性実験装置



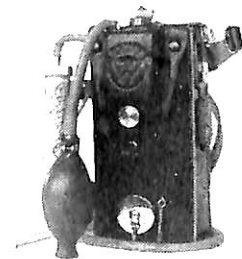
### 理研計器株式会社

本社工場 東京板橋小豆沢2-1-1 TEL(966) 1236-9  
営業所 札幌市TEL ③ 1644- 福岡市TEL ③ 4884

## 油槽船爆発防止

### 理研ガス検定器

運輸省運輸技術試験所第1254号給用品型式検定済



Type 18

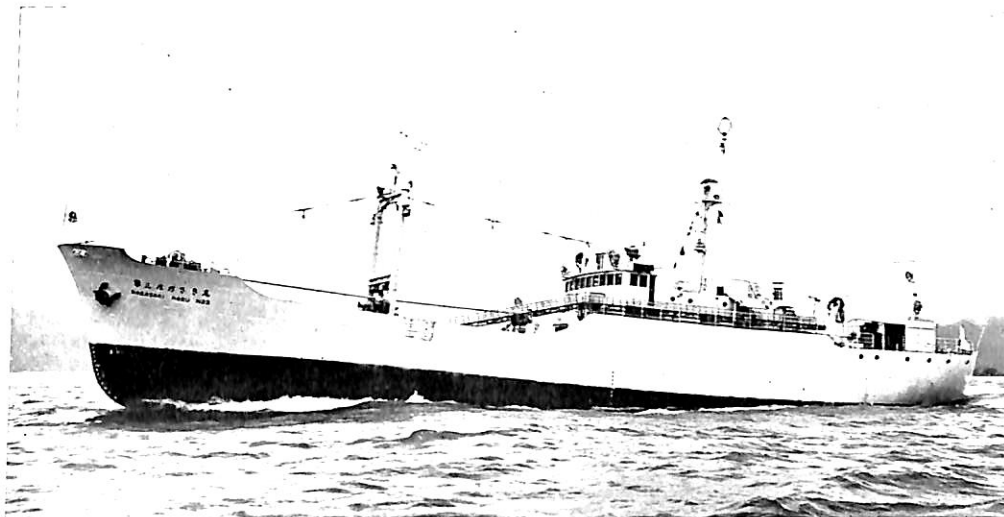
ガス測定用

ガ	マ	メ	L
ソ	セ	タ	P
ン	レン	ン	G

営業品目  
反射光塑性実験装置  
フォトトレサー  
フォト(光の強弱明暗調べ)  
パビネコンベンセーター  
精密計及校正器  
高速回転カメラ  
三次元光弾性実験装置

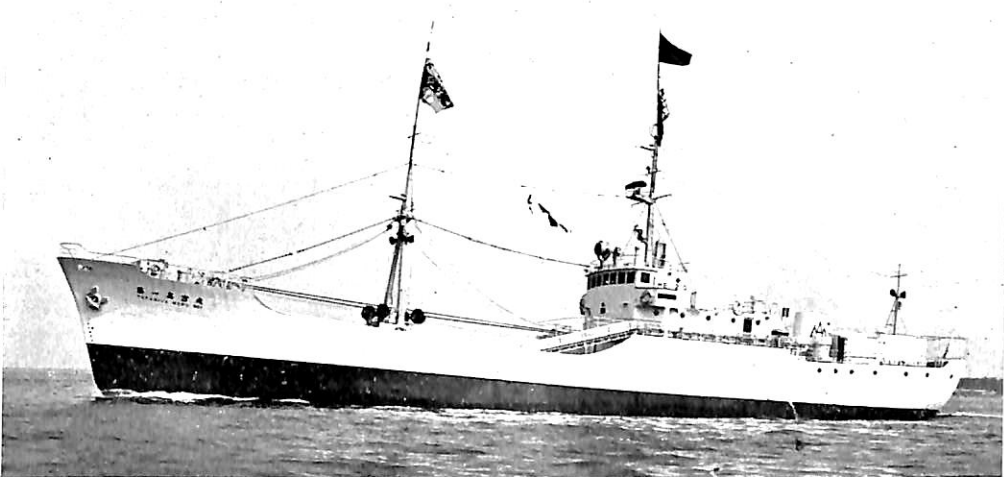
マノハンエンター干渉計  
理研ガス検定器  
H<sub>2</sub>中のO<sub>2</sub>ガス測定用  
N<sub>2</sub>・CO<sub>2</sub>純度測定用  
CH<sub>4</sub>・アセチレン・ガソリン  
他危険ガス測定用

大洋造船株式会社建造  
 起工 37-3-23 進水 37-6-4  
 竣工 37-8-6 全長 54.22m  
 垂線間長 49.00m 型幅 8.90m  
 型深 4.25m 満載吃水 3.70m  
 満載排水量 1,152.30kt  
 総噸数 498.12T 純噸数 279.84T  
 載貨重量 641.66kt 艀口数 3  
 デリツクブーム 1,5t×2  
 魚艀容積 599.73m<sup>3</sup> 漁獲量 389.80t  
 燃料油艀 263.28m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 168.2g/BHP/h  
 清水艀 23.99m<sup>3</sup>  
 主機械 三菱-赤阪 6 UET 33/55 型  
 単動2サイクルトランクピストン  
 型排氣ターボチャージャ付ディーゼル機関 1 基  
 出力 (連続最大) 1,500BHP (320RPM)  
 (常用) 750BHP (254RPM)  
 発電機 AC 160kVA×225V 2 台  
 送信機 短波 A<sub>1</sub>500W, A<sub>2</sub>150W (補)  
 A<sub>1</sub>125W, A<sub>2</sub>35W 各1台  
 受信機 短波, 全波, 各1台  
 速力 (試運転最大) 13.714Kn  
 (満載航海) 11.6Kn  
 航続距離 17,000浬 艀型 艀尾楼型  
 乗組員 37名 可变ピッチプロペラ使用



魚 船 第三ながさき丸 長崎県南方漁業株式会社  
 NAGASAKI MARU NO. 3

株式会社三保造船所建造  
 起工 36-12-18 進水 37-7-4  
 竣工 37-8-4 全長 53.75m  
 垂線間長 48.00m 型幅 8.50m  
 型深 4.05m 吃水 3.80m  
 総噸数 438.91T 純噸数 243.93T  
 艀口数 3 デリツクブーム 0.8t×4  
 魚艀容積 570.5m<sup>3</sup> 漁獲量 382.3t  
 燃料油艀 278.43m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 162.1g/BHP/h  
 清水艀 23.91m<sup>3</sup>  
 主機械 新潟鉄工所製 MbDHS型 堅型  
 単動4サイクル ディーゼル機関 1 基  
 出力 (連続最大) 1,000BHP (320RPM)  
 120kVA 2 台, 30kVA 1 台  
 発電機 250W, 125W 各1台  
 送信機 全波 2 台  
 受信機 全波 2 台  
 速力 (試運転最大) 13.502Kn  
 (満載航海) 11Kn  
 航続距離 21,000浬 資格 第2種漁船  
 艀型 艀尾楼型 乗組員 34名



艀延縄魚船 第一高宮丸 山下清助  
 TAKAMIYA MARU NO. 1

# Latex系 (新) 甲板鋪床材料

# TIGHTTEX

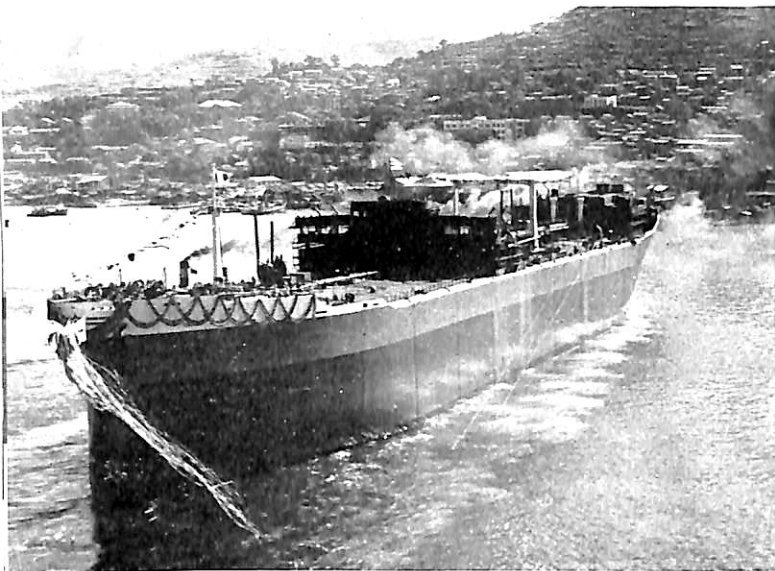
カダログ星

タイテックス

太平工業株式会社

防水・防火・耐化学薬品  
 施工簡易・速硬・廉価

本社 出張所 京都府三條西大路西 電話(82) 1101 代表  
 東京千代田区神田錦町1の3 電話(291) 8287  
 神 戸 長 崎



17次油槽船

## 太 和 丸

TAIWA MARU

太平洋海運株式会社

三菱造船株式会社長崎造船所建造  
 起工 37-3-27 進水 37-10-16  
 竣工 38-3-下  
 垂線間長 225.00m 型幅 32.90m  
 型深 19.10m 計画満載吃水 14.00m  
 総噸数 約41,000T 載貨重量 約70,700kt  
 貨物油艙容積 約92,400m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 1,500m<sup>3</sup>/h 3台 艙口数 20  
 主機械 三菱造船製エッシャウイス 蒸気タービン機関 1基  
 出力 (連続最大) 20,000SHP (105RPM)  
 主汽缶 水管式 2台  
 発電機 AC 850kVA×450V 2台  
 速力 (試運転最大) 16.8Kn (満載航海) 15.9Kn  
 航続距離 27,000哩 船級 NK 船型 門甲板型  
 乗組員 52名 旅客 2名 同型船 成和丸

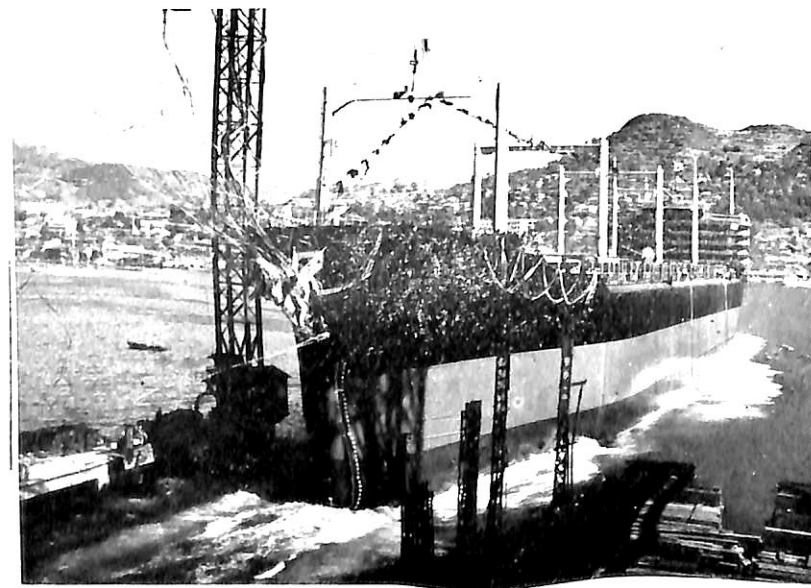
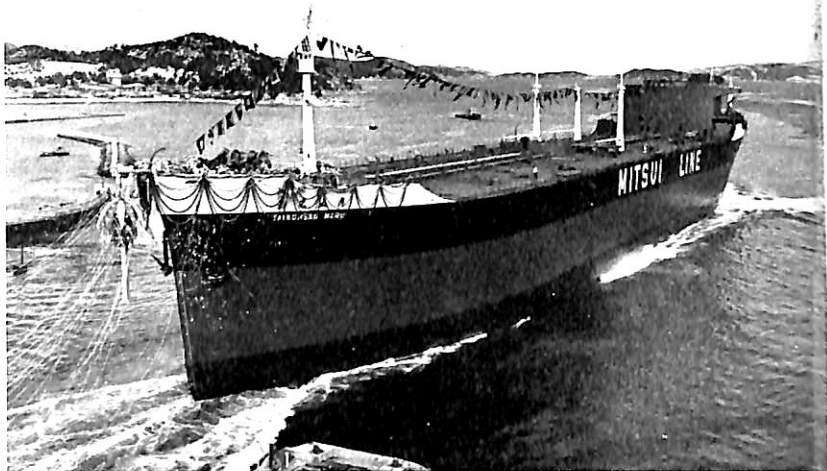
17次油槽船

## 泰 光 山 丸

TAIKOSAN MARU

三井船舶株式会社

三井造船株式会社玉野造船所建造  
 起工 37-6-4 進水 37-10-25  
 竣工 37-12-中 垂線間長 233.00m  
 型幅 32.30m 型深 18.20m  
 満載吃水 13.55m 総噸数 約67,000T  
 載貨重量 約67,000kt 貨物油艙容積 約80,500m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 1,400m<sup>3</sup>/h 3台 艙口数 21  
 主機械 三井B&W 984VT2BF-180型  
 ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 18,900BHP (110 RPM)  
 補汽缶 水管式, 排ガス缶 各1台  
 発電機 AC 280kW×450V 3台  
 速力 (試運転最大) 16.75Kn (満載航海) 15.3Kn  
 航続距離 18,500哩 船級 NK  
 船型 門甲板型 乗組員 52名



輸出撒積貨物船

パターラ ジャヤンティ

## BHARATA JAYANTI

船主 Taynti Shipping Company Private Ltd

(インド)

三菱造船株式会社長崎造船所建造  
 起工 37-7-16 進水 37-10-7  
 竣工 38-1-中 垂線間長 183.00m  
 型幅 27.40m 型深 14.80m  
 満載吃水 (型) 10.06m 総噸数 約21,600T  
 載貨重量 約32,250kt  
 貨物艙容積 (クレーン) 約42,000m<sup>3</sup> 艙口数 7  
 主機械 補質スルザー-6 RD76型 ディーゼル機関 1基  
 出力 (連続最大) 9,000BHP (119RPM)  
 補汽缶 コクラン缶 1台  
 発電機 AC 350kW×450V 3台  
 速力 (試運転最大) 15.75Kn 船級 LR  
 乗組員 75名

貨物船

# 春海丸

SHUNKAI MARU

日本海汽船株式会社

両館ドック株式会社両館造船所建造

起工 37-3-30 進水 37-10-29

竣工 38-1-下 全長 145.75m

垂線間長 134.60m 型幅 19.60m

型深 11.75m 満載吃水 7.70m

総噸数 約6,450T 載貨重量 約10,600kt

貨物艙容積 (ベール) 17,000m<sup>3</sup>

(グレーン) 18,050m<sup>3</sup> 艙口数 5

主機械 石川島播磨スルザー 6R D68型

ディーゼル機関 1基

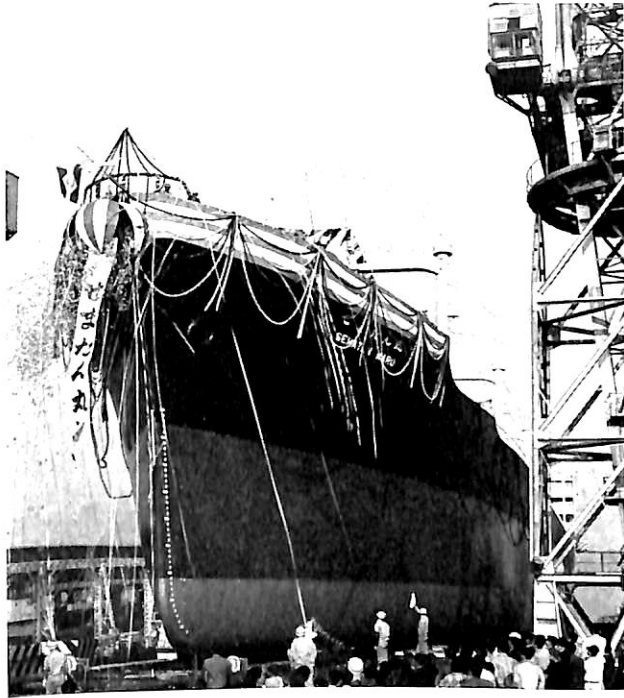
出力 (連続最大) 6,600BIP (135RPM)

補汽缶 円缶, 排ガスエコノマイザー 各1台

発電機 AC 220kVA×450V 2台

速力 (試運転最大) 18Kn (満載航海) 14.75Kn

船級 NK 船型 遮波甲板型 乗組員 47名



ボークサイド運搬船

# せまたん丸

SEMATAN MARU

第一中央汽船株式会社

佐野安船渠株式会社建造

起工 37-3-27 進水 37-10-13

竣工 37-12-下 全長 152.00m

垂線間長 144.00m 型幅 20.50m

型深 11.80m 満載吃水 (型) 8.55m

総噸数 約9,500T 純噸数 約4,300T

載貨重量 約15,000kt

貨物艙容積 (グレーン) 約17,156m<sup>3</sup> 艙口数 4

主機械 浦賀スルザー 6R D68型ディーゼル機関 1基

出力 (連続最大) 6,600BIP (135RPM)

補汽缶 乾燃室円缶 10kg/cm<sup>2</sup> 1台

発電機 AC 250kVA×445V 2台

速力 (試運転最大) 16.25Kn (満載航海) 14Kn

航続距離 12,7000哩 船級 NK

船型 円甲板船尾機関型 乗組員 42名

○本船は開銀融資による戦艦船代替船として建造中

賠償海岸調査船

# ヤラニディ

YALANIDHI

船主 インドネシア共和国政府農林省

佐世保重工業株式会社建造

起工 37-8-4 進水 37-10-29

竣工 38-1-中 全長 54.00m

垂線間長 48.50m 型幅 9.50m

型深 4.30m 吃水 (型) 3.40m 総噸数 約680T

主機械 横浜 MAN G6V30 42型 単動4サイクル

スーパージャケット付ディーゼル機関 1基

出力 (連続最大) 1,000BIP (500RPM)

発電機 AC 145kVA (116kW)×445V 2台

速力 (試運転最大) 12Kn

乗組員 64名 (内調査員26名)

可変ピッチプロペラ使用

○本船はインドネシア共和国がインド洋国際協同視測

の一環として参加すべく発注されたものである



## 石川島播磨重工

### プレジャー・ボートの水中翼艇化

石川島播磨重工では、プレジャー・ボート高速軽快艇等の建造技術をもとにし、同社独自の技術による水中翼艇を本年8月完成し、IHF-3型(14~20名乗り)、IHF-8型(36名乗り)等の生産・販売にはいったが、同時に4名乗りならびに6名乗りの小型および大型の研究・開発を進めてきた。

その結果IHIクラフトの生産しているプレジャー・ボートのうちの木製ランナバウト“SEA JET 16”に水中翼を装備し、水中翼艇化することに成功した。これにより従来の高性能ランナバウトとしての特性に水中翼艇のもつ多くの魅力をあわせもつことになり、スピーディな出足、軽やかな高速力および波の荒い水面でも全くパンチングを起ささない快適な乗心地等その性能を一段と向上することが可能になった。本艇の要目は次の通り。

全長 4.88m 全幅 1.87m 深さ 0.67m

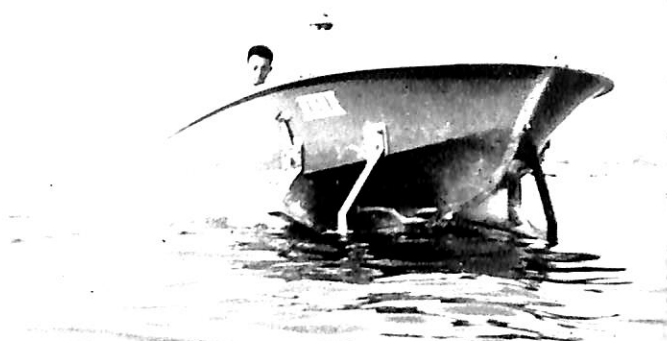
使用機関 舷外機 60 PS~100 PS  
標準型 20吋ロングシャフト型使用

速力 60km/h/75 PS 定員 6名

船体 木製外板 2重張強化プラスチックコーティング施  
工 水中翼 金属製 3翼型

#### 本艇の特長

- ① 出足が鋭く、容易に高速力が得られる。
- ② 波のあらい水面でも全くパンチングを起さないので乗心地は極めて快適。



- ③ 舷外機は市販の標準型のもの(20吋ロングシャフト型)がそのまま使用でき、特別の改造は不要
- ④ 水中翼は船底に取付けられており、舷側に張り出していないので、全く邪魔にならず、桟橋や他艇への横付けは普通のモーターボートと同様に極めて容易。
- ⑤ 水中翼の下端は舷外機プロペラより上部に取付けてあるので吃水は増さず、浅いところでも安全に航行できる。
- ⑥ 船体は十分な強度をもつタフなもので、必要に応じ水中翼を取外し、船底滑走型ランナバウトとしても使用できる。

## 日本鋼管で

### 双胴型カー・フェリー設計

日本鋼管ではこのほど日本最大の双胴型カー・フェリーの設計を完成し、今後全国的に営業活動を展開することになった。この双胴型カー・フェリーは世界でも初めてのもので、大型バス13台と乗客500人を搭載し、航海速度10ノットを条件として計画され、箱根で就航している“くらがけ丸”の利点を十分生かすとともに次の特長を加えた。

- ① 自動車搭載甲板は長さの幅の比が2対1で幅が非常に大きいためトラック、乗用車等も混載に便利である
- ② 幅が広いので復原性がよく自動車の横移動のおそれほとんどない。自動車の固縛の要はない。
- ③ 船首、船尾いずれも接岸可能のため自動車の出し入れが極めて容易である。
- ④ 乾舷を十分大きくして左右両舷の結合部の下面が波に打たれたり、舷側から波がはいらないようにした
- ⑤ 左右各船体の船側を傾斜させ、船体抵抗の減少と両船体の結合の容易性を狙った

双胴型カー・フェリーの要目は次の通りである

全長 約36.5m 全幅 約18.0m

片舷船体の長さ(垂線間) 34.00m

ク幅(型)上端 6m 下端 4m

ク深さ(型) 4.5m

計画満載吃水(型) 2.3m

総噸数 約400T

載貨重量 約150t

車両甲板面積 約560m<sup>2</sup>

搭載車両(計画)大型バス(長約10m) 13台

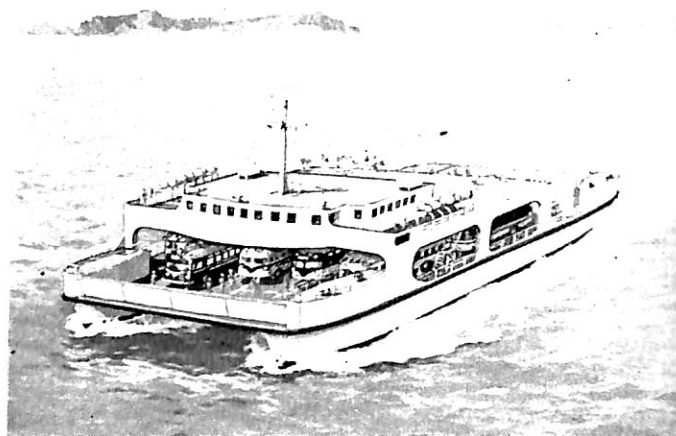
乗客 500名

乗組員 10名

試運転時最大速力 約11kn

航海速度(満載) 約10kn

航続距離(上記速力にて) 約700浬



主機関 340 PS 900 rpm ディーゼル機関 2基

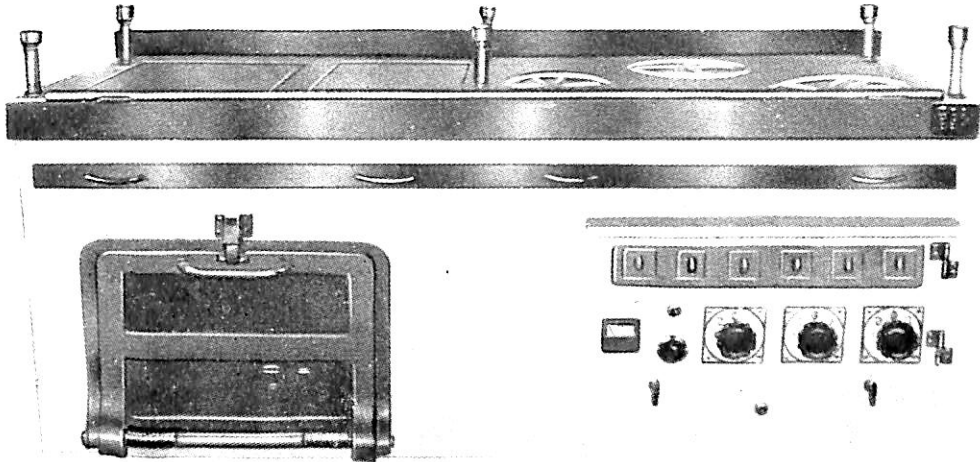
船橋より遠隔操作する

船価 約1億3千万円

#### 双胴船の特長

- ① 積載能力が同一の場合、従来の単胴船に比べ船の幅が広く、長さが短いため復原性能が極めてよく安全性が確保できる
  - ② 船全体がコンパクトになり単胴船に比べ、総噸数が約2割方小さくなり、経費が少なくてすむ
  - ③ 操縦性能がよく船の小まわりができ、出入港時間が短縮できる。さらにその場で回転が可能
  - ④ 主機馬力が少なくてすむ
  - ⑤ 船の性能、仕様を同一にした場合単胴船より船価は割安になる
- なお“くらがけ丸”型第2船は本年11月下旬より芦の湖にて組立を開始し、来年3月完成の予定である

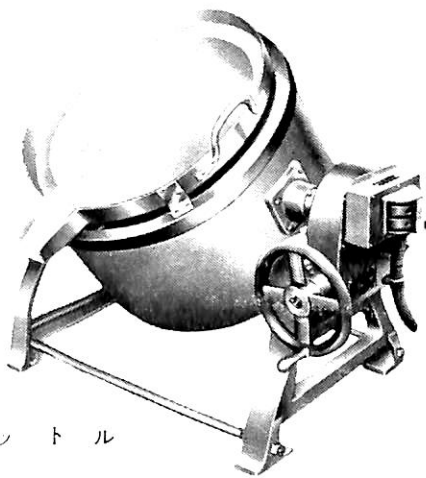
# 船舶用電気厨房器



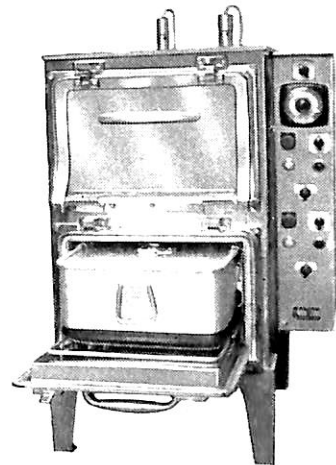
## 特長

- 1 無煙・無臭・無音、悪臭の発生がなく、他の燃料源のうち最も衛生的である
- 2 スイッチ操作で必要な温度が容易に得られ、簡単な操作で最大の能率をあげる
- 3 大口あるいは業務用電力料金で使用でき、熱効率がよいのでコストは低下する
- 4 完璧な保温、均一な熱量と京電式独特の構造により、焼き上がりは抜群である

## 電気レンジ



ケトル



ライスクッカー



# 京都電機株式会社

本社・工場	京都市南区東九条柳下町 3	電話(39)3075-64324, 4434
東京出張所	東京都港区青山南町 6-50	アミサビルディング 1階
	電話(408) 代 7 2 9 1・8 1 9 1	直通 4 4 2 4
名古屋出張所	名古屋市東区葵町 3 4	電話(97) 1 0 6 1
広島出張所	広島市皆実町 2 丁目 5 2 9 2	電話(4) 7 9 4 7

金属・プラスチック・木製ボート・高速艇用

# 合成ポリマー・シール材の決定版



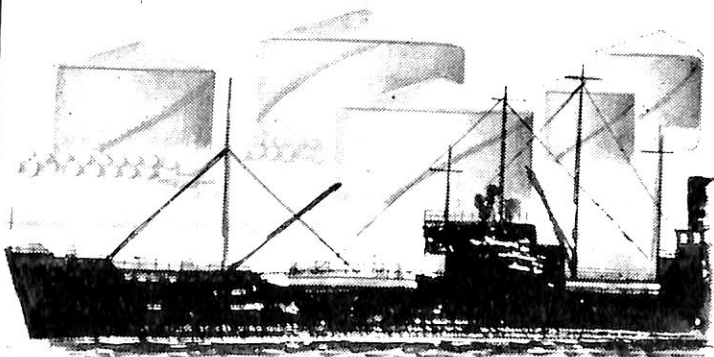
ヨコハマゴムの接着剤ハマタイトの一部門を担うシーリングコンパウンドは船舶用の水洩防止用に最適です。合成ポリマーの耐水性、耐候性、耐久性と3つの特徴を生かし、充填工事の時間をはぶきます。

The Products Research Co., との技術提携による…



横浜護謄製造株式会社  
東京都港区芝田村町5の9 電話(501)代表7111

# 電気防蝕



調査 設計 施工 管理

営業内容

船舶関係施設  
港湾施設  
地中海中鉄鋼施設  
防蝕、防錆、器材、販売、施工

資料進呈

## 中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区神田鍛冶町2の1 TEL(291)5071  
出張所 三井金属支店、営業所内(大阪・名古屋・福岡・広島・札幌)新潟



# 10月のニュース解説

編 集 部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

10月

- 1日(月)●輸出入信用状収支 9月は輸出3億5,500万ドル, 輸入1億9,600万ドルで1億5,900万ドルの黒字の新記録を更新す。
- 2日(火)○ラジ・バハドール印度海運相 綾部運輸相にインド国営第2造船所の建設につき, 技術および資本協力を要請す。  
●37年度産米作柄概況 1,300万トンと史上最高記録となる。
- 3日(水)○運輸省 つぎの通常国会に海運企業整備臨時措置法案(仮称)など26法案を提出する方針をきめる。  
○輸入物資輸送協議会 不定期船の自主調整を強化するため, 理事会社13社を3~4のグループに分け配船調整, 船腹の相互融通などの合理化を図ることをきめる。  
●米国 人間衛星船“シグマー7”の打上げ圏収に成功す。
- 4日(木)●証券金融関係市中銀行14行, 株式市場緊急対策として, 4大証券会社手持ちの公社債を担保に, 合計60億円を融資することをきめる。
- 5日(金)○大阪商船・川崎汽船・山下汽船・大同海運・新日本汽船の5社 業務提携による合理化のため, 5社グループを結成することをきめる。  
○運輸省海運局 利子補給対象外航海運会社54社の37年9月期収支見込みを発表す。  
●閣議 全国総合開発計画を決定す。  
●閣議 輸出用原材料の輸入担保率を8日から引き下げることがきめる。
- 7日(日)○世男最大の油送船日章丸 竣工す。
- 8日(月)○鉄鋼業界首脳 造船工業会および船主協会首脳と, それぞれ18次計画造船の促進対策につき協議す。  
●輸出入通関実績 37年度上期は輸出25億186万ドル, 輸入27億9,261万ドルで2億9,075万ドルの入超となる。
- 11日(木)○自甲民主党海運再建懇談会 初会合を開く。  
●米国通商拡大法 成立す。
- 13日(土)●石炭鉄業調査団, 石炭対策を答申す。

- 15日(月)○産業巡航見本市専用船“ざくら丸”竣工す。  
○海運造船合理化審議会海運小委員会, 懇談会を開き運輸省首脳と海運対策につき話し合う  
●政府 日中貿易の基本方針をきめる。
- 16日(火)○運輸省船舶局 36・37年度の造船設備投資状況をまとめる。  
●日米通商会議 開かる。(16, 17の両日)
- 17日(水)●日本 国連経済社会理事会理事国に再選さる
- 19日(金)○池田首相 閣議で18次計画造船の早期実施と計画造船の再検討を指示す。  
●運輸省 大手私鉄14社の運賃値上げを認可す
- 22日(月)○運輸省海運局・船舶局 18次計画造船につき船価低減等実質的建造条件の向上を図ることに意見一致す。  
○業界紙によれば, 運輸省海運局は定期航路の再編成につき“青写真”の策定にとりかかった。  
●米国 キューバ向け武器援助に対する海上封鎖措置を実施す。
- 23日(火)○池田首相 閣議で18次計画造船の早期実施と計画造船の再検討を再び強く指示す。  
○川崎汽船・飯野海運 全面的な企業提携を行なうことをきめる。  
●鉄工業生産指数 9月は302.7と8月より3.2%(季節変動修正指数では0.7%)上昇す。
- 25日(木)○英国海運会議所の不定期船運賃指数 9月は81.0で8月より1.6上昇す。
- 26日(金)○閣議 計画造船につき18次計画造船から, 開発銀行の融資比率を定期船80%, その他70%に引き上げ, 定期船以外は開発銀行と船主との自主交渉に任せる方針をきめる。  
●外国為替収支 9月は経常収支で6,200万ドル, 総合収支で7,200万ドルの黒字となる。37年度上期では経常収支で3,600万ドル, 総合収支で1億5,900万ドルの黒字となる。  
●日本銀行 公定歩合の日歩一厘の引き下げ, 高率適用制度の緩和, 預金準備率の緩和の金融引き締め政策の手直しをきめる。
- 28日(日)●フルシチョフソ連首相 ケネディ米大統領にキューバから攻撃的兵器を撤収すると通告す戦争の危機回避に向う。

### 37年度上期の建造許可実績36年度を上回る

運輸省の新造船建造許可実績によると、37年度上期の実績は国内船20隻22万6,000GT、輸出船32隻68万3,600GT、計52隻90万9,600GTとなっている。36年度上期の実績が国内船27隻20万9,300GT、輸出船28隻44万4,200GT、計55隻65万3,500GTであったから、建造許可実績からみる限り37年度上期の実績は国内船、輸出船とも36年度上期の実績を上回っているわけである。

しかし国内船のなかには17次計画造船の繰り越し分3隻8万GTが含まれており、これを除けば17隻14万6,000GTとなり、36年度上期の70%ということになる。これの資金源による内訳は戦標船対策としての開発銀行融資によるもの7隻2万6,000GT、一般枠開発銀行融資によるもの1隻1,200GT、公庫融資によるもの2隻5,650GT、外資導入によるもの3隻10万700GT、その他自己資金船4隻1万2,500GTとなっている。自己資金による4隻は木材専用船2隻、セメント運搬船、硫化砒運搬船各1隻となっている。すなわち37年度上期に許可された船舶は開発銀行、公庫または外資による資金の供給のあるものか、特定の用途を目的としたものとなっており、最近の船舶の建造が特殊の条件を備えたものでなければ行なわれ難くなっていることを示している。37年度の見通しとしては、18次計画造船が漸く実施の運びとなったが、開発銀行の融資比率の引き上げにともない、当初の50万GT建造の計画が35~40万GTに減少するものと見込まれるので、年度を通じての建造許可量は60~70万GTにとどまるものと思われる。

輸出船のうちの一般輸出船は30隻66万9,200GTであるが、このうち17隻31万9,300GTは去る8月の経済使節団の訪ソの成果であるソ連向けのものである。37年度の輸出目標は100万GTであるから、これまでのところでは輸出船受注は順調であったといえる。これにはソ連向け輸出船が予想された倍の量の受注となったことが大きい。これを割引いてもほぼ目標の線にあるといえよう。37年度の見込みとしては延払条件などに問題はあるが、後進国、共産圏からの引合いが相当寄せられており、また造船所もアイドル防止の観点から輸出船受注に積極的になっているので、輸出目標の達成は問題ないものと思われる。

### 36・37年度の造船設備投資

運輸省船舶局がまとめた大型船建造造船所24工場の造船設備投資の36年度実績と37年度計画によると、36年度の実績は165.7億円で35年度より7.8億円、5%増加して

いる。また、37年度の計画は193.2億円で36年度実績より27.5億円、17%の増加が見込まれている。

造船設備投資は造船ブームの32年度の152.7億円から、33、34年度と造船工事量の減少とともに低下してきた。しかし35年度以降は造船工事量の漸増と建造船舶の大型化にともなう船体工事部門への投資の増加および造船所の陸上工事部門進出の気運を反映した造機設備等に対する投資の増大によって再び増勢に転じた。

超大型船の造修設備に対する投資はその多くは既存設備の拡張・増強よりも新工場建設に向けられているため本調査には含まれていないが、それでもなお既存設備の船台拡張・運搬設備の能力増強に対する投資が増加している。陸上工事部門への進出に対応した投資の拡大は、造機設備およびその他設備に対する投資が35年度からそれまでの2倍以上に増加し、その全投資額に占める比重も40%前後から65%程度に増加している。

36年度の投資実績165.7億円は、当初計画の298.1億円に比べると56%の実施率であり、従来の実施率が80~90%であったのに比べ実施率が著しく低下している。とくに船体工事部門の実施率が67%であるのに対して、造機およびその他設備の実施率が51%と低くなっている。これは昨秋来の金融引き締めによる資金調達難と陸上関係工事量の減退の影響によるものであろう。計画実施状況を造船所別にみると、計画を上回って実施したのは5工場、その他の19工場は計画を相当下回っている。

37年度の投資計画193.2億円は、継続工事119.3億円、新規工事73.8億円で、継続工事が62%を占めている。36年度の実績が継続工事80.0億円、新規工事85.7億円と両者がほぼ同程度であったのに比べると37年度計画には36年度の投資が相当繰り延べられているものと思われる。

資金調達については、35年度以降社内留保償却の割合が40%を切っている。36年度の実績は金融引き締めにより、市銀借入が計画の23%に、社債が40%に止まり、社内留保償却が7%、増資が12%増加している。37年度の計画は36年度の実績に対し、社内留保償却が94%に、増資が57%に、社債が73%に減少し、市銀借入を127%、開銀借入を600%増額することを期待している。

37年度の投資計画については、これまでの景気の動向からみて今後金融引き締め政策に若干の手直しが行なわれるにしても、計画をかなり下回った実績になるものと思われる。

### 18次計画造船漸く軌道にのる

18次計画造船は10月19日および23日の閣議で池田首相が18次計画造船の早期実施と計画造船の再検討について

強く指示したのを転機として急に実現の運びに至った。

18次計画造船の早期実施については、市中金融機関および海運業界では新たな海運対策の実現が先決であるとして消極的な態度を示してきた。一方、市況不振下にある鉄鋼業界、船台のアイドル発生防止に躍起となっている造船業界、工事量激減により危機にたった造船関連工業界では、その早期実施について積極的な動きを起してきた。かくして18次計画造船の早期実施は、昨秋来の景気調整策の浸透により国際収支の改善が予期以上に明るいものとなった反面、金融引き締めによる産業界の不況がつよまったため、景気調整策の手直しが必要となり、公定歩合の引き下げなど一連の金融緩和措置がとられるとともに、財政面からする資金供給によって景気にテコ入れしようとする動きの一環として取りあげられたといえよう。したがってこれまでの計画造船がどちらかといえば造船業対策の色彩が濃い形で実施されることが多かったのと同様、今回もまた従来にもまして造船業対策として実施されることとなり、計画造船が海運問題でありながら海運対策が考慮されないことになってしまった。

運輸省は18次計画造船の早期実施にあたって、38年度以降に考えている海運助成策とのかねあいから、建造条件をできるだけこれに近づけるため、当初建造計画50万GTを30万GTに縮小しても、開発銀行の融資比率を90%に引き上げることを大蔵省に対して折衝した。

これに対して大蔵省では、開発銀行の融資比率は定期船は70%に据え置き、その他は60%に引き上げる。開発銀行の償還期限を市中銀行が現行の5年を7年に延ばせば現行の13年を15年に延ばす。一括公募一括船主決定方式を申請のあり次第個々に審査する方式に改めるといふ態度を示した。

このような大蔵・運輸両者の意見の相違のもとに、10月25日の田中蔵相、綾部運輸相、宮沢経済企画庁長官の3者の意見調整の結果、18次計画造船については開発銀行の融資比率を定期船80%、その他70%とする、船主決定は一括公募一括決定方式をやめ、申請のあり次第個別審査する方式に改めるといふ方針がまとまり、ついで26日の閣議でこれが決定された。

この結果、18次計画造船は40万GT程度の規模で行なわれることとなった。その船種別内訳は、定期船5～6万GT程度、鉄石専用船12～15万GT程度、油槽船20万GT程度になるものとみられている。

また、定期船を除き融資の決定が開発銀行と船主との間の自主交渉に任せられることになったのは、池田首相の強い意嚮によるものであるといわれる。

かくして18次計画造船は漸く軌道にのることになった

が、これが円滑に動き出し今後の船主決定に至るまでには新しい海運対策、最近具体化の動きがみられてきた海運業界の再編成とのかねあいが大きな鍵になるものと思われる。

ところで、18次計画造船がはっきりした海運対策の実現をみないままに、今回のような形で実施されるに至ったのは、海運業界が今月ほど切迫した事情にありながら、業界の再編成について大局的立場からする動きがみられず、当面の技術的問題による利害にとらわれて、さっぱり進展していないところに大きな原因を見出すことができよう。また造船業界の動きについては、当面のアイドル防止に集中して、長期的な国内船工事量の確保という観点からする海運業界の再建についての具体的な考えもなく、徒らに早期実施のみを推進したのは、この際反省を要することではなからうか。

### 利子補給対象海運会社54社の37年9月期 収支見込み

運輸省が発表した利子補給対象海運会社54社の37年9月期の収支見込みによると、収益は1,289億円と前期より44億円、3.3%の減少となり、費用も1,145億円と23億円、2.0%の減少となったが、差し引き償却前利益は144億円と21億円も減少している。この償却前利益144億円は、当期の普通減価償却限度額202億円に対して71.3%で、償却前利益が減少したことと船腹増加ともなう普通減価償却限度額が5億円増加したことによって、前期の83.8%から12.0%もの大巾な低下となっている。

収益が減少したのは、海運市況が依然低迷をつづけていること、海員ストの影響、資産処分等の臨時的収入の減少、前期には支給された三国間輸送助成がなかったこと、鉄鉱石等の原材料の輸入削減による輸送量の減少などが大きな原因になっているといわれる。

一方、費用は33年以來の減少を示したが、これは原材料輸送の減少、外国用船の返船、新造大型船の就航による相対的費用の低下、その他合理化による経費節減努力等による経費の減少が、人件費等経費の増加を上回ったためといわれる。

また当期末の減価償却不足累計額は、普通償却で635億円、特別償却で296億円、計932億円と前期より84億円増加している。54社の資本金総額は約1,000億円であるから、その90%にあたる償却不足があるわけである。

海運市況はさしあたって回復の見込みはなく、これから冬場に向って船舶の稼働率が低下すること、対米定期航路の運賃引き下げの影響があらわれてくること等によって、来期の収支状況はさらに悪化することが予想される。この場合、償却不足累計額は資本金総額を上回ることとなり、海運会社の再建に決定的転機が訪れることになるのではなからうか。

## 鉱石専用船 日鵬丸について

日本鋼管株式会社  
造船営業部基本計画部

### 1. 一般

#### 1.1 緒言

本船は当社が長期にわたって輸入する南米チリーのアルガロポ鉱の輸送を目的として計画された鉱石専用船であり、日産汽船株式会社のご注文による第17次計画造船として当社鶴見造船所において建造され、すでに南米航路に就航中である。

ここ数年來、鉄鉱石の需要は年とともに増大しつつあるが、輸入源は既存の鉱山よりその規模と老朽化の故に逐次遠距離の未開発鉱山へと移りつつあり、鉱石運搬船の船型は経済の見地よりますます超大型化へと進み、積地、揚地の港湾並びに荷役設備もこれに対応して改善整備されつつある。当社原料部においてもかかる時代的趨勢から超大型鉱石専用船による長距離一貫輸送体系を確立する必要性を痛感し、川崎市扇島に68,000噸級船舶を対象とした鉱石、石炭埠頭および原料置場の完成を急ぎつつある。本船はこのような情勢のもとに計画されたものであって、鉱石輸送に多年の豊富な経験を有する日産汽船の研究成果を大幅に取り入れるとともに、船主のご協力を得て設計、工作全般にわたる合理化を再検討して輸送原価の低減を図り、繫船、操船、機関部に自動化遠隔操縦化を採用して乗組員の削減と船内業務近代化の試みを果たす一方、稼働力を強めて与えられた条件内で運航採算を比較しつつ最も経済性を高めることを基本方針とした。

#### 1.2 航路港湾事情

本船の主たる就航先であるファスコ港は南米西海岸に位置し、アルガロポ鉱の積出港として鉱石専用埠頭を建設中である。この埠頭には47,000噸級船舶接岸が可能であり、毎時2,000噸の積込能力を有するローダー1基を備えている。埠頭の水深は12~16mであるが、ファスコ港の北々東~北々西は外洋に対して完全に開かれており、うねりを伴った海洋波の影響を直接受ける地形となっている。特に5月~9月の期間は偏北風が強く鉱石棧橋附近にもうねりが侵入して来る。なお、ファスコ港には補油、補水の設備はなく、また曳船もないという港湾設備としては芳しからざる港である。

揚地は当社扇島埠頭を用い毎時1,000噸のアンローダー2基を使用する。これら両港を結ぶ航路の大部分は熱

帯圏もしくは季節熱帯圏内にある。

#### 1.3 自動化に対する考え方

船舶運航の経済性向上の一環として甲板部、機関部、事務部の各部門にわたり極力自動制御、遠隔操作、遠隔監視方式を採用して合理的な操船管理、熱管理を図るとともに、船内作業の合理化を前提として乗組員を削減し船員費用の節減に意を用いた。但しこれらに対する積極的試みはその緒についたばかりで今後の改善充実に俟つべき要素が幾多含まれており、現状においてはなお全般的信頼性に欠けるうらみが残されている。即ち現在装備を予定される主機械、補助機器、甲板機械等の現状、船用自動装置が開発途上にあること、諸計器類の船用としての信頼度、乗組員の実情等を考慮し、本船では現状において無理のないしかも最も効果的な方式を採用することとし、配乗定員の削減も操船、保船の安全性の確認される範囲内にとどめることとした。

