

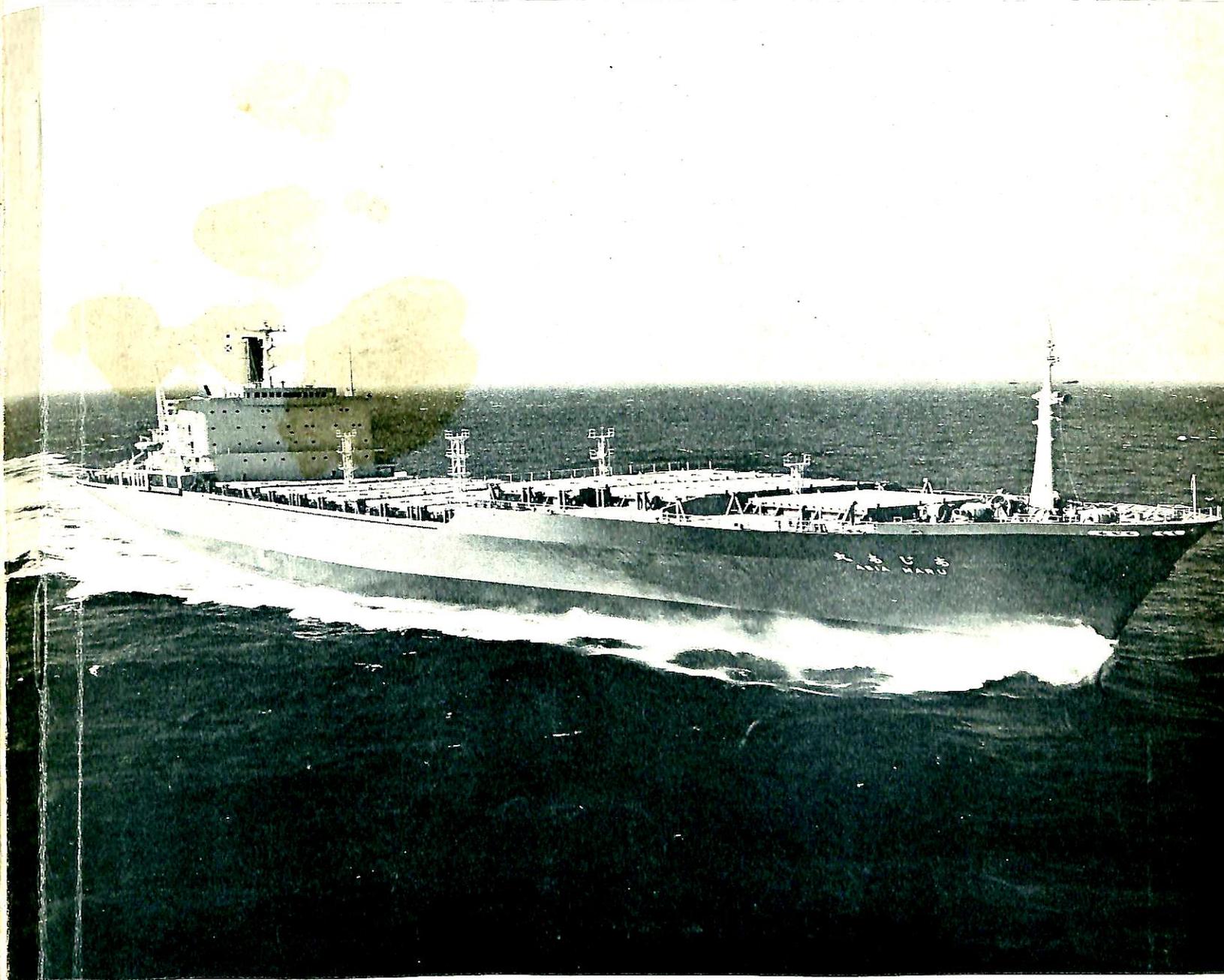
船の科学

1972

1

昭和47年1月5日印刷 昭和47年1月10日発行 第25巻 第1号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月24日 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1147号

VOL. 25 NO. 1



日立造船株式会社

大阪商船三井船舶・山下新日本汽船
日本一北米太平洋岸 大型コンテナ船
あじあ丸 (23,778DWT)
コンテナ 1,164個積 速力 25.79kn
日立造船・因島工場建造

海にいどむNKKの総合技術

双胴船から超大型船まで……………

NKKの造船技術は内外で高く
評価されています

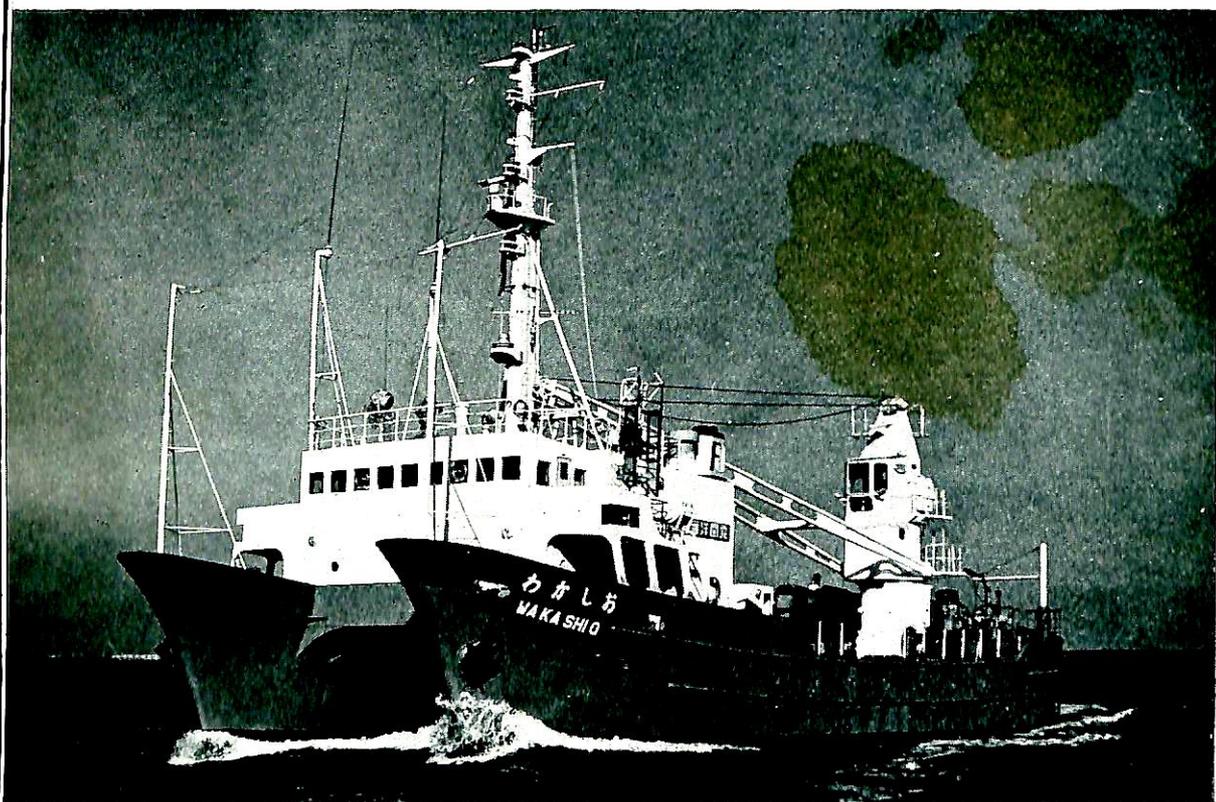


写真 総合海洋調査船「わかしお」(約310総トン) 鶴見造船所で引渡



鉄鋼 重工 船舶

日本鋼管

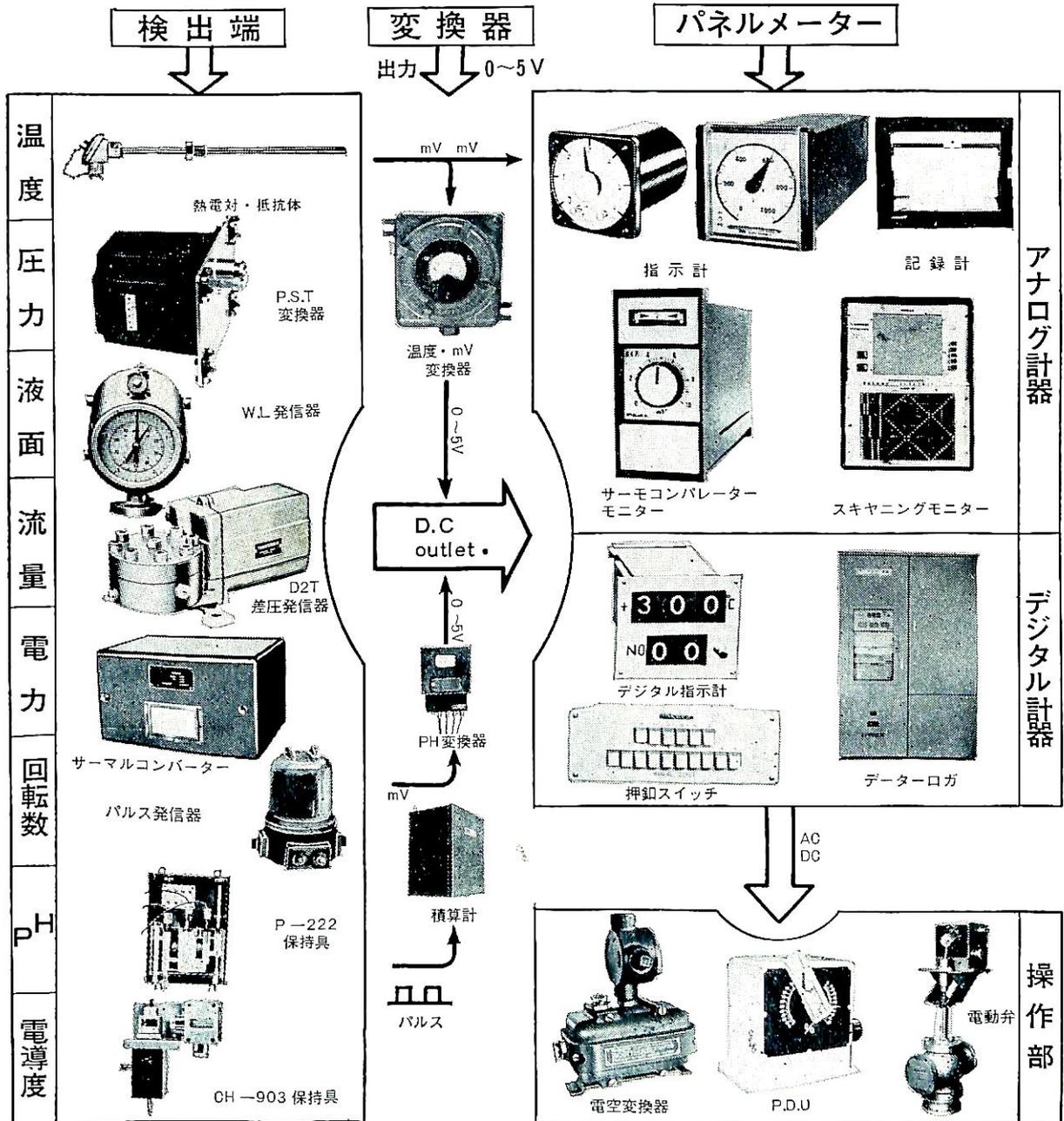
船舶本部：東京都千代田区大手町2-3-6 タイムライフビル
TEL 代表 東京 (279) - 6111

機関部の自動化に

信頼できる **Ohkura** の計装機器

■ 計器単独販売

■ 計装設計制作

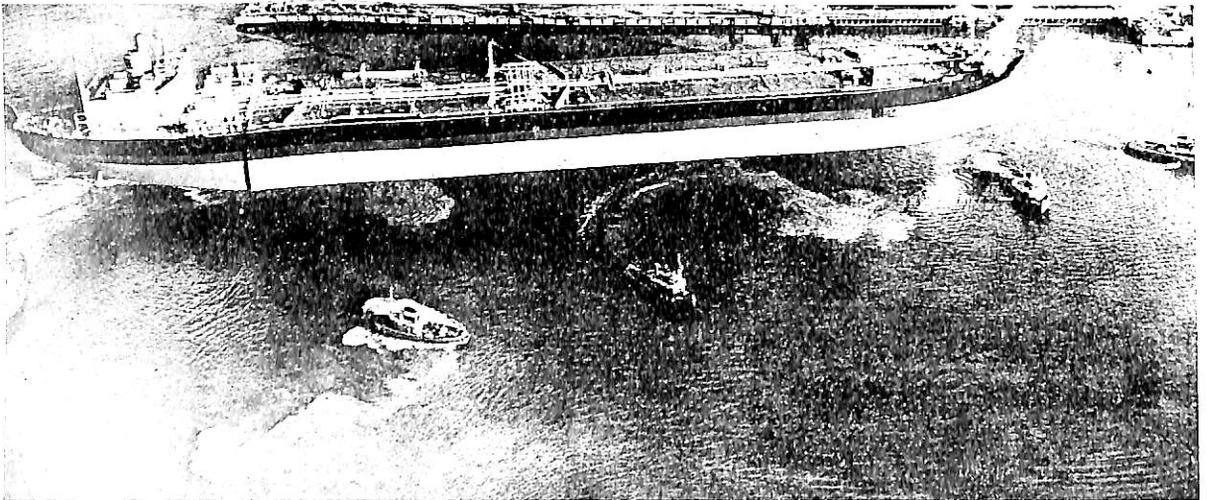


大倉電気株式會社

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

大阪出張所 大阪市摂津市千里丘3-1-4
TEL 大阪(388)1981
名古屋出張所 名古屋市中区新栄町7-3 吉屋ビル
TEL 名古屋(935)5838
小倉出張所 北九州市小倉区油屋町1-20-1 丸屋ビル
TEL 小倉(55)1388(代)
広島出張所 広島市東千田町1-3-12(栄ビル)
TEL 広島(43)6383-4

曳船費を大幅に節減する 第三の推進力——

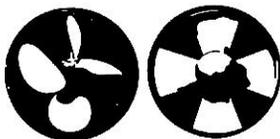


急増を続ける船腹量——昨今、港湾などにおける混雑状態はひどく、特に巨大船の運航には十分な注意が必要になってきました。

K.M.W.社は、解決策の一助として、“KAMEWAサイドスラスト”を製作しています。この装置は大型船でも容易に右舷、左舷、任意の方向に推力が得られ、曳船費の大幅節減、狭い航路や港湾内での操船性向上、離接岸時間の短縮などに顕著な効果を発揮します。そのた

め第三の推進力として、すでにフェリーポートや客船に装備されていますが、コンテナ船、タンカーなど各種の船にも採用されはじめました。またこの装置のすぐれた性能と経済性は高く評価され、今日まで約900基、600,000馬力の実績をもっています。KAMEWAサイドスラストはKAMEWA可変ピッチプロペラとともに、これからの船舶には欠くことのできない装置となるでしょう。

ライセンサー



KAMEWA

AB KARLSTADS
MEKANISKA WERKSTAD
Kristinehamn • Sweden

ライセンサー



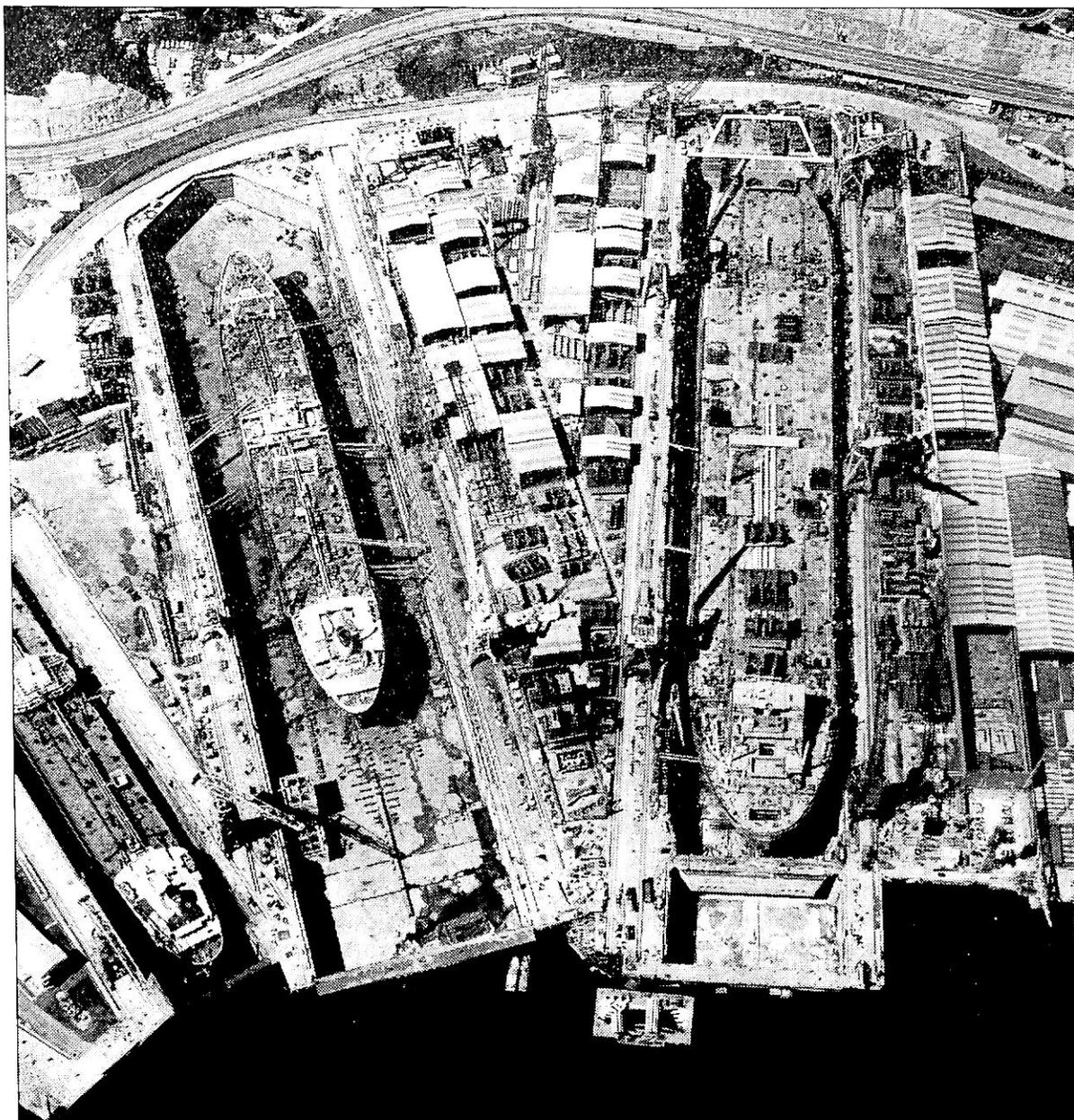
三菱重工業株式会社

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



チェルベルグ株式会社

KAMEWA部
東京都港区赤坂3-2-6 赤坂中央ビル
〒107 ☎ (03) 582-7171



38万トンへ建造用ドック拡張すすむ

かねて工事中の建造用第4ドック(写真右)の海側40m拡張と幅工事が完成、引続き山側20mの延長工事が行なわれます。本ドックでは46年末より25万トン超大型タンカーの建造が開始され、すでに稼働中の修繕用ドック(能力40万トン…写真左)とあわせて今後ますます増大する巨船時代に対処する体制が整いました。



佐世保重工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル) ☎(211)3631(代)

佐世保造船所 長崎県佐世保市立神町 ☎佐世保(24)2111(代)



は変わっても

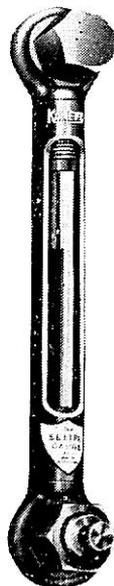
液面計なら— マリンゲージ シートルゲージ

マリンゲージ、シートルゲージは共に使用中でもゲージガラスの交換が容易です。液面は赤色ラインが拡大されて見易く、また安全弁を内蔵しガラス破損による液体の流出を防止します。

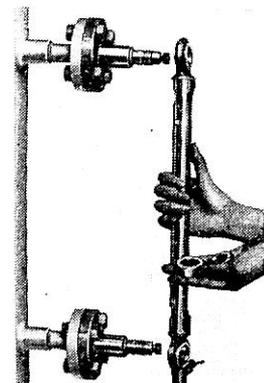
■マリンゲージ (プッシュ式)

NK, LR, BV, DFSS, DNV, AB等各国検定機関の認証済み。

材質: BsBM 熔接専用ボス付3/4PFねじ
価格: ¥6,900 (1m未満) 1m以上は中間接手が付きます。耐圧: 10kg/cm² 流体温度: 80°C



マリンゲージ(プッシュ式)



SUS-27製シートルゲージ

■シートルゲージ

材質: BsBM 3/4PTねじ ¥6,900(1m未満)
耐圧: 20kg/cm² · 流体温度: 80°C

材質: SUS-27 20A F付 ¥13,520(1m未満)
耐圧: 30kg/cm² 流体温度: 150°C



シートル社東洋総製造販売元



金子産業株式会社

本社 東京都港区芝5-10-6
〒108 ☎(03)455-1411
出張所 広島県福山市寺町7-5
〒720 ☎(0849)23-5877



SANOYASU DOCKYARD

まごころこめて
生きた船を造る



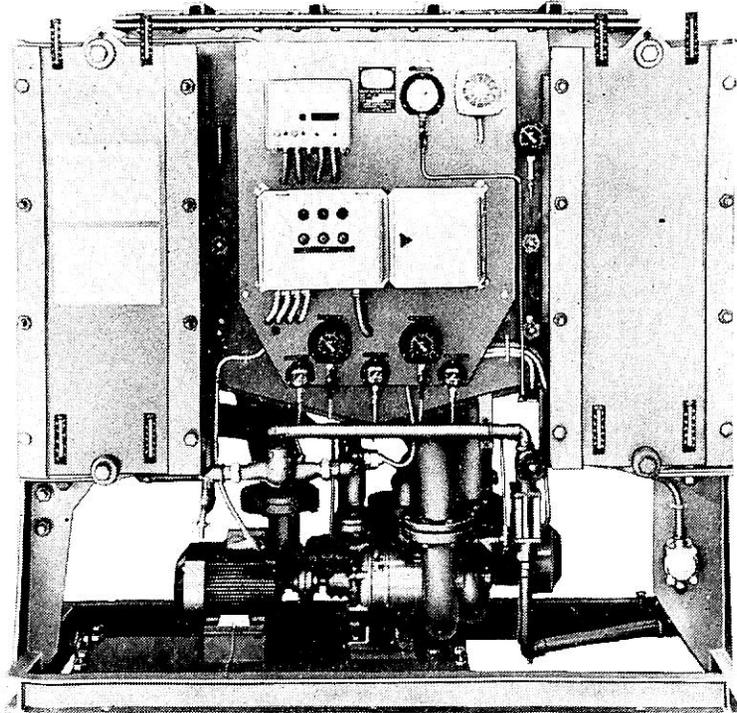
HAI CHUAN号
26,459重量トン

船舶の建造ならびに修繕

佐野安船渠株式会社

本社・工場 大阪市西成区津守町西 8 - 25
電話 (06) 661-1221 大代表
TELEX 526-7755 SANOKA J

ニレックス造水装置

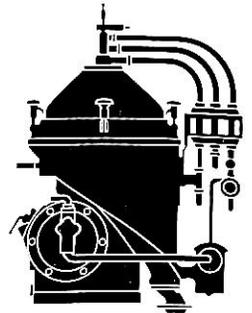


- 本体、ポンプ、制御盤、計器類がパッケージされているのでコンパクトで艀装が簡単
- 加熱、凝縮部にプレート式熱交換器が採用されているので掃除が簡単で、容量の増減はプレートの増減で可
- 世界中にあるアルファ-ラバルの工場、代理店がアフターサービスを提供します。

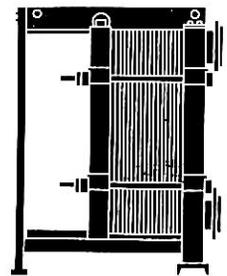
その他扱品目



スタネックス
フィンチューブ式
油加熱器



アルファ-ラバル
油清浄機



アルファ-ラバル
プレート式熱交換器

ALFA-LAVAL

日本総代理店及びライセンシー

長瀬産業株式会社 船用機械課

本 社 大阪市西区立売堀南通1丁目19番地 ☎ 550 電話 (06)541-1121

東京支社 東京都中央区日本橋小舟町2丁目3番地 ☎ 103 電話 (03)662-6211



PACIFIC COAST SHIPPING CO., LTD. 向け
26,100DW 撒荷運搬船「PACKING」



株 式 社
会

名 村 造 船 所

取締役社長 名 村 源

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町4の5 電話大阪(681)1121(大代表)
東京事務所 東京都中央区八重洲1の1の3(八重洲田村ビル) 電話東京(271)4706(代表)
神戸事務所 神戸市生田区海岸通5(商船ビル) 電話神戸(331)4810



11, 350吨型 重量物定期船 西 昭 丸 昭和海運(株)ご注文



東北造船株式会社

取締役社長 織田 沢 良 一

本社および工場 宮城県塩釜市北浜4の14の1 電話(塩釜)(2)2111、8251(代)
 テレックス 859208 T Z HEAD J
 東京支店 東京都中央区日本橋通2の6(丸善ビル7階)電話(271)1907~9
 テレックス 2225323 T Z T K Y O J

株式会社 金指造船所



塚間工場 1号船台	179 m × 29 m	建造可能	35,000 D W
2号船台	175 m × 26 m	"	19,000 D W
船渠	125 m × 18 m	入渠可能	9,200 D W
貝島工場 1号船台	84.5 m × 4 m	建造可能	2,000 G T
2号船台	84.5 m × 4 m	"	1,000 G T
3号船台	84.5 m × 4 m	"	1,000 G T
船渠	55 m × 10 m	入渠可能	700 G T
豊橋工場		(許可申請中)	150,000 D W

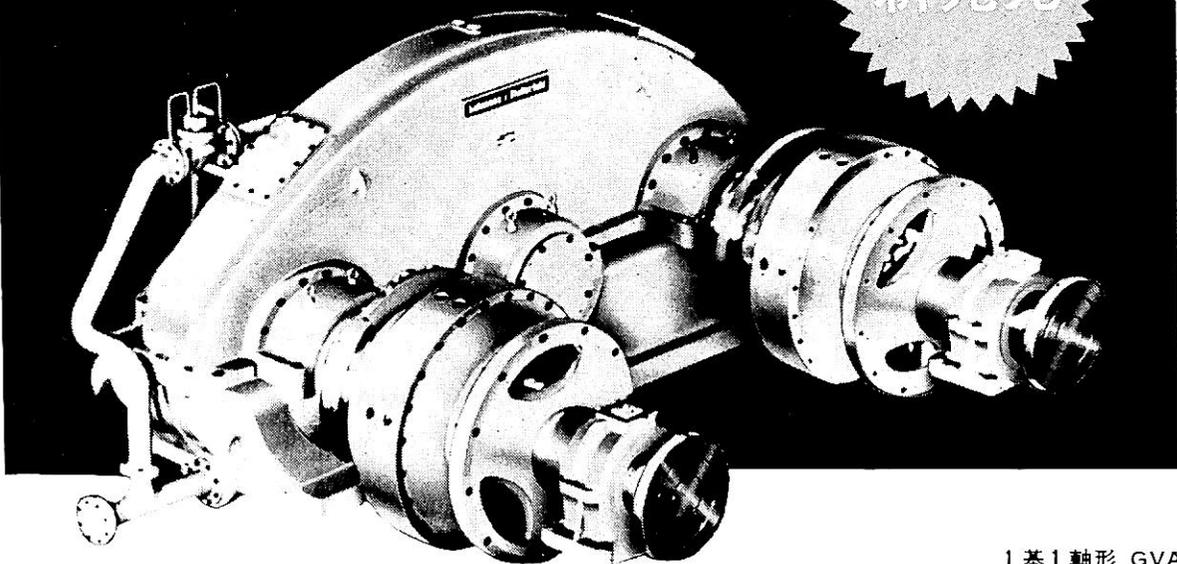
代表取締役社長 金 指 吉 昭

本社, 塚間工場 静岡県清水市三保491番地の1 電話 0543-34-5151(大代表) テレックス3965-617
 貝島工場 静岡県清水市三保4010番地の19 電話 0543-34-5252(代表) テレックス3965-770
 草薙工場 静岡県清水市七ツ新尾490 電話 0543-45-8441(代表) テレックス3965-777
 東京事務所 東京都港区西新橋2丁目8の8 電話 03-591-1306(代表) テレックス222-2662

[小形・軽量]

グンと広がるカーゴスペース

新発売



1基1軸形 GVA

島津 / L & S <西独ローマン・ウント・ストルターフォート社と技術提携>

中速ディーゼル用主減速装置

■従来品の $1/3 \sim 2/3$ に小形・軽量化

高硬度歯研削歯車を採用したコンパクトタイプですから、カーゴスペースが大きくとれ、経済性が大幅にアップします。また、西独 L & S 社の使用実績と島津の長年にわたる減速機技術により開発されたものですから、高い信頼性をもっています。

■豊富な標準機種をそろえています

- 1基1軸形(タテ形, ヨコ形, 入出力同心形)
- 2基1軸形, パワーテークオフ形など豊富にそろえています。



島津製作所

機械事業部

604 京都市中京区西ノ京金京町1 (075)811-1111

●カタログと請求書・お問合わせはよりお買所へ

東京 292 5511 大阪 541-9501 福岡 27 0331 名古屋 563 8111 広島 48 4311 札幌 231 8811 神戸 331 9661

実績、経験を誇る日防の電気防蝕！

Capac[®] エンゲルハルド=日防

自動制御式外部電源電気防蝕装置

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

M.G.P.S. 三菱=日防
海洋生物付着防止装置

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

防蝕用Al入りZn流電陽極

ZINNODE

PAT. NO 252748

防蝕用Al合金流電陽極

ALANODE

PAT. NO 254043



調査=設計=施工

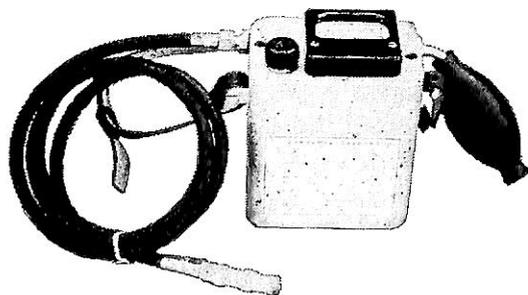
日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目6-4番地(交通公社ビル8階) 〒100 ☎東京(03)211-5641(代表)
大阪事務所 ☎443-9271-5 ・名古屋 ☎231-1698 ・広島 ☎48-3828 ・福岡 ☎43-8421 ・長崎 ☎26-6601
仙台 ☎25-0916 ・千葉 ☎27-3585 ・四日市 ☎53-1159 ・水島 ☎44-4171 ・高松 ☎61-1531

油槽船ケミカルタンカーの安全に

光明可燃性ガス測定器

運輸省船舶技研検定品



光明可燃性ガス警報計

光明可燃性ガス警報装置

北川式迅速ガス検知器

カタログ・文献 謹呈

光明理化学工業株式会社

東京都目黒区中央町1-8-24 TEL (711) 2176(代)

高速船時代の高精度時計

SEIKOマリンクロノメーター

片手で持てるほどのスマートなハンディタイプ。オールトランジスタ方式の高精度水晶時計——SEIKOマリンクロノメーター。ケースからネジ類にいたるまで防水機構を採用。温度変化・振動に強く、抜群の耐久性をもっています。大型貨物船から小さな漁船まで、あらゆる船舶の標準時計として、その用途は広範囲にわたっています。



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

QC-951-II

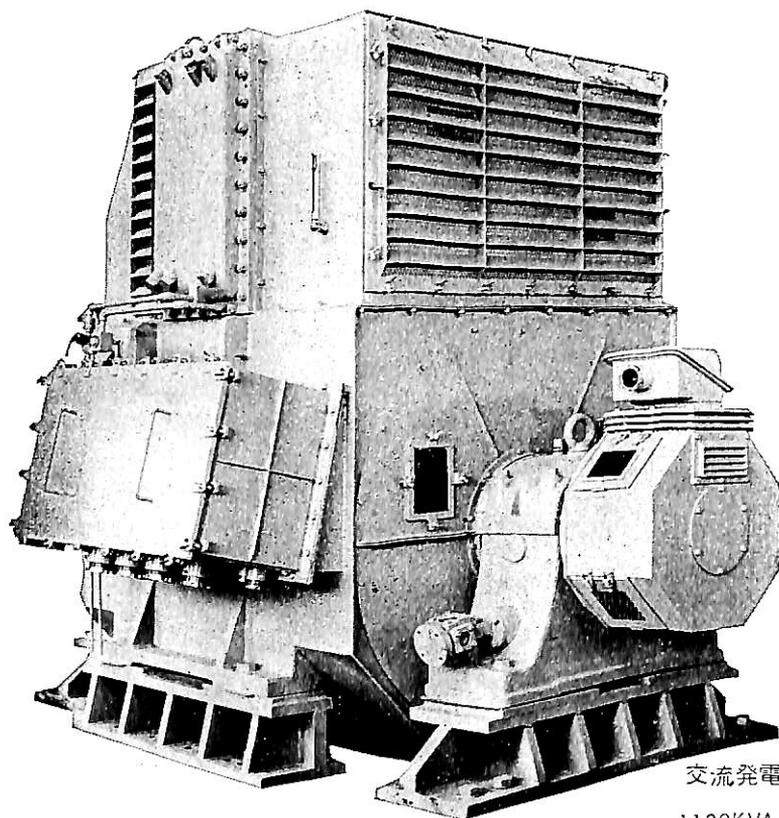
200×160×70 (mm) 重量 2.6kg
(標準型)……………125,000円

航海の安全を守る——

SEIKO

マリンクロノメーター

’72札幌オリンピック冬季大会の公式計時を担当する —— ——世界の時計 SEIKO 株式会社服部時計店本社・東京
カタログ請求は —— —— 特約店 株式会社宇津木計器製作所 (〒231) 神奈川県横浜市中区弁天通6 83 ☎(045)201-0596



交流発電機

1100KVA 450V 600RPM

ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機械

発 電 機 自 動 化 装 置
 各 種 電 動 機 及 制 御 装 置
 電 動 ウ イ ン チ 配 電 盤

 **大洋電機** 株式会社

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

目次

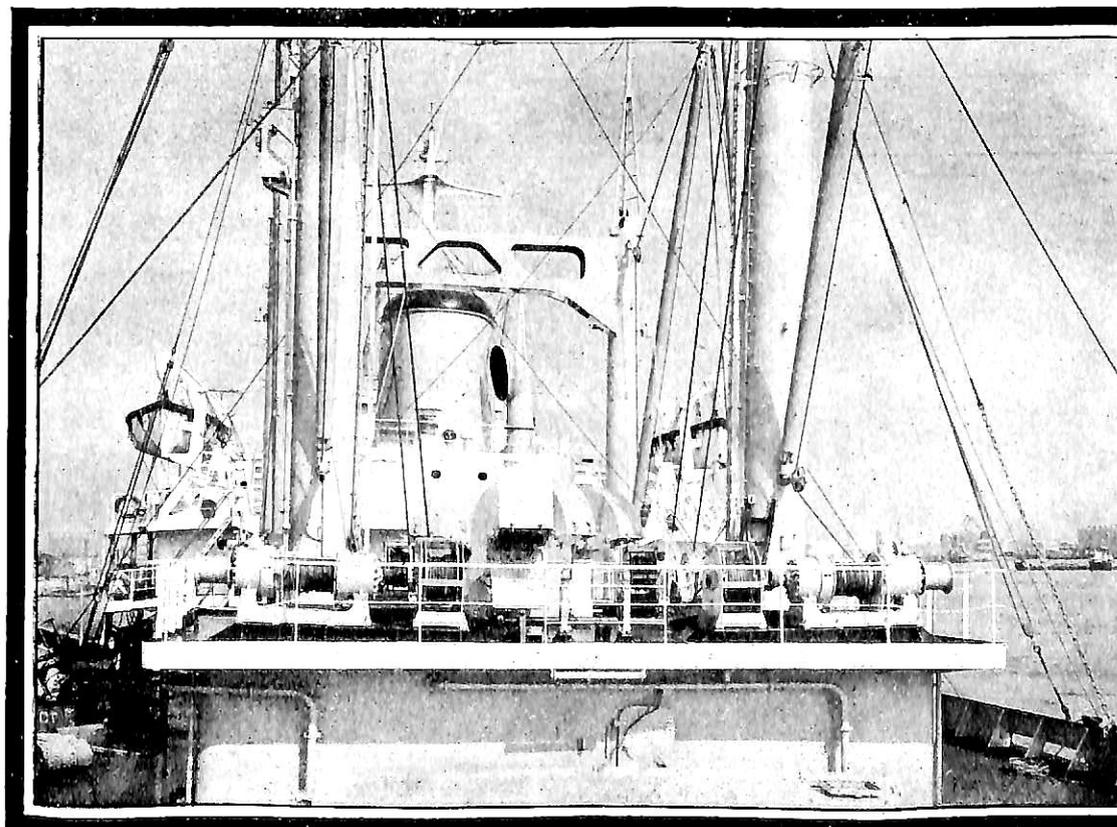
12月のニュース解説……………(編集部)……………59
 現下の日本造船の諸問題……………(運輸省船舶局長 田坂 鏡一)……………62
 あすの海運・造船……………(海上保安庁船舶技術部長 浜田 昇)……………64
 新造船の紹介……………68
 東京タンカー 372,400 DWT タンカー“日石丸”について……………(石川島播磨重工業・船舶事業部
 具造船設計部・具機関機装設計部)……………70
 FRP 製旅客船“第1高島丸”建造概要……………(深寿造船工業 深町 寿男)……………83
 BAILEY DEBALLASTING SYSTEM について……………(日商岩井・東京船舶部 吉田 伏見男)……………89
 海洋調査船“わかしお”について……………(芙蓉海洋開発株式会社)……………93
 スルザー RND 型ディーゼル主機用電子式遠隔操縦装置……………
 ………………(石川島播磨重工業制御システム技術部 佐藤 純夫)……………99
 連絡船のメモ(45) 第8編 船尾扉(1)……………(国鉄技術研究所 泉 益生)……………114
 日本海軍建艦計画略史(30) 第2編 八八八艦隊造成史(25)……………(遠藤 昭)……………121
 オメガ航法用受信機 NR-1005 を実用化……………(沖電気工業株式会社)……………130
 船舶用ハンシン廃油焼却装置……………(阪神内燃機工業株式会社)……………132
 全ソリッドステート方式7吋小型レーダー FRA-10 MARK II 型開発……………(古野電気株式会社)……………134
 [技術短信]
 ☆ 大型穀物専用船豊穀山丸を自動車運搬兼用船に改造(三井造船・玉野造船所)……………53
 ☆ 世界最大のスラリー船 SAN JUAN EXPORTER 改造工事(日本鋼管・津造船所・鶴見造船所)……………53
 ☆ 三菱重工業 船用機械3種を開発……………58
 ☆ 日本鋼管 LNG 船建造で技術提携……………135
 ☆ 川崎重工と金指造船所との技術指導契約締結……………135
 ☆ 瀬戸田造船・田熊造船の両社が合併……………136
 ☆ 神戸製鋼所・造船用アルミ製足場板を開発販売……………136
 ☆ 電気溶接用通電子(アース)理研ワンタッチアース(理研ピストンリング工業)……………137
 昭和46年度新造船建造許可実績(昭和46年11月分)……………138
 [世界の客船] MS CUNARD ADVENTURER, MS SOUTHWARD……………(速水 育三)……………54
 [一般配置図] 日石丸, わかしお, 第1高島丸

新造船写真集 (No. 279)

竣工船…第十九とよた丸, 新藤丸, いーでん丸,
 あべにん丸, 第五セントラル, 第六セン
 トラル, るびなす, まや, 泉洲, あしず
 り, フェリーかつら, あわしお, 博洋丸,
 すずらん丸, 硯海丸, 第三ひかり丸, 昭
 進丸, 秋広丸, 日仁丸, 白龍丸, むろか
 い丸, 第七十一浪速丸, 成洋丸, 第二大
 辰, 雷神丸, はまぎく, ずいほう(水中
 翼船)
 ASIA HUNTER, BRITISH
 PROSPECTOR, GOLDEN SWORD,
 HAI JUNG, HANUMAN, JAGUAR,
 J. PAUL GETTY, MARITIME
 ACE, SEALION, WORLD CREST,
 WORLD HAPPINESS,

進水船…新さくら丸(巡航見本市船)
 船内写真…白石丸, わかしお

[表紙写真] 芙蓉海洋開発向, 海洋調査船
 “わかしお”(368 GT)
 双胴型 電気推進方式採用
 日本鋼管・鶴見造船所建造



油圧駆動 甲板機械

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

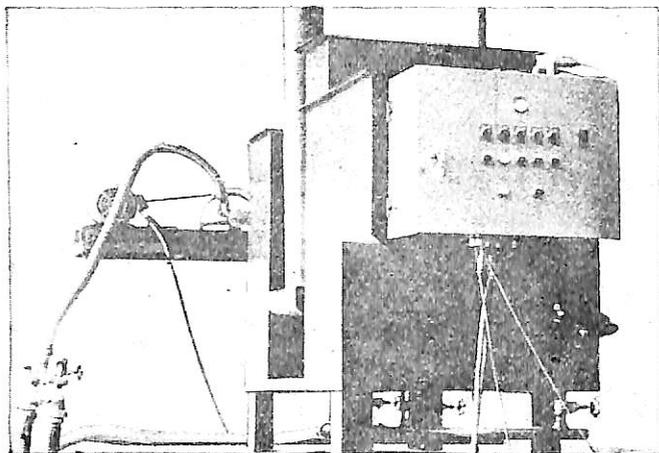
Fukushima

株式 福島製作所
 会社

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

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

海洋汚染防止に



W O D S

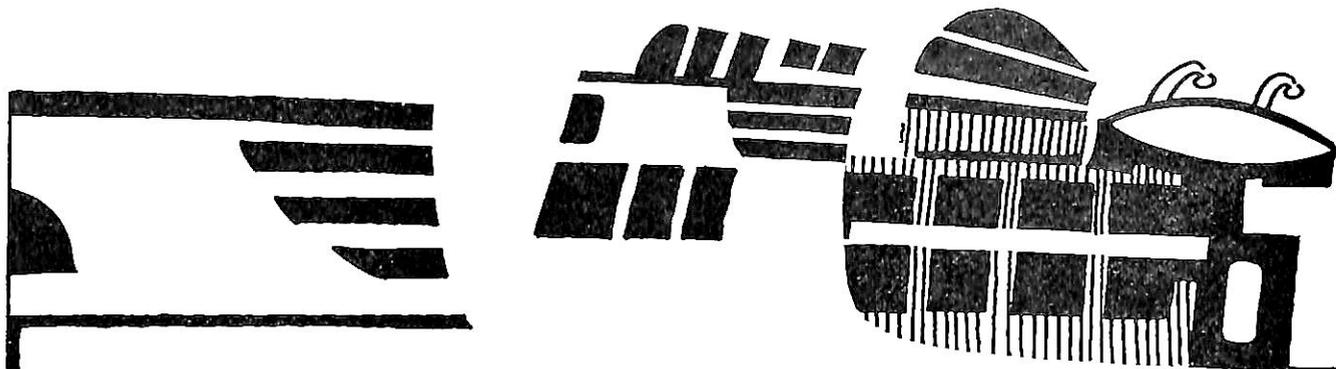
船用油水分離器

高性能油水分離
完全自動分離
分離油の焼却処理

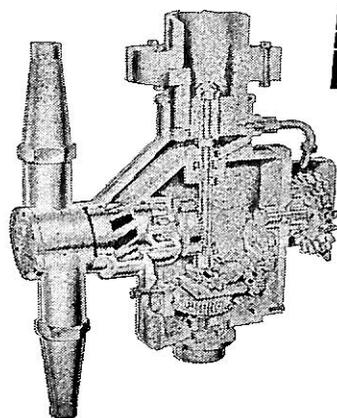


不二サッシ工業株式会社
不二サッシ販売株式会社

東京都中央区日本橋室町1の3
TEL 東京(03) 279-4641, 1611 (大代)



ワンマンでタンカー・クリーニング!



世界の業界をリードする
英国DASIC社製・固定式洗浄機

JETSTREAM

ジェット・ストリーム

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

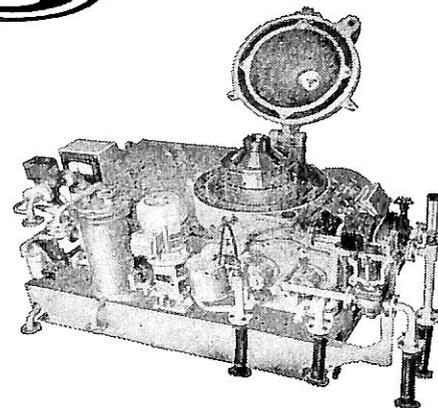
■特許申請中■

可搬式洗浄機も扱っております

ノーマンで油の清浄!!



完全連続スラッジ排出形
船用油清浄機



Sharples Gravitrol

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

巴工業株式会社

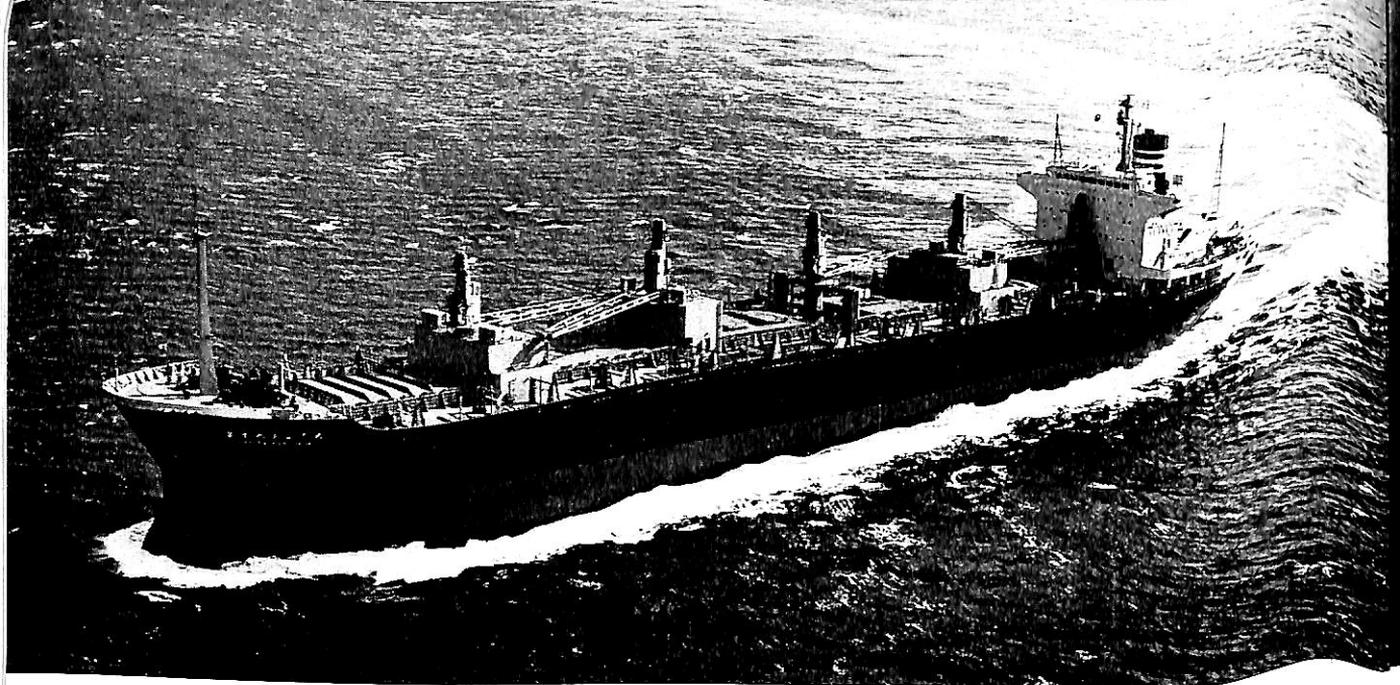
本社 東京都中央区日本橋江戸橋3の2 (第二丸善ビル)
電話 東京(271) 4 0 5 1 (大代表)
大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り4ノ23 (第二心齋橋ビル)
電話 大阪(252) 0 9 0 3 (代表)

■特許申請中■



シェーホルム ガッティ
輸出油槽船 J. PAUL GETTY

船主 Hemisphere Transportation Corp. (Liberia)
 三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第168番船)
 垂線間長 304.00m 純噸數 83,388T 型幅 52.40m 載貨重量 223,765L 起工 46-4-3 進水 46-8-13 竣工 46-11-5 全長 320.00m
 101,488.38T 2,000m³/h×125mTH×1台 燃料油槽 7,272.1m³ 燃料油槽容積 277,017.4m³ 滿載吃水 62'-6¹/₄" 滿載排水量 255,074L 總噸數
 2,000m³/h×125mTH×1台 燃料油槽 7,272.1m³ 燃料消費量 147L/day 清水槽 603.7m³ 主荷油泵 5,000m³/h×125mTH×2台 主機數
 2基 發電機 1基 出力 (連続最大) 30,000PS (88RPM) (常用) 30,000PS (88RPM) 主汽缶 三菱 CE V2M-8W 主機載 三菱 2段
 型番 (試運転最大) 16.36kn (滿載航海) 15.4kn タービン駆動 AC 450V 850kW 2台 送信機 (主)×1, (輔)×1 受信機 SSB 全波 2台
 乗組員 40名 予備 3名 航跡距離 16,300裡 船級・区域資格 AB 適洋 船型 平甲板船

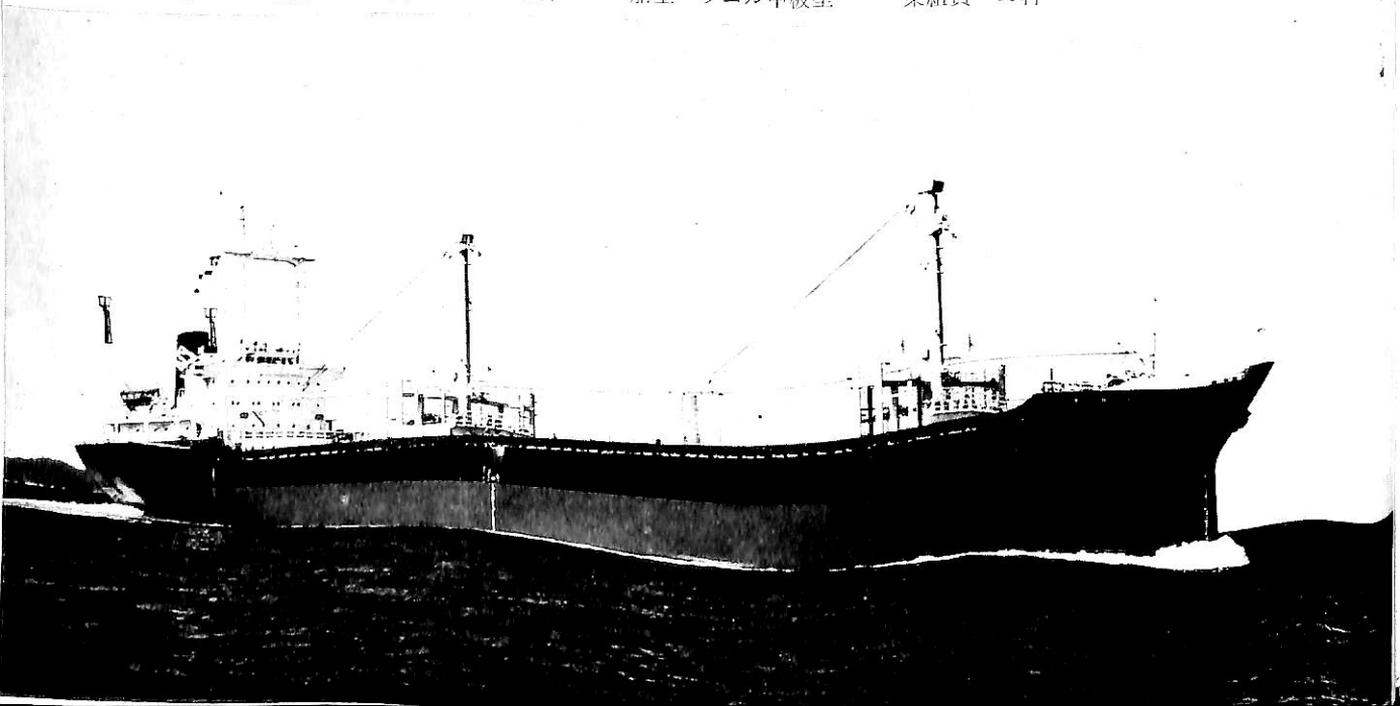


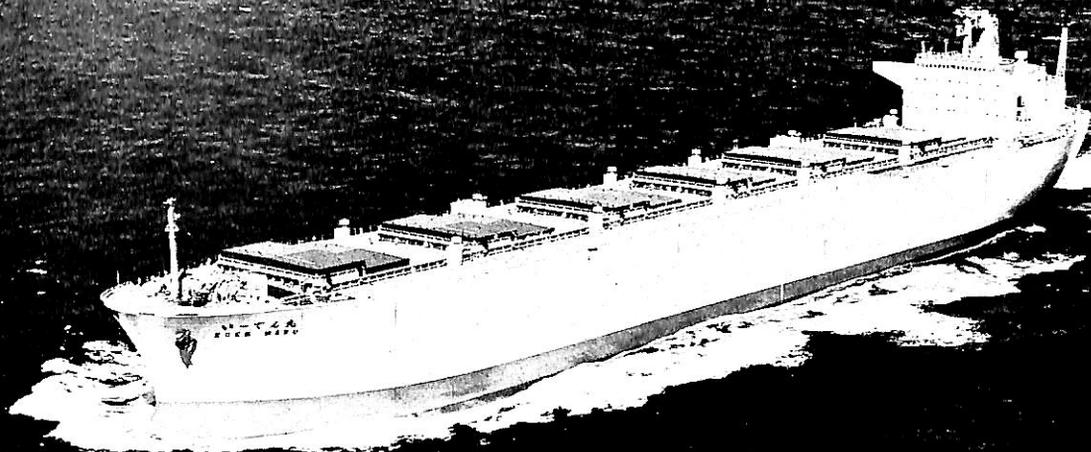
自動車兼撒荷運搬船 **第十九とよた丸** 日本郵船株式会社
 TOYOTA MARU No.19 東京船舶株式会社

株式会社名村造船所建造 (第401番船)	起工 46-6-7	進水 46-9-9	竣工 46-12-17
全長 193.52m	垂線間長 182.00m	型幅 26.60m	型深 16.00m
満載排水量 45,929kt	総噸数 22,477.55T	純噸数 15,100.15T	満載吃水 11.237m
貨物艙容積 (グレーン) 41,763m ³	艙口数 5	デッキクレーン 8t×4, 5t×1	載貨重量 35,636kt
燃料消費量 39.6t/day	清水槽 255.8m ³	主機械 三菱スルザー 6RND76	燃料油槽 2,251.7m ³
出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM)	(常用) 10,200PS (116RPM)	補汽缶 コクラン型 7kg, 1,500kg/h	型ディーゼル機関 1基
169.6°C 1台	発電機 AC 450V 60Hz 700kVA (560kW) 2台	送信機 (主) 1kW, 1.2kW	SSB
(補) 75W	受信機 DSB 2台 (うち1台補助)	SSB 1台	速力 (試運転最大) 17.48kn (満載航海)
14.4kn	航続距離 16,300浬	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 船首楼付平甲板型
乗組員 31名	旅客 2名		

貨物船 **新藤丸** 新東海運株式会社
 SHINTO MARU

波止浜造船株式会社建造 (第307番船)	起工 46-4-22	進水 46-6-23	竣工 46-9-10
全長 138.46m	垂線間長 128.00m	型幅 21.40m	型深 12.00m
満載排水量 19,286.40kt	総噸数 9,039.60T	純噸数 6,082.56T	満載吃水 9.011m
貨物艙容積 (ベール) 18,713.26m ³	(グレーン) 19,345.28m ³	艙口数 4	デリックブーム 15t×1, 22t×3
燃料油槽 1,523.40m ³	燃料消費量 "C" 28.5t/day "A" 1.8t/day	清水槽 658.03m ³	主機械
IHI-SEMT ビールスチック 16PC2V 型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 8,480PS (520RPM)	補汽缶 コクランコンボジットボイラ 8.0kg/cm ² 1台	発電機 400kVA×2台
(常用) 7,208PS (492.6RPM)	送信機 (主) 1,000W (補) 75W	受信機 トリプルスーパーヘテロダイ	航続距離
(原) 480PS×720RPM×2台	一式	速力 (試運転最大) 17.567kn (満載航海) 15.2kn	乗組員 30名
15,100浬	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 ウェル甲板型	





27次チップ運搬船 **いーでん丸** 太洋海運株式会社

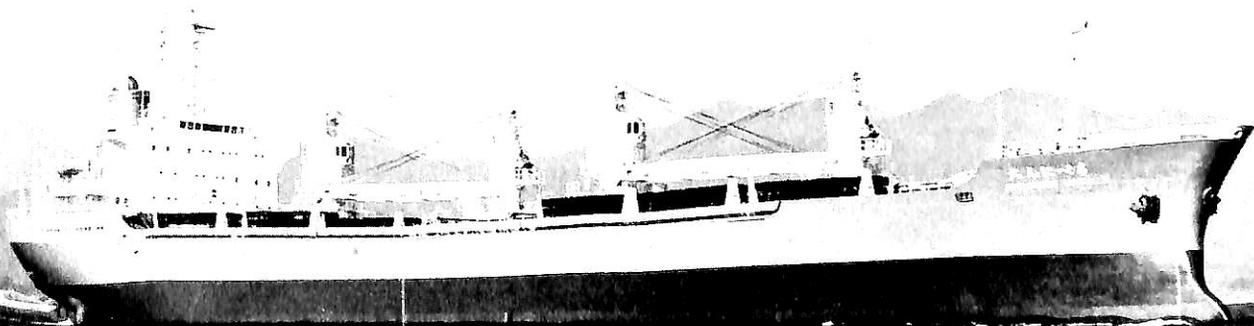
EDEN MARU

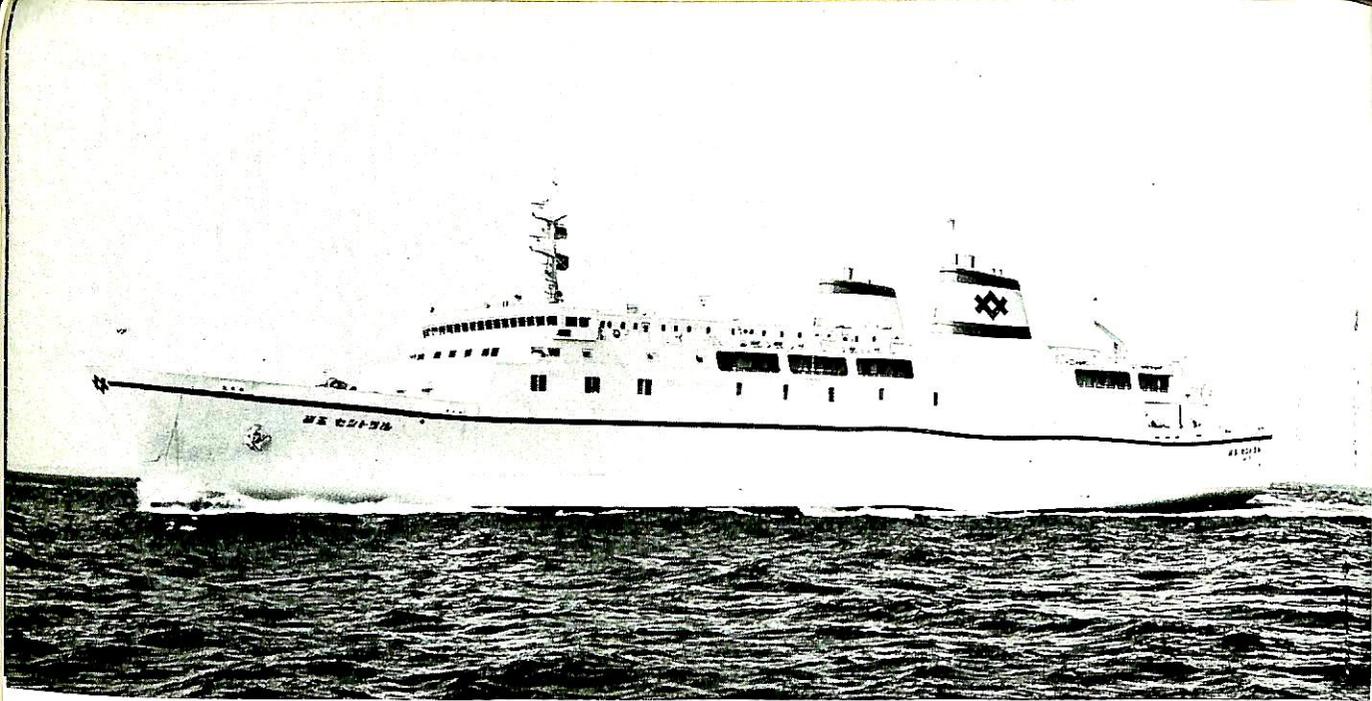
石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造(第2237番船) 起工 46-4-1 進水 46-7-6 竣工 46-10-18
 全長 224.50m 垂線間長 213.00m 型幅 35.00m 型深 22.50m 満載吃水 11.5275m
 総噸数 48,960.12T 純噸数 33,429.36T 載貨重量 57,898kt 貨物艙容積 (グリーン) 117,688m³ 艙数 6 艙口数 6 バラストタンク(9槽) 29,946m³ 燃料油槽 2,646m³
 燃料消費量 45.5t/day 清水槽 484m³ 主機械 IHI スルザー 7RND76型ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 11,900PS (115.6RPM) 補汽缶 横煙管式立型 (コクラン型) 1.5t/h 7.0kg/cm² 1台 排ガスエコノマイザ 1台 発電機 ディーゼル駆動(ヤンマー 6GL-DT 2台) AC 450V 560kW 2台 送信機 A₁ 500W 1kW, A₂ 550W 1台 受信機 全波 速力(試運転最大) 16.07kn (満載航海) 14.4kn 航続距離 16,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋 (MO取得) 船型 平甲板船 乗組員 23名 予備 8名 本船はチップ船として世界最大船型、主機は港湾事情の関係で左廻りを採用した。

貨物船 **あべにん丸** 澤山汽船株式会社
 APENNINES MARU 大阪商船三井船舶株式会社

— 17 —

日本鋼管株式会社清水造船所建造(第311番船) 起工 46-7-13 進水 46-9-28 竣工 47-1-14
 全長 155.45m 垂線間長 146.00m 型幅 22.80m 型深 13.40m 満載吃水 9.8945m
 満載排水量 25,336.62kt 総噸数 12,367.51T 純噸数 7,274.73T 載貨重量 19,795kt
 貨物艙容積(ベール) 23,437.2m³ (グリーン) 26,254.2m³ 艙口数 5 デッキクレーン 10t×2, 20t×2
 燃料油槽 1,873.8m³ 燃料消費量 36.0t/day 清水槽 468.6m³ 主機械 住友スルザー 7RND68型
 ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 10,900PS (147RPM) (常用) 9,260PS (139RPM)
 補汽缶 立コクラン油焚型 1基 発電機 ディーゼル駆動 375kVA (300kW) AC 445V 3φ 3台
 送信機 (主) 中波 A₁ 700W A₂ 880W 短波 A₁ 1kW (補) 中波 A₁ 50W A₂ 130W 中短波 A₃ 20WPC
 短波 A₁ 75W A₂ 200W 受信機 (主) 全波×2 (補) 全波×1 速力(試運転最大) 18.482kn
 (満載航海) 16.22kn 航続距離 18,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 32名 同型船 あるぶす丸, あるたい丸 貨物艙には3層のポータブルカーデッキを装備。





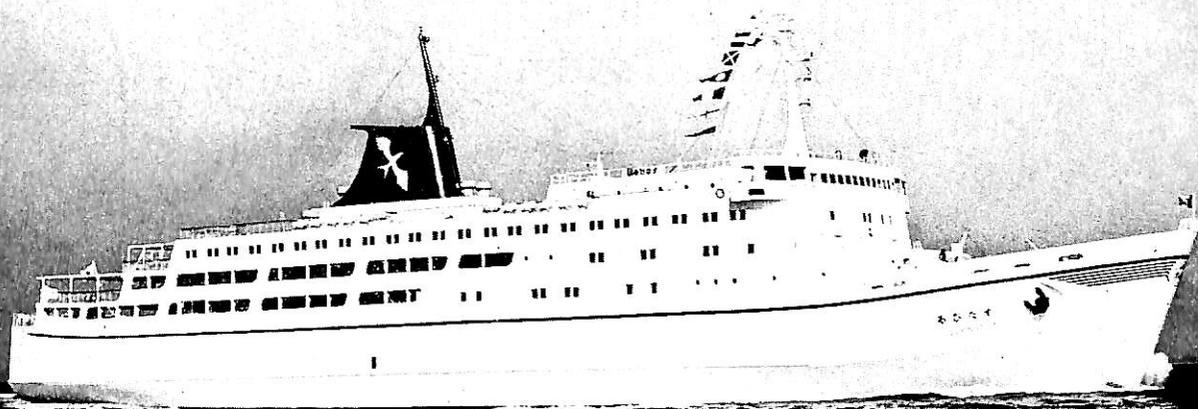
自動車航送客船 第五セントラル セントラルフェリー株式会社
CENTRAL No.5

住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造(第944番船) 起工 46-2-25 進水 46-6-23 竣工 46-9-18
 全長 129.76m 垂線間長 118.00m 型幅 22.00m 型深 8.00m 満載吃水 5.50m
 満載排水量 7,381kt 総噸数 5,788.98T 純噸数 2,090.77T 載貨重量 2,594kt
 燃料油槽 532.7m³ 燃料消費量 47.7kt/day 清水槽 279.4m³ 主機械 川崎 MAN V7V 40/54 型
 ディーゼル機関 2基 出力(連続最大) 7,650PS×2 (410RPM) (常用) 6,500PS×2 (388RPM)
 補汽缶 クレイトン型蒸気発生器 RHO-175 1台, 7kg/cm²g×飽和 発電機 67.0kW×AC 450V (1,000PS
 ディーゼル駆動) 3台, 80kW×AC 450V (130PS ディーゼル駆動) 1台 送受信機 内航 VHF
 無線電話装置 速力(試運転最大) 22.37kn (満載航海) 19.5kn 航続距離 3,500浬 船級・区域資格
 JG 沿海 船型 全通船楼型 乗組員 56名 旅客 589名 同型船 第二セントラル
 自動車格納甲板 3層に 8tトラック 120台および乗用車 14台搭載, スペリー・フィンスタビライザ装置。自動車搭
 載用船首尾扉, 固定斜路を装備。(別項参照)

自動車航送客船 第六セントラル セントラルフェリー株式会社
CENTRAL No.6

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第689番船) 起工 46-5-20 進水 46-8-20 竣工 46-11-25
 全長 128.595m 垂線間長 118.00m 型幅 22.00m 型深 8.00m 満載吃水 (型) 5.585m
 満載排水量 7,845.0kt 総噸数 6,153.48T 純噸数 2,433.40T 載貨重量 2,419.6kt
 燃料油槽 456.83m³ 燃料消費量 55.8t/day 清水槽 239.92m³ 主機械 三菱 9MT
 50C 非逆転式ディーゼル機関 2基 出力(連続最大) 7,500PS×2 (225RPM) (常用) 6,375PS×2 (213RPM)
 補汽缶 クレイトン RHO-175 型 1台 発電機 AC 837.5kVA 3台 送信機
 無線電話 JHV-207 形 速力(試運転最大) 22.67kn (満載航海) 19.5kn 航続距離 約 2,500浬
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 全通船楼船 乗組員 57名 旅客 718名 同型船
 第一セントラル フィンスタビライザ, アンチローリングタンク, パウスラスト装備。(別項参照)





カーフェリー るびなす 宮崎カーフェリー株式会社
LUPINUS

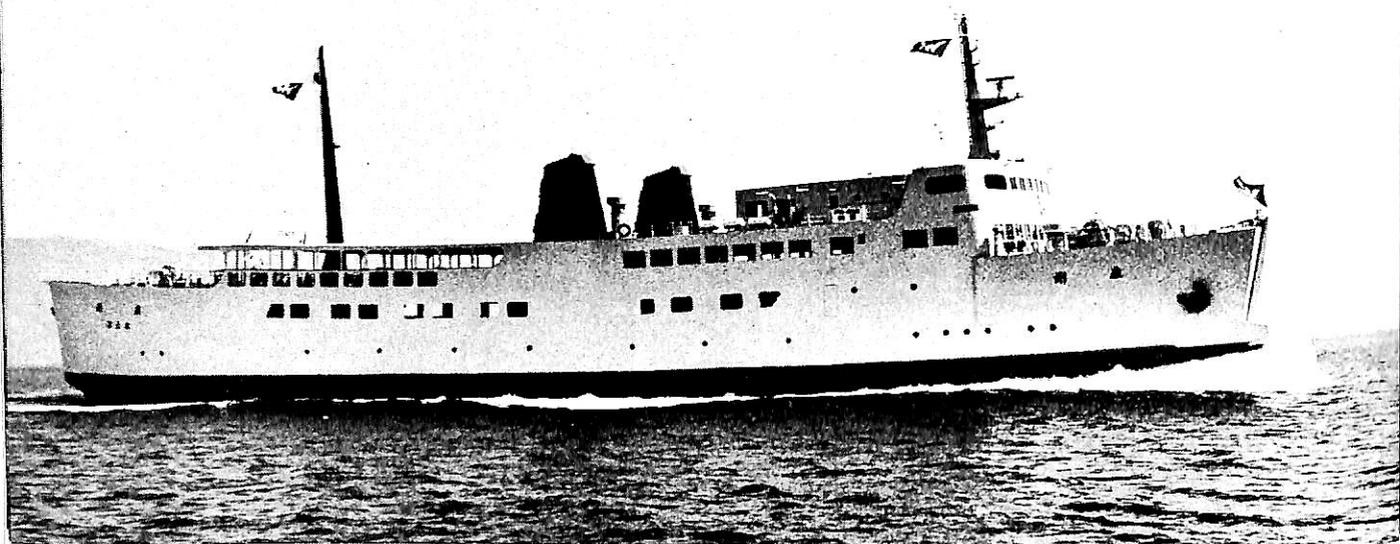
林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1160番船) 起工 46-6-25 進水 46-10-7 竣工 46-12-25
 全長 118.00m 垂線間長 106.00m 型幅 20.40m 型深 8.00m 満載吃水 5.70m
 満載排水量 5,900kt 総噸数 5,909.10T 純噸数 2,306.50T 載貨重量 2,041.34kt 燃料油槽
 "A" 47.78m³ "C" 154.80m³ 燃料消費量 約 30t/day 清水槽 375.63m³ 主機械 NKK-SEMT
 ピールスティック 10PC-2V 型 4 サイクル単動トランクピストン型ディーゼル機関 2基 出力 (連続最大)
 4,650PS×2 (495RPM) (常用) 3,950PS×2 (469RPM) 補汽缶 サンロッド CPDA-25S
 5kg/cm²×2,400kg/h×1台 発電機 712.5kVA×450V×3台 ディーゼル 840PS×720rpm×3台
 送受信機 船舶電話 速力 (試運転最大) 21.012kn (満載航海) 約 18.0kn 航続距離 約 2,000 哩
 船級・区域資格 沿海 第2種船 船型 全通船楼船 乗組員 61名 旅客 980名 同型船
 はまゆう 旅客内訳 特等以上 62名, 1等 214名, 2等 668名, ドライバー 36名, 計 980名 車両搭載台数
 乗用車 111台, トラック 40台 推進器 可変ピッチプロペラ, パウラススタ 2.00mφ×4BL×9.1t フィンスタビ
 ライザ 5ft×10ft×30Lt (揚力)

