

SHIPPING

船舶

1972. VOL. 45

7

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十七年七月七日 印刷
昭和四十七年七月十二日 発行
昭和四十七年七月十二日 発行
昭和二十四年三月二十八日 国鉄特別承認雜誌第四〇六号



自動車専用船

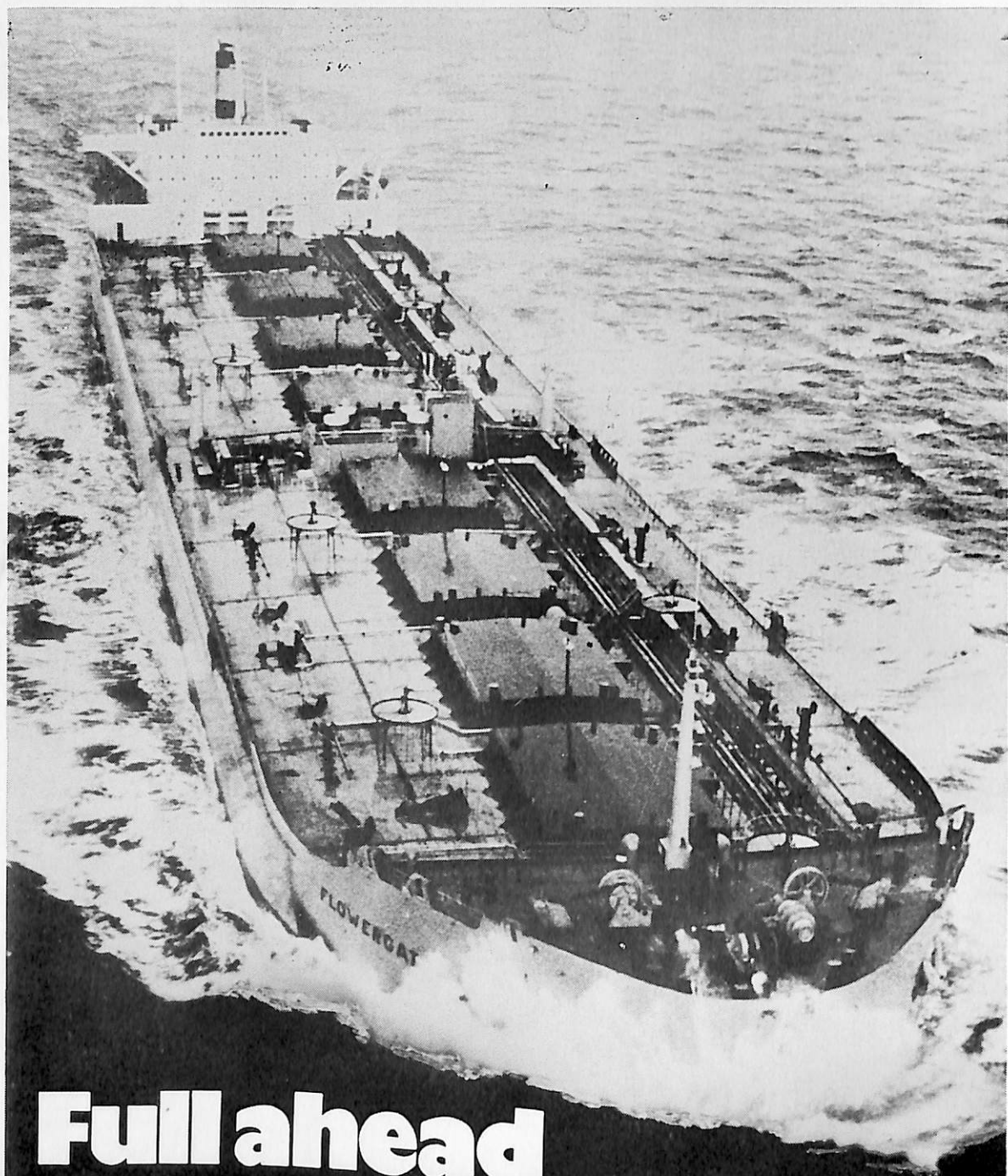
日之出汽船株式会社 駿河丸 昭和海運株式会社

| | |
|-----------|------------|
| 重量トン数 | 9,267トン |
| 自動車積載台数 | 約2,530台 |
| 主機最大出力 | 12,400馬力 |
| 速力(試運転最大) | 20.29ノット |
| 引渡 | 昭和47年6月12日 |
| 建造 | 日立造船舞鶴工場 |



日立造船

天 然 社



Full ahead

大型船舶は大資本を意味し、その出力を最大に利用することによって最高の平均速力と収益が得られます。

負荷制御装置付きの **KAMEWA** 可変ピッチプロペラは外部状況の変化に対する補正をプロペラピッチの自動調整で行うことによりエンジン負荷を最適の条件に保ちます。この結果エンジンに不当な負荷を与えることなしに船の平均速度を増し、又必要な維持費を最低にすることが可能となります。この **KAMEWA** 可変ピッチプロペラと自動負荷制御装置はエンジン一台又は数台の何れの場合にも装備することができます。

ライセンサー



KAMEWA

AB KARLSTADS MEKANISKA WERKSTAD
Kristinehamn · Sweden



ライセンス

三菱重工業株式会社

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



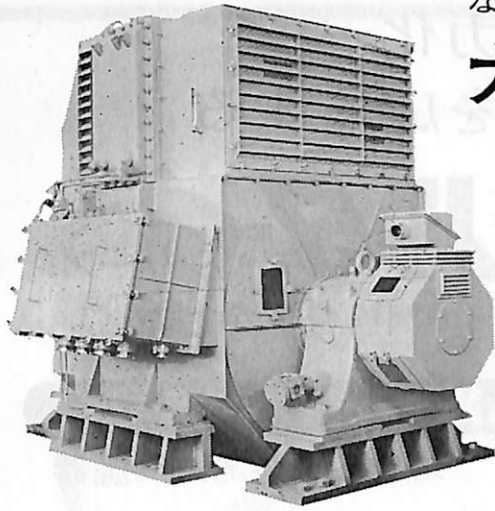
ライセンス

チェルベルジ株式会社

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

ながい経験と最新の技術を誇る!

大洋の船用電気機械



交流発電機 1100KVA 450V 600RPM

発 電 機
各種電動機及制御装置
船舶自動化装置
電動ウインチ
配 電 盤

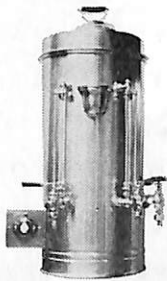
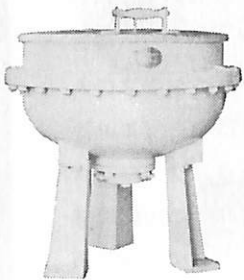
 **大洋電機** 株式会社

本 社 東京都千代田区神田錦町3の16 電話 東京(293) 3061 (大代)
岐阜工場 岐阜県羽島郡笠松町如月町18 電話 笠松(7) 4111 (代表)
伊勢崎工場 伊勢崎市八斗島町726 電話 伊勢崎(32) 1234 (代表)
群馬工場 伊勢崎市八斗島町大字東七分川330の5 電話 伊勢崎(32) 1238 (代表)
下関出張所 下関市竹崎町399 電話 下関(23) 7261 (代表)
北海道出張所 札幌市北二条東二丁目浜建ビル 電話 札幌(241) 7316 (代表)

YKK型船舶厨房調理機器

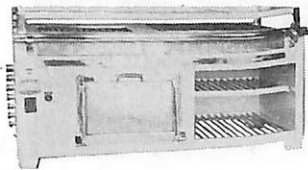
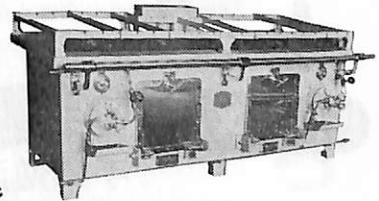
堅牢性、経済性、効率性、安全性抜群。高い信頼納期業界最短、即納主義

ライスボイラー



電気式湯沸器

26kw型多目的電気レンジ



2400型オイルレンジ

営業品目

電気レンジ・オイルレンジ・ライスボイラー・湯沸器
調理機・水澆器・豆腐製造機・アイスクリーム製造機
ハムスライサー・肉挽機・球根皮剥機・炊飯器・ケー
キミキサー・ガスレンジ・電気式オープン・パン醱酵器
電気式魚焼器・スープボイラー・ディスプレイ
食器洗浄機・堅型蒸気炊飯器・電気コンロ・電気熱板
ガス魚焼器・その他特殊製品全般

株式会社 横浜機器製作所

本社・工場 横浜市中区新山下1-8-34
電話 横浜045(622)9556(代)
第2ビル専用 045(621)1283(代)
電略「ヨコハマ」ワイケイケイ

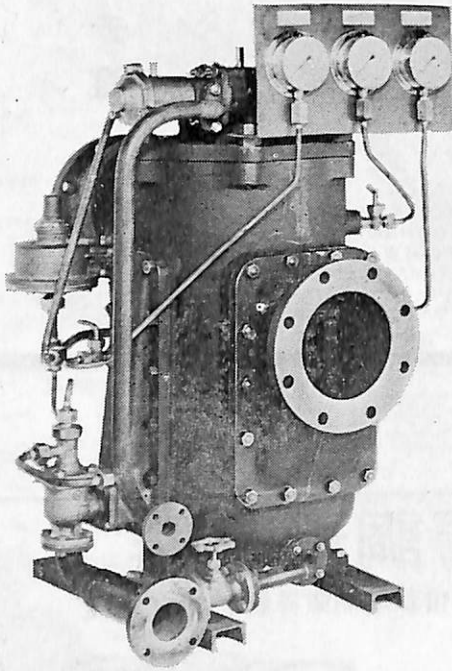
希望条件を指示下さい。即時見積、設計、納品致します。

油汙過作業の省力化…

機関室を広くする

マックス・フィルタ―シリーズ

日本船用機器開発協会助成品



MAX-FILTER LS型

完全自動逆洗式油濾器

LS型の特長

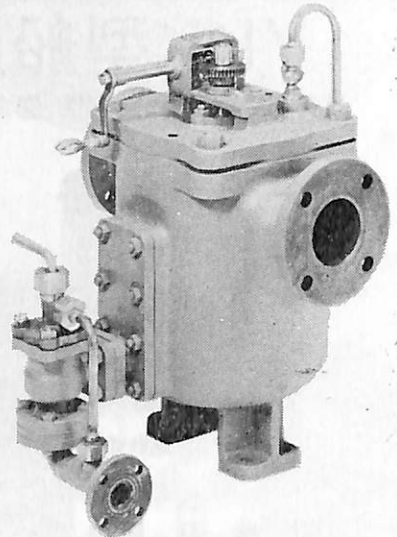
- 動力一切不要
- 設定された差圧になると自動逆洗
- 手動逆洗もワンタッチで可能
- 世界特許・液圧往復運動機・ハイドロシプロケーターを採用

MAX-FILTER LSM型

手動逆洗式油濾器

LSM型の特長

- 一分間で逆洗終了
- 手をよごさぬワン、ツー、スリー操作でOK

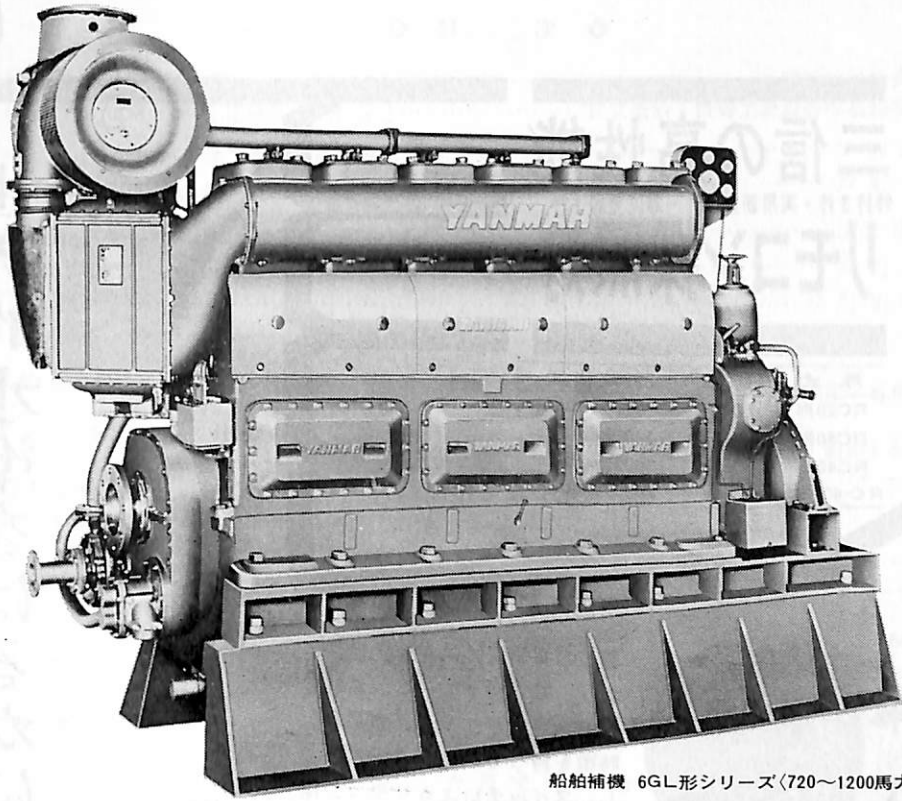


単筒型式であるが重聯装備の必要なし コンパクトで据付けにスペースをとらない

㊦ 新倉工業株式会社

本 部 横浜市戸塚区小菅ヶ谷町1703
☎ 045 (892) 6271(代)
東京営業所 東京都品川区東五反田2-14-18
☎ 03 (443) 6571(代)
大阪営業所 大阪府北区梅田町34千代田ビル西館
☎ 06 (345) 7731(代)

ユーザーの満足 それがヤンマーの使命です

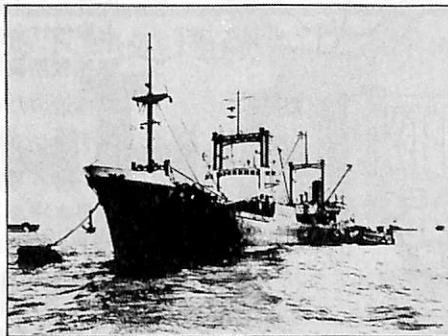


船舶補機 6GL形シリーズ(720~1200馬力)

厳しくどこからでもチェックしてみてください。ゆたかな技術経験と徹底した品質管理から生みだされるヤンマーディーゼルエンジンには、船舶の安全と省力化のための、独特の技術が生かされています。

どの点をチェックしていただいても、使う人の立場にたった安全で合理的なディーゼルエンジンだということが、キットわかりいただけます。

船舶関係のかたから信頼をみつめている高性能ヤンマーディーゼルエンジン——船舶の力強い原動力として活躍しています。



●省力化されているか？ ●苛酷な使用に耐え得るか？ ●燃料消費が少ないか？
どの点をチェックしてもヤンマーなら……

ヤンマーディーゼル

船舶主機用3~1200馬力 船舶補機用3.5~1200馬力



ヤンマーディーゼル株式会社

(本社) 大阪府北区茶屋町6-2

郵便番号530

(支店) 札幌・仙台・東京・金沢・名古屋・高松・広島・福岡

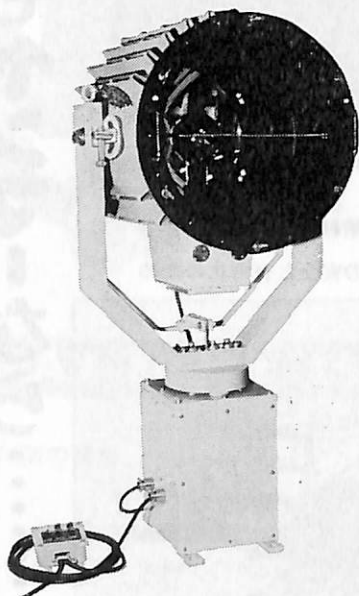
ボタンひとつで方向自在!!

三信の高性能

特許3件・実用新案3件・意匠登録1件

リモコン探照灯

| 形式 | 消費電力 | 光柱光度 |
|---------|------|----------|
| RC20形 | 500W | 32万cd以上 |
| RC30形 | 1kW | 140万cd以上 |
| RC40形 | 2kW | 300万cd以上 |
| RC-60H形 | 3kW | 700万cd以上 |



■この探照灯はスイッチ操作によりふ仰旋回ができる最新式のリモコン探照灯でつぎのような特徴を持っています。

1. スイッチによるリモコン操作ができますから便利で省力化になります。
2. 配線さえすれば船のどこにでも取付けられます。
3. 特殊放熱装置の採用による全閉構造のため防水は完璧です。
4. ステンレス製のため長年の使用に耐えます。
5. 世界水準をはるかに抜く明るさで、照射距離が長い。

■ 特許庁長官賞受賞

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!



三信船舶電具株式会社

◎ 日本工業規格表示許可工場

三信電具製造株式会社

本社 ● 東京都千代田区内神田1-16-8 TEL東京 295-1831大代表
工場 ● 東京都足立区青井1-13-11 TEL東京 887-9525~7
営業所 ● 福 岡 ・ 室 蘭 ・ 函 館 ・ 石 巻

船舶

第 45 卷 第 7 号

昭和 47 年 7 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

| | | |
|------------------------------------|---|-------|
| 貨客船「なは丸」の概要 | 尾道造船株式会社 | (35) |
| 海上保安庁 2,000 トン型測量船「昭洋」 | 日立造船・舞鶴工場設計部造船設計課 | (42) |
| 第 2 回 ブライトン国際海洋工学会議に出席して | 甘利 昂 | (53) |
| ソ連の海洋研究所その他 | 芦野 民雄 | (54) |
| 12 米級プレジャーボートについて | 堀内 浩太郎 | (61) |
| FRP 船について | 戸田 孝昭 | (69) |
| 軍用高速艇 | 丹羽 誠 | (75) |
| 大津さんと私 | 小山 捷 | (80) |
| LNG 船 (その 1 LNG 船の概要) (5) | 恵美洋彦・曾根 紘 | (85) |
| [水槽試験資料 259] 長さ 168m のばら積運搬船の水槽試験例 | 「船舶」編集室 | (94) |
| NK コーナー | | (100) |
| 日本海事協会造船状況資料 (昭和 47 年 4 月分) | | (101) |
| 昭和 47 年 4 月分建造許可船舶集計 (船舶局造船課) | | (107) |
| 業界ニュース | | (108) |
| [特許解説] ☆ 液体荷役装置 ☆ 貨物船 | | (109) |
| 50 人乗りホーバークラフト MV-PP 5 型エンゼル 1 号 | | (60) |
| 佐野安船渠・水島造船所の計画概要 | | (74) |
| 竣 工 船 | ☆ とかち ☆ 佳洋丸 ☆ 伯洋丸 ☆ 鶴見丸 ☆ 明光丸 ☆ 明昌丸 ☆ 光陽丸 ☆ 鷲光丸 ☆ グリーンアロー ☆ フェリーかしい ☆ 八新丸 ☆ 北野丸 ☆ 菱光丸 ☆ 昌宝丸 ☆ ないる丸 ☆ 栄龍丸 ☆ ANDROS ARIES ☆ ANDROS STORM ☆ WORLD SPLENDOUR ☆ ORIENTAL MAJESTY ☆ ARISTANDROS ☆ STIRLING BRIDGE ☆ NICOLAOS S. EMBIRICOS ☆ KAPODISTRIAS | |

海水と斗う鉄、塗装の補修下地処理剤

資料請求券 船舶 47/7

KL-51

無公害

KELATE
-BASED
RUST CONVERTER

ケレン作業の省力化と 塗料を選ばぬ下地処理

経済性 ● サンドブラスト費用の約 1/10
 処理能力 ● 20 ~ 30 m²/ℓ
 包装 ● アトロン缶 18kg 入、ケミドラム 200kg 入
 一般プライマーとの密着性が極めて良い

日本パーカライジング株式会社



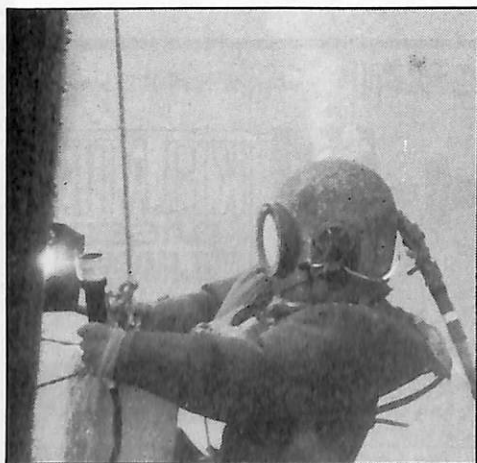
東京営業部：東京都中央区日本橋江戸橋 2-11 TEL (272) 4 6 7 1
 大阪支店、名古屋支店、横浜、千葉、宇都宮、前橋、堺、九州各出張所
パーカ 商事 株式会社
 本 社：東京都中央区日本橋江戸橋 2-11 TEL (273) 1 5 4 1
 大 阪 支 店 名 古 屋 営 業 所 九 州 営 業 所



と か ち (護衛艦)

船主 防衛庁 造船所 三井造船・玉野造船所

全長 93.00 m 幅(型) 10.80 m 深(型) 7.00 m 吃水(常備) 3.50 m 基準排水量 1,470 トン 速力 25.00ノット 主機 三井 B&W 1628 V 3 BU-38 V 型ディーゼル機関 4 基 (2 軸) 軸馬力 16,000 PS 乗組員 165 名 起工 45-12-12 進水 46-11-25 竣工 47-5-17 主要兵器 50口径 3 インチ連装速射砲 1 基 40ミリ連装機関銃 1 基 アスロックランチャー 1 基 3 連装短魚雷発射管 2 基



WHY?

なぜ中川防蝕は水中作業部門に進出したか

BECAUSE

海洋開発にとって次のような

水中作業は防蝕とともに絶対要件だからです。

- 鋼矢板、鋼管杭の水中溶接、水中切断
- 水中調査、水中撮影
- 水中における型枠用支保工の取付、枠組み、その取外し、切断
- 水中・水低への構造物設置およびその状況調査
- 小型船舶の船体外板清掃

潜水作業、水中工事については多くの実績と優秀な潜水技術士グループを擁する中川防蝕へ御下命下さい

電気防蝕と防錆塗装のスペシャリスト



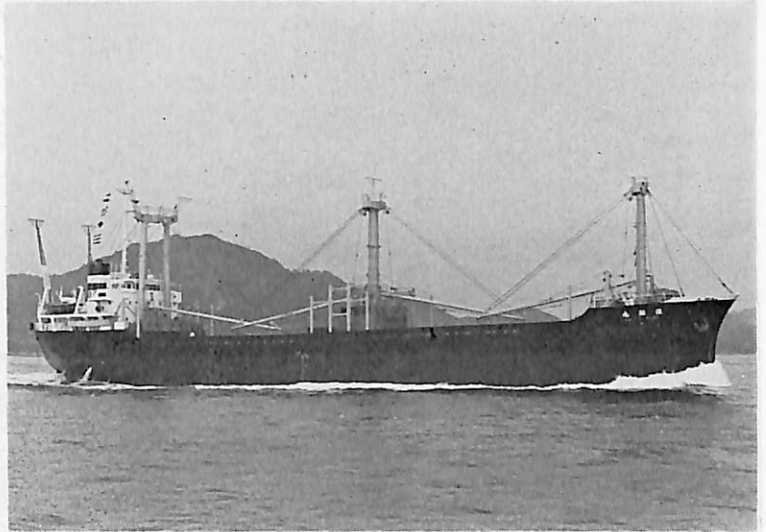
中川防蝕工業株式会社

本社・東京都千代田区神田鍛冶町 2-1 ☎ (252) 3171
支店・大阪市北区堂島北町 31 堂北ビル ☎ (344) 1831
営業所・名古屋 ☎ (962) 7866 ・広島 ☎ (48) 0524 ・福岡 ☎ (77) 4664
出張所・札幌・仙台・新潟・千葉・水島・高松・大分・沖縄

佳 洋 丸
(貨物船)

船主 三井物産株式会社
造船所 今治造船株式会社

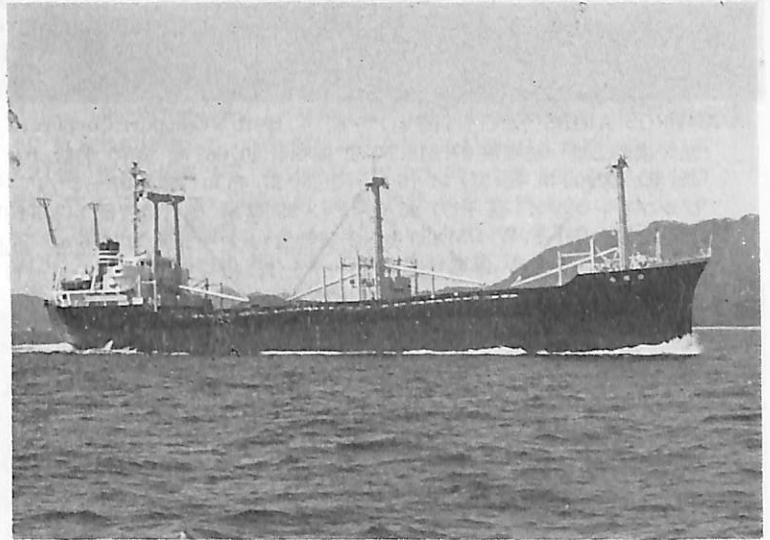
総噸数 2,997.84 噸 純噸数 2,012.38 噸
近海 船級 NK 載貨重量 6,019.11 噸
全長 101.99 m 長(垂) 96.000 m 幅(型)
16.32 m 深(型) 8.20 m 吃水 6.623 m
滿載排水量 7,923.00 噸 ウェル甲板船
主機 阪神内燃機 6 LU 50 型 ディーゼル
機関 1 基 出力 3,060 PS×227 RPM 燃
料消費量 13.43 t/d 航続距離 11,517 海
里 速力 12.71 ノット 貨物倉(ベール)
7,224.93 m³ (グレーン) 7,501.65 m³
燃料油倉 558.49 m³ 清水倉 376.47 m³
乗員 25 名 工期 46-10-30, 46-12-
-24, 47-1-25



伯 洋 丸
(貨物船)

船主 三井物産株式会社(信託船)
伯洋汽船株式会社
造船所 今治造船株式会社

総噸数 2,996.62 噸 純噸数 2,011.54 噸
近海 船級 NK 載貨重量 6,017.70 噸
全長 101.99 m 長(垂) 96.00 m 幅(型)
16.32 m 深(型) 8.20 m 吃水 6.620 m
滿載排水量 7,919.00 噸 ウェル甲板型船
尾機関 主機 阪神内燃機 6 LU 50 A 型デ
ィーゼル機関 1 基 出力 3,230 PS×232
RPM 燃料消費量 13.120 t/d 航続距離
10,920 海里 速力 12.72 ノット 貨物倉
(ベール) 7,224.93 m³ (グレーン)
7,501.65 m³ 燃料油倉 598.49 m³ 清水
倉 376.47 m³ 乗員 25 名 工期 46-12-
-27, 47-3-21, 47-6-1



株式會社

大阪造船所

本社 大阪市港区福崎 3 丁目 1-201
電話 大阪 大代表 (571) 5701
東京事務所 東京都中央区日本橋本町 1-6
電話 東京 (241) 1181・7162・7163



ANDROS ARIES (鉱石兼油槽船) 船主 Gulf Transport Corporation (ギリシヤ) 造船所 石川島播磨重工・横浜工場 総噸数 87,518.57 噸 純噸数 40,663 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 227,396 噸 全長 323.60 m 長(垂) 307.00 m 幅(型) 48.15 m 深(型) 27.45 m 吃水 67'-2¹/₂" 平甲板型 主機 IHI-船用タービンシングルブレン型×1 基 出力 28,000 PS×95 RPM 燃料消費量 142.5 t/d 航続距離 26,600 海里 速力 15.1 ノット 汽缶 IHI-F.W-DM 480 型×2 貨物倉(グレーン) 117.186 m³ 貨油倉 289.451 m³ 燃料油倉 12,292 m³ 清水倉 815 m³ 乗員 48 名 工期 46-7-1, 46-12-4, 47-3-11



ANDROS STORM (鉱石兼油槽船) 船主 General Sea Transport Corp. (ギリシヤ) 造船所 石川島播磨重工・呉工場 総噸数 59,160.03 噸 純噸数 30,523 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 146,346 噸 全長 275.00 m 長(垂) 260.00 m 幅(型) 43.30 m 深(型) 24.70 m 吃水 59'-10" 平甲板船 主機 IHI-船用タービンシングルブレン型1 基 出力 19,000 PS×101.5 RPM 燃料消費量 96.3 t/d 航続距離 32,670 海里 速力 15.25 ノット 汽缶 IHI-F.W.MDM 651 型×2 貨物倉(グレーン) 80,550 m³ 貨油倉 179,667 m³ 燃料油倉 9,385 m³ 清水倉 747 m³ 乗員 46 名 工期 46-11-10, 47-2-18, 47-5-4



鶴見丸 (鉱石兼油槽船) 船主 日本郵船株式会社・昭和郵船株式会社 造船所 日本鋼管・津造船所
 総噸数 116,226.44 噸 純噸数 96,075.24 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 217,275 噸 全長 327.8 m 長(垂)
 310.0 m 幅(型) 50.0 m 深(型) 25.5 m 吃水 19.165 m 平甲板船 主機 三菱-衝動-反動式クロスコンパ
 ウンド型タービン MS-32型 (ロックドトレイン型 2段減速装置付) 1基 出力 30,000 PS×85 RPM 燃料消費量
 147.4 t/d 航続距離 20,900 海里 速力 15.3ノット 貨油倉 260,438.8 m³ 燃料油倉 10,992.6 m³ 清水倉
 910.7 m³ 乗員 36名 工期 46-9-10, 47-1-26, 47-4-20



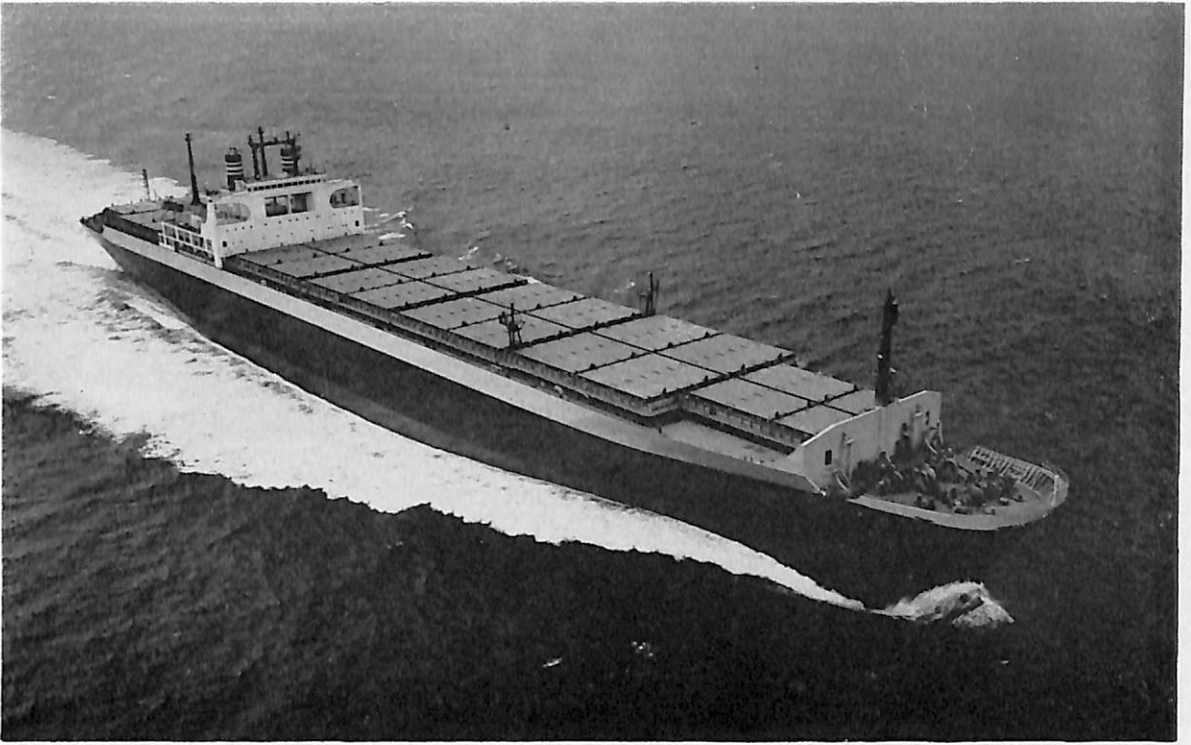
WORLD SPLENDOUR (鉱,ばら兼油槽船) 船主 Liberian Wasp Trausports, Inc. (リベリア) 造船所
 三菱重工業・横浜造船所 総噸数 89,138.61 噸 純噸数 71,875.74 噸 遠洋 船級 BV 載貨重量 164,190 噸
 全長 295.00 m 長(垂) 280.00 m 幅(型) 47.40 m 深(型) 24.80 m 吃水 17.40 m 主機 三菱 2段減速装置付
 舶用タービン 1基 出力 28,000 PS×88 RPM 燃料消費量 139.0 t/d 航続距離 25,000 海里 速力 16.0ノット
 貨物倉(グリーン) 145,846 m³ 貨油倉 214.829 m³ 燃料油倉 10,402 m³ 清水倉 532 m³ 乗員 50名 工期(起
 工) 46-9-16, (進水) A.B 47-1-22 F.B 47-2-24, (竣工) 47-5-31 同型船 GOLDEN CLOVER
 GOLDEN TULIP 設備 イナートガス装置, 大型タンククリーニングマシン 110台



明 光 丸 (油 槽 船) 船 主 三 光 汽 船 株 式 会 社 造 船 所 三 菱 重 工 業 ・ 長 崎 造 船 所
 総噸数 117,575.22 噸 純噸数 88,345.99 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 237,758 噸 全長 321.82 m 長(垂)
 304.00 m 幅(型) 52.40 m 深(型) 25.70 m 吃水 19.887 m 船首楼付平甲板船 主機 三菱二段減速装置付船
 用タービン1基 出力 34,000 PS×90 RPM 燃料消費量 166.5 t/d 航続距離 16,000 海里 速力 15.8ノット 貨
 油倉 289,267.3 m³ 燃料油倉 8,586.3 m³ 清水倉 760.1 m³ 乗員 39名 工期 46-9-11, 47-1-22,
 47-5-17 同型船 新光丸 設備 イナートガス装置



ORIENTAL MAJESTY (油 槽 船) 船 主 Pacific Overseas Tanker Service In. (リベリア) 造 船 所
 住友重機械工業・浦賀造船所 長(垂) 258.00 m 幅(型) 44.00 m 深(型) 22.90 m 吃水 16.70 m 総噸数
 65,149.75 噸 載貨重量 136,113 噸 速力(航) 15.1ノット 主機 住友スルザー9RND90型ディーゼル機関
 1基 出力 26,100 PS×112 RPM 船級 AB 工期 46-11-22, 47-2-14, 47-6-7



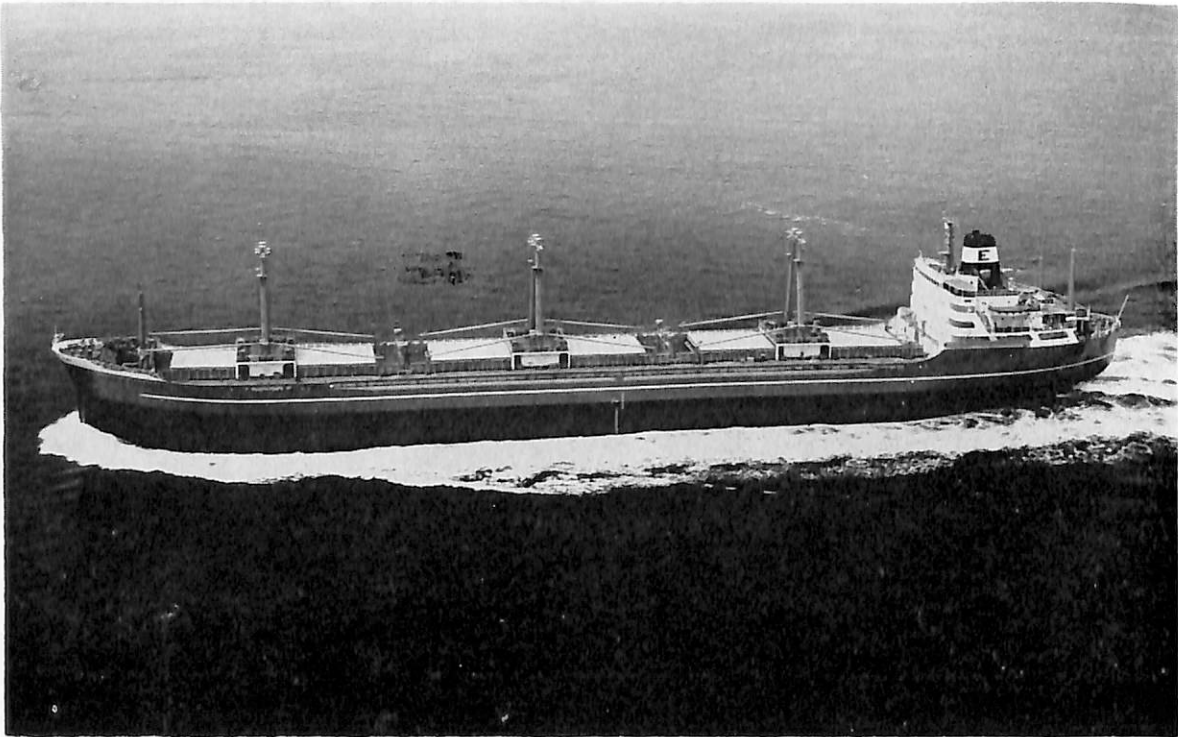
北野丸 (コンテナ船) 船主 日本郵船株式会社 造船所 日本鋼管・鶴見造船所
 総噸数 51,159.58 噸 純噸数 31,020.13 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 35,193 噸 全長 261.000 m 長(垂)
 245.000 m 幅(型) 32.200 m 深(型) 24.000 m 吃水 12.030 m 満載排水量 58,058 噸 平甲板船 主機 三菱
 ウェスチングハウス船用タービン MS 40型 2基 出力 2×36,000 PS×130 RPM 燃料消費量 360.0t/d 航続距
 離 16,150 海里 速力 26.13 ノット コンテナ搭載量 20' 換算 1838 個(含甲板上) 燃料油倉 11,270 t 清水倉
 250 t 乗組 41 名(この外に 5 名分室あり) 工期 46-8-1, 46-11-5, 47-5-31 設備 アンチローリ
 ングタンク, パウスラスタ, NNSS ITV



STIRLING BRIDGE (ばら積貨物船) 船主 H. Clartson & Company Ltd. (イギリス) 造船所 三菱重工
 業・広島造船所 総噸数 65,885.92 噸 純噸数 40,419.20 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 120,186 噸 全長
 260.78 m 長(垂) 247.00 m 幅(型) 40.60 m 深(型) 22.50 m 吃水 16.504 m 満載排水量 140,460 噸 船首楼
 付平甲板船 主機 三菱スルザー 9 RND 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 22,500 PS×116 RPM 燃料消費量 81.5
 t/d 航続距離 26,500 海里 速力 15.7 ノット 貨物倉(クレーン) 131,478.3 m³ 燃料油倉 6,948 t m³ 清水倉
 519.5 m³ 乗員 44 名 工期 46-11-9, 47-2-12, 47-5-12



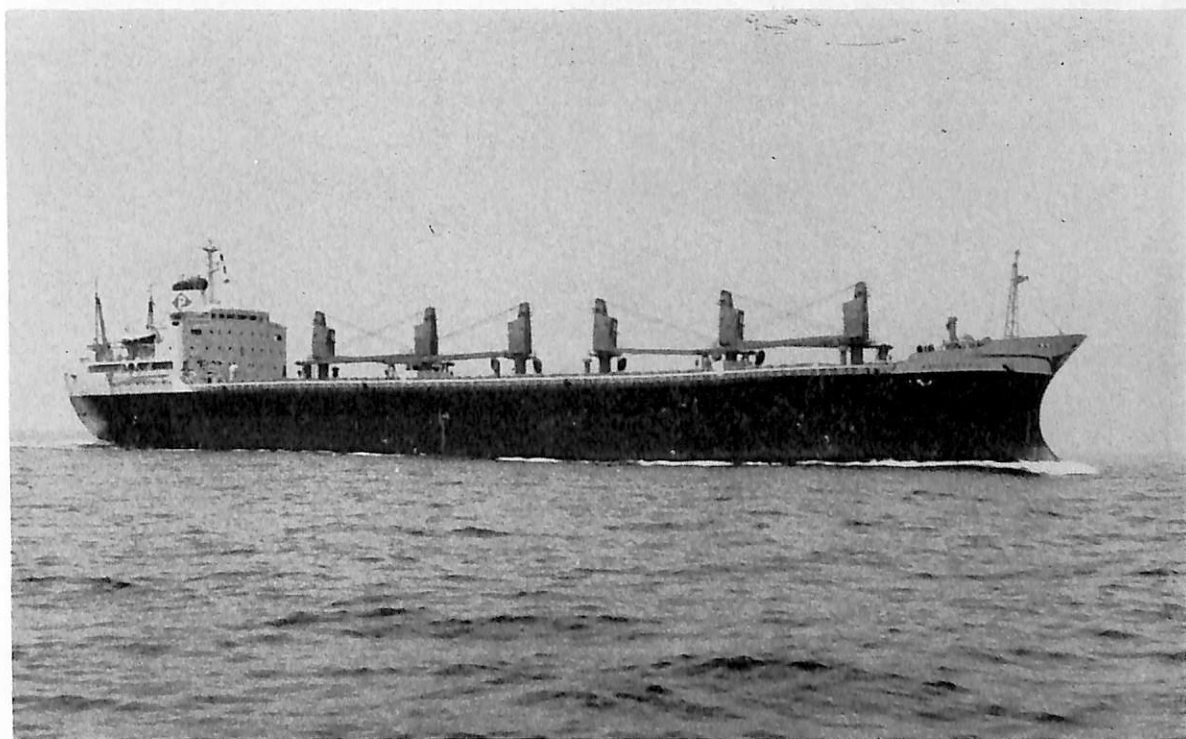
ないる丸(貨物船) 船主 東光商船株式会社 造船所 株式会社 金指造船所
 総噸数 19,937.76 噸 純噸数 12,932.81 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 32,678 噸 全長 182.00 m 長(垂) 170.00 m
 幅(型) 27.00 m 深(型) 15.20 m 吃水 10.823 m 満載排水量 40,727 噸 凹甲板船 主機 三井 B&W 6 K 74
 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,600 PS×120 RPM 燃料消費量 156 g/ps.h 航続距離 15,000 海里 速力
 14.8 ノット 貨物倉(ベール) 39,819 m³ (グレーン) 41,476 m³ 燃料油倉 A 211 m³ C 2,069 m³ 清水倉
 535 m³ 乗員 38 名 工期 46-10-7, 47-2-14, 47-5-30



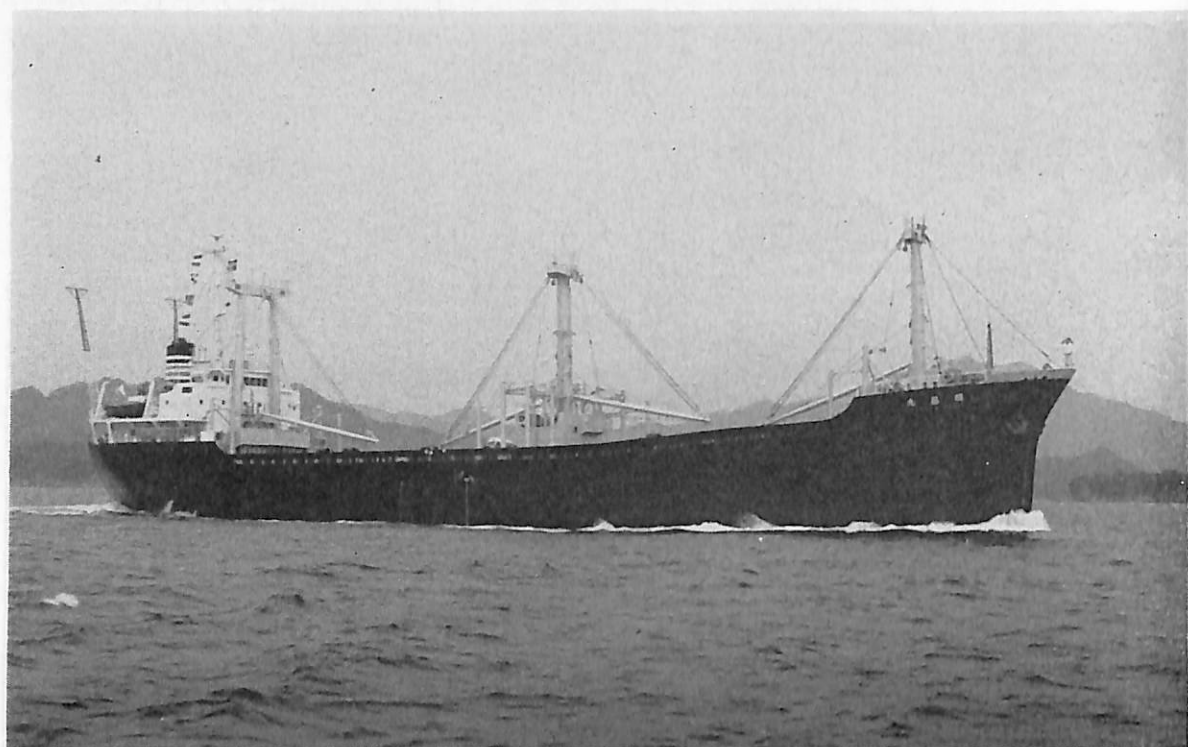
NICOLAOS S. EMBIRICOS (ばら積貨物船) 船主 Navegadora Ultramar S.A (パナマ) 造船所
 三井造船・玉野造船所 全長 182.60 m 長(垂) 174.00 m 幅(型) 25.60 m 深(型) 14.90 m 吃水 11.008 m
 総噸数 19,162.19 噸 載貨重量 32,785 噸 貨物倉(ベール) 36,882.7 m³ (グレーン) 38,819.3 m³ 速力(試)
 16.9 ノット 主機 三井 B&W 774-VT 2 BF 型ディーゼル機関 1 基 出力(最大) 11,500 PS×119 RPM 乗員
 43 名 船級 AB 工期 46-11, 46-3, 47-6-7