## 2. 船体部

### 2.1 主要要目等

#### (1) 主要寸法

全長	214.500m
垂線間長	204.000m
幅 (型)	30.000m
深 (型)	16.800m
夏期満載吃水 (キール下面より) (カーゴ・フリーボードに対応)	11.546m

#### (2) 載貨重量

48,735 t

#### (3) 噸數

總噸數	29,578.94 T
純噸數	7,884.18 T

#### (4) 鉱石艙容積 (グレーン)

28,453.3 m<sup>3</sup>

#### (5) 諸タンク容積

燃料油タンク	5,181.5 m <sup>3</sup>
清水タンク	630.3 m <sup>3</sup>

#### (6) 速力

試運転時最大 (約 $\frac{1}{3}$ 載貨)	17.935kn
航海速力	14.73 kn

#### (7) 航続距離

37,840miles

#### (8) 乗組員

	甲板部	機関部	事務部	
士官	5	6	5	
部員	16	12	8	
乗組員	計 52名	旅客 2名	総計 54名	

## 2.2 一般配置等

本船は船尾に機関室を有する凹甲板型鉱石船で、船首楼、中央船橋およびセットイン型式の船尾楼を有する。前部ディーブタンク後部より機関室前端に至る間に2条の縦通隔壁を通し、中央部を鉱石艙に、側部を側部ディーブタンクとし、その数はカーゴフリーボード採用による利点を利用して隣接2区画に浸水しても船が安全である限度内において極力少なくし、鉱石艙直下には高い二重底を設けてGM値の過大なるのを防いでいる。満載状態において等吃水ならしめ、且つサギング応力を減少する目的で中央船橋下に空所において鉱石艙を長大な2個の鉱石艙に分け、艙内には積荷、揚荷、トリミングの機械化に対処してスチフナー、測深管等一切の邪魔物を最少限にとどめるよう特に留意し、荷役に便なる配置とするとともに、鉱石艙内底板はグラブバケットの使用を考慮して増厚した。居住区は中央船橋内、船尾楼内および上甲板下の後部第二甲板上に設けることにより後部甲板室は船尾楼の一層のみとしている。この試みは本船が大型の割合に機関室容積が少なくすみ、且つカーゴ・フリーボード採用により充分の深さが得られ、中央船橋としたため船尾の高さが不必要であることなど本船の特長を合理的に活用したものである。但し本船は前述のごとくその航路の大部分が熱帯もしくは季節熱帯圏にあるため、居住性の向上につとめ、特に居住区の防熱、通風には意を用い居住区直上の暴露甲板にはラテックス系デッキコンポジションを施工し、サロン、機関士食堂、部員食堂、娯楽室にはパッケージ型エアコンディショナーを設備している。また司厨部関係では電気厨房機器を完備して作業の軽減をはかるとともに、従来の食堂管理制度をやめて部員食堂をセルフサービスに便利なよう配置した。厨室および後部第二甲板上の衛生諸室に対しては別に機動排気ファンを設けている。荷役装置は陸上の設備を利用することとし雑用を除いて一切装備せず、艙口の数、寸法は陸上の荷役施設の使用に適應する配置とし、サイドローリング型鋼製艙口蓋を採用して所謂ポケットを最少限に止めるよう配慮し、またクイックアクティングボルトを使用して荷役業務の軽減と迅速確実を計っている。一方甲板上の構造物は荷役機械に対し軽吃水にて充分のクリアーを保ち得るよう計画するとともに、荷役作業の障碍となる甲板上の突出物を極力少なくしてその走行に便利なるよう考慮されている。繫船装置については積地港湾の地理的特殊性、陸上荷役設備使用のための

荷役中の吃水の激変、積地ローダーの走行が本船の船身長さに対して不十分なため荷役中の本船移動を必要とすることなどの理由により汽動式自動繫船機を採用することとし、さらに超大型船であることを勘案して艙口蓋開閉用ウインチを繫船機と兼用するなどの考慮が払われている。なお本船がディーゼル船であるため、在来の大型化脱煙突をやめ、その大きさをディーゼル排気および補助煙突の保護囲蔽に対し必要最少限にとどめることとし、形状および構造を単純化した。これに伴い従来煙突に標示していた船主マークは中央船橋の両側壁に移すこととした。諸管装置については側部ディーブタンクに対するバラスト管系統はこれらのタンクをグループに分けてそれぞれのグループに1本ずつの主管を二重底円を通して設け、バラストポンプは陸上設備の急速荷役に即応できるよう毎時600m<sup>3</sup>容量のポンプ3台を設備することとした。鉱石艙に対するビルジ管系統はシングルメイン方式を採用して船価の低減を計っている。また暴露部の甲板蒸気管には銅管を使用して長期間における修費の節減を目指している。なお、本船の船首には試験的にシリンドリカルバウを採用したが、第一次航海においてすぐれた推進性能を示し、この船型に対する確信を得た。

## 2.3 船殻構造

構造はすべて日本海事協会の鋼船規則に拠っている。従来この種超大型鉱石運搬船では大きな貨物艙口を設ける関係から上甲板の厚板乃至は二重張りか構造上、工作上、保船上の問題となっていたが、本船では綿密なる実験結果に基づいて船体中央部附近の上部縦張力部材に50kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼(当社製NK—HITEN)を採用して合理的な鋼材の配置を行なっている。高張力鋼の船体構造への使用は数年前すでにその着想を有していたが、以来製鋼技術と船体設計上の研究、工作、特に溶接技術の実績研究を重ね、最近において船級協会の認定も得られ、且つ経済性も見透しもついたので本船においてこの種貨物船における初めての試みとして高張力鋼の使用に決定したものである。

## 2.4 船体機装

### (1) 荷役装置

第1～第11鉱石艙口寸法

(長) 9.00m × (幅) 11.76m

### (2) 繫船装置

揚錨機	汽動	38t×9m/min	1台
自動繫船機	〃	9t×30	〃 6台
艙口蓋開閉兼繫船機	〃	8t×15	〃 4台

### (3) 操舵装置

電動油圧式(2ラム, 4シリンダ, 2ポンプ) 30kW 1台

(6) 通風暖房装置

サーモタンク	5.5kW	2台
“	3.75kW	1台
パッケージ型エアコンディショナー	3.75kW	4台

2.5 試運転結果

月日	1962年4月28日			
場所	館山沖			
天候	快晴、微風			
海面状態	平穏			
吃水 前部	0.88m			
後部	7.80m			
平均	4.38m			
トリム	6.92m			
排水量	20,337 t			
出力	1/2	3/4	常用	連続最大
速力	14.924	16.735	17.174	17.935
回転数	96.6	110.4	114.4	120.0
馬力	7,283	10,760	11,935	13,755

3. 機 関 部

3.1 計画概要

機関部の自動化は船橋におけるワンマンコントロールを理想的最終目標とする。本船は自動化の最終目標を達成するために必要な実船資料を得る目的で

- (1) 主機械の遠隔および自動操縦
- (2) コントロールルームを設置して集中管理
- (3) 冷却系およびL.O系の自動温度調節
- (4) 加熱系の自動温度調節
- (5) 主空気圧縮機の自動および遠隔発停
- (6) 燃料油系の合理化および自動化
- (7) 予備ポンプの遠隔切換
- (8) 排ガスエコノマイザ余剰蒸気の自動処理
- (9) L.Oコシ器の合理化

を実施した。

3.2 機関部主要目

- (1) 主機械 1台  
型式 浦賀玉島スルザー 9RD76  
連続最大出力 13,500BHP×119rpm
- (2) 発電機 2台  
(イ) 原動機  
型式 ダイハツ 6PSTb-26D  
出力 580BHP×600rpm  
(ロ) 発電機  
型式 自励式自己通風型  
容量 AC450V×450kVA

- (3) 補助ボイラ 1台  
型式 船用5号ボイラ  
蒸発量 5,500kg/h  
蒸気圧力 10kg/cm<sup>2</sup>

- (4) 排ガスエコノマイザ 1台  
型式 強制循環排ガス加熱式  
蒸発量 1,500kg/h (主機常用出力時)  
蒸気圧力 7kg/cm<sup>2</sup>

3.3 主機械

主機械は電動油圧方式により船橋およびコントロールルームで容易に操縦できるようにした。また非常の際は機側からコントロールルームに移設したハンドルで操縦することにした。

(1) 操舵室操縦

操舵室内の操縦台には前後進切換スイッチ、前後進切換準備完了ランプ、自動および手動起動切換スイッチ、手動起動ボタン、燃料調整把手、燃料負荷指針指示計、ガバナ調整スイッチ、ガバナ位置指示計およびその他スイッチ類付属の表示ランプを装備する。コントロールルームおよび操舵室の操縦系統の切換はコントロールルームの切換スイッチで行なり。操縦台にはシリンダ冷却清水、ピストン冷却清水、軸受L.O、クロスヘッドL.Oおよび過給機L.O圧力に異常が生じたとき点灯する警報ランプを設置した。

コントロールルーム内の操縦台には前後進切換スイッチ、前後進切換準備完了ランプ、自動および手動起動切換スイッチ、手動起動ボタン、起動空気遮断回転数調整把手、燃料調整把手、燃料負荷指針指示計、ガバナ調整スイッチ、ガバナ位置指示計、電源スイッチ、油圧ポンプモータスイッチ、前後進切換ソレノイ



操 舵 室 内 部 (中央手前はコントロールスタンド)

ド検出ランプ、起動ソレノイド検出ランプおよびその他スイッチ類付属の表示ランプを装備する。

主機械側面に設備されていた前後進切換ハンドル、起動ハンドル、燃料ハンドルおよび燃料負荷指針、起動空気塞止弁の開閉ハンドル、自動燃料遮断装置の手动操作レバーおよびガバナハンドルをコントロールルーム内の操縦台に移設し非常の際簡単に電動油圧操縦系統から切換えられるようにした。

電動油圧操縦系統は誤操作に対し充分な安全装置を設置してより安全に操縦できるようにした。

### 3.4 コントロールルーム

機関室下段左舷中央部にコントロールルームを設置し、この室内で主機操縦および機関部の集中管理が可能のように下記のものを設置した。

主機操縦台（電動油圧操縦ハンドル類および機側から移設したハンドル類を含む）

時計

エンジンテレグラフ

主機および過給機回転計

圧力計および温度計（主機械および発電機  
機遠隔監視用）

冷却系LO系の自動温度指示調節器

主空気圧縮機の自動遠隔発停グラフィック  
パネル

燃料油タンクの油面計

燃料油移送ポンプの遠隔発停ボタンおよび  
吸込弁遠隔開閉操作ボタン

グラビtrol型清浄機用グラフィックパ  
ネル

主機械燃料消費量積算計

警報および運転表示盤

主機械積算回転計

配電盤

グループコントロールパネル

### 3.5 冷却系およびLO系の自動温度調節

シリンダ冷却清水系、ピストン冷却清水系、燃料弁冷却清水系、LO系、過給機LO系、発電機冷却清水系および発電機LO系には中北製作所製の空気圧作動三方口ダイヤフラム調節弁を設置してエンジン入口側の被冷却体温度を一定に保つように計画した。またコントロールルームに自動温度調節器を装備し、設定温度と指示温度との間の偏差修正を自動的に修正させるようにした。

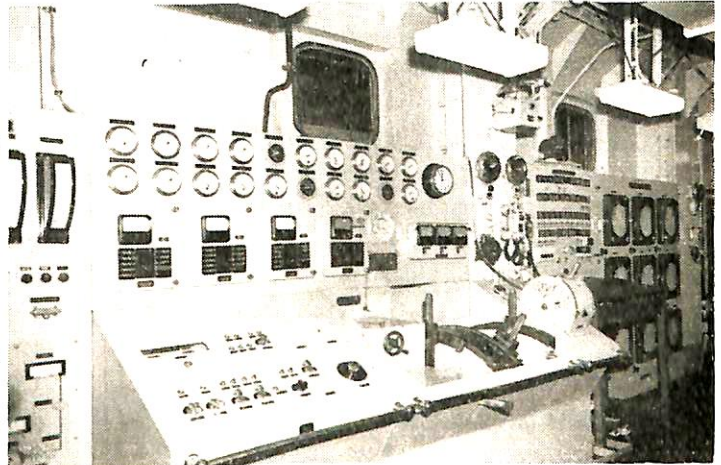
### 3.6 加熱系の自動温度調節

主機FO加熱器、清浄機FO加熱器およびFO澄タン

ク加熱装置の加熱蒸気入口管にレスリー式自動温度調節弁を設置し、加熱蒸気量を調節して油の加熱後温度を一定に保つようにした。

### 3.7 主空気圧縮機の自動および遠隔発停

主空気圧縮機はマグネットクラッチを介して発電機で駆動するようにした。圧縮機は主空気ダメ圧力が20kg/cm<sup>2</sup>になると始動し、30kg/cm<sup>2</sup>に達すると停止するようにプレッシャースイッチによって自動的に操作するように計画した。またコントロールルームから手動で発停できる装置を併設し、圧縮機の操作をより確実にした。自動および手動の切換え並びに充気すべき主空気ダメの選定がコントロールルームで容易に操作監視できるようにグラフィックパネルを設置した。圧縮機が無負荷起動できるように油圧式の自動究気吸込弁を圧縮機の空気吸込口に装備した。



機関室内コントロールルームの主機操縦台

### 3.8 燃料油系の合理化および自動化

グラビtrol型清浄機（DH-1000）1台を装備し、スラッジ排除に要する労力を削減するとともにFOの連続清浄を行なうように計画した。

#### (1) FO移送系統

FO貯蔵タンクから機関室二重底タンクへFOを移送するためコントロールルームからFO移送ポンプの遠隔手動発停ができるようにするとともに、移送ポンプの吸込弁は空気作動のテレトロンサーボモータ方式によりコントロールルームから遠隔操作できるようにした。機関室二重底タンクからFO澄タンクに移送するにはFOサプライポンプで連続送油し、澄タンクの油面を一定に保持するためオーバーフローの量をサイトグラスで確認しながらFOサプライポンプの送油量をバイパス弁で調整するようにした。

## (2) FO清浄

DH-1000型清浄機で連続清浄してFO常用タンクに補給し、FO常用タンクの油面を一定に保つためオーバーフローの量をサイトグラスで確認しながらFO清浄機ポンプの吐出量をバイパス弁で調整するようにした。DH-1000型清浄機付属装置は下記の通り自動化して作業の削減を計った。

- (イ) リサイクルタンクの液面はフロート弁によって一定に保持する。
- (ロ) リサイクル水冷却用海水管には自動温度調整弁を設け水温が一定になるように冷却海水量を調整する。
- (ハ) リサイクルタンクには警報タンク装置を設けFOの異常流出の際警報を発すると共に、FO給油元弁を自動的に閉鎖する。

なお清浄機の運転状況をコントロールルームで監視できるように温度計、圧力計、警報装置およびランニングランプを組込んだパネルを設置した。

## (3) DO系の合理化

DO清浄機は特に自動化しないが、DO貯蔵タンクからDO澄タンクに移送するためコントロールルームからDO移送ポンプの発停ができるようにした。

## (4) 遠隔油面計

コントロールルームで機関室二重底FOタンク、FO澄タンク、FO常用タンク、DO澄タンクおよびDO常用タンクの油面の監視ができるように二重底FOタンクにはディスプレイメント式コントローラを、その他のタンクには気泡差圧式コントローラを設置した。

## 3.9 予備ポンプの遠隔切換え

下記のポンプは運転中のポンプと予備ポンプの切換えをコントロールルーム内に設置したグループコントロールパネルに収容された発停ボタンで行なえるようにした。

- シリンダ冷却清水ポンプ
- ピストン冷却清水ポンプ
- 燃料弁冷却清水ポンプ
- LOポンプ
- 過給機LOポンプ
- FOブースタポンプ
- ボイラ水循環ポンプ

## 3.10 排ガスエコノマイザ余剰蒸気の自動処理

航海中排ガスエコノマイザの発生蒸気に余剰が生じたときは、主蒸気管に装備した圧力調整弁により余剰蒸気

を自動的に補助復水器に導いて復水させるように計画した。

## 3.11 LO コシの合理化

B&W型圧縮空気掃除式コシ器を装備し、コシ器の清掃に要する労力の軽減を計った。

## 3.12 警報装置関係

コントロールルーム内に下記の警報および運転表示器を装備して遠隔監視に万全を期している。

### (1) 警報

- 冷却海水圧力低下
- シリンダ冷却清水圧力低下
- ピストン冷却清水圧力低下
- 燃料弁冷却清水圧力低下
- ベアリングLO圧力低下
- クロスヘッドLO圧力低下
- 過給機LO圧力低下
- FOブースタ圧力低下
- 発電機械LO圧力低下
- 発電機械冷却清水温度上昇
- 主空気ダメ圧力低下および過昇
- ボイラ水循環ポンプ電動機停止

### (2) 運転表示

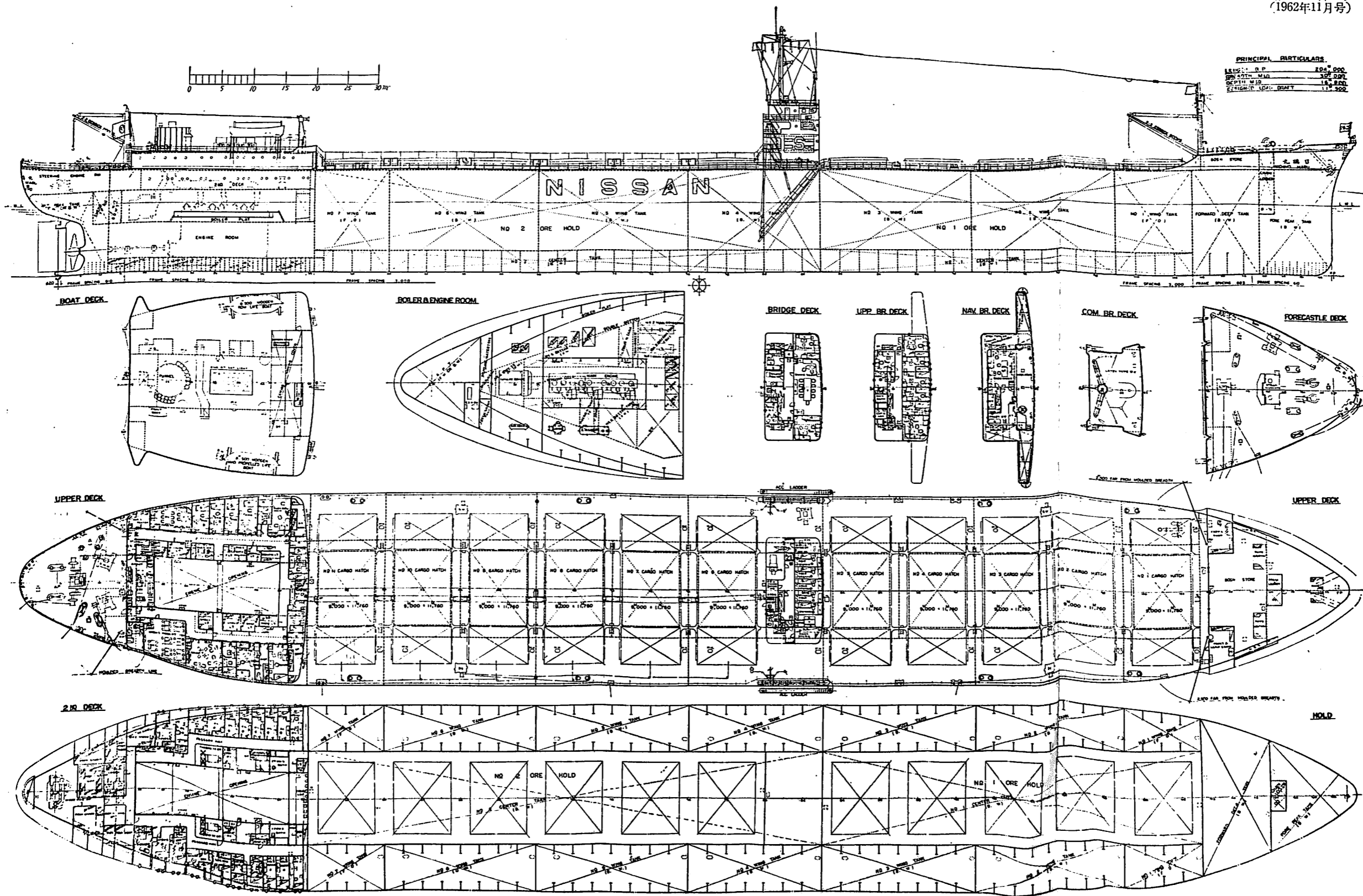
- 冷却海水ポンプ
- シリンダ冷却清水ポンプ
- ピストン冷却清水ポンプ
- 燃料弁冷却清水ポンプ
- LOポンプ
- 過給機LOポンプ
- FOブースタポンプ
- ボイラ水循環ポンプ

## 3.13 グループコントロールパネル

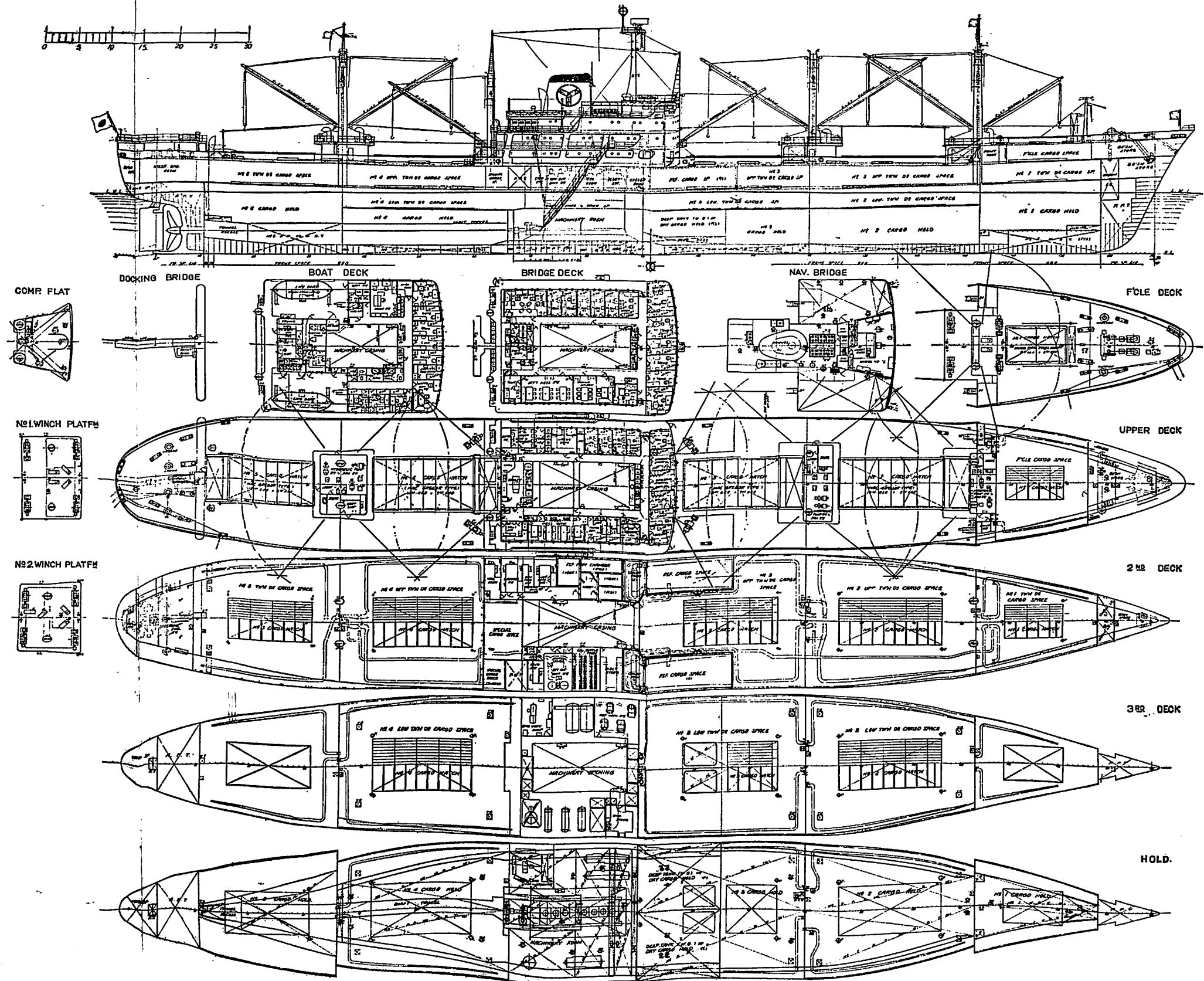
下記ポンプの起動器をコントロールパネル型にしてコントロールルーム内に設置して各ポンプの遠隔操作が容易にできるように計画した。

- 冷却海水ポンプ
- シリンダ冷却清水ポンプ
- ピストン冷却清水ポンプ
- 燃料弁冷却清水ポンプ
- LOポンプ
- 過給機LOポンプ
- FOブースタポンプ
- ボイラ水循環ポンプ
- 機関室通風機





日産汽船 鉍石専用船 日鵬丸 一般配置図  
日本鋼管株式会社 鶴見造船所建造



山下汽船 貨物船 山利丸 一般配置図  
 日立造船株式会社 櫻島工場建造

# 山利丸の合理化、自動化について

山下汽船株式会社工務部造船課

宮崎 敬一・原田 享明・柚木 茂登

## 1. ま え が き

最近の海運界の関心は、船員費の節減のために、そして海上勤務者の不足問題を解決するために、船舶乗組員の削減という点に向けられている。当社でも船内労働条件を改善し、労働量を減らし、その分だけ乗組員を減員する手段として船内諸設備の合理化、自動化を採りあげ、特に日立造船株式会社とはこれに関する研究会を昭和35年に設けて、第16次計画造船山昭丸、鉾石運搬船琴浦丸、および神好丸において部分的に着々と実績をあげ、第17次計画造船山利丸にはそれらを総合的に実現するに至ったのである。

山利丸は日立造船株式会社桜島工場で去る10月20日に竣工、現在豪州向け処女航海にのぼっている、ここに本船の概略を合理化、自動化に重点を置いて紹介しよう。

## 2. 一般計画および要目表


### 2.1 一般計画

本船は豪州航路定期船として計画され、現在紐育航路に就航している当社第13次、14次および16次計画造船山若丸、山君丸、山隆丸、山昭丸の船型 (DW 12,600kt) より僅かに小さい平甲板型 (DW 11,750kt) である。主機関は Hi-super turbo charged diesel で山若丸型の12,500BPS に対して10,500BPS と小さいが、Block coef. Cb を0.673 に対して0.644 と非常に小さくして速力 (満載航海) を17.4kn に保っている。

山若丸型の経験から本船は長船首楼を採用して荒天時の凌波性をよくすると同時に貨物艙容積の増加を計り、甲板間貨物艙のハッチサイドにおける clear height を充分とるためにハッチサイドガーダーの深さを極力小さくし、No.1 および No.5 ハッチは雑貨積付けの便および空船時バラストを充分持つために二重底を高くするなど雑貨船としての機能に留意した。F'cle cargo space は年間60万円以上の Port charge 等を節約できるので減屯するのが普通で、上甲板のハッチコーミングが高く、従ってハッチサイドの clear height が低くなる欠点があったが、本船では支柱の配置や船首楼甲板のハッチサイドガーダーの深さを考慮してこの欠点を補っ

た。

Deep tank は空船時のバラスト兼ドライカーゴホールドとして No.3 ホールドの船尾半分をそれにあて、貨物油用としては考えていない。また Deep tank 内を通るパイプのパスセージを両船側に分けて Deep tank 中央の貨物のおさまりをよくしている。

Shaft tunnel top は従来の半円型から  型にすることによって工数と保修費の低減を計った。

冷蔵貨物室は Frozen cargo, Chilled cargo 両方積めるように Air cooling system として、No.3 Upper tween deck に228m<sup>3</sup>、その他 Special cargo space, Mail room, Baggage room 等設備している。デリックブームは現在の豪州、日本間の荷動きおよび将来の見通しから 5t×6gang, 10t×2gang とした。

ハッチカバーは No.1 ハッチが MacGregor の Mege type、その他は同じく Single pull type を採用したが、中甲板はコストの問題があって木製艙口蓋となった。

本船は後述するように主機関の船橋からのリモートコントロール、主機、補機類の自動化および集中監視、さらに甲板部関係の合理化自動化によって将来のこの型に比べて9名の乗組員減をめざして計画されており、耐用年数18年とみてその間に2億円以上の船員費が節減されることが考えられる。船価約12億円のうち合理化、自動化に投資された金額は約3千6百万円にのぼるが、これを借入れたとして複利計算で金利を考へても前記2億円のうち7千万円以上が純利益として残されることになる。

### 1 万重量屯型定期貨物船乗組員比較

	従 来 型			山 利 丸			減 員
	職員	部員	計	計	部員	職員	
甲板部	5	14	19	15	11	4	次席三等航海士 1 甲板手 1 甲板員 2
機関部	5	11	16	12	7	5	操機手 2 操機員 2
無線部	3	0	3	3	0	3	
事務部	2	6	8	7	6	1	医 師 1
計	15	31	46	37	24	13	

### 2.2 山利丸の船体部および機関部要目表

#### (1) 一般

起工 37-3-24 進水 37-7-19 完工 37-10-20

船級 NK : NS\* MNS\*

一船の科学一

資格および航行区域 第1級船速洋区域  
船型 長船首楼付平甲板型

(2) 主要寸法

全長	154.00m	垂線間長	142.50m
型巾	20.00m	型深	12.30m
満載吃水	9.272m	満載排水量	17,489kt
満載 Cb	0.644	夏季乾舷	3.078m

(3) 速力その他

試運転最大 (1/5.2 loaded cond.)	20.41kn
満載定格速力	18.5 kn
満載航海速力	17.4 kn
航続距離 約15,000NM	航海日数 約36日
燃料消費量	約35.5 kt/day

(4) 噸数その他

総噸数	8,892.51 T	純噸数	5,220.28 T
載貨重量	12,172 kt (11,980 Lt)		

(5) 甲板間高さ等

第2甲板—上甲板 (中心線)	3.050m
第3甲板—第2甲板 (〃)	3.100m
上甲板—船首楼甲板 (〃)	2.700m
〃 — 船橋甲板 (〃)	2.350m
船橋甲板—端艇甲板 (〃)	2.400m
端艇甲板—航海船橋甲板 (〃)	2.350m
航海船橋甲板—羅針甲板 (〃)	2.450m
肋骨心距 (中央部)	800m
舷弧 (FP) 2.200m (AP) 1.100m	
梁矢 上甲板以上 0.400m 第2甲板 0.250m	
第3甲板 0.050m	

(6) 貨物艙容積

	ベールm <sup>3</sup>	グレーンm <sup>3</sup>
No.1 cargo hold	772	887
No.2 〃	1,822	1,990
No.3 〃	1,093	1,183
Deep tank	1,057	1,132
No.4 cargo hold	1,713	1,183
No.5 〃	983	1,110
No.1 tween dk. cargo space	480	557
No.2 〃	2,431	2,671
No.3 〃	2,299	2,519
No.4 〃	2,552	2,809
No.5 〃	1,007	1,109
F'cle cargo space	445	495
General cargo space 計	16,607	18,345
Special cargo space	166	192
Ref. cargo space	228	
Mail room	36	
Baggage room	33	

(7) 諸タンク容量

燃料油艙 (C油)	1,389.5m <sup>3</sup>	(A油)	134.1m <sup>3</sup>
潤滑油艙	45.3m <sup>3</sup>	清水艙	511.7m <sup>3</sup>
養缶水艙	61.0m <sup>3</sup>	脚荷水艙	3,033.1m <sup>3</sup>

(8) 諸倉庫容積

甲板長倉庫	267.9m <sup>3</sup>		
糧食冷蔵庫 (米)	19.9m <sup>3</sup>	(肉)	11.7m <sup>3</sup>
(魚)	11.4m <sup>3</sup>	(野菜)	26.6m <sup>3</sup>
(ロビー)	21.3m <sup>3</sup>	合計	90.9m <sup>3</sup>

司厨部倉庫 10.6m<sup>3</sup> 乾物庫 41.9m<sup>3</sup>  
漬物庫 33.7m<sup>3</sup> 糧食小出庫 7.7m<sup>3</sup>

(9) 艙口寸法, デリックおよびウインチ能力

艙口寸法	デリック	ウインチ
No.1 8.16×5.00m	5t×2	3t×36m/min×2
No.2 14.80×7.00m	10t×2 5t×2	5t×25 〃 ×2 3t×36 〃 ×2
No.3 13.60×7.00m	5t×2 5t×2	3t×36 〃 ×2 3t×36 〃 ×2
No.4 14.40×7.00m	5t×2 10t×2	3t×36 〃 ×2 5t×25 〃 ×2
No.5 12.00×6.00m	5t×2	3t×36 〃 ×2

(10) 乗組員および旅客設備

船長1	機関長1	通信長1
航海士3	機関士1	通信士2
実習生1	実習生1	事務長1
甲板長1	操機長1	司厨長1
甲板手5	操機手4	司厨手2
甲板員6	操機員3	司厨員3
予備員1	予備員1	

18名	15名	10名	計	43名
旅客 4名			総計	47名

(11) 甲板機械等

揚錨機	油圧式	21t×9m/min×1
繫船機	〃 (船首) 2ヘッド	7t×14m/min×1
	〃 (船尾) 4ヘッド	〃 ×1
揚貨機	〃	3t×36m/min×12 5t×25m/min×4
甲板機械用油圧ポンプ	横電動ベーン式	36kW×8
操舵機	電動油圧 (1ラム2シリンダ)	15kW×2
冷凍機	貨物艙用 電動 R-12 直膨式 (高速多気筒自動発停)	21,600kcal/h×22kW×2
	冷房用 同上 (自動発停)	11kW×1
	糧食庫用 同上 (〃)	8,800kcal/h×5.5kW×1
冷凍機用冷却水ポンプ	横電動渦巻式	20m <sup>3</sup> /min×16m, 2.2kW×3
冷凍貨物艙用循環ファン	横電動軸流式	130m <sup>3</sup> /min×45mmAq, 3.7kW×2
船舶調湿装置	カーゴデシケーター	1式
	アドソープションファン 横電動シロッコ式	7.5kW
	60m <sup>3</sup> /min×280mmAq	
	リアクチベーションファン 同上50〃×190〃	1組
冷却水ポンプ	横電動渦巻	70m <sup>3</sup> /h×25m 2.2kW×1
船舶通風装置	電動軸流式	2.2kW×6, 1.5kW×4
舷梯ウインチ	電動	1.1kW×2
消火装置	炭酸ガスおよび海水	
居住区通風装置	(サーモタンク式)	
	横電動シロッコ式	160m <sup>3</sup> /min×80mmAq 4.5kW×2

(12) 救命艇等

木製手動推進器付救命艇 (8.50m)	48人乗 1隻
木製オール式 〃 (8.50m)	48人乗 1隻
日立式グラビティポートダビット	2

(13) 航海計器

磁気コンパス	反映式	1
ジャイロコンパス		1

ジャイロレピーター	6	(自動発停) 自由空気にて 0.65m <sup>3</sup> /min × 10kg/cm <sup>2</sup> g 7.5kW × 1
レーダー	1	
方向探知機	1	主清海水冷却水ポンプ 横電動串型渦巻式
ローラン	1	清水 290m <sup>3</sup> /h × 20m 海水350m <sup>3</sup> /h × 18m 48kW1組
オートパイロット	1	予備冷却水ポンプ 横電動渦巻式
測程儀 圧力式	1	350/290m <sup>3</sup> /h × 18/20m 26kW 1
音響測深儀	1	潤滑油ポンプ 立電動スクリュ式 (自動切換)
(14) 無線装置		270m <sup>3</sup> /h × 40m, 71kW × 2
送信機 短波	1kW × 1	ターボチャージャ用潤滑油ポンプ 横電動歯車式 (自動切換) 5m <sup>3</sup> /h × 30m, 1.5kW × 2
中短波	800W, 500W, 250W × 1	燃料供給ポンプ 同上 5m <sup>3</sup> /h × 55m, 2.2kW × 2
補助 中短波	50W × 1	燃料弁冷却油ポンプ 同上 5m <sup>3</sup> /h × 30m, 1.5kW × 1
受信機 短波	1 全波 1	停泊用冷却水ポンプ 横電動串型渦巻式
(15) 主機械		各30m <sup>3</sup> /h × 20m, 7.5kW × 1組
型式 日立 B&W 774-VT2BF-160型	ターボチャージ	清水ポンプ 横電動渦巻式 (自動発停)
ャ付単動2サイクルディーゼル機関	1基	7m <sup>3</sup> /h × 40m, 3.7kW × 2
出力 連続最大	10,500 BPS (115rpm)	サニタリーポンプ 同上 (連続運転)
常用	8,950 BPS (103rpm)	18m <sup>3</sup> /h × 30m, 3.7kW × 1
燃料消費量	159g/BPS/h	機関室ビルジポンプ 電動2ピストン式 (自動発停)
シリンダ数×径×行程	7×740mm × 1,600mm	25m <sup>3</sup> /h × 35m, 15.5kW × 1
主機付回転装置	4.5/9kW × 1	雑用兼消防ポンプ 立電動渦巻式
主機遠隔操縦装置	1式	150/95m <sup>3</sup> /h × 35/60m, 33kW × 1
主機重量	約 400t	ビルジバラスト兼消防ポンプ 同上 33kW × 1
(16) 軸系	直径mm × 長さmm × 数	潤滑油汲上ポンプ 横電動歯車式 (自動発停)
中間軸	445 × 7,300 × 5	5m <sup>3</sup> /h × 30m, 1.5kW × 1
	445 × 4,300 × 2	燃料油移動ポンプ 立電動歯車式 (〃)
プロペラ軸	515 × 6,190 × 1	40m <sup>3</sup> /h × 30m, 7.5kW × 1
(17) プロペラ		燃料油移動兼汲上ポンプ 横電動歯車式 (〃)
型式 エロフォイル断面4翼組立式	1	3m <sup>3</sup> /h × 30m, 0.75kW × 2
材質 マンガンブロンズ製		排気ボイラ用循環ポンプ 横電動渦巻式
直径×ピッチ	5,100mm × 4,870mm	15m <sup>3</sup> /h × 35m, 3.7kW × 1
面積 全円	27.3397m <sup>2</sup> 展開 11.4611m <sup>2</sup>	補助倍用給水ポンプ 横電動車ピストン式 (自発)
重量	20.86t	4m <sup>3</sup> /h × 100m, 37kW × 2
(18) 補助缶		燃料油ドレン移動ポンプ 横電動歯車式 (自発)
型式 日立造船フレミングボイラ強圧強風重油専焼式		1m <sup>3</sup> /h × 30m, 0.4kW × 1
自動点火燃焼装置および自動給水装置付	1基	潤滑油ピュリファイヤー 電動遠心式デラバルPX-309
受熱面積	46m <sup>2</sup> 蒸気圧力, 温度7kg/cm <sup>2</sup> g 飽和温度	5,000/h × 11kw (吸入, 吐出ポンプ付) × 1
蒸発量×給水温度	1,650kg/h × 40°C	燃料油ピュリファイヤー 同上
重量 (本体)	12.1t	3,500/h × 11kW (同上) × 2
(19) 排気ボイラ		補助倍用強圧送風機 横電動シロコ式
型式 日立造船式排気ガス加熱強制循環コイル型		37m <sup>3</sup> /min × 32mmAq, 0.75kW × 1
受熱面積	72.5m <sup>2</sup> 蒸気圧力, 温度7kg/cm <sup>2</sup> g 飽和温度	機関室通風機 立電動軸流式
蒸発量	1,000kg/h 重量 7.61t	500m <sup>3</sup> /min × 30mmAq, 5.5Ww × 3
(20) 発電機関係		主機関開放装置 吊上用 4t × 3m/min, 3.7kW × 1
発電機 横防滴型300kVA (240kW) AC450V 60c/s × 3		縦走用 7m/min 1.5kW × 1
原動機 日立 B&W 525-HTBHK(K)-40型単動4サイクルディーゼル機関	425BPS × 514rpm × 3台	ビスコシテイコントローラー (ドルー) 1式
(21) 機関室補機類		(22) 熱交換器
主空気圧縮機 海水冷却2筒2段圧縮式 (自動発停)		清水冷却器 横表面冷却式 (自動温度調整弁付)
自由空気にて	4.8m <sup>3</sup> /min × 25kg/cm <sup>2</sup> g × 2	200m <sup>2</sup> × 1
同上原動機 発電機用原動機(空気作動クラッチ付) 2		潤滑油冷却器 同上 (〃)
補助空気圧縮機 海水冷却立単筒2段圧縮式		180m <sup>2</sup> × 1
自由空気にて	0.173m <sup>3</sup> /min × 25kg/cm <sup>2</sup> g × 1	ターボチャージャ用潤滑油冷却器 同上 6m <sup>2</sup> × 1
同上原動機 単動4サイクルディーゼル機関		燃料弁冷却油冷却器 同上(自動温度調整弁付) 6m <sup>2</sup> × 1
4BPS × 750rpm × 1		主機用燃料油加熱器 サンロード90—125型 2
コントロール用空気圧縮機 電動空冷単筒2段圧縮式		清浄装置用燃料油加熱器 同上: 90—90型 (自動温度調整弁付) 2

汲上用燃料油加熱器	同上	90—90型	1
清浄装置用潤滑油加熱器	同上	90—65型(調整弁付)	1
補助缶用燃料油加熱器	立表面加熱式(〃)	0.5m <sup>2</sup> ×1	
補助復水器	横表面冷却式(〃)	15m <sup>2</sup> ×1	
③ 機関室内諸タンク			
主機起動用空気槽	11m <sup>3</sup> ×25kg/cm <sup>2</sup> g×2		
発電機	〃	〃	×1
コントロール用空気槽	2m <sup>3</sup> ×10kg/cm <sup>2</sup> g×1		
C重油澄タンク	20m <sup>3</sup> ×1	C重油常用タンク	20m <sup>3</sup> ×1
A重油澄タンク	7m <sup>3</sup> ×1	A重油常用タンク	7m <sup>3</sup> ×1
主機油潤滑油予備タンク	(二重底)	18m <sup>3</sup> ×1	
〃	溜タンク(〃)	25m <sup>3</sup> ×1	
同上貯蔵タンク	10.5m <sup>3</sup> ×1		
同上貯蔵兼澄タンク	4m <sup>3</sup> ×1		
同上澄タンク(住本式)	4m <sup>3</sup> ×1		
シンダ油貯蔵タンク	5m <sup>3</sup> ×1		
④ 雑			
万能工作機	最大中心間距離	1m	2.2kW×1
電気溶接機	200A×1		
空気気笛	タイフォン式	ダイヤフラム径	
		100mmφ(スーパー)	×1
蒸気気笛	シングルホイスル式	筒径	
		150mmφ×1	

### 3. 合理化, 自動化について

#### 3-1 山下式繋船装置

この型の繋船装置については本誌1962年7月号に琴浦丸繋船装置としてすでに紹介済みであるから簡単な説明と琴浦丸の経験から改良を加えた点について述べよう。

繋船時の労力の節減を計って従来の繋船索固縛時に使用するストッパーを不要にし、さらにストッパー作業要員をはぶくことができるよう計画したのである。船首では従来はウインドラスの捲胴で繋船索を1本ずつ巻きとってストッパーで止め、捲胴から索をはずしてボラードに固縛していたのであるが、本船ではウインドラスの捲胴2個とその他に繋船機を1台船首楼内に置き、それによってChainおよび水平軸を介して馳動される船首楼上のキャプスタン2ケで繋船索を巻き取り、そのまま捲胴からははずさずボラードに固縛するようにしたのである。船尾も従来は1台の繋船機の捲胴2ケで同様の作業を行ってきたが、本船は船尾上甲板下(操舵室船首側)に1台の繋船機を収め、それで駆動されるキャプスタン4ケを船尾上甲板上に置き、繋船索を巻きとったままボラードに固縛する。繋船索をボラードに固縛したあとはキャプスタンのクラッチをはずしてキャプスタンの回転をフリーにして、索の力は全部ボラードにかかるようにする。

① 繋船機(キャプスタンの原動機)は油圧モーター(福島製作所製)を使い、7t×14m/minの能力があり、これ

らは船首楼内および上甲板下に収めて保守、手入を容易にし、またそれぞれ上の甲板から操作できるようにRod式のリモートコントロールにした。

琴浦丸の場合は原動機の回転をworm gearで垂直軸に伝えこれからbevel gearを介して船首楼あるいは船尾楼甲板裏の1本の水平軸を回し、さらに水平軸のbevel gearでそれぞれのキャプスタンを回転させる方式をとったが、本船では原動機を水平軸にChain wheelをつけ、それをchainで連結する駆動方式にした。このため原動機と水平軸の相対位置を比較的looseに決めることができた。キャプスタンのクラッチは琴浦丸と同様にclaw clutchであるが、clawはshifterの回転によって上下に動いて嵌脱する点が異なっており、噛み合い遊隙も充分大きくとって回転角で20°としたので嵌脱の操作が非常に楽に行なえる。油圧モーターの微小回転が可能である特性も琴浦丸の蒸気原動機によりさらにクラッチの嵌脱を容易にしている。

