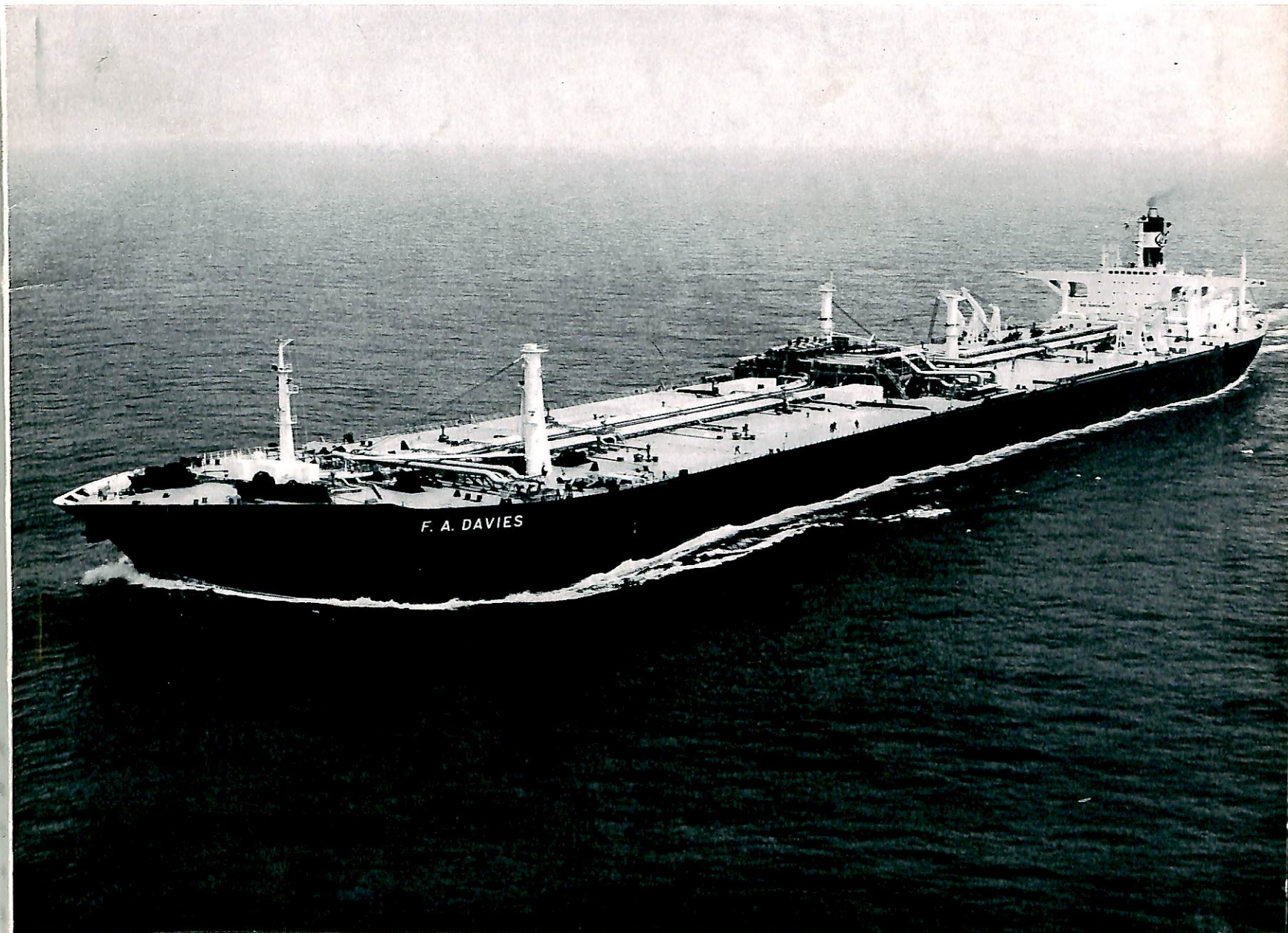


船の科学 1971 6

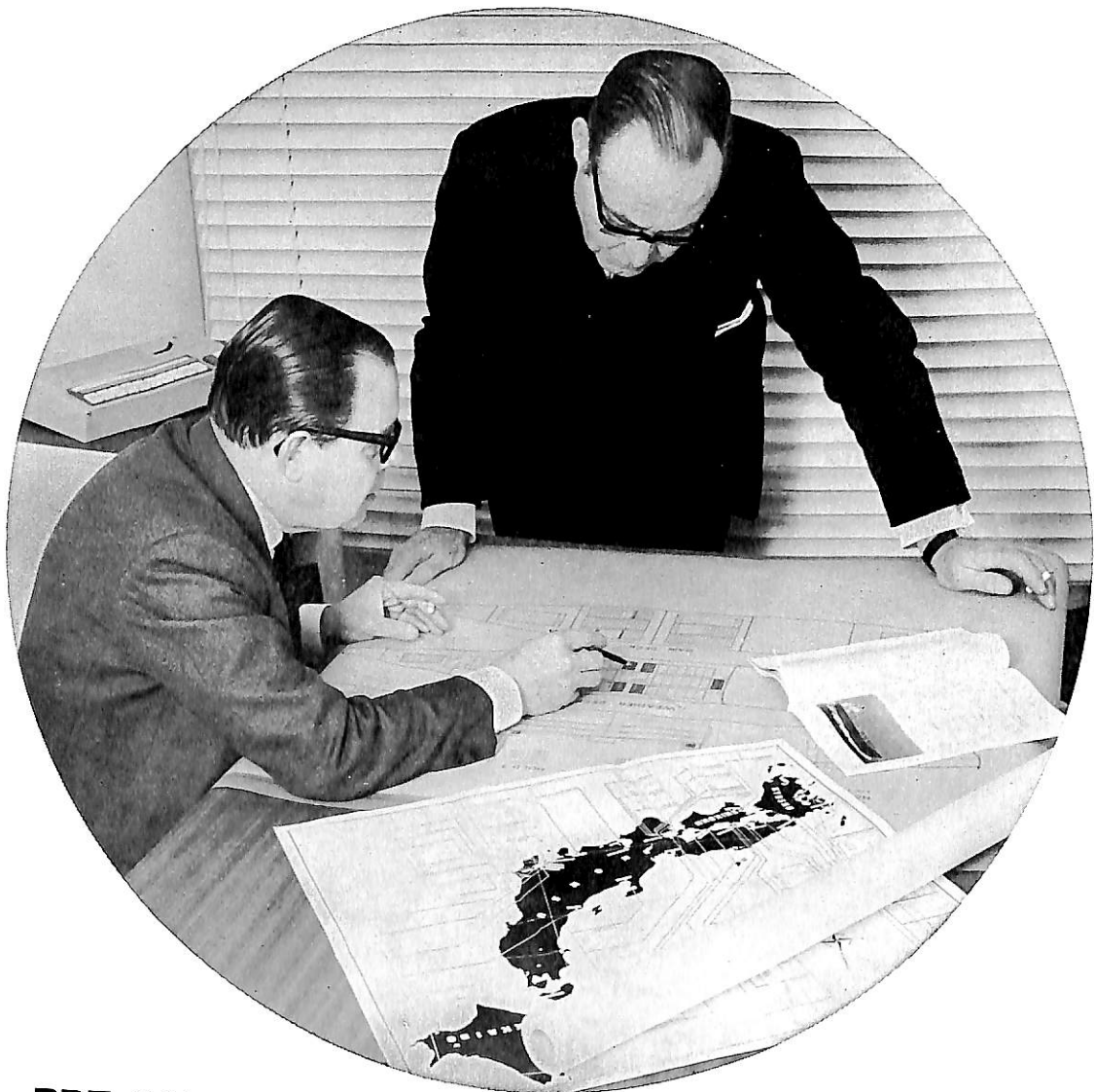
昭和46年6月5日印刷 昭和46年6月10日発行 第24巻 第6号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月24日 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1147号

VOL. 24 NO. 6



三菱重工業株式会社

Seaspray Oil Transport Corp. 向
油槽船兼貯油船 F. A. DAVIES
229,516DWT T28,00PS
三菱重工業・長崎造船所建造



PRE-SALES SERVICE
**right
from the
start**

最初からPRE-SALES SERVICEをご利用下さい。

船主の要求する近代的で能率的な荷役操作
に不可欠のあらゆる解決策を、マックグレゴ
ーは造船計画の最初の段階から提供します。

極東マック・グレゴリー株式会社

東京都中央区八丁堀2丁目7番1号 TEL (552) 5101 (代)

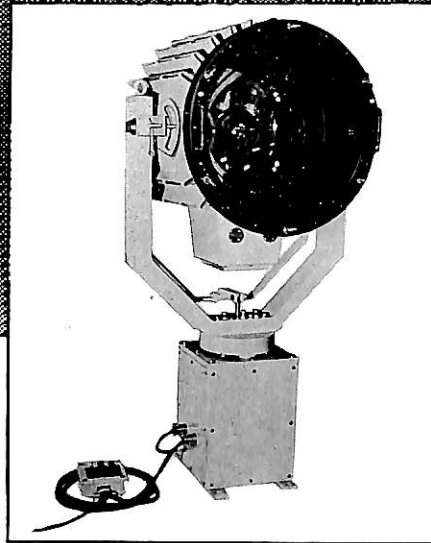
a member company of the

MacGREGOR

International organisation



世界的水準を はるかに抜く明るさ!!



三信の ●特許庁長官賞受賞● 高性能リモコン探照燈

- この探照燈はスイッチ操作により俯仰旋回ができる最新式のリモコン探照燈で、つぎのような特徴がある。
- 1. スイッチによるリモコン操作ができるから便利で省力化になる。
- 2. 配線さえすれば船のどこにでも取付けられる。
- 3. 特殊放熱装置の採用による全閉構造のため防水は完璧である。
- 4. ステンレス製のため長年の使用に耐える。
- 5. 世界水準をはるかに抜く明るさで、照射距離が長い。



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

本社 東京都千代田区内神田1-16-8
電話 東京(03)295-1831(大代)
営業所 福岡 ● 函館 ● 室蘭 ● 石巻

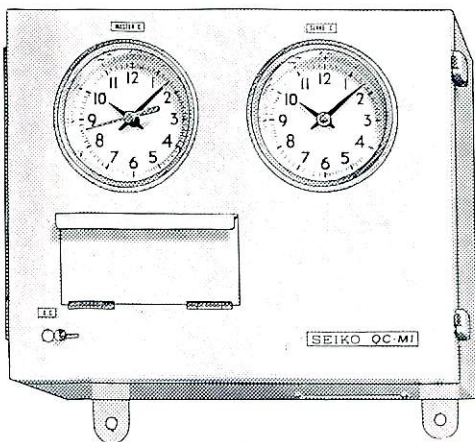
形 式	適合電球	最大光柱光度	光柱角度	照射距離	俯角	仰角	旋回角度	概算重量
RC-20形	500W	32万cd	約6°	1,700m	45°	30°	左右各170°	75kg
RC-30形	1KW	140万cd	約6°	3,000m	45°	30°	170°	100kg
RC-40形	2KW	300万cd	約6°	4,500m	30°	20°	170°	155kg
RC-60H形	3KW	700万cd	約6°	6,000m	33°	20°	170°	230kg



船舶の省力化に役立つ

SEIKO 船舶時計

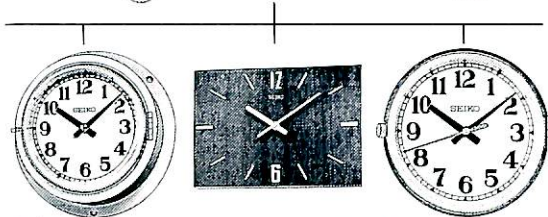
SEIKO QC-MIは自動化・省力化時代の船舶の要請にこたえた水晶発振式の親時計。温度変化・振動に強く、抜群の耐久性をもった高性能・高精度です。マリンクロノメーターとして又、子時計を駆動して航海に必要なあらゆるタイムコントロールにご利用ください。



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

QC-MI……………152,000円

260×320・160(重量)重量8.5kg



豊富にそろった船舶用子時計、お好みのデザインをお選びください。

航海の安全を守る——

SEIKO

船舶時計QC-MI

'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

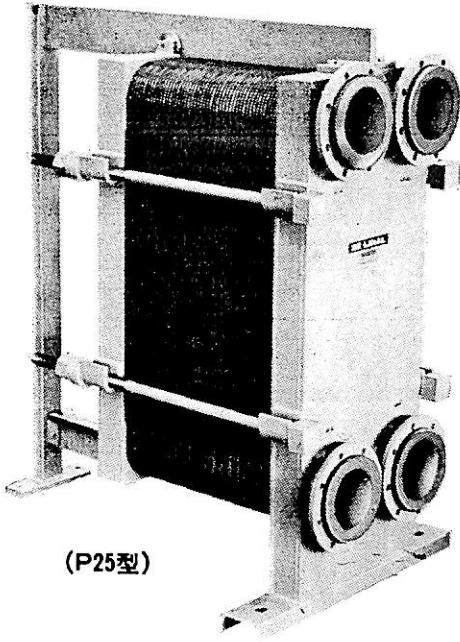
カタログ請求は—— 株式会社服部時計店 本社特器部(〒101)東京都千代田区神田鍛冶町2-3 ☎(03)256-2111 大阪支店特器課(〒541)大阪市東区博労町4-17 ☎(06)252-1321

MOST RELIABLE MARK FOR CENTRIFUGAL & THERMAL EQUIPMENTS

DE LAVAL

NIREX

(デ・ラバル遠心分離機，熱交換器及びニレックス造水装置は世界中から最も信頼されています)



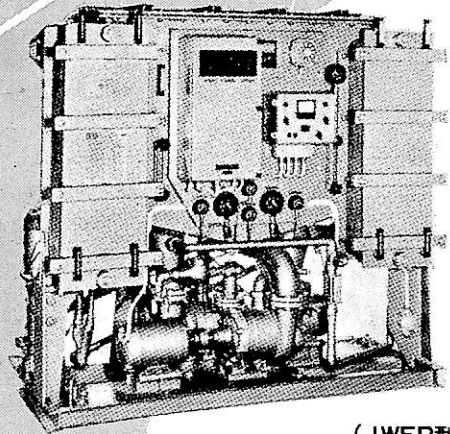
(P25型)

清水・潤滑油の冷却には
**デ・ラバル
プレート式
熱交換器**

両方とも豊富な経験とデータに基づき、
デ・ラバルプレートを使用しております
ので必ず満足してご使用願えます。

その理由は

- 1) 材質及び加工が優れています。
- 2) 熱交換率が最高です。
- 3) コンパクトで据付が容易です。
- 4) 分解掃除取扱が簡単です。
- 5) 配管等を変える事なく容易に容量を増す事ができます。
- 6) 世界中の港でサービスが得られます。



(JWFP型)

清水製造には
**ニレックス
造水装置**

スウェーデン アルファ・ラバル社 } 日本総代理店
デンマーク ニレックスエンジニア社 }

長瀬産業株式会社機械部

本社 東京支社

大阪市西区立売堀南通 1-1-9 (541)1121
東京都中央区日本橋小舟町 2-3 (662)6211

タンカーの安全と省力化を お約束します



タンカーの安全を守るサーレン・
ピカンダー・ガンクリーン、スキム
クリーン

ガンクリーンは、大型タンカーな
どのタンククリーニングに革命を
もたらした荷油槽内自動洗滌装置。
ガンクリーン・ジュニア、ガンク
リーニング・ウイングタンクも新しく
開発されました。

スキムクリーンは、“オイルがなけ
ればガスもない”という原則に基
づき、タンカーの荷油槽内の危険
な爆発性ガスを排除する目的で生
れた油層吸い揚げ装置。タンクク
リーニング・マシンと共用するこ
とができ、タンカー爆発の危険を未
然に防ぐ画期的な装置として注目
されています。



イナートガス装置

原油運搬船の安全を守り、荷油
タンクの腐蝕を大巾に軽減

ハウデン イナートガス装置

エポキシ・ファイバー・グラス製パッキ
ングを内蔵するスクラバーは、SO₂
の除去、ガスの冷却効果に優れ、
耐蝕には特別の考慮がはらわれて
います。DRY LIQUID SEAL (特許)
は、ガス主管およびカーゴ・オイ
ルタンク内部の腐蝕を防止、危険ガ
スの逆流を防ぎます。また、自動
制御、警報、ガス分析システムな
ど自動機器類も完備しています。

いま、世界中の船主・造船所が
注目しているブリマバック・システム

カーゴ・オイルポンプ用自動呼び
水装置

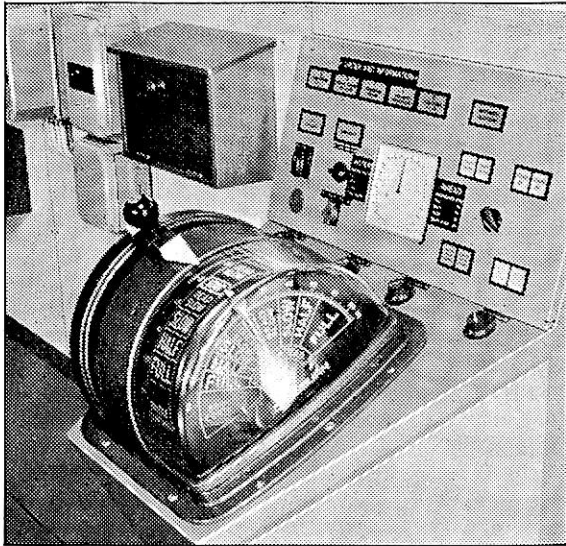
あらゆるタイプの遠心型ポンプに
簡単に取り付けることができます。
往復動式ストリップ・ポンプおよび
ストリップ・パイプラインが不要で、
荷揚げ時間が大巾に短縮されます。
また、複雑な計器類がなく故障皆
無。保守点検が容易です。水、原
油、バンカー・オイル、ガソリンな
どあらゆる流体に適用でき、世界
の大手石油会社のタンカー、鉱油
船などに多数採用され、真価を発
揮しています。

詳細は弊社 機械事業部第2部へ

ガデリウス

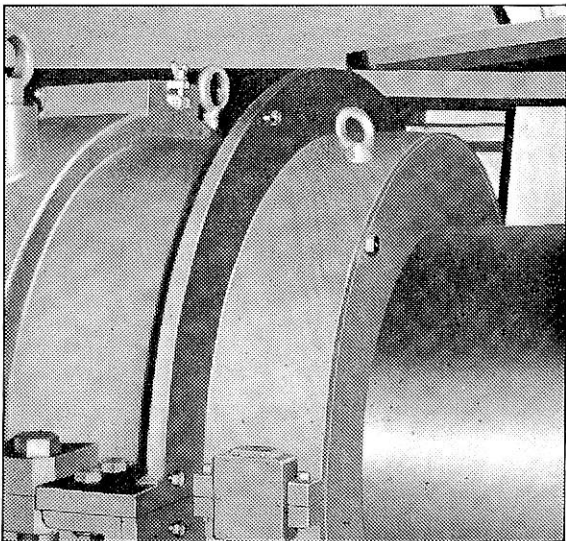
ガデリウス株式会社
神戸市生田区浪花町27興銀ビル 〒650 TEL(078)39-7251
東京都千代田区麹町4の5KSビル 千102 TEL(03)265 1631
出張所 札幌・名古屋・福岡

船舶運航の自動化は 信頼性の高い ASEAにおまかせください



〈ASEA〉ブリッジ・コントロール・システム

遠隔操作により、ブリッジから直接に主機関および機器を敏速、正確、安全に操縦する方式です。機関室での監視の必要がなく、安全性の向上と機関要員の大巾な削減が可能。標準ブリッジ・コントロール装置として、主タービン機関用、主ディーゼル機関用があり、高い信頼性と巾広い適応性をもたせるため、装置はソリッドステートを組み込んだ挿入式制御ユニットで構成。標準品として装置点検用のソリッドステート・アナログ式模擬装置および各制御ユニット点検用の試験器が含まれています。現在、ASEAブリッジ・コントロール装置で運航されている船舶約60隻。製作中約30隻分という実績をもっています。



〈ASEA〉“トーダクター”トルク出力、軸馬力および燃料消費量測定装置

ASEAのトルク測定装置“トーダクター”は、作動部品やスリップ・リングを全く使用せずに、出力または燃料消費量換算用の標準電子装置に対し、正確な信号を伝えます。信頼性は指定周囲条件下で約+0.5%。出力および燃料消費量測定に必要な全ての“トーダクター”は、標準荷姿で関連装置と共に納入されます。約8VDCの出力は適当な計器ならびにデータ・ロガに接続可能。この装置は現在250隻以上の船舶に採用されています。

詳細は弊社 機械事業部 第2部へ

ガデリウス

ガデリウス株式会社

神戸市生田区浪花町27興銀ビル 千650 TEL(078)39 7251

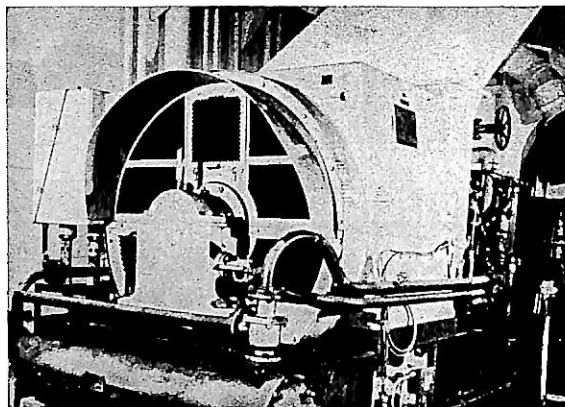
東京都千代田区麹町4の5KSビル 千102 TEL(03)265 1631

出張所 札幌・名古屋・福岡

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)



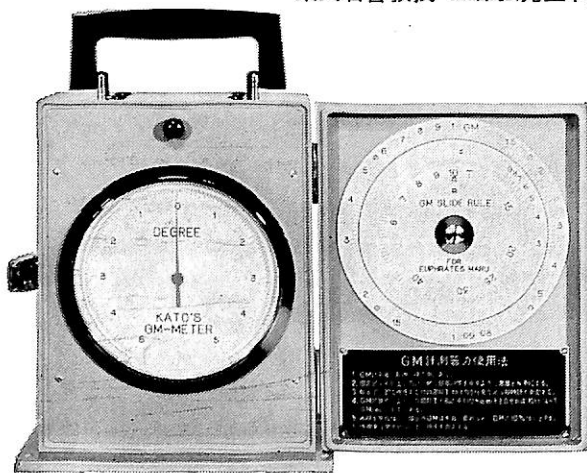
西芝電機株式会社

本社・工場 姫路市網干区浜田1000 電話 姫路 (0792) 72-4151(大代表) 72-671-12
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) 7-104
大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地2-17(成晃ビル) 電話大阪(06)345-2158(代) 7-503

あなたの安全を保証する

GMメーター

特許：加藤式GMメーター
東大名誉教授 加藤弘先生 御発明



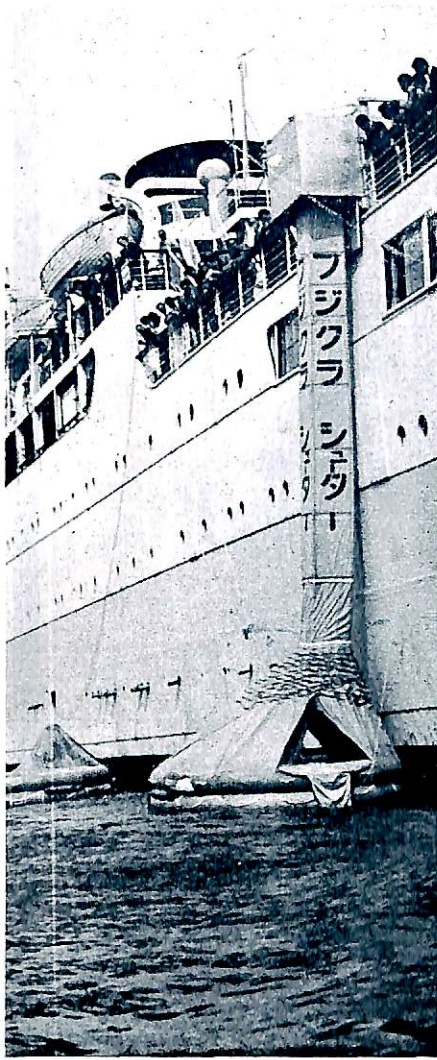
- 船に積荷をするとき、常に重心の位置を測定できるので正しい位置に積荷をする判断ができる。
- 遊覧船、小型客船に大勢の人が乗るとき、科学的に安全な配置を指示することができる。



株式会社 石原製作所

全国の船舶関係商社又は有名
船具店に御問合せ下さい。

東京都練馬区中村3-18 7-176 TEL999-2161(代)
電略「トウキョウシャクジイ」イシハラセイサクショ
TELEGRAMS: KK/ISHIHARASS/TOKYO



フジクラ垂直シューター

安全確保

F-3型



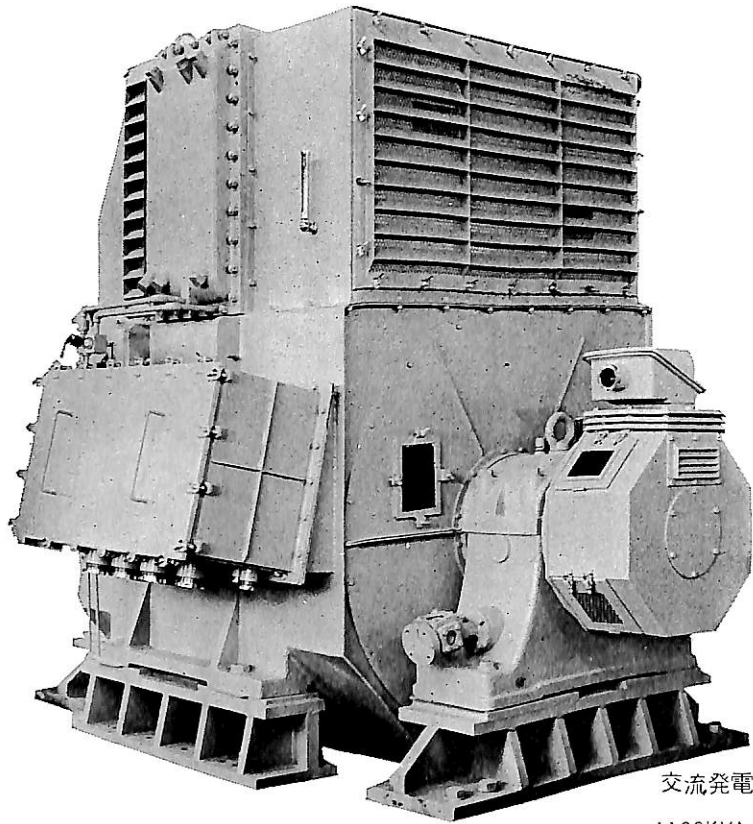
垂直シューターF-3型は船舶の救難設備として海難事故の際、一般乗客や乗組員が船舶より迅速に降下離脱し、水上にある救命器具に乗り込むために使用するほか、海上における工事等の場合に高所より船舶岸壁に降下するのに使用する垂直式の降下装置です。

フジクラの救命器具

甲種、乙種膨脹式救命筏・垂直シューター・
膨脹式救命浮器・救難用、作業用ゴムボート・
レジャーボート・膨脹式救命胴衣・手投式浮環

藤倉ゴム工業株式会社

本社 東京都品川区西五反田2-11-7 (03) 492-7777
大阪支店 大阪市北区小松原町27 (06) 312-6891
工場 浦和・大宮・岩槻・原町



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 ィ 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)

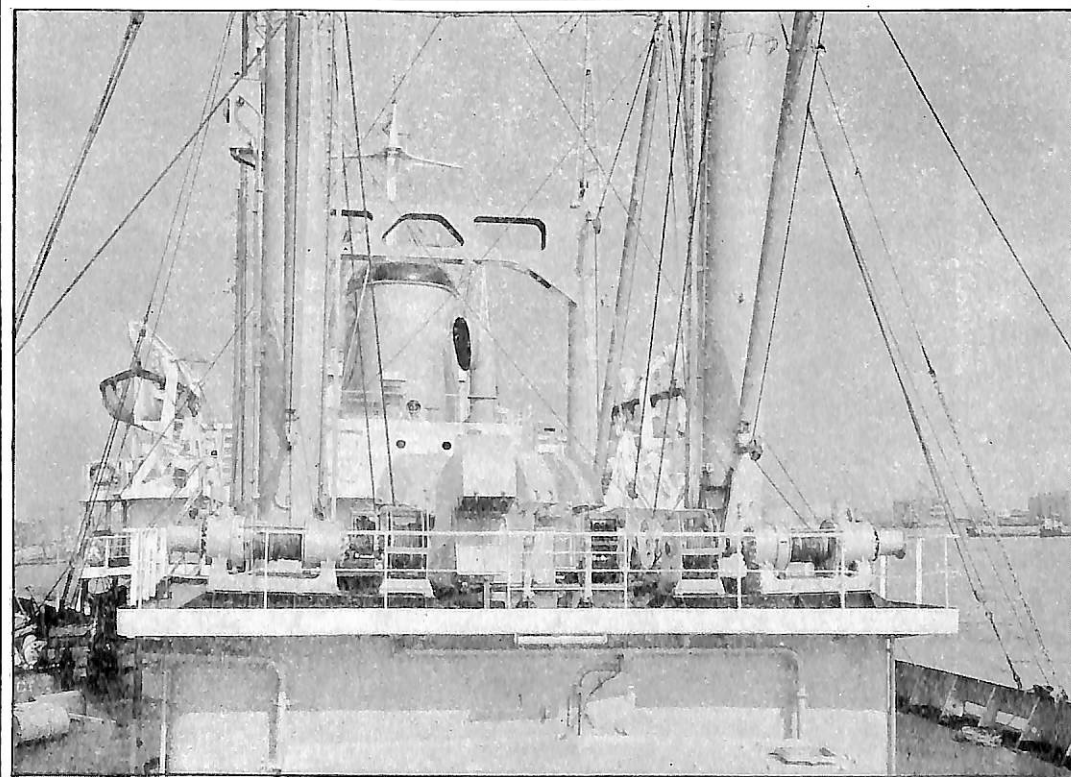
目次

5月のニュース解説	(編集部)	37
新造船の紹介		40
昭和45年度造船状況	(運輸省船舶局)	41
鉍石・石炭兼油槽船“GOLDEN CLOVER”について	(三菱重工業株式会社)	43
標準船 CAMIT MARK I について	(東北造船株式会社)	49
一体型LPG船“第三ブリヂストン丸”について	(ブリヂストン液化ガス 山本 勝郎)	56
海中作業基地“シートピア”	(三菱重工業・神戸造船所)	62
船舶用不活性ガス発生装置 (H. Seosman : Smit Nijmegen 日綿実業・大阪輸入内販機械部プラント機器第1課)		67
低温用鋼板の利用度とその組成の変遷について	(新日本製鉄・技術サービス部 森田 和)	73
“ラインシュタル型”ラダーキャリアについて(2) 材料およびシミラーテストより (日商岩井 渡辺 俊彦)		79
連絡船のメモ(38) 第7編 ヒーリング装置(12)	(鉄道技術研究所 泉 益生)	81
日本海軍潜水艦建造史(1903~1945)(2)	(遠藤 昭)	88
垂直降下式乗込装置“垂直シュートF-3型”	(藤倉ゴム工業株式会社)	96
〔新製品紹介〕 V S F型制御用無給油式空気圧縮機	(サクシオン瓦斯機関製作所)	98
〔技術短信〕		
☆ 三菱重工業・広島造船所12万トン船台計画完成		34
☆ 三井造船・千葉造船所3号ドック建造計画を決定		35
☆ 三井造船の新修繕工場建設計画一和歌山県由良町に由良工場新設		35
☆ 川崎MAN超大型ディーゼルK7SZ105/180型第1号機完成		36
☆ 小型スルザーディーゼル機関A25型 住友重機械工業より伊藤鉄工所へ再実施権供与		36
☆ 川崎重工 ノルウェーのストローメン社とノズルプロペラに関して技術提携		78
☆ IHIの量産船型第2弾「フォーチュン」第1船完成(石川島播磨重工業)		95
☆ 川崎重工・坂出工場第3ドックを起工		97
☆ 日本鋼管・船体線図の自動フェアリング・システムを開発		100
☆ 日本鋼管・津造船所に第二超大型船建造ドックを建設		100
☆ 日本鋼管・大型クレーンで西独コックス社と技術提携		101
☆ オートマチック・スピゴット・バルブ(日本高圧・オートマチック・スピゴット(株))		102
日本船舶機器開発協会 昭和46年度開発事業計画一覧表		103
昭和46年度新造船建造許可実績(昭和46年4月分)		104
〔一般配置図〕 GOLDEN CLOVER, AMSTERDAM		

新造船写真集 (No. 272)

竣工船…知多丸, 東泰丸, 第七全購連丸, 明高丸, 第二セントラル, 君津丸, 賢洋丸, 天洋丸, 八重島丸, 山澄丸, 豊福丸, 日信丸, 第五長芳丸, 第三共山丸, 第八福久丸, 第七十一住吉丸, 上総丸, 第一寄洋丸, 第三十五寿美丸, 魚雷艇11号, 敷設船第1号 (YAL 01)
 AEGEAN WAVE, ASIA FLAMINGO, ASIA HAWK, CAPTAIN DIAMANTIS, CHRYSANTHIC G. L., EASTERN MARINER, GOLAR BINTAN, GOLAR BUATAN, GOLDEN ORCHID, JAMUNDA, MINI LUX, MOSLANE, NATIONA, NEDLLOYD KINGSTON, NEGO TRIABUNNA, ROBINA, SAINT NAZAIRE, WORLD DUET,

〔表紙写真〕 Seaspray Oil Transport 社向
 油槽船兼貯油船
 F. A. DAVIES
 229, 516DWT T28, 000PS
 三菱重工業・長崎造船所建造



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・操舵機・電動油圧クラブ

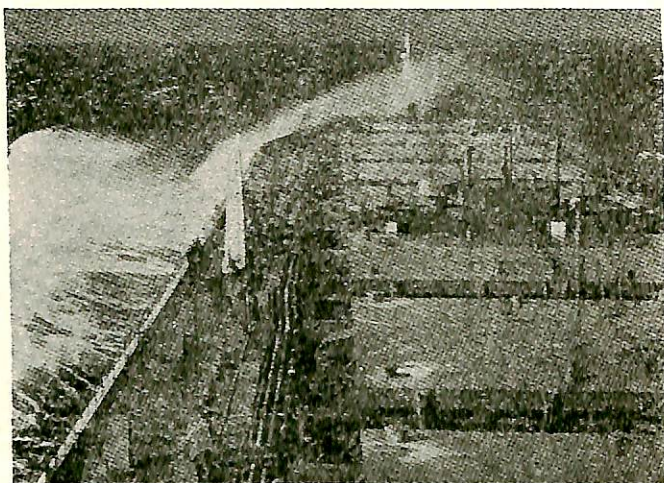


株式会社 福島製作所

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

●サービスステーション アメリカ・イギリス・イタリー・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

自動化へのパワー



KYIB

船用機器・装置

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



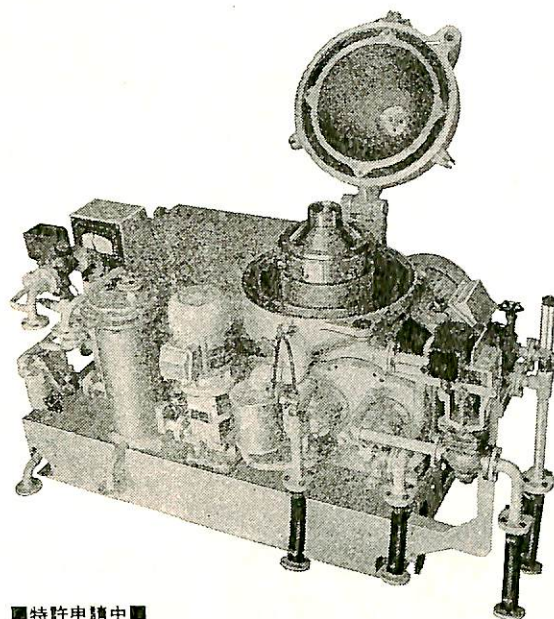
萱場工業株式会社

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

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

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



■特許申請中■

Sharples Gravitol

◆ベンウォルト コーポレーション
 シャープレス機器部 日本総代理店

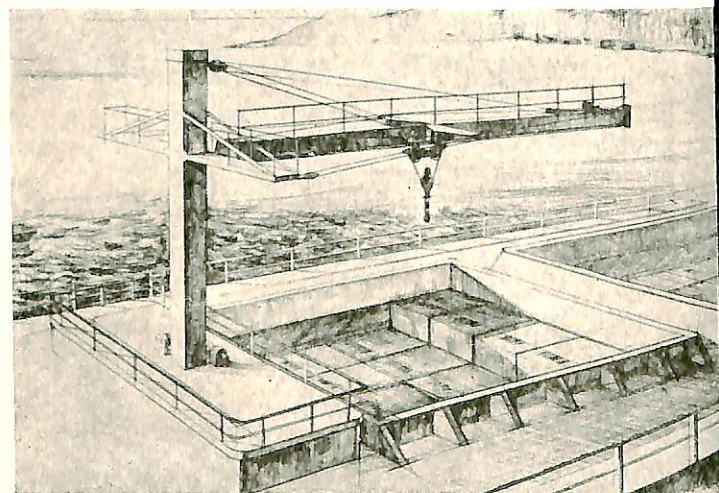
巴工業株式会社

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

UCG®

THE UNIVERSAL CARGO GEAR

荷役の能率化、保守点
 検の簡易化、簡単かつ
 安全な操作を追求した
 全く新しい省力化時代
 の荷役装置です。



お問合せは **日本アイキャン株式会社**

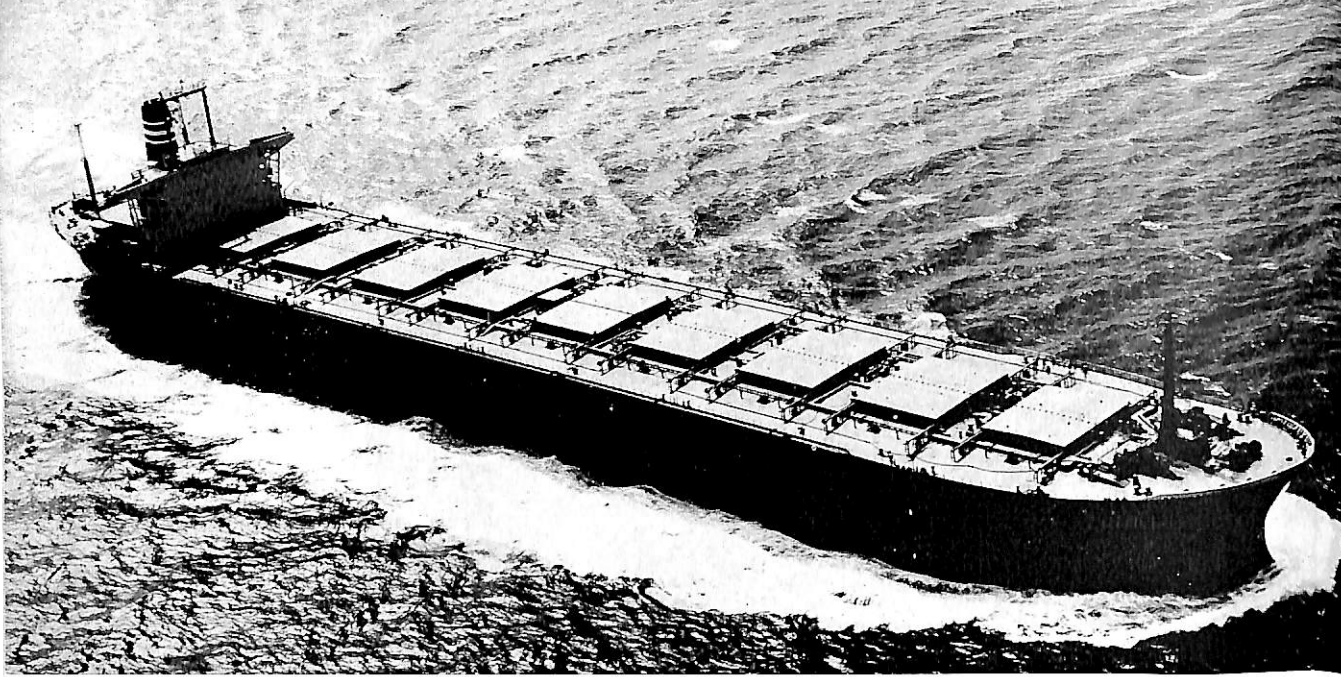
東京都中央区京橋2の1 オックスフォードビル4階
 電話 (03) 567-6476
 特許・実用新案12件を世界の約30カ国に出願済

セールスエンジニア募集



輸出油槽船 JAMUNDA
ヤムンダ

船主 Bulls Tankrederi A/S (Norway)
 日本鋼管株式会社津造船所建造 (第5番船)
 垂線間長 320.00m 型幅 51.80m 起工 45-7-30 進水 46-1-14 竣工 46-4-23 全長 338.10m
 載貨重量 258,750Lt 貨物油槽容量 312,608m³ 型深 26.70m 満載吃水 20.902m 総噸数 128,431.28T 純噸数 96,573.23T
 燃料油槽 11,437.8m³ 燃料消費量 148.7t/day 注荷油ポンプ 5注 満載ポンプ 4,000m³/h×125mTH×4台 デリックブーム 10t×2, 3t×2
 水タービン 1基 出力 (連続最大) 31,000PS (85RPM) (常用) 31,000PS (85RPM) 主機械 三菱衝動式2シリンダタコスコンパウンド型復
 61.5kg/cm²G, 515°C, 70t/h×2台 発電機 (主) ターボ 280kW×1台 (補) ターボ 280kW×1台 (主) 7(缶) 三菱 CE (V2M-8),
 送信機 (主) 1台 (補) 1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台 速度 (試運転最大) 15.482kn (補) デイゼル 480kW×1台
 航続距離 26,500哩 NV 遠洋 船型 サンクンフョクスル付平甲板船 乗組員 41名 旅客 2名
 パイロット1名 同型船 JALINGA 機関室無人化船 (NV-EO Notation)



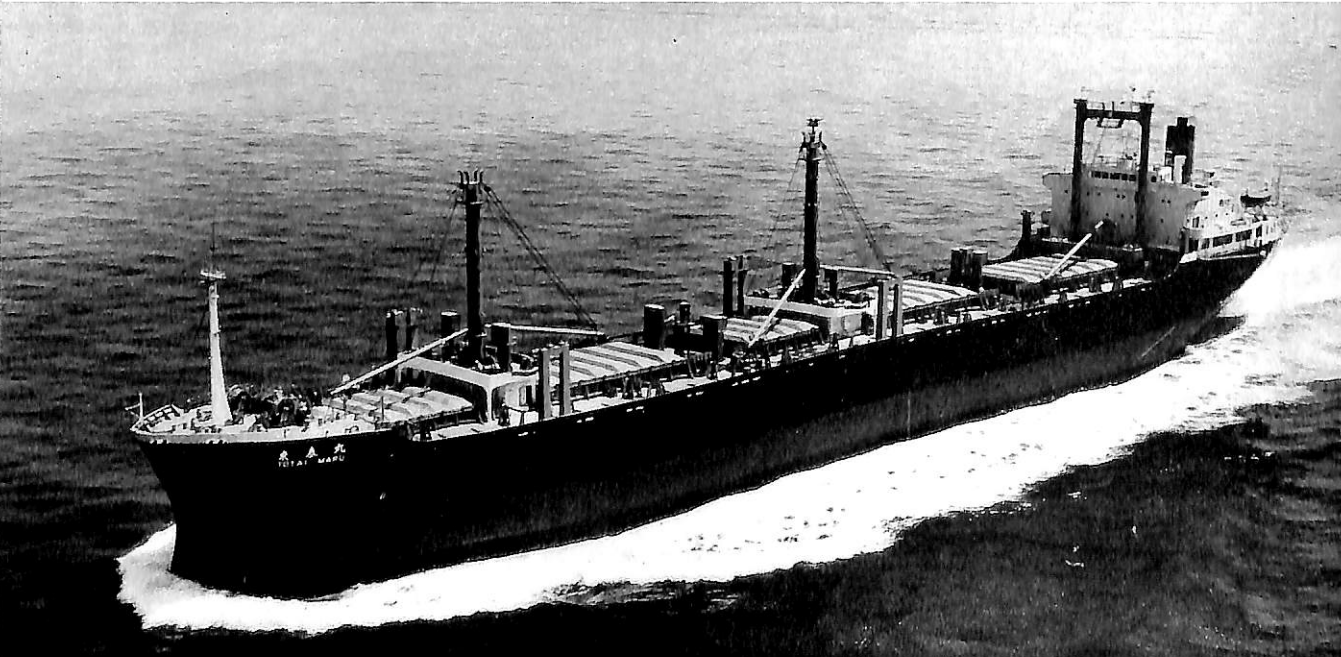
26次撒積鉱石貨物船 知多丸 日本郵船株式会社
八馬汽船株式会社

三井造船株式会社玉野造船所建造 (第905番船) 起工 45-11-6 進水 46-2-6 竣工 46-5-11
 全長 259.82m 垂線間長 249.00m 型幅 39.60m 型深 22.40m 満載吃水 (ext.) 15.631m
 満載排水量 131,551kt 総噸数 63,172.01T 純噸数 39,444.64T 載貨重量 111,500kt
 貨物艙容積 (グリーン) 127,549m³ 艙口数 9 燃料消費量 約 76.5kt/day 清水槽 729.2m³
 主機械 三井 B&W 9K84EF 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 23,200P (114RPM) (常用)
 19,700PS (108RPM) 補汽缶 船用乾燃室丸ボイラ 8.5~12kg/cm²G, 6,000kg/h 1台 発電機
 (ディーゼル) 三井 B&W 526MTBH40, 825PS, 560kW×2台 (ターボ) 三井エッシャウイス蒸気タービン
 700kW×1台 送信機 (主) NET-1000FP3×1, NET-1200SP×1 (補) NET-75AN×1 受信機 (主)
 NER-6AH2×1, NER-8AE×1 (補) NER-6AH2×1 速力 (試運転最大) 17.88kn (満載航海) 15.37kn
 航続距離 22,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板 乗組員 30名 旅客 2名
 同型船 日邦丸 (907番船) (別項参照)

- 12 -

貨物船 東泰丸 東興海運株式会社

TOTAI MARU
 株式会社名村造船所建造 (第393番船) 起工 45-12-8 進水 46-2-28 竣工 46-5-15
 全長 174.57m 垂線間長 164.50m 型幅 22.80m 型深 14.35m 満載吃水 10.338m
 満載排水量 32,448kt 総噸数 15,532.66T 純噸数 10,576.30T 載貨重量 25,316kt 貨物艙容積
 (ベール) 30,675m³ (グリーン) 33,135m³ 艙口数 5 デリックブーム 15t×3, 10×2 燃料油槽
 1,494.6m³ 燃料消費量 "C" 38.4t/day, "A" 1.6t/day 清水槽 369.4m³ 主機械 三菱スルザー
 7RND68 型2サイクル単動クロスヘッド排気ターボ過給ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 11,550PS
 (150RPM) (常用) 9,820PS (142RPM) 補汽缶 油焚強圧通風コクランボイラ 7kg/cm²×169.6°C, 1,200kg/h
 1台 発電機 AC 自動式ディーゼル駆動 500kVA (400kW)×450V×3台 送信機 (主) 1kW×1,
 1.2kW×1 (補) 75W×1 受信機 (主) トリプルスーパー×2, SSB トリプルスーパー×1 速力
 (試運転最大) 17.60kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型
 船首楼付長船尾楼型 乗組員 33名 旅客 2名 同型船 東瑞丸, 東星丸 艙内に自動車甲板を
 有し 650台積載可能。



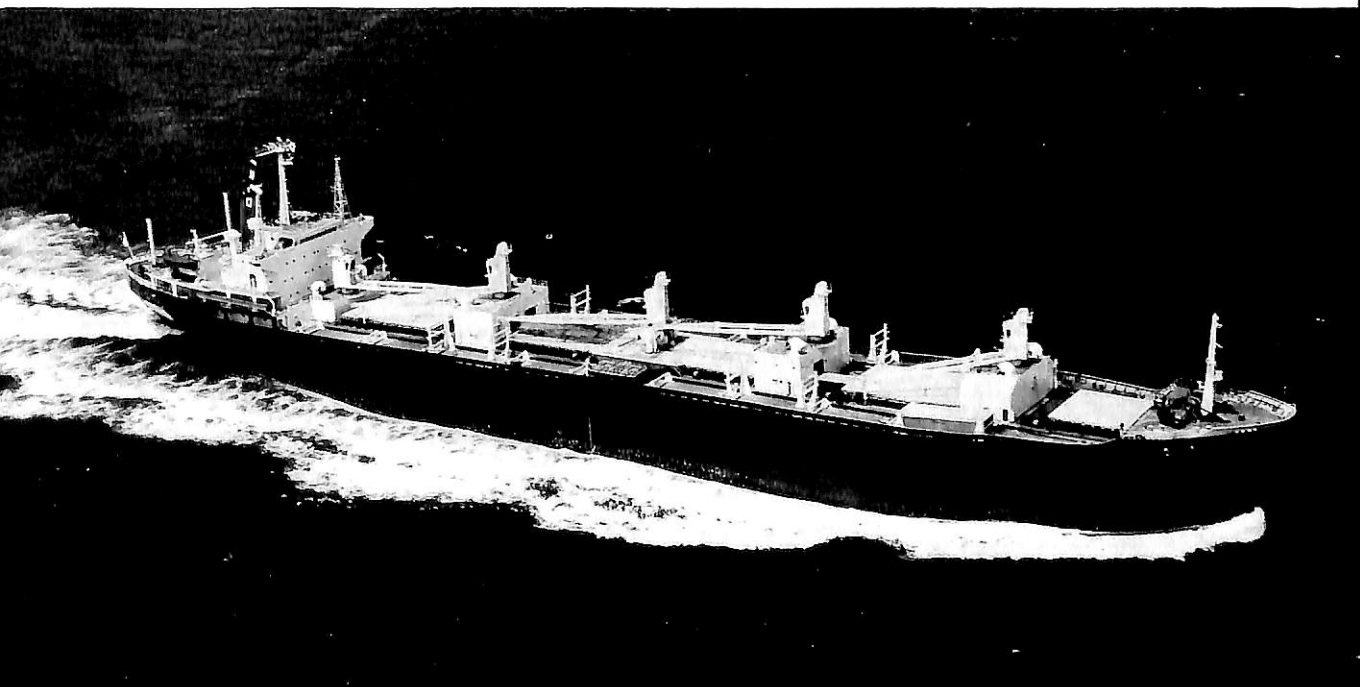


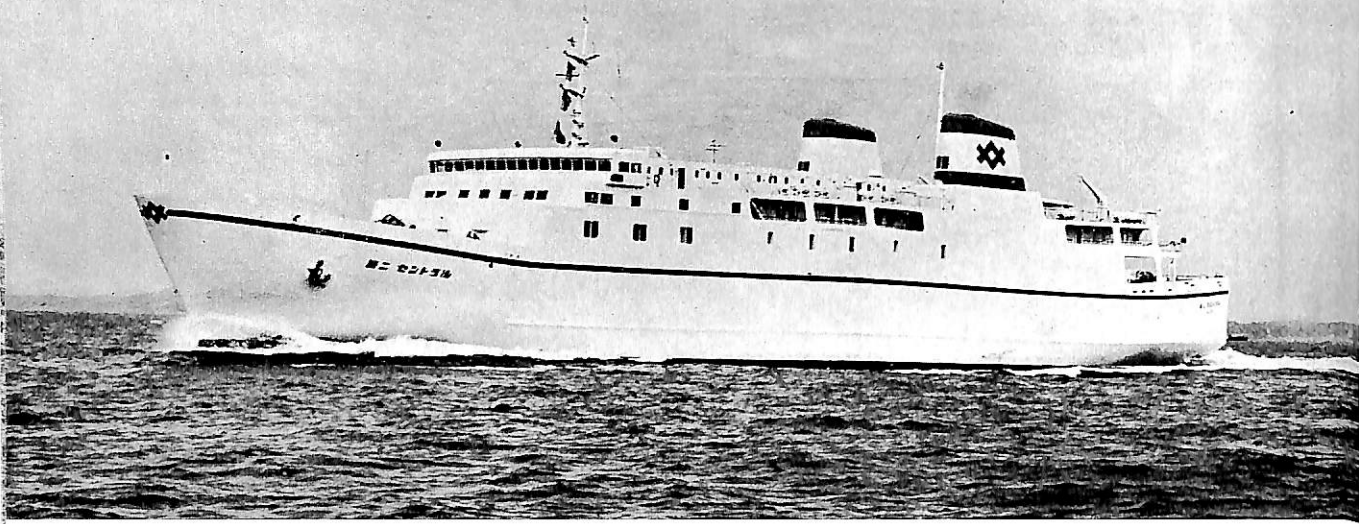
26次撒積貨物船 **第七全購連丸** 日本郵船株式会社
ZENKOREN MARU No.7 東京船舶株式会社

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第886番船) 起工 45-9-29 進水 46-1-19 竣工 46-4-27
 全長 224.00m 垂線間長 214.00m 型幅 32.20m 型深 18.70m 満載吃水 12.99m
 満載排水量 76,740kt 総噸数 36,554.54T 純噸数 23,475.09T 載貨重量 65,270kt
 貨物艙容積 (グレーン) 76,291m³ 艙口数 10 デッキクレーン 5t×3, 1t×1 デリックブーム
 4t×1 燃料油槽 2,385.7m³ 燃料消費量 49.63kt/day 清水槽 802.9m³ 主機械 住友スルザー
 6RD90 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 15,000PS (122RPM) (常用) 12,750PS (116RPM)
 補汽缶 煙管油焚 1,500kg/h 1台 発電機 ディーゼル駆動 440kW 3台 送信機 NET-1000FKS
 1台, NET 1,200SP 1台 受信機 NER-6AH2 2台, NER-8AF 1台 速力 (試運転最大) 17.066kn
 (満載航海) 14.65kn 航続距離 13,200浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 後部船橋付平甲板型
 乗組員 32名 旅客 2名 同型船 水戸丸

貨物船(自動車兼撒積) **明高丸** 明治海運株式会社
MEIKO MARU

株式会社金指造船所建造 (第970番船) 起工 45-10-26 進水 46-2-25 竣工 46-5-27
 全長 179.01m 垂線間長 168.00m 型幅 25.40m 型深 15.00m 満載吃水 10.877m
 満載排水量 36,521.49kt 総噸数 18,144.41T 純噸数 10,953.84T 載貨重量 27,794.74kt
 貨物艙容積 (ベール) 31,288.96m³ (グレーン) 32,378.62m³ 艙口数 5 デッキクレーン
 2.2/5/5t×60/30/6.7m/min×5 燃料油槽 "A" 170.27m³, "C" 1,795.00m³ 燃料消費量 154.7g/PS/h
 清水槽 886.04m³ 主機械 三井 B&W 6K74EF 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 11,600PS
 (124RPM) (常用) 9,860PS (120RPM) 補汽缶 重油専焼サンロッド CPDB12 型船用補助ボイラ 1缶
 発電機 ダイハツ 6PSHT-26D 380kW 3台 送信機 DT-1K3 型, DT-74 型 受信機 DA-231 型
 DL-306 型 速力 (試運転最大) 17.786kn (満載航海) 16.38kn (car), 15.60kn (grain) 航続距離
 13,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 37名 MO 設備, カーエレベ
 ーター 5台, B&V カーデッキ装備。





自動車航送客船 **第二セントラル** セントラルフェリー株式会社
CENTRAL No.2

住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第943番船) 起工 45-9-28 進水 46-2-25 竣工 46-5-28
 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 7,582kt 総噸数 5,788.10T 純噸数 2,090.68T 載貨重量 2,613kt 燃料油槽
 ディーゼル油 110kt, バンカー油 370kt 燃料消費量 155.5g/PS/h 清水槽 279kt 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 クレイトン形蒸気発生器 2,100kg/h 1台 発電機 670kW×AC 450V (1,000PS
 ディーゼル駆動) 3台, 80kW×AC450V (130PS ディーゼル駆動) 1台 送受信機 内航VHF無線電話装置
 一式 速力 (試運転最大) 22.784kn (満載航海) 19.5kn 航続距離 3,500浬 船級・区域資格 JG第3級船
 船型 全通船楼型 乗組員 56名 旅客 558名 自動車格納甲板 3層にて8tトラック 120台および
 乗用車14台搭載。スペア・フィンスタビライザー装備。自動車搭載用船首尾扉, 固定斜路を装備。(別項参照)

— 14 —

石灰石運搬船 **君津丸** 商船三井近海株式会社
KIMITSU MARU

日本海重工業株式会社建造 (第155番船) 起工 45-10-23 進水 46-1-23 竣工 46-4-14
 全長 136.165m 垂線間長 128.00m 型幅 20.00m 型深 11.20m 満載吃水 8.267m
 満載排水量 16,397kt 総噸数 7,974.82T 純噸数 4,897.69T 載貨重量 13,147kt
 貨物艙容積 (グレーン) 9,840.8m³ 艙口数 4 (2列艙口) 燃料油槽 251.9kt 燃料消費量
 17.1kt/day 清水槽 93.4kt 主機械 IHI SEMT ピールスチック 12PC2V 型ディーゼル機関 (減速機
 付) 1基 出力 (連続最大) 5,580PS/5,500PS (502/181RPM) (常用) 4,740PS/4,670PS (474/171RPM)
 補汽缶 強制通風重油専焼サンロッド型1基 750kg/h×7.0kg/cm²G×15m² 発電機 交流自己通風防滴横型
 (自励式) 2基 AC 445V 3φ 60Hz 325kVA (260kW) 720rpm 無線電話 内航用 VHF 装備 速力
 (試運転最大) 16.197kn (満載航海) 13.03kn 航続距離 3,500浬 船級・区域資格 NK 沿海
 船型 船首楼付平甲板船尾機関型 乗組員 22名 荷揚装置 ベルトコンベヤー荷揚, 能力 1,000kt/h





