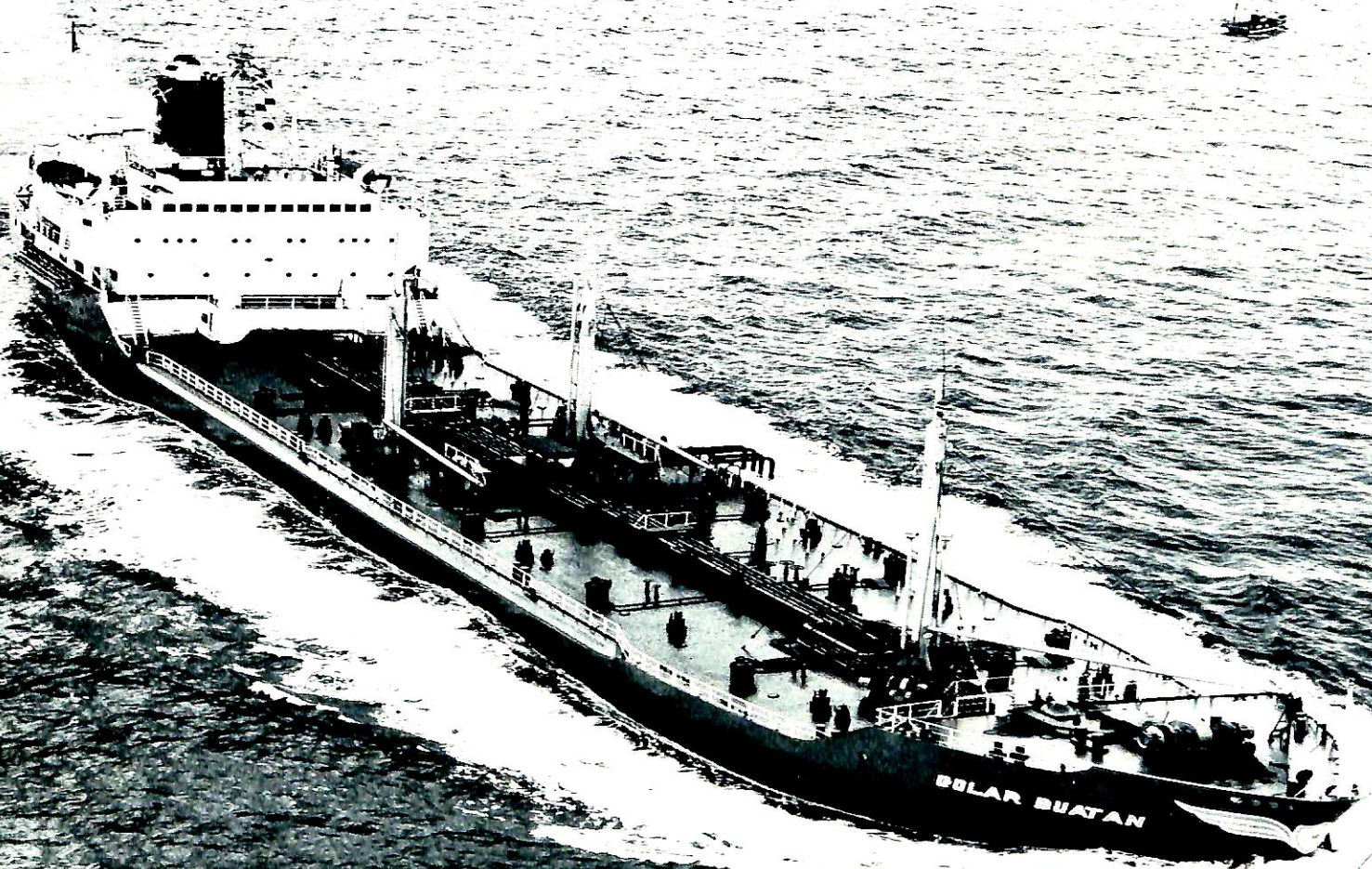


船の科学 4

1971

昭和46年4月5日印刷 昭和46年4月10日発行 第24巻 第4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. 4



日立造船株式会社

Inter-Island Tanker Corp. 向け
タンカー GOLAR BUATAN
DW 15,818kt COT 19,744m³
主機 8,300PS 速力 15.683kn
日立造船・向島工場建造

70年代に世界の海を制覇する NKK

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

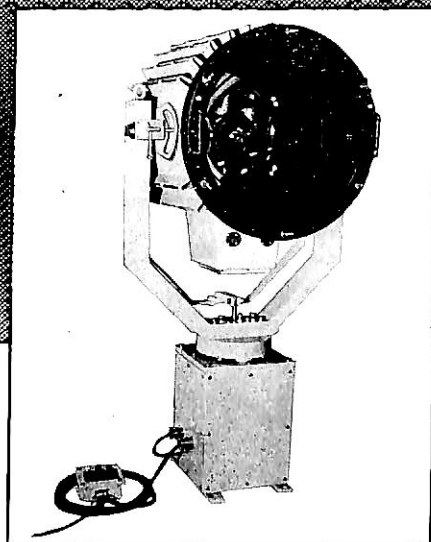
写真 25万6千トンタンカー “JALINGA”



日本鋼管

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

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

形式	適合球	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

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

アメリカ

社のマジック・ペイント

Nissen[®]

ball-point
**METAL
MARKER**

マーク・数字・符号記入の能率化！

3サイズ・12色



広く、欧米で

★造船・製鉄・橋梁・ボイラー・タンク類・車輛・自動車・工作機械・農機具・産業機械etc. に使用されています。

★耐熱・耐酸



日本総代理店・発売元

G 株式会社 **ゲン**

〒105 東京都港区西新橋2-2-1
TEL (03)501-2301(代表)

新しいマリンディーゼル用潤滑油

船舶進水量世界第1位！

10年前にくらべ約4倍という飛躍的な伸び。世界の50%を独占。7つの海で、たのもしく日本製船舶が活躍しています。

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

Bon Voyage！

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



共同石油

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

DE LAVAL

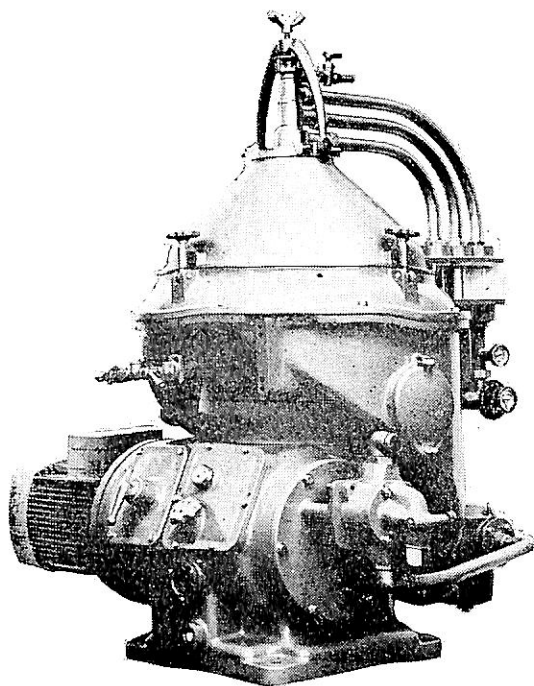
JIP 34
MOST RELIABLE MARK FOR CENTRIFUGAL & THERMAL EQUIPMENTS

(デ・ラバルは世界中から信頼されている遠心分離機、熱装置メーカーです。)

スラッジ自動排出型油清浄機

二機種 大型MAPX 210T型
小型MAPX 204T型

追加国産化

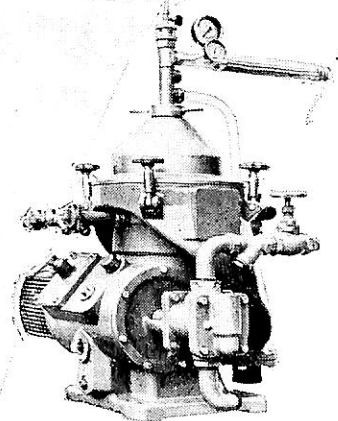


大型MAPX 210T型

デ・ラバルなら必ず満足して御使用願えます。

その理由は

- 1) 優れた材質を使用しています
- 2) 堅牢な構造です
- 3) 取扱が簡単です
- 4) 自動化が可能です
- 5) 世界中の港でサービスが得られます
- 6) 機種が豊富です



小型MAPX 204T型

スエーデン アルファ・ラバル社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市西区立売堀南通1-19 (541)1121

東京支社 東京都中央区日本橋小舟町2-3 (662)6211

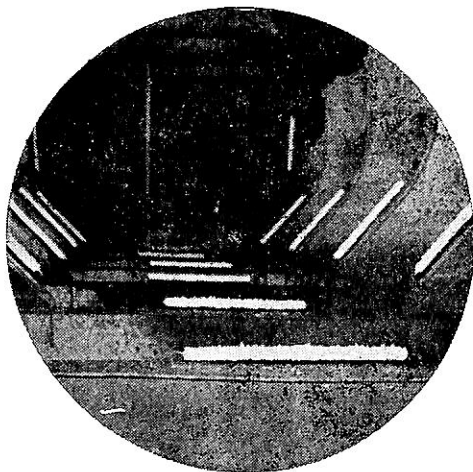
製造及整備工場

京都機械株式会社

京都市南区吉祥院御池町3-1 (681)6171

ALANODE

ZINNODE



アラノード：Al合金流電陽極

(日本特許No. 254043)

ジンノード：Al入りZn流電陽極

(日本特許No. 252748)



日本防蝕工業株式会社

本社 東京都千代田区丸の内1-6-4

(交通公社ビル)

電話 東京 (211) 5641 (代表)

あなたの船を 海難事故から守る MDL OIL シリーズ

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

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

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

■小型漁船用

エンジンオイル

MDL OIL DELUXE

■船用プレミアム型エンジン油

MDL OIL 20.30.40 50

■船用HD型エンジン油

MDL OIL DX 20 30.40 50

■船用HD型エンジン油

MDL OIL LUX 20 30.40.50

■船用中アルカリHD型エンジン油

MDL OIL MX 20 30.40.50

■船用高アルカリHD型エンジン油

MDL OIL SX 20 30 40 50

■船用高アルカリシリンダー油

MDL OIL AZ

■船用超高アルカリシリンダー油

MDL OIL BZ



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

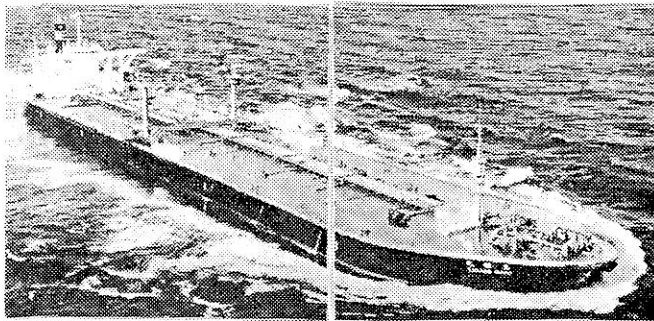
日本石油

本社/東京都港区西新橋1-3-12 千105
TEL (502) 1111

タンカーの安全と省力化を お約束します

SALÉN
& WICANDER AB

ガンククリーン・スキムクリーン



プリマバック装置



イナーートガス装置

タンカーの安全を守るサーレン・
ピカンダー・ガンククリーン、スキム
クリーン

ガンククリーンは、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。
ガンククリーン・ジュニア、ガンク
クリーン・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。

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
注目しているプリマバック・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。

詳細は弊社機械技術部へ

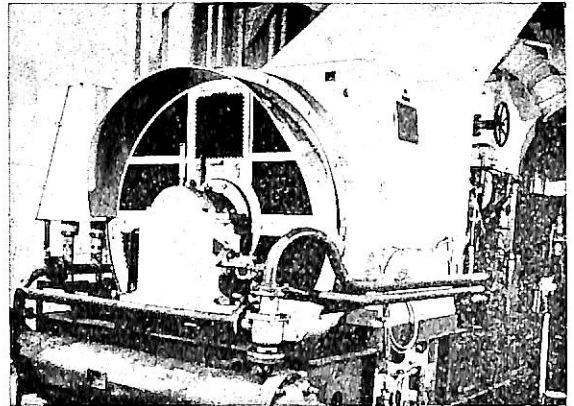
ガデリウス

日本総代理特許分権製造社 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5Kビル 千102 TEL(03)265-1631
出版所 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) 7671-12
東京営業所 東京都中央区銀座8丁目3番7号(伊勢半ビル) 電話東京(03)572-5351(代) 7104
大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地2-17(成晃ビル) 電話大阪(06)345-2158(代) 7503



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
CPZで防ぎましょう

CPZ

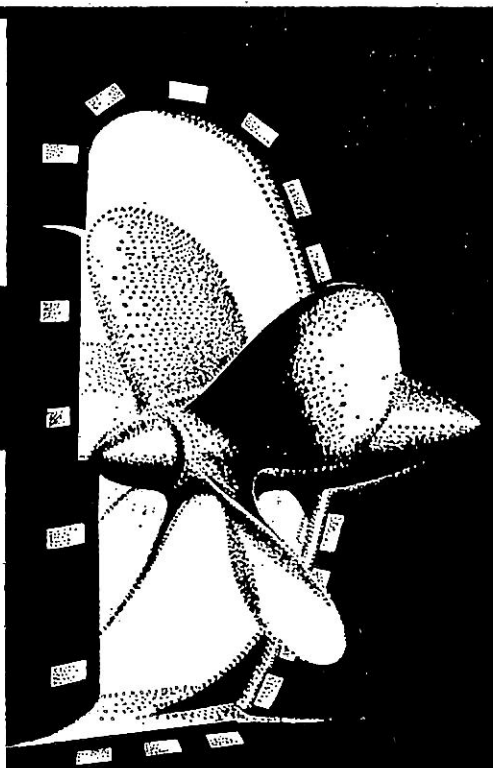
用途 船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

三菱金属鋳業株式会社

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

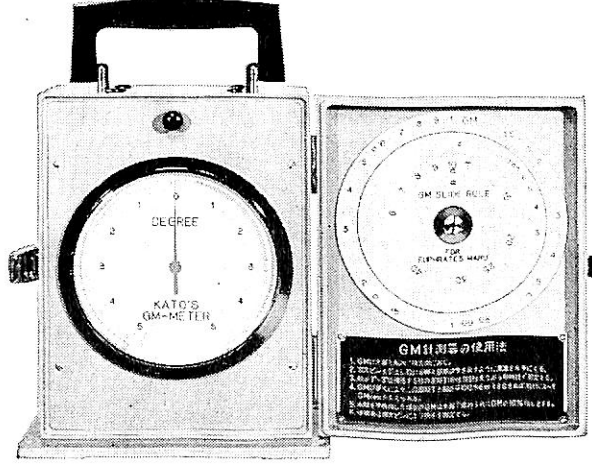
総代理店 三菱商事株式会社
電話 (211) 0211(大代表)

設計施工 日本防蝕工業株式会社
電話 (211) 5641(代表)



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 〒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

安全なる航海は正確なる器械による

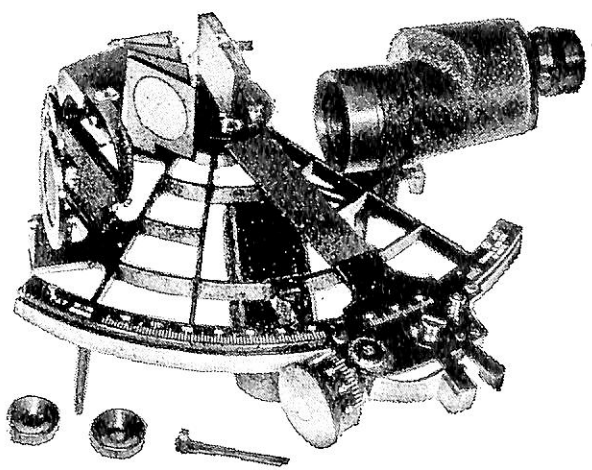
新装六分儀を発売!

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、視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、視測用望遠鏡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。

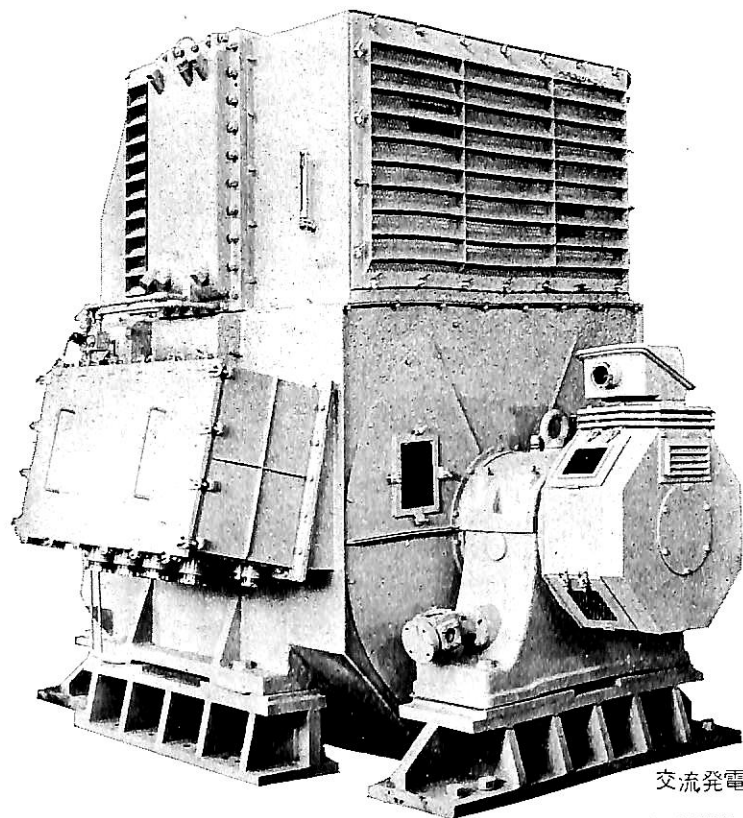
登録 商標

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



交流発電機

1100KVA 450V 600RPM

ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機械

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



大洋電機株式会社

本 社	東京都千代田区神田錦町3の16	電話	東 京 (293) 3 0 6 1 (大代)
岐 阜 工 場	岐阜県羽島郡笠松町如月町18	電話	笠 松 (7) 4 1 1 1 (代表)
伊 勢 崎 工 場	伊 勢 崎 市 八 斗 島 町 7 2 6	電話	伊 勢 崎
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
下 関 出 張 所	下 関 市 竹 崎 町 3 9 9	電話	下 関 (23) 7 2 6 1 (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) 7 3 1 6 (代表)

目次

3月のニュース解説.....(編集部).....37

新造船の紹介.....40

コンピュータ制御による超自動化ディーゼルタンカー三峰山丸について... (三井造船・千葉造船所).....42

生産設計の省力化—G-LOFT システムについて..... (日本鋼管・情報システム部第2計画室).....57

柏—ホルムス不活性ガスプラントについて..... (柏汽船産業・技術部).....67

新型船用主機ガスタービン P&WA 社の FT4C-2 ... (三菱商事船舶部TPMガスタービン開発班).....72

GE社製マリンガスタービンLM2500型..... (三井物産航空機部航空エンジン課).....74

NKK-S.E.M.T. ピールスティックエンジン生産受注30万P S突破..... (日本鋼管株式会社).....76

—PC2-2型の現状と新機種PC2-5型およびPC3型について—

ピールスティックエンジンのコンピュータによる故障診断システムの研究 (日本鋼管).....82

連絡船のメモ (36) 第7編 ヒーリング装置 (10)..... (鉄道技術研究所 泉 益生).....84

富士ディーゼルの2段過給式高性能ディーゼル機関6MD26X形.....95

繫留索急速遠隔開放装置「BOLAC HOOK」(杉田産業・ドッドウエル).....98

古野電気 コンピュータ導入の自動航跡連続記録装置LR-3T型.....99

〔技術短信〕

☆ 世界最大のノズルプロペラ装備の GOLAR NICHU (川崎重工・坂出工場).....34

☆ エイダイ・クラフト '71 シリーズ PB=410, PB=460 S S (永大産業).....36

☆ シェルタンカー MACTRA 号修復工事完了 (三菱重工・横浜造船所).....36

☆ 日立造船・舞鶴重工業が合併.....100

☆ 日本鋼管 日本郵船向け超高速大型コンテナ船起工.....100

☆ 理化電機工業と日本造船機械が業務提携.....100

☆ 三井造船 ホーバークラフト MV-PP5 型 新大分空港—大分・別府航路に3隻受注, 他.....101

〔新刊紹介〕「超自動化船とコンピュータ」.....106

ロイド商船統計1970年進水統計.....102

昭和45年度新造船建造許可実績 (昭和46年2月分).....105

〔一般配置図〕 三峰山丸.....47

新造船写真集 (No. 270)

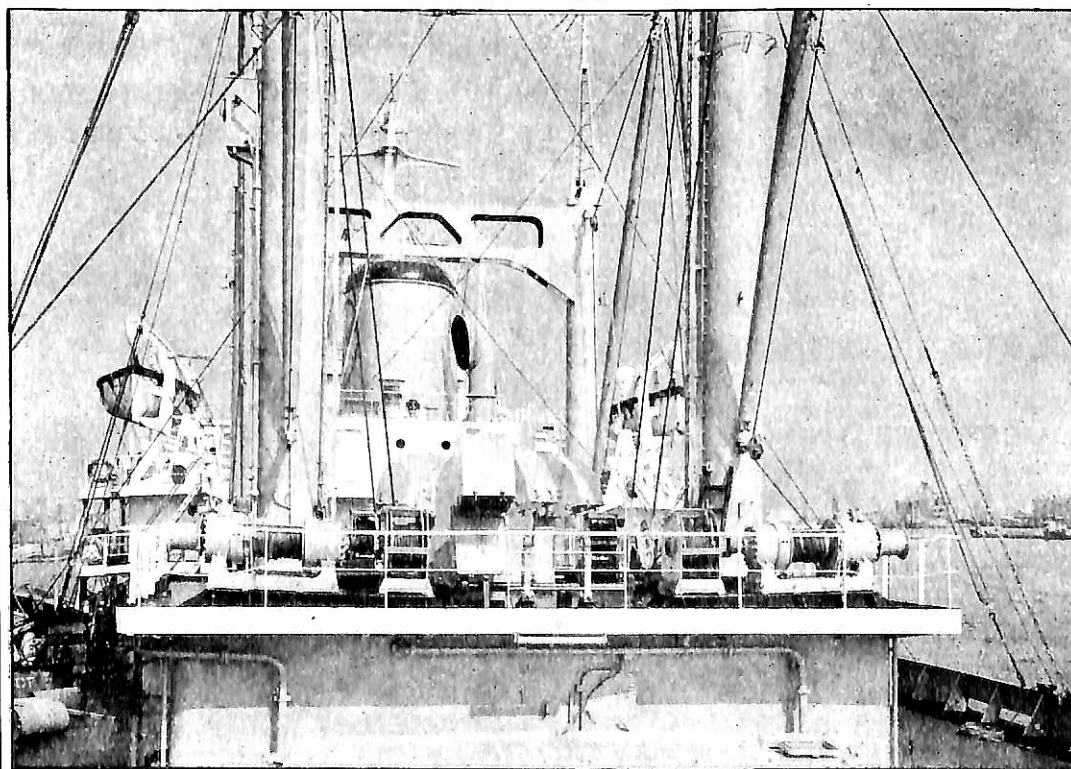
竣工船...高岡丸, 栃木丸, 東星丸, 雄成丸, 三星丸, 日乃出丸, おおとり丸, まつかぜ丸, やえしほ丸, 日清丸, 第六清勝丸, 第三十二黒潮丸, 東光丸, 哨戒艇 921号, いそかぜ, しきなみ, 清浦丸

ASIA LOYALTY, AVON BRIDGE, EVER HONOR, GOLAR BALI, GOLDEN VENTURE, HERCULES, HEXAGRAM, JAPAN CAOBO, MARITIME RELIANCE, NEDLLOYD KIMBERLEY, OCEAN PRIMA, SEA PIONFER, THAI YUNG, UNIVERSE KURE, 開洋号, 第三七宝山,

- ☆ 世界最大最高速コンテナ船鎌倉丸進水
- ☆ 水中作業船着水 (川崎重工)
- ☆ 水中居住実験「シートピア計画」用「支援ブイ」完成 (日立・神奈川)
- ☆ 海底油田掘削装置 TRANSWORLD RIG 60 (三井造船・千葉造船所)

〔表紙写真〕 Inter-Island Tanker Corp. 向け
石油プロダクトタンカー
GOLAR BUATAN
15,818DWT 8,300P S
日立造船・向島工場建造

◎「日本海軍建艦計略史」は本号休載いたしますので
ご了承下さい。



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

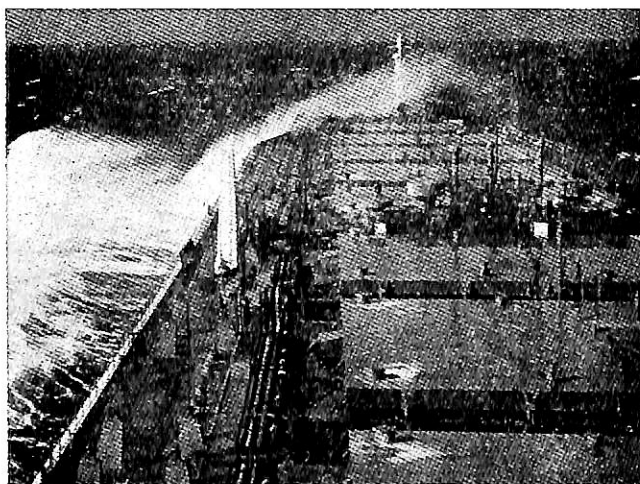
fukushima

株式会社 **福島製作所**

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

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

自動化へのパワー



KYB

船用機器・装置

KYB-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

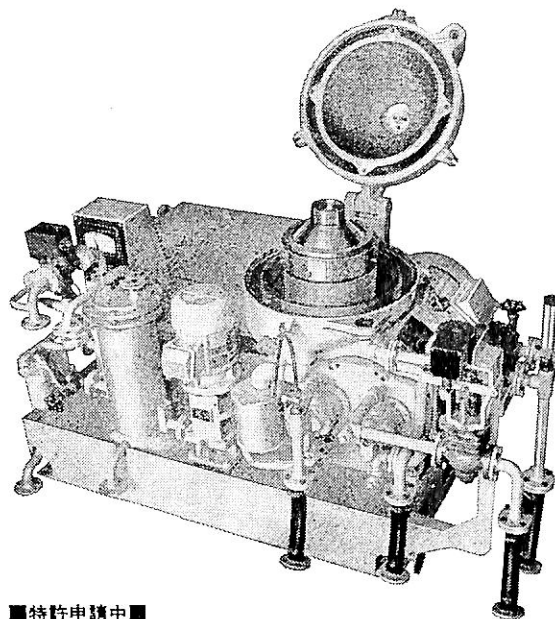
 **萱場工業株式会社**

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 Gravitrol

◆ペンウォルト コーポレーション
 シャープレス機器部 日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3/2 (第二丸善ビル)
 電話 東京 (271) 4-051 (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) 0903 (代表)

★機械加工の要らない

液状チョック材一据付・芯出しの省力化!!
 商品名 **CHOCKFAST ORANGE 610TCf**

LR, ABS, BVの各船級協会およびUSCG,
 USMA承認済

★物理的特性

1. 温度範囲	-17.8°C ~ 100°C
2. 硬度 (BARCOL)	58
3. 引張力	348kg/cm ²
4. 耐圧力	1,330kg/cm ²
5. 弾性係数	37,300kg/cm ²
6. 燃焼性・収縮性	なし
7. 膨張性	無視し得る



CHOCKFAST ORANGE 610TCfの注入作業

★その他の製品

1. **PHILLYBOND 69, PHILLYCLAD 89** (金属材料・プラスチック・セラミック石膏に使用する)
 船舶ヒーティング・コイルの補修に最適、使用範囲93°C~230°C、耐圧力70kg/cm²
2. **PR-1775/PRH-620TS RESIN**
 コンテナ船・水中翼船・タグボート等のテイルシャフト露出部の保護剤一完全な水密が得られる。
3. **PHILLYCLAD 200&250**
 デッキ・エンジンルーム・ギャレーの床面やカーデッキの滑止めに最適

製造元

Philadelphia Resins Corp.
 20 Commeroe Drive
 Montgomeryville Pa U.S.A.

日本総代理店

日本アイキャン株式会社

東京都中央区京橋2-1 TEL(03)(567)6476

セールスエンジニア・代理店募集中。詳細はお問合せ下さい

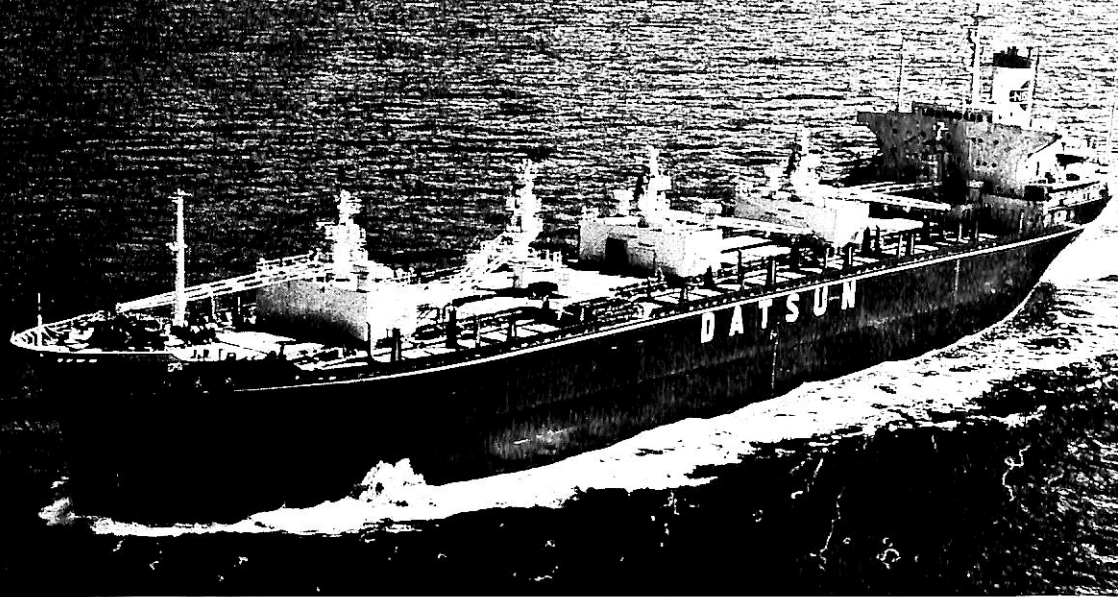


26次油槽船 高岡丸 日本郵船株式会社
TAKAOKA MARU

石川島播磨重工業株式会社横浜造船所建造 (第2206番船) 起工 45-7-23 進水 45-11-23 竣工
46-3-4 全長 315.75m 垂線間長 300.00m 型幅 50.00m 型深 25.50m 満載吃水
19.30m 総噸数 110,037.24T 純噸数 80,385.50T 載貨重量 215,850kt 貨物油槽容積
(14槽, スロップタンク2槽を含む) 264,346.8m³ 主荷油ポンプ タービン駆動立渦巻 3,500m³/h×150m×3台
デリックブーム 15t×2 燃料油槽 8,265.7m³ 燃料消費量 161.9t/day 清水槽 861.7m³ 主機械
IHI クロスコンパウンド2段減速装置付蒸気タービン 1基 出力 (連続最大) 36,700PS (83RPM) (常用)
33,000PS (80RPM) 主汽缶 IHI-FW "DMD" 型2胴水管式船用缶 2基 発電機 タービン 1,400kW
450V 1基, ディーゼル 700kW 450V 2基 送信機 中波 500W, 短波 1,000W 2台, 短波 75W, 中波
50W, 中短波 30W 1台 受信機 全波 3台 速力 (試運転最大) 17.74kn (満載航海) 16.4kn
航続距離 17,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 (MO 適用) 船型 平甲板型 乗組員 33名
旅客 2名 作業員 10名

本船の主な特長はつぎのとおりである。

- (1) 吹抜け式タワーブリッジ (三菱式) を採用。
- (2) 機関室と居住区との完全分離型を採用。
- (3) 船首部に4台, 船尾部に3台のムアリング・ウインチをおき, それぞれ1カ所で正逆転, スピードコントロールができる。
- (4) 船殻構造の一部に strutless 構造を採用。



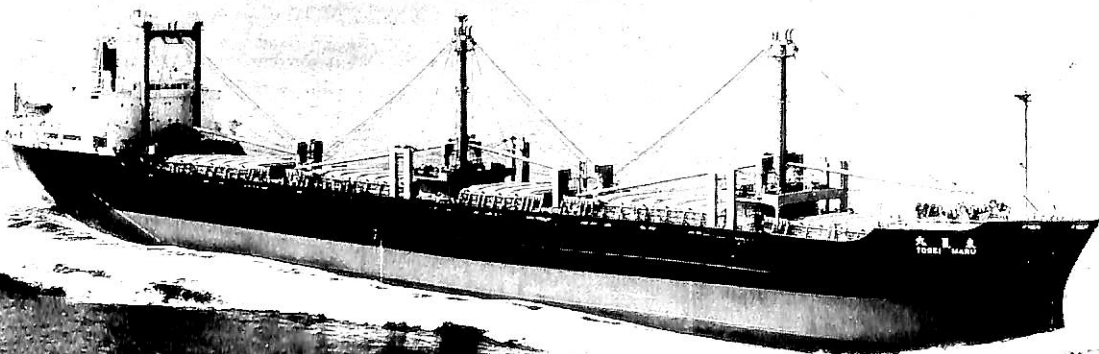
26次自動車兼撒積貨物船 栃木丸 日本海汽船株式会社
大阪商船三井船舶株式会社

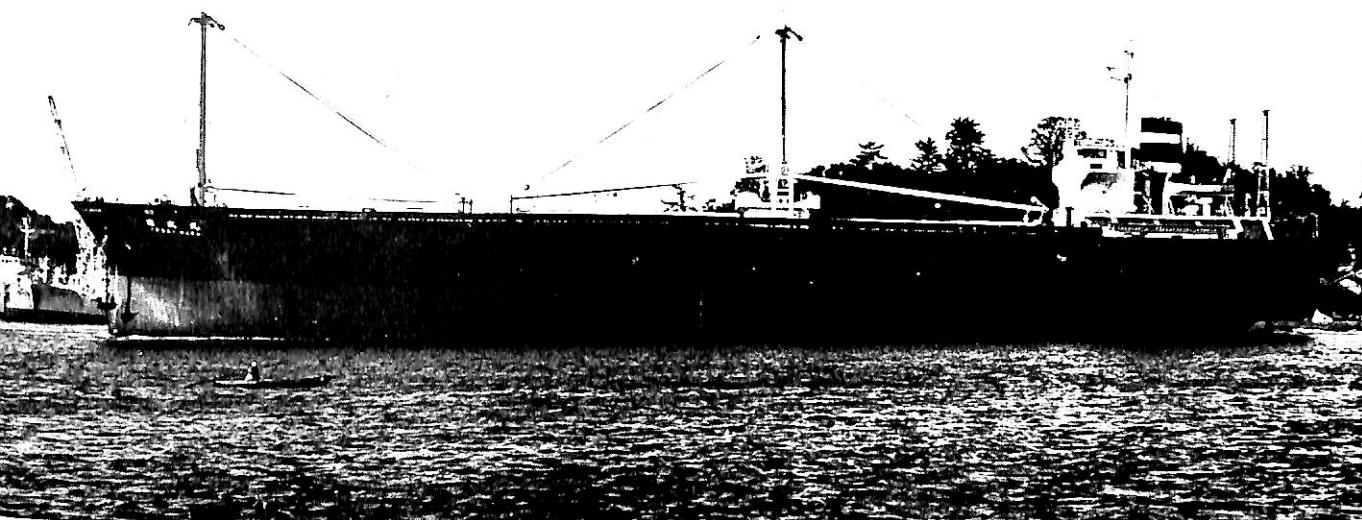
舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造(第151番船) 起工 45-8-25 進水 45-12-17 竣工 46-3-27
 全長 175.50m 垂線間長 165.00m 型幅 25.40m 型深 15.00m 満載吃水 10.910m 満載排水量 35,503kt
 32,151.96m³ 総噸数 17,430.78T 純噸数 11,237.99T 載貨重量 27,156kt 貨物艙容積(グレーン) GRAIN 31.97t/day
 船口数 5 デッキクレーン 5t×5 燃料油槽 1,606.19m³ 燃料消費量 CAR 32.54t/day 清水槽 438.70m³
 主機機 舞鶴重工業舞鶴造船所製日立 B&W 7K62EF 型ディーゼル 出力(連続最大) 9,400PS (144RPM) (常用) 7,990PS (137RPM) 補汽缶 日立フレミング
 ボイラ×1台 発電機 ディーゼル駆動 300kW×3台 送信機 MST-210B 1.2kW SSB 中短波 MT-MH-50EL 50W
 中短波 受信機 RAP-2013A 全波×3台 速力(試運転最大) 17.07kn (満載航海) 15.5kn
 航続距離 13,059浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 全通一層甲板型 乗組員 33名 同型船 神奈川丸 日産丸 平塚丸
 ハンキングカーデッキ, カーリフト装置, 日産自動車の積荷保証。日産ブルーバード 約 1,900台, (建造所は4月1日より日立造船・舞鶴工場となった)。

— 12 —

貨物船(自動車兼撒積搭載) 東星丸 弥栄船舶株式会社

株式会社社名村造船所建造(第392番船) 起工 45-8-18 進水 45-12-2 竣工 46-3-2
 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 15,534.75T 純噸数 10,586.00T 載貨重量 25,358kt 貨物艙容積(ベール) 30,675m³
 (グレーン) 33,135m³ 船口数 5 デリックブーム 15t×3, 10t×2 燃料油槽 1,494.6m³
 燃料消費量 "C" 38.3t/day, "A" 1.8t/day 清水槽 369.4m³ 主機機 三菱神戸 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 油焚強圧通風車管式貫流ボイラ (7kg/cm², 1基) 発電機 AC 自動式 500kVA (400kW)×3基
 送信機(主) TKO7B ブレークイン方式 1kW, TSO1B ブレークイン方式 1.2kW (補) TK39A
 ハイアスキーイング方式 75W 受信機 R-11 トリプルスーパーヘテロゲイン, RGO1A トリプルスーパーヘテロゲイン
 速力(試運転最大) 17.74kn (満載航海) (15% S.M.) 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 東端丸 自動車甲板装備(ヒンジアップ式および固定式)。車両搭載量 654台



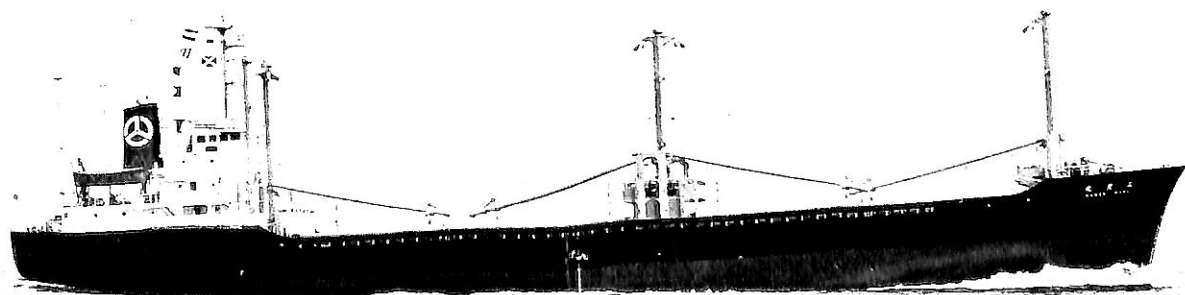


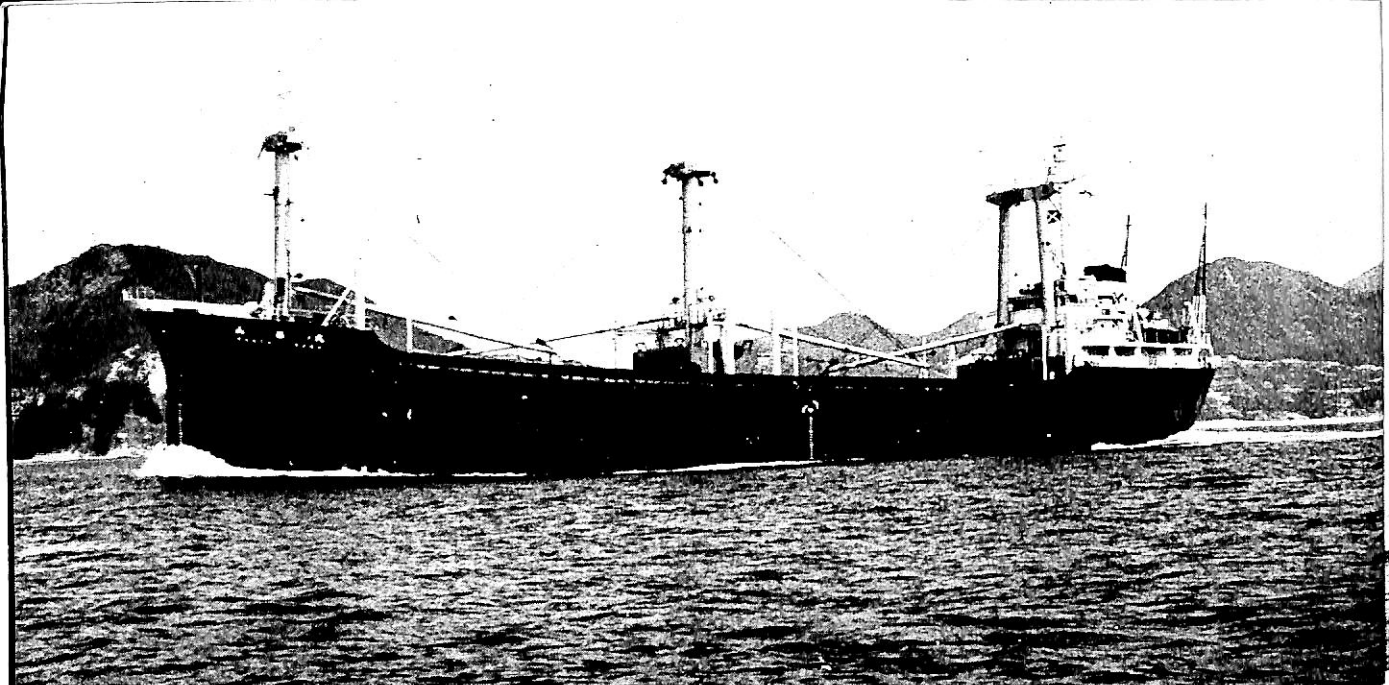
貨物船(木材運搬船) 雄 成 丸 岡田海運株式会社
YUSEI MARU

株式会社新山本造船所高知造船所建造(第138番船) 起工 45-7-27 進水 45-12-30 竣工 46-2-20
 全長 126.80m 垂線間長 118.00m 型幅 19.00m 型深 13.60m 満載吃水 7.768m
 満載排水量 13,950kt 総噸数 8,647.06T 純噸数 6,582.38T 載貨重量 10,479.74kt
 貨物艙容積(ベール) 19,110m³ (グリーン) 20,125m³ 艙口数 3 デリックブーム 21t×3
 燃料油槽 966m³ 燃料消費量 160g/PS/h 清水槽 529m³ 主機械 三菱 7UET52/90C型ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 5,800PS (195RPM) (常用) 4,930PS (185RPM) 補汽缶 WHO-75 型
 8kg/cm² 1台 発電機 230kVA×3 台 送信機 NSD-1800BL×1, NSD-1011L×1 受信機
 NRD-1EL×1, NRD-1002×1 速力(試運転最大) 16.18kn (満載航海) 13.79kn 航続距離 13,000哩
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 26名

貨物船 三 星 丸 扶桑海運株式会社
SANSEI MARU

尾道造船株式会社建造(第226番船) 起工 45-10-8 進水 45-12-28 竣工 46-3-6
 全長 114.10m 垂線間長 106.00m 型幅 17.40m 型深 8.95m 満載吃水 7.073m
 満載排水量 9,825.80kt 総噸数 4,798.03T 純噸数 2,883.45T 載貨重量 7,403.50kt (木材8,008.90kt)
 貨物艙容積(ベール) 9,786.12m³ (グリーン) 10,266.93m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×3, 20t×1
 燃料消費量 18.7t/day 清水槽 737.27t 主機械 神戸発動機製 6UEC 52/105C₁ 型2サイクル車動クロ
 スヘッド形過給機付ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 5,400PS (175rpm) (常用) 4,860PS (169rpm)
 補汽缶 コクランコンボジット形 7kg/cm² 1台 発電機 270PS ディーゼル駆動防滴自励式 225kVA×2 台
 送信機(主) 500W (補) 75W 各1台 受信機 全波 2台 速力(試運転最大) 16.899kn
 (満載航海) 14.00kn 航続距離 7,800哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型船尾機関
 乗組員 28名 同型船 江越丸





貨物船 山泰丸 山一汽船株式会社

SANTAI MARU

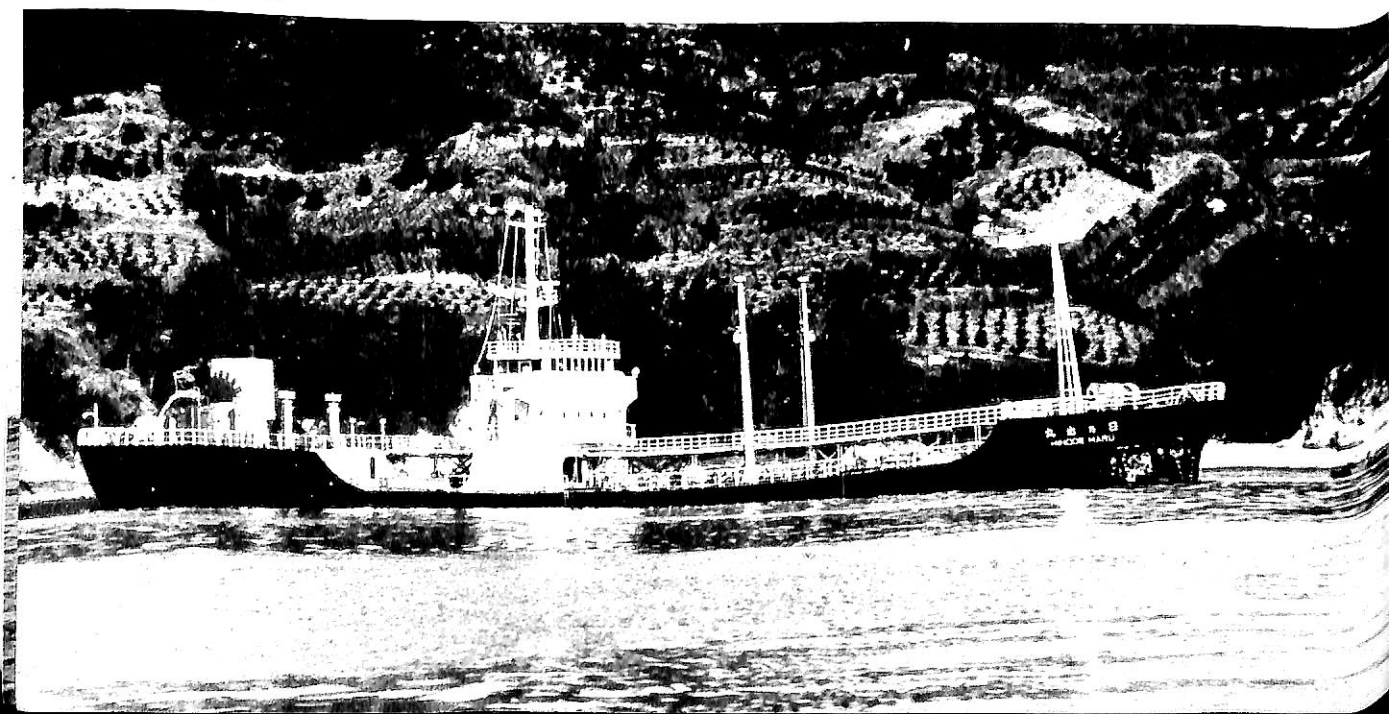
渡辺造船株式会社建造 (第130番船)	起工 45-11-3	進水 46-1-31	竣工 46-2-22
全長 102.24m	垂線間長 96.00m	型幅 16.30m	型深 8.15m
満載排水量 7,984kt	総噸数 2,998.16T	純噸数 2,147.61T	載貨重量 6,066.13kt
(ベール) 7,121.96m ³	(グリーン) 7,550.21m ³	艙口数 2	デリックブーム 15t×4
639.72m ³	燃料消費量 13.7t/day	清水槽 287.96m ³	主機械 神戸発動機製 6UET 45/75C 型
ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM)	(常用) 3,230PS (218RPM)	補汽缶
Z ボイラ 20E 型	発電機 ディーゼル 200PS×900rpm 駆動	AC 165kVA 2台	送信機 1台
受信機 1台	速力 (試運転最大) 15.848kn	(満載航海) 12.70kn	航続距離 12,000哩
船級・区域資格 NK 近海	船型 凹甲板船尾機関	乗組員 25名	

— 14 —

油槽船 日乃出丸 合名会社上野運輸商公

HINODE MARU

渡辺造船株式会社建造 (第125番船)	起工 45-7-22	進水 45-10-28	竣工 45-11-21
全長 85.20m	垂線間長 80.00m	型幅 14.00m	型深 6.40m
満載排水量 5,430kt	総噸数 1,841.78T	純噸数 961.11T	載貨重量 4,326.44kt
4,269.97m ³	主荷油ポンプ 600m ³ /h×80m×4台	燃料油槽 87.88m ³	燃料消費量 12.5t/day
清水槽 208.08m ³	主機械 富士ディーゼル製 6S27-5CH2F 型ディーゼル機関 2基	出力 (連続最大)	
900PS×2 (380RPM)	(常用) 765PS×2 (360RPM)	補汽缶 汽車製造 SGF-S4000	発電機 AC
445V×125kVA×1台, AC 445V×50kVA×1台	送受信機 VHF×1台	速力 (試運転最大) 10.269kn	
(満載航海) 9.825kn	航続距離 1,000哩	船級・区域資格 JG 平水	船型 凹甲板型
乗組員 14名			



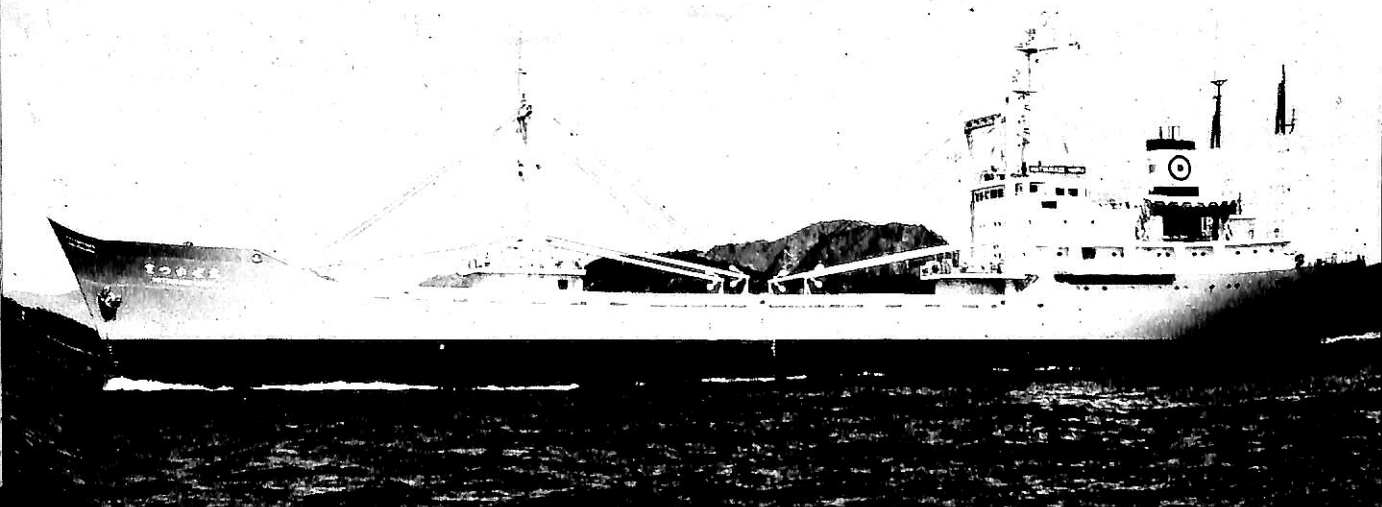


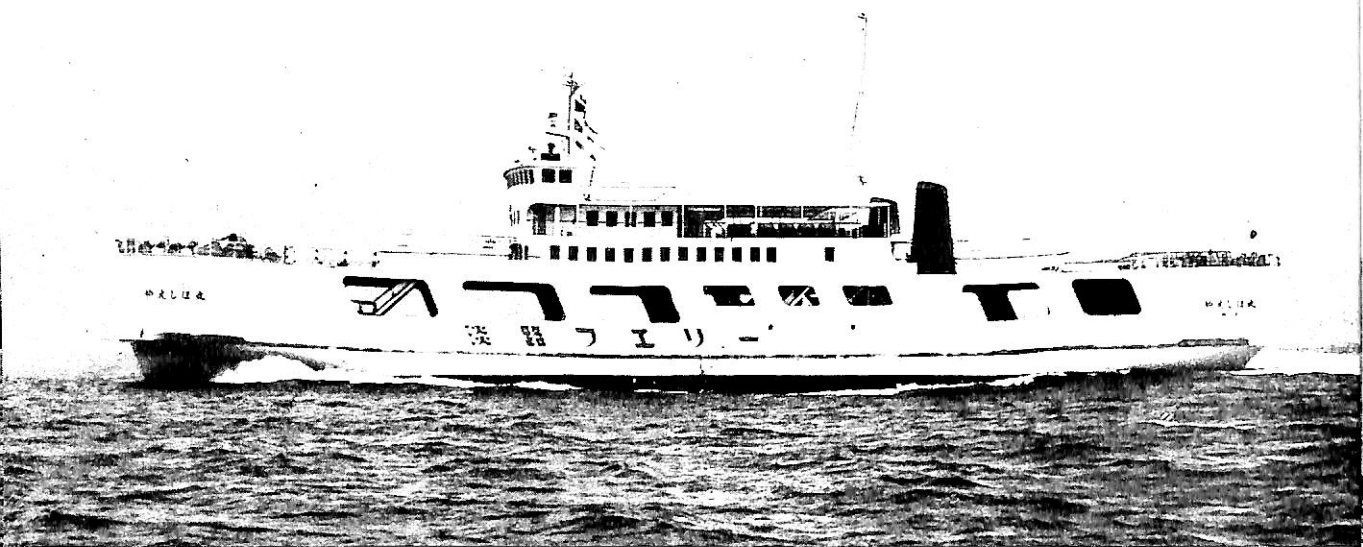
船尾式トロール漁船 **おおとり丸** おおとり水産株式会社
OHTORI MARU

舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所建造(第154番船) 起工 45-6-4 進水 45-10-31 竣工 46-2-25
 全長 111.368m 垂線間長 103.00m 型幅 17.60m 型深 11.00m 満載吃水 6.8165m
 満載排水量 9,044kt 総噸数 4,662.79T 純噸数 2,444.85T 載貨重量 5,251kt 冷凍艙 3,317.73m³
 魚粉艙 618.94m³ 魚油槽 413.13m³ 艙口数 魚艙×2, 魚粉艙×1, フィッシュハッチ×3 デリックブーム
 3t×4, 5t×4, 6t×2 燃料油槽 2,369.22m³ 燃料消費量 23.48t/day 清水槽 279.62m³ 主機械
 日立 B&W 12M42CF 型車動自己逆転, トランクピストン型過給機付 2 サイクルディーゼル機関 1 基 出力
 (連続最大) 5,900PS (248RPM) (常用) 5,400PS (240RPM) 補汽缶 乾燃室丸ボイラ OE-5 型蒸発量
 5,600kg/h 蒸発状態 9kg/cm²G 飽和 発電機 横防滴自動式 925kVA (740kW) 4 基, 原動機ニイガタ 6L25BX
 型過給機付ディーゼル機関 4 基 送信機 短波 (1kW), SSB (1.2kW), 補助 (125W) 各 1 台 受信機
 全波 2 台, 全波兼 SSB 受信機 1 台 速力 (試運転最大) 16.24kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 約 27,550 浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 全通甲板型船尾式トロール漁船 乗組員 124 名 漁撈設備 電動ト
 ールウインチ 550kW×900rpm×1 台, 漁撈ウインチ 50kW×2 台, 急速冷凍能力 70.4t/day, 魚粉製造装置処理能力
 125t/day, すり身装置能力 40t/day

冷蔵運搬船 **まつかぜ丸** 日本水産株式会社
MATSUKAZE MARU

田熊造船株式会社建造(第87番船) 起工 45-7-30 進水 45-12-14 竣工 46-3-24 全長
 97.16m 垂線間長 90.00m 型幅 14.80m 型深 7.60m 満載吃水 6.25m 満載排水量 6,207kt
 総噸数 2,899.92T 純噸数 1,542.32T 載貨重量 4,273.76kt 貨物艙容積 (ペール) 3,777.99m³
 艙口数 3 デリックブーム 5t×6 燃料油槽 1,302.77m³ (兼用タンクを含む) 燃料消費量 19.8t/day
 清水槽 224.24m³ 主機械 ニイガタ 12MGV40X 型 4 サイクル車動自己逆転トランクピストン形減速機付 V 型
 ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 5,600PS (400/186RPM) (常用) 4,760PS (379/176RPM) 補汽缶
 三浦船用立形水管ボイラ 2,500kg/h×7kg/cm²G 1 台 発電機 横防滴自己通風形 500kW (625kVA) AC
 450V×2 台 送信機 短波 A₁, A₃J, A₃A, A₃H 中短波 A₁, A₃J, A₃A, A₃H 中波 A₁, A₂ 受信機 セミコン
 ソール式 1. 全波 A₁, A₂, A₃J, A₃H, 2. 中波 A₂ SSB 兼用 A₁, A₂, A₃, A₃J, A₃H, A₃A 速力 (試運転最大)
 16.824kn (満載航海) 14.8kn 航続距離 19,180 浬 船級・区域資格 NK, NS*, MNS*, RMC* 遠洋 船型
 船首楼, 船尾楼付一層甲板船 乗組員 31 名 無線電話, ローラン, レーダー, ジュイロコンパス, 無線電話,
 方位測定機, 音響測深儀, 気象模写装置, 冷凍機, (サブロー T-SMC-8-100×3 台 (70kW×3))





フェリー やえしほ丸 淡路フェリーボート株式会社
YAESHIHO MARU

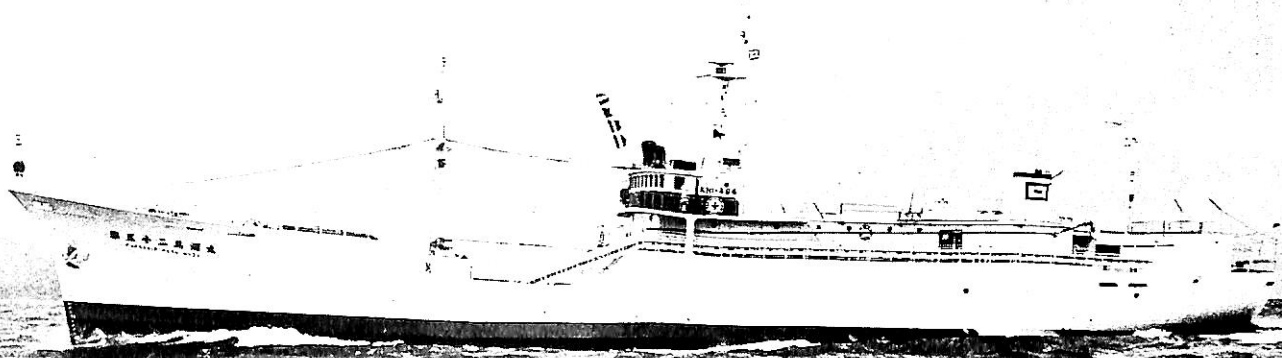
三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第699番船) 起工 45-9-12 進水 45-12-12 竣工
46-2-26 全長 71.57m 垂線間長 65.00m 型幅 12.40m 型深 4.80m 満載吃水
3.65m 満載排水量 1,793kt 総噸数 999.30T 純噸数 271.10T 載貨重量 1,139kt
燃料油槽 80m³ 燃料消費清 7.4t/day 清水槽 52m³ 主機械 ダイハツ製 8PSTCM-30 型 4 サ
イクル単動過給機付ディーゼル機関 2基 1軸 出力 (連続最大) 1,330PS×2 (600/223RPM) (常用)
1,130PS×2 (570/211RPM) 補汽缶 クレイトン RHOA-30 7kg/cm² 発電機 340PS×720rpm 3台、
225kW AC 450V 速力 (試運転最大) 16.21kn (満載航海) 14kn 航続距離 2,700浬
船級・区域資格 JG 沿海 船型 平甲板型 乗組員 40名 旅客 800名 同型船 せとしほ丸
ときしほ丸 車両を二層積としている。バウスラスト SP 300/3S。