自動車航走旅客船 ま や 関西汽船株式会社

MAYA

波止浜造船株式会社建造 (第288番船) 起工 45-10-21 進水 46-1-31 竣工 46-6-11
 全長 89.393m 垂線間長 82.00m 型幅 14.60m 型深 5.90m 満載吃水 4.166m
 満載排水量 2,592kt 総噸数 3,228.51T 純噸数 1,635.54T 載貨重量 478.20kt 燃料油槽
 "A" 48.42m³ "B" 190.39m³ 燃料消費量 26.9t/day 清水槽 205.34m³ 主機械 IHI-SEMT
 ピールスティック 12PC2V 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 4,200PS (345RPM) (常用) 3,500PS
 (325RPM) 補汽缶 クレイトンボイラ 8.5kg/cm² 1台 発電機 AC 445V×550kVA×3台 (原)
 700PS×600RPM×3台 船舶電話 VHF 装備 速力 (試運転最大) 21.31kn (満載航海) 20.68kn
 航続距離 3,030 哩 船級・区域資格 限定沿海 船型 全通船楼甲板型 乗組員 73名 旅客
 1,200名 同型船 ゆふ パウラススタ, ダムウェータ装備。





旅客兼自動車航送船 泉 州 阪神バイパスフェリー株式会社

SENSHU

株式会社日杵鉄工所日杵造船所建造(第800番船) 起工 45-11-18 進水 46-3-30 竣工 46-5-20
 全長 69.60m 垂線間長 65.00m 型幅 14.70m 型深 4.60m 満載吃水 3.55m
 満載排水量 1,536.37kt 総噸数 1,138.93T 純噸数 612.85T 載貨重量 393.43kt 燃料油槽 43.90m³
 燃料消費量 40.86t/day 清水槽 38.50m³ 主機械 ダイハツディーゼル製 8DSM-26 (右舷機) 8DSM-26L (左舷機) ディーゼル機関 2基 出力 (連続最大) 1,600PS×2 (720RPM) (常用) 1,360PS×2 (680RPM)
 補助缶 パッケージ型 1台 発電機 AC 225V 220kVA×900rpm 2台
 原動機 5PSHTb-18D 型 275PS 2台 無線電話 1台 船内指令装置 100W 1式 速力 (試運転最大) 17.314kn (満載航海) 16.50kn 船級・区域資格 JG 平水 船型 全通船橋型
 乗組員 14名 旅客 600名 同型船 摂津 車両搭載数 大型トラック 15台, 乗用車 23台, ランプ
 ドア開閉装置, 冷暖房装置 (ユニットクーラー) CO₂ 消火装置装備, 神戸~泉大津市間に就航

- 20 -

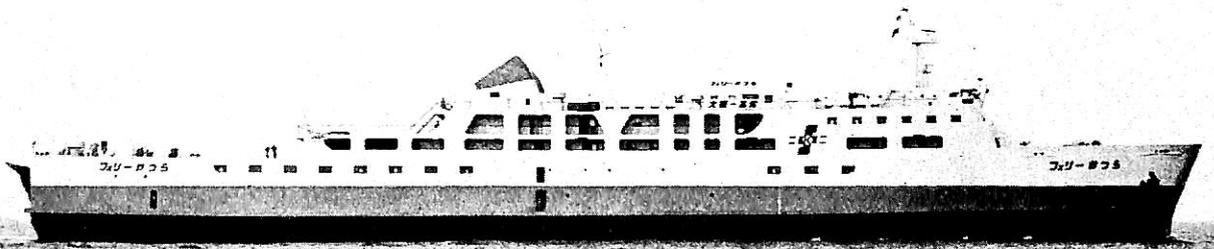
旅客兼自動車航送船 あしずり 宿毛観光汽船株式会社

ASHIZURI

船舶整備公園

株式会社日杵鉄工所日杵造船所建造(第815番船) 起工 46-5-20 進水 46-7-11 竣工 46-9-3
 全長 69.70m 垂線間長 63.00m 型幅 13.60m 型深 4.50m 満載吃水 3.10m
 満載排水量 1,450.94kt 総噸数 990.43T 純噸数 377.61T 載貨重量 416.81kt
 燃料油槽 79.81m³ 清水槽 40.54m³ 主機械 新潟鉄工所 6MG31ZZ 型ディーゼル機関 2基
 出力 (連続最大) 2,000PS×2 (600RPM) (常用) 1,700PS×2 (568RPM) 発電機 200kVA AC 225V 2台
 原動機 6L165 型ディーゼル機関 270PS×2台 送受信機 船舶電話 共電式一式 船内指令装置 75kW
 一式 速力 (試運転最大) 17.482kn (満載航海) 16.405kn 船級・区域資格 JG 沿海 船型 全通船橋型
 乗組員 24名 旅客 500名 車両搭載数 混載の場合, 中型車 10台, 大型バス 3台
 乗用車 15台, 乗用車のみ 57台, 船首, 尾にランプ扉装備, 高知県宿毛市~大分県佐伯市間就航。





自動車航送客船 **フェリーかつら** 大阪高知フェリー株式会社
FERRY KATSURA

幸陽船渠株式会社建造 (第602番船) 起工 46-3-20 進水 46-6-11 竣工 46-9-13
 全長 120.81m 垂線間長 112.00m 型幅 17.60m 型深 6.80m 満載吃水 5.018m
 満載排水量 5,078.00kt 総噸数 4,673.53T 純噸数 2,701.01T 載貨重量 1,498.16kt
 燃料油槽 243.61kt 燃料消費量 38t/day 清水槽 203.02kt 主機械 新潟鉄工 MMG31EX 型
 4サイクル単動無気噴油トランクピストン型減速逆転機および過給機付ディーゼル機関 4基 出力 (連続最大)
 2,000PS×4 (600RPM) (常用) 1,700PS×4 (568RPM) 補汽缶 立型自然循環水管式 (三浦 VW-40E 型)
 発電機 自己通風防滴型自動式 2台, AC 445V 800kVA 船舶電話 VHF (保安チャンネル付)
 速力 (試運転最大) 18.930kn (満載航海) 17.287kn 航続距離 2,650 浬 船級・区域資格 JG 沿海
 船型 中央機関全通船楼型 乗組員 44名 旅客 818名 同型船 フェリーなにわ

自動車航送客船 **あわしお** 淡路フェリーボート株式会社
AWASHIO

株式会社金指造船所建造 (第1019番船) 起工 46-6-7 進水 46-10-18 竣工 46-12-24
 全長 83.86m 垂線間長 77.00m 型幅 14.00m 型深 5.50m 満載吃水 4.00m
 満載排水量 2,384.53kt 総噸数 1,614.72T 純噸数 574.87T 載貨重量 773.00kt
 燃料油槽 151.55m³ 燃料消費量 168g/PS·h 清水槽 118.18m³ 主機械 ダイハツディーゼル製
 ダイハツ 8DSM-26 型ディーゼル機関 4基 出力 (連続最大) 1,600PS×4 (720/285RPM) (常用)
 1,360PS×4 (682/270RPM) 補汽缶 クレイトンボイラ WHO-50 型 1基 発電機 ヤンマー
 6MAL-HT 型ディーゼル駆動 AC 445V×350kVA×2台 送受信機 VHF 船舶電話 速力
 (試運転最大) 19.533kn (満載航海) 17.8kn 航続距離 2,350 浬 船級・区域資格 沿海区域 (瀬戸内)
 JG (第四種船) 平水区域 JG (第二種船) 船型 全通船楼型 乗組員 36名 旅客 593名
 4.5t バウラスラスト装備。





自動車運搬船 **博 洋 丸** 株式会社マツダライン
HAKUYO MARU 日本郵船株式会社
新和海運株式会社

日本海重工業株式会社建造 (第157番船) 起工 46-4-22 進水 46-8-25 竣工 46-10-24
 全長 155.775m 垂線間長 145.00m 型幅 22.44m 型深 (端艇甲板/乾舷甲板) 21.50m/10.29m
 満載吃水 8.371m 満載排水量 16,318kt 総噸数 7,449.61T 純噸数 3,226.59T 載貨重量
 8,690kt 貨物艙容積 (グレーン) 41,082m³ 艙口数 4 燃料油槽 A¹ 142.7m³ C¹ 1,365m³
 燃料消費量 35.03kt/day 清水槽 264.1m³ 主機械 三井 B&W 8K62EF 型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 10,700PS (144RPM) (常用) 9,100PS (136RPM) 補汽缶 強制通風重油専焼サンロッド
 型 1,200kg/h 22.5m² 7kg/cm²G 1基 発電機 交流自己通風防滴横型 (自動式) 3基, AC 445V 337.5kVA
 720RPM 送信機 (主) 短 1,000W 中 400W, 150W 1台, (SSB) 中 400W, 200W 中短 50W 短 1,000W,
 1,200W 1台 (補) 中 40W 中短 30W 短 75W 1台 受信機 全波 3台 速力 (試運転最大)
 18.702kn (満載航海) 17.5kn 航続距離 15,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型
 全通船楼船尾機関型 乗組員 28名 (うち予備 4名) 旅客 2名 自動車積載量 マツダルーチェ 1,790台

- 22 -

赤泥投棄船 **すずらん丸** 玉井商船株式会社
SUZURAN MARU

波止浜造船株式会社建造 (第290番船) 起工 46-4-26 進水 46-6-11 竣工 46-12-13
 全長 110.50m 垂線間長 103.00m 型幅 17.20m 型深 9.65m 満載吃水 7.527m
 満載排水量 10,534.28kt 総噸数 4,847.67T 純噸数 2,337.97T 載貨重量 8,033.14kt
 貨物艙容積 (グレーン) 7,043.64m³ 燃料油槽 186.61m³ 燃料消費量 14.5t/day 清水槽 84.80m³
 主機械 阪神内燃機工業 4 サイクル単動過給機空気冷却器付トランクピストン型ディーゼル機関 1基 出力
 (連続最大) 2,200PS (310RPM) (常用) 1,870PS (294RPM) 補汽缶 クレイトンボイラ 7kg/cm² 1台
 発電機 425kVA×2台 (原) 500PS×720RPM×2台 送信機 (主) 250W (補) 75W 各1台
 受信機 全波 1台 速力 (試運転最大) 14.411kn (満載航海) 13.6kn 航続距離 2,350浬
 船級・区域資格 NK 第4種船 船型 ウェル甲板型 乗組員 26名 船底弁 20個, 船底弁開閉装置,
 油圧シリンダ直動式 20個, ジェットポンプ電動横渦巻式, 赤泥槽液面計装備。



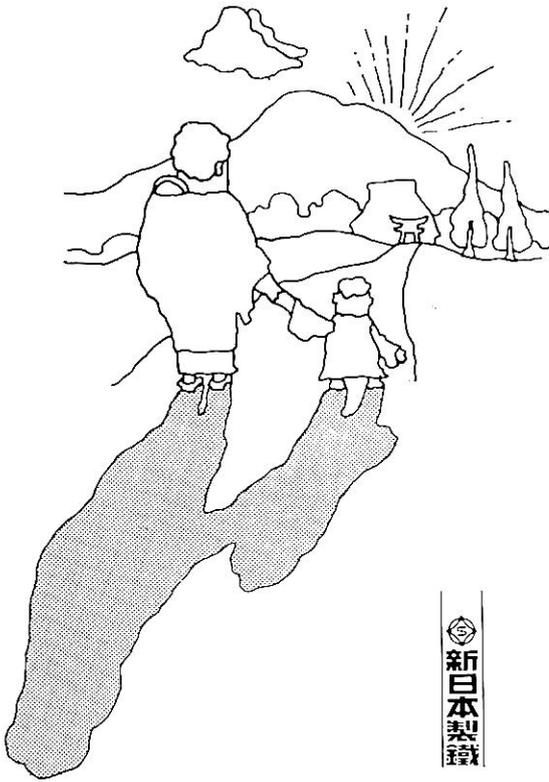
自然はわたくしたちの

大切な財産

青空と緑をとりもどそう！

いま、新日鐵では、緑の製鉄づくりをすすめています。これは、人間と自然との調和、そのなかでの産業開発をめざした、小さな試みです。

しかし、明日は、もっと、もっと大きくこの輪をひろげ、より豊かな環境創造に取り組みたいとねがっています。




新日本製鐵

抜群の耐 磨 耗 性 材 質

ユ-バロイ

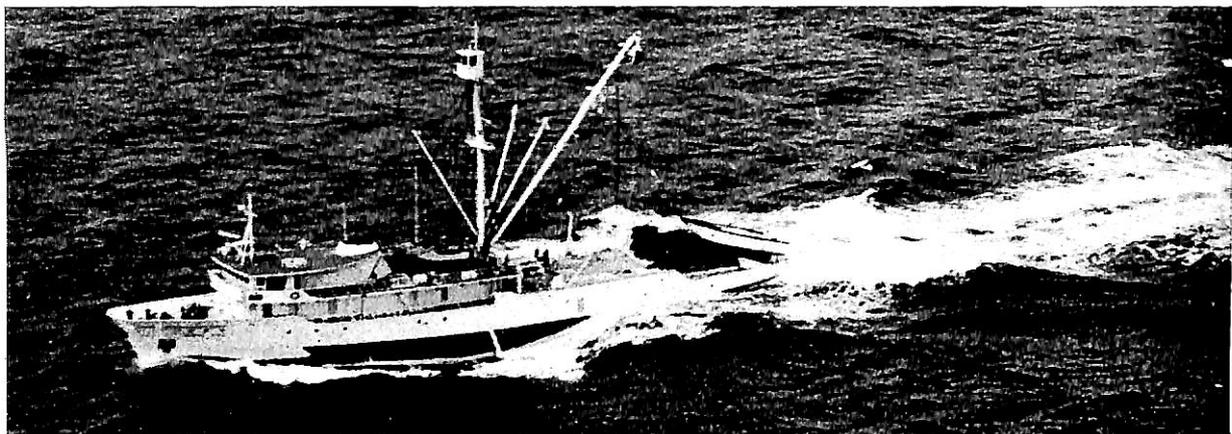
UBALLOY

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

NPR

PISTON RING

日本ピストンリング株式会社



1,000トン型まき網漁船 日本丸

株式会社 三保造船所

代表取締役会長	鈴木	与平
代表取締役社長	植田	徹郎
代表取締役専務	鈴木	木猛

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



更に合理化

1台で2台の働き

KAN-1B

ノズル兼吸・排気弁精密研削盤

ズルザー・マン・B&Wほか全機種のディーゼルエンジン用燃料弁ノズル兼、ダイハツ等発電機関の吸・排気弁の研削整備が可能。

日本船舶工具有限会社
 横浜市旭区本宿町8番地 郵便番号 241
 電話 横浜 (045) 391-2345, 363-1315



総合カタログ送呈

新しいマリンディーゼル用潤滑油

船舶進水量世界第1位！

10年前にくらべ約4倍という飛躍的な伸び。世界の50%を独占。

7つの海で、たのもしく日本製船舶が活躍しています。

共同石油のディーゼル機関用潤滑油《サンウェーマリン》の活躍範囲も広がり、責任も重大になりました。長い航海で、エンジンのたくましい響は心のささえ。《サンウェーマリン》が順調な航海をお約束します。

Bon Voyage !

- サンウェーマリン S-30, S-40
〈ストレート型システム油〉
- サンウェーマリン P-30, P-40
〈プレミアム型システム油〉
- サンウェーマリン D-13, D-14, D-23, D-24
〈HDタイプエンジン油〉 D-33, D-34, D-43, D-44
- サンウェーマリン 404, 405
〈中アルカリ型シリンダー油〉
- サンウェーマリン 704, 705
〈高アルカリ型シリンダー油-パラフィン系〉
- サンウェーマリン N-704, N-705
〈高アルカリ型シリンダー油-ナフテン系〉

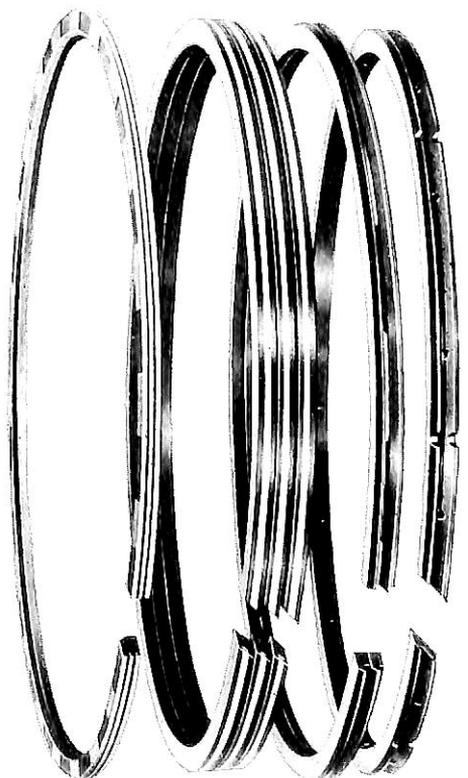


共同石油

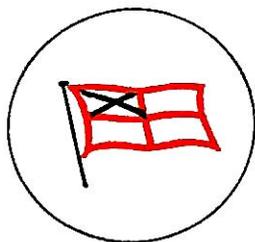
本社／東京都千代田区永田町2-11-2
(星が岡ビル) TEL (580)3711(代)

ピストンリングは 理研の技術に おまかせ下さい

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

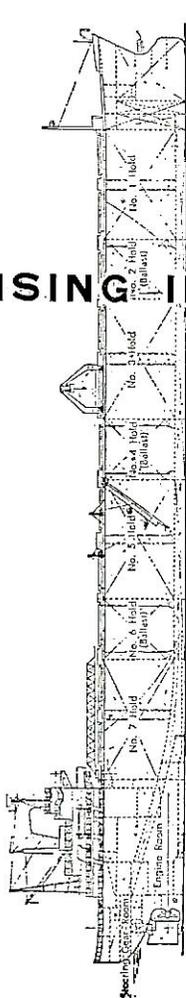


RIKEN 理研ピストンリング工業 株式会社
東京都港区西新橋1-7-13 電話 501-5201



DODWELL Chartering

SPECIALISING IN

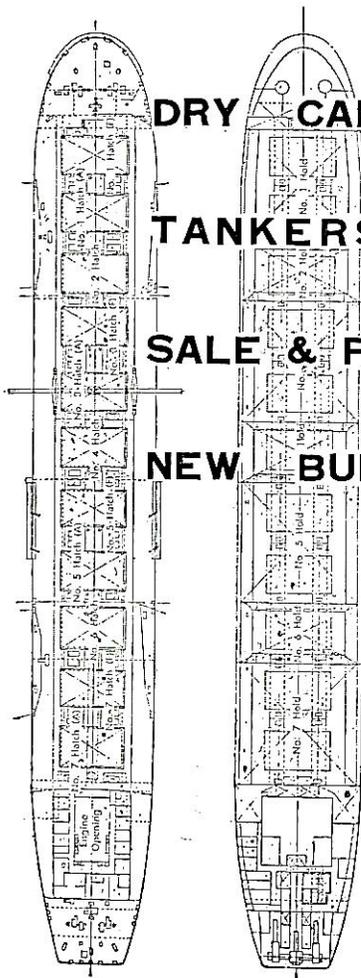


DRY CARGO

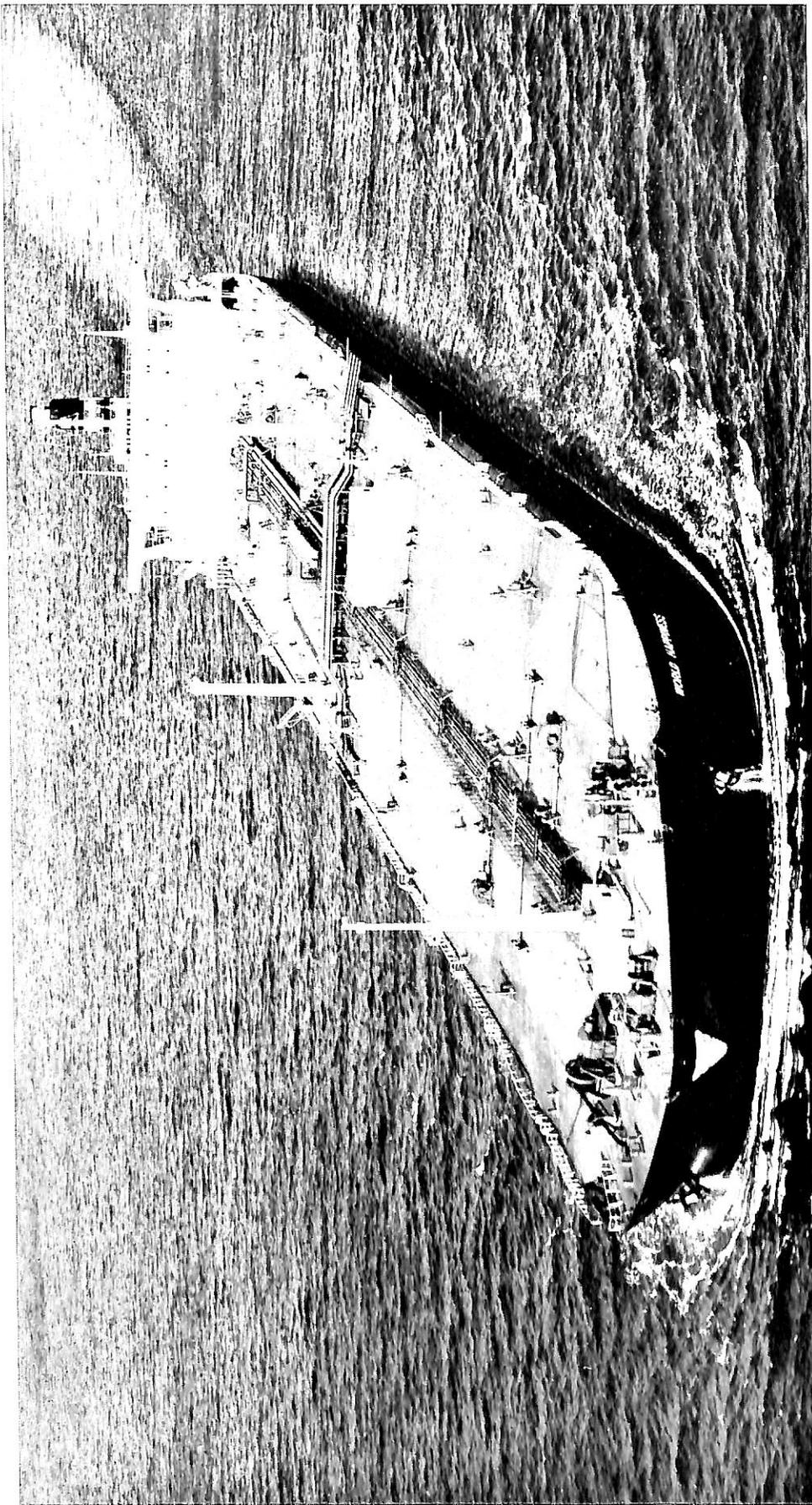
TANKERS

SALE & PURCHASE

NEW BUILDING



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



ワールド
ハピネス
輸出油槽船 WORLD HAPPINESS

船主 Avon Shipping Company (Liberia)
 三井造船株式会社千葉造船所建造 (第812番船)
 垂線間長 309.982m 型幅 48.768m 型深 46-4-12
 総噸数 102,326.65T 純噸数 84,054.73T 起工 46-9-1 竣工 46-12-6 全長 324.182m
 タービン駆動 3,700m³/h×125m×4 デリックブーム 15t×2, 5t×2 満載吃水 (キール下面より) 19.622m 満載排水量 253,739t
 清水槽 飲料水 158m³, 雑用清水 295m³ 主機械 IHI クロスコンパウンド衝動式2段減速タービン 1基 出力 (連続最大) 132.72L/day
 29,000PS (86.5RPM) (常用) 27,500PS (85RPM) 主汽缶 2胴水管付 61.2kg/cm² 65t/h 2台 発電機 (主) タービン駆動
 AC 450V 1,000kW 2台 (非) ディーゼル駆動 AC 450V 300kW 1台 送信機 (主) 1.4kW×1 (非常用) 500W×1
 受信機 (主) 1 (非常用) 1 速度 (試運転最大) (満載) 16.04kn (満載航海) 15.82kn (常用出力ノーマージン) 航続距離
 25,900里 船級・区域資格 LR 遠洋 乗組員 46名 (予備4名, パイロット1名を含む) 同型船
 第813番船 (別項参照)



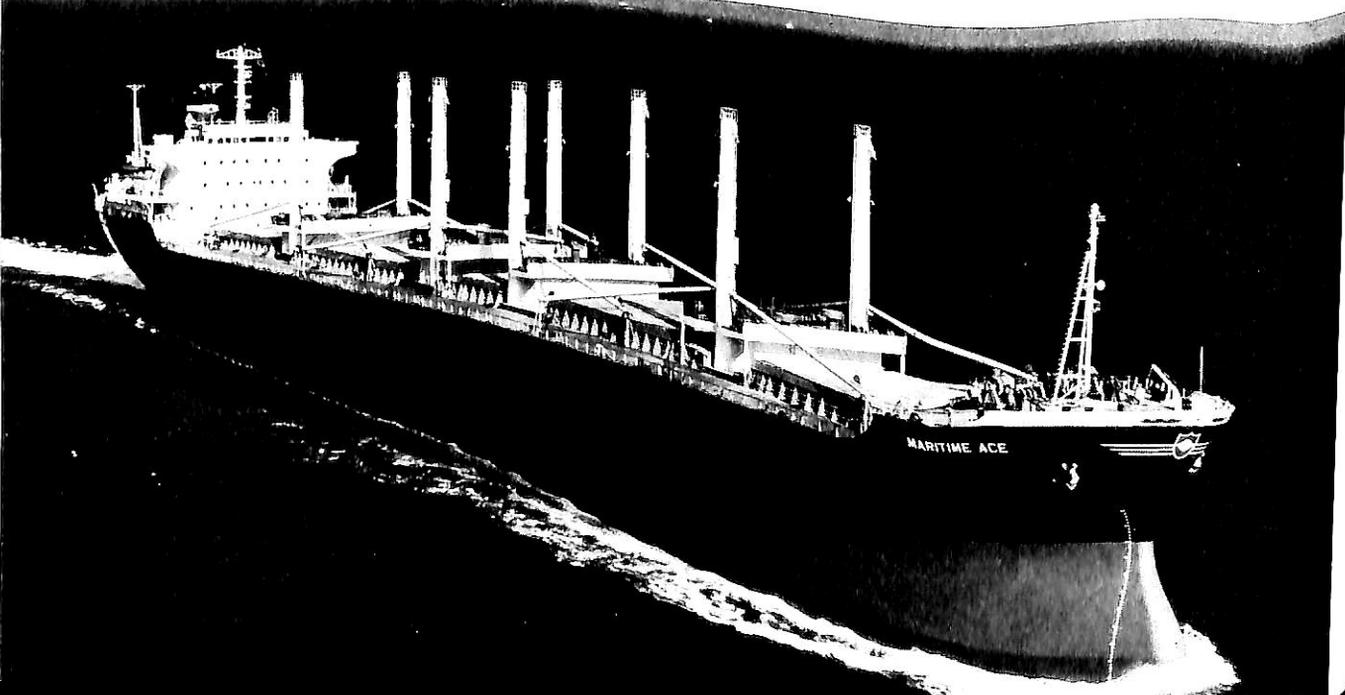
輸出油槽船 **BRITISH PROSPECTOR**

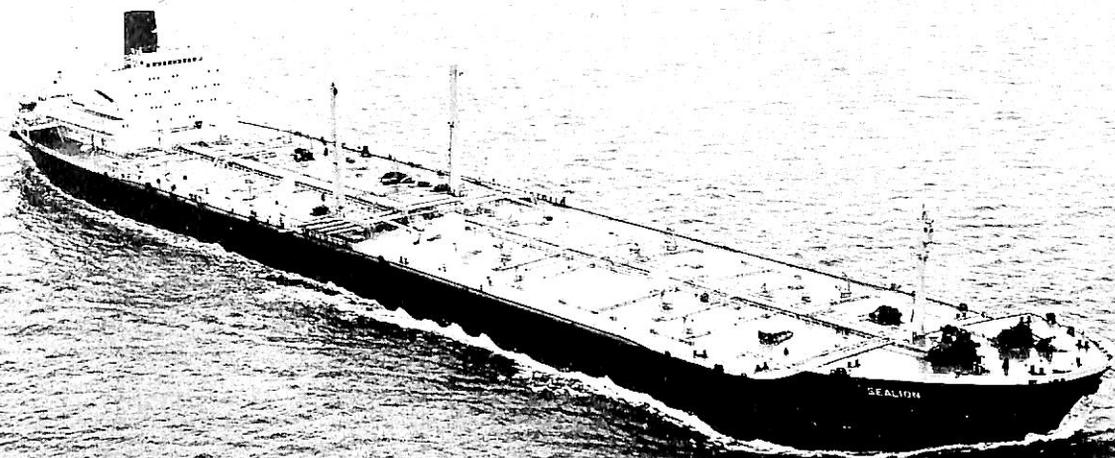
船主 B P Medway Tanker Co., Ltd. (England)
 三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第1675番船)
 全長 325.232m 垂線間長 313.10m 型幅 48.71m 起工 46-4-15 進水 46-7-18 竣工 46-11-15
 満載排水量 247,022Lt 総噸数 108,530.31T 純噸数 82,518.84T 型深 24.50m 満載吃水 60'-4 1/4"
 貨物油槽容積 9,400,161ft³ 主荷油泵 4,700m³/h×140mTH×2台 主機械 三菱2段減速船用タービン1基 出力 2基
 燃料消費量 152Lt/day 清水槽 8,044ft³ 主汽缶 三菱 CE V2M-8W 型 2基
 (連続最大) 30,000PS (88RPM) (常用) 30,000PS (88RPM) 送信機 1セット 受信機 1セット 船級・区域資格 LR 遠洋
 発電機 タービン駆動 AC 450V 1,100kW 2台 航続距離 18,000浬
 (試運転最大) 16.02kn (満載航海) 15.3kn 船型 平甲板船 乗組員 39名 予備 3名 同型船 BRITISH EXPLORER (別項参照)

— 28 —

輸出撒積貨物船 **MARITIME ACE**

船主 Duflex Shipping Co., Inc. (Panama)
 株式会社大阪造船所建造 (第318番船)
 全長 185.50m 垂線間長 175.00m 型幅 26.00m 起工 46-5-26 進水 46-8-23 竣工 46-11-1
 満載排水量 41,748kt 総噸数 19,712.52T 純噸数 13,867T 型深 15.50m 満載吃水 11.151m
 (バール) 41,242m³ (グレーン) 44,735m³ (トップウイングタンクを含む) 貨物容積 34,241kt 貨物積容積
 10t×14 燃料油槽 2,164.9m³ 燃料消費量 41.9t/day 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 10,395PS
 三菱スルザー 7RND68 型ディーゼル機関 1基 補汽缶 強制通風重油焚コクラン缶 1台 清水槽 432.4m³ 主機械
 (144.8RPM) 送信機 (主) MF: A₁ A₂ 400W, IMF: A3H 300W, HF: A₁ A3A A3J 1,200W 発電機 AC 450V 415kVA 3台
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.392kn (満載航海) 14.6kn (補) A₁ 50W A₂ 130W
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 46名 航続距離 約16,460浬



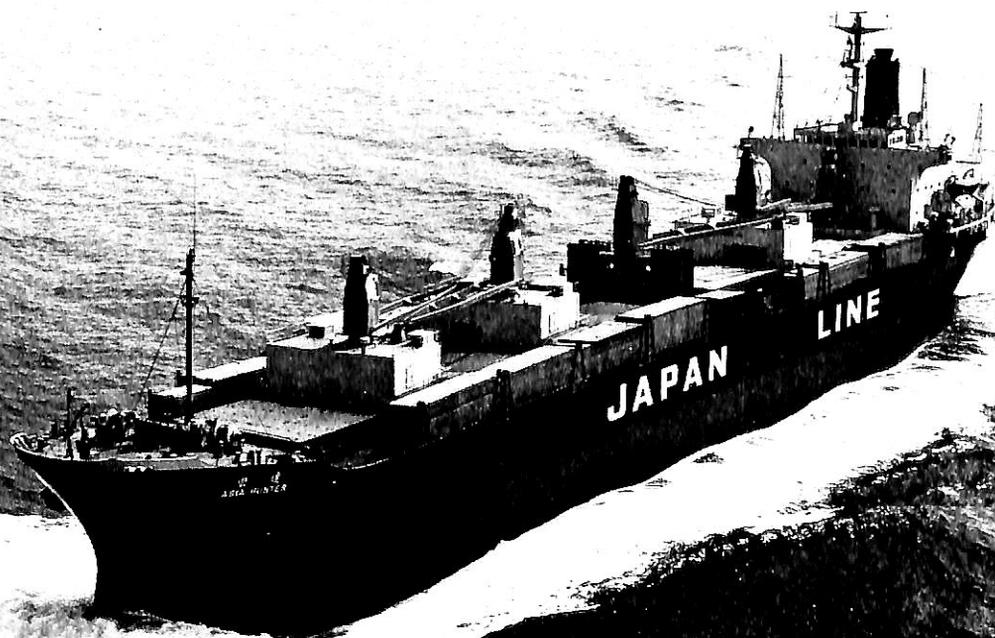


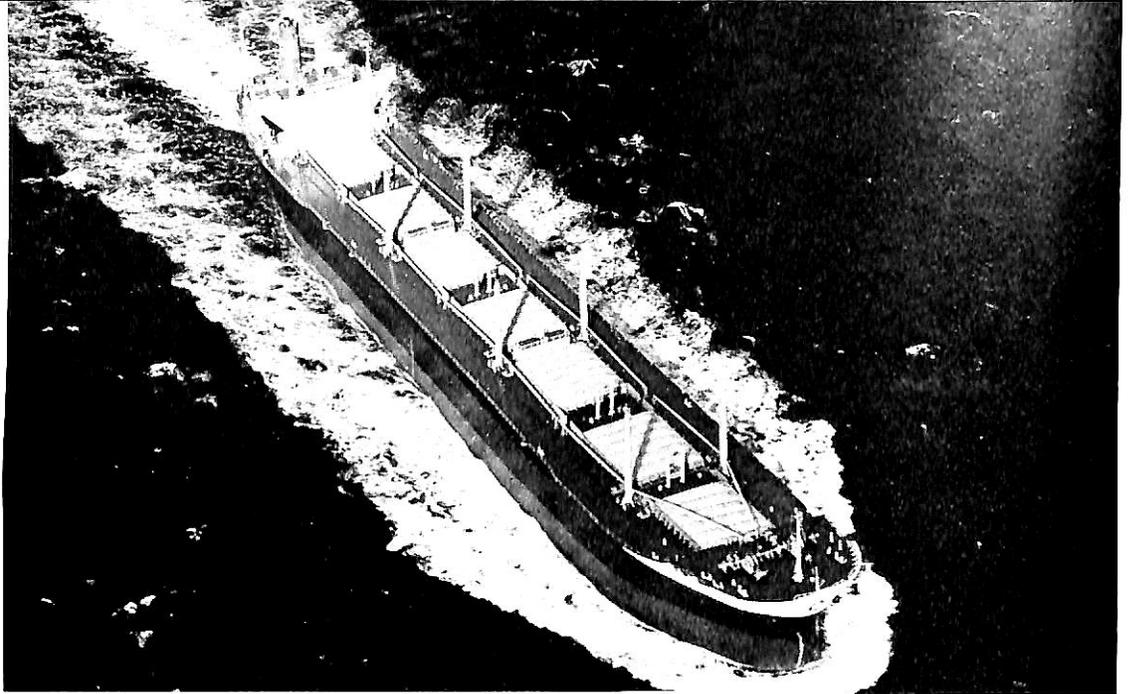
シーライオン
輸出油槽船 **SEALION**

船主 Alcino Societa Di Navigazione Maritima (Switzerland)
住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第925番船) 起工 46-4-16 進水 46-8-16 竣工
46-11-17 全長 265.00m 垂線間長 254.00m 型幅 42.00m 型深 22.40m 満載吃水
16.962m 満載排水量 155,545kt 総噸数 60,929.05T 純噸数 43,523.51T 載貨重量
131,613Lt 貨物油槽容積 152,491m³ 主荷油ポンプ 2,800m³/h×120m×4台 デリックブーム
15t×2 燃料油槽 4,787m³ 燃料消費量 89.5t/day 清水槽 520m³ 主機械 住友スルザー
10RND90 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 29,000PS (122RPM) (常用) 23,200PS (113RPM)
補汽缶 40t/h×16kg/m² 2台 発電機 ディーゼル駆動 880kW AC 450V 60c/s 3台 送信機 (主)
(補) 各1台 受信機 (主)(補) 各1台 速力 (試運転最大) 16.9kn (満載航海) 16.1kn
航続距離 18,500浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 38名 (別項参照)

エイシア ハンター
輸出自動車兼散積貨物船 **ASIA HUNTER**

船主 Liberian Narcissus Transports, Inc. (Liberia)
住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第949番船) 起工 46-3-27 進水 46-7-7 竣工
46-10-1 全長 176.00m 垂線間長 165.00m 型幅 25.50m 型深 15.50m 満載吃水
11.021m 満載排水量 38,400kt 総噸数 17,629.20T 純噸数 12,522T 載貨重量 29,569kt
(29,102Lt) 貨物輸容積 (グリーン) 34,829m³ 輸口数 5 デッキクレーン 5t×4, 8t×1
燃料油槽 2,654m³ 燃料消費量 37.8t/day 清水槽 325m³ 主機械 住友スルザー 7RND68 型
ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 9,820PS (142RPM)
発電機 ディーゼル駆動 560kW AC 450V×2台 送信機 (主) 1.2kW SSB 形 1台 (補) 130W 1台
受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.014kn (満載航海) 14.92kn 航続距離 20,800浬
船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首接付平甲板 乗組員 35名 ハンギングカーデッキ, カーリ
フト装置, 日産自動車の積荷保証, 日産ブルーバード約 1,900台積載。(別項参照)



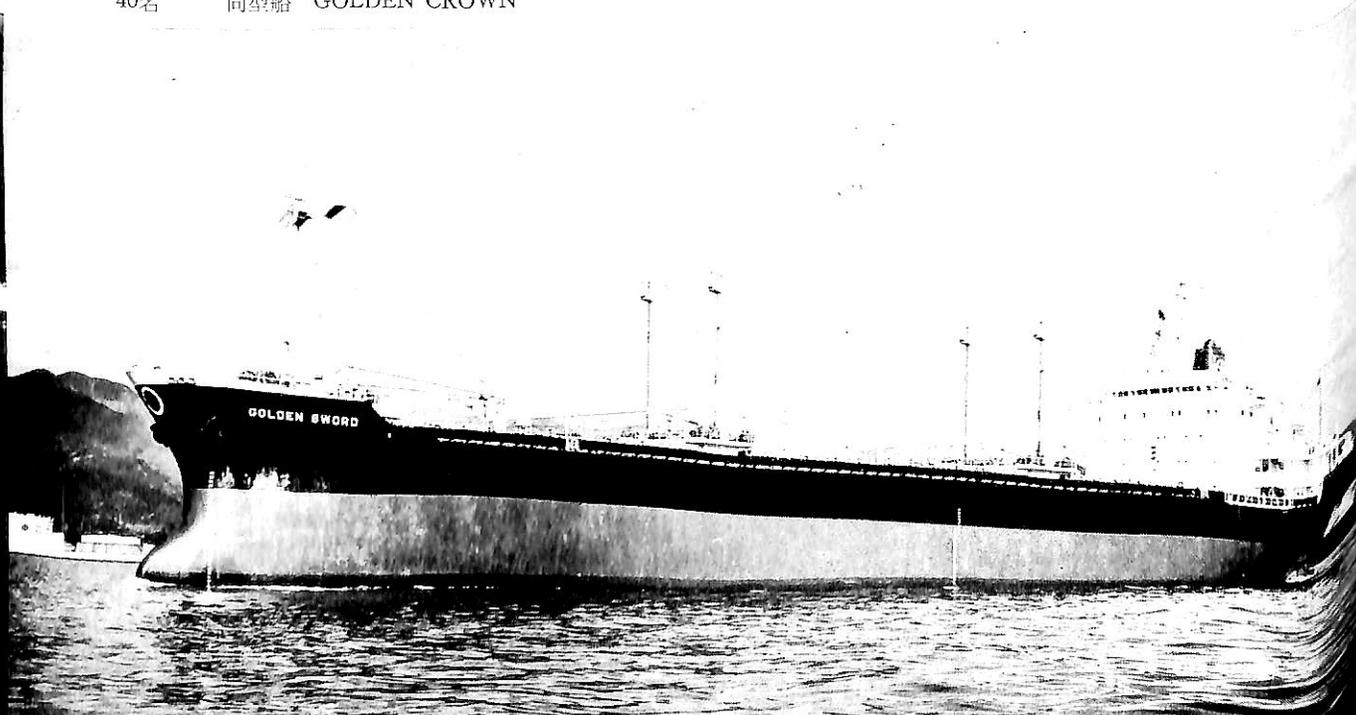


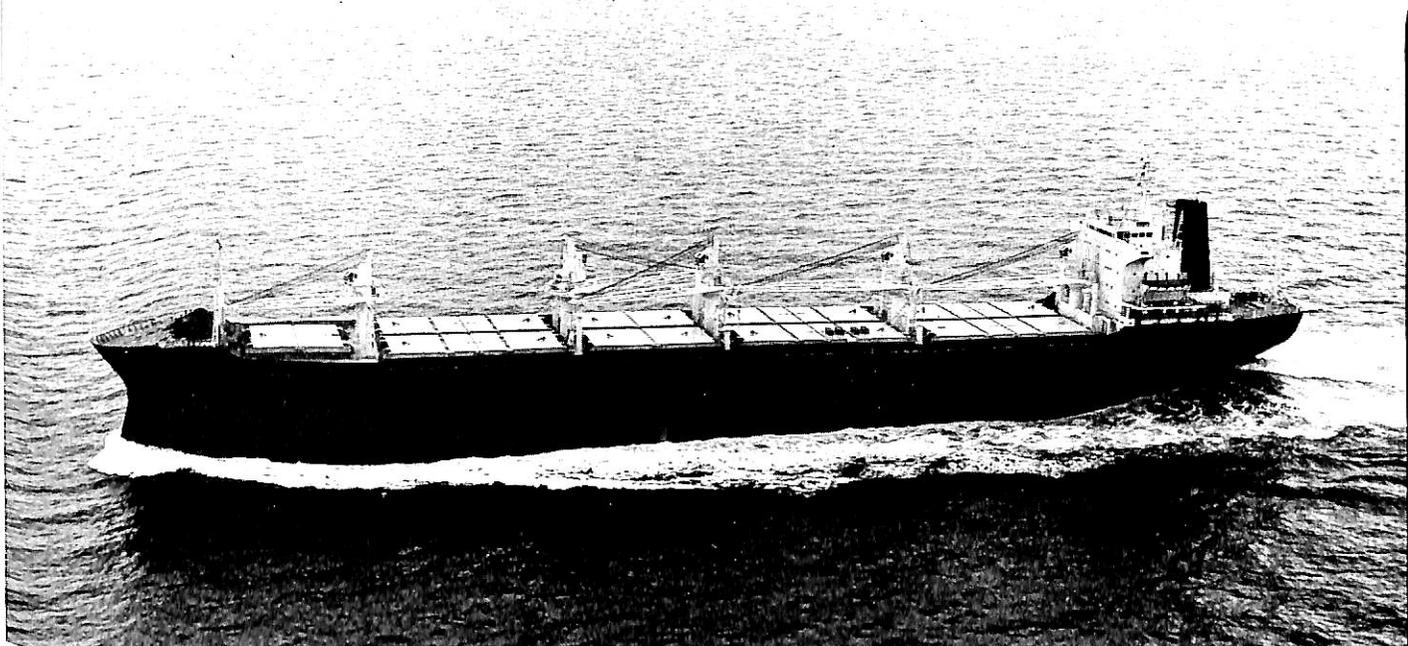
ジャガー
輸出撒積貨物船 **JAGUAR**

船主 Fidelity Maritime Corp. (Liberia)
 日立造船株式会社舞鶴造船所建造 (第148番船) 起工 46-6-28 進水 46-9-25 竣工 46-12-22
 全長 225.00m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 17.80m 満載吃水 40'-10³/₄"
 満載排水量 71,815Lt 総噸数 30,469.36T 純噸数 23,502.51T 載貨重量 60,490Lt
 貨物艙容積 (グリーン) 74,211m³ 艙口数 7 デリックブーム 5t×14, 4t×1 燃料油槽
 3,785.55m³ 燃料消費量 47.81t/day 清水槽 440.38m³ 主機械 日立スルザー 7RND 76 型
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 12,600PS (118RPM)
 補汽缶 AALBORG 缶 AQ-3/40 1台 発電機 防滴自動型 462.5kVA (370kW) AC 450V 60Hz 3台
 送信機 (主) 500W/200W 1台 (補) 50W 1台 受信機 NRD-1EL, NRD-3 各1台 速力
 (試運転最大) 16.97kn (満載航海) 14.80kn 航続距離 23,750浬 船級・区域資格 BV 遠洋
 船型 船首楼付一層甲板船 乗組員 43名 (別項参照)

ゴールデン ソード
輸出撒積貨物船 **GOLDEN SWORD**

船主 Golden Kimisis Steamship, Inc. (Liberia)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第303番船) 起工 46-8-6 進水 46-10-20 竣工 47-1-7
 全長 155.70m 垂線間長 145.70m 型幅 22.86m 型深 13.60m 満載吃水 9.908m
 満載排水量 26,481.80Lt 総噸数 12,959.41T 純噸数 8,719T 載貨重量 21,727.4Lt
 貨物艙容積 (バル) 24,929.9m³ (グリーン) 28,474.5m³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×10
 燃料油槽 2,403.8m³ 燃料消費量 27.6t/day 清水槽 168.5m³ 主機械 住友スルザー 6RND 68 型
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 9,000PS (137RPM) (常用) 7,650PS (130RPM)
 補汽缶 コクランコンボジット缶 1台 発電機 ディーゼル駆動 (ダイハツ 6PSTb-22 型 460PS) AC 450V
 310kW 2台 送信機 (主) 中波 A₁ 200W A₂ 200W 中短波 A₁ 1,200W A₃ 300W 短波 A₁ 1,500W A₃
 400W (補) 中波 A₁ 50W A₂ 50W 受信機 全波 (主) (補) 各1台 速力 (試運転最大) 17.248kn
 (満載航海) 15.1kn 航続距離 27,300浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員
 40名 同型船 GOLDEN CROWN





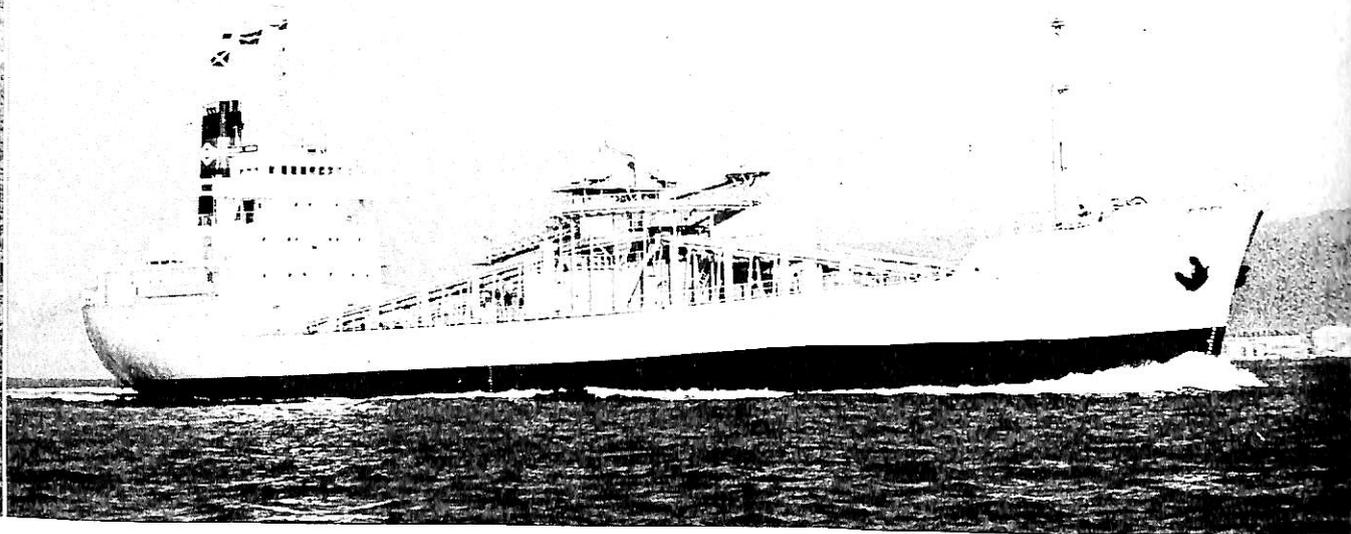
ハイ ジュ
HAI JUNG

船主 China Merchants Steam Navigation Co., Ltd. (中華民國)
 佐野安船渠株式会社建造 (第309番船) 起工 46-8-31 進水 46-11-2 竣工 46-12-28
 全長 165.55m 垂線間長 156.00m 型幅 24.80m 型深 14.35m 満載吃水 10.404m 満載排水量
 32,841kt 総噸數 16,055.90T 純噸數 10,864.45T 載貨重量 26,447kt 貨物艙容積 (ベール)
 31,393.9m³ (グレーン) 32,499.8m³ 艙口數 1列×1, 2列×4 デッキクレーン 15t×3, 22t×2
 燃料油槽 1,768.6m³ 燃料消費量 35.8kt/day 清水槽 513.6m³ 主機械 住友スルザー 6RND 68
 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 9,900PS (150RPM) (常用) 8,910PS (145RPM) 補汽缶
 1,500kg/h, 7kg/cm²G コクランコンポジット缶×1基 発電機 AC 450V 475kVA×3基 送信機 (主)
 中波, 短波 500W×1台 (補) 中波 50W×1台 受信機 全波 1台 速力 (試運転最大) 17.48kn
 (満載航海) 約 14.6kn 航続距離 16,200浬 船級・区域資格 CR AB 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 42名 同型船 THAI YUNG, HAI CHUAN, HAI LO 二重船殻構造採用。

ワールド クレスト
輸出散積貨物船 **WORLD CREST** (世崗)

船主 Liberian Zeus Transports, Inc. (Liberia)
 株式会社大阪造船所建造 (第322番船) 起工 46-7-6 進水 46-9-28 竣工 46-12-7
 全長 169.60m 垂線間長 163.00m 型幅 26.30m 型深 13.60m 満載吃水 9.570m 満載排水量
 33,931kt 総噸數 14,623.37T 純噸數 9,235.81T 載貨重量 27,340kt 貨物艙容積 (ベール)
 32,051m³ (グレーン) 32,367m³ 艙口數 5 デッキクレーン 10t×24m/min×4 燃料油槽 2,023.1m³
 燃料消費量 41.9t/day 清水槽 409.9m³ 主機械 三菱スルザー 7RND68 型ディーゼル 機関 1基
 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 10,395PS (144.8RPM) 補汽缶 強制通風重油焚 コクラン缶
 7kg/cm² 1台 発電機 AC 450V 435kVA 3台 送信機 (主) MF: A₁ A₂ 400W, IF HF: A3H
 300W, HF: A₁ A3H A3A A3J 1,200W (補) A₁ 50W A₂ 130W 受信機 全波 2台 速力
 (試運転最大) 17.565kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 約14,960浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 50名 同型船 EASTERN WAVE





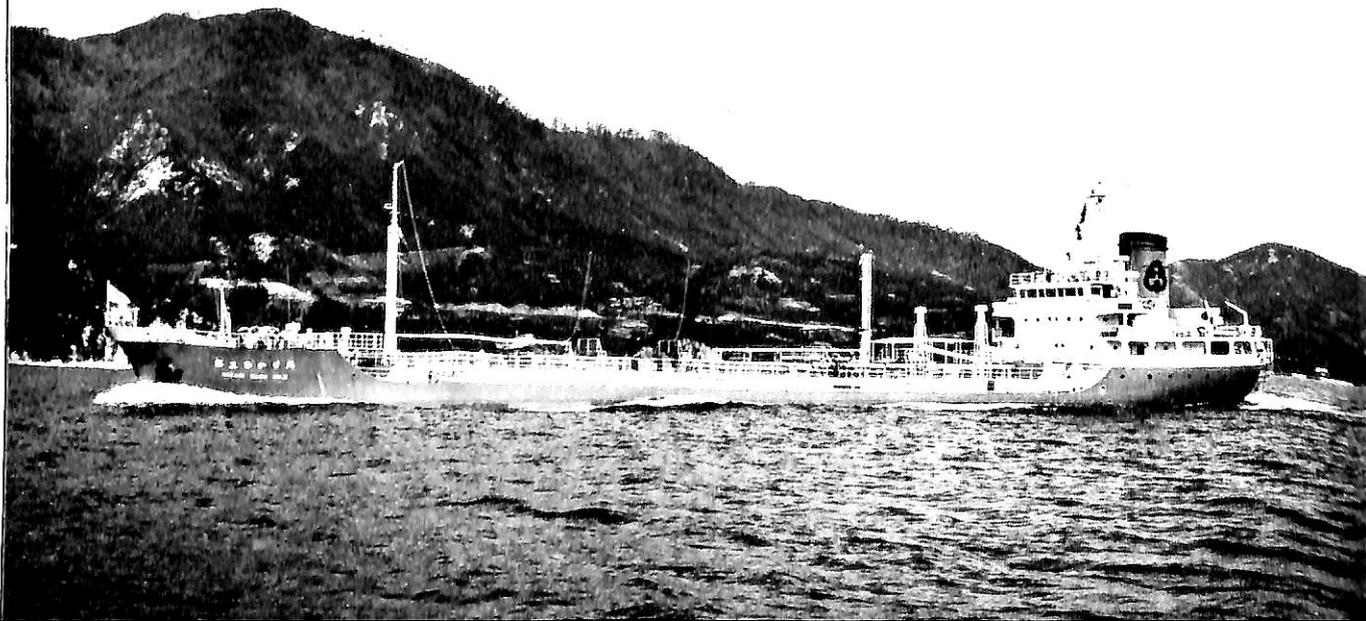
セメント運搬船 硯海丸 第一興産株式会社
KENKAI MARU

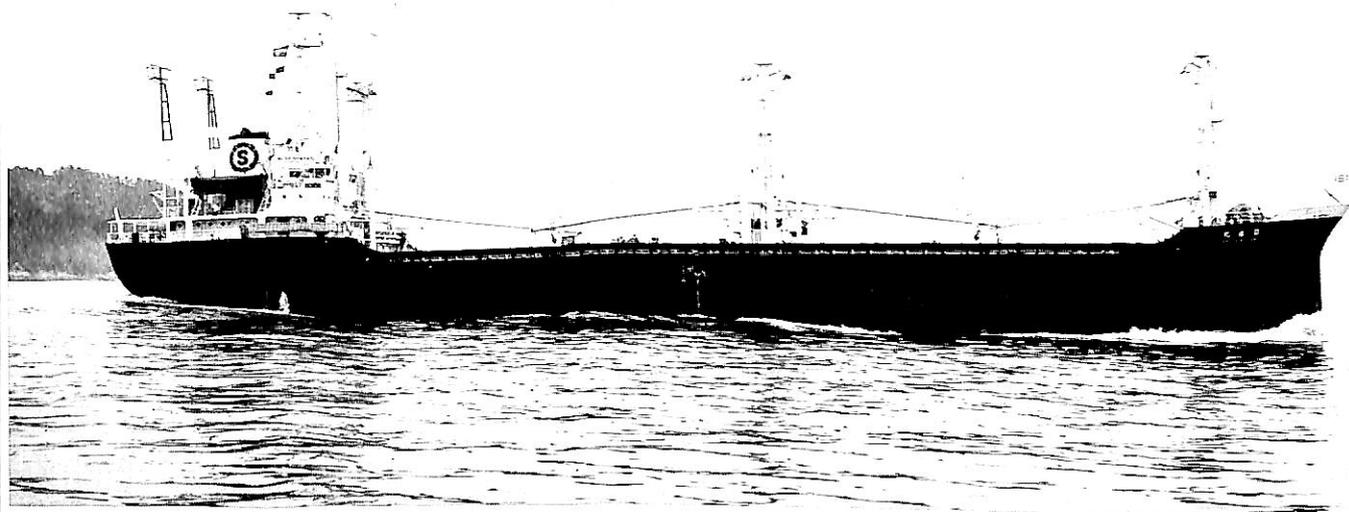
瀬戸田造船株式会社建造 (第247番船) 起工 46-4-16 進水 46-9-6 竣工 46-11-16
 全長 107.00m 垂線間長 100.00m 型幅 16.40m 型深 8.50m 満載吃水 7.128m 満載排水量 8,948.68kt
 総噸数 3,967.92T 純噸数 2,246.63T 載貨重量 6,941.44kt 貨物艙容積 (グレーン) 5,570.35m³
 燃料油槽 162.70m³ 燃料消費量 11.63t/day 清水槽 128.78m³ 主機 日立 B&W642-VT2BF-90 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,300PS (217RPM) (常用) 2,805PS (206RPM)
 補汽缶 排ガス併用横煙管式立ボイラ強制通風重油焚式 650/300kg/h, 4kg/cm²G 1台 発電機 162.5kVA 130kW AC 410V 60Hz 2基 送受信機 VHF 無線電話 速力 (試運転最大) 14.660kn (満載航海) 12.30kn 航続距離 3,660浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型
 船首尾楼付一層甲板型 乗組員 20名 同型船 千早丸 荷役装置 エヤスライド, チェーンコンベア, バケットエレベータ方式 積荷 1,000t/h 卸荷 700t/h

— 32 —

油槽船 第三ひかり丸 関電阪急商事株式会社
HIKARI MARU No.3

波止浜造船株式会社建造 (第304番船) 起工 46-5-27 進水 46-7-20 竣工 46-9-28
 全長 101.92m 垂線間長 95.00m 型幅 14.50m 型深 7.70m 満載吃水 6.666m
 満載排水量 7,160.00kt 総噸数 2,927.12T 純噸数 1,744.69T 載貨重量 5,450.23kt
 貨物油槽容積 5,806.548m³ 主荷油ポンプ 1,200m³/h×10kg/cm²×2台 燃料油槽 "C" 198.10m³
 "A" 23.47m³ 燃料消費量 12.50t/day 清水槽 102.40m³ 主機 ダイハツディーゼル過給機および空気冷却器付4サイクルギヤードディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,600PS (720RPM) (常用) 1,360PS (682RPM)
 補汽缶 船用湿燃室形丸ボイラ 10kg/cm² 1台 発電機 AC 445V×280kVA 2台 (原) 350PS×1,200RPM×2台 VHF 装備 速力 (試運転最大) 13.325kn 航続距離 3,900浬
 船級・区域資格 NK 沿海 船型 ウェル甲板型 乗組員 18名



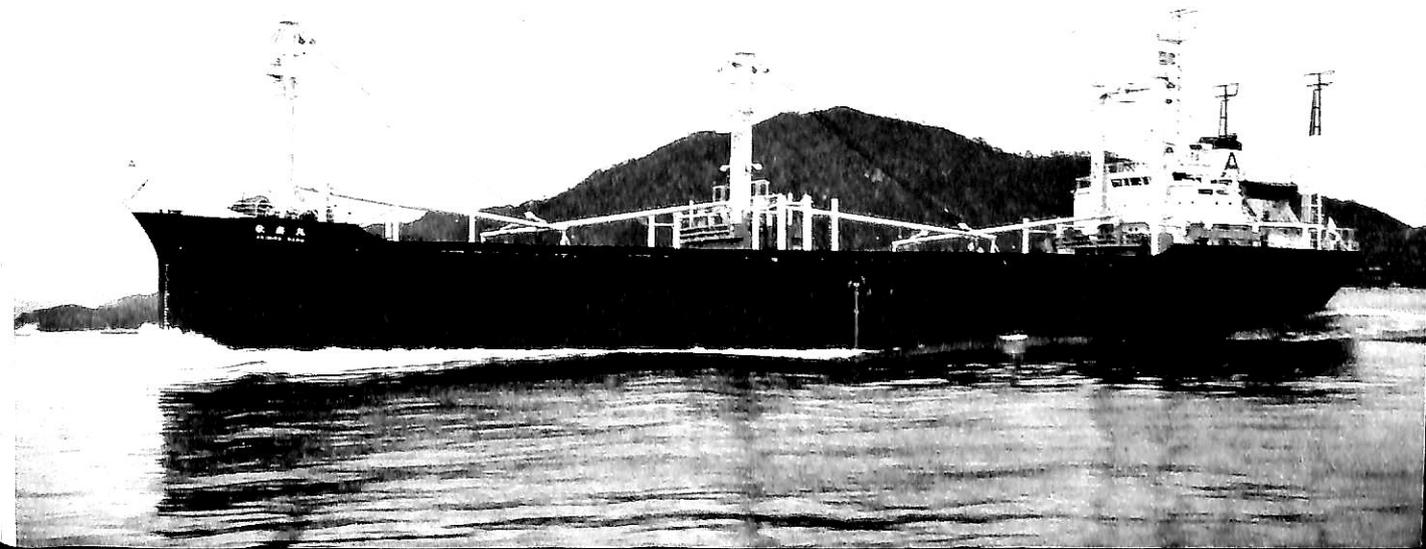


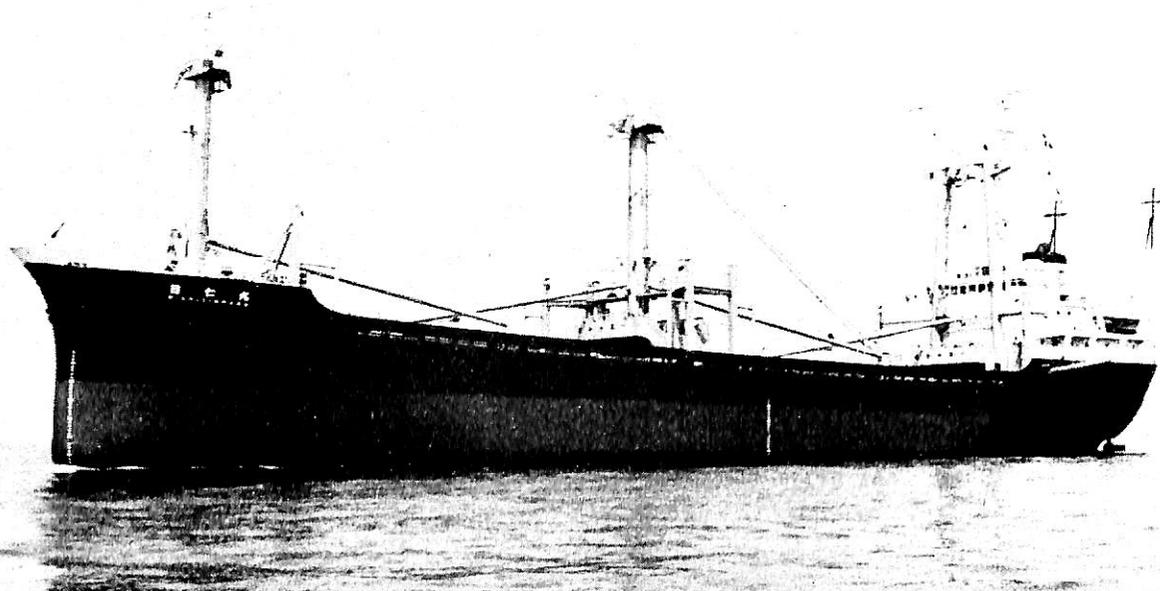
貨物船 昭 進 丸 進徳海運株式会社
SHOSHIN MARU

波止浜造船株式会社建造 (第292番船) 起工 46-2-18 進水 46-3-29 竣工 46-5-24
 全長 101.09m 垂線間長 95.00m 型幅 16.20m 型深 8.20m 満載吃水 6.587m
 満載排水量 7,815.00kt 総噸数 2,997.92T 純噸数 1,988.82T 載貨重量 5,926.25kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,931.85m³ (グリーン) 7,454.66m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4
 燃料油槽 "A" 66.18m³ "C" 549.42m³ 燃料消費量 10.916t/day 清水槽 313.15m³
 主機械 神戸発動機製三菱一神発 6UET 45/75C 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM)
 (常用) 3,280PS (218RPM) 補汽缶 コクランコンポジットボイラ 7kg/cm² 1台 発電機 各1台
 160kVA×445V×900RPM×2台 (原) 200PS×2台 送信機 (主) 1,000W (補) 85W
 受信機 短波, 全波 UHF 装備 速力 (試運転最大) 16.150kn (満載航海) 13.6kn 航続距離 10,400浬
 船級・区域資格 NK 近海 船型 ウェル甲板型 乗組員 25名 同型船 秋島丸, 三幸丸

貨物船 秋 広 丸 秋田船舶株式会社
AKIHIRO MARU

波止浜造船株式会社建造 (第305番船) 起工 46-7-29 進水 46-8-28 竣工 46-10-4
 全長 101.09m 垂線間長 95.00m 型幅 16.20m 型深 8.20m 満載吃水 6.587m
 満載排水量 7,815.00kt 総噸数 2,999.57T 純噸数 1,995.49T 載貨重量 5,926.15kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,931.85m³ (グリーン) 7,454.66m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4
 燃料油槽 "A" 66.18m³ "C" 549.42m³ 燃料消費量 10.916t/day 清水槽 313.15m³
 主機械 赤阪鉄工製三菱一赤阪 6UET 45/75C 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,800PS
 (230RPM) (常用) 3,230PS (218RPM) 補汽缶 コクランコンポジットボイラ 7kg/cm² 1台 発電機 各1台
 160kVA×445V×900RPM×2台 (原) 200PS×2台 送信機 (主) 500W (補) 75W
 受信機 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.140kn (満載航海) 13.6kn 航続距離 10,400浬
 船級・区域資格 NK 近海 船型 ウェル甲板型 乗組員 25名





貨物船 日 仁 丸 福昇汽船株式会社
NICHIJIN MARU

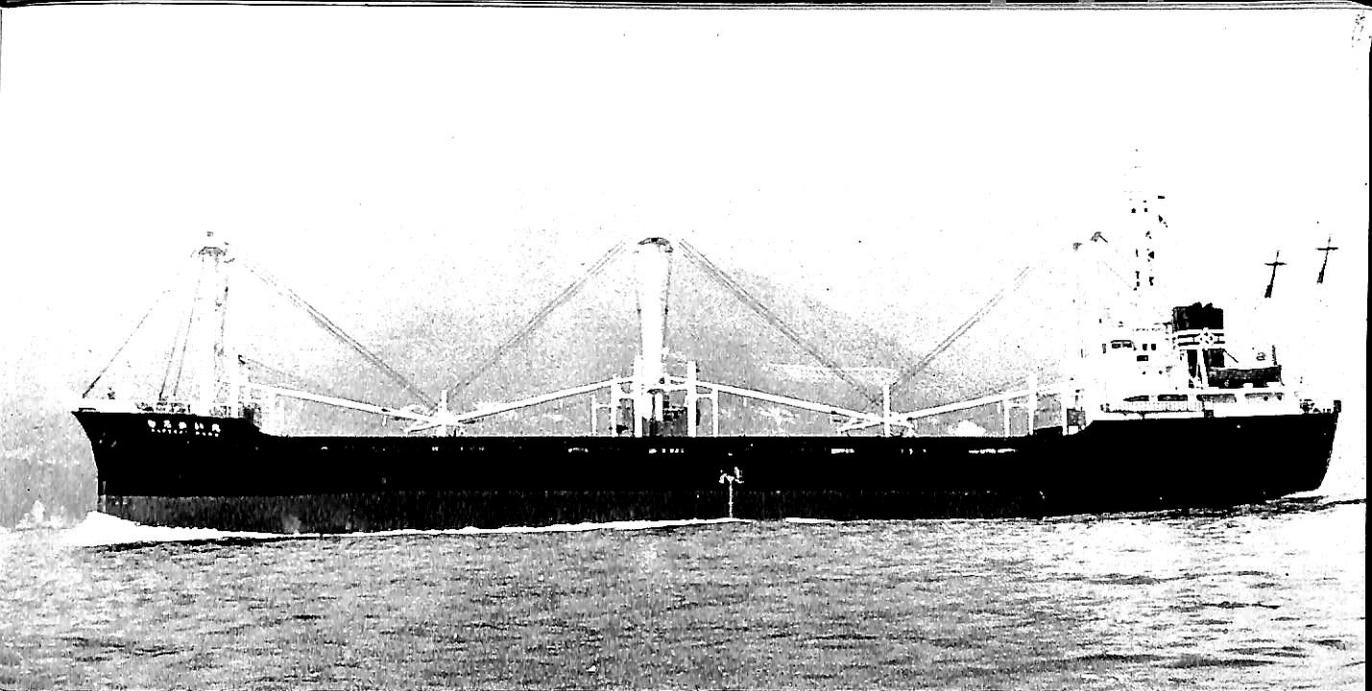
渡辺造船株式会社建造 (第138番船) 起工 46-6-5 進水 46-8-5 竣工 46-8-31
 全長 102.25m 垂線間長 96.00m 型幅 16.30m 型深 8.15m 満載吃水 6.677m
 満載排水量 7,984.00kt 総噸数 2,992.26T 純噸数 2,123.33T 載貨重量 6,082.41kt
 貨物艙容積 (ペール) 7,111.96m³ (グリーン) 7,444.21m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4
 燃料油槽 621.59m³ 燃料消費量 12.40t/day 清水槽 299.19m³ 主機械 神戸発動機6UET 45/75C
 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM) (常用) 3,200PS (218RPM)
 補汽缶 クレイトン WHO-75 型 1基 発電機 AC 445V×165kVA×2台 送信機 (主) 500W
 (補) 75W 各1台 受信機 全波 中短波 各1台 速力 (試運転最大) 15.77kn (満載航海) 12.70kn
 航続距離 10,000浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 凹甲板船 乗組員 25名

— 34 —

油槽船 白 龍 丸 東亜運輸株式会社
HAKURYU MARU

渡辺造船株式会社建造 (第141番船) 起工 46-7-5 進水 46-10-10 竣工 46-11-30
 全長 102.80m 垂線間長 96.00m 型幅 15.50m 型深 7.80m 満載吃水 6.672m
 満載排水量 7,566kt 総噸数 2,983.33T 純噸数 1,862.26T 載貨重量 5,712.28kt
 貨物油槽容積 6,185.82m³ 主荷油泵 500m³/h×2台, 300m³/h×2台 燃料油槽 685.42m³
 燃料消費量 14.5t/day 清水槽 153.89m³ 主機械 阪神内燃機製 6LU54 型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 4,200PS (225RPM) (常用) 3,560PS (213RPM) 補汽缶 クレイトン RHO-300型 1台
 発電機 AC 445V 150kVA 2台 送信機 (主) 500W (補) 75W 各1台 受信機 全波, 中短波
 各1台 速力 (試運転最大) 14.16kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 10,000浬 船級・区域資格
 NK 近海 船型 凹甲板船 乗組員 23名





