1979——Vol.52/No.573
First Published in 1928

6
JUNE

船舶 SENPAKU

SHIPBUILDING & BOAT ENGINEERING MAGAZINE

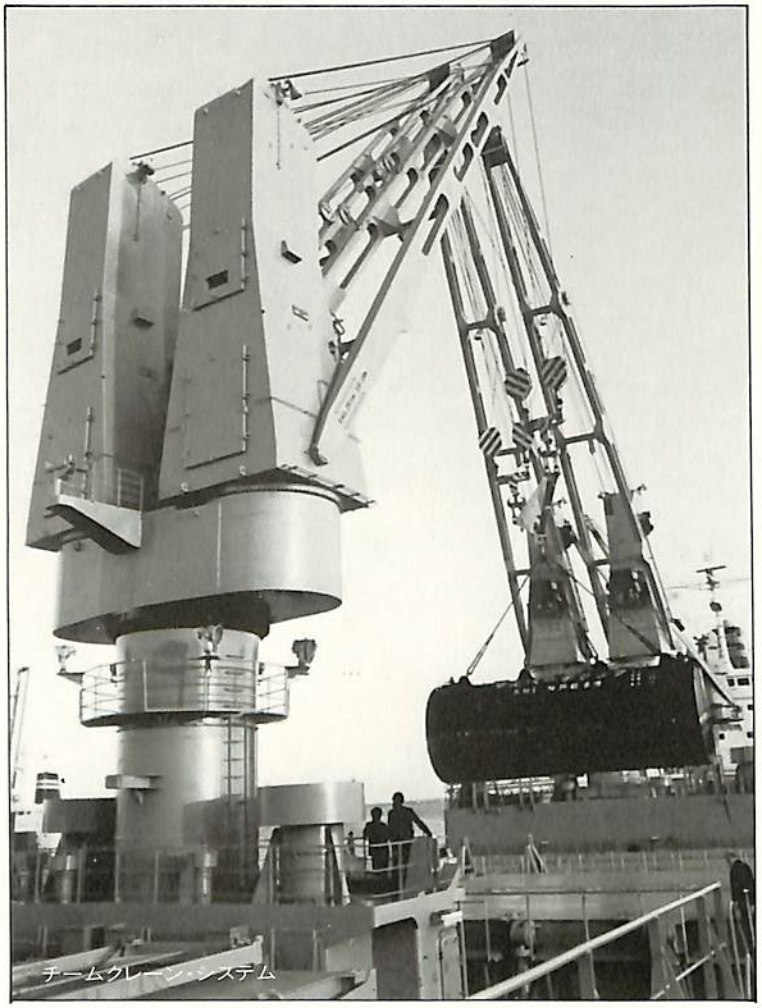
2,770TEU積みコンテナ船“BUNGA PERMAI”
最新鋭高速貨客船“おがさわら丸”
新艇・“こばるとあろー3”

下関造船所で完工した“おがさわら丸”

三菱重工

JSW-HÄGGLUNDS

Hydraulic deck cranes



チームクレーン・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効率のよい荷役ができます。

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。

その他の舶用機器

- 油圧ウィンドラス、ムアリングウィンチ、その他甲板機械
- カーリフター用油圧機械
- 船内天井走行クレーン用油圧機構
- バウスラスター用油圧機器
- 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
産業機械部舶用機械グループ
JSW 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)

KODEN

ロランC受信機

LR-777

⊙LR-777は従来のA+Cロラン受信機とは全く異る**本格的なロランC受信機**です。
⊙精度で**約20倍**、使用範囲では(−20dBライン)**約2倍**すぐれています。
⊙**連続して高精度**の位置を**追尾表示**します。
- ○ **2LOP**(位置線)を表示します。
  - ・2台分のロラン受信機の**機能**をもっています。
- ○ブラウン管で合わせる必要はありません。
- ○初期操作は、**電源を入れる**ことと、**局を選択する**ことだけです。
- ○**8本**のパルスを全部使っています。
- ○**地表波**(グランドウエーブ)を**自動検出**します。
  - ・最も安定している、**3サイクル目**を自動的に**検出**し**サイクルマッチング**します。
- ○時間差は、6桁**0.1usec**まで測定します。

⊙**LA-777**があれば
南太平洋のロランAが**廃止されても大丈夫**です。
ご利用いただいた船からは〝NNSSと**同精度だ**〟とおほめにあづかりました。
- ○寸法はH241×W433×D389mm　15kgです。

ロラン航法装置

LON-190

⊙**LR-777**に**接続**してご使用下さい。
⊙緯度・経度をいつも**正確に連続して表示**するマイクロコンピューター**自動航法装置**一です。
⊙すこぶる**便利**です。
- ○初期設定は、大まかな推定位置(60マイル以内)とベアーを合わせるだけです。
- ○ロランの位置線から、緯・経度を算出する手間がかかりません。
  - ・能率向上に寄与します。
  - ・ロランテーブルは不要です。

⊙オプションも豊富です。
- ○D/Aコンバータを内蔵していますから**X-Yレコーダ**もすぐつけられます。
- ○緯度・経度をリモートディスプレイする**遠隔表示器**もあります。
- ○**ディジタルプリンタ**の出力端子もついています。
- ○寸法はH253×W304×D320mm　16kgです。

産業・海洋エレクトロニクス
各種コンピュータシステム・周辺装置

株式会社 **光電製作所**
本社　〒141 東京都品川区上大崎2-10-45　☎(03)441−1131代

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(㎜)　重量20㎏

- 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

クオーツ クロノメーター QM-10

184×215×76(㎜)　重量2.2㎏

- 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

カタログ請求は—株式会社 服部時計店 特品部特機販売課（〒101）東京都千代田区鍛冶町2-1-10☎(03)256-2111

SENPAKU・Vol.52/No.573/JUNE

6

船舶

目次／Contents

新造船の紹介／New Ship Detaild

MISC向け2,770TEU積みコンテナ船"BUNGA PERMAI" …… 石井正夫 …… 11
The Largest Container Ship of MISC "BUNGA PERMAI" M. Ishii

最新鋭高速貨客船"おがさわら丸" …… 三菱重工業下関造船所 …… 32
Newly High Speed Passenger Ship "OGASAWARA MARU" Shimonoseki Shipyard & Engine Works Mitsubishi Heavy Industries Ltd.

世界の無人潜水機 …… 芦野民雄 …… 22
Unmanned Vehicles in the Word T. Ashino

連載／液化ガスタンカー<18> …… 恵美洋彦 …… 48
Liquefied Gas Tanker Engineering <18> H. Emi

連載／FRP船講座<21> …… 丹羽誠一 …… 55
Engineering Couse: FRP Boat S. Niwa

新艇の紹介

"こばるとあろー3" …… 墨田川造船所 …… 64

原子力船／国際的な原子力船安全基準の作成 …… 高田悦雄 …… 31

海外事情 …… 46・53

NKコーナー …… 54

世界のFRP船トピックス …… 37

船舶／ニュース・ダイジェスト …… 73

1979年3月末現在の造船状況 …… 70

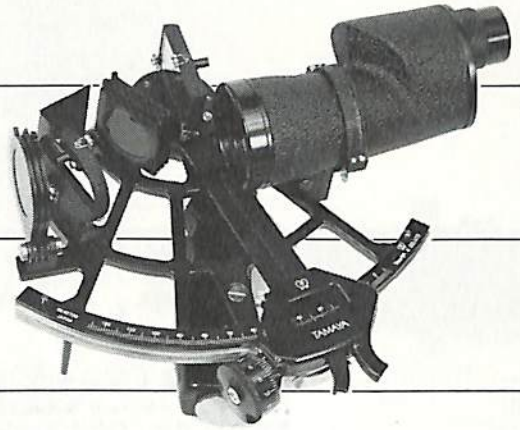
竣工船一覧 …… 76

特許解説／Patent News …… 80

表紙 …… 三菱重工業下関造船所で建造された"おがさわら丸"(本文32頁参照)。
本船は，同造船所が52年にわが国初の超大型軽合金製高速旅客船"シーホーク"を，また昨年，本船の準姉妹船"すとれちあ丸"を竣工し，その技術と経験を生して建造された最新鋭の高速貨客船である。
東京～小笠原間に4月より就航した。

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だした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、器差表を作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クオ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単位の切換えもスイッチひとつ。応用範囲の広いG.C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

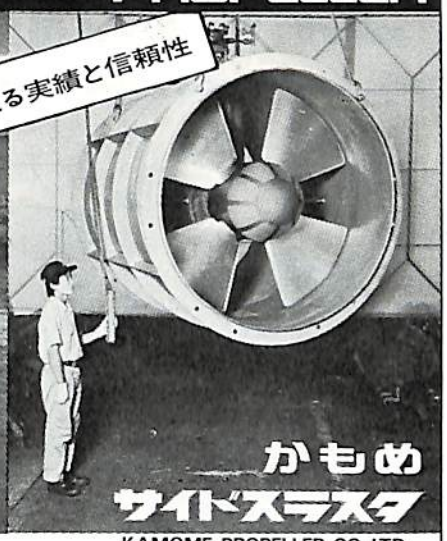
株式会社 玉屋商店

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

2500台を超える実績と信頼性



全国40ヵ所のサービス網完備

かもめ サイドスラスタ

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 〒244 TEL.(045) 811-2461(代表)
東京事務所：東京都港区新橋4-14-2 〒105 TEL.(03)431-5438·434-3939

最新の技術と実績を誇る 福島の甲板機械

TWIN DECK CRANE (30t×22M×15.5M/min.)

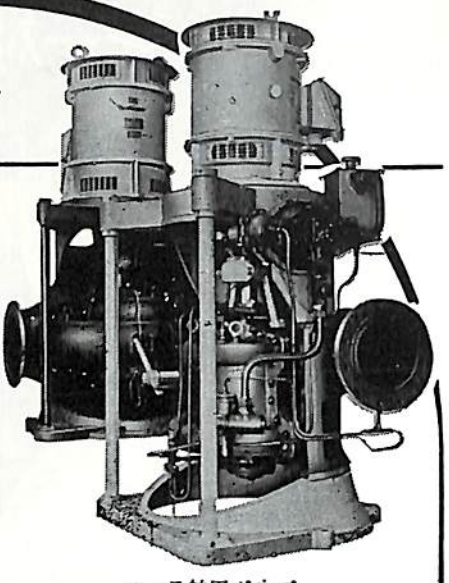
- 油圧・蒸気・電動各種甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリングウィンチ
- 電動油圧グラブ

Fukushima

株式会社 福島製作所

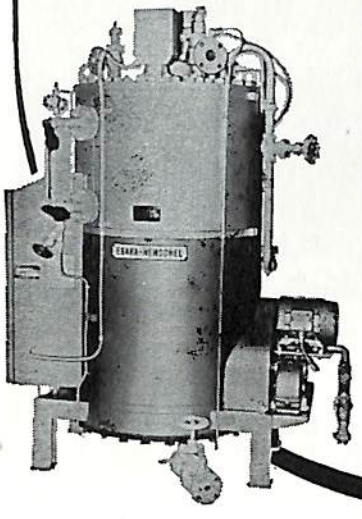
本社・工場／福島市三河北町9番80号　☎0425(34)3146
営業部／東京都千代田区四番町4－9　☎03(265)3161
大阪営業所／大阪市東区南本町3－5　☎06(252)4886
出張所／札幌・石巻・広島・下関・長崎
海外駐在員事務所／ロンドン

エハラの舶用機器



エハラ舶用ポンプ

船舶用
エハラヘンジェル・ボイラ



各種舶用ポンプ
送排風機
空調機器
甲板機械用油圧装置
サイドスラスタ装置
ヒーリングポンプ装置

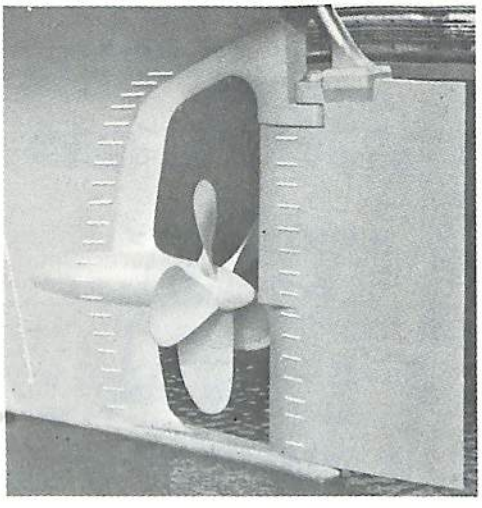
EBARA

荏原製作所

本　　社：東京都大田区羽田旭町　743－6111
東京事務所：東京都中央区銀座6丁目　朝日ビル　572－5611
大阪支社：大阪市北区中之島2丁目　新朝日ビル　203－5441
営業所：名古屋221－1101・福岡771－8131・札幌231－4011
仙台62-3311・広島44-5101・新潟28-2521・高松33-6611

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。

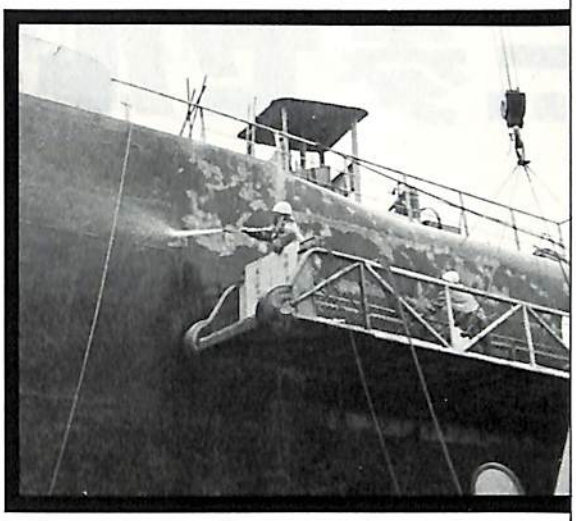
中川防蝕工業株式会社

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

長年の実績と信頼された製品

ウオーターブラスト用防錆剤

ハイビット



ハイビットとは……

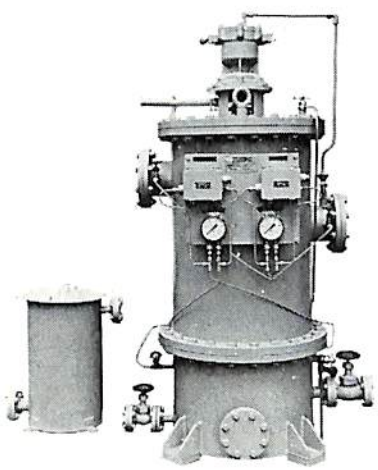
ウオーターブラスト工法による素地調整では水を使用するため塗装面の乾燥までにサビが発生してしまいます。このサビの発生を防止するために開発された防錆剤が「ハイビット」です。ハイビットは各種の塗料に対して密着を阻害いたしません。

○ウオ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

「K(ケーワン)－1 ストレーナー」

7ヶ国特許取得



スラッジ完全分離

油圧駆動方式完全自動逆洗型
ノッチワイヤー式油沪過機

1．非常に小型となりました。
2．非常に安価となりました。
3．沪過機サイドでスラッジを油から完全分離を致します。
（原液ロス"O"）
4．油圧駆動により動力源を不要としました。

神奈川機器工業株式会社

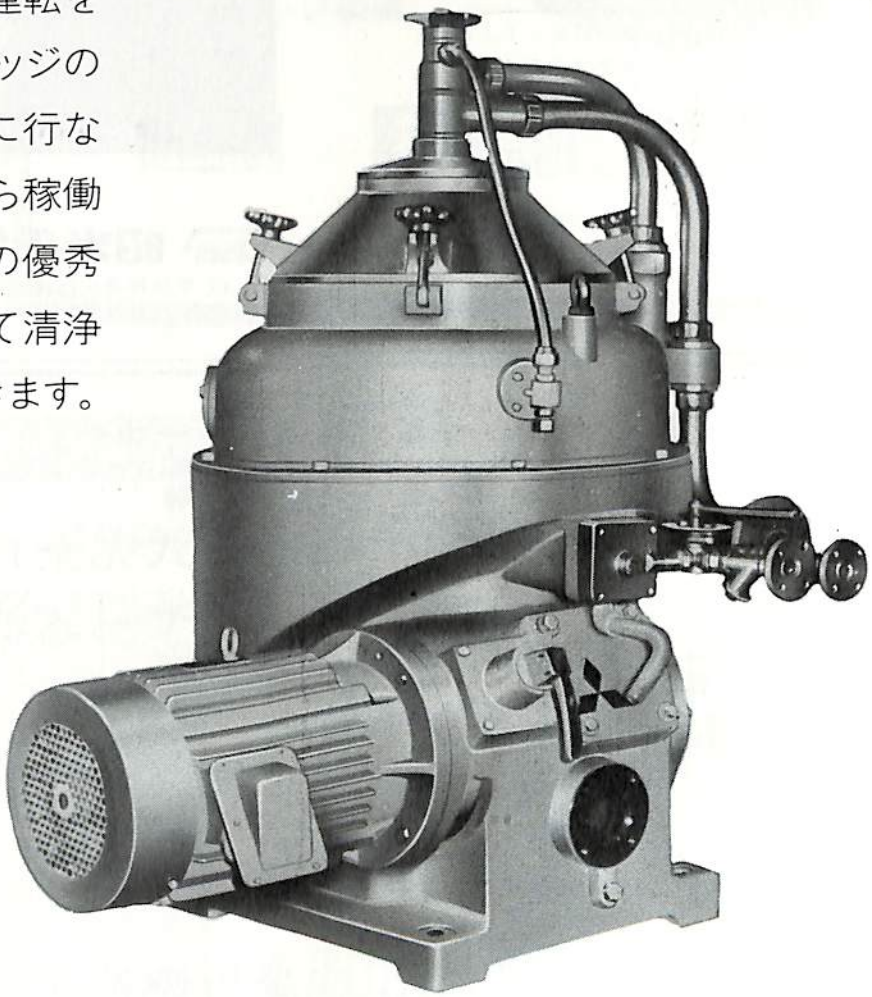
本社・工場　横浜市磯子区岡村８－１９－１
ＴＥＬ（045）７５３－３８００～２
テレックス　３８２３－４３９

船舶機関部の合理化に
三菱セルフジェクタ

自動排出遠心分離機

7機種（700～12,000 ℓ/h）

三菱セルフジェクタはその独特の機構により運転を停めることなくスラッジの排出を連続自動的に行なうことができますから稼働率が非常に高くその優秀な分離機能と併せて清浄度を最高に維持できます。



遠心分離機の総合メーカー

三菱化工機株式會社

機器営業第一部　東京都港区三田１－４－28（三田国際ビル）電話03-454-4811(代)
大阪営業所　大阪市東区伏見町５－１（大阪明治生命館）電話06-231-8001(代)

MISC 向け 2,700 TEU 積みコンテナ船 "BUNGA PERMAI"

The Largest Cotainer Ship of MISC
"BUNGA PERMAI"

by Masao Ishii
Chife Engineer, Basic Design Dept.
Ship & Offshore Group
Sumitomo Heavy Industries Ltd.

石 井 正 夫
住友重機械工業
船舶海洋本部計画室主席技師

1. まえがき

本船はマレーシアの国営海運会社である Malaysian International Shipping Corp. Bhd (MISC) より受注した省エネルギー時代の新鋭大型コンテナ船2隻の内の第1船である。当社の追浜造船所において昭和53年6月6日に起工，同年11月10日進水，昭和54年4月14日に引渡しを行ない，直ちにスキャンダッチ・グループの共同配船のもとに極東～欧州間の定期航路の処女航海の途についた。

本船ならびに約3カ月のちに竣工する姉妹船 "BUNGA SURIA" の就航によって East Asiatic (デンマーク)，Nedlloyd (オランダ)，CGM (フランス)，W. Wilhelmsen(ノールウエ)，Broström (スウェデン) の5社8隻からなるスキャンダッチの極東配船は一段と増強されることとなる。

1973年の石油ショック以来，第3世代のコンテナ船として華々しく登場した大出力高速コンテナ船群も，減速航行という転期を迎えざるをえなかった。本船の建造はこのような省エネルギー，高燃料価価の時代に適合した船型として，次にのべる条件で計画されたものである。これを従来の長さ250m級のコンテナ船 (1,800～2,000TEU 積み，航海速力25～26kn) と比較すると，船速を10%程度減少することによりコンテナ搭載量，載貨重量を大幅に増加したもので，今後のコンテナ船の傾向を示すものではないかと考える。

以下に本船の計画概要および特長を紹介したい。

1) 計画吃水で載貨重量38,000 t を保証すること。また平均航海速力23.5knを満足するため，主機出力90%MCR にてノーシーマージン25.0knを確保すること。長さ250m の船型で最小2,400 TEU のコンテナを搭載し，1TEU 当り 11 t の均一荷重のあらゆる就航状態で所要の G_0M を確保すること。

2) 上記の基本要求を満足させるため，型幅はパナマ運河通航可能限界に近い32.24m とし，極力，水線面積の大きい線図を採用した。

3) また KG減少のため，上部構造の重量軽減に努めると共に，上甲板構造およびハッチカバーにHT鋼を大幅に採用した。

4) スキャンダッチ共同配船という事情から，上甲板上のコンテナ搭載は 20′，40′ いずれでも可能とする。船倉深さは 8′ 6″ モジュールを基準とする。アンチヒーリングタンクを採用する。冷凍コンテナ艙の艤装，倉内通風基準等々コンテナ積付関係は勿論のこと，サイドポートを採用した燃料取入れ装置，バウスラスタ，ジャイロフィン・スタビライザに至るまでグループとの仕様あわせが行なわれた。

5) 推進機関は住友スルザー低速ディーゼル9RND 90Mによる2機2軸システムを採用しており，補機器はコンテナ船の特殊性を考慮して，左右機完全独立とし，信頼性の向上を計っている。

6) 航海計器では NNSS，ドプラースピードログ，航海用 ITV，衝突予防装置，自動コーストラッキング装置等を装置し，航行の安全性と効率向上を計った。

7) 本船はマレーシア向けではあるが，グループの配乗も考えて北欧船主なみの高い仕様にまとめられており，居住区についても欧米スタイルであっ

て振動，騒音レベルに至るまで西欧基準が適用された。事前検討による対策の結果，30,150ＢＨＰ２基搭載という高出力にもかかわらず試運転時の広範囲の計測結果は極めて満足すべきものであった。

2. 船体部

2. 1 主要目等

船型	平甲板型
全長	267.00m
垂線間長	250.00m
幅（型）	32.24m
深さ（型）	24.15m
夏期満載吃水（強度吃水）（型）	13.00m
計画吃水（型）	11.50m
総トン数	43,470.06T
純トン数	26,060.00T
船級　ABS ✠A1(E), ✠AMS, ✠ACCU	
載貨重量（満載吃水）	49,288 t
（計画吃水）	38,273 t
コンテナ搭載量　ISO　20′ コンテナ換算（ＴＥＵ）	
最大（上甲板上　３層にて）	2,770ＴＥＵ
計画（上甲板上　２層にて）	2,452ＴＥＵ
（ただし冷凍コンテナ 308ＴＥＵを含む）	
内訳　倉内　20′ 標準コンテナ	1,004
40′ 標準コンテナ	300
40′ 冷凍コンテナ	88
小計	1,780ＴＥＵ
甲板上　20′ 標準コンテナ	540（264）
20′ 冷凍コンテナ	132（ 66）
（注）（ ）は 40′ の場合	
小計	672ＴＥＵ
燃料油槽容積　（Ｃ重油）	3,466m³
（Ａ重油）	938m³
バラストタンク容積	12,526m³
試運転最大速力（バラスト状態）	26.41kn
航海速力（計画吃水 85%MCR　20%SM）	23.5kn
航続距離	約18,000浬
乗組員（メインテナンス要員12名を含む）51名	

2. 2 一般配置

本船の一般配置を別図に示す。セミアフトに機関室を有する平甲板船であり，機関室前部に５倉18ベイ，後部に２倉８ベイと最後部甲板上に１ベイ計27ベイにコンテナを配置している。コンテナ倉は３列倉口配置とし，倉内は９層10列，甲板上は３層13列のコンテナ配置が可能である。

第２，３および第４船倉前部と第５船倉また第６船倉後部は40′ コンテナ専用倉であり，第５船倉は水冷式冷凍コンテナ用として装備されている。40′ 専用倉は将来必要に応じて20′ 用に改造できるようあらかじめ補強が行なわれている。また第３および４船倉の40′ コンテナ用中心倉はヘビーカーゴの搭載が可能なように二重底が補強されている。

居住区は機関室上部に38室42名の乗組員と３室９名のメインテナンス要員の居室と共に公室，事務室，室内プール，体育室等が配置されている。

船体の主要部分は二重船殻構造であり，上甲板直下両側は全長にわたりボイド・スペースとし，通路ならびに諸管，電線の導設に利用されている。

第４および５船倉ボイド下部両舷にアンチヒーリングタンクを設けたほか，二重船殻構造部分には図示のように燃料油タンク，バラストタンク等が配置されている。

2. 3 船殻構造

本船は船首尾の一部を除き船底，船側ともすべて二重殻を有し，ビルジ部ではひな段構造を採用している。防撓方式としてはひな段，ビルジ部以外はすべて縦肋骨方式とした。船倉内二重底のガーダ・フロア，船側のストリンガなどは完全にコンテナに合せて配置している。上甲板部には36キロ級高張力鋼を用いたほか，２条の倉口間甲板構造の縦強度有効率は50%とし，全長にわたり強度的に連続させるなど構造寸法決定に際しては，常に重量の軽減と重心低下に努めた。

船体捩り強度については目安としてＬＲルールを参考にし，NASTRAN による全船 FEM 立体解析を行ない，十分許容内にあることを確認した。ハッチコーナ部の応用集中についても同様に FEM 立体解析などを行ない，該部に厚板挿入などすることなく船級協会の承認を得た。セルガイド支持構造，ハッチコーミング構造の設計に際しては，ＧＬルールを参考にした。

水密隔壁上部は二重殻方式であり，上甲板においてウエブ深さが小さくなる傾斜隔壁を採用し，寸法は平面格子の直接計算により決定した。コンテナ倉は長さ幅がそれぞれ約30m，約27.5mであり，この倉内中央部二重底上にコンテナ２段分のディープ・フロアを設けた。No. 2～6のコンテナ倉二重底は直接計算により，ガーダ・フロアの板厚，防撓材寸法を決定した。その他，船首部側外板の波浪衝撃強

度，渠内浮上時の船尾船底強度など数多くの検討を行ない船殻強度を確認した。

次に振動対策としては，設計段階において船体たわみ振動，ボッシング・機関室二重底・上部構造など船体後半部の振動について立体FEM固有値解析，ボッシングと軸系の連成振動については，起振力に対する応答計算を行ない，問題ないことを確認した。機関室二重底・上部構造の防振対策として機関室中央に強力なボックスピラーを，また両舷にそれぞれ2枚の部分隔壁を配置するなど効果的な構造とした。試運転時の計測において，本船の防振対策は極めて満足すべきものであることが確認された。

2. 4 船体艤装

(1)ハッチカバー

一般配置図に示すごとく，上甲板には3列，合計39個のポンツーンタイプ鋼製ハッチカバーが設けられている。各ハッチカバーは単体重量30トン以下，全長14m以下であり，コンテナクレーンによりハンドリングされる。32キロ高張力鋼を使用して重量軽減を計った。

ハッチカバーにはラバーガスケットが設けられており，油圧式オートクリートも装備している。更にNo. 1 ハッチ両舷サイドのカバーを除いて，どのハッチカバーをいずれのカバーの上にでも段積みできるように考慮されている。

(2)コンテナ倉通風装置

各倉には空倉容積に対して毎時換気回数5回以上となるような通風装置が設けられており，各倉の下部までトランクが配置されている。通風機は低騒音型のものである。

(3)冷凍コンテナ装置

No. 5 船倉には40′水冷式冷凍コンテナ（合計88個）を積むことができる。そのため倉内後壁には冷却水管装置が設けられており，更にコンテナ1個当り 1,000m³/hr の新鮮空気が供給できるように通風装置が配置されている。

またNo. 4，No. 6およびNo. 7船倉上のハッチカバーの上に空冷式冷凍コンテナ（合計132個）を積むことが可能である。

(4)コンテナ固縛装置

本船のコンテナ固縛はツイストロックとタイロッドおよびターンバックルを使用するようになっているが，スタビライザを使用できるので，ツイストロックのみにて固縛することも可能である。

(5)バラストコントロール

上甲板室内右舷にバラストコントロール室があり，バラストシステムの遠隔集中制御ができるようになっている。燃料油移送管システムはエンジンコントロール室内から遠隔集中制御される。

225 T-m/min の能力を持つヒールコントロール装置も設けられており，コントロールパネルはバラストコントロール室に配置されている。

(6)スタビライザおよびバウスラスタ

船体中央部下部両舷にはジャイロフィン式スタビライザが設けられており，船速23.5ノットの設計状態にて，約75%の減揺率を得ることができる。

船体前方下部には 1,500 PS の電動バウスラスタが設けられている。コントロールパネルは共に船橋に配置されている。

(7) CO_2 消火装置

冷却式低圧型 CO_2 タンクが No. 1 プラットホーム右舷に配置されており，各コンテナ倉および機関室の消火に使用される。火災探知器として倉内には煙管式，機関室にはイオン式，ボイラー区画には熱膨張式のものが設けられている。

(8)居住設備

本船は MISC のフラグシップとして，レセプション等に利用されることを考慮し，公室および高級士官室は通常の船より相当グレードの高い室となっている。特にサロンとロウンジは色彩調節と装飾に留意したデザインとし，上下に配置された両室の間には装飾階段が配置されている。

居住区画は防火構造とし，通路仕切壁は鋼製またはアスベストとしたほか，B級ボードが広範囲に使用されている。

居住区画の空調装置は複ダクト方式とし，高温および低温の給気を行なっており，各室にて適温に調節することができる。

(9)その他

舷梯は上甲板およびNo. 1 プラットホーム下のサイドポートの両方にて使用可能である。さらに燃料油等の積込みのためのサイドポートも両舷に設けられている。

3. 機関部

3. 1 主要目

(1)主機関：住友スルザー “9 RND 90M” 2基
2サイクル，単動，クロスヘッド型ディーゼル機関
連続最大出力：30,150 PS×122 rpm×2
常用出力　　：27,135 PS×118 rpm×2

(2)プロペラ：5翼一体，キーレス型，2個
(3)発電装置：ターボ発電機，1,360kw　2台
ディーゼル発電機，1,360kw　3台
非常用発電機，160kw　1台
(4)補助ボイラ：蒸発量 12T/h，7 kg/cm²g 飽和蒸気，2基
(5)排ガスエコノマイザ：2基
蒸発量（主機関常用出力時）
7,800kg/h，6.5kg/cm²g×245℃過熱蒸気
1,700kg/h，7 kg/cm²g　飽和蒸気
(6)バウスラスタ：電動可変ピッチプロペラ1基
電動機出力　1,500 PS

3. 2　機関部の概要

本船は2機2軸船であり，コンテナ船の特殊性を考慮し，推進機関の信頼性向上のため，推進用補機は左舷機，右舷機用別々の独立方式を採用した。

また本船の機関部計画にあたって，特に騒音防止に留意した。即ち主機関過給機用防音囲いの採用，低騒音通風機の採用，また騒音源として大きなファクタを占める発電装置を，機関室最下段フロアの船尾側に配置し，居住区より遠ざける等の対策である。

騒音防止対策とともに，振動防止に対しても主機関横振れ振動防止用油圧式ステーの採用，主機関縦振動防止用ダンパーの採用等の対策が配慮されている。

軸系装置としては，信頼性向上，イージイ・メインテナンスのため，ＳＫＦ式キーレスプロペラの採用，中間軸接手にモリグリップボルトの採用等をあげることができる。また軸系アライメントにも配慮し，スループボーリングを実施した。

発電装置は通常航行中，排ガスエコノマイザからの発生蒸気によるターボ発電機2台を使用し，冷凍コンテナ満載時にはディーゼル発電機1台を加え3台にて必要電力を賄う。またバウスラスタ使用時には4台の発電機にてすべての必要電力を賄う計画となっている。

機関部自動化は，ＡＢＳ船級の“ＡＣＣＵ”を取得し，通常航海状態で24時間の無人運転が可能なるよう計画されている。

主機関は船橋および機関制御室より，遠隔発停，前後進切換，速度制御が可能であり，制御機器として，スルザー“ＳＢＣ-７”を採用した。

船橋からの遠隔制御は，左舷機，右舷機それぞれ独立に制御するほか，両舷機を同時に制御することも可能である。ただし機関制御室からは，左舷機，右舷機それぞれ単独に制御する方式である。

ターボ発電機は機側発停方式であるが，ディーゼル発電機関は機関制御室より，遠隔発停可能である。

また本船運航に重要な主機関，発電装置，蒸気発生装置，空気圧縮機，燃料油処理装置等，ならびにそれら関連系統には，各種の自動制御装置を採用し，同時に必要な遠隔指示器，警報装置等を機関制御室内の制御コンソール上に，合理的に配置してある。

機関制御室コンソールの計装としては，グラフィックパネルを設け，温度，圧力等の計測点はＣＲＴディスプレイに表示している。

またデータロガー装置が装備されており，定時記録は記憶部に一定時間毎に収録された1日分のデータを一度に記録する方式とし，任意記録等によるログシートの乱れを防いでいる。

なお，各警報点および計測点の信号は，時分割多重伝送方式によって送られ，装置の合理化および電線工事の低減に大きく寄与している。

4.　電気部

4. 1　電源関係

主発電機は2—1,360kwターボ発電機および3—1,360kw ディーゼル発電機の5台を装備し，ＡＣＢの自動同期投入装置および自動負荷分担装置を備えている。主ディーゼル発電機は機関制御室より遠隔発停可能であるばかりでなく，電圧異常，周波数異常，無電圧等主母線の異常により自動起動しブラックアウト切換を行ない，また稼動発電機の過電流，主機関の低回転あるいは主ターボ発電機タービンのスチームガバナ全開で自動起動し，並列運転に入るようになっている。

非常電源装置としては，1ＭＣＯ　Ａ．325 に合致した 160 kwディーゼル発電機に加えて，400ＡＨの蓄電池2組が装備されている。

配電系統は推進用補機類を1号および2号主母線にふりわけ，冷凍コンテナ用変圧器および甲板機械は1号および2号主母線からの二重給電を行なっている。

4. 2　バウスラスタおよび冷凍コンテナ関係

バウスラスタ電動機（1,100ＫＷ，ＡＣ3,300Ｖ）はＡＣ 450/3,300Ｖ，1,500 ＫＶＡ 昇圧変圧器を介して給電されている。この昇圧変圧器は始動補償器としても使用しており，減電圧始動タップ（70%，2,310Ｖ）を設けている。

冷凍コンテナ関係の設備としては，電源レセプタクル（ＣＥＥ32Ａ形）を第５船倉に88個，第４，第６，第７船倉の各ハッチカバー付近に44個，合計220個を配置し，ＡＣ 440/440Ｖ 絶縁変圧器を介し給電している。冷凍コンテナモニター用レセプタクルは電源レセプタクルと同じ筐体に納めてある。冷凍コンテナモニターパネルはバラスト制御室および第５船倉入口に装備し，延長警報を操舵室と機関制御室に行なっている。なおモニター回路の信号伝送には時分割多重伝送を採用し，電線工事の低減が計られている。

4．3　照明関係

居住区，機関室，第５船倉等の照明は主に螢光灯を使用している。上級士官室，サロン等は装飾灯を配置し，室内装飾との調和が計られている。上甲板の照明は，19個の２ＫＷハロゲン投光器によっている。

4．4　船内通信関係，娯楽装置

船内通信装置としては，45回線自動交換電話，共電式電話（２系統），無電池式電話（３系統），拡声装置（100Ｗ出力，ＡＭ／ＦＭラジオ付），一般警報装置，機関室火災警報装置，機関部居室延長警報装置等が装備されている。

娯楽装置としては，各娯楽室にステレオおよび20インチカラーテレビが装備されているほか，すべての士官室には小型カラーテレビが装備されており，大洋航行中には娯楽室に装備されているＶＴＲのビデオを，アンテナ共用装置を通して楽しむことができる。

4．5　航海装置関係

ジャイロコンパス，オートパイロットに加えて，オートトラッキング装置（北辰電機製）が装備されている。本オートトラッキング装置は予め計画された航路計画に沿って自動操舵される装置で，入力された変針点（64点まで入力可能）と変針点間の指定された航法に則した船位と，ＮＮＳＳ受信機による自船位置との偏差信号をオートパイロットに与えている。

レーダーは東京計器製の16インチ大形レーダー２台（トルーモーション装置付，Ｘバンド Ｓバンド各１台）が装備されており，スペリー社製の衝突予防装置（ＣＡＳ－101）と接続されている。

ログは電磁ログとドップラーログが装備されており，オートトラッキング装置，レーダー，衝突予防装置へのログ信号は，ログ信号分配器，ログ選択スイッチによりどちらのログからも供給可能なるよう考慮されている。

航海用テレビは，カメラを前檣に装備し，モニターテレビおよびカメラ操縦装置を操舵室に設けてある。

4．6　無線装置関係

ＳＯＬＡＳ　1974年条約および国際電気通信条約に合致したラック形無線装置一式（協立電波製）を装備している。構成は出力1.5ＫＷのＳＳＢ送信可能の主送信機１台，補助送信機１台，全波受信機２台等である。また，テレックス装置が装備されており，送受信機はテレックス通信のための考慮がなされている。主送信用としてマスト形アンテナを装備している。