#### 3-2 Cargo winch のワンマンコントロールと Cargo lift の Topping winch

主として保守に要する労力節減のために本船は福島製作所製の油圧ウインチを全面的に採用した。低圧のConstant displacement pumpを原動機としてウインチ側のバルブで油量を加減して操作する型式のウインチでは喧嘩捲のために2台を1ヶ所でワンマンコントロールしようとする、Maneuvering forceがウインチ付バルブハンドルでmax. 15kg近くにも達するので、Link motion式、あるいはFlexible shaft式のいずれもハンドルが重くなってなかなかむずかしい問題が起こり、また油圧でリモートコントロールしようとするばどうしても中間にServo機構がはいってこれも複雑でコスト高になる欠点があった。本船ではウインチ付バルブハンドルのReturn springを最小に調整することと、Marollという油圧式リモートコントロール装置を使用することによって、この問題を解決することができた。Marollはコントロールスタンドの起動部とウインチ付の受動部にそれぞれRackのついたピストンがあり、そのRackにハンドルのピニオンが噛み合っており、起動部ハンドルからピニオン→Rack→ピストンと運動が伝わり、ピストンの動きは油圧に変えられて受動部のピストン→Rack→ピニオン→ハンドルと伝達されるもので、機構も非常に簡単で、起動部から受動部へとほとんど100%に近い機械効率で力が伝えられる。このリモートコントロール装置によって喧嘩捲はワンマンコントロールされると共に、デリックブームの荷役準備および



後仕末に乗組員の労力を減らしている。

Topping unit は cargo winch にクラッチを介して直結する方式で、5tブームは Single whip, 10tブームは Runner の Tackle を使用して能率の向上を計っている。

### 3.3 操舵室

甲板部職員が操舵室において主機関をリモートコントロールするのをたてまえてしているので、操舵室内における見張りや操船作業の便を計ろうという目的で、従来のいわば雑然と配置されていた操舵室内機器を機能本位に再配置し、横および後方の視界を広げるために操舵室海図室間の隔壁を取り去り、図のように扇形をした操舵室が生まれた。Stand-by 時等に便利に使っていた操舵室隅のチャートテーブルと海図室内のチャートテーブルを1ヶにまとめて操舵室中央に置き、夜間はこれをカーテンで遮光するようにし、この上の右舷側に方探とローラン、左舷にレーダーインディケーターを配置した。窓は

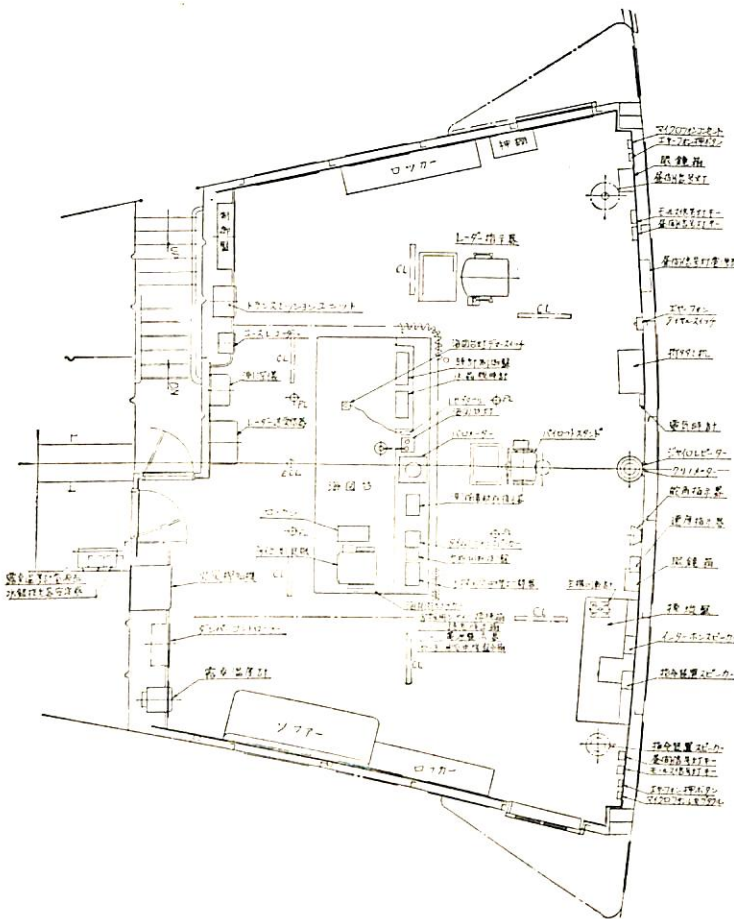
Steel tape の張力でバランスするアルミニウムサッシュ上下式にして巾は可及的広いものにし視界を良くした。中央の窓には内部から暖房用空気を吹きつける曇り止め装置がある。チャートテーブル、ロッカー等内部 Furniture は全部鋼製を用い、機器の名板その他の Brass や、窓枠の木製を廃止したので保守手入れの労力節減は大きい。操舵室前面や、右寄りに主機械操縦台と船内 Communication 装置を取めた台を並べて配置し、二つ合せて巾は約 1.600 m で 1 人の操作範囲にはいる。従来操船者は自分の出した命令 (Engine motion に関する) を両ウイングにいる時でもエンジンテレグラフを見ることによって自分で確認できたが、本船ではエンジンテレグラフは通常使用しないので (非常用として小型のものが Communication 装置台に組み込まれているのみ) 主機回転計 (両面指示型) を前面中央寄りの天井から吊り下げてそのかわりとした。操舵室後壁には船舶調湿装置用 Damper control 装置、火災探知器やその他の電気機器と分電函、スイッチ類を集中した。

チャートテーブル上の前端には左舷から水晶時計管制盤、水晶時計、Barometer Log indicator を配置した。

操作に手間のかかる手巻の Chronometer および手巻きの船内時計を廃止して、水晶発振を利用した水晶時計とそれに連結された電気時計 (いずれも東洋通信機製) を採用した。これは極めて安定した水晶発振周波数を数十サイクルまでトランジスターを用いて分周し、さらに増巾して同期モーターを回転させる。このモーターは親時計の針を回すと共に子時計を駆動する 30 秒 puls を発生させ、それによって子時計の針を回すのである。親時計は日差 ± 0.2 秒以内であり、通常は AC 100V を電源とし (非常時はバッテリー回路に自動切換) 船内のすべての子時計は操舵室の操作盤で一斉に Ahead, Aback の調針ができる。

### 3.4 諸室配置

当社の 1 万噸定期船の居室は職員全部 (Cadet を除く) と部員の一部 (Bo'sn, No.1 oiler, Chief steward, Store keeper (deck, engine), carpenter) が 1 人 1 室とし、公室としては Saloon, Officer's mess room, Crew's mess room, Ship's office を設けていた。本船は合理化、自動化によって、相当労働量が減り、人員も減らして



操 舵 室 配 置 図



いるが、さらにそれを助けるために生活環境を良くしようとしてスペースの許す限りにおいて便宜を計った。即ち居室は上記の他に部員の1人1室をQuarter master, Oiler, Chief cook, Chief boy までにし、公室は艙部の仕事を合理化してSaloonは碇泊中の来客専用とし職員全部がOfficer's mess roomで食事をする事にした。さらに従来日本船には見られなかったRecreation roomを設けて、ここにテレビジョンその他の娯楽設備を施し、乗組員がくつろぐことができるようにした。なおSaloon, Officer's mess room, Crew's mess room Recreation roomには冷房装置を設けている。

### 3.5 厨房関係

当社のGalley内炊飯設備としてはRice boiler(蒸気)2台, Oil burning range(6呎型)1台, Electric oven(6kW)1台が普通であるが、本船はこのOil rangeの代りにPropane gas rangeを採用している。——(Oil range付きのOvenはrangeの寿命を縮めるばかりなのでこれをやめ、別個にElectric ovenを持っている。)——プロパンガスレンジはOil burning rangeに比べて約24万円イニシャルコストが高いが、修繕費がほとんどかからず、またOil rangeは約5年で新替しなければならぬことを考えれば最初のコスト高約24万円は3年弱でキャンセルできる。燃料費についてはプロパンレンジはオイルレンジのようにTop plateの余熱が不要で、従って燃焼時間が短く、また直接鍋を焔にあてられるから、熱効率も良くて両者ともほとんど差がないことが実績から得られている。(当社琴浦丸は既にプロパンレンジを設備している。)このように経済的な利点の他にGalleyを油や煤から解放して清潔に保てるし、発生熱量が有効に使えるのでGalley内温度も徒らに上昇しない利点がある。定期航路に就航する船即ち定期的に日本に帰る船ならGas changeが容易に行なえるのでこのプロパンレンジは非常に適している。外国でのchargeが問題なく行なえるのなら採用できる範囲も不定期船にまで広げられるであろう。はじめは南方の高温下で安全弁の漏洩が心配されたが、これは実績で問題ないことが確かめられ、減圧弁や止弁類は二重にして安全を期し、50kg入りbottle 14本の格納場所は火気から遠いBoat deck上のVenetian door付きのStoreに収めてある。

その他新しい設備としてはGalley(上甲板), Pantry(船橋楼甲板)間に料理された食物を運ぶ目的で設けられた電動リフトが挙げられる。今までにも外国船等に設けられた例はあるが、Rod 或いは Ropeによる手動の

ものが多く、重い、手が汚れる等の欠点とその配置に注意しなかったために不便である等の理由でなかなかうまく利用されていなかったようである。本船ではこの点を考慮して思い切って電動とし、配電にも充分意を用いたので便利に活用されている。

米飯を主食とする日本船は白米の保存に大変苦勞してきた。米庫に紙袋のまま貯蔵したのでは数週間で味が落ちビタミンの含有量が低下するという報告もあり、当社でも機動通風をするとか、シリカゲルで乾燥させる、あるいはアルミニウム箱で内張りした袋に詰める等の方法を種々に試みるうちに結局温度を10°C前後に保って貯蔵するのが最も良いという結果を得たので、本船では糧食冷蔵庫の一部に米専用として19.9m<sup>3</sup>の米庫を設けた。

### 3.6 主機関遠隔操縦装置

本装置の最大特色は、船橋より直接主機関を遠隔操縦することにある。船橋操縦とした目的は、将来自動化が進めば当然船橋操縦となることが予想されることに対する布石であると共に、出入港時における操船の敏速性および航海中における緊急操作を可能ならしめ、さらに機関士が常時主機関ハンドル前に拘束されていることより解放することにより、本装置が故障の場合のみ主機関ハンドルにて従来通り主機の操縦を行なうこととした。

以上の趣旨を満足させるためには、船橋操縦者が簡単に操作を行なうことができ、誤操作をしないよう充分な保護装置を設け、さらに日本海事協会との交渉の結果、本操縦装置に関する責任の所掌は機関部にあるとの結論により、主機関に対する船橋での指示装置の操作を機関室内監視室にて監視できるようにすることにより、同時に船橋操縦者に操作に対する安心感を与え、且つ船橋操縦盤に装備する計器類を最少限に留めた。また船橋と監視室の通信の密度および敏速が要求され、さらに海難時重要視されるエンジンモーションについても、主機関を船橋にて遠隔操縦するため、船橋にて記録せねばならぬこととなり、以上述べたことをすべて満足するような機器を装備せねばならぬわけである。

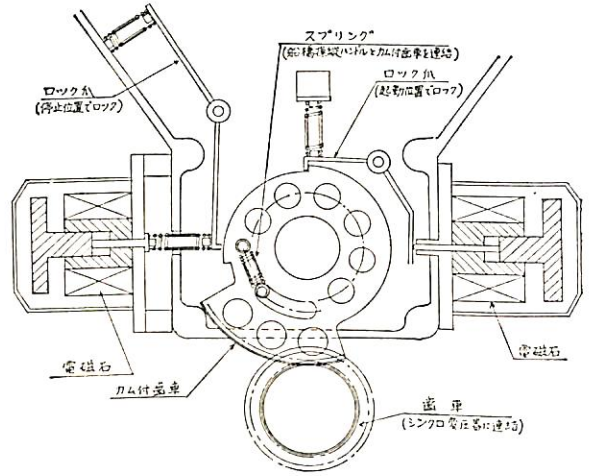
#### 3.6.1 主機関遠隔操縦機器

本機器はB&W型主機関の前後進切換、起動および停止、燃料ハンドルの調整を電気制御油圧駆動により船橋操縦盤にて行なうものである。

##### (1) 主要機器の要目

- (a) メーカー  
布谷計器製作所
- (b) 油圧ポンプユニット  
モーター出力 1.5kW  
油圧ポンプ 回転羽根式自動可変吐出量型

- 無負荷時作動圧力 37kg/cm<sup>2</sup>  
 吐出量 32kg/cm<sup>2</sup>の時 7l/min以上  
 タンク容量 約80l
- (c) 燃料ハンドル駆動シリンダ  
 シリンダ直径 50.8mm  
 ピストンロッド直径 30.18mm  
 作用面積 13.2cm<sup>2</sup>  
 ピストンストローク 最大88mm  
 有効推力 450kg  
 作動時間 約2.5sec (調節可能)
- (d) 前後進切換シリンダ  
 燃料ハンドル駆動シリンダに同じ。
- (e) 燃料ハンドルおよび前後進切換ハンドルストッパ脱シリンダ  
 シリンダ直径 20.64mm  
 ピストン直径 10mm  
 作用面積 2.56cm<sup>2</sup>  
 ピストンストローク 20mm  
 有効推力 60kg  
 作動時間 瞬 時
- (f) 油濾器 (ポンプユニット内取付)  
 吸入側 150mesh  
 サーボ弁回路 10μ ノッチワイヤー、磁気フィルター、および20μ 焼結金属フィルター  
 その他の回路 10μ ノッチワイヤーおよび磁気フィルター



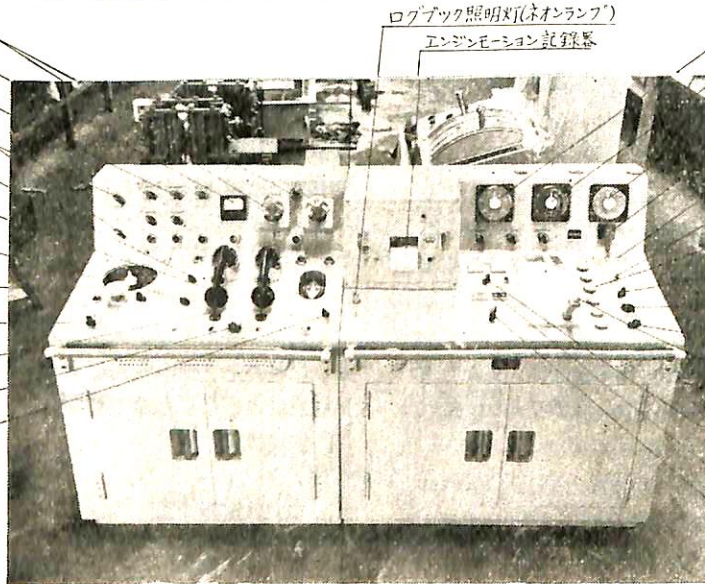
第1図 船橋操縦部インターロック機構

(2) 操縦ハンドルの制御

船橋操縦盤 (写真1参照、以下操縦盤と述べる) の操縦ハンドルにより行なわれる。(第1図参照) 同ハンドルにはカム板が固定され、軸のまわりに自由に回転するカム付歯車とスプリングにより連結される。このため以下に述べる電磁石によりカム付歯車がロックされても操

縦ハンドルは自由に動かし得る。即カム付歯車のカムには主機操縦ハンドル零に相当する位置に、前後進切換スイッチの指示と反対方向45回転以上にてロックする電磁石駆動ストッパ用切欠、および主機操縦ハンドルの起動に相当する位置に起動速度調整器により決められる回転数以下でロックする電磁石駆動ストッパ用切欠がある。このため前進フルより後進に主機を操縦する場合、操縦盤の前後進切換スイッチを後進側に切換え操縦ハンドルを零位置より燃料位置に動かしそのまま放置してもカム付歯車は零位置でロックされ、主機が前進45回転まで下がると起動位置に進み、さらに速度調整器により決

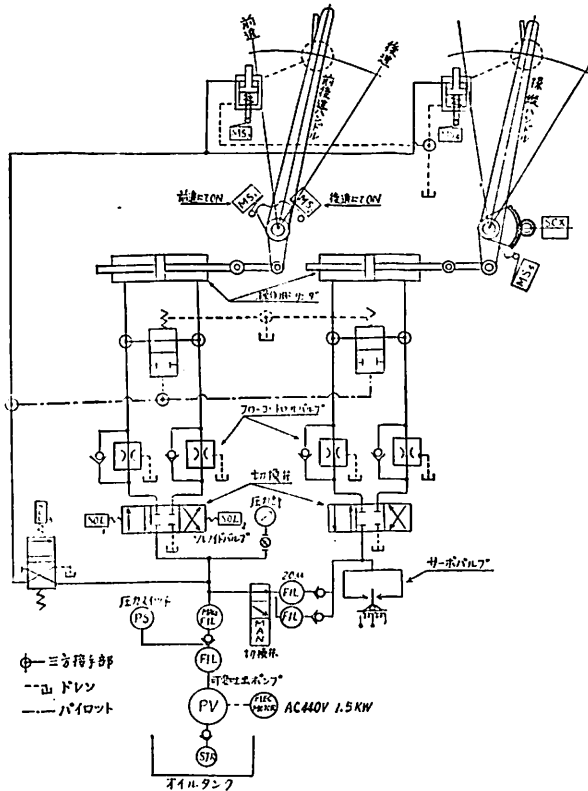
- 指令装置出力計
- 照明灯光度加減器
- 旋回窓スイッチ (船 舵)
- 指令装置モーターボリウム
- 電 話 器
- 指令装置セクタスイッチ
- エンジンテレグラフ
- エンジンテレグラフ電源スイッチ
- マイクロフォン
- 電話器セクタスイッチ
- インターフォンマイクロスイッチ



- ロブチック照明灯 (ネオンランプ)
- エンジンモーション記録器
- 起重機空気圧力計
- 主機肉回転計
- F0ハンドル位置指示計
- 主機緊急停止スイッチ
- 機側操縦「船橋操縦表示灯」
- ブザー停止信号
- エンジンモーション記録用リフ空ロ (FULL HALF SLOW DOSE STOP MS TAKE)
- 自動起動 手動起動 切替スイッチ (手動自動)
- 起動空圧 (15.5MPa MAX)
- 速度回転数計ツマミ (12-30rpm)
- 表示灯テストスイッチ
- 操縦ハンドル (このハンドルにより主機の起動停止速度調整 (回転数調整) ができる)
- スタンバイスイッチ
- 「前進」「後進」表示灯
- 前進切換スイッチ (操縦ハンドルSTOP位置のカム付歯車で)

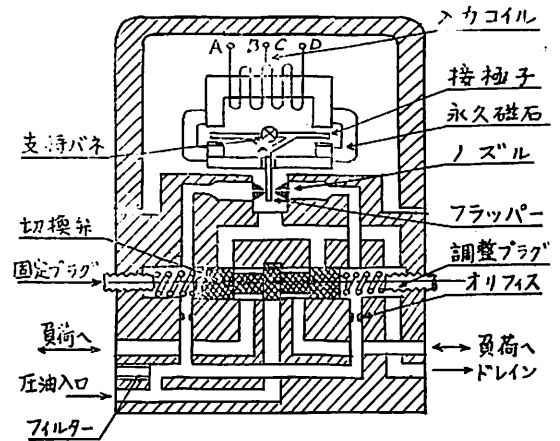
写真1 船 橋 操 縦 盤

められた後進規定回転数に達するとはじめて操縦盤操縦ハンドル位置まで進従する。以上のごとく操縦者はできる限り操縦盤に拘速される時間を少なくするよう計画した。以下順を追って説明する。カム付歯車の歯車を介してシンクロ制御変圧器のローターが廻されると変圧器の出力が主機操縦ハンドル軸と同一軸上に取付けたシンクロ制御発信器に伝達され、さらに位相弁別器にかけられ、電流の大きさおよび方向が弁別されサーボ弁の入力コイルに伝えられる。以上により第3図に示すごとく



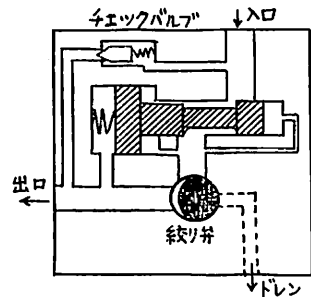
第2図 油圧回路

サーボバルブ内フラッパーの傾きの方向および大きさが決まり、同フラッパーの傾きによりノズル背圧を変化させ切換弁を動かして油の流れる方向を決め、第2図に示す主機操縦ハンドル操作作用シリンダに作動油を送り、同ハンドルを操縦盤内カム付歯車の動きに進従させる。進従が終わった場合は、サーボバルブ内入力コイルの電流は零となるのでフラッパーは中立位置に戻り、主機操縦ハンドルはカム付歯車(船橋操縦ハンドル)に相当する位置にて停止する。また操作シリンダの作動速度を調整するため、フローコントロール弁を設けてあり、第4図



コイル電流 最大 10mA  
 コイル直流抵抗 1.2kΩ×2  
 流量 最大 8l/min  
 ヒステリシス 0.4mA以下  
 使用油圧 35kg/cm<sup>2</sup>

第3図 サーボバルブ内部構造図



第4図 フローコントロールバルブ内部構造図

に示すごとく圧力コンベンセーターは差圧一定型のレデュシング弁であるため流量は中央の絞り弁によるのみ決まり、ポンプ油圧の変動により影響されることはない。また逆流の場合はチェック弁を経て自由に油が流れる構造となっている。以上述べたごとく操作の敏速、安定性を持たせてある。

(3) 前後進ハンドルの制御

操縦盤の前後進切換スイッチ指示により制御される。本操作の場合、主機ハンドルの構造は操縦ハンドルが零位置になれば前後進ハンドルを操作できないよう機械的インターロックがあるため、操縦盤においても切換スイッチおよび操縦ハンドルに対し操縦ハンドルが零位置以外は機械的にインターロックし、操縦者の意志が確実に主機に伝達されるようにした。主機前後進ハンドルの油圧操作に対しては、操縦盤の前後進切換スイッチを切

換え、主機両ハンドルの関係位置をリミットスイッチにて検出し操縦ハンドルが零位置にあることを確認した後ソレノイド弁を励磁し、切換弁を移動させて油の流れる方向を改め操作シリンダの一方に油圧をかけ、切換スイッチの指示通り前後進ハンドルを動作させる。以上第2図および第6図参照。

(4) 操縦ハンドルおよび前後進切換ハンドルストッパー脱シリンダの制御

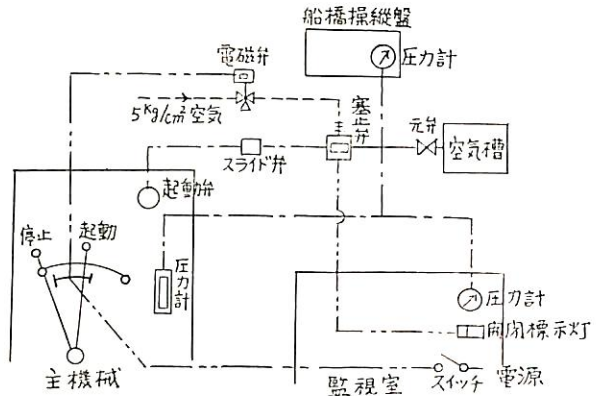
ポンプ起動と同時に操縦および前後進ハンドルのストッパー脱シリンダ回路の電磁弁が開かれ、油圧が上昇すると同シリンダによりストッパーが解放される。またハンドル用操作シリンダ回路のバイパス弁も閉弁され運転準備が完了するわけである。このバイパス弁は油圧ポンプを止め機側にて主機を運転せねばならぬ時、ポンプ停止により操作シリンダの油がバイパスされ直ちに機側ハンドルを操作できることを目的としたものである。

(5) 起動空気自動遮断速度調整器

主機起動時エアランニングより燃料運転に切換える場合の切換速度は、操縦盤上の速度調整ツマミにより決められる。ツマミは回転数検出回路の可変抵抗器を摺動し、36回転速度リレーの感度を調整するもので、主機12回転より36回転まで任意の切換速度を得ることができ、(2)項で述べたカム付歯車は、設定切換速度以下では起動の位置でロック爪によりロックされている。回転数検出回路は当然ながら回転方向も検出している。

(6) 起動空気弁開閉装置

第5図に示すごとく主機操縦ハンドル停止および起動位置をそれぞれ少し過ぎ位置の間、同ハンドル装置に取



第5図 起動空気塞止弁開閉装置図

付けられたカムによりマイクロスイッチが作動し、電磁弁を開いて5kg/cm<sup>2</sup>の操作空気圧を送り主空気塞止弁を開弁する。本装置により航海中も起動空気は常時スタンバイ状態にあり、主機操縦を迅速に行なえる。

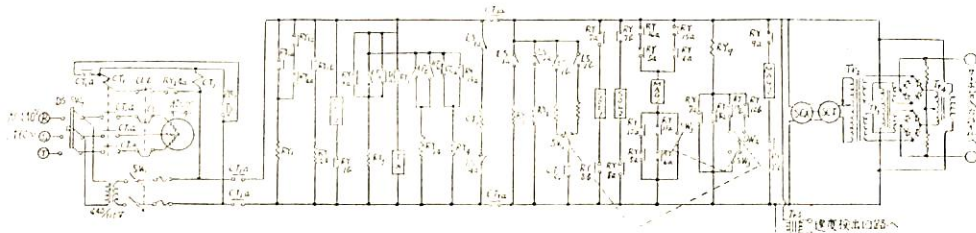
(7) 電気制御回路

制御回路の電源は油圧ポンプモーターと同一電源で、440ボルトより変圧器で110ボルトに変換して給電される。すなわち機側の機側船橋切換スイッチを船橋位置にし、モーター起動押鈕を押すことによりモーターへ給電されると同時に制御回路にも通電されるわけである。制御回路の説明については今までおよび以下の説明と重複するので第6図を載せることにより省略する。

3・6・2 保護装置 (第6図参照)

(1) 運転時の主機保護

航海中においても主機の遠隔操縦を行なう方式とした



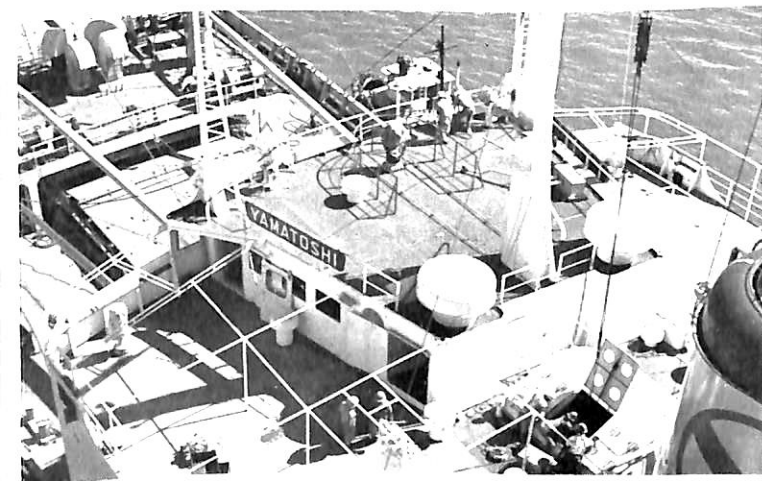
- SOL<sub>1</sub> : 前進ソレノイドコイル
- SOL<sub>2</sub> : 後進ソレノイドコイル
- SOL<sub>3</sub> : バイロット油用ソレノイドコイル
- SCX : シンクロ制御信号器
- SCT : シンクロ制御変圧器
- SW<sub>1</sub> : 船橋機側切換スイッチ
- SW<sub>2</sub> : 前後進切換スイッチ
- SW<sub>3</sub> : 起動速度調整器
- SW<sub>4</sub> : デスコンスイッチ
- PB<sub>3a</sub> : ポンプスタート起動ボタン
- Tr : トランス
- Tx : タイマー

- LS<sub>1</sub> : 前進リミットスイッチ (a 接点: 前進位置で on, b 接点: 前進位置で off)
- LS<sub>2</sub> : 後進リミットスイッチ (a 接点: 後進 " b 接点: 後進 " )
- LS<sub>3</sub> : 前後進ハンドルストッパ脱確認
- LS<sub>4</sub> : 操縦ハンドル " "
- LS<sub>5</sub> : " " "Stop" 確認 (監視室主機パネルよりの電源により CT<sub>1</sub>作動)
- LS<sub>6</sub> : 主機切りカムリミットスイッチ (前進位置にて on となり主機パネル電源よりの RY<sub>10</sub>作動) (後進 " " RY<sub>11</sub>作動)
- LP : 油圧ポンプリミットスイッチ (a 接点: 常用圧力で on, b 接点: 常用圧力で off) (a 接点: 異常高圧で on)
- HP : " " " "
- MAG<sub>1</sub> : 自動起動用電磁ストッパ (速度検出回路の前進リレー RY<sub>10</sub> および後進リレー RY<sub>11</sub> により設定回転以上にてカム付歯車のロック解放)
- MAG<sub>2</sub> : 誤操作防止用 " (速度検出回路の前進リレー RY<sub>10</sub> および後進リレー RY<sub>11</sub> により設定回転以上にてカム付歯車をロック)

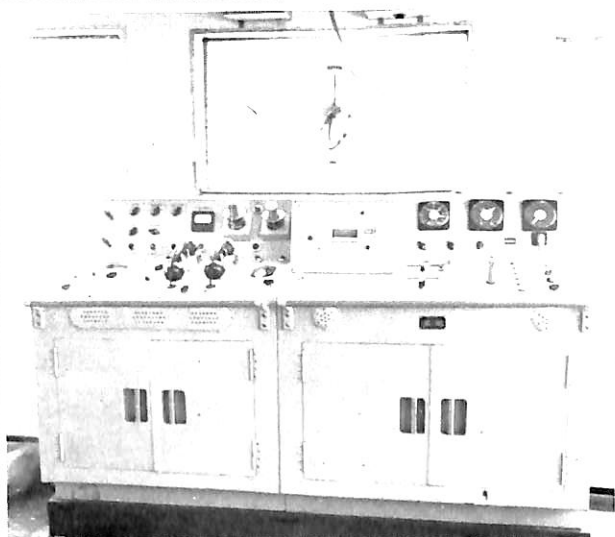
第6図 電気制御回路



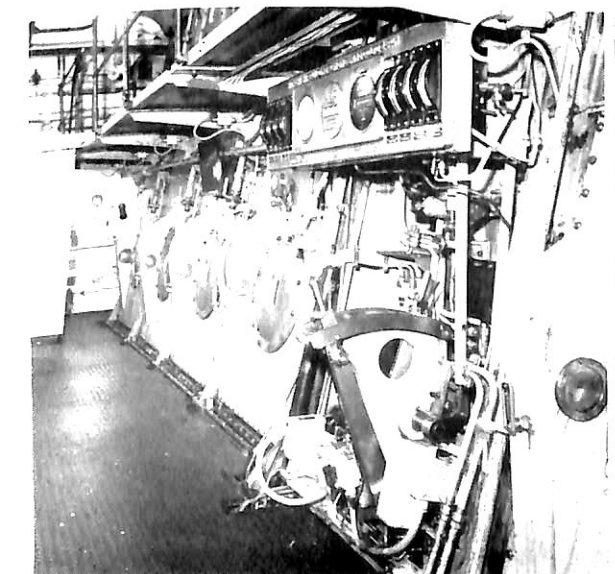
操 舵 室 内 部 (右 手 前 は 海 図 テー ブ ル)



扇 形 操 舵 室 の 外 観

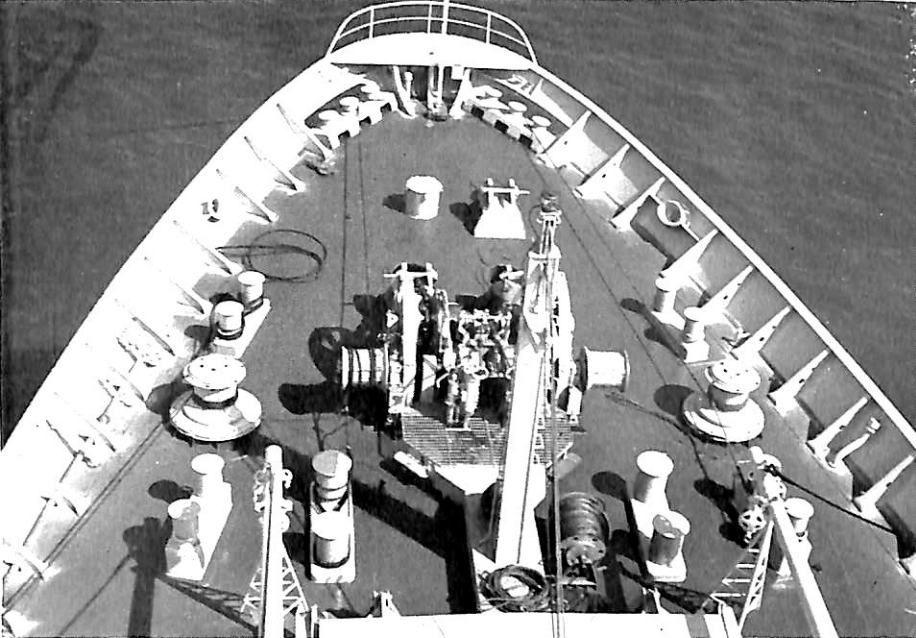


主 機 遠 隔 操 縦 盤 (船 橋)

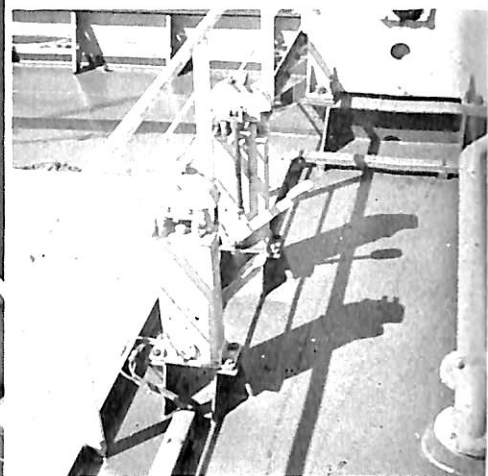


← 主 機 械 ハ ン ド ル 前

機 関 室 内 の 監 視 室



山下式 繫船装置 (船首部)



Cargo Winch の  
リモートコントロールスタンド

山利丸の  
繫船装置と  
厨房設備



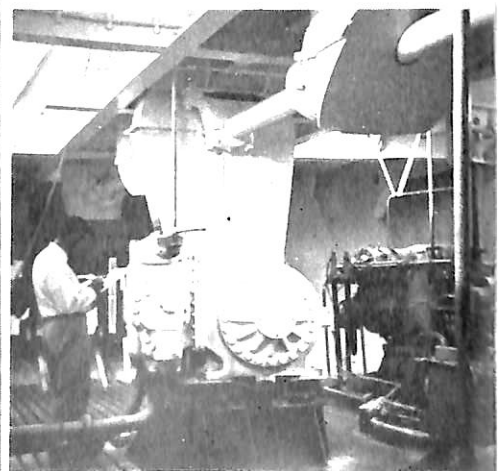
Galley のプロパンガスレンジ  
(向側は Electric oven)



Galley-Pantry 間のリフト  
(Pantry 側出入口)



山下式 繫船装置 (船尾部)



Mooring Capstan の原動機  
(右側にみえるのは操舵機)

ため1の(2)項でも述べたごとく、前進より後進に操作する場合主機が前進方向にて45回転以下になり、はじめて主機の逆転機構が動作しはじめるようにした。後進より前進に動かす場合も同様である。このため航海中常用負荷より逆転する場合、主機燃料運転を停止してから45回転まで下がるのに、約1分半ほど要するが、船橋での操作は操縦ハンドルを零位置に戻し、前後進スイッチを後進に切換え後、再び操縦ハンドルを燃料位置に置くことにより、それ以後はすべて操縦装置が自動的に回転数の検出および作動を行なうので、上記約1分半の時間に対し、操縦者は操縦盤に拘束されない。

(2) 逆転操作保護

主機操縦ハンドルを前後進ハンドルの機械的および電氣的インターロック、および操縦盤での機械的インターロックについては既に1の(2)項で述べた通りである。

(3) 起動速度調整器故障の場合

主機空気起動より燃料運転への自動切換えが円滑に行なわれない場合は、速度調整器断スイッチにより速度検出自動切換回路を断ち、従来の機側における操作通り起動位置にして一度操縦ハンドルを停止し、主機の起動を確認してから燃料位置へ切換える操作となる。なおこの場合逆転速度検出作動回路(45回転以下にて断)も断となるため、主機の緊急操作時にも使用することができる。

(4) 油圧異状および無電圧保護

油ポンプ圧が異状に高過ぎ、または低過ぎた場合のポンプ保護および誤作動防止のため、自動的にポンプは停止する。ポンプモーターの過負荷および無電圧の場合も同様で、電源断によりポンプは停止し、主機操縦ハンドルはポンプ停止直前の位置にて油圧害によりハンドルストッパーがラチェットに嵌合し固定される。

以上のごとくポンプが停止した場合は、船橋の操縦盤および監視室の主機計器盤に取付けてある機側操縦指示灯が点灯しブザーが鳴るから、監視室より機側へ急行し、テレグラフの指示により従来通り主機を運転することができる。

(5) 無電圧復帰後の再起動防止

ポンプモーターの無電圧が復帰した場合、船橋操縦盤の操縦ハンドルが燃料位置にあると、主機が起動するお

それあるため、機側にある船橋機側切換スイッチ以外に同スイッチと同じ箱に起動押釦を設け、電圧が復帰しても押釦を押さぬ限り、ポンプが起動し船橋操縦とならぬよう考慮した。

(6) 主機危急停止

遠隔操縦装置が故障し、操縦盤ハンドルを零位置へ戻しても主機が燃料運転している場合、および監視室にて主機に重大な故障を発見した場合、両者いずれの場所より危急停止スイッチにして主機を停止することができる。さらに主機潤滑油圧の低下、およびメインブレーカがトリップした場合も自動的に主機は停止する。以上の停止動作は主機ウッドワードガバナーに組込まれた24ボルト回路の電磁弁により、同ガバナーを燃料停止位置に作動させ主機を停止させるわけである。

一方主機操縦ハンドルは燃料運転位置に留まっており、同ハンドルを零位置に戻すことにより上記電磁弁回路は自動的にリセットする機構とした。

3・6・3 通信、指示および標示装置(写真1および2参照)

(1) インターホーン

同時通話のインターホーンを採用し船橋と監視室間の

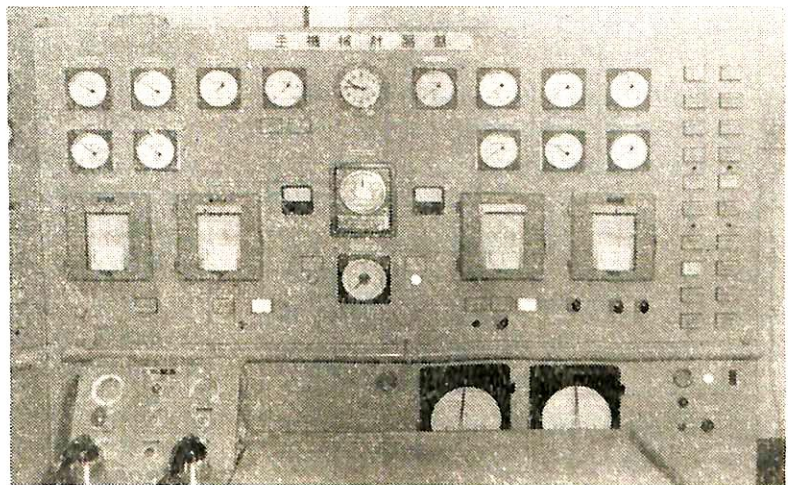


写真2 監視室内主機機計器盤

通信の敏速および完全をはかった。両者ともマイク・スピーカー方式としたかったがハウリングのおそれあるため、船橋はマイク・スピーカー方式とし監視室はハンドセットおよびスピーカー方式とし、受話器を取めている場合のみ船橋よりの通話はスピーカーにて聞え、受話器を使用する場合はスピーカー回路が切れ受話器のみにて通話できる。なお機側操縦の場合を考慮し、監視室受

話器の前に取付けた切換スイッチにより、機側にて船橋と直接通話できる方式とした。

(2) スタンバイ指示

船橋より主機を直接操縦する場合テレグラフは不要となり、船橋、監視室間の指示応答として指示切換スイッチ・スタンバイ・リングアップ・フィニッシュの標示灯およびベルをそれぞれ両者間に設けた。

(3) テレグラフ

遠隔操縦装置の故障の場合は従来と同様、機側操作を行なうため、船橋、及び機側にテレグラフを製備した。なお従来のスタンバイの字枠をブリッジコントロールと名称を変更した。またテレグラフ使用中、命令動作に対し、応答動作が完了するまでは、監視室主機計器盤に取付けられた標示灯および断続ベルが鳴るよう考慮した。

(4) 船橋および機側操縦標示

船橋操縦盤および監視室主機計器盤上に船橋操縦標示板を設け、油圧ポンプ起動と同時に上記標示灯が点灯する。また保護装置で述べたごとく、油圧ポンプ停止の場合、即ち油圧ポンプの油圧異常、無電圧および機側に取付けた“船橋機側切換スイッチ”を機側に倒した場合は

機側操縦標示灯が点灯されブザーが鳴る。

なお“船橋機側切換スイッチ箱”にも、船橋操縦、機側操縦および主機危急停止の標示灯のみを装備した。

(5) 危急停止標示

保護装置で述べたごとく主機が危急停止した場合、操縦盤は標示灯のみ、主機計器盤では標示灯およびベルが鳴る。

(6) 前後進切換および操縦ハンドル位置指示計

第7図に示すごとく操縦盤に対しては主機の答のみ、即ち主機逆転機構の指示による前後進標示灯および主機操縦ハンドルの動作をセルシンにて伝える指示計を設けた。監視室主機計器盤には上記操縦盤に配置したもの以外に船橋での主機に対する指示動作、即ち操縦者の意志をも知ることができるよう、前後進切換に対して操縦者の指示および主機の答を上下に並べて配置し、操縦ハンドルに対しては両者に対し2針式の指示計を装備した。

(7) オーダーロガー

船橋操縦者が命令に従い操縦ハンドルを操作後、命令に相当した押釦を押すことにより操縦盤に組込まれたロガーにて、自動記録される。押釦はフル、ハーフ、スローデッドスロー、ストップおよびミステークの6ヶで、前後進指示は前後進切換スイッチの位置により自動的に決められる。またロガー用紙はレリーズ釦を押すことにより任意の位置で引き出すことができ、引き出された空白部に自由に書き込みできるようにした。なおこの場合は時間のみタイプできるようにした。

3.7 燃料油系統の自動化

従来航海中において労力を要する第一のものとして燃料油の監視が考えられる。即ち濾器、清浄機類の掃除、機器の発停、燃料油温度の調整等はすべて人力により行なわれ、このため油の品質監視上、操作部が多いほど人的誤差も多くなり勝ちなのが現状である。

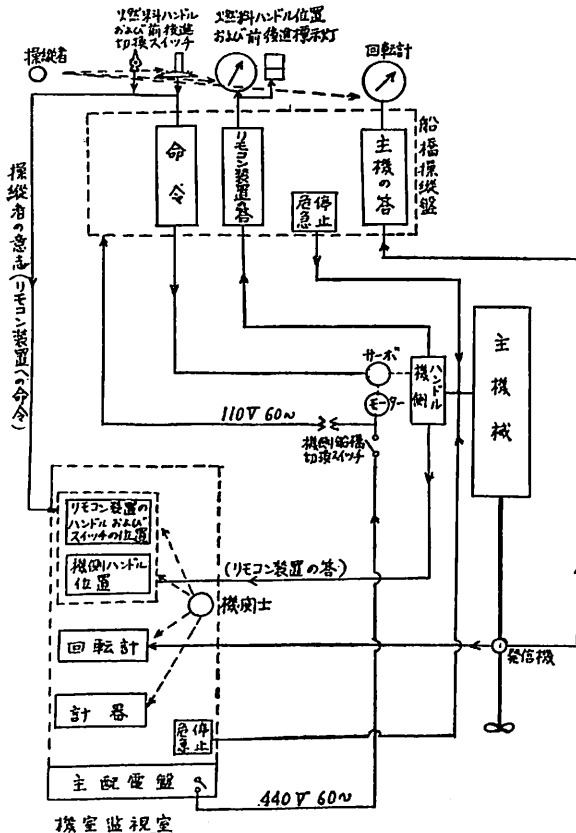
山利丸においては二重底タンクの汲上より主機供給に到るまで機器を一度起動したあとは、主機を停止するまですべて自動制御機器により遊転する方式を採用し、人的要素を排除することにより品質監視の均一化を計ると同時に労力の軽減を旨とした。

また油系統装置の複雑化をできるだけ避けて取扱易くし、さらに自動機器の作動状態を容易に監視できるように監視室に写真3のごときグラフィックパネルを装備した。

以下主として低質燃料油の系統について記述する。

3.7.1 主要機器の容量

- (1) No. 6 二重底タンク 103m<sup>3</sup> × 2
- (2) 燃料油汲上ポンプ 3m<sup>3</sup>/h × 30m × 2