貨物船 **むろかい丸** 三井室町海運株式会社
MURUKAI MARU

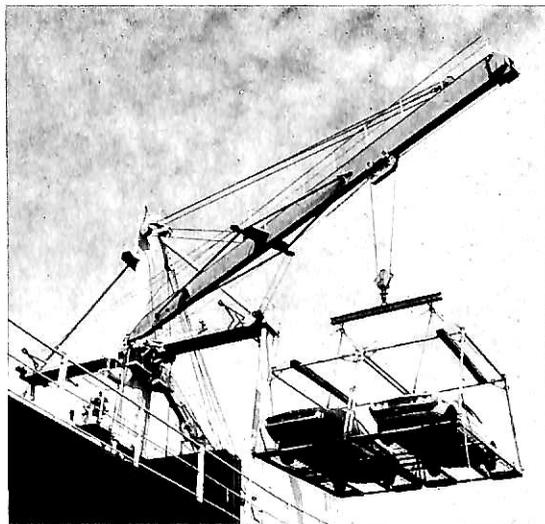
渡辺造船株式会社建造 (第139番船)	起工 46-7-8	進水 46-9-12	竣工 46-10-22
全長 102.25m	垂線間長 96.00m	型幅 16.30m	型深 8.15m
満載排水量 7,901.80kt	総噸数 2,998.50T	純噸数 2,123.75T	満載吃水 6.677m
貨物艙容積 (ベール) 7,111.96m ³	(グレーン) 7,444.21m ³	艙口数 2	デリックブーム 15t×4
燃料艙容積 621.60m ³	燃料消費量 14.10t/day	清水槽 299.19m ³	主機械 阪神内燃機工業製
6LU54 型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 4,200PS (225RPM)	(常用) 3,500PS (213RPM)	
補汽缶 クレイトン WHO-75 型 1台	発電機 AC 445V 165kVA 2台	送信機 (主) 500W	
(補) 75W 各1台	受信機 全波, 中短波 各1台	速力 (試運転最大) 16.215kn	(満載航海) 13.0kn
航統距離 10,000浬	船級・区域資格 NK 近海	船型 凹甲板型	乗組員 25名

UCG®

特許・実用新案12件を世界の約30カ国に出願済
THE UNIVERSAL CARGO GEAR

特徴

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



お問合せは

日本アイキャン株式会社

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



東京タンカーの超大型タンカー

日 石 丸

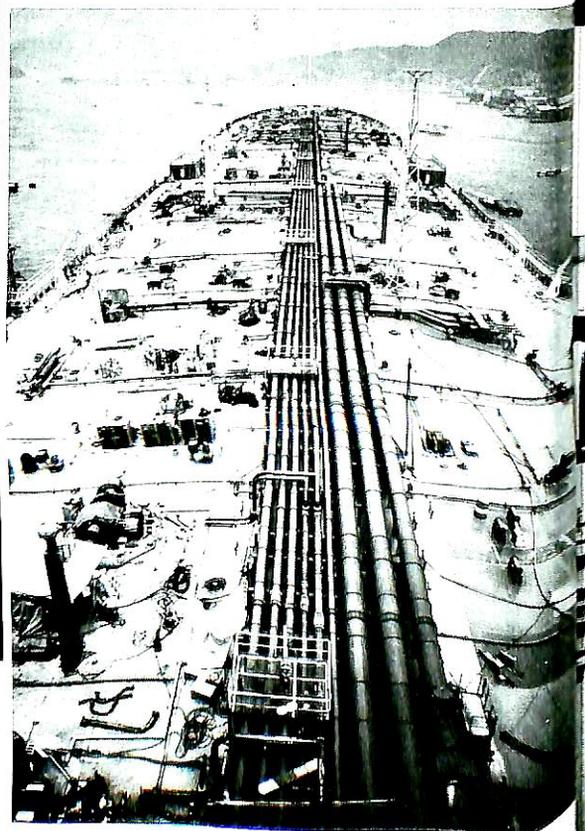
NISSEKI MARU

石川島播磨重工業・呉造船所建造

(詳細本文参照)

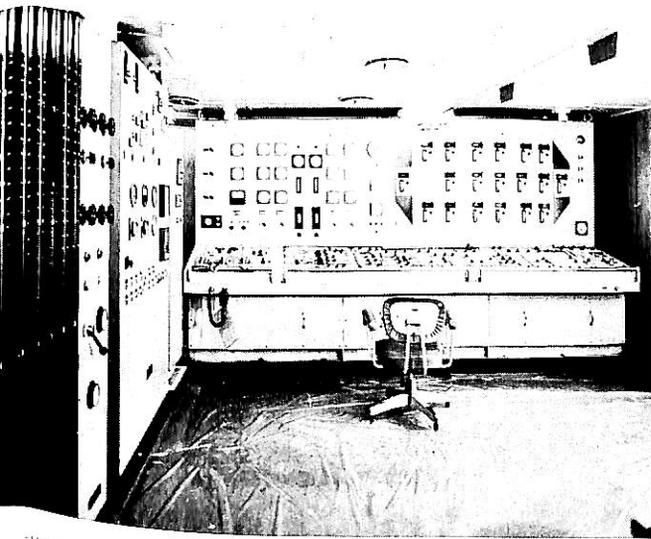
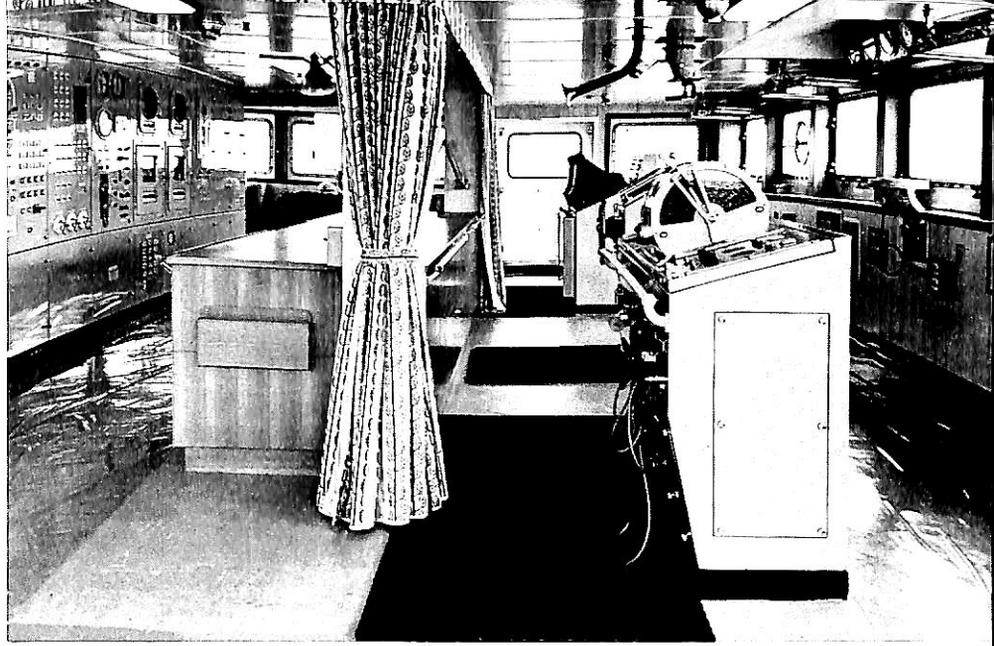


空景状態の日石丸

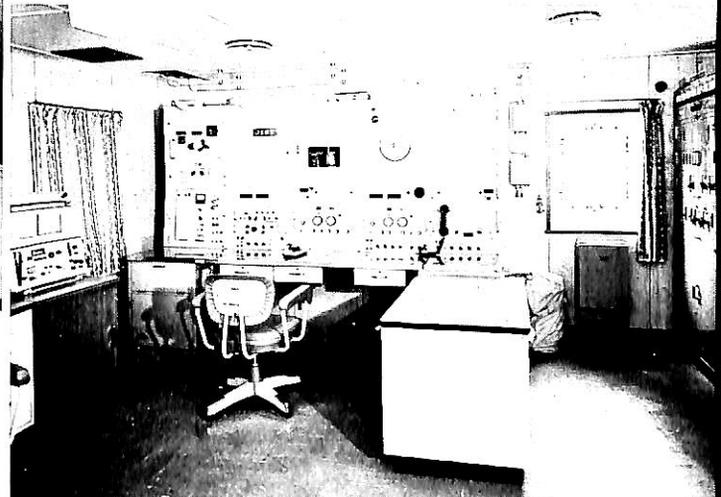


上甲板上の配管
(船首に向って見る)

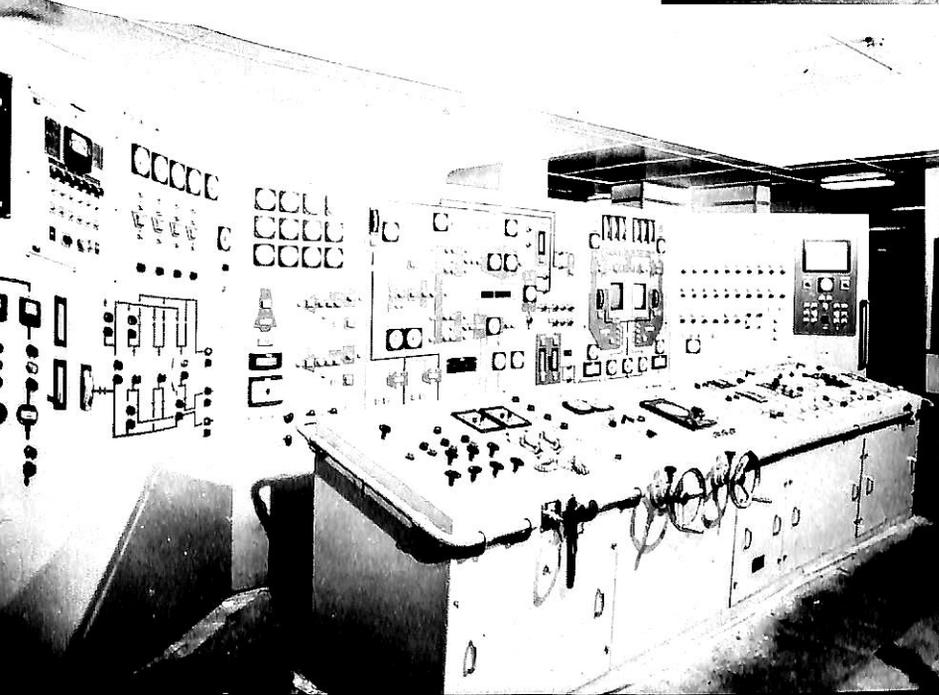
操 舵 室



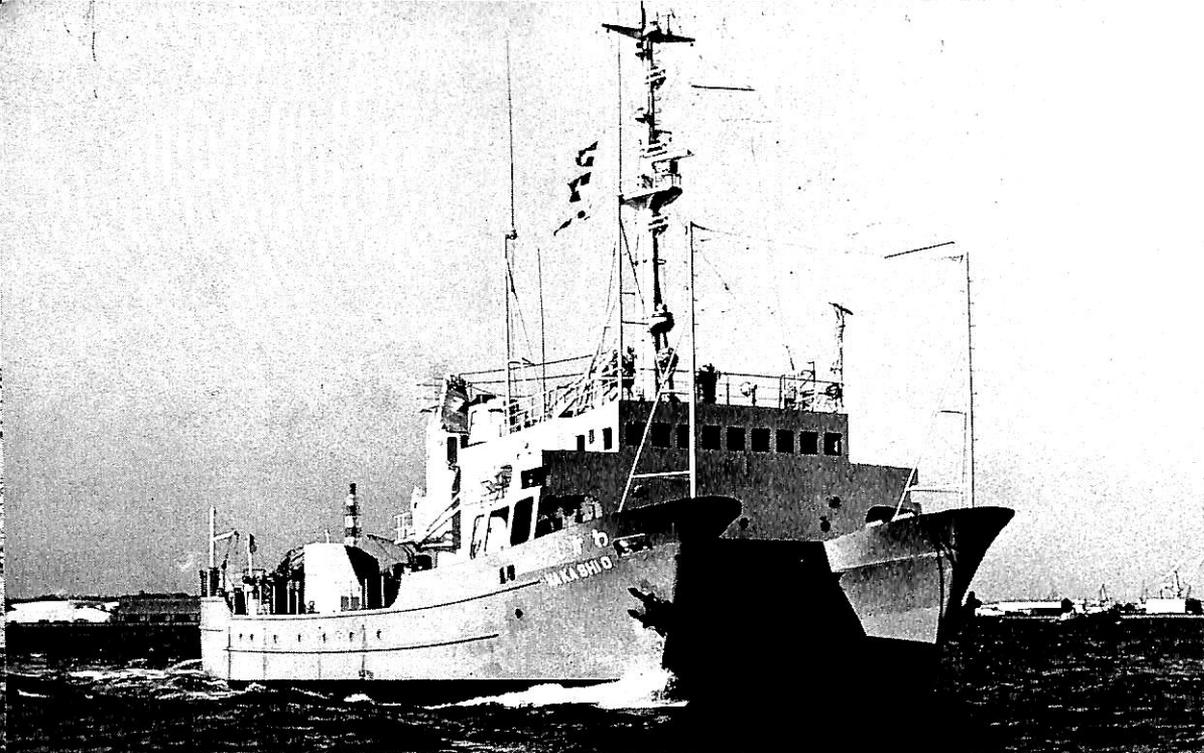
荷役制御室内
 (グラフィックコンソールおよびコントロールパネル)



無 線 室



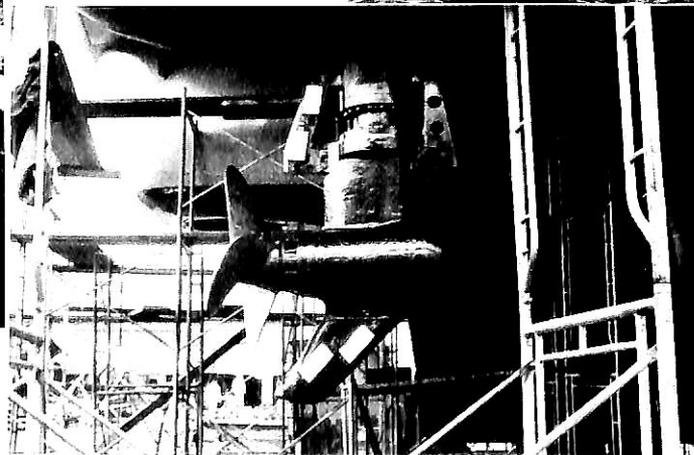
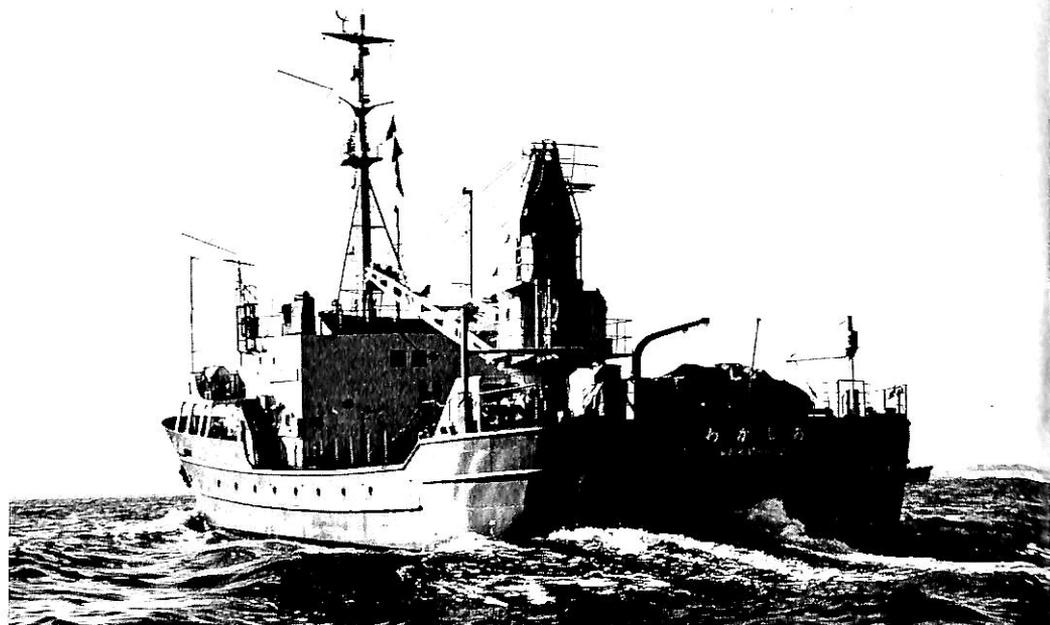
機 関 制 御 室
 (機 関 室 内)



芙蓉海洋開発
 海洋調査船
わかしお
 WAKASHIO

日本鋼管株式会社
 鶴見造船所建造

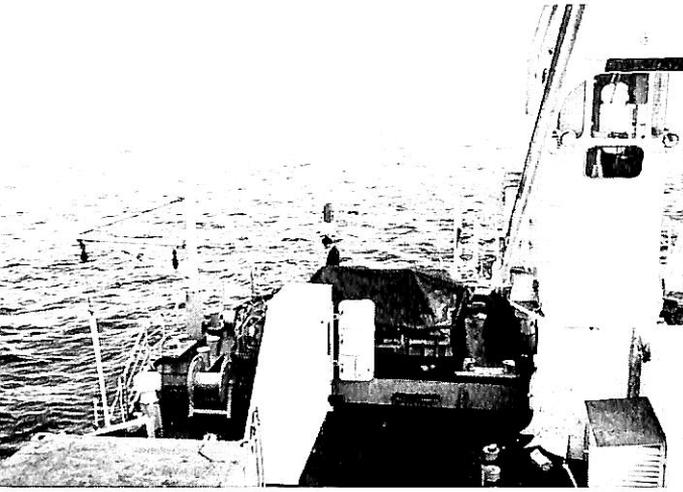
(詳細本文参照)



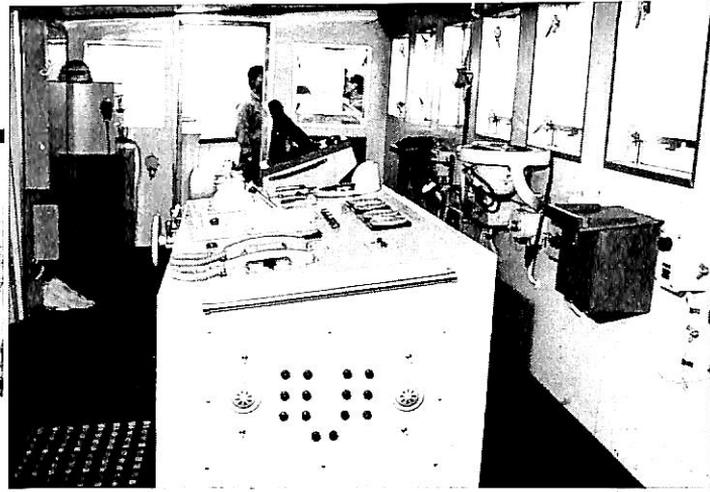
各舳に装備されるダックバラ



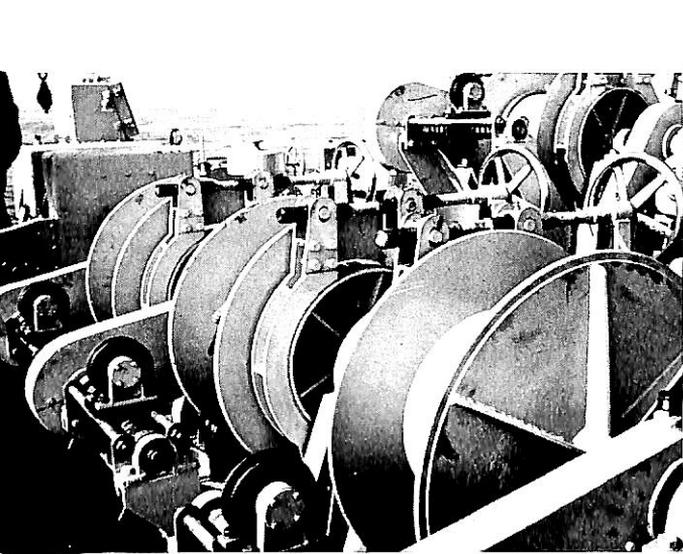
上甲板より各舳船首をみる



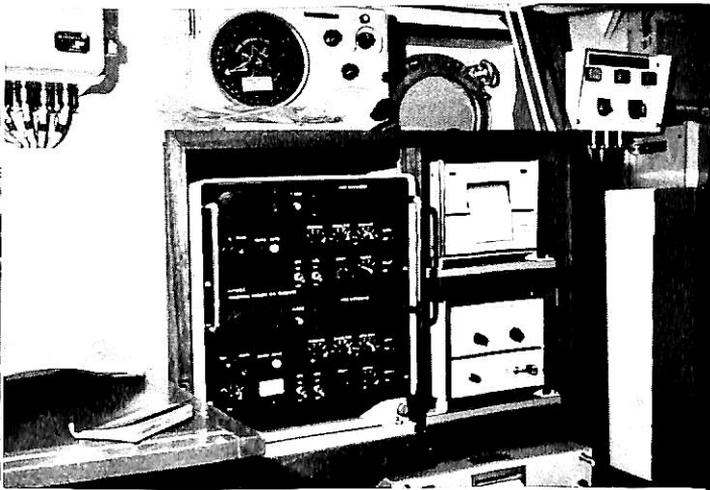
船橋より船尾部をみる (右はデッキクレーン)



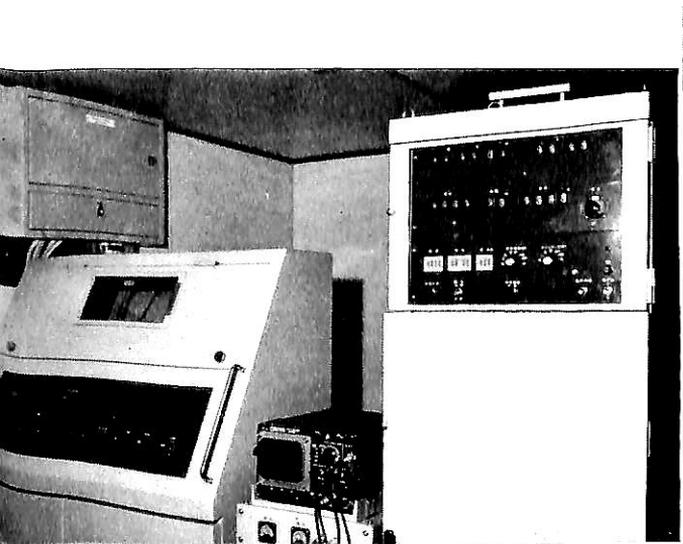
操舵室 (手前はコントロールスタンド) I



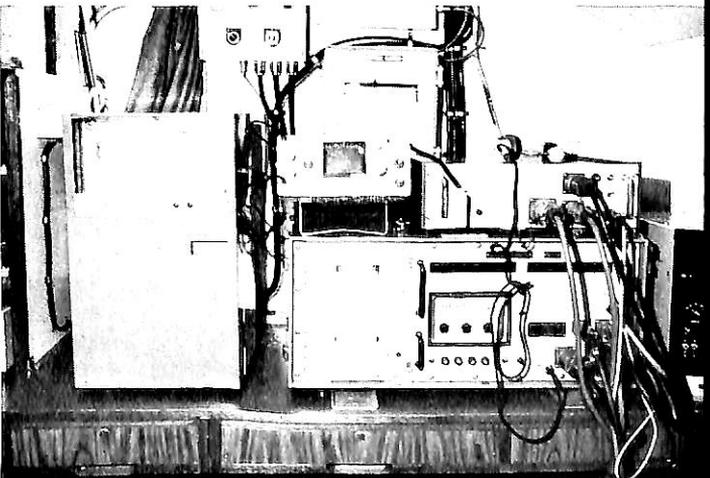
船尾部観測用5ドラムケーブルウインチ (1,000m)



ロラン船位測定機



精密音響測深機 (右アナログ/左デジタル表示器)



電波式精密船位測定機 (YM-100)



油 槽 船 成 洋 丸 南 洋 海 運 株 式 有 限 公 司

SEIYO MARU

下田船渠株式会社建造 (第194番船) 起工 46-6-18 進水 46-9-28 竣工 46-11-12
 全長 76.99m 垂線間長 70.50m 型幅 11.20m 型深 5.85m 満載吃水 5.466m
 満載排水量 3,318.0kt 総噸数 1,003.41T 純噸数 672.04T 載貨重量 2,500kt 貨物油槽容積
 2,782.34m³ 主荷油ポンプ CGL-500 型 12" ポンプ 500m³/h×350rpm 2台 デリックブーム 0.9t×1
 燃料油槽 105.55m³ 燃料消費量 179g/PS/h 清水槽 43.40m³ 主機械 赤阪 6DH38SS
 4 サイクル車動トランクピストン形ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 1,800PS (310RPM) (常用)
 1,530PS (294RPM) 補汽缶 SGF-S4000 4,000kg/h 8kg/cm² (汽車製造) 発電機 自励式 AC 445V
 100kVA 2基 送受信機 船舶通信電話器装備 速力 (試運転最大) 11.33kn (満載航海) 11.0kn
 航続距離 3,245浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 13名



遠 洋 底 曳 網 漁 船 第 二 大 辰 大 林 水 産 株 式 有 限 公 司

DAE JIN No.2

林兼造船株式会社横須賀造船所建造 (第702番船) 起工 46-7-17 進水 46-10-22 竣工 46-11-17
 全長 52.10m 垂線間長 46.00m 型幅 8.90m 型深 5.97m 満載吃水 3.83m
 満載排水量 1,098kt 総噸数 657.32T 純噸数 348.91T 載貨重量 466.54kt 船口数 2
 デリックブーム 1.5t×4, 2t×2 魚艙容積 435.00m³ 魚獲量 223.5kt 燃料油槽 338.94m³
 燃料消費量 7.3t/day 清水槽 25.58m³ 主機械 赤阪鉄工製 6DH38SS 型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 1,800PS (310RPM) (常用) 1,440PS (290RPM) 発電機 AC 445V 130kVA 2台
 送受信機 (主) A₁ 500W AC 440V×1 (補) A₁ 124W AC 440V×1 受信機 (E) 全波×1 (補) 全波×1
 SSB 速力 (試運最大) 13.491kn 航続距離 10,900浬 船級 JG 船型 二層甲板
 (船尾スリップウェー付) 乗組員 36名 同型船 第3大辰



自動車航送船兼旅客船 はまぎく 名鉄海上観光船株式会社

HAMAGIKU

田熊造船株式会社建造 (第98番船) 起工 46-3-29 進水 46-8-20 竣工 46-11-25
 全長 57.31m 垂線間長 53.00m 型幅 13.50m 型深 4.00m 満載吃水 2.900m 満載排水量
 965kt 総噸数 771.72T 純噸数 250.63T 載貨重量 320.52kt 燃料油槽 63.97m³
 燃料消費量 9.6t/day 清水槽 76.26m³ 主機械 ニイガタ 6MG25BX 型立型単動4サイクルトラックピ
 ストン型排気タービン過給機付ディーゼル機関 2基 出力 (連続最大) 1,200PS×2 (720/351RPM)
 (常用) 1,020PS×2 (682/333RPM) 補汽缶 クレイトン RHOA-30 強制循環單管式 395kg/h×7kg/cm²G
 発電機 100kVA (80kW) AC 445V 2台 速力 (試運転最大) 15.635kn (満載航海) 14.25kn
 航続距離 1,710浬 船級・区域資格 JG 平水 船型 平甲板船 乗組員 7名 旅客 1.5h 未満
 600名 3h 未満 256名 レーダー, VHF 船舶電話, パウラスター装備, 車両搭載能力 大型バス 10台
 乗用車 5台



P T-50型水中翼船 ずいほう 阪急内海汽船株式会社

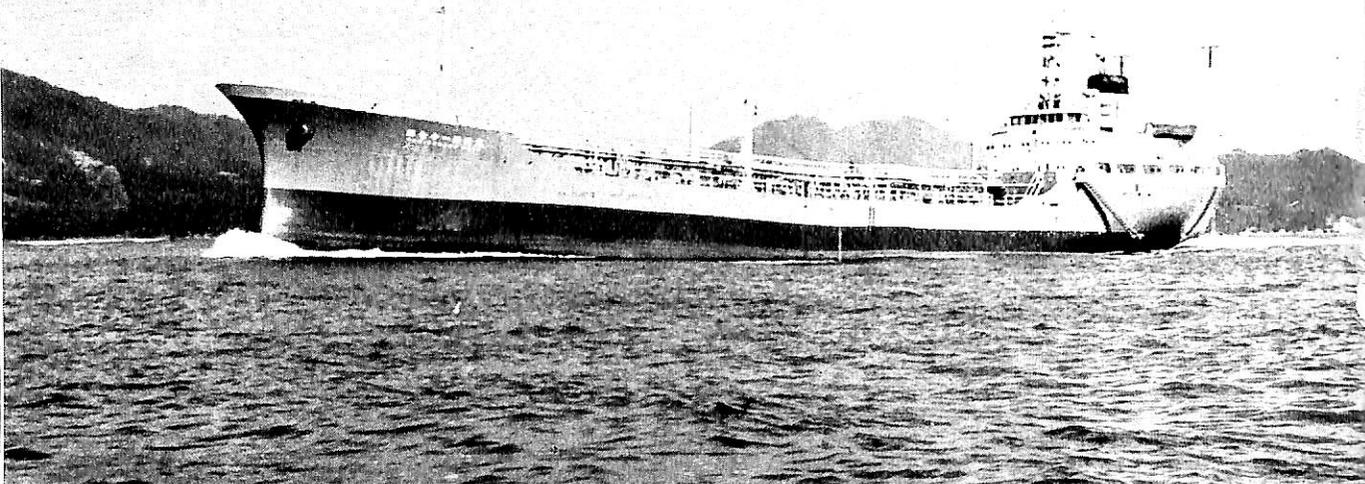
ZUIHO

日立造船株式会社神奈川工場で建造中であった日立造船・シュワラマル P T-50型 (123人乗り) 水中翼船「ずいほう」はこのほど完工し、1月6日、阪急内海汽船株式会社に引渡された
 本船は2月1日から神戸港 (中央堤) - 徳島港間約97kmを1時間45分で結び、1日5往復 (冬期は4往復) する予定である
 本船は日立造船が建造した水中翼船では35隻目で、P T-50型では11隻目である。現在までの建造実績はつ

ぎのとおりである。(「ずいほう」を含む)

PT-50 (130人乗り)	国内向	7隻	外国向	4隻
PT-32 (パトロール用)		—	—	2隻
PT-20 (70人乗り)		14隻		1隻
PT-5 (15人乗り)		2隻		—
PT-3 (12人乗り)		5隻		—
	計	28隻		7隻

 なお手持工事量は阪急内海汽船(船PT-50型1隻(建造中))
 瀬戸内海汽船PT-50型2隻、石崎汽船PT-50型1隻。



油 槽 船 第七十一浪速丸 浪速タンカー株式会社
NANIWA MARU No.71

渡辺造船株式会社建造 (第142番船) 起工 46-9-25 進水 46-11-8 竣工 46-12-4
 全長 104.79m 垂線間長 98.00m 型幅 15.50m 型深 7.80m 満載吃水 6.883m
 満載排水量 8,220kt 総噸数 2,794.74T 純噸数 1,859.46T 載貨重量 6,180.63kt
 貨物油槽容積 5,924.12m³ 主荷油ポンプ 1,000m³/h 2台 燃料油槽 466.26m³ 燃料消費量
 16.05t/day 清水槽 158.15m³ 主機械 阪神内燃機工業製 6LU50A 型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 3,800PS (245RPM) (常用) 3,230PS (232RPM) 補汽缶 大阪ボイラ製 OE-5 型 1台
 発電機 AC 445V 180kVA 2台 速力 (試運転最大) 13.723kn (満載航海) 13.136kn 航続距離
 7,000浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 回甲板型 乗組員 20名

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ デッキ舗床材
 マグネシヤタイプ

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ呈
Tightex
 タイテックス

SOLAS承認

N.K

N.V

A.B

L.R

B.V

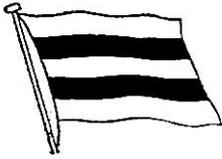
C.R

N.S.C

施工実績数百隻

太平洋工業株式会社

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



日本郵船

N.Y.K. LINE

取締役会長 有 吉 義 弥
 取締役社長 菊 地 庄 次 郎

本社 東京都千代田区丸の内二丁目3番2号
 電話 東京 (212) 4 2 1 1 (大代表)

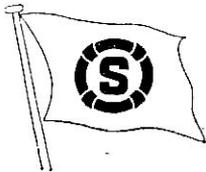


Mitsui O.S.K. Lines

大阪商船三井船舶

取締役会長 進 藤 孝 二
 取締役社長 福 田 久 雄

東京都港区赤坂5丁目3番3号
 電話 (584) 5 1 1 1 (大代表)

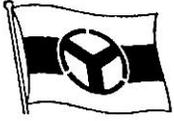


SHOWA LINE

昭和海运

取締役社長 末 永 俊 治

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

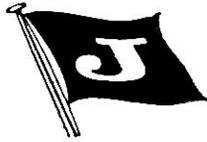


Y.S. LINE

山下新日本汽船

取締役会長	山	縣	勝	見
取締役社長	山	下	三	郎

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

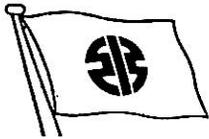


シヤパン ライン

Japan Line

取締役社長 土 屋 研 一

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



“K” LINE

川 崎 汽 船

取締役会長	服	部	元	三
取締役社長	足	立		護

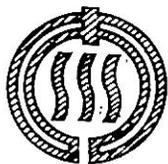
本 社 神 戸 市 生 田 区 海 岸 通 り 八 番
電 話 (391) 8 1 5 1 (代)
東京本部 東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル
電 話 (506) 2 0 0 0 (代)



新和海運

取締役社長 三 和 晉

本社 東京都中央区京橋1丁目3番地 (新八重洲ビル)
電話 東京 (567) 1661 (大代表)



照國海運

取締役社長 中 川 喜 次 郎

本社 東京都中央区八重洲2丁目3ノ5
電話 東京 (272) 8441 (大代表)



関西汽船

取締役社長 長 谷 川 茂

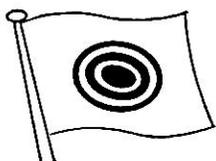
本社 大阪市北区宗是町1 電話大阪 (441) 大代表9161
東京支社 東京都中央区八重洲3ノ7(東京建物ビル)電話東京(281)2621・4176(代表)



第一中央汽船株式會社

取締役社長 江 村 英 雄

本社 東京都中央区日本橋通3の7 (同和ビル)
電話 東京 (272) 0811 (大代表)
大阪支店 大阪市西区靱1丁目123 近畿富山会館ビル
電話 大阪 (443) 6821 ~ 5



三光汽船

SANKO LINE

取締役社長 河 本 敏 夫

本 部 東京都千代田区有楽町1丁目11の1 電話 (216)6261 (大代表)
本 社 大阪市西区江戸堀上通1丁目25 電話 (443)1151 (大代表)



日本高速フェリー株式会社

取締役社長 中 川 喜 次 郎

本 社 東京都中央区八重洲2丁目3番地5 (中川ビル) 電話 03(274)1711(代)
名古屋支店 名古屋市中区新栄町4丁目2番地(日興ビル) 電話 052(962)0461~2
高知支店 高知市播磨屋町90番地 電話 0888(82)3032
鹿児島支店 鹿児島市住吉町15番11号 電話 0992(26)2121
鹿児島営業所 鹿児島市樋ノ口町1丁目19番(松岡ビル) 電話 0992(26)6711~2



明治海運株式会社

代表取締役社長 内 田 勇

本 社 神戸市生田区明石町32 電話 神戸(331)3701(代表)
東京出張所 東京都中央区日本橋室町3ノ3 (三井別館)
電 話 東 京 (2 7 9) 4 9 5 1 (代 表)



栗林商船株式会社

取締役会長 栗 林 友 二
取締役社長 栗 林 定 友

本 社 東京都千代田区丸の内2-4-1 (丸ビル)
電 話 東 京 (2 0 1) 1 6 5 1 (代 表)



太平洋海運

取締役社長 山 地 三 平

東京都千代田区丸の内2丁目4番1号(丸ビル)
電話 東京(201)2166(代表)



日正汽船

取締役社長 松 島 二 郎

本 社 東京都千代田区丸の内2丁目2番1号(岸本ビル)東京(216) 1071(大代)



日邦汽船

取締役社長 中 島 正 保

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



雄洋海運

取締役社長 長 沢 亀 代 治
取締役副社長 富 田 政 弘

本 社 東京都中央区京橋1-1(プリヂェストンビル)
電 話 東 京 (561) 8861(代表)



東京タンカー株式会社

取締役社長 壺 井 玄 剛

本社 東京都港区西新橋1丁目3番12号(日石本館)電話東京(502)1511



大洋商船株式会社

取締役社長 中 部 謙 次 郎

東京都千代田区丸の内2丁目4番1号

IINO LINES

飯野海運株式会社

取締役社長 風 早 英 雄

本 社 東京都千代田区内幸町2-3-1

電 話 (5 0 6) 3 0 0 0 (代 表)



海のバイパス

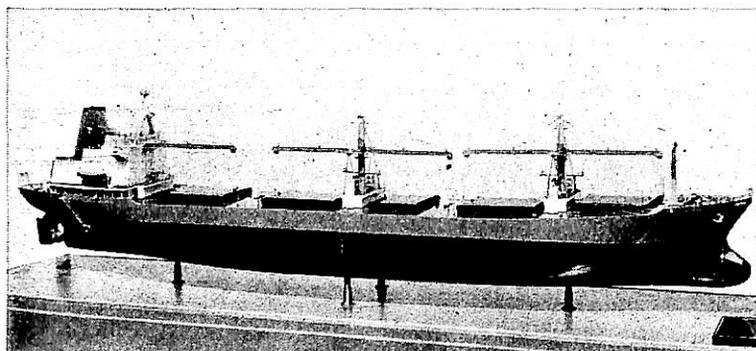
日本カーフェリー株式会社

取締役社長 吉 水 俊 夫

本 社 東京都中央区京橋2丁目1番地10(中央公論ビル)TEL 03-563-3911(代)

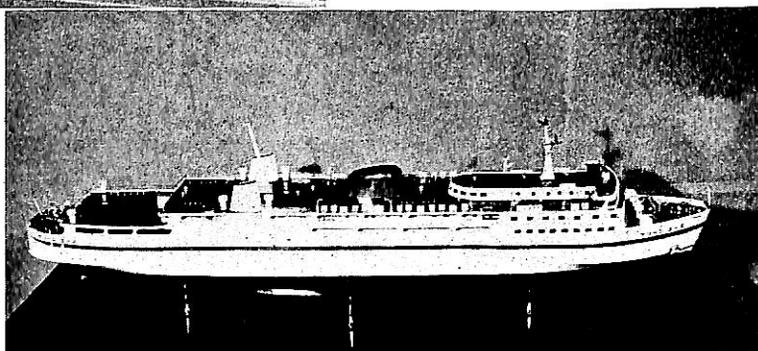
進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

企業合理化による量産体制と製品の均一と価格の低減

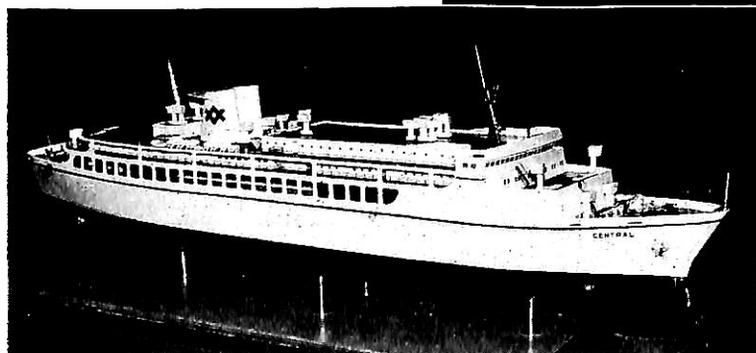


フォーチュン型
“ATTICA”号
石川島播磨重工業(株)

カーフェリー
“グリーンエース”
(株)神田造船所



カーフェリー
“セントラル”
(株)金指造船所



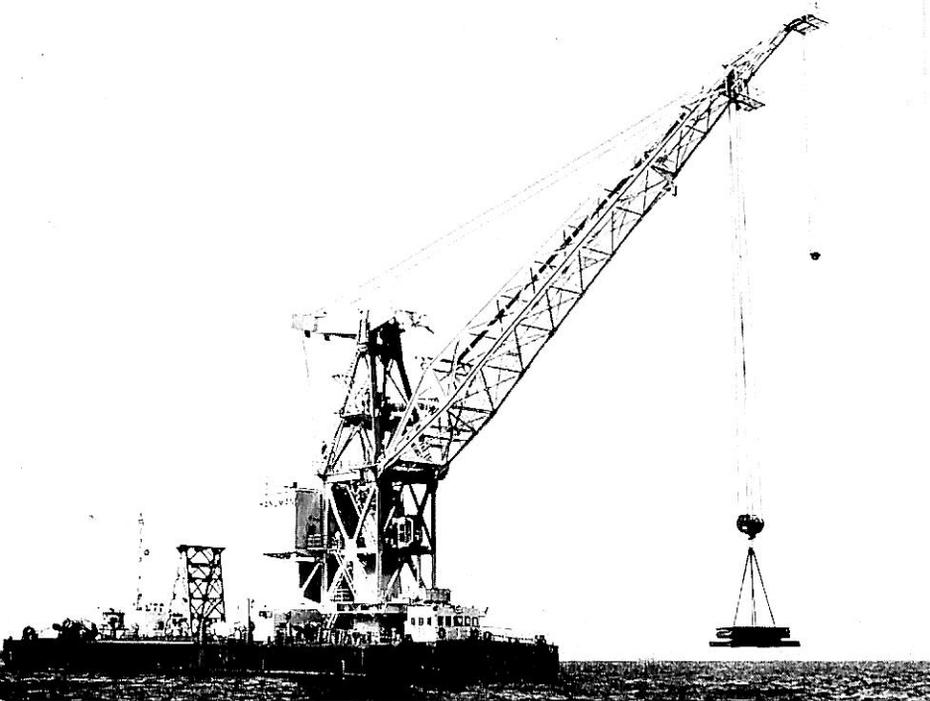
営業種目

船舶美術模型
プラント模型
施設模型

各種機器商品模型
工業機械委託研究

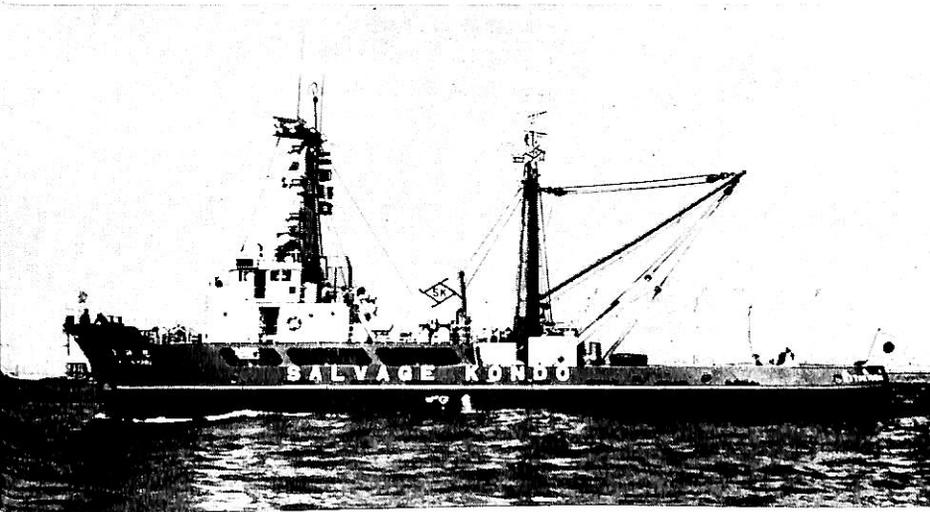
株式会社 不二美術模型

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



輸出自航起重機船 HANUMAN

船主 Visakhapatnam Port Trust (India)
 石川島播磨重工業株式会社・石川島造船化工機株式会社建造 (第415番船)
 起工 46-4-26 進水 46-7-13
 起工 46-10-27 全長 53.00m
 垂線間長 51.50m 型幅 21.50m
 型深 5.20m 満載吃水 2.71m
 満載排水量 2,755kt 総噸数 1,992.36T
 純噸数 1,090.57T 載貨重量 1,211.36kt
 燃料油槽 39.95m³ 燃料消費量 185g/PS·h 清水槽 23.36m³ 主機械
 ダイハツディーゼル 6PSTcM-22 (L)
 堅型4 サイクル逆転減速機付ディーゼル機関 2基 出力 (連続最大)
 460PS×2 (800RPM) 発電機 防滴自己通風型 AC 200kW×450V×50Hz×2基 速力 (試運転満載最大) 6.413kn (満載航海) 6.0kn 航続距離 1,200浬
 船級・区域資格 LR 船型 平板箱型 乗組員 16名 IHI 全旋回水平引込式ジブクレーン装備 吊荷重×半径×巻上速度 60t×38m×10m/min

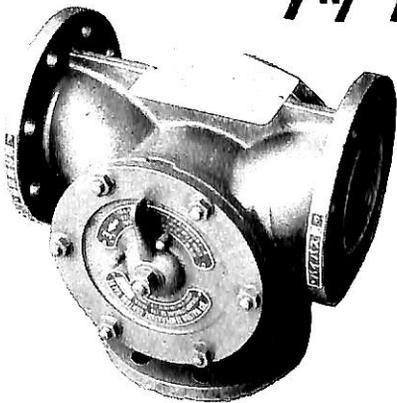


海難救助船 雷神丸 株式会社近藤海事工業所
 RAIJIN MARU

若松造船株式会社建造 (第212番船)
 起工 46-7-7 進水 46-9-4 竣工 46-10-16 全長 43.30m 垂線間長 39.00m 型幅 9.00m 型深 4.10m
 満載吃水 3.37m 満載排水量 709.91kt 総噸数 298.88T 純噸数 98.40T
 載貨重量 265.57kt 艙口数 1
 デリックブーム 10t×1 燃料油槽 204.18m³ 燃料消費量 165g/PS/h
 清水槽 31.80m³ 主機械 日本発動機製HS6NV-A38型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,200PS (330RPM) (常用) 1,890PS 発電機 ニイガタ製 150kVA×1台 100kVA×1台 10kVA×1台 送信機 沖電気 TR-6011型250W/125W 受信機 沖電気 RH-6015型 RH-6006型 速力 (試運転最大) 12.293kn (満載航海) 12.181kn 航続距離 9,000浬
 船級・区域資格 JG 国際近海 船型 長船首楼甲板船 乗組員 20名 曳航装置 プレーキキャパシティ 50t 曳航フック 50t サルベージ用引卸し用ビット 100t, サルベージ設備 300mm セントルポンプ 600t/h 8.5kg/cm²×1,100ℓ/min, ジェットポンプ, 22kW 水中ポンプ×6, 5.5kW 水中ポンプ×5, 100PSコンプレッサ, 30PSコンプレッサ, 水中探測器

TF-walton

ワックス式自動温度調整弁



- 陸船用各種ディーゼル機関のジャケット冷却水の自動温度制御
- 同じく潤滑油温度の自動制御
- 各種熱交換器の自動流量制御
- コンプレッサー、空調装置等の冷却水の自動温度制御
- 減速ギヤー、増速ギヤー等の油温制御

シリンダライナのトップメーカー

TF 帝国ピストンリング株式会社

東京都中央区八重洲3-7 電話 (272) 1811

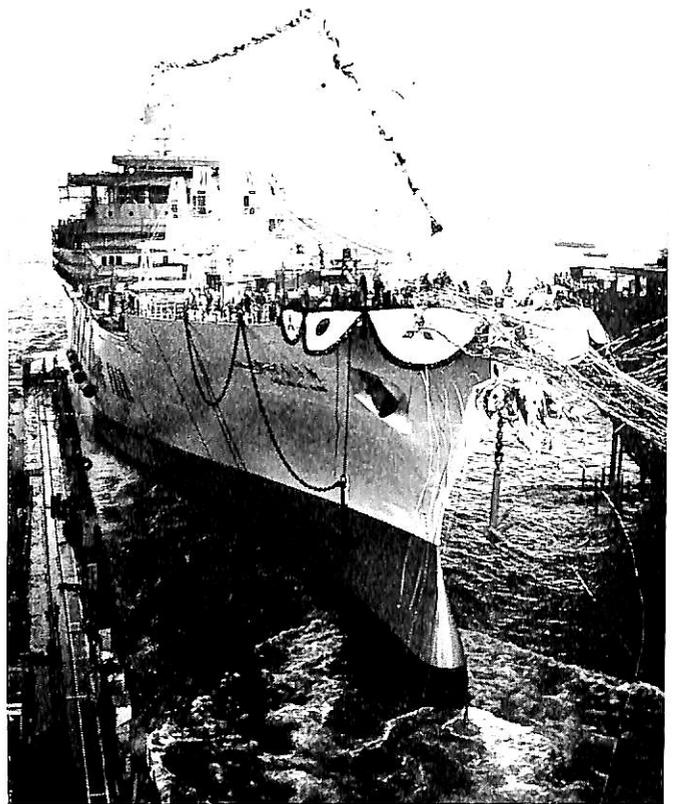
「新さくら丸」(11,000DWT) 進水

三菱重工業株式会社神戸造船所建造

日本産業巡航見本市協会向け巡航見本市船「新さくら丸」は昨年12月18日、三菱重工業・神戸造船所で進水した。本船は昭和37年に建造された初代「さくら丸」の代船で、本年7月竣工後、処女航海としてオランダを振出しに欧州10カ国を歴訪し、日本の産業を紹介することになっている。本船は巡航見本市専用船として約1年半ないし2年に1回の割合で約4カ月～6カ月間世界各地で見本市を開くので、それに必要なすべての設備、機能を備えるが、見本市船として使用されない期間は本船を貨客船として効果的に転用できるように設計されている。

1. 特長

- (1) 展示場は第2甲板、第3甲板、第4船艙に配置し、その面積は約3,420m²、順路にはエスカレータ4台を配し、人の流れが途中で交叉しないため、すべて時計回りで歩けるようになっている。
- (2) 展示場は見本市として使われない時には貨物倉としてコンテナや一般貨物を積めるように設計されている。
- (3) 遊歩甲板には約400人のカクテル・パーティができるバンケット・ホールや各訪問国の元首や要人と応接できる貴賓室、またベランダ、読書室などを設けて一大社交場になっている。
- (4) 機関室の中も展示品の一部と考え、コントロール・ルームの中に最新のコンピュータを装備して、機関の安全性の向上と性能維持のためのデータ処理を行ない、機関プラントの超自動化を図っている。
- (5) また本船の航海に際しては、どんな悪天候や濃霧の場合でも昼夜を問わず予定のコースを安全に航海できるように、人工衛星から軌道情報とドップラシフト信号を受信して、コンピュータの計算により本船の位置を測定する NNSS 装置を装備しており、その他最新の航海計器を備えている。
- (6) 本船船型は超特急を思わせるブリッジとスピード感あふれる船側のラインを誇っている。主機は唯一の国産ディーゼル機関である三菱UE型21,600馬力を搭載している。
- (7) 世界的に公害防止がさげばれ、海洋汚染の問題も大きく取上げられているので、本船には防止対策として汚水処理装置4台を設けている
船内はエアコンディショニングで全船冷暖房を行



- ない、特に観覧者の人数の変動が多いバンケット・ホールや展示場の温度調整に注意している。
- (8) 安全面については火災防御設備が充実していることも本船の特色で、防火隔壁、不燃材の使用、延焼防御、脱出装置等に力を注いでおり、特に大きな展示場には、火災が発生すれば即時自動的に散水する自動スプリンクラ装置と、操舵室から遠隔操作により消火する炭酸ガス消火装置を併用して万全を期しており、救命設備も完備している。
- (9) 本船の材料および機器類はすべて国産品を使用している。

2. 主要目

長さ 約175.80m 幅 24.60m 深さ 14.80m
 吃水 9.00m 載貨重量 約11,000kt 主機関 三菱
 UEディーゼル機関 21,600PS×115rpm 最大速力
 23.3kn 起工 47-7-17 竣工 47-7-10



JIS (NK)・LR・AB・BV規格

船舶用ケーブル

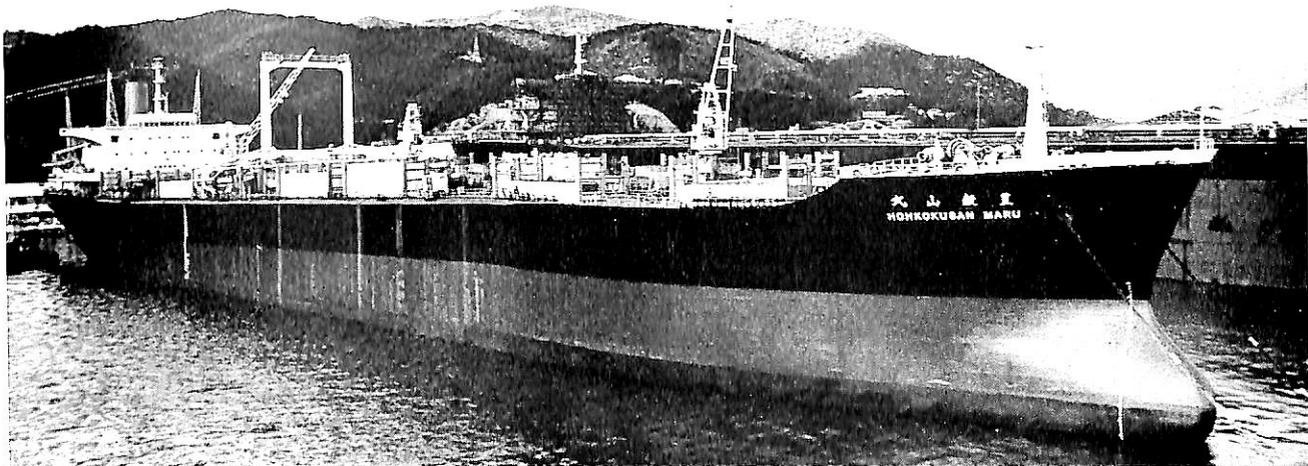
特長

- 船価を下げる
- 機装配線工事の検尺作業工程を皆無とした
メーカー入船舶用電線

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

ヒエン電工株式会社

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



大型穀物専用船 豊穀山丸 を 自動車運搬兼用船に改造

三井造船株式会社玉野造船所施工

三井造船・玉野造船所で、昨年10月末より進めていた大阪商船三井船舶および松岡汽船両社共有の大型穀物専用船“豊穀山丸”の自動車運搬兼用船への改造工事は12月24日に行なった試運転をもって完了した。

本船は昭和44年8月、当社玉野造船所で竣工した大型穀物専用船(55,168DWT)であり、これまで北米産とうもろこし、マイロ、大豆などの日本への輸送に従事してきたが、今回の改造工事によって、従来の機能に加えて往路は自動車運搬船として北米-日本間航路に就航する

ことになる。自動車積載台数 3,076 台はわが国最大の能力を有することになる。本船は12月25日、千葉県長浦港向け出港、日産自動車関係車両を搭載後、同29日米国向け出帆した。主要日はつぎのとおり。()内は改造前。
 全長 223m 垂線間長 212m 型幅 32.2m
 型深 17.9m 計画満載吃水 11.85m 総噸数 34,054.2T (34,064.16T)、 載貨重量 52,258kt (55,168kt)
 船艙容積 65,897.4m³ (70,580.1m³) 自動車搭載台数
 ブルーバード換算 3,076台、 デッキクレーン 5t×5台
 デリックブーム 4t×4基(新設) 主機関 三井B&W
 7K74EF型ディーゼル機関 1基 連続最大出力 13,100
 PS××124rpm 最大速力 16.75kn 乗組員 33名
 工費 約94,000万円(写真は工事完了時の豊穀山丸)

世界最大のスラリー船の改造工事

日本鋼管・津造船所・鶴見造船所

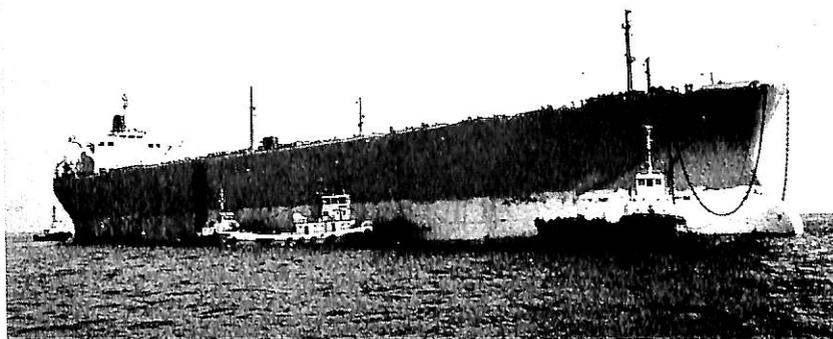
日本鋼管では世界最大のスラリー輸送船(141,400DWT)の改造工事が行なわれているが、これは鉱石運搬船“SAN JUAN EXPORTER”(106,000DWT)をスラリー輸送船に改造するもので、当社鶴見造船所浅野船渠で船体増深工事(2.5m)とスラリー輸送設備新設工事が、また鶴見造船所で延長部新船体(長さ 40m、幅 38m、深さ 23.5m)の建造が完了し、それぞれ津造船所へ曳航された。

津造船所では修繕ドック内で旧船体を2分割し、その間に新船体を接合し、141,400DWTにする船体延長工事を行ない、47年3月末に完成する予定である(写真は増深工事を終へ、津造船所へ曳航)。

本船は昭和42年11月、当社鶴見造船所で建造された当時世界最大の鉱石運搬船であったが、今回の船体延長工事が完成すると世界最大のスラリー輸送船となる。

このように本船は規模の大きい改造を行なううえ、スラリー輸送用の各種設備を備えるため、改造工事費としては世界最高の約28億円となっている。

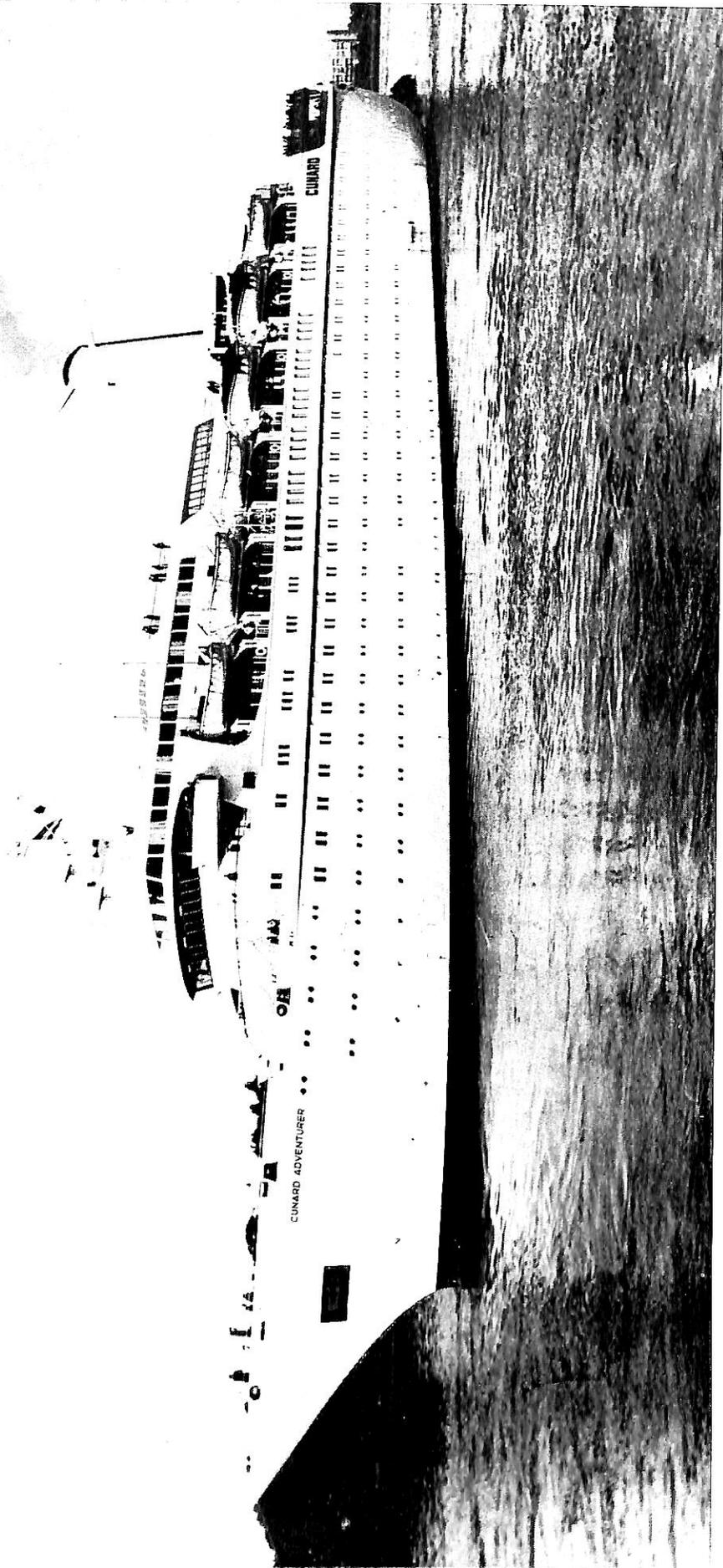
本船のスラリー輸送装置はマルコナフロー・スラリー方式と呼ばれ、スラリー状(泥状)にした鉄鉱石をポンプで船積みし、その後水分を抜いて輸送し、荷揚げは再びスラリー状にして行なうもので、このため本船は水を噴射して鉄鉱石をスラリー状にするマルコナジェット装置を船底に設置している。さらにスラリー輸送に必要な



配管、タンク、ポンプ、ポンプ駆動用エンジン等を二重底に設置しているが、特に配管には25万トンクラスタンカーの船底配管とはほぼ同じ位の大規模なものである。

現在、鉄鉱石のスラリー輸送船は当社が45年1月改造したマルコナフロー・マーチャント号(51,400DWT)1隻のみである。本船は完成後、日本-パルー間の鉄鉱石のスラリー輸送に従事する。改造前後の主要日はつぎのとおりである。

	改造前	改造後
全長	263.74m	303.74m
垂線間長	252.00m	292.38m
型幅	38.00m	38.00m
型深	21.00m	23.50m
吃水	15.47m	17.40m
G T	32,643T	約 44,000T
D W	103,229T	約 141,400T

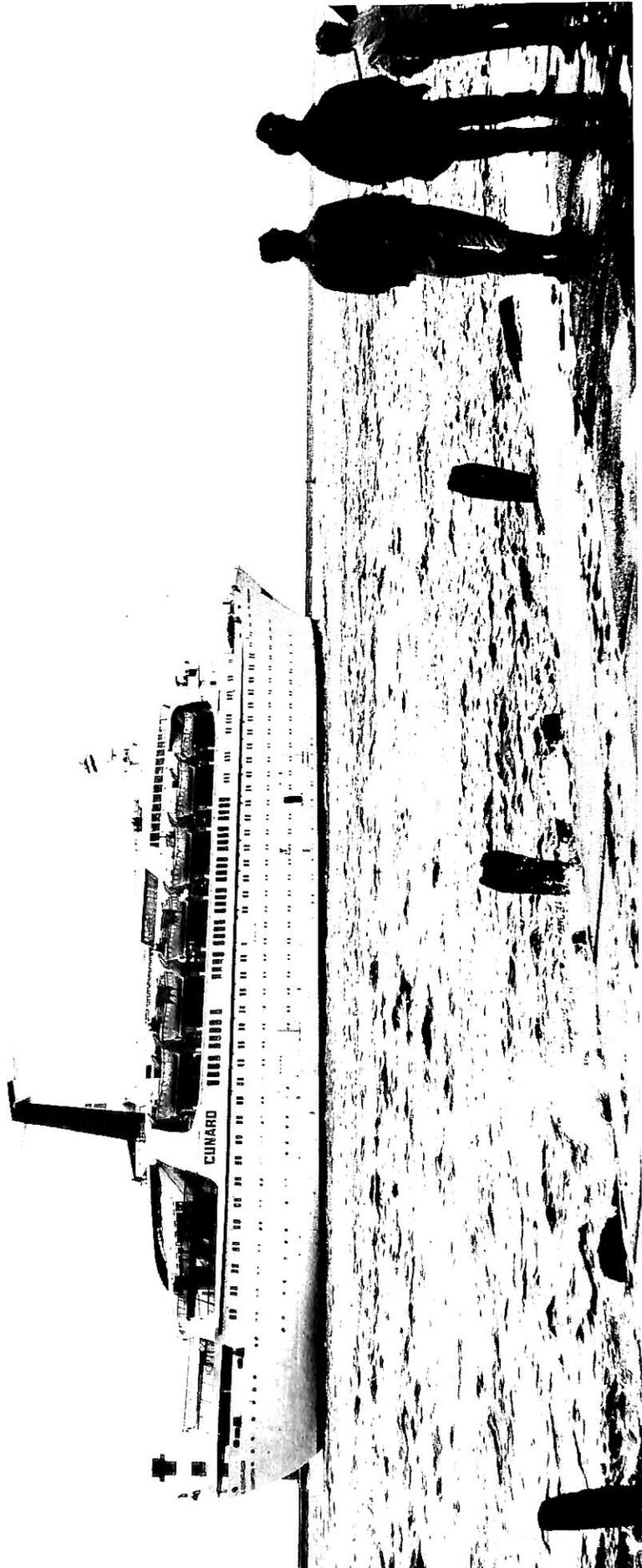


M S CUNARD ADVENTURER

Delivered on 29th October to the Cunard Line,
London, United Kingdom, by De Rotterdamse
Droogdok Maatschappij N. V., Rotterdam, Nederland.