— 16 —

自動車運搬船 日清丸 泉汽船株式会社
NISSEI MARU

株式会社新山本造船所高知造船所建造 (第140番船) 起工 45-8-24 進水 45-11-29 竣工
46-2-13 全長 95.540m 垂線間長 86.988m 型幅 14.600m 型深 7.150m
満載吃水 4.613m 満載排水量 3,915kt 総噸数 1,544.77T 純噸数 914.60T 載貨重量
1,992.31kt 貨物艙容積 (ベール) 12,695.72m³ (グリーン) 13,594.60m³ 燃料油槽 240m³
燃料消費量 494.4kg/h 清水槽 143m³ 主機械 新潟鉄工所製 8MG31AX 型ディーゼル機関 2基
出力 (連続最大) 1,650PS (550RPM) (常用) 1,402PS (521RPM) 補汽缶 WHO-50 型 1台 8kg/cm²
発電機 AC 130kVA 2台 速力 (試運転最大) 15.25kn (満載航海) 14.50kn 航続距離 6,200浬
船級・区域資格 JG 沿海 船型 遮浪甲板型 乗組員 17名



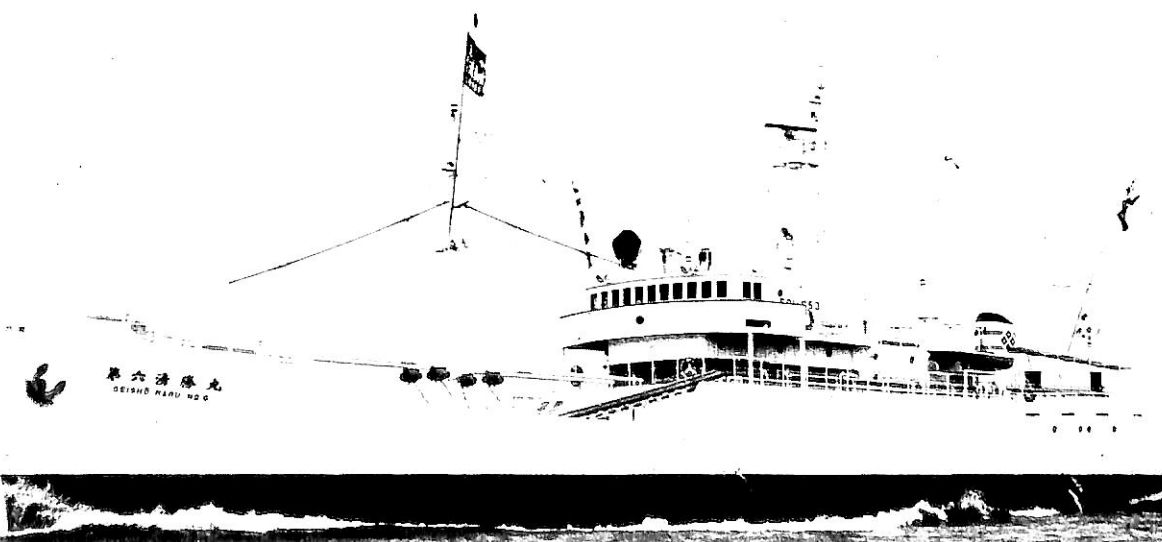


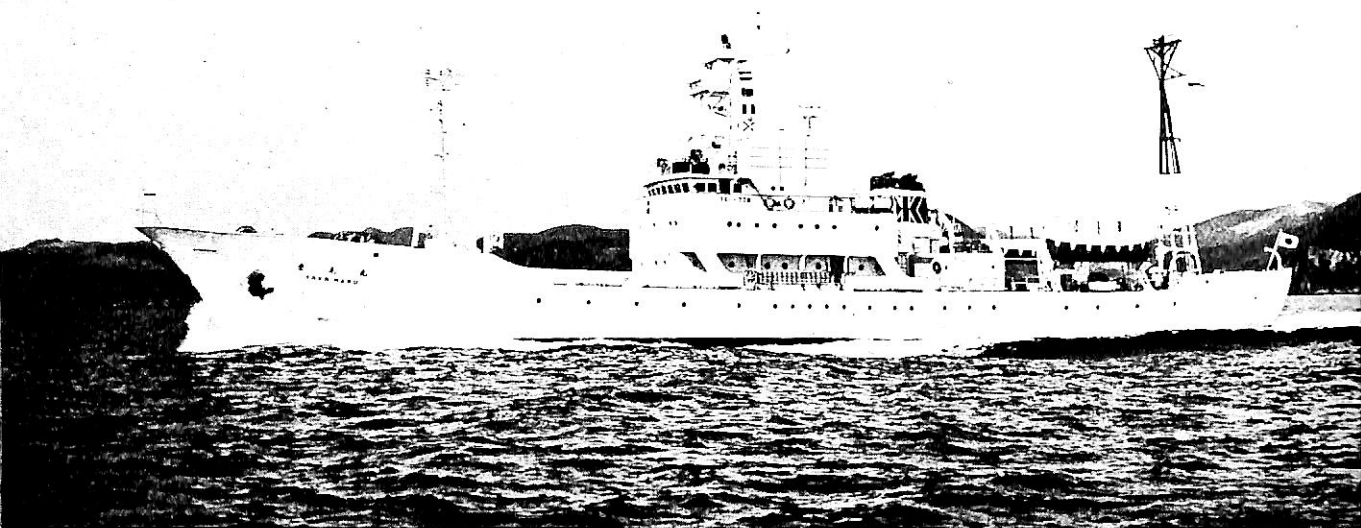
鮪延縄漁船 第三十二黒潮丸 日魯漁業株式会社
KUROSHIO MARU No. 32

株式会社三保造船所建造 (第754番船) 起工 45-7-6 進水 45-9-16 竣工 45-10-24
 全長 65.49m 垂線間長 58.00m 型幅 9.80m 型深 4.55m 満載吃水 4.10m
 満載排水量 1,530.10kt 総噸数 598.73T 純噸数 318.02T 載貨重量 690.44kt 艙口数 3
 デリックブーム 0.9t×2 魚艙容積 799.91m³ 魚獲量 516kt 燃料油槽 432.24m³
 燃料消費量 6.0kt/day 清水槽 28.72m³ 主機 赤阪鉄工製 6DH38SS 立型単動 4サイクルディーゼル
 ル機関 1基 出力 (連続最大) 1,800PS (310RPM) (常用) 1,530PS (294RPM) 発電機 神鋼電機製
 三相交流自励式 300kVA×2台 送信機 (主) 250W×1 (補) 125W×1 受信機 全波 2台 速力
 (試運転最大) 15.117kn (満載航海) 13.00kn 航続距離 28,176哩 船級・区域資格 第2種漁船
 船型 凹甲板, 船尾機関型 乗組員 22名 漁撈設備 油圧2連式オートリール×1 冷凍設備 三菱
 電機製, 高速多気筒 MB-42B-N 型×4, 75kW 電動, 冷凍能力 12RT, 冷媒アンモニア

第2種鮪延縄漁船 第六清勝丸 竹田起業株式会社
SEISHO MARU No. 6

株式会社金指造船所建造 (第997番船) 起工 45-6-16 進水 45-7-27 竣工 45-9-20
 全長 58.91m 垂線間長 53.00m 型幅 9.40m 型深 4.30m 満載吃水 3.90m 満載排水量
 983.00kt 総噸数 487.70T 純噸数 261.95T 載貨重量 (漁獲物のみ) 411.48kt 艙口数 4
 デリックブーム 5t×2, 0.9t×2 魚艙容積 (ベール) 651.3m³ (グレーン) 736.3m³ 魚獲量 411.48t
 燃料油槽 438.80m³ 燃料消費量 157.7g/PS·h 清水槽 32.80m³ 主機 赤阪鉄工所製 4サイクル単動
 トランクピストン型無気噴油排気タービン過給機および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) 補汽缶 6L16HS 2台, 310PS 1,200RPM (新潟鉄工)
 発電機 神鋼電機三相交流自励式×2台 250kVA, 225V 送信機 (主) NSD-1257, 250W 1台 (補)
 NSD-1128, 125W 1台 受信機 NRD-1EH, NRD-1EH 各1台 速力 (試運転最大) 14.670kn
 (満載航海) 12.0kn 航続距離 24,000哩 船級・区域資格 第1級船 遠洋 船型 一層凹甲板型
 乗組員 28名 冷凍機 STN-200 直膨式 19.7RT, 4台, 魚艙 -40°C 凍結室 -45°C





漁業取締船 東 光 丸 水 産 庁
TOKO MARU

本船は母船式かに漁業・母船式さけます漁業・遠洋底曳漁業等，国際漁業取締を主たる任務とする水産庁最大の漁業取締船である。林兼造船株式会社長崎造船所建造。

起工 45-11-6 進水 45-11-30 竣工 46-2-28
全長 78.66m 垂線間長 68.00m
型幅 11.00m 型深 5.60m 船級 NK 乗組定員 45名
総噸数 1,490.69T 純噸数 411.37T
燃料油 690.16kl 清水 345.24m³ 雑用清水 31.09m³
潤滑油 36.73kl 主機械 新潟鉄工所製 4 サイクル単動トランクピストン型過給機空気冷却器付ディーゼル機関 4基 1軸 6MG31EZ 型(6気筒，直径 310mm，行程 380mm) 連続最大出力 2,000 PS×4 (600rpm) 過負荷出力 8,800PS×619rpm
速力 (公試最大) 19.178kn (航海) 14.0kn
航続距離 8,000浬 主発電機 神鋼電機製防滴自励式 AC 450V 1,200rpm 350kVA 2基 補助発電機 キャタピラー製防滴自励式 AC 450V 1,800rpm 219kVA 1基 推進器 三菱カメワ 4翼可変ピッチプロペラ 直径 3,020mm ピッチ 3,030mm
材質 Al BC₃

甲板機械

普通型揚錨機 油圧式 10t×11H/min 1台
深海揚錨機 " 6t×11H/min 1台
深海ワイヤール " 5t×25H/min 1台

繫船機 可逆ボールチェーン式 5t×12H/min 1台
ワイヤール 23.4~36.5H/min×2.2kW 2台
操舵機 電動油圧式 22t 1台
甲板クレーン 電動式 1.5t 2台
揚錨機用油圧ポンプ 電動油圧式 50kW 1台
交通艇用ウインチ 電動式 3.7kW 1台
ボートウインチ " " 2台
舷梯ウインチ " 30kW 1台

無線装置

無線電信電話送信機 NET-1,200SX 型 2台
補助送信機 NET-125BC 型 1台
全波受信機 NER-5AC-3 型 2台
SSB 受信機 NER-7AF 型 2台
補助通信機 NER-5904 型 1台
通訳用全波受信機 NRD-103H 型 1台
無線方位測定機 TD-C128 型 1台
27MHZ 送受信機 NETR-25SB 型 1台
27MHZ 無線方位測定機 TD-C573B 型 1台

航海計器

レーダー (3cm 波) 2台 (10cm 波) 1台
ジャイロコンパス，オートパイロット 各一式
舵角指示器，音響測深機，航跡自画装置 各一式
旋回窓 350φ 2台，ピストンホーン 1台
減揺水槽 N.E.K. 製作
水槽容量 58.22m³ 水重量 (清水) 27.98t

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 最小	18m 3.5m	
全揚程 (最小旋回半径時)	33m	
巻上速度 (ボールチェンジ)	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 (ボールチェンジ)	0.9/0.45rpm	主ターンテーブル0.2rpm(単速)
自重	約80t	

IHI

ダブルデッキクレーン

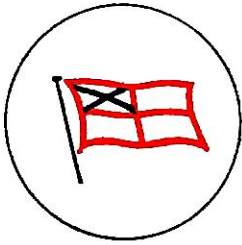
石川島播磨重工業

運搬機械事業部・舶用機械営業部

東京都千代田区大手町1丁目2番地(東京貿易会館)

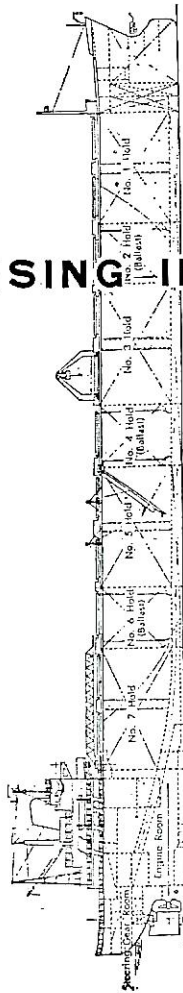
電話(03)270-9111(大代表)

大阪(06)251-7871 札幌(0122)22-8121 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)44-7836



DODWELL Chartering

SPECIALISING IN

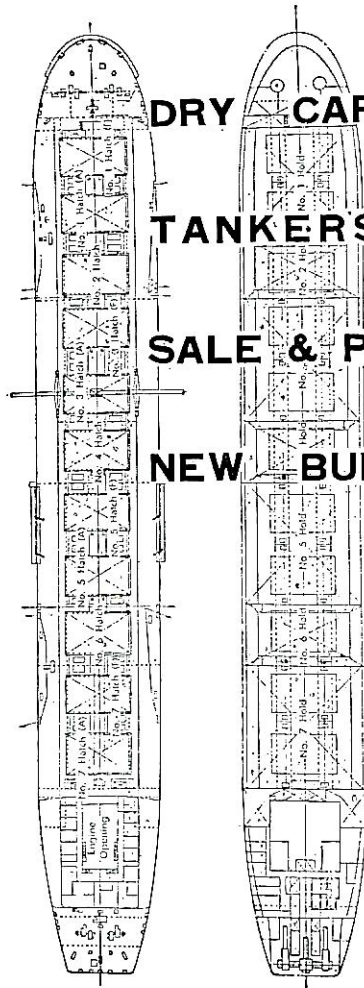


DRY CARGO

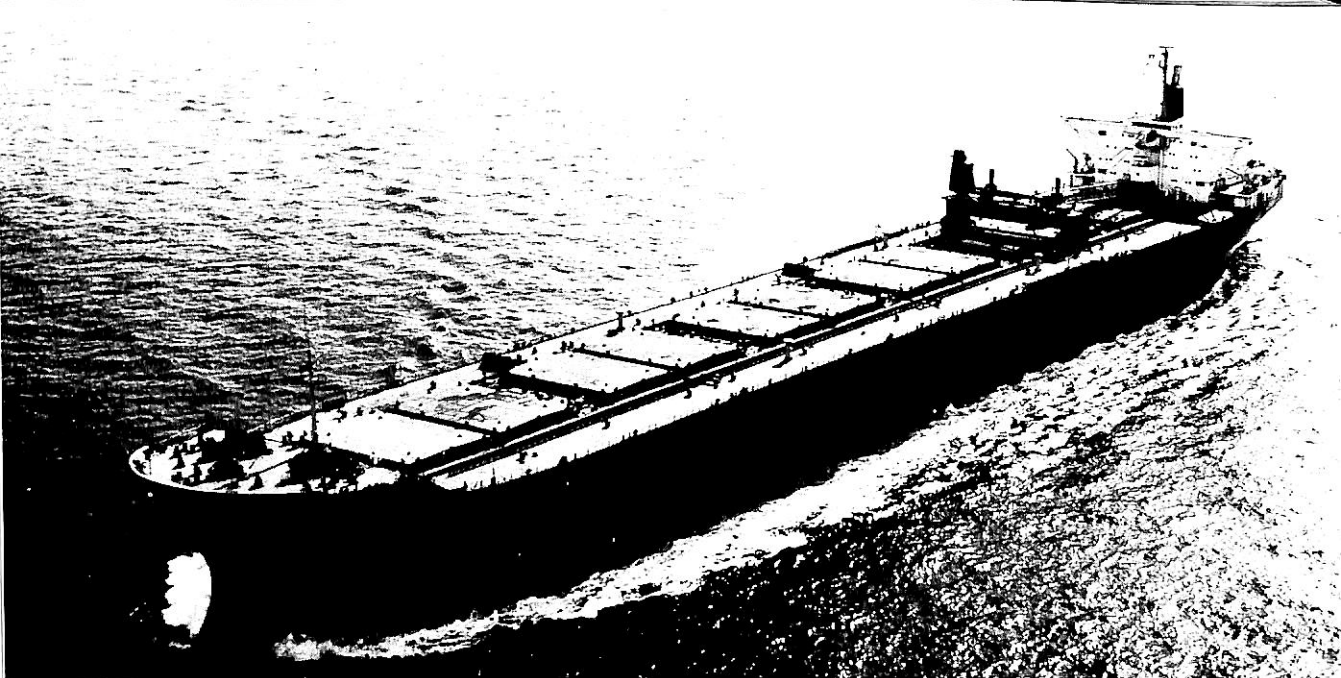
TANKERS

SALE & PURCHASE

NEW BUILDING



Mail : C. P. ☉. 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

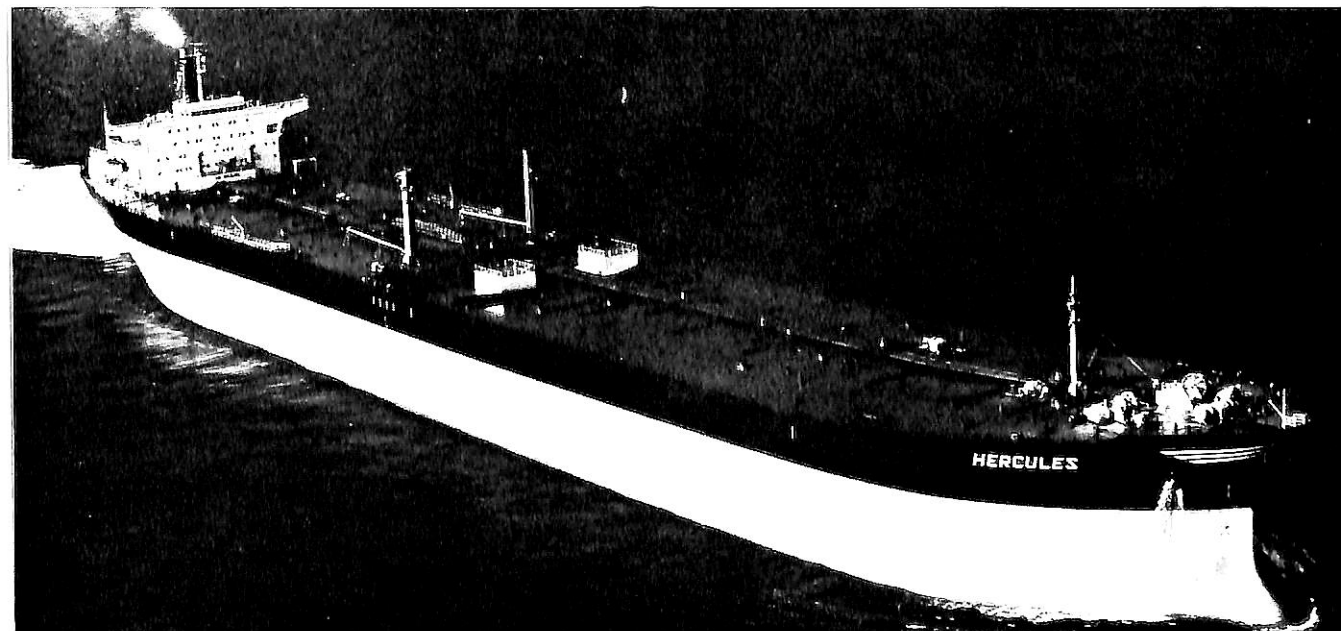


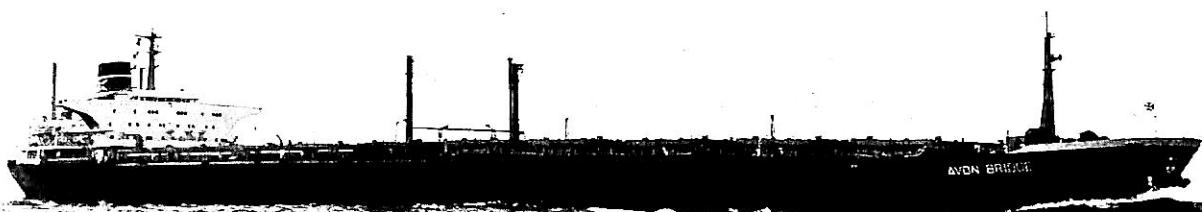
ユニバース クレ
輸出撒積貨物船 **UNIVERSE KURE**

船主 Sea Tanker Inc. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社吳造船所建造 (第2118番船) 起工 45-5-25 進水 45-10-15 竣工 46-2-10
 全長 303.80m 垂線間長 290.00m 型幅 43.30m 型深 24.69m 満載吃水 17.447m
 総噸数 76,003.88T 純噸数 61,128T 載貨重量 156,649Lt 貨物艙容積 (艙数6) (グレーン) 5,844,304ft³
 バラスト槽 (15槽) 3,387,051ft³ (CH兼用槽を含む) 艙口数 12
 ガントリークレーン 75/25t×1 燃料油槽 329,647ft³ 燃料消費量 157t/day 清水槽 0.952ft³
 主機械 IHI-GE クロスコンパウンド衝動タービン 1基 出力 (連続最大) 27,500PS (98RPM) (常用) 25,000PS (95RPM)
 主汽缶 IHI-FW "D" 型 42.2kg/cm²×59t/h×2基 発電機 (主) ターボ 1,250kW 450V 3基 (補) ディーゼル 300kW 450V 1基 送信機 NSD-7 1台, NSD-266D 1台 受信機 NRD-3 1台, NRD-IEL 1台
 速力 (試運転最大) 17.96kn (満載航海) 15.5kn 航続距離 20,855浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 52名 船主 2名 パイロット 2名
 Selfunloading バルクキャリア。 (別項参照)

ハーキュリーズ
輸出油槽船 **HERCULES**

船主 United Carriers, Inc. (Liberia)
 日立造船株式会社堺工場建造 (第4228番船) 起工 45-6-10 進水 45-11-15 竣工 46-2-26
 全長 322.30m 垂線間長 307.00m 型幅 48.20m 型深 25.00m 満載吃水 19.368m 満載排水量 246,400Lt
 総噸数 (リベリア) 99,827.43T 純噸数 (リベリア) 82,120T 載貨重量 216,641Lt
 貨物油槽容積 9,284,613ft³ 主荷油ポンプ 3,500m³/h×13.7kg/cm²×4台 デリックブーム 10t×21.60m×2
 2t×11.50m×2 燃料油槽 (LO含む) 406,659ft³ 燃料消費量 151.2kt/day 清水槽 23,787ft³
 主機械 川崎重工製クロスコンパウンド船用蒸気タービン 1基 出力 (連続最大) 30,000PS (87RPM) (常用) 30,000PS (87RPM)
 主汽缶 2 胴水管缶 2台 発電機 全閉型 1,375kVA (1,100kW) AC 450V 1台 送信機 2台 受信機 2台
 速力 (試運転最大) 15.750kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 24,800浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 一層甲板 乗組員 48名 (別項参照)





輸出鉾石／撒荷／原油兼用船 **AVON BRIDGE**

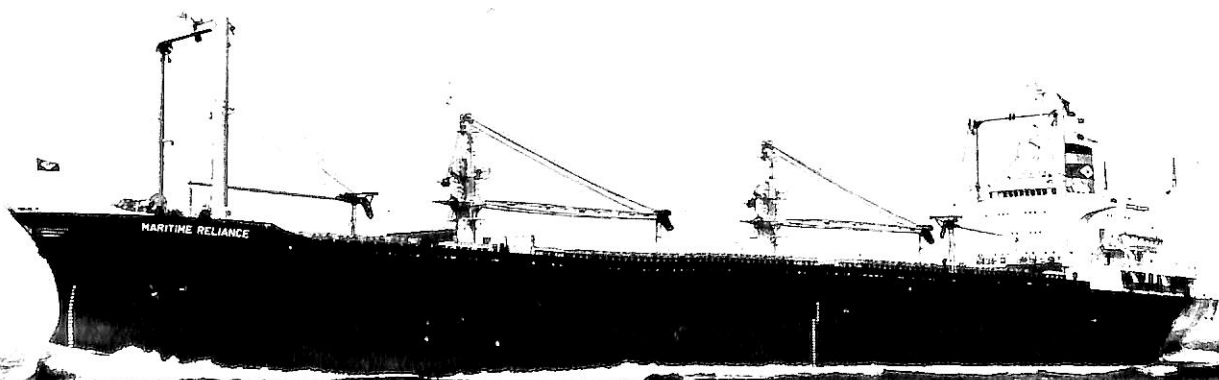
エイヴォンブリッジ

船主 H. Clarkson & Co. (England)
 住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第914番船) 起工 45-6-10 進水 45-11-10 竣工 46-3-10
 全長 266.00m 垂線間長 258.00m 型幅 44.00m 型深 24.50m 満載吃水 18.069m
 満載排水量 171,479kt 総噸数 79,316.57T 純噸数 57,330.64T 載貨重量 145,092kt 貨物艙容積 (グリーン) 151,511m³ 貨物油槽容積 165,223m³ 主荷油ポンプ 3,000m³/h×120m×3台 艙口数 9
 デリックブーム 12.5t×2, 7.5t×2 燃料油槽 6,670m³ 燃料消費量 93.6t/day 清水槽 489m³
 主機械 住友スルザー 9RND90 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 29,000PS (122RPM) (常用) 24,650PS (116RPM) 補汽缶 水管式 60t/h×1台 発電機 ディーゼル駆動 850kW AC 450V 60c/s 3台
 送信機 (主) 1 (補) 1 受信機 (主) 1 (補) 1 速力 (試運転最大) 16.95kn (満載航海) 15.97kn
 航続距離 24,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 一層平甲板船 乗組員 51名 同型船 S926 S937, S945
 本船は現在就航中の兼用船の中でも超大型である。イナートガス消火装置を設ける。(別項参照)

輸出撒積貨物船 **MARITIME RELIANCE**

マリタイムリライアンス

船主 Fidelity Navigation Company Inc. (Panama)
 住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第933番船) 起工 45-9-16 進水 45-12-22 竣工 46-3-19
 全長 162.00m 垂線間長 152.00m 型幅 25.20m 型深 14.70m 満載吃水 10.640m
 満載排水量 32,952Lt 総噸数 15,525.51T 純噸数 9,937T 載貨重量 21,995Lt 貨物艙容積 (ベール) 32,158m³ (グリーン) 32,924m³ 艙口数 5 デリックブーム 15t×2 デッキクレーン 20t×2
 燃料油槽 1,946m³ 燃料消費量 32t/day 清水槽 609m³ 主機械 住友スルザー 6RD76 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 9,600PS (119RPM) (常用) 8,160PS (113RPM) 補汽缶 1,200kg/h 1台
 発電機 ディーゼル駆動 340kW 3台 送信機 (主) 1,000W×1台 (補) 50W×1台 受信機 1台
 速力 (試運転最大) 17.15kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 47名 同型船 SNOW WHITE, PRINCESS AURORA 貨物艙数 3, No. 2, 3は2列艙口で、ポンツーン式中甲板を持つ。一般貨物、長尺鋼材、穀類、木材等の運搬に適している。





ヘキサグラム

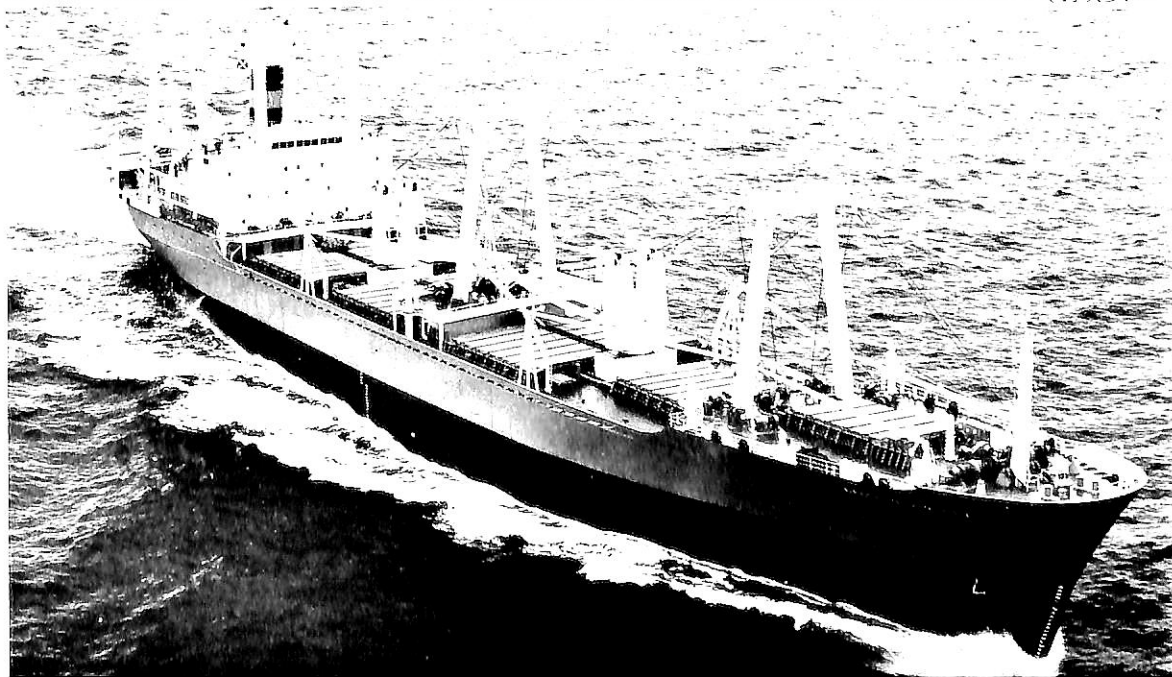
輸出鉱石/撤貨/原油兼用船 **HEXAGRAM**

船主 Isla Del Sol Compania Naviera S.A. (Panama)
 三菱重工株式会社広島造船所建造 (第214番船) 起工 45-7-4 進水 45-11-12 竣工 46-2-10
 全長 243.50m 垂線間長 229.00m 型幅 32.20m 型深 19.50m 満載吃水 13.605m 満載排水量 84,570Lt
 総噸数 37,115.70T 純噸数 27,288.00T 載貨重量 69,138Lt 貨物艙容積 (グレーン) 86,690m³
 貨物油槽容積 87,504m³ 主荷油ポンプ タービン駆動 2,500m³/h×100mTH×2台 艙口数 8
 デリックブーム 10t×2 燃料油槽 3,524.0m³ 燃料消費量 約 54t/day 清水槽 324.2m³ 主機械 三菱スルザー 6RND90 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM) (常用) 15,000PS (116RPM)
 補汽缶 三菱 CE 水管缶 1台 発電機 ディーゼル駆動 AC 450V 60Hz 706kVA 送信機 (主) 400W MF 1,200W IF&HF (JSS-10) 受信機 (主) 100kHz-28MHz (NRD-3) 速力 (試運転最大) 16.29kn (満載航海) 15.3kn 航続距離 23,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 42名 主機遠隔操縦。

ネッドロイド キンバリー

輸出貨物船 **NEDLLOYD KIMBERLEY**

船主 Royal Nedlloyd N.V. (Holland)
 三井造船株式会社玉野造船所建造 (第878番船) 起工 45-6-27 進水 45-10-14 竣工 46-2-13
 全長 162.50m 垂線間長 152.00m 型幅 22.86m 型深 13.50m 満載吃水 10.272m 満載排水量 23,813Lt
 総噸数 12,422.66T 純噸数 7,468T 載貨重量 16,653Lt 貨物艙容積 (ベール) 842,350ft³
 (グレーン) 916,602ft³ 艙口数 6 デリックブーム 10t×12 燃料油槽 F.O. 1,369.0m³, D.O. 315.9m³
 燃料消費量 42t/day 清水槽 280.5m³ 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) 10,600PS (120RPM) 補汽缶 油焚ボイラ 1,600kg/h×7kg/cm²G×1
 エコマイザー 1,800kg/h×7kg/cm²G×1 発電機、原動機 三井 B&W DE 7T23HH 770BHP×720RPM×2, DE 3T23HH 330BHP×720RPM×1 発電機 525kW×AC 450V×60Hz×3φ×2, 220kW×AC 450V×60Hz×3φ×1
 MF 送信機 ITTMACKAY type 2012A 500W×1 HF 送信機 ITTMACKAY type 2013A 500W×1 (非常用) ITTMACKAY type 2010 40W×1 HF 受信機 ITTMACKAY type 3010C×1 (非常用) 3001-A×1
 速力 (試運転最大) 20.31kn (満載航海) 17.9kn 航続距離 約12,500浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹型甲板船 乗組員 38名 同型船 NEDLLOYD KYOTO, NEDLLOYD KINGSTON (別項参照)





ゴールドベンチュア

輸出撒積/木材運搬船 **GOLDEN VENTURE**

船主 Fairways Shipping Co., Ltd. (Liberia)
 林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1153番船) 起工 45-8-8 進水 45-11-29 竣工 46-3-6
 全長 148.40m 垂線間長 138.00m 型幅 22.50m 型深 11.90m 満載吃水 (型) 8.97m
 満載排水量 21,750kt 総噸数 10,066.54T 純噸数 7,089T 載貨重量 16,887kt 貨物艙容積 (ベール)
 21,703.1m³ (グレーン) 21,017.3m³ 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 約29.5t/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
 コ克蘭式堅型 7kg/cm²G 1台 発電機 AC 自励防滲型 375kVA×450V 3台 送信機 HF A₁ 1kW.
 MF A₁ 500W, MF A₂ 200W 1台 (補) 1台 受信機 ダブルトリプルスーパーヘテロダイン 1台 他補1台
 速力 (試運転最大) 17.598kn (満載航海) 14.75kn 航続距離 約17,700哩 船級・区域資格 AB 遠洋国際
 船型 凹甲板型 乗組員 41名 ハッチカバー マックグレゴリー鋼製ホールディング式水密蓋, デリックブ
 ム トムソン式

— 24 —

エーシア ロイヤルティ

輸出撒積および自動車運搬船 **ASIA LOYALTY (思誼)**

船主 Liberian Diamond Transports, Inc. (Liberia)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第294番船) 起工 45-10-22 進水 46-1-25 竣工 46-4-1
 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 総噸数 10,438.50T 純噸数 6,503.67T 載貨重量 19,846kt 貨物艙容積 (ベール)
 23,342.0m³ (グレーン) 26,291.2m³ 艙口数 5 デッキクレーン 8t×20m/min×4基 燃料油槽 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 出力
 (連続最大) 10,900PS (147RPM) (常用) 9,800PS (142RPM) 補汽缶 立コ克蘭油蒸型 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 1,200W, A3H 300W (補) 中波 A1 50W
 A2 130W 受信機 全波×2台 速力 (試運転最大) 18.999kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 16,700哩
 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 貨物艙には
 3層の自動車甲板を装備している。



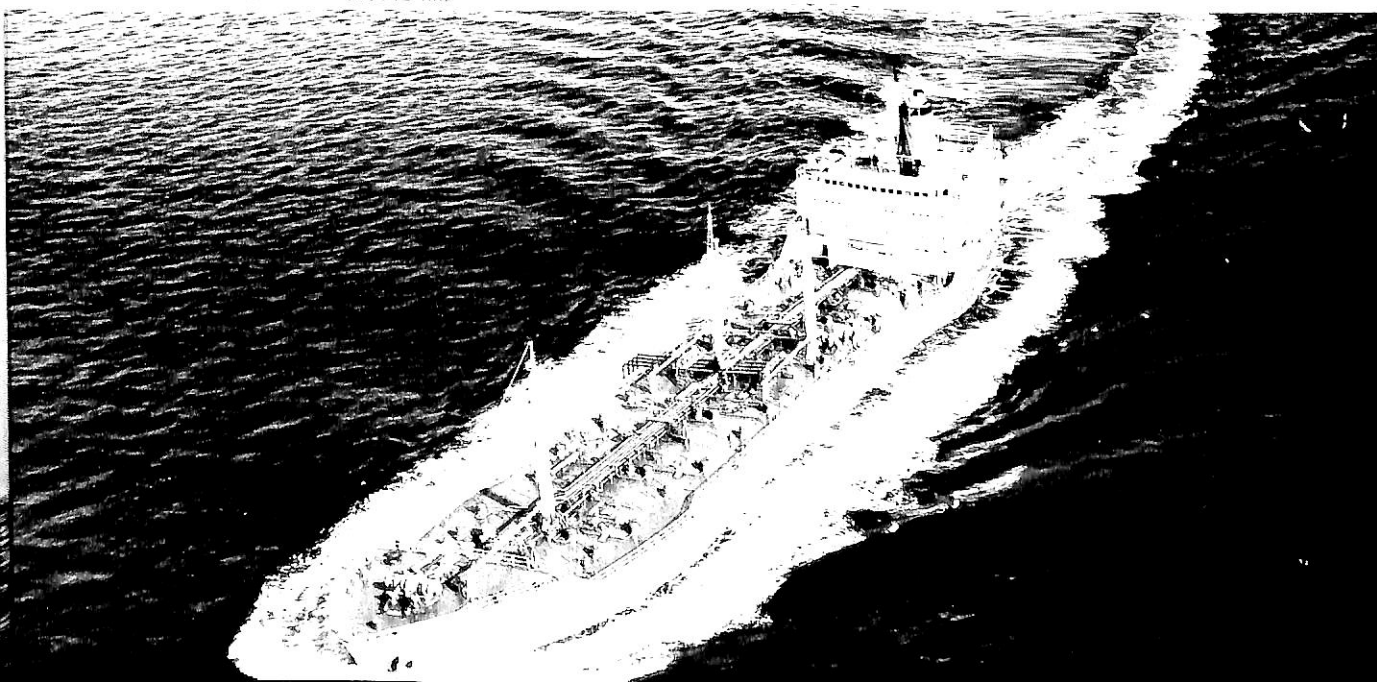


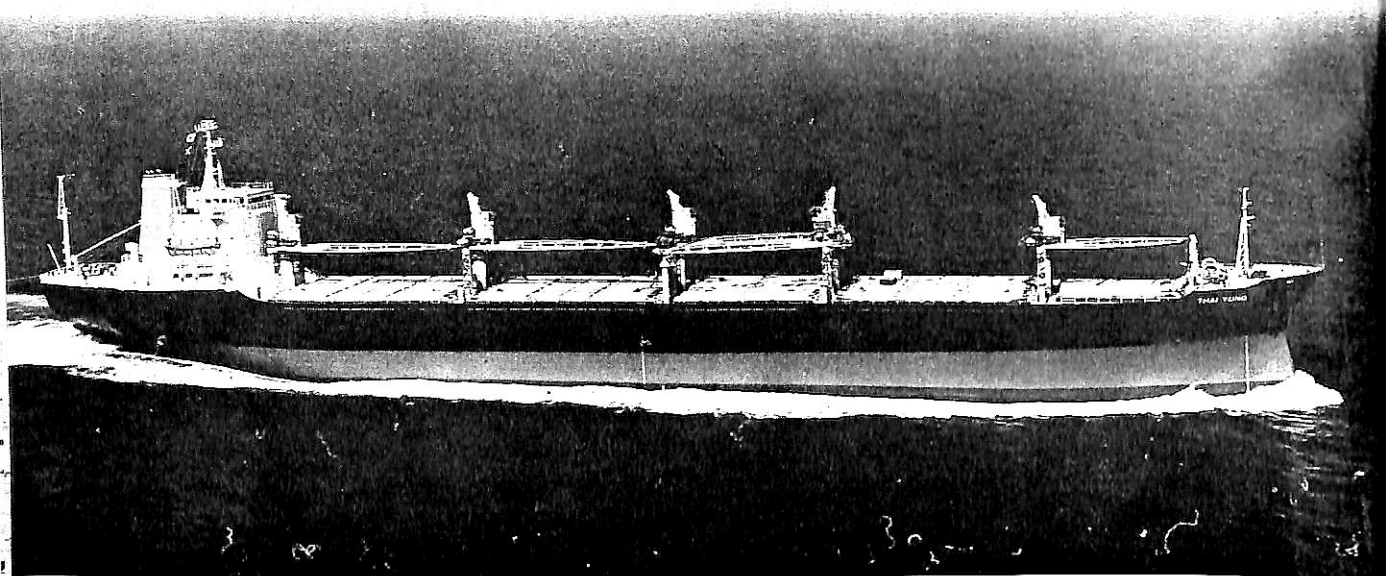
シー パイオニア
輸出撒積貨物船 **SEA PIONEER**

船主 Sarma Navigation, S.A. (Liberia)
 日立造船株式会社因島工場建造 (第4278番船) 起工 45-10-7 進水 45-12-15 竣工 46-3-5
 全長 156.20m 垂線間長 146.00m 型幅 22.60m 型深 12.90m 満載吃水 31'-2¹/₂" 満載排水量
 24,160Lt 総噸数 (リベリア) 11,055.25T 純噸数 (リベリア) 6,902T 載貨重量 19,344Lt
 貨物艙容積 (ベール) 832,195ft³ (グリーン) 855,876ft³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×17.5m×2
 10t×19.0m×8 燃料油槽 54,237ft³ 燃料消費量 約30t/day 清水槽 9,237ft³ 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)
 補汽缶 日立フレミング No.3 ボイラ 1,330kg/h, 7kg/cm²G 1台 発電機 自己通風防滴型 280kW, AC 450V,
 60c/s 3台 送信機 (主) 1台 (補) 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.340kn
 (満載航海) 14.85kn 航続距離 abt. 16,000哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首尾楼付一層甲板
 乗組員 36名 (別項参照)

ゴラー バリ
輸出油槽船 **GOLAR BALI**

船主 Inter-Island Tanker Corp. (Liberia)
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4286番船) 起工 45-6-10 進水 45-10-28 竣工 46-1-28
 全長 141.24m 垂線間長 133.00m 型幅 20.70m 型深 11.50m 満載吃水 8.999m 満載排水量
 19,619Lt 総噸数 9,227.67T 純噸数 5,502.86T 載貨重量 15,540Lt 貨物艙容積 (ベール) 250.59m³
 (グリーン) 280.14m³ 貨物油槽容積 19,744.22m³ 主油ポンプ 500m³/h×75m×4台 燃料油槽
 1,249.05m³ 燃料消費量 約30t/day 清水槽 451.43m³ 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) 補汽缶 二胴水缶ボイラ
 18,000kg/h×15.5kg/cm²G 1台 発電機 防滴型 (自己通風) 450kVA (360kW) AC 450V 3台 送信機
 2台 受信機 2台 速力 (試運転最大) 15.747kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 14,300哩
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首尾楼付一層甲板 乗組員 48名 同型船 GOLAR BUATAN,
 GOLAR BINTAN (別項参照)





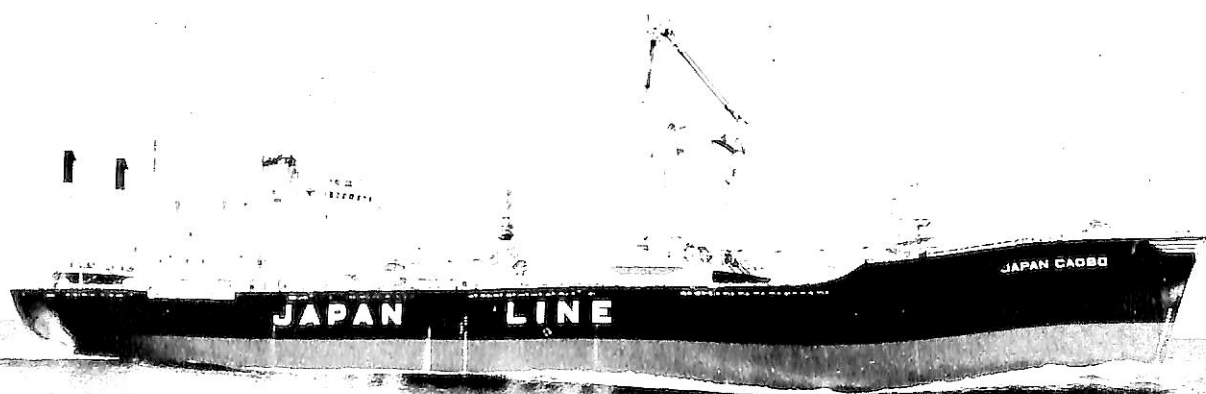
タイ ユン
輸出貨物船 **THAI YUNG (泰栄)**

船主 Glory Navigation Co., Ltd. (中華民国)
 佐野安船渠株式会社建造 (第 294 番船) 起工 45-11-14 進水 46-1-30 竣工 46-3-25 全長 165.55m 垂線間長 156.00m 型幅 24.80m 型深 14.35m 満載吃水 10.404m 満載排水量 32,841kt 総噸数 16,004.09T 純噸数 10,955.28T 載貨重量 26,410kt 貨物艙容積 (ベール) 31,519.2m³ (グレーン) 32,515.7m³ 艙口数 1列×1, 2列×4 デッキクレーン 15t×3, 22t×2 燃料油槽 1,768.6m³ 燃料消費量 35.8kt/day 清水槽 513.6m³ 主機械 住友スルザー 6RND68 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 9,900PS (150RPM) (常用) 8,910PS (145RPM) 補汽缶 1,500kg/h 7kg/cm²G コ克蘭コンボジット缶 1基 発電機 AC 450V 475kVA×3基 送信機 (主) 中波短波 500W×1台 (補) 中波 50W×1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.73kn (満載航海) 約14.6kn 航続距離 16,200浬 船級・区域資格 CR AB 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 37名
 二重船殻構造, ハッチ上にコンテナ積付けができる。

— 26 —

ジャパン カオボ
輸出貨物船 **JAPAN CAOBO**

船主 Toronto Shipping Co., Inc. (Liberia)
 日本海重工業株式会社建造 (第152番船) 起工 45-8-12 進水 45-10-20 竣工 46-1-4 全長 148.84m 垂線間長 140.00m 型幅 20.80m 型深 11.60m 満載吃水 8.735m 満載排水量 17,865kt 総噸数 8,542.58T 純噸数 5,870.13T 載貨重量 12,963kt (12,758Lt) 貨物艙容積 (ベール) 17,494m³ (グレーン) 18,759m³ 艙口数 5 デッキクレーン 15t×1, 5t×1 デリックブーム 10t×6, 5t×2 燃料油槽 DO 229.3m³, FO 1,033.8m³ 燃料消費量 25.9kt/day 清水槽 198.4m³ 主機械 IHI スルザー 6RD68 型単動2サイクルディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 8,000PS (150RPM) (常用) 6,800PS (142RPM) 補汽缶 強制通風重油専焼サンロード型 1,200kg/h, 7kg/cm² 1基 発電機 交流自己通風防滴横型 (自動式) 2基 AC 445V×3φ×60Hz×560kW×720rpm 主送信機 (MF) A1: 500W, A2: 500W (HF) A1: 500W, (HF) A1 A3: 1200W 1台 受信機 2台 速力 (試運転最大) 18.512kn (満載航海) 15.7kn 航続距離 14,300浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 長船首接付平甲板 乗組員 43名 (予備2名含む) 旅客 2名 同型船 JAPAN CANERA シュツルケンヘビーデリック 120t×1





エバー オナー

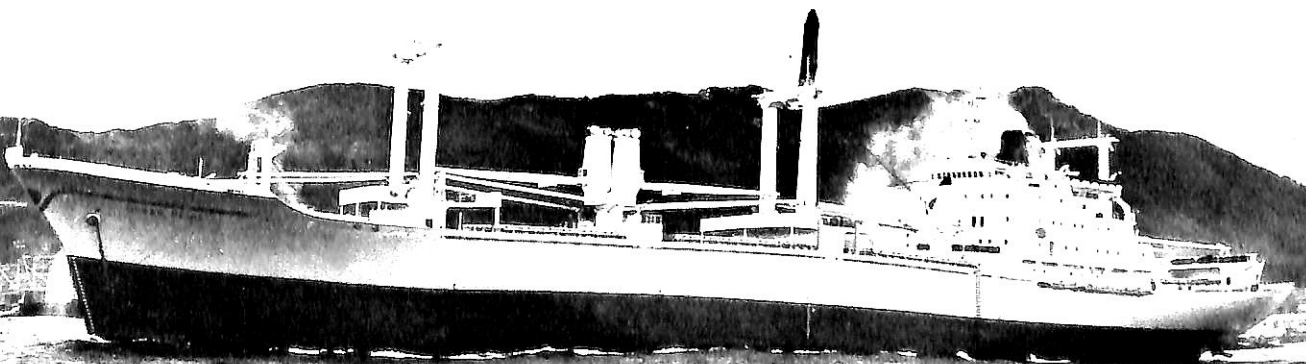
輸出撤荷運搬船 **EVER HONOR**

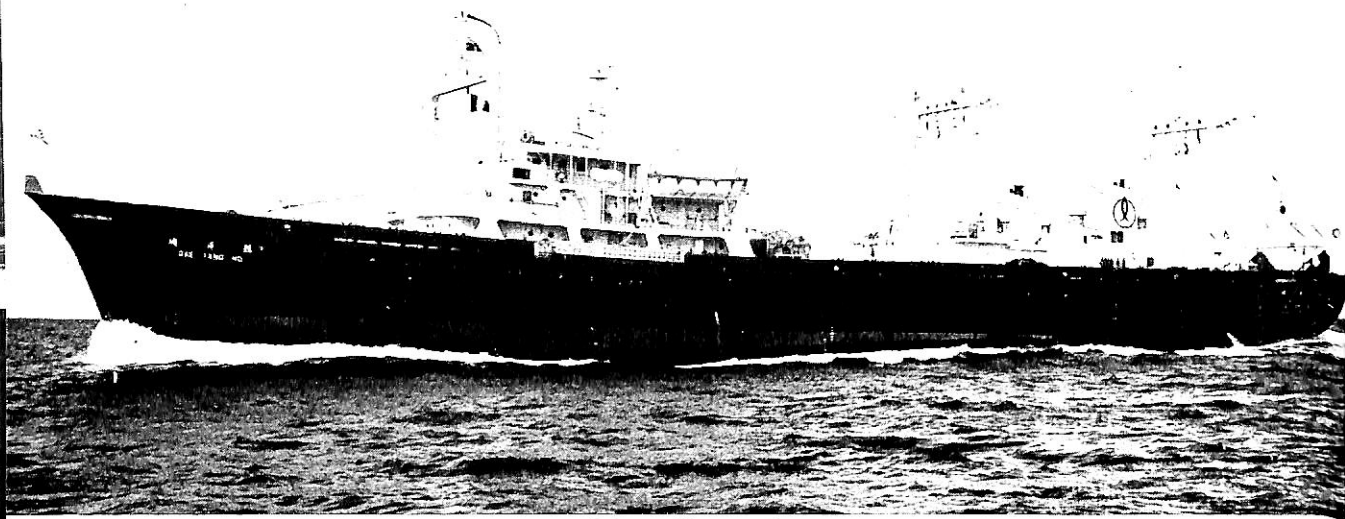
船主 First Steamship Co., Ltd. (中華民國)
 株式会社名村造船所建造 (第395番船) 起工 45-10-29 進水 46-1-26 竣工 46-3-31 全長 178.03m
 垂線間長 167.00m 型幅 22.90m 型深 14.50m 満載吃水 10.409m 満載排水量 33,511kt
 総噸数 16,382.14T 純噸数 12,091.26T 載貨重量 27,111kt 貨物艙容積 (ベール) 32,552m³
 (グリーン) 34,204m³ 艙口数 5 デッキクレーン 10t×5 燃料油槽 1,890.5m³
 燃料消費量 "C" 37.8t/day "A" 1.36t/day 清水槽 161.0m³ 主機械 三菱神戸製三菱スルザー 7RND68
 型2サイクル単動クロスヘッド型排気ターボ過給ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM)
 (常用) 9,820PS (142RPM) 補汽缶 油變強圧通風コクランボイラ 7kg/cm²×1台 発電機 AC 387.5kVA,
 310kW×3台 送信機 (主) 1kW×1台 (補) 75W×1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台 (非常用) 1台
 速力 (試運転最大) 17.71kn (満載航海) 15kn 航続距離 15,900浬 船級・区域資格 AB CR 船型
 船首楼付凹甲板型 乗組員 45名 同型船 SILVER ZEPHYR

オーシャン プリマ

輸出貨物船 **OCEAN PRIMA**

船主 Ocean Shipping & Enterprises Co. (Liberia) Inc. (Liberia)
 三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第675番船) 起工 45-8-6 進水 45-10-15 竣工 46-2-2
 全長 155.56m 垂線間長 143.00m 型幅 21.80m 型深 13.40m 満載吃水 10.026m 満載排水量 21,891Lt
 総噸数 11,298.04T 純噸数 6,839T 載貨重量 16,181Lt 貨物艙容積 (ベール) 22,666m³
 (グリーン) 24,654m³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×10, 60t×1 デッキクレーン II×12.5t×1
 10t×1 燃料油槽 FO 1,177m³, DO 164m³ 燃料消費量 32.2t/day 清水槽 342m³ 主機械 三菱
 スルザー 6RND68 型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 9,600PS (148RPM) (常用) 8,400PS
 (142RPM) 補汽缶 煙筒横煙管付 1,200kg/h 1台 発電機 ダイハツ SPSTb-26D ディーゼル 437.5kVA
 (350kW) 3台 送信機 (主) "COMANDER" 400W 1台 (補) "SILVER-2" 70W 1台 受信機 (主)
 "ATALANTA" ダブルスーパー 1台 (補) "PENNANT" SSB 1台 速力 (試運転最大) 19.81kn
 (満載航海) 17.0kn 航続距離 13,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付平甲板型
 乗組員 48名 旅客 7名 同型船 OCEAN PROSPER (別項参照)





輸出漁船 開 洋 号

GAE YANG HO

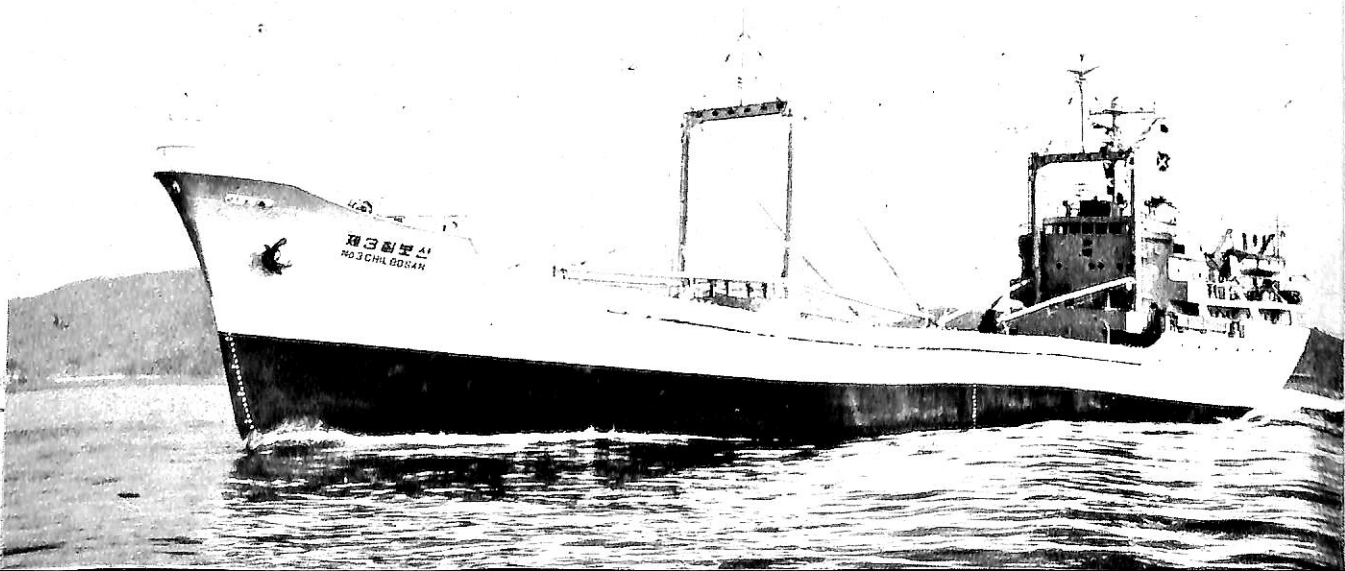
船主 Korea Wonyang Fisheries Co., Ltd. (Korea)
 林兼造船株式会社長崎造船所建造 (第753番船) 起工 45-7-27 進水 45-10-16 竣工 45-12-26
 全長 95.60m 垂線間長 86.00m 型幅 15.00m 型深 9.80m 満載吃水 6.715m 満載排水量 6,048kt 総噸数 3,001.20T 純噸数 1,498.86T 載貨重量 3,735.83kt 貨物艙容積 (ベール) 3,803.43m³
 輪口数 2.60m×2.50m×1, 2.60m×3.60m×1 デリックブーム 3t×6, 5t×2 魚艙容積 3,803.43m³
 燃料油槽 1,144.72kl 燃料消費量 (service) 156.8g/PS/h 清水槽 232.51m³ 主機械 神戸発動機製
 6UET 45/75C 型 2サイクル単動トランクピストン型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,800PS
 (230RPM) (常用) 3,230PS (218RPM) 補汽缶 VW-20 型蒸発量 673kg/h×1台 発電機 横型防滴自動式
 445V×900rpm×625kVA×2台 送信機 (主) NSD-1500-RK 型 AC 440V×60Hz×1台 (補) NSD-1125 型
 22V×324W×1台 受信機 (主) NRD-1EL 型 AC 100V×60Hz×1台 (補) NRD-2 型 AC 100V×60Hz×1
 台 速力 (試運転最大) 16.240kn (満載航海) 13.00kn 航続距離 25,000浬 船級・区域資格 KR, ✱
 KSE, ✱ MKS & NK, NS*, MNS* 船型 平甲板型 乗組員 100名

- 28 -

輸出冷凍運搬船 第三七寶山

No.3 CHILBOSAN

船主 Korea Wonyang Fisheries Co., Ltd. (Korea)
 林兼造船株式会社長崎造船所建造 (第755番船) 起工 45-9-18 進水 45-10-31 竣工 46-1-20
 全長 88.427m 垂線間長 82.00m 型幅 12.60m 型深 6.30m 満載吃水 5.462m 満載排水量 3,865kt 総噸数 1,651.81T 純噸数 880.33T 載貨重量 2,561.57kt 貨物艙容積 (ベール) 2,510.31m³
 主荷油泵 80m³/h×30m×440V×900rpm×19kW×1 輪口数 3.25m×3.05m×3 デリックブーム 3t×6
 燃料油槽 716.94m³ 燃料消費量 (H.C.O.) 156.7g/PS/h 清水槽 143.82m³ 主機械 赤阪鉄工所製
 6DH46SS 型, 4サイクル, 単動, トランクピストン型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,600PS
 (250RPM) (常用) 2,210PS (237RPM) 補汽缶 VW-15 型蒸発量 600kg/h×1台 発電機 横型防滴自動式
 445V×900rpm×275kVA×2台 送信機 (主) NSD-1516BLK 型 AC 440V×60Hz×1台 (補) NSD-1129L 型
 22V×324W×1台 受信機 (主) NRD-1EL 型 AC 100V×60Hz×1台 (補) NRD-1092 型 AC 100V×60Hz
 ×1台 速力 (試運転最大) 16.089kn (満載航海) 13.20kn 航続距離 9,000浬 船級・区域資格
 KR, ✱ KSE, ✱ MKS & NK, NS*, MNS* 船型 凹甲板型 乗組員 28名



世界最大最高速コンテナ船「鎌倉丸」

三菱重工業・神戸造船所で進水

三菱重工・神戸造船所で日本郵船向け世界最大最高速コンテナ船「鎌倉丸」の進水が3月31日行なわれた。

鎌倉丸は日本郵船が今秋から欧州航路に投入する最新鋭コンテナ船同型3隻の第1船であり、日本郵船向け2隻、大阪商船三井船舶向け1隻を同社で建造することになっている。完工は本年12月で、日本と欧州をパナマ運河経由約55日間で往復する予定である。なお本船に2基搭載される最大出力40,000PSタービンは現在就航しているコンテナ船用としては世界最大である。

本船の特長はつぎのとおりである。

1. 本船は船の深さを増し9段積とし、横方向もホールド幅を広げ10列とし、倉内積載数を最大限にとれるようにした。第3～6倉には各1行の40'コンテナ専用区画を設けた。甲板上は1段積のみとし波によるコンテナの破損を少なくし、甲板上固縛作業の軽減を図った。
2. 航海速度26.15knというわが国商船最高速度を確保するため水槽試験を繰返して最良船型を採用した。
3. 船殻構造は船主、NK、造船所の過去のコンテナ船の建造実績や経験を総合し、理論研究、実験研究の成果を生かして十分な強度をもたせている。
4. 全長261mの大型コンテナ船を狭い港内で操船し、離接岸するために推力13.61tの三菱KAMEWAサイドスラストを船首部水面下に備えている。
5. 多量の燃料を消費するため日本、欧州の港で荷役中にそれぞれ片航分約8,000tを給油する必要があるため、前部上甲板第2、3ハッチ間および船橋甲板前部に燃油のローディングステーションを設け、陸上施設から1,500m³/hの割合で給油できるようにしてある。