第7図 遠隔操縦装置系統図



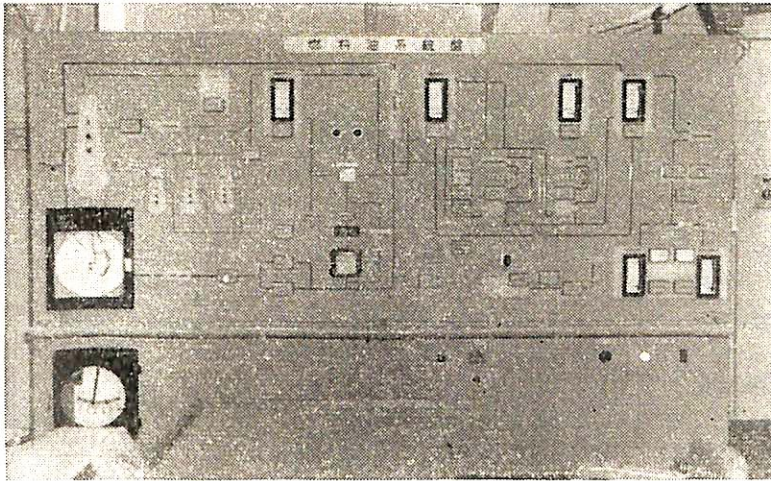


写真 3 監視室内燃料油系統盤

1台はディーゼル油汲上と兼用とす。

- (3) 清浄機 3,500l/h×2
- (4) 低質燃料油澄及び常用タンク 20m<sup>3</sup>×各1
- (5) 燃料油供給ポンプ 5m<sup>3</sup>/h×55m×2

1台は燃料弁冷却油予備に兼用とす。

### 3・7・2 燃料油汲上系統

第8図に示すごとく No.6 二重底タンクより低質燃料油澄タンクまでの移送を主機燃料の消費に応じ、航海中ポンプを停止することなく連続汲上げる方式とした。

No.6 二重底片舷のタンクに対する移送は約3日間に一度人力操作により移送ポンプで行なわれる。No.6 タンクよりの汲上げは使用中のタンクが空になると近接式フロートスイッチにて四方口電磁弁を作動し、さらに両舷汲上管に取付けられた空気作動ピストン弁を同時に逆作動させ他方のタンクより汲上げる方式とした。

汲上ポンプの油量の調整は澄タンク内にフロートを設けタンク油面位置を空気圧信号に変換し、汲上ポンプ吐出側に取付けた空気作動ダイヤラム調整弁に操作空気を送ってタンク油面を一定範囲に保つようになっている。また取扱および制御の複雑化を避けるため、澄タンクを1ヶとし連続汲上方式としたので従来の目的である澄タンクでの沈澱効果は期待できないため、それと等価な効果を持たせるよう汲上ポンプと澄タンク間に加熱器を設け、さらに澄タンクの容量を従来より大きくすると共に、タンク底部ドレンは対流を起こさぬよう加熱管をできるだけ上部に取付け、また清浄機への供給は澄タンク内部に設けたスイングパイプによりタンク上部より取出す方式とした。

### 3・7・3 清浄系統

清浄機はデラバル PX-309 自動排塵型を装備し、スラッジの排出時期を指示するタイマーにより、一定時間如に制御器内のモーター駆動カムが回転し、カムに接触するマイクロスイッチにより3ヶの電磁弁および1ヶのモーター弁を作動して、封水、作動水および燃料油を制御し、スラッジをスラッジタンクに排出する方式とした。

またスラッジタンクに排出されたスラッジは上記制御器の指示によりエダクター前後の空気作動弁を開弁し船外に排出する。

清浄機は第8図に示すごとく2台装備し、航海中は連続運転として、

1号機は澄タンクより常用タンクへの連続清浄移送を行ない、流量は常用タンクに取付けた調整器により汲上系統と同様な方式にて清浄機入口流量を調整する。2号機は1号機の予備兼用の外、主として常用あるいは澄タンクの底部油を循環清浄するのに用いられ、いずれを循環清浄するかは、監視室燃料油系統盤に取付けられた切換スイッチにて空気作動三方弁を操作することにより決められる。

常用タンクの構造は澄タンクと同一であるが、主機供給油の品質を同一化するため、淀泊中においても航海中と同一温度を維持するよう加熱管に自動温度調整弁を取付けた。

### 3・7・4 燃料油供給系統

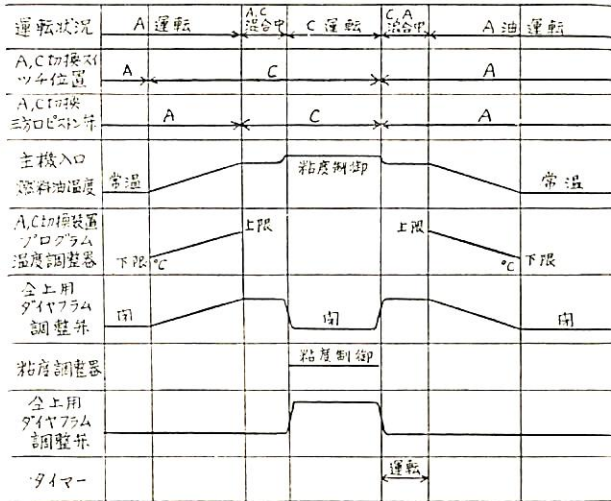
常用タンク内スイングパイプより取出された油は流量計、供給ポンプを通り、ノッチワイヤー式自動逆洗濾器に導入される。濾器が詰まった場合は濾器出入口に接続された差圧開閉器の指示により自動的に差圧が無くなるまで逆洗される。油は次に粘度調整器に導かれる。これは主機供給油に対し主機メーカーが指定している粘度を得るため、従来は船積油の性状表をもとにして、指定粘度より逆算した温度を維持する間接操作が行なわれてきたが、最近のごとく混合油が市販されるようになると、きたが、最近のごとく混合油が市販されるようになると、油温を一定に保つても必ずしも指定粘度は得られず、このため山利丸においては直接粘度を測定し指定された粘度を保つよう加熱器により温度を加熱する直接制御法を採用した。

以上を経過して燃料油は主機に供給される。



3・7・5 A, C油切換装置

出入捲時に行なわれるA, C油の切換にあたり, A油とC油では温度差がかなりあるため, そのまま切換えると燃料ポンプの温度勾配が大となり熱応力をポンプに与えるから, 一般にはA, C油切換時油の温度を徐々に変化させねばならないのは周知の通りであるが, 山利丸のごとく粘度調整器により加熱蒸気を制御する場合, A, C油切換中の温度制御は不安定になるため, 第9図および第10図のごときプログラム制御の切換装置を備えた。即ちA油よりC油に切換える場合は, 監視室燃料系統盤



第10図 A-C 重油自動切換装置ダイヤグラム

のA, C切換スイッチをC油側に倒すとプログラム調整器が作動し始め, 調整弁を徐々に開きA油を設定温度(C油の所要粘度に相当する温度より低めにセットする)まで加熱する。設定温度に達すると三方口ピストン弁により自動的にA油よりC油に切換わる。

一方A, C切換装置の調整弁は温度が上昇すると操作空気圧も上昇し, 弁を閉じる方向に働らくのに対し, 粘度調整弁は温度が上昇すると, 操作空気圧を下降させ弁を閉じる方向に働く逆作動のため, 三方口ピストン弁によりA油よりC油に切換わっても, 配管中にA, C油混合されている間は, 粘度調整弁は閉じており, その間A, C切換調整弁により設定温度に保たれ, A油がC油の中で次第に稀釈され, 油が設定粘度に達するに到りはじめて粘燃調整弁が作動しはじめるわけである。

C油よりA油に切換わる場合は, 燃料油系統盤の切換スイッチをA油側に倒すと三方口ピストン弁は直ちにA油に切換わり, 粘度調整弁は直ちに粘度検出により調整弁を閉じるが, 同時にA, C切換装置の調整弁はタイマーが作動し終わるまではA油よりC油に切換えた時

の設定温度を保つように働き, タイマーの作動が終わってから油温を徐々にプログラム調整器により常温に近い下限の設定値まで下降させ, 加熱蒸気の供給を停止する。

なおC油よりA油に切換える場合, タイマーを使用したのはA, C油混合中に油温を下げることにより主機に悪影響を与えないように考慮したものである。

3・8 監視室

機関室下段船尾部左舷に前後方向の長さ8フレーム, 左右方向に約6mの広さの監視室を設け, 冷暖房, 防音を施して計器類を集中化し, 計器の配置配色についても充分検討した。

当直者は主にこの監視室にて当直することにより, 従来の騒音, 熱, 排気ガスより解放され, 当直中の疲労を軽減し, 同時に計器類の損耗をも防いでいる。

3・8・1 主機械計器盤

主機に関連するものを集中化し, 写真2のごとく上段には圧力計を並べ機器が正常に運転している場合, 圧力指針はほぼ一定方向を指すよう考慮した。温度計は35点全部自動記録方式として中段に配置し, 圧力計と温度計は両者明確に区別して監視を容易ならしめた。

右端には主として推進補機の運転標示および電氣的異状の場合の警報標示とブザーを装備した。

主機遠隔操縦装置の項で述べた通信指示については盤中央および下段に配置し, 他の計器と区別し易いように配置した。さらに主機潤滑油および冷却清水の温度調整器を取付け, 自由に設定温度を指示できるようにした。

3・8・2 諸系統計器盤

写真4のごとく潤滑油, 清海水, ビルジ, 補助ボイラ空気および冷凍機系統のグループに分け, 必要と思われる最少限の圧力, 温度, 液面計, 機器の運転および異状警報灯および遠隔起動スイッチ等を装備した。

3・8・3 燃料油系統盤

燃料油系統の項で述べたNo.6二重底タンクより, 主機供給に到るまでの主要系路をA油系統も合わせ, 各タンクの油面計および低位油面警報灯, 機器の運転標示およびバキューム警報, 流量計, A, C油切換装置, 粘度調整器を取付け, 写真3のごとくグラフィックパネルとし, 一見して異状個所を知ることができるようにした。

3・8・4 配電盤

静止励磁装置以外のものを配置し, 発電機の切換および給電を監視室にて可能ならしめた。

なお熱源となる配電盤裏面は監視室と隔離し, 排気扇を備えて監視室内に熱の侵入するのを阻止している。

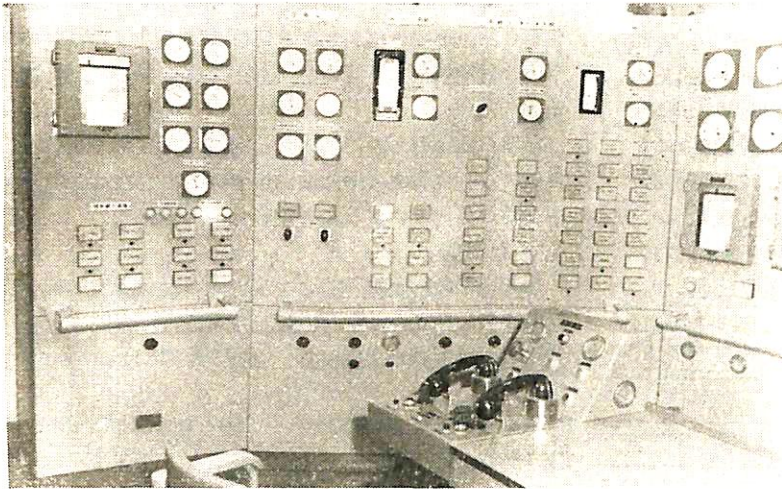


写真 4 諸 系 統 計 器 盤

3・8・5 監視机

監視室中央に設け、机上の左にインターホーン、電話各計器盤に対するブザー停止鈕、主機非常停止スイッチが取付けられている。

3・9 他の主な自動および遠隔制御機器

3・9・1 補助缶の自動着火、消火および燃焼制御、給水ポンプの自動発停、補給水系統の自動切換、さらに排気缶余剰蒸気の自動復水処理。

3・9・2 主機清海水および潤滑油の入口温度自動調整。

3・9・3 主機潤滑油濾器の自動洗浄。

3・9・4 機関室および軸室ビルジの自動排出。

3・9・5 室気圧縮機の自動および遠隔発停。

3・9・6 冷凍貨物船用冷凍機の自動発停。

3・9・7 燃料油および潤滑油ドレンタンクの自動汲上。

3・9・8 主機排気弁棒の自動注油等を行なっている。

4. む す び

主機関の遠隔操縦は当社としてははじめてのことであり、しかも機関室内からの遠隔操縦なしに一挙に船橋操縦だけにもっていったことは装置自身の技術的問題もさることながら操縦者の問題即ち甲板部職員（出

入港時は三等航海士）がハンドルを持つことが論議の中心となったのであるが、この船橋操縦にまで踏切らねば遠隔操縦の意義が本当に生かされないという考えに従って結論が得られたのである。

幸に公試運転では各部とも予期通りの機能を発揮し満足すべき結果が得られた。

われわれにとって山利丸は運輸省の構想にある高経済性船舶への第一歩であって、主として機関部関係にその重点が置かれているが、次は荷役装置、繋船装置等甲板部関係にさらに合理化、自動化を進めるべきであると考えている。

昭和37年度新造船建造許可実績

国内船

運輸省船舶局造船課（昭和37年10月分）

造船所	船(国籍)	用途	船級	G. T.	D. W.	航海速力	主機関	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可月日
名古屋造船	空可海運・特定船舶	石炭	NK	3,510	5,300	12.5	神発D 2,700	96.00×14.60×8.20	38-2	10-3
東北造船	近海郵船・特定船舶	セメント	〃	3,150	4,900	11.5	伊藤D 2,400	97.50×15.00×7.60	38-4-末	10-8
新三菱重工	旭海運	木材	〃	7,400	11,200	12.3	神発D 4,400	128.00×20.00×10.00	38-4-末	10-18
佐野安船渠	泉汽船・特定船舶	石炭	〃	3,450	5,350	12.5	伊藤D 2,800	95.70×14.80×8.60	38-3-末	10-18
輸出船										
呉造船	Universe Tankships Inc. (リベリア)	鉱油	A B	36,500	55,300	15.2	G. E. T 15,000	750'×106'×54'×39'	37-11-中	10-8
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	38-3-下	〃
〃	Marnato Compania Naviera S.A. (パナマ)	油	〃	31,900	53,850	16.0	石播T 16,000	219.00×32.20×15.80×11.55	38-9-中	10-26

(注) 輸出船 Universe Tankships Inc. の同型船2隻はN. B. C呉造船部の残工事である。

# 原子力船建造の動向

## — 試設計2例を中心として — (1)

運輸省船舶局原子力船管理官室

### まえがき

わが国における原子力船開発の活動は、昭和34年9月原子力委員会の下部機構たる原子力船専門部会が開発に適する原子力船として3船種5船型をあげ、一時期を画したが、1つの船を選定するには至らなかった。それより以前から、日本原子力船研究協会は造船海運業界、原子力業界等わが国の原子力船関係者の共同研究の場として活躍してきた。その研究成果の中には、船用炉の設計要件にとって重要な船体運動特性の実船実験、安全性に関係の深い耐衝突構造模型実験等海外でも注目されるものもある。

同協会は36年度に科学技術庁の原子力平和利用に関する研究委託を受けて船用炉を中心とした原子力船の設計研究を海洋観測船型およびタンカーについて実施した。

これは日本における原子力船の開発、研究成果の集大成とも言えるものであって、この上は実際の原子力船を建造することが望まれており、以下に述べる建造計画とともに紹介する。

### 1. 原子力第1船建造計画

上記の3船種5船型を選定して、原子力船専門部会は解散されたが、昭和36年2月原子力委員会は「原子力開発利用長期計画」において「原子力船は昭和50年頃には、その経済性が在来船に匹敵することが期待されるので、建造技術の確立、運航技術の習熟、技術者および乗組員の養成訓練等に資するため、適当な仕様の原子力船1隻を昭和43年ないし45年を目標に建造、運航させること」を決定した。

次いで同委員会はこの計画を具体的に進めるため36年5月、造船、海運、原子力、金融の各界の官民代表者で構成される原子力船専門部会を新に設置し、同年9月、「第1船としては排水量1万トン、出力2万馬力以下の非商船型が適当であろう」との中間報告がなされた。同専門部会はさらにその後、開発機構と第1船との2つの小委員会にわかれて細部の検討を続け、本年6月「第1船として排水量約9,000トンの海洋観測船型実験船を、独立の開発機構を設立して建造、運航すること」を内容とした答申を原子力委員会へ提出した。

運輸省ではかねてより原子力船の建造を重要施策の一

つとして取り上げ、原子力船の研究開発、原子力船安全基準の作成を行なってきた。この答申の構想に基づき、昭和38年度より実験船建造に着手すべく予算案を作成したが、これは科学技術庁と協議の上来年度の原子力予算の一環として現在同庁から概算要求中である。

この予算が成立すれば政府民間の共同出資になる特殊法人を設立して38年度より設計が始まることになる。この案は上記の答申をその骨子としているので、計画されている原子力第1船の概要を、この答申に基づき、以下に述べる。

### (1) 第1船の船種

原子力船の開発を総合的、効果的に進める最善の方法は、実験目的の原子力船を建造し、その過程で研究開発を積み重ねてゆくことである。しかし実験終了後も原子力船の特色を生かした実用目的に使用できることが望ましい。この意味で第1船を大型油送船、高速貨物船等の商船型とすることも検討されたが、原子力技術は未だ発展の過程にあり、100億近い資金を必要とするこれらの船を実験的性格の強い第1船として建造することは、経済的危険性の度合からみても適当とは考えられず、国際的な受入れ体制の整備如何によっては、完成後の商業活動が制限されることにもなりかねない。

かかる見地から、所要資金も比較的少なくて済み、周囲の受入れ体制によって活動を制限されることの少ない非商業目的の実用船が適当であるとされた。この種の船の例としては、海上保安庁所属の巡視船、海洋観測船等、航海訓練所所属の練習船、気象観測船、水産庁あるいは水産大学所属の調査船等があるが、「宗谷」をのぞくと大部分が原子力船としては小型にすぎたものである。

日本原子力船研究協会が原子力船の設計研究を行なうに当たって、安全上許容され得る最小の大きさを調査したところによれば

- (i) コンテナおよびその防護に必要な構造を含めた所要船巾、
- (ii) これに対応する船の長さ、
- (iii) 2区画可浸制を満足させる区画配置、

等の条件から、若干の余裕をみて現在成立し得る最小の原子力船は総屯数約5,000トン程度ということであった。また使用者としての海洋学者の意見では

- (i) 居住性の良いこと、
- (ii) 十分な電力、清水の得られること、

- (iii) 騒音の少ないこと、
- (iv) 強力なウインチ、広い研究室、倉庫が得られること、
- (v) 動揺少なく、耐水性を有すること、
- (vi) 採水等の関係からなるべく乾舷の低いこと、

等が要望された。この中(i)~(v)までは船が大型化されることにより満たされるものであり、海洋調査の対象が、太平洋、印度洋、南北の極地海域へと拡がる必然性と共に考えれば大型観測船の必要が生じてくる。

このような理由から、日本原子力船研究協会が科学技術庁の委託を受けて実施した6,400GT型海洋観測船の設計研究により得られた資料を基礎として、搭載する原子炉として加圧水型と沸騰水型の二つを考えて検討した結果、概略以下の計画によって第1船の建造計画を進めるのが適当であるとされた。

(2) 第1船の特徴

第1船の設計と建造は、搭載する炉も含めて国内技術によって建造することを前提としている。第1船は総屯数約6,400トン、主機出力10,000馬力、最大速力17<sup>3</sup>/<sub>4</sub>ノットで下記の特徴を持っている。

- (a) 本船は原子力実験船としての実験航海に必要な設備および乗組員の養成訓練に必要な設備を備えるほか、各種補給輸送のため若干の載貨能力と、耐水構造を持っている。
- (b) 原子炉は軽水冷却型で熱出力33~35MWである。原子炉系の大部分の装置は国内で設計、製作される。

- (c) 安全性については、国際海上人命安全条約、ロイド船級協会規則をはじめ公表されたすべての安全規則に適合するように設計される。
- (d) 最大搭載人員は、乗組員75名、実験員50名、計125名である。

(3) 乗組員の養成訓練、タイムスケジュール等

乗組員75名中48名(甲板部20名、機関部28名)に対しては、職種によって差異はあるが、次のごとき養成訓練が予定されている。

- (a) 日本原子力研究所、放射線医学総合研究所等における原子力に関する基礎課程の講習。
- (b) サバナ号における乗船実習。
- (c) 制御盤のシュミレーターによる運転実習。
- (d) 建造過程における工場実習。

また建造、臨界前後の諸試験等は下表のスケジュールに従って行なわれる予定である。これはサバナ号の場合の実例を参考として作成されたものであり、ある程度の余裕をもったものである。原子炉系の基本設計開始から原子炉の臨界まで4年半を要し、船体、機関の工期はこれに見合うように作成された。従って原子炉系の工程如何によっては全体のスケジュールはある程度変動する可能性があるものと考えられる。船価30~35億円、うち原子炉設備関係は15~17億円と推定されている。

次号には、原子力船試設計2例のうち、原子力海洋観測船兼補給船について述べる。

項目	年度	36年度	37年度	38年度	39年度	40年度	41年度	42年度	43年度	44年度	45年度
全体計画	(研究)			機務設立	造船所決定			進水	機装完了	臨界竣工	引渡
原子炉	設計			基本設計	臨界実験炉詳細設計	モックアップ完成					
	製作				製作開始	燃料最終仕様決定	コンテナ搬付	船体テスト	機装テスト	機装テスト	
機関	設計										
船体	製作										
乗員訓練											
建造開発機構の業務											
安全審査(総理府、運輸省)											
設計承認検査等(運輸省)											
基礎的長期的開発研究(長期)											
遮蔽実験原子炉の完成											
動力試験炉の完成											
安作	海上人命安全条約	6月調印									
金成	同上日本側批准予定										
基法	船舶安全法(その他)改正										
準制	同上省令整備										
化	安全基準作成										
外力	日本訪問予定										
船評	安全評価書の評価対策										
子入	入港時検査										
要細	原子力船の運航者責任条約										
書做	日本の法規(陸上が主)	6月成立									

# 欧州造船所駆けある記

安藤良夫<sup>1</sup>  
河相保<sup>2</sup>  
麻生文太郎<sup>3</sup>

1962年6月25日からノルウェーの首都オスロで開催されたIIW(国際溶接会議)の年次大会に出席することになった機会に、筆者ら10人で日本溶接協会溶接造船視察団を組織し、欧州各国の造船所その他溶接関係の工場研究所などを見て廻ったので、会議のあらましと造船関係を主にしてここにご報告する次第です。一行の中には石川島播磨の寺尾貞一さん、日本鋼管の成田罔郎さん、新三菱の品田幸三郎さんといった造船屋がおられ、これらの方々のご協力を頂いて筆者らが本稿を取りまとめました。

欧州の造船所については三菱長崎の竹沢さんからすて詳細に報告されているので(本誌15巻6号)、それとの重複をさけるとともに、見学に当って大部分の造船所で写真撮影を許されたので、それらを紹介しながら漫談的に記してみました。

## 1. オスロのIIW年次大会

会議は前日の運営委員会は別として、6月25日から始まりました。この日の午前に理事会があって、明年の大会はフィンランドの首都ヘルシンキで7月に行なわれる

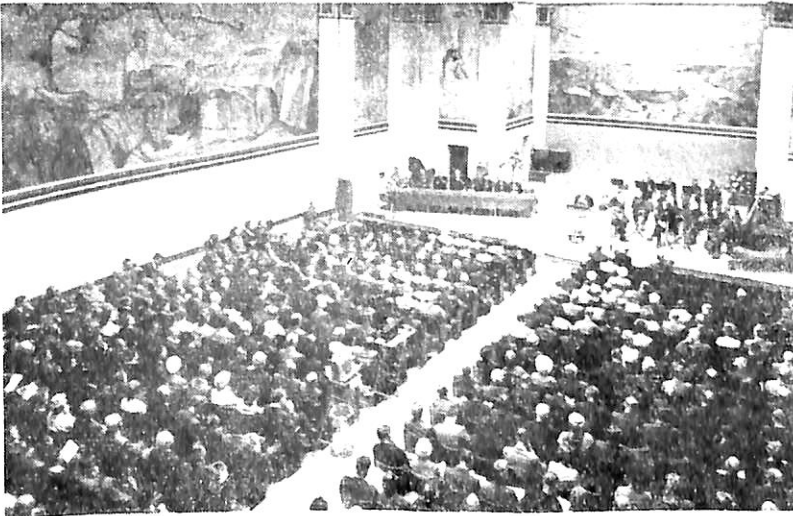


写真 1

ことが決まりました。日本に関係のあることとしては、日本溶接協会が正式会員として承認され、これで日本では溶接学会、溶研連、溶接研究所、溶接協会の4団体が

IIWの会員になったわけです。

参加各国の色とりどりの国旗に取りかこまれたオスロ大学フェスティバルホールで午後3時から開会式が挙行されました。定刻奏楽から始まり、ノルウェー組織委員会のヴェデラー委員長(ノースケ・ベリタス)の開会の辞、エドストレーム会長(スエーデン、ESAB)の式辞がありました。写真1は開会式の模様で、演壇に立っているのがヴェデラー博士です。技術と芸術と人間の調和の見られたなかなか良い演出だったと思います。25カ国から約600名が参加しましたが、このうち日本からは27名が出席しました。距離の遠いことを考えれば非常に力を入れていることがおわかりでしょう。

26日から4日間、毎日午前はBグループ、午後はAグループの二つに分れて15の技術委員会(Technical Commission)の会合が行なわれました。

Aグループに属するものは

- 1 ガス溶接その他
- 2 アーク溶接
- 4 文献資料
- 8 安全衛生
- 10 残留応力と応力除去

- 11 圧力容器、ボイラ、パイプライン
  - 13 疲労
  - 14 溶接教育
- Bグループに属するものは
- 3 抵抗溶接
  - 5 試験、検査、管理
  - 6 用語
  - 7 標準化
  - 9 溶接性
  - 12 特殊アーク溶接
  - 15 溶接に対する設計と工作の基礎

となっています。ですから同一グループ内の2委員会を通して出席することはできませんが、A、B各グループから1つずつならば完全なダブルヘッダーが可能です。しかし相当

のエネルギーを要するし、同じ時間にある見学会、講演会

<sup>1</sup> 東京大学工学部教授、<sup>2</sup> 三菱造船広島造船所、<sup>3</sup> 新三菱重工工業神戸造船所

は出席できません。また明年からは第16委員会としてプラスチック溶接研究委員会が活動を開始することになりました。

IIWは年次大会のほかに中間的な小委員会があって、総合的な報告を小委員長が行なう場合が多いのですが、日本は地理的關係から小委員会には出席できず、大会に直接論文を提出するケースが大部分で、いきおい多数の論文が出されるし、質的にも非常にレベルが高いので、各国の注目のまとなったことは事実です。IIWの個々の委員会およびそれらに提出された論文については溶接学会誌などに各代表から詳細に報告されると思うので、ここでは取り上げないことにします。

1グループにしか参加しないと、午前または午後がフライになるわけですが、それらの人達のために工場見学が準備されていました。Akers Verft (造船), Christiania Spigerverk (製鋼など), 中央工業研究所, Kærner Brug (水力機械など), Thunes mek. Værksted (ボイラなど), Norsk Elektrisk & Brown Boveri (電機) などの工場, 研究所がそれです。

Houdremont 記念講演としては「今日の造船屋は脆性破壊と疲労にどの程度関心があるか」と題してヴェデラー博士が講演し、船舶の疲労による損傷がかなり多いことを実例によって指摘されました。本年は特にパイプラインをテーマに選び、毎夕講演があり、アメリカ2篇, ソ連2篇, フランス1篇, 合計5篇の論文発表がありました。

技術委員会に全然出席しない人達, つまりこれは主としてご婦人ですが, それらのためにはオスロ周辺の観光, ガラス工場訪問, シティホールの案内, ビグドイ博物館訪問の予定が組まれてありました。

夜の部としては25日ノルウェー工業連盟のレセプション, 26日ESAB招待のカクテルパーティー, 28日はノルウェー溶接協会とノルウェー工業協会招待の音楽会, 29日は国別の会合で, 日本大使館招待の歓迎会, 30日はオスロフィヨルド内海上に建てられたレストラン・ドロニングにおける晩餐会およびダンスパーティーと盛り沢山でした。

最初は一面識もない人達でしたが, 積極的に話しかけてみると, 大抵の人は日本に好意と敬意をいだいているように思われ, 昼間の委員会で顔見知りになり, 夜また会うということがたび重なると, 本当に前からの知人であるように思うことさえありました。

音楽会は王宮前のナショナルシアターで行なわれ, ペールギュントをはじめ, ノルウェーの生んだ大作曲家グリーグの作品が大部分でした。休憩時間にバルコニーで

見学先との打合わせをしましたが, いともスムーズに事はこびました。

国別の会合はわれわれ調査団がお世話するようお世話ついていたのですが, 開会前に大使館へご挨拶に参加したとき, 福田代理大使が全員をお招き下さることになり, 彫刻で有名なビーゲランド公園にほど近い大使公邸でご接待にあずかりました。このときノルウェー第1の新聞社アフテンボステンの記者と会見し, 主として木原団長から造船において日本とノルウェーは協力しようという趣旨を話されました。写真はその記事をのせた同紙

## Japan og Norge kan lære meget av hverandre om skipsbygging



Fra møtetabellen spør i den japanske ambassade. Til venstre: Dr. Sadakazu Terada, ambassadøren, og en av delemp. (Norsk Tidning, 2. Mars 1954)

### 写真 2

です。この記者はノルウェー少年合唱隊(Olavsguttene)の指導者として著名なビヤルネ氏の好意で, 日本のためになるからととくに差し向けて下さったものです。(写真2)

議事の終了した翌晩の晩餐会はなかなかの盛会でした。日本ブームのせいか, 外人達が向うから寄ってきている日本のことをたずねます。食事が終わってダンス・パーティーとなり, IIWの行事を見とどけるためにほとんど最後まで残りました。ダンスのあいまにバルコニーにさそわれて, 海をわたるそよかぜにふかれながら話す話題は, お互いの国の風景, 生活から芸術, 文学, 宗教など幅広いものでした。先輩たちの努力により溶接界における日本の実力がきわめて高くなったことも大いに影響して, 非常な好意をもってつきあってくれました。

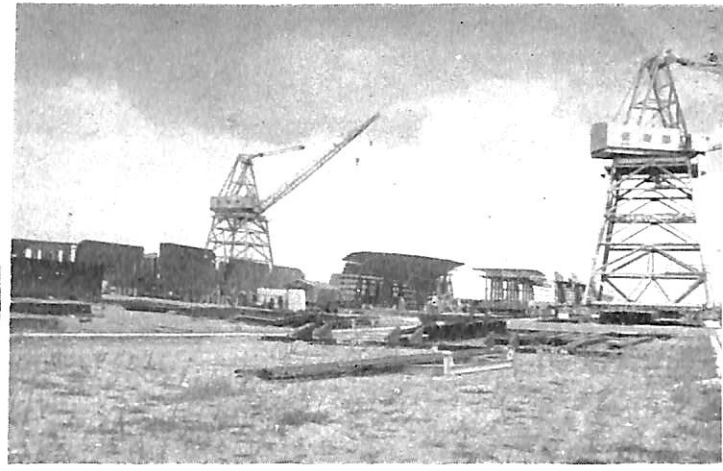
翌7月1日から6日間, IIWで組まれたオスロ, ベルゲン, ソグネフィヨルド, ロム, ペールギュントロード, オスロという旅行に参加しました。IIWの大会は学問, 知識の交換ということのほかに, 各国人と接することにも大いに意義があり, その点この旅行に参加した人達は非常に愉快な仲間で, 美しい雪どけのノルウェーの風光をめでながら, 国際親善の実をあげたと確信してい



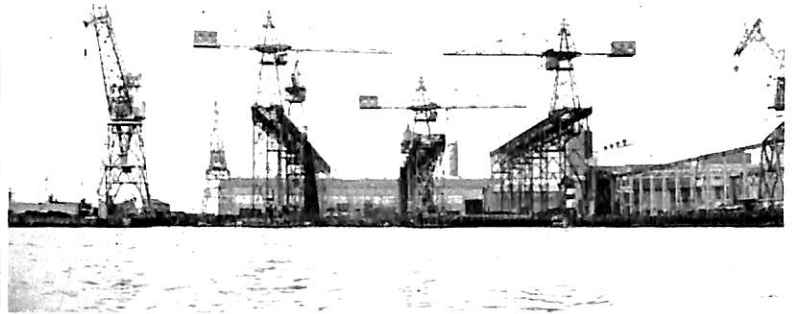
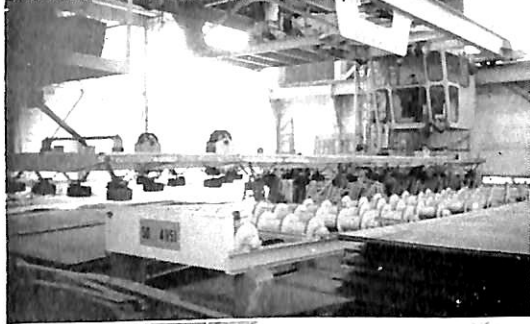
# 欧州馳けある記



↑ 写真 3      ↓ 写真 5



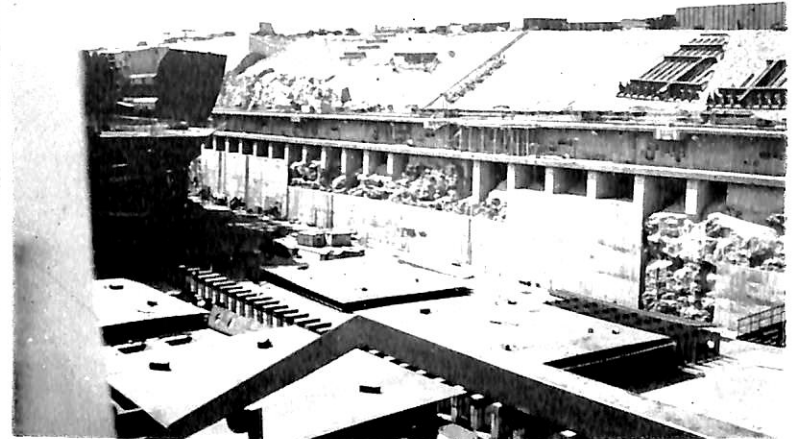
↑ 写真 4



↑ 写真 7



↑ 写真 6



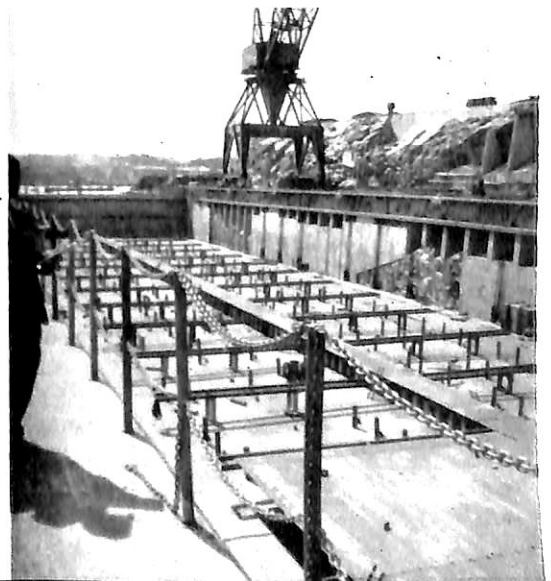
↑ 写真 8



← 写真 10

→ 写真 9

← 写真 11



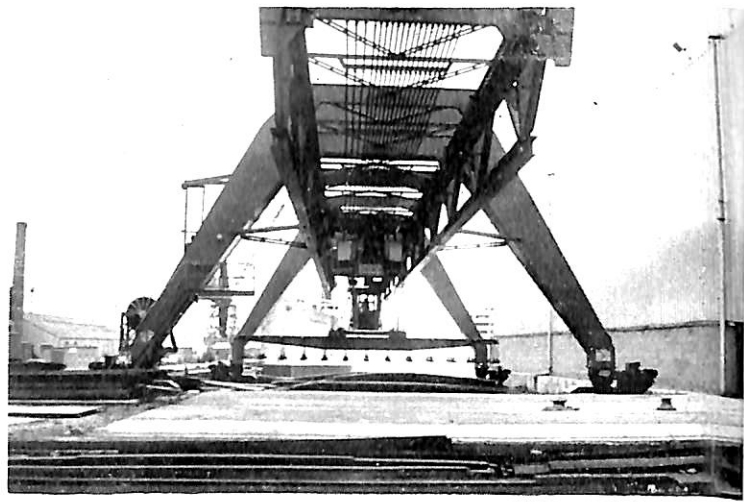


写真 13

←  
写真 12

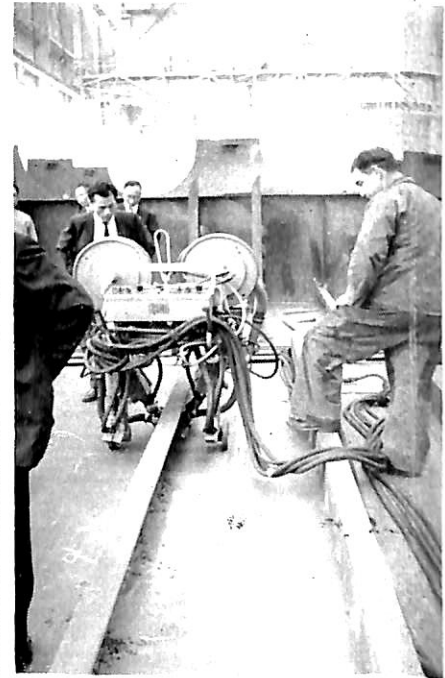


写真 16

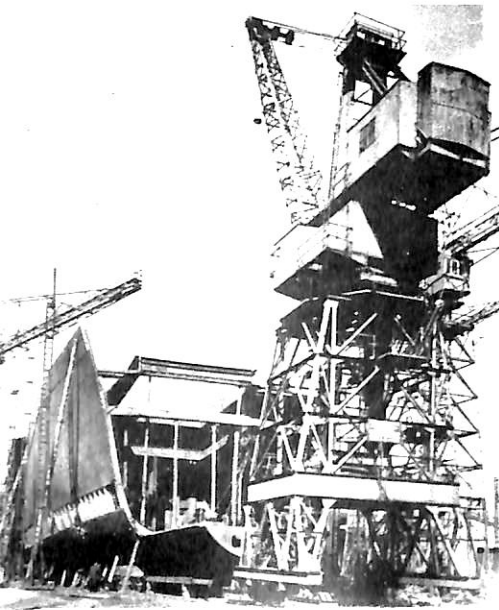


写真 14

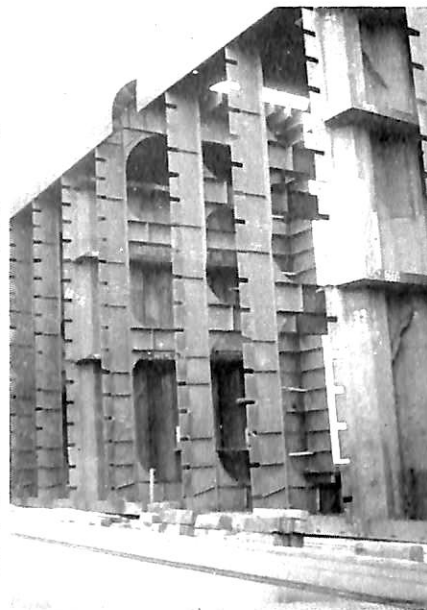


写真 15



写真 17

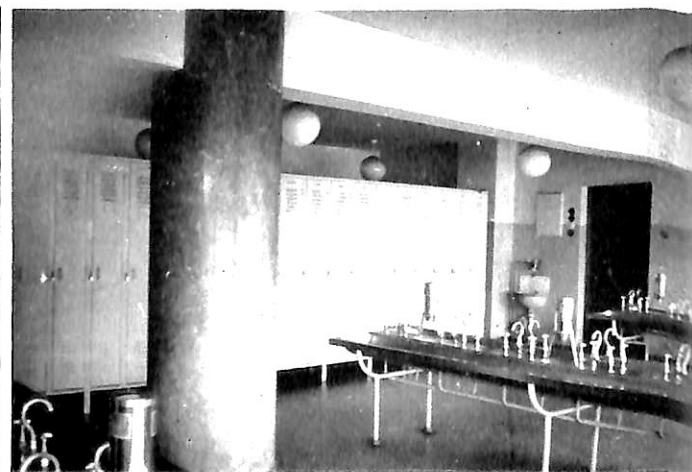


写真 18

ます。

## 2. 目新しい設備

デンマークの夏は緑に覆われ快適な気候は絶好の旅行シーズンです。青々とした麦畑と黄色い菜花畑の中を坦々と伸びる完全舗装道路をドライブしてコペンハーゲンより3時間、行きついた所がオデンセ造船所です。二面を島に囲まれて、家並みもない上、構内のまた広いこと、狭い敷地を一杯に活用している日本の造船所に慣れたわれわれにはこれが造船所かと首を傾げるほどでした。

写真3は正門より工場へと向う筆者等です。この50トンクレーンは90度方向転換して左舷から右舷へと自由に移動ができるようになっています。オイルジャッキで車輪を浮かし車の向きを回転させて90度方向に走るわけです。クレーンの有効稼働を考えたもののようですが、切換時間に少し手間取る模様です。写真4参照。ショットブラスト済みの材料はローラコンベヤーにて屋内に入り、マグネティッククレーンにて運搬されます。写真5にその状況が見受けられます。艦装岸壁も大きく、完備された設備で、艦装品倉庫の天井が開いて直接クレーンにて在庫品を取り出して船に積込むようになっています。写真6参照。

デンマークの首都コペンハーゲンに在る人魚の像の対岸に位置するB&W造船所、そこには造船業界から注目を浴びている有名な天をつくようなサブアセンブリ工場が目につきます。ここでは300トンゴライアス2基により最大600トンのブロックの組立が可能です。写真7は海上からこの工場を眺めたものですが、白く高い建物のうち、左側がそのサブアセンブリ工場で右側が次の溶接工場です。冬期には屋根の端が折れ下がって壁となり、屋内が暖房される仕組みになっています。溶接工場は板継ぎ、骨付けまでをベルトコンベヤー化した近代設備を持っており、しかも建屋内は赤や黄色でうまくカラーコンディションされて日本の造船界ではちょっと見られぬ配色です。勿論こも70,000トン級の大型船を造る大きなビルディングドックを持ち、日本造船界もうかうかしておれないということを痛感させられました。

デンマークよりノルウェーに飛びました。夜12時近くになっても薄明るい北国の夏にとまどいながら首都オスローではアーカー造船所を、西岸のベルゲンではベルゲン造船所を訪れました。海運こそ盛んですが、造船方面では余りパツとしないようで、特別に参考になるようなものは見当らないままにスウェーデンに飛びました。ストックホルムの鉄構工場を訪れた後にスウェーデン第一の工業都市ゲーテボルグにあるエリクスベルグ造船所を訪れ

ました。ここはスウェーデン第一の収益を誇っているということを知りましたが、設備にしても特に素晴らしいの一言につきるようです。巨大な130,000トンドライドックは写真8に示すように岩盤を掘ってセメントでお化粧をただけでこれでは設備費も安く上がるわけです。船底盤木はセンター盤木だけで、サイドはチャンネルを延ばして盤木代りにすると同時に船型維持に役立させているようです。写真9参照。ここでは修理作業のウエイトも大きく、その設備も素晴らしいもので最近製作した3万トン浮ドックはこのドライドックで作られた継目なし一体の構造になっています。案内者の話しによると2時間で3万トンを排水する能力を持っているそうです。写真10参照。サイド盤木用の横材は写真11のようにドックサイドからのチェーンの操作により盤木の端に設けられたスクリュの上下によって傾斜を変えることができるようになっています。

おつきはドイツの造船所ということになるわけですが、この国の造船界は日本の造船界を最大のコンペティターとしているらしく日本の造船技術者に対しては極度の警戒をしているようで、特に最近はこの傾向が強いわれわれはいろいろと手づるを求めて見学許可を得ようと試みましたが、遂に目的を達することができず、僅かに夢をハンブルグ港内遊覧船に托して海上からドイツチェベルフト、シュリカーベルフト、ホバルトベルケ等の港内に並んだ造船所をながめてせめてものなぐさめにした次第でした。在泊船舶100隻にも余るといわれるハンブルグ港の繁忙さはドイツ産業の一面をうかがうに十分でありました。

次いでオランダ、ベルギーへと歩を移し、オランダはアムステルダムにあるネザランド造船所の番です。ここは船台廻りが日本の造船所と似かよった感じで面積もさして広くなく、狭い所でできるだけ大きな船をと、クレーンも写真12に示すように脚部の形状をビルジ部の形状に合せてビルジプレートの下まで車輪がはいるように設計して、船体巾を上げられるように考えられています。また船台傾斜に沿って走るためアプト式レールを使用しているのも一寸変わった見ものでした。アムステルダムから汽車で1時間、車窓に移り変わるオランダの農村風景に見とれているうちにロッテルダムに着きました。駅前前でハイヤーを拾ってロッテルダム市街に続く広大な埋立地の中を走ること40分でやっとペローム造船所に辿り着きました。ここは6年前に建設されたという近代的造船所ですが、他の一流造船所に比べて特に目新しいものはありませんでした。ただすぐ隣りにエソアの石油精製基地があり、8万トンタンカーを同時に3隻オイルクリ

