

船舶

SHIP BUILDING & OCEAN TECHNOLOGY

6

世界最大級自動車専用船“追浜丸”の基本計画／SBT 5万トンタンカー“WORLD FREEPORT”



横浜造船所で竣工したLPG運搬船“GAS LIBRA”

JSW- HÄGGLUNDS

Hydraulic deck cranes



テームクレーンシステム

JSW- HÄGGLUNDS

電動油圧デッキクレーンには、シングルタイプとツインタイプがあり、シングルは8t～36t、ツインは8t×2～36t×2までのものが標準化されています。作動はすべて油圧で行なわれ、油圧サーボ機構をかいして制御を行なうので完全な無段変速が可能です。荷役ができます。

各ウインチは高圧で作動させるので、クレーン本体は小型軽量でデッキ上の据付面積が小さくできます。安全装置も完備しており、はじめての運転者でも安全に早く荷役ができます。アフターサービスについても全世界にネットワークがあり、迅速なサービスを受けることができます。

その他の船用機器

- 油圧ウィンドラス、ムアリングウインチ、その他甲板機械
- カーリフター用油圧機構
- 船内天井走行クレーン用油圧機構
- パウ斯拉スター用油圧機器
- 電動油圧式グラブ (バケット型、オレンジピール型、木材用グラブ)



株式会社

日本製鋼所

JSW

油圧機械部船用機械グループ
The Japan Steel Works, Ltd.

東京都千代田区有楽町1-1-2(日比谷三井ビル) 電話(03) 501-6111
営業所 関西(大阪) 06-222-1831・九州(福岡) 092-721-0561
東海(名古屋) 052-935-9361・中国(広島) 08282-2-0991
北海道(札幌) 011-271-0267・北陸(新潟) 0252-41-6301
東北(仙台) 0222-94-2561

SEIKO

セイコー・株式会社 服部時計店

セイコー船舶時計

安全航海に、信頼のQC

QCは、水晶発振による、高性能設備時計です。船舶時計は、何よりも高精度なものが要求されます。セイコーなら、まず安心です。環境の変化に強く、抜群の安全性、堅牢な耐久力で定評があります。水晶発振のQCなら、いっそう信頼できます



船内の子時計を駆動する親時計として

QC-6M₂ 300×400×186(φmm) 重量20kg

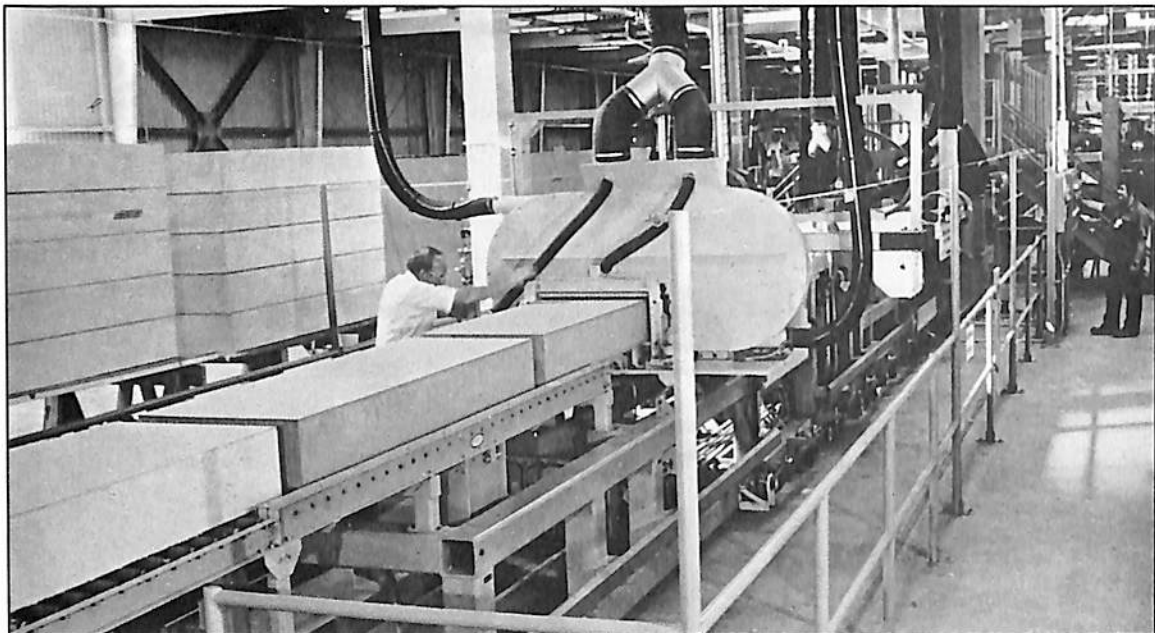
- パルス駆動で長寿命。正確な0.5秒運針
- 現地時間に簡単に合わせられる、正転・逆転可能
- 前面ワンタッチ操作の自動早送り装置・秒針規正装置
- MOS-IC採用のユニット化による安全性・保守性の向上
- 無休止制の交・直電源自動切換・照明つき

子時計は豊富にそろったデザインからお選びください。

標準時計に、小型・軽量、持ち運び自由なクォーツ クロノメーター QM-10

184×215×76(φmm) 重量2.2kg

- 平均日差 ±0.1秒 (20℃)
- 0.5秒刻みステップ運針
- 乾電池3個で約1年間作動

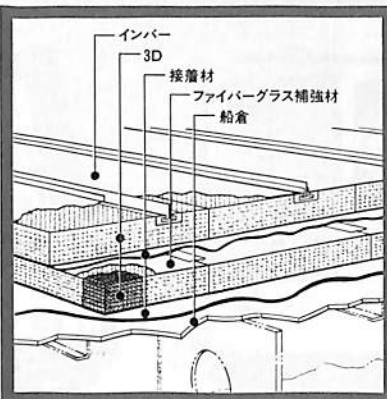


マクドネル・ダグラス社が製造しているガラス繊維で強化されたウレタン・フォーム断熱材。

2つの断熱システムを組み合わせた 画期的なLNG輸送システムが登場しました。

ガス・トランスポート社のメンブレンとマクドネル・ダグラス社のウレタン・フォーム断熱材を組み合わせた、新しいLNG断熱輸送システムが登場。船主の方々のご期待にお応えできるものです。このシステムは数10種ある他のどの断熱材より薄いため、それだけ大量のLNG積載が可能。LNG輸送の効率が良いばかりではなく、輸送の安全性は非常に高くなっています。しかも、他のシステムと比較して妥当な価格です。このプロジェクトには、両社15年間の超低温保存技術が生きています。ガス・トランスポート社のGTスタンダード・システムに使用されているメンブレンは、

すでに多くの輸送船に使用されています。1978年だけをとってみても、のべ170万海里の航海に使用された、実証済みのシステムです。ガラス繊維で強化されたマクドネル・ダグラス社の特殊ウレタン・フォー



ム断熱材は、それだけをメンブレンとして使用しても20年の耐久性が保証されています。すでに、このシステムは米国沿岸警備隊をはじめ、世界主要国の監督官庁の認可を受けています。米国で大手のサン造船所がシフィック・ライティング・マリナー社の注文で13万立方メートルの積載量をもつ2隻のLNGタンカーを建造中ですが、これにもこの新しいシステムが採用されます。



GAZ TRANSPORT S.A.R.L. | MCDONNELL DOUGLAS ASTRONAUTICS COMPANY
LE HAVRE, FRANCE | HUNTINGTON BEACH, CALIFORNIA U.S.A.

日本マクドネル・ダグラス株式会社 東京都港区赤坂4-9-25 新東洋赤坂ビル

MCDONNELL DOUGLAS



新造船の紹介/New Ship Detailed

自動車専用船“追浜丸”の基本計画 Nissan Motor Car Carrier's 5,000 Cars Vehicle Carrier "OPPAMA MARU"	山田和人 K. Yamada	10
SBT 5万トン型タンカー“WORLD FREEPORT”の設計と建造 On the Design & Construction of SBT Tanker "WORLD FREEPORT"	石川島播磨重工業第一船舶設計部 No. 1 Ships Design Department, IHI	23
フランスで建造された4隻の47,600DW型コンテナ船の第1船“SA. HELDERBERG” 47,600DW Type Container "S.A. HELDERBERG" built by French Shipbuilding	間野正己・訳 M. Mano	31

海洋開発

Ocean Technical News Flash		58
わが国造船界の海洋開発活動<4> 三菱重工業		59
世界海洋開発シリーズ<6>ソ連の海洋開発活動(1) Oceanographic Activities in USSR	芦野民雄 T. Ashino	53
オーシャン・テクニカル/海外の話題		64

海底ケーブル敷設船“瀬戸内丸”	三菱重工業	46
-----------------	-------	----

連載

液化ガスタンカー<27> Liquefied Gas Tanker Engineering	恵美洋彦 H. Emi	40
FRP船講座<31> Engineering Course, FRP Boat	丹羽誠一 S. Niwa	65

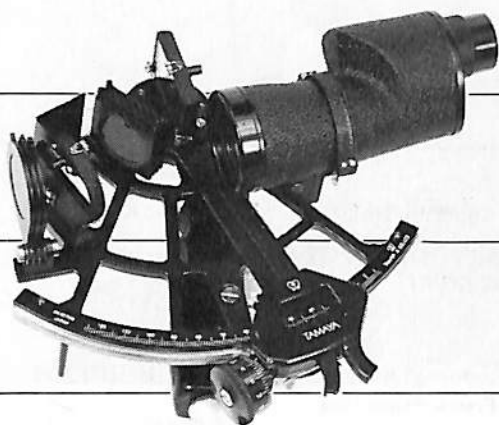
海外事情		39
NKコーナー		73
世界のFRP船トピックス		72
船舶/ニュース・ダイジェスト		74
特許解説/Patent News		80
竣工船一覧/The List of Newly-built Ship		78

表紙

横浜造船所で竣工したLPG船“GAS LIBRA” (Edgington Prince Shipping・リベリア向け)。
全長/216.0m, 巾/36.0m, 深さ/22.0m, 吃水/12.05m, 総トン数/43,802.82トン, 載貨重量/
53,937トン, 主機/三菱-MAN, 13,000PS×2, 速力/19.54ノット, 竣工/3月31日

TAMAYA航海機器

航海の安全を願い、60年にわたる経験と卓越した技術が生み出したTAMAYA航海機器。厳選された材質と優れた構造から生まれる高い精度と堅牢度、使い易さなど、その優秀さは内外の商船、漁船をはじめ、ヨットマンの間でも絶大な信頼と好評を博しています。



TAMAYA六分儀 MS-3L

六分儀と云えばTAMAYA……TAMAYAと云えば六分儀の代名詞にさえなっています。六分儀の中の六分儀、優れた性能を持つ反射鏡やシェードグラス。これら、全ての製品にJES船舶8201以上の精度に調整し、器差表を製添付いたしております。

■仕様 ●標準単望：7×50 ●照明：付 ●アーク：ブロンズ ●フレーム：耐蝕性軽合金

新発売

TAMAYA船舶標準時計 MQ-2

小型船舶向けに作られた船舶時計です。完全防湿構造、温度特性のよい4 MHz クォーツの組合せは航海の安全をお約束します。

■仕様 ●精度：月差4.5' ●作動温度：-10°C ~ +50°C ●夜光塗料：自発光塗料、時分針及び5分おき表示



新発売



TAMAYAデジタル航法計算機 NC-77

●18種の航法計算内蔵のミニコンピューター
最新の測量結果(WGS-72)による離心率を採用。m/ft単位の切替えもスイッチひとつ。応用範囲の広いGCモード等、数々の特長をもっています。

■仕様 ●18種の航法計算内蔵 ●表示桁数：10桁（小数部≤9桁） ●電源：A.C/D.C両用 ●木箱ケース付

●カタログ請求、お問い合わせは下記住所へ。

航海・測量・気象機器 専門商社

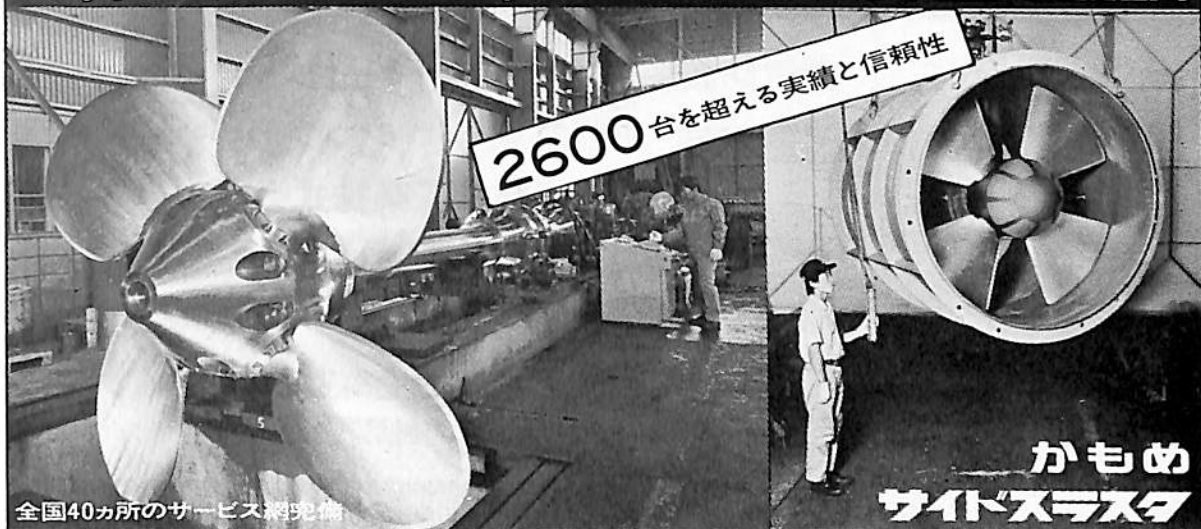


株式会社 玉屋商店

東京本社 〒104 東京都中央区銀座3-5-8 ☎03-561-8711(代)

省エネルギー対策にピタリ!!

KAMOME PROPELLER



全国40ヵ所のサービス網完備



かもめ 可変ピッチ プロペラ

Availability

c.p.propeller—up to 15,000BHP
side thruster—0.5~20tons thrust

KAMOME PROPELLER CO., LTD.

690 KAMIYABE CHO. TOTSUKA-KU. YOKOHAMA, JAPAN
CABLE ADDRESS KAMOMEPROP YOKOHAMA
TELEX 3822315 KAMOME J
PHONE (045) 811-2461

運輸大臣認定製造事業場

かもめプロペラ株式会社

本社 横浜市戸塚区上矢部町690千244 TEL:(045) 811-2461(代表)
東京事務所 東京都港区新橋4-14-2千105 TEL:(03)431-5438-434-3939

長年の実績と信頼された製品

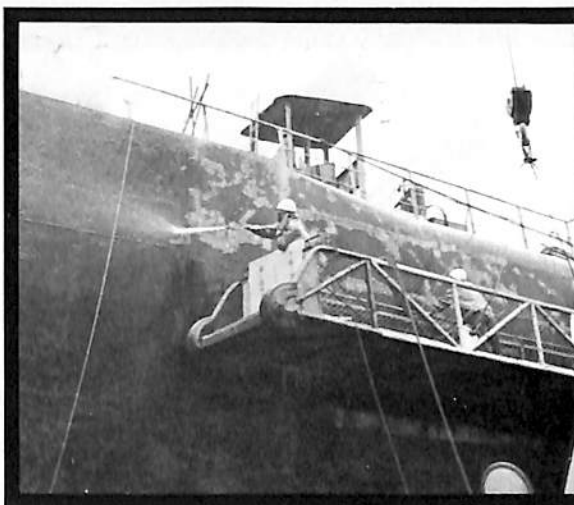
ウォーターブラスト用防錆剤

ハイビット

ハイビットとは……

ウォーターブラスト工法による素地調整では水を使用するため塗装面の乾燥までにサビが発生してしまいます。このサビの発生を防止するために開発された防錆剤が「ハイビット」です。ハイビットは各種の塗料に対して密着を阻害いたしません。

- ウォータージェット工法用
 - ウエットブラスター用
 - ジェットクリーニング用
- 等各種

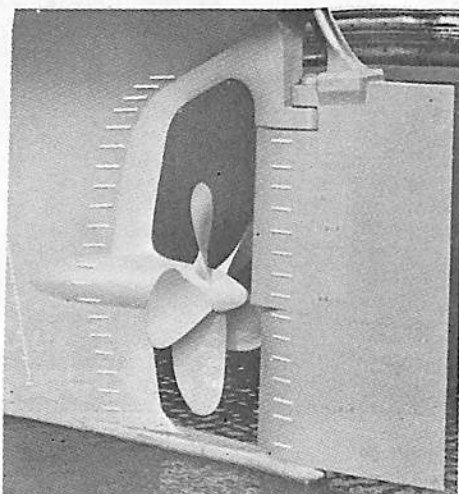


SYOKO 昭光化学株式会社

〒140 東京都品川区南品川3-5-3 ☎03(471)4631

船舶外板・タンクの

電気防蝕に関する調査・設計は



スタンフレーム周囲に取付けたALAP

専門のエンジニアリングコンサルタント
中川防蝕工業株式会社に
御相談下さい。

当社は技術士(金属部門)20名を擁する
ユニークな防蝕専門会社です。

中川防蝕工業株式会社

本社・東京都千代田区鍛冶町2-2-2 ☎(252)3171
支店・大阪市淀川区西中島5-9-6 ☎(303)2831
営業所・千葉・名古屋・広島・福岡
出張所・札幌・仙台・新潟・水島・高松・大分・鹿児島・沖縄

最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械

- 油圧・蒸気・電動各種
甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリング
ウィンチ
- 電動油圧グラブ

Fukushima

株式会社 **福島製作所**

本社・工場/福島市三河北町9番80号 ☎0425(34)3146
営業部/東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161
大阪営業所/大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886
出張所/札幌・石巻・広島・下関・長崎
海外駐在員事務所/ロンドン

TWIN DECK CRANE (30t×22M・1500min.)

自動車専用船〈追浜丸〉



日産専用船運航株式会社

本社 東京都中央区築地4の1の1(東劇ビル5F) 電話 東京(543)-5161(代表) テレックス (252)-3079

現場のための 強化プラスチック船の工法と応用

田中 勤(日本飛行機・船艇 事業部製造部長) 著 A 5 判上製240頁 定価2300円(送料200円)
図版・写真130余

多年FRP船および一般成形品の製造に従事している著者が、その深い経験を通じてFRP船の正しい工法と応用技術の実際を巨細にわたり平易に解説。関連技術者が座右に欲しい必携書である。

■主なる内容■ 第1章・材料／ガラス繊維／樹脂／副資材／ポリエステル樹脂の硬化特性／第2章・成形型／FRPメス型／木製メス型／樹脂パテ／樹脂塗装およびヘーパー研ぎ／第3章・成形／ハンドレイアップ法による成形／積層計画／離型処理／ゲルコート／ガラス裁断／積層作業／積層工程中の注意／船こく構造部材の取付け／脱型／第4章・組立／甲板の取付け／2次加工／固着／木材とFRPの接着／リンバーホルルの取付け方法／コアーの応用／第5章・保守、修理／保守／修理／損傷を生じ易い箇所および主なる原因／破損の修理／第6章・安全と衛生／第7章・製作例／付参考資料

好評 ■ 既刊書 = 図書目録呈

新版・強化プラスチックボート

戸田孝昭著 定価3,800円

高速艇工学 丹羽誠一著
価4000円(送240円)

体系的モーターボート工学 ■ 基本設計／船型／運動性能／構造強度／副部、機関部設計／他

ボート太平記 小山捷著
価2000(送200円)

流体力学、構造力学をはじめ、むずかしい「舟艇の物理」を平易な文章と独自の挿絵(100余版)とによって解説

発行 株式会社 舵社 〒104・東京都中央区銀座5-11-13(ニュー東京ビル) 電話(03)543-6051(代)・振替東京1-25521(舵社) 発売 株式会社 天然社



On the Basic Planning of Nissan Motor Car Carrier's 5,580 Cars Vehicle Carrier

"OPPAMA MARU"

by Kazuto Yamada

自動車専用船“追浜丸”の基本計画

山 田 和 人

日産専用船運航・調査役

1. まえがき

当社が、住友重機械工業株式会社追浜造船所で建造した自動車専用船“追浜丸”は、積載能力約5,580台（ブルーバード換算）の世界最大級であり、昨年12月に竣工した“座間丸”に次ぐ2隻目の自社船である。

本船は自動車甲板13層、有効総面積50,380平方メートルを備え、船体中央部（両舷）のサイドランプと、船尾部（両舷）のスターンクォーターランプの2カ所から、同時に自走荷役が出来、総積台数をわずか10時間で積載可能な高効率船である。

2. 計画の概要

当社は昭和40年の創立以来、自動車専用船の運航を専業としており、定備船、航海備船を含め、延べ約5,500隻以上の運航実績を有しており、今回の当社にとって初めての本格的な自社船、大型P.C.C.の建造にあたり、その運航実績のノウハウの全てを

傾注し、将来の荷動きの展望を踏まえ、従来の自動車専用船の積取り性能を、より機能的に、且つ多目的とし、その採算性の向上を図るべく、配船型態、対象貨物、配船対象港の港湾設備、潮汐、荷役体制等々を各面より慎重に研究、検討を重ねて、その建造の基本計画を設定した。

3. 特殊装置の概要

上記の研究の結果、本船は一般乗用車のほかに、商用車、フォークリフト、トラック、バス等の大型車輛、およびC.K.D.、コンテナの積載を図るべく、昇降調整甲板装置、および天井走行シャットルクレーンを装着することとした。この特殊デッキ装置とシャットルクレーン装置により、従来の自動車専用船の機能以外に、40フィートコンテナ40本（20フィートコンテナ約70本）、またはC.K.D.約2,500重量トン（約7,000容積トン）、或いは大型トラック、バス約143台と積取り能力が、飛躍的に増大した。

この狙いとするところは、現在、シベリア鉄道で輸送されている日産のサービス部品コンテナや、アイルランド、ポルトガルを始めギリシャ、スペイン向けのC.K.D.、欧州やアメリカから船積みされている大型トラック、バスを復荷として積取れるようにしたものであり、世界の最新鋭船であると、自負するものである。

この新しい装置の特徴は“簡単で、安いコストで、能率の良いものを”の要請を満たしている点にあり、天井走行シャトルクレーンによるコンテナ積取り装置と船内搬入後、軌動式キャリッジ（チルトタンク）方式の移動装置は、当社スタッフと造船所が、共同で開発し特許を取得したもので、画期的な装置である。

4. 船型上の特徴

本船は、就航が想定される世界各地（約40数港）の港湾事情、RO/RO船としてのバース優先権等の諸条件に合致させるための制限の中で、最大の積載能力の確保、多目的な機能を満たすべく計画した結果、

1. 他の大型PCCに比べ、船体の全長（190 m）が短いこと。
2. 甲板の有効面積の確保と同時にその機能向上を図ったため、大きなクリア高さを要する甲板層数が多くなり、型深さ（30.55 m）が大ききこと。
3. 就航予定の寄港地には、地中海方面諸港のように、水深が充分でなく、軽吃水（8.22 m）に制限せざるを得なかったこと。

等が挙げられる。

上記の特異な船型設計のため、船体の復原性能の確保と、非常に大きな風圧側面積（約4,600平方m）に因する風の中での操船性能の確保が、基本的な課題となり、計画上、最も苦慮したのであるが、造船所側の徹底した線図の研究、及び大型模型による風洞実験、水槽実験、類型船の実績等、数多くの資料の解析、検討により、充分な性能を確認することが出来たのである。この外に、軽吃水、型深さが大きくなったため、内陸河川港での架橋桁のエアードラフト（40m）制限にも、配慮を要したが、本船の船型は、自動車専用船としての極限の船型であると結論される。

5. 船体部主要目

船 級 NK, NS*, MNS*, VEHICLES
CARRIER

全 長	190.00 m
垂 線 間 長	180.00 m
幅 (型)	32.20 m
深 さ (型)	
乾舷甲板まで	13.05 m
測度甲板まで	22.45 m
上甲板まで	30.55 m
最大高さ	47.847 m
(キール上)	
吃 水	
計 画	8.22 m
夏期満載	8.92 m
総トン数	17,375.82 t
純トン数	9,387.68 t
載貨重量	17,980 k/t
最大定員 有効	30名
自動車甲板総面積	50,380 m ²
試運転最高速度	21.21 Kts
満載航海速度	19.35 Kts

6. 設計標準の対象貨物

一般乗用車	4.22 m × 1.60 m × 1.405 m
商用車	4.52 m × 1.695 m × 1.96 m
トラック	7.50 m × 2.49 m × 3.00 m
大型バス	12.00 m × 2.50 m × 3.161 m
フォークリフト	FG 107 U型 自重5.75 t PAY LOAD 3.5 t
C.K.D.	最大重量3.5 t 総重量10 t トラック RO/RO方式 LQ/LO方式 シャトルクレーン
コンテナ	最大重量8 t の20フィートコンテナ " 16t の40 " "

7. 主要配船型態

本船は、“座間丸”（本誌No 582 収載）及び同型船“第10プリンス丸”（本誌No 581 収載）と共に、往航では欧州、地中海向けの日産車の輸送を行ない、復航では、米国、豪州向けの欧州車の積取り、または中近東向けの米国車の輸送などの三國間の配船を、主要配船型態として計画しており、その運船効率の向上を意図している。

8. 荷役関係装置

1) ショアランプ

自動車専用船の荷役関係装置で、重要なポイントであるショアランプの設計条件は、

1. 各港湾の形状、エプロン幅、岸壁高さ、潮位差対策に関連する有効長、幅、ランプ昇降調整装置、トリム、ヒール調整装置。
2. 荷役作業効率に関連する“数とその配置”。
3. 対象車種、性能に関連する登坂傾斜角度、腹打ち防止、耐荷重条件等を配慮しなければならない。

本船では、従来よりの運航実績に基き、上記の諸条件を十分に検討し、第8甲板の中央部両舷、および船尾部両舷に計4基を設置し、荷役が想定されるいずれの港においても、ホイールベースの長い車輛やロードクリアランスの低い車輛、フォークリフト、大型バス、重量トラックなど多種の車輛を、効率良いRO/RO荷役を可能としている。

注1) 中央部サイドランプは、長さ17m、幅4.1m、耐荷重10トンの油圧ヒンジ式、風雨密ドア兼用型で、使用範囲は下向き2°より16°まで。岸壁高、潮位差対策として乗船甲板である第8甲板の他に、1層上の第7甲板にも装着出来る昇降調整装置を設けている。

注2) 船尾部スターンクォーターランプは、長さ26.9m、幅4.5m、右舷は耐荷重16トンの電動油圧型とし、使用範囲は上向き8°より、下向き6.5°までとしている。

注3) その他、潮位差対策として、船体中央部に配置したタリーオフィスの上層部に、バラストコントロール室を設け、トリム、ヒールの遠隔制御装置を備えている。

ii) 船艙内ランプ

艙内ランプは、中央部横隔壁の前後区画に、船体中心線の左舷寄りに、有効幅4.2m、2点折れ線型、360°回転方式とし、最上層の曝露甲板にはそれぞれ、大型スカイライトを設け、ランプトランクの煙突効界による換気性能の向上を図っている。

iii) 艙内走行性

荷役作業効率の向上を図るため、船体中央部隔壁には、第8甲板に、エアーモーター駆動の横スライド式気密扉（幅8m、高さ5m）及び上層部の各甲板に手動の横スライド式扉（幅3.5m）を設け、荷役作業時に船主から船尾まで、自由な走行を可能としており、乾船甲板下の第9甲板の前部隔壁にも同一サイズの水密扉を設けている。更にピラー配置その他、構造物の配置にも配慮した結果、艙内走行性は、従来型に較べ相当に向上が図られている。

iv) 昇降調整甲板装置

本船の積載性能の、機能化と多目的化を図るため

第7甲板全面、約4,100平方mを、3段階調整可能な昇降デッキとし、走行路は前部区画ではランプの前部、後部区画ではランプの後部に、ジガーウインチ操作によるヒンジ式甲板とランプを設置した。

甲板の昇降操作は、自走式押し上げ車（リフト車揚荷能力15トン）を利用するが、このリフト車は、油圧メーカー萱場工業に示唆し、従来のシザース型のシャーシを、日産ディーゼル製のUD車の車台を転用し、大幅なコストダウンをさせることが出来た。

第8甲板のクリア高さは、標準のノーマル位置で、2.35m（第7甲板のクリア高さは2.3m）、第1ステップで、それぞれ3.0m、1.65m、第2ステップで、4.3mの3段階であり、第8甲板にコンテナを積載した場合でも、第7甲板には一般乗用車の積載を可能とするよう計画した。

v) コンテナ荷役装置

コンテナの荷役は、本船サイドまではトレーラーまたはストラドルキャリアによるRO/RO方式とし、本船側は特設の天井走行シャトルクレーンを使用するLO/LO方式で、コンテナを船艙内に搬入し、所定位置で軌道式キャリジ（チルトタンク）上に乗せ、けん引車（特殊トラクター）で、格納場所まで移動させた後、ピンロック装置で固定させる。

コンテナの格納場所は、第8甲板上、船尾部から中央部横隔壁までスペースに設定されている。

i) コンテナ搬出入口扉

船尾部右舷側に、幅13.5m、高さ6.2m、重量15.6トンの大型立スライディング式風雨密扉で、電源油圧ウインチにより操作し、開閉所要時間は、約2分間である。

ii) 天井走行シャトルクレーン

第5甲板の裏面に設備した横トラベリング型電動クレーンで、最大振出距角（アウトリーチ）5.5m。揚降速度5m/sec。トローリー速度及びトラバース速度は20m/10m/secであり、第8甲板上で、押ボタン式コントローラーにより操作する。

iii) コンテナ用スプレッダー

40フィートおよび20フィート・コンテナ兼用型でそれぞれ、エントリーガイドを備え、手動引き綱式のツイストロック装置を設けている。

iv) ガイド・レール

コンテナの移動時の定進性の保持と、格納固定を図るため、厚さ25mm、幅90mmのガイドレールを機関室囲壁の両側にそれぞれ3レール計12条を第8甲板に溶接している。

V) チル・タンク

チル・タンクは本来、重量構造物等の移動用に開発された市販品であるが、種々の実験結果に基づき、これにピンロック型ポジショニングコーンを装着し、コンテナ移動用キャリアジとして採用したものである。

VI) けん引車 1台。

コンテナラッシング計算は、水平/垂直/前後方向加速度をそれぞれ±0.7 G/±0.5 G/±0.15 Gで設定した。

9. 自動車固縛設備

I) ラッシング用具

一般乗用車のラッシング用具は、当社の関連会社“日産マリン商事”が開発し既に、約100万本の販売実績を持っているベルト式の“クラスパー、C400型”を採用、大型車輛用として、同社の“カーゴクラスパー、R-CB11型安全荷重3,000 KG”を採用している。

II) ラッシング設備

一般乗用車の積載甲板には、船横1.75m、船縦0.61mのピッチで、6cm径のラッシングホールを配置、第4甲板(気密甲板)とタンクトップ甲板には、同一ピッチで13mm径のリングを配列した。

商用車等積載甲板(第7、9甲板)には、船横0.875mのピッチで、ラッシングホールを配置、乗船甲板(第8甲板)には、それぞれ1.04m、0.86mのピッチで13mmリングを配置し、更に19mmリングを4.16m、2.58mの間隔に配置している。

注1) 更にフォークリフトやC.K.Dのラッシング用のリングを、機関室囲壁、中央横隔壁、及び外板フレームに、床面高さ1m、船横1.56m、船縦1.72mのピッチで配置している。

10. 防火対策と通風換気装置

大型自動車専用船の安全、保安と積載効率、荷役作業効率の向上を図るためには、防火対策と換気対策は、最も重要な課題である。本船では船内の消防/通風区画を7区画とし、各区画ごとに独立した装置を装備し、殊に消火装置については、煙管式火災探知器と、低圧式炭酸ガス消火装置の外、初期消火を図るため、各区画に消火栓配管と消火ホースを効果的に配置し、第一義的に、水による早期消火の採用につき、本船乗組員の協力を要請している。

通風、換気装置に関しては、将来の内外地での労務対策を配慮し、荷役作業時には、機動給気方式で、

乾舷甲板以下の区画では約25回/時、乾舷甲板以上の区画では約20回/時と換気能力を増大したほか、船内ランプ・トランクの排気用煙突効果を図るため、最上層曝露甲板に大型スカイライトを設備した。また航海中は約半数のファンモーターを逆転し、機動排気方式で約6回/時の換気装置としている。

11. 照明装置

船内の自動車甲板の照明については、通風換気ファンモーターとインターロックされた気密型蛍光天井灯とし、船内点検用として、その約10%を安全増防爆型の蛍光天井灯としたほか、照明反射効果の増大を図るため、全甲板の裏面、及び壁面の塗装色を光沢を持つ白色とした結果、床面照度は約100ルクス程度が測定され、作業性の向上に貢献すると考えられる。

12. 船内交通設備

本船は自動車甲板13層を有する大型船であり、船内の交通設備とその配置は、単に乗組員や訪船者の通常の便以外にも、非常時の早期消火活動や緊急避難にも重要な設備であり、更に荷役作業の効率にも直結する設備であるが、本船では船内エレベーターを右舷舷梯に近いエンジントランク前面右舷側で、角型ファンネルの直下に配置し、かつそれに隣接するスペースと第2、第3船橋右舷側前部及び船体の前後面合計5カ所に船内交通用の傾斜梯子を設備している。

13. 防寒対策

当社の配船先には、北欧の北海はもとより、バルト海湾など、高緯度海域が含まれ、殊に冬季には異常寒気による消海水管の凍結、破損事故の発生例もある事から、船内の防寒対策として給水管系に良質のラッキングを施行したほか、配管を第2甲板層まで下げかつ排水管スカッパーの位置を水面下とするなど、対策を講じた。

14. 船内のアンチ・スリップ対策

船内を大量の車輛が大角度で旋回、転進する船内ランプの周辺部付近の滑り止め対策は、スリップによる車輛事故のみならず、人身事故防止、作業効率向上のためにも、重要な事項であるが、従来はサンドペイント塗装程度で処理されていたが、造船所の創意と協力により、スポットウエルドを150mmピッチで船内ランプ周辺部付近に施行したことは、極め

て効果的と、ステベの好評を拍している。

15. 機関部概要

本船の主機関は、住友スルザー7 RND76M型を採用し、省燃費、高粘度重質油対策としてR.W.NO.1 3,500秒、38°CのC重油の使用できるよう、C重油ラインには、全てスチームトレースを施行している。現在既に2,500秒油を使用しており、燃費節減に役立っている。

発電機用エンジンは、ヤンマー6GL-UT 3基を採用したが、A/C重油混合装置を装備し、既にブレンド油を使用している。

ボイラーは三菱重工業C-5型コンポジットボイラーを採用し、航海中は主機関の排ガス加熱により、船内蒸気を供給している。

機関室内の一般配置は、特に保守作業の便利なように余裕を持って配置されているほか、乗船甲板の機関室囲壁後面に横スライディング扉を設け、機関部品の搬出入が容易に出来るよう配慮されている。

その他、本船には予備プロペラは、支給していな

いが、“座間丸”や将来の社船の展望に立ち、社船相互の共用性を考慮し、嵌合部等は合わせる対策が施行されている。

海上公試運転は、昭和55年2月25日、晴天の相模湾において施行され、4/4M.C.R.で最大速度21.21ノット、ノーマルで20.335ノットと予期通りの成績が記録された。