この他に，57チャンネル国際ＶＨＦ無線電話装置一式，14インチ気象ファックス１台を装備している。

Ship Building & Boat Engineering News

■日立，英国航主から８万トン型タンカーを受注

日立造船はこのほど，英国のグロブティック・タンカー社から８万 DWT 型タンカー １隻を受注した。同船は IMCO, MARPOL そのほか最新の国際基準に合致する仕様を持つ高グレード船であり，また日立造船が開発したツインバンクエンジンを搭載する第１番船である。

なお同船は英国籍船であるので英国の DOT ルールが適用されている。

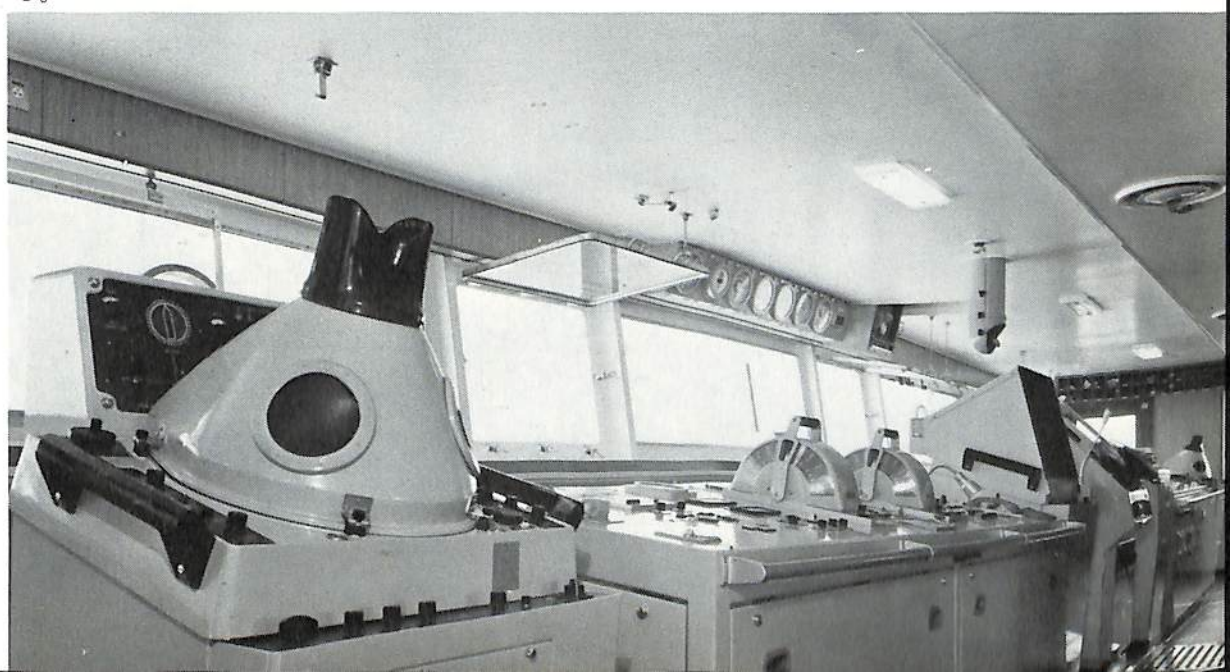
主　要　目

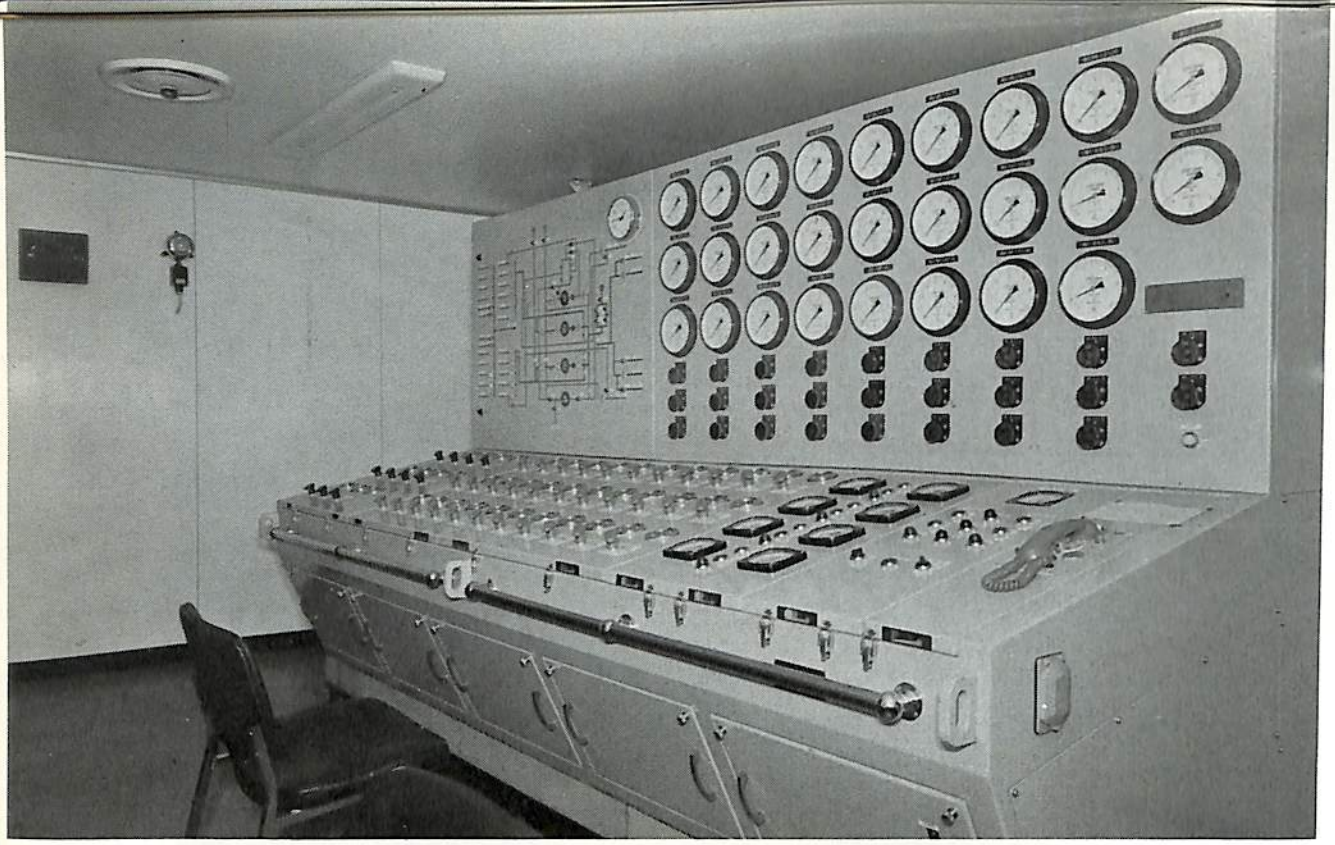
ＬＢＤ～ｄ：233.0×42.0×19.30～12.19(m)
重量トン数：80,000Ｄ.Ｗ.Ｔ
主　機　関：日立Ｂ＆Ｗ2×8Ｋ45ＧＴＣ（ツインバンクディーゼルエンジン）
馬　力　数：13,900Ｐ.Ｓ.
速　　力：14.8ノット
船　　級：ＡＢＳ
納　　期：55年６月
建造工場：有明工場

世界最大級2,770TEU積み コンテナ船 “BUNGA PERMAI” を見る

上甲板舷側通路／ハッチコーミングプレートを外側に設け，梯子等もなるだけコンパクトに配置されている。そのため上甲板舷側はスッキリしたものとなった。コンテナ金物は主に舷側ペデスタル間の格納箱に収められている。

操舵室／広い視界を有する操舵室には各種の航海計器が配されている。衝突予防システムサテライト・ナビゲータ装置も備えられている。





1

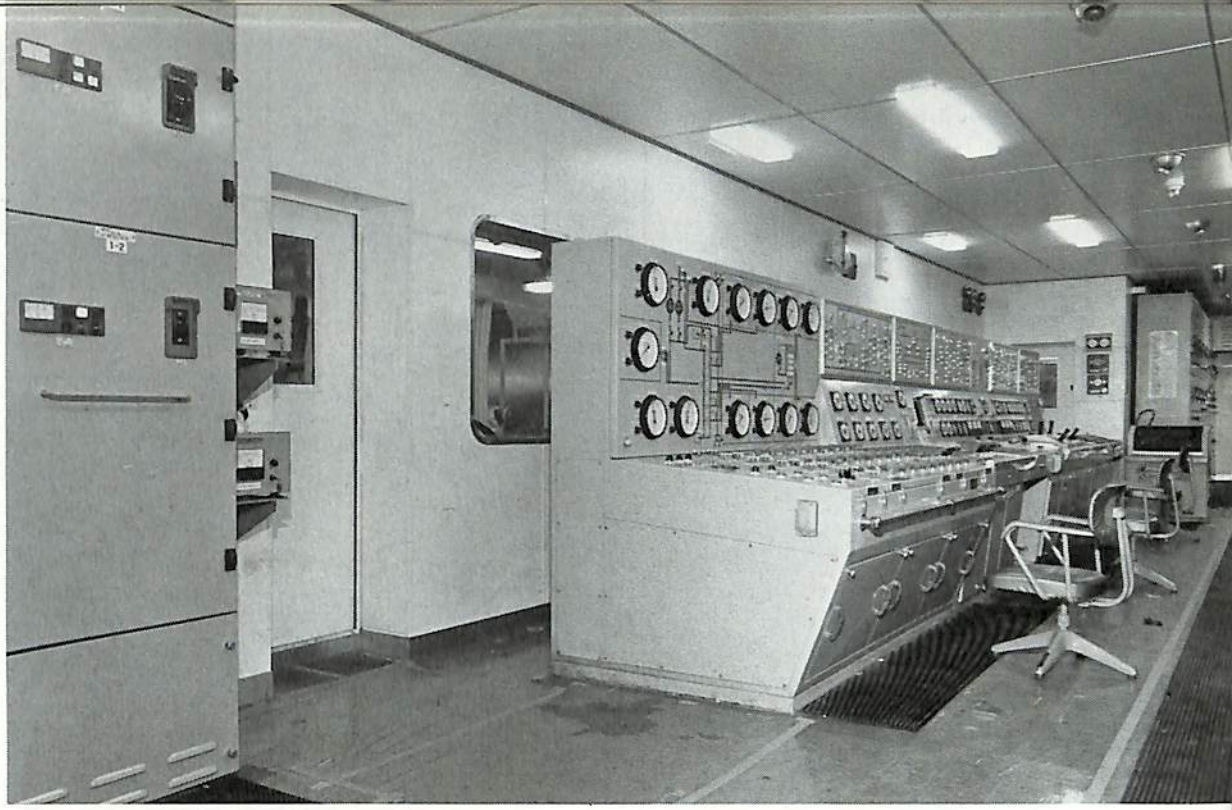
世界最大級2,770TEU積み コンテナ船 “BUNGA PERMAI”

3

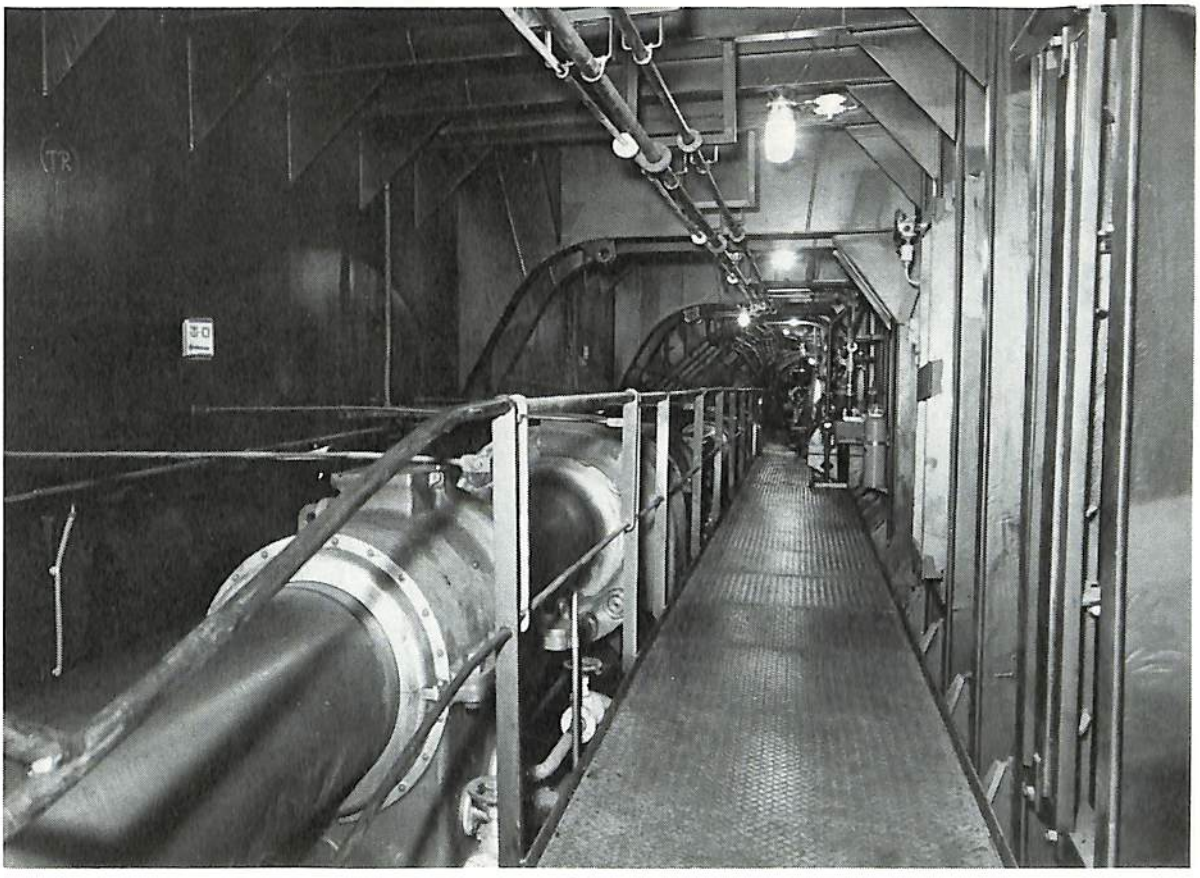
1 **バラストコントロール室**／上甲板室右舷にバラストコントロール室が配置されている。写真はバラストコンソールパネル。

2 **エンジン・コントロールパネル**／本監視装置は多重伝送方式を採用したものである。エンジンコントロール室にはデータロガおよびディジタル表示装置等も設けられている。

3 **軸室**／軸室内には交通・照明装置が設けられている。

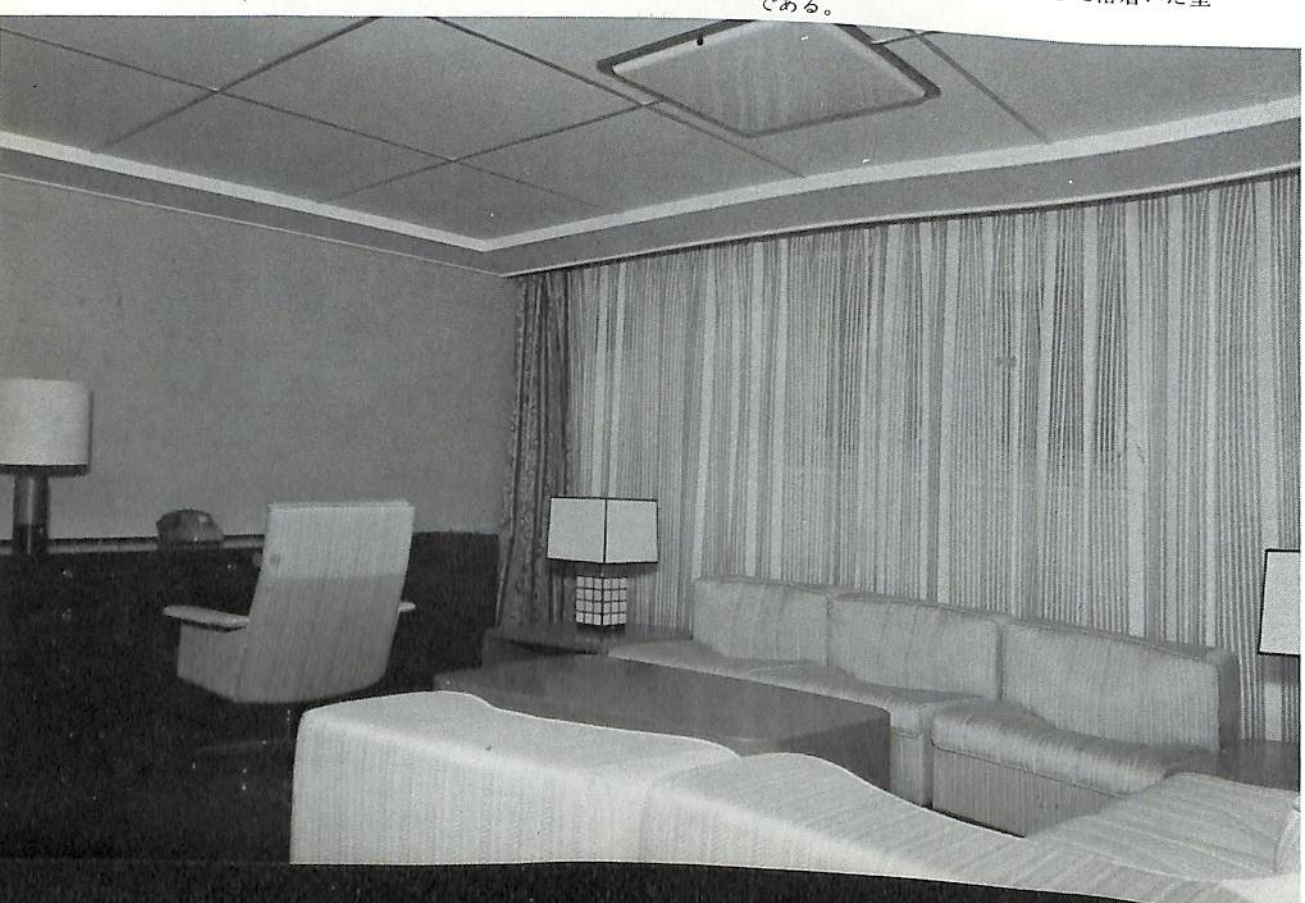


2

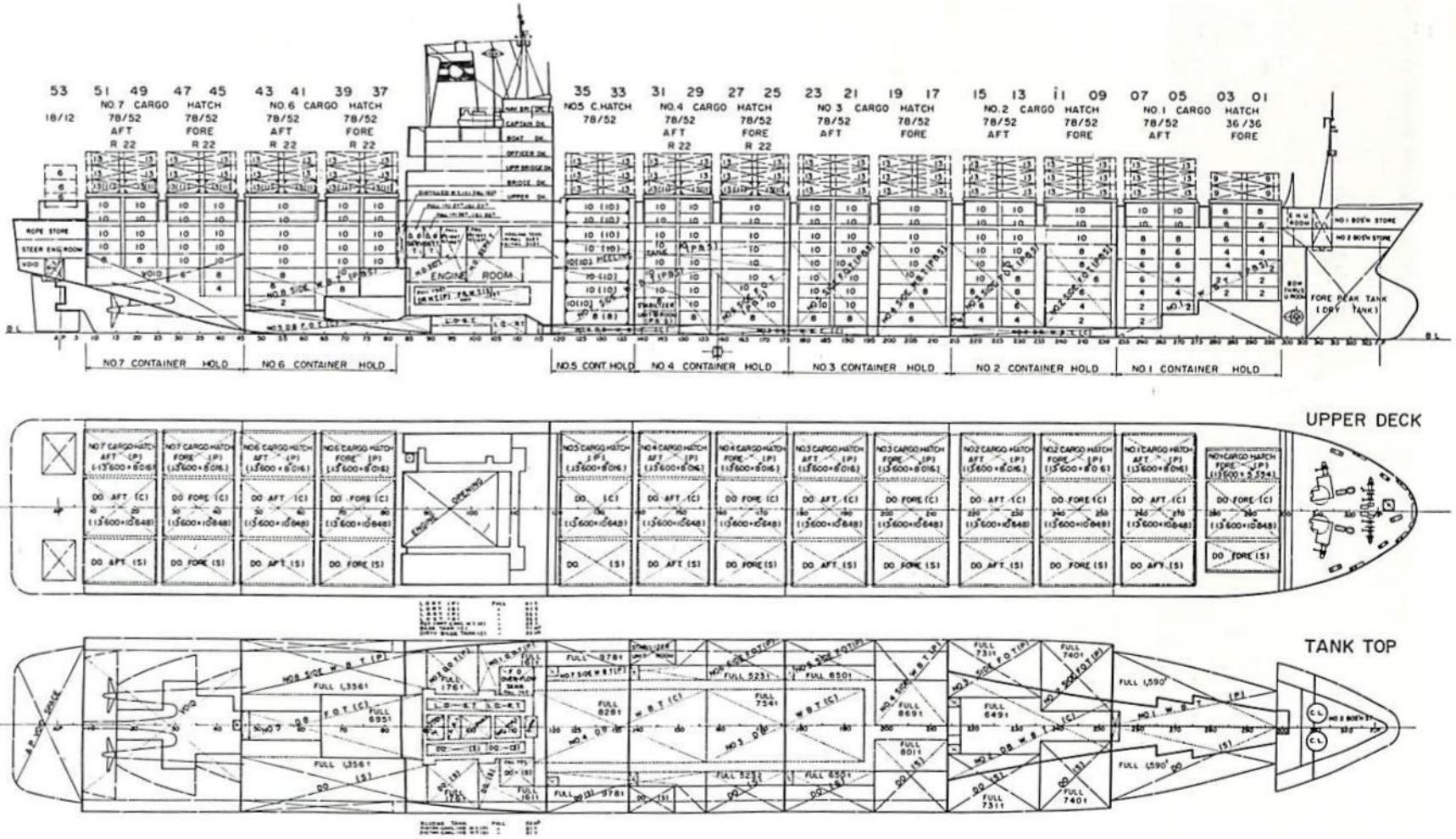


士官食堂／上部船橋甲板室前面に配置されており，合計25人が同時に会食することができる。なお、直上の士官甲板にはロウンジが配されており，両室の間は装飾階段にて直結されている。

船主居室／全体の色調をベージュにてまとめたデザインであり，家具・椅子等の高さも低くし，照明も間接照明を主とした落着いた室である。



GENERAL ARRANGEMENT of 2,770TEU Container Ship "BUNGA PERMAI"



世界の無人潜水機

＜2＞

Unmanned Vehicles in the World

by Tamio Ashino
Manager, Japan Ship's Machinery Development Association

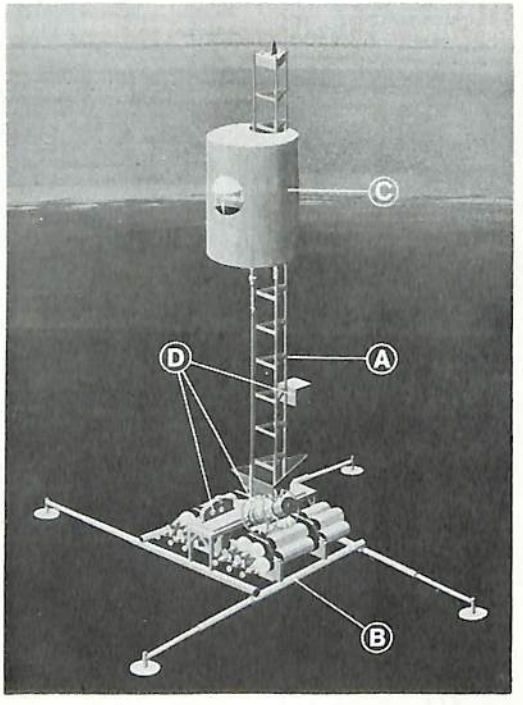
芦野民雄

16. CAPSUB（フランス）

フランスの Granville にある Louis Menard Oceanographic Research Center で設計製作されたもので，ダイバーの到達できぬ深海で，パイプの敷設，ウエルヘッドの移動，タンクの設置その他の工事に使用することができる。

ケーブルで遠隔操作できるロボットで，電子頭脳と圧縮空気とで作動する仕組みで，360°回転可能なスライド式マストⒶはガイドレールで，この上部にガラス繊維のタンクⒸがあり，この中にはリモートコントロール機械と圧縮空気とが入っている。Ⓑは作業如何によって変るシャーシーで圧縮空気がつまっている。Ⓓはコントロールシステムの計器盤，投光器，ＴＶ等である。

操作は支援船上から行なわれ，圧縮空気の注入，排出は電磁弁の開閉で行なわれる。CAPSUB は輸送に便利で，海底に降ろしたり揚げたりし易いので，深海底のサンプル採取等にも非常に便利である。

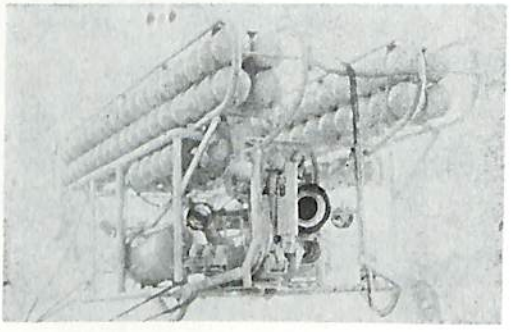


第21図　CAPSUB

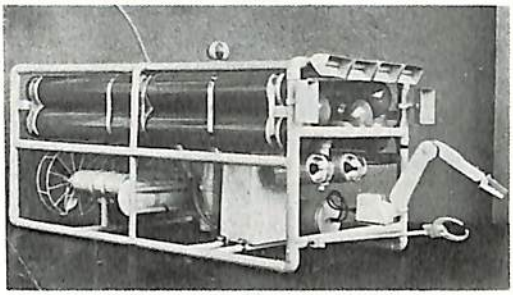
17. Télénaute（フランス）

フランスの石油研究所が所有してる命綱つき無人機で，深度300mの Télénaute I と深度1,000mの Télénaute II とがある。Télénaute II について述べると大いさは4m×1.5m×1.5mのアルミニウム合金フレーム上に，3.5 HP のモーターが水平方向に2個，垂直方向に1個つけられていて，最大速力は水平方向3kt，垂直方向 1.5 kt で移動できる。

計器類としては，マグネチックコンパス，深度を計る圧力計，海上または海底との距離を計る超音波装置，照明灯2個，サンプル採取用マニプレーター等である。命綱の全長約1,000m で，最大許容深度



第22図　Télénante II



第23図　ＥＲＩＣ

1,000m である。

1965年以来，大西洋，地中海の海床調査に延1,000時間以上稼動している。

18. ERIC（フランス）

Engine de Recherche et d'Inservention à Câble の頭文字をとって ERIC と呼ばれるもので，D. T. C. N.（Direction Technique des Construction Naval）で建造されたものである。

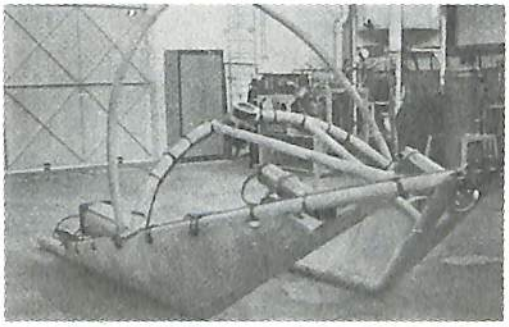
支援船から外径30mm の命綱でつながれていて，主要目は次の通りである。

寸　法	4m×1.7m×1.7m
空中重量	2,000kg
出　力	50KW，60Hz　3相
推　進	水平モーター2個，垂直モーター2個
深　度	500～1,000m

ＴＶ，カメラ，音響サウンダー，深度計，傾斜計，磁気ヘッド等を装備している。支援船のクレーンは2,700kg でつりしろ7mである。

19. TROIKA（フランス）

Jacques Cousteau 氏が考案した無人曳航のそりで，海底写真撮影用のものである。4秒から40秒間隔で，海底を幅8mにわたって撮影できる。



第24図　TROIKA

第25図　TROV

全長4.35m，全幅2.10m，全高2.20m，空中重量850kg，水中重量700kg，ペイロード200kgである。最大稼動深度は2,500m で，その深度での速力1.3kt である。D.C.A.N. －C.E.R.T.S.M. が所有していて，1969年には，Nice と Ajaccio 間で沈没した "Caravelle" の発見に使用された。

20. TROV（カナダ）

カナダのブリティッシュ・コロンビア州にある McElhanney Offshore Surveying & Engineering 社が建造したテッサード式無人機で，稼動水深400mのものである。Tethered Remotely Operated Vehicle の頭文字をとって TROV－01 と呼ばれている。

現在は Occidental 石油社が北海のパイプラインをひくために使用中である。主要目は1.7m×1.0m×1.1m，空中重量5.15kg，7HP スラスター4個で，1kt で前進する。4機能のマニプレーター2個，ＴＶ，その他の機器を内蔵している。テッサードケーブルの長さは500m である。

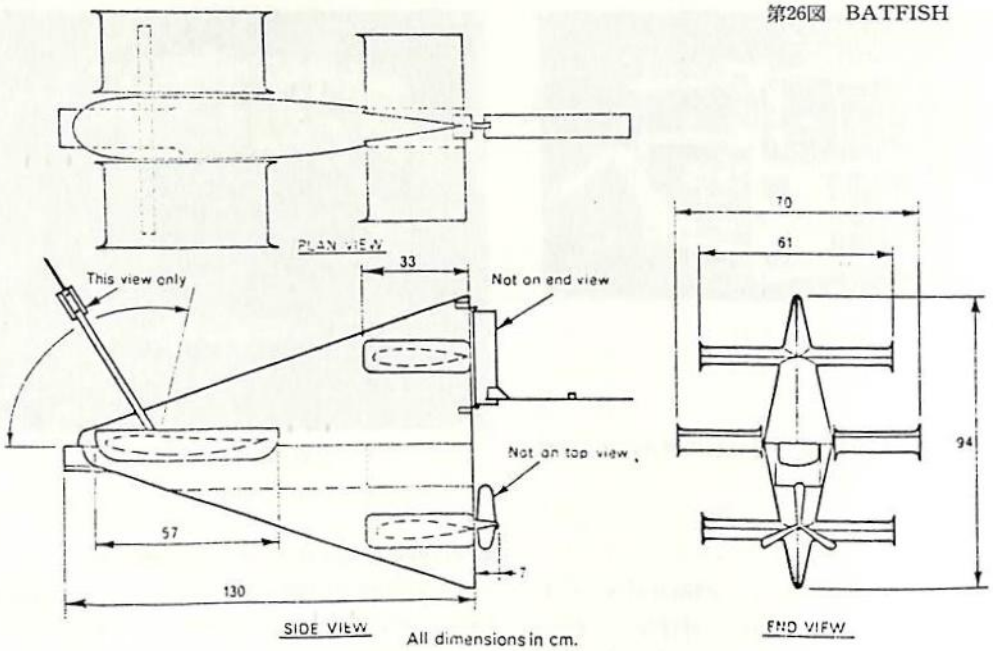
照明として3個の水晶ハロゲン灯を装備している。

21. Batfish（カナダ）

カナダの Bedford 研究所で開発されたもので，海上から曳航して海洋データを集めるものである。深度は 200ft～650ftまで加減され，沈降速度は1m／sec で上昇速度は5m／sec である。

長さ1.3m，高さ0.9m，ウイングスパンは0.7mで空中重量70kgである。材料はファイバーグラス，

第26図　BATFISH



ステンレス，アルミ，真鍮等でできており，センサーを内蔵していて，塩分，温度，深度等を正確に読みとることができる。

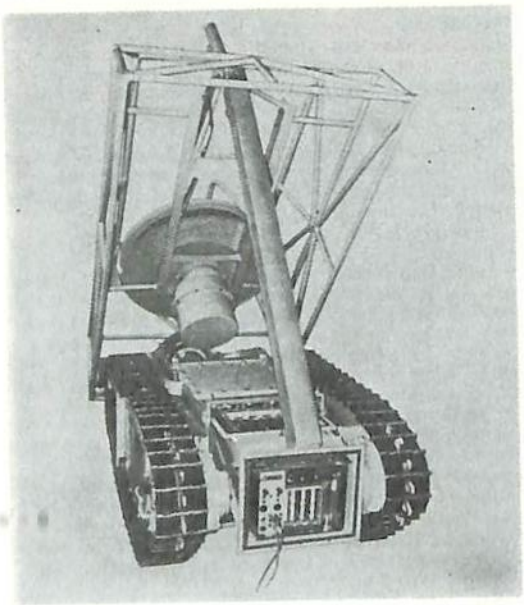
使用ケーブルは直径0.76cm，長さ330mで電気コンダクターが途中に7個使われている。最大深度，最大速での曳航張力は1トンである。

22. Sea Bottom Vehicle（ドイツ）

西ドイツのキール市に在る HAGENUK 社が開発したもので，使用深度500mで支援船上からのケーブルで遠隔操縦される。本体は500kgで水中重量は300kgである。スプロケットでキャタピラーを廻して移動する。

本体内に電気信号に応答するエレクトロニックスを備えていて，TDM（時分割多重伝送）方式で遠隔操縦される。

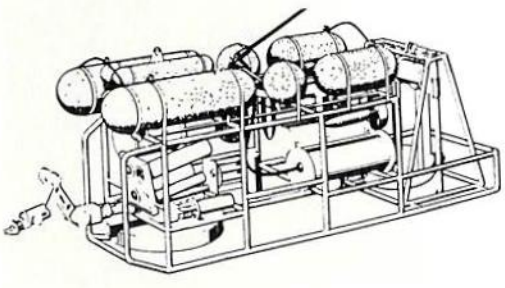
サイドスキンソナー，TV，海底流速計，圧力温度を計測するセンサー，マニプレーター等も備えている。



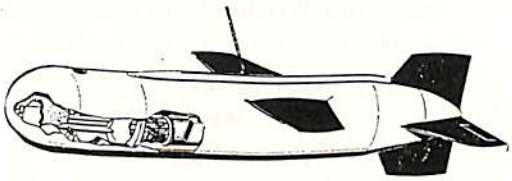
第27図　Sea Bottom Vehicle

23. SF－1（ドイツ）

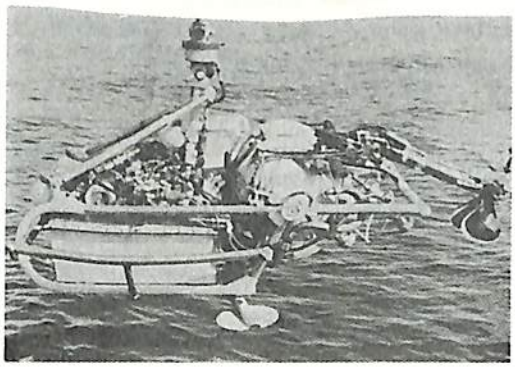
Dornier System 社が造ったもので，長さ 3.760m，幅1.550m，高さ2.100m，重量1.9tである。装備機器としては，マニプレーターとコア掘削錐を持ち，1,000m深度までの海底作業，海底資料採取に使われる。



第28図　SF－1



第29図　ＳＦＯ



第30図　Krab—4,000

またセンサーユニット（温度，塩分，音響，圧力）とカメラおよびＴＶ等を備え，垂直方向モーター 3.5HP×１，水平方向のモーター 3.5HP×２をもっていて２kt で移動できる。

24.　DORNIER SFO（ドイツ）

ミュンヘン市の Dornier 社の開発したもので，支援船からのケーブルで曳航される無人機。

海底から一定深度を保ちながら曳航できるが，予定指示した深度を保つこともできる。あらかじめプログラムを組んで置き，それに従って自動または手動で操作することもできる。

長さ 2.650m，幅 1.2m，高さ 1.0mで，可動翼を持ち，最後部にはスタビライザーフィンをつけている。深用深度 500m である。

一般海象データから測深，海底地形等広範囲に使え，サイド・スキャン・ソナー，ＴＶ等も装備している。

25.　Krab—4,000（ソ連）

ソ連の科学アカデミイ海洋研究所で，1968年に開発されたもので，支援船からのケーブルで曳航されるものである。

長さ 2.6m，幅 2.0m，高さ 0.8m で，空中重量 500 kg，水中重量 200 kgで，稼動最大水深 4,000m，マニプレーターは空中重量 40kg のサンプルを摑むことができる。

また360 amp. hr. の鉛電池を内蔵していて，光源としては水晶沃度ランプを持っている。

26.　MANTA（ソ連）

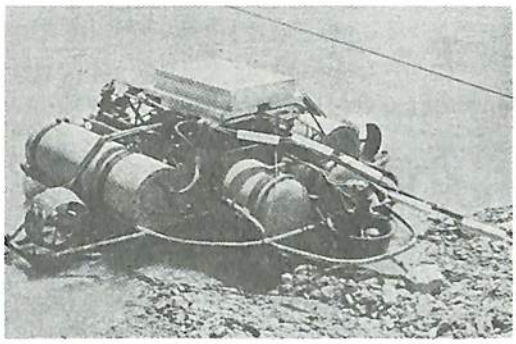
ケーブルで遠隔操縦する無人機 MANTA は４軸プロペラを持ち，水深 200m まで稼動できるが，この特徴は陸上または支援船上の椅子に座って実際の感触を感じながら遠隔操作できるものである。