—ニングできる施設が本年ははじめからこの造船所で稼働を始めたということを知りましたが、見学する時間的ゆとりを持ち得なかったことは残念でした。

われわれはこのあとフランスを経て英国に渡り、ポートグラスゴーのキングストーン造船所を訪れました。ここは創立1874年という古い歴史をもっている造船所でこの5年間に進めた近代化の様子をシップビルディング誌等に発表しております。鋼材は1週間当り600トンのストック量で自製の15トンマグネットチャック付きのクレーン(写真13)をワンマンコントロールで駆使しています。この造船所で特に面白いのは船台用クレーンが船台中央を移動することで(写真14)、船尾からの建造が進むにつれて船首方向にウインチで引張り上げられて行くようになっていきます。このことは建造される船巾の限界の点で相当有利になるわけです。クレーンの移動のピッチは1週間に1回の割りで船首方向に移動し、最後にサイドに移されて進水を迎えると云うことになります。この方式で近く8万トンの船が建造できるように船台を延ばしております。

最後にイタリアはトリエストに近いモンファルコン造船所を見学しました。当造船所は戦後再建されたもので、近代化、大型化の整備を進めています。またここは軍の管理下にあつて出入りはうるさいようでわれわれも守衛にパスポートを召し上げられた始末で、写真撮影は勿論許されませんでした。船台設備が完備されており、センターおよびサイドの固定台はコンクリートで、その上に少数の盤木を配置されております。(図1参照) 従って船台は清潔で照明もよく、作業がしやすいようでした。

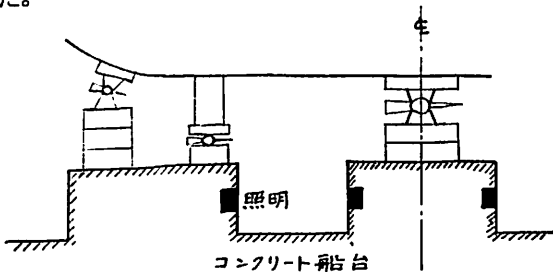


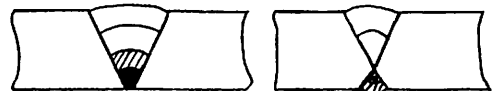
図 1

### 3. 工作法のいろいろ

デンマーク、スエーデンの造船所で見られた地上ブロックの組方の特長は、外板やデッキにはロンジメンバーだけを張りつけ、トランスメンバーはロンジバルクヘッドに組込んでいることでありました。その一例は写真15に見られる通りです。船台における建造方法はまずセン

タータンクを船首尾にわたって搭載し、これらのブロックの相互の固着を完了した後サイドタンクに移るといったやり方ですが、前述の地上ブロックの組方といい船台搭載の方法といい、いずれも溶接姿勢等で随分不利のような感じがしますが、船型保持に重点を置いたものかとも想像したのですが、各造船所とも休暇中のこととて案内者も専門外の人で正確な理由も判らずに終わりましたが、その批判は読者の方々におまかせしたいと思えます。もっとも日本と同じような組立方式を採用している所もあったので、お国の習慣ともいえるかと思えます。大型タンカーになるとデッキロンジに型材を使用せず、スラブタイプの板を使用していますが、ネザーランドドックの使用区分の一例を上げると55,000トン以上はスラブタイプを、それ以下は型材を使用するというので、このスラブタイプのプレートは製鋼所から入荷したまま使用しているようです。ビルトアップの型材にしてもフェースプレートも同様で、鋼材メーカーを有効に利用して入荷後のガス切断等の加工を極力避けるようにしています。

自動溶接機の使用についてはサブマージドアーク溶接が殆んどで、フェーズアークのごとくビジブルアークタイプはどこにもみ当りませんでした。中にはフェーズアークの機械を潜弧溶接に利用している所もありました。ただ英国でフェーズアーク+CO<sub>2</sub>の溶接機が現場倉庫に置かれてあるのを見ただけですが、はたして有効に使用しているかどうかは疑わしいように見受けました。二極隅肉自動溶接は殆んどの造船所で稼働しておりましたが、エサブ製の機械が大巾に進出しておりました。(写真16) 船台上の自動溶接機の使用も相当盛んで、図2のごとき2通りの溶接法を採用しています。エリクスベルグ造船所ではアシャベッツの自動溶接機(これは手溶接棒の1本1本を自動的に掴んで自動溶接する方法)が1台隅肉溶接に利用されていましたが、ちょっと異様な感じでした。



○: 自動溶接

● } 手溶接

図 2

CO<sub>2</sub>半自動溶接に関してはこと軟鋼についてはまだほとんど見当りませんでした。手溶接から半自動への移行を予測して研究を進めているようで、この分野については造船に関する限り日本の現状と余り変わらないので

はないかと思ひます。西独ブレーメンにあるウェーゼル造船所では造船の溶接にアルコスのパートマティックGを実用しているということを現地で聞いたので是非見聞したいと思ひて画策しましたが、前述のようなドイツの事情もあって実現に至らず未だに残念に思ひていますが、外板の突合せ溶接にでも使用しているとすればちょっと興味深いことだと思ひます。造船所ではありませんが、バリーで重油貯蔵タンクの外板の溶接にパートマティックGが盛んに活躍するのを見ましたが、手軽に能率を上げていますようでした。

ガス切断装置ではオデンセのリンド造船所に新型シヨマツが設備され3本トーチでカーブのXY型開先切断ができるそうです。ネザーランド造船所では $1/10$ 縮尺現図を辿るエキヤキッド製「LOGETANE」のという自動型切断機が稼動中でしたが、モノポールよりも大分精度が良いと自慢していました。

#### 4. 見たり聞いたり感じたり

上記以外のこまごました中で興味を引かれたものに若干ふれて見たいと思ひます。

##### 作業員の厚生施設

人権を重んずるだけあってなかなか立派なもので食堂

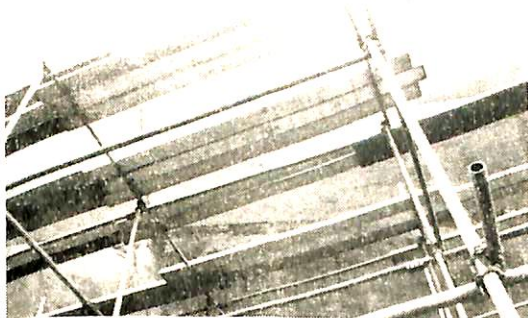


写真 19

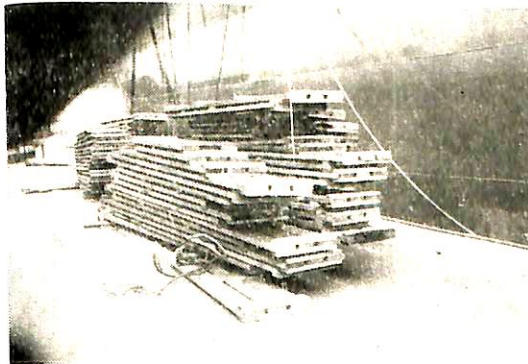


写真 20

は写真17にネザーランド造船所のものを、更衣所は写真18にアーカー造船所(ノルウェー)のものを示しましたが、全般的に充分な数の温水コックやシャワー設備で石鹸まで備えつけられてあって羨ましい限りでした。ただ日本のように休憩所といった思想はないようで机など殆んど見当りませんでした。

##### 改善提案制度

ノルウェーベルゲン造船所に提案箱があったのでこれについて聞いた所では、年間約300~400件の提案数があり、等級は査定委員会で審査の後、賞金は最大1件当り15万円で平均して1件当り2万5千~3万円とのことでした。

##### 安全

一般的に欧州各造船所は日本人の目には安全活動はあまり活潑とは思えません。安全標語のポスター類はほとんど見当らず、作業員も安全帽は云うに及ばず、手袋、安全靴などは使用していたりいなかったりでひどいものになると素手で溶接ホルダーを握っている者さえおりました。しかし災害の状況を尋ねれば一様に殆んどないとの答えを受けるのが常で、日本の安全運動に馴れているわれわれにはどうも不思議のようですが、こんな状況で災害がないとすれば各人の安全モラルのレベルは相当なものだと思われまふ。この件については一度安全の面で欧州を調査された方に真相を確かめて見たいと思ひています。もっともイタリアのモンファルコン造船所の作業員の安全服装は日本のものとよく似ており、全部が全部上述のようなものではないかも知れまふ。

足場板は各造船所まちまちですが、いずれにしても相当巾広いものを使用しており、その状況を写真19ネザー

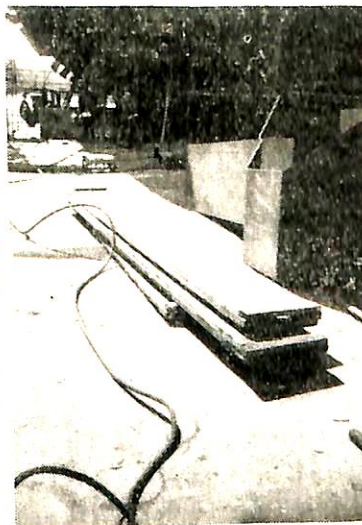


写真 21

ランド造船所、写真20リンド造船所、写真21エリクスベルグ造船所に示します。

#### 5. むすび

私たちの駆け歩きの期間はたまたま欧州の真夏で、訪れた多くの造船所が暑中休暇にはいっており、そのために見聞する範囲もかなりせばめられた次第ですが、私たちの眼には日本の造船所が設備とか技術とかで欧州造

(以下97頁へ)

## 自動車専用船東朝丸について

大同海運株式会社 工務部

最近自動車工業の発達は著しく、その生産台数はおびただしい数にのぼっているが、需要先への輸送は主として陸上輸送に依存している。しかし最近の道路事情の悪化、運転手の不足等の原因から、九州、北海道等の遠隔地への輸送には陸送のみに依存することは困難となってきた。

一方従来とも一部は海上輸送が行なわれてきたが、一般の内航貨物船にて輸送する場合、1隻当りの輸送台数は極めて少なく、また本船のデリックあるいは陸上のクレーンを用いる荷役では能率向上を望むことはできなかった。

ここにおいて自動車の海上輸送に多年の実績と経験を持っている藤木海運株式会社の長期契約を得て、当社傍系の東海海運株式会社が、わが国はじめての自動車専用船を建造することになり、われわれはその建造計画に当ることになった。

当初与えられた条件としては、

1. 国産の中小型乗用車、商業車並びにトラックを対象とする。
2. 本船は岸壁に横付けする。
3. 自動車は自走して自ら積卸しを行なう。
4. 搭載台数は約130台とする。
5. 航路は名古屋および横浜/九州とする。

以上の条件により、従来米国で開発されている Role-on Roll-off Ship あるいは Car Ferry とは全く異なった独自の考え方で進むことになり、藤木海運株式会社並びに建造造船所である波止浜造船株式会社と共に慎重な検討を加えた結果、おおよそ下記の方針で進むことになった。

### 1. 積（卸し）方式

自動車は舷側よりおろされた傾斜路を渡って、船体中央のターンテーブルに導かれ、ここで90度方向を転じてエレベーターケーシングに入り、貨物用エレベーターにより各船艙におろされ、所定位置に誘導され、固縛される。

### 2. 甲板層数

所要台数を確保するため、船内は三層とし、暴露甲板を含め四層に積付ける。

### 3. 船内構造方式

横置特設梁により荷重を支えることとし、梁柱は廢

止して自動車の運転を妨げないこととする。

### 4. パラスタック

船首水艙、前部パラスタック、並びに全通の二重底タンクをパラスタックとし、船尾水艙の清水タンクと共に所要の Ballast Condition並びに Propeller Immersion を得るようにする。

### 5. 固定バラスト

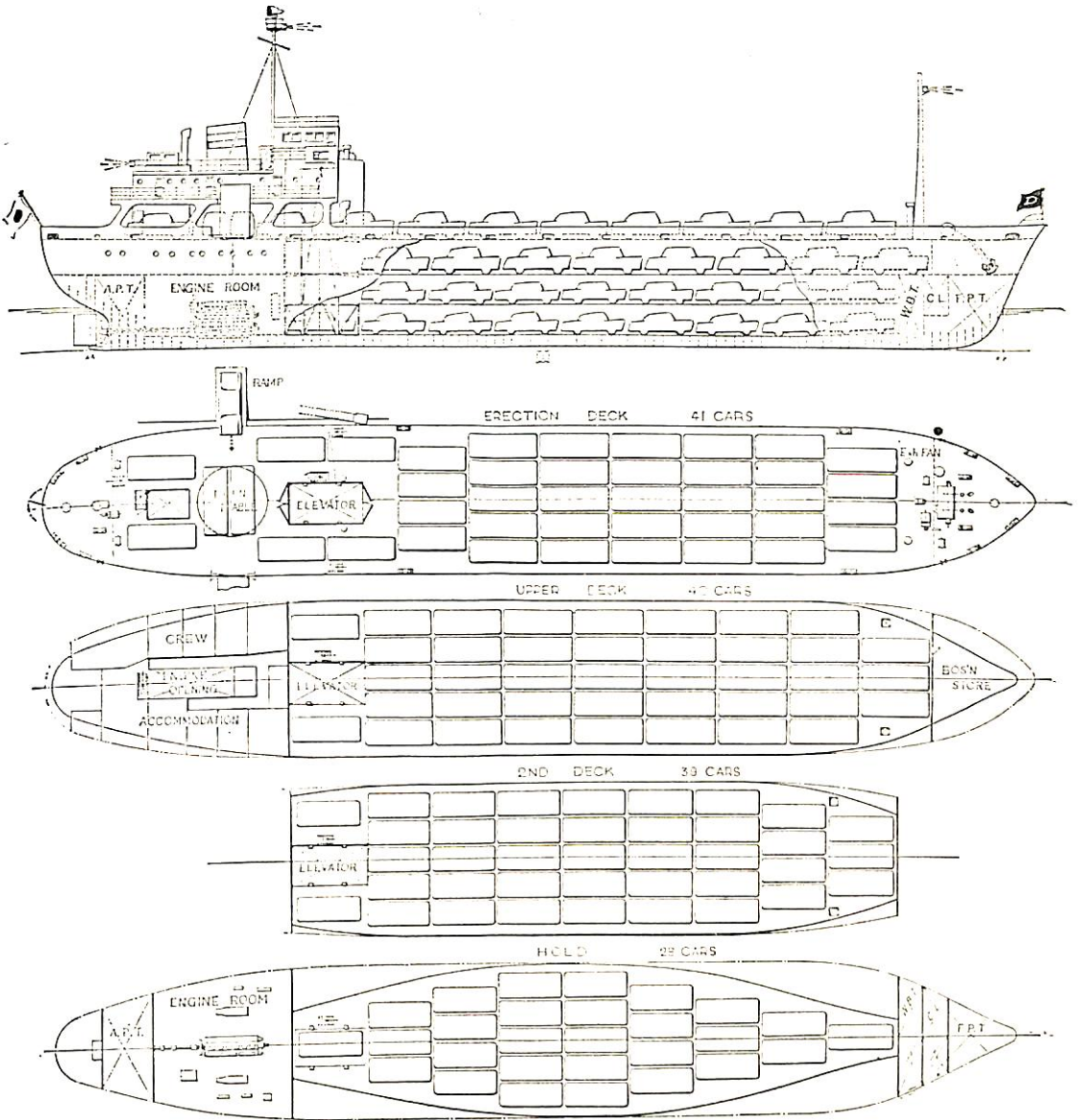
自動車の固縛方式に見合って適当な Rolling Period を得るため、また岸壁と本船載貨門との高さ、各港の潮汐の変化に対して適当な範囲にはいるよう、固定バラストを搭載する。

### 6. その他

照明、換気、消防、塗装等自動車搭載に必要な処置を施す。

以上の方針により計画された本船の主要目は下記の通りである。

<i>LPP</i>	62.0m
<i>BMLD</i>	10.5m
<i>DMLD</i>	7.5m
<i>dMLD</i>	3.0m
<i>GT</i>	1,388.96T
<i>NT</i>	908.06T
<i>DW</i>	499.0 kt
搭載台数	約150台
貨物用エレベーター	1基
同上速度	4.2m/min
同上最大荷重	3kt
同上常用荷重	2kt
同上長さ×巾	5.20m×2.50m
主機	日本発動機製 S6NV32 1基
出力	650PS×340rpm
航海速度	10.0kn
定員	20名
資格	第2級船
航行区域	沿岸区域
建造造船所	波止浜造船株式会社
起工	昭和36年12月14日
進水	昭和37年3月21日
竣工	昭和37年5月30日



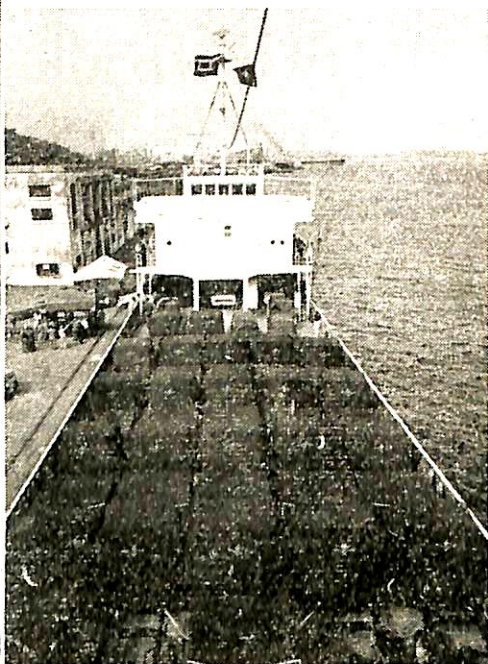
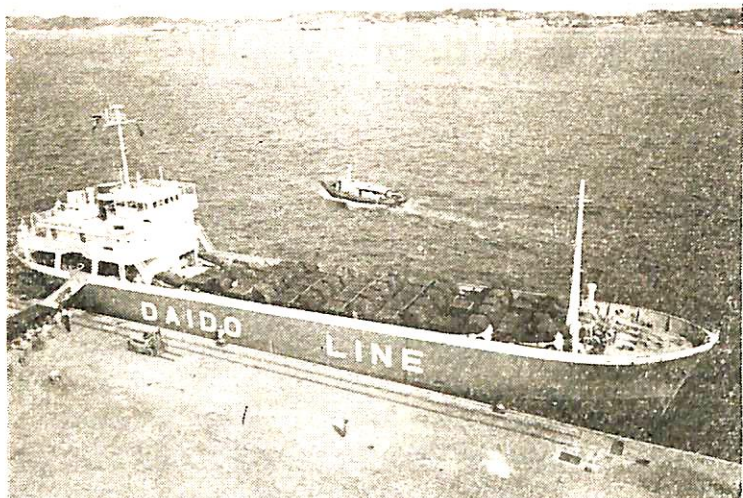
東 朝 丸 一 般 配 置 図

本船は竣工後直ちに処女航海にのぼり、横浜、名古屋にて計画通りの自動車台数を搭載、門司に輸送したが、航海並びに荷役に対し計画を上廻る好成績を得、その後引き続き順調な運航を続けている。

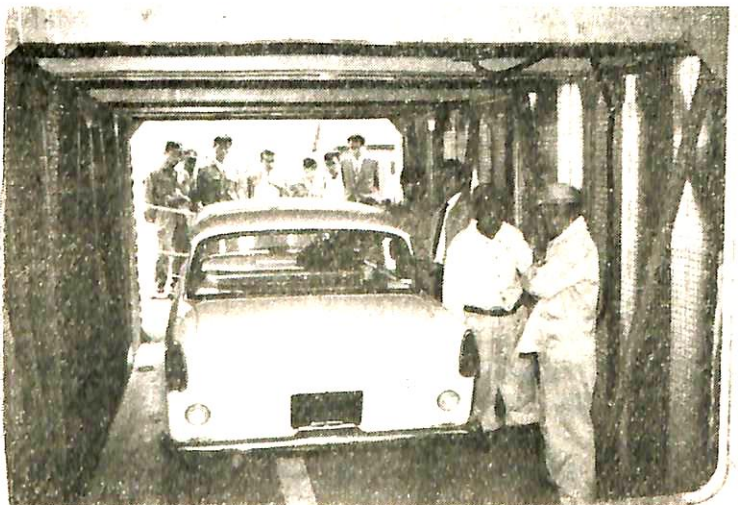
本船建造中、種々ご指導をいただいた運輸省検査制度課、運転技術研究所船舶推進部並びに管海官庁に対し深く感謝の意を表すると共に、藤木海運株式会社並びに波止浜造船株式会社のご協力に対し御礼を申し上げます。

大同海運 自動車専用船

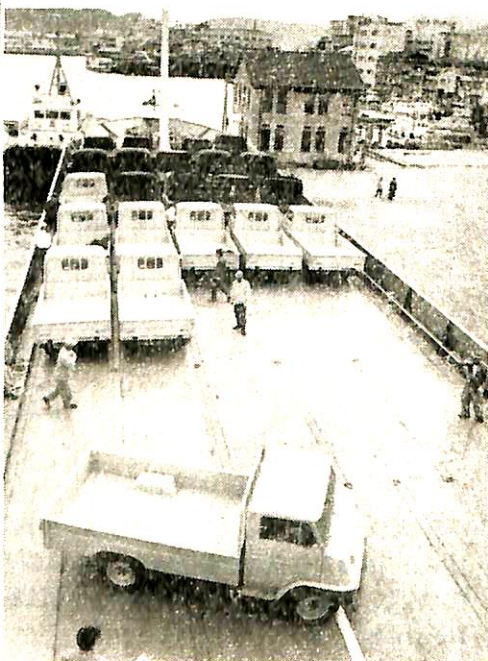
東 朝 丸



↑ Ramp を通っておりる自動車  
↓ Elevator で下層甲板へ



Erection deck の搭載状況





# 船舶用高張力鋼について

日本鋼管株式会社技術部

成田 圀 郎

神 林 晃

## 1. 緒 言

強度の高い材料を用いてその重量を軽くしようという試みは、小は簡単な器具類から大は構造物に至るまで多くの製造者が長い間考えていたことであった。この中で船舶・車輛・航空機等の大きな移動構造物では、なお一層この問題が強く要求されるのは当然である。さらに大型化したり、また高性能化を要求される場合には一層強度水準の高い材料が欲しくなる。極端な場合その構造物の大きさがある限度に到達すると（大きくともまた小さくとも）、強度の高い材料でなければ製造し得なくなることさえ生ずるのである。一方ではこのような材料の接合方法が溶接技術の最近のめざましい進歩躍進によって可能となり、降伏点や引張強さの高いしかも延性の優れた高張力鋼の発達をうながす結果になったのである。

この高張力鋼の強度としては一番軟鋼に近い、 $50\text{kg}/\text{m}^2$  高張力鋼でも降伏点  $32\sim 33\text{kg}/\text{mm}^2$  以上、引張強さ  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  以上という値であって、一般の構造用軟鋼の降伏点  $23\text{kg}/\text{mm}^2$  以上、引張強さ  $41\sim 50\text{kg}/\text{mm}^2$  に比較すれば降伏点においては約40%、引張強さにおいては約20%の上昇となっている。このような材料の使用により略この比率程度の重量を減らし得るといえる訳である。

高張力鋼—溶接施工の組合せは経済的にも技術的にも以前からすぐれたものであることは充分認識されていたが、高張力鋼がはじめてできた頃には種々の問題があって急速には発達しなかった。すなわち

- (1) 適合した溶接棒の製作
- (2) 脆性破壊の問題
- (3) 設計・構造の問題
- (4) 工作法

勿論今日においても問題がすべて解決したわけではないが、まず実用上の問題は解決し得たといえる段階に至っている。すなわち最近では製造されている高張力鋼の脆性破壊に対する抵抗力は充分高くするよう努力がなされているし、また溶接による熱影響部の硬化や溶接部全体にわたっての延性・靱性に対しても充分なる対策が立てられている。

溶接棒の研究は著しく進歩し、溶接法の発達をも含め

て使い易い優秀な溶接棒が多く製造されている。とくにわが国では欧米に較べて高張力鋼用の低水素系溶接棒では一番進歩している。設計・構造の面でも初期の段階には鋸構造・ボルト構造をそのまま溶接構造としたために充分にその良さを達し得ないことが多く、場合によってはマイナスのこともあったが、最近ではその面もいろいろと研究され、大型の構造物に対する種々の試験も行なわれて、設計の助けとなっている。しかし技術は常に進歩を続けるものであって、今後なお研究開発の要望される問題点も多い。

## 2. 高張力鋼の発達

構造物材料としては古くから軟鋼が広く使用されており、現在でもなお、その比率は最も高く大部分を占めていることには変わりはないが、軟鋼を用いた場合その構造物がある限度以上になると、設計応力を高くし得る高張力鋼を用いる方がずっと有利となって来る。船舶等の場合、大型化するにつれて使用鋼材重量のトン数に対して占める割合は大きくなって来る。それで許容応力の高い高張力鋼を用いて重量軽減を計り、載荷能力を増加させることが要求されて来るのである。とくにこのことは艦艇の場合は顕著である。このようなことから前世紀末より、少しではあるが高張力鋼が研究・製造・使用されてきた。まず簡単には鋼の炭素含有量を上げて強度を上げることである。これによってC%0.25~0.35のものが考えられ引張強さ  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  前後のものを製造した。この中にはドイツの St 48 鋼があって1923年以來製造されている。この場合には軟鋼よりも応力で10~30%位高くし得る。ついで Ni, Cr, Si, Mn 等の合金元素を一種類あるいは数種類添加した低合金高張力鋼が出てきた。Ni 鋼としては1931年には米国では3.5%程度までのものが用いられ橋梁等に広く使用された。ドイツでは米国の場合より幾分低いNi量であって、さらにこのNiをCrと置換した Ni-Cr 鋼を使用した。Si 鋼も米国やドイツで用いられたが米国のものはドイツのものに比し、炭素含有量が高目でSiが比較的low目であった。一方ドイツでは幾分Siが高目であったのでSiを減らして Mn や Mo 等を加えた高張力鋼が出てきた。St 52 はこのようにして生まれたものである。St 52 は現在でもドイツにおける代

表的な高張力鋼であって、種々の変遷を経て今日に至っており、その系統は Si-Mn 系を採用している。英国で研究・製造されたものに Ducol 鋼として知られている Mn 鋼がある。この Ducol 鋼もその後の研究で Mn 以外の合金元素として Mo や Ni 等を入れ現在に至っている。

以上のごとく St 52 や Ducol 鋼が出た頃より現在まで溶接技術がめざましく進歩発達し、ほとんどすべての構造物に溶接が用いられるためにこれらの高張力鋼も溶接性がその強度と共に最も重要な必要条件となってきたのである。しかもその溶接性の良否を決定するものは鋼の化学成分であるので、溶接技術の発達と共に鋼の化学成分にも変化が出てきたのは当然である。

一方わが国での高張力鋼の発達は旧海軍における高張力鋼の発展と同じ歩みで進み、Ducol 鋼を昭和の初めに艦艇に使用した。その後溶接技術の向上に従い戦時中にはかなりの高張力鋼が使用された。これに用いられたのは C% 0.15~0.20, Si% 0.5~0.7, Mn% 0.9~1.2 の Si-Mn 系で引張強さは 55kg/mm<sup>2</sup> 以上というものであった。

以上のごとき発達もわが国では戦後の混乱期に遭い一時的に進歩の停止はあったが、1950年頃より民間各社の研究の結果、引張強さ 50~60kg/mm<sup>2</sup> の高張力鋼がまず出てきた。各社多少の相違はあっても、その根本とする所は良い品物をより安く作るということで略一致して Si-Mn 系のものがその大部分である。

戦後の一応の技術水準の回復、とくに製鉄界だけでなくすべての産業が一応の回復をすると、どうしても新しい物にその眼を向けて来るのは当然である。構造物鋼に低合金鋼を調質して用いる、という考えは以前からなかったわけではないが、それを工業的にすなわち充分製造・販売そしてそれを使用しても商業ベースに乗るような鋼材を作るということは、やはり一大進歩というべきであろう。また溶接しても性能の良いということからより強度の高い延性の充分あるというもの、勿論今日の製鋼技術がその製造を可能にしたのであるが、より安くということから 60kg/mm<sup>2</sup> 級の高張力鋼としては焼入・焼戻型のものが一般的である。しかし合金元素を少量ずつ入れることにより、焼入・焼戻型以外の 60kg/mm<sup>2</sup> 級の高張力鋼も作られた。それぞれ特徴を持っている。

さらに 70kg/mm<sup>2</sup> 以上のものは合金を入れて強度を上げている。70kg/mm<sup>2</sup> 級の上に 80kg/mm<sup>2</sup> 級があって、今日ではさらにこの上の級が研究段階にはいつている。

この一連の調質型の高張力鋼は 1950年代の後半より急激に開発されたもので、1960年代にはいつて実用化したものである。

現在船舶に用いられている高張力鋼はそう種類は多く

ない。それは主として一般の商船では、その建造の規準がそれぞれの船級協会に従って作られているためであろう。しかし軍用となると、そのほとんどが高張力鋼で作られているといっても過言ではない、即ち 50kg/mm<sup>2</sup> 級のものから 70kg/mm<sup>2</sup> 級のものまで相当種類のもが用いられている。その考え方としては単に構造用だけに止まらずに耐弾用を兼ねてこれらの高級鋼が用いられているのが現状である。

現在を考えた場合、商船用にはそう急速に各種の高張力鋼が使用されるとは思われない。それは前述のように船級協会の規準がこのような高張力鋼の使用に対し余り有利でないということも一つの理由である。現在橋梁やペンストック等に用いられている調質型の高張力鋼の自動溶接が伸びてきて相当広範囲に使用されていることから、近い将来能率良く造船にこの種の鋼が使用されるであろうことは充分理解し得よう。

### 3. 機械的性質

高張力鋼としての必須条件は高い強度水準が第一である。この高強度を得るためには一つには適当な合金元素を製鋼の段階で加えることであり、もう一つには適当な熱処理を施すことである。さらにこの両方を組合わせた方法として、適切な合金元素の添加とそれに適合した熱処理の施工で強度を上げる方法もある。単に鋼の強度を上げることだけであれば容易に行ない得るのであるが、後述の溶接性と一般に称せられている硬化性・亀裂性・切欠靱性・工作性能を低下させずことなしに強度を上げることは難かしいことである。強度の表わし方には普通引張強さと降伏点の二つがあり、一般に構造物の設計応力値の基準として採用しているのは降伏点である。しかし船の場合は必ずしも降伏点単独ではなく引張強さを考慮に入れている。溶接構造物では構造上・溶接施工上・冶金的の各種の切欠きが存在し、加えられる荷重もその構造物の使用状況により衝撃荷重や繰返しの変動荷重が作用する。この場合の応力集中に対処するために充分高い引張強さと延性が必要である。従って設計応力として降伏点をとるかまたは引張強さを採るか充分考慮すべきものである。前述のように最近では一般的には降伏点を用いて行く傾向にあるようである。

高張力鋼の降伏点におよぼす合金元素の影響には C. E. Sims<sup>8)</sup> の実験がある。これは各元素を個々に加えた場合の降伏点への影響を求めたものである。次式はその各元素の降伏点に対する影響の程度を炭素と比較した場合のものである。

$$\text{降伏点 } C_{eq} = C + \frac{1}{3}Mn + \frac{1}{20}Si + Mo + 1.4V \dots\dots(1)$$

また Rinebolt 等<sup>(9)</sup>は次のごとく表わしている。

$$\text{降伏点 } C_{eq} = C + \frac{1}{3}Mn + \frac{1}{8}Si + \frac{2}{3}P + \frac{1}{6}Cu + \frac{1}{10}Ni + \frac{1}{10}Mo + 1.1V \dots\dots\dots(2)$$

(1)式と(2)式を比べた場合次のことがわかる、すなわちC, Mn, Si, Cr, V等ではその影響は両者は大体同じと見なしているが、Moでは大差がある。これは共存元素の影響や元のC%の差異が大きく影響したものである。従ってこの式のいずれをとるかは考慮を要する。

(3)式は Rinebolt の出した引張強サの式である。

$$\text{引張強サ } C_{eq} = C + \frac{1}{3}Mn + \frac{1}{8}Si + \frac{2}{3}P + \frac{1}{7}Cu + \frac{1}{22}Ni + \frac{1}{9}Cr + \frac{1}{2}V \dots\dots\dots(3)$$

引張強サおよび降伏点の上昇につれて、一般的には伸び率は低下する。実際には強度が高くなって延性が低下しないものが望ましい。PやVは強度の上昇にはすぐれた性質をもっているが、延性を低下させるという欠点がある。それで降伏点・引張強サを対象にしてその影響力を考えると次のごとくである、即ち

降伏点については (Si, Mn, Cu), V, P, C, Ni, Mo, Cr  
引張強サについては Si, (Mn, Cu), (C, P), (Ni, V), Cr, Mo。

の順となる。括弧中は同一の影響力とみなし得るものである。この中の元素としては Si, Mn, Cu, V, P, Ni が実用の高張力鋼の成分にかなり多くのものが用いられている。

合金元素をそのままにして熱処理によって強度を上げたものに U. S. S の T-1 鋼や NK-HITEN 60A<sup>(10,11)</sup>, 2H 鋼がある。これは焼入・焼戻の熱処理を行なうものである。Cu を含むもので焼準後変態点直下に再加熱して析出硬化させるものがある。またドイツの HSB 鋼のごとく圧延温度の管理を行なって微細な窒化アルミニウムを析出させて降伏点を上昇させているものもある。

#### 4. 溶 接 性

溶接を用いる場合必ず溶接性が考慮されるが、さて溶接性とは何かということになる。これに対する解答は非常にむずかしい。いろいろの人によっていろいろな定義が提案されいまだ確定的な定義はないというのが現状である。定義の一つとして『溶接性とは母材と溶接棒を組合せて考えるべき材料の一性質であって、できるだけ多くの既知の溶接法によって欠陥のない、かつ満足すべき機械的性質を有する溶接継手が作られ得る能力を表わす尺度である』がある。<sup>(12)</sup>

筆者は溶接構造用高張力鋼を対象に考えた場合の溶接性は溶接施工上と使用性能上の二つで代表されると考える。勿論溶接方法や溶接棒をも含めてすべての段階で考

慮されるべきものである。ここでは主として後者について述べることにする。従って溶接継手の継手性能を支配する種々の因子を対象に議論を進める。

溶接構造物では構造物全体が溶接によって一体となっているために、一旦亀裂が発生した場合には次々とその亀裂が伝播して遂には全断面におよんで破壊に至ることは容易に考え得る。すなわち溶接熱影響部や溶接金属中に亀裂を生じた場合、この亀裂は繰返しの応力等によって次々と伝播して行くのである。また船の建造については応力除去は普通考えられない。それ故に高い残留応力が部分的であっても溶接部には必ず存在する。その上に外力が加わった場合、多軸応力状態を形成することもしばしば起こり得るわけである。一方溶接施工に際して欠陥を絶無にすることはまず不可能といわねばならない。これがまた応力集中の因子となり切欠き効果を生ずることになる。

溶接熱影響部や溶接金属中に亀裂を生じないとしても硬化性が著しい場合にはその部分の延性が低下し冶金的の切欠きを生ずることになる。

また以上に述べた溶接施工上の切欠き（溶接金属中のワレ、アンダーカット、ブローホール、スラッグの捲込等）や冶金的の切欠き、溶接に附随して残留応力が存在する場合に、温度の低下や衝撃荷重等が作用すると脆性破壊が生ずることがある。それゆえ脆化の傾向の強い材質は溶接構造物には用い得ない。

まず溶接熱影響部および溶接金属の硬化性と耐亀裂性を考える。高張力鋼ではその強度水準を上げるために合金元素を添加しているが、溶接およびその後の冷却による急熱急冷のためにその溶接熱影響部や溶接金属が硬いマルテンサイト組織を生じやすくなる。図1に 50kg/m<sup>2</sup> 級の、図2に調質型 60kg/mm<sup>2</sup> 級の溶接継手部分の硬度分布を示す。溶接中心の左右に硬度の高い部分がでる。この硬化の程度は化学成分、組織、冷却速度等によって変化するものである。この図でわかるようにこの程度の材質ではその硬化性はとくに高くなく、使用性能上云々されるものでない。また調質型に特有の軟化部も手溶接の場合にはほとんど出ていない。

溶接部の亀裂にはビード下亀裂や趾端亀裂、溶接金属中に生ずるワレがあるが、ビード下亀裂は熱影響部のマルテンサイト変態と水素による硬化部分の脆性によるとされている。これは低水素系の棒を用いることで充分防ぎ得る。趾端亀裂も同様の原因である。しかし最近わが国で市販されている高張力鋼や溶接棒を適正に使用すればまずこの二つのワレについては問題はないといえる。溶接金属中に生ずるワレは主として溶接棒の水分に

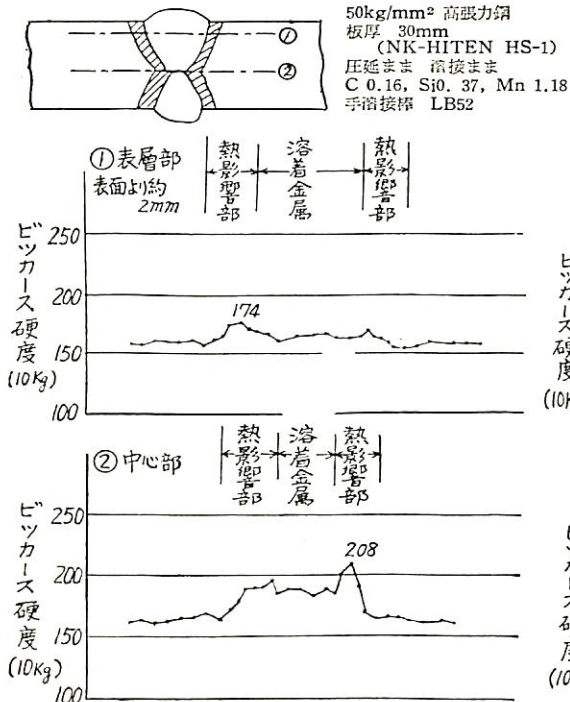


図1 50kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼の溶接継手硬度分布

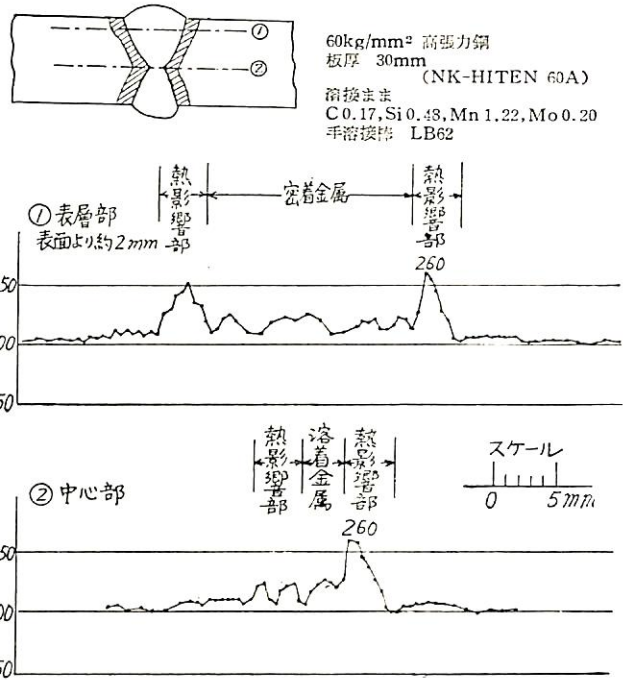
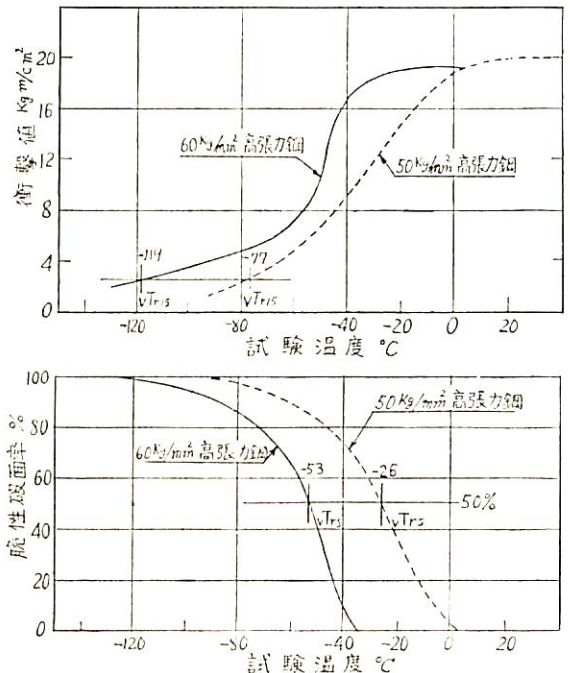


図2 60kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼の溶接継手硬度分布

よるとされているが、60kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼程度では問題はない。しかし80kg/mm<sup>2</sup> 級のものでは水素含有量の高い場合この種のワレが生ずるので溶接棒を充分管理する必要がある。また最近ほとんど問題がないほど母材のP、S%は低くなっているが、冷却にともなう収縮による高温ワレの原因となる。一般にはワレと合金元素の間の定量的な関係はまだ明確にはなっていない。

切欠き靱性についてはわが国では戦後急激に研究が進み世界の最高水準にある。切欠き靱性は切欠きをつけた試験片の破断エネルギーやその破面の状況によって比較される。例を一番良く用いられている2mm Vノッチシャルピ試験にとると、図3のように試験温度の低下と共に吸収エネルギーの急激な減少を示す温度範囲のあることは良く知られていることである。これはまた破面の状況とも良好な関係を示し、破面の状況は延性から脆性へと変化する。この大きな変位を示す温度が遷移温度であって、普通の鋼ではこの温度が常温ないし0°C辺となっている。鋼材の判定をする時には遷移温度を求めることもあるが、試験片の製作と試験に手数を要するので通常ある特定の温度例えば0°Cにおける値をとって決めている。破面率をとる場合には原断面に対する破断後の脆性破面あるいは延性破面の率をとり、これをそれぞれ脆性破面率、延性破面率と称している。

この遷移温度を高める元素としてはC、P、N、Mo、V等



50kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼 (NK-HITEN HS-1) 板厚30mm (他準)  
60kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼 (NK-HITEN 60A) 板厚30mm

図3 高張力鋼の2mmVノッチ・シャルピ衝撃試験があり、逆に遷移温度を下げる元素としてはMn、Ni、Al、Ti等がある。化学成分の他に鋼材の組織による影響

も非常に大きな因子である。組織としてはパーライト・フェライト粒度が微細なほど良好である。調質型の低合金高張力鋼ではその焼戻しマルテンサイトはとくにすぐれた靱性をもっている。マルテンサイトにベーナイト、パーライト、フェライトが混合した場合には靱性は低下する。従ってこの種の鋼では切欠き靱性と溶接のさいの硬化性やワレ感受性がうらはらの関係となる。フェライト・パーライト系の組織のものではその靱性はフェライト粒度に強く影響され、細粒化するほど遷移温度は低下する。従って圧延時の仕上温度は加工硬化を生じない程度で低い方が良好である。焼準を施すものでは、この熱処理により一般に靱性が非常に改善される。厚鋼板では圧延のさいの冷却速度も小であり、圧下率も比較的小さくなるので粒度の点で不利である。そこで20~25mm以上の高張力鋼の場合には焼準を施して組織を整えるのが普通である。

以上に述べたように溶接性は多くの影響因子を持っているので、単一の試験のみでは正当な評価はむずかしい。普通には数種類の試験を併用して総合判定している。

つぎに現在広汎に用いられている試験を列挙する。

#### (1) 熱影響部の硬化性とその延性試験

(a) 最高カタサ試験——1本のビードを置き熱影響部の最高硬度を測定するもの、溶接棒は普通その鋼材に適したものをを用いる。

(b) テーパカタサ試験——板をテーパをつけて切削し各位置の最高カタサを測定するもので、板厚や冷却速度の影響等が一度に測定し得る。

(c) コマレル試験——オーストリア試験ともいわれ、鋼板に1本のビードを置き曲げ延性を測定するもので、溶接棒は普通その鋼材に適したものをを用いるが、70kg/mm<sup>2</sup>、80kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼では少し問題があるようである<sup>13)</sup>。

(d) キンゼル試験——鋼板に1本のビードを置き切欠きをつけてその熱影響部の切欠き曲げ延性を測定するものである。

(e) 熱サイクル再現試験——鋼材に溶接熱影響部と同じ熱サイクルを与えて引張や衝撃試験片を作り試験するものである。

(f) 溶接継手試験——溶接継手の引張試験、表曲げ、裏曲げ、側曲げ試験等で継手性能を試験するのに最も一般化しているものである。

(g) 溶接熱影響部の衝撃試験——溶接熱影響部の種々の位置より採取した試験片の衝撃試験であって、2mm V ノッチ・シャルピ試験が普通である。

#### (2) ワレ試験

(a) Y型スリット割レ試験(鉄研式)——わが国で最も広く用いられている試験で、主として鋼板のワレ感受性に用いられている。

(b) C. T. S 割レ試験<sup>14)</sup>——英国で開発された試験ですみ肉溶接の際のワレ感受性に良く用いられている

#### (3) 母材の切欠き靱性試験

(a) シャルピ衝撃試験——最も広く用いられている試験で切欠きの形状としては、2mmV、2mmU、5mmU、2mmV プレス等が良く用いられている。

(b) ティッパ試験<sup>15)</sup>——切欠きをつけた引張試験である。

(c) ファン・デア・ベーン試験<sup>16) 17)</sup>——3mmあるいは8mmのプレス・ノッチをつけた曲げ試験である。

(d) 二重引張試験<sup>17) 18)</sup>——英国で開発されたロバートソン試験<sup>17)</sup>と略同じ目的で開発されたもので脆性亀裂の伝播阻止試験とされている。

(e) Esso試験(S.O.D試験)——Esso石油会社で開発された試験で脆性亀裂の発生試験として広く知られている。

(f) N. R. L 試験<sup>21) 22) 23) 24)</sup>——米国の海軍研究所で開発されたもので、試験片に置いた表面硬化溶接ビードからの脆性亀裂の発生試験である。その生い立ちからわかるように軍用の鋼材の判定によく用いられている。