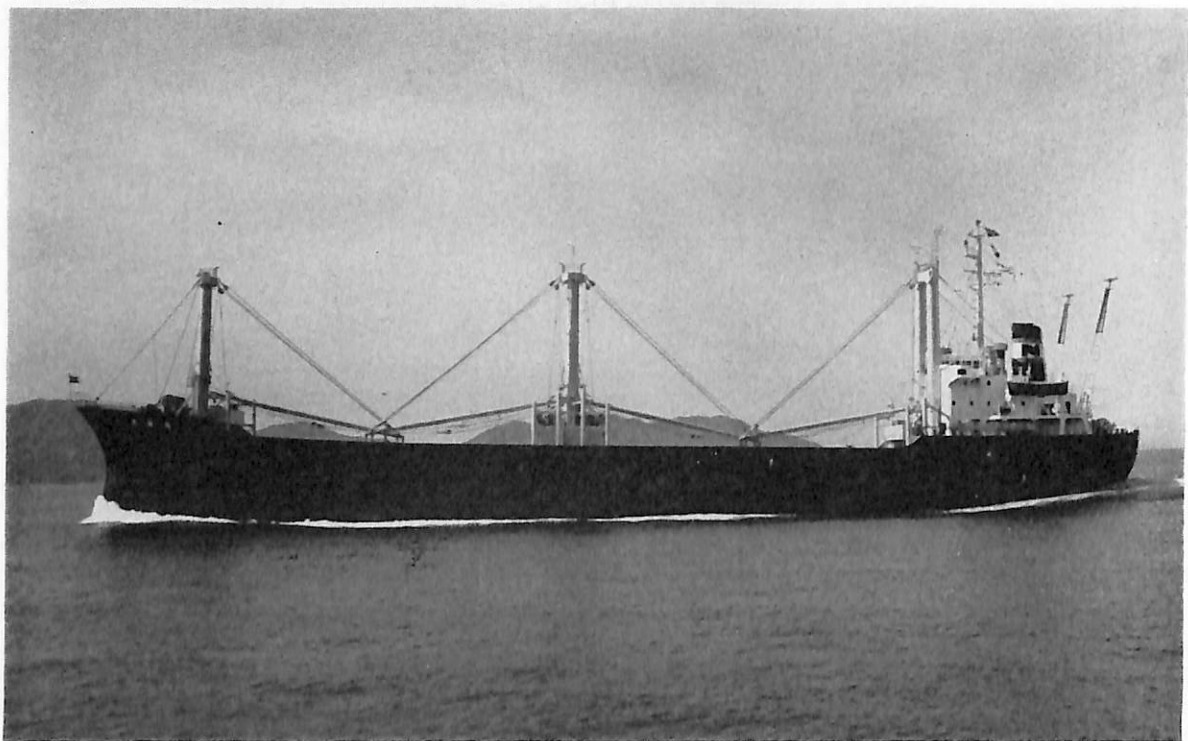
栄 龍 丸 (ばら積貨物船) 船主 太平洋汽船株式会社 造船所 佐世保重工業・佐世保造船所
 全長 188.00 m 長(垂) 180.00 m 幅(型) 30.00 m 深(型) 13.50 m 吃水 9.15 m 総噸数 19,924.86 噸
 載貨重量 32,875 噸 速力(試) 16.00 ノット 主機 IHI スルザー 7RND 68 型ディーゼル機関 1 基 出力(最
 大) 10,500 PS 船級 NK 工期 46-8, 47-2, 47-6-1 設備 M0 取得船, 機関室内の排油処理の焼却
 炉装置



KAPODIS TRIAS (ばら積貨物船) 船主 Compania Naviera Kanaris S.A. (ギリシヤ) 造船所 函館ドッ
 ク・室蘭製作所 総噸数 16,452.13 噸 純噸数 10,631.23 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 28,712 噸 全長
 180.800 m 長(垂) 170.00 m 幅(型) 23.10 m 深(型) 14.50 m 吃水 35'-1/2" 満載排水量 35,241 噸 船首
 尾楼付一層甲板船 主機 IHI-スルザー 6RND 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,800 PS×118 RPM 燃料消
 費量 153 g/hp/h 航続距離 18,300 海里 速力 15.1 ノット 貨物倉(ベール) 1,163.722 ft³ (グリーン)
 1,318.701 ft³ 燃料油倉 C 76,482 ft³ A 6,635 ft³ 清水倉 8,774 ft³ 乗員 42 名 工期 46-11-13, 47-2
 -25, 47-5-19 設備 艙口数 7, デッキクレーン 8t×19m×6



明昌丸 (貨物船) 船主 三井物産株式会社(信託船) 明福産業株式会社 造船所 今治造船株式会社
 総噸数 3,668.95 噸 純噸数 2,446.90 噸 近海 船級 NK 載貨重量 6,551.26 噸 全長 105.31m 長(垂) 98.60m
 幅(型) 16.33 m 深(型) 8.40 m 吃水 6.837 m 満載排水量 8,566.00 噸 ウェル甲板型 主機 榎田鉄工所 ESHC
 654型ディーゼル機関 1基 出力 3,400 PS×208 RPM 燃料消費量 14.88 t/d 航続距離 10,620 海里 速力 12.81
 ノット 貨物倉(ベール) 8,018.912 m³ (グレーン) 8,421.483 m³ 燃料油倉 588.48 m³ 清水倉 421.55 m³ 乗
 員 25 名 工期 46-12-27, 47-3-2, 47-3-30



光陽丸 (貨物船) 船主 三井物産株式会社(信託船) 中屋海運株式会社 造船所 今治造船株式会社
 総噸数 4,990.21 噸 純噸数 3,538.64 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 9,864.09 噸 全長 119.88 m 長(垂) 112.00
 m 幅(型) 20.50 m 深(型) 9.55 m 吃水 7.534 m 満載排水量 12,920.00 噸 ウェル甲板船尾機関型 主機 赤坂
 鉄工 6 UEC^{52/105} D 型ディーゼル機関 1基 出力 5,580 PS×169 RPM 燃料消費量 20.9 t/d 航続距離 11,860 海
 里 速力 13.74 ノット 貨物倉(ベール) 12,011.01 m³ (グレーン) 12,829.92 m³ 燃料油倉 986.34 m³ 清水
 倉 668.14 m³ 乗員 28 名 工期 46-11-5, 47-3-18, 47-4-28



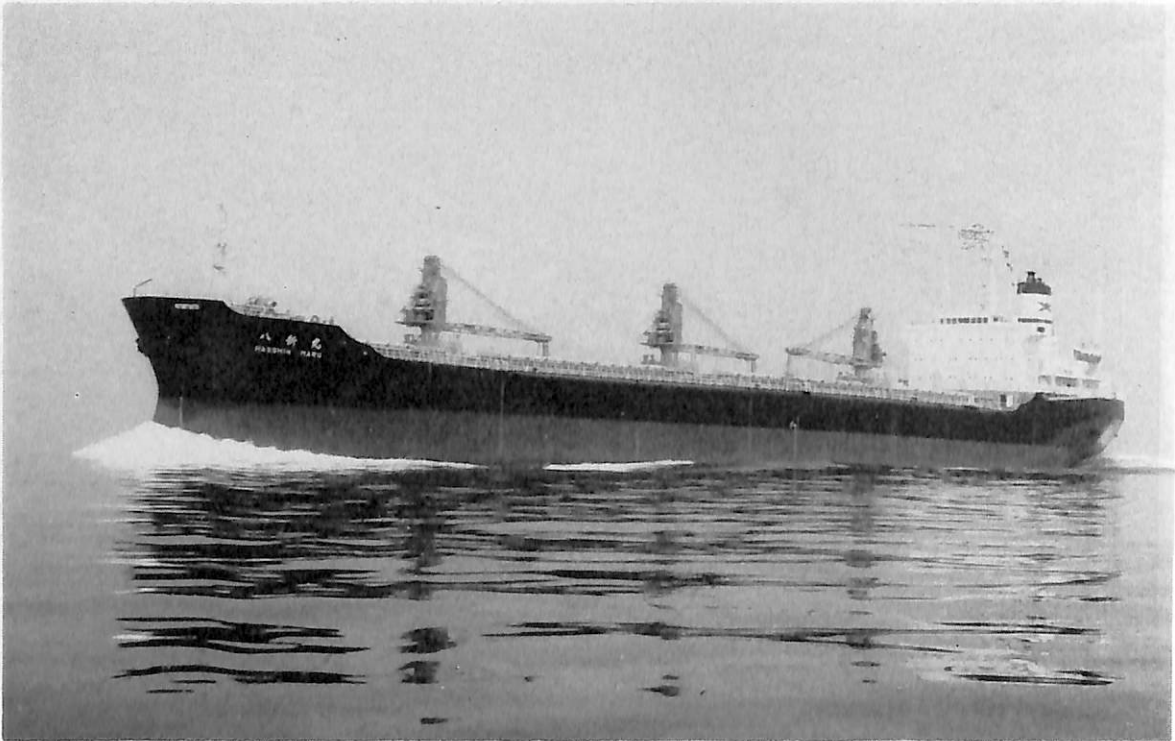
グリーンアロー (自動車航送客船) 船主 広島グリーンフェリー株式会社 造船所 株式会社
 神田造船所 総噸数 5,937.84 噸 純噸数 3,129.33 噸 載貨重量 2,128.84 噸 全長 135.26 m 長(垂) 125.00 m
 幅(型) 22.00 m 深(型) 7.50 m 吃水 5.29 m 満載排水量 6,929.75 噸 全通船楼甲板型 主機 川崎 MAN V
 8 V^{40/54} 型ディーゼル機関 2 基 出力 2×8,010 PS×430/240 RPM 燃料消費量 150 g/ps/h 航続距離 1,800
 海里 速力 21.5 ノット 燃料油倉 C 227.74 m³ A 27.13 m³ 清水倉 334.89 m³ 乗員 47 名 工期 46-8-26,
 46-12-3, 47-4-15 設備 可変ピッチプロペラ, レーダー, 音測, ジャイロ, 船舶電話, ハウスラスタ



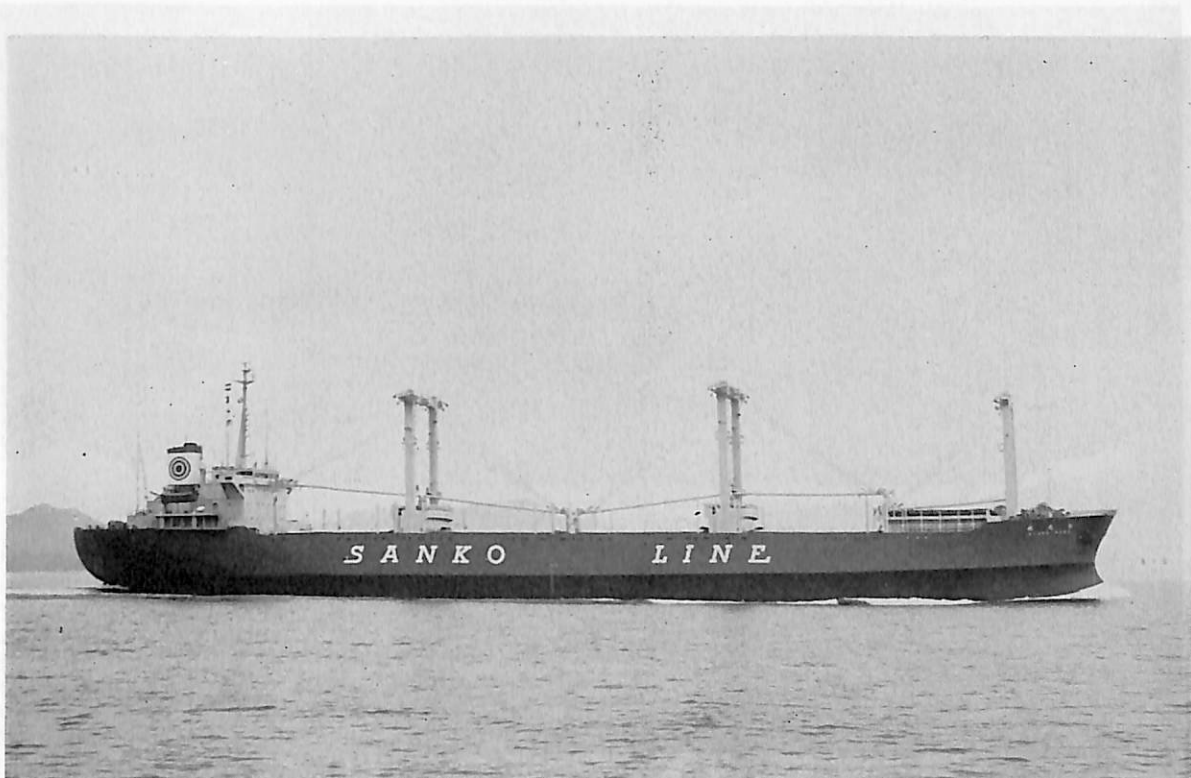
フェリー かしい (自動車航送客船) 船主 名門カーフェリー株式会社 造船所 林兼造船・下関造船所
 総噸数 6,496.46 噸 純噸数 2,510.66 噸 載貨重量 2,853.01 噸 全長 140.85 m 長(垂) 128.00 m 幅(型) 22.40
 m 深(型) 8.00 m 吃水 5.619 m 満載排水量 8,546.10 噸 平甲板船機関中央 主機 三菱 MAN V 9 V^{40/54} 型
 ディーゼル機関 2 基 出力 2×8,500 PS×406.7 RPM 燃料消費量 53.55 t/d 航続距離 約 2,450 海里 速力
 21.5 ノット 燃料油倉 417.14 m³ 清水倉 248.27 m³ 旅客 468 名(ドライバーを含む) 乗員 55 名 工期 46-10
 -23, 47-1-21, 47-4-22 設備 フィンスタビライザー 最大揚力 30 tons, ハウスラスター 公称推力
 9.4 tons, 船内ランプウエイ 4.00 m×28.93 m, ハウバイザー 非水密跳ね上げ式



SWIFITNESS (ばら積貨物船) 船主 H. Clarkson & Co. Ltd. (イギリス) 造船所 日本鋼管・清水造船所
 総噸数 12,982.17 噸 純噸数 8,106.22 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 21,916 噸 全長 155.517 m 長(垂) 145.70 m
 幅(型) 22.86 m 深(型) 13.40 m 吃水 9.839 m 満載排水量 24,684 噸 凹甲板船 主機 NKK-S.E.M.T. ピー
 ルスチック 12 PC-2 V 400 型ディーゼル機関 1 基 出力 8,100 PS×500/126 RPM 燃料消費量 155.2 g/ps/h
 航続距離 13,100 海里 速力 14.8 ノット 貨物倉(ベール) 25,852.1 m³ (グレーン) 26,892.1 m³ 燃料油倉
 1,402.4 m³ 清水倉 125.0 m³ 乗員 29 名(その他 3 名) 工期 46-12-10, 47-2-29, 47-5-25



八 新 丸 (ばら積貨物船) 船主 大日海運株式会社 造船所 常石造船株式会社
 総噸数 14,214.36 噸 純噸数 7,836.18 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 23,785 噸 全長 160.00 m 長(垂) 152.00 m
 幅(型) 24.00 m 深(型) 13.10 m 吃水 9.421 m 満載排水量 29,522 噸 船首尾樓付船尾機関型 主機 IHI-スル
 ザー 6 RND 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 9,900 PS×143 RPM 燃料消費料 32.6 t/d 航続距離 15,300 海里
 速力 14.1 ノット 貨物倉(ベール) 26,100.2 m³ (グレーン) 26,962.5 m³ 燃料油倉 1,620 m³ 清水倉 761.2 m³
 乗員 32 名 工期 46-12-1, 47-1-29, 47-4-28



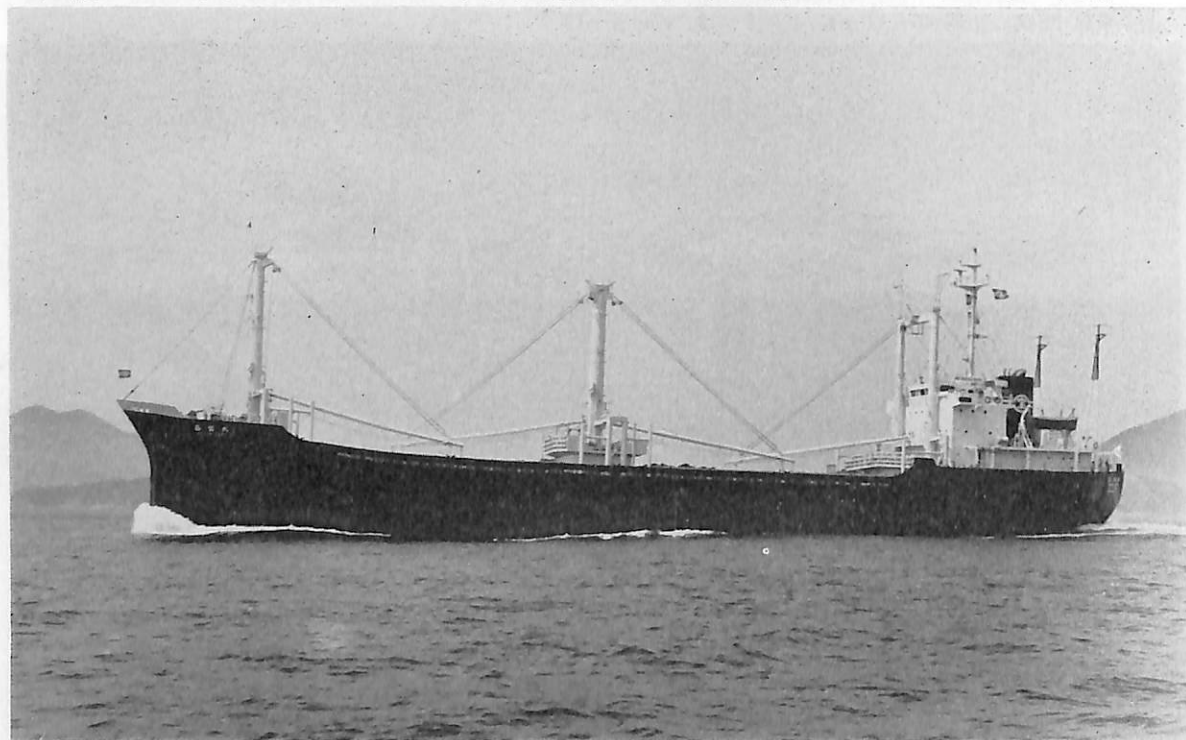
鷲 光 丸 (貨物船) 船主 三光汽船株式会社 造船所 尾道造船株式会社
 総噸数 20,356.03 噸 純噸数 13,900.15 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 34,579 噸 全長 179.90 m 長(垂) 170.00 m
 幅(型) 28.40 m 深(型) 15.15 m 吃水 10.968 m 滿載排水量 42,677 噸 凹甲板型 主機 日立 B&W 6 K 74
 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,600 PS×120 RPM 燃料消費量 42.6 t/d 航続距離 15,170 海里 速力 14.70
 ノット 貨物倉(ベール) 42,163.30 m³ (グリーン) 46,025.40 m³ 燃料油倉 2,066.30 t 清水倉 855.54 t
 乗員 38 名 工期 46-11-4, 47-2-12, 47-5-13



ARISTANDROS (貨物船) 船主 Inperio Trancoceanico S.A (パナマ) 造船所 三井造船・藤永田造船所
 全長 147.70 m 長(垂) 140.00 m 幅(型) 22.86 m 深(型) 13.00 m 吃水 9.611 m 総噸数 11,721.70 噸
 載貨重量 18,560 噸 貨物倉(ベール) 23,479 m³ (グリーン) 25,467 m³ 速力 15.0 ノット 主機 三井 B&W 7
 K 62 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力(定格) 9,400 PS×144 RPM (常用) 8,600 PS×140 RPM 船級 LR
 工期 46-10, 47-1, 47-5-25 設備:ロイド船級 UMS 取得



菱 光 丸 (自動車兼ばら積貨物船) 船主 三光汽船株式会社 造船所 佐野安船渠株式会社
 総噸数 23,411.91 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 38,082 噸 全長 180.64 m 長(垂) 170.00 m 幅(型) 27.60 m
 深(型) 17.00 m 吃水 12.00 m 凹甲板型 主機 住友スルザー 7 RND 76 型ディーゼル機関 1 基 出力(最大)
 14,000 PS×122 RPM 航続距離 17,500 海里 速力 15.1 ノット 貨物倉(ペール) 41,011.8 m³ (グリーン)
 42,254.8 m³ 自動車搭載数 ギャランクラス 2,172 台 乗員 37 名 工期 47-1-14, 47-3-18, 47-5-29
 設備 カーデッキ: ホイスタブルサイドデッキ 5 層, 同エンドデッキ 7 層, センターポンツーンデッキ 8 層



昌 宝 丸 (貨物船) 船主 二宝船舶株式会社 造船所 波止浜造船株式会社
 総噸数 4,376.73 噸 純噸数 2,681.28 噸 近海 船級 NK 載貨重量 7,364.68 噸 全長 109.90 m 長(垂)
 101.90 m 幅(型) 17.50 m 深(型) 8.60 m 吃水 7.039 m 満載排水量 9,747.01 噸 凹甲板船尾機房型 主機
 赤坂鉄工 6 UET⁴⁵/₈₀₅ D 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,825 PS×218 RPM 燃料消費量 15 t/d 航続距離 12,200
 海里 速力 12.8 ノット 貨物倉(ペール) 8,981.81 m³ (グリーン) 9,425.05 m³ 燃料油倉 A 101.1 m³ C
 237.89 m³ 清水倉 218.01 m³ (含兼用倉 677.14 m³) 乗員 25 名 工期 47-1-21, 47-2-21, 47-5-8

各種船舶の建造並修理
 船用汽機汽缶の製造並修理
 各種鉄骨・橋梁鉄塔等製作並修理



株式会社 名村造船所

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

株式
 会社

三保造船所

本社工場 清水市三保三七九七

電話 清水(三四)五二一一

テレックス 三九六五―六九一

東京事務所 東京都中央区八重洲三ノ七

(東京建物ビル)

電話(二八一)六三四一(代表)―三

テレックス 二二二―三三〇一



東北造船株式会社

本社・工場 宮城県塩釜市北浜四ノ一四ノ一

電話 塩釜(四)二二一一(大代表)

テレックス 八五九二〇八 T Z H E A D J

代表取締役社長 織田 沢 良 一

東京支店 東京都中央区日本橋通二ノ六(丸善ビル)

電話(二七二)一九〇七一―九

テレックス 二二二五三三三 T Z T K Y O J



昭和 海運

取締役社長 末永俊治

本社 東京都中央区日本橋室町四ノ一 (室町ビル)

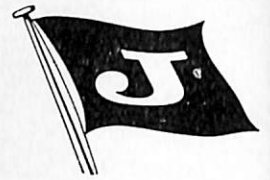
電話 (二七〇) 七二二一 (大代表)



山下新日本汽船

取締役社長 山下三郎

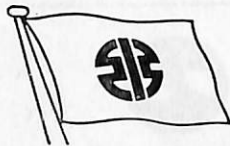
本社 東京都千代田区一ツ橋二丁目一番一号 (バレスサイドビル)
電話 (二二六) 二一一一 (大代表)



ジャパンライン

取締役社長 土屋研一

本社 東京都千代田区丸の内三丁目一番一号 (国際ビル)
電話 東京 (二二二) 八二一一 (代表)



川崎 汽船

取締役会長 服部元三
取締役社長 足立護

本社 東京都千代田区内幸町二ノ一 (飯野ビル)
電話 東京 (五〇六) 二〇〇〇 (代表)



日本郵船

会長 有吉義弥
社長 菊地庄次郎

本社 東京都千代田区丸の内二丁目三番三号
電話 東京 (二二二) 四二二一 (大代表)



大阪商船三井船舶

取締役会長 福田久雄
取締役社長 権田次良

本社 東京都港区赤坂五丁目三番三号
電話 (五八四) 五一一一 (大代表)



関西汽船

取締役社長 長谷川 茂

本社 大阪市北区宗是町一
電話大阪(四四一)九一六一(大代表)
東京都中央区八重洲三ノ七(東京建物ビル)
電話東京(二八二)二六二二・四一七六(代表)



新和海運

取締役社長 三和 普

本社 東京都中央区京橋一丁目三番地(新八重洲ビル)
電話東京(五六七)一六六一(大代表)

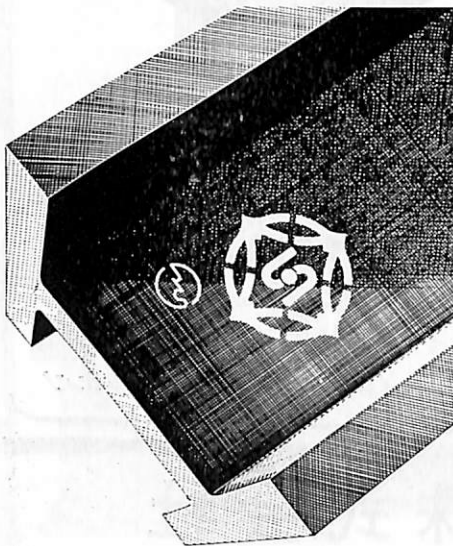


照国海運

取締役社長 中川 喜次郎

本社 東京都中央区八重洲二の三の五(中川ビル)
電話(二七二)八四四一(大代表)

マークがすべてを語ります



製品につけられた保証のしるし 私たちへの信頼のシンボルです



新日本製鐵

本社 東京都千代田区大手町2-6-3 新日橋ビルディング
電話 東京 03 242-4111 大代表 郵便番号100



古き歴史と
新しい技術を誇る

三ツ目印 清罐剤

登録 罐水試験器
実用新案

一般用・高圧用・特殊用・各種

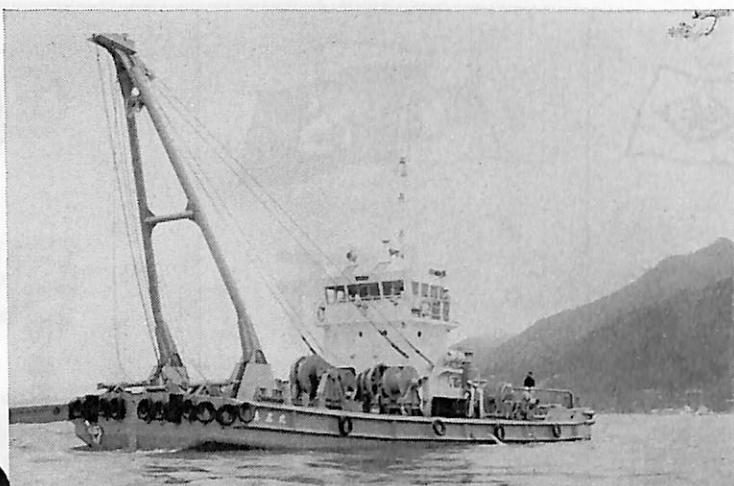
最新の技術、50年の経験による特許三ツ目印清罐剤で
汽罐の保護と燃料節約を計って下さい。
罐水処理は何んでも御相談下さい。

営業
品目

三ツ目印清罐剤 三ツ目印罐水試験器
罐水試験試薬各種 燐酸根試験器
BR式PH測定器 試験器用硝子部品
PTCタンク防蝕剤

内外化学製品株式会社

本社 東京都品川区南大井5-12-2 電(762)2441(代)
大阪支店 大阪市南区南堀江大通2-43 電(541)0331(代)
札幌営業所 札幌市南九条西2丁目12 電(521)6267(代)
仙台営業所 仙台市宮町1-1-70 小林ビル 電(23)9858
名古屋営業所 名古屋市中区地内本町1-17 電(936)0233
福岡営業所 福岡市大手門1-9-27 電(72)1631(代)
広島営業所 広島市国泰寺町2-3-1 電(43)1442



特許製品

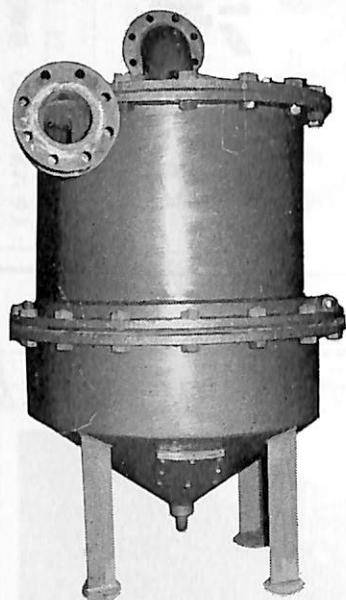
減らない強制水潤滑船尾管軸受

* 油潤滑軸受の油洩れ絶無を
何人が保証出来ましようか

弊社の船尾管軸受は水潤滑ゆえ、油洩れの心配も皆無となり、海洋汚染防止法に添った新しい時代の船尾管軸受であります。

〔利点〕

- ① 船尾振動がないから、振動によるエネルギーロスがなく船体振動が激減する。
- ② メーンエンジンの負荷が少なく排気温度が低くなる為、パワーセーブとなり、パワーロスが皆無となる。
- ③ 軸受摩耗の激減並に主機関の耐久力が増加する。
- ④ 砂をかまないので浅海及び汚水水域航行時の耐久力が増加する。



特許製品 泥水分離器

船舶用各種ポンプのサクション側に取付け、揚水中の泥砂を連続濾過し船内機器のトラブルと損傷を防止する極めて高性能なサイクロンセパレーターであります。

● 型式 10, 20, 35, 50, 70, 100, 200 m³/H

《その他の営業品目》

- 浚渫船用／サクションベッドブッシュとインペラーシャフトベアリング
- 水・酸及び各種特殊液用／フューガルポンプ

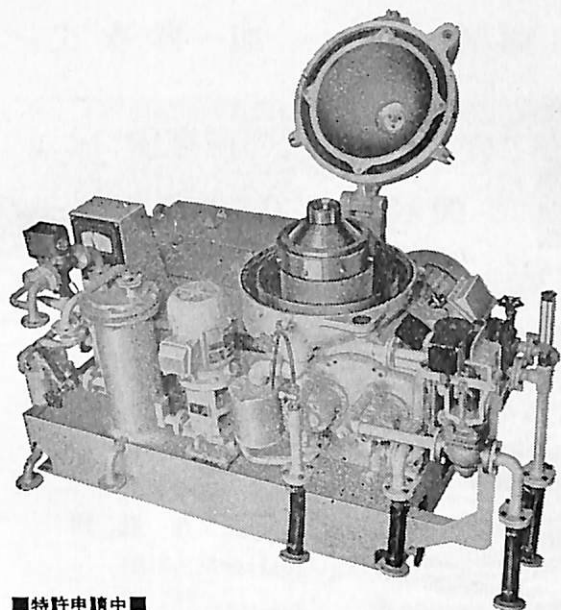
古川軸受工業株式会社

代表取締役社長 古川 裕一郎

大阪市北区芝田町55 (北阪急ビル) 〒530 Tel (06) 372-1735 (代表)

ノーマンで油の清浄!!

完全連続スラッジ排出形
船用油清浄機



■特許申請中■

**Sharples
Gravitrol**

◆ペンウォルト コーポレーション
シャープレス機器部 日本総代理店

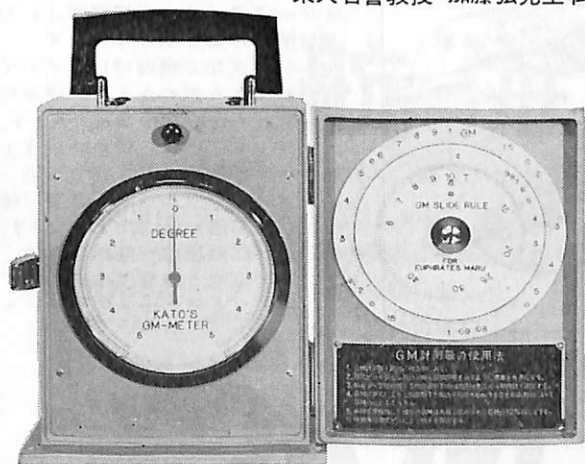
巴工業株式会社

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

あなたの安全を保証する

GMメーター

特許：加藤式GMメーター
東大名誉教授 加藤弘先生 御発明



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

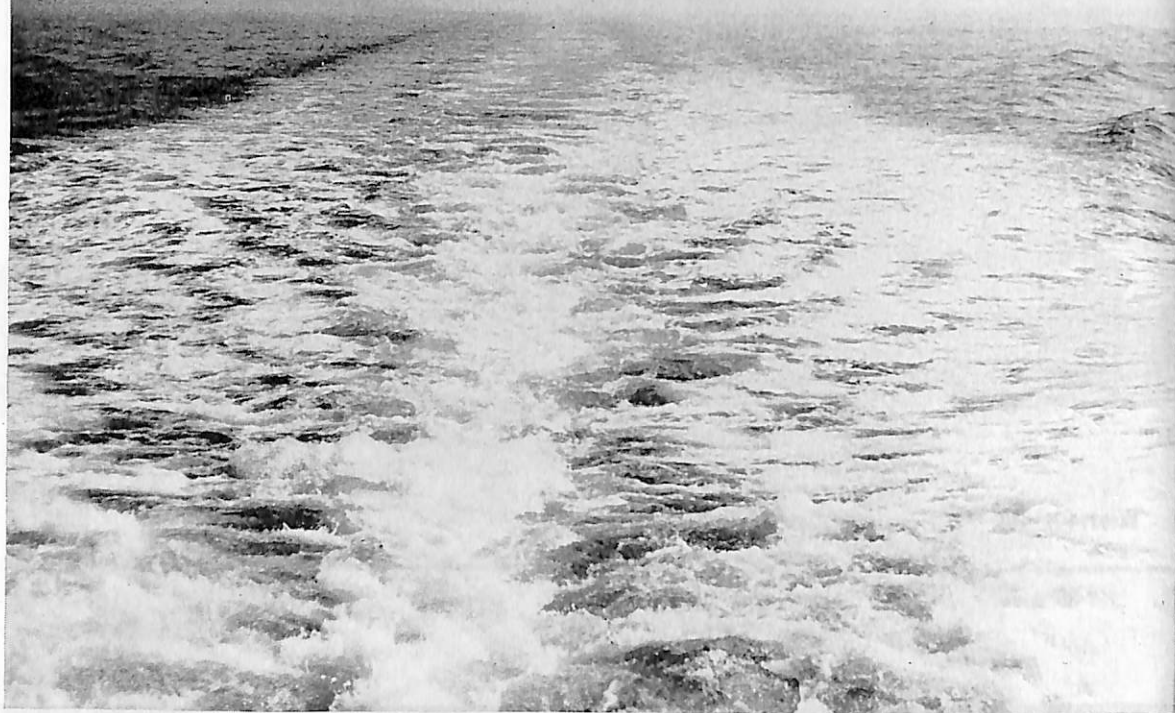


株式会社 **石原製作所**

全国の船舶関係商社又は有名
船具店に御問合せ下さい。

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

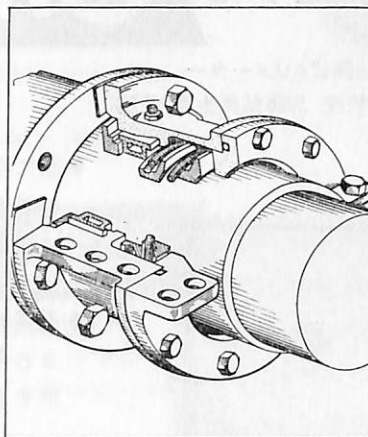
【40,000時間・無公害化への挑戦!】



NSOスタンチューブシール EVK

耐用期間の長期化に挑んでいます。

従来、グランドバックキン方式が採用されていた海水潤滑方式の船尾管軸封装置に、NSOは、新しくメカニカルシール方式のスタンチューブ・シールEVKを開発いたしました。NSOもちまへの高度なシール・エンジニアリングは、すでに実船走航での良好な結果をも得て、耐用期間約40,000時間(4年間無開放化)へと、着実に成果をあげています。



油水分離機・ビルジ焼却炉・ビルジポンプなどは必要ありません。

- 密封摺動材は、エラストマー及び金属からなる独特な端面シールでスリーブライナーの損傷防止、封水対策に万全を期しています。
- ケーシングなど構造材は、すべて二分割できる方式をとり、従来船にも洋上で短時間に換装できます。
- スクリュー側には、緊急時や洋上補修時に海水の浸入を防ぐため、インフレイタブルシール装置(膨張式非常装置)が装着されています。
- 構造及び作動原理が簡単なため、グランド方式と同程度のコストでしかもデッドスペースの削減にもなります。

製造元

NSO
日本シールオール株式会社

販売元

NOK
日本オイルシール工業株式会社
本社：105東京都港区芝大門1-12 15番ビル電話(03)432-4211大代表

■油潤滑方式スタンチューブシールEVLタイプ及び、水中軸受EVRタイプも用意しています。

監 修 者

上野喜一郎 小山永敏 土川義朗 原 三郎

実際家のための
世界最初の造船辞典

船舶辞典

A5判 700頁 布クロス装函入 定価 2,800円 千120円

項目数 独立項目数2,600。船体・機関・機装・船種・法律規程その他造船技術者に必要な重要項目は余すところなく網羅されている。なおこの他に2,500の参照項目がありあらゆる角度から引くことができるように工夫されている。

内 容 造船関係の現場の人にすぐ役立つよう、凸版・写真版を多数挿入して、平易に解説されている。執筆者数45名。斯界の才一線に活躍する権威者を揃えている。

附 録 欧文索引、船の歴史年表、世界及び日本の船腹その他の諸統計表、造船所・船主・関連工業会社の住所録等を収録してある。

東京都新宿区赤城下町50 天 然 社 電話東京(269)1908番
振替東京79562番



日本図書館協会選定図書



1隻1冊必備の書

監修 東京商船大学名誉教授 浅井栄資
東京商船大学学長 横田利雄

航海辞典

A5判 850頁 布クロス装函入 定価 6,500円 千120円

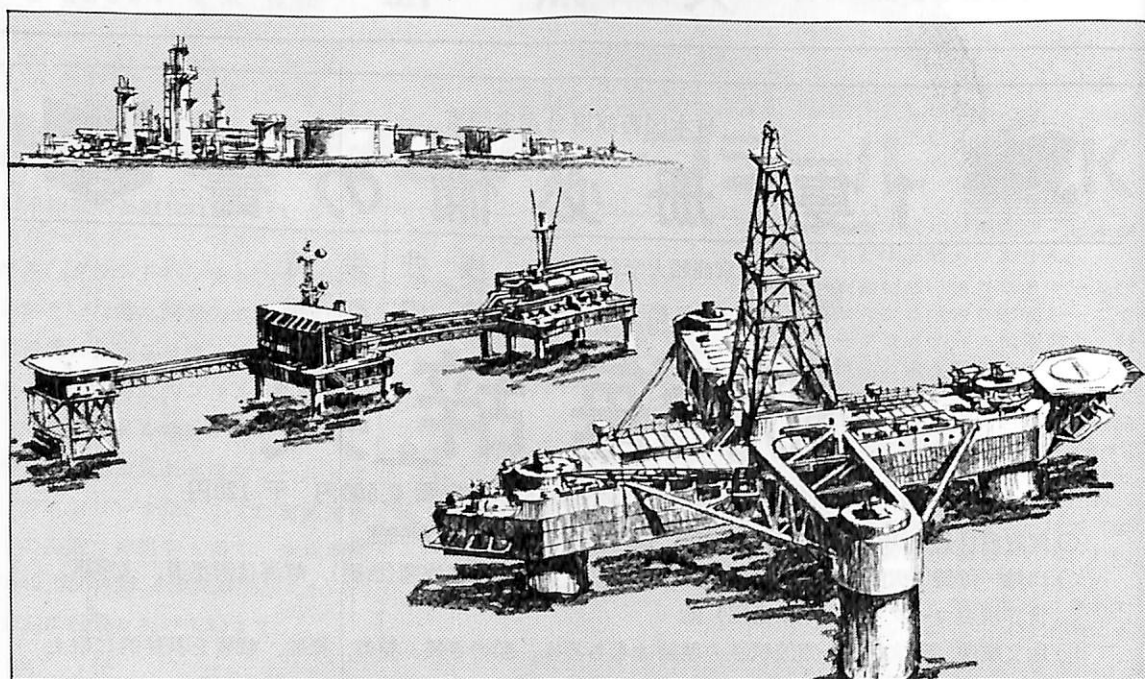
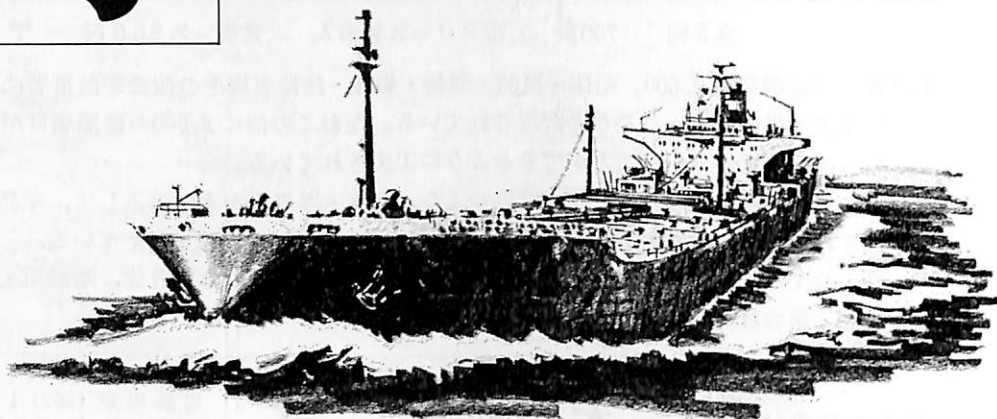
- 解説項目1,112項、参照項目5,308項、挿入図400余個、挿入表95個。
- 口絵・付録：天測曆、基本雲形、海図図式、世界主要航路地図(色刷)、航海技術年表、文字旗、世界煙突マーク(アート紙色刷)他
- 地文航法、天文航法、電波航法の理論はもちろん、船のぎ装、整備、操船、載貨を具体的に取上げる等運転上のあらゆる場合に対処し得る項目が採録されている。
- 執筆は東京商船大学、神戸商船大学、航海訓練所、海技大学校の教官(41名)がこれにあたり、まさに最高の権威者を揃えた執筆陣といえよう。

東京都新宿区赤城下町50 天 然 社 振替東京79562番

海

をゆく船

をひらく海洋構造物



佐世保重工業株式会社

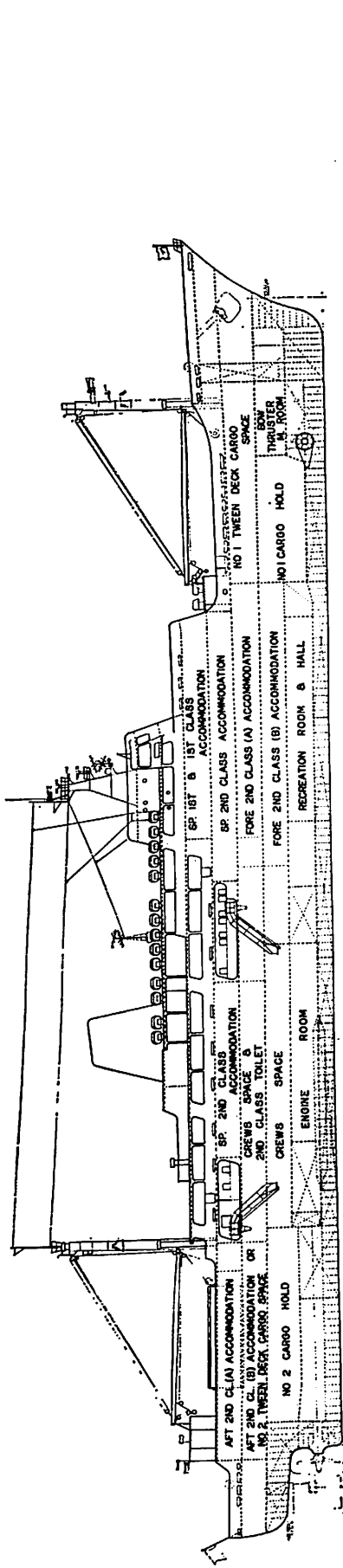
本社 東京都千代田区大手町(新大手町ビル)

☎(211)3631(代)

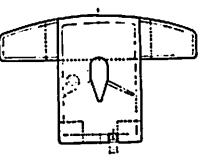
佐世保重船所

長崎県佐世保市立神町

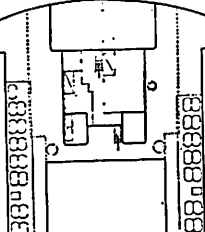
☎佐世保(24)2111(代)



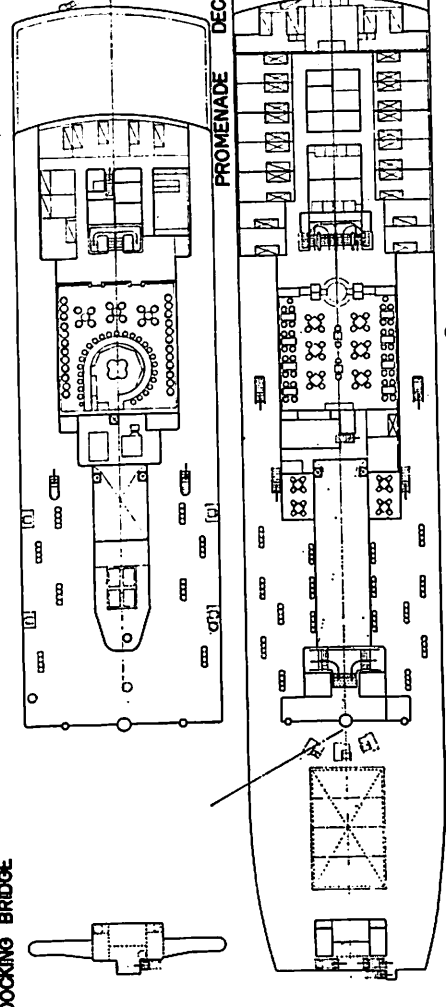
COMP. BRI. DECK



NAV. BRIDGE DECK



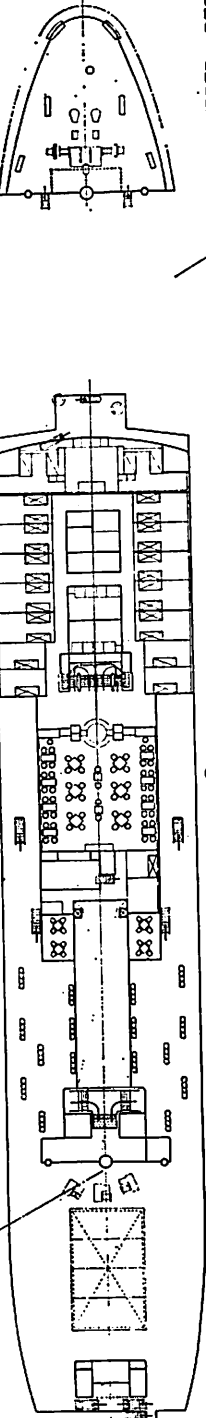
UPPER PROMENADE DECK



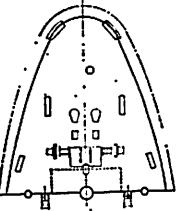
DOCKING BRIDGE



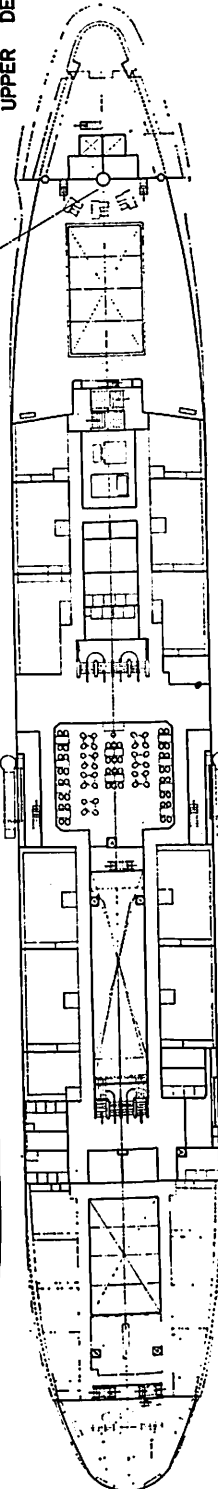
PROMENADE DECK



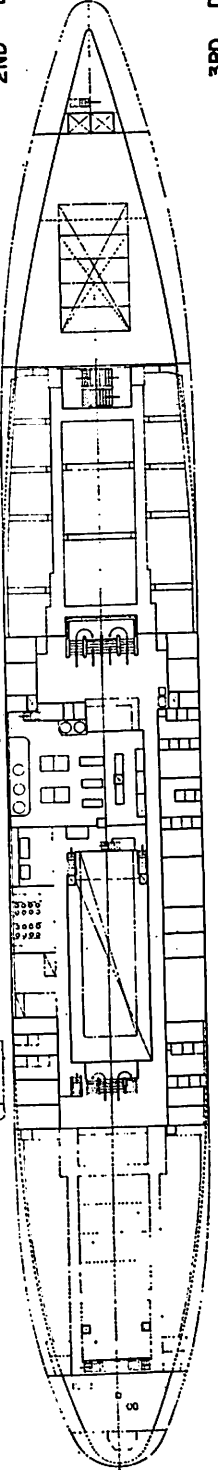
F'OLE DECK



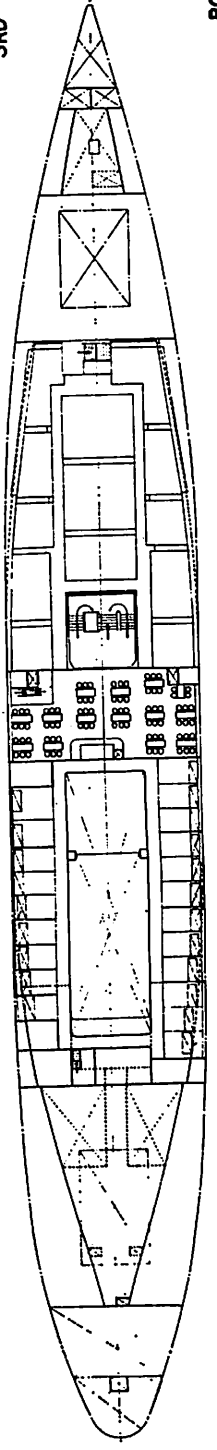
UPPER DECK



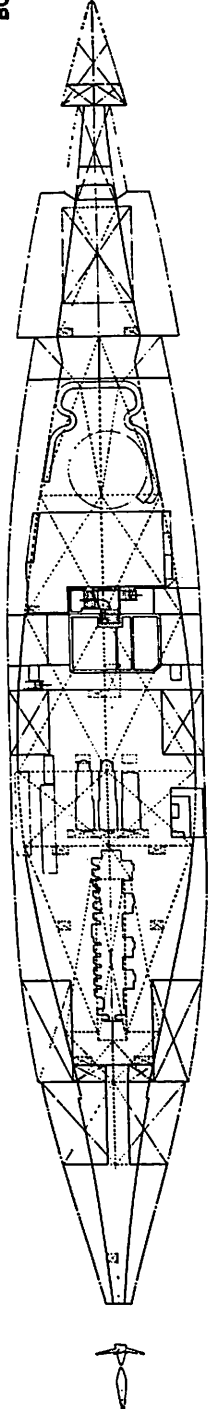
2ND DECK



3RD DECK



BOTTOM



な は 丸 一 般 配 置 図

貨客船「なは丸」の概要

尾道造船株式会社

1. ま え が き

本船は先に琉球海運株式会社殿の御注文により当社で建造された高速貨客船「ひめゆり丸」「おとひめ丸」「とうきょう丸」に引き続き今回東京一那覇間の定期航路船として建造された貨客船で、昭和46年7月8日起工、11月19日進水、昭和47年2月22日竣工引渡され、直ちに処女航海につき、その後順調な航海を続けている。