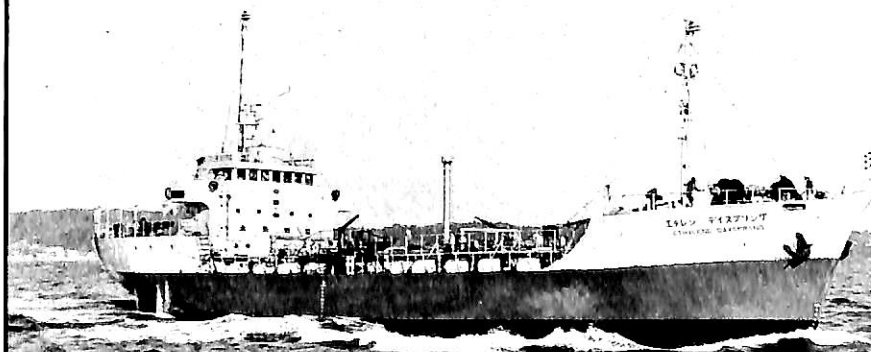
進水するコンテナ船鎌倉丸

主要目

最大長さ 261m 垂線間長 245m 型幅 32.2m 型深 24m 計画型吃水 12m 総噸数 51,300T 載貨重量 35,250t コンテナ積載能力 上甲板上 20' 234個、コンテナ倉内 20' 1,016個、40' 294個 総計 1,544個、20' 換算 1,838個、満載航海速度 26.15k 航続距離 19,000浬 主機関 三菱ウェスチングハウス蒸気タービン (最大出力) 合計 80,000 PS×135rpm 定員 46名

BS 式メンブレン

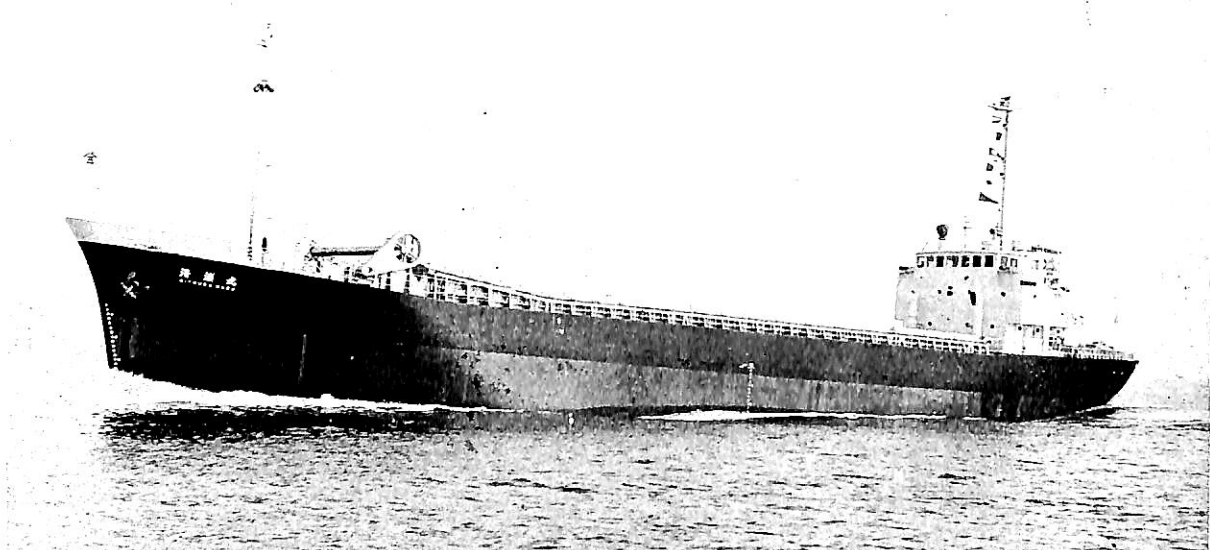
- FLAT MEMBRANE
- NO SPECIAL TECHNIQUE
- PERFECT INSPECTION



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 清浦丸 鈴与株式会社
KIYOURA MARU

株式会社三保造船所建造 (第759番船)	起工 45-7-9	進水 45-10-26	竣工 45-11-15
全長 69.48m 垂線間長 65.00m	型幅 11.00m	型深 5.10m	満載吃水 5.01m
満載排水量 2,699.37kt 総噸数 699.98T	純噸数 437.70T	載貨重量 2,021.42kt	貨物艙容積
(ベール) 2,512.11m ³ (グレーン) 2,809.13m ³	艙口数 1	燃料油槽 'A' 11.5m ³ 'B' 37.1m ³	
燃料消費量 6.6kt/day 清水槽 27.0m ³	主機械 阪神内燃機製 6LU38 型立型単動 4 サイクルディーゼル	発電機 大洋電機製	
機関 1基 出力 (連続最大) 2,000PS (310RPM) (常用) 1,700PS (294RPM)	船舶電話 JHB-222NS-3号×1	速力 (試運転最大) 14.311kn	
三相交流自励式 100kVA×2 日本無線製	航続距離 1,530浬	船級・区域資格 第4種船, 沿海	船型 全通船楼船型
(満載航海) 12.75kn	乗組員 11名	コンテナ搭載設備付エルマンスハッチカバー装備	



巡視艇 しきなみ 海上保安庁
SHIKINAMI

三菱重工株式会社下関造船所建造 (第701番船)	起工 45-9-10	進水 45-12-15	竣工 46-2-25
全長 21.0m 垂線間長 20.5m	型幅 5.3m	型深 2.7m	満載吃水 1.23m
45.85kt 総噸数 64.04T	純噸数 15.71T	載貨重量 8.12kt	燃料油槽 4.0m ³
燃料消費量 約175g/PS/h 清水槽 0.6m ³	主機械 メルセデスベンツ池貝 MB 820Db 型ディーゼル	発電機	
機関 2基 出力 (連続最大) 1,100PS×2 (1,400RPM) (常用) 950PS×2 (1,400RPM)	送信機 MS-CM10D-SSB, FDM-5A 1台	受信機	
A2000 9A-24B 型 DC 24V 2kW 1台	速力 (試運転最大) 25.03kn (満載航海) 24.22kn	航続距離 233浬	
HS-CV 10H 1台	船級・区域資格 沿海	船型 平甲板	乗組員 10名 同型船 とみなみ 本艇は全軽合金製。(別項参照)

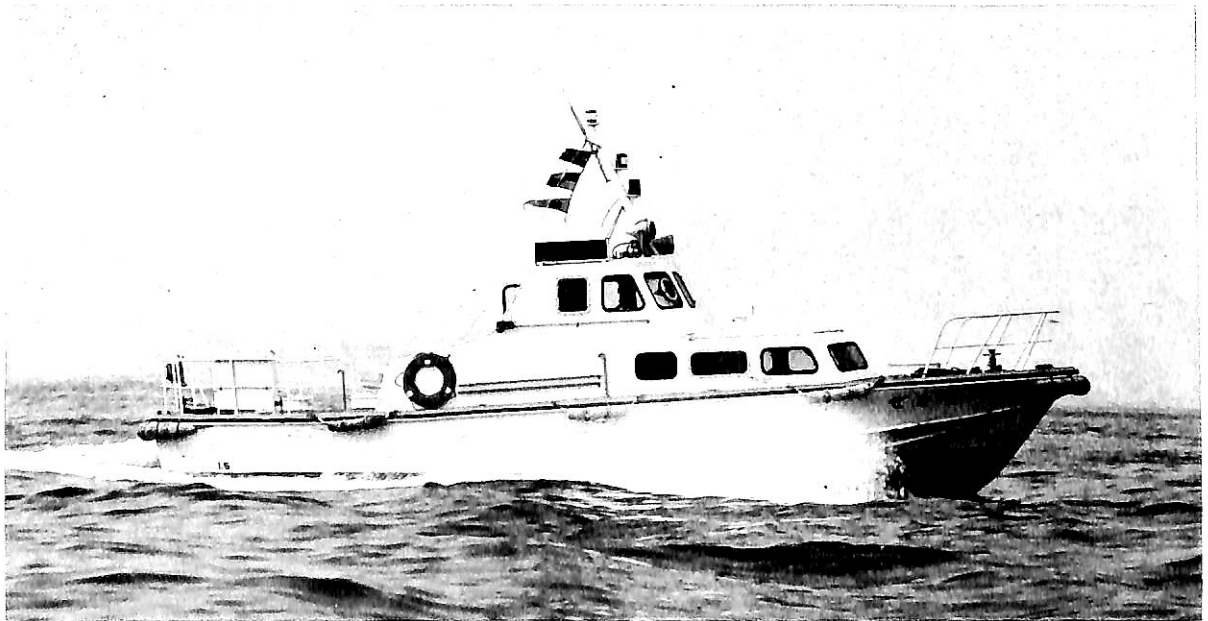


FRP 製哨戒艇 921 号艇 防衛庁

石川島播磨重工業では防衛庁向け FRP 製哨戒艇 4 隻を建造し、3 月 31 日、同社横浜第 2 工場で、命名、引渡し式を行なった。防衛庁の哨戒艇は戦後米国から貸与されたものであるが、木製のため代替艇が必要となった。この 4 隻の哨戒艇はすべて FRP 製で、防衛庁の艦艇として FRP 艇が採用されたのは今度が初めてである。

4 隻は 919 号～922 号で、919 号～921 号艇は呉地区、922 号艇は横須賀地区に配属される。

全長 17m	最大幅 4.3m	深さ 2.2m	吃水 0.7m	排水量 18t	主機関 380PS
ディーゼル機関 2基	速力 20kn	定員 6名	兵装 13mm	機銃 1基	爆雷投下器 4個



FRP 製大型公害監視艇 いそかぜ 東京都港湾局
ISOKAZE

石川島播磨重工では FRP 製としては日本最大の公害監視艇「いそかぜ」「はやかぜ」を建造し、東京都港湾局に引渡した。

本艇は東京港内における水質汚濁や、産業廃棄物の不法投棄による公害を監視・調査するために建造された 13m の大型 FRP 艇である。FRP 艇は技術の進歩に伴って耐波性、凌波性、復元性、操縦性、居住性の点でますます安定度を増し、利用範囲が広がってきている。

長さ 13m	幅 3.8m	深さ 1.7m	吃水 0.64m	排水量 11t	主機関 380PS
ディーゼル機関 1基	速力 19kn	定員 6名			

本艇は上記建造目的を充実させるために付帯設備として 300ℓ の油中和剤タンクを設置し、海面が廃油等で汚染されている場合、すぐ対処できるようになっている。建造費は約 4,000 万円である。

本邦初の水中作業船着水

日本船用機器開発協会 共同開発
川崎重工株式会社

川崎重工では去る3月19日、川崎重工・神戸工場西浜東側において、わが国初の水中作業船を着水させた。

本船は(財)日本船舶振興会の補助金により、日本船用機器開発協会の昭和45年度の海洋機器開発事業として、同協会と川崎重工が、本年4月中旬完成を目指して共同開発中の6トン級の小型高性能の水中作業船である。本船は完成後、日本海洋産業株式会社に引渡され、大陸棚の開発に活躍することになっている。

本船の概要はつぎのとおりである。

1. 使用目的

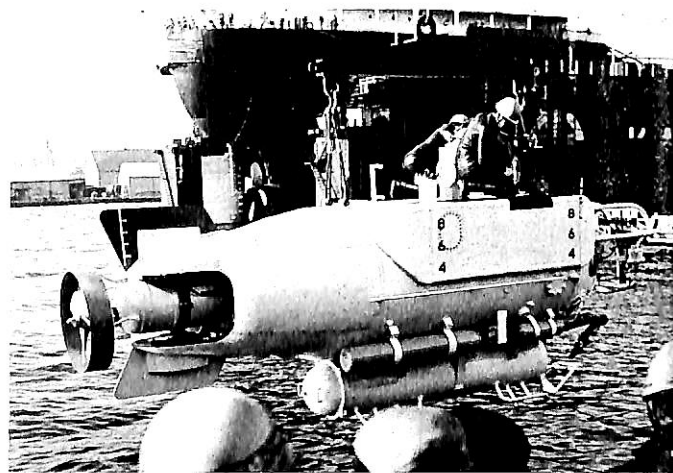
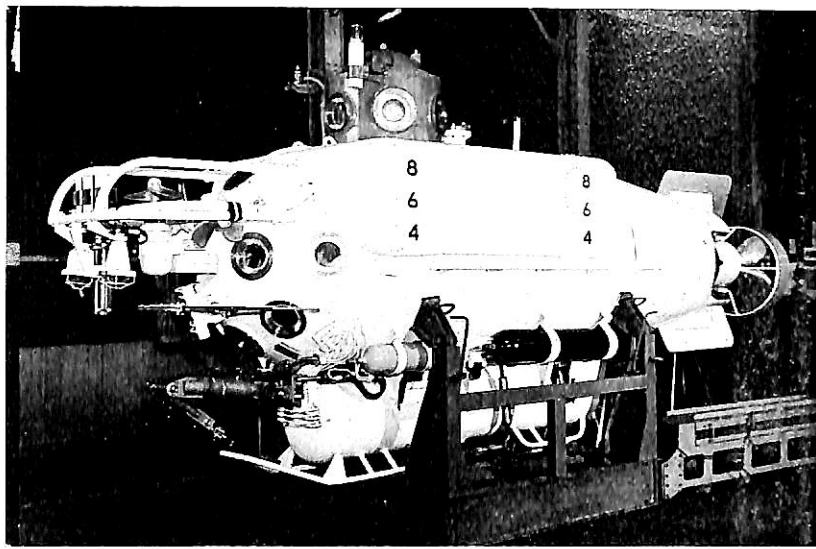
本船は水深300m以浅の大陸棚において、自力で自由に行動し、海底ケーブル、海底パイプライン、沈埋トンネルなどの敷設・検査ならびに海底掘削作業の検査、海底油田坑口仕上げ作業・検査、さらには橋脚・護岸基礎工事、測量作業などの海中工事を行なうことを目的としている。さらに本船はこれらに必要な無人単能機の操作司令船ともなり、またダイバー作業との協業・支援にあたり、ダイバーでは不可能な重量物の移動・牽引作業など海中・海底作業を行なうことができる。

2. 主要目

主要寸法	長さ(全長)	約 6.3m
	巾	約 1.6m
	深さ(上構上面まで)	約 2.0m
	深さ(船橋上部まで)	約 2.7m
	吃水	約 1.9m
	排水量	約 6.6 t
作用深度	最大使用深度	300m
乗員数		2+1名(1名予備)
速力	最大	約 3.5kn
行動能力	約 1kn にて	5 時間
空気清浄能力	(3名にて)	48 時間

3. 主要装置および機器

主推進装置	10 PS× 1
水平スラスタ	0.5 PS× 1
垂直スラスタ	0.5 PS× 2
主推進器旋回装置	1 式
ダイビングプレーン	1 式
バラストタンク注排水装置	1 式
負浮力、補助タンク注排水装置	1 式
トリム調整装置	1 式
覗窓	内径 150mmφ×14
油圧装置	1 式
1点吊り上げ装置	1 式
主蓄電池 (120V×100AH. 6時間率)	1 式
補助蓄電池 (24V×100AH. 6時間率)	1 式
投光器	2
マグネチックフラックスゲートコンパス	1 式
音響探信機	1 式
音響測深機	1 式

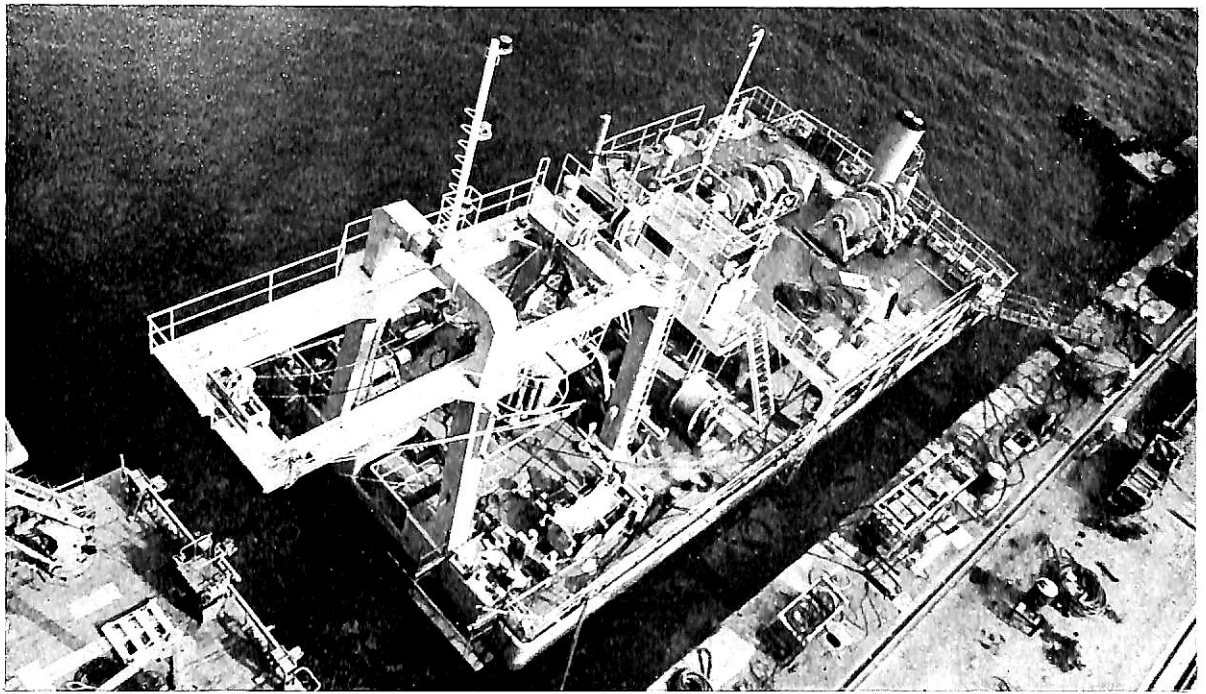


水中作業船と着水状況

水中通話機	1 式
深度計	2 個
傾斜計	2 個
気圧計	1 個
無線機	1 式
点滅灯	1 個
マニピュレータ(油圧式)	1 式
耐圧電池槽離脱装置	1 式
救難装置	1 式

4. 特長

- (1) 水上での母船への揚収作業を容易にし、かつ海中の工事現場など狭い水域での行動をしやすくするため、極力小型とし、排水量約6トンとした。
- (2) 潜水船として、調査、作業および操船上特に必要な広視界を実現するため、内径150mmの覗窓を昇降筒に6個、船首部に8個、合計14個を装備している。
- (3) 多目的水中作業船として多種目の海中作業が可能であると同時に、将来各種単能機の制御センターとしても使用できるように、予備電線貫通金物を数多く装備している。
- (4) 本船は特に安全性に重点をおき、緊急浮上を必要とする場合は、主船体下部に装備している耐圧電池槽を船内から離脱できるようにしている。またマニピュレータが物にからまった場合、手首の部分が離脱して浮上できるように配慮している。さらに船内の火災に備えて消火器、呼吸具などの救難設備を装備している。



海中居住実験用「支援ブイ」完成

日立造船・神奈川工場建造

日立造船では、海中開発技術協会向けに、海中居住実験用の「支援ブイ」を同社神奈川工場において建造していたが、このほど完成し、同協会向けに引渡された。

この「支援ブイ」は海中居住実験の際に、海中作業基地や、水中エレベータの円滑な作業を支援すると同時に、その安全性を確保するため母船の役目をはたすものである。またこの「支援ブイ」には潜水者を安全に加圧・減圧して海底に行きささせるための船上減圧タンクをはじめ、各種の設備を有している。

海中開発技術協会は科学技術庁から一連の海中居住実験を委託され、昭和43年から6カ年計画でこれを推進しているが、この計画を推進するための「海中作業基地」は昨年10月三菱重工・神戸造船所で完成、「水中エレベータ」は中村鉄工所で完成しており、この「支援ブイ」の完成により、「シートピア計画」と名付けられた海中居住実験がいよいよスタートすることになった。

実験はアクアノート（海洋科学技術者）の選考、各部のテストを行なったのち、本年11月から手始めに水深30m、期間1カ月の実験を行ない、47年には60m、48年には100mと深さを増してゆく計画である。（「海中作業基地」は本誌23巻11月号を参照のこと）

1. 「支援ブイ」の概要

「支援ブイ」は海底に設置された海中作業基地、水中エレベータに対するつぎの支援設備を有している。

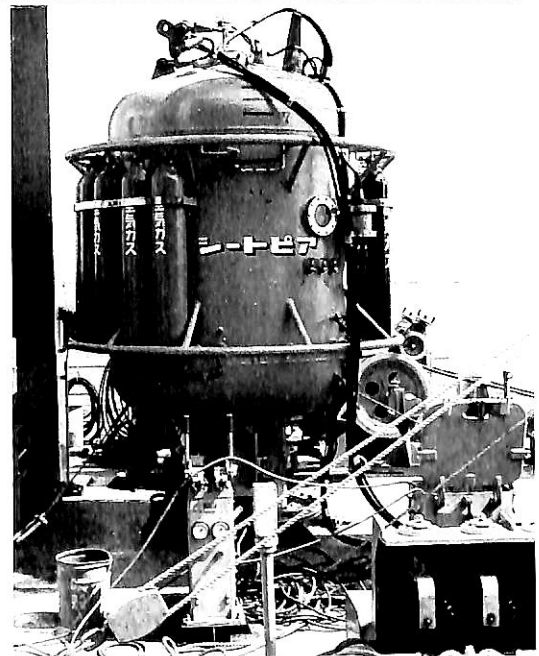
(1)海中作業基地の揚卸し、(2)電力、食料、薬品、清水等の補給、(3)通信および監視、(4)支援ブイと海中作業基地との交通、(5)加圧、減圧設備、(6)支援ブイ上における健康管理者、船員の居住に必要な設備。

2. 主要寸法

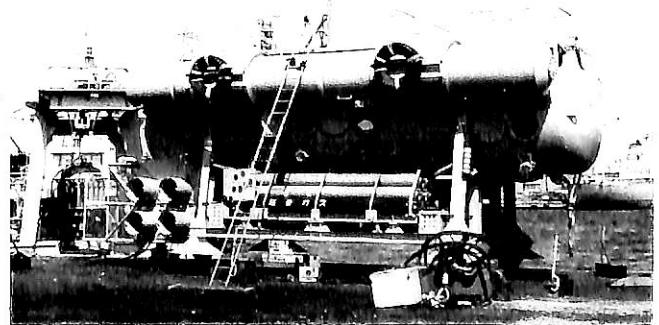
長さ 25m、幅 11m、深さ 3m、吃水 1.85m

3. 乗組員ベッド数

幹部室 4、健康管理者 6、アクアノート兼ダイバー 4、船員 8、診療室 1 合計 23



支援ブイの減圧タンクに取付けられた水中エレベータ



水中作業基地

世界最大のノズルプロペラ装備

215,782トンタンカー GOLAR NICHU

川崎重工業株式会社坂出工場建造

川崎重工業・坂出工場で建造された同社標準船型の第8番船タンカー“GOLAR NICHU”(215,782 DWT)は、推進性能を向上させるため新たに開発された世界最大のノズルプロペラを装備した画期的な船である。本船は日本建造船では珍しい German Flag であり、German Lloyd, Norske Veritas の double class である。

ノズルプロペラの装着による推進性能の改善は海上運転において通常の単体プロペラ装備の同型船に比べてすぐれた性能を得ることが立証された。

ノズルプロペラは大型タンカーのようにプロペラ荷重の高い船に採用すれば推進効率を向上できるが、本船のノズルはその寸法、馬力において従来の実績より飛躍的にかけはなれて大きいものである。

本船に装着されたノズルプロペラはノルウェーの A S STRØMMENS STAAL 社によって設計、製作されたものである。

ノズルの外径は 9,400mm (30'-10")

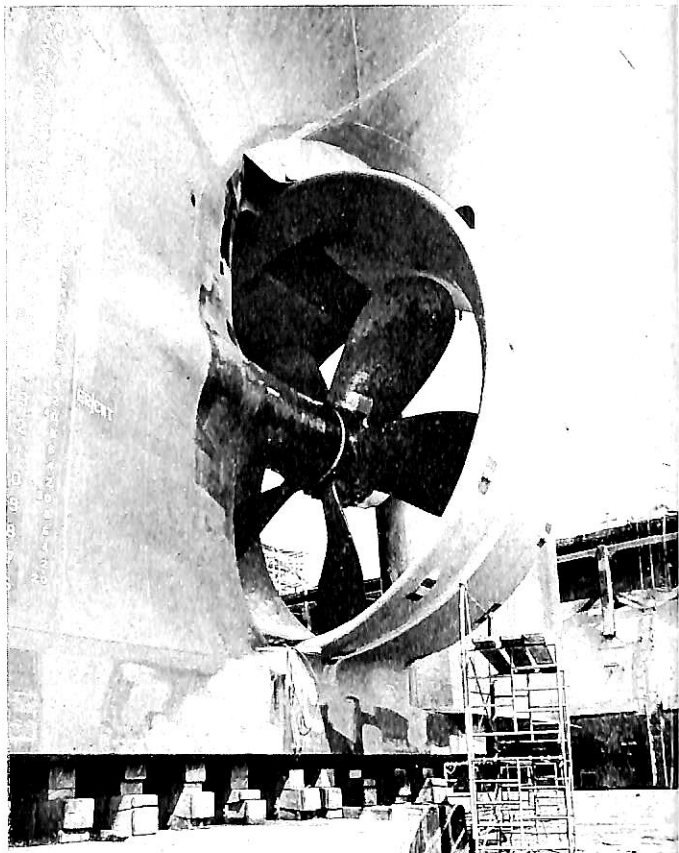
推進器の直径は 7,800mm (25'-7")

主機関はすでに就航中の“GOLAR PATRICIA”および“GOLAR BETTY”と同じ最大出力30,000PSの川崎UR型2段減速歯車装置付2筒クロスコンパウンド再熱式衝動タービン1基で、回転数 90rpm、常用出力は28,000PS×88rpmである。蒸気条件は 104kg/cm²C×525°C である。Fuel rate は Non-reheat type の Conventional U-plant に比し 10~15%少ない。

以上のように本船はノズルプロペラによる推進性能の向上と再熱タービンの採用による燃料消費の低下とあいまってすぐれた運航経済が期待できる。

本船の主要目はずぎのとおりである。

全長 327m 垂線間長 313m 型幅 48.20m 型深 25.20m
吃水 19.604m 総噸数 108,600T 載貨重量 215,782Lt
貨物油槽容積 269,136.3m³ 燃料油槽容積 6,928.6m³



(GOLAR NICHU に装備されたノズルプロペラ)

主機(前述) 主汽缶 川崎UFR型2胴水管強制通風重油専焼式再熱ボイラ1缶、補助缶 川崎BD35-S型1缶
燃料消費量 126t/day(常用出力時)主発電機 AC 450V 1,280kW 1,600kVA×1台(主機またはバックアップタービン駆動)予備発電機(タービン駆動) AC450V 1,280kW 1,600kVA×1台 補助発電機(ディーゼル駆動) AC 450V 560kW 700kVA×1台 速力(試運転最大) 16.35kn 航続距離 19,140浬 荷役ポンプ 5,000m³/h×3台(タービン駆動横型渦巻ポンプ)乗組員 42名
起工 45-4-29 進水 45-9-25 竣工 45-12-15

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

世界最大級海底油田掘削装置

“トランスワールド リグ 60”

三井造船株式会社千葉造船所建造

三井造船・千葉造船所においてかねてから建造中であった米国のトランスワールド・ドリリング社 (Transworld Drilling Co., Ltd.) 向けの着底型自己昇降式石油掘削装置 “トランスワールド・リグ60”(Transworld Rig60) はこのほど完成し、去る3月25日、同造船所において船主に引渡された。

本装置は、4本のレグ(脚)を介して、上部に掘削機械を装備したサブストラクチャーを主とするプラットフォーム、下部に着底用のフーティングを有する着底型自己昇降式構造により、稼動中および曳航移動中の高い安全性が確保できる画期的なりぐといえるものである。

三井造船では海底油田掘削機器としてすでに自航式船舶型の掘削船“ディスカバラーⅡ号”および“ディスカバラーⅢ号”を米国オフショア社に建造引渡しているが、この種りぐの建造については本装置がはじめてのものである。

なおこのりぐは引渡し後、東南アジア地域での稼動が予定されている。

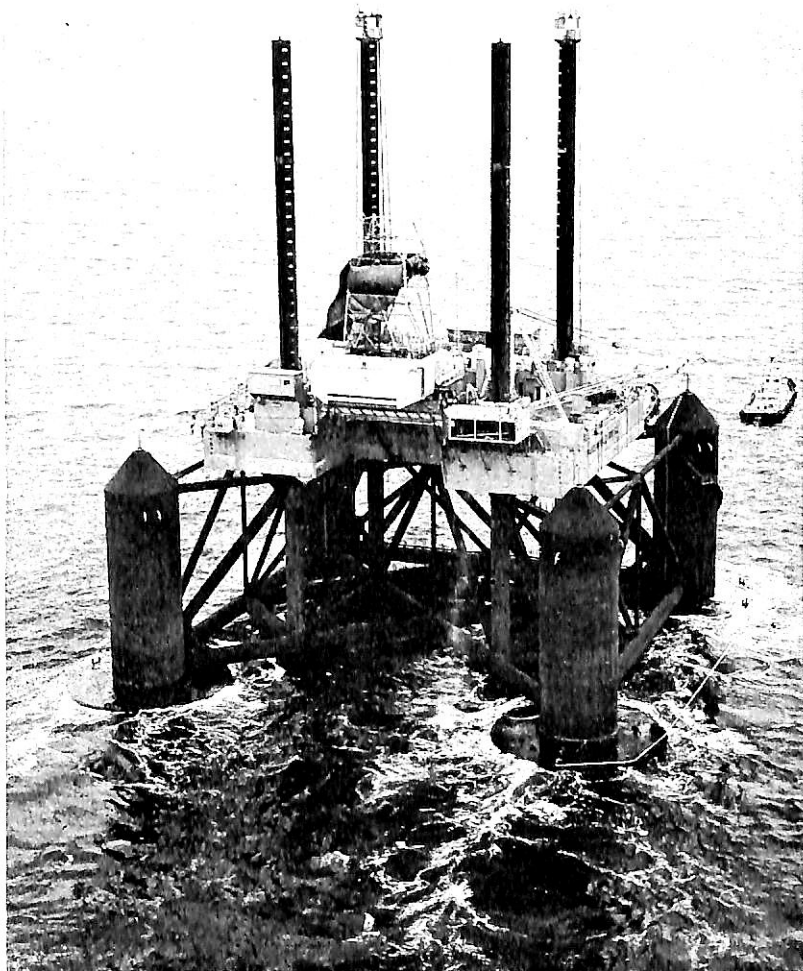
本船の主要目はずきのとおりである。

下部構造	長さ	246'
	幅	246'
	深さ	115'
上部プラットフォーム	長さ	121'-6"
	幅	154'
	深さ	16'-5"
レグ(脚)	長さ	247'-9"
	直径	7'-6"
全高		274'
重量		6,050 ショートトン
規格		A B S
使用水深		200' までの海底
掘削能力		10,000~15,000'

本船の主な特長はずきのとおりである。

(1)曳航する際は、上部プラットフォームをジャッキで底部構造の頭まで下げ、4本のレグを立てたまま、フーティング装置で海面に浮べた状態で移動する。

直径 59'、厚さ 20' の大きな構造物である円型フーティングが海面下に沈むので、安定した移動が行なえる。



TRANSWORLD RIG 60 全景

- (2)掘削現場では、フーティング装置にバラスト水を張り、レグを押し下げて着底させ、ついでジャッキアップによってプラットフォームを掘削ポジションに昇降させる。
- (3)着底途中では、プラットフォームが海面上に浮上している状態となり、着底後は、海面高さに応じプラットフォームの昇降が可能である。
- (4)レグ(脚)の外壁および内部にエレベータを装備し、プラットフォームからポンプ室等を設置している底部構造への昇降が可能である。
- (5)着底した際、海底の上砂にフーティングが埋没してもフーティング底部に設けたジェッチング装置によって浮上を容易にしている。
- (6)プラットフォームのサブストラクチャー上に掘削機械を設置しており、作業能率の向上を図るため、サブストラクチャーが前後左右に自由に位置の移動が行なえる構造となっている。

永大産業の 画期的新艇

PB=410およびPB=460SS

レジャー部門に意欲的な進出をはかる永大産業は幅広い層にボーティングの醍醐味を味わってもらうため大衆向けモーターボート「エイダイクラクト'71シリーズ」を発売した。

《PB=410》

初心者からベテランまで楽しめるオールラウンドなコンパクト・ランナーで、軽快なスタイリング、ゆきとどいた機能が特色。20PSで1本スキーを可能にし、50PSにパワーアップしても安定していたラフボーティングが楽しめる。

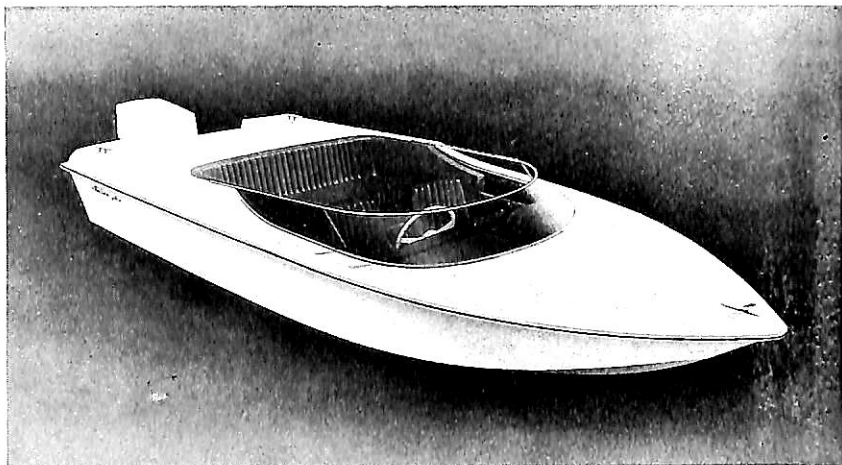
《PB=460SS》

画期的なスタイルと性能を誇るスーパースポーツタイプで、ホットアクションにぴったり。高速性が自慢の機種で、しかも最高のソフトライディングを発揮して、「幻のボート」として注目されている。

	PB=410	PB=460SS
全長	4.10m	4.64m
全幅	1.68m	1.92m
深さ	0.70m	0.72m
自重	190kg	300kg
定員	4人	5人
推奨馬力	20~45PS	45~65PS
最大馬力	55PS	85PS
価格	32万円	52万円

(いずれもエンジン、運賃は別途)

年間販売目標 500隻 300隻



PB=460SS



PB=410

発売日 3月初旬 4月初旬

なお永大産業はモーターボート販売を一層強化するため兼松江商、ヤンマーディーゼル両社と販売提携をした。

“MACTRA”号修復工事 完了

三菱重工業・横浜造船所施工

三菱重工・横浜造船所では3月19日、シェルタンカーの油槽船“MACTRA”(206,500DWT)の修復工事を完了して引渡式を行なった。

本船は1969年3月、西ドイツのキーラーホワルツベルク造船所にて建造され、バルシャ湾～欧州の原油輸送に従事していたが同年12月原油積込みのためバルシャ湾に向う途中、アフリカ東部沿岸航行中に中央部No.4タンクが爆発事故をおこし、隣接するNo.3、5タンクも併発し損傷を受けたものである。

本船の修復工事は同社長崎造船所で建造された中央部船体を2月19日に横浜造船所に曳航し、修復の終わった旧船体とドック内で結合して工事を完了したものである。修復後は従前同様バルシャ湾～欧州の原油輸送にあたるが、本船の修復に要した総工費は約53億円である。



◎主要目

全長	325.32m	垂線間長	310.535m
幅(型)	47.168m	深さ(型)	24.50m
満載吃水	18.984m	載貨重量	206,500Lt
主機関出力	18,000PS	速力	15.5kn

(写真は修復なったMACTRA号)

3 月 の ニ ュ ー ス 解 説

編 集 部

○海運造船問題

●一般政治経済社会問題

1日(月)●ラオスの戦闘激化

○海上保安庁は、東京湾の船舶の安全航行のために新システムとして、テレビを利用することを運輸省と協力して行なっていく計画を立てた。これは、水深、暗礁、航行分離帯等が書き込まれた海図に自船の位置を示す像を、船内のテレビに写し出すというものである。

○運輸技術審議会の大型超高速船小委員会は、今年1月初めから超高速大型コンテナ船の開発準備を進めていたが、主機関に蒸気タービン、中速ギアード・ディーゼル、原子力機関等を採用しても、いずれも経済的、技術的に問題がある、とくに原子力機関の採用は相当先になるとの中間報告を行なった。

4日(木)●富士急行電車が暴走、転覆、トラックと衝突し死者16名、重軽傷者69名。

10日(水)○このところ、英国、西独、スウェーデンをはじめオランダ、イタリア等西欧造船諸国では造船会社が経営不振に陥っている。英国のアップクライド、ハーランド&ウルフ、西独のブローム&フォス、A.G.ウェザー、スウェーデンのゲタフェルケン等がそれぞれ相当な赤字を計上している。船舶は一般的に期間8年の延払いによってお金が支払われるものだが、これが最近の人件費や材料費の極端な上昇(インフレ)によって、契約時点の船価では採算が合わなくなってしまうことが主要原因である。この他、合理化の遅れあるいは英国やイタリアにおいてはストライキ等も原因の一つとなっている。こうした事態に対し、西欧造船業は、政府による強力なテコ入れ、造船所と船主との船価増額交渉、合理化推進等の対策を行なっている。

11日(木)●日本原子力産業会議は今後日本の電力需要が急増するので全国的に大規模な原子力発電所を整備していく必要があると発表した。

22日(月)○石川島播磨重工業はガスタービン搭載コンテナ船の試設計をした。ガスタービンは従来の蒸気タービンより小さな空間で済む。そのため船型を細くでき、したがって小馬力で速力を出せる、燃料の節約ができる等、利点が多いことがわかった。また建造船価も従来より高くない見込みである。

24日(水)○運輸省船舶局は46年度から2年計画で「海上航行記録装置」を開発することになった。こ

れは飛行機のフライト・レコーダにあたるもので、船に装備するものとしては世界で初めての試みである。この装置は船の走った海域の海象・気象状況、船の運航状態や機関作動状態などを記録する。船が沈没するような時には自動的に船から切り離され、海上に浮んでSOS信号を発信する。これにより船の安全運転、救命活動の迅速化がはかられ、海難原因がより明確に解明できるとされている。

●4月から自動車の資本自由化。

●パキスタン内戦状態へ、ヤヒア大統領、ラーマン・アワミ連盟総裁、プット人民党党首の三者会談が決裂し、軍当局と市民が衝突、東パキスタン全土が混乱状態に陥った。

25日(木)●第一銀行と日本勧業銀行が合併、預金高で日本一となる。

27日(土)○フランス、スペイン、オランダに次いで英国もアラブ連合が2億ドルを投入して建設するパイプライン計画に参加した。英国政府のこの参加は、スエズ運河の運航再開がここ当分期待薄とみただからだとされている。このパイプラインは年間4,000万トンの中東油を、欧州に運ぶことができるといわれる。

運河再開が期待薄との見方の一方、スエズ運河会社が航路の清掃作業を西独のサルベージ会社に要請するなど、運河当局自身は再開に意欲的であるとも伝えられ、さらに運河当局は現在7万重量トン型までの船舶しか運航できないところを先行き25万重量トン型までの大型船を通航させるような4~5年の運河拡大計画の意向を持っているともいわれる。

30日(火)●運輸省船舶局は、大型の外航船に比べ遅れをとっている内航船の近代化のために内航船近代化委員会を設けて検討を続けていたが、このほど、造船所、船会社に対するアンケートおよび現地調査などをもとに、自動化のための技術指導書を取りまとめた。これには採用すべき自動化機器がその効果とともに具体的に示されている。船舶局は、今後これをもとに、機関室さらに甲板の標準モデルの設計を行なっていきたい考えである。

45年のGNP、70兆円台へ

経済企画庁経済研究所は、4月1日、45年7-9月期と10-12月期の四半期別国民所得統計(速報)を発表した。その結果、45年歴年計数が明らかになったが、これによると、45年の国民総生産は名目で70兆6,177億円で、

対前年比18.3%増で、物価上昇分を差し引いた実質は、56兆2,990億円で、同11.2%増となった。名目額では、初めて70兆円台に達したものの、実質成長率11.2%は、42年以降の4年間では最近の伸び率(42, 43, 44年はそれぞれ13.2, 14.4, 12.1%)となった。さらに四半期別の国民総支出(季節調整済)の対前期伸び率は、名目で4-6月期の5.3%から、7-9月期の3.7%, 10-12月期の2.1%と増勢の鈍化を示している。実質でも、10-12月期の対前期伸び率は0.3%で、4-6月期の2.8%, 7-9月期の2.9%と比べかなりの低下を示している。ただしこれらについて経済研究所では、表に示すように、10-12月期の政府在庫投資が大幅に減少しており、これは、米の生産調整古米処理の促進等によって、食糧在庫の増加額が例年を大幅に下回り、このような変化が季節調整では除去しきれず、米の買入れの行なわれる10-12月期に集中してあらわれることとなるためと説明している。そして、政府在庫投資を除いて計算したGNP変化率(前期比)を示せばつぎのとおりとしている。

政府在庫投資を除いた国民総支出(季節調整済み、年率)
対前期増加率

	45年		
	4月~6月期	7~9月期	10~12月期
名目	5.2	4.2	2.5
実質	2.9	3.2	0.9

石油供給計画の決定

石油審議会(会長、円城寺次郎氏)は、3月30日、昭和46~50年度の5年にわたる石油供給計画をまとめ、通産大臣に答申した。

石油供給計画は、石油精製業等の事業活動を調整することを目的とする石油業法に基づき、通産大臣が、毎年度、当該年度以降の5年間について①原油の生産数量および輸入数量、②石油製品の生産数量および輸入数量、③特定設備の処理能力等について定めることになっており、石油精製業の許可基準となるものである。

これによると、46年度の原油輸入量は2億3,104万キロリットル、石油製品(ナフサ、重油)輸入量は、2,261万キロリットル、また50年度ではそれぞれ、3億3,117万キロリットル、5,473万キロリットルと見込んでいる(第1表)。この供給計画の算出根拠となった経済関係指標は第2表のとおりで、46年度は「政府経済見通し」、50年度は「新経済社会発展計画」によるものである。

第1表 昭和46年~50年度石油供給計画

(1) 原油の生産数量および輸入数量ならびに石油製品の生産数量および輸入数量

項目	年度	46年			47年	48年	49年	50年	
		上期	下期	計					
原油	国内生産数量 1,000kl	450	450	900	900	900	900	900	
	輸入量	110,190	120,849	231,039	243,038	272,226	301,382	331,161	
	合計	110,640	121,299	231,939	243,938	273,126	302,282	332,061	
石油製品	生産	揮発、ナフサ、ジエット)	91,969	104,393	196,362	222,176	249,280	276,056	303,260
		灯油、軽油、重油合計)	2,082	2,349	4,431	4,911	5,427	5,940	6,477
		石油ガス 1,000 t	2,000	2,000	4,000	4,250	4,500	4,750	5,000
	一般	ナフサ 1,000kl	6,938	11,675	18,613	35,665	40,421	46,338	49,726
	輸	重油	8,938	13,675	22,613	39,915	44,921	51,088	54,726
	入	石油ガス 1,000 t	1,523	2,015	3,538	4,202	4,655	4,952	5,173

(注) 石油製品のうち保税輸入数量は省略する。

(2) 特定設備の処理能力(年度間加重平均設計能力)

年 度	46	47	48	49	50
石油蒸溜設備 1,000kl/day	621	753	845	936	1,025
石油改質設備	56	66	79	85	92
石油分解設備	33	45	53	57	62

(3) 昭和46年度において引取られるべきカフジ原油および北スマトラ原油の数量

項目	単位	数量
カフジ原油	1,000kl	19,000
北スマトラ原油	〃	750

第2表 経済見通し

年 度	実質国民総生産 (GNP)		実質国民所得 (NI)		鉱工業生産指数 (IIP)	
	40年価格(億円)	対前年度比(%)	40年価格(億円)	対GNP比(%)	40年基準	対前年度比(%)
38	277,636	112.8	223,775	80.6	87.2	116.1
39	306,436	110.4	242,084	79.0	98.2	112.6
40	322,945	105.4	257,064	79.6	101.3	103.6
41	359,901	114.4	286,481	79.6	118.3	117.1
42	407,007	113.1	326,980	80.3	140.7	118.6
43	462,935	113.7	372,200	80.4	164.9	117.2
44	521,232	112.6	411,773	79.0	194.1	117.7
45	577,500	110.8	462,000	80.0	221.0	113.9
46	635,800	110.1	508,640	80.0	247.0	111.8
47	704,800	110.9	563,840	80.0	277.4	112.3
48	781,300	110.9	625,040	80.0	311.5	112.3
49	866,000	110.8	692,800	80.0	349.5	112.2
50	959,900	110.8	767,920	80.0	392.0	112.2

(注) 1. 国民総生産および鉱工業生産指数 (イ)45, 46年度は政府経済見通し (ロ)50年度は、新経済社会発展計画
2. 国民所得 45年度以降は対国民総生産比率を80%として想定。

第1表 国民総支出(季節調整済み, 年率)

(単位 10億円)

項目	昭和44年			昭和45年			昭和45年実績 (対前期増加率)	
	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9		10~12
1. 個人消費支出	29,989.3 (5.0)	31,316.4 (4.4)	32,230.4 (2.9)	33,203.9 (3.0)	34,747.6 (4.6)	36,341.2 (4.6)	37,446.4 (3.0)	35,523.6 (16.1)
2. 政府の財貨サービス経常購入	4,820.9 (4.9)	5,020.5 (4.1)	5,286.0 (5.3)	5,336.3 (1.0)	5,534.0 (3.7)	5,730.0 (3.6)	6,214.2 (3.4)	5,744.2 (15.9)
3. 国内総資本形成	22,885.5 (9.4)	23,825.6 (4.1)	25,611.2 (7.5)	26,905.6 (5.1)	28,845.0 (7.2)	29,704.2 (3.0)	29,207.3 (△1.7)	28,550.5 (22.4)
(1)総固定資本形成	20,636.1 (9.7)	21,857.3 (5.9)	22,681.8 (3.8)	23,825.6 (5.0)	25,070.4 (5.2)	26,014.1 (3.8)	25,840.4 (△0.7)	25,127.9 (19.6)
(a)民間	15,602.1 (10.9)	16,874.1 (8.2)	17,525.1 (3.9)	18,727.6 (6.9)	19,160.2 (2.3)	20,062.8 (4.7)	19,818.8 (△1.2)	19,459.2 (21.1)
(i)住宅	3,836.2 (8.2)	4,209.5 (9.7)	4,238.0 (0.7)	4,484.5 (5.8)	4,796.2 (7.0)	4,971.6 (3.7)	4,950.7 (△0.6)	4,805.2 (21.2)
(ii)企業設備	11,765.7 (4.8)	12,664.6 (7.6)	13,287.1 (4.9)	14,243.7 (7.2)	14,363.9 (0.8)	15,091.2 (5.1)	14,868.1 (△1.5)	14,653.9 (21.1)
(b)政府	5,033.9 (6.2)	4,983.2 (△1.0)	5,156.7 (3.5)	5,098.0 (△1.1)	5,910.2 (15.9)	5,951.3 (0.7)	6,021.6 (1.2)	5,668.8 (14.5)
(2)在庫品増加	2,249.5 (6.7)	1,968.3 (△12.5)	2,929.3 (48.8)	3,080.0 (5.1)	3,774.6 (22.6)	3,670.1 (△2.2)	3,366.9 (△8.8)	3,422.5 (47.8)
(a)民間企業	2,122.0 (14.1)	1,846.0 (△13.0)	2,765.2 (47.8)	2,797.3 (1.2)	3,720.1 (22.3)	3,656.1 (6.9)	3,646.2 (0.0)	3,397.7 (57.9)
(b)政府企業	127.5 (△48.8)	122.4 (△4.0)	164.1 (34.1)	282.6 (72.2)	354.5 (25.4)	34.0 (△90.4)	△289.3 (—)	24.8 (△84.9)
4. 経常海外余剰	924.3 (16.3)	715.8 (△22.6)	797.7 (11.5)	840.1 (5.3)	660.6 (△21.4)	603.7 (△8.6)	1,018.0 (68.6)	799.5 (△3.5)
(1)輸出と海外からの所得	6,600.6 (6.0)	7,050.6 (6.8)	7,312.8 (3.7)	7,799.4 (6.7)	8,039.6 (3.1)	8,445.5 (5.0)	8,805.8 (4.3)	8,290.9 (21.6)
(2)(控除)輸入と海外への所得	5,676.3 (4.4)	6,334.9 (11.6)	6,515.1 (2.8)	6,959.3 (6.8)	7,379.0 (6.0)	7,841.8 (6.3)	7,787.8 (△0.7)	7,491.4 (25.1)
5. 市場価格表示の国民総支出 (在庫品評価調整額)	58,620.1 (691.1)	60,878.3 (770.6)	63,925.3 (673.6)	66,285.9 (1,004.5)	69,787.2 (416.8)	72,382.1 (—)	73,885.9 (—)	70,617.7 (18.3)

◎ () 内は対前期増加率(%) △は減少率(%) ◎ 4半期毎の数字は年比較のため4倍してある。

第2表 実質国民総支出(昭和40暦年価格)(季節調整済み, 年率)

(単位 10億円)

項目	昭和44年			昭和45年			昭和45年実績 (対前期増加率)	
	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9		10~12
1. 個人消費支出	25,179.3 (3.0)	25,725.3 (2.2)	26,235.5 (2.0)	26,470.3 (0.9)	27,073.9 (2.3)	28,009.1 (3.5)	28,068.6 (0.2)	27,450.3 (7.9)
2. 政府の財貨サービス経常購入	3,714.3 (2.6)	3,721.6 (0.2)	3,775.7 (1.5)	3,812.6 (1.0)	3,892.9 (2.1)	3,903.2 (0.3)	3,937.2 (0.3)	3,885.8 (4.8)
3. 国民総資本形成	20,414.1 (7.6)	20,880.6 (2.3)	22,424.3 (7.4)	23,170.0 (3.3)	24,240.8 (4.6)	25,007.7 (3.4)	24,681.4 (△1.3)	24,322.2 (17.5)
(1)総固定資本形成	18,174.2 (7.4)	19,106.8 (5.1)	19,687.6 (3.0)	20,400.1 (3.6)	20,973.5 (2.8)	21,687.4 (3.9)	21,665.7 (△0.1)	21,165.8 (14.4)
(a)民間	13,891.2 (9.4)	14,846.2 (6.9)	15,262.3 (2.8)	16,121.0 (5.6)	16,281.4 (1.0)	16,881.1 (3.7)	16,720.9 (△0.9)	16,511.3 (16.2)
(i)住宅	2,970.1 (5.9)	3,218.2 (8.4)	3,204.4 (△0.4)	3,331.7 (4.0)	3,474.3 (4.3)	3,506.5 (0.9)	3,481.0 (△0.7)	3,448.7 (12.9)
(ii)企業設備	10,921.1 (10.4)	11,628.0 (6.5)	12,057.9 (3.7)	12,789.3 (6.1)	12,807.1 (0.1)	13,374.6 (4.4)	13,239.9 (△1.0)	13,062.7 (17.1)
(d)政府	4,283.0 (1.4)	4,260.6 (△0.5)	4,425.3 (3.9)	4,279.2 (△3.3)	4,692.1 (9.7)	4,806.3 (2.4)	4,944.8 (2.9)	4,654.5 (8.3)
(2)在庫品増加	2,239.8 (9.6)	1,773.7 (△20.8)	2,736.7 (54.3)	2,769.8 (1.2)	3,267.3 (18.0)	3,320.3 (1.6)	3,015.7 (△9.2)	3,156.3 (43.9)
(a)民間企業	2,067.9 (12.1)	1,730.7 (△16.3)	2,524.3 (45.9)	2,558.9 (1.4)	3,109.2 (21.5)	3,306.3 (6.3)	3,325.1 (0.6)	3,170.5 (55.8)
(d)政府企業	171.9 (△13.1)	43.5 (△74.7)	212.4 (388.7)	210.9 (△0.7)	158.1 (△25.1)	14.0 (△82.2)	△309.4 (—)	△14.1 (—)
4. 経常海外余剰	879.6 (19.3)	682.7 (△22.4)	729.7 (6.9)	720.1 (△1.3)	501.7 (△30.3)	429.8 (△14.3)	852.3 (98.3)	640.7 (△17.2)
(1)輸出と海外からの所得	6,246.9 (4.2)	6,613.5 (5.9)	6,799.4 (2.8)	7,134.4 (4.9)	7,214.9 (1.1)	7,546.8 (4.6)	7,940.5 (5.2)	7,474.1 (16.2)
(2)(控除)輸入と海外への所得	5,367.4 (2.1)	5,930.8 (10.5)	6,069.7 (2.3)	6,414.3 (5.7)	6,713.2 (4.7)	7,117.0 (6.0)	7,088.2 (△0.4)	6,833.4 (20.8)
5. 市場価格表示の国民総支出	50,181.2 (5.1)	51,010.2 (1.6)	53,165.2 (4.1)	54,173.0 (1.9)	55,709.2 (2.8)	57,349.8 (2.9)	57,539.5 (0.3)	56,299.0 (11.2)

新 造 船 の 紹 介 (新造船写真集参照)

◀MARITIME RELIANCE▶

住友重機械工業・浦賀造船所で建造されたパナマ・フイデリティ・ナビゲーション社向け撒積貨物船“MARITIME RELIANCE”(25,731DWT)は穀類、石炭などの撒積貨物、鉱石類、木材および鉄鋼一次製品といった多種の貨物の運搬を目的としており、これらの貨物のいずれの積載運搬にも適するように造られた撒積専用形の多目的貨物船である。そのため艀口、貨物艀および荷役設備などに対しては特別の配慮がなされている。本船は同社建造のSNOW WHITE, PRINCESS AURORAと同型船である。

◀OCEAN PRIMA▶

三菱重工業・下関造船所で建造されたオーシャン・ショッピング・アンド・エンタープライズ社向け貨物船“OCEAN PRIMA”(16,181DWT)は同船主から受注した同型3隻の第2船で、引渡し後は大阪商船三井船舶に用船される。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1)本船はセミライナーとしての性能をもち、雑貨はもちろん、コンテナおよび穀類の撒積輸送が可能である。
- (2)荷役装置として10tデリック×5ギヤング、60tヘビードリック×1ギヤング、10tデッキクレーン1基、12.5t×2双子型デッキクレーン1基を装備している。
- (3)甲板室1層を旅客用に当て、6名の旅客が収容できる。

◀AVON BRIDGE▶

住友重機械工業・浦賀造船所で建造された英国H.クラークソン社向け鉱石・撒荷・原油兼用船“AVON BRIDGE”(142,801DWT)は現在就航している兼用船の中でも超大型の兼用船である。また本船には遠隔操縦装置などを採用することにより、ロイドのUMS規格を取得し、機関室無人化を計るなどハイグレードの船舶である。同社はシーブリッジ・グループより本船以外にも鉱石・撒荷・原油兼用船を3隻、約43万DWTを受注している。本船の特長はつぎのとおりである。

- (1)カーゴ・コントロール・ルームにリモート・レベルゲージを備え、かつバルブの開閉、カーゴ・オイル・ポンプの遠隔操作を計った。
- (2)二重船底を傾斜させ、残油の排出を容易にした。

(3)イナート・ガス・システム(ボイラの排気ガスを常時カーゴホールドに供給する装置)を採用し、火災、爆発等に対する安全を計った。

(4)遠隔操縦装置などを採用することにより、ロイドのUMS規格を取得し、機関室無人化を計った。

◀THAI YUNG(泰栄)▶

佐野安船渠で建造された中華民国グローリー・ナビゲーション社向け貨物船“THAI YUNG(泰栄)”(26,410DWT)は製材、包装ベニヤ、コンテナ、あるいは穀類などの輸送を目的として同社が新しく開発した船型で、同型4隻の第2船である。

本船の特長は、5艀艀のうち、2番艀艀から5番艀艀まで2列ハッチを採用し、しかもハッチ面積をできるかぎり大きくして、包装ベニヤ板などの荷役に際し艀内への引込みが少なくなるようにするとともに、船体側部は船底と同じような二重張り構造としているため、艀内にはほとんど突起物がなく、包装貨物を整然と積込むことができる。また穀類の撒積にも都合がよいようになっている。さらに甲板上に製材あるいはコンテナを積めるよう計画されており、操舵室も普通の貨物船より一層高い位置にある。荷役装置として15t3基およびコンテナ積込み時のために22tのデッキクレーン2基を装備している。

本船は台湾より北米へベニヤ板を、帰途には製材や穀類を運ぶ予定である。

◀GOLAR BALI▶

日立造船・向島工場で建造されたインターアイランドタンカー社(インドネシア)向け油槽船“GOLAR BALI”(15,818DWT)は同社の標準15型タンカーで受注した同型船7隻(向島工場4隻、系列の瀬戸内造船3隻)のうち、向島工場の第1船で、引渡し後インドネシアで活躍している。なお同工場での第2船“GOLAR BUATAN”は3月24日、第3船“GOLAR BINTAN”は3月30日それぞれ竣工引渡され、インドネシア向け出航した。第4船“GOLAR BAWGAN”は3月31日進水、7月末に竣工の予定である。

本船の主な特長はつぎのとおりである。

- (1)船型は船首楼および船尾楼を有する平甲板を採用し、機関室および居住区を船尾に配置し、載貨容積の増大を計った。

(2)貨物油タンクは長さ方向6個、横方向3個にそれぞれ油密隔壁によって分け、合計18個のタンクを設け、それぞれ貨物油または脚荷水の搭載を可能とした。また船首楼内には包装貨物油を積載するため約250 m³の貨物倉を設けた。なお No.6 センターカーゴオイルタンクは汚油タンク (STOP TANK) をも兼ねるようにした。

(3)貨物油の荷役用ポンプとして汽動500 m³/h×75m×4台、残油処理用ポンプとして汽動80 m³/h×75m×2台を備えた。

(4)石油プロダクトタンカーとしてタンク内全面ピュア・エポキシ・コーティングを行ない、船体の保護とカーゴオイルの品質保証をはかっている。

《SEA PIONEER》

日立造船・因島工場で建船されたりベリアのサーマ・ナビゲーション社向け撒積貨物船“SEA PIONEER”(19,344DWT)は日立造船が開発した19型標準経済撒積船として穀物、鉱石などのほか、船倉や甲板上に製材木を搭載できる多目的船である。同型はすでに34隻受注し、昭和41年にフィリピン政府向け“TRANSOCEAN TRANSPORT”を建造して以来、42年2隻、43年3隻、44年9隻、45年8隻、合計23隻を建造した。

《HERCULES》

日立造船・堺工場で建造されたりベリアのユナイテッド・キャリア社向け大型タンカー“HERCULES”(216,641DWT)はバラスト状態で将来スエズ運河が航行可能な20万トンクラスの最大船型として同社が開発したもので、現在までに同型6隻を建造しており、本船は7隻目であり、ペルシャ湾～カリブ海間を就航する予定である。本船の特長はつぎのとおりである。

(1)球状船首を採用して推進性能の向上をはかるとともに船尾にはカットスターンを採用して船体重量ならびに船殻工数の軽減をはかっている。

(2)機関室のコントロール・ステーションより原動機プラントの遠隔操作を行なえるようにし、主要補機の集中監視を行なっている。

(3)貨物油槽には広範囲の特殊塗装を施し、また外板、甲板にもすべてエポキシペイントを採用し、タンク内、ポンプルーム内には耐食性鑄鉄管を採用し、防食対策に万全を期している。

《NEDLLOYD KIMBERLEY》

三井造船・玉野造船所で建造されたオランダ・ネッドロイド社向け貨物船“NEDLLOYD KIMBERLEY”(16,653DWT)は昨年12月に竣工した“NEDLLOYD KYOTO”につづく同船主向け同型3隻の第2船で、第3船は来年4月に完工する。本船の特長はつぎのとおりである。