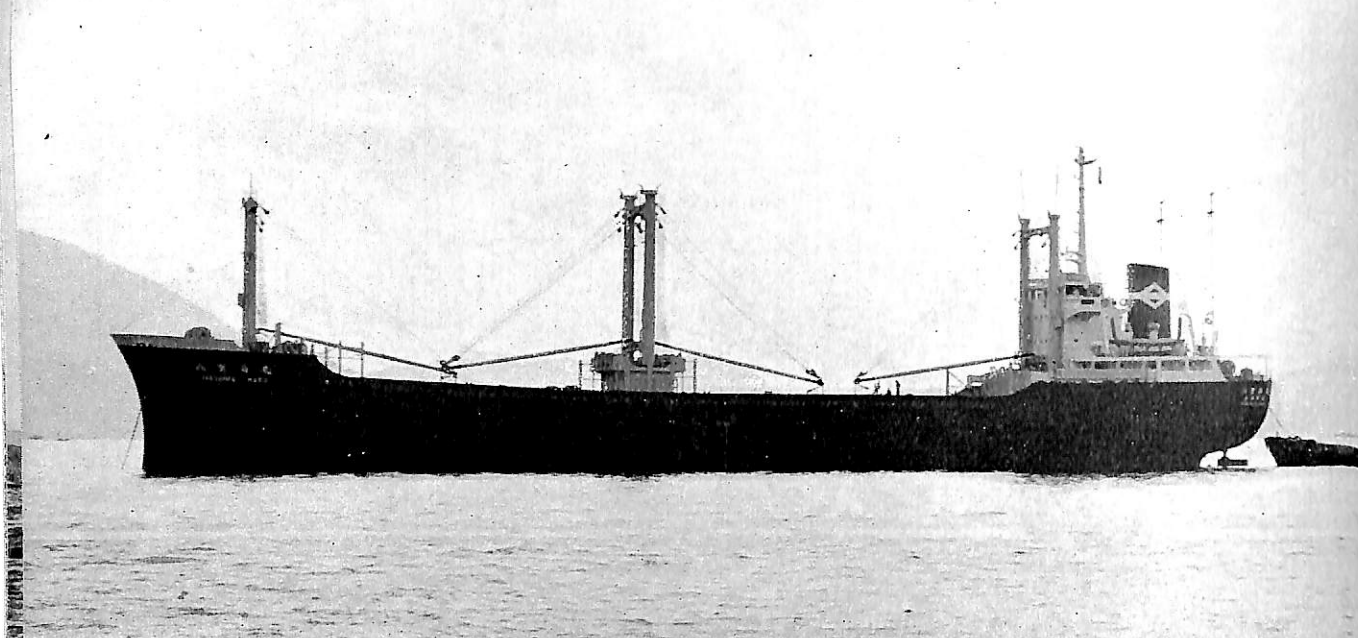
セメント運搬船 賢 洋 丸 宝洋海運産業株式会社
KENYO MARU

日本海重工業株式会社建造 (第154番船) 起工 45-6-16 進水 45-11-29 竣工 46-1-31
 全長 110.15m 垂線間長 104.00m 型幅 15.00m 型深 8.40m 満載吃水 6.755m
 満載排水量 8,155kt 総噸数 3,536.79T 純噸数 1,771.67T 載貨重量 6,294kt 貨物艙容積
 (グレーン) 5,177m³ 燃料油槽 "A" 33.4m³, "B" 119.4m³ 燃料消費量 10.2kt/day
 76.4m³ 主機機 ダイハツディーゼル 8PSTcM-30 型単動4サイクルディーゼル機関 2基 (1軸)
 出力 (連続最大) 1,330PS×2 (199RPM) (常用) 1,130PS×2 (189RPM) 補汽缶 堅型 V-S4
 330kg/h×5kg/cm²×7.6m²×1基 発電機 交流自己通風防滴横型 2基 445V×187.5kVA×900rpm
 速力 (試運転最大) 15.127kn (満載航海) 12.34kn 航続距離 3,250哩 船級・区域資格 NK 沿海
 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 20名 (その他の者3名含む) 同型船 鴻洋丸 積込能力
 1,000kt/h, 荷揚能力 400kt/h

船尾トロール漁船 天 洋 丸 大洋漁業株式会社
TENYO MARU

林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1151番船) 起工 45-11-20 進水 46-1-28 竣工 46-5-20
 全長 111.45m 垂線間長 101.95m 型幅 17.00m 型深 11.20m 満載吃水 7.017m
 満載排水量 8,450.0kt 総噸数 5,295.46T 純噸数 2,794.23T 載貨重量 4,822.77kt
 艙口数 2 デリックブーム 5t×8 魚艙容積 2,875.08m³ 魚獲量 2,511.92t 燃料油槽
 2,460.48m³ 燃料消費量 約18.6t/day 清水槽 105.31m³ 主機機 神戸発動機製2サイクル単動
 トランクピストン型 9UET-45/75C ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 5,700PS (230RPM) (常用)
 4,850PS (218RPM) 補汽缶 水管式 WTP80 型 1台 発電機 1,000kVA×450V×3台
 1,200PS×720rpm×3台 送信機 500W×1, 100W×1台, SSB (1.2kW)×1台 受信機 トリプル
 スーパーヘテロダイン 3台, シングルダブルスーパー 1台 速力 (試運転最大) 17.250kn (満載航海)
 約 13.75kn 航続距離 36,000哩 船級・区域資格 第3種漁船 船型 平甲板船 乗組員 125名



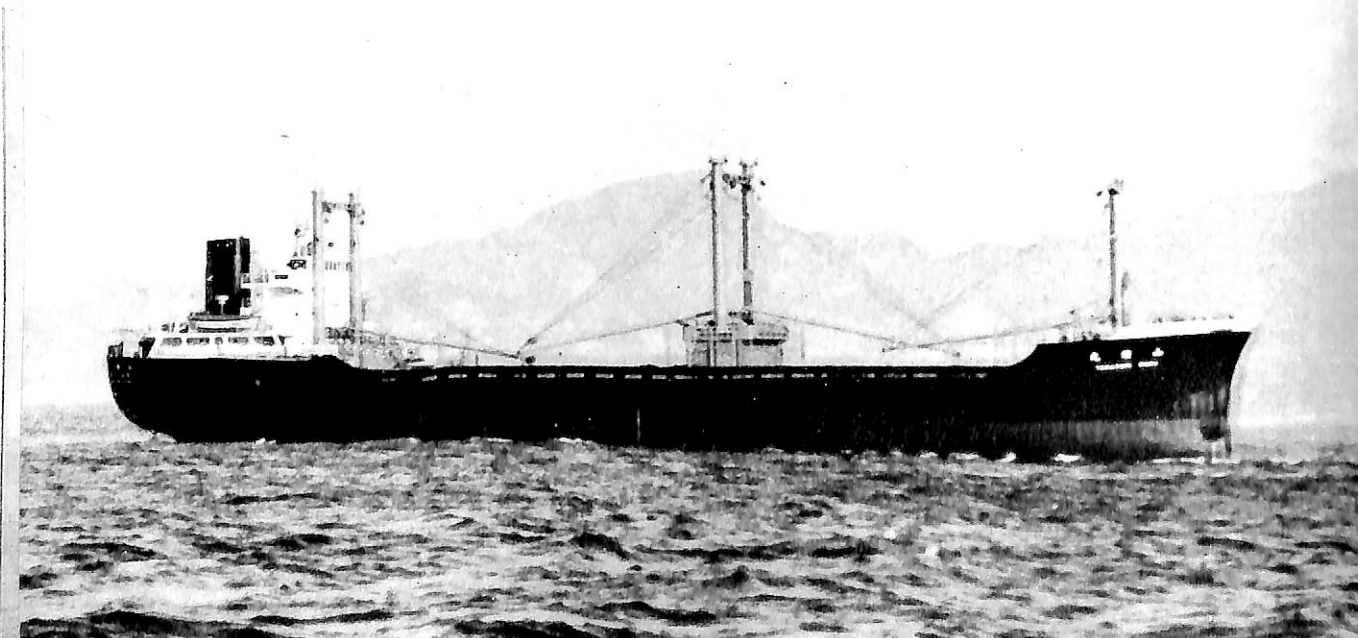


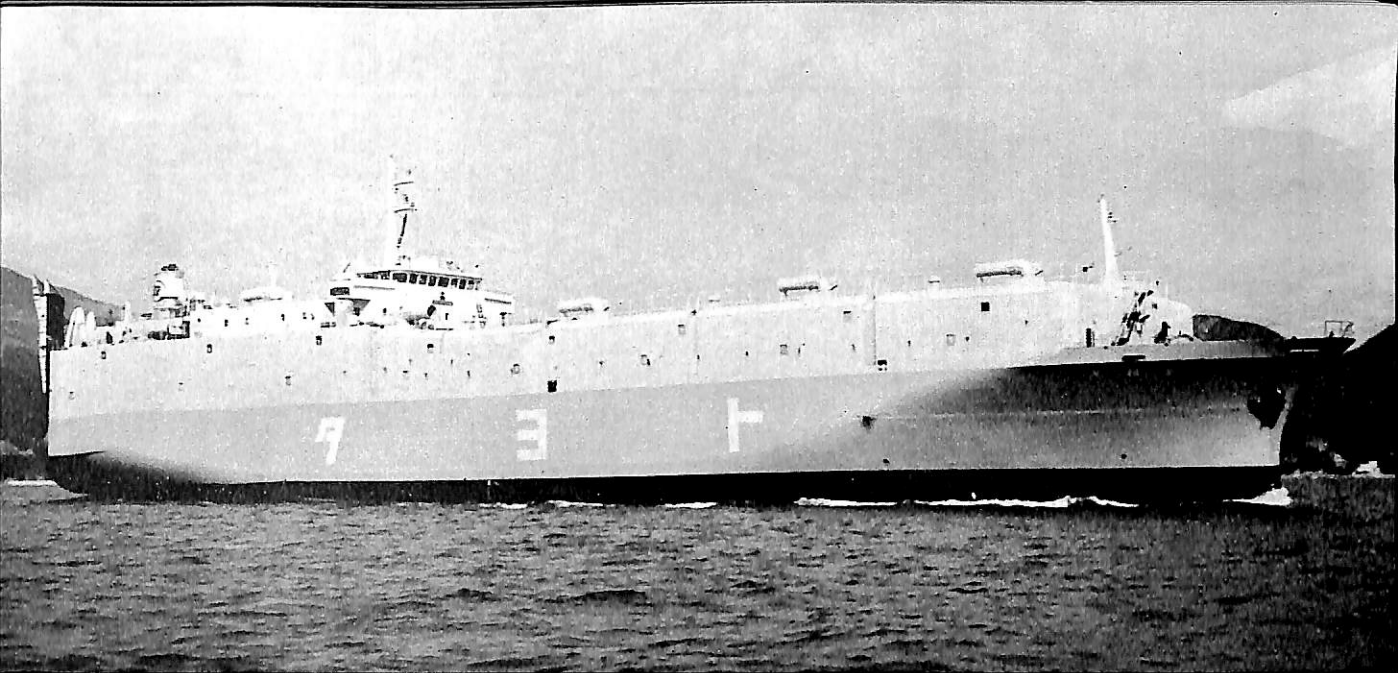
貨物船 八重島丸 八重川海運株式会社
YAESHIMA MARU

幸陽船渠株式会社建造 (第600番船) 起工 45-10-14 進水 45-11-12 竣工 46-1-26
 全長 101.525m 垂線間長 95.00m 型幅 16.00m 型深 8.00m 満載吃水 6.5375m
 満載排水量 7,784.50kt 総噸数 2,992.76T 純噸数 2,042.26T 載貨重量 5,890.45kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,447.80m³ (グレーン) 7,374.41m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4
 燃料油槽 608.17m³ 燃料消費量 12.5t/day 清水槽 265.81m³ 主機械 神戸発動機製三菱 出力 (連続最大)
 6UET 45/75C 単流掃気式排気ターボチャージャ付2サイクル単動ディーゼル機関 1基 補汽缶 Zボイラ VW-20 型 1台 発電機
 3,800PS (230RPM) (常用) 3,230PS (218RPM) 受信機 (主) ダブルスーパー (補)
 160kVA×2台 送信機 (主) 500W (補) 50W 1式 受信機 (主) ダブルスーパー (補)
 シングルスーパー 各1台 速力 (試運転最大) 15.519kn (満載航海) 13.00kn 航続距離 13,400浬
 船級・区域資格 NK 近海 船型 凹甲板型 乗組員 25名(その他2名含む)

貨物船 山澄丸 佐藤汽船株式会社
YAMASUMI MARU

幸陽船渠株式会社建造 (第610番船) 起工 45-11-6 進水 45-12-13 竣工 46-2-24
 全長 101.52m 垂線間長 95.00m 型幅 16.00m 型深 8.00m 満載吃水 6.5375m
 満載排水量 7,784.50kt 総噸数 2,995.87T 純噸数 2,042.82T 載貨重量 5,905.29kt
 貨物艙容積 (ベール) 3,251.30m³ (グレーン) 3,599.99m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×2, 15t×2
 燃料油槽 633.52m³ 燃料消費量 13.675t/day 清水槽 265.81m³ 主機械 神戸発動機製三菱 出力
 6UET 45/75C 排気ターボチャージャ付2サイクル単動トランクピストンディーゼル機関 1基 補汽缶 Zボイラ VW-20 型 10kg/cm² 1台
 (連続最大) 3,800PS (230RPM) (常用) 3,230PS (213RPM) 受信機 (主) 全波ダブルスーパー (8バンド)
 発電機 160kVA×2台 送信機 (主) 500W (補) 75W 受信機 (主) 全波ダブルスーパー (8バンド)
 (補) シングルスーパー (7バンド) 各1台 速力 (試運転最大) 15.459kn (満載航海) 13.00kn
 航続距離 14,476浬 船級・区域資格 NK 近海 船型 凹甲板型 乗組員 25名(その他1名含む)



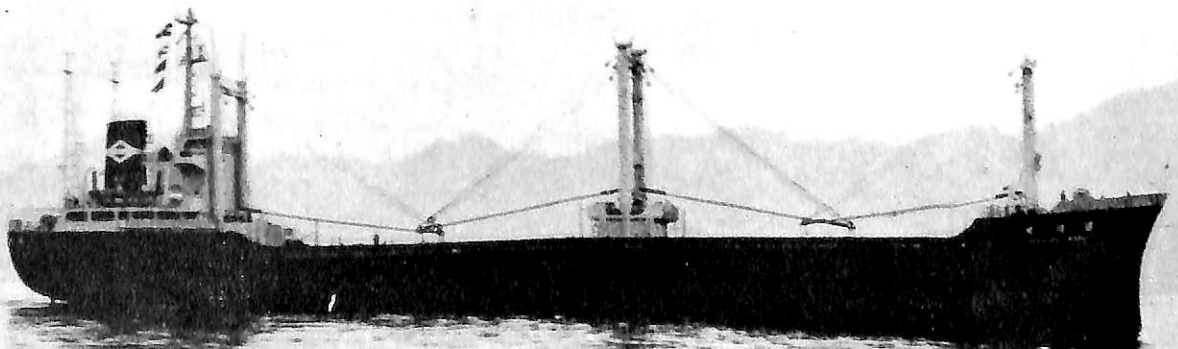


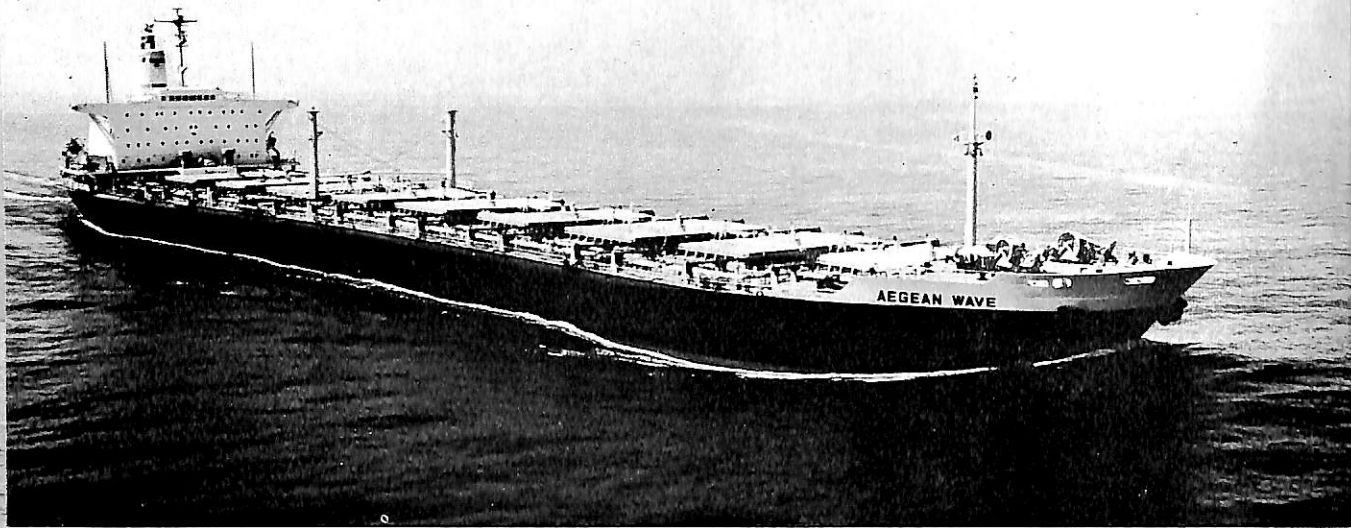
自動車運搬船 **豊福丸** 福寿企業株式会社
TOYOFUKU MARU

株式会社神田造船所建造 (第158番船) 起工 45-4- 進水 45-12- 竣工 46-2-
 全長 94.90m 垂線間長 86.90m 型幅 16.00m 型深 7.85m 満載吃水 4.55m
 満載排水量 3,567.32kt 総噸数 1,599.87T 純噸数 1,028.65T 載貨重量 1,513.40kt
 燃料油槽 232.86m³ 燃料消費量 162g/PS/h 清水槽 232.86m³ 主機械 阪神内燃機工業製
 650BSH 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,000PS (255RPM) (常用) 2,550PS (241RPM)
 補汽缶 田熊汽缶クレイトン WHO-50 1缶 発電機 170kVA×2台 速力 (試運転最大) 16.599kn
 (満載航海) 13.5kn 航続距離 7,000浬 船級・区域資格 JG 沿海 船型 覆甲板型船尾機関
 乗組員 16名 自動車搭載用ランプドアーおよび自動車走行用斜路設備

貨物船 **日信丸** 相互汽船株式会社
NISSHIN MARU

幸陽船渠株式会社建造 (第607番船) 起工 45-11-12 進水 45-12-20 竣工 46-2-17
 全長 95.68m 垂線間長 95.00m 型幅 16.00m 型深 8.00m 満載吃水 6.522m
 満載排水量 7,784.50kt 総噸数 2,992.32T 純噸数 2,042.82T 載貨重量 5,887.57kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,667.80m³ (グリーン) 7,376.41m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×2, 15t×2
 燃料油槽 899.33m³ 燃料消費量 12.76t/day 清水槽 367.25m³ 主機械 神戸発動機製三菱
 6UET 45/75C 単流掃気ターボチャージャー付2サイクル単動ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)
 3,800PS (230RPM) (常用) 3,230PS (218RPM) 補汽缶 Zボイラー VW-20 型 19.31m²×10kg/cm² 1台
 発電機 160kVA×2台 送信機 (主) 800W (補) 75W 各1台 受信機 全波 1台 速力
 (試運転最大) 15.409kn (満載航海) 13.00kn 船級・区域資格 NK 船型 四甲板型 乗組員
 25名 (その他2名含む) 同型船 山見丸





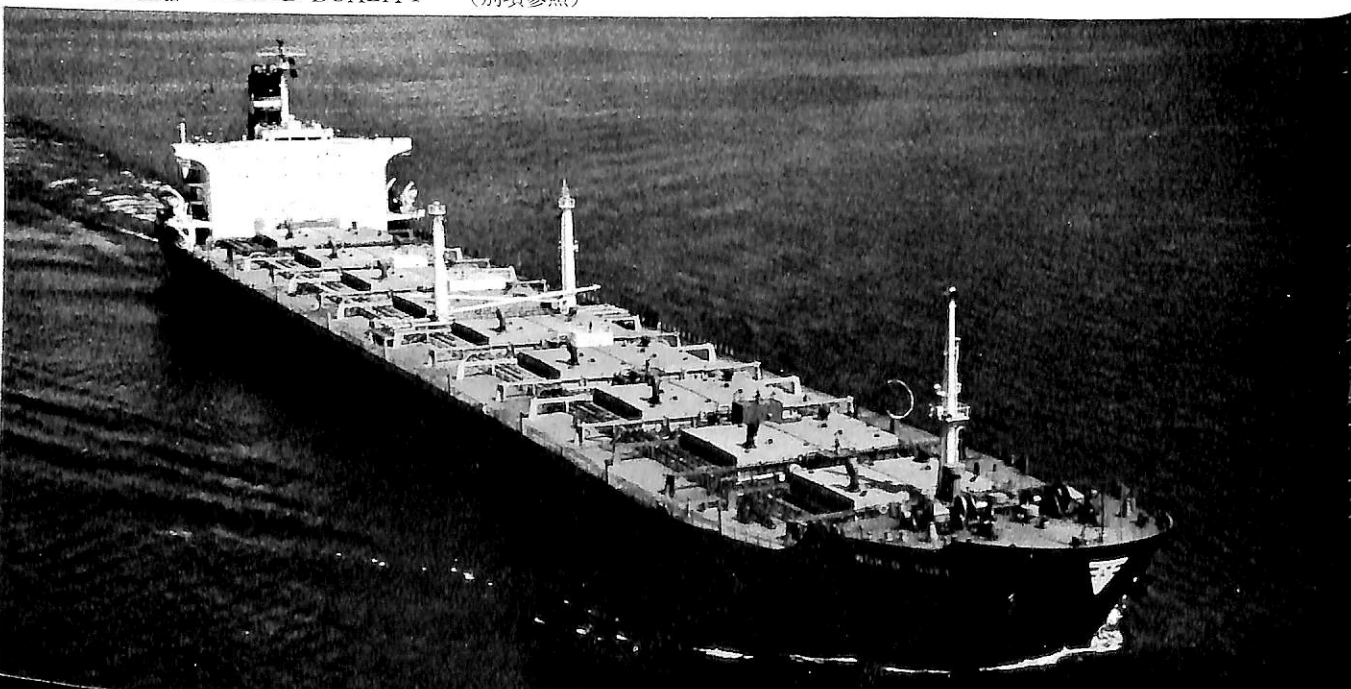
エージャン ウェーブ
輸出鉱石兼撒積油運搬船 **AEGEAN WAVE**

船主 Aegean Bulk Transports S.A. (Panama)
 三菱重工工業株式会社広島造船所建造 (第217番船) 起工 45-9-3 進水 45-12-26 竣工 46-4-8
 全長 261.00m 垂線間長 247.00m 型幅 40.60m 型深 21.70m 満載吃水 15.929m
 満載排水量 135,448Lt 総噸数 57,829.59T 純噸数 44,979T 載貨重量 114,058Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 123,236m³ 貨物油槽容積 133,338m³ 主荷油ポンプ 4,000m³/h×2 台
 艙口数 9 デリックブーム 10t×2 燃料油槽 6,181m³ 燃料消費量 82.7t/day 清水槽
 390m³ 主機械 三菱スルザー 9RND90 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 26,100PS (122RPM)
 (常用) 22,500PS (116RPM) 補汽缶 三菱 CE 水管式ボイラ 1台 発電機 962.5kVA 3台
 送信機 200W, 400W, 1,200W, 300W, 50W 受信機 (主) 1台 (補) 1台 速力 (試運転最大) 16.86kn
 (満載航海) 16.0kn 航続距離 約27,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 39名
 旅客 1名 本船はペルシャの油をヨーロッパへ、またアメリカの石炭を日本へ輸送する。(別項参照)

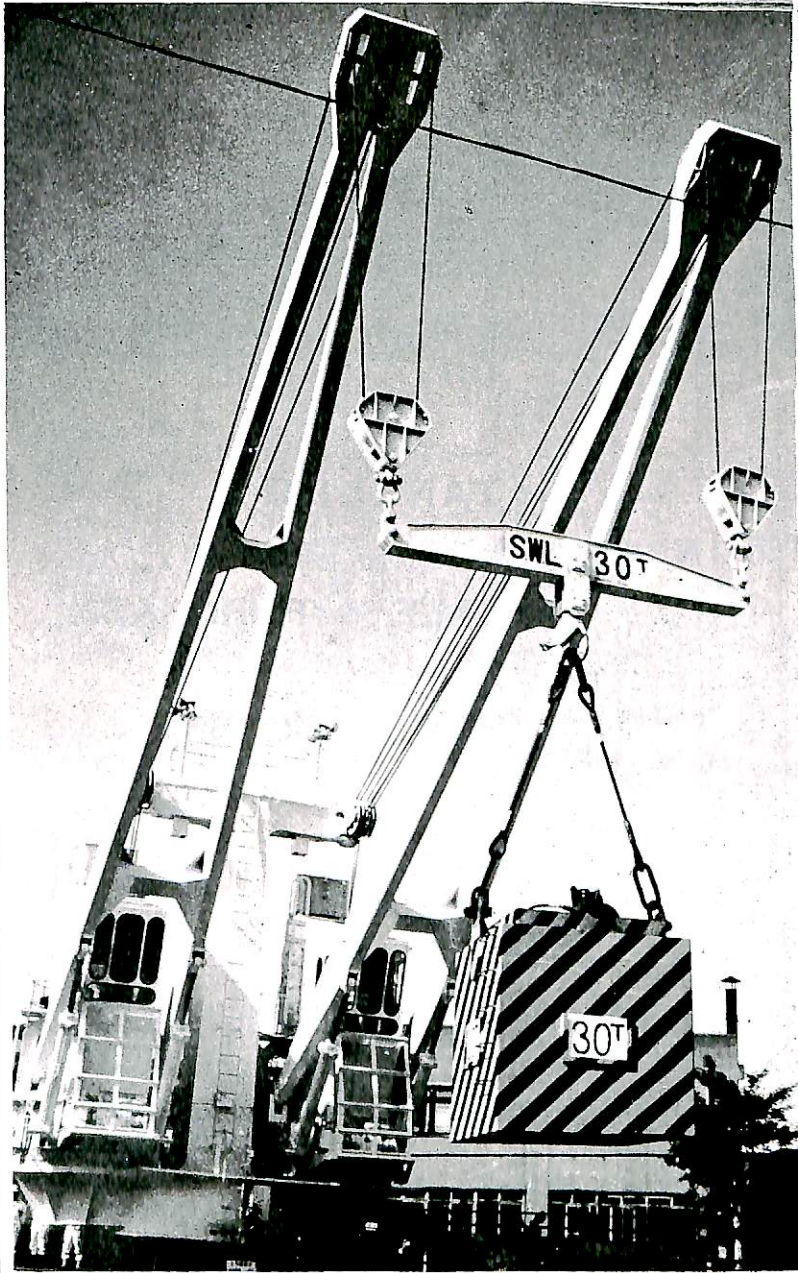
— 18 —

ワールド デュエット
輸出鉱石/撒積/油槽船 **WORLD DUET**

船主 Porthos Shipping Co. (Liberia)
 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第874番船) 起工 45-9-10 進水 45-12-18 竣工 46-4-15
 全長 264.32m 垂線間長 252.00m 型幅 38.00m 型深 22.40m 満載吃水 16.494m
 満載排水量 132,509Lt 総噸数 51,877.59T 純噸数 39,650.97T 載貨重量 112,335Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 116,651.4m³ 貨物油槽容積 733,716BBL 主荷油ポンプ タービン駆動立型
 3,500m³/h×105m×2 台 艙口数 9 デリックブーム 10t×2, 5t×2 燃料油槽 28,849BBL
 燃料消費量 74.7Lt/day 清水槽 430.6Lt 主機械 三井 B&W 9K84EF 型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 23,200PS (114RPM) (常用) 21,100PS (110RPM) 補汽缶 2 胴水管缶 50,000kg/h×1 台
 発電機 ディーゼル駆動 825PS×2 台, タービン駆動 600kW×1 台 送信機 ST1400A 1台, IMR113 1台
 受信機 S830/7 2台, SR401 1台 速力 (試運転最大) 17.05kn (満載航海) 16kn 航続距離
 20,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼船尾船橋付平甲板型 乗組員 42名
 同型船 WORLD DUALITY (別項参照)



30Tの重量物も 1名の運転員で荷役作業ができます



設備稼働効率をグンと高めます

15T以下の中量物の場合は、15Tクレーン2台として別個に荷役ができ、30Tまでの重量物の場合は、15T×2=30Tダブルクレーンとして、360度旋回荷役ができます。だから荷物の種類に合わせてクレーンの能力をフルに生かせ非常に合理的です。

ダブル運転もワンマンコントロールが可能です

ダブル運転時でも片側の運転席でシングル2台を1台運転と同じように同時並行運転できるので、運転員は1名でOK。もちろん、各種安全装置も完備。すみずみまでIHIの総合技術がフルに生かされており、信頼性は抜群、安定したダブル運転ができます。

仕 様

使用状態	シングルクレーンとして	ダブルクレーンとして
巻上荷重	15t	30t
旋回半径 最大	18m	
旋回半径 最小	3.5m	
全揚程 (最小旋回半径時)	33m	
巻上速度 (ポールチェンジ)	15t×12/3.2m/min 7t×24/12/3.2m/min	30t×12/3.2m/min 14t×24/12/3.2m/min
巻上電動機	45/45/11kw ~4/8/24p	同左×2
旋回範囲	220°	360° エンドレス
旋回速度 (ポールチェンジ)	0.9/0.45rpm	主ターナー 0.2rpm(単速)
自重	約80t	

IHI

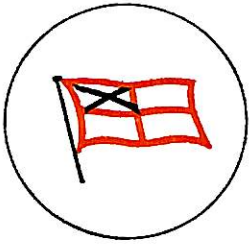
石川島播磨重工業

ダブルテッククレーン

機械営業本部第2汎用機械販売部

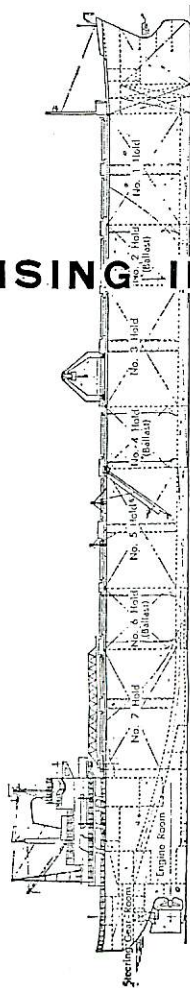
東京都中央区八重洲 6丁目3番地(石興ビル) 電話(03)272-0511(大代表)

大阪(06)251-7871 札幌(011)221-8121 仙台(0222)25-7861 新潟(0252)45-0261 富山(0764)41-4808 千葉(0472)27-8681
 横浜(045)681-5985 名古屋(052)561-6341 神戸(078)33-3221 福山(0849)23-5998 広島(0822)28-2486 徳山(0834)21-2675
 高松(0878)21-5031 福岡(092)77-7241 八幡(093)68-9331 水島(0864)46-2612 大分(09752)6-2291



DODWELL Chartering

SPECIALISING IN

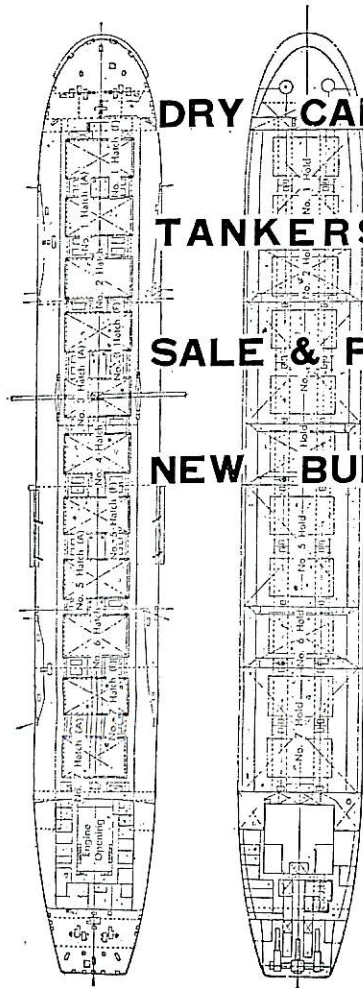


DRY CARGO

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



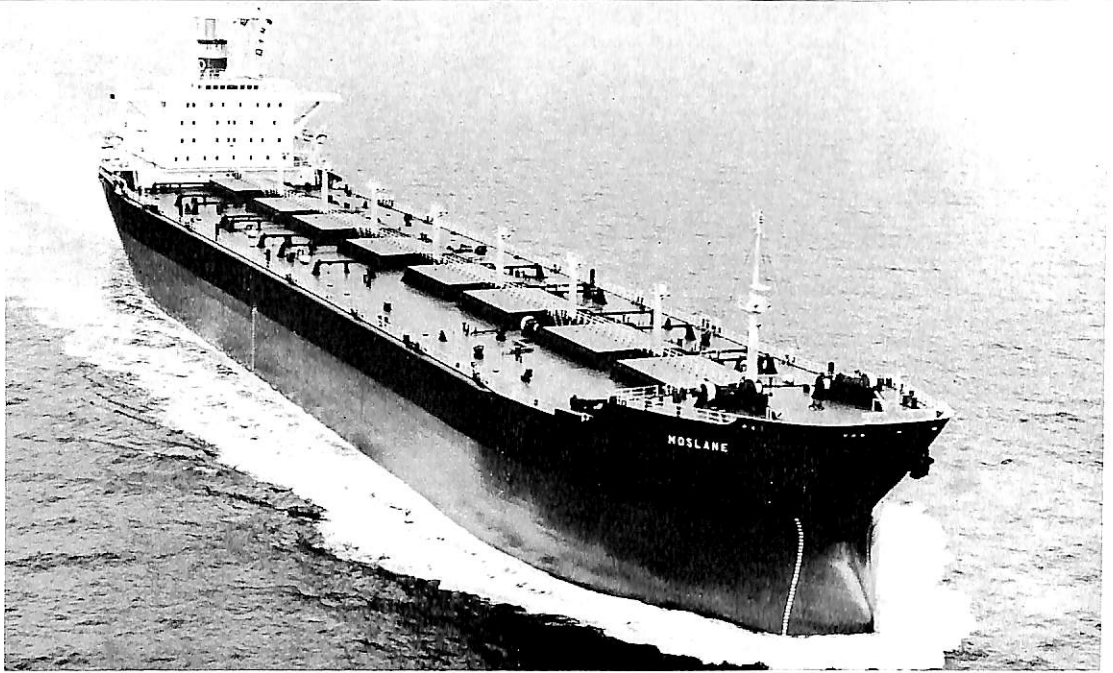
輸出鉍石/撒積/油槽船 **ROBINA**

船主 Robina Shipping Inc. (Liberia)
 日立造船株式会社 島工場建造 (第4275番船)
 全長 266.00m 垂線間長 254.00m 型幅 40.20m 型深 22.40m 満載吃水 16.000m 満載排水量 136,239Lt
 総噸数 54,996.28T 純噸数 41,569T 載貨重量 113,051Lt 貨物油槽容積 (Ore or Bulk) 130,200.50m³ (Oil) 131,373.16m³ 主荷油ポンプ 4,500m³/h×12.5kg/cm²×2台 艙口数 9
 デリックブーム 10t×2, 5t×1, 2t×1 燃料油槽 5,777.88m³ 燃料消費量 77kt/day 清水槽 762.38m³
 主機械 日立 B&W 9K84EF-180 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 23,200PS (114RPM) (常用) 21,100PS (110RPM) 補汽缶 2 胴水管ボイラ 1台 発電機 (ターボ) 防滴形 950kVA (760kW)×AC 450V 1台 (ディーゼル) 防滴形 475kVA (380kW)×AC 450V 2台 送信機 (主) 1.2kW 1台 (補) 50W 1台 受信機 (主)(補) 各1台 速力 (試運転最大) 16.655kn (満載航海) 15kn 航続距離 25,200浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付一層甲板 乗組員 58名

輸出撒積貨物船 **CAPTAIN DIAMANTIS**

船主 Sanmammias Compania Maritima S.A. (Liberia)
 三井造船株式会社 玉野造船所建造 (第886番船)
 全長 228.75m 垂線間長 218.00m 型幅 32.20m 型深 18.30m 満載吃水 (ext.) 13.316m
 満載排水量 79,534Lt 総噸数 30,192.98T 純噸数 21,878.04T 載貨重量 67,760Lt (68,844kt)
 貨物艙容積 (グレーン) 75,794.7m³ 艙口数 7 燃料油槽 3,876Lt 燃料消費量 54kt/day 清水槽 314.8m³
 主機械 三井 B&W 6K84EF 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 15,500PS (114RPM) (常用) 14,000PS (110RPM) 補汽缶 1,400kg/h 排ガスエコノマイザー 1,800kg/h 発電機 ディーゼル 駆動 480kW×AC 450V×60Hz×3φ×3台 送信機 SAIT (主) SSB 1500D×1 (非) ESA100W×1
 受信機 SAIT (主) MR1402×1 (非) MR1500A/B 速力 (試運転最大) 17.36kn (満載航海) 15.9kn
 航続距離 約25,400浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板船, 船尾機関 乗組員 43名
 同型船 ANGELIC GRACE 本船船主はギリシャ系船主ディアマンティス・レモスの系列会社で同グループより受注の同型2隻の第1船。





モスレーン

輸出鉱石運搬船 **MOSLANE**

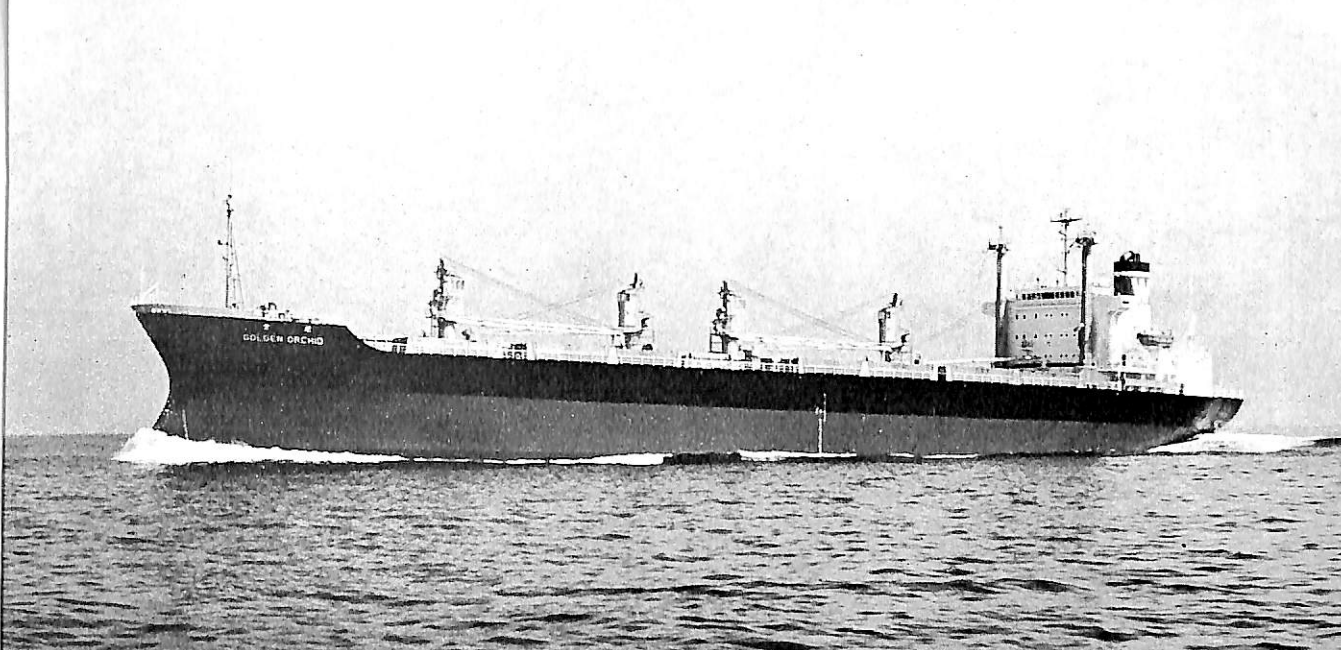
船主 A/S Mosvold Shipping Co. (Norway)
 三菱重工株式会社横浜造船所建造 (第918番船) 起工 45-9-29 進水 46-1-19 竣工 46-4-7
 全長 239.00m 垂線間長 226.00m 型幅 36.00m 型深 19.65m 満載吃水 14.335m
 満載排水量 98,250Lt 総噸数 45,844.67T 純噸数 25,708.49T 載貨重量 83,818Lt 貨物艙容積
 (グレーン) 46,394m³ 艙口数 8 デリックブーム 5t×1 燃料油槽 8,219m³ 燃料消費量
 62Lt/day 清水槽 512m³ 主機械 三菱スルザー 7RND90 型ディーゼル機関 1基 出力
 (連続最大) 20,300PS (122RPM) (常用) 17,500PS (116RPM) 補汽缶 コ克蘭型 1,800kg/h 1基
 発電機 ディーゼル駆動 AC450V 570kW×3φ×60Hz×3台 送信機 (主) 400WMF, 1500W HF & IF
 受信機 (主)(補) 各1 オペレーターコンソール組込 速力 (試運転最大) 17.65kn (満載航海) 15.4kn
 航続距離 41,000浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 43名
 他パイロット1名 (別項参照)

— 22 —

輸出チップ運搬船 **NEGO TRIABUNNA**

船主 United Chip Carriers Corporation (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 (第2174番船) 起工 45-8-3 進水 45-11-17 竣工
 46-2-19 全長 209.00m 垂線間長 196.00m 型幅 29.70m 型深 19.40m 満載吃水
 36'-1³/₄" 総噸数 32,107.37T 純噸数 23,035.68T 載貨重量 41,411Lt 貨物艙容積
 (グレーン) 77,136m³ 艙口数 6 デリックブーム 25t×2, 1t×4 燃料油槽 2,202m³ 燃料消費量
 45.12t/day 清水槽 638m³ 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 堅門筒横煙管 7kg/cm² 1.5t/h
 1台 発電機 ディーゼル駆動 450V 660kW 3台 送信機 T-12W SSB 1台 受信機 SS-68XE/R
 1台 速力 (試運転最大) 17.64kn (満載航海) 15.7kn 航続距離 14,800浬 船級・区域資格 BV
 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 40名 予備2名 チップアンローダー設備, トラベリングクレーン
 350t/h×2, 縦方向コンベヤ 550t/h×2 横方向コンベヤ 550t/h×1 シャトルコンベヤ 1,100t/h×1



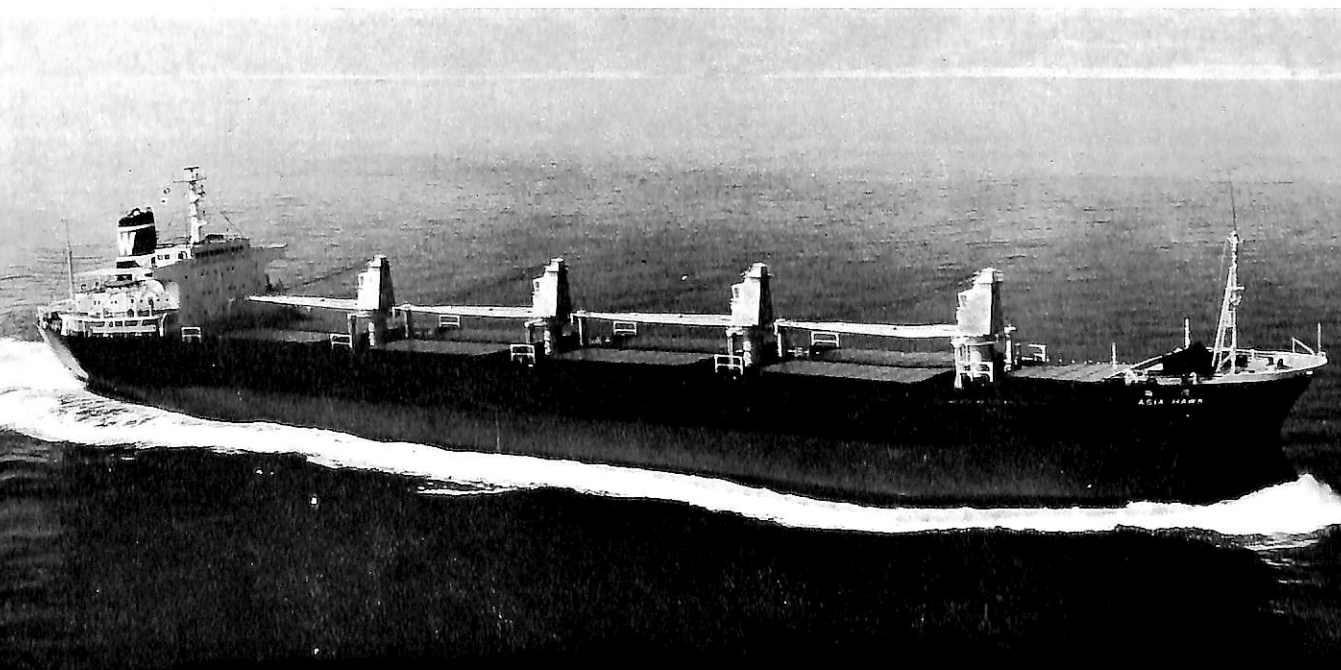


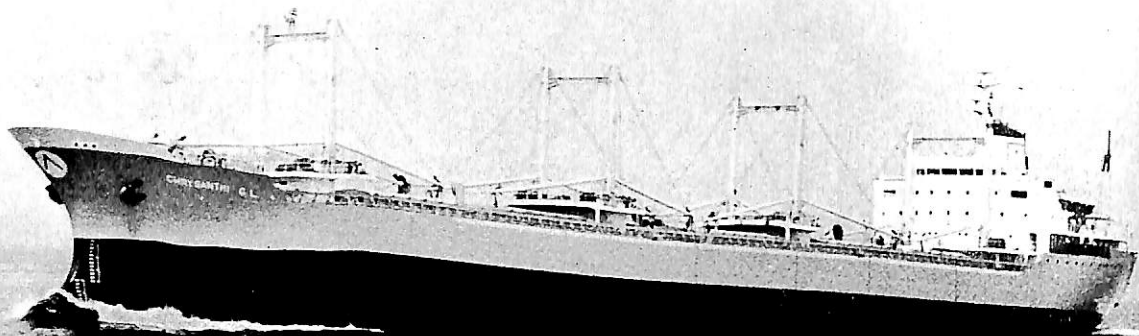
ゴールデン オーキッド
輸出撒積兼自動車運搬船 **GOLDEN ORCHID (金蘭)**

船主 Liberian Orchid Transports, Inc. (Liberia)
 株式会社大阪造船所建造 (第315番船) 起工 45-12-1 進水 46-2-27 竣工 46-5-14
 全長 170.514m 垂線間長 162.00m 型幅 24.60m 型深 14.20m 満載吃水 10.061m 満載排水量 33,439kt
 総噸数 15,922.11T 純噸数 11,443T 載貨重量 26,646kt (26,225Lt) 貨物艙容積 (ベール) 31,871m³ (グレーン) 33,656m³
 燃料油槽 1,986.6m³ 燃料消費量 41.2t/day 清水槽 384.1m³ 主機械 IHI スルザー 6RND76 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM) (常用) 10,800PS (117.8RPM) 補汽缶 重油焚コクラン型 7kg/cm² 1缶 発電機 ヤンマー 6ML-DT, 490PS 駆動 AC 450V×412.5kVA 3台
 送信機 MF: A₁, A₂ 400W, HF: A₁, 1,200W, IMF: A₃J, A₃A, A₃H 300W 1台 受信機 全波 2台
 速力 (試運転最大) 17.848kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 約14,040浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 36名 固定および移動式自動車甲板設備

エイシア ホーク
輸出撒積貨物船 **ASIA HAWK (海鷹)**

船主 Liberian Hawk Transports, Inc. (Liberia)
 株式会社大阪造船所建造 (第313番船) 起工 45-10-15 進水 46-1-13 竣工 46-3-26 全長 174.50m
 垂線間長 165.00m 型幅 22.80m 型深 13.80m 満載吃水 9.922m 満載排水量 30,721kt
 総噸数 13,867.19T 純噸数 9,994T 載貨重量 24,561kt (24,173Lt) 貨物艙容積 (ベール) 30,786m³ (グレーン) 30,913m³
 燃料消費量 32.4t/day 清水槽 438.3m³ 主機械 IHI スルザー 6RND68 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 9,900PS (150RPM) (常用) 8,420PS (142RPM) 補汽缶 重油焚コクラン型 7kg/cm² 1缶
 発電機 ダイハツ 6PSTb-22 460PS 駆動 AC 450V 390kVA 3台 送信機 (主) MF: A₁, A₂ 400W, IF HF: A₁, A₃J, A₃A, 1,200W, A₃H 300W 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 18.454kn (満載航海) 14.7kn 航続距離 約16,930浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板船
 乗組員 42名 同型船 COSMOS FOMALHAUT, UNION PROGRESS 第1貨物艙を除き二列艙口配置
 および二重艙殻構造を採用している。





輸出撒積貨物船

クリサンスイ ジー エル

CHRYSANTHI G. L.

船主: Cosmar Shipping Corporation (Liberia)

函館ドック株式会社函館造船所建造 (第461番船)

全長 189.80m 垂線間長 170.00m

満載排水量 35,241Lt 総噸数 16,275.31T

(ペール) 1,151,163ft³ (グリーン) 1,306,695ft³

76,482ft³ 燃料消費量 38.45Lt/day

機関 1基 出力 (連続最大) 11,200PS

AQ-3 1基 発電機 AC 450V×460kVA

全波×2台 速力 (試運転最大) 18.091kn

LR 遠洋 船型 凹型甲板船

起工 45-11-2

型幅 23.10m

純噸数 10,588.90T

艙口数 7

清水槽 9,980ft³

3台 (常用) 10,080PS (118RPM)

送信機 (主) 700W×1台

(満載航海) 15.0kn

同型船 ATLANTIC HAWK

進水 46-2-3

型深 14.50m

載貨重量 28,560Lt

デリックブーム 10t×14

主機機 IHI スルザー 7RD76 型

補汽缶 AALBORG

補汽缶 50W×1台

航続距離 18,300浬

船級・区域資格

竣工 46-4-7

満載吃水 35'-1/2''

貨物艙容積

燃料油槽

受信機

輸出貨物船

ネッドロイド キングストン

NEDLLOYD KINGSTON

船主 Royal Nedlloyd N.V. (Holland)

三井造船株式会社玉野造船所建造 (第879番船)

全長 162.50m 垂線間長 152.00m

23,813Lt 総噸数 11,878.34T

842,350ft³ (グリーン) 916,602ft³

D.O. 315.9m³ 燃料消費量 42t/day

1基 出力 (連続最大) 11,600PS (124RPM)

×7kg/cm²G×1 エコマイザー 1,800kg/h×7kg/cm²G×1

×720rpm×2, 3T23HH 330BHP×720rpm×1

×3φ×1 送信機 MF ITT MACKAY 2017A40W×1

速力 (試運転最大) 20.52kn (満載航海) 18.02kn

✳ AMS & ✳ ACCU 船型 凹型甲板型

KIMBERLEY 本船特長は NEDLLOYD KIMBERLEY (71年4月号) 参照。

起工 45-10-16

型幅 22.86m

純噸数 6,817.01T

艙口数 6

清水槽 280.5m³

(常用) 10,600PS (120RPM)

送信機 HF ITT MACKAY 2021A 500W×1

航続距離 abt. 12,500浬

乗組員 38名

同型船 NEDLLOYD KYOTO, NEDLLOYD

進水 46-1-23

型深 13.50m

載貨重量 16,699Lt

デリックブーム 10t×12

主機機 三井 B&W 6K74EF 型

補汽缶 三井 B&W 7T23HH 770BHP

補汽缶 300A×1

燃料油槽 F.O. 1,369.0m³

機関 1,600kg/h

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1

機関 300A×1





エイシア フラミンゴ

輸出撒積および自動車運搬船 **ASIA FLAMINGO** (鶴翔)

船主 Liberian Flamingo Transports, Inc. (Liberia)

日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第295番船) 起工 46-1-27 進水 46-3-13 竣工 46-5-25
 全長 155.45m 垂線間長 146.00m 型幅 22.80m 型深 13.40m 満載吃水 9.8965m 満載排水量 25,342.49kt
 23,342.0m³ (グレーン) 総噸数 10,438.50T 純噸数 6,503.67T 載貨重量 19,874kt 貨物艙容積 (ベール) 1,873.8m³
 燃料消費量 37.8t/day 清水槽 468.1m³ 主機械 IHI スルザー 7RND68 型ディーゼル機関 1基
 主機出力 (連続最大) 10,900PS (147RPM) (常用) 9,800PS (142RPM) 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 500W, A2 650W
 中短波 A1 500W, A3J/A3A 50W, A3H 50W 短波 A1 100W, A3J/A3A 1200W, A3H 300W (補) 中波 A1 50W, A2 130W
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 18.990kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 16,700浬
 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 36名 同型船 ASIA MORALITY
 ASIA LOYALTY 貨物艙には3層の自動車甲板を装備。

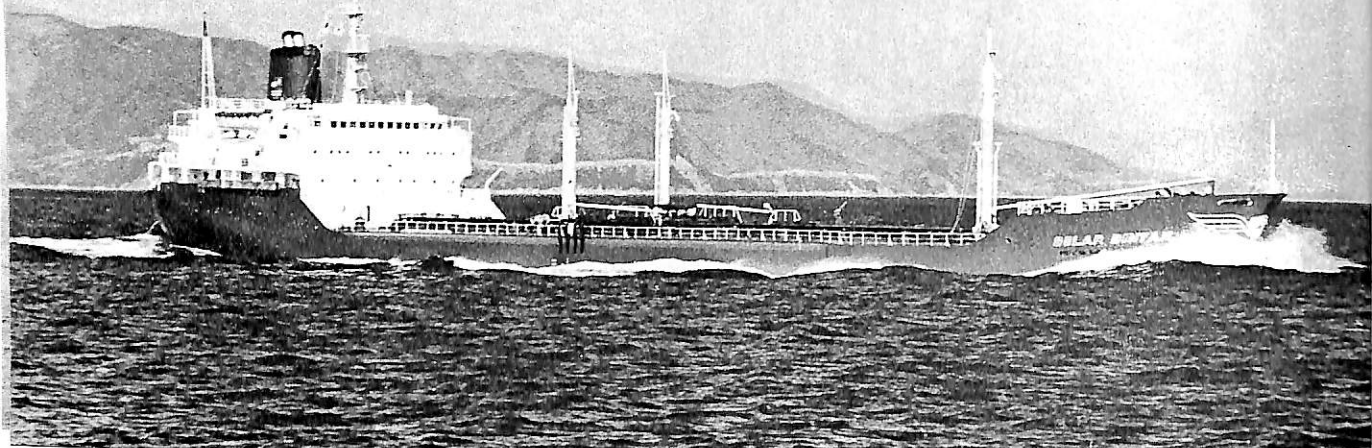
イースタン マリナー

輸出自動車兼撒積貨物船 **EASTERN MARINER**

船主 Eastern Maritime Corporation Ltd. (Liberia)

佐野安船渠株式会社建造 (第301番船) 起工 45-12-23 進水 46-2-25 竣工 46-4-27 全長 147.55m
 垂線間長 140.00m 型幅 20.50m 型深 12.65m 満載吃水 9.307m 満載排水量 21,379kt
 総噸数 9,425.82T 純噸数 5,783.89T 載貨重量 16,363.5kt (自動車ブルーバード, コロナクラス 1,110台)
 貨物艙容積 (ベール) 17,844.8m³ (グレーン) 18,667.7m³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×10
 燃料油槽 1,672.4m³ 燃料消費量 29.6t/day 清水槽 280.4m³ 主機械 川崎 MAN K6Z70/120EK 型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 8,400PS (140RPM) (常用) 7,560PS (135.5RPM) 補汽缶 コクラン
 コンポジット缶 1t/h 1台 発電機 AC 335kVA 3台 送信機 (主) 中波短波 1.2kW (SSB) 1台 (補) 中波 50W 1台
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.81kn (満載航海) 14.8kn 航続距離 約16,000浬
 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 40名 同型船 HOLY
 ハンギングカーデッキ装備。本船の特長は本誌71年3月号 HOLY の紹介を参照のこと。





ゴラー ビンタン
輸出油槽船 **GOLAR BINTAN**

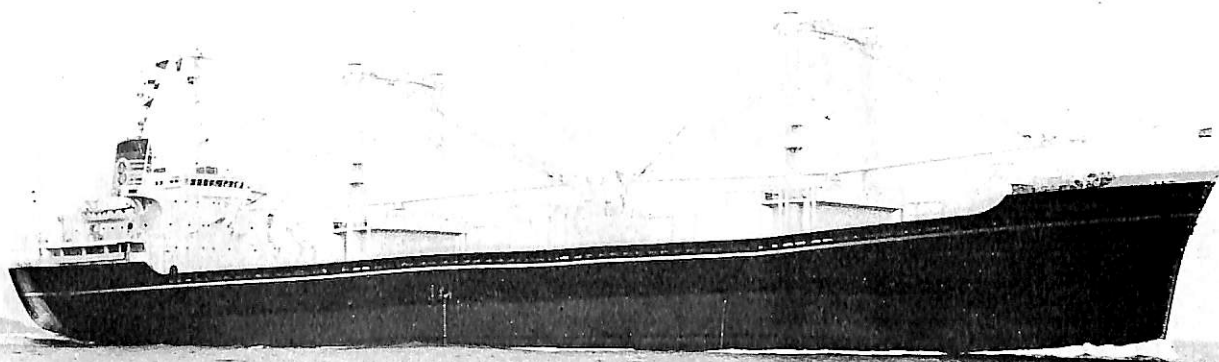
船主 Inter-Island Tanker Corp. (Liberia)	起工 45-9-9	進水 46-1-14	竣工 46-3-30
日立造船株式会社向島工場建造 (第4287番船)	型幅 20.70m	型深 11.50m	満載吃水 8.999m
全長 141.24m 垂線間長 133.00m	純噸数 5,502.86T	載貨重量 15,543Lt	貨物艙容積
満載排水量 19,619Lt 総噸数 9,227.67T	貨物油槽容積 19,744.22m ³	主荷油泵 500m ³ /h × 75mTH × 4台	燃料消費量 約30t/day
(ベール) 250.59m ³ (グレーン) 280.14m ³	燃料油槽 1,249.05m ³	主機械 日立 B&W 6K62EF 型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 8,300PS (144RPM) (常用) 7,600PS (140RPM)
清水槽 451.43m ³	補汽缶 2 胴水缶 18,000kg/h × 15.5kg/cm ² g	送信機 (主) 1台 (補) 1台	発電機 自己通風
防滴型 450kVA (360kW) × AC 450V 3台	速力 (試運転最大) 15.632kn (満載航海) 14.5kn	航続距離 14,300浬	船級・区域資格 LR 遠洋
船型 船首楼付1層甲板	乗組員 48名	同型船 GOLAR BALI, GOLAR BUATAN	