「なは丸」の建造計画に当つては先に建造した3,645総トン型「とうきょう丸」の就航実績を充分に解析、検討したが、さらに次の諸点について、特別の配慮を払つた。

- 1) 外航船として十分なスタビリティを有し、なおかつ客船として快適な乗心持とするよう、客室配置および諸タンク配置には慎重を期した。
- 2) 本船の船体固有振動と常用回転数における主機との共振を避け、船体局部振動もできる限り防止するために、主機の選定、船体構造および諸配置を検討した。
- 3) 船型については、従来良好な成績をおさめている「とうきょう丸」に改良を加え、本船の特性に最も適した線図を採用するよう考慮した。
- 4) 入出港時における操縦性能を増し、離接岸を安全かつ迅速に行うために、船首にサイドスラスタを装備した。
- 5) 長時間におよぶ船旅を考慮して、室内は色調、造型の変化に意を用い、従来船にない、近代感覚に富んだ思い切つたデザインを採用することにした。
- 6) 客室配置ではスペースの許すかぎり随所に公室を設け、船旅特有の雰囲気損わぬように努めた。

2. 船 体 部

(1) 船体部主要目

| | |
|----------|--------------|
| 全 長 | 130.85 m |
| 長 (垂線間) | 120.00 m |
| 幅 (型) | 16.80 m |
| 深 (型) | 9.10 m |
| 満載吃水 (型) | 5.70 m |
| 総 屯 数 | 4,957.88 トン |
| 純 屯 数 | 2,825.58 トン |
| 航行区域 | 近海区域 |
| 船 級 | NK. NS* MNS* |
| 載貨重量 | 2,924.88 t |

| | |
|------------|-------------------------|
| 貨物倉容積 (バル) | 2,505.85 m ³ |
| 燃料油倉容積 | 448.32 m ³ |
| 潜水倉容積 | 533.37 m ³ |
| 脚荷水倉容積 | 587.87 m ³ |

旅客定員

| | |
|------------------|--------|
| 特別1等 (洋室 2人室×2) | 計 4名 |
| 1 等 (洋室 6人室×6) | |
| (和洋折衷室 6人室×4) | |
| (和室 8人室×2) | |
| (洋室 3人室×4) | 計 88名 |
| 特別2等 (和室 21人室×2) | |
| (〃 33人室×2) | |
| (〃 32人室×1) | |
| (〃 28人室×1) | |
| (〃 35人室×2) | |
| (〃 37人室×2) | |
| (〃 16人室×1) | 計 328名 |
| 2 等 (和室 143名) | |
| (〃 265名) | |
| (〃 243名) | |
| (〃 296名) | 計 947名 |

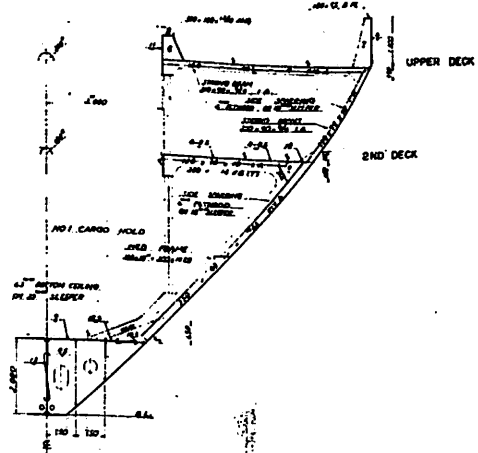
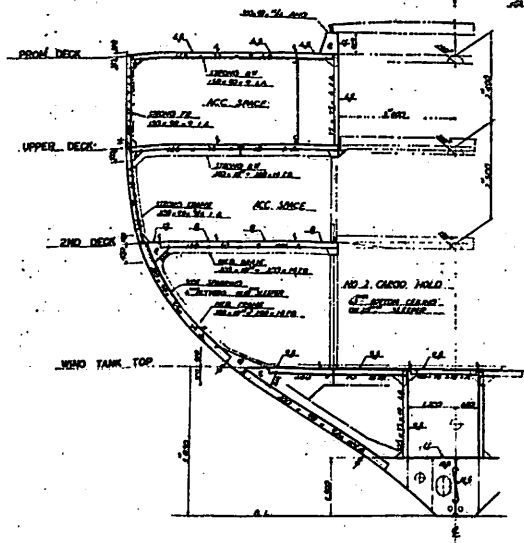
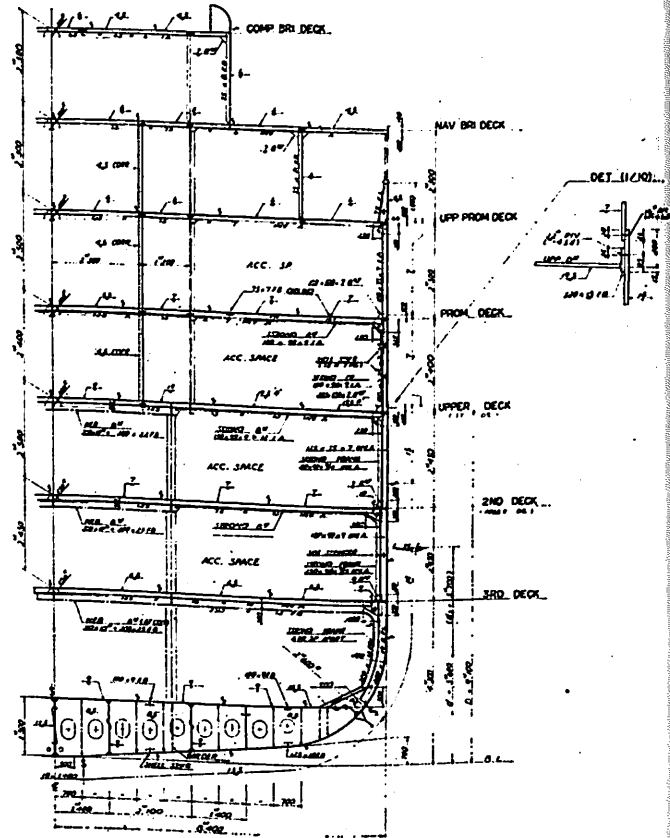
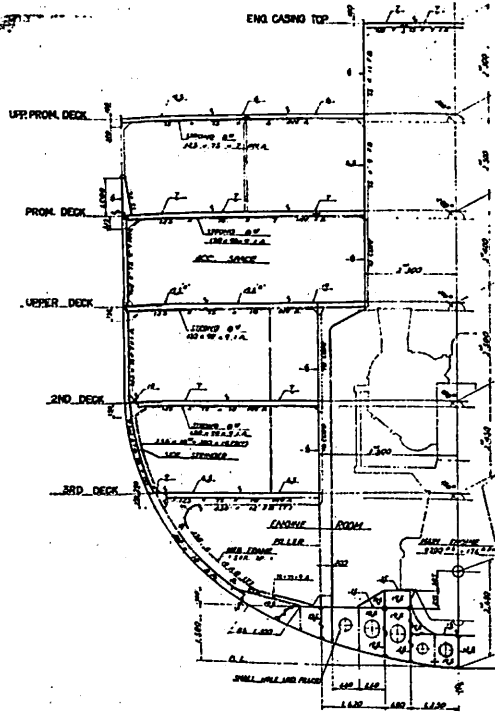
| | |
|--------------|-----------|
| 旅客合計 | 1,367名 |
| 乗組員 | 49名 |
| 最大搭載人員 | 1416名 |
| 航 路 | 沖繩那覇 — 東京 |
| 航行時間 | 43時間 |
| 航海速度 (91%出力) | 20.7ノット |
| 最大速度 (試運転時) | 22.417ノット |

(2) 一般配置

本船は全通甲板2層を有する全通船楼船で上部より羅針船橋甲板、航海船橋甲板、上部遊歩甲板、遊歩甲板、上甲板、第二甲板、第三甲板、同甲板下とした。

航海船橋甲板には前方より操舵室、乗組員室、電池室、モーター室等を配し、その船側後方暴露部に救命筏を配備した。

上部遊歩甲板は前方より乗組員居住室、浴室、便所、無線室、エントランスとし、その後部にはビューエ、空調室を配した。また機関室開口に当る箇所には流線型の囲壁を設け美観を考慮した。無線室は旅客の利用度が高いので後方通路およびエントランスを広くとり混雑を避けるよう工夫した。後部最露甲板には適



丸中央切断図

宜ベンチを設け、乗客の安息の場として利用できるよう考えた。

遊歩甲板は客室スペースとし、前部両側に特別1等室2室と、その中央、および後方に1等室16室を配置し、後方中央の広々としたエントランスをはさんでダイニングサロン、マージャン室、さらに後方には機関室囲壁、L.P.G. ボトル室を設けた。後部暴露甲板には10T7-K式荷役装置を設備した第2倉口を備え、最後端に旅客脱出口を兼ねたドッキングブリッジを置いた。

上甲板上は前部より船首楼、第1倉口、船橋楼とし船橋内は主として特別2等区画とし、両側に特別2等室を設け中心部に空調室、洗面所、便所、エントランスホール、レストラン、機関室囲壁を配置し、本甲板最後部は貨物倉をはさんで2等室とした。

第二甲板は前部より水夫長倉庫、甲板間貨物倉、続いて船首2等室、エントランスを設け、それ等の後部は売店、厨房、機関室とし、船体中央付近右舷側は便所、浴室、洗面所等衛生区画、左舷側は乗組員区画を配し、本甲板最後部は貨物倉兼2等室とした。

第三甲板は前部より第1貨物倉、2等室、レストラン、その後部を乗組員区画とし、さらに第2貨物倉を設けた。

第三甲板下には船首よりダンスホール、ゲームルーム、冷蔵庫、糧食庫、機関室が設けてある。

以上述べた通り本船は貨客船ではあるが純客船としての機能を十分に備えていることから外観にも特に留意し、客船としての優美さが失われることのないよう配慮した。

(3) 旅客設備

本船は最近の旅行者層の変化に照らし合わせて、明るく新鮮な雰囲気を感じ込むことに主眼を置いた。また長時間にわたる船旅に倦怠感を起さぬよう色調、造型の変化にも意を用いた。このため随所に斬新なデザインを取入れてあるが、それ等はすべて細心の注意を払われた彩光、彩色とともに構成され、ただ単に表面的なものに終ることのないよう工夫された。

ダイニングサロンは正面壁にアルミレリーフを設け、内部間接照明群と相まってメインサロンにふさわしい華やかさを表現し、また入口中央部には旅客の無聊を考えて奇抜な「動く彫刻」を設置した。

特別1等室はプライベートルームとしての特性を生かすため、バス、トイレ付とし、床はカーペット張詰、天井はクロス貼として豪華な雰囲気に仕上げたが、正面壁に古典紋様のデコレーションパネルを使用する等

モダンな感じも添えた。

1等室は洋室、和室、和洋折衷の3種設けた。洋室は特別1等とはほぼ同仕様としたが、寝台は複数の定員に対してもプライベートな安らぎを得られるようコーナータイプとした。和室は木格子、障子式内窓等細かな造作で、日本調豊かな独特の落ち着きを醸し出している。

特別2等室は1等和室に準じた装備を施し、すべて和室とした。2等客室は大部屋という条件からその居住性については特に工夫を凝らした。各室はいずれも機能的な手荷物棚により小座敷方式に区切り雑居感、乱雑感を起さぬよう考慮し、親しみのある健康的な部屋の雰囲気とした。

また本船は航空機、車輛にはない旅のムードを味わうため第二甲板を除く各甲板に一般客用としてビュフェ、レストラン、ダンスホール、娯楽室等の公室を配置した。これ等の公室はそれぞれ全く別の雰囲気を漂わせ、どの一つを取つてみてもサイケデリックな印象を与えるものである。特に最下層甲板に位置するダンスホールは鏡壁面とストロボ照明で一種幻想的な空間を作り出している。

その他客船の玄関口ともいべきエントランスホールおよび階段ホールは随所に広がり、前衛的絵画やレリーフで飾られた壁面には本船のイメージがよく表現されている。

便所、洗面所には当社では最初の試みであつたが、カラー陶器を採用した。淡いブルー、ピンクの2色を男女別に使い分けたもので、使用感を和らげ、従来にはなかつた効果が得られた。

(4) 冷暖房設備

客船の空調装置は季節毎の不快感をなくし、乗心地を快適にするためであり、設計に当つては特に注意を払つた。本船の装置は冷暖房および中間季の通風に利用されるものである。本船は全船冷暖房であるが、これを7系統に区分し、内5系統を客用、2系統を乗組員スペース用のものとした。

客用冷暖房装置の空気冷却方式は大型客室スペースであるための室温の不均一化を防ぐため、冷水循環方式を採用した。圧縮機2台1組のダイキンウォーターチリングユニット2台を補機室に設置し、セントラルユニットを上部遊歩甲板上に2台、上甲板上に2台、第三甲板上に1台設け、ダクトは上部遊歩甲板上の2台および上甲板上の1台が高速ダクト方式、残りは低速ダクト方式である。

客室関係の吹出口はアネモディフューザー、レジスターグリル、ブリーズラインディフューザー、および

表1 冷暖房装置一覧表

| 系統 | 対象区画 | 方式 | 室容積 | 収容人数 | ファン要目 | 冷凍機 | 冷却水ポンプ |
|----|--|-------------------------|------------------------|------|---|--|--|
| 1 | ビュフェ, ダイニングサロン レストラン(上甲板上, 第三甲板上) | セントラル ユニット (高速通風) | 1,008.3 m ³ | 272 | 220 m ³ /min ×180 mmAq ×11 KW 1台 | ダイキンウォーター チリングユニット UW 1206 R 型 R-22 (42 KW×2台 295,000 kcal/h) 2台 | 250 m ³ /h×13 m 18.5 KW 1台 冷水循環ポンプ 80 m ³ /h×30 m 15 KW 2台 |
| 2 | 特別1等室, 1等室 上甲板上前部特別2等室 エントランス | 〃 | 1,093.8 m ³ | 260 | 210 m ³ /min ×200 mmAq ×15 KW 1台 | | |
| 3 | 第二甲板上前部2等室 第三甲板上前部2等室 ゲームルーム, ダンスホ ール, エントランス | 〃 (低速通風) | 2,056.6 m ³ | 605 | 280 m ³ /min ×130 mmAq ×11 KW 1台 | | |
| 4 | 上甲板後部特別2等室 エントランス | 〃 (高速通風) | 514.8 m ³ | 150 | 120 m ³ /min ×190 mmAq ×11 KW 1台 | | |
| 5 | 上甲板上後部2等室 第二甲板上後部2等室 | 〃 (低速通風) | 1,047.8 m ³ | 386 | 190 m ³ /min ×130 mmAq ×7.5 KW 1台 | | |
| 6 | 上部乗組員室 | 〃 | 326.3 m ³ | | 55 m ³ /min ×27 mmAq ×0.75 KW 1台 | パッケージ US 52 R 3.75 KW 15,500 kcal/h 1台 | 5 m ³ /h×30 m 2.2 KW 1台 |
| 7 | 下部乗組員室 | 〃 | 850.6 m ³ | | 125 m ³ /min ×75 mmAq ×3.7 KW 1台 | パッケージ US 152 R 11 KW 46,000 kcal/h 1台 | 18 m ³ /h×15 m 2.2 KW 1台 |

ノズル等を各客室に合せて配置した。特に特別1等, 1等, 特別2等客室にはエアコンスター消音箱付グリルを使用し, 各客室での風量調整を行えるようにしている。

乗組員用の2系統にはパッケージ型を用い, 吹出口はパンカーループルである。

系統別詳細は表-1 冷暖房装置一覧表に示す通りである。なお, 本装置の自動制御, 温湿度制御については下記の通りである。

a) 冷房機自動制御

ウォーターチリングユニットの自動発停, 自動容量制御, 自動応急停止, チルドウォータークーラー入口水温の感知により, 発停および容量制御を行っている。

b) 温度制御

チリングユニット循環水温度コントロール

チルドウォータークーラー入口水温を比例式サーモスタットにより感知させ, 8段ステップコントローラーにより冷房機アンログーおよび冷媒回路を順次閉閉し, 冷媒流量を変化させ冷凍能力を制御する。

c) ゾーンコントロール

クーラー, ヒーター出入口の温度をサーセスタットにより感知し, 冷水用三方弁, 蒸気用単座弁を作

動させ流量を制御する。また, 各系統区画の代表各室に設置した比例式サーモスタットに温度を感知させ, ダンパーを制御し, 冷風および温風の量を制御し, 適当温度にて送風する。

d) 湿度制御

各系統の代表的位置に設置した給湿用ヒューミディスタットによりスプレー用電磁弁を作動し, 給湿量をコントロールする。

(5) 救命消火設備

本船の救命装置は膨張型救命筏とし, 航海船橋甲板上に甲種膨張式救命筏 25人乗 57個を装備した。

消火装置としては機関室, 貨物倉(含乗客室貨物倉)には CO₂ 消火装置を, その他の場所には消火ポンプによる送水消火装置, 持運式泡および炭酸ガス消火器を完備した。なお電気サーモスタット式火災警報装置と手動火災警報装置を設置し, 防火および消火に万全を期した。

(6) 荷役設備および甲板機械

本船は船首尾に貨物倉を有するので, 各々 10t の 7-K 式デリックブームを備え, 電動ポールチェンジ式ウィンチによる荷役方式とした。

主な甲板機械は次の通りである。

揚錨機(電動ポールチェンジ式)

14t×9m/min 1台

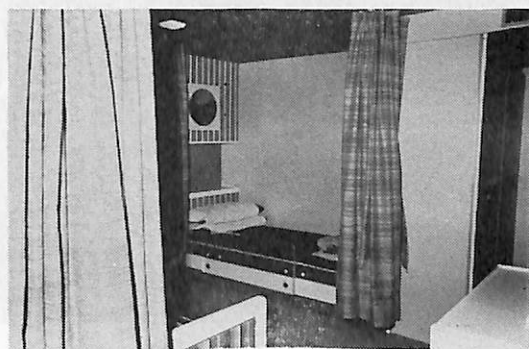


航走中のなは丸

“なは丸”の船内設備



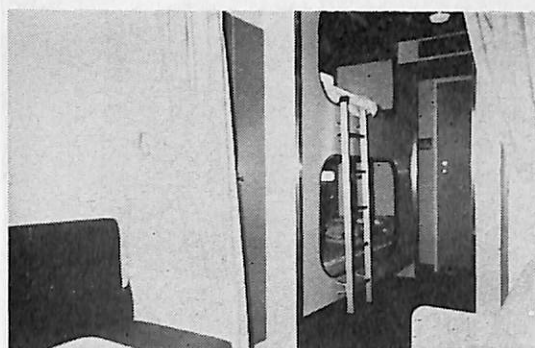
一等室



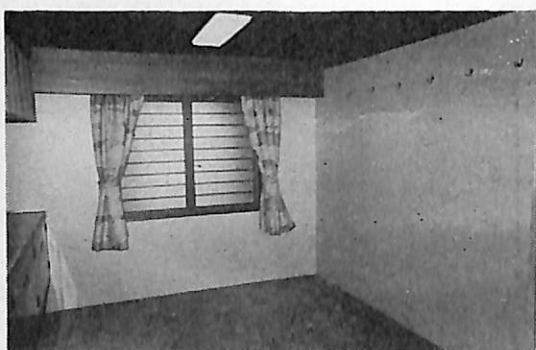
特別一等室



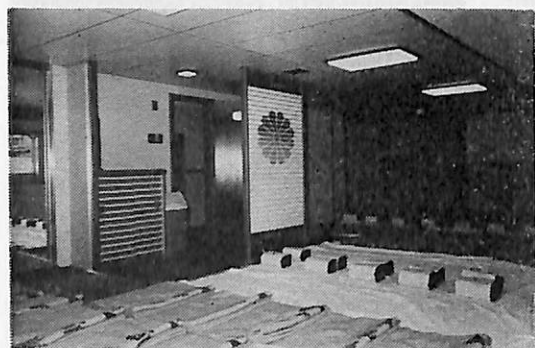
特別一等室



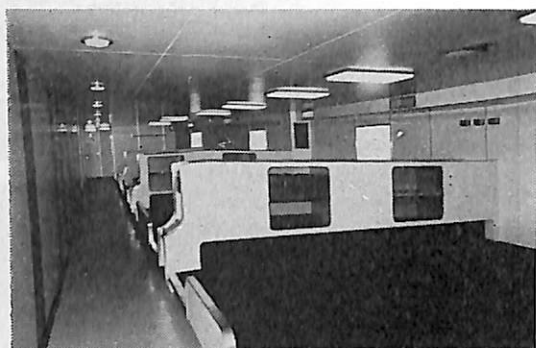
一等洋室



一等和室



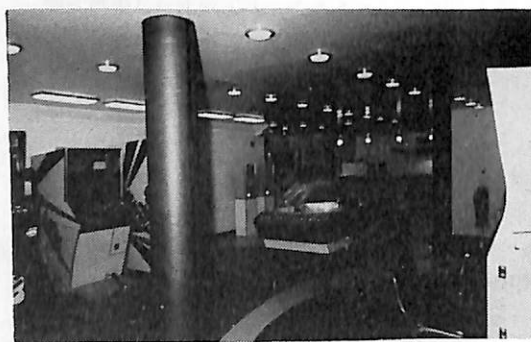
特別二等室



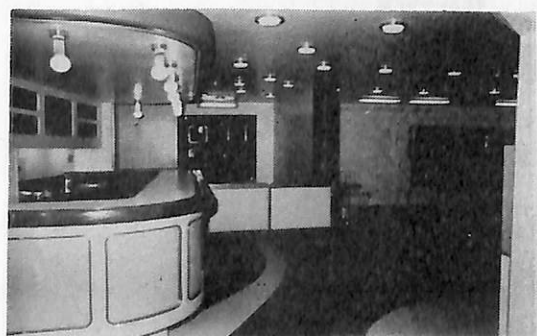
二等室



ゲーム室



ゲーム室



サードデッキ ゲーム室, コーヒコーナーおよび
ダンスホール入口



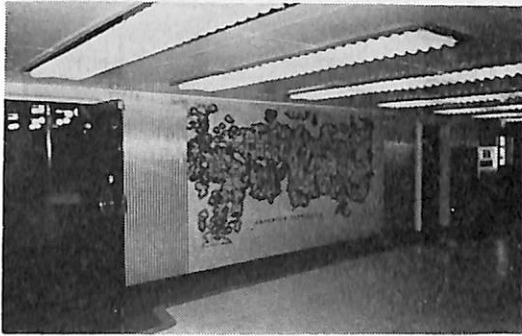
ダンスホール



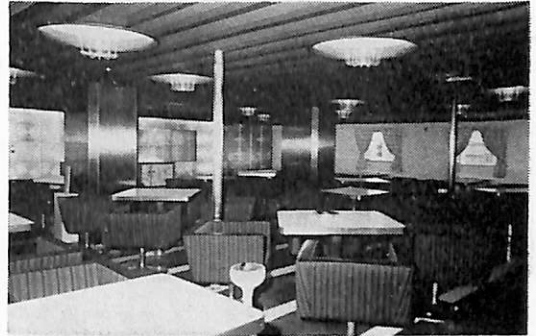
アッパーデッキ レストラン



アッパーデッキ レストラン



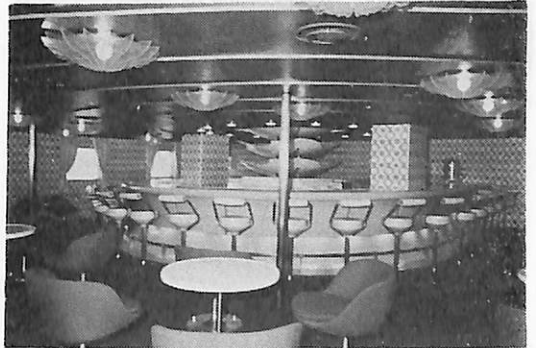
アッパーデッキ レストラン前エントランスホール



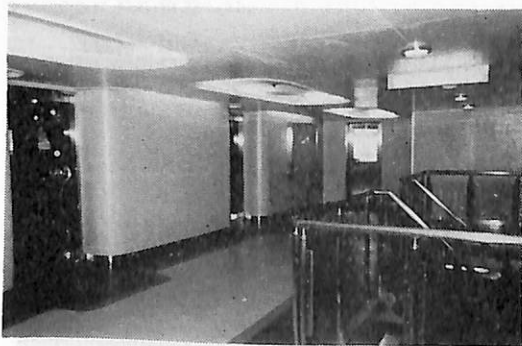
ダイニングサロン



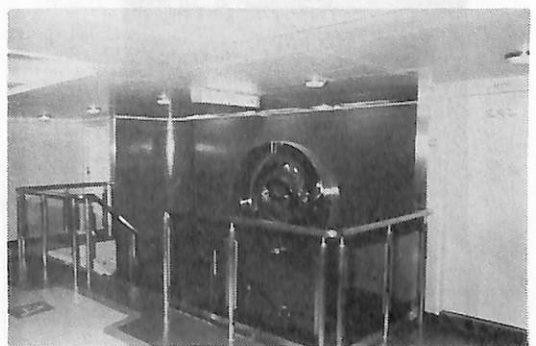
サードデッキ レストラン



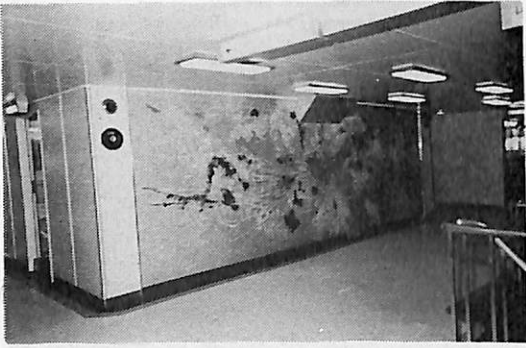
ビュッフェ



ビュッフェ前エントランス



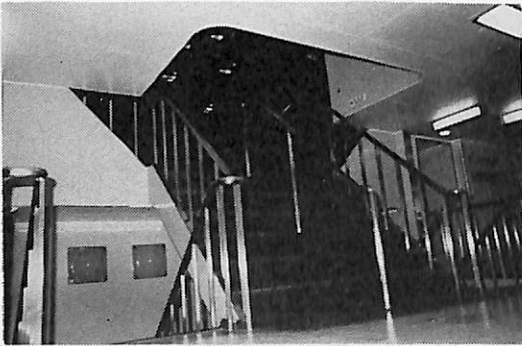
ビュッフェ前階段



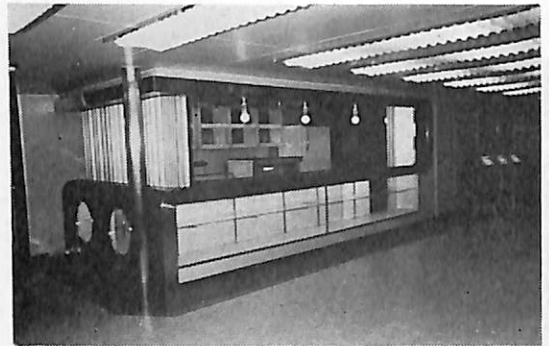
セカンドデッキ後部エントランスホール



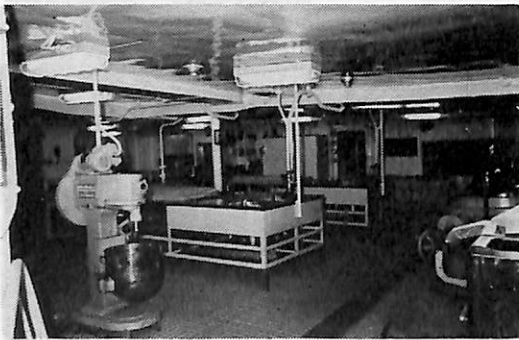
セカンドデッキ右舷サニタリー区画通路



アッパーデッキ後部階段



売 店



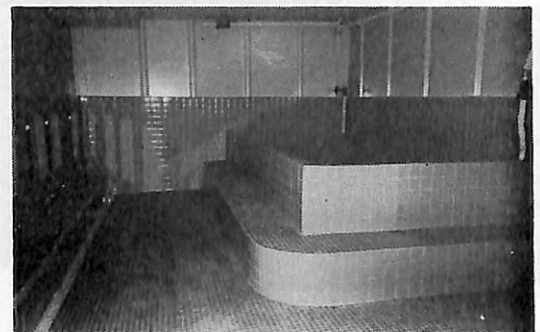
厨 室



配膳室



便所兼洗面所



浴 室

係船機 (電動ボールチェーン式)

7 t×15 m/min 1台

操舵機 (電動油圧式) 7.5 KW×2 1台

揚貨機 (電動ボールチェーン式)

カーゴウィンチ

5 t×21 m/min 2台

トッピングウィンチ

5 t×21 m/min 2台

スルーイングウィンチ

3 t×36 m/min 2台

粗食用冷凍機 (フロン直膨式)

5.5 KW 1台

粗食用リフト 1/2 t×12 m/min 2.2 KW 2台

配膳用リフト 50 kg/12 m/min 0.4 KW 2台

(サイドスラスタ)

電動可変ピッチ式 450 KW×1)

(7) 航海計器

主な航海計器は次の通りである。

| | |
|--------|---|
| 磁気羅針儀 | 1 |
| 予備羅盆 | 1 |
| ジャイロット | 1 |
| レーダー | 2 |
| 測程機械 | 1 |
| 電気式回転計 | 1 |
| 音響測深儀 | 1 |
| 舵角指示器 | 1 |
| 風向風速計 | 1 |
| テレグラフ | 1 |
| 旋回窓 | 2 |

3. 機関部

本船の機関室は一般配置に示すようにセミアフトに配置されている。

特に本船は高速船であるため船型の割に大馬力 (多気筒数) の機関を搭載したため、推進関係の軸系、プロペラの計画に特に留意した。

また各機器の配置については、操機性、安全性、作業管理の簡素化等を考慮して計画を進めた。

自動化については乗組員の労力軽減と運航の合理化を目的として、主機ハンドル前附近に集中監視盤を設け、主機の操縦および総合監視が容易にできるように計画した。

また速航状態の変化に即応して調整を必要とする部分のうち主要なものを自動制御し、発停回数が多い機器には自動発停装置を装備した。

(1) 主機関

型式×台数 日立 B&W 1250.VT 2 BF 110型
2サイクル単動クロスヘッド型

過給機付ディーゼル機関 1基

連続最大出力×回転数 9,200 PS×176 rpm

常用出力×回転数 8,400 PS×170 rpm

シリンダー数×シリンダー径×ストローク

12×500 mm×1,100 mm

(2) 補助ボイラ

クレイトン式 (RHO-125) 1基

蒸気圧力 10 kg/cm²

蒸発量 1,500 kg/h (常用)

(3) 軸系

クランク軸, スラスト軸 主機関組込

中間軸 径×長さ×数

365 mm×6,500 mm×3本

365 mm×4,150 mm×1本

プロペラ軸 径×長さ×数

435 mm×5,900 mm×1本

(4) プロペラ

型式×数 5翼1体型 (AU 翼断面)×1

材質 アルミブロンズ (KAIBC 3)

直径×ピッチ 4,200 mm×3,810 mm

(5) ディーゼル発電機

原動機 4サイクルディーゼル機関

(ダイハツ 6 PsTc-26 D) 3基

650 PS×600 rpm

発電機(直結) 440 KW(550 KVA)×445 V×

3φ×60 Hz 3基

(6) 空気圧縮機

主空気圧縮機

型式×台数 立複筒2段圧縮水冷式 (HC-277 A)
2基

容量×圧力 FA 215 m³/h×25 kg/cm²

駆動方式 発電機用原動機より電磁クラッチを介して駆動

非常用空気圧縮機

型式×台数 立単筒2段圧縮水冷式 (SC-2)

1基

容量×圧力 FA 6.8 m³/h×25 kg/cm²

駆動原動機 3.5 PS ディーゼル (ヤシマーディーゼル)

(7) 機関室補助機械 (表 2)

表2 補助機械

| 名称 | 数 | 型式 | 容量 (m ³ /h×m) |
|------------------|---|-----------|---|
| 冷却海水ポンプ (主機用) | 1 | 立電動うず巻式 | 220×20 |
| 冷却清水ポンプ (主機用) | 1 | 〃 | 220×20 |
| 燃料供給ポンプ | 2 | 横電動歯車式 | 5×55 |
| 燃料弁冷却油ポンプ | 1 | 〃 | 5×30 |
| 潤滑油ポンプ | 2 | 立電動ねじ式 | 250×35 |
| カム軸潤滑油ポンプ | 1 | 横電動歯車式 | 5×30 |
| 冷却海水ポンプ (補機用) | 2 | 立電動うず巻式 | 120×20 |
| 冷却清水ポンプ (補機用) | 2 | 〃 | 80×20 |
| 消防兼雑用ポンプ | 1 | 〃 | 220/60×20/65 |
| バラストポンプ | 1 | 〃 | 220/60×20/65 |
| ビルジポンプ | 1 | 立電動ピストン式 | 5×20 |
| サニタリポンプ | 3 | 立電動うず巻式 | 40×35 |
| 清水ポンプ | 2 | 横電動うず巻式 | 40×35 |
| ボイラ清水ポンプ | 1 | 横ウエスコ式 | 2.58×19 |
| 送湯ポンプ | 2 | 横電動うず巻式 | 3×30 |
| 冷房機冷却水ポンプ | 1 | 立電動うず巻式 | 250×13 |
| 〃 | 1 | 横電動うず巻式 | 6×30 |
| 〃 | 1 | 〃 | 18×15 |
| 冷水循環ポンプ | 2 | 立電動うず巻式 | 80×30 |
| 冷蔵庫用ビルジポンプ | 1 | 横ルーツ式 | 6×25 |
| 燃料油移送ポンプ | 1 | 横電動歯車式 | 20×35 |
| 燃料油サービスポンプ | 1 | 〃 | 5×30 |
| 潤滑油サービスポンプ | 1 | 〃 | 5×30 |
| 燃料油清浄機 | 2 | 遠心式 | 2,850 l/h |
| 潤滑油清浄機 | 1 | 〃 | 3,100 l/h |
| 機室通風機 | 2 | 軸流内装式 | 600 m ³ /min× 30 mmAq |
| 機室排風機 | 1 | 〃 | 40 m ³ /min× 30 mmAq |
| 油水分離器 | 1 | 〃 | 5 m ³ /h |
| 主空気だめ | 2 | 溶接円筒形 | 6 m ³ × 25 kg/cm ² |
| 補空気だめ | 1 | 〃 | 0.3 m ³ × 25 kg/cm ² |
| 滅菌機 | 2 | 〃 | 32.4 cc/min |
| 主機関開放装置 | 1 | 簡易形天井クレーン | 巻上3t× 3.3 m/min 走行14m/min |

(8) 熱交換器

表3 熱交換器

| 名称 | 数 | 型式 | 伝熱面積 (m ²) |
|-----------------|---|--------|---------------------------|
| 潤滑油冷却器 | 1 | 横多管式 | 250 |
| 清水冷却器(主機用) | 1 | 〃 | 120 |
| 清水冷却器(主機用) | 1 | 〃 | 45 |
| 燃料弁冷却油冷却器 | 1 | 〃 | 4 |
| ドレン冷却器 | 1 | 〃 | 12 |
| 燃料油加熱器 (主機用) | 1 | サンロッド式 | BV 90-140 |

| | | | |
|------------------|---|------|------|
| 燃料油加熱器 (清浄機用) | 1 | フィン式 | 2.5 |
| 〃 | 1 | 〃 | 1.5 |
| 燃料油加熱器 (補機用) | 3 | 〃 | 0.25 |
| 潤滑油加熱器 (清浄機用) | 1 | 〃 | 20 |

(9) 自動化

a) 主機関

1) 機関保護のため、機関過速度時の異常の場合自動停止する装置を装備した。(平水荒天切換装置付)

2) 冷却清水入口、潤滑油、燃料油入口の温度自動制御装置を装備した。

3) シリンダ注油器、動弁機構注油器には自動補給方式を採用した。

b) 発電機関

燃料油入口、冷却清水入口、潤滑油入口の温度自動制御装置を装備した。

c) 補助ボイラ

自動燃焼制御、燃料油加熱器温度制御、給水自動制御、ホットウェル水面制御、燃料油自動遮断装置(油温低下時、給水不足時)、給水こし器水面制御 etc. を装備した。

d) 燃料油系統

燃料油吸上げは加熱タンクによりリミットスイッチを介して燃料油移送ポンプの自動発停、スラッジ自動排除形清浄機による燃料油連続清浄、清浄油を常用タンクよりオーバーフロー管をへて加熱タンクに戻す再循環清浄装置、および清浄機用加熱器に装備する直動式温度調整弁による清浄機入口温度の自動制御を行う。

e) 潤滑油系統

自動スラッジ排出形清浄機による連続清浄および清浄機入口温度の自動制御は燃料油系統とおなじである。

f) 清水、海水系統

ハイドロファ式を採用、圧力タンク付圧カスイッチにより、清水ポンプ、サニタリーポンプを自動発停させる。

g) 空気系統

充気共通管に装備した圧カスイッチにより電磁クランッチを ON-OFF させ、主空気圧縮機を自動発停、上記自動発停装置に連動して電磁弁を開閉させるドレン排出装置を設けた。

h) 集中監視盤

主機および補機類の温度計、圧力計の計器類、運

転標示灯、圧力低下、温度上昇および液面などの警報装置、冷凍機、操舵機、機関室通風機などの運転標示灯、警報装置など一連の装置を備えた集中監視盤を主機ハンドル前附近に設けた。

4. 電 気 部

(1) 電源装置

本船の電源として、ディーゼル駆動による自励交流発電機 445 V, 60 Hz, 550 KVA 3 台を装備し、冷房時は航海中、荷役中 2 台並列運転、他は単独運転とし、所要電力を供給することとした。

非常灯、通信信号用電源として、DC 24 V, 400 AH 蓄電池 2 組を装備した。

| | |
|-------|------------------|
| 型 式 | 横防滴型自励式 |
| 出 力 | 440 KW (550 KVA) |
| 電 圧 | 445 V |
| 負荷電流 | 714 A |
| 相 数 | 3 φ |
| 周波数 | 60 Hz |
| 回転数 | 600 rpm |
| 力 率 | 80 % |
| 原 動 機 | ディーゼル機関 |
| 製 造 所 | 三菱電機 |

その他主要機器メーカーは

| | |
|---------|---------------|
| 配電盤 | 三菱電機 |
| 変圧器 | 西島電機 |
| 充放電盤 | 寺崎電機 |
| サイドスラスタ | 三菱電機 (450 KW) |

(2) 配電動力装置

主配電盤を機関室に装備し、発電機盤、同期盤、給電盤よりなり、同期盤には、自動同期投入装置、自動負荷分担装置を組込んでいる。

電動機は一般に、E 種全閉外扇形とし、容量用途に応じ特殊カゴ、二重カゴ、カゴ型とし、減圧起動、または直入起動方式を採用し、起動器は 2~3 台集合盤として、機側機器附近に配置している。

なお、サイドスラスタ用電動機は、巻線型、B 種防滴フィルター付を採用した。

(3) 照明装置

一般電灯は AC 100 V より、非常灯は DC 24 V 蓄電池より給電され、乗組員居住区画、機関室等は一般照明として蛍光灯を、倉庫等は白熱灯、荷役灯、舷門照明として水銀灯を使用した。客室関係照明については、裝飾に重点を置き、蛍光灯、白熱灯を併用し、それらの場所に調和するよう配慮した。

特に、ビュフェ、バー、サロン、ダンスホールには調光装置を設けたほか、ダンスホールにはフラッシュ灯、スポット灯、ルミフラワー等を装備している。

(4) 通信航海機器

熱式自動火災警報装置を貨物倉に設け、また手動式火災警報装置を各通路に設置し、火災および非常の際、それぞれの場所より操舵室に通報できる装置を一式と、機関室にはイオン式火災探知器を装備し、火災の早期発見に備えている。

船内指令装置出力 250 W コンソール型を放送室に装備し、マイク管制盤は操舵室、ビュフェ、サロンに設けた。

スピーカーは 50 W トランペット 2 台を船橋に、その他外部通路、各室内および通路にはそれぞれの場所にマッチしたデザインのものを配し、いずれの場所にも聴取可能なるよう音響効果を考慮して装備した。

なお、上記の他操船用として 20 W 指令器を備え、操舵室と船首楼甲板、機関室および船尾楼甲板（操舵機室と兼用）との通話を可能としている。

(5) 無線装置

無線装置は下記要目による。

| 名 称 | 型 式 | 数 | 容 量 |
|-----------|--------------|---|--|
| 主 送 信 機 | NSD-1516 型 | 1 | 中波 A ₁ , 400 W A ₂ , 500 W (PP) 短波 A ₁ , 500 W |
| 補 助 送 信 機 | NSD-1075L 型 | 1 | 中波 A ₁ , 40 W A ₂ , 110 W (PP) 短波 A ₁ , 75 W A ₂ , 200 W (PP) |
| 全 波 受 信 機 | NRD-1 EL (主) | 1 | 90 KC~30 MC |
| | NRD-2 (補) | 1 | |
| 緊急自動受信装置 | JXA-3 A | 1 | |
| 緊急自動電鍵装置 | NKC-128 A | 1 | |
| 救命艇用携帯無線 | JSL-2 G | 1 | |

(6) そ の 他

航路案内板としてビュフェ前エントランスに本船の航海位置を自動的に表示する案内板を装備し、本船の位置が一目でわかるようにしている。

本船には、各種自動販売器の他、遊戯室には、各種のゲーム機を装備した。

客室、公室および乗組員公室に 40 台のテレビを装備し、航海中テレビが受像できない場所では、ビデオにより放送できる装置を具えている。

共電式電話、呼出装置、インターテレホン、回転計、舵角指示器、水晶時計、ジャイロコンパス、オートパイロット、レーダー (2 基)、音響測深機、風向風速計等航海計器は、一流メーカー品を装備している。

海上保安庁 2,000トン型測量船「昭洋」

日立造船・舞鶴工場
設計部・造船設計課

1. ま え が き

海上保安庁 昭和 45 年度建造 2,000トン 型測量船「昭洋」が日立造船株式会社舞鶴工場で、昭和 47 年 2 月 26 日完成した。

本船は海象観測などの海洋環境調査その他の海洋総合調査のため、海象観測のほか海底の地形、地質、地磁気、動力などを測量する。

本船は海上保安庁水路部に配属され、日本周辺海域の海洋調査に従事するほか、国際観測にも参加する予定である。

2. 本 船 の 概 要

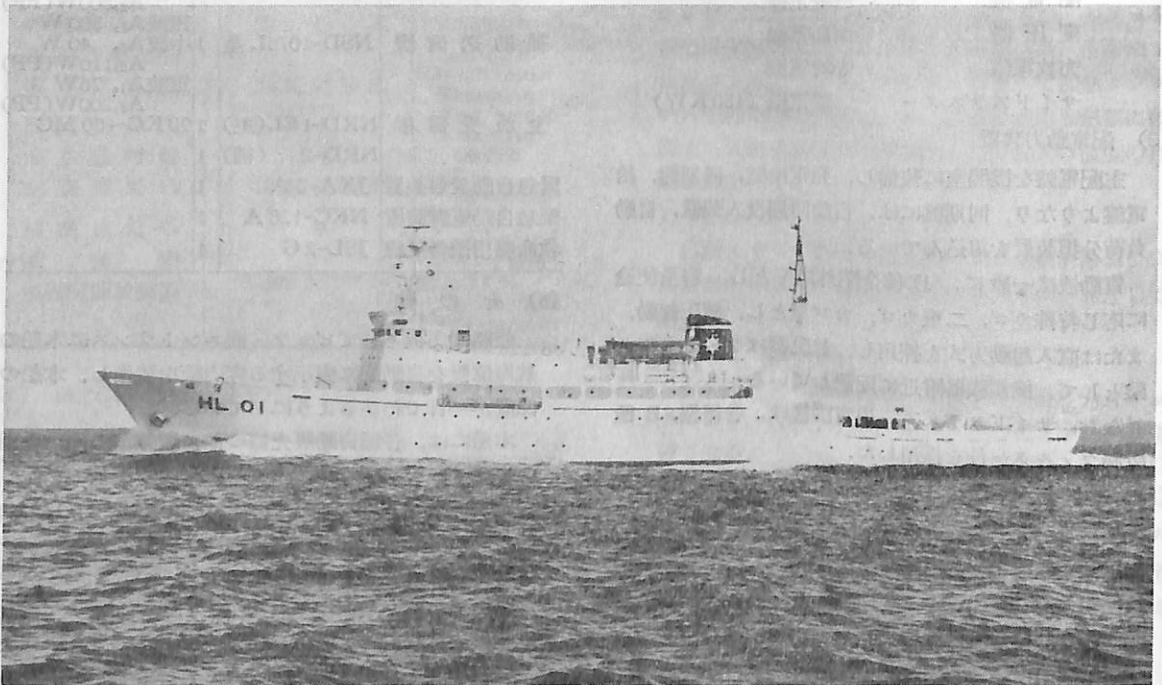
本船は海上保安庁船舶技術部の基本設計に基づき、その指導の下に測量船として十分な機能を発揮できるよう留意し、設計、建造された。以下に本船の概要を述べる。