27.　MURS—100（日本）

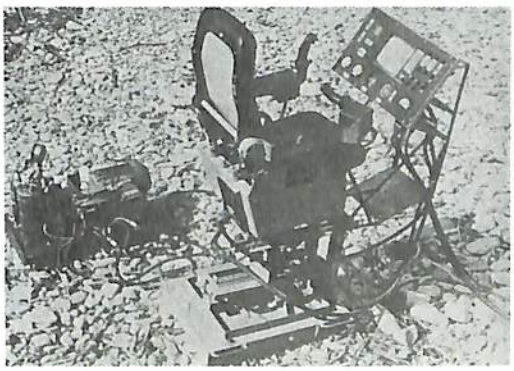
三井海洋開発が，日本舶用機器開発協会と協力して，1975年に完成したテッサード型無人機である。

稼動水深　　100m
Ｌ×Ｗ×Ｈ　2.55×1.89×1.50m
空中重量　　900kg

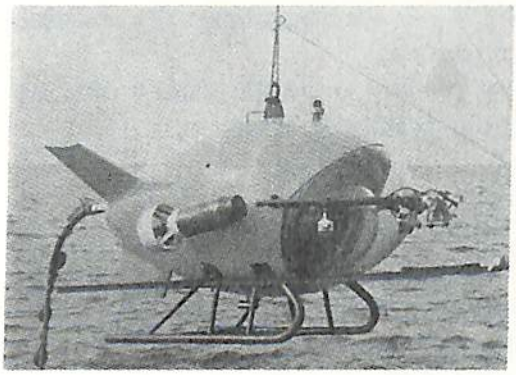
左右舷に 1.5KW のスラスターをもち，テッサードケーブルの長さ 200m で行動半径 100m である。カラーＴＶ，トランスポンダー，各種センサーを備えて，海底工事の監視を行なうことができる。支援船上のコントロールコンソルの大さは1.1m×1.6m



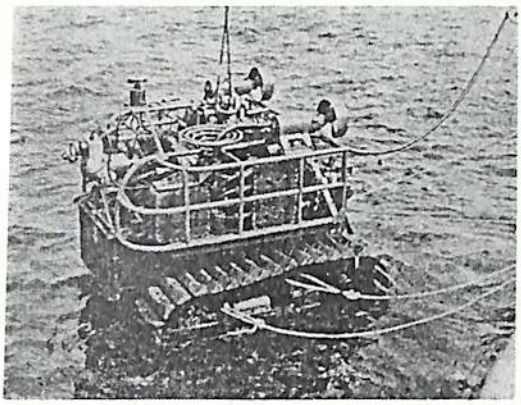
第31図　MANTA



第32図　MANTAのサーボシステムによる遠隔操縦装置



第33図　MURS—100



第34図　SCEWS

×1.9mで重量は約630kg である。

27.　SCEWS（日本）

海底土木建設作業システム ＳＣＥＷＳ （Seabed Civil Engineering Working System）は，最大水深の海底で稼動するシステムで，その中の調査ロボットシステムは，海底地形，土質を調査するもので支援船上から，ケーブルで遠隔操縦される。

海底走行部には方位計，水深計，傾斜計，ＴＶ，カメラ，照明装置等を装備している。長さ2.6m，幅2.1m，高さ2.2m で空中重量 5.3ｔ（水中重量 4.2ｔ），1.3km／hr で前後進できる。水中ケーブルの長さ200m である。また海底から離れた場合に方向制御ができるよう，左右2個のプロペラがある。

（Ⅱ）　テッサードケーブル無しで自航する無人潜水機

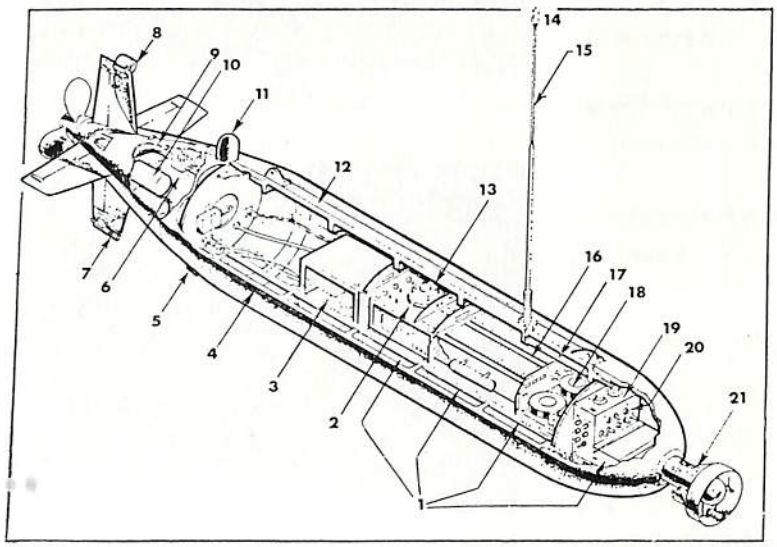
1.　SPURV（アメリカ）

ワシントン大学の応用物理研究所で設計，製作されたもので，Self Propelled Underwater Research Vehicle の頭字をとってＳＰＵＲＶと呼ばれている。全長 10ft，直径の8in 遠隔操縦の無人機で，排水量 1,000lbs で，ＤＣモーターで駆動され，深度 150～9,000ft で稼動する。

支援船からの 超短波操縦で 15,000ft の範囲まで可能である。動力は16個の銀—亜鉛電池2組で供給され，予定深度を超えると圧力計が働きモーターを停止させ，20lbs の正浮力により除々に上昇する。

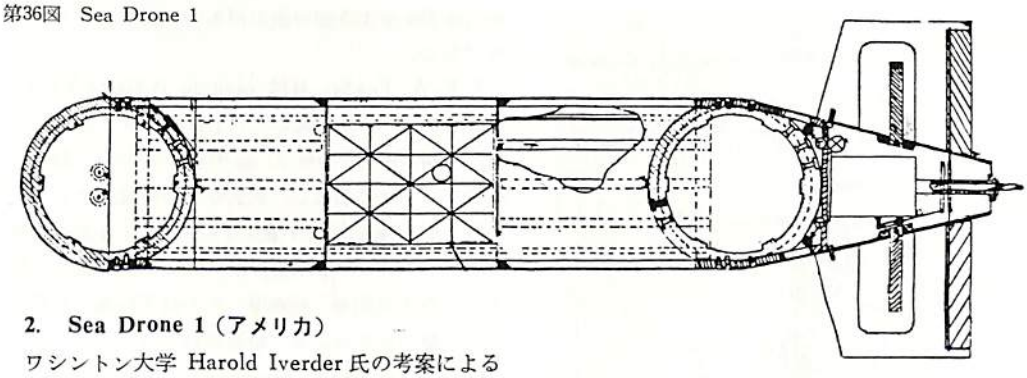
各種センサーが内蔵されており，塩分，螢光，渦流センサー等も装備されている。

なお船体はアルミニウムでできており，破壊深度 14,000ft である



第35図　SPURV
1. バッテリー，2. 制御筐，3. トランスポンダー筐，4. 圧力殻，5. 深度計トランデューサー，6. 推進ユニット，7. サーミスター検知部，8. 速度計，9. 海水浸潤部，10. 水圧イクオライザー，11. トランスポンダートランスデューサー，12. 回収パッケージ，13. ジャイロ，14. フラッシュライト，15. ビーコンアンテナ，16. データ記録電子機器，17. ラジオビーコン，18. 磁気テープレコーダー，19. 走行プログラマー，20. 制御パネル，21. 計器類。

第36図　Sea Drone 1



2. Sea Drone 1（アメリカ）

ワシントン大学 Harold Iverder 氏の考案による無人潜水機で，Oceanic Industries Inc.，シアトルで建造されたもので，6 kt の速力で 6,500m深度まで航走することができる。制御は水中音響を用い，母船のコンピューターによっても，内蔵プログラムによってもできるし，両者併用で行なうこともできる。

0.6mφの2個のアルミ製圧力球の間に lead acid 電池を挿み，全体を FRP の外殻で包んで前後部にシンタクチックフォームを入れ，全長は4mとなる。32V（325 amp. hr）の電池が1½VDCモーターを廻し 1,800 lbs（8.2 t）の航走体を推進する。無人操縦用エレクトロニックスの30%とジャイロ1個が後部圧力球に内蔵されている。命令は，面舵，取舵，上舵，下舵等で針路，深度をあらかじめ設定して自動航走させることもできる。

母船上のトランスデューサー2個で交互にトランスポンダーを叩き，両方のシグナルを実時間と時間差で照合して2チャンネルレコーダーでプロットする。この計算を毎秒一回行なうので位置誤差は数フィートの範囲である。

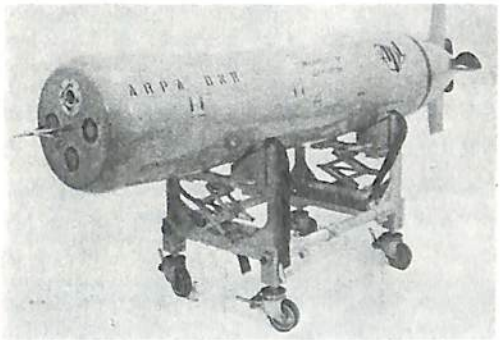
3. UARS（アメリカ）

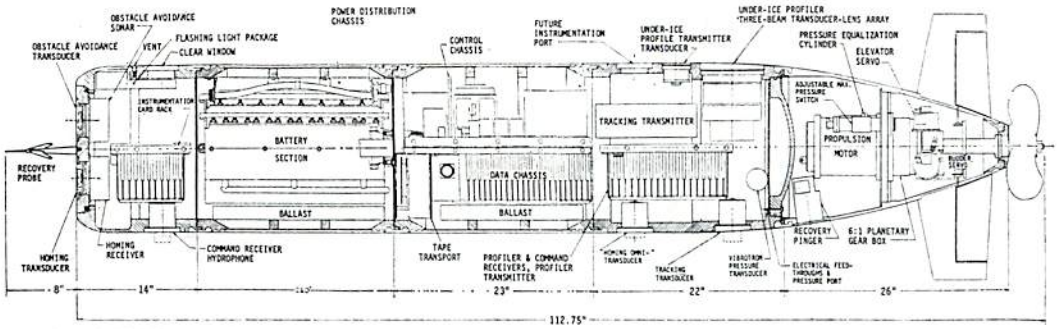
海軍研究所がスポンサーとなって，ワシントン大学で造ったもので，Unmanned Arctic Research Submersible の頭文字をとって UARS と呼ばれている。北極氷原下の航走を目標に造られたもので，氷を割って水平におろして着水航走せしめる。音響操縦で航走する。

船体はアルミ合金とフイラメントワインデイング製で，全長3m，直径0.48m，空中重量408kgで，全長亜鉛電池を動力として10時間航続でき，それ以外にエマージェンシイ電池も持っている。深度450mまで速力3～3.7kt で行動する。1972年2月に完成して5月にテストを終了している。

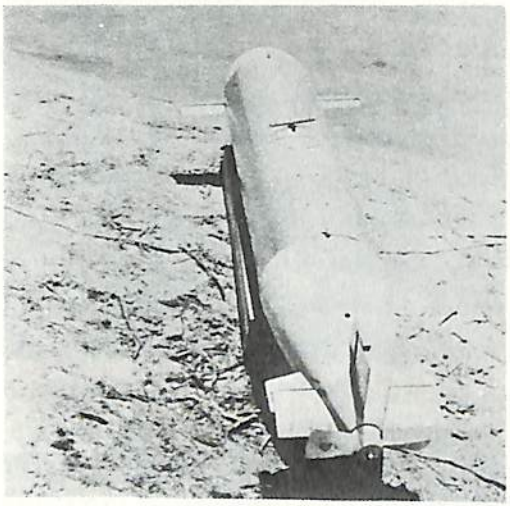
4. MTS Robat submersible（アメリカ）

アメリカの UARS（½トン），日本の OSR—V（2.7トン）と比べ非常に小型軽量で，長さ8ft，直径15in，空中重量250ポンドである。3 kt で15～20マイル潜航でき，深度は200ft である。

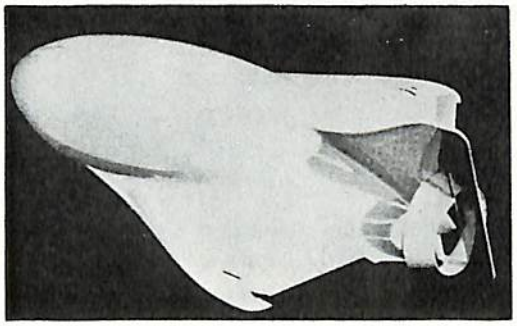




第37図　UARS の外観（右上）と断面図



第38図　MTS Robat



第39図　Pinguin

ロボットは　1. 圧力殻，2. 推進システム，3. コントロールとサーボモーター，4. 電子コントロールシステム，5. コントロールソフトウエア，6 データ収集，貯蔵システム，7. 航行システム等から成り立っている。

本体はファイバーグラスの先端部と円柱状アルミニウムボデイでできていて，鉛蓄電池（96amp. hr, 12volt）を内蔵し，D. Cモーターでプロペラを廻す。ミニコンピューターで動かされるオートパイロットと深度センサー，コンパス，ピッチセンサー等を内蔵している。コンピューターは4K，16ビットメモリーのもので，プログラムに従って航行してデータを集める。

5. Pinguin A1 および B-6（ドイツ）

V, F, W. Fokker 社が開発したもので，予定プログラムを内蔵するか，支援船からの無線操縦によるかして行動する無人機で，Pb 電池で航走する場合は3 in で75浬，Walter Engine で航走する場合は 5kt で 125 浬の能力がある。使用深度は 100 mである。

V, F, W. Fokker 社は pinguin A 1 を改良して，Pinguin B−6 を完成した。全長1.75m，全幅1.75 m，ハルの直径0.9mで，空中重量 1.6ton。船首側のスラスターで前進し，両側ならびに垂直スラスター各2個を持ち，水中速力7kt で上下左右への移動速度は 2.5 kt である。最大水深 2,000m まで使えて，海床の調査，検査等に使われている。母船からテッサードケーブルで給電される。

6. SF 3（ドイツ）

西ドイツ連邦教育科学省（Bundesminister Für Erziebing und Wissenschaft）が Dornier Systems 社に設計させたもので，深度1,000m，最大半径65kmまでの海底を6 kt のスピードで航行できる。全長5.0m，全幅1.2m，高さ1.0m，水平幅1.4m（スラスターを含める），重量2,300kg。

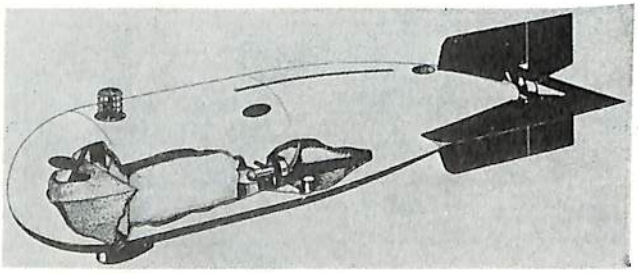
電子機器が入っている耐圧容器はアルミ合金で，船体についてる舵は FRP 製で，動力として出力28 KWH の鉛電池2組を持つ。1組は推進用で他の1組は計測器用である。

データ送信や命令信号等は Acoustic で行なわれ，支援船からの送信，同時ロケーションには15km レンジのトランスポンダー方式である。コースや深度等はあらかじめコマンド・コントロールブロックにセットしておく。

計測機器としては，センサーユニット（温度，塩分，伝導度，圧力，音速等），エコーサウンダー，フラッシュ付カメラ等，さらに密度，螢光性，PH値，CO_2，放射能等を計るセンサー。その他海中重力計（Askania 社の GSS 3）を持ちサイド・スキャンニングソナーも備えている。

7. Skorpena（ソ連）

ノボリシビスクの科学アカデミイ研究所で1971年に建造されたもので，1,000m 深度まで使用でき



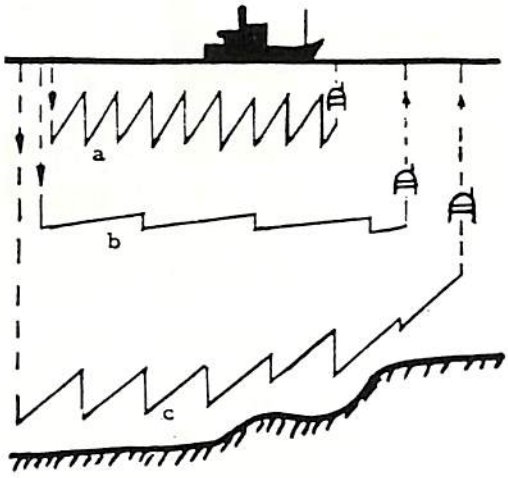
第40図　SF 3

る。全ソ水産海洋科学研究所々属のものである。主要目は，

全　高	3.25m
全　幅	1.5m
厚　さ	0.38m
空中重量	410kg
排水量（バラスト入れて）	515kg
非常用バラスト	40kg
計測機総重量	100kg

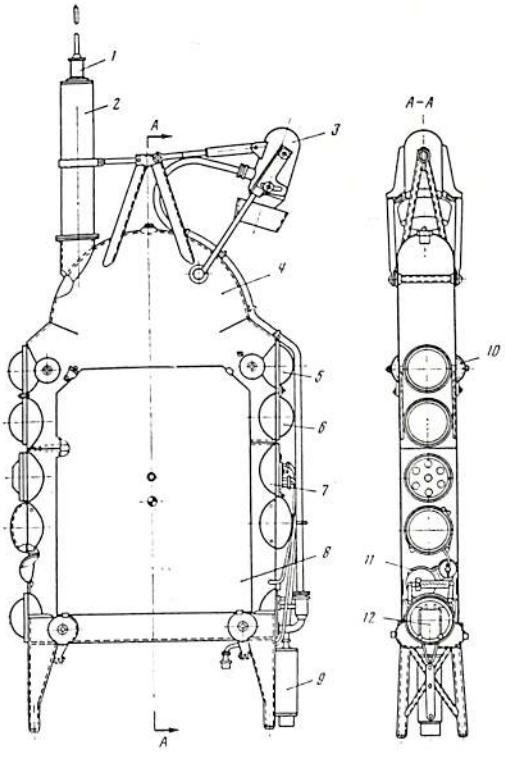
海中生物，地質等の調査に使われ，目的物に近づくと超音波センサーで感知して作動を始める。モーター（1軸500ワット）は，銀亜鉛電池（27V，45 amp-hr）で動かされ，連続1時間の作動ができる。漏水があった場合，最深々度に達した場合，時間切れとなった場合等には，非常用バラストを切離して浮上するようになっている。1.5～2m深度まで浮上するとセンサーが働いて閃光信号を発する。

タス通信によればセンサーチェーンを引いていてセンサーの読みを支援ブイに送り，そこから母船に送っていると報じている。



a）鋸状軌道　b）水平軌道　c）海底軌道

第44図　Skorpena の航行軌道



1．フラッシュ信号灯，2．ラジオビーコン，3．回転式推進モーター，4．バラストタンク，5．6．浮力ユニット，7．自動コントロール，8．保護板兼切離しバラスト，9．ビンガー，10．水平つなぎ，11．高圧エアタンクとバラスト吹離し装置

第43図　Skorpena の断面図

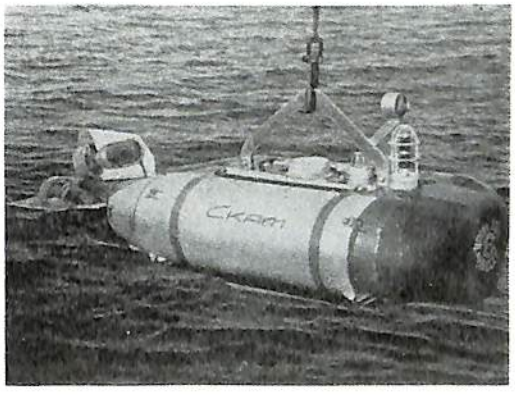
8. Skat（ソ連）

ソ連科学アカデミイの極東センターで造った，プログラム制御の無人機である。2個の耐圧容器を持ち，1つには基本システムとバッテリーが内蔵されており，他方には各種計器が内蔵されている。

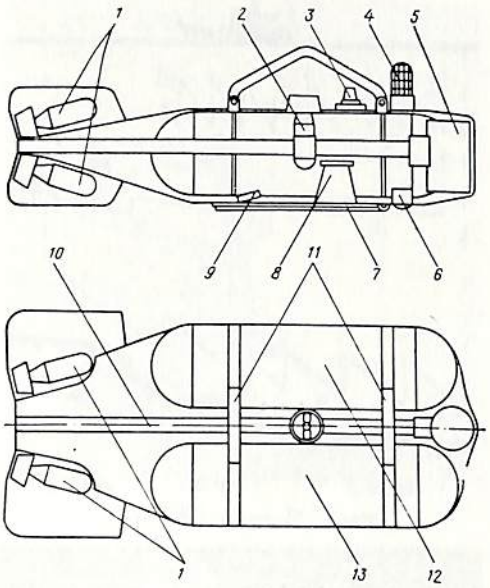
主要寸法

大きさ	0.7×1.0×2.0m
排水量	400kg
浮　力	1.5～2.0kg
緊急浮上バラスト	20kg
航　続	6 hr
速　力	1.0m／sec
推　力	4.0kg

針路，深度，高度，速力，トリム等のセンサーを



第45図　Skat 外観



1．推進機，2．垂直スラスタ，3．点灯表示器，4．航海用超音波送受波器，5．映画撮影機収納容器，6．ソナー，7．海底接触センサ，8．事故発生時の緊急浮上用バラスト，9．フラッシュランプ 10．管状骨組，11．横方向部材，12．制御システム入り耐圧容器，13．計測器および記録器入り耐圧容器

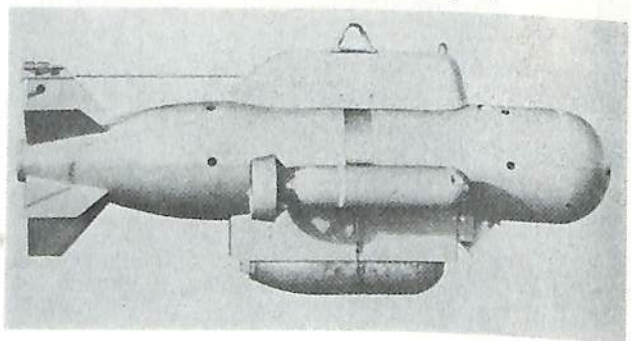
第46図　Skat の断面図

内蔵し，送波器，トランスポンダーブイ，支援船上の受波器から構成される超音波航海システムを使う。

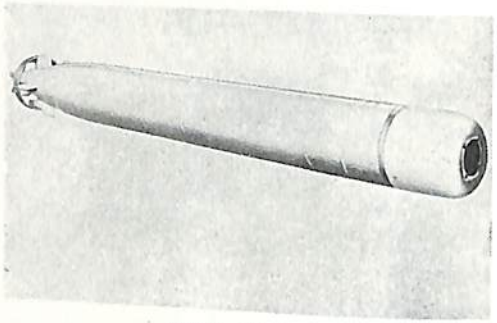
1973年～1974年に，極東の諸海域での調査を実施し，その後バイカル湖の汚染調査を行なっている。海底図の作成，海底測量等にも使われている。

9. U. S. V.（イギリス）

Recording Design（EMI）社は，イギリス国防省の依頼で海底魚雷等の回収を目的とする無人機の開発を行ない，海底兵器局と協同で，3カ年掛って Deep Mobile Taget（DMT）を完成した。そこで



第48図　PAP 10A



第47図　U. S. V.

同社はイギリス通産省から委託され，DMTを基にして，軍用ではない海底無人機 The Unmanned Submersible Vehicle（U.S.V.）を開発した。全長3.28m，直径32.4cm，重量236kg（海中重量はニュートラル），ペイロード45kg，使用深度366mである。コントラローテーチングプロペラを持ち，動力は内蔵されている電池である。内蔵機器としては音響ビーコン，TV，通信用音響リンク等である。

DMPも同じ大きさで速力は8kt～22kt で，8kt の場合は 100分，22kt の場合は10分で，主として魚雷回収に使われている。

10. PAP 10A（フランス）

海底調査，海底の目的物回収のために使われる自航式無人機で，2個の可変ピッチプロペラで推進する。

全　長	2.70m
重　量	800kg
最大速力	6 kt
最大深度	150m

の無人機で Societe Etusdes et Constructions Aeronutiques 所有のものである。

参考文献

Jane's Ocean Technology, 1978年
Offshore, Aug., 1978年
Ocean Industry, Oct. 1976年, 1977年
Hydrosface, April, 1972年
Brighton Report 1975年
Offshore Services, April 1977年

新エネルギー

原子力船

国際的な原子力船安全基準の作成

高田悦雄
日本原子力船開発事業団企画部調査課長

原子力船の実用化をさまたげている理由はいろいろあるが，その要因の一つとして国際的に合意された原子力船安全基準の無いことがあげられる。

現在では原子力船は在来船のようにいわゆる自由航行を完全に認められているとはいえず，外国の港に入港するには事前に安全評価，立入検査権，放射性廃棄物の処分，事故時の報告，賠償等について取り決めた二国間協定を締結する，などの複雑な外交交渉を必要としている。

このような手続きを緩和するためには，原子力損害賠償について国際的取り決め（原子力船運航者の責任に関する条約など）を行なう他，原子力船についての国際的な安全基準を確立することによって，安全確認のための手続きを円滑化することが重要である。

現存する原子力船に関する国際条約としては，昭和40年５月に発効した1960年海上における人命の安全のための条約（ＳＯＬＡＳ条約）があり，受諾国は83カ国にのぼっている。この条約には原子力船に関する12の規則(第８章)と11項目の勧告が有るが，その内容は原子力船の安全確保と，そのための手続きについての基本的事項を定めているにすぎない。このためより詳細な安全基準の作成作業が国際的な場で進められており，日本もそれに参加している。

昭和49年11月，ＯＥＣＤ原子力機関は原子力船の安全基準を作成することを目標として，下部機構のＣＳＮＩ（Commitee of the Safety Nuclear Installation）に原子力船安全特別部会を設置した。同部会には11カ国から専門家が参加し，原子力船安全基準関係資料のとりまとめを行なった。52年４月の第５回部会において基準ドラフトを完成し，同年末，基準をＣＳＮＩに提出，承認を得た後，これをＩＭＣＯにインフォメーションとして送付した。同部会は今後はじっくりと安全問題についての基本的な懸案事項について検討を進めることとしている。

一方，ＩＭＣＯでは昭和51年４月に開催された第15回設計設備小委員会において，原子力船安全基準を作成することについて関係国の合意が得られ，同年12月の第16回設計設備小委員会においてＯＥＣＤの検討状況が報告され，1979年のＩＭＣＯ総会を目標として基準の作成をすることになった。その内容は原子力船の設計，建造，設備，配乗，訓練，入港，サルベージ，解役にわたるものとされ，その検討のために原子力船安全基準特別部会が設置された。

この特別部会には12カ国が参加し，54年１月までに７回の部会が開催されている。第７回特別部会では安全基準の第４次案がとりまとめられ，同年３月の第20回設計設備小委員会に報告され，同小委において第５次案が作成された。第５次案は同年５月に開催される予定の第40回海上安全委員会の審議を経たのち，各国へ送付され本年末までに意見を徴することになっている。

従って当初予定された1979年のＩＭＣＯ総会への提出は間に合わず，現在では昭和55年に第８回特別部会を開催し，最終案をとりまとめの上，昭和56年春開催の海上安全委員会を経て秋の総会に提出されるものと予想されている。

基準案全体の構成と概略の内容は次のとおりである。

第一章総則／基準の目的，原子力船安全のための基本原則等の基準全般にわたる事項
第二章設計基準及び条件／事故解析等設計上考慮を必要とする基本的な要件等
第三章船舶設計，構造及び設備／耐衝突，耐座礁構造，航海機器などの船体諸設備について在来船と異なって具備すべき要件
第四章原子炉プラント／炉心，一次圧力バウンダリー等のプラント構成部分の基本的要件
第五章機関及び電気設備／主，補機，非常推進装置，主及び非常用電源等についての要件
第六章放射線安全／放射線防護，廃棄物の排出基準等
第七章運航／運航上の必要書類，人員の配乗，運航要領，保守及び修理等
第八章検査／建造，試運転，運航の各段階における検査

この基準案が1981年のＩＭＣＯ総会で決議され，原子力船実用化へ向けて法制面の整備という点で大きな寄与となることを期待するものである。

最新鋭高速貨客船

“おがさわら丸”

Newly High Speed Passenger Ship
“OGASAWARA MARU”
by Shimonoseki Shipyard & Engine Works
Mitsubishi Heavy Industries Ltd.

三菱重工業下関造船所

東京～小笠原諸島（父島）間を結ぶ定期航路の最新鋭高速貨客船「おがさわら丸」は，船舶整備公団および小笠原海運株式会社の御注文により，三菱重工業株式会社下関造船所で設計，建造され，昭和54年３月23日，船主の小笠原海運株式会社に引渡された。

以下本船の概要を紹介し参考に供したい。

1. 基本計画および一般配置

(1) 本船は同航路の厳しい海象の中で，高速を生すために耐航性能に十分な考慮を払い，船体各部に波浪中の高速運転に支障を生じないよう十分なる配慮を行なった。また，旅客の快適な乗心地を得るため，フィンスタビライザを設けた。

(2) 航海速力は，20.7ノットを確保。

(3) 操縦面では，風力が強く狭い港内での出入港の難かしさを考慮くて，２機２軸可変ピッチプロペラとし，船首部にはバウスラスタを設備した。

(4) 総トン数は3,500ＧＴ，旅客定員は1,000人以上とし，あらゆる状態で客船として適切な復原性を確保し，十分な安全性を有している。

(5) 防音，防振には特に注意を払った。また，夏期観光シーズンには，父島での停泊時に本船をホテルシップとして使用するため，停泊時の防音および汚水処理装置にも十分な考慮を払った。

(6) 荷役は船首に貨物倉，船尾に貨物スペースを設け，船首に10ｔ，船尾に15ｔのデリックを装備し，普通コンテナ，冷凍コンテナ，乗用車等が搭載できること。

以上の通り基本的事項を配慮して計画したが，昨年，当造船所で建造した東海汽船株式会社所有の「すとれちあ丸」の準姉妹船として本船の経験を十分生かし計画したため，所期目的をほぼ満足することができた。

一般配置は次の通り計画した。

本船は全通船楼甲板船で，機関室を中央部船尾寄りに配置し，その前後および上部に客室を配置した。

甲板配置は上部より，ら針儀甲板，航海船橋甲板，船橋甲板，上部遊歩甲板，遊歩甲板，上甲板，第二甲板を配置した。

上甲板下は６枚の水密隔壁により７区画に分割した。第１区画は，船首バラストタンク。第２区画はバウスラスタ室，清水タンク，CO_2ボンベ格納庫第３区画は乗組員室，バラストタンク，清水タンク，汚物タンクスペース。第４区画はバラストタンク，ヒール調整用のヒーリングタンク，燃料タンク，空調機および汚物タンクスペース，機関部倉庫スペース，スタビライザースペース，二等客室。第５区画は管制室，機関室，乗組員室，燃料タンク，潤滑油タンク。第６区画は補機室，燃料タンク，清水タンク，潤滑油タンク，ビルジタンク。第７区画は空所をそれぞれ配置した。

上甲板は船首より，錨鎖庫，郵便庫，貨物庫，乗組員室，乗組員食堂，調理室。中央部は食堂，スナック，エントランス，二等和室，便所，洗面所，シャワー室，機関室，空調機室。後部には，エントランス，二等和室，空調機室，油圧ポンプ室，操だ機

室を配置した。

遊歩甲板上は船首より，甲板長倉庫，錨鎖庫，油圧ポンプ室，貨物倉，一等洋室，一等準和室，便所，洗面所。中央部は二等和室，売店および案内所，エントランス，案内所，シャワー室，便所，洗面所。後部にはエントランス，二等和室，係船機スペースを配置している。

上部遊歩甲板上は前部より係船スペース，貨物倉口，サロン，配膳室，特等客室（洋室），一等洋室，一等準和室，洗面所，便所，エントランス，洗面所，一等洋室，特別一等客室（洋室），シャワー室，貨物スペースを配置した。

船橋甲板上には前から，乗組員室，空調機室，甲板倉庫，ファンルーム，空調機室を配し，暴露部には，シュータ，救命筏，救命筏支援艇等の救命設備の他，ベンチ，ＦＲＰ製の天幕を設けて，屋外パーティ，あるいは運動場として使えるようにした。また後部には仮設売店の設備も設けている。

航海船橋甲板上には操だ室，無線室，電池室，空調機室，煙突を配置した。

2. 主要要目

全長	110.50m
長さ（垂線間）	100.00m
幅（型）	15.20m
深さ（型）	6.20m
計画満載喫水（型）	4.75m
総トン数	3,540.27T
純トン数	1,862.22T
航海区域	近海（非国際）
載貨重量	1,222.00 t
貨物容積（ベール）	859.91m³
燃料油槽容積（AおよびC重油合計）	292.47m³
清水槽容積	338.52m³
旅客定員（近海非国際）	
特別室（洋室）	4名
特等客室（洋室）	25名
特別一等客室（洋室）	8名
一等客室（準室・準和室）	257名
二等客室（和室）	747名
旅客合計	1,041名
乗組員	61名
最大搭載人員	1,102名
最大速力	21.77kn
航海速力	20.7 kn
航続距離	約 2,600海里
主機関	三菱8ＵＥＴ45／80Ｄ 5,800ＰＳ×230ｒｐｍ×２基
主発電機	588kVA×AC450V×60H_z×３基

3. 船体部

(1) 船体構造

船体は強度甲板舷側の外板部分の一部鋲接を除く他は，すべて溶接とし，構造は横肋骨方式とした。高出力の主機を搭載するため振動の防止を考慮し，ビームの固有振動数を考慮して縦桁を配置した。また船首部の船楼前端壁，外板等は，波浪中の高速運転に支障を生じないよう充分なる補強を施した。また，旅客室大部屋は，仕切壁の設けられない場所が多いため，ガーダー，ピラーの配置を十分検討し，振動の防止に努めた。上部構造は可能な限り波形鋼壁を用いて重量軽減を図った。

(2) 旅客設備

本船航路を充分考慮し，上層甲板には洋室を主体に４人から７人定員のトイレ，シャワ付特等客室および特別一等客室，一等客室をまとめ，下層甲板にはカーペット形式の和室を主体に配置した。

上甲板下第二甲板上の二等和室は，機関室をはさんで船体の中央部と後部に配置し，全面に緑色のカーペットを敷き詰めている。本客室は自然採光の取れない場所であるため，天井の照明と共に壁面に螢光灯入りのイミテーション窓を設け，明るい部屋となるように配慮した。

上甲板上には，食堂，スナック，エントランス，二等和室を配置している。食堂には明るい感じの壁面，天井，床タイル，家具を用いて，南国風のデザインでまとめた。食堂に隣接する二等和室は，和食堂として使用できるような設備を備えた。夜は食堂の一角をスナックとして利用できるよう専用のパントリーを設け，必要な設備を完備している。

遊歩甲板上には，一等洋室，一等準和室，売店および案内所，エントランス，案内所，二等和室を配置し，一等洋室はすべてカーペット敷きで上段はね上げ式の２段ベッド，ソファーベッド，テレビを配備している。一等準和室は，新婚旅行，個人旅行用の２人部屋とし，２段ベッド，テレビ，座椅子，座卓を設備している。売店および案内所は本船の玄関とも言うべき場所であり，明るく，モダンなデザインとした。二等和室は眺望のよい大きな窓を配置し，赤色のカーペットを敷き詰めた。

上部遊歩甲板上には，サロン，特等客室，特別一

等客室，一等洋室，一等準和室を配置している。サロンは，全面カーペットを敷き詰め，木質の温か味を生かした落ちつきのある家具を配した。サロンの一角にはカウンターを設け，夜間の旅客の社交場となるよう配慮した。特等客室は，シャワー，トイレ室を備えた本船最高グレードの客室で，和風の内装の部屋3室と洋風の内装の部屋1室を配置した。特別一等客室は，後部に2部屋配置し，家具，内装共に特等客室に準じた豪華な純洋室とした。

なお，上甲板，遊歩甲板，上部遊歩甲板のエントランスには，自動販売機を集中的に配置して，飲食のサービスを行なえるよう配慮した。

またエントランス，サロン，食堂には本船航路の特徴を折り込んだ装飾壁を次のように設備した。

サロン……北原白秋の詩と小笠原諸島（焼物）
食堂……父島南口風景（アルミ鋳物）
上甲板エントランス……装飾文字（金メッキ）
遊歩甲板エントランス……ハイビスカス（アートデコレーション）
上部遊歩甲板エントランス……パパイヤ（アルミ鋳物）