— 26 —

ゴラー ブアタン
輸出油槽船 **GOLAR BUATAN**

船主 Inter-Island Tanker Corp. (Liberia)	起工 45-9-1	進水 45-12-3	竣工 46-3-23
日立造船株式会社向島工場建造 (第4290番船)	型幅 20.70m	型深 11.50m	満載吃水 (ext.) 8.999m
全長 141.24m 垂線間長 133.00m	純噸数 5,502.86T	載貨重量 15,569Lt	貨物艙容積
満載排水量 19,619Lt 総噸数 9,227.67T	貨物油槽容積 19,744.22m ³	主荷油泵 500m ³ /h × 75mTH × 4台	燃料消費量 約30t/day
(ベール) 250.59m ³ (グレーン) 280.14m ³	燃料油槽 1,249.05m ³	主機械 日立 B&W 6K62EF 型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 8,300PS (144RPM) (常用) 7,600PS (140RPM)
清水槽 451.43m ³	補汽缶 2 胴水缶 18,000kg/h × 15.5kg/cm ² g	送信機 (主) 1台 (補) 1台	発電機 自己通風防滴型
防滴型 450kVA (360kW) × AC 450V 3台	速力 (試運転最大) 15.683kn (満載航海) 14.5kn	航続距離 14,300浬	船級・区域資格 LR 遠洋
船型 船首尾楼付1層甲板	乗組員 48名	同型船 GOLAR BALI	





ナショナル

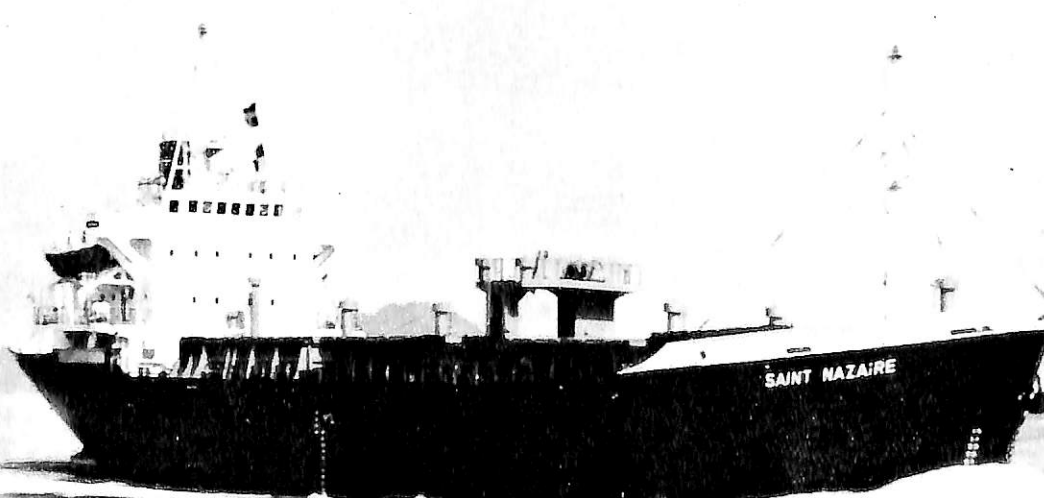
輸出貨物船 **NATIONA**

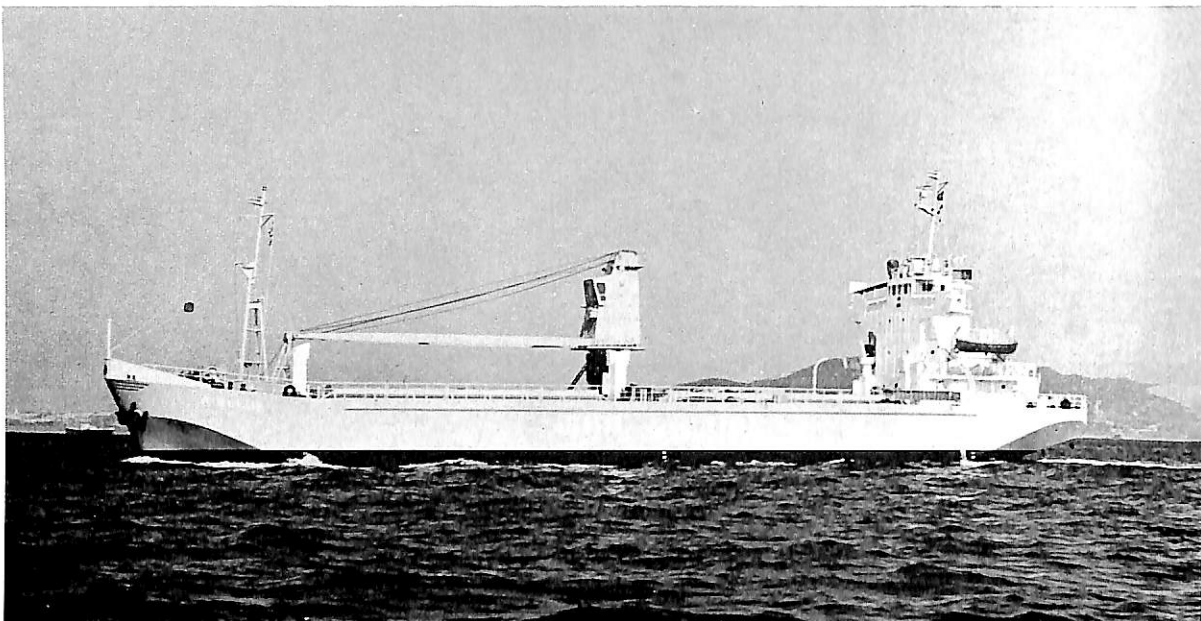
船主 Groly Steamship Corp. (Liberia)
 林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1154番船) 起工 45-11-12 進水 46-3-3 竣工 46-5-19
 全長 148.40m 垂線間長 138.00m 型幅 22.50m 型深 11.90m 満載吃水 8.988m
 満載排水量 21,750kt 総噸数 10,088.49T 純噸数 6,609T 載貨重量 16,889.63kt 貨物艙容積
 (ベール) 21,156.7m³ (グリーン) 21,842.5m³ 艙口数 4 デリックブーム 20t×4 燃料油槽
 1,903.75m³ 燃料消費量 27.6t/day 清水槽 336.29m³ 主機械 IHI スルザー 6RD-68 型 2サイク
 ル単動クロスヘッド型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,000PS (150RPM) (常用) 7,200PS
 (144.8RPM) 補汽缶 コンポジット堅型 1台, 常用圧力 7kg/cm²・G 発電機 交流防滴自動型 3台
 375kVA×450V 送信機 HF A₁ 1kW×1台 A₁ 75W×1台 受信機 ダブルトリプルスーパーヘテロダ
 イン×1台, シングルダブルスーパーヘテロダイン×1台 速力 (試運転最大) 17.540kn (満載航海) 14.75kn
 航続距離 約20,500哩 船級・区域資格 AB 遠洋国際 船型 凹甲板船 乗組員 41名
 同型船 GOLDEN VENTURE

セント ナザレ

輸出撒積貨物船 **SAINT NAZAIRE**

船主 Tradax International S.A. (Liberia)
 東北造船株式会社建造 (第131番船) 起工 45-12-8 進水 46-2-23 竣工 46-4-16
 全長 85.818m 垂線間長 79.248m 型幅 15.240m 型深 9.144m 満載吃水 24'-5³/₈"
 満載排水量 6,855.28Lt 総噸数 2,963.09T 純噸数 1,891T 載貨重量 5,554Lt 貨物艙容積
 (グリーン) 226,044ft³ 艙口数 4 燃料油槽 10,748ft³ 燃料消費量 6.70Lt/day 清水槽 1,650ft³
 主機械 阪神内燃機 6LU38 型単動4サイクル過給機付ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,000PS
 (310RPM) (常用) 1,700PS (294RPM) 補汽缶 クレイトン缶 5kg/cm² 1台 発電機 162.5kVA AC
 450V 2台 (原動機) 200PS×900rpm 2台 送信機 (主) 250W (補) 100W 受信機 (主) 全波
 (補) 全波 速力 (試運転最大) 12.923kn (満載航海) 11.5kn (常用出力) 航続距離 9,300哩
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板船尾機関型 乗組員 17名 同型船 AMSTERDAM





ミニ ラックス
輸出貨物船 **MINI LUX**

船主 Elmini Lux Inc. (Greece)	起工 45-12-26	進水 46-3-3	竣工 46-3-30
橋本造船株式会社建造 (第332番船)	型幅 15.30m	型深 6.60m	満載吃水 4.80m
全長 65.474m	垂線間長 62.80m	載貨重量 3,155.5Lt	貨物艙容積
満載排水量 3,752.3Lt	総噸数 1,594.38T	純噸数 1,242T	燃料油槽
(ベール) 129,085ft ³	(グレーン) 133,958ft ³	艙口数 2	ダイハツ 6PSHTcM-26D 型ディーゼル
3,982ft ³	燃料消費量 5.7t/day	清水槽 255ft ³	主機械 638PS×2 (682/296RPM)
機関 2基	出力 (連続最大) 750PS×2 (720/312RPM) (常用)	送信機 A3J 100W 1台	受信機 全波 1台
AC 445V×130kVA (104kW) 1台	航続距離 3,880浬	船級・区域資格 AB 遠洋	船型
(試運転最大) 11.213kn (満載航海) 9.7kn	同型船 MINI LOT 他		
平甲板型	乗組員 10名		

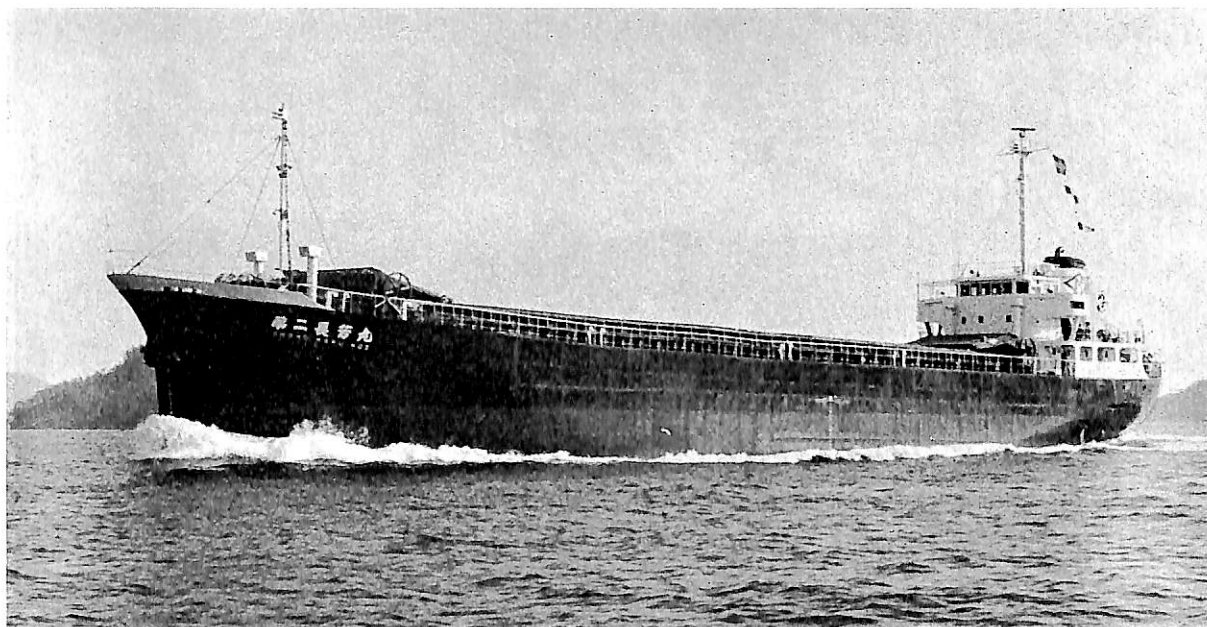
BS 式メンブレン

- FLAT MEMBRANE
- NO SPECIAL TECHNIQUE
- PERFECT INSPECTION

エチレン船
(A1メンブレンタンク)

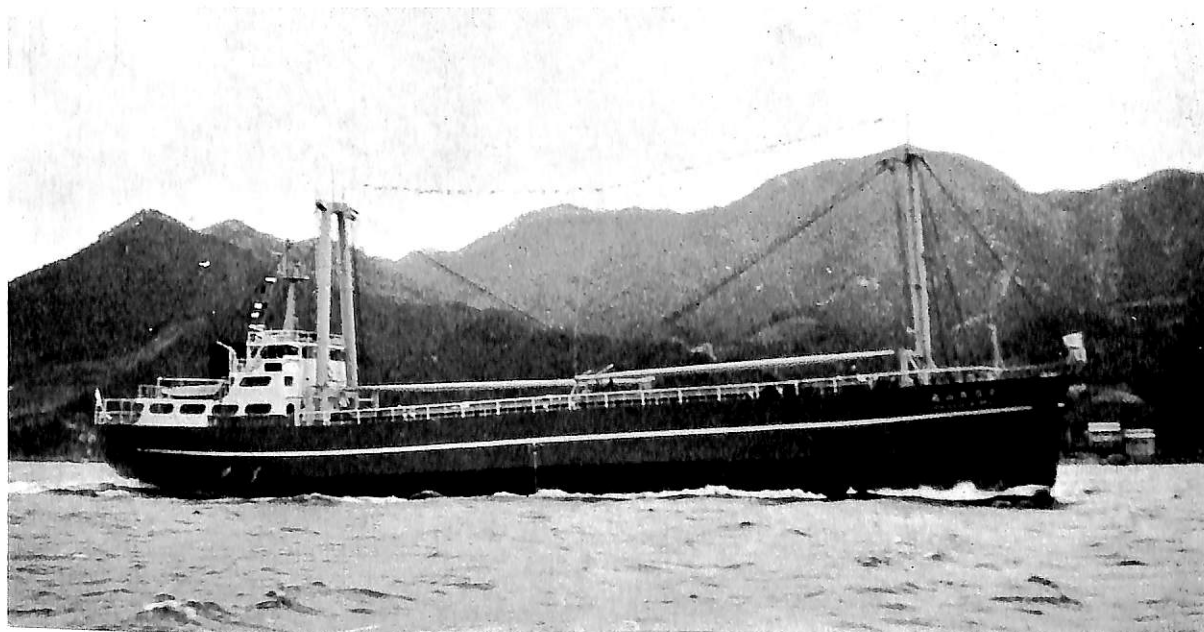


ブリヂストン液化ガス株式会社



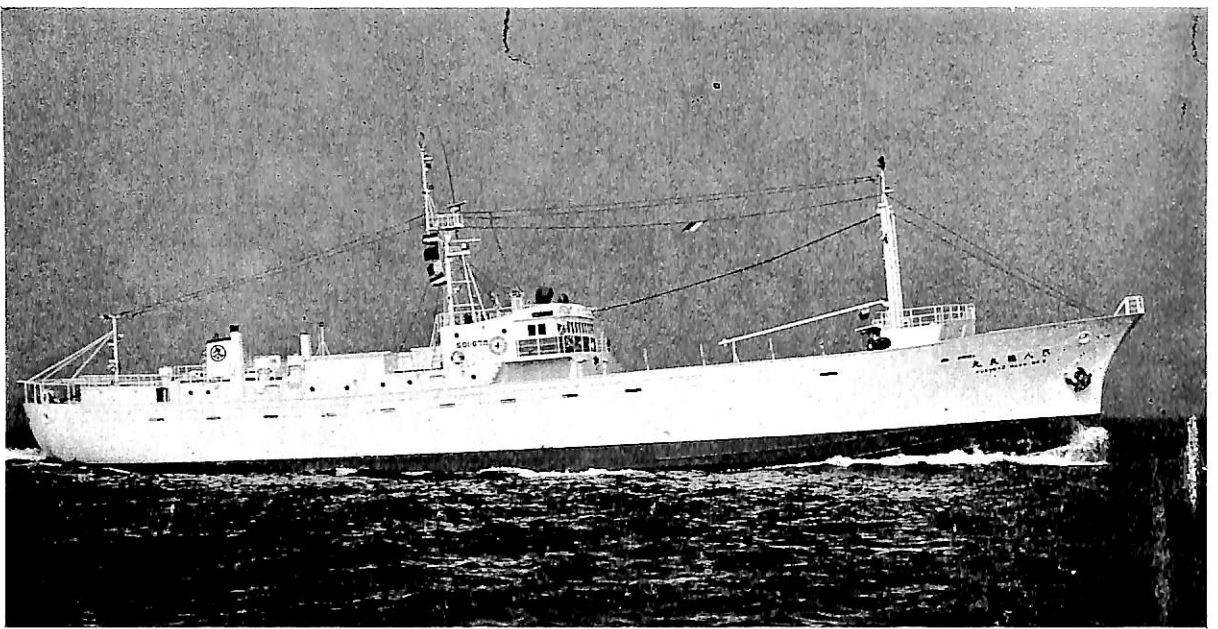
貨物船 第二長芳丸 小松汽船株式会社
CHOHO MARU No.2

今治造船株式会社建造 (第261番船) 起工 45-10-14 進水 45-12-5 竣工 45-12-22
 全長 82.00m 垂線間長 77.00m 型幅 12.50m 型深 7.60m 満載吃水 5.675m
 満載排水量 4,195.00kt 総噸数 999.60T 純噸数 677.49T 載貨重量 3,244.33kt
 貨物艙容積 (ベール) 4,289.08m³ (グリーン) 4,630.89m³ 艙口数 2 燃料油槽 206.50m³
 燃料消費量 7.79t/day 清水槽 48.04m³ 主機械 梶田鉄工所製 ESHC 640 型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 2,200PS (295RPM) (常用) 1,870PS (279RPM) 発電機 60kVA×2台 無線電話
 (VHF) DC24 1式 速力 (試運転最大) 14.181kn (満載航海) 12.05kn 航続距離 5,817浬
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 全通船接船 乗組員 13名 同型船 北南丸, 日和丸
 (レーダー) JMA-149-AC (舵角指示器) セルシン式



貨物船 第三共山丸 山本共同海運株式会社
KYOZAN MARU No.3

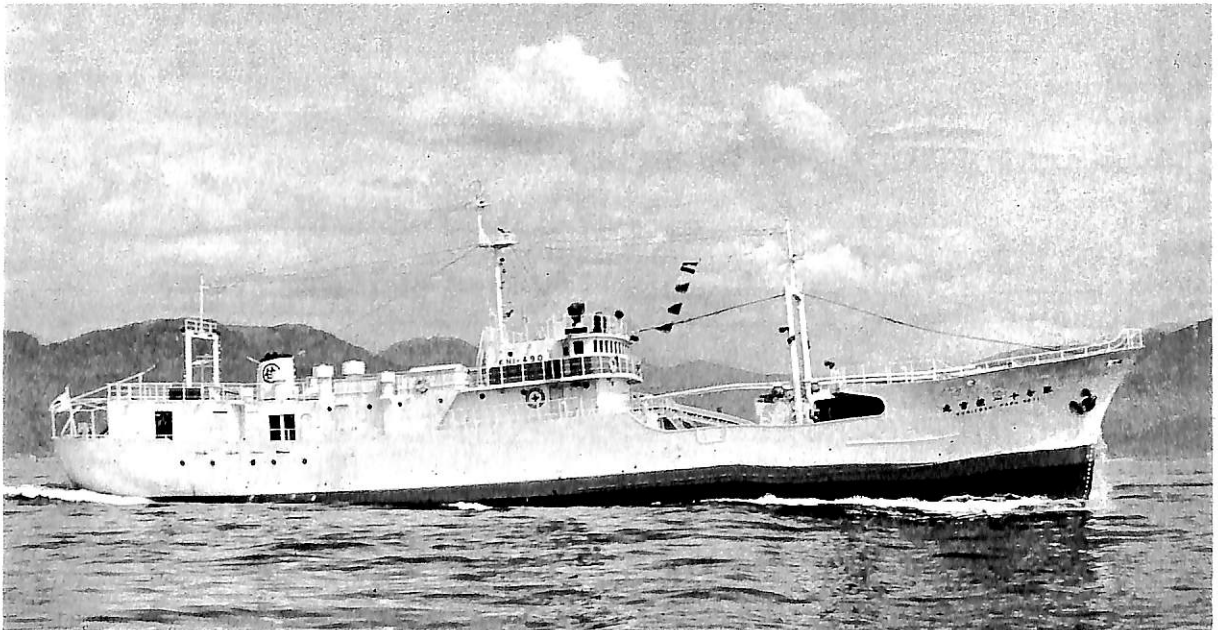
芸備造船工業株式会社建造 (第230番船) 起工 45-10-20 進水 46-2-15 竣工 46-3-22
 全長 73.175m 垂線間長 68.00m 型幅 11.500m 型深 5.80m 満載排水量 3,370kt 総噸数
 963.38T 純噸数 534.02T 載貨重量 2,507.088kt 貨物艙容積 (ベール) 3,145.23m³ (グリーン)
 3,425.21m³ 艙口数 1 デリックブーム 2 燃料油槽 123.648t 燃料消費量 355ℓ/h 清水槽
 45.598t 主機械 日本発動機製 6N38T 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,000PS (320RPM)
 発電機 AC 225V×100kVA 2台 速力 (試運転最大) 13.57kn (満載航海) 12.00kn 航続距離
 3,000浬 船級・区域資格 JG 沿海 船型 全通船接船 乗組員 12名 レーダー 10" ジャイ
 ロコンパス自動操舵機, 主機リモートコントロール装置



鮪延縄漁船 第八福久丸 福久漁業株式会社

FUKUNYU MARU No.8

株式会社金指造船所貝島工場建造(第1001番船) 起工 46-2-1 進水 46-3-15 竣工 46-5-12
 全長 60.50m 垂線間長 54.00m 型幅 9.30m 型深(上甲板) 6.10m(第2甲板) 3.75m 満載吃水 3.70m
 満載排水量 1,342.06kt 総噸数 434.20T 純噸数 220.02T 漁船積量 394.69kt 艙口数 6
 デリックブーム 0.5t×1 魚船容積(ベール) 587.4m³ 魚獲量 394.69kt 燃料油槽 553.92m³
 燃料消費量 航海 5.52t/day 操業 3.82t/day 清水槽 28.36m³ 主機械 赤阪鉄工所 6DH36SS 型単動4サイ
 クルディーゼル過給機空気冷却器付ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,600PS (325RPM) (常用)
 1,200PS (295RPM) 補機関 ヤンマーディーゼル 6RAL-HT×2台 360PS 発電機 三相交流自励式
 300kVA×2台 神鋼電機 FVK1-761, 225V×60⁰ 送信機 日本無線(主) NSD-1527 500W×1台 (補) NSD-
 1128 125W 受信機 日本無線 NRD-1EH×2台 コンソールラックタイプ 速力(試運転最大) 14.220kn
 (満載航海) 12.0kn 航続距離 約24,000浬 船級・区域資格 JG 遠洋 船型 二層甲板型 乗組員
 22名 トロリー凍結装置, オートリール内蔵型, 冷暖房設備



鮪延縄漁船 第七十一住吉丸 住吉漁業株式会社

SUMIYOSHI MARU No.71

株式会社三保造船所建造(第778番船) 起工 46-2-12 進水 46-3-15 竣工 46-4-29
 全長 55.50m 垂線間長 49.00m 型幅 9.00m 型深 3.95m 満載吃水 3.555m 満載排水量
 1,050kt 総噸数 404.23T 純噸数 207.73T 載貨重量 483.53kt 艙口数 5 デリックブーム
 0.5t×2, 0.9t×2 魚船容積 559.61m³ 魚獲量 347.63t 燃料油槽 335.09m³ 清水槽 24.92m³
 主機械 新潟鉄工所 6M31X 立形単動4サイクルディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,500PS (365RPM)
 (常用) 1,200PS (339RPM) 補機関 立形単動4サイクルディーゼル 6L16HS-2基 (310PS×1,200rpm)
 発電機 FVK1-A-680×2基 250kVA 送信機(主) NSD-1260×1台 250W (補) NSD-1128C×1台 125W
 受信機 全波 NRD-1EH×1台 全波 NRD-1002×1台 速力(試運転最大) 13.825kn (満載航海) 12.00kn
 航続距離 30,700浬 船級・区域資格 第2種漁船 船型 凹甲板船尾機関隆起甲板型 乗組員 22名
 同型船 第73住吉丸 冷凍装置 N62B×2基 冷媒 R-717 (NH₃) 冷凍能力 91RT MA-61 N₃×2基
 冷媒 R-717 (NH₃) 冷凍能力 64RT



魚雷艇 11号 防衛庁

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第692番船) 起工 45-3-17 進水 45-10-5 竣工 46-3-27
 全長 35.0m 型幅 9.20m 型深 3.80m 吃水 1.20m 基準排水量 100t 主機械 三菱
 24WZ-31MC 型ディーゼル機関 2基, IM300 型ガスタービン 2基 3軸 最大出力 10,500PS
 速力 40kn 船型 平甲板型 (ディープV系改良型) 乗組員 28名 兵装 40mm 単装機関砲 2基
 53cm 魚雷発射管 4門, ソノブイ投射機 2基, 昭和44年度計画, アルミ合金構造, 主機に CODAG 方式を採用し,
 両舷軸はディーゼル, 中央軸はガスタービンの3軸。青森県むつ市大湊町大湊地方総監部第1魚雷艇隊所属



敷設船 1号 (YAL 01) 防衛庁

石川島造船化工機株式会社建造 (第409番船) 起工 45-11-2 進水 46-1-26 竣工 46-3-22
 全長 37.0m 最大幅 8.0m 型深 3.6m 吃水 1.9m 基準排水量 240t 主機械 富士
 6H19E-4A 型ディーゼル機関 2基 (2軸) 出力 800PS 速力 12kn 乗組員 16名 兵装
 機雷投下・落下軌条一式, 昭和45年度計画支援船の1隻で, 新設計の敷設船で, 昭和45年3月31日除籍になった特
 務艇「おきちどり」の代替船として建造された。横須賀実用実験隊に配属され, 機雷などの実用試験に使用される。

曳船 第二十八桝栄丸

MASUEI MARU No.28

田中海運株式会社

株式会社大阪造船所建造(第334番船) 起工 46-1-14 進水 46-2-15 竣工 46-3-29
 全長 34.16m 垂線間長 32.86m
 型幅 9.80m 型深 4.40m
 満載吃水 3.15m 総噸数 268.34T
 純噸数 101.57T 燃料油槽 63.86m³
 清水槽 18.62m³ 主機械 富士
 ディーゼル6M32H3A-ND型ディー
 ザル機関 2基 出力(連続最大)
 1,650PS×2 (600RPM) 推進器
 富士フォイトシュナイダー 推進器
 30G/185-5 2基 発電機(主) ヤ
 ンマー 4LDL-F 64PS 駆動 AC
 225V×53kVA 1台(補) ヤンマー
 2LDL-F 32PS 駆動 AC 225V×
 25kVA 1台 速力(試運転最大)
 13.45kn 曳航力(陸岸最大) 30.2t
 船級・区域資格 第4種船沿海
 船型 平甲板型 乗組員 8名
 旅客 12名



曳船 上 総 丸

KAZUSA MARU

海洋興業株式会社

石川島造船化工機株式会社建造(第414番船) 起工 45-11-24
 進水 46-2-12 竣工 46-5-19
 全長 30.93m 垂線間長 26.50m
 型幅 9.50m 型深 4.30m
 満載吃水 3.10m 満載排水量
 464.75kt 総噸数 276.37T
 純噸数 96.07T 載貨重量 75.51kt
 燃料油槽 50.02m³ 燃料消費量
 12t/day 清水槽 18.11m³
 主機械 ダイハツディーゼル製
 8DSM-26D ディーゼル機関 2基
 出力(連続最大) 1,600PS×2
 (680RPM) (常用) 1,360PS×2
 推進器 IHI ダック
 ペラー"1500型"×2基 発電機
 AC 445V×100kVA×2台 曳航力
 (前進) 42t (後進) 40t 速力
 (試運転最大) 13.25kn (満載航海)
 12.00kn 船級・区域資格 JG 沿海
 船型 平甲板型 乗組員 8名
 旅客 12名



厳選された材質を
 最高の技術で
 高性能を誇る



ミカドプロペラ株式会社

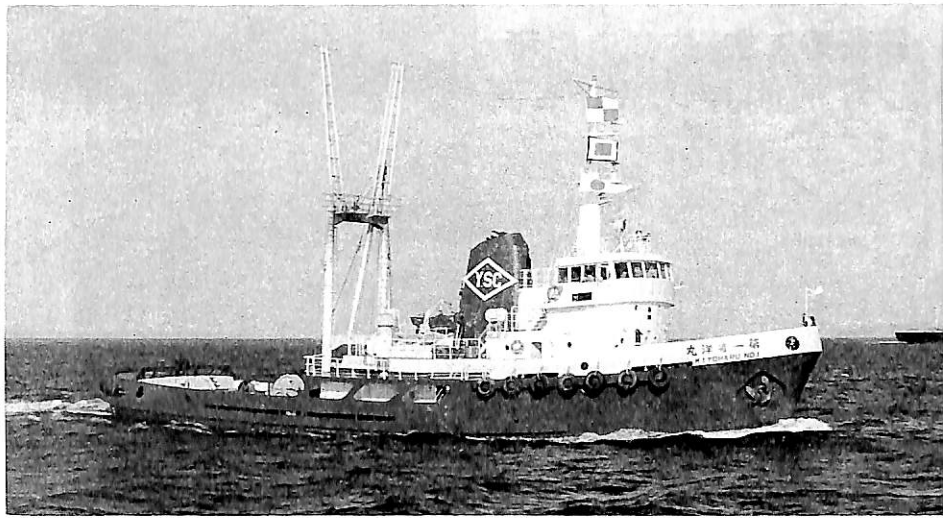
大阪市東住吉区加美絹木町1丁目28 電話(791)2031-2033

曳船 第一寄洋丸

KIYO MARU No.1

寄神建設株式会社

橋本造船株式会社建造 (第338番船)
 起工 45-10-14 進水 46-2-24
 竣工 46-3-30 全長 40.895m
 垂線間長 39.50m 型幅 10.00m
 型深 4.70m 満載吃水 3.807m
 満載排水量 1,004.6kt 総噸数
 499.74T 純噸数 149.09T
 貨物艙容積 (ベール) 72.896m³
 (グリーン) 80.454m³ 艙口数 1
 デリックブーム 5t×1 燃料油槽
 342.684t 燃料消費量 12.5t/day
 清水槽 62.592t 主機機 ニイガタ
 8MG31EZ 型ディーゼル機関 2基
 出力 (連続最大) 2,600PS×2 (600/
 238RPM) (常用) 1,485PS×2
 (570/226RPM) 発電機 AC 445V
 ×130kVA (104kW) 2基 送信機
 125W (中波・短波) 1台 受信機
 全波 1台 速力 (試運転最大)
 13.264kn (満載航海) 12.762kn
 航続距離 5,447浬 船級・区域資格
 NK 近海 船型 長船首楼型
 乗組員 15名 旅客 (1.5時間の航行
 に限り) 10名その他(同) 10名陸岸曳航
 力(試運転時約80%出力にて) 45.5t



曳船 第三十五寿美丸

SUMI MARU No.35

株式会社共同組

有限会社松浦鉄工造船所建造(第211
 番船) 起工 45-11-9
 進水 46-2-28 竣工 46-3-29
 全長 43.75m 垂線間長 39.00m
 型幅 8.40m 型深 4.20m
 満載吃水 3.373m 満載排水量
 694.858kt 総噸数 298.33T
 純噸数 85.99T 載貨重量 324.860kt
 燃料油槽 186.0t 燃料消費量
 0.35t/h 清水槽 87.0t 海水槽
 16.0t 主機機 ニイガタ 6MG25BX
 型ディーゼル機関 2基 出力
 (連続最大) 1,200PS×2 発電機
 AC 225V 60kVA 2台 速力
 (試運転最大) 12.5kn (満載航海)
 11.5kn 航続距離 6,100浬
 船級・区域資格 近海 乗組員
 11名 予備2名 レーダー, ロー
 ラン, ジャイロコンパス, 無線機,
 主機リモートコントロール装置



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

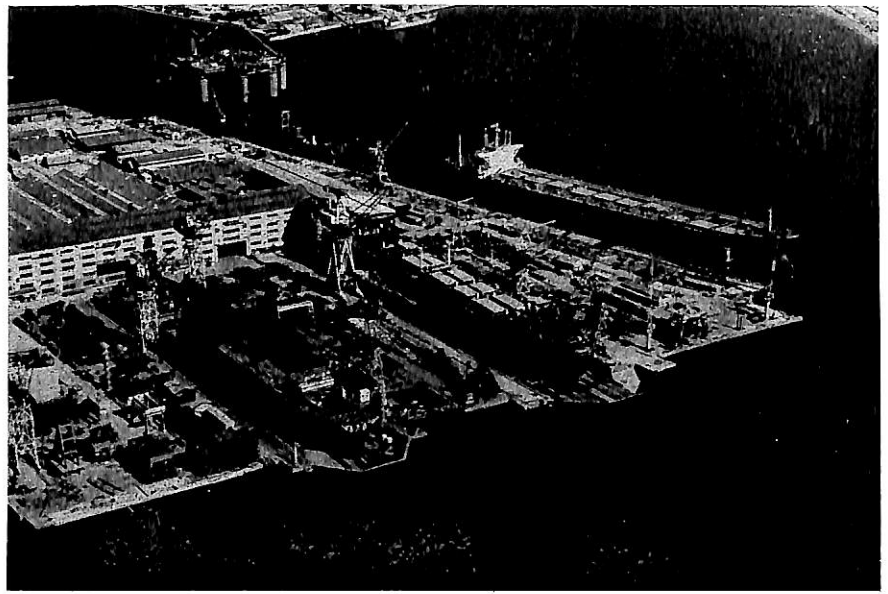
施工実績数百隻

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

三菱重工業・広島造船所 12万トン船台計画完成

写真は完成した
三菱重工業・広島造船所
船台全景



三菱重工業株式会社では、最近の12万重量トン級船舶の需要が増加しているため、これに対応するため同社広島造船所において、1968年に第3船台の拡張と、ゲートの新設を完了し、さらに昨年11月に第1船台の拡張と、ゲートの新設を完成させた。また100tジブクレーンも稼動を開始しており、このようにして12万重量トン船台計画の完成により、従来採用していた船首部洋上接合方法を廃止し、船台上にて1体建造することが可能となった。また100tジブクレーンの稼動により大ブロックにて搭載することができ、このため工期の短縮と能率の向上を図ることができる。

これらの新設備は目下順調に稼動しており、4月現在で新和海運向けの11万重量トン型散積貨物船が建造されている。

なお船台計画に引続き、船殻部材加工、ブロック組

立、管工場など一貫した合理化計画による設備改善を実施中である。

第1および第3船台の要目はつぎのとおりである。

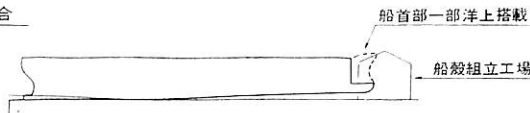
要 目	第 1 船 台	第 3 船 台
建造しうる船舶の大きさ(垂線間)	247.0m	249.0m
最大の幅	40.6m	40.6m
ゲ ー ト	あり	あり
船 台 クレーン	100tジブ クレーン×1	同 左
(完 成 時)	60t " ×1	同 左
	15t " ×1	同 左
(機関室簾装用)	1.5tシューイング クレーン(固定)×1	同 左

船台延長前との比較(下)と船台周辺配置図(右)

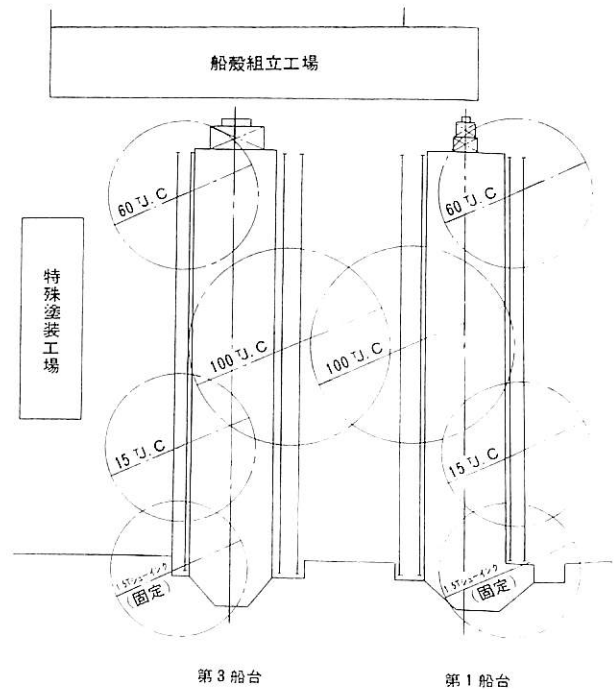
第1船台の場合



第3船台の場合



船台延長(ゲート新設)後の場合



三井造船千葉造船所に 3号ドック建設計画を決定

三井造船・千葉造船所では現有の1号ドック（新造補完用Aドックと修繕用Bドックからなる）、2号ドック（新造用50万トンドック）に加えて新たに3号ドックの建設計画を決定し、運輸省あて許可申請を行なった。

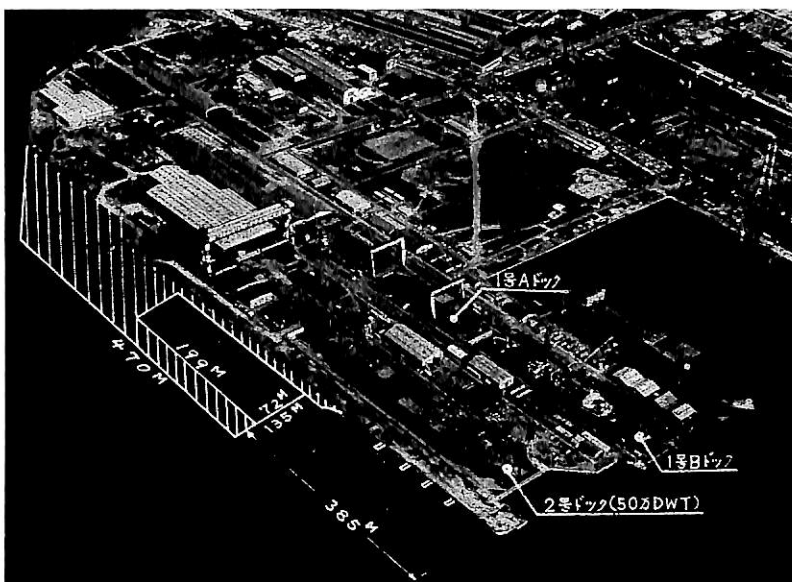
新3号ドックは依然増加する20～30万 DWT 型タンカー、兼用船の需要に対処するため決定したもので、現有設備で20～28万 DWT型の建造は順調に進んでいるが、この手馴れた船型を現有管理機構および設計部門で円滑、早期に増産することを目的に計画が検討された。

新ドックは単独で1隻建造するのではなく、現有設備とともに一つのシステムとして効果的な稼働ができるようレイアウトされ、大型船の船体中央部の建造に専用される。新ドック完成により、1号A、2号、3号の3者併用の建造体制で現行5～6隻の年間建造数が8隻になる予定である。

新ドックは現在の北西護岸前面を約 89,000m² 埋立てて新設するもので、その寸法は現有設備の大きさ等を考慮し、2号ドックと同じ幅と深さとした。新設工事は許可あり次第着工、48年6月完成予定。工費約70億円。

長さ199m×幅72m×深さ12.5m

建造能力：仮りに一体建造した場合 34,000GT



3号ドック用クレーン	300t	1基
舢板係船岸壁	385mドルフィン型	1基
係船岸壁用クレーン	40t	1基
工場は溶接工場	1棟	部品工場 1棟 (20t, 30t 天井クレーン各1基装備)
棹組場	1式 (30t 門型クレーン1基装備)	鋼材仕分場整備 (20t 半門型クレーン1基装備)

三井造船の新修繕工場建設計画

和歌山県由良町に由良工場新設

三井造船ではかねてより和歌山県日高郡由良町江の駒の埋立地約 43,500 坪 (143,833m²) を利用、新修繕工場の建設を計画、現地との接衝を重ねていたところ、このほど合意に達し、5月21日現地で和歌山県知事立会のもと、由良町との間に基本協定書を取り交わした。

新工場は超大型タンカーは勿論、特にコンテナ船の大型化に伴い急速に増伸する大型船の修繕需要に対処するために建設計画された。三井造船が現有する修繕ドックは千葉の1号Bドック15万 DWT が最大で、玉野は46,000DWT、藤永田も同様 15,000DWT といずれも造船所の新造能力に比べ修繕能力が低く、新造船のファイナルドックおよび保証修繕工事の殆んどを他社ドックに依存している現状で、しかも今後大型船の修繕工事の需要増加につれてドック手当はますます困難になるものと予想されることから、船主へのアフターサービスの強化、新造船受注の円滑化を図るため大型修繕ドックの建設にふみ切ったものである。したがって新ドックについては千葉建造の主力タイプである20～30万DWT級タンカー、玉野建造の大型コンテナ船、8～13万DWT級専用船等が入渠可能なことを考慮した寸法が採用された。

新工場は運輸省の許可あり次第着工、昭和47年8月より稼働開始の予定である。所要建設資金は約45億円。

名称	三井造船株式会社・由良工場
所在地	和歌山県日高郡由良町江の駒
敷地面積	143,833m ² (約43,500坪)
主要設備	



ドック1基 長さ350m×幅60m×深さ14.3m
能力16万GT (30DWT)

入渠船容量 長さ348m×幅56m×深さ9m

クレーン 50t 塔形クレーン 1基
20t 塔形クレーン 1基

造船台1基 長さ130m×幅40m

主としてバージライン等の特殊船舶、海洋構造物等の建造設備として使用する。

係留岸壁1バース 長さ275m×水深9.5m

係留棧橋 棧橋(長さ140m 水深9.5m) 1基
ドルフィン2基(クレーン10t 1基装備)

工場建家 1棟 長さ150m×幅25m

操業開始時従業員数 約500名

年間工事量 修繕船 570万GT

鉄鋼構造物 7,200t (製品重量)

川崎MAN超大型ディーゼル

K7SZ 105/180 型第1号機完成

川崎重工ではこのほど超大型ディーゼル、川崎 MAN K7SZ 105/180 型28,000PS 機関の組立を完了した。本機は同社神戸工場で建造中のノルウェーのゴタス・ラーセン社向け鉱石・油兼用船(145,000DWT, 9月末完成)の主機で、1筒当たり4,000PSはMAN型機関として、わが国最大のものである。

同社ではディーゼル機関の超大型化、高出力化に対処して、ライセンサーのMAN社に協力し、他社に先がけて超大型機関の開発に着手し、昭和42年にテスト機関K3Z 102/180型を完成、約3年間にわたる試運転を行ない機関性能の改善、各部件の信頼性確認のための諸試験を実施し良好な成果を納めた。その成果はKSZ 105/180型機関を頂点とする新系列KSZシリーズに適用され、その開発設計が進められてきた。

同社は昭和4年、MAN社と技術提携を結び、これまで合計約330万馬力のディーゼル機関の製造実績を持ち、最近ではMANライセンス27社中、年間製造馬力において第1位の地位を確保している。

昭和45年の同社船用ディーゼル機関の製造実績は33万馬力で、MAN型船用ディーゼル機関の総生産高120万馬力の28%を占めている。また現在の同社の船用ディーゼル機関の手持工事量は約100万馬力で極めて好調であり、昭和50年における同社のディーゼル工場の生産目標は約70万馬力となっている。

川崎 MAN K7SZ 105/180 型機関の主要目と特長はつぎのとおりである。

シリンダ径×ピストン行程	1,050mm×1,800mm
シリンダ当たり機関出力	4,000PS
機関回転数	106rpm

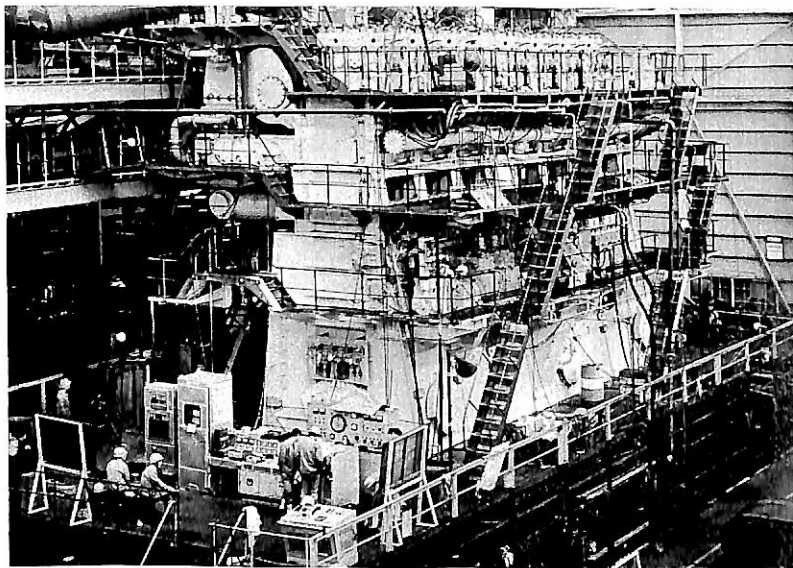
小型スルザーディーゼル機関 A25 型

住友重機械工業より伊藤鉄工所に再実施権供与

住友重機械工業はスイススルザー社より技術導入しているスルザーディーゼル機関製造技術のうち、A25型の再実施権を伊藤鉄工所に供与することについて3社間で合意に達し、政府に申請中、このほど正式に認可された。

スルザーA25型機関は船用補機、小型船主機、陸上発電機関用として5年前に開発された4サイクル機関で、3~10気筒直列、12~16気筒V型で555PS(370kW)~3,000PS(2,000kW)の出力範囲をカバーでき、欧州各地で多数の納入実績を有し、好評で需要は増大している。スルザーエンジンの再実施権供与はA型では今回が世界最初であり、住友重機械工業の下請としてスルザーB型発電用機関を製作してきた伊藤鉄工所の製造技術が高く評価された結果である。これにより住友重機械工業は大型に主力をおき、伊藤鉄工所では小型を製造する。

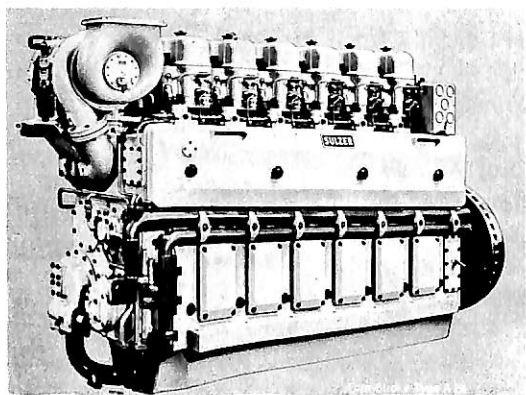
本機関の基本設計方針は小型軽量、簡単な構造、高性能、高信頼性並びに製造保守の容易さにあり、現在発表されている出力は充分な余裕をもち、最近スルザー社では6気筒試験機関で平均有効圧力18kg/cm²、800rpmで連続300時間の試運転を好成績で完了したので、さらに出力上昇が期待されている。



最高燃焼圧力	76kg/cm ²
正味平均有効圧力	10.9kg/cm ²
平均ピストン速度	6.36m/s
シリンダ間隔	1,800mm
過給方式	静圧インジェクタ方式

- (1)シリンダ間隔を極力短くするよう設計されているので他機関に比し長さあたり機関出力が高く、従って機関室長さが短くなり、船舶の経済性向上が図れる。
- (2)シリンダ回りの構造が極めて簡単で、ピストン板等の保守・整備作業が容易である。また保守点検を必要とする部品の整備作業が容易にできるよう種々の特殊用具が考案設置されているほか、シリンダカバーボルト、軸受ボルト等の主要ボルトには作業の迅速性、安全性および締付の同一性を確保するため、すべて油圧ジャッキを使用している。

本機関は6筒から12筒まで製造可能で24,000~48,000PSまでの出力範囲をまかなうことができる。



本機関は船用として補機およびマルチプルギヤード方式による主機以外に、わが国の電力不足の深刻化などから電力自給設備用として工場やビルの自家発電、離島の発電等に多くの需要が予想されており、特に東南アジア、豪州などで発電用プラントの建設が活発に行なわれており、すでに多数の引合いがよせられている。伊藤鉄工所では今秋に国産1号機を完成する予定である

サイクル	4
シリンダ径	250mm
行程	300mm
回転数	750rpm
シリンダ当たり出力	185PS
正味平均有効圧力	15kg/cm ²

5月のニュース解説

編 集 部

○海運造船問題

●一般政治経済国際問題

1日(土)○4月の輸出船契約は、造船各社が大量の手持工事を確保して短納期船台がなくなったことや運賃市況が低迷していることから、10隻78万重量トンと低調であった。

5日(水)●西独、マルク投機を封じるため外国為替市場を閉鎖。

7日(金)●造船工場で事故 日立造船神奈川工場で、スチール製タラップがはずれたため、8人が死亡、3人が重傷を負った。

8日(土)○運輸省は内航海運の近代化・合理化を進めるために内航海運造船対策協議会を開くことを決めた。内航海運の健全な発展を進めるためには、まず不経済化した船腹の処分が問題だが、これを東南アジア諸国に援助ベースであるいは場合によっては無料で提供しようという構想である。さらに現地に、修繕ドックの建設、船用機械製品のストック・センターや訓練センターの設置も考えられている。

●日本銀行は、第3次引下げとして、公定歩合を0.25%下げた。

9日(日)●マルク変動相場制へ。

10日(月)○タンカー協会の発表によると、タンカー保有量は、4月1日現在で216隻1,900万重量トンに達した。船主別保有量は、日本郵船が22隻250万重量トンで1位、以下商船三井、ジャパンライン、三光汽船、川崎汽船となっている。

13日(木)○ロイズ・レジスター・オブ・ SHIPPINGは1971年第1・四半期の造船状況を発表した。これによると、世界造船手持工事量は、工事中船舶2,204万総トン、未着工船舶6,036万総トン、合計8,240万総トンと史上最高を記録した。手持工事量の内訳は、油槽船49%、撒積船33%、一般貨物船13%、その他5%となっている。手持工事量の大部分が73~74年に竣工するので、ロイズ・レジスターは、70年代の後半には船腹過剰になるのではないかと懸念している。

●高まる円論議 マルク投機をきっかけに、円切上げ論議が活発化した。これに対し、日銀総裁は当面の円切上げを否定した。

24日(月)●第65通常国会は、111法案と、17条約を成立・承認させて閉会した。

27日(木)○橋本運輸大臣は、27日海運造船合理化審議会

の総会を開き、二つの諮問を同審議会に行なった。諮問事項はつぎのとおりである。

①内航海運の46年度以降5年間の適正船腹量について

②今後の造船需要の見通しと造船施設のあり方(長期計画と当面の対策)について

①の諮問事項は内航海運部会で、②は造船施設部会で審議される。

28日(金)○海運造船合理化審議会は28日内航海運部会を開き、46年度から50年度までの内航適正船腹量を決定し、直ちに運輸大臣に答申した。答申は、45年度(46年3月末現在)の内航船腹量3,391千総トンに対し、50年度は、4,478千総トンが適正量であるとしている。その船種別内訳は、貨物船61%、セメント専用船6%、油槽船26%、特殊タンク船7%となっている。

29日(土)○輸出船の引合い減 輸出船の引合いは昨年暮から減っていたが、このところ一段とそれが激しくなった。超大型船(油槽船および兼用船)については、なんとか引合いがあるが、20~30型撒積貨物船は極めて少ない。大手造船所は、バルキー(撒積)運賃市況の下落やタンカー・フレート・マーケットの低迷見通しから判断して、この傾向は少なくとも今年一杯は続くものとみている。

○ソ連の船腹拡充計画は急ピッチで進んでおり46年1月1日現在、6,600隻1,520万総トンとリベリア、日本、イギリス、ノルウェー、アメリカに次いで世界第6位、世界に対するシェア6.7%と消息筋から伝えられている。ソ連の船腹拡充計画は当初1970年に1,000万総トン、1980年に2,000万総トンが目標だったので、今の調子では2,000万総トンも1975~1976年には達成するのではないかとみられている。

31日(月)○英国海運会議所の発表によると、5月初めの世界係船は98隻、631千総トンと、5月初めの係船では1967年以来の水準に達した。係船内訳は貨物船92隻、547千総トン、油槽船6隻、84千総トンとなっている。国別では米国船17隻、213千総トン、ギリシャ船19隻、96千総トン、英国船15隻、90千総トンの順である。

○時代の要求により増えてきた長距離フェリーの、わずかな不注意により起こる事故の多発に対し運輸省と海上保安庁は安全航行を強く呼びかけた。

運輸技術審議会の動向について

運輸技術審議会（会長山県昌夫東大名誉教授）は5月13日第2回総会を開き、運輸大臣より「新交通システムの技術評価およびその開発方策について」および「海洋技術開発および海洋調査の目標とその実施方策について」諮問を受けたのでそれぞれ、新交通システム部会（島秀雄部会長）および海洋開発部会（柳沢米吉部会長）を設け検討することを決めた。それぞれの諮問理由およびその背景となっている考え方はつぎのとおりである。

I 諮問第5号「新交通システムの技術評価およびその開発方策について」

（諮問理由）

経済の高度成長に伴い、最近都市交通事情の悪化、交通公害の発生、交通事故の多発等により生活環境の著しい破壊が引き起こされており、また最近ニュータウン、巨大空港等の内外において特殊な新しい交通需要が発生している。このような問題を解決する手段として新しい交通システムの開発に大きな期待がよせられているところである。内外において各種の新しい交通手段の提案がなされている現状に鑑み、今後わが国の都市交通等に適用すべき新交通システムの技術評価、研究開発の目標およびその達成方策について基本方針を確立することが緊急課題である。

II 諮問第6号「海洋技術開発および海洋調査の目標とその実施方策について」

（諮問理由）

海洋はこれまで主として海運、水産の場として利用されており、海洋技術開発および海洋の実態把握も造船、港湾建設、水路測量、海象観測等おおむねこの利用目的にそった分野に限られてきた。

しかし近年、経済社会の進展に伴ない、新たな観点に立って海洋を高度かつ多面的に利用しようとする社会的要請が高まってきている。

このような情勢に対処し、今後における運輸政策の展開に対応するため、海洋技術の一層の開発促進ならびに海洋の実態のより高度な把握に関する基本的方策を確立する必要がある。

（参考）

海洋はこれまで主として海運、水産の場として利用されてきた。したがって海洋に関する技術開発および海洋の実態把握のための調査もおおむねこれらの分野に限られていた。ところが近年にいたり、科学技術の発達、経済力の拡大、陸上における資源開発（土地利用を含む）の困難化、環境保全の必要性等から海洋を積極的に開発

しようとする要請が強まってきている。

たとえばこれを運輸省所管の海洋プロジェクトについてみても、大水深港湾、シーバース、海中倉庫、海底パイプライン、海底トンネル、海上空港、海洋性レクリエーション基地、海上都市等が構想され、一部は政策課題としてとりあげられるようになってきている。

そこで当省としても、これらの強い社会的経済的要請と新たな行政需要に対応して海洋開発に対する基本方針を早急に確立し、これを強力に推進してゆく必要があり、当面、海洋技術の開発、海洋の実態調査に関する施策を推進すべきであると考えらる。

かかる観点からつぎの事項につき検討を行なうため運輸技術審議会に諮問するものである。

1 海洋技術について

多種多様な海洋開発プロジェクトのうち実現がせまられているものについて(1)技術的にみた当該プロジェクトの評価、(2)研究開発を必要とする技術要素、(3)重点的に取上げるべき技術開発の目標、(4)技術開発体制のあり方についての検討を行なう。

2 海洋調査について

現在当省の業務として行なっている海洋の研究、調査について (1)海洋開発という新たな観点を含めた今後の海洋調査の目標、(2)社会の要請にあった調査資料の収集管理体制のあり方、(3)これらの実施または達成のための方策、(4)海洋調査技術の研究開発目標とその方策等についての検討を行なう。

海運造船合理化審議会の動向について

海運造船合理化審議会（委員長永野重雄新日鉄会長）は5月27日、第51回総会を開き、橋本運輸大臣よりつぎの2号について諮問された。

I 諮問第61号「内航海運業の用に供する船舶の昭和46年度以降5年間の各年度の適正な船腹量について」

内航海運業法第2条の2の規定によれば、運輸大臣は内航海運業の用に供する船舶について、毎年度海運造船合理化審議会の意見をきいて、当該年度以降の5年間について各年度の適正な船腹量を船種ごとに、国内における貨物輸送の需給事情その他の経済事情を勘案して定めねばならないことになっており、今回の諮問はこの規定に基づき、内航海運業の用に供する船腹の調整に関する長期的指針とするため行なわれたもので、昭和39年以来7回目である。

本件については、翌5月28日内航部会（部会長小山亮全日本船舶職員協会会長）が開かれ、審議された結果、第1表のとおり答申された。

第1表 昭和46年度～50年度内航適正船腹量
(単位 千総トン)

船種	46年3月末 現在船腹量	適正船腹量				
		46年度	47年度	48年度	49年度	50年度
貨物船	2,232	2,157	2,279	2,409	2,561	2,726
セメント 専用船	168	182	198	217	238	256
油槽船	812	917	982	1,056	1,119	1,175
特殊タンク 船	179	198	229	255	285	321
合計	3,391	3,454	3,688	3,937	4,203	4,478

II 諮問第62号「今後の建造需要の見通しと造船施設の整備のあり方——長期計画と当面の対策——について」

昭和45年3月に、当海運造船合理化審議会より諮問第58号「今後の造船施設のあり方について」の答申が行なわれた。海運造船合理化審議会は本答申の中で、昭和50年の船舶の建造および修繕の需要を予測し、これと現有施設能力とを対比しつつわが国の造船施設の整備の目標を船型別に策定した。以降今日まで、船舶造船施設の整備に関する諸施策は本答申の線に沿って進められてきた。

しかし最近の船舶の需要はきわめておう盛で、実勢をもととしてわが国造船業の建造量を予想すると、昭和46年度1,160万総トン、47年度1,370万総トン、48年度1,550万総トンとなり、昭和50年における建造需要量は本答申にある1,280万総トンを大幅に上廻ることになることはほぼ間違いないものと認められる。またこのような建造需要の現実の動向に応じ、多数の造船会社において造船施設、特に大型施設の48乃至49年稼働を目的とする新設増設等の計画が行なわれ、一部は既に許可申請が出されている。これらの計画が予定通り実施されると、昭和50年のわが国の造船能力は、約2,000万総トンにも達するものと推計されている。