あとがき

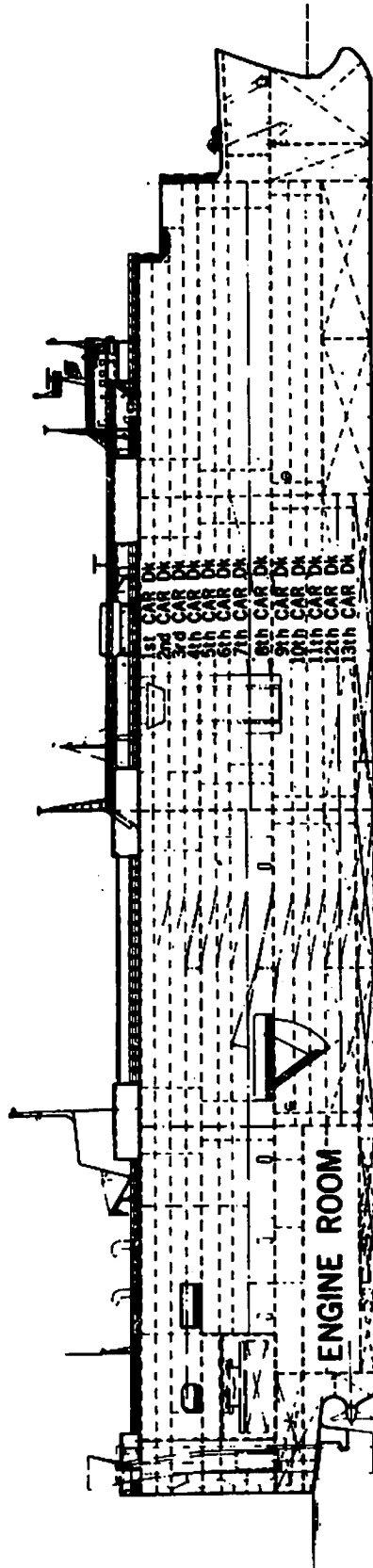
以上、自動車専用船“追浜丸”の概要を紹介させて頂いたが、本船は現時点では自動車専用船としては、世界の最高レベルに位する機能を備え、高採算性の船型であると考えられるが、自動車産業自体が今後将来、激しく変貌、発展すると考えられ、それに対応する海上輸送の未来像を厳しく見つめることが肝要であると考えられる。

終りに、本船の計画、建造にあたり、御協力頂いた関係各位と造船所の御努力に深甚の謝意を表し筆を置く。

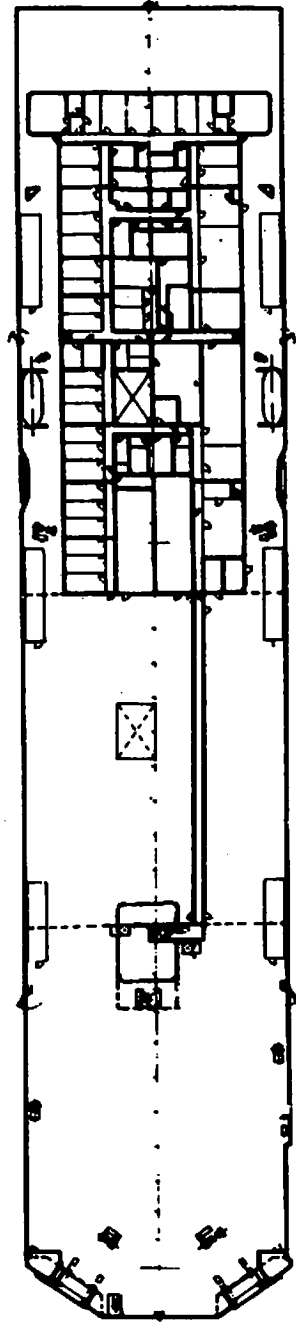
下表は日産専用船運航の主要運航船舶

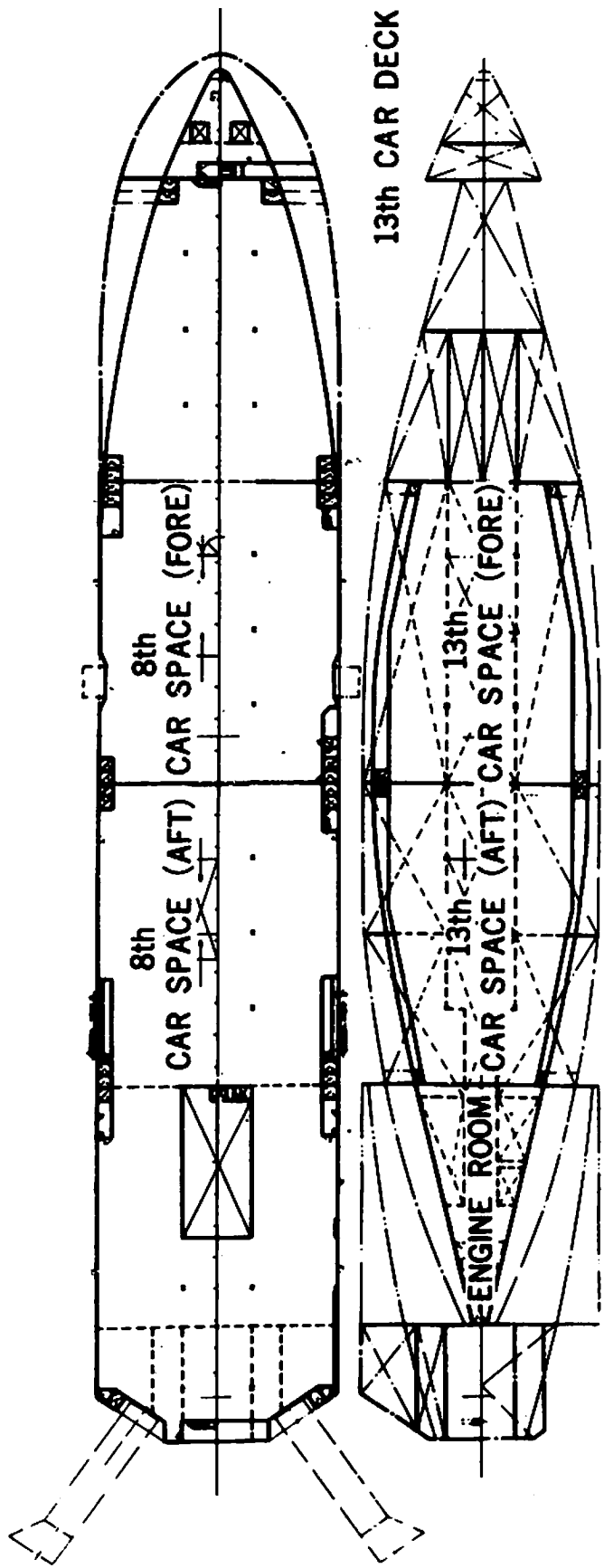
Name	Length (O.A.) Length (B.P.) (m)	Breadth (m)	Depth (mold) Draft (m)	D/W (k/l)	O/T N/T	Type ---	Car Capacity (units)	Built
狩 奈 川 丸 Kanagawa Maru	175.50 165.00	25.40	15.00 10.91	27,152	17,423.47 11,280.30	Ro/Ro Car/Bulk	1,900	1970
日 産 丸 Nissan Maru	175.50 165.00	25.40	15.00 10.91	27,212	17,414.79 11,270.66	•	1,900	1970
平 塚 丸 Hiratsuka Maru	175.50 165.00	25.40	15.00 10.91	27,110	17,413.16 11,215.09	•	1,900	1970
栃 木 丸 Tochigi Maru	175.50 165.00	25.40	15.00 10.91	27,156	17,430.78 11,237.99	•	1,900	1971
多 摩 丸 Tama Maru	174.50 164.00	25.40	19.00 7.22	9,222	6,998.74 2,958.57	Ro/Ro P.C.C	2,550	1972
駿 河 丸 Suruga Maru	174.50 164.00	25.40	19.00 7.22	9,267	7,016.11 2,949.70	•	2,550	1972
相 模 丸 Sagami Maru	174.50 164.00	25.40	21.05 7.20	8,678	6,828.01 2,717.90	•	2,950	1973
鶴 見 丸 Tsurumi Maru	174.50 164.00	25.40	21.05 7.20	8,717	6,823.34 2,717.24	•	2,950	1973
L A U R E L	174.50 164.00	25.40	21.05 7.20	8,773	6,126.44 3,335.01	•	3,000	1976
V I O L E T	174.50 164.00	25.40	21.05 7.20	8,763	6,126.44 3,335.01	•	3,000	1976
UNITED SPIRIT	174.50 164.00	25.40	21.05 7.20	8,756	6,150.94 3,361.61	•	3,000	1976
P R E S I D E N T	180.00 170.00	28.00	25.20 7.50	10,535	9,246.57 5,908.00	•	4,000	1977
NISSAN SILVIA	180.00 170.00	28.00	25.20 7.50	10,555	9,246.57 5,908.00	•	4,000	1978
第十ぶりんす丸 Prince Maru No.10	189.77 180.02	32.20	28.70 8.67	13,910	16,913.85 9,349.42	•	5,000	1979
座 間 丸 Zama Maru	190.00 180.00	32.20	30.55 8.20	15,940	16,913.85 11,000.00	•	5,000	1979
追 浜 丸 Oppama Maru	190.00 180.00	32.20	30.55 8.20	15,940	16,600.00 11,000.00	•	5,000	1980

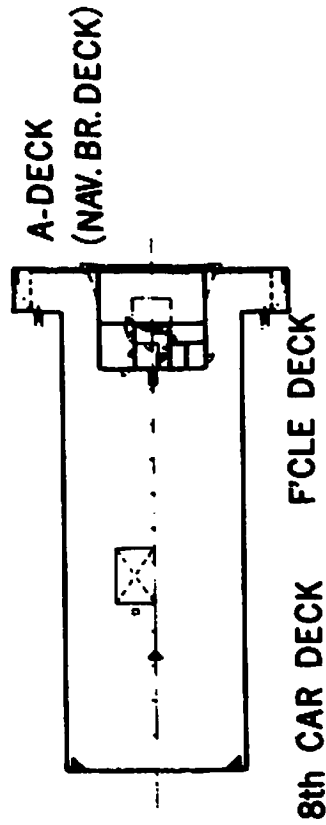
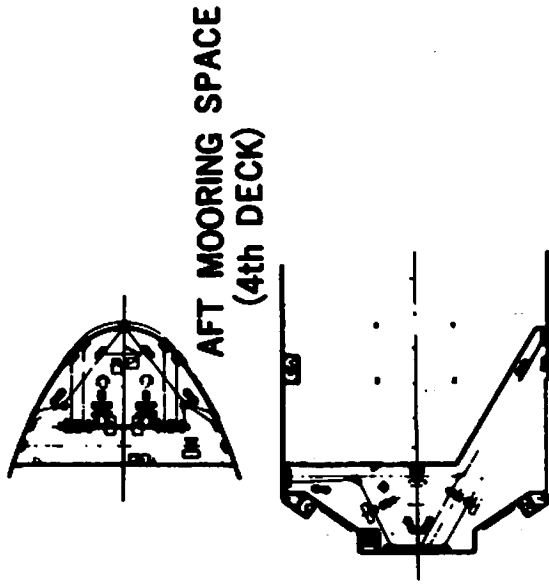
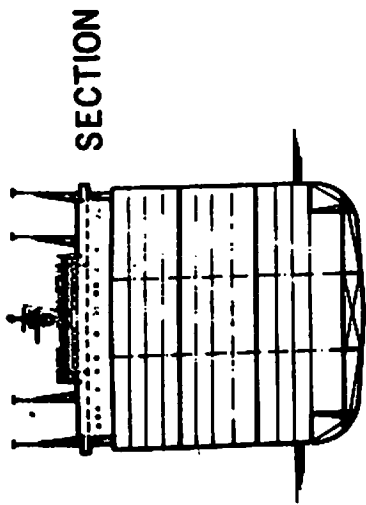
General Arrangement of 5,000 Cars Vehicle & Container Carrier "OPPAMA MARU"

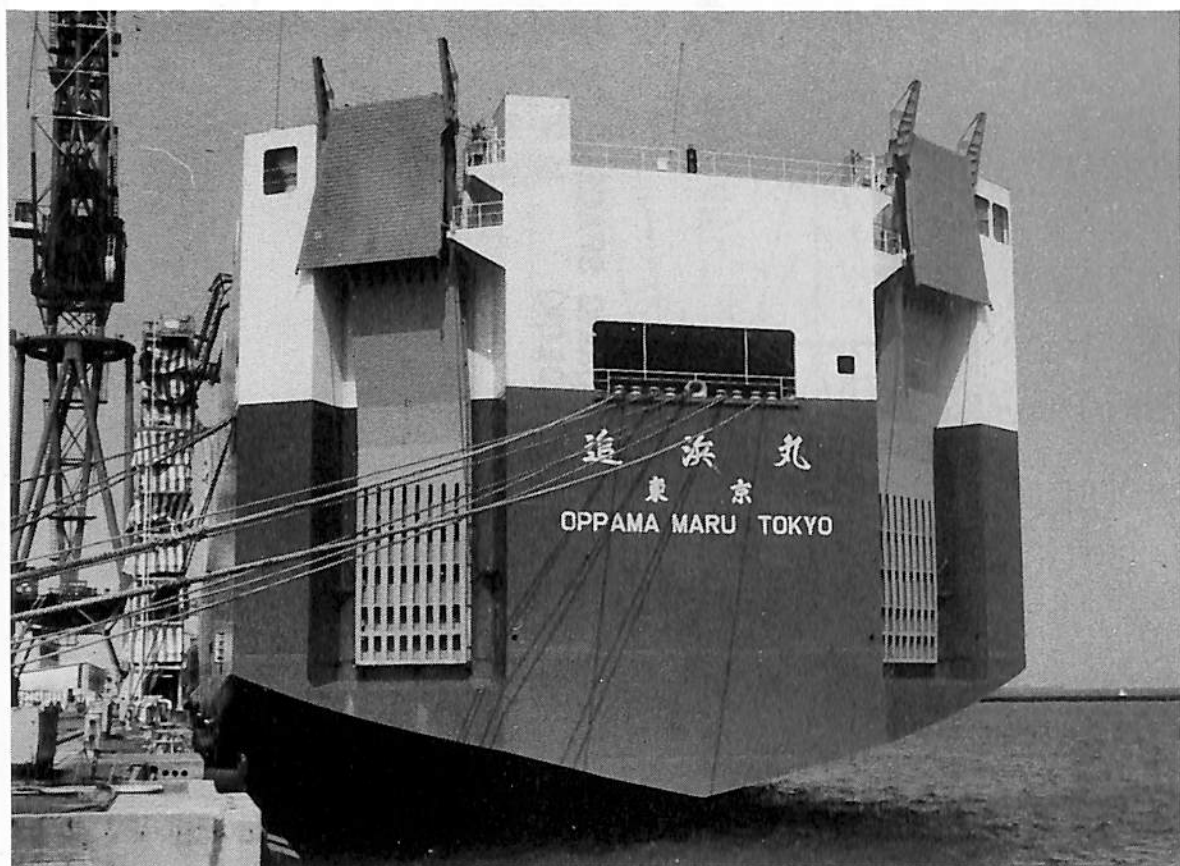


UPPER DECK





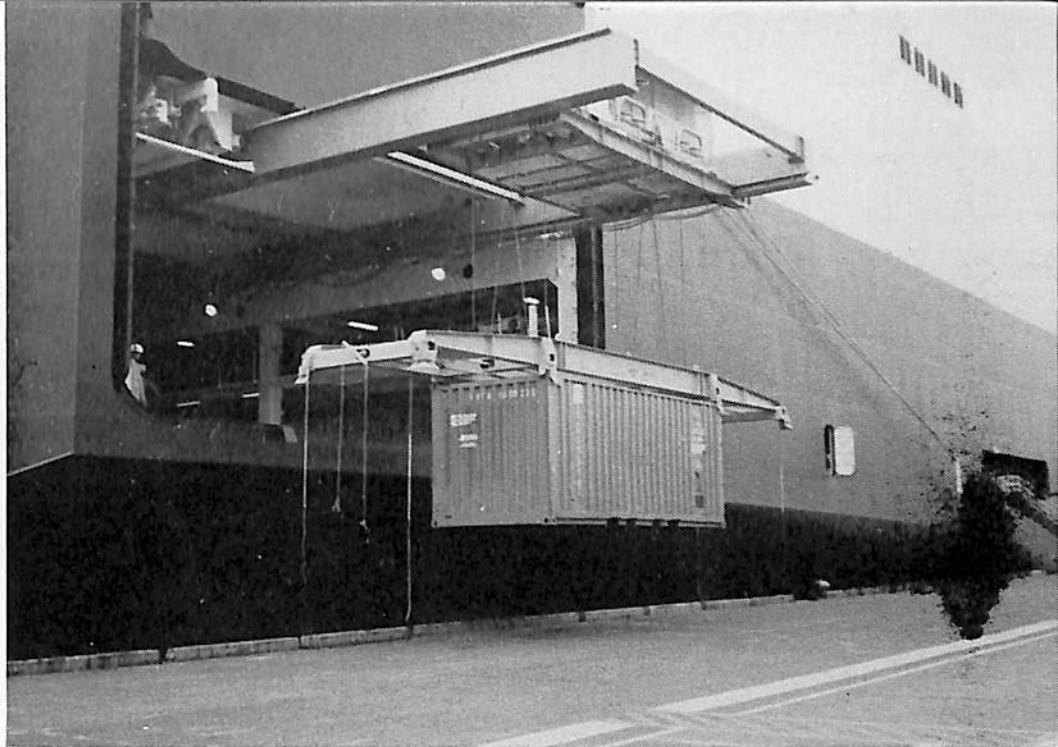




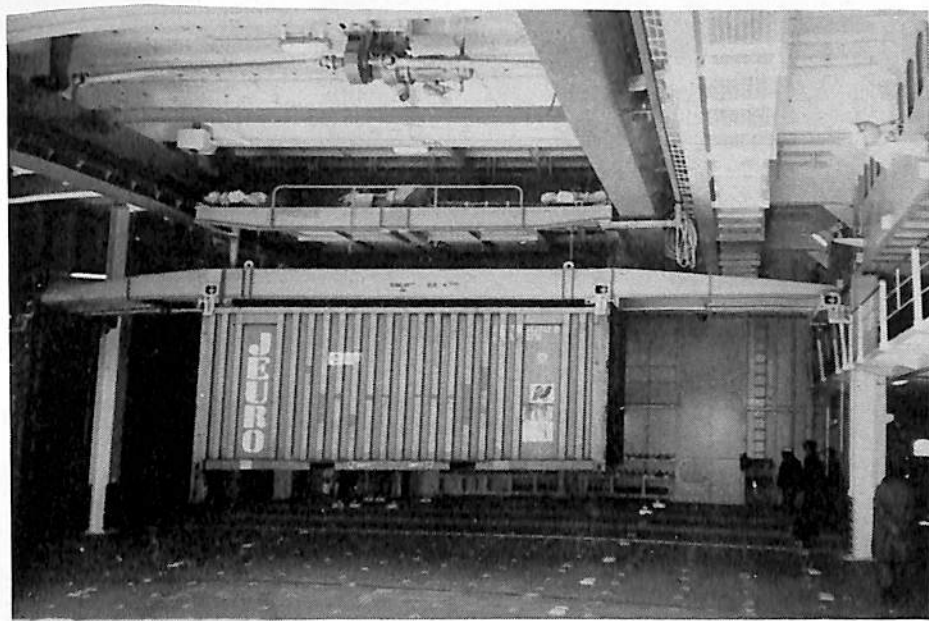
垂直型に設計された巡洋艦船尾。スターン・コーターランプは大型ヒンジアップ式で全長27m，耐荷重16トン。



船体中央部両舷に装備された耐荷重10トン，全長17mの大型ヒンジアップ式の中シップランプ。



揚荷能力20トン、アウトリーチ5.5mのコンテナ用天井走行クレーン。



館内に搬入された20フィート・コンテナ。下部にチルトタンクとガイドレールが見える。

合計5カ所に装備され、排気用風路も兼ねた館内交通用の傾斜梯子。荷役能率の向上に役立っている。

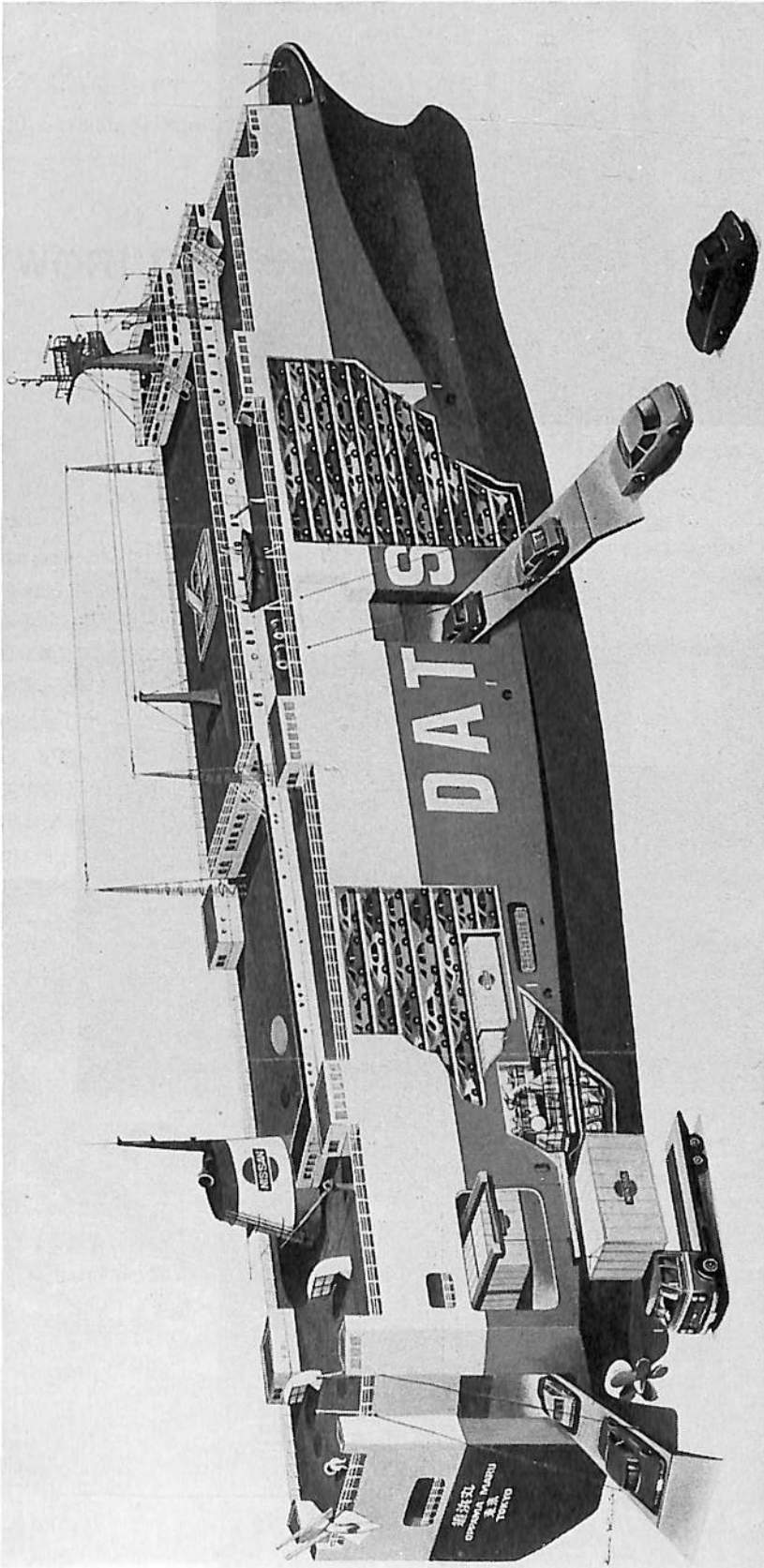


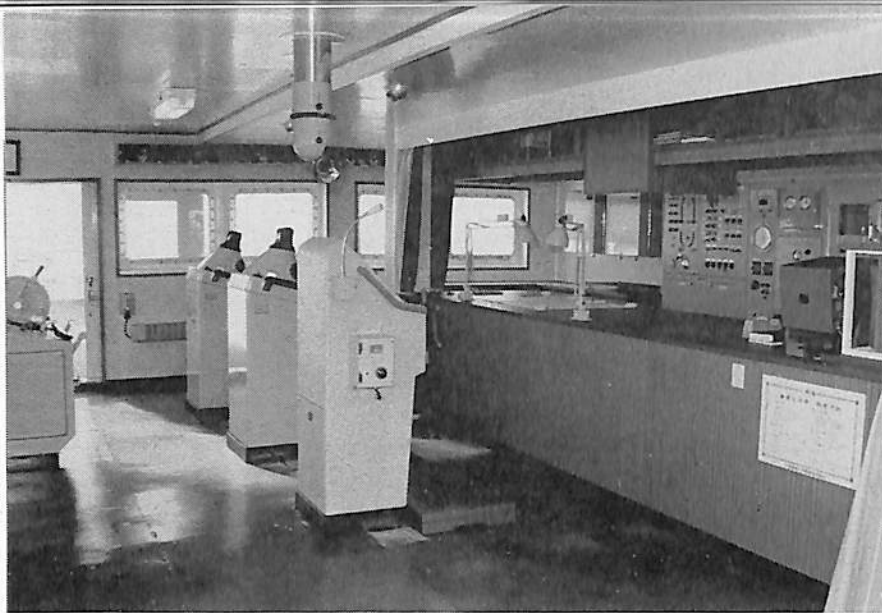


梁柱等構造物を合理的に配列し、広々とした歪のない自動車甲板。

有効幅4.2mのナックル型ノンスリップの船内ランブウェイ。







機能的に配列された船橋操舵室。



入口に対面する斜置された船長事務机と大型角型テーブルと応接セット。



円型の食卓を備えた食堂。従来型の食堂と比較してスペースを有効に活用している。

On the Design & Construction
of the SBT 50,000 DW Tanker "WORLD FREEPORT"
by No 1 Ships Design Department, Ishikawajima - Harima Heavy Industries Co., Ltd.

SBT 5 万トンタンカー “WORLD FREEPORT” の設計と建造

石川島播磨重工業・第一船舶設計部

1. まえがき

本船は Liberian Skylark Transports Inc. (実質船主 World Wide Shipping Agency Ltd.) 社から受注した 5 万トン型 SBT タンカーで、55 年 1 月 31 日に竣工し、Phillips Petroleum Co, USA. に用船されたものである。

本船の計画に際しては、Pump room-less, Boiler-less を基本方針とする船主殿のご要求を考慮し、後述するように、油圧駆動によるサブマージドカーゴポンプ・システムおよび主機駆動主発電機方式を採用して、メンテナンスフリーとイージ

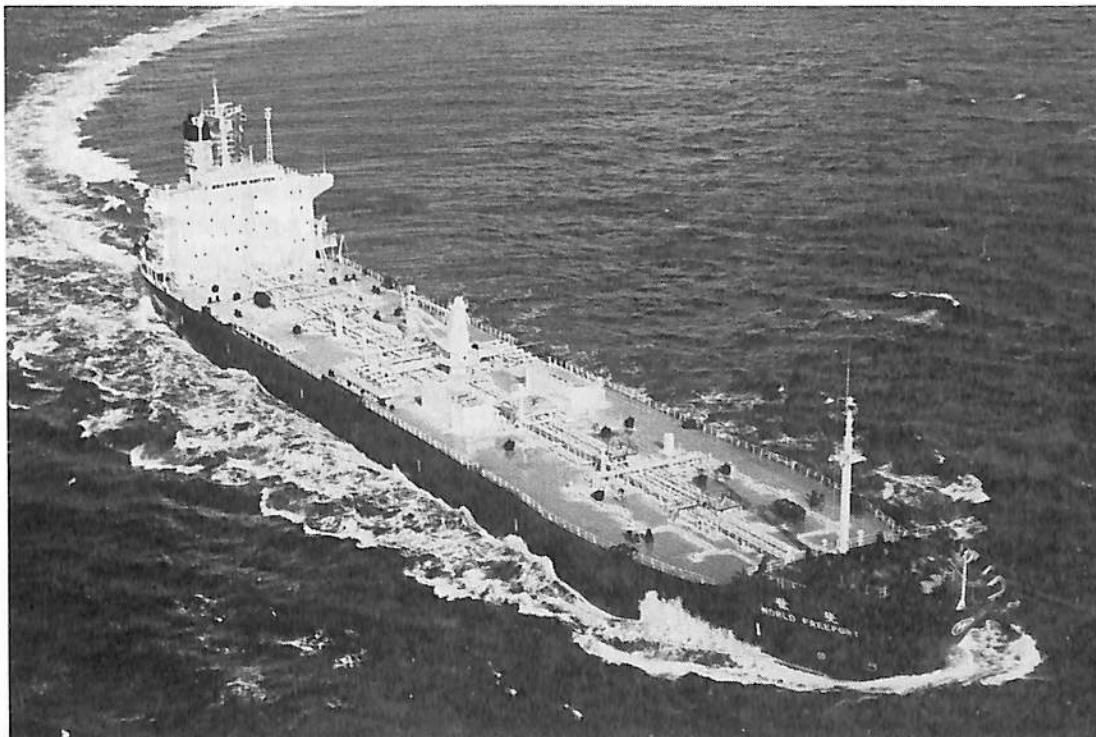
ーオペレーションを計った。

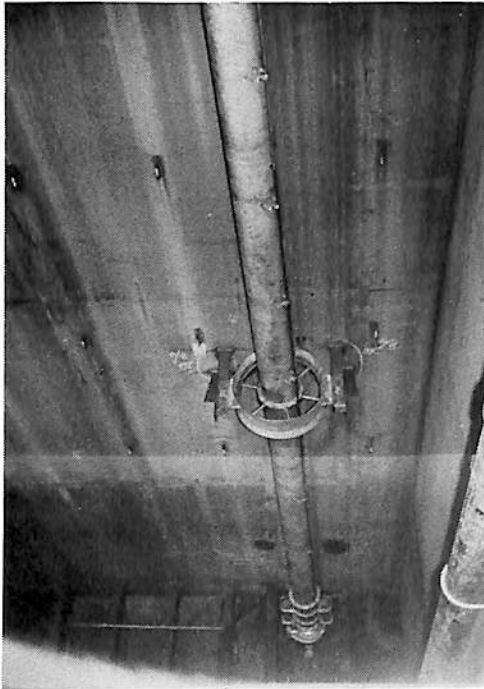
以下に本船の概要と特長を紹介し、ご参考に供したい。

2. 船体部

2-1 主要目

全長	208.70 m
垂線間長	199.00 m
幅 (型)	32.20 m
深 (型)	17.80 m
夏期満載吃水	11.716 m





槽内の貨油ポンプ

船級 ABS※A1◎ Oil Carrier, ※AMS and
※ACCU

載貨重量	51,246 t
総トン数	25,727.83 t
主機関	IHI-S.E.M.T. PIELSTICK 10PC4V 1 SET
連続最大出力	15,000 PS×400 RPM
常用出力	11,000 PS×366 RPM
航海速力	14.8 kn
主発電機	2730 kw 1 set
補助発電機	750 kw 1 set
非常用発電機	230 kw 1 set
補助ボイラ	20 t/h 1 set
コンポジットボイラ	油焚き 1.5 t/h, 排ガス 1.5 t/h 1 set

2-2 船型および一般配置

本船は一般配置に示すごとく、船首楼付平甲板船で、球状船首およびトランサム型船尾を採用し、機関室および居住区を船尾に設けている。

貨物油槽の配置については、1973年海洋汚染防止条約および1978年議定書に基づく分離バラストタンク（除くP.L.）を設置している。

サブマージドカーゴポンプ・システムの採用により、ポンプ室は装備せず、貨物油槽と機関室との間

に燃料油タンクを配置した。

2-3 船殻構造

船倉部の構造は二条の縦通隔壁を有する構造で縦肋骨方式を採用している。各船倉の上甲板にはサブマージドポンプを装備するため、径890mmの開口を設けた。これらの開口はダブリングプレートにより十分な強度を有する補強をした。

船底においてもサブマージドポンプによりローディングをするためポンプ直下の船底外板をダブリングプレートにより補強した。

高出力中速主機関を右舷、更に軸発電機を左舷に並列配置している。また主機関は比較的背が高いため、特に振動防止に注意し、主機台と発電機台は一体型構造として設計した。機関室二重底構造と大骨配置、上部構造の諸壁との関連、ピラー、ガーダー等の配置についても振動防止を配慮して決定した。更に各部材についても翼振動数、主機起振々動数等との共振をさけるよう部材寸法を決定した。

本船の試運転の結果では上部構造、機関室、その他の区画においても振動はまったく小さく、防振対策は充分であることが確認された。

2-4 船体機装

メンテナンスフリーとイージーオペレーションの観点から、原油タンカーとしては従来と大幅に異った装備となっている。

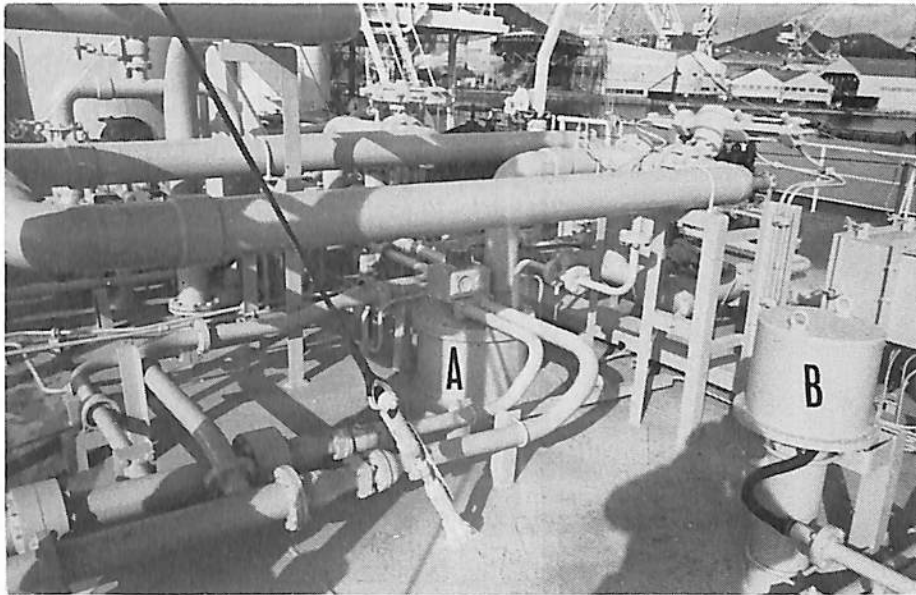
(1) Pump Room Less Cargo Piping System

各貨物油槽には、それぞれ容量の異なるサブマージ型の貨油ポンプが1台ずつ計5台装備され、従来のタンカーに見られたポンプ室のない構造となっている。

これに伴い槽内の縦横走管も基本的には一切設けられていない。積荷は各貨油槽に設けられたガスフリー兼用のダイレクトフィリングパイプを通し、ポンプをバイパスして17時間以内に行なえるよう計画されている。

揚荷は全貨油ポンプを駆動し、20時間以内で行なえるよう計画され、全貨物油槽が4つのグループに区分けされている。貨油ポンプが万一故障した場合を想定して、同一グループの隣接タンク間には隔壁弁が設けられ、さらに持運び式の貨油ポンプが1台装備されている。

一方バラスト槽には海水吸入口が設けられ、バラスト水の注排水がポンプまたは重力で行なえる。さらにNO.3(C)貨物油槽のみ、ヘビィバラスト状態でのバラスト槽として計画され、どのバラストポンプでも積めるよう上甲板上にバラスト管が設けて



上甲板上の配管
A: 貨油ポンプ
B: 液面計

ある。

(2)総合油圧装置

下記に示す殆んどの主要機器が一つの油圧源により駆動出来るように計画されている。これは船尾部機関室側壁に設けられたPower Pack 室内に7台の大きな油圧ポンプユニットを装備し、これからメインブランチ方式にて各機器に圧油を供給するようになっている。