Leaving the shipyard for trial

速水育三氏提供

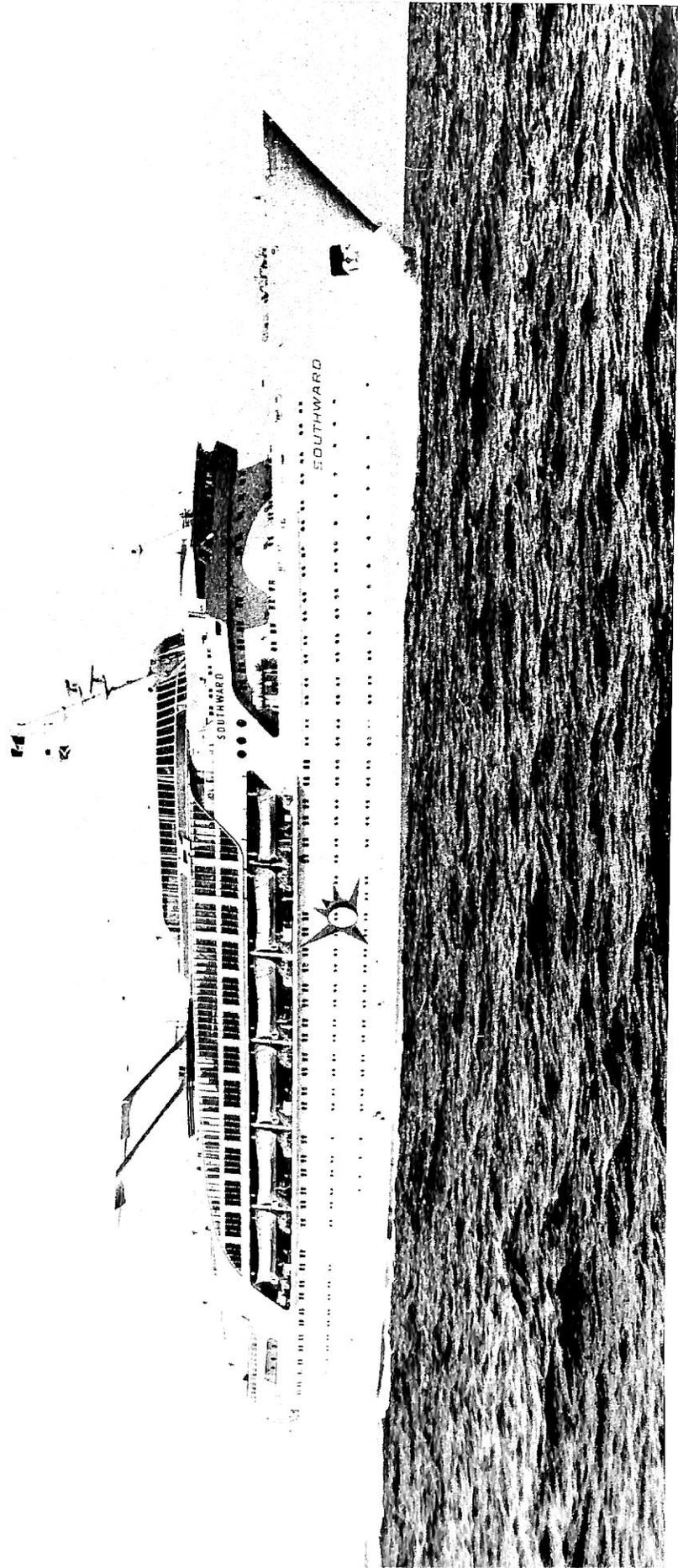


M S CUNARD ADVENTURER

Maiden voyage

19th November, 1971

Southampton—Lisbon—Madeira—Las Palmas—Antigua—
Martinique—St. Thomas—San Juan

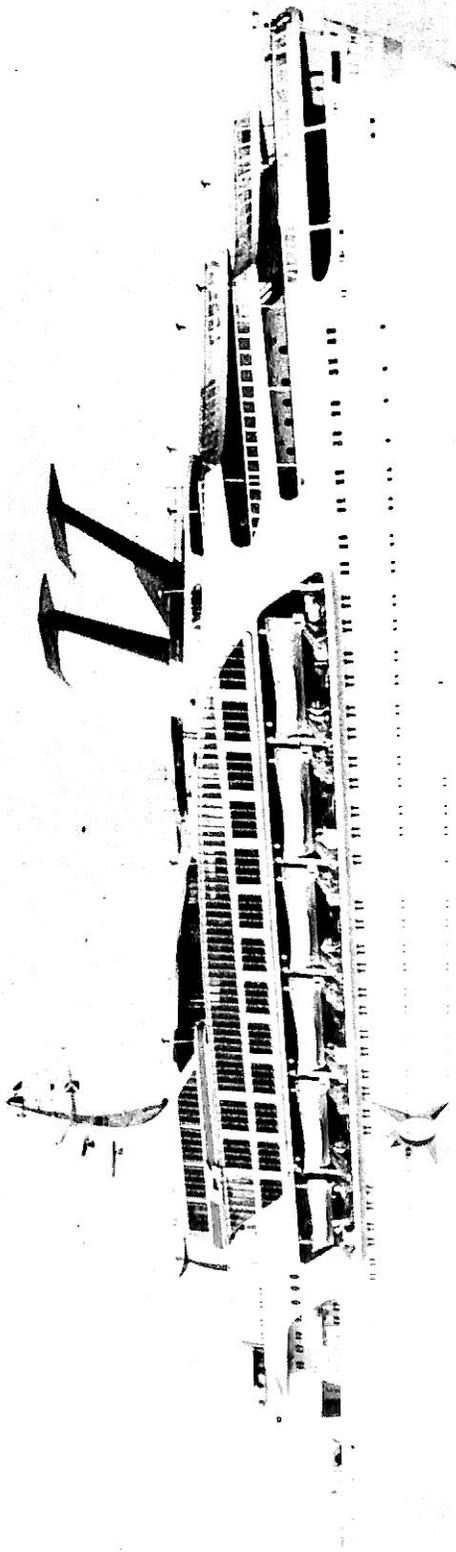


M S SOUTHWARD

Delivered on the 16 th November to Klosters
Rederi A/S, Oslo, Norge, by Cantieri Navali del
Tirreno e Riuniti, Genova, Italia

Trial run

速水育三氏提供



M/S SOUTHWARD

Trial run

船用機械 3 機種開発

三菱デッキクレーン

三菱自動係船ウインチ

大型揚錨機用油圧式自動ブレーキ

三菱重工業株式会社

三菱重工ではこのほど“三菱デッキクレーン”、“三菱自動係船ウインチ”（略称 ME ウインチ）と“大型揚錨機用油圧式自動ブレーキ”の船用機械を開発した。

これは数年来、船舶の主・補機類の自動化、省力化などがすすめられるなかで、とりわけ甲板用機械の開発が遅れていたことに対処したものである。

1. 三菱デッキクレーン

デッキクレーンが荷役の合理化、省力化にもっとも適しており、船舶の大型化にともない需要も増大してきたため、蒸気・電動・油圧の各種甲板機械製作の経験と技術をいかして、高性能でコンパクトなデッキ・クレーンを開発した。

現在、8 船分11基のデッキクレーンを製作中であるが、昨年11月、その1号機が完成、工場試運転を当社下関造船所で行なった。

なお1号機は試運転終了後、下関造船所で建造中の、マレーシア MISC 向け貨物船（15,900DWT）に搭載された。

特長と主要目は、つぎのとおりである。

1. 特長

- (1) 最小荷役半径を小さくして、ジブ・トップ・アップ時の安定性をはかった機構である。
- (2) 巻き上げウインチは高・低速の歯車切り換え装置を設けて、軽負荷時の荷役サイクル向上をはかった。
- (3) 各種の安全装置をそなえ、操作はワンマン・コントロールができる構造とした。

2. 主要目

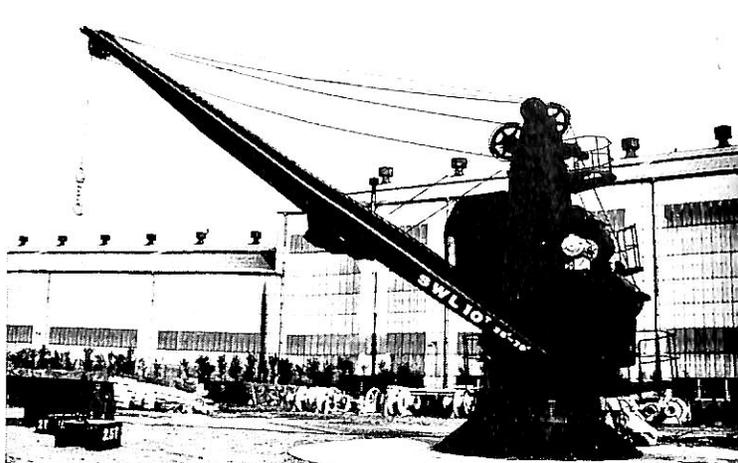
- | | | |
|------------|-------|----------------|
| (1) 巻き上げ荷重 | 低速運転時 | 4.7/10/10t |
| | 高速運転時 | 2.2/4.9/4.9t |
| (2) 巻き上げ速度 | 低速運転時 | 31/15/6.6m/min |
| | 高速運転時 | 61/30/13m/min |
| (3) 俯仰速度 | | 30/60sec |
| (4) 旋回速度 | | 1.0/0.5rpm |
| (5) 荷役半径 | | 3~16m |
| (6) 揚程 | | 3.5m |

2. 三菱自動係船ウインチ（略称 ME ウインチ、特許出願中）

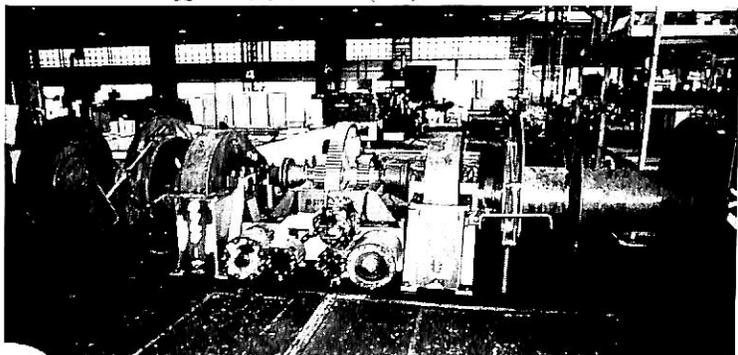
当社下関造船所では、自動係船ウインチ（Multi-rope Equalizing clutchless ウインチ）を開発中であつたが、このほど 30t-15m 型自動係船ウインチを完成した。

本機の特長は

1. 係船機台数が大幅に減少*するため、係船システムの省力化とコスト低減をはかれる。
2. エンジン部分を密閉形とした、メンテナンスフリーである。



三菱デッキクレーン（10t）



三菱自動係船ウインチ（MEウインチ）

* 237,000DWT 型油槽船で、従来の方式より係船ウインチは 7 台少なくてすむ。

（例）237,000DWT 型油槽船の場合

機械名称	従来方式	MEウインチ採用方式
ムアリングウインチ	20t×15m 9台	—
ウインドラス他	” 2台	—
MEウインチ （同上用subウインチ）	—	15t×2×15m4台 (2t×50m)
ワイヤロープ	38φ 20本	45φ 16本
合計	11台	4台

3. 大型揚錨機用油圧式自動ブレーキ（特許出願中）

揚錨機は船舶の大型化にともない巨大なものとなり、しかも投錨時の制動方法は依然として入力にたよっている状態で投錨作業も次第に困難になりつつある。こうしたことから、当社下関造船所と長崎研究所は油圧ブレーキの共同研究を行ない、さきごろ油圧式自動ブレーキ（Hydro dynamic brake）の開発に成功した。本機はつぎの特長、

- (1) 落下距離（落下速度）に比例したブレーキ力を発生する。
- (2) ブレーキ特性が安定している。
- (3) メンテナンス・フリーである。
- (4) 大型油槽船が対象であるため、防爆性をもっている。

をそなえていることが試験結果で立証されたばかりでなく、投錨作業のリモート・コントロールも可能となり、船舶投錨作業の能率向上、省力化が期待される。

なお本機装備第1船は、現在長崎造船所で建造中の日本郵船向け油槽船（237,000DWT）である。

12月のニュース解説

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済社会問題

12月

- 1日(水)○運輸省船舶局は、資金繰りに苦慮している中小造船所や船用機械メーカーを救済するため、船舶振興会の協力で20億円の緊急融資を決めた。
- 石川島播磨重工は、コンピュータによる船舶の自動化システム(荷役・航法等)を実用化した。
- 海運会社には、最近、中国に接近するため台湾寄港を中止する動きが見られ始めた。
- 日立造船は、1筒100馬力の船用補機ディーゼルを自社開発しているが、このほど実用化のメドがついた。
- 三菱重工は、船舶の巨大化に対応するためデッキ・クレーン(10t)、自動係船ウインチ(30t/15m)、大型揚船機用油圧式自動ブレーキの船用機械3機種を開発していたが、このほどそれぞれ1号機を完成した。
- アメリカでは、ドル防衛策の一環として「アメリカ船に積んだ荷主は運賃の50%相当額を課税対象から除外する」との法案が上院に上程される予定である。
- 2日(木)○山下新日本汽船は冬期のシベリア・ランドブリッジ輸送を実現させるため、マイナス27.7~40°Cまでの条件の下で荷物の梱包等の実験を行っていたが、このほど技術的に充分可能との結果が出た。
- 英国船主は、この1~2年、自国あるいは海外造船所に続々新造船を発注しており、商船隊の構成内容を改善してきているので、スカンジナビア船主等にとって強い競争力を持つものとみられている。
- 欧州造船諸国は、つぎつぎと実現化される日本造船界の設備拡充に神経をとがらしており、いずれOECD等の国際場で造船設備問題に関する取決めが結ばれることになるものとみられている。
- 3日(金)○運輸省船舶局は欧州のLNG船の建造状況を調査した。これによるとすでに就航しているもの12隻、これから建造するもの40隻、合計52隻に達している。国別では、フランスが全体の半分を占めている。
- 気象庁は、かりふおるにあ丸沈没事故の教訓を生かし、海難防止に役立たせるため昭和47

年1月から波浪予報を開始することを決めた。

- 6日(月)●横浜市では廃油処理施設を建設する計画。無公害で処理能力1時間当たり3トン。
- 7日(火)●ソ連・火星軟着陸に成功。
- 8日(水)○中越リップス社、50トンプロペラの生産開始。これはハイマンガンを含んだ合金を使用し、今後のプロペラ大型化にも充分対処しうるとみられている。
- 日本船舶輸出組合は、46年度4~11月までの輸出船契約実績を81隻、513万総トン、約15億ドルと集計した。これは本年度輸出目標の50%の達成率である。
- 欧州向け鉄鋼、自主規制。来年の輸出数量は125万トンを目標。
- 10日(金)○石川島播磨重工呉造船所で、80万重量トンドック(L×B=510m×80m)の第1船起工が行なわれた。
- 印・パ紛争拡大。
- 11日(土)●日米通商協議始まる。
- 14日(火)○円の切上げで為替差損を受ける造船、産業機械、通信、電機、鉄道、繊維の6業種、55社の輸出産業が「造船・プラント為替損失補填期成同盟」を結成した。造船およびプラント関係業界が保有する長期外貨建て債権は約3兆円に達している。
- 「沖縄」審議院に移る。
- 17日(金)○日本鋼管、フランスのガス・オーシャン社およびテクニガス社とLNG船の建造に関する技術提携をした。
- 印・パの戦火おさまる。
- 19日(日)●10カ国蔵相会議、国際通貨調整を行なう。円の対ドル切上げ率は16.88%
- 20日(月)○定期航路各社は、円切上げ後は軒並み運賃値上げの方針を固める。
- 22日(水)○商船三井客船の「あるぜんちな丸」は改装を受け、総理府の青年の船として使用されることになった。
- 27日(月)○日立造船はB&W社のK90GF型ディーゼル機関の生産を準備中だが、昭和47年末までに1番機9K90GF型30,600馬力を完成する予定である。
- 29日(水)○東南アジア~日本間の木材近海船は、輸送協議会の決定により自主停船を行ってきたが、依然として船腹過剰気味である。

総合交通体系について

臨時総合交通問題閣僚協議会はさる12月17日付けで「総合交通体系について」と題し、政府としての総合交通問題を統一的に打ち出した。ここ数年、総合交通政策の必要性が強く叫ばれ、運輸省、建設省など各省庁でそれぞれ検討を重ねられてきたが、経済企画庁が1年ほど前から庁内に総合交通対策調査室を設置し、これらの取りまとめを行なったものである。

まず1960年代から引き継いだ主要な問題として、

- ①大都市における交通渋滞と通勤、通学難
- ②交通事故、交通公害の多発
- ③公共交通機関の経営難

の三つを掲げ、1970年代にはこれらを改善して、効率的、安全、かつ便利な交通となるよう諸方策を総合化、体系化していく必要があるとしている。

②は主として自動車のこと、③は主として国鉄、バスのごとで、全体的な問題点は換言して、④大都市における交通問題、⑤過疎地における交通問題、の二つに分類することもできよう。

いずれにしても、解決を迫られているのは陸上交通の問題に限られており、論述の大半もそれに費やされている。したがって海運関係の論述も確かにあるが、それは「総合」交通体系となるよう形式的に付け加えているにすぎないようだ。

海運に関係のある部分はずぎのとおりで、極めて平凡な考え方しか示していないと思われる。

<交通安全の確保と公害防止のための具体策>

海上交通の輻輳化に対処し、航行の安全確保をはかるほか、石油パイプラインの建設の促進等により、海上石油輸送の減少をはかるとともに、それと併行して東京湾、大阪湾その他船舶輻輳の著しい海域について、外航タンカーの入港規制または航行規制を検討する。

また、海水汚濁の防止のため廃油の排出規制の強化を行なう。

(別章でも、安全確保および公害防止のための機器の整備を促進するとか、海水汚濁防止のため、廃油処理施設の整備を推進するとかの記述がある。)

<全国幹線交通網の整備>

内航海運については、物的流通の動脈を早急に形成するよう流通拠点港湾を整備する。

この場合、背後地への円滑な輸送を確保するための道路、鉄道、交通結節施設の一体的整備について留意する。とくに、大都市圏等の湾内において背後地の土地利用と斉合性のとれた広域港湾構想について検討を急ぐ。

<財源調達のあるり方>

港湾整備については、工業港における受益者負担および港湾における施設利用料の適正化を検討する。

100万重量トン型タンカーの技術開発

運輸技術審議会船舶部会では、昭和45年5月に運輸大臣が諮問した「100万重量トン型タンカーの建造に関する総合的な技術開発方策」についての検討を再開することとなった。これはIMCOでタンカーの油流出量が規制されることから、従来以上の超大型タンカー建造は経済性に合わないとの意見があって、一時中断されていたものであるが、さきのIMCO総会で規制が若干緩和されることとなったために再度技術開発を進めることとなったものである。

船舶部会(吉識雅夫部会長)では、4委員13専門委員から成る「基本計画分科会」を設置し、47年1月までに分科会メンバーの4社で4つのタイプについて概略設計を行なうこととなっている。

運輸省船舶局は参考資料として「100万重量トンタンカーの建造に伴う技術的問題点」および「超大型タンカー主要日比較表」を提出した。それによるとL×B×Dは480×87×44(m)となり、47.7万トン型船に比べ長さが120mも長くなるうえ、幅も25m広がることとなっている。

参考資料は要旨下記のとおりであるが、主機、軸系などの推進力関係の問題、安全対策としての緊急停止方法の問題、さらに公害対策ともいえる防爆システムの開発問題などが難題となることが予想される。

〔船型〕

2軸または3軸の肥大船型。船尾形状で推進性能が決まるので要検討。

〔構造〕

IMCOタンクサイズ規制から、タンク数50前後で各タンクとも深さの深いタンクとなり、各部構造配置の再検討を要す。また水平けたリング方式等の新しい構造方式も要検討。鋼材は、高張力鋼、中でも厚板の高張力鋼の使用について検討を要す。

〔性能〕

低速時、惰行時等での操縦性能が要検討。特にアクティブラダー、サイドスラスト等補助操舵装置の必要性は要検討。

〔主機・軸系〕

45,000PS×2基と予想。主機の高性能化等要検討。プロペラ軸(中空のものなら外径約1,000mm)の強度、ベアリング荷重等について要検討。軸シールの水圧は従

来のものの2倍と予想。新しい軸シール方法の開発が必要。

〔荷役・係船・その他〕

- (1)メインポンプは、毎時1万m³程度の能力のもの4台と仮定。高能力のポンプの開発が必要。またバルブの大型化、パイプの大型化(直径約1,200mm)が必要で、材質、強度等について要検討。
- (2)アンカー重量約35t、チェーンの径約160mmと予想。大容量のチェーン、アンカー等の開発につき要検討。
- (3)タンク内部の任意の位置に設置できるタンククリーニング装置ならびにその方法の開発が必要。ガスフリー方式も要検討。機械力による有効なスラッジ揚げ装置の開発が必要。
- (4)甲板、機関室、ポンプ室、船倉等の寸法が大きくなるので、エレベータ等の交通手段の開発が要検討。

〔自動化〕

各種装置の機械化・自動化の大幅採用と、航行、荷役中におけるコンピュータシステムの高度利用を促進する必要あり。

〔建造工作法〕

- (1)大力量クレーンの設置が要検討。
- (2)タンク内等における動力付き自走足場等の開発が必要。

- (3)新しい考え方による塗装方式、あるいは新しい塗料の開発が必要。

〔安全公害対策〕

- (1)パラシュート等抵抗増大による停止方法に加えて、可変ピッチプロペラ、ノズル付きプロペラ等の逆推進力による停止方法が要検討。
- (2)衝突予防のため音響、船灯などの従来の信号の改良を検討するほか、自動衝突回避装置の改良開発が要検討。また狭水道等での安全航行のため、誘導システムの開発が要検討。
- (3)高性能の防爆システムの開発が必要。
- (4)海水油濁防止の観点から、バラスト水の処理等が要検討。

〔港湾施設〕

- (1)シーバースの立地、2次輸送システムが要検討。
- (2)大水深港湾(最低50m前後必要)での大量急速施工技术、施工機械の開発が要検討。
- (3)シーバースは外海に面することと予想。動揺中でも荷役可能な荷役装置等の開発が必要。
- (4)外海面における波浪の影響等を考慮したシーバースおよびパイプライン等の構造基準が要検討。また油の流出等に対するオイルフェンス、消火設備等を考慮した防災対策が要検討。

超大型タンカー主要目比較表

船	型	100万トン型	47.7万トン型	37.2万トン型	26.1万トン型
造 船 所		—	石播(呉)	石播(呉)	三菱(香焼)
船 主		—	Globtik Tankers	東京タンカー	Chevron Transport
船 名		—	(2239番船)	日石丸	(1699番船)
航 路		—	日本～ペルシア湾	日本～ペルシア湾	欧州～ペルシア湾
長 さ (m)	L	480	360.00	330.00	320.00
幅 (m)	B	87	62.05	54.50	53.60
深 さ (m)	D	44	36.00	35.00	26.40
吃 水 (m)	d	33	28.00	27.00	20.42
方形肥瘠係数	C _b	0.83~0.84	0.832	0.852	0.822
主 機		タービン	タービン	タービン	タービン
出 力 (PS)		45,000×2基	45,000×1基	40,000×1基	32,000×1基
速 力 (kn)		15~15.5	14.3	14.5	15.1
最大タンク容積 (m ³)		40,000	48,600	44,526	35,900
	L/B	5.52	5.81	6.06	5.97
	B/D	1.98	1.72	1.56	2.03
	L/D	10.91	10.00	9.43	12.12
	d/D	0.75	0.78	0.77	0.77

現下の日本造船の諸問題

運輸省 船舶局長

田 坂 鋭 一

昭和47年を迎えるにあたり、新年のおよこびを申し上げます。

わが国造船業は昨年に引続き本年も17年間連続世界一の座を占めることは確実であり、この点はまことによろこばしい限りあります。

この造船業の今日を築くうえに最も大きな役割を果たしているのは、優秀で層の厚い技術陣であることは申すまでもありません。

われわれ造船政策をあずかる者の一人といたしまして、皆様方の一層のご活躍と造船業の限りなき発展をねがいつつ、できる限りの力添えをして参りたいと考えております。

さて、今日わが国造船業がいかなる状況に置かれており、今後いかなる方策を講じて行かねばならないかということに関し、日頃私が感じておりますところをいくつか述べて見たいと思います。

昨年当初までのわが国造船業はひと頃いわれました利益なき繁忙の時代をようやく脱し、未曾有の好況時代を迎えたといわれておりましたが、現在では2兆円に近いほう大な外貨建債権をかかえたまま1ドル=308円という大幅な円切上げにあい、2,500億円をこえる巨額の為替差損をこうむるという困難に逢着いたしております。

また、国内経済の不況の深刻化に伴い、国内船、輸出船ともに新規受注が激減し、とくに手続工事量の少ない中小造船業は深刻な需要不足に悩んでおります。

この国内景気がいつ回復するかは、われわれの最も関心の深いところでありますが、いまのところ定かな見通しはついておりませせん。

政府は、あげて国内経済の早期回復を図るために必要な措置をとりつつあり、また巨額な為替差損に悩む造船業等に対する所要の対策を検討しつつあります。

これらの措置が次第に効果をあらわし、国内景気が回復してくるに従い、造船業も再びもとの落ち着きを取戻すものと思われます。

円切上げ後の造船業のもう一つの大きな問題として、今後わが国造船業の国際競争力がどう変わってくるかという問題があります。

今回の円切上げは、周知のとおり世界主要国が一斉に行なった通貨調整の一環として行なわれたものであり、わが国造船業の競争相手である欧州各国もともに対ドル

切上げを行なったのでありますが、わが国の切上げ幅はこれら諸国を大きく上廻っているため、船種によってわが国造船業の国際競争力がかなり失われるおそれがあります。

一般に、造船業の競争力を左右する要素は、船価のみでなく、納期の正確さ、技術水準および荷主との結びつきなどであるといわれており、船価の高低がたちまち受注に大きく響くとは考えられませんが、すでに数万DWまでのバルク・キャリアーなどは1ドル=360円レートの中でも西欧と日本の船価に差がないといわれていたので、とくにそれら船種の今後の受注動向には注意する必要があるようです。

わが国造船業は、以上のような当面の大問題のほか、今後ともに発展を続けて行くうえに常に心がけて行くべき大きな課題を抱えております。

その最も重要なものの一つは積極的な技術開発であります。この課題について考える場合はまず将来の輸送需要の動向と船舶のあるべき姿、あるいは受持つ役割といったものをできる限り適確に見極める必要があります。

世界の経済は今後もおおむね順調に発展し、これに伴って世界の貿易量も順調に伸びると見込まれます。

これらの貿易貨物は航空機その他の発展により、多少は船舶輸送のシェアを落とすかも知れませんが、大宗はやはり船舶輸送になると見られるので、今後とも船舶の需要は着実に伸展すると予想されます。そして、これらの船舶自体も、新しい時代にマッチした技術革新の成果を多くとり入れた技術的に高度なものとなって行くことは明らかであります。

航空機がジェット化した時代の航空機産業や、モーターゼーションの波に乗った自動車産業がそうであったように、輸送の技術革新はそれがひとたび軌道に乗ると今度は経済社会全体の構造や生活様式までを変えながら自分自身の需要を急激に増大させ、それを作る産業は大きな創業者利得を得ながら発展して行くことがあります。

船舶の大船化とそれにのった日本造船業の発展はその例の一つであります。創業者利得の吸収という点では必ずしも十分ではなかったようです。

わが国造船業は今後ともに、このような技術革新をリードしつつ、自らは高い創業者利得を吸収して発展して行くところの、いわゆる知識集約型産業の道を歩んで行

く必要があると思われます。

輸送の技術革新は、またその時の国の政策目標とタイアップして進められることが多いのですが、わが国はこの面でとくに有利な立場にあるといえます。というのは、日本は世界一の造船国であると同時に世界一の荷主国並びに海運国であり、しかもこの三者をうまく結びつけて時の政策目標に応じた技術革新を育てる体制が整っているからであります。

わが国造船業がこのめぐまれた環境の中で、技術開発ポテンシャルを失うことがなければ、その国際的地位は将来とも損われることはないと思われます。

さらに造船業の課題の一つとして、労働生産性の向上があります。

わが国の労働賃金は年々十数%という高い伸び率で上昇しておりますが、造船業は鉄鋼や自動車工業など他の重工業にくらべ製造コストに占める人件費が高く、このような労賃の大幅上昇がコストに与える影響は大きなものがあります。

一方、わが国の労働力需給を見れば、昭和50年までの労働人口の伸び率は年1%程度ときわめて低く、労働力不足傾向はますます強まるとされます。

このような状況から、わが国造船業が今後一層の発展をとげるためには、その生産性を一段と向上させる必要があります。わが国はこのため、3年ほど前から建造所要工数を従来の造船所にあつては現状の2/3、新規造船所にあつては1/3に削減することを目標として、官民合同の研究をすすめてきており、これらの一部はすでに最近建設されている造船所に採用されるなど、成果があらわれ始めております。

このほか、わが国造船業に課された緊急の課題として船舶修繕施設の拡充をあげねばなりません。

現在わが国には500総トン以上の修繕ドックが171基ありますが、最近のわが国商船隊の急速な拡大から、これらのみでは次第にドック操りが苦しくなっており、昭和50年にはあらたに50基以上のドックが必要になると見込まれております。

今後これらのドック整備を早急に進めるとともに、ドックのより一層の効率の運用を図るため、船舶の維持修繕体制全般を含めた適切な方策を検討する必要があります。

造船業のこういった当面の問題や課題のほかに、わが国造船業は国の基幹産業としていくつかの役割を担っているのです。

まず、この一つに、重要な輸出産業としての役割があります。貿易の振興はわが国経済の存立基盤の一つであ

りますが、ことに今回の大幅な円切上げの後には、適切な輸出の確保は国の大きな課題の一つであり、この面で船舶輸出が果たしている役割は今後ますます重要になると考えられます。

またわが国はその最大の政策目標の一つに地域開発の推進を掲げておりますが、造船業は、労働力や関連産業の吸引力に優れているうえに、製品の消費地への運搬問題など遠隔立地への制約がほとんどなく、また公害が全くないことから、わが国の各地域からその進出を強く望まれており、造船業はこの面で大きな役割を期待されております。

これは造船業にとっても、最近の労働力不足傾向の中にあつて農林水産業などまだ一次産業における就業率が高く、この分野からの転換労働力が期待されるこれら地域に立地することは望むところであり、造船業とこれら地域の組合せは極めて好都合な組合せといえましょう。

つぎにとくに中小造船業の責務ともいふべき役割について述べたいと思います。

わが国中小造船業は目下のところ、国内景気の低滞に伴う深刻な需要不足に悩んでおりますが、長い目で見れば前途は洋々としたものがあります。

すなわちわが国の今後の地域開発の伸展に伴い、内航海運の受持つ輸送量が飛躍的に増大すると見込まれており、このため、大量の内航船舶の建造需要がでてくるものと予想されます。これら船舶は新しい時代にふさわしい近代化されたものであるべきはもちろんであり、このためには、これらの主たる供給者である中小造船業は今後大いに技術力を高めるとともに、自らもこれをテコとして近代的な生産性の高い産業へと脱皮して行くよう努力を続ける必要があります。

このほか、わが国造船業の果たすべき重要な役割として開発途上国に対する経済、技術協力があります。

最近これらの諸国からわが国に対する協力要請が相ついでありますが、わが国造船業は世界一の座にある産業としてこれに積極的にこたえて行く必要があると考えております。政府としても昨年にはインドネシアにフリート・サーベイ・チームを派遣したり、アジア太平洋地域の10カ国とアジア開発銀行から二十数名の造船関係専門家をつわが国に招き、アジア太平洋海洋協力計画専門家会議を開催するなど、これに積極的に取り組んでおります。

以上のべたごとく、わが国造船業は自らのうえにも、またわが国経済社会全体に対しても、いくつかの重要な課題と役割を負っておりますが、今後ともに官民力をあわせ、これらの解決を図り、また役割を果たしつつ末永く発展し続けることを希求するものであります。

あすの海運・造船

海上保安庁船舶技術部長

浜 田 昇

1. 海上一次輸送のこれから

1959年末現在では、2万4,000重量トン以上の所謂スーパータンカーは715隻を数えていたが、この中で5万トン以上の船舶はわずか21隻に過ぎなかった。これが10年後の今日では20万トン以上のタンカーが世界タンカー船隊の中に61隻も含まれており、石油輸送ではもはや5万~10万トン型は不経済船になっている。船舶の大型化の傾向は今後ますます顕著になるものと思われ、1970年には50万トンの超大型タンカーの契約が外国船主とわが国の造船所との間にとりかわされ、70年代の末期には100万トンの巨大タンカーが七つの海に浮ぶことであろう。タンカーの巨大化はウルトラドックの建設ともからみ、その稼働率にも問題が生じてくることもありうるので、5万トンタンカー20隻連結の計100万トンの列車式のトレイン・タンカーがあるいは就航しているのではないだろうか。

一方、ドライ・カーゴ船隊の動向についても技術革新と船主の創意工夫は原油とドライ・バルク・カーゴ兼用船、ガス・キャリア、バージ輸送船等の新しいタイプの専用船を生み出した。そして1960年代の終りにはコンテナ輸送システムの出現によって新しい重要な突破口が開かれた。この輸送システムは新しい種類の船舶を開発導入したばかりでなく、雑貨の海上輸送を内陸輸送と完全に統合した海陸複合一貫輸送の一部分にしようとするものなのである。

コンテナ船は今後大幅にのびるものと思われる。なおまた航空機による貨物輸送に対抗するためにも高速化をはからねばならない。70年代のはじめには米国の船主による30ノット代のコンテナ船が竣工し、海上の貨物輸送船は70年代とともに超高速化の段階にはいるものと思われる。

——コンテナのユニット・ロードの増大——

またコンテナ船近代化の別な立場からするとコンテナ船の合理化の大きなねらいとしては搭載するコンテナのユニット・ロードを大きくすることにある。この方法としては主機関をはじめ諸補機等の軽量化を推進し、コンテナのユニット・ロードをいかにして大きくするかという点であり、今後コンテナ船計画の大きな課題の一つになるであろう。

——船舶のアンマンド化——

60年代は船舶の自動化がはじめてとりあげられ、大型船の乗組員も50年代の50~60人に比較して、60年代の末には実にその半数の24~25人で操船している現状である。

60年代の自動化は主として機関士、機関員が操作する機関室の自動化に重点を置き、近代化、合理化されてきたが、60年代の末期から航法の自動化と船舶のコンピュータの採用を企画し、70年代にはさらに一步大きく前進する自動化、すなわち船舶のアンマンド化が実施されよう。アンマンド化された船舶は衛星または陸上の諸施設から航路指示をうけ、より経済的な、より安全な航海が行なわれることであろう。

2. 海上二次輸送のこれから

海上一次輸送がますます巨大化、高速化になり、二点間輸送に重点が置かれることになるので、これに対応するために二次輸送はあらゆる面で、大飛躍をしなければならない。また国内物資の輸送のみを考えても国内の物流に対するシステムの要因としてシステム化とともにその船舶の姿も大いに变化してゆくことであろう。二次輸送の船舶のあり方こそ70年代の大きな問題というべきである。

——水平荷役方式船舶の開発——

従来は雑貨輸送に供される船舶はほとんど垂直荷役方式が採用されてきたが、航海時間よりも荷役時間が重要なポイントとなってきた今日では、荷役時間を大幅に短縮しうる水平荷役方式を検討する必要がある。

——Area型船舶の開発——

従来は船舶は所謂 Capacity 型、Deadweight 型の船舶が占めてきたが、今後は荷役時間の短縮のために、水平荷役方式を採用した所謂 Area 型船舶が占めることになる。この種の船舶は従来船価の基準としてトン当たりいくらかと表現したのに代って、今後は平方米当たりいくらかという表現に変わっていくのではないだろうか。所謂 Area 型船舶としては上陸用舟艇やフェリーの原型として開発された RORO 型船等があり、Area 型船舶としては双胴式、三胴式のものやバージ式のものと考えられよう。

Area 型船舶は、また河川網や未開発港を末端に持つ

地域間の輸送に最適であり、比較的少量のバルクカーゴからコンテナおよびコンテナ化可能な雑貨、さらにその他の多くの種類の貨物まで全く同様に容易に運べる適応能力を有している。今後沿海では RORO 型船、または水平荷役方式を採用したバージ等による定期航路網によって覆われることであろう。すなわち特に雑貨貿易地帯としての東南アジアおよびカリブ海域における輸送はすべて RORO 型船、または水平荷役方式を採用したバージになるのではなかろうか。

なおまた未開発港を末端にもつような東南アジア地区との海上輸送については、沿岸海域の開発による海洋構造物の技術進歩からしてテンポラリーは鉄骨構造による組立式、移動式構造の洋上ステーション等の誕生も考えられるので、RORO 型船、および水平荷役方式を採用したバージはさらに一段と偉力を発揮することになる。

— 1人で操縦可能な船舶の開発 —

またこれらの二次輸送の船舶は飛行機およびホバークラフト、ハイドロホイルと同様1人で操縦可能な船舶が要求され、二次輸送の船舶は一段と合理化、近代化されることになろう。

3. Sea to Sea の新しい輸送体系

— 内外航輸送システム化 —

前述のとおり外航船、内航船の近代化、合理化はそれぞれの分野において今後著しい発展をとげることはいうまでもないが、今後内航輸送のシステム化として Sea to Sea の新しい輸送体系を考える必要があろう。

— Reloader 装置の開発 —

従来港は海と陸とを結ぶものとして考えられてきたが、特に出荷の際、少量の貨物を一ヶ所に集荷し、大型船に搭載する場合とか、または逆に大型船で運ばれてきたものを少量ずつ分散して運ぶ場合には、従来の港湾の岸壁に代る、海洋構造物の Reloader 装置(再荷役装置)または洋上プラットフォームの開発が期待されよう。特に東南アジアをはじめ未開発国積採り地のごとく貨物のユニットがあまり大きくないもの、並びに特に水深15m以上を必要とするような大型船用の荷役施設を装備する港湾建設に長期かつ膨大な経費を必要とするものについては、この Reloader 装置または洋上プラットフォームは最適の装置となろう。このような Reloader 装置または洋上プラットフォームの開発こそ東南アジア開発並びに援助に大いに役立つものといえよう。わか国で世界にさきがけて開発したインドのゴアにて使用する鉄鉱石荷役用の Reloader 装置は昨年12月末完成し、A B船級をうけ

た海洋構造物で、構造物の上には、約2万トンの鉄鉱石を置くことができ、コンベアシステムにて大型の専用船に鉄鉱石を満載することが可能である。長さ110m、幅32m、高さ21mのこの構造物は水深15mのところ設置され、従来6万トン級の鉄鉱石船の荷役が2週間を要したのに対し、この Reloader 装置を利用した場合は、わずか90時間で満載することが可能であるとされ、今後の荷役時間の短縮に画期的な役割をなすものである。

— Sea to Sea Port の開発 —

今後ますます増大する貿易量に対処するためには、従来の貿易港という考え方をさらに大きく前進させ、ちょうど航空業界における国際空港的なものをもうけることが考えられるのではなかろうか。貿易港は従来の概念からすれば沿岸にもうけ、陸上輸送との一貫輸送を行なうものとされていたものを、国際港あるいは大規模洋上プラットフォームとして、かつその機能としては内外航輸送システムとして船舶(外航船舶)と船舶(内航船舶)を結ぶ新しい輸送体系の構想をもったものでなければならないのではなかろうか。

国際港そのものには物資別に、すなわち石油基地(C T Sを含む)とか、鉄鋼基地とか、コンテナターミナルあるいは長距離カーフェリーターミナルが考えられ、設備としては、自動化、コンピュータ化によって外航船から内航船へ、あるいは内航船から外航船へ貨物が自由に移動させることができるようになる。

この Sea to Sea Port の開発こそ新しい輸送体系として今後の海上輸送のあり方に大いなる影響を与えるものと思われる。

また国際港には船舶用の管制塔を装備し、海外から入港する大型船舶の誘導も行なう必要もあろうし、この結果、これら大型専用船の乗組員は大幅に省力化することもできるであろう。場合によっては船舶そのものも大幅に簡素化しうるのではないだろうか。

このようなシステム化を考慮するときには、沿海を航行する二次輸送方式の船舶もあるいは一元化でき、今後ますます輻輳すると考えられる港湾の海上航行の交通整理もあるいは秩序だてて行なうことができるのではなかろうか。

— 乗組員の待遇改善 —

そのうえこうした内外航のシステム化は船舶の乗組員の勤務にも新しい分野が開拓されることになるだろう。すなわち従来外航一本のみで比較的陸上勤務期間の短い乗組員は Sea to Sea Port の開発を機に、内外航船舶を交互に乗船することによって、乗組員の家庭生活を豊かにする等、待遇改善にも大いに貢献するものと思われる

る。

内外航システム化を推進するに当たっては石油、鉄鋼石、雑貨等の物資の流れを調査し、全体のシステム計画をたて、これにもとづいて Sea to Sea Port のあり方、そしてどんな船舶が必要となるかという点を検討し、全く新しい観点にたつて80年代の海上輸送にそなえ、Sea to Sea の新しい輸送体系の開発を行なうべきであろう。

4. 主機械のこれから

主機械は依然としてディーゼル機関、蒸気タービン機関が船用推進機関の双壁として残ることだろう。ガスタービン、原子力機関も船用推進機関としてあるいは考えられるかも知れないが、'80年代には特殊蓄電池による電気推進機関が出現するものと思われる。

—ディーゼル機関—

ディーゼル機関は '50 年代の中頃からその性能向上に力がかかり、その進歩発展は誠に顕著なものがあり、'60 年代の中期にはいはって急速に進展し、技術のレベルアップも 1~2 年ピッチで進んでいる現状である。

巨大船、高速船に使用する低速ディーゼル機関の出力増大を左右するシリンダ直径は 1,050mm が現在最大であるが、あと一まわり、すなわち 1,200mm 程度で、この面から技術進歩はとどまるのではなかろうか。これ以上は筒内の圧力アップによる出力増大が考えられるであろう。

実用機として採用されるディーゼル機関の筒内圧力は '70 年代の中期には 100~120 kg/cm² となり、平均有効圧力はおそらく 15 kg/cm² を楽に超えることだろう。

これを達成するためには技術面では単位容積から発する熱量のうち燃焼室壁面への熱流を軽減する必要にせまられるとともに、耐熱部分の肉厚は薄いものになければならないだろう。すなわちピストン、シリンダカバー、ライナの肉厚を軽減する必要がある。このため薄いピストンクラウンの開発や触火面の肉厚を極力薄くするよう工夫をこらしたシリンダカバーの開発が必要となろう。

かくて '70 年代の末期には 1 気筒当たり 4,000 馬力程度の低速ディーゼル機関が少なくとも 6,000 馬力まで出力増加が可能となり、10 気筒で 6,000 馬力の大出力低速ディーゼル機関が実用機として出現することになる。

また大出力ディーゼル機関としては、大口徑による出力増加をはかる一方、中口径中速機関による軽量高出力機関が開発されて、'70 年代の中期から '80 年代には全盛を極めることになる。中口径としては 500~520mm が考えられ、回転数は 400rpm、有効圧力としては一応 25 kg/cm² を考え、1 気筒当たり 1,300 馬力級のものになり、V 型 16 気筒でも 1 機 20,000 馬力で、2 機 1 軸とした

場合でも前記低速機関に比し、なんと高さでは 60%、長さで 30%、さらに重量でも 60% 減となり、燃料消費率も 140 g/PS/h 代が実現されるであろう。

'70 年代の初期に完成予定の軽量高性能な減速装置が開発され、漸次高出力用のものができればますます中速機関が広く採用されることになる。さらに排気の余熱利用に力を注ぐと、燃費は 130 g/PS/h 代が実現するのではなかろうか。そのうえディーゼル機関本体の分解組立等の自動化も実現するのではなかろうか。

軽量高性能な減速装置としては、1 基 1 軸 40,000 馬力程度のもの試作機はすでに完成し、近く 10,000 馬力程度のもの実用機が 10 数隻の実船に搭載される運びになっている。また 2 基 1 軸のものとしては、遊星歯車機構が採用され、2,000 馬力 2 基 1 軸、すなわち 4,000 馬力の試験機は完成され、9,000 馬力 2 基 1 軸、すなわち 18,000 馬力の試験装置が具体化し、さらに 20,000 馬力 2 基 1 軸、すなわち 40,000 馬力が計画されている。この大出力歯車装置に遊星歯車並びに遊星歯車機構を採用したこと、並びにディーゼル機構本体の分解組立等の自動化の開発は官民協力して行なっているもので、世界最初の開発で大いに注目すべきものと思われる。

—蒸気タービン機関—

蒸気タービン主機関は出力 5 万馬力を超えるとはじめてリヒートサイクルがクローズアップし独壇場となり、おそらく燃費も 150 g 代になりうると思われ、ディーゼル機関との競争が再び激化する時代がくると思われる。本来、年間の稼働率が良いはずのタービン機関が現状ではディーゼル機関にややおとっているが、この頃までには本来の姿にもどり、また 4~5 年前に船舶局が大型プロジェクトとしてとりあげた軽量小型蒸気タービンの減速装置、すなわち従来の減速装置の重量の面で 50% 軽減の減速装置もいよいよ実用の段階にはいると思われるので、'70 年代中期以後はボイラの開発並びにタービン、ボイラの動特性の把握によるアンマンド化、さらに大出力可変ピッチプロペラの開発にともなう後進タービンの削減等が行なわれることにより、タービン機関も大きく伸びるものと思われる。

特に蒸気タービンの減速装置として船舶局がとりあげた大型プロジェクトは、遊星歯車を一段に採用した減速装置と二段に採用した減速装置の二つの実用実験であり、すでに実験も完了し、目下タービン機関として減速装置を含めて近代的な試設計を行なっている段階である。二段に遊星歯車を採用することは、今後のタービン機関の新しいあり方であると思われるので、世界にさがけて開発されたこの減速装置は世界のタービン界の注

目を浴びることであろう。

—その他—

ディーゼル機関と蒸気タービン機関の激烈な競争が行なわれている'70年代、'80年代になって果たして原子力機関は商船用主機として頭角を現わしうであろうか。

原子炉を船舶に使用するためのキーポイントはなんといっても放射能の遮蔽にあると思われる。この遮蔽装置による Dead Weight の減少をいかにカバーするかが問題点である。

タンカー、鉱石船は Dead Weight がほしい。この点をいかに対処してゆかがこれからの原子力機関のゆくえてであろう。この点コンテナ船は容積がほしいので原子力機関の採用は前者より有望であり、15万馬力以上になれば船用原子炉による原子力機関が大きくクローズアップし、'80年代には原子力コンテナ船があるいは就航しているのではなからうか。

だが放射能の問題は別の観点からたえず議論のまとなるのではなからうか。この点からして特殊な軽量の蓄電池が開発され、陸上の原子力発電所から供給された電力によって推進する電池推進船が'80年代末には出現することであろう。

ガスタービンの船用推進への利用については、その比燃料消費の多いこと、粗悪燃料利用に不便な点からあまり期待されていないが、排気の熱利用を考慮した比燃費も改善されたときには、特殊用途に利用されることであろう。

5. 補機並びに艤装のこれから

船内艤装の一番の問題点は配管である。特に巨大船になればなるほど、一見スペースに余裕ができ、補機器類はどこにでも据付けが可能のように思われるが、配管の面からは特に管が上下に移行するものは管を支える場所が側面に限られ、配管は大変なことになる。この頃になると造船所における艤装技師の地位は高まり、艤装技師の手腕による船価低減が大きくクローズアップしよう。すなわち予め建造船の模型を製作し、配管の位置と工事の段どりを検討し建造にとりかかることになろう。

これらの配管をできるだけ簡素化する一つの方法として検討されているモジュール化は'70年代にはいるとともに一段と進展することだろう。

機関室のモジュール化とは、すなわち機関室の例えば燃料油系統、潤滑油系統、冷却水系統、空気系統等、系統別に組織をとりまとめることで、このことにより機関室内がクリーン化され、パイプ、バルブのサイズが統一でき、艤装が簡素化される。ここではじめて従来からさ

げばれている船用機器の標準化は一步前進することになるであろう。

'70年代の中期頃より船内艤装にも高電圧化が採用され、従来の440ボルトから3,300ボルトの時代によってゆくことだろう。

すなわち、電線は細くなり、船内の電気系統の艤装は一段と軽量化されることになる。船舶にもサイリスタが使用され、サイリスタは特に振動に対しては良いので、湿度、機構が船用にマッチすればスピードコントロールを必要とする制御関係に多く使用されるだろう。それ故船舶の電気関係も'70年末から'80年代にはいり動から静に移行することになるであろう。

IC（集積回路）の開発は船舶の制御系にも新しい段階をむかえることであろう。

油圧装置の面でも高圧が採用され、配管の面とのマッチングを考慮すればかなりの補機が高圧になると思われる。甲板機械等の油圧装置も高圧化され、500 kg/cm²以上のものがどんどん実用化されよう。各種油圧装置の高性能な機構の開発もすすみ、特に水、油密の完全な機構を有するハッチカバー並びに安全性の高いエンバケーションランプが出現し、ハッチカバーの大型化並びに水平荷役方式を採用した所謂 Area 型船舶は一段と経済性を増すことであろう。

各補機器の設計にはコンピュータが使用され、精度がまし、小型軽量化が行なわれはじめ、なかでも熱交換器は簡素化されよう。そのうえフィンチューブ型が開発されると、熱交換器はまた一段と小型化されよう。

絶縁材料の進歩および高速化によりモーターおよび電気機器は小型になり、高圧配電の採用によりケーブルは細くなるであろうし、回転体すなわちポンプ等は回転数を30%あげるにより重量は50%以上軽減され小型化されよう。

また船用機器において減速を必要とするものは小型高性能な遊星減速装置が全面的に採用されよう。

この頃になるとワイヤ・チェーンは特殊材料の開発とあいまって従来の強度が倍以上のものがあらわれ、ワイヤ・チェーンを使用する機器類はいっせいに小型軽量化されよう。

船舶にたくさん使用されている海水用の銅パイプは新しいプラスチック等の開発により、その姿は船内からかなりへることだろう。

鉄製のパイプのつなぎ方は従来から行なわれているような、ボルト、ナットを使用することなく、新しく開発された簡単な取り付け、取りはずしが可能な機構が採用されていよう。

新 造 船 の 紹 介 (新造船写真集参照)

《J. PAUL GETTY》

三菱重工業・長崎造船所で建造されたヘミスフェア・トランスポーター・コーポレーション向けタンカー“J. PAUL GETTY”(223,756 DWT)はペルシャ湾～日本間の原油輸送に従事するが、本船の特長はつぎのとおりである。

- (1)主機関に原油生焚きを採用している。(米 Cities Service 社特許 No.-Pol System)。同造船所建造船としてはNBC向け326, DWTタンカー(3隻中2隻に採用)についての採用である。これはC重油の代りに原油を燃料とし、船の運航採算性の向上を目的としたものである。なお原油生焚きに対する安全性を考慮して送油管は二重管とし、ボイラパーナー周りはガスタイト区画としている。
- (2)三菱重工特許の「鳥居型吹抜け船橋」を採用し、煙害防止を図っている。
- (3)三菱重工特許の「Jet Strip System」を採用し、荷油揚荷時間の短縮を計っている。
- (4)隔壁付弁としてはじめてバタフライ弁を使用したパイプレスフローをとり入れている。

《第五セントラル》

住友重機械工業・浦賀造船所で建造したセントラルフェリー向け大型高速自動車航送客船“第五セントラル”(5,800 GT)は先に竣工した“第二セントラル”と同型船で、京浜～阪神間670kmの定期航路に就航する。

本船はトラック輸送を主体とした本格的長距離フェリーで、船尾、船首よりロールオン/ロールオフにより8トン積トラック換算約130台を搭載する。車両甲板は上下2段とも重車両を搭載する世界でも稀な船である。(普通上段は軽車両)。フィンスタビライザーを装備し、横揺れを防止している。可変ピッチプロペラを設備し、速力の増減、前後進の変更を操舵室より可能にしている。バウスラスター、ツインラダーを装備することにより離接岸を容易にし、操縦性を高めている。速力に充分余裕をもたせ、定時運航の確保に留意している。旅客は600名収容でき、冷暖房完備、食堂、ドリンクコーナー、ゲームコーナー等の設備を備えている。

《第六セントラル》

三菱重工業、下関造船所で建造されたセントラルフェ

リー向け大型自動車航送客船“第六セントラル”(6,150 GT)は同船主から受注した同型2隻の第2船で、神戸～川崎間に就航する。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1)本船は三層の自動車格納スペースを有するわが国最初の本格的航洋フェリーで、全格納スペースともトラックの積載が可能である。
- (2)バウバイザー(船首扉)およびスターンドア(船尾扉)を設けているので、自動車は船首または船尾より迅速にロールオン/オフできる。
- (3)港内操船および離着岸作業の迅速化をはかるため推力10.9tのバウスラスターと可変ピッチプロペラを装備し、船の増減速、前後進、船体横移動の操作が操舵室で自由に制御できる。
- (4)フィンスタビライザーおよびアンチローリングタンクを装備して船の横揺れを少なくしている。
- (5)車両区画の火災発生時に備え、消防ポンプ、携帯用消火器の外に遠隔制御と手動のスプリンクラ装置および粉末消火装置を設けている。

《WORLD HAPPINESS》

三井造船・千葉造船所で建造されたリベリア、アボン・ SHIPPING社向け超大型油槽船“WORLD HAPPINESS”(224,096 DWT)はギリシャ系ニアルコス・グループの系列会社の発注で、同型2隻の1番船であり、かつ同造船所が同グループに引渡す第6船である。本船は操船の簡易化および管理維持の容易さに重点をおき、可能な限りシンプルなシステムを採用している。本船の特長は、

- (1)船尾船橋、船尾機関の平甲板船で、センタータンク4槽、ウイングタンク4×2槽、スロップタンク1槽の配置とし、ほかにNo.3ウイングタンクを専用のバラストタンクとしている。
- (2)大型の球状船首を採用し、速力の増加を図っている。
- (3)船体縦通部材に高張力鋼を採用して重量の軽減と船体の強化を図っている。
- (4)各貨物油槽には効率のよいヒーティングコイルを設けている。
- (5)機関室第3甲板に制御室を設け、主機タービンを遠隔制御できるように操縦ハンドルを設けている。また制御室のまわりに缶、給水ポンプ、発電機、主配電盤を配置し、操作の便を図っている。

◀BRITISH PROSPECTOR▶

三菱重工業・長崎造船所で建造された英国 BP Medway Tanker 社向け超大型油槽船“BRITISH PROSPECTOR”(215,358 DWT)の特長はつぎのとおりである。

- (1)貨物油タンクの防燥装置としてイナートガスシステムを採用している。
- (2)揚荷時間の短縮を図り、バルクヘッドバルブを採用しパイプレスフローシステムとしている。
- (3)機関部のブリッジコントロール設備を有している。
- (4)船体の海水による腐食防止として外部電源方式を採用し、また船体、居住区艙装品の暴露部にエポキシペイントを採用している。
- (5)海水ラインパイプにアルミブラスを採用している。

◀ASIA HUNTER▶

住友重機械工業・浦賀造船所で建造されたりペリアン・ナルシナス・トランスポート社向け自動車兼撒積貨物

船“ASIA HUNTER”(29,000 DWT)の特長はつぎのとおりである。

- (1)カーラダー、カーウェイ、カーエレベーター利用によるロールオン/ロールオフ方式の自動車兼撒積貨物船である。
- (2)船体が小さいにもかかわらず、自動車搭載台数が1,900台をこえる新鋭船である。
- (3)IMCOの自動車搭載に関する勧告をすべて満たした安全設備を有している。A B船級にてここまで安全設備を備えた自動車兼撒積貨物船は世界で最初である。

◀JAGUAR▶

日立造船・舞鶴工場で建造されたりペリアのフィデリディ・マリタイム社向け撒積貨物船“JAGUAR”(60,490 DWT)の特長はつぎのとおりである。

本船は60型撒積貨物船で、日立造船が開発したパナマ運河を航行できる最大標準船である。本船は鉱石、石炭、穀物など多種類の撒積貨物を運搬することができる。

海洋汚染防止法

及び関係法令

運輸省大臣官房監修

A 5判・三八〇円

海洋汚染防止法は47年6月に全面施行になります。本書は、海洋汚染防止法(45年12月25日公布)に「参照条文」を注記し、政令・省令・条約ほか関係条文を集録したものです。運輸省大臣官房安全・公害課および文書課の信頼できる編さんです。また、条約が英和対訳となっており、最近の条約改正の全文が収録されており、公害問題に悩む各界の注目を浴びています。

英和 海事大辞典

逆井保治編

A 5判・予価五〇〇〇円

航海・機関・造船・海運・機械など海事関係の全分野を網羅した本格的な大辞典である。収録語数は見出し語だけで約20000語、慣用語等を含めると約50000語におよぶ。海語といわれる古いものから現代用語まで広く収録するため各方面より協力を得て編さんされている。

船位論

平岩 節著

A 5判・二二〇〇円

位置測定論と船位誤差論を総合的に解説した船位論の基礎編が誕生しました。従前において定誤差的扱いで対処したため、定量的な知見を得られなかった測定目標の選択性や測定位置の信頼性について確率的観点より解析した好著。

海事と情報

B 5判・480円・毎月22日発売
新年特集・海運経営より見た諸問題

海事関係図書出版・目録進呈
振替口座(東京)78174番

成山堂書店

東京都渋谷区富ヶ谷1の13の6
(〒151) TEL03(467)7474~8

東京タンカー 372,400 DWT タンカー “日石丸” について

石川島播磨重工業株式会社 船舶事業部
呉造船設計部・呉機関艙装設計部

本船は東京タンカー株式会社のご注文により呉第1工場場で建造した世界最大のタンカーであり、本船の完成により、当社は横浜第2工場にて建造した“ユニバースアイルランド”(326,000DWT, 昭和43年9月竣工)に続き世界最大船建造の記録を更新したわけである。本船はこれまでのどれよりもさらに深い吃水で、ペルシャ湾、喜入(鹿児島湾)間に就航する。初期計画はIHIと関係官庁からなる超大形船研究委員会で各種試験の成績に基づき、安全性の増大、確実な運航、維持費を最小にする目標をもって行なわれ、それにしたがって詳細設計を展開した結果、初期の目的を十分達することができた。

1. 緒 言

本船は東京タンカー株式会社のご発注により、当社呉造船所で建造したもので、従来の超大型タンカーの最大である当社横浜建造の“ユニバースアイルランド”クラスの326,000トンを上回る世界最大のものである。本船は鹿児島にできた喜入のCTS(Central Terminal Station)とペルシャ湾との間をピストン航海をする目的で造られたもので、港湾事情の許す範囲で吃水を27mまで深くして載貨重量の増大を図った。そのため満載航海時、マラッカ海峡通過が不可能なので、復航は遠くロンボック海峡を通過して日本に帰ることになる。

このように従来の船型を超えた大形船であるとともに深吃水船であるので、構造だけでなく軸系等にも問題を多く含んでいるので、設計に当たっては、社外の学識経験者の知識も借りて社内で研究会を設置し、あらゆる角度から検討を行なって万全を期すとともに、また一方、現場工作についても従来の方法を変えた新しいアイデアによる「作業ユニット」を使用し、従来の建造方法を一変させた。さらに本船のような大型船が滞船した場合、そのデマレージは極めて多額になり、また最近の大型船の事故に見られるように、これによる損失並びに公害の範囲は重大な社会問題に発展するので、イナートガス装置をはじめとして全タンクに固定式タンク洗滌装置の設置や、微速度計並びに衝突予防装置の採用等、本船の確実な運航を第一とし、しかも安全性の増大、維持費を最小にするという船主のご要望に応えるよう努力した。

2. 船 体 部

2.1 概 要

2.1.1 主要要目

本船の主要要目はつぎのとおりである。

船 形	平甲板船形船尾船橋楼船尾機関
船 級	NK, NS* “Tanker, Oils F. P. Below 65°C” & MNS* ABS, ✕A1① “Oil carrier” & ✕AMS
全 長	347.00m
垂線間長	330.00m
幅(型)	54.50m
深(型)	35.00m
計画満載吃水(型)	27.00m
載貨重量	372,698kt
総トン数	184,855.01T
荷油槽容積	472,173.4 m ³
脚荷水槽容積	42,305.8 m ³
燃料油槽容積	10,550.0 m ³
清水槽容積	504.3 m ³
主機械 形式	IHI コンベンショナルタービン1基
出力	連続最大 40,000PS×90rpm 常 用 40,000PS×90rpm
主ボイラ 形式	IHI-FW MDM-1001型ボイラ
	2基
蒸気条件および蒸発量	61.2 kg/cm ² g×515°C×80t/h
発電機 常用	ターボ発電機 1,440kW 450V 1基
予備	〃 1,440kW 450V 1基
補助	ディーゼル発電機720kW 450V 1基
試運転最大速力	15.45 kn (満載にて)
満載航海速力	15.0 kn
航続距離	18,150浬
乗組員数	43名(ただし 予備12名を含む)

2.1.2 一般配置および船型

本船の就航予定航路は日本(喜入基地)とペルシャ湾(ラストヌラおよびカーク島)間であるが、満載時にはマラッカ海峡を航行しないため、深さおよび吃水を思いきって深くすることにより、326,000 DWT タンカー

“UNIVERSE IRELAND”に比し、長さおよび幅はほぼ同じであるが、載貨重量を一回り大きくすることができ、きわめて経済的な船型となっている。中央部は3列5槽および2槽のスロップタンクと合計17槽に分けられ、No. 3 中心槽をバラスト専用槽としているほか、No. 2 および No. 5 中心槽を荷油兼バラスト槽とし、必要な配管および特殊塗装などを施している。

また本船は深さが非常に大きいため、陸上の荷役設備との関係上、あるタンクにはバラストを積載した状態で荷油を積み込んだり、また揚荷中にバラストが漲水できるように特別な配管方式を採用している。

船型については、当社技術研究所の船型試験所においていくつかの異なった船型について、推進、抵抗のみならず、旋回、操縦性をも含めた各種の模型試験を行なったうえ、線図および推進器、舵などの設計を行なっている。

2.2 船殻構造

本船の船殻構造強度については、先に NBC 326,000 DWT タンカー建造前に組織された5人委員会と同様な主旨で、吉識東大名誉教授を委員長とし、藤田東大教授、ABS 橋氏、現 NK 秋田技師長(元 IHI 技研副所長)の委員、それに加えてNK鶴見氏、東京タンカー川崎氏、他に当社専門家のメンバーで構成された「38委員会」が結成され、現場工作も生かした構造様式を理論的に解析し、強度検討を行なった。また「38委員会」のサブコミティーとして当社の船殻構造専門家を集めた「38P委員会」で約1カ年にわたり討論され、最終的には No damage, No trouble の観点から、より細部にわたり検討が加えられた。* (脚注参照)

(1) 構造様式

本造の構造様式は縦通隔壁2条、センタータンクは中心線桁板無しで、ウイングタンクは2ストラットのメイントランスバース方式となっている。ただしフレームスペースは4.08mで、大型船としては短い。これは当所の工場設備制限から採用されたものである。この結果、部材数は若干増加したが、各部材の大きさは処理効率の

高いものにおさめることができた。横隔壁はパーティカルスタフナ方式を採用し、水平ガルダはシンメトリタイプで、4本設置している。スオッシュバルクヘッドは強度検討から大孔方式と小孔方式の2本建てとしている。

(2) 縦強度

各船級協会の断面係数、各運航状態におけるベンディングストレス等の検討を38委員会で行ない、最終的にNK要求の断面係数を満足すればよいとの結論が得られた。この結果、軟鋼ベースでデッキ30mm、ボトム33.5mmとなったが、これは本船のL/Dが10以下というディメンションからきたものである。軟鋼で35mm以下におさまったので、本船には高張力鋼を使用せず、すべて軟鋼を使用している。

(3) 横強度

横強度計算については38委、38P委で十分な検討を行なった。計算法も多様にわたり、IHI プログラムの計算の結果の比較検討もなされた。ウェブの板厚はこの計算結果から増厚され、いかなる状態でも十分な強度を保持するようシャーストレス、シャープバックリングストレスがチェックされている。またNKのDT委員会のウェブ板厚の算式も適用し強度的考慮を加味している。

(4) 局部強度

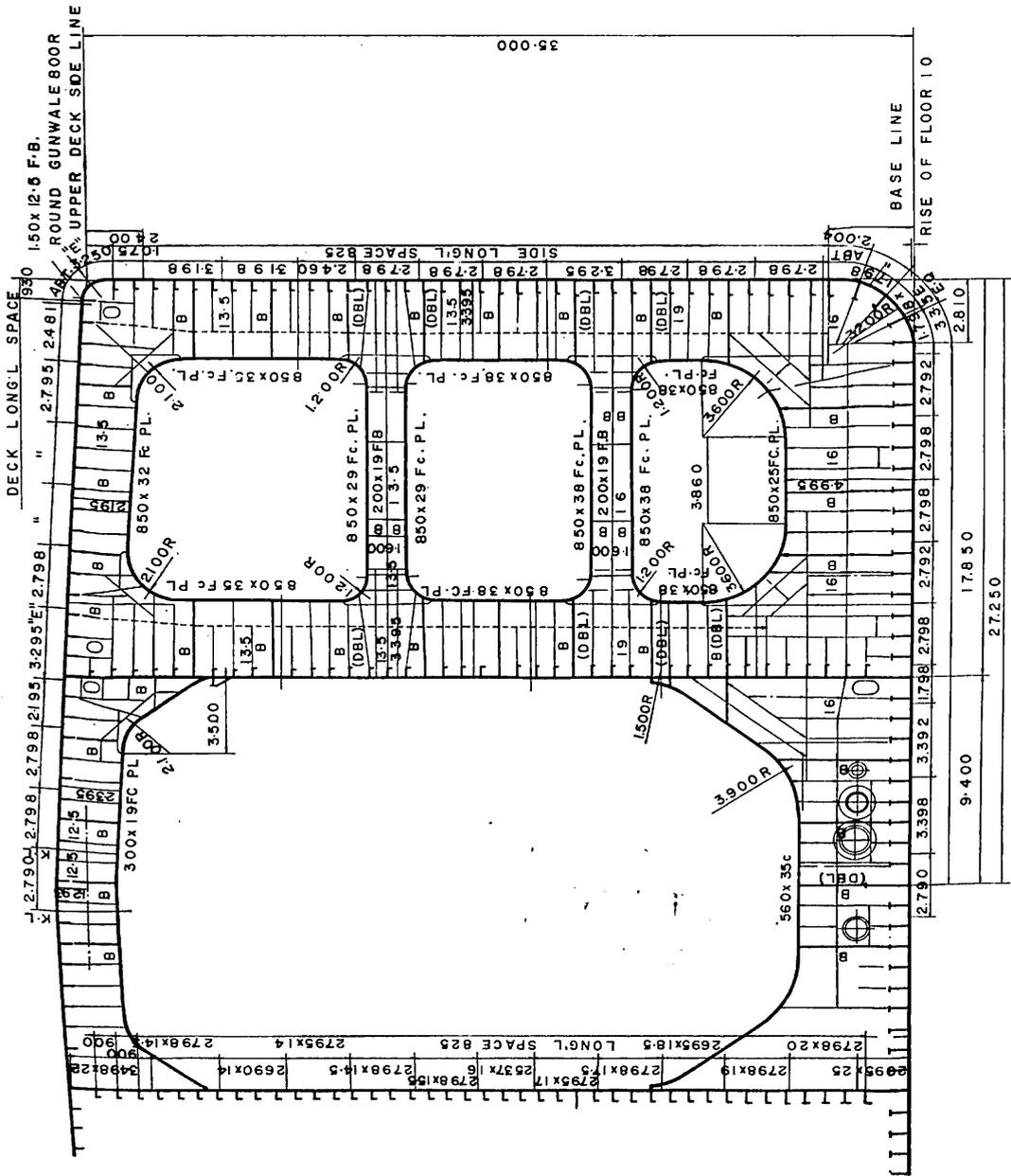
現在船殻構造でよく問題とされているスロットの損傷対策としてカラープレートによる補強を行ない、デッキトランスバース以外のトランスリングはボトムも含めて大幅に採用している。またトランスリング、バルクヘッド水平ガルダ端部のパネルはブラケット、ウェブスタフナを有効に配置し、パネルの細区分を図り、振動およびバックリングが起因されると考えられるクラックの要因を排除している。ソフトナーの採用は現場工作上好ましくないが、特にクラック防止の見地からスタフナ、ブラケット、トリッピングブラケットにも大幅に施工している。

2.2.2 ポンプ室および機械室構造

ポンプ室および機械室前端部のポンプ室の船底は、ポンプの効率を増すために1.1m高さの二重底構造としているが、強度的には十分検討を加え、航海時、ドッキング時とも不安のない構造としている。

機械室後部は三重底構造とし、主機およびスラスト軸受部の剛性を確保するとともに、船尾剛性の強化を図っている。機械室にはフラットが4層もあるが、ウェブ、ガルダ、ピラーの連続性には特に留意し、振動に対して有効な配置としている。またウェブフレームには盤木反力に耐え得る強度検討を行ない、ドッキングにも損傷の

* これらの理論的裏付けとしては、実船実験をNK技術研究所と協同で行ない、船殻構造の強度は満足すべき状態であることが立証された。さらに建造上、特記すべきことは、「世界の造船業の革新」といわれる「作業ユニット」をホールド部分に対して採用し、建造方法の合理化を実現したことである。従来の足場板上の危険な作業をなくして、安全なステージの利用によって各種船台作業の自動化採用が可能となり、船内作業がスムーズに行なわれ、安全性の向上とともに、作業能率の向上をもたらした。



- DECK PLATE 30 "D"
- DECK LONG'L 480x35 "B" FB
- SIDE SHELL PLATE 26
- KEEL PLATE 37 "DN"
- BOTTOM B BILGE PLATE 33.5 "D"
- BOTTOM LONG'L 748x16 WEB+200x37 "B" Fc
- CENTER LINE 6'R 1795x22 WEB+200x37 "B" Fc

日石丸中央断面図

ない構造としている。

2.2.3 上部構造

本船は居住区とエンジンケーシングとの分離型となっている。まだこの型の就航実績が少ないだけに、振動防止対策として上甲板構造との連続性、上構の仕切壁との連続性等を特に考慮している。その他高い2本煙突の下部補強、アンテナポストの下部補強等局部的にも十分な配慮を行なっている。*（脚注参照）

2.2.4 舵および船尾骨材

舵の形式は従来どおりの1ラダー、2ピントル方式であるが、面舵積は舵効をよくするため、舵面積比が1/60と非常に大きなものとなっている。このため舵頭材は非常に大きな径となり、また深さが深いだけに長い舵頭材となり、その製作に困難が予想されたが、メーカの協力を得て一本物の舵頭材とすることができた。船尾骨材では応力集中が生じ易い個所にはビルトアップでなくキャストを採用し、応力集中を緩和する方針でデザインを進めたため、通常よりキャスト部の割合が増加している。

2.3 船体艤装

船体艤装については以下にその要点について述べる。

2.3.1 係船装置

本船の係船装置は揚地の喜入、積地のラストヌラおよびカグ島に合わせたものである。揚錨機は油圧ブレーキ付きとし、船首部上甲板上に2台配置し、これらはそれぞれホーサドラムを有し、係船機としても使用できる。係船機は中央部上甲板上に6台、船尾部上甲板上に3台、合計9台を配置し、各舷側より遠隔操作が行なえるようにし、乗組員の労力の節減を図った。

主錨は24.6tを2個、錨鎖には120mmφ（NK、グレード3）鋼製を2条使用している。なお係留索としては常時22本まで使用できるよう装備している。また本船はその深さが非常に大きいので、バラスト状態における海面から上甲板までの高さ25m以上となり、曳船で曳航する場合、上甲板からでは有効な索取りができない。このため船首尾部両舷の合計8個所の外板に曳航用のトウイングピットを設けている。

2.3.2 荷油管装置

本船の荷油管装置は2グループに分けられており、荷油ポンプとしてつぎのものを備えている。

荷油ポンプ HTC 5,000 m³/h×150m T. H.
 （海水）4台（うち2台はIHIセルフストリップ装置付）

浚油ポンプ VSD 350 m³/h×125m T. H.