したがってこの際前述答申の全面的見直しを行なう必要があるが、このためには国際的な物資流動の構造的変化、世界海運界の動向、諸外国における造船能力の推移等について分析を行ない、最近の造船ブームの挾つてくるところを適確に把握するとともに、長期にわたる世界経済の動向、造船をとりまく環境の変化、特にOECDにおける船舶輸出信用条件の改訂等の問題、スエズ問題、国際的通貨不安問題等の行方について充分慎重に検討する必要がある。これらの作業を短時日の間に行なうのは極めて困難であり、他方、前述のような各社の施設整

備計画に対しては、設備の建設にかなりの期間がかかるので可及的速やかにその処理を行なう必要がある。

以上のような事情に鑑み、今後ともわが国造船業の健全な発展を期するために、今後の建造需要の見通しと造船施設の整備のあり方について当面の対策を含め諮問することになったものである。

46年度の貿易外取引収支について

最高貿易会議（議長佐藤総理大臣）の中の貿易外取引会議（会長 児玉忠康氏）は6月3日、運輸省で会議を開き、昭和46年度の海運、航空、旅行等の貿易外収支の目標額を定め、あわせて政府に対する要望をまとめた。この結果は、別途審議されている輸出会議、輸入会議の結果とあわせて6月中に開かれる最高貿易会議へ持ち込まれることになっている。当日決定された貿易外収支は16億ドルで、その内訳は第2表のようにになっている。

第2表 昭和46年度貿易外収支の目標
(単位 百万ドル)

項目	45年度実績 (一部推定) (A)	46年度目標 (B)	前年度との比較		
			(B-A)	(B/A×100) %	
海運	受取	1,494	1,627	133	109
	支払	2,623	2,920	297	111
	収支	△ 1,129	△ 1,293	△ 164	
航空	受取	299	365	66	122
	支払	383	483	100	126
	収支	△ 84	△ 118	△ 34	
旅行	受取	237	233	△ 4	98
	支払	352	428	76	122
	収支	△ 115	△ 195	△ 80	
計	受取	2,030	2,225	199	110
	支払	3,358	3,831	477	114
	収支	△ 1,328	△ 1,606	△ 278	

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

新 造 船 の 紹 介 (新造船写真集参照)

《知多丸》

三井造船・玉野造船所で建造された日本郵船・八馬汽船両社共有の26次撒積兼鉍石運搬船“知多丸”(111,500 DWT)は同造船所で建造された最大船型で、竣工後は南米、カナダおよびオーストラリアと日本間の撒積貨物専用船として、石炭および鉄鉍石の輸送に従事する。

本船の特長はつぎのとおりである。

- (1)船首部および船尾部甲板機械の集中制御化、ハッチカバー開閉の機械化等により乗組員の省力化を図った。
- (2) 機関室の自動化設備を有し、日本海事協会のMO資格を取得している。
- (3)船首部は大型の球状船首を採用して速力の増加を図っている。
- (4)乗組員の厚生設備として居住区内に専用の卓球室を設けている。

《第二セントラル》

住友重機械工業・浦賀造船所で建造されたセントラルフェリー向け大型高速自動車航送客船“第二セントラル”(5,788,10G T)は京浜—阪神間航路に就航する本格的長距離フェリーで、外航定期船並みの20knの高速力で所要時間20時間で運航する。

本船は船首尾よりロールオン・ロールオフで8トン積トラック換算約130台を搭載し、旅客は特等室をはじめとして計約560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。

本船は速力に十分余裕があり、可変ピッチプロペラ、サイドスラスタを装備することにより速力の増減、前後進の変更を操舵室より可能にし、離接岸が容易なこと、さらにフィンスタビライザーを備え横揺れを防止していることなど、定期船として定時運航の確保・安全性の確保に意を払っている。

本船はトラック輸送を主体としており、上下2段の車両甲板はともに重車両を搭載する世界でもまれな車両航送船である。(普通は下段は重車両、上段は軽車両)なお同造船所では同型船“第五セントラル”を建造しており6月下旬に進水する。

《MOSLANE》

三菱重工業・横浜造船所で建造された Mosvold Shipping Co. 向け鉍石運搬船“MOSLANE”(83,818DWT)は同型2隻建造の第1船である。就航はオーストラリア

北部の YAMPI SOUND と日本間の鉄鉍石輸送にあたる。本船の特長は、

- (1)2列の縦通隔壁を有し、中央に鉍石艙、両舷にバラスト専用タンクおよび燃料油タンクが配置されている。鉍石艙は能率的に荷役できるように1艙で設計され、8艙口を有し、各艙口には三菱式サイドローリング艙口蓋を備えている。また常用バラストタンクは甲板下1.5m および船底より1.5mはタールエポキシペイントを、他の部分は電気防食を行なっている。
- (2)船体外板防食のため外部電源方式防食装置を装備している。船体外板には塩化ゴム系塗装が施されている。
- (3)甲板機械は電動油圧機械を装備している。

《WORLD DUET》

日本鋼管・鶴見造船所で建造されたりベリアのポルトス・ SHIPPING社向け OBO “WORLD DUET”(96,037 DWT)は鉍石、撒積貨物、原油の輸送を兼用できる多目的船である。OBO船型は市況の変化に応じて積荷の選択ができる特性をもっており、効率のよい運航をはかるためにここ数年来建造されている船型である。

同所は昭和41年、世界で最初の OBO 船“SAN JUAN TRADER”(64,000DWT)を建造して以来、現在まで5隻のOBO船を建造しており、現在のOBO船手持工事量は15万DWT型3隻と96,000DWT型3隻である。

本船は原油輸送の際に一般タンカーと比較して専用のバラストタンクを多く設置しているため、空荷航海のときは船倉をバラストタンクに使用しなくてすむ。そのためバラスト(海水)除去後の船倉クリーニングを削減でき船内作業の能率向上がはかれる。

《AEGEAN WAVE》

三菱重工業・広島造船所で建造された Aegean Bulk Transports S. A. 向け O. B. O. “AEGEAN WAVE”

(112,257 DWT)は Coulouthros Ltd. の傘下会社から受注の同型3隻の第1船で、鉄鉍石、石炭、貨油を最も効率よく積載しうよう経済性に重点をおいて設計され、三角航路の運航が可能である。鉄鉍石は Alternate hold loading される。船倉は普通の撒積船と同じであるが、貨油タンク容積を増すため T. S. T. の一部にバラスト兼用の貨油タンクを設けた。貨物倉二重底にはダクトキールを設けた。タンク洗浄およびガスフリー方式を採用し、大幅なタンク塗装により防蝕につとめている。LRのUMS船級を取得している。

昭和45年度造船状況

運輸省船舶局(46-5-24)

1 受注実績

昭和45年度新造船建造許可実績は第1表のとおりである。

第1表 昭和45年度新造船建造許可実績

区 分	隻数	総トン数 (千トン)	対前年 度 比	契約船価	
				(億円)	対前年 度 比
国内船	貨物船	182	2,656	1.02	
	油槽船	34	1,395	0.69	
	その他	10	62	1.29	
	計	226	4,113	0.88	3,292 0.93
輸出船	貨物船	314	6,895	1.34	
	油槽船	60	5,660	1.65	
	その他	2	7	2.33	
	計	376	12,562	1.46	11,497 1.90
合 計	602	16,675	1.26	14,789 1.54	

(注) 兼用船は貨物船として集計してある。

昭和45年度の船舶建造受注量は過去最高であった44年度(566隻, 13,290千総トン, 9,597億円)を隻数, 総トン数, 船価ともに大幅に上回る史上最高を記録した。

(1)国内船受注の特色

①計画造船の受注量は40隻, 269万総トンで, 前年度比0.82である。このうち15隻, 95万総トンが27次計画造船の予約船である。計画造船として欧州航路用超高速コンテナ船5隻の受注があったほか, わが国最大の37万重量トン型油槽船1隻を受注した。また受注した40隻のうち, 35隻が高度自動化船(いわゆるMO船)である。

②自己資金船の受注量は186隻, 143万総トンで, 前年度比1.01である。

③近海貨物船の受注は81隻, 28万総トンで, 昨年度受注量の68%に減少した。一方, 28工場以外の中小型造船工場において, 1万~2.5万総トン型貨物船の受注量が22隻, 33万総トンに達した。これは昨年度の実績6隻, 9万総トンを大きく上回っている。

④長距離カーフェリーを6隻, 4万総トン受注した。この中には1万総トン 24knの大型高速フェリー2隻が含まれている。

(2)輸出船受注の特色

①円建契約が本格的に行なわれ, 199隻, 906万総トン,

8,264億円に達し, 輸出船受注量に占める比率は総トン数および船価で72%を占めている。

②支払条件が大幅に改善され, 24隻, 138万総トン, 1,202億円(対全受注総トン数比11%, 対全受注金額比10%)の現金支払船を受注したほか, 延払比率が70%以下の船舶受注量は112隻, 342万総トン, 3,291億円で, 全受注量に占める割合は総トン数で27%, 船価で29%に達した。

支払条件別受注実績

延払比率	44年度			45年度		
	隻数	千総トン	億円	隻数	千総トン	億円
80%以上	206	8,077	5,530	236	7,705	6,931
70%超	7	82	137	4	63	73
80%未満	17	237	208	78	2,023	2,020
70%未満	28	50	55	34	1,392	1,271
現金払船	9	147	112	24	1,379	1,202
計	267	8,593	6,042	376	12,562	11,497

③20万重量トン以上の超大型油槽船の受注量は38隻, 507万総トンで, 全受注量の40%であり, この中には世界最大の47万重量トン型2隻が含まれている。また兼用船の受注量は18隻, 171万総トンで, 全受注量の14%であった。

2 工事实績

昭和45年度の新造船工事实績は第2表のとおりである。

第2表 昭和45年度新造船工事实績

区 分	起 工		進 水		竣 工	
	隻数	総トン数 (千トン)	隻数	総トン数 (千トン)	隻数	総トン数 (千トン)
国内船	71	3,233	84	3,420	79	3,060
輸出船	158	6,426	157	6,555	149	6,040
合 計	229	9,656 (1.04)	241	9,975 (1.19)	228	9,100 (1.05)

(注) 1. 主要造船所28工場を対象とする。
2. 500総トン以上のすべての商船を対象とする。
3. ()内は対前年度比を示す。

(1) 昭和45年度主要造船所28工場新造船進水実績

国内船	84隻	3,420千総トン	(46%増)
輸出船	157隻	6,555 〃	(10%増)
合計	241隻	9,975 〃	(19%増)

(注) () 内は対前年度比を示す。

進水実績は従来の最高であった44年度を19%上回っている。

なおロイド統計によると45年のわが国の進水量は 10,476千総トンで、世界進水量 21,690千総トンの48.3%を占め、進続15年間世界一の座にある。

(2) 昭和45年度工場別進水実績

1. 三菱・長崎	10隻	1,145千総トン
2. 日立・堺	6 〃	662 〃
3. 鋼管・津	5 〃	629 〃
4. 三井・千葉	5 〃	627 〃
5. 石播・呉	6 〃	614 〃
6. 川崎・坂出	5 〃	580 〃
28工場計	241 〃	9,975 〃

3 手持工事量 (第3表参照)

手持工事量は合計で513隻, 25,640千総トン, 1兆9,245

億円で、従来最高であった45年9月末のそれを 4,977千総トン, 5,708億円上回っている。

これは約2.5年分の工事量に相当する。

なおロイド統計によると、46年3月末現在のわが国の手持工事量は32,168千総トンで、世界全体82,399千総トンの約39%を占めている。

第3表 昭和46年3月末現在新造船手持工事量

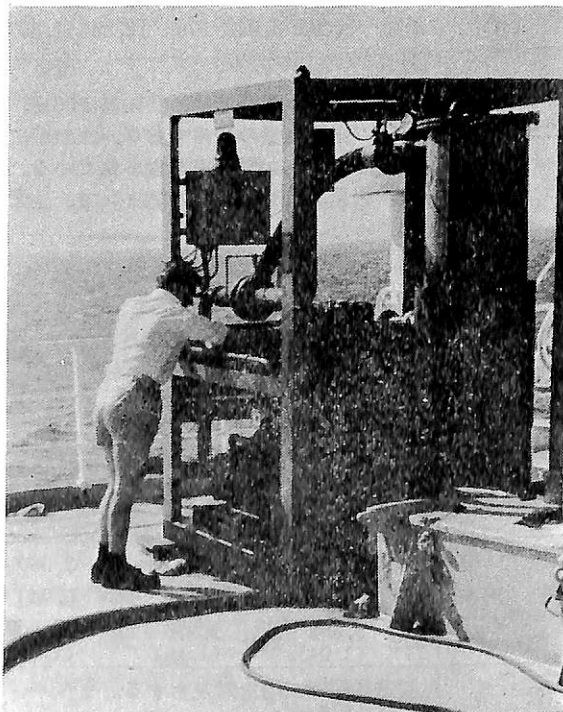
区 分	隻数	総トン数 (千トン)	契約船価 (億円)
国内船	64	3,448	2,445
輸出船	449	22,192	16,800
合 計	513	25,640 (1.30)	19,245 (1.57)

- (注) 1. 主要造船所28工場を対象とする。
2. 500 総トン以上のすべての商船を対象とする。
3. () 内は対前年同期比を示す。

4 通関実績

昭和45年の船舶通関実績は 1,410 百万ドルで、全輸出額19,318百万ドルの 7.3%を占めている。

船舶用不活性ガス発生装置 (72頁より)



第8図 可搬式不活性ガス発生装置 “Portinert”

第7図の発生機2台はこれらの船に搭載されたものであ

る。

5 可搬式発生機 “Portinert”

衝突の後とか、その他急に不活性ガスで防護する必要がときどき起こる。また貨物が不活性ガスで防護されておれば、停泊が許可される場合もある。

サルベージ会社は、いつでも、どこでも操作可能な発生機に興味をもっている。そこでSMITは完備した可搬式ユニットを開発した。このユニットの容量、容積は飛行機にて輸送できるように設計されており、300Nm³/h および 1,000Nm³/h の2機種備えている。第8図は可搬式 “Portinert” である。

9. 結 び

以上SMITの経験に基づき、船舶用不活性ガス発生装置にいろいろな面から考察を加えた。造船王国としての日本において、船舶事故の防止にいくらかでも資するところがあれば幸いに思う。

(注1) 鋼種: 17-12-MOL

タイプ: 316

組成 (%): C <0.03

Mn <2.00

Cr 16.0~18.0

Ni 10.0~14.0

Mo 1.75~2.50

鉾石・石炭兼油槽船 “GOLDEN CLOVER” について

三菱重工業株式会社

海上人命安全条約 (1960年)

海水油濁防止条約 (1962年)

1. まえがき

本船は16万トンシリーズ、鉾石・石炭兼油槽船3隻のうちの第1船として LIBERIAN CLOVER TRANSPORTS 社より受注したもので、当社横浜造船所にて昭和45年5月16日起工、同年9月16日に後半部、同年11月26日に前半部が各々進水、昭和46年1月29日に竣工し船主に引渡された。船主 LIBERIAN CLOVER TRANSPORTS 社は WORLD WIDE 社 (香港) の子会社であり、後続の第2船 “GOLDEN TULIP” は本年7月に、第3船は明年5月にそれぞれ同系列の子会社に引渡される予定である。本船は寄港地の港湾事情を考慮し、鉄鉾石、石炭、石油を最も効率よく積載し得るよう設計された新方式の船舶である。

本船は現在三光汽船株式会社に用船され運航されている。

2. 船体部

(1) 主要目等

船級 BV I 3/3E (✳Oil-Bulk-Ore Carrier Deep Sea)
 適用法規 国際満載吃水線条約 (1966年)

主要寸法

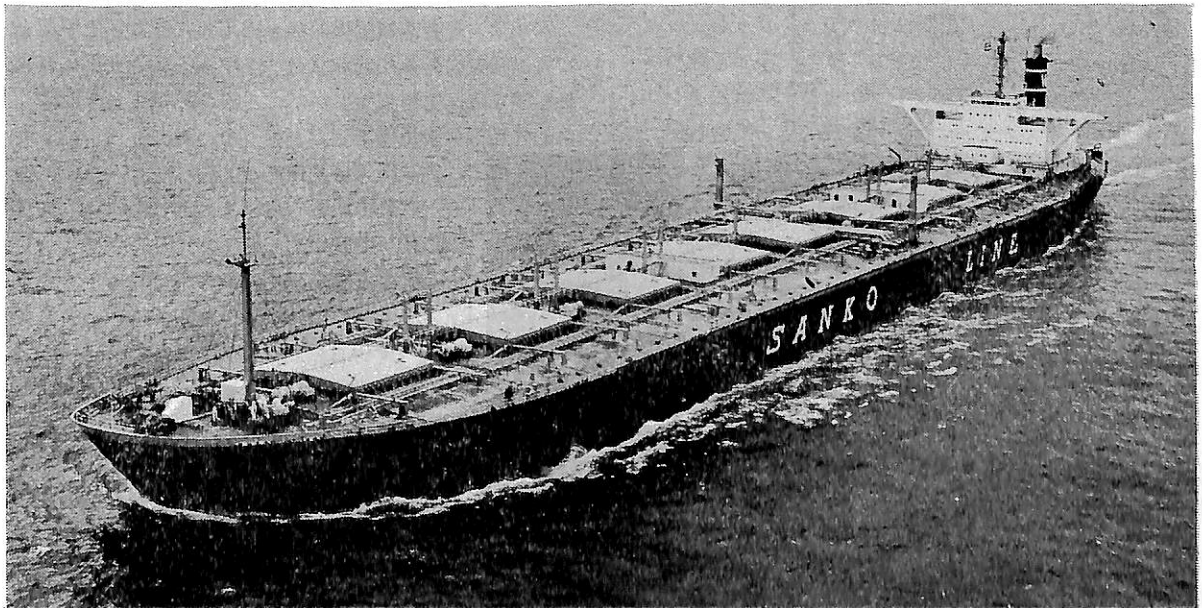
全長	295.00m
垂線間長	280.00m
幅 (型)	47.40m
深さ (型)	24.80m
吃水 (型)	17.40m

噸数および載貨重量、容積等

総噸数	89,137.89 T
純噸数	71,866.75 T
載貨重量	164,639 Mt
貨物油槽容積	214,829 m ³
グレイン容積	145,846 m ³
脚荷水槽容積	19,868 m ³
燃料油槽容積	10,402 m ³
清水槽容積 (蒸留水タンクは除く)	532 m ³

速力等

試運転速力 (吃水17.40mにて)	16.90 kn
航海速力 ()	16.00 kn
航続距離	25,000 浬



GOLDEN CLOVER

主機, ボイラ, 発電機
(3. 機関部参照)

乗組員

士官	13名
部員	32名
その他	5名
計	50名

(2) 一般計画

(a) 航路および搭載予定貨物等

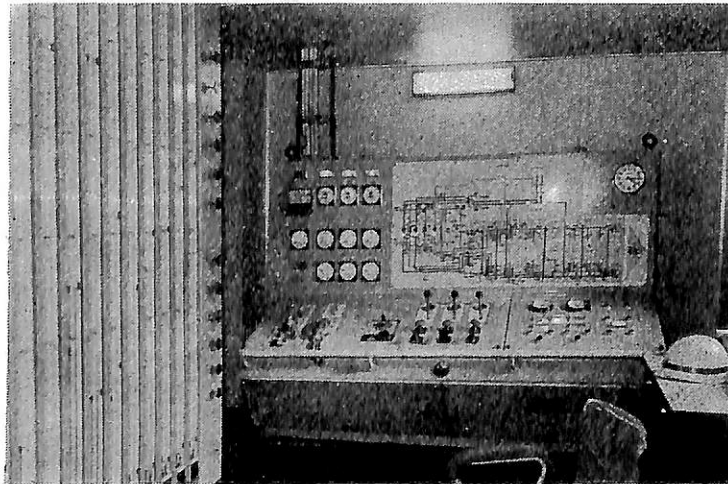
日本	→	ペルシャ湾	……	バラスト
ペルシャ湾	→	欧州	……	油
欧州	→	北米	……	バラスト
北米	→	ブラジルその他	……	石炭
ブラジルその他	→	日本	……	石炭, 鉄石

(b) 石炭の大量輸送と鉄鉱石の追積み

鉄鋼原料としては鉄鉱石の他に大量の石炭も必要であるが、一般に石炭は最大6万トン程度の撒積船でパナマ経由運搬されている。本船は石炭積出港(Hampton Roads)の吃水を考慮し約90,000トンの石炭を積み、さらに鉄石の積出港において最大DWまで鉄鉱石を積み得るよう特に設計されており、これによる経済的な大型船による石炭の大量輸送が可能となっている。

(c) タンク・クリーニング

上述のごとく航路の関連より油槽船から鉄石、撒積運搬船への迅速な切換えが必要となるので、DASIC社製の大型固定式タンク・クリーニング・マシン(ジェットストリーム“A”型)を舷側タンクに36台、中央部タンクに大型引込み式タンク・クリーニング・マシン16台計52台を装備した。



荷役制御室

(3) 船型および一般配置

本船は当社開発の三菱型バウを有し、船尾はトランサム型としている。甲板室は6層からなり、船員居住室、公室、事務室および航海通信関係にあてている。また機関室囲壁と居住区を分離し居住性の向上を計った。船倉部分には2条の縦通隔壁を設けている。本船は石炭、鉄鉱石を混載するため、容積を多くとる必要があり、通常の鉄石船、鉄石兼油槽船に比べ縦通隔壁が舷側に近く設けられている。センター・タンクの下部は二重底ボイド・スペースとしているが、一部は燃料油タンクとしている。センター・タンクは6区画、サイド・タンクは5区画に分け、サイド・タンク最後部にはスロップ・タンクを設けている。

(4) 船殻構造

本船は上述のごとく、通常の鉄石船、鉄石兼油槽船に比べ縦通隔壁が舷側に近く配置されており、センター・タンク内上甲板の張出部が非常に大きく、特殊な形状であるため電算機を利用した強度チェックを行ない必要な強度をもたせた。本船は機関室囲壁と居住区とが分離しており、上部構造の防振対策として鋼壁の配置、機関室内の上部構造の支持構造に留意するとともに、機関室囲壁頂部と居住区とを強固な Stay にて連結し、防震に努めた。また航海甲板のドッジャーが約18mと非常に大きく、電算機による固有振動数の計算等を実施し、耐振対策に留意した。

(5) 船体艤装

(a) 係船装置

本船は三菱製蒸気式係船機を採用し、船首部上甲板上に揚錨機兼自動係船機を2台、上甲板上貨物倉部に自動係船機4台、上甲板上船尾部に自動係船機3台を配置した。係船機の要目は下記のとおりである。

揚錨機兼自動係船機

汽動密閉型 38 t × 9m/min 2台

自動係船機

汽動密閉型 15 t × 20m/min 4台

汽動開放型 15 t × 20m/min 3台

(b) 貨物油およびバラスト管系

本船に装備された貨物油ポンプ等の要目は下記のとおりである。

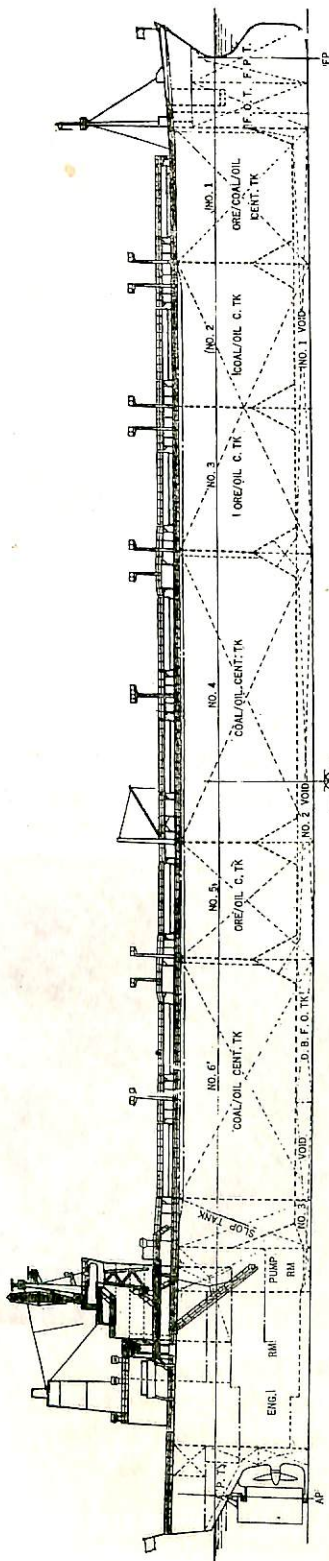
貨物油ポンプ 横型タービン駆動

4,500m³/h × 120mTH 3台

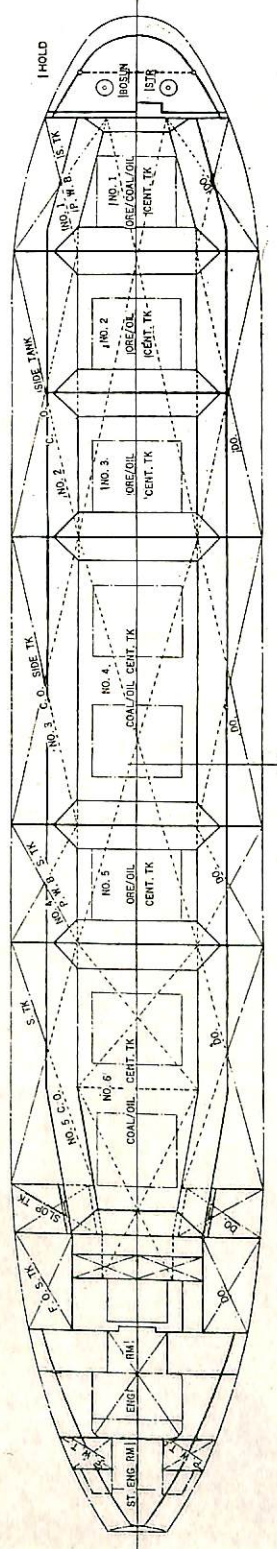
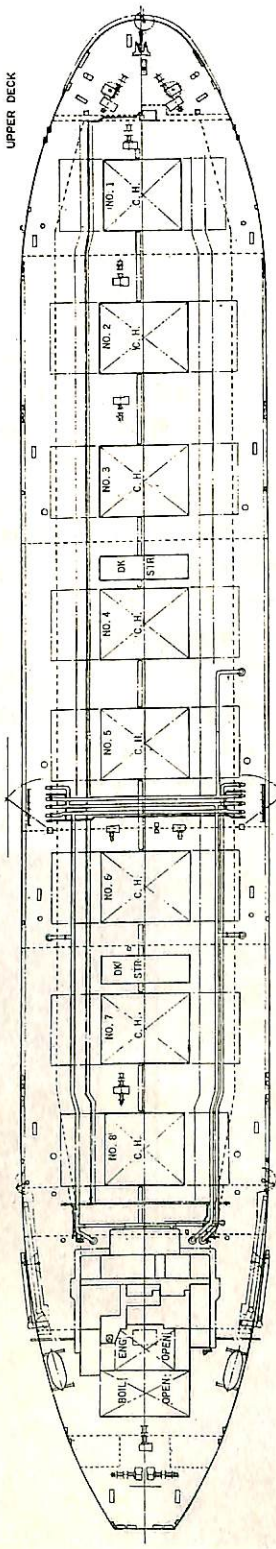
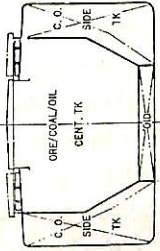
残油ポンプ 堅型往復動式

350m³/h × 125mTH 2台

エダクター・ドライビング・ポンプ



SCALE
0 10 20 30m



GOLDEN CLOVER 一般配置図

横型タービン駆動 500m³/h×150mTH 1台

貨物油槽は3グループに分け、タンク内には700mmφ貨物油主管3本と残油吸引管2本、上甲板上には600mmφ貨物油管3本を配管した。

貨物油槽ベント管は独立管方式とした。またタンク洗滌後のガスフリー用としてゴーラベント・システムを採用している。ポンプ室入口に蒸気タービン駆動の通風ファン(空気供給量990m³/min)を取り付け、出口を荷油管に接続し、タンク下部ベルマウスよりタンク内に新鮮な空気を供給しガスフリーの迅速化を計っている。

空気圧式貨油槽液面指示装置および空気圧式吃水遠隔指示装置を船橋甲板の荷役制御室に設け、貨油の液面と船体のトリムまたはヒールを迅速に確認し、荷役時の適正な姿勢制御を可能としている。

船首水槽、No. 1 & No. 4 サイド・タンクおよび船尾水槽を専用バラスト・タンクとした。専用バラスト・タンクへの注水および排水は船尾水槽を除き重力およびエダクターによる。船尾水槽は機関室内のビルジ・バラスト・ポンプおよび雑用・消火ポンプにより注排水を行なう。

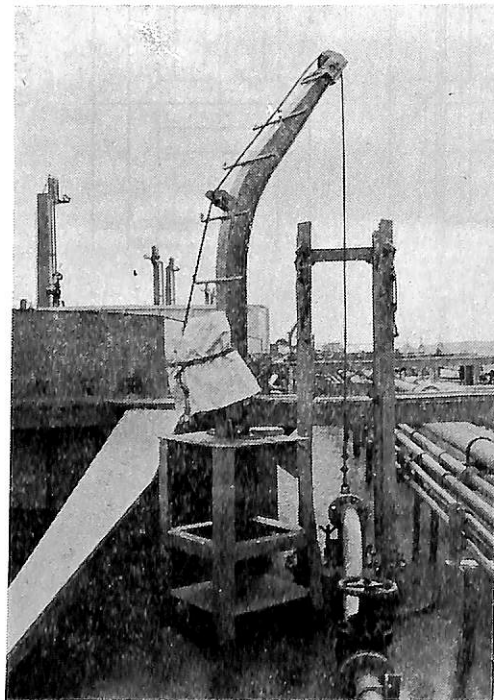
(c) タンク・クリーニング・マシン引込装置

兼用船の場合カーゴ・ホール兼オイル・タンクに固定式のタンク・クリーニング・マシンを取り付けると鉱石、石炭の積付け時損傷する恐れがある。しかしながら

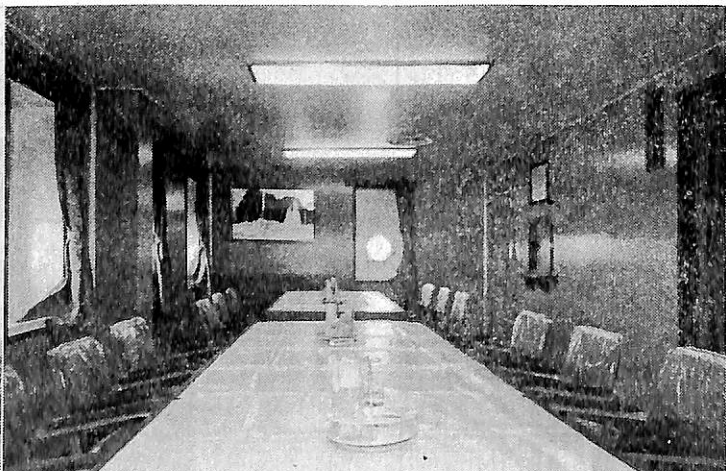
人力で大型タンク・クリーニング・マシンを運搬して取り付け、所定の位置に懸垂するのは至難である。したがって本船では当所考案による引込み方式を採用し(特許出願中)クリーニング・マシンを使用する時はホール内の所定の位置までウインチを使用し懸垂する。使用しない時はウインチで上甲板直下まで引き上げ、撒積み貨物による損傷を避けるようにしている。この時クリーニング・マシン上部管に付いているふたがクリーニング・ホールの内側で一般のハッチカバーと同じ水密性を保持することができるようにした。クリーニング・マシン上部管と船に設けられた固定洗滌水管との間はフレキシブル・パイプで接続される。これらの装置のためにセンター・タンクの引込式タンク・クリーニング・マシン16台に対し個々にウインチ、ダビット、格納装置等を設けた。本装置を取り付けたことにより、少ない人数で短時間にタンク・クリーニングの準備およびクリーニングができ、船の経済性を高めることができた。

(d) スロップ・タンク油水分離器

タンク洗浄の汚油水により海面の汚濁を防止するため貨物倉後部両舷にスロップ・タンクを設け、タンク洗浄後の汚油水の油分の1次分離を行ない、さらにポンプ室内に設けられた油水分離器(250m³/h)により2次分離を行なって油分を除去した後、洗浄水を海水に投棄するよう計画されている。



タンク・クリーニング・マシン懸架装置



士官食堂

(e) 居住区設備

居住区はすべて船尾甲板室内に設けた。内装材は天井は一般にポリエステル仕上げ、壁は士官食堂、喫煙室、船長格室はメラミン仕上げ、その他は一般にポリエステル仕上げとした。床は一般にラテックス・デッキコンポジションとし、上級士官室、ロンジ、士官食堂、士官喫煙室、無線室はビニールタイル仕上げとした。全居室、公室、事務室にエアコン装置を設備した。

3. 機関部概要

(1) 本船の特徴

機関室中段に機関制御室を設け、主機、主ボイラの遠隔操作を行なうとともに、主要機器の計器、警報を集中監視できるような配置としている。

蒸気動力プラントは、 $61.5\text{kg/cm}^2\text{g} \times 515^\circ\text{C}$ の主ボイラ、主タービンを組合せ、給水加熱は低圧2段、高圧2段の再生サイクルとし、燃料消費量の軽減をはかっている。ただしわずかばかりの燃料消費量の軽減のためにプラントが複雑になるような装置はすべて省き、プラントの信頼性向上並びに操作の簡明化をはかった。

本プラントは当社16万トン標準船のベースとなっている。

(2) 主要目

(a) 主機

三菱船用蒸気タービン MS32型 1基

常用出力 (=最大出力) 28,000PS×88rpm

蒸気条件 $60.0\text{kg/cm}^2\text{g} \times 510^\circ\text{C}$ (タービン入口)

復水器上部真空(常用出力海水温度 24°C)722mmHg

(b) 主ボイラ

三菱CE2胴水管式V2M8型舶用水管ボイラ 2基
蒸発量

最大 60,000kg/h

常用 45,000kg/h

蒸気条件 $61.5\text{kg/cm}^2\text{g} \times 515^\circ\text{C}$ (過熱器出口)

(c) プロペラ

5翼エアロフォイル一体式(三菱製) 1基

直径 8,300mm, ピッチ 6,200mm

(d) 発電装置

主ターボ発電機 多段復水蒸気タービン(三菱製)駆動
850kW×450V, 60Hz 1基

補助ターボ発電機 背圧蒸気タービン(三菱製)駆動
850kW×450V, 60Hz 1基

非常用発電機 ディーゼル機関(三菱製)駆動
250kW×450V, 60Hz 1基

(e) 主要ポンプ空気機械類

主循環水ポンプ	5,000m ³ /h×3m,	
	75kW×400rpm	1台
主復水ポンプ	90m ³ /h×85m	
	37kW×1,800rpm	2台
主給水ポンプ	155m ³ /h×83kg/cm ² g DP	
	(蒸気タービン駆動)	2台
主潤滑油ポンプ	150m ³ /h×2kg/cm ² g DP	
	(主タービン駆動)	1台
燃油噴燃ポンプ	10m ³ /h×40kg/cm ² g DP	
	22kW×1,800rpm	2台
強圧送風機	1,200m ³ /min×650mmAq	
	200/40kW×1,800/900rpm	2台
空気圧縮機	200m ³ /h×9kg/cm ² g DP	
	30kW×1,800rpm	3台
タンク・クリーニング・ポンプ	480m ³ /h×150m	
	蒸気タービン駆動	1台

(f) 主要熱交換器類

主復水器	2,070 m ²	1基
補助復水器	450 m ²	1基
低圧第1段給水加熱器	70 m ²	1基
高圧第3段給水加熱器	90 m ²	1基
高圧第4段給水加熱器	60 m ²	1基
脱気器	120m ³ /h×17.5m ³	
タンク・クリーニング加熱器	180 m ²	1基
造水装置	35t/day	2基

(3) 機関部の自動化

(a) 機関制御室

機関室内第3甲板中央部にコントロール・ルームを設け、左舷側に各モーター発電機、温度計関係、中央部に主タービン遠隔操縦装置、右舷側には主ボイラ操作装置が装備されたデスク型コンソールを船尾にむかって設置している。

(b) 主タービン

遠隔操縦装置は、三菱電機製で主タービンノズル弁のガバナモーターを電気的に遠隔操作し、その動作に従い高圧油にて、操縦操作を行なう電気油圧方式である。操作はブリッジおよび機関制御室より行なうことができる。またマニユーリング領域には主機回転数制御を採用しているので、外的条件に左右されることなく、ダイヤルにてセットした回転数を自動的に維持することができる。また主タービン停止後は、自動的に蒸気がはいつてスピニングするオートスピニング機構を装備している。

(c) ボイラ

ボイラは機関室船尾側に装備され、自動化としては従

来慣用されてきた諸装置，すなわち自動燃焼制御装置，空気作動式スーブローワ，空気作動2要素式給水加減器に加え，過熱温度の自動制御を行なっている。またパーナーは1缶につき4本設け，ベースパーナーは手動点火でNo. 2, 3, 4パーナーはボイラ負荷に応じ自動点滅を行なう。また機関制御室より，遠隔にNo. 2, 3, 4パーナーの点火，消火を行なうことができる。

(d) その他の自動化

上記の他，下記のような自動化を採用している。

- (i) 主要機器の自動切換，自動発停
- (ii) 非常用発電機の自動起動
- (iii) 荷物油ポンプの遠隔操作

4. 電気部概要

(1) 電源装置

- 発電機 2—1,062.5kVA (850kW)
全閉ブラシレス交流ターボ発電機
1—312.5kVA (250kW)
防滴ブラシレス交流非常用ディーゼル
発電機

が装備されており，船のあらゆる状態をターボ発電機でまかなうことができる。

またディーゼル発電機は非常用として使用できる他に，ターボ発電機と並行運転することができるようになってきている。

- 変圧器 3—30kVA, 450/105V 単相
1体形，居住区電灯，通信用
 - 3—15kVA, 450/105V 単相
1体形，機関室電灯，通信用
 - 1—15kVA, 450/230V 3相
水銀灯用
 - 1—15kVA, 450/105V
3相 船首部照信用
 - 3—15kVA, 450/105V 単相
1体形 非常用
- 変圧器はいずれも乾式である。

- 蓄電池 1—400Ah 鉛式 非常発電機始動用およびDC24V負荷用
 - 1—200Ah 鉛式 無線用
- 非常発電機用は浮動充電，無線用は手動充電方式を採用した。

(2) 配電，動力装置

主配電盤を機関室に装備する他に発電機制御監視用としてジェネレーター・コントロール・コンソールをエンジン・コントロール・ルームに装備した。

動力用スターターはグループ・スターターとし，ロードセンター集中方式とした。

(3) 電灯装置

居住区，機関室とも一般照明として蛍光灯を使用し，必要に応じ白熱灯を局部照明に使用した。

なお機関室には水銀灯も併用した。

上甲板は水銀灯により照明し，カーゴホールドは各ホールド4灯ずつ水銀灯固定照明とした。

また1,000Wシグナルサーチライト（機側操作）をナビゲーション・ブリッジ・デッキに装備している。上甲板中央左右舷には衝突予防用に60W防爆灯を装備し，操舵室より点滅可能とした。

(4) 船内通信装置

本船には下記のような通信装置が装備されている。

- | | | | |
|-------------|-----------------|--------------------------------|----|
| 共電式電話装置 | 操船用および機関室内連絡用 | 2系統 | 1式 |
| 共電式本質安全防爆電話 | カーゴ・ポンプ・ルーム | 連絡用 | 1式 |
| 自動交換電話装置 | リレー式 | 25回線，0発信によるページング可能 | 1式 |
| パブリック・アドレス | 50Wアンプ | | 1式 |
| | | 本装置は操船指令にも兼用できる。 | |
| 操船指令装置 | 30Wアンプ | | 1式 |
| | | 本装置は荷役指令用（カーゴ・デッキへのオーダー）に兼用する。 | |
| ワイヤレス・マイク | カーゴ・デッキからのアンサー用 | | 1式 |
| 主軸回転計 | 2:6 テル・テル付 | | 1式 |
| 主軸積算回転計 | | | 1式 |
| 舵角指示器 | 1:4 | | 1式 |
| エンジン・テレグラフ | ロガー付 | | 1式 |
| 可燃性ガス検知器 | ローカル警報式 | | 4式 |
| 非常警報装置 | ベル，モーターサイレン式 | | 1式 |
| 呼出ベル | 3系統 | | 1式 |

(5) 航海装置

本船には下記のような航海装置が装備されている。

- ジャイロ・コンパスおよびオート・パイロット 1式
- 電磁式測程儀 遠隔昇降装置付 1式
- 音響測深儀 1式
- 方向探知機 1式
- レーダー Xバンド 2式
- ロラン A波およびC波用 1式
- 水晶時計 1式

（以下61頁へつづく）

標準船 CAMIT MARK I について

東北造船株式会社

まえがき

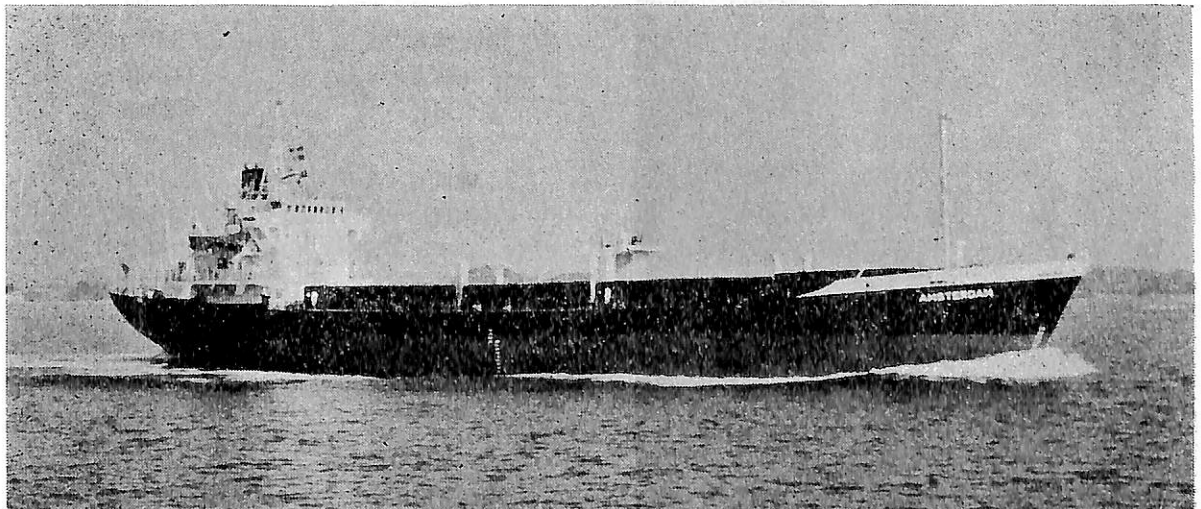
本船は CAMAT INTERNATIONAL TRANSPORTATION CONSULTANTS LTD. (基本設計) および三井物産株式会社 (販売) が開発したもので、当社が具体化に協力し TRADAX 社から三井物産㈱に6隻発注され、その第1船の“AMSTERDAM”が昭和46年3月9日、第2船“SAINT NAZAIRE”が4月16日に本社工場において船主に引渡された。建造中の第3船 GHE-NT”, 第4船“TARRAGONA”他同型船2隻に加え、ROSENFELD 社向 CARGO GEAR 付類型船3隻も引き続き建造の予定である。

CAMAT 社は本標準船の開発に先立ち、ヨーロッパおよび極東の内航サービスを主とする各船主の意向を調査して下記の結論を得た。

- (1) 載貨重量は約 5,000Lt とする。
- (2) 吃水は 24ft をこえないこと。
- (3) 航海速力は11乃至12kn とする。
- (4) 貨物船容積は約220,000ft³ とする。
- (5) 乗組員は17名とする。
- (6) 一般的な荷役装置を設備するOPTION を付ける。
- (7) バラスト・タンクの容量は載貨重量の25%程度とする。
- (8) 居住区はなるべくコンパクトにまとめるが、安全性と作業能率の面に充分考慮を払い、専用ウイン

チ操作鋼製倉口蓋や航海中ブリッジコントロール、碇泊時夜間無人程度の自動化を取り入れる。これを基礎にして計画された“CAMIT”船の主要要目は下記のとおりである。CAMIT MARK I と名付ける。

船種	撒積船	穀物・パッケージ木材、他鋼材、アルミナ、大理石等種々のバルキーカーゴ
船型	平甲板形	
長さ (垂線間)	260 ft	
幅 (型)	50 ft	
深さ (型)	30 ft	
吃水 (型)	24 ft	
載荷重量	5,200Lt ないし 5,400Lt	
貨物船容積	220,000ft ³	
貨物船の数	3 または 4	
航海速力	11.5 kn ないし 12 kn (ノーマル・シーマージン)	
航路	遠洋 (ヨーロッパやアジアの大陸並びに島嶼間のバルキーカーゴのフィーダーサービスに最適)	
主機	2,000BHP または 3,000BHPディーゼル機関	
乗組員	17名	
荷役装置	6(または8)×5t デリック 6(または8)×3t 電動ウインチ	



“AMSTERDAM”

当社が三井物産(株)から受注している上記標準船は前述のように TRADAX 社向けのほか ROSENFELD 社向けのものがある。各船主はこの撒積船を効果的に運航するため、主要目の一部を CAMAT 社の同意を得て下記のように変更してそれぞれ標準船とした。

(1) H4-E2-G0 (TRADAX社向け)

貨物艙の数	4
主機	2,000 BHP ディーゼル機関
荷役装置	装備しない

(2) H3-E3-G10 (ROSENFELD 社向け)

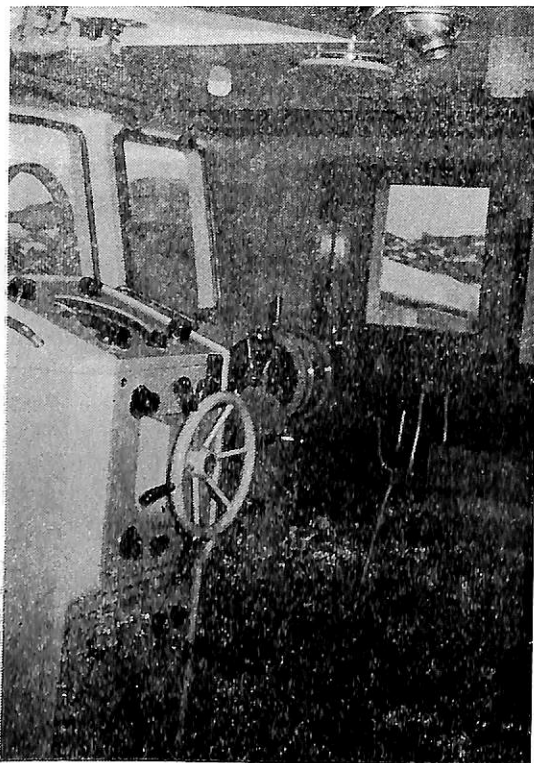
貨物艙の数	3
主機	3,000 BHP ディーゼル機関
荷役装置	2×15 t および 1×10 t K-7型 デリック

つぎに TRADAX社向けの第1船“AMSTERDAM”の概要を説明する。

1. 一般計画

1-1 計画概要

TRADAX 社はヨーロッパで穀類販売を主要業務とする会社であり、この標準船を内航サービスの専用船として運航するため同型船6隻を当社で建造することになった。



操 舵 室

た。

船主は穀類輸送販売の経験から貨物艙の数および各艙の容積の比率について指示してきたので、この要請を満足させるため CAMAT 社と協力して主要寸法を変更しないで特別な Proportion の Hold 割りを行ない、性能の Balance を保持することができた。また本船は就航先港湾設備が整備されているので、船主の申入れにより荷役装置は装備していない。

なお本船はヨーロッパにおけるフィーダー・サービスが主要航路なので、主機は船橋から遠隔操縦することにし、機側監視を容易にするため警報装置を設置した。

居住区配置についてはスペースの有効利用に留意して居住性能の向上を計った。

1-2 主要目

全長	85.818m
長さ(垂線間)	79.248m
幅(型)	15.240m
深さ(型)	9.144m
吃水(型, 計画)	7.315m
載貨重量	5,557.83Lt
満載排水量(指定吃水 7.451mにて)	6,855.28Lt
総トン数(リベリヤ)	2,963.09T
純トン数(リベリヤ)	1,891.00T
容積	
貨物艙(グリーン)	226,044ft³
F.O.タンク	9,571ft³
D.O.タンク	1,177ft³
L.O.タンク	249ft³
清水タンク	1,650ft³
バラスト・タンク	49,330ft³
試運転最大速度	13.009 kn
航海速度	11.5 kn
航続距離	9,000浬
定員	
職員	8名
部員	8名
パイロット	1名
合計	17名

船級

ABS, ✱A1①, ✱A.M.S.

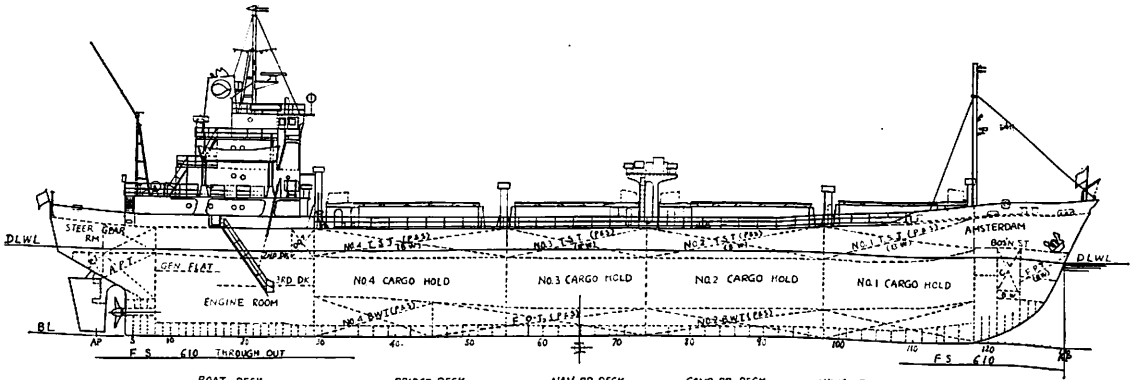
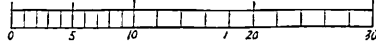
2. 船体部

2-1 船体構造

一般配置図に示すように平甲板形で、船橋および機関室を船尾に配置した。

PRINCIPAL PARTICULARS

LENGTH PP	79.248 m
BREADTH MLD	15.240 m
DEPTH MLD	9.144 m
DESIGNED DRAFT MLD	7.315 m
D. W.	5,527.831 t
G. T.	2,763.09 T
SPEED TRIAL	13.007 Km
SPEED SERVICE	11.50 Km
CORREMENT	17 P



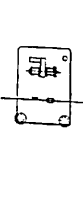
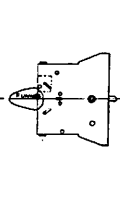
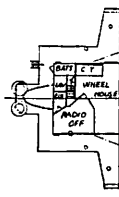
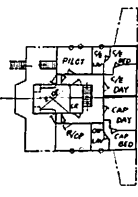
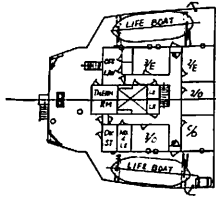
BOAT DECK

BRIDGE DECK

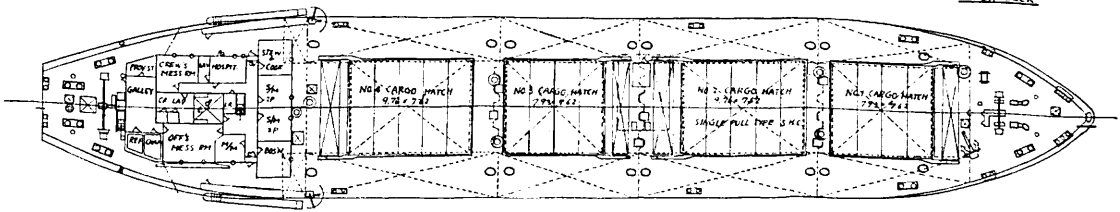
NAV. BR. DECK

COMP. BR. DECK

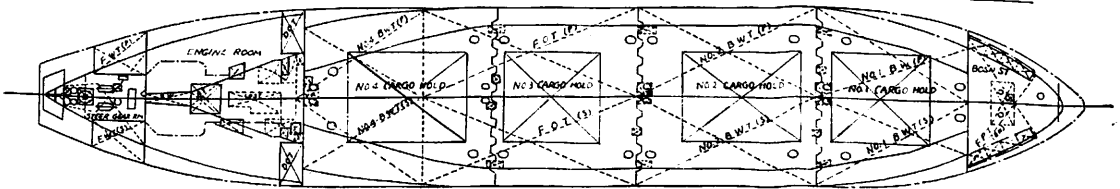
WINCH PLATFORM



UPPER DECK



HOLD



AMSTERDAM 一般配置図

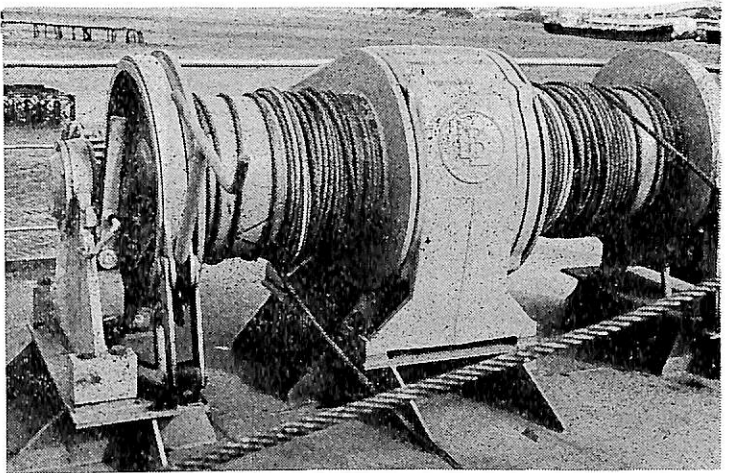
船体構造は中央横断面図に示すように、2重底頂板の舷側はホッパー・タイプにし、且つグラブ・ハンドリングを考慮して増厚した。船艙の上部舷側はバラスト・タンクとし、空船航海時充分なバラストを搭載できるようにした。ハッチ・コーミングの高さはストレージ・ファクターの異なる穀類の搭載時、良好なトリム状態を保持できるように配慮した。本船はまたパッケージド・ランバーを搭載するため、その積付けに支障がないよう鋼製艙口蓋に突起物が出ないように考慮した。

各船艙間の仕切りは波形隔壁にして工作の簡易化並びに重量の軽減を計った。

2-2 甲板機械

甲板機械の主要目は下記のとおりである。

操舵機	電動油圧	5.5kW	1
揚錨機	電動	11t×12m/min	1
係船機	電動	5t×30m/min	1
艙口蓋ウインチ	電動	6/3t×7/14m/min	1
糧食庫冷凍機	フ里昂	1.5kW	1



鋼製ハツチカバー操作用ウインチ

操舵機は福島フリデンボー式で、油圧ポンプは2台（うち1台は予備）装備している。
揚錨機、係船機および艙口蓋ウインチはブリッソー・エ・ロツ社製を装備している。

2-3 艙口

艙口の寸法は

第1 艙口	7.93m×7.62m
第2 艙口	9.76m×7.62m
第3 艙口	7.93m×7.62m
第4 艙口	9.76m×7.62m

で、艙口蓋はマック・グレゴア形シングル・プル式水密鋼製艙口蓋を装備しており、艙口蓋の閉閉は上甲板上のウインチ・プラットホームに設置した艙口蓋ウインチで行なうように設備した。

2-4 マスト

本船はマンチェスター・シップ・キャナル規則が適用されるためレーダー・マストを上下スライディング式にして規定のエヤ・ドラフトを確保するように計画した。なおレーダーは損傷防止のためレーダー・マストの固定側に装備した。