### 5. 船舶用の高張力鋼

船舶用の高張力鋼では主として商船用、軍用と二つに分けられる。船舶の建造に高張力鋼を用いるというのは商船用の場合には船体を軽くしようとする、とくに客船の場合には上部構造を軽くして船の重心を下げようとするものであり、軍用の場合は高張力鋼の一部を耐弾用に用いようというもので、その目的とする所には根本的な相違がある。従って要求される性能にも差が出て来るのは当然である。ここでは商船用について主に述べることにする。商船用に用いる以上現在用いられている軟鋼よりもなんらかすぐれた要素がない限り使用には踏み切れない。船の重量を軽くし載貨重量を増すことが考えられることである。高張力鋼を用いた場合その工作施工上軟鋼に較べて多少費用がかかって来る。この利・不利益の両者の差をとり、不利が克服された場合初めて使用し得ることになる。しかも50kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼では工作上の費用もとくにいらぬために充分引き合うものとなる。それで今後大いにこの種の鋼材を用いて行くべきである。船と違って陸上工事の場合には50kg/mm<sup>2</sup> 高張力鋼はほとんどその使用にさいして特別な注意を払うことな

く用いられている。このような現状であることを考えれば、応用面の研究がおくれていることは残念である。つぎに商船用の高張力鋼として $50\text{kg}/\text{mm}^2$ 、 $60\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼、その他のものについて述べる。

### (1) $50\text{kg}/\text{mm}^2$ 高張力鋼

船の建造に高張力鋼を用いる場合、軟鋼から  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  級へ、さらに  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  級から  $60\text{kg}/\text{mm}^2$  級へと順次強度の高いものに移って行くのが普通と思われる。まず  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼について述べる。 $50\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼はその名前の通り引張強サ  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  以上、降伏点は普通  $32\sim 33\text{kg}/\text{mm}^2$  以上である。伸びの下限も 20% 程度であって、強度的には軟鋼に較べて引張強サで 20% 以上降伏点で 40% 以上向上している。しかも伸び率ではほとんど軟鋼と同じ値を保証しているのが各社の  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼の現状である。船に用い得る  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼として、わが国の各社の厚板の製造規格およびわが国内の規格を表 1 に示す。

化学成分も略々同じ系統の低炭素の Mn—Si 系で、炭素含有量もその最大値を 0.20% 程度に抑えている。炭素含有量の上限を普通軟鋼に較べて低くしているが、これは溶接の際の硬化の点で炭素が一番有効であることを考えて低くしているもので、引張強サ、降伏点を Mn および Si で確保している。とくに Si を高くすることによってその降伏点を上げている。また各社とも Al を投入してオーステナイト粒度を細かくしている。この級のものは普通圧延のままであって熱処理を施していないが、フェライト粒度の微細化による切欠き靱性の向上や加工性の改善を考慮してある厚み（大体  $20\sim 30\text{mm}$ ）以上については焼準を行なっているのが現状である。

$50\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼を用いて日本鋼管では日鵬丸（写

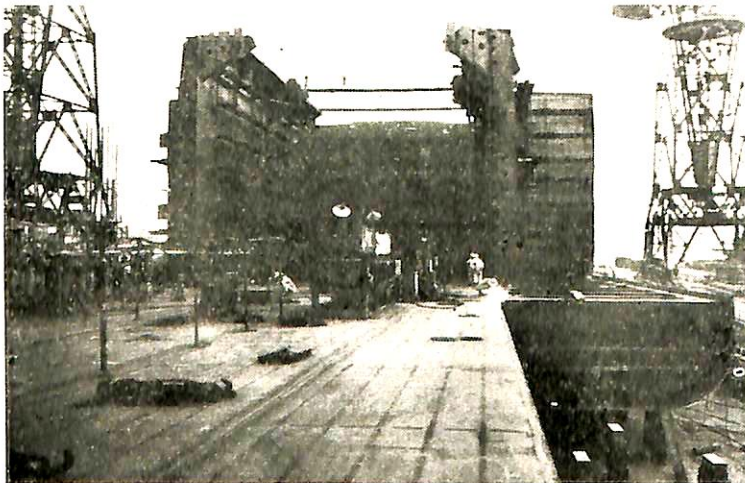


写真 1 建造中の日鵬丸（NK-HITEN使用）

真 1 鉱石船 47,000DWT）と SAN JUAN PIONEER（鉱石 / 油輪送船 67,500DWT）を建造した。このような鋼材を用いる場合には、鋼材および溶接の施工法について船級協会の承認のほかに船主の承認も必要なことは勿論であるが、毎年世界一の進水量を誇る日本として大型船の建造には高張力鋼を有効に使用して行くべきであろう。

### (2) $60\text{kg}/\text{mm}^2$ 高張力鋼

わが国における  $60\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼はそのほとんどが焼入れ・焼戻し型即ち調質型を用いたもので製造されている。これは添加元素をあまり増加させず、 $50\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼程度のもを焼入れ・焼戻しすることで  $60\text{kg}/\text{mm}^2$  の強度水準を確保しているものである。従って溶接性については  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  級と同程度で良好であることは充分理解し得る。その硬化性やワレ感受性はその母体たる鋼材の化学成分が  $50\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼のそれとほぼ同様であることから、それと同等と考え得るわけである。切欠き靱性はこの調質処理によって著しく改善される。従って切欠き靱性についてはこの種の鋼は非常に有利な条件となる。この調質には圧延後直ちに圧延のさいの高温を利用して焼入れをするものと、圧延後再加熱して焼入れするものと二通りがある。焼戻しはいずれの場合も  $600\sim 680^\circ\text{C}$  程度の温度で行なっているのが普通である。その組織は低炭素の焼戻しマルテンサイトをねらったもので、一部フェライトやソルバイトを含んでいるが、いずれも充分な靱性と延性を確保している。調質型の高張力鋼の場合には、溶接熱影響部のうち  $650\sim 750^\circ\text{C}$  附近に加熱される部分が母材よりも軟化し、いわゆる軟化帯を形成するが、この軟化帯の幅が板厚に比較して小さい場合には強度上の弱点とならない<sup>10)</sup>。しかし

薄板や入熱の大きな溶接自動溶接では軟化部の影響を受けて、引張強サや降伏点の低下が起こるので注意を要する。 $60\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼の場合には厚板の場合まず問題にはならないようである。この鋼を使用する際の一番の欠点は焼戻し温度以上での熱間加工が不能なことである。せっかく調質した強度がこの加熱でもとにかえてしまうためである。しかし対象を船にした場合にはこのことはあまり問題にならないのでここでは省略する。表 2 にわが国の各社で製造している厚鋼板の高張力鋼の製造規格を示す。 $60\text{kg}/\text{mm}^2$  高張力鋼ではその引張強サは大体  $60\sim 70\text{kg}/\text{mm}^2$  の範囲であり、降伏点は軟鋼の 2 倍の  $46\text{kg}/\text{mm}^2$  が普通であ

表1 わが国で製造している50kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼の規格一覧表

製造所	製品名 (規格記号)	化学成分%							引張試験			衝撃試験(2mmV)	
		板厚 mm	C	Si	Mn	P	S	Cu	引張強さ kg/mm <sup>2</sup>	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>	伸び %	種別	0°C kgm/cm <sup>2</sup>
日本鋼管	NK-HITEN HS-1	30以下	≤0.18	≤0.55	≤1.30	≤0.035	≤0.040	—	50~60	≥33	≥20	HS-1-B	≥3.5
	NK-HITEN HS-2	30超	≤0.18	≤0.60	≤1.40	≤0.035	≤0.040	—	55~65	≥36	≥18	HS-1-C	≥6.0
八幡製鉄	WEL-TEN 50	30以下	≤0.18	0.25~0.45	0.90~1.30	≤0.035	≤0.040	—	50~58	≥33	≥22	50A	≥3.5
	WEL-TEN 55	30超	≤0.18	0.35~0.55	1.10~1.50	≤0.035	≤0.040	—	55~63	≥36	≥20	50B	≥6.0
富士製鉄	FTW 52	—	≤0.18	≤0.55	≤1.50	≤0.030	≤0.030	—	52~62	≥35	≥22	—	≥3.5
日本製鋼	WELCON 50	—	≤0.18	≤0.55	≤1.35	≤0.035	≤0.040	—	50~58	≥33	≥22	B C	≥3.5 ≥6.0
川崎製鉄	HTP 47 W	—	≤0.16	0.20~0.50	0.80~1.30	≤0.03	≤0.03	≤0.3	≥47	≥30	≥24	—	—
	HTP 52 W	—	≤0.18	0.30~0.50	0.90~1.50	≤0.03	≤0.03	≤0.3	≥52	≥33	≥22	≤25mm	≥3.5
	HTP 57 W	—	≤0.20	0.35~0.55	1.10~1.70	≤0.03	≤0.03	≤0.3	≥57	≥36	≥20	—	—
日本工業規格 JIS	SM 50 A	≤50	≤0.20	≤0.55	≤1.50	≤0.04	≤0.04	—	—	—	—	—	—
	SM 50 B	≤38	≤0.18	≤0.55	≤1.50	≤0.04	≤0.04	—	50~60	≥32	≥20	≤25mm	≥3.5
	SM 50 C	≤20	≤0.18	≤0.55	≤1.50	≤0.04	≤0.04	—	—	—	—	≤20mm	≥6.0
防衛規格	NS 30 B	≤13	≤0.16	≤0.55	≤1.35	≤0.04	≤0.04	—	46~58	≥31	≥20	—	—
	NS 30 C	13~20	≤0.16	≤0.55	≤1.35	≤0.04	≤0.04	—	45~56	≥30	≥20	≤16mm ≤20mm	≥3.5 ≥6.0

表2 わが国で製造している60kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼の規格一覧表

製造所	製品名 (規格記号)	化学成分%										熱処理	引張試験			衝撃試験(2mmV)
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu		引張強さ kg/mm <sup>2</sup>	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>	伸び %	
日本鋼管	NK-HITEN 60A	≤0.18	≤0.55	≤1.50	≤0.035	≤0.040	—	—	≤0.30	≤0.10	—	焼入・焼戻	≥60	≥46	≥16	6.0
	NK-HITEN 60B	≤0.16	≤0.55	≤1.35	≤0.035	≤0.040	≤0.60	≤0.40	≤0.30	≤0.15	—	焼入・焼戻	—	—	—	—
八幡製鉄	WEL-TEN 60	≤0.16	≤0.55	≤1.30	≤0.04	≤0.04	≤0.50	≤0.40	—	≤0.15	—	焼入・焼戻	60~70	≥46	≥16	8.0
富士製鉄	FTW 58	≤0.17	≤0.55	≤1.50	≤0.03	≤0.04	—	—	—	—	—	焼入・焼戻	58~68	≥46	≥16	8.0
日本製鋼	Welcon 2H	≤0.18	≤0.55	≤1.35	≤0.035	≤0.04	—	—	—	—	—	焼入・焼戻	58~69	≥46	≥16 (2.5%)	8.0
川崎製鉄	QT 60A	≤0.12	0.15~0.35	0.60~1.00	≤0.03	≤0.03	0.40~0.70	0.40~0.70	≤0.20	0.03~0.10	≤0.40	焼入・焼戻	≥60	≥48	≥16	8.0
	QT 60B	≤0.20	0.35~0.55	1.10~1.50	≤0.03	≤0.03	—	—	—	≤0.30	—	焼入・焼戻	≥60	≥46	≥16	6.0
防衛規格	NS 46 B	≤0.18	≤0.55	≤1.45	≤0.04	≤0.04	≤0.60	≤0.60	≤0.15	≤0.15	≤0.30	—	58~68	≥46	≥16 (2.5%)	—
	NS 46 C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-50°Cで 3.0
日本溶接協会 WES	SH 46 A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-20°Cで 3.0
	SH 46 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-50°Cで 2.5
	SH 46 C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表3 わが国で製造している耐候性70kg/mm<sup>2</sup>, 80kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼および米国高張力鋼の規格一覧表

製造所	製品名 (規格記号)	特徴	化学成分%										引張試験(5E)			備 考
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Mo	Ti	Ni	引張強さ kg/mm <sup>2</sup>	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>	伸び %	
日本鋼管	CUPTEN	耐候性	≤0.12	≤0.60	≤0.60	0.06~0.12	≤0.04	0.2~0.5	0.4~0.8	0.15~0.25	—	—	≥50	≥35	≥22	—
八幡製鉄	YAW-TEN 50	耐候性	≤0.12	≤0.35	0.16~0.40	0.06~0.12	≤0.04	0.25~0.50	—	—	≤0.15	—	≥50	≥40	≥22	板厚6.4mm以下
	FUJI Cor-ten	耐候性	≤0.12	0.25~0.75	0.20~0.50	0.07~0.15	≤0.05	0.25~0.55	0.3~1.25	—	—	≤0.65	≥49	≥35	≥20	板厚13mm以下
日本製鋼	ZIRTEN	耐候性	≤0.21	0.35~0.65	0.30~0.50	0.05~0.12	≤0.04	0.25~0.55	0.4~0.8	—	—	≥0.15	≥47	≥35	≥24	板厚13mm以下 Y.P. ≤30 Y.S. ≤45
	VANITY	米国準拠	≤0.18	0.15~0.35	≤1.30	≤0.04	—	≤0.35	≤0.15	≤0.05	≥0.005	≤0.25	≥65	≥35	≥20	V ≤0.02
日本鋼管	HY 80	米国準拠	≤0.22	0.15~0.35	0.10~0.40	≤0.025	≤0.025	≤0.25	1.00~1.50	0.20~0.40	≤0.02	2.00~3.25	—	≥56	≥20 ≥12*	V <sub>0.03</sub> 2mmVシャルビ -120°F60 R II
	NK-HITEN 70	70キロ高張力鋼	≤0.18	≤0.55	≤1.20	≤0.035	≤0.040	0.15~0.50	≤0.80	≤0.60	—	≤1.00	≥70	≥58	≥20	2mmVシャルビ 0°C 6.0kg/cm <sup>2</sup>
八幡製鉄	NK-HITEN 80	80キロ高張力鋼	≤0.18	0.15~0.35	≤1.00	≤0.035	≤0.040	0.15~0.50	≤0.80	≤0.60	B ≤0.006	≤1.00	≥50	≥70	≥20	V <sub>0.10</sub> 2mmVシャルビ -10°C 6.0kg/cm <sup>2</sup>
	WEL-TEN 80	"	≤0.18	0.15~0.35	0.6~1.2	≤0.035	≤0.040	0.15~0.55	0.4~0.8	≤0.60	B ≤0.006	≤1.50	80~95	≥70	≥20	V <sub>0.10</sub> 2mmVシャルビ -10°C 6.0kg/cm <sup>2</sup>
富士製鉄	HI-Z	"	≤0.18	0.15~0.35	0.6~1.2	≤0.030	≤0.030	0.15~0.50	0.4~0.8	0.4~0.6	B 0.002 ~0.006	0.70~1.00	80~95	≥70	≥20	V <sub>0.03</sub> ~0.10 5mmUシャルビ -45°C 2.06kgm
川崎製鉄	K-0	"	0.10~0.20	0.15~0.35	0.60~1.20	≤0.030	≤0.030	0.15~0.50	0.4~0.8	0.4~0.6	B 0.002 ~0.006	0.70~1.00	80~95	≥70	≥18	V <sub>0.03</sub> ~0.05 2mmVシャルビ 0°C 6.0kg/cm <sup>2</sup>
日本製鋼	Welcon 2H Super	70キロ高張力鋼	0.08~0.16	≤0.55	0.60~1.20	≤0.035	≤0.040	—	≤0.50	≤0.40	—	≤1.00	70~80	≥63	≥22	2mmVシャルビ 0°C 8.0kg/cm <sup>2</sup>
	Welcon 2H Ultra	80キロ高張力鋼	"	"	"	"	"	0.15~0.50	≤0.80	≤0.70	B ≤0.006	≤1.50	80~95	≥70	≥20	V <sub>0.06</sub> 2mmVシャルビ 0°C 6.0kg/cm <sup>2</sup>

る。引張強さが50%増しであり降伏点は100%増しとなっている。しかも延性として伸び率は16%を下限としている。軟鋼にくらべて伸び率の低いのは平均伸びが少ないためである。しかし破断部における断面収縮率は軟鋼に比し高くなっている。

現段階では商船用の高張力鋼としては特別のものを除きこの60kg/mm<sup>2</sup>級までが実用範囲と考える。それは溶接法、溶接性、継手性能、設計等のすべての面でいえることで、溶接を考えた場合にも60kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼では手溶接および自動溶接のいずれも工業的にも略一般化しつつある状況であるが、さらに高級のものはまだようやく実用化にはいろいろとしている段階である。また設計の面では前述のように各船級協会の高張力鋼に対する考え方が引張強さを考慮に入れているため、この種の鋼の最大特色たる高降伏比が生かされていない。しかし高張力鋼を船の主構造部に用いたいという一般の要求が高まり、それに適した設計が充分考慮された場合には、漸次取り入れて行くものと思う。

今や60kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼は50kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼と同様に心配することなしに使用し得る水準にまで技術が進んでいる。勿論この鋼を使用する上にもまだ未解決の多くの問題が存在するが、これはそれぞれの段階で個々に解決して行くべきである。

### (3) その他の船舶用高張力鋼

高張力鋼としては上記のほかさらに強度の高いものや特殊の目的をもっているもの等があるが、わが国で作られているもので表1、表2にない厚鋼板の高張力鋼を表3に示す。

耐候性を持つ高張力鋼はその引張強さが50kg/mm<sup>2</sup>前後であまり高くない。しかし降伏点は一般の50kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼よりも幾分高く35kg/mm<sup>2</sup>程度を保証している。製造している板厚範囲はあまり厚いものまでは拡がっていない。これは溶接性を考慮しているためである。



写真2 耐候性高張力鋼(CUPTEN)を使用した漁船永芳丸3号艇

化学成分中に耐蝕性を向上させるための燐がはいっているため、溶接性が悪くなっている。そして他の合金でこれを少しカバーしている形になっている。写真2は耐候性高張力鋼CUPTENを用いて製造した報国水産漁船永芳丸3号艇(排水量38トン、垂線間長15.5m、9.6ノット)である。この種の高張力鋼を用いて船を作る場合次のことが考えられる。普通には高張力鋼といえども腐蝕代は軟鋼の場合と同様にとっている。そうすると板厚が薄くなった時には高張力鋼を用いてもまた軟鋼を用いても略同じ板厚となり、高張力鋼を用いる利点がなくなる。しかし耐候性のものを用いた場合にはこの腐蝕代を減らし得るという考え方を適用すると、さらに板厚を薄く得て高張力鋼の特性を生かせることになる。10mm前後までの鋼板を用いる内航船・漁船・土運船・浚渫船等の場合にはこの種の高張力鋼が充分使用され得るものと思う。

表の中にある米国軍用の高張力鋼は米国海軍で用いているものでVANITYは主として構造用である。わが国の50kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼に匹敵するものである。HY80は現在米国の海軍艦艇の花形である原子用潜水艦や原子力航空母艦の耐弾用を兼ねた船体構造用材として使用されているようである。その意味から考えると特殊なもので成分でもわかるようにNiが多量にはいっていて低温の性能がすぐれている。

70kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼、80kg/mm<sup>2</sup>高張力鋼を表に挙げてある。この種の高張力鋼は現在主たる用途はタンクで、中でも球形タンクにその特徴を発揮している。船舶の構造用としてはもう少し先の段階になると思う。

## 6. 結 び

船舶用の高張力鋼を対象にしてその概要を述べたが、今後この種の鋼を大いに船に用いることについて使用者設計者が高張力鋼の特質を充分に認識して合理的に考えて行くべきである。またその使用を進める上の視準の設定に各関係者の努力を望むものである。

終わりに各種の資料を参考にさせて戴いたことに厚く感謝の意を表させていたたく。

### 参 考 文 献

- (1) 高張力鋼の溶接、木原博・鈴木春義共著、溶接ニュース出版局、1958。
- (2) 溶接冶金、岡田実・鈴木春義共著、溶接ニュース出版局、1958。
- (3) 最新溶接ハンドブック、鈴木春義、山海堂、1960。
- (4) 溶接便覧、溶接学会編、丸善、1956。



- (5) 溶接データ・ブック, 木原博編, 日本溶接協会, 1954.
- (6) 山本正義, 鉄と鋼, 最近の高張力鋼について, 438~450p, Vol. 45 Apr., 1959.
- (7) " , " , 最近の高張力鋼について, 528~542p, Vol. 45 May, 1959.
- (8) C. E. Sims 他, Welding Journal, April p. 178~192, 1949.
- (9) J. A. Rinebolt 他, Trans. A. S. M, p 1195~1214, 1951.
- (10) 富田圭一, 久保田広行, 金子信之, 神林晃, 溶接学会誌, 調質型60キロ高張力鋼板について, 639 p Vol. 30 No. 9, 1961.
- (11) 富田圭一, 石川浩治, 久保田広行, 金子信之, 神林晃, 日本鋼管技報, 調質60キロ高張力鋼板について, 300~307p No. 22, 1961.
- (12) Weldability of Steels, R. D. Stout, W. D. Doty, Welding Research Council, 1953.
- (13) 神林晃, 三吉克彦, 前川重三, 第6回材料試験連合講演会前刷, 高張力鋼のコマレル試験とその試験装置について, 65p. 1962.
- (14) J. C. Borland, British Welding Journal, Oct. 1960. p. 623~637., "Cracking Tests for Assessing Weldability."
- (15) W. Barr. C. F. Tipper, J. I. S. I, Oct. 1947, p. 223~238.
- (16) Notch Bar Testing and its Relation to Welded Construction, Institute of Welding, 1953.
- (17) 吉識雅夫, 金沢武, 第1回材料試験連合講演会前刷 1958.
- (18) 吉識雅夫, 金沢武, 板垣浩, 第3回材料試験連合講演会前刷, 温度勾配を有する二重引張試験, 1959. p. 23
- (19) J. E. de Graaf, J. H. van der Veen, J. I. S. I, Jan. 1953, p. 19~30. "Notched Slow-Bend Test as a Brittle-Fracture Test."
- (20) T. S. Robertson, J. I. S. I, Dec. 1953, p. 361~374, "Propagation of Brittle Fracture in Steel"
- (21) P. P. Puzak, M. E. Schuster, W. S. Pellini, Welding Journal, Oct. 1954, p481S~495S, "Crack Starter Tests of Ship Fracture and Project Steels."
- (22) Control of Steel Construction to Avoid Brittle Failure, M. E. Shank, Welding Research Council, 1957.
- (23) P. P. Puzak, A. J. Babeck, Welding Journal, May 1959, p 209S~218S, "Normalization Procedures for NRL Drop Weight Test."
- (24) Metallic Materials at Low Temperatures AS TM. STP. No. 158, ASTM, 1954.
- (25) 鋼の溶接と水素, 岡田実, 日刊工業新聞社, 1953.
- (26) 吉永雅俊, 中村明弘, 溶接学会誌, 調質鋼軟化域の静的強度に及ぼす試験片の寸法効果, Vol. 31, No. 3, p. 43, 1962.

欧州造船所駆けある記 (85頁より)

船所におくれを取っているようにはどうしても思われませんが、工数面ではおくれを取る要素は確かにいろいろあるように思われます。その一つは一見して受ける直感ですが、現場における作業員の少ないことでしょう。造船所のペースに基づいた計画的建造工程がそうあらしめているのではないかと思っています。少ない人数でたゆみなくしかも悠々と作業しているように思えてなりません。50隻近くも新造船を持っているというエリクスベルグ造船所で2週間もの長期休暇が設けられているということはやはり造船所のペースで営業ができるということではないでしょうか。これはさらに材料管理、工程管理等あらゆる管理面を有利に導き、その結果いわゆる良い船を安く作る根本の要素のような気がしま

す。良いペイを得て良い生活をエンジョイするということが欧州一般の勤労観のように受け取ったわけですが、日曜出勤もオーバータイムも殆んどない(交代制は多くの事業所で取られているようですが)豊かな彼らの現在の生活は決してたやすく得られたものでなく、産業革命以来の長年の苦節が幾世代にもわたって昇華を続け、今やっと現状に到達し得たものではないのでしょうか。古い伝統と宗教の中に培われた欧州一般の道徳レベルの高さは美しい公園の芝生に遊ぶ雀が、近づく人の気配に飛び立つ様子もない光景に端的に現われているような気がしました。こういった点われわれは道徳律に裏うちされたしっかりした勤労感に基づいたモラルの確立こそ目下の急務ではないかと痛感した次第です。

## 漁船用北辰オートパイロット PF-1 について

株式会社 北辰電機製作所

### 1. ま え が き

近時遠洋漁業が盛んになるにつれ、往復航海日数の増大のためと、あわせて漁場における操舵のさい便利に使用できる漁船用オートパイロットの要求が高まってきた。これに対し北辰電機製作所ではプラート・ジャイロコンパス C-1A 型、北辰オートパイロット PT-6 型を製造して応えていた。

一昨年来エレクトロニクス技術を適用した小形軽量、取扱便利な漁船用オートパイロットを研究中であったが、昨年末完成、また新に漁船用として完成したジャイロコンパス C-2 型と共に本年初頭より逐次実船に搭載して遠洋航海に良好なる成績を取めたので、ここに漁船用北辰オートパイロット PF-1 型を紹介する次第である。

なお本年8月までに搭載した船名は下記の通りである。

	船名	納入	造船所
1	18大浅丸	37年1月	山西造船
2	1文祥丸	〃 2月	〃
3	17明神丸	〃 3月	〃
4	28海形丸	〃 3月	三保造船
5	大日丸	〃 4月	〃
6	伸光丸	〃 5月	〃
7	18盛喜丸	〃 6月	山西造船
8	38海形丸	〃 7月	三保造船
9	三光丸	〃 8月	金指造船

この PF-1 型 オートパイロットは舵角の算出、修正などの演算機構として電子演算回路を用い、これをオートパイロットのスタンドに組込んだもので、パワーユニットとしては交流電動機を使用し、ジャイロコンパスを装備した5馬力程度の電動油圧舵取機を有する小形船舶、特に漁船に最適のものである。

自動直進、自動変針、操舵輪による手動操舵、押ボタンによる応急操舵、さらにリモートコントローラによる遠隔操舵などの操舵機能を持ち、電子演算回路の採用によってつぎのような特長を有する。

- (1) 必要な舵角の算出、修正などの演算操作は、すべて電子演算回路によって行なわれるので、動作は瞬間的で、かつ正確である。また演算機構部に可動部

分がないので故障のおそれがない。

万一、演算回路が故障の場合も応急操舵ボタンで演算回路に関係なく手動操舵ができる。

- (2) 電子演算回路は小型・軽量でユニット化されている。従ってコントロール・スタンドは小型・軽量になった。また機構が簡潔なため、価格も低廉になった。

### 2. 構 成

その構成部品は

コントロール・スタンド	1 個
リレー・ボックス	1 〃
モータ・パワーユニット	1 〃
リモート・コントローラ	1 〃
定電圧装置	1 〃
接続箱 (リモコン用)	1 〃

で系統は付図1に示す通りである。

### 3. 構 造

付図2参照。

#### 3.1 コントロール・スタンド (写真1参照)

スタンド上部にはレピータコンパスが内蔵されており、ジャイロコンパスよりの信号による針路受信セルシンモータの回転は歯車機構を通じてコンパスウードを回転させると同時に、偏心角に応じた電圧を発生する  $\theta$  発信器を連動させる。

$\theta$  発信器はまたスタンド上面右にある針路設定 (自動変針) つまみを差動歯車を通してまわすことにより回転される。 $\theta$  発信器を回転することにより60度以内の自動変針もできる構造である。

同じく上面左にあるつまみはレピータカード、舵角目盛板、針路設定目盛板等の照明用のデッカー・スイッチ用のものである。

上部前面にある操舵輪は手動操舵用のもので、舵輪には6本の握りがついていて左右各2回転で舵角35度に相当する。回転は舵角指示器の指針を回転させ舵角を指示すると同時に、この歯車列に連なる“HAND”操舵用の舵角発信器を連動する。

上部にある拡大レンズは操舵の際コンパスウードの



目盛を拡大して見るためのものである。

上部左右側面に応急操舵用の押ボタンがあり、右は面舵用、左は取舵用であり、押ししている間その方向の舵を取り続ける。

前面右側にあるスイッチ“SW<sub>2</sub>”は“**AUTO**”“**HAND**”“**REMOTE**”の選択転換用のセレクター・スイッチであり、左側のは電源接断用のメイン・スイッチであって“**OFF**”—“**EMERGENCY**”、“**STANDBY**”—“**ON**”の切換になっている。

スタンド柱部分の小扉を開けると演算および増幅部の調整つまみ部分が現われる。左上のつまみ“**Helm**”は比例動作 (P) 用のもので舵角調整に用い、中央のつまみ“**Checking Rudder**”は微分動作 (D) 用のもので当舵調整に用いる。

右上のつまみ“**Weather**”は天候調整 (W) のためのもので、海上が平穏の場合には常時零にして置く。

大きいカバーを開くと演算および増幅部の全面が現われる。

4つのネジを外し背後のコネクタの接続を外すと演算および増幅部は取出せる。

同部を取出して補要具のコネクタを使用すれば、通電して作動検査ができる構造になっている。

### 3.2 リレー・ボックス

箱内に電磁開閉器、ヒューズ、舵作動用リレー、整流器電源トランス等が収容してある。

### 3.3 モータ・パワーユニット (写真2参照)

カバーを取外すと上部にドライブモータがある。操舵軸は減速されており、左右各4回転で舵角35度である。

操舵軸の回転はリミット・スイッチ用カム、舵角に

応じた電圧を発生するμ発信器および舵角目盛板を連動する。

### 3.4 リモート・コントローラ

箱附属の孔部を利用してウイングに取付け操作できるようになっており、また吊革を使用して首にかけて希望の位置で使用できる構造になっている。

内部に舵角発信器があり、舵角5度ごとに手応えがあるように操舵つまみにはノッチの仕掛がしてある。またテレグラフ用押ボタンが箱表面に取付けてある。

### 3.5 定電圧装置

演算および増幅部の電源電圧安定のためのものである。

## 4. 動作説明

付図2参照

### 自動操舵の場合

船が偏心するとジャイロコンパスの方位を受けて針路受信セルシン・モータが回転してレピータ・コンパスに方位を指示させると同時に、 $\theta$  発信器に偏心角に応じた電圧 $\theta$ を発生させる。この $\theta$ 電圧は電子演算回路の演算部で信号電圧 $P\left(\theta + T \frac{d\theta}{dt}\right)$ となり、増幅部で増幅される。Pは偏針角と舵角との対応比を表す比例動作常数で、演算部の抵抗値を変化させることにより調整できる。これが舵角調整である。

Tは舵角と偏針速さとの対応比すなわち当舵量に関係した微分動作常数で、演算部の電気容量を変化させることにより調整できる。これが当舵調整である。また $\frac{d\theta}{dt}$ は $\theta$ 変化の速さ、すなわち回頭速さを表す。

この増幅器出力信号は船の偏針の方向に応じてリレー・ボックスの面舵または取舵リレーを働かせ、それによってモータ・パワーユニット内のドライブモータを正逆いずれかの方向に回転させて舵取機の管制軸を回転させる。同時にこのモータと連動するμ発信器に舵角に応じた電圧 $\mu$ を発生させる。この $\mu$ 電圧は演算部にフィードバックされるから $P\left(\theta + T \frac{d\theta}{dt}\right) = \mu$ のとき増幅器の出力信号はゼロとなってドライブモータは停止する。

すなわち、船が偏針しはじめると、その偏針角に比例する戻し舵と、偏針速さに比例する当舵との合成舵により船の偏針の増大を効果的に防ぎ、船が針路に戻り始めると前述の合成舵により船を振らさないで早く針路上に静定させる。

さらに、荒天の場合に舵取回数を減らしながら船の平均進路を針路上に保つための天候調整 (W) があり、演

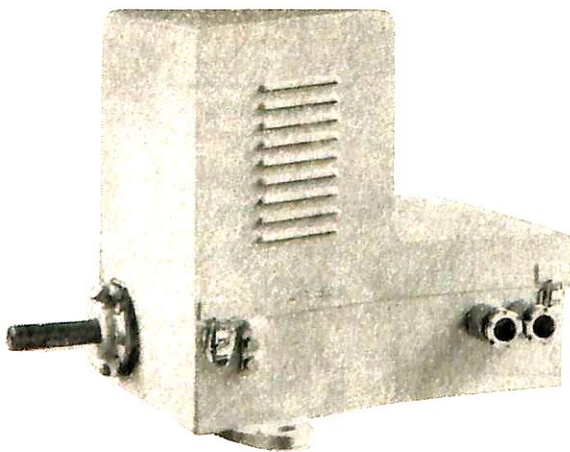


写真2 モータ・パワーユニット

算部の感度を落とすことで調整できる。

自動変針の場合、針路設定つまみの回転は差動歯車を経て $\theta$ 発信器に伝えられ、発信器に信号電圧を発生させる。この信号電圧によってドライブモータが回転し、船を回頭させる。船の回頭は針路受信セルシン・モータを経て $\theta$ 発信器を逆方向に回転させる。したがって希望の変針角だけ船が回頭したとき $\theta$ 発信器の電圧はゼロになり、船は新針路を直進するわけである。

#### 手動操舵の場合

セレクト・スイッチを“Hand”に切換え、操舵輪を回せば舵角発信器に電圧が発生する。この電圧は増幅部に直接導入され $\mu$ 電圧がこれと等しくなるまでドライブモータを回転させる。

#### 応急操舵の場合

電子演算回路の故障などのさい応急用に使用するもので、応急操舵ボタンで面舵、取舵リレーを直接作動させる。

ボタンを押している間その方向の舵をとり続け、ボタンを離せば舵は止まる。誤って両方のボタンを同時に押してもドライブモータに異常を生じない構造である。

#### 遠隔操舵の場合

セレクト・スイッチを“Remote”にすれば、リモート・コントローラで任意の場所から手動操舵ができる。作動は前述の手動操舵の場合と同様である。

## 5. 取 扱 法

#### 操作準備

舵取機械室のリレーボックスの電磁開閉器の起動スイッチを“ON”にする。コントロール・スタンドのメインスイッチを“STAND BY”経由“ON”にする。

#### 手動操舵の場合

メインスイッチを“ON”にしセレクト・スイッチを“Hand”にすれば、操舵輪で軽快に舵をとることがで

きる。操舵輪の2回転は舵角35度である。

#### 自動直進の場合

船の大小および吃水の深浅に応じてコントロール・スタンドの“Helm”と“Checking Rudder”の調整つまみを回わして最良の目盛位置を求める。これはラジオ受信器を扱うのと同様に誰にでも簡単に行なえるものである。

手動操舵により船が希望針路に静定した後、針路設定と天候調節のつまみが零の位置になっていることを確かめて、セレクト・スイッチを“AUTO”に切換えれば船はそのまま直進に入る。

#### 自動変針の場合

針路設定の目盛は左右各60度である。針路設定つまみを希望の回頭角だけ回せば、船は自動的に回頭して新針路を直進する。60度以上の回頭には、この動作を繰り返して行なえばよい。

#### 遠隔操舵の場合

セレクト・スイッチを“Remote”に切換えれば、リモート・コントローラで任意の場所から手動操舵ができる。リモート・コントローラは舵角指示器と操舵つまみおよびテレグラフ用押ボタンを持つ。ウイングに取付けて操作でき、また吊革で携行もできる。

#### 応急操舵の場合

メイン・スイッチを“Emergency”に切換えれば、応急操舵ボタンで電子演算回路に関係なく直接操舵できる。操舵は別途装備の舵角指示器を見て行なう。

#### 運転停止

コントロール・スタンドのメイン・スイッチを“OFF”にする。舵取機械室のリレーボックスの電磁開閉器の起動スイッチを“OFF”にする。

(註) 付図2の電気回路は簡単明瞭にするため一部省略を行なっている。

## 発 刊 船 舶 写 真 集 1962年版

「船舶写真集」1962年版を発行いたしました。これはさきに発行した1960年版につづくもので、昭和35年7月以後、37年9月頃までの国内船約200隻、輸出船約80隻の写真の要目、ならびに日本船主一覧、所有船腹および各船要目一覧表、日本造船所一覧等を集録しております。1952年版以来引つづき発刊しておりますので何卒御高覧をお願いします。

B 5 判 特アート写真約 150 頁、附録表約40頁 美装ケース入 定価 800円 千 120円 (都内50円)	
船舶写真集	1952年版 400円
〃	1954年版 560円
〃	1956年版 600円
〃	1958年版 700円
〃	1960年版 700円

## 船 舶 技 術 協 会

## 船舶用としての電気厨房機器

京都電機株式会社  
白 水 基 裕

### 厨房の効率化と合理化

昔から船舶に装備された厨房機器は、船舶自体を動かす熱源の関係から、厨房機器の熱源も概ね石炭、重油に依存してきたことは自然の理と云わねばならない。

しかるに最近では動力用熱源と厨房用熱源を区分する傾向が著しく、この現象には見逃し得ないものがある。このような傾向を産んだ原因にはいろいろのことがあると思うが、就中 (1)人手不足を機械によってカバーする。(2)小型器具によって狭隘なスペースで高能率を揚げる。(3)維持費の節減を計る。(4)環境衛生の効率化。(5)調理の簡素化などがその主なものであろう。

### 厨房用熱源を電化に求める

熱源については今日では石炭は最早や論外に属する。しからば重油はというと、動力源として積載する関係から同一熱源を利用できる利点は充分考えられる。しかし前項に挙げた五つの要求を満たすには未だしの感が深い。そこに到ると電気の熱量即ち電熱のもつ特質を一考するだけで前掲五つの要素を充分満たし得ることが理解できる。

### 電熱の特質

(1) 電気以外の燃料は如何なるものでも空気を絶対必要とする。1に対して5倍余の空気がなくては火は得られない。しかるに電気は密閉された室内はもとより真空中でも火力が得られる。従って熱ロスがなく熱効率は100%というも過言ではない。

(2) 電熱はまた無煙、無臭、無毒であり煙を生じない。無臭、無毒であることは特にガスに対して強調したいのである。ガスの不完全燃焼による一酸化炭素の被害は幾多の惨事を発生していることで分かる。しかも不完全燃焼は熱ロスの発生を意味しているので熱効率の上からも決して経済的とは云えない。煙が出ないので調理中の肉汁や脂肪による引火の心配がなく火災の危険も自ら防止できる。

(3) 熱ロスが無いということは熱効率の有利性ばかりではなく、狭い厨房室の温度が殆んど平温に近く保たれるということである。船舶の場合このことは一段と重視されるべき問題であろう。夏季においては新造船でも40度を越す酷熱状態にある。冷房装置も新型が整備されているが、冷風口の直下のみが幾分涼味をよぶくらいで、一步調理用ベンジの前に立たんか、50度に近い熱気であ

る。かてて加えて、この前で天婦羅でも揚げようものなら、さながら地獄の底にいる有様で我慢できるものではない。それも小人数ならまだしも、多量調理するとなれば自然うらみごとの一つも出るのが司厨士連の偽らない告白である。

(4) 昔から料理は火加減と云われている。この火加減が電気厨房器ではダイヤルにより或は温度計によって適時的確にスイッチ1つで簡単に操作できるのである。従って熟練者ならずとも未熟練者でも一度温度と時間を計量しておけば、好みの料理が調理できるのである。

(5) 電気炊飯器のごとき、炊く量によってタイマーを合せボタンを押して通電しておけば一人でにご飯は炊き上がり、炊飯係などの必要なくなるわけである。

(6) 器具の小型化は電熱の熱管理の特異性から当然考えられることで、潜水艦や戦艦など戦術用有効面積の強化を叫ばしむるに至った結果は、この電化の賜と云い得るであろう。

(7) 電気料ははたして高いか。日本人は昔からの通念として電気は高いものと誤認している。これは家庭の暖房や調理器具メーカーが盛んに燃料費の比較を宣伝するのでこれにまどわされている結果である。勿論家庭における電気料はガスや炭に比較して決して安くはない。家庭電気料は東京電力で100V-kWHが11円であり、厨房器に使用する営業用の小口電力料は200V-kWHが3円92銭であって約3分の1に過ぎないのである。船舶では自家発電によるので、その燃料費が幾許につくかは寡聞にして知るよしもないが決して高いとは考えられない。大口電力だと1kWH 2円内外であるが、それまでは行かないまでも小口電力よりは安いはずである。仮りに重油と等価であるにしても煙や埃りがたえず清潔で、そのうえ人手を省くなど衛生的で能率的だとしたら、その利点と対比し償い得て余りあるものがあると思う。

### 電熱による厨房器は如何にあるべきか

熱源である電力が如何に優秀であっても、これにマッチした即ち電熱のもつ特質を科学的に充分マスターし、その上で設計製作された器具でなければ、折角の優秀な電熱といっても、その真価を有効適切に發揮することはできない。

戦後といわず今日でも大型電熱器に対する正確な知識を欠く業者によって、石炭やガスや重油の燃料源をただ

単に慢然と電熱に置き換えた杜撰極まりない器具が未だに横行し、需要家の信頼感を失墜するばかりでなく、心あるメーカーからも懇慫（ひんしゆく）をかっている事実は許し難い。

船舶用厨房器の主なる器種

京都電機は日本最古の歴史をもつ電熱の専門メーカーで、40年の永い間この道一筋に努力してきたが、当社の電気厨房器はアメリカをはじめ諸外国はもとより、国内では国鉄をはじめ全国のホテル、旅館、レストラン、有名料亭等から非常に好評を博している。当社の製品中一番多く使われている器具の中から、船舶用として特選されているものを挙げて、その機構および操作の方法を概説してみよう。

電熱の特質については前述したように、熱管理の効率化、人件費の削減、燃料費の節約、操作の簡易化（これは調理の簡素化にも通じる）次に清潔、火災防止、面積の狭隘化など幾多の利点を挙げたが、このことはすべての器具に共通する。船舶では特に厨房室の過熱防止が重要視さるべき一大要素であることは前にも述べた通りである。船舶用厨房器の電力は3相 210V から 220V を使用している。これはすべての船舶に共通している。

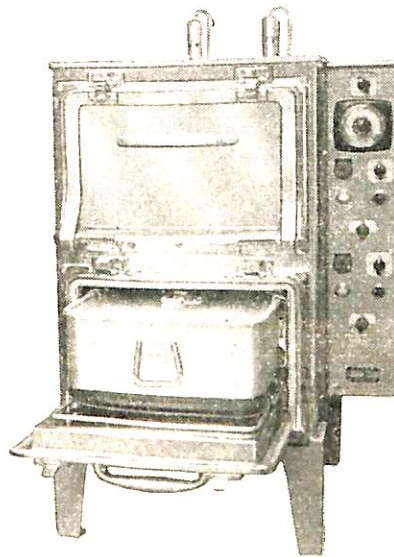
(1) 電気レンジ

本器は何処の調理場といえども、その主といわれる主要な調理器である。電気レンジには、ホットプレート（保温用熱板）、グリルプレート（調理用熱板）それにオープンが装備されている。操作はすべて2段から4段に切替えのダイヤル式スイッチまたはロータリースイッチが使用され温度の調節を自由に行なえるようになっている。オープンサーモメーターによって自動的に温度調節ができるように仕組まれており、温度と時間を計量することによって最も美味しい調理が科学的に処理できる。

レンジの型は幾種類もあるが、要は給食人員の数によって決定され、現在までに使用されているものは15kWまたは25kWのものである。従来グリルプレートは、高熱を要求するところから累線式丸型6mmφのニクロム線の裸線を使い、京都電機独特の変圧トランスによって低圧に落とし感電防止を施しているのでなんらの心配を必要としないのであるが、船用は現在のNK規格（本規格は電気厨房器に関する限り訂正の要あり。）に基づいて、裸線を鉄板で隠蔽しホットプレートと同じ形に作られている。ホットプレートは保温用のためグリルプレートより火力が少ない。それだけの違いである。

(2) ライスクッカー（炊飯器）

本器には (A)完全自動式 (B)半自動式 (C)オートブザー一式の3種がある。

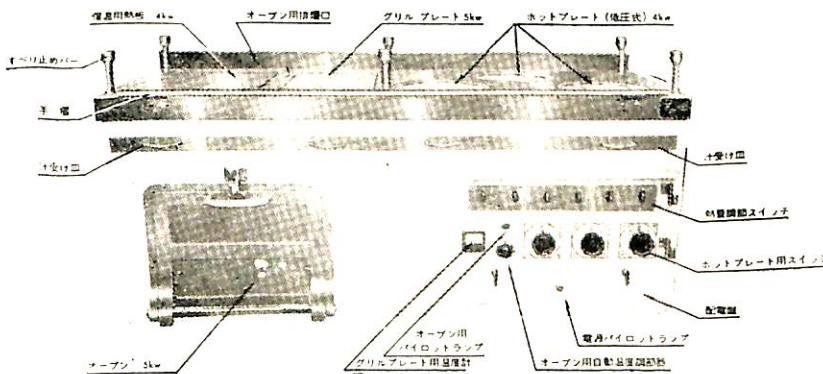


完全自動式は自動点火、自動ストップ装置が装備され、タイマーによって時間を定めておけば自ら点火し、自然に炊上がる完全自動式である。しかし本器は赤道直下などを運航する場合、前夜に仕込んだ米が腐っていた経験から余り複雑でもあり係員はこれほどの必要はないと云っている。