(1)貨物艙は6艙、各艙に10 t ブーム2基が設けられているほか、第2～5番艙には12.5 t のツイークレーン2基が設けられている。

(2)各貨物艙は一般貨物はもちろん、コンテナをも満載できるよう設計されている。

(3)第3～5番艙は2列艙口とし、第1番艙をのぞく暴露部ハッチカバー上にはコンテナの2段搭載ができる。

(4)ツイーン・デッキ・スペースの第2番および第3番艙内をフォークリフトが往来できるようオープニングを設け、水密扉が設けられている。また岸壁との間の荷役を使ならしめるため各艙3個のカーゴポートが設けられている。

(5)主機および補機は機関部制御室より遠隔操作ができるなど、大幅な自動化が施されている。

(6)発電装置としてディーゼル発電機2台のほか、カーゴポート用ディーゼル発電機1台および緊急用ディーゼル発電機1台を装備している。

《しきなみ》

三菱重工業・下関造船所で建造された海上保安庁向け23m型巡視艇“しきなみ”(64.04GT)は、従来の23m型巡視艇がアルミ骨木皮艇であったのを、45年度より全軽合金艇に切りかえることになったその第1艇で、今後建造のプロトタイプとなるものである。

本艇には無線方位測程機、音響測深機(極浅海)、レーダー(10吋)等一式が搭載されている。

本艇は神戸海上保安部に配属され、主として同地区周辺海域において一般警備救難業務に従事する。

《おおとり丸》

舞鶴重工業・舞鶴造船所で建造されたおおとり水産向け5,000トン型船尾式トロール漁船“おおとり丸”(5,251DWT)は世界最大級の船尾式トロール漁船で、船内には捕獲した魚を直接加工できるすり身製造装置、魚粉製造装置(ミールプラント)を設置している。

本船は北洋海域で操業することになっている。

コンピュータ制御による超自動化 ディーゼルタンカー三峰山丸について MITSUMINESAN MARU

三井造船株式会社千葉造船所

まえがき

昭和36年世界最初の自動化カーゴライナー“金華山丸”を建造し、自動化船建造のパイオニアとして、花々しい自動化船時代への扉を開いた当社は、その後のたゆまざる研究の成果をもとに、全く新しい構想による高度集中制御方式の超自動化タンカー“三峰山丸”を完成した。本船の超自動化方式は技術革新の時代にふさわしい、コンピュータによる集中監視、自動制御方式を採用し、1970年代アンマンドエージ初頭をかざる船舶として非常に意義あるものと思う。

本船は大阪商船三井船舶株式会社ご注文による載貨重量 227,756 トンの超大型ディーゼルタンカーで、その主機関も、ディーゼル機関としては世界最大の38,000馬力の高出力1番機が搭載された。

本船は公試運転、超自動化各装置の諸試験を好成績をもって終了し、去る1月20日引渡しを完了し、ペルシャ湾と千葉極東石油間の原油輸送に就航した。

以下本稿では超自動化システムにつき概要を紹介する。

1. 超自動化システムの全容

1. 超自動化システム採用にいたるまでの経過

船舶にコンピュータをなんらかの形で利用しようとする試みは、最近の目覚ましいコンピュータ技術の進歩、陸上における各方面へのコンピュータの利用を基盤として、欧米各国ではすでに数年前から実現され、わが国においてもすでに“白鳳丸”、“鋼福山丸”および“青雲丸”の各船が同様の試みのもとにコンピュータを搭載して、コンピュータによる記録、計算等の業務を行なわせているが、これらはいずれもコンピュータによる船舶の高度集中制御を試みたものではない。わが国においては昨秋、石川島播磨重工業相生造船所で竣工した三光汽船向の138,000DWT型タンカー“星光丸”と、それとほぼ時を同じくして建造に着手した本船“三峰山丸”とがプ



三 峰 山 丸

ロセス・コンピュータを搭載し、単に記録・計算のみでなく、高度集中制御に使用した先駆船であって、これら超自動化船の成果は今や全世界の海運界、造船界の注目の的となっている。

本船にコンピュータによる高度集中制御方式を採用するにいたるまでの経過を振り返ってみると、当社においては、“金華山丸”を建造し、さらに昭和39年世界で初めての機関室無人化の自動化タンカー“セルマ・ダン”を建造した当時より、将来に備えて社内各部門において、より一層高度な自動化技術の研究を行なうとともに、コンピュータによる制御方式の基礎的な研究開発を進めてきた。一方、社外の情勢も、運輸省による“高度集中制御方式総合研究委員会”の設立、(社)日本造船研究協会によるSR106研究部会の設立により、昭和43年より超自動化研究が開始され、さらに超自動化に必要とするハードウェア関係は、(財)日本船用機器開発協会が開発を担当されることになった。

このように内外の機運が徐々に熟してきたので、昭和43年秋、大阪商船三井船舶株式会社と当社とでATR (Automation Technical Research) 委員会を設け、超自動化船実現のための第一歩を踏出し、その後の研究開発の努力が実を結んで“三峰山丸”の実現に漕ぎつけた。

本船は、

- (1) 海上労働力の逼迫に対する省力化と船内労働環境の改善
- (2) 船舶の運航および操船上の安全性の向上
- (3) 船舶の高効率化による運航経済性の向上

等を主たる狙いとして計画・建造された。そして本船の誕生を可能としたものは、上述のように、当社の永年にわたる自動化技術研究の成果、ATR委員会における運用実際面を主とした超自動化の在り方に対する研究の成果を根幹とし、運輸省、造船研究協会SR106研究部会、船用機器開発協会、日本海事協会、および直接機器の開発製作を担当されたメーカー各位のご援助、ご協力のためのもので、本船ではこれら成果の有用性、実用性およびその将来性を実船によって追求、確認し、さらに将来の船舶の飛躍的な進歩発展に寄与しようとするものである。

2. 主要要目

本船の主要要目等は下記のとおりである。

船型	平甲板型船尾船橋船尾機関船
船級	NK, NS* (Tanker, oils F.P. below 65°C) & MNS*+MO
全長	324.00m

垂線間長	310.00m
幅(型)	54.00m
深(型)	26.40m
夏期満載吃水(型)	19.00m
載貨重量	227,756kt
総トン数	123,838.53T
純トン数	84,353.72T
貨物油タンク容積	278,522.9m ³
バラストタンク容積	62,840.7m ³
燃料油タンク容積	5,737.4m ³
清水タンク容積	330.7m ³
飲料水タンク容積	174.0m ³

主機械

ディーゼル	三井B&W	10K98FF	1基
M.C.O.		38,000BSP	×102rpm
C.S.O.		32,300BPS	×97.5rpm
試運転最大速力(満載)		17.34kn	
航続距離		15,662Sea miles	
乗組員	甲板部	12名	機関部 11名
	事務部	7名	(予備室 6名)
			最大搭載人員 36名

3. 自動化システムの概要

情報化、オートメ化時代といわれる現在、コンピュータ・コントロールの応用分野は、各方面において拡大の一途をたどり、またハードウェアおよびソフトウェアの両面においてますます高度化しているが、こうした陸上技術の船舶へのアプリケーションは、その設備環境の特異性を考えた場合、ある程度の実験を伴う、段階的開発を要すると思われる。しかし、本船のコンピュータ・システムは単なる試験的な項目にとどまるものはさげ、実際の運用面の要求にマッチしたものとして、つぎの3つのシステムを採用した。

- (1) 自動荷役システム
- (2) 機関部システム
- (3) 定時情報自動受信システム

さらに、これらのシステムは、現状でコンピュータ・コントロールのメリットの出せない部分、および信頼性に難点のある部分は、運用上の面から検討した結果、なるべく除外し、運航時、停泊時のコンピュータ利用の最適化や、バックアップ・システム方式等を考慮しながら、超自動化船としてバランスのとれた、高度集中制御方式のコンピュータ・システムにまとめた。すなわち、本システムは、超大型タンカーの運航や荷役作業に、コ

ンピュータ・システムをはじめて本格的に組込んだ、実用システムとして意義あるものとする。

これらのシステムは、北辰電機製プロセス・コンピュータ HOC 700M 1台ならびにその周辺機器を中心として荷役および機関部プラントの諸計算、制御および無線関係の記録等を総合的、かつ有機的に結びつけ、船舶を一つのシステムとしてとりまとめた高度集中制御方式とした。したがって、本船ではこうした高度集中制御方式を機能的に生かすため、その配置も一般配置図に示すごとく、従来分離されていた荷役制御室、機関制御室を同一区画におさめて総合制御室とし、この室内にコンピュータ・スペースも配置した。また定時情報受信システムに関連する機器は無線室内に配置されているが、これもコンピュータに直接連絡されている。

これら各室の配置は「総合制御室配置図」に示すが、その概要は下記のとおりである。

(1) 総合制御室

総合制御室はエンジン・コントロール・スペース、カーゴオイル・コントロール・スペースおよびコンピュータ・スペースより構成されており、コントロール・スペースには機関部関係の操縦デスク計器盤と警報監視盤、荷役関係の監視盤と操作盤、ロギング・タイプライタ等を設けている。また万一、コンピュータ・システムのどこかに異常が発生した場合には、警報が発せられるとともに、切換えスイッチ操作により、コンピュータ・モードからバック・アップ・モードに簡単に切換え可能で、従来の“MO”自動化船と同様の監視や操作ができるような装置となっている。

コンピュータ・スペースには中央演算処理装置、補助記憶装置、プロセス入出力装置等を配置し、常時これらの機器に対して最適の状態を保持できるよう、専用の冷暖房装置を設けたほか、塩害防止、防振対策等についても特に考慮した設計となっている。

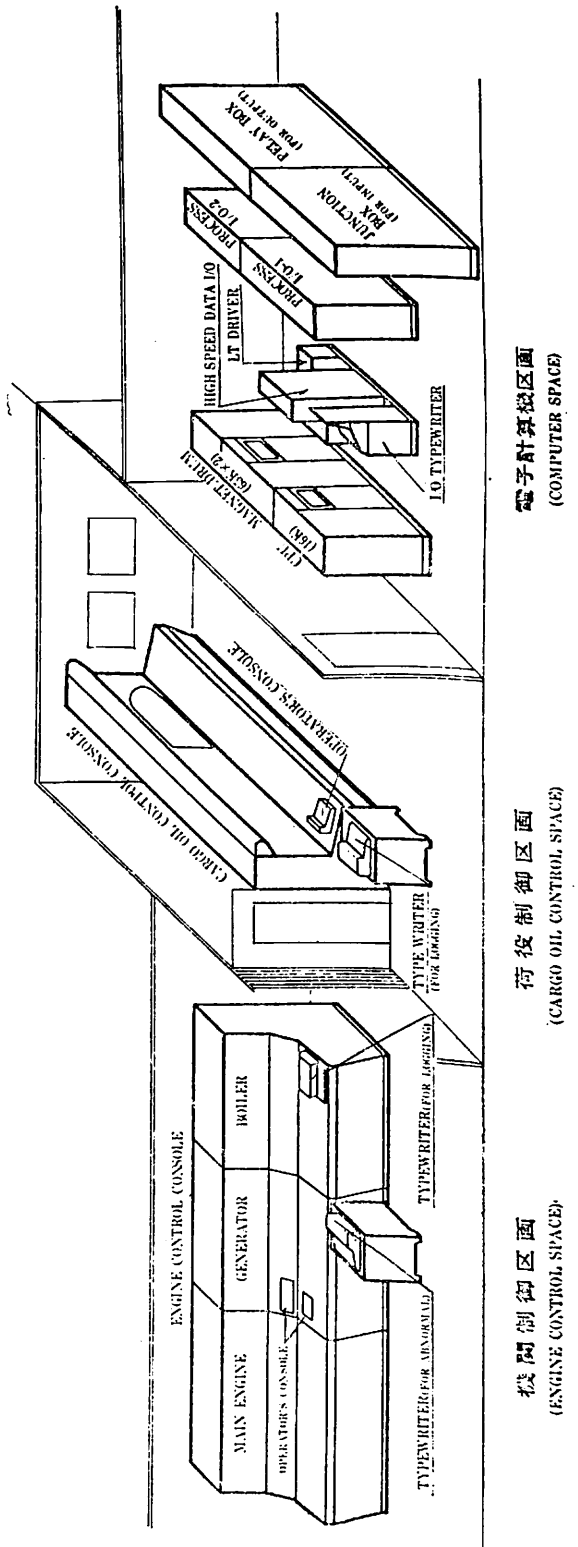
(2) 無線室

定時情報自動受信装置の構成機器である、受信装置本体、および受画装置が配置されている。

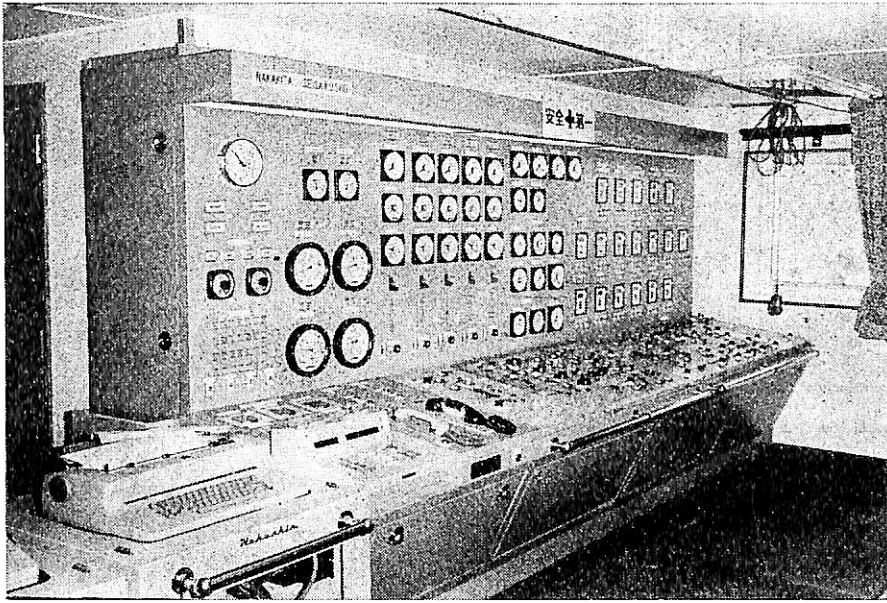
(3) 操舵室

本船は、現時点での運用上のメリットより考えて、竣工時には航法関係の諸システムは装備していないが、将来追加装備可能なように室内配置を考慮した。

なお、本船には上記コンピュータ・システムのほか、超自動化システムの一環として、機関室内の火災探知および自動消火システムも装備している。



総合制御室概略機器配置図 (Arrangement of Ships Control Room)



自動荷役制御コンソール

2. 自動荷役システム

1. 貨物油管装置

貨物油管は4メイン・ライン方式、浚油管はリングメイン方式とし、他に独立のバラスト管を設けている。荷役用ポンプおよびバラスト・ポンプとしてつぎのものを備えている。

主貨物油ポンプ	3,500m ³ /h×150m	4台
浚油ポンプ	300m ³ /h×150m	1台
バラスト・ポンプ	3,500m ³ /h×40m	1台
浚油エダクタ	450m ³ /h×35m	1台
バラスト・エダクタ	135m ³ /h×20m	1台

貨油およびバラスト・ハンドリングはすべて総合制御室内に設けられた、カーゴ・コンソールよりコンピュータ、または手動により集中遠隔操作可能とした。

荷揚作業の能率化のため重要部分である浚油作業を能率よく行なうため、浚油ポンプおよび原油を駆動油とする浚油エダクタを設け、浚油終了検的装置を各貨物油タンクに設けた。また積荷作業中原油のオーバーフローの不測事故を防ぐため、タンク内油面がある設定値まで達するとフロート液面計と連動するオーバーフロー警報、および高液面計により、高液面警報が発せられる。また貨油ランプ、バラスト・ポンプにはベアリング温度計、ケーシング温度計を設け、警報とともに総合制御室にて監視可能とした。

また上記警報類はすべてコンピュータによる監視およ

び制御システムに連動しており、コンピュータモードのコントロールの場合コンピュータにより所要の処置が行なわれる。

2. 荷役コントロール・システム

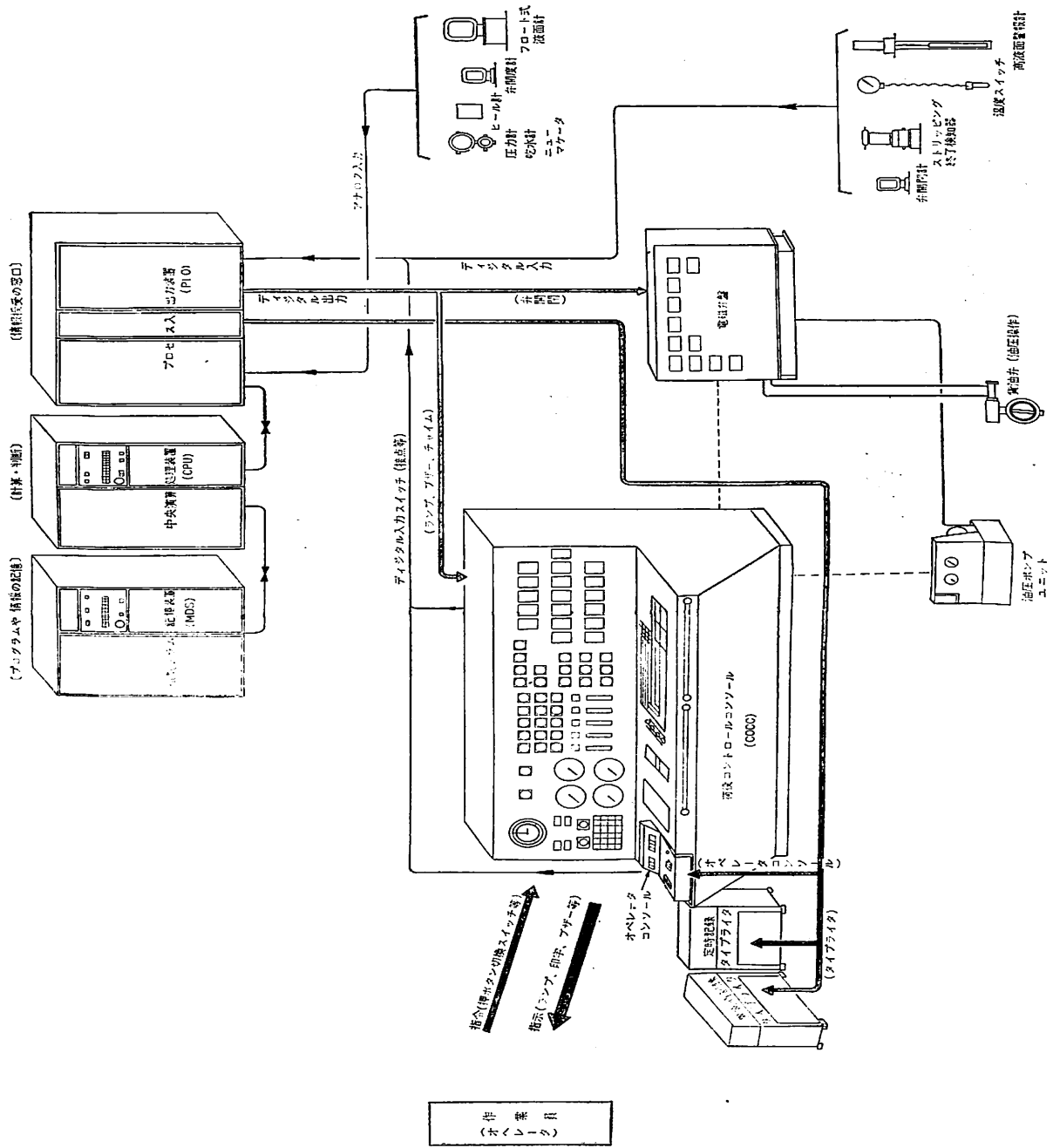
本船の荷役自動化システムは、1種類の油のみでなく、3種類の油（25/25/50, 25/75, 50/50, 100の各積付け）まで任意に積荷、あるいは揚荷することができるよう、すべての配置および機器が計画されている。この積荷作業（揚荷作業）は、あらかじめ設定されたタンク群の中より、任意に指定することができ、タン

カーとしての幅広い用途を確保した。すなわち、荷役に先立ってオペレータは、積荷（揚荷）するタンク群と、積荷量（揚荷量）を指定することができる。

カーゴ・ポンプおよびバラスト・ポンプは、暖機が指示されると、自動的に暖機運転にはいり、荷役開始のためのスタンバイを行なう。積荷量（揚荷量）と積荷（揚荷）タンクの指定され、作業開始の押ボタンを押すことによって荷役は実行に移され、コンピュータは各センサーを動員して、船の状態、荷役の進行状態、ポンプの状態等を監視しつつ、当社で開発した「積量（揚量）～トリム曲線」に沿うように、与えられたいろいろな制限範囲を超えることなく、コントロールしながら、荷役終了までを安全、確実に導いて行く。すなわち、荷役開始前後および荷役途中の陸上作業員との連絡作業その他を除いては、荷役開始から完了まで、バラスト注排水を含めて、すべてコンピュータ・コントロールによることは勿論、乗組員に代って最適荷役計画を決定するほか、荷役中においてはタイプライタによるログブックの作成、あるいは操作経過の報告、記録等はすべてコンピュータにより実行される。

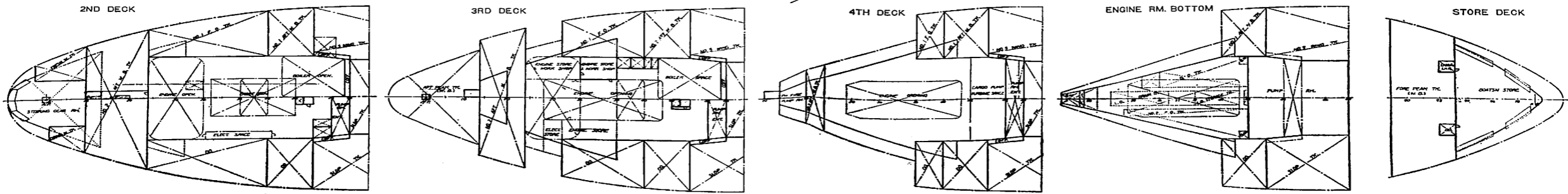
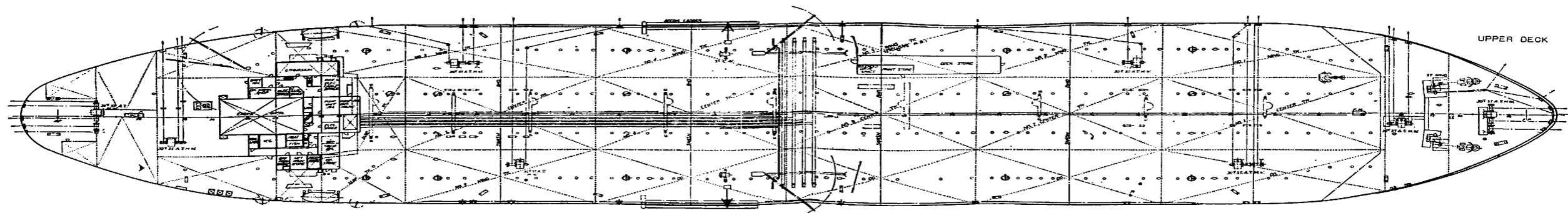
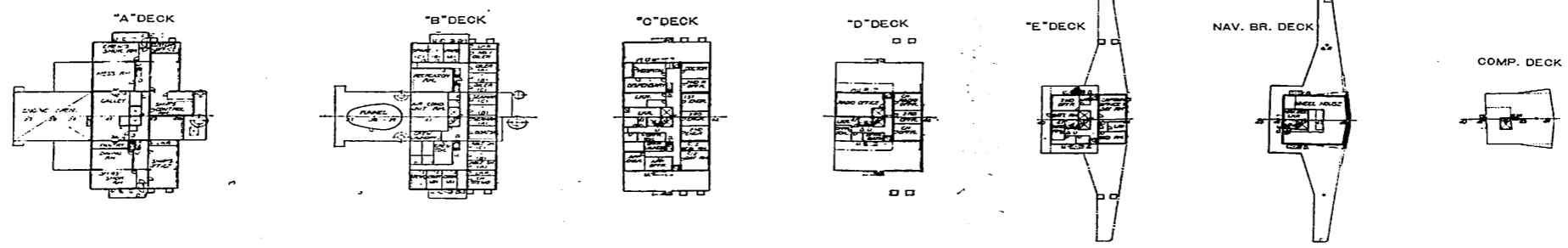
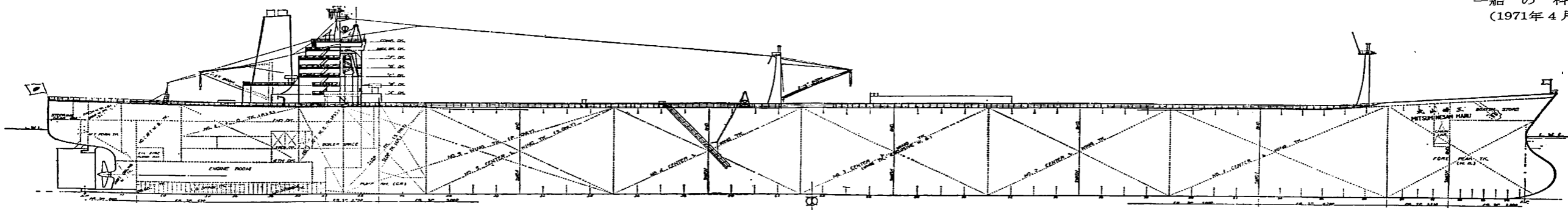
すなわち貨物油の取り扱いに関するほとんどすべての作業をコンピュータにより自動制御可能としたものである。

また上述の「積量（揚量）～トリム曲線」というものをコントロールの基幹としたところが、本船荷役自動化の特徴であって、この「積量（揚量）～トリム曲線」と



超自動化荷役装置相互関連略図

(注) 本図は電子計算機本位に書いたもので、したがってコンソールに対する各センサーの入力は省略されている。



大阪商船三井船舶 超自動化ディーゼルタンカー 三峰山丸 一般配置図
三井造船株式会社千葉造船所建造

いう概念を導入することによって、タンカーの荷役自動化を汎用性を持った体系として確立することができた。

荷役自動化システムの構成はつぎのとおりである。

(1) 船体姿勢計算部

積荷状態およびバラスト状態から、船の吃水、トリムおよびヒールを算出する。

(2) 積付計算部

任意の積荷量（揚荷量）に対する各カーゴ・タンクの積荷量（揚荷量）、および各バラスト・タンクのバラスト排水量（漲水量）を船体姿勢計算部とオンラインで結ばれて設定する。

(3) 制御用情報収集部

船体姿勢、タンク液面、ポンプ状態、バルブの開閉状態等を計測し、自動制御に必要なデータを一定時間ごとに収集する。

(4) 制御プログラム部

制御用情報収集部からの諸データに基づき、所定の荷役目的（制御目的）に対し、その時点における最適な制御方法を決定するプロセス制御プログラムで、大別してつぎの制御プログラム群となっている。

- 「積荷およびバラスト排水自動制御プログラム」
- 「揚荷およびバラスト漲水自動制御プログラム」
- 「ダーティバラスト漲水自動制御プログラム」
- 「クリーンバラスト排水自動制御プログラム」

(5) 制御実行部

制御命令が互に干渉および矛盾しないことを確認しつつ、また必要なればそれらを調整しつつ、制御命令を実行する。

(6) 定時ロギング

オペレータが荷役の進行状況を把握するために必要なデータを定められた様式で一定時間ごとに記録紙に印字する。

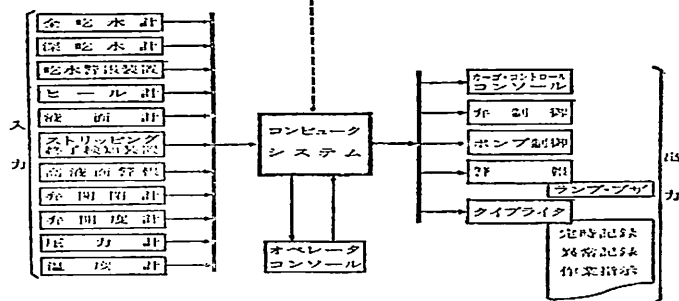
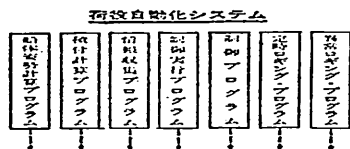
(7) 異常ロギング

センサーおよびシステムの異常を定められた記録紙に印字する。

(8) オペレータとコンピュータとの会話装置

自動制御に必要なデータのコンピュータへの入力、必要な時のデータの読み出し等、オペレータが容易にコンピュータと情報の授受ができるように、オペレータ・コンソールを備えた。

またセンサー異常時、そのバックアップ・システムとして、オペレータにより適切な値を、このオペレータ・コンソールを用いて入力し、自動制御を続行できるようになっており、これも本装置の特徴となっている。



荷役自動化システム

以上が荷役システムの概要であるが、オペレータが常時荷役状態を監視できるように、かつコンピュータ・システムのバックアップ・システムとして、従来の自動化タンカーと同様のカーゴ・コンソール、リモート・コントロール装置を備えており、自動と手動との切換えは容易にできるようになっている。

3. 機関部システム

1. 機関部要目

(1) 主機械

型式 2サイクル単動無気噴油、自己逆転式排気過給機付ディーゼル機関

三井B&W 10K98FF型 1基

連続最大出力 38,000BPS×103rpm

常用出力 32,300BPS×97.5rpm

シリンダ数 10

シリンダ径 980mm

ストローク 2,000mm

(2) 軸系およびプロペラ

中間軸 655mmφ×11,560mmL×1本

プロペラ軸 820mmφ×8,930mmL×1本

プロペラ 6翼一体形、直径7,904mm、ピッチ5,786mm

(3) 発電装置

(i) ディーゼル発電機

型式および数 三井 B&W 626 MTBH40

2台

出力および回転数 990PS×600rpm

発電機 交流自励型, 660kW, [450V, 60サイクル, 3相

(ii) ターボ発電機タービン

型式および数 三井エッシャウィス-エリコン
MTG 202型 1台

回転数 10,036rpm

タービン蒸気条件 入口: 17.5/6atg×450/260,
排気 680mmHg

発電機 交流自励形 1,000kW×1, 200rpm,
450V, 60サイクル 3相

(4) 蒸気発生装置

(i) 補助ボイラ

型式および数 三井2胴式水管ボイラ, WT-110T 1台

蒸気圧力, 温度 16atg×飽和温度

給水温度 90°C

蒸発量 最大110,000kg/h

(ii) 排気エコノマイザ

形式および数 曲管, 強制循環式裸管 1台

蒸気圧力×温度 8.5atg×飽和温度

蒸発量 9,500kg/g (補助ボイラドラム出口にて)
(主機常用出力時)

(iii) 排気過熱器

形式および数 曲管, 裸管 1台

蒸気圧力×温度 6.5atg×270°C

蒸気流量 6,500kg/h (排気エコノマイザ蒸発量
9,500kg/h時)

(5) 空気圧縮機

主空気圧縮機 電動, 2段圧縮, 復筒往復式,
4台, 500m³/h×35atg

補助空気圧縮機 電動, 2段圧縮, 復筒往復式,
1台, 150m³/h×35atg

非常用空気圧縮機 手動, 空冷往復式, 1台,
25atg

(6) ポンプ, 送風機および通風機

名 称	数	形 式	容 量
主冷却清水ポンプ	2	電動, 立形, 渦巻	1,000m ³ /h×20m
主冷却海水ポンプ	2	〃	1,250/1,400m ³ /h×18/10m
補助冷却清水ポンプ	2	〃	90m ³ /h×18m
補助復水器循環ポンプ	1	〃	1,500m ³ /h×10m
主潤滑油ポンプ	2	〃	800m ³ /h×3atg
カム軸潤滑油ポンプ	2	電動, 横形, 歯車	10m ³ /h×2.5atg

過給機潤滑油ポンプ	2	電動, 横形, 歯車	15m ³ /h×2atg
潤滑油移送ポンプ	1	〃	10m ³ /h×3atg
こし器潤滑油ポンプ	1	〃	0.1m ³ /h×3atg
船尾管潤滑油ポンプ	2	〃	0.8m ³ /h×2atg
燃料油供給ポンプ	2	〃	10m ³ /h×6atg
燃料弁冷却油ポンプ	2	〃	10m ³ /h×3atg
C重油サービスポンプ	1	〃	12m ³ /h×3atg
A重油サービスポンプ	1	〃	10m ³ /h×3atg
燃料油移送ポンプ	1	電動, 立形, 歯車	50m ³ /h×3atg
消防兼バラストポンプ	1	電動, 立形, 渦巻, 自吸式	200/600m ³ /h×90/30m
消防兼雑用ポンプ	1	〃	100/305m ³ /h×90/30m
ビルジポンプ	1	電動, 立形, ピストン	10m ³ /h×3atg
清水ポンプ	2	電動, 横形, 渦巻	6m ³ /h×65m
飲料水ポンプ	1	〃	6m ³ /h×65m
海水サニタリポンプ	2	〃	6m ³ /h×65m
海水サービスポンプ	2	電動, 立形, 渦巻	75m ³ /h×35m
冷凍機冷却水ポンプ	1	〃	110m ³ /h×35m
空気冷却器ケミカルクリーニングポンプ	1	電動, 横形, 渦巻	10m ³ /h×20m
給水ポンプ	2	蒸気タービン駆動, 横形, 渦巻	120m ³ /h×24atg
補助給水ポンプ	2	電動, 横形, 渦巻	15m ³ /h×22atg
復水ポンプ	2	電動, 立形, 渦巻	120m ³ /h×3atg
ボイラ水循環ポンプ	2	電動, 横形, 渦巻	55m ³ /h×22atg
噴燃ポンプ	2	電動, 横形, ネジ	10m ³ /h×25atg
ボイラ送風機	1	電動, 横形, ターボ	2,100/1,580m ³ /min×260/165mmAq
機関室通風機	4	電動, 立形, 流軸 (1台可逆式)	1,200m ³ /min×30mmAq

2. 機関部制御システム

機関部制御システムは, 機関室無人化のため日本海事協会が規定している諸条件に適合し, いわゆる“MO”の符付を取得し, さらにそれに加えてコンピュータを活用し, 幅広く, かつきめの細かい監視を行なわせ, プラントの安全性を一層向上させたほか, 従来ほとんど手がつけられていなかった, ボイラおよびカーゴポンプ・シス

テムの冷始動から停止までの完全自動化を行なわせ、乗組員の労力節減を図った。

また発電機、電力系統等のきめ細かな制御を行なわせ、安全性の向上と労力節減を図るとともに、長期的な保守計画を容易にするための、主機関係の系統的データ取得と表示を行なわせるように計画した。

上記のごとく、本船の機関部制御システムはユニークな企画も織り込まれながら、堅実な方法で、実用価値を最大限に得よう計画された。

機関部システムは大別して

- (1) 監視およびロギング
- (2) 制御操作
- (3) 保守データ収集

の各システムにより構成され、その概要は下記のとおりである。

- (1) 監視およびロギング
- (a) 常時監視システム

プラントの動的変化の速さに応じ、6秒および5分ごとの周期で監視を行ないながら、プラントの異常の場合には、警報を発すると同時に、異常の発生時刻、種別、発生順序、異常値の時間的推移を印字する。また必要な場合には、つぎに述べる制御プログラムを呼び出し、所要の制御を行なわせて、プラントの安全を確保させるよう計画されている。

- (b) 定時ロギング

切換押ボタンにより、30分、1時間、4時間の任意

時間ごと、あるいは任意時間に必要なデータを印字可能である。

- (2) 制御・操作システム

- (a) 発電機異常処理

ターボ発電機の状態を監視し、必要な場合、その状態に応じて、スタンバイ発電機への切換、あるいはそれと並列運転を行なわせる。また大容量補機起動の場合には、起動に先立ち、必要な電力があるかどうか確認、不足の場合にはスタンバイ発電機を並列運転させる。また余剰電力過大な場合は余分な並列運転機を停止させる。

- (b) 起動空気圧制御

主機起動空気槽の圧力を一定範囲に保つため、その圧力により、コンプレッサの起動、運転台数およびその種類を選択、決定の上コンプレッサの運転を制御する。

- (c) 主機スタンバイ制御

液面、圧力のチェック等を行ないながら、必要補機を起動させ、冷却清水のヒーティング・アップからターニング・ギアの嵌脱チェックまで行なわせる。また逆の停止制御も可能である。

- (d) ボイラ始動および停止制御

ボイラを冷態状態から適正な水温上昇割合で定常状態まで昇圧させる。また逆にボイラの停止も可能である。

- (e) ボイラ・バーナ本数制御

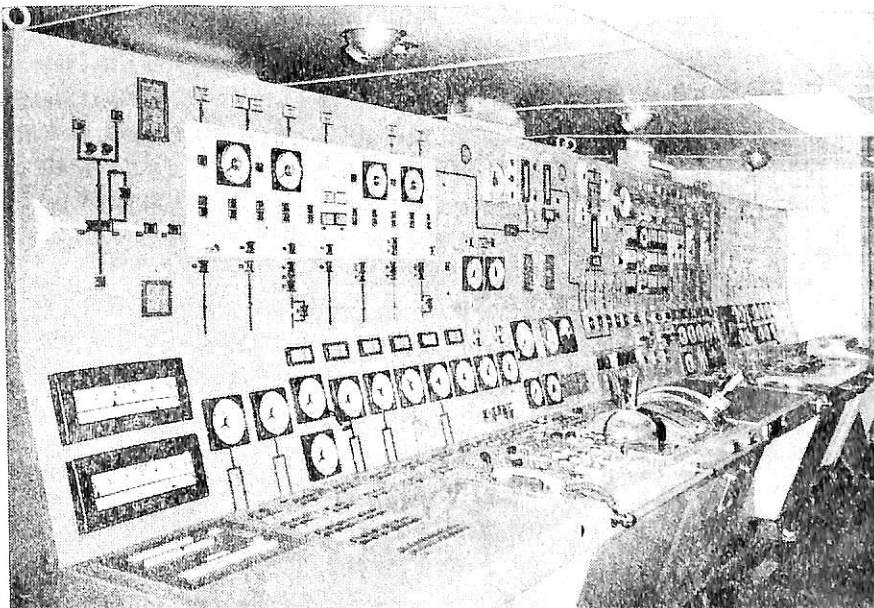
ボイラ始動制御完了後、自動的にボイラ負荷に応じて、バーナの本数制御を行ない、常時適正油圧で燃焼可能である。

- (f) カーゴ・ポンプ・スタンバイ起動制御

ドレン処理、暖機、吐出弁制御を行ないつつ、定常運転状態に導く、また並列運転しているポンプのバランスも自動的に制御される。

- (g) カーゴ・ポンプ・キャビテーション防止および停止制御

タンク内の吸込液面が低下して、キャビテーション領域に近づいた時、



機関部自動制御コンソール

吐出弁やポンプ回転数を制御して、キャビテーションを回避させるが、それによる制御が限界に近づくと、カーゴ・ポンプを停止したり、あるいはエダクタ・ドライブ方式に切換え可能である。

(3) 保守データ収集システム

(a) 主機性能変化データ

シリンダおよび過給機システムの性能劣化、船体抵抗増加の傾向等を中心に、長期的保守計画に活用するため、それらの傾向を図示させる。

(b) 主機起動失敗原因究明

起動失敗時、原因の探索が容易なように、失敗時のデータが図示される。

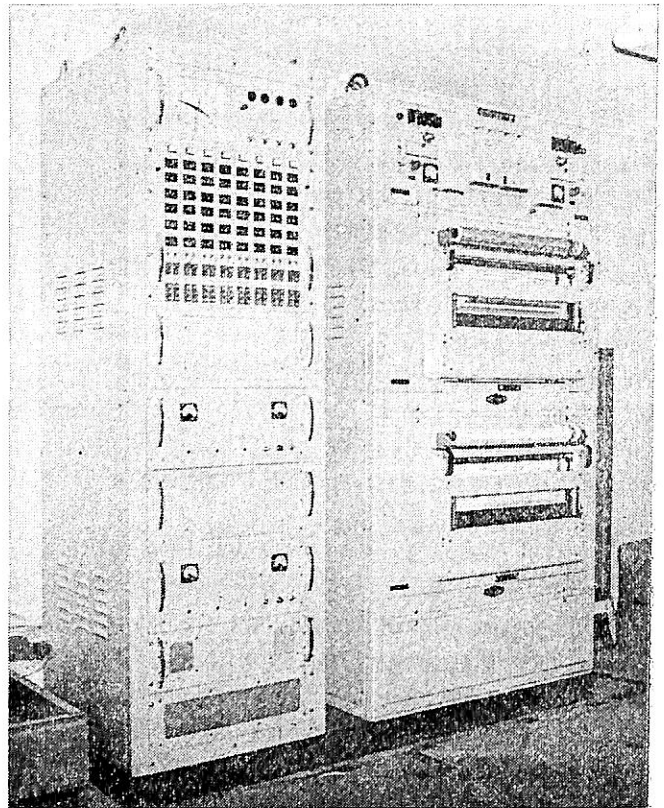
(4) その他

(a) コンピュータのバックアップ

コンピュータが万一故障した場合でも“MO”運転が可能なよう、必要なバックアップ・システムを設け、またセンサー検出端の故障の場合も考慮して、センサーのチェックを自動的に行ない、かつ、擬似入力を手動でインプット可能である。

(2) コンピュータによる運転

コンピュータに対する知識がなくても、上記の制御運転が容易に、かつ一般通常船の場合と同



定時情報受信装置

様に可能である。

4. 定時情報受信システム

本装置は[S R106]通信小委員会で計画され、参加メーカー5社が協力して開発したもので、船舶向けに毎日定時刻に放送される気象、ニュース等を自動的に受信して、模写受画装置上に受画する装置であり、本装置に付属のプログラミング盤、または本船の集中制御用コンピュータによって、自動受信可能となっている。

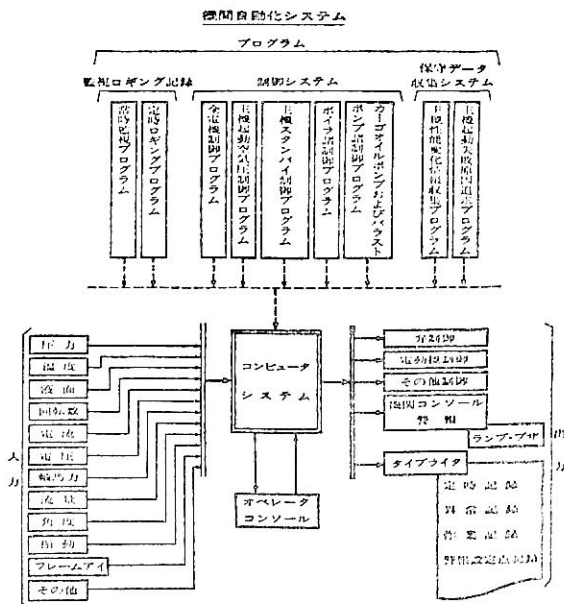
本装置の構成は

- 時計盤 1台
- シンセサイザ盤 2台
- 受信機盤 2台
- 空中線共用装置(2分岐) 1式
- ファクシミル 2台

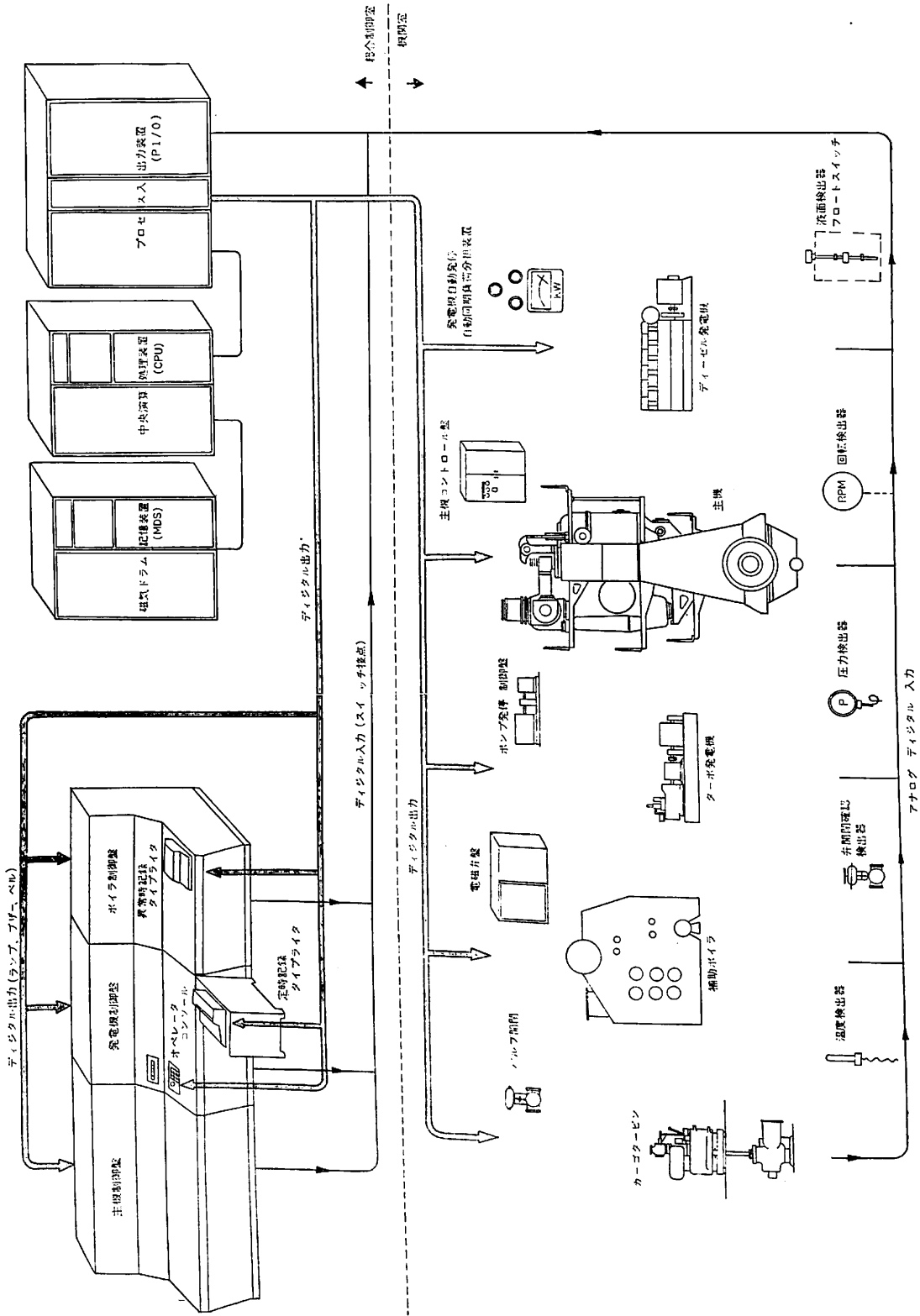
となっている。

(1) プログラミング盤による自動受信

プログラミング盤は、8チャンネルまでのチャンネル選定、各チャンネルの放送開始および終了時刻、FAX線密度、FAX回転数等を設定できるようになっている。



機関自動化システム



機関部コンピュータ制御相互関連略図

したがって、あらかじめ受信プログラムを設定しておけば、後は自動的に設定時間の早いチャンネル順に、受信機およびFAXを作動させ、放送終了時間がくると停止するようになっており、天気図や新聞等を順次受画可能である。

(2) コンピュータによる自動受信
過去2年間の通信士のログブックより、統計的に各航行海域における、最適受信チャンネルを選定し、これをコンピュータに記憶させておき、電磁ログからの0.1漣ごとのパルスによって、コンピュータに航続距離を積算させ、航行海域を判断させて、最適チャンネルを選択し、プログラミング盤と同様に受信機とFAXを作動させる。

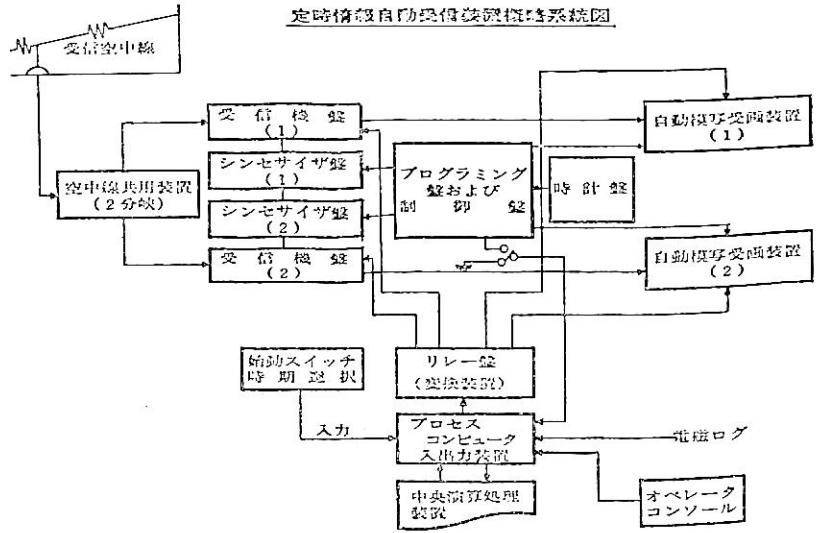
すなわち、プログラミング盤では通信士が航行海域を考えて、チャンネルを選択、設定したのに対し、コンピュータによる場合は、コンピュータが航行海域を判断し、最適チャンネルを選択し、FAXによる自動受画を行なうことによって、通信士の情報受信作業を一層軽減することを図った。

5. コンピュータ・システム

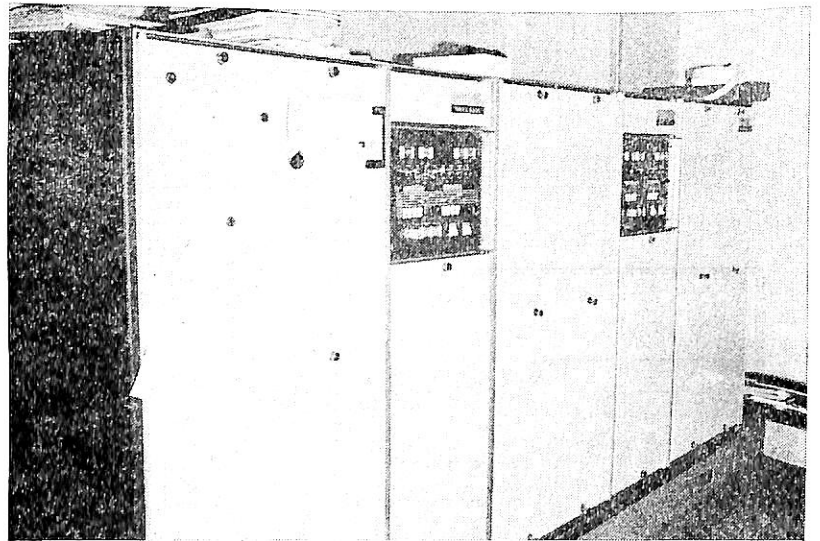
本船に搭載されたコンピュータ・システムは北辰電機製プロセス・コンピュータ HOC 700-M を中心としてまとめられ、荷役システム、機関部システムおよび定時情報受信システムに使用される。

このHOC 700-Mは、特に船舶用として、耐振性ならびに耐塩害性等を考慮して、設計製作されたもので、1語16ビット、サイクルタイム667 ns (ナノセコンド)、主メモリ16 K語、磁気ドラム記憶装置65 K語2台を有し、周辺機器としてロギング・タイプライタ3台、入出力タイプライタ1台およびオペレータ・コンソール2台等を有する。

監視、計算、制御のプログラムは常時主メモリ、および磁気ドラムに納められており、オペレータは総合制御室から随時、専用のオペレータ・コンソールにより、シ



定時情報自動受信装置概略系統図

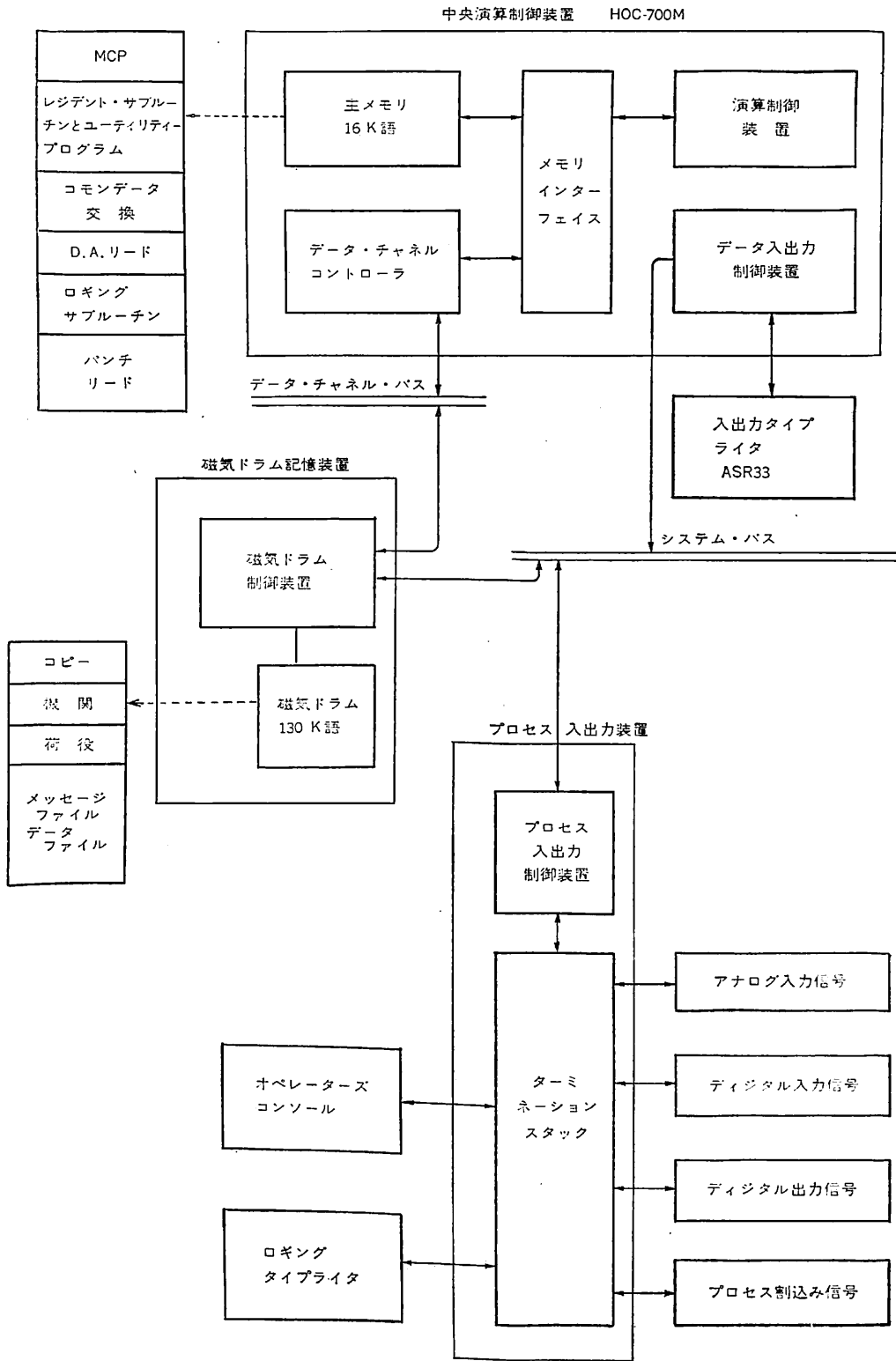


北辰電機製プロセス・コンピュータ HOC 700-M
中央演算処理装置、補助記憶装置

ステムの計算、制御を行なうことができる。またオペレーションは簡単容易で、専門の知識は必要としないように考慮されている。

プログラムは、プロセス制御のためのオンライン・リアル・タイム処理を目的とする ORTOS-1D オペレーティング・システムを中心に構成され、つぎのごとき特色を有する。

- (1) 入出力動作がコンピュータの内部処理も含めて同時動作可能で、1,000点を越すプロセス入出力動作が一括管理されている。



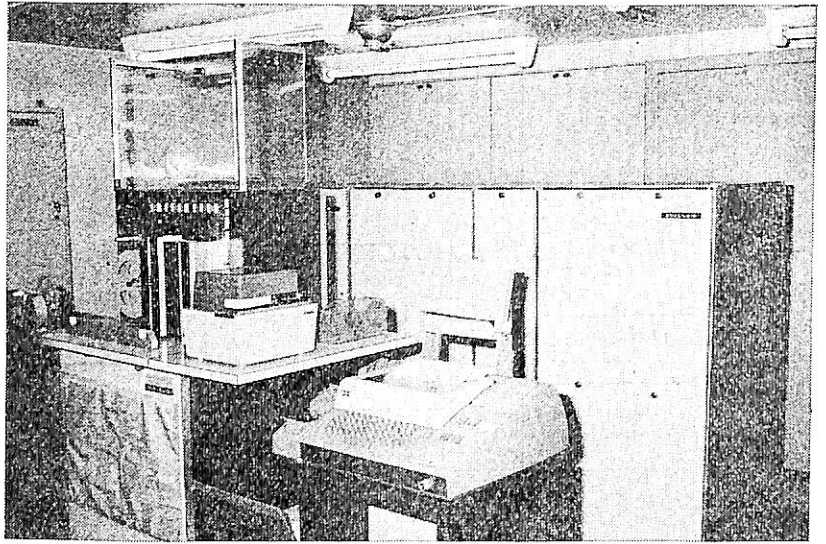
コンピュータ・システム構成図

- (2) 時間処理の集中管理が行なわれている。
- (3) 主メモリと補助メモリ間のプログラムやデータの転送をコントロール・プログラムが統括管理している。
- (4) 外部割込み要因や、プログラム割り込みで実行される膨大な数のプログラムが割り込み判別や、実行シーケンスに関して、コントロール・プログラムのもとに適宜処理される。

コンピュータ本体、記憶装置、プロセス入出力装置等は、空気調和を施したコンピュータ・スペースに設置され、その作動の確実、故障の防止を計っている。また本装置は電源装置として、専用のモータ・ゼネレータをもっており、常に安定した電圧、周波数の電力が供給される。またモータ・ゼネレータの予備電源として専用のバッテリーを設置し、本システムへの無停電を図った。

あとがき

本船は当社千葉造船所において建造されたものであるが、超自動化関係ソフトウェアの開発は、技術本部システム制御技術部が中心となり、船舶事業部がこれに協力した。またコンピュータ・システムは陸上における総合調整を経て本船に搭載された。本船のシステムはプロセス制御システムとしては、他に類をみないほど大規模なもので、本船就航後は引続き、実船実験船として種々のデータ収集、解析が行なわれ、これにより得られた情報は、今後の自動化の進展に大きく寄与するものと考えら



コンピュータ室内の入出力タイプライタ等

れる。

本船は処女航海を終り、去る2月28日千葉京葉シーバスに入港、揚荷を完了したが、コンピュータ・システムの調子は極めて良く、機関部関係が出港直後よりフルコンピュータ・モードで運転されているほか、荷役システムもベルシャ湾積地で、2港積をフルコンピュータ・モードで完了し、さらに揚地でも2種の油をフルコンピュータ・モード揚荷し、いずれもシステムとして完璧なものであることが立証され、船主および乗組員から好評を得ている。

終りに、本船建造にあたって運輸省、日本造船研究協会、日本船用機器開発協会、およびコンピュータをはじめ各機器を開発製作された各メーカーのご支援、ご協力に対し深く感謝する次第である。

ピールスティックエンジンのコンピュータによる故障診断システムの研究 (83頁より)

これによりエンジンの運転状況の時間的変化を直観的に把握できるとともに、将来の保守計画を作成することが容易になる。

(iii) 在来のデータロガー機能

在来のデータロガーと同じく定時、または任意に全データのログリストを作成する。ただし在来のデータロガーでは、単にデータそのものを羅列印刷していたのに対して、本システムでは、デー

タを計画的に整理すると共にデータ名称単位なども印刷し、見易くする。

(c) イベントロガー的機能

主(補)機の起動・停止、総運転時間を記憶し、主(補)機の運転・保守の資料を提供する。

(d) エンジンモニタ的機能

在来のエンジンモニタと同一な機能、すなわち複雑な論理にはよらず、単に監視データが設定値をこえ、あるいは下回る時に警報を発する。

生産設計の省力化—G-LOFT システムについて

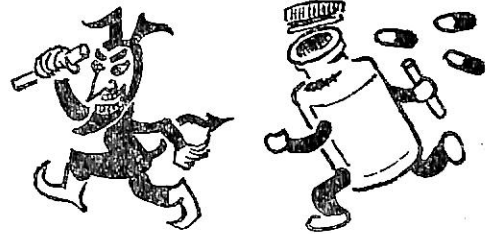
日本鋼管株式会社
情報システム部第2計画室

1. はじめに

一つの技術の変革はつぎの新しい技術革新を要求する。それはちょうど一つの欲望が満足させられると、それよりも高い欲望が芽ばえて来るのに似ている。日本造船業の戦後25年の発展も、このような生産技術に関する改善欲望に支えられてきたともいえる。造船業がコンピュータを使用しはじめてから約10年たった。初めのうちは大した役にもたたなかったが、最近になってようやく生産活動に直結する仕事をするようになってきた。そのうちの一例として生産設計あるいは現図工程での図形処理がある。日立造船・堺工場でのNC切断機の採用について、日本造船業界はここ2,3年の間に一斉にコンピュータによる現図作業省力化のシステムをほぼ完成した。このことは欲望のパターンから見ると、とりもなおさずコンピュータ適用についてのつぎのステップを各造船所が準備していることを意味していることになる。技術の発展はこんな風におこなわれるのであろう。