(3) 空調設備

客室および乗組員室に対してそれぞれの区画に自納型空気調和機を設置し，全冷暖房は勿論，中間期には新鮮空気100%の換気も可能なる通風設備を設けた。なお，特別室，特等客室，特別一等客室および一等客室は，室内吹き出し口に電熱ヒータを装備して自動および，手動による再熱を行ない室内温度の調節を可能なものとした。

空調装置は，航海船橋甲板に1個所，船橋甲板に2個所，上甲板に2個所，第二甲板に1個所，倉内に2個所の空調機室を配置し，合計9系統に区分した。系統は使用目的に応じて次の通りとした。

旅客室	6系統	
乗組員室	2系統	
機関管制室	1系統	
冷凍機の合計台数	10台	合計能力　約180kw
送風機の合計台数	12台	合計能力　約 58kw

温湿度計画条件は次の通りとした。

夏期　外気37℃×70%・室内30℃×50～60%
冬期　外気5℃×50%・室内18℃×50%

(4) 救命設備

救命設備は次のものを備えた。

自動膨張式乗込装置	定員 250人用	2個
救命筏	甲種　25人用	45個
（FRPコンテナ入り，投下方式は一斉投下装置付）		
救命筏支援艇	ゴムボート船外機付	2隻
同上用ダビット	手動ウインチ付	1台
救命浮環		6個
あみばしご	3列	2個

脱出甲板は遊歩甲板と上部遊歩甲板の2甲板とし，自動膨形式乗込装置の乗込み口は上部遊歩甲板に配置した。また，小児用救命胴衣は各個室に最低1個は有るように設備している。

(5) 荷役設備

一般配置図に示すように，船首部に10t，船尾部に15tのK－7－1本ブーム荷役設備を設けた。

ウインチ類は電動油圧式とし次の通り設けた。なお操作は機側の他にマロール配管を行ない，どちらの舷からもコントロール可能とした。

船首荷役ウインチ

カーゴーウインチ	5t×45m／min×1台
トッピングウインチ	5t×40m／min×1台
ガイウインチ	5t×40m／min×1台

船首荷役ウインチ

カーゴーウインチ	5t×45m／min×1台
トッピングウインチ	5t×40m／min×1台
ガイウインチ	5t×40m／min×1台

(6) 甲板機械

甲板機械は次のものを装備した。

操だ機

型式	電動油圧ラム型
容量および数量	油圧ポンプおよび電動機各2台(11KW×常用2台)を1組

揚錨機

型式	電動油圧独立型
容量および数量	12t×12m／min×2台

係船機

型式	電動油圧式
容量および数量	10t×15m／min×2台

ホーサーリール

型式	電動油圧式
容量および数量	0.2t×45m／min×4台

油圧ポンプユニット

前述の揚錨機，係船機，ホーサーリールおよび荷役ウイチ用として油圧ポンプを合計6台装備した。

スタビライザ

型式	クラックスサイズA　折りたたみ式
数	1対

フィン面積	30FT²
フィン長さ×幅	2,370mm×1,180mm
最大作動力	フィン±15°，テールフラップ±22.5°
遠隔制御	ブリッジ操作盤および中央制御盤

4. 機関部

(1) 概要

主機関と可変ピッチプロペラによる2機2軸とし，バウスラスタを装備している。

操だ室より，主機関と可変ピッチプロペラの連動の遠隔操縦ハンドルにて，前進切換および速度制御が可能なように設備した。なお，主機関は2速制御方式とした。荒天の際の主機関の過負荷を防止するため可変ピッチプロペラに翼角制御装置（ＡＬＣ）を装備した。

機関室前部に管制室を設け，機関部機器の集中監視を行なうようにし，室内は冷房，防音装置を設けている。機関室補機は全て電動とし，交流発電機3台を装備し出入港時は3台，航海時は2台運転する。本船は父島でホテルシップとして使用することがあるので防音のため，発電機排ガス消音器を発電機関1台につき2連装備した。

ボイラは完全自動ボイラ（クレイトンWHO125）を1台装備し，必要蒸気が得られるよう計画した。冷却清水，潤滑油および燃料油温度などは自動温度調節弁を設け，温度調節を行なっている。

(2) 主要機器要目

1) 主機関

形式　単流掃気排気ターボチャー付2サイクルトランクピストン非逆転式ディーゼル機関
8UET　45／80D型　2台

出力　定格 5,800PS×230rpm

2) 軸系（2機2軸）

中間軸	330φmm× 3,398mm×2本
給油軸	350φmm× 5,500mm×2本
プロペラ軸	350φmm×14,900mm×2本

3) プロペラ

形式　三菱KAMEWA可変ピッチプロペラ　86S／4　2個

直径　3,200φmm

4) 蒸気発生装置

形式　クレイトンボイラ　WHO—125　1台

蒸発量　1,500kg／h×7kg／cm²

形式　排ガスエコノマイザ　クレイトン　2CIG　2台

蒸発量　750kg／h×7kg／cm²

5) 発電装置

主発電機　横型，ブラシュレス，防滴保護自己通風型3台
588KVA（470KW）×AC450V×60Hz

原動機　4サイクル過給機付ディーゼル機関　清水冷却方式3台
750PS×900rpm

6) 推進補機

潤滑油ポンプ	165m³／h×5kg／cm²×	2台
冷却海水ポンプ	550m³／h×20m	×2台
ジャケット冷却清水ポンプ	240m³／h×20m	×2台
予備潤滑油ポンプ	165m³／h×5kg／cm²×	2台
燃料油ブースタポンプ	4m³／h×5kg／cm²×	2台
	（内1台は予備）	
過給機潤滑油ホンプ	15m³／h×2kg／cm²×	2台
	（内1台は予備）	
ＣＰＰ変節油ポンプ	48m³／h×45kg／cm²×	4台
	（内2台は予備）	
ジャケット清水冷却器	100m³	×2台
潤滑油冷却器	165m³	×2台
過給機潤滑油冷却器	18m³	×2台
主機燃料油加熱器	サンロッド式	×1台
潤滑油清浄機	4,150ℓ／h	×1台
同上用潤滑油加熱器	サンロッド式	×1台
燃料油清浄機	3,800ℓ／h	×2台
同上用熱料油加熱器	サンロッド式	×1台
発電機関潤滑油バイパスフィルタ	J・G・P　K—3515LC—S	×3台
主機機潤滑油フィルタ	165m³／	×2台

7) 一般補機

C重油移動ポンプ	20m³／h×2.5kg／cm²×	1台
A重油移動ポンプ	10m³／h×2.5kg／cm²×	1台
潤滑油移動ポンプ	5m³／h×2.5kg／cm²×	1台
温清水循環ポンプ	5m³／h×15m	×1台
清水ポンプ	20m³／h×45m	×1台
サニタリポンプ	25m³／h×45m	×1台

発電機関冷却海水ポンプ
150m³／h ×30m ×1台
No. 1 冷房用冷却水ポンプ
160m³／h ×35m ×1台
No. 2 冷房用冷却水ポンプ
60m³／h ×25m ×1台
No. 3 冷房用冷却水ポンプ
40m³／h ×35m ×1台
機関室ビルジポンプ
5 m³／h ×30m ×1台
消防兼雑用ポンプ
50／200m³／h ×50／20m³／h ×1台
ビルジバラストポンプ
50／200m³／h ×50／20m³／h ×1台
ビルジセパレータサービスポンプ
2 m³／ h ×35m³／h ×1台
主機関補助ブロア 100m³／min ×30mmAq ×2台
機関室通風機 1,000m³／min ×40mmAq ×2台
機関室排気通風機 600m³／min ×30mmAq ×1台
補機室通風機 200m³／min ×30mmAq ×1台
独立消火ポンプ 35m³／ h ×50m ×1台
同上用原動機 50PS ×1台
発電機関清水冷却器 C・S・50m³ ×1台
空気圧縮清水冷却器 C・S・ 3m³ ×1台
清水加熱器 H・S・10m³ ×1台

8) バウスラスタ
形式 三菱KAMEWAバウスラスタ ×1台
プロペラ直径 1,650 φmm
発生スラスト 5.95 t

9) 主空気圧縮機
形式 立型2段水冷 ×2台
容量 80m³／h（自由空気） ×25kg／cm²

(3) 自動化

1) 主機関，可変ピッチプロペラは概要に示した通りである。
2) 主発電機関，主機関用補助ブロア，清水ポンプ，C重油移動ポンプ，主空気圧縮機，予備潤滑油ポンプ，A重油移動ポンプ，その他補機の自動発停。
3) ボイラ，油清浄機，その他補機の自動運転
4) 主発電機関，その他補機の遠隔発停
5) 冷却海水ポンプ，その他推進補機の自動切換
6) 冷却清水，潤滑油，燃料油の自動温度調節
7) 管制室内の総合監視盤，操だ室の操縦スタンド内に主機関および補機器の圧力，温度，油水位の指示と警報を組込んでいる。

5. 電気部

電気部主要目

1) ディーゼル発電機
588KVA，AC 450V，3φ，60Hz，900rpm ブラッシュレス式3台，使用状態は出入港時3台，通常航海時2台，荷役時2台，停泊時1台とする。

2) 蓄電池
非常灯，船内通信，警報用
DC 24V，400Ah，鉛式 2組
無線装置非常電源用
DC 24V，300Ah，鉛式 1組

3) 変圧機
一般用 75KVA 450／105V，1φ，60Hz，3台
雑用 25KVA 450／205V，3φ，60Hz，1台
冷凍コンテナ用 40KVA 450／225V，3φ，60Hz，1台
200V陸電用 40KVA 200／105V，3φ，60Hz，1台

4) 主配電盤
防滴，デッドフロント，分割母線式（停泊中陸上電源負荷のみ給電）発電機盤3面，自動化装置盤1面，440V給電盤2面，100V給電盤2面。
総合監視盤に発電装置の監視，制御装置を組込み，集中制御方式を採用した。

5) 電動機
E種絶縁籠形誘動電動機

6) 始動器
機関部主要補機は集合形始動器方式とし，管制室に配置し，その他は小型集合始動器を採用し，それぞれの用途に応じ適当な位置に配置した。

7) 照明装置
旅客区画，乗組員区画，機関区画などは一般に蛍光灯を採用。客室は売店および案内所からの調光，オーニング甲板は操だ室，または売店および案内所からの調光ができる。内部通路は電灯制御盤により，遠隔点滅を行なうことができる。

8) 船内通信，計測装置
1：4共電式電話，10回線全リレー式自動交換電話，信号ベル，呼出装置，非常警報装置，プロパンガス警報装置，ランプ式エンジンテレグラフ，CPPテレグラフ，サーモスタット式火災探知警報装

置，だ角指示器，主機回転計，電気式温度計，360W拡声装置，20W操船指令装置，電気時計，テレビジョン装置など各一式。

9） 航海装置

転輪ら針儀および自動操だ装置，電磁式測程儀，ロランC受信機，レーダ（10吋×２），風向風速計，旋回窓（350φ×２）など各１式。

10） 無線装置

500W主送信機，75W補助送信機，全波主受信機，全波補助受信機自動電鍵装置，緊急自動受信機などをラック式送受信器に収納，ＶＨＦ無線電話装置，ＳＳＢ無線電話装置を操だ室に設備。

4. むすび

以上本船の概要を紹介したが，本船は竣工後，定期航路貨客船として，順調な航海を続けており，今後の本船の活躍を祈る次第である。

本船建造に当っては，いろいろ苦労もあったが，一応初期計画通りの性能を満足することができたことは喜びに堪えない。

最後に本船建造に当り，多くのご指導，ご協力をいただいた関係官庁，船舶整備公団，小笠原海運株式会社，東海汽船株式会社のかたがた，ならびに本船建造工事に協力いただいた関係各業者，関係メーカのご協力に対して深く感謝いたします。

世界のFRP船トピックス

■ポリアミドファイバーFRP船殻（その３）

ポリアミドファイバー（ケブラー49）をReinforcementとしたＦＲＰは，前，前々号で記述したように軽量，剛性の面で注目すべき多くの特徴を持った船殻用素材である。すべての材料について言えることであるが，万能ではない。特徴と同時に弱みとする泣きどころもないわけではない。

その特徴を要約すると：その繊維の性能は，

1. ガラス繊維の40%軽い（S.G1.45）
2. 引張強さはガラス繊維と同等
3. モヂュラス　ガラスの２倍
4. 比モヂュラス　ガラス繊維とハイカーボン繊維の中間

ＦＲＰとした場合の性能は，

1. ガラスＦＲＰより25～30%軽い
2. 比モヂュラス　ガラスＦＲＰの約２～３倍
3. 対衝撃性　ガラス，カーボン，ボロンＦＲＰより優れている。
4. 電気特性　ガラスＦＲＰより優れる

などである。

そこで，若干の泣きどころとなるのは

1. 積層加工工程は一般のガラス繊維と同じようにできるが，前段階としてヤーン，マットクロスの截断が在来の工具（截ち物鋏）などでは困難で，ケブラー49用の特殊工具が必要である。
2. ケブラーＦＲＰとしての穿孔，切断なども在来の工具では切り口の毛羽立ちなどをおこすので，特殊工具が必要になることが若干不便であるとされる。
2. 設計上の注意点として

比圧縮強さが，ガラスＦＲＰの約½であるところを泣き処として予め留意する必要がある。

このような高弾性繊維 reinforcement はコアー材を挟んだサンドイッチ構造の表面材とすることによって，より効率のよい複合素材とすることができる。

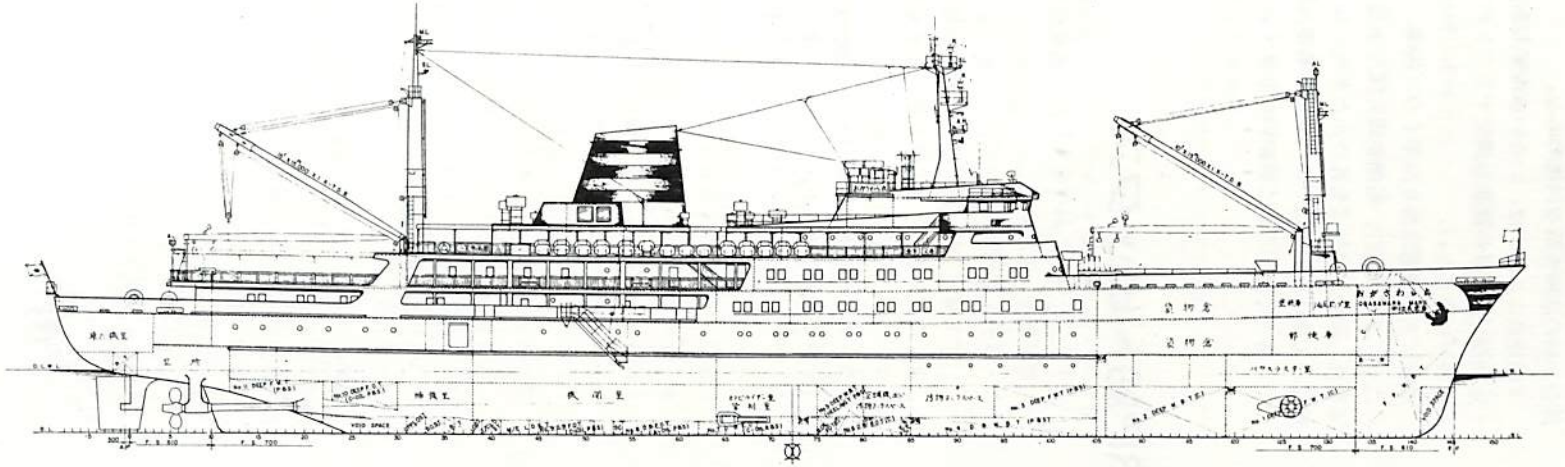
前記の通り引張り強さはガラスと同等でありモヂュラスは２倍であるので，引張り側については強いと言えるが，圧縮側では比較として弱いという結果となる。この点，カーボンファイバーはバランスがとれているが，ケブラー49の場合はアンバランスであると言える。

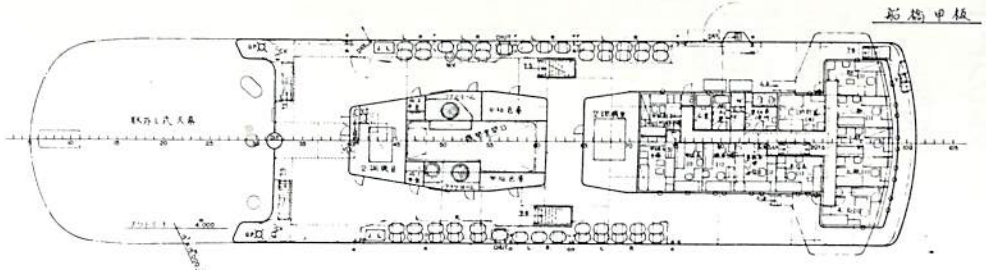
従って，船殻材としてこの材料を用いる場合は圧縮側には増厚するなり，ガラス，カーボン等の補強を予め考えておいた方がより安全であるとされる。

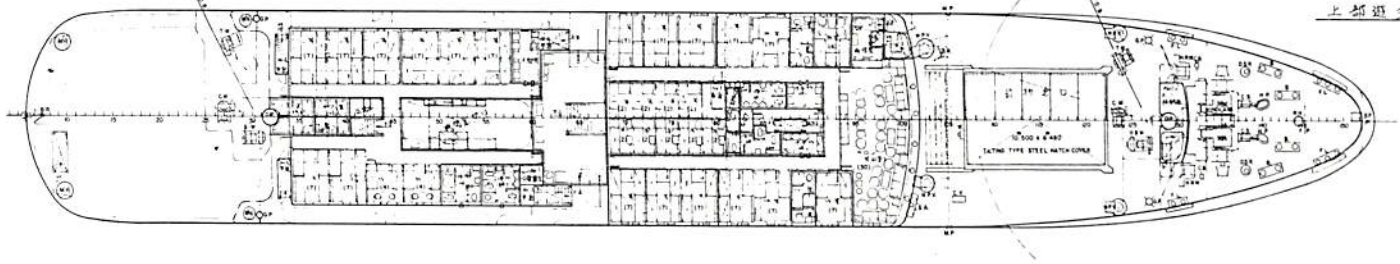
なお，ケブラー29という組成の若干異る繊維が同時に市販されている。これは引張弾性が49の約½で伸びがやや大きい繊維であるが，ＦＲＰ用としては49が適し，29はその強靱な特性から，ロープやケーブルのに効果のある分野を開拓しつつある。またケブラーのヨットセールも29で織られたもので，わが国でも使用して好成績を収めた実績がある。

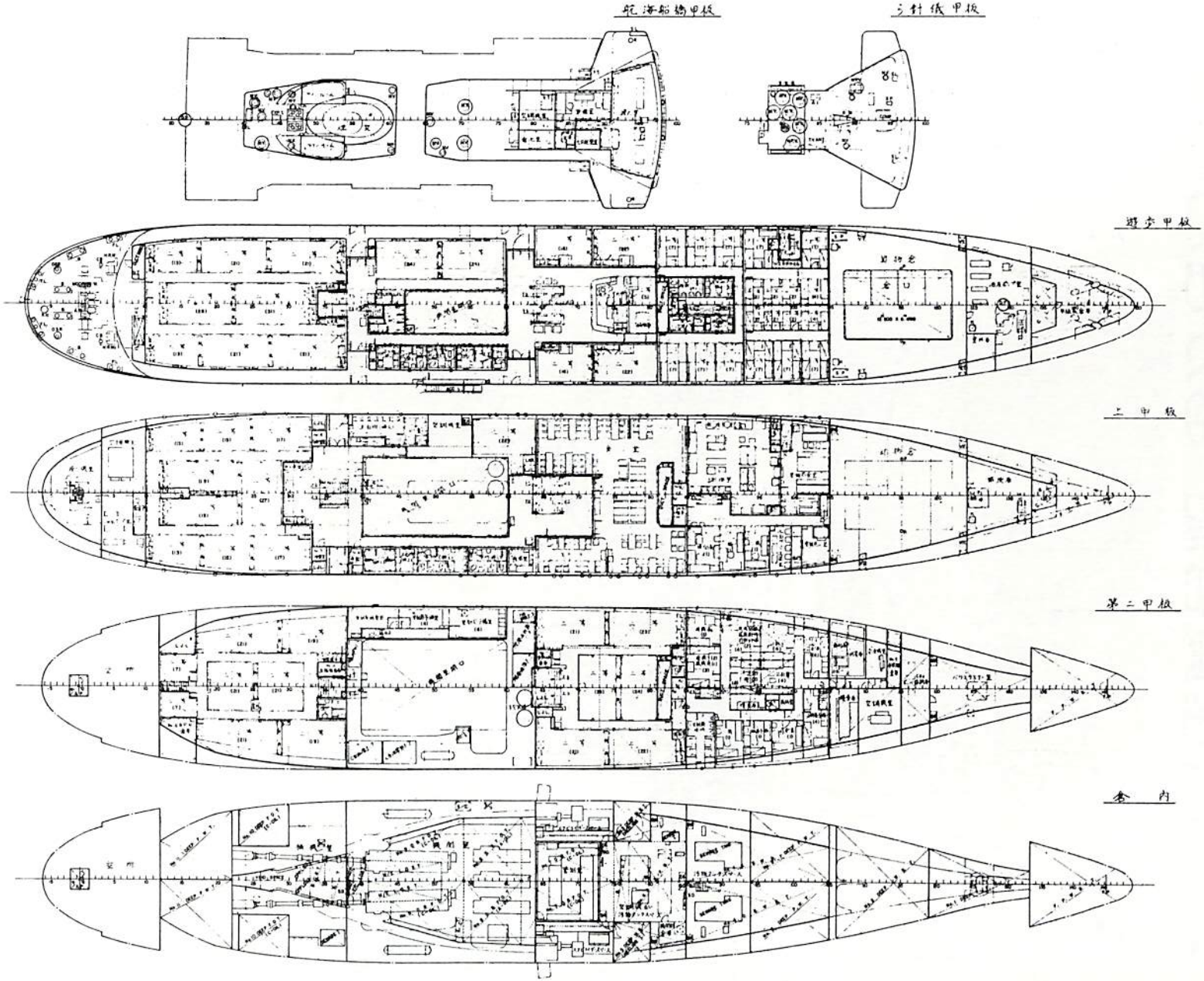
（**百島祐忠**／コンポジットシステム研究所）

“おがさわら丸”の一般配置図








航海船橋甲板
弓針儀甲板
遊歩甲板
上甲板
第二甲板
倉内

大型高速貨客船“おがさわら丸”

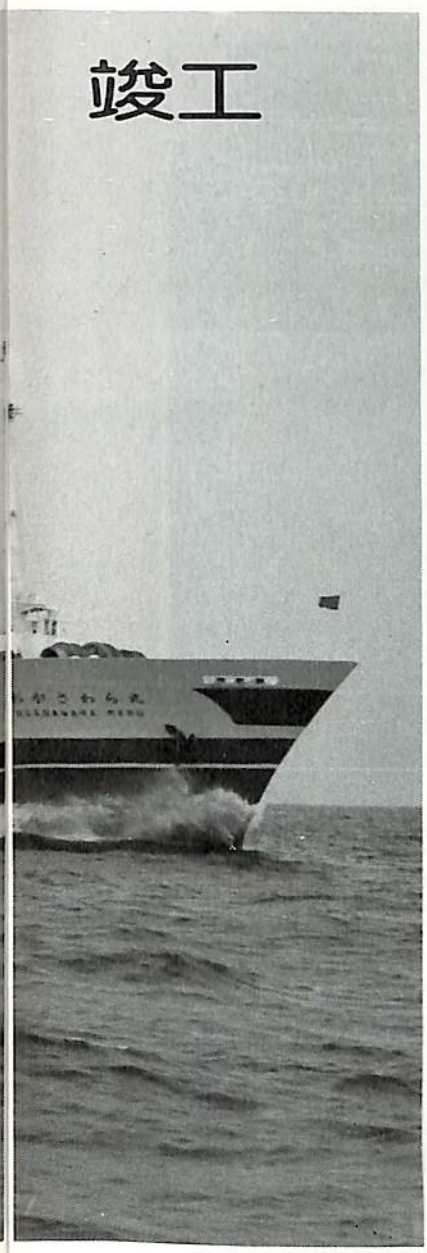
三菱重工業下関造船所で建造中の船舶整備公団・小笠原海運向け大型高速貨客船“おがさわら丸”は，去る３月23日竣工，引渡され，４月２日より東京竹芝～小笠原父島航路に就航した。

同造船所は昨年４月に，東京～三宅島～八丈島航路に就航した豪華貨客船“すとれちあ丸”（3,700総トン）を建造，高速船建造技術の経験と実績を生して，このたび“おがさわら丸”を竣工した。

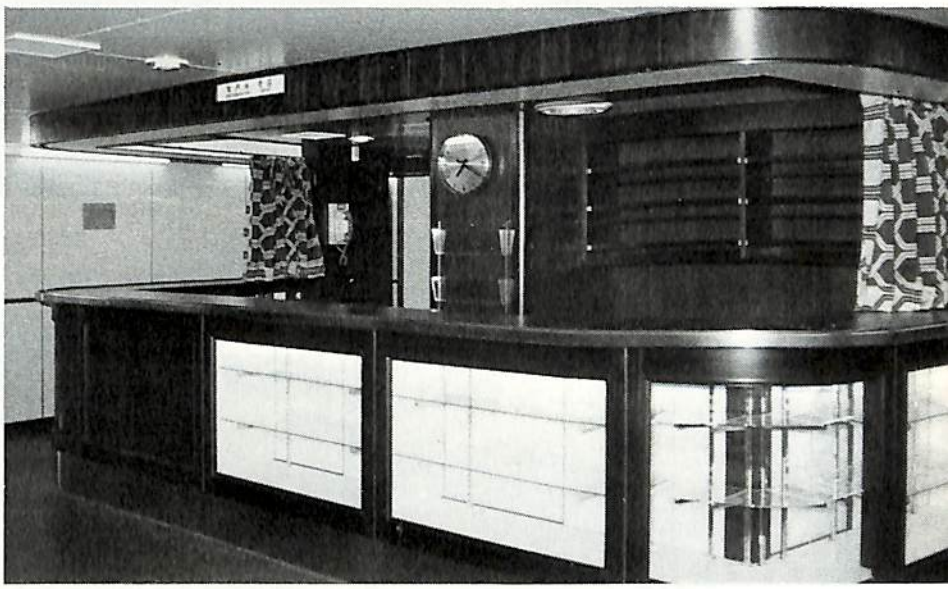
同船の建造は、52年小笠原諸島復帰10周年を機に，東京都小笠原問題研究会より「本土と島を結ぶ高速船の就航と観光事業の充実」が提言され，その実現のためによるもので，建造資金のうち50％は東京都と国土庁から補助金が出されている。建造費総額は約23億円である。

なお同船の就航にともなって東京～父島間は現行より12時間短縮されて26時間１泊、年間航海数も18航海ふえて69航海になる。

竣工



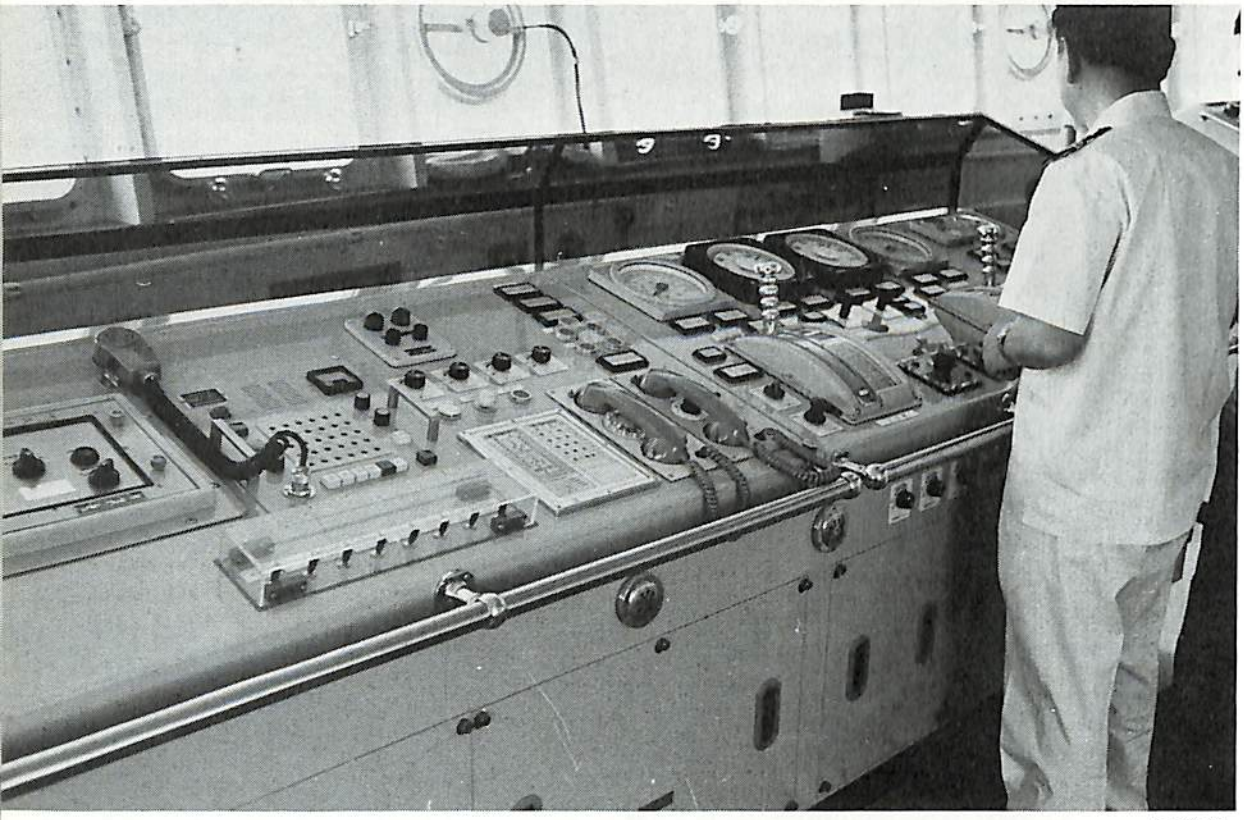
ゆったりとしたサロン



遊歩甲板中央部にある案内所および売店

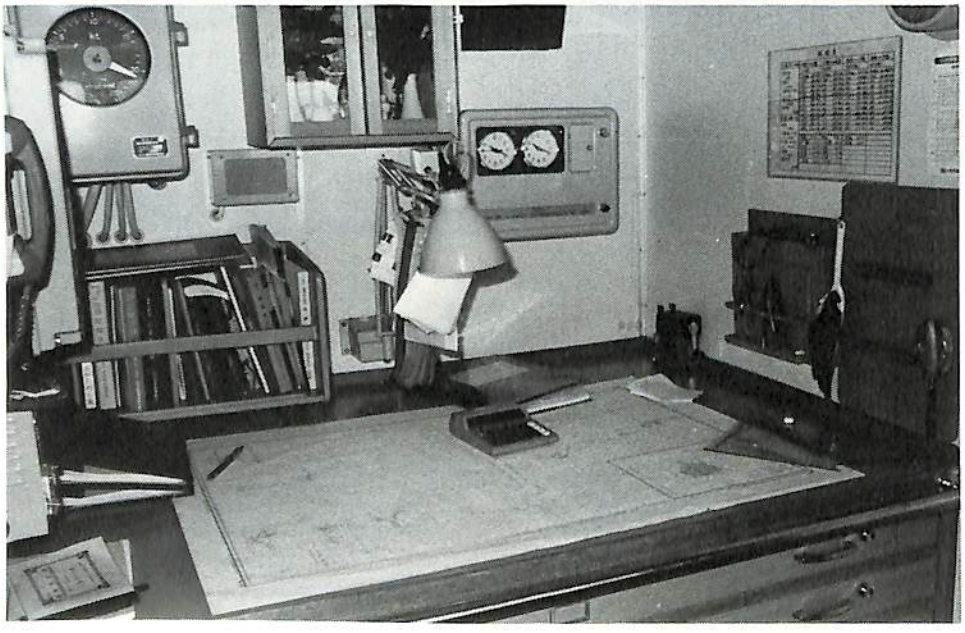
■主要目

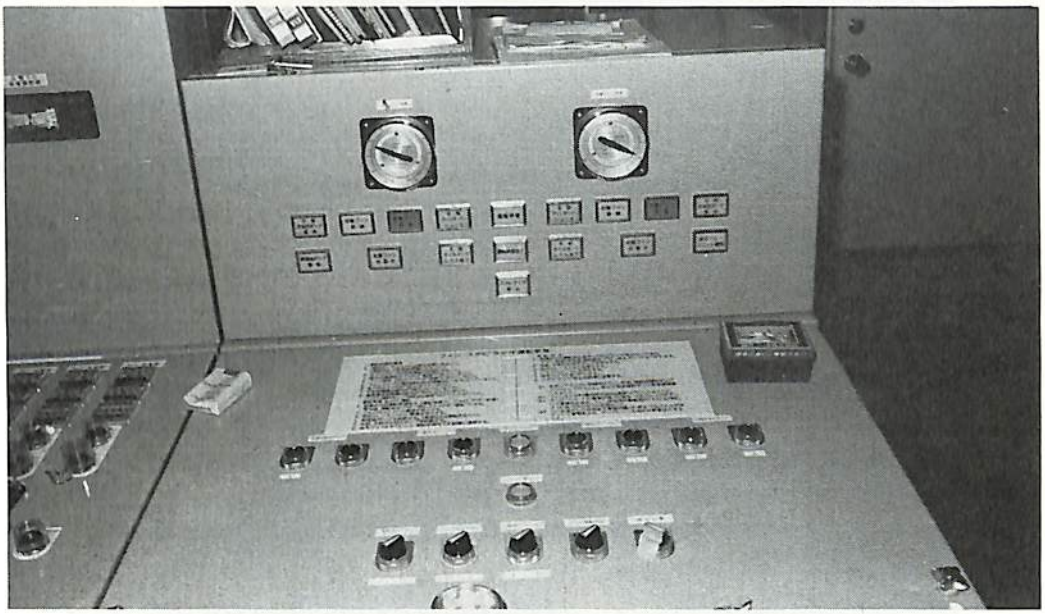
全長	110.50m
長さ（垂線間）	100.00m
幅（型）	15.20m
深さ（型）	6.20m
満載喫水（型）	4.75m
総トン数	約3,500トン
航海速力	20.7ノット（時速38.3km）
主機関	8UET45／80D×2基
連続最大出力	5,800PS×2基
旅客定員	1,041人
乗組員	61人