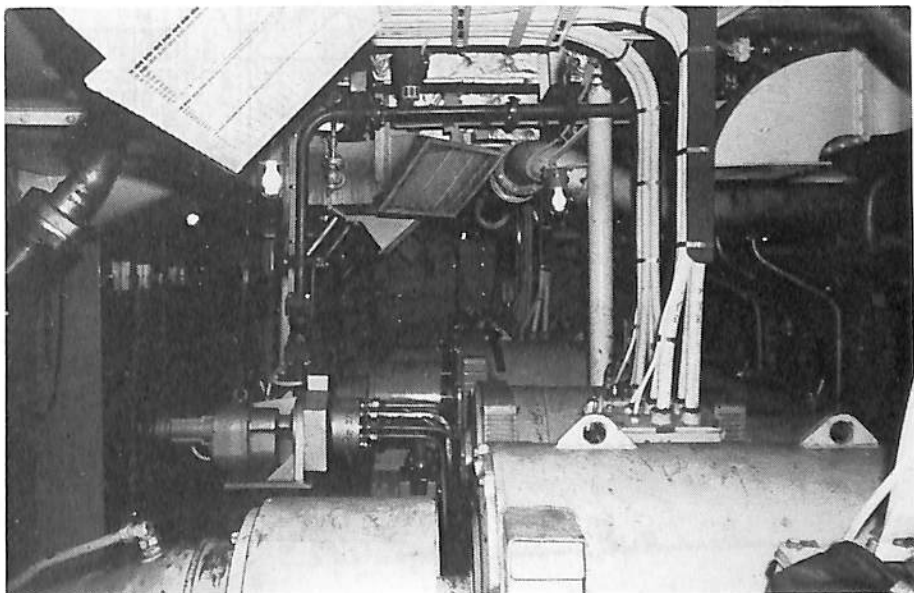
供給される油圧; 約 $5800 \text{ l/min} \times 185 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$
油圧駆動機器要目;

貨油ポンプ 13台(合計) $3,690 \text{ m}^3/\text{H} \times 110 \text{ m L.C}$

持運び式貨油ポンプ	1台	$200 \text{ m}^3/\text{H} \times 70 \text{ m}$
バラストポンプ	5台	$650 \text{ m}^3/\text{H} \times 15 \text{ m}$
ウインドラス	2台	$26 \text{ T} \times 9 \text{ m/min}$
係船ウインチ	4台	$12 \text{ T} \times 15 \text{ m/min}$
デッキクレーン	1台	$10 \text{ T} \times 15 \text{ m/min}$
バウスラスター	1台	推力 14 T
持運び式ガスフリーファン	2台	$6500 \text{ Nm}^3/\text{H}$

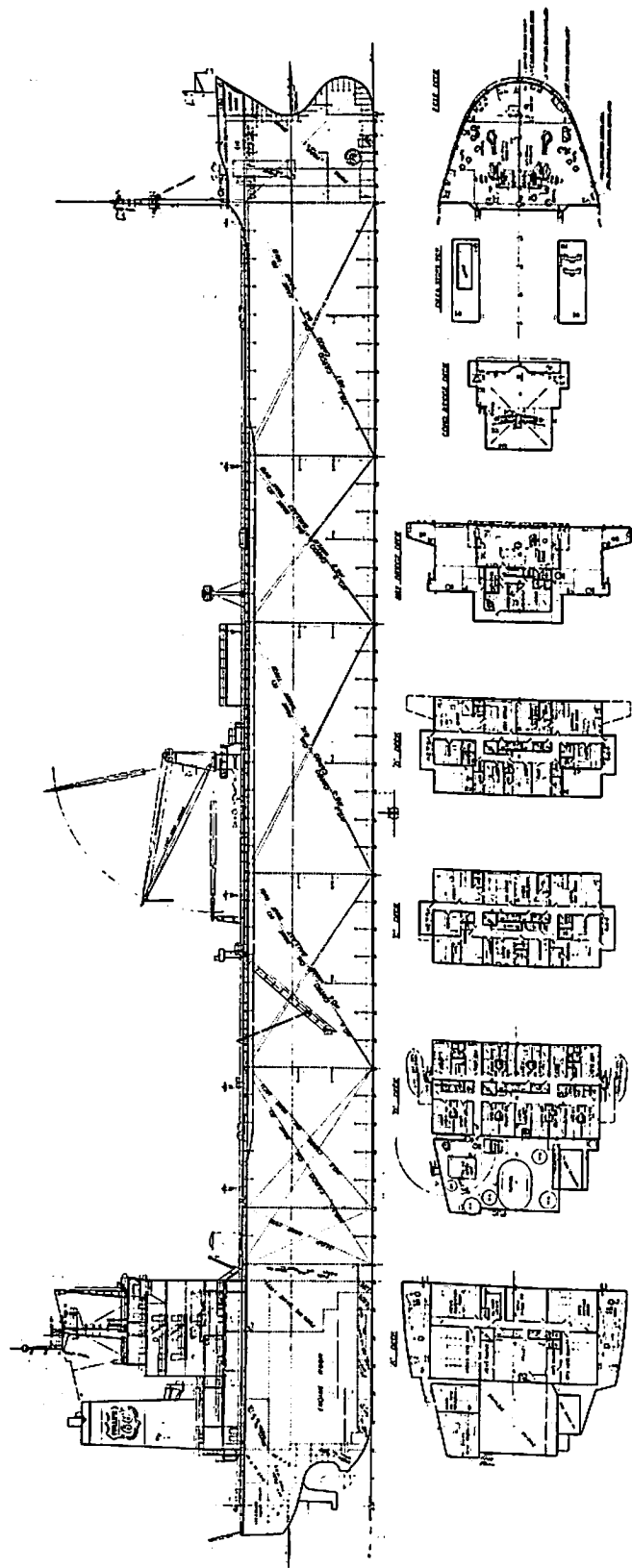
(3)荷役制御関連

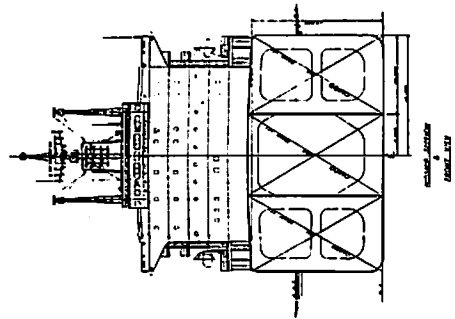
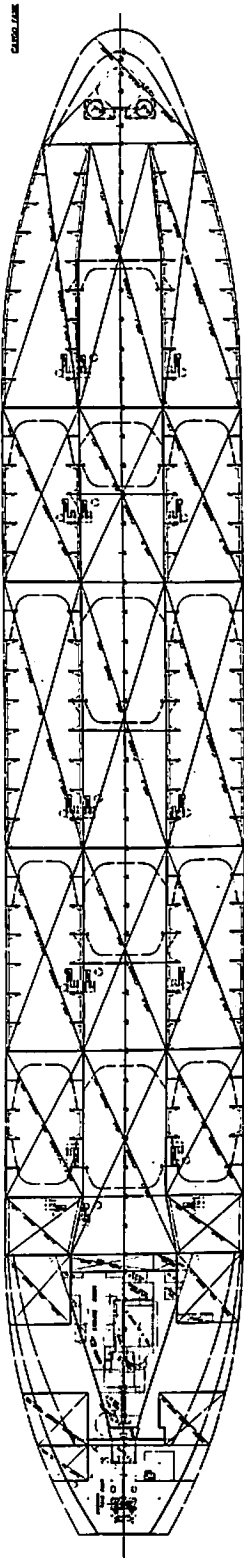
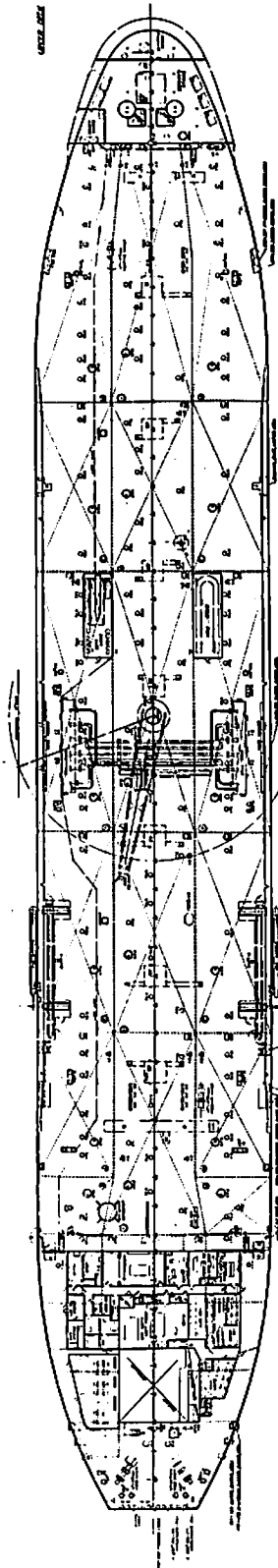
荷役関連の諸装置を集中して制御できるよう、上甲板を見わたせる場所に荷役制御室を設け、下記の機器類を装備し、荷役装置の安全・簡易さをはかっている。

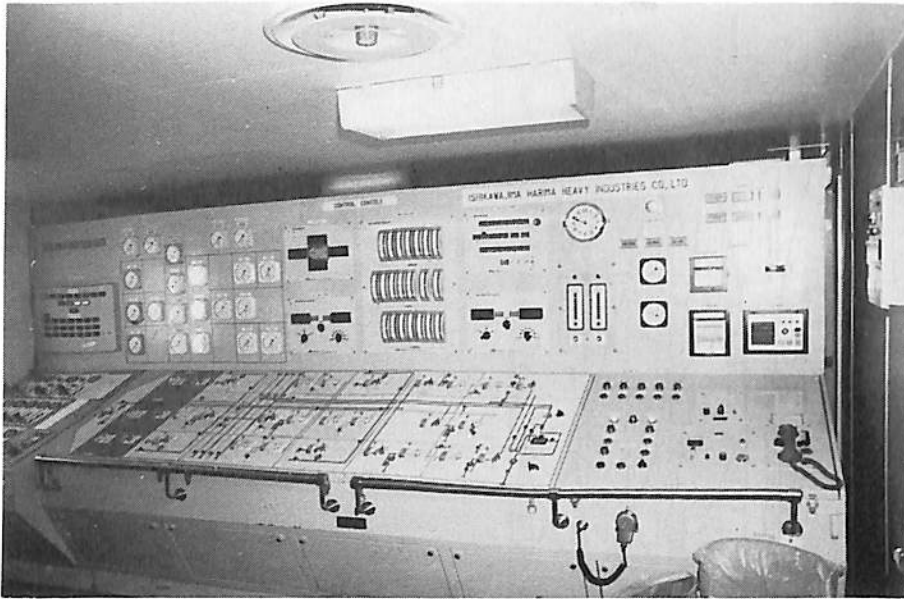


Power-Pack 室内
ポンプユニット

General Arrangement of SBT Tanker







パワユニットの発停、圧力制御および指示、貨油ポンプの速度制御、バラストポンプの回転制御、弁の開閉制御および指示、貨油ポンプ、マニホールドでの吐出圧力指示、タンク液面・温度および吃水の指示、海洋汚染防止関連機器の制御指示等。

(4)海洋汚染防止関連

1973年の海洋汚染防止条約に則りSBT（分離バラストタンク）、COW（原油洗浄）装置を採用している。さらに船外排出水の制御のための油分濃度監視制御装置、両舷のスロップタンク内には固定式の油水界面計および上甲板には100 T/Hの容量をもつ油水分離器を設け、汚染防止に充分なる対策を施している。

(5)その他

安全対策として、1974年SOLASに則ったIGS（イナートガス）装置および貨物油槽部の固定式泡消火装置を装備している。なおバラスト槽、燃料油槽用液面計および吃水計用にも同種のものを採用しているが、貨物油槽用液面計としてCOW作業中にも使用できる電気抵抗式の液面計を使用し、安全なCOW作業ができるようにしてある。さらに貨物油および燃料油槽には、独立の高液面計を装備し、作業の安全性をはかっている。

3. 機関部

3-1 概要

主推進プラントは、主機関（IHI-S.E.M.T. 10PC4V型1基）、減速機、可変ピッチプロペラ

から構成され、減速機には主発電機がクラッチを介して結合されている。

通常航海中は主発電機は主機関により駆動されるが、荷役時や主機駆動ができない場合には、主発電機関（IHI-S.E.M.T. 12PA6V型）により駆動される。

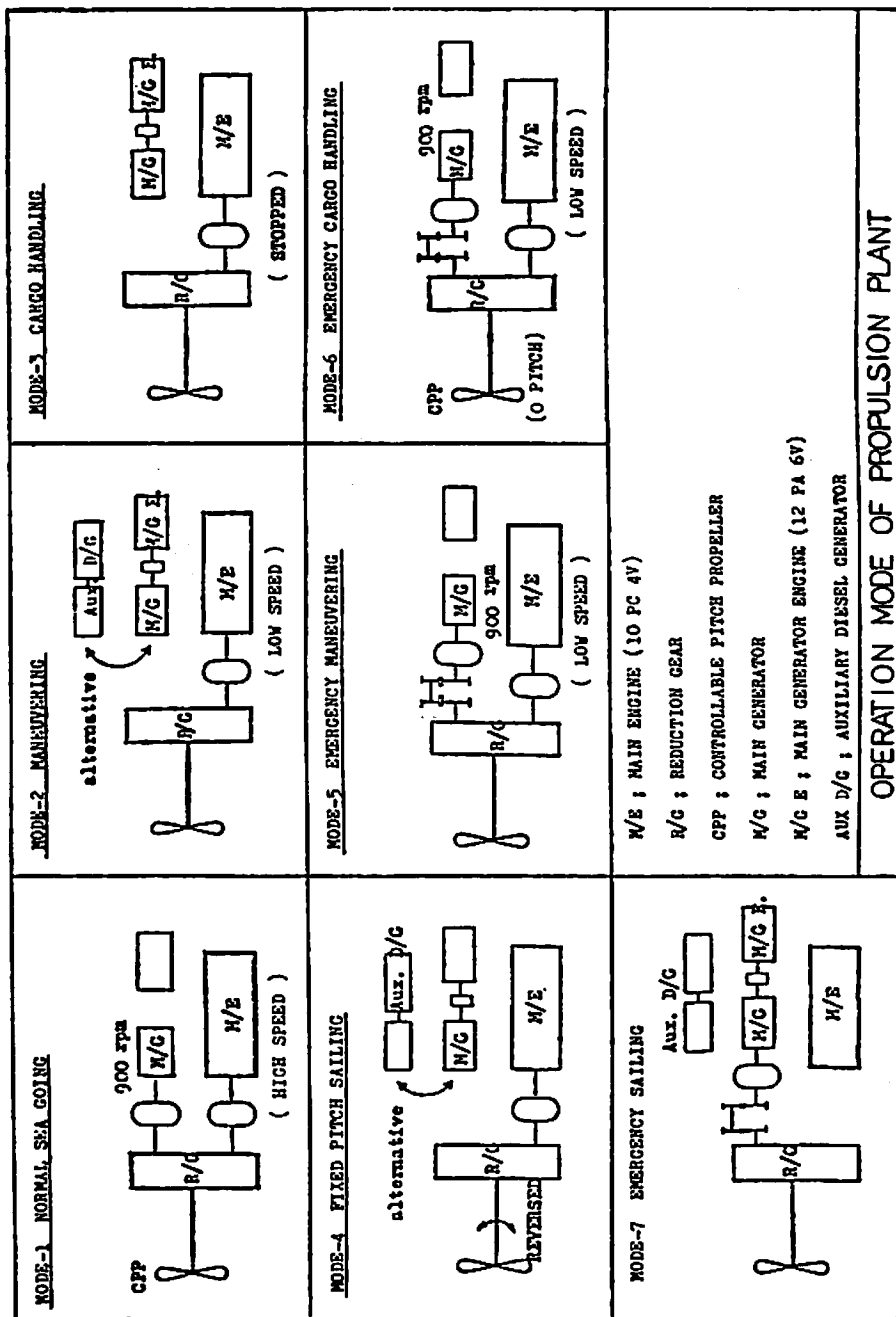
本主発電機関はC重油焚きが可能である。このように本船では、燃料消費率の良い中速主機関と主機駆動発電機の組み合わせにより、燃料経済性向上を計っている。

蒸気発生装置は機関部および居住区サービス用としてコンポジットボイラ1台を装備しており、通常航海中は排ガス加熱側のみを使用し必要蒸気をまかなう。また荷油加熱用として重油専焼ボイラ1台を装備している。船体部で述べたように、貨油ポンプおよびバラストポンプは油圧駆動のため、通常タンカーに装備される大容量の補助ボイラは装備していない。

イナートガスは重油専焼のイナートガス発生機により作成される。

海洋汚染防止対策として、ビルジセパレータ、焼却炉、汚水処理装置を装備し、船内からの廃棄物は船内で処置できる計画としてある。

機関室配置は、小型高出力という中速機関の利点を最大限生かし、極力機関室を短かく収める一方、機器開放スペースおよび予備品等の搬出入、運搬には、充分配慮をした配置となっている。また機関制御室はゆったりしたスペースを取り、冷房装置を設



推進プラントの操作モード

け、乗組員の環境に留意してある。また従来多大な保守が必要であった冷却海水管には、すべて内面ポリエチレンライニング管を採用することにより、乗組員保守作業の低減を計っている。

機関部自動化はABS-ACCUを適用している。

3-2 主機、可変ピッチプロペラ操縦装置

主機は機関制御室から、可変ピッチプロペラは操舵室から遠隔操作する。遠隔操縦装置の故障時等には、主機は機側で、可変ピッチプロペラは機関制御室または機側で操作可能である。

原則として主機回転数は前進低速、高速の2速とし、回転一定のもとで、前後進および船速の調整は操舵室で可変ピッチプロペラを操作することにより行なう。非常時にはプロペラピッチを固定し、主機の正転、逆転、回転数制御により操船することも可能である。

機関制御室からの主機操作、操舵室からのプロペラピッチ操作は、いずれもそれぞれの操縦スタンドに設けられた1本の操縦レバーを操作することにより容易に行なうことができる。更に誤操作防止のための各種インターロックの他、プログラム増速およびピッチ変節、主機過負荷防止装置を設けることにより、主機を保護し、しかも危急後進、急速旋回時でも主発電機の主機駆動が可能となっている。

3-3 推進プラント操作モード

本船の推進プラントは別図に示す7種類の操作モードで運転される。

MODE-1 常用航海時。主機駆動発電機使用

MODE-2 出入港、狭水路航行時等低速航行時。

操船しやすくするため、主機低速運転

MODE-3 荷役時。

MODE-4 プロペラピッチ制御不能時、ピッチを固定し、主機操縦のみで操船可能。

MODE-5 主発電機故障時、主機低速にて、主機駆動発電機を使用しながら港湾速力にて航行可能。

MODE-6 主発電機故障時、ゼロピッチにて主機駆動発電機を使用し、荷役可能。

MODE-7 主機関故障時、主発電機により航行可能である。この場合、船速は約10ノットが得られる。

3-4 自動化計装

常用航海中は、機関室の無人運転ができるようにABS-ACCUを適用しており、補機器の自動切換、自動発停、自動温度調整、自動液面制御等の大幅な自動化を採用している。

機関制御室には、中央制御盤、モニタパネル、主配電盤、補機スタータパネル等を配置し、主機および主要補機の発停や機関部計器警報の集中監視が行なえるようにしている。

4. 電気部

4-1 電源および動力装置

船内の主電源としては、主機およびディーゼル駆動の2730kw主発電機1台とディーゼル駆動750kw補助発電機1台を装備し、非常用電源として、230kw

ディーゼル駆動発電機1台並びに200AH蓄電池1群を備えている。

通常航海時は主機駆動による主発電機1台、出入港および荷役時はディーゼル駆動による主発電機1台で所要電力を賅っている。

主配電盤には、大電力補機である甲板補機専用BUS、自動同期投入装置、自動負荷分担装置を備え甲板補機の使用状態により主発電機と補助発電機のセパレート運転、または平行運転が可能なるよう考慮されている。

機関部補機の始動器は、集合形とし主配電盤と列盤でBUS接続にて給電されている。

甲板補機の始動器は全て甲板油圧機室に配置され荷役ポンプは荷役制御室にて、パウスラスタは操舵室にてY-△始動させ一括制御している。

4-2 計測装置

機関制御室には、主配電盤、集合始動器盤、主機遠隔操縦盤、中央制御盤を配置している。

発電機、主機、ボイラ、補機等の制御並びにエンジンモニターによる圧力、温度の計測および警報監視は中央制御盤上で一括行なえるよう計画している。

4-3 照明装置

居住区、機関室、舵機室照明は主として蛍光灯を使用し、甲板照明は400W水銀灯13個、500W投光器6個、500Wカーゴランプ2個をそれぞれ装備している。

4-4 通信・航海装置

船内通信装置として、無電池式電話(3系統)、自動交換電話(30回線)、船内指令装置(増巾器50W)、ワイヤレスマイクを装備している。

航海装置としては、ジャイロ並びにオートパイロットを1台、レーダーは、3cmおよび10cm波を各1台装備し、衝突予防装置と接続されている。

ログはドップラログ並びにドップラソナーを、船位測定はオメガ並びにロラン-Cを配置し、各機器にUSCGの仕様を1部適用している。

4-5 無線装置

無線装置としては、1.2kw主送信機、補助送信機主受信機、補助受信機、ワッチキーピング受信機を各1台装備し、この他に国際無線電話、13CH無線電話、気象ファクシミリを装備している。(完)

△

△



Le "HELDERBERG", Prototype d'une s'erie de quatre porte-Conteneurs de
47,600tpl Construits en France pour l'Afrique du Sud

フランスで建造された4隻の47,600DW型コンテナの第1船

"S.A.HELDERBERG" 号

間野正己・訳

石川島播磨重工業・技術研究所船体強度部長

フランスの三大造船所、即ち、FRANCE-DUNKERQUE、LA CIOTAT、および SAINT-NAZAIRE は、南ア共和国から、4隻の大型コンテナ船を受注した。第1船の"S.A. HELDERBERG"号は、ダンケルク造船所で建造され、1977年末に船主のSAFMARINEに引渡された。第2船も同じくダンケルク造船所で建造されて、最近引渡された。第3船、第4船はそれぞれラ・シオタ造船所とアトランティック造船所で建造され1978年中に引渡された。これらの船は、すべて南アフリカの山の名をとって"S.A. SEDEBERG"、"S.A. WATERBERG"および"S.A. WINTERBERG"と名づけられた。

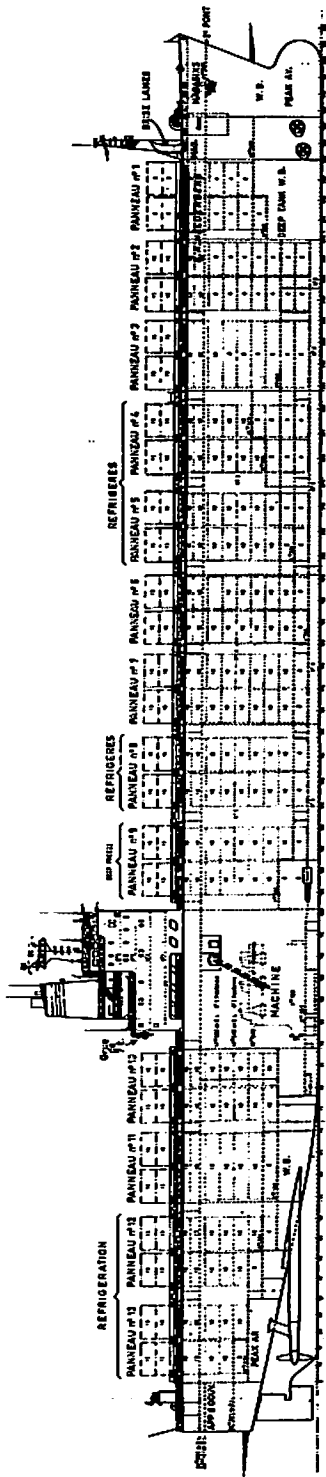
(タイトル写真は4番船の"WINTERBERG")

船型試験は、WAGENINGENの水槽で行なわれ

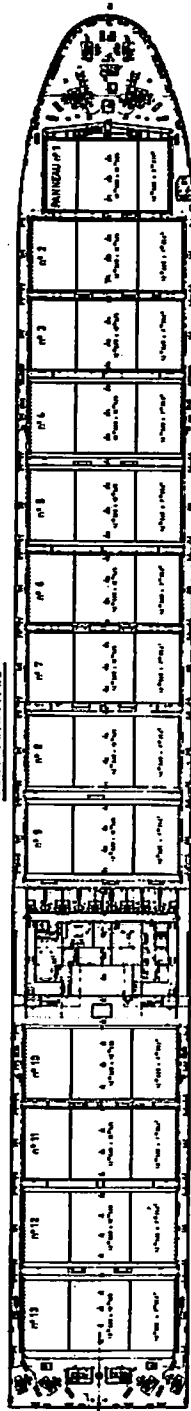
線型、球状船首、プロペラの位置が決定された。試験に用いられた模型には、バウスラスタ、ビルジキール、シャフトブラケット、舵が含まれていた。自航試験は広い速力範囲について行なわれ、操縦性能や、規則波、不規則波海面における耐航性能を確かめるための追加試験が行なわれた。最後に、上部構造とファンネルが、アトランティック造船所の風洞で試験された。

本船は、通常のISOの20'および40'コンテナの他に、船倉内に冷凍コンテナを積載するよう計画されている。これは、南アフリカの果物をヨーロッパに運ぶためである。

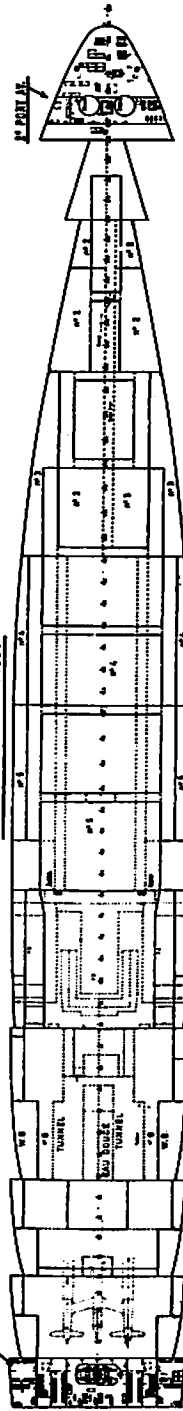
建造は、ロイド船級協会の検査のもとに行なわれロイド船級、100 A 1, LMC-UMS-RMCを取得し



PORT PRINCIPAL



COUPE DANS LES CALES



General Arrangement of 2,464 TEU Container Ship

ている。

船体部

本船は、連続した一層の甲板をもち、船体は10の水密隔壁で区切られている。船首水槽、チェーンロッカー、ディーパタンク、No 1～No 5 ホールド、機関室、No 6、No 7 ホールド、船尾水槽、操舵機室の区画がある。

居住区のある船橋楼は6層で、機関室の上であり船首楼および船尾楼は設けられていない。

船首部の吃水線は、大きな曲率半径の円弧状をしており、水線下は球状船首となっている。船尾はトランサムスターンであり、船尾の中心線にはうすいスケグが設けられ舵の面積を補償している。二本のプロペラ軸は、それぞれ船尾に設けられたシャフトブラケットで支えられている。

船の全長にわたって二重殻となっており、前のディーパタンクから、後のNo 7 ホールドにおよんでいる。舷側の二重殻はバラスタタンクになっている。二重殻の上部は通路になっていて、ホールドへの昇降口が設けられている。

二重底は船首から船尾まで設けられ、二重底内には、前の方のNo 1 ホールドからNo 3 ホールドの間では、中心線に1本、No 4 ホールド、No 5 ホールドには両舷に各1本、ダクトキールが設けられている。

ホールド部分の構造は、縦肋骨と横肋骨のコンパインドシステムである。その他の部分は横肋骨式である。

有害な振動が生じないように、特に注意をはらって一連の研究がなされた。なかでも、ハルガーダー、上部構造、推進軸、主機械台等について十分な検討がなされた。船の前の部分は、波浪の衝撃に対してロイド船級協会の指示に従って補強された。

二重底の構造寸法は、9層のコンテナの荷重および動的影響を考慮して計算された。更にNo 6 ホールドの後部には、40'のコンテナ、あるいは他の貨物を積めるように、15t/m²に加えて合計500tの荷重に耐えるよう設計された。機関室の二重底の頂板の板厚は10mmである。

No 1 ホールドのハッチの前方に、高さ6mの大きな波よけが、甲板上のコンテナを保護するために設けられた。

甲板機器

操舵装置 (BROWN-LA CIOTAT製)

4台のコンプレッサをもつ電動油圧式で、異った

2系統の電気回路に直接連結されている、2つの電動ポンプをもっている。

本船のサービス速力において、片舷35°の舵角から他舷30°まで舵をとるのに28秒、8節の速力では45°の舵角から他舷45°までいかなる天候においても舵をとることができる。

揚錨機 (NORWINCH 製)

油圧ウインドラスを2台装備している。そして、これらは、オートテンションウインチをも兼ねている。

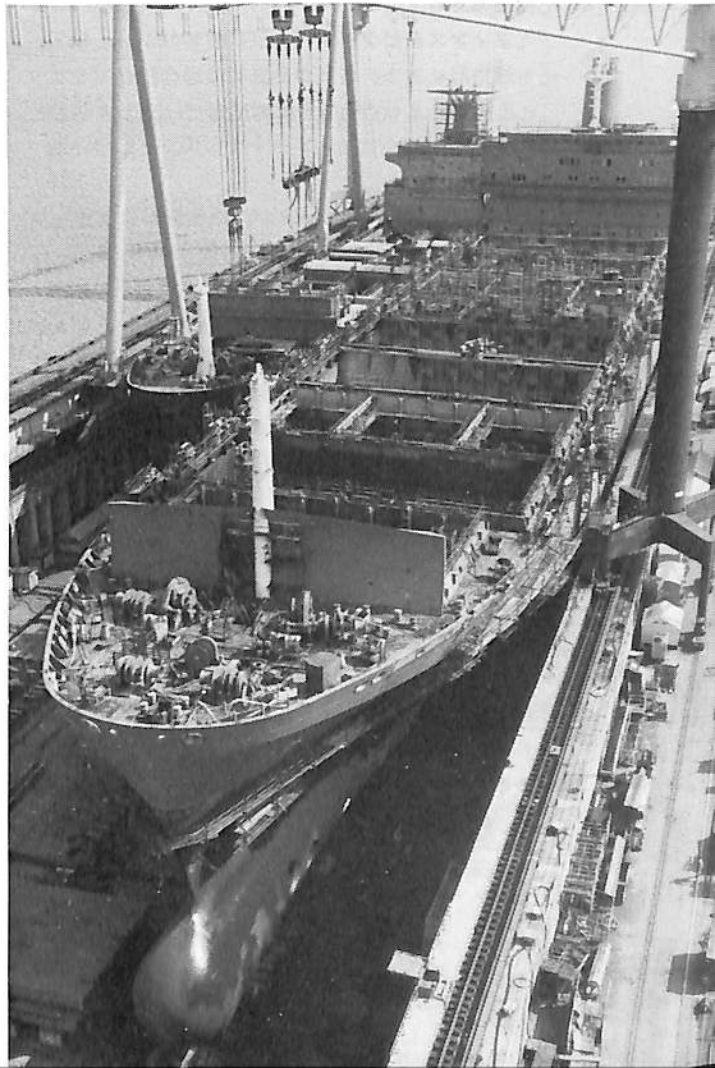
係船機 (NORWINCH 製)

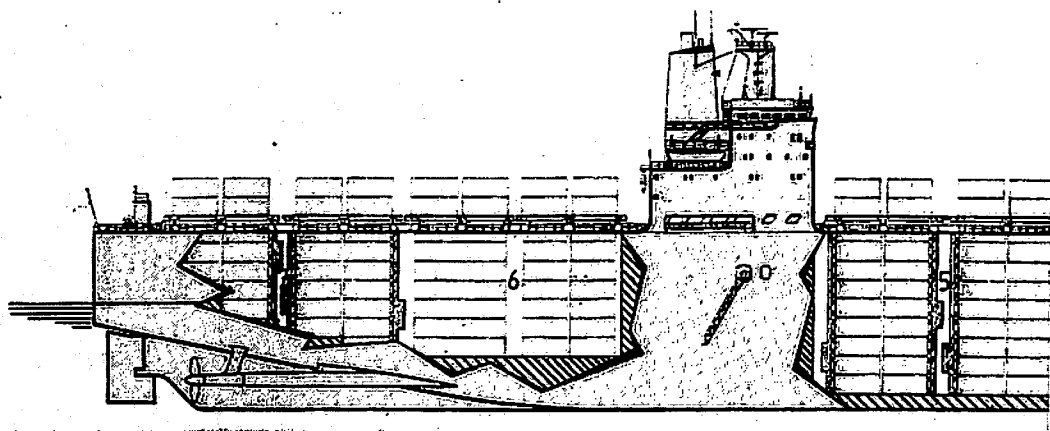
油圧モータ駆動のオートテンションウインチを7台装備している。容量は20tである。これらのウインチは、船首および船尾において、集中的に制御できる。

油圧機器は低圧配管で、船首および船尾の2カ所から油圧の供給をうけている。

揚荷機

7.5 tの内型電動クレーンが上部構造の後に、第3層甲板と同じレベルに設けられている。クレーン





は舷側から4.5 mまで張出すことができ、食料品、雑品のあげおろしに用いられる。

バウスラスタ (KAMEWA 製)

可変ピッチ型のバウスラスタが2台装備されている。出力はそれぞれ1000 HPである。電源は6,000 Vである。そして操舵室または、ブリッジの両翼で操縦できる。

フィンスタビライザ (AEG 製)

速力21ノット、GMが0.6 mの場合、フィンスタビライザによって動揺角は約75%だけ減少させることができる。

エレベータ

容量500 kgのエレベータが、機関室からブリッジまでの間に設けられている。

諸タンク容量

燃料油タンクは、ディーゼルタンク、セトリングタンクを含めて、約6,000 m³である。航続距離は、16,000マイル(吃水12m, 85%出力)である。

ディーゼル油タンクは、670 m³、清水および蒸留水タンクは、500 m³、バラスタタンクは14,900 m³である。

荷役設備

本船は、荷役装置をもっていないので、ハッチカバーの開閉や、コンテナの積みおろしは、岸壁の装置によって行われる。ホールドは7つあり、各ホールドには倉口がそれぞれ2つある。ただし、No 1ホールドには倉口は一つだけである。各倉口にはマックグレコーの3枚のポンツーン型のハッチカバーが設けられている。ハッチカバーは、その上に20' または、40' のコンテナを3層積めるような構造寸法になっている。

ハッチカバーの寸法と数は、次の通りである。

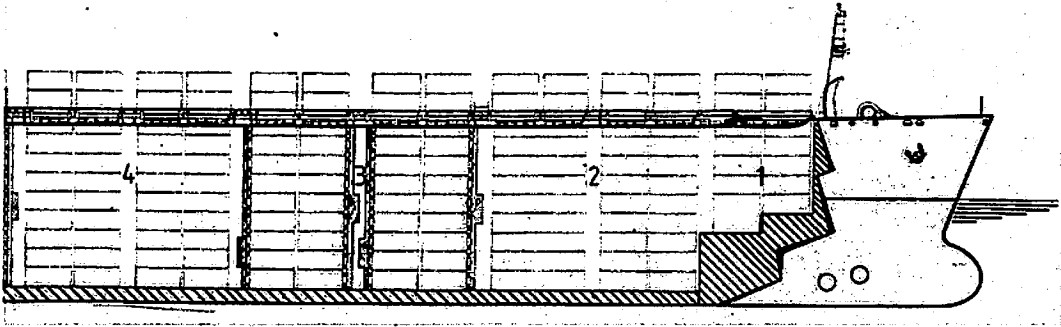
No	ホールド	寸法	数
	中央のハッチカバー	12.900×10.515 m	1
	両舷のハッチカバー	12.900× 5.277 m	2
No 2～6	ホールド		
	中央のハッチカバー	12.900×10.525 m	12
	両舷のハッチカバー	12.900× 7.952 m	24