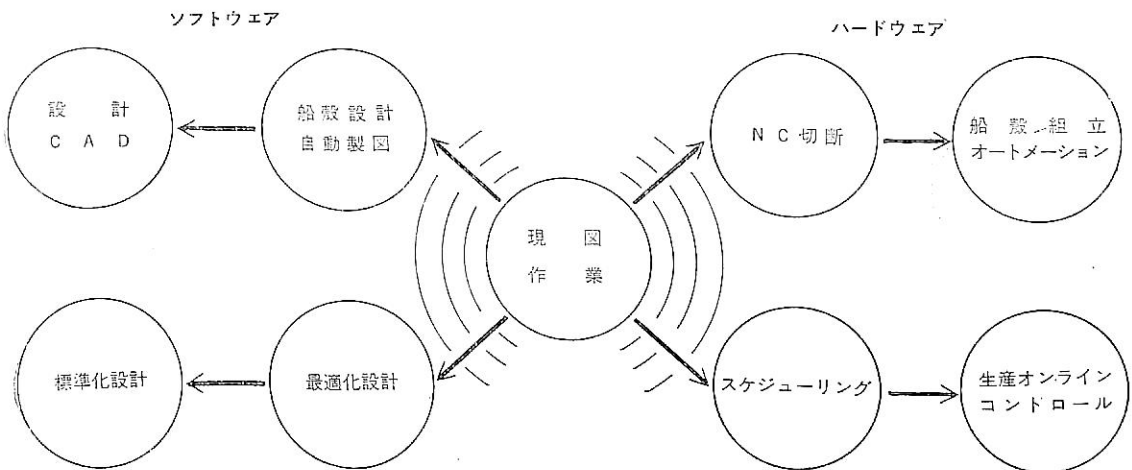
2. 一難去ってまた一難

人間のつくるものは完全なものはない。したがって一つの難問をつぶすと、すぐつぎに別のところに困難な点があられる。たとえばある新しい抗生物質がみつかってこれが使われはじめると、早ければ2年ぐらいで耐性菌があらわれて、いままできいていた薬の効果をなくしてしまう。薬と菌とは抜きつ抜かれつの競走だ。

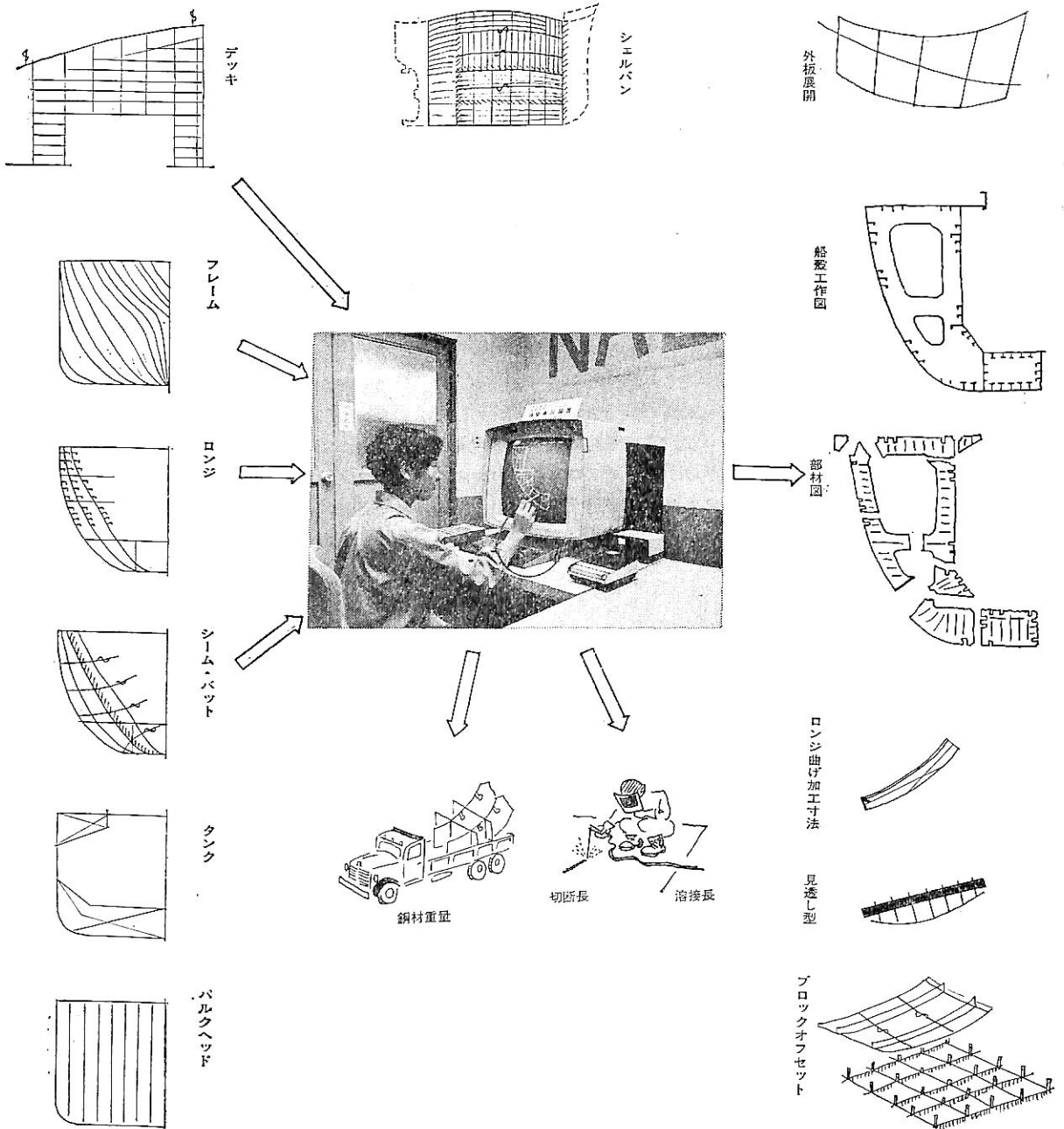


NCの世界にもおなじことがあらわれている。ボーイング社ではNCの仕事を集中させて生産能率を飛躍的に向上させることができたが、このためには100人にもおよぶパートプログラムを集めなければならなくなり、そのための人員確保に今や苦しんでいるとのことだ。日本造船業の現図工程のコンピュータライゼーションも、状況は多かれ少なかれ同じようなことになりつつある。

絵を言葉であらわすことは、本来は無理な話であって、これの解決にはどうしても船殻設計のCAD (Computer Aided Design)が必要になってくる。絵を言葉であらわすことの無理をとりのぞくために、われわれ(日本鋼管情報システム部)が試みた解決方法は、コンピュータ・グラフィックスと呼ばれているシステムを使用することである。その開発が一段階の完成をみたので、ここにその概要を紹介して、この方面に関心をもつたがたの参考にと供したいと思う。コンピュータの使用手法としては



第1図 コンピュータライゼーションの波紋



第2図 G-LOFT

比較的新しい分野なので、この報告では解説もかねて、実際の仕事がどんなようにおこなわれるかという点を中心に話を進めることにする。

3. G-LOFT の適用範囲

今回完成した段階のシステムをわれわれは G-LOFT (Graphic Lofting の意味) という愛称で呼んでいる。使用している機器は IBM 2250—III グラフィック・ディスプレイ (図形表示) 装置である。G-LOFT はオペレータとコンピュータとの間の会話によって、絵をだんだんと作ってゆくことを主体にしたシステムである。このような方法は I. E. SUTHERLAND によってリンカーン研究所の TX—2 で実験されたもの (SKETCHPAD システム) に源を発している。その後急速にいろいろな研究者によって新しい開発や工夫が進められているが、この技術の実作業への適用例はあまり多くはないようである。

G-LOFT システムの適用範囲は、われわれが以前に開発した LOFTRAN システムとほぼ同じにしてある。概念図をかくと第 2 図のようになる。

G-LOFT システムと LOFTRAN システムとの適用範囲を同一にすることによって、つぎのような事実を確認することができた。

- (1) LOFTRAN による現図作業の経験を生かして、作業実施部署 (現図係) の全面的協力がえられた。……システム仕様の事前検討。
- (2) LOFTRAN で既に開発済みのサブルーチンが有効に利用できた。……線図ファイル、図形計算、ポストプロセッサ。
- (3) 図形表現上の習慣をそのまま利用することによって業務実施部署とシステム開発部署とのコミュニケーションがスムーズにおこなえた。
- (4) 開発期間が比較的短くて済み、実施への移行もただちにおこなえた。
- (5) 適用範囲が同じなので性能評価が同じ判断基準にもとづいてできた。

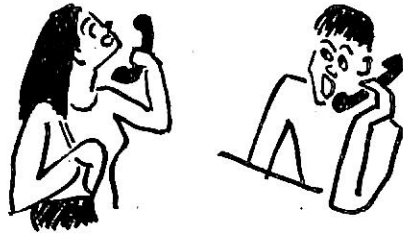
4. 点字の手紙とテレビ電話

コンピュータは人間がおよびもつかないほどすばらしい速さで計算することができる。しかしその頭の回転の速さにくらべて、感覚器官ははなはだお粗末である。したがってコンピュータに計算を依頼するのに、ちょっと声をかけたり、計算式をみせたりしただけでは動いてくれない。計算依頼の最も一般的な方法は一括処理 (バッチ処理) といわれる方法である。これはプログラムやデータをコーディングし、カードにパンチしてこれをまとめてコンピュータに投入するやり方である。計算結果は

普通プリンタに出されるが、この結果をみて、なにかのまちがいが発見された場合には、コーディングを修正しカードにパンチすることからやり直すことになる。すなわち利用者の側にとってみれば、あたかも点字の手紙をコンピュータに差し出し、文字と数字だけの返事をもらうようなものである。



一括処理に対して、もう 1 つのコンピュータの利用法は、オンライン処理と呼ばれるものである。端末としてのタイプライタが用いられる場合には、利用者の要求はタイプライタで打ち込み、コンピュータからの答は同じタイプライタに即座に返ってくる。この方法はもはや手紙



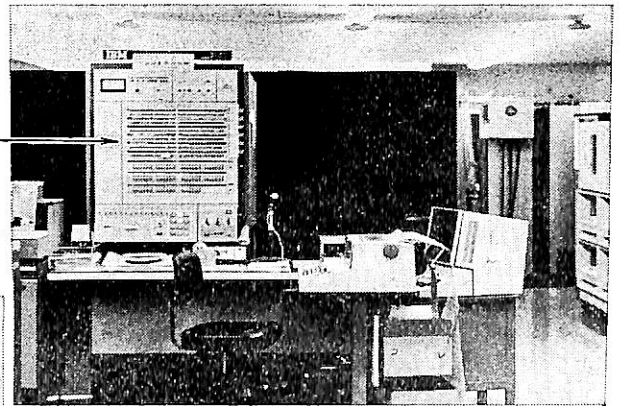
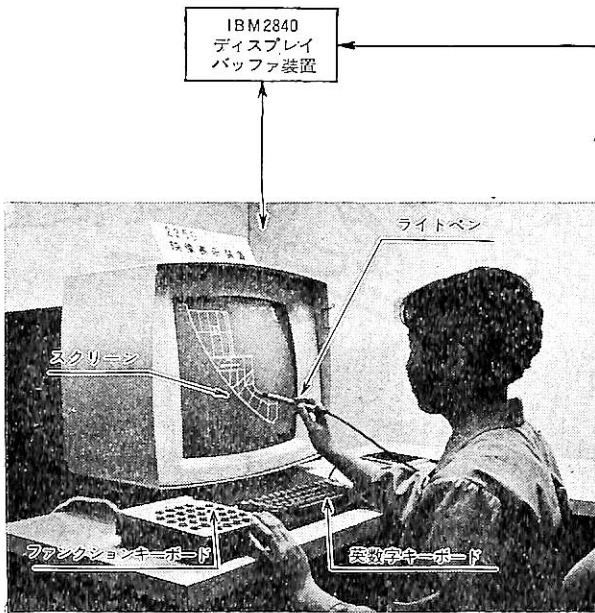
のやりとりではなく、電話でコンピュータと話をするようなものである。しかし電話さえあれば、どんな話でも通ずるかというところではない。相手の表情も見たいだろうし、図表を見せて説明したくなることもある。そこで登場するのがテレビ電話である。グラフィックディスプレイ装置は人間とコンピュータの会話におけるテレビ電話である。

オンラインで人間とコンピュータが会話をするための当社におけるハードウェアはつぎの図のようになっている。

5. 点字で絵を書く方法 (パートプログラム)

コンピュータで NC 用のテープを作るためのプログラムとして APT (Automatically Programmed Tools: 数値制御) が有名である。





当社鶴見造船所計算機室

第3図 グラフィック・システムのためのハードウェア

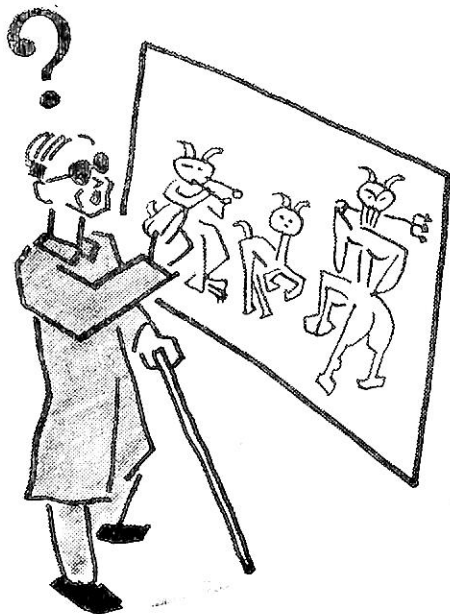
APT や LOFTRAN その他の図形処理プログラムはほとんど一括処理のためのプログラムである。すなわち描きたい図形を数字と文字によって表現し、これを例の点字の手紙の形でコンピュータに差し出すのである。あとのやりとりは推して知るべし、結果は穴あきテープ（これも点字の手紙）の形で受け取り作図機にかけてははじめ

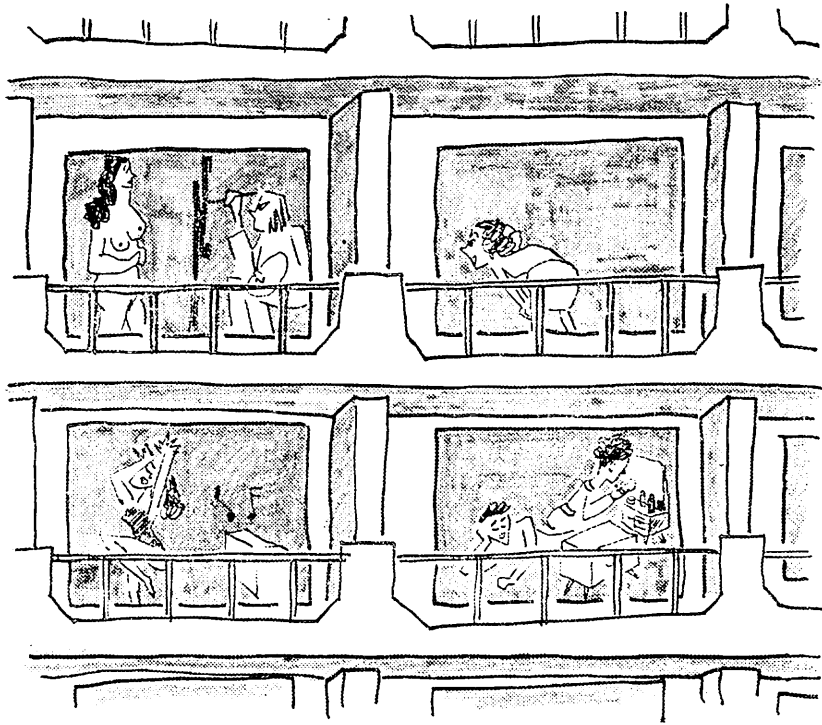
て図形を得ることができる。われわれが最も使いなれている日本語をもってしても、ピカソの絵を適切に表現することはむずかしい。まして、こうして表現された文章をみて直感的にどんな絵が分ったり、すばらしい絵だと感動できるだろうか。パートプログラムというのは人間のすばらしいパターン認識の能力を無視したコンピュータに媚びたやり方である。しかも一括処理方式というのはコンピュータにとっては効率のよいやり方であるが、利用者にとっては、イライラする方法である。恋しい手紙を待つときの気持ちは知る人ぞ知る。

6. マンションの中のアトリエ

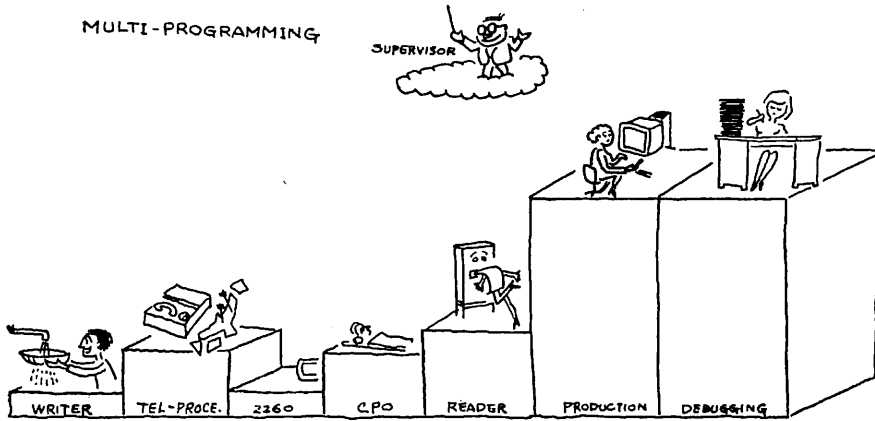
コンピュータを利用する理想的な方法はオンラインであることは前に述べたとおりである。しかし一つ一つの適用問題にそれぞれ専用のコンピュータを用意するのは不経済になる。この不経済を解消する方法としては一つのコンピュータを共同で利用するやり方がある。これをマルチプログラミングと呼ぶ。ちょうど設備の主要部分を共用しているマンションのような形式である。このマンションの一室を借りて、造船用の図形を処理しようというのが、ここに紹介する G-LOFT のマルチプログラミングによる運用である。

G-LOFT はコンピュータの計算力と人間の持つパターン認識力および判断力をグラフィックディスプレイの

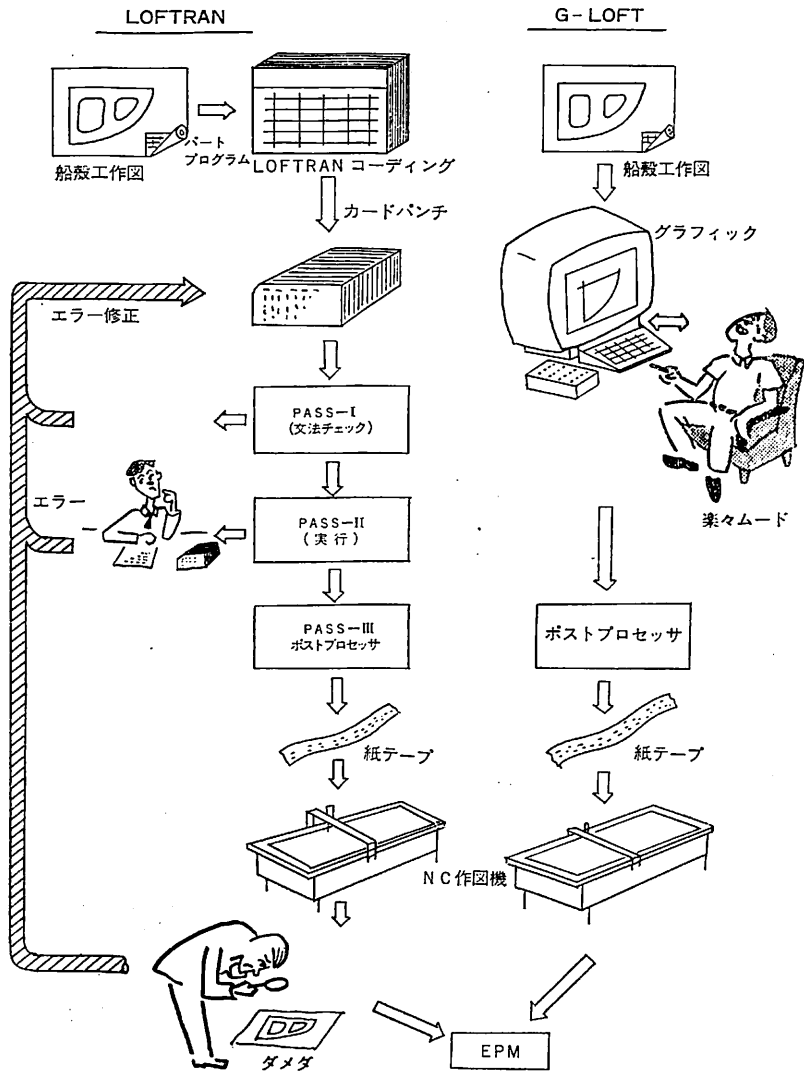




マンションの中のアトリエ



MULTI-PROGRAMMING



第4図 LOFTRAN と G-LOFT の比較

画面を通じて結びつけ、会話させるプログラムである。また会話によってコンピュータは人間の間違いを指摘したり、つぎにやるべき操作を教えてくれるから、その場で修正もできるし、操作も覚えやすいなど利点が多い。第4図は LOFTRAN と G-LOFT をエラーループを中心にして比較したものである。

G-LOFT は、大きく分けてつぎの4つの機能を持っている。

1. 図形の作成
2. 図形の操作
3. モーションの機能
4. ファイルの機能

つぎの節ではこれらの機能について説明する。

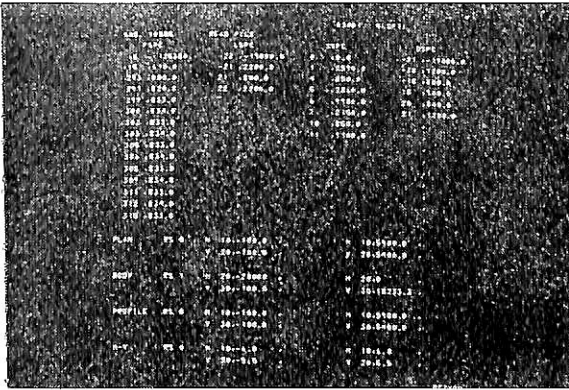
7. 定規、コンパス「さようなら」

7.1 用紙の規格に無関係

ブラケット、スティフナのたぐい、横断面図、デッキプレートなど作図したいものは大小さまざまである。これらを画面上にうまく配置するにはどうしたらよいだろうか。

最初に、大まかに船のどの部分を作図するかを英数字キーボードから打ちこむ。そのあとは、部材の実寸法を与えていけばよい。従来のように、A1版におさめるには縮尺率を50分の1にして……などと考えなくてよい。

第5図は、BODY面(正面)の右舷を画く画面の設定をしたところである。



第5図 画面設定

7.2 バッテンやウエイトは不要

まず、船体線を呼び出してみよう。呼び出すと言っても声をかえるわけではない。(将来は、音声によるマン・マシン・コミュニケーションができ、ほんとうの会話形式がおこなわれるのも夢ではない)フレーム・ライン、デッキ・ライン、スカントリング・データなどがあらかじめディスクに納められていて、「フレーム番号」を与



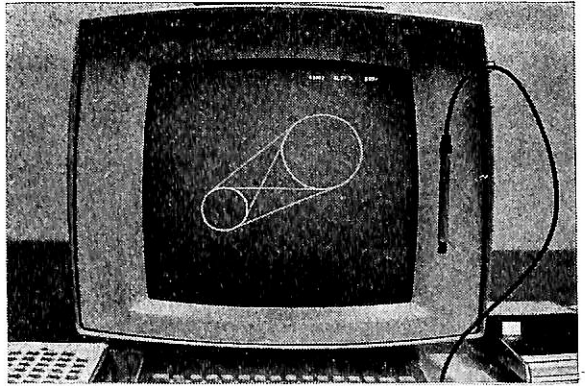
第6図 船体線

えるだけで、必要な船体線が呼び出されるのである。現図作業者が使っていたバッテンやウエイトなどはいっさいいらない。

第6図で映されたフレーム・ラインは、はなはだたよりなく見える。これは画面が1024のメッシュでしか表わせないからである。しかし心配ご無用。実はコンピュータの中に記憶されている曲線データは極めて精度がよい。後で説明するように、NC 作図機用の紙テープを作る時には、このデータが使われるので、スムーズな船体線が得られるのである。画面に映し出された線は、あくまでモニタの役をしているだけである。

7.3 フリーハンドで正確な図形が描ける

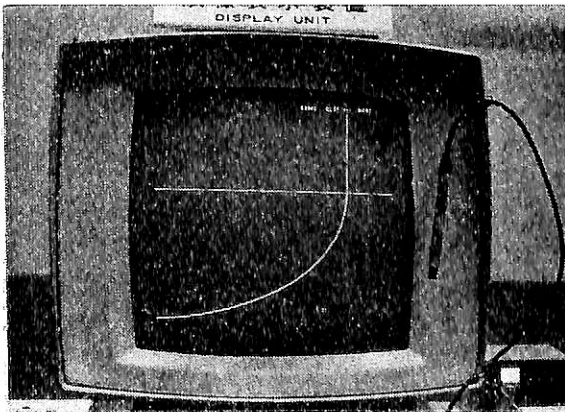
図形作成の二、三の例を説明してみよう。第7図は2



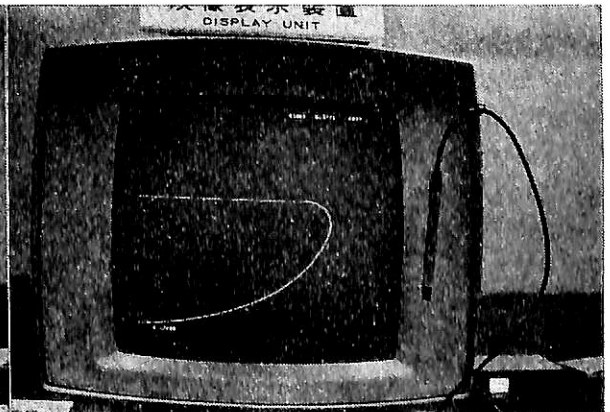
第7図 二つの円に接線を引く

つの円に接線を引く場合。2つの円をライトペンでピックアップしてファンクションキー“LINE”を押すと接線が1本現われる。この接線はライトペンでピックアップした位置によって4本のうち1本が選ばれたものである。この場合、ファンクションキーは定規の役割を演じている。

第8、9図は直線と船体線に内接する円弧を作る例。

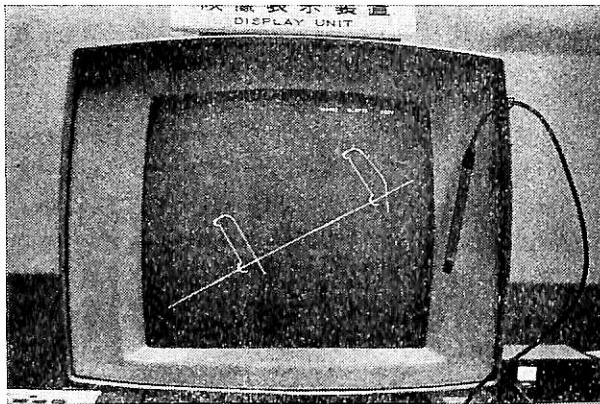


第8図 オペレーション前

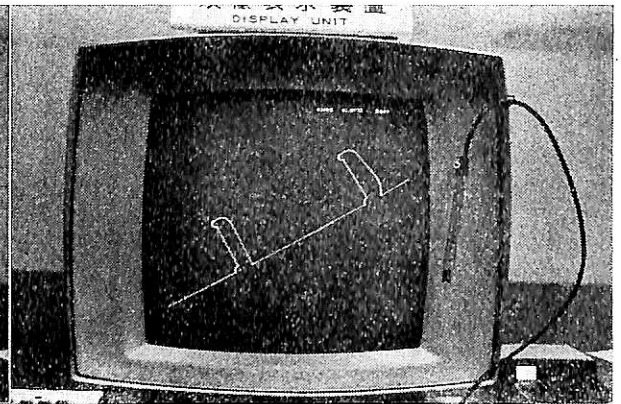


第9図 オペレーション後

(直線と船体線による円弧)

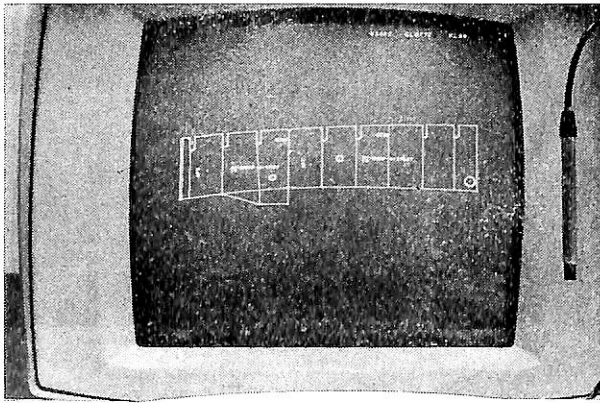


第10図 オペレーション前

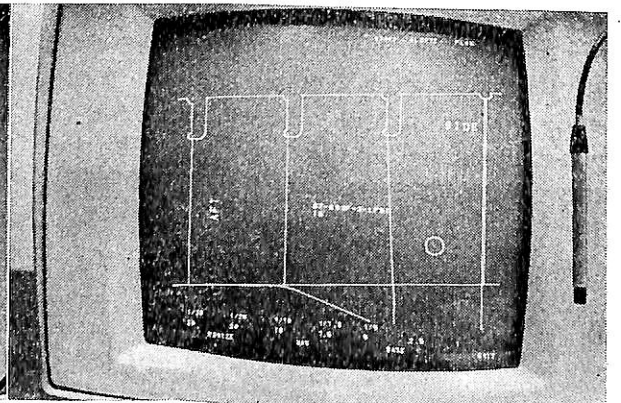


第11図 オペレーション後

(船体線とスロットの相切り)



第12図 オペレーション前



第13図 オペレーション後

(図形の拡大)

これを人間は1秒たらずでやってのけられるだろうか。円弧の中心を求めるだけで大変である。ましてその中心点の精度となると心もとない。G-LOFTでは、半径を与えてファンクションキー“ARC”を押すだけでよい。ファンクションキーがコンパスの役割を演じている。そして誰が操作しても、仕上りは同じなのである。もう職人的な製図マンはいらなくなった。

第10、11図は船体線とスロットを相切りして、一筆描きにする例である。丁度、消しゴムで不要の部分を消して、きれいに仕上げるのに似ている。消し板などあてなくてよい。

第13図は第12図を拡大した例。混み入った部分を仕上げるには、適当な倍率に拡大して見る必要もある。このためには画面の拡大、縮小、原点の移動など図形の操作の機能が用意されている。

7.4 寸法線無用

オペレータの一举一動に対して、必ずコンピュータが

らなんらかの反応があるから、G-LOFTでの作業は楽しいものだ。調子よく書き進んでゆくと、途中で、ふとこの間の寸法はどうなっているだろうかと不安になる時もある。そんな時には、それに関する図形要素の幾何情報を任意にチェックすることができる。たとえば、円をピックしてファンクションキー“幾何”を押すと、弧の円弧の両端の点および中心点の座標、円弧の長さ、半径、中心角などが画面に直ちに写し出される。

7.5 やり直しは自由自在

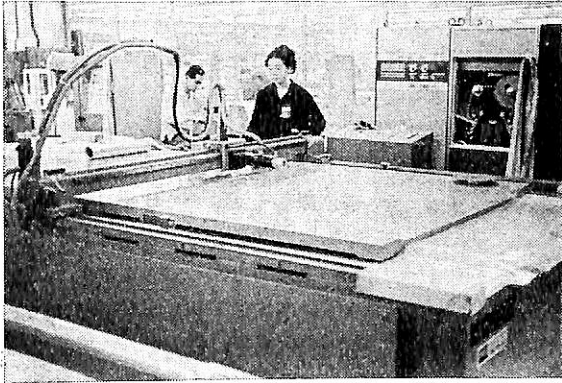
いくらフリーハンドで操作できるといっても、コンピュータとの間に決められた約束手続きを破ると、“エラー、やり直し”と強いおしかりも受ける。こんな場合でもファンクションキー“やり直し”を押して、つぎに心をこめてやり直せばよいのである。このような消しゴムの機能が、実際面では案外役に立っている。

8. 烏口はもう要らない

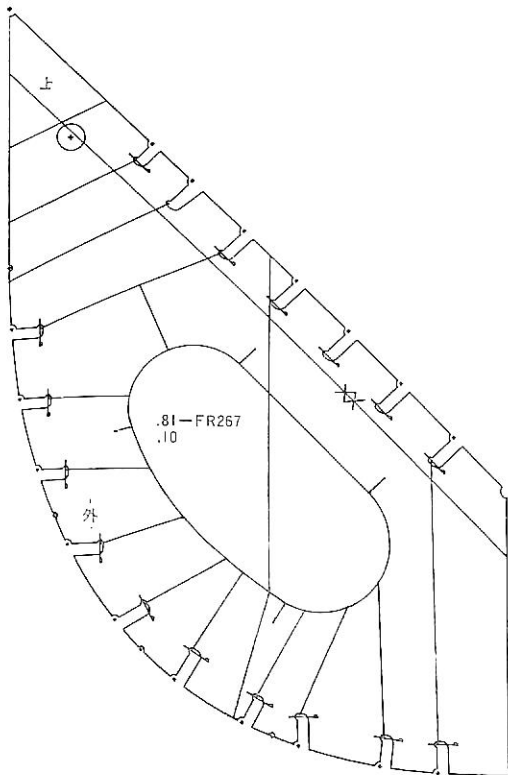
図形は任意の順序で作られているので、それをそのま

まペンの動きの順序としたのでは、無駄の多いものとなる。また全体から図形を仕上げ、その一部分を抜き出して作図させたいという要求もある。

この要求を満たすためにできあがった図形に対して作図したい部分のペンの動きの順序を指示できる。(モーションという) そうすることによってその順序どおりに作図機を動かす紙テープをつくることできる。(第14、15図参照)



第14図 NC作図機



第15図 NC作図機で描いた図

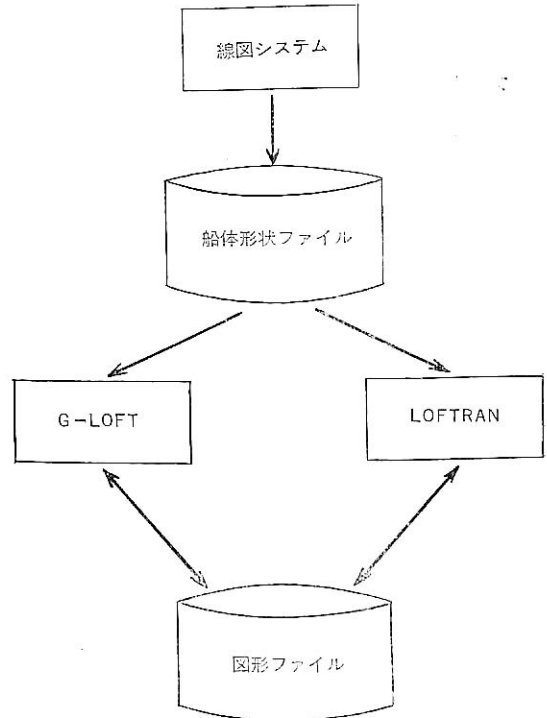
9. 図面の流れを情報の流れに

現在の設計の作業にはすべての情報を含んだ大量の画面が流されている。

設計作業は、ほとんどの場合白紙から設計するものではない。1ステップ前の図面に情報を追加することのくりかえしのできあがるものである。このとき、1ステップ前の図面をなんらかの方法でトレースする必要がある。

しかしコンピュータに図形情報を保存し、いつでも取り出すことができるなら、図面の複写、トレース等の作業はいらなくなる。精度もそこなわれることがない。

このように図面の流れを少しでも情報の流れにしようとするのが、G-LOFTのファイルの機能の1つである。G-LOFTでは大別して2種類のファイルを持っている。第16図は各ファイルとシステムとの関係を示している。



第16図 ファイルとシステムの関係

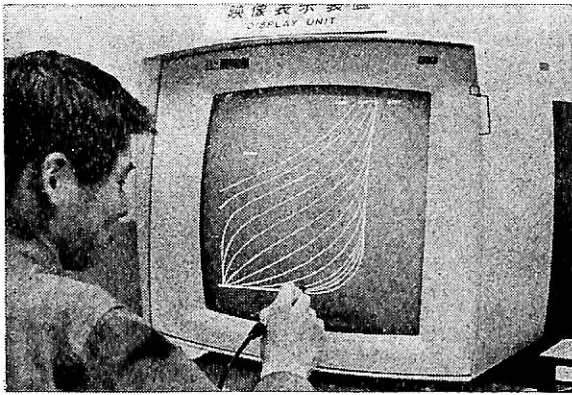
(1) 船体形状ファイル

G-LOFTでのマスタ・ファイルである。フレーム・ライン、デッキ・ライン、ロンジの情報等から構成されている。

船体線やデッキ・ラインを作るのに用いられる。

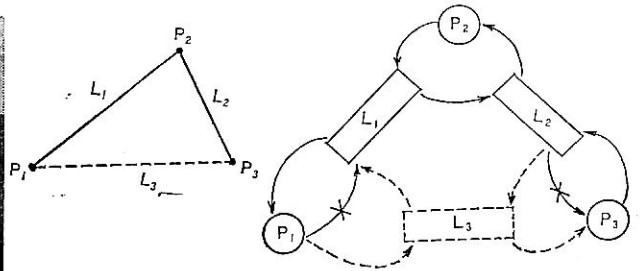
(2) 図形ファイル

画面に写っている図形情報のファイルである。画面に写っている図形に名前を付けてディスクに保存したり、ディスクから図形をとり出したり、消去したりできる。



第17図 部分修正

また一定間隔で自動的に図形ファイルすることもでき



第18図 データ構造

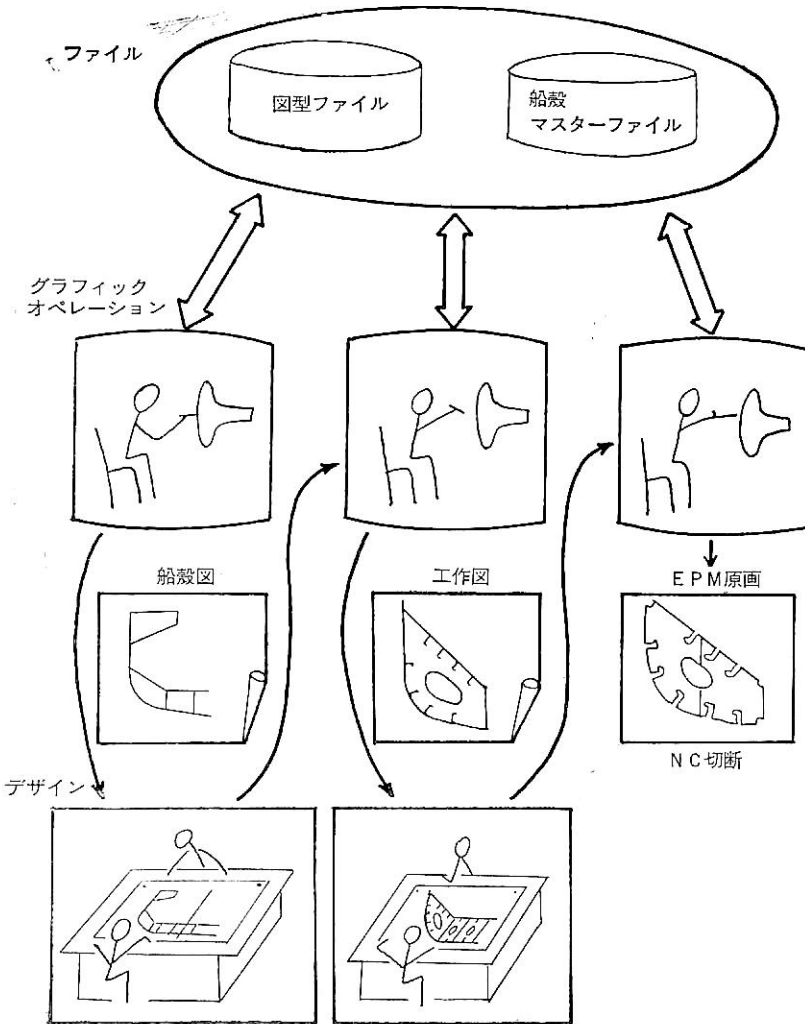
- る。このファイルを利用すると、
- (a)仕掛りの図形を保存しておき、後日その続きの作業ができる。
 - (b)基本的な図形をファイルしておき、これの一部を修正して類似図形を作ることができる。第17図は船体線とそれにつくロンジを変えて新しい図形をつくる例である。
 - (c)全体図を作ってファイルしておき、スカントリングが正確にきまった時点で、接手を入れて複数個の一品図をつくることことができる。
 - (d)自動的にファイルする機能で、予期しない事故により図形情報がこわされるのを防ぐことができる。

10. なぜ修正が得意なのか

単純に図形出力を目的とするのであれば、例えば二次元配列でX、Y座標をコンピュータに憶えておけばよい。しかし設計のように、試行錯誤のプロセスをオンラインで行おうとするには、もっと融通のきくデータの持ち方をしなければならない。また個々にバラバラのデータでもこまる。データ・エレメントと、それらの相互の幾何学的なつながりをはっきりと表示するものをコンピュータの中に作らねばならない。これがデータ構造である。

希望するエレメントを取り出したり追加、削除など好きなように配置変えができ、またある場合には、グループごとに取り扱える階層的構造になっている必要がある。

(以下71頁へ)



第19図 設計部門でのグラフィック・システムの運用

柏-ホルムス不活性ガスプラントについて

KASHIWA-HOLMES INERT GAS SYSTEM

柏汽船産業株式会社技術部

1. はじめに

最近巨大タンカーや鉱油船のみならず、小型タンカーにおいても爆発事故が相次いで発生しており、事故発生に至った因果関係がある程度明らかなものもあるが、事故原因の解明が困難なものが多い。

従来タンカーの防災対策は主として発火源に対するものが主体であったように考えられるが、事故発生の場合被害はあまりにも重大であることから、このような事故の防止対策を積極化する気運が高まってきた。すなわち、なんらかの原因による発火源が存在しても発火の恐れがない環境条件を作り出すことで、この目的を達成するため、カーゴタンクの容積に不活性ガス（イナートガス）を送入し、石油ペーパーその他の可燃性気体を駆逐する方法が採用されるようになった。

この方法によると、上記のような防災対策を満足するとともに、カーゴタンク構造物は空気との接触が避けられ、防食効果を兼ねることになり、資料によるとこの面から投資および稼働費用を充分償却し得るといわれている。

2. 柏-ホルムスの不活性ガスプラント

柏汽船産業(株)草加工場（埼玉県草加市青柳町大広戸4320）では、かねてより船舶用消火装置の技術を生かしてタンカーの爆発防止装置の企業化研究に取り組んでいたが、昨年5月イギリスの有力化学プラントメーカー W. C. HOLMES 社（本社ハダースフィールド）と船舶用イナートガス装置に関し、相互技術援助契約を取交し、昨年12月11日に正式に日本国政府より認可された。多年にわたる消火装置の実績および提携したイナートガス装置の優秀性が認められ、国産第1号機は東京タンカー(株)が石川島播磨重工業(株)呉造船所で建造中の372,000 DWTタンカーに採用され、現在製作を完了した機器より造船所に納入されている。これに引続き、出光タンカー(株)、日本郵船(株)、大阪商船三井船舶(株)、ジャパンライン(株)、山下新日本汽船(株)、昭和海運(株)、三光汽船(株)、新和海運(株)、第一中央汽船(株)等のタンカーおよび鉱油船につぎつぎと採用され、その受注隻数は25隻を数えるにいたっ

た。

一方、この装置をタンカー、鉱油船に装備した場合の利点はつぎのとおりとなる。

1. 爆発および火災の未然防止
2. 貨油槽の腐食防止
3. 固定ガンクリーンが安心して使用でき、スラッジ揚げが不要となる
4. 揚荷の時間短縮

この装置にボイラの排ガス（酸素含有量3～5%）を利用し、これから、すす、炭素固形物、亜硫酸ガス等の不純物を取除き、冷却したイナートガスを貨油槽中に送り込むもので、海水を霧状に吹付けて不純物を吸収させるスクラバとデミスタ、送風機、デッキリール、酸素分析計、コントロール装置等で構成されている。

機器については下記メーカーにて製作させている。

- スクラバ、デミスタ、デッキシール
西田鉄工(株)、東京日本容器工業(株)
- 送風機
大阪送風機製作所、西芝電機(株)
- 酸素分析計
三鷹工業(株)
- 制御機器およびバルブ
山武ハネウエル(株)

3. 使用される不活性ガス

不活性ガスには種々あり、これまで一般に使用されてきたものは炭酸ガス並びに窒素であるが、これらを純粋な形で圧力容器に收容格納し、必要に応じて放出する方法はあまりにも不経済を免れない、このため、石油系燃料を燃焼せしめて得られる排気ガスが使用され、ボイラ排気ガスを利用するものと、専焼炉によってこの目的のみに使用するものがある。前者をフリューガスシステム（FLUE GAS SMOTHERING SYSTEM）、後者をイナートガスシステム（INERT GAS SMOTHERING SYSTEM or ENERT GAS GENERATOR）と呼ばれている。

排気ガスの成分は使用燃料や燃焼状態によって異なってくるが、一例を示せば下表のとおりである。

	ボイラ排気の場合 (使用燃料 C 重油)	専焼炉の場合 (使用燃料 軽油)
炭酸ガス	13.5%	12.14%
酸素	4.2%	1.0%
亜硫酸ガス	0.3%	
一酸化炭素+水分		1.0%
窒素	バランス	バランス

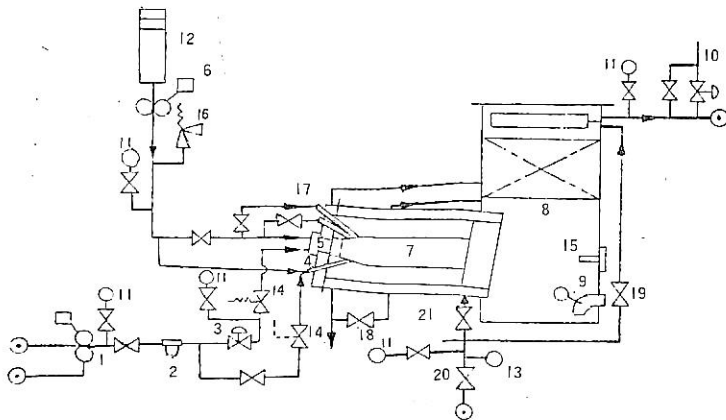
(註) ディーゼルエンジンの運転によっても類似の排気ガスが得られるが、燃焼に際し過剰空気が必要であるため、排ガス中の酸素含有量が過大でこのシステムには使用されない。

4. イナートガスシステム

専焼炉から得られる不活性ガスは上記のごとく純度が高く、冷却圧縮して所定のスペースに送入することができる。しかし使用燃料が軽油であるため、特殊用途を除いて大容量のものには適しない。通常LPG, LNG, エチレン等のタンカーや、陸上における輸送容器、貯蔵容器等の不活性に使用されつつある。ガスゼネレータの燃料消費、冷却水量の標準はつぎのとおりである。

容 量 (Nm ³ /h)	燃料消費 (l/h)	冷却水量 (l/min)
260	31	112
400	48	172
750	90	323
1,000	120	430

第1図はフローチャート、写真1は実物写真である。



第1図 イナートガスシステムのフローチャート

1. モータ駆動オイルポンプ
2. オイルフィルタ
3. 油圧調整器
4. パイロットバーナ(電気着火)
5. エアトマイジングバーナ
6. ポジティブディスプレイメントエアバーナ
7. 燃焼室
8. 冷却塔
9. 冷却水ドレイン
10. レリーフバルブ
11. 圧力計
12. エアフィルタ
13. 水温指示計
14. ソレノイドバルブ
15. 冷却水調温器
16. エアレリーフバルブ
17. 焔検知器
18. ドレイン
19. 冷却塔水バルブ
20. 水入口ストップバルブ
21. 燃焼室水バルブ

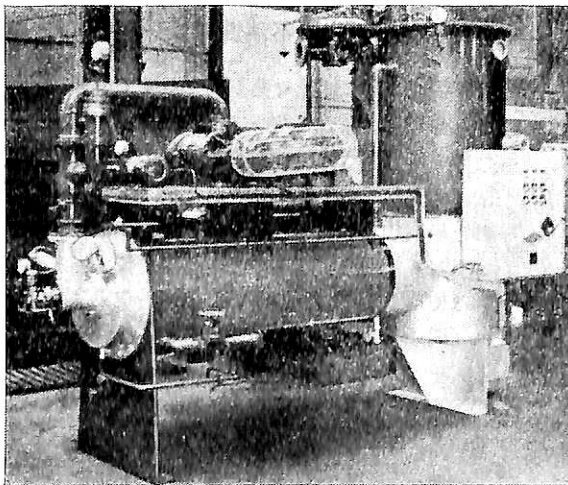


写真1 イナートガスシステム(750Nm³)の実物

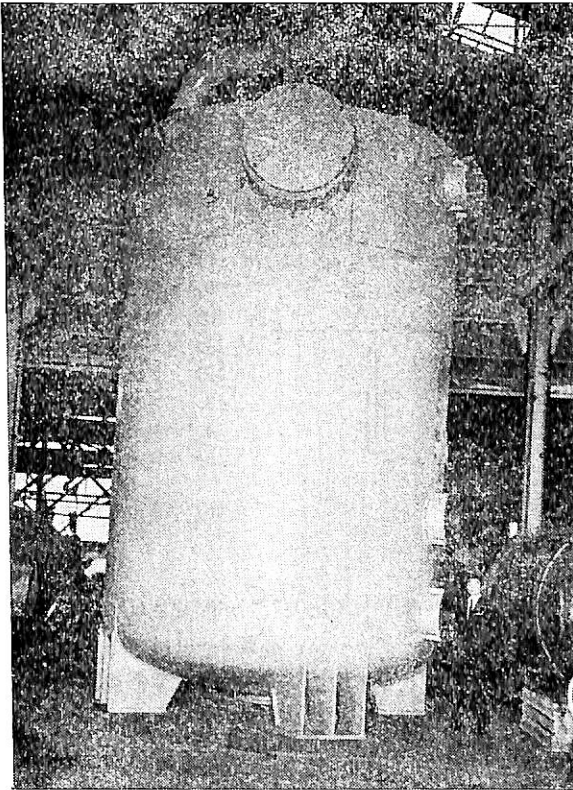


写真 2 スクラバ

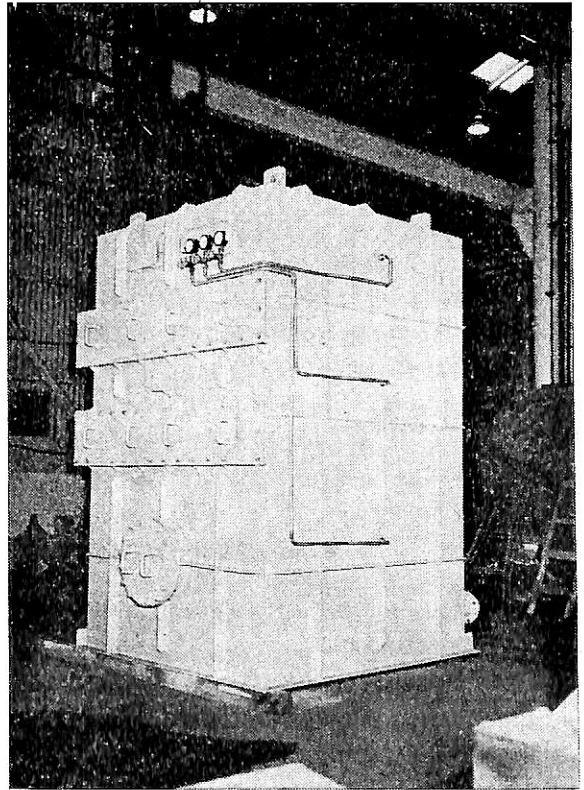


写真 3 デミスタ

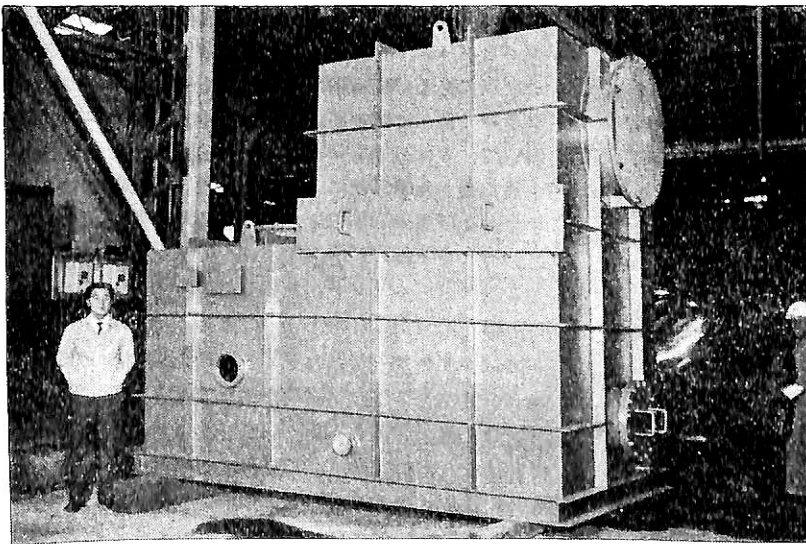


写真 4 デッキシールド

5. フリュウガスシステム

巨大タンカーではタンク容量並びに荷役速度から当然
フリューガスシステムを採用することになり、タービン
船、ディーゼル船を問わず、ボイラアブレイキから排気

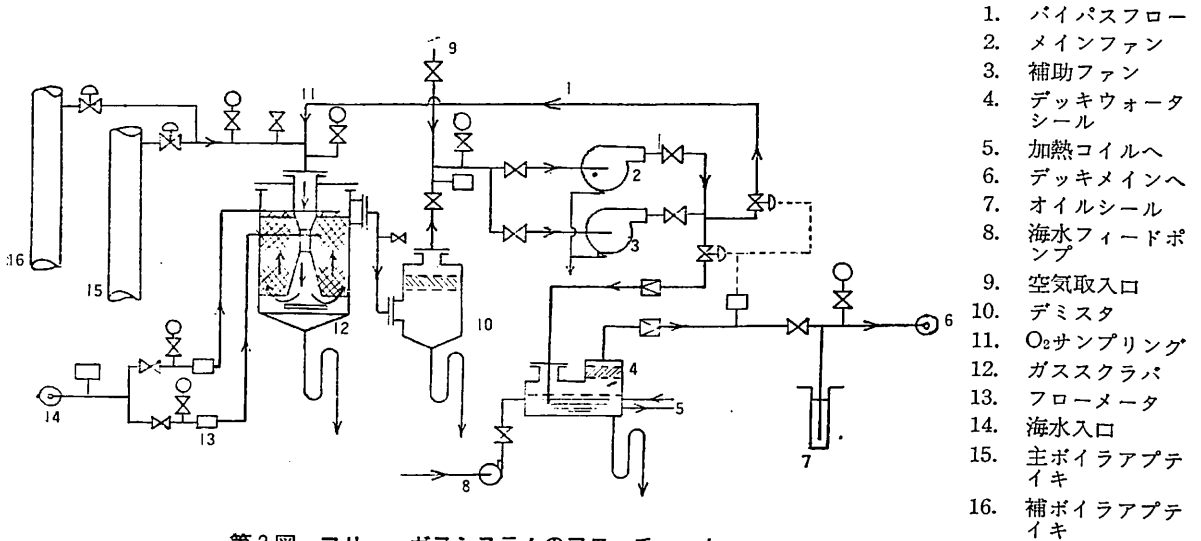
ガスを吸入する。したがって使用燃料に含まれる硫黄分に起因する亜硫酸ガスや、灰分、煤、オイルミスト等の除去がより完全でなければならない。主要構造物とその役割はつぎのとおりである。

(1) スクラバ (Scrubber)

内部にベンチュリーを有し、その周囲はセラミック製ボールリングが充填されており、海水のシャワーによってガスの冷却洗滌が行なわれる。このためベンチュリーおよびベッセル内面は耐熱耐酸性が必要されるが、材質並びに表面処理によって対処されている。

(2) デミスタ (Demister)

既述のごとく、不活性ガスの効用は防災のみならずタンク構造物の防食が含まれ、その目的を達成するには送入される不活性ガスに含まれる水滴を除去し、より乾燥状態のものが得られなければならない。このためにデミスタを設け、内部にはス



第2図 フリューガスシステムのフローチャート

1. バイパスフロー
2. メインファン
3. 補助ファン
4. デッキウォータシール
5. 加熱コイルへ
6. デッキメインへ
7. オイルシール
8. 海水フィードポンプ
9. 空気取入口
10. デミスタ
11. O₂サンプリング
12. ガススクラバ
13. フローメータ
14. 海水入口
15. 主ボイラアプテイキ
16. 補ボイラアプテイキ

ティンレスメッシュ製パッドが取められており、通過中ガスは除湿乾燥される。

(3) デッキシール (Deck Seal)

本型式における送風機全圧力は1,800mmAqであるが、原油輸送に従事するタンカーにとっては、一般に原油蒸気圧がこれを上廻っている。したがって送風機停止中はもとより、運転中においてもペーパーの逆流する場合は考えられるので、このような危険を防止するため、デッキ上に逆流防止装置として設けられている。

(4) 送風機

不活性ガスの移送はボイラアプテイキよりカーゴタンク末端に至るもので、上記スクラバ、デミスタ、デッキシールの他、パイプラインや諸弁の抵抗を考慮すると、かなりの圧力低下が考えられる。

この他、送風機圧力はパイプラインの直径に関連するところから前述のごとく一段ブロックとして最大限の圧が採用されている。

(5) 監視並びに運転制御装置

船舶運航業務の省力化は急速に進展しており、特に荷役時は多忙が予想されるので、操作の単純化と正確性が要求される。操作パネルは荷役制御室に設けられ、自動運転が行なわれるよう配慮されており、必要なアラーム、パイロットランプ、ガスおよび冷却水フローメータ、要部の温度および圧力計、自動弁切替スイッチ等が組込まれている。この他煙路ガスおよび送入中の不活性ガスに含まれる酸素量を絶えず検出記録し、酸素過剰時、ガス温度および冷却水異常時等は自動的に運転は中止される。さらに操舵室並びに機関室コン

トロールルーム内にも必要計器が配置されている。

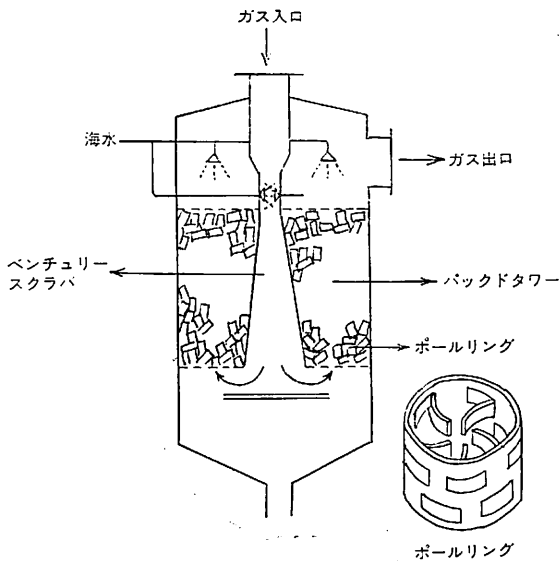
第2図はフローチャート、写真2～4はスクラバ、デミスタ、およびデッキシールの実物写真である。