2-5 冷暖房、通風装置

居住区はサーモ・タンク方式（2.2kW）で冷暖房を行なうように設備した。

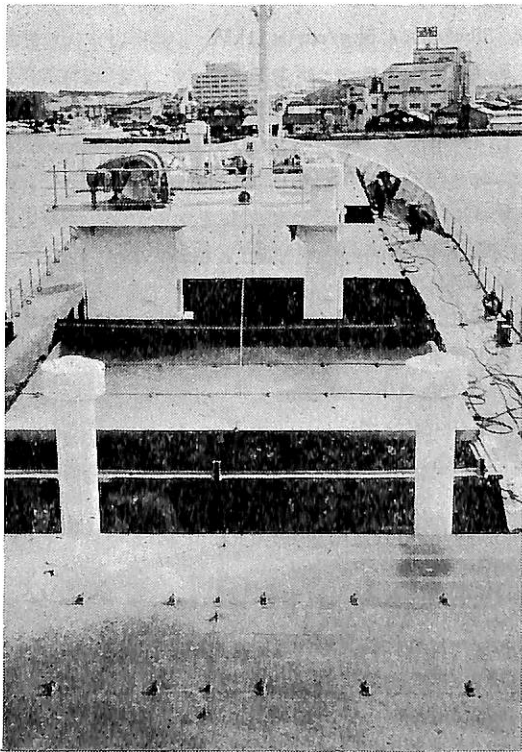
賄室には排気ファン（1台）を装備した。

船艙の通風はすべて通風筒による自然給排気方法にした。なお便所、倉庫等は自然通風としてある。

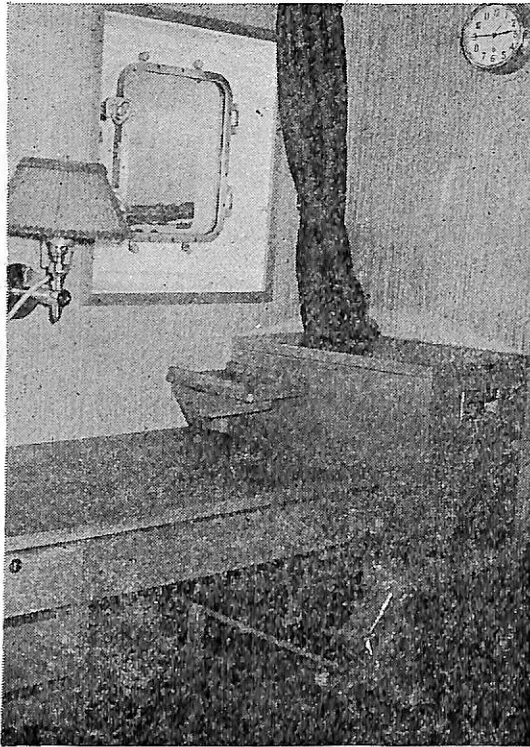
2-6 賄室設備、ウォーター・サービス

賄室には下記のを設置している。

クッキング・レンジ	8 kW	1
ベイキング・オープン	4 kW	1



ハツチカバー格納および操作ウインチ



船員室

万能調理機	0.4kW	1
コーヒー・アーン	1kW	1
冷蔵庫	155W	1
皿洗機		1
ミート・スライサー		1

清水、飲料水およびサニタリー系統はすべて圧力給水方式にし、温水循環系統を設けた。

なお部員便所には将来洗濯機を設置できるように設備してある。

2-7 救命、消火設備

救命ボート (2)、救命筏 (1)、救命ジャケット (17)、その他救命ブイ (8) 等を設置する。

船艙、機関室および居住区の消火設備として消防海水管系統を装備する。

3. 機関部

3-1 主要機器要目

主機

阪神 6 LU38型ディーゼル機関	1台
連続最大出力	2,000BHP×310rpm
常用出力	1,700BHP×294rpm

付属補機

L. O. ポンプ 30m ³ /h×45m	1台
ロッカー・アーム L. O. ポンプ	1台

補助ボイラ

クレイトンWHO-75	1台
-------------	----

蒸発量 800kg/h×5kg/cm²

付属補機器

給水兼循環水ポンプ	1台
バーナー	1
バーニング・ポンプ	1台
送風機	1台
F. O. 加熱器	1
燃焼制御パネル	1組
給水軟化器	1台

主空気圧縮機

25m ³ /h(自由空気)×30kg/cm ² ×7.5kW	1台
---	----

冷却海水ポンプ

130m ³ /h×20m×15kW	1台
-------------------------------	----

シリンダ冷却清水ポンプ

60m ³ /h×20m×5.5kW	2台
-------------------------------	----

燃料弁冷却水ポンプ

1.5m ³ /h×20m×0.75kW	2台
---------------------------------	----

補助L. O. ポンプ

30m ³ /h×4.5kg/cm ² ×11kW	1台
---	----

F. O. ブースター・ポンプ

1m ³ /h×4kg/cm ² ×0.75kW	1台
--	----

L. O. 清浄機

シャープレスAS-15V×1, 400L/h	1台
------------------------	----

F. O. 清浄機

シャープレスDH-500SV×1, 400L/h	2台
--------------------------	----

雑用ポンプ

40/130m ³ /h×60/20m	1台
--------------------------------	----

ビルジ兼バラスト・ポンプ

40/130m ³ /h×60/20m	1台
--------------------------------	----

ビルジ・ポンプ

2m ³ /h×20m	1台
------------------------	----

通風機

150m ³ /min(自由空気)×40mm 水柱	2台
--------------------------------------	----

油水分離器

兵神 HE-7×2m ³ /h	1台
----------------------------	----

3-2 自動化装置等

(1) 主機の遠隔操縦

主機は船橋から空気式遠隔操縦装置により発停、逆転および速度制御ができるように設備してある。

船橋に操縦スタンビを設け、操縦ハンドル、回転計、

警報ランプおよび電話機を設備するが、エンジン・テレグラフは操縦スタンドには組込まない。

操縦位置の切替は機側で行ない、機側操縦ができるように計画した。

(2) 補助L.O.ポンプの自動発停

主機低回転時のL.O.圧力をより安全に保持するため、主機回転数を検出してポンプを発停させるようにした。

(3) 補助ボイラ

クレイトン・ボイラで点消火、燃焼制御、給水制御、安全装置を完備している。

(4) 温度制御

下記のものに温度調整弁を設置した。

主機、L.O.入口

主機、シリンダ冷却清水入口

主機、F.O.入口

主機、燃料弁冷却清水入口

発電機械、L.O.入口

発電機械、シリンダ冷却清水入口

L.O.清浄機、L.O.入口

F.O.清浄機、F.O.入口

F.O.澄タンク

(5) 機関室監視盤

機関室内主機操縦ハンドルの傍に監視盤を設ける。

監視盤には時計、舵角指示器、主軸回転計、運転表示ランプおよび警報ランプ（圧力低下、温度上昇、液面低下または上昇等）を組み込み監視しやすいようにした。

(6) 機関室火災警報

機関室内にイオン式火災探知器を設置し、警報パネルを機関室入口付近に設け、燃料タンク付弁の非常遮断、通風機吸込口ダンパーの閉鎖等の操作スイッチを併設して非常の際操作が容易にできるようにした。

4. 電気部

4-1 概要

本船の電源はAC440V, 3φ, 60Hz・AC115V, 1φ, 60Hz およびDC24Vとする。

配線は3線式および2線式を採用した。

4-2 電源装置

発電機

自励式×162.5kVA×AC450V×3φ×60Hz
×900rpm 2台

同上原動機

ダイハツ 6PSH-18D×200BHP×900rpm 2台

変圧器

15kVA 3

5kVA (スエズ信号灯用) 1

蓄電池

200AH (非常灯用) 1

陸上電源受電箱

200A 1

そのほか主配電盤、充放電盤および分電箱を設置し、且つ配線の簡略化に努めた。

4-3 照明装置

公室、個室、機関室および倉庫等の照明はすべて白熱灯を採用した。

4-4 通信装置

共電式電話機を船橋、機関室および揚錨機附近に設置した。

インター・テレホンおよび船内拡声装置を装備して連絡の便をはかった。

4-5 計測・無線装置

船主支給品を下記のとおり装備した。

音響測深儀 SIMRAD-ES2BN 1

測定儀 布谷 1

無線機 SAIT-C4 (250W) 1

救命艇無線 SAIT-MARINETTA 1

無線電話機 SAIT-SD20 1

方位測定機 SAIT-GR2735 1

レーダー DECCA-RM.916 1

ジャイロ・コンパスおよびオート・パイロットは、北辰電機 IPS-2-N2 (1組) を造船所手配で装備した。

むすび

本船は低船価を第1目標とし、且つ前例のないフィーダーサービス用セミミニ・バルカーとして発足したため、当初は前述の3 Hold 標準船の建造を目途として着工したが、TRADAX 社の要請による Hold 数を4に変更し、容積比率も船主の希望するカーゴロットに併せることにした。建造の過程を回顧すると矢張り実際の船主が具体的に稼働させる段になるといろいろの特殊条件を満たす必要が標準のベースに加わることはなかったが、CAMAT 社並びに三井物産の一貫した基本計画路線に沿って未知の要件を積み足した姿として、性能の確保とともに第1シリーズを無事具体化できたことは喜びに堪えない。本稿の細部を充足するに当たって CAMAT 社、社長ラスキー博士および三井物産関係各位のご指導、ご協力を頂いたことについて本誌を藉りて厚くお礼申し上げます。

一体型 LPG 船 “第三ブリヂストン丸” について

ブリヂストン液化ガス株式会社

専務取締役 山 本 勝 郎
工学博士

1. 緒 言

当社は1962年に世界最初のLPG専用船“ブリヂストン丸”を、つづいて1964年にはこれを改造した“第2ブリヂストン丸”を建造した。その後、本文で述べる“第3ブリヂストン丸”およびこれとほぼ類似の構造を持つ“第5ブリヂストン丸”、“ワールドブリヂストン丸”を相次いで就航させ、今日に至っている。

これらのLPG船のうち、当初の2隻、すなわち“ブリヂストン丸”と“第2ブリヂストン丸”はプロパン、ブタンの両タンクとも通常の独立タンク型式を採用している。このため船殻構造とタンク構造とは全く別個の構造であり、ひいては高船価とならざるを得なかった。

LPGの生産は常にプロパンとブタンとがほぼ等量に行なわれ、他方消費面はそれぞれの性状からプロパンは家庭用に使用され、ブタンは工業用に向けられている。このためブタンは石油製品のうちでも最も価格の安い重油、ナフサ等と競争せざるを得ない状況にある。しかるに、従来のブタンの輸入価格では競争力がなく、輸入業者はブタンの処分に苦慮してきた。このような状態にあ

ったので、LPG企業にとってはブタンの輸入コストの激減は至上命令ともいべきものであった。

このような要請下に、当社はブタン価格の徹底したコストダウンを目ざして画期的なLPG船“第3ブリヂストン丸”を開発したものである。

すなわち本船は後述のごとく、船殻構造とタンク構造とを一体化することにより、独立タンク型式の欠点を一挙に解決したものである。

本船は1966年5月に石川島播磨重工業・名古屋造船所において完成し、その後引き続き今日まで三井東洋化学・大阪工業所にプロパン、ブタンを供給して、世界で初めてアンモニア、メタノール等の化学工業原料として冷凍LPGをあてることに成功した。

2. 本船の構想

先にも述べたとおり、従来のLPG船が高船価であるのは主につぎのごとき理由による。

すなわちプロパン、ブタン両タンクともタンク自身でタンク内のカーゴの荷重を支持する型式なので、タンクは荷重に耐える強度を必要とし、これがため比較的高価

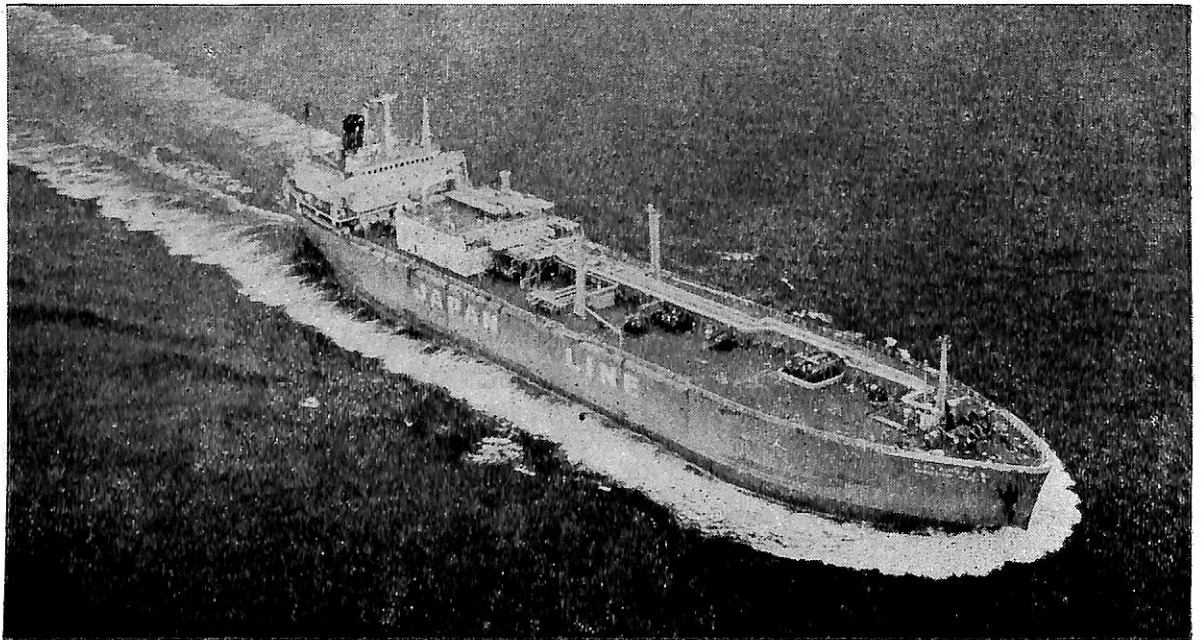


写真1 第三ブリヂストン丸

な耐低温材料を多量に使用する。またこのようなタンクを船倉内に設置するためのタンクの船体への固定機構キ一は船の動揺によって、タンクが移動しないようにするとともに、タンクに低温液を出し入れする時の温度変化にともなうタンクの膨張収縮を妨げないようなものとしなければならない。これがためタンクの固定部分は荷重が集中するので、これに耐える構造強度としなければならない。さらにタンク周囲に断熱工事をするための無駄な空間を要したり、専用バラスタタンクを設けたりして船の空間の利用率が極めて少ない。例えばブリヂストン丸の利用率（カーゴ容積を $L \times B \times D$ にて割ったもの）は39.6%であるのに対して、本船では49.7%と驚くべき上昇をみた。

当社は上記のごとき従来のLPG船の欠点を解決すべく独自の研究を重ねてきたが、LPGのうち液化温度のそれほど低くないブタンについては、つぎのごとき設計原理の適用が可能であることを確めた。

(1) 船体の内殻構造そのものをカーゴタンクとするこ

とが可能であり、この場合、内殻の熱膨張、収縮による熱応力はさほど大きくないので、これに対する特別の機構は必要としない。

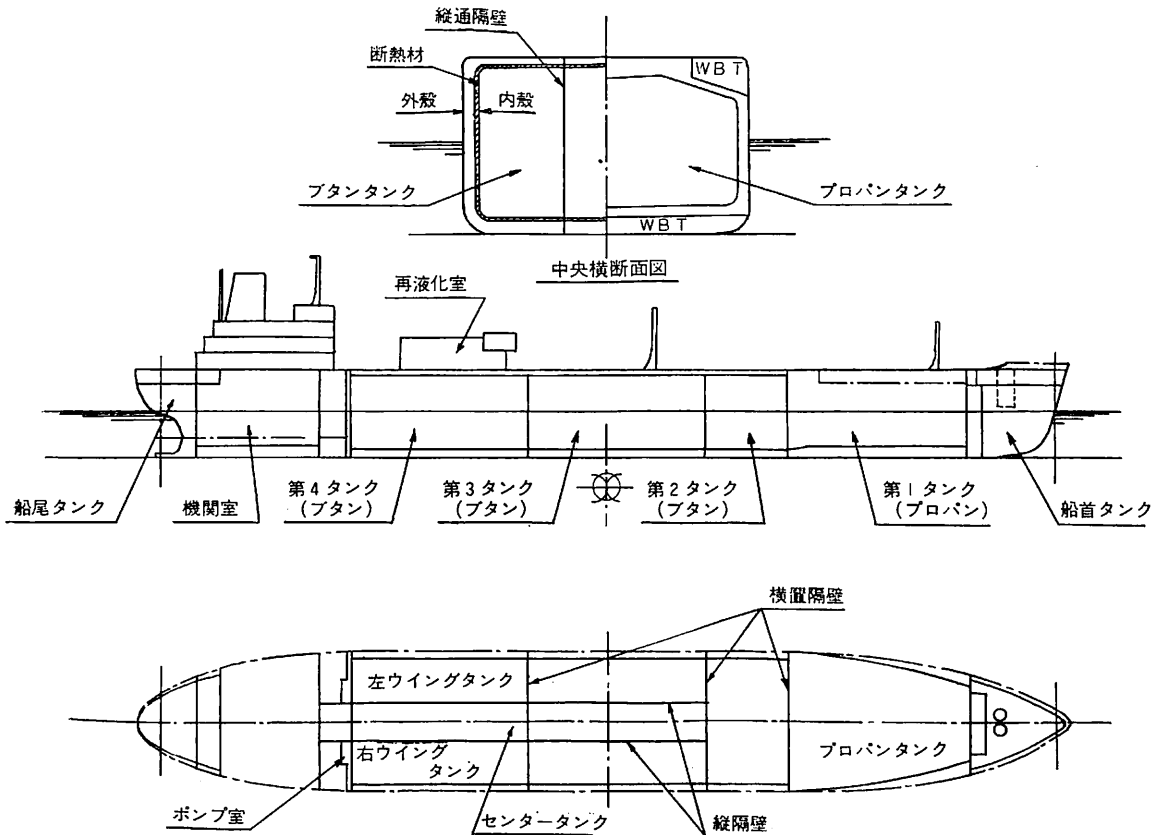
(2) 船殻構造の一部、例えば縦、横の隔壁などがカーゴの中に浸漬されても差支えない。これらの構造材を通じて外部からタンク内に侵入する熱量は大したものではなく、再液化装置で充分処理できる程度のものである。

(3) バラスタ専用タンクの容量が不足するような場合は通常のオイルタンカー同様にブタンタンクをバラスタタンクと兼用することもできる。また荷役系統もカーゴポンプをバラスタポンプとして兼用することもできる。

以上の基本構想に従って設計されたのが“第3ブリヂストン丸”である(写真1)。

3. 一体型タンク構造

3.1 主要目



第1図 一般配置図

第1図は上記の基本構想に基づいて設計された本船の配置図で、図示のごとくカーゴ部分は大きく4つの区画に分れている。船首より第1区画はプロパンタンク部分であり、この部分には従来の独立タンクを搭載している。これは本文の主旨とは関係ない。第2,第3,第4の区画はともにブタンタンク部分であり、以下これについて詳述する。

本船の主要目は第1表に示すとおりである。

第1表 主要目

(1) 特許・ノウハウ	ブタンタンク ブリヂストン液化ガス㈱ プロパンタンク 石川島播磨重工業㈱
(2) 建造	石川島播磨重工業㈱名古屋造船所
(3) 船主	ジャパンライン㈱
(4) 仕様	
全長	187.50m
垂線間長	180.00m
船幅	29.00m
深さ	18.00m
満載吃水	10.524m
載貨重量	33,800kt
LPGタンク容量	合計46,730 m ³
内訳	プロパン 10,140 m ³ ブタン 36,590 m ³
主機関	IHI-SULZER
連続最大出力	12,000PS
航海速度	約15kn

付属設備

(i) 再液化装置

型式	直接式
圧縮機	プロパン 1基

ブタン	3基
共用	1基
容量	プロパン 860 m ³ /h ブタン 1,270 m ³ /h
共用	1,040 m ³ /h
吸入圧	1.03kg/cm ² (絶対圧力)
吐出圧	プロパン 20.5 〃 (〃) ブタン 5.7 〃 (〃) 共用 13.7 〃 (〃)

(ii) カーゴポンプ

型式	プロパン	電動サブマージドポンプ
	ブタンメイン	遠心堅型ポンプ
		ポンプ(バラスト兼用)
	ブタンストリップ	ディープウェルポンプ
		アップポンプ(バラスト兼用)
容量	吐出圧	5.4kg/cm ²
	プロパン	75TH
	ブタン	90TH
	流量	
	プロパン	420 m ³ /h × 2台
	ブタンメインポンプ	1,200 m ³ /h × 2台
	ブタンストリップポンプ	200 m ³ /h × 2台

3.2 ブタンタンクの構造

大気圧下のブタン液の温度は-5°C前後である。したがってタンクの構成材料は液に直接触れる部分並びにこれに連結する強度部材で低温になる部分はすべて耐低温脆性のB級鋼を使用する。

タンクの構造は内殻板をそのままタンクの外周壁として、その外面を断熱材で覆ったものである。ブタンタンク部分は第1図に示すように2枚の横置隔壁により第2,第3,第4のタンク区画に大きく分割され、さらに第3および第4のタンクは2枚の縦通隔壁により各左右のウイングタンクおよびセンタータンクに細分される。

タンクに付した強度材すなわち縦材、横材、ガーダー、スチフナー等は下記のことながらを考慮してタンクの内側または外側に配置されている。

すなわちセンタータンクはバラスト兼用タンクであるのでバラストの漲排水を便利にし、かつストリップを完全にしてカーゴとバラストの混合を極力防止し、加えて鋼材の腐食を少なくする目的で一切の補強材を内殻の外面に付することにより、バラストに接触する面積を少なくした(写真2)。

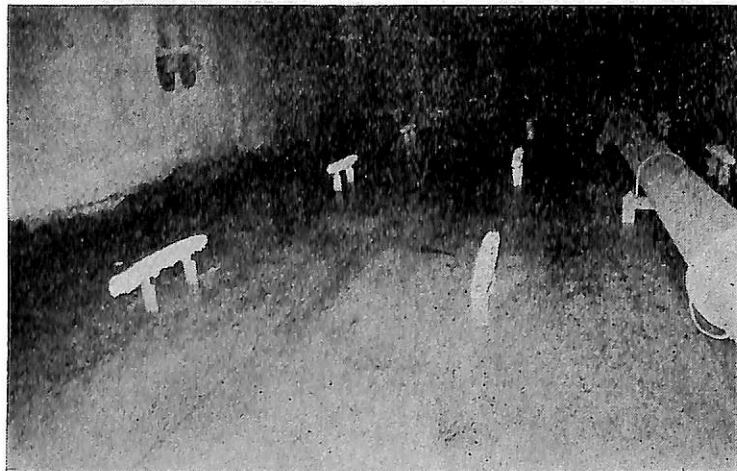


写真2 ブタン兼バラストタンク内部

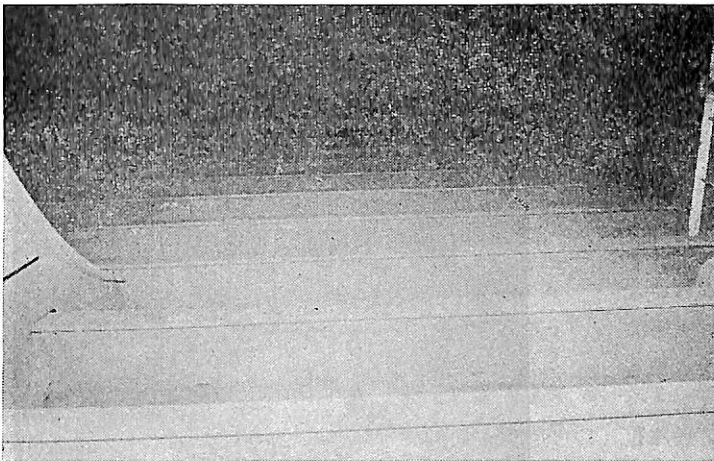


写真3 ブタンウイングタンク補強骨部材(タンク内面設置)

これに対して第2区画および第3, 第4区画の左右のウイングタンクはバラストの問題がないので, 専らこれらの補強材を伝って熱がタンク内に侵入するのを防ぐために, 強度上内殻の外側に置かざるを得ないものを除いたすべてはタンク内に配置されている(写真3)。

3.3 断熱壁

ブタンタンクの外周面でプロパンタンクとの境界をなす横置隔壁を除く部分には, 外部よりの熱の侵入を防止

し, カーゴの蒸発を抑制するために現場発泡ポリウレタンにより断熱層を設けてある。

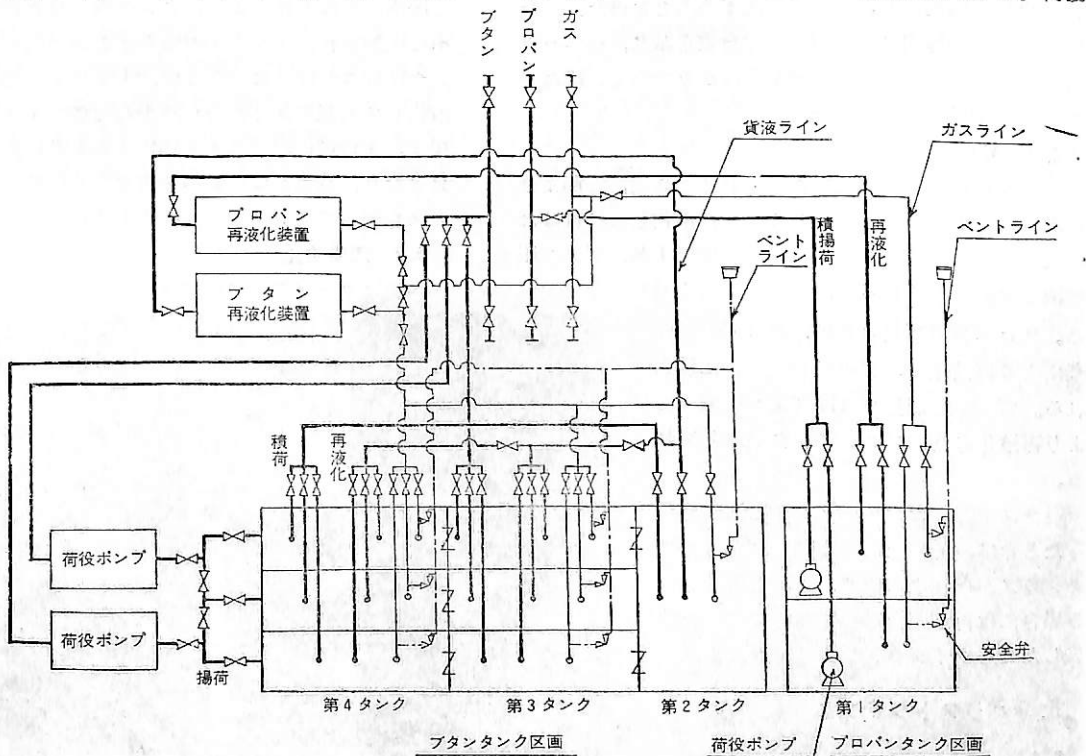
ブタンタンクにつらなる強度材は, これを伝わって外部よりタンク内に侵入する熱を少なくする意味と, 内殻と外殻との温度差による同部材の熱応力の急変を緩和する目的とを合せて考慮し, タンク面より適当な距離まで断熱材を施してある。

内殻と外殻との間の空間は断熱層の吸湿による性能の低下を防止し, さらに万一タンクよりこの空間にガスが侵入した際に爆発性混合気を作らないように常時乾燥した不活性ガスを充満している。

4. カーゴシステム

4.1 荷役

第2図は本船の配管システムを示す。プロパン部分は通常のサブマージドポンプを使用し, なんら特記すべきものはない。しかしブタン部分は従来のものと全く異なる。第3, 第4のセンタータンクはバラスト兼用であるので, 他の残りのブタンタンクと完全に分離されている。荷揚



第2図 配管系統図

げはフリーフローシステムを採用し、それぞれの横置隔壁に設けられた隔壁弁を開き各タンクを連通し、ブタンをトリムにより自重で船尾に流し、ブタンタンクの船尾端外側のポンプ室に据付けられているメインポンプおよびストリップポンプにより荷役を行なう。各隔壁弁は上甲板よりロッドで開閉を行なう。

ポンプはメインポンプとストリップポンプとあり、大部分のカーゴはメインサクショノズルを介してメインポンプによって荷揚げされる。ストリップ段階にはいつてからはストリップノズルを介してストリップポンプにより行なわれる。

LPG船においてカーゴポンプはその心臓ともいうべき存在である。しかるに従来のポンプ型式では、冷凍LPGが沸騰温度にあるのでポンプのサクションヘッドが利用できず、止むを得ず浸漬型か深井戸型を用いている。このためポンプの軸受はカーゴ自身による自己潤滑方式を採用しているためにたびたび故障を生じ、そのたびごとに全カーゴタンクを不活性ガスでパージして修理せざるを得ず、このために失う費用は莫大なものである。

このような欠点は本船のようにフリーフローシステムを採用して、ポンプ室をタンク外に設けることにより、修理点検を容易にし、一挙に解決することを得た。また本システムの採用によりポンプの台数を減じ、かつバラスト兼用とすることにより建造費ばかりでなく、維持費の徹底的削減が達成された。

4.2 再液化

カーゴは絶えず大気圧に保持されるために、外部よりの熱侵入により蒸発してくるガスを再液化しなければならない。このため本船はプロパン圧縮機1基、ブタン圧縮機3基およびプロパン、ブタン共用1基をそなえている。プロパンの蒸発ガスは、プロパン圧縮機により再液化し、プロパンタンクに戻される。ブタンの蒸発ガスはブタン圧縮機により再液化され、ブタンタンクに戻される。

バラスト時にセンタータンクに海水を張ったときは、その上部の空間には湿ったブタンガスが存在するので、これを再液化する場合には再液化の過程において水分を除去したのちウイングタンクに戻される。

5. バラストシステム

5.1

荷役後センタータンクにバラストを張る

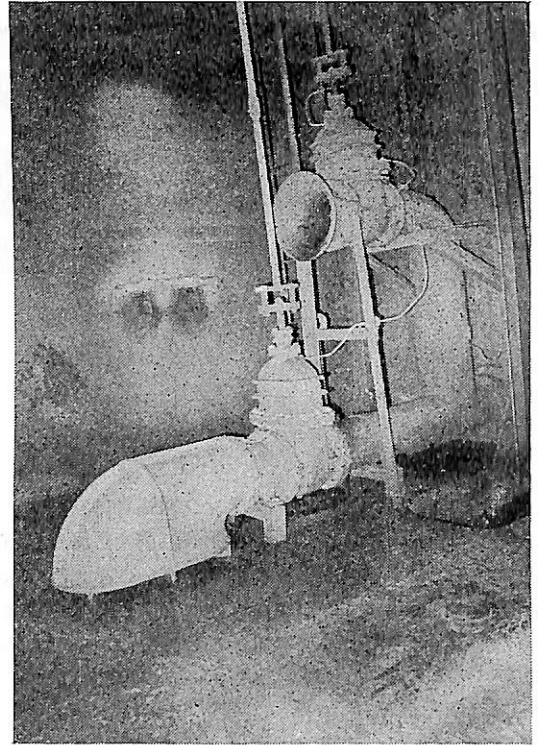


写真4 ブタン兼バラストポンプ吸込口

と海水の液面上昇により、タンク内に残されたガスは次第に圧縮され、タンク圧が上昇するので残ガスを他のタンクに移さなければならない。本システムではこれを再液化して前記の如く水分を除去した後ウイングタンクに戻す。また逆にバラストを排出するときにはタンク圧が負となり、空気はいれるのを防ぐために他のタンクよりガスを補ってタンク壁の座挫等を防止する。

5.2 汚染防止

本船はカーゴタンクにバラストを入れるために両者間

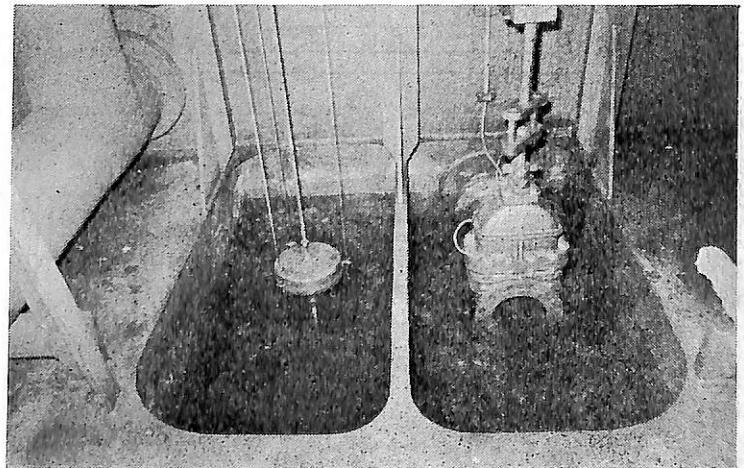


写真5 サンプおよびストリップングノズル

に混合汚染が生じる。このうち海水中にブタンガスが溶ける量は極めて少ないので問題とならないが、逆にブタン液の中に海水がはいることは商品の品質を低下させることになるので好ましくない。元来低温のブタン液に溶解する水の量は極めて少なく、かつ水とブタン液との比重差が大きいので、水分はタンクの底に分離して溜る。

このようにしてタンク底部に溜った水分はタンク底部の後方に設けられたサンプに集合する。サンプに溜った水分は航海中にストリップポンプを運転して、タンク外のポンプ室に設けた水分離塔に送り、ここで塔底に溜った下相の水分は船外に排出し、上相のブタン液はタンクに戻される。このような操作を繰り返すことにより逐次タンク底部の水分を除去し、航海の終り頃には水分は完全に除去される。

しかしさらに念を入れるために本船ではバラスト兼用タンクのメインノズルは写真4に示すごとく、タンク底より約2mの高さにあり、底部の水分を吸収しないようになっている。液位がそれ以下に下った場合は、タンク底部のノズルに切替え、最後には写真5に示すサンプのノズルよりストリップポンプにより全量を荷揚げして、つぎの操作としてバラストを張るときにはブタン液が残存しないようにする。

5.3 凍結防止

ブタン液は -5°C 前後の低温であるので、バラストを排出した後にタンク内に水分が残存すればブタン液を入れた時に氷結するおそれがある。単にタンク壁に付着している水分が氷結するだけならなら問題は無いが、バルブ、ポンプ、ゲージ、スプレーノズル等の摺動部分あ

るいは隙間に付着している水分が凍結すると、その機能を発揮することができなくなるので、バラストを排除した後メタノール洗浄システムにより上記のごとき凍結の恐れのある部分には付着している水分を洗い落とすと同時に、メタノールが水分と混合することにより氷結温度を低下させ凍結を防止する。

5.4 バラストタンクの腐食

一般にLPG船のカーゴタンクには水分が存在しないので腐食は全くない。ところがバラスト専用タンクの腐食は著しく、船の修繕費の大半を占め、さらに船の寿命を決定的なものにしている。

しかるに本船のごとくバラストタンクをブタンタンクと兼用せしめ、空気の侵入を完全に遮断すると、写真2, 4, および5に示すごとくタンクの腐食はほとんど発生しない。したがって船の維持費が少なくて済むばかりか船の寿命も延びる。

6. 結 言

本船はタンク構造のみならずカーゴハンドリングの面においても思い切った合理化が行なわれ、建造費の著しい節減をみた。また維持費の面においても今日まで5年間の実績より、この間プロパン部分においてはポンプトラブルもあったが、ブタン部分においては全く快調そのもので、極めて経済性の高い専用船であることを立証している。

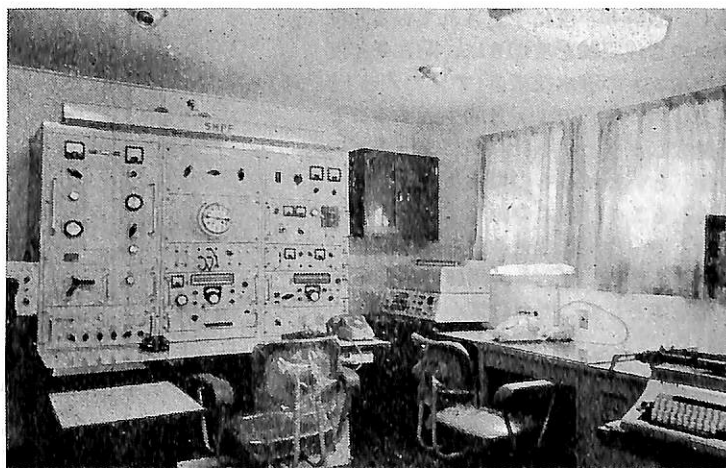
今後はこのような実績を広く世の中に生かすことにより、内外のLPG業界の発展に一層の貢献を致したいと念ずる次第である。

GOLDEN CLOVER (48頁より)

(6) 無線装置

本船には下記のような無線装置が装備されている。

主送信機	1,200W, SSB付	1台
非常用送信機	50W	1台
受信機	1台のみSSB	2台
送、受信機その他の無線装置付属品はラック組込形となっている。		
VHF電話装置		1式
気象模写受信装置		1式
ラジオ用空中線共用装置		1式
TV, ステレオ, ラジオ		各2台



無 線 室

海中作業基地 “シートピア”

三菱重工業株式会社神戸造船所

三菱重工業では、海中開発技術協会を通じて科学技術庁から受注した海中作業基地をこのほど神戸造船所において完成し、昭和46年3月31日に引渡した。

この作業基地は科学技術庁のもとで海中開発技術協会が中心となって進めているわが国最初の海中居住計画（“シートピア計画”という）の中心となるもので、この計画は海中作業基地を海底に設置して、そこで人間が長期間生活しながら直接海中に出て活動し、海洋開発を推進しようとするものである。以下に“シートピア計画”の概要および海中作業基地の特長について紹介し、ご参考に供することにする。

1. “シートピア計画”について

1. 概要

海洋開発は世界的気運として盛り上がっているが、わが国においても特に急務とされている大陸棚の開発が鋭意すすめられている。このために、もし人間が海底に長期間住み、自由に海中に出て活動できると非常に効果的であるが、高い圧力と人体の生命の問題が大きな障害となっている。最近になって医学、工学の進歩によって飽和潜水という新しい潜水方式が見出されて、水深300mまでにおいては長期間連続して潜水できる可能性がでてきたので、海中の住居さえあれば自由な海中生活を営むことができるわけである。

以来、人間が海底生活に長期間住んで効果的な海中活動を行なおうとする計画が世界各国で進められている。わが国でも昭和43年からこの開発研究に着手し、昭和46年3月に海中作業基地とその支援設備（日立造船で建造した支援ブイ）を完成し、以降46年度に予定されている水深30mの居住実験を皮切りに、昭和48年度までに4人の潜水技術者（アクアノート）が100mの海底で1ヵ月間生活することを達成しようとする計画が“シートピア計画”といわれるものである。

当社もこの計画に参画して、その中心となる海中作業基地を神戸造船所において設計・建造した。本計画は海中作業基地を主体としてつぎの設備から構成されている。

- (1)海中作業基地
- (2)支援ブイ
- (3)減圧室（DDC）
- (4)水中エレベーター（PTC）

潜水技術者が海底生活を営むために、

これら設備はつぎのように使用される。（図1参照）

- (1)海中作業基地は設置海面まで海上を曳航する。
- (2)設置海面で基地内部は設置深度の水圧に等しい圧力までヘリウムを主体とした人工空気で加圧される。
- (3)海中作業基地のバラスタングに注水し、無人状態で支援ブイのクレーンで吊下ろして海底に設置する。
- (4)潜水技術者は支援ブイにあるDDCにはいり、基地の設置深度に相当する圧力まで徐々に加圧される。
- (5)加圧を完了した潜水技術者は同じ圧力のPTCに乗り移って海底に降りる。
- (6)潜水技術者は海底にてPTCから一旦海中に出て、すでに設置されている海中作業基地にはいる。（両者の内圧は外圧と等しいので下部のハッチを開いても内部に浸水しない。）
- (7)潜水技術者は海中作業基地内で生活し自由に海中に出て活動する。この間、支援ブイから電力、真水その他必要な物資の補給を受け、また基地の状況は支援ブイで監視されている。
- (8)潜水技術者が復帰する際は海底で加圧状態のままPTCに乗り移って水上に戻り、支援ブイ上のDDCにはいって大気まで徐々に減圧される。

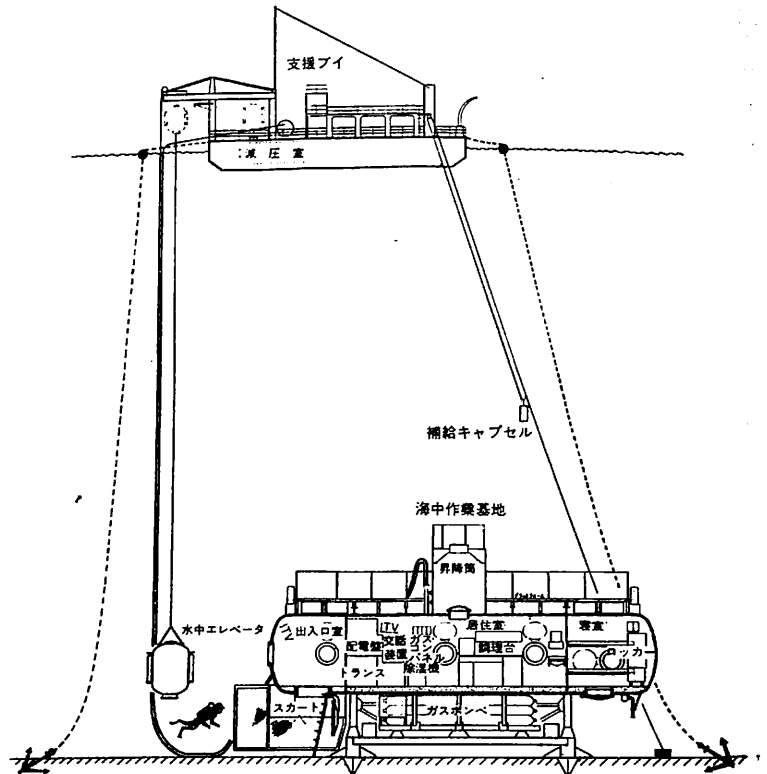
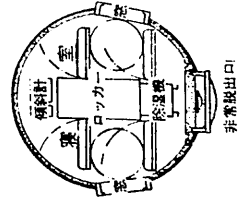
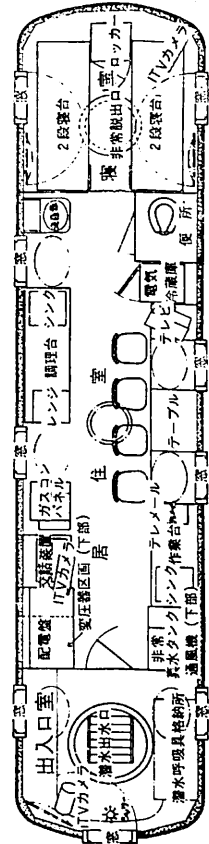
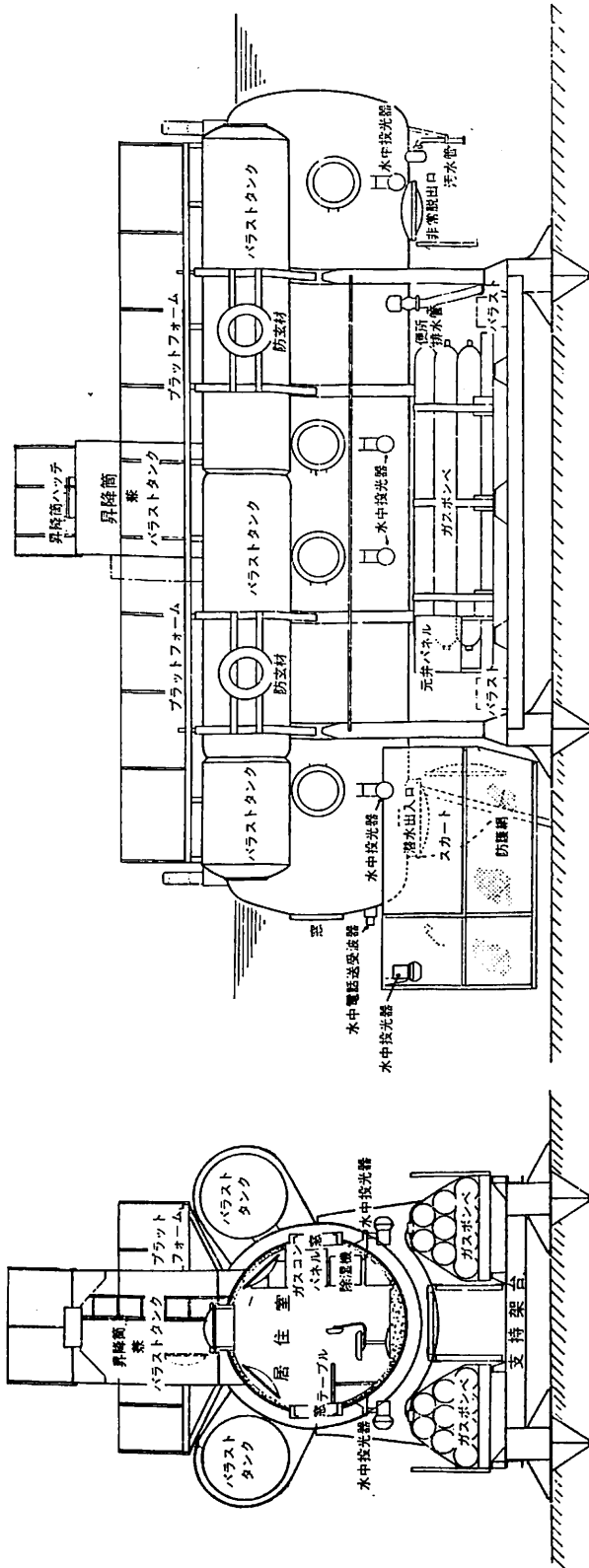


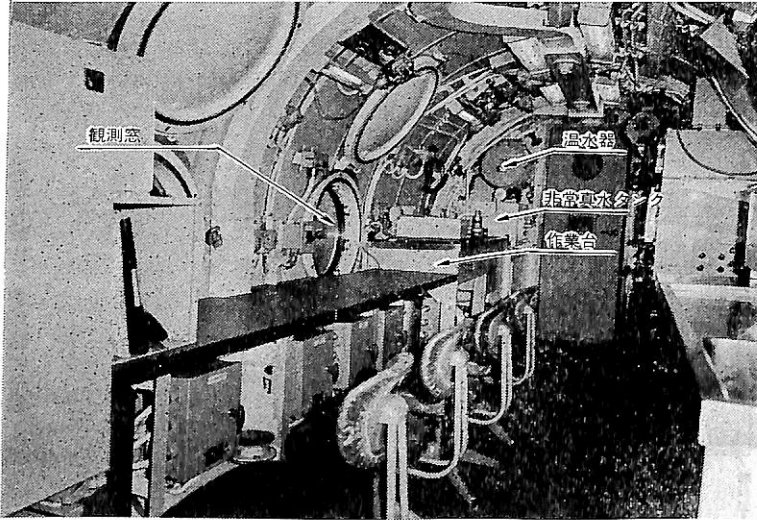
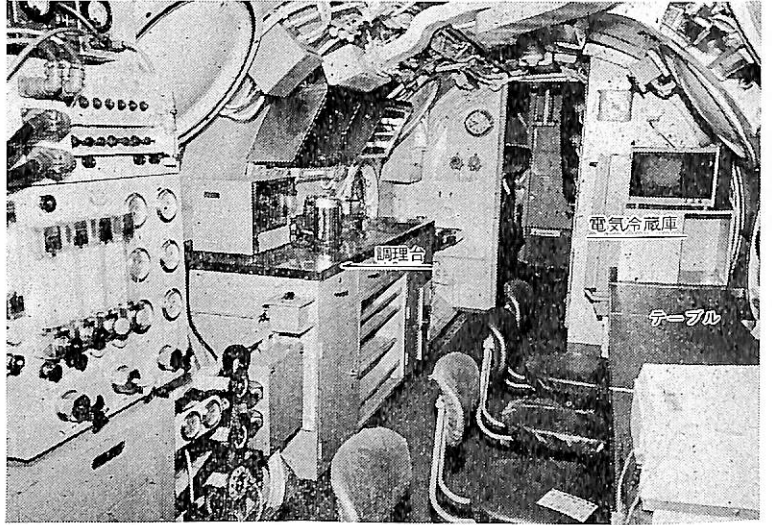
図1 海中作業基地全体システム



海中作業基地（基地本体）

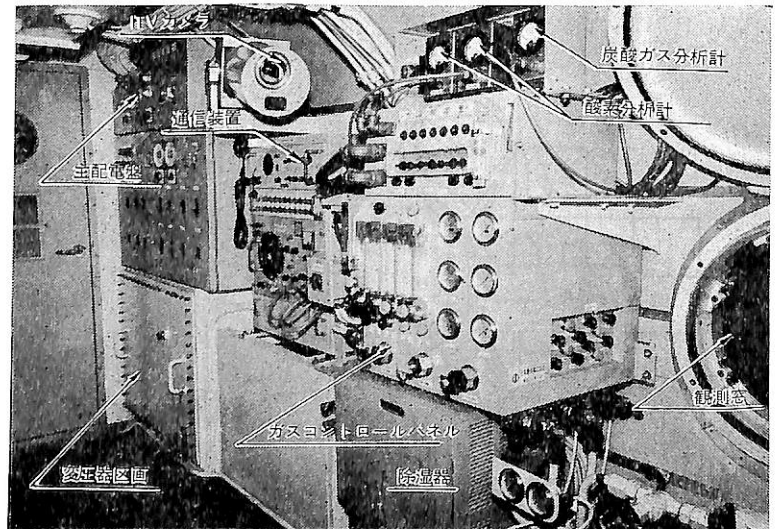
“シートピア計画”
海中作業基地

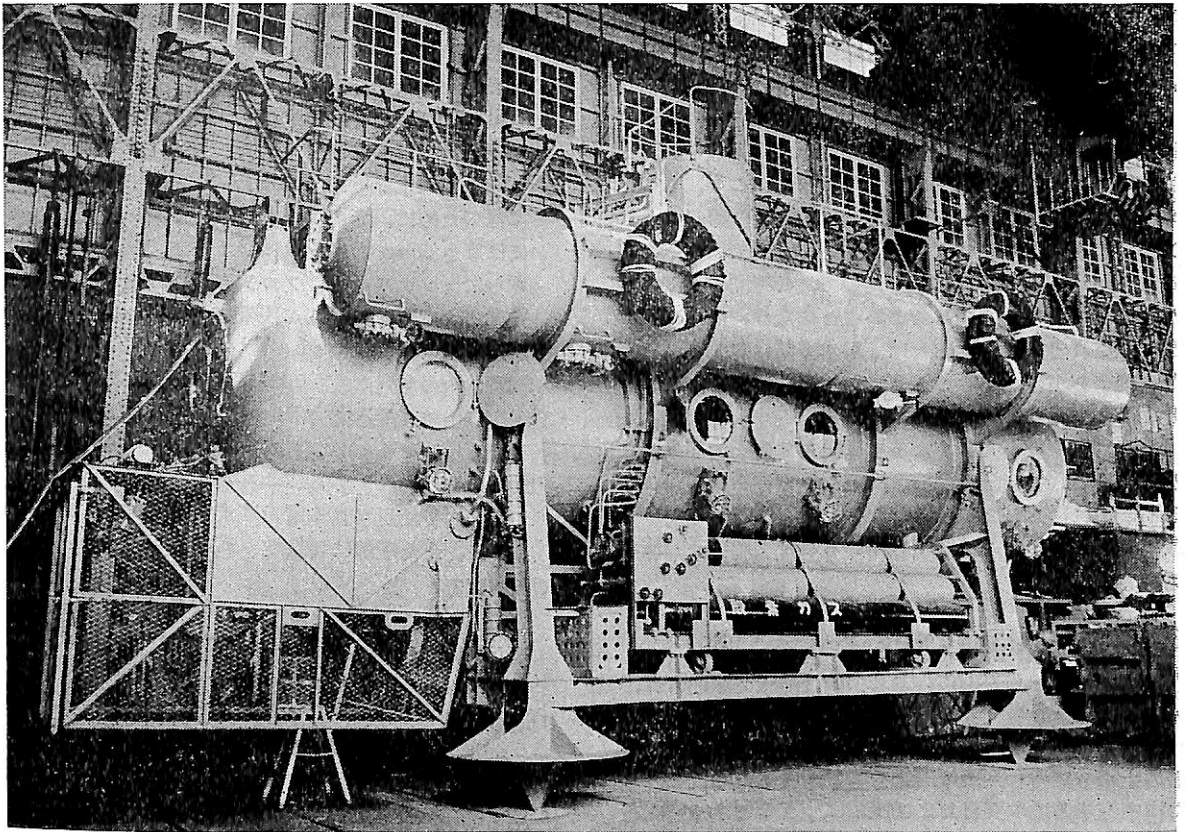
居住区（前方）



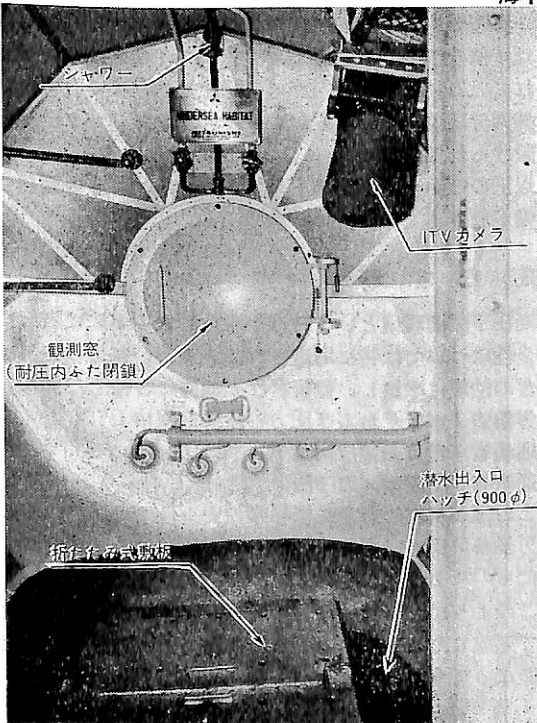
居住区（後方）

居住区（後部左舷）

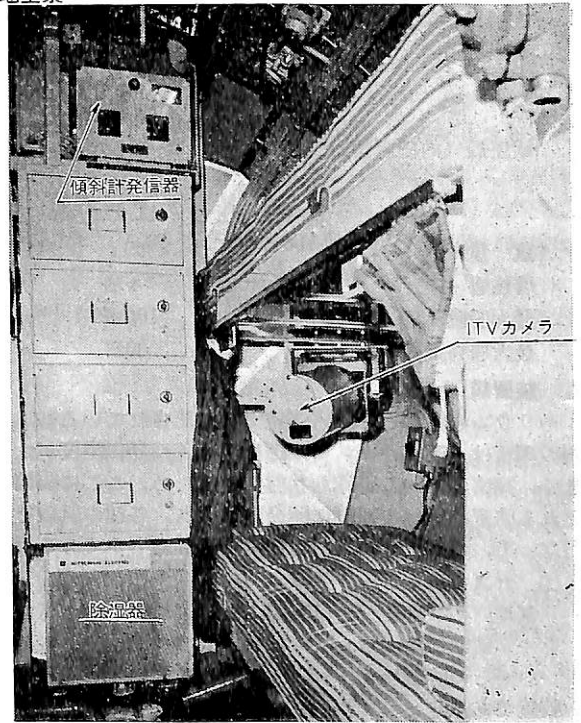




海中作業基地全景



出入口室



寝室

2. 飽和潜水

“シートピア計画”の基礎となるのがこの飽和潜水といわれる新しい潜水方式である。

潜水者は潜水中にその水深に応じた空気を呼吸し、これが血液中に溶け込むので急に浮き上がると(減圧)、これが気泡となって血管中にたまり障害をおこす。このため減圧時間は潜水深度および時間に応じて決められる。この血液中に溶け込むガスの量は約48時間で大体飽和することが最近になってわかったので、48時間以上潜水した場合の減圧時間は同じでよいことになり、海中に長時間とどまれる設備さえあれば、潜水時間に対する減圧時間の割合を小さくすることができるわけである。これが飽和潜水方式といわれるものである。

また潜水深度が大きくなると呼吸ガスの圧力が高くなり、通常の大気成分では窒素酔いや酸素中毒の問題があるが、これに対しては麻酔作用の少ないヘリウムガスと酸素濃度を下げた人工空気をを用いることで避ける方法が見出された。

2. 海中作業基地の特長

海底に設置された海中作業基地内は海水で閉鎖され、かつ高圧人工空気(ヘリウムを主体とした混合ガス)下の特殊な環境である。この中で長期間生活する潜水技術者の生命を維持し、海中活動を継続させるために建造した海中作業基地の要目および装備はつぎのとおりである。

1. 主要目

全長	11.85m
幅	4.70m
高さ	6.53m
耐圧殻(内圧容器)直径(板外)	2.30m
長さ	10.85m
最高使用圧力	11.1kg/cm ² G

重量	約65 t
居住者	4名
最大設置深度	100m
最大居住期間	30日

2. 装置類

ヘリウムを主体とした人工空気で加圧されている基地内の環境は、高圧、ガスの浸透性が高く、熱伝導度が大きく、高密度という特殊な状態であるため、ここに装備される装置はすべて特別に開発製作され、各種の試験を行なって、作動状況および性能を確認したものである。

(1) ガスコントロール装置

基地内の酸素分圧を規定値に保ち、均圧水面の高さを一定範囲に保つために、基地外部に装備しているポンベからの酸素およびヘリウムの補給を自動制御する装置である。

(2) 空気清浄装置

基地内の人工空気を均一の状態にするために循環通風機を装備し、炭酸ガス濃度を7mmHg以下に保ち、また脱臭のために通風機の吸込側に炭酸ガス吸収缶(LiOH充填)を活性炭フィルターが装着されている。

(3) 防熱および暖房装置

外部の海水温度10°Cにおいて基地内の温度を30°Cに保つために、床にはコンクリートを、床以外の部分には厚さ50mmの炭化コルクボードで覆って防熱し、さらにコンクリートにフロアヒーターを埋め込み、天井部には放射型電熱器が装備されている。

(4) 防湿装置

基地内の相対湿度を70%以下に保つために、高圧人工空気中での除湿能力350cc/hの除湿機2台を装備している。

(5) 受電設備

基地内で使用される電力はすべて支援ブイから給電される。また配線は無接地方式である。

(6) 照明装置

内部照明には高圧ヘリウム環境下で十分にテストされた蛍光灯が用いられ、また外部照明には耐水圧型のメタルハライドランプが13個所に装備されている。

(7) 通信装置

通常は通信ケーブルによる有線電話(ヘリウム音声修正装置付)が使用されるが、このほかにテレメールや超音波式水中電話による通信も可能である。

(8) 監視装置

海底居住をする潜水技術者の状況は基地に装備された4個のITVカメラで常時支援ブイにおいて監視されている。また基地内ガスの状態を監視するために、酸素分圧遠隔指示装置およびガスサンプリング装置が設けられている。

以上のほかに、バラストタンク注排水装置や各種居住設備が施されている。

3. むすび

高圧下閉鎖環境という特殊な居住設備の建造に際して安全性については特に考慮されているが、基地の各部はつぎの法規に準拠し、監督官庁の検査に合格している。

労働省「ボイラおよび圧力容器構造規格」

通産省「電気設備技術基準」

通産省「高圧ガス取締法」

このほか材料の選定や機器類の安全性については労働省労働基準局、産業安全研究所のご指導のもとに計画されたものである。

このようにして特殊な分野での技術開発の成果を結集して完成した海中作業基地は、わが国の海洋開発の使命をになって今後の活躍が期待されている。

船舶用不活性ガス発生装置

資料提供 H. Soesman
Smit Nijmegen/Holland

翻訳 日綿実業株式会社
大阪輸入内販機械部プラント機器第1課

1. 概略

固体・液体・ガス体における可燃性・爆発性あるいは酸化性物質の生産が増えれば、それに伴ってこれら危険性をもった貨物を輸送するに適した種々の船舶が増えることとなる。これらの船舶はつぎのように分類される。

- (1) オイルタンカー
- (2) ケミカルタンカー
- (3) LPG, NH₃, LNG 等の液化ガス用タンカー
- (4) 撒荷船
- (5) 貨物船

一般的に船舶あるいはタンクに積まれた荷物が、それを取り巻く雰囲気中の酸素(O₂)含有量がある値になると、危険な状態を引き起こす。O₂との反応は酸化・着火・爆発を引き起こす可能性がある。これを避けるためには、積荷の空間にある空気を不活性ガス—一般的に窒素(N₂)85%, 二酸化炭素(CO₂)15%の混合物—によって置換える必要がある。このことから船舶用不活性ガス発生装置に対する興味が増大している。われわれは不活性ガス発生装置を船舶用に応用することの重要性を予想して、数年前より特殊な発生装置の開発に着手し、その結果、われわれの発生装置はいまや多数の船舶に装備、利用されている。