このように、特別に数多くのハッチカバーを有していることは、あちこちの港で種々のコンテナを積みおろしする際の仕分けに便利である。

コンテナは二重底の上に積み上げられ、殆どどの部分が9層になる。また横方向には、代表的なホールドで、10列に積み込まれる。コンテナの荷役は岸壁の装置で(自動操縦)行なわれる。セルガイドと把握装置は、本船に装備されている。

前部のNo 3, 5およびNo 7ホールドには、果物を運ぶために特別につくられた、-0.5℃の温度に保たれる20'の冷凍コンテナが718個積めるようになっている。No 5ホールドの後部は、臭いを防ぐために隔壁によって絶縁されている。ここには、-25℃の温度に保たれる20'のコンテナを174個積むことができる。No 3, 5および7ホールドは、他から絶縁されている。No 6ホールドの後の部分は、500 tの貨物が積めるように計画されている。

コンテナ積載能力は次の通りである。20'の冷凍コンテナをホールド内に892個、20'の標準コンテナをホールド内に648個、40'の標準コンテナをホールド内に132個、20'の標準コンテナを甲板上に660個(40'コンテナの場合は330個)、合計20'コンテナ換算で2,464個である。



冷凍設備

コンテナの冷凍は、空気の循環システム STAL ODUCT によりなされる。冷凍用の空気は、一列に積まれている4から9個のコンテナに供給される。各コンテナとこのシステムは、2本の自動接手によって結合される。各コンテナには、この接手を通して冷却された空気が供給される。冷却用空気は、通風管を通して循環する。必要な温度に保つために、合計 4,290,000 kg-FRIG/h の出力が4台の STAL 製コンプレッサーによりまかなわれる。

冷凍コンプレッサーは、一次側の冷媒にフロン R22 を使い、コンテナに供給される空気を冷やす二次側の冷媒には、塩水が用いられている。塩水循環用には、250 m³/h の能力のポンプ4台が設置されている。150 m³/h のポンプ1台が、空気冷却器の除水のための温水循環用に設けられている。

冷凍設備の遠隔操作は、個々のコンテナの温度の管理とともに、上部構造の中にある荷役中央制御室で行なわれる。

推進機関

本船の推進は、2台の低速可逆エンジン CCM-SULZER, 8 RND90M によって行なわれる。1台の馬力は、最大連続出力 122 RPM において 26,800 HP である。合計馬力は、53,600 HP となる。サービス速度においては、その85%である 45,560 HP を用いる。

このエンジンは、100 °F (38 °C) において No 1 - 4.500 秒の REDWOOD 燃料油を使用する。それぞれのエンジンは推進軸に直結されており、プロペラは4翼で、直径は 6.250 m である。プロペラはナントの鋳造工場で製作された。

電気および蒸気

電力は3相、450 V, 60サイクルである。電力は3つのグループのディーゼル電機によって供給される。その各々は、2,150 kw でエンジンは CRÉPELLE 製、発電機は JEUMONT-SCHNEIDER 製である。その他に CRÉPELLE-JEUMONT-SCHNEIDER 製の 750 kw のディーゼル発電機1台および予備として 30 kw のグループを1つもっている。

7 BARS の蒸気が航海中は2台の排ガスボイラから得られる。その容量は、1台当り 3 t/h である。碇泊中は 6 t/h のディーゼル油焚きボイラが用いられる。

主要自動化機器

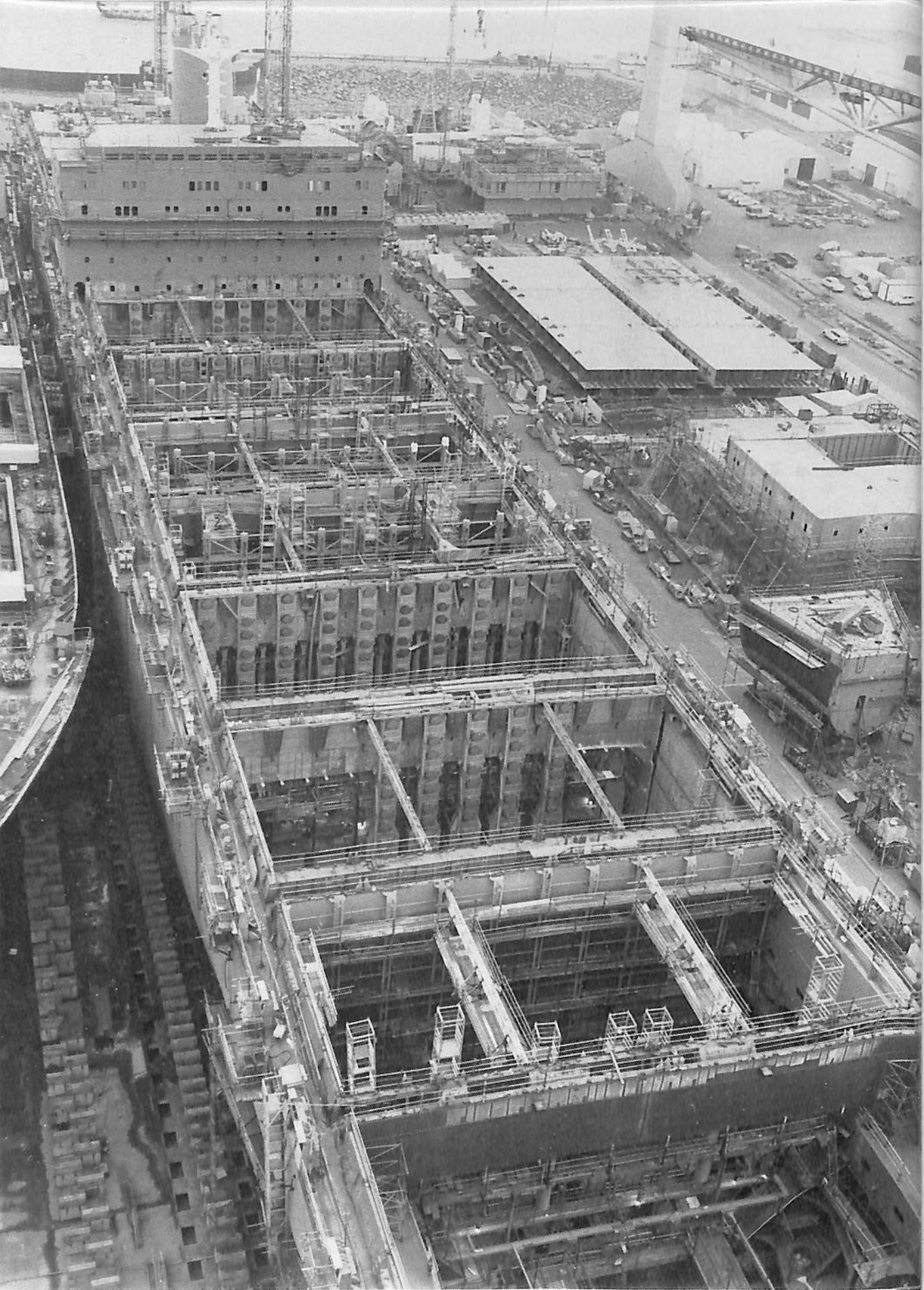
空気圧縮機は HAMMORTHY 製である。遠心分離機は ALFA-LAVAL 製、2台の造水装置は ATLAS 製で、それぞれ1日当り 30 t の清水をつくる。

機器類は自動化されていて、ロイド船級協会の、UMS (当直員なしで運転できる。) の規格に合格している。

主な機器は操舵室からも、機関制御室からも制御できる。また非常の場合は機側でも運転できるようになっている。

空調のなされている機関制御室から、次のような遠隔制御が可能である。

発電機、電動補機、燃料油の移送、ホールドおよび機関室のビルジ排出、推進に関する主要変数の連続監視、水位、圧力、温度、流量、機械類からのアラーム等々、そして、これらは操舵室およびある限られた部屋に通報される。



居住区

居住区は、No 5 ホールドの後、機関室の真上にある。50人の乗組員と保守のために乗船する6人の作業員のために45の船室がある。

乗組員の内わけは甲板部22名、機関部13名、その他9名、予備12名である。すべての居室には、夏と冬は空気調節を行なう。

各甲板の主な室は次の通りである。

上甲板…荷役中央制御室、CO₂室、バラスト制御室、船員室、ランドリー。

第1甲板…酒保、冷蔵庫、レクリエーション室、船員室、甲板長室。

第2甲板…ギャレー、事務室、病室、船員および士官食堂、士官の休養室、甲板長室、事務長室。

第3甲板…見習および士官室、一等航海士室、一等機関士室、空調機室。

第4甲板…船長室、機関長室、船主室、士官室、パイロット室、プール。

第5甲板…操舵室、海図室、無線室。

士官、甲板長、船員室にはすべて仕切られた便所が設けられている。上級士官の区画には、居室、事務室、応接室、浴室が含まれている。

航海機器

本船は、最新の航海機器を装備している。主なものは次の通りである。

無線室設備一式、無線方位測定器、レーダー2台、転輪羅信儀2台、自動操舵装置一式、ファクシミリ、ドップラ速度測定器、超音波測深儀、ナビゲーター等。

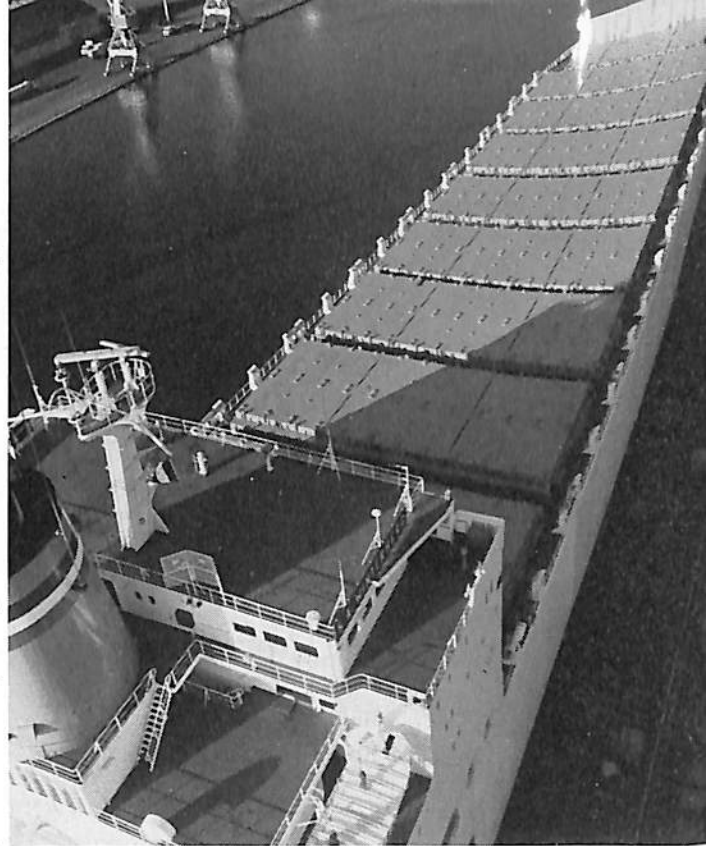
これらの機器類はすべてMARCONI、DECCA、SPERRY、ATLAS等信用のあるメーカーのものである。

海洋の汚濁防止のために、排水処理装置が設けられている。また残滓焼却装置(ATLAS製)を装備している。

防火装置

本船の防火は、船全体にわたって、標準の海水による消火システムが採用されている。貨物槽には、煙による火災探知装置と、CO₂による消火システムが適用されている。機関室には火災警報装置と、完全に分けられた2系統の消火システム、一つはCO₂システム、もう一つは泡消火システムが設けられている。

これらの防火装置の制御は、中央保安管理室およ



び操舵室で行なわれる。また火災警報装置のアラームは、船内の各所に配置されている。居住区画は、不燃材料で造られている。

救命艇

救命設備には次のものがある。

VIKING-MARINE製のエンジン付グラスファイバーボート2隻、収容人員は1隻当たり64名である。

20人用のプラスチック容器入りの膨張式救命筏2隻、および6人用筏1隻は船尾に搭載されている。

空調設備

居住区の船室、即ち士官室、サロン、喫煙室、無線室、ジャイロ室、操舵室、病室、および通路には高圧の空調が採用されている。

1時間当りの換気回数は、次の通りである。

船室 ……………6回

士官室、サロン、海図室……………15回

フレッシュエアは、1人当たり1時間に30m³である。

温度条件は、外気温が-15°Cの時、室温は+20°C、外気温が+32°Cで熱帯地方の湿度が75%の時に、室内は、+27°Cで湿度は50%となっている。

この記事は、NAVIRES, PORTS ET CHANTIERS, 1978 DEC.によった。なお、"S. A. WINTERBERG"号の写真は、CHANTIERS DE

L'ATLANTIQUEのMr. A. LAREDOの好意によるものである。

主 要 目

船主 / SAFMARINE	清水 300 m ³
造船所 / FRANCE-DUNKERQUE, CHANTIERS DE L'ATLANTIQUEおよび, CN LA CIOTAT	バラスト 14900 m ³
船級 / LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING 100 A 1-LMC-UMS-RMC	甲板機械 / 20 t ウインチ兼ウインドラス 2 台
全長 / 258.5 m	20 t 自動ウインチ 7 台
垂線間長 / 247.0 m	1000HP KAMEWAバウスラスタ 2 台
幅 / 32.26 m	AEGフィンスタビライザ 1 式
深 / 24.15 m	7.5 t 油圧クレーン 2 台
満載吃水 / 13.0 m	500 kg クレーン 1 台
D. W. / 47600 t (満載吃水に対し)	BROWN-LA CIOTAT操舵装置 1 式
40400 t (吃水12mに対し)	推進機関 / SULZER-CCM 8RND90M 2 台
G. T. / 51500 t	122RPMに於て26800HP×2
速力 / 22.70 Knots (吃水12m, 85%出力の試運転時)	4翼一体型プロペラ 2 個
乗員 / 40名	電気機械 / 450 V-60サイクル
予備員 / 6名	ディーゼル発電機
積載コンテナ / 20' コンテナ 2466 個	CRÉPELLE- JEUMONT-SCHNEIDER 2150 kw 3 台
タンク容量 / 燃 料 5885 m ³	CRÉPELLE- JEUMONT-SCHNEIDER 750 kw 2 台
ディーゼル油 670 m ³	非常用 30kwA 1 台
蒸 溜 水 150 m ³	ボイラ / 3 t/h 排ガスボイラ 2 台
	6 t/h ディーゼル油ボイラ 1 台
	造水装置 / 30t / DAY 造水ボイラ 2 台

Ship Building News

●三菱重工、CGM向けコンテナ船の主機換装工事受注

三菱重工は、このほどフランスCGM (Compagnie Générale Maritime, パリ) よりコンテナ船 (57,200 GT) の主機換装工事を受注した。価格は約58億円、決済条件は円建円払 (延払)、引渡しは昭和56年5月の予定である。

主機換装工事を受注したコンテナ船は、フランス・オランダおよび北欧の各一流船主で構成されているSCANDUTCHグループに属し、欧州～極東間の定期航路の就航船である。

このたびの工事により、外航船の省エネルギー対策として従来のタービン機関を燃料効率の良いディーゼル機関に取替えるが、このディーゼル機関は信頼性の高い優れた三菱-スルザ 8 RND90M×2 基となっている。その馬力は、約88,000PSから約53,000PSに落とし、航海速力を約27ノットから約15%引下げることにより、燃料費を30%以上節約しようとするものである。

同社はCGMに対しては、昭和48から52年にかけてカーゴシップ・バルクキャリア・鉱石兼油送船およびタンカなど9隻の新造船引渡しの実績をもっており、このたびの受注についても最終的にはフランス造船所との競合になったが、同社の実績と信頼性が買われ受注に至ったものとみられる。

なお、同社がすでに受注したこれまでの主機換装工事は次の7隻で、昭和55年6月から57年1月にかけて相次ぎ完工・引渡しの予定である。

- 日本郵船向けV.L.C.C. "常磐丸" 長崎造船所扱
- "コンテナ船" "春日丸" 神戸造船所扱
- " " "北野丸" "

- Island Navigation (香港) 向け
- 鉱石兼油送船 "Atlantic Venturer" 横浜造船所扱
- "Cardigan Bay" 神戸造船所扱
- "Liverpool Bay" "
- "Kowloon Bay" "

海外事情

■新しいスクレーコンベアシステム

スウェーデンのSITERWELL社は、撒積貨物の荷役装置として新しい大容量スクレーコンベアシステム5基の売込みに成功した。

ドライバルクマーケットの回復と共に、より高度な荷役能率向上のための投資が動き出している今日、石油エネルギー代替としての石炭の見直しもあり、貨物の荷役装置は再び見直しをせまられている。

チップ、石炭、セメント、肥料およびその他の原料積揚装置の進歩が期待される所以である。(編集部)

本装置は、ほとんどの撒貨物を取扱い可能であるが、先ず燐鉱石(塊状)用に成功をおさめた。

メキシコのFertimex社が先ず1号機、ノルウェ

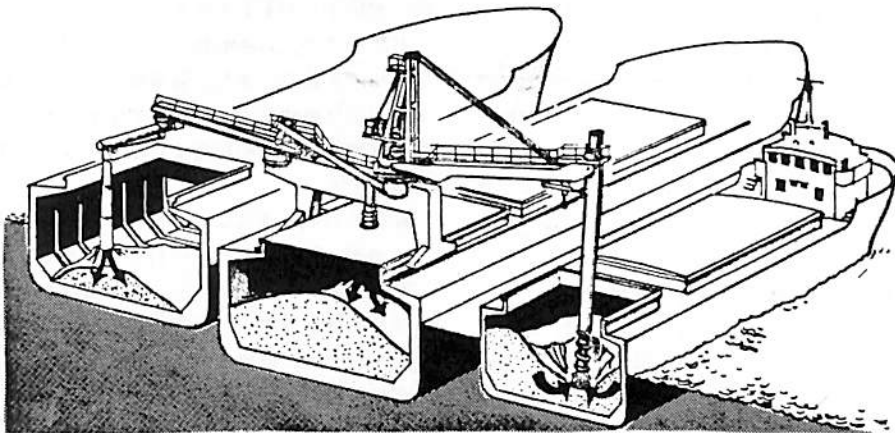
ーのNorske Hydro A/S社が2号機、スコットランドのForth Portの港湾管理局が3号機を同じ燐鉱石用に発注した。

Fertilizantes Mexicanos SAは、4万載貨重量トン型撒積船に1時間当り550T型の1基を搭載した船2隻を既に受取り好調に稼働中であり、3機目は7万載貨重量トン型に、600T型に能力アップしたタイプを今年中に受取る予定である。

なお、SITERWELLは、あるギリシャのオーナーからアンローダー/リクレーマー/ローダー一式を、フローティング積出設備用に受注している。

これは、セメント用で800t/毎時の能力を持ち、セメントターミナルにおいて、バルクキャリアーとターミナルと沿岸サービス用の小型船との間のトランスシップ用に用いられる。

(Marine Week March 28)



■三菱、第三港湾向け海面清掃兼油回収船“はりま”を完成

三菱重工業は、昨年9月運輸省第三港湾建設局(神戸市)より受注した海面清掃兼油回収船「はりま」(約200総トン)を完成、このほど引渡しを行なった。

本船は、第三港湾建設局管内の主として航路における浮遊じん芥および浮遊油の回収作業に従事する双胴の海面清掃兼油回収船である。

清掃装置としては、双胴間中央部にじん芥コンテナ装置を装備し、航走しながら海面に浮遊するじん芥をじん芥コンテナに浮遊させたまま收容、油回収器は2種類のを装備し、浮遊油の性状などに応

じて適切な油回収器を油回収昇降装置に装着して使用する。

主 要 目

総トン数	197.14 t
全長	29.50 m
幅 (型)	10.80 m
深さ (型)	3.10 m
満載喫水	2.20 m
速力	11.15 Kts
清掃装置	
じん芥コンテナ	8 m ² × 5 個 = 40 m ²
油回収装置	フロート形傾斜板式 1台
	渦流式 1台

連 載

液化ガスタンカー

< 27 >

恵 美 洋 彦

日本海事協会船体部

4. 4. 8 実験的強度解析

メンブレン方式タンク、内部防熱方式タンク、二次防壁、タンク支持構造等の新しい構造方式および／または材料のものは、設計原理の確認および安全性／信頼性の評価手段として多くの強度試験が行なわれる。これは、実験的強度解析といわれる設計手法であるが、各種強度試験の計画およびその評価に確率統計論的な取扱いが導入されることから強度信頼性解析ともいわれる。

本項では、この種の強度解析において検討すべき事項の概要およびプロトモデル試験に関する主な注意事項について述べる。

(1)材料の基本特性に関する調査／試験

構造材料（溶接部、接着部等を含む）は、構造方式に応じて表4-11に示すような基本特性を明確にする。これらの特性は、材料がさらされる温度（常温および使用温度）および雰囲気（大気、貨物、貨物中の不純物、イナータガス、不凍液等）の影響についても考慮する。さらに、経年変化の特性も把握しておくのが望ましい。しかし、実際の使用状態／期間を完全に再現するような試験は、実行上、不可能である。したがって、少なくとも劣化促進試験等により材料の経年劣化の傾向を確認し、就航後、一定期間毎に経年変化の影響を調査するためのサンプリングテストを行なえるように計画すべきである。

材料試験を行なって必要な特性データを得る場合は、材料全体を代表するように試料を採取し、試料の数は、5個程度を標準とする。これは、特性の重要度、ばらつき等に応じて適当に増減する。

(2)構造解析および設計原理の確認

構造物の設計がある程度進捗した時点で構造解析

を行なう。この構造解析では、構造部材あるいは少なくとも構造要素に作用する最大、繰返しおよび静荷重（ひずみまたは応力）をできるだけ正確に推定する。この場合、考慮すべき各種状態および外荷重は、先に示した4.2.1による。

最終的には、対象船舶について波浪荷重の直接計算が要求される。また、荷重推定の要因となる温度分布および船体ひずみも計算で求めることになるが、その計算精度を実船計測またはモデルタンクテストで確認する。

開発の初期に適当な構造モデル（プロトモデルとするのが一般的である）に対して、最も厳しい条件（荷重、温度等）を加えて、設計原理および構造解析手法を確認する。この試験では、必要に応じて、圧力、ひずみ、温度等を計測する。

(3)各種強度試験

次の(a)ないし(g)に示すような目的で強度試験を行なう。この場合、品質のばらつき、修理による構造変更等の影響も考慮に入れるようにする。この場合構造モデルは、構造要素モデル、プロトモデル等、目的に応じて適当に選択する。

(a)強度保証試験

プロトモデルに対して最も厳しい条件を与えて行なうが、設計原理の確認および破壊強度確認の試験は、同時に或いは引続いて行なう。

(b)疲労強度

疲労破壊発生寿命を評価する方法は、4.4.5(2)にもその1例を示しているが、ここで対象とする新しい構造物では、疲労強度の基本特性および解析手法の確認を含む広範囲の疲労試験の計画が疲労強度解析のスタートとなるのが一般である。

表 4-11 貨物格納設備構造材料（溶接部，接合部等を含む）の基本特性

分類	基本特性（温度，経年および環境変化による影響を含む）	
機械的性質	一般的強度特性	引張強さ，降伏点または耐力，伸び，絞り， 応力-ひずみ線図， 圧縮強さ，せん断強さ，曲げ強さ， 硬度
	変形特性	縦，横および体積弾性係数，ポアソン比，動的係数
	表面特性	摩擦特性，摩耗性，潤滑性
	クリープ特性	クリープ破断強さ，クリープ曲線（応力，温度，時間，ひずみ等）
	衝撃特性	衝撃強さ（衝撃引張，落下等），各種衝撃試験による衝撃値
	破壊特性	疲れ強さ（S-N線図，疲労限度），疲労き裂，伝ば特性， 破壊じん性，ぜい化温度
	耐振特性	振動吸収性
物理的性質	基本特性	比重，断面組織，構造，反発弾性
	熱的特性	融点，耐熱温度，软化点，比熱，熱伝導度，熱膨張係数
	透過吸収特性	液体および気体の浸透，吸収，放出（脱ガス量）
	電気的特性	固有抵抗，耐電圧，誘電率，誘電力率
	加工，品質管理に関する特性	成形，切削，熱処理，溶着，接着等に関する特性， 光線，放射線および音波の透過，屈折，速度等
化学的性質	燃焼特性	燃焼速度，発煙量，燃焼ガス成分
	耐性	適合性，反応性，膨潤性，溶解性，腐食性， 耐候性（日光），劣化性
	安全性	毒性，有害性

例えば，4.4.5(2)に示した金属性の独立型タンクタイプBの疲労寿命解析では，既知のものとして省略あるいは簡略化している不規則変動荷重に対する直線被害則適用の可否，各応力レベルでの疲労寿命のばらつき分布形の確認，組合わせ応力や平均応力の影響の評価方法を確立するための基本的な試験を必要とする場合も多い。

疲労試験の実施計画，評価方法等についての詳細は各種の疲労強度試験に関する文献(50)51)52)53)71)72)を参照のこと。

(c)衝撃強度

スロッシング荷重，熱衝撃，機器または工具の落下，その他予測し得る衝撃荷重に対する強度試験を構造モデルまたはモデルタンクについて行なう。

(d)熱および積荷サイクルの影響

熱サイクル，さらに非金属材料の組合わせによっては，実貨物を用いた積荷サイクルの影響を調査するため，熱サイクル試験または熱/積荷サイクル試

験を行なう。

この場合，積荷航海状態-バラスト航海状態に対して380回以上，積荷航海状態-完全ウォームアップ/ガスフリー状態に対して20回以上のサイクルを考慮する。また，必要に応じて，貨物の種類の変更（プロパン-ブタン-LNG，等）の積荷サイクル試験も行なう。

(e)振動に対する影響

プロペラおよび主機を起振源とする船体振動の影響があるおそれのある場合は，適当な構造モデルについて振動試験を行なう。

(f)破壊強度（最終強度）

構造物の最終破壊強度を確認するための強度試験をプロトモデルについて行なう。これは，一般的には，荷重/圧力を漸増させて行なうが，構造方式によってはその他の方法で過大な応力状態を与えることができる。例えば，セミメンブレン方式タンクでは，タンクと支持構造間の空隙を大きくすることに

よって過大な応力を発生させ得るし、また、内部防熱方式タンクでは過冷却することによって過大な応力を与えることができる。

(8)各種欠陥/局部破壊の影響

厳しい想定のもとで構造物(周囲の支持構造を含む)に発生し得る欠陥および局部破壊状態の予測を行なう。次いで、その影響を調査するため、予測した欠陥および局部破壊を含んだ構造モデルまたはモデルタンク試験を行なう。この試験では、最も厳しい条件および繰返荷重(サイクル数は定期的検査の間隔を考慮して定める)を与える。

構造物の方式または材料によって必要な場合は、さらに、疲労き裂伝ば特性または破壊じん性(急速破壊特性)を求めるための材料試験、構造モデル試験等も実施する。

(h)特殊状態の強度

圧力試験時、漏えい試験時、ガスバージ時およびその他特殊状態時において通常とは異なる荷重が加わることもある。このような特殊状態で発生する荷重、応力、たわみ等を検討して通常状態を模示して行なった各種試験から強度が確認できない場合は別途、適当な強度試験を行なう。

(4)プロトモデル試験

(a)目的

実際の構造要素の組合わせにより製作した構造モデル(プロトモデル)試験は、次に示すような目的で行なう。

(I)設計原理の確認; 前(2)参照。

(II)設計開発および改善; 設計の進捗上必要なデータを得るため、損傷が生じ易い箇所を発見して構造の改善を計るため等の目的で、プロトモデルによる最大荷重、疲労荷重等の試験を行なう。

(III)各種強度の確認および評価; 前(3)(a)ないし(b)に示すような各種の強度のうち、材料試験および構造要素試験から得られる結果のみでは、安全性評価ができない項目については、プロトモデルによる強度試験を行なう。また、材料、構造要素または縮尺モデルによる試験と実寸モデルによる試験との相関関係を見出す目的、構造強度解析法の実証的評価の目的(デモンストレーション試験)等の強度試験も必要に応じて行なう。

(IV)構造詳細の決定。コーナ部、ドーム部、各種艀装品取付部等は、実物の構造モデルを製作し、必要な荷重および/または温度を与えないとその影響が不明な例が多いので、プロトモデル試験結果により定める。

(V)品質管理、工作基準等の制定。品質のばらつき、工作上の許容精度等は、プロトモデル製作の過程で明確にして、必要に応じて、これらを強度の評価にフィードバックする。また、実際の建造における品質管理基準、工作基準、検査試験基準(破壊または非破壊試験法を含む)、就航後の定期的検査基準、修理基準等もプロトモデル試験に基づいて定める。

(b)モデル製作上の注意

構造物の種類/方式/材料および実施する試験の目的に合わせた適切なモデルを製作する。次に、メンブレン方式タンクにおけるプロトモデルタンク試験を想定した場合の基本仕様を掲げておく。

(I)プロトモデルタンクは、実物のすべての構造要素即ち、2および3コーナ部、頂および底面平坦部、垂直部、斜面部、あらゆる継手部、および周囲構造物を含むものとする。

(II)熱および積揚荷サイクルを含む繰返し荷重試験を行なうプロトモデルタンクでは、ドーム部、管装置貫通部、艀装品取付部等を含むものとする。

(III)就航後の修理基準に従って修理した構造部も必要に応じて含める。

(IV)プロトモデルタンクは、実際の建造基準における品質のばらつきを考慮に入れて製作する。強度確認のプロトモデルタンクは、工作精度および品質を許容限りぎりぎりのものとすべきである。さらに、実船における検査試験では、発見できないかあるいは見落す可能性のある微小欠陥も含める。この場合、実船の大きさのスケール効果および実船での試験検査方法を十分に考慮することが重要である。

(V)モデルタンクは、試験の目的および前Iないし(IV)の条件を考慮して適切な大きさのものとする。したがって、大きさは、数立方メートル程度から数百立方メートルのものとなる。

(c)プロトモデル試験の計画とその評価

プロトモデル試験は、実行上、(I)試験体の数が限られること(1ないし2個程度になることが多い)、(II)試験装置との関連により加える荷重/環境条件の制約、および(III)疲労試験の場合、変動荷重の繰返し数の試験上の制約を受ける。したがって、その実施にあたっては、まず、その目的を明確にして、目的に合う適切なモデル試験を計画する。

例えば、構造物の疲労強度は、モデルの数および試験装置の制約からプロトモデルタンク試験のみによる評価がむづかしい。この場合、各構造要素および材料試験片による疲労試験結果から疲労強度を評価するものとし、プロトモデル試験は、設計原理の

確認、および定性または比較評価的なデモンストレーション疲労試験として計画するのが実際的である。

また、設計開発および改善の目的で行なうプロトタイプモデル試験は、実際に近い構造物でなければならぬような問題点およびウィークポイントを見出すための試行錯誤的なものである。このような場合は、数少ないモデルでの定量的な評価（即ち、統計的取扱い）を考慮するのはむづかしいので、できるだけ大きく、かつ、実際に近い状態を再現し得る試験、（例えばモデルタンクの実船搭載等）を考慮するのがよい。

4.4.9 振動に対する配慮

船体に生ずる振動は、プロペラおよび主機によるもの、さらに、波浪（ホイッピングまたはスプリングング）が、主として問題になる。

貨物格納設備については、局部構造の固有振動数がこれらの起振源の振動数との危険な共振範囲にならないようにすると同時に、貨物格納設備全体の基礎振動に対する配慮も必要である。

前者に対しては、一般船体構造等の局部構造要素の耐振動設計基準⁷³⁾等によればよいが、後者については、全体振動に関する解析が必要である。これらは、タンクの固有振動数が起振振動数から十分に離れていることを構造モデルでの計算によって確認できれば、特に、実験を行なう必要はない。しかし起振振動数と固有振動数が接近している場合は、物理的なモデル実験を行ない、不利な影響が生じないことを確認すべきである。

4.5 タンク支持構造

4.5.1 設計基準

タンクの支持および固定構造設備（以下、支持構造という）の設計基準を次に掲げる。

(1)貨物タンクは、温度変化および船体変形によってタンクおよび船体に過大な応力を生ずることなく、タンク/船体の伸縮を許容し、かつ、静および動荷重のもとでタンク本体の移動を防止するように支持されること。温度変化は、常温または建造時最高温度から設計最低温度までの範囲を考慮する。船体変形および支持構造に加わる荷重としては、表4-3に示したものを貨物タンクと同様に考慮する。

(2)タンク付の支持構造の強度解析法およびその評価基準は、タンク本体と同じとする。

(3)支持構造は、4.2.1(5)(c)および(d)に示した衝突時前後方向加速度および30度静横傾斜も考慮して設計する。

(4)独立型タンクには、4.2.6(2)に示した状態で甲板構造が破壊しないように浮上り防止設備を設けるかまたは支持構造をそのように設計する。甲板構造はこの状態で加わる荷重によって有害な変形を生じない（例えば、甲板桁のスパン中央に塑性関節が生じない）ように設計する。

(5)タンク支持部材に木材、合成樹脂等を用いる場合は、経年変化の影響を含む表4-11に示したような材料特性を考慮して設計する。設計上の安全率には材料の強度のばらつき、破壊抵抗、構造解析の精度等を考慮して適切な値を採用する。設計荷重としては、最大値を使用しているので、精度の高い構造解析が採用され、かつ、材料規格として最小強さが保証される場合、安全率は、1.3ないし2.0程度とし

表4-12 タンク支持構造（就航船の例）

タンク構造方式	支持構造の方式	材 料	
独立型タンク	方形	島型支持	金属材料, 積層木材, 合成樹脂
		井桁型支持	同上
		底部全面支持	積層木材
	円筒形(水平)	くら型サドル支持	金属材料, 積層木材
	円筒形(立)	同上	同上
		底部全面支持	PVC
	双胴円筒形	くら形サドル支持	金属材料, 積層木材
	球形	同上	同上
スカート支持		金属材料	
メンブレン方式タンク	全面支持	合板箱, 積層木材	
セミメンブレン方式タンク	全面支持(根太)	木材(根太)	

表 4-13 液化ガスタンカーにおける伝熱問題

船舶の状態	*1 周囲温度条件		設備または使用条件										備考					
	防熱性能	貨タンク(圧力・熱荷重)	二次防壁(強度・その他)	タンク船体構造(材強度)	タンク周囲構造(設定値・容量)	タンク負防止装置	タンクスペース圧逃し装置	貨物温度				圧力制御		貨物取扱要領				
								タンク圧降条件	冷却装置	加熱装置	ガス移送用圧縮機	蒸発ガス・その他・の処理装置						
貨物積載	○	○	○	○	○				○									
航海時	○	○	○	○		○												
パラスト航海時		○		○														
航海時																		
荷役時																		
クルーはダウンまたはウォームアップ時		○																
港内特殊時*2																		
通常時	高	○			○													
異常時	高		○	○														
異常時	低		○	○														
異常時	高		○	○														
異常時	低		○	○														
異常時	規	○			○													

注 *1 高; 最高側の設計温度を用いる。4.6.2 参照。

低; 最低側の設計温度を用いる。4.6.2 参照。

規; 火災時での定められた熱侵入量によって設計する。

*2 LNG船で、港内でのボイルオフガス主機燃料としての使用および大気放出が禁止される場合。

てよい。

4.5.2 タンク支持構造の種類

支持構造は、貨物タンクの構造方式および個々の設計によって異なる。実例は、2章および4.3に示される。

就航中の液化ガスタンカーに採用されている支持構造には、表4-12に示すようなものがある。これらの構造強度解析は、使用材料、構造方式、実績等によって異なる。例えば、円筒形状の独立型タンクのくら型支持構造は、4.2.3および4.2.6(1),(2)および(3)の設計荷重を考慮して比較的簡易な構造モデルで解析できるが、メンブレン方式タンクの支持構造は、4.4.8に示したような実験的強度解析を必要とする場合が多い。