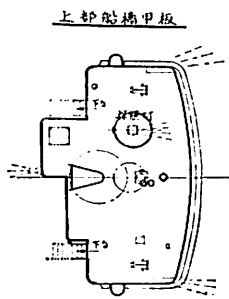
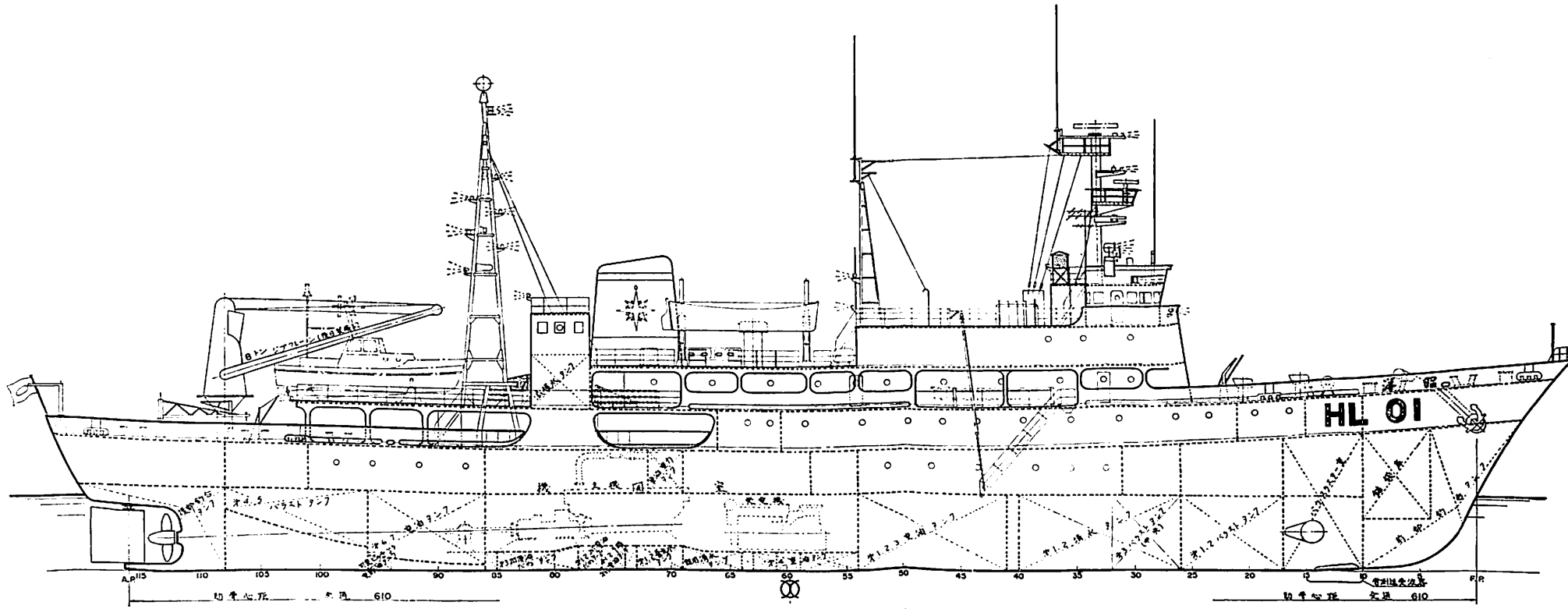
- (1) 排水量 2,000 トンで航行区域は遠洋（国際航海）である。
- (2) 十分な耐波性とスペースを保持するため、極端な長船首楼型としている。

- (3) 船体の動揺を減少させるため、減揺タンクを設けている。
- (4) 航続距離は、14 ノットで 12,500 マイルである。
- (5) 各種測深機器、測位機器、地質探査機器および採泥装置を装備している。
- (6) 10 m 型測量艇 2 隻を搭載し、かつ、測量艇母船としての設備を有する（後日装備）
- (7) 定員 73 名（船員 49 名、その他 24 名）
- (8) 可変ピッチプロペラ（CPP）を装備している。
- (9) 補助推進器としてバウスラスタを装備している。
- (10) 振動および機関の騒音を極力小さくするよう配慮されている。

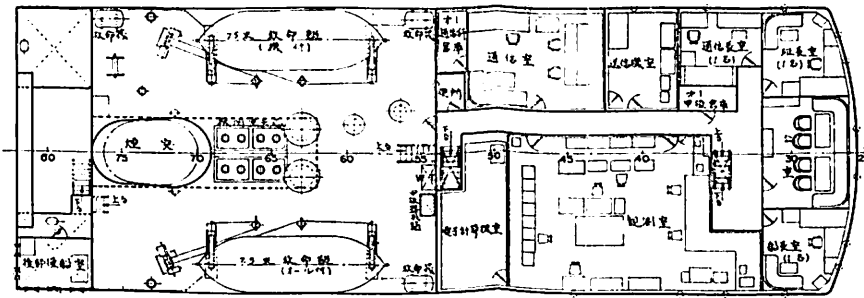
3. 主 要 目

| | |
|--------------|---------|
| 全 長 | 80.00 m |
| 喫水線長（計画常備状態） | 73.00 m |
| 幅 員 | 12.30 m |
| 深 さ | 6.50 m |

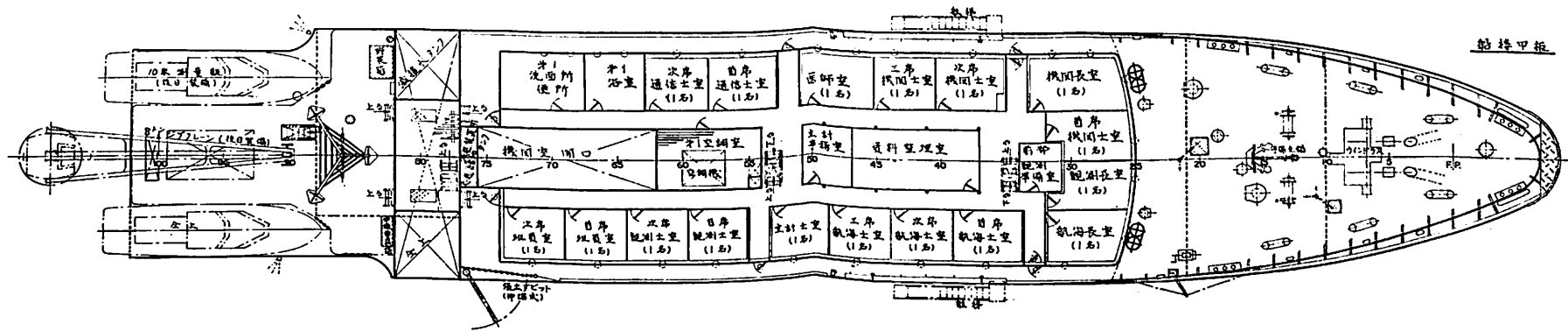
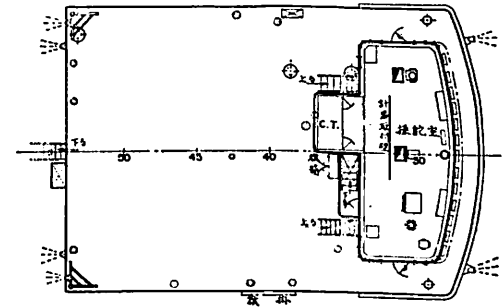




橋樑甲板

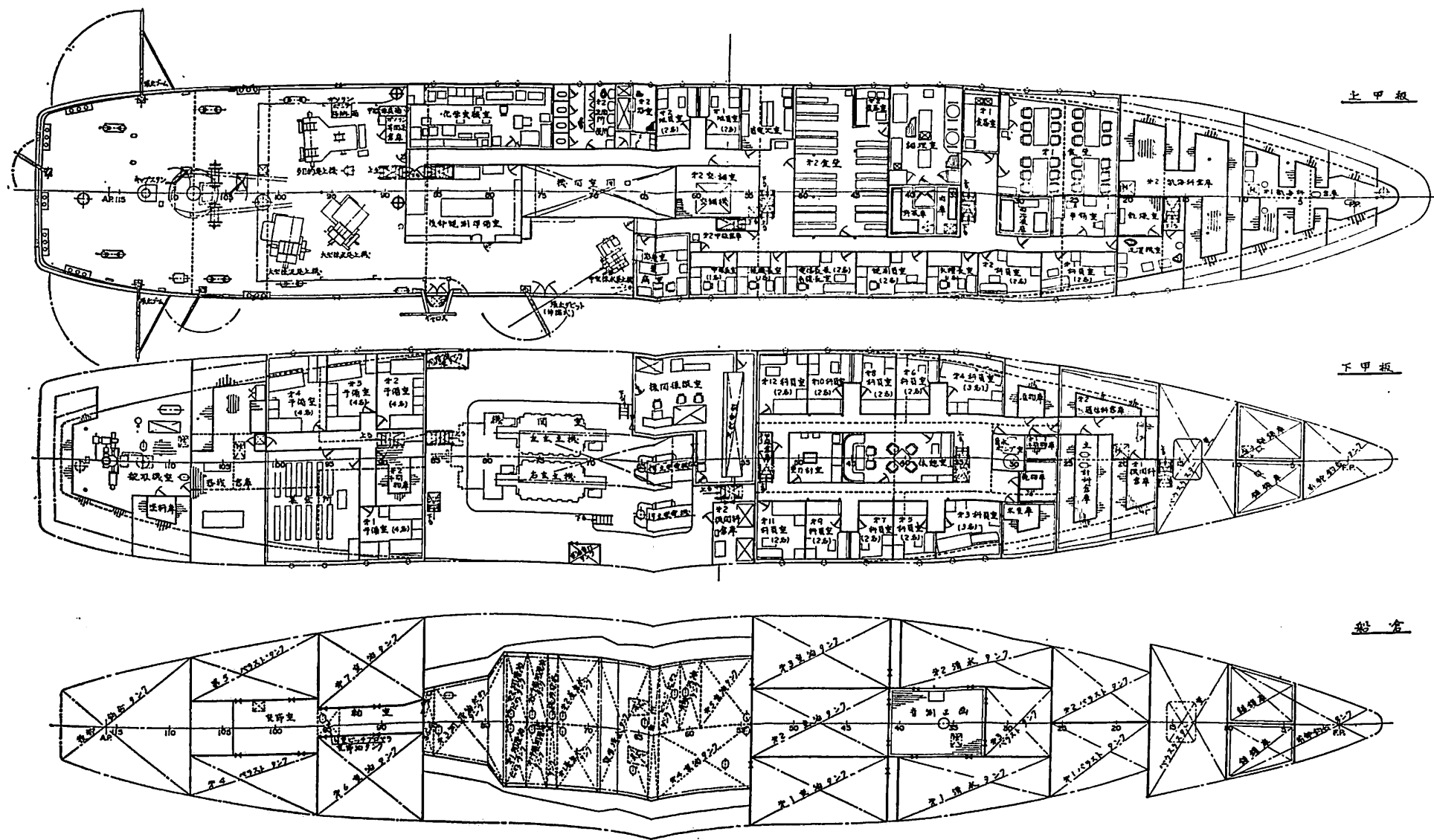


航海船橋甲板



船橋甲板

昭洋 一般配置圖 (1)



昭洋 一般配置图 (2)

| | | |
|-------|------------|-----------|
| 平均喫水 | 常備状態 (運航時) | 4.30 m |
| | 〃 (完成時) | 4.35 m |
| 常備排水量 | (運航時) | 2,015.7 t |
| | 〃 (完成時) | 2,044.2 t |

(注) 運航時とは建造引渡しを、また、完成時とは後日
 装備完了後の状態を示す。

| | |
|---------------|--|
| 総トン数 | 1,841.64 T |
| 純トン数 | 506.01 T |
| 航行区域 | 遠洋 (国際航海) |
| 適用法規 | 船舶安全法・関係法令 |
| 燃料 (F.O.) | 403.60 t |
| 清水 | 167.73 t |
| 試運転速力 (定格) | 17.24 ノット |
| 航続距離 (14 ノット) | 12,500 カイリ |
| 連続行動日数 | 40 日 |
| 主機械 | 富士 12 VM 32 H 2F ディーゼル 機関 2,400 PS×550 rpm×2 基 |
| 推進器 | 4 翼可変ピッチプロペラ 直径×ピッチ比 (基準) 2.70 m×0.800 |
| 発電機 | 交流 450 V 3 相 500 KVA 2 基 交流 450 V 3 相 250 KVA 1 基 |
| 定員 | 士官 16 名 準士官 6 名 科員 27 名 その他 24 名 合計 73 名 |

4. 船体部

4.1 船型、一般配置

船型は充分な耐波性とスペースを確保するために、極端な長船首楼型を採用し、船首尾の形状はそれぞれ傾斜型、巡洋艦型とした。

Lines は、バウスラスタ (前部) および CPP 装置 (後部) を装備するスペースを確保するため、 C_p を比

較的に、 C_p を大にして排水量を前後に分散させた。

一般配置は添付図に見るように、2 層の全通甲板と 4 層の甲板室を有し、機関室 (長さ: 19.52 m) を中央よりやや後方に配置している。居住区は、船首より約 1/5 L から midship 付近までに集中的に配置し、居住性の向上に努めている。なお、甲板高さは、重心降下の点から 2.20 m におさえた。

また、測量関係の捲上機および 8 トンクレーン (後日装備) 等は後部上甲板に配置し、測量艇は船楼甲板後部両舷に配置している。

4.2 船殻構造

肋骨は横肋骨式とし、3~5 フレーム・スペース 毎に特設肋骨を設けている。また、甲板構造も全て横式構造である。なお、構造寸法は日本海事協会鋼船規則に準拠して決定された。

また、本船の使用目的のため、極力振動および騒音を防止できるよう留意した。

二重底は機関室のみとし、他は全て単底構造である。また、減揺タンクは模型実験を行ない、実船に働く衝撃圧を推測し、これより諸部材寸法の決定を行なった。

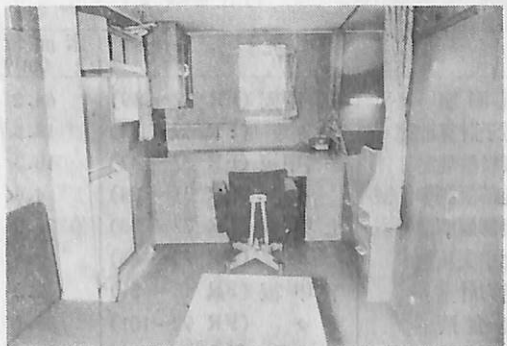
4.3 居住設備

本船は長期間の測量業務に従事するので、居住性については充分な考慮が払われている。

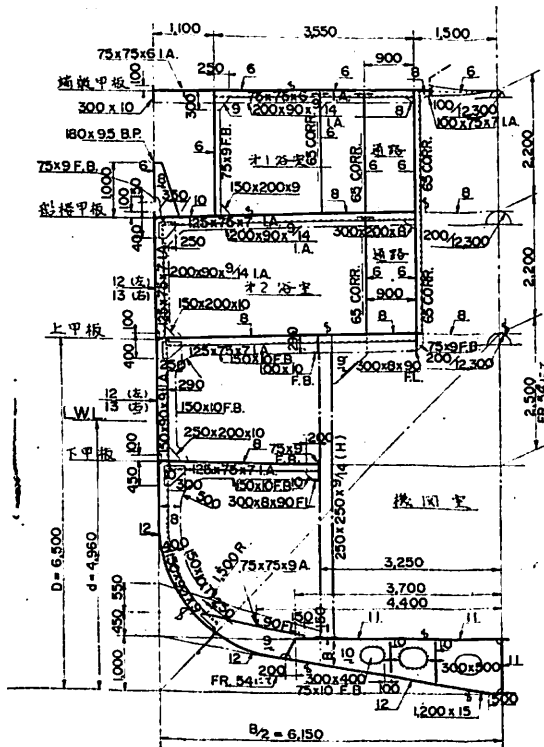
- (1) 居住区は全て空気調和により冷暖房を行なう。
- (2) 船楼甲板上に減揺タンク (フラーム式) を備えている。
- (3) 士官・準士官級は 1 名部屋、科員級は 2 名部屋 (一部の科員室は 3 名部屋) とし、居住環境をよくしている。
- (4) 治療室兼病室を上甲板上に設けている。
- (5) 観測者あるいは見学者用に予備室 4 室 (4 人部屋) を後部下甲板上に設けている。



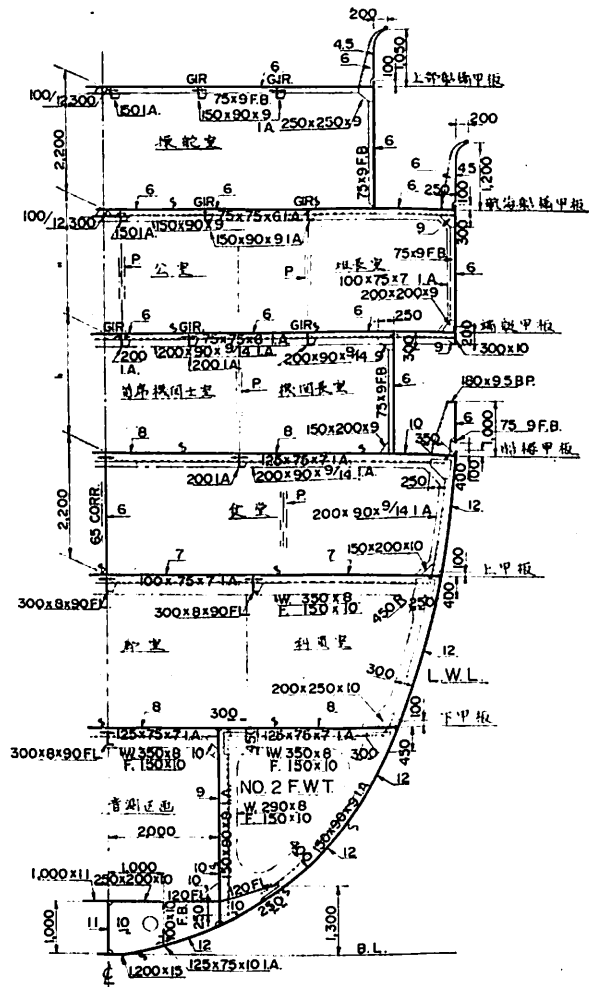
公 室



機関長室



FR 67 附近 (後面) 断面図



FR 32 附近 (後面) 断面図

4.4 研究室等

研究室その他の配置 (一般配置参照) および床面積は概略次の通りである。

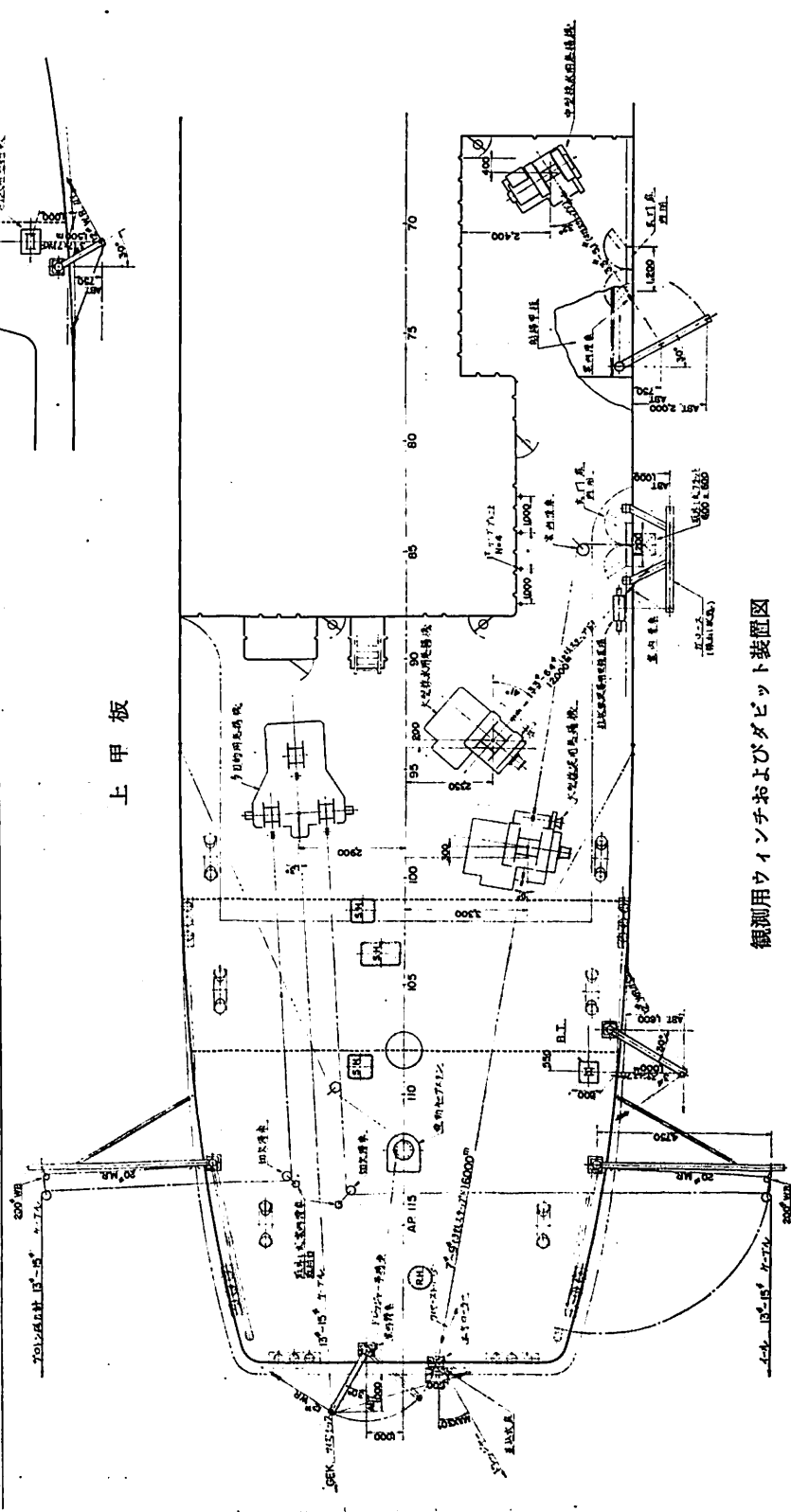
| | 位 置 | 床面積 (m ²) |
|---------|-----------------|-----------------------|
| 観測室 | 端艇甲板 (FR 32~49) | 64.2 |
| 電子計算機室 | 〃 (FR 49~54) | 18.5 |
| 資料整理室 | 船楼甲板 (FR 37~47) | 18.3 |
| 前部観測準備室 | 〃 (FR 31~34) | 4.8 |
| 後部観測準備室 | 上甲板 (FR 77~88) | 28.0 |
| 化学実験室 | 〃 (FR 74~88) | 32.4 |
| 重力計室 | 下甲板 (FR 46~51) | 9.0 |
| 集会所 | 〃 (FR 92~101) | 36.1 |
| 音測区画 | 下甲板下 (FR 32~41) | 21.9 |

5. 主要測量機器

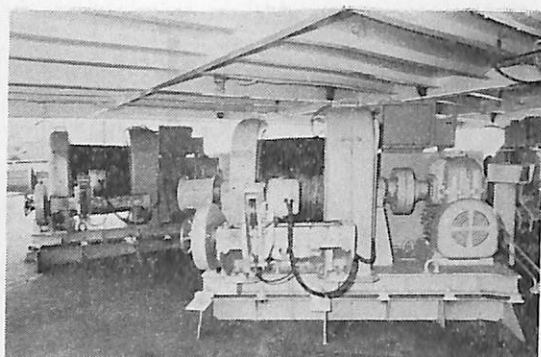
本船に装備されている主な測量機器および機器の概要を次に述べる。なお、これらの機器はすべて官給品である。

- (1) ロラン航跡記録装置 1台
 中短波および長波の到達時間差により船位を測定する。
 ロラン A 受信可能範囲 昼間 700 マイル
 夜間 1,400 マイル 精度 3 マイル
 ロラン C 受信可能範囲 昼間 1,500 マイル
 夜間 2,500 マイル 精度 10 マイル
- (2) 深海用音響測深機 1台
 11 および 12 KHz の音波を用い、12,000 m までの測深を行なう。

| 項目 | 名称/電機 B.T用ワイ ンチ | 用途 | 多目的用ワイ ンチ | 大型探泥用 ワインチ | 大型採水用 ワインチ | 中型採水用 ワインチ | 測流用ワイ ンチ |
|---------------------|------------------------|---|------------------------------|--|--|-------------------------------|-----------------------|
| 観測用途 | B.T用 | プロトン、スパーカー GEK、サイズミック | | 採泥 | 採水、採泥、測流、 軽採泥 | 測流、測温、 軽採泥 | 測流用 |
| 使用ワイヤ ー、ケ ーブル | 3φ ステンレ ス×1000 m | ガン曳航索 20φ ナイロン クローズロプ GEK ク11φ ケーブル プロトン磁力計及イ ーブル 用 13φ~15φ ケーブル | | 7φ~9φ W.R× 6000m (3段ス テップブド) | 3.3φ~6.4φ W.R×12,000 m (6段ステッ ブド) | 3.3φ~5.1φ W.R×8000m メッキ | 3φ (7×7) W.R 1500m |
| 巻揚荷重 | MAX. 0.14T | MAX. 0.3T × MIN 0.2T | MAX 1.8T × MIN 0.9T | MAX 3.0T × MIN 1.5T | MAX 1.3T × MIN 0.65T | MAX 0.2T | |
| 巻揚速度 | 定格 20~90m/min | MAX 100m/min × MIN 63m/min | MAX 72m/min × MIN 36m/min | MAX 120m/min × MIN 60m/min | MAX 105m/min × MIN 52m/min | 120 m/min | |
| 計測機器 | B.T×2 中層 用 B.T×2 | | 柱状採泥器 ×1 ドレジャヤー大×2 | ナ ン セ ン 採 水 器 × 50 | | | |
| ダビット安 全使用荷重 | 0.2T | 0.5T | 3.0T | 2.0T | 0.6T | | |



観測用ワインチおよびダビット装置図



捲揚機 前方 大型採水用捲揚機
後方 中型採水用捲揚機

- (3) 浅海用音響測深機 1台
18 KHz の音波を用い、1,600 m までの測深を行なう。
- (4) 深海用連続音波探査装置 (サイズミックプロファイラー) 1台
エヤーガンで高圧空気を爆発させ、それによつて生ずる 100 Hz の音波により、海底下の地質断面を記録する。
- (5) プロトン磁力計 1台
船尾から受信部を曳航し、地磁気を測定する。
測定範囲 25,000~75,000 ガンマ
測定精度 1ガンマ
- (6) 海上重力計 1台
船内に装備して連続的に重力を測定する。
- (7) 時刻制御装置 1台
水晶発振により高精度の時刻を表示するとともに、各観測機器に基準周波数から作られる各種標準周波数、時刻信号、制御信号を供給するとともに、各観測機器からデータを受け、1分毎にタイプアウトし作表する。
- (8) 柱状採泥器 1台
管状の採泥器を重力を利用し、海底たい積中に打ち込み、海底を形成する物質等を採取する。
- (9) S.T.D. 記録自動処理装置 1台
S.T.D. 本体で自動的に記録した海中の塩分、水温、深度を読みとり、テープに穿孔し、以後電子計算機で処理させ国際標準観測層に従つた表を作る。
- (10) 採泥用捲揚機 1台
6,000 m まで採泥器を降下し、試料を採取する。
34 ps, 油圧式, 7~9φ W.R.×6,000 m (3段ステップ)
- (11) 大型採水用捲揚機 1台
12,000 m までの海水試料を採取し、捲揚げる。

34 ps, 油圧式, 3.3~6.4φ W.R.×12,000 m (6段ステップ)

- (12) 中型採水用捲揚機 1台
8,000 m までの海水試料を採取し、捲揚げる。
17.6 ps, 油圧式, 3.3~5.1φ W.R.×8,000 m (4段ステップ)
- (13) 測流用捲揚機 1台
1,500 m まで流速計を降下し、捲揚げる。
5 ps, 電動式, 3φ W.R.×1,500 m
- (14) BT 用捲揚機 1台
1,000 m まで BT (深海用温度計) を降下し、捲揚げる。
5 ps, 電動式, 3φ ステンレス×1,000 m
- (15) 多目的用捲揚機 1台
GEK, プロトン磁力計等の電らんを捲揚げる。
7.2 ps, 油圧式, 3ドラム式
左舷ドラム 13φ ケーブル×450 m
右舷ドラム 13φ ケーブル×450 m
中央ドラム 13φ ケーブル×350 m
- (16) ポンプユニット 2台
34 ps 用 1台, 17.6 ps 用 1台

以上の測量機器の他、下記のものが後日装備として予定されている。

- (1) G.E.K. (電磁海流計)
(2) B.T. (深海用温度計)
(3) 大型ドレッジャ
(4) 精密中深海音響測深機
(5) データ集録装置
(6) オメガ受信装置
(7) デッカ受信装置
(8) 船用波浪計
(9) 大型採水器
(10) ナンセン採水器
(11) 転倒温度計
(12) その他海象観測機器

6. 機 関

6.1 概 要

本船の機関部は、観測点までの経済的巡航と、観測点における操船の迅速および容易性を考慮して主機関は2基搭載し、流体接手付減速装置を介して可変ピッチプロペラを駆動する。2基1軸船として計画され、高速巡航に対しては2基1軸にて、一方低速観測時には1基1軸にて運転される。

機関室は別図に示すように主機室と可変プロペラピッ

チ室の2区画とし、主機室主甲板に主機関流体継手付減速装置、発電機および推進用ポンプ類を装備し、下甲板上には主として熱交換器、造水装置、空気タンクなどが配置されている。

主機操縦は機関室下甲板上船首側に位置する機関操縦室から行なうよう、主機関および流体継手付減速装置の遠隔操縦装置、各種保護装置および機関各部の諸元監視装置が設けられている。

また、応急用として機側操縦装置も設けられている。

6.2 主機プラント

主機プラントは主機、流体継手付減速装置およびこれらの遠隔操縦装置により構成され、主要目は下記のとおりである。

富士V型単動 12VM 32H 2F 4サイクル単動過給機付ディーゼル機関 2台

定格出力×定格回転速度 2400 ps×550 rpm
シリンダ数×径×行程 12×320 mm×380 mm
主要付風機器 (1台につき)

ターボチャージャ BBCVTR 320×2
空気冷却器 MD-400×2
燃料油供給ポンプ 0.8 m³/h×20 m
潤滑油ポンプ 40 m³/h×50 m
冷却清水ポンプ 90 m³/h×20 m
動弁装置用潤滑油ポンプ 0.3 m³/h×20 m

製作所：富士ディーゼル株式会社

右舷機のみ自己逆転機構を装備

流体継手付減速装置

形式 流体継手付一段減速歯車式
伝動馬力 入力 4800 ps, 出力 4563 ps
流体継手型式 充排油型流体継手
製作所 日立製作所

遠隔操縦装置

製作所 日本造船機械株式会社

本船航走時の制御状態として、主機関回転制御および翼角制御の2方式があり、図の速力試験成績曲線に見られるように、本船が使用する翼角の範囲では回転制御の方が同一出力に対し高速力が得られることを示す。従つて観測場所への航走には回転制御方式による方が経済的である。

なお翼角制御装置の不調時には、翼角を一定に固定し航走可能とするため、危急翼角固定装置が設けられている。また右舷主機には低速観測時の操船性を考慮し自己逆転機構を装備しているため、翼角制御装置の不調時においても後進運転が可能である。

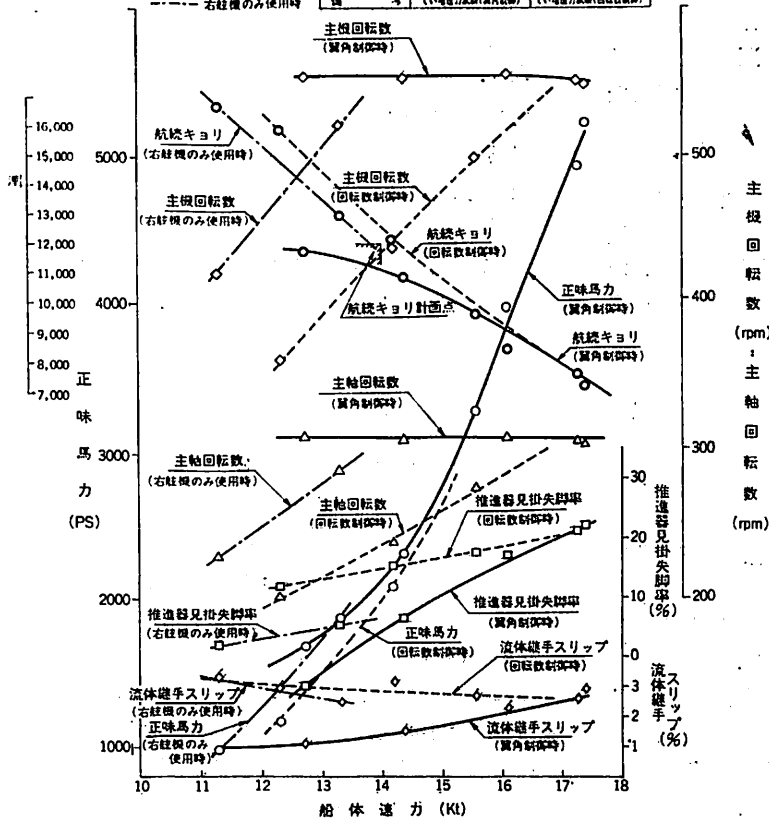
主機プラント用遠隔操縦装置は、主機関の操縦、流体継手の嵌脱を機関操縦室から行なうよう計画されているが、主要点は下記の通りである。

1) 制御方式

主機関の発停、逆転(右舷機のみ)、空気運転および流体継手の嵌脱は電気空気式である。すなわち機関操縦室の機関操縦盤の押ボ

- ：航続キヨリ
- ◇：正味馬力
- ：主機回転数
- △：主軸回転数
- ：推進器見掛失脚率
- ◇：流体継手スリップ
- 翼角制御時
- - - 回転数制御時
- - - 右舷機のみ使用時

| 期日 | 第2回海上公試運航 | | 第3回海上公試運航 | |
|------|------------|------------|------------|------------|
| | 昭和47年1月29日 | 昭和47年1月31日 | 昭和47年1月31日 | 昭和47年1月31日 |
| 計測時期 | 出港時 | 入港時 | 出港時 | 入港時 |
| 吃水 | 4.280 | 4.220 | 4.287 | 4.250 |
| 1A | 4.310 | 4.330 | 4.282 | 4.300 |
| 水平 | 4.295 | 4.275 | 4.290 | 4.275 |
| トリム | 0.030 | 0.110 | 0.005 | 0.050 |
| 排水量 | 2020.89 | 2010.48 | 2017.40 | 2008.38 |
| 備考 | 2015.67 | 2012.89 | 2012.89 | |



てい増速力試験, CPP 特性試験成績曲線

タンスイッチ操作により、操縦空気用の各電磁弁が開閉して制御される。

主機関の回転速度制御は電気式であり増減2個の押ボタンにより構成され、この押ボタンを押している間のみ、ガバナモータが増または減方向に回転して行なわれる。

主機関の始動操作は機関操縦盤の始動押ボタンを押すことにより始動電磁弁が励磁され空気燃料運転から始動空気カットおよび始動回転速度（高回転で停止の場合 285 rpm, 低回転で停止の場合 265 rpm にセット）へのてい増、整定が自動的に行なわれる。

2) 保護、警報装置

主機および関連装置の一部に異常が発生した場合、および誤操作による事故を防止するため、各種の保護警報装置が設けられ、安全性に万全を期しているが、主要な保護装置として次のものがある。

(イ) 遠隔切換準備未了に対する保護装置

遠隔操縦に必要な諸準備操作（各遠隔一機側切換個所の切換完了、主機回転装置脱、潤滑油、冷却圧力正常、流体接手準備完了など）未了のときは遠隔操縦が不可能である。

また遠隔操縦運転中にこれらの条件のいずれかが満足しなくなつた場合には、機関の運転状態は現状を維持し、遠隔操縦は主機停止操作のみ可能となる。

(ロ) 危急時の停止

主機関は過速時、潤滑油圧力低下および減速装置用潤滑油兼充てんポンプ電源 OFF の場合には機関は自動停止し、流体接手は自動「脱」となる。なお片舷機「自動停止」で他舷機も「自動停止」する。

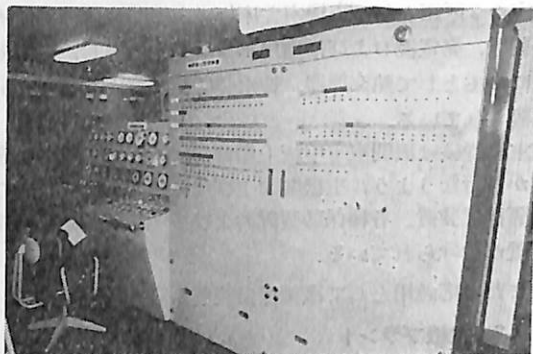
(ハ) 自動回転降下

主機関は減速装置潤滑油圧力が 0.8 kg/m^2 以下に低下すると下限回転速度 (180 rpm) まで自動的に降下する。

(ニ) 主機両舷運転時の保護装置

主機関の両舷同時運転に関し次の保護装置を装備している。

- i) 右舷機後進回転、左舷機前進回転の場合、右舷機の流体接手のみ嵌可能である。
- ii) 左舷機接手嵌のとき、右舷機後進回転で嵌にした場合、左舷機接手は自動的に脱となる。
- iii) 両舷流体接手が嵌の場合、両舷機負荷を平均化するため自動負荷分担装置が作動し、両舷機の負荷の差が設定した値となるまでガバナモ



機関操縦室

ータの操作はできなくなる。

(ホ) 補機の自動運転（自動発）装置

主機潤滑油圧力低下および減速装置潤滑油圧力低下の場合、それぞれの予備ポンプが自動的に起動する。

3) 監視装置

機関操縦室の機関操縦盤に主要計器を集中装備するほか、機関諸元監視装置により主要部の圧力、温度を連続的に走査し、デジタル表示と警報を行なう。なお補機制御盤の計器により主要補機類の制御監視を行なう。

6.3 軸系、プロペラ

軸系、プロペラは使用回転速度全域にわたり、極力有害な振動があらわれないよう計画され、その要目は次の通りである。

推力軸および推力軸受……減速装置に含む

中間軸…… $250 \phi \times 4300 \text{ L} \times 1$

$250 \phi \times 4560 \text{ L} \times 1$

給油軸…… $300 \phi \times 2210 \text{ L} \times 1$

プロペラ軸…… $318 \phi \times 6400 \text{ L} \times 1$

プロペラ……4翼可変ピッチ×1

直径×基準ピッチ $2700 \text{ mm} \times$

2160 mm

材質：アルミ青銅鋳物

製作所：川崎重工業（株）

6.4 ハウスラスタ

本船の船首部には、出入港時の操船の容易さおよび観測時船位を自由に保持する目的でハウスラスタが装備され、その主要目は下記の通りである。

型式：川重 CTPU-45, 電動式可変ピッチ×1

推力およびモータ出力：約 3.3 トン, 310 ps

表 1. 発電機要目

| | | 主 発 電 機 | 副 発 電 機 |
|-------------|------------|---------------------------|---------------------------|
| 原 動 機 | 名 称 | 4 サイクル 過給ディーゼル機関 | 同 左 |
| | 型 式 | ダイハツ 6 PSHT-26 D | ダイハツ 6 PST-20 |
| | 気 筒 数 | 6 | 同 左 |
| | 気筒径×行程 | 260φ×320 l | 200φ×250 l |
| | 定格出力×回転速度 | 600 ps×720 rpm | 300 ps×720 rpm |
| 機 | 始 動 方 式 | 空 気 | 同 左 |
| | 燃 料 | ディーゼル油 | 同 左 |
| 発 電 機 | 型 式 | ディーゼル直結同期発電機 防滴閉鎖自己通風形 | 同 左 |
| | 出 力 | 500 KVA, 450 V, 3φ, 642 A | 250 KVA, 450 V, 3φ, 321 A |
| | 極 数, 周 波 数 | 10 P, 60 Hz | 同 左 |
| | 力 率 | 0.8 (遅れ) | 同 左 |
| | 機 勵 定 格 | 自 励 式 連 続 | 同 左 |

表 2 5.5 KW 以上の動力装置

| 電 動 機 名 称 | 要 目 | 台数 | 補 機 容 量 |
|---------------------|---------------------------|----|------------------------------|
| パウスラスタ用電動機 | 防滴立形 230 KW, AC 450 V, 3φ | 1 | 推力 3.3 t |
| 舵取機用電動機 | 立全閉形 5.5 KW | 1 | 19 t-m (max) |
| ウィンドラス用電動機 | 横防水閉鎖 22/11 KW | 1 | 8.4/2 t×9/18 m/min |
| キャプスタン用電動機 | 横防水閉鎖 19/9.5 KW | 1 | 4/1 t×15/30 m/min |
| 正空気圧縮機用電動機 | 横防滴形 11 KW | 2 | 45 m³/h×25 kg/cm²G |
| 巻上機油圧ポンプユニット用電動機 | 横防滴形 45 KW | 1 | 128/113 l/min×165/185 kg/cm² |
| 〃 | 〃 22 KW | 1 | 90 l/min×125 kg/cm² |
| 予備潤滑油ポンプ用電動機 | 立防滴形 18.5 KW | 1 | 40 m³/h×50 m |
| 主機兼減速装置用冷却海水ポンプ用電動機 | 立防滴形 30 KW | 2 | 300 m³/h×20 m |
| 減速装置用潤滑油充てんポンプ用電動機 | 立防滴形 18.5 KW | 2 | 70 m³/h×35 m |
| 雑用兼消火ポンプ用電動機 | 立防滴形 18.5 KW | 1 | 40/70 m³/h×80/30 m |
| ビルジ兼バラストポンプ用電動機 | 立防滴形 18.5 KW | 1 | 40/70 m³/h×80/30 m |
| ユニットクーラ用電動機 | 立防滴形 5.5 KW | 4 | 26,000 kcal/h |
| 冷房用冷凍機および空調用 | 横防滴形 22 KW | 2 | 90,000 kcal/h |
| 通風機用電動機 | 7.5 KW | 2 | 140 m³/min×100 mmAq |
| ポートウィンチ用電動機 | 横防滴形 11 KW | 2 | 2.4 t×10 m |
| エゼクタポンプ用電動機 | 横全閉形 7.5 KW | 1 | 22 m³/h×48 m |
| 造水装置用冷却海水ポンプ用電動機 | 立全閉形 7.5 KW | 1 | 63 m³/h×20 m |
| ユニットクーラ用冷却水ポンプ用電動機 | 横全閉形 5.5 KW | 1 | 30 m³/h×30 m |
| 冷房用冷凍機冷却水ポンプ用電動機 | 横全閉形 5.5 KW | 2 | 30 m³/h×30 m |
| 潤滑油清浄機用電動機 | 立全閉形 5.5 KW | 1 | 2,000 l/h |
| 燃料油移送ポンプ用電動機 | 横全閉形 5.5 KW | 1 | 20 m³/h×30 m |
| 機関室送風機用電動機 | 立全閉形 11 KW | 2 | 600 m³/min×40 mmAq |
| 深海用連続音波探査装置圧縮機用電動機 | 横全閉形 11 KW | 2 | 250 kg/cm² |
| 糧倉庫用冷凍機用電動機 | 横全閉形 5.5 KW | 1 | 4,750 kcal/h |
| 可変ピッチプロペラ変節ポンプ用電動機 | 横全閉形 11 KW | 2 | 6.18 m³/h×450 m |

第 3 表

| 名 称 | 形 式 | 数 量 | 要 目 |
|--------------------|--------------------|-----|--------------------------------|
| 磁気コンパス | 反 映 式 | 1 | カード径 165 m/m |
| ジャイロコンパス | TG-100 形 | 1 式 | AC 440 V レビータ 8 個 |
| 音響測深機 | F 851 特-1 型 | 1 式 | AC 100 V 28 KHz |
| 電磁ログ | EML 12 形 | 1 式 | AC 100 V |
| 速力テレグラフ | 床置形両面単式 | 1 式 | AC 100 V セルシン式 |
| 旋 回 窓 | 350 m/mφ, センタモータ式 | 5 | AC 100 V 8 m/m 強化ガラス |
| レ ー ダ | FR 151 D 形 | 1 | AC 100 V 32 マイル |
| レ ー ダ | JMA-131 G 形 | 1 | AC 100 V 60 マイル |
| ロラン受信器 | LT-2 A 形 | 1 | AC 100 V A/C, 自動計数表示 |
| 探 照 灯 | SFC-30 XH 10 室内操作形 | 1 | AC 440 V 30 cm キセノン式 1KW |
| 舵角指示器 | 電 気 式 | 1 | AC 100 V, セルシン式 |
| 主機回転速度計 | 電 気 式 | 2 | |
| 主軸回転速度計 | 電 気 式 | 2 | |
| 自記風向風速計 | KA-111 形 | 1 式 | AC 100 V |
| 点滅標識灯 | FS-101 形 | 1 式 | AC 100 V, キセノン式 25 W |
| ピストンホーン | MH-220 形 | 1 | AC 440 V, 定格 10 分, 2.2 KW |
| エアホーン | 100-EAL 形 | 1 | AC 100 V, 7 kg/cm ² |
| 自動操舵装置 | PRK-G 形 | 1 式 | AC 440 V, 100 V |
| 自記温湿度計および自記 水温計 | 電子自動平衡記録式 | 1 式 | AC 100 V, +5°C~45°C, 20~100% |
| 日中信号灯 | SM 20 AD | 1 | AC 100 V, DC 24 V |
| 水晶時計 | QC-6 TM-B 2 | 1 式 | AC 100 V, DC 24 V, 子時計 68 個 |
| 双眼望遠鏡 | 12 cm 水平式 | 2 | 20 倍 |
| 点滅信号灯 | 1 形 | 1 | AC 100 V |
| 航海灯および表示器 | 甲種二重式および一重式 | 1 式 | AC 100 V, DC 24 V |
| 作業標識灯 | 固 定 式 | 1 式 | AC 100 V |
| えい航灯 | 固 定 式 | 1 式 | AC 100 V |
| 海図台灯 | 2 形 | 1 | AC 100 V |
| 傾 斜 計 | 置 針 式 | 3 | |

7. 電機および計器設備

7.1 発 電 機

機関室に主発電機 2 台および副発電機 1 台を備えている。各発電機の主要目は表 1 のとおりである。

7.2 配電盤および陸上電源受電装置

配電盤は機関操縦室に設けられており、デッドフロント自立形で自動同期盤, 440 V 給電盤, 100 V 給電盤および充放電盤より構成されている。また, 発電機並列運転の際の自動同期投入, 負荷平衡装置を備えている。

陸上電源は 450 V 3 相交流 200 A, 100 V 単相 200 A を受電し, 400 V 単相交流に対しては, 20 KVA の手動電圧調整器を設けて陸上電源の変動に対処できるようになっている。

7.3 二次電源装置

照明装置, 小型動力機器, 船内通信航海装置および観

測機器等の電源として防滴床据置形乾式 40 KVA 単相変圧器 3 台を備えている。

蓄電池は SS 200 形鉛式 24 V 蓄電池 10 群を備え, 非常灯, 船内通信装置, 観測装置, 無線装置等の電源としている。

充電器は 船内通信装置, 無線装置はそれぞれ主配電盤, 無線操縦卓に設け, 非常灯, 観測装置はデッドフロント自立式および壁取付形を各 1 面備えている。

なお, 上記とは別に, とう載艇用充電器を 1 面備えている。

7.4 照 明 装 置

一般照明装置は AC 100 V とし, 居住区の天井灯, 通路灯, 卓上灯, 寝台灯, 鏡面灯および機関室はすべてけい光灯を用い, 他の区画は白熱灯を使用した。

けい光灯の起動方式は居住区の天井灯, 通路灯および機関室はラビットスタート式, 他はグロースタート方式



操 舵 室

とし、すべてノイズフィルタを設けた。

また、夜間の測量作業が容易にできるよう作業甲板付近に 500 W 投光器を 8 灯配置した。なお、要所には 24 V の非常灯を設けた。

7.5 動力装置

5.5 KW 以上の動力装置は表 2 のとおりである。なお、清水ポンプ、レンジ等停泊中も必要なものは 100 V 単相とし陸電にても容易に使用できるようになっている。

7.6 船内通信装置

船内通信装置用として、30 回線自動交換電話、船内要所相互間の直通電話 4 系統、増幅器付電話、スピーカ付電話各 1 系統を設けている。

その他電鈴やブザー等により船内の通信連絡の便を図っている。また、電気指令装置にはワイヤレスマイク方式を採用し、船内外の各所から指令ができるようになっている。

7.7 航海設備

第 3 表のとおりである。

8. 観 測 室

本船の中核であり、海洋開発のデータの処理を行なう所である。観測機器のほとんどが半導体を使用しているため、ユニットクーラ 2 台を備え、室内の温度が一定となるように計画されている。なお、観測作業の能率を上げるため観測機器はすべて JIS C 6010 によるラック方式を採用した。