ライスクッカー

半自動式は、点火のときボタンを入れて通電しておけば、あとは一人ですべて炊上がる仕組みで、家庭の電気釜と同様である。但し家庭の違うところは、いつ炊上がったか忙しい時など、一寸うっかりすることがあるので炊上がり時にブザーが鳴って報知する便利さがある。

オートブザー式はすべて手動式である。炊上がり寸前にブザーが予報するので、そのとき器具の上部にある蒸気の出具合を見て勢いよく吹出し

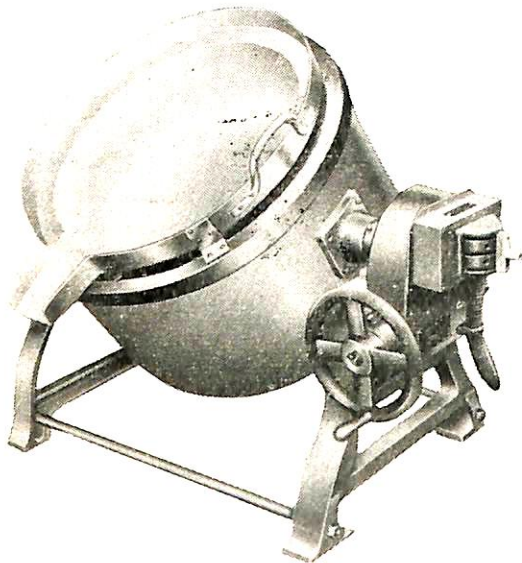


電気レンジ

たらスイッチを切る仕組みである。馴れてくるとこの方法を一番好ましいとされている。型式は数種類ある。これも乗組員の多寡によって決まることではあるが、今一番多く利用されているのは1斗18立炊きである。これに用いるニクロム線は2mmから3mmφのものであるが、これも裸線はNK規格上シーズワイヤー（ニクロム線のチューブ入）を使用している。

### (3) ケトル（煮炊釜）

本器は万能の煮炊きに使用され、スープ、カレー、汁もの、煮込みなど司厨士の工夫でいろいろに使われている。型式には廻転式と固定式の2種類がある。



ケトル

廻転式はボイラ（釜）をハンドルによって廻転させ煮炊したものを一度に移し替えることに便利であり掃除も楽である。

固定式はボイラを固定したもので、レイドル（柄杓）などで吸み取るのである。ボイラの容量は13立から190立までである。廻転式は48立以下は作っていない。

以上の3種が今日までの選定の対象となっている。

しかし電気厨房器としては、この外フライヤー、プロイラーなど外国には絶対無い焼もの器、この器具は日本独特のもので、日本の旅館、料亭では昔から魚焼きとして炭火で焼く火床のないところはない。うなぎの蒲焼屋また然りである。この炭火の特長をとらえ、それに火力の均一性と熱量の調節をうまくとらえて炭火に優る焼もの器を作ったのである。

東京の一流のホテル、レストランのビフテキは殆んどこの器具で焼いている。また三代も四代も続いたうなぎ屋がこれを用いるに至ったことも、本器の優秀性を裏書するものである。その外アメリカでの日本料亭が本器を使うことによって日本料理のだご味をふんだんに味わわせて評判をとっていることは宜なるかなと云わねばならない。その他トースター、コーヒーポット等電熱ならではである。

### 明日のエネルギーは調理に負う

多勢の従業員に提供する給食は概して評判が悪い。陸上にあつては他所にこれを求め得ようが船舶ともなればそうはいかない。しかし昔から海軍の給食は陸軍よりましだとはよく聞いたことである。従って船舶においてもその点陸上の会社の給食の比ではないと思うが、毎日の慰安を何に求めるかといえば食うこと以外に楽しみのない乗務員にとって調理の在り方は士気に重大な関係ありというも過言でない。

そこで従来への頼る調理技術を科学的に処理し、余暇をよりよき調理の研究に充てる工夫が欲しいものである。昔から料理は火加減ということも電気厨房器で完全とまでは行かないまでも殆んど解決したといえよう。しかも操作が簡単で、自然に美味しい料理ができ、しかも清潔で労苦の憂いがないとなれば一番つらい仕事も楽しんで行なえるだけでもよい料理ができないはずはないわけである。

これからは集団給食的料理を作るのでなく、一流のホテル、料亭が高い料金をとって調理している器具を使い得ることを挙げただけで十分であろう。

## 大型船の建造に関する諸問題

石川島播磨重工常務取締役 真藤恒 著  
(前NBC興造船部副所長)

B5判 220頁 上製 700円

## コンテナ船

日本造船研究協会編

A5判 150頁 上製 450円

## 商船基本設計の一考察 (第1編)

元東大教授 渡瀬正麿 著

B5判 128頁 240円

## 船の科学ファイル (80cm判)

従来のものより綴厚さを増してゆつたり合本ができる80cm判を作りました。保存にたえるようクロスを使用し丈夫な装幀です。定価 200円



# 原子力貨客船サバナ号

運輸省船舶局原子力船管理官付

森 田 知 治

世界最初の原子力商船たる米国の貨客船サバナ号の初航海記念式典が、本年8月22日、同船の船籍港たるサバナ港にて行なわれた。この日、ホッジス商務長官はその祝詞の中で、原子力の開発はまだ緒についたばかりで本船は原子力船のプロトタイプであり経済性はないが、5つの重大な使命を持つ、と述べた。これをそのまま引用すれば、次の通りである。

- (1)原子力の平和利用が人類に貢献する姿を世界に示すであろう。
- (2)原子力を世界の平和な貿易、商業市場へ出現せしめるだろう。
- (3)原子力船の信頼性、安全性を示すだろう。
- (4)国際的な保険とか災害保証などの問題の早期解決を刺激し、世界各港における原子力船の受入れを認めさせるだろう。
- (5)本船建造に当り互に協力した米国原子力委員会と海事局に、原子力が米商船隊の進歩に対していかなる貢献をなすかを評価する機会を与えるだろう。

米国において本船建造の話が持上がったのは今を去ること7年前、1955年春、アイゼンハワー大統領が「平和の船」としての原子力商船の建造を提唱した時に始まる。米国はそれより以前、1948年頃から原子力軍艦の開発を進め、専ら原子力潜水艦の建造に意を注ぎ1954年にはノーチラス号を進水せしめた。これはその後のスケート号と共に数度にわたり北極海の潜航横断に成功し話題を提供したのは周知の通りである。その後着々と建造を続け、現在就航中の米国原子力艦艇は約30隻を数え、その中1隻は巡洋艦、1隻は原子炉8基を搭載した空母エンタープライズであり、他は全部潜水艦である。

このように原子力艦艇が多数造られているのは、軍事的事情もさることながら、原子炉の特性——重量、容積とも小量で2～3年の続航が許される、また動力発生に酸素が不要、と云った特性が軍艦、特に潜水艦に好適であるからとも云えよう。しかしながらかかる事情はわれわれ原子力船の平和利用の仕事に携っているものにとつて皮肉極まりないものである。

それはさておき、1955年ジュネーブで開かれた第1回原子力平和利用国際会議においてそれまで秘密にされていた大量の技術資料が公開されたのを機として原子力

「雪どけ」の観を呈し平和利用熱が高まり、ソ連の原子力砕氷船建造の話もきこえてか、米国議会は前記大統領の提唱を一度は拒否したが、1956年8月「原子力商船の建造と資金を認可する法律848号」を通過させた。ここに米国原子力委員会が原子炉に責任を持ち、海事局が船体の設計、建造および炉以外のすべての装備や機器に責任を持って、原子力貨客船の建造が始まったのであった。船種として貨客船が選ばれた理由は、新分野開拓の先駆、乗員の訓練、内外の技術者、科学者に対する性能の実証等の啓蒙的役割を果たすためと思われる。また広く世界各地を周航することも計画の中に加えられたので、原子力船の国際的な受入れに関連する諸問題とも関係して、米国内のみならず世界各国の関心をも集めてきた。

船体と遮蔽の設計はジョージ・ジー・シャープ社、原子炉および推進機械はバブコックス・アンド・ウイルコックス社、電気関係はウエスチングハウス社が担当し、ニューヨーク造船所で建造された。建造経過の概略は下記のごとくである。

1956年7月30日サバナ建造法案議会通過。

- |             |   |
|-------------|---|
| 1956. 10    | 入札の結果（応募4社）炉および推進機関のメーカーをB&W社に決定。                 |
| 1956. 12    | 原子炉系の概要を決定し、詳細設計と開発研究がリンチバーグで開始された。               |
| 1957. 10    | 入札用予備仕様書、図面完成。                                    |
| 1957. 11    | 入札により（応募2社）船の建造者をニューヨーク造船所に決定。直ちに鋼材発注さる。          |
| 1958. 5. 22 | キール据付。  |
| 1958. 6     | 最終仕様書、図面完成。                                       |
| 1959. 3     | 格納容器の据付と圧力テスト終了。ボイラ、蒸気ドラムの据付終了。                   |
| 1959. 5     | 原子炉圧力容器据付終了。                                      |
| 1959. 7. 21 | 進水  |
| 1960. 1     | 2次遮蔽コンクリート打込終了。                                   |
| 1960. 3     | 格納容器上半部遮蔽完了。旅客居住区の艙装開始。                           |
| 1961. 12    | 臨界。2～3週間ゼロ出力運転、3週間7MW（メガワット）まで出力上昇。               |
| 1962. 3     | 最初の海上試運転で設計出力（6941W）の80%——15,000 SHP、19～20ノットを出す。 |

以上のごとくして完成したサバナ号の運航は入札の結果（応募7社）ステーツ・マリン社に委託されている。

最近の情報によれば、本年8月28日サバナ港を抜錨、30日ノーフォーク港に到着、両港にてそれぞれ各種行事を催した後、ノーフォーク造船所においてバラスト積込を行なう由であった。また、9月中旬パナマ運河経由、シアトル世界博覧会に参加、その後、サンフランシスコ、ロスアンゼルス、ロングビーチの各港に寄港してから、ガルヴェストンのトッド造船所において約2ヶ月間一般検査を行なう予定と聞いている。

今回、マリー・エンジニアリング・ログ誌(8月号)にサバナ特集として割に詳しい資料が公表されたので、これを要約してその概要をご紹介しますこととした。

なお、原文の室内装関係は文学的叙述に満ちており、本誌向きとは云えぬ面が多くなった憾みなきにしもあらずであるが、本船の外観を伝えて興味深くも思われる。訳者の筆のすさびとして諒とされたい。

### 原子力商船の先駆者

原子力船サバナの計画を遂行するに当り、ジョージ・ジー・シャープ造船会社は船舶設計において普通生ずる幾多の複雑な問題に加えて、新しくしかも興味深い多くの課題に直面した。サバナ号は原子力商船進展の途を歩むべく、また同時に全世界の平和と進歩の使者として出発した。安全性は第1の要件であり、まず最初に原子炉の位置と防護が検討された。これは重量配分、新しい耐衝突防護構造の特殊設計および上部構造の適切な配置と設計であった。すべての設計上の特徴は、画期的に独自の姿を造り出すべく慎重に組み合わせられて、今や理想的な原子力船サバナとなって出現した。

### 基本設計

貨客船の基本的配置の計画では上部構造と旅客居住施設を機関区域や倉庫用船艙の上に配置するのが普通であり、これにより貨物艙の上をまたぐ荷役装置を設備できる。しかし本原子力船は貨艙が一つあり、舷門およびエレベーターで荷役するようになっている。これは機関配置上の要求と燃料交換のための配慮の結果なのである。本船の機関区域全長は、原子炉、蒸気発生器、および関連機器類を収納する格納容器の長さのために、在来船のものより長くなっている。しかし原子炉区域の中にある格納容器の外側に倉庫用の場所がとってあり、倉庫用として独立の船艙を有する在来船の場合とは、機関区域と倉庫区域を加えた全長という点の意味合が少し違っている。

原子炉の燃料交換には重量物の取扱いに適切な近接手段が必要であり、このため頭上をまたぐ運搬装置が採用

された。同じく重量と大きさの観点からできるだけ低くまで近接可能なことが望まれた。ここにおいて、上部構造を原子炉の上部に置くことは避けて、原子炉用艙口の後へ持ってきて、その後の貨物艙の上までのばされた。一般配置的にみて原子炉と格納容器は、大きさと復原性上の理由で、機関室の前に配置する必要があった。これらは余り大きすぎて推進軸の上へもつてくると主甲板を開口なしに済ませるわけにゆかず、また上下方向の重心位置の上昇は復原性上から許容できぬことであった。格納容器は安全性の見地から前後に長くなり、またこれはその方が使上便利であるからでもあった。

原子炉と機関を船体中央部へ配置することは慎重に検討された結果選ばれたものであり、かかる設計のため原子力推進機関と遮蔽の重量は大体在来船の機関と燃料の重量に匹敵する。ということは変化したり移動したりする重量(燃料)が固定重量で置き換えられたことになり、従ってまず満載状態でイブンキールになるように、次に空船状態で船尾トリムになるように機関を配置することが望ましい。これらのことを研究した結果、満載状態で貨物の積付を、軽荷状態でバラスト配置に注意すれば機関配置にはある程度の余裕があることがわかった。現在の機関位置を55フィート前へ、あるいは40フィート後へずらしても満足すべき運転状態が得られると考えられている。しかし本配置は最小のバラストで良好なトリムおよび貨物艙配置が得られるよう選ばれたものである。

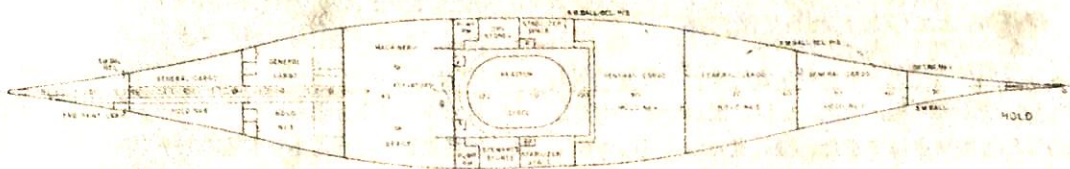
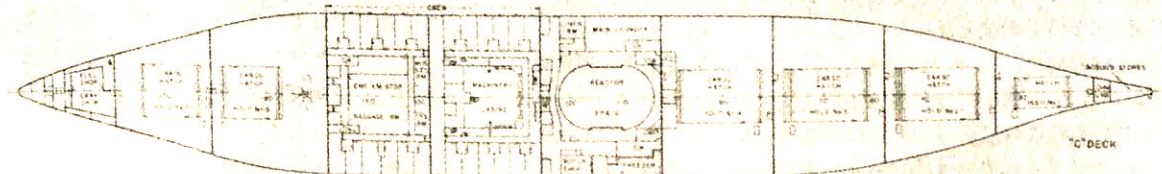
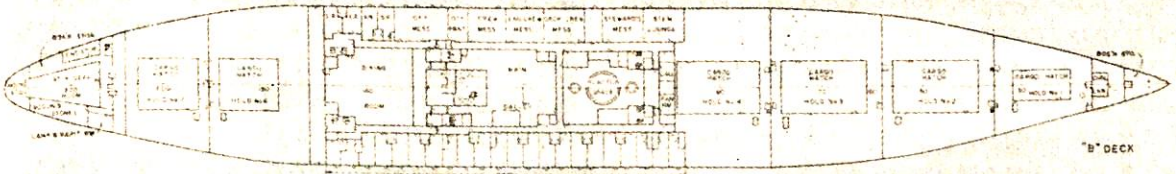
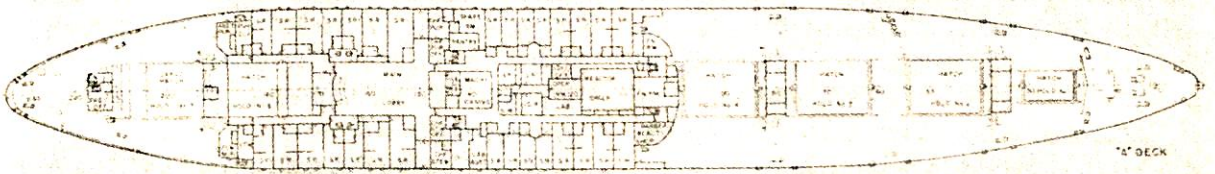
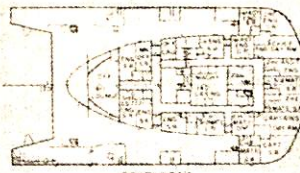
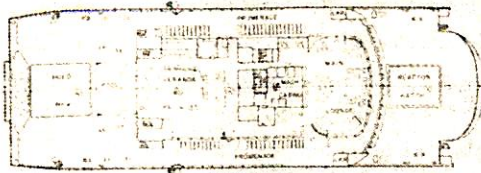
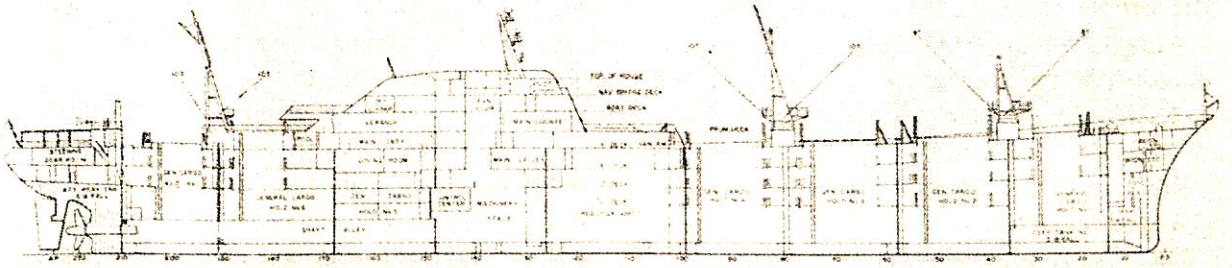
船艙の大きさや荷役装置の配置から船艙数は7とされたが、可浸長と損傷時復原性の点からは6船艙が可能である。

本船は斜傾船首、修正巡洋艦型船尾を有するシェルトーデッキ型貨客船で、ニューヨーク造船所で建造された。主要目は次に示す通りであり、一般配置は別掲を参照されたい。

#### サバナ号主要目

Loa	595ft 6in	載貨容積(ベール)	
Lpp	545ft		746, 200cu.ft.
B (mld)	78ft	旅客	60人
D (mld)	50ft	乗員	110人
d (計画)	29ft 6in	常用出力	20,000IP
△ (満載)	21,840tons	最大〃〃	22,000IP
△ (軽荷)	11,850tons	航海速度	21kn
載荷重量	9,980tons	航続距離	300,000浬
総経費	約5千万ドル		
原子炉型式	加圧水型	原子炉出力	74MW
原子炉燃料	酸化ウラン(U235濃縮度4%)		

船殻は二重底以外は横フレーム式で、二重底は縦および横フレーム式を組合わせてあり、二重底の原子炉部分は衝突時にプラントを護るため特に補強されている。本



原子力貨客船サバナ号一般配置図

船は 29ft 6in の吃水で 2 区画可浸制を満足する。

最上部甲板である航海船橋は 2 つの目的を持っている。前端部は船橋になっており、その後方右舷には無線室、左舷側のジャイロコンパス室の外舷に海図室がある。同甲板後部は居室、送風機室、蓄電池室などがある。

船橋には最新式の航海計器、通信施設が完備している。磁気コンパスは反映式で、米国では初めて造られたものである。操舵スタンドの両側には RCA の船用レーダーがあり、これは「絶体運動」表示式のものである。

この他操舵室内にある重要なものにスペリー式横揺安定装置の操作盤がある。この装置は船体中央の左右舷に取付られることになるだろう。この装置の「ひれ」は海上状況を探知して横揺を抑えるジャイロ機構によって水圧駆動される。各「ひれ」は速力 20 ノットで約 70 トンの揚力を持つ。

海水温度、大気圧、風向風速、湿度、気温等の気象観測装置が有機的に装備されて、まったく本船を浮かべる測候所と化している。遊歩甲板には、メインロンジ、ヴェランダ、プール等があって公室専用の場所となっている。左右舷の遊歩路を結ぶ歩廊にはポーラロイドガラス装の Kearfott 窓がずらりと並び、前面の海を見渡せる。ロンジには映写設備ならびに原子炉室を写す船内テレビがある。公室区域、客室、旅客用食堂はすべてエアーコンディショニングが完備している。C 甲板の機関室囲壁のまわりの通路にはガラスがはめ込みになっていて、旅客や訪船者が主機室と原子炉制御室を見ることができる。本船にはエレベーターが 5 台あって、1 台は旅客用でポート甲板から C 甲板まで各階止り、2 台は貨物用、あとの 2 台は倉庫品用である。

船殻は普通の横肋骨式であるが、原子炉室下の二重底内はフレーム毎の肋骨と深い中心線桁板および多数の船側縦通桁板で格子構造となっている。この二重底内の十分な強度材の他に、さらに重構造の耐衝突用縦通隔壁（中心線から 21ft 9in 両舷）が原子炉区域に隣接して設けられている。この縦隔壁の外側にある B、C、D 甲板は普通より増厚されており、ビームに連続溶接されている。また隔壁内部の格納容器の外側には長さ 35ft で C 甲板から 14ft 部分甲板に達する衝突防護用マットがある。

### 海上で予想される危険対策

本船では原子力プラントとの関連において普通の海上での危険、すなわち嵐、火災、坐礁、浸水、沈没に対して十分な配慮がなされてきた。機関室での火災については、原子力船では一般に油の配管や高温面が少なく、普通はボイラで油を焚くことがないのでその危険は少な

い。原子炉のある船舶の坐礁とあり得べき浸水についての考察によれば、格納容器の中まで貫通したり浸水したりする原因とはならぬだろう。

主たる設計上の問題は衝突および沈没に関するものであった。最初に考えるべきものは原子炉を最も衝突の災害をこうむり難い場所に配置することであったことは明らかである。これらに関する資料を得るために海上事故に関する広範な研究が行なわれた。特に衝突事故を慎重に再検討し、衝突された場合の構造の破損を両船の速力と排水量の函数として推定する方法が開発された。これらの諸研究により得られた資料に基づき、本船は世界の商船のうち 1% を除いたどんな船と衝突しても原子炉室に損傷を及ぼさぬ衝突抵抗力を持つように設計された。

この残りの 1% のグループに含まれる船と衝突する確率は極めて低い。本船サバナ号は最初の原子力商船として極めて慎重に取扱われるであろうことを考慮にいれれば、衝突による放射能の危険な漏洩の起こる確率は無視し得ると考えられる。特に大型船は港内で比較的低速で航行するから、港内では原子炉室に損傷を与えるほど大きな衝突は起こり得ない。

前述のごとく原子炉室周囲には普通より増厚された耐衝突構造があり、下方の二重底は格子構造で強力に固められており、衝突防護用マットは 1in 厚の鋼板と、3in 厚の赤色米杉材を交互に成層して 24in 厚となっている。舷側方向から原子炉室に真正面に衝突された場合、突込んできた船は原子炉プラントに達するまでに、17ft の増強された船側構造、2ft の防衝マット、2ft のコンクリートを貫通しなければならない。

沈没の場合に深海で格納容器が圧壊せぬよう自動的に容器内に浸水させる装置がついている。この浸水用の弁は圧力が平衡すると閉じて、沈没後でも格納の完全性を維持できるように設計されている。原子炉プラントを埋立てたり固定させたりした方が賢明と思われるような浅海へ沈没した場合に、格納容器をコンクリートで満たし放射能のおそれを一掃することができるように、サルベージ用の接続結合機構が装備されている。

テキサス州、ガルベ斯顿のトッド造船会社の工場が本船の中央基地工場として米国商務省海事局から指名された。トッド社は海事局との 5 年間の契約の下に、本船入渠、修理、保守、燃料交換ならびに本船のサービス船たる「アトミック サーヴァント」の運航と保守を受け持つ。

ガルベ斯顿造船所がサバナ号のサービス、保守基地に提供される他、トッド社の原子力技術者、専門家達がこれらの保守、修理について責任を持ち、本船が世界中の何処にいてもサービスの要求に応ずるだろう。

## 動力プラント一般

サバナ号の原子力プラントの設計および製作の主契約者はバブコック・アンド・ウイルコックス社である。B & W 社は同じく全動力プラントの組立てを監督し、試験を受持った。蒸気タービン、減速歯車および機関室の主な機器類などはデラヴァルタービン会社が下請をした。

本船は期待される貴重な運転資料、運転実績の故に浮べる実験室と目されてきた。原子力推進装置の基本的な設計と運転の基準は初めに決定されたが、建造中に幾多の重要な改善が行なわれた。また本船が運転成績を得るに従いさらに改善が加えられるだろう。

本船の動力プラントは原子炉装置と推進装置が混然一体となって構成され、単に在来船のボイラを原子炉で置き換えたものとは訳が違う。推進装置は主タービン、減速歯車、主コンデンサ、給水系、およびタービン発電機より成る。補助ディーゼル発電機とパッケージボイラが炉停止時の動力を供給する。

原子炉装置は加圧水型原子炉、压力容器、主冷却系 2 組より成る。各系はキャンポンプ 2 台、熱交換器 1 台、チェック弁 2 ヶ、停止弁 2 ヶを含む。原子炉を通過する際に主冷却水に与えられた熱は熱交換器で放出され、低質蒸気が 2 次側に発生し熱交換器直上の蒸気ドラムへ上昇してゆく。このドラムのなかで湿分が分離され、乾いた飽和蒸気が主タービンへ導かれる。

## 格納容器

原子炉装置関係機器はすべて原子炉室中の鋼装格納容器に納められている。この格納容器は事故の場合に放射性物質が大気中へ漏洩せぬように防護する役目を果たす。容器は直径 35ft の円筒型断面を持ち、両端は半球状をなし、全長 50ft である。これは 186psig の圧力に耐えるように設計された。壁厚は場所により 2 $\frac{1}{2}$ in から約 4in まで変わる炭素鋼製容器である。186psig という圧力は、主冷却管が破断して瞬間的に主冷却系の全内容が漏洩し膨張するとした時の内圧であり、これが原子炉プラントに起こると考えられる最大の事故である。

この容器は出入りの必要な時以外は密閉されていて、中へはいる必要が生じたら原子炉停止後 30 分ではいれる。この中に滞在する時間は最小に止められるだろう。というのは、内部の装置で通常の保守が必要と想定されるものは二重に装備してあるからである。さらに若干の原子炉装置部品類は運転とは無関係に分離可能である。

エキソン装置が常時作動して内部の空気を循環冷却しており、平均気温 (ambient temperature) を 130°F、

湿度は 72% に保つ。

## 遮 蔽

動力プラント運転中の主な放射線源は原子炉自身および主冷却系の冷却水である。この水は原子炉を通過する際に放射線の照射を受けて放射化し、放射線源となるのである。この他にもプロセス配管、一時タンク、ポンプ、脱塩器などの放射線源——上記の 2 者より程度はずっと低い——がある。しかしこれらは主たる遮蔽設計には考慮に入れる必要はない。しかし近接性や保守のことを検討する時は考えねばならない。本船の遮蔽は次の 2 つの目的を持っている。

- (1) 格納容器の外の放射線量を定められた安全な水準に押えること。
- (2) 原子炉停止後 30 分以内に格納容器内に立入り可能にすること。

これらの機能を完遂するため遮蔽は原子炉自体をとりまく 1 次遮蔽と格納容器をとりまく 2 次遮蔽とに分けられた。

1 次遮蔽は炉をとりまく水タンクとその外側をとりまく 2 ~ 4 in 厚の鉛層から成る。このタンクは高さ 17ft で水の部分の層厚は 33in である。この 1 次遮蔽は格納容器内の炉心からくる  $\gamma$  線および放射化した物質による、放射線量率を炉停止後半時間で 200mrem/h に抑えて充分余りあるものである。この放射能水準は容器内での保守、修理に充分なものである。

2 次遮蔽は鉛、ポリエチレン、コンクリートおよび水から成り、総重量約 2,000 トンである。コンクリートは 4 in 厚で格納容器下半部をとりまいている。鉛とポリエチレンはそれぞれ 6in の層で、容器の上半部を覆っている。これらにより原子炉および主冷却水からの放射線量を許容水準に押えることができる。

## 原子炉装置

本船の原子炉は 1,750psia の軽水で減速・冷却される。燃料はステンレス被覆の酸化ウランニウム ( $UO_2$ ) で濃縮度 4.4% のものである。設計は第 1 に炉心寿命を長くすることに主眼がおかれ、設計目標は 52,000 メガワット日、すなわち平均運転出力で 1,230 日である。

加圧水型原子炉の作動原理は、1 次系の高圧水を沸騰を許さずに高温まで持ってゆけるということにある。この熱は低圧の 2 次系水に移され、タービンを廻す蒸気を発生させる。この炉は定常運転状態では、タービンスロットルにおける蒸気要求の小変動に対して、固有の負の温度係数のために自動的に応答する。船橋からの出力変

化要求に対しては制御棒の自動操作により、ひどい時間遅れや平均冷却水温度の変動を伴わずに応答できる。主制御盤面には運転手順が色つきで図解してある。

### 制御棒およびその駆動

制御棒の数は21本である。核分裂により発生する熱の量は制御棒が全く挿入された位置からどの位上がっているかに依存する。この挿入位置で制御棒は核燃料から出てくる中性子を吸収してしまう。制御棒を抜くことは、中性子に対するカーテンを上げるようなもので、これにより中性子が周囲の分裂性ウラン原子に衝突し核分裂連鎖反応を継続することを許すのである。制御棒を高く抜けば抜くほど多くの熱が発生する。反対に低くすれば核分裂を抑制し発熱を減小させ、一杯に挿入すれば連鎖反応は全く停止する。全部の制御棒を同時に且つ瞬間的に全挿入位置まで落とすことを「スクラムする」と言う。

各棒は十字形断面を持ち、それぞれに電気駆動と油圧駆動を組合わせた駆動機構がついている。スクラムに必要な油圧は常にスクラム用アキュムレーターに蓄積されている。各制御棒のそれぞれにアキュムレーターがついており、それぞれ独立に働くようになっている。スクラム信号によりスクラム弁が開くと全アキュムレーター油圧がピストンに掛かって要求される停止速度で制御棒駆動棒を加速し、押し下げる。

### 機 関 部

機関室機器は、主推進タービン、減速歯車、ターボ発電機、給水加熱器、ポンプ類および付属機器類より成る。デラヴァル社の設計、製作になるクロスコンパウンド型タービンおよび2段減速歯車から成る主推進装置は通常出力 20,000 SHP、(107rpm)連続最大出力 22,000 SHP (110rpm)で、本質的には在来のもので変わりはない。

本装置の蒸気条件は、低負荷時に高圧を使うことを考えれば、約430psiaから700psia以上まで変わり得る。通常状態に対する設計条件は465psig、463°Fである。最大出力状態で高圧タービン出口における湿度が11~12%という蒸気条件のため、本装置は普通この位のタービンに要求されるものからある程度はずれた設計とせざるを得なかった。従って9段の高圧タービンのうち6段以降に湿分を排気部へ排除する湿分集積器がダイヤフラムに組込まれている。湿分分離器を出て殆んど飽和状態になった蒸気は低圧タービンにはいる。低圧タービンの第1段を除く以降全段落にも湿分分離器が組込まれてい

る。すべてのダイヤフラムにはドレンノズルがついていて水分がドレン集積管あるいは排気部へゆくようになっている。

復水器は管と管板の接目部分および/または管端部分の不具合で塩分レベルが超過した時に管端区画を隔離できるような設計になっている。探知装置で汚染が発見されると、閉鎖用邪魔板と集積ウエルを用いて、復水器の端部を隔離することができ、汚染した水が復水系統へはいりこむのを防いでいる。

本船の動力プラント基本設計の第1要件は、燃料経済を最上とすることよりも、信頼性ということであった。完全な原子力船の推進機関の重要な一部として在来の機器類が必須であるが、これらと共に将来は原子炉の設計も大いに進歩するであろう。

### 最新式の設計を象徴する内部装飾

サバナ号の幾つかの役割、——原子力時代のパイオニア、産業、芸術、文化の移動展覧場、世界をめぐる善意の使節と云った役割は多くの新しい問題を投げかけてきた。またジャックヘニーとその仲間(Jack Heaney & Associates)の設計になる内部装飾は現在海にある他の船とは著しく異なっている。本船は旅客60人の設備を持つが、公室は世界周航という使命を帯びた航海途上本船を訪れるであろう大勢の人々を受入れるべく広大な規模のものである。

総体的にも細部においても内部装飾は本船の最新式の設計を集約している。しかし臆病な乗客のために原子力プラントを想起させるようなものは控え目に表現されている。メインロビーでは科学、医学、生産の各分野における未来像を描いた米国産業界後援の展覧会が繰りひろげられるだろう。この印象は本船固有の装飾、装飾にもいたるところに見受けられ、米国の歴史を物語っている。

広範囲な材料や製品は、時には風変わりな様式で、船内に良き調和をかもし出している。金属は新しい役割、新しい肌、新しい形式を賦与されている。表面処理を施された広大なアルミニウム板はブルー、緑、金髪色に着色されて主階段吹抜け部の壁板となり、ステンレスは装飾用品と化し客室家具の中に組込まれている。プラスチックは応接椅子類のつめ物としての多泡体やその椅子を覆うビニールカバーから、壁や天井を彩る磁器のように堅いエポキシ樹脂類に到るまで広範な用途を見出している。産業界の創意は遺憾なく製品に現われ、すべてのテーブルのおもて、ダンスフロアの周囲はランプそのものと化している、すなわちエレクトロルミネッセンスにより着色発光体となっているのである。

外国の港において本船を見にやってくる人々は科学上の成果としてばかりでなく、米国の創造力の動くショーウィンドウとしての本船に驚嘆するだろう。特に船内のものとして類希なるものは、美術館や画廊、そして芸術家達個人から借りた米国の代表的絵画、彫刻作品のコレクションである。社交室、食堂、階級では本船自身の変化に富む美術とデザインの例証たる彫刻や浮き彫りの壁面装飾をお見せするだろう。名画の複製、木彫、エッチング、陶磁器などが客室を飾っている。“Atomic Freedom”と題する鉄とコンクリートによる力強いアブストラクトの作品は本船自身のコレクションの一部である。

プールサイド、カクテルパーティー場、ナイトクラブ兼用のヴェランダからは、斜めに張られたガラス越しにプールとリクリエーションデッキが眺められる。この室は昼と夜の集いの両方の雰囲気に適するように、採光、たたずまいに慎重の配慮がゆきとどいている。

船の中央の主階段あるいはエレヴェーターで階下の食堂や客室の方へ導かれる。階段の取巻く中央にはジーエン ウッドハム氏の作になるモネルと洋銀の彫刻があるが、これは本船の達成した進歩の精神をあらわすものである。旅客食堂は、船長テーブルの後ろにあるピヤール パーデル氏作るところの“Fission”と題する全白色双曲面をなす壁面彫刻に焦点を合わせている。食堂入口には金箔装飾の初代サバナ号——最初に蒸気動力で大西洋横断を成し遂げたサバナ号の模型が飾られている。食堂の色調は赤、白、ブルーである。

A甲板のメイン ロビーは本船の事務とレセプションの中心となる場所である。両舷側入口の壁にはコダックカラーの照明付スライド式の写真が飾ってある。これはイーストマンコダックが本船に寄贈したもので、合衆国の広範な科学の分野あるいは各種のアメリカの歴史、地理に関する写真集である。

ロビーに続いて30の旅客個室があるが、すべての居室はエヤコンが完備しており、暖房および冷風を個々に調節できる装置が各室にある。またそれぞれの個室は便所とシャワーあるいは浴槽付である。家具類は不燃性という点で制限される以外は自由に種々の材料を用いた。

ヴェランダのテーブルのうち幾つかは金属モザイクとプラスチックを組合わせた仕上げで、他は金属表面の自然の模様を生かした着色アルミである。カードテーブルは磨き上げた樹脂類や緑色の大理石片張りである。メインロンジにはヴェルモント産の彫像用白大理石でできた8ftの卵形テーブルが一つある。

この室にはまた 30in 径の、石化木から削り出されたコーヒーテーブルが2つあり、これはすべての石化木を

所有し、保存の責任を負っているアリゾナの国立石化木記念林からのもので、サバナ号の柱図をこの魅力的な美しい材料で飾るべく、特に立派な色彩に富むものが選ばれて備えられたものである。加工に当ってはすべての削り屑とかスクラップは返還が要求され、内務省の公園管理部 (National Park Service) へ戻された。

床部分も他のものに劣らず注意深く取扱われている。ビニールタイルの象眼模様がメインロビーのレイアウトにアクセントをつけており、また階段の隅り場やヴェランダにもはめ込まれている。磨き上げた真鍮板が半透明ビニールのダンスフロアーの周囲を画している。古い伝統からの脱却として蔽囲歩廊の耐風雨床には、普通はチーク材か加工ゴムが使われるところを、滑り止め加工されたセラミックタイルが用いられている。露天のレクリエーション甲板は目に柔らかな緑のネオテックスが張られておりプール周囲はセラミックタイルを織り混ぜて張ってある。

本船における他の調度品と同じくすべての内部照明調度も特に本船用の目的と配置に基づいて作られたものである。天井などの弓形折上、脚光、天井装具などはすべての公室にある削光装置で調節される。一般照明は部分照明を自由に駆使して光と影の織りなす柔かなコントラストを利用している。

ヴェランダには24時間表示の電気時計が6ヶあって、世界各都市の時刻を本船の時刻と共に示している。文字盤はエレクトロ ルミネッセンス照明で午前と午後の半分ずつがそれぞれブルーと緑になっている。

豊富に用いられた金属とプラスチックの中には、これまでに述べなかつたが触れておく価値のあるものが幾つかある。プールには興味深い効果がかもし出されている。モネル合金は地肌をみせて強弱の光沢のコントラストを伴いつつ、水中カラー照明に助けられて、そうでなければ奇妙なほど実用向きのこの材料の暗さを救っている。

複雑なサバナ号開発の中で、内部装飾行程のみが数多くの文学的な個人やグループの才能、奉仕、作品を必要とした。個々の芸術家、大小の会社や団体の助力によって本船の調度における無数のしかもそれぞれ独立したモードが全体としてのまとまりを形成することができた。本船の設計が大なる成果をおさめ得たのは装飾デザイナーと、基本設計および全体計画に責任を持ったジョージ・ジ・シャープ社とその造船技術者達および関係政府機関とその現場の人々との間の円滑な協同作業に負うところが非常に大きいのである。

# 米国西岸—ハワイ航路におけるコンテナ荷役方式の技術的検討（続報）（1）

L. A. Harlander 著

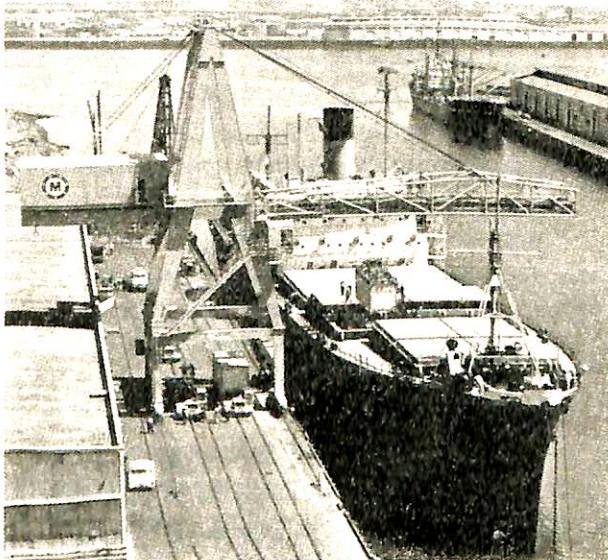
渡 辺 逸 郎 訳

第1報では、Matson Navigation Companyで採用予定のコンテナ荷役方式の技術的な基礎検討を行なったが、この論文では、この方式のその後の2年間の発展について述べることにする。

ここで扱うコンテナは第1報と同様、高さ8 $\frac{1}{2}$ '、幅8'、長さ24'のもので、岸壁クレーンによってコンテナ専用船と高速道路用枠組トレーラとの間で荷役されるものである。

1957年には、コンテナ荷役化の基礎項目に関して非常に沢山の企画が立案され、その年末には、試験用として24'のコンテナと吊上用スプレッダーを2台ずつ実際に設計し、製造する検討方針が決められた。さらにコンテナ専用船のセル式船艙で、コンテナを納める時に起こる問題や、コンテナがその途中でつかえたりしないかを調査するために、試験用のセルも造られることになった。これらの測定に当っては約100個のSR-4ストレンゲージが使用された。

1958年末に米西岸—ハワイ間のコンテナ荷役化の第1段階が開始された。即ち、75個のコンテナを積載する6隻のC-3型貨物船が就役したのである。このために24'コンテナが600個、枠組トレーラーが400台、冷



第1図 コンテナ荷役中の Hawaiian Citizen

蔵コンテナが数個用意された。またサンフランシスコとロスアンゼルスとホノルルに各1基の岸壁クレーンが設備された。

さらにこのコンテナ荷役化の第2段階は1960年中頃に完成されたが、その内容は次の通りである。

75個のコンテナを甲板積するC-3型貨物船	6隻
408個のコンテナを積載するC-3型改造コンテナ専用船	1隻
194個のコンテナと砂糖を撒積するC-4型をジャンボ化した撒積船	2隻
コンテナ、高さ8 $\frac{1}{2}$ '、幅8'、長さ24'	1800個
冷蔵コンテナ、冷凍ユニット付	270個
串型軸車台	659台
単軸車台	196台
改良型回転クレーン	1基
コンテナ専用岸壁クレーン	3基
ストラッドル・キャリア	5基
ゴムタイヤ付モービルガンントリークレーン	1基
トラクター、油圧駆動第5輪付	19台
発電装置、車台付	40台
カリフォルニア州のアラメダとウィルミントンおよびホノルルのターミナル施設	3組

以上すべてについてこの論文で触れるわけには行かないから、S. S. Hawaiian Citizenのコンテナ専用船への改造、S. S. CaliforniaとS. S. Hawaiianの撒積砂糖兼コンテナ専用船への改造、および発電セットと組になる冷蔵コンテナの3項目について以下述べることにする。

## A. S. S. "Hawaiian Citizen" のコンテナ専用船への改造

Matsonのコンテナ計画の最初の段階から、コンテナを専門に扱うべく設計された船を使用する方針は決められていた。というのは、このような船でこそこの新方式の期待に応じて港の停泊時間を減らし、積載能力を増すことができると考えられたからである。コンテナの甲板積船は米西岸—ハワイ間のコンテナ化を促進し、運営上の経験を得、且つ荷主にこの新方式に慣れて



もらうために使用されたのである。

リフトオン・リフトオフ・コンテナ方式で要求される項目は非常に広汎であるから、このコンテナ専用船の性能や特徴は、コンテナの基本的な取扱法、設備、諸装備品の決定と同時に確立して置かねばならない。この初期の研究で、約50隻の船にわたってその改造費や改造方法や経済的検討までを含めた改造計画を検討した。即ち、なるべく多くのコンテナ積載力を得るために、これらの調査では、船型や、コンテナの寸法や、改造範囲等、種々の因子を変化させて見たのである。

勿論、改造より新造の方が理想的なコンテナ船となるであろうが、初期費用が少なく済むこと、建造期間が短いこと等から、現存船の改造に踏切ったのである。コンテナ専用船への改造に当り、次の事項を考慮した。

- (1) しっかりした船体構造で且つ最小の改造費となること。
- (2) コンテナ以外の一般貨物は積載しないから、コンテナをできるだけ多数積載できること。
- (3) 約350~400のコンテナの積載設備をもつこと。またそのうち20%は冷蔵コンテナ（甲板下積載が好ましい）を積載できる設備とすること。
- (4) ラッシングその他の固縛法は最小ですませること。
- (5) すべてのコンテナはクレーンで直接に積み込み、積卸しできること。

この調査は現船隊のC-2、C-3型からT-2やC-4型にわたって行なわれた。そしてその計画を投資額、トン当りの運航費および投資額に対する利益等によって、比較検討した。初期のC-4型を改造するのが、最も良いようであったが、生憎すぐ利用できる船体が会社にはなかった。T-2型の改造は初期費用の点で最も経済的であったが、低速であるためコンテナの年間輸送量が少なくなった。C-2型では必要なだけ、コンテナを輸送できるようにするにはかなりの大改造が必要となった。

結局、C-3型が最初のコンテナ専用船の改造に選ばれることになった。この型はMatsonの船隊では、すぐ利用できるものが多く、且つC-2やT-2型にくらべて、既述のごとき利点を有している。選ばれたのは8組の荷役装置を有し、冷蔵貨物艙のない、S. S. "Hawaiian Citizen"であった。

積み込み、積卸しに当り、クレーンのフックの真下にコンテナをもって行くためには、ハッチをすべてコンテナ6個分の幅に拡げることが必要である。即ちハッチとセル式構造の幅を54'にした。この大きなハッチ開口

に対して発生する縦曲げモーメントや振りモーメントに対抗するために新しく甲板を造り、船の深さを増すことにした。そして新しい暴露甲板には特殊高張力鋼のHY-80を使うことにした。船の深さを増すことにより、鋼材所要量を最小に抑えて断面係数を増加させる一方、コンテナの甲板下の積載量の増加を狙った。

Gibbs & Cox が契約用の仕様書図面から、改造用の詳細図まで準備して、1959年10月30日PortlandのWil-lamette Iron & Steel Co. と契約した。6ヶ月後に工事が完了して、1960年5月19日 Hawaii-California 間に最初のコンテナ専用船が就役した。

### 1. 船殻構造の改造

"Hawaiian Citizen" の改造後の配置を第2図に示す。この設計の大きな特徴の1つは船首楼甲板から、No.5の船艙の後まで新しく暴露甲板を設置したことである。旧遮浪甲板の最後部はそのままにして置き、繫留装置もそのまま利用した。船の深さを増すことにより、次の2項目、即ち甲板下のコンテナ積載量の増加と船艙の有効度を増すために、大きなハッチ開口にしたことにより起る縦強度の問題とを解決した。新しく甲板と舷側厚板とを設置することは従来のもので取換えるよりずっと経済的であった。