4.6 伝熱および防熱

4.6.1 液化ガスタンカーの伝熱問題

液化ガスタンカーの構造設備および貨物オペレーションの設計計画において考慮すべき伝熱問題は、数多い。その主なものをとりあげると表4-13のようになる。伝熱計算で求めようとする結果の1つである貨物への侵入熱による温度圧力および蒸発ガス(ボイルオフガス; Boil off gas)発生量は、主として圧力逃し装置、タンク設計蒸気圧、温度圧力制御装置、貨物オペレーション等の設計計画に関連する。他の1つとしての低温貨物積載時の内外の温度差による各種構造設備の温度分布は、主として構造設備の強度(熱荷重)および使用材料の低温特性に関連する。前者の問題は、5章または9章で説明する。

各種伝熱計算に用いる基礎理論についての説明は省略するが、いずれにしても液化ガスタンカーの伝熱問題を扱う場合、伝熱工学の基礎的参考書の1冊ぐらいは、読んでおく必要がある。なお、実際設計時の伝熱計算上、実験または実船計測によって明確にすべき問題点も少なくないが、これらは、各論において補足する。(つづく)

液化ガスタンカー<23>正誤表; 追加

26ページ、図4-54の見出し

組立型タンク…… → 体型タンク……

液化ガスタンカー<24>正誤表

57ページ(4・26)式中 $+K_4 |a_x| + K_5 |a_y|$

→ $+K_4 |a_x| + K_5 |a_y|$

57ページ(4・28)式中 $\sqrt{\sum_{i=1}^7 \sigma_{i2}} \rightarrow \sqrt{\sum_{i=1}^7 \sigma_i^2}$

液化ガスタンカー<25>正誤表

46ページ、右欄上から12行目。ここで、疲労き裂……→ここで、 N_c は、疲労き裂……

46ページ、右欄上から17行目/18行目

$N_c \cdot \sigma_{RK} = C \rightarrow N_c \cdot \sigma_R^k = C$

46ページ(4・34)式

$\left(\frac{\sigma_a^2}{\sigma_{ae}} + \frac{\sigma_{mean}^2}{\sigma_B}\right) = 1 \rightarrow \left(\frac{\sigma_a}{\sigma_{ae}}\right) + \left(\frac{\sigma_{mean}}{\sigma_B}\right) = 1$

46ページ、図4-65中 —母機 → —母材

47ページ(4・35)式 $\sigma_{ae}' = \dots \rightarrow \sigma_{ae}'$

48ページ、左欄下から7行目

Gおよびm値 → Cおよびm値

50ページ、左欄下から3行目; (4・38)式の説明

材料、溶接条件毎……→材料、溶接条件、最大板厚毎……

50ページ、右欄(4・39)式の説明文

……の1/2'を…… →……の1/2を……

50ページ、右欄、下から4行目

最小設計温度 →最低設計温度

Ship Building News

●内海、999トン型LPG船を進水

内海造船田熊工場で建造中の船舶整備公団・日本タンカー向け999総トン型LPG船“第五共石丸”は去る4月1日、第2号船台から進水した。引渡しは6月末の予定。

全長	65.28 m
長さ(垂線間)	60.00 m
幅(型)	11.40 m
深さ(型)	5.15 m
計画満載喫水	4.50 m
総トン数	約 999 トン
載貨重量トン数	約 1,060 トン
主機関/阪神内燃機	4 サイクル立単動排気ターボチャージャー付非自己逆転式ディーゼル機関(2弁式)1基
	(連続最大出力)2,100 PS×310r・p・m
	(常用出力)1,785 PS×294r・p・m
速力	(試運転最大)約 13.50 ノット
LPGタンク/形状	全溶接鋼板製半球形鏡板付円筒タンク 2基
	(内容量) No 1 タンク 580 m ³
	No 2 タンク 920 m ³



海底ケーブル敷設船“瀬戸内丸”

三菱重工業・船舶鉄構事業本部

日本電信電話公社向け海底ケーブル敷設船“瀬戸内丸”は、昨年末、三菱重工業下関造船所で竣工した。同船は戦後、同公社向けに建造された第5船目にあたる小型の最新鋭船である。

海底ケーブル敷設船も、昨今の通信技術の長足の進歩を反映し、建造の時期によって1船1船全く違った船容となってきたが、本船もその例にもれず全く異なったもので、電々公社で新しく開発された埋設海底ケーブルの修理用埋設工法を適用する第1船として、また瀬戸内海を主海域とする最適船としての設計がなされている。

■概要

本船は修理用再埋設機を取り扱うため、また狭海域、潮流の速い水道でのケーブル敷設ルートを保持し、高能率で短時間の中にケーブル作業を行うために、次のような配慮がなされている。

- 1) 船首部に操船の良いトロコイダルプロペラを備え、これに隣接して、機関室、その上に住居区、操だ室を配置し、船の中央から後部はケーブル作

業のためのスペースとしている。

- 2) 本船の操船は操だ室の前後部、左右舷、ら針儀甲板、船尾の各所で可能となっている。
- 3) 新規開発のドプラソナーナビゲーターの採用。
- 4) 機関部の制御にはMICOSと操だ室からの遠隔操作を採用。
- 5) 船体中央部にケーブルタンク、その後、順にケーブルエンジン、2000トン級敷設船に匹敵する広いケーブルハンドリング甲板を設けている。
- 6) ケーブルスペースをすべてカバーし、修理用ケーブル再埋設機、バージ、交通艇等の重量物もハンドリングする新開発の大型中折式クレーンの装備。また、居住区設備にも留意し、特に騒音に対しては低騒音型発電機や、浮構造式居住区を採用している。

■船体部

(1) 船型

本船は全通二層甲板型ケーブル船で、2層の全通甲板と3層の甲板室を備え、1個のケーブルタンク

を船尾中央部に、機関室を船首部に有し、隔壁甲板（“A”甲板）に至る5枚の主水密隔壁により6区画に区分されている。

船尾部はケーブル作業専用区画として、機能的に使用できるようになっており、そのため船首部にはトロコイダルプロペラ2基を装備した推進装置が配置されている。

線図決定にあたっては、瀬戸内海の速い潮流のうち勝つ船速、浅い吃水、優れた操縦性を有することなどの船主殿御要求に応えるべく、当社長崎研究所において、抵抗、推進、操縦、保針、耐波性能などの水槽試験を繰り返して最適船型を求めるなど、数々の配慮がなされている。

(2) 操縦性

船首底部に当社長崎造船所製トロコイダルプロペラ2基を装備し、船尾部には、従来のケーブル船には装備されている舵、プロペラ等、ケーブル作業に支障をきたすものは一斉装備されていないのが大きな特徴の一つとなっている。

瀬戸内海の漁業、航行船舶、潮流などの条件を克服してケーブルを陸揚げし、更に布設、埋設、再埋設等のケーブル作業を容易にするため、前後進、横移動、斜行、その場旋回など自在な操船性能ができるよう考慮されている。

(3) 安全性

ケーブル船は重心が上昇しやすいので、重量配分には十分に留意し、各載貨状態において、常に十分な安全性および作業性を有するよう十分なバラストタンクを設けるとともに、上部構造の重量軽減を計るため、“B”甲板より上部の甲板室（操だ室、乗組員居住区等）、煙突、レーダーマストなどには軽合金機材が使用されている。

(4) 居住性

作業船として簡素な中にも快適な居住性を得よう努めている。

(a) 居室、公室、各種制御室など全室に冷暖房を設備し、さらに操だ室およびケーブルエンジンドラム室には電気ヒーターを設けている。

(b) 本船の特殊性を考慮し、防音防振対策には特に留意してある。

機関室直上の“A”甲板には原則として寝室を外し、寝室は一層上の“B”甲板上に配置してある。“A”甲板の休憩室、予備室、工事部員控室は、フローティング構造となっている。

(c) 上部構造居住区防火対策として、自動スプリンクラー装置を設けている。

■ケーブル作業設備

ケーブル作業スペースをすべて船尾に集中化し、“B”甲板船尾暴露部に広い作業区画をもたせてある。ケーブルタンク、ケーブルエンジン、ケーブル器機スペース、ケーブル関連機器等が効率よく配置されている。

埋設機、バージ等のとう載には荷振れの少ない中折式クレーンを採用し、ケーブル作業区画全般がカバーできる配置となっている。

操だ室は、船尾作業スペースの作業状況が一目でわかるように船尾見通しに主眼をおき、操だ室で、埋設機の遠隔コントロールができるようになっている。

ケーブルハンドリングの関係器機配置には、モックアップによる検討を重ね、ケーブル布設、埋設、修理はもとより、再埋設のケーブル作業を可能とするよう計画されている。

(1) ケーブルエンジン

当社長崎造船所で設計製作したドラム型ケーブルエンジン2基を装備している。このエンジンは片持式ドラム構造で高・中・低速3段切替の減速機を介して、電動油圧ポンプで発生した油圧、油量により駆動される。

船体には左右舷2台のケーブルエンジンが対向して配置されて連結軸で減速機に連絡されており、各々に使用最大保持荷重20トンのバンドブレーキ1組とドラムに巻かれたケーブルをドラム軸に移動させるフリーティングナイフをドラムの前後に各1組装備している。

(ドラム要目)

直径……………2.5 m
幅……………700 mm
容 量

引揚能力…20 t×15 m/min～2 t×150 m/min
ブレーキ布設……………10 t×150 m/min

(2) ドローオフホールドバックギア

ドラムに巻かれたケーブルがスリップしないよう、ケーブルにバックテンションを与えるもので、Vシーブと押え車から成りたっている。

本機はケーブルエンジンドラムの前後に配置されケーブルにバックテンションを与えたり、引っ張り出したりする。

その内2台は張力計兼用でケーブルの張力（0～20 t）を計測する。

(装置要目)

型式……………電動油圧式

■主要目等

資 格	
航行区域	……………JG、沿海区域
主要寸法	
全長	……………64.808m
垂線間長さ	……………56.20 m
幅(型)	……………11.30 m
深さ(型)	……………4.70/4.00 m
計画満載吃水	…………… 3.50 m
載貨重量	
載貨重量	……………547.60トン
総トン数等	
総トン数	……………818.57トン
純トン数	……………254.32トン
タンク容積等	
ケーブルタンク(コイル)	……………137m'
ケーブルとう載量	……………250トン
燃料油タンク	……………131m'
清水タンク	……………132m'
海水バラストタンク	……………166m'
速力等	
試運転最大速力	……………12.39ノット
航海速力	……………12ノット
航続距離(航海速力12ノットにて)	……………3,690海里
主機、発電機等	
主機関	……………ダイハツ6 DSM-26(L)
	非可逆転ディーゼル機関×2基
連続最大出力	……………1,300PS×750rpm
発電機	……………3相AC450V
	437.5KVA(350KW)KW×3基
	ダイハツ6 DS-18ディーゼル機関
	530PS×900rpm駆動

推進機……………三菱6TD-250
トロコイダルプロペラ×2基

特殊装備品

ケーブルエンジン
電動油圧、2.5m径、ドラム式
速度……………高・中・低速3段切換式
左右支……………各1基
引揚能力……………20/2t×15/150m/min
ブレーキ布設……………10t×150m/min
中折式デッキクレーン……………1基
電動油圧、8/3t×17/21mR
ケーブル巻取装置……………1組
電動駆動、ケーブルガイドアーム回転式
固定部……………2基
可動部……………1基
埋設用ジェットポンプ
電動、うず巻ポンプ
4.5m'/min×14kg/cm²……………2台
とう載艇
作業艇、鋼製バージ、交通艇……………各1隻
超音波測位システム
XYプロッタ……………1基
ドップラーソナー
NU30B……………1台

乗組員

甲板部……………9名
機関部……………7名
事務部……………3名
乗組員予備……………2名
工事部その他……………29名
合計……………50名

能力……………200kg×150m/min

(3) ケーブルタンク用ホーリングマシン

ケーブル積込用及び修理用として、ハッチコミング内に設けたレール上を移動できるようになっている。

(装置要目)

型式……………Vシーブ型(電動油圧式)

能力……………200kg×150m/min

(4) パワーケーブル用ホーリングマシン

パワーケーブルの巻揚用およびケーブル積込み用で、船尾および舷側にて使用できるよう可搬式となっている。

(装置要目)

型式……………キャタピラ型(電動油圧式)

能力……………1200kg×90m/min

(5) クレーン設備

ケーブル作業の種類に応じたクレーンおよびホイストを有している。

(装置要目)

8t電動油圧中折式デッキクレーン……………1台

(“B”甲板船尾)

0.5t電動ポータブルダビッド……………2台

(船尾端)

1tチェーンブロック……………1台

(ケーブルタンク内)

0.5tチェーンブロック……………1台

(ケーブルタンク内)

1t手動トロリーホイスト……………1台

(工事用器機スペース)

デッキクレーンは洋上で埋設機やバージを有効に

ハンドリングできるよう、荷振れの少ない中折式クレーンとし、船尾の広い作業スペース全般をカバーできる大型船並のアウトリーチを有している。

(6) 作業甲板

ケーブル布設、埋設、修理さらに再埋設作業が集中的に能率よくできるよう広いスペースを“B”甲板船尾部にまとめている。さらに機動力を生かした作業ができるよう油圧シリンダーにより開閉できる大開口のドアおよびハッチを有し、揚錨機はキャブスタン型を採用している。

(7) スタンシーブ

船体中心線上に平型、その両側にV型のジブを設け、滑らかに回転できるようになっている。

(装置要目)

平型 (直径 1,500 mm, 幅 260 mm) 2 個
V型 (直径 800 mm, 幅 800 mm) 1 個

(8) 作業艇

海上における浮標作業およびケーブル器機の陸上げ作業に使用するため、長さ 7 m、機関出力 55 馬力、最大搭載人員 11 名のアルミニウム合金製作業艇 1 隻をケーブルエンジンルームの右側に搭載している。また揚げおろし装置として電動油圧式専用ウインチで駆動するダビッドを有している。

(9) バージ

ケーブル器機およびユンボ等の陸上げ作業に使用するため、長さ 5 m、幅 4 m、深さ 0.9 m の鋼製バージ 1 隻をケーブルエンジンドラム室頂部に設置している。

揚げおろしは中折式デッキクレーンにて行なう。

(10) 交通艇

交通用として長さ 4.9 m、40 馬力船外機付 F.R.P. 製交通艇 1 隻を“B”甲板右舷に設置している。

(11) ケーブル巻取装置

従来、人力により行なわれたケーブルタンク内でのケーブル巻取り作業を省略化するため、電々公社により開発されたものを船舶への第 1 号機として、設置している。

(装置要目)

適用ケーブル.....29～125 mmφ
巻取速度.....0～60 m/min
架台は 2 組有し、駆動部は 1 組で、取りはずし式兼用となっている。

(12) ケーブル埋設設備

ウォータージェットで海底下 1.5 m 深さまで埋設できるウォータージェット式埋設機の搭載、またハンドリングができる設備を有することにより、ケー

ブル埋設作業はもとより、修理したケーブルの再埋設を可能とし、作業がすべて本船単独でできるようになっている。

埋設機の水中ポンプに電力を供給するパワーケーブル、埋設機に信号を送り曳航する CAT ケーブルを巻取るための巻取りウインチを設けている。

また埋設機に船内から高圧水を供給できるようにウォータージェットポンプ 2 台を設けている。

(装置要目)

パワーケーブルウインチ.....1 台
(電動油圧, 500 kg × 0～55 m/min)

CAT ケーブルウインチ.....1 台
(電動油圧, 500 kg × 0～55 m/min)

埋設用ウォータージェットポンプ.....2 台
(電動, 270 m³/h × 14 kg/cm²)

(13) ケーブルタンク

角型ケーブルタンク内に、前後 2 カ所のケーブル巻取りスペースを設け、各々インナーコーン、アウターコーンによりケーブルスペースを確保している。インナーコーンの中には、ケーブル巻取りに要する入力を大幅に省力化した電々公社開発のケーブル巻取機を設けている。

アウターコーンの外部は、グラブネルロープ格納所、ユンボ搭載所、船首側には、パワーケーブルウインチ、CAT ケーブルウインチを効率的に配置し有効活用を計っている。

(14) 海洋調査設備

採泥、採水、測温用装置として専用の観測ウインチを“B”甲板右舷に設けている。

(装置要目)

型式.....電動油圧式
容量.....2 t × 30 m/min
ロープ.....9 mmφ × 1500 m

(15) ブイスキッド

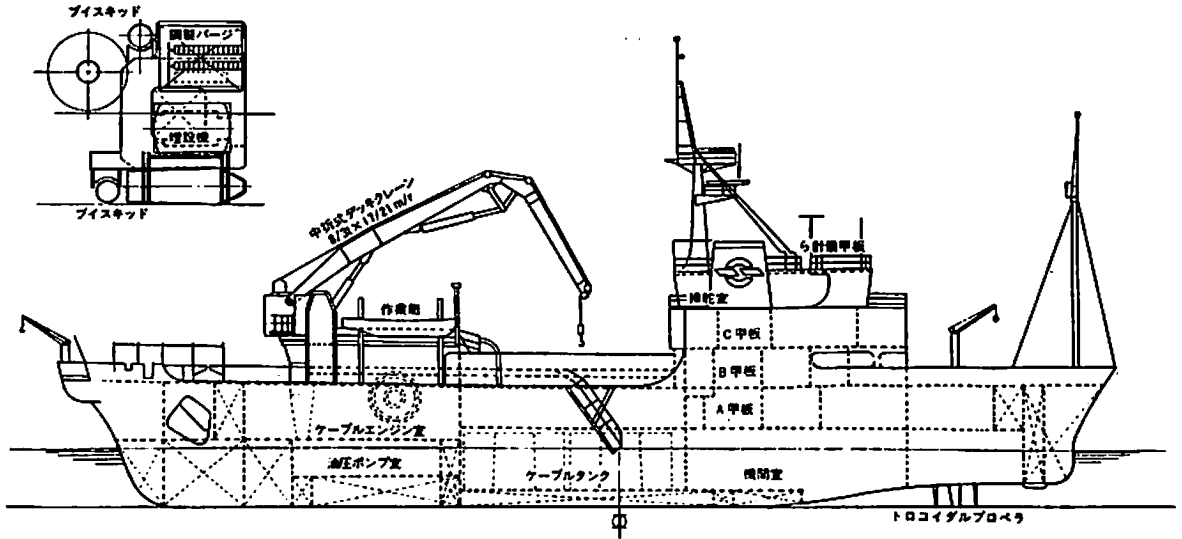
ブイの格納を容易にするため、専用の電動ウインチにて揚げおろしできるブイスキッドを“B”甲板船尾部の各舷に 1 組づつ設けている。

■機 関 部

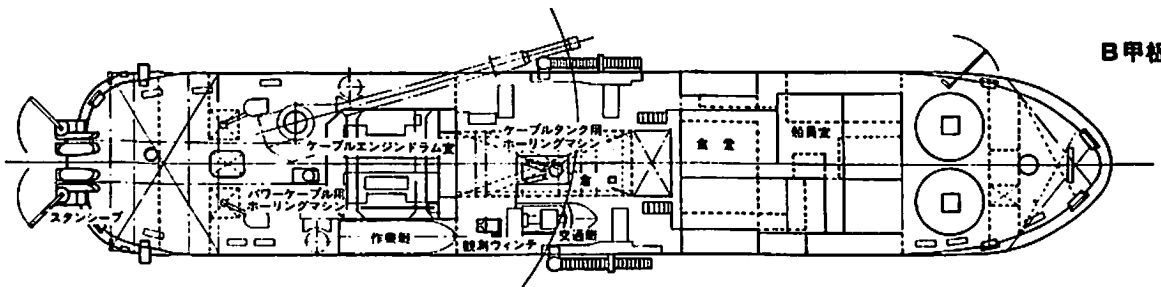
機関室は船首部に配置され、前部はプロペラ室、後部は主機室に区画されている。主機室には主機関、減速機、発電装置および諸補機器を、またプロペラ室にはトロコイダルプロペラ、空気圧縮機、空気だめ等が配置されている。主機関、発電機関、空気圧縮機および通風機等には防音、防振装置が施され、居住性の向上および機関室の作業環境に、特に注意

海底ケーブル敷設船「瀬戸内丸」の一般配置図

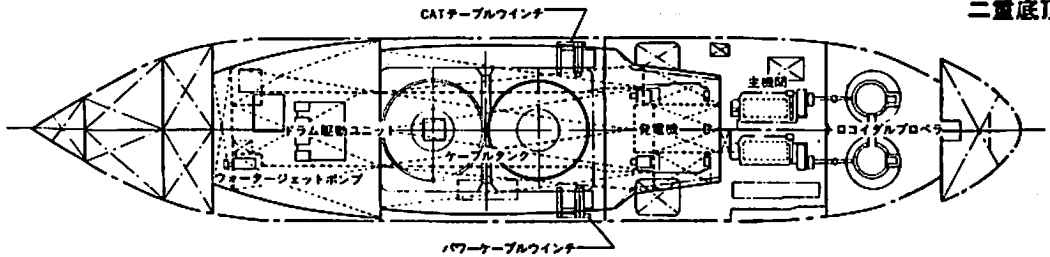
ケーブルエンジンドラム室頂部



B甲板



二重底頂板



が払われている。また、主機室上のA甲板右舷側に配置された機関監視室には、データログ、CRT表示器を装備した総合監視盤が設けられており、主機、発電機および諸補機器の監視、記録が行なわれる。本船の操縦は操だ室に集中させ、操船の便を計っている。即ち主機関、発電機の運転は操だ室より、トロコイダルプロペラの操縦は操だ室およびローカル制御場所より行なわれ、主要補機器はMICOS装置によりシーケンシャル制御されている。また、主要データは監視室同様CRT表示器により常時監視されている。

(1) 機関部主要目

- a) 主機関……………2基
 型式……………ダイハツ6DSM-26 ディーゼル機関
 出力
 連続最大出力…………… 1300PS×750rpm
 常用出力…………… 1100PS×720rpm
 (出力は減速機出力端に於けるPSを示す。)
- b) 減速機……………2基
 型式……………ダイハツRG-17D
 減速比……………約1.455
- c) トロコイダルプロペラ……………2基
 型式……………三菱6TP-250
 主要寸法……………直径2500mm×翼長1550mm
- d) 発電装置……………3台
 原動機
 型式……………ダイハツ 低騒音型 6DS-18AN
 ディーゼル機関
 出力…………… 530PS×900rpm
 発電機
 型式……………防滴保護ブラシレス形交流発電機
 出力350KW(437.5KVA)×A.C.450V×60Hz
- e) 温加水热器……………1台
 電気式(75KW)

(2) 機関部自動化

- a) 遠隔操縦および制御
 - イ) 機関操作(操だ室の機関操作盤による制御)
 - ・主機関の発停および速度制御……………電気式
 - ・発電機関の発停……………電気式
 - ・MICOS(ワンマンコントロール方式)
 主機関、発電装置および推進関連補機器の自動始動、停止、弁類の自動開閉等を運航モード押釦(停泊-スタンバイ-工事-航海)によりシーケンシャルに制御する。
 - ロ) トロコイダルプロペラ操作(電気-油圧式)
 操だ室に装備された主操縦盤およびローカ

ル制御場所(操だ室船尾、船橋両ウイング、ら針儀甲板、および船尾の5個所)に接続できる可搬式副操縦盤により操作される。

- b) 自動制御
 - イ) 主機関・減速機、発電機関の冷却水、潤滑油の自動温度調節
 - ロ) 主空気圧縮機、清水ポンプ、サニタリポンプの自動発停
 - ハ) 予備ポンプの自動切換え
 - ニ) 主機関給気の自動温度調節
 - ホ) 潤滑油清浄機の自動運転
 - ヘ) 機関室自動ビルジ処理システム
- c) 集中監視・記録
 - イ) 総合監視盤……………監視室に装備
 ・データログ(タイプライタ、CRT表示器付)
 ・MICOS進行表示
 ・補機器の状態表示
 - ロ) 延長警報…休憩室、食堂、居住区通路に装備
 - ハ) 機関操作盤
 ・CST表示器

■電気部

(1) 電源装置

本船には主発電機3台が装備されている。主発電機は自動始動同期投入装置を装備し、船内電源供給の操作には自動負荷分担装置を有し、制御の自動化がはかられている。

主電源操作、制御はすべて機側および操だ室の機関操作盤にて行ない、すべての警報監視も機関監視室の総合監視盤にて行なわれる。

陸上電源の供給はA.C.450V3φ60Hzが受けられるようになっている。また、船外の埋設用水中ウォータージェットポンプモータ用としてもA.C.1500V系統始動器を装備している。

(装置要目)

- 主発電機……………3台
 出力…………… 437.5KVA(350KW)
 A.C.450V3φ60Hz 900rpm
 型式……………F種ブラシレス方式

(2) 通信および航海装置

各種の船内通信装置を装備し、ケーブル作業、操船作業、甲板作業が円滑に行なえるよう考慮を払っている。

自動交換電話機32回線、共電式電話3系統、船内

指令装置、作業用テレトーク、操船用テレトーク、工船用テレビジョン装置、船内無線連絡装置を有し、各作業の指令連絡が円滑に行なえる。

航海機器では3cm波レーダを2台を装備している。またケーブル布設を行なう海底状況調査および記録を行なうために、音響測深器を航海用×1組のほか浅海の海洋調査用×1台を装備している。

(3) 無線装置

無線通信業務用として、船舶電話、ファクシミリ、遭難信号自動発信器を装備している。

(4) ドップラーソナーおよびナビゲータ

本船はドップラーソナーおよびナビゲータ1組を装備しており、本装置により、操船上の指針となるデータが提供されている。

本装置は下記の機器から構成されている。

コンソール.....1台
コンピュータ.....1台
XYプロッタ.....1台
ドップラーソナー.....1台
その他、インターフェイス等.....1式

本装置はドップラーソナーによる船首尾方向および両舷方向の速度信号、または電磁ログによる船首尾方向の速度信号とジャイロコンパスによる方位信号により、本船の船位を求め、あらかじめ設定された予定航路と本船の航跡とをXYプロッタ上に記録し、操船に必要な予定航路とのずれ、および航跡記録データを提供する。

本装置のソフトウェア部は下記の機能を有している。

- ・データ入力機能
- ・データ出力機能
- ・記録データ保護機能
- ・船位推測機能
- ・故障監視機能
- ・自己診断機能

本装置のハードウェア部は下記のものを装備している。

コンソール

256文字キャラクタディスプレイおよびファンクションスイッチ

コンピュータ

演算処理装置記憶容量.....32K語
磁気テープ装置カセット式

XYプロッタ

530mmφ.....ドラム式

ドップラーソナー

速度レンジ.....0~30ノット

対地動作の深度.....300mまで

この他にメインテナンス用として入出力タイブラ

イター×1台を装備している。

Ship Building News

■川崎重工、三光汽船の大型鉱油船主機換装工事を完工

川崎重工では、三光汽船より24万7千トン型鉱石兼原油運搬船の主機換装工事を受注し、昨年3月末より工事を進めてきたが、このほど坂出工場で完工し、3月27日引渡した。

今回の工事は、同社坂出工場で建造した「星光丸」の主機タービン1基を中速ディーゼル機関2基に換装したものであり、軸系・プロペラは従来のものをそのまま使用している。また、主機関と減速歯車との間には、それぞれクラッチによる嵌脱装置を設けており、万一2基の内1基が故障した場合、1基を切離し運転可能となるようになっている。主機関の排ガスを利用した排ガスボイラも新たに設け、航海中に必要な蒸気はすべてこの排ガスボイラにより賄えるようになっている。

この主機換装により、常用航海における燃料は、1日約50トンの節約が期待でき（タービン主機で約180トン、ディーゼル主機で約130トンの消費）、年間300日稼働するとして約15,000トン節約できることになる。従って燃料油をトン当り200ドルとすれば年間約7億2千万円（1ドル：240円として）が節約できることになるという。

“星光丸”の主要目（カック内改装前）

全長 / 326.00 m

長さ（無線間）/ 313.00 m

巾（型）/ 52.00 m

深さ（型）/ 27.30 m

満載吃水（型）/ 20.489 m

総トン数 / 128,413.83 t

載貨重量 / 247,924 t

主機関 / 川崎MA N18 V52 / 55A型中速ディーゼル（川崎UA-360型蒸気タービン1基）

最大出力 / 36,000 BHP × 80 rpm (36,000 SHP × 82 rpm)

常用出力 / 34,000 BHP × 約78.5 rpm (36,000 SHP × 82 rpm)

満載航海速度 / 約17ノット

世界の海洋開発シリーズ・6

Oceanographic Activities in Union of Soviet Socialist Republics

by Tamio Ashino

Technical Advisor

Japan Marine Machinery Development Association

ソ連の海洋開発活動(その1)

芦野民雄

日本船用機器開発協会調査役

1. はじめに

巨大な国ソ連は、宇宙開発についても最高と言われている、アメリカと甲乙をつけ難い。鉄のカーテンの向うなので、なかなか真相が分らぬのが本場で1971年と1975年の2回にわたり、State Committee of USSR Council Ministerの許可を取付けてソ連を訪れ、その一部を確めることができた。

ソ連における海洋開発は、1921年に海洋の推移を調べるために、浮遊海洋研究所 Plovmovnin を製作した時に始まる。その後、1949年のピチヤーズ(VITYZ)号による世界の海洋調査に発展している。

2. 研究態勢と研究内容

現在のソ連の海洋開発は、科学アカデミー海洋研究所、科学アカデミー水力物理研究所、GUMS北極南極研究所、水産省直属の全連邦海洋水産研究所等が中心となって推進されている。

ソ連における海洋開発は、スケールが非常に大きく、これを端的に表現すれば、先ず宇宙と海洋間の相互干渉を調べていることである。このためには、あらゆるスケールで、大気循環の原則を調べ、天候予想のための数値計算等についての開発も行なわれていた。そして最も重要なことは、地球全体としての気候に関するダイナミックな理論を究明することであるという。

過去30年間の観測調査の結果を取纏めて、地球上の、風と海洋の熱循環との間の新しい関係を発見していることである。そして、地球自転によって生ずる潮流図を完成していることである。1959年には深

海底に逆に流れる潮流を発見して、モロゾフ海流と名づけたが、これがいわゆる赤道潜流と言われるものである。1965年の国際黒潮調査では、黒潮の右側(東側)に、これと反対に流れる潮流のあることを発見している。

またクロンウエル海流が、アジア海岸から南アメリカに向かって流れを、南米沿岸で深度500~600mに潜ってゆくことも発見している。波浪の成長と衰微についての、過去15年間にわたるデータを取纏めて、深海および沿海の各種異った要素の函数としてのうねりの法則を確立して、波浪がうねりによる影響を受けることを立証している。このうねりの研究はGumsの報告書に詳しく公表されている。

水産漁業についても、その漁獲高が第二次大戦前約80万トンだったものが、現在350万トンに増加している。そして近代装置の漁船隊が全世界の海域で活動している。ソ連の海洋生物資源についての研究は、未開発魚類の開発と、資源の枯渇を防ぐための経済的漁撈法の開発に重点が向けられている模様である。

環境保護については、海洋気象省、海洋船隊省とが協力して、バルチック海、北海、地中海、黒海、大西洋等の水質調査を行ない次の結論を出している。

- (1) 欧州沿海の海水は油で汚染されていて、殺虫剤と水銀の含有量は、ソ連の規定を遥に超えている。
- (2) 汚染海域は、大工業地帯、都市、河口、湾口、航行の激しい海域、石油掘削地点の海域である。
- (3) 油で汚染されていない海域は、Irish Sea, North Sea, Tyrenian Sea, Ionic Sea および Biscay 湾である。

(4) 汚染物質と油の海上漏洩が多すぎるため、海洋の自然拡散や自然浄化は望み得べくもない。汚染の重圧をかけすぎているためであるという。

(5) 調査結果は、海水汚染がはなはだしいことを示しており、原因は工業生産の上昇と、大陸棚からの鉱物資源の掘削の増加と海洋投棄のためである。

海洋汚染防止のためには、航空機による監視を行っており、航空写真やレーダーによる油膜測定および拡散防止のためのオイルフェンス、化学処理剤、漏油回収のための機器等の開発も意欲的に行なっている。

次にソ連の北方域の天然資源の利用を目的として、1920年に北方調査隊が創設された。1925年に北方調査隊は、北方研究所と改組され、1930年には、全ソ北極研究所に改組され、1953年にはさらに、北極南極研究所（AANI I）と改組されて現在に至っている。1973年に、北極点近く流氷ステーション「北極1号」を設置して以来、現在までに22カ所の流氷ステーションと数百カ所の自動流氷ステーションとを設置している。また600回以上の北極調査と20回以上の南極調査とを行っており、南極ではレーザー光線による氷河の移動速度測定に成功している。

また永久凍土地帯の開発に乗出し、寒冷地における重油パイプラインの輸送に成功しているが、アラスカパイプラインの方法とは別な方法で、凍土地帯に高層ビルを建設することにも成功している。

3. 海洋調査船

ソ連の海洋活動の歴史を調べると、第1期が1939年以前で、主として漁船、砕氷船による沿海海域の

調査である。次に1939年に建造されたピッチャーチが、1948年から世界の海洋に進出して、国際物理観測年に積極的に参加するなどの第2期を迎え、第3期としては1959年～1960年に“ミハイエル・ロモノソフ”、“ピョートル・レベデフ”等5,000トンクラスの調査船に引継がれ、第4期として1959以降東独で建造された“アカデミック・クルジャトフ”、“デミトリヒ”、“メンデレフ”等7隻に引継がれた。

そして1971年には、世界最大の海洋調査船45,000の“ガガーリン”が建造されている。

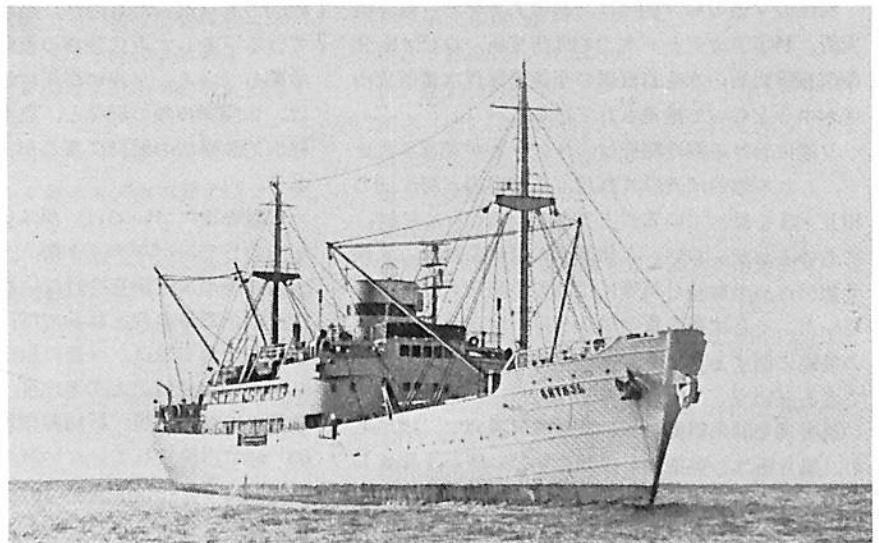
ソ連の海洋調査船は、その分類の仕方にもよるが、1,000トン以上64隻、1,000トン未満94隻、合計158隻と考えられるが、宇宙と海洋間の相互干渉調査のための、所謂衛星追跡船だけでも26隻を保有している。すなわち“ガガーリン”、“コマロフ（17,580トン）”、“コレロフ（17,114トン）”、“チュミカン（14,065トン）”級2隻、“シビル（4,000トン）”級4隻、“バスクンチャク（4,896トン）”級9隻、“モルゾベット（5,277トン）”級7隻、“リスタナ（3,724トン）”計26隻となる。

以下その代表的なものだけについて、少し詳しく述べる。

(1) ピッチャーチ

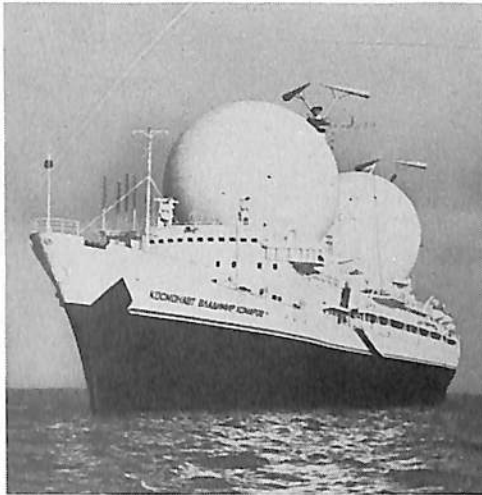
1939年東独で建造、109.4 m×14.6 m×5.9 m、5,710 t、速力13～14ノットであるが、最微速として4ノットで走ることもできる。航続距離は17,500マイル（約3カ月）で、乗員137名中科学者73名となっている。科学アカデミー海洋研究所所属である。