操舵室

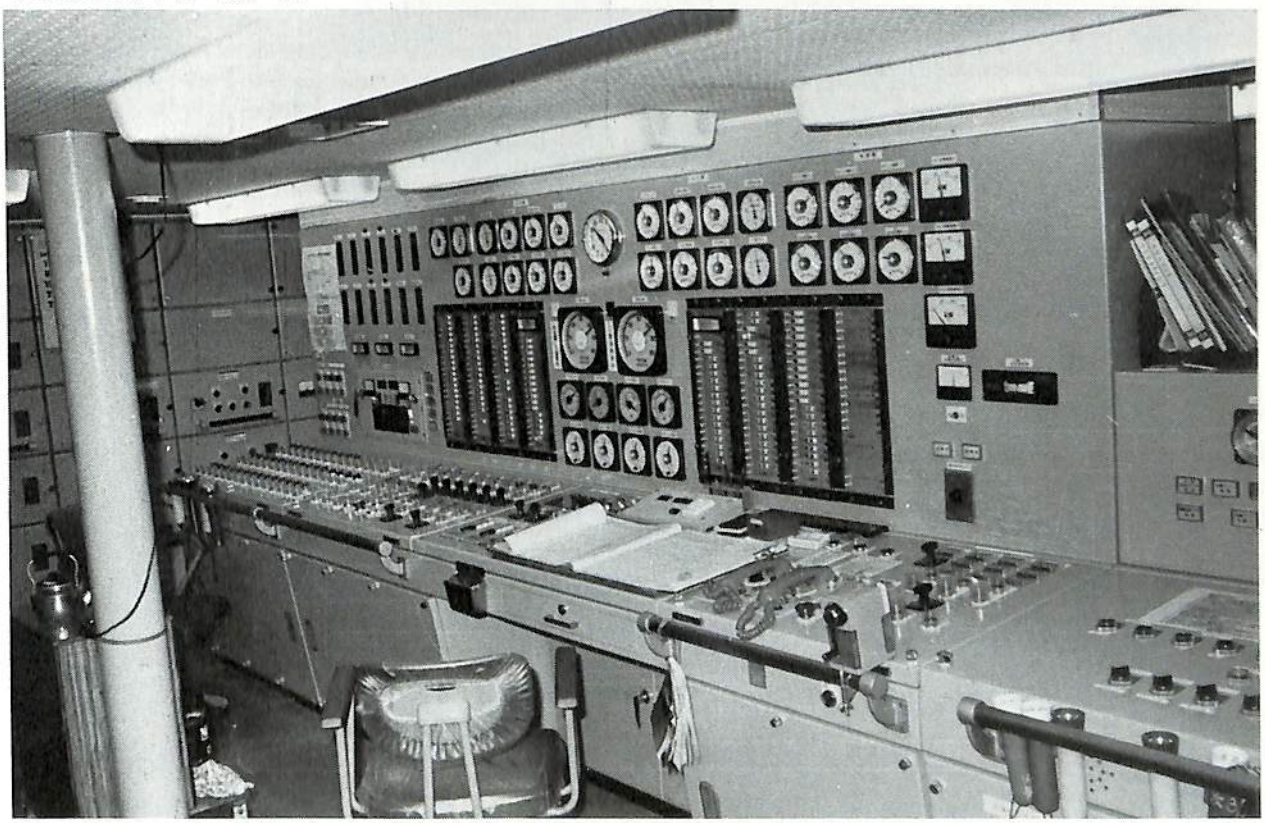
海図室

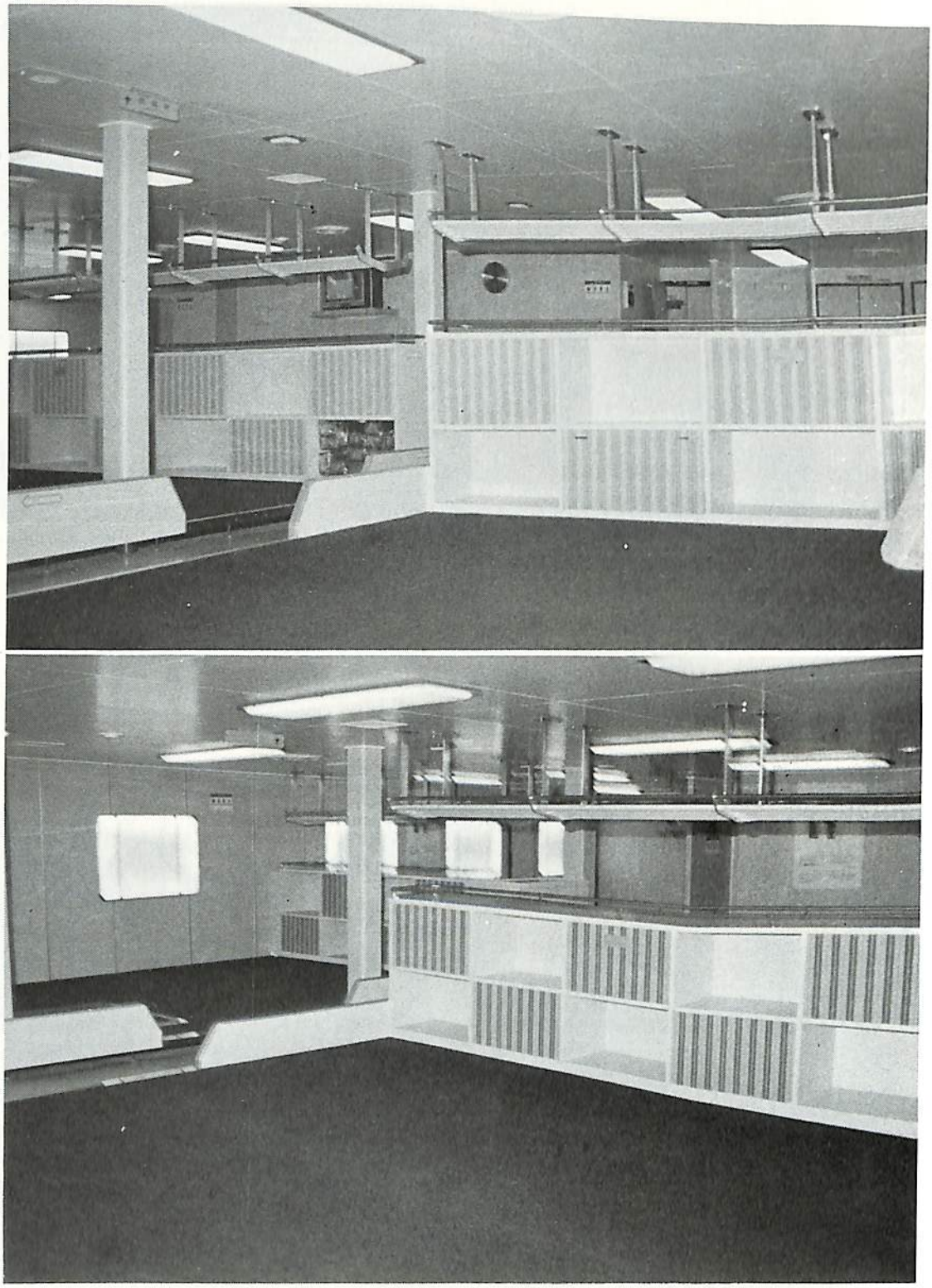




フィンスタビライザ操作盤

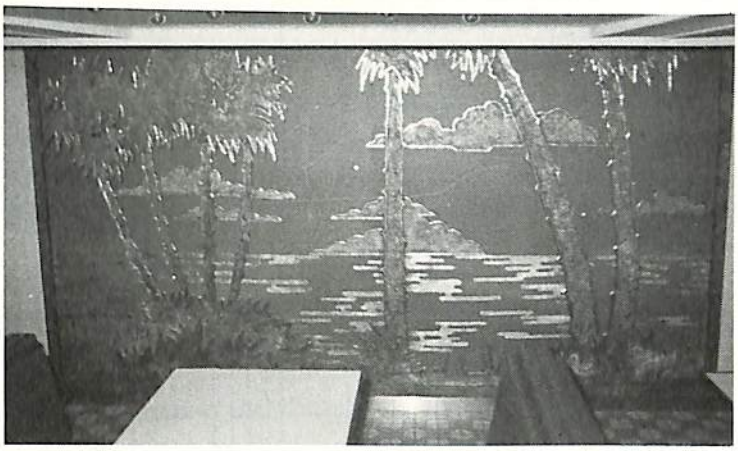
エンジンコントロールルーム





第二甲板の二等客室

食堂の入口



豪華な式調をかもしだす食堂レリーフ

船橋甲板後部の旅客用ベンチ

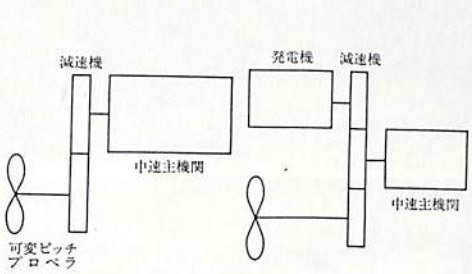
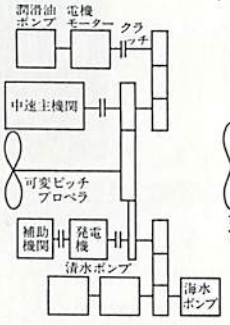
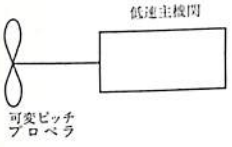
海外事情

■舶用プラントの燃料費比較

中速ディーゼルメーカーであるS.W.D.(Stotk-Werkspoor Diesel)社が特殊撒積船にて行なった舶用プラントの研究結果，中速ディーゼル主機を採用することによりプロペラ効率を良くすると共に，可変ピッチプロペラを装備する条件では，主機関駆動発電機の装備が燃料費節減に有利であると報じられている。このような船の用途に合った最適舶用プラントの研究は既にわが国でも大手各社で実用化されているが，燃料費の上昇に伴い今後ますます盛んになるであろう。（編集部）

研究対象としたモデル船は27,000DWTの撒積船で，かつコンテナ搭載可能なる荷役装置を持っている。また本船は内陸水路で長時間の航行が多いため，減速航行および短時間の全出力による航行が要求され，船主は可変ピッチプロペラ装備を本研究の前提とした。

詳細は下表の通り中速主機関と主機関駆動発電機装備を組合せた舶用プラントが最も有利である。

ケース	A	B	C	D
構成				
主機駆動機器	プロペラ	プロペラ 発電機	プロペラ 発電機 油滑油ポンプ 海水，清水ポンプ	プロペラ
上記外独立発電機	3基	2基	1基	3基
特長	最適なプロペラ効率が得られ減速機による損失をカバーしうる。	可変ピッチプロペラを装備しているため，軸発電機を装備し，航海中のC重油による発電が可能となると伴に，独立発電機の保守作業をなくすことが可能となる。	ケースBに加えて必要補機を駆動するとともに，補助機関(1,500HP)にて港内航行（7ノット）を可能とする。 潤滑油ポンプはクラッチを介し，電動駆動可能とし，自動的に電動／主機駆動切換を行なう。	固定ピッチプロペラ直結主機関に較べ可変ピッチプロペラ装備船であるので主機関は逆転装置は必要ない。
型式	SWD 8TM 620	同左	同左	低速(2ストローク)型
最高出力	13,000HP	同左	同左	14,300HP
常用出力	11,700HP	同左	同左	12,800HP
常用回軸数（主機関／プロペラ）	425／103	同左	同左	115／115

	プロペラ直径		6 m	同　左	同　左	5.8m
	減速機及び軸損失		3.5%	3.5%	3.5%	2 %
	プロペラ効率					− 3.5%
年間燃料費用	航海中	主機	10,000×5,000×157 ×10⁻⁶ ×90=706,500	(10,000+750) ×5,000×157×10⁻⁶ ×90=759,490	同　左	10,000 (1+0.02) ×5,000×158×10⁻⁶ ×10=725,200
		発電	750×5,000×157 ×10⁻⁶ ×130=76,540			750×5,000×157 ×10⁻⁶ ×130=76,540
	碇泊中	発電	450×3,760×157 ×10⁻⁶ ×130=20,630 ＊1	同　左	同　左	同　左
	小　計		803,670	780,120	780,120	882,350
年間潤滑油費用	主　機		5,000×13,000×0.9 ×10⁻³ ×0.9 =52,650	同　左	同　左	シリンダーオイル 5,000×14,300×0.7 ×10⁻³ ×1.1=55,060 システムオイル 5,000×14,300×0.2 10⁻³ ×0.8=11,400
	発　電		航海中1台，碇泊中2台運転 9,000×960× 1 ×10⁻³×0.9=7,780	3,360×960× 1 ×10⁻³×0.9=3,250	同　左	13,760×960× 1 ×10⁻³ ×0.9 =11,890
	小　計		60,430	55,900	55,900	78,390
合　計			$ 864,100	$ 836,120	$ 836,120	$ 900,780
			103.4%	100%	100%	107.8%

計算条件

	燃料			潤滑油	
	燃料消費率		価　格	潤滑油消費率	価　格
	g／HP・Hr	使用燃料	$／ton	g／HP・Hr	$／kg
中速主機	157	Cオイル	90	0.9	0.9
低速主機	158	Cオイル	90	シリンダーオイル 0.7 システムオイル 0.2	シリンダーオイル 1.1 システムオイル 0.8
発電機	＊2 157	ディーゼルオイル	130	0.9	0.9

年間航海時間　5,000Hr
年間碇泊時間　3,760Hr
航海中必要電力　500KW (750HP)
碇泊中必要電力　300KW (450HP)
船速は10,000HPで15ノットとする。

(＊1 計算面問題有り。 ＊2 効率が良すぎる。 等の問題があるが，大勢には影響が無いと判断される—編集部注—)

SWD　TM620採用時の特長

1)最適プロペラ回転数を得られる。

2)主機駆動発電機により燃料費を節約できる。

3)低負荷用補助ブロワーを使用しなくても推進装置の最適化が可能である。

4)保守費用の軽減が可能である。

摩耗面は2ストローク低速機関の半分以下で，ピストリング交換は20,000時間で良く，排気弁は6,000時間毎での点検で良い。

5)造船所の計算では初期投資が少なくなる。

6)ラインン配置のSWD TM620は1台の過給機で良いので，騒音面で他の大型主機関に較べ有利である。

by L. J. Neut, manager of the propulsion div. SWD. (THE MOTER SHIP 2月号 '79)

連　載

液化ガスタンカー

<18>

恵　美　洋　彦
日本海事協会船体部

4.2.2　波浪荷重

船舶が波浪中を航走している場合，船体および貨物格納設備に加わる波浪荷重は，船体動揺による慣性力（表 4-3（ℓ）に対応）および船体に加わる波浪変動外圧に起因するもの（表 4 - 3（m）および（n）に対応）がある。これらの変動荷重には，それぞれ位相差があるが，実際の設計では，それぞれの最大値（ある発現確率での期待値）を別個に求めて適切に組合わせるのが通常である。この組合わせは，荷重の段階で行なう場合もあるし，また，応力解析まで別個に行なって応力の段階で行なう場合もある。

いずれにしても波浪理論，波浪荷重の推定理論およびその応用については，貨物格納設備の設計上，基礎知識として不可欠なものである。本章末尾に適当な参考文献の例[5][6][7]を挙げておくので参照されたい。

独立型タンクタイプB，タイプB相当のセミメンブレン方式タンク，メンブレン方式タンク，内部防熱方式タンク等の波浪設計荷重は，直接計算または精密計算と通称されている波浪中の船体応答を統計的解析で長期予測する手法によって求めることが要求される。[1][2]　また，二次防壁の設計にも要求されることがある。[3]

この直接計算は，わが国では，次に示すような条件で行なうのが一般的である。なお，各船級協会（AB，BV，GL，LR，NK，NV，RI，RS）の波浪荷重の直接計算法を比較調査した結果[9]では，使用する波浪データおよび海面波スペクトラムに多少の相異があるが，その他については基本的な相異はみられない。

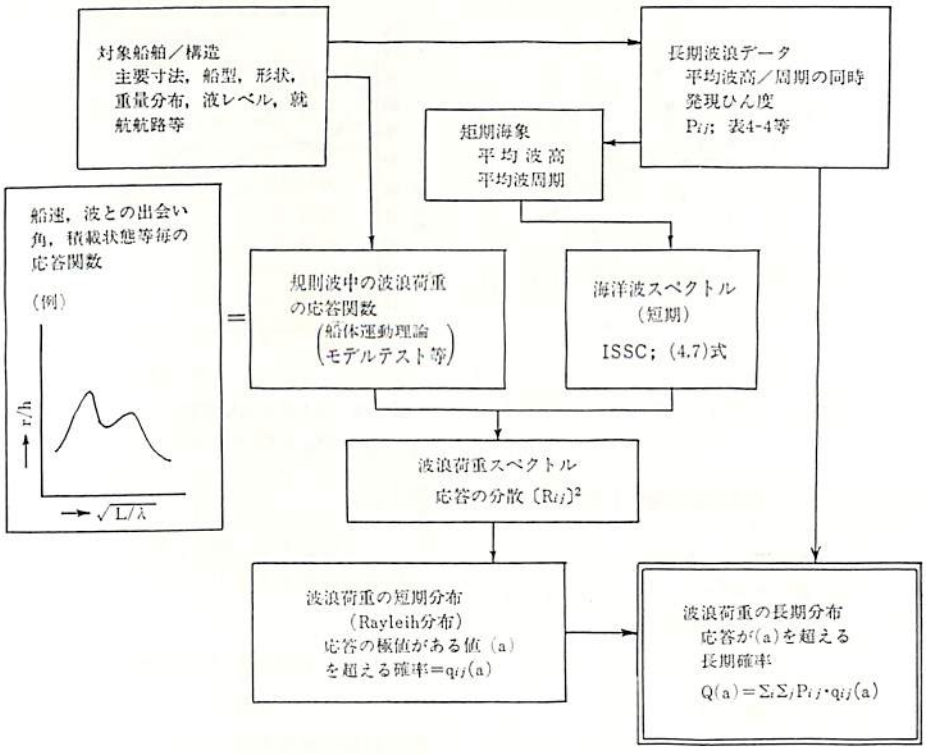
(a)　長期予測による波浪荷重は，現在，実用に供されている手法でよい。即ち，適切な理論またはモデルテストによる規則波中（必要な場合，規則動揺中）の荷重との応答計算，短期不規則波海面における分布および大洋またはある限定海域波浪中の船舶の一生に関する長期予測計算の結果として求める。この一般的な方法の概略を示すと図 4-4 のようになる。

(b)　船舶の一生を20年として波との出会ひん度を 10^8 回とする。最大値としては，10^{-8} 発現確率レベルの値をとる。

(c)　想定する航行海域の波浪海面としては，10年間程度の長期観測資料による。必要なデータは，平均波高（これは，観測平均波高を意味し，1/3最大平均波高，即ち有義波高にほぼ等しい）および平均波周期の同時発現ひん度分布である。特に航路を限定しない船舶では通常，表 4-4 に示す北大西洋における長期観測資料をまとめたもの[9]が用いられる。代表的な大洋航行区域（例えば，北大西洋，北太平洋，南大西洋，ペルシャ湾から北ヨーロッパ等）の波浪データを用いて波浪荷重の比較を行なった例[9]では，最も厳しい例（北大西洋）と最も緩やかな例（ペルシャ湾から北ヨーロッパ）とで波浪荷重の差は，10%程度であるという結果も得られている。したがって，一般的な航路を想定する船舶の設計で北大西洋を常時航海すると仮定して設計波浪荷重を定めるのは，実際上，厳しすぎることはない。

(d)　波長は，対象とする船舶の長さに対応させて適当に選ぶ。例えば，船舶の長さの1/4倍ないし 4 倍の範囲の波長の波を想定する。

(e)　短期不規則波浪海面における波のエネルギスペクトラムは，ISSC（Internaional Ship Structure Congress）において提案された標準スペクトラム



$$R_{ij}=\int_0^{\infty}\int_{-\pi}^{\pi}\left[f_{ij}(\omega,\chi)\right]^2\cdot\left[A(w,\beta-\chi)\right]^2 d\chi dw$$

$$q_{ij}=\int_a^{\infty}\frac{x}{R_{ij}{}^2}exp\left(\frac{-x^2}{2R_{ij}{}^2}\right)dx=exp\left(-\frac{a^2}{2R_{ij}{}^2}\right)$$

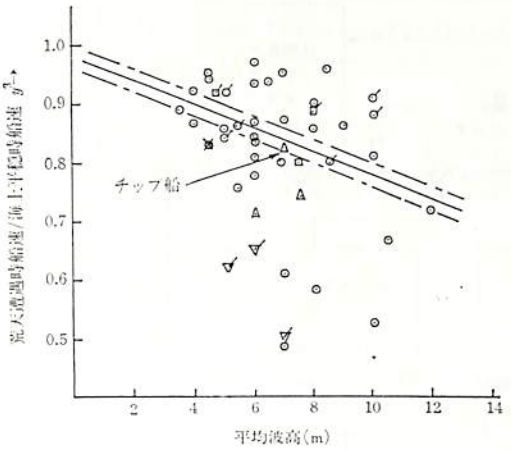
r；波浪荷重の振幅，h；波振幅（半波高），L；船の長さ，λ；波長，ω；成分波の円周波数（2π／T;T＝周期）
〔A（ω，θ)〕；規則波中の荷重の応答関数，θ；波と船舶の出会い角度
χ；波の平均進行方向と素成波の進行方向とのなす角度
$f_{ij}(\omega)$；（4・6）および（4・7）式参照

図4-4　波浪荷重の長期分布予測手法の例

表 4-4　北大西洋の平均波周期／波高の同時発現ひん度分布（Walden's Data）[6]

Whole Year (for All Nine Weather Ships)　　(227,497 Obs.)

Wave Height (m)	Wave Period (sec) 5	7	9	11	13	15	17		Sum over All Periods
0.75	20.91	11.79	4.57	2.24	0.47	0.06	0.00	0.60	40.64
1.75	72.78	131.08	63.08	17.26	2.39	0.33	0.11	0.77	287.80
2.75	21.24	126.41	118.31	30.24	3.68	0.47	0.09	0.56	301.00
3.75	3.28	49.60	92.69	32.99	5.46	0.68	0.12	0.27	185.09
4.75	0.53	16.19	44.36	22.28	4.79	1.14	0.08	0.29	89.66
5.75	0.12	4.34	17.30	12.89	3.13	0.56	0.13	0.04	38.51
6.75	0.07	2.90	9.90	8.86	3.03	0.59	0.08	0.03	25.46
7.75	0.03	1.39	4.47	5.22	1.93	0.38	0.04	0.04	13.50
8.75	0.00	1.09	2.55	3.92	1.98	0.50	0.03	0.02	10.09
9.75	0.00	0.54	1.36	2.26	1.54	0.68	0.20	0.04	6.62
10.75	0.01	0.01	0.10	0.11	0.10	0.05	0.02	0.00	0.40
11.75	0.00	0.00	0.03	0.08	0.17	0.06		0.00	0.34
12.75		0.05	0.00	0.14	0.22	0.06	0.01		0.48
13.75		0.03		0.07	0.09	0.03		0.01	0.22
14.75				0.02	0.06	0.02	0.00	0.01	0.11
15.75	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.08
Sum over All Heights	118.97	345.43	358.72	138.59	29.05	5.63	0.92	2.69	1000.00



(日本海難防止協会「大型専用船の運航上の安全対策に関する調査研究」による)

⊙ 一般貨物船　▣ コンテナ船

⧋ カーキャリア　⧈ 貨客船

右肩に′の付いたものは甲板貨物ありの例

$$\delta=\sqrt{\frac{\sum(\triangle y_i)^2}{N}}$$

図 4-5　荒天遭遇時の船速低下率

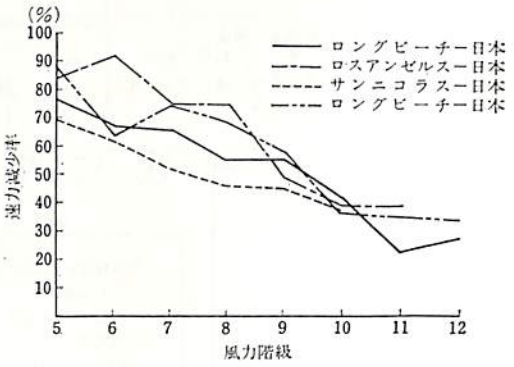


図 4-6　風力階級と船速低下

(伊東，日本海事協会誌第136号，1971年による)

を用いるのが通常である。これは，次式で表わされる。

$$[f_{ij}(\omega)]^2=0.11H^2\ \omega_1^{-1}(\omega/\omega_1)^{-5}\cdot exp[-0.44(\omega/\omega_1)^{-4}]\quad\cdots\cdots(4\cdot6)$$

$\omega_1=2\pi/T_1$

H；有義波高（観測平均波高）

T_1；平均波周期

ω；成分波の円周波数

波スペクトラムの方向性分布は，波の平均進行方向に対して$-\pi/2$から$+\pi/2$の範囲に$cos^2\chi$分布しているものとする。即ち，素成波の進行方向と波の進行方向のなす角度をχとすると次式で表わされる。

$$\left.\begin{aligned}[f(\omega,\ \chi)]^2&=\frac{2}{\pi}[f(\omega)]^2\cos^2\chi;\ |\pi/_2|\geq\chi\\&=0\qquad\qquad;\text{その他}\end{aligned}\right\}\quad(4\cdot7)$$

(f) 船舶の進行方向と平均波方向との出会い角(θ)は，全ての角度で同じ発現確率とする。

(g) 荒天時においては，波浪抵抗の増加および過大な船体運動を避けるための意図的な減速による船速低下の影響を考慮してよい。例えば，船速低下の影響として波周期を考慮せず，図4-5[10]から直接に或いは図4-6[11]および図4-7[11]を用いて風力を介して平均波高に対する低減した船速を求める。次いで，それぞれの船速に対する荷重応答を求めておいて前述のような直接計算を行なうのも1つの方法である。

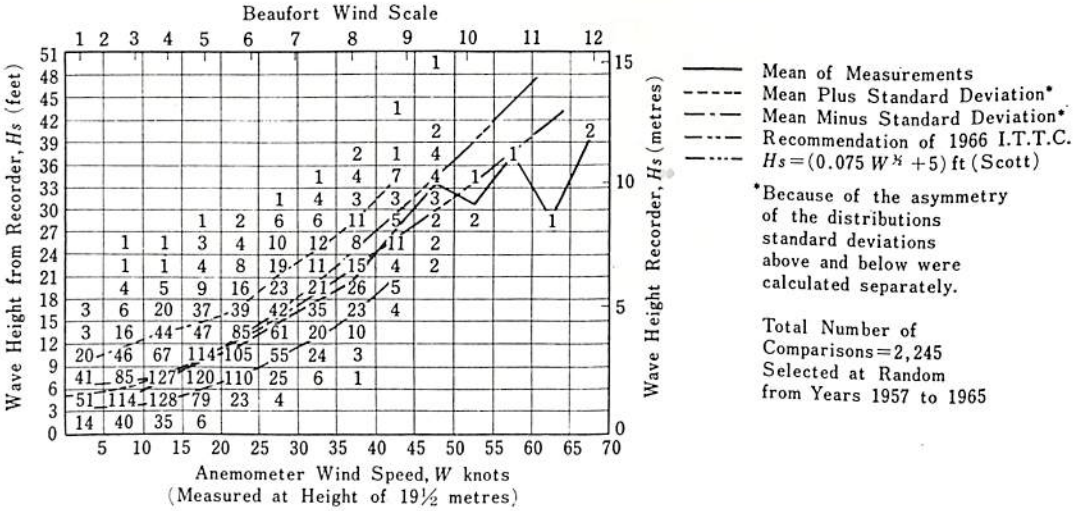


図 4-7　風力階級と平均波高 (Proceedings of the 4th ISSC (1970) による)

表 4-5　直接計算による船体動揺特性
（10^{-8}最大期待値）

前	後	動	±	15.49m
左	右	動	±	11.17m
上	下	動	±	14.42m
横		揺	±	20.38度
縦		揺	±	11.47度
船	首	揺	±	7.10度

73,000m³ ＬＰＧ船
Ｌ×Ｂ×Ｄ＝215×34.8×23.2（m）

(h)荒天避航の影響も考慮にいれてよいが，これは，今後の調査研究を待つ問題である。

前(a)ないし(f)の手法を用いて直接計算で求められた例として船体動揺の10^{-8}発現確率レベルの値を表4-5に示す。なお，加速度および変動最大外圧の例は，4.2.3の波浪荷重近似式と対応してそれぞれ，図4-8および図4-14に示される。

4.2.3　各種波浪荷重の近似法

独立型タンクタイプＡおよびＣ，および一体型タンクの設計には，適切な近似式による波浪荷重を用いてよい。[1)2)] また，その他のタンクでも開発／設計の初期では，近似式で波浪荷重を推定するのが通常である。

各種波浪荷重の近似式は，前4.2.2の手法でシリーズ計算を行なった結果として与えられている。次に示す各種近似法は，実際の設計に比較的多く用いられているもので，特記する場合を除き，北大西洋を20年間航海するとして10^{-8}発現確率レベルの最大期待値として示されたものである。また，荒天時速力低下および荒天避航の影響は考慮されてない。

(1)　加速度（無次元表示；重力加速度との比）[1)2)]

次に示すa_z（静荷重を含まない上下方向加速度），a_y）横揺れによる横方向の静荷重成分を含む横方向加速度）およびa_x（縦揺れによる船長方向の静荷重成分を含む前後方向加速度）は，計算の場合，それぞれ別個に独立して働くものと考える加速度成分である。ただし，これらの式を長さが50m未満の船舶に適用するのは，必ずしも適当でない。

$$a_z=\pm a_0\sqrt{1+(5.3-\frac{45}{L})(\frac{x}{L}+0.05)^2(\frac{0.6}{C_b})^{\frac{3}{2}}} \quad \cdots\cdots\cdots(4.8)$$

$$a_y=\pm a_0\sqrt{0.6+2.5\left(\frac{x}{L}+0.05\right)^2+K\left(1+0.6K\frac{z}{B}\right)^2} \quad \cdots\cdots\cdots(4.9)$$

$$a_x=\pm a_0\sqrt{0.06+A^2-0.25A} \quad \cdots\cdots\cdots(4.10)$$

L，B；船舶の垂線間長さ，型幅（m）

C_b；方形係数

x；積載物を含むタンクの重心位置から船舶の中央までの長さ方向の距離(m)。中央から前方を＋，後方をーで表わす。

z；船舶の実際の吃水線から積載物を含むタンク重心までの垂直距離(m)。吃水線から上を＋，下方をーで表わす。

$$a_0=0.2\frac{V}{\sqrt{L}}+\frac{34-600/L}{L}$$

$$A=(0.7-L/1200+5z/L)(0.6/C_b)$$

$K=13\overline{GM}/B$（1.0未満のとき，1.0とする）

V；船舶の航海速力（ノット）

$\overline{GM}$；船舶の重心から横メタセンタまでの垂直距離(m)，

図4-8に上式による計算例と前(1)に示した手法による計算例との比較を示す。

（2）タンク最大内圧[1)2)]

タンクに液が満載された場合の動圧を含む内圧h_{eq}は，重心に加速度が加わって発生するものとして，x，yおよびz方向の加速度a_x，a_yおよびa_zが与えられると次式で求めることができる。ただし，スロッシングの影響はないものとする。

$h_{eq}=10\ P_o+(h_{gd})_{max}$；水頭（m）…(4.11)

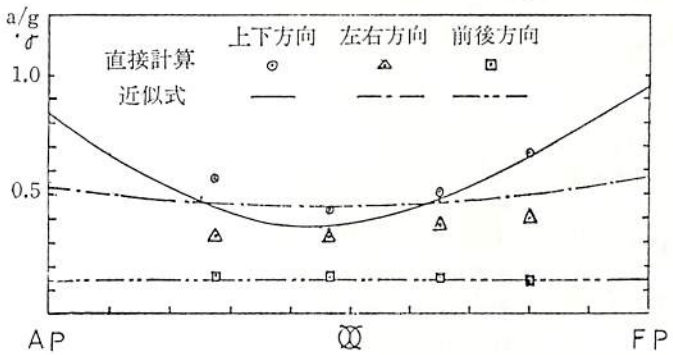
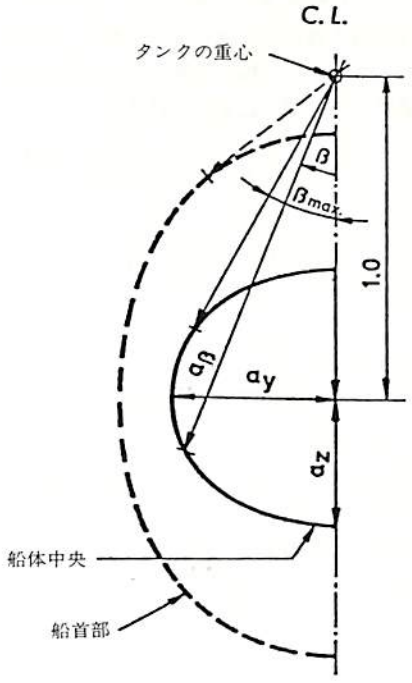
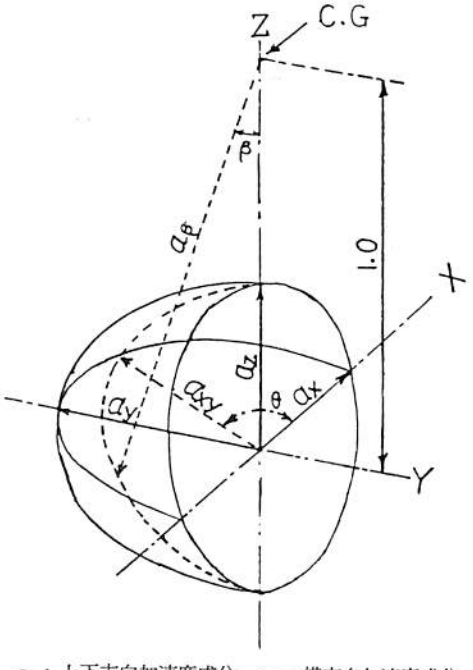


図 4-8　タンク重心に働く加速度の船長方向分布
73,000m³型LPG船
Ｌ×Ｂ×Ｄ＝215×34.8×23.2(m)
a；加速度，g；重力の加速度



任意の方向における最終的な加速度（静＋動）a_β
a_z；上下方向加速度成分，a_y：横方向加速度成分
図 4-9　加速度だ円（三次元）



a_z；上下方向加速度成分，a_y；横方向加速度成分，
a_x；前後方向加速度成分
図 4-10　加速度だ円体と任意方向の加速度a_β

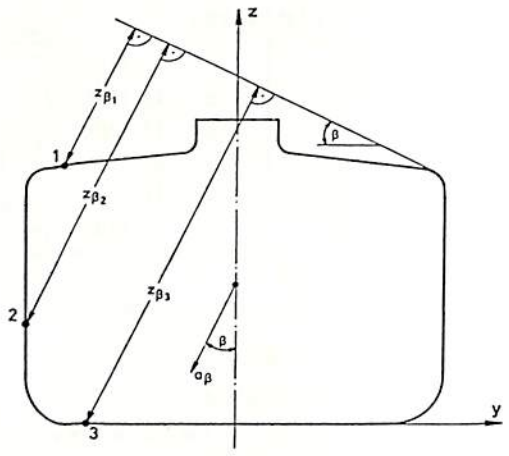
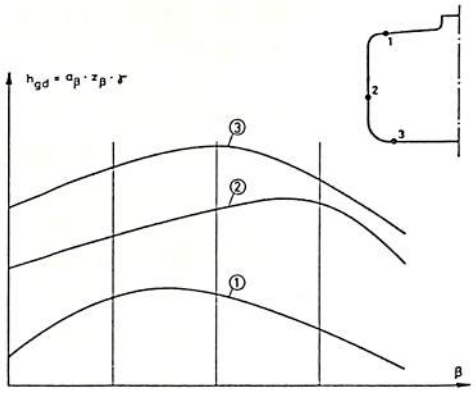


図 4-11　任意方向加速度による内圧の求め方（二次元）



あらゆる方向に対して a_β および Z_β を考慮して $a_\beta \times Z_\beta$ が最大となる方向の内圧を求める
図 4-12　タンク囲壁に働く最大内圧の求め方（二次元）

$h_{ed} = a_\beta \cdot Z_\beta \cdot \gamma$；水頭（$m$）……（4.12）

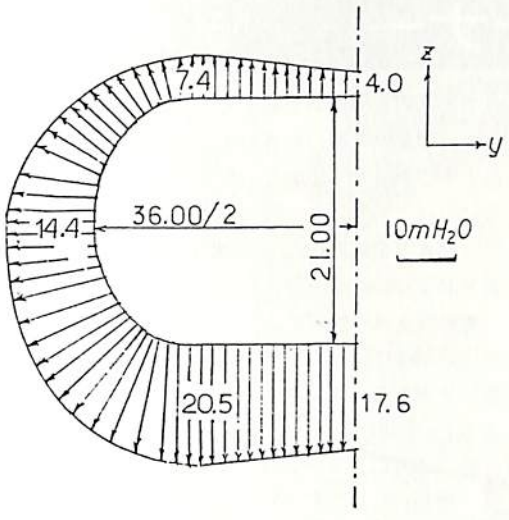
P_o；設計蒸気圧（kg/cm^2 G）

a_β；任意方向 β における重力および動荷重による加速度の無次元表示。図4-9および10参照。

Z_β；β 方向の圧力を決める場合，圧力を求める点上の最大の液高さ（m）。図 4-11 参照

γ；設計温度における貨物の最大比重量（t/m^3）

β の方向は，h_{ed} が最大値，即ち $a_\beta \times Z_\beta$ が最大値，となる方向を考慮する。したがって，タンク囲壁の任意の点に対して図4-12に示すように各方向を考慮して最大値を求める。この方法で求めた横置円筒形タンク（独立型タンクタイプC，LNG船試設計）の内圧分布の例を図4-13に示す。この内圧は，



a_z=0.577g, a_y=0.417g, a_x=0.291g,
L×B×D×d=230×42×26×10.5m
タンク容量　80,000m³, γ=0.5 ton／m³
C_b=0.75,　V_s=19 kt
対象；No. 2 タンク，$\overline{GG}$=53.1m
設計蒸気圧含まず。

図4-13　横置円筒形タンク内圧分布（y-z 断面）

タンクの船体横断面，即ち y-z 方向の分布を示すものである。

なお，図4-9ないし4-12に示す作図法のほか，だ円またはだ円体の式を用いて計算によって任意の点の最大内圧を求め得る。また，二乗和平方根法を用いた計算法も結果的には，加速度だ円または円体で求めた場合と大差がない。

このような内圧計算法は，タンク囲壁各部に生ずる最大内圧を求めるものであり，このようにして求めた圧力分布でもってタンク板パネル，タンク防撓材またはタンク支持構造のような狭い範囲の荷重を考慮する局部構造強度を検討するのは適当である。しかし，タンク全体強度を検討するのには，必ずしも適切でないのでそのような場合は，各方向の加速度による動圧をそれぞれ別個に求めて応力解析を進め，応力の組合わせで考慮する方法をとることが多い。詳細は**4.4 構造強度**をされた参照い。（続く）

おことわり・連載の「造船技術者から見た機関部初期計画」は，誌面の都合で本号休載いたします。

海外事情

■サレンにとって，“冬”は冷たくない

——新鋭冷蔵貨物専用船
“Winter”クラス就航——

冷蔵貨物船の新らしい世代を代表するサレン社の“Winter”クラスが就航した。

この船は，コンベンショナルな冷蔵貨物船でありながら，スピードが売りものの新らしいアイデアに満ちた船である。スピードとは，ひとり航海速力のみならず，荷役と冷凍装置も含めての話である。

（編集部）

サレン社の基本計画になる新鋭冷蔵貨物船のうち最初の2隻“Winter Water”・“Winter Moon,が，Golaverken の Oresundsvarvet と Areudal 造船所から引渡された。あと4隻の同型船が建造中である。