6. 柏一ホルムス不活性ガスプラントの特徴

1. ガスの洗浄冷却で一番大きな効果を上げるスクラバを永年化学プラントメーカーとしての経験を生かして、二つのそれぞれ異なった働きをするベンチュリースクラバとパックドタワーを一つのスクラバにうまく組合せた点にある(第3図参照)。すなわちベンチュリースクラバの働きは鶴の首のようにくびれたスロート部において、ガス流速を早め、ここを通過するガスに海水を最も適した噴霧状にして吹き掛け、飽和状態にし、すすおよび炭素固型物を水滴で包み取り除く。つぎにこのガスを下部のプレートにぶつけて反転させ、セラミックのボールリングが充填されているパックドタワーに導く。

パックドタワーではセラミックの充填物の上部より海水を散布してこの充填物を海水で濡らし、ガスが充填物の間隙を通過する時に海水を接触させてガスの中に含まれる亜硫酸ガスを90%海水の中に溶け込ませて除去すると同時に冷却もする。よってスクラバ入口で350°C～400°Cあったガス温度は出口では冷却水温度プラス5°C以内の温度となる。

2. 送風機の出口のところからリサーキュレーションラインをスクラバガス入口に貫け、送風機出口にて圧力を検知し、この圧力が一定以上上昇すれば自動的にリサーキュレーションラインのバルブを開度調整し、ガ



第3図

スをスクラバにリターンさせている。このリサーキュレーションラインの目的は、(1)送風機保護、(2)スクラバのベンチュリー部のガス流速を一定に保ち、集塵効果を良くするというにある。

3. この不活性ガス装置のアラームおよび送風機STOPは下記条件において起こる。

- (1) 酸素分析計で酸素濃度が6%でアラーム、9%で送風機 STOP
- (2) スクラバの冷却海水流量が低下した場合
- (3) スクラバ下部水位が上昇した場合
- (4) 送風機およびモータの異常の場合
- (5) 送風機出口圧力の低下の場合

生産設計の省力化-G-LOFT システム (66頁より)

第18図で直線を作る場合には、

ステップ1: L3ブロックの定義

ステップ2: リングP1L1→リングP1L3L1

ステップ3: リングL2P3→リングL2L3P3

とすればよい。こうすればL3の両端点がP1, P3であることが関係づけられる。G-LOFTでも、要素の作成、修正、削除の命令のために、データ・ブロックのリングのつけ変えが行なわれているのである。まえに述べた図形ファイルというのは、実はこうしてできたデータ構造を、ディスクにそのまま格納したり、そこから呼び出したりすることに他ならない。

11. むすび

設計部門でコンピュータを使用するのに、一括処理で利用する限り非常にまだるっこい。オンラインにすればこの「まだるっこさ」は取りのぞくことができるが、現

(6) 送風機出口温度上昇の場合

(7) コントロールバルブに供給する空気の圧力低下の場合

以上、送風機がSTOPした場合にはこの装置のコントロールバルブはすべて自動的に閉まるようになっている。

4. 航海中に貨油槽の圧力を自動的に検知し、圧力が低下すると(ブリザ弁より空気を吸引する以前)アラームブザーが鳴る。このアラームによって不活性ガス装置を運転し、貨油槽にガスを補給する。

5. コントロール装置は1つのパネルに組込まれ、カーゴコントロールルームにおいて操作および運転状況がすべて判明できるようになっている。この他、この装置の運転状況のみを監視するためにエンジンコントロールルーム、ホイールハウス等にランニングライト、アラーム装置等が置かれている。

以上、本装置の大体の特徴を述べたが、最近世界の海運会社、造船所、船級協会、保険会社の間でタンカーおよび鉱油船の安全装置への関心が高まり、イギリス政府、ロイド船級協会はこの不活性ガス装置をタンカーの主消火装置として認めているほか、ノルウェー船級協会も同装置のタンカーへの装備を勧告している。また昨年西ドイツではこの装置を装備した船舶への保険料率を12%割引いた例があり、最近イギリスの保険業界ではタンカーの保険料を引き上げようとする傾向があるが、その場合この装置を装備した船舶には従来どおりの保険料率を適用しても良いという情報もはいつている。このようにタンカーの安全性と合理化と経済性という三面からこの不活性ガス装置を今後建造される船にご採用されることをおすすめする次第である。

在では費用がかかりすぎる。しかし近い将来設計部門でのコンピュータの使用は、オンライン処理が主流となるであろう。そのときの運営の形式をわれわれはつぎのような形になるだろうと考えている。

現場作業には職人気質のものが多くといわれていた。しかしむしろ造船業での設計者のなかには、現場よりも根強い職人気質が多いのではないだろうか。データベースの整備や、データ構造の開発など、グラフィック・インタラクティブ・システムを有効なものにするには、いままでのコンピュータのソフトウェアの開発とちがった困難さがあるが、最も困難なのは、設計者自身のなかにある設計作業としての「ルーチン」からの脱出であるようだ。

最後に G-LOFT の開発に際し、部内外からの多大の協力に感謝するとともに、IBM の NCG からは大いに負うところがあつたことを記しておく。

P&WA社の新型船用主機ガスタービン FT 4 C-2 型

三菱商事株式会社

船舶部 TPMガスタービン開発班

米国コネチカット州ハートフォード市に本拠を置くプラット・アンド・ホイットニー(Pratt & Whitney Aircraft, P & WA 社)はダグラス DC-8, ボーイング727 および747(ジャンボ)型旅客機のジェットエンジンメーカーとして有名であるが, 同社ジェットエンジンを母体とした FT 4 シリーズ船用主機ガスタービンを同社の日本代理店三菱商事株式会社を通じて国内販売している。

船用主機関としてのガスタービンには陸上用として発達し, 製造技術上スチームタービンの流れを汲む産業型と航空機のジェットエンジンを用いた航空転用型との二つがあるが, 後者に属する P & WA の FT 4 型船用ガスタービンは, 昭和 42 年暮就航したロールオン/ロールオフ船カラハン号主機として 3 万時間以上の運転実績を背景に, 米国シートレイン・ライン社コンテナ船主機にも採用され, 本格的なガスタービン商船時代の幕あけとして各方面より注目されている。

Adm. Wm. M. Callaghan 号の試験実績

1967年12月に北大西洋航路に就航して以来の実績はつ

ぎのとおりである。

就航中の機関運転時間	24,700時間
就航距離	269,700哩
大西洋横断回数	70回
輸送量	986,000tons
ニューヨーク-英国間平均速力	23 kn

本船は長さ694'のロールオン/ロールオフ型貨物船で, P & WA 社の FT 4 型マリンガスタービン 2 基を設置し, 出力は50,000 PS で 2 軸の固定ピッチプロペラを船用可逆減速機を通して推進する。

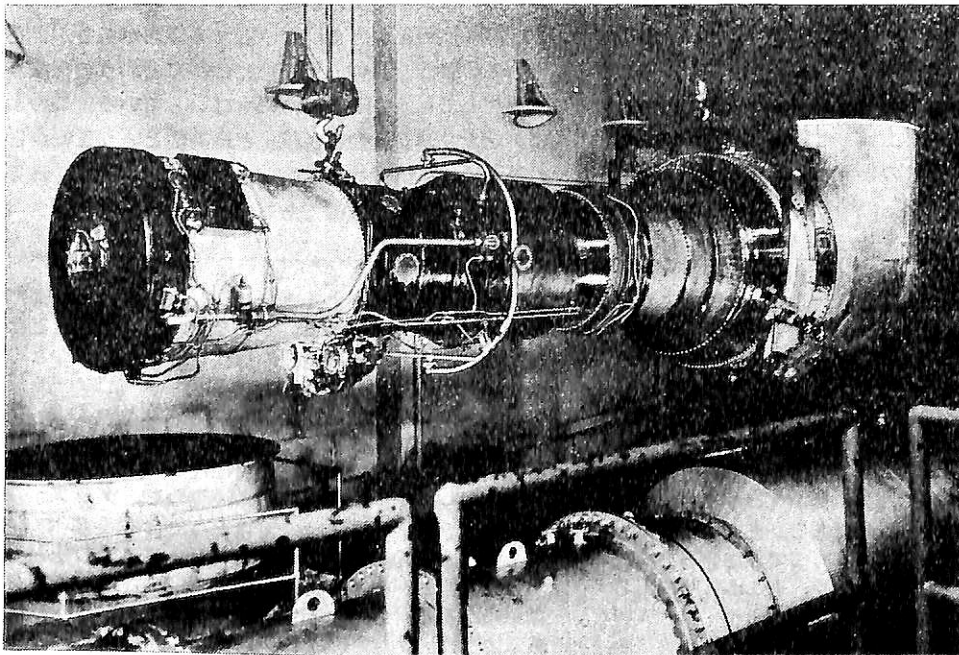
船主は American Export-Isbrandtsen Line, 造船所は Sun Shipbuilding and Drydock Corp. で, 起工後 1 年と 4 日で初航海に就いた大西洋における最大最高で最も近代化した貨物船である。現在は陸軍の軍用輸送船として運航している。

本機の特長

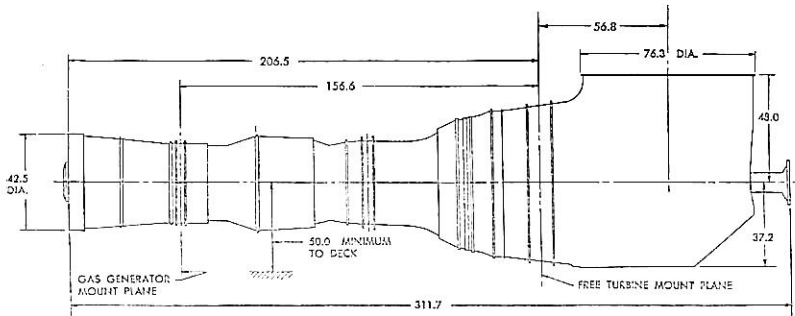
(1)もともと, 信頼性が第一主義的に要請される航空機用機関として巨額の開発費をかけて発達し, 高い技術レ

ベルと徹底した品質管理のもとに製造されるもので, 信頼性が非常に高い。これに加えモジュール化されたガスタービン機関は, 万一の故障時にも 8 時間以内に予備機関と取り替えてできる特長があり, 船の稼働率を高めるとともに, 確実な運航スケジュールを可能にする。

(2)航海中の整備はほとんど不要で, また自動化

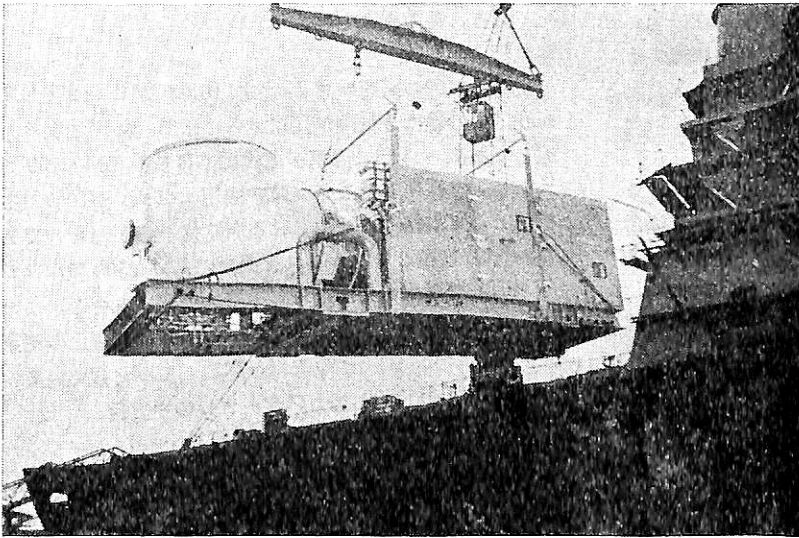


FT 4 船用ガスタービン本体
(試験中のものでパッケージはとり外してある)



NOTE:
1. ALL DIMENSIONS ARE NOMINAL AND IN INCHES.
2. REFER TO THE APPLICABLE GAS TURBINE ENGINE INSTALLATION DRAWING FOR SPECIFIC DETAILS AND DIMENSIONS.

FT4 マリンガスタービン外形図



米国シートレイン・ラインの高速コンテナ船第1船 EUROLINER に搭載されるFT4C-2型ガスタービンのパッケージ

も容易である。これは機関要員の削減という企業メリットのほか、船内での労働条件が改善され将来の社会的要請に合致する。

- (3) 関連補機を内蔵し、パッケージ化されており(約15 t)、造船所の機関部艙装は簡単になり、工数は半減する。これは船価に影響するほか造船工業の能率化、合理化を推進する。
- (4) 軽量、小型、大出力の本機は機関室のスペース、長さを縮小させるのでカーゴスペースを増し、容積貨物船、特に高速(高出力)船でこれが顕著になり、これは運航採算を向上させる。

なお燃料に関して重質蒸留油を使用してC重油を焚けない点、燃料コストで不利である。

上記4点の特長を十分発揮してガスタービン主機商船として有望な船種には、高速コンテナ船、高速カーフェリー、ロールオン/ロールオフ船、LNG タンカ

(ボイルオフガス焚可、最有望)がある。

以上航空転用型ガスタービンにほぼ共通する特長に加えて、P&WA 社 FT4 船用ガスタービンは過去長年月にわたる船用主機としての開発試験並びに実用実績を背景に完成されている例を挙げるならば主だったものは下記のものである。

- ・ 米海軍援助による塩水噴霧、耐久試験およびショックテスト(計7,000時間以上)
- ・ 諸海軍での艦艇用主機実績並びにカラハン号での実用実績(5万時間以上)
- ・ 重質蒸留油焚き実証、改良試験
- ・ ABS 船級認可済、ロイド船級申請中

また米国シートレイン・ライン社はP&WA 航空転用型ガスタービンの特長、技術的信頼性にいち早く注目して、昭和44年4隻の高速コンテナ船(FT4A-12型、2基2軸)を西独のRheinstahl Nordseewerke造船所に発注して、その第1船は本年3月初旬現在公試運転を完了して同船は46年4月1日より大西洋航路

に配船される。写真は第1船へのFT4ガスタービン搭載作業中のものであり、P&WA FT4C-2型ガスタービンは従来型FT4Aの出力を増大し、性能向上をさせた新製品であり、パッケージ化されている。

FT4C-2型 マリン パワー パック諸要目
ガスタービン型式

ガス ジェネレーター (ジェットエンジン部)、後部排出ガス(高温、高圧エネルギー)をフリータービン部で軸出力に転換する。

(ガスジェネレーター部)	
コンプレッサー	低圧9段 高圧7段
燃焼器	カンニューラー式(燃焼筒8個)
タービン	低圧2段 高圧1段
(フリータービン部)	
タービン	2段
(燃料制御)	電気式カバナー (以下81頁へ)

GE社製マリンガスタービン LM 2500 型

三井物産株式会社航空機部航空エンジン課

米国海軍はこのほど General Electric 社 (GE) 製の船用型航空機用ガスタービンエンジン (ジェットエンジン) LM 2500型をスプルーアンス級新鋭駆逐艦の主動力として採用することを正式に決定した旨を発表した。

このエンジンは目下、三井物産がコンテナ船等の超高速船用の新しい主機関として国内各海運、造船会社に売込み中のものと全く同じものであるが、今回の米海軍の計画は総数約30隻におよぶとみられる船用型航空機用ガスタービンエンジン搭載の超高速新鋭駆逐艦を建造するという大計画であり、その主機関としてどこのエンジンが採用されるか世界の海軍、海運界の注目を集めていたものである。

GE 社が三井物産を通じ明らかにしたところによると、米海軍としてもこのエンジンの選定にあたっては極めて慎重であり、実際に過去数年にわたって他社製候補エンジンとともに米海軍輸送船 Admiral William M. Callaghan (キャラハン) 号に搭載し、3,000時間以上におよぶ耐久運転試験およびあらゆる角度からの技術的検討を加えた結果採用が決定したものであり、これにより GE 社製エンジンの優秀性が立証されたとしている。

最近の海運界はコンテナ船を初めとし船舶の高速化が世界的傾向としてますます激しくなっており、これには10万 PS 以上のエンジンが必要となってくるが、従来のスチームタービンまたはディーゼルエンジンでは自ら限界があるため、これにかわるものとして、

- ① 小型軽量で高出力が得られること。
- ② 採算性のあること。
- ③ 信頼性の高いこと。
- ④ 経済性、修理が容易なること。
- ⑤ 合理化、自動化ができること。

などの観点から航空機用ジェットエンジンを船用型に改造したものに置き換えようとする動きが非常に活発化してきた。

すでにわが国各造船会社でもこの種エンジンを使った60,000 DWT、30 kn 以上の超高速コンテナ船を初めとする高速貨物船の基本設計が相当すすんでおり、実際に建造される日もそう遠くないと思われる。

航空機用ガスタービンエンジンを搭載すれば、

- (1) 小型軽量で高出力を得ることができ、積荷容積が従来のエンジンに比べ大幅に増大する。
- (2) 完全な遠隔操作が可能となり、特に従来のエンジンに必要とされる相当数の機関部員の配置が全く不要となる。
- (3) エンジンの各部分はすべて独立した機能部門より構成されているので、定時点検時の補修が容易に実施でき、その期間を非常に短縮することができる。

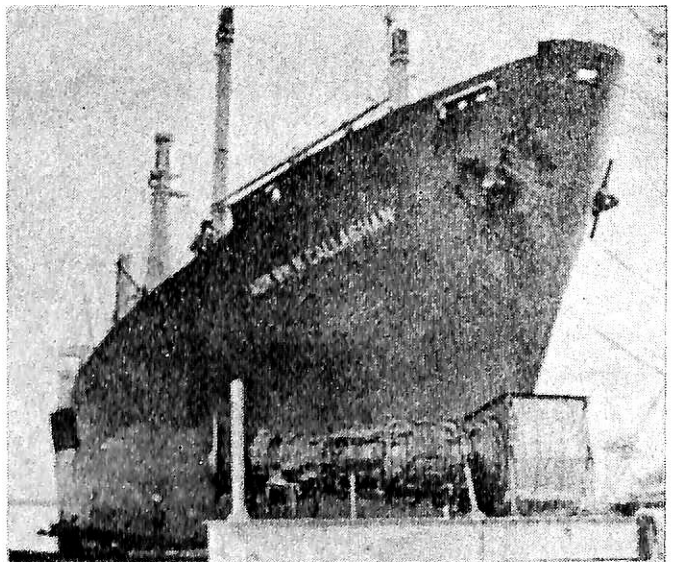
等の利点がある。

現在わが国の高速コンテナ船は16隻40万 GT に達しており、この数は今後数年間にさらに飛躍的に増加する見通しである。今回米海軍が正式に GE 社製 LM 2500 型エンジンを採用したことは航空機用エンジンが船舶用主機関として本格的に採用される新時代を画したものであり、三井物産としてもこれを機会に LM 2500 型エンジンの国内海運造船会社に対し本格的に売込みをし、またオイルおよびガスポンピングステーション等陸上の産業動力源としても広くその販路を開拓しようとしている。

LM 2500 型ガスタービンの主要目

◎Marine Engine 60°F, Sea Level

型 式	2-shaft variable-speed Free Turbine
出 力	25,000 PS



ADM. WM. M. GALLAGHAN 号と搭載した LM 2500 型ガスタービン

Airflow 135 lb/sec
 SFC(nominal) 0.39 lb/h/PS
 排ガス温度 980°F
 回転数 3,400 rpm
 出力軸位置 アフト
 燃料 ケロシン, JP-4, JP-5, Marine Diesel (MIL-F-16884) or Navy Standard Distillate Fuel
 潤滑油 Synthetic Turbine Oil (MIL-L-23699 or MIL-L-7808)
 Customer Drive Pads Two-68.5 PS at 5,181 rpm
 重量(本体) 約 8,500 lb (base は 2,000 lb)

◎Gas Generator 80°F, 1,000 ft elevation

Isentropic Gas HP 24,360 PS
 排ガス温度 1,360°F
 圧力 50 psia
 Airflow 127 lb/sec
 Fuel flow 157×10⁶ BTU/h

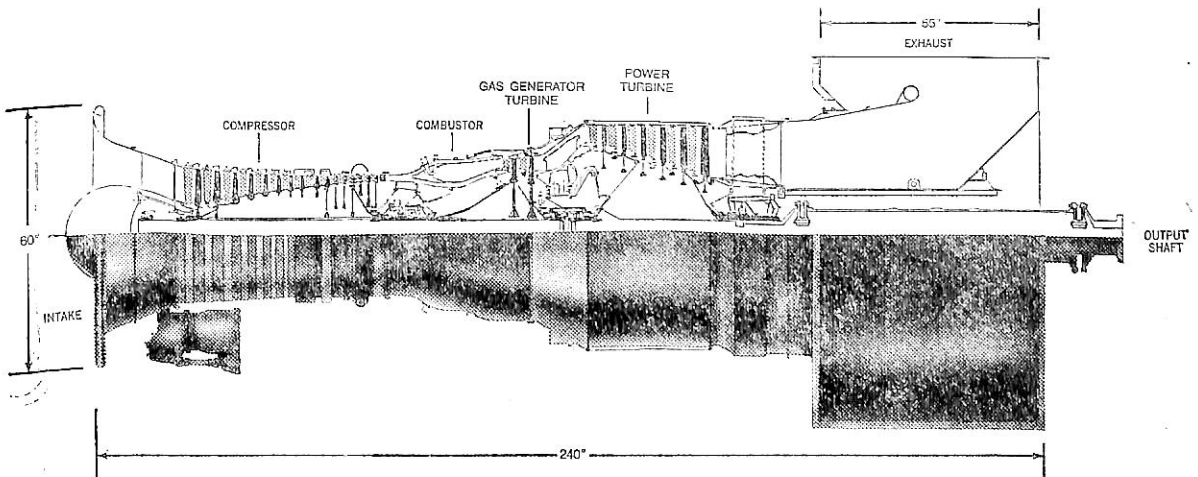
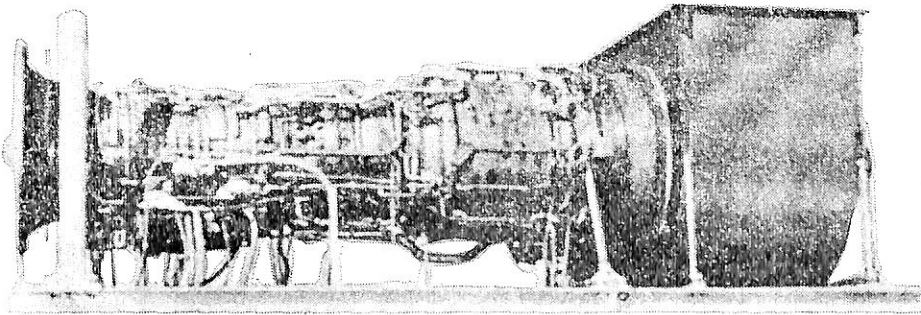
重量 4,500 lb

LM 2500 型ガスタービンは16段のコンプレッサー、燃焼器、2段空冷ガスゼネレータータービン、6段低速パワータービン、排気セクションからなっている。

全長 約 12' intake部直径 5' 排気部ダクト直径 8' 重量は約 5 t である。

燃料消費は一般のガスタービンより約25%も少なくてすむ。

GE の LM 2500 型エンジンは現在ダグラス DC-10 に搭載されている GF-6ハイバイパス航空用エンジンの船用型であり、構造上も殆んど同一のため、もし DC-10 が近い将来日本に導入されることになればこのエンジンは航空機用、船用を問わずわが国の1ヵ所でオーバーホールアフターサービスを集中的に実施されることになり整備維持にも完璧を期することができる。その場合は、従来 GE と技術提携して J 79, T 64, T 58等同社の各種エンジンを現在生産している石川島播磨重工がこれにあたることになる。



LM 2500 型マリンガスタービン

NKK-S.E.M.T. ピールスティックエンジン生産受注 30万PS突破

— PC 2 — 2 型の現状と新機種 PC 2 — 5 型および PC 3 型について —

日本鋼管株式会社

1. PC エンジンの一般状況

日本鋼管がピールスティックエンジンのライセンス契約を結んだのは昭和39年で、以後準備期間をおき、昭和41年春、第1号機6PC2L型2,460PSが栗林商船の貨物船神瑞丸(3,100DWT)の主機関として完成したが、以来5年、NKK-S.E.M.T. PCエンジンは生産および受注の合計は53台、搭載隻数40隻、307,655PSとなった。

内訳は PC 2 L型 8台 19,840PS

PC 2 V型 45台 287,815PS

最大のエンジンは18PC2V型9,000PS×520/235rpmで、関西汽船の4,950GT型定期貨客船の主機として2台(18,000PS)が目下生麦工場で陸上運転中で、本年6月に建造所の林兼造船・下関造船所に納入される。

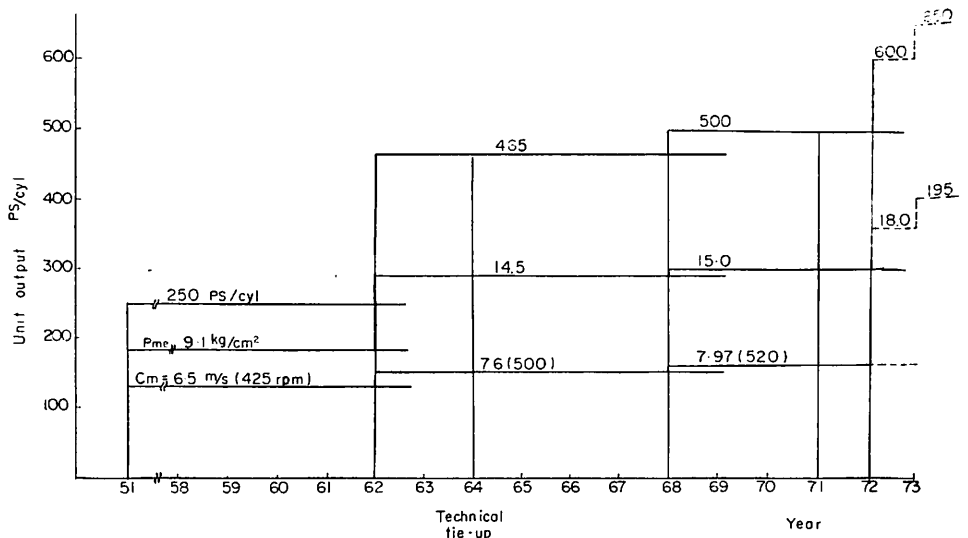
PCエンジンは粗悪燃料を常用することができる最初のトランクピストン型中速エンジンとして注目されたものであるが、世界におけるPCエンジンの製造は1966年頃より急激に増大し、本年1月末現在で受注決定したエンジンは総計1,120台、600万PSを突破し、スルザー、B&WについてMANと殆んど同位で第3位または第4位となっている。

このPC2型エンジンの技術的進歩は第1図にみるように次第に出力増大を可能にし、ごく近い将来には600PS/cyl.、すなわち最大10,800PS/台を出すことができるようになった。この進歩の状況を見ると、1951年にPC1型として250PS/cyl.として出発したこのエンジンは1962

年にはこれを基礎としてPC2型465PS/cyl.が開発された。この実現のためにつぎのような点が改良された。(1)ピストンの油冷却、(2)ピストンリング、(3)クランク軸受3層メタルの採用、(4)給・排気タイミング、(5)クランク軸、等々

これと同時に粗悪油の使用に関する諸試験と改良がなされたのである。このようにして改良されたエンジンは回転速度を500rpmに上昇することができ、465PS/cyl.に出力アップしたが、この時点ではいまだC重油燃焼は410PS/cyl.に制限されているのであり、弊社がライセンス契約を結んだのもこの時点である。ただし実用試験の充実とともにこの制限は間もなく解除された。その後ピストン焼損事故の経験があったが、後述するような改善改良が実施されてから全く事故はなくなり、さらに500PS/cyl.にアップし、現在に至っている。

一方、新機種として1967年にはシリンダ径480mm、ストローク520mmのPC-3型の実験機が完成し、平均有効圧力18kg/cm²の運転試験にはいったが、1969年1月にはそのプロトタイプ12PC3V-480が完成し公開運転が実施された。この型式はSEMT社のライセンシーであるアトランティック造船所(フランス)においてすで



第1図 PCエンジンのパワーアップの進歩

に受注が行なわれ、本年5月その第1、第2号機が実船稼働を開始することになる。PC3型において成功した諸改良をPC2-2型に適用したものがPC2-5型(平均有効圧力18kg/cm², 600PS/cyl.)として間もなく発売され、来年はその実用第1号機が完成することも予想される段階になった。

2. PCエンジンの実用状況とその例

前述のとおりPCエンジンの受注決定総計は1,120台、6,055,163PS(13,782cyl.)で、うち船用は84%、952台5,058,104PS(11,524cyl.)、535隻に搭載され、陸用は168台、975,059PS(2,258cyl.)である。船用では貨物船、タンカー、カーフェリー、冷凍運搬船、艦艇用、浚渫船等ほとんどすべての船種に利用されるが、その使用方法も1機1軸、2機1軸、3機1軸、4機1軸、そして2機2軸、4機2軸(第2図参照)等種々の利用方法が実用されている。この実用にあたっては付属品にも多少の変遷があった。その一つはエンジンと減速装置間に挿入されるクラッチ装置であり、また遠隔縦装置等である。

クラッチ装置では特に多機1軸船では当初流体接手が利用されていた。ソフトでスムーズな嵌脱装置でエンジンにとっては好都合であるが、寸法が大型で嵌脱用補機器も大きくなり、さらに約2%の損失を伴う。最近では小型で損失を伴わない摩擦クラッチが利用されるようになり、機関室スペースの節約をもたらすと同時に燃費も約2%節約されるようになった。

操縦装置も操作員削減を第1目的とし、マルチプル

エンジンの特性を十分発揮できるよう確実に安全な遠隔操縦装置が開発されて来ているのであるが、近年はNK-MO, LR-UMS, NV-EO船級用のそれも実用されはじめており、なお一層の高度無人化の研究に取り組んでいる現状である。

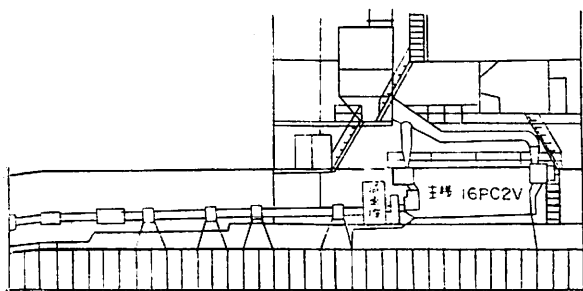
3. PC2における重要改良

1. ピストンおよび潤滑油消費量の改良

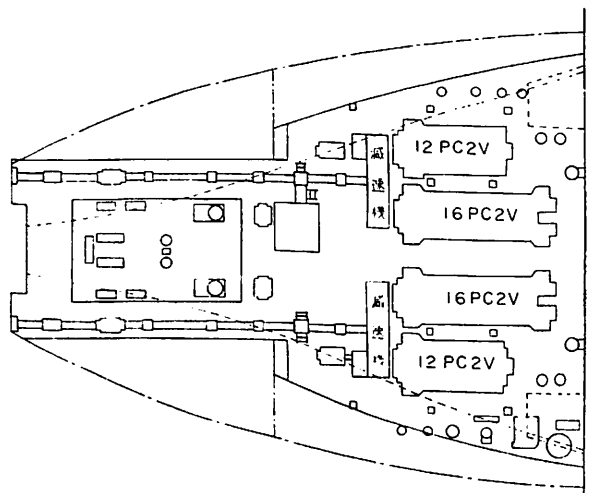
ピストン焼損事故の改善対策としてピストンリングおよびピストンの改良を行なったが、対策の初期は多量のLOによる潤滑と冷却を考慮したものであったため、LO消費過多の不具合が発生したので、オイルリングの改良、ピストンの小改善が行なわれ、最終的にはピストンおよびピストンリング全般の改良が行なわれた。(第3図参照)これに伴い500PS/cyl.にパワーアップされた。この結果ピストン焼損事故は全くなく、LO消費率も1.0~1.5g/PS/h(平均は1.2g/PS/h)となった。

2. 排気弁の改良

数多く使用されている非水冷排気弁については、その寿命を改善するため、弁着座の確実性を保ち、弁座面温度の低下のため着座幅を拡大すると共に弁座面面のステライトと弁体座面のステライトの材質を異質にし、弁体座面を保護するようにした。この結果点検間隔を2,000時間にすれば全く焼損はなく、2,600時間で1台のエンジンで1~2本の焼損をみる程度まで改善された。一方、排気温度を低下する改良も行なわれつつある。また燃焼生成物の固着も大いに関係があるので、噴射弁の改善にも努力した。

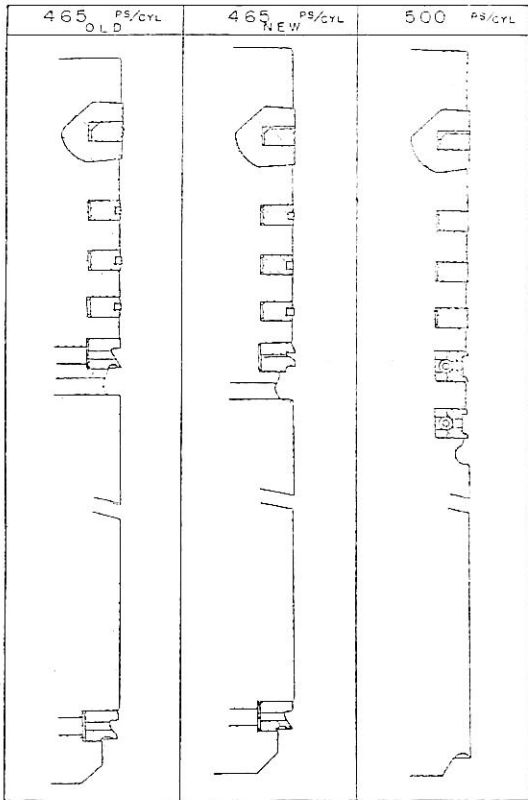


機関室縦断面図



機関室平面図

第2図 コンテナ船主機4機2軸配置図(可変ピッチプロペラ装備)



第3図 ピストンとピストンリングの改良

水冷排気弁の改善については上記と全く異なり、弁スラムの硫酸腐食の問題で、この改善には二通りあり、一つは弁スラムのコーティング材の材質改善で硫酸腐食を防止する方法で、その一つとして現在のモリブデンコーティングから特殊ステライトのコーティングを施工し、現在千歳丸において実用テストを施行中であるが、旧品は2,500時間程度で腐食の発生を見たが、新コーティング材では4,000時間以上でも腐食は発生していないので、この方法も大変有効であるように思われる。しかしステライトコーティングの施工技術は難しく、ヘックラック発生防止の方法が重要ポイントである。この困難をさけるためには弁システムの過冷却を防止する方法であるが、このためには弁座を適当に冷却し、しかもシステムに過冷却をおこさせないようにする必要がある。この実船実験も千歳丸で実施中で好結果が

期待されている。

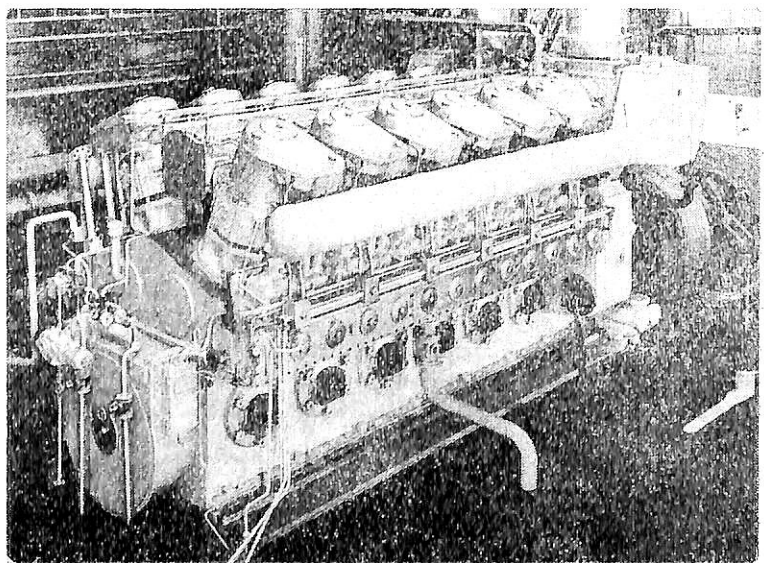
なお弁座部を水冷する方法も注目すべき方法として実用試験中である。

3. 噴射弁の改良

噴射弁は噴孔前ボリュームの減少をはかると同時に、弁座部の冷却を強化することにより、噴射の切れをよくし、また寿命を長くするような改善が行なわれつつある。このため弁座とチップ本体を一体に変更している。実船実験はかなり好結果を生み、4,000時間無修正で良好な噴霧状態を保持できるものもあったので、なお一層の確認を実施中であり、近いうちに標準化できることを期待している。

4. 過給方式の改良

排気温度をできるだけ低くする方策のうち、過給圧を高くし過剰空気を多くして排温の低下をはかる方策を実施にうつしている。したがって SEMT 社標準の過給圧に比べ0.1 kg/cm²程度高い過給圧を利用するのが最近の弊社標準としているが、このことは排気温度を15~20°C低下せしめ、高負荷稼動船において特に顕著な効果を示している。一方、最近静圧過給の採用が多くなりつつあるが、動圧過給と静圧過給の中間的存在であるパルスコンバータ方式を弊社においても採用し始めている。この方式は過給機の効率改善をもたらし、ひいてはエンジン効率を改善する結果となっているが、同時に高負荷時の空気過剰率の改善をもたらすため、高負荷運転時にエンジンが楽な状態を保持するというメリットがある。さらに過給機台数の減少をもたらすため排気煙突の処理等、船の艦装上も好都合になる。



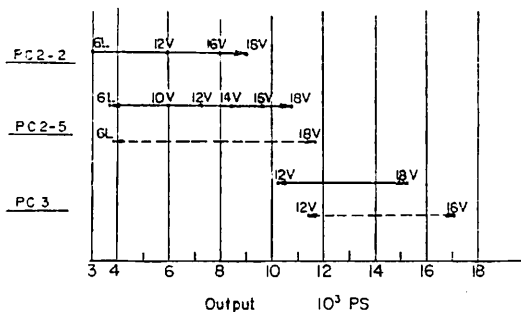
S. E. M. T. 一ピールスティック12PC3V-480型ディーゼル機関

4. 新型のPC2-5型およびPC3型エンジン

1. PC2-5型およびPC3型の仕様

PCエンジンの新型式機関で、それぞれの主要目を比較するとつぎのとおりである。

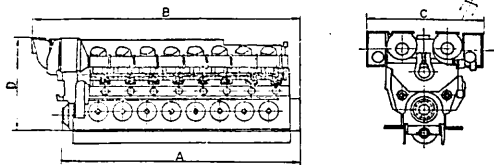
	PC 2-2	PC2-5		PC3	
		第1段階	第2段階	第1段階	第2段階
単筒あたり出力 PS	500	600	650	850	950
回転数 rpm	520	520	520	460	460
平均有効圧力 kg/cm ²	15.0	18.0	19.5	17.7	19.8
最高燃焼圧力 %	94	108	115	105	110
シリンダ内径 mm	400	400		480	
ストローク mm	460	460		520	
クランク軸径 mm	285	315		350	380
ピストン速度 m/s	7.97	7.97		7.97	



第4図 PCエンジンの出力範囲

PC2-5型およびPC3型はいずれも第1段階と第2段階とに分かれているが、第1段階は現在すべての長時間テストを完了し、技術的にはすでに製造販売可能の状況にある。これに示すとおりPC2-5型600PS/cyl., PC3型850PS/cyl.であるが、いずれもピストン速度は8m/s以下に押えある。これは現在実用され実績のある数値におさえ、この面からの困難を排除するという配慮から選択されたものである。また平均有効圧力はPC2-5型が18.0

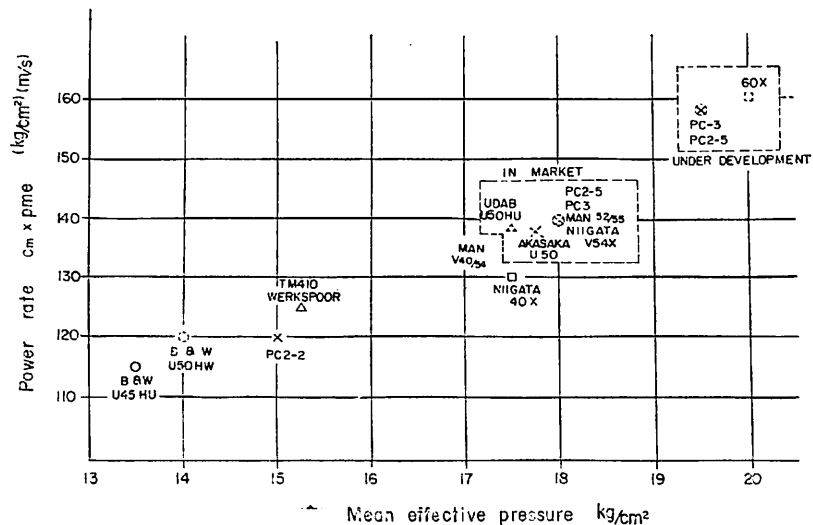
TYPE	OUTPUT PS	OVER ALL SIZE				APPROXIMATE WEIGHT (metric ton)	
		A mm	B mm	C mm	D mm		
PC2	12V	6000	5705	6581	3520	3126	54
	14V	7000	6445	7321	3520	3126	61
	16V	8000	7185	8061	3500	3126	69
	18V	9000	7925	8801	3500	3126	76
PC2-5	12V	7200	5705	6581	3500	3126	57
	14V	8400	6445	7321	3500	3126	65
	16V	9600	7185	8489	4040	3380	74
	18V	10800	7925	9229	4040	3380	83
PC3	12V	10200	7040	8200	3710	4084	110
	14V	11900	7900	9060	3710	4084	125
	16V	13600	8760	9920	3710	4084	140
	18V	15300	9620	10780	3710	4084	160



第5図 PCエンジンの主要寸法

kg/cm², PC3型が17.7kg/cm²で、いずれも出力率は140程度になっており、現在各社が製造販売または新規開発中のそれと比較すれば第6図のようになり、現在の機関より少し高い点を実現している。第2段階では出力率は150を越えている。

PC3型ではすでに950PS/cyl. で1,500時間の耐久試



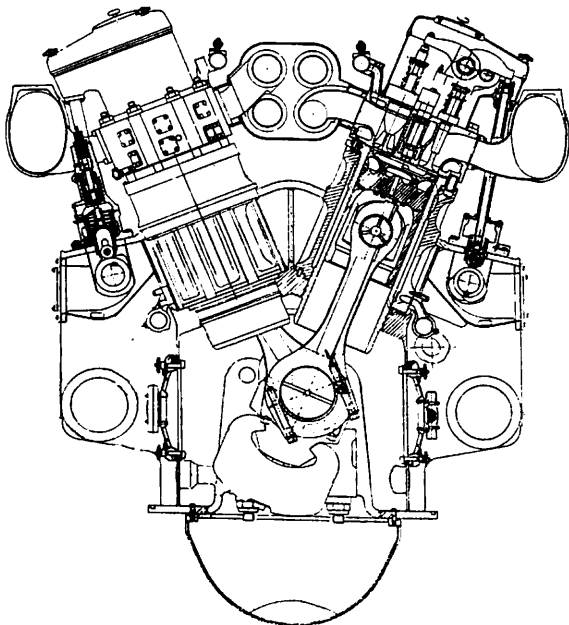
第6図 中速ディーゼル機関のパワーレート

験を完了し、さらに 1,000PS/cyl. での試験にはいろいろとしている。PC 2-5 型については 12気筒 V 型のうち 6 気筒一列を使用して諸試験が行なわれた。

PC 2-2 型、PC 2-5 型、PC 3 型の出力範囲の比較を第 4 図に示しているが、現在 PC 2-2 型では最大 9,000PS/台であるが、PC 2-5 型では最大 10,800PS/台となり、16気筒で 9,600PS/台になるので、同一馬力を出すのに PC 2-5 型では PC 2-2 型より 2 気筒少ないエンジンで間に合うようになる。したがってエンジンルームはますますコンパクトになり、船全体として大きなメリットをもたらす。PC 3 型は第 1 段階では 12PC 3 V で 10,200PS/台であり、18PC 3 V で 15,300PS/台となっており、PC エンジン 1 台によりカバーできる出力の範囲は 3,000PS より 15,300PS までになったわけであるが、第 2 段階 実現のあかつきには 17,100PS、すなわち 2 機 1 軸では 34,200PS/軸、3 機 1 軸では 51,300PS/軸までカバーできるようになる。また発電装置に用いる場合には第 1 段階で 10,000kW/台、第 2 段階で 12,500kW/台までカバーできる。

ピストンストロークは割合短くしているが、これは出力を回転数でカバーしながら、機関重量を節約すると同時に、高さと幅を小さくし、艤装上也都合になるよう配慮されたものである。

燃料消費率は 3 型式ともほとんど同一で、152g/PS/h であり、潤滑油消費率は約 1.2g/PS/h となる。このような高性能のエンジンを信頼性の高いエンジンにするため



第 7 図 PC 3 型エンジンの断面図

に各部の構造に種々の改造を加えている。

2. 構造上の改良点

全体的にみた場合、現在の PC 2-2 型と比較すると架構が溶接型であり、連接棒が side by side に並んでいること、シリンダヘッドを架構に締付けている要領等はよく似ているが、これは現在立派に実績のある PC 2-2 型を基本として、そのよい点そのまま生かすような設計を行なったためである。しかし高負荷になるので各部は慎重に設計されている。

(1) 架構

新しい架構の構造をきめるにあたって 2 種の 1/5 スケールの溶接架構モデルを作り、各部応力計測を綿密に行ない、応力分布の改良と構造の簡略化の両面より種々改善を行なった。

PC 2-2 型と異なる点は、第 1 にジャケットの取付位置を上部から下部に変更してあるが、上部プレートの複雑な溶接部分を通らずに爆発圧力を直接下部構造に伝えるようになり、運転中の応力状態をよりシンプルにしたものである。そして隔壁溶接部等は溶接しやすいようにしてある。

(2) ピストン

ピストンは上部は鋼製、下部は軽合金の組立式にし、重量軽減をはかるとともにシェーカアクションを利用した冷却方式を採用し、その冷却効果を増強し高圧力時の第 1 リンググループの温度を低下させている。約 150°C に保ちうるようにし、ピストンリングおよびリング溝の寿命の延長をはかっている。これは 4,000 時間の運転試験で確認され、リング溝の摩耗は 0.01mm/1,000 時間以下で、現在の PC 2-2 型に比べまさるとも劣らない成績を示している。なお第 1 リンググループは鋼製部にあるので、粗悪燃料に対する耐久性も考慮して高周波焼入れをしている。

(3) シリンダライナ

シリンダライナも冷却を増強し、内面温度をできるだけ低くすると同時に、上部応力の分布も良好にした形式が選択された。上死点の第 1 リング位置の温度は 150 ~ 160°C にすることができた。これはピストンリングライナの摩耗にもよい影響を及ぼし、高負荷にもかかわらず、現在の PC 2-2 型のそれに劣らないものにしてある。

(4) シリンダヘッド

PC 2-2 型 同様に 2 個の給気弁と 2 個の排気弁が装備されるが、高い熱負荷と機械的負荷にも充分耐えうるよう、爆発面の強化の他、冷却水路各隔壁部の応力集中を排除するようウェブを改良している。また給排気効率の向上のための諸テストが行なわれ、その結果ガス通路

の改良も採用されている。

(5)排気弁

PC 2-2 型の進歩にて述べたとおり、熱伝達量の増加さらには底面の剛性の増強をはかるため、着座面積の増加、弁座支柱断面積の増加をはかり、高い排気温度にもかかわらず 4 気筒のテストエンジン 4,000 時間、耐久テストにおいては 8 個の弁が 1 個も焼損を発生していない。

(6)保守点検

以上の諸改良は PC 2-2 型に比べかなりの高出力率にもかかわらず、保守点検間隔等は下記のように PC 2 と同程度またはそれよりも間隔を長くとることができるようになる見込みである。

ノズル	1,000~1,500時間
排気弁	約4,000時間
ピストンリング	8,000~12,000時間
主軸受	16,000時間以上

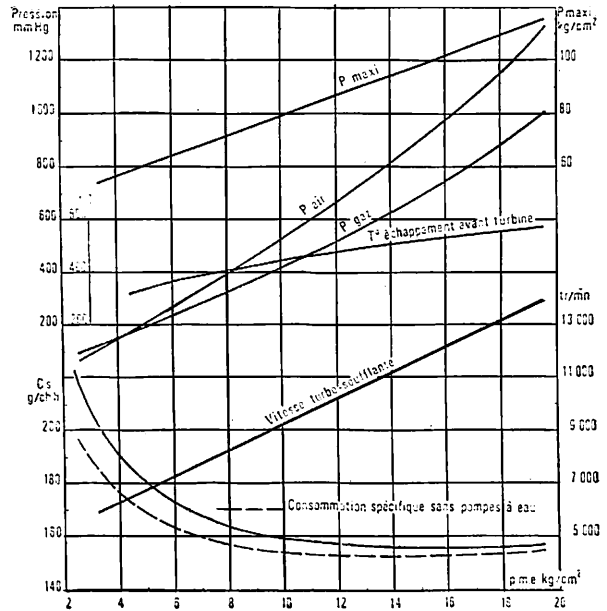
また部品の大型化等も考慮した分解要具の改善、配管の改善、作業性の改善等々、分解点検を簡略化するような諸配慮がなされている。

3. 性能

12PC 3 V のプロトタイプで計測された性能は第 8 図のとおりで、これより最高シリンダ圧力は PC 2-5 型

および PC 3 型ともに 105~110 kg/cm²、燃料消費率(H V10, 100kcal/kg にて)は約 152g/PS/h、潤滑油消費率 1 g/PS/h であることがわかる。

なお馬力あたり重量は 850PS で、10.5 kg/PS である。



第 8 図 12PC 3 型エンジンの性能曲線

P&WA 社船用ガスタービン FT 4 C-2 型 (73頁より)

- (電 源) 24VDC および 440V 60Hz
- (潤滑油系統) ガスジェネレーター、フリータービン部独立内蔵、海水冷却
- (起 動) 油圧式 (空気タービンでも可)

マリン パワー パックの付属機器

下記構成要素がパッケージ化されて諸配管、配線済み。
ガスタービン本体、台板、エンクロージャ、油圧式スターター、潤滑油装置、消火装置等。

別置きアイテムとしてつぎのものを含む。操縦装置スターター用油圧ポンプ、燃料フィルター等。

(定格出力および燃費)

連続最大	40,300PS	201.1g/PS-h
常 用	35,500PS	205.6g/PS-h

注 1) 外気温度 15°C ダクト損失、ギャ損失なしの条件

注 2) 作動変数 (常用出力時)

- 回転スピード 低圧コンプレッサ (N1) 6,460rpm
- 高圧コンプレッサ (N2) 8,420rpm
- フリータービン軸 (N3) 3,600rpm

- ガス 温度 ガスジェネレータータービン
- 入口温度 (Tt5) 982°C
- フリータービン入口温度 (Tt7) 632°C
- 排ガス温度 (Tt10) 415°C

- 排ガス流量 129 kg/sec
- コンプレッサ圧縮比 13.2

(パワーパック重量、寸法)

- 重量 15.4tons (うちガスタービン本体 7,300 kg)
- 長さ 8,317mm 幅(最大) 2,438mm 高さ(最大) 2,705mm
- 使用燃料 重質蒸留油 天然ガス

連絡船のメモ (94頁より)

節減という経済的なことよりも、安全性の確保のほうが大切であるということになり、ヒーリング・タンクはヒーリング操作に必要な海水を漲ったままにしておいて、出入港のたびごとに、いちいち注排水しないという方針に変更することになった。

こうなると、非常に複雑な制御内容になっているヒーリング・タンクの自動注排水の操作は不要となる。そこでさっそく第 4 船の“大雪丸”のヒーリング装置の制御

装置から、ヒーリング・タンクの自動注排水の制御部分を除去すべきであったが、上記の方針が決まったときには、すでに“羊蹄丸”のヒーリング装置まで手配済みであったので、やむを得ず最初の計画どおり、事を進めることになった。しかし第 7 船の“十和田丸”の建造計画のときには、すでに上記の方針がはっきりしていたので、ごくたまにしか使わないヒーリング・タンクの注排水操作の自動制御化を省略し、制御装置の簡略化を計ったのである。

ピールスティックエンジンのコンピュータによる 故障診断システムの研究

日本鋼管株式会社・沖電気工業株式会社・株式会社東京計器

日本鋼管は沖電気工業と東京計器と三社共同で、船舶用主機関ピールスティックエンジンのコンピュータによる故障診断のシステムを研究している。すなわち昭和44年1月に日本鋼管と沖電気工業は船舶自動化の共同研究(NOSAR, Nippon Kokan Oki Ship Automation Research)契約を結び、船舶全般の自動化について研究を続けてきたが、さらに45年2月機関関係の自動化について東京計器がこれに加わり、三社で共同研究を続けているもので、このほどピールスティックエンジンの3PC2L型のテストエンジンを用いて故障診断システムの公開が去る3月12日、日本鋼管・生麦工場において行なわれた。

このシステムは船舶のアンマンド化の趨勢に呼応してエンジンの運転監視の高度なアンマンド化を目標とし、日本鋼管の3PC2L型テストエンジンと沖電気工業のコンピュータ OKITAC4300および東京計器が開発中のカセット型エンジンモニタ EM 300を使用している。そしてこのシステムは日本鋼管が生産している中速4サイクルディーゼル機関であるピールスティックエンジンの試験機関を対象とし、実用性の見地から要請される経済性・信頼性・安全性および使い易さの諸要件に応えられるかを検討することを目標としている。

ディーゼル機関の故障診断研究についてはこれまで日本造船研究協会(SR106研究部会)の大規模な研究が行なわれて多くの成果をあげているが、造船各社も海運各社と共同で船舶の自動化への一部門として機関関係の自

動化に取り組んで、すでに何度かの船がMO(またはEO)の要件をみたして就航している。しかし今回研究開発中のシステムはMOをさらに進展させたもので、警報装置と故障診断の機能をもち、記録された数値をみる場合には熟練者でなくてもわかるようになっている。

なおこのシステムが完成すれば、SR106研究部会が開発中の船舶の超自動化システムの一部として活用することも可能である。なお今回実施中のシステムは本年夏頃までに陸上におけるテストで相当よい成績をあげることができ、その後実船に搭載して研究をつづけていくことになっている。

今回の研究の主要テーマはつぎのとおりである。

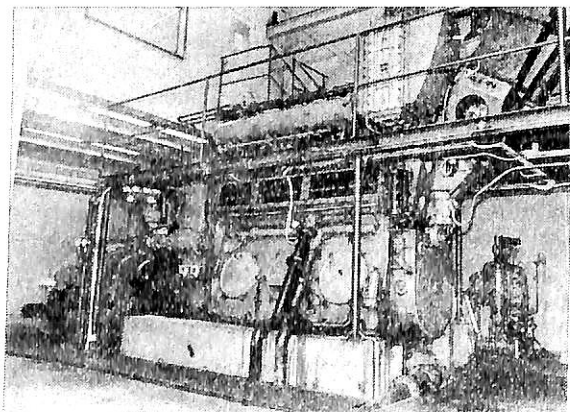
- (1)コンピュータとエンジンモニタを併用し、コンピュータを使用しない場合も船級協会による無人化規則、例えばNK-MOに要求される条件に適應する。
- (2)ミニコンピュータで高度なシステムを構成するため、制御プログラムに工夫をこらしてシステム運用の高能率化を図る。また計算機の語形式を独特なものにして必要記憶容量を小さくする。
- (3)故障診断のソフトウェアとして、故障診断論理をコンピュータに記憶させる。
- (4)機関員が現在の機関の状況を容易に把握できるよう、主要データをカーブ表示する。
- (5)センサについては、東京計器製のPmax計(指圧計)以外は現在一般に普及している市販機器を使用し、特殊センサは使用しない。

別図に示すとおり、エンジンに取付けられた各種センサからの信号はエンジンモニタの入力カセットで変換され、コンピュータに送られる。

前述の開発目標を達成するために、エンジンモニタおよびコンピュータは下記の機能を発揮するよう計画されている。

(1)エンジンモニタ

諸機能を各々分類整理し、カセット化したエンジンモニタで単独でもNK-MOの条件を満足するよう機関の運転状態の監視記録を行なう。コンピュータに対しては入力の第一次変換を行なうと同時に、そのバックアップシステムとなる。



ピールスティック3PC2L型テストエンジン

(2) コンピュータ

(a) 故障診断機能

従来熟練した機関員が行っていた故障診断および機関取扱説明書に記載されている故障診断論理をプログラム化して記憶し、常時故障診断を行ない、その結果異常が認められると、その時の関連データ、異常箇所および対応処置に関する情報を印刷表示する。

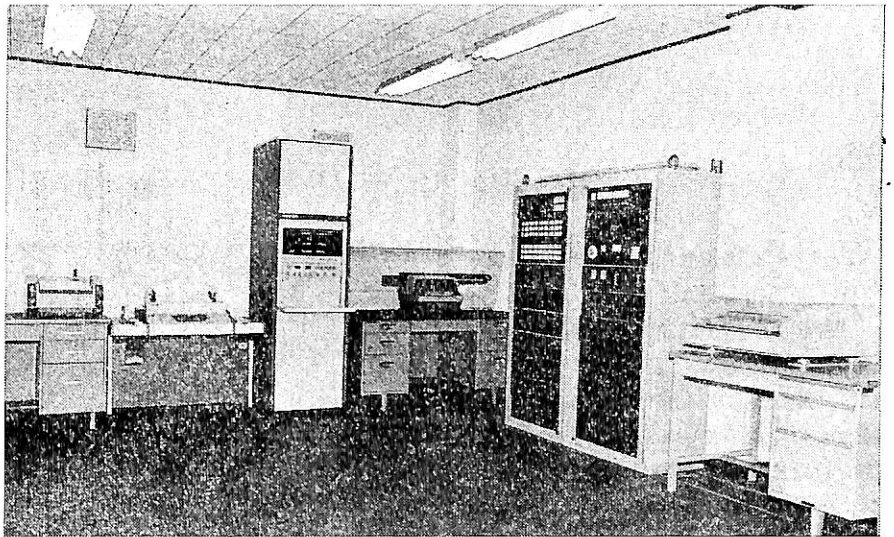
(b) データロガーの機能

(i) 瞬時データのカーブ表示機能

表示機能

一定時刻ごとにエンジンの運転データのシ

リンダごとのバラツキ状態をカーブに表示する。機関の多数のシリンダに対してシリンダ出口ガス温度、シリンダ内圧力がシリンダごとにどのように変化しているかを知るのにはエンジンの状態把握



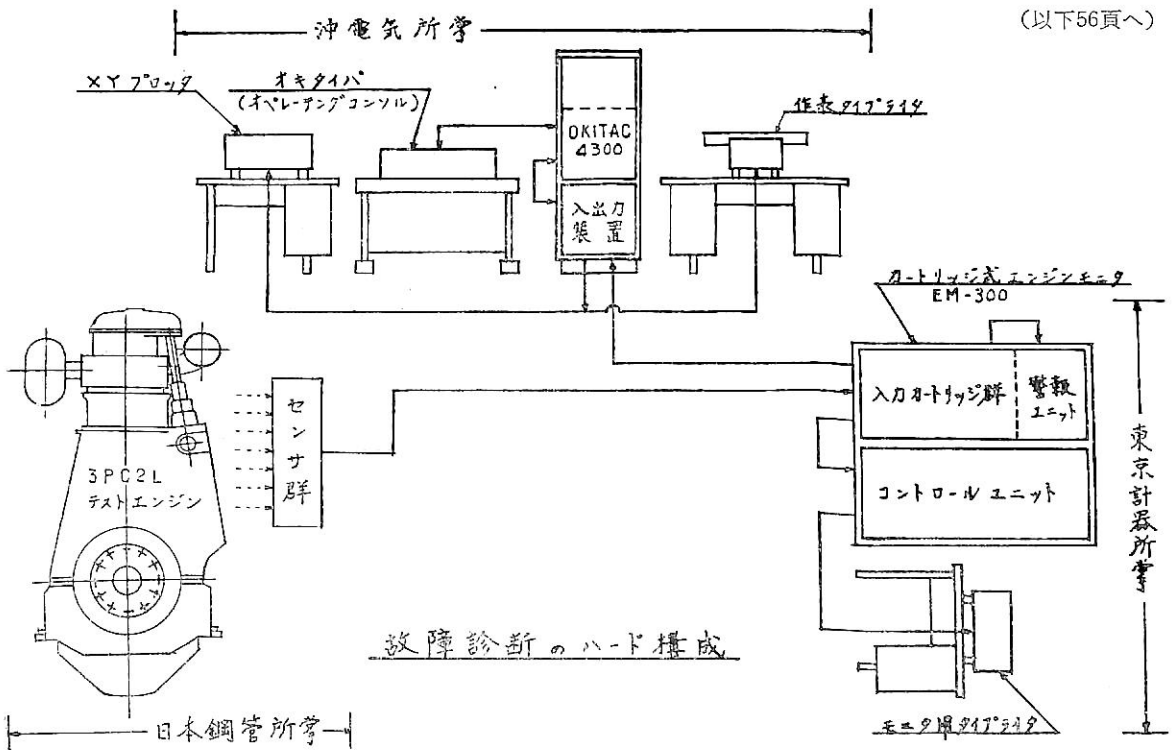
エンジンの故障診断システムのコンピュータ室。左よりプロッター、オキタイパー、OKITAC 4300型コンピュータ等による故障診断装置。右側にカセット型エンジンモータ EM300 を採用した警報装置がある。