主機はKrupp 2ストロークディーゼル3,600 HP 1基で、1軸4枚羽根の可変ピッチプロペラを装備



第1図

ピッチャーチ



第2図 コマロフ

している。補機の出力合計 554 kwで、AC-DCコンバーターを持っている。ジャイロコンパス2個 (Course3とCourse4)と3個のマグネチックコンパス、ハイドリックログ1基、Kelvin-Hughes航行ログ、2個のRDF (SPR-5とMillard)等を備えている。

通信装置としては、USSR Naval Registerによるトランスミッターとレシーバーとを有し、世界のどこからでも通信することができる。また距離10,000mまでのKelvin-Hughes エコーサウンダー2基、4,500 mまでのもの2基を有し、その外に、Kingfisherのfishlocator 1個を備えている。

深海ウインチ10,000 mのもの8個を装備し、12,500mのアンカリングウインチ1個、12,500mの

深海トロールウインチ1個と12,000mのケーブルを持つウインドラス1個を装備している。本船は完全に無音にはならないが、海底セヂメントの厚さを計測するための、地震探床ができる。

(2) コマロフ

正確にいうとコスモナート・ウラジミル・コマロフと言い、1967年8月にレニングラード造船所で建造された旧Polava級貨物船を改造して、衛星追跡船としたものである。

155.73m×23.33m×8.5m、17,580tで主機は2ストロークエンジン6シリンダーで74cm×160cm1基を備えている。科学アカデミー海洋研究所所属で、船籍はオデッサとなっている。コンピューターはMinsk22を搭載しており、大気の上層気象を観測し、大気と海洋との熱交換の調査を行なっている。

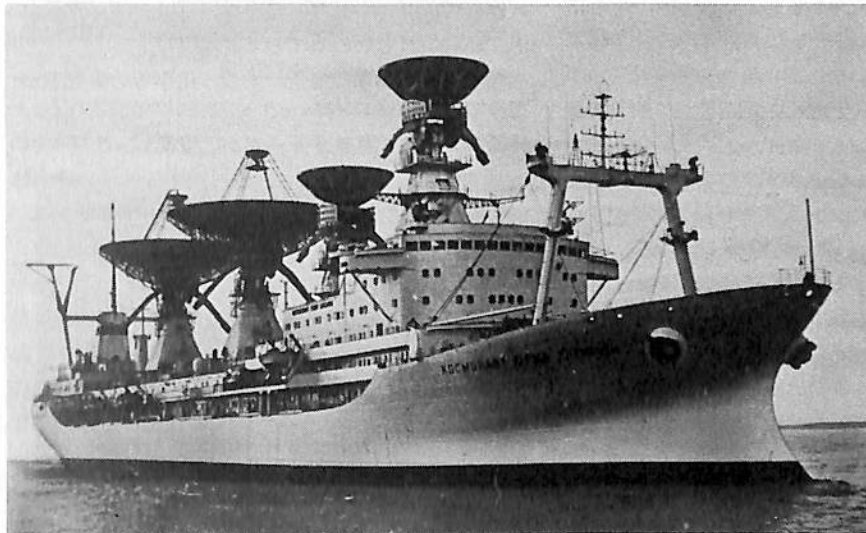
(3) ガガーリン

1971年にレニングラード造船所で完成した世界最大の海洋調査船で、正式の名前はコスモナート・ユーリー・ガガーリンと言い、宇宙飛行士ガガーリンの名を記念して命名されたものである。

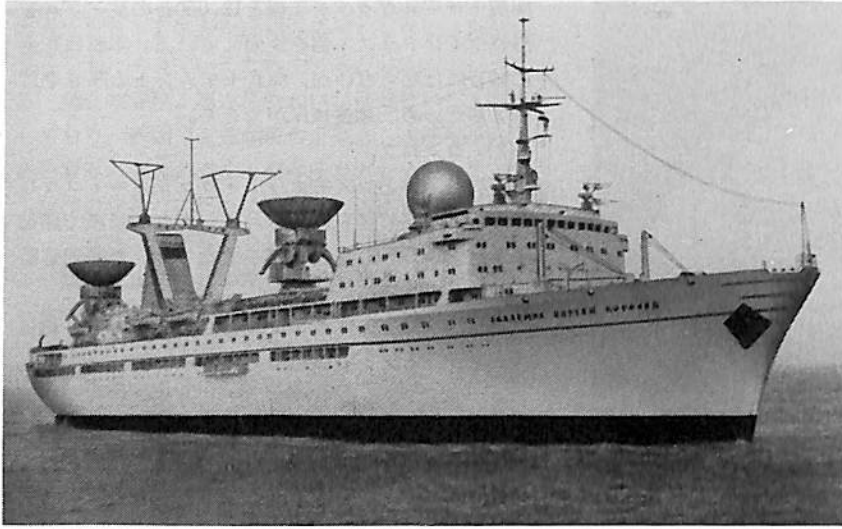
231m×31m×15m、45,000tの巨船で、主機は19,000HPのタービンを使って、巡航速度18ノットで航走する。航続6カ月以上で、120室の研究室を持っているが、その他の詳細については発表されていない。写真で分るように、特異形状のアンテナを持っている。

(4) アカデミック・セルゲイ・コロレフ

気象庁所属の海洋調査船で、1967年に東独で建造されたアカデミック・コロレフという5,500tの船があるので、これと混同し易いが、本船は衛星追跡船



第3図
ガガーリン号



第4図
アカデミック・
セルゲイ・コロ
レフ

で、181.9m×25m×7.9m、21,465tの船である。

1970年に、レニングラードのニコライエフスク造船所で建造されたもので、乗員300名、航続22,500マイル(約120日)で、研究室を含めて1,200室ある。

主機は2ストローク8シリンダーディーゼルエンジンで、出力12,000HPで巡航速度は17.5ノットである。

(5) ミハイル・ロモノソフ

1951年に東独で建造された248tの“ロモノソフ”という調査船と混同し易いが、本船も1957年に東独で建造され、ウクライナ科学アカデミー海洋研究所所属(船籍はセバストポール)の海洋調査船である。

102.4m×14.4m×6.3m、5,960t、主機はレシプロのスチームエンジンで出力2,450HP、速力13ノット、航続55日で乗員135名中科学者65名となっている。

2個以上のエコーサウンダーを備えていて、深海ウインチは14t容量、15,000mのケーブルを持っている。また直径3.6～4mmのワイヤー10,000mを持つOkean型ウインチ8個と、10～16mmのケーブル7,500mを持つトロールウインチを備えている。研究室16室を備えその総面積は340㎡ある。ヘリコプター甲板を持ち、耐氷型なので、氷海航行にも耐える。

(6) アカデミック・クルシャトフ

1965年東独WisnarのMathias Thesen造船所で建造されたもので、科学アカデミー海洋研究所所属である。

124.2m×17.0m×6.06m、6,828tで主機は2ストロークディーゼルエンジン4,000HP×2台で、航

走速力18.2ノットである。深海アンカーと曳行装置とを備えていて、ロープの長さは15,000mある。研究室としては地球物理、音響、微生物、物理、重力、地震探床、高層気象、生物、科学、磁気等を持っており、写真、コンピューター室を入れると30の研究室がある。

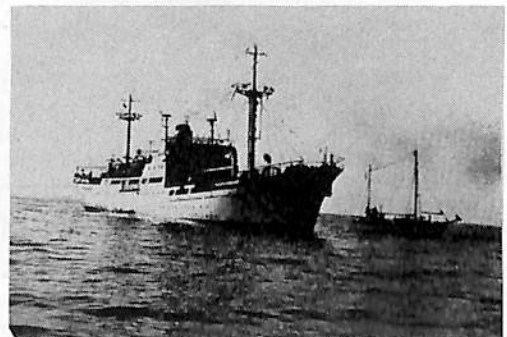
全く同型で“ディミトリッヒ・メンデレフ”があり、これはシリーズ船の第7番目のもので、ウラジオストックを母港として、太平洋探査に使われている。

(7) モスコブスキー・ユニベルジテート

ソ連がシリーズ製品として建造している標準型鮪漁船を、1970年に海洋調査船に改造したものである。乾舷が高いクルザースターンの船である。

54m×9.3m×3.7m、922tで主機は800HPディーゼルエンジン1基で、速力は11.2ノット、乗員41名で航続27日といわれている。

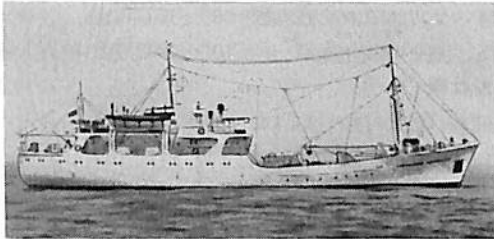
海洋生物、物理、地質、地震、化学等の研究室があつて、情報はコンピュータセンターで処理される。本船はシングルスクリューだが、可変ピッチプロペ



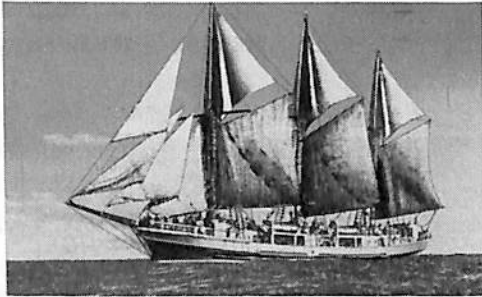
第5図 ミハイル・ロモノソフ



第6図 アカデミック・クルシャトフ



第7図 モスコブスキー・ユニベルジテート

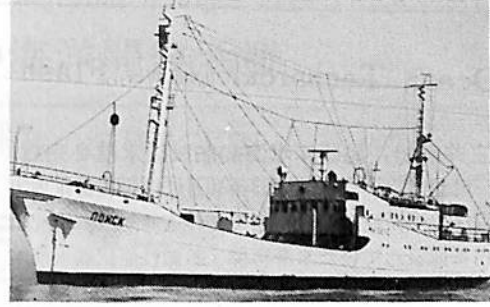


第8図 ザリア

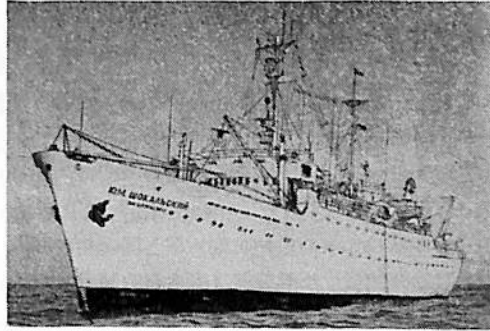
ラを持つ自動遠隔操縦システムを採用しており、船体を軽くするため、Al, Mg合金を多く使っていて、救命艇はFRP製である。

(8) ザリア

1952年に建造された木造スクナーで、Non-Magnetic な調査船である。長さ42m、幅9.7m、排水量605tで、300HPのディーゼルエンジンを装備している。帆走のとき6.5ノット、エンジン使用のとき9ノットである。乗員36名の中、科学者9名で航続4,000マイル(25日)と言われている。研究室は、磁気、電離層、宇宙、潮流の4つを持っている。マグネチックコンパス2個、ジャイロコンパス1個、レーダー1個、ログ、RDF、エコーサウン



第9図 ボイスク



第10図 ユ・エム・ショカリスキー

ダー等を装備している。

Non-Magnetic な調査船として、ザリア以外にも1952年に建造された626tのスクナー船“プロフェッソル・ルドビット”がある。

(9) ボイスク

海洋調査の重要な一端である魚群探知専用の調査船で、これを使って魚群探知器の比較、開発ならびに照準魚獲法等の開発を行なっている。

54.2m×9.3m×3.67m、排水量938tで、主機はディーゼルエンジンの出力800HP1基、可変ピッチプロペラを駆動している。最大速力12ノットで航続7,350マイル(約26日)である。速力4ノットでトロール網を引くときの牽引力は7.5トンとなる。乗員29名中、科学者8名となっており、水中探知器4台は、イギリスのケルビン・ヒューズ社のもので、1台は日本の古野電気のFH-202である。また音の伝播条件を研究するための水理実験室等を持っている。言わば浮遊式音響研究所と考えられるものである。1972年に建造されている。

(10) ユー・エム・ショカリスキー

1959年に建造された気象庁所属の船で、主として太平洋の気象観測を行なっており、船籍はウラジオストックである。

84.7m×14.02m×8.09m、3,220tの調査船である。主機はディーゼルで、ボア430mm、ストローク610mm、8シリンダーのものである。(つづく)

Ocean Technical News Flash

■三井造船，船研に氷海船舶試験水槽を完成

三井造船は、去る昭和53年10月に建設省関東地方建設局より受注し、三鷹市の運輸省船舶技術研究所構内に建設していた氷海再現・船舶性能試験水槽施設（冷凍装置および土工事を含む）をこのほど完成、引渡した。

同施設は、屋内に建設した氷海再現水槽内に人工的に氷海（全面結氷および氷塊浮遊水面）を再現させ、氷海中を航行する船舶、あるいは氷海中に設置される海洋構造物に作用する種々の氷圧力および流体力を模型などにより調査研究することを目的としている。

施設の構成は、氷海船舶試験水槽と関連諸設備および各種冷却装置、加熱装置、塩水製造装置などの諸装置からなり、全体が1つの建屋内に納められている。

氷海再現水槽天井に設置の冷却コイルにより室温を最低 -35°C まで冷して水槽全面に通常 40mm/day の氷板を作ることができ、模型船などがこの氷板を砕きつつ、運動する際の抵抗、氷圧力、衝撃荷重速度、加速度、スラスト、トルク、プロペラ回転数および船体運動などを計測すると同時に、氷板の破壊機構および砕氷片の運動の様態を観測、測定する。

また、実験時の諸作業は、ほとんど自動化されており、通常24時間で予冷—結氷—実験—砕氷・集氷—解氷の作業サイクルができるような考慮が払われているなど、ハード面ばかりでなく、運用上のソフト面でも三井造船がもつ幅広い高度なシステム技術が十分に生かされているといえる。

基本性能

- | | |
|--------------|--|
| 1. 氷水槽室々温 | $+5 \sim -35^{\circ}\text{C}$ 可変 |
| 2. 通常使用温度 | 結氷時 -20°C
実験時 0°C |
| 3. 結氷速度 | 約 $40\%/ \text{day}$ |
| 4. トリムタンク室々温 | $0^{\circ} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 可変 |
| 5. 地下ピット室温 | $0^{\circ} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 可変 |

建設仕様

建築（建物寸法 約 $54\text{m} \times 25\text{m}$ ）

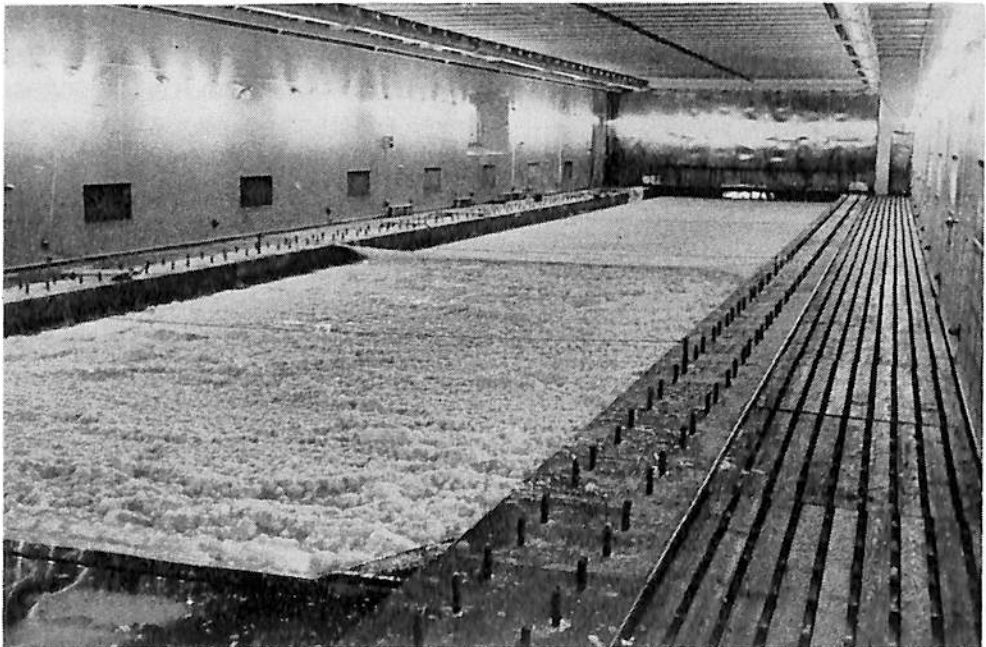
氷海船舶試験水槽

氷水槽寸法 $35\text{L} \times 6\text{W} \times 2.1\text{D}(\text{m})$

トリムタンク寸法 $8\text{L} \times 16\text{W} \times 1.2\text{D}(\text{m})$

設備

実験準備室、計器調整室、資料室、仮眠室、機械室、制御室、制御盤室、塩貯蔵庫など。



わが国造船界の海洋開発活動

大手造船所の海洋開発の機構と実績

その4・三菱重工業

●海洋開発の機構

同社は昨年4月、船舶・鉄構事業本部内に鉄構事業部を新設するとともに、船舶・鉄構業務部を船舶・海洋業務部と改称、さらに船舶・鉄構開発部を廃止して、鉄構・海洋開発部を新設し、船舶、海洋、鉄構の3分野をそれぞれに適した経営管理体制とした。

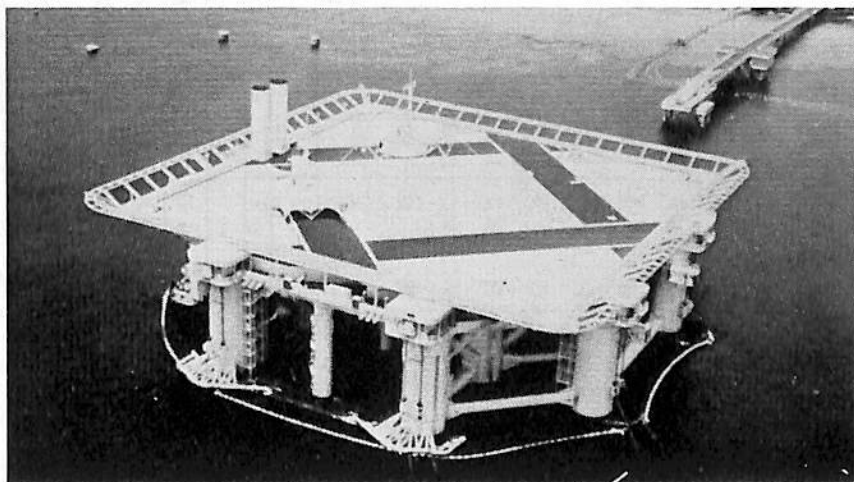
特に、海洋開発分野の積極拡大を指向するが、当面、専門技術部門を独立させ、基盤強化と受注拡大を計ることとしている。

新設の鉄構・海洋開発部は、特殊船・海洋機器部と表裏一体の受注活動と開発計画の促進を行なうこととなった。

さらに広島造船所に「海洋エンジニアリングセンター」を設置して、海洋開発関連技術の核とし、ハード面のみならず土木も含めたソフト面をも一括受注ができる体制を敷いた。

同センターの担当機種は、当面、海底ドリリングユニット、各種海洋作業台および構造物、海底ガス生産システム、ドレッジャー（自航式も含む）、特殊作業船（パイプレーバージ、クレーンバージなど）、海洋土木（臨海・外洋）にわたる。人員は設立時76人、組織は見積管理課、開発課、作業船計画課、海洋計画課、海洋土木課の6課にわかれている。

●昭和50年2月完成の未来の海上都市アクアポリス



●海洋開発の主な取扱い機種

同社は33年に水産庁向け海洋調査船“耕洋丸”を完工、“天鷹丸”、“白鳳丸”（東京大学）、“白嶺丸”（金属鉱業事業団）を建造。最近では中国機械進出口総会社の“南海502”を竣工、同分野において業界の最先端にいてもよい。建造所は主に舟艇技術を誇る下関造船所があっている。

サプライボート、油回収船、ケーブル敷設船などの特殊作業船も下関がメインで、これに広島、長崎がこれまで2隻この種の作業船を建造している。特にケーブル敷設船は同社の独壇場で、日本電々公社、国際電々向けに“天草丸”、“黒潮丸”“KDD丸”を建造している。

別掲の海底ケーブル敷設船“瀬戸内丸”などは最新の技術を採り入れた敷設船である。

また海底資源掘削船分野では、半潜水型石油掘削船が顕著で、主として広島造船所が建造している。

なおわが国の海洋開発の引き金となった昭和50年の沖縄海洋博覧会で紹介された海上都市アクアポリスは、広島造船所で建造され、海洋スペースを利用して、人間の生活環境にふさわしい諸機能をもたせる装置や生活空間を創造したこととしてその意義は注目された。

三菱重工業の海洋開発用船舶および機器等の建造実績

本資料は運輸省船舶局技術課が54年12月にまとめた「わが国で建造された主要な海洋機器」に追加したものです。
 海洋調査船

所有者	船名	総トン数	排水トン数	L × B × D(m)	主機(HP) × (基数)	速力(Kt)	航続距離(哩)	人員	竣工	建造所	備考
水産庁	耕洋丸	1,215		66 × 11.2 × 5.6	1,800 × 1	13 ~ 15.2	15,000	130	33.9	下関造船所	下関水産大学校
"	天鷹丸	518.3	851.7	42.7 × 8.3 × 4.3	1,000 × 1	11.0 ~ 13.0	8,000	80	39.3	"	"
"	陽光丸	450		43.0 × 9.2 × 4.35	1,600 × 1	13.5	6,000	32	54.7	"	"
東京大学	白鳳丸	3,225		95.0 × 14.8 × 7.3	950 KVA × 2EP 1,100 × 4	12.0	15,000	87	42.3	"	FACOM 290-20 搭載
"	淡宵丸	25.8		40.0 × 7.4 × 3.7	550 × 1	10.0	7,500	37	38.6	"	"
金属鉱業事業団	白嶺丸	1,821		77.0 × 13.4 × 5.3	3,800 × 1	15.0	15,000	55	49.3	"	地質調査船 深海底鉱物探査船
"	第二白嶺丸	2,050		80.5 × 13.8 × 5.5	2,100 × 2	16.5	12,000	61	55.5	"	"
石油資源開発	開洋丸	990		68.0 × 12.0 × 4.6	2,100 PS × 2	17.0	11,500	45	51.4	"	物理探鉱船
"	未定	2,050		80.5 × 13.8 × 5.5	2,100 PS × 2	16.5	12,000	61	55.5	"	深海底鉱物 資源探査船
U.S.A. Mobil Marine Transport Inc.	T.W. NELSON	2,085		77 × 14 × 7.45	1,600 PS × 2 1,250 PS × 2	15.7	10,000	59	53.8	"	物理探査船
中国機械進出口 総公司	南海502	850		60 × 11.2 × 6.4	2,000 PS × 2	14.0	4,000	50	54.3	横浜造船所	"

潜水調査船

種類	船名	所	有者	数量	仕	機	竣工	建造所	備考
潜水調査船	よみうり号	流	新開	1	14.5 × 2.5 × 2.8(m) 深度 300 m	乗員 6 名	39.	神戸造船所	
"	未定	海洋科学技術センター	"	1	9.2 × 3.0 × 2.9(m) 深度 2,000 m	乗員 3 名	56.10	"	
ダイビングチャンパー	"	"	"	1	同筒型 深度 300 m	S.D.C.	56.3	"	

特殊作業船

種類	船名	所	有者	数量	仕	機	竣工	建造所	備考
サプライボート	くろしお	日本	海洋掘削	1	36 × 9 × 4.1(m) 1,125 PS × 2 370 GT		43	下関造船所	
"	こんごう	"	"	1	47 × 9 × 4.1 520 PS × 2 494 GT		44	"	
"	けごん	"	"	1	36 × 9 × 4.1 1,125 PS × 2 370 GT		44	"	
砕岩船	玄海号	住友	金属	1	20 × 12 × 2.5		35.6	"	

種	類	船名	所有者	数量	仕	様	竣工	建造所	備	考
ケ	ブル敷設船	天草丸	日本電信電話公社	1	74 × 12.6 × 5.7 (m)		36	下関造船所		
	"	KDD丸	国際電信電話公社	1	100.5 × 15.4 × 7.9		42	"		
	"	津軽丸	日本電信電話公社	1	74 × 12.6 × 5.7		44	"		
	"	黒潮丸	"	1	105 × 16.2 × 5.9		50	"		
海	面掃	いしづち	通懸省第三港湾建設局	1	25.0 × 10.8 × 3.1	160 GT	52.3	神戸造船所		
軟	弱地盤改良船	第三竹中号	竹中土木	1	47.5 × 28 × 4.6		54.6	広島造船所		
油	回収	さちなみ	海上災害防止センター	1	20 × 11.4 × 3		54.5	長崎造船所		
	"	未定丸	沖繩海運産業	1	20 × 9 × 3		—	下関造船所		
液	濃船兼油回収船	清龍丸	第五港湾建設局	1	88 × 16 × 7.2 ~ 5.6		53.6	広島造船所		
特	殊大型オイルフェンス展開船	未定丸	伊勢湾防炎力	1	37.0 × 8.5 × 2.2		—	長崎造船所		
多	目的防	広野丸	東京電電	1	22.00 × 7.00 × 3.05		—	"		
ケ	ブル敷設船	瀬戸内丸	日本電信電話公社	1	56.2 × 11.3 × 4.7		55.1	下関造船所		本文46頁参照。

特殊バージ

種	類	船名	所有者	数量	仕	様	竣工	建造所	備	考
貯	油	ARCOTUNA	Atlantic Richfield	1	142.6 × 48.2 × 26.5	貯油能力	47.5	長崎造船所		
	"	ASITUNA	NATOMAS	1	185.6 × 10.0 × 25		47.12	広島造船所		
	"	NATOMAS	ELF AQUITAINE	1	235 × 42 × 20.2		54.1	長崎造船所		
	"	AFRIKIA	TUNISIE	1	320 × 50.8 × 25.9		53.8	横浜造船所		
潜	水式重量物運搬バージ	栄光丸	三光汽船	1	122.0 × 30.5 × 7.6		51.10	"		
	"	CENMAR 103	Seaspan Overseas	1	122.0 × 30.5 × 7.6		51.12	"		
	"	CENMAR 104	Seaspan Overseas	1	150.0 × 40.0 × 8.5		54.5	長崎造船所		
	"	神S 20001	寄神建設	1	119.95 × 30.5 × 7.6		52.11	"		
	"	KDG 1501	共同組	1	118.57 × 34 × 7.8		52.11	横浜造船所		
	"	麥洋	新辰已港運	1						

海底資源掘削船

船名	船種	船名	所有者	数量	仕様	総動水深 (m)	掘削深度 (m)	型式	竣工	建造所	備考
甲板昇降型石油掘削船	ふ	じ	中国(元日本海洋掘削)	1	47.5×32×5.5	53	3,500	MD 40 J	44. 2	広島造船所	48年 4 月中国へ売却
"	"	"	"	1	84.1×39.6×6.7	80	6,096	ルトノ一型	47. 9	"	4,000 PS×2
"	"	第 6 白竜	日本海洋掘削	1	56×48×6.6	45.7	6,000	HD-T45J	53. 9	"	第 7 白竜55年 4 月受注
船舶型石油掘削船		WODECO-W	Western Offshore Drilling Exploration	1	135.5×24.3×8.7	200	6,500		45. 8	横浜造船所	非自航
"	"	WODECO-K	Fluor Drilling Services.	1	152.4×28.3×12.2	229	7,620		52. 5	神戸造船所	3,750 PS×4
"	"	NEDDRILL 1	Neddrill Group	1	151.0×27.4×13.1	300	7,620		51. 7	横浜造船所	7,500 PS×1
"	"	NEDDRILL 2	"	1	151.3×27.4×13.1	1,200	7,620		52. 7	"	7,500 PS×1
半潜水型石油掘削船		SEDCO 135 A	Southeastern Zapata Drilling	1	104.4×103.6×50.6				40. 5	広島造船所	
"	"	BRUYARD	Brunei Shell Petroleum	1	"	200	8,000	SEDCO	40.10	"	
"	"	SEDCO 135 E	SEDCO	1	105.9×103.6×50.6			135 型	41. 8	"	
"	"	SEDCO 135 G	"	1	98.3×109.8×50.6				43.11	"	
"	"	OCEAN PROSP-ECTOR	ODECO International Inc. USA	1	104.3×80.3×38.4	200	8,000		45.11	"	2,700 PS×2
"	"	第 2 白竜	石油開発公団	1	84×61×31	200	9,000		46. 5	"	日本海洋掘削にリース
"	"	OCEAN KOKUEI	Japan Industrial Land Development, Co.	1	98.3×81.1×39.0	250	8,000		48. 6	"	3,500 PS×2
"	"	第 3 白竜	日本海洋掘削	1	101×67×35	300	9,000		49. 6	"	2,600 PS×2
"	"	OCEAN RANGER	Canam Offshore Ltd. and R/S.Fearnley Drilling & Exploration A/SI	1	120.0×79.9×40.8	450	8,000		51. 1	"	
"	"	OCEAN BOUNTY	Japan ODECO. Panama	1	103.6×81.1×39.0	365	8,000		51. 5	"	7,000 PS×2
"	"	第 5 白竜	日本海洋掘削	1	104.5×67×35	500	9,000		51. 8	"	3,000 PS×2
"	"	Alaskan Star	Exxon Company US A. and Western Oceanic	1	79.3×60.9×33.8	457	9,000	ベースセッター型	51.12	"	"
テンダーバーン型石油掘削船	さ	くら	日本海洋掘削	1	76×16×5	50	4,500		44	横浜造船所	

海上作業台船

船名	船種	所有者	数量	仕様	竣工	建造所	備考
可搬式作業台	船	本四公団	1	28 × 28 × 3	46	広島造船所	
半潜水型作業船	船	SEDCO	1	95.1 × 74.7 × 34.1	42. 7	"	3,200 PS×2
"	"	"	1	91.4 × 75.9 × 34.7	54. 7	"	3,600 PS×2

特殊ブイ

種類	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所	備考
海洋無線中継船	電々公社	伊豆大島沖5km	1	長さ135m(海上部35m, 吃水100m) 直径, 頭部15m, 水中部6m以下)	47.	広島造船所	
一点係留ブイ	昭和四日市石油	四日市	2	200,000 DWT型用	39.5	"	
"	大協石油	"	1	200,000	42.5	"	
"	昭和石油・三菱石油	川崎	1	250,000	43.4	"	
"	おきし石油	横濱	1	200,000	44.5	"	
"	中部電力	渥美	1	200,000	45.7	"	
"	西大協石油	小野	1	200,000	45.8	"	
"	西大協石油	四日市	1	200,000	46.3	"	
"	昭和石油・三菱石油	小野	1	200,000	48.8	"	
"	扇島石油基地	川崎	1	300,000	49.9	"	ローラベアリングタイプ
"	昭和四日市石油	横濱	1	250,000	50.8	"	"
"	昭和四日市石油	四日市	1	300,000	51.12	"	"

海底施設

種類	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所	備考
海中作業基地 (シートピア)	科学技術庁(海洋科学技術センター)		1	11.9 × 4.3 × 6.4 重量65T 人員4名	45.11	神戸造船所	

海上都市

種類	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所	備考
海上都市	日本政	沖縄県本部町	1	104 × 100 × 32 4フロワーハル 16コラム半潜水型	50.2	広島造船所	コラムの製作, 組立を 変更

その他

種目	所行	所有者	設置場所	数量	仕様	竣工	建造所	備考
高圧実験水	科学技術庁	神奈川県		1	φ2.5m × 高さ6.15m 最高圧力1,500kg/cm ²	50.4	神戸造船所	
曳船式海洋観測システム	海洋科学技術センター			1	深さ200m 100kg φ0.32m × 1.5m(φ×20m(長さ)	50.3	長崎造船所	
石油生産設備用テラージュール	SBPT(ニューブラザーズ)			4	約30.0 × 15.0 × 7.5 約500	52.1	シンガポール高田	
石油生産用水取設備	テラビエ			1	88.0 × 38.0 × 4.5 約4,500	50.7	広島造船所	
NGL回収設備	QGPC(カタール)			3	NGL 4,600 T/SDガス, 130MMSCFD 総重量 約27,000 TON	54.6	"	
浮体	日本	熊本県天草郡所轄町(黒川港)		2	長さ30.0m × 幅7.0m × 高さ2.7m	54.3	神戸造船所	
船体ケーン	中仕切堤	熊本県天草郡所轄町(黒川港)		5	長さ35.0m × 幅15.0m × 高さ10.0m(φ×9.5) × 2 42.6 × 9.5 × 9.5, 43 × 9.3 × 7.5	54.6	横浜造船所	

オーシャン・テクニカル／海外の話題

■世界最大のセミサブ型パイプレーバージ “VIKING PIPER”

“VIKING PIPER”はオランダのIHC-GU STO造船所で1975年に建造され、その後、北海で数々のパイプ布設を行なっている世界最大のセミサブ型のパイプレーバージで、次のような稼働条件を満足するように設計されている。

- (1)稼働域—Worldwide
- (2)波高—15フィート
- (3)Survival Condition
—100年Storm, 北海
- (4)最大布設水深—1,200フィート
- (5)布設パイプサイズ—44インチ以上

“VIKING PIPER”はコンピュータにより自動制御される下記のコンピュータ(AEG 6010システム)を備えている。

- (1)Horizontal Position Reference System
 - (2)Automatic Ballast System
 - (3)Automatic Winch Control System
- Horizontal Position Reference Systemはバージの位置を計測し、バージと布設パイプの関係をコンピュータで計算し、表示する。

Automatic Ballast Systemは、バージのDraft, Trim, Heelを自動制御する。

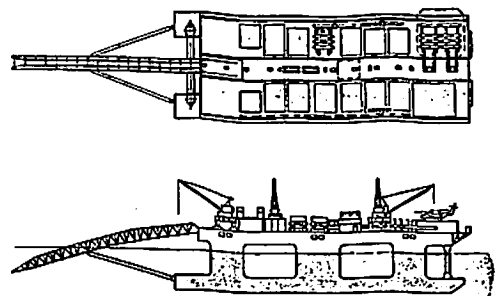
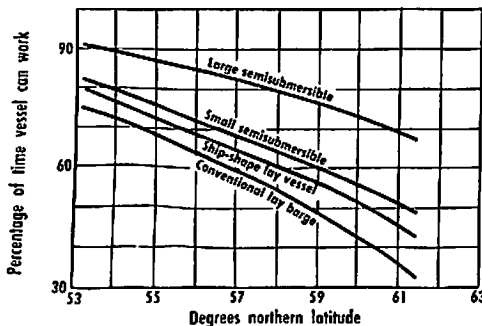
Automatic Winch Control Systemは、Winchを自動制御し、バージ位置の保持およびバージのシフトを行なう。このAutomatic Winch Control Systemに用いるMooring Systemとして、14台の2,000 HP電動ウインチを装備しており、3インチ×3,300 Mのワイヤーロープ8本および3インチ×2,700のワイヤーロープ6本が各ウ