* 試運転の結果は、船体振動、局部振動も全くなく、素晴らしい出来栄であると船主から好評を得ている。

（海水）1台

荷油管系には荷役時間の短縮を目的として多くの工夫がこらされている。すなわち揚地においては、No.3およびNo.4船側荷油槽を最初に揚荷し、揚荷完了後まもなくNo.3船側荷油槽に海水専用注入管よりの漲水および積込みが揚荷と並行して行なわれ、揚荷終了とともに出港することができ、積地では海水バラストを乗てながら同時に積荷を行なうことができる。この間、荷油と海水バラストは2個の弁により完全に分離されるよう考慮されている。これらの諸弁はつぎに述べるように荷役制御室において集中遠隔制御される。

2.3.3 荷役遠隔制御装置

本船の荷油操作弁はすべて集中遠隔制御し得るよう計画されている。すなわち端艇甲板前部に設けられた荷役制御室内のグラフィックコンソールおよび他のコントロールパネルにおいて、つぎの遠隔制御および監視が可能である。

- (1) ほとんどすべての荷油弁の開度監視および開閉制御
- (2) 荷油ポンプ、セルフストリップ装置および浚油ポンプの監視および制御
- (3) 荷油槽（16個）およびバラスト槽（3個）の液面測定
- (4) 吃水（船首、船尾および中央部両舷の計4個所）の測定

遠隔操作による荷油弁の形式は、すべて油圧シリンダ駆動パタフライ弁とし、各槽の吸引弁はすべて開度保持型を採用している。浚油作業を能率よく行なうため、本船にはIHIセルフストリップ装置が装備されている。各荷油槽およびバラスト槽の液面の計測装置としてフロー電送式遠隔液面計を、また吃水計測装置としては空気式遠隔吃水計を設け、陸上の荷役装置との関係上、船体が浮き上がった場合には警報が発せられるような装置を設けている。

2.3.4 タンククリーニング装置

本船のタンククリーニングは固定式“HY-OTAC”装置によって行なわれる。中心荷油槽に各4台、船側荷油槽に各6台およびスロップタンクに各2台、合計66台を装備し、6台を同時使用できるよう計画されている。荷油槽の洗滌水は荷油ポンプにより上甲板上に設けられたタンククリーニング管に送られ、ポンプ室内に設けられたエダクタまたは、IHIセルフストリップ装置により吸引される。

また槽内のスラッジ揚げのため開口を各槽に数個設けている。その他、スロップタンクを2槽設けることによ

り、海水汚濁防止条約に定められた油投棄禁止条項に対処している。

2.3.5 イナートガス装置

本船のタンク爆発を防止するため、イナートガス装置を採用している。これは原油積荷時、空船時を問わず常に本船の荷油槽に不活性ガスを送りこみ、タンク内の酸素濃度を減少させ爆発を防ぐ装置である。本船では、最も手近な不活性ガスとして本船のボイラの排ガスを使用する。しかし排ガスそのままでは高温であり、硫黄分なども多少含んでいるので、海水により冷却、洗浄をおこない、これを送風機で常時タンク内に送りこむ方法をとっている。またガスフリーは、イナートガス用ファンおよびガスデバラにより換気が行なえるようにしている。

イナートガス装置要目

- 1—スクラバ（ベンチュリー型）30,000 m³/h
- 1—デミスタ・ベッセル
- 2—主ファン（タービン駆動）500 m³/min×1,500 mmAq
- 1—補助ファン（電動）140 m³/min×700mmAq
- 4—ガスデバラ
- 1—排液中和装置

2.3.6 塗 装

外板は船底部から外舷部まで、暴露甲板および上部構造物とともにビュアエポキシ塗料を使用し、暴露部艦装品はビニール塗料を使用してメンテナンス塗装の減少を図っている。

専用バラストタンク、貨油兼バラストタンク（No. 2 C, No. 5 C）、スロップタンク、船首水槽はいずれも全面タールエポキシ塗料を塗装し、鋼材の防食に対処したが、特に甲板下面のみは船主のご理解により、造船所標準の無機珪酸亜鉛塗料（RUST BAN 191）を使用することによって、甲板上面の艦装品溶接による焼損の補修塗装および足場の削減を図った。また貨油専用タンクに対しても隔壁本体と水平ウエブの鋼材は、ショットプラストにてミルスケールを除くことにより防食を図った。

2.3.7 消火装置

荷油槽には固定泡沫消火装置を、また機関室およびポンプ室には炭酸ガス消火装置を備えている。消火装置は全面にわたり船主要求により規則に定められたもの以上を装備している。

2.3.8 居住区の艦装

船尾部に配置された7層の居住区は、壁面はすべてメラミン化粧板張り、床は全面ビニールタイルを敷き、全室が個室になっており、日本船としては High grade

な居住区である。

東京タンカーでは、本船より General office を採用し、Deck, Engine, および Steward groups が1室で事務を取れるようにし、個室には事務関係の家具は配置されてなく、乗組員は個室で十分くつろげるようになっている。

本船では、特に女性乗組員のための居住区画を設け、専用の浴室、便所、洗濯室兼乾燥室が完備されている。また、レクリエーションルームには、トレーニングバイスクル、ベルトマッサージャ、トレーニングラダー、トレーニングマット、ピンポン台を設置し、乗組員の健康管理および娯楽に十分な配慮がなされている。

なお冷暖房装置はスチームジェット方式を採用し、外気との温度差を10°Cとし、船内生活が快適に過せるようになっており、居住区と機関室との交通にはエレベータが設けられている。

本船の乗組員は43名で、うち女性乗組員は4名である。

2.3.9 そ の 他

以上のほか、船体艦装上特筆すべきものを下記に記述する。

(1) 荷油管および甲板蒸排気管

本船の荷油槽およびポンプ室内の荷油管および浚油管には鋳鋼管を使用している。また、甲板蒸気管には銅管を使用している。

(2) 上甲板上渡り梯子の全廃

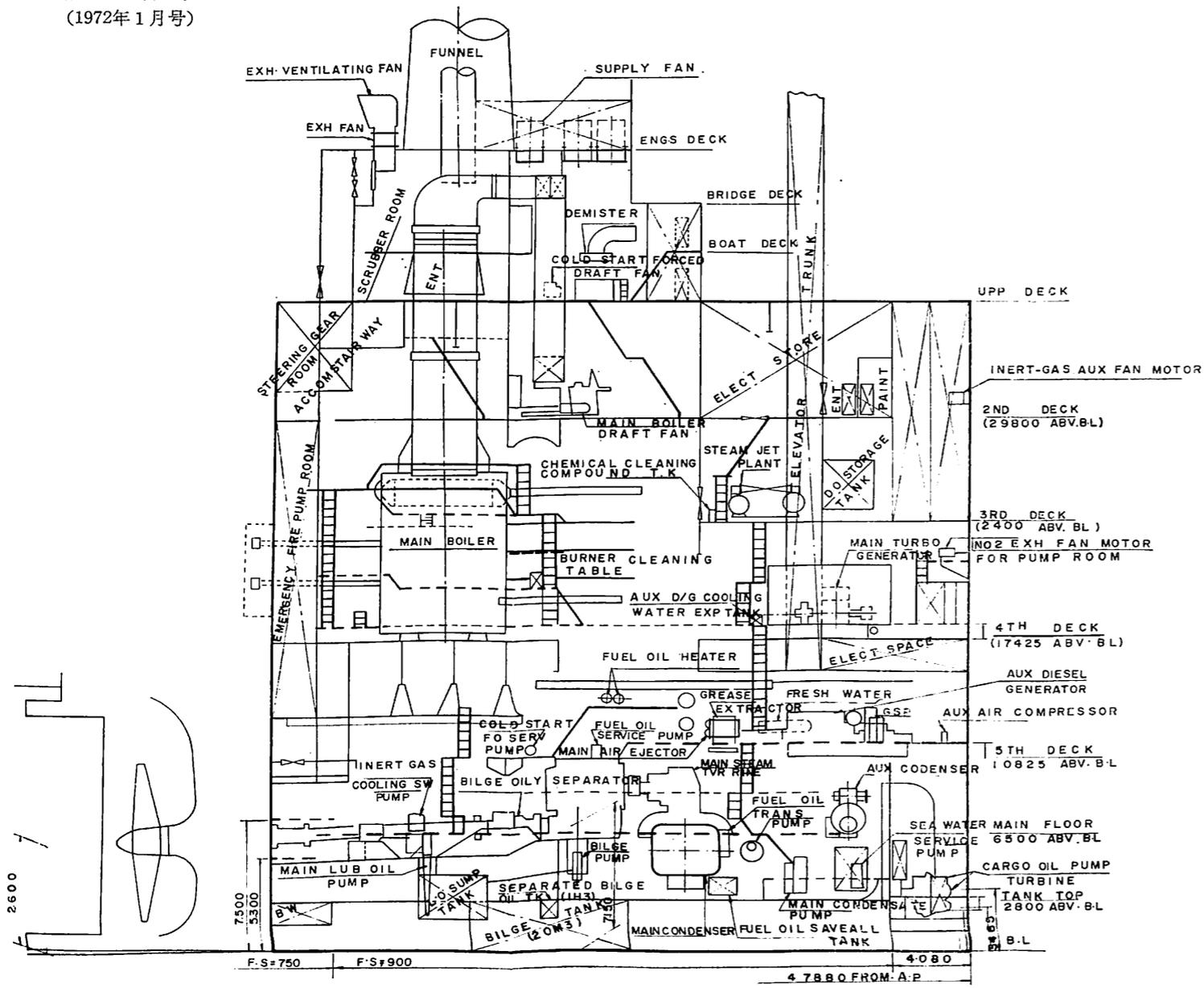
荷油主管、イナートガス主管、燃料移送管および蒸排気管等は上甲板上1,300mmの位置に設け、補修および上甲板上の交通性の便を図り、上甲板上の左右の渡り梯子を全廃している。

(3) 舷梯装置

本船の舷梯は旋回水平引込み格納式で、上甲板中央部の両舷に各1組ずつ装備している。このため、舷梯本体の長さは最小可航吃水状態の海面に対して55度をとって32mとなり、これまでに経験したことのない長大なものとなっている。大体の構造はアルミ合金製、カーブドステップ、ヒンジ式2セクション型とし、手摺りは固定式とした。舷梯の揚げおろし、および引込み作動はエアモータ駆動の舷梯ウインチにより行ない、これらウインチは機側遠隔操作できるようにしている。

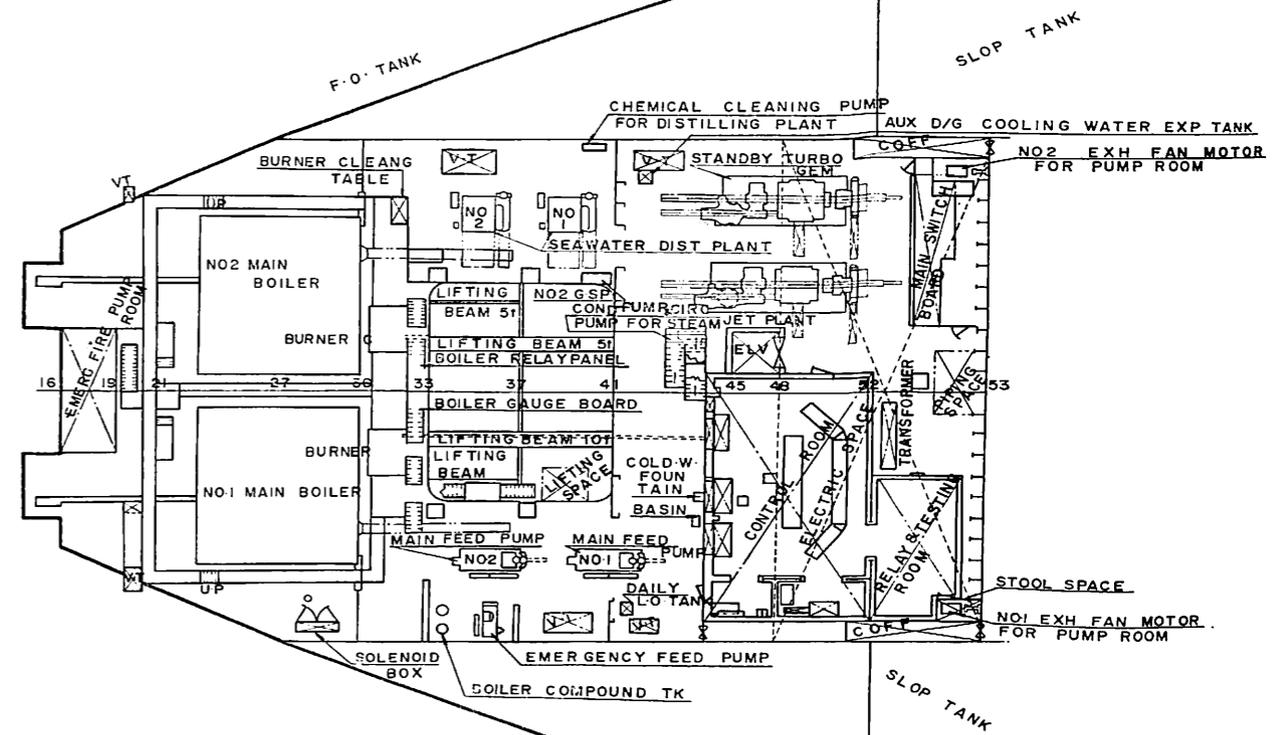
(4) その他

就航後メンテナンスフリーという船主方針により艦装品の材質はきわめて高く、青銅およびステンレスなどを各所に使い、また暴露部艦装品はビニール塗料を使用しており、維持費の削減を図っている。

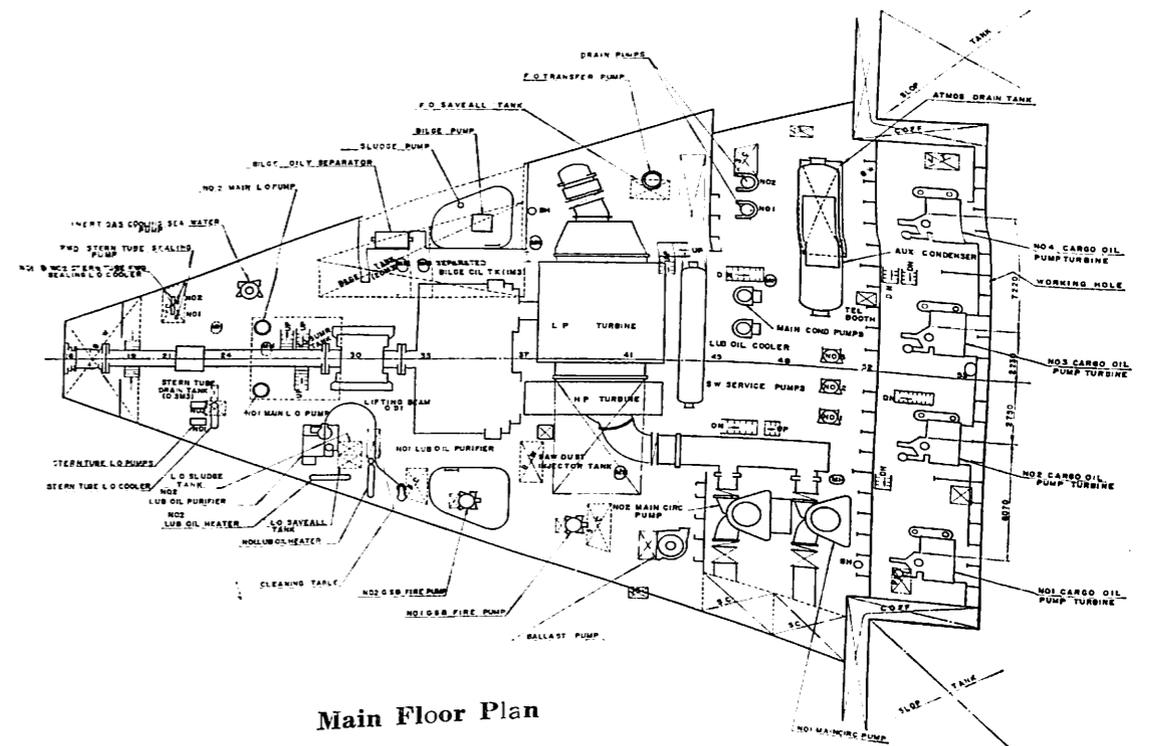


側面図 (左舷へ向って見る)

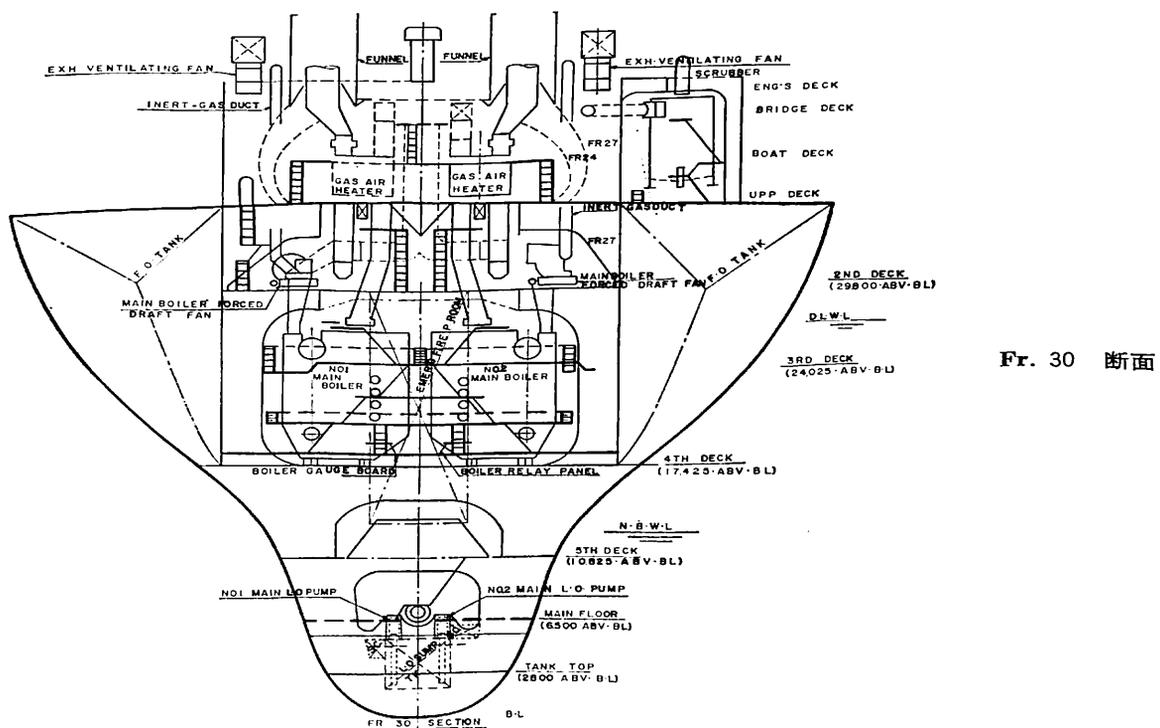
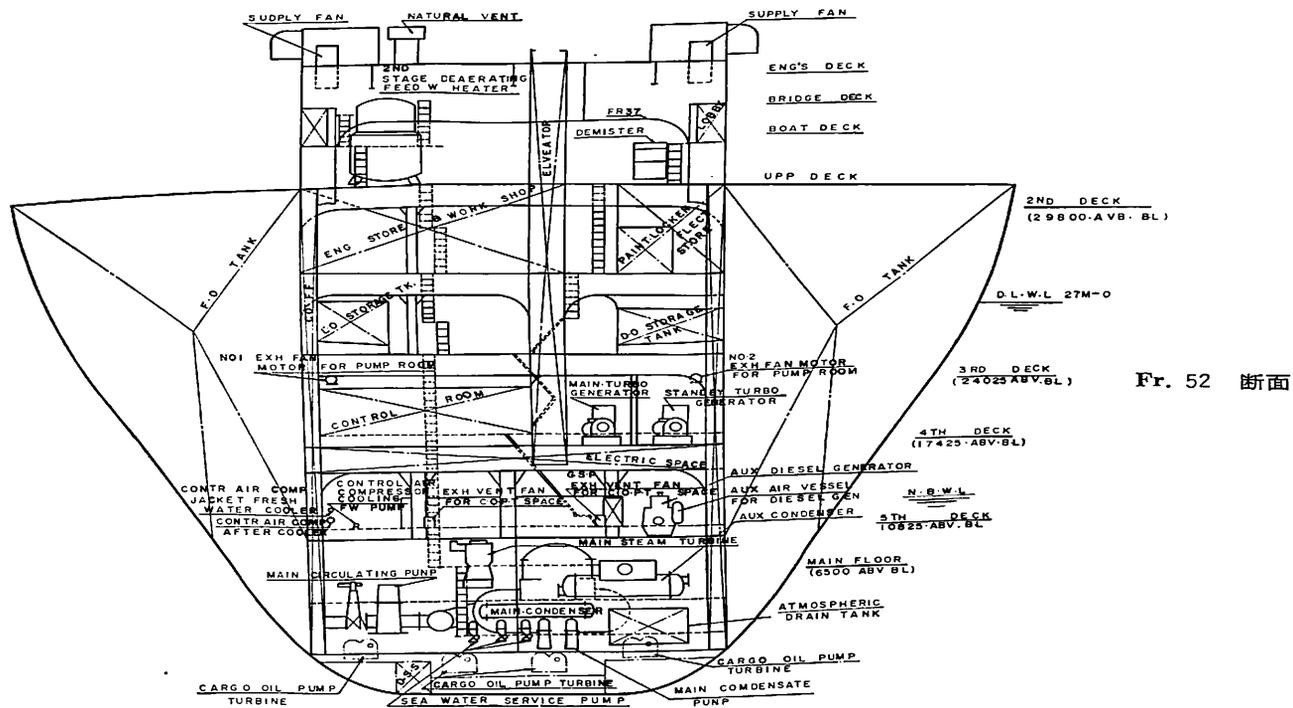
日石丸機関室配置図 (1)



4th Deck Plan



Main Floor Plan



日石丸機関室配置図(2) (船尾へ向って見る)

3. 機関部

3.1 概論

世界最大の巨大船を安全に航行させ得る機関部プラントを製作することをその第一目標とした。そのため巨大船研究委員会を設け、当初より強度面、安全面、性能面等あらゆる角度から十分な検討を行なった。また船主との交渉に当たっては初期の時点より詳細設計が参加し、基本設計とともに検討を行なった。

3.2 主要機器の特長

(1) 主機械

IHI Cross-Compound Dual Tandem Articulated Type Double Reduction Geared Impulse Turbine 1台を装備し、出力と主軸回転数はつぎのとおりである。

連続最大出力および常用出力 40,000SHP×90RPM
操縦装置はパーリフトノズルコントロールバルブを主機蒸気室に設け、このバルブを油圧シリングと機械式リンク機構によるコントロール室内のコンソール上のコントロールハンドルによって遠隔操作する。

減速歯車はロックドトレインタイプを採用し、1軸当たりの駆動トルクを半減させている。

(2) 主ボイラ

IHI-F. W. MDM-1001型ボイラ2基を装備する。その主要目はつぎのとおりである。

最大蒸発量 80t/h
過熱器出口圧力 61.2 kg/cm²
過熱器出口温度 515°C

バーナはVOLCANO ABC Typeを採用し、コントロール室内のコンソールからベースバーナを除いて遠隔自動点滅できるようにしている。自動燃焼装置はBAL-LAYを、また給水加減器はCOPES社製の2要素式のものを使用している。

その他附属品としてガスエアヒータはユングストローム型、遠隔水面計はJERGUSON、スートブロワは三菱VULCANを採用している。

(3) 発電機

主発電機は1,440kW×450V 1台を装備し、IHI製真空式蒸気タービンで駆動している。

スタンドバイ発電機は主発電機と同様1,440kW×450V 1台を装備し、IHI製排圧式蒸気タービンで駆動している。

補助発電機は720kW×450V 1台を装備し、ダイハツ8PSHTC-26D型ディーゼルエンジンにて駆動し、非常航走可能にしている。

(4) 主復水器

横表面冷却式、2,800 m²×722mmHg 1台を装備し、冷却管には腐蝕対策上新たに開発したR-4 (ステンレス系) Tubeを採用している。

(5) ボイラ送風機

大容量のためタービン駆動とし、2,980/1,730 m³/min×660/850mm Aq の大阪送風機製2台を装備し、常用航海時1ファン2ボイラ燃焼を標準とするよう計画している。

風量コントロールは回転数および出口ダンパーコントロールである。

(6) ポンプ

主循環ポンプは7,000 m³/h×5.5m立電動渦巻型2台を装備し、常用航海時2台のポンプで十分な海水量をまかなえるよう計画している。

海水系統のポンプには耐蝕性を考慮してインペラはステンレス (SCS 14) とした。

海水および清水系の電動ポンプはメンテナンスおよび耐摩耗性を考慮してテフロン系グランドパッキンを採用し、スリーブはステンレス (SUS 32) としている。

(7) 制御空気

空気中の油分のトラブルを避けるため、オイルレスコンプレッサを1台装備した。

3.3. 機関室配置

本船機関室の主要配置は、巨大船の特殊性もあるため十分な検討を加えた。すなわち縮尺1/125の機関室模型を作って機関室配置および諸管の艤装を検討し、船主のご意向も十分に盛込んだ艤装となるようにした。さらに通風路の計画のためのテストもこの模型を使って行ない、巨大船の宿命である船体構造の大きな仕切壁による換気しにくい場所は船殻設計に検討を依頼して換気口を設けるなど、計画段階で極力手を当てている。

また本船は超大型船であるため、機関室二重底上面よりケーシングトップまで41.5m近くあるので、機関室内のフラットは2ND、3RD、4TH、5THの各デッキを設け、メインフロアを合わせると計5層としたが、機関部乗組員の機器操作のために歩き廻る範囲を極力小さくするためコントロールルームを4THデッキに設け、このデッキと5THデッキおよびメインフロアに主要補機器を配置した。すなわちコントロールルームのある4THデッキには主ボイラ、ターボ発電機、主結水ポンプおよび造水装置を設置し、居住区からのエレベータはコントロールルームに隣接した位置とし、このデッキまでとした。

またちょっとした小さな仕事はエアコンディショニングのしてあるコントロールルーム内にて仕事ができるようにサンプルクーラ、流し台および仕事台等を設けた。

5TH デッキにはディーゼル発電機、F. O. バーニングポンプ、復水の熱交換器およびエアコンプレッサ等を配置した。特にメインフロアおよび5TH デッキの配置は船体振動を小さくするために強固な船殻構造となっている。この船殻構造のために多数のコンパートメントに分割されているので、機器の配置はできる限りコンパクトに且つ監視が容易になるように留意した。

またカーゴポンプタービンのある場所は完全に独立した室のような構造になっているので、換気が良くなるように専門の排気ファン2台を設け、船殻構造上許される最大限の開口を設けて、カーゴポンプタービンの監視が容易となるよう努力した。

3.4 材 料

耐食性を考慮して250mm 口径およびそれ以上の海水管と海水弁の内側にはネオプレンライニングを施し、清水および清水サニタリー系統は所謂赤さびが出ないよう硬質ビニール管を使用し、管保温外衣は船主からの指定もあり、耐熱性の高いAAAAの石綿布だけを使い、煙路は排ガスの低温腐食を防ぐためコルテンスティールを採用するなど、耐久性を上げて長期間のメンテナンスコストを下げている。

3.5 配管装置

特に管接手部からの漏洩を無くするため、フランジ接手部を最小限に止め、広範囲にわたり溶接接手を採用している。すなわち機器開放のために外すべき管接手部、亜鉛メッキ管、酸洗い管および低圧弁のフランジ接手部以外は1類管系は突合せ溶接接手を、2類管系はスリーブ溶接接手としている。

蒸気管系のドレンの処理には特別な配慮を払い、充分ドレンの排出、回収が行なわれるような配管計画を行なうことはもちろん、ドレン排出時に蒸気が機関室内に発生しないよう蒸気ドレン分離器を設け、蒸気は分離器より船外にベントしている。

3.6 通風路および送風路装置

通風路は極力導設長を短くすべく、所謂たこ足ダクトを止めて、各フラット両舷に前後に走る主ダクトから短い分岐ダクトを船体中心方向に向け吹きっぱなす方式を採用し、人や機器をねらって風を吹きつけろという考えを捨て、機関室内全体の大きな循環を主眼とした通風計画を行ない、またカーゴポンプスペースは船体構造上閉鎖区画のようにになっているので、専用の排気ファンを設けて換気を特に考慮した計画とし、さらに可視トレーサ(アルミ箔)による通風実験を機関室模型で行ない確認をした。

送風路は1ファン2ボイラ状態でも、ファンより各々

のボイラに至る送風路の抵抗がダンパ調整なしでも等しくなるような特別な送風路形状とした。

3.7 軸 系

巨大船であり、且つ1軸船であることから、その軸系の設計ならびに工作は特に慎重に進めた。

推進軸は2.75% Ni 鋼の中空軸とし、船尾軸受シールはシールオール製のリップシールを採用し、特にメーカと共同研究を行ない、最適なものを求めた。またシールにかかる油圧はコントロールルームにて手動により任意に変えることができるものとした。中間軸受は主機システム油から強制潤滑することとした。

シャフトの設定にあたっては、コンピュータにより数通りの方法を計算し、最良のものを選定した。なお船体歪を考慮して中間軸受は1箇とし、特に減速ギヤ据付に關して考慮を払った。

軸系要目

中間軸	695mmφ×8,943.1mm	鍛鋼
プロペラ軸	938mmφ/450mmφ×9,300	2.75% Ni 鋼
中間軸受	強制注油式	
船尾軸受	オイルバス式 日本シールオール製 1000#型	
プロペラ	5翼一体型	Ni-Al Bronze 製 直径・9,080mm 重量 51,770kg

3.8 自動化および遠隔制御

機関室に設けられた機関制御室はセントラル空調装置により空調されているが、制御室にはさらにユニットクーラ1台を予備として装備している。

制御室内には制御卓と計器盤とが装備され、制御卓はタービンコントロール卓とボイラコントロール卓とに分けられている。タービンコントロール卓には主機および発電機の遠隔操作、監視に必要なハンドル、スイッチ類が、ボイラコントロール卓には主ボイラおよび関連補機の遠隔操作、監視に必要なハンドル、スイッチ類が装備されている。計器盤は Misc. Panel, Main Panel, Motor Control Panel に分かれていて、それぞれの監視に必要な計器、警報、スイッチ類が備えられている。Main Panel はグラフィックパネルとして各系統の監視が一目でできるようになっている。

これらは実物大の模型により盤面配置を船主とともに充分検討して決定された。

制御室の隣には空調のなされたリレー室を設け、データロガー、リレーユニット、ボイラバーナ制御部、スタートブロウ制御部、光電式缶水試験器、イナートガス O₂ メータを装備している。

データロガーは東芝製とし、105点の監視と記録がなされるようになってい。特に圧力センサは指示計用とデータロガー用を専用別体のものとし、さらに約2カ月のエージングテストを行なうなど、信頼性の向上に留意した。

また新しい試みとしてボイラ水面計監視用テレビ受像機を制御室内グラフィックパネルに組込んでいる。

4. 電気部

4.1 発電電動機装置

発電機としては西芝製 1,440kW タービン駆動ブラッシュレス形2台を主および予備機として、さらに720kW ディーゼル駆動自励式1台を補助機として備えている。タービン発電機は常に1台で所要電力を供給できる容量であるが、並列運転も可能であり、自動同期および自動負荷分担装置をも具備している。

補助発電機はタービン発電機故障時に非常帰港を可能にするものとしてその容量は決定されており、ブラックアウト時自動始動し、非常航走に必要な補機を自動的に順序始動せしめるように計画されている。

タービン発電機が大容量のため、発電機と配電盤間の電線数が多くなり、電線導設が相当困難なため、BUS-DUCT方式を採用し、その悩みを解消している。

配電方式は信頼性を向上させることをその第一義とし、つぎに述べる電動機集中始動器に対しては2重の給電線により集合始動器上に分離配置された1号および2号の各補機に給電し、また居住区には機関室外負荷のための専用の副配電盤および副変圧器群を装備し、配電系統を簡略化ならしめている。

補機用電動機制御装置は集合始動器方式を全面的に採用し、これを少数の例外を除き1カ所に配置することに努め、電気品区画として環境条件の改善に極力考慮が払われている。この集合始動器盤内には本船が特に多く採用している約40台の電動併用のものも収容している。蛇足ではあるが、重要補機は機関制御室より遠隔制御できることはいうまでもない。

4.2 照明装置

倉庫、少数の作業場以外は全面的に蛍光灯の照明方式を採用しており、上甲板照明としては水銀灯を主体とし

た白熱投光器との併用により充分な照度が得られると同時に、必要な個所の瞬時点灯の可能なように計画されている。なおすべての上甲板照明灯は操舵室に設けられた集合機器盤内のスイッチにより管制されるようになってい。

4.3 船内通信装置

グループページングのできる自動電話装置、機関室内火災警報装置、非常用エンジンテレグラフ(ランプ式)、船内指令装置、荷役指令装置などがあるが、別に特異なものはない。ただし通常のもの以外に操舵室と機関制御室間および同制御室と機関室間にはそれぞれ専用のインターホンを設け、通信の信頼性を確保してある。

4.4 航海装置

ジャイロコンパス、オートパイロットなどをはじめ最近の商船に装備されているものはすべて設けられているが、特異な点としては、ジャイロコンパスはレピータを除き2重装備とし、常時2台とも運転しておき、1台が故障した場合は、予備コンパスに切替えられるようになっていることがあげられる。

さらに出入港時の操船の安全性を高めるため、エド・ウエスタン社製ドッキング・システムを装備している。これは船首部および機関室船底部の2カ所に取付けられた送受波器より音波を放射し、放射波と反射波の周波数の変化により船の対地速度を検出し、操舵室および両ウイングに設けた指示器上に、船の前後ならびに船首尾の舷側方向の動きと速度を表示するようになってい。

なおレーダには衝突予防装置を設け、航海中に接近する他船とか、障害物をとらえ、自動的に警報を発生し、航行の安全を企てている。

4.6 無線装置

従来のものと特に変わった点はないが、モールスコード・セレクト1台を装備している。

5. 結 言

以上、本船の概要を紹介したが、本船の建造に当たり船主はもちろんのこと、船級協会並びに学識経験者のみなさまのご協力とご指導を深く感謝するとともに、これを基として、つぎにひかえている47万トンタンカーの建造に向ってさらに研鑽を積むべく努めている。

コンテナ船

日本造船研究協会編

第1章 コンテナ輸送(ユニットロードシステムとコンテナ輸送、コンテナ海上輸送の現状と将来、運航上の諸問題と経済性、わが国のコンテナ輸送の諸問題) 第2章 ユニットロード船 第3章 コンテナ船の設計

(リフトオン/オフ、ロールオン/オフ、特殊コンテナ船) 第4章 コンテナ 第5章 陸上施設および荷役・陸送機器

B5判 304頁 上製本 ケース入り
定価 3,000円(送料 90円)

船舶技術協会

FRP製旅客船“第1高島丸”建造概要

深寿造船工業株式会社

社長 深 町 寿 男

本船は、離島振興対策の一環として唐津、高島間を運行する定期旅客船であって、島民および現地を訪れる旅客並びに必要な資材貨物を運搬することを目的としており、船体長さに比べて載貨容量の大きいことが特徴である。

1. 当船製造に当たっての着眼点

(1) FRP船採用の主な理由

島の経済状態を考慮して、製造そのものはハイコストになるが、従来の鋼船、木船に比較して寿命が長く、維持、管理費のかからぬFRP船の方が、将来を考慮して経済的であるという理由で、FRP船採用となった。

(2) 旅客定員と諸条件

- ① 旅客を最大限に載せるという船主側の要求
- ② 棧橋の都合による船体長さの制約
- ③ 航行中、橋をくぐるという吃水上部高さの制約
- ④ 以前より航行している木船が、船尾吃水 1.3m でプロペラが砂をかいているという吃水の制約

以上の条件を満たすための船型、船体および上部構造、艤装についての検討を行ない、当初、定員82名、満載吃水0.8m（結果0.81m）最大速力 8 knを計画。

(3) 島への資材運搬のため、上部構造屋根の面積の確保と障害物の削除および強度が要求された。

(4) 主機は連続定格出力60PSで指定されており、これに先に述べた諸条件を合わせて船体を造り上げることにあった。

(5) 当船を代表するものとしては

- ① 定員83名乗りのFRP船であること。
 - ② 長さに比して幅が大きいことによっておこると予想される振りモーメントを考慮して、強度材を配したこと。
- 以上にあると思う。

2. 船体部

(1) 船型

$L/B=3.25$, $B/D=2.82$ と、かなり肥えた船であり、使用目的上、航行時の制約上（吃水上下の制約）、幅を広く取るにより安定性と容量を増すよう工夫した。

(2) 船殻構造

外板は $600M+4(600M+800R)+600M$ の10プライ、単板簡易メス型型抜き工法。

スターンフレームは木製とし、さらに鋼板にて補強後、FRP積層を施し強度材は縦通式とし、外板との接合部には緩衝材としてウレタン澆泡体を挿入し、芯材は木質を使用、CMおよびRH積層にて包装した。

各部材および外板等積層に関しては、船型上から来る吃水の不足を考慮して、ロイド規定に示された繊維重量を越える積層並びに重量芯材を使用し、重量および重心の調整を行なった。

(3) バラスト調整

容量を考慮した船型から来る浮心の船尾への移動のため、船体推進に必要なトリム調整のため、約3tの固定バラストを積載した。

(4) 主要目等

主要寸法	登録長	13.07m
	幅	4.00m
	深さ	1.42m
総 吨 数		23.86T
満載排水量		29.18kt
定 員	船 員	2名
	旅 客	81名
	計	83名
速力（試運転定格回転による平均）		7.5 kn
航行区域		平水区域
進 水		46—9—28
船 主		高島漁業協同組合
造 船 所		深寿造船工業株式会社

(5) 諸試験結果

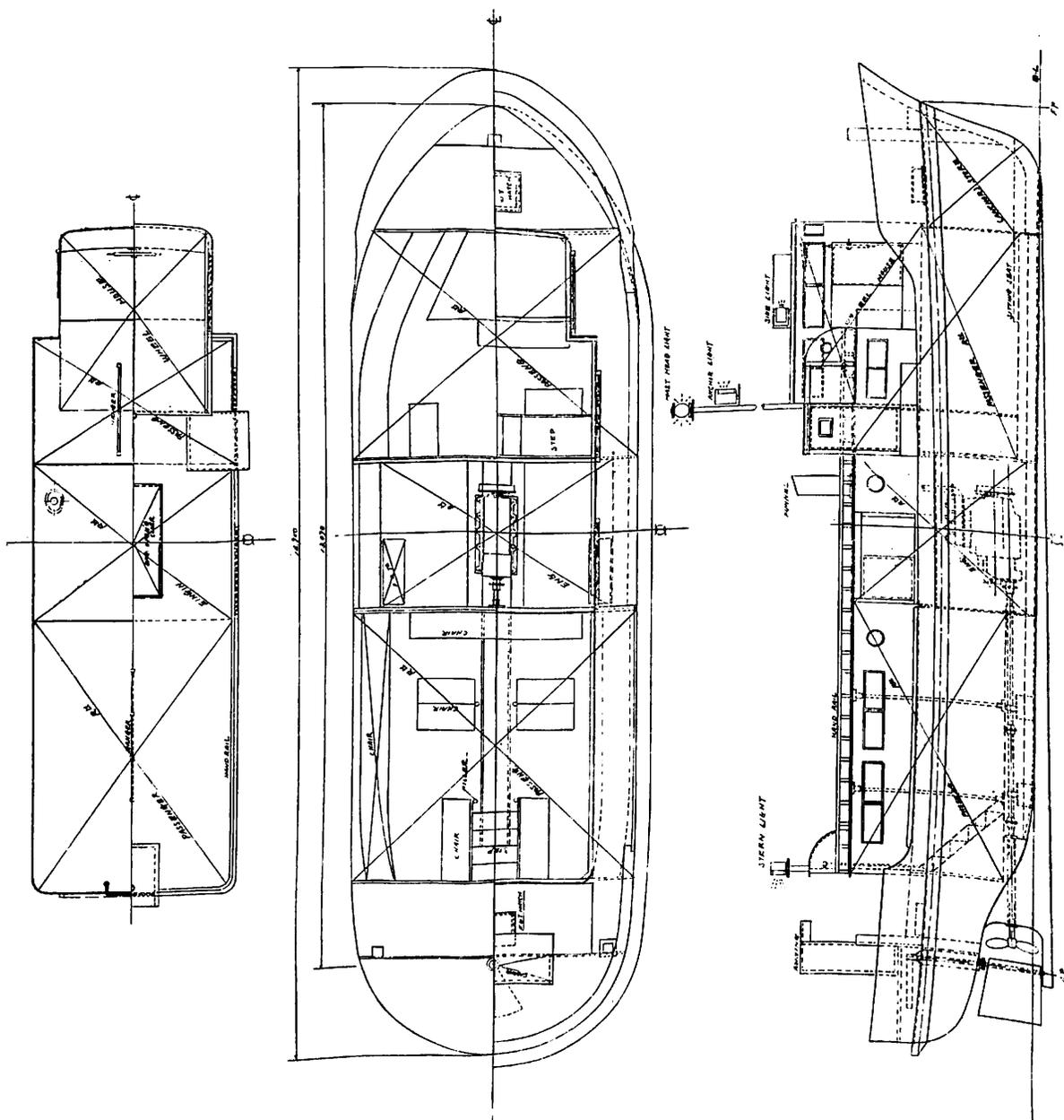
① 強度試験結果

構造有効率	134.8%
航行時最大応力	0.15 kg/mm ²
安全率	75倍
航行中最大撓み	$\frac{1}{2.109} l$

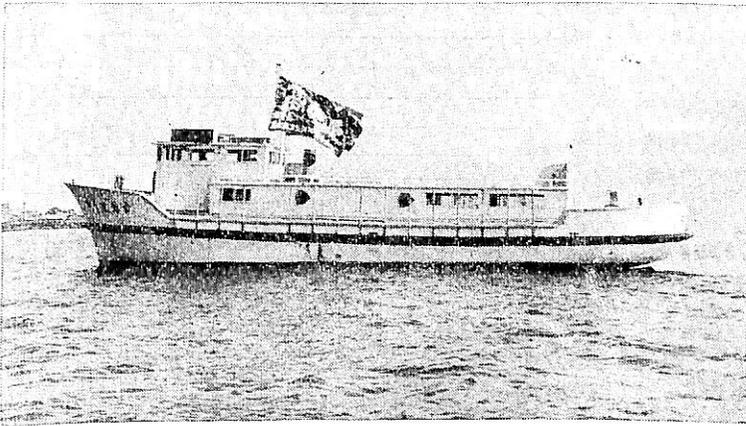
② 復原試験結果

満載時のGM	1.074m
	(所要GM=0.501m)
満載時トリム	0.363m

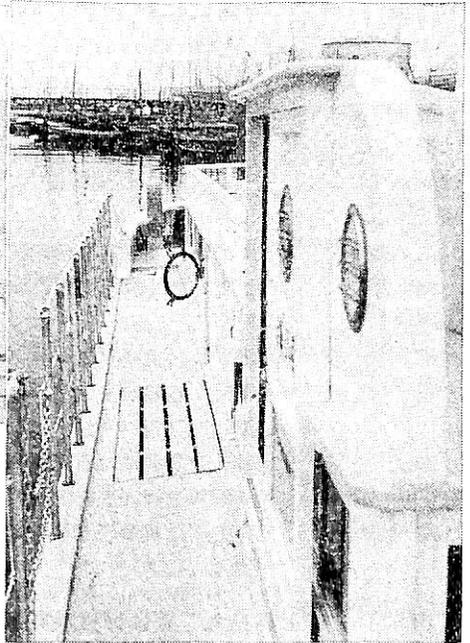
以上のごとく、通達をはるかに上回る結果を得ること



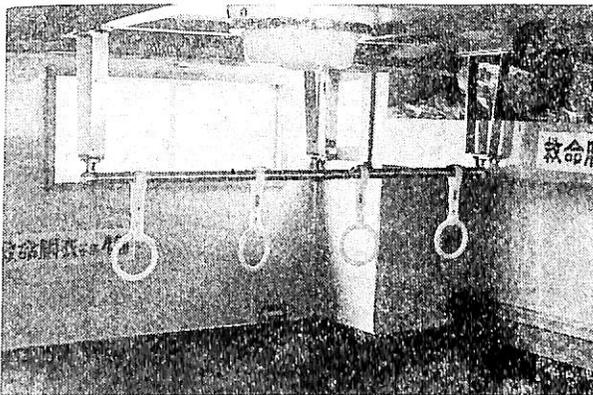
第1高島丸 一般配置図



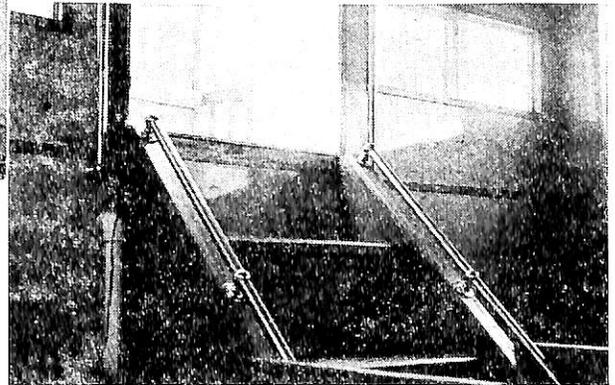
FRP製 旅客船 第1高島丸 深寿造船工業(株)建造



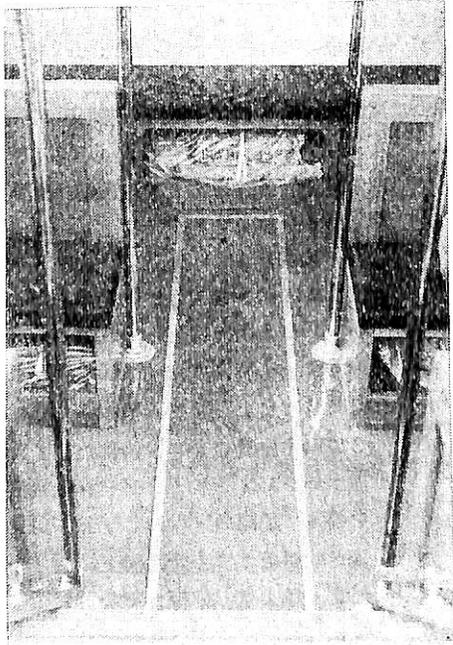
右舷船側通路(右は船室入口)



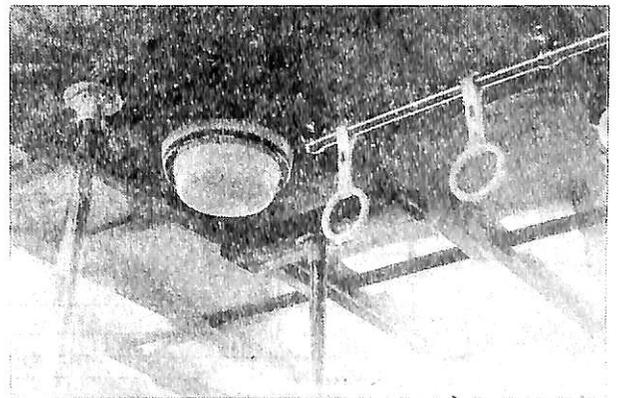
前部船室(中心線にハンガー取付)



船室入口階段



後部船室(入口より見る)



船室天井とハンガー

ができた。

3. 機関部

推進機関はヤンマー“4EK”60PSで、機関の操縦は操舵室よりのリモートコントロール方式を採用、操舵はラットおよびチェーン誘導による操舵室よりの遠隔操縦である。

主機関	ヤンマー“4EK”60PS/1,500rpm
機関台	FRP包装木製機関台、および鋼製補助機関台
推進機	3翼プロペラ（ナカシマプロペラ製）
電気	主機関よりのバッテリー充電接続 24V 3.7kW
操舵	チェーン誘導による遠隔操縦 翼型鋼製舵板（FRP包装）
電食防止	船尾船底に真鍮板2枚を附し、アースを機関に接続

〔参考〕“第1高島丸”縦曲げ試験結果

1. 緒論

主席船舶検査官通達による船舶安全法第5条に基づいたFRP旅客船“第1高島丸”の縦強度試験を以下に示す要領で実施したが、比較的好結果であると思う。

FRP船の剛性について、いろいろの部会において問題になっているが、航海時の撓み率、長さの1,000分の1以上ということであるが、当社で出した2,109分の1が種々の目的、区域ですべてに良しということは断言できないが、以後のFRP船の強度試験の参考になればということで当船の縦曲げ試験結果について以下にのべる。

2. 実施内容

期日	昭和46年9月23日
場所	深寿造船工業(株)

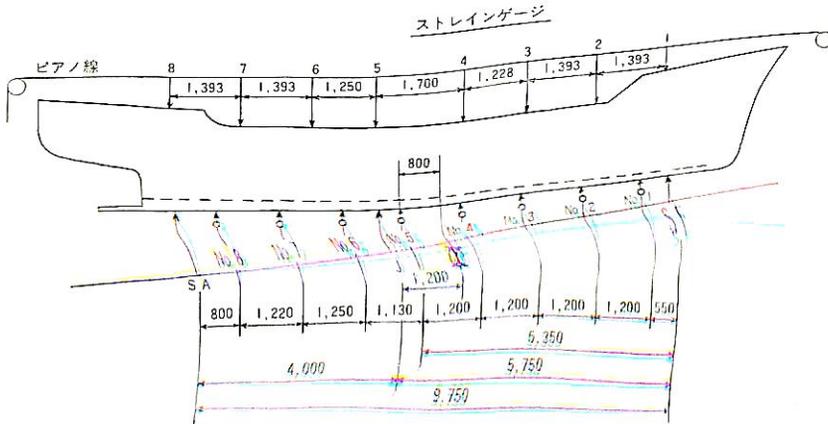


Fig. 1 船体撓み測定位置

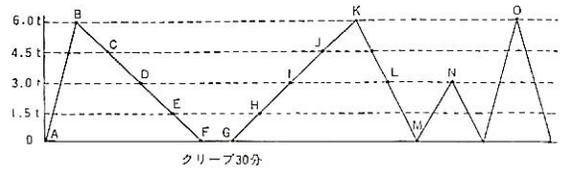


Fig. 2 加重調節順序

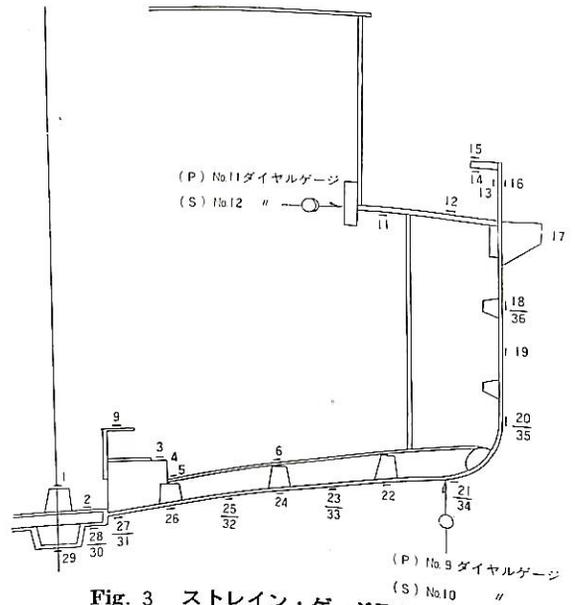


Fig. 3 ストレイン・ゲージ取付位置

取付場所 船体中央部より船尾へ800mm
なっているところはNo.の大きい方が左舷（構造上内部にストレーンゲージが取り付けられなかったため外部の取付位置を多くした）

気象条件 室温29°C 湿度70% 気圧1002
ミリバル

立合検査官 九州海運局福岡支局 大池船舶検査官
協力 旭ファイバーグラス(株)

3. 試験方法

Fig. 1に示すごとく、船体をSA, SF, Jの3点支持とし、船体を6tとし、Fig. 2に示す順序でジャッキを上下して、Fig. 1, Fig. 3に示す位置にセットされたダイヤルゲージ、ストレーンゲージの目盛を読み、船底の撓みおよび船体歪を調べ、甲板の撓み量は船上に張ったピアノ線よりの甲板までの垂直距離の変化によって調べる。

4. 試験結果

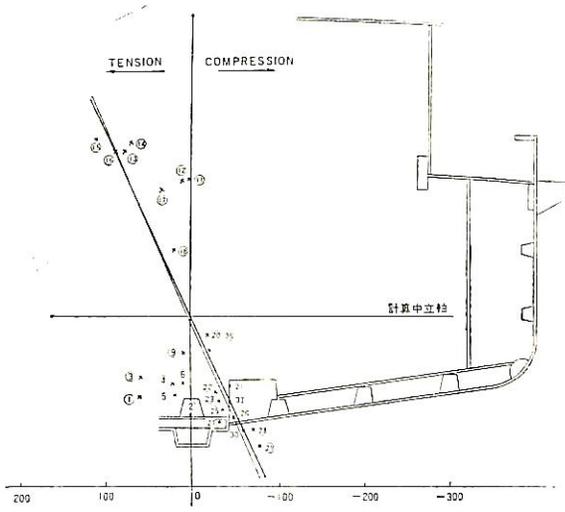


Fig. 4 縦曲げ歪分布図
(状態0にて信頼できるデータを取る)

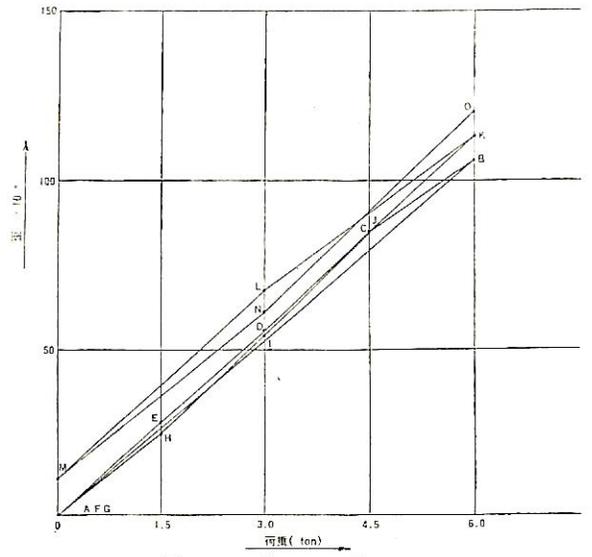


Fig. 5 荷重-歪曲線
(ブルワーク上面 No. 15)

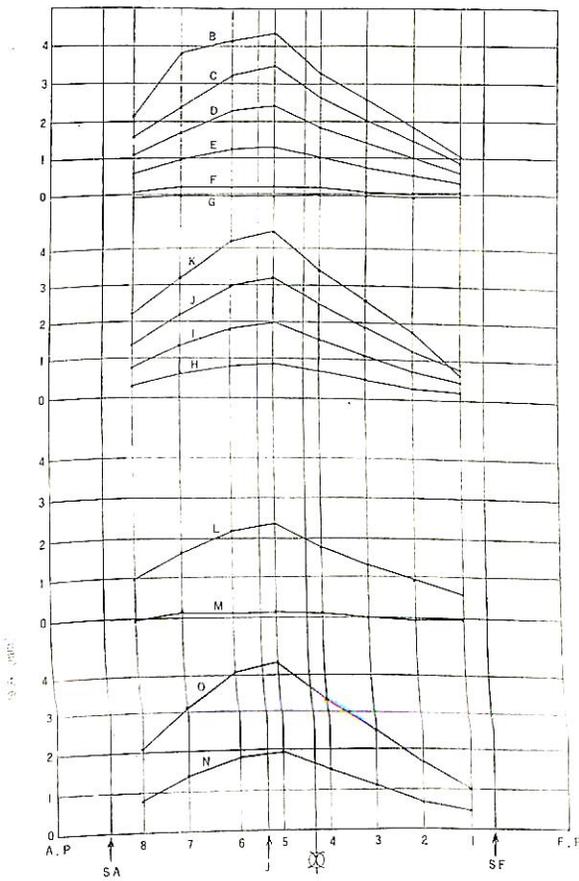


Fig. 6 船底撓み曲線

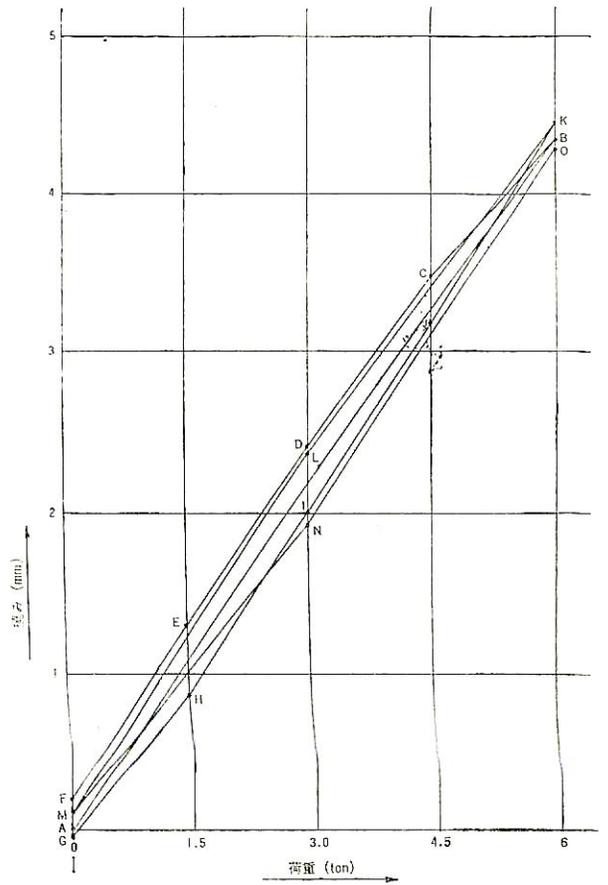


Fig. 7 荷重-撓み曲線 (キール) (No. 5)

測定の結果は、Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, に示す。

(1) 構造有効率

歪測定位置における曲げモーメント

$$M = 13,169 \text{ t-m}$$

ブルワークトップでの最大歪 $\gamma = 120 \times 10^{-6}$

中央断面計算による断面係数

$$Z_0 = 95.721 \times 10^{-3} \text{ mm}^2\text{-m}$$

船体の平均ヤング率

$$E_s = \frac{13,169}{95.721 \times 10^{-3} \times 120 \times 10^{-6}} = 1,146 \text{ kg/mm}^2$$

切出し試験の片引張弾性率

$$E_M = 850.4 \text{ kg/mm}^2$$

構造有効率

$$e = \frac{1,146}{850.4} \times 100 = 134.8\%$$

(2) 航行中における応力

航行中における最大曲げモーメント

$$M_{\text{max}} = 18,964 \text{ t-m}$$

試験時の応力

$$m' = 120 \times 10^{-6} \times 850.4 = 0.102 \text{ kg/mm}^2$$

航行中の応力

$$m = 0.102 \times \frac{18,964}{13,169} = 0.147 \text{ kg/mm}^2$$

(3) 船体の安全率

切出し試験片の材料強度 $S = 10.97 \text{ kg/mm}^2$

船体の安全率

$$S_F = \frac{10.97}{0.147} = 74.6 \quad \text{約}75\text{倍}$$

(4) 船底撓み量

最大キール撓み量は、No. 5 において 4.45mm 支点の浮き上り量を $S_A : 1.5\text{mm}$, $S_F : 0.5\text{mm}$ とし、その平均を差引くと 3.45mm になる。

J 点における曲げモーメント

$$M' = \frac{6 \times 4.0 \times 5.75}{9.75} = 14,154 \text{ t-m}$$

航海中における最大撓み

$$d = 3.45 \times \frac{18,964}{14,154} = 4.622 \text{ mm}$$

スパン ($l = 9.75\text{m}$) に対しての撓みとすると

$$\frac{d}{l} = \frac{4.622}{9.75 \times 10^3} = \frac{1}{2109}$$

5. 結果の考察

前節の結果をまとめると次表を得る。

構造有効率	航海時最大応力	安全率	撓み量 (率)
134.8%	0.147 kg/mm ²	75倍	1/2109

以上の結果より、構造有効率、最大応力、安全率については通達を大いに上廻る結果を得たと思っている。

つぎに現在問題になっている撓み量のことであるが、“スパンの $\frac{1}{1000}$ 以下が望ましい”という通知に 2 倍も小さい撓みを結果として得たが、

- (1) 機関台を主強度部材とセパレートしない構造、取付としたこと。
- (2) 主機関室をウレタン発泡体を芯材としたセミサンドイッチ、セミ二重底の構造としたこと。
- (3) 客室のリジッドによる二重底構造

以上の 3 件の他、L, B, D の比例関係から来る振りモーメント等を予想した構造が FRP 船としては高い剛性を有する船体を生み出したと思われる。

当船の航行区域 (平水) および機関位置 (Midship Engine) を考慮して剛性の高いことは好結果を生むと思うが、あらゆる海域に対して FRP 船として剛性の高いということが Hogging および Sagging に際して優れた強度を持つということは断言できないと思う。

しかして、撓み量等の基準にしても理論的、実験的に立証された FRP という材質を考慮しての基準およびこれより大型化するであろう FRP 船の強度実験について、一層研究する必要があると思う。

発売中 続・連絡船ドック

日本国有鉄道船舶局
古川達郎著

昭和41年10月、著者による「連絡船ドック」を発売したのにひきつづき、船の科学誌上で2年余にわたって連載した「続・連絡船ドック」が近く刊行の運びとなった。

前回の「連絡船ドック」は大へん好評を得たが、今回は、昭和39年以来建造された新鋭青函連絡船“津軽丸”を第1船とし、“十和田丸”にいたる7隻の連絡船の新造工事について取り上げられており、これらの7隻は同型とはいいながら順次建造されたので、不具合のところ

はその都度改良改善されていることがわかる。

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

- | | |
|---------------|----------------|
| 第1編 一般配置と図面 | 第2編 船体構造 |
| 第3編 航用設備 | 第4編 繋船設備 |
| 第5編 荷役設備 | 第6編 消防および救命設備 |
| 第7編 通風および採光設備 | 第8編 旅客設備 |
| 第9編 諸管設備 | 第10編 塗装と舗装 |
| 第11編 諸試験 | 第12編 起工 集水・引渡し |
- B 5判 350頁 上製本 ケース入り 定価2,000円 (千140円)

発行 昭和46年10月1日

BAILEY DEBALLASTING SYSTEM について

日商岩井株式会社東京船舶部

舶用機械第1課

吉田 伏見 男

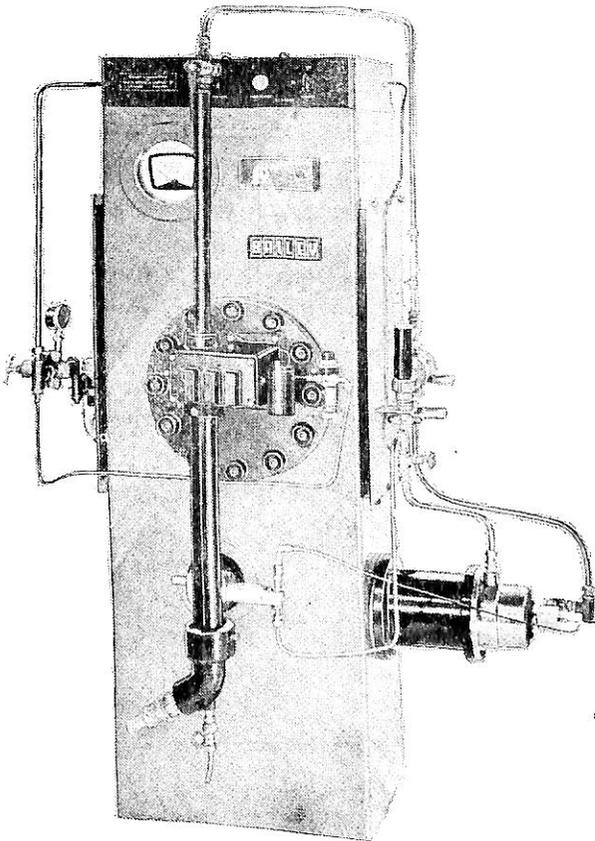
1. まえがき

海洋汚濁問題は近年内外を問わずますます深刻化しているが、現在1年間に世界の海域に流入ないし漏出する廃油または原油の量は約800万トンに達するといわれている。1971年秋に国連の専門家団が現在のまま海洋汚染を放置する限り1970年代には海は全く従来の自然の姿を成さず、25年後には海は“死の海”という絶望的な状態になるにいたるといふ予測を明らかにしていることは現在新聞紙上を賑している事実から判断しても少なからず危惧を感じざるを得ない。

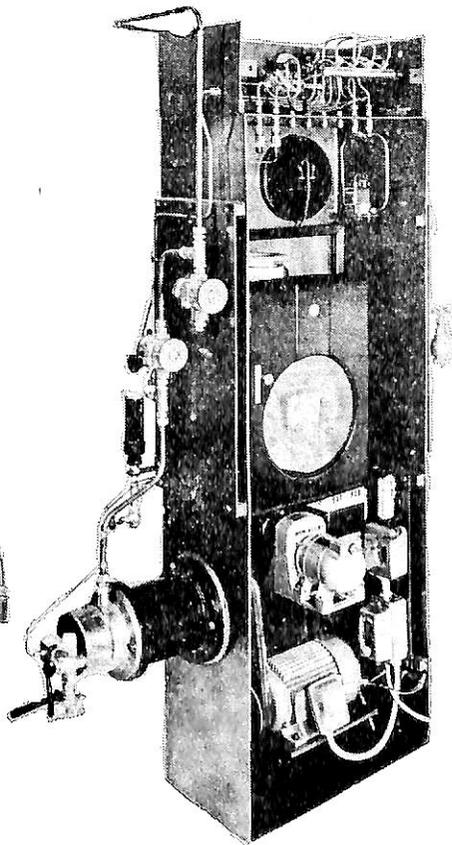
特に最近タンカーの大型化および海水油濁国際防止条約の施行に伴い、この海洋公害を防止するに必要な機器を開発し実用化することが急務になってきたことは必然

のことであろう。この必要から英国 BAILEY 社が長年の公害防止機器開発技術並びに多岐にわたるエンジニアリングの積み重ねによって開発した BAILEY DEBALLASTING SYSTEM は、この深刻な問題に対し明解な解答をもたらした。

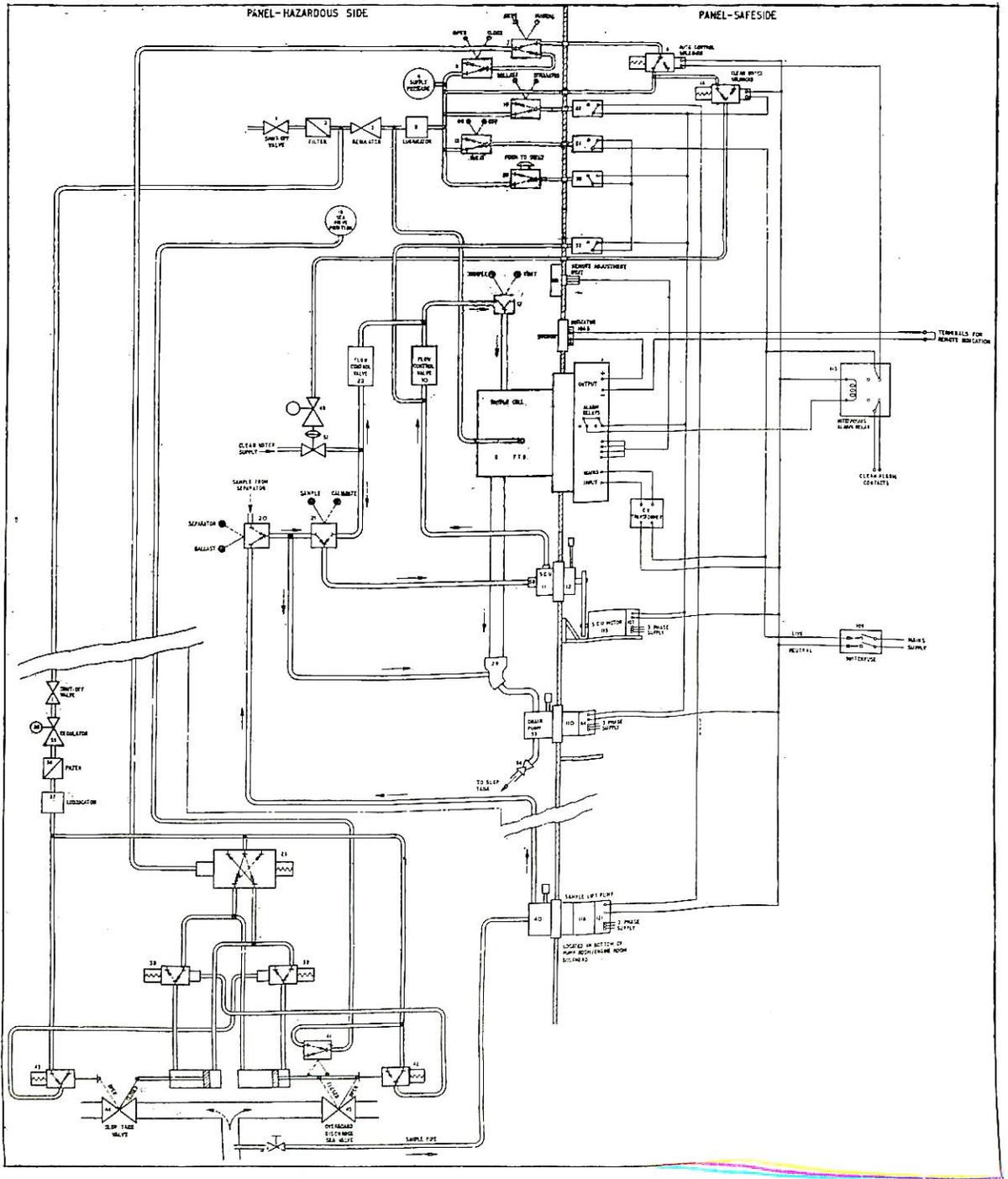
前述したごとく1972年2月に国際連合の下部組織である IMCO (The Inter Governmental Maritime Consultative Organization) が海域に伴うタンカー等の廃油排出に関して具体的に討議し、同年6月には法的規制としての規程が定められることになる。これによって船舶からの廃油排出量が現行規程よりも一層きびしく、且つ具体化されるであろうことは、日本のみならず、海外の船主、造船所にとって大きな関心事になっていることは衆知の事実である。こういった一連の国際的規制に伴い、



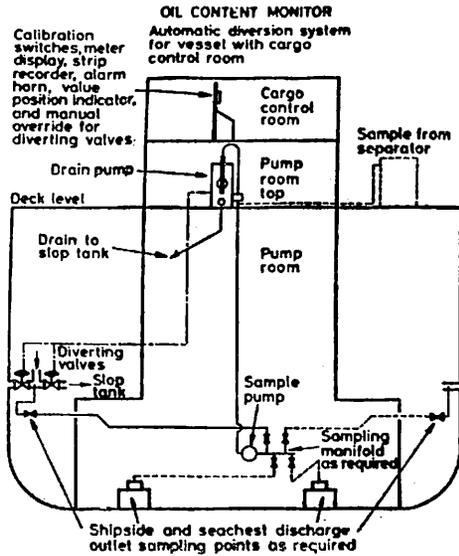
本体部 (前面)



本体部 (後面)



第1圖 システムフロシート



第 2 図

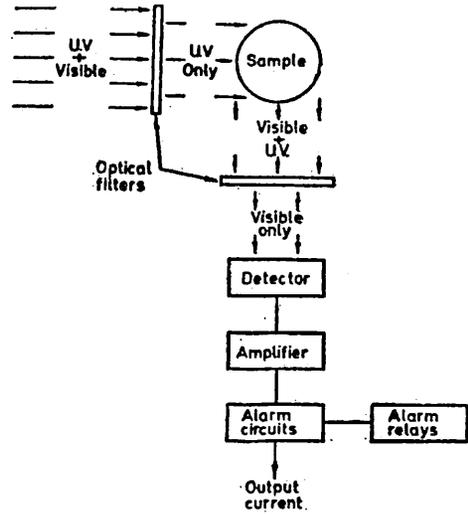
従来方式に対し一段と貴重な経験と技術を結集して作り出した海上油濁汚染防止機器がこの BAILEY DEBALLASTING SYSTEM である。

2. BAILEY DEBALLASTING SYSTEM の概要

本システムは、基本的には従来の全くポピュラーな LOAD ON TOP 方式と DIRTY DEBALLASTING をシステムとしてたくみに組合わせて、自動的にバラスト排出を法的規制に完全に準拠して行ないうる一つの完全なシステムといえる。このシステムは後述するごとく完全に自動操作機構を備えており、つねに問題とされていたタンカーの DIRTY BALLAST 排出に伴う海洋油濁に対し完全な防止機構として世界でも注目を浴びはじめている。

システムの概要は、まず油濁水の油分濃度を瞬時に検知する Detector 部、検知を最も効率よく、つねに最良の状態に保つ Sample Conditioning Unit、そして Sampling p. p. およびこれを包括する制御機器等から構成され、世界の有数の般級協会から構造上、据付上の公式の認証を受けている。この BAILEY DEBALLASTING SYSTEM のアウトラインをフローシートとしてまどめてみると第 1 図のようになる。

実際の船舶にアセンブリーした場合の模式図は第 2 図のとおりである。



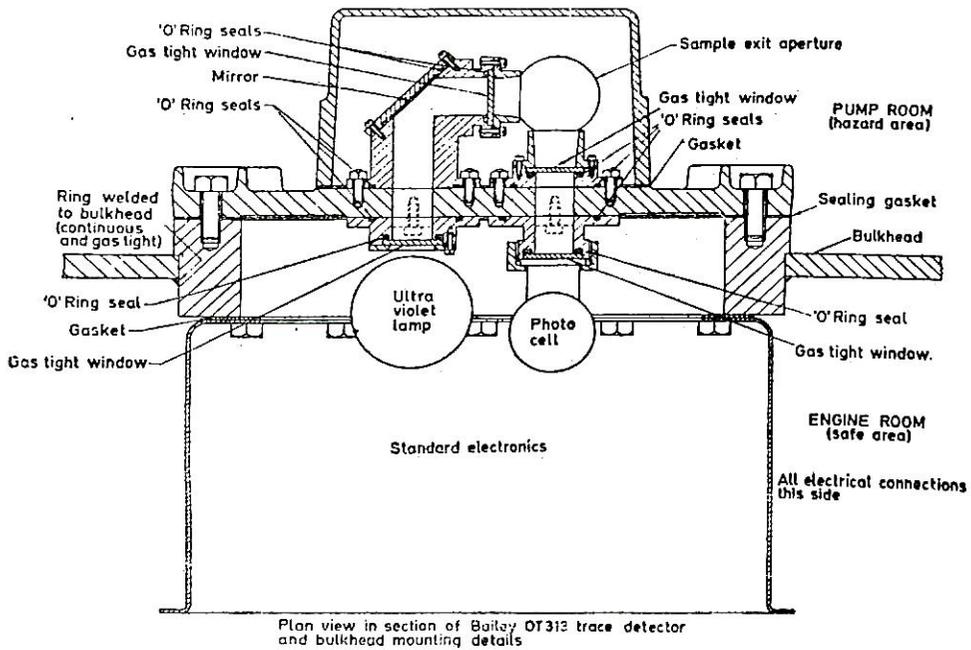
第 3 図

3. Detector (検知部)

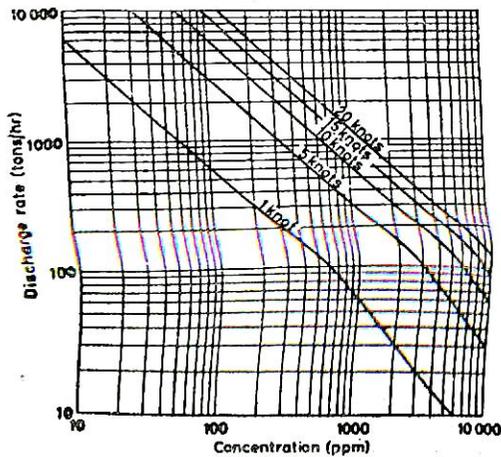
従来、内外ともに種々の油水濃度計が存在したが、実際の操作においてはその検知能力、操作上の問題等、種々の不都合が生じていた。しかしこのシステムにおいては、これら一連の問題点を一挙に解決した。それはこの装置の最も重要な心臓部である Detector 部分であると同時に、このシステムである。従来のセンサーと異なり、特殊な Detector 部を構成している。まず油濁水のサンプルは Sampling Conditioning Unit でサンプルの状態を均一に保持し、Free Jet Flow という特殊な流動状態にサンプルをもってゆき、円筒形のサンプル流動管を通して U/V (Ultra Violet : 紫外線) を照射し、その反射光線を増幅器を通じて電気変換し、Monitoring Alarming および Recording まで可能となるよう設計されており、且つこの電気信号が空気圧信号に変換され、いわゆる電気変換機構により DIRTY BALLAST あるいは SLOP TANK の SEA DISCHARGE LINE のバルブを自動的にコントロールするものである。