また、観測室の後部に電子計算機室を設け、データの解析をおこなうように配置されている。

装備されている機器はつぎのとおりである。

a. 観測機器

- (1) 海上重力計

- (2) プロトン磁力計
- (3) 時刻制御装置
- (4) ロラン航跡記録装置
- (5) 浅海用音響測深機
- (6) 深海用音響測深機
- (7) 深海用連続音波探査装置
- (8) S.T.D. 記録自動処理装置 (OFF LINE SYSTEM)
- (9) 海上重力計用充電器
- (10) S.T.D. 装置用電源安定化装置
- (11) データタイプライタ
- (12) データパンチャー

なお、後日装備機器として GEK、水温塩分計、中層流速計、深層流測定装置、グラフプロッタ、ナビウムソーナ等が装備できるように計画されている。

b. 航海計器

- (1) 自記温湿度計
- (2) 自記風向風速計
- (3) コースレコーダ
- (4) ジャイロレピータ

なお、後日装備機器としてオメガ受信器、デッキ受信器等が装置できるように計画されている。

c. その他

- (1) 自動交換電話機
- (2) 共電式電話機
- (3) スピーカ付電話
- (4) ユニットクーラ
- (5) 冷水器
- (6) 海図台
- (7) 作業卓
- (8) ロ ッ カ

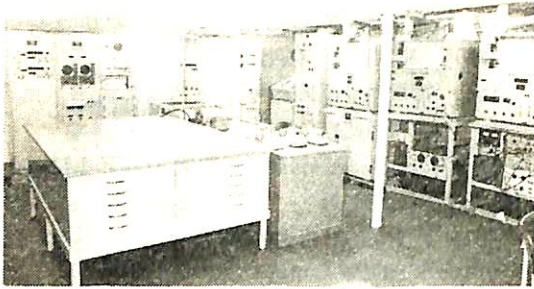
9. 通 信 設 備

本船は測量船であるため救難活動を主体とした設備にはなっていないが、救難活動も十分行なえるように考えられており、二重通信方式、複信方式を設ける等、立体的な活動ができるように計画されている。

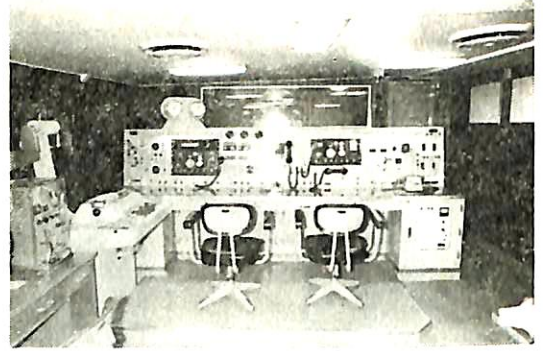
また、モールステレタイプコンバータ (MTC) を備えて通信の機械化、能率化をはかっている。

なお、通信室と送信機室の仕切壁は、ガラス窓を設けて、通信室より送信機室各装置の作動状況が見えるように計画されている。

空中線の展張方式は、展張場所が狭いためホイップアンテナを主体とした方式を採用している。



観測室



通信室

主な装備機器はつぎのとおりである。

a. 送信機

- (1) 送信機 MS-TA 1000 C 1 KW 無線電
信電話 1台
- (2) 送信機 MS-TMH 500 H 500 W 無線電
信電話 1台
- (3) 補助送信機 MS-TL 50 B 50 W A₁, A₂
1台
- (4) 27 MC 5 W SSB 1台
- (5) VHF 10 W 無線電話 1台

b. 受信機

- (1) MS-IR 261 電信電話 3台
- (2) MS-RA 271 〃 1台
- (3) MS-RA 242 電話 1台

c. 特殊機

モールステレタイプコンバータ, 複写受信装置, 無線方位測定機, 二重通信装置, 複信装置, 警急自動電鍵装置, 警急自動受信機

d. 空中線系統

- (1) 第1空中線 平行2条形と 8 m ホイップアンテナの組合 送信用
- (2) 第2 〃 傾斜形と 8 m ホイップアンテナの組合 送信用
- (3) 第3 〃 第1空中線と同じ 〃
- (4) 第4 〃 2.5 m ホイップアンテナ
ポデートキー用
- (5) 第5 〃 逆 L 形 受信用
- (6) 第6 〃 8 m ホイップアンテナ 〃
- (7) 第7 〃 垂直形 デッカ受信用(航海用)
- (8) 第8 〃 8 m ホイップアンテナ
ロラン, ファックス, 電気
指令装置受信用
- (9) 第9 〃 1.8 m ホイップアンテナ

電気指令装置ワイヤレスマイク用

- (10) 第10,11 〃 ダイポールアンテナ VHF 用
- (11) 第12 〃 傾斜形 ロラン航跡記録用
- (12) 第13 〃 〃 デッカ受信用(観測用)
- (13) 第14 〃 6 m ホイップアンテナ SSB 用

10. あとがき

本船はわが国の測量船としては最新鋭, 最大級でありいろいろと新しい設備, 機器等を備えているが, 海上保安庁船舶技術部の御指導のもとに, 好成绩のうちに試運転がおこなわれ, 無事引渡しを終えた。

ここに厚く関係の方々々に御礼を申し上げるとともに, 今後の本船の活躍を祈る。

海技入門選書

東京商船大学助教授 中島保司 著

船舶運航要務

A5判 上製 170頁 (オフセット色刷挿入)
定価 300円 (送110円)

甲板部, 機関部をはじめ通信その他全般にわたり, 全乗組員の実務上心得べき事項を集録した必読の書である。

目次

- 第1章 職 別
- 第2章 当 直
- 第3章 部署および操練
- 第4章 船舶の検査・入渠および修理
- 第5章 日 誌
- 第6章 信 号
- 第7章 船 灯
- 第8章 信号器具
- 第9章 船内衛生および救急医療

第2回ブライトン国際海洋 工学会議に出席して

甘利 昂一

(財)日本船用機器開発協会会長



日本を代表して演壇上の筆者(3月12日)

第2回国際海洋工学会議が(第1回は昭和43年2月)英国ブライトン市のホテル、メトロポールで、前回同様に展示会と共に、昭和47年3月19日から6日間盛大に開催された。英国の通産省と教育科学省後援の下で、民間産業団体である海中技術協会がスポンサーとなつている。今回も教育科学大臣(女性)による挨拶と展示場のテープ切断で開会された。

ここ数年来、世界のどこか数カ所(例えば米国のOTC、MTS等の如く)で毎年この種の海洋会議や展示会が開催されている。

日本でも今秋第2回国際海洋展と会議が催される予定である。然し国際会議として、海洋先進国の参加者が多い点並びに各国の海洋開発の現状や、開発政策が政府代表によつて発表される特質から、名実共に充実しておるのは、3年毎に催されるこのブライトンの会議である。今年の会議の主題は「海洋マネジメント」で特に沿岸水域の管理に主力をおいておつた。参加27カ国の正式代表は720名(日本からは38名)で、特に今回初めて中華人民共和国から11名の代表が参加し注目された。15カ国から130編の技術論文(日本から13編)が提出され、11のセッションに分れて講演、討論され、その外に12カ国の政府代表により、夫々の国のナショナル・プロGRESSが発表された(日本の分は小生が代読)が各国夫々の経済社会事情、或は軍事上の事由を裏にかくして開発政策を採つているので、一概には述べられないが、共通して感ぜられること、即ち世界各国の海洋開発の動向は次のように概説することが出来る。

1960年前後から海洋資源の開発が、世界で残された最後の、然も人類共有資源の開発であるとの認識に立つて海洋が論ぜられ、世界の注目を浴びた。1960年後半から1970年頭初にかけては、各国とも国益的見地に立つて諸種の開発政策や、プロジェクトを樹立し、具体的開発のための、国又は民間の役割をきめ、或は官、民、学の協力態勢を強調し、又は国際協力を呼びかける等、活発な動きを示したので、従来主として海洋学の立場から実施されてきた海洋の基礎的調査研究が、海洋に関する科学、技術開発、並びに資源開発に必要な基礎的或は

先行的調査研究として、その必要性が急激に高まり、各国独自の開発方針や計画に従い或は国際的協力により実施され、その効果は飛躍的に進展した。特にこの数年間は各種リグによる海底掘削並びに採取技術の進歩により石油、天然瓦斯の増産、魚類の保存、進んでは人工増養殖等の技術面の進歩による漁獲高の増大等、誠に顕著な開発効果をあげた時期である。

1972年以降は、経済的観点から見直された第2次5カ年計画又は新規の開発テーマを樹立し、これに基づいて1970年代後半に至るまでの、開発プロジェクト、或は開発政策を具体化し、これが実施段階に入つてることが伺われる。この点日本は幾分立遅れているように見受けられる。

展示場は前回より5割方面積がふえ、前回より実物の展示並びに作動状況のシミュレーション等が著しく多くなつたことが目立つた。

出品参加国は15カ国、出品企業数300、出品点数約10,000、入場者は延べ20,000名で、回を重ねる毎に盛大になりつつある。計測機械器具、装置、通信機器等が多く、海洋汚染防止関係の展示も多少あつたが、まだ緒についたばかりで、恐らく次回にはこの種のものが多くなるであろう。ブライトンの沖合には独、和、英、ソ等の調査船、潜水船及び潜水作業船が5~6隻碇泊し、観覧に供し現場説明が行われた。特にソ連の極地研究所所属の海洋調査船、プロヘッソル・ビーゼ号で、初めて調査船に装備された気象ロケットの打上げ装置やその操作の説明を聞いて、さきに訪問した極地研究所(レーニンロード)の研究組織や施設と考え合せて、ソ連の海洋基礎調査の充実していることを痛感した。(完)

ソ連の海洋研究所その他

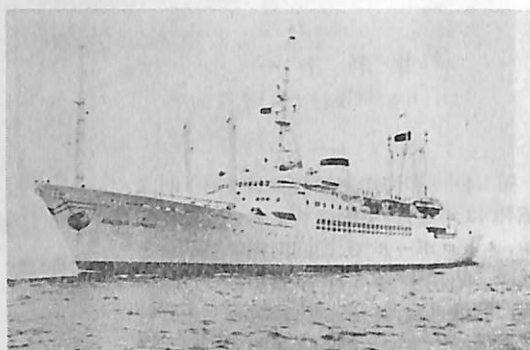
芦野民雄
(財)日本船用機器開発協会

イギリスのブライトン市で開催された第2回国際海洋工学会議へ出席の途次、ソ連およびフランスの海洋研究所等を見学することが出来たので、それ等について述べてみたい。特にソ連の海洋研究所は、従来学者同志は共同研究のこともありお互に見学出来たが、民間の工業団体に見学を許したのは今回が初めてである。ソ連の科学アカデミー会員を通じて、State Committee of USSR Council of Ministers の許可を取付けて、モスクワのアカデミー海洋研究所と、レニングラードの北極南極研究所および北極南極博物館と動物博物館等を見学することが出来た。

ソ連の国情について感じたことを卒直に述べてみると、トイレの紙がないとか石けん持参で行けとかスパイがつかまるとかいろいろ言われたが、そういう心配は一切なかつた。税関検査はかなり厳しいようであつたが、これも空港に出迎えてくれた科学アカデミー会員が、自分の身分証明書を税関吏に示したら全員かばんも開けられずフリーパスした。だんだん分つてきたがソ連では科学アカデミー会員とか芸術家とかが非常に給与も良く、立派なアパートや別荘を私有している(土地は私有できない)。これ等不動産を子供に譲る場合相続税は0である由。さぞかし賃上げは盛んであろうと質問してみると、物価が年々下がるので賃上げの必要は全然ないと言う。生活必需品が安いので生活は楽なようであつた。例えば牛肉が1kg 350円位で、煙草の安いのは1箱28円である。日用品は安いがいざいたくな品物は日本よりは高価でテレビなどもカラーテレビはなかつた。食事も待たされるとかまずいという話を聞いて行つたが、本物のすばらしいキャビアはあるし、探せば美味な鮭のくんせいや、幼魚をオンオタラといい成魚をアセトリナという川魚のくんせいなど日本人の好みにピッタリのもがある。電車やバスはどこまで行つても10円位の均一料金だし、モスクワの地下鉄の豪華なこと日本の比ではない。要するに自由諸国の水準にどんどん追付いてきている感が深かつた。ソ連で何よりも気に入つたのは、企業の利益のための宣伝である広告というものがないので、街がすつきりとして気持の良いことであるが、歩行者の交通道徳だけは日本より更にわるいようであつた。

(1) 科学アカデミー海洋研究所(ソ連)

モスクワ市内の東部 Sadovaya 地区にあつて、ウラジ



アカデミック・クルシャトフ号

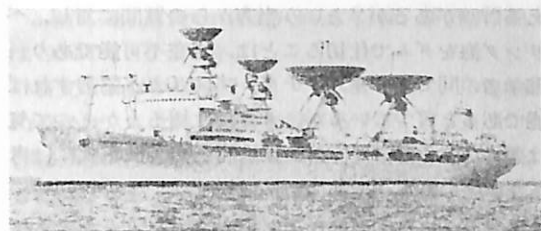
オストック、カリーニングラード(バルチック海に面している)、ゲレンディーク(黒海に面している)の3つの支部を合すると1,500人の研究者がいる。モスクワだけで500人の科学者がいて、直属の海洋調査船“アカデミック・クルシャトフ”以下3隻の調査船を持っている。

“アカデミック・クルシャトフ”号は1965年に東独 Wismar にある Mathias-Thesen-Werft で建造され、熱帯はもちろん極地航行もできる新鋭調査船で、要目は下記の通りである。

| | |
|--------------------|-----------------|
| 全長 | 124.2 m |
| 垂線間長 | 110.0 m |
| 幅 | 17.0 m |
| 上甲板までの高さ | 10.8 m |
| 最大吃水 | 6.06 m |
| 吃水 6.06 m のときの排水トン | 6,828 t |
| 吃水 6.06 m のときの重量トン | 2,000 t |
| 主機 | 8,000 b.h.p. |
| 速力 | 18.2 kt |
| 16 kt での航続距離 | 20,000 sea mile |
| 乗員 | 85 |
| 科学者 | 81 |

地球磁気電気研究室、微生物研究室、物理研究室、重力研究室、水路測量研究室、音響研究室等を持っており海洋調査機器も最新のものを備えている。

上記に加えて、本年度から世界最大の海洋調査船“ガガーリン号”が稼働し始めた。本船は1971年レニングラード造船所で完工したもので、231m×31m×15m、45,000tの巨船で巡航速力18ktであるが、巨大なパラボリアンテナを持ち、宇宙と上層気象と海洋との関係を究明するという。



世界最大の海洋調査船ガガーリン号

この研究所が持っている海洋調査船で最も有名なのが VITAZ (ビッチャージ) 号で、本船は 1939 年建造のものだが、109.4 m × 14.6 m × 5.9 m で 5,710 t、速力 13~14.7 kt、最微速 4 kt である。乗員 137 名中科学者が 73 名で航続距離 17,500 sea mile (約 3 カ月)、遠洋海洋調査船として著名である。主機は Krupp 社の 2 サイクルディーゼルエンジン 3,600 hp 1 台、1 軸 4 枚羽根のバリアブルピッチプロペラを持つている。補機の出力合計 554 KW で、A.C. と D.C. コンバーターを備えて、ジャイロコンパス 2 箇 (Course 3 と Course 4) と 3 箇のマグネチックコンパス、1 箇のハイドリックリグ、Kelvin Hughes 航行ログ、2 箇の RDF (SPR-5 と Millard) 等。通信装置としては、USSR Naval Register によるトランスミッターとレーザーを有し、全世界のどこからでも通信可能である。距離 10,000 m までの Kelvin-Hughes エコーサウンダー 2 箇、4,500 m までの Kelvin-Hughes エコーサウンダー 2 箇を有し、その他に Kingfisher の fishlocator 1 箇を持つている。

深海ウィンチは 10,000 m のもの 8 箇を装備し、12,500 m のアンカリングウィンドラス 1 箇、12,500 m の深海トロールウィンチ 1 箇と 12,000 m のケーブルを持つウィンドラス 1 箇を備えている。

本船は完全無音にはならないが、海底セヂメントの厚さを測るための地震探床が可能である。

各種の研究室 14 を持ちそれぞれの備品を備えている。また清水 713 t のタンクと 10 t/day の造水装置とを持つている。その他 32,810 ft の深海係留が可能で、長期にわたりソ連海洋開発船団の旗艦として活躍していたものである。

なお、当研究所以外の機関に所属しているソ連の優秀な海洋調査船は、「セルレイバリロフ」、「ピョートルレベデフ」、「ミハイル・ロモノフ」、「アカデミック・クニポピッチ」、「エ・ワイ・バエコフ」、「ユー・エム・ショカリスキー」等が知られている。

さて当研究所は海洋物理、地質化学、海洋生物、地震探床、音響、技術工学等 10 部門に分かれていて、ステ



海底居住実験室チャルナモール

パノフ (Stepanov)、ラス (Rass)、ミハルセフ (Mikhalsev) の 3 教授がそれぞれの部門について説明してくれたが、いずれもあくまで純粋な科学的テーマを追求しているということを強調していた。各部門はさらに 5~12 の研究室にわかれており、例えば地質学部門には、海底たい積物、化学、地質構造、沿岸地質、海底写真等 12 の研究室からできており、技術工学 (Technical Engineering) 部門には、Instrumentation, Under-sea Technique, Computer 等 5 研究室があり、Under-sea Technique の中では海底居住として、チャルモナール号を黒海のゲレンディークの、ゴルバーヤ入江の水深 14 m の海底に設置して、5 人のアクアノートが 1 カ月交替で居住して各種の実験を行つている。また海底作業機器の研究も行つており、黒海、地中海等の 4,000 m の深海底から遠隔操縦マニプレーターで、資料や標本等を採取しているという。コンピューター室を見学したが、ソ連製の中型コンピューター“ベイエーエスエム 4 型”は、紙テープかカードソーチングシステムで、16 K メモリーで演算速度 1,500/sec であり、やや大きい 6 型はマグネチックテープ方式で 64 K メモリーで、演算速度 50,000/sec のものであつたが、いずれも IC 回路は使つてなかつた。

最近ウラジオストックの、魚類の増養殖に重点を置く海洋生物研究所を拡充したので、日本との協力が望ましい。

また数多くの優秀な海洋調査船を使つて、周辺大陸棚の鉱物資源を調査した。バルチック海での金紅石、ジルコン等はすでに 1966 年から採掘しているが、北シベリアのバンキナ (Vankina) に大量の錫があることが分つているし、カムチャッカや樺太の大陸棚には金、金紅石、ジルコンの埋蔵があり、千島列島にはチタンを含む磁鉄鉱、日本海には金、バナジウム、ジルコンを含む砂、さらに黒海に面したアゾフ海には 6 マイルの幅で、

多量の鉄鉱石の埋蔵が発見されている由であつた。

(2) 北極南極研究所 (ソ連)

モスコウからジェット機で約1時間でレニングラードに着く。レニングラードは1703年にピョートル大帝によつて作られた美しい石畳と運河の街で、かつてはロシア帝国の主都(ペテルスブルグ)であつたところである。ソ連の都市で最も美しい街といわれており、6月、7月は白夜となる。

有名な文豪ドストエフスキーや詩人プーシキンが住んだ街で、一方ネバ河畔の Hermitage (エルミタージュ) 博物館は規模の大きなことにおいてはフランスのルーブルに次ぐもので、レンブランやレオナルドダヴィンチ等の名画もある。

研究所はレニングラードの Fontanka 地区に在つて、設立は1920年で、かつての貴族の邸宅をそのまま研究所にしたもので、鉄の門扉にはその貴族の紋章がそのまま残されている。近くに北極南極博物館があり、ネバ河をはさんで北に動物研究所がある。飛行機で北極の流氷上に降り、漂流しながら海洋観測をして一躍有名となつたパーニン博士がつい最近まで所長をしていた。現在はチャービン博士 (Tyabin) が所長をしている。

当研究所は北極に5カ所、南極に7カ所の観測点を持ちいずれも精力的な観測研究を行つている。それらからの情報と航行船舶 (Ships of opportunity) からの情報とさらに衛星からの情報を集めて、10カ月間の長期天候予報を出す (勿論短期予報も出している)。ソ連は地球全体としての気象と海象との関係を究明することに重点を置き、天候予知や気候の変化に対するダイナミックな理論を打ち立てようとしている。例えば過去20~30年にわたる観測結果を整理し取まとめて、地球上の風と海洋の熱循環との新しい関係を発見したように、従つて将来計画として、氷島上に無人観測所を増設して、海象、気象、地磁気等の情報を自動的に送信せしめる計画がある由。

北氷洋や南極の大陸棚の海底資源の調査、氷海の水路の研究、極磁気、オーロラ、衛星による北極、南極海の研究、北氷洋の氷の研究等を行つており、北氷洋航行船舶の耐寒性や、砕氷船の研究まで行つている。

また1969年以来、レーザー光線を使いドップラー効果による位置測定の研究をつづけていたが、1971年の第15次南極探検で、レーザー光線を使つて、氷河の移動速度の測定に成功した。

当方の質問に対する応答の中で、5~7月にベーリング海峡では砕氷船が極度に不足する旨述べており、また、ベーリング海をダムで仕切つて天候を

変える計画があるか? という当方からの質問に対し、ベーリング海をダムで仕切つては、現在不可能であり、一部学者の間ではソ連、カナダ、アメリカが協力すれば可能であると言つているが、ダムで仕切るとかえつて気候は悪くなる予想なので、ソ連政府としては正式には考へてないという返答であつた。

次にアラスカから石油を運ぶ場合、タンカーを考へているか、またはパイプを考へているかという当方の質問に対して、北シベリア沿海は1年中7~8カ月は砕氷船が使用できるが、アメリカのマンハッタン号の失敗で分るように、タンカーは思わしくない。また北シベリア沿海は浅くて潜水タンカーは使用できない。また約5カ月間(12月~4月)は強力な砕氷船を使わぬかぎり、シベリア海の航行は不可能に近いとの説明があつた。

当研究所は1920年に北方経済探査研究所として発足し1925年に北方調査研究所となり、1930年に全連邦北極研究所(AUAI)と改称され、1958年に北極南極研究所となり現在に至つている。

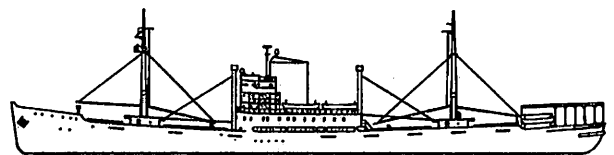
砕氷船オビ号は殆んど常時南極探検に使われている由で、その要目は次の通りである。

| | |
|------|---------|
| 建造 | 1953年 |
| 全長 | 130m |
| 幅 | 18.9m |
| 吃水 | 7.6m |
| 排水トン | 12,000t |
| 最大速力 | 15.5kt |

電気推進方式で、スルザーのディーゼルジェネレーター4台を持つている。プロペラは一軸の出力7,000軸馬力で、海洋調査船としての機能を備へていて、地質、化学、生物学等の実験室を持つている。

なお、ソ連は強力な原子力砕氷船レーニン号をレニングラード造船所で建造して、1959年9月以来稼働しており、その要目は下記の通りである。

| | |
|------|---------|
| 全長 | 134.00m |
| 幅 | 27.60m |
| 深さ | 16.10m |
| 満載吃水 | 9.00m |
| 排水量 | 16,000t |



砕氷船オビ号

3軸電気推進式で、出力 44,000 HP, 原子炉の熱出力は 90 MW×3 台である。

研究所から少し離れたリゴブスキー通り (Ligovsky Prospect) に北極南極博物館があつて、バラクシン博士 (Balakshin) が我々のために熱心に解説してくれた。ここにはソ連が北極および南極で集めた資料と調査した歴史等の資料が膨大に集積されている。ソ連のこの資料こそは世界に誇り得るものであろう。

さらに解氷期をむかえ、流氷の流れるネバ河を渡り、動物研究所々属の動物博物館で、シベリアのツンドラ地帯に、氷に閉ざされて完全に保存されていたという 3 千万年前 (新生代) のマンモスの遺体を見学することができた。

(3) 国立石油研究所 (フランス)

ソ連からイギリスを経てフランスに渡り、IFP と言われる国立石油研究所を訪ねた。この Institut Francais Du Petrolle は Paris のマルメイゾン地区の Avenu de Bois-Preau にあつて、1944 年に設立され 1945 年から仕事を始めた、当研究所は non-profitable organization で、費用の 70% は石油製品の税で賄われて、年間の予算は約 1 億 8 千 400 万フランである。

研究所は次の 3 つの目的を持つている。

1. フランスにおける科学、工業技術の開発推進をはかる。
2. 科学技術の開発に従事する人々を教育訓練する。
3. 広義の石油工業に関する工業、政府、技術者等に情報を提供し、他国との協同研究も行う。

この研究所はリオン (Lyons) にも支所を持ち 1971 年末の調べでは 1971 名の陣容である。

生産部門の長である Jean Pottier 氏、海洋プログラムの長である P. Willm 氏、企業関係の主任である Max Charles Jehan 氏等からの説明があつたが、大要は下記の通りである。

組織を大別すると、研究部門、研修部門、情報部門に分けられ、研究部門では石油探査に関する地質調査や seismic data の処理と記録を行うところと、地球物理調査を行うところと、さらにソ連と共同研究中の Flexible drillstem による掘削や石油生産に関するところとがある。研修部門では学校 (École Nationale Supérieure du Petrole et des Moteurs) で、他国人も受入れ、石油開発の科学者から実際の作業員、ホアマンに至るまでの広範囲な教育指導を行つている。最後に情報部門では、石油、天然ガスそれらに関する海洋開発関係のあらゆるデータを、例えば文献からは Descriptive index cards を作り、情報の要求に対して回答を与える

と同時に、この部門で Technical review や text 等を発行している。

また活発な開発事業を遂行するために投資したホールディングカンパニー 7 社を傘下に持つている。すなわち、

- (1) Société des Editions Technip (Technical Publishing Company)
- (2) Compagnie Francaise d'Etudes et de Construction Technip (Technical Research & Construction for refining Company)
- (3) Société Francaise des Produits Pour Catalyse Procatalyse (Petrochemical Catalysis Manufacturing Company)
- (4) Francore lab (Production Survey and Services Company)
- (5) Compagnie Francaise de Geomocanique Technip (Developing & Manufacturing Company of equipment for offshore Petroleum Production)
- (6) Bureau d'Etudes Industrielles et de Coopération de l'Institut Francaise du Petrolé (Industrial cooperation company with foreign countries)
- (7) Geotechnip (Aerial Photographing Survey Company)

等で Pollution 関係では重油の脱硫、廃水処理、ガスから SO₂ の除去等の事業をやつており、IFP として Semi-submersible Rig "Pentagon 81" を 2 台 (内 1 台は建造中)、Wet と Dry 両用の潜水船 Argyronete



Pentagon 81

(水蜘蛛), underwater work platform "PS 1" 等を保有している。

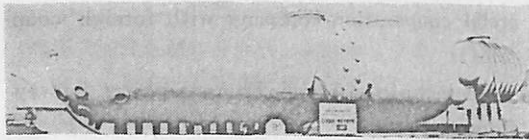
半潜没式掘削船 Pentagon 81 は次のような仕様である。

7,000 t の鋼材を使い、5 箇のバラストフロートとパイプ構造物でできており、掘削時の排水トンには 18,000 t で、水深 200 m の所まで掘削できる。

| | |
|--------------|---------|
| 脚柱間距離 | 81 m |
| 長さ | 99 m |
| 幅 | 103 m |
| 下部フロートと甲板の距離 | 40.8 m |
| 全高 | 96.7 m |
| 脚柱直径 | 8.5 m |
| 全重量 | 9,260 t |

曳航時の吃水 7.1 m、掘削時の吃水 16~22 m である。

次に多目的潜水船 Argyronete は、IFP と CNEXO のために Centre d'Etudes Marines Avancees (CE-MA) が建造するもので、1973 年完成予定。



Argyronete (Ocean Industry Aug. 1971 より)

長さ 28 m であるが、内部には 600 m 深度に耐え得る耐圧シリンダー 2 箇を有している。その大きさは 16.3 m 長さ 3.7 m 直径のもので、6 人の乗員を収容することができる。

小さい方のシリンダーは、海底居住にも使用できるので、4 人のダイバーが居住でき、5 m 長さで直径 2.5 m である。

両シリンダーとも厚さ 30 mm の鋼板で作られて 60 kg/cm² の圧力に耐え得るものである。

(4) ブルタニュー海洋センター (フランス)

フランス国立海洋研究所 (CNEXO) のブルタニュー海洋センターと表現した方が分かり易いが、南仏プレストの海岸にあつて、将来は欧州最大の研究所にするという構想がある。規模が大きく、現在の敷地は 40 ヘクタールで、75% まで完成している。

わざわざパリーの本部から Brest に来られた CNEXO 会長の挨拶に引つづき、Brest センターの所長である Chauvin 博士から、全般にわたつての説明が行われた。



プレストの海洋研究所

ブルタニュー海洋センターは、略して COB と言われており、1968 年 12 月から建設にとりかかり、現在なお建設途上にある。内容を大きく分けると、

- 1 Scientific Department
- 2 Industrial Development Department
- 3 Information and Data Center
- 4 Administration, Service and Workshop

に分けられる。

1. Scientific Department は地質、物理、地球物理、生物、化学、インストゥルメント等に分かれていて、6,500 m² の広さがあり、現在 70 名の研究者がいるが、完成時には 130 名となる予定で、いわばアメリカの Scripps 研究所や Woods Hole 研究所、イギリスの Bedford や Wormly 研究所、西独の Kiel 研究所等に匹敵するものである。

2. Industrial Development Department は、海洋開発に関するすべての機器の開発を行つている所で、例えばウイからサンプル採取用機器までを含み、研究陣として現在は 20 名だが完成時は 80 名になる予定である。

3. Information and Data Center はあらゆる海洋関係の情報を集めるところで、建物は 4 カ月前に完成したが、Computer は 3 月末までに納入される予定で、ソフトウェアとして現在 30 名だが、完成時には 80 名となる予定である。

4. Administration, Service and Workshop には直属の海洋開発船があり、CNEXO の他の研究所との協力連絡等を行う部門で、現在は 40 名であるが、将来は 130 名となる予定である。

従つて全体として約 200 名の現陣容が、完成のときは

400名となる予定で、この中には外国人も含んでいて、日本からは東京水産大学から1名、鹿児島大学から1名、合計2名の研究員の参加が予定されている。

次に、CNEXO 直属の海洋調査船“Jean Charcot”は最近南大西洋上での8カ月の長いキャンペーンを終了して、14人の外国科学者を含む143人の科学者によつて“Sudatlante 71”というレポートが提出された。

Jean Charcot は1965年建造され、その要目は下記の通り。

75 m × 14.1 m × 5.0 m

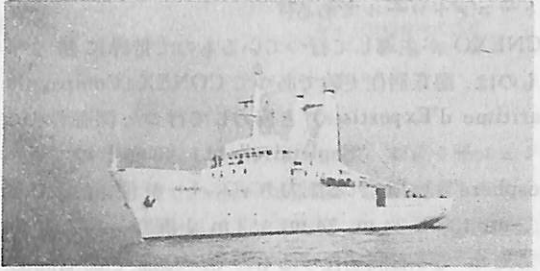
速力 10~15 kt, 2,200 t で、航続距離 12,000 miles (約 50 日), 乗員 63 人。主機はディーゼルエンジン 1,120 HP × 3 台で発電し、1,150 HP のモーター 2 台を動かす電気推進式である。特徴としては船首と船尾に各 300 HP のプロペラを持っていることで、補助発電機は 1,350 KW 3 相 400 V である。

航行レーダー、ロラン、DF を持ち、エコーサウンダーは 8,000 m の能力がある。主ディーゼルエンジンは、海洋調査に支障のないように振動防止のため、エラスチックベアリングの上に据付けられている。

物理、化学、水理学、生物学、地質、地球物理等の研究室を合計すると 400 m² となる。なおヘリコプターデッキを持っている。

この航海中に、IFP と CNEXO のために Direction des Constructions Navales (Brest) が建造した袖珍潜水船 Le Griffon のテストも成功裡に行われた。

また CNEXO の新造海洋調査船“Noroit”の最初のキャンペーン“Phygib 71”も行われた。このキャンペーンは地中海と大西洋の海水の交流についての調査であつて主としてジブラルタル海峡を中心に行われた。1972



Noroit 号

年には、太平洋海底のマンガンジュール調査のための4カ月の予定が組まれている。なお“Noroit”につづく第2船目“Suroit”の建造が1972年始められるとのことであつた。

なおフランスの海底調査で活躍している最新の潜水船、いわゆる diving soucer と言われている Soucoupe PLONGEANTE 3,000 (略して SP 3,000) を紹介すると要目は次の通りである。

潜航深度: 3,000 m

重量: 7 t

寸法: 全長 5.7 m, 最大幅 3.4 m, 高 2.1 m

耐圧殻内径: 2 m

動力: 120~135 V D.C. 鉛電池

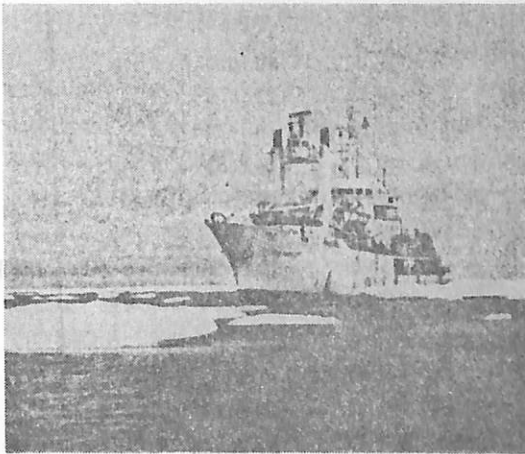
潜航速力: 3 kt, 航続 20 哩

推進: 2 × 5HP AC モーター

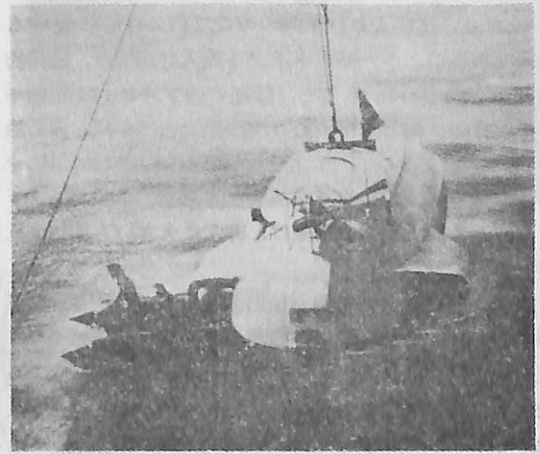
ピッチコントロール: 水銀移動

乗員: 3 名

最近の活躍としては、母船“Commandant Robert-Giraud”で地中海に搬ばれ、Marseilles および Sardinia 沖で浅海調査の後、無人にして遠隔操縦で 3,000 m に降下した。この際海上からのケーブルによるリモ



Jean Charcot



Soucoupe Plongante 3000

ート・コントロールである。

CNEXO が主導して行っているもので世界に誇るべきものは、海底居住実験であつて CONEX (Compagnie Maritime d'Expertises) と協力して行つた深海潜水にシミュレーション “Sagittaire” は、40 cm³ の “Hydrosphere” とよばれる圧力チャンバーを使い、2日毎に 2 m, 13 m, 34 m, 74 m, 152 m と深度を増して最後 300 m で 8 日間居住するもので、全部で 23 日間の海底居住となる。4 人のダイバーの中 1 人は医者で、実験内容としては、Brétigny の航空医学研究所が、ダイ

バー達の皮膚と肺の、ヘリウム呼吸による温度変化を計測し、また紫外線を含む太陽に当らなくとも、血球素の免疫性があるか、また血液中の酵素がどう変化するかな等を調べた。この実験は本年始めに終了したものである。

上記以外にも海底居住として Belonga II (深度 120 m), Belonga III (深度 180 m) 等を行つてをり、動物実験としては Boucafond III があつて、これは雄山羊を 800 m 相当の圧力チャンバーに 8 日間入れたもので、これも成功した。(完)

50 人乗りホーバークラフト MV-PP 5 型 エンゼル 1 号

三井造船千葉造船所のホーバークラフト基地にて建造中であつた三井物産向け 50 人乗りホーバークラフト MV-PP 5 型 2 隻のうちの第 1 号艇は、このほど完成、去る 5 月 25 日同造船所にて “エンゼル 1 号” と命各されるとともに、船主に引渡された。

本艇は、引き続き竣工予定の “エンゼル 2 号” とともに、空港ホーバークラフト株式会社 (鹿児島市甲突町 27-22) によつて用船され、7 月上旬から鹿児島湾 (錦江湾) 内の海上高速旅客艇として投入される。運航ルートは、新空港に近い加治木から鹿児島を経て指宿へ、復路は指宿から西桜島を経て加治木にいたるコースが予定されている。

新空港は、加治木港から約 10 キロの始良郡溝部町十三塚原台地に建設され、さる 4 月 1 日開港しているが、以来、鹿児島市あるいは指宿市への陸上交通は混雑がひどくなつたので、加治木から指宿市にいたる陸路は約 75 キロ、車によれば順調に走つて約 2 時間を要する現状であるが、ホーバークラフト投入計画では、海路約 60 キロ、所要時間 55 分と、陸路の約 2 分の 1 に短縮できる。特に、指宿市を中心とする観光客は年間を通じ絶えることなく、また、年々増加しており、これに対応すべき鉄道および陸路交通の実状からみて、ホーバークラフトによる海上輸送の効果は、非常に大きいと期待されている。

空港から近在都市を結ぶ輸送機関にホーバークラフトが使用されるのは、昨年、開港して新大分空港につづくケースで、このようなホーバークラフトの使用法は、今後も大いに検討されるものと思われる。なお、わが国におけるホーバークラフト MV-PP 5 型の定期航路への



千葉ホーバークラフト基地で引渡直前の “エンゼル 1 号”

登場は、伊勢湾をはじめとして、大分県府湾、沖縄県石垣島につづいて 4 番目の航路となる。

〔エンゼル 1 号主要目〕

| 型 | 式 | 三井ホーバークラフト MV-PP 5 |
|---------|---|----------------------|
| 全長 | | 約 16.0 メートル |
| 全幅 | | 約 8.6 ヶ |
| 全高(着地時) | | 約 4.4 ヶ |
| 浮上高さ | | 約 1.2 ヶ |
| 全備重量 | | 約 14 トン |
| 乗客席数 | | 49 |
| エンジン | | 1,050 馬力ガスタービン機関 1 基 |
| 浮上用ファン | | 1 基 |
| 推進用プロペラ | | 可変ピッチ式 2 基 |
| 最高速度 | | 約 100 キロ |
| 航続時間 | | 約 4 時間 |

12米級のプレジャーボートについて

堀内浩太郎

ヤマハ発動機株式会社
ボート事業部

ここ2～3年、モーターボートを買入れて海遊びを楽しむことが、随分気楽に考えられるようになったと思う。

今のところ、そのボートは12～16呎級が中心で、エンジン付の価格は自動車程度のものである。この先、少しずつ大きいものへと移つてゆくだろうが、それでも隻数の一番多いのは16～18呎級であろう。

しかし、更に隻数が増えれば、このボート愛好者は一段と大型のボートに移行する傾向があるので、一部の人は遠からず12米級の船を持つことを夢みるだろうと思われる。12米級のボートは幾らで買えるか？ というと、大体一千万円ないし二千万円というのが世界的な相場である。この価格は、マンションのやや上等なものに近く、もし銀行のローンが効き、一家がこれに住めるものであるとすれば、決して「馬鹿げて高いもの」、「実用性のないもの」と決めつけることはできなくなる。しかも、日本の外洋を沿岸ぞいにクルージングしたり、八丈島あたりまで足をのばすトロリングには、このくらいの大きさがなければ、いかにも不安なのである。

12米という大きいようだが、運転して見るとそう大きすぎるボートではない。特に2基のエンジンをつけた場合にその運転は容易で、必要があればディーゼルエンジンを搭載するのにも十分な長さである。居室の方も、オーナーの個室（オーナーズステートルーム）を持てば船内で書き物などの仕事ができる人も少なくなろうし、人を招待して20人程度のパーティーをやり、何人かを泊めることもできる。

このような実用性のある範囲で安いものをと考えると12米という線が出てくるので、この小文では12米程度の色々のモーターボートの資料を集め比較し、それぞれの特徴などをも紹介して、大型モーターボートのありようを考えて頂こうと思う。

ただし、現在日本の安全法では、総トン数5噸を超えるこのクラスの船にきびしい規制があり、また海技免状のこともからんで、プレジャーボートとしては成り立たない現状にあると云つても過言ではない。従つてこの種のボートがどんどん使われるのは、まだまだ先のことであろう。また、マリーナの整備状況から見ても残念ながら悲観的である。しかし、色々な意味で世の中の変化の激しい現在、この夢を検討しておくことは決して無駄ではあるまい。

次に例を掲げるものは、米国3種、香港1種、イタリア1種の計5隻で、それぞれに強い個性を有しながら充分市場性を具えたボートであるので、主要目比較表と対照して、12米級のモーターボートの輪郭をつかんで頂ければさいわいである。

パートラム 46

この文で取上げた中では一番大きく、40呎級というよりも50呎級に近いが、資料が揃つていたので、大きい方の見直しをつけるため、あえて仲間に入れた。

パートラムは、15年程前、レーモンドハント創案になるディーブブイ船型を始めて世に問うた会社で、マイアミにある。外洋レースに31呎を出し、連戦連勝を遂げた。その31呎艇は商品化されて、現在も根強い人気を持ち続けている。この船以来、設計のねらいを先ずシーウォージネスにおいて、高級ボートのイメージをくずさない傾向が見られる。現在のラインアップとしては、28, 31, 35, 38, 46呎を揃えている。

この46呎もその傾向をそのまま受入れたもので、設計のねらいを、第一に最高のシーボート（外洋艇）、第二にプロ級の使うスポーツフィッシャーマン、最後に何にでも使える家族ボート、と明らかにしている。事実、

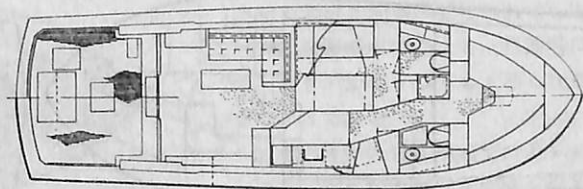


Fig. 1 パートラム 46

船型はハント系のディーブイ船型で、永い経験に裏付けられたものだが、船底勾配（船尾から中央まで一定である）が、他の $22^{\circ} \sim 24^{\circ}$ に比し、 20° と少ないのは、スポーツフィッシャーマンの特性をギリギリに追いつめた結果だと思われる。

ディーゼルエンジンを搭載しているが、図体の割に小さなエンジンだから、速度は速くない。これ以上の機関もあるが、プレジャー用としては、余り使用されないようである。

このクラスの船になると、40呎艇に較べて価格も2倍ほどになるので、一般の人には高嶺の花であるけれども、スポーツフィッシングが充分できて、しかも充分住める大きさという点、この位になるのかも知れない。冷暖房を完備している。

ポスト40 フィッシャーマン

この船は、米国ニュージャージー州の一造船所で作られている。ポスト社長自らの設計になるローカルな特色のあるボートである。係留地から魚の獲れる所まで80哩を走らねばならない土地柄で、20ノットの巡航速度と、ディーゼルエンジンの搭載が要望されている。カムインズディーゼルは、回転をガバナーで3000rpmにおさえられ、いつもフルスロットルで20ノットの巡航速度を維持できるようにしている。米国では、ボートの大勢がFRPに向いているのだが、この船は木船で丸型という、今では特殊な船に属する。丸型船型は、波の当たり

が柔く、しかも静的な安定を良くできるので、地方によつては好まれている。ところで、木船はどう受けとめられているのであろうか。木船の製造は高い労働力に依存しなければならないが、実際にはそう高価なものではない。カスタムボートならば木船の方が断然安いし、部分的なオーダーメイドを要求するにも有利である。これには販売機構の問題も関係しているのであろう。木の仕上げに対する魅力は勿論少なくないし、さらにオーダーメイドの楽しみが残されているとなると、メンテナンスの不利を考えても、個性派がこれに走ることは決して不思議ではない。

ユニフライト36

一番小さい例としてユニフライト36を掲げる。これも米国の、FRP製量産クルーザーであるが、この船はガソリンエンジンを搭載している。米国のクルーザーは一般にガソリンエンジンが標準となっており、36~38呎以上になると、ディーゼルをオプションとして搭載できるよう考えられている。また、45呎を超すと、ディーゼルエンジンを標準とすることが多いようである。このユニフライトは、ガソリン艇の標準的な例といえよう。

船型は手がたいモデレートブイで、波の当たりも腰の強さも標準、ユニフライトが実用船、軍用船に、数多い経験を有することを裏書きするような船型である。

36呎と小さい割りには重く、しかもスピードが速い。

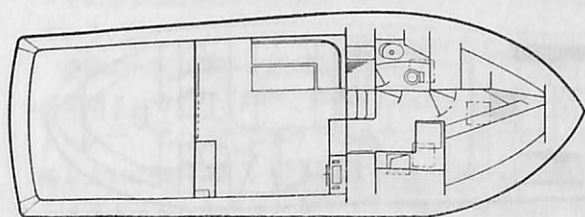


Fig. 2 ポスト40 フィッシャーマン

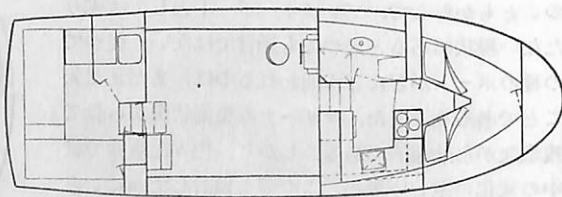


Fig. 3 ユニフライト36

しかし、ディーゼル船に較べて航続距離が思い切つて少ないことが判る。

他の特長は、内部の配置が40呎級以上といわれるくらい広く取れていることである。特に、サロンの広さが特筆に価する。

グランドバンクス 42

香港のアメリカンマリナー社で作られているクラシックなデザインのクルーザーで、米国市場での人気が高い。

角型のデザインのため、寸法の割りに大きな室内容積を確保しており、チーク材を多用して柔かい感じを出しているので、住むポートとしては非常に良い。香港から持つて来ているにもかかわらず、米国での売値が比較的安く、また、米国人の東洋趣味や、個性派ポートの進出時期と合つたせいか、西岸ではよく見かける船である。東岸でもマイアミには大型のものが入つている。

一方、船型がクラシックで、波浪中の高速巡航などはあまり考えられていない。エンジンもディーゼルで馬力も大きくないから、速度も速くはない。

(推定巡航速力13ノット) 米国には静かな水路が非常に多く、そこだけでクルージングを楽しめるのでこの手のポートの利用価値は大きい。日本ではどうであろうか。快的に係留保管のできるマリー

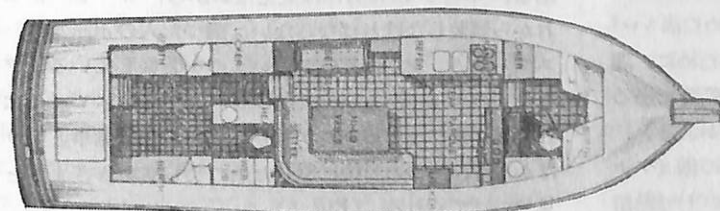


Fig. 4 グランドバンクス 42

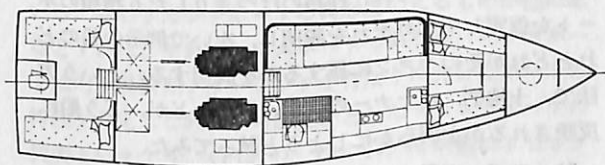
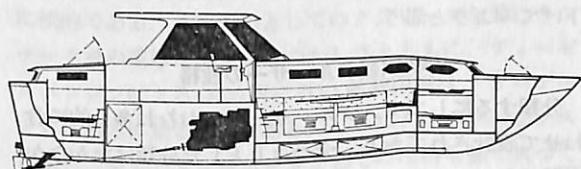
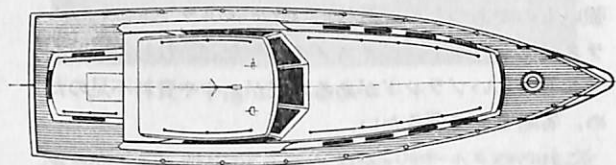
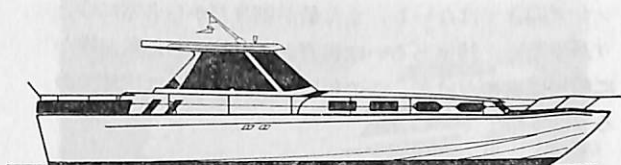