以下 SMIT Nijmegen Generator によって試みられた不活性ガス供給上の最も一般的なシステム、各種船舶に関する特殊な問題、あるいはその解決方法を説明する。

2. 不活性ガス供給上のシステム

1 タンク貯蔵のシステム

不活性ガスは、ガス状あるいは液体状にて高压で貯蔵される。いわゆる船舶用CO₂バッテリーは良く知られている。しかしこれは予防的な機能をもたず、ただ消火に役立つだけである。しかし液化窒素は予防的な機能を備えており、このシステムはしばしば液化ガスタンカー(例えばLPG・NH₃タンカー)に適用される。

このシステムは多くの利点があり、例えば装置の操作

・保守面が容易であること、ストレージタンクは簡単にデッキに置くこと、あるいは窒素が安定しており品質が良いこと等である。しかしながらつぎの欠点を持っている。すなわち、

- (a) 液化窒素の価格が高く、また場所によって変動する。その使用量が特にLPGタンカーにおいて多いので、船主としては建造当初不活性ガス発生装置に投資する以上の膨大な支出を繰り返すことになる。
- (b) 多くの港では、液化窒素を購入することが困難であるか、あるいは不可能なことが多い。その結果、このシステムは貯蔵能力に左右される。
- (c) 低温を維持するために、絶えず少量を蒸発させる必要がある。

2 ボイラの排ガス利用のシステム

船内でできる大量の排ガスの一部を、不活性ガスとして予防的に利用し得ることは明らかである。したがってこのシステムが大型オイルタンカーにしばしば使用される。推進用あるいは補助用ボイラからの排ガスの一部は洗浄塔(スクラバ)で浄化・冷却され、ファンによって正しい圧力に加圧され、そしていろいろな使用場所に供給される。独立した発生機システムと較べて、このシステムは初めから完全燃焼が行なわれ、且つ余分な燃料が不要な限りにおいて投下資本は低い。この利点は非常に大きい容量が必要な場合、特に考慮されねばならない。しかしながらつぎの欠点はこのシステム固有のものである。

- (a) 不活性ガスの供給は、ボイラに依存しているので、その限りにおいて幾分不安な点がある。
- (b) ガスの品質が粗悪であり、使用される重油により左右される。燃料にサルファやバナジウムが多量含まれており、それ故発生ガス中に二酸化硫黄やバナジウムペントオキシドが含まれているので、壁面やパイプを腐蝕させる原因となる。さらに煤の発生が時によって避けられない。これは重大な結果を生む可能性を持っている。ガス中のO₂含有量を1%以下にすることが困難であり、一般的にいてガス組成としては好ましくない。

(c) このシステムの設置場所は、排気ダクトのすぐ近くでなければならない。これは新造船の場合であれば良いが、既存の船に組込む場合には複雑なものとなる。

3 独立した不活性ガス発生装置のシステム

船舶用の SMIT 不活性ガス発生装置の作用と構造は、第1図（低圧）および第3図（高圧）に図解した。

(1) 低圧発生装置

燃料と空気はそれぞれオイルポンプおよびファンによって正確な量で供給され、水か空気で冷却される燃焼室において化学理論的燃焼が行なわれる。このチャンバから出るガスは、堅型スクラバ内で海水により冷却され、その時同時に SO₂ や水蒸気も除去される。それ故この時点での不活性ガスはすでにいろいろ応用できるものである。温度は露点（Dew-Point）に等しく、冷却水の温度＝海水の温度を2～3度越えた温度である。圧力はファン（ルーブプロワ）によって決定され、普通 0.1～0.4kg/cm² である。

このシステムは第1図の section A に示される。しかしながら湿った状態の不活性ガスは必ずしも満足なものではない。これが冷却され、パイプや容器中に大量の水を復水させ、さらにこれが凍結する可能性がある。また水と積荷との接触は化学的理由で好ましくない。この場合はさらに乾燥する必要がある。自動的ドライヤが良く知られており、これは2塔システムによって操作され、一方が水分を吸着している場合、他方は再生状態にある。乾燥剤としてシリカゲル・アルミナゲルあるいはモレキュラシーブスが用いられ、こ

れらが用いられた場合、それぞれその Dew-Point は、-40°C、-50°Cあるいは-70°Cとなる、船の場合、乾燥前の不活性ガスは海水の温度が32°Cまで考えられるので、+35°Cの温度に達する場合がある。第1表は、Dew-Point +35°Cの不活性ガス1m³中に40gの水を含んでいることを示す。例えば、1,000Nm³/hの能力を持つ発生機は毎時間40リットルの水を作ることになる。この量に対応した吸着式ドライヤは高価な

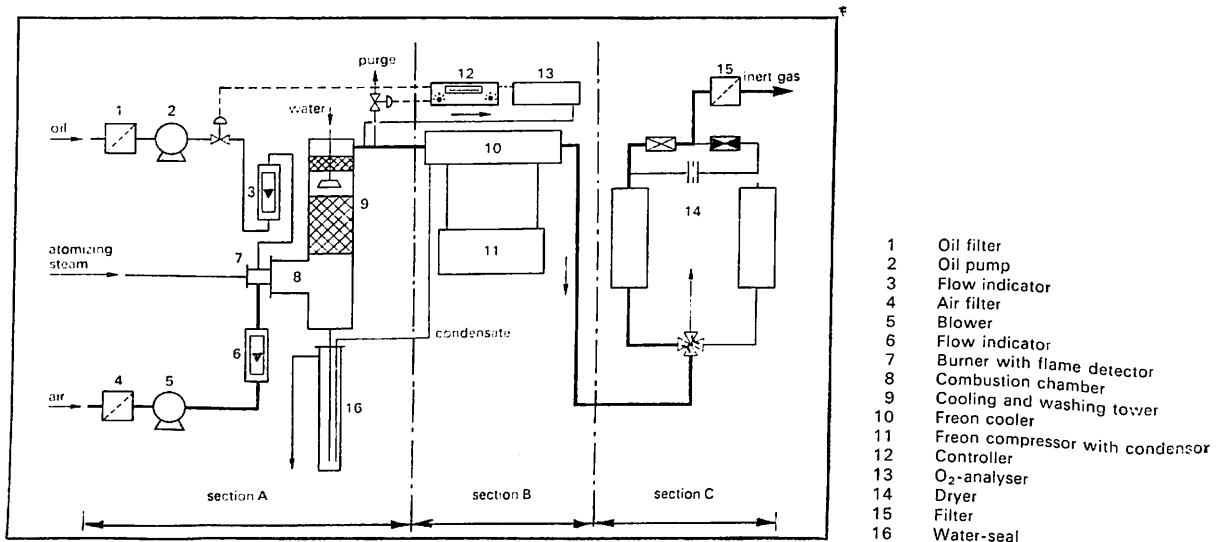
第1表 露点とその温度における水分の量

Dew-Point °C	H ₂ O-content gram/m ³
+35	40
+20	17
+5	7
-5	3
-18	1
-40	0.1
-50	0.04
-70	0.002

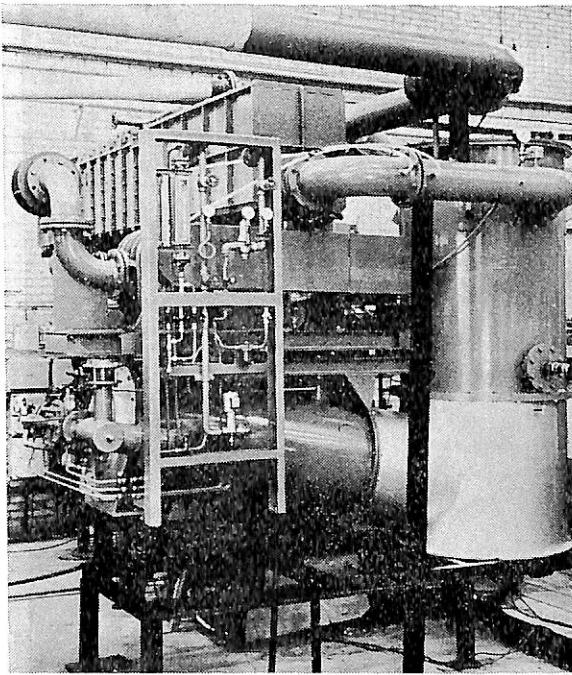
けでなく大型となり、船舶用には不向きである。それ故能力の大きい場合は中間の過程が組み入れられる。不活性ガスは小さいフロンクーラを通して約5°Cの温度に冷却され、同時に凝縮水も排出される。Dew-Point 表によれば不活性ガス1N

m³中に7gの水が残存していることになる。吸着ドライヤに充填される吸着剤の必要量は吸着される水の量に比例するので、この場合のドライヤの容量は当初の40分の7ですみ、価格も比例して安くなる。経験上この方法が経済的且つ興味のある解決策であることがわかった。第1図のダイヤグラムでフロン冷却部分は“B”，吸着乾燥部分は“C”で示される。

組合せとしてA、A+B、A+B+CおよびA+Cが可能である。低圧発生機は第2図に示されている。



第1図 低圧発生装置のフローダイヤグラム



第2図 ケミカルタンカー、LPGタンカー用
1,500Nm³/h 低圧不活性ガス発生装置

(2) 高圧発生装置

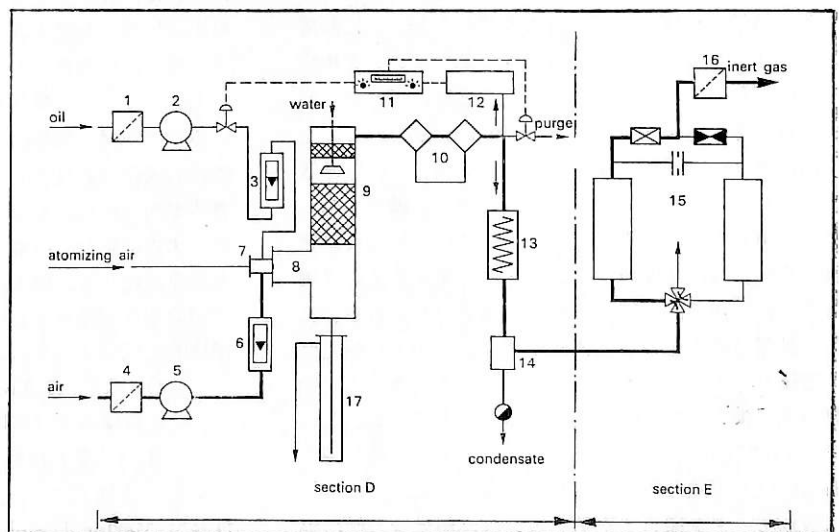
他の乾燥方法としては、加圧された時に凝縮水として分離されるという原理に基づくものである。加圧された後膨張させれば自動的に Dew-Point が低くなる。コンプレッサに対する価格とその後の維持費が考えられねばならない。コンプレッサは小さい容量を処理す

る場合、最も有利性を発揮する。多くの場合、Dew-Point が外気温よりわずかでも低い時には凝縮は避けられる。例えば 3.5kg/cm² で加圧し、アフタ・クーラで冷却し、凝縮水を分離したのち 0.1kg/cm² に膨張させれば、熱帯地方の海水を使っても Dew-Point は +15°C となる。第3図は加圧用にコンプレッサを使用した発生機の略図である。発生機は二つの部分に別けられる。すなわち section D はコンプレッサ、アフタ・クーラおよびコンデンサイト・セパレータを備えた発生機であり、“E” は非常に低い Dew-Point を得るための吸着ドライヤを示している。コンプレッサは低圧装置の場合のフロンクーラの代りであり、その結果ドライヤは小さく且つ経済的なものとなる。一般的に、一段式コンプレッサは 6kg/cm² の圧力用として使われるが、さらに高圧にすることも可能である。高圧不活性ガスの発生は、勿論のことながら、ある容量を予備としてタンクに貯蔵することもでき、さらにより細い配管を利用することもできる。他の利点は、いわゆる“ヒートレス吸着ドライヤ”を利用できることである。これは吸着剤の再生を加熱により行なう代りに、圧力差を利用して行なうものである。コンプレッサには常にいくらかのメンテナンスが必要であり、また海水がコンプレッサに進入することは避けねばならない。このためにスクラバの出口に接してデミスタ・システムが備えられている。高圧発生機は第6図に示されている。

(3) 純窒素発生装置

もし純窒素が要求されるなら、不活性ガス中から

- 1 Oil filter
- 2 Oil pump
- 3 Flow indicator
- 4 Air filter
- 5 Blower
- 6 Flow indicator
- 7 Burner with flame detector
- 8 Combustion chamber
- 9 Cooling and washing tower
- 10 Compressor
- 11 Controller
- 12 O₂-analyser
- 13 After cooler
- 14 Condensate separator
- 15 Dryer
- 16 Filter
- 17 Water-seal



第3図 高圧発生装置のフローダイヤグラム

CO₂ を除去しなければならない。これは吸着とヒートレス再生の原理に従って、2つのチャンバシステムに吸着剤としてモレキュラシーブスを充填することによって可能となる。この場合には加圧されることが必要条件である。CO₂ と一緒に水分も吸着されるので、シリーズの型でドライヤを増設する必要はない。窒素発生装置としては第3図のD+Eに示される高圧生装置のダイヤグラムが応用できる。ただし純窒素の製造のためには、相当なパージ用ロスを伴うものである。

3. 使用される材質

材質の選定に特別な注意が払われる。海水と接触する部分は、オーステナイト系ステンレス鋼(注1)あるいは耐海水コーティングを施した鋼材が使用されている。

4. 安全装置

すべての発生機は起こる可能性のあるつぎのような事柄に対して、自動安全装置を備えている。

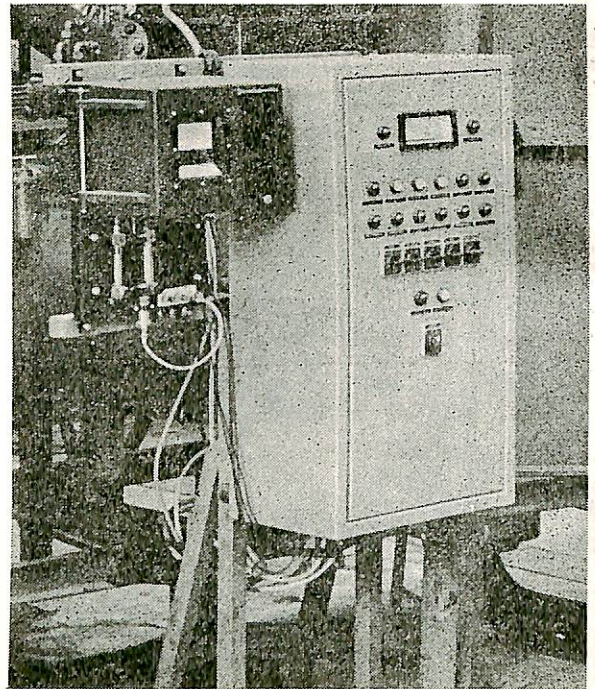
- (1) バーナの消火
- (2) 不活性ガスの温度上昇
- (3) 冷却水供給の停止
- (4) 圧力の上昇

すべての場合、発生機は関連した保護装置で自動的に停止し、そしてその原因がランプで表示されるようになっている。

5. 操作方法

SMIT Nijmegen 発生機は進んだ設計であり、また最新の器具を装備している。操作は完全に自動化されており、その結果例えばエンジン室より離れたところに設置することができる。スタート方法は1個のボタンを操作するだけで良い。スイッチを入れたあとは、パージ・バーナの着火等の全過程がすべて自動的に行なわれる。もし不活性ガス中の残存 O₂ 量に対する規制がそれほど厳格でなければ、半永久的なものとしてすでに調整済みの燃料-空気比率を、特殊な時だけ手動でいくらか再調整すれば良い。残存 O₂ 量のチェックは可搬式あるいは備え付けられた指示計付酸素分析計で通常行なわれる。

この計器は許容量大値(例えば 0.5% を O₂) 越えた時、警報シグナルを出すようになっている。さらに自動調整機能を備えた分析計を装備することもできる。これはコスト的には高いが、しかし手動による再調整を嫌うかあるいは不可能な時にはこれが採用される。この分析計は補助モータを通して空気あるいは燃料供給の微調整弁をコントロールする。



第4図 コントロールパネルとO₂分析計

6. 製造された不活性ガスの純度

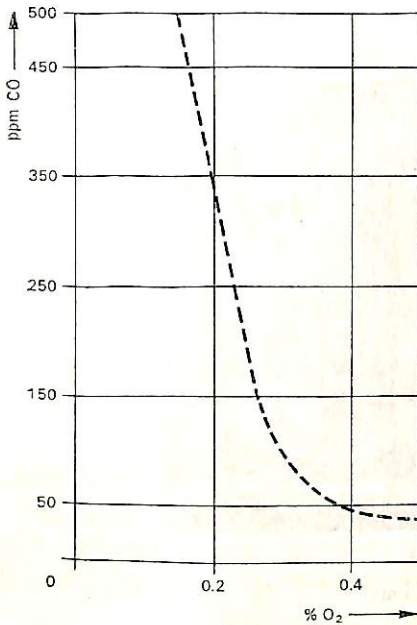
過去においてオイル燃焼式発生機は、利用されるバーナおよび煤を発生させる危険を考慮して、最小0.5%の O₂ を含むガスを発生させるのが限界であると考えられていた。しかしながら SMIT のウルトラマイジング・コンバッション・システム(Ultramizing Combustion System)によれば、煤を発生させることなしに0.1%の O₂ を含む不活性ガスを発生させることが可能である。このシステムでは、燃料を二つの過程でいわば機械的に細かい霧状とさせる。この霧状オイルはガスと同じ状態となっているので空気と理想的に混合しうる。炎それ自身、ガス燃焼の場合のそれと区別できないだけでなく、また同じ青味がかかった色彩を呈する。しかしながら O₂ 含有量が減少するに応じて一酸化炭素(CO)は増大し、また逆の現象が起こる。第5図のグラフは O₂ と CO の含有量の間の相互関係を示している。製造された不活性ガスの平均的な組成はつぎのごとくである。

O₂ は最大0.3%

COは最大 100PPM

H₂(水素)は最大 200PPM

もし発生機がライト・マリン・ディーゼル・オイル(Light Marine Diesel Oil)を燃料とするならば、SO₂ はすべて洗浄塔で除去されると考えて間違いではない。



第5図 SMIT Ultramizing Combustion System
発生機による不活性ガス中の O₂ と CO と
の相互関係

7. ユーティリティ

1Nm³ の不活性ガスを製造するために要するものはつぎのとおりである。

- (1) 燃料 Light Marine Diesel Oil で約 0.1kg
- (2) 海水 約50 l
- (3) 電力 低圧 (0.3kg/cm²) の場合, 約 0.02 kWh,
高圧 (6kg/cm²) の場合, 約 0.16 kWh

SMIT Ultramizing System ではオイルを霧状にするために要する蒸気, あるいは圧縮空気は少量ですむ。

8. 適応例

1 オイルタンカー

マンモスタンカーに最近相次いで起こった爆発事故はこれらタンカーに十分な不活性ガスの供給が望ましいことを認識させた。そしてまたおそらくこのような安全システムの設置を強制されることになるであろう。不活性ガスの必要量は極めて多く, それは少なくとも船のオイルポンプ能力に等しいか, あるいはそのほぼ10%余分にあることが望ましい。22万トンマンモスタンカーのポンプ容量は約 15,000m³/h であり, したがって不活性ガス発生能力としては約16,000Nm³/hが必要となる。もしこれらの条件が満たされるならば, 荷おろしの間にタンク中に空気が進入しないこととなり, その結果オイルベアと O₂ との爆発性混合物が発生しないことになる。

オイルタンカーに最も適した発生機はドライヤを備えた低圧型発生機である。また O・B・O タンカーにとっては, 不活性ガスでスロップタンクをパージする必要が生じる。したがってこれに適した小型の特殊な発生機も作っている。

2 ケミカルタンカー

これらのタンカーはいろいろな種類の液体化学製品を輸送する。したがってできるだけ融通のきくように建造される。化学製品の内には荷おろし中, 空気との接触を防止しなければならないものや, また水との接触を防止しなければならないものもある。このタイプのタンカーの一般的なポンプ容量は900m³/h, あるいは1,300m³/h, である。したがって不活性ガス発生装置の能力はそれぞれ 1,000Nm³/h あるいは 1,500Nm³/h が必要となる。これらの発生機は Dew-Point が低くなければならないので, フレオンクーラおよび吸着ドライヤを組み込んだものである。第2図に示されているものがそれであり, すでに多数の実績を有しその信頼性が証明されている。

3 液化ガスタンカー

プロパン・エチレン・メタン・ブタン・アンモニア・エタン・天然ガス等の液化ガスはつぎの三つの方法で輸送される。

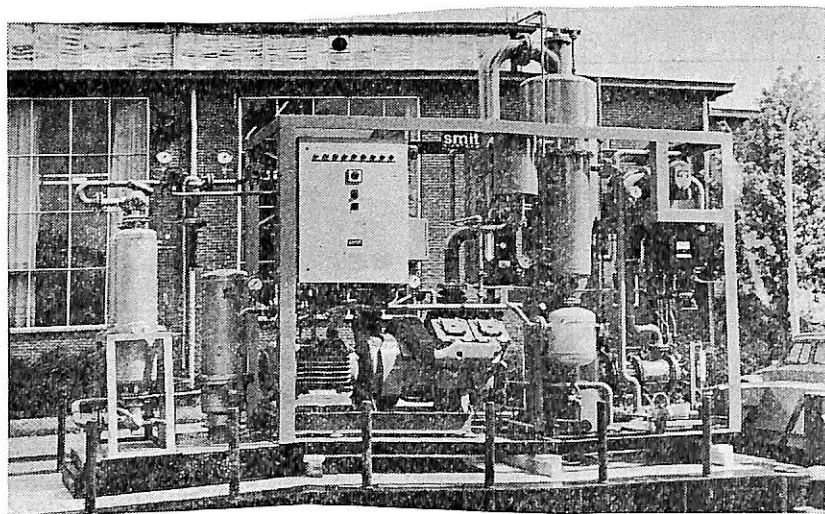
- (1) 外気温下で高圧タンクに貯蔵して輸送する方法。
- (2) 低圧且つ外気温より低い温度に冷却されたタンクに貯蔵して輸送する方法。
- (3) 深冷タンクに貯蔵して輸送する方法。

貯蔵は大気圧下で極めて低温, 例えば沸点温度を保つことにより可能となる。例えばプロパンの沸点は -40°C である。

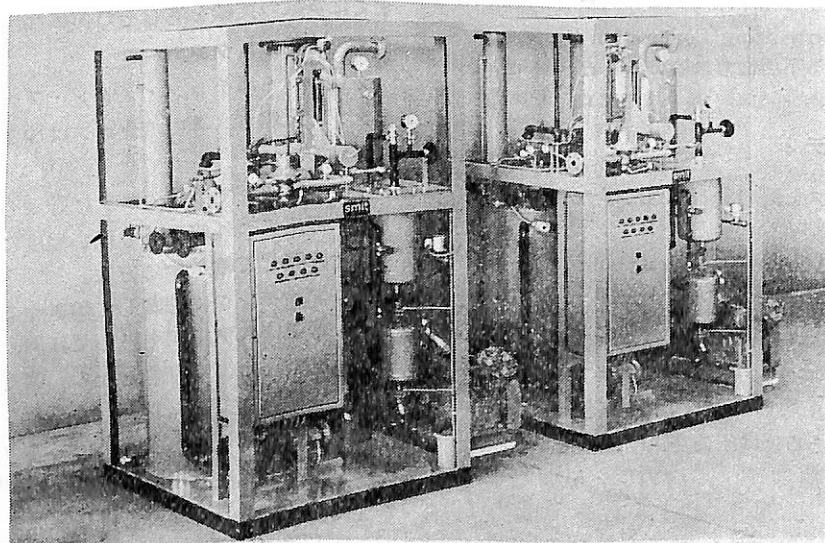
タンクの冷却と断熱には, 特に深冷タンクによる輸送の場合, 十分な注意が払われる。断熱物と船の外壁との空間は, リークした時でも爆発性混合物が発生しないように絶えず不活性ガスあるいは純窒素ガスでシールされている。また結霜を避けるために不活性ガスの Dew-Point は, タンク壁に生ずる最低温度よりもさらに低くなければならない。発生機は小容量だけの場合もあり, またしばしば 50~80Nm³/h のオイルを含まない純窒素発生機と 1,500~2,000Nm³/h の大型不活性ガス発生機の両方用いられる。後者はタンクのパージや積荷を変更する場合に用いられる。

4 撒荷船

興味ある例は, 魚粉を撒積で輸送する場合である。この目的用に SMIT は過去数年中に16台以上の不活性ガス発生装置を出荷した。魚粉は酸化すれば温度が高くなり, 輸送期間が長く, また温度上昇の程度が高くなけれ



第6図 LPGタンカー用高圧発生装置
能力：250Nm³/h，圧力：6kg/cm²



第7図 魚粉輸送用撒荷船に搭載した 100Nm³/h 不活性ガス発生装置

ばその結果自然発火する可能性がある。また当然のことではあるが、魚粉の酸化そのものが好ましいものではない。普通魚粉は小さい袋詰めにされ一般の貨物船で輸送される。その袋は発火の危険を避けるため空間を十分取っており、また通風システムで熱を拡散させている。その結果貨物の有効利用空間は65%程度となる。不活性ガスを用いれば、自然発火を予防するだけでなく、貨物の有効利用空間を増加せしめ経済的に見て極めて有利となる。しかし最近では撒荷で輸送する傾向にあり、その場合でも空間ができるので予め船艙の O₂ を排除させることが必要条件となる。この問題は不活性ガスで船艙の魚粉をシ

ールすることによって解決できる。したがって、この場合、船艙が高度に密封できるものでなければならない。不活性ガスは大気圧より幾分高圧にて連続的に船艙に供給される。発生機よりメインラインはデッキに敷設され、種々船艙に分岐される。特に不活性ガスを3～4週間の航海中連続して使用する必要がある場合は、港湾当局および船級協会はしばしば予備の発生機を装備するよう規定している。パイプや船艙中での復水を避けるために、Dew-Point の低い不活性ガスが要求され、このためには高圧発生装置のドライヤシステムが適している。
(以下42頁につづく)

低温用鋼板の利用度とその組成の変遷について

新日本製鐵株式会社
技術サービス部特殊鋼グループ

森 田 ^{ヤツラ} 和

1. まえがき

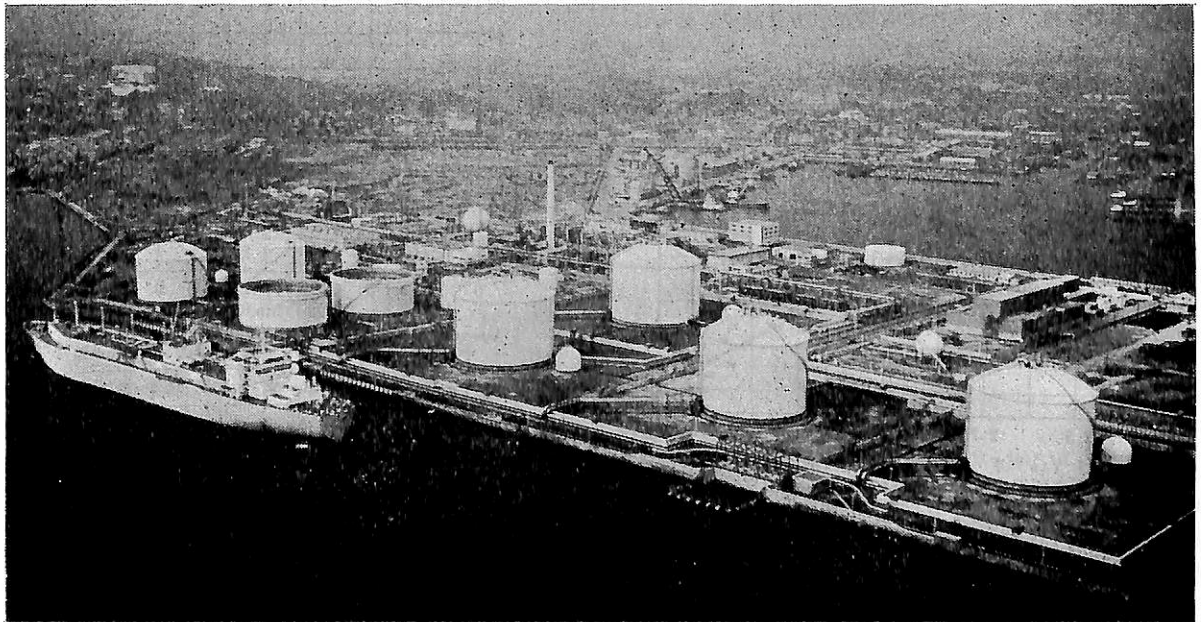
世界のエネルギー需要量は工業化が進むにつれて飛躍的に増加している。なかでもLPGの使用量は家庭用、工業用、内燃機関の燃料として、また合成ゴム、アセトン、ブタノールなどの化学工業用原料としてますます増大する傾向にある。一方、液化エチレンガスおよびエネルギー源としてのLNGなどもここ数年来注目されはじめています。特にLNGは公害のないエネルギー源として世界的に見直されており、わが国でも大気汚染防止の決め手の一つとして、アラスカおよびブルネイから天然ガ

第1表 低温工業の例

種 別	作業温度(°C)
石油精製における脱プロパン	-40
塩素の液化	-55
人造ゴムの製造	-100
エチレンの低温蒸留	-100
天然ガスの液化	-160
液体酸素、液体窒素の製造	-190

ス輸入契約がまとまり、昭和44年11月、アラスカから第1船目のLNGタンカーが入港した。その後アブダビ、ソ連、北ボルネオ、インドネシア、東パキスタンなどからの輸入計画が活発に進められている状況にある。したがってこれら液化ガスの輸送および貯蔵タンクをはじめ各種低温用圧力容器材料として低温用鋼材が急激にクローズアップされてきている。このように低温用鋼材は-40°C程度から-200°Cまで種々の分野で利用されており、第1表にその代表例を示す。液化ガスを輸送および貯蔵するタンクにおいて容量が比較的小さい場合は常温加圧液化式が採用されるが、大容量になると常圧下で冷凍液化する冷凍タンクが使用されるようになる。冷凍型の場合、その鋼材は極低温にさらされるために、一般構造用鋼材に要求される性能の他に脆性破壊の問題、すなわち低温における切欠靱性が重要視される。以下これらに使用される低温用鋼材について新日本製鐵の低温用鋼材規格を中心にその種類、特性、適用およびその開発経緯について記述する。

2. 低温用鋼材の特性



9% Ni 鋼を使用したLNGタンクとLNGタンカー (外国船)(横浜根岸岸壁)

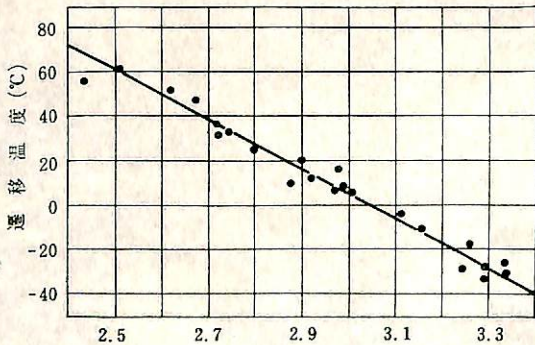
低温用鋼材に要求される主な物質を挙げればつぎのとおりである。

- (1)低温において十分な強度を有すること。
- (2)使用温度において脆性破壊を起こさないこと。
- (3)加工性、溶接性が良いこと。
- (4)内容物に対する耐食性があること。
- (5)以上の諸条件を満足した上でできるだけ安価であること。

この中で要求される重要な性能は“低温”という特殊な条件の下で脆性破壊の発生伝播を阻止しうるだけの切欠靱性を持つことである。低温用鋼材には Ni を加えて切欠靱性の向上を図ったものが多く、その代表的なものとして 2¹/₄ Ni 鋼, 3¹/₂ Ni 鋼および 9% Ni 鋼がある。しかしながら切欠靱性向上を図るために高価な Ni を使用することは経済性の点から問題を含んでいる。この点に着目し、いままでの低温用鋼より安価な低温用鋼の開発に力が注がれてきた。

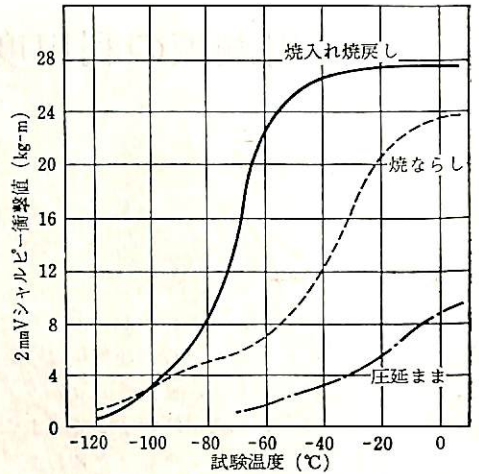
3. 低温特性に及ぼす冶金的因子

鋼の低温靱性を向上させる重要な因子としてまず鋼の結晶粒度の微細化が挙げられる。図1に示すようにフェライト粒度の微細化とともに低温靱性が改善される。一般に圧延まよりも焼準による結晶粒度の微細化、さらに低炭素低合金鋼における焼入焼戻し処理は結晶粒の微細化と炭化物の微細分散の効果があり、切欠靱性を著しく改善されることは図2に示すとおりである。特に最近焼入炉も Roller Quench Type になり、焼入れ性が一段と向上している。また靱性に有害な成分を減少させるこ



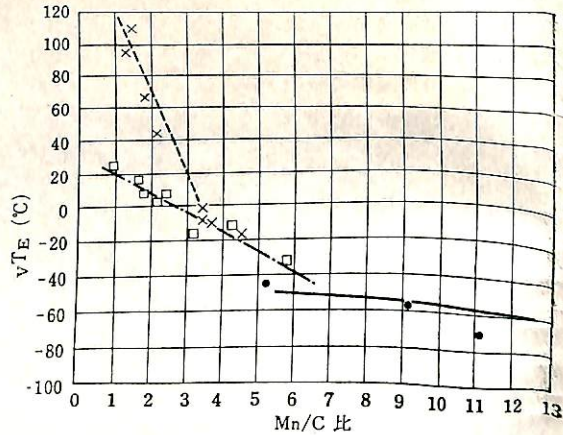
遷移温度: $5/16 \phi$ in V ノッチ付丸棒衝撃引張試験の75%脆性破面遷移温度 1: 結晶粒の直径 鋼の化学成分: 0.11%C, 0.51%Mn, 0.02%Si, 0.05%S, 0.03%P, 0.008% N₂ 軟鋼 annealing により粒度調整

図1 脆性破面遷移温度におよぼすフェライト結晶粒の大きさの影響



板厚25mm, 0.17%C, 0.42%Si, 1.27%Mn, Al 細粒鋼
 圧延ま: 引張強さ56.9kg/mm²
 降伏点35.5kg/mm²
 焼ならし: 引張強さ55.7kg/mm²
 降伏点37.9kg/mm²
 焼入れ焼戻し: 引張強さ58.2kg/mm²
 降伏点42.8kg/mm²

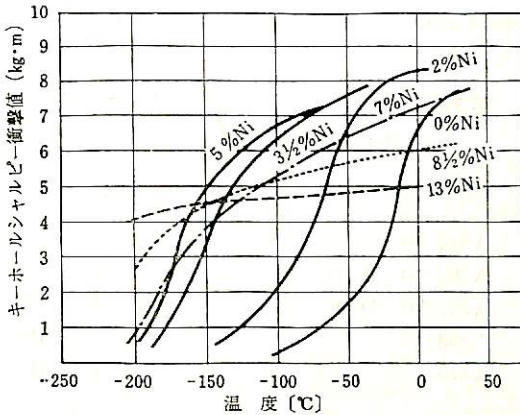
図2 熱処理の切欠靱性におよぼす効果



	炭素量(%)	パーライト(%)	降伏点(kg/mm ²)
x	0.31~0.67	40~82	34.5~43.0
□	0.17~0.30	18~30	28.9~34.5
●	0.01~0.11	0~12	21.1~27.5

vTE: 衝撃値が最大衝撃値の1/2になる遷移温度 鋼の化学成分: 0.22~0.31% Si 900°C 加熱 14° C/min で冷却

図3 2mmVシャルピー衝撃遷移温度におよぼす Mn 量の影響



焼ならし鋼, 0%Ni 鋼は 0.20%C, 2%Ni 鋼は 0.15%C, 13%Ni 鋼は 0.13%C, 他はいずれも 0.10%C

図 4 低炭素鋼の切欠靱性におよぼす Ni 含有量の影響

とも重要であり、脱硫技術の向上と相まって最近の低温用鋼の水準は向上している。一般に Mn/C を高くすると図 3 に示すように遷移温度が低下するので、鋼の切欠靱性の向上に有効である。Ni の切欠靱性に及ぼす影響

については図 4 に示すとおりである。

4. 低温用鋼板の規格

新日本製鉄の低温用鋼板の規格体系を示すと第 2 表のとおりである。

4-1 N-TUF 30, 33

表中、N-TUF 30, 33 鋼板は Al 細粒処理を施した Si-Mn 鋼であり、C を特に低く抑えた点に成分の特長がある。すなわち低炭素で Mn 量を高くし、Mn/C が約 10 以上に焼準あるいは焼入焼戻し処理により結晶粒の微細化、炭化物、窒化物の微細分散により切欠靱性の向上を図った高性能低温用鋼である。N-TUF 33 は ASTM 規格の A-203 に規定された 2/4% Ni 鋼に匹敵する特性を持ち、しかもはるかに経済的な鋼として昭和 35 年に開発された鋼種である。N-TUF 33 の顕微鏡組織は均一なフェライトパーライト組織で熱処理による強度の増加はほとんど認められない。N-TUF 30 は N-TUF 33 ほどの強度を必要としないような部材に使用されるより安価な鋼材として昭和 41 年焼準処理により製造を開始した鋼種であり、現在までに LPG をはじめ各種液化ガスの輸送および貯蔵タンク用鋼材としてきわめて多くの

第 2 表 新日本製鉄の低温用鋼板 N-TUF の化学成分と機械的性質

(1) 化学成分及び熱処理

種類記号	化 学 成 分 %											熱 処 理
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B	
N-TUF30N	0.14以下	0.15~0.35	1.00~1.50	0.030以下	0.030以下	—	—	—	—	—	—	焼ならし
N-TUF33N	0.14以下	0.15~0.25	1.00~1.60	0.030以下	0.030以下	—	—	—	—	—		
N-TUF33	0.14以下	0.15~0.35	1.00~1.50	0.030以下	0.030以下	—	—	—	—	—		
N-TUF37	0.14以下	0.15~0.35	1.00~1.50	0.030以下	0.030以下	—	0.70以下	—	—	—	焼入れ 焼戻し	
N-TUF50	0.16以下	0.15~0.55	0.90~1.40	0.030以下	0.030以下	—	0.60以下	0.40以下	0.30以下	0.08以下		
N-TUF58	0.14以下	0.15~0.35	0.70以下	0.030以下	0.030以下	—	2.00~2.75	0.50以下	0.55以下	—		
N-TUF CR130	0.14以下	0.15~0.30	0.70以下	0.030以下	0.030以下	—	3.25~3.75	—	—	—		
N-TUF CR196	0.13以下	0.15~0.30	0.90~1.50	0.030以下	0.030以下	—	5.0~6.0	—	0.10~0.30	—		

(2) 機械的性質及び衝撃試験

種類記号	引張強さ kg/mm ²	降伏点 または耐力 kg/mm ²	伸 び %		曲 げ		衝 撃 試 験
			厚さ(t)21mm未満	厚さ21mm以上	曲げ角度	内側半径	
			JIS 5号	JIS 4号			
N-TUF30N	43~55	30以上	10.8+5√t以上	24以上	180°	厚さの 1.0 倍	WES-136 による
N-TUF33N	45~57	33以上	9.4+5√t以上	22以上			
N-TUF33	45~57	33以上	9.4+5√t以上	22以上			
N-TUF37	50~62	37以上	7.4+5√t以上	20以上			
N-TUF50	62~75	50以上	4.5+5√t以上	17以上			
N-TUF58	68~82	58以上	2.2+5√t以上	15以上			
N-TUF CR130	55~67	45以上	4.8+5√t以上	18以上			
N-TUF CR196	70~84	60以上	1.9+5√t以上	22以上			

使用実績を有している。

4-2 N-TUF 37

N-TUF 37 は少量の Ni 添加により強度レベルの向上を図ったものである。

4-3 低 Ni 鋼

低 Ni 鋼で実用に供されている鋼としては 2¼%Ni 鋼および 3½% Ni 鋼があり、それぞれ ASTM 規格の A-203 Gr A, B および Gr D, E として規格化されており、2¼%Ni 鋼は -60°C くらいまで、3½%Ni 鋼は -100°C までの使用が可能とされている。

4-4 N-TUF 58

N-TUF 58 は 2.5Ni-Cr-Mo 系極低温用高張力鋼で 2¼%Ni 鋼、3½%Ni 鋼よりもさらにずばぬけた低温での切欠靱性を有している。しかしこの鋼材の著しい特性は合金元素の添加と焼入焼戻処理により高強度と高切欠靱性を兼備していることであり、そのためエタン、エチレン用冷凍容器はもちろん、半加圧式用途にも高い経済性を有している。

4-5 N-TUF CR 160

N-TUF CR 160 は 3.5%Ni を含有する調質鋼で、昭和44年に開発された極低温用鋼で、エチレンの大型冷凍貯槽用として Al 等にかわる経済的な鋼材である。

4-6 N-TUF CR 196

N-TUF CR 196 は ASTM A-553 に規定された 9%Ni 鋼の Ni 低減を目的として昭和45年に開発された 5.5%Ni 鋼に若干の Mo を添加し、特殊な調質処理により ASTM A-553 とほぼ同等の特性を有している極低温用鋼である。

4-7 9%Ni 鋼

9%Ni 鋼は1944年米国の International Nickel Co. の Bayonne N. J. 研究所において超低温用鋼材として開発されたもので、-196°C 程度まで使用可能とされている。その化学成分、熱処理および機械的性質は ASTM A-353, ASTM A-553 および ASME Case 1308 にそれぞれ規定されている。熱処理はオーステナイト化温度から焼準または水冷することにより主としてマルテンサイト組織にし、これを適当な温度で焼戻しすることにより優れた機械的性質を与えている。

ASTM A-300 に規定された各種鋼材に対する最低温度は第3表に示すとおりで、この規格は主として低温での衝撃値を定めているのが特徴で、試験温度におけるキーホールまたは 5 mm U ノッチシャルピー衝撃値として第4表の値を要求している。新日本製鉄規格の判定基準は WES に従っており、すなわち設計応力、使用温度、板厚によって V シャルピー試験温度を定め、その温度で

の吸収エネルギーが 100% の剪断破面率、すなわち完全な延性破壊を示す温度における衝撃値と比較して前者が後者の 50% 以上でなければならないと定めている。

第3表 ASTM A-300 に規定された各種鋼材の最低使用温度

鋼 材 規 格	最低使用温度
A516 Gr. 55, 60, 65, 70	- 50° F (- 46° C)
A203 Gr. A, B	- 75° F (- 60° C)
A203 Gr. D, E	-150° F (-101° C)
A353	-320° F (-196° C)
A410	-150° F (-101° C)

第4表 ASTM A-300の衝撃値規格要求値(5 mm U)

試片寸法	3本の平均値	個々の最低値
10×10×55	15 ft-lb(2.07kg-m)	10 ft-lb(1.38kg-m)
7.5×10×55	125 ♯ (1.73 ♯)	8.5 ♯ (1.15 ♯)
5.0×10×55	10.0 ♯ (1.38 ♯)	7.0 ♯ (0.70 ♯)

4-8 特長および用途

各低温用鋼板の特長および用途は第5表、第6表に示すとおりである。

5. 低温用鋼板の使用例について (船舶関係)

5-1 N-TUF 33 の使用例

低温用鋼板の船舶用の代表的使用例を第7表に示す。

5-2 LNG タンカー用 9% Ni 鋼

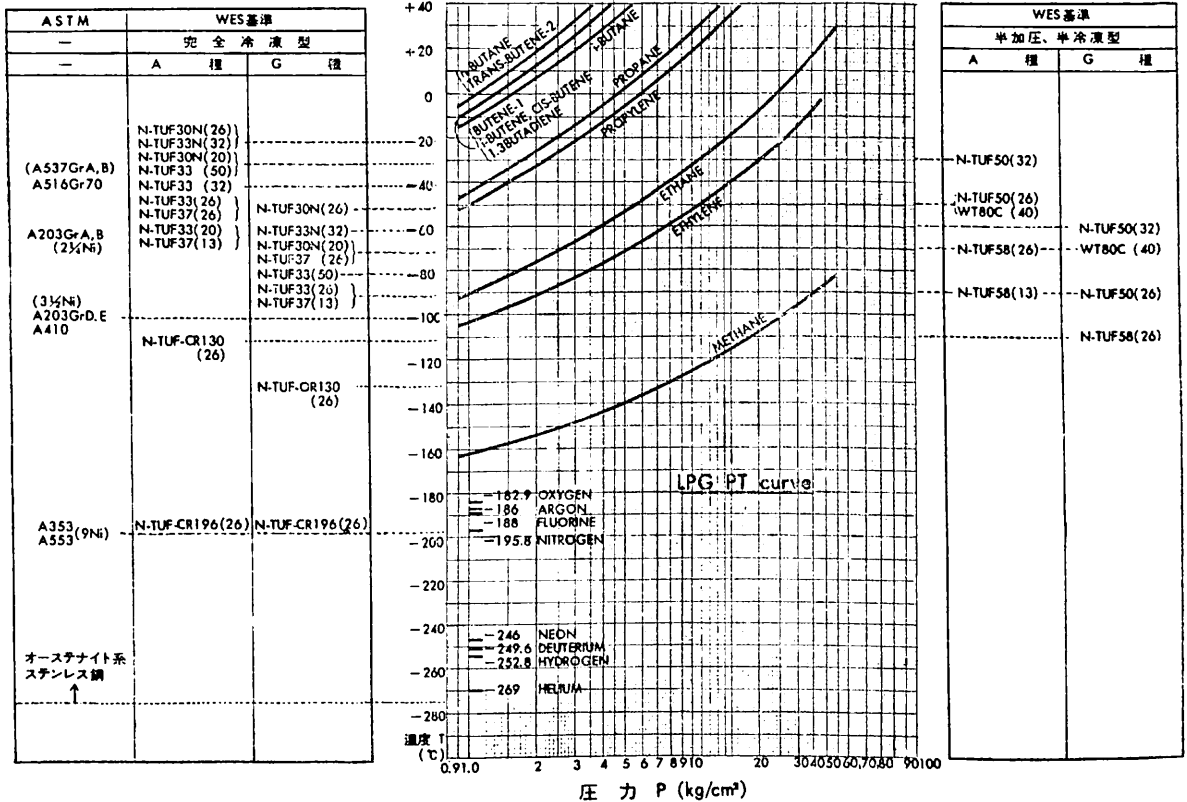
LNG の貯槽に使用される鋼材は、LNG の液化温度が -162°C と極低温であり、低温における切欠靱性の優れた材料が必要で、アルミ合金、ステンレス、9%Ni 鋼のそれぞれの採用についての利害得失が論議され、陸上の貯槽タンクについてみると、その構造に 9%Ni 鋼またはアルミ合金による 2 重構造方式、アルミ合金、ステンレスによるメンブレン方式、あるいはステンレス使用による地下タンク方式等がすでに建造されているが情勢は未だ流動的である。一方、LNG タンカーは国内造船メーカーがオイルタンカー、バルクキャリアー等の受注が活況を呈し、船台の長期間確保が困難等の事情で消極的であったため、すでに就航中の LNG タンカー 9 隻および建造中の 25 隻はすべて欧州の造船所で建造されている。さらに今後多数の LNG タンカーが必要となるため、わが国造船メーカーも昨年より欧米から技術を導入するなど、技術開発に熱心で着々建造体制を固めつつあり、昭和48年~50年にかけて一斉に建造に着手する機運にあり、9%Ni 鋼の需要も活発になると思われる。

第5表 特長および用途

種類	特長	主な用途
N-TUF 30N	いずれも低温での切欠靱性がきわめて良好で、2¼, 3½ Ni 鋼に十分匹敵する特性を持っています。しかも Si-Mn 系で合金元素を添加せず、炭素含有量も低いので溶接性がきわめて良好で、降伏点の高い点をも含め、低温用鋼材としてきわめて経済性に富んだ鋼材です。	プロパン、エタン、ブタンなどのLP Gタンクおよび運搬船・半加圧エチレンタンクその他低温化学機器
N-TUF 33N		
N-TUF 33		
N-TUF 37	N-TUF 33 に Ni を少量添加し、強度を 2¼ Ni, 3½ Ni 鋼と同一レベルまで上げています。低温特性は N-TUF 33 と同様すぐれた特性を有しています。	LPG、液化アンモニア、液化炭酸ガス等の半加圧式タンクおよび運搬船
N-TUF 50	一般60キロHTの低温特性を改善して、最近の低温用60キロHTの要求に合わせたものです。	
N-TUF 58	極低温用高張力鋼板で 2.5% の Ni と少量の Cr, Mo を含有し、強度の高いことも合わせて冷凍容器はもちろん、半加圧式用途にも高い経済性を発揮します。	
N-TUF CR 130	3.5% の Ni を含有し、特殊な鋼質処理によりきわめて良好な切欠靱性を有し、エチレンの完全冷凍にも使用可能な極低温用高張力鋼板です。	エタン、エチレン等の冷凍および半加圧式タンクおよび運搬船、その他低温化学機器
N-TUF CR 196	5.5% の Ni に若干の Mo を添加し、特殊な鋼質処理により 9% Ni と同等の切欠靱性を有しています。天然ガスの完全冷凍にも使用可能な極低温用高張力鋼板です。	

第6表 物質の液化温度と低温用鋼

図は、各種ガスの液化温度および圧力との関係と使用可能品種を示したものです。()内の数字はWES承認最大板厚を示す。



第7表 船舶用代表的使用例

材料出荷年	鋼種	施主	加工メーカー	用途	板厚 mm
S 37.4	N-TUF 33	ゼネラル瓦斯	三井造船/玉野	LPGタンカー (豪鷲丸)	
38.9	〃	ブリヂストン液化ガス	三菱重工/横浜	〃 (第2 B. S丸)	7~15, 25, 32
39.9	〃	新和海運	石川島播磨重工/名古屋	〃	8~25
40.7	N-TUF 37	森田汽船(東京タンカー)	日立造船/因島	30,000DW LPG タンカー (第10雄洋丸)	7.5~25.4
41.2	N-TUF 33	山下新日本汽船	三菱重工/横浜	30,000DW LPG タンカー (山秀丸)	7~15
41.6~11	〃	輸出船	石川島播磨重工	MTL LPGタンカー	8~25
41.7~8	KT-50Q	三菱液化ガス	三菱重工/横浜	LPGタンカー	7~15
41.7~10	N-TUF33-NK	協同石油	日立造船/因島	〃 (和珠丸)	8~25.4
43.7~12	KT-50N	B. S液化ガス/昭和海運	川崎重工/神戸	44,600DW LPG タンカー (第5 B. S丸)	8~18
44.6~10	KT-50Q	大阪商船三井船舶	三井造船/玉野	} 35,000DW LPGタンカー	9~22, 25.4, 32
	KT-50N	〃	〃		8~16, 25
44.8~11	KT-50Q	新和海運	三菱重工/横浜	42,000DW LPGタンカー	8~25.4
44.12~45	KT-50N	ブリヂストン液化ガス	川崎重工/神戸	46,000DW LPGタンカー	6~30
45.7~11	KT-50Q-MOD	森田汽船	日立造船/因島	46,000DW LPGタンカー	

6. むすび

以上低温用鋼板の特性、低温特性に及ぼす冶金的因

子、規格について触れ、新日本製鉄の規格を中心にその開発経緯にふれながらその適用、使用実績について概述した。

川崎重工 ノルウェーのストローメン社とノズルプロペラに関して技術提携

川崎重工では、このほど欧州での有力なプロペラ、船用大型鋳物メーカーである、ノルウェー、ストローメン社とノズルプロペラに関する技術提携を行なった。

近年、特に油槽船、専用船において船型の肥大化、高馬力化の傾向が著しく、造船所はこれに対処するため船舶の推進性能の改善を目的として、球状船首の装備など種々の船型改良に取り組んでいる。当社では、この分野での研究をさらに進めるため、昨年末坂出工場で建造した大型油槽船 "GOLAR NICHU" (215,000 DWT, 30,000 PS) にストローメン社製の最界最大のノズルプロペラを装備したところ、所期計画どおり推進性能の向上を図ることができた。

この成果をもとに、当社は今回ストローメン社とノズルプロペラの製造と販売に関する技術提携を結び、その設計技術の開発と販売活動に着手することになったもので、船舶の運航採算性の向上に寄与するものとしてすでに内外船主から多数の引き合いを受けている。

ストローメン社は、ノルウェーのトロントハイム工科

大学およびノルウェー船級協会と共同で、大型ノズルプロペラに関する推進性能、強度、振動などの広範囲にわたる技術を研究開発しており、これらの技術およびストローメン社がもつ製作のノウハウは他社の追随を許さないもので、現在同社は数種の特許を出願中である。

今回の技術提携の概要はつぎのとおりである。

契約期間 8年

テリトリー 日本、大韓民国、中華民国、オーストラリア、東南アジア諸国での独占的実施

〔参考〕 ノズルプロペラについて

ノズルプロペラは翼型断面を有する円筒状の構造物をプロペラ周りに装備したものである。このノズルプロペラは肥大、高出力機関をもつ船舶の推進性能を向上させるとともに、プロペラへの流れを整流し、ノズル効果によるプロペラ直径(重量)の減少、それに伴う軸受構造の簡易化、軸受損耗の減少など、多大の効果を発揮するものである。

なおストローメン社はノルウェーのストローメン市にあり、資本金約15億円、年間売上高(1970年)約43億円、従業員数約1,000名、主要事業は船用プロペラ、舵、スターンフレイム、ラダーストック、大型ノズルプロペラの専門メーカーである。

“ラインシュタール型” ラダーキャリアについて (2)

— 材料およびシミラーテストより —

日商岩井株式会社船舶部船用機械 1 課

渡 辺 俊 彦

前月号にて、ラインシュタール型ラダーキャリアに関し Rhein Stahl Nordseewerke 社における実績面、並びに種々の特性、利点について現在B/C材を採用しているキャリアの問題点を比較しながらごく大まかに説明した。

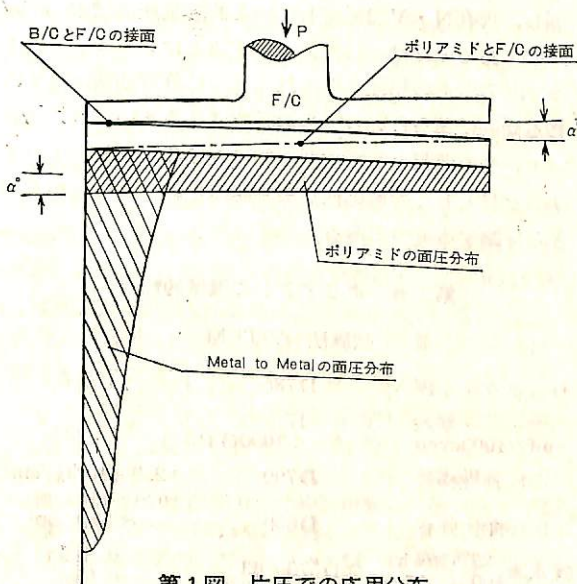
今回は本キャリアの特性をさらにベアリング材であるポリアミドのテストデータを参考にしながら、実際上の適応性の問題を検討してみたいと思う。

ラダーキャリアのベアリングが舵自身および船体からの振動/衝撃等により強い影響を受け、各種の片圧に対して焼付現象を起こし易いことは衆知の事実であり、現実にはB/C材の許可受圧面積は次第にせばめられ、10kg/cm²以下を基準とするように規定化されてきているが、ポリアミド材採用によりB/C材にない優秀なる面をここに認識することができる。

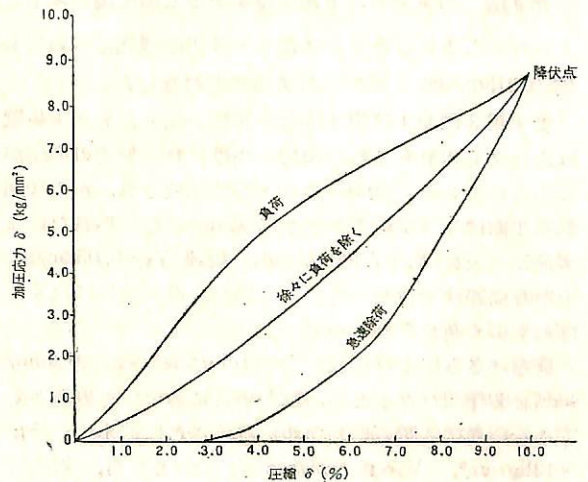
まずラダーキャリア自身の片圧による焼付現象をみる場合、理論的には、第1図に示すごとく考え方が成立つ。すなわちポリアミド材の特性 (Damping factor が大きい) から圧力が加わるにしたがってその片圧をより広い受圧面積にて吸収してしまうことになる。これに反しB/C材の場合は片圧に対して即座に反発するため

Frictionが増し、より狭い面積でその圧力を受けてしまうことになる。参考までにポリアミドの Damping factor は Steel の約 100 倍はあるといわれている。したがって、たとえ Rudder の取付上 Mis-alignment や舵頭の異状な曲がりがあっても、これらを吸収してしまう材質であるといっても過言ではあるまい。さらにここで当然のことながら、加重に対する応力が問題になるが、第2図に示すごとく加圧応力に対する圧縮比が期待され、かつ第4図にもみられるごとく、使用上の範囲内でのポリアミド材の圧力に対する Flexibility と Stability を認めることができよう。後述する材料テストにても一部言及するが、種々のテスト中において見られたことは各種ナイロン樹脂についても一般にいえることであるが、材料の降伏点を過ぎても分子が破壊されることはなく、むしろ変形の状態を保つ特性をもつ。言い換えれば材料的にかなり練着性をもった材質といえよう。このことからラインシュタールがスラストベアリング材をワッシャ式にして均一な摩耗を期待していることが納得できる。