のために極めて重要である。

(ii) 主要データのトレンドカーブ表示機能

機関回転数、過給機回転数、排気温度等の主要データの長期の時間的な変遷をカーブで表示する。

(以下56頁へ)



故障診断のハード構成

連 絡 船 の メ モ (36)

日本国有鉄道・技術研究所

泉 益 生

第7編 ヒーリング装置 (10)

7・8・4 制御指令用スイッチ類

(1) 制御指令用スイッチ類

“津軽丸”型連絡船のヒーリング装置の制御の種類・内容は、第7・17表に示すように、“讃岐丸”のものに較べるとはるかに複雑なものになっている。しかしこの複雑な制御を行なうスイッチ類を“讃岐丸”のヒーリング装置の制御指令操作の面で実現させた“誰でも、極めて簡単容易に、気楽に取り扱える”という思想のもとに取りまとめるのにいろいろな方法を考えたのであるが、結局は自動操作の指令を行なうスイッチ類と、構成機器の個々の制御指令を行なうスイッチ類とを、別個の制御盤上に配置することとし、制御用スイッチ類は、制御電源用スイッチを除き、すべて照光式押しボタン式のものとした。すなわち自動操作の指令スイッチ類は遠隔自動制御盤上に幾何学的に配列し(第7・18図、写真7・17)、構成機器の個々の手動制御指令スイッチ類は遠隔手動制御盤や局所制御盤上に、実際の機器類の配置にならってグラフィック式に配列している(第7・19図、第7・20図、写真7・19、写真7・20)。各制御盤上に設けられている各スイッチ類をまとめてみると、第7・18表のようになる。

自動操作指令用スイッチと手動操作指令用スイッチは外見上は同じものであるが、内容はかなり違ったものとなっている。

自動操作指令用スイッチはスイッチを押している間だけ、その回路が閉じられている型式のものであり、一たん出された指令は補助リレーによる自己保持回路によって記憶されるようになっている。原則的にはある自動操作が行なわれているときに、別の指令操作をすると、今まで行なわれていた自動操作が中止されて、新しい自動操作に移行するようになっているので、個々の自動操作指令の停止(取消)用スイッチは設けられていない。

一方、手動操作指令スイッチは“2度押し式”のもので、押しボタン式スイッチを一度押すと、その回路は機械的に閉状態を保持し、もう一度押すと、機械的に閉じられていた回路が開かれるようになっている。最初の

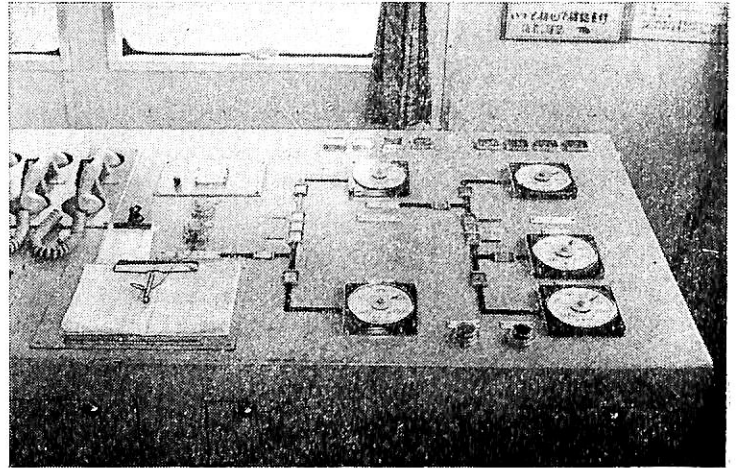


写真 7・19 遠隔手動制御盤 (十和田丸)

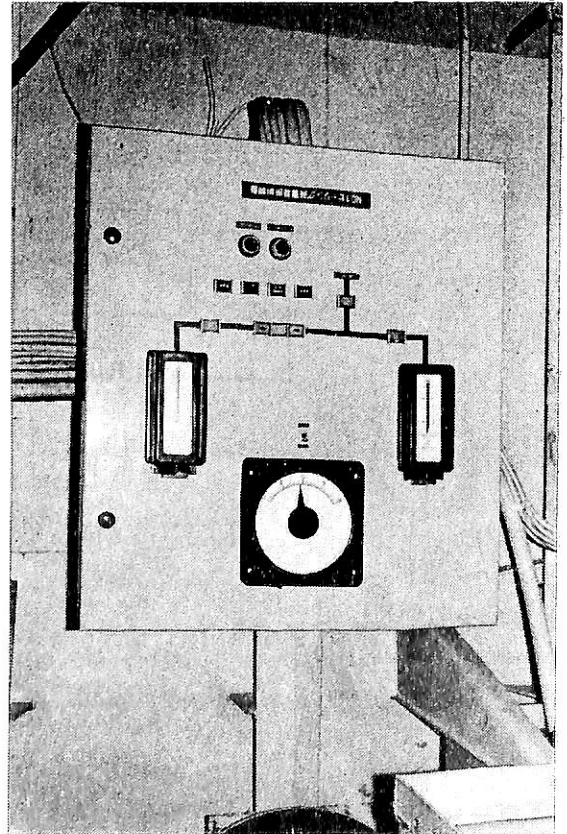
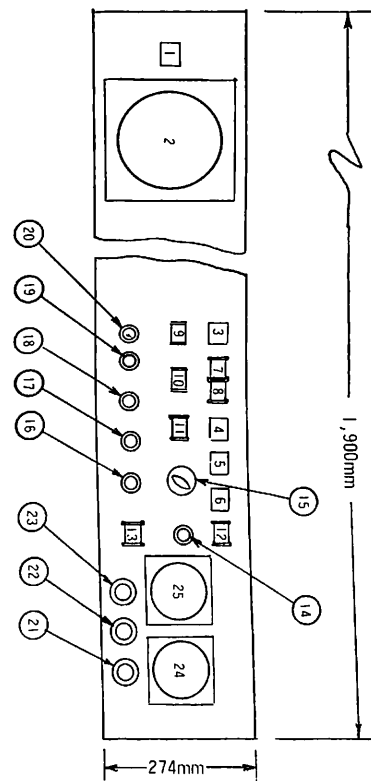
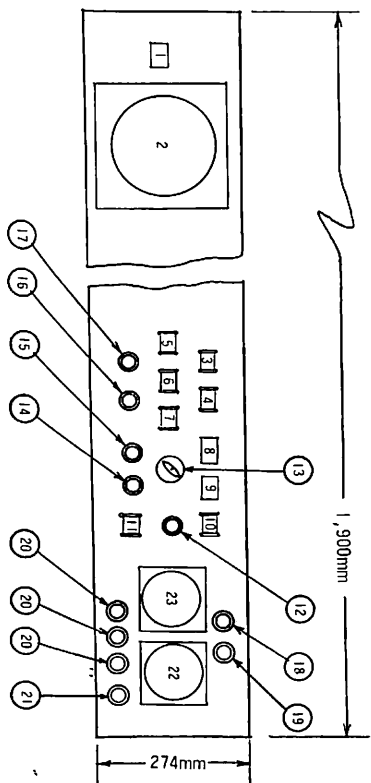


写真 7・20 局所制御盤 (第1装置用, 八甲田丸)



番号	名	称
1	船体傾斜角超過表示灯 (R L)	
2	電気式傾斜計	
3	注水完了表示灯 (W L)	指し押しボタン・スイッチ
4	排水完了表示灯 (W L)	指し押しボタン・スイッチ
5	遠隔操作表示灯 (G L)	指し押しボタン・スイッチ
6	待機解除指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
7	待機解除指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
8	ヒールリニアング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
9	ヒールリニアング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
10	トリミング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
11	トリミング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
12	トリミング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
13	制御方法選択スイッチ	指し押しボタン・スイッチ
14	制御電源用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
15	制御電源用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
16	リセッティング用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
17	非常停止用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
18	注水前ヒールリニアング操作停止用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
19	右移水指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
20	左移水指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
21	船首吃水計	
22	船尾吃水計	
23	船尾吃水計	

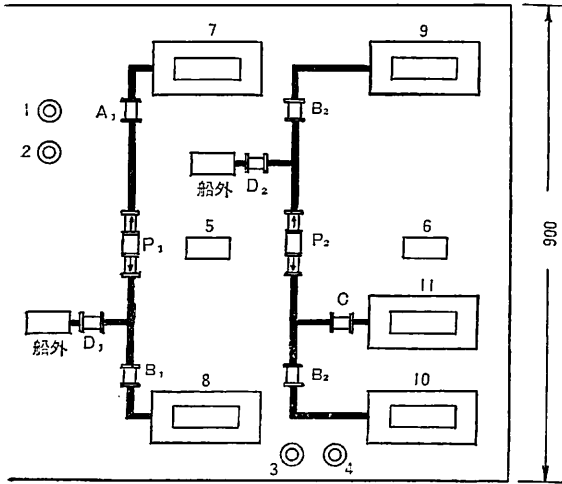
番号	名	称
1	船体傾斜角超過表示灯 (R L)	
2	電気式傾斜計	
3	注水完了表示灯 (W L)	指し押しボタン・スイッチ
4	排水完了表示灯 (W L)	指し押しボタン・スイッチ
5	遠隔操作表示灯 (G L)	指し押しボタン・スイッチ
6	待機解除指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
7	待機解除指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
8	ヒールリニアング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
9	ヒールリニアング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
10	トリミング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
11	トリミング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
12	トリミング指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
13	制御方法選択スイッチ	指し押しボタン・スイッチ
14	制御電源用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
15	制御電源用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
16	リセッティング用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
17	非常停止用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
18	注水前ヒールリニアング操作停止用押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
19	右移水指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
20	左移水指し押しボタン	指し押しボタン・スイッチ
21	船首吃水計	
22	船尾吃水計	
23	船尾吃水計	
24	船首吃水計	
25	船尾吃水計	

(注) 1. □印のものは、照光式押しボタン・スイッチで、指し押しボタン (白色灯) を兼ねている。
 2. 表中の (R L) は赤色灯, (G L) は緑色灯を示す。

第 7-18 図 (その 2) 遠隔自動制御盤の盤面配置
 (十和田丸のもの)

(注) 1. □印のもの、および (注) は照光式押しボタン・スイッチで、指し押しボタン (W L) を兼ねている。ただし、(8)の待機解除指し押しボタンは、押しボタン・スイッチ専用である。
 2. 表中の (R L) は赤色灯, (G L) は緑色灯, (W L) は白色灯を示す。

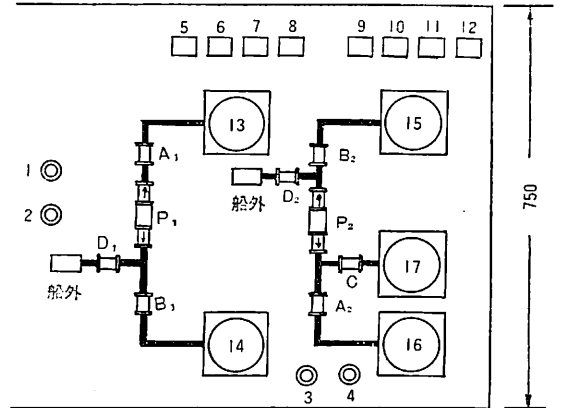
第 7-18 図 (その 1) 遠隔自動制御盤の盤面配置
 (十和田丸以外のもの)



番号 符号	名	称
1	リセット用押しボタン・スイッチ	
2	非常停止用押しボタン・スイッチ	
3	警報ベル停止用押しボタン・スイッチ	
4	ランプ・テスト用押しボタン・スイッチ	
5	No. 1 装置 翼角制御油圧低下警報表示灯	
6	No. 2 装置 〃 〃	
7	No. 1 右舷 ヒーリング・タンク電気式容量計	
8	No. 1 左舷 〃 〃	
9	No. 2 右舷 〃 〃	
10	No. 2 左舷 〃 〃	
11	トリミング・タンク電気式容量計	
A ₁	仕切弁 A ₁ 開閉指令用押しボタン・スイッチ	
B ₁	〃 B ₁ 〃 〃	
D ₁	船底弁 D ₁ 〃 〃	
P ₁	ヒーリング・ポンプ P ₁ 運転表示灯	
A ₂	仕切弁 A ₂ 開閉指令用押しボタン・スイッチ	
B ₂	〃 B ₂ 〃 〃	
C	〃 C 〃 〃	
D ₂	船底弁 D ₂ 〃 〃	
P ₂	ヒーリング・ポンプ P ₂ 運転表示灯	
↑	右移水指令用押しボタン・スイッチ	
↓	左 〃 〃	

(注) 図中 |□| 印の押しボタン・スイッチは、運転表示灯、状態表示灯を兼ねたものである。

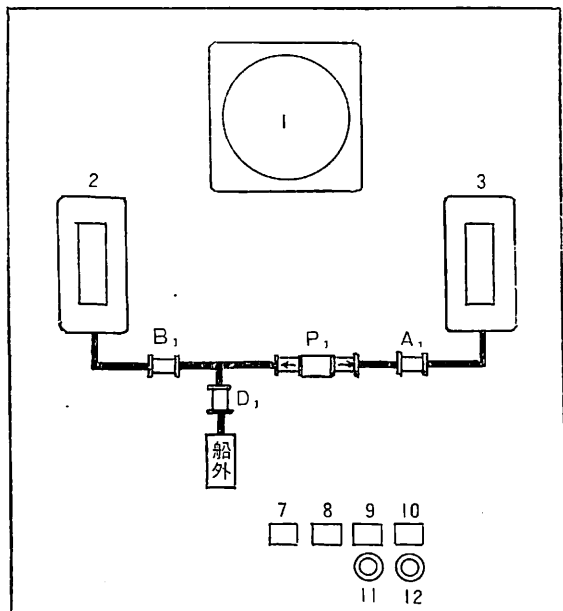
第 7・19 図 (その 1) 遠隔手動制御盤の盤面配置
(十和田丸以外のもの)



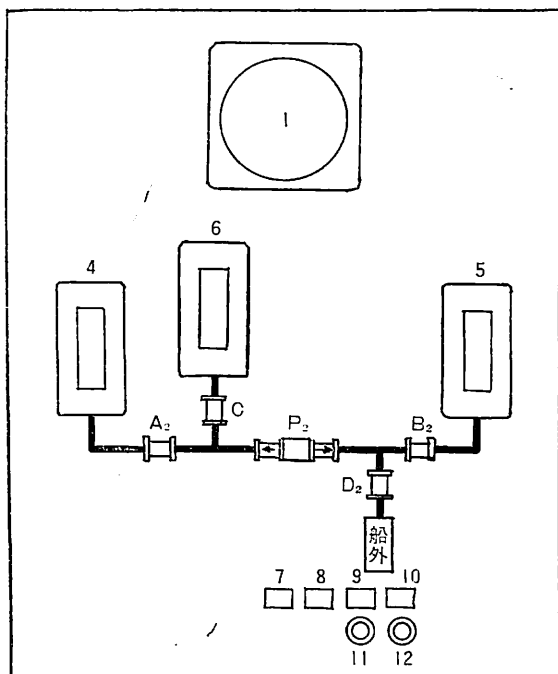
(注) 図中 |□| 印の押しボタン・スイッチは運転表示灯、状態表示灯を兼ねたものである。

番号 符号	名	称
1	リセット用押しボタン・スイッチ	
2	非常停止用押しボタン・スイッチ	
3	警報ベル停止用押しボタン・スイッチ	
4	ランプ・テスト用押しボタン・スイッチ	
5	第 1 装置 翼角制御油圧低下警報表示灯	
6	〃 潤滑油圧力低下 〃	
7	〃 仕切弁制御油圧低下 〃	
8	〃 船底弁制御油圧低下 〃	
9	第 2 装置 翼角制御油圧低下警報表示灯	
10	〃 潤滑油圧低下 〃	
11	〃 仕切弁制御油圧低下 〃	
12	〃 船底弁制御油圧低下 〃	
13	No. 1 右舷 ヒーリング・タンク電気式容量計	
14	No. 1 左舷 〃 〃	
15	No. 2 右舷 ヒーリング・タンク電気式容量計	
16	No. 2 左舷 〃 〃	
17	トリミング・タンク電気式容量計	
A ₁	仕切弁 A ₁ 開閉指令用押しボタン・スイッチ	
B ₁	〃 B ₁ 〃 〃	
D ₁	船底弁 D ₁ 〃 〃	
P ₁	ヒーリング・ポンプ P ₁ 運転表示灯	
A ₂	仕切弁 A ₂ 開閉指令用押しボタン・スイッチ	
B ₂	〃 B ₂ 〃 〃	
C	〃 C 〃 〃	
D ₂	船底弁 D ₂ 〃 〃	
P ₂	ヒーリング・ポンプ P ₂ 運転表示灯	
↑	右移水指令用押しボタン・スイッチ	
↓	左 〃 〃	

第 7・19 図 (その 2) 遠隔手動制御盤の盤面配置
(十和田丸のもの)



第1局所制御盤



第2局所制御盤

番号	名 称	符号	名 称
1	電気式傾斜計	A1	仕切弁A ₁ 開閉指令用押しボタン・スイッチ
2	No. 1 左舷ヒーリング・タンク電気式容量計	B1	〃 B ₁ 〃 〃
3	No. 1 右舷 〃 〃	D1	船底弁D ₁ 〃 〃
4	No. 2 左舷 〃 〃	P1	ヒーリング・ポンプP ₁ 運転表示灯
5	No. 2 右舷 〃 〃	A2	仕切弁A ₂ 開閉指令用押しボタン・スイッチ
6	トリミング・タンク電気式容量計	B2	〃 B ₂ 〃 〃
7	船体傾斜角超過表示灯	C	〃 C 〃 〃
8	翼角制御油圧低下警報表示灯	D2	船底弁D ₂ 〃 〃
9	潤滑油圧力低下 〃	P2	ヒーリング・ポンプP ₂ 運転表示灯
10	仕切弁制御油圧低下 〃	←	左移水指令用押しボタン・スイッチ
11	警報ベル停止用押しボタン・スイッチ	→	右 〃 〃
12	ランプ・テスト用押しボタン・スイッチ		

- (注) 1. 図中 [□] 印の押しボタン・スイッチは、運転表示灯、状態表示灯を兼ねたものである。
 2. 本図は十和田丸以外のものを示す。十和田丸のものは容量計が回転指針型（外形 120mm角、文字板径 100mm）となっている。

第7・20 図 局所制御盤の盤面配置

“回路閉”の状態は船底弁や仕切弁の場合は“開”の指令であり、ヒーリング・ポンプの場合は“移水”の指令である。またあの“回路開”の状態は船底弁や仕切弁の場合は“閉”の指令であり、ヒーリング・ポンプの場合は“移水停止”（ピッチを中立状態に戻す）の指令である。

このように一つの押しボタン・スイッチで“ON”と“OFF”の2つの指令を出す“2度押し式”の場合、スイッチが“ON”の状態（弁“開”あるいは“移水”の発令状態）になっているのか、あるいは、“OFF”の状態（弁“閉”あるいは“移水停止”の発令状態）になっているのか、スイッチを見ただけでは直感的にははっきり判らない。この点を明確にするために、スイッチが“ON”の状態にあるときには、スイッチの中に赤ランプが点灯するようになっている。

自動操作指令スイッチも、手動操作指令スイッチも、いずれも照光式のものであるが、1個のスイッチの中に小形の白熱電球が4個装備できるようになっており、それぞれの点灯回路は独立したものとなっている。自動操作指令のスイッチには指令の出ているスイッチを明示するための白色灯だけが組み込まれており（白色電球が2個）、そのために表示灯回路は独立させておく必要はなく、4回路とも並列に接続されている（実際に使用しているのは2回路だけ）。これに対し手動操作指令のスイッチには弁“開”あるいは“移水”（所定のピッチがとられている）の状態を示す白色灯（白色電球が2個）と、弁の開閉作動中あるいはヒーリング・ポンプのピッチの変節中であることを示す緑色灯（緑色電球が1個）、ならびに前述のスイッチ“ON”の状態を示す赤色灯（赤色電球が1個）の3種類の表示灯が組み込まれている。

第 7・18 表 制御指令用スイッチ一覧表

区分	スイッチ名称	装備場所	スイッチ型式	備 考
準備操作スイッチ	制御電源スイッチ	遠隔自動制御盤	キイ・スイッチおよび押しボタン・スイッチ	7・8・2 参照
	制御方法選択スイッチ	同 上	切換えスイッチ	手動操作，自動操作の2点切換え。
	制御場所選択スイッチ	各局所制御盤 (盤の内部に装備)	同 上	遠隔操作，局所操作の2点切換え，2個所の選択スイッチが両方とも遠隔になっているときのみ遠隔操作ができる。
自動操作スイッチ	自動ヒーリング* 待機*1,*2 待機解除*1,*3 注水前ヒーリング解除*1,*3 ヒーリング・タンク注水*1 ヒーリング・タンク排水*1 トリミング・タンク注水 トリミング・タンク排水 トリミング・タンク注排水 停止*3	遠隔自動制御盤	照光式押しボタン・スイッチ（ただし，*3印はスイッチ専用）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原則的には、時間的に後から操作したスイッチの指令が優先する。 2. ヒーリング・タンクおよびトリミング・タンクの注・排水の指令は、その動作が完了すれば、その指令は自動的に解除される。 3. 本スイッチは指令表示灯（白色灯）兼用である。
	左移水（連動） 右移水（連動） 左右移水停止（連動）*3			<ol style="list-style-type: none"> 1. 本指令は、自動ヒーリング操作の指令が出されているときのみ有効。 2. 本指令は、発令されてから一定時間（数秒間）たつと、自動的に解除される。 3. 本スイッチは指令表示灯兼用である。
手動操作スイッチ	左移水および停止 右移水および停止 船底弁（D ₁ ，D ₂ ）開閉 仕切弁（A ₁ ，A ₂ ）開閉 仕切弁（B ₁ ，B ₂ ）開閉	遠隔手動制御盤 および 各局所制御盤	照光式押しボタン・スイッチ（2度押し型）	<ol style="list-style-type: none"> 1. スイッチを押すとスイッチ“ON”の状態となり、その状態は機械的に保持され、かつ、スイッチに組み込まれている赤ランプが点灯する。 2. もう一度スイッチを押すと、スイッチ“OFF”の状態になり、赤ランプが消える。 3. 本スイッチには、このほかに運転表示灯（緑色灯）、状態表示灯（白色灯）が組み込まれている。
	仕切弁（C）開閉	遠隔手動制御盤 第2局所制御盤		

(注) 1. *1印のものは、十和田丸には装備されていない。
 2. *2印のものは、十和田丸の場合は、“ヒーリング解除”という指令スイッチになっている。
 3. 本表に記した制御指令スイッチのほかに、非常停止、リセット、ベル停止、ランプ・チェックなどのスイッチが設けられている。

このために点灯回路も、互に独立した3つの回路に分れている(4回路のうち、2回路は並列に接続されて白色灯用になっている)。

(2) 指令用以外の制御用スイッチ類

“津軽丸”型連絡船のヒーリング装置の制御装置には自動操作(シーケンス制御)や各種のインター・ロックが完全に行なわれるために、また装置全体の保安のために、リミット・スイッチ、圧力スイッチ、メーター・リレー(電気式タンク容量計)などが、数多く設けられている。その種類、装備数、使用目的などをまとめてみる

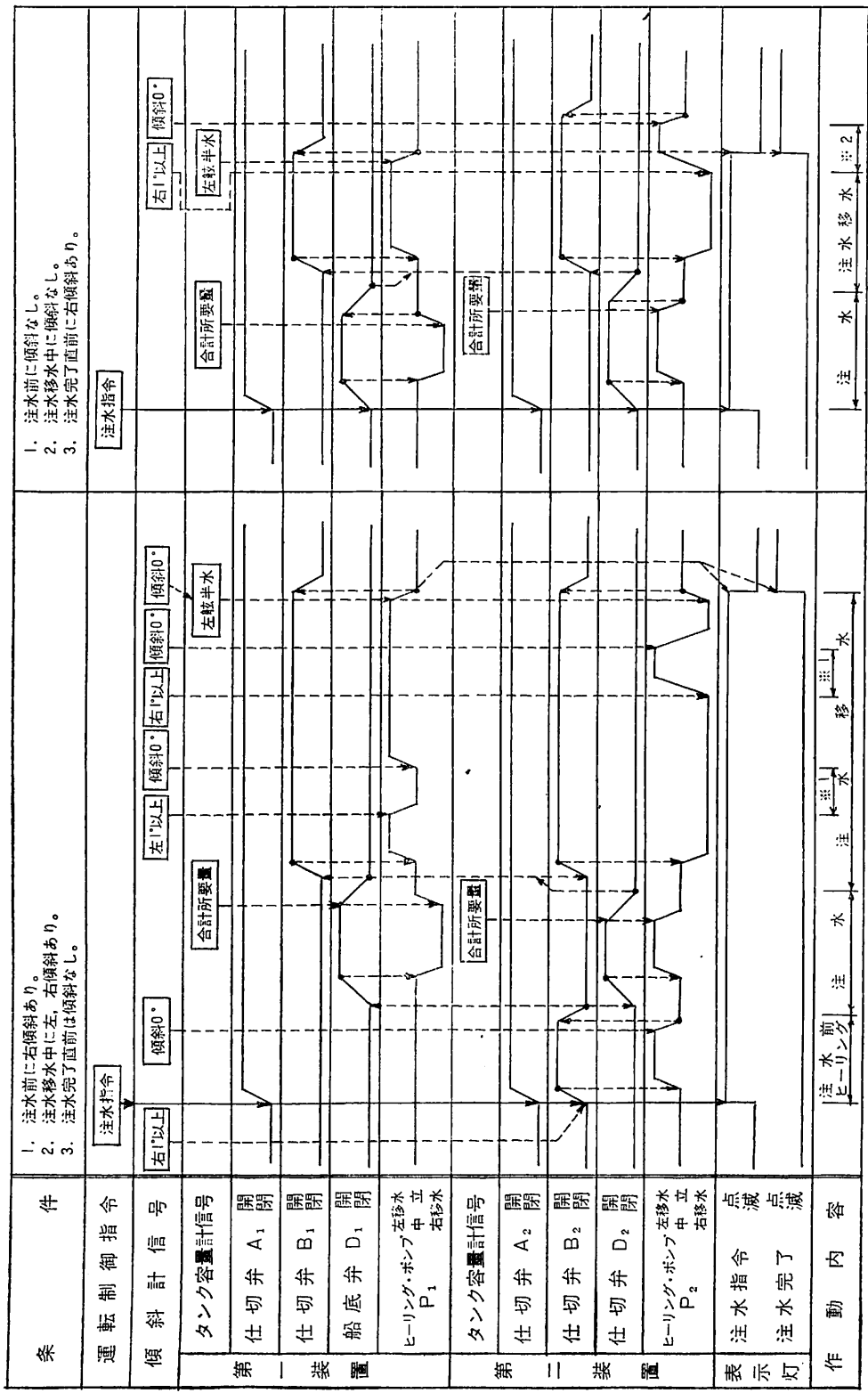
と第7・19表のようになる。

7・8・5 ヒーリング・タンクの自動注排水操作

“津軽丸”型連絡船の建造にあたって、船内の諸装置をできるだけ遠隔制御化、自動制御化して、生産性の高い連絡船にするという一つの大きな目標があった。ヒーリング装置は連絡船内の諸装置のなかで、最も自動制御化し易い装置の一つであり、当然のことであるが、まっ先に自動制御化の対象になったものである。そのうえ、“讃岐丸”である程度の下準備ができていたので、われわれはちゅうちょすることなく、相当思い切った自動制

第7・19表 指令用以外の制御用スイッチ類

用 途	制御スイッチの種類	演 出 事 項	装 備 数		備 考		
			No.1	No.2			
ヒーリング・ポンプ 翼角制御用 (ピッチ・モータ) (一制御用)	リミット・スイッチ	左移水位置	1	1	ヒーリング操作用 トリミング操作用 翼角で左2度以上 翼角で±3度以内 翼角で右2度以上 トリミング操作用 ヒーリング操作用		
		同上	1	1			
		左移水領域	1	1			
		翼角中立	1	1			
		右移水領域	1	1			
		右移水位置	1	1			
同上	1	1					
ヒーリング・ポンプ の実際翼角検出用 (表示灯用、 十和田丸のみ)	リミット・スイッチ	左移水位置	1	1	ヒーリング操作用 トリミング操作用 同上 ヒーリング操作用		
		同上	1	1			
		右移水位置	1	1			
弁開閉状態検出用	リミット・スイッチ	船底弁	全 開	1	1	—	
			全 閉	1			1
		仕切弁	全 開	2	3	No.1 はA ₁ , B ₁ 弁の2個 No.2 はA ₂ , B ₂ , C ₂ 弁の3個	
			全 閉	2	3		
タンク状態検出用	電気式タンク容量計 のメータ・リレー	ヒーリング	左舷タンク半水	1	—	} 十和田はなし	
			左舷タンク空水	1			1
			右舷タンク空水	1			1
			合計所要量	1			1
			合計最少必要量	1			1
		トリミング	満 水	—	1	—	
	空 水	—	1				
船体傾斜検出用	電気式傾斜計付 リミット・スイッチ	左傾斜1度以上	1	1	—		
		右傾斜1度以上	1			1	
ヒーリング・ポンプ 翼角制御用油圧装置	圧力スイッチ	翼角制御油圧低下	1	1	} 警報, 自動停止用		
		潤滑油圧力低下	1			1	
		潤滑油圧力正常	1		1	ヒーリング・ポンプ始動条件	
弁制御用油圧装置	圧力スイッチ	仕切弁用油圧低下	1	1	—		
		船底弁用油圧低下	1			1	
		油圧ポンプ自動発停用	1	1	} 十和田丸のみ		
空気管蓋全開検出用	リミット・スイッチ	空気管蓋全開	10		—		



(注) 1. ※印は注水移水中の傾斜修正を示す。
 2. ※印は注水完了時の傾斜修正を示す。

第 7-21 図 ヒーリング・タンク自動注水時の作動図

御方式をヒーリング装置にとり入れたのである。すなわちヒーリング・タンクの自動注排水操作、自動ヒーリング操作、トリミング・タンクの自動注排水操作がそれである。これだけの操作を自動化しておけば、日常のヒーリング操作は全部自動でまかなえることになり、装置の取扱いが非常に簡単、かつ容易なものとなる。

本来、ヒーリング・タンク内の海水はヒーリング操作をするときだけ必要なものであって、航行時はタンクをできるだけ空にして、少しでも排水量を軽くし、馬力の損失、すなわち燃料の浪費を避けるべきである。したがって着岸直前にヒーリング・タンクに注水し、離岸直後に排水することが望ましい。

“津軽丸”型連絡船の基本計画の段階における数字を具体的にあげてみると、計画満載吃水 5.2m に対する排水量が約 6,400 トン、ヒーリング操作に必要なヒーリング・タンク内の海水の合計重量は約 270 トンとなっている。しかし上記の計画満載排水量 6,400 トンのなかには、ヒーリング・タンクの残水（約 70 トン）は含まれているが、ヒーリング操作に必要なヒーリング・タンク内の海水重量 270 トンは含まれていない。したがってヒーリング・タンク内の海水を漲ったままにしておく、計画満載排水量を約 200 トン超過することになる。一方、青森—函館間を 3 時間 50 分で航海するために必要な馬力は排水量 6,400 トンという条件で算定されているので、航海時の排水量が 6,400 トン以上になることは避けなければならない。

これに加えて、“津軽丸”型連絡船の場合はヒーリング装置が 2 組あるために、ヒーリング・タンクの注排水操作の手間はかなり複雑なものとなり、これを毎航海行なうとなると大へんである。

このようなわけで、ヒーリング・タンクの注水操作、あるいは排水操作がそれぞれの 1 個の指令用押しボタン・スイッチを 1 回押すだけで、ひとりでに事が進められてその目的を達することができる自動制御方式は非常に便利なものといえよう。

では、実際の自動注水操作、ならびに自動排水操作の内容を順を追ってご紹介することにしよう。

ヒーリング・タンクに注水しようとするときは遠隔自動制御盤に設けられている“注水”の指令用押しボタン・スイッチ（照光式）を押すだけでよい。この結果、“注水”の指令用押しボタン・スイッチが点灯（白色灯）するとともに、つぎのようなことが順次自動的に行なわれて行く（第 7・21 図）。

(1) ヒーリング仕切弁 A_1 および A_2 が開く（第 7・7 図）。なおヒーリング・ポンプ、弁制御用油圧ポンプは

制御電源がはいった時点で運転されている。

(2) この状態で、船体傾斜がある場合は電気式傾斜計の信号（左傾斜、右傾斜、いずれも約 1 度以上で傾斜信号が出る）により、第 2 装置のヒーリング仕切弁 B_2 が開き、かつ No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 の翼角を制御（左移水あるいは右移水）して、No. 2 ヒーリング・タンクの残水量を利用した“注水前ヒーリング操作”が行なわれる。

No. 2 ヒーリング・タンクは“注水前ヒーリング操作”に必要な海水の量（貨車の積卸し作業以外の船体の傾斜の調整に必要な量）を見込んで、タンクの構造、吸引管の開口位置とその太さ、ポンプの容量などによって、やむを得ず生ずる残水量（片舷約 30 トン）より約 35～40 トン（片舷で）多く残るようにしてある（自動的に）。

なお“注水前ヒーリング操作”は“注水前ヒーリング解除”という指令用押しボタン・スイッチの操作によって省略することもできる。また No. 2 ヒーリング・タンクの残水量だけでは、船体傾斜もなくすることができないときは、そのままにしておくといつまでたっても“注水操作”にはいらないので、このような場合も“注水前ヒーリング解除”の指令を出して、つぎの操作に移す必要がある。

(3) (2)の操作により、船体傾斜がなくなると、電気式傾斜計の傾斜角 0 度（約 ± 0.5 度の範囲）の信号により、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 の翼角は中立に戻り、しかる後にヒーリング仕切弁 B_2 が閉まる。

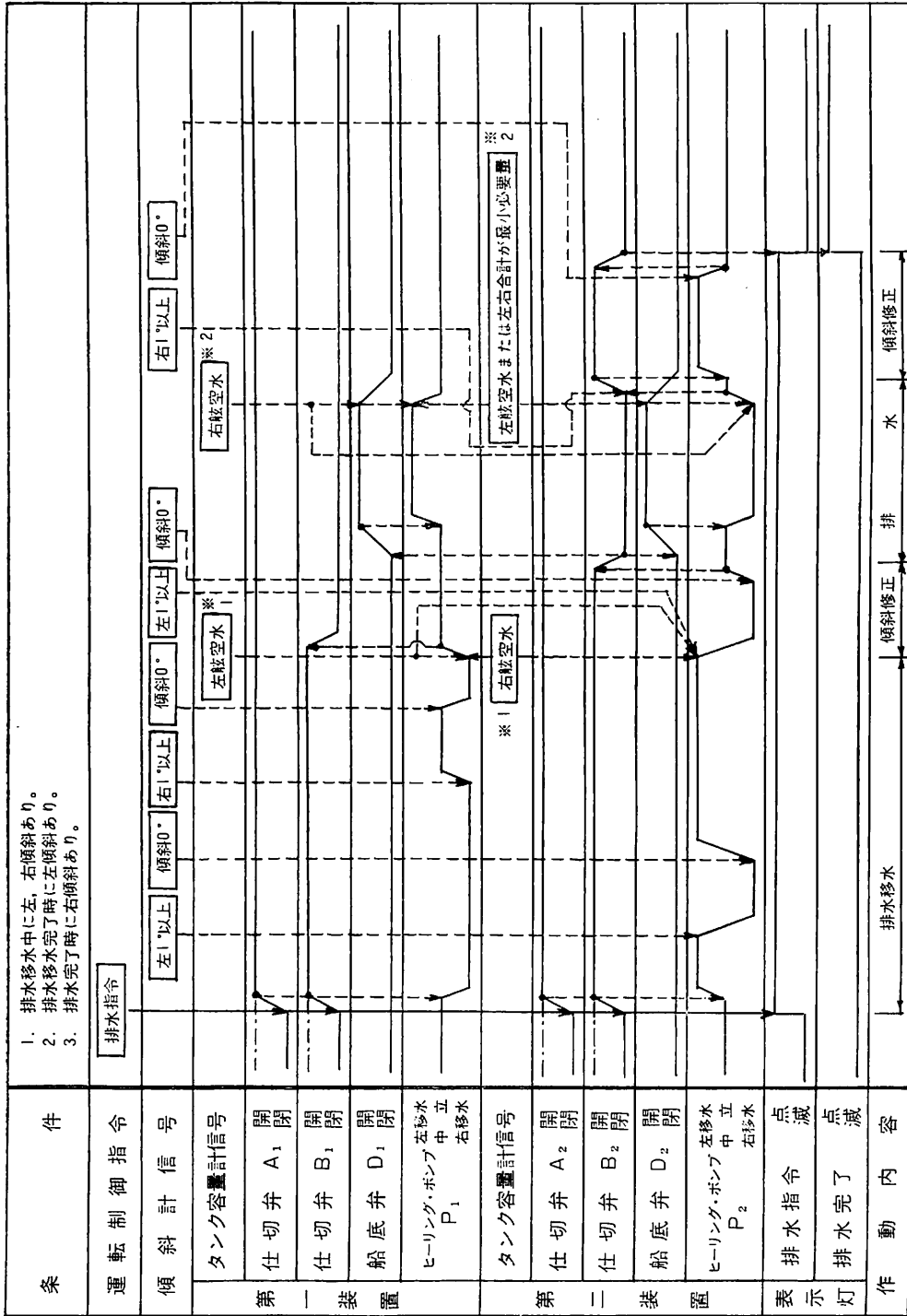
(4) ヒーリング仕切弁 B_2 が全閉状態になると、船底弁 D_1 および D_2 が開く。

(5) 船底弁 D_1 全開の信号により、No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 は右移水を開始して、No. 1 右舷ヒーリング・タンクに船外の海水を注水する。

また船底弁 D_2 の全開信号によって、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 は左移水を開始して、No. 2 左舷ヒーリング・タンクに船外の海水を張り込む。

(6) このヒーリング・タンクへの“注水操作”の結果、No. 1 および No. 2 のヒーリング・タンクのそれぞれの両舷の合計海水量が所定量に達すると（電気式タンク容量計で検出する）、ヒーリング・ポンプの翼角は中立にもどって、ヒーリング・タンクへの“注水操作”をやめる。そしてヒーリング・ポンプの翼角が中立になったことを検出して、それぞれの船底弁 D_1 および D_2 を閉鎖する。この(6)項の操作も、第 1 装置、第 2 装置、それぞれ別個に独立して行なわれる。

(7) 船底弁が 2 つ (D_1 , D_2) とともに全閉になったとい



(注) 1. ※1は No. 1 左舷ヒーリング・タンクまたは No. 2 右舷ヒーリング・タンクのうち、先に空水状態になったほうの信号で、両方のポンプは中立に戻る。
2. ※2は No. 1 右舷ヒーリング・タンクが空水状態になるか、No. 2 左舷ヒーリング・タンクが空水状態になるか、あるいは No. 2 ヒーリング・タンクの左右合計量が最小必要量になるか、3つの条件のうち最初に達せられた条件によって両方のポンプは移水を停止する。
3. 排水指令が出される前の状態が自動ヒーリングのときは、一線一線を示したように、A₁, B₁, A₂, B₂の各仕切弁は開いているので、排水指令を出したときのそれらの各弁の開閉作動は省略される。

第 7・22 図 ヒーリング・タンク自動排水時の作動図

う信号により、ヒーリング仕切弁 B_1 および B_2 が同時に開動作を開始する。そして仕切弁 B_1 が全開になると、No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 は左移水を開始し、仕切弁 B_2 が全開になると、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 は右移水を開始する。これによって、No. 1 右舷ヒーリング・タンクにはほぼ一ぱい漲り込まれた海水を左舷側のタンクに移すとともに、No. 2 左舷ヒーリング・タンク内のほぼ一ぱいの海水を右舷側のタンクに移して、左右両舷のタンク内の海水の量が大体同じになるようにする。この操作を“注水中の移水操作”と称している。

(8) 上記の“注水中の移水操作”中に、もし船体が右舷側に傾斜すると、電気式傾斜計の信号（右傾斜約1度以上）によって、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 は、一時的に左移水の仕事をこなうようになっている。No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 は、いままでどおり左移水を続行する。この結果、船体の右舷傾斜がなくなると、電気式傾斜計の傾斜0度（±約0.5度の範囲）の信号で、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 は再び右移水を開始する。

また反対に、船体が左舷側に傾斜したときは電気式傾斜計の左傾斜約1度以上という制御信号によって、No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 は一時、左移水動作を中止する。しかしNo. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 は今までどおり右移水を続ける。そして左傾斜がなくなると、電気式傾斜計の傾斜0度（±約0.5度の範囲）の信号により、No. 1 ヒーリング・ポンプは左移水動作を再開する。

(9) このようにして、No. 1 左舷ヒーリング・タンクが約 $\frac{1}{2}$ 漲水状態になると、電気式タンク容量計の制御信号によって、No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 は左移水を停止し、その翼角が中立状態になったことにより、ヒーリング仕切弁 B_1 は閉鎖するとともに、“注水完了”の表示灯（白色灯、遠隔自動制御盤上）が点灯する。

一方、第2装置のほうは、No. 1 左舷ヒーリング・タンクの半漲水状態の制御信号が出されたときに、船体傾斜がなければただちに、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 は右移水を停止し、ヒーリング仕切弁 B_2 を閉鎖して、自動注水操作のすべてが完了する。しかしNo. 1 左舷ヒーリング・タンクの半漲水状態の制御信号が出たときに船体が傾斜していると、電気式傾斜計からの制御信号により、ヒーリング操作を行なって船体傾斜を修正し、船体傾斜がなくなってからNo. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 の翼角は中立にもどり、ヒーリング仕切弁 B_2 は閉鎖する。

以上でヒーリング・タンクの自動注水操作が完了したわけである。

つぎに、ヒーリング・タンク内の海水を自動排水するときの様子を記してみよう。

このときも、指令操作としては遠隔自動制御盤上に設けられている“排水”の指令用押しボタン・スイッチ（照光式）を押すだけでよい。この指令操作により、いままで点灯していた“注水完了”の表示灯が消えるとともに、“排水”の指令用押しボタン・スイッチが点灯（白色灯）し、つぎのようなことが順次、自動的に行なわれて行く（第7・22図）。

(1) “排水”の指令と同時に、ヒーリング仕切弁 A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 はすべて全開となる。ただし自動ヒーリング操作に引続いて自動排水操作が行なわれるときには、これらの各仕切弁は前から全開状態になっているので、この過程は省略される。

(2) ヒーリング仕切弁 A_1 および B_1 が全開であることを検出して、No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 は右移水を開始し、またヒーリング仕切弁 A_2 および B_2 が全開であるという条件で、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 は左移水を始める。この操作は“排水中の移水操作”と称しているものである。

(3) “排水中の移水操作”のときに、もし船体が左舷へ傾斜すれば、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 は一時、移水方向を逆にして右移水を行なう。一方、No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 はいままでどおり右移水を続行する。この結果、船体傾斜がなくなると、No. 2 ヒーリング・ポンプは再び左移水の状態にもどり、“排水中の移水操作”を続ける。

また船体が右舷へ傾斜したときには、No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 は一時、右移水を停止し、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 だけが左移水を続ける。そして船体傾斜がなくなれば、No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 は右移水を再開し、“排水中の移水操作”が続行される。

このときの操作信号はすべて電気式傾斜計から出される。

(4) このようにして、No. 1 左舷ヒーリング・タンクの海水をNo. 1 右舷ヒーリング・タンクに移し、No. 2 右舷ヒーリング・タンクの海水をNo. 2 左舷ヒーリング・タンクに移水しているうちに、No. 1 左舷ヒーリング・タンクか、No. 2 右舷ヒーリング・タンクのいずれかが空水状態になると、No. 1 ヒーリング・ポンプ P_1 は右移水を停止して中立状態にもどり、ヒーリング仕切弁 B_1 は閉鎖される。一方、第2装置のほうは適当にヒーリング操作を行なって船体傾斜をなくしてから、No. 2 ヒーリング・ポンプ P_2 は中立状態にもどり、ヒーリング仕切弁 B_2 が閉まる。

ヒーリング・タンクの空水状態は電気式タンク容量計によって検出され、船体傾斜は電気式傾斜計で検出され

る。

(5) ヒーリング仕切弁 B₁ および B₂ がともに全閉になると、船底弁 D₁ および D₂ が同時に、開動作を開始する。

(6) 船底弁 D₁ の全開で、No.1 ヒーリング・ポンプ P₁ は左移水動作にはいる、船底弁 D₂ の全開で、No.2 ヒーリング・ポンプ P₂ は右移水動作にはいる。これによって、No.1 右舷ヒーリング・タンクおよび No.2 左舷ヒーリング・タンク内の海水を船外に排出する。

(7) この結果

- (a) No.1 右舷ヒーリング・タンクが空水状態になる。
- (b) No.2 左舷ヒーリング・タンクが空水状態になる。
- (c) No.2 ヒーリング・タンクの左右舷の合計量が最少必要量（ヒーリング・タンクの排水完了状態でも、貨車の積卸し作業以外の船体傾斜を調整するのに必要な最少限度の海水の量）になる。

の3つの条件のうちのいずれかを電気式タンク容量計が検出すると、No.1 ヒーリング・ポンプ P₁ および No.2 ヒーリング・ポンプ P₂ は同時に、移水動作を停止して中立状態となり、船底弁 D₁ および D₂ は閉鎖される。

(8) 両方の船底弁を閉め終わった状態で船体傾斜があると、第2装置のヒーリング仕切弁 B₂ が開となり、No.2 ヒーリング・タンクの残水で、船体傾斜をなくするためのヒーリング操作を行なう。

(9) このようにして船体傾斜がなくなると、No.2 ヒーリング・ポンプは移水をやめて中立状態となり、ヒーリング仕切弁 B₂ も閉鎖される。そして“排水完了”の表示灯（白色灯、遠隔自動制御盤に装備）が点灯する。

以上でヒーリング・タンクの自動操作が完了したわけである。

さてこのようなヒーリング・タンクの自動注排水の操作は、“津軽丸”型連絡船の最後に建造された“十和田丸”では省略されている。せっかく装備した便利な自動制御装置を最後になって取り止めてしまったのはなぜであろうか？ その理由をざっと記してみると、つぎのとおりである。

“十和田丸”の建造計画にかかる前、いや、まだ第4船の“大雪丸”の建造中

の昭和40年の1月頃（“津軽丸”が就航してから約8ヵ月たった頃）、すでに就航していた“津軽丸”、“八甲田丸”、“松前丸”の各船のヒーリング・タンクの漲水状態などを調査したところ、つぎのような事実がはっきりした。

(1) ヒーリング・タンク内の海水を当初の計画どおり、着岸直前に注水し、離岸直後に排水して、ヒーリング・タンクを空水状態にして就航しているのは“八甲田丸”のみで、“津軽丸”と“松前丸”はヒーリング・タンク内にヒーリング操作に必要な量の海水を漲ったまま就航している。

(2) ヒーリング操作に必要な量の海水を、ヒーリング・タンクに入れたままでも十分、定時運航ができる。

一方、“津軽丸”型連絡船の損傷時（特にヒーリング・タンク部分の損傷）の復原性を考えた場合、ヒーリング・タンク内に、ヒーリング操作に必要な量の海水がそのまま残されていたほうが、ヒーリング・タンクが空の状態のときよりもかなり有利である（第7・20表）

以上のようなことを総合的に検討した結果、動力費の
(以下81頁へ)

第7・20表 津軽丸型連絡船の損傷時の復原性能

		津 軽 丸		大 雪 丸		
損 傷 前 の 状 態	状 態	満載 100%消費状態				
	ヒーリング・タンク海水量 (ton)	No.1	50 (残水のみ)	188 (半漲水)	50 (残水のみ)	188 (半漲水)
		No.2	132	268	132	268
	排水量 (ton)	5,960	6,234	6,028	6,302	
	相当吃水 (m)	4.97	5.12	5.01	5.15	
	KM (m)	8.81	8.78	8.80	8.77	
	KG (m)	7.95	7.78	8.04	7.85	
	GM (m)	0.86	1.00	0.76	0.92	
	GG ₀ (m)	0.12	0.12	0.06	0.06	
	GoM (m)	0.74	0.88	0.70	0.86	
吃水 (m)	船首	4.82	4.95	4.86	5.00	
	船尾	5.09	5.26	5.13	5.30	
	平均	4.96	5.11	5.00	5.15	
トリム(船尾へ, m)		0.27	0.31	0.27	0.30	
損 傷 後 の 状 態	状 態	第2補機室, No.2 ヒーリング・タンクおよびその直後のサイド・タンクに浸水した場合				
	損失GoM (m)	0.41	0.44	0.43	0.43	
	残存GoM (m)	0.33	0.44	0.27	0.43	
	傾斜モーメント(t-m)	528	72	765	431	
	傾斜角	11°—35'	1°—30'	15°—15'	8°—8'	
	吃水 (m)	船首	4.62	4.77	4.70	4.86
船尾		5.77	5.85	5.74	5.82	
平均		5.20	5.31	5.22	5.34	
限界線没水角		11°—0'	10°—26'	11°—12'	10°—33'	

2 段過給式高性能ディーゼル機関 6MD26X 形

富士ディーゼル株式会社

1 まえがき

近年4サイクルディーゼル機関の性能向上は目ざましく、各社ともこれに対して努力を傾注しているが、より小形、軽量、高性能のディーゼル機関の出現を図るためには、現在まで実施されている過給方向では、各種の制約を受け限界にあるものと思われ、さらに新しい技術の開発が必要とされる。

富士ディーゼル株式会社では、かかる将来の技術の開発を目的とし、現段階において十分実用可能な2段過給方式高性能ディーゼル機関を得るために、昭和43年度～45年度の3年間にわたり(財)日本船舶振興会の補助金の交付を受け、(財)日本船用機器開発協会との共同開発事業として、試験機関による基礎研究および実用機関の設計、製作、各種試験を実施した。その結果連続最大出力時、正味平均有効圧力 25kg/cm^2 という高性能にもかかわらず、シリンダ内最大圧力を約 130kg/cm^2 程度に押さえ、優秀な性能を有する機関を得ることができた。また各種試験の結果、各部の強度、耐久性についても高い信頼性を有することが確認された。さらに試験時最大正味平均有効圧力 29.5kg/cm^2 まで到達し、今後本方式によってさらに高性能のディーゼル機関を開発する可能性も見い出した。

本機関の第1号機は去る3月24日、当社館山工場で公開試運転が行なわれた。

2 機関主要目

本機関の主要目をつぎに示す。

形式 4サイクル単動トランクピストン形2段過給式(排気タービン過給機および空気冷却器付)ディーゼル機関

呼称 6MD26X

連続最大出力 2,120 P S

連続最大回転数 750rpm

シリンダ数×径×行程 $6 \times 260\text{mm} \times 320\text{mm}$

正味平均有効圧力 25kg/cm^2

平均ピストン速度 8m/s

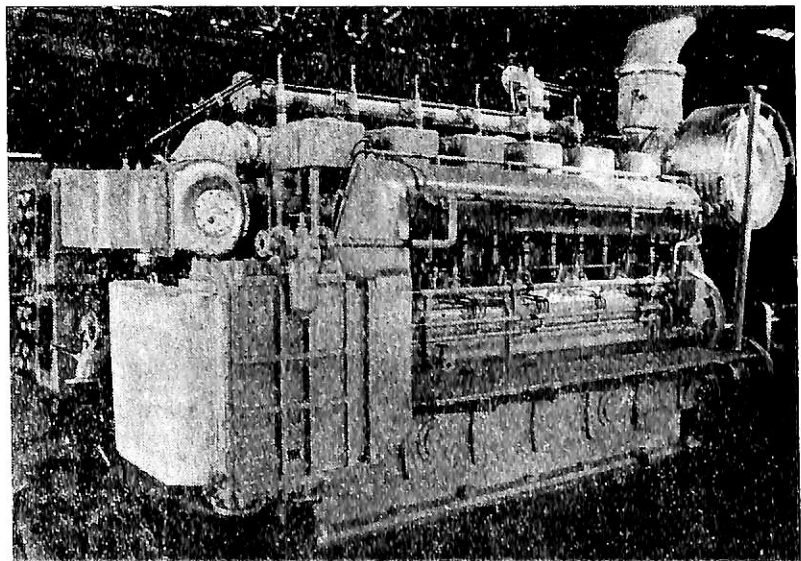
シリンダ内最大圧力 130kg/cm^2

燃料消費率(低位発熱量 $10,200\text{kcal/kg}$ マージン3%) 158g/PS/h

着火順序	1-2-4-6-5-3
回転方向	負荷側より見て右
始動方式	圧縮空気
吸気弁開閉時期	
S. O.	$-75^\circ(\text{T. D. C.}) \sim -15^\circ(\text{T. D. C.})$
S. C.	$-35^\circ(\text{B. D. C.}) \sim +20^\circ(\text{B. D. C.})$
排気弁開閉時期	
E. C.	$-40^\circ(\text{B. D. C.})$
E. C.	$+65^\circ(\text{T. D. C.})$
排気タービン過給機	低圧側 VTR 320
	高圧側 VTR 200
空気冷却器	低圧側 IAC 56
	高圧側 IAC 56
全 長	4,000mm
全 幅	1,810mm
据 付 幅	900mm
全 高	2,290mm
高さ(軸芯より)	1,605mm
深さ(軸芯より)	685mm
ピストン引抜高さ	2,120mm
重 量	12,500kg
馬力あたり重量	5.9kg/PS

3 本機関の設計方針および特徴

機関性能の向上を図るには、正味平均有効圧力 P_e と平均ピストン速度 C_m の向上によらねばならない。そし



2 段過給式高性能ディーゼル機関 6MD26X 形 外観

て一般に機関性能の尺度としては、これらの積、即ち $Pe \times Cm$ （出力率）を用いているが、従来開発された最高性能の中速ディーゼル機関においても、 $Pe \times Cm = 140 \sim 150$ （ $Pe = 18 \sim 20 \text{ kg/cm}^2$, $Cm \approx 8 \text{ m/s}$ ）程度である。

本機関は、これを一気に $Pe = 25 \text{ kg/cm}^2$, $Cm = 8 \text{ m/s}$ 即ち $Pe \times Cm = 200$ まで向上させたものであって、現在世界においてトップレベルにある、画期的な中速ディーゼル機関である。もちろん、かかる高性能を得るためには、吸排気系と機械的熱的負荷の増大に対する十分な配慮がなされなければならない。これに対して本機関の設計方針としては、

- (1) 先に述べたように、全力時正味平均有効圧力 25 kg/cm^2 を達成すること。
- (2) 機関構造機械的、熱的負荷をできるだけ軽減せしめること。
- (3) 特殊な材料を使用しないこと。
- (4) 排気のエネルギーを十分に活用すること。
- (5) シリンダ内圧力をできるだけ低く押さえること。
- (6) 小形軽量化を図ること。

等を根本の設計方針としている。即ち本機関においては2段過給式の採用と、ミラー方式の採用および合理的な構造によってこれらを満足させ、従来の機関と比べて優れた機関性能と同時に、十分な信頼性も有している。

以下主要部構造および特徴について述べる。

3-1 クランク室およびシリンダブロック

クランク室はいわゆるU字形フレームとし、鋳鋼の隔壁と鋼板の溶接構造で、軸受部および全体の剛性を十分持たせている。

シリンダブロックは高級鋳鉄製でカムケース、冷却水主管を一体鋳造した構造で、特に燃焼室部の冷却を良好ならしめている。

クランク室とシリンダブロックとは、タイロッドおよびその他のボルトで強固に結合され、十分な強度、剛性を有している。

3-2 シリンダライナ

内面クロムメッキにより耐摩耗性向上を図り、振動によるキャピテーション腐食を防止するため、肉厚を十分考慮している。シリンダブロックの構造と相まって燃焼室部の冷却を良好にしている。

3-3 シリンダヘッド

高い熱的、機械的負荷に対しては十分耐えられるよう燃焼室側を薄肉とし、またジャケットに中段柵を設けて、燃焼室側の冷却を良好として熱応力軽減を図り、一方、上面を厚肉とし、また高い剛性を持たせ、ひずみを小さくするよう、高さ、側壁の厚さを考慮している。吸排気弁は各々2個として十分な面積をとり、効率の良い通路形状としている。

3-4 ピストン

ピストン冷却には特に十分な考慮を払い、最も効果的なカクテルシェーカ方式を採用している。クラウン側は鍛鋼製、スカートはアルミ合金製の組立構造として、外周は、たる、だ円加工を施し、また表面には焼付防止用としてモイルペイント処理を施してある。

ピストンリングは特殊構造とし、高いシリンダ内圧力に対して十分な気密性と良好な潤滑性を持たせている。

3-5 クランク軸

一体形鍛鋼製で、高いシリンダ内最大圧力に対してすみ肉部の応力、および軸受面圧力の軽減を図り、各部寸法は船舶機関規則、日本海事協会鋼船規則を十分満足している。また各クランク腕にはつり合いおもりを取り付け、回転部分のつり合いを良好にしている。

軸受メタル類は鉛錫のオーバーレイを施した薄肉の三層メタルを使用し、適正なクラッシュ量、締め代で組立てられている。

3-6 吸排気弁および動弁装置

十分な空気量を確保し、弁座および弁の温度を下げるため、吸排気弁は各々2個としている。そして排気弁は保守点検間隔の延長と、熱負荷の均等を図るため弁上部にロートキャップを設け、吸排気弁座部にはステライト盛金を施している。

揺れ腕関係の注油は、システム油と別系統とし、別ポンプで強制注油を行なって、燃料漏洩等の不測の事故および排気ガスによるシステム油の劣化を防止するようにしている。

揺れ腕はロッカーカバーで覆われ、油の飛散と騒音防止を兼ねている。

カムローラは浮動式ブッシュにより内外遊転構造として、高い荷重に耐えられるようにしている。

3-7 吸気弁開閉時期変更装置

シリンダ内最大圧力を 130 kg/cm^2 程度に止めるため、吸気弁を下死点前に閉じる方式（いわゆるミラー方式）を採用しているが、始動性を考慮して、始動時には通常の開閉時期とし、高負荷時には下死点前に閉じさせるため、負荷に応じ開閉時期を自動的に変更させる装置を設けており、変更機構は給気圧力に応じて制御を行なう、油圧サーボ機構を採用している。

調整期間および全力時開閉時期は試験結果により機関性能とシリンダ内最大圧力の双方から最良の時期を選定している。

3-8 燃料噴射系統および操縦装置

試験機関による系統的な実験結果およびベンチテストの結果より、燃料カムプロフィール、燃料ポンプ、燃料弁等の最良の組合せを決定している。また負荷の増大に対処して、噴口の寿命を延長するため、冷却形燃料弁を採用している。調速機はディーゼル機器(株)製流体

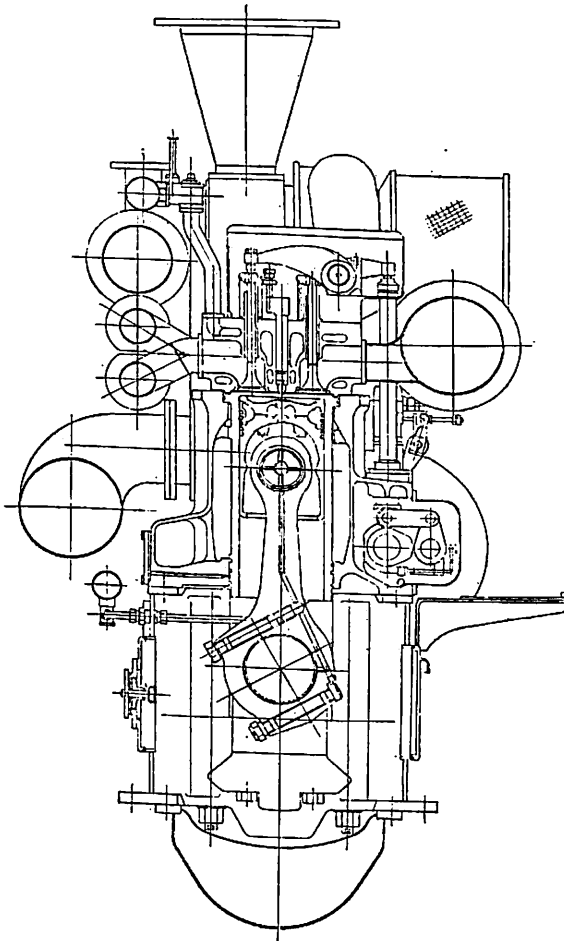
ガバナRDH-6形を使用し、速度調整ハンドルによって全速度範囲の調整が可能である。