いままでのこの種の機器においては、この Detector 部でのトラブル、すなわち汚れによる検知能力の降下が実際の運用上大きな問題を投げかけていたが、このシステムに関しては構造および濃度検出装置の卓越した機能により、海外の船舶における搭載実績においても、従来のこの種の機器にある典型的なトラブルは問題になっておらないということが発表されている。

つぎにこの測定原理を第 3 図に示す。図に示すごとく U/V の特性は物質によりある特定の波長は吸収して



第 4 図



第 5 図

も、他の波長は吸収せずに反射し、反射した光線は再び長い波長で以前の反射エネルギーの幾分かを反射する。物質によって特定の反射とスペクトルが存在するが、自ら物質、極言すれば分子の構成、構造により当然反射の特性が変わってくる。すなわち油濁水の中の油分濃度をこの U/V によって油分だけ検出できることを意味する。これは Dirty Ballast 中に存在する他の物質よりも数回高いオーダーで反射するので、水分中の油分のみを適確に検出できるわけである。しかもこの油分濃度が増幅器に伝えられ、受信信号となるに要する時間が約何億分の 1 秒という瞬時に応答する機能を有している。この Response Ability もこういったシステムには必要か

べからざる条件なのである。

つぎに示す第 4 図はこの Detector の横断面図である。この装置の検知範囲は 0 ~ 6,000 PPM まで可能であるが、タンカー Ballast Monitoring としては最も有効な測定レンジとして 0 ~ 1,000 PPM を採用している。

これは Dirty Ballast 排出量が IMCO の規制により 60 l/mile であること、および船速とから割り出されたものである。それ故船速および Dirty Ballast 排出量とは常に相関性をもっているといえる。第 5 図には Dirty Ballast 排出量、PPM および船速の三つの因子を組合せたものである。この図により規制に準拠した適切な Dirty Ballast の排出が可能となることが判っていたら

4. おわりに

いままでこれに類する Monitor 装置または単なる光電式の Detector が存在したが、いずれも実船上いろいろの問題点が生じていた。しかしそういった問題点を解消すると同時に、実際の船舶にアセンブリーできるようにシステマティックに組んだこの BAILEY DEBAL-LASTING SYSTEM は 1972 年 6 月の IMCO 規制の具体化に先がけてあらためて明確な船用公署防止機器の一翼を担うことはいうまでもないことである。この必要性に対し、このシステムが一助となればこれほど幸いなことはないと思える。

海洋調査船「わかしお」について

芙蓉海洋開発株式会社

海洋開発にはまず海そのものの十分な調査が行なわれねばならない。わが国では今日まで海洋調査は国の機関を主体に推進されてきたが、今後は官民が力を合わせて調査にあたる必要が痛感されている。このような観点に立って芙蓉海洋開発は多目的海洋調査船「わかしお」を建造したが、本船はわが国民間企業ではじめての本格的オールラウンドな海洋調査船で、大陸棚海域を主たる活動対象としているが、日本近海はもとより海外での海洋調査を行なえる。

1. “わかしお”の主な特長

- (1) 双胴船であるため総トン数(約 370T)に比し作業甲板が約170 m²と広く、また動揺角が少ないので各種作業に便利である。
- (2) 電気推進方式を採用しているため、いわゆる危険回転がなく、スピードは0から全速までいかなる速度でも長時間運転が可能である。また360°旋回可能なグックペラ(方向可変型プロペラ)2基を備えているので、舵は不要で、その場旋回、横進、斜進、微速前進、急速停止など自由自在で、極めてすぐれた操船性能をもっている。
- (3) 機関の操作は始動、停止以外はすべてブリッジ集中制御方式を採用している。
- (4) 水深100mまでの外海で4点係留ができるので、海底ボーリング等錨泊固定作業も行なえる。
- (5) 高精度な測位測深システムを常備し、距岸100km範囲の測位値、水深2,000mまでの測深値を同時連続自動的にデジタル記録処理する。
- (6) 広い甲板を利用した標準型コンテナ固定施設を備え、各種作業計器をパッケージして搭載し、調査目的に応じた組合せにより船上ラボラトリーを現出する。
- (7) 最大揚力5t、海面下200mまで吊下げ可能なデッキクレーン1基、6mmφワイヤ2,000m巻油圧ウインチおよび多目的5ドラムケーブルウインチ各1基を備え、水没型ボーリングマシンの使用、各種計器の曳航吊下げ等、多項目調査作業を容易に行なうことができる。
- (8) 船体旋回中心点付近に2m角のマンホールを有し、各種計器の水中吊下し、観測調査に利用できる。
- (9) 主発電機(400kVA)2基、補助発電機(75kVA)1

基を有し、発電容量は主発電機のみで800kVAと大容量で100Vで20kW、220Vで30kW、440Vで100kWまでは外部に給電できる。

- (10) 当社で開発した軽量可搬型測量艇「ふよう1号」および開発中の小型潜水艇を本船に搭載し、三者一体の立体的船艇共同作業も可能である。
- (11) 全船内冷暖房完備で気候の変化に対応した調査作業を行なうことができる。

2. “わかしお”の主な用途

- (1) 国おはじめとする諸研究機関の学術調査活動支援。
- (2) 大規模資源培養型漁場造成、未開発未利用新漁場探査等、水産資源を対象とする海底海中、生物相等の総合調査。
- (3) 石油をはじめ各種鉱物資源等大陸棚海域の地下資源賦存基礎調査。
- (4) 海底ケーブル、パイプライン布設等各種海中工事用作業支援(電力供給船、指揮船、潜水母船として)。
- (5) 臨海部大規模工場進出に伴う立地条件等総合調査。
- (6) 海上空港、シーバース、CTS、海底トンネル、長大橋等各種海洋構造物建設に伴う基礎土木調査。
- (7) 航路保安に係る航路測量、浮灯標設置、水中障害物、沈船等の調査および海図作成、補正のための水路測量、製図。
- (8) 大規模海洋公園等計画のための海底地形図の作成、海中状況、地質等の総合調査。
- (9) 高潮、海岸浸蝕、地盤沈下、漂砂、大陸棚斜面の堆積状況等実態調査。
- (10) 水質汚濁、海洋投棄、拡散現象等海洋環境保全に係る総合解析調査。

3. “わかしお”の主要目

(1) 主要寸法

全長	32.40m
垂線間長	28.99m
全幅	12.00m
単胴幅	4.00m
深さ	5.20m
計画吃水	3.30m
満載排水量	450kt

— 船 の 科 学 —

総トン数	368.31 T
(2) 載貨重量, 容積等	
載貨重量	105kt
燃料油槽	55 m ³
清水槽	30 m ³
脚荷水槽	12 m ³
(3) 主機械等	
主発電機	ディーゼル機関直結防滴型自励式 交流発電機 2基 出力 各400kVA (300kW) 力率 75% 3相 60ヘルツ 440V
主発電機用原動機	4サイクル単動無気噴油予熱燃焼 室式 過給機付トランクピストン 形ディーゼル機関 (三菱12DH20MP T型) 2基 出力 各 464PS/1,800rpm
補助発電機	ディーゼル機関直結 防滴型自励式交流 発電機 1基 出力 75kVA (60kW) 力率 80% 3相 60ヘルツ 440V
補助発電機用原動機	4サイクル単動無気噴油予熱燃 焼式トランクピストン形ディー ゼル機関(三菱6DB10MP型) 1基 出力 104PS/1,800rpm
推進および操舵装置	電動機駆動ダックペラ 2台 電動機出力 各 260PS (サイリスタレオナ ード制御) プロペラ 3翼一体型 (コルトノズルな し)

(4) 速力・航続距離等	
速力 (試運転時)	約10 kn
航続距離	約9 kn で約3,000浬
船級・航行区域	NK 近海

(5) 定員	
乗組員	10名
観測員	13名 計23名

(6) 甲板機械	
揚錨機	電動油圧 3.5t×11m/min 2台
係船機	〃 1.5t×15m/min 2台
デッキクレーン	旋回半径 7mにて 5t×15m/min } 10m 〃 3t×30 〃 } 1台 15m 〃 2t×30 〃 }
冷暖房装置	セントラルユニット式 2台

冷凍機 (冷蔵庫用) 直接膨脹式	2台
(7) 観測用機器	
全自動追尾式 ロラン A/C 受信機	1式
アナログ/デジタル精密音響測深装置	2周波切換式 1式
電波式精密船位測定装置 測定範囲100km	YM-100 1式
電磁ログ AC110V EML-12	1式
海底地形精密記録装置 (プロファイラー)	1式
水晶時計 FQ-6000C	1式
電気式水温記録計	1式
風向風速計 コーシンペンA型	1式
観測用油圧巻揚機 6mmφ×2,000m	1基
〃 多目的用巻揚機 5ドラムケープルウインチ	1基

その他各種海象観測用計器

(8) 航海計器等	
レーダー 40マイルレンジ 10インチ	1台
ジャイロコンパス TG-100型	1台
ジャイロパイロット	1台
磁気コンパス 反映式	1台
ファクシミリ 紙幅14インチ	1台
観測双眼望遠鏡 8×15 (架台2組付)	1台

(9) 救命設備等	
膨脹式救命筏 甲種 25人乗	2台
救命浮環	2個
救命胴衣	40個
作業艇 FRP 約5m 10PS船外機付	1隻

(10) 無線設備	
送信機 出力 中波 A1 A2 150W	
短波 A1 250W	1式
受信機 全波	1式
自動遭難通報装置など	1式
船舶電話	1式

(11) その他	
船内指令装置	1式
火災警報装置	1式

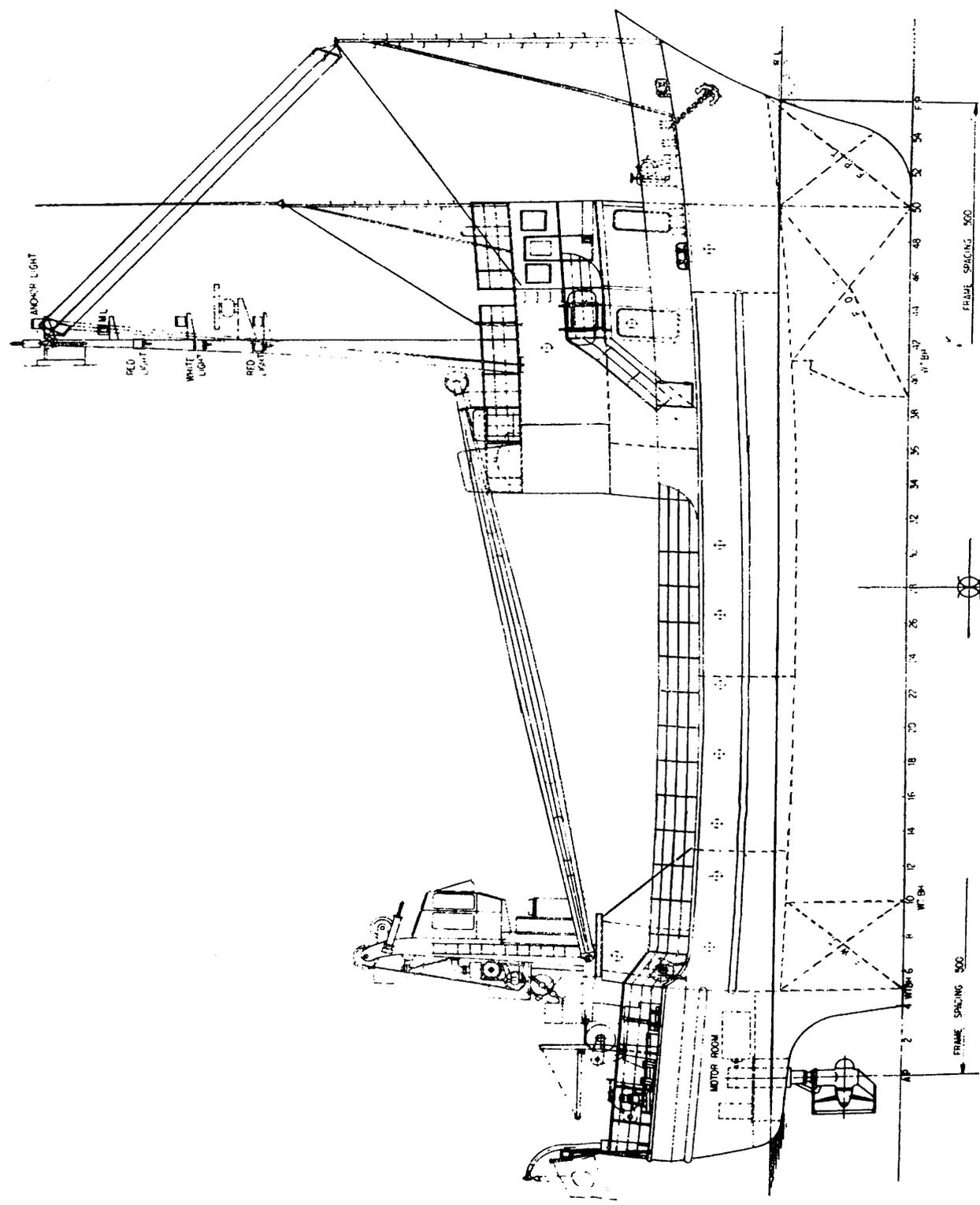
1972年の新春をお慶び申し上げます

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

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

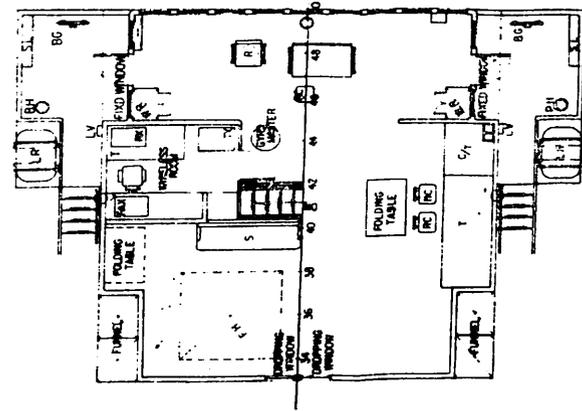
昭和47年1月

船舶技術協会 編集部

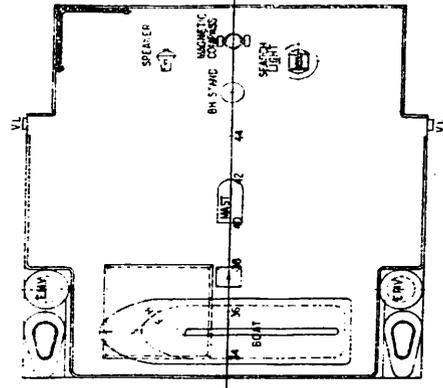


PRINCIPAL PARTICULARS	
LENGTH OA	001 33' 000
LENGTH BP	28' 000
BREADTH OF SHIP (MID)	12' 000
DEPTH (MID)	4' 000
DRAFT DESIGNED (MID)	5' 200
GROSS TONNAGE (ABOUT)	001 3' 300
MAIN GENERATOR	390' 400VA X 2
PRIME MOVER	460V DIESEL X 2
SPEED ON TRIAL (ABOUT)	10.4T
COMPLEMENTS	23 P
CAPACITY	
F. O.	(ABOUT) 35 P
F. W.	() 30 W
B. W.	() 12 W
FULL LOAD DISPLACEMENT ()	450 T
NAVIGATION AREA	OCEAN GOING

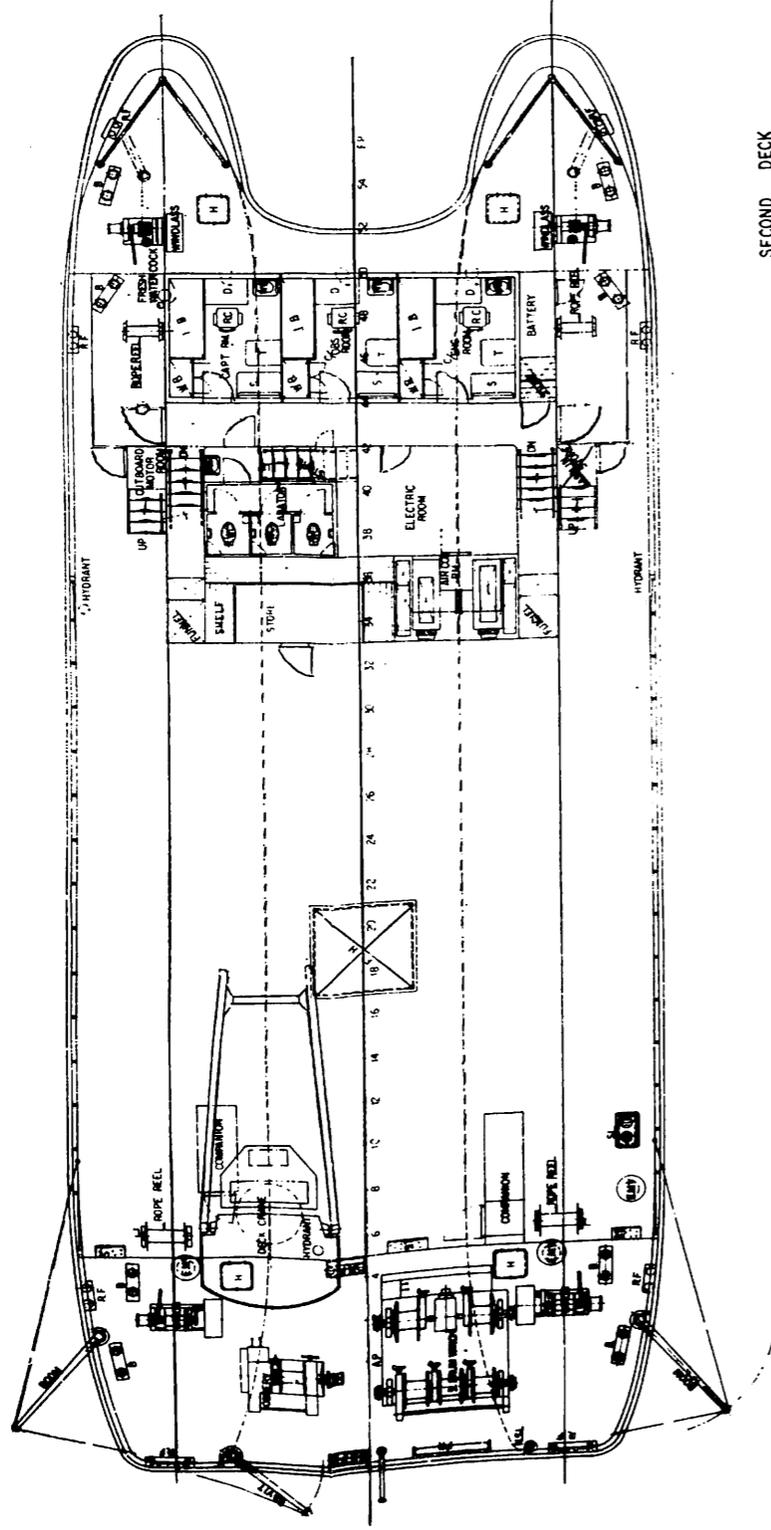
NAV. BRIDGE DECK



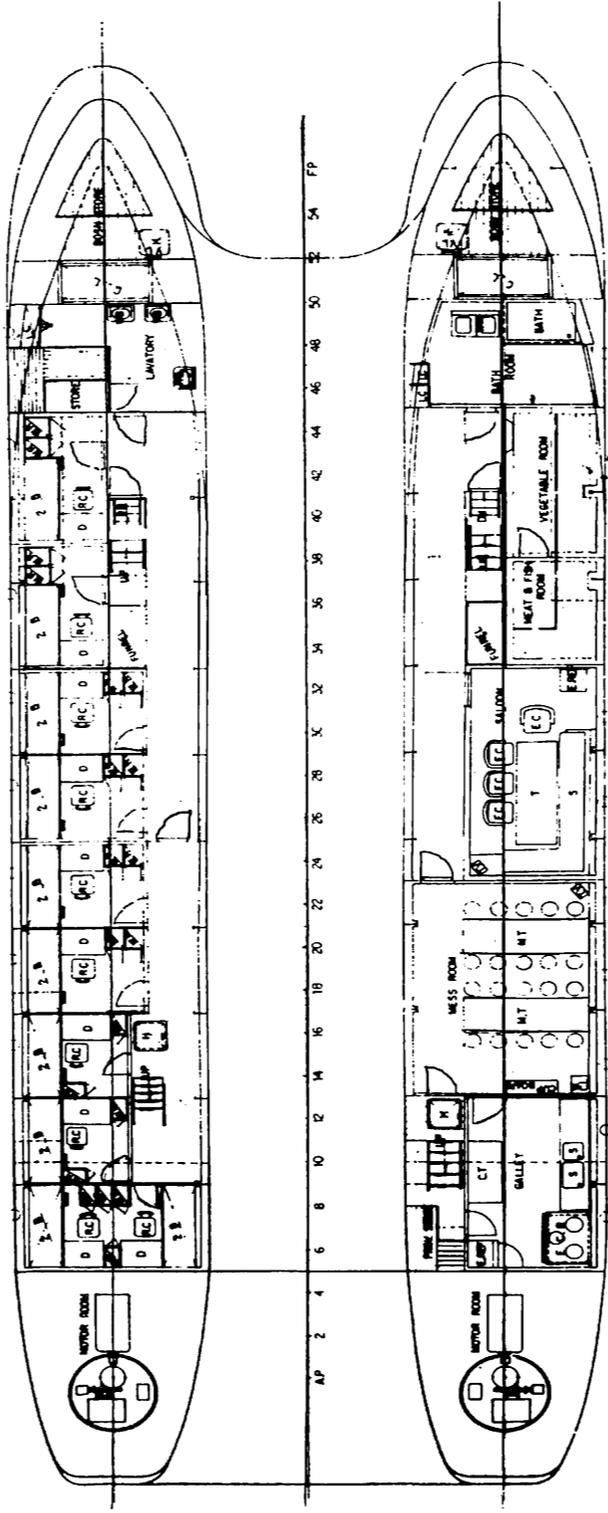
HOUSE TOP



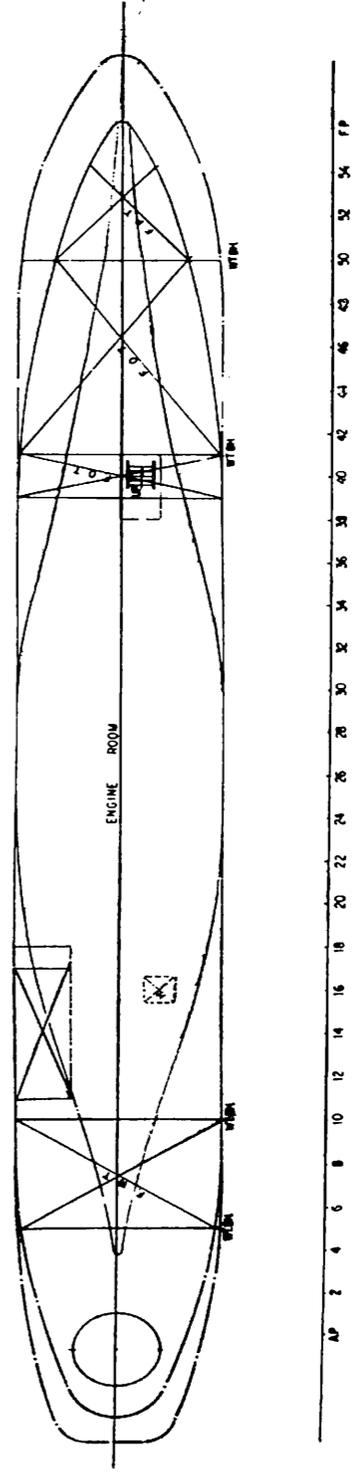
UPPER DECK



SECOND DECK



HOLD PLAN



スルザー RND 型ディーゼル主機用 電子式遠隔操縦装置

石川島播磨重工業・制御システム技術部

佐 藤 純 夫

1. まえがき

船の自動化は最近急速に一般化しつつあり、当社で受注している船舶の国内船の80～90%および外国船の約50%は航行中機関室に当直者を要しない、いわゆる機関室無人化船であり、これらの船においては主機は常時船橋より遠隔操縦されることになる。さらに機関室無人化船でない場合においても、従来のような騒音と振動と熱気の立ち込める主機機側で手動操縦することはほとんどなくなりつつある。事実当社で受注しているスルザーディーゼル主機を例にとると、約90%の比率でなんらかの遠隔操縦装置を装備しているのが現状である。

このようにディーゼル主機の遠隔操縦の一般化に伴って、信頼性があるていまいき遠隔操縦装置の必要性が最近急に高まってきている。一方、これらの遠隔操縦装置は船の運航および安全に直接影響をおよぼすので、使い易いこと、誤操作が発生しにくいこと、信頼性が高いこと、などが最も必要な条件となってくる。

当社においてはこのような条件を備えた遠隔操縦装置のあり方について、社内の原動機事業部ディーゼル機関技術部を中心にし、船舶事業部とも緊密な連絡を保ちながらこの数年来検討を加えてきた。

また当社の船用主機タービン用の遠隔操縦装置を現在までにすでに数十セット製造しており、これらの製作を通じて得た経験をも生かしながら検討の結果、半導体技術を全面的に導入した全電気遠隔操縦装置により十分これらの条件を満足できることがわかった。この方針によ

って開発されたスルザーRND用全電気式遠隔操縦装置の第1号機は、当社で建造された“星光丸”に搭載され、幸いよい成績を収めることができた。この結果に基づいて現在当社の田無工場で本形式の遠隔操縦装置の生産を開始している。

ここでは全電気式遠隔操縦装置を構成する半導体制御部品および制御用電気機器の説明を主体にしながら装置の特長、構成、機能について概略的な説明を行なう。

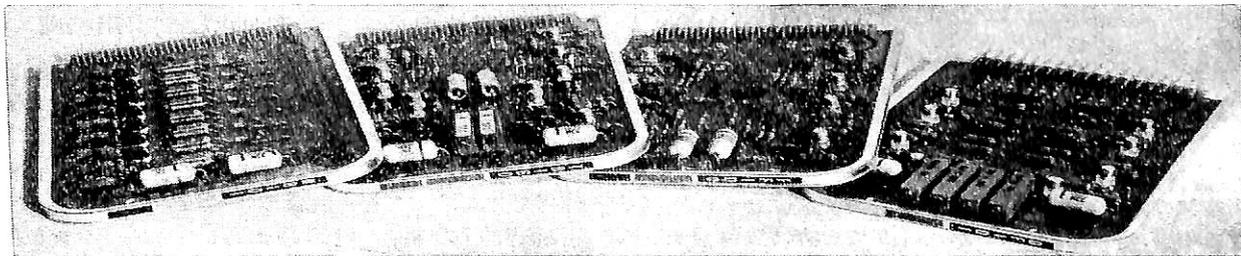
重要部に半導体を全面的に応用したこの全電気式遠隔操縦装置にはつぎのような特色がある。

(1) トランジスタ制御リレー（無接点リレー）の利用により、種々のインタロックおよび保護回路を容易に組込めるので使い易く、また誤操作が起こりにくい。

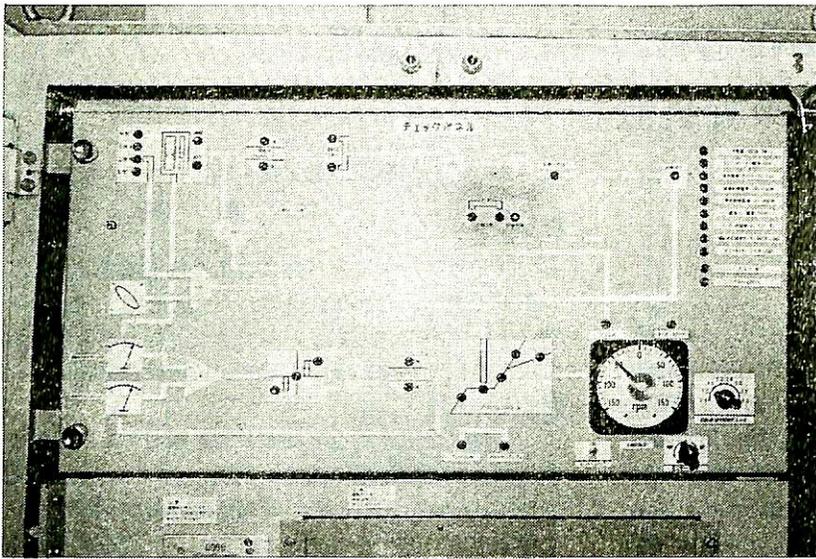
なおトランジスタ制御リレーとして当社田無工場で量産されているMIL規格（米国軍用標準）に準拠した特に雑音電圧に強い工業用論理素子を使用している（第1図参照）。

(2) 主機回転数制御用として設けられたガバナの設定位置のサーボ系のアナログ信号制御用として、アナログ電子計算機で使用されている信頼性の高い演算増幅器（operational amplifier）を使用し、精度の高い信号の加算、減算、電圧比較等の処理が極めて容易に行なうことができるので、正確な回転数の制御等が可能である。

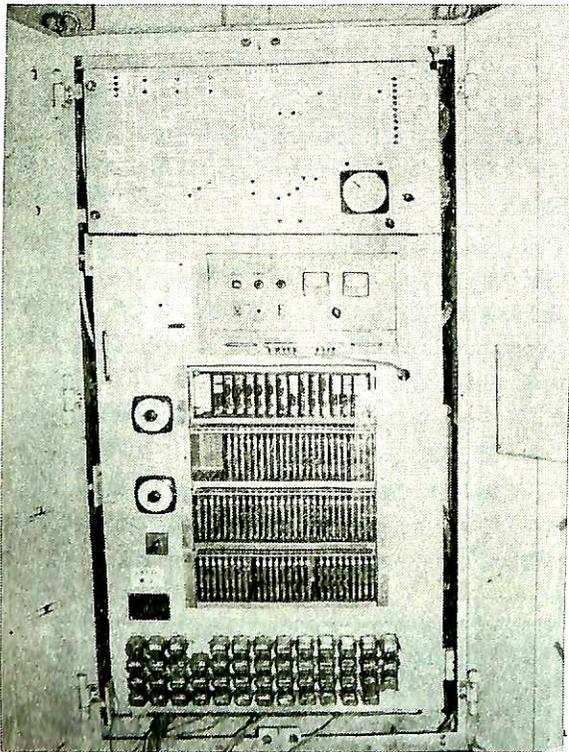
(3) 第2図に示すような動作チェック用のチェックパネルを第3図の制御キャビネットの上部に設け、このパネル上のメータ、表示灯により制御回路の動作状況を常時監視することができる。またこの動作状況のチェック



第1図 論理素子 (LOGI-MATE)



第2図 チェック・パネル



第3図 制御キャビネット前面図

は起動空気の元弁を閉とし、実際に主機を運転せずに実施できるので、停船中のわずかな時間で装置の動作をチェックすることが可能である。さらに表示灯により不良の論理素子を容易に発見することができる。

(4) 制御レバーによる回転数設定位置を変位に正比例した交流信号に変換するための発信器として、ブラシレス方式のリニヤシンクロを採用すると同時に、主機の回転速度検出用としてもブラシの全く必要のない2相誘導タコジェネレータを使用するなどにより機械的な摩耗部の追放を計った。さらにガバナ駆動用および前後進切換装置駆動用として構造の簡単な3相誘導電動機を採用している。

(5) 全電気式に統一したことにより、制御装置全体の環境試験を比較的容易に実施することが可能である。とくにロイド船級協会が要求しているような装置全体をまとめて温度試験室に入れて全体を動作させながら行なう等の環境試験において、この全電気式ということ

は重要な意味を持ってくるものと思われ、電気油圧式においては厳密な意味での環境試験の実施は困難であると考えられる。

2. スルザーRND型主機の制御機構

(第4図参照)

このディーゼル主機の基本的な制御装置をあげるとつぎのようになる。すなわち

(a)主機の前進、後進の切換えのための前後進切換装置。

(b)主機回転数の増減のためのウッドワードガバナ(トルクリミット機能付)。

(c)起動空気制御用電磁弁。

の3つに要約できる。

遠隔操縦装置は上記のこれらの制御装置を遠隔より操作すればよいことになる。

3. 半導体自動制御素子および制御用機器

ガバナの位置制御および主機回転数検出のためには、アナログ演算素子が、主機の起動制御を含めてのシーケンス制御のためには論理素子が使用されている。これらの素子は船用の主機を制御するため高温、雑音、振動に対して十分な余裕を持たすように設計される必要がある。

さらに制御レバーの位置発信用およびガバナ位置の検出用としてのリニヤシンクロ、主機回転数検出用としての2相誘導タコジェネレータ等についても概略的に説明

するものとする。

(1) 演算増幅器

アナログ信号の演算のための演算素子としてIC高利得直流増幅器を使用し、帰還回路を変えることにより高い精度の種々の演算を行なうことができる。

(2) 演算素子

前述の演算増幅器を使用することにより、第1表に示す回路を構成し、各種の信号処理を行なっている。

(3) 論理素子

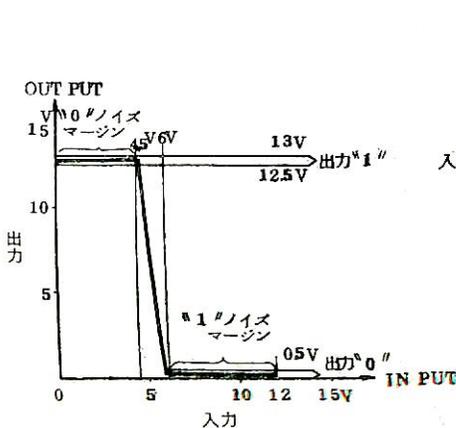
第2表に論理素子LOGI-MATEの一覧表を示す。

このLOGI-MATEはプラントメーカーとして豊富な経験をもつIHIが最新のエレクトロニクス技術をもちいて製作した高信頼性の工業用デジタル論理要素であり、つぎのような特長を持っている。

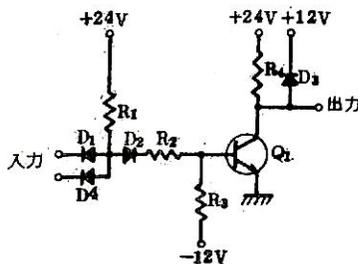
(a) LOGI-MATEはノイズに強く、安定な動作をする(第5図参照)

(i) LOGI-MATEの信号電圧はDC12V、スイッチング電圧は4.5V~6Vであり、他のデジタル論理要素に比べノイズマージンを高くとっている。制御用を使用する場合、リレーや各種アクチュエータ等ノイズを発生するものと共存する場合が多く、それらの発生するノイズによる誤動作を起こし易い。これに対処するために、リレー、アクチュエータを離して置いたり、それらのラインと、論理信号ラインとを分けたり、あるいはノイズフィルタを各所に設ける。このような対策でも、ノイズの影響を除くことができるが、これらのノイズに対して、論理要素のSN比を高くとれば、さらに安全である。

従来の論理要素のノイズマージンは、せいぜい1.5V~3Vであったが、LOGI-MATEのそれは



第5図 LOGI-MATE NAND 特性



さらに高い(4.5V以上)値とするために、トランジスタの特性等を考慮に入れて電源電圧は24Vを採用した。

(ii) 電源電圧はDC24で出力電圧を12Vにクランプして出力インピーダンスを低くしている。したがって接続する負荷回路数によって出力電圧の変動が少なく安定である。

(iii) 安定なNAND回路を基本回路として統一しており、NAND回路は入力1の状態を入力回路を絶縁し、入力0の状態では入力回路を接地することになるので、ノイズの影響が少なく安定である。

(b) LOGI-MATEは信頼性が高く、長時間にわたって安定である

(i) MIL-SPECに準拠した高信頼性の部分のみを使用している。また部品はディレーティングを十分にとることなどにより、さらに高信頼化を計っている。

(ii) 部品のリードの折曲げ、取付け、ハンダ付、洗浄、コーティング等はすべて機械化し、安定した均一な製品を生産している。

(iii) 部品の受入検査やLOGI-MATEの検査は、大幅にコンピュータを利用し、専用の設備によって完全に行なわれている。なお検査の前には十分なエージングを行なっている。

(c) LOGI-MATEは耐環境性がすぐれている

LOGI-MATEは下記のMIL-STD-202Dによる環境試験に適合している。

(i) 温度サイクル試験(102A)

-55°Cと+85°C中に各30分、5サイクル

(ii) 湿度試験(103B)

相対湿度90~95%, 温度40°C中に96時間放置

(iii) 振動試験(201A)

振巾0.76mm、振動数10~55サイクル/秒の間を1分間で変化させるサイクルをX、Y、Z軸にそれぞれ2時間

(iv) 衝撃試験(213A, 205D)

0~15gの加速度を11msec間の衝撃としてX、Y、Z軸にそれぞれ6パルス。

(v) 特に、コネクタにはフォーク状4面接触形を、プリント基板にはガラス・エポキシ材を使用し、さらにアルミガイドを基板の周辺に取付け、機

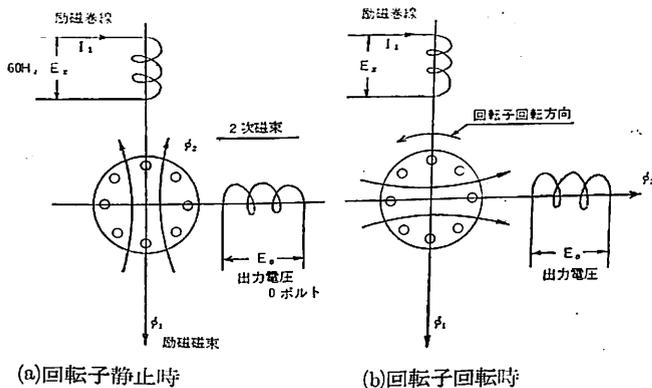
第1表演算素子回路

演算素子	演算または特性	用途
<p style="text-align: center;">差動増幅素子</p>	$E_0 = -\frac{R_0}{R_1}(E_1 - E_2)$ <p> E_1: 制御レバーの設定回転数に比例した直流信号電圧 E_2: ガバナ設定位置に比例した直流信号電圧 E_0: 差信号 </p>	<p>制御レバーの設定位置に対応した信号とガバナ設定位置に対応した信号との間の差, すなわち誤差信号の検出用として利用する。</p>
<p style="text-align: center;">全波整流素子</p>	$E_0 = KE_1$ <p> E_1: 入力交流電圧 (最大10V) E_0: 出力直流電圧 (最大10V) </p>	<p>制御レバーまたはガバナ駆動装置内に装備され, 位置の検出を行なっているリニヤシンクロの交流出力電圧を直流電圧に変換する回路。この直流電圧が上記の差動増幅素子の入力となる</p>
<p style="text-align: center;">ディスクリミネータ</p>		<p>直流入力電圧 E_1 の正負に応じて Tr_1 または Tr_2 を動作させ, サーボモータの正逆回転を行なわせる回路。なお左の特性の中に示されているヒステリシス特性はサーボモータのオンオフの繰り返しを防ぐためのものである。また D_1F は不感帯であり, サーボモータのハンチング防止のためのものである。</p>
<p style="text-align: center;">同期整流素子</p>		<p>主機回転数検出用の2相誘導タコジェネレータの60Hz交流出力電圧を直流に変換するための回路であり, しかも前進回転は+, 後進回転は-になるように構成されている。</p>
<p style="text-align: center;">電圧比較素子</p>	<p> $E_1 > E_2$: $E_0 = 0$ $E_1 < E_2$: $E_0 = \text{飽和}$ </p>	<p>上記の同期整流素子の出力電圧 E_0 を入力 E_1 とし, この入力値が E_2 に等しくなると急にジャンプして E_0 が+10ボルトになるような電圧レベル正確な検出を行なう回路である。主機回転数は回転数に正比例した直流電圧に同期整流子により変換されているので, この素子により回転数の検出を行なう (精度 0.5PPM)。なお回転数の前進か後進かの判別は論理素子により行なう。</p>

第2表 LOGI-MTAE 一覧表

各パツクとも 信号電圧………12V 電源電圧………24V

分類	機能	名称	シンボル	備 考
基本要素	BASIC NAND GATE	NA-035		入力が全て“1”の時出力は“0” 一つの入力でも“0”なら出力は“1”
	NAND EXPANDER	NE-025		4入力以上のナンド要素を必要とするときにダイオード、クラスプと組合せて使用する (ノード)
	INVERTER	IV-100		信号を反転させるときに使用する (NOT要素)
	POWER AMP	PA-100		接続負荷数が多いときに使用する。
	DIODE CLUSTER	DC-100		入力数を増したいときに使用する。
	TRANSFER GATE	TC-100		並列回路が多いときに使用する。
マルチ安定回路	BASIC FLIP-FLOP	FF-100		入力信号を記憶したいときに使用する。 入力に“0”が与えられるとセットまたはリセットの安定状態になり、出力には反転した信号が出る。
	RS FLIP-FLOP	RF-033		FF-100に出力バッファの付いたフリップ・フロップ
	SHIFT REGISTER	SR-100		いくつも連続して信号を1パルス毎にシフトさせるときに使用する。 シフト入力にパルスが与えられるたび、セット、リセットレベルコントロールの信号と反対の信号が出力が出る。
	BINARY COUNTER	BC-100		基本要素 2進カウンタを作るときに使用する。
マルチ安定回路	TIME DELAY	TD-160		XIN使用: ON-Delay Timer YIN使用: OFF-Delay Timer Delay Time : コンデンサと抵抗器の変更により0.6~100sec可
	DIFFERENTIATOR	DF-100		微分時間固定 (1.8, 6, 18, 40, 60, 85, 180msecの7種)
		DF-101		微分時間可変 (1~2000msec)
	FLICKER GENERATOR	FL-006		アナシメエ用発信器 (入力)
	CLOCK PULS GENERATOR	CP-101		出力周波数 1Hz~10KHz可変 出力増巾用パワー・アンプ(3入力×2要素)および 周波数1/2減少用バイナリ・カウンタ(1要素)付
入出力要素	INPUT BUFFER	NB-100		有接点入力を無接点部に導入するとき使用する。 (チャタリング防止回路付)
	MODIFIED INPUT BUFFER	NB-101		無接点センサ受信用
	CONTACT LOADER	CL-100		外部接点入力受信用(接点不良防止用) 非絶縁形 (出力側にNB-100を接続する)
入出力要素	LAMP DRIVER	LD-050		ランプ駆動用 ランプ電源電圧: 最大DC 24V
	NIXIE DRIVER	ND-200		ニクシー管駆動用 ニクシー管電源電圧: 最大DC 200V
	SOLENOID DRIVER	SD-200		リレー駆動用 リレー電源電圧: 最大DC 24V
SD-100				



第6図 二相誘導タコジェネレータ原理図

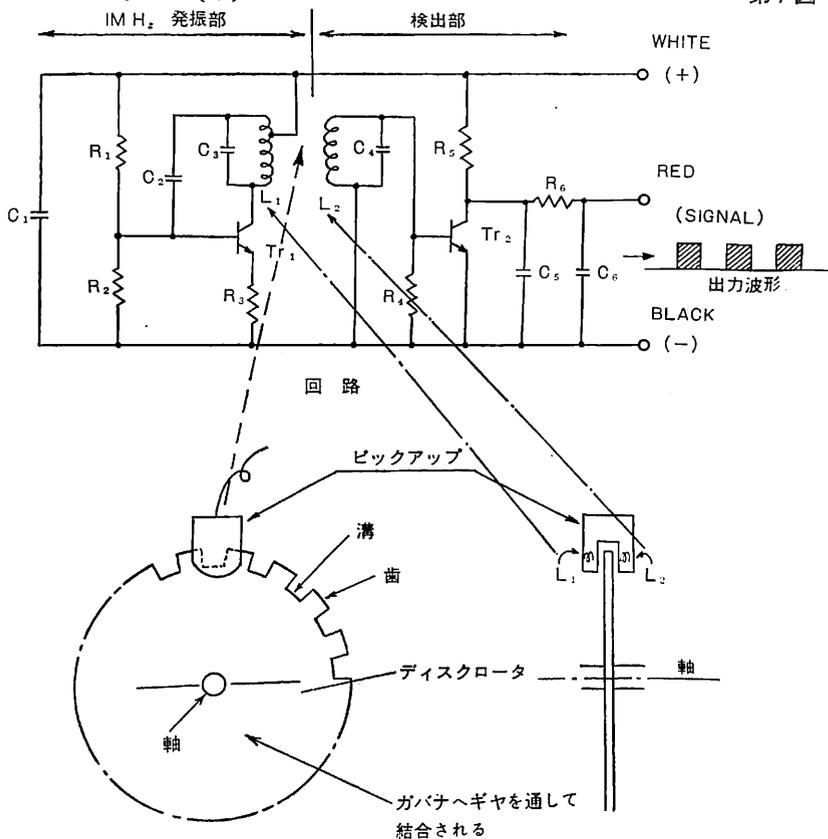
械的に強化し、コネクタの接触不良を防止している。

(4) 制御用電気機器

(a) 二相誘導タコジェネレータ (第6図参照)

主機の回転数を 60Hz の励磁電圧と同一周波数の電圧として検出するものであり、その出力電圧と回転数の間には次のような式が成り立つ。

$$E_o = Kn \text{ (V)}$$



第8図 パルスジェネレータ原理図

E_o : 60Hz 交流電圧

K : 定数

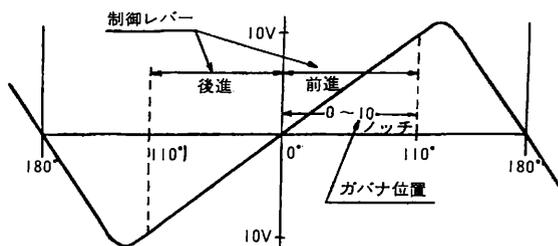
n : 回転数

なお本形式のタコジェネレータはすべり部がないので保守が容易であるし、リップル電圧もないので、主機回転数の正確な検出には最適である。

(b) リニヤシンクロ

リニヤシンクロとはその出力信号が軸角に対して第7図のようにリニヤ(直線的)に変化するシンクロ発信器の一種である。

なおリニヤシンクロは全くのブラシレスなので長寿命であり、かつメンテナンスフリーである。



第7図 リニヤシンクロ出力カーブ

このリニヤシンクロは制御レバーに取付けられ、その回転数設定値をその設定値の大きさに正比例した励磁電圧と同一の周波数、すなわち 60 Hz の交流電圧に変換するために使用される。また同時にガバナの設定位置のフィードバック用としても使用されている。

(c) パルスジェネレータ (第8図参照)

主機回転数をゆっくりと自動的に上昇させる場合に使用する装置であり、ウッドワードガバナの回転数設定軸の動きを約800 に分割、すなわち設定軸の 0~10ノッチの動きを 800 等分し、この一分画分だけガバナ設定軸が主機回転数を増加させる方向に移動すると電気パルスが発生し、このパルスによりフリップフロップをリセットする。フリップフロップのセットをクロックパルスジェネレータとカウンターの組合せで行なうことにより、容易に30分から4

時間にわたる主機回転数の自動増速を行なうことができる。

(d) 可変速度 3 相誘導電動機

1 次抵抗の値を変更することにより、回転数を 1,800 R P M から約 200 R P M の間において連続的に変化させることのできる可変速度サーボモータである。

4. 基本仕様

このディーゼル主機遠隔操縦装置はつぎのような基本的な仕様に基づいて設計されている。

(1) 所要電源

本装置はつぎの電源により動作する。

- (a) 主電源 3 相交流 440 ボルト 60 Hz
- (b) 予備電源 上に同じ
- (c) 主機過速度非常停止用電源
単相交流 110 ボルト 60 Hz
- (d) エンジンテレグラフ用電源
単相交流 110 ボルト 60 Hz
- (e) 主機非常停止用電源
直流 24 ボルト

(2) 電源電圧変動率

	定常時	瞬時
電 圧	+ 6 %	± 20 %
	- 10 %	

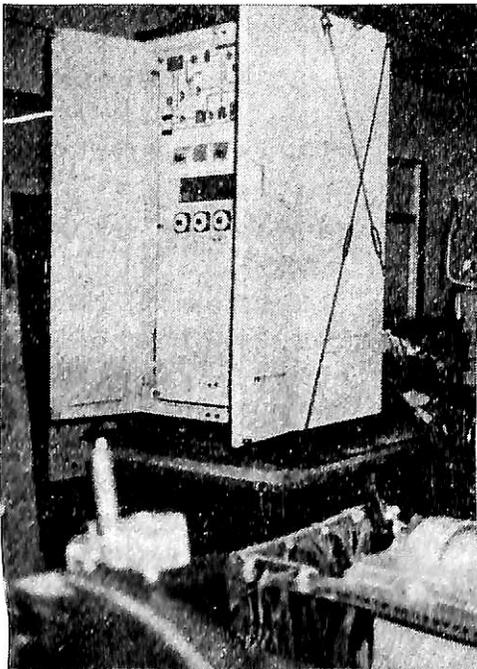
周波数 ± 5 % ± 10 %

- (8) 周囲温度 許容最高温度 55 ° C
- (4) 湿 度 最大 95 %
- (5) 傾 斜 垂直からあらゆる方向に 22.5 °
- (6) 保護構造 主機機側において制御装置に直接結合して使用する駆動装置は制御キャビネットを含めて防滴構造とする。
- (7) 適用ルール NK の MO 規則, LR の UMS 規則および ABS の ACCU 規則などである。なお LR の環境試験を本装置に対して昨年 9 月に田無工場で実施し好成績を得ることができた。この時の状況を第 9 図および第 10 図に示す。
- (8) エンジンテレグラフの組込み (第 11 図参照)

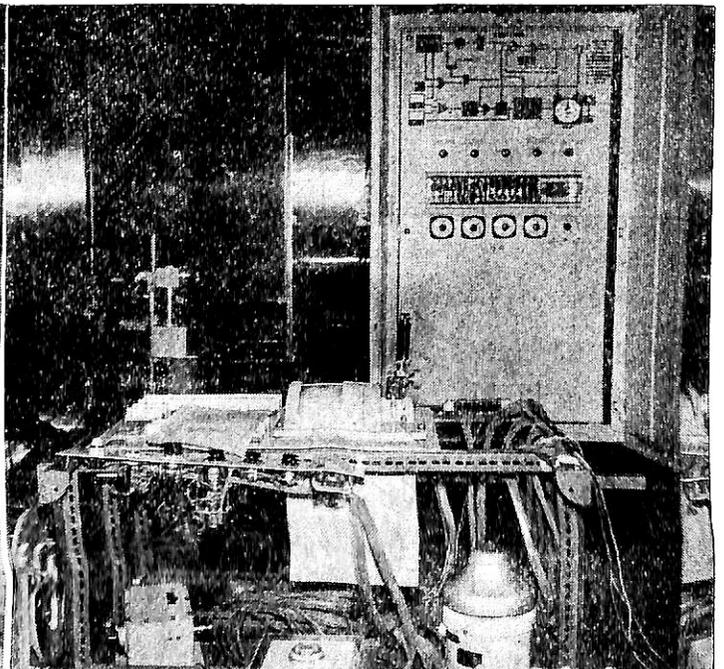
制御レバーのワンモーション動作により、(a) 主機の前後進の切換え、自動起動、回転数の制御および起動中間弁の制御をすることはいうまでもないが、エンジンテレグラフとこの制御レバーを一体化しエンジンテレグラフの操作の省力化を計った。なおこの方式は船橋コンソールおよび機関制御室パネルに設けられた制御レバーに共通して適用することを標準としている。

(9) 制御レバー目盛

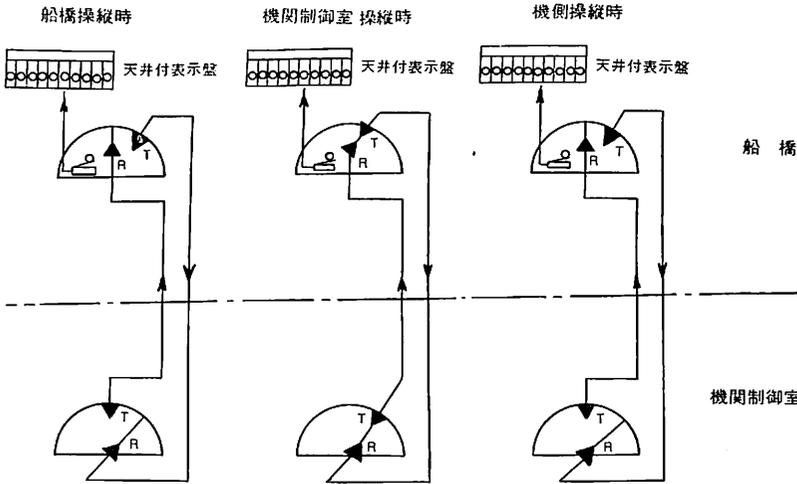
制御レバー目盛はガバナのノッチ目盛で目盛るのが標準であるが、客先の注文によっては等間隔の回転数目盛で目盛ることは容易である。



第 9 図 振動試験中の制御キャビネット



第 10 図 Dry Heat および Humidity Test 中の遠隔操縦装置



第11図 エンジンテレグラフ系統図

投入押ボタンを押すことによるなどの必要がある。運転者は主軸回転計を見ながら適当な判断を下しつつ主機を運転することになる。

(1) 諸機能

本遠隔操縦装置は標準としてつぎの機能を備えている。

- (a) 自動起動繰り返し
起動を最悪の場合合計3回まで自動的に繰り返す。
- (b) 自動起動時のガバナ起動位置の自動選択
主機の状態（実際の回転数、回転方向）と制御レバーの設定位置を論理素子により演算し、

(10) 制御場所および操縦モード

本遠隔操縦装置は標準としてつぎのような場所からの操縦および操縦モードが可能である。

- (a) 船橋からの自動操縦
- (b) 機関制御室からの自動操縦
- (c) 機関制御室からの手動操縦（いわゆるダイレクトコントロール）

なお自動操縦とは制御レバーによるワンタッチコントロールのことである。

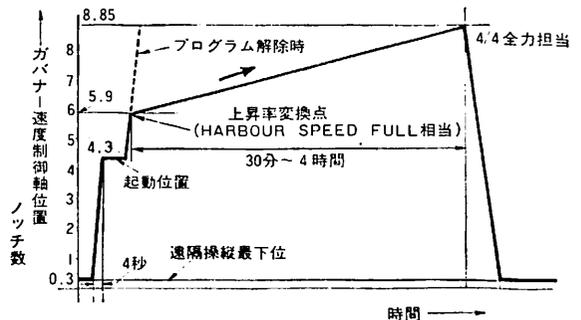
手動操縦においては前後進切換装置は制御レバーで、ガバナはガバナコントロールスイッチを増または減方向へ設定することにより、また起動空気の投入は起動空気

起動方式	ガバナ位置	空気投入
(i) 通常起動 主機の停止状態から 或いは15RPM以下の 遊転状態からの起動	約 4.5ノッチ	起動用として
(ii) 逆転起動 主機の実際の回転数 が80RPM以下であり、 かつ制御レバーが 逆方向に操作された時	約 4.5ノッチ	制動および 起動用として
(iii) 緊急逆転起動 主機の実際の回転数 が80RPM以上であり、 かつ制御レバーが 逆方向に操作された時	約 5.5ノッチ	制御および 起動用として
(iv) 同方向再起動 主機回転数が起動空気 遮断回転数（約30 RPM）以上で、かつ 制御レバーを同方向 に操作した場合	制御レバーの目 盛値にいきなり 追従	なし

つぎの4種類の起動方式（左下表）を自動的に選択する。

(c) 自動増速プログラム（第12図参照）

HARBOUR FULL から MCR 回転数の間の回転数上昇はプログラム制御により行なう。プログラムは30分から4時間の間自由に変更されるものとする。



第12図 自動増速プログラムのタイムスケジュール（前進増速時のみ）

(d) 自動減速

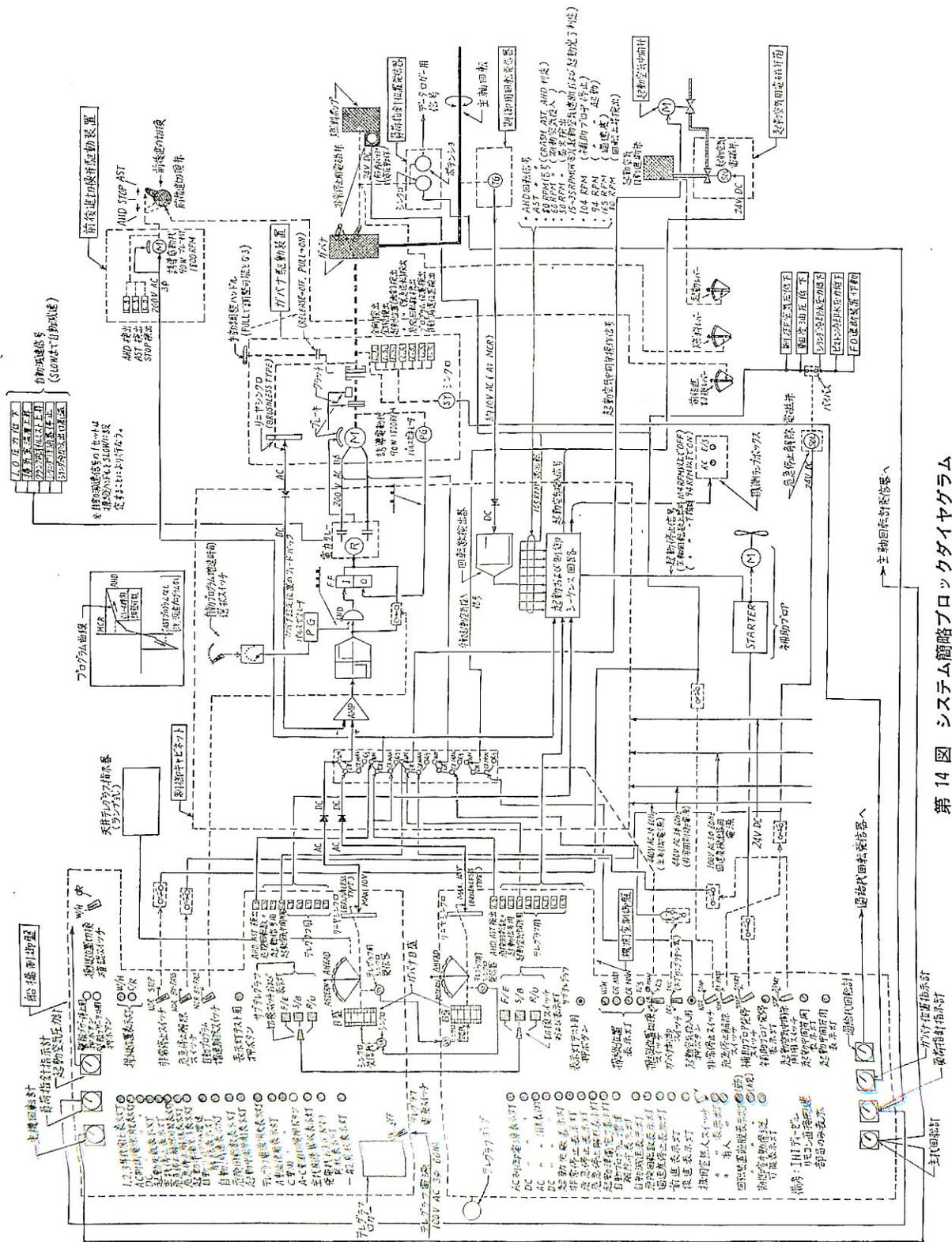
予め設定された状態（例えば主軸受潤滑油圧力低下時等の約10個の条件）になった場合ガバナの回転数設定レバーをSLOW回転数相当位置まで自動的に低下させ機関を保護する。

(e) 補助プロアの自動発停

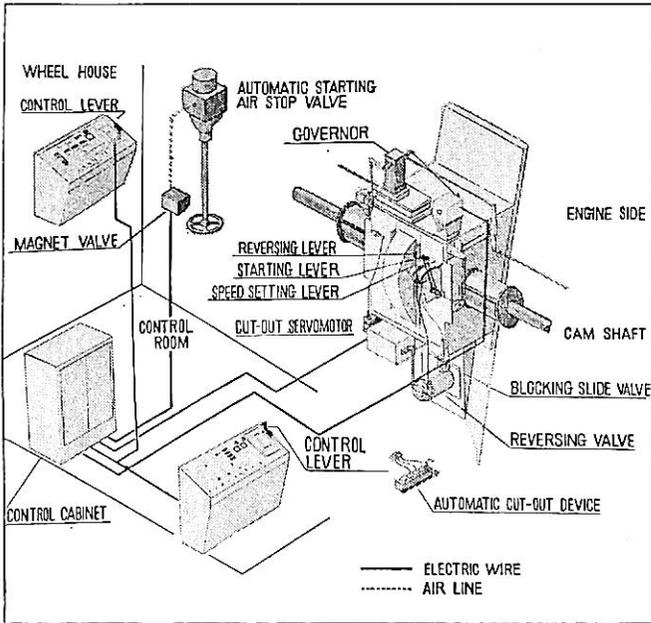
制御レバー信号と実際の主機回転数との組合せにより自動発停を行なう。

(f) 危険回転数回避

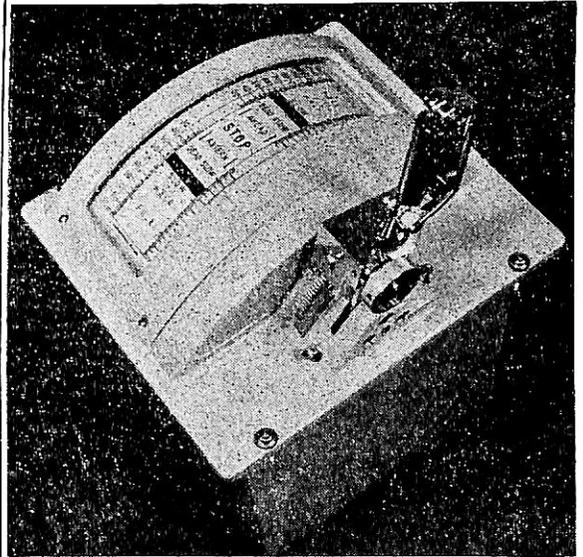
制御レバーを危険回転数ゾーン内に誤って設定した



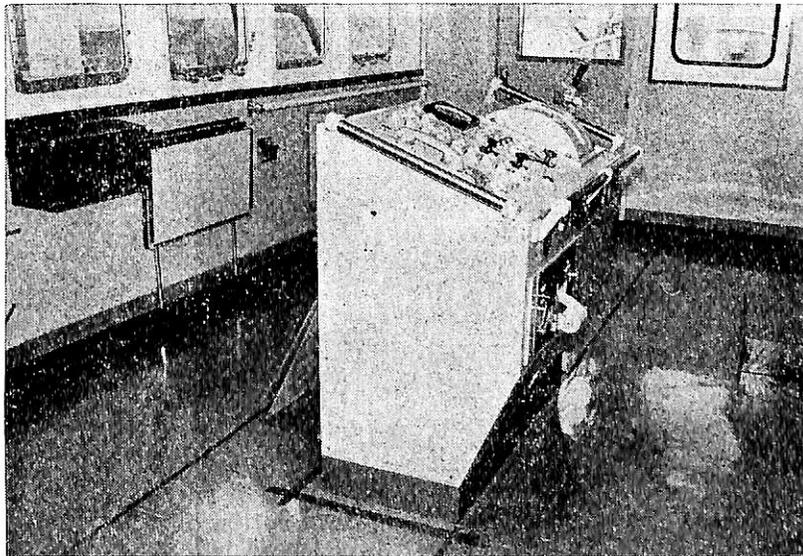
第 14 図 システム簡略ブロックダイヤグラム



第13図 全体構成図



第15図 制御レバー



第16図 船橋コンソール

場合においては、主機の実際の回転数は危険回転数ゾーンの上限または下限に自動的に止まる。自動増速プログラム中においてこの危険回転数に達したならば、このゾーン内だけ急速に通過するように設計されている。

5. 装置の構成

第13図に全体構成を、第14図にシステム簡略ブロック図を示す。各構成装置の主なものをあげるとつぎのよう

になる。

- (1) 制御レバー装置(第15図参照)
- (2) 船橋コンソール(第16図参照)
- (3) 機関制御室コンソール(第17図参照)
- (4) 制御キャビネット(第3図参照)

本制御キャビネットは動作チェック用のチェックパネル(第2図)、アナログ演算素子ラック、論理素子ラック、モータタイマ、リレーおよび電源類より構成されている。

- (5) ガバナ駆動装置

第18図のガバナ駆動装置は、ガバナ駆動用小型誘導電動機、プログラム用のパルスジェネレータ、ガバナ位置フィードバック用のリニヤシクロおよび位置検出用のリミットス

イッチなどの部品を含んでいる。

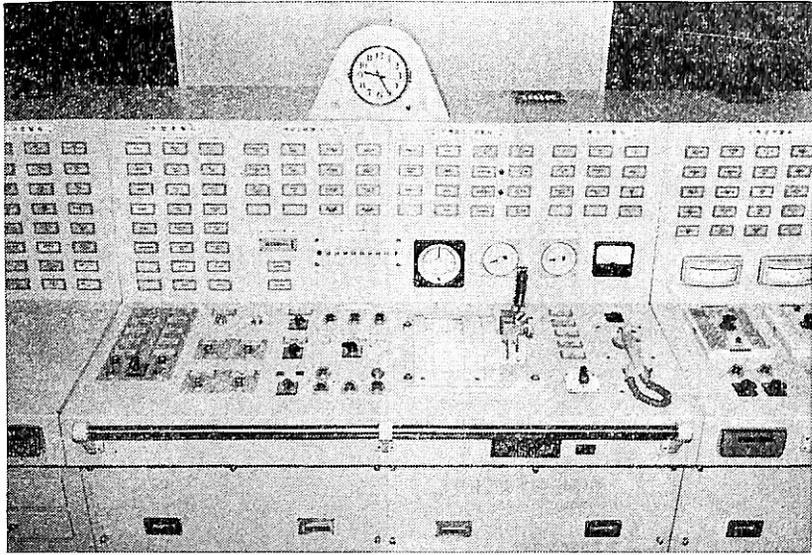
- (6) 前後進切換装置(第19図参照)

前後進切換装置駆動用小型誘導電動機およびリミットスイッチにより構成される。

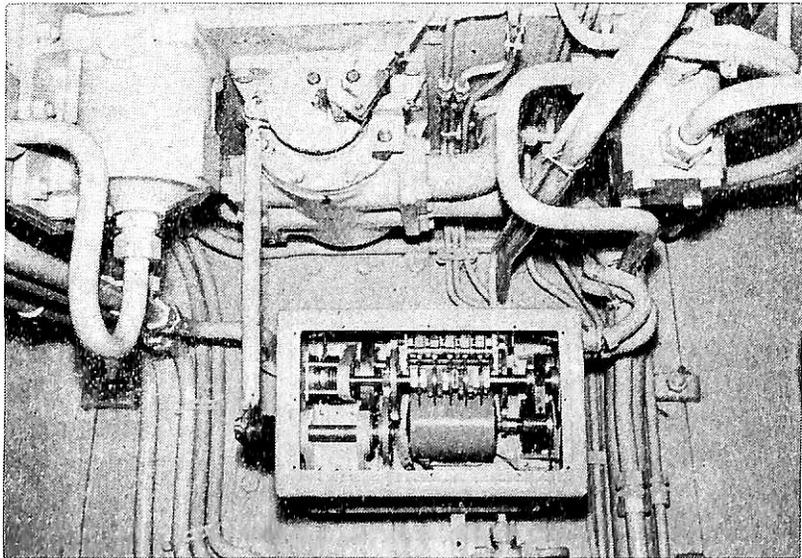
- (7) 負荷指針発信器(第20図参照)
 - (8) 制御用回転発信器(第21図参照)
- 2相誘導タコジェネレータを内蔵している。

- (9) 非常停止用電磁弁箱(第22図参照)

起動空気用電磁弁箱も本装置とほとんど同じ外観であ



第17図 機関室制御盤



第19図 前後進切換装置

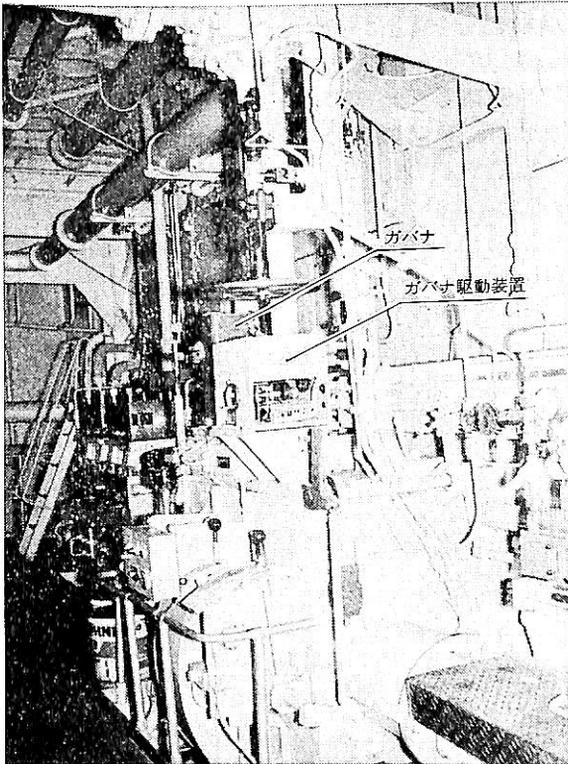
る。

6. 制御回路

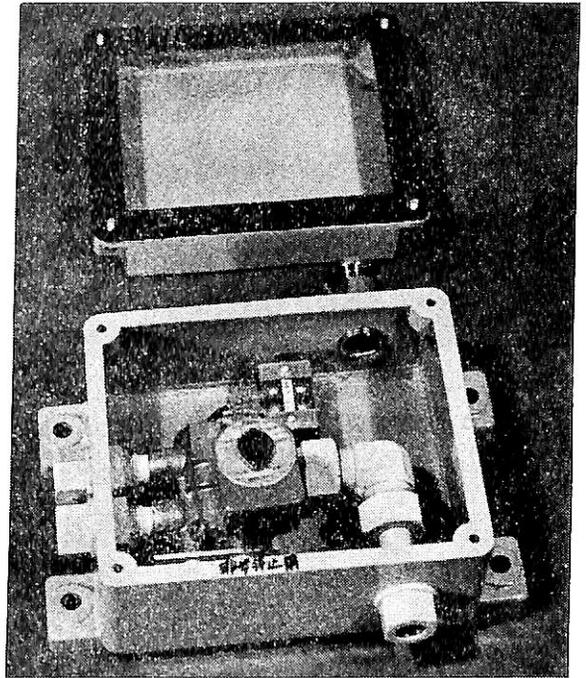
(1) ガバナ設定サーボ系アナログ信号制御回路

第23図において制御レバー内に設けられたリニヤシンクロは、レバー設定回転数に比例した交流電圧を発生する。これは直流に変換され、つぎに増幅器AMP 1によ

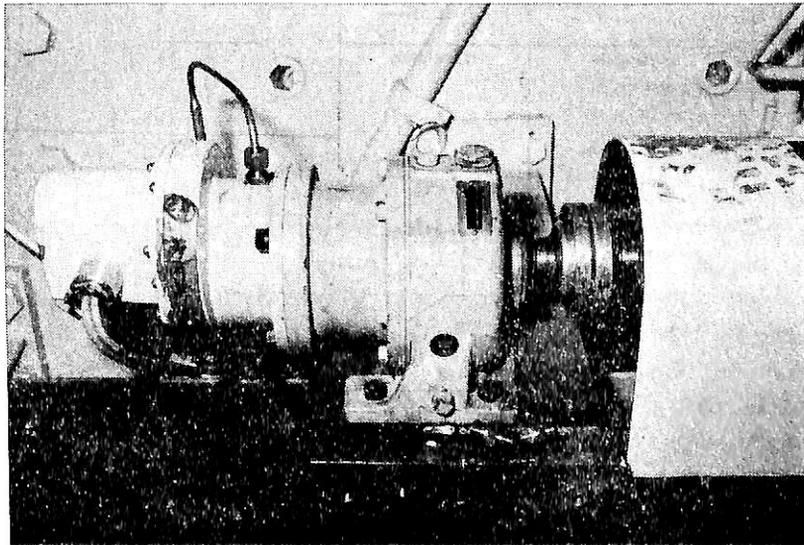
りMCR回転数で丁度直流の10ボルトになるように調整される。一方、ガバナ駆動装置内に設けられたリニヤシンクロもガバナ設定軸の位置に比例した交流電圧を発生する。この電圧は制御レバーの場合と同様に直流に変換されると同時に増幅器AMP 4により増幅され、ガバナがMCR回転数相当の位置で直流の10ボルトになるように調整される。このようにして制御レバーからのアナロ