本船の最大の特色は，冷凍船の常識を破った広いピギーバック式ハッチオープニングであろう。

1ハッチ4枚のポンツーンから構成されるこのタイプのハッチカバーは，全ハッチ面積の75%が油圧で自由に開閉可能で，4基の16トンデッキクレーンによって，船内の如何なる位置にも横持なしのスポッティングが可能である。この他，バナナ用サイドポートとエレベーター装置により，在来式のバナナ荷役も高能率で可能となっている。

なお，この16トンデッキクレーンに組合された“Winter”クラス専用の複合パレットローダーは，一度に8～12パレットを同時荷役可能で，テストでは揚荷能率は2倍となったと云われている。

冷凍設備は，3基の40万キロカロリー／毎時（Te＝−35℃，Tc＝30℃）のＳＴＡＬ製Ｒ—22コンプレッサーを心臓部に使用したブライン方式で，デフロストはホットガスが使用されている。空気循環回数は90回，新鮮空気取入量は4% Vol, で，ファンには低速運転可能な周波数変換器が装備されている。

主機は B&W 6 K90GF，20,500ＰＳ×114rpm で，KaMeWa の可変ピッチプロペラで，ブレードはスキューバックタイプが採用され，6.5 mφ のプロペラで22ノットのサービススピードをマークする。

本船はサレングループ支配船腹130隻中80隻の冷蔵貨物船の新鋭フラグシップとして，冷蔵貨物はもとより，240ＴＥＵのコンテナ，自動車や雑貨も積取れる多能をフルに生かした活躍が期待されている。

（Marine Week 8, March, 1979）

NKコーナー

■ケニヤ政府NKの承認事項追加

NKは，1976年2月ケニヤ政府から ILLC 1966 および SOLAS 1960 の各条約に基づき，同国政府に代わり同国籍を有する船舶を検査し，証書を発行する権限が付与された。今回これに加えて，Grain Loading Plan の承認およびトン数測度を行ない，トン数証書を発行する権限も去る2月20日付けで同国政府から付与された。

これにより，同国政府から付与された権限は次のとおりとなった。

(1) ILLC 1966 に従って乾玄を指定し，検査を行なって国際満載吃水線証書を発行すること。

(2) SOLAS 1960 に従って検査を行ない，貨物船安全構造証書，同安全設備証書，同安全無線電信証書および同電話証書，旅客船安全証書を発行すること。

(3) SOLAS 1960 に従って Grain Loading Plan を承認すること。

(4) British Merchant Shipping (Tonnage) Regulations 1967（UK規則）に従ってトン数測度を行ない，トン数証書を発行すること。

■三相かご形電動機の量産承認

昭和52年版鋼船規則改正により，既認定の電動機，始動器および変圧器は，それらの有効期限満了日または昭和54年12月末日までのいずれか早い日までに，「量産機器の検査要領」による取り扱いへ移行することになっており，NKは今その作業を進めている。

これまで量産機器として承認された製造者，承認番号および形式は下表に示すとおりである。

電動機を量産機器として承認するに当たり，従来の認定制度に比べ，承認の範囲に関して，若干取り扱いを変えた。両制度間の主な相違は次のとおりである。

1. 形式ごと（全閉形，防滴形等）に承認番号を付与した。認定制度では各わく番号に認定番号が付与されていた。
2. 同一形式としての取り扱い範囲を拡大した。すなわち，

(1)50Hz を追加した。

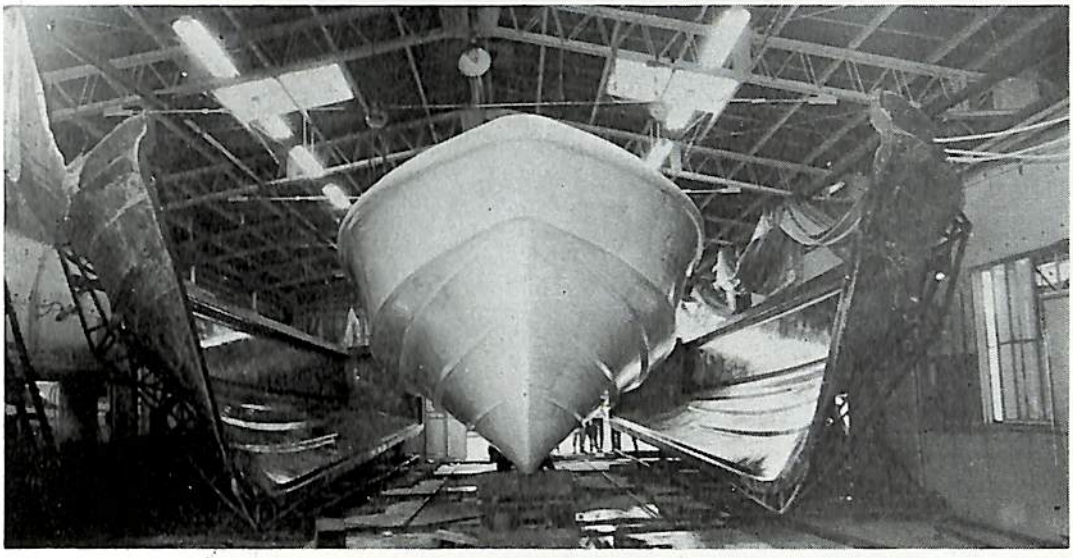
(2)短時間定格（30分，60分等）および%E.D.定格（40%E.D.等）を追加した。

(3)短時間定格および%E.D.定格の場合，出力100KW以上を認めた。連続定格の出力は当分の間 100KW以下とする。

今回紹介した製造者のほか，三菱電機，神鋼電機豊橋工場，安川電機から承認の申し込みがあり，現在工場調査と承認試験を進めている。

量産機器として承認された電動機

製造者	承認番号	形式	わく番	絶縁種別
大洋電機岐阜工場	78B 501E	全閉形 (IT, IV, ITS)	225S～355M	E, B
	78B 502E	防滴形 (ID, IDV)	225M～375L	E, B
富士電機製造鈴鹿工場	78B 503E	全閉形 (ORK, SORK)	225S～315L	E, B
	78B 504E	防滴形 (VRK, SVRK)	200M～280M	E, B
	78B 505E	防滴形 (MRA)	200M～280M	E, B
西芝電機本社工場	78B 506E	全閉形 (FCK5, FCT5, PCKL5, FCL5)	71 ～315M	E, B
	78B 507E	防滴形 (VCK5, VCT5)	160L～315M	E, B
	78B 508E	全閉形 (FCK5, FCT5, FCKL5, FCL5)	71 ～315M	F
富士電機製造鈴鹿工場四日市	79B 509E	全閉形 (ORK, SORK)	63 ～200L	E, B
	79B 510E	防滴形 (MRA)	180M, 180L	E, B
	79B 511E	全閉形 (aSOPRK, aSPRK)	63 ～200L	E, B
神鋼電機鳥羽工場	79B 512E	全閉形 (CR-G, IR-G, CRQ_1-G, IRQ_1-G, CRQ_2-G, IRQ_2-G)	63 ～160L	E, B
	79B 513B	防滴形 (CV-G, IV-G, CVQ_1-G, IVQ_1-G, CVQ_2-G, IVQ_2-G)	80 ～160L	E, B
	79B 514E	防水形 (CRW-G, IRW-G, CRQ_1W-G IRQ_1W-G, CRQ_2W-G, IRQ_2W-G)	63 ～160L	E, B
	79B 515E	全閉形 (CRL-G)	150-D, 180-D	E, B
	79B 516E	防水形 (CEW-G)	150	B
	79B 517E	防水形 (IEW-G, CEQ_1W-G)	2223E, 1822E	E, B
	79B 518E	全閉形 (CEQ_1-G)	1518E-B3	E, B



連　載　FRP船講座 <21>

FRP船のスタイリング（2）

丹　羽　誠　一

4.　合板張りの外板

写真9（前回）の合板張りのボートは，舷側外板はそのまま合板を曲げ着けることができたが，船底外板は船首部では幅のせまい薄い合板を成形型に張り合せて成形している。

波の中で使える高速艇が全体を合板張りで出来るようになったのには，それなりの船型の変遷があったのである。（写真14）

写真15は1966年に試作した5.6mランナバウトである。船首の形は1960年に建造したＰＴ10（写真16）とほとんど同様の形をとっている。波の中の乗り心地はきわめて良好である。ところが平水を走っていると，時々船首から，ちろちろとわずかながら水滴が上って飛んで来る。結局，ステムとキールとの結合のアールを大きくして写真17としたことで改善された。

次いでこれと同じ系統の船型を商品開発として種々の角度からテストしていると，この形では斜追波時にややコース不安定が出ることがわかった。これは操舵に頭を使わず，波や外乱に対し反射的に操舵しているベテランでは，気にならない程度のものであるが，そこまで行かない一般のドライバーにはありがたくないことである。

それと外観上よく浮いて走っているという感覚を与える商品としての見地からキールラインを中央部から切り上げて行って，どこからステムかわからない形にすることで解決された（写真18），(1970)。

この傾向はスポーツボートではさらに顕著になり，写真19（1972）のようになった。このような船型は1965年ごろからトップクラスのオフショア・レーサーでは採用されはじめていたものである。

このようにスポーツボートの船型が変化して来た状態で，日躍大工で自作できる高性能アウトボートランナバウトとして合板張りの16呎艇を試作したのが1974年である（写真20）。このきわめて簡単な線図のランナバウトは135馬力のアウトボード付で80km以上の速力で安定して走ることができるし，また海上に出てもかなりドライな艇として十分に使える。

この船型はＦＲＰ用としても最も工作しやすい船型であり，このバリエーションの応用範囲は広い。

5.　木製めす型

1隻ないし数隻のＦＲＰ艇を建造するとき，ＦＲ

写真14

写真15

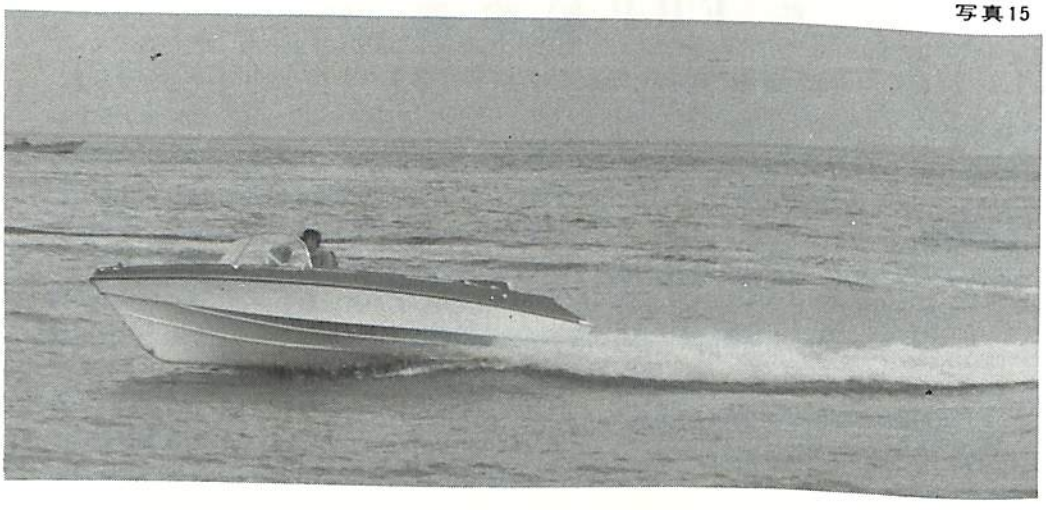
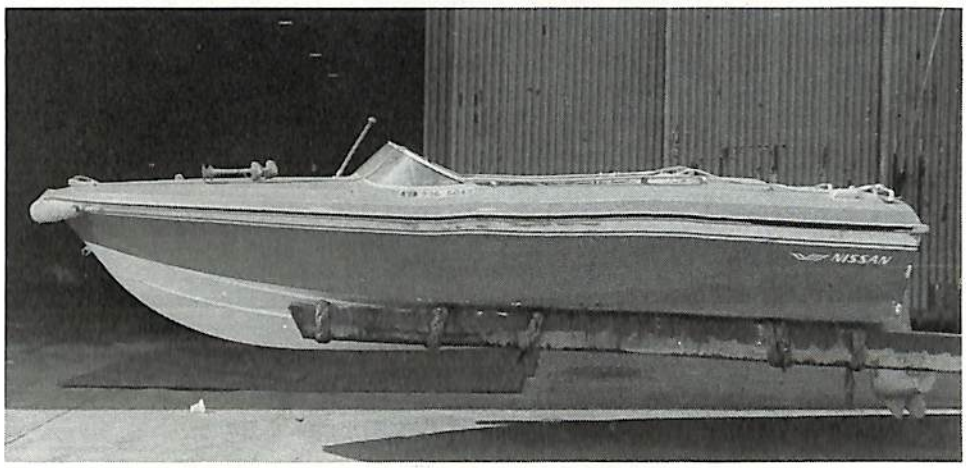


写真16

写真17

写真18



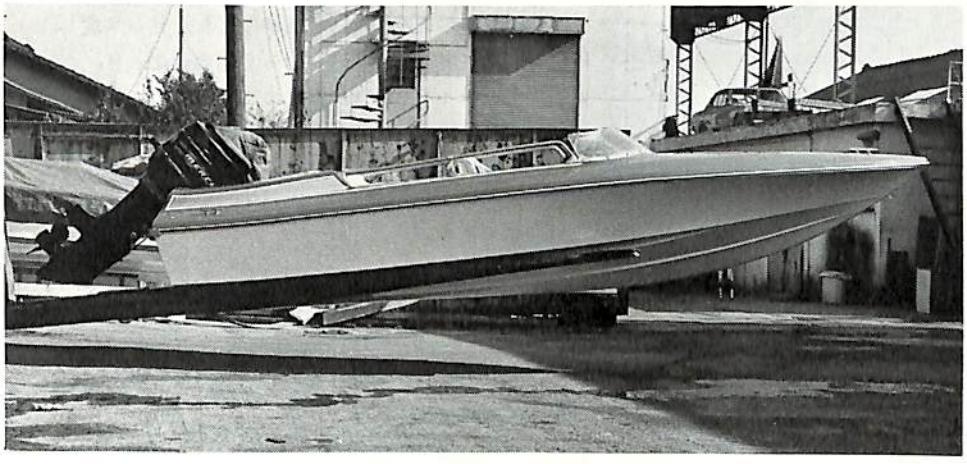


写真19

写真20

P製めす型を造ったのでは費用がかかりすぎるので，木製めす型が使われる。一時は木製めす型は簡易型などと言われて軽視されていたが，正しい工作で，きちんと仕上げられた木製めす型は寸法精度といい，面の仕上りといい，ＦＲＰ製めす型に劣るものではない。

型面の仕上り工数の節減から，これにはポリエステル化粧合板を面板として使用するのが得策である。十分に配置された目板の上に3㎜合板を張るのであるから，工作上ある程度の形の制約を受けることになる。木造艇の場合にはスプレーストリップは船体ができてから張り付けるので，合板張りには船底全体が可展面であることが要求されたが，木製めす型の場合には，スプレーストリップも１体で成形されたものでなくてはならないので，船底の型面はストリップで分割され，それだけ面の曲りが自由にとれる。

写真21はそのような合板張りめす型によって成形された16呎艇であるが（1975），この大きさのものでも曲面にかなりな自由度があり，横截面における300アール程度のものが張れることが実証された。この程度の大きさでは船側は可展面としているが，もう少し大型になるとこれも合板をダイヤゴナル張りとして二重曲面を出すことができる。

木製めす型にはもう一つ形の上での制約がある。それは特にシャーラインの寸法精度を高くできる形としなければならないことである。ＦＲＰめす型はデッキと外板とを１体として造った木型からめす型を採るので，めんどうなシヤーラインとしても結合部の寸法精度は保たれるが，デッキと外板と別々に土台を置き，フレームを組立てて型を造って，しかも結合部をよく一致させるためには，寸法検査がしやすく，一致を確認しやすい平面上での分割が最も適当である。そこで木製めす型では直線シヤーとすることが多い。

7. 船首のスタイル

鋼船も永い間，ステムバーを両側の外板ではさんで鈑接するという，味の無い船首のスタイルをしていた。これが両側の外板を曲面でつないだ今日の形になったのは1930年ごろからのことであった。

木船も角形の船首材にラベットを切って外板をおさめていたものが，高速艇では船首材をきれいに仕上げて外板と続いた曲面にするようになった。合板張りの木製めす型では，小型艇の場合，この部分はパテ仕上げ可能な程度のアールにするので，木造艇と大差ないことになるが，ＦＲＰめす型を作成するときは，ここにきわめて広い自由度がある。

平面図でデッキサイドラインを考えてみよう。一般に行なわれている方法は，ステム前面は適当なアールをかけ，これに切線になるようにバッテンを使って舷側線を画く。ステムのアールが小さければこれも自然な形におさまる。この形は木造艇の構造に適した形であって，**写真22**のようにかなり大きな断面を持つチャイン材やガンネル材を，フレームに曲げ付けて来てステムに止めれば，このような形にならざるを得ない。ところが金属艇やＦＲＰ艇のように比較的大きなアールをかけるとき，ここに不自然さが見えて来る。**写真23**で見るようにアール止りが角張って見えるものである。

美しい曲線，自然な曲線は曲率に不連続のない曲線である。バッテンを使った大きな曲率半径の舷側線からステムのアールに直結したのでは，当然そこに不自然さが出る。

数学的に与えられる曲線は身近なものに楕円，双曲線，放物線などがあるし，高速道路で有名になったクロソイド曲線などというものもある。それほどむつかしく考えなくともよいが，曲率の連続性を重視することは大切である。これは平面形だけでなく，斜方向から見ると特にそれが目立ち，見る角度により弱点が出て来る。逆シヤーと組合せたとき，その相乗効果というか特に目立つことが多い。**写真24**の例では舷側線が艇番号の前で強く曲り，その前後とのつながりが不自然になって，前後で逆に凹な曲線に見える。**写真25**はその点が比較的うまくいっている例である。

ステムの側面形についても同様で，ステムの直線とキールの直線とを円弧で結んだのでは自然な形にならない。

直線シヤーとするとき，ステムのカーブ，デッキのふくらみに工夫がないと貧相に見える。**写真26**の場合も，合板張の木製めす型製品であるための制約はあるが，ステムの形とデッキキャンバーにもう一工夫ほしかったと思う。

このような微妙なところは，平面図と側面図で検討しただけではなかなか解決がつくものではなく，縮尺クレーモデルを造って検討する必要がある。**写真27**は⅙縮尺モデルの例である。クレーモデルは張りつけたり削ったりが手軽に出来るので，このような目的には便利であり，最後には着色してその効果をたしかめることができる。

写真21

写真22

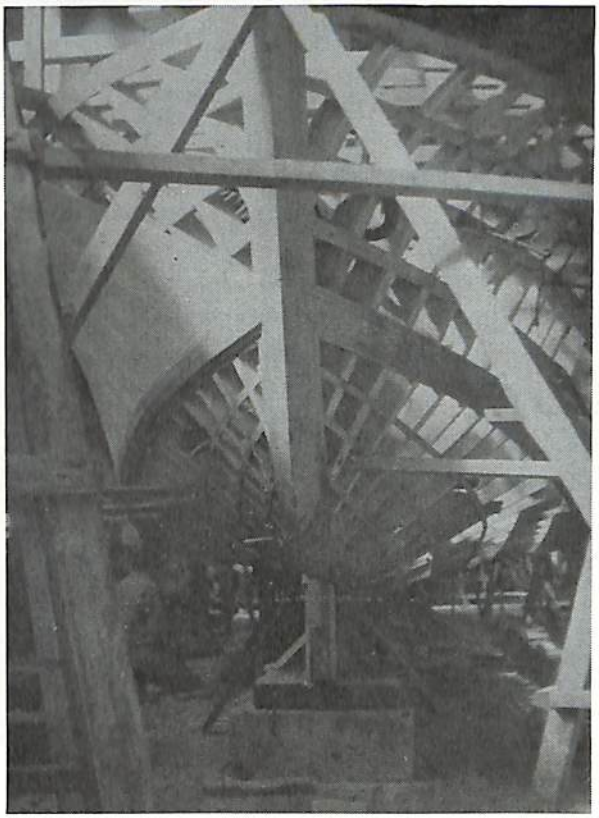


写真23

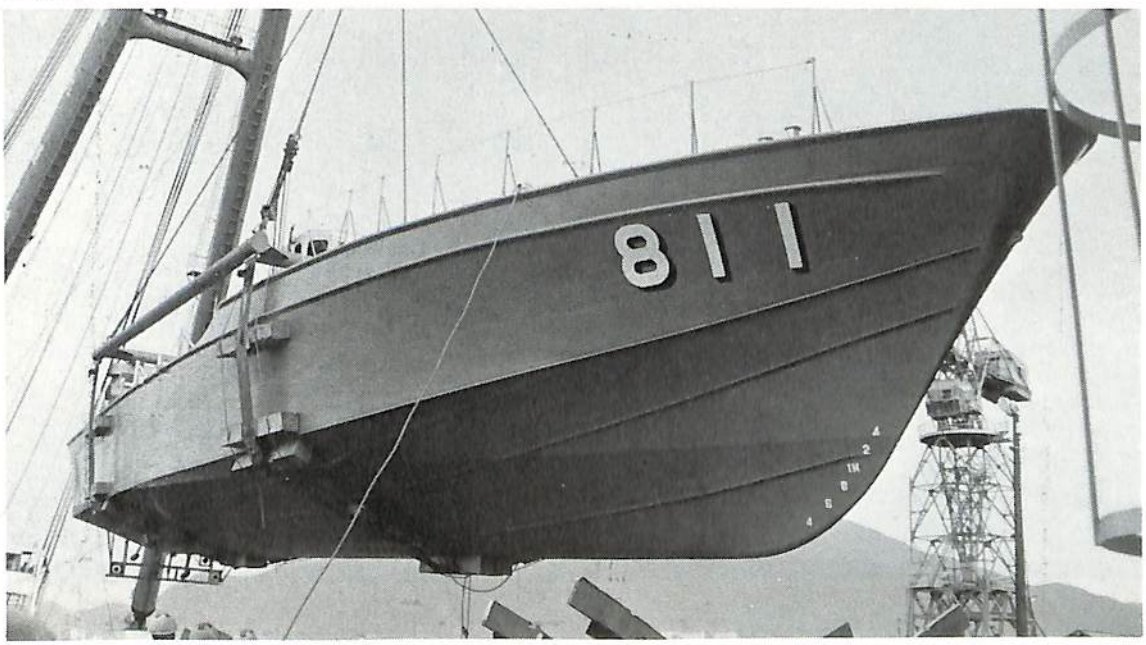


写真24

写真25

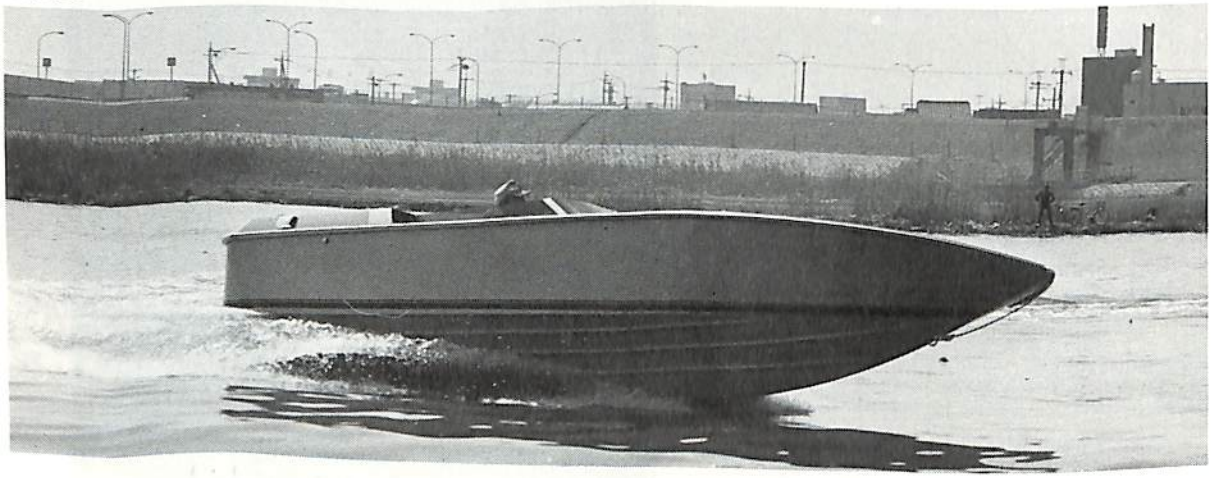


写真26

写真27

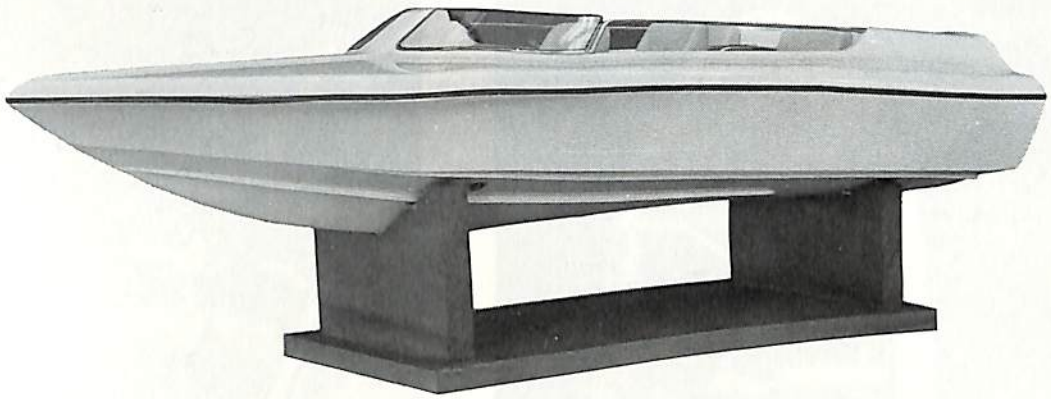


写真28

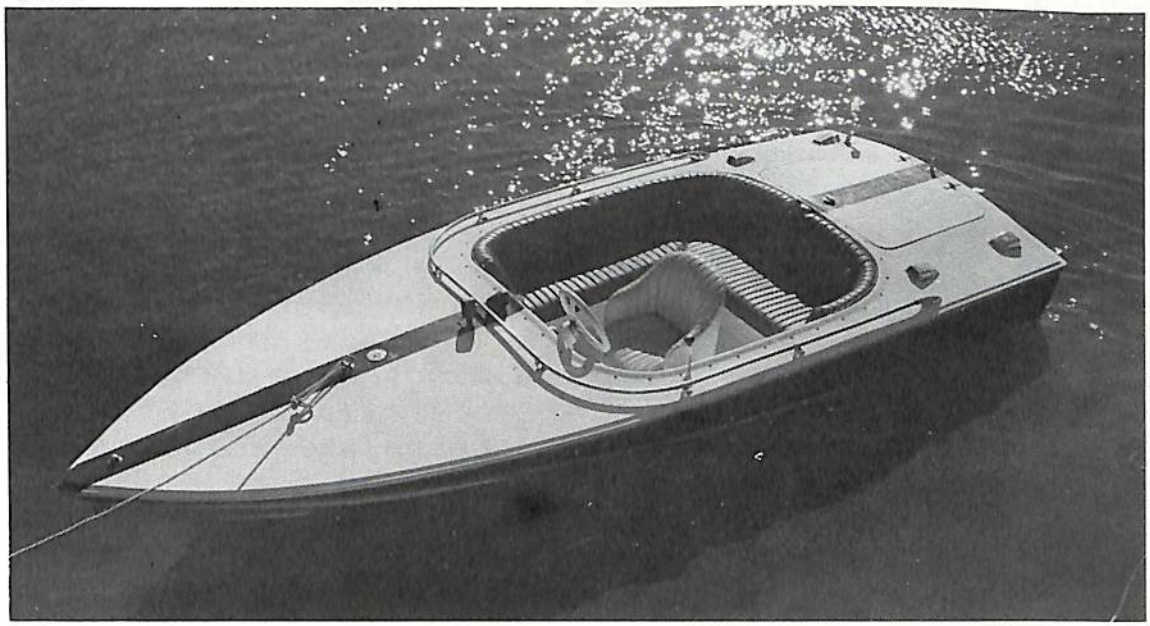


写真30

写真29

写真31

写真32

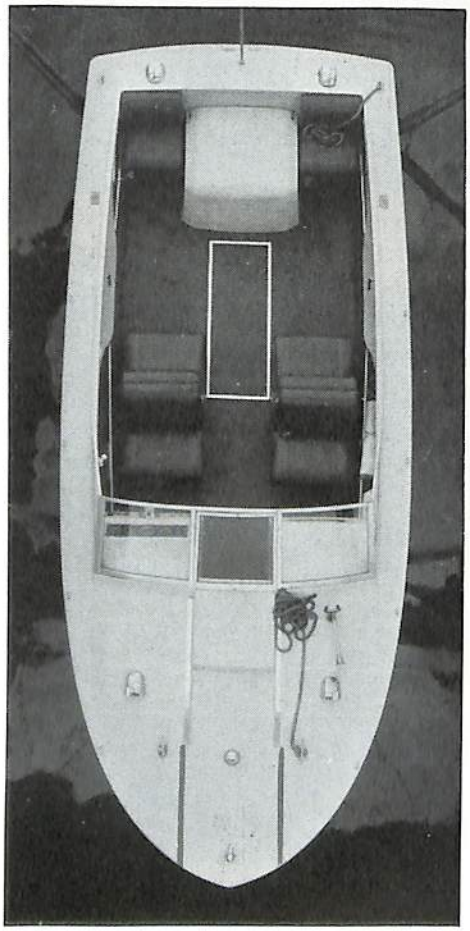
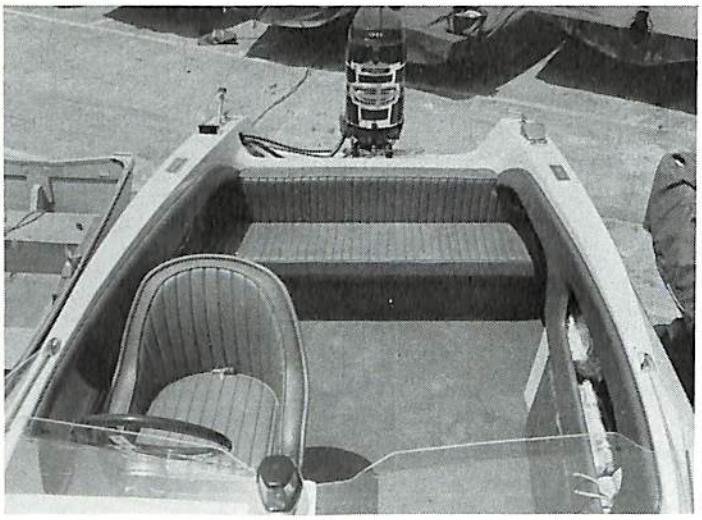


写真33



8. デッキの造形

デッキの機能を満足するための，最もシンプルな造形は木造艇のデッキであり，ＦＲＰボートの場合も基本的な形としては，そのようなプレーンな形が存在する（写真28)。

木造船の場合，横方向にビームを置き，それにデッキプレートを張ってゆく。工作上からもまず防撓材が存在し，それから次に板が取付く。これに反しＦＲＰの場合は成形型に積層された板があり，必要に応じてそれに防撓材が取付けられる。防撓材はなるべく簡単にしたいし，出来れば取付けたくない。この種のデッキは一般に積層が厚く，またはサンドイッチ，合板の裏打ちなどをしたものが多い。

積層を薄くしながら効果をあげる方法が求められる。そこで発生するのがデッキプレートをコルゲートさせて防撓効果を持たせるスタイルである。写真29は広い面を持つ前部デッキを分割してコルゲート２本を通して防撓している。

デッキを積層して脱型したときの取扱いも考えなければならない。デッキは外板との取合いのため，舷端には何等かの形状剛性を持たざるを得ない。デッキ単体では，元来は，深さを持たないので曲げ剛性はきわめて低く，このような形状剛性を持つ部分に応力集中を起して，ややもすると単体で取扱っているあいだに損傷しやすい。これの対策も兼ねて，デッキに厚みを出す。これによってシヤーラインから上のスタイリングに自由度を増し，またコックピットの実質的深さを増すこともできる。最も簡単なものは普通の円弧キャンバーを楕円キャンバーに変えただけのものから，ナックル付のキャンバー，さらにはコックピットコーミングを前後に延長してコックピット端における剛性の不連続をさける例もある（写真30)。

写真31の例ではナックル付きキャンバーに，中心線位置にストライプに相当する段付けをしている。その延長上に計器座を積層し，風防ガラスをここで左右に分割している。このような比較的小さくて深い突起部は積層上かなり困難なものである。この場合はスタイリング上のアクセントとしての意味が強いので，できることなら無くしたい。

コックピットのコーナー部やモーターウエルの角部はよく損傷を起す部分である。

写真32の例では後部コックピットコーナーはトランソム構造と舷側構造との接続部にあたり，このようにコーナーアールが小さいと損傷しやすい。トランソム全面に合板の入った剛な構造の場合にはあまり問題はないが，ドライブユニット取付部だけに合板を入れてあるときは，十分に補強を考えておかなくてはならない。エンジンボックス両サイドのシートを有効に使用するためには，あまり大きなアールをかけることができないとしても，構造上の要求には忠実であらねばならぬ。

写真31のコックピットとモーターウエルとの関係も工作上好ましくない例である。深い横メンバーが，元来，工作しにくいうえに，その両端部で縦メンバーの連続性が破られ，弱点となりやすいので，この例では，この部分は内部に補強積層を行なっている。

写真33のように縦部材はそのまま通し，横部材はなるべく浅くすれば，工作上も有利であるし，強度上の弱点も解消される。

9. まとめ

ＦＲＰ板の機械的特性からは，なるべく形状剛性を持たせた曲面ないし折れ面を使用したい。

工作上の信頼性を考えるとなるべく平面ないしそれに近い曲面を使用し，縦方向と横方向との折れ角が交叉することは望ましくないし，曲率の大きな曲面も好ましくない。

せまく深い凸面を作ること，特にそれが縦横に交叉することは良くない。

面のコーナーアールは５㎜程度を最小としたい。実際上これ以上シャープなコーナーを作ってもそれだけの造形上の効果はあがらないし，ピンホールなどの欠陥のもととなりやすい。

以上を考えるとＦＲＰはどんな形でも自由に積層することができるという言葉は正しくない。

ＦＲＰ船のスタイリングは流体力学からの要求と，構造上，工作上の要求とを重視した簡素の美こそが正しいあり方と考えられる。

特別の効果をねらって，この原則に反するようなスタイリングとするときは，ガラス基材の配置と截断，ラップの位置とその形式，工作の手順と使用工具などについて十分に研究し，正しい積層工作指示を作成し，注意して積層しなければならない。

（つづき）

■“船舶”用（１年分12冊綴り）ファイル■
定価800円（〒300円，ただし都内発送分のみ）
ご注文は最寄の書店へお申込まれるのが，ご便利です。
株式会社　天　然　社

“こばるとあろー3”

伊豆西岸航路高速客船

墨田川造船

伊豆箱根鉄道は西伊豆航路に26m型高速客船2隻を運航している。この船は沼津—松崎間を1時間20分で走って，バスによる所要時間の半分で連絡し，利用客は多い。

これらは“こばるとあろー3，2号”といって，昭和48年に当社が関西汽船の神戸—洲本航路用に設計建造した高張力鋼船体の“いそかぜ”型の第2，3番船である。

これを設計した当時は軽構造船暫定基準による長さ24m未満の制限にかなり強く制約されていて，それ以上の大きさの軽構造船を建造するためには個別審査に時間がかかり，所要の時期にまにあわないという問題があった。

その後，造船研究協会（RR11部会）による新軽構造船基準案の作成作業も進み，また東海汽船のアルミ合金製45m艇“シーホーク”の新造という前例もできた。

元来西伊豆の海は，特に冬期には北西の季節風に対してさえぎるものが無いので，大阪湾向けに設計した船では何かと不具合の点が認められた。

そこで在来型船の代船計画にあたり，52年の春ごろからもう一まわり大きいアルミ船体の船の建造が検討され，30m150人乗り，33m190人乗りなどの案が検討されたが，53年の春に至って28m 144人乗りの案にまとまった。

船型は当然ディープオメガ型であるが，波さばきの良好な船型とすることに重点を置いて船首形状を決定した。またスプレーを確実におさえるためチャイン部と，前部船底にスプレーストリップを設けている。

構造はA5083アルミ合金全溶接とした。防衛庁の魚雷艇で発達した高性能大型のアルミ合金艇は縦肋骨構造で，縦肋骨と外板との結合に鋲を使って溶接歪を逃げるのが普通だったが，今日では鋲打工の確保が段々に困難になって来たし，多少の重量増にはなるが，やや厚みの外板を使用し，部材数をなるべ

く少くすることにより，全溶接でも溶接歪の少い，安全で美しい船体が建造できる確信が得られるようになったので，比較的大型船ではあるが全溶接の採用にふみ切ったのである。