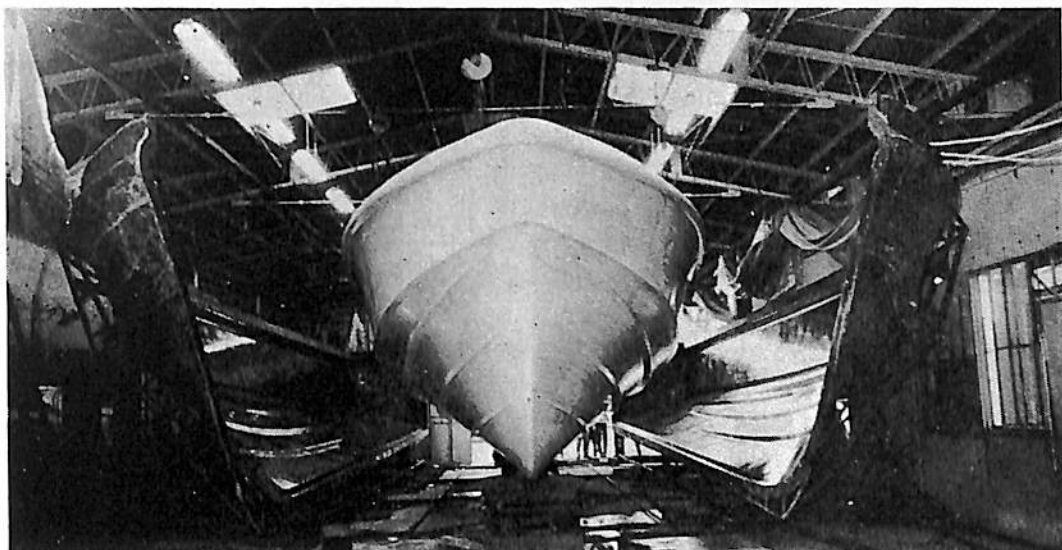
インチに巻かれている。おのおのワイヤーロープには18トンのアンカーが結ばれている。

主要目は下表に示すものであるが、このような大型のセミサブ型船体を採用することにより、従来のレーバージあるいはシップシェープレーベッセルに比べて、より苛酷な海象条件下でのパイプ布設を可能にし、下図に示すように、稼働率の向上を計っている。

主要目

Length—Vessel	167.5 M
Length—Work Deck	152.5 M
Breadth	58.5 M
Hight to Work Deck	33.2 M
Lower Hull	
Length	162.0 M
Breadth	13.0 M
Depth	8.25 M
End Column—4	
Length	18.0 M
Breadth	8.25 M
Middle Column—2	
Length	24.0 M
Breadth	8.25 M
Hight of Column	19.0 M
Operating Draft	20.0 M
Survival Draft	13.0 M
Displacement	
Operating Draft	54,410 Ton
Survival Draft	42,660 Ton
Length Over—All With	
Stern Ramp	248.5 M





連 載 F R P 船 講 座 <31>

補 遺 (3)

軽構造船基準案とF R P 船の特殊基準(2)

丹 羽 誠 一

3. 比較と考察

3.1 重量の比較

速力もあまり速くなく、限定沿海を航行区域とし、波浪中航行の割増加速度を考えない場合について実船構造部材寸法を決定したが、縦強度計算第1表、第2表(ともに前号収載)について見るように、縦強度部材の断面積を比較すると、特殊基準によるものは軽構造船基準案によるものに比べて、約18%断面積が大となり、重量も当然それだけ大きくなる。この外に縦強度計算に算入しなかった部分の甲板構造は約35%重く、横強度部材として特設肋骨、船底横桁の要求もある。上部構造、隔壁等は両者変りはないものとして船殻重量全体とすれば、特殊基準によるものの方が約20%程度重量が増加するものと考えてよい。

この種の交通艇・哨戒艇類の排水量中に占める船殻重量の割合を40%と仮定すると、特殊基準による場合の排水量増は約8%となっており、性能発揮上無視できない重量増となる。

3.2 船価の比較

船殻重量が約20%増加することは、当然、F R P 原材料がそれだけ多く必要であることは言うまでもない。

積層工数を考えると、特殊基準は縦通材の数の多いこと、また隔壁間のウェブリングの要求があり、縦通材の支持スパンを軽構造船が船の中相当としているのに対し、特殊基準は船の大きさに関係なく、2.4 mとしている。このように骨部材の数の多いことは重量比以上の工数増加を見込まなければならない。縦通材とウェブリングの交差部の複雑な積層はさらに工数増加の因となる。

3.3 強度に関する考察

3.3.1 平均有効静水圧

軽構造船基準案において平均有効静水圧を、縦肋骨によってせまく区切られた外板(帯板)に対する有効静水圧に対し、スパン約1 mの縦肋骨では $\frac{1}{3}$ 、肋板では $\frac{1}{9}$ としている。これは約30 tから100 t級のアルミ合金製高速艇の実績から導いた数値で、パネル内の水圧分布状態による係数と、その衝撃水圧パルスの持続時間によるいわゆるdynamic load

factor との積に相当するものである。

衝撃水圧パルスはその時の艇の運動状況と、その出会う波の出会い周期、波の形、および位相等により異なる性質のものであるが、われわれの取扱う程度の船舶の最も大きく影響される波浪は多くの場合、不規則波であり、したがって波浪に対する船舶の運動応答もきわめて複雑なものになる。

したがって発生し得る衝撃水圧パルスは、この大きさ、この速力の場合にはどのようなものと規定することは困難であり、パルスの持続時間はパネルの固有振動周期より短いものから長いものまで広い範囲のものが発生する可能性を持つものと考えられる。

一方、パネル内の水圧分布に関しても、きわめて多くの水圧計の同時計測を行なうのであれば、その実態を知ることができず、このような計測は未だ実現していない。このような理由により、耐波試験の計測値、就航後の損傷の状況等、構造部材の応答から逆算して平均有効静水圧としてとらえたものである。

FRP船はこのような金属艇に比べ、骨の数が少く、パネルが広い。そのため金属艇の数値をそのまま適用することは不適當である。そこで有効静水圧はパネル（面積）に対して決定すべきものであり、またそれは排水量を無視して考えることはできないとして、次のように考えた。

ここにスパン l m, 心距 S m の骨部材に関して、荷重面積係数 $x = l s / \Delta^{2/3}$ を採り、有効水圧係数 k_p を求める。

$$k_p = \frac{\text{平均有効静水圧}}{\text{最大水圧}} = \frac{0.05}{x^{0.435}}$$

外板（帯板）に対しては有効水圧係数が1になる面積の平方根 $0.032 \Delta^{1/3}$ に相当する巾の板の部分をとって計算する。

上の計算と在来の係数との関係は第3表のようになる。

3.3.2 船底外板強度

(1) 第1縦通材間

(a) 軽構造

衝撃水圧を受けた外板の受ける最大曲げモーメントは、一般に外板を支えるガーダーのヒール部に発生し、この部分の板厚はガーダーウェブの板厚を加えた厚さとなる。

$$l = .60 \text{ m}$$

$$t = 7.06 + 4.57 = 11.63 \text{ mm}$$

$$Z = \frac{b t^2}{6}$$

第 3 表

	S (m)	l (m)	x	k_p	在来の係数
$\Delta = 100$ 外板	.200		.00138	.878	1
	.300		.00207	.736	1
	.200	1.0	.00928	.383	.333
	.300	1.0	.0139	.321	.333
肋骨	1.0	3.3	.153	.113	.111
$\Delta = 30$ 外板	.200		.00206	.737	1
	.300		.00309	.618	1
	.200	1.0	.207	.270	.333
	.300	1.0	.0311	.226	.333
肋骨	1.0	2.2	.228	.0951	.111

k_p の計算

$$l = .60 \text{ m}$$

$$b = .101 \text{ m}$$

$$x = .00608$$

$$k_p = .460$$

$$P_0 = 1.545 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = .711 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = \frac{.711 \times b \times 60^2}{12} = 213.3 \text{ b kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = 9.48 \text{ kg/mm}^2$$

ハット構造に対しては経験時に応力を $1/2$ とすることができる。

$$\sigma = 4.74 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 5.59$$

(b) 特殊基準

竜骨増厚部にあたる

$$t = 11.17 + 4.57 = 15.74 \text{ mm}$$

$$Z = \frac{b t^2}{6} = 0.413 \text{ b cm}^3$$

$$\sigma = 5.17 \text{ kg/mm}^2$$

$$1/2 \sigma = 2.58 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 10.26$$

(2) 第1縦通材・第2縦通材間

(a) 軽構造

$$l = .95 \text{ m}$$

$$b = .101 \text{ m}$$

$$x = .00962$$

$$k_p = .377$$

$$P_1 = 0.743 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 0.280 \text{ kg/cm}^2$$

$$Z = .225 \text{ b cm}^3 \quad (1) \text{に同じ}$$

$$M = \frac{.280 \times b \times 95^2}{12} = 210.58 \text{ b kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = 9.36 \text{ kg/mm}^2$$

$$\frac{1}{2}\sigma = 4.68 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 5.66$$

(b) 特殊基準 (第3縦通材・チャイン縦通材間)

$$l = .60 \text{ m}$$

$$b = .101 \text{ m}$$

$$\alpha = .00608$$

$$k_p = .460$$

$$P = 0.342 \text{ kg/cm}^2$$

$$Z = .225 b \text{ cm}^3 \text{ (a)に同じ}$$

$$M = \frac{.342 \times b \times 60^2}{12} = 102.62 b \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = 4.56 \text{ kg/mm}^2$$

$$\frac{1}{2}\sigma = 2.28 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 11.62$$

3.3.3 船底縦肋骨

(1) 軽構造

実際の船底縦通材はエンジンガーダーとして構造されるため、要求値よりかなり大きなZを有するので、1軸艇の第2縦通材として設計したものに關して強度を計算する。

$$Z = 141 \text{ cm}^3$$

$$l = 4.0 \text{ m}$$

$$S = 1.0 \text{ m}$$

$$\alpha = .401$$

$$k_p = .0744$$

$$P_1 = 0.743 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 0.0553 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = \frac{0.0553 \times 100 \times 400^2}{12} = 73706 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = 5.23 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 3.06$$

(2) 特殊基準 (船底縦肋骨)

$$Z = 157 \text{ cm}^3$$

$$l = 2.4 \text{ m}$$

$$S = .75 \text{ m}$$

$$\alpha = .180$$

$$k_p = .1053$$

$$P = 0.0782 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = \frac{0.0782 \times 75 \times 240^2}{12} = 28152 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = 1.79 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 8.92$$

3.3.4 船側ガーダー

(a) 軽構造

$$l = 6.00 \text{ m}$$

$$S = .665 \text{ m}$$

$$\alpha = .400$$

$$k_p = .0745$$

$$P_1 = 0.262 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 0.0195 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = 38940 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$Z = 126 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 3.08 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 5.19$$

(b) 特殊基準

心距 0.5 m, スパン 2.4 m であり、応力はきわめて小さい。

3.4 波浪外力で船底部材寸法が決まる艇

3.4.1 船底外板が船側外板より厚くなる条件

速力が大となり、また使用条件が荒くなって、船首衝撃加速度 6 g として計画するとき、主要寸法・排水量・骨構造配置等を同一としたとき、計画速力を 20.3 kt とすると、船底外板要求板厚が船側外板と等しくなる。

3.4.2 波浪外力

(1) 最大曲げモーメント

$$C = 5.941$$

$$M = 95.44 \text{ t} \cdot \text{m}$$

(2) 船底平坦部に発生する最大衝撃水圧

$$P_o = 3.173 \text{ kg/cm}^2$$

(3) 最大衝撃水圧の発生する範囲

$$V/W^{1/2} = 11.42$$

$$l = 9.756 \text{ m}$$

3.4.3 船底縦肋骨

(1) 軽構造

第2縦通材 (機関室において)

l 位置において (船首より 9.756 m)

$$\beta = 17.66^\circ$$

$$P_1 = 1.768 \text{ kg/cm}^2$$

船尾端において (船首より 18 m)

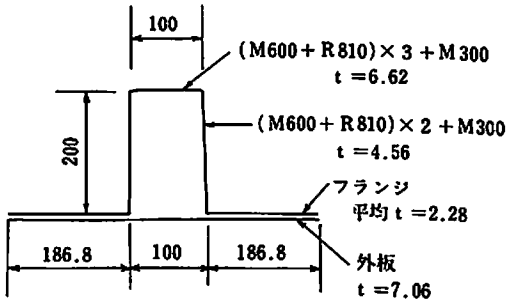
$$P_1 = 0.808 \text{ kg/cm}^2$$

機関室中央において (船首より 10 m)

$$P_1 = 1.680 \text{ kg/cm}^2$$

$$I = 30 P_1 b l^3$$

$$= 3226 \text{ cm}^4$$



$$I = 3597 \text{ cm}^4$$

$$Z = 235 \text{ cm}^3$$

$$P_1 = 1.768 \text{ kg/cm}^2$$

$$k_p = .0744$$

$$M = 175.386$$

$$\sigma = 7.46 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 2.14$$

(2) 特殊基準

$$Z = 157 \text{ cm}^3$$

$$k_p = .1053$$

$$P_1 = 1.768 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = 67.021 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = 4.27 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 3.75$$

3.4.4 船底外板

(1) 軽構造

(a) 第1縦通材間

$$b = 0.1 \text{ m}$$

$$S = 0.6 \text{ m}$$

$$\alpha = .006$$

$$k_p = .462$$

$$P_0 = 3.261 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 1.507 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = 452 \text{ b kg} \cdot \text{cm}$$

$$Z = 0.153 \text{ b cm}^3$$

$$\sigma = 29.55 \text{ kg/mm}^2$$

$$\frac{1}{2}\sigma = 14.77 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 1.79$$

(b) 第1, 第2縦通材間

$$b = 0.1 \text{ m}$$

$$S = 1.0 \text{ m}$$

$$\alpha = 0.01$$

$$k_p = 0.370$$

$$P_1 = 1.768 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 0.654 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = 492 \text{ b kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma = 32.15 \text{ kg/mm}^2$$

$$\frac{1}{2}\sigma = 16.07 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{S.F.} = 1.65$$

(2) 特殊基準

第1縦通材間は竜骨増厚部, 第1, 第2縦通材間には中間に縦肋骨があり, いずれも軽構造に比べて応力小。

ただしこの条件より高速の艇では, 軽構造では外力の増加に対し部材強度の要求値が大となるに対し, 特殊基準ではその要求が無いので, 高速の艇, 使用条件の荒い艇に関しては, 軽構造基準案によるチェックが必要である。

4. 損傷艇の解析

4.1 5.6 mモ協試作ランナバウト

本艇は日本モーターボート協会が, 強度限界を解するために試作実験した艇である。3隻建造したうち, 3号艇は落下試験において発生した船底外板の白化部をそのままとして耐久試験を行なったところ, 白化の範囲はまったく変らなかったが, 約150時間の使用で白化部分は外板外面のクラックに発達した。落下試験の白化部を完全に補修した1, 2号艇では損傷は無かった。

主要寸法等

	1, 2号艇	3号艇
L	5.60 m	5.60 m
B	2.30 m	2.30 m
D	.85 m	.85 m
B _c	2.11 m	2.11 m
W (常備)	1.34 t	1.25 t
Eng.	200 PS	150 PS
V	33 kt	30.6 kt

中央断面を第3図に示す。

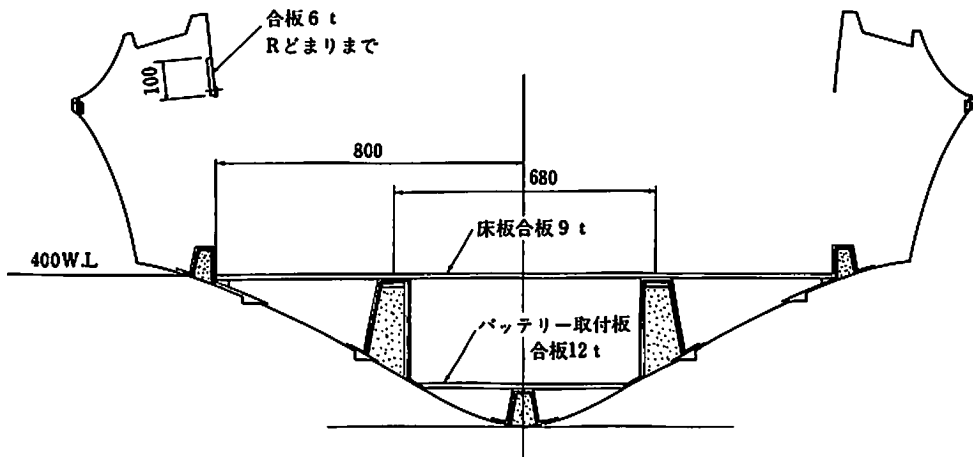
(1) 波浪外力

	1号艇	2号艇
(a) 縦曲げモーメント		
βt	14.1°	14.1°
C	3.688	3.688
M	2.035 t·m	1.898 t·m

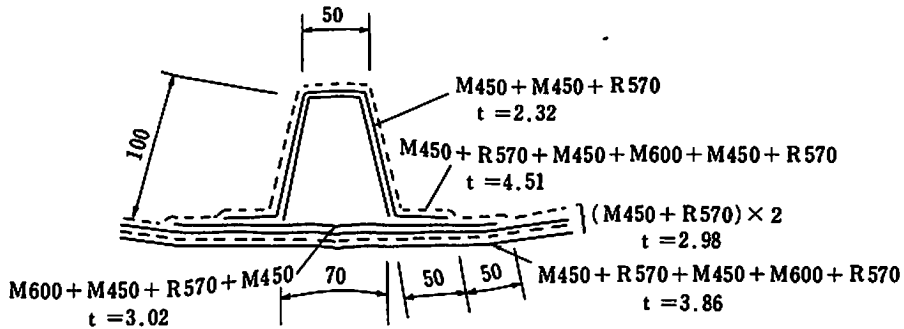
(b) 最大衝撃水圧

a	1.455	1.455
P ₀	2.192 kg/cm ²	1.966 kg/cm ²

(2) 中心線ガーダー



第3図



$I = 196.5 \text{ cm}^4$

$Z = 24.97 \text{ cm}^3$

$S = .37 \text{ m}$

$l = 2.39 \text{ m}$

$\alpha = .729$

$k_p = .0574$

1号艇

$P = 0.126 \text{ kg/cm}^2$

$M = 22,192 \text{ kg-cm}$

$\sigma = 8.89 \text{ kg/mm}^2$

S.F. = 1.80

損傷なし

3号艇

0.113 kg/cm^2

$19,902 \text{ kg-cm}$

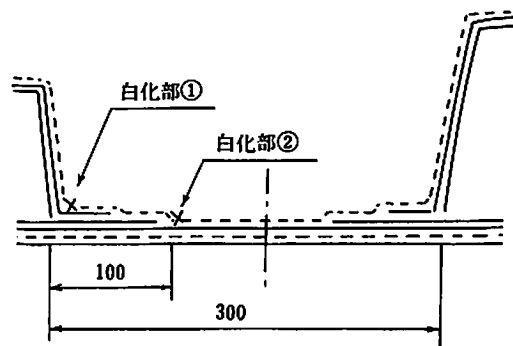
7.97 kg/mm^2

2.01

損傷なし

(3) 船底外板

(a) 落下試験



3 m高さからの水面落下試験で、各艇とも①②の位置に白化が生じている。

落下試験時の有効静水圧をPとして、白化部およびパネル中央における応力を算出する。

	白化部①	白化部②	中央部
t mm	4.51	2.98	2.98
Z cm ³	.0339 b	.0148 b	.0148 b
M kg-cm	75 b P	24.98 bP	37.5 bP
σ kg/mm ²	22.12 P	16.88 P	25.34 P

実際は白化部①②がほぼ同時に白化を生じ、中央部はいずれの艇も白化していない。したがって①②は落下試験時にはほぼ同等の応力を生じ、中央部の応力はそれより小であったことを示す。これを各部の応力係数を以て表せば、

白化部①	白化部②	中央部
1	1.31	.87 >

ここでわれわれは試験的にハット型ガーダーのヒール部における応力は剛なガーダーの場合の約1/2であることを知っている。したがって上記の応力係数は剛なガーダーに対し、応力係数

k	0.5	0.655	0.435 >
---	-----	-------	---------

白化部②はテーパードの応力集中を示すものと理解することができる。

(b) 耐久運転時

	1号艇	3号艇	
ガーダーのヒール部(白化部①)相当で計算		白化部は最内層R 570を除き有効板厚とする	
		白化部①	白化部②
t mm	4.51	3.68	2.15
Z cm ³	.0339 b	.0226 b	.0077 b
P kg/cm ²	0.868	0.771	0.771
M kg-cm	65.10 b	57.83 b	34.90 b
k	0.5	0.5	0.655

σ kg/mm ²	9.60	12.79	29.68
S.F.	2.76	2.07	0.89
結果	安全	安全	クラック

4.2 17米艇

本艇は荒天時(波浪階級4程度)、無人航行(リモートコントロール)中に強烈な波浪衝撃を受け、船首に装備した計器取付台(10gに対して試験済)を破損している。このとき船底に種々の損傷を受けているが、そのうちの船底縦通材の損傷について解析する。

(1) 主要寸法

L	17.00 m
B	4.30 m
D	2.30 m
W	18.0 t
Bc	4.10 m
βt	12.92°
V (損傷時)	23 kt

(2) 波浪外力

AF > 10 であることは計器台損傷で明らか。

AF = 12g... と仮定して計算する。

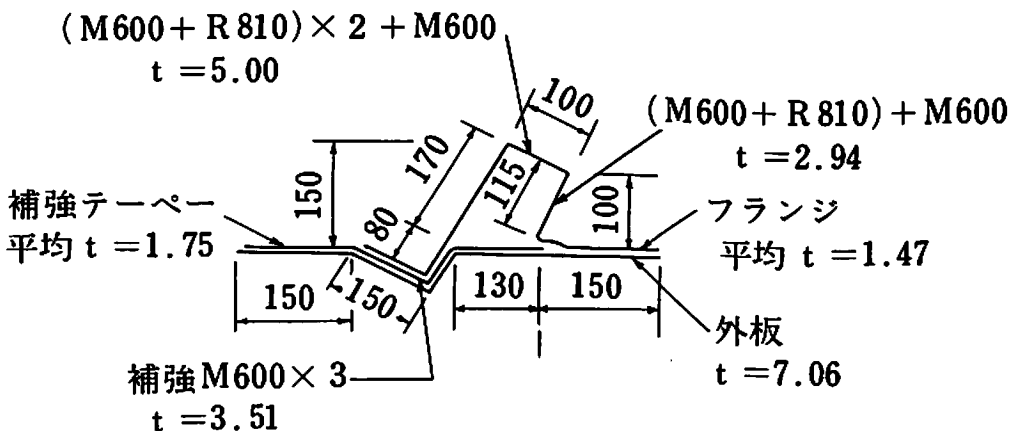
損傷は第2縦通材が隔壁直前でフェースが圧縮破壊を発生した。この縦通材の前端はテーパードしてチェーンで止っている。(下図)

$$I = 1974 \text{ cm}^4$$

$$Z = 136 \text{ cm}^3$$

チェーン部において船底外板と船側外板との角は180°に近く、チェーンは支持の能力を持たないものと考えられ、したがって隔壁で固定、舷端で支持の梁と考えることができる。船側外板に対する波浪外力は無いものとして計算する。

$$l_1 = 2.40 \text{ m}$$



$$\begin{aligned}
 S &= .60 \text{ m} \\
 \alpha &= .210 \\
 k_p &= .0987 \\
 P_0 &= 5.113 \text{ kg/cm}^2 \\
 \beta &= 41^\circ \\
 K &= .294 \\
 P_1 &= 1.503 \text{ kg/cm}^2 \\
 P &= 0.148 \text{ kg/cm}^2 \\
 M &= \frac{W L_1^2}{2} \left(1 - \frac{L_1}{2l} + \frac{L_1^2}{8l^2} \right) \\
 &= 183.906 \text{ kg}\cdot\text{cm} \\
 \sigma &= 13.52 \text{ kg/cm}^2 \\
 S.F. &= 1.18
 \end{aligned}$$

5. ま と め

船底外板要求厚さが船側外板と等しくなる条件 (20.3kt, 6g) に対し, 安全効率を求め, 損傷艇と比較すると第4表となる。

第 4 表

部		材	安全率
船底外板	本艇	第1縦通材間	1.79
		第2縦通材間	1.65
	5.6m艇	1号艇 (安全)	2.76
		3号艇 白化部①(安全) 白化部②(シラック)	2.07 0.89
船底縦肋骨	本艇 (1軸のとき)	2.14	
	17m艇 (切損)	1.18	

Ship Building News

■日立, スペインから主機換装工事を受注

日立造船はこのほど, スペインのセブサ社より 173,266 DWT大型タンカー“VALENCIA”の主機換装工事を受注した。

換装工事は, スチームタービン 32,000 PS 1基を省エネ型中速エンジン, 日立スルザーマン12V52/55A型2基に換装するもので, 同社大阪工場で行なわれ, 5月末完成の予定である。

同社に主機換装工事による燃料比較は, 常用出力を換装前, 後ともに 22,380 PS とすると換装前の燃料消費量は 123.5 t/日, 換装後の消費量は 86.5t/日となり1日に約37 t/日, 約30パーセント燃料節約になるという。

以上の計算にはかなり多くの仮定が含まれており, また積層板の強度も特に目立った欠陥の無いもので, ガラス含有率を一定しても平均的強さに対し20%程度の差があるのが現状である。

このような条件下で安全率の数値を問題にすることは不適當であるとも言えるが, これは比較計算であり, 安全率という形で損傷の発生した設計と安全な実績のある設計とを区分する目やすを求めるものである。

このような目で見ると, 限界設計とした実験艇で, 安全率が1.5以上のものは損傷を発生していない。また軽構造船基準案によって設計すれば, この計算に対する安全率が1.5以上になる。よって軽構造船基準案による設計は安全である。

高速の小型漁船には, 特に活漁船の船底において外板破断の例がかなりあるようであるが, それらの技術資料は入手していない。

また横式構造の小型高速漁船で船底肋骨の切損が多いようであるが, 技術資料は入手していない。これらの資料が入手できれば, さらに適確な限界値が得られるであろう。

船底構造を軽構造船基準案の限界に近い設計を行なうときには, 特に欠陥の無い積層を行なうことが大切である。船底外板に対して特に注意すべき点は, ハットガーダーのヒール部の積層に欠陥が無いこと, テーパーの端部に欠陥が無いことである。

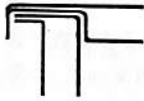
(つづく)

受注金額は約29億円。なお同社にとっては今回の大型タンカーの主機換装工事は受注は初めてである。

■光電のロランC受信機, USCGに75台採用

米国コーストガードは昨年中頃から, 世界30数社のロランC受信機が同コーストガードの基準にかなっているかのテストを行なった結果, このほど光電製作所のLR-707コンピュナブが選ばれ, 第一期分75台が4月上旬よりコーストガードの艦艇へ引渡し装備が開始された。同ロラン受信機は先きほど科学技術庁長官奨励賞を受賞したばかりである。

また同社の無線方位測定機KS-511型機もコーストガードの指定方探になっている。



世界のFRP船トピックス

エンジンの振動を減衰させるCFRP

百 島 祐 忠

コンポジットシステム研究所

動力船の場合、エンジンの振動はいかなる場合も避け難い現象である。

乗船者にとっても船全体にとってもエンジンから伝わる振動は少くなればなる程良いことは言うまでもない。

そのためには船体を構成する材料が振動減衰性の良いものであって欲しいことになる。

船殻材としてのFRPは鋼材に比較して振動減衰性はかなり良い材料であるが、カーボンファイバーは、これよりまた遥かに良い減衰性を発揮する材料である。

3者の振動減衰性をモデル図で示すと図-1のようになる。図に示すようにスチールの場合には持続した図形となっているので、船殻のエンジン部の局部で振動がおさまらず伝わる可能性が大きいことを示している。

これに比べてCFRPは速やかに減衰してしまうので局部的な振動で抑えることができる。

在来のGFRPはちょうどこの中間になる。

そこで、これを実際の船に応用した二、三の例がある。

昭和53年、東レによって建造された全長約10mのモータークルーザーは、ヤンマーパーキンスHT6-35M(2400RPM/135HP)を主機関として搭載したが、エンジンベッドの周辺に、巾50mmの一方織のカーボンファイバーのクロステープ「トレカ」#1303を約70m用いて、船殻の剛性、強度の賦与を兼ねて積層してある。写真-1はカーボンをアプライしたエンジンベッドの状態を示す。

この艇は、カーボンのない在来のFRP船殻に比較すると明らかに「静かな走航」という大きな特徴をもたらすことが明らかとなったと言われる。

同様の処置は、昭和54年建造された15m教習艇「養成丸」(日本船舶職員養成協会所属の小型船舶操縦士教習艇)にも適用されている。

・参考資料「舵」昭和55年2月号

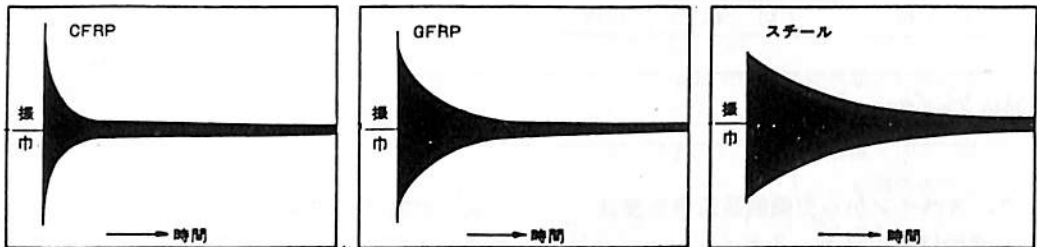


図-1
振動減衰性の比較

写真-1
エンジンベッド
のCFRP補強



NKコーナー

■NKが開催した最近の会合

NKは、最近、香港の船主および日本の一部造船所の設計ご担当の方々と、それぞれ1回会合を開いた。

こうした会合はいずれも有意義であり、今後も他の地区で開催すべく準備を進めている。

香港技術講演会開催

去る3月13、14の両日、NKは、香港のFRAMA HOTELにおいて、香港船主を対象に、NKの最近における研究活動の動向およびNK船級船の船体、機関の損傷形態と防止対策に関する技術講演を行なった。次にその概略を紹介する。

船主を、中華人民共和国系船主と従来からの香港系船主の2組に分け、それぞれ13日と14日に講演会を開催した。

白石香港支部長の挨拶のあと、秋田副会長は、NKの検査サービスネットワークを拡充するため、海外事務所を、近々、大幅に増設する計画があることを述べた。また、最近におけるIMCOの動きや船舶の省エネルギーのような社会的緊急問題にかんがみ、NKは、従来からの研究活動に加え、海洋汚染防止、騒音対策、省エネルギー、海洋構造物の係留、振動、復原性等に取り組む組織を設けて研究を行ない、今後の船舶の保有すべき要件の確立に協力することになったことについて説明した。

これに続いて、阿部海外業務部長は、NK船級船の船体損傷調査結果から、損傷形態を大別して統計的に分析し、船種ごとの損傷の特徴、船体構造部材の衰耗の様相等を、多くの実例を示して解説した。

最後に、星野技術研究所長は、NK船級船の機関関係損傷の調査解析システム、機関損傷の動向、損傷防止のためにNKが行なった具体策等を、実例を用いて解説した。

会場は沢山の聴講者が訪れ盛況であった。

講演後は質疑応答が行なわれた。これに続いてパーティ形式の懇談会が開かれ、出席者から数々の有益な意見を承ることができた。

今回のような講演会は、NKとしては初めての試

みで、現地船主間にNKに対する理解と相互の親ほくを深める上に極めて有意義であった。

東部造船所基本設計の方々と懇談会

去る4月23日、日本工業倶楽部において、東部造船所の基本設計ご担当および造船工業会の関係の方々と懇談会を催した。

この会には、函館ドック、石川島造船化工機、石川島播磨重工、金指造船、三保造船、三菱重工、三井造船、日本海重工、日本鋼管、新潟鉄工、住友重機、東北ドックから各1名と造船工業会から2名の方々が参加された。NKからは、秋田副会長、今井常務、樹田常務のほか、主な関係メンバーが出席した。

業務推進室長の司会の下に、秋田副会長から、こうした会を少なくとも年1回は開催し、造船所とNKを結びますとしたいと前置きし、NKの最近の動きについて簡単な説明が行なわれた。

続いて、近年におけるNK規則改正等の概要、NKで最近発足した研究委員会の内容およびSOLASとMARPOLの動きについてNK側から説明が行なわれ、これらの説明に基づき、参加された方々とNK側との間で活発な質疑応答が行なわれた。

会合が終って簡単な立食パーティを開き、水品会長、鶴見常務のほか川上東京支部長、大杉横浜支部長も加わって、和やかな中にも有意義な意見の交換が行なわれた。

■ピレウス事務所、新ビルに移転

約5年間住み馴れたNKピレウス事務所は、手狭になったため、去る3月27日新事務所に移転した。

引き続き関係の皆様のご利用とご支援とをお願いする。

新事務所の住所は次の通りである。なお、電話とテレックスの番号は従来通りである。

Address: Nippon Kaiji Kyokai

99 AKTI MIAOULI Piraeus,
GREECE

受注

●三保, オランダから貨物船を2隻

三保造船は三菱商事を通じオランダ船主スプリットホーフから5,890重量トン型貨物船を2隻受注した。納期は81年8月と10月。同船は3,500総トン、主機関阪神3,000馬力、航海速度11.9ノット。

●幸陽, 香港船主から貨物船を2隻

幸陽船渠は三井物産を通じ香港船主マン・チェン・イェン・ SHIPPINGから8,000重量トン型貨物船2隻を受注した。納期は81年7月と9月。同船は4,900総トン、主機関三井B&W7L45GFC型6,160馬力、航海速度14.0ノット。

●佐野安, ノルウェー船主からバルクキャリア

佐野安船渠はノルウェー船主L・モビンケルからバルクキャリアを受注した。納期は82年5月。同船は25,000総トン、38,500重量トン、主機関三井B&W6L67GFC型11,200馬力、航海速度13.8ノット。

●三井, ノルウェー船主からバルクキャリア

三井造船はノルウェーのギア・バルク・グループの一員であるイエブセン社から38,000重量トン型バルクキャリアを受注した。同船は24,000総トン、主機関三井B&W6L67GFC型13,000馬力、速度16ノット、納期81年末。

●四国, 香港船主からバルクキャリア

四国ドックはパナマ籍のドラコ・キャリアーズ・コーポレーションからバルクキャリアを受注した。同船は17,350重量トン、10,300総トン、主機関三井B&W7,890馬力、航海速度14.4ノット。納期は今年11月。

●川重, バミューダ船主からバルクキャリア

川崎重工はバミューダのコンステレーション・リミテッド・マリンから130,000重量トン型バルクキャリアを受注した。同船は主機関川崎MANK6SZ17,600馬力を搭載し、速度は14.5ノット、納期は82年第1・4半期。

●佐野安, ノミコスから40型バルク

佐野安船渠は英国ギリシア系船主E・Pノミコスから40,000重量トン型バルクキャリアを受注した。佐野安はこれでノミコスから同型4隻目の受注。同船は23,100総トン、主機関スルザー14,000馬力、航海速度15.5ノット、納期は82年6月。

●三井, スワイヤーからバルクキャリア

三井造船は英国のジョンズワイヤーから39,900重

量トン型バルクキャリアを受注した。同船は24,200総トン、主機関三井B&W6L67GFC型13,100馬力、速度16.2ノット、納期81年10月。

●鋼管, 郵船から鉱炭船

日本鋼管は日本郵船から17,600重量トン型鉱石炭船を受注した。同船は鋼管原料部の保証で36次船として建造するもの。主要目は98,000総トン、主機関三井B&W7L90GFC23,900馬力、航海速度14.6ノット。

●今治, 日本郵船から36次自動車専用船

今治造船は日本郵船から乗用車4,900台積み自動車船を受注した。同船は36次計画造船で建造するもので15,000総トン、16,800重量トン、主機関三菱スルザー16,800馬力、航海速度17.7ノット。

●常石, ウグランドから自動車専用船

常石造船はノルウェー船主ウグランド・マネージメントから乗用車3,500台積み自動車専用船を受注した。常石にとってこれは同船主から同型船4隻目の受注。主要目は11,700総トン、12,500重量トン、主機関三井B&W6L67GF型11,200馬力、航海速度17.5ノット。