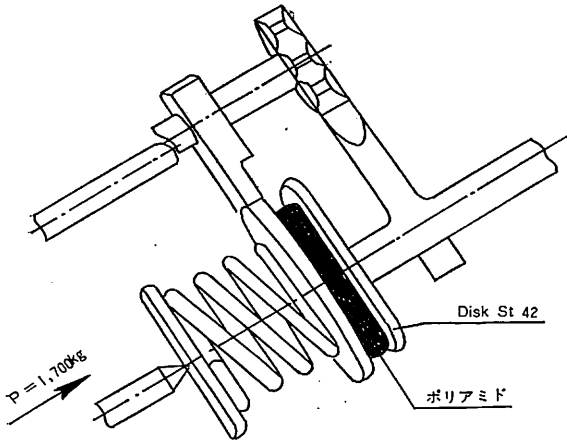
さて、実際の作動上の問題として、つぎのテストからほぼポリアミドのベアリングとしての特性を推察することができよう。まずその前に、およそ、スラストベアリングに加わる静圧は舵/ストック等により 7.5 kg/cm² 位なものであり、船自身の運航時における Inertia を考慮して最悪の場合でも静圧の 130 兆以内の圧力がさらに加



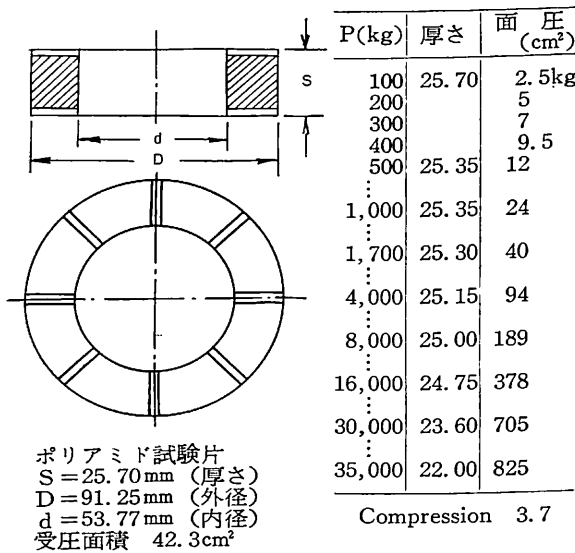
第1図 片圧での応力分布



第2図 圧縮-応力ダイアグラム



第3図 テスト器



第4図 引張力テスト用機械を使つての圧縮テスト

えられることになろう。またキャリアの周速についても約 0.018m/sec と推定してテストを行なった。

まず第3図および第4図を参照願いたい。テスト装置はあらかじめ計算された圧力をかけられ、規定の面圧が算出されている。DISC の20%が油に浸され、かつ10回転に1回は片面が起るように Cam が取付られた。まず最初に圧力 $P_1 = 7.22\text{kg/cm}^2$ 、周速 $V_1 = 0.052\text{m/sec}$ を24時間連続で行なった。この場合、温度上昇はなく、摩擦も全く認められなかった。

荷重はさらに上げられ、 $P_2 = 18\text{kg/cm}^2$ 、 $V_2 = 0.09\text{m/sec}$ を80時間行なったが、この場合においても依然としてなら異状は認められなかった。さらに進めて、 $P_3 = 12\text{kg/cm}^2$ 、 $V_3 = 6.25\text{m/sec}$ としたところ、初めて oil の温度が 20°C 上昇したが、摩擦は相変わらず認めら

れなかった。

参考までにポリアミドの代りに鑄鉄を P_2 、 V_2 の条件下で行なつたところ、わずかに1分間で焼付現象を起こし、それ以上続行は不可能となった。さらに焼付いた St Disc とポリアミドを5時間 P_2 、 V_2 の条件下でテストしたが、ポリアミドは依然として変化を認められなかった。さらにまた5時間、無給油状態で P_2 、 V_2 にて行なった結果、多少の温度上昇は認められた。またこれらのテストに採用したテストピースを4週間油に浸した後寸法を計測したが全く変化は認められなかった。以上のシミラーテストから概略ではあるが実際に使用する条件下での適応性が充分であることが推察されると思われる。

ポリアミド自体の機械的性質の問題は種々の材料テストのデータからうかがい知ることができる。例えば第1表にも見られるように、ベアリング材としてのポリアミドの特性は表面硬度が大きく、対摩耗性が抜群であり、弾性率が高いため、片面を伴う大荷重を受けるベアリングとしては最適の材質といえることができる。なおその他ナイロン系樹脂にみられる吸水率が比較的大きいという欠点に対し低い値を示していること、および化学的性質も比較的優秀であるなどの特性はあるが、それらは実際の使用上の問題から特に提起されるべき問題にはならないので強いて説明はしないことにする。

以上の機械的性質から、実際キャリアの Operation 状況からみて油潤滑の場合、許容圧力は約 150kg/cm^2 以上および無給油の場合、 60kg/cm^2 以上でも充分耐え得るものである。したがってオイルバス式本キャリアに関し、現在 N・V で規定している許容受圧面積が 40kg/cm^2 であるのはけつして大きすぎるとはいえない。むしろポリアミドの特性からみればさらに許容面積は拡大される傾向にあるといつても過言ではあるまい。ここにおいて将来の問題として大型船舶におけるキャリア・ベアリング材としての適応性があり認識されてきてしかるべきと結論するものである。

第1表 ポリアミドの機械的性質

性 質	試験法 ASTM	ポリアミド
ロックウェル硬さ	D 785	120.5
テーパー摩耗 mG/1000cycle	C S-17 ホイール1000GR	5-6mg
曲げ弾性係数	D 790	$2.9 \times 10^4\text{kg/cm}^2$
圧縮降伏強さ	D 659	865kg/cm^2
吸水率	$23^\circ\text{C} 24\text{h}$ $100^\circ\text{C} 2\text{h}$	0.31% 0.67%

連 絡 船 の メ モ (38)

日本国有鉄道・技術研究所

泉 益 生

第7編 ヒーリング装置 (12)

7・8・9 表示灯

各種の制御指令に対して、ヒーリング・ポンプの翼角(移水方向)、ヒーリング仕切弁、トリミング仕切弁、ならびに船底弁などが指令どおり作動しているかどうかを示すために、遠隔制御盤(自動、手動)や局所制御盤には各種の表示灯が設けられている。また操舵室のプロペラ制御盤にもヒーリング装置の稼動状態⁽¹⁾を示す表示灯が設けられている。各制御盤上に設けられている表示灯をまとめてみると第7・23表のようになる。

(1) 遠隔自動制御盤上の表示灯

遠隔自動制御盤上には、主として現在発令されている自動操作を示す表示灯が設けられており、これらは原則として自動操作指令用押しボタン・スイッチ兼用のものとなっている。このほかに、ヒーリング・タンクの漲水状態を示す表示灯(十和田丸は除く)、制御場所を示す表示灯、空気の全開状態を示す表示灯などが設けられている。

(2) 遠隔手動制御盤上の表示灯

遠隔手動制御盤上には、第1および第2装置の運転表示灯、状態表示灯、警報表示灯がグラフィック式に配置されている。このうち、運転表示灯と状態表示灯は手動操作指令用の押しボタン・スイッチに組み込まれており⁽²⁾、前者は緑色灯、後者は白色灯となっている。ただしヒーリング・ポンプの運転表示灯だけは例外で、運転表示灯専用の白色灯となっている。

ヒーリング・ポンプ、ピッチ・モーター(ポンプの翼角変節用)、船底弁、仕切弁の各運転表示灯はそれぞれの機器が作動中に停止したときの警報表示灯を兼ねており、運転表示灯を点滅させる方法をとっている。

(3) 局所手動制御盤上の表示灯

(1) 十和田丸以外のものは“ヒーリング・タンク注水”、“ヒーリング・タンク注水完了”、“ヒーリング・タンク排水”、“自動ヒーリング”、“トリミング・タンク注水”、“トリミング・タンク排水”の6つの状態、十和田丸の場合は“ヒーリング装置運転”、“トリミング操作中”の2つの状態を表示するようになっている。

(2) 7・8・4 制御指令用スイッチ類 (1)制御指令用スイッチ類(本誌 Vol. 24, No. 4, p.84~p.88) 参照。

第1装置の局所手動制御盤上には第1装置の、第2装置の局所手動制御盤上には第2装置の、それぞれの運転表示灯、状態表示灯、警報表示灯がグラフィック式に配置されている。

7・8・10 警報

“津軽丸”型連絡船のヒーリング装置には、第7・24表に示すような警報が設けられている。

このような警報の出る故障が一つでも発生すると、故障のあったほうの装置は制御電源のうちの一部が自動遮断されて自動停止する。そのときの各機器の様子はつぎのとおりである。

- (1) ヒーリング・ポンプは停止する。翼角は故障発生時のままである。
- (2) 開いていた仕切弁は全部閉鎖する。
- (3) 船底弁は故障発生時の状態のままである。ただし“十和田丸”のものは自動閉鎖する。

しかしながらヒーリング・タンクの自動注排水操作中は、いずれかの装置の故障に対しても両方の装置が必ず自動停止するようになっている。

船体傾斜角超過警報の場合は警報ベルは鳴らず、また装置は自動停止しないで稼動し続ける。その代り貨車の積込み積卸し作業をしている者に対して注意を喚起するために、船外に向って警報サイレンを鳴らし、車両信号灯の赤ランプを点滅させるようになっている。

ヒーリング装置の諸警報のなかで少しばかり毛色の変わったものとして、

- (1) ヒーリング・ポンプの翼角の変節作動中停止の警報

(2) 船底弁ならびに仕切弁の開閉作動中停止の警報といったものがある。これらの警報内容は第7・24表にも記しておいたように、ヒーリング・ポンプの翼角が変節動作を開始してから、あるいは船底弁や仕切弁が開または閉動作を開始してから一定秒時たっても、目的とする状態(指令どおりの状態)にならないと警報を発するものである。このような事態になる具体的な例をあげてみると、

- (1) ヒーリング・ポンプの翼角の変節作動中の場合

- (注) 1. 装機場所の欄の遠自は遠隔自動制御盤、遠手は遠隔手動制御盤、No.1局は第1装置局所手動制御盤、No.2局は第2装置局所手動制御盤の略である。またⒶは白色灯、Ⓑは緑色灯、Ⓒは赤色灯を示す。
2. △印のものは、十和田丸には装備されていない。
3. *1印の注水完了の点灯条件は、つぎの3つの条件が満足されたときである。
- (a) 各ヒーリング・タンクにヒーリング操作をするに必要な量の海水が注水されたこと。
- (b) 注水中の移水操作の過程で、No.1左舷ヒーリング・タンクが半水状態になったとき。
- (c) No.1ヒーリング・ポンプ P₁の翼角が中社状態に戻ったとき。
4. *2印の排水完了の点灯条件は、つぎの各条件が満足されたときである。
- (a) ヒーリング・タンクの状態がつぎの3つの条件のいずれかを満足していること。
- (i) No.1右舷ヒーリング・タンクが空水状態になったとき。
- (ii) No.2左舷ヒーリング・タンクが空水状態になったとき。
- (iii) No.2ヒーリング・タンクの残水量の合計量が必要最小量になったとき。
- (b) 船体の横傾斜がないこと。
- (c) 各船底弁が全閉状態になっていること。
- (d) No.2ヒーリング・ポンプ P₂の翼角が中立状態になっていること。
- *3印はヒーリング操作の場合の移水指令点である。
- *4印はヒーリング操作時またはトリミング操作時の移水指令点である。
- *5印はヒーリングのもの、十和田丸の場合だけはポンプの実際の翼角が指令点よりになっているときである。
- *6印はヒーリング・ポンプの運転表示灯は除く。
- *7印は第1装置に下記の各故障のうちどれかが発生したときである。
- (a) ヒーリング・ポンプの駆動用電動機が過負荷自動停止したとき。
- (b) ヒーリング・ポンプの潤滑油圧力が低下したとき。
- (c) ヒーリング・ポンプの翼角制御用油圧が低下したとき。
- (d) 弁制御用油圧が低下したとき。
- *8印は第2装置に上記(10)と同じ故障が発生したときである。
- *9印は十和田丸のみに装備されている。

第 7・24 表 津軽丸型連絡船のヒーリング装置の警報

警報の種類	内 容	表 示 方 法
ヒーリング・ポンプ	通過 負荷停止	運転表示灯(白色灯)が点滅
	翼角変節作動中停止	翼角変節の運転表示灯(緑色灯)が点滅。
	潤滑油圧力低下	装置故障*2および潤滑油圧力低下の警報表示灯(赤色灯)が点灯。
	翼角制御油圧低下	装置故障*2および翼角制御油圧低下の警報表示灯(赤色灯)が点灯。
船底弁	開閉作動中停止	運転表示灯(緑色灯)が点滅。
	制御油圧低下	船底弁制御油圧低下の警報表示灯(赤色灯)が点灯*3
仕切弁	開閉作動中停止	運転表示灯(緑色灯)が点滅。
	制御油圧低下	装置故障*2および仕切弁制御油圧低下の警報表示灯(赤色灯)が点灯。
船体傾斜角超過	船体の横傾斜角が3度以上になったとき。	船体傾斜角超過の警報表示灯(赤色灯)が点灯。

- (注) 1. 警報の表示場所は第7・23表参照のこと。
2. 警報は本表に示す表示方法によるほか、警報ベルが鳴るようになっている。ただし船体傾斜角超過警報の場合は警報ベルの代りに警報サイレンが鳴るようになっている。
3. *1の指令翼角入力点は、第7・9図および第7・13表参照のこと。
4. *2印付のものは十和田丸には装備されていない。
5. *3のものは、十和田丸だけに装備されている。

- (a) 変節指令用のピッチ・モーターが過負荷停止したとき
- (b) ピッチ・モーターの出力軸と翼角変節機構部の指令翼角入力点（第7・9図、第7・13表参照）の間の機械的接続部に異常があって、ピッチ・モーターの出力軸の動きが指令翼角入力点に伝わらないとき
- (2) 船底弁、仕切弁の開閉作動中の場合
 - (a) 船底弁駆動用電動機が過負荷停止したとき（“十和田丸”以外の連絡船の場合）
 - (b) 船底弁駆動用油圧シリンダがスティックしたとき（“十和田丸”の場合）
 - (c) 弁の閉鎖中に異物を噛み込んだとき（電動船底弁ではトルク・リミット装置が働く）
 - (d) 仕切弁駆動用のロータリー・シリンダーがスティックしたとき
 - (e) 弁開閉用油圧回路がつまったとき

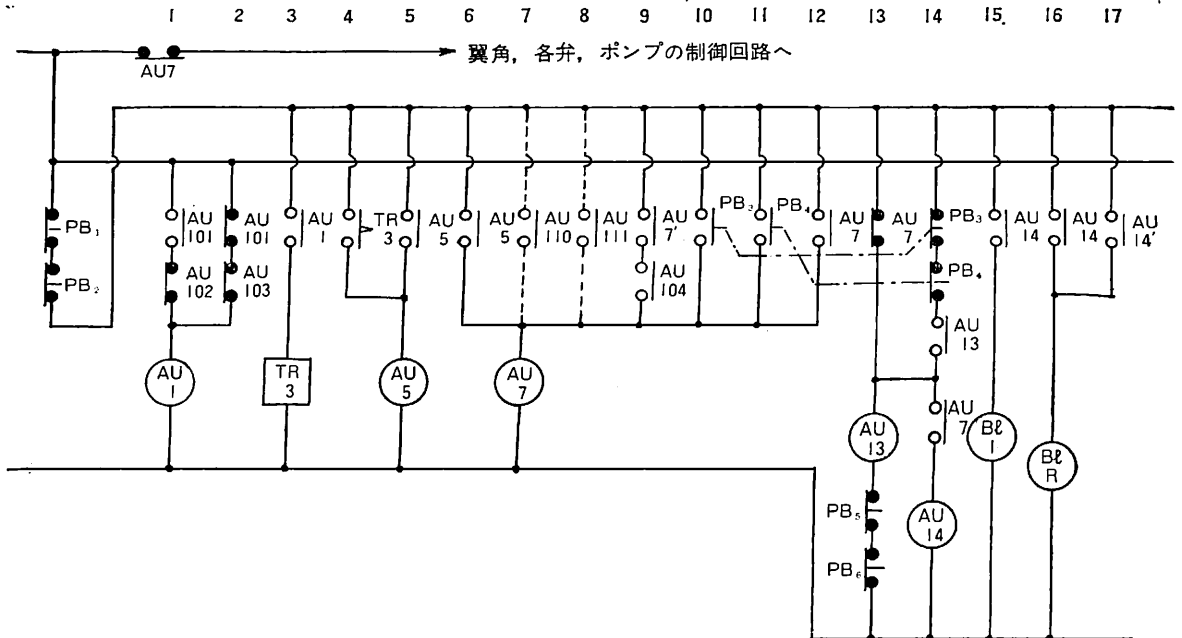
など、いろいろな場合が考えられる。この種の警報の検

出方法は各機器の作動開始指令用のリレー接点と、その指令になかった状態を検出するリミット・スイッチと、タイム・リレーの組合せによって行なっている。その実例として仕切弁の開閉作動中停止警報の回路を示すと第7・25図のようになる。

7・8・11 各機器の局所運転

“津軽丸”から“羊蹄丸”までの各船においては、ヒーリング・ポンプの運転をはじめとし、ポンプの翼角の変更、仕切弁や船底弁の開閉、弁制御用油圧ポンプ・ユニットの運転などは、ポンプ操縦室で制御電源を入れなければ、局所において勝手に運転することができないようになっている。しいて局所だけで単独運転をしようとするれば、ヒーリング装置用の集管制御器盤（写真7・21）において必要な端子を短絡する以外に方法はない。

このように局所運転をあえて不便にしている理由は、ヒーリング装置の作動により船体傾斜を生じ、それが繫船ワイヤ、乗船用タラップなどに直接影響を与え、時と



記号	内容	記号	内容
PB ₁	リセット押しボタン・スイッチ (自動制御盤付)	AU110	各種警報条件のリレー接点
PB ₂	〃 (手動)	AU111	〃
PB ₃	非常停止押しボタン・スイッチ (自動)	AU7'	他の装置の警報検出リレー接点
PB ₄	〃 (手動)	AU104	ヒーリング・タンク自動注排水指令のときのみONとなるリレー接点
PB ₅	ベル停止押しボタン・スイッチ (手動)	AU14	他の装置のベル警報リレー接点
PB ₆	〃 (局所)	B ₁	警報ベル (局所制御盤付)
AU101	弁制御用リレー接点 (開で励磁)	B ₂	〃 (手動制御盤付)
AU102	弁全開検出用リレー接点 (〃)		
AU103	弁全閉検出用リレー接点 (開で励磁)		

第7・25図 弁の作動中停止の警報回路

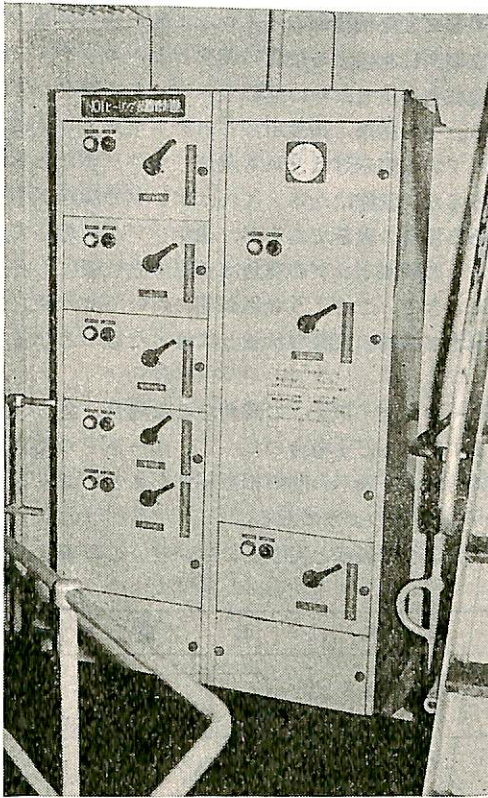


写真 7・21 ヒーリング装置集管制御器盤

しては危険なこともおこり得る可能性があるため、必ずポンプ操縦室に見張りの要員がいて周囲の状況をよく監視している必要があるとの考え方があったからである。

反面、このようなシステムになっていると、各機器の調整のときにはなにかと不便なことが多いので、“十和田丸”においてはポンプ操縦室における制御電源の“ON”，“OFF”には無関係に、局所で単独に各機器の調整運転ができるように改造した。しかしあまり簡単な操作で単独運転ができるようにしておく、上記のような安全性の確保という問題を無視することになるので、ヒーリング装置用の集管制御器盤の内部に特殊なスイッチを設け、それによって局所運転ができるようにした。この局所調整運転用スイッチ回路は制御場所を局所にしたときのみ生きるようになっており、遠隔操作中にこのスイッチを操作しても、まったくトラブルが生じないようになっている。

この局所調整運転用スイッチは“十和田丸”の新造時のヒーリング装置の調整のときに非常に有効に利用され、手間と時間が大幅に節約された。特に弁の開閉時間や開閉位置検出用のリミット・スイッチのセット位置の調整にはきわめて有効であった。

7・8・12 ヒーリング・ポンプの移水方向の表示方法
可変ピッチ・プロペラの翼角はすでに記したように、ピッチ・モーターと称する小形の三相交流誘導電動機で、変節機構部のパイロット弁の指令翼角入力点を動かして間接的に制御するようになっている（第7・9図）。したがって指令翼角入力点が所定の翼角に相当する位置になったときにはピッチ・モーターの運転を止める必要があり、この目的のために、ピッチ・モーターの出力軸で駆動されるカム式のリミット・スイッチ機構が設けられている。

“十和田丸”以外の“津軽丸”型連絡船のヒーリング装置の制御回路においては、このピッチ・モーター制御用のリミット・スイッチがヒーリング・ポンプの翼角検出装置も兼ねており（このリミット・スイッチではポンプの本当の翼角は検出できない）、これによって移水方向を示す矢印の表示灯（指令用押しボタン・スイッチ兼用）の点滅制御を行なっている。このような方式になっていると、ヒーリング・ポンプの変節機構部になんらかの異常があっても、ポンプの実際の翼角が指令どおりに作動しないときでも、ピッチ・モーターで駆動される変節機構部のパイロット弁の指令翼角入力点が指令された翼角に相当する位置になってさえおれば、指令どおりの移水方向の表示灯が点灯することになる。そして現実にもこのようなウソの表示が行なわれることも再三あったのである⁽¹⁾。

そこで“十和田丸”においてはこのようなピッチ・モーター制御用のリミット・スイッチとは別に、ポンプの実際翼角が検出するリミット・スイッチを装備し、これによって、移水方向の表示灯の点滅を制御することにした。このリミット・スイッチは変節機構部の実際翼角入力レバーの回転軸（第7・9図のXX軸、これは実際の翼角に比例した動きをする）で駆動されるものである。

この結果、本当の移水方向を表示するという目的は達したのであるが、実際にできしてみると、表示上の不自然な点が2,3あるのに気がついた。たとえば手動操作で移水指令を出した場合について記してみよう。この場合、移水指令用の矢印の押しボタン・スイッチは、まず“ON”の状態を示す赤ランプとピッチ・モーターが運転中であることを示す緑ランプの両者が点灯する。しばらくして変節機構部のパイロット弁の指令翼角入力点が指令翼角相当位置になると、ピッチ・モーターは停止するために運転表示灯の緑ランプは消え、押しボタン・スイッチには赤ランプのみが点灯している。そして最終的に実

(1) 7・7・3 ヒーリング・ポンプ (2) 翼角制御装置 (変節機構) (本誌 Vol. 24, No.1, p.96~p.97) 参照。

際の翼角が指令どおりのものになると、実際翼角検出用のリミット・スイッチが働いて、押しボタン・スイッチ内に組み込まれた白ランプ（状態表示灯）が点灯することになるのであるが、緑ランプが消えてから白ランプが点灯するまでの間は、スイッチ“ON”の状態を示す赤ランプ以外に何の表示もないので、いったいどうしたんだらうか？と思わずハッとすることがある。

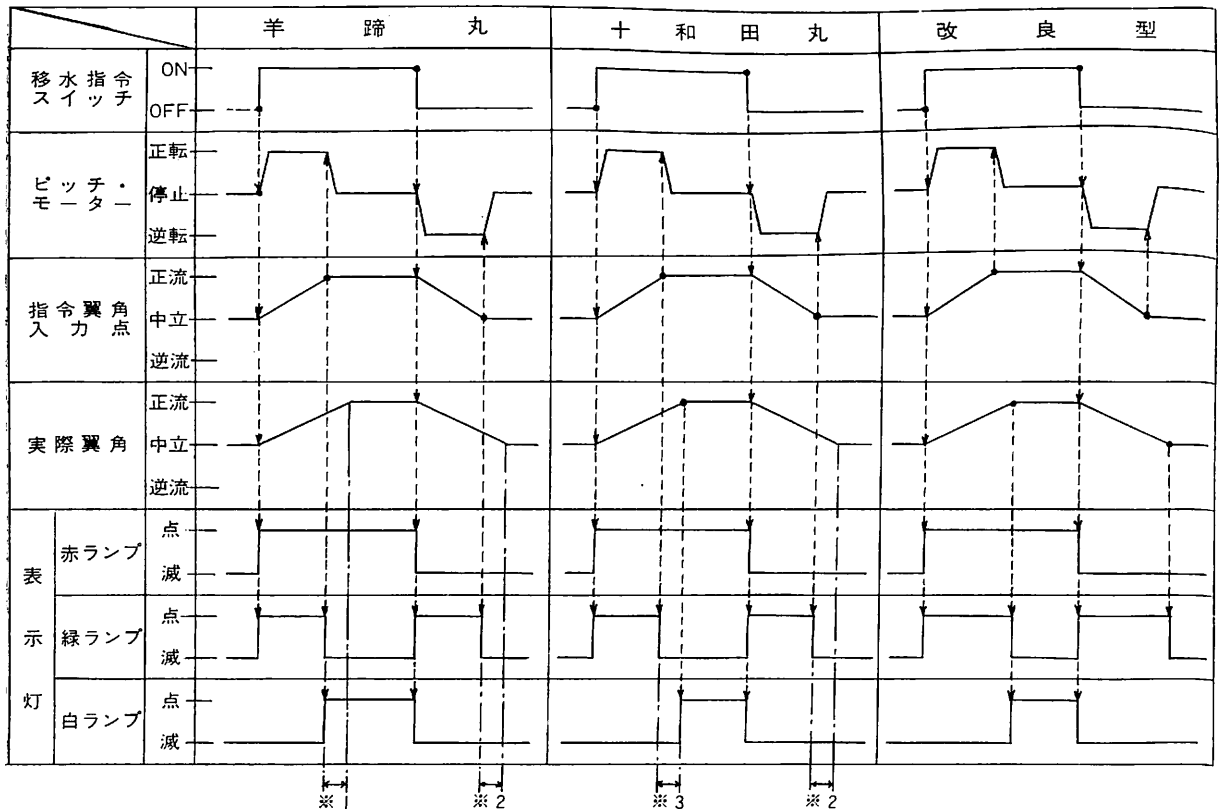
これが自動運転の場合であると、赤ランプもつかないので、全然無表示の時間帯がある。

またポンプの翼角を中立にもどす場合はどうであろうか。手動の指令用押しボタン・スイッチ（いままで赤ランプと白ランプがついたもの）を押すとスイッチが“OFF”の状態になるので、赤ランプが消えると同時に、ピッチ・モーターは中立指令位置のほうに運転をはじめるので緑ランプが点灯する。するとポンプの実際翼角も中立のほうにもどり始めるので白ランプは消灯する。し

ばらくして変節機構部のパイロット弁の指令翼角入力点で中立翼角に相当する位置に達すると、ピッチ・モーターは運転を停止し、その運転表示灯である緑ランプは消灯する。その結果、指令用押しボタン・スイッチに組み込まれている表示灯はどれも点灯しない、すなわち何の表示もない状態になる。これはポンプの翼角が中立状態にある場合の表示であるが、緑ランプが消灯してからしばらくの間はポンプの翼角はまだ中立位置にもどりつつあるときで、このような過渡期においては、ランプによる表示と機器の実際状態とは違ったものとなっている。

ヒーリング・ポンプの翼角をとる場合、あるいは翼角を中立にもどす場合のピッチ・モーターの動き、実際翼角および表示の間の相互関係をまとめてみると、第7・26図のようになる。

上記のような表示と実際との喰い違いの現象は、自動



- (注) 1. 本表は手動操作の場合のものを示す。
 2. ※1印のところは、実際翼角が指令どおりのものになっていないにもかかわらず、指令どおりの変節操作完了の表示が行なわれている期間を示す。
 3. ※2印のところは実際翼角がまだ中立になっていないのに中立表示の行なわれている期間を示す。
 4. ※3印のところは、実際翼角が変節作動中であるにもかかわらず全然表示のない期間を示す。

第7・26図 ピッチ・モーター、実際翼角の作動と表示の相互関係

ヒーリング操作およびトリミング操作の場合も同様であるが、手動操作の場合と異なる点は、指令用押しボタン・スイッチのスイッチ“ON”の状態を示す赤ランプが点灯しないために、翼角をとるときには緑ランプが消えて（ピッチ・モーターの運転が終って）白ランプが点灯する（実際の翼角が指令どおりのものになる）までの間なんの表示もなくなるということである。

このような不具合点をなくするためにはつぎのような手段を講ずればよい。

- (1) 移水表示灯に組み込まれた緑ランプは、本来はピッチ・モーターの運転表示灯であるが、これをピッチ・モーターの運転表示灯を含めた実際の翼角の変節中を示す表示灯とする。
- (2) この緑ランプはピッチ・モーターの運転開始で点灯し、変節機構部のパイロット弁の指令翼角入力点が指令翼角に相当する位置に達し（ピッチ・モーターの運転停止）、かつ実際翼角が指令どおりのものになったときに消灯させる。

7・8・13 ヒーリング・ポンプの翼角と制御上のインター・ロックの方法

すでにご紹介したように⁽¹⁾、ヒーリング・ポンプの翼角は、

ヒーリング・ポンプの始動条件……翼角が中立であること

仕切弁、船底弁の開閉条件……翼角が中立であること
翼角を変化させるときの条件……ポンプの吸入側、吐出側両方の仕切弁、あるいは船底弁が全開であること

という具合に、ヒーリング装置の各種機器との間に保安上必要なインター・ロックが行なわれている。

これらのインター・ロックに用いられるヒーリング・ポンプの翼角は、本来ならば実際の翼角でなければならないが、“津軽丸”型連絡船においては、前節に記した翼角の表示と同じく、ピッチ・モーターで駆動される変節機構部のパイロット弁の指令翼角入力点の翼角相当位置で代用している。このような方式でも変節機構部になんら異常がなく、実際翼角が指令どおりとられているときは全然問題はなく、少しも不都合を感じない。しかしながら変節機構部の故障などにより、実際翼角が指令どおりのものにならない場合でも、パイロット弁の指令翼角入力点の位置さえ指令どおりになっておればどンドン事は進められて行くことになる。すなわち実質的にはイ

- (1) 7・8・3 各機器の作動時の相互インター・ロック（本誌 Vol. 24, No. 3, p.81~p.82）参照。

ンター・ロックがないのと同じことになり、極めて具合の悪い結果を招くことになる。

一例として、手動操作で注水中にその操作を終ろうとする場合を考えてみよう。いま変節機構部に異常があって、翼角が指令どおり中立にもどらないものと仮定する。ヒーリング装置を制御している者は、まず翼角を中立にするために移水方向指令用の押しボタン・スイッチを押し、続いて船底弁と仕切弁を閉める指令操作を行なう。これらの指令操作によって、ピッチ・モーターで駆動される変節機構部の指令翼角入力点が翼角中立に相当する位置になると、実際の翼角は故障で中立位置にもどらないにもかかわらず、船底弁と仕切弁Aは指令どおり閉動作を始め、それぞれ一定秒時の後には完全閉鎖状態になってしまう。その結果、ヒーリング・ポンプは吸入側も吐出側も完全に閉鎖された状態で運転されることになり、当然のことながらウォーター・ハンマーの発生は避けられず、せっかくのインター・ロックも、全然役に立たないことになる。

したがってヒーリング装置の各種の制御は、前節で記した表示灯の点滅制御と同じく、ヒーリング・ポンプの実際の翼角を検出して行なうのが本筋である。このことは至極当然のことで、なぜもっと早い時期に実用化しなかったのかと非常に残念に思っている次第である。

この件については“十和田丸”の新造時の海上公試運転の頃に気がつき、直ちに設計的な検討を加えて改良案を作ったのであるが、なにしろ完成引渡しまで余すところ約30日、従来どおりの計画で完成しているヒーリング装置のリレー・パネルの内部を相当広範囲に改造し、改造後の回路の確認、実作動試験などの手間と時間を考えると、いささか無理な点もあるので涙をのんで改造をあきらめたいきさつがある。なお“十和田丸”の場合は、表示灯の点滅制御用に実際翼角検出用のリミット・スイッチが装備されているので、これを利用して比較的簡単に改造することが可能である。

造船における溶接技術管理

〔関西造船協会賞受賞〕 工学博士 寺井清 著

第1編 日本の造船における溶接

第2編 日本における溶接技術管理

第3編 船体溶接の自動化（写真集）

付編「溶接による生産性の向上」に対する反省と見解
定価 1,500円（〒90円） B5判 本文約200頁、
写真集（特アート）24頁 上製本 ケース入り。

船舶技術協会

日本海軍潜水艦建造史 (1903~1945) (2)

遠藤 昭

4. 自主軍備時代 (S12~S16)

1. 新国防方針

日本はS9-12, ワシントン条約廃棄を通告, S11-1には第2次ロンドン会議を脱退した結果, W条約, ロ条約とも, S11-12-末日限りその効力を失うこととなった。

ここに日本海軍は16年ぶりに無条約時代を迎えることとなったが, この自主軍備時代の到来に備え, S11-6に帝国国防方針および用兵綱領が改定され, 潜水艦の国防所要兵力量として, 潜水戦隊7隊, 潜水艦70隻(2,800トン旗艦潜水艦7隻, 2,000トン巡潜27隻, 1,400トン艦隊潜水艦36隻)を外戦部隊として充実し, 米国西岸方面2隊, ハワイ方面2隊, 南洋方面1隊, 主隊配属2隊として配置する計画であった。

このさい, 在来, 外戦部隊用潜水艦の艦令12年を1年延長し13年とし, つぎのごとく増勢, および代換を行なうことにより, この軍備計画を実行せんとするものであった。

	旗 2,800 ^t 型	潜 2,000 ^t 型	巡 2,000 ^t 型	潜 1,400 ^t 型	海 大	合計
国防所要兵力	7	27		36		70
現 有	0	8		24		32
増 勢	7	19		12		38
代 換	—	4		16		20
以上新造計	7	23		28		58
③計 画	2	11		—		13
④計 画	1	14		10		25
(急)(追)計画	2	18		—		20

2. S11計画の潜水艦

S11-4-17, 軍令部第1課立案の国防所要兵力により, 新軍備第1期(4年)は③計画としてS12度より実行されることになり, 旗艦潜2隻(伊9~10), 巡潜11隻(伊15~25)が予算化されたが, 当初計画では, この13隻のすべてに水偵を搭載する予定であったところ, 水偵および搭乗員の訓練が問い合わないことが明らかとな

り, 急ぎ巡潜中5隻を水偵を搭載せず, 発射管を増強した新型を作ることになったが, 艦本の設計力不足のこともあり, これ(丙型と名づけられた)は, 既製の巡潜, 伊7の線図を流用することになった。これが伊16型である。

つづいて新軍備後期計画(6年)では, 旗潜5隻, 巡潜12隻, 海大28隻を整備する計画であったが, S14度からの実行に当たっては5カ年とし, 計画規模が縮小されたため, (それでも潜水艦増備には重点が置かれて)45隻に対し25隻を整備することとなった。

その内訳は, S18末までに艦令外となる伊4, 伊124, 伊56, 伊57, 伊59, 伊60, 伊61, 伊62, 伊63, 伊64の10隻の補充と15隻の増勢のため海大型10隻, 旗潜1隻, 巡潜14隻を補充するものであった。

この残りの不足分20隻に対しては出師準備計画などで補充すべく計画された。

また④計画においては, 上記の外戦部隊潜水艦のほか, 内戦部隊用の中型, 小型, および飛行機に対する補給能力と飛行艇に対する洋上補給設備を行ない, 隠密に行動して飛行艇の哨戒偵察能力の増進を助成する目的で, 2,800トン補給用潜水艦を1隻試作する予定であったが, これらは次期計画, または出師準備計画での補充に廻された。W07型, W08型, W09型などがこれである。

3. 試作艇の建造

この頃の潜水艦は, 搭載電池の関係などで行動中の大半は高速で水上を走り, 必要に応じ水中を行動するという, いうなれば可潜艦的存在で, そのため艦型も, 速力も, 水上航行を優先して設計されていたが, S12度からの③計画では別途予算により, S13夏ごろより水中高速を目的とした200トンの小型潜水艇が試作され, 第71号艦と称する軍機(最高機密)兵器であった。

呉海軍工廠水雷部工場内において, きわめて機密裡に製造されたが, 試運転の結果, 発電機からの発熱量大きく, それが原因で初期の性能が得られなかったため試運転後解体処分されたが, 戦争末期の水中高速潜や, 現在の原子力潜水艦などの水中高速型の思想のパイオニア的存在の艦であった。

4. S15計画の潜水艦

S15に米国で着手された第3次ヴィンソン案に対抗し

て、S17度より実行する、⑤計画についてS15から計画の準備に着手、その一部は、S12-7-7、支那事変の勃発とともに臨時軍事費が設定されたため、その一部で内戦部隊強化のためS15追加として、潜(中)9隻、潜(小)9隻が着手された。

この⑤計画は当初、潜甲2隻、潜乙12隻、海大型10隻という外戦部隊兵力は④計画、すなわち海大型は中止され、潜(小)は性能不足のため潜(中)6隻に変更された。

5. 機雷潜の改造

日本海軍は艦尾から機雷を敷設する機雷敷設潜水艦伊121型4隻を所有していた。これらの艦は平時は内地防備の警備戦隊などに所属していたが、戦時には敵根拠地の機雷敷設などに用いられる予定であったが、S15に各艦ともに、航空機に燃料を補給するため、新たにガソリンタンクを上甲板に増設、特殊任務につきうごとく改造された。

これらの艦は今次大戦中、S17-3の2式大艇による真珠湾強襲偵察に用いられた。

なおこの作戦には伊15、伊19、伊26などの各艦も航空燃料の輸送に用いられている。

6. 第6艦隊の創設

日本海軍の潜水艦は、9~10隻の潜水戦隊を単位として連合艦隊中の第1艦隊、第2艦隊などに分散配属されていたが、S16の編成から第6艦隊(潜水艦主体の艦隊)が編成され、またの名を先遣部隊と呼ばれ、もっぱら潜水艦本来の訓練に猛進することとなった。

S15-11-11現在の編制はつぎのとおりである。

第6艦隊

- 第1潜水戦隊 香取、大鯨、伊9
- 第1潜水隊 伊15、伊16、伊17
- 第2潜水隊 伊18、伊19、伊20
- 第2潜水戦隊 長鯨、伊7
- 第7潜水隊 伊1、伊2、伊3
- 第8潜水隊 伊4、伊5、伊6
- 第3潜水戦隊 五十鈴、伊8
- 第11潜水隊 伊74、伊75
- 第12潜水隊 伊68、伊69、伊70
- 第20潜水隊 伊71、伊72、伊73

(注) 年度中竣工予定艦を含む。

7. 戦争準備

S16-11-6、対米戦争開始が決意され、既定の出師準備計画により、戦時建造計画が発効されたが、この際、兵力整備の順位を1航空機、2潜水艦、3航空母艦、海防艦を含む防備艦艇とされたため、(追)計画の商議が行なわれたが、それは次表のごとく急速建造を要する兵

力107隻に対し、④計画24隻、S15追加18隻の残り65隻中33隻は戦時計画による故、残り32隻(これは⑤計画折込み分)を追加計画として建造せんとするものであって、この時、⑤計画は変更されたとみるべきである。

	所 要 兵 力	④計画	S 15 追 加	第1期 計 画	第2期 計 画	参 考 ⑤計画
旗 潜	3	1	—	—	2	(2)
巡 潜	37	13	—	12	12	(12)
海大型	10	10	—	—	—	(10)
中 型	36	—	9	12	15	(9)
小 型	18	—	9	9	—	(9)
補給潜	3	—	—	—	3	(3)
計	107	24	18	33	32	45

とほぼ同勢力であるが、そのほかに、潜(中)9隻、潜(小)9隻、補給潜3隻などを予定していた。しかし、後にパナマ運河攻撃用の水上攻撃機2機を搭載する超大型潜1隻の試作が追加された。

それと同時にS16度出師準備計画には、S15度は潜(小)12隻のみであったものに対し、潜(乙)6隻、潜(丙)6隻、潜(中)12隻、潜(小)9隻が追加された。

8. 甲標的母艦への改造

S7、艦本にて大型魚雷状の潜航艇の着想があり、S7-8設計を開始し、S7-12試作艇が完成した。この艇は機密保持の関係上、「対潜爆撃標的」、「A標的」、「TB模型」、「H金物」などと呼ばれた。後の甲標的、つまり特殊潜航艇である。

その後、S13頃母艦となるべき水上機母艦千歳、千代田などが竣工したので、S14-7、甲標的2基が完成、S15-9公試の結果、正式に兵器に採用され、S14-10追加10基、さらに24基の建造命令が出された。

これらの艇の訓練が進むにつれ、潜水艦に搭載して敵根拠地の港湾奇襲に使用すべきであるとの意見が乗組員の間から盛り上り、初めはなかなか山本長官の許可がえられなかったが、種々工夫の末、S16-10頃、ついに山本長官の黙認を得、伊16型5隻をこれの母艦に改造、開戦初頭の真珠湾攻撃を初め各地の攻撃に用いられた。

5. 大東亜戦争中の状況 (S16~S20)

1. S16計画の潜水艦

戦争開始とともに、複雑な各種の軍備計画を統合し、S19-3末までに上記のすべてを実行する第一期戦備促進実行計画(略称、戦促一)が定まり、それ以後を⑤計画の変更も含め第二期戦備促進と称することに決まった。この詳細は明らかでないが、潜水艦は整備計画上艦艇の第一順位であったため、S16-11当時、⑤計画の変

更として151隻の追加を予定していた。この内訳は明らかでないが、ミッドウエー海戦の後、⑤計画を航空母艦中心の改⑤計画に変更されるとともに潜水艦の計画も、潜(甲)6隻、潜(乙)32隻、潜(丙)40隻、潜(中)43隻、潜(特)18隻という大量のものであった。

当時、軍令部では潜水艦重視のため航空機の航空本部に比すべき潜水本部(潜水艦行政を一元化するため)の設立を主張したが、なかなか実現せず、S18に潜水艦部という縮小した型で実行された。

- このとき、つまり⑤計画での潜水艦建造計画の思想は、
1. 水上攻撃機2機を搭載する潜水空母18隻を建造する、これは潜特と呼ばれ、設計が完了していた。
 2. 巡潜は船台の許す限り大量に建造する。
 3. 海大型は船台で工事中のものを最後として建造を中止する。(⑤計画の海大型10隻は改⑤計画では除かれた。巡潜をもって代える予定である。)
 4. 中、小型潜水艦を日本近海の作戦用、および防衛用として量産する。

などであり、特潜はパナマ運河など米本国攻撃用であり、他も艦隊決戦を主とする戦前の思想によっていたため、軍令部の担当者より、

1. 特潜は中止する。
2. 在来の艦型は、船台で建造中を除き中止する。その後は交通破壊戦用一本とする。
3. 建造中潜水艦の改修を行なう。

などの意見が出された。これは、

1. は完成の2年先には有用な艦型ではないであろうし、
2. は在来艦は艦隊決戦用の24ノットの水上高速力と、米国西海岸用の超大な航続力を有するため、魚雷本数も少ないし、艦型も大であるため、速力を18ノット程度とし、魚雷数を増加し、艦型を縮小して多量建造に適するものとする。
(この思想により、後に茂型が設計された。)

3. の1は在来、考えられていた飛行機の洋上使用はほとんど不可能であり、要地偵察用は在来の既製艦で充分であるから、新巡潜の飛行機は全廃する。

3. の2は航続力を増大すること。

などであったが、すでに特潜は4隻程度の材料も発注済であることなどから、最終的に、

1. 特潜は9隻とする。
2. 新艦型(量産型)は研究のみとする。
3. 巡潜の飛行機搭載は3隻に1隻程度にする。
4. 中、小型の航続力増大はテストの結果による。

などが決定した。

その後、S17一末に、S17度戦時艦船補充計画として離島などへの基地に補給物質を運搬する潜(丁)18隻の追加建造が決定、S19度11隻をまず予算化することが決まった。

2. S18計画の潜水艦

S18—3、戦促2.の計画が作成されたが、これは米国潜水艦の攻撃による被害船舶の増加と味方潜水艦の損失増加に対処するものであり、軍令部としては、海上補給能力の強化と、潜水艦、対潜水艦兵力の増加を目的とし、備砲も発射管も装備しない、1,400トン型の大型潜水輸送艦19隻や、中型潜水艦50隻を新造せんとするものであったが、S18~20度にかけては、潜輸7隻、中型13隻のみを予算化することに定められた。

18—7~8の頃、戦局は敗戦に転換し、再度、改⑤計画の改定が行なわれた。これはS18—7線表改定であって、S17度の軍令部方針により量産艦船の採用などを大幅に実施するものであった。

すなわち18年起工以外の潜(甲、乙、丙、補、特)をすべて中止し、量産艦型の茂型に統一することにより、つぎのごとく、S21までにおいて、47隻の多数を追加建造せんとするものであった。

	S18	S19	S20	S21	計
現行	39	27	19	34	119
改定後	39	28	38	61	166
増加		(1)	(19)	(27)	(47)

この線により、海中型14隻、茂型92隻、潜(高)23隻などの追加が決定し、同時に甲3隻、乙36隻、丙45隻、特9隻などの各艦の建造打切りが決定した。

なおこの計画により、S19度予算としては潜(丁)7隻、潜(茂)44隻、潜(高)23隻、潜(輸送)13隻が計上された。

3. 敵前大転換

S18—10—12、日本の潜水艦建造計画は大幅な敵前大転換ともいふべき建艦計画の修正を必要とするにいたった。

その理由は2つある。

1は、S18—7の線表改正とときを同じくして、魚雷艇、大発などの小舟艇の量産の要望により、また航空機量産による資材不足により計画の実行があやぶまれたことであり、

2は、欧州戦局の転移に刺激され、S18—7以来要求してきた水中高速潜水艦への必要度の上昇である。これは同時に独海軍も、その時期、方向は軌を一にしており、航空母艦搭載機、護衛艦船、電探などの対潜兵力の飛躍的増加により、潜水艦の消耗はなほだしく、攻撃は困難

表4 潜水艦命名状況 (S12~S20)

命名 発令日	③ 計画 S12-10-11	④ 計画 不明	(臨)計画 不明	(急)計画 S17-6-19	(追)計画 S17-6-19	線表改定 S18-10-27	線表改定 S19-6-9	線表改定 S20-3-5
甲型	伊9~10 (#35~36)	伊11 (#138)			伊12~13 (#620~621)	伊14~15 伊1 (#5091~5093)		
乙型	奇数艦 伊15~25 (#37~42)	奇数艦 伊27~49, 38, 39(#139~152)		伊40~45 (#370~375)	伊52~59 伊62, 64~66 (#625~636)			
丙型	偶数艦 伊16~24 (#44~48)			伊46~51 (#376~381)				
海大型		伊176~185 (#154~163)						
潜(中)			呂35~43 (#201~209)	呂44~55 (#385~396)	呂70~84 (#640~654)	呂85~99, 200~ 227 (#5181~5223)		
潜(小)			呂100~108 (#210~218)	呂109~117 (#400~408)				
潜(補)					伊351~353 (#655~657)			
潜(茂)						伊200~291 (#2981~3072)		
潜(丁)						伊361~378 (#5461~5471) (#2961~2967)		
潜(特)						伊400~409 (#5231~5240)		
潜(高)							伊201~223 (#4501~4523)	
潜(高小)							波101~112 (#4601~4612)	
潜(輸小)								波201~240 (#4911~4950)

表5 大東亜戦争中の線表の改正

	(急)計画	(追)計画	改⑤計画	S18-6計画	⑨ 線表	中間改正	⑩ 線表
甲型		伊12~伊13	伊14~15, 伊1 5094~5096		中止 (5094~5096)		
乙型	伊40~伊45	伊52~59 伊62, 64~66	5101~5132		中止 (伊57, 伊59 伊62伊64~66) (5101~5132)		
丙型	伊46~伊51		5141~5180		中止(伊49~51) (5141~5180)		
潜(中)	呂44~呂54	呂70~84	呂85~99 呂200~227	(13隻) (予算化せず)	中 止 (呂51~54 呂70~74 呂76~99 呂200~227)		
潜(小)	呂109~呂117						
潜(補)		伊351~353			中止(伊353)		
潜(特)			伊400~409 5241~5248		中 止 (伊407 5241~5248)		中 止 (伊403 伊405~409)
潜(丁)			伊361~371	伊372~378			中 止 (伊373~374)
潜(茂)				伊200~243 (伊244~291 予算化せず)	中止 (伊200~243)		
潜(高)					伊201~223		中 止 (伊209~223)
潜(輸小)					波101~112		
潜(補茂)						(2968~2972)	中 止 (2968~2972)
潜(高小)						計画79隻 (#4911~4989)	中 止 (4951~4989)

(注) 本文との不一致は資料不足による

となり、戦果は次第に低下するにいたって取られた緊急処置であった。

かくて（これがS18—12線表といわれるものであるが）潜（茂）は全部中止され、潜（特）は5隻に再修正され、海中は61隻が中止、潜（補）も1隻、潜（輸）は7隻が中止され、潜（高）のみ3隻が追加されたが、実に思い切った大削減であったが、物資の関係上、すでに日本は艦船の量産が困難な時代に突入してきているのであった。

4. S19計画の潜水艦

S19になり、潜水艦建造計画に正規のものは潜（高）のみであり、他に補給輸送能力の一環として、輸潜（丁2）9隻、潜（輸小）12隻などが加えられたが、これが㊦線表と呼ぶものであって、予算上、S20度計画には、潜（丁）7隻、潜（高）23隻、潜（輸小）12隻などが加えられた。

5. 建艦計画の中絶

S20—2、アメリカ海軍はその建艦計画を大幅に縮小しだした。勝利の日近しとの予測による平和産業への転換準備であったろうが、この事情はただちに日本海軍の知るところとなり、いよいよ本土決戦のため、いっさいの正規艦艇の建造が中止され、未起工は中止、工程未済艦は解体、進水寸前の艦は船台をあけるため、最短の工数で進水させ、艤装中の各艦は、竣工間近の艦の除きいっさい工事を中止する、という命令が下された。80年の歴史を持つ日本造艦工事最後の日、それはS20—4—1であった。

その中において、潜（特）のみは、遠くウルシーの敵艦隊後方基地を攻撃すべく最後の艤装が進められていた。S18—10の大転換により、建造隻数が5隻に減少されたため、各艦2機の水上攻撃機は3機に増加され、新たに旗艦潜水艦、伊13、伊14、伊15、新伊1の4隻の搭載機を1機より2機に増加され、1コ潜水戦隊9隻を確保する予定であったが、工事の完了を待たず終戦の時期は近づき、伊13、伊14、伊400、伊401の各艦をもってするトラック→ウルシー→パナマ運河攻撃の作戦が樹立され、トラック到着前に撃沈された伊13以外の各艦が8月上旬、トラックを出撃したが、遂に終戦のため攻撃を中止するにいたった。

一方、正規建艦を中止して後も、潜（高小）という320トンの水中高速潜水艦は特攻兵器に準ずるものとして40隻の新造が計画された。

このS20—4—19 建造順位は潜水艦では、

1. 潜（高小） 40隻
2. 潜（高） 16隻

- | | |
|---------|----|
| 潜（特） | 2隻 |
| 潜（輸） | 1隻 |
| 3. 潜（丁） | 2隻 |
| 潜（丁2） | 5隻 |

であり、かくて潜水艦建造の歴史は閉じられた。

6. 飛行機との協同作戦

日本海軍潜水艦の特長は飛行機との協同作戦について深く配慮されている点である。昭和初期、米、英海軍では潜水艦への飛行機搭載について多く実験されたが実用にいたらなかった。この間、日本海軍は昭和4年、伊51潜に横敷式、70馬力、単座双浮舟小型水偵を搭載、半年ほど実験を行ない、ついでS6度小演習での実用試験後、S8年度以後、潜水艦用カタパルトの完成により、伊5潜に搭載されてより、旗艦潜水艦、および㊦計画以後の乙型潜水艦に搭載され、合計約40隻に水偵が搭載され、ついに伊400型のごとく潜水空母まで出現した。

飛行艇との協同作戦としては専用に設計された潜（輸）や、改造後の伊121型などのごとく、潜水艦は補給ならびに母艦業務に用いられた。

飛行機との共同作戦として見過せないことは、日本海軍が潜水艦戦隊の旗艦として航空母艦タイプを検討したことである。すなわち㊦計画の策定に当たり、潜水艦戦隊旗艦としてのW115型丙巡に対して航空巡洋艦案（16,000トン、15.5センチ砲6門、97艦攻17機および96艦戦16機搭載）も検討された。すなわち艦首2砲塔と飛行甲板、および発進用のカタパルトを持った特色のある艦型であるが、最終的には艦首に主砲を集中し、後部に25mという大カタパルトを持った大淀型に決定し、2隻が決定し、1隻が建造され、第2艦仁淀はミッドウェー海戦後の建艦政策の変更により中止された。

7. ドイツ海軍との交流

日本海軍における潜水艦導入時代においては、米、英、仏、伊、独の各国の技術が導入されたが、独海軍との技術交流は第1次大戦時代、第2次大戦時代と2回にわたり、相当深い技術交流が行なわれている。

すなわち第1次大戦により戦利のうえ回航せる7隻中のU125型は1,000トン級の機雷潜をコピーして建造されたのが伊21型（初代）である。

それとともに海軍の命により川崎造船所の松方社長の努力により、第1次大戦末期にドイツ海軍で建造中であった巡洋型潜水艦U142型の図面が入手でき、これの改良型として建造されたのが伊1型（初代）である。そしてこの巡潜の建造中、ドイツ、ゲルマニヤ社造船計画主任テッヘル博士を招請し、T13—12～T14—4—末間、艦本で技術指導を受けた。同博士はとくに艦隊用高速型潜

表 6 潜水艦艦型計画番号並びに建造艦名表

計画番号	型 名	代 表 艦	建造計画 年 次	建 造 艦 名
S-7	海中Ⅰ	呂-11		呂11, 12
S-18	海中Ⅱ	呂-13		海中Ⅱ呂13, 14, 15, 海中Ⅲ呂16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
S-18 a	海中Ⅲ	呂-26		呂26, 27, 28
S-18 b	特中	呂-29		呂29, 30, 31, 32
S-22	海大Ⅰ	伊-51		伊51
S-25	海大Ⅱ	伊-52		伊52
S-26	海大Ⅲ a	伊-53		伊53, 54, 55, 58
S-27	海大Ⅲ b	伊-56		伊56, 57, 59, 60, 63
S-28	海大Ⅳ	伊-61		伊61, 62, 64
S-29	海大Ⅴ	伊-65		伊65, 66, 67
S-30	海大Ⅵ	呂-33		呂33
S-31	海大Ⅵ a	伊-68	①	伊68, 69, 70, 71, 72, 73
S-32	巡潜Ⅱ	伊-6	①	伊 6
S-33	巡潜Ⅲ	伊-7	②	伊 7, 8
S-34	海大Ⅳ b	伊-74	②	伊74, 75
S-35	伊9型	伊-9	③	伊 9, 10
S-35 b	伊12型	伊-12	④	伊11
S-35 c	同上改	伊-13	(追)	伊12
	伊13型		(追)	伊13
S-37	伊17型	伊-17	⑤	伊14, 未完伊15, 1
S-37 b	同	伊-40	③	伊15, 17, 19, 21, 23, 25
S-37 c	伊54型	伊-54	④	伊26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39
S-37 d	伊52型	伊-52	(進)	伊40, 41, 42, 43, 44, 45
S-37 e	乙型機雷	634号艦	(追)	伊54, 56, 58
S-38	伊16型	伊-16	(追)	伊52, 53, 55
S-38 b	同	伊-46	③	工事中止
S-39	水中高速	71号艦	(進)	伊16, 18, 20, 22, 24
S-41	伊176型(海大)	伊-176	④	伊46, 47, 48
S-42	潜補	研究		試製
S-43	中型	研究		伊176, 177, 178, 179
S-44	呂35型(中型)	呂-35	④'	呂35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43
S-45	呂100型(小型)	呂-100	(進)	呂44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 55, 56
S-46	小型	研究	④'	呂100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108
S-47	伊351型(補給)	伊-351	(進)	呂109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117
S-48	V-21甲	5094	(追)	伊351, 未完伊352 (引渡前被爆)
S-49 A	V-22乙	5115	⑤	工事中止
S-49 B	V-22丙	5156	⑤	工事中止
S-50	伊400型(潜特)	伊-400	⑤'	工事中止
S-51	伊361型(潜輸)	伊-361	⑤'	伊400, 401, 402, 未完404 (引渡前被爆)
S-51 b	伊361型(潜輸)	伊-372	⑤'	伊361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371
S-51 c	同改	伊-373	⑤'	伊372
S-53	戊試	研究	⑤'	伊373, 工事中止伊374, 375 (20-4-17)
S-54 ₂	潜戊	2981	⑤'	工事中止
S-55	戊試	研究		
S-56 ₃	潜高大	伊-201	⑤'	{伊201, 202, 203, 未完伊204, 205, 206, 中止 伊207, 208 (20-4-17)}
S-56 b	同	4507(未完中止)		
S-57	潜輸小	波101	⑤'	波101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 未完波110, 112
S-58	高試Ⅱ	研究		
S-59	高試Ⅰ	研究		
S-60	潜丁2型	2968 (中止)	⑤'	工事中止
S-61	潜高小	波201	⑤'	波201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 216 進水済未完206, 211, 212, 213 船台上未完215, 217, 218, 219, 221, 223, 228, 229

(中村小四郎述, 潜水艦建造計画の大要より)