船内配置は基本的には前の船と変りはなく，定員はやや増して144名となった。

主要寸法および満載出港状態重量を“いそかぜ”と比較する。

主要寸法

	本船	いそかぜ
全長	28.450	26.000
船籍票による長さ	27.500	23.990
最大幅	6.000	5.800
深さ	2.800	2.600

満載出港状態重量

	本船	いそかぜ
船殻	18.560	23.000
艤装	5.805	5.720
固定斉備	1.054	760
機関	15.948	15.719
電気	3.645	2.765
旅客および所持品	10.080	9.240
乗員および所持品	240	500
品料等	4.334	2.600
清水	1.000	500
余裕（不明）	788	351
合計	61.454	60.960

船体構造は縦肋骨式，外板は船底7㎜，船側6㎜と比較的厚いものを使い，縦肋骨は溶接用球平形材を使用し，ウエーブフレームの貫通部はスロットを設けず，縦肋骨の球部のみを削ってウエブフレームのスリットに嵌め込み，全周溶接している。

部材寸法は前記ＲＲ11部会による52年度基準案に準拠し，限定沿海の要求を満足するものとしている。

魚雷艇のような限界設計を行なえば船殻重量はさらに20%程度軽減することも不可能ではないが，工作がめんどうになり，溶接歪を増すことになりかねないので，信頼性を重視して安全確実な船体を造ることにした。

主機関はライセンス・メルセデスベンツ池貝ＭＢ820 Ｄｂ型，定格1,100ＰＳ／1,400 rpm 2基で，減速比は右 1.385：1，左 1.391＋1 であり，満載，85%ＭＣＲで航海速力22.5ノットを保証する計画である。

発電機はＡＣ 225Ｖ 3相交流 60ＫＶＡ（48ＫＷ）ディーゼル発電機1台を有し，100Ｖ 機器には2ＫＶＡ変圧器3台により給電する。所要電力は最大34ＫＷで，十分の余裕がある。

レーダー，無線，航海灯，機関々係電装品および予備灯は直流24Ｖとし，24Ｖ 200ＡＨ蓄電池3組を有し，主機駆動の2ＫＷ直流発電機2台により充電する。

性能予測として丹羽チャートによる所要馬力を計算して“いそかぜ”と比較する。

	本船	いそかぜ
△f	61.5	61.0
L	28.45	26.0
LG	11.41	11.02
LG/L	.401	.424
L′	30.384	28.481
L′/△⅓	7.698	7.235

本船

V	V/△⅙	$\frac{BHP}{\Delta\Lambda}$	BHP	＋5% BHP
22	11.073	1.15	1556	1634
24	12.080	1.25	1845	1937
26	13.087	1.34	2143	2250

いそかぜ

22	11.088	1.23	1651	1734
24	12.096	1.325	1840	2037
26	13.104	1.415	2244	2356

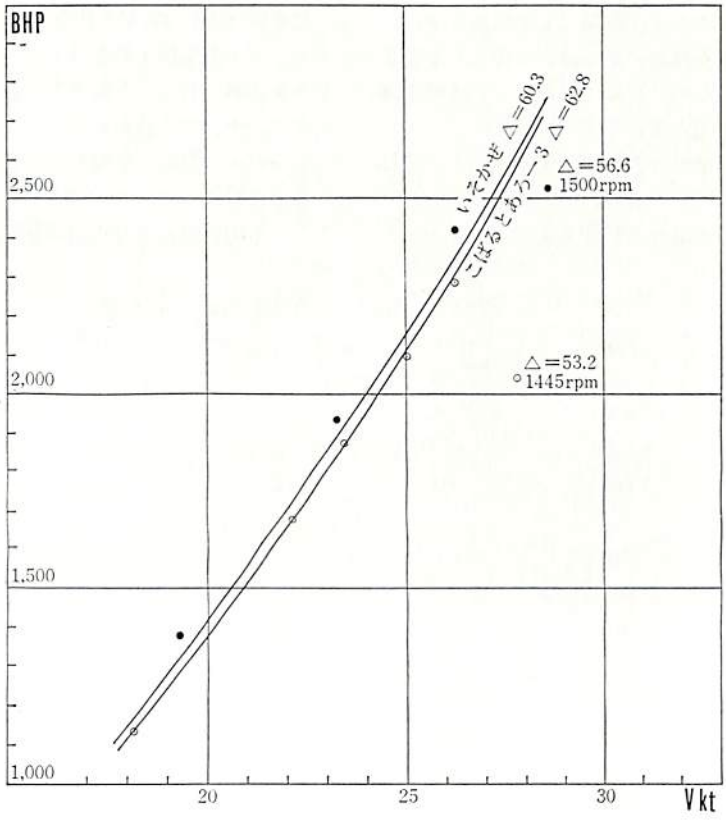
丹羽チャートは特に性能良好な艇に対する値を示しているもので，一般の艇の成績はチャートの読みの＋5%を中心として，その±5%の範囲に約50%が入る。

“いそかぜ”の場合は＋5%の線よりごくわずか高い馬力を要しているので，本船の予想性能はチャート読み5%と考えてよいであろう。したがって満載時85%ＭＣＲを航海出力とすれば，23.6ノットが得られることになり，保証速力は十分に満足できる。

試運転時には満載排水量より若干重い62.8トンで，重心ともやや後方によっていたが，成績はほとんど予想性能曲線上に乗っている。もう一つの設計条件，軽荷（51.5トン）で約28ノットという条件に対しても，53.2トンで27.8ノットを得て満足している。

試運転成績比較図の曲線は試運転時の状態に対するチャート読みに5%を加えたものを示している。

試運転成績



試運転中続航運転において城が島沖方面まで出てみたが，波さばきの改善の意図は十分に満足され，波浪衝撃も少く，耐航性は良好であった。

また，在来の高速客船尾付近の客室は波浪衝撃を受けることは少ないかわりに，プロペラによる騒音になやまされるのが普通であったが，本船はプロペラの翼端を船底からプロペラ直径の30%はなすことによって騒音を大幅に減少することに成功した。

同型第2船を日本海の粟島航路（新潟県）用として建造中である。

Ship Building & Boat Engineering News

■内海，“フェリーあがた”を進水

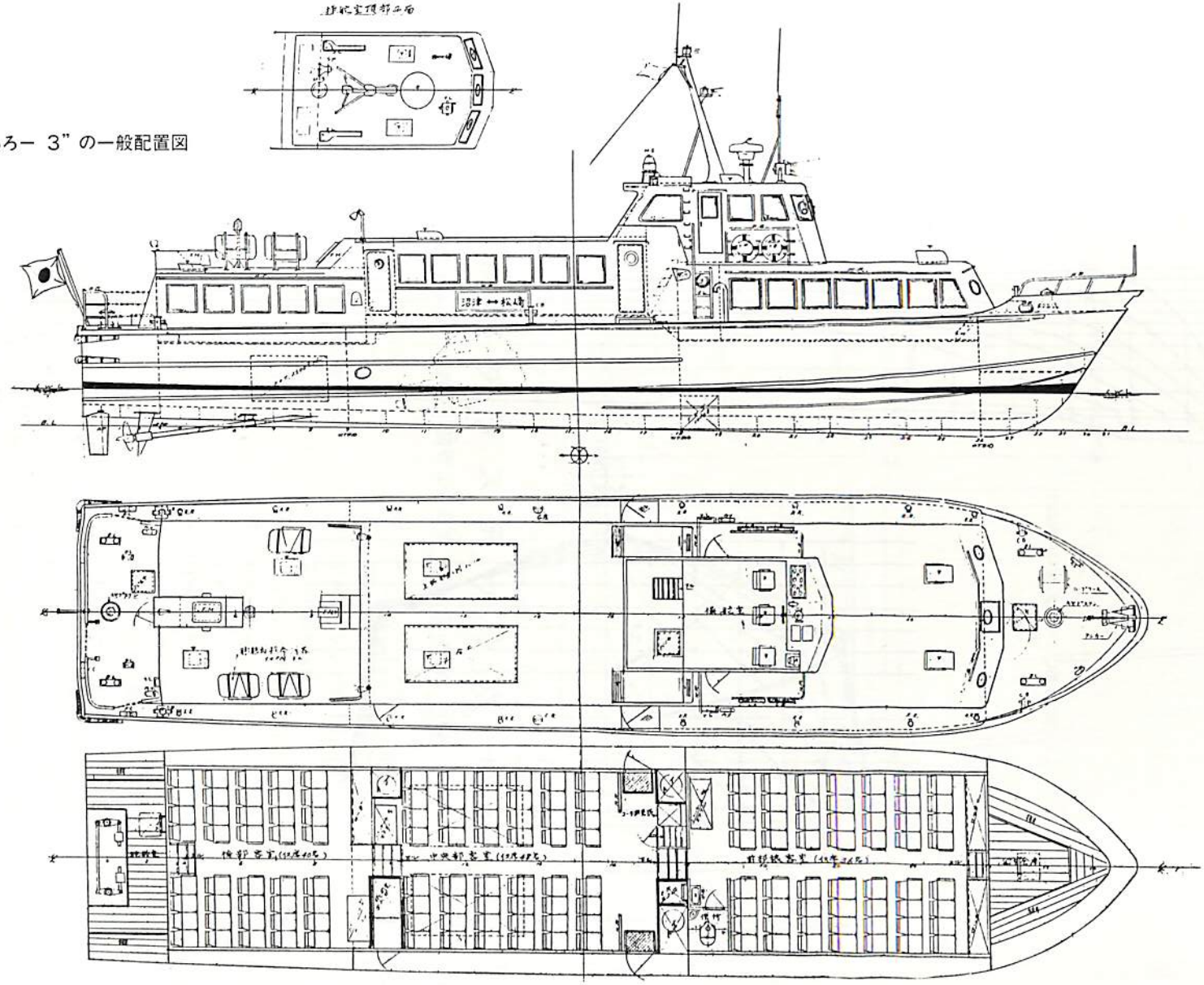
小倉～対馬（比田勝）間に就航予定の1,300総トン型フェリー“フェリーあがた”は，5月9日，内海造船田熊工場で進水した。

同社は船舶整備公団と九州郵船の共有船で，7月中旬，完工引渡される。

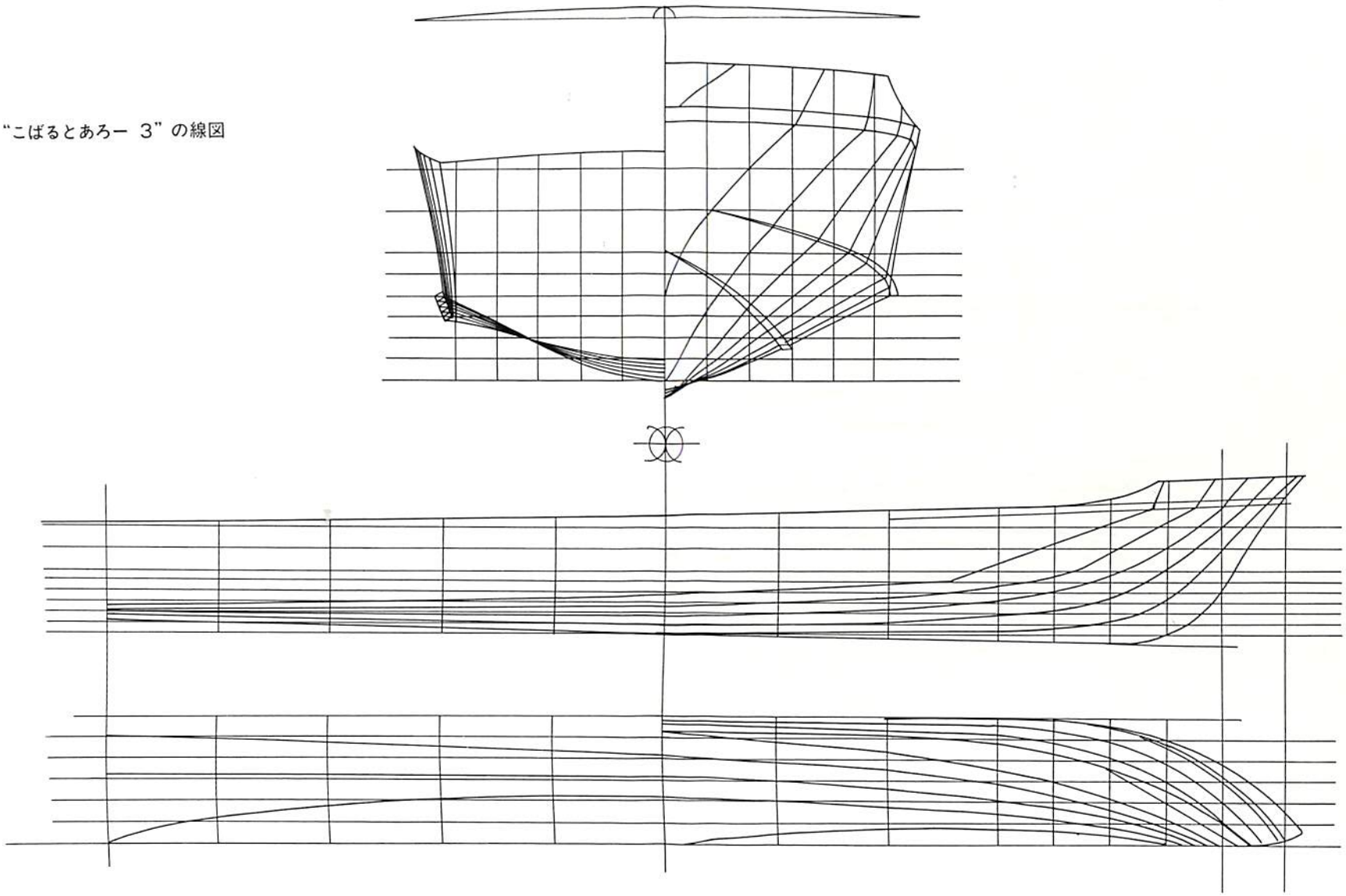
“フェリーあがた”の主要目

全長	約71.300m
長さ（垂線間）	64.000m
幅（型）	13.400m
深さ（型）	4.600m
計画満載喫水(型)	3.700m
総トン数	約 1,300 t
主機関	ニイガタ6MG31EZ型ディーゼル機関 2基
連続最大出力	2,100PS×600／270rpm×2
速力(税海速力)	約15.6k t
旅客定員	478名
自動車搭載能力	8Tトラックのみ 15台
	または乗用車のみ 50台

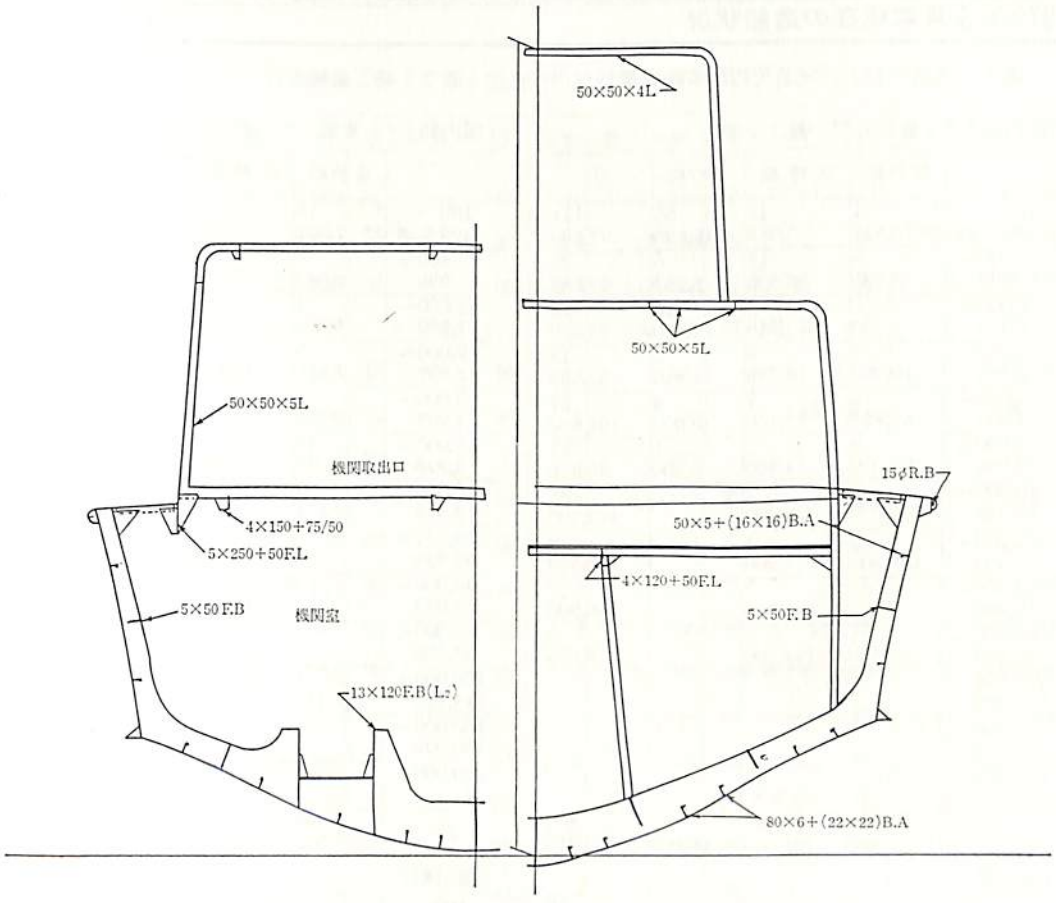
“こばるとあろー 3” の一般配置図



“こばるとあろー 3”の線図



"こばるとあろー3" の中央構造切断図



新版・強化プラスチックボート

戸田孝昭著・B 5 判新装／図版 330 余版　定価 3,800 円／送料 240 円

1. ＦＲＰとその基材
2. ＦＲＰ板の性質
3. ガンネル部のまとめ
4. ローボート
5. 競艇用ボート
6. 小型セーリングボート
7. アウトボードランナバウト
8. 木　　型
9. ＦＲＰ型
10. 7 m外洋艇
11. 6 m内火艇
12. 5.6mランナバウト
13. セーリングクルーザー
14. サンドイッチ構造について
15. 12mサンドイッチ構造艇
16. 米海軍のＦＲＰボートの歴史
17. ＦＲＰ製掃海艇
18. ノルウェイ船級協会規則
19. 11m内火艇
20. 13m艇のファミリー化
21. 18m交通艇
22. 17m艇の建造
23. ＦＲＰの破損と修理

付1. ＦＲＰボートのオーナーのために
付2. ＦＲＰボートの製造検査について
付3. 用語解説

発行元・舵　社　東京都中央区銀座5-11-13 電・03 (543) 6051／振替東京1-25521
発売元・天然社　東京都新宿区赤城下町50　電・03 (267) 1950／振替東京6-79562

表1　建造中および建造契約済の船舶集計

〔国内船〕*…隻数　**…総トン数

	貨物船	油槽船	その他	計
100～499未満	* 34 ** 15,412	12 5,589	65 16,898	111 37,899
500～999	5 3,795	17 13,536	6 5,257	28 22,588
1,000～1,999	2 3,300	8 13,749	18 18,480	28 35,529
2,000～2,999	4 10,969	6 16,779	2 4,845	12 32,593
3,000～4,999	16 62,750	7 27,100	4 15,000	27 104,850
5,000～9,999	9 60,070	2 14,300	1 6,500	12 80,870
10,000～19,999	33 449,030	2 23,200		35 472,230
20,000～39,999	5 167,300	4 155,200		9 322,500
40,000～59,999		7 355,900		7 355,900
60,000～99,999	1 89,856	2 128,200		3 218,056
100,000～149,999				
150,000～199,999				
200,000～				
計	109 862,482	67 753,553	97 66,980	272 1,683,015
〔輸出船〕				
100～499未満	3 1,157	1 452	12 3,105	16 4,714
500～999			10 8,340	10 8,340
1,000～1,999		2 3,199	5 7,000	7 10,199
2,000～2,999	5 12,560	6 13,900		11 26,460
3,000～4,999	13 53,500	2 8,400	2 6,600	17 68,500
5,000～9,999	28 198,050	3 28,560	1 8,000	32 234,610
10,000～19,999	65 849,843	9 104,300	2 30,400	76 984,543
20,000～39,999	31 876,020	11 288,200		42 1,164,220
40,000～59,999	5 236,200	10 446,100		15 682,300
60,000～99,999	1 61,000	3 250,400		4 311,400
100,000～149,999				
150,000～199,999				
200,000～		2 406,000		2 406,000
計	151 2,288,330	49 1,549,511	32 63,445	232 3,901,286
総計	260 3,150,812	116 2,303,064	128 130,425	504 5,584,301

表2　竣工船舶総計

〔国内船〕*…隻数　**…総トン数

	貨物船	油槽船	その他	計
100～499未満	* 18 ** 7,501	5 2,495	43 12,179	66 22,175
500～999	3 2,042	9 7,573	2 1,479	14 11,094
1,000～1,999	1 1,300	3 5,355	1 1,197	5 7,852
2,000～2,999	3 7,865	5 13,815		8 21,680
3,000～4,999	3 10,695	4 15,100	1 3,500	8 29,295
5,000～9,999	12 86,035	1 5,307		13 91,342
10,000～19,999	7 87,674			7 87,674
20,000～39,999		2 74,699		2 74,699
40,000～59,999		1 65,512		
60,000～99,999				1 65,512
100,000～149,999	1 128,413			1 128,413
150,000～199,999				
200,000～				
計	48 331,525	30 189,356	47 18,355	125 539,736
〔輸出船〕				
100～499未満	1 499		7 1,689	8 2,188
500～999			3 2,310	3 2,310
1,000～1,999	1 1,600	1 1,599	6 8.438	8 11,637
2,000～2,999	1 2,800			1 2,800
3,000～4,999	3 12,076			3 12,078
5,000～9,999	15 111,033			15 111,033
10,000～19,999	26 335,514	1 19,100		27 354,614
20,000～39,999	8 207,220	1 21,500		9 228,720
40,000～59,999	3 146,694	1 55,465		4 202,159
60,000～99,999				
100,000～149,999				
150,000～199,999				
200,000～				
計	58 817,436	4 97,664	16 12,437	78 927,537
総計	106 1,148,961	34 287,520	63 30,792	203 1,467,273

表3　表1による建造中船舶の建造工場別表

造船所	隻数	総トン数	造船所	隻数	総トン数	造船所	隻数	総トン数
浅川	2	1,099	神田	10	33,852	名村(伊万里)	4	44,600
永宝	3	2,397	笠戸	4	18,560	新潟	8	2,889
福岡	3	10,345	川崎	7	142,420	日本海	2	16,000
強力	3	897	〃(坂出)	13	357,100	鋼管(清水)	8	77,200
伯方	1	699	警古屋	1	580	〃(津)	1	11,600
函館	5	50,400	木之補	1	499	〃(鶴見)	3	54,600
〃(室蘭)	1	16,400	岸上	4	5,899	西	1	4,900
波止浜	—	—	高知	18	115,370	尾道	5	81,690
〃(多度津)	2	21,000	幸陽	20	327,800	大阪	7	49,550
林兼(下関)	10	95,100	熊本	1	920	大島	3	37,700
〃(長崎)	4	6,088	栗之浦	4	8,200	大島船渠	1	3,800
〃(横須賀)	1	116	来島	5	96,600	佐野安(水島)	5	67,490
檜垣	—	—	〃(波止浜)	3	10,599	讃岐	1	299
日立(有明)	5	122,600	協栄	2	698	山陽	2	1,299
〃(因島)	9	251,009	馬刀潟	1	499	佐々木	9	5,112
〃(舞鶴)	—	—	松浦	1	499	佐世保	12	242,280
〃(向島)	1	19,100	三重	2	21,500	瀬戸内	9	13,794
〃(堺)	5	108,000	三保	9	3,503	四国	1	1,000
本田	7	11,126	南日本	4	22,799	下田	2	2,090
今治	5	29,900	三菱(広島)	3	16,300	新山本	2	26,200
〃(丸亀)	4	52,200	〃(神戸)	4	117,500	白浜	2	1,960
今井	1	199	〃(長崎)	14	346,420	住重(追浜)	5	210,600
今村	5	2,195	〃(下関)	3	6,600	鈴木	1	699
石播(相生)	9	172,345	〃(横浜)	4	143,400	大平	5	17,699
〃(知多)	3	17,600	三井(千葉)	16	708,350	寺岡	2	1,100
〃(呉)	13	311,700	〃(藤永田)	5	27,750	東北	2	4,800
〃(横浜)	4	43,800	〃(玉野)	13	219,100	徳島	9	1,412
石川島化工	1	1,800	三浦	7	3,435	徳島産業	1	420
岩城	3	1,478	三好	5	11,798	常石	11	255,100
鹿児島	2	7,599	村上秀	1	499	宇部	1	5,870
金川	3	589	長崎	8	1,066	内田	4	1,411
金指(貝島)	6	2,640	内海(瀬戸田)	4	34,850	宇野	2	998
〃(豊橋)	9	47,080	〃(田熊)	3	3,299	浦共同	2	698
神原	2	322	中谷	2	698	臼杵(佐伯)	1	19,300

臼	杵	2	3,990	山	中	3	1,497	横浜ヨット		3	440
宇	和島	4	36,300	山	西	6	1,401				
若	松	4	1,272	横	浜	5	3,779	計		504	5,584,301

表4　表1による主機関の製造工場別表

〔ディーゼル〕

工場名	台数	馬力
赤坂鉄工	56	293,650
キャタピラー三菱	2	2,000
ダイハツディーゼル	30	53,920
富士ディーゼル	18	53,300
阪神内燃機	60	216,330
日立（因島）	4	28,380
〃（桜島）	24	406,330
石播（相生）	70	833,200
〃（東京）	2	12,000
川崎（神戸）	30	340,922
神戸発動機	16	131,000
槇田鉄工	11	28,000
松井	1	500
三菱（神戸）	27	513,350
三菱（横浜）	7	112,000
三井（玉野）	56	732,850
新潟鉄工	69	133,330
鋼管（鶴見）	11	84,500
日産ディーゼル	2	900
住重（玉島）	18	278,680
宇部、鉄工	6	33,850
ヤンマーディーゼル	19	20,620
計	539	4,309,612

〔タービン〕

川崎	2	90,000

次号の予告／特集・わが国の海洋開発の現況

本誌“船舶”は先きに「海洋開発のための技術」（1976年5月号）を特集し好評に浴しましたが，その後，海洋開発のテーマで「大陸棚再現水槽」「北方資源開発」「浮体方式による関西国際空港」「OTC」「世界の有・無人潜水機」等の記事を掲載いたしました。

このたび運輸省大臣官房海洋課が「海洋開発の原点」と題して，運輸省における海洋開発の白書とでもいうべきものをまとめましたが，本誌では同海洋課の御好意により，全文掲載の許可が得られましたので，7月，8月号の2回にわたり，「特集・わが国の海洋開発の現況」と題し，企画編集いたします。なお特集記事は各号とも60～70頁となり，保存版として活用ができるものです。

PART　I（7月号）

○海洋開発の展望

○海洋技術開発／浮遊式海洋構造物の建造の技術，有脚式構造物の建造技術，重力式構造物の建造技術，海底埋設式構造物の建設技術，海洋構造物の施工に関する技術，海洋開発用船舶の開発，海洋環境保全技術，安全防災技術

○海域利用

○国際協力

○上記各項に関する資料

PART　II（8月号）

○運輸省における海洋開発

○海洋開発行政の基本的方向

○海洋調査／海洋開発の基礎となる図類，海洋環境保全，海洋環境に関する通報・予報・警報，海洋環境の実態とその変動，海洋観測網の展望整備，海洋調査技術，海洋情報管理体制

○上記各項に関する資料と海洋開発年表

受注

●佐世保，愛媛船主向けに2隻

佐世保重工は来島どっくグループの協力を得て愛媛船主の三予海事から79,999重量トン型タンカーを，またセブン・オーシャン・シッピングから29,000重量トン型バルクキャリアーを，それぞれ受注した。主要目は次のとおり。

1)三予海事向け＝44,000総トン，主機関川崎ＭＡＮ16,880馬力，公認速力15.8ノット，納期55年4月。

2)セブン・オーシャン向け＝17,000総トン，主機関川崎ＭＡＮ11,400馬力，航海速力15.0ノット，納期55年3月。

●瀬戸内，内航用ＬＰＧ船を3隻

瀬戸内造船は昭祇汽船（納期54年10月），上野運輸商会（納期54年10月，同12月）からＬＰＧ船を計3隻受注した。主要目つぎのとおり

①昭祇汽船　699総トン，750重量トン，主機関阪神1,650馬力，速力12ノット。

②上野運輸　499総トン，540重量トン，主機関阪神1,200馬力，速力11ノット。

③上野運輸　699総トン，750重量トン，主機関阪神1,650馬力，速力12ノット。

●住重，第一中央から8万トン型タンカー

住友重機械は第一中央汽船が第35次計画造船で建造するタンカーを受注した。納期は55年央で東京タンカーの積荷保証。同船は50,000総トン，79,999重量トン，主機関住友スルザー6ＲＬＡ90型20,400馬力，航海速力15ノット。

●寺岡，油田蘇生用の特殊船

寺岡造船（本社・兵庫県）はスワイヤー・グループのスワイヤー・サプライベッセル・カンパニー（パナマ）から海底油田蘇生に使用する特殊船を受注した。同船は990総トン型の「ウエル・スティミュレーティング・ベッセル」と呼ばれるもので，昨年末引渡した同型船の追加受注で納期は本年9月末。同船は680重量トン，主機ヤンマー1,300馬力型2機，速力12ノット。

●日立，ジャケット・ランチング・バージ

日立造船は海洋工事会社ニコペリ・グループからジャケット・ランチング・バージを受注した。このバージは最大重量3万トンまでのジャケットが搭載できる世界最大級のもので，納期は54年12月末。長さ190メートル，幅50メートル，深さ11.4メートルのバージのうえに2列の固定進水台と2基の押出装置が装備され，さらにジャケットを効率的に進水させるための2段式ロッカーアームが船尾部に設置されている。なおジャケット・ランチング・バージとは海洋石油生産用のジャケット（下部構造物）を搭載し，沈設予定地で押し出し進水させるための特殊作業用バージ。

●日立，Ｎ・Ｊ・グーランドリスからタンカー

日立造船はＮ・Ｊ・グーランドリス社から80,100重量トン型タンカーを受注した。同船は納期80年5月で主機関は日立Ｂ＆Ｗ15,000馬力，航海速力14.5ノット。なお契約船主はタンカー・シッピング・エンタープライズ社（リベリア）。

●臼杵，小型コンテナ船など2隻

臼杵鉄工は沖縄の南西石油から32総トン型油回収船を受注した。納期は54年8月。また日本マリン（本社東京）と栄興船舶の共有による20フィート型換算180個積みコンテナ船を受注，納期は54年9月の予定。

●三菱，中田組から仕組みのプロダクト船

三菱重工はリベリアのミドルフィールド・マリタイム社から34,000重量トン型プロダクト船を受注した。これは船舶特殊塗装会社中田組の仕組船で，完工後はジャパンラインが用船する。同船は納期80年5月末で，21,000総トン，主機関三菱スルザー10,800馬力，航海速力14.5ノット。

●三菱，建設車両用タイヤ製造プラントを対ソ輸出

三菱重工と前川商事はソ連技術機械輸入公団との間に建設車両用ジャイアント・タイヤ製造プラント輸出契約を行なった。長崎造船所で製作する。

●三菱，米社に排煙脱硫の技術供与

三菱重工は米国のエンジニアリング会社であるバジャー社（本社マサチューセッツ州）に排煙脱硫装置の技術を供与した。契約期間は10年，テリトリは米国国内。

●三菱，スエズ運河庁から浚渫船

三菱重工は三菱商事を通じエジプトのスエズ運河庁から大型カッタ・サクション浚渫船2隻を受注。主要目は長さ121.0×幅21.0×深さ5.3×吃水3.9メートル，浚渫ポンプ容量14,000m³／時×2基，総トン数2,900トン，主機関5,000 PS×2基で納期は55年春。

●川重，海洋科学技術センターからＳＤＣなど

川崎重工は海洋科学技術センターが，51年から58年までの8カ年計画で進めている300メートル級大陸棚技術潜水システム確立のため必要なＳＤＣ（加減圧装置付水中エレベーター）とＤＤＣ（船上加減圧室）各2基を受注した。

◉福岡，堀江船舶からＲＯＲＯ船

福岡造船は堀江船舶（本社北九州市）から4,530重量トン型ロールオン／ロールオフ船を受注した。納期は54年9月。同船は4,000総トン，主機関神戸発動機9,000馬力，航海速力20.0ノット。

開発その他

◉鋼管，潜水調査船「たんかい」試運転に成功

日本鋼管が日本船用機器開発協会と共同で昭和52年から2カ年計画で進めてきた潜水調査船「たんかい」は，このほど千葉県安房勝山沖での試運転に成功した。この調査船は下半部に透明耐圧殻をもつ球型のもので，有人による水深200メートルでの航走試験のほか，無人による220メートル，50メートル着艇など広汎な試験を行なった。同艇は直径3メートルの球形で排水量5.7トン，定員は2名，水ジェット推進方式で運航に必要な電力は母船のケーブルから給電する。

◉三井，高速ディーゼルＢＡＭ816型の販売を開始

三井造船は昨年2月，西独クロックナー・フンボルト・ドイツ社と水冷式4サイクル高速ディーゼル機関の製造および販売に関する技術導入契約を締結して以来，ＢＡＭ816型をロット生産していたが，このほど完成し，販売を開始した。本機は高速機関で軽量，コンパクトで広い出力範囲（300～1,300ＰＳ）をカバーでき，陸・舶発電用駆動機，漁船，小型高速船の主・補機，産業機械および車両用原動機などの幅広い用途に応じられる。

◉スルザー，ロングストローク機関ＲＬＡ型を発表

スルザー・ブラザーズ社はこのほど東京支社で，同社が新たに開発した低速のロングストロークエンジンＲＬＡ90と開発中のＲＬＡ66，ＲＬＡ56の概要を発表した。スルザーではすでにＲＬＡ56型のテスト機を完成しており，ＲＬＡ90のテスト1号機も試運転に入り近く披露される。概要つぎのとおり。

ＲＬＡ90型

1) 2ストローク・クロスヘッドエンジン

2) シリンダ口径900㎜，同行程は1,900㎜

3) 回転数は毎分90と98回転で平均有効圧力は前者が13.79，後者は13.42ＢＥＰ・ＲＡＲ。

4) シリンダ数は4～12，1シリンダ当り出力は98回転で3,600馬力，90回転で3,400馬力。したがって13,600から43,200馬力までカバーできる。

5) ストローク・ボア・レシオは2.12。

6) 機関寸法のＬＢＤは12シリンダの場合で11,280×4,000×13,100㎜。

ＲＬＡ66型

1) 口径は660，行程は1,400㎜。

2) 基本的には90型と同じ。回転数は124と136。平均有効圧力は前者の場合が13.74，後者の場合が13.36。

3) シリンダー数は4～8で，カバー範囲は7,400～15,800馬力。

4) 機関寸法（ＬＢＤ）は8シリンダーの場合で12,365×3,150×9,800㎜。

ＲＬＡ56型

1) 口径は560，行程は1,150㎜。

2) 回転数は155と170。平均有効圧力は前者が12.71後者が12.27。

3) シリンダー数はＲＬＡ66型と同じで，カバー範囲は5,060～10,720馬力。

4) 機関寸法は8シリンダーで10,120×2,670×8,310㎜。

◉船舶シミュレータの国際機関“ＩＭＳＦ”が本格的活動を開始

このほど船舶シミュレータの研究開発，利用等に関する国際交流の場として“船舶シミュレータの国際機関”（ＩＭＳＦ＝International Marine Simulator Forum）が設立され，技術的問題点を討議するなど本格的な活動を開始した。

“ＩＭＳＦ”は1978年9月，英国サザンプトンで開かれた“MARISIM '78会議”（第1回国際船舶シミュレーション会議）で設立が提案され，その後，現在稼働中の船舶シミュレータに関与している日本，オランダ，スウェーデン，西ドイツ，米国および英国の代表者によって設立されたもの。

“ＩＭＳＦ”では初年度（昭和54年）の目標として，参加各国から選出された委員が所属する機関が保有しているこれらシュレータの概要を英国が中心となってまとめることになっており，日本の民間企業からは石川島播磨重工の営業本部制御システム技術室の山根良夫船舶電子機器グループ部長が委員に

選任されている。

◎3月の造船関係技術援助契約，新規は1件。

運輸省船舶局が纏めた3月中の船舶関係甲種技術援助契約は合計7件だが，新規は次の1件で他はいずれも変更。

三井造船＝ウエストバンドS．A（スイス）とホーバークラフト・デプロプメント（英国）から水上ホーバークラフト（水陸両用ホーバークラフトを含む）の製造，販売。

機構改革

◎日立造船

日立造船は4月1日付で次の組織改正を行なった。

1） 海洋営業本部に業務部を新設

2） 陸機営業本部，大阪営業所に関西新空港プロジェクト室を新設し，技術開発ならびに営業活動を行なう。

3） 有明工場に陸機部を新設。

◎三菱重工（4月1日付）

1)船舶鉄構事業本部に鉄構部門を総轄する鉄構事業部を設ける。船舶・鉄構業務部を船舶・海洋業務部と改称する。船舶鉄構開発部を廃止して船舶関係開発業務は船舶技術部に吸収し，新たに鉄構・海洋開発部を設ける。