3-9 過給機および空気冷却器

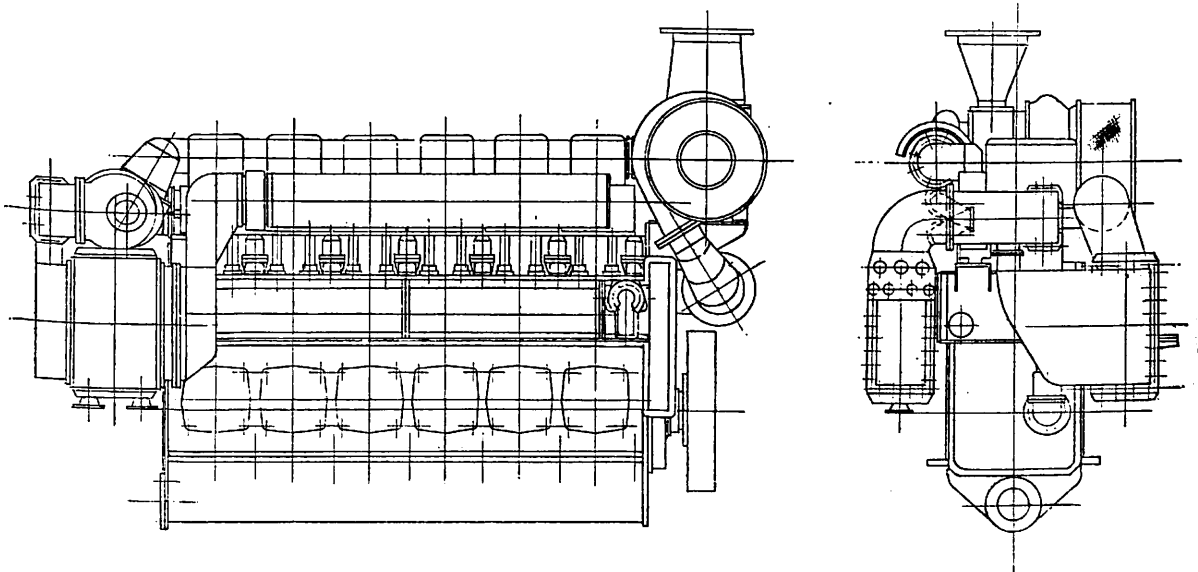
高い圧力と高密度の空気を獲得し、完全な燃焼を図ること、および排気エネルギーを有効に利用するために、過給機は第1段、動圧タービンと、第2段静圧タービンを組み合わせた2段タービン方式とし、またプロアー側も2段プロアーとして、各プロアー後に空気冷却器を設けた、2段過給、2段冷却方式としている。そのため3気筒試験機において、十分な基礎試験を行ない、さらに本機関においても、各種マッチング試験を行なって最良の組み合わせを求めている。過給機および空気冷却器は石川島播磨重工業(株)のVTR320を低圧側に、VTR200を高圧側に使用、空気冷却器はいずれもIAC56を使用して十分な空気量、圧力比および冷却を得ている。また各空気冷却器後にドレン分離器を設けて大気中の水分を除去し、吸気弁シード寿命の延長を図っている。

4 使用燃料および潤滑油

使用燃料はA重油を標準とするが、B重油の使用も可能である。また潤滑油はアルカリ価約10~15程度のHDタイプ、粘度SAE30のものを使用している。



機関断面図



機関全体組立図

繫留索急速遠隔開放装置「BOLAC HOOK」を開発

杉田産業とドッドウエル社が共同開発した繫留索遠隔開放装置「ボラック・フック」(商品名)を売出すこととなった。この装置は出航時に陸岸のコントローラを操作し、海底の油圧配管をとおして1人でワンタッチの遠隔操作でドルフィンに設置した船舶繫留フックを開放して繫留船舶の緊急離脱を可能にするというものである。これまでは船舶の爆発炎上事故の場合など日本海難防止協会でもタンカーなど繫留中は緊急離脱ができるようタグロープを船舶より沖に浮流させてすぐ曳航できるように準備することを呼びかけてきた。しかし繫留索の離脱は約10人からの作業員および作業船などが必要で、船側のウインチを動かし時間をかけてロープをゆるめて離脱しているのが現状で、これらの問題を解決する画期的な開発として関係方面より注目されている。

適用船舶は10,000 t～250,000 tまでのタンカー等で、繫留索が遠隔操作により簡単に離脱できる有利点がある。またこのほど、堺市築港新町にある丸紅飯田60,000 tバースに国内で最初に設置され、3月12日に入港したギリシャ船 VEGE (53,800DWT) から使用された。

ここに採用された装置は耐力1基140 t (70 t フック) 牽引方向は左右150°, 上方27°に使用し、繫留索ナイロンロープ(65mmφ)、ワイヤロープ(38mmφ)を100m沖の200 t 綱取りドルフィンに設置され、70 t 牽引荷重試験を行ってから使用された。なおこの装置には香港、オーストラリア、カナダ、オランダなどからも引き合いがきており、オーストラリアの某船用メーカーなどでは技術提携を希望しており、今後の受注増が期待されている。

(1) 種類

○フック本体	重量	○バースとの組合せ
A — 30 30 t 用	約150 kg	フック 1個 E型

A — 60 60 t 用	約300 kg	〃	2個 Z型
A — 70 70 t 用	約450 kg	〃	3個 D型
A — 85 85 t 用	約500 kg	〃	4個 V型
A — 100 100 t 用	約550 kg		
A — 150 150 t 用	約650 kg		

フック本体にはトン別に6種類あり、それぞれ使用目的、重量によりバースとフックの数を組み合わせれば(1個～4個まで)効果的に使用することができる。

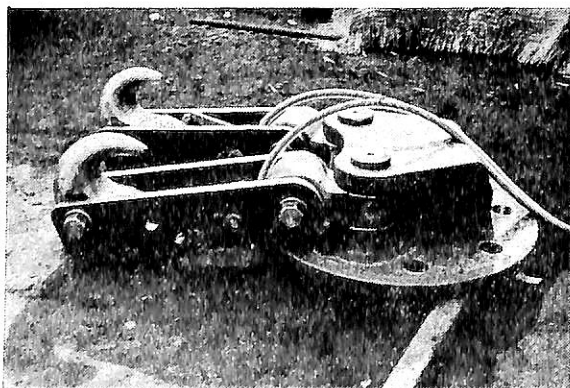
(2) 取付け箇所および操作

シーバース、ブイ、船舶デッキ上などに取付け、リモートコントロール、レバー操作等、どちらでもユーザーの希望どおりにできる。

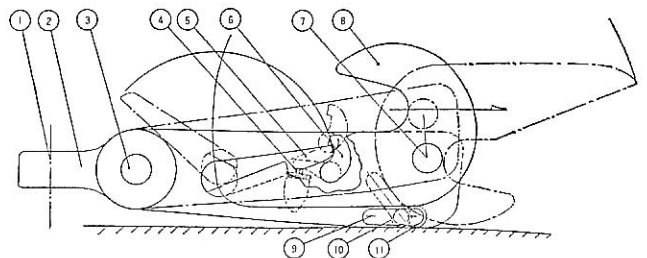
(3) 特長

- ①最大荷重がかかっても軽い力でロープは楽にはずれる。
- ②インターロック機構によってフックが偶然に外れることがなく安全である。
- ③フックはロープが外れる際岸壁に接触しないで、岸壁を傷つけたりすることなく、当然これを防止するための装置も不要である。
- ④どんな天候でも使用でき、保守に費用を要しない。
- ⑤フックは空間的に動ける。
- ⑥岸壁に設置した既存のボラードにもつけられる。
- ⑦本船よりロープをゆるめないで岸壁から1人でロープを外すことができる。
- ⑧ロープ開放後にフックが自動的に操作し元の位置にもどる。

なお“ボラック・フック”の販売については国内販売を神鋼商事(株)鋼材2課、米井商店で、海外販売はドッドウエル社で行なうことになっている。



ドルフィン用「ボラック・フック」(A-30 Z型)



- ①垂直ピン ②接続金具 ③水平ピン ④プッシュロッド ⑤トリップレバー ⑥トリップフック ⑦フックピン ⑧フック ⑨ローラピン ⑩ローラアーム ⑪ローラ

ボラック・フック本体構造

コンピュータ導入の自動航跡連続記録装置 LR-3 T 型

古野電気株式会社

このたび弊社では、コンピュータを導入した自動航跡連続記録装置 LR-3 T 型を開発し、水産庁の新造北洋漁業取締船東光丸 (1,490 トン) に装備した。

船位決定システムとしては、現在、もっとも高精度で広域サービスエリアをもつロラン C システムを利用しているが、ロラン C システムにおいてコンピュータを導入したのは世界でも初めてであり、本装置はもっとも高精度で操作も容易であると自負している。また受信機信号入力としては、1972年に運用が開始されるオメガシステムも利用できるよう考慮されている。

コンピュータを船位決定を導入するという水産関係では初めての試みで、漁船省力化、システム化の第1歩として、今後の活躍が期待されている。その概要について簡単に説明する。本装置はコンピュータを使用し、どのような海図でも簡単に航跡を記録させることができる自動航跡連続記録装置である。

昨年、弊社が開発した自動航跡記録装置 LR-3 A 型と大きく異なるのはコンピュータが導入されたことである。即ち LR-3 A 型においては航跡を記録させる海図上にはロラン C 局についての位置線を記入し、縮尺率などを考慮した上、各種調整ツマミで校正して記録させている。またそのためにロランチャートを必要に応じ各種揃えていた。

これに比べ、このたび開発した自動航跡連続記録装置 LR-3 T 型は、これらの手順、手間を全く必要とせず、どのような海図でも簡単に作動させることができる。すなわち使用する海図は一般に市販されているものをそのままレコーダにセットするだけでよい。

対称とするものは、海図の記入されている緯度、経度であるため、操作技術は従来の知識でそのまま利用できる。というのはロラン信号受信時間差と緯度、経度の関係コンピュータにあらかじめ記憶されており、プログラムに従って自動的に演算処理される。

処理された信号は出力インターフェイスを通じて記録装置への入力信号に変換され、X-Yレコーダに加えられて、自動的にペンが記録をする。レコーダにはX-Y軸が直交の海図(メルカトル図法)を使用するが、縮尺率の異なる海図も使用できるよう調整ツマミが設けられている。すなわち遠距離航海の場合は縮尺率の大きな海図を海峡や狭水道を

航行する場合は5万分の1程度の拡大された海図を使用するなど、用途に応じてうまく使いわけることができる。

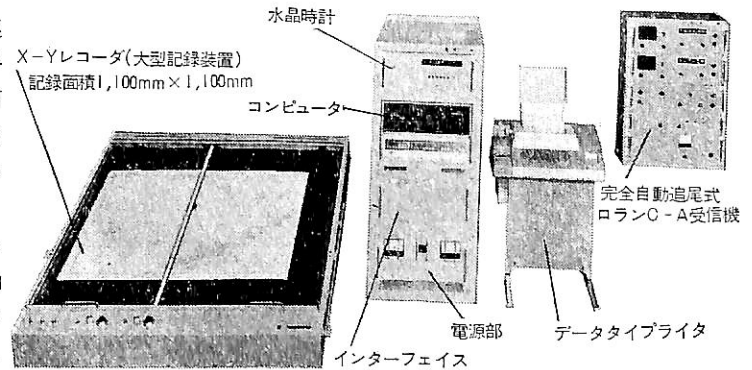
また設定された海域の外に船位が移動した場合は、記録ペンはコンピュータよりの指令によって、即座に原点位置に戻るようになっている。

船位は記録装置によるアナログ表示のほか、デジタル表示もできる。これはコンピュータ出力により直接、データタイプライタによって船位を印字させることを行なう。まず日付、受信局名、推測船位をタイプインすると、測定時間、ロラン信号受信時間差、緯度・経度などの船位データを希望する時間ごとにタイプライタによって打出される。

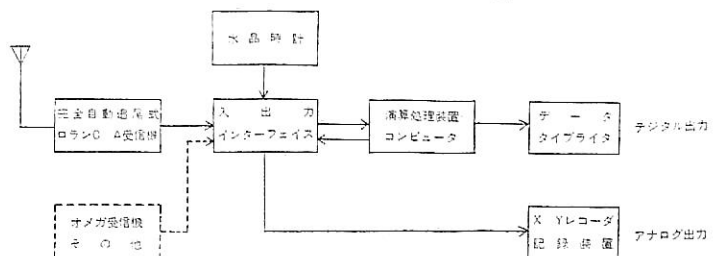
〔データタイプ打出例〕

13 48 22 X37432.2 Y56950.3 N32 43.28 E129 33.16 (左より、受信測定時間、ロラン信号受信時間差 (X局, Y局) 緯度、経度を打出している)

航跡記録を行なうと同時にデータタイプライタがデジタル表示を行なうのであるが、これらは重要な航行データとして保存し、今後の航行のための資料として、有効に活用できる。また船位データは印字と同時に紙テープにさん孔することもでき、後日コンピュータによって航行データを処理する場合の入力信号を同時に作成できる。



自動航跡連続記録装置 LR-3 T 型



東光丸に装備されたコンピュータ導入の自動航跡連続記録システム

〔技術短信〕

日立造船・舞鶴重工業が合併

日立造船と舞鶴重工業は、昭和38年4月以降8年間にわたり経営的にきわめて緊密な協力体制をとってきたが、昨年10月28日の合併契約のとおり、本年4月1日をもって両社対等の合併を行ない、日立造船は舞鶴重工業の権利義務一切を引きつぐことになった。

舞鶴重工業は資本金20億円、従業員約3,500名、年間生産高約200億円で、舞鶴市に東西2工場を有しているが、合併後は日立造船の7番目の工場（舞鶴工場）とし



日立造船・舞鶴工場（旧舞鶴重工業舞鶴造船所）

て船舶・陸上両部門を担当することになる。造船建造設備は1号船台（170m×26m、28,000DWT）、2号船台（150m×30m、15,000DWT）、3号ドック（246m×33.5m、65,000DWT）で、年間新造船20万GT（30万DWT）、改修船100万GTの能力を有しており、旧海軍工廠時代からの艦艇建造技術や水中兵器などの製作技術を有している。陸上機械部門はディーゼルエンジン、各種化工機、車両、鉄構、建設機械、コンテナ兵器の製作を行っており、とくに熱交換器は大きなシェアを有し、わが国トップメーカーとして多くの製作実績を有している。

日本鋼管 日本郵船向超高速大型
コンテナ船起工

日本鋼管・鶴見造船所では4月1日、日本郵船の超高速大型コンテナ船3隻のうちの1隻を起工した。本船は51,300GT、28,900DWT、1,840個の20'コンテナを搭載し、26.15knの航海速力を有するわが国最大、最高速コンテナ船である。

本船の主な特長は日本郵船の第1船鎌倉丸（進水）の紹介に示したとおりであるが、特に船体構造は大型倉口のため捩れ、曲げに対処して船底、船側を二重にするほか船側上部に板厚43mmという25万トンタンカーのものより厚い鋼板を使うなど強固に設計している。

日本鋼管では世界の主要定期航路のほとんどがコンテナ化される情勢に対処して、44年12月にコンテナ船建造本部を設置し、技術的な諸問題について研究開発を進めてきたが、コンテナ船をはじめて建造する同社鶴見造船所では、コンテナ船建造にあわせて2号船台の延長、拡幅工事を行っており、完成すると15万DWTの船が建造できるようになる。

理化電機工業と日本造船機械が
業務提携

船舶のMO化を目途とした、理化電機工業のZERO SCAN SYSTEM（多箇所自動監視装置）と日本造船機械の主機遠隔操縦装置との各々の最も得意とするところを一体にして取扱うことに、両者の緊密な協力態勢が整い、本年1月より業務提携の実をあげるようになった。なおさきに竣工した日本カーフェリーの京浜—宮崎間の就航する大型カーフェリー“ふえにつくす”、“せんとぼーりあ”など4隻には理化電機工業のZERO SCAN SYSTEMが装備されており、これは機関回りの温度（95点）、圧力（39点）、液面（5点）、流量等の多箇所自動監視機能と機関の総合的運転、制御機能を有している。

なお本システムは日本海事協会のMO船適用の推奨・規格に最も適合したもので、コントロールユニットはすべての発信器と1：1の接続となっている。監視点が何百点あっても異状発生箇所は直ちに警報を発する。

理化電機工業・本社営業部 東京都目黒区柿ノ木坂1-17-11（東物ビル）

日本造船機械・本社 東京都港区西新橋3-19-14

× × ×

三井造船ホーバークラフトMV-PP5型 新大分空港-大分・別府航路に3隻受注

三井造船では、大分交通(株)および鶴崎海陸運輸(株)の両社と50人乗りホーバークラフト MV-PP5型3隻について受注が決定した。

このホーバークラフトは、上記両社の出資によって昨年11月10日設立された新会社、大分ホーバークラフト(株)の運航により、本年10月開港を目ざして現在建設中の新大分空港と大分市および別府市との間に高速旅客艇として投入されることとなっている。現在の計画では、10月1日新大分空港の開港と同時に運航を開始、航空便に合わせて1日16往復が予定されている。

三井ホーバークラフト MV-PP5型は、わが国の地理的、経済的条件を十分に考慮、保守維持費の低減など運航採算性に重点をおいた中型商業用旅客艇として当社が開発したもので、すでに伊勢湾、蒲郡-鳥羽間に、国産ホーバークラフトによる初の商業運航が MV-PP5型によって一昨年夏より開始されており、時速80kmの高速性と水陸両用性というすぐれた性能を遺憾なく発揮している。

空港と市内とを結ぶ輸送機関にホーバークラフトを投入する今回の計画は、勿論、わが国初のケースで、新大分空港の場合、大分市内より陸路1時間30分ないし2時間の距離に位置しているが、これをホーバークラフトであれば30分以内に短縮できるものと予定されており、その効果は非常に大きいといえる。

なお三井造船では現在、50人乗りに続くものとして、72年初めを完成目標に154人乗りホーバークラフト MV-PP15型の開発を進めているが、大分ホーバークラフト(株)では、将来の航空機の大型化と増便に対処して、3年後には MV-PP15型を投入する計画も有しており、ホーバークラフトの需要はいよいよ活発化するものと期待されている。

MV-PP5型主要目

全長	約16.00m
全幅	約8.60m
全高(着地時)	4.40m
浮上高さ	約1.20m
全備重量	約14t
乗客席数	52名
エンジン	1,050馬力ガスタービン機関 1基
浮上用ファン	1基

推進用プロペラ	可変ピッチ式 2基
最高速力	約100キロ
航続時間	約4時間

なお MV-PP5型の詳細は本誌第22巻2月号(昭和44年)を参照のこと。

神戸-大阪-徳島航路に2隻受注

三井造船がかねてより神徳ホーバークラフト株式会社設立事務所(仮称)との間に進めていた50人乗りホーバークラフト MV-PP5型2隻の商談については、このほど両者合意に達し、政府による新航路旅客事業に対する認可を条件として受注内定した。

神徳ホーバークラフト株式会社は(株)ノザワ前社長野沢幸三郎氏を中心として、ホーバークラフトによる旅客事業を目的として、現在、設立準備が進められている会社である。

50人乗り三井ホーバークラフト2隻が投入される航路は神戸港から大阪南港を経て、淡路島の東側を通過して徳島港にいたるまでの約123キロで、この間を約1時間半程度でむすぶことが予定されている。

阪神間の産業埋立地、堺泉北、大阪南港臨海工業地帯の拡充、そして徳島新産都市の伸展を背景として、阪神-徳島間の人的交流は急増しつつあり、現在、フェリーなど主要航路による輸送量は年間約200万人の多数を算え、しかもその増加率は年10%以上が予想されている。このように膨張する輸送力需要に対処して、ホーバークラフトによる輸送は、その高速性、水陸両用性を生かし各工業地帯の中心部に発着地を設け、従来の輸送機関に比べ約3分の1に時間の短縮を図っており、特に急を要する旅客を対象としている。計画ではホーバークラフト2隻によって1日7往復年間約16万人の輸送が予定されている。



三井造船ホーバークラフト MV-PP5型

ロイド船級協会1970年世界商船進水統計

1. World Output

表でみるとおり1970年の世界進水量は21,689,513GTで、1969年に比べ2,374,223GT増加している。(ソ連および中共は含まれていない)この数字は5年連続新記録をつづけており、日本は依然首位で、他の造船国の建造量に近い全進水量の48.3%で約10.5 million tonsを占めている。2位はスウェーデンで1967年以来はじめて2位になり7.9%、3位は西独で7.8%、4位は英国(北アイルランドを含む)5.7%、5位フランス4.4%、スペインは著しく躍進して6位で4.3%、以下ノルウェー、イタリア、デンマーク、ポーランド、オランダ、ユーゴスラビアの順である。

超大型油槽船の建造量の増加が記録を更新したもので、スウェーデン、西独、フランス、スペイン、イタリア、ポーランド、東独がそれぞれ自国の建造記録をつくった。

(1) 日本

1969年より1,172,351GT増加し、10,475,804GT建造し、11年連続増加をつづけている。世界の10万GT以上の進水船舶54隻のうち30隻を建造した。

油槽船は5,084,513GT、撒積貨物船3,694,317GT、(そのうち撒積/油槽兼用船は1,357,486GTで、最大の13万GT1隻が含まれている)、一般貨物船は1,172,878GTで、このうちコンテナ船137,742GTを含んでいる。漁船は86,258GTで、特殊船としてバージキャリアー1隻36,870GT、LPG運搬船2隻(各38,000GT以上)、自動車運搬船12,000GT3隻等がある。

輸出船は61%で6,359,252GT、リベリア向け3,086,352GT、ギリシャ向け1,119,231GT、ノルウェー向け740,201GT、英国・北アイルランド向け692,982GT、

(2) スウェーデン

1969年より418,306GT増して1,711,190GT建造したが、これは新記録で、1969年2位の西独を破って2位に進出した。油槽船は1,308,203GT(76%)、撒積船は328,405GT(19%)で、これには撒積/油槽兼用船276,192GTが含まれている。一般貨物船はわずか3隻である。漁船はソ連向け9,795GTの魚肉運搬船4隻である。輸出船は1,450,550GT(85%)で、ノルウェー向け666,490GT、リベリア向け(全部油槽船)429,681GT。

(3) 西独

1969年よりつづけて年間記録をたてたが、第3位となった。1969年より78,942GT増加して1,687,487GT建造した。一般貨物船は641,547GTでこのうちコンテナ船185,464GT、油槽船は619,572GT、撒積船301,785GT(このうち撒積/油槽兼用船は半分以上を占める)旅客船は20,000GT1隻が進水した。

輸出船は944,307GT(56%)で、リベリア向け267,040GT、ノルウェー向け254,616GT。

(4) 英国および北アイルランド

1,237,134GT建造し、1969年より197,618GT増加し、1967年以来の最高記録である。撒積船は482,329GTで、そのうち油槽兼用船は81,000

GT、油槽船は373,446GT、一般貨物船301,803GTで、このうちコンテナ船89,713GTが含まれる。LPGTタンカー1隻19,754GTが進水した。

輸出船はわずか15%、185,554GTで、この5年間で最低記録である。

(5) フランス

1969年より169,071GT増加して、960,210GT建造したが、これは同国の新記録である。油槽船は575,153GT(60%)、一般貨物船110,630GTで、このうちコンテナ船は26,436GT、漁船は124,672GTでこれは世界1位であり、このうちにソ連向け大型漁業運搬船8隻およびキューバ、クエイト向けトローラーの連続建造船が含まれている。特殊船としてはLPGTタンカー3隻、65,012GTが含まれ、撒積船は61,900GT、輸出船は367,510GT(38%)で、リベリア向け201,066GT。

(6) スペイン

1969年より65%増という画期的建造で、925,697GTを建造し昨年9位から6位に進出した。これで同国は8年連続の記録更新となる。油槽船は470,687GT(51%)、撒積船は242,415GT(26%)、一般貨物船は20隻で、そのうち12隻は9,000~12,000GTである。輸出船は448,580GT(48%)で、このうち英国および北ア向けは113,294GT。

(7) ノルウェー

1969年より73,168GT減少して638,770GTであった。油槽船は322,038GT、撒積船は140,323GT、一般貨物船は73,764GT、冷凍貨物船は50,726GT、大型ケミカルタンカーは2隻が進水した。輸出船は274,068GTで、西独向けは166,353GT。

(8) イタリア

1969年より134,350GT増加して、597,879GT建造し同国の新記録となった。油槽船は243,482GT、撒積船は203,678GTで、このうち撒積/油槽兼用船は144,720GTが含まれている。一般貨物船は79,760GTで、このうち2隻のコンテナ船(各27,500GT)が含まれている。輸出船はわずか14%、86,256GTである。

(9) デンマーク

1969年の記録より86,621GT減少して、513,664GTとなり、7位から9位におちた。このうち油槽船は71%、365,509GT、漁船にはソ連向け3,827GT1隻が含まれている。輸出船は91%、467,691GTで、英国向けは2隻の油槽船250,848GT、リベリア向け2隻の油槽船112,763GTが含まれている。

(10) ポーランド

1969年より99,216GT増加して、463,442GTの記録をつくり、13位から10位に上った。撒積船は182,312GT、一般貨物船144,659GT、漁船は90,364GTで、このうち4隻の大型魚工船(各13,500GT)と多数の船尾トローラーが含まれている。輸出船は68%、315,216GTで、ソ連向けは196,584GT。

(11) オランダ

1969年より135,158GT減少して、460,503GTとなった。油槽船は235,879GT、一般貨物船は79,230GTで、

そのうちコンテナ船47,200GTが含まれている。輸出船は51%, 233,370GTで、英国・北ア向けは139,454GT。

(12) ユーゴスラビア

1969年より16,692GT減少し、393,424GTとなった。撒積船228,648GTで、このうち兼用船129,504GTが含まれる。一般貨物船はすべて9,000~12,000GTである。自国向けは1隻410GTのみで他は輸出向けである。

(13) アメリカ

1969年より61,807GT減少して338,077GTであった。油槽船は199,825GT、特殊船には2隻のバージキャリヤ(各26,400GT)、コンテナ船1隻19,000GT、ロールオン/オフ船1隻15,140GTがある。輸出船はわずか4,804GT。

(14) 東独

1969年より35,303GT増加して、3年連続記録をたて333,744GT建造した。1969年につき再び油槽船、撒積船が建造されないのが目立っている。一般貨物船は205,335GTで、18隻は8,000~10,000GTである。漁船は101,501GTで、このうち1隻の運搬船12,233GT、28隻の船尾ローラーが含まれている。客船は19,860GT1隻が建造された。輸出船は92%, 307,126GTで、ソ連向けは177,451GTである。

(15) フィンランド

1969年の記録より5,333GT減少し、221,761GTの建造。一般貨物船は144,016GT、客船1隻18,420GT。輸出船は96%で、ソ連向け76,459GTが含まれている。

(16) ベルギー

1969年より24,677GT増加して、155,312GT建造し、同国第2番目の建造量となった。油槽船は33,927GTですべて油槽/ケミカル型である。31,611GTのコンテナ船1隻が進水した。輸出船は56%である。

2. World Summary

(1) 船の大きさ

1970年に進水した超大型船で118,415GT以上の20隻はつぎのとおりである。

M. S.	Berge King	140,012GT	油	日本
M. S.	Berge Queen	140,000 "	"	"
M. S.	T.G.Shaughnessy	133,700 "	"	"
M. S.	Port Hawkesbury	133,699 "	"	"
S. S.	Jade	131,495 "	"	スウェーデン
S. S.	照国丸	131,000 "	"	日本
S. S.	沖ノ嶋丸	130,841 "	"	"
S. S.	Hoegh Hill	130,000	油/鉸	"
S. S.	Jalinga	128,431	油	"
S. S.	Esso Europort	127,158 "	"	オランダ
S. S.	Ess Hibernia	126,539 "	"	英国
S. S.	Esso Ulidia	126,538 "	"	"
S. S.	Texaco Copenhagen	125,424 "	"	デンマーク
S. S.	Texaco Denmark	125,424 "	"	"
S. S.	Michael C. Lemos	124,009 "	"	西独
M. S.	三峰山丸	123,839 "	"	日本
S. S.	瑞光丸	120,000 "	"	"
S. S.	Ardvar	119,730 "	"	"
S. S.	Paul L. Fahrney	119,500 "	"	"
S. S.	Blois	118,415 "	"	フランス

(2) 油槽船

1969年に比し705,597GT増加して10,031,407GTの新記録を示した。この半数以上が10万GT以上のタンカーである。全進水船腹に占める比率は48.3%から46.3%に減少した。1968年は39.1%であった。10万GT以上の54隻のうち53隻は油槽船である。主要建造国の建造量(1969年に比した増加量とも)はつぎのとおりである。

日 本	5,084,513	"	(+567,517GT)
スウェーデン	1,308,203	"	(+371,702 "
西 独	619,572	"	(-152,184 "
フ ラ ンス	575,153	"	(+ 62,310 "
ス ペ イ ン	470,687	"	(+197,693 "
英 国・北 ア	373,446	"	(+101,260 "
デンマーク	365,509	"	(- 91,779 "
ノルウェー	322,038	"	(- 60,769 "

(3) 撒積船

前年より1,346,114GT増加して6,169,163GTとなり、全体の比率は25%から28.4%に増加した。

このうち撒積/油槽兼用船は2,147,061GTで、これは1969年より626,207GT増加している。9隻は8万GT以上である。主要建造国の建造量はつぎのとおり。

日 本	3,694,317GT	(+579,908GT)
英 国・北 ア	482,329 "	(+ 33,699 "
スウェーデン	328,405 "	(+118,736 "
西 独	301,785 "	(+ 90,494 "
ス ペ イ ン	242,415 "	(+161,504 "
ユ ー ゴ	228,648 "	(+ 59,050 "

(4) 一般貨物船

3,681,747GTで、1969年に比べて82,134GT増加し、全体の17%である。10,000~15,000GTの船舶の進水は92隻で、1969年は104隻であった。15,000~20,000GTの船舶は7隻、20,000GT以上は18隻で、すべてコンテナ船である。"LASH"船は3隻進水した。主要国の建造量は、

日 本	1,172,878GT	(-141,486GT)
西 独	641,547 "	(+133,042 "
英 国・北 ア	301,803 "	(+ 50,607 "
東 独	205,335 "	(+ 9,257 "
ス ペ イ ン	152,891 "	(+ 3,361 "

一般貨物船のうちコンテナ船は638,081GTで、西独で185,464GT、日本で137,742GTが建造された。一般貨物船は2,000GT以上の船舶について集計している。

(5) 漁 船

1969年の519,005GTより549,567GTに増加した。運搬船は20隻、168,859GT。漁船の90%強がソ連向け。

フ ラ ンス	124,672GT	(+ 79,495GT)
東 独	101,501 "	(+ 10,205 "
ポ ー ラ ンド	90,364 "	(- 14,348 "
日 本	86,258 "	(+ 12,746 "

(6) 国籍その他

他国向けの進水量は12,206,177GTで、56.3%を示した。1969年は10,750,857GTで55.7%であった。

国 籍	進水量	輸出船	輸入船	自国増加
リベリア	—	—	4,276	4,276
日 本	10,476	6,359	—	4,117
英 国・北 ア	1,237	186	1,652	2,703
ノルウェー	639	274	1,825	2,190
ギリシャ	273	—	1,398	1,471
西 独	1,687	944	511	1,254
フ ラ ンス	960	368	217	809
ソ 連	—	—	700	700
イ タ リ ー	598	86	—	512

— 船 の 科 学 —

スウェーデン	926	449	—	477
アメリカ	338	5	48	381
スウェーデン	1,711	1,451	106	367
オランダ	—	—	312	312
中国(台湾)	461	233	38	266
ポロランド	91	—	132	222
イギリス	463	315	38	186
ブラジル	29	—	133	162
	100	—	40	140

(単位1,000 G T)

1970年に進水した全世界の船舶のうち26.3%にあたる5,700,150 G Tがロイド船級を取得している。

このうち1,051,567 G Tが英国および北アイルランドで建造されたもので、同国建造の85%にあたる。

世界全進水船舶2,700隻のうちスチームシップは101隻8,772,839 G T、モーターシップは2,599隻、12,916,674 G Tで、1969年は2,819隻のうち2,723隻であった。

(注) 1969年ロイド船級協会の商船進水統計は本誌昨年3月号 (Vol. 23 No. 3) を参照下さい。

(1) 1970年各国進水および竣工量

国 籍	1970年進水船舶			1969年進水船舶		1970年進水(自国向)		1970年進水(外国向)		1970年竣工船舶	
	隻	G T	%	隻	G T	隻	G T	隻	G T	隻	G T
日本	1,013	10,475,804	48.30	1,072	9,303,453	791	4,116,552	222	6,359,252	1,037	10,099,965
スウェーデン	38	1,711,190	7.89	46	1,292,884	11	260,640	27	1,450,550	39	1,539,429
西独	194	1,687,487	7.78	210	1,608,545	143	743,180	51	944,307	184	1,317,120
英北	130	1,237,134	5.70	136	1,039,516	115	1,051,580	15	185,554	139	1,326,921
スラ	129	960,210	4.43	111	791,193	34	592,700	95	367,510	131	858,645
フベ	156	925,697	4.27	162	559,694	89	477,117	67	448,580	130	649,027
スル	111	638,770	2.95	114	711,938	70	364,702	41	274,068	115	702,089
イタ	51	597,879	2.76	48	463,529	41	511,623	10	86,256	48	546,204
デン	48	513,664	2.37	45	600,285	35	45,973	13	467,691	52	518,309
ポー	52	463,442	2.14	53	364,226	16	148,226	36	315,216	56	414,448
オラ	109	460,503	2.12	96	595,661	32	227,133	77	233,370	101	632,426
ユ	24	393,424	1.81	22	410,116	1	410	23	393,014	23	384,550
メ	150	338,077	1.56	174	399,884	141	333,273	9	4,804	156	374,907
東	104	333,744	1.54	112	298,441	12	26,618	92	307,126	119	326,764
世	2,700	21,689,513	100.00	2,819	19,315,290	1,830	9,483,336	870	12,206,177	2,814	20,979,977

(2) 1970年船種別進水量

国 名	油 槽 船		撤 積 船		一般貨物船		漁 船		雑 船		合 計	
	隻	G T	隻	G T	隻	G T	隻	G T	隻	G T	隻	G T
日本	105	5,084,513	120	3,694,317	198	1,172,878	268	86,258	322	437,838	1,013	10,475,804
スウェーデン	19	1,308,203	7	328,405	3	29,806	4	39,180	5	5,596	38	1,711,190
西独	20	619,572	7	301,785	80	641,547	3	1,369	84	123,214	194	1,687,487
英北	15	373,446	22	482,329	25	301,803	14	5,467	54	74,089	130	1,237,134
スラ	6	575,153	1	61,900	8	110,630	94	124,672	20	87,855	129	960,210
フベ	13	470,687	10	242,415	20	152,891	81	27,612	32	32,092	156	925,697
スル	10	322,038	9	140,323	9	73,764	20	5,676	63	96,969	111	638,770
イタ	9	243,482	5	203,678	4	79,760	8	6,340	25	64,619	51	597,879
デン	5	365,509	2	49,500	10	72,676	8	6,020	23	19,959	48	513,664
ポー	3	27,999	9	182,312	19	144,659	18	90,364	3	18,108	52	463,442
オラ	6	235,879	2	32,439	8	79,230	12	1,795	81	111,160	109	460,503
ユ	6	80,462	8	228,648	8	79,973	—	—	2	4,341	24	393,424
メ	10	199,825	—	—	4	90,803	51	11,577	85	35,872	150	338,077
東	—	—	—	—	29	205,335	50	101,501	25	26,908	104	333,744
世	251	10,031,407	214	6,169,163	481	3,681,747	814	549,567	940	1,257,629	2,700	21,689,513

(3) 1970年各国進水船舶G T別隻数(主機種類別) (S: Steam M: Motor)

国 名	100~999		1,000~1,999		2,000~3,999		4,000~5,999		6,000~7,999		8,000~9,999		10,000~14,999		15,000~19,999		20,000~39,999		40,000~59,999		60,000~69,999		70,000~79,999		80,000~89,999		90,000~99,999		100,000 and over	
	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M		
日本	534	—	63	—	129	—	37	—	15	—	25	—	58	—	42	—	33	—	13	—	10	5	4	3	1	10	1	25	5	
スウェーデン	—	2	—	4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
西独	—	66	—	21	—	25	—	24	—	4	—	20	—	13	—	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
英北	—	55	—	10	—	7	—	3	—	—	—	14	—	17	—	15	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
スラ	—	96	—	3	—	3	—	1	—	—	—	—	—	14	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
フベ	—	91	—	21	—	10	—	—	—	—	—	4	—	10	—	3	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
スル	—	69	—	15	—	—	—	2	—	—	—	2	—	5	—	10	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
イタ	—	17	—	12	—	5	—	1	—	—	—	4	—	1	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
デン	—	26	—	4	—	4	—	1	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ポー	—	1	—	2	—	15	—	5	—	—	—	3	—	4	—	4	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
オラ	—	58	—	30	—	5	—	1	—	—	—	6	—	4	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ユ	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
メ	—	134	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
東	—	35	—	10	—	38	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
世	1,455	—	228	—	269	—	89	—	47	—	128	—	165	5	95	18	66	—	24	1	12	9	7	4	8	15	1	49	5	

昭和45年度新造船建造許可実績

国内船 8隻 88,506GT 122,230DW (1)開銀 S&B (2)公団 S&B 運輸省船舶局造船課 (昭和46年2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
247	常石造船	日新汽船	貨(1)木/撤	NK(MO)	16,300	24,500	14.5	石播 S D 9,900	165.00×25.00×14.00×9.80	46-9-中	2-5
612	幸陽船渠	公団/奥地汽船	貨(2)	NK	2,999	5,800	12.0	阪神 D 3,600	95.00×16.00×8.00×6.60	46-5-下	2-9
228	尾道造船	東和野汽船	貨	〃	4,760	7,330	13.7	舞鶴B&WD4,600	106.00×17.40×8.95×7.00	46-8-末	〃
133	渡辺造船	熊野汽船	〃	〃	2,999	6,000	12.5	神発 D 3,800	96.00×16.30×8.15×6.70	46-4-30	〃
673	来島宇和島	光洋汽船	〃	〃	2,999	6,500	12.75	伊藤 D 4,200	94.00×16.40×8.20×7.40	46-8-中	〃
305	今井造船	船村上田	貨	〃	2,999	6,000	12.3	阪神 D 3,600	96.00×16.31×8.15×6.71	46-3-31	2-13
160	神田造船	船園	セメント	〃	5,950	8,500	13.7	阪神 D 3,000	114.00×18.50×9.30×7.20	46-8-31	〃
2237	石播名古屋	大 洋 海 運	チップ	NK(MO)	49,500	57,600	14.4	石播 S D 14,000	213.00×35.00×22.50×11.50	46-8-下	2-22

輸出船 47隻 1,403,888GT 2,410,359DW (船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

924	三菱・横浜	(1)パナマ	油(LPG)	NK	42,000	49,000	15.65	三菱 S D 17,400	213.00×34.60×21.40×11.90	47-1-下	2-13
303	今井造船	(2)〃	貨	LR	3,500	5,800	12.7	赤坂 D 3,800	55.00×16.00×9.20×6.80	46-6-30	〃
252	常石造船	(3)リベリア	貨	AB	9,900	15,600	14.0	石播 S D 7,200	136.00×21.20×12.00×8.90	46-7-下	〃
937	三菱・横浜	(4)マレーシア	貨(撤)油	〃	94,000	165,000	15.3	三菱 S D 29,000	280.00×47.40×24.10×17.88	48-12-下	2-16
815	林兼・長崎	(5)リベリア	貨	〃	9,900	16,000	14.4	石播 S D 8,000	140.00×22.20×12.00×8.90	49-3-31	〃
267	笠戸船渠	(6)〃	貨(撤)	LR	16,600	23,350	15.0	〃 D 11,500	172.00×22.86×14.20×10.10	47-10-中	〃
271	太平工業	(7)米(バーン)	油(解)	AB	—	33,788	—	—	131.064×32.00×13.26×10.70	46-12-下	2-22
2311	石播・横浜	(8)リベリア	油	〃	118,000	226,500	16.0	石播 T 33,000	300.00×50.00×27.00×20.70	49-3-下	〃
2312	石播・東京	(9)パナマ	貨	〃	14,100	21,500	15.0	石播 P D 8,000	155.448×22.86×13.56×9.74	49-2-下	〃
902	鋼管・鶴見	(10)ノルウェー	貨(撤)	LR or NK	34,000	66,450	15.65	住友 S D 17,400	214.00×32.20×18.70×13.65	48-10-下	〃
903	〃	(11)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	49-1-下	〃
223	佐世保重工	(12)フランス	油	BV	145,000	247,500	15.5	石播 T 36,000	324.00×53.50×28.00×20.00	49-12-下	〃
1002	福岡造船	(13)シンガポール	貨	NK	2,990	5,800	13.5	神発 D 3,800	94.00×15.70×8.20×6.70	47-4-下	〃
799	三保造船	(14)パナマ	〃	AB	4,000	6,200	12.8	〃 D 3,800	97.50×17.30×8.20×6.75	46-12-下	〃
341	大阪造船	(15)〃	貨(撤)	〃	20,600	33,555	14.6	三菱 S D 11,550	175.00×26.00×15.50×11.10	49-3-下	〃
1181	川崎・神戸	(16)英 国	貨(冷)	LR	6,400	5,818	13.25	川崎 D 12,600	134.50×20.40×12.57×7.42	48-5-31	〃
1182	〃	(16)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	49-3-15	〃
405	名村造船	(17)ナウル	貨(撤)	〃	19,500	31,200	14.7	三菱 S D 11,550	175.00×25.00×15.40×10.80	48-3-下	〃
329	佐野安船渠	(18)リベリア	貨(撤)車	BV	23,600	37,300	15.1	住友 S D 14,000	170.00×27.60×17.00×12.00	48-11-中	〃
330	〃	(19)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	49-3-上	〃
331	〃	(20)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	49-5-下	〃
2314	石播・東京	(21)ユ ー ゴ	貨	AB	14,100	21,500	15.0	石播 P D 8,000	155.448×22.86×13.56×9.74	48-12-下	2-26
2315	〃	(21)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	49-1-下	〃
961	住友・浦賀	(22)リベリア	貨木材	BV	31,900	36,700	14.7	住友 S D 12,000	188.00×29.40×20.80×10.80	49-1-末	〃
410	名村造船	(23)〃	油	AB	17,500	25,000	15.0	三菱 S D 11,550	162.00×25.40×14.35×9.45	48-1-下	〃
411	〃	(24)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48-4-下	〃
412	〃	(25)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48-7-下	〃
342	大阪造船	(26)〃	貨(撤)	〃	20,600	33,370	14.6	〃	175.00×26.00×15.50×10.89	49-2-下	〃
233	尾道造船	(27)琉 球	旅客	NK	4,990	2,300	20.0	三菱B&WD9,200	120.00×16.80×9.10×5.60	47-2-下	2-26
270	笠戸船渠	(28)リベリア	貨木材	BV	20,500	23,800	14.2	宇部 U E D 8,100	165.00×25.00×17.70×9.37	47-4-下	〃
947	三井・玉野	(29)ノルウェー	油	LR	62,600	115,900	15.3	三井 D 23,200	246.00×39.40×22.40×16.88	47-3-下	〃
99	田熊造船	(30)リベリア	貨	AB	670	600	12.0	ダイハツ D 1,300×2	46.96×11.58×4.42×3.51	47-3-末	〃
2317	石播・東京	(31)パナマ	〃	〃	14,100	21,500	15.0	石播 P D 8,000	155.448×22.81×13.56×9.74	49-3-下	〃
143	新山本造船	(32)中 華 民 国	〃	CR	2,999	5,100	12.5	神発 D 3,800	90.00×15.60×7.80×6.40	46-6-末	〃
146	〃	(33)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	46-9-下	〃
779	檜崎造船	(34)パナマ	〃	NK	3,990	6,650	12.4	三菱 UED 3,800	98.00×17.00×8.50×6.90	47-1-中	〃
964	住友・浦賀	(35)リベリア	油	AB	75,000	138,800	15.0	住友 S D 26,000	258.00×44.00×22.90×17.00	48-12-中	〃
1176	林兼・下関	(36)〃	貨	BV	16,300	26,500	14.25	石播 S D 11,550	160.00×25.00×14.10×10.20	49-3-末	〃
218	佐世保重工	(37)〃	油	AB	107,300	173,000	15.7	石播 T 30,000	313.00×48.20×25.50×16.50	48-6-上	〃
588	幸陽船渠	(38)パナマ	貨	NK	13,750	22,350	14.3	石播 S D 9,900	155.00×23.80×12.80×9.35	47-6-下	〃
617	〃	(39)〃	〃	〃	16,500	26,600	15.0	〃 D 12,000	162.00×24.80×14.00×10.10	48-3-下	〃
620	〃	(40)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48-2-下	〃
621	〃	(41)〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48-5-下	〃
755	四国ドック	(42)シンガポール	〃	〃	7,300	11,300	14.1	石播 P D 7,420	130.00×19.20×11.20×8.35	47-7-30	2-27
1705	三菱・長崎	(43)英 (バーミン)	油	LR	132,000	260,900	14.7	三菱 T 30,000	320.00×53.60×26.40×20.422	48-11-末	〃
240	三菱・広島	(44)イ ン ド	貨(撤)	AB	69,000	125,960	15.6	三菱 S D 26,100	247.00×40.60×24.00×17.50	49-12-下	〃
1039	三菱・神戸	(45)ノルウェー	貨	NV	36,000	63,500	14.6	〃 D 14,000	211.28×31.80×18.35×13.31	48-9-中	〃

(注) (3) 伊藤忠より下請 (4) 日商岩井より下請 (5) 兼松江商より下請

- 〔船主〕 (1) Elegances Shipping Company S. A. (2) Marempresas Tropicas S. A. (3) Orient Marine Associates Ltd. (4) Malaysian International Shipping Corporation Berhad (5) Four Seas Shipping, Ltd. (6) Regent Cedar Shipping, Inc. (7) Hess Oil Virgin Island Corporation (8) Liberian Finch Tratsports, Inc. (9) Aegales Shipping Co., S. A. (10) Aksjeselskapet Kosmos (11) Lorentyens Skibs A/S (12) Compagnie Auxiliaire De Navigation (13) Southern Development Navigation Pte, Ltd. (14) Trans Pacific Transport System Inc. (15) Fuerte Compania Naviera S. A. (16) Fyffes Group, Ltd. (17) Naul Local Government Council (18) Ogden Cougs Transport Inc. (19) Ogden Jordan Transport Inc. (20) Ogden Niger Trannsport Inc. (21) Jugotanker-Touristhotel (22) Liberian Bauhinia Transports Inc. (23) Seaborne Tankers Inc. (24) Seaservice Tankers Inc. (25) Seaways Tankers Inc. (26) Liberian Heron Transports Inc. (27) 琉球海運株式会社 (28) Sundial Shipping Inc. (29) Kristiansands Tankrederi A/S A/S Kristiansands Tankrederi II Aksjesdskapet Avant Aksjeselskapet Skjoldheim (30) Pacific Associates Inc. (31) Viamares Bevigms Navigation S. A. (32) 高興船業股份有限公司 (33) 川通輪船股份有限公司 (34) Barbados Maritime S. A. (35) Liberian Poplar Tansports, Inc. (36) Liberian Majnolia Transports, Inc. (37) Mobil Tankers Company (Liberia) Limited (38) Safety Shipping Co., S. A. (39) Overseas Bulk Tansport Inc. (40) United Overseas Bulk Carriers Inc. (41) Associated Bulk Transport Inc. (42) Marmack Pte Ltd. (43) Norcape Shipping Company (Bermuda) Limited (44) The Shipping Corporation of India (45) Skibsaksjeselskapet Skagerak Skibsaksjeselskapet Kirkøy Skibsaksjeselskapet Vito

〔新刊紹介〕 徳田迪夫・上田一郎共著 “超自動化船とコンピュータ”

——三つの驚き——

大体工学図書は内容が正確でなければならず、対象に考える読者層の技術レベルのおさえ方がむずかしく、図書の陳腐化も早いので、著述を専門にしている人以外には書きづらいものである。ところがおよそ資料をまとめて発表するようなことに一番弱いとされている船の運航当事者が科学図書を執筆されたということにまず大きな驚きを感じた。

そればかりではない。その著書の内容が“超自動化とコンピュータ”という最も斬新なスタートを切ったばかりの新技术を対象にしているものであることに驚きを感じた。造船界の技術者の未だ一部のものが勉強中の状態にある新技术について図書として海運会社の運航当事者がまとめあげたことは前例のないことであろう。

第三の驚きは、その図書の内容がまことに良くまとまっていることである。日頃100隻に及ぶ就航船の海務で多忙な日々を過している徳田・上田両氏が一体いつ、コンピュータそのものの勉強をあんな深さまですることができたのであろうか。時間がないと称して勉強しない自分が恥ずかしくなる思いである。本書はまずコンピュー

タを中心にして使用者の目と心をもって新しい、あるべきシステムを論じ、コンピュータ・システムの評価を行っている。ごく最近までに行なわれた国内における超自動化に関する共同研究の成果もきわめて要領よく紹介されている。これだけでも本書は一読に値するが、その上に「コンピュータ導入の問題点と見通し」の章は本書の価値を一段と高めている。「技術と乗組員」のサブタイトルで記述されているこの章の中で、日本の海運界が新しい時代の中で、超自動化というような新技术を導入しつつどういう風に変革に対処していくべきであるかを論述しているが、その内容は単に狭い運航者としての立場からの所見ではなく、広い見地からのまことに示唆に富む所見となっており、二人の著者が並大抵の人物でないことが明らかにかがえる。いろいろな意味で驚きに満ちた近來にない良著で、図書館協会選定図書となったのもまことに当然といえる。(三菱重工 米原令敏)

(著者は日本郵船海務部勤務、海文堂出版刊)

B 5 判330頁 定価2,000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 (送料共)
1ヵ月分 4,000円

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌

船 の 科 学

昭和46年4月5日印刷(昭和23年12月3日)
昭和46年4月10日発行(第三種郵便物認可)

禁転載 第24巻 第4号(No. 270)

定 価 350円(〒18円)

発行所 船舶技術協会

編集発行人 朝 永 信 雄

〒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

印刷人 有限会社 教 文 堂

編集部 東京都港区六本木4-12-6 内田ビル 電話(403)2907

東京都新宿区中里町27

● 超自動化船とコンピュータ ●

■発売中 日本郵船(株) 徳田迪夫 / 上田一郎共著 A5判 342頁 函入 ¥2,000
 (内容主目次) 1 コンピュータとシステム 2 コンピュータコントロールの目的 3
 自動化機器の装備と制御レベルの決定 4 コンピュータ導入の対象と内容 5 コンピ
 ュータ導入の問題点と見通し —技術と乗組員—

造船艦装 シリーズ	日本造船学会 編
塗装工作法	A5 270頁 ¥1,800
板金工作法	A5 248頁 ¥1,200
船具工作法	A5 180頁 ¥1,200
管 工作法	A5 160頁 ¥1,200

造船工業 46年3月号 (通巻8号)

発売中 A4判 112頁 ¥750

カレント・トピックス—中小型鋼造船業発展への道

特集 船舶艦装における問題点/再燃必至の円切り上げ問題と造船工業界(2)/海洋・造船・マリン機器・計装展ほか 発売中

■46年5月号は、5月20日発売です。

海事六法 (46年版) 海事六法編纂委員会編 ■発売中 (46年2月1日現在を収録)
 B6判 1,370頁 ¥1,800

〒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



2枚舵用舵管制器

電動油圧操舵機

1t~32t~M

磁気自動操舵装置

磁気羅針盤

各地三鈴船舶工業 英和精器
 綱田工業で資料保管して居ります



株式
 會社

佐浦計器製作所

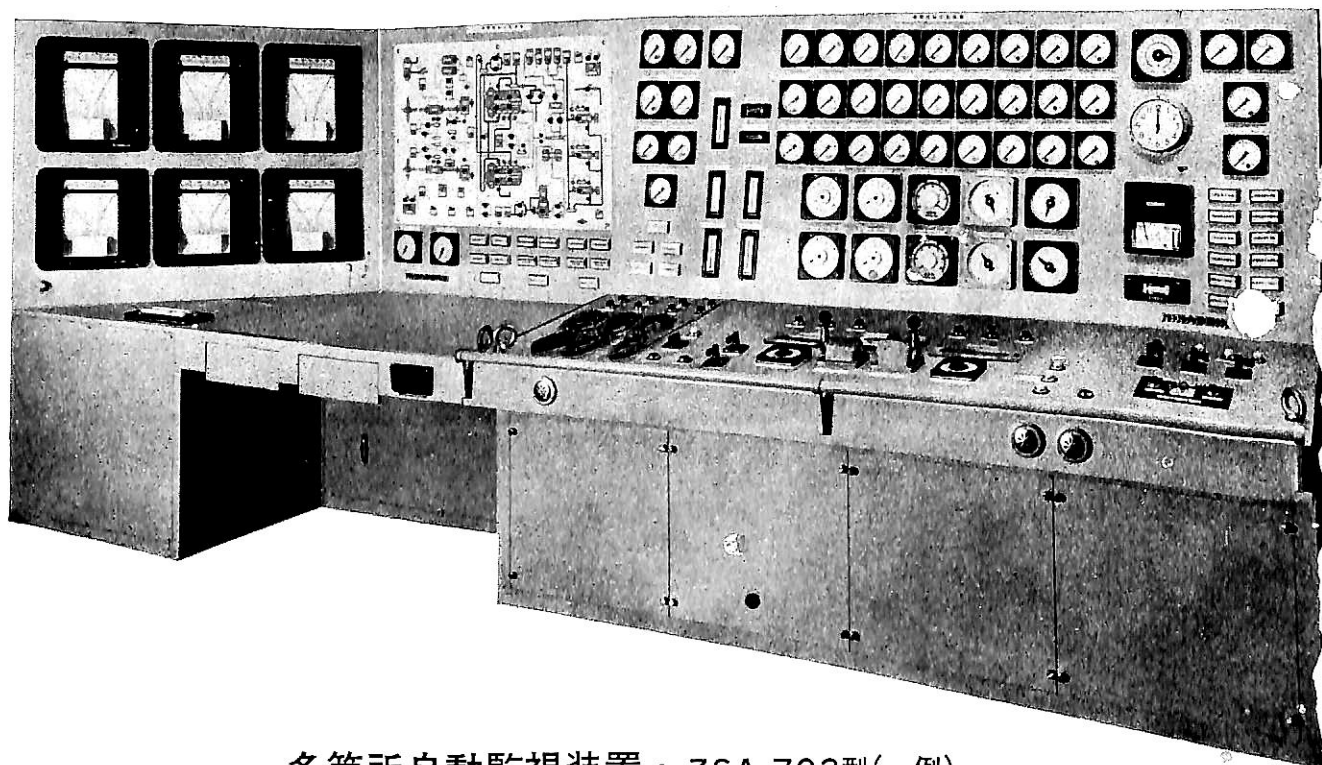
東京都文京区千石 3丁目33-4 電話 (03)944-0431(代表)

MO 適用船

ZERO SCAN SYSTEM

1 : 1 の常時監視システム

船用データ・ロガー



多箇所自動監視装置・ZSA-702型(一例)



理化電機工業株式会社
RIKADENKI KOGYO CO.,LTD.

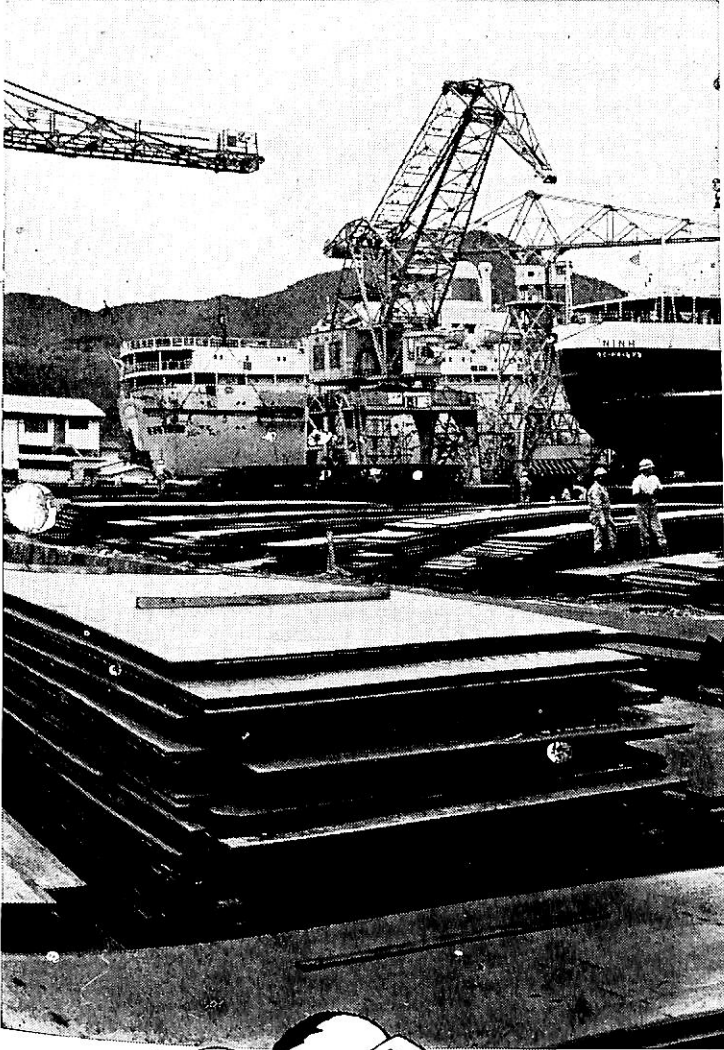
本社・工場 東京都目黒区中央町1-9-1 TEL 03(712)3171(代) TELE X 246-6184 〒152

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

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

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

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

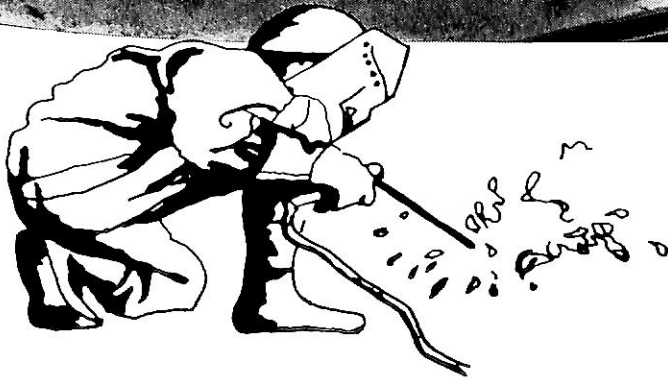


我国で初めて導入した新鋭設備——
ローラー型ハイクエンチ(高速焼入装置)

最近、造船界は大型化が話題になっています。当然、使用される厚鋼板は、大きな力が加っても耐えられることと、それでいて溶接性のすぐれていることが必要です。住友がおとどけするのは、その要求にみごとにかなった高張力の厚鋼板——
日本最初の、ローラクエンチ設備により高張力でありながら、しかも溶接性のすぐれた高度な焼入ができるのです。その結果、溶接上欠かせなかった予熱作業がほとんど不要になり、非常に経済的です。これまでの張力が高くなると、溶接性がわるくなるという関係を、住友の厚鋼板は完全に打ちやぶりました。——

溶接性のすぐれた住友の溶接棒を併せてご利用ください。

CAW法・
・
アークスフ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

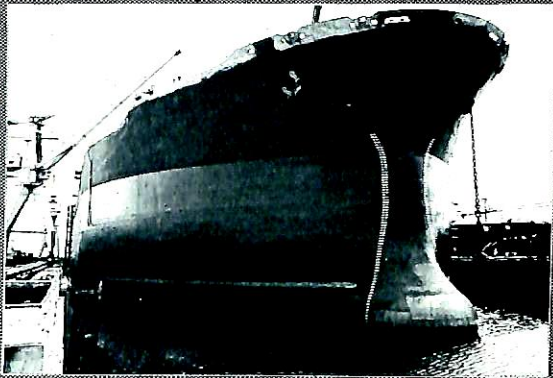
昭和四十六年四月五日印刷
昭和四十六年四月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

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長く，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 (03) 403-100
二九九四番
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 045-681-4021 (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