水艦の建造に寄与するところ大であったという。

第2次大戦における技術交流は軍事協定によるもので日本海軍からは甲標的や酸素魚雷などの軍機兵器の図面が提供され、ドイツ海軍からは最も成功していると信ぜられた2隻の中型潜水艦を譲り受けた。その1隻はさつき1号と仮称され、ドイツ海軍によりS18-8に呉に回航された。つづいて第2艦は日本海軍によってS19-3ドイツ、キール軍港を出撃したが、大西洋で米駆逐艦により撃沈されてしまった。

なお、さつき1号とともに3名のドイツ人技師が来朝し、技術面のみでなく用兵、訓練の各面にわたり技術交流が行なわれ、後の水中高速潜の建造に寄与した点は特筆されるべきことである。

つづいてドイツの降伏とともに日本海軍の勢力圏内にあった6隻のドイツ潜水艦が日本海軍に拿捕された。終戦時、そのうち4隻が稼働状態にあり、2隻が整備中であつた。

6. 大東亜戦争中の潜水艦の改造

1. 機雷潜への改造

伊6潜はS18-1頃、横須賀において改造のうえ機雷敷設の実験に成功した。これは、ドイツ海軍より教示を得たもので、1魚雷発射管に2~3個の磁気魚雷を取め、これを敷設するというもので、その後実戦においてブリスペン沖に磁気機雷の敷設に成功した。

もともと日本海軍には伊121型という旧独潜の改造計画による機雷潜があり、開戦時海南島に集合のうえ出撃し、バラバラック海峡西口、マニラ湾、シンガポール水道、スラバヤ海峡北口などに機雷の敷設を行なったが、その他には大戦中、日本潜水艦で機雷敷設を行なったのは上記の伊6のみである。

ただしこの成果は、新艦の設計にはとり入れられ、戦局の変化により実現しなかったが、後期計画の大型潜水艦は各8個の機雷を有する艦を多く計画された。

2. 防寒施設の実施

北方作戦の進展にともない、S18-2増派された伊31、伊168、伊169、伊171などの諸艦には所要の防寒施設が施された。伊7、伊34、伊35などの諸艦にも実施されたものと思うが、その詳細などは明らかでない。

3. 電探、逆探の装備

S18-2~3、呉において伊158潜に水上艦艇補足用の電探が装備され、実験が行なわれたが、水上艦艇に装備したときは相当な効果をあげているが、潜水艦の場合は、水中に出入するという特別の状態に因ずるため、防水絶縁をしたパイプを使用するなどのこともあり、2,000m

程度しか識別できず、なかなか実用にならず、また電波を発信することは敵に発見されるもとであるから、敵の発信した電波を受信する逆探こそ、潜水艦用の武器である、などの意見もあったが、最終的にS18-3以後、多くの潜水艦に電探が装備された。それらの艦艇は記録の明らかな艦のみでも、つぎの多数にのほり、大半がS19-5頃までに装備を終わった。

電探および逆探を装備せるもの

伊5、伊8、伊10、伊11、伊177

(伊7、伊9も同様と推定されるが明らかでない)

電探を装備せるもの

伊19、伊32、伊33、伊36、伊38、伊45、伊46、伊158、伊176、伊184、伊185、呂43、呂46、呂108

逆探を装備せるもの

伊34、伊165、伊183、呂106、呂113

4. 回天母艦への改造

S18-1、ガダルカナル島の苦戦が伝えられる頃、人間魚雷「回天」の設計が開始され、S19-2頃完成、S19-4、兵器として採用された。

つぎにこの兵器の母艦として軽巡から海防艇まで多種の艦が用いられることになったが、潜水艦の多数を回天母艦にすることが決定し、4~2基搭載のための改造が行なわれた。当時は回天を兵器などといったが、この母艦となったものは明らかなもののみでつぎのごとくである。

(後に改造され1艦に6基を搭載する艦もあった)

伊36、伊37、伊44、伊47、伊48、伊53、伊56、伊58、伊156、伊361、伊363、伊366、伊367、伊368、伊370、(伊156は伊165であるかも知れない)

なおつぎの諸艦も回天母艦に改造されたか、または改造が予定されていたが出撃は行なわなかった。

伊157、伊158、伊159、伊165、伊369

(伊165は伊156であるかも知れない)

このうち伊37は回天母艦改造前、独潜に対する補給設備を施してあつた。

また終戦前、蛟竜母艦として改造されたものは、計画では、波106、波107、波108、波109の諸艦で、一説には波109のみ完了したとも波106、波107、波109の3艦が改造完了したとも伝えている。

さらにこれらの艦のうち、伊361型は1番艦伊362は輸送潜水艦であるが、艦首に2門の魚雷発射管を所有していたが、耐波性不良のためと補給潜水艦という本来の任務から、他の艦は新造時から魚雷兵装は除かれていたが、回天母艦改造に当たり、少なくとも伊363、伊366、伊367、伊369の4艦は発射管装備を復旧し、艦橋を電波反

射防止用に逆三角形的な型状への改造を行なった。

5. 補給潜水艦への改造

日本海軍の補給潜水艦の思想は古く、T12の国防方針変更にあたり、巡潜隊および機雷潜隊への補給部隊として国防所要兵力中に、3,500トン型6隻を計画されたことに始まるが、その後、この計画は中止された。

ついで今次大戦前、S12頃から飛行艇の補給基地としての補給潜の必要が呼ばれたが、他の軍備を優先するため実行されず、ついで開戦ともに伊361型ほかの多くの艦が新造されたが、その他に若干の艦が補給用に改造された。

その1は、運貨筒、運砲筒などの補給器材用の特殊な用具を運搬するためのもので、伊15型の何隻かがカタバ

ルトと格納庫を除き14センチ砲を設備するとともに、上甲板に特殊小型船を搭載する設備を行なったと伝えられる。伊26、伊42などがその実例である。また伊1も改造の予定であったが、実行されず、伊2が改造され、また伊5を伊1の代艦として輸送艦に改造する計画もあったが、実行されなかった。

潜水艦を輸送艦に改造する第2は、航空機用の軽質油輸送艦に改造することで、前述の伊121型のほかに、つぎの諸艦の改造計画があり、一部が実行された。

改造完了

伊369, 伊402, 波104 (伊372は改造中沈没)

未済分

伊15, 波101, 波102, 波103, 波105 (完)

IHIの量産船型第2弾「フォーチュン」第1船完成

石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工業・東京第2工場で建造を行っていたギリシャ船主 Faros Shipping Co., Ltd. 向け多目的貨物船フォーチュン型の第1船“ATICA”(21,500DWT)がこのほど完成し、6月15日東京港晴海埠頭で内外船主、荷主、船級協会など関係方面に公開された。

本船は昭和44年末にカナダのG. T. R. キャンベル社と共同設計した量産船型で、昭和45年4月から販売体制にはいり、すでに24隻を受注し、その第1船が完成したもので、本船は当社の東京第2工場で昭和45年7月に建造を開始し、第1船のため建造に慎重を期し、約1年間の期間をかけて各種の性能をチェックしつつ建造したものであるが、第2船以降は同工場の第5船台で年間12隻のペースで連続建造することになっている。

当社の量産船型の第1弾としてはすでに昭和40年多目的貨物船フリーダム型(14,800DWT)を開発し、世界各国から81隻を受注、このうち57隻を完成し船主に引渡ししており、フォーチュン型はこれにつづく量産船型第2弾である。

なお同船台で従来建造していたフリーダム型船は当社の名古屋造船所およびシンガポールのジュロン・シップビルダーズ・プライベート・リミテッドに移して建造されることになっている。

本船の特長はつぎのとおりである。

- (1)本船は集荷単位の比較的少ない荷物と通常の主要荷物を効率よく組みあわせて積めるよう船倉(5船倉)の経済性を図っている。

- (2)自動車の海上輸送の増大傾向を考え、自動車輸送にも便利なように設計されている。カーデッキは荒いメッシュの甲板で、船倉内は明るく見通すことができ、小麦などの穀物積載ではカーデッキを取り外すことなくポンプで吸上げて荷卸しすることができる。全船自動車搭載の場合は中型乗用車で1,500台積載できる。
 - (3)各種の荷物を効率よく、より多くの港に運べるようにするためセントローレンス水路および浅吃水の港への通行を可能にしている。
 - (4)船価は量産(連続)建造法を採用するので、一般建造法と比べて経済的である。
 - (5)中速ピールスチックディーゼル機関(8,000PS)を搭載し、満載航海速度15knで、この諸船舶としては低出力、高速力である。
 - (6)クレーンおよびハッチカバーなど荷役設備は最新設備を採用し、荷役の効率向上を計るよう設計されている。
 - (7)量産船であるが、居住区内装備は一般貨物船よりゴージャスなムードで、上質資材を使用している。
- 本船の主要目はつぎのとおりである。
- 全長 164m 無線間長 155.45m 型幅 22.86m
 型深 13.56m 吃水 9.74m 総トン数 14,200T
 載貨重量 21,500Lt 主機 IHI-SEMT ピールスチック16PC2V型ディーゼル機関 1基 出力 8,000PS
 速度(満載航海) 15kn 乗組員 27名 船級 AB

垂直降下式乗込装置 “垂直シューター F-3型”

藤倉ゴム工業株式会社

船舶の救難設備として、海難事故の際、一般乗客や乗組員が船舶より迅速に降下離脱し、水上にある救命器具に乗込むために使用するほか、海上における工事等の場合に高所より船舶や岸壁に降下するのに使用する垂直式の降下装置について、昭和44年頃より当社加工品設計課が中心となり種々救命設備を開発研究し、実験を行ってきたが、このほど“垂直シューターF-3型”を完成し、去る4月20日、横浜山下公園岸壁の氷川丸で公開実演を行なった。

垂直シューターF-3型は格納状態から簡単な懸垂作動によりシューターが格納箱より水上に落下することにより懸吊される。シューターは丈夫な布製の救助袋がブレーキの役目をするので、降下者は老若男女、体格のいかんにかかわらず、救命胴衣着用に関係なく、毎秒約1.5mの一定速度で安全に降下し、炭酸ガスで自動膨脹したプラットフォームに乗込むことができ、同時に投下された救命いかだにつきつき乗り移れる。

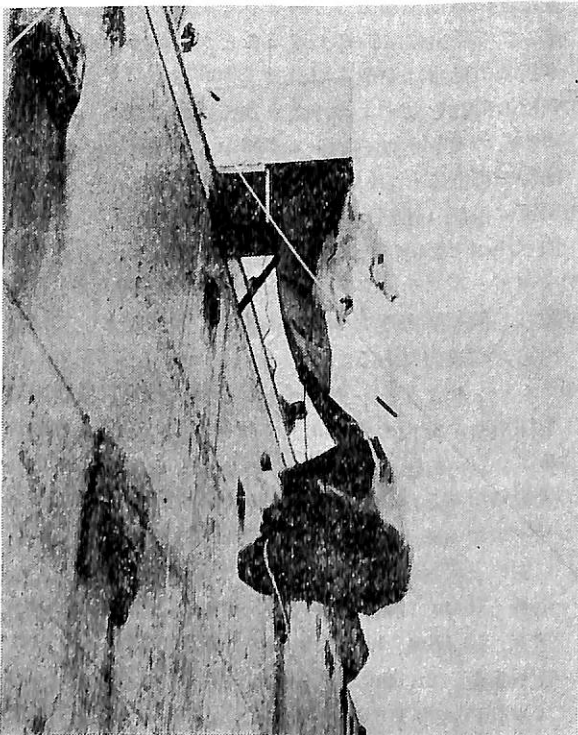
斜め滑り台式シューターは陸上でも8mの高さが限界といわれているが、垂直シューターF-3型の本体である救助袋は陸上で専ら高所(31m以下)からの避難器具として消防庁から推せんされており、構造が簡単で、降下距離が短く小型で経済性がすぐれている。また強い風や高い波に対する安全性も十分留意して設計されている。

形状と構造

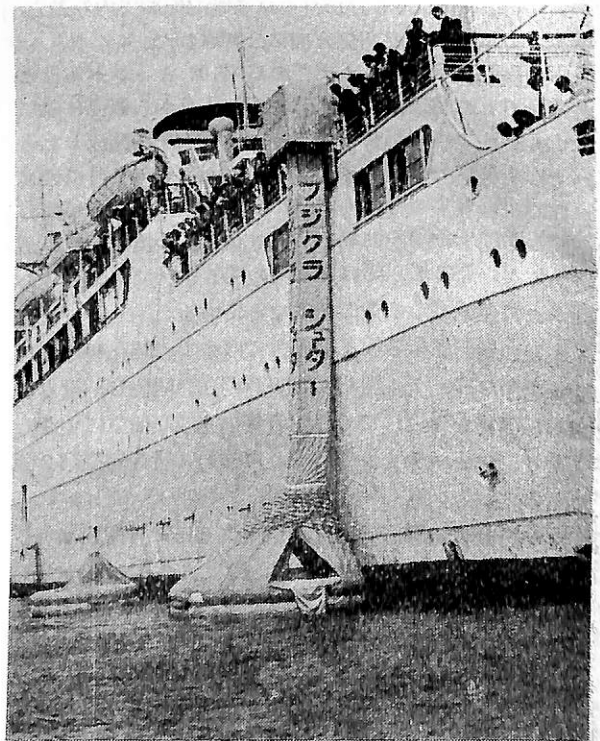
シューターの全高は就航時の乾舷高さを基準とし、取り付け位置から水面までの高さとしてある。(図参照) 図中のH、A、B等の主要寸法は標準仕様のほか、注文により製作できるようになっている。

構造は本体、フェンダー、プラットフォーム、格納装置の四部分からなっている。

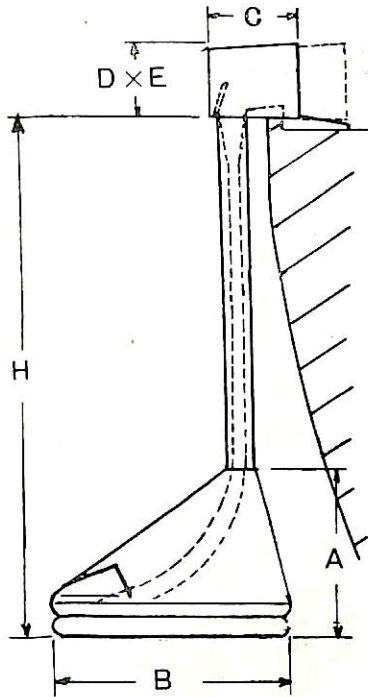
(1)本体の救助袋は強靱な合成繊維帆布を縫製加工した蛇行状の垂直部とハンモック状の斜め降下部とで構成されており、この蛇行状の垂直降下部の屈曲性により降下速度が制限され、一定の降下速度が保たれる。



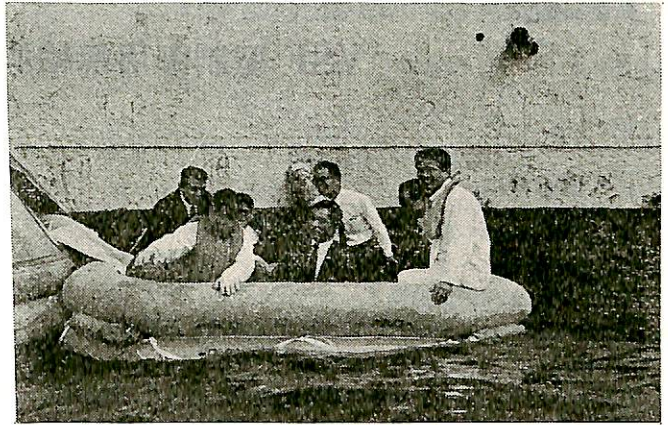
垂直シューターF-3型を格納箱より落下した瞬間



氷川丸でのシューターF-3型の実演
(先方は同時に投下された救命いかだ)



垂直シューターF-3型形状図



シューターのプラットフォームより救命いかだに乗りうつる

フェンダー下部にとりつけるが、操作移乗のための扉付き出入口を設け、底に安定装置をつける。

- (4)格納装置は作動装置付き耐食アルミ製のボックスで、降下者の乗込み口(脱出口)も兼ねている。垂直シューターF-3型はこのボックスに格納され船舶の舷側に備えつけるが、使用時にはエア作用で舷側の海側に張り出したレールを通り移動し、ボックスの底部が開いてシューターが落下する。降下者はボックスの中からシューター本体部に乗り移り降下するが、降下者の恐怖感を除くため外界から完全に遮断されていなければならない。したがってボックスの大きさは一辺が1.5m以上を標準としているが、シューターの長さや積付場所により注文の寸法で製作できる。

附属品としては防水電灯、カイ(フック付)、ナイフ、ロープ、修理用具等が備えてある。

なお本装置についてのお問合せは加工品部(492)7777にご連絡下さい。

(2)フェンダーは本体の保護壁で、垂直降下部の周囲をつつみ、船体突起物や風雨等の影響から本体を防護する役目で、折たたみ格納できるように小区画にした、やや剛性のある板状のものをつないだ筒体である。

(3)プラットフォームはカバーつき浮器で、膨脹式救命いかだと同種の環状気室で円型等に型成されている。懸吊作動と同時に炭酸ガスにより自動膨脹する。風波の浸入を防ぐためにプラットフォームの上下動に対応する伸縮性をもった天幕をとりつけており、この天幕は

〔技術短信〕

川崎重工・坂出工場 第3ドック起工

川崎重工では6月4日、坂出工場において建造能力60万重量トンの第3ドックの建設起工式を行なった。新ドックは内外のタンカー需要増大と、船型の大型化に対処するために建設するもので、昭和47年11月完成、48年4月第1船進水の予定であるが、フル操業にはいる50年には坂出工場での年間建造量は25万重量トン型タンカーで9隻(現在5隻)となる。工費総額は約200億円。

なお現在第2ドック(修繕ドック)の一部を新造船建

造のために使用しているが、新ドック完成後はこれを修繕船専用ドックとし、その機能を100%発揮させ、大型船修繕設備不足に対処して船主の要望に応えることができる。新ドック建設の概要はつぎのとおりである。

1. ドック要目 長さ420m 幅75m 深さ11m
建造可能最大船 30万GT(60万DWT)
2. 主要付帯設備 300t門型クレーン 2基
150tジブクレーン 3基
大・小組立工場 7棟
ブロック塗装工場など

〔新製品紹介〕

VSF 型制御用無給油式空気圧縮機

株式会社サクシオン瓦斯機関製作所

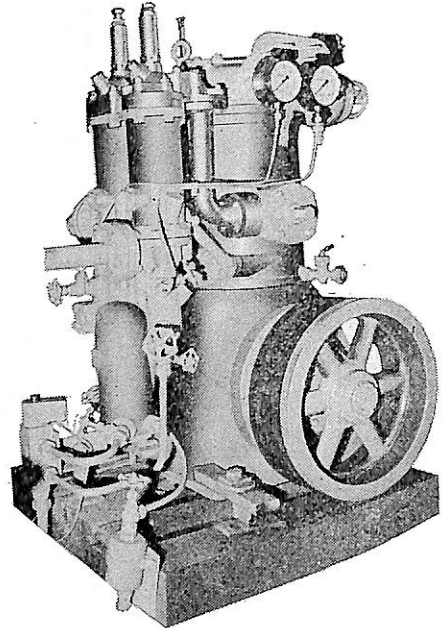
1. はじめに

最近の人的資源の欠乏と人件費の昂騰はますます船舶の省力化、自動化へと進展せしめている。当然のことながらわれわれ船用関連補機メーカーとしても、いままでの概念から脱した、自動化、省力化に最も適した補機を開発し供給していかなければならない。

当社でも長年の陸船用圧縮機製作の経験をもとに、船用無給油圧縮機の試作、耐久テストを実施してきたが、極めて好成績が得られ、実用機として供給可能になったので、本誌をかりて発表する次第である。

2. 構造

本無給油式空気圧縮機は図に示すように、在来の無給油圧縮機に比較して、クロスヘッドを持たない独特な、小型軽量化された構造となっている。クランクケース内の潤滑は高温、高湿度に耐える特殊グリースを封入したシールドベアリングを使用したため、少なくとも 5,000 時間はグリースの補給なしで運転できる。またクランクケース内は完全にドライな状態になっており、圧縮空气中に油分が混入する恐れは全くない。

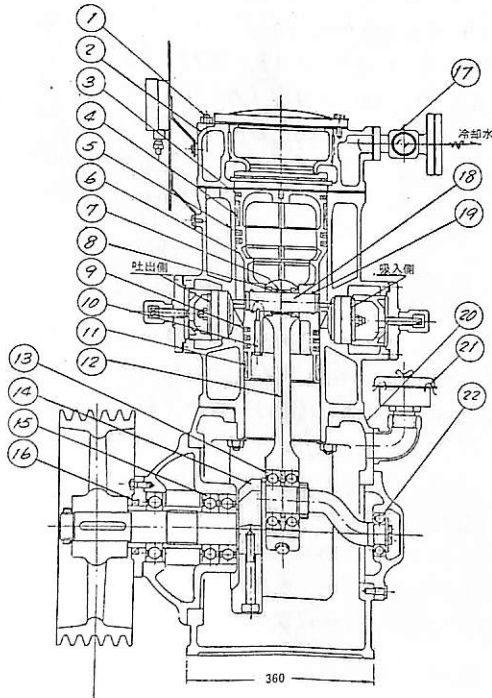


V S F — 2 型無給油式空気圧縮機

アルミ製で陽極処理を施したピストンは押し行程で 1 段圧縮、引き行程で 2 段圧縮を行なうトランクピストンタイプでダブルアクティングとなっているため、押し引

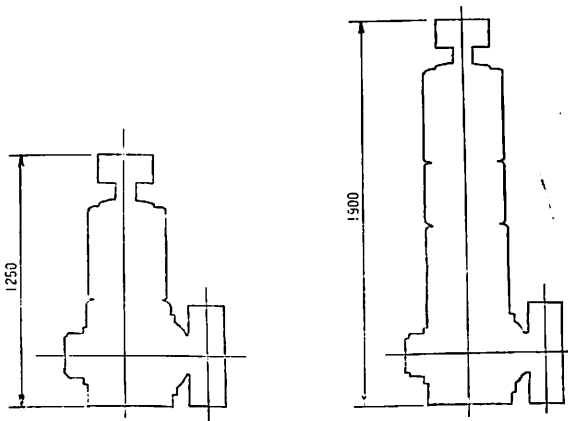
断面図説明

1. シリンダーカバー用ボルト、ナット
2. シリンダーカバー
3. 低圧ピストンリング
4. 低圧ライダースリング
5. シリンダー
6. ピストン
7. ピストンピンベアリング
8. オイルシール
9. 高圧ピストンリング
10. ピストンピンボルト
11. 高圧ライダースリング
12. コネクティングロッド
13. クランクピンベアリング
14. クランクシャフト
15. 主ベアリング
16. ダストキーパー
17. 冷却水チェッカー
18. ピストンピン
19. ピストンピンパッキング
20. クランクケース
21. エアブリーザー
22. 主ベアリング



V S F型単筒二段無給油水冷空気圧縮機

型式	気筒数	ピストンデイスプレースメント (m ³ /h)	回転数 (rpm)	ゲージ圧力 (kg/cm ²)	所要馬力 (kW)
V S F-2	1	101~153	530~800	7~9	9~16
V S F-3	1	181~308	530~900	7~9	19~34



V S F-2型 1段圧縮クロスヘッドタイプ
V S F型と1段圧縮クロスヘッドタイプとの比較

きのピストン力はお互に相殺され、極めてバランスの良い配分になっている。したがってシリンダーに対する側圧も少なく、またクランク軸およびベアリング等、駆動部分に対する負荷も少なくなるよう特に考慮した。

ピストンには上下2ヵ所に充分なエリアを持った四弗化樹脂製のライダリングをそなえており、ライダリングは少なくとも10,000時間は交換の必要はない。

ピストンリングも四弗化樹脂製のものを使用し、特に2段圧縮であるため温度負荷も少なく、極めて長い耐久性を持たせてある。

吸入、吐出弁は1段はシリンダー上部に1組の合成弁を装備しており、耐摩耗、防錆用の表面処理を施し、長期使用に充分に耐えるようになっている。また2段側の吸入、吐出弁はシリンダー側面に装備されているが、無給油であるため、摺動部のない、ガイドレス弁を採用し、長期運転に耐えるように考慮してある。

3. 特長

以上の構造による本V S F型無給油圧縮機の特長を要約すると下記のとおりである。

(1) 「クロスがない」

別図の比較図のとおり在来の無給油式1段圧縮機に比較して高さは約1/2になり、また重量はモーションパーツの重量軽減をはかったため高速運転が可能になり1/3になった。

(2) 「2段圧縮」

在来の1段圧縮機に比較して効率、耐久力の点で優れている。

(3) 「吐出圧力」

在来の無給油式空気圧縮機の7 kg/cm²g に対し、本機は船用標準要求仕様どおり6~9 kg/cm²gの吐出圧を供給できる。

(4) 「ノーメンテナンス」

在来駆動廻りの潤滑油管理は省力化、自動化の大きな障害になっているが、本機は給油の必要がないので、自動運転も極めて簡単に行なうことができる。

(5) 「ローコスト」

小型、軽量化した結果、当然生産コストの低減もできた。在来品に比較して20%程度安く供給することができる。

〔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 (〒90円)

〔改新版〕船舶の電気防食

前船舶技術研究所機関性能部長 工学博士 瀬 尾 正 雄著

A 5判 上製 146頁 定価600円 (〒70円)

連絡船ドック

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、諸管装置、舗装と塗装、保証工事

B 5判 236頁 上製本 改訂定価1000円 (〒90円)

船の科学ファイル (80mm)

従来のもより綴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 250円 (送料別)

船舶技術協会

〔技術短信〕

船体線図の自動フェアリング
システムを開発

日本鋼管株式会社

日本鋼管はかねてからコンピュータを利用した船体線図の自動フェアリングのシステムを研究していたが、このほど開発に成功し稼働をはじめた。

従来、船体線図の作成にあたっては連立方程式や微分などを使い、排水量や浮心位置の計算に多大の労力と時間を費してきたが今回のシステムはこのような計算のむずかしいものを排除して船体線図の作成を容易にした。

このシステムは船体表面の概略形状を与えてこれを順滑(フェア)な曲面にし、かつ排水量および浮心位置を指定通り調整して現図寸法を作り、さらにその断面肋骨形状を算出するようになっている。

このシステムの開発にあたって多くのノウハウが同時に開発された。これらは(1)曲線の数式表現、(2)点列を曲線で結んだ時の接線角の計算方法、(3)点列が滑らかな一曲線上にあるかどうかの判定と滑らかでない場合の点移動の方法、(4)曲面を曲面の網でおきかえ、各曲線を順滑にする方法(フェアリング)、(5)船尾の船体中心面付近の形状の計算方法、(6)排水量と浮心位置を計画値に合せるように船体曲面形状を修正する方法である。

このプログラムの作成順序はつぎのとおりである。

- (1)基本データ(長さ、幅、深さ、吃水、排水量、浮心位置)、指定データ(中央横断面形状、船尾材形状、甲板形状など)、概略データ(船体オフセット用)、船尾曲面のRの情報などのインプット
- (2)クロス・フェアリングのための準備計算
- (3)曲面のフェアリング
- (4)フェアリングされた船体の排水量と浮心位置を計算して計画値と違っている分だけオフセット寸法を修正する。

- (5)肋骨位置データをカードからよみとり、ステーションオフセットをもとにして肋骨形状を算出する。

なお同システムについては6月3日、スペインのマドリッドで開催される北欧の造船所技術者を対象としたシップビルディング・セミナー(IBM・スペイン主催)において当社情報システム部第二計画室課長 吉海達喜が講師として招かれ、発表する。

日本鋼管・津造船所に
第二超大型船建造ドックを建設

—100万DWT建造可能、昭和50年完成目標—
日本鋼管ではかねてから津造船所の50万トンドックに

つぐ第二超大型船建造ドックの建設を計画していたが、このほど詳細計画がまとまり、運輸省に建設計画書を提出した。建設着工は昭和48年10月で、工事完了予定は昭和50年9月で、工費総額は約250億円である。

新ドックは長さ600m、幅100m、深さ12mで、最大100万DWTタンカーを建造できるが、通常は25~30万DWTタンカーをセミタンデム方式で年間4隻のペースで連続建造する予定で、売上高に換算すると約480億円になる。

世界海運業界は船舶の大型化が著しく、タンカーは30万トン時代にはいっており、将来50万トン以上の建造も予想されている。このすう勢に対処し、ドックの大型化をはかるとともに機械化、自動化を強化して生産の合理化と省力化によるコストダウンをはかり、あわせて品質管理の徹底による高性能な船舶建造を行なうことを目的としてこの第二超大型船建造ドック建設を計画した。

建設地は津造船所内第2工区2区で約504,000m²(約153,000坪)で津造船所全体は1,863,000m²である。

整員計画は50年度1,050人、51年度の本格稼働時には1,500人となる。操業開始は昭和50年4月の予定である。ドック寸法および能力はつぎのとおりである。

長さ600m、幅100m、深さ(渠底中央より上端まで)12.0m、(渠底中央より平均潮高線まで)8.2m

建造または入渠しうる船舶

最大長(垂線間) 370m 最大幅(型) 68m
平均潮高時における最大吃水 6.0m
総トン数 250,000T

排水能力 電動斜流ポンプ1,750kW 2台
80,000t/h

付属起重機 500t橋型クレーン 2台
60t走行ジブクレーン 2台
60t槌形クレーン 2台

主な機械設備

フレームプレーナー	スパン 9.5m、レール長50m	2台
1,000tプレス		2台
フレームベンダー	600t	1台
緩曲線NCガス切断機	4m×50m 2列	1台
NCガス切断機	4m×50m 2列	2台
EPM装置	4m×20m	1台
片面自動溶接機		2台
隅肉自動溶接機		3台
素材搬入コンベア		1式
ブロック組立コンベア	500t×100m	1台
	500t×570m	1台

T級の撒積船の建造。

日本鋼管 大型クレーンで西独コックス社と提携

日本鋼管はこのほど西独のフリードリッヒ・コックス社とコンテナ荷役用クレーンをはじめ各種大型クレーンの設計製作に関する技術提携を行なった。提携内容はつぎのとおりである。

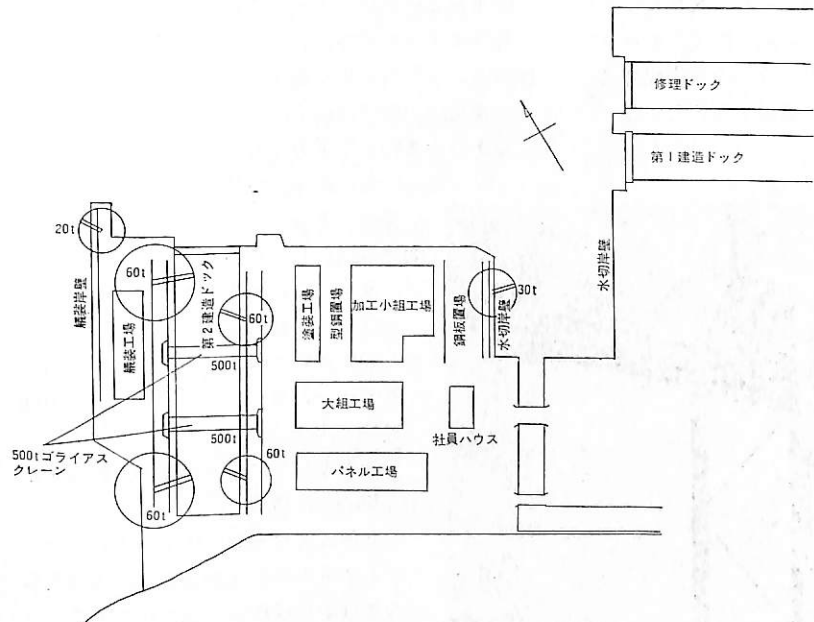
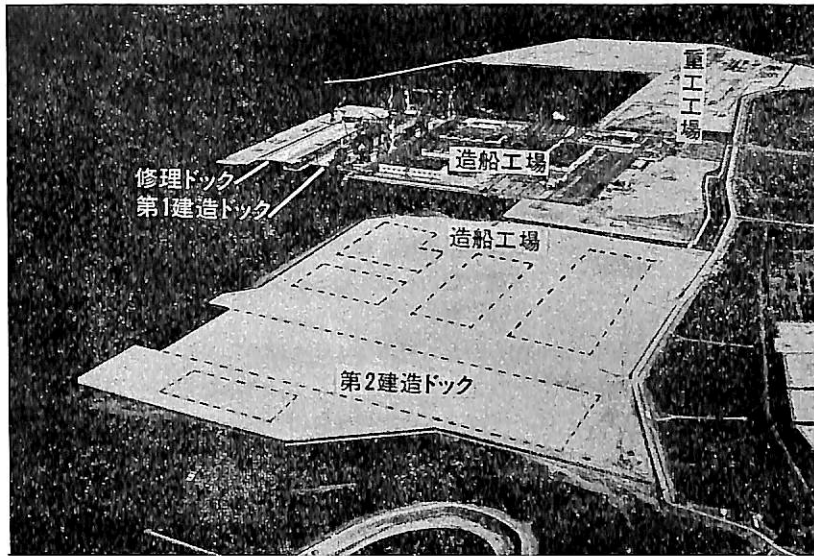
- (1)製作機種 コンテナ荷役用クレーン、造船用クレーン、岸壁用クレーン、アンローダー
- (2)契約期間 昭和46年4月20日より5年間
- (3)輸出可能独占地域 ビルマ、カンボジャ、中華人民共和国、香港、インド、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム民主共和国、ベトナム共和国、大韓民国、朝鮮民主主義人民共和国、ソ連の日本海沿岸地域

コックス社のコンテナ荷役用クレーンはつぎの特長がある。

- (1)このクレーンの荷役能力は1時間あたり30個(8'×8'×40'コンテナ)で、従来のものに比べ約20%荷役能力が増加した。

- (2)円滑な荷役作業がはかれる。

荷役用の電源装置に交流電流を簡単に直流電流に転換できるサイリスター・レオナード方式を採用しているため、制御指令信号に対する感応性がきわめて敏感になり、コンテナクレーンにおいて特に要求されている微調整運転および無衝撃始動・停止などの円滑な荷役作業ができる。また大重量のモーター、機械設備を必要としないため据付面積、機械重量、据付および保守の費用が節減できる。



津造船所第2建造ドック全景と概略図

自走台車 500t, 300t 各1台, 100t 2台

本ドック完成により日本鋼管の各工場別新造船生産体制はつぎのとおりである。

- 津造船所第2建造ドック 25万DWT以上超大型船専門
- 第一建造ドック 20~25万DWT級大型船専門

鶴見造船所 主として6万~16万DWTクラスの撒積船、混載船建造、浅野船渠は作業船、雑船の建造。

清水造船所 主として高級船、特殊船および2万DW

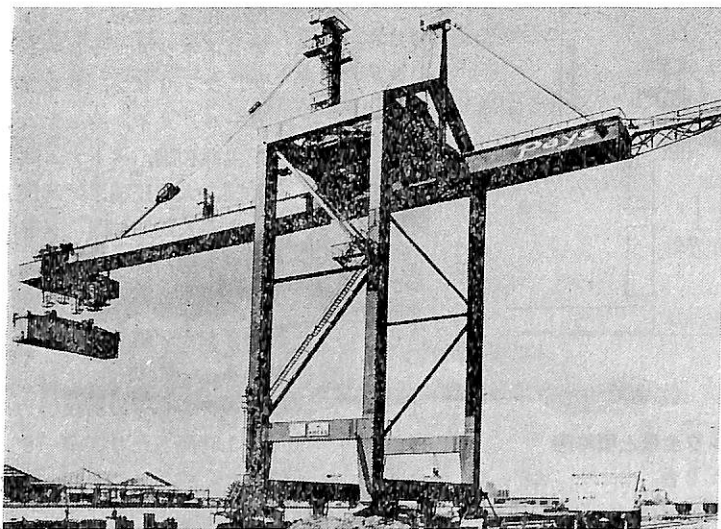
(3)保守点検・調整が容易

巻上げ駆動装置や横行駆動装置などの機械装置がすべてトロリー上に設置されているため、ワイヤ・ロープの長さが他のコンテナクレーンに比べ約半分ですむので、コンテナの上下動、横揺れがほとんどない。またロープガイド装置も不要となり、このため保守点検や調整作業が容易である。

(4)軽量化がはかられ安定度も劇大

主要鋼構造部はすべてボックス構造になっており、特にジブは桁高さの低いモノボックス・タイプを採用していることで重量が少なくすむ。また上部構造を軽量化したことにより車輪荷重が減少し、基礎工事費の低減がはかれるほか、桁高さの低いモノボックス・ジブの使用により風圧面積が著しく減少するのでクレーンの安定度が増大する。

日本鋼管は従来船用ガントリークレーン「NKKムンクローダー」、工場用天井走行クレーン、門型クレーンなど各種クレーンを製作しているが、今回の技術提携により港湾荷役機械分野にも積極的に進出することになった。



製作が開始されるコンテナ・クレーン

21世紀のバルブ“オートマチック・スピゴット・バルブ”について

オートマチック・スピゴット・バルブは日本高圧の研究陣が21世紀のオートマチックのバルブとして新しく完成したもので、従来のゲート・バルブやグローブ・バルブなどと違って流体をまったく漏洩することなく、ガス、液体ともに強力に開閉することができ、流量抵抗も少な

く、圧力損失も少なく、手動は勿論のこと、遠方操作用（電動、空圧、油圧）作動として理想的な自動弁など数々の特長をもっている。

高圧、高温、大口径、高真空あるいは高温、極低温の酷しい条件下の流体装置に求められる性能を満足する理想のバルブとして、いち早く業界の注目を集めており、超高圧、高圧、自動化のプロセス制御の尖兵としてその実績を認められている。

特長

(1)いかなる流体でも完全閉止

スピゴット・バルブは弁座に硬質金属を、また弁スピゴットには超硬質の金属を用いており、操作圧力と流体圧力が閉止の場合、同時に弁部に加重締付けとなる構造から形成されており、多少のミスやスラッジ、スラッグがあっても、耐食性金属の材質と特殊設計である弁形体とガイド機構、ならびに加圧締付け力の操作によって流体は完全に開閉される。

(2)真空から超高圧まで完全開閉止

使用圧力範囲が広く、超高圧の場合から真空にいたるあらゆる場合の圧力でも使用される。また分子量の少ない水素、ヘリウムの流体でも安心して使用できる。

(3)完全開放と素早い開閉速度

流体抵抗が構造上きわめて少なく、開閉速度と閉止性能は0.1秒と極めて素早く、1万回連続テスト（公機関による）油圧210kg/cm²、また高圧ガステスト140kg/cm²長時間連続においてもリークは0で、テスト後の摩耗度は殆んど認められない。

(4)理想的弁部構造

弁体はエロージョンやキャピテーションを基本的な弁の性能として取上げており、弁部は耐食性硬質金属からできており、寿命は半永久的である。また弁体もスラッジやミスがでた場合でも数度の開閉で弁と弁座をなじませ、自動的に完全閉止が可能となる。

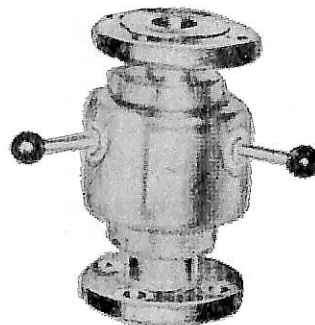
オートマチック・スピゴット®

東京都千代田区飯田橋
1-12-12

電話(264)1430(代)

(261)6331(代)

日本高圧®スピゴット課
電話(265)4181(代)



日本船用機器開発協会 昭和46年度開発事業計画一覧表

開発事業は(財)日本船舶振興会の補助金による事業である。

○印は継続のもの

事業名	担当会社名	事業費総額千円	補助金千円
A 一般船用機器開発事業			
〔共同開発事業〕			
1. 超高速船用ディーゼル機関の開発	三井造船(株)	○ 273,484	218,780
2. 超高速型発電タービンの試作	川崎重工業(株)	○ 5,700	3,990
3. 新形過給機ならびに過給方式の開発	(株)新潟鉄工所	○ 12,785	8,940
4. 海水潤滑軸受を装備した船舶の船尾管の船首側の封水装置の実船実験	日本ビラー工業(株)	○ 5,861	4,680
5. 中速ディーゼル機関減速機用高硬度歯車の開発	大阪製鎖造機(株)	16,918	12,680
6. ガスタービン搭載超高速コンテナ船の逆転歯車用大容量クラッチの開発	石川島播磨重工業(株)	20,252	14,170
7. ドップラ・ソナー・ナビゲータの開発	古野電気(株)	7,487	5,610
8. タンカー用ガス濃度測定器および空気式自己発電作業灯の開発			
(a)原油タンカータンク内ガス濃度測定器の開発	理研計器(株)	3,392	2,640
(b)タンカー用空気式自己発電作業灯の開発	小糸工業(株)	3,126	2,180
9. 船内燃機関の耐熱、耐摩耗性バルブシートの開発	日本ビストンリング(株)	6,592	4,610
10. 船体撓み監視装置の開発	(株)共和電業	6,201	4,650
11. 吸気加熱方式を用いた低圧縮比高過給機関の開発	阪神内燃機工業(株)	8,840	6,180
12. 高過給ディーゼル機関用給気汽水分離装置の開発	三井造船(株)	11,821	8,860
13. 船用不活性ガス発生装置の開発	ボルカノ(株)	8,214	6,160
14. スラッジおよび廃油燃焼装置の開発	(株)御法川工場	8,345	6,250
15. アラームロガーの試作	(株)布谷計器製作所	2,437	1,820
16. サイクリック方式による遠方制御装置の開発			
(a)タンカーのバルブ開閉制御装置の開発	三菱電機(株)	16,555	11,580
(b)機関室内電動機等の制御監視装置の開発	(株)呑電舎	7,098	5,530
17. 船用中速内燃機主機関用減速逆転機の開発	新潟コンバーター(株)	15,382	12,300
18. キーレスプロペラの開発	ナカシマプロペラ(株)	14,258	10,690
19. スパイラル・シュータの長さ調整装置および投下装置の開発	三菱電機(株)	6,907	4,480
20. 高把舵力錨の開発	尾道錨製造(株)	4,666	3,490
21. 船舶用特殊塗料用エヤレス・スプレーポンプの開発	(株)井上商会	8,774	6,580
22. 船体支持降下装置の開発	新光機械工業(株)	6,990	5,240
23. 簡易型自動方向探知機の試作	(株)日本オセアニクス研究所	4,194	3,140
24. 球状金属粒を浮材とする逆洗容易な燃料汚過器の開発	(株)伊藤鉄工所	4,466	3,340
25. 船舶用汚物処理装置の開発	兵神機械工業(株)	7,022	5,260
小計		497,767	383,830
〔自主開発事業〕			
26. ディーゼル機関の短時間等価耐久試験法の開発(燃焼室壁に関するもの)		○ 20,651	16,520
27. 海上航行自動記録装置の開発		14,959	11,960
小計		35,610	28,480
一般船用機器開発事業合計		533,377	412,310
B 海洋機器開発事業			
〔共同開発事業〕			
28. 姿勢制御装置付ダイビング・チャンバの試作研究	三井海洋開発(株)	○ 26,810	18,760
29. 下半部の透明耐圧殻を有する潜水調査艇の開発研究	日本鋼管(株)	6,418	4,810
30. シーリフト・クレーンの試作	日本海洋産業(株)	22,448	14,590
31. 水中鋼板切断用カッターの開発	(株)大阪造船所	4,968	3,720
32. 作業船用パイおよび係船用パイの開発	横浜ゴム(株)	8,055	5,230
33. 海洋で使用する強じんワイヤロープの開発	富士電波工業(株)	10,870	8,150
34. ヘリウム中の音声修正器の開発研究	三菱電機(株)	4,345	2,820
35. 連続波発振周波数変調型ソーナの開発	沖電気工業(株)	19,005	12,350
36. 超音波透視映像装置の試作研究	東京芝浦電気(株)	○ 6,321	4,420
小計		109,240	74,850
〔自主開発事業〕			
37. 6,000 m深海潜水調査船の開発研究		○ 65,561	52,440
38. 特殊作業船の材料(疲労強度)の研究		○ 3,239	2,590
39. 海洋開発用船用機器に関する調査研究		○ 2,713	2,170
小計		71,513	57,200
海洋機器開発事業合計		180,753	132,050
開発事業合計		714,130	544,360

昭和46年度新造船建造許可実績

国内船 16隻 235,805G T 392,400DW (1)船舶信託 運輸省船舶局造船課 (昭和46年4月分)

船番	造船所	船主	用途	船級	G. T.	D. W.	航速	主機械	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可月日
266	今治造船	大内幸海運	貨	NK	2,999	6,000	12.5	阪神 D 3,600	96.00×16.32×8.20×6.70	46-5-中	4-9
236	〃	〃	〃	〃	5,000	10,000	13.5	神発 D 6,200	117.00×19.50×9.75×7.70	46-5-下	〃
2218	石播・横浜	出光タンカー	27次油	NK(MO)	117,500	221,500	16.0	石播 T 33,000	300.00×50.00×27.00×20.00	46-12-中	4-10
704	三菱・下関	三協海運	貨	(〃)	12,000	18,900	15.0	三菱UED9,100	148.00×23.00×12.40×9.40	47-6-末	4-14
306	今井造船	長舖興業	〃	NK	2,999	6,000	12.5	神発 D 3,800	96.00×16.31×8.15×6.71	46-6-30	〃
136	渡辺造船	大昭海運	〃	〃	2,999	6,000	12.5	〃	96.00×16.30×8.15×6.70	46-7-31	〃
157	日本海重工	マツダ運輸	貨(車)	NK(MO)	8,000	8,500	17.5	三井 D10,700	145.00×22.44×10.30×7.85	46-10-下	4-15
678	高知重工	興業新和	貨	NK	4,990	10,000	13.5	川崎 D 6,000	111.50×19.20×10.00×7.80	46-9-20	〃
267	今治造船	大和汽船	〃	〃	2,999	6,000	12.8	榎田 D 4,000	96.00×16.32×8.20×6.70	46-6-下	〃
269	〃	山友汽船	〃	〃	〃	〃	12.5	日立 D 3,300	〃	46-7-上	〃
1160	川崎・神戸	日反田産業	貨(車)	NK(MO)	11,300	10,550	20.1	川崎 D18,400	180.00×24.00×11.79×8.00	46-10-末	4-16
665	来島どつく	神戸汽船	貨車撤	(〃)	23,300	33,300	15.2	川崎 D13,500	175.00×27.60×17.00×11.35	46-9-30	〃
680	〃	日本郵船	〃	(〃)	24,000	37,000	14.5	川崎 D12,000	184.00×27.60×16.60×11.40	46-12-25	〃
29	三重造船	四日市遠洋	油	NK	2,790	5,000	12.0	神発 D 3,000	84.40×15.00×7.90×7.00	46-7-下	〃
246	瀬戸田造船	近海郵船	貨客カ	J G	9,200	2,850	20.7	日立D9,400×2	155.00×24.00×9.70×6.30	47-3-下	〃
138	西造船	近藤忠商事	貨	NK	2,730	4,800	12.5	伊藤 D 3,400	87.00×15.00×7.50×6.25	46-6-中	〃

輸出船 8隻 761,730G T 1,609,000DW (船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

1180	川崎・坂出	(1)パナマ	油	NK	104,800	227,600	16.0	川崎 T 36,000	305.00×53.00×25.30×19.50	47-12-15	4-14
133	西造船	(2)琉球	貨	〃	2,730	4,800	12.6	赤坂 D 3,600	87.00×15.00×7.50×6.25	46-7-下	〃
1707	三菱・長崎	(3)フランス	油	B V	130,000	260,900	15.1	三菱 T 32,000	320.00×53.60×26.40×20.42	49-12-下	4-17
1715	〃	(4)リベリア	〃	A B	120,000	261,000	〃	〃	〃	49-6-末	〃
1716	〃	(4)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	50-3-末	〃
1009	住友・追浜	(5)〃	〃	B V	116,200	262,000	15.8	住友 T 38,000	324.00×54.40×26.60×20.29	49-7-下	〃
948	三井・玉野	(6)〃	貨(撤)	A B	40,000	76,000	14.7	三井 D 17,500	249.00×32.156×18.593×13.608	49-12-下	4-19
25	鋼管・津	(7)ノルウェー	油	N V	128,000	255,700	15.03	三菱 T 31,000	320.00×51.80×26.70×20.875	49-9-下	4-28

- 〔船主〕 1. Companhia Internationale Juntura Tankers S. A. 2. 有村倉庫
 3. Companie Navale Des Petroles 4. Grand Bassa Tankers, Inc.
 5. Charter Tankers Ltd. 6. Konkar Glory Corporation 7. Aksjeselskapet Kosmos

船舶写真集 1968年版

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

なお前回1966年版と同様に

船舶写真集(1968年版)付表一覧表 B 5 50頁
 を別に作製いたしましたので、付表一覧表のみをご希望
 の方には送料とも 200円 (切手でも可) でおわけいたし
 ます。

1952年版	掲載船	232隻	写真頁	96頁	定価	600円
1954年版	〃	112隻	〃	102頁	売切れ	
1956年版	〃	199隻	〃	112頁	定価	800円
1958年版	〃	276隻	〃	140頁	売切れ	
1960年版	〃	274隻	〃	144頁	定価	900円
1962年版	〃	270隻	〃	144頁	売切れ	
1964年版	〃	236隻	〃	144頁	定価	1000円
1966年版	〃	330隻	〃	176頁	〃	1200円

☆予約購読料改訂のお知らせ 昭和46年2月1日(46年3月号より購読分) から予約購読料を右の通り改訂いたしましたのでご了承下さい。

予約金 { 6ヵ月分 2,000円
 1ヵ月分 4,000円 (送料共)

運輸省船舶局監修
 造船海運総合技術雑誌

禁転載 第24巻 第6号 (No. 272)

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46年6月5日印刷 {昭和23年12月3日}
 昭和46年6月10日発行 {第三種郵便物認可}

定価 350円 (〒18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

JSDS 造船艦装設計基準

詳細なデータ，最高のレベルを集大成した
日本造船学会造船設計委員会第2分科会編

JSDS-10 バラスト管装置設計基準 ■発売中 B5判 160頁 ¥2,000

(内容) 概説/バラストタンクの構成と配置/設計と手順/管系統図/管径・注配水時間
/配管プラクティス/バラストポンプ・エゼクタ/付録(船級協会規則抜すい他)

JSDS-4 大型船の係船装置計画指針 ■7月中旬刊 B5判 ¥2,300

(内容) 緒言/計画条件/要目計画/標準係船装置/考察/参考資料

(既刊) 1・6 ¥1600/2 ¥800/3 ¥800/5 ¥800/7・9 ¥1200/8 ¥800——以下続刊

造船工業 46年5月号 (通巻第9号/隔月刊) ■発売中 A4判 112頁 ¥750

(特集) 船舶艦装における問題点…超自動化船“星光丸”の装置艦装/NK-MOタービン船/大型タンカーの
早期艦装/船舶艦装の問題点(実務知識)円切り上げ問題と造船工業界③(技術展望)船舶用中速ディーゼル
機関の開発/造船現図システムG-LOFT(技術資料)音羽山丸クランク軸亀裂調査と対策/新幡丸のミニコ
ンによる機関部監視システムほか ■46年7月号は，7月20日発売。

大串雅信著 (上) ¥2,800
理論船舶工学 (中) ¥2,300
(下) ¥2,000

日本海事検定協会技術部監修 ¥4,500
危険物船舶運送及び貯蔵規則

〒101 東京神田神保町2-48
TEL(261)0246 振替東京2873

海文堂出版

〒650 神戸市生田区元町通3-146
TEL(33)2664 振替神戸815

安全なる航海は正確なる器械による

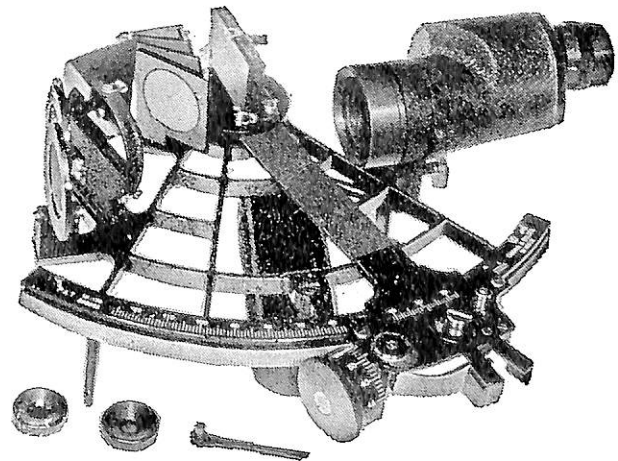
新装六分儀を発売!

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



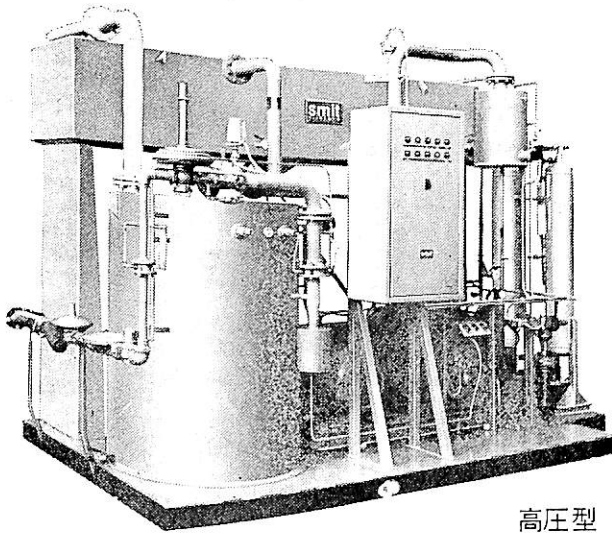
本社 東京都中央区銀座4-4-4
電話 東京(561)8711(代表)
支店 大阪市南区順慶町4-2
電話 大阪(251)9821(代表)
工場 東京都大田区池上2-14-7
電話 東京(752)3481(代表)

635 MS 1型

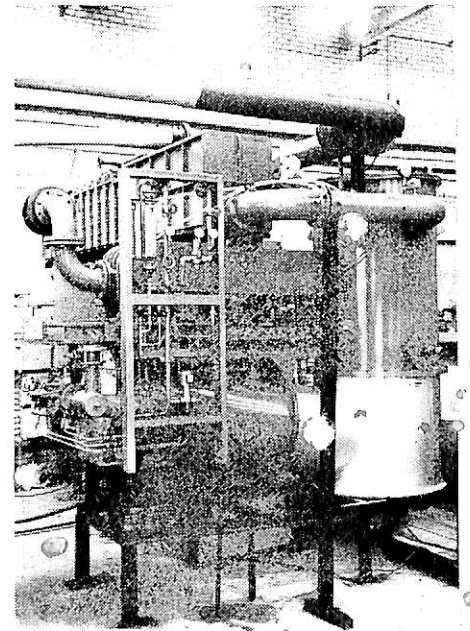
smit社

INERT GAS GENERATOR(不活性ガス発生装置)
NITROGEN GENERATOR(窒素ガス発生装置)

- 特長 ● 発生ガスの精度が高い
● 装置の構造が簡単
● 操作が完全自動化
● 維持費が安い



高压型



低压型

使用原料：気体燃料・液体燃料

装置能力：10～3000N m³/時

用途：ガスシール及びパージ用

・各種化学工場

・危険物輸送用タンク・ホルダー・パイピング

・L.P.Gタンカー・L.N.Gタンカー・NH₃タンカー等の船舶

・薬品・食品等の輸送・貯蔵

輸入総販売代理店

日綿實業株式会社

連絡先

堂島分室/大阪輸入内販機械部プラント機器第一課

住所

大阪市北区堂島浜通り1の25の1(新大ビル)

TEL 大阪 06(344)1 1 1 1(代表)

販売並びにアフターサービス

八重洲化工機工業株式会社

東京都千代田区永田町2丁目4番3号(永田ビル)

TEL 東京 03(581)6 7 0 1(代表)

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



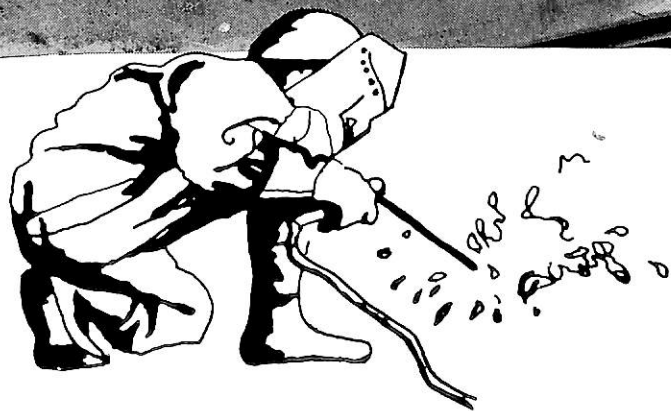
我国で初めて導入した新鋭設備——
ローラー型ハイクエンチ(高速焼入装置)

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

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

溶接性のすぐれた住友の溶接棒を併せ
てご利用ください。

CAW法 ・ スポットワイヤ
スロート ・ スラック
アークスラックス入りワイヤ



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

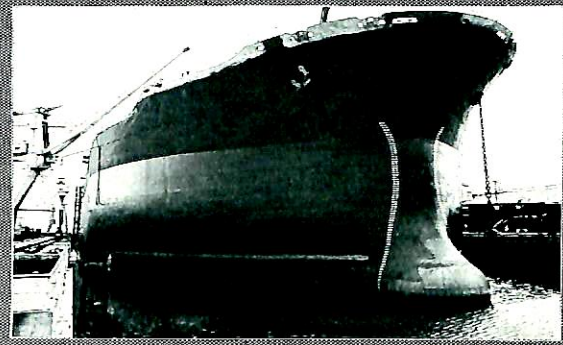
昭和四十六年六月五日印刷
昭和四十六年六月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

公害の無い船底塗料

アマコート

防汚塗料 No.67A/F

水銀，ヒ素，有機毒物等を含まない画期的防汚塗料。従来の防汚塗料と相違し，塗膜は大気中で安定性が良く，進水の数週間前に塗装し性能は変わりません。



アマコート No.67A/Fは古くから多数の輸出船に使用。上記はNBC 326,000ton タンカーへの塗布例。

船の科学

定価 三五〇円

東京都港区西麻布二丁目二番五号
船 舶 技 術 協 会
電話東京 403400
三九九四番
二九〇七番

発売元 株式会社 井上商会

〒231 横浜市中区尾上町5の80
電話 045-681-1861 (代)

製造元 株式会社 日本アマコート

〒232 横浜市中区かもめ町23

取締役社長 井上正一