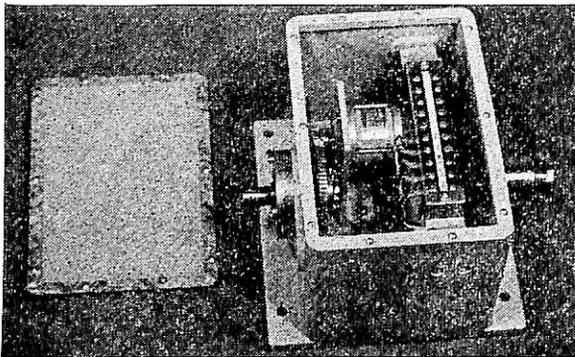
第18図 機側制御レバーおよびガバナ駆動装置



第22図 非常停止用電磁弁箱
(起動空気用電磁弁もこれに同じ)



第21図 制御用回転発信器



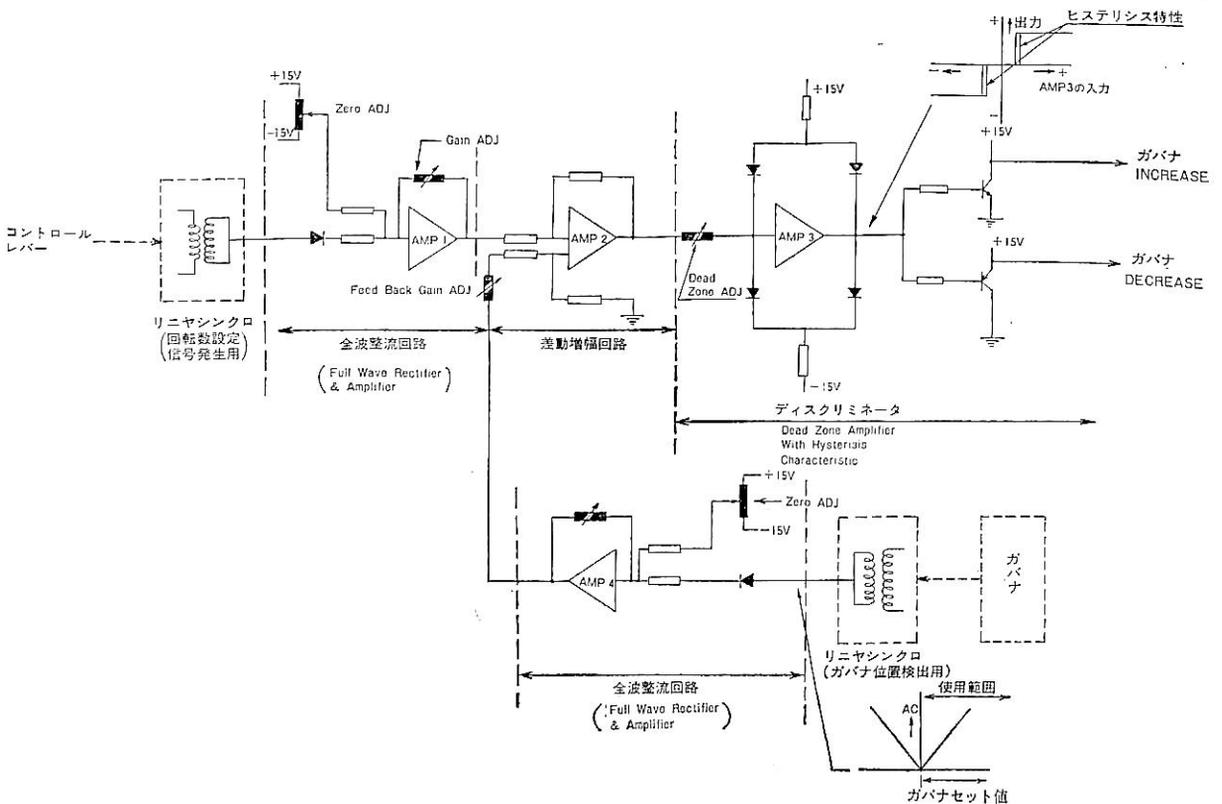
第20図 負荷指針発信器

グ信号とガバナ駆動装置からのアナログ信号とをAMP 2で比較し、その差すなわち誤差信号が0になるように

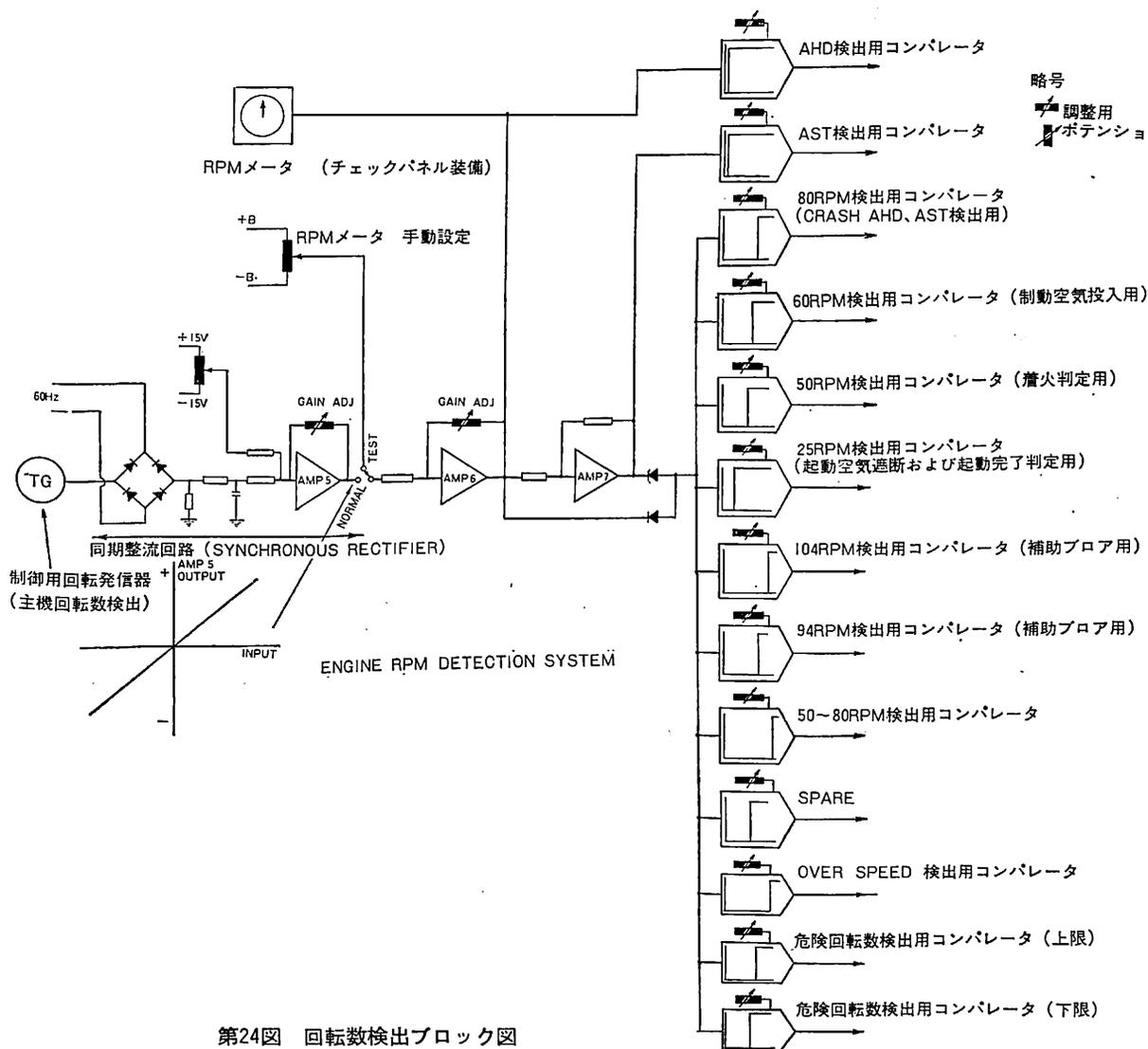
制御することにより、レバーの設定回転数と主機の実際の回転数とを完全に一致させることができる。

(2) 主軸回転数および回転方向検出回路(第24図参照)
 主機回転数を2相誘導タコジェネレータにより検出し、これを同期整流することにより回転数に比例した直流電圧に変換する。この直流電圧は回転方向に対して+極性を持っているので、電圧比較器(コンパレータ)により約0.5%の精度で前進、後進の判別、回転数の検出を行なうことができる。

以上紙面が限られているので不十分な説明になってしまったが、半導体論理素子を全面的に応用した全電気ディーゼル遠隔縦横装置について概略的に述べた。本稿がなんらかの参考になれば幸いである。



第23図 ガバナ設定アナログ信号回路ブロックダイアグラム



第24図 回転数検出ブロック図

日本海軍建艦計画略史 (129頁より)

頭報告で、「この潜水艇は戦争の実用に適すると思われないから、今後建造されない方がよいだろう」と述べられた。

なおこの第15潜を運搬したカンガルー号は、シュナイダー社が外国海軍に注文の潜水艇を運搬するために特に建造したものである。

排水量 4,554トン 全長 92.95m
幅 11.88m 速力 11kn

船尾機関船であって、潜水艇を入れるには、船首の一部を取りはずし、トンネル式になっている船の中央部の船台に収めるのである。この船で最初に運んだのは1912年ペルーの潜水艇フェリー号である。

本船は第1次大戦中、運送船として使用され、マデイラ島附近でドイツ潜水艇に沈められた。(第15潜を日本に運んでの帰途であったとの説もある……建艦秘話)

第15潜の詳細要目

船体の形 (縦) 普通水雷艇型 艇首直立
(横) 内殻 楕円形, 外殻 普通船形

縦舵 バランスド 1
潜舵 バランスド 3

安全最大深度 130フィート

主機 重油発動機 1基 (シュネーデルカレー式)

回転数 400回/分

爆発筒 径13インチ, 衝程14.9/16インチ 8気筒

推進器 3枚, 直径 5'-7", 螺距 5'-0⁵/₈"

連絡船のメモ (45)

日本国有鉄道技術研究所
泉 益 生

第8編 船 尾 扉 (1)

8・1 国鉄連絡船と船尾扉

青函連絡船は船尾から車両を積卸しするようになって
いる関係で、船尾端には大きな開口がある。“津軽丸”型
や“渡島丸”型連絡船では、この船尾開口部に油圧駆動
式の大きな防水型船尾扉が装備されている。このような
防水型船尾扉の装備目的は、

- (1) 船尾開口部から車両格納所内への波浪の打込みを
防止する。
- (2) 車両甲板上の車両格納所を密閉して、この部分の
浮力を有効に活用し、復原性能を向上させる。

の2点に要約される。

しかしながら国鉄の車両航送船の歴史をふりかえって
みると、本格的な車両航送船である“翔鳳丸”型連絡船
(1)以降、車両積卸しのための船尾開口部は開け放しのま
まで、船尾扉が装備された実績はなく、洞爺丸事件 (19

- (1) 翔鳳丸 (1924年4月19日完成、浦賀ドック)、飛鸞
丸 (1924年12月15日完成、浦賀ドック)、津軽丸 (1924
年9月24日完成、三菱長崎)、松前丸 (1924年10月24
日完成、三菱長崎) の4隻。その主要寸法は全長360'
-0", 垂線間長 350'-0", 型幅 52'-0", 車両甲板ま
での深さ 22'-0", 計画満載吃水 15'-0", 総トン数約
3,450トン、旅客定員895名 (990名)、車両搭載数ワム
型25両、主機械 蒸気タービン約 5,800SPS 2台。
() 内は津軽丸、松前丸のものを示す。
- (2) 古川達郎氏著“連絡船ドック”第4編 船尾扉と防
波板 (P.63~P.69) 参照。

54年9月26日) の約1年後に完成 (1955年9月5日) し
た“空知丸”にはじめて船尾扉が装備されている。

“空知丸”に国鉄の車両航送船として最初の船尾扉を
装備することになったのは、洞爺丸台風によって船尾の
開口部から車両格納所内に打ち込んだ海水のために5隻
の青函連絡船が犠牲になったためである。そしてそれ以
降に建造された旧“十和田丸” (現在は改造して“石狩
丸”となっている) はもちろんのこと、洞爺丸台風を無
事切り抜けた旅客船兼車両航送船の旧“羊蹄丸”, 旧“摩
周丸”, 旧“大雪丸”, “第六青函丸”, “第七青函丸”,
“第八青函丸”にも順次船尾扉が装備されていったので
ある(2)。

現在までに船尾扉の装備された国鉄連絡船、ならびに
船尾扉の型式などをまとめてみると、第8・1表のよう
になる。この結果からお判りのように、国鉄連絡船に装
備された船尾扉は、

- (1) 風雨密 (非防水型) 上下スライド式
- (2) 防水型2つ折り鋼製艙口蓋式 (ワイヤ開閉式、油
圧開閉式)
- (3) 防水型2つ折り跳ね上げ式 (油圧トルク・ヒンジ
開閉式)

の3種類に分類することができる。

船尾扉の開閉は、当初は電動ウインチでワイヤを巻き
込んだり、巻き出したりして行なっていたが、左右のワ
イヤの長さの調整という厄介な仕事をときどきしなければ

第8・1表 青函連絡船に装備された船尾扉

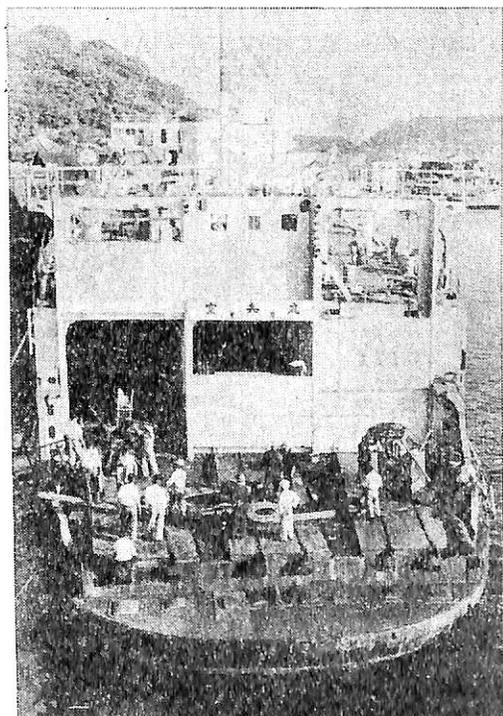
船名	扉型式	扉の開閉動力	扉の締付け、レール跳ね上げ用動力	装備年月	造船所
空知丸	上下スライド式	風雨密	電動ウインチ	1955年9月	浦賀重工
旧十和田丸	2つ折り鋼製艙口蓋式	防水型	〃	1957年9月	三菱神戸
第6青函丸	〃	〃	〃	1958年8月	〃
第7青函丸	〃	〃	〃	1958年10月	〃
第8青函丸	〃	〃	〃	1959年5月	三菱横戸
旧大雪丸	〃	〃	〃	1960年3月	川重神戸
旧摩周丸	〃	〃	〃	1960年12月	浦賀重工
旧羊蹄丸	〃	〃	油圧シリンダー	1961年11月	川重神戸
津軽丸型	2つ折り跳ね上げ式	〃	油圧トルク・ヒンジ	※1	函館ドック
石狩丸	〃	〃	〃	1968年5月	〃
渡島丸型	〃	〃	〃	※1	※2

- (注) 1. 空知丸、旧十和田丸および※1印のものはそれぞれの建造時に装備している。
2. ※2印は各船の建造造船所で装備している。
3. 石狩丸は旧十和田丸の改造後の船名である。
4. 旧羊蹄丸、津軽丸型各船、石狩丸、渡島丸型各船の船尾扉は一連の開閉動作がシーケンス制御されてい
る。

ばならず、また使用頻度が高いためのワイヤの早期損耗、時にはワイヤの切断という危険な事故を伴うので、旧“羊蹄丸”の船尾扉からはすべて油圧を応用した開閉方式に変更した。

防水型船尾扉においては、水密を保持するための扉の締付けやレールの跳ね上げ操作を最初から油圧を利用して行っていたが、それは各系統別の油圧制御弁を手動で開閉してその目的を達するという極めて簡単なものであった。しかし旧“羊蹄丸”の船尾扉からは、扉の開閉、扉の締付け・解放、レールの跳ね上げ・接続、扉の全開位置の保持など、一連の動作がすべて順次自動的に行なわれるようになって船尾扉の開閉操作が極めて簡便なものになった。

一方、宇高連絡船は船首から車両を積卸しするために船首部に大きな開口があり、“伊予丸”型連絡船には船首扉、“讃岐丸”と“第三宇高丸”には船首防波板が装備されている（写真 8・1）。宇高連絡船の車両格納所は舷側部が開放状態になっているので、船首扉は防波板と同じ目的、すなわち車両格納所への海水の打込みの防止という目的のために装備されているものである。別の表現をすれば、防波板の着脱を機械化、自動化したものであ



左舷扉……全開
中央扉……半開（常用使用状態）
右舷扉……全閉

写真 8・1 空知丸の船尾扉（住友重機工業浦賀造船所提供）

る。

本編は青函連絡船に装備された各種の船尾扉を紹介し、特に“津軽丸”型連絡船の船尾扉については詳しく記すことにしたい。なお青函連絡船に装備されている各種防水型船尾扉の要目をまとめてみると、第 8・2 表のようになる。

8・2 “空知丸”の船尾扉

8・2・1 概要

“空知丸”は洞爺丸事件によって激減した青函航路の貨物輸送力を回復させるために建造された車両航送専用船で、姉妹船“桧山丸”とともに 1955 年 9 月に完成した。この両船は運輸省の“造船技術審議会、船舶安全部会、連絡船臨時分科会”⁽¹⁾と、国鉄の“青函連絡船設計委員会”⁽²⁾の結論に従って計画建造されたものである。しかし両者とも船尾扉については、

“車両甲板の排水設備および船尾の車両搭載開口の扉について、適当な考慮を払うこと”。

と結論をばかしている。

一方、“空知丸”、“桧山丸”の建造契約は、上記の審議会や委員会で審議が始められた頃に結ばれており、船の完成間際に“船尾扉を装備せよ”という結論が出されてもどうしようもないので、両船とも船尾扉を装備する計画で事を進めることとし、船尾扉の型式については、各建造造船所のをそのまま採用することにした。すなわち“空知丸”には上下スライド式（現装のもの），“桧山丸”には 2 つ折り鋼製船口蓋式の、いずれも風雨密構造の船尾遮浪扉を装備することにしていた。しかし両船の完成の約 3～4 カ月前の 1955 年 5 月中頃に、“桧山丸”には船尾扉を装備せず、そのかわり船尾開口部に防波板を設け、かつ車両格納所の船尾部舷側外板に大型の放水口⁽³⁾を設けるという結論が出された。なお“桧山丸”は現在も船尾扉を装備しない状態で就航している。

さて“空知丸”は最初の計画どおり、船尾遮浪扉が設けられることになったが、それはつぎに示すような基本

- (1) 1954年10月29日発足。船体構造、機関、設備、復原性の小分科会を設けて調査・審議された。
- (2) 1954年11月24日発足。1955年5月11日、紫雲丸沈没事件の発生により、宇高連絡船についても合わせ審議するために、1955年7月20日、“日本国有鉄道連絡船設計委員会”と改称された。
- (3) 縦800mm、横550mmの放水口。片舷20個ずつ。総放水口面積約 8.8 m²（片舷）。放水口には木製の上下スライド式の閉鎖板（カウンターウェイト付）が設けられており、常時は閉鎖、車両甲板上に海水が滞留したときに開放する方式である。

第 8・2 表 青函連絡船用防水型船尾扉一覧表

型 式		旧十和田丸	旧 摩 周 丸	旧 青 函 丸	旧 半 踏 丸	津 軽 丸
電動ワイヤ引き 開閉式 2 つ折 MAGE型 (垂 直格納)			同 左	同 左	電動油圧全自動 開閉式 2 つ折 MAGE型 (垂 直格納)	電動油圧全自動 開閉式 2 つ折 (水平格納)
扉寸法	上部扉 (横幅× 縦×厚)	4,380×2,038 ×250	4,700×2,140 ×270	11,660×2,110 ×380	4,700×1,904 ×215	11,250×2,480 ×390
	下部扉 (横幅× 縦×厚)	4,380×2,480 ×250	4,700×2,580 ×270	11,660×2,610 ×380	4,700×2,853 ×215	11,250×2,115 ×390
扉 重 量		3.4トン	3.4トン	9.15トン	3.2トン	(*1) 9.4トン
耐外力	上 部 扉	約4.1t/m ²	約4.1t/m ²	約9.1t/m ²		(*2) 約1.7t/m ² (*3) 約6.2t/m ²
	下 部 扉	約4.1t/m ²	約4.1t/m ²	約9.1t/m ²		(*2) 約1.7t/m ² (*3) 約6.2t/m ²
扉開閉用 ウインチ (1台)	ワイヤの寸法	20φ (6×24)	20φ (6×24)	28φ (6×37)		
	捲揚荷重 捲揚速度	3.3t 4.58m/min	3.3t 6.0m/min	6.5t 6.0m/min		
ウインチ 駆動用 電動機 (1個)	出力	7.5/3.75PS	7.5/3.75PS	15/7.5PS		
	回転数	1,165/590rpm	1,165/590rpm	1,200/600rpm		
油圧 ポン プ (1個)	電源	A C 440V, 60φ	A C 220V, 60φ	A C 220V, 60φ		
	用途	レール起倒, 扉 締付け用	同 左	同 左	扉開閉, レール 起倒, 扉締付け および扉開状態 保持用	同 左
油圧ポン プ (1個)	型式	ベーン・ポンプ	同 左	同 左	同 左	ギヤー・ポンプ
	最大吐出 吐出油量	70 kg/cm ² 4.2 l/min (70 kg/cm ² の時)	同 左 同 左 同 左	同 左 同 左 同 左	71 kg/cm ² 24 l/min (1,150rpmで)	155 kg/cm ² 34 l/min (1,750rpmで)
油圧ポン プ駆動用 電動機 (1個)	出力	2 PS	同 左	1.5PS	3.7kW	11kW (15PS)
	回転数	1,200rpm	同 左	同 左	1,150rpm	1,750rpm
扉開閉用 油圧シリ ンダー (2個)	電源	A C 440V, 60φ	A C 220V, 60φ	A C 220V, 60φ	A C 220V, 60φ	A C 440V, 60φ
	計画作動油 シリンダー ロッド 押し(開)荷 引(開)荷 ストロー				71 kg/cm ² 285mm 130mm 45.3 t 35.9 t 380mm	
扉開閉用 トルクヒ ンジ	計画作動油 扉・船体間のもの					140 kg/cm ² 20T-M90°回転 型1個
	扉相互間のもの					6T-M180°回転 型1個
レール起 倒用 オイル ジャッキ	装 備 数	1	1	3	1	3
	計画作動油 押し荷重 引き荷重 ストロー	70 kg/cm ² 1.0 t 0.3 t 250mm	同 左 同 左 同 左	同 左 0.97 t 0.63 t 175mm	71 kg/cm ² 1.13 t 1.13 t 180mm	140 kg/cm ² 3.32 t 2.34 t 150mm
扉下辺締 付け用 オイル・ ジャッキ	装 備 数	2	2	4	2	4
	計画作動油 押し荷重 引き荷重 ストロー	70 kg/cm ² 1.0 t 1.4 t 110mm	同 左 同 左 同 左	同 左 1.22 t 1.44 t 120mm	71 kg/cm ² 1.6 t 2.05 t 130mm	140 kg/cm ² 5.27 t 5.27 t 130mm
扉側辺締 付け用 オイル・ ジャッキ	装 備 数	2	2	2	2	2
	計画作動油 押し荷重 引き荷重 ストロー	70 kg/cm ² 1.5 t 2.1 t 200mm	同 左 同 左 同 左	同 左 2.01 t 2.61 t 180mm	71 kg/cm ² 1.6 t 2.05 t 220mm	
扉開位置 保持用 オイル・ ジャッキ	装 備 数				1	2
	計画作動油 押し荷重 引き荷重 ストロー				71 kg/cm ² 1.6 t 2.05 t 90mm	140 kg/cm ² 5.27 t 5.27 t 100mm

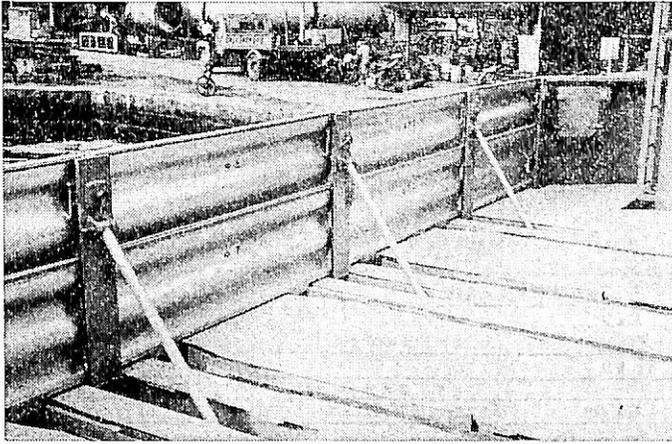
防水用バックリング装備位置 枠 側 | 同 左 | 同 左 | 同 左 | 扉 側

(注)1. *1の自重は上下扉相互間の6T-M トルクヒンジおよびその他の金物類を含むものを示す。
 2. *2の耐外力は青函丸型の船尾扉と同一の計算方式により求めた値を示す。ただし許容応力は18 kg/cm²とする。
 3. *3の耐外力は三辺支持, 一辺自由の等分布荷重を受ける二重の長方型板として計算したもので許容応力は 12.4 kg/cm²とする。

方針に従って具体化されることになった。

- (1) 鋼製の常設のもので、十分な強度を有し、かつ閉鎖したとき、風雨密となること。

- (2) 扉を降した場合、平常時は通風・採光のために、上半分は開いた状態とし、はなはだしい荒天時には全閉できるものであること。



支柱：鋼製起倒式、防波板：軽合金製（波形板）
写真 8・2 讃岐丸の船首防波板（国鉄船舶局古川達郎氏撮影）

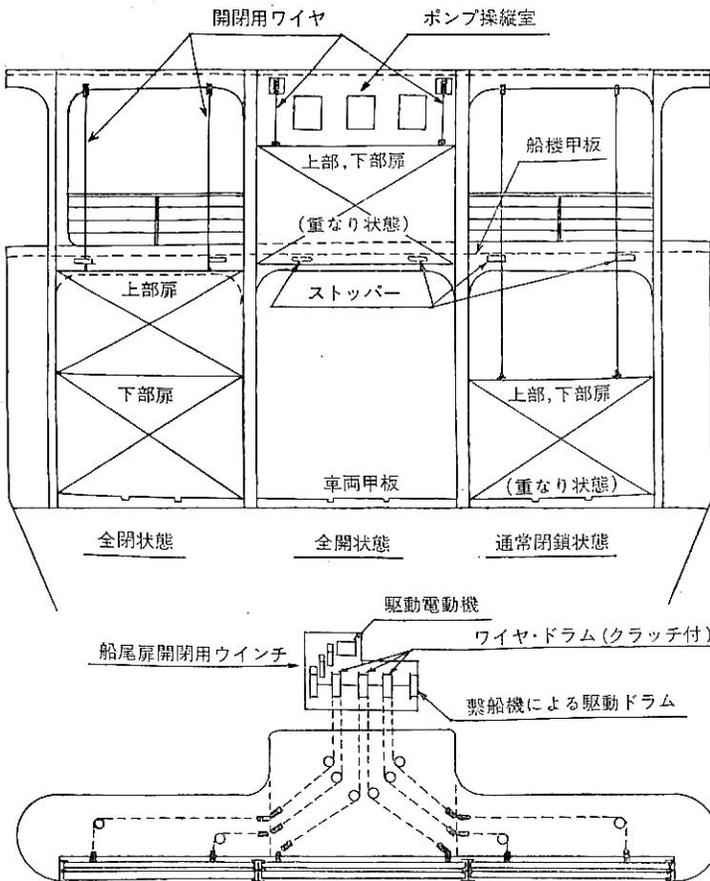
その結果、扉の強度としては鋼製船口蓋の強度と同等とし、扉を上部和下部に分けて、常時は下部扉と上部扉を重ねて同時に上下させ（したがって船尾開口部の上半分は開いた状態となっている）、荒天時には下部扉を車両甲板に残して上部扉を上方に引き上げることで、船尾開口部を閉鎖するという、上下スライド式の船尾遮浪扉ができた。

8・2・2 船尾扉の構造

“空知丸”の車両格納所の船尾開口部は、2本の梁柱によって3分割されている。したがってここに装備する船尾扉は、この梁柱を利用したほうが扉の強度のうえでも、また扉を上下にスライドさせる面でも有利なために、扉自体も左、中、右と3分割されている。そして前記のように平常時は通風・採光のために上半分を開いた状態にしておく関係で、上下にも2分割されている（第8・1図、第8・2図、写真8・2）。これらの各扉はすべて鋼板溶接構造のものである。

各上部扉、下部扉はいずれもガイド・レールに沿って上下に摺動するようになっており、常時は下部扉の上縁に2本の開閉用ワイヤが取り付けられていて、上部扉といっしょに開閉できるようになっている。そのために下部扉の下縁部外面（船尾側）には上部扉の支え金物がついている。

下部扉の両側面上縁部と下縁部の4箇所には、それぞれ回転軸の方向が船首尾方向と左右方向を向いた2個1組のガイド・ローラーが装着されている。軸が船首尾方向を向いたガイド・ローラーは扉が左右方向に移動したときにガイド・レールの底面を転動し、軸が左右方向を向いたガイド・ローラーはいつもガイド・レールの前面（船首側の面）にあたって転動している（ガイド・レールは上部が船首のほうに傾斜させて取り付けられている。その傾斜の量は1/50である）。



第 8・1 図 空知丸の船尾扉全体図

上部扉の両側面の上縁部と下縁部の4個所には、それぞれ回転軸の方向が船首尾方向を向いたガイド・ローラーが装着されており、扉が左右方向に移動したときに有効に作動するようになっている。

下部扉の下辺にはゴム板が取り付けられており、扉を閉めたときに扉と甲板の間からの浸水量をできるだけ少なくするようになっている。なお車両用のレールと扉との交差部は扉下辺に取り付けられているゴムを突出させて、そのすき間を埋めるようになっている。

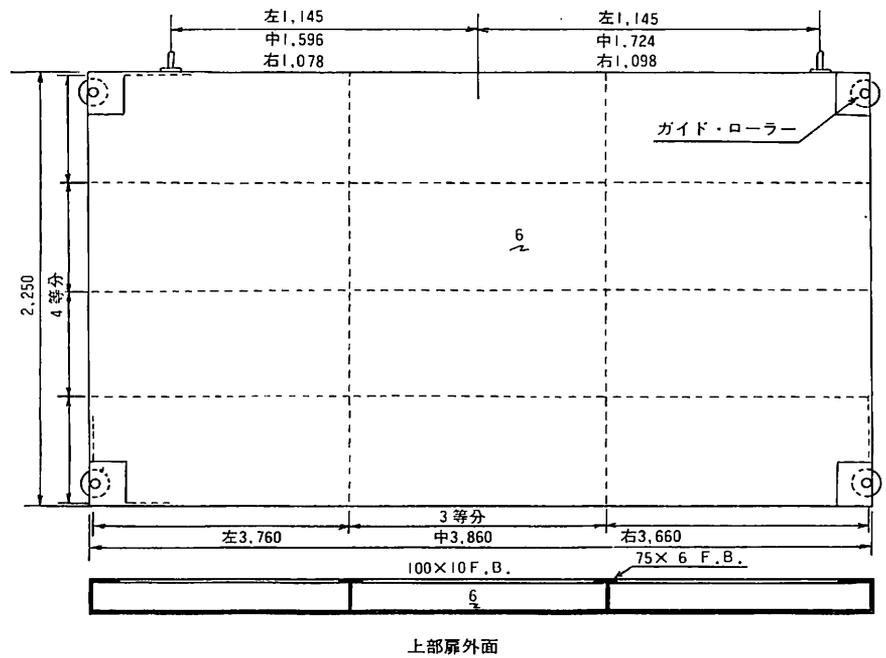
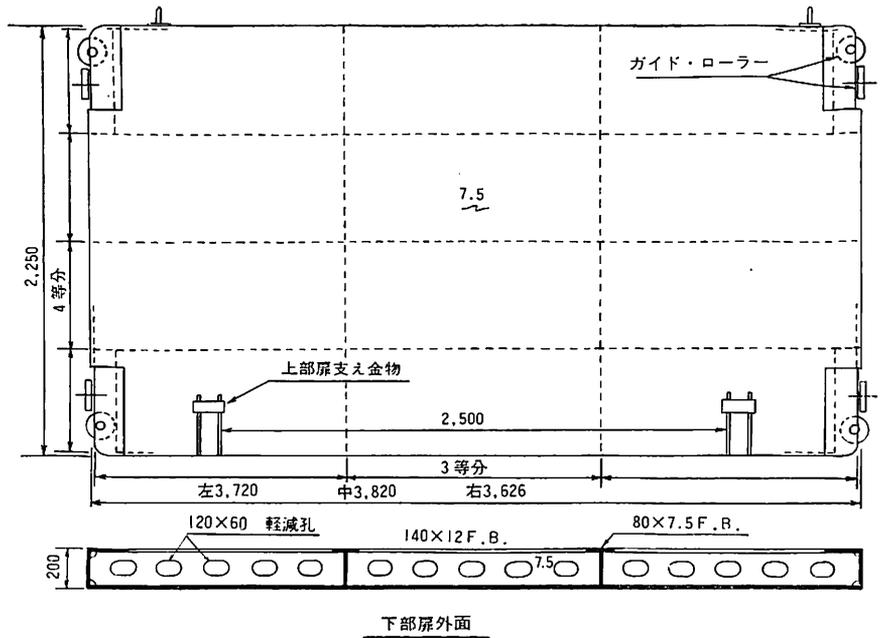
8・2・3 船尾扉の開閉

平常時の船尾扉の開閉は、前にも記したように上部扉と下部扉が一体となり、下部扉の上辺に装備されている2本の鋼索を巻き上げたり、巻き下げたりすることによって行なわれる。その動力は船楼甲板⁽¹⁾上に装備された電動ウインチである。

船尾扉開閉用電動ウインチには3個のワイヤ・ドラムが設けられている。それは左、中、右に3分割された各扉に対しそれぞれ1個ずつのワイヤ・ドラムが必要だからである。各下部扉の上辺に装着された2本のワイヤは滑車によってそれぞれのワイヤ・ドラムに導かれている。各ワイヤ・ドラムはクラッチを介して動力装置（三相交流誘導電動機と減速歯車装置）と接続されるようになっているので、左、中、右の各扉はそれぞれ独立して開いたり閉じたりすることができる。

ここで船尾扉の開閉操作の状況を具体例を挙げて——たとえば左舷側の扉を閉める場合——説明するとつぎのとおりである。

- (1) 車両格納所の天井にあたる全通甲板で、“空知丸”以降新造された青函連絡船の強力甲板となっている。



第 8・2 図 空知丸の船尾扉

全開状態の船尾扉は、上部扉、下部扉が一体となって、船楼甲板の後端に装備された2個のストッパーにその下辺が支えられている。

- (1) 扉開閉用ウインチの左ワイヤ・ドラムのクラッチを入れてウインチを巻き上げ側に運転し、扉全体を少し持ち上げてストッパーを外す。

(2) つぎにウインチを巻下げ側に運転して、扉全体（上部扉と下部扉が一体となったもの）を車両甲板まで降ろす。

常時はこの状態、すなわち船尾開口部の上半分を開いたままの状態が船尾扉の閉鎖状態である。荒天時などに船尾開口部を全部閉鎖するときにはさらにつぎに示す操作を行なう。

- (3) 下部扉の上辺についている2本のワイヤを上部扉の上辺につけかえる。
- (4) ウインチで上部扉を巻き上げ、その上辺が船楼甲板より少し高くなった位置で止める。
- (5) 船楼甲板は後端に装備されている2個のストッパーを振り出してからウインチを巻下げ側に運転し、上部扉を少し下げてその上辺附近をストッパーで支える。
- (6) 上部扉と下部扉を2本のボルトで締め付け、かつ上部扉、下部扉を4個のクランプでガイド・レールに締め付ける。

これで完全閉鎖状態になったわけである。なお船尾扉を開くときには上記の操作を逆に行なえばよい。

この型式の船尾扉の開閉所要時間は1組あたり完全閉鎖時約4分、完全閉鎖状態から全開まで約5分であり、比較的時間を要するのは、その開閉操作がややこしいからである。なお建造の翌年、左、中、右の3つの扉を同時に開閉できるよう一部改造した。

8・2・4 船尾扉開閉用電動ウインチ

船尾扉開閉用電動ウインチは前述のように3個のワイヤ・ドラムを有し、それぞれ手動のクラッチを介して動力に接続されるようになっている。常用動力は三相交流

第 8・3 表 空知丸船尾扉開閉用電動ウインチの要目

			新 造 時	現 在
定 格	荷 重	重 度	3.5ton 2.5, 5.0	10.5ton 1.643m/min
所 要	馬 力	力 率	3.9PS 144.5	3.84PS 434.1
減 速	速 率	比 率	70%	—
ワイヤ・ドラム径			400mm	同左
ワイヤ・ドラム全巻取り長さ			6.5m	同左
ドラム1回転の巻取り長さ			1.305m	同左
扉の巻揚げ高さ			4.5m	同左
ワイヤ・ロープの径			16mm	同左
電 動 機	型 式	力 源	防水特殊籠型 3.75, 7.0PS 三相 220V 60Hz	同左 7.0PS 同左
	回 定 転 数 格		300, 600rpm 1時間	600rpm 同左

(注) 新造時は、左、中、右の各船尾扉を単独に開閉するように計画されたものであるが、約1年後に3分割された扉を同時に開閉できるように改造されたものである。

誘導電動機であるが、予備的にワイヤを介して船尾繫船機械（電動キャブスタン）でも駆動できるようなワイヤ・ドラムを有している。

船尾扉の1組の重量は附属金物を含めて上部扉が1.09トン、下部扉が1.37トン、合計2.46トンである。ガイド・ローラー部の摩擦や、ワイヤ用滑車などによる損失を考慮すると、船尾扉開閉用ワイヤにかかる張力は約3.5トンと見ておけばよい。このようなことから船尾扉開閉用ウインチの要目は、第8・3表に示すようなものとなっている。

船尾扉開閉用ウインチの運転制御はポンプ操縦室内に設けられている制御器によって行なうが、船尾扉を下げる時、あるいは上げる時、最初の50mmの間は2.5m/minの低速で運転され、それ以後は5.0m/minの高速で運転される。この間の変速はリミット・スイッチの働きで自動的に行なわれるようになっている。また船尾扉が上がりきった位置、あるいは下がりきった位置でもウインチは自動的に停止するようになっているが、このときは高速から低速に切り換わることなく、高速からいきなり停止する（マグネット・ブレーキ併用）ようになっている。なおこの停止操作もリミット・スイッチによって行なっている。

しかしながら左、中、右に3分割された船尾扉を別々に開閉することはかなり厄介なことであり、“空知丸”就航後間もなく“3つの扉を同時に開閉できるようにしたい”という乗組員の要望もあって、船尾扉開閉用ウインチの改造計画が行なわれた（1955年12月）。そして完成1年後の検査工事の折にウインチの減速比を変えることにより、全扉の同時開閉を可能とした。ただし扉の開閉速度は新造時の約1/3となった（第8・3表）。

連絡船のメモ（120頁より）

ここに f : 30tの板を含んだときの応力

δ : 30tの板を含んだときの撓み

$I = 3,700\text{cm}^4$ は 30tの板を含んだときの値

$Z = 378\text{cm}^3$ も 30tの板を含んだときの値

(2) 上部扉の場合

$$f = \frac{W'I}{8Z} = \frac{1,934\text{ton} \times 382\text{cm}}{8 \times 180\text{cm}^3} \approx 5.2\text{kg/mm}^2$$

$$\delta = \frac{5}{384} \times \frac{W'I^3}{EI} = \frac{5 \times 1,934\text{ton} \times (382\text{cm})^3}{384 \times 2,000\text{ton/cm}^2 \times 1,420\text{cm}^4}$$

$\approx 7.5\text{mm}$

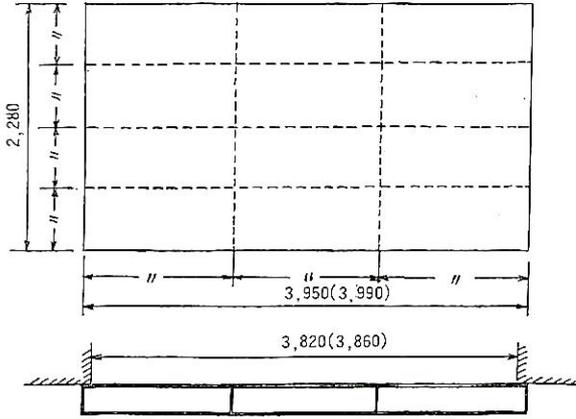
ここに f, δ : 下部扉と同じ

$I = 1,420\text{cm}^4$ は 30tの板を含んだときの値

$Z = 180\text{cm}^3$ も 30tの板を含んだときの値

$W' = 1,934\text{ton} = 5.8\text{ton/3}$

参考資料 8・1 “空知丸”の船尾扉の強度計算



()内寸法は上部扉のものを示す。

“空知丸”建造時の承認申請図より。浦賀重工（現住友重機械工業）浦賀造船所作製。昭和30年3月13日附）

1 水密隔壁として（隔壁甲板を船棲甲板とする）

(a) 板厚

$$S=0.570\text{m} \quad H=4.800\text{m}$$

$$t=(0.49S+0.03)(H+6.7)+3=6.56\text{mm}$$

(b) 防撓材

$$l=3.820\text{m} \quad S=0.570\text{m} \quad C=4.2$$

$$h=(4.8-0.5-S)\times 0.8+1.2=4.460\text{m}$$

$$Z=CSlh^2=156\text{cm}^3(208\text{cm}^3)$$

()内数字は610mm×15mmの板を含めた場合のものを示す。以下同様。

2 船尾機側外板として

(a) 板厚

$$L=111\text{m}$$

$$t=4.3+0.032L=7.85\text{mm}$$

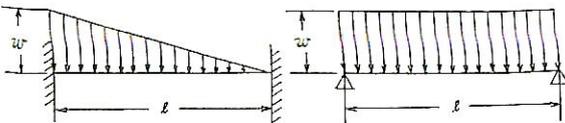
(b) 防撓材

$$L=111\text{m}, \quad S=0.570\text{m}, \quad l=3.820\text{m}, \quad C=0.43$$

$$Z=CSLl^2=104\text{cm}^3$$

これに端部固着および荷重の分布に対する修正を施せば

$$Z=104 \times \frac{20}{8}=206\text{cm}^3(347\text{cm}^3)$$



$$M_{\max}=-\frac{1}{20}wl^2 \quad M_{\max}=-\frac{1}{8}wl^2$$

3 鋼製艙口蓋として（縁材の高さ610mmを要するものとして）

(a) 板厚

$$S=0.57\text{m}$$

$$t_1=3.7+5S=6.55\text{mm}$$

下部扉には、2.6mの水圧がかかるものとする。鋼船規則による規定の甲板荷重は $h=2.6\text{m}$ であるから、1本の梁にかかる荷重は

$$W_1=2.6 \times 0.57 \times 3.82 \times 1.016/1.416=4,060\text{トン}$$

また車両甲板上2.6mの水頭による荷重は

$$W_2=2.6 \times 0.57 \times 3.82 \times 1.026=5,800\text{トン}$$

許容応力を同一として、上記荷重差による板厚を算出する（四周固定で等分布荷重を受けると仮定して）

$$f=K \frac{W_1}{t_1^2}=K \frac{W_2}{t_2^2}$$

$$\therefore t_2=t_1 \sqrt{\frac{W_2}{W_1}}$$

$$t_2=6.55 \sqrt{\frac{5.8}{4.06}}=7.83\text{mm}$$

(b) 防撓材

$$\text{防撓材最小高さ}=3.820\text{m} \times 0.04=153\text{mm}$$

$$l=3.820\text{m} \quad S=0.57\text{m} \quad C=18.1$$

$$Z=CSl^2=150\text{cm}^3$$

ここで荷重による修正をする。

$$Z_0=150 \times \frac{5,800}{4,060}=215\text{cm}^3(287\text{cm}^3)$$

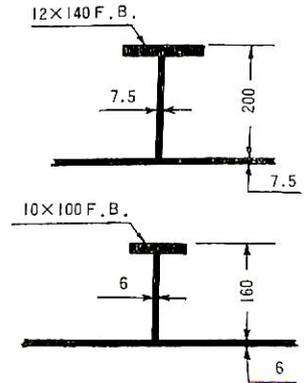
4 採用

下部扉：板厚=7.5mm
防撓材=(404 cm³)

30tの板付として378cm³

上部扉：板厚=6mm
防撓材=(205 cm³)

30tの板付として180cm³



5 両端支持の梁として応力と撓みを求める

(1) 上部扉の場合

$$f=\frac{Wl}{8Z}=\frac{5.8\text{ton} \times 382\text{cm}}{8 \times 378\text{cm}^3}=7.5\text{kg/mm}^2$$

$$\delta=\frac{5}{384} \times \frac{Wl^3}{EI}=\frac{5 \times 5.8\text{ton} \times (382\text{cm})^3}{384 \times 2,000\text{ton/cm}^2 \times 3,700\text{cm}^4}$$

$$=5.7\text{mm}$$

$$\delta/l=1/670$$

(以下119頁へつづく)

日本海軍建艦計画略史(30)

遠藤 昭

第2編 八八八艦隊造成史(25)

第3章 超弩級艦による八六艦隊(M43~T2)(8)

第5節 M43計画の諸艦艇(3)

第3項 各艦別の状況(2)

2. 駆逐艦 浦風型

艦型の特長

当初、巡航機関にディーゼルを使用、液体接手でタービンを結ぶ試作駆逐艦としてヤロー社に浦風、江風の2艦が発注されたが、第1次大戦により液体接手の入手困難となったため、歯車減速装置と巡航タービンを持つ駆逐艦として竣工、なお江風は戦争中で竣工予定が延引したため解約され、のち伊国海軍に売却された。日本海軍ではじめての18インチ魚雷搭載艦である。

契約経過

M44-4-11, 在英の山本造船大監より福田艦本3部長に「内火式機械による駆逐艦計画図の件」という報告が到着した。(ヤロー社とのディーゼル駆逐艦の交渉は後述のM44-10の井出監督官によるものが発端とされている—海軍機関史などが、それより約半年以前のことである。)

内容は「小官、滞英中1日、グラスゴーに出張のついでをもってヤロー社を訪れたる節、かねて同社においては内火式機関の研究しつつあるやに聞き及べるにつき、駆逐艦においておよそいかなる馬力までを出しうるやを問いたるに、約4,800馬力までは安全を保障しうべき旨の答を聞きたることあり。越えて数日の後、試みに計画図を要望せしに別紙書面3通および図2通(4葉)の送附を得るにつき、茲に提出す。

なお、内火式機関の最利益とする点は煙突を省き得ると、航続力を増加する(ヤロー氏の言によればタービンを使用する場合に比し、低速力において約4倍に達するという)の2点にあり、欧州においてはすでに研究を重ねつつあるの状態なり。わが国においてもこれが実地研究を開始すべき時機にすでに到来せるにあらざるか(終)。」

この報告書には1911-2-10附のヤロー社からの手紙が添えられており、1,600馬力各軸1基、3軸4,800馬力の駆逐艦も可能で、水雷駆逐艦(沿岸駆逐艦とよばれるもの)の図を同封したなどが記されているが、残念ながら、その図は残されていない。しかし要目はつぎの

ごとくである。

長さ 200フィート
幅 18フィート6インチ
速力 26ノット 公称4,500馬力
燃料 重油専焼
航続距離 2,500マイル

要求は2軸であったが、設計は3軸である。

M44-10-9, 在英の井出監督官より

「山本造船大監を通じヤロー社より提出された重油式駆逐艦は、英国海軍でも駆逐艦、巡洋艦に採用の予定で、経験のない機関を採用する機運にあるのは、石炭が1馬力当たり1.3听内外を必要とするのに、重油は0.5听内外で済み、航続力を延伸することができるため、わが海軍でも重油式機関を研究の時機と思ひ、ヤロー社に計画を出させたところ、

A案 長 220フィート 30ノット ディーゼル機関
6,000馬力

B案 長 260フィート 32ノット 23,000馬力
外に巡航用ディーゼル機関装備

(計画不良のときはタービンに換装可能)

注：ディーゼルはヌーレンベルグ社製とし、陸上運転で成績不良のときは艤装せず。

製造費 A案 75万円, B案 130万円

(いずれも砲煩、水雷を除く)

の案が出てきたが、将来の大拡張のためにも220フィート、30ノット、6,000馬力重油式駆逐艦を試作すべきであって、英国海軍もソーニクロフト社に重油式駆逐艦を建造させつつあるから至急ご決定いただきたい」

との報告があり、艦政本部長は早速、1, 3, 4部長に前回案と今回案の比較検討を行なわせたところ、

第1部、兵装は前案を変更する必要なし。

第4部

(1) 推進機効率は前案に劣る。

(2) 新計画のカップリング安全を保し難く、したがってタービンに危害を及ぼす懸念あり。

以上より前案より新計画が劣る。また前案はつぎの変更を行なう必要がある。

(1) タービンは速力20ノット位でも充分経済的なよう設計すること。

(2) 内火式機関の工場内試験は全力4時間連続お

よび5分の3全力7昼夜連続の2種とすること。

- (3) 内火式機関連続試験において計画の3,000馬力を発展せざるときは1馬力ごとに5ポンドの罰金を科し、また2,500馬力以下なるときはわが海軍の要求するときは、ヤ社は内火式機関を取外して同馬力のタービンまたはピストン式機関を無償にて据付けのものとす。ただしこの場合、内火式機関はヤ社の所有となるものとす。

の意見が出されたので、M44-11-28附艦本機密第602号をもって、日本海軍の意見を伝え(多分、タービン主機、ディーゼル巡航式4軸艦)井出監督官に調査を行わせたところ、M45-1-11、つぎの回答があった。

- (1) ヤロー社は2軸を主張するので(英海軍も2軸)、サーフィリップワット氏に秘密に問合せたところ、4軸はタービン、内火式ともいずれを運転する場合も損失馬力極めて大なり、との回答を得た。
- (2) 艦本が4軸を主張するのも判るが、当方の意見としては2軸とし、ブラウンカーチスタービンの採用を希望する。

として、271フィート艦の新設計図ほかを同封してきた。早速、艦本でこの案を再検討し、M45-4、疑問点の調査と契約書案の作成を命じた。

(調査事項)

- (1) 本計画案は予定の兵装および28海里の保証速力に対し排水量(1,080噸)および馬力(21,000)ともに過大なりと思考す。故に、兵装を予定訓令の通りとし、保証速力を30海里に改め、内火式機関のみをもって巡航の速力を約13海里とし、でき得る限り排水量の減少を交渉すべし。ただし当方の希望の排水量は約900噸なり。
- (2) 内火式機関のみをもって巡航し得る航続距離を長大ならしむるため、主缶の一に点火せずして操舵機および揚錨機を運転し得る方法を攻究すべし。
- (3) 常備状態において搭載すべき重油の量は提出意見のとおりタービン機の経済速力をもって1千海里を航行し得る量となすべし。また満載状態において内火式機関を用いての航続距離は3千5百海里より少なからざるを要す。
- (4) 公試運転当時の排水量は先に訓令のとおり船体、機関の完成現重量にして、計画予定重量より軽きときは計画常備状態の排水量となし、また超過したるときは超過したままの完成常備状態排水量となすべし。
- (5) 船体部および機関部の詳細にわたりては別紙各部調書に記載のとおり。

271フィート内火式駆逐艦に関する調書
(船体の部)

- (1) 操舵機より舵頭にいたるステイヤリング・シャフトは下甲板裏面を通ずるも可なり。
- (2) 乗員居住の天井および舷側にはコーク塗りをを用いず、リノリウムを貼ること。
- (3) 上甲板中央部両舷も他所と同様リノリウムを布くこと。ただし煙突に接近する部分並びに常に破損し易き部分にはチェックードプレートストリップを用うること。
- (4) 予備水雷の格納はなるべく乗員居住の一部とすること。やむを得ざれば計画案のとおりにても可なり。ただしこの場合には完全なる防水函を作り、その中に格納し、頭部は取外し、頭部庫に格納すること。
- (5) メタセントリック・ハイトは常備状態において2フィート半を超過せざるを要す。
- (6) 前部水雷発射管は艦橋直後附近に置くこと。
- (7) 士官の居住区を前方に移すこと。
- (8) 後檣の高さを水線上50フィートとすること。
- (9) 乗員居室の昇降口はなるべく方形とすること。
- (10) 乗員居室並びに倉庫等の容積狭隘に失する感あり。これが救済の策として二重底を作り燃料を貯蔵する方法を研究せられんことを望む。(海風級駆逐艦においては二重底内に燃料を貯蔵す)
- (11) 提出図面に関する意見と題する記事は4項とも同意。
- (12) 煙突の高さは海風級にて経験の結果、なお一層の高きを望む。すなわち最低の部において甲板上20フィートを下らざること。
- (13) 後部3インチ砲の位置をなるべく前方に移し、推進器より起る振動の影響を避けること。
(以上のほか、なるべく艦橋の位置を後方に下げること、の項目は除去せり)。
- (機関の部)
- (1) 車軸の数は2本とす。
- (2) 本文第2項所載の操舵機および揚錨機の動力に関してはつぎの3方案のうち最良と認めるものに適宜決定すること。
- (4) 操舵機および揚錨機は普通の汽動のものを装備し、内火式機械にて巡航するときに限り圧搾空気にて運転すること。圧搾空気は内火式機関附属の空気ポンプの「インターメジエントステージ」より適当の方法をもって導くこと。また巡航中万一に備うるため汚水ポンプは電動となすべし。
- (5) 内火式機関の発電機の力量を増大し、操舵機にはヘレショウマルチノー式を採用し、揚錨機も電動となし、ジャーネー式トランスミッションギヤを介してケーブル、ホルダーを使用すること。また巡航中万一に備うるため汚水ポンプも電動となすべし。
- (6) 操舵機、揚錨機、またスチームエゼクター用とし

て補助缶および附属補助復水装置を設けること。

- (3) ヤ社案のディスコンネクティングギヤは移動スラストブロックの固定方法明らかならず、かつまた車軸を前後に移動せしむる時は船尾管およびブラケットプッシュのベアリングサーフェイスに故障を生ずる懸念あるをもって、なおこの点について遺憾なきよう攻究せしめ置くこと。
- (4) 内火式機関2台のうち1台はなるべくドイツ・スールンブルヒのごとき重油機関に有名なる会社にて製造せしめたまき希望なり。
- (5) 内火式機関試運転の結果、不良なる場合は先に当部申出のとおり指定の蒸気機関をもって換装せしめたまき希望なるをもって、なお一応交渉を試みるること。
- (6) 重油機関の重量1トンに対し発生し得べき馬力甚だ少なきが故に、効率および安全を減殺せざる範囲においてでき得るだけ重量減少の方法を講ぜしむべし。
- (7) 現仕様書には缶に給水加熱装置のみ附属のはずとなりおれども、なおこれに蒸気過熱装置をも附せしめんことを望む。
- (8) タービンはブラウンカーチス式にて差支えなけれども、低速力にても経済なるよう計画するを要す。
- (9) 推進器は万一船体受領前にエロージョンを発見したときは換装せしむること。
- (10) 内火式機関の重油消費量は全力において1馬力1時間に約半听とあり、なお $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ および $\frac{3}{4}$ 全力のときにおける予定消費量を問合せ置くこと。
- (11) 運転に際してタービンの使用水量計測は取止む。ただしタービンの全力、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ 、および $\frac{1}{4}$ における重油消費量を保証せしめて、これを重油ポンプ並びに油槽によりて計測せしむること。
- (12) タービン、内火式機関、缶、重油噴燃装置等の大体寸法を取調べ置くこと。
- (13) 気蓄器の容積は12レバースングとあり、これは両舷機に対しての数にて、片舷のみならば24レバースングに堪えるものと思ふ。
- (14) 附属モーターボートの馬力、速力、回転、使用燃料の種類、製造所名を問合せ置くこと。

M45-4, 調査訓令発送。

M45-4-15, 井出監督官入手。

M45-4-18, 甲, 乙, 丙の英文覚書としてエッチ・ヤロー (エー・エフ・ヤローの息子) に手交。

M45-4-19, エー・エフ・ヤロー自身説明に来所、そのとき井出監督官はつぎの電訓を受領しており、英文丁として手交。

「ヤロー社駆逐艦排水量当方希望に対し多きに過ぐ。兵装は先きに訓令のとおり。またシャフトは2個と

し、速力30海里保証せしめ、ディーゼル機関速力を約13海里とし、排水量をなし得る限り減ずるを要す。ただし当方希望900トン内外なり。委細即便」

ヤローの回答中、不一致点は、(1) 公試を行なうときの排水量の点で、彼は、あくまで実際の完成状態で行なうことを主張した。また (2) 1,080トンは Full Load (満載) の排水量、日本の要求900トンが Normal Load (常備排水量) ならば、ほぼこの設計に近い。(3) 30ノットの保証速力は同意しがたい。28ノットの保証速力で30ノットを出しうると信ず。英国駆逐艦も28ノットの保証で30.3および30.6ノットを出しえた。ソーニクロフト社が29ノットを保証し、29.5、29.6ノットを得。パーソン会社が30ノットを保証し、これに達しなかった点より、ヤ社の信用もある故、保証速力を28ノットとし、30ノットを出すべく全力をつくしたい、などの点で、一言にして言えば、誠意をもって建造するから原計画で契約して欲しい、ということ、井出監督官も早期契約を有利とする由、上申せり。

M45-5, 井出大佐に再訓令し、大体はヤロー社の計画を採用するが、落成常備状態排水量で公試を行ない、全速力28ノットおよびディーゼル機関の速力13ノットを保証することとし、価格、落成期限の取調べを命じた。

その結果、24カ月で完成の申出をもらい、M45-7, 発注訓令案が作成されたが、建造予算不足のため、年賦払をヤロー社と交渉し、若干時間がかかったらしく、M45-9-5, 官房機密第124号で駆逐艦2隻英国へ注文の件が決裁された。

10-24, 井出監督官はグラスゴーに行き、ヤローと直接、支払条件などを交渉し、

T 2度 20万円

T 3度 190万円

T 4度 残類

を提示し、利息のことや、仕様書改訂につき打合せ、また実際にヤロー社がディーゼル機関メーカーに交渉を開始したところ、エンジンの重量がいずれも増加し、つまるところ「陸上および商船用のディーゼルエンジンは成功したが、軍艦用は未だ成功せるものとは認められず」今回の駆逐艦用はネーレンベルグ社に発注の予定だが、研究を必要とし、最終決定は不可能であること。

また英海軍がソーニクロフトに注文した内火式機関を有する駆逐艦は今回、内火式機関破裂し、まったく使用に耐えず、同機据付未了のまま領収、他日、再検討の上、取入れることに決した、などの事情を聴かされ、工期についても、(日本海軍の予算もあることだから) 第1隻は36カ月、第2隻は45カ月、と申入れを受けた。

(日本海軍の申出は第1号は27カ月、第2号は30カ月)。その後、利子と工期につき若干のやりとりあり。

T 1—11—14

工期を30カ月および33カ月とすることで妥協し、11—16、契約指示の訓令が発せられたが、ヤロー社ではディーゼル機関の調査のため社員を欧州に派遣、調査の結果、重量の増加か、速力の減少が必要であると申し込んできた。すなわち重量増加不可のときには13ノットを12ノットに減じたい。ディーゼル機関はパーマイスター社製4サイクル機関を用いたいこと、ボイラ室下部の二重底内は重油タンクとして用いないこと、タービンでの最高速力を29ノットとすること、などの点であったが、艦本指示の線でT 1—12—27、契約は調印された。

このように1911—2—10、ヤローからの最初の返信以来、約2年後に日本で初のディーゼル機関搭載艦の契約が行なわれたが、この間、近東事件の結果、英海軍からヤロー社に駆逐艦3隻が発注され、またそれ以上の建造準備の内示があったことなどが、長工期での契約の一原因となったようである。

建造経過

T 2—10—1、江風起工、つづいて翌10—2、浦風起工、そして2艦の工事中に第1大戦が起こり、日本も英国につづいてドイツに宣戦を布告した。ときにT 3—8—23である。

その少しあと、英国海軍は軍事上の緊急事情によって日本海軍のため保社建造中の21インチ魚雷を徴発した。つづいて戦局の推移によっては浦風型2隻も徴発される可能性もある。このときの日本海軍駆逐艦勢力は、大中型の航洋駆逐艦は海風型、桜型の僅か4隻のみであり、いわんや浦風型はD機関の試作艦でもあり、二重の意味で日本海軍は浦風型の至急入手を必要とした。

そこで、T 3—10—8、海軍次官より在英武官に対し、「ヤ社製造中の駆逐艦は竣工を必要とし、これが欠陥はわが軍の勢力上影響少なからざるにつき、万一同艦またはその一部を英国より所望せらるるがごときことなきよう、あらかじめ英海軍当局者に申入れ置かれたし」と訓令され、その後、10—13に英海軍より「英海軍には日本の駆逐艦を入手したり、その工程をさまたげたりする計画はない」由の回答をもらった。

この浦風型の建造については、独製の液体式変換機を使用する予定であったが、戦争のため入手できなくなったため、現地よりつぎの要請がT 3—11—10にあり。

「駆逐艦 浦風 江風に関する件」

目下英国耶社において建造中の駆逐艦浦風、江風に装備せらるべき巡航用ディーゼル機関と主タービン軸とを

連結するトランスフォーマは独国ブルカン造船所の専売にして、かねて同所において製造中のところ、時局のため購入全く不可能に立ち至りたるをもって、英国内においてこれに代わるべき装置に関し調査するところありしも、本艦竣工期限までに適當のもの得る目途なきにつき、この際ディーゼル機関の艦内搭載を後日に譲り、主タービンのみにて相當の航続距離を得せしむるため、ディーゼル機関を据付くべき位置に仮に重油タンクを設置せしめたるうえ、右ディーゼル機関とともに本艦の受領を了し、他日、トランスフォーマもしくはこれに代わるべき装置を購入し回送せしめ、内地においてディーゼル機関を搭載装備する方針をもって工事を進め可然哉。

右仰高裁」

T 3—11—18、これが決裁された。

その後、現地では浦風、江風の建造促進に努力したが、工事は遅れ遅れであり、監督官がヤ社に工程計画を問合せても、ついに一回も書面での回答はなく、口答の話し合いにより浦風 T 4—2 下旬進水、T 4—4 いっぱい竣工。江風 T 4—4 下旬進水、T 4—6 いっぱい竣工。を工事の目途としたが、浦風は予定より早く、T 4—2—16に進水し、江風は進水直前のまま工事中止の状況となってしまった。

そのため内地では、3—1 附で江風回航員を発令、4—23 横浜発、6—15 ロンドン着の宮崎丸を予定したところ、3—13 日附現地の来信により工事の延引状況が判明し、回航員の出発は3—19 附をもって、5—6 月出発に延期された。すなわち、

「浦風はヤロー社の努力にて約半カ月早く進水し、5 月中旬をもって引渡しを得る予定だが(3 月 6 日書面で初めて連絡あり)、ただし下請会社からの供給を待っている材料や、操舵機、揚錨機のごときヤロー自家としても新しい機械もあり、意外の故障に遭遇する危険もあるから、この予定も決して確実ではないが、それでも大体、当初の目途より半月おくれで竣工できるであろう。

江風は、3 月 6 日の書面では『江風を英艦第 1 隻より先に進水せしめるの見込みなく、英海軍省が駆逐艦の竣工を急いでいるので、江風の工期は 2、3 週間あとに回答したい』といているが、その原因は

- (1) 英海軍の督促急なること。
- (2) 英艦第 1 隻の工事は案外なる進捗を見、契約予定期 6 月いっぱいよりは約 1 カ月位短縮竣工せしめ得る見込なること。
- (3) ヤローの英艦第 1 隻は同時に注文を承けたる他の造船所よりよほど早く竣工すること。したがって先鞭第 1 の名誉を得、英海軍にご奉公振りをみせること。

- (4) かく案外第1隻の工事進捗せるため、自然進水艤装の時機が江風のそれと撞着し、一面浦風および修理艦のため艤装掘の都合操合せつかざること、職工も不足なること、並びに前掲(1), (2), (3)の理由と相俟って、遂に江風をあとまわしと決定するにいたりたるものと信ず。
- (5) 第1隻の成績は割合に肝要(商略上)にして、第2隻以下はほぼ契約期を保つものとすれば、第1隻速成のため第2隻との間隔を増長するわけにして、この間江風を挟みて竣工せしむるの機会を得らるべし。
- (6) 英艦の何隻目にわが江風を挟みうるかはなかなか明言しがたきも、まず第1隻、第2隻の間に挟みて、浦風竣工の前後に、すなわち5月中旬において江風を進水せしめ、7月中旬をもって完成せしむる目的をもって最善の手段を尽すべし。」

つづいて4—27、ふたたび現地より「浦風竣工は英国駆逐艦新造修理を急ぐ関係上、少々遅延し、兵員艦内に居住の運びに至らず、約1カ月陸泊を要し、グラスゴウにある Sailors home に宿泊せしむる予定。江風については監督督促に務め、且つ英海軍省にも事情を述べ、その工事はなほだしく渋滞ならしめざるよう尽力を求めつつあるも、さらに若干延引を免れがたく、右の次第なるをもって、未だ後発員を出発せしむる時機に非ずと認む。確実に見込み立ち次第さらに電報す」の連絡があり、江風回航員の出発は再度延期された。

このあと6—3附現地報告によれば、「英海軍にも再三交渉したが、英駆逐艦の工程が遅れてもよい、とはいわず、こちらからもいい出すこともできず、一方、ヤロー社は浦風は必ず至急完成させる予定を立てているが、江風はあと少しのところで工事を中止しており、江風の工事を続行すれば、英駆逐艦の急増とヤロー社水浅吃水艦急造の計画に支障ありと判断されている。今後、さら砲にほどほどの手段を執り督促するも、『江風工事今やほなほだしく難関に立入れること』遺憾ながら了承されたい」と伝えてきた。

つづいて、6—17附にて「浦風は7月受領の予定。

江風は英国海軍の第5号駆逐艦と第6号駆逐艦の中間で進水させるといっているが、大局に対する日本海軍の方針として、合意解約できる見込みであるから、どうすればよいか訓令されたい。なお浦風のゆずり受けの話は発生していない」と指示を仰いできた。

そこで、艦本当局は、日本から造船職工を派遣する案をたて、江風の工事状況問合せとともに現地に打電した。ともかく、日本海軍としても駆逐艦は1隻でも欲しいのである。しかし、7—9附で現地より、

「江風船体は略、進水しうる状態にあり、缶、附属具、殆んど整頓しおれども、進水に艤装すべき工を行なう下請会社(電気設備、管布設、テレグラフ、伝声管など)は英国海軍の工事繁忙のためわが希望どおり工事を進めること能わず、ヤロー社繋留地は設備に限りあり、余裕なきため進水し能わざる状況で、工事延引の原因がヤロー社の工具不足ではないから、職工を渡英させても効果はないであろう。ただし渡英させるならば、11月中旬より就業し得るごとく到着させるならば12月頃の空期にもし江風を挟めれば効果があるだろう。

浦風は7—21繋留試験、24、27日公試運転、砲煩発射諸試験施行の予定。運転公試の一部や燃料測定試験全部省略に同意した。」と回答があった。

その後の経過は、

T 4—8—28

浦風、9月15日受領、即日、ジブラルタル経由、横須賀回航の予定、の連絡あり。

T 4—9—8、江風回航員出発中止。

9—14、浦風受領。

T 5—2—16、以後若干の改造を行なう。その経過つぎのごとし。

T 5—2—16、訓令。

T 2—12—6、訓令で21インチ魚雷搭載が決定したが、積込み能力不足のためダビットを新設す。

また通風筒が水密でないため改造す。

T 5—7—29、艦橋を若干改良す。

なおその公試成績はつぎのごとく計画速力を2ノット以上上廻り、ヤロー社の誠意は充分示された。

出力 20,649馬力

排水量 1,010トン

吃水(平均) 8フィート6¹/₈インチ

速力 30.497ノット

燃料所要量 0.3961トン/漕

兵装と雷装

M45大演習の結果などから、日本海軍の駆逐艦は雷装の強化、およびつづいて兵装の単一化(2種の主砲を12センチ砲1種にしる)の方向に向ったが、浦風型は表98のごとくM39計画の海風型以来の方針により艤装さ

表98 試作駆逐艦 要目表

海風型	1,150トン	33ノット	4.7インチ砲×2	3インチ砲×5	18インチ発射管	連装×2	タービン
桜型	600トン	30ノット	4.7インチ砲×1	3インチ砲×4	〃	〃	レシプロ
浦風型	955トン	28ノット	4.7インチ砲×1	3インチ砲×4	21インチ発射管	〃	予定ディーゼル併用

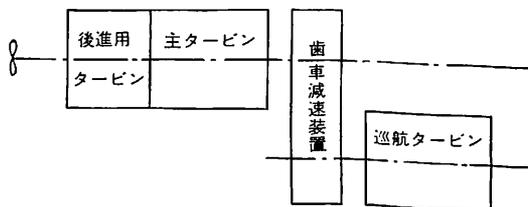
れ、まったく桜型と同一で、雷装のみ21インチを採用している（海風型なども21インチに換装の計画であったが、実行されなかった）。これは前述のごとくヤロー社設計の機関関係の試作艦であったがため、写真などによると、機雷敷設置は持っていない。同型艦なきため艦隊での使用は考えなかったためであろう。

その役務はT4-12-1以後、第16駆逐隊（横須賀所属、海風、山風と3隻編成）に所属、T6-4-1、除隊まで第2艦隊第2水雷戦隊に所属したのみのようで、後年は船体を白色に塗り支那方面の警備に任じた。なお日本海軍の駆逐艦は、1,000トン以上が1等、以下が2等駆逐艦であるが、本艦のみは唯一の例外で955トンで1等に列されていた。

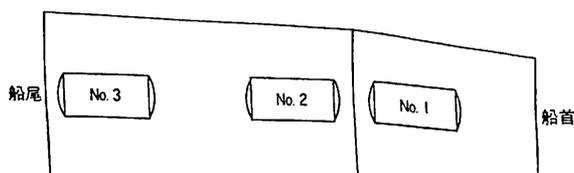
機関関係

浦風型の主機械は歯車減速装置をもって主タービンに連結する巡航タービンを持つブラウンカーチス式で、後進タービンを同一車室内に持っており、22,000馬力で28ノットを得るものであり、その缶は使用圧力260呎の過熱器を持つ重油専焼のヤロー缶3個を備え、各缶ごとに、900呎噴燃器6本を備えていた。また缶室送風機械としては横置式チェリータービンを原動機としてはじめて使用した。