●林兼, ジャーデンマジソンからプロダクト船

林兼造船はトーメンを通じ香港船主ジャーデン・マジソンから29,900重量トン型プロダクト船を受注した。同船は18,000総トン、主機関三井B&W6L67GFC11,200馬力、航海速度15.1ノット。納期は82年4月。

●三重, 芙蓉海運からプロダクト船

三重造船は三井物産を通じ芙蓉海運から16,000重量トン型プロダクト船を受注した。納期は56年央。同船は10,550総トン、主機関B&W6,160馬力、航海速度13.3ノット。

●神田, ギリシャ向けプロダクト船を2隻

神田造船は丸紅扱いでギリシャ船主オーシャン・ライナーから29,900重量トン型プロダクト船を2隻受注した。同船は18,000総トン、主機関日立B&W6L67GFC型11,200馬力、航海速度15.1ノット。

●常石, ブグギからプロダクト船

常石造船はシンガポール系船主ブグギ・グループから36,270重量トン型プロダクト船を追加受注した。納期は81年5月末、波止浜造船多度津工場で建造する。常石はブグギから昨年来、同型船を1隻受注している。同船は19,500総トン、主機関石播PC11,700

馬力、航海速力14.2ノット。

●鋼管、インドからプロダクト船を2隻

日本鋼管はインドのオパール・ SHIPPING社から27,000重量トン型プロダクト船を2隻受注した。同船は21,000総トン、主機関三井B&W10,500馬力、速力15ノット。

●林兼、リベリアからケミカル船

林兼造船はリベリア籍シノ・SHIPPINGから20,000重量トン型ケミカル船を2隻受注した。納期81年9月、12月。同船は10,200総トン、主機関三井B&W 6 L 55 G F C型 8,040馬力、航海速力14.8ノット。

●本田、協栄汽船からケミカル船

本田造船は協栄汽船からケミカル船を受注した。納期は56年6月末。同船は3,700総トン、6,000重量トン、主機関マキタ 5,200馬力、航海速力12.7ノット。

●常石、香港船主からタンカー

常石造船は香港船主アイランド・ナビゲーションから58,950重量トン型タンカーを受注した。納期は81年12月。同船は33,000総トン、主機関三井B&W 7 L 67 G F C A型15,200馬力、公試速力15.2ノット。

●三井、ロンドン船主からタンカー

三井造船はロンドン船主のロンドン・オーバーシーズ・クレーター社から61,800重量トン型タンカーを2隻受注した。同船は28,500総トン、主機関三井B&W 7 L 67 G F C A型15,200馬力、航海速力15.3ノット。

●三井、英国のギリシャ系船主からタンカー

三井造船は英国のギリシャ系船主の系列であるローレル・シー・トランスポートから61,800重量トンタンカーを受注した。納期は82年初め。同船は28,500総トン、主機関三井B&W 7 L 67 G F C A型15,200馬力、航海速力15.3ノット。

●浅川、浅川汽船から2千トンタンカー

浅川造船は浅川汽船から2,400重量トン型タンカー1隻を受注した。納期は55年6月末。同船は999総トン、主機関大阪DM38型2,200馬力を搭載、速力は11.5ノット。

●尾道、バルク・オイルからタンカーを2隻

尾道造船は丸紅を通じバルク・オイル社(ロンドンおよびスイス)から38,000重量トン型タンカーを2隻受注した。同船は22,150総トン、主機関B&W 6 L 67 G F C A型12,000馬力、航海速力14.5ノット。

●石播、ネシアからドレッジャー

石川島播磨重工はトーマンを通じインドネシア海運総局から4,100総トン型サクショントドレッジャーを受注した。型式は自航式ドレッシング能力2,000立方メートルで3,600重量トン、主機は新潟鉄工2,100馬力2基、速力13ノット。

●林兼、クウェート向けタグを2隻

林兼造船はクウェート政府機関のシュワイバ・オートリティから4,000馬力型タグボートを2隻受注した。このタグは420総トン、主機関新潟鉄工2,000馬力型2基を搭載、納期は2隻とも81年初。

●東北、秋田県向け漁業実習船

東北造船は秋田県から495総トン型漁業実習船を落札受注した。主機関はディーゼル1,200馬力(メーカー未定)で納期は81年3月。

●神田、日本海内航汽船から小型船

神田造船は日本海内航汽船(本社・新潟市)から299総トン型RO/RO船を受注した。納期は81年1月中旬。同船は340重量トン、主機関ダイハツ1,600馬力、速力12.7ノット。

●三井、台湾造船からB&Wを6基

三井造船は台湾造船所から①三井B&W 7 L 67 G F C A (15,200馬力)、②同9 L 67 G F C A (19,600馬力)の主機関各3基を受注した。納期は81年央から82年央まで。

●住重と鋼管、INC向け巨大化工事

住友重機械と日本鋼管は香港船主アイランド・ナビゲーション(INC)から422,018重量トン型タンカー“シーワイズ・ジャイアント”の巨大化工事を受注した。同船は船体中央部に約82mの新船体を挿入し560,000重量トン型に巨大化するもので住重が設計し、鋼管津工場で施工する。完工は本年末。

●日立造船、セブサ社から主機換装

日立造船はスペインのコンパニア・エスパニョーラ・デ・ペトロレオス・S Aのタンカー“バレンシア”号の主機換装工事を受注した。工事は現在搭載している32,000馬力タービンを低速ディーゼルエンジンの日立スルザーMAN 12V52/55 A型25,320馬力(1軸)に換装するもので、工期は来年2月初めから90日間。

●三菱、フランスからコンテナ船の主機換装

三菱重工はフランスのコンパニア・ゼネラル・マリタイムから57,200総トン型コンテナ船“コリガン”



号の主機換装工事を受注した。同船の主機80,000馬力タービンを三菱スルザー8 RND90M型2基53,000馬力に換装するもので、航海速力を約27ノットから15%引き下げる。

●防衛庁の54年度大型艦

防衛庁は54年度予算で建造する各艦艇の契約を年度末の3月31日に行なった。各社の契約内容つぎの通り。(外に中型掃海艇2隻が日立造船、日本鋼管とそれぞれ契約済み)

三菱重工、①DD(1,400排水トン護衛艦)船体1隻、納期は58年度末。②DE主機(三菱6DRV35/44型4,650馬力)1基。

石川島播磨重工、①DD船体1隻、納期58年度末。三井造船、①DD船体1隻、納期58年度末。②AGB主機(三井42M型12気筒6基54,000馬力)。

川崎重工、①SS(2,200排水トン潜水艦)船体1隻、納期58年3月。②SS主機(川崎MANV24/30型2,200馬力2基。③DD主機(川崎ガスタービン)3隻分。④DE主機(川崎ガスタービン)1隻、納期58年11月。

住友重機械、①DE(1,400排水トン型護衛艦)船体1隻。納期58年3月。

日立造船、AGS(1,100排水トン型海洋観測機)船体1隻。納期57年3月末。

日本鋼管、①AGS(13,000排水トン型南極用砕氷艦)船体1隻。納期57年11月。

佐世保重工、①LSU(500排水トン型輸送艦)船体2隻、納期56年3月末。主機関は富士ディーゼル。

海洋開発

●三菱、日本海洋掘削から“第7白電”

三菱重工は日本海洋掘削から甲板昇降型カンチレバー型海洋掘削装置“第7白電”を受注した。納期は81年3月末。この掘削機の稼働水深は76m、掘削深度6,000m。

●鋼管、豪州から天然ガス掘削用のジャケット

日本鋼管はオーストラリアのウッド・サイド・ペトロリアム社から同国北西部の大陸棚で使用する天然ガス・プラットフォーム・ジャケットおよび建設工事を受注した。所要鋼材は2万トン。

●日立、サウジから造水プラント台船

日立造船はサウジアラビアのロイヤルコミッションから1日当たり2万トンの造水能力をもつプラント台船1隻を受注した。台船は長さ70.0m×幅40.0m

×深さ12.5m、納期56年7月。

●石播、米国から船上ポリエチレン・プラント

石川島播磨重工は米国ユニオン・カーバイド社から世界初の船上(バージ搭載型)ポリエチレン・プラント一式を受注した。このポリエチレンプラントはアルゼンチンがパイア・プランカに建設中の石油化学コンプレックスの一部として建設するもので年産能力は12万トン。低密度ポリエチレンプラントを搭載するバージの寸法は長さ89m、幅22.5m、深さ6mのコンパクトなもので、現地では河岸の掘削に浮かべ運搬される。完成は今年12月の予定。

●鋼管、セテコからジャッキアップリグを2基

日本鋼管は世界最大の海底石油掘削会社セテコ社(米国)からNKK/BMC 250マット付ジャッキアップリグを2基受注した。納期は81年5月末。このリグは最大稼働水深250フィート、最大掘削深度20,000フィート。

技術提携・完成

●尾道、オランダのボーレ造船所と提携

尾道造船はオランダの造船所ボーレ・シッパヤード・アンド・エンジニアリング社と修繕船分野に関する業務提携を締結した。提携の主な内容は日本船の修繕を尾道がボーレに斡旋するとともにボーレも海外船主の修繕船を尾道に斡旋するほかボーレを中心とする欧州造船所との情報交換、技術的な諸問題や一般修繕船マーケットの動向に関する情報交換などとなっている。期間は特に定めていない。すでに尾道は日本船の修繕をボーレに斡旋している。

●佐世保、スクリュウ冷凍機でMANと提携

佐世保重工は西ドイツのMANとスクリュウ冷凍機種に伴う技術提携を行ない、冷凍機ユニットの製造を始めた。提携範囲はフロン、アンモニア冷媒などを使用するオイルインジェクション冷却方式のスクリュウ冷凍機ユニットで、機種はSKK 163, 204, 255, 321の4サイズと直接駆動式および歯車駆動式の組み合わせによる計8種類で、出力範囲は約100kw~2,000kwになる。このスクリュウ冷凍機の用途は冷凍船、陸上冷蔵庫、化学プラント冷却装置、陸船用再液化装置(LNG, LPG, LEG)および空調用など広範囲に使用できるという。

●XJB計画の日英合弁会社が発足

石川島播磨重工、川崎重工、三菱重工と英国のロールスロイス社は9トンクラスの民間機用ジェット

エンジン共同開発事業 (XJB計画) 推進のため合弁会社「ロールスロイス・アンド・ジャパニーズエアロエンジニアリング・リミテッド」の設立登記を行なった。新合弁会社は英国法人で本社はダービー市で、役員は日英双方から5名ずつ。

●三井、わが国初の水海船舶試験水槽を完成

三井造船は運輸省船舶技術研究所に建設していた水海再現船舶性能試験水槽施設を完成引渡した。(詳細本文58頁参照)

●三菱、名古屋研究所を新設

三菱重工は見込品、中量生産品事業の強化の一環として本社技術本部内に名古屋研究所を新設した。設置場所は名古屋機器製作所岩塚工場内。これで技術本部所属の研究所は5つとなる。

組織改正

●日本鋼管 (4月1日)

日本鋼管はエネルギー問題の重要性に伴い、エネルギー管理体制の充実・強化を図るため福山製鉄所

管理部エネルギー管理室を新設する。

●日立造船 (4月1日)

有明工場にプロジェクト室を新設し、海洋構造物を含む大型構造物各種プロジェクトの生産体制を確立する。

●住友重機械 (4月1日)

機械営業本部と機械本部を統合し、機械事業本部とする。

●川崎重工 (4月1日)

1) 本社=①資材管理部を廃止する。②事業化推進室を廃止する。

2) 流通システム室=計画部を工場部と改称する。

3) 原動機事業部=業務部を廃止する。

4) 破砕機事業部=営業部を分割し、第1営業部および第2営業部とする。

5) 建設機械事業部=管理部を廃止し、各課を事業部直轄とする。またサービス部を廃止する。

技報ダイジェスト・海洋開発論文

三菱重工 / Vol.17, No.1

○鋼管の水中溶接実用化技術の開発

同社では『数年前から、(1)陸上並の高品質を有すること、(2)ダイバー技量に左右されことなく自動化の可能なこと、(3)高効率で安全作業が行なえること、の三点を主眼とした新しい水中溶接法の開発に着手し、これまで水噴流の諸効果を利用して形成させた気相域内で溶接を行なう“局部乾式水中溶接法”を開発、その基礎現象の解析、溶接部品質の検討から自動化システムの開発へと研究を進めてきた。

そしてこの度、鋼管杭(くい)継手部の水中溶接に本開発技術を適用し、好結果で工事を完了した。

本報告では、これまでに開発してきた新しい水中溶接技術の概要を述べるとともに、今回実施した鋼管杭の横円周水中自動溶接技術の実用化状況について(まえがきより)報告されている。

日立造船 / Vol. 40, No. 4

○無機質防汚塗料の開発とその実用化試験

『アルキルシリケート系とアルカリケート系の2

種のI Zと15種類の有機質系防汚剤を組み合わせ、塗料化を行い、その塗料性状、塗装作業性能、塗膜形成性能、更に臨海浸せきによる防汚性能など試作無機質A/Fに対し各種の性能試験において比較的良好な成績を示し特にそれらの中でもアルキルシリケート系の4種類があらゆる性能に優れており、実用性を有するものと判断した。そこでこれらの4種の新無機質A/Fに対し、更に実用化のための各種性能試験を実施した。

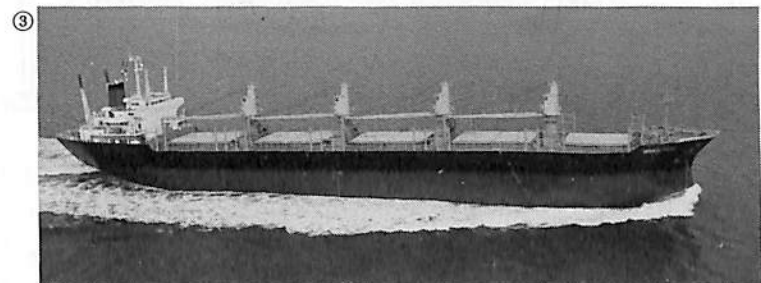
なお、本報告では、これらの4種の新無機質A/Fに対して行った実用化のための各種性能試験の中から、三つの海域に浸せきして調査した防汚性能試験の結果について説明し、更にこれらの4種の中でも最も優れていた1種の試料を選び、下塗I Z塗膜の各種状態が上塗塗膜の付着性に及ぼす影響や防汚剤含有量の相違が防汚性能に及ぼす影響などについて検討した結果(緒言)を説明している。

竣工船一覽

The List of Newly-built Ship

船名 Name of Ship	①AMARANTOS	②NEPTUNE AMBER	③ORIENTAL CASTLE
所有者 Owners	Antinion Shiping	Neptune Zeta Lines	Oriental Shiping
造船所 Shipbuilder	石播呉 (IHI)	石播呉 (IHI)	今治丸亀 (Imabari)
船級 Class	ABS	ABS	NK
進水・竣工 Launching・Delivery	78/8・80/3	79/11・80/3	80/2・80/3
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	多目的(Cargo)・遠洋	コンテナ(Container)遠洋	ばら積(Bluke)・遠洋
G/T・N/T	10,996.27・7,730.0	30,323.40・18,558.93	17,798.13・11,837.34
LOA (全長: m)	145.500	231.00	175.69
LBP (垂線間長: m)	137.000	216.00	165.00
B (型幅: m)	21.000	32.20	26.00
D (型深: m)	13.100	19.00	14.50
d (満載吃水: m)	9.489	12.525	10.432
満載排水量 Full load Displacement	—	—	30,407
軽貨排水量(約) Light Weight	—	—	7,166
載貨重量L/T Dead Weight	16,888	37,932	36,968.74
" K/T	17.159	38,541	37,562
貨物倉容積Capacity (ベール/クレーン: m ³)	21,069.2/21,173.1	—/57,763.4	37,446.43・39,359.25
主機型式/製作所 Main Engine	IHI-SEMT Pielstick 12PC2-2V	IHI-Sulzer 12RND90M	三菱 Sulzer 6RND 68 M
主機出力(連続: PS/rpm) MCR	6,000/520	40,200/122	10,800/137
主機出力(常用: PS/rpm) NOR	5,400/520	36,200/117.8	9,720/132
燃料消費量 Fuel Consumption	21.64 t/d	137.3 t/d	32 t/d
航続距離(海里) Cruising Range	16,755	21,900	17,100
試運転最大速度(kn) Maximum Trial Speed	15.04	26.61	16.782
航海出力 Service Speed	14.5	23.0	14.5
ボイラー(主/補) Boiler	/Oil Fired Boiler 7 kg/cm ²	/Cylindrical Boiler	縦型煙管式7.0kg/cm ²
発電機(出力×台数) Generator	500 KW, AC, 60 Hz 450 V	1,200 KW, AC, 60Hz 440 V	油焚 1,000 kg/h, 排ガス 950 kg/h 500 KVA × 2台
貨油倉容積(m ³) COT	—	—	—
清水倉容積(m ³) FWT	126.9	487.3	651.09
燃料油倉容積(m ³) FOT	1,290	7,588.4	2,318.38
特殊設備・特徴他	—	コンテナ20ft換算 1,854個	—

④ SHINZUI MARU
栗林近海汽船 常石・大三島 (Tsuneishi) NK 80/2・80/4 多目的 (Multi)・沿海
668.39・386.96
73.75 68.00 12.00 7.00 4.563
2,714.15 932.09 1,754.00 1,782.06 2,880.04/3,373.30
N. K. K - Semt Pielstick 6 PA 6 L 2,100 × 900/300 1,785 × 853/284 6.5 t/d (C重油) 3,850 13.84 11.50
縦コンポジット型油だき 7kg/cm ² × 400kg/h 90 KVA × 2台, AC 450V × 60 Hz
— 21.9 (造水装置有り 5 t/d) 142.5
かもめプロペラ CPR - 65/80 V 型 C・P・P 装置



特許解説 / PATENT NEWS

幸 長 保 次 郎

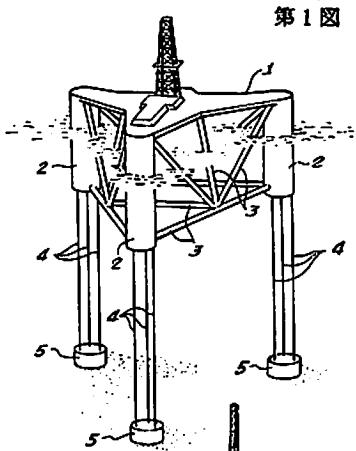
特許庁審査第三部運輸

●水上作業台〔特公昭54-24798号公報，発明者；大島正直ほか1名，出願人；三井造船〕

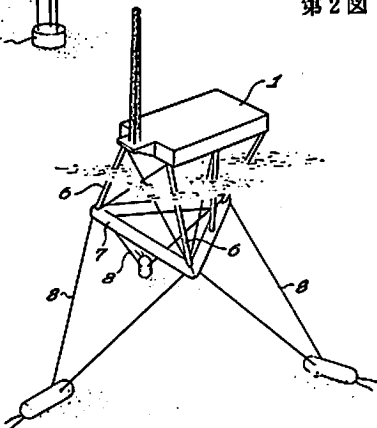
従来のテンションレグ作業台においては，各コラムに複数本のテンションワイヤロープが連結され，各ワイヤの張力により自由浮上状態より強制的に沈めることにより，波浪等の外力による移動を防止している（第1～3図参照）。

しかしワイヤロープが切断すると，作業台に作用するワイヤロープの張力と浮力が不均等となり，作業台は急激に傾斜する。この際，作業台が転倒する危険性もある（第4図）。

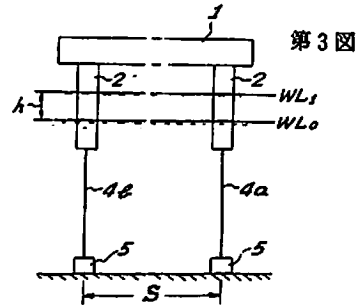
本発明は上記背景のもとになされたものであり，テンションワイヤロープを作業台の重心位置に配置し，他の係留ワイヤロープには張力をかけることなく構成し，テンションワイヤロープに張力センサーを設け，その信号により予じめ作業台の水面下



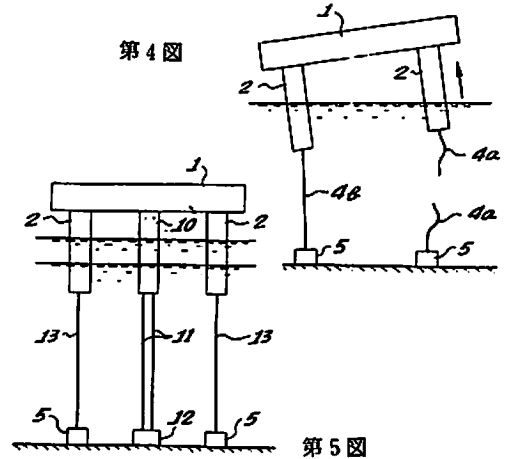
第1図



第2図



第3図



第4図

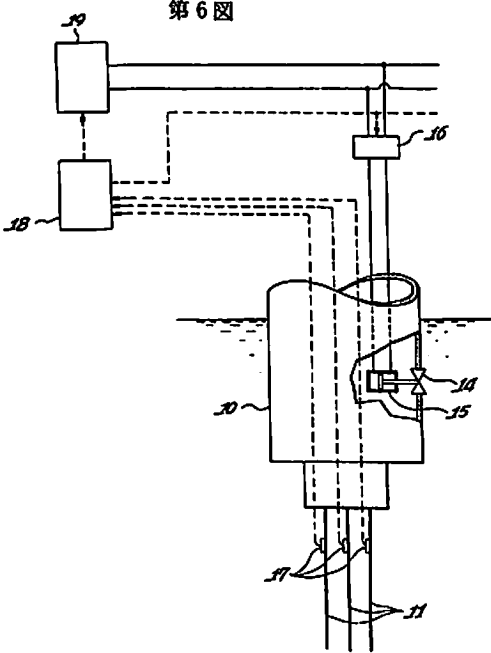
第5図

内部に注水することにより，ワイヤ切断時の危険性を少くしたものである。

図面において，作業台1の重心位置に中空のコラム10が配置され，アンカー12との間を，テンションワイヤロープ11で連結する。周辺に配置されたコラム2とアンカー5との間にも，同様にワイヤロープ13が連結される。静水時，テンションワイヤロープ11の張力の合計が，作業台1の強制沈下による浮力に等しいように構成され，他のワイヤロープ13の張力はゼロとなる。さらにテンションワイヤロープ11には張力検出センサー17が設けられ，ワイヤロープ11の切断による張力減少信号を検知すると，コラム10のバルブ14を開にし，コラム10内へバラスト水の注水を行なう。

ワイヤロープ13が切断しても，もともとワイヤロープ13には静水中で張力がゼロであるので，作

第6図

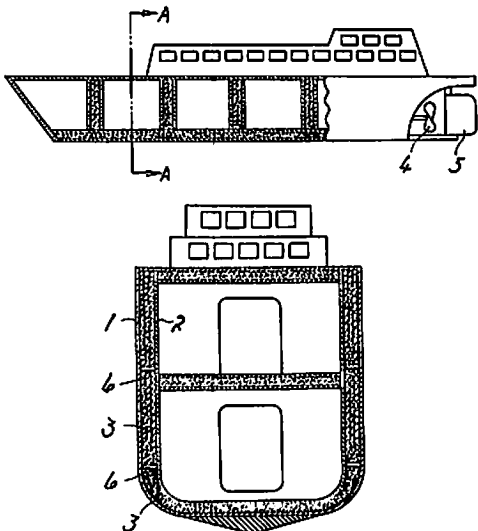


業台への影響は少ない。テンションワイヤーロープ11が切断しても、バラスト張水を直ちに開始することから、急速に作業台が転倒するという事態は避けられる。

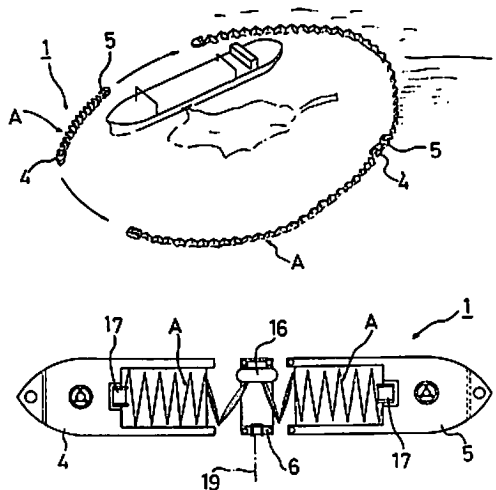
●船舶の浸水防止装置 [特公昭54-25714号公報, 発明者; 北林誠一, 出願人; 丸一製作所ほか1名]

接触事故, 座礁等による船舶への浸水に対する対策としては, 従来例えば, 防水隔壁を船体構造とし

第1図



第1図



て予め組み込んでおき, 浸水を船体内の一部空間に限定させること, あるいは破孔に流入する水圧によって防水ムシロなどの止水部材を船体の外部から破孔に密着させる手段などが提案されている。

しかしいずれも有効な方法とは言えず, その取り扱い, 効果等問題があった。

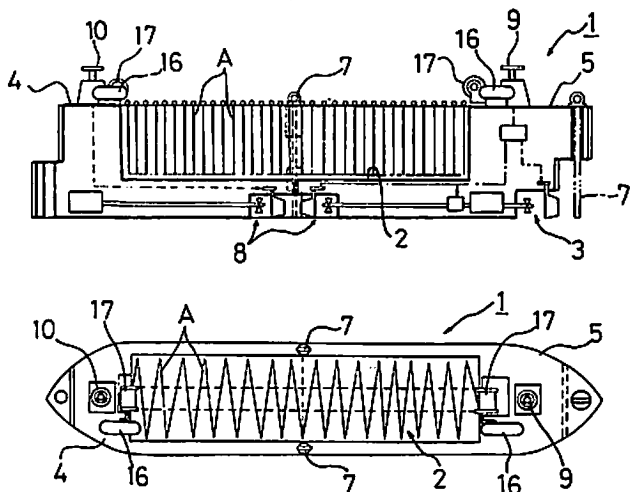
本発明は上記従来ものにかわって, 積極的に破口からの浸水を防止する手段を提供するもので, 気密な外壁, 内壁により船殻を構成し, これら内外壁間に非通気性軟質スポンジ部材とともに対応する水圧より高い圧力をもつ気体を充填することを特徴としている。

図面において, ゴム等でライニングすることによって得られる壁体で, 気密な外壁1, 内壁2により船殻を構成する。これら気密に構成された内壁2, 外壁1間に, 例えばゴム, エポキシ樹脂等で構成された非通気性気泡を含むスポンジ3で形成された塊状の止水部材が収容される。

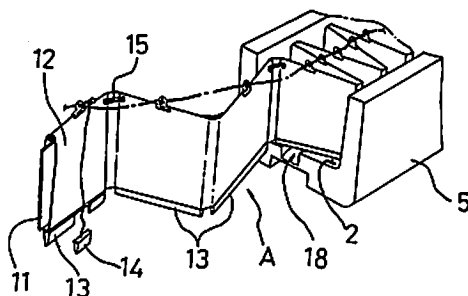
同時に水圧より高い圧力をもつ気体, 例えば空気あるいは窒素などの不活性気体が充填される。気体は, 吃水線からの深さの区分に従い, 気密な水平隔壁6によって区画された各空間毎に異なる圧力が充填される。

接触事故, 座礁等で船体の外壁が損傷を受け, 破口が生じた場合, 外壁の内部には損傷個所に対応する水圧よりも高い圧力の気体が充填されているので, 浸水が起こらず, むしろ内部の高圧の気体が破口から噴出する。この気体の噴出により, スポンジ状止水部材3は破口部に移動し, 破口を最終的にふさぐことになる。

第2図



第3図



●水上でのオイルフェンス張設方法並びにオイルフェンス張設船 (特公昭54-26074号公報、発明者；岩田節雄ほか1名、出願人；日立造船)

オイルフェンスの張設にとって要求される点は、流出オイルの回収を容易にするため、さらには汚染水域を小範囲にするため、迅速にフェンスを張設することにある。また同時に、継ぎ目からオイル流出のない完全なフェンス継ぎ構造が要求される。

本発明は上記観点からなされたフェンス張設方法及び張設船を提供するもので、フェンス張設船を前後に分割自在に構成し、内部に收容したオイルフェンスを各分割船体が自航しつつ展張することを特徴とする。

図面において、オイルフェンス張設船1は船倉2にオイルフェンスAを折曲した状態で格納しており、さらにその船体が、船倉2の中央で前後にピン7により2分割可能に構成されている。連結状態、分割状態においても、各船体は自航できるよう操舵推進

装置3が装備されている。

オイルフェンスAは、船倉2に折曲格納し得る大きさの硬質芯材11を袋状の気密可撓体12に内装し、この可撓体12の下部にバランスウェイト13を設けるとともに、アンカー14が配置される。各袋状可撓体12は可撓管15で連通され、フェンス展開時に各分割船体に装備の圧縮気体ボンベ16から気体が封入され気体浮遊式のフェンスAとして用いられる。

上記のオイルフェンス張設船を用いて、フェンスを張設するにあたり、あらかじめタンカなどに積載または港湾などに碇泊させておき、オイルフェンス張設の事態発生時に、オイル流出の作業現場に航行させる。次いで船体を分割して、少くとも一方の分割船体を自航させ、オイルフェンスAを引出しながらオイル流出水域周辺をオイルフェンスの展開によって囲み、圍繞したオイルフェンス端である分割船体どうしを連結して、継ぎ目の完全な状態でのオイルフェンスの張設を迅速に行なう。

船舶/SENPAKU 第53巻第6号 昭和55年6月1日発行

6月号・定価800円(送料41円)

本誌掲載記事の無断転載・複写複製をお断りします。

発行人 土肥勝由/編集人 長谷川栄夫

発行所 株式会社天然社

〒104 東京都中央区銀座5-11-13 振替・東京 6-79562

編集・販売・広告

〒162 東京都新宿区赤城下町50 電・03-267-1950

船舶・購読料

1カ月 800円(送料別41円)

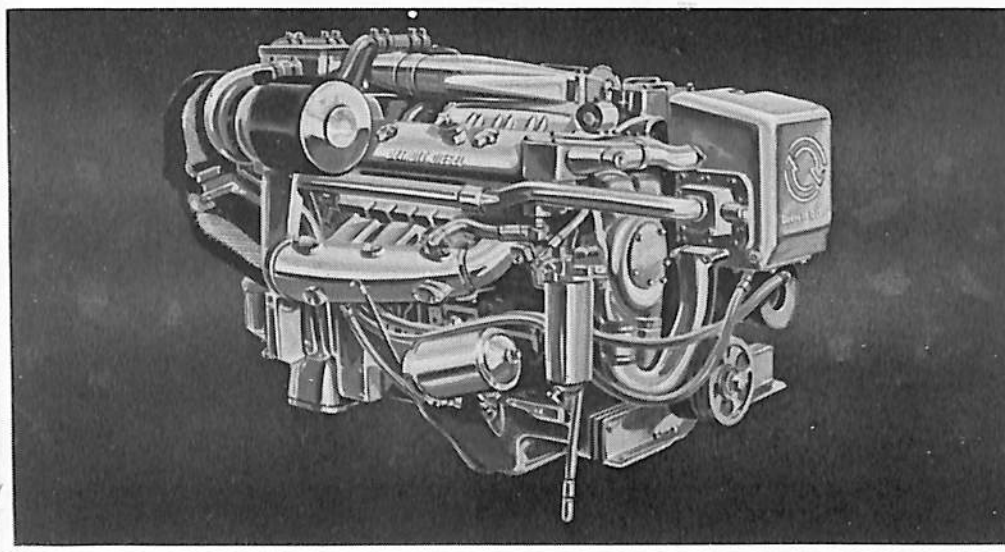
1カ年 9,600円(送料共)

* 本誌のご注文は書店または当社へ。

* なるべくご予約ご購入ください。

GMだから、ゆとり充分

デトロイト・ディーゼル



強カパワーシリーズ

53・71・92・149

Family of Marine Engines

●2サイクルコンパクトで軽量●ユニットインジェクター燃料システムで燃料費節減、メンテナンスは簡単、容易●ヘビーデューティ設計で高性能、強力、スピード抜群●高速ディーゼル40年の信頼と実績



**Detroit Diesel
Allison**

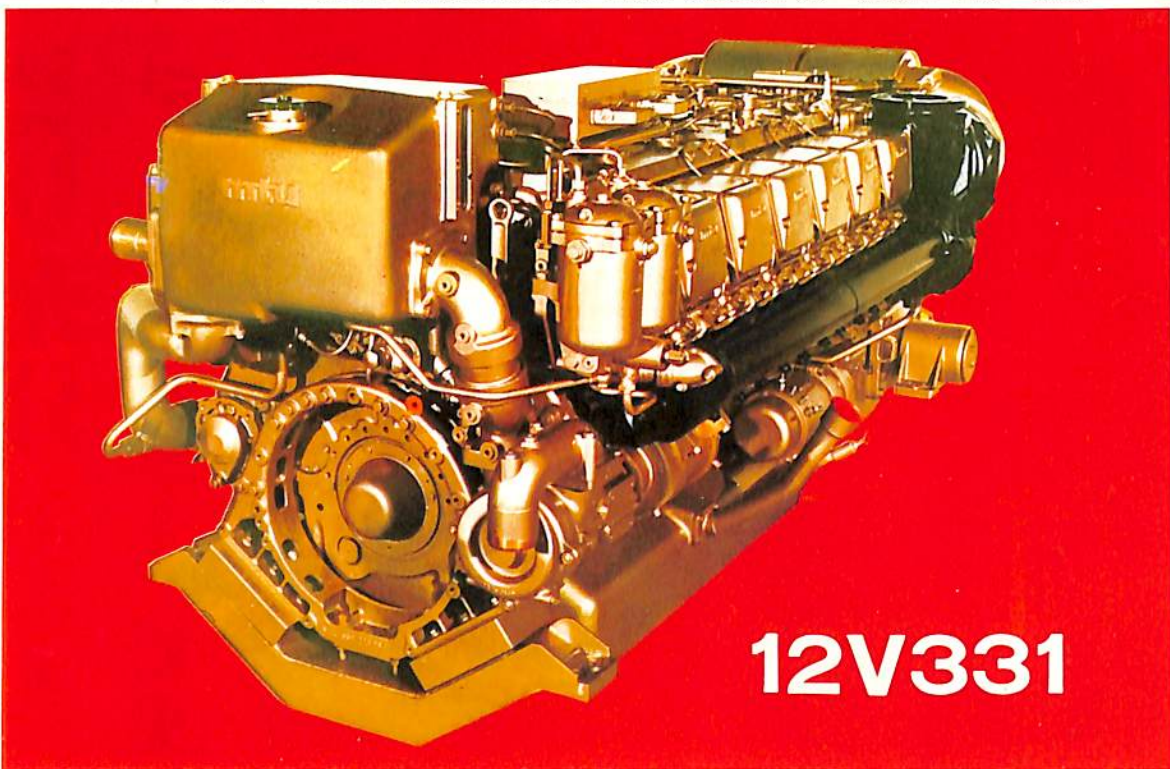
日本総代理店

富禾物産

GM



“カルーダ5号” 船主：船舶整備公団／江崎汽船，熊本県 航路：牛深～水俣



12V331

■331形シリーズ 出力：650PS～1430PS/2,250r.p.m. 比重量：約2.1kg/PS 燃料消費率：165g/PS, hr.

エムテュー
mtu

軽量・コンパクトな高速機関

より速く航行するために、またより燃料を節約するために、MTUディーゼルエンジンを使ってみませんか？

MTU高速ディーゼル機関は重量、容積が小さく、単位時間馬力当りの燃料消費が少なく、高速艇用主機関に最も適しています。

マン・ジャパン LTD.

〒100 東京都千代田区有楽町1-10-1 ☎03(214)5931

日本総代理店

保存委番号：

241001

定価 800円

雑誌コード05541-6