縦強さに役立つ新しい甲板は54'の幅のハッチ開口の舷側部の8'幅、1.06"厚の梁上側板よりなっている。ハッチ開口の隅部にはHY-80の特殊鋼を使用した。旧遮浪甲板の上部、コンテナ船艙の両脇には縦隔壁を設けて縦強力をもたせると共に、この隔壁と舷側厚板と2つの甲板によってボックスガダーを形成させ、振り強力をも増加させた。これらは第3図の中央横断面図に示される通りである。旧遮浪甲板の上の両翼にはトンネルが船の全長にわたって造られた。これらは前後方向と船艙に行くための交通路として利用されている。この通路をPortlandの造船所では"Oregonの洞窟"と呼んでいたもので、船員達もその名を使うようになり、新しい海事用語になってしまうかも知れない。第2甲板下の縦隔壁で囲まれた両脇は海水バラストタンクか燃料タンクに使用されている。中央船橋部の下は新しい上甲板や舷側甲板等が居住区配置や構造の連続性のために問題を起した所である。

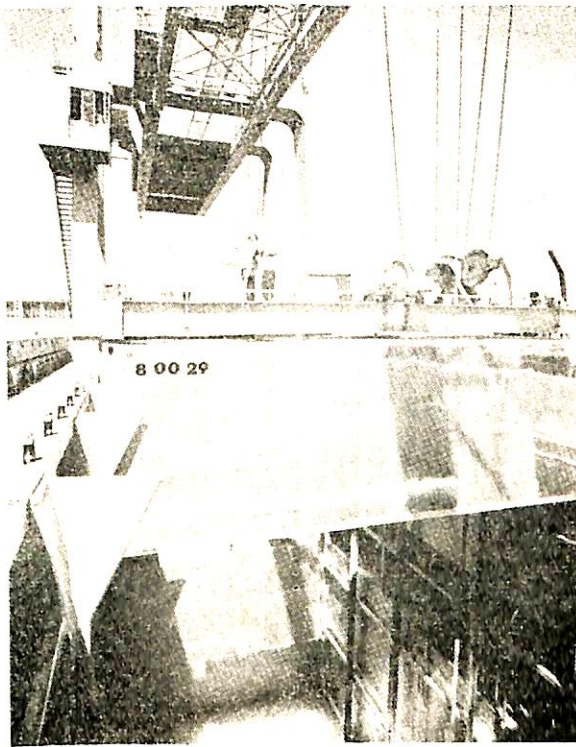
その他、乗組員をすべて外壁に面した室に收容するとか、甲板上2段積まれたコンテナが船橋の見通しに影響するとかの問題が起った。このために船橋を旧遮浪甲板の所で切断し、1甲板間高さ分だけ、船橋を持上げたのである。

### 2. コンテナガイド構造



コンテナは船艙に6段積されるが、格納位置に導き、その位置での横移動を防ぐのにコンテナガイド構造がある。これは積上げられたコンテナの4隅に垂直に立つ4"×4"の山形鋼でできている。第4図は Hawaiian Citizen の4番船艙のセルのガイドにコンテナが積込まれる所を示している。

積重ねられたコンテナに過度な荷重がかからないようにするには、セル式構造とコンテナの隙間をできる限り小さくする必要がある。即ちこの隙間が大きいほど積重ねられたコンテナが段違いになることが多く、それによってコンテナの隅柱にかかる偏心荷重が大きくなるのである。この隙間に関して、他に考えて置くべき



第4図 コンテナをセルに積込中

ことはすでに第1報で述べた通りである。“Hawaiian Citizen”の改造に当っては、第1報で示した隙間の適当値より $\frac{1}{4}$ "だけ隙間を拡げた。それは太陽で暖められたコンテナと、変形を起こしたセルガイド構造が運悪く組合された時に、コンテナがつかえてしまうのを防ぐためである。結局横方向は上部で $\frac{7}{8}$ "、底部で $\frac{5}{8}$ "、縦方向では上部で $1\frac{1}{4}$ "、底部で $1\frac{1}{2}$ "の隙間を持たせた。上部には $\frac{5}{8}$ "厚の山形鋼を、底部には $\frac{3}{4}$ "厚の山形鋼を使用して、両山形鋼の背を揃え、内面側に起こる肉厚差 $\frac{1}{8}$ "を滑らかに削って、セルに僅かな傾斜をつけたのであ

る。この方法がこのように上部と底部で寸法の異なるセル構造を造るには最も簡単であると考えている。

この構造は隙間を正確に保つよう組立てねばならないから、定盤の上で組立てることにした。そしてこのセル式構造と船体との取付は変形を起こしやすい溶接をやめてボルト取付とした。ボルト取付構造にすることにより船体の変形によって起こるクラックに対してもより安全となったのである。

### 3. ハッチカバーとコンテナの甲板積装置

港における停泊時間を短くしようとするなら、ハッチカバーを素早く簡単に扱えるものにする必要がある。ハッチ開口が大きく、従って甲板のスペースが狭くなるから、作動の早いハッチカバーの実用的なもの開発が一層期待されるのである。種々の案を比較しその経済性を検討した結果、岸壁用のコンテナクレーンで取扱えるポンツーン型ハッチカバーを採用することに決定した。

代表的な船艙のハッチ開口の大きさは、幅54'、長さ52'でハッチカバーは4片にしてある。各カバーはコンテナの長さより長く、コンテナ3個分の幅よりも幅が広い。これをコンテナ用クレーンのスプレッダーで吊上げることができるよう、コンテナの上隅部につける金具をこのカバー上面に取付けた。これでクレーンのスプレッダーでハッチカバーの開閉が自由にできることになる。開かれたハッチカバーはその近くのハッチカバーや甲板積されたコンテナの上に置くことにした。

すべてのハッチにはMacGregor-Comarainの作動の早いドッグが取付けられた。ハッチカバーの水密性はネオプレンガスケットで持たせるが、ハッチカバーやその上のコンテナの重量は鋼と鋼の接触で支えられている。

これらのハッチカバーは、コンテナを2段積できる強度を持ち、その上面にはコンテナ甲板積用の金具を取付けている。甲板積コンテナのラッシングの方法については第1報の通りである。

### 4. 冷蔵コンテナのための設備

改造に当って、4番船艙の中に54個、甲板上に18個、計72個の冷蔵コンテナを積載できるようにした。各冷蔵コンテナは空冷式と水冷式のコンデンサを備付けている。水冷式は船艙積載時に使われ、空冷式は甲板積の時に使用されるのである。

場所の制限と充分な熱除去のために強制通風を必要とする点で、船艙内に積載する場合は空冷式より水冷式が好ましい。多数の冷蔵コンテナのコンデンサチューブの清浄と維持の費用の点で、海水直結式より清水式を使

うことにした。4番船艙に積載されたコンテナ間を、機関室に設置した300ガロン/分の2台の遠心型ポンプで循環させるのである。清水は次に525ガロン/分の1台の遠心型ポンプで供給される海水により二つの熱交換器で冷却されるのである。各コンテナ間に冷却水回路を造るために、急速接続式および自動シーリング式接手が用いられている。適当なコンデensingに必要な最小流量を制御するために各コンテナに調節弁が取り付けられている。

船艙の中の2列のコンテナの各列の前に、コンテナの各段ごとに横方向の通路が設けられている。この通路は水管や電線の結合や装備品の点検のためにコンテナ前面に近づくために設けられたものである。4番船艙は長さ少し余裕があって、このような通路を取ることができたのである。この通路は第2図に示されている。

各コンテナに付けられている30'の電線を差し込む3相交流220Vの電源が設けられている。このために3基の125kWのモーターゼネレータが設備されている。前からあった3基の375kWの蒸気タービン駆動発電機の直流がこのモーターゼネレータに接続されている。これらを収容するために機関室の前に新しい補機室が配置された。いつでも2台の並列運転で全負荷をまかなえるから、1台は予備となるわけである。

72個の冷蔵コンテナの温度の点検の回数を少なくするために指示灯設備が備えられた。この装置によって機関士は機関室の中央指示盤からすべての冷蔵コンテナの状態の監視が可能になった。これは3色で指示されるようになっていて、即ち緑色灯はコンプレッサー運転中を示し、白色灯はコンテナが所定温度にあることを示し、赤色灯は霜取りの状態になっていることを示している。従って一度コンテナが所定温度になれば、霜取り状態になって赤色灯のつく時の他は、ずっと白色灯が続き続けることになる。このランプの系統の点検のためにすべての指示灯は2重配線となっている。この指示灯装置は各コンテナからの24Vの交流を使用している。

### 5. 復原性

初期設計で408個全部のコンテナが同一重量即ち50,000lbsの総重量であるとすれば、復原性は非常に難しい問題となった。もし各コンテナが25tずつだとすると、甲板下に296個積んで復原性は限度一杯になる。しかしコンテナ荷役実施の初期に西航の場合コンテナの重量分布はかなり変化するものであることが判った。コンテナの積載重量は1tのスチロフォームから20tのビールまでであるから、コンテナの重心を管理することが絶対必要である。しかし重量配分管理方式は

港での操作能率を低下させることのないよう、単純でなければならない。

米西岸—ハワイ航路の荷動きは本質的にバランスしていない。西航はアメリカの一般社会で必要なすべての物品より成立っており、かなり容積を必要とする貨物が多く、一方東航は西航の40~50%の容積しか必要でなく、二つの大きな貨物即ち撒積砂糖とパイナップルの罐詰で成立している。撒積の砂糖をコンテナで運ぶことはないから、東航のコンテナはすべてパイナップルの罐詰のみとなりその重量は約19tである。結局、季節的な変動はあるにしても空コンテナはかなりの割合になる。勿論空のコンテナは上部に積載され、バラストウイングタンクに海水をはることに共に復原性を良くする働きをしている。

このために復原性の大きな問題は西航入港時に起こることになる。この状態をいくぶんでも良くするために、18,000バレルもの余分の燃料を積むことになる。

コンテナの重量配分管理に当ってコンテナを次のように分類した。

- (1) 軽貨物 総重量20,000lbs以下
- (2) 中間貨物 総重量20,000~40,000lbs
- (3) 重貨物 総重量40,000lbs以上

これに従って船も3区域に分けられる。即ち最下段3段は重貨物コンテナに、次の2段は中間貨物用に、そして最上段は軽貨物用である。この船の区分けに従ってコンテナ置場も同様に区分けされている。即ちコンテナのこの分類はコンテナを受取る時に行なわれるのである。このようにコンテナを管理して積載することによって、ただ無秩序にコンテナを積載した場合に比べて、その重心を6'以上上げることができる計算になる。そしてこれで船のGMは約2'増すことになるのである。この方式は世界中どこでも行なわれているだろうが、全く簡単且つ有効なものである。

コンテナの積載場所が決められると、そのコンテナの重量はある格付をされてしまう。即ち計算を簡単にするためにこの格付でそのコンテナの重量と堅モーメントをきめてしまうのである。そして港で船の全積載量とその堅モーメントがそれらの格付方式により、一定の計算用紙で直ちに求められるようになっていて、このやり方で船の実際のGMをすぐ求められるようになったのである。

### 6. 居住設備

“Hawaiian Citizen”は最初C-3の設計の時のように48名の乗組員を全部、中央部の外壁に面した室に収容している。しかし改造後の配置は甲板室を1甲板分持

を上げただけでなく、その長さを10肋骨心距分、即ち22'—6" 短縮したのである。このために快適且つ満足の行く、居室配置を特に研究する必要を生じた。

遮浪甲板の配置は改造によって条件が悪くなった。即ちこの甲板には、厨房、配膳室、部員食堂が配置されているが、この部分の外壁は新しい舷側厚板が張ってあるので舷窓をつけることができず全く密閉されてしまうのである。従って上記の室は充分にエアークンディショニングと人工照明を施すことにした。改造前にこの甲板にあった部員居室は改造により一層上の新上甲板に移された。

上甲板はその右舷に甲板部員、左舷に機関部員、後部に司厨部員の居室が配置され、各部ごとに浴室と手洗室が備えられている。

甲板長、船匠、電気技師、冷凍機技師等の准士官の居室はキャビン甲板右舷に配置されている。またこの甲板には機関部士官の居室や会食堂やロンジ等もある。甲板部士官、事務長、無線部士官の居室は端艇甲板にある。

各居室には、独特の船用エアークンディショニング装置、即ち、窓設備型のもので設置されている。このユニットは容量1トンの Frigidaire "Saltaire Tuffy" というもので、特に塩分を含む大気中の使用にも耐えるようになっており、各室ごとに調節もできるものである。

この形式のものは、"Hawaiian Citizen" の居住区が水線上 22' の所にあったから採用できたのであるが、それでも悪天候の時に備えて、ヒンジ式の蓋を用意してある。ただ注目すべきことは、この方式の全費用はセントラル方式のエアークンディショニング装置の半額ですむことである。

また遮浪甲板上の舷窓のない居住区には新方式の通風装置を設備した。即ち Bailey-Yorkaire の自蔵水冷式ユニット2基を備えるものであって、部員食堂用は3トン、娯楽室その他用として2トンの容量となっている。

## 7. 運行

"Hawaiian Citizen" の運航記録は既述の改造工事の要点の理解の助けとなるであろう。

現在、本船はロスアンゼルス、サンフランシスコ、ホノルルの間の3角航路に就航しており、その各港でコンテナ荷役を行なっている。その時の貨物量により、ある列とか、ある貨物艙とかという具合に、サンフランシスコ積、ロスアンゼルス積の貨物にそのスペースが割当てられる。そしてホノルルで往航と復航のコンテナがすべて積換えられることになる。積込み、積卸しの代表的な状態は次の通りである。

まず準備完了の積載予定のコンテナの待機している

岸壁に "Hawaiian Citizen" が接岸するや、4台の自動繫船機により荷役中に移動することのないように横付繫留される。艙口蓋の閉め金具は乗組員の手で外される。次に港湾作業員の手で甲板積されているコンテナのラッシングや附属金具が外されて行く。コンテナ集積場より空の車台が到着し、1組の艙口蓋の上の甲板積コンテナは片道サイクルで、その車台の上に積卸されて行く。積卸されたコンテナを付けた車台はトラクターに曳かれて集積場に運ばれて行くのである。

次にクレーンにより甲板積コンテナのなくなった所の艙口蓋を開放する。開放された艙口蓋は前か後の甲板積コンテナの上か、他の艙口蓋の上に置かれる。クレーンが岸壁にそって動くのは1列のコンテナを扱った場合だけである。

さてセル構造のコンテナを一重ね分即ち6個だけ積卸す。そしてその後は往復荷役サイクルを行うことになる。結局最後のセルの一重ね分はまた片道サイクルで積込まれることになる。72個のコンテナのうち、12個が片道サイクルで、60個が往復サイクルで扱われるわけである。往復サイクルでは、片道サイクル2回分の20%以上の時間を節約できる。

荷役が終われば本船の出航準備は完了である。港においてその復原性が案内書ですぐに計算されてしまう。一般に西航では408個の積載コンテナと900tの燃料油と2,700tの貨物油が搭載される。コンテナの重量は充分であるので、海水バラストを漲る必要はない。しかしトリムのために燃料油の移動は必要となる。

東航ではコンテナの重量によって層を分けるようなことはしないが、貨物をつんでいるコンテナを下層に積込むような考慮を払っている。さらに良好な復原性とトリムを得るためにサイドタンクに海水バラストを漲ることが必要となる。

本船は15日で1航海行ない、そのうち12.5日は海上にある。従ってコンテナ専用船は港の尻の長い訪問者ではなく、真実の海の運搬人の役割を果たしており、船というものの理想的な姿に近づいているのである。

(以下次号につづく)

## ☆米原子力空母エンター

### プライズ

船の科学4月号掲載の写真色刷(2頁)をご希望の方に実費頒布します。切手40円封入お申込み下さい。  
(なお昨年8月号掲載の米原子力潜水船トライトン  
の写真色刷(1頁)も一緒に御希望の場合は切手20  
円を追加下さい。)

## 技術短信

### 高性能の船型試験場大水槽新曳引車

三菱造船では、研究部船型試験場大水槽の新曳引車をこのほど完成、稼動を開始した。

同所の旧曳引車は、昭和16～18年頃、旧海軍技研の曳引車を範として設計・製作され、終戦後これに自動可変定速度装置を付加したものであるが、最近20年間における造船の流体力学の著しい発展はこの曳引車を旧式化し、次のような性能を有する新鋭曳引車の新造が強く要望された。

- (1) 高速度まで振動ならびに速度変動が微小であること
- (2) 波浪中試験ならびに運動性試験等のために曳引車下面と水面との間に十分なスペースのあること。
- (3) 模型の視察が容易でさらに複雑な計測に十分な床面積のあること。
- (4) 試験可能な最高速度を少しでも上昇させること。

このほど完成した新曳引車はこれらの要求とともに高精度、高能率の基本要素も併せ満足させることを目的として研究・計画され所期の成果を収めることができた。

新曳引車の性能ならびに特徴は次のとおりである。

- (1) 車輪をボギーの8輪とし、ボギー車輪間隔をレール枕木間隔に対し最適の割合に選定することにより、レールのたわみに基づく起振力（旧曳引車の振動の最大の原因であった）を約1/50に軽減した。この結果新曳引車の振動は全速度域を通じ旧車の数分の1以下に減少した。

(2) オイルブレーキを装備することにより試速航走距離を著しく短縮し、その結果実用可能な最高速度を大巾に向上することができた。旧曳引車で実用可能な最大速度は7.5～8 m/sであったが、新曳引車では10m/sで約5秒の定速航走が可能である。

(3) 旧曳引車のトロリーワイヤは中間速度で共振を生じ、定速航走が不可能となることが多かったが、新曳引車ではパンタグラフ式を採用し、この欠点を完全に解消した。

(4) 新曳引車はその下面と水面との間に670 mmのスペースを残し（旧車は335mm）、模型船が必要に応じ横方向にも自由に運動できるようにした。

(5) 新曳引車の床面は一平面として複雑な計測にも十分なスペースを確保するとともに模型船の視察も自由に行なえるようにした。

(6) 鋼パイプの静定トランス構造として曳引車全体の剛性を著しく増大せしめた。重量は常用状態で約30トンである。

(7) 複雑なボギーの部分はMIBマシンによって精密工作され、シェービング加工された減速ギヤとあいまって、これから生ずる振動をきわめて少ないものとすることができた。

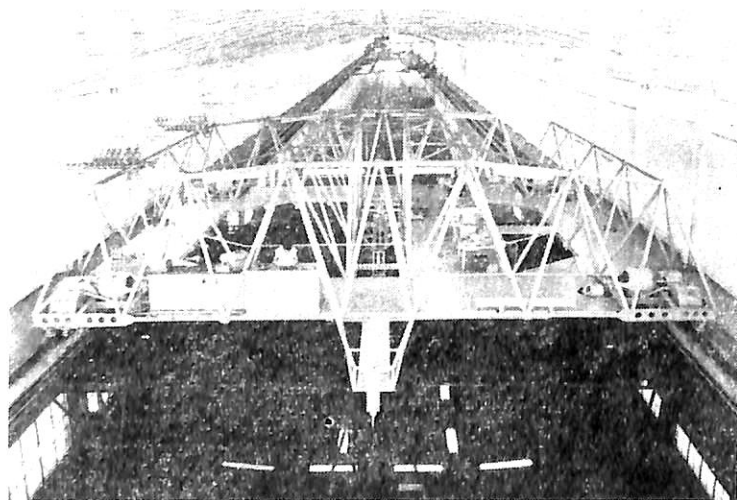
これらの性能をもつ新曳引車は、世界最高の水準を誇るものであり、今後の諸研究に一大威力を発揮するものと期待される。

### 石川島播磨「もやい索発射銃」開発

石川島播磨重工では船舶の自動化のうち係船作業の合理化のため圧縮空気による「もやい索発射銃」の開発に成功した。これまでは人力によってもやい索を岸壁ある

いは曳船へ投げて索の受渡しをしたが、これでは到達距離がせいぜい20～30m位で、接岸間ぎわにならないと係船作業を開始できなかったため、短時間のうちに大ぜいの人間が作業する必要があった。本器を使用すると約100m位離れている時期に索を渡せるので作業を早目に少ない人員で安全に行なうことができ、乗組員削減に寄与できる。本器の概要および特長は次の通りである。

型式 圧縮空気式 口径 63mm  
外径 70mm 銃身長 1,300mm  
(銃身はアルミ製)  
重量 約20kg 使用索 5mmφナロ  
イン索

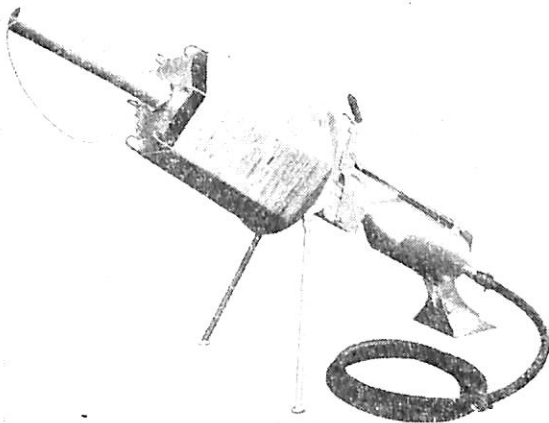


完成した船型試験場大水槽新曳引車

水平到達距離 空気圧5kg/cm<sup>2</sup> 索乾燥無風 約70m  
 " 9 " " 約100m以上

本器の特長

- (1) 火薬使用に比べ取扱いはきわめて安全である。
- (2) 一般船舶はもちろん、油槽船にも安心して使える。
- (3) ほとんど維持費がかからない。
- (4) 索端（先端木製 500g）が海中に落下しても浮くから索を見失うことはない。
- (5) 射程を調節することができる。
- (6) 持運びが簡単で操作も容易である。



もやい索発射銃

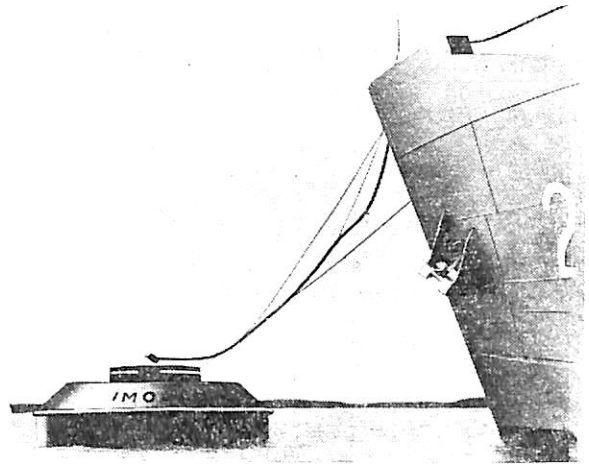
本器は銃身の末端に帯圧用エヤータンクを設け、これにゴムホースで甲板上の給気弁に連結され、船舶に装備されている圧縮空気を利用するので特に別の圧縮空気源を考える必要はない。

本器は係船用として開発されたが、使用索を細くし射程をのばせば陸上建設用とか山間部の連絡用索を張る時などに利用できる。

日立造船の新しい荷役設備イモドコブイ

日立造船は、スウェーデンのマリン社 (A.B. International Marine & Oil Development Corp.) と合弁で本年8月日本イモドコ有限公司を設立し、イモドコブイ (IMODCO BUOY) を製造販売するため、図面購入 (乙種) に関する許可を申請していたが、このほど関係官庁より正式に許可された。

イモドコブイは“浮ぶオイルターミナル”ともいわれ大量の油または液体ならびにある程度の固形物を船舶より海岸へ、または海岸より船舶に積卸しするための施設で、最近の石油工業の発達と臨海工業地帯造成などによる港湾設備の急速な拡充と、近代化に大きく貢献するものと期待されている。



イモドコブイ

イモドコブイとは、ブイと陸地がパイプラインによってつながれており、タンカーをこのブイに係留してホースでタンカーとブイとを連結し、沖合からCargo Oilを陸地へ送り、また逆に陸地から沖合の船に船積みをする装置である。また石油のほかに食用油、清水、ある種の固体も輸送できる。

現在イタリアのラベンナ海岸に10万トンタンカーを対象としたイモドコブイを据付中であるが、増大する石油化学需要に従い、さらに2基建造中である。アメリカでも火力発電所 (重油)、漁業用貯給油、モーターボート用貯給油などのターミナルとして引合が活発であり、スウェーデン海軍では緊急時の貯給油基地として特殊なブイが採用されている。

日本でも石油化学コンビナート、火力発電所、LPG基地など大型タンカー荷役用として地形の如何を問わず石油基地建設が可能のため、すでに多数の引合いが寄せられている。

このブイの特長としては

- (1) これにつながれた船は自由に向きを変えることができるので、30mの強風下および5ノットの潮流の場所でも安全に係留および作業ができる。
- (2) ブイとタンカーとの係船操作および解放作業はいたって簡単で、昼夜いずれの時にも行なうことができる。
- (3) タンカーが火災を起こしても付近に危険をおよぼす心配がない。
- (4) 建設も簡単に組立てたものを現場まで曳航するか、ブロック建造して現場へ運び現場で終立てることができる。
- (5) この設備の建造費は大きさ、設置場所の水深、風速、潮流、海底などの条件にもよるが、だいたいブイ本体のみで1~2億円程度で岸壁設備にくらべて非常に経済的である。

# 新 造 船 工 事 月 報

(運輸省船舶局造船課)

## 造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績

(昭和37年 6 月末現在)

造船所	用途	貨物船 (客船(含貨客))	油槽船	漁船 (雑船)	輸 出 船	合 計	37年1~6月	
							進水船(G.T)	竣工船(G.T)
藤永田造	船ク	1 6,600	—	1 1,150 (雑1 55)	1 3,900	4 11,705	2 6,780	2 7,030
函館下ッ	島船	3 9,450	—	—	1 10,250	5 20,200	11 6,021	11 4,371
日立立	向島	1 8,900	—	—	4 38,850	5 47,750	4 32,290	3 17,550
日立立	向島	1 8,950	—	—	3 94,000	5 131,850	3 50,530	4 56,600
日林兼	向島	3 6,050	—	(雑1 800)	2 360	6 7,210	6 4,263	5 6,363
波止浜	造船	—	—	5 2,710	—	5 2,710	6 7,175	4 7,640
石川島播磨	相東	2 3,070 (客1 800)	—	—	—	3 3,870	6 5,479	6 5,907
石川島播磨	相東	2 37,600	4 112,800	—	1 22,100	7 172,500	5 123,400	4 88,500
石川島播磨	相東	2 23,750	—	(雑1 2,000)	2 15,600	5 41,350	11 54,595	16 59,230
飯川野崎	重工	—	1 29,400	(雑1 300)	—	2 29,730	—	—
飯川野崎	重工	1 9,200	1 29,600	(雑2 3,600)	4 65,000	8 107,400	6 83,300	4 51,371
呉金笠	造船	—	2 68,300	—	1 8,650	3 76,950	3 46,700	5 43,070
指戸島州	造船	1 1,990	—	7 1,989	—	8 3,979	19 6,621	7 6,708
菱井	造船	1 3,770	1 3,450	—	1 3,100	3 10,320	2 4,695	2 3,095
菱井	造船	7 9,258	1 1,150	—	—	8 10,408	14 11,192	13 8,882
菱井	造船	2 1,392	—	(雑2 200)	—	4 1,592	4 1,410	3 420
菱井	造船	2 40,100	—	—	1 32,200	3 72,300	3 3,290	5 75,350
菱井	造船	1 8,250	1 39,000	1 2,530	2 55,200	5 104,980	7 63,110	8 36,740
菱井	造船	1 30,000	2 70,300	4 372	3 106,900	10 207,572	4 126,370	5 106,270
菱井	造船	—	1 22,000	(雑1 2,000)	—	2 24,000	3 9,616	2 31,350
菱井	造船	1 1,930 (客1 75)	—	—	—	2 2,005	9 3,957	12 9,662
三保造船(東海)	見水	—	—	9 3,833 (雑6 130)	—	10 3,963	20 6,838	19 6,599
鋼管・鶴清	造船	—	—	(雑6 9,758)	2 50,000	8 59,758	7 84,381	3 55,127
鋼管・古村	造船	1 10,500	—	2 1,650	1 13,800	4 25,950	5 17,740	6 16,840
名古村	造船	—	—	—	1 11,130	2 11,130	3 25,080	3 15,900
N.B.C.	造船	2 13,400	—	—	2 13,400	2 13,400	2 7,200	3 7,250
日本海	造船	1 2,520	—	—	1 36,500	1 36,500	1 39,370	1 39,370
新大阪	造船	—	—	3 660	—	1 2,520	3 7,110	4 11,010
新大阪	造船	3 17,290	—	(雑2 378)	1 130	4 790	9 1,933	9 2,013
新大阪	造船	2 1,699	1 1,999	—	1 10,600	6 28,268	8 15,050	10 8,062
新大阪	造船	1 29,500 (貨客1 12,300)	1 27,800	—	—	3 3,698	4 5,399	7 10,648
新大阪	造船	2 103,300	—	—	2 44,400	5 113,900	3 51,000	3 15,950
新大阪	造船	5 24,685	—	—	—	2 103,300	—	2 28,700
新大阪	造船	1 3,850	1 960	—	—	5 24,685	6 10,185	7 6,380
新大阪	造船	2 3,594	—	—	—	2 4,810	5 5,862	4 4,902
新大阪	造船	1 1,529 (客1 300)	1 990	—	—	2 3,594	4 4,743	3 2,744
新大阪	造船	—	—	8 1,148	—	3 2,889	14 9,595	17 10,394
新大阪	造船	—	—	—	—	9 2,146	21 6,616	20 7,799
新大阪	造船	2 34,000	—	(雑2 2,870)	3 21,200	7 58,070	7 13,365	7 7,800
新大阪	造船	2 6,800	—	7 768	5 1,750	14 9,318	19 7,741	22 9,806
その他132造船所	造船	59 15,712 (客11 14,026)	23 4,489	96 9,865 (雑166 16,454)	27 5,123	382 52,494	—	—
計		隻 G.T. 115 376,408 (客15 14,026)	隻 G.T. 44 544,638	隻 G.T. 143 26,675 (雑187 38,075)	隻 G.T. 70 650,743	隻 G.T. 574 1,651,565	海上自衛艦艇 隻 排水重 4 2,760	—

起 工 船 160隻 219,330総噸 (うち201G T未満121隻 11,995G T省略)(昭和37年6月末までに報告のもの)

造船所	船番	船名	主 機	主 機	機 用	途 途	起 工 日
函館下ッ	308	辻協	与	市船社	250	貨 物 船	37-6-23
佐野指原	205	成 汽	成 汽	隆運	3,150	貨 物 船	6-23
金竹	473	自	自	隆運	2,000	貨 物 船	6-14
	218			隆運	390	貨 物 船	6-29
	220			隆運	402	貨 物 船	6-29
大岸波来	103	中た	村 忠	隆運	440	貨 物 船	6-8
	253	松	の 海	隆運	450	貨 物 船	6-26
	136	企	浦 海	隆運	320	貨 物 船	6-11
	145	京	波 汽	隆運	2,600	貨 物 船	6-2
	150	波	藤 汽	隆運	430	貨 物 船	6-16
	102	藤	方 汽	隆運	480	貨 物 船	6-8
	103	村	上 森	隆運	490	貨 物 船	6-2
今	674	三	井 漁	隆運	39,000	油 船	6-4
三新東金	368	丸	要 北	隆運	240	油 船	6-1
	584	興	中	隆運	295	油 船	6-14
	472	田	中	隆運	290	油 船	6-2





竣工船 172隻155,766総噸(201GT未満109隻9,672GT省略※印9隻3,256GTは進水欄と重複進水月日は竣工欄太字で示す)

造船所	船番	船名	船主	総トン数	主機	用途	竣工月日
石川島播磨(東京)	824	若狭丸	日本郵船	7,450	石播D	5,500 貨(重量物)	37-6-9
名新三尾幸	333	大たばこ丸	日本郵船	3,600	神三	2,700 貨物	6-29
村菱・広道陽	931	三す丸	大阪商船	9,300	新三	13,000 貨(17次)	6-20
"	657	宮第7	大阪商船	9,350	三三	13,000 "(")	6-17
"	108	宮第7	大阪商船	500	木下	750 "(石灰石)	6-20
"	228	宮第7	大阪商船	430	日発	530 貨物	6-16
"	231	宮第7	大阪商船	360	"	530 "	6-6
"	※235	宮第7	大阪商船	210	"	320 "	6-5,6-30
宇常(有)	389	宮第7	大阪商船	460	阪神	650 "	6-12
品石田浜村島治菱	73	宮第7	大阪商船	445	日発	530 "	6-5
熊造	5	宮第7	大阪商船	280	松江	530 "	6-22
田浜村島治菱	7	宮第7	大阪商船	300	林兼	320 "	6-5
大今来令三瀬松神白函鋼三新	※106	宮第7	大阪商船	250	住吉	330 "	6-5,6-29
戸鉄下・清造鉄	127	宮第7	大阪商船	435	日発	530 "	6-26
浦田行	98	宮第7	大阪商船	490	根田	650 "	6-6,6-20
神田行	847	宮第7	大阪商船	29,000	三横	17,100 油槽船	6-29
白函鋼三新	134	宮第7	大阪商船	1,800	新鴻	1,800 "	6-17
鋼三新	66	宮第7	大阪商船	400	住吉	580 "	6-20
鋼三新	1030	宮第7	大阪商船	999	阪神	1,300 "	6-21
鋼三新	300~1	宮第7	大阪商船	3,500	日発	2,700 油(ケミカル)	6-26
鋼三新	193	宮第7	大阪商船	239×2隻	赤阪	各650 漁船(不明)	6-5,9
鋼三新	670	宮第7	大阪商船	1,500	"	2,100 "(冷運)	6-2
鋼三新	338	宮第7	大阪商船	2,530	三井	2,750 "(トロール)	6-20
鋼三新	366	宮第7	大阪商船	240	新鴻	650 "(延縄)	6-9
鋼三新	461	宮第7	大阪商船	240	"	650 "(")	6-4
鋼三新	438	宮第7	大阪商船	240	赤阪	650 "(")	6-30
鋼三新	457	宮第7	大阪商船	545	"	1,200 "(")	6-9
鋼三新	323	宮第7	大阪商船	263	"	650 "(")	6-27
鋼三新	333	宮第7	大阪商船	239	"	650 "(")	6-29
鋼三新	336	宮第7	大阪商船	302	新鴻	700 "(")	6-10
鋼三新	324	宮第7	大阪商船	488	赤阪	1,100 "(")	6-8
鋼三新	337	宮第7	大阪商船	385	"	900 "(")	6-22
鋼三新	75	宮第7	大阪商船	300	"	420 "(運搬)	6-28
鋼三新	559	宮第7	大阪商船	240	阪神	650 "(延縄)	6-16
鋼三新	313	宮第7	大阪商船	339	赤阪	800 "(")	6-25
鋼三新	835	宮第7	大阪商船	3,700	神發	3,800 "(冷運)	6-4
鋼三新	4001	宮第7	大阪商船	1,250	"	" 雑船(渡)	6-20
鋼三新	849	宮第7	大阪商船	1,627	"	" "(")	6-1
鋼三新	203	宮第7	大阪商船	645	"	" "(")	6-5
鋼三新	※116	宮第7	大阪商船	600	"	" "(")	6-29
鋼三新	2	宮第7	大阪商船	260	"	" "(")	6-14,6-14
鋼三新	※34	宮第7	大阪商船	1,000	"	" (起解機)	6-14
鋼三新	※71	宮第7	大阪商船	250	"	" (解)	5-29,6-30
鋼三新	832~3	宮第7	大阪商船	216	"	" "(")	6-23,6-26
鋼三新	802~3	宮第7	大阪商船	375×2隻	"	" 輸船(夜時價)	6-15
鋼三新	94	宮第7	大阪商船	540×2隻	"	" "(")	6-19
鋼三新	167	宮第7	大阪商船	3,800	浦賀D	3,200 "(貨)	6-5
鋼三新	1020	宮第7	大阪商船	10,300	日立T	6,500 "(")	6-30
鋼三新	57	宮第7	大阪商船	29,000	川崎T	20,250 "(搬貨)	6-5
鋼三新	※141	宮第7	大阪商船	8,650	三横D	7,400 "(")	6-19
鋼三新	※388	宮第7	大阪商船	700×3隻	"	" (解賠償)	6-7,6-4,22,30
鋼三新	227	宮第7	大阪商船	430	阪神D	650 貨物船	6-5,6-20
鋼三新	161	宮第7	大阪商船	490	住吉	650 "	5-20
鋼三新	※161	宮第7	大阪商船	425	富士	370 貨(セメント)	5-23
鋼三新	62	宮第7	大阪商船	450	木下	650 貨物船	4-22,5-4
鋼三新	150	宮第7	大阪商船	299	日発	450 "	4-23
鋼三新	620	宮第7	大阪商船	480	木下	600 "	4-30
鋼三新	620	宮第7	大阪商船	400	松井	900 雑船(土運)	3-25

予約購置案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保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カ月分 1100円 / 1カ年分 2200円 (送料共)

運輸省船舶局監修  
造船海運総合技術雑誌  
禁転載 第15巻 第11号(No. 169)  
発行所 船舶技術協会  
東京都港区麻布 79  
東区東区 70438  
電話 青山(401) 3994

昭和37年11月5日印刷(昭和23年12月3日)  
昭和37年11月10日発行(第三種郵便物認可)  
定価 200円(〒18円)  
編集兼発行人 朝永信雄  
印刷人 三光印刷株式会社  
東京都豊島区高田南町3の734

A	株式会社赤阪鉄工所……………表 2	日本ビストリング株式会社…………… 5	
	旭興業株式会社…………… 8	株式会社日本オルガノ商会…………… 7	
	尼崎製鉄株式会社…………… 7	日本冷蔵株式会社……………37	
D	ダイハツ工業株式会社……………22	日本添加剤工業株式会社……………39	
F	富士金属株式会社……………38	西芝電機株式会社…………… 1	
G	ゼネラル物産株式会社…………… 9	R	理研計器株式会社……………40
H	原田産業株式会社…………… 4	理研ビストリング工業株式会社……………22	
	株式会社ヒッパラー産業…………… 123	S	シヤベルヘグナー……………表 3
	株式会社北辰電機製作所……………表 4		神鋼電機株式会社…………… 7
I	有限会社井上商会…………… 9		ソニー株式会社…………… 2
	株式会社石原製作所……………31		住友金属株式会社……………20
	石川島播磨重工業株式会社……………表 1	T	太平工業株式会社……………41
K	京都電機株式会社……………45		大興物産株式会社…………… 6
M	三菱金属鋁業株式会社……………表 4		帝国ビストリング株式会社…………… 124
	村木時計株式会社…………… 1		東京電機製造株式会社…………… 8
N	長瀬産業株式会社…………… 3		東京計装株式会社…………… 124
	新潟ウォシントン株式会社……………19		東京機器工業株式会社……………表 2
	中川防蝕工業株式会社……………46		東京産業株式会社……………32
	日本ビテイ株式会社…………… 6		東京通商株式会社……………21
	日本防蝕工業株式会社…………… 5		巴工業株式会社……………10
	日本デブコン株式会社……………21		東洋電機製造株式会社……………31
	日本ペイント株式会社……………30	Y	横浜護謨株式会社……………46

YALE

UNIVERSAL INDISPENSABLE TOOL

万能牽引機

特許

ヒッパラー 55

LIGHT...COMPACT...DEPENDABLE

CAPACITY : 3 TON, 5 TON  
WITH ALLOY LINK CHAIN

株式会社 ヒッパラー 産業社

本社・東京都千代田区丸の内 8961 電話 (201) 2608-9  
工場・大阪市浪速区大石 1 3 2 2 電話 (562) 0071-3



液面計

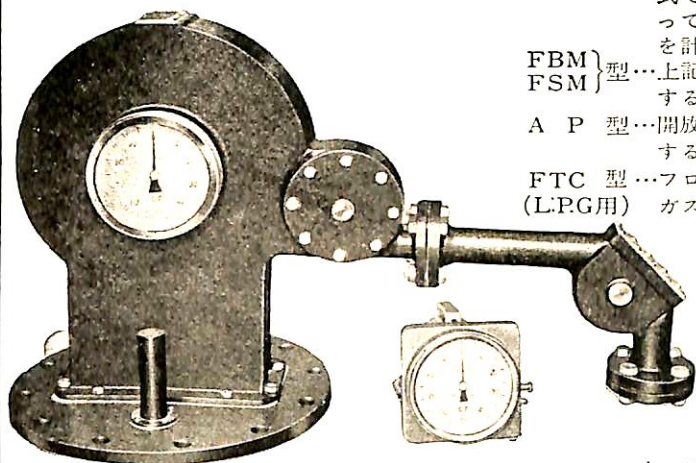
# 船舶用液面計

FWV } 型…密閉型で、フロートによって液面変位を滑車  
 FWC } 式で測定し、ウエイトおよびスプリングによ  
 ってバランスを取り、テープ目盛により深さ  
 を計る。

FBM } 型…上記と同一方法であるが、磁気結合式で測定  
 FSM } するものである。

A P 型…開放式で空気をバージして、背圧により測定  
 するものである。

FTC 型…フロートによる測定方法であるが、特に液化  
 (LPG用) ガス用に設計されたものである。



## 東京計装株式会社

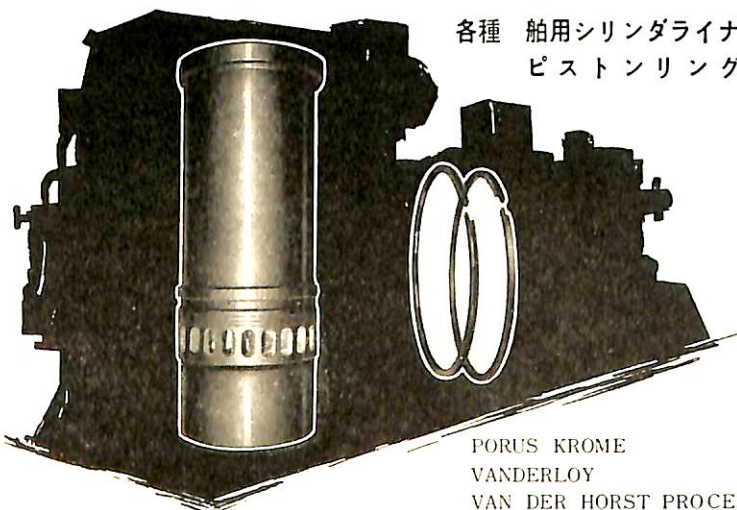
その他各種液面計

本社 東京都港区芝田村町 6-10 (創和ビル)  
 電話 東京 (501) 7414・(431) 8947  
 営業所 大阪市北区西扇町17 (日扇ビル) 電話 (36) 7462  
 工場 横浜・目黒



# TP 心臓の中の心臓

世界を一週りする豪華客船  
 もマンモスタンカーも……  
 セツの海に今日も力強く働  
 きつづけるあの力強いエン  
 ジンの中で一番重要な部分  
 を受けもつのが TP の船用  
 ポーラスクロムメッキライ  
 ナで「心臓の中の心臓」と  
 重要視されています。  
 ファン・デア・フォルスト  
 社との技術提携によってさ  
 らにその威力を倍加し、好  
 評を得ております。



各種 船用シリンダライナ  
ピストンリング

PORUS KROME  
 VANDERLOY  
 VAN DER HORST PROCESS

## 帝国ピストンリング株式会社

本社：東京都中央区八重洲 3-7 TEL (271) 2826 (代)  
 営業所：東京・大阪・名古屋・小倉・札幌

# ナルダン マリン クロノメーター

ULYSSE NARDIN

CHRONOMETER MANUFACTURERS LE LOCLE (SWITZERLAND)  
ESTABLISHED 1846.

世界 56ヶ国の科学研究所  
各国政府および海軍が  
伝統的に用いてきた

マリン

クロノメーター

大型 Ref 10150

小型 Ref 10105



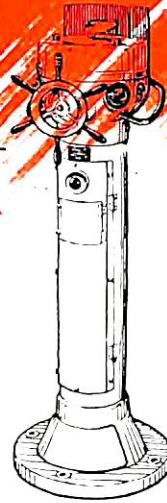
日本総代理店

シイベルヘグナー・エンド・コンパニー・リミテッド

東京・横浜・大阪

# 漁船に

エレクトロニク  
 オートパイロット



はじめて完成された電子管式自動操舵装置です。  
 船に偏針の傾向が表われると電子管演算回路が最適な舵角を刻々算出して効果的に船の偏針を防止します。  
 自動直進、自動変針、手動操舵、遠隔操舵、応急操舵などのあらゆる操舵機能を有し、オートパイロットとして極限的に小型・軽量ですから二〇〇から三〇〇トン級の漁船に最適です。



本社工場 東京都大田区下丸子町3 1 2 電話738-2141大代表  
 神戸営業所 神戸市生田区栄町通1住友ビル 電話 3-0429・7429  
 広島営業所 広島市基町1朝日ビル 電話 2-6141  
 小倉営業所 小倉市浅野町2ステーションビル 電話 52-2964

## 三菱防蝕亜鉛 CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を  
 CPZで防ぎましょう

# CPZ

用途 船舶外板・スクリュー  
 海水中の鉄構造物

### 三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル)  
 電話 (231) 2431・3321・4311番

総代理店 三菱商事株式会社  
 電話 (281) 1021・1031・2021番

設計施工 日本防蝕工業株式会社  
 電話 (431) 3795代表