当初の計画では、蒸気タービンによる全力28ノットのほかに、別に巡航用にパーマイスター4衝式ディーゼル機関を装備し、フェッテンゲルトランスミッションギヤを介し13ノットの速力を得る計画であったが、第1次大戦により液体減速装置の入手に支障を生じたため、上記のように計画を変更、両艦に装備のパーマイスター社製ディーゼル機関はこれを別送し、給油艦剣崎に流用することとし、浦風は単にブラウンカーチスタービンを装備



巡航附ブラウンカーチス式タービン（浦風用、右舷のみ）



缶配置

したまま、重油機関取外しの余積に臨時重油タンクを仮設して内地に回航、後日改めて横須賀工廠で巡航タービンを製造（T5度）、これを設置した。なお缶は3缶ともヤロー式重油専焼缶で、ヤロー式蒸気過熱器を有していた。

その後の江風

江風については、残念ながら解約の時期も、英海軍に譲渡（海軍機関史）か、解約か、伊国に譲渡かも明らかでない。イタリーで発行された伊国海軍駆逐艦史などによるとつぎのごとくになっており、日本に残された公文書とは日時の関係に前後があり、事実には明らかでない。

- 1916-7-3、日本海軍の同意により入手。
- 1916-7-5、イントレピッドと命名。
- 1916-9-25、オーダチェと改名。
- 1916-9-27、進水。
- 1917-3-1、竣工。

（1915-12、イントレピッドは独SSの機雷で沈没し、その代艦として命名したが、1916-8-30夜、コンボイの船と衝突して沈没したオーダチェのほうスタイルが江風に似ているので、再命名されたものであろう。）

また江風の建造代金は、1917年度（T6度）において解約代金約87万円を国庫に収め、改めてT6度の軍備補充費に追加し、第35、36駆逐艦の予算で江風（Ⅱ）を建造した。その詳細は後述す。

（旧海軍の文献で「連合国側の戦力増強のために伊海軍に譲渡された」と記したのものもあるが、江風回航員中止のすぐあとで進水している点、および上記中に「大局より見て」などの文言ある点より、あるいはこれが真相であるかも知れない。）

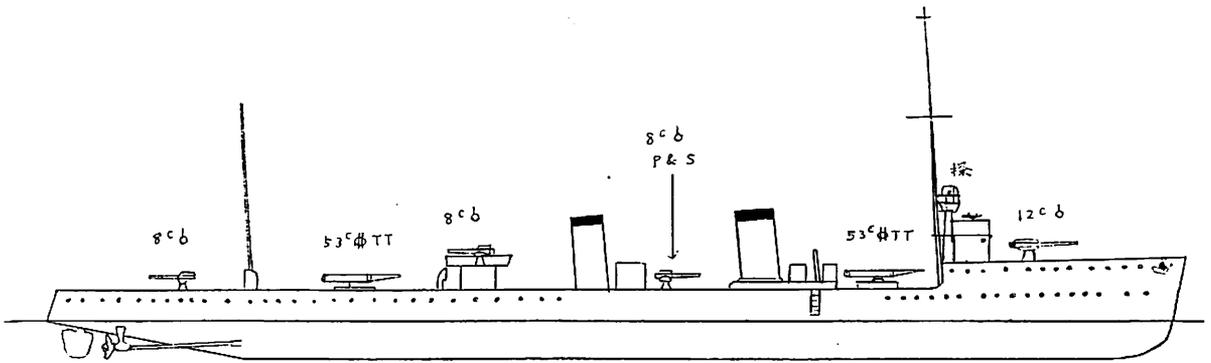
3. 潜水艇 第14潜水艇型

- 第14潜 建造中フランス海軍に譲渡
- 第15潜 竣工就役（後の波10）

建造経過

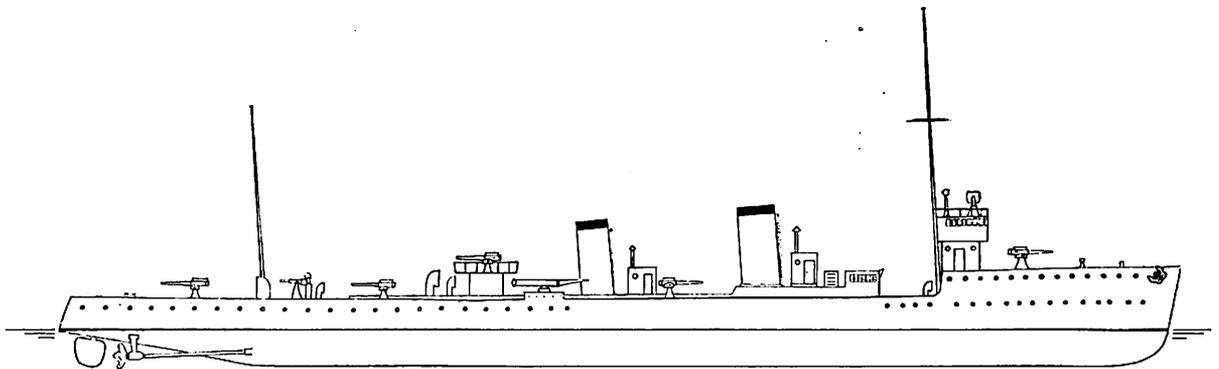
M43、松村純一武官は、フランス、シュナイダー会社の潜水艇に試乗して、大いにその特色を認め、これが採用を上申された。これより先、森山慶三郎駐仏武官からも同様の意見提出があったが、当時顧られなかったいきさつもあり、また山本大將一行渡欧の際（M45）、ドイツでゲルマニヤ型潜水艇（2隻）購入を交渉されても価格の点で折り合わなかった折、たまたまシュ社が安価で引き受けたとの話もある。

当時、各国海軍ではいづれも潜水艇用ガソリン機機の事故が多いのみならず、しばしば爆発の惨事を引き起こすのにこりて、ようやくガソリン機械以外のものを採用せんとする機運に向っており、現にイギリスではヴィッカース社が800馬力の重油機械をD級潜水艇に装備し

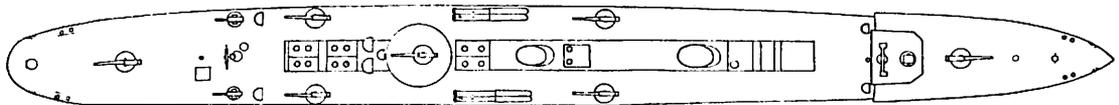


浦風 (I) (1915新造時)

41. 6. 5 P. E. 回



11. 1. 10 11"



伊艦になった江風 [AUDACE(2)] (イタリー式の兵装に変更された)

た。またフランスでは 2,400馬力機械の計画ができ上がって、潜水艇用として製作にとりかかり、その進歩は一時列国を凌駕する様子で、また、ときあたかも、日仏通商条約改訂の前であって、軍艦吾妻以来絶えて軍艦の注文もしないので、この際潜水艇を注文すれば、外交上も好結果である、との駐仏大使の熱心な要望もあったという。かくてM44-12-9、シュナイダー社と契約されたのが第14、15潜水艇である。

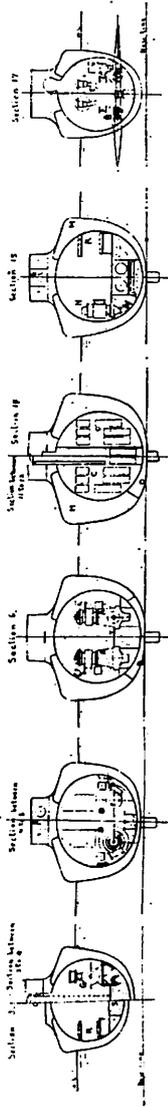
ところがこの両艇は、同社において設計せる最新式で、かつ最も大型のものであったため、工事遅々としてはかどらぬうちに欧州大戦が勃発し、完成間際になっていた第14潜は、仏国政府に徴用され ARMIDE 号と命名された。そのため、この艇の建造工程は明らかでないが、S3~5頃の海軍要覧などでは、M45起工、T4進

水、T5竣工となっている。しかし旧雑誌にT2-11-10進水の記事もあり、時間的にはこのほうが正しそうである。また徴用の日時も明らかでないが、T5-1調の日本海軍の艦艇表からは除かれているため、T4末、あるいは江風と同じにT4の7~9月であるかも知れない。

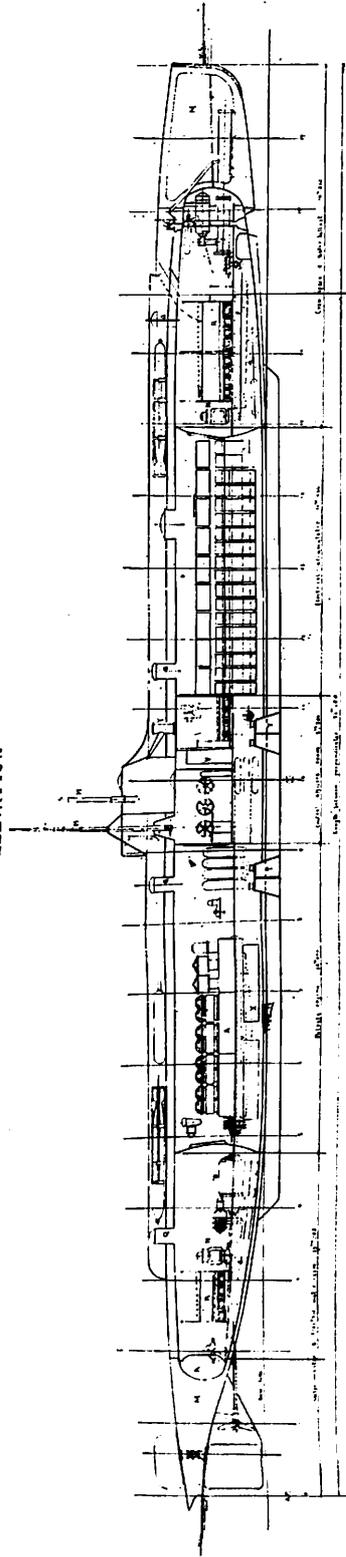
そして第15潜も徴用のおそれがあるので、主機その他の諸機の公試運転未了のまま、T5-4、特殊運搬船カンガルー号に搭載してマルセイユ港を発し、T5-6、呉着、翌7月運搬船より出して会社から受領し、呉工廠で諸公試を施行、T6-7-20完成した。

この艦の試公試のとき、日本海軍としては初の石油機械であり、厳冬の公試のとき、主機がなかなか発動せず、相当苦勞したが、のち順調となり、他に故障もなく

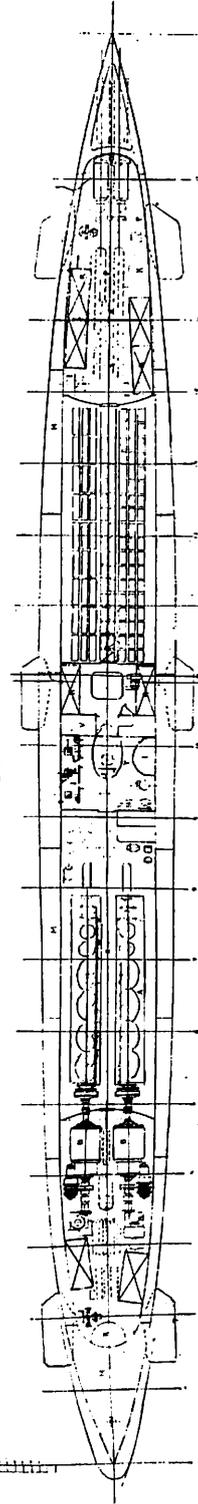
SECTIONS



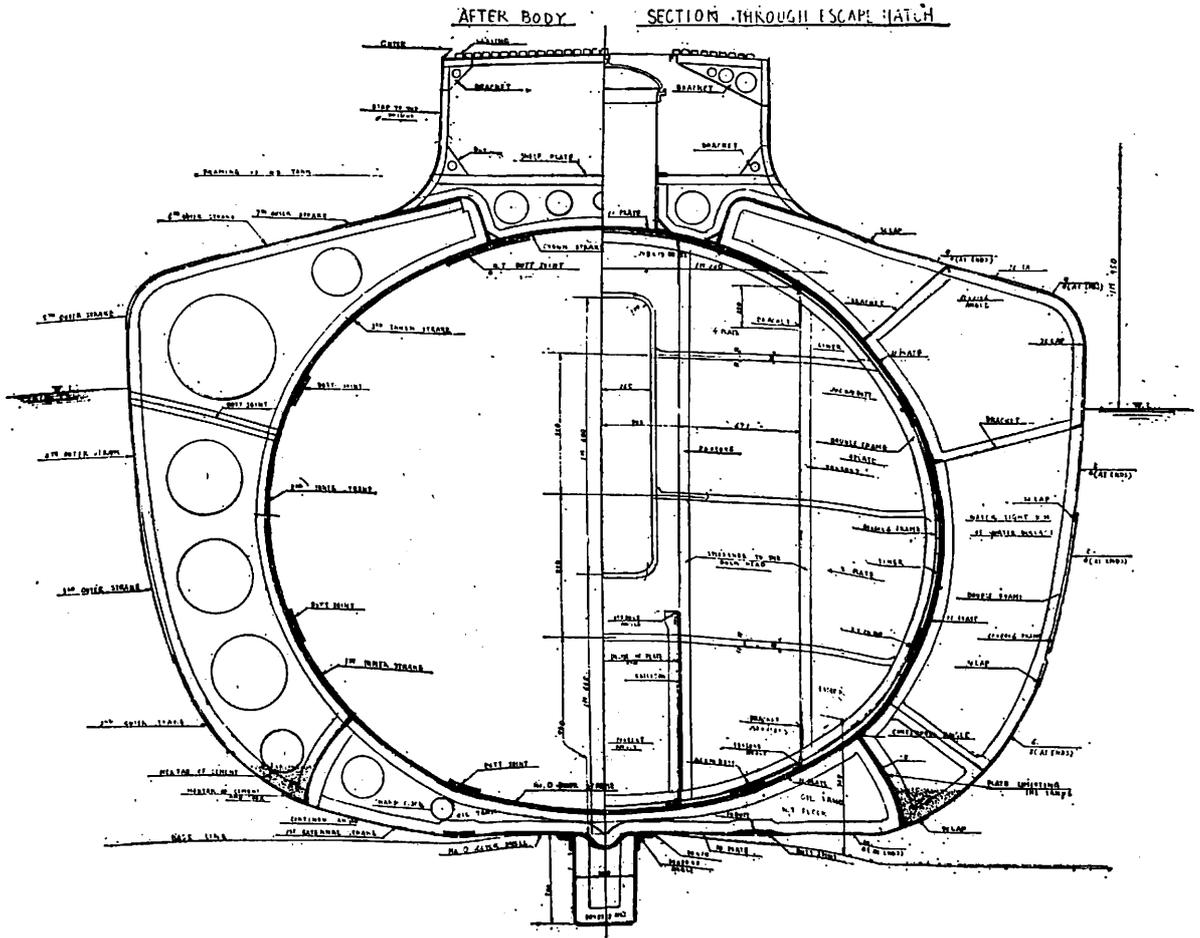
ELEVATION



PLAN



第15号潜水艇一般配置図



第15号潜水艇中央断面図

無事就役した。なおこの両艇を建造した工場は河辺にある鉄橋や建築材料、鉄塔などのガーダーワークが本業で、造船は副業の工場であり、従業員 100名ほどで、船台も簡単に横入り進水を行なった。なお大戦勃発時の造船工程は6~70%であった。

艦型概要

この型の艇はフランス造船官ローブーフ氏の設計になるもので、複殻式の船体を有し、外見は水雷艇に似かよっており、凌波性に富み、速力を出すに適し、従来のホーランド型が潜航を主体としたのに対し、本艇は可潜艇ともいべきタイプであった。

この型の特長は多数の発射管を有することで、艇首の18インチ発射管2門のほか、上部構造物内の艦橋の前後に2門ずつ合計4門の旋回発射管を備えていたが、魚雷が常に海水にふれ、保存その他の点で好ましくなかった。(ドイツ潜水艦では出撃後1週間で発錆により使用

不能となった記録あり。)

船体は完全な二重船殻で、艇内各区間の防水隔壁(深々度の水圧には不充分)、操舵に人力の外に油圧力を使用、排水量の小さな割合に速力大なること、水上、水中の艇の操縦性が非常にすぐれていること、などのすぐれた長所もあり、また附属として夜間望遠鏡を有し、非常の場合瞬間に離脱できる約1トンの重量物を艇座に装備(日本海軍では使用せず)、海底に沈んだとき水面との通信用電話附浮標があり、水中聴音機も備えていた。また不充分でも乗員用寝台、電気炊事室などの新設計があり、以後の中、大型艇の先駆であった。

しかしこの型の欠点は、排水量に対して速力と兵装が過大なるため、船体その他いっさいの装備が薄弱にできているから、長期の戦闘には適さない。つまるところ会社の宣伝広告艇であって、監督官は帰朝後、大臣への口

(以下113頁へつづく)

オメガ航法用受信機 NR-1005 を実用化

沖電気工業株式会社

沖電気工業株式会社は、オメガ航法用受信機に関してセナー株式会社とのサブライセンス契約に基づき、(米)ノースロップ社と技術提携を行ない、かねてからその技術開発を進めてきたが、このほど“オメガ航法用の船舶用受信機 (NR-1005)”を実用化し、販売を開始することになった。

1. 要旨

オメガ航法は、地球上に8局の送信局を設置することにより、いかなる場所でも自船の位置を容易、且つ正確に求めることのできる最終的で、しかも理想的な電波航行方式といわれている。

世界の送信局8局のうち、すでにハワイ、中北米および欧州など4送信局が稼働しており、残る4局も現在建設中で、1972年度内には全世界をカバーするオメガ網が完成する予定である。

当社はこうした市場環境に対応するオメガ航法用受信機の決定版機種を開発するため、数次にわたり米国へ技術者を派遣して調査研究したうえ、セナー(株)を経由してノースロップ社と技術提携を行ない、最終的には両社技術陣の共同設計によって、ここに発表するオメガ航法用受信機 (NR-1005) を実用化開発した。

2. 特長

今回実用化販売する“オメガ航法用受信機 (NR-1005)”の主たる特長はつぎのとおりである。

(1) 3-LOP (位置の線) を同時表示することが可能である。

本機は使用開始時に指定した4局の電波を完全自動追尾するが、この電波で作られる3本の位置の線 (L

OP) を常時デジタル表示する。

船位を決定するには最低2本のLOPが得られればよい(2本は必要)わけであるが、(LOPの読み取り、補正などの誤りによる位置誤差を直ちに発見し、常に正しい位置を求めめるため) 船位の測定にあたる航海者の間では、さらに1本のLOPを加えた“3-LOP同時表示”の実用化に対する切実な要求が高まっている。本機はこうした要求を完全に実現した画期的な受信機である。

(2) 操作の自動化をはかっている。

オメガ受信機は航行中ほとんど手を触れる必要はないが、使用開始前に一度セットアップしなければならない。

本機では、このセットアップの操作である送信局との同期を自動化している。したがって同期のとりよれ局を指定し、ボタンを押すだけで自動的に同期状態にはいるため、特別の技能や訓練を必要とせず、誰でも容易に利用することができる。

(3) 高信頼性を有している。

ノースロップ社および当社の豊富なフィールドデータを適用し、また高度の集積回路化等により、船舶の特殊環境下で長期の使用に耐える高い信頼度を有している。

(4) バックアップ電源を内蔵している。

航行中に停電したり、あるいは電源の切断が発生すると、それまで連続して測定したデータがキャンセルされ、再設定が必要となり、いわゆる自動化の特長が阻害される。そこで本機ではニッケルカドミウム電池を内蔵して、電源異常時には自動的に切り換えるという“完全無停電方式”を採用し、これが阻害されることのないようにしている。

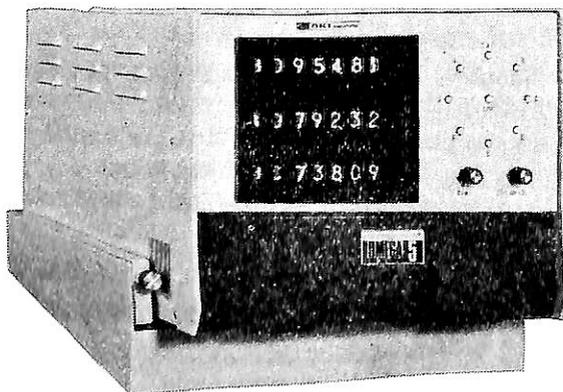
(5) レーンスリップを防止する。

オメガ受信機は航行中自動測定するため、動作を監視しないことが多く、もしレーンスリップ現象を起こすと、船位測定に異積誤差を発生する。

当社のオメガ受信機は高度の統計処理技術を応用し、応答性に優れた“位相測定方式”を使用しているため、レーンスリップを防止する。

(6) 豊富な付属品を準備している。

例えば測定データを時々刻々記録するオメガ専用のデジタルプリンタ、コースプロッタを用意しており、



オメガ航法用受信機

コネクタ1個で直ちに接続できる。また計算機による自動船位測定を行なうために、計算機との接続インターフェイスも最初から用意している。

3. 仕様概要

本製品の主たる仕様概要はつぎのとおりである。

受信周波数	10.2KHz, 11.33KHz, 13.60KHz
感度	0.01 μ V
ダイナミックレンジ	手動調整なしで100dB
追尾	4送信局を自動追尾
L O P 表示	3 L O P 同時表示, 数字表示管
位置精度	昼間(±) 1 浬, 夜間(±) 2 浬以内
電源	A C 100/115/220V 単相
バックアップ電源	ニッケルカドミウム電池内蔵, 停電時自動切換
アンテナ	ホイップ形式, 4 m 専用アンテナ
寸法	幅 350 mm, 高さ 285 mm, 奥行 485 mm
重量	約30 kg

4. 価格および発売開始

@220万円, 昭和46年10月

(参考) オメガ航行方式の特徴

オメガ航行方式は10~14KHz という超長波 (V L F) の電波を使用した双曲線電波航行の一方式である。

原理的には、現在実用されているロランA (使用周波数 1,800~2,000KHz), デツカ (使用周波数 70~90, 110~130 KHz) の方式と同じであるが、従来のこの種双曲線航法の欠点として、使用周波数の関係で対の局間の距離 (基線長) を長くすることができなかつたので、対の局からの等距離差点の軌跡、すなわち双曲線 (位置の線と呼ぶ) が発散し誤差が大となり、サービス

範囲が限定される点があった。

ちなみにロランA方式の送信局は南半球には皆無で、北半球に70局程度配置されているのみで、これは地球上の僅か15%の地域をカバーしているに過ぎない。

基線長を長くとりサービス範囲を広くするために、減衰の少ない超長波の利用が考えられたが、この電波を利用するためには伝播特性を明らかにする必要があった。そこで1957年から長期にわたって超長波の伝播特性を実測した結果、伝播の変化は 変化で、しかも1日ごとに驚くほど一定の形で繰返えされる。また月が変わると予想できる形で変化することが分かったので、伝播特性による誤差は完全に補正できることが判明した。

この結果、基線長を 5,000マイル程度にとった実用の送信局配置が可能となり、地球上に8局設置することにより、位置の線である双曲線が発散することなく、地球上のどの地点でもほとんど同一精度 (1~2マイル) で位置の測量が可能となった。

世界の送信局8局のうち1局は、日本政府で担し目下対馬に建設中で、全局が一斉に運用にはいるのは、1972年からといわれている。

8局の送信局はそれぞれ定められた時刻に電波を順次発射する独特の方式がとられており、そのために、受信機は港を出るとき簡単な操作をするのみで数千マイルの大洋航行をして港にはいるまで全然装置に手を触れることなく、全く自動的に連続して船位が双曲線座標で表示される。オメガ航行システムはこのように優れたシステムであり、また送信局数が少ないためシステムの維持費が極めて少なくすむ利点も持っている。

こうしたことからオメガ航行システムは最終的でも理想的な電波航行方式というので、ギリシャ語アルファベットの最後の文字オメガ (Ω) が冠せられた。

このオメガ航行方式は、ロランと順次置きかわり、世界中の船舶および航空機に利用されつつあるが、最終的に近距離のデツカ、遠距離のオメガという組合せで世界的な航法システムの最有力候補といわれている。

〔新刊紹介〕

序 説 海 上 交 通 工 学

運輸省電子航法研究所電子航法評価部長

藤 井 弥 平 著

海上交通工学は海上交通事故を減らすこと、船の交通がスムーズに流れるのに役立つことを目指しているが、これには交通実態調査がもとである。交通調査の項目の主なものとして船の交通量、大きさ、速力、方向、航跡等があるが、観測調査の方法は目視のほかには写真撮影、レーダーによるもの等がある。

本書は著者が長年にわたる遡大な観測記録をもとにま

とめたもので、「海上交通を調査解析して、航路港湾施設の改善と適正な航行の管理および将来の対策に反映させる技術分野」と定義する「海上交通工学」の入門書ともいべきものである。船舶乗組の人はもちろん、港湾、海上保安、造船関係の人々の参考書、解説書としてぜひおすすすめしたい書である。

〔海文堂出版 刊 A 5 200頁 1,600円〕

船舶用ハンシン廃油焼却装置

阪神内燃機工業株式会社

海洋汚染防止法の制定により、船舶の油の排出がきびしく規制されることになった。阪神内燃機工業では陸上部門の産業廃棄物の処理装置を開発し、そのユニークな燃焼方式は多くの実績をあげているが、これに船用ディーゼル部門の50年の経験とをあわせ、船内でビルジを処理する廃油焼却装置を開発した。本装置は全体を非常にコンパクトにまとめ、ポンプ、ブロー等装置をバーナー本体の下に組込むなど有効なスペースをフルに活用した無駄のない設計がなされている。装置全体の機器を1カ所にまとめ船舶航行中の操作をより容易にした装置35B型、70B型がある。

1 構造

(1) ノズル

廃油を微粒化し、表面積を増し、空気との接触を良好にするため、ハンシンバーナーは特殊な構造を有している。

(2) 燃焼室

2次空気（燃焼空気）が切線的に気流旋回室にはいり、ここで高速の旋回力を与えられて燃焼室に導かれ、燃焼室内壁に沿ってスパイラル状に進む。このため円錐の中心軸線のまわりに負圧が生じ、ここに逆進行方向の気流が誘引され乱流を生ずる。ノズルから噴出された霧化廃油はこの乱流に巻き込まれ混合反応を促進させ、燃焼速度も速く理論値に近い高温度を得ることができる。なお2次空気が燃焼室内壁に沿って旋回するため内壁は常に冷却され、耐火材を保護している。

(3) 気流旋回室（空気導入装置）

ブローからの燃焼用空気に強い旋回流を与えて燃焼室に送り込むための部分である。また空気の一部はノズルのまわりを通過してゆくためノズルを冷却する効果があり、熱による損傷といったことが全くない。

(4) 焼却炉室

固形スラッジ、ウエス等を燃焼するための焼却炉室で十分な内面耐火度を有し、外壁は断熱に対し特に留意している。

(5) 安全装置

燃焼室のノズル先端付近では負圧が生じ着火孔より空気を吸引するので着火時のバックファイヤは起こらない。燃焼中は炎検出器

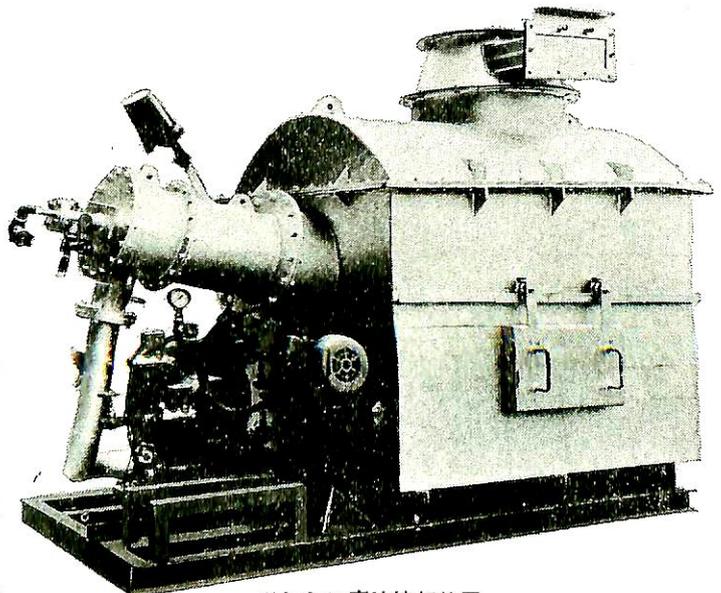
（フレイムアイ）の作動にて失火時には遮断弁による遮断、およびポンプ停止を行なうようにできている。バーナー燃焼室外板は素手で触れられるくらいの温度で回りの燃焼物に対して危険を及ぼすことがない。

2 特長

- (1) 水分40%混合の廃油でも燃焼が可能である。
- (2) 予備バーナーがなくても廃油は着火燃焼する。
- (3) 燃焼量の調整範囲が非常に広いため常に安心した燃焼が得られる。
- (4) 本格的な焼却炉のため固形スラッジ等の焼却が可能である。
- (5) 安全装置を設け、また運転が簡単である。
- (6) 排気出口温度が低い（400°C）。
- (7) 炉体外壁温度が低い（50°C）。

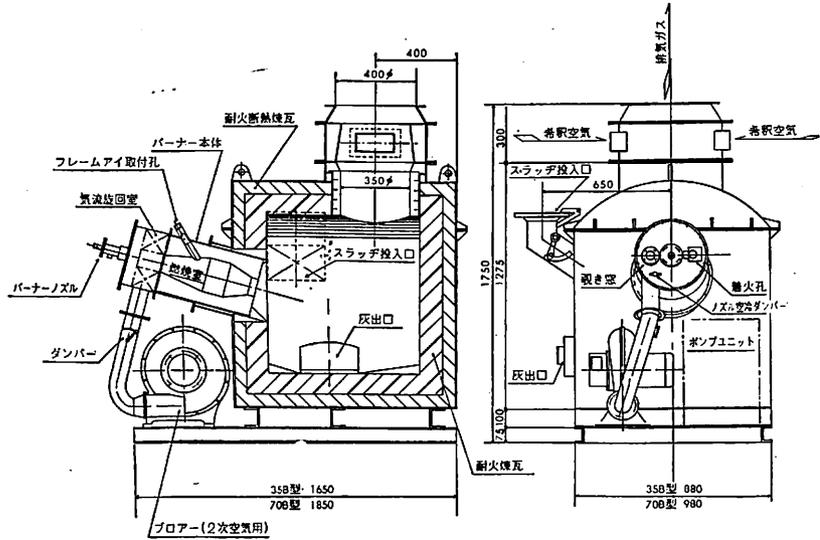
3 装置の仕様

型 式	35 B型	70 B型
処 理 量	35 l/h	70 l/h
ポンプユニット	180 l/h×3 kg/cm ² 0.2kWモータ 付 付属品：ストレーナ、圧力計、電磁弁	
2次空気ブロー	10 m ³ /min×350 mmAq 直結モータ 1.5kW	15 m ³ /min×400 mmAq 直結モータ 2.2kW

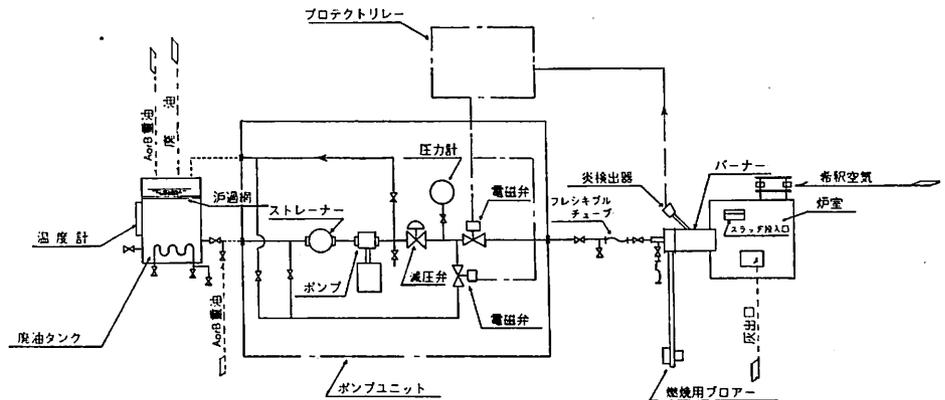


ハンシン廃油焼却装置

全 体 図



フローシート



制御装置 (発停ボタンを含む)	フレームアイ, プロテクトリレー, ブザー, 減圧弁	
廃油タンク	容量 1 m ³ , スチームヒータ, レベル計, ラグging付	
工 事	ラグging, 塗装, 2次側電気配線, ボンプユニット内の配管	
オプション	強制ブロウ	30 m ³ /min×50 mm Aq 0.75kW モータ付
	自動着火装置	灯油またはA重油電気スパーク式
電源容量	2.5kW 440V 60Hz	3.0kW 440V 60Hz

4 船用廃油の燃焼データ

名 称	性状	燃 焼 方 式	燃焼状況	油分発熱量 kcal/kg	水分 %
船底廃油	原油状	加熱90°C後	完全無煙	8,000	27
T.C.廃油	〃	〃	〃	8,500	15
E.O.廃油	B程度	常 温	〃	8,600	5
FOST廃油	C程度	加熱90°C後	〃	9,600	35
ビルジ廃油	C程度	油水分離器通過後 加熱90°C後	〃	10,000	15

T.C. : タンククリーニング
 E.O. : エンジンオイル
 F.O.S.T. : 燃料油セトリングタンク
 B : B重油
 C : C重油

連絡船ドック 古川 達郎著

入渠とタンク掃除, 船体構造, 航用設備, 船尾扉と防波板, 繋船設備, 荷役設備, 救命・消防設備, 通風・採光設備, 居住設備, 諸籠装置, 舗装と塗装, 保証工事
 B 5判 236頁 上製本 改訂定価1000円 (〒140円)

船の科学ファイル (80mm)

従来のものより緩厚さを増してゆったり1年分が合本できる80mm判を作りました。保存にたえるようクロスを使用した丈夫な装幀です。
 改訂定価 300円 (送料75円)

全ソリッドステート方式 7 吋小型レーダー FRA-10 MARK-II 型 開発

古野電気株式会社

古野電気では新開発による全ソリッドステート方式の高性能7吋小型レーダー FRA-10 MARK-II 型を発表した。

本機は全ソリッドステート化による2ユニット方式の7吋小型レーダーである。

小型レーダーとしては、ぜいたくな回路機構をもち、特に半導体技術の全面的導入によって小型化、高性能化、信頼性の向上が実現した。レーダーの半導体化(ソリッドステート化)は世界的傾向であるが、本機にも新しい半導体技術が生かされている。ガンダイオード、SCR、IC、Si トランジスタなどの固体素子を採用し、回路の寿命は半永久的になっている。すなわち、従来のレーダー回路に使用されているサイクロン、クライストロン、その他真空管回路はすべて固体化されたために、振動、衝撃、寿命によるトラブルがなく、部品の交換などが不要で経済的にも有利になっている。

探知範囲は0.5、1.5、3、6、12、24、48浬の7段切換で、探知レンジが倍々になっているのはIMCO(政府間海事協議機関)案によるものである。小型レーダーによる48浬探知は、従来見られなかったが、本機では送信パルス幅を広くとり、送信出力10kWの採用と受信回路のS/Nの向上によって、48浬のエコーも鮮明にキャッ

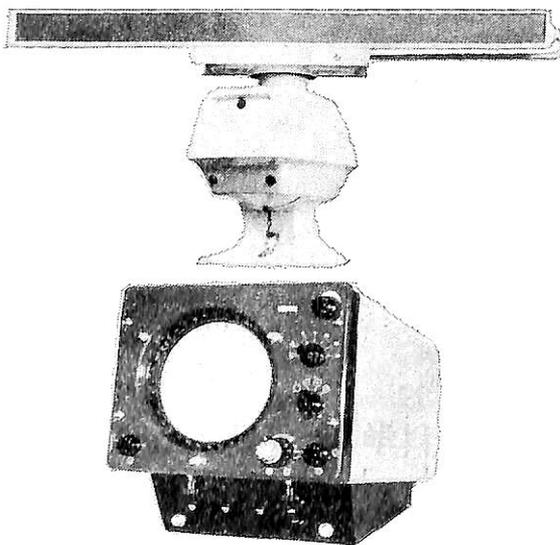
チできるようにしている。また指示部のツマミはすべてシンボル化をはかり、機能美的要素をもたせている。

(ツマミのシンボル化もIMCO案に沿ったもので世界的に通用するものである。)

一方、空中線部はシンプルな機能美をもつ高性能小型軽量スロットアンテナで、ホワイトとスカイブルーの2トーンカラーである。中小型商船、漁船、水中翼船、遊覧船、そしてレジャー用ヨット、モーターボートなどにもマッチする。

特長

- (1)ブラウン管、マグネトロン以外はすべてソリッドステート化(ガンダイオード、SCR、IC、Si トランジスタ)された半永久的回路。
- (2)探知範囲0.5、1.5、3、6、12、24、48浬で距離目盛付。最大54浬の探知能力(中心位置調整による)
- (3)小型レーダーには見られない48浬探知。
- (4)空中線電力10kW。
- (5)シンプルな機能美の空中線部。
- (6)指示部は机上、壁、天井など任意の場所に設置することができるコンパクトタイプ。
- (7)装備が簡単な2ユニット(指示部と空中線部)
- (8)鮮明で高精度の探知映像が得られる2段パルス繰返。
- (9)遠距離探知と近距離分解能を向上させる2段パルス幅切換。
- (10)S/Nの優れたバランスドミキサ方式。
- (11)完全に同調がとれるチューニングメータ。
- (12)FTC、STC、方位表示、船首表示装置。
- (13)拡大レンズ付フード。
- (14)電源電圧 DC12、24、32、100、110V:160W(A C電源の場合は整流器付)
- (15)指示部310(W)×335(H)×455(D)mm, 18kg
空中線部 長さ1,230mm, 34kg
- (16)空中線部 長さ2,000mm(オプション)



7 吋小型レーダーFRA-10 MARK-II型

古野電気株式会社 営業部

本社 西宮市芦原町9番52号

電話 0798-65-2111 大代

支社 東京都中央区八重洲4丁目5(藤和ビル)

〔技術短信〕

日本鋼管 LNG船建造で技術提携

日本鋼管とフランスのギャズオーシャン社とその子会社のテクニギャズ社は昨年12月17日、液化天然ガス（LNG）輸送船の建造に関する技術提携の調印を行なった。

LNG船の建造に関しては各種の建造技術があり、船主の希望にそえるように今回、前記両社のメンブレン方式の技術を日本鋼管が導入したものである。

ギャズオーシャン社はLNGに関するフランス海運会社、エンジニアリング会社などから構成されるグループの中心で、テクニギャズ社はこのグループの中においてLNGに関する技術開発、エンジニアリングを担当している。この両社のメンブレンタンク方式は二重船殻構造の内側にメンブレンタンクと断熱層を設置している。メンブレンの材質は温度差による伸縮に対応できるように縦および横方向にしわのついたステンレス鋼板、断熱層にはバルサ材を主とした合板が使用される。またタンクの各種部材は工事がやり易いように標準化されている。

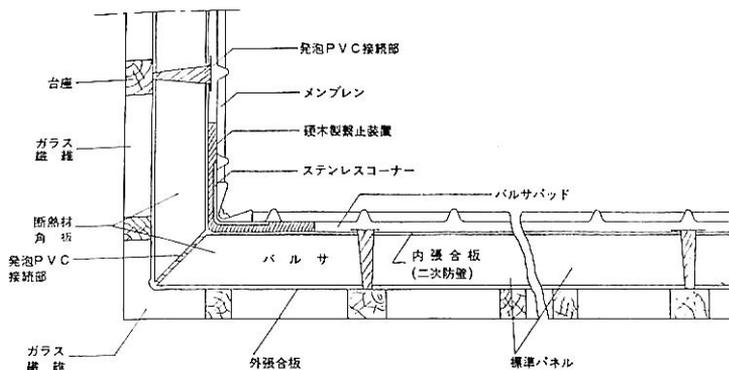
LNGは主成分のメタンが常圧では -162°C まで冷却しなければ液化しないために、極低温液体を輸送するLNG船はタンクの構造、材質、断熱装置、安全装置などに特殊な工夫が必要となる。

現在就航しているLNG船は世界で11隻、また建造予定の船舶は23隻あるが、日本ではLNG船の建造実績も受注決定もまだない。

昭和55年における世界のLNG需要量は現在の規模の約20倍、1億トン前後に達する見込みで、その輸送に必要なLNG船は約200隻で、今後LNG船の建造が急増することが予測される。

技術提携の主な内容はつぎのとおりである。

(1)建造船の種類・方式



メンブレン方式LNG貯蔵タンク(右)とその中央断面概念図(左)

ギャズオーシャン社、テクニギャズ社のメンブレンタンク方式を採用したLNG輸送船

(2)範囲

船籍にとらわれずLNG輸送船の日本における建造と全世界に対する販売。

(3)販売独占地域 なし

(4)期間 日本政府の認可日から10年間。

川崎重工と金指造船所との

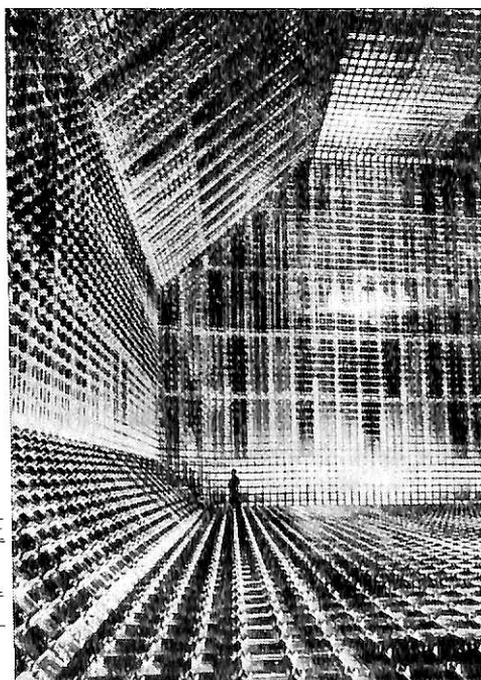
技術指導契約締結

川崎重工では、金指造船所と昭和46年12月10日、川崎重工東京支社において両社の社長間で技術指導契約書に調印した。

金指造船所は、従来三井造船と提携関係にあったが、46年10月末の期間満了を期に三井造船との関係を円満に解消し、従来金指造船所と関係の深かった伊藤忠商事の仲介で、このたび川崎重工と提携関係を結ぶに至ったものである。

川崎重工は、昭和42年から来島どっく（本社・愛媛県）と技術指導契約を結び、専務取締役として杉山薫氏（元川崎重工技術部長）が就任し、鋭意同社の大型船建造分野への進出に援助しており、両社の緊密な協力の実績は業界内でも高く評価されている。

今回の提携契約の内容は、川崎重工—来島どっくの方



式が踏襲されており、来島どっく、金指造船所の両社に対し、平等な技術指導を行なうことを基本精神としている。具体的には、

1. 船舶の設計に関する指導
2. 生産管理に関する指導
3. 設備計画に関する指導

などであり、資本参加については含まれていない。また金指造船所の技術担当役員として津田忠克氏（現・川崎重工船舶事業本部修繕船事業部長）の就任が内定している。

金指造船所は、わが国漁船建造業界中、トップのシェアを占める名門造船所であるが、昭和42年以來、三井造船の指導を受けて商船建造の分野に進出し、現在、約18,000総トンの貨物船の建造を行なっている。

今後、愛知県豊橋市大崎町地先に約45万平方メートルの用地を入手し、ここに50,000総トン建造ドック1基を建設し、大型船建造分野に進出するため、すでに運輸省に許可申請中である。

瀬戸田造船・田熊造船の両社が合併へ

日立造船の系列会社である瀬戸田造船(株)・田熊造船(株)の両社は、今後、中堅造船所として一層の発展をはかるため合併することになり、46年12月14日、瀬戸田造船本社で、両社代表との間で覚書の調印が行なわれた。

合併要領は

- (1) 瀬戸田造船が田熊造船を吸収合併する方式をとる。
- (2) 合併比率は1対1の対等合併とする。
- (3) 合併期日は昭和47年10月1日の予定。

なお本社は現在の瀬戸田造船本社内におく。新社名、新資本金については合併準備委員会で検討する。

瀬戸田造船(株) (社長 村上哲男) 資本金 2億円

(日立造船の持株比率50%) 年間売上高約90億円
従業員数 1,050名

生産能力 16,300GT型, 4,800GT型 船台2基
46年の進水量 7隻 47,251GT,
65,620DW

昭和15年 瀬戸田船渠(株)創業, 昭和19年 村上造船所, 中桐造船鉄工所を吸収合併し、現社名に改めて新発足, 昭和42年 日立造船の系列にはいる。

田熊造船(株) (社長 村上哲男) 資本金 1億4,800万円
(日立造船の持株比率93%) 年間売上高約70億円
従業員数 930名

生産能力 4,600GT型船台2基, 46年の進水量13隻 10,338GT 5,295排水トン, 幅34m (50mまで使用可能), 長さ100mの海洋構造物作業台。

昭和13年 田熊船渠(株)創業, 昭和26年 日立造船の系列会社として田熊造船を創立。

神戸製鋼所

造船用アルミ製足場板を開発販売

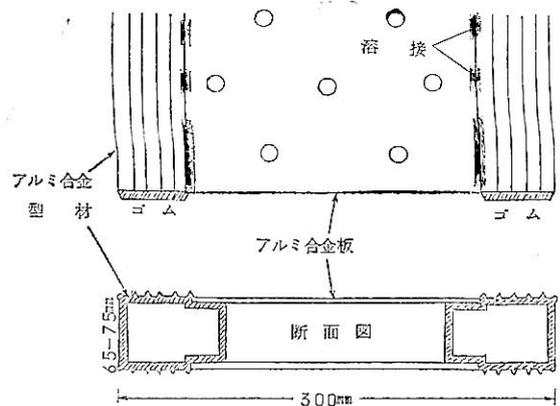
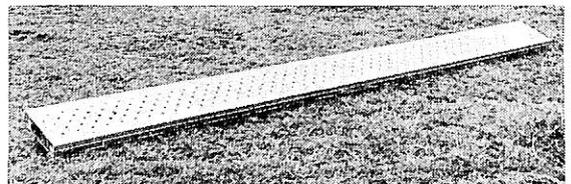
神戸製鋼所では、耐食性アルミ合金板・型材を使用し造船用足場板の開発を進めていたが、このほど転量・堅牢な中空タイプ足場板を完成し、販売を開始した。

従来の木製足場板では、水分を吸収することによって老朽しやすく、重量が増すなど管理コストがかさみ、またすべりやすく作業員の転落事故、および火災など安全性に問題があった。他方、合成樹脂などを使用したものも考え出されたが、ガス切断の火花(ノロ)による問題が残されている。

同社では、これらの問題点を解決するために、すべり止め加工を施した耐食性アルミ合金板の両側にアルミ合金型材を溶接し、型材の両端に強化ゴムを取り付けた中空タイプ足場板を開発し(下図参照)、実施試験を実施したところ、良好な結果を得たので、このほど発売に踏切った。すでに三井造船千葉造船所から200枚受注している。

(特長)

- ① 重量は木製の約半分で、持ち運びが容易である。
- ② ガス切断の火花による損傷がない。
- ③ 中空のため、十分な浮力を有し、水面に落下しても回収が容易である。



アルミ製足場板(全景と断面図)

- ④アンチスリップ（すべり止め）加工が施してあるの
で、作業上安全である。
- ⑤両端部のゴムは、万一の落下の際に衝撃緩和の機能
を果たす。
- ⑥スクラップ価格が高い。

（概要）

安 全 率：規定重量の3～4倍以上
破 壊 荷 重：620～840 kg
種類および仕様：

	幅	高 さ	重 量	価 格
4 m長	30 cm	6.5 cm	22 kg	14,000円
5 m長	〃	6.5 cm	28 kg	18,000円
6 m長	〃	7.5 cm	32 kg	22,000円

用 途：造船用足場（建築・土木用も可）
販 売 ル ー ト：神鋼商事(株)，日商岩井(株)

**電気溶接用通電子<アース>磁石式
理研ワンタッチアース**

理研ピストンリング工業株式会社

理研ワンタッチアースは電気溶接機の通電用アース端子として開発したもので、47年1月より発売することになった。本品は永久磁石と、当社が開発した導電性磁性材「CUFERIK」(PAT. PEND) との組合せにより製品化されている。このため従来のワニグチアースやシャコマンアース等に比べてコンパクトで、通電能力が大きく、しかも電力ロスも少なく、安定した溶接作業が得られる。また磁気吸着力を応用したものであるから、被溶接材がいかなる構造でも容易にアースがとれる。しかも被溶接材にきずをつけず安定した電流が供給でき、良好な溶接結果が得られる。通電時の温度上昇は極めて僅かであるから安心である。このため作業能率が大幅にアップされる。

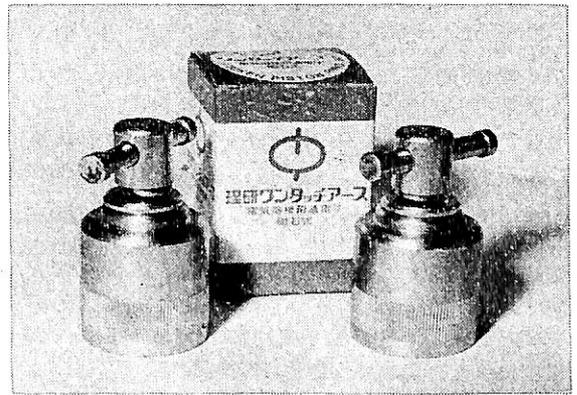
理研ワンタッチアースの正しい使用方法

- (1)コードの接続は必ず写真に示すようにコードターミナルを使用すること。コードターミナルは十分締付けること。ばら線のままでの接続は避けること。

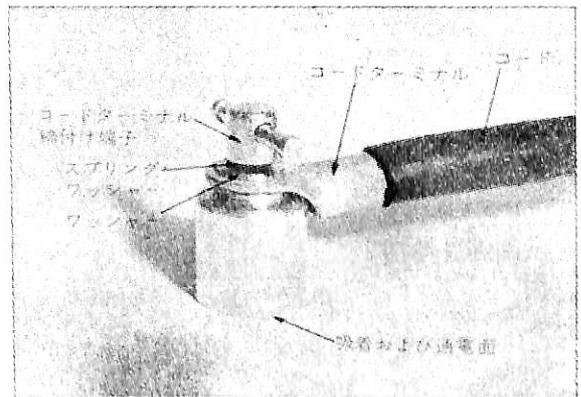
- (2)被溶接材への吸着（取付け），取外し作業は必ず電源を切って行なうこと。
- (3)吸着面全面が被溶接材に吸着するよう取付けること。その際、被溶接材の錆，よごれ等は通電性がそこなれないよう吸着個所をワイヤブラシやサンドペーパー等で取り除いてからワンタッチアースを取付けること。吸着面で被溶接材の錆，よごれ等の除去はやめること。

仕 様

形式名	通電能力	サイズ
R EW-300A	300A	42φ×70mm高さ
R EW-500A	500A	44φ×75mm高さ



理研ワンタッチアース



コードの接続と被溶接材への吸着

〔増補版〕商船基本設計の一考察

前長崎造船大学学長

渡 瀬 正 馨著

B 5 判 180頁 上製 定価700円(〒140円)

船 舶 技 術 協 会

〔改新版〕船舶の電気防食

前船舶技術研究所機関
性能部長 工学博士

瀬 尾 正 雄著

A 5 判 上製 146頁 定価600円(〒110円)

昭和46年度新造船建造許可実績

国内船 32隻 1,370,142GT

運輸省船舶局造船課 (昭和46年11月分)

船番	造船所	船主	用途	船級	GT	DW	航速	主機械	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可日
636	幸陽船渠	新日本海フェリ	貨客F	—	9,500	3,150	21.0	富士 PD9,000×2	151.00×26.40×8.80×6.20	47-5-中	11-1
8	大島 Dock	大鯨汽船	貨セ(1)	NK	2,200	3,550	13.0	新潟 D3,000	78.20×14.40×7.10×6.00	47-2-末	11-5
716	三菱・下関	公団/大島運輸	貨客	JG	2,995	1,170	21.0	神発 D5,000×2	100.00×13.90×6.20×4.75	47-7-末	〃
518	宇品造船所	三井物産	貨(2)	NK	4,999	7,999	12.5	〃 D4,500	107.00×18.40×9.10×7.15	47-2-下	〃
1005	今治・丸亀	〃	貨	〃	4,999	10,000	13.2	赤阪 D6,200	112.00×20.50×9.55×7.50	47-3-下	〃
2276	石播・呉	川崎汽船	27次貨	〃	90,700	155,700	15.7	石播 S D32,000	290.00×43.30×24.70×17.40	47-8-下	〃
1031	三菱・神戸	大阪商船三井船	27次貨	NK	40,500	32,850	24.7	三菱 S	247.00×32.20×19.60×11.50	47-10-末	〃
1032	〃	日本郵船	〃	MO	40,000	32,270	〃	D34,800×2	242.00×32.20×19.60×11.50	47-12-下	〃
4319	日立・因島	山下新日本汽船	〃	NK	35,600	26,300	〃	川崎 T45,000	230.00×32.00×19.00×10.30	47-8-末	〃
2291	石播・相生	ジャパンライン	〃	NK	35,000	27,600	24.15	石播 T50,000	215.00×32.20×19.00×11.00	47-9-下	〃
219	佐世保重工	大洋商船	28次油	NK	129,000	254,300	15.3	石播 T35,000	324.00×53.50×25.70×20.00	47-7-下	〃
1185	川崎・神戸	川崎汽船	28次貨	NK	40,800	34,900	25.4	川崎	248.00×32.20×19.90×12.00	47-7-末	11-10
2292	石播・相生	日本郵船	〃	MO	39,500	31,590	24.8	D40,000×2	242.00×32.20×19.50×11.50	48-3-下	〃
730	来島どつく	日本高速フェリ	貨客F	—	10,000	3,600	24	石播 S D34,800×2	170.00×24.00×15.60×6.30	48-3-中	〃
731	〃	〃	〃	—	〃	〃	川崎 D6,520×4	〃	48-6-末	〃	
790	樽崎造船	丸紅飯田	貨(2)	NK	6,350	10,000	14.4	赤阪 D6,200	119.00×18.30×9.90×7.80	47-6-末	〃
166	神田造船所	太平洋汽船	貨	〃	〃	10,400	13.0	新潟 D5,600	125.00×19.50×9.60×7.40	47-8-中	〃
253	常石造船	太平洋海運	貨 Ni	〃	14,200	23,500	14.1	石播 S D9,900	152.00×24.00×13.10×9.40	47-4-中	11-18
2344	石播・呉	東京タンカ	海運油	〃	235,000	477,000	14.3	石播 T45,000	360.00×62.00×36.00×28.00	50-9-末	11-20
1190	川崎・神戸	三光汽船	〃	NK	72,600	139,200	15.4	川崎 D26,100	260.00×42.00×23.50×17.83	48-8-中	11-25
227	三菱・広島	〃	貨(撤)	NK	69,000	122,140	15.6	三菱 S D26,100	247.00×40.60×24.00×16.80	47-12-上	〃
936	三菱・横浜	〃	鉾/油	NK	95,000	164,400	16.0	三菱 T28,000	280.00×47.40×24.80×17.50	47-9-下	〃
905	鋼管・鶴見	〃	貨(撤)	NK	36,700	67,390	15.15	住友 S D17,400	314.00×32.20×18.70×13.57	48-4-下	〃
717	三菱・下関	三菱鉾石輸送車/油	〃	NK	14,000	22,500	15.1	三菱 MAND10,050	155.00×22.86×14.00×10.35	47-12-下	〃
232	三菱・広島	三光汽船	〃	〃	61,200	112,300	15.7	三菱 UECD25,200	243.00×40.00×22.00×15.95	47-11-中	11-30
2285	石播・横浜	〃	〃	〃	117,500	231,000	16.0	石播 T33,000	300.00×50.00×27.00×20.70	47-11-下	〃
2286	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48-4-下	〃	
140	西造船	あかし汽船	貨	〃	2,999	6,000	12.7	神発 D3,800	96.00×16.20×8.20×9.70	47-3-下	〃
723	来島波止浜	三菱商事	〃	〃	5,950	9,250	14.0	〃 D6,200	116.00×18.40×10.10×7.80	47-5-末	〃
413	名村造船所	新光海運	車/撤	NK	20,000	30,000	14.8	三菱 S D11,550	175.00×25.00×15.40×10.80	48-9-末	〃
161	神田造船所	伊藤忠商事	貨解(3)	—	—	11,500	—	—	102.49×29.87×7.04×5.10	46-12-末	〃
346	橋本造船	阪神港灣	貨解	—	—	6,000	—	—	90.00×26.00×6.00×3.50	47-1-下	〃

(注) (1)波止浜造船より下請 (2) 船舶信託 (3) 三井造船より下請 (F:フェリー セ:セメント Ni:ニッケル)

輸出船 11隻 899,530GT 1,877,400DW

304	今井造船(1)	リベリア	貨	LR	3,780	6,000	12.6	赤阪 D3,800	98.25×16.00×8.20×6.77	47-1-31	11-1
4396	日立・因島(2)	〃	油	AB	60,900	127,800	14.6	日立B&WD23,200	255.00×41.40×22.20×16.78	48-7-下	〃
4397	〃(3)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	49-5-下	〃	
4401	日立・堺(4)	〃	〃	〃	131,000	276,700	15.4	日立UA T36,000	325.00×53.00×28.30×22.05	48-10-下	11-5
4402	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	49-5-上	〃	
4403	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	49-9-中	〃	
4404	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	50-10-中	〃	
963	三井・玉野(5)	ブラジル	〃	LR	62,500	115,550	15.35	三井 D23,200	246.00×33.40×22.40×16.88	48-7-下	11-31
964	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48-12-下	〃	
2332	石播・呉(6)	リベリア	〃	AB	118,500	267,900	16.0	石播 T40,000	320.00×54.50×27.00×21.00	49-9-下	11-15
521	宇品造船(7)	〃	貨	BV	6,450	10,000	13.2	赤阪 D5,800	118.00×19.20×9.80×7.75	47-7-下	11-30

〔船主〕 (1) Pacific Navigators Corporation (2) Metropolitan Navigation Corp. (3) Metropolitan Marine Transport Corp. (4) Esso Tankers, Inc. (5) Petroleo Brasileiro S. A. (6) Liberian Ulysses Transports, Inc. (7) Johanna Shipping Corporation

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 予約金 { 6ヵ月分 2,150円 (送料共) }
{ 1ヵ月分 4,300円 }

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌

禁転載 第25巻 第1号 (No. 279)

発行所 船舶技術協会

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

昭和47年1月5日印刷 {昭和23年12月3日}
 昭和47年1月10日発行 {第三種郵便物認可}

特別定価 450円 (〒32円)

編集発行人 朝永信雄

印刷人 有限会社 教文堂

東京都新宿区中里町27

安全なる航海は正確なる器械による

新装六分儀を発売!

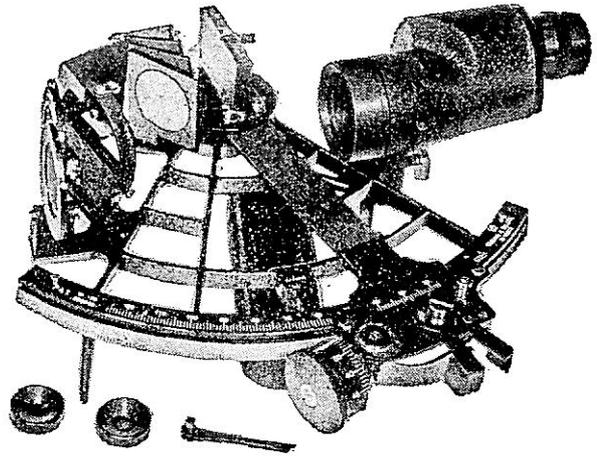
永年ご愛顧をいただいております弊社六分儀一、二型を下記のとおり改造発売の運びになりました。ご使用上の便、観測精度の向上に一層の貢献をするものと信じております。

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

登録  商標

株式会社
玉屋商店

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

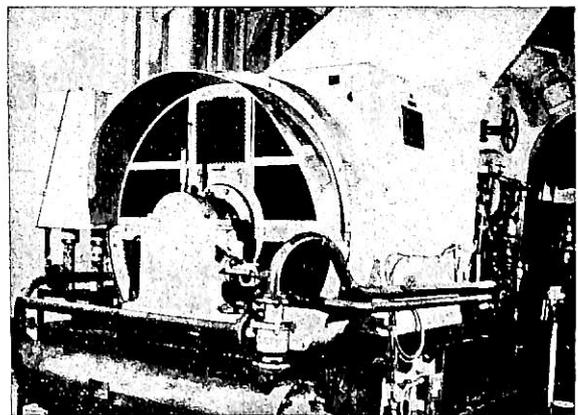


635 MS 1型

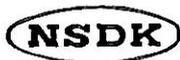
世界へ雄飛する 西芝の技術!

■主要電気機器■

交直流発電機
補機用電動機
電動送風機
配電盤・制御装置
つり上げ電磁石



(NBC 312,000トン主発電機 1175KW-1200R/M)



西芝電機株式会社

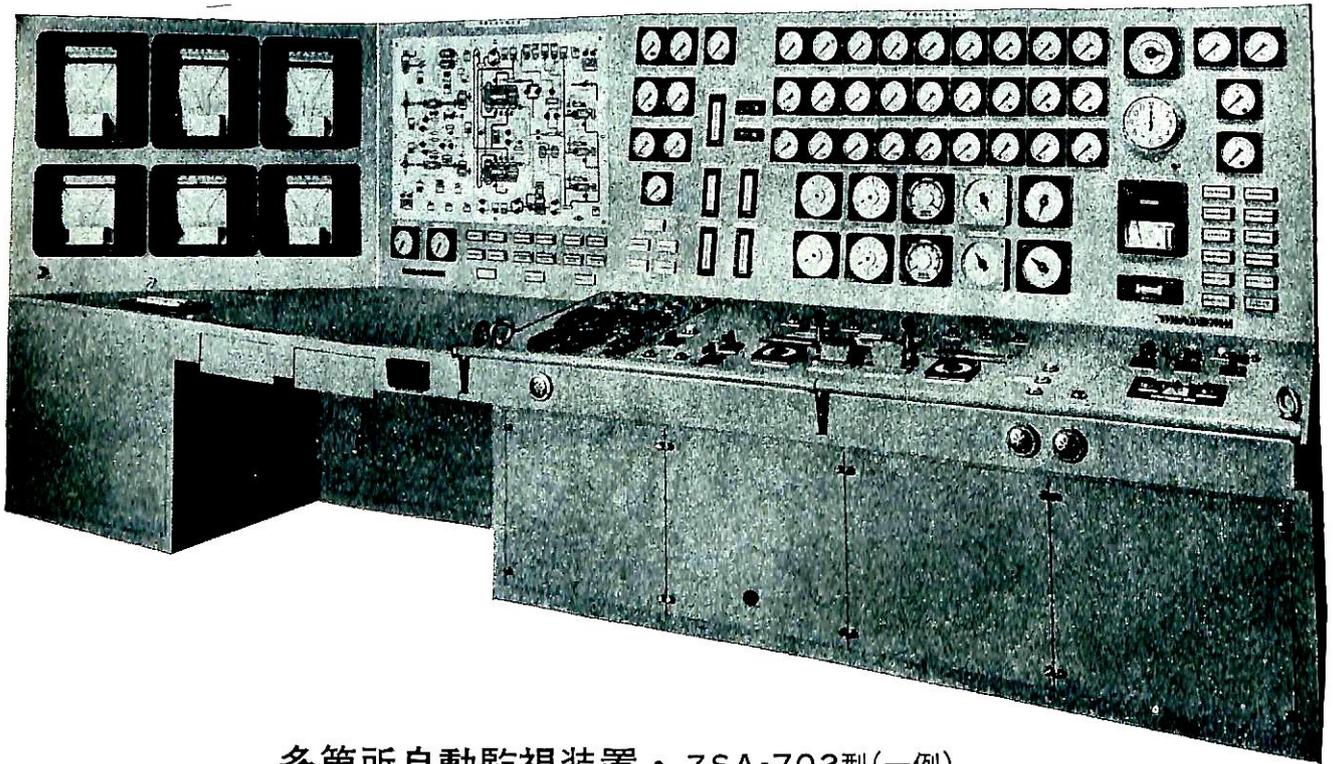
本社・工場 姫路市網干区浜田1000 電話 姫路(0792)72-4151(大代表) 7671-12
東京営業所 東京都中央区銀座8丁目3番7号(伊勢半ビル) 電話東京(03)572-5351(代) 7104
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地2-17(成晃ビル) 電話大阪(06)345-2158(代) 7503

MO 適用船

ZERO SCAN SYSTEM

1 : 1 の常時監視システム

船用データ・ロガー



多箇所自動監視装置・ZSA-702型(一例)



理化電機工業株式会社

RIKADENKI KOGYO CO., LTD.

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

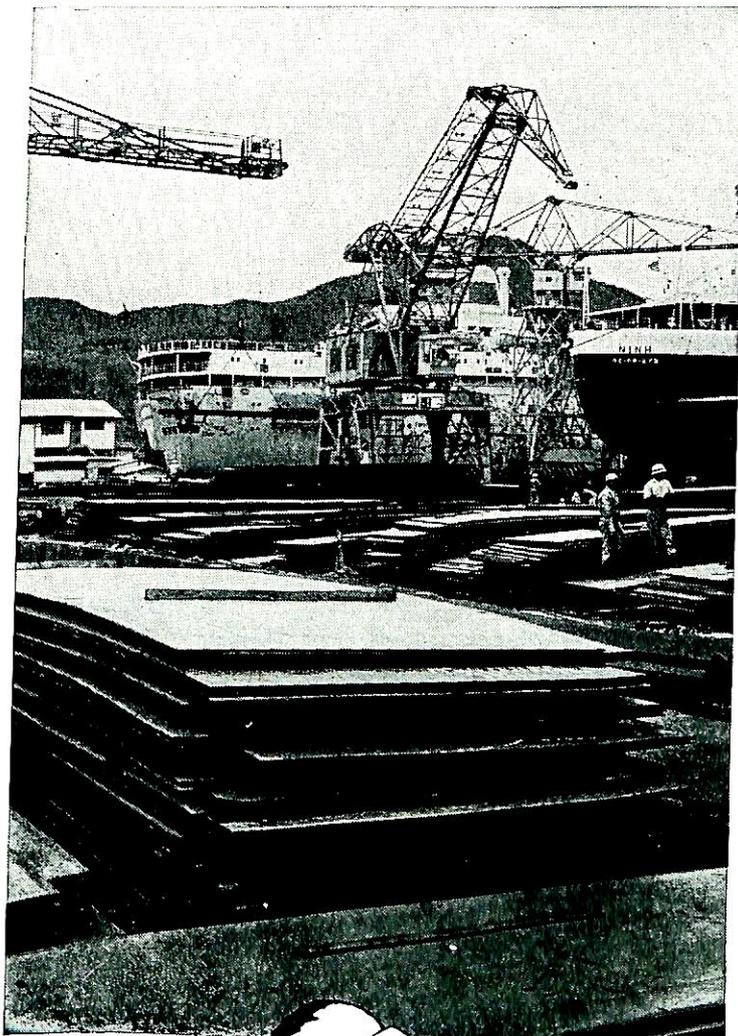
横浜工場 神奈川県横浜市緑区青砥町342 TEL 045(932)6841(代) 〒226

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

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

小倉営業所 北九州市小倉区京町3-14-17(五十鈴ビル) TEL 093(55)0288(代) 〒802

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



我国で初めて導入した新鋭設備——
ローラー型ハイクエンチ(高速焼入装置)

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

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

溶接性のすぐれた住友の溶接棒を併せ
てご利用ください。

CAW法 ・ スニホトワイヤ
スニホト・スニフラス
アコスフラス入ワイヤ

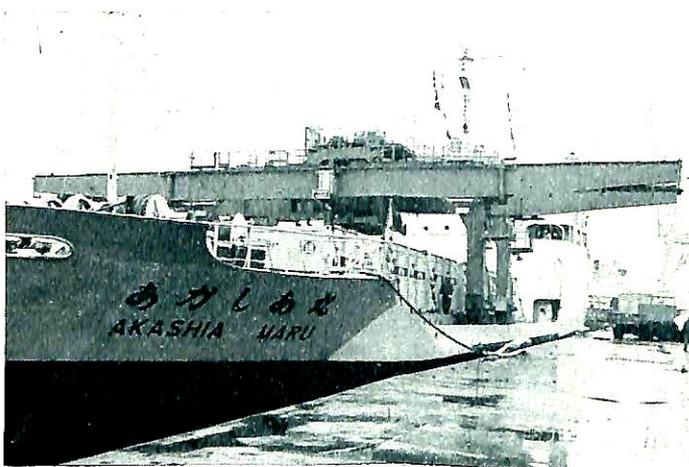
住友の **鋼板**

住友金属

住友金属工業株式会社
住金溶接棒株式会社

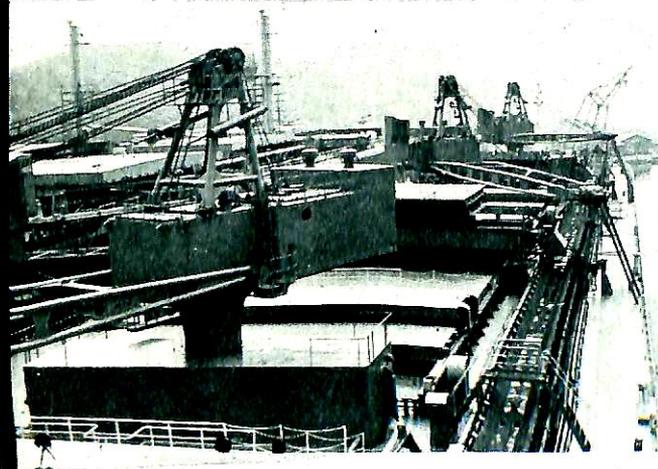
明日の船舶の荷役合理化に……

辻の甲板機械を!!



コンテナ・クレーン

(8"×8"×10' 2個吊り 兼用)
 (8"×8"×20' 1個吊り)



木材チップアンローダー装置(600T/H)
 エンドローリング式ハッチカバー(大海丸)

《営業種目》

- ▲アンローダ装置
木材チップ・鉱石
- ▲デッキクレーン
ガントリー・コンテナ・ツイン
- ▲辻/クワナーハッチカバー
各タイプ
- ▲ボート・ダビット・ウインチ
- ▲プロビジョンクレーン
- ▲その他設計製作



辻産業株式会社

東京営業所 東京都港区芝5-33-7 徳栄ビル
 本社 長崎県佐世保市光町177-2
 神戸出張所 神戸市生田区栄町通3-26 安田信託ビル
 広島出張所 広島県尾道市西御所14-15 鉄工会館

TEL. 03-456-1376 TLX. 242-2838
 TEL. 0956-47-3111 TLX. 7482-81
 TEL. 078-331-3381 TLX. 5622-431
 TEL. 0848-23-5341 TLX. 642-301

船の科学

特別定価 四五〇円

東京都港区西麻布二丁目二番五号
 船舶技術協会の
 電話東京 403400
 二三九九〇七四番