Fig. 5 ツァルコス 12

ナと、ゆつくり走る楽しみを知つたユーザーが揃わないと、このポートの楽しさはなかなか理解することがむづかしい、そんな船である。

ツァルコス 12

イタリーのポートメーカー、カンチエレ、スコルツァの作品で、設計者は外洋レーサーとして名高いレナトー・レビである。数隻が建造されて、レビ自身、非常に満足している船といわれている。地中海の高速クルージングをねらいとして設計されており、速度性能が非常に良いのが目立つ。

船尾で22°と大きな船底勾配と、米国では見られないシャープなバウ、それに、特にチェーンで狭まつた細長いプランを与えて、高速における波の衝撃を柔げる配慮が重視されている。一方、波浪中での停止時、低速時にはローリングがどうしても大きくなる船型のようなのである。

波浪のきつい日本周辺でのボーティングに、この船の傾向は興味がある。しかしこのポートは、スポーツフィッ

シング向きではないし、また船が細身だから各室にゆとりが少なく、個室あるいは書斎として使える部屋が僅かに船尾にあるだけで、この船に永く住むことは困難であろう。

今までに掲げた5つの例のそれぞれは、かなり個性の強いものであつた。この他に、クリスクラフト、ハットラス、コンコルド、ペイスメイカーなど、むしろ一般的でおとなしいブランドがあるのだが、やや資料不足のため、省略させて頂きたい。

これらのクルーザーを含めて、40呎級クルーザーを使い方の面から分類し、それぞれの性格をもう少しほり下げてみようと思う。

40 呎級クルーザーの性格

分類するにしても、クルーザーはおおむね多目的に合わせて設計されており、すつきりとした分類はなかなか困難である、ここでは、性格のはつきりした6種類のボートを仮定してそれぞれを説明し、次いで例示の船のどれとどれがそのパタンに属するかを説明する、という方法で、土地柄、オーナーの性格、用途などが、どう船に反映されるかを明らかにしようと試みてみた。

1) スポーツフィッシングボート

スポーツフィッシングは、最近日本でもよく知られるようになった大物釣りの豪快な遊びである。ボートの両側面に長さ5米から長いものになると10米以上の釣竿様のポールを持ち、釣を始めるときには、これを40°位の角度で側方に張り出して、ここで釣糸の途中を支え、4~6本の釣竿から出た糸をからまらないように広げて後方に流す。魚がかかると、船首尾のフリーボードの低いコックピットにしつらえたトローリングシートの中央にあるジバルソケットに釣竿を移して、上体をあおりながら糸を巻き取る。かじきまぐろなどの大物になると200~300kgぐらい、あるいはそれ以上のものまで上げるから、糸の巻取りには数時間を要することもあるという。こんな猛烈なスポーツだからスポーツフィッシャーの性格を極めようとする、一種のスポーツ用品となつて了い贅沢にはきりがならしい。低いスターンのフリーボード、荒い海で収獲をあげるための高いバウ、魚の発見と釣れた魚と数時間をたたかうために、運転席をフライングブリッジにもうけるのは常識である(ツアルコス12を除く4例には何れもこれがある)。プロ的な人はこれであき足らず、7~8米もの槽(ツナタワーという Fig. 6)を船上に組んで、この上で繰船ができるようにする。コックピットの床はフラットにし

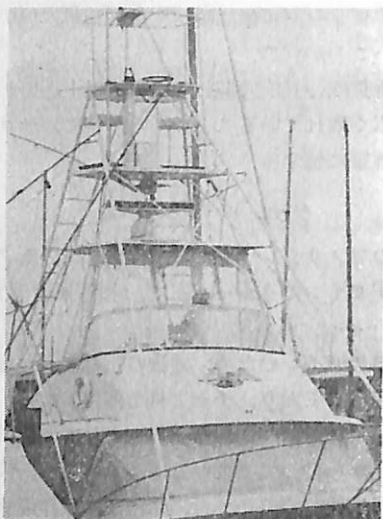


Fig. 6 ツナタワー

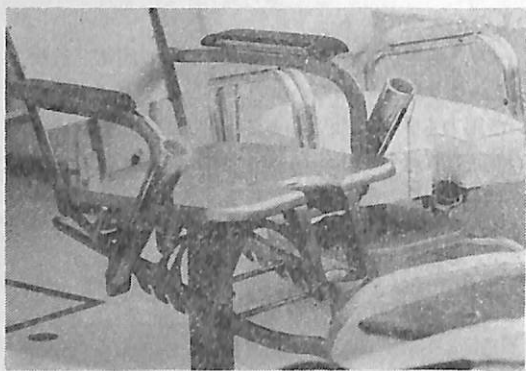


Fig. 7 トローリングシート

て、上げた魚の処理をしやすくしてあり、床下には魚槽やエサ入れがある。トローリングシートも、大きな船にただ一つ、フットボードがついていてリクライニングの効く、大変に豪華なものを備えることになる。(Fig. 7)

このような面から見ると、今回の例でスポーツフィッシングボートとして充分使えるのはパートラム46とポスト40である。パートラム46の写真には4本の長いポールが見えるが、後傾した2本がフィッシングポールである。ポスト40の方には見えないから、オーナーがこれから饜装しなければならない。凝つた人のポールは、スプレッターをつけ極端に長いものを装備している。フロリダのヨットハーバー、特にウエストパームビーチなどでツナタワーとポールが林立して輝く様は見事というほかなく、一つの目的に徹した船の美しさをまざまざと見せつけてくれる。(Fig. 8)

スポーツフィッシングの競技用ともなると、パートラ

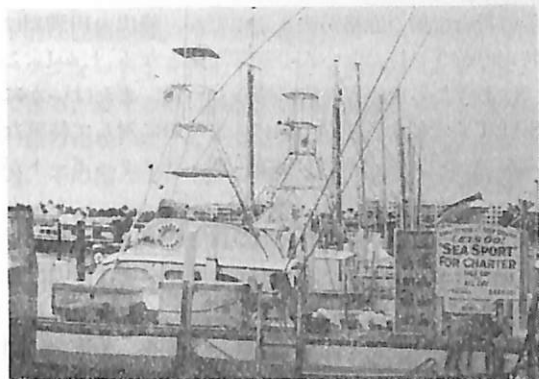


Fig. 8 ツナタワーとポールの林立光景

ムもポストもプロダクションボートの悲しさで、アコモデーションが多く、最上とは云いにくいらしい。特にフロリダの釣りでは、リボヴィッチという手作りの木船が最高のものとして広く認められているということである。

大ききとしても取りまわしの良さから、40呎級が一番適していると聞く。ポスト40はその点手ごろで、パートラムは後出のシーボートとしての特性が行動範囲を広げて、収獲に寄与するボートであろう。

2) リビングボート

40呎級のボートにもなると、当然マリーナに係留保管をすることになる。米国のボートینگを見ると、この係留中の利用時間が大部分であるように見受けられる。楽しい雰囲気のマリーナの棧橋にボートをつなぎ、金曜日の晩から日曜の晩までボートの中に暮す。晩は、近くのボートのオーナーとパーティーを開き、昼間はボートの手入れと日光浴、その間子供はディンギーで親船の周りを漕ぎ廻ったりセーリングをしたりする。親船の方はよくよく気が向くと、始めてエンジンをかけて、ちよつと港外に出る……。という週末が大部分で、長期のクルージングや釣りに遠出をするのはたまさかのようだ。未だマリーナに雰囲気のできていない日本では、オーナーは走らなければボートでないみたいに猛烈に走り、帰港するとすぐ船から離れる現状だから、かなりへだたりがあるようだ。

40呎級ボートは「住むもの」と云えそうである。しかしそれでは、ボートを必要としないので、やはり、300 kgの大物が釣れ、長期のクルージングを実施できる、などボートらしい可能性が欲しくなる。その比重が少ない合理的なオーナーは、リビングボートを購入することになる。今回の例では、グランドバンクスとユニフライトがそのグループに入る。グランドバンクスの四角張った船型と上構の形状は、ゆつたりした室内を約束



Fig. 9 ハウスボート

し、広いフライングブリジは、明るいオープンサロンを提供する。このボートに一家族が住み続けることは非常に快的である。そして船としてのクラシックな美しさ、チーク材の重厚な細工のなつかしさとともに、ディーゼルエンジンによる2000軒に近い航続距離は、オーナーとして誇るに足るものである。しかしグランドバンクスの場合、キャラクターボートとしての性格も強く入っている。もしリビングボートの典形といえるものが他にあるとすれば、それはハウスボートであろう。ハウスボートは内陸の長期クルージングを行なうに充分なボートの特性を備えてこれを「可能性」としたリビングボートの代表といえよう。(Fig. 9) すべての40呎艇にリビングボートの性格が多かれ少なかれあることは前述したとおりで、ユニフライト36にもこの傾向が強い。

3) 高速ツーリングボート

高速ツーリングボートという呼称は、筆者がつけたもので、従つてその定義も自分なりに考えさせて頂きたい。モーターボートの高速とはどの位のものをいうのだろうか。70軒/時以上の最高速度を持つ20呎級のモーターボートも、長い巡航にはほぼ40軒/時程度しか出せない。この速度でも小さい船体は波にもてあそばれ、搭乗者はそれぞれに構えた姿勢で居なければならないし、船体中央から前に乗ることは衝撃が強くて困難である。

12米級になると衝撃はかなり弱まるが、居住性と経済性の問題がからんで来て、あまり高い巡航速度を持つことは実際的でない。従つて、長い巡航を前提とした巡航速度が20ノットを上まわるものは高速と見てよい。

筆者は高速ツーリングボートの定義を、「外洋を20ノット以上で巡航できるボート」としたい。

この定義からすると、例の5隻の中、パートラムとグランドバンクスを除く3隻が速度の点で合格である。しかし、米国の2隻は比較的フラットで幅広い船底を持ち、船底の衝撃は少なくないタイプである。ポスト40は日帰りのスポーツフィッシングが目的の船、ユニフライト36はリビングボートの特性の強い脚の短い船で、

いかにも小まわり用である。そしてツェルコス 12 だけが、始めから高速ツーリングボートとして設計された唯一のボートである。深い船底勾配、幅の狭い、バウのどがつた船型は、荒天中にも高速を維持できるようにと、外洋レーサーによつて開拓されたものである。しかし、大洋の大しけに対しては、幅、船首高、強度の面で無理の効く船ではない。一方室内の配置は、高いチェーン位置に拘束されて床幅が取れないから、自然実用的で簡単なものになつている。室としてのムードよりも、性能を生かすことに重点をおいていることが一見して判るのである。これこそ高速ツーリングボートの典形である。

4) シーボート

外洋で強い船という程の意味で、スティーブな波、巻波にも不安のない高い船首と幅を持つ、最も潮気のある (SALTY な) 船である。脚のおそい外洋の漁船は、この特長を持たざるを得ない。

モーターボートにもこの種のものは多い。しかしバートラム 31 が突然高速シーボートとして出現して以来、この船型の実用性は高く評価され、シーボートの一つの典型とされている。大きくフレアした高い船首、頑丈な構造、幅広いチェーンはバートラム 46 にも受けつがれ、低速で波を凌ぐにも、トロリングをするにも、また高速で波浪中を走るにも、オールラウンドな性能を発揮する。しかし、チェーン幅が広いから、波浪中の高速航行は、高速ツーリングボートのようにゆかない。また、内装まで豪華にしているので、価格の高さには定評がある。

この手のボートの欠点は、幅が広く船底勾配が深いために、また重い仕様のために大馬力を要し、ディーゼルエンジンを搭載しにくいことである。

5) キャラクターボート

リビングボートの項でグランドバンクスを説明するのにキャラクターボートという言葉を使つたが、今回の例の中ではグランドバンクスだけがそれに相当する。

12 米級以上ともなると、種々の特性が要求されて、

その折合で船の性格が決まるのだが、後出の円満型は、特定の遊びを持たない人の無難な船となる、しかし、これではあきたらない人、特に船らしい船、またはいかにも SALTY な船を要求する人に、また船に対して特殊な好みを持つている人のために、キャラクターボートがある。

このボートは、近代的な形の良さや機能美を求めない代りにクラシックな味わいやエキゾチックな魅力、また実用船あるいは大型の SHIP のムードを盛り込むといつた具合にムードの強いのが特徴である。系統を分類すると、色々なものがあるので、思いつくままに掲げてみると、グランドバンクスやジャンク型クルーザーなどに見られる、エキゾチックかつクラシックな型、漁船をベースに設計されたトロローヨット (Fig. 10)、オーナーまたはデザイナーの固有の合理主義思想から生まれたパーソナルボートなど、それぞれ個性の表現に特に努力を払つて作られている。種々のボートを楽しんだ人がその揚句に一つの主張を持つようになり、それを生かして見るのがキャラクターボートということになる。

主張のはつきりしたボートであるだけに、共通した特長を掲げることはむづかしいのだが、強いて掲げるならば、そこはやはりベテラン向きとして決して落せないシーウォージネスに抜群のウェイトをかけていることである。また、速度性能よりも航続距離に重点をおき、ディーゼルエンジンの使用が定石である、高価でカスタムメイド的な要素が強く、一般には高嶺の花なのだが、グランドバンクスだけはこの枠を外れ、量産ボートとして安く市場に出されているので、あえて例として掲げた次第である。

6) 円満型ボート

何でもできるボートということになると、キャラクターボート以外の前出の性格を円満に組み合わせるといふ船、ということになる。もちろん、最新の工業デザインとインテリアデザインを入れ、特に居住装備は完全なものにしたい。そうする内に、結局はリビングボー



Fig. 10 キャラクターボート



Fig. 11 円満型クルーザー

ト的な性格が強くなりがちだが、バリエーションでスポーツフィッシング用にもツーリング主体にもアジャストできる、要するに万能艇といった性格のボートである。一般の市場には、この種のボートが一番多く出まわるから、その国のボートにおけるお国ぶりを示す標準艇ということができる。その意味で非常に大切なボートである。

したがって、このグループに属する船の性格は、万国共通というわけにはいかない。内陸水路の長く取れる米国と、外洋に囲まれた日本や英国、また地中海に面したイタリアで、少しずつの相異があつてもおかしくないのである。波の様子、航路の長さ、マリナーの整備などの違いは、一国の中でも様々であるけれども、前出の三者の違いにはかなりはつきりしたものと考えられる。40呎のボートが充分その標準を示す程に出まわつたと見られるのは、今のところ米国しかないで、ここでは米国の円満型ボートの説明を行ない、英日型、イタリア型については憶測程度にさせて頂きたい。

米国の円満型のブランドを掲げてみると、クリスクラフト、ハットラス、ペイスメイカー、それにユニフライトなどであり、いずれも瀟洒な外形のデザイン、ルーミーで豪華なインテリア、10°近辺からせいぜい15°までのゆるい船底勾配と広い幅で強い腰を持たせ、2基のガソリンエンジンを積んで、20ノットの平水巡航速度を持つ、といった定型を有している。もちろん配置にはバリエーションを多く持つていて、ダブルキャビン（船尾に船室を持ち、居間をはさんで客を泊めて不便のない配置、ユニフライト36、グランドバンクス42、ツェルコス12はその例）やフライングブリッジ付、スポーツフィッシャーマン型の船尾など、主流の大手会社らしくワイドセレクションの可能な品揃えをして、円満なうちにも変化を出している。

日本や英国において、この米国型を使つても悪くはなさそうである。波浪中で十分にスピードを落せば船底の衝撃も気にならず、腰の強さが頼母しい結果になるし、豪華なアコモデーションも耐え切れると思う。しかし荒天でスピードを出すと、もう少し簡単な機装、丈夫な船体、深いVが望ましくなる。といつて、ツェルコス12では速度を落した時の船首高さが長さに対して低いし、腰も弱い。速度を落さないようでは標準型になり得ない。……この辺の検討をすることで、円満型の内容が次第に決まってくるのであろう。

英国の場合を見ても、今は乱立期で、円満型の主

流を導き出すことは困難なように見える。英国人の性格に円満型は定着しないのかも知れない。

その点、イタリアは地中海が対象になるので、ややしがばりよい。また設計者としてのレビが非常に良くできる人なのでレビ好みの傾向が入りやすいと想像される。従つて、ツェルコスに似たレビ系船首の細い船型が円満型に影響を与えている公算が大きいだろうと思う。しかし、調査してないので真相はわからない。イタリアで生産されているバートラムの定着の仕方など知りたい所であるが、イタリア人の場合も、個性的なボートを求めて円満型には落着けない人種であるかも知れない。

このように考えてくると、円満型という分類のはつきり可能なのは米国だけ、ということにもなりかねない、ここ数年の移り変りが楽しみなことである。

おわりに

おわりに当つて、今までの説明を理解して頂く参考に

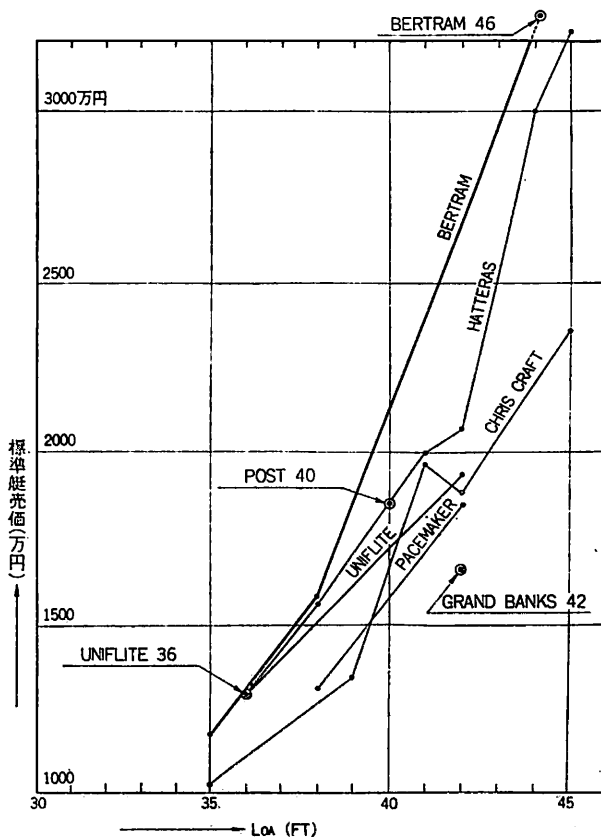


Fig. 12 LoA と売価の関係

売価は list price を \$=¥300 で換算したもの
エンジンは BERTRAM 46 および GRAND BANKS はディーゼル、他はガソリン

船価資料がつけ加えてある。Fig. 12 は、米国の主要な 40 呎に近いクルーザーの船価を、ブランド別にプロットしたものであつて、これによつて例に取り上げたクルーザーのレベルを知つて頂けるものと思う。ディーゼルエンジンを積むと、400～500万円位（2基の場合）価格が上ると考えてよい。日本においては、いつ日の目を見るかわからないクルーザーを取上げて、比較検討して見たわけだが、こうして見ると、検討の中心はどうしても米国に片寄り、歐洲物はまだ分類整理する程に性格づけがされていない時期にある。何しろ、日本にはまだ船がない。どうしても米国船に片寄るのは止むを得ないことのようなのだ。これからの日本のクルーザーがどのような方向に進むのか、少ない資料から占うべくもないが、海国と云われるわが国のこと、国情によくマッチしたクル

ーザー群の見られる日を期待したいものである。

S. 47. 5. 一以上一

参 考 文 献

- 1) BOATING 誌 VOL. 29 NO. 9 BOAT TEST NO. 189.
- 2) BOATING 誌 VOL. 30 NO. 5 BOAT TEST NO. 194.
- 3) BOATING 誌 VOL. 30 NO. 3 BOAT TEST NO. 192.
- 4) 1972年 AMERICAN MARINE LTD. が米国で使用している GRAND BANKS 42 のカタログによる。
- 5) RENATO LEVI 著, DHOWS TO DELTAS P. 130～131.

天 然 社 ・ 海 技 入 門 選 書

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 東京商船大学助教授 陶谷宏士 A5 180頁 400円 | 東京商船大学助教授 清宮貞 A5 90頁 230円 |
| 船の保存整備 | 蒸気機関 |
| 東京商船大学助教授 陶谷宏士 A5 160頁 550円 | 東京商船大学助教授 伊丹源 A5 180頁 500円 |
| 船舶の構造及び設備属具 | 船用電気の基礎 |
| 東京商船大学助教授 上坂太郎 A5 160頁 280円 | 東京商船大学助教授 宮嶋時三 A5 200頁 800円 |
| 沿岸航法 | 燃料・潤滑 |
| 東京商船大学助教授 横田利雄 A5 140頁 230円 | 東京商船大学助教授 飯島直人 A5 200頁 800円 |
| 航海法規 | 電波航法入門 |
| 東京商船大学名誉教授 田中岩吉 | 東京商船大学助教授 野原威男 A5 155頁 500円 |
| 海上運送と貨物の船積 | 船の強度と安定 |
| (前篇)海上運送概説 A5 140頁 480円 | 東京商船大学学長 浅井栄資 |
| (後篇)貨物の船積 A5 160頁 520円 | 東京商船大学助教授 卷島勉 A5 170頁 480円 |
| 東京商船大学助教授 豊田清治 A5 160頁 400円 | 気象と海象 |
| 推測および天文航法 | <以下続刊> |
| 東京商船大学助教授 野原威男 A5 110頁 400円 | 東京商船大学助教授 賀田秀夫 |
| 船用プロペラ | ボイラ用水 |
| 東京商船大学助教授 中島保司 A5 170頁 300円 | 東京海技試験官 西田寛 |
| 運航要務 | 指圧図 |
| 東京商船大学助教授 米田隆次郎 A5 180頁 470円 | 東京商船大学助教授 賀田秀夫 |
| 操船と応急 | 船用金属材料 |
| 東京商船大学助教授 横田利雄 A5 165頁 320円 | 東京商船大学助教授 小川正一・真田茂 |
| 海事法規 | 機械の運動と力学 |
| 前東京高等商船教授 小方愛朔 A5 170頁 300円 | 東京商船大学助教授 小川正一 |
| 船用内燃機関(上巻) | 機械工作・材料力学 |
| A5 200頁 320円 | 東京商船大学助教授 真壁忠吉 |
| 船用内燃機関(下巻) | 船用壁汽罐 |
| 東京商船大学助教授 庄司和民 A5 140頁 450円 | 東京商船大学助教授 小川武 |
| 航海計器学入門 | 船用補機 |

FRP 船 について

戸 田 孝 昭

今年の1月18日にイギリスで強化プラスチック (FRP) の船が進水した。この船は今までに建造されたFRP 船の最大のものである。

FRP 製のボートといえば、娯楽用の小さいものとしか感じられず、実用艇や漁船といつてもせいぜい長さ20 m ぐらいで、排水量 30 t ぐらいまでのものであつた。しかし、今度イギリスで浮いた船は長さ 46 m、満載排水量 453 t というどうどうたる船舶である。この船は英海軍の掃海艇で、H.M.S. Wilton といい、海の伝統と現代の不況という状態の大英帝国が勢一杯の力を示したものと見えるだろう。Wilton の開発と建造に要した金額は約 16 億円で、建造した Vosper Thornycroft 社が工場設備に要したのは約 2.5 億円である。主機械や金具類は古い艇のものを整備して再使用したのであつて、現在各国で造られている木造掃海艇の2倍ぐらいの費用を掛けている。(第1~3図)

それにしても、FRP (Fiberglass Reinforced Plastics) というのは不思議な材料といえるだろう。この材料の複雑怪奇な性質が、現代の複合材料のブームを招いたのであるから。

☆

FRP は第2次大戦中にアメリカ空軍が開発したもので、終戦とともに民間に流れ出し、アメリカの小さなボートメーカーがいち早く手をつけた。

ポリエステル樹脂を型に塗りながら、ガラス繊維のクロスやマットを1層ずつ張つていき、樹脂が硬化したら型から脱す。液状の樹脂と布状のガラス繊維で混成品を作るには、どうしても「型」というものが必要である。平らな板を作るにも、平らな板の「型」がなければ、平らな板はできない。

FRP の耐海水性が比較的良好なことが認識されはじめると、樹脂についても、ガラス繊維にしても、より良いものが作られるようになり、型についても真剣に研究されるようになった。

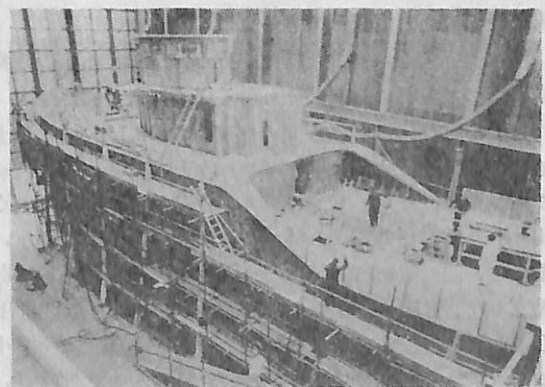
ポリエステル樹脂はエポキシやメラミンと同じ熱硬化性樹脂に属するものであつて、俗にいう熱加塑性のプラスチック (塩ビ、ポリエチレンなど) と違って、一度硬化してしまつると、軟化させたり曲げたりすることはできない。ポリエステルはガラス繊維によく接着するだけでなく、加熱加圧を要せずに硬化させることができる。この樹脂を硬化させるには触媒と促進剤を混入させる。その混入の程度は硬化時間に影響し、環境条件にも左右さ



第1図 Wilton の進水 (前から見る)



第2図 Wilton の進水 (後から見る)



第3図 建造中の Wilton

れる。市販されている樹脂は室温 15~30°C で、30~60 分ぐらいで硬化させるようになっており、樹脂には促進剤が混ざってあつて、触媒だけを混入すれば硬化するようになっている。

このように樹脂が使い易くなつてくると、誰でも簡単に FRP を作ることができる。これが、各地で FRP 漁船を浮かせている原因の 1 つである。簡単に作られた FRP 漁船は、単に樹脂が硬化しただけというものが多く、関係者の頭痛の種になつている。

ガラス繊維も初期の頃は、長繊維のガラスクロスと短繊維のガラスマットの 2 種であつた。クロスは強度は高く、積層はしやすく、できた品質のパラツキは少ないが、積層厚さが薄い(約 0.3 mm)上に価格が高い。マットは安価であるが、作業者の腕によつて品質のパラツキが大きく、強度も低い。このように一長一短があつて、ボートのような手積み成形法(hand lay-up method)に適したように開発されたのが、ロービングクロスである。これは、ガラス繊維を撚らずに織つたもので、積層厚さがあり、強度も高い上に、積層しやすい。価格はクロスよりは安く、マットよりも高い。ロービングクロスの出現によつて、手積み成形法が確立されたといつても過言ではないだろう。

Wilton は天井を走行するクレーンに樹脂予備含浸機を据えた大掛りな装置で作られたのであるが、基本的には手積み成形であり、使用したガラス繊維もロービングクロスである。

ロービングクロスとほとんど時を同じうして手積み成形用の樹脂が開発された。約 10 年前のことである。

樹脂を垂直面や傾斜面に塗布すると、硬化するまでの間に垂れてしまい、上部は薄くなつてガラス繊維ばかりになり、下部は樹脂がたまってガラス繊維が泳いでしまう。この樹脂の垂れを止める性質を揺変性(thixotropy)といい、この性質を付加したために、どのような形状のものでも安心して成形できるようになつた。

型についても、経験と研究が進み、成形するもの要求によつて各種の材料が使われるようになってきた。

ポリエステル樹脂は表面の形態を非常に素直に再現する性質がある。表面にザラザラがあれば、その通りのザラザラな面になり、ピンホールがあれば、そこが小さく出つ張つてしまう。ラワン合板にワニスで 10 回ぐらい塗ると、見た眼には平滑に見えるが、その上に離型剤を塗布して、FRP を成形すると、ラワンの木目が浮き出してしまう。商品としての型の表面をどの程度に仕上げるかも興味ある問題であつて、この性質をよく知つていて、使い分けをしなければならない。

小さくて数多く作るには金属製の型がよく、平面だけのものなら鋼板や合板がいいだろう。美術品のようなものを再現させるにはシリコン樹脂による型もある。ビルの屋上に設置する水タンクや地下に埋没させるタンクの表面は商品価値に関係ないので、製造個数に応じて丈夫なものにするか安直なものにするか考えればよい。

ボートの型も、これらと異なることはない。

長さ 3~6 m ぐらいの小型で多量に生産するボートは、FRP で型を作る。1 つの型で 100 隻ぐらいの艇体を成形できる。FRP の型を作る型は、木製である。木材で実物の艇体と現寸のものを作る。寸法精度と表面の平滑度を短期間(FRP で型をとる間だけ)保持するには、木材を使うのがもつともいいといわれている。艇体の形状も複雑なものがあり、デッキもいろいろとデザインされており、このような形状と平滑度を具体化するには、木材を加工するのがもつとも容易であろう。しかし、実際にはあまり容易なものではない。木材は乾湿度の変化に従つて膨脹収縮を起す性質があり、短時間で表面仕上げはできず、水磨ぎなどに長時間を掛けると狂いを生じてしまう。含水率の高い木材を使つたり、乾湿がひどい時期に仕上げを行うと、いつまで経つても狂いは止まらない。

このような方法で木型と FRP 型を作ると、実物のボートの FRP 部分の 2~5 倍の費用が掛る。であるから、FRP ボートを量産する場合には十分に採算を考えてから掛らなければならない。ボートの大きさや種類が決つたら、木製のマンド・モデルを作つて航走性能を確認するとともに、別途にデッキやインテリヤのデザインを行い、また FRP 構造を検討し、それらがすべて完了してから、初めて木型に取り掛るのが常道である。このような過程を経て、FRP ボートの第 1 隻目が誕生するには、約 1 年の期間が必要であろう。

ボート・ショーなどで華やかに飾られているボート群は、どれも上記のような道を通つてきたものである。その上に、多量生産のために材料の低減もさることながら、工数低減にも神経を尖らせている。例えば、デッキに付ける金具類は、デッキの積層が終り、金具取付部の補強が終つた時点で、すべて取付けてしまう。デッキと艇体とを組み上げてからでは、狭い艇内にもぐり込まなければならない。また、小さいボートでは床板と腰掛、または床板と物入れなども FRP で一体に作つてしまい、艇体に接着するだけで済ませてしまうということもしている。

FRP の歴史は浅く、FRP ボートは経験も多くはないので、製作法にしても決定的な方法は確立されていない。



第4図 7m モーターヨットのFRP製メス型



第5図 13m 交通艇のFRP製メス型

い。だが、基礎を十分に身につけた上で、柔軟性ある頭脳を駆使することが大切であつて、FRPを知っている人、ボートを知っている人、商品としてのデザインができる人、そして全体をまとめることのできる人が有機的に動かなければ、良いボートは生れてこない。(第4～5図)

FRP成形用の型に、どのような材料を使い、どのような加工をするのがもつともよい製品が作れるか、という検討は大切であつて、常に製品の数量と価格および型の価格を考えなければならない。1隻だけのボートを作るために、木製オス型—FRP製メス型というコースをとるのは無駄なことである。

しかし、ここに大きな落とし穴がある。1隻だけだから、というので、合板などを使つて安直な型を作つてしまうことである。1隻であつても、FRPの欠点をむき出しにするようなものはいけな

い。例えば、ガラス繊維はシャープ・エッジにピッタリとそわせることはできない。このような部分には樹脂がたまってしまふか、空洞ができてしまふ。(第6図) 比重

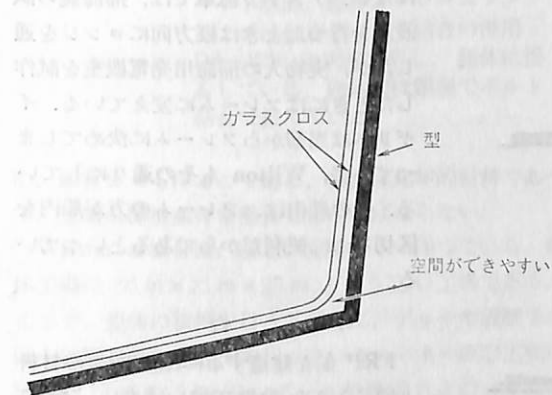
が1.5～1.6と木材よりも重いFRPは、できるだけ品質の高いもので薄い板で済ませるのが好ましい。それには、ゆるやかな曲面を多くして、平面を作らないのがいい。弾性率が小さく(約1000 kg/mm²)たわみが大きいFRPでは、形状によつて剛性を持たせるようにするのがいい。合板で簡単に作つた型は、シャープ・エッジや平面部ばかりででき上つてるといつてもいいだろう。このような簡易型で、満足なFRP船ができる訳はない。

3月末に完成した17mの高速旅客艇「はやぶさ」は、17m×4.3m×2.1mで、380馬力高速ディーゼル2基で25.6ktを出したが、この艇体はFRPで、1隻しか作らなかつたが、木製メス型は非常に立派なもので約350万円も掛けたものである。(第7図)

☆

FRPで構造物を作る場合には、強度、比重などの他に、原材料が複数であるということをおぼえてはならない。

FRPのこれらの性質から考えると、応力外皮構造にするのが理想的であろう。しかしボートでは、必ずしも理想的な形状や構造にすることはできない。どうしても



第6図



第7図 17m 高速旅客艇「はやぶさ」

平面またはそれに近い面が要求され、それらの面が全体的な荷重を受持つたり、局部的な荷重を支えなければならない。

ガラス繊維は 1 m ぐらいの幅のものを使い、それを適当にラップさせながら何プライも積層していくと、製品としては one-piece のものが得られる。このように、最初の 1 層目の樹脂が未硬化のときに次の層を積層するのを 1 次積層 (wet on wet laminate) といい、硬化した上に積層したり、硬化したものと士を接着するのを 2 次接着 (glueing) という。

FRP 製品の信頼性という点で、wet on wet で得られた one-piece と、2 次接着によつて得られたものとは、明らかに別物である。その 1 つの例として、面白い実験があつた。

ガラス含量 (全体の重量に対するガラス重量) が非常に高い FRP 板を得るために、ロービングクロスをプレス成形で 18 mm 厚に作るうとしたところ、A 社は 18 mm 厚の板を 1 度でプレスし、B 社は 9 mm 厚の板を 2 枚作つて、それを 2 次接着で 18 mm にした。その加工はやはりプレスで行つた。これらの板をライフル銃で打つたところ、A 社の板は弾丸が中で止まり、B 社の板は弾丸が抜けてしまった。何枚射つても同じ結果が得られた。これらの板は目で見ただけではわからないが、射撃という瞬間的に巨大な荷重を掛けてみると、本物と偽物とは区別がつくのである。

FRP はできるだけ wet on wet で作るのが好ましい。どうしても骨を設けて 2 次接着をする場合には、有効な骨を信頼性のある方法で本体に接合しなければならない。

弾性率が小さい FRP 板につける骨材は、やはり FRP がもつともいいようである。その形状も他には見られない独特のものであつて、top-hat section と呼ば

れているのがもつとも有効である。(第 8 図) その骨を板に組み込むのに幾通りもの方法が考えられている。

① ハットをアングル状のガラステープで接着する方法、② ハットにつばをつけて 2 次接着をする方法、③ 薄いハットを置いた上から全体をオーバーレイアップ (over lay-up) する方法、④ ハット状に切つた軽量の発泡材を置いてオーバーレイアップする方法、などがある。

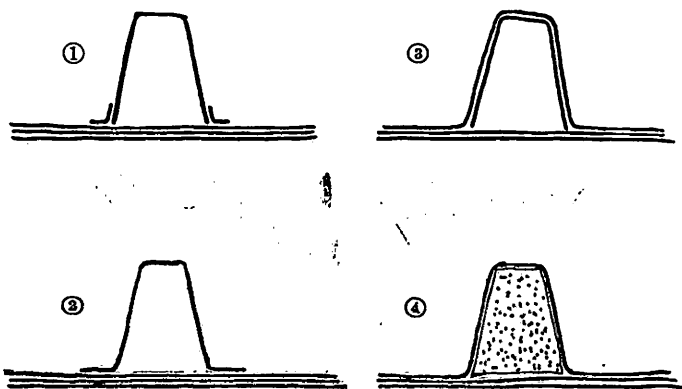
防衛庁の 6 m 内火艇は③の方法、17 m 哨戒艇は④の方法で縦通材を取付けている。Wilton は大型なので小細工ができず、③の方法を採用している。しかし、2 次接着をするにしても、圧縮する方法がない。6 m 内火艇では、ハットのつばに鉛のブロックを置いて圧縮したが、これでは船側部は十分におさえることはできない。Wilton は、長さ 10 m の中央部を作つて水中爆破試験を行つた結果、2 次接着だけでは信頼が置けないので、接着とボルト接合とを併用している。ボルトは非磁性のものをを用い、外板の厚い船底部ではカウンターサンク・ボルトを使つて艇体表面を平滑に仕上げ、船側部は丸頭ボルトを使つたので、並んでいるのが見える。アメリカ海軍でもこれには頭を痛めており、ハットの付根の部分にタッピング・スクリーを打つて圧縮する方法を研究している。

骨をどの方向に取付けるかということも確定していない。動水圧を主に考えている小型ボートでは、水圧を受けたときのたわみを許した設計を行つているために、艇体にたわみが出ても航走性能に悪影響を与えないようにしている。フレームを入れると、その間の外板は横方向にたわみを生じるので好ましくない。であるから、小型ボートは縦方向にロンジを通すことが多い。

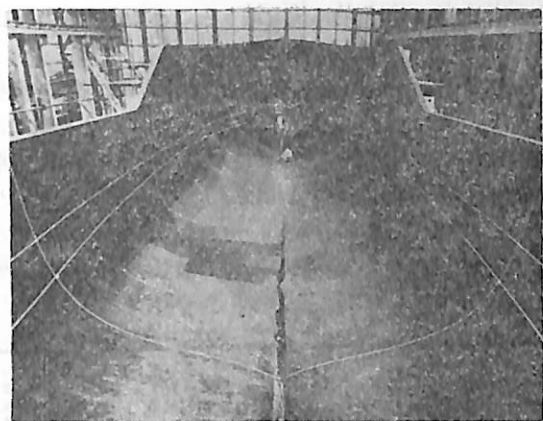
滑走をしない低速実用艇は、静水圧をベースに設計する場合が多い。このときは骨の方向は特に決定的なことではない。アメリカ海軍では、掃海艇の試設計を行つたときは縦方向にロンジを通したが、実物大の掃海用発電機室を試作したときにはフレームに変えている。イギリスは当初からフレームに決めてしまつていて、Wilton もその通りになっている。その理由は、フレームの方が船内を区切るのに便利だからであるといつている。

☆

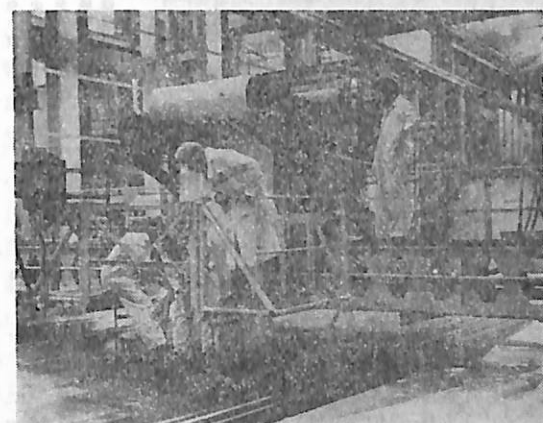
FRP 船を建造するには、在来の材料と同じような設備ではいけない。特に FRP の場合は、船体を形作るととも



第 8 図



第9図 Wilton の鋼製メス型

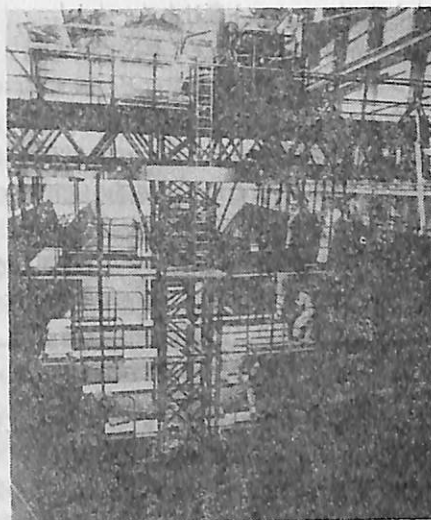


第10図 Wilton の樹脂予備含浸機

| | |
|--------|---|
| 成形工場設備 | 約2億円 |
| 成形要員 | 70人 |
| ガラス繊維 | ロービングクロスを主としている |
| 構造 | 外板は単板構造, ロンジ, フレーム, ディープキールで補強 |
| | フレーム, キール, ビーム, 隔壁防撓材は発泡材を入れたハット断面, 艇体とフレームフランジは接着とボルト結合の併用 |
| | DK, BHD は別途成形し, 艇体に接着している. 艇体型は鋼製でボルト結合で組んでいる. |

に、船質までも作るのである。船質は化学的材料であつて、工場環境条件を整備しなければならない。

Wilton の場合は、新しい工場を3つ作つている。船体工場は 55 m × 23 m × 25 m という高い工場である。ここで、艇体の積層を行うと同時に、デッキや隔壁または上部構造物の組立も行つている。パネル成形工場は 55 m × 13 m × 12 m で、デッキや隔壁などのパネルを作つている。パネルの平らな型は2種類持つている。平



第11図 Wilton の積層用可動足場

板とキャンパーをつけた板で、合板の上にメラミンを積層したものである。もう1つの工場は切断加工工場で、22 m × 13 m × 10 m である。ここでは、でき上つたパネルを切断加工して組立工場に回す。

この3つの工場は、温度調節もさることながら、しっかりした換気装置を持つている。また、電気器具は防爆型のものを使用している。

Wilton の成形用の型は鋼板製である。その工作は一般の鋼船と変わらないが、寸法精度は非常によく、各部とも ±3 mm ででき上つている。それと同時に、表面の平滑度は非常によい。(第9図)

Wilton はガラス繊維はロービングクロスだけを使い、ガラス含量は50%である。天井走行クレーンに搭載してある樹脂の予備含浸機を使つて、ロービングクロスに樹脂を含浸させながら型の面に降ろしてきて、人力でローラー掛けをして仕上げの含浸と脱泡を行つている。(第10~11図) 人力はできるだけ使わないようにし、この艇の建造には70人しか従事しなかつた。また、従業員に対する教育も十分に行つているのは見逃せないことである。

☆

米英の大型 FRP 船建造競争は Wilton の進水によつて、一応イギリスが一步前進したように見える。しかし、FRP のアメリカの実力はやはり世界一であろう。1970年におけるアメリカの FRP の実績は41万 t であり、そのうち約10万 t はボート関係である。これらは大型小型のレジャーボートもさることながら、60~80 ft のエビ・トロール船も多く建造されていて、年商 80

億円にもおよぶメーカーも数社ある。

FRPの世界第2位は、西ドイツ、イギリス、日本と3国が競っているが、その使用量はどの国も約10万tである。我国の1970年における使用量は8.5万tで、そのうちボート関係は僅かに7,020tであつて、我国の全使用量よりもアメリカのボート関係の使用量の方が多い。

アメリカ海軍はWiltonを追つて着々と開発を続けている。常識的にいえば、アメリカがまず第1艇を浮か

せ、イギリスが学術的に後を追うところであるが、今回は全く逆のケースになつている。

ともかくも、Wiltonによつて、FRP船は次の段階に来たものといえるだろう。といつても、ガラス繊維とかポリエステル樹脂という原材料を使う限り、必ず原点に立ち返つてから考え方を組立てていかないとFRPボートを作ることはできない。そのような意味で、ここには初歩的なことを記してみた。御参考になれば幸いである。

佐野安船渠の水島造船所の概要

佐野安船渠株式会社はかねてより岡山県水島工業地区に新大型造船所の建設計画を進めてきたが、6月10日付で運輸省より正式許可が下りた。この新造船所の概要は次のとおりである。

1. 所在地 岡山県倉敷市児島塩生字新濃及高島
2. 面積 総面積 約 291,000 m²
工場面積 約 274,000 m²
3. 新造船所の特徴

この新造船所は海面を埋立て建設されるが、すでに約 208,000 m² の埋立てを終えており、あと南端の部分の埋立てを完了すれば総面積約 274,000 m² の大型造船所となる。造船所完成は昭和49年5月の予定で、船舶の建造開始は49年4月の見込である。

この新造船所は、中間ゲートにより仕切られた乾ドック1基(長さ675m、幅63m、深さ12.5~13m)で、新造と修繕を同時に行なう。また次船の船尾部分を同時に建造するセミタンデム方式も取り入れ、工期短縮を期している。

レイアウトも鋼材の荷揚げからブロック搭載まで各工程の流れをスムーズにするために合理的に配置され、またこれら工程作業の省力化、能率化をはかるため、電算機を利用したNCガス切断機等の新鋭生産機器が数多く取り入れられている。

完成後の第1船は8万重量トンタンカーを建造する予定であり、修繕船は取りあえず、2万5千総トンまでを予定している。

4. 設備の概要

(1) ドック(新造、修繕併用)

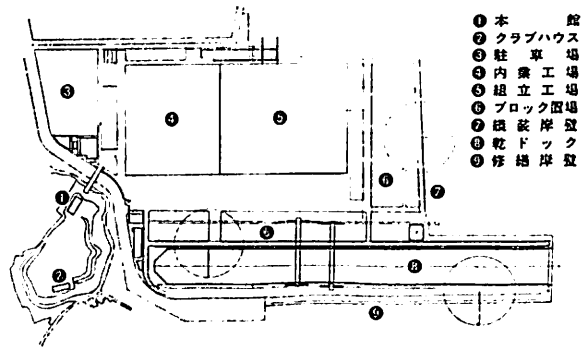
| 長さ(m) | 幅(m) | 深さ(m) | 建造(修繕)船舶 |
|-------|------|---------|------------------------------------|
| 675 | 63 | 12.5~13 | 新造船: 80,000 G/T 修繕船: 25,000 G/T |

(2) 岸壁

| 艦装岸壁 | 長さ(m) | 水深(m) |
|-------|-----------|---------|
| 修繕岸壁 | (ク) 476.5 | (ク) -10 |
| 荷揚げ岸壁 | (ク) 286.5 | (ク) -5 |

(3) 作業場面積

| | | | |
|------|----------------------|------|-----------------------|
| 鋼材置場 | 5,050 m ² | 造船工場 | 50,850 m ² |
|------|----------------------|------|-----------------------|



- ① 本館
- ② クラブハウス
- ③ 駐車場
- ④ 内業工場
- ⑤ 組立工場
- ⑥ ブロック置場
- ⑦ 艦装岸壁
- ⑧ 修繕岸壁
- ⑨ 修繕岸壁
- ⑩ 修繕岸壁

管工場 7,760 m² 艦装工場 3,800 m²

(4) 主要クレーン

| 種類 | 数 | 最大吊 | 最大吊 | 最大吊 | 軌条の長さ(m) | 設置場所 |
|-----------|----|--------|---------|--------|----------|--------|
| | | 揚重量(t) | 揚高さ(m) | 出距離(m) | | |
| ゴライアスクレーン | 1 | 240 | 60 | 115 | 480 | 建造ドック |
| クレーン | 1 | 240 | 60 | 115 | 480 | 建造ドック |
| ジブクレーン | 1 | 240 | 50 | 50 | 270 | ブロック置場 |
| つち型クレーン | 1 | 30 | 47 | 50 | 660 | 建造ドック |
| 水平引込クレーン | 1 | 20 | 60 | 49 | 275 | 艦装岸壁 |
| クレーン | 1 | 20 | 60 | 49 | 450 | 修繕岸壁 |
| 天井クレーン | 16 | 80 | 天井クレーン他 | | | |