2)長崎造船所福岡工場は油圧機器の製作を担当しているが，昨今下関造船所でその母機の取り扱いが増大しており，現状に即応した体制とするため福岡工場を長崎造船所から下関造船所に移管する。

3)広島営業所を中国営業所と改称する。

◎函館ドック（4日1日付）

函館ドックは陸上部門強化を中心とする機構改革を行なった。

1)3本部制（管理，営業，製造）を廃止する。

2)機工営業部を廃止し，橋梁鉄構営業部と産業機械営業部にわける。

3)船舶営業本部内の新造船営業部，修繕船営業部，作業船営業部を廃止し，船舶営業部とする。

4)資材部東京分室を購買部に変更する。

5)函館造船所関係は船舶業務部を船舶工務部に変更，修繕船営業部と船舶基本計画室および安全保安部を廃止し，このうち安全保安部は安全保安課とする。

◎鋼管，造船事業部を重工事業部に改称（5月1日付）

1） 重工管理部＝重工管理部と造船管理部を統合して重工管理部を新設し，総務室，企画担当，営業生産調整室，システム室，総合安全管理室および京浜総務室を置く。

2） 重工技術部＝重工技術部と造船技術部を統合して重工技術部を新設し，企画担当および管理室を置く。なお造船技術部の情報・標準管理機能の一部を新設の製造本部設計部に移管する。

3） また技術・製品開発強化および総合プロジェクト受注体制の充実，強化を図るため，関連部署の機能分担を整理し①開発プロジェクト部を新設し，管理担当およびプロジェクト担当を置く。これに伴い②プラントモジュールプロジェクトチームおよび海洋石油開発プロジェクトチームの機能を開発・プロジェクト部に移管する。

4） 造船事業部計画・設計機能の集約・再編＝計画開発部，造船基本設計部および3造船所の詳細設計機能を集約再編し，第1船舶計画部，第2船舶計画部および新設の製造本部内に設計部を新設する。

a）第1船舶計画部＝開発担当，船舶計画室，艦船計画室，機電計画室および技術コンサルタント室を置く。

b）第2船舶計画部＝開発担当，海洋計画室，海洋基本設計室および原子力開発室を置く。

c）製造本部設計部＝管理室，総合調整室，性能設計室，構造設計室，船装設計室，居住区設計室，海洋艤装設計室，機装設計室，電気設計室および艦艇設計室をおく。

5） 製造体制の充実，強化＝3造船所および船舶，海洋設計機能を統合して重工事業部内に製造本部を新設し管理部および設計部を置く。

6） 組織名の改称および一部組織改正＝事業部の統合に伴い調達部を第1調達部に，造船資材部を第2調達部に，営業企画チームを船舶営業企画チームにそれぞれ改称。併せて労働部重工，造船労政室を重工労政室に，情報システム部重工・造船システム室を重工システム室にそれぞれ改称。またエネルギー産業部総括室の管理担当・調整班ならびに造船資材部舶用機械室の舶用一般機器班，主機械班および鋼材室の鋼材班，鋳鍛班を廃止する。なお造船資材部標準室機能は新設の製造本部設計部に移管する。

竣 工 船 一 覧

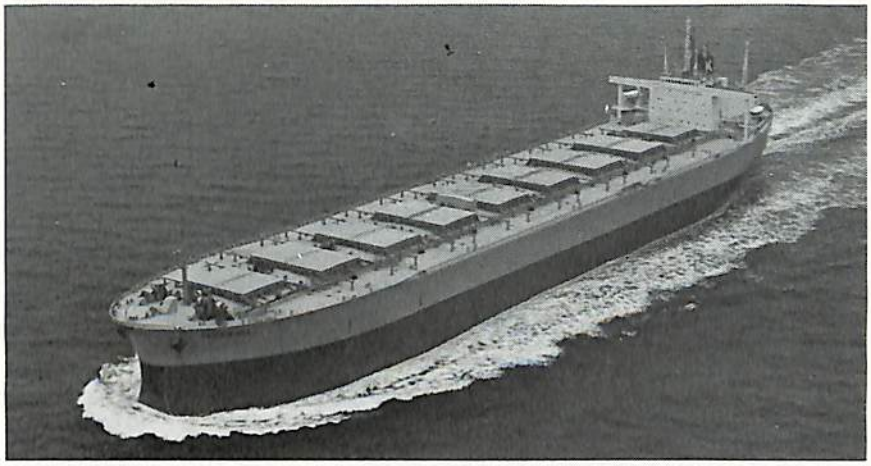
The List of Newly-built Ship

船名 Name of Ship	① SACHIKAWA	② SANKO DAISY	③ TOYOMARU No.23
所有者 Owners	Crocus Maritime Corp.	Chuko Shipping	マツダ運輸広島
造船所 Ship builder	川崎坂出(Kawasaki)	佐野安水島(Sanoyasu)	佐世保(Sasebo)
船級 Class	NK, NS*and MNS*	NK, NS*and MNS*	NK
進水・竣工 Launching・Delivery	78／10・79／3	77／6・79／3	79／1・79／2
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	ばら積(Bulk)・遠洋	ばら積(Bulk)・遠洋	自動車(Car)
G／T・N／T	53,694.66・44,721.20	31,010.87・22,726.17	2,680.93・1,139.97
LOA(全長：m)	238.50	197.896	98.00
LBP(垂線間長：m)	228.00	190.000	90.00
B(型幅：m)	42.00	32.000	16.00
D(型深：m)	22.80	18.500	7.89
d(満載吃水：m)	15.8695	13.073	5.50
満載排水量 Full load Displacement	—	66,684	5,047
軽貨排水量 light Weight	—	10,803	—
載貨重量 Dead Weight L/T	110,252	54,999	
載貨重量 Dead Weight K/T	112,021	55,881	2,680.9
貨物倉容積 Capacity (ベール/グレーン：m³)	—／131,307.5	62,409.7／72,541.0	—
主機型式/製造所 Main Engine	川崎MAN16V52/55A	住友Sulzer7RND76	ヤンマー12ZST
主機出力(連続：PS/rpm) MCR	16,750／450	14,000／122	3,200／680
主機出力(常用：PS/rpm) NCR	14,240／ab.426	12,600／118	2,600／635
燃料消費量 Fuel Consumption	ab.51.9t/d	47.7t/d	10.3t/d
航続距離(海里) Cruising Range	27,550	24,000	11,700
試運転最大速力(kn) Maximum Trial Speed	16.176	16.92	15.10
航海速力 Service Speed	14.0	約15.1	13.5
ボイラー(主/補) Boiler	排ガスボイラ1基 Cylindrical Smoke Tube	堅型横煙管式 7kg/cm² 1,500kg/hr	堅型水管式 359kg/hr
発電機(出力×台数) Generator	主) 550KVA×450V×1,800rpm×1 補) 440KVA×450V×900rpm×2	ディーゼル 700KVA×450V3台	300KVA×2台
貨油庫容積(m³)COT	—	—	—
清水倉容積(m³)FWT	493.8	354.4	116.9
燃料油倉容積(m³)FOT	5,008.8	3,178	A重油 143、B重油 423
特殊設備・特徴他			船尾ランプウェイ

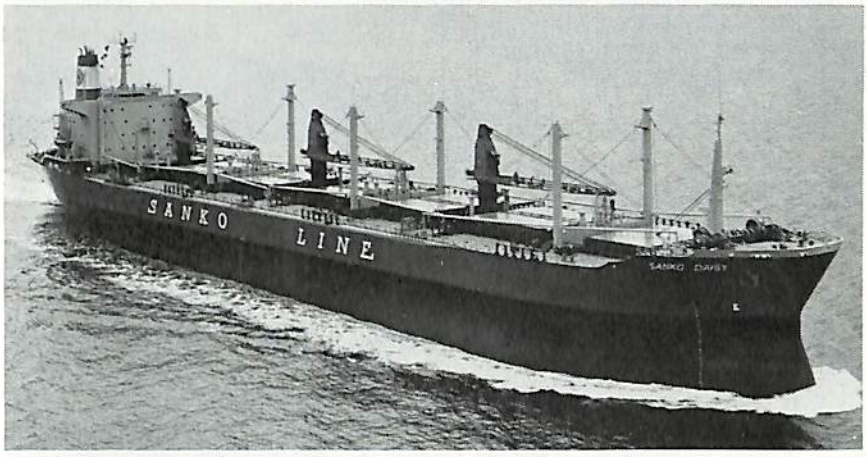
＊ 編集部調べ

④ TURBO
Orient Reefer Service
佐世保(Sasebo)
NK
78／12・79／3
冷蔵(Refrig)・遠洋
6,362.77・3,481.76
151.10
140.00
21.20
12.70
8.604
15,036
5,935
8,957 .2
9,101
11,6223／—
IHI12PC4V×1
18,000／400
16,200／386.2
58.5t/d
16600
24.35
20.0
1,500kg/hr×7kg/cm
712.5KVA×4
—
320
1,886

①



②



③

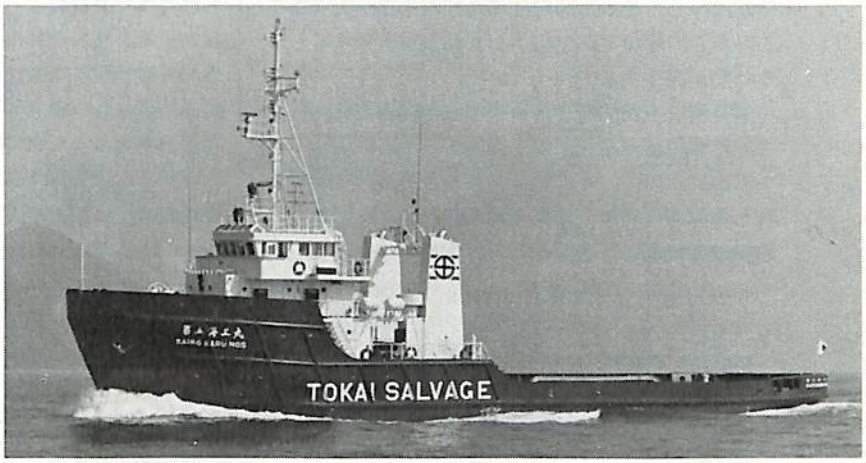
④

船名 Name of Ship	⑤ LA PRIMAVERA	⑥ KAIKO MARU No.5	⑦ FIRMNES
所有者 Owners	Baxter Shipping	東海サルベージ	Baltic Venus Transport
造船所 Ship builder	三井千葉(Mitsui)	鋼管清水(NKK)	鋼管清水(NKK)
船級 Class	LR	NK	LR
進水・竣工 Launching・Delivery	78／2・79／3	79／1・79／3	78／12・79／3
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	ばら積(Bulk)・遠洋	観測調査(Research)・近海	ばら積(Bulk)・遠洋
G／T・N／T	25,552.39・12,972.48	499.59・145.18	8,115.64・5,104.22
LOA(全長：m)	182.0	48.30	134.500
LBP(垂線間長：m)	174.0	41.800	125.000
B(型幅：m)	29.0	10.0	20 .500
D(型深：m)	16.1	4.6	11.500
d(満載吃水：m)	11.587	4.114	8.664
満載排水量 Full load Displacement	—	—	—
軽貨排水量 light Weight	—	—	—
載貨重量 Dead Weight L/T	37,933	*561.88	12,274
載貨重量 Dead Weight K/T	*38,541.7	571	—
貨物倉容積 Capacity (ベール/グレーン：m³)	—／41,847	—	14,631.4／14,715.6
主機型式/製造所 Main Engine	三井B&W 7K74EF	新潟 8MG25BX	NKK-SEMT 12PC2-2V
主機出力(連続：PS/rpm) MCR	13,100BHP／124	1,600／720／291	5,910／130
主機出力(常用：PS/rpm) NCR	11,900BHP／120	1,360／682／276	5,310／126
燃料消費量 Fuel Consumption	45.8t/d at C.S.O	12.1t/d	23.8t/d
航続距離(海里) Cruising Range	15,860	6,096	12.499
試運転最大速力(kn) Maximum Trial Speed	16.75	13.35	16.0
航海速力 Service Speed	14.(Full Loaded 90% of C.S.O with 25% SM)	12.5	14.4
ボイラー(主/補) Boiler	補) 三井コンポジットボイラーCSV-1.6×1 Oil Fired 1,500kg/h×7kg/cm	—	堅型水管式 6.5kg/cm²
発電機(出力×台数) Generator	650kW× 3	176kW×450V	360kW×450V×720rpm
貨油庫容積(m³)COT	—	—	—
清水倉容積(m³)FWT	241	164.5	125.7
燃料油倉容積(m³)FOT	2,292	269.8	756.4
特殊設備・特徴他	オープンハッチ完全なるスクエアーホールド Mitsui-Paceco製ガントリークレーン(SWL)		

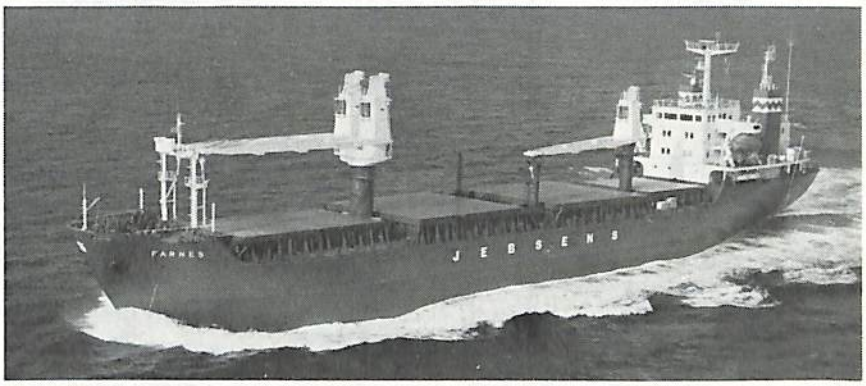
⑧ OCEAN CROWN
広洋汽船
今治丸亀(Imabari)
NK
79／1・79／3
ばら積(Bulk)・遠洋
14,153.84・9,338.17
160.38
150.00
24.60
13.60
9.951
29,702
5,723
*23,600
23,979
29,826.36／31,219.03
三菱Sulzer 6RND68
9,900／150
8,910／145
32t/d
10,800
17,103
14.5
堅煙管式 7kg/cm² 油焚800kg/h、排ガス800kg/h
400KVA×2
—
428.84
1,422.88

⑤

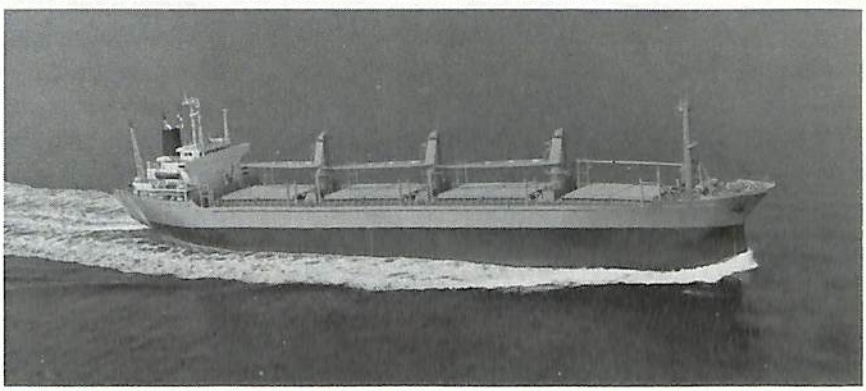
⑥



⑦



⑧



特許解説／PATENT NEWS

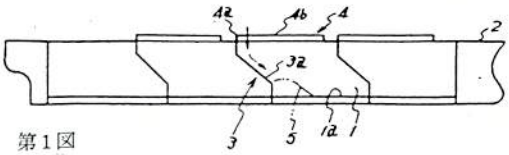
幸長　保次郎
特許庁審査第三部運輸

◍ばら積運搬船　〔特公昭53—35352号公報，発明者；平山了也ほか1名，出願人；日立造船〕

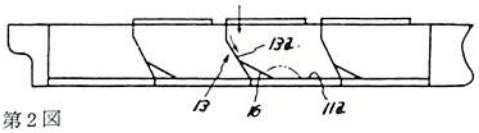
鉄鉱石とコークスなどから焼成された焼結鉱を運搬船に積込むのに際し，運搬船のハッチから船舶内に焼結鉱を単に投入するのであれば，積荷初期の焼結鉱は，ハッチから船舶底部までの落差が大であることから，船舶底部で破損して品質が低下するという問題が発生する。

本発明は上記問題を解決するばら積運搬船，特に焼結鉱専用ばら積運搬船を提供するものに関する。

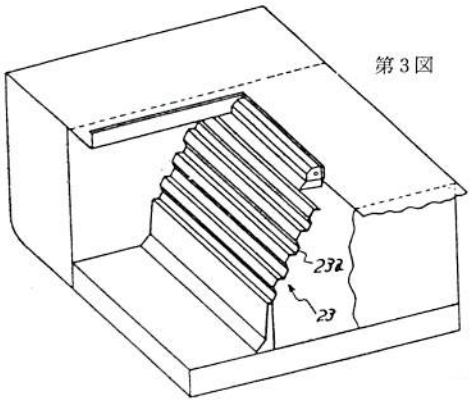
図面において，1は船体2の船首尾方向に配置された横隔壁3により仕切られて設けられた船舶で，横隔壁3は少くとも，その上下方向の中央部で一方向への傾斜部3aをもった屈折構造に構成されている。4は各船舶上部の甲板に設置されたハッチである。



第1図



第2図



第3図

この船舶4に焼結鉱を積込む際は，その積荷初期ではコンベヤ，グラブバケットなどの移送装置で送られてきた焼結鉱をハッチ4の縁部4a側近傍から投入する。投入された焼結鉱は船舶底部1aに直撃されて破損することなく，横隔壁3の傾斜部3aに沿って導かれ，横隔壁3の基部に滞溜され，安定した安息角をもって収容される。その後，投入場所をハッチ4の中央部4bに移動し，さきに投入された焼結鉱の上に順次投入する。この時投入される焼結鉱は，スロープに受け止められることから，破損することなく，全体としてソフトローディングされる。

第2実施例として，横隔壁13の傾斜部13aを第1図のものに比較して急なものとし，横隔壁13の強度を保持するとともに，その基部に緩やかな傾斜補助板16が設けられる（第2図）。

また他の実施例として，横隔壁23の傾斜部23aを水平コルゲート構造とし，横隔壁23の補強を図るとともに，積荷する焼結鉱の緩衝体の役目を兼ねている（第3図）。

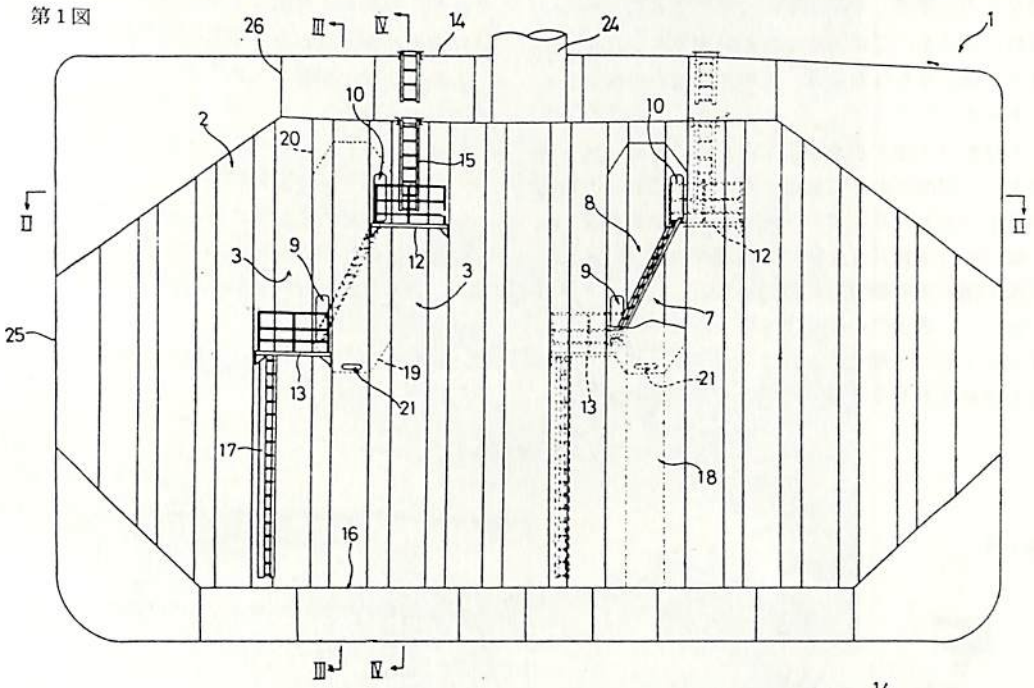
◍船舶用昇降装置　〔特公昭53—32959号公報，発明者；松野定行ほか2名，出願人；日立造船〕

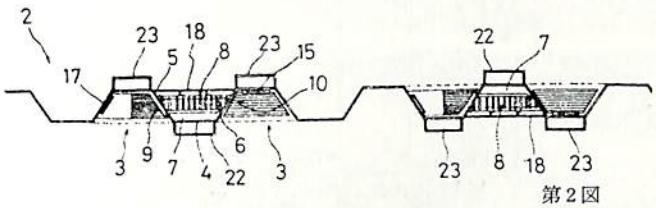
船舶内に作業者が出入りするための階段装置を，その長さが一定値以上になると傾斜させることが，作業者の昇降時の安全を保つ上で好しいことから規定が行なわれている。また階級装置を側壁面に対して船舶内方に突出させないようにすることが，船舶容量の有効利用，船舶への荷物の出し入れの容易さ等から必要となる。

本発明は以上の背景のもとになされたものであり，隔壁として特にコルゲート隔壁を用いた際の凹部空間を利用したものである。

図面において，各船舶1はコルゲート隔壁2で仕切られている。船舶内の中間部高さの凹部空間3内に互いにその高さを違えてプラットホーム12，13が

第1図



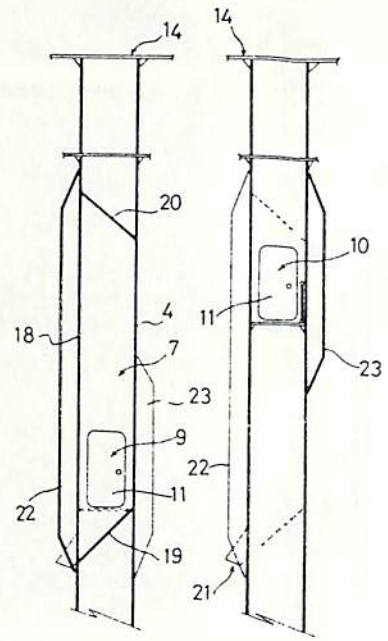


第2図

設けられる。凹部3の各側壁5，6には作業者通行出入口9，10が設けられ，船舶1外方の凹部7内に，両出入口9，10を連結するように傾斜階段8が取付けられる。側壁5，6に作業者通行用出入口9，10を設けたことによる，隔壁2の強度低下を補うため，補強材22，23が取付けられる。船舶1外方の凹部7内に設けられた傾斜階段部18を密閉するために，側部壁体18，上部壁体20，下部壁体19が設けられ，上部壁体および下部壁体19，20はそれぞれ，船舶内下方へ傾斜させて取付けられるとともに，下部壁体19に取出口21が設けられ，この部分への粉粒体等の滞溜を防止している。

プラットホーム12，13にはそれぞれ甲板14からの垂直梯子15，船舶底部16へ連なる垂直梯子17が連結して取付けられている。

本発明は以上の構成により，作業者は垂直梯子，傾斜階段を利用して安全，容易に昇降することができる。また傾斜階段部は壁体により密閉されているとともに，出入口を通して進入する粉粒体等も，下部壁体の取出口より滞溜することなく排出される。



第3図

◉船内荷くずれ防止方法 〔特公昭53—35351号公報，発明者；堂山和昭，出願人；住友金属工業〕

鋼管を船舶輸送する場合，その運搬中における船体の揺動，傾斜時に船舶に積載された鋼管が，容易に荷くずれしないように積載することが必要とされる。

従来行なわれている方法としては，積載された最上段の鋼管の中にワイヤロープを通して，その両端

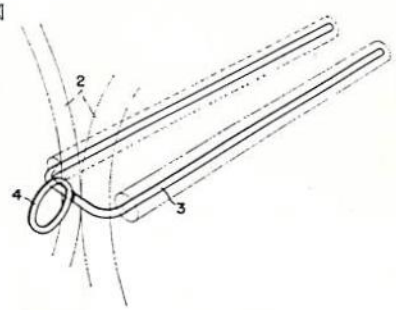
部を下方に緊張して船舶底部に連結することが行なわれているが，この方法では不安定であり，特に鋼管が大径になればなる程，その不安定さが増す欠点があった。

本発明は上記欠点を解決するためになされたものであり，図面において船舶に所定量の鋼管２の積載が終了すると，最上段の各鋼管隣接部の両側縁に，一端にリング金具４を設けた金属性のＵ字金具３（第１図）を管軸方向に嵌め込む。

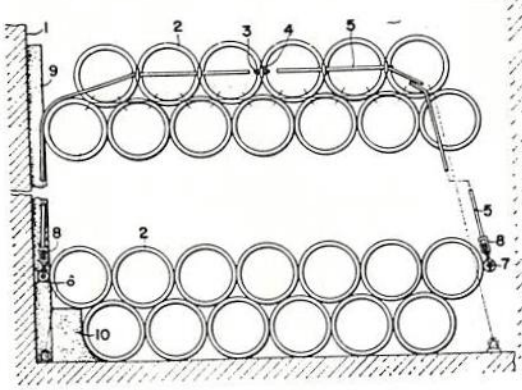
次いで，最上段の鋼管より低い位置に固着したアイボルト６に一端を結んだ２本のワイヤロープ５，５をそれぞれU字金具３のリング金具４に順次通していき，そのロープ端は末端の鋼管内を通し，あるいは鋼管外側に沿わせて相互に交叉せしめ，あらかじめ船舶側壁に固着した止具７，７に各ロープ端を緊張して連結する。ワイヤロープの緊張強度は途中に設けたターンバックル８，８により調整する。９，10はスペーサである。

本発明の固定方法によれば，鋼管をワイヤロープで直接的に押付けて固定することなしに，各鋼管隣接部に嵌め込れたU字金具を介して，間接的にワイヤロープで固定する方法であることから，船体の揺動，傾動時の安定性が高く，同時に固定作業を容易に行なうことができる。

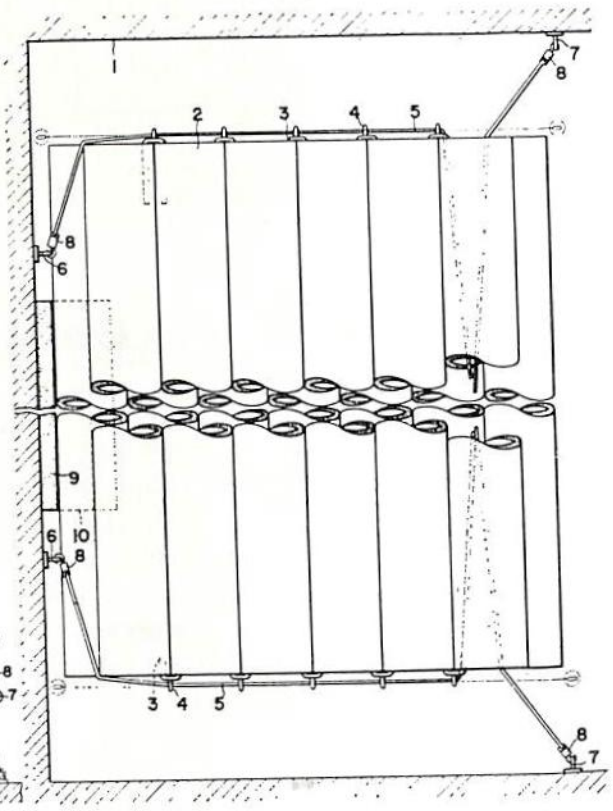
第１図



第２図



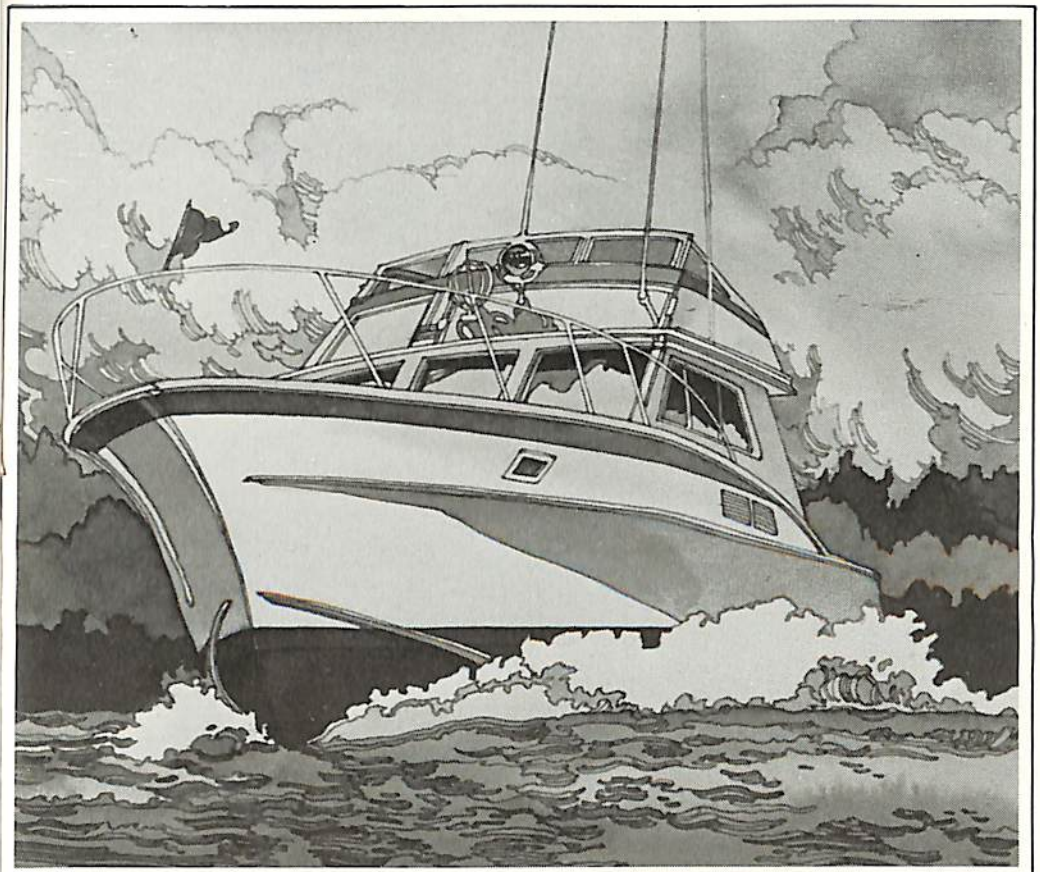
第３図

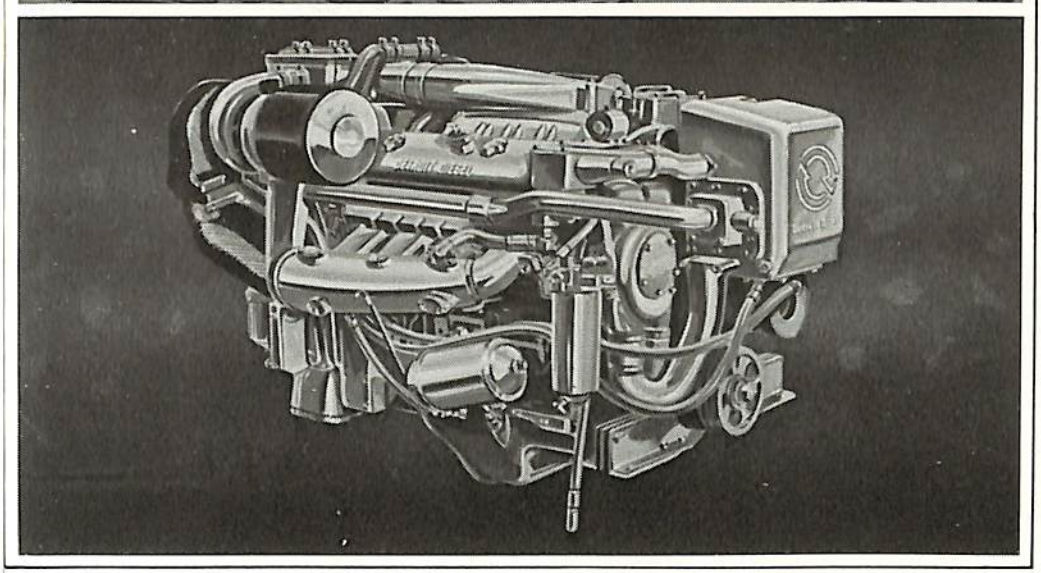


船舶/SENPAKU　第52巻 第6号　昭和54年6月1日発行
6月号・定価800円（送料41円）
本誌掲載記事の無断転載・複写複製をお断りします。
発行人　土肥勝由／編集人　長谷川栄夫
発行所　株式会社天然社
〒104　東京都中央区銀座5—11—13　振替・東京 6—79562
編集・販売・広告
〒162　東京都新宿区赤城下町50　電・03—267—1950

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読ください。

印刷・製本／株式会社文唱堂





GMだから、ゆとり充分——

デトロイト・ディーゼル

Detroit Diesel
Allison

日本総代理店

富永物産

GM

強力パワーシリーズ

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，メインテナンスは簡単，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

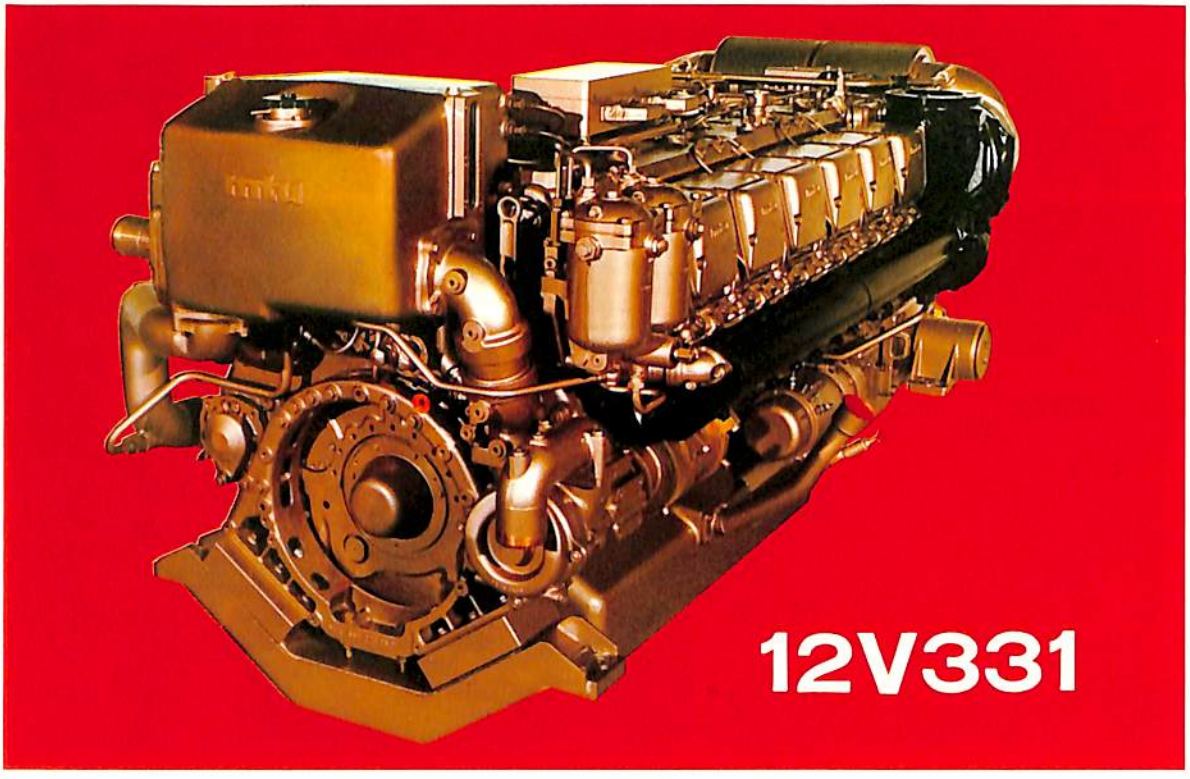
東京：中央区日本橋小舟町2丁目5番地　☎：(03)662－1851(大代表)　大阪：北区西天満2－6－8　☎：(06)361－3836　サービス工場：船橋市　姫路市　福岡市

第52巻6号・通巻573号　昭和54年6月1日発行　（毎月1日発行）　昭和53年10月31日国鉄首都特別扱承認雑誌第4119号

SENPAKU・VOL.52 NO.573　1979　JUNE

Published Monthly by TENNENSHA & Co., Ltd. No.11-13 5-Chome Ginza Chuo-ku, Tokyo, Japan.

■331形シリーズ　出力：610PS～1430PS/2,250r.p.m.　比重量：約2.1kg/PS　燃料消費率：169g/PS, br.



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。

MAN-GHH(JAPAN)LTD.

〒100 東京都千代田区有楽町1－10－1　☎03(214)5931

日本総代理店

定価 800円

雑誌コード05541－ 6