(5) 主要加工機械

| | | | |
|------------|----|----------------|-----------------|
| ショットブラスト | 1台 | 板最大幅 | 4m |
| NCガス切断機 | 2台 | レール間 | 10.5m および 18.5m |
| フレームプレーナー | 2台 | レール間 | 10.5m |
| フォトマーキング機 | 2台 | 4m x 4m | |
| ガスの切断コンベアー | 4条 | | |
| プレス | 5台 | 2,000t プレスローラー | |
| | | 1,000t ラム移動型他 | |
| 片面自動溶接装置 | 2台 | フラックスパッキング方式 | |
| 大組立コンベアー | 2条 | | |

5. 人員計画

| | | | |
|---------|------|--------|----------|
| 当社従業員 | 884名 | 社外下請工具 | 230名 |
| 社外協力工場員 | 330名 | 合 | 計 1,444名 |

6. 総投資額 約 158億円

第一次世界大戦中に最初に魚雷艇が考案されたときには、攻撃的武器体系として考えられた。それは防御線の後方にひそむドイツ海軍部隊を攻撃する一方法として、魚雷を持った小型高速艇を敵機雷原の外まで運び、そこから発進させて泊地内の敵艦を攻撃させようというものであつた。英海軍の考案を Thornycroft 社がその競争艇の技術でまとめ上げた CMB はフランダース地方のドイツ軍攻撃に使用されたし、またほぼ同時期にイタリアが建造した MAS は、アドリア海沿岸のオーストリア・ハンガリーの軍港を度々襲撃した。今日ではこのような任務はほとんど航空機に肩替わりされたが、第二次大戦中も対空防禦の強力な地方における港湾設備の破壊に奇襲的に使用された例は何度かある。

第二次大戦の魚雷艇は局地防衛、局地的な航路封鎖に、待ち伏せ攻撃の形で使用された。日本海軍が苦められたソロモン方面や、英独艇が通商破壊に活躍した英仏海峡や地中海の諸戦闘がそれである。搜索、攻撃という能動的攻撃が行なわれたのはいずれも比較的機動力の低い舟艇機動部隊や、沿岸航路の内航船に対するものであつて、その例はソロモン方面、アドリア海方面に多くみられる。

機動力の比較的小さなこれら高速艇は元来海を越えて敵国を攻撃するという性格のものではなく、専守防衛のわが海上自衛隊にもつともふさわしい武器体系といえよう。

軍用高速艇の新しい武器

エジプト海軍のソ連製高速艇が、ソ連製のミサイルでイスラエルの駆逐艦を撃沈した話は少しでも軍事に関心を持つ者ならば知らない者は無いであろう。以来 SSM 装備の高速艇再認識熱は高まり、各国競つて魚雷艇の SSM 装備、魚雷艇の大型化を進めつつある。我国における中曽根防衛構想もこれを一つの大きな柱として採り上げている。

最近に起つた印パ戦争においてインド海軍のソ連製高速艇が、パキスタン駆逐艦を SSM によつて撃沈した事件は、イ・エ戦争におけるものほどセンセーショナルに取扱われなかつたため、あまり広く知られていないようであるが、その意義はさらに大きなものである。前回の戦闘状況はかなり詳細に報道されているのに反し、今回の戦闘の詳細は公表されていない。インド海軍の発表

は、インド海軍の水上部隊が、SSM によつてパキスタンの駆逐艦を撃沈したというだけであるが、インド海軍の水上部隊で SSM を装備しているのはソ連製の OSA 型高速艇のみであること。また今回の戦争においてインド海軍が攻撃に出ていることから、OSA 型高速艇が洋上において発射した SSM によりパキスタン駆逐艦を撃沈したものと判断され、エジプト海軍の KOMAR 型高速艇が港内碇泊中という安定した状態で発射したミサイルで挙げた戦果よりもさらに高く評価されてよいであろう。

ソ連製の Styx ミサイルは報道によれば全長 6.10 米、三角翼を有しそのスパン 2.70 米、全重 3,900 kg、内、弾頭重量 900 kg で、速力 0.9 マッハ、飛行距離は少なくとも 13 哩、一説には 30 哩以上とも言ふ。誘導方式は電波誘導で、巡航高度約 4,000 米、終末ホーミング能力を持つものと考えられている。その有効性はすでに戦例で証明されているが、その飛行パターンおよび誘導方式は小艇用武器としてやや旧式に属し、今日の考え方からすれば防御側に対策が樹てやすいものと考えられる。まず巡航高度が高いこと。これは被発見の可能性を増し、対抗しやすいことを意味する。撃沈された Eilat もミサイルの飛来を早くから認めていたが、対空戦闘準備が無くみすみす撃沈されたという。つぎに主誘導が電波によること。これはジャミングの可能性を持つものである。また仮に射程を 20 マイルとすれば、発射後約 2 分間電波誘導可能な安定したプラットフォームの状態に発射艇たる小艇を保たなければならない。

Exocet はフランスが開発した最新型の SSM であつて、終末アクティブホーミングを有する慣性誘導方式で、ホーミング可能な距離までは射撃装置で設定されたコースを電波高度計により水面上約 3 米の高度で飛ぶ。したがつて至近距離まで発見は困難であり、またジャミングも不可能である。速度は 0.9 マッハ、大きさは Styx よりやや小型で、全長 5.12 米、翼スパン約 1 米、全重 720 kg、弾頭 100 kg、射程約 20 哩という。

ノルウェーの Penguin、イスラエルの Gabriel は機能的には Exocet に近く、重量、射程はいずれも Exocet のほぼ半分にあたる。

Nettuno はイタリア海軍が実装している。5 哩級の近距離用で、高度計を併用したビームライダーである。速度は 1.9 マッハという高速で、小艇搭載に甲板面積の

利用率を高める5連装ランチャーを使用している。

SS-12 M はフランスが開発した ASM の SSM 化であつて、ワイヤコントロール、対戦車ミサイルと同様の光学的ガンサイトと連動してコントロールされる。射程6料の短距離用であるが、発射重量75kgと軽量であり、射撃装置、ランチャー共に簡単軽量なので小艇の格闘用兵器として有効である。この軽量で簡便な武器は魚雷艇の戦闘能力を大幅に向上させ、艦艇に対する強襲を十分可能にするものと考えられる。すなわち、このミサイルをもつてまず敵艦の指揮装置を破壊し、高速を利用して近接して魚雷をもつて撃沈するという戦闘が可能となる。

ミサイル高速艇

OSA ソ連のミサイル高速艇の標準型として知られ、1959年以來の建造、現在は約100隻を保有する他、インド、中共、エジプト等数カ国に供与されている。

満載排水量 200

L×B×d 37.5×8.5×1.8

武装 StyxSSM×4 フード型ランチャー

30耗 連×2

ディーゼル3軸 13,200馬力

38ノット

Nanuchka ソ連が1969年以來建造のミサイル・コルベットで、6隻の保有が報じられている。常備排水量800トンというが、全長70米に対し幅12.2米ときわめて広く、高速ディーゼルを使用して最高32ノットを出すという。

3連のSSMランチャー各1を前部両舷に装備する外、57耗連装対空砲および対潜ロケットランチャーを有する。

Saetta イタリアのMGB/MTBで1966年完成。砲艇としての40耗砲×3の内1をNettuno5連ランチャー1に置換えている。

満載排水量 215

L×B×d 45.7×7.26×1.68

ディーゼル2軸 7,600馬力

Proteus ガスタービン1軸 4,250馬力

合計 11,850馬力 40ノット

イタリア海軍はこの試験の成績により1969年建造計画により300トン型ミサイル艇5隻を建造している。

Storm ノルウェー ディーゼル2軸、32ノットの鋼製MGBで、第1艇は1965年に完成している。

Penguin ミサイル搭載の第1艇は1970年完成、同型20

隻がMissile Gun Boat, Snøgg級6隻がMissile Torpedo Boatとして装備される。

満載排水量 125

L×B×d 36.6×6.25×1.5

Storm 級 Penguin×6

3吋×1

40耗×1

Snøgg 級 Penguin×4

40耗×1

21吋発射管×4

西独1970型 シェルプールのNormandy造船所で20隻が建造中、Exocet4発を持つ。

満載排水量 250

L×B×d 47×7×1.8

76耗 Oto Melara×1

40耗 連装 AA×1

ディーゼル4軸 38ノット

西独1971型 Lurssen社で10隻建造中。西独海軍が米のSAM TartarをSSMに改造したもの4発を持つ。

排水量 300

全長 61米

76耗 Oto Melara×2

21吋ワイヤガイダンス魚雷×2

約38ノット

Tenacity 英のVosper Thornycroft社が自社費用で試作した新型艇。1969年進水した艇であるが、1971年英海軍にチャーターされ、軍艦旗をあげて実験隊に配属された。

鋼製艇体、Proteusガスタービン3軸、12,750馬力で40ノット、両舷軸のディーゼルで巡航16ノットを出す。

満載排水量 220

L×B×d 44×8.1×2.38

Sea Killer ミサイル(Nettuno改)2連×2

35耗 連装×1

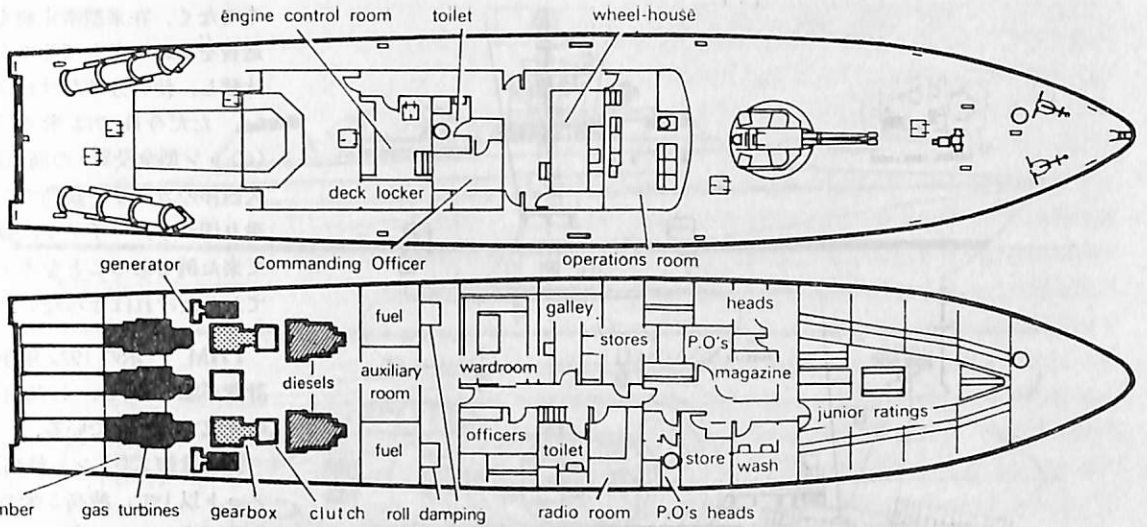
航続力 15ノット2,500

(武装は模型)

PGM 米海軍は1971年Asheville級PGの1隻Benicia(PG96)を改造してStandardミサイルを装備して試験を行った。Beniciaは最近韓国に供与されたが、兵装は復原されているかどうか不明である。

満載排水量 245

L×B×d 50.2×7.26×2.9



Tenacity

3吋×1 40耗×1 50口径連×2
 ガスタービン1基2軸13,300馬力 40ノット
 ディーゼル 1,450馬力2軸 16ノット

全アルミ船体

軍用高速艇のニューフェース

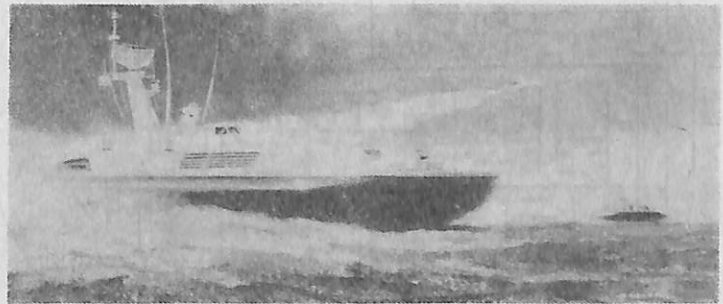
ハイドロfoil艇を軍用として使用することは米国においてかなり古くから研究されている。試作的性格の艇が数種建造され、実用試験が行なわれているが、まだこれというものは完成していないもようである。

foil艇であるかぎり、滑走艇型より動揺および波浪衝撃は格段に小さく、戦闘のために安定したプラットフォームを与える。またハルボーンでは翼のダンピング作用により、排水量が10倍の一般艦船に比べられるほどの安定性がある。200トン級のハイドロfoil艇ともなればfoil艇不能となる

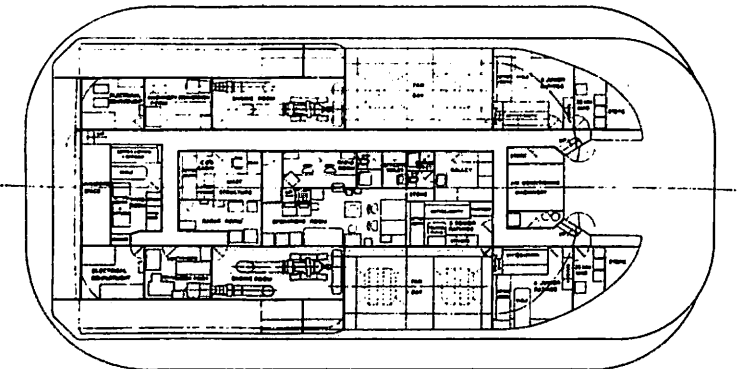
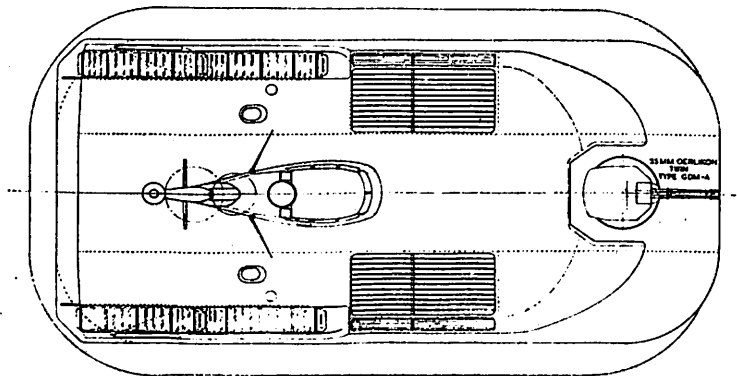
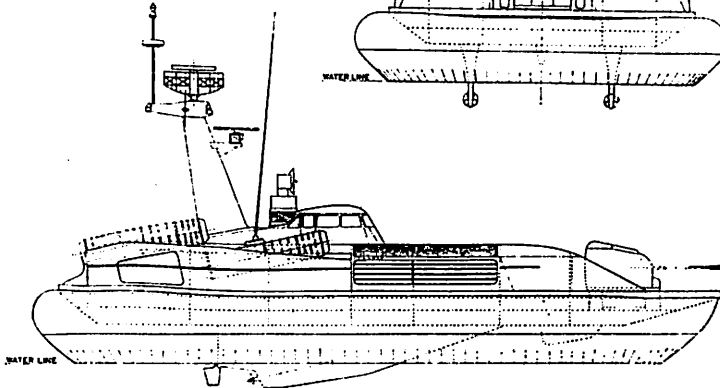
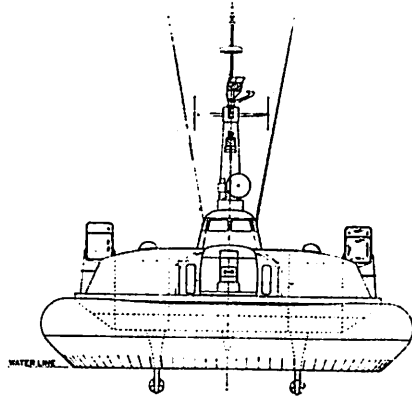
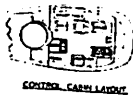
海象は少いであろう。しかし進歩した200トン級の滑走艇が全力発揮しうる限界の海象で安定してfoil艇できるかどうかは明らかでない。

速力は200トン滑走艇が40ノットを出す馬力で、200トンのハイドロfoil艇は50ノットを出すことができよう。しかしハイドロfoil艇は水中翼その他の重量増が約15~20%必要なので、実質上170トン程度の滑走艇の装備しか持ち得ない。170トン滑走艇ならば同一馬力で45ノット近く出せると考えられるので、最高速力では大差はなくなる。特に限界近い波浪中を航走するとき、滑走艇は乗員が耐え得るかぎり速力低下はきわめて少い。これに反しハイドロfoil艇の場合は約10ノットの物理的速力低下がある。これらが改善されたときハイドロfoil艇はきわめて有効な武器となる。しかしこれだけで万能な

艇は水中翼その他の重量増が約15~20%必要なので、実質上170トン程度の滑走艇の装備しか持ち得ない。170トン滑走艇ならば同一馬力で45ノット近く出せると考えられるので、最高速力では大差はなくなる。特に限界近い波浪中を航走するとき、滑走艇は乗員が耐え得るかぎり速力低下はきわめて少い。これに反しハイドロfoil艇の場合は約10ノットの物理的速力低下がある。これらが改善されたときハイドロfoil艇はきわめて有効な武器となる。しかしこれだけで万能な



VT-FPH



VT-FPH 一般配置図

のでなく、在来型滑走艇もその建造費をあわせ考えてその有効度を比較し、使い分けなければならない。ただ今日では米の PGH-1 (60トン型全没翼)の商業艇版が、大西洋のカナリー諸島で三角波が乗り切れず、マイアミに返送されて来た例もあることを考えに入れておかなければならない。

PHM 米の1972年予算に設計費が顔を出し、1975年第1艇の完成を見込んでいる。

排水量約230トン、最高速力50ノット以上で、波高3米の海上で作戦可能なことを考えている。

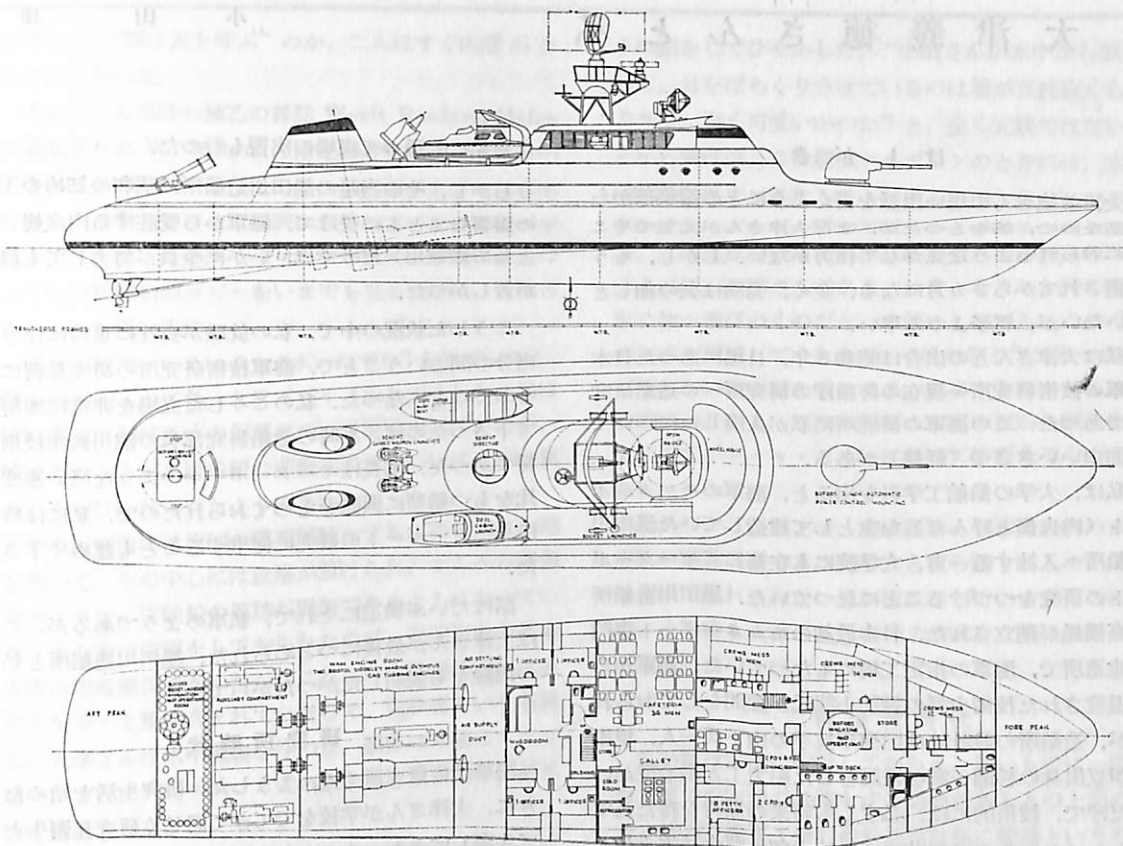
- 武装 76耗 Oto Meara ×1
- 20耗 ×2
- Exocet ×4

Exocet は20哩遠方のDD級を沈め、Oto Melara は3~4哩先のPT, PG等を攻撃、また2~3哩までの飛行機、ミサイル類を攻撃する。20耗は1哩程度まで近づいた飛行機、ミサイルを攻撃する。

ホーバークラフトの軍用化も英国を中心に考えられているが、大きな空気ダクトを内包するその外形の大きさ、構造のバルネラビリティによつて接近戦向きでないような感がある。これも最近英国でSRN6型艇が荒天で転覆するという事故があり、その原因については公表されていないが、風浪に耐えるにはそれ相当の大きさが必要なのではなからうか。

米海軍はこれを数千トンないしそれ以上のものとして開発の方向づけをしている。

VT-FPH Vosper Thornycroft社がレコメンドしている同社の商業艇VT-1のミサイル艇化。



Olympus コルベット

L×B 28.05×13.25

軽荷 66トン 武装+乗員 22トン

燃料 20トン 1/2 燃料で 100トン

ガスタービン 2×2,600 46ノット

燃料満載で 43ノット 14時間 600 裡

35 耗連 ×1

Exocet ×4

ハイドロfoilもホーバークラフトもいずれも一般高速艇よりかなり高価である。それなら高速艇にそれだ

けの金を喰わせて大型艇にしたらどうだろう。

Olympus コルベット 1963年 Vosper 社がレコメンドした対潜大型高速艇である。これは高速フリゲートへと研究が発展して行き、この形では実現しなかつたが、ミサイル艇として考えなおしたとき大きな可能性を持つ。

排水量 500トン

L×B 54×11.6

Olympus G.T.+Deltic×2

G.T. 最大 50ノット

連続 44ノット

ディーゼル最大 15.5ノット

Vosper 社ではこの艇は波浪階級 5 以上になつても完全に作戦行動が出来るといつている。この平均 3 米、最大 4 米を越す波の中で、向い波でも連続定格 44 ノットで行動することができるというのである。(完)

はしがき

大津義徳さんの思い出話を書くようにとの編集部からの話なので、筆をとつたが、まだ大津さんが元気でそこらにおられるような気がして仕方がない。しかし、もう急逝されてから8カ月になる。全く、光陰は矢の如しといたい、電子よりも早い。

私は大津さんとの出会いは昭和8年、目黒にあつた日本海軍の技術研究所—現在の防衛庁の研究所—の造船研究部であつた。この海軍の研究所に私が入所したについては面白いいきさつ(経緯)がある。

私は、大学の船舶工学科を出ると、海軍のモーターボート(内火艇と呼んだ)を主として建造していた墨田川造船所へ入社する一方、大学院にも在籍してモーターボートの研究をつづけることになつてた。墨田川造船所は高橋氏が創立された、日本最初のモーターボート専門の建造所で、海軍の指定工場にもなつてた。海軍からは退役された技術少将の諏訪小龍氏が顧問をしておられたが、造船所の設計陣は旧海軍技手の山下氏一人、現場は伊豆出身の杉浦一家を棟梁とした船大工と鍛冶屋がいるだけで、技術的には、必ずしも将来の期待を持たれていなかった。そこで諏訪氏は艦政本部の藤本技術少将と相談されて、だれか若い学校出を海軍内火艇の研究に取り組ませようと計画された。これが大学の船舶工学科の山本武蔵教授に諮られて、造船学生の中から有志の募集がなされた。幸か、不幸か、私はその選に入つたので、そのときから、私は大型船の勉強は投げ打つて、高速艇の道を一本に進めることになつた。学校の講義も、実習も、造船よりも、航空と自動車関係のものを主にした。卒業後も大学院に席をおいて文献の蒐集をする一方墨田

川造船にも通つて現場の実習も行つた。

しかし、その当時の墨田川造船所は昭和の初めの不況の影響をまともに受けて、海軍から受注する内火艇(主として艦載用)だけでは、いかに全員が努力しても経営が苦しかった。

こうした状況の中で、私の就職が会社に重荷になり、当分の間ということで、海軍技術研究所の研究見習に席をおくことになつた。私のこうした立場を非常に理解して下さつたのは、当時の造船研究部長の徳川武定技術少将であつた。部長はモーターボートのような高い速度長比をもつ船型に興味をもつておられたので、私には特別にモーターボートの研究に従事することも認めて下さつた。

話はだいぶ横道にそれて、私事のようにであるが、これは大津さんが最後につとめられた、墨田川造船所と私の因縁をも説明したかつたからである。

研究所時代

海軍技術研究所での、こうした、研究生活を始めたときに、大津さんが学校をでてきて同じく研究見習生として入所してきた。そのときの印象は、一見もの静かで、愛敬もあまりない、むしろ、むつつりとした青年で、風変わりなところも見えた。仲間のうわさでは、なんでも語学(英語以外の)の達者な人だということであつた。

彼は、推進抵抗に興味があつたのか、出淵技術中佐の仕事のお手伝いをする係であつた。私は小型の船型試験水槽をモーターボート用に使用してもよいと、特別の許可をもらつていたので、高速における船の水の流れの研究を始めていた。彼もそうしたことに興味をもつていた



墨田川造船において(左 大津氏), 46年8月



憩いの大津氏御夫妻(後方), 46年8月

と見えて、“類は友を呼ぶ”のか、二人はすぐに話が合うようになった。

その中でも当時の独乙の雑誌 Werft Reederei Hafen に連載された W. Sottorf の滑走艇の文献は我々にとって金科玉条のものであったので、独乙語があまり得意でない私が辞書と首びきで翻訳に苦勞していたのを彼が手伝ってくれた。このモーターボート屋にとっては教典のような実験報告のコピーをいまでも見るたびに、大津さんのことを思い出す。

私が水槽で、いろいろな“水いたずら”をしていると、彼も興味をもつて色々なアドバイスをしてくれた。私は特に高速における水の剣離について実験をしていたが、彼はそのころから滑走艇の非効率に気がついて、水中翼へと心をひかれていたようであった。

この研究所には旋回の模型試験をするための大きな池があつて、その中心には鉄塔が設けられ、ここから高角のカメラで、実験船の航跡が撮影できるようになっていた。この池の管理をしておられたのが、発明好きの技術少佐の赤崎繁氏であつたが、これらの実験艇の内には風変りなボート類が含まれていたもので、実験艇という名義で、大津さんは水中翼艇を作つた。船体は木船のスコウ型で、これにティチェンス式の水中翼を取り付け、船外機を動力とした。

この船ができ上がった頃には、私は海軍技師に任官して艦政本部へ勤め、内火艇は勿論のこと、雑船とよばれた、曳船・作業船の他に特務艦艇、河用砲艦の類までの造修計画をもたされた。

ちょうど、紀元は2600年という祝典のあつた年であるが、私は大津さんの招きで、上記の水中翼実験艇を見せてもらうことになつて、研究所を訪れた。もう11月で、ちよつと寒い日の夕方に近かつた。さそわれるままに、旋回実験池へ行き、大津さんの気持ちよさそうな試走をみた。次に彼は私にも試乗してみよとすすめたので、元来、こういうことの嫌いでない私は、軽い気持ちで背広服のまま乗つた。エンジンは簡単にスタートしたし、艇も気持ちよく浮上して翼走したので、内心いささか得意であつた。池を軽く二周して、出発点へもどつて、エンジンをスローにし、無事着水したが、岸まで今一歩というところで惰力がなくなつたので、スロットル・レバーを少し押した。すると、とたんに艇はみるみる前トリムになつて、真逆様になつて、そのまま縦に転覆した。まるで、船体とエンジンとが頭上に置いかぶさつてくるような状態で私は水中になげ込まれた。

そのときの様子を岸からみていた大津はあとで次のよ

うに話をしてひやかした。“小山さんが水中から顔を出して、目をぱちくりさせているのは鳩が豆鉄砲くらつたようで、全く可愛いかつた”と、全く冗談ではない。あとから聞けば、この艇はハルボーンるときには、水中翼の仰角がダウンになることがあるので、急にエンジンを吹かすと、どんどん潜つて行くことがあるのだそうである。この欠点を乗る前に注意してくれなかつたのは、全く人が悪い大津さんである。いや、そうした時には、素早く後へ飛びのくのだと、大笑いしながら、このボートの欠点を説明してくれたが、“後の祭り”であつた。まだ新しい背広服を着たまま、あまりきれいでもない実験池に、しかも、寒空に飛びこんだのだから紙入も手帳もすべてがグニャ・グニャになつて惨憺たるものであつた。

しかし、このことで、私は恐らく日本で最初の水中翼実験の犠牲者？であつたろうと自ら誇りにして、ある意味で忘れられない思い出になつているが、この事件も、その後も大津さんと会うたびに、“酒の肴”の一つにされた。

横須賀時代

私が艦政本部に転勤してからも、若いものは一度は海軍工廠での実地の勉強をする必要があるとの上司の方針で、横須賀海軍工廠の造船部設計係に兼務という型式で転勤させられた。そしてここで各種の魚雷艇の実験をすることになつた。

私よりあとから研究所の方へ任官した大津さんも、同じような理由で横須賀の、所もあろうに、船塢係へ転勤させられた。私はこの知らせを聞いたときに、あの学者肌の、やせた彼が、工廠の中でも最も重労働とされている、船塢の現場の部員をつとまるであろうかということであつた。本人も、これには、大変面喰つたらしいが、これも修業と諦め顔で着任し、手にテストハンマー、肩から懐中電灯、カーキ色の作業服に文官制帽、腕には黄いろい部員の腕章、といういでたちで、自転車で廠内を駆け廻つていた。今でもこの姿は印象にのこつている。

私の方は、設計の部員で、好きな高速艇に毎日乗つているのだから、楽しい面も多かつた。しかし、たまには大津氏と現場で同じ仕事に立会をする場面もあつた。

彼が船塢部員のときに、一番印象に残つているのは“鳴門”事件である。鳴門事件などというと、いかにも大げさであるが、現場経験の少ない我々にとっては思いがけない特筆すべきことであつた。

鳴門というのは、海軍の給油特務艦の内の一隻であつ

て、艦隊の洋上給油等に用いられたタンカーであつたが、艦齢も20年近くと決して立派なものではなかつた。この船がたまたま入渠して整備中であつたが、外板の一部に凹部ができていた。これを元通りに修理するというのが大津さんの役目であつた。私も設計の部員であつたが、前述のように、特務艦の係りであつたので、話を聞いて、その修理状況を見にいつた。凹んだ所は勿論フレーム間の外板で小さいものなので、板をとりかえないで引張り出すことになつた。まず太いボルトのようなネジのを切つた丸棒を溶接で凹部に植え付けて、これを門型のジャッキで引張り出すことになつた。凹部は勿論ガスで赤めながら慎重に行なわれたのだが、突然そのボルトが外板と共に引き抜けて、船体に穴が明いてしまつた。事件というのは、ただそれだけであるが、出渠の日時もきまつている艦隊工事の中で、外板に突然穴があいたというのでは、係りの工具は勿論、この工事の責任者たる大津さんは目を白黒させて青くなつた。まさか、板が千切れてくるとは夢にも考えなかつたのであろう。鋼板がこんなに、もろくなるものなのか、材質が不良か、それとも焼き方やボルトの溶接作業がよくなつたのか、今でも不思議な事件だと思つている。とうとう、その部の外板をいそいで新しいのと取りかえるという大工事にまで発展したが、こうしたボロ船をいじるときは、よほど気をつけねばならないと、しみじみ思つたことであつた。現場工事には全くなれていなかつた、学者の大津さんのことだけにその驚きも大変なものであつたようだ。

横須賀海軍工廠では、沖がかりの船へ仕事に行くために、高速艇と呼ばれた11m級の雑役用の内火艇が数隻あつた。速力は10節位しかでないが、これは部員や係員の幹部級用で、一般の工具送迎用の伝馬船(発動機付)にくらべて、特に高速と呼ばれた。

この内火艇は、われわれが沖の船へ仕事に行くときは、渡船場へ申し込めば、いつでも出艇できることになつていた。

たまたま、大津さんは横須賀にきてからも水中翼への情熱はさめず、その模型を作つてはわずかにその野心をなぐさめていた。あまり気の毒なので、私は、その模型を海上で曳航してみても、そそのかした。彼も“水いたずら”では私に引けをとらないから、たちまちOK。そこで前記の特権を乱用して？内火艇を出させた。棧橋を離れると目的の行先も指図せずに、艇長に、あつちへ行け、こつちへ行け、スピードを増せ、落せ、と勝手に指図しながら、二人で糸の先につけた水中翼艇の模型を曳航して、浮上状態やトリムの状況その他をしらべて無

事に実験をすませ、意気揚々と歸つた。ところが、その後の部員会議で、交通船を交通以外の目的のため、勝手に使用するものがあるが、以後これはまかりならぬと、作業主任というエライ方に、直接、名指しはされなかつたが、それとわかるようなお目玉を戴いた。これは、正しく渡船場の連中が彼等の上司に言いつけたものらしい。役所の実験等というものは、トライ・アンド・エラーの、まだ海のものとも山のものともつかない時点のものでは予算的に組めないで、成功の確率のないようなものを実験するのは“暗み”以外にない。

私も、大津さんも、決して悪いことをしたわけはないから、貴重な試験ができた、むしろ得意になつてた。

私が艦政本部で基本設計をした、日本海軍最初の試作魚雷艇 T・O が横浜ヨット工作所ででき上つて、横須賀工廠で各種の実験を開始した。

極端にいえば、私はこの実験をやるために転勤させられたものなので、ほとんど連日この試運転のために出港した。この試運転には造船部の若手の部員も、高速艇の体験航海ということで、毎度交代で1~2名乗込んできた。ある日、大津さんも乗込んで色々手伝ってくれたが、その日は入港の際にエンジンが過熱して、いくらスイッチを切つても止らなくなつた。いつもは沖の方で船を止めて主機を巡航機に切りかえて慎重に入港するのであつたが、段々なれてきて横着になり、主機のまま入江になつた庁舎前の上陸場へ突込んできた。ところが、エンジンは依然として止らない。主機にはクラッチがないから、プロペラも止らない。いかに最低回転でも900馬力のハイコップレションのガソリンエンジンである。アレヨアレヨという間に正面の岸壁にぶつけてしまつた。

その衝撃で不意を喰つた数人が軽傷を負つたが、その程度ですんだのは、衝突した部分の岸壁が船首と同じように傾斜していたのと、その根の部分で浅瀬になつていたのであつた。大津さんは、たまたま、ブリッジから下へ降りるハッチの所に立つていて、不意を喰らつて、足をふみはずし、下に落ちたが、幸いと足をすりむきしばらくビッコをひく程度であつた。後日、アルコールが入つて魚雷艇の昔話があると、必ず私がうらみごとを言われた。私は、そのときは、艇の指揮者であるから、指揮所で前方を見張つていたので事故の成り行きが予め分つていたので、衝撃の瞬間、心がまえが咄嗟にでき、本能的に身がまえ、事なきを得た。全く、一時はどうなることかと青くなつたのは事実である。船というものは縦にぶつけると案外丈夫なものだということも、このとき体

験した。

横須賀工廠時代に私は鎌倉の由比ヶ浜に家を借りて住んでいた。大津さんはまだ独身で逗子にお母さんの二人ぐらしでおられた。日曜日になると彼は波乗をやりたいと波乗板をもつて、由比ヶ浜海岸までやつてきた。そして一生懸命に波のりの練習をしていた。逗子湾は波が静かで波のりのできるような波が立たなかつた。そして波のり板を私の家にあずけてゆかれるようにもなつた。それくらい彼は“水”に興味をもっていたから、やはり泳ぎを愛し、波のりを愛し、小船を愛した異色の造船家であるといえる。当時、海軍部内で非常に流行していたランプのブリッジなども、あまり熱を入れなかつた。そうした点では私も気が合ったので、こうした私事のおつき合いもした。

戦前、戦後

約一年の横須賀時代を終えて、私も、大津さんもそれぞれ、艦政本部と技術研究所へと復帰した。

戦雲が段々と濃くなつてきて、私は正式の魚雷艇の建造計画や新しい特務艦艇の基本設計等に追われて、大津さんとの交流はとぎれとぎれになつた。

いよいよ、大東亜戦争に突入してからは、私は急造の魚雷艇、大発と略称された上陸用舟艇等の計画に追われだし、その上、戦局の悪化とともに回艇と呼ばれた特攻モーターボートの実験および量産計画に専心させられた。この回艇には滑走艇型式のものほかに、水中翼艇のものも考えられた。そして水中翼艇の方は、当然のことながら、技研の大津さんのところへお鉢が廻つた。そして、大津さんもこれに日夜専心されたが、大きな爆装を搭載した、自動車エンジンによる水中翼艇はなかなか思うように浮上しなかつた。

さて、予算にかまわず思うことはなんでもやつてよい、しかし適当な機材や労力は入手できないという、戦争末期の状態になつてみると、こうした未知の技術を急速に完成することの難かしさを、いやというほど知らされた。彼もまた、技術屋として、この国家存亡のときに背負わされた責任の重さというものをひしひしとこたえたことであらう。

こうして、この水中翼船も思うような結果は得られず、量産にも入れず、勿論、戦力にもなれず、終戦になつてしまつた。

大津さんも、私も、ここで海軍に別れをつげた。特攻艇なんかには全力をそそいでいた身分なので、戦犯になつて処刑されるだろうと、一時覚悟はしていたが、我

々末輩には、そんなご沙汰もなく平和な時代がひらけて来た。私の場合、もう造船なんか二度とやるまいと、データ類はおしげもなく、部隊解散の日、防空壕に火をつけたときに焼いてしまつた。そのうち世の中が、少し落付いてきたので、私はもう故人になつた鈴木亨氏の激励で再びボートの世界へ首をつつこみだした。そして、鈴木氏と銀座の舟艇協会の復興、墨田川造船の再建等に焼け跡を連日走りまわつた。

そのころ、大津さんは焼けなかつた自宅の一部で、技研時代の技術員の有志をあつめて、実験器具の下請製作のようなことを始められた。もともと器用な人だし、好きな道なんで、いろいろなスポンサーもついて、水中翼船まで試作された。そして、沼津辺りで走らせたり、逗子で行なわれた終戦後初めてのモーターボート・レースに出場したりしたが、この船はあまりパツとした成績はでなかつた。

その内に、国内がだんだん治まつて来て工業界も復興するにつれ、大津氏は水産庁の漁船課へ迎えられ、研究室長になられた。水産庁内でも彼は異色の室長として野人振を発揮した。特に漁船界に高速艇のカテゴリーを取り入れようと努力し、この道の先達として啓蒙運動を起していた。

そのころ私は大洋漁業の中部謙吉社長の御指示により東造船株式会社を創設して輸出用大型モーターボート、セーリングヨット等の製作および輸出を横須賀ではじめたが、水産庁系向けの監視艇や実験艇の新造も受託して、大津さんの意を帯した新しいことを試みた。例えばベニヤの船底に当時はまだ珍らしいFRPを張りつけたり、カタマラン型の漁探実験艇の試作等がこれである。また長崎県の漁業取締艇のように20節級のモーターボート型が漁業界に採用されたのも、大津さんの漁業関係者へのPRの賜であつた。

火曜会

東京ボート株式会社の専務をもしていた鈴木氏の提唱で、舟艇協会に火曜会とよぶ談話会が生まれ、銀座の銀芳閣の焼ビル改修後の粗末な室で開催された。この会はボートマニアの駄弁り会で、汚ないダルマ・ストーブ、石炭箱をかこんだ、脚も満足でないチグハグな椅子といつた、今思えば飯山現場事務所よろしくの所で行なわれた。馳せ参じた人々は、ボート界の各分野の方々で、鈴木亨と土肥勝由の両者は勿論主催者、常連は大津發徳、丹羽誠一、道明新兵衛、大橋清之助氏等が中心で朝野の同志各位もつねに大勢見えて、談論風発、まことに愉快

な会であつたが、司会者が悪いのか、よく話が脱線した。これは、当時の安ウキスキーを水や氷で割つて話の潤滑油にしたのが原因であつたようだ。日頃、無口な大津さんも、このときばかりは口から火を吹き、一方これもまた、燃費に比例して別人のように話がうまくなる丹羽氏と、貴様、おれ、で対決する場面は全くきものであつた。更に大津さんは鉾を転じて、組紐の世界では人間国宝とされているポートファンの7代目の道明新兵衛に向けるといつたことも多かつた。火曜会における、彼の発言は、つねに警世的で、辛辣で、一刀両断であつたが、いさか独断的な面もあつたが、宮仕えをするような人ではなかつた。

水中翼船の開発がブームとなり、その大企業間の競争的な対立の渦中に飛びこまれてからは、大津さんと会う機会がほとんどなくなつてしまつた。大津式の学究的なやり方で、大企業をうごかすことの無理なことも想像できて、私などは、むしろ同情はしていたが、魚が水を得たようなもので、技術者としては本懐であつたらう。しかし、御当人はそれほど満足はしてなかつたらしい

が、さすがに水中翼に一念をかけた人だけあつて、あれだけの大物の水中翼船を国産として短期間に実用化にまでデッチ上げた、その偉業は絶賛せねばなるまいが、そのかげに、どれだけ事務的な、そして政治的な苦勞が多かつたらう。それを思うと彼の急逝も、そこらに無理があつたのではなかつたらうか。

大津さんは三菱から、墨田川造船所へとうつつて、これから小型造船界に豊富な経験を生かして貢献しようとしたのに残念なことであつた。しかも、その墨田川造船所は私にとつても、技術の生みの親のようなもので、ここにも彼との因縁がある。

私と彼とは、年代は多小異つたが、同じボートの道を歩いてきた、またその出会も断片的ではあるが、火曜会を通じてつねに強く結ばれていた。水中翼一すじにと進んだ彼の強いあの意思は、木訥な一種独特のアクセントで語る様から窺える鹿兒島男子の心意気なのであろう。今ふりかえつても、全くおいしい人を日本のボート界は失つたものだどつくづく思う。

天 然 社 編 船 舶 の 写 真 と 要 目 第 19 集 (1971 年 版)

昭和 46 年 12 月 刊 行 B 5 判 上 製 函 入 310 頁 定 価 3,000 円 (予 200)

第 18 集以後—昭和 45 年 8 月~46 年 7 月における 2,000 トン以上の新造船 234 隻を収録、この 1 年における主なる新造船の全貌が詳細な要目をもつて明かにされた本集は、かならず、船舶関係の技術者はもちろん、一般愛好者にとつても貴重な資料であることを疑わない。

国 内 船

〔旅客船〕 フェリーせと、せんとぼーりあ、ふえにつくす、第二セントラル、第一セントラル、第三セントラル、フェリールビー、神戸丸、うらら丸、りつりん、生駒丸、神高丸、ふりいじあ丸

〔貨物船〕 明高丸、新島丸、あるぶす丸、花光丸、金勝丸、緑光丸、乾安丸、うえるす丸、日和丸、鳴門丸、まかつさる丸、ジャパノプロ、協星丸、飛田丸、健山丸、ちえりぼん丸、榮寿丸、悠久丸、天雄丸、めだん丸、鳳凸丸、東福丸、瑞光丸、江真丸、公海丸、金山丸、光永丸、山王丸、和榮丸、第十九森宗丸、第十東洋丸、清勝丸、山光丸、正隆丸、若葉丸、栗崎丸、山州丸、日興丸

〔油槽船〕 神ノ船丸、照田丸、三峰丸、瑞光丸、ジャバングランサス、ジャバノオーキッド、榮光丸、十和田丸、明原丸、高岡丸、豊洋丸、星光丸、高水丸、東光丸、登野丸、昭和丸、第七十五日堂丸、東隆丸

〔散積貨物船〕 新島丸、筑後丸、宮久川丸、笠木山丸、三船山丸、鳳島丸、知多丸、徳昭丸、新橋丸、六甲山丸、新浜浜丸、千倉丸、銀塔丸、三井丸、第七全勝丸、第五全勝丸、さんたにか丸、第六全勝丸、興石丸、海龍丸、九州丸、日登丸、信濃丸、碧津丸、千曲丸、賢洋丸、につう

〔特種貨物船〕 第三につぼん丸、播磨丸、金山丸、泉山丸、東北丸、愛媛丸、大進丸、米州丸、密高丸、第十四とよ丸、栃木丸、平塚丸、菅光丸、東瑞丸、第十八金力丸、第十二とよ丸、かなだ丸、第十五とよ丸、ない丸、若梅丸、いんす丸、神洋丸、まつかぜ丸、あかしあ丸

〔特殊船〕 天洋丸、おおとり丸、大和丸、春日丸

輸 出 船

〔貨物船〕 MARITIME BELIANCE, ATTICA, ARISTODIMOS, NEDLLOYD KEMBLA, OCEAN PROSPER, BUNGA RAYA, 薔薇、BUNGA ORKID, HEELSUM, GOLDEN VENTURE, LIECHTENSTEIN, SEATIDE, CRESCENT, ACROPOLIS, JAPAN CANELA, 大安、PRESIDENT I. KASAYUBU, OVERSEA FRUIT, CRYSTAL CAMELLIA, MAH KIM, SANTA ISABEL, ASIAN GLORY, DAWN WISDOM, OCEAN NAGA, SAN FAIR

〔油槽船〕 BERGE KING, T.G. SHAUGHNESSY, JARINGA, PAUL L. FAHRNEY, BRITISH PIONEER, MOBIL PINACLE, GOLAR NICHU, BRITISH NAVIGATOR, ELISABETH KNUDSEN, ANDROS TITAN, ANDOS ORION, SANKO LAKE, WORLD HERO, ANDROS PATRIA, ENERGY PRODUCTION, OLYMPIC AMBITION, OLYMPIC ARCHER, SANKO QUEEN, NORTHERN STAR, SANKO KING, STANENIS, MESSINIAKI ARETI, GOLAR BALI, GOLAR SURABAYA, TABOGA

〔散積貨物船〕 UNIVERSE KURE, MOSLANE, KONKER INTREPID, GRACE, OGDEN AMAZON, Y.S. VENTURE, SHOWAVEENTURE, CAPTAIN DIAMANTIS, LUSSIOS, CHERRY, BLUE SKY, GEDRGIOS XYLAS, EVER HONOR, GRACE L, DIMITROS CRITICOS, CHRYSANTHI G.L., RUBY, ATLANTIC CHALLENGE, ISLAND ARCHON, SPRAY STAN, PACIFIC ERA, ASIA HAWK, COSMOS FOMALHAUT, SEAFOX, CORONIA, KYNTHIA, WILSHIRE BOULEVARD, LINDANA, ICAROS, AMSTERDAM

〔特種貨物船〕 HOEGH HILL, JARLMALMOS, GOLDEN CLOVER, WORLD GUARD, DASITHEA, AVON BRIDGE, EXOTIC, AEGEAN WAVE, HOEGH ROBIN, ROBINA, EASTERN GIANT, WORLD DUALITY, ASIA CULTURE, CABO PILAR, HEXAGRAN, WORLD BRIDGESTONE, NEGO TRIABUNNA, ARAFURA, ARIAKE, CHIBA, THAIYUNG, GOLDEN ORCHID, MARITIME BRILLIANCE, ASIA FIDELITY, NEDLLOYD KYOTO, VAN HAWK, ASIA MORALITY, HOLY

〔特殊船〕 GAE YANG HO, CHEOG YANG HO

LNG 船

(その1 LNG 船の概要) (5)

恵 美 洋 彦*
會 根 敏**

2.2.6 モス独立球形タンク (9% ニッケル合金鋼) 方式

〔参考文献〕

- i 「THE DESIGN OF AN 88000 m³ LNG CARRIER WITH SPHERICAL CARGO TANKS AND NO SECONDARY BARRIER」—The Second International Conference and Exhibition on Liquefied Natural Gas, Session 3 “DEVELOPMENTS IN LNG TECHNOLOGY”
- ii 「9 PER CENT NICKEL STEEL IN LARGE SPHERICAL TANKS FOR MOSS-ROSENBERG 87600 m³ LNG-CARRIER. A FRACTURE MECHANICAL APPROACH TO TESTING AND DESIGN」—International Institute of Welding, Annual Assembly 1971, Public session THEME 1

ノルウェーのモス造船所で考案され同じくローゼンベルグ造船所で建造が計画されている 88,000 m³ 型 LNG 運搬船についてその概要を紹介する。

これまで紹介してきた LNG 船は、独立タンク方式とメンブレンタンク方式の2つのタイプに大別されるが、前者は後者に比較すると明らかに容積効率が悪くしたがって建造船価が特別に安価に（材料費が安いあるいは構造が簡単で建造費が安上がり）できる等のメリットがない限りは非常に不利である。ところが、ここに紹介するモス方式は独立自己支持方式で、なおかつ高い容積効率を有し、現在どの方式が最善か暗中模索しつつある LNG 船のうち、1つの方式を示したものであり、わが国でも三井・川重・三菱がその技術導入を計画している。（図 2.35 参照）

88,000 m³ 型 LNG 船の主要目

- 建 造: Rosenberg, Norway
- 設 計: Moss, Norway
- 主要寸法: L_{pp} ; 237.00 m
 B ; 40.00 m
 D ; 23.00 m
 d ; 10.50 m
- タンク容積: 約 87,600 m³, タンク数; 5

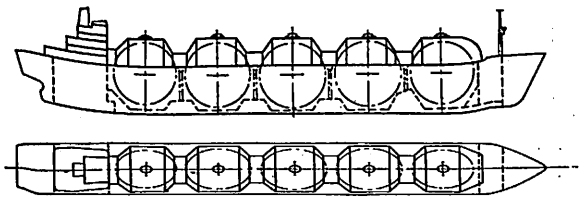
- 主 機: 30,000~35,000 P.S.
- 船 級: NV
- 船 価: 101 億円

船体構造配置

図 2.47 および図 2.48 に示すようにモス独立タンクは 9% ニッケル鋼で造られた上下2つの半球殻をスカートと呼ばれる結合帯でつなぎとめたもので一次防壁の安全性を高めることによって二次防壁を省略したタンクである。タンク直径は No. 1 および 5 は 30.6 m, No. 2, 3 および 4 タンクは 33 m である。

システムの概要・特徴

LNG タンカーについては、従来いかなるタイプのも



| | | | |
|------------------|------------|-----------------|--------------------------|
| LPP | : 237.00 m | Cargo capacity: | 87,600 m ³ |
| B | : 40.00 m | Speed: | 19.5 kn. at 30,000 SHP. |
| D | : 23.00 m | Speed: | 20.25 kn. at 35,000 SHP. |
| d = design draft | : 10.50 m | | |

図 2.47 Main Dimensions (文献 i)

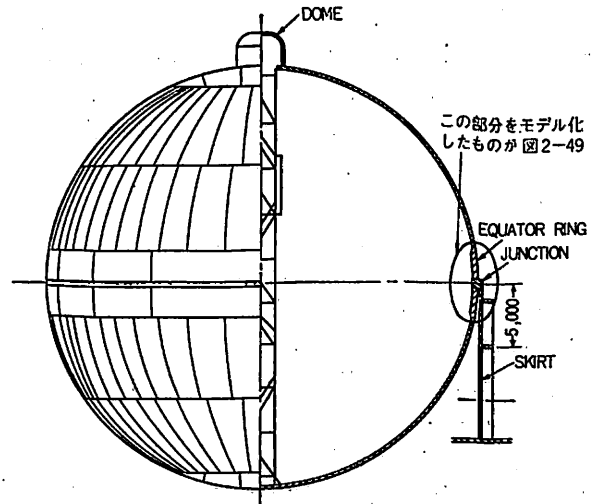


図 2.48 Tank shell, sketch (文献 ii)

*, ** 日本海事協会船体部

のでもタンクが破損した場合に船体構造が過度に冷却されることを避ける目的で、漏えい貨物を一時的に保持する二次防壁が設けられていた。ここに紹介するモス方式では、一次防壁の安全性・信頼性を従来の（一次防壁+二次防壁）のものと同程度以上にすれば完全な二次防壁を省略しようという考え方に基づいて設計開発されているものである。

この完全な二次防壁を省略した LNG タンクに対する NV の要求事項の主要点は以下のとおりである。

- a) 一次タンクは設計圧がゲージ圧で 0.7 kg/cm^2 以上の圧力容器であること。
- b) タンクのぜい性破壊、疲労破壊、不安定性（座屈）その他タンクの破壊に対する対策等の資料を船級協会に提出すること。
- c) 船体構造は“small leak protection”システムにより充分保護され、その材料は LNG 船としての温度環境に見合うだけの切欠きじん性を持ったものとする。

一次タンクが圧力容器形式のものでなければならぬ理由としては、このタイプのタンクは荷重をすべて膜力として受け持つており、応力解析が行ないやすいという点あげられる。また、重要な部分の溶接はすべてフルペネトレーション溶接であるために、非破壊検査が行ないやすく、したがって高精度の標準で製作ができる点がある。

“small leak”の最大値は、 300 mm^2 の破孔から流出しうる LNG の最大量として定義される。

この LNG タンクの設計基準としては、圧力容器の規則が適用されるが、下記の要求にも従わねばならない。

- a) 許容膜応力を減じること。このことはエネルギー蓄積を少なくしてクラックの伝ばしにくい構造とすることを意味する。本設計では許容膜応力は40%下げられて 16.25 kg/mm^2 となっている。また、膜応力のほかに曲げ応力が加わる個所の局部表面許容応力としては 30 kg/mm^2 までとつている。
- b) 完全な応力解析を行なうこと。
- c) 広範囲な材料試験を行なうこと。
- d) 許容工作誤差は一般圧力容器よりも厳密にし、建造誤差は綿密に調べること。
- e) 建造中の非破壊検査は一般圧力容器よりも広範囲に行なうこと。

タンク構造およびその支持構造

球殻はその赤道に沿って垂直円筒殻で連続的に支持される。タンクへの交通は球体の北極にあるドームから行

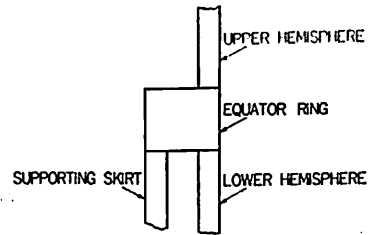


図 2.49 Schematic Arrangement of Junction (Model for Calculation of “Nominal Stresses”) (文献 i)

なう。すべてのパイプ、ケーブル類もこのドームを通過してタンク内に導かれる。(図 2.48 参照)

上に述べた垂直円筒殻あるいはスカートと呼ばれるものは、特別な弾性体を介在することなく、直接船体に固着されている。

弾性構造物としては特別に高くした 12 m のスカートとそれに隣接する船体構造が有効に作用する。図 2.49 に、タンク殻と支持スカートの結合を原理的に示す。スカートは、球体に溶接された“赤道環”にリジッドに固着される。その結合部はタンクに対してほとんど切線方向になっている。偏心は建造および検査の要求によりできる限り小さくしておく。スカートと球体の結合部の最適形状を決定するために、有限要素法および光弾性モデル実験により応力集中を検討したが、両者の結果は非常によく一致した。

構造解析

1) 赤道部の熱応力

タンクの防熱はタンクに液を満たしたときスカートの上部における温度こう配がなめらかになるようにアレンジする。このようにすれば LNG 満載時の熱応力を小さくすることができる。タンクに LNG を積み込むと赤道部分の熱応力は徐々に高くなる。ことに液面が赤道を通過するとき高くなるが、赤道部分の予冷を行なうことにより熱応力のある適当な値に止めることが可能になる。このことは計算によつて示されている。その際、必要な温度分布の評価は、熱伝導率の上限値を用いて標準化されたチャートを基礎に行なわれる。得られた温度分布からコンピューターを用いてシェル理論により熱応力が計算される。

2) タンク殻の熱応力

タンク殻の熱応力は暖かいタンクに液面が急上昇するように LNG を積み込むときに最も過酷な状態となる。したがって、かなりの経験を積むまでは、積荷前および積荷中タンクは常に LNG の液面上の適当な範囲を予

冷する必要がある。

半載航海時のタンク殻の熱応力はその液面の所で多少生じるが、問題とするには当たらないほど小さいものである。

3) 球殻の応力解析

赤道の極く狭い範囲を除けば、タンク殻の板厚は圧縮強度により決定されるが、このことは(半径/板厚)の比が大きい球殻に対しては、座屈応力値が材料の許容膜応力よりもはるかに小さくなることからわかる。したがって赤道部を離れると引張応力は第二義的なものとなる。また、タンクの実際の板厚は設計圧である 0.7 kg/cm^2 ゲージ圧以上の圧力に耐えられるだけのものとなつていてポンプが故障した場合にタンク内に圧力を加えて荷揚げする際の圧力増加に対して有効に作用するようになってい

る。赤道の両側にはタンク支持の反作用として曲げ応力およびせん断応力が生じる。したがって、この部分(赤道環)の板厚は許容引張り応力により決定されることになる。赤道部の応力解析は古典的な曲げ理論によりコンピューターで行なわれる。

スカートとタンクの結合部は図 2.49 のように、理想化したモデルについて境界条件を合わせて有限要素法プログラムによりコンピューターで計算し応力解析を行なつた。その有限要素法解析により決定された結合部の応力集中係数は、古典的な光弾性解析によりチェックされ、良好な一致を見た。

カーゴタンクと船体の相互作用

a) ねじり

b) タンク支持部の局所変形による影響を含めた静水中曲げ(図 2.50 参照)

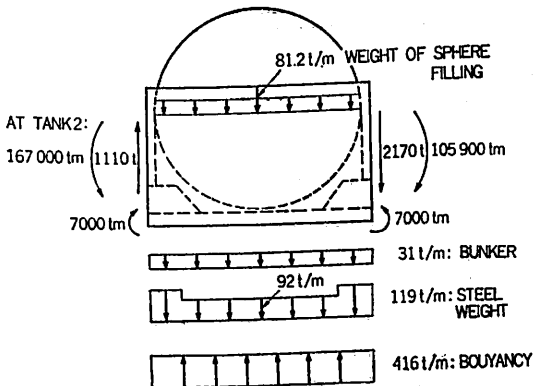


図 2.50 Still water loads applied to element model. (文献 i)

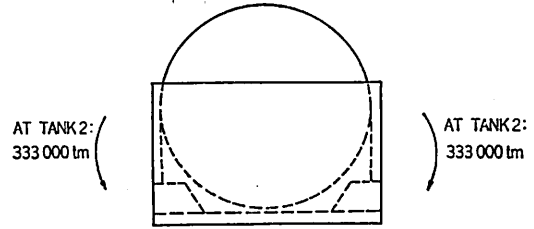


図 2.51 Dynamic bending moment (文献 i)

c) 動的な垂直および水平方向の曲げ(図 2.51 参照) 上記の各荷重について、以下のような計算が行なわれている。タンク区画の変形を調べる目的で有限要素法により図 2.52 に示されるカーゴタンクを取り除いたカーゴタンクスペースをモデルとして計算を行なつた。

支持スカートを含めたカーゴタンクの可とう性の評価は薄板用古典シェル理論に基づいて決められた。カーゴタンクと船体との相互作用は、上述の有限要素モデルおよびシェルモデルから得られた結果について、その連続性および等値性により決定されるものである。その際の計算を簡単にする目的でフーリエ展開される変数については、その重要な項だけ考慮している。ねじりと曲げの両者については、 $\sin 2\theta$ の項による変形量が最も支配的である。その $\sin 2\theta$ 項のうち、ねじりと曲げによるものは互いに 45° 位相がずれている。スカートの下端部の境界条件がわかれば、赤道における結合部の公称応力がシェル理論により計算できる。異なつた種類の荷重により生じる応力は自乗和平方根法に従つて重ねずる。

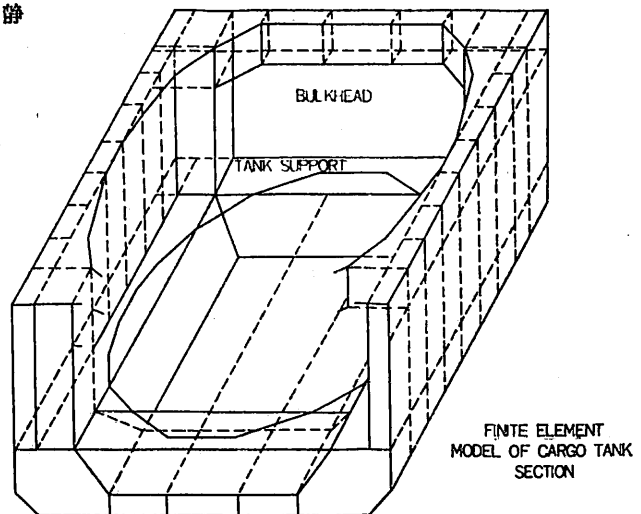


図 2.52 (文献 i)

タンクおよびその支持スカートとの安定性

前に述べたとおり球殻の板厚は、外力による圧縮応力に基づいて決定される、限界圧縮応力は球体の真球からの初期ひずみを考慮に入れて Hoff の方法により決定される。

スカートは局部的に見れば、圧縮荷重とせん断力を受け持つ平板と見られ、それを基に必要な防撓材の数および断面積が決定される。

カーゴタンクスペースの構造・配置

1) 材料および防熱材

カーゴタンク周囲の船体構造の材質は、その場所の使用状態における温度に見合ったものでなければならない。前に述べた「small leak protection」システムは、海上で長時間にわたって少量の LNG の漏えいが続いても船体内壁が破壊しないような高い切欠きじん性を持った材料と防熱材との組み合わせにより実現されるものである。

2) スプレイシールドおよびビルジ

側壁および横隔壁のうち、防熱材で保護されない部分には、LNG 漏えいによる船体の過冷却を防ぐために、

スプレイシールドとしての合板が装着される。カーゴタンクスペースには、LNG およびビルジの両方を吸引するビルジサクショソラインが設けられる。

3) イナートガス・リリーフ弁

カーゴタンクスペースは、LNG を積載しているときは、イナートガスにより不活性化しておかねばならない。

航行中漏えいやタンクスペースの呼吸によるイナートガスのロスを補うために、船上で N_2 ガスの補充を常に行なっている。イナートガスの露点温度を低く保つために、甲板にある熱交換器を通して再循環させる。カーゴタンクスペースには予想される最大のクラックから漏えいする LNG が全部蒸発した場合にもタンクスペースの圧力を 0.05 kg/cm^2 以下に保てるだけの容量を持ったリリーフ弁を設ける。

カーゴタンクの防熱

カーゴタンクの防熱としては、ポリウレタンフォームを直接鋼板に付着させる方法が考えられた。問題はその接着方法とクラック防止法である。そのため数回にわたり実験室規模の試験を行なっている。LPG 船における

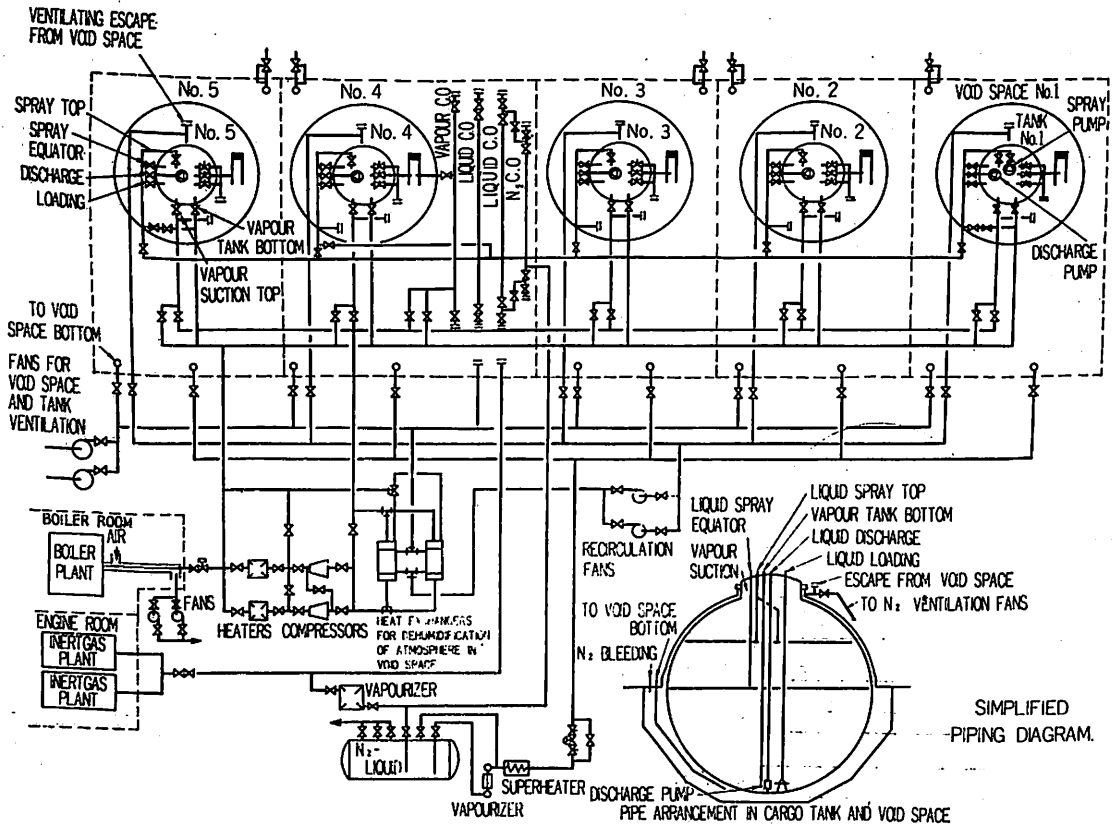


図 2.53 (文献 i)

経験に基づいて試験用熱材を作製し、 $-162^{\circ}\sim-196^{\circ}\text{C}$ の低温にさらして試験したが、接着についても耐クラック性についても十分な成果は得られなかった。しかし、ポリウレタン原液の製造者および現場発泡者双方の共同研究が引続いて行なわれており、ポリウレタン現場発泡法が将来使用されるようになることも考えられる。ポリウレタンフォーム現場発泡に代わるものとして、エポキシ樹脂で接着したスタッドで防熱材を付着する方法が考案されており、現在実験室試験の段階ではあるが、十分な成果を収めている。

カーゴハンドリング（積荷および揚荷）

LNG 積荷は通常パイプを通してタンク底部から満たして行くのであるが、液面が赤道に近付いたとき許容値以上の温度こう配が生じないように、適当な時期に赤道スプレイラインからも積荷する。蒸発ガスは2台の圧縮機で再液化して陸上の施設にもどす。赤道スプレイラインのほかに、さらにその上方にスプレイラインが設けられていて、バラスト航海中 LNG の積地に到着する前にカーゴタンクを予冷するために使用される。

バラスト航海中のカーゴタンク予冷のための LNG スプレイは、No. 1 カーゴタンクに設けられた小容量の補

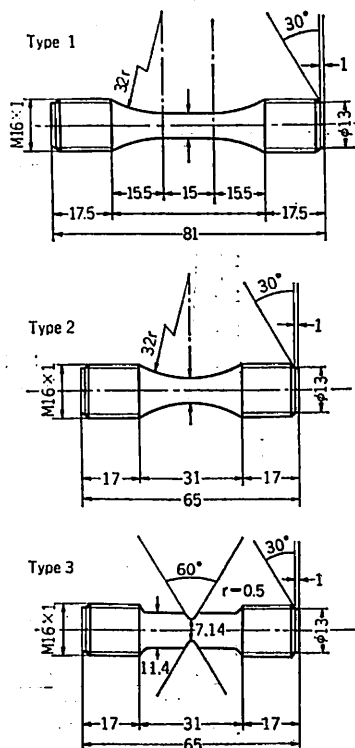


図 2.54 Small specimens from ring material. (文献 ii)

助ポンプを使用して行なわれる。積荷時間はタンクが完全に予冷してあれば20時間、大気温度のままだと約35時間である。図2.53にカーゴハンドリングの配置を示す。各タンクには容量約 $900\text{ m}^3/\text{h}$ の電動サブマージドポンプが1台設けられる。荷揚げ中カーゴタンクが負圧にならないように、各タンクは蒸発ガス再液化ラインで陸上施設と連結されている。その上さらに万一タンク内圧が 0.02 kg/cm^2 ゲージ圧以下に下がるようなことがあればポンプは停止するようになっている。

非常 LNG 排出

カーゴポンプが故障した際には、陸上施設かあるいは他のタンクの圧縮機で該タンク内に圧力を加えて揚荷するか他のタンクに移す。非常排出時には通常の安全弁は閉鎖され、タンク的设计圧力 0.7 kg/cm^2 よりもかなり高い圧力にセットされた安全弁が非常排出時用として別に設けられている。

ボイルオフ調整

満載航海時の LNG の蒸発量は、計算によれば最大 0.25% /日、すなわち約90トン/日である。この蒸発ガスは再液化圧縮機の中の1台を使用してボイラー室に送られ、燃料として利用される。

計器類

赤道部には熱電対が取り付けられていて、タンクがある程度以下の温度に予冷されるまでは、LNG 液面が赤道ラインを通過できないように作用する。このようにして熱電対による積荷制御を行なっている。カーゴタンクスペースのガス検知器等の監視装置が船級協会の要求事項として設けられる。

タンク材料試験

1) 目的

設計、工作が細心の注意の下に行なわれるのであれ

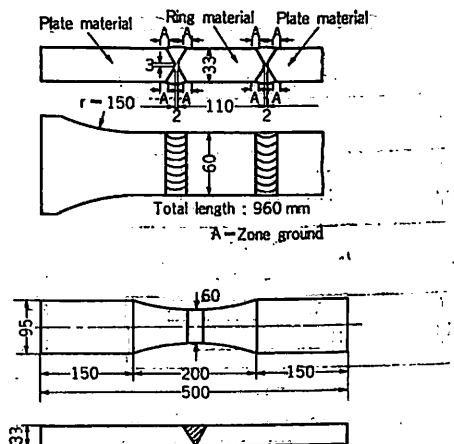


図 2.55 Large specimen with welded joints for fatigue testing; (文献 ii)

ば、 -162°C まで冷却される低温容器のタンク材料としては9%ニッケルがよいということは経験的に知られているが、このタンクの最も厚板の箇所を使用される厚さ65mm以上の9%ニッケル鋼については全くテストレポートがない。したがって、この材料試験の主要目的は板厚増加によるや金学的変化および厚板溶接の特殊な問題を調べることにある。

2) 引張り試験

荷重を受け持つ赤道環部材の縦方向、横方向、板厚方向の各について母材および溶接部の双方からテストピースを取り引張り試験を行なった。その他の板材、溶接継手部、溶着金属については縦および横方向について行なった。

3) ぜい性破壊試験

ぜい性破壊試験は破壊機構試験、すなわち COD あるいは K_{IC} テストおよび通常の V ノッチシャルピー試験により行なわれた。V ノッチシャルピー試験は吸収エネルギーが最小になる熱影響部 (HAZ)、母材および溶着金属の各部から採られた合計1,100本のテストピースについて -162°C および -192°C の温度で行なわれている。

4) 疲労試験

小型の試験材については母材と溶着金属の縦方向および板厚方向から採った平滑試験片および切欠き試験片について高周波数振動機により試験温度 -162°C および室温において疲労試験が行なわれている。大型試験材は $90 \times 960 \times 33 \text{ mm}$ の大寸法を有し、リング材の両端に板材を溶接してできたものである。

5) 材料試験の結果

リング材、板材および溶接部 (母材および溶着金属) について、その横方向から採った総数700の試験片の V ノッチシャルピー試験を行なった結果、最も不利な方向から採ったリング母材、板材も溶着金属と同様要求以上の衝撃値を持つていることがわかった。しかし、リング材のバット溶接の熱影響部には多少ではあるが明らかな衝撃値低下が認められた。一般に衝撃値は -196°C において $3.5 \text{ kg}\cdot\text{m}$ 以上となっている。

破壊機構試験 (COD もしくは K_{IC} テスト) も、衝撃試験と同様に、リング母材、板材および熱影響部 (HAZ) について行なわれたが、衝撃試験で得られた結果をさらにはつきりと裏付けすることになった。実際に赤道環に使用されるリング材は衝撃値をもつと高くしたもものなるであろうから、HAZ についても条件は良くなるはずである。

リング材から採った小型試験片の疲労試験では、平滑材の疲労強度は室温よりも -162°C のときの方が大きいことが示された。切欠き試験片では両温度で同じ結果が出た。試験片の採取方向についての影響は見られなかった。

20°C における繰返し数 10^5 回の疲労試験では、母材の疲労強度が $25 \pm 40 \text{ kg}/\text{mm}^2$ であったのに対し、溶接継手を持った平滑試験材では $25 \pm 16 \text{ kg}/\text{mm}^2$ であった。

同じ試験が板材とリング材との間の溶接継手を持った大型試験材についても行なわれ、その疲労強度は 10^5 回繰返しで小さいノッチ付き試験片が $25 \pm 17 \text{ kg}/\text{mm}^2$ で

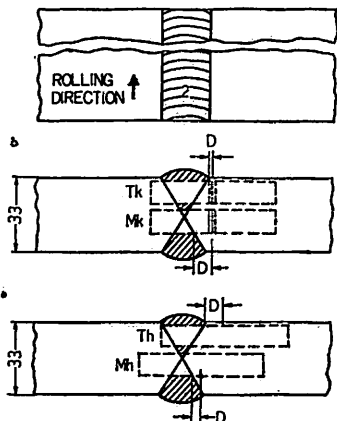


図 2.56 Charpy-V specimens type Tk, Mk, Th and Mh. (文献 ii)

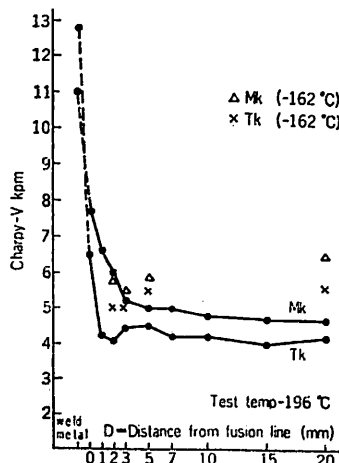


図 2.57 Charpy-V impact energy curves of weldment in plate, specimen type k. (文献 ii)

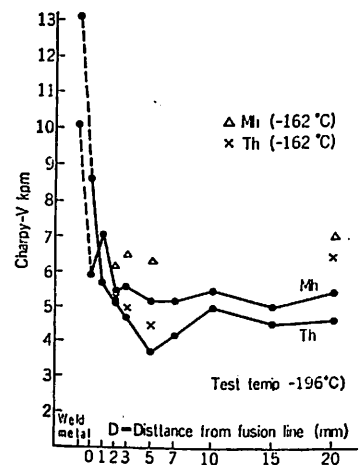


図 2.58 Charpy-V impact energy curves of weldment in plate, specimen type h. (文献 ii)

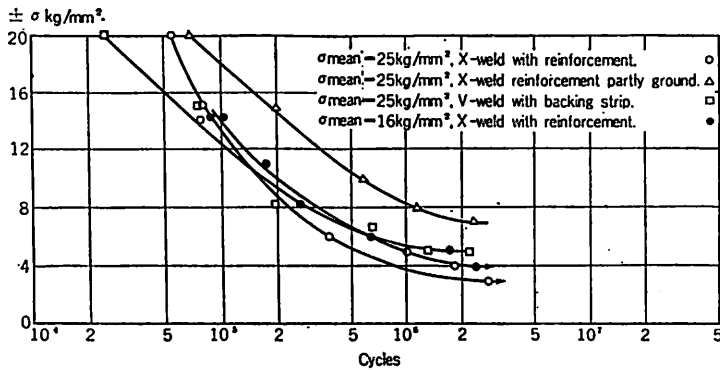


図 2.59 Fatigue strength of large specimens with welded joints. (文献 ii)

あつたのに比較して、溶接継手を持つた試験片は $25 \pm 13 \text{ kg/mm}^2$ であつた。同じく 10^6 回ではノッチ付きが $25 \pm 14 \text{ kg/mm}^2$ であつたのに比べて、溶接継手は $25 \pm 4 \text{ kg/mm}^2$ であつた。

熱影響部の衝撃値低下および溶接継手部の疲労強度の低下が以上の試験により明らかとなつたが、これらは重要な溶接部の表面をグラインドすることにより十分補うことができるもので、結論として材料試験では切欠きじん性および疲労強度に関して重大な欠陥は発見されなかつたことになる。

一般的評価

LNG タンカーのカーゴタンクシステムとして考えられるものは、以下の 5 タイプである。

- a) メンブレンタンク
- b) 独立方形タンク
- c) 水平円筒タンク
- d) 垂直円筒タンク
- e) 独立球形タンク

NV 規則によれば c), d) および e) のタイプの圧力容器タンクを装備した LNG タンカーは、二次防壁を省略してよいことになっている。本設計において球形タンクを選んだおもな理由は下記の 4 つである。

- (1) カーゴタンクの破裂をもたらす衝突のショックに対する危険性を小さくできること。
- (2) タンク構造に生じる応力の理論解析が比較的簡単に行なえること。
- (3) 完全な二次防壁は、省略できること。
- (4) 貨物容積の割りに鋼材重量および工費が経済的であること。

これら主要な点のほか球形タンクには数数の利点がある。その 1 つは非常排出時に備えてカーゴタンクはタンク内圧に対して十分な強度的余裕を持つているため、

火災による圧力増加あるいはミスハンドリングによる圧力変化に対して十分耐えられる点である。

また、カーゴタンクは板厚を増すだけで簡単にその強度を増すことができ、したがって重い貨物でもタンク殻の板厚を変えるだけで運搬できる利点がある。このことは異なつた種類の液体の混載が可能であることを意味しており、すでに $25,000 \sim 30,000 \text{ m}^3$ の LPG/LEG/LNG コンビネーションキャリアの計画が行なわれている。

モス球形独立タンク方式は、現在開発段階のものであるが、タンクの信頼性を向上させて、二次防壁の設計条件を軽減するという考え方が根本思想となつている。したがって、実船建造段階では工作・検査の面で、大型の球形タンクに対し期待される高度の信頼性をいかにして確保するかが、今後のおもな問題点となると思われる。

2.2.7 ガスオーシャン式独立球形 9% ニッケル 鋼タンク方式 (ユークリッド号)

(参考文献)

- i 「“EUCLIDES” LNG carrier with spherical tanks」 MAY 1971・SHIPPING WORLD AND SHIPBUILDER
- ii 「Balloon LNG Tanks Use New Support Device」 MARINE EQUIPMENT NEWS September/October 1970
- iii J. Alleaume, F. Alvarez de Toledo 「LNG tanker technology according to the Technigaz's designs」 S & SR LNG/LPG conference, London, March, 1972

LNG を球形タンクで運んだ最初の船がこのユークリッド号である。アルジェリアからポストンへの処女航海を終えた後その簡単な概要が公表されたので紹介する。

EUCLIDES 号の主要目

- 建造: Ateliers et Chantiers du Harve
- 設計: Technigaz
- 主要寸法: L_{pp} ; 98.00 m
B; 17.40 m
D; 9.40 m
d; 5.80 m
- 船 級: BV (US Coast Guard および Rina の規則にも準拠)
- 主 機: 5,500 HP Sulzer 6 RD 56

- タンク： タンク数；4 合計容積；4,000 m³
設計圧力；6 bars

ユークリッド号は LNG だけでなく LPG（液化石油ガス）および LEG（液化エチレンガス）をも運搬できるように計画されたいわゆるコンビネーションキャリアである。

カーゴタンクは、直径 12.5 m、タンク板の厚さ 9mm の独立球形タンクである。

従来の LNG 船は全て、圧力を大気圧に保つて -260 °F に冷却・液化したガスを運ぶタイプであつたが、ユークリッド号は、タンク設計圧を 5 kg/cm² ゲージ圧の压力容器式として設計し、微圧下で LNG を貯蔵・運搬するものようである。

これまでもガスを球形タンクで運ぶ考えはあつたのであるが、タンクの支持構造を余程うまく設計しない限りタンク板が厚くなり重量的に非常に困難であつた。

テクニガス社はこのための特殊な支持構造を開発して LNG を独立球形タンクで運ぶことに成功したものである。この支持構造物によりタンク板は、温度変化に基づく熱収縮・膨脹およびローリング・ピッチング等船体運動による外力から保護されるようになっていいる。

球形タンクと従来の円筒形タンクとを比較した場合、以下のような利点がある。

- ハル・スペースを有効に利用できる。
- タンク板の厚さ従つて重量を軽減できる。
- 二次防壁を省略できる

球形タンクの場合に二次防壁が省略できるのは、タンクの使用圧がその許容圧に比べてはるかに低いことによるものである。

従来 US Coast Guard の「**partial or reduced**」二次防壁あるいは NV の「**small leak protection**」システムのように二次防壁をある程度省略した設計はあつたが、完全に省略したのはこのガスオーシャン球形タンク方式が最初である。

船殻構造は、二重船殻となつており各タンクはそれぞれ独立のホールドに設置されていて、かつ各ホールドはコフファダムにより互いに隔離されたものとなつていいる。

テクニガス球形タンク方式の防熱材は、内殻とタンク間にパーライト等の粉状防熱材を封入する方法、ラスチック

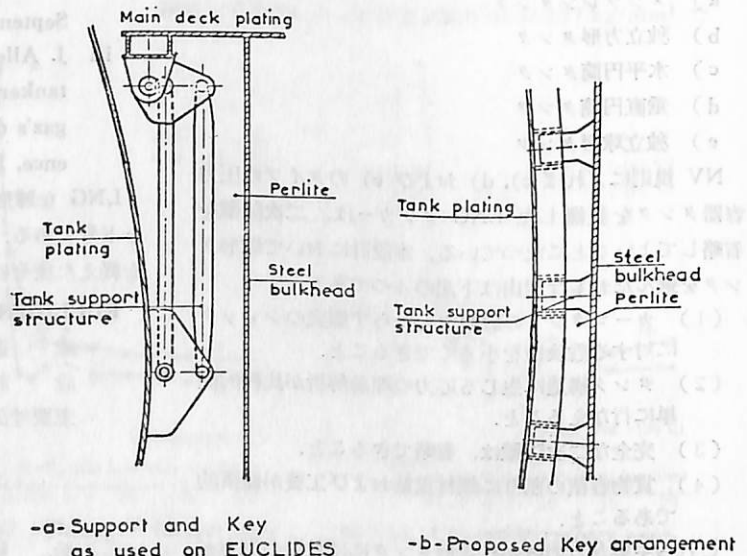


図 2.60 (文献 ii)

系の発ほう防熱材または岩綿等を内殻にはりつける方法等の種種の防熱方法が可能であると称している。ユークリッド号では、内殻とタンク間にパーライトを充填している。

タンクの船体構造への取付けは非常に難しいものであつて、タンクの巨大な質量が船体の種々な運動に応答して動くことがないようにリジッドにすると同時に、温度変化による熱収縮・膨脹および船体のたわみから来る変位量を充分に吸収するだけの柔軟さが必要である。

この問題の解決のためにユークリッド号には以下のよ



-a- Support and Key as used on EUCLIDES -b- Proposed Key arrangement

図 2.61 Tank restraint details-Technigas special tank (文献 iii)

うな方法が採られた。

まず、タンクを三つの垂直面（水平、横、縦方向）に沿って設けた三つの大きな円環により支持する。この円環にそれぞれ数個の同じ装置を取り付ける。この装置は2本のロッドと1個の関節を持った腕とからなりガセットで円環に固着され、上に述べた応力・外力を船体構造に伝達するようになったものである。三つの円環の中の赤道環（水平円環）付きの装置の主目的は、円環を支持し船体構造に固着することにある。また、船体運動による鉛直方向の力を吸収する（水平方向の力は切線方向にタンク壁に伝達されて他の二つの円環上に設けられた装置に吸収される）。

これらの連結装置（ロッドおよび腕）は、赤道環に沿って24個、他の二つの円環に沿ってそれぞれ4個設けられる。また、それらの大きさは船殻が極端に低温にならないようにタンクと船体構造との間の熱流入を制限すべくタンク壁と船体構造の間の距離を充分取れるようなものとしておく必要がある。

これらの固着装置の中の二つの部分（ロッドおよび関節をもつ腕）は、船体構造から伝わる、動的・静的な力を吸収するように特別な設計となっている。（図2.61参照）

このようにして、赤道環の箇所であつ着されたタンクへのいかなる応力伝播も、あるいはタンクの変形もほぼ完全に無視できる程度のものとなつた。

その裏付けとなる数学的に厳密な理論解析およびシミュレーションテストの概要は次のようなものである。

まず以下に列記する諸条件により球殻に生ずる応力を“Flugge”のシェル理論に基いて完全かつ厳密に求め、

- i) 蒸発による一様な圧力
- ii) 船体運動の影響を含む液体貨物による荷重
- iii) 船体変形
- iv) タンク支持部の構造的不連続
- v) 支持部に働く力の球殻への伝達
- vi) タンクに取付けられる色々な付着装置

さらに、タンク内負圧および貨物液面の動揺による影

響を含むバックリングの問題についても研究、解決している。

これらの応力解析の精度を確認するために、直径1500mmのPVC球殻モデルを作り、船体変形および船体運動の影響をシミュレートする支持状態で実験を行ない詳細な応力調査を行なつた。

また、支持装置については実物大のものに油圧ジャッキを使用して通常の航海状態で生じる種種の変形を加えて完全な応力計測を行なつた。

最後に、直径12mの球を第1船に装備して実際に水圧試験・圧力試験を行ない多くの応力計測をした結果、理論的解析の正しさが、十分に立証された。

以上がガスオーシャン社の行なつたこの方式の技術的裏付けであるが、この方式の最大のポイントである支持装置の疲れ強度については何も触れられていない。

この点さえ解決されれば、ガスオーシャン式独立球形タンク方式は、小容量（50,000m³以下程度）の場合には非常に有望なものと考えられる。

ガスオーシャン社グループは、50,000m³以下ではこの独立球形タンク式、80,000m³以上はメンブレンタンク式の2本立てでLNG船市場を開拓して行く考えのようである。

英和 海事大辞典

逆井保治編 A5判・6500円

帆船時代から原子力船時代までの海事用語のすべてを集大成。収録範囲は海事用語の全範囲。（航海・運用・機関・電気・電子・自動制御・造船・造機・海象・気象・法規・保険・運輸・荷役・水産等とした）収録語数は、見出し語だけで約6300語、成句や熟語を含めると2300語に及ぶ本格的な大辞典である。

海事法令シリーズ②

船舶六法 47年版 A5判 2300円

- | | |
|---------------|-----------|
| ① 海運六法 47年版 | A5判・1500円 |
| ③ 船員六法 47年版 | A5判・1800円 |
| ④ 海上保安六法 47年版 | A5判・1900円 |
| ⑤ 港湾六法 47年版 | A5判・2500円 |

海事と情報 7月号

発売中! B5判・480円

特集 港湾荷役のシステム化と将来

東京都渋谷区富ヶ谷 1-13 (〒151) 成山堂 電話03(467)7474 振替 東京 78174

「船舶」のファイル

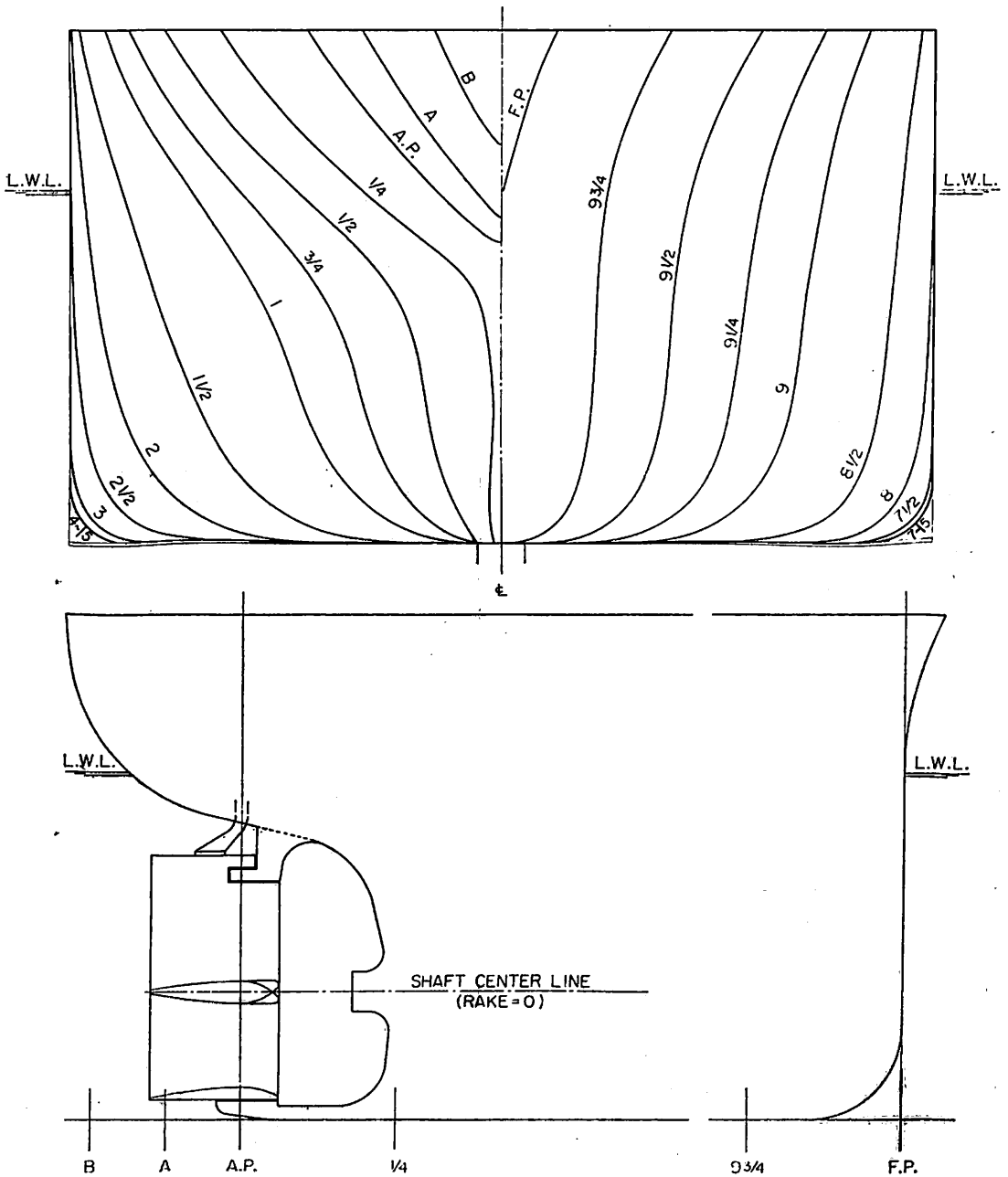


左の写真でごらんのような「船舶」用ファイルを用意してあります。御希望の方には下記の価格でおわかりいたします。

頒価 300円(〒150)

長さ 168 m のばら積運搬船の水槽試験例

「船舶」編集室



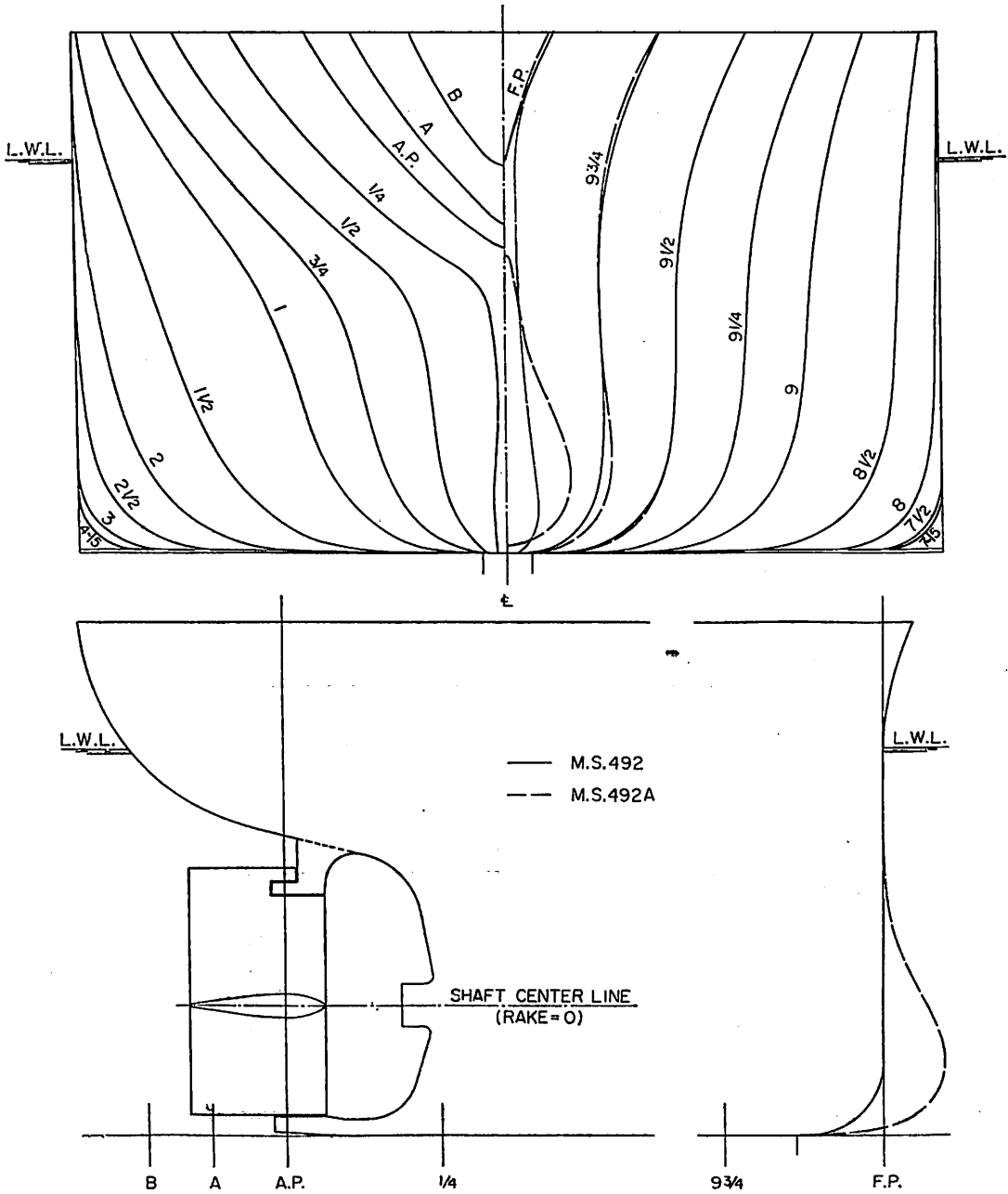
第1図 M.S. 491 正面線図および船首尾形状

M.S. 491 は載貨重量約 24,000 英トン・垂線間長さ 168.0 m, M.S. 492 および M.S. 492 A は載貨重量約 24,800 英トン・垂線間長さ 168.0 m のばら積運搬船に対応する模型船で、模型の長さおよび縮率はいずれも 5.8 m, 1/28.966 である。

各船の主要寸法等および試験に使用した模型プロペラの要目を、実船の場合に換算して第 1 表および第 2 表に示し、正面線図および船首尾形状を第 1 図および第 2 図

に示す。舵としては M.S. 491 には反動舵, M.S. 492 および M.S. 492 A には流線形舵が採用された。また, M.S. 491 の L/B は約 7.2, B/d は約 2.4, M.S. 492 および M.S. 492 A の L/B は約 7.3, B/d は約 2.3 である。

なお、主機としては連続最大出力でいずれも 11,200 BHP×122 RPM のディーゼル機関の搭載が予定された。



第 2 図 M.S. 492 & M.S. 492 A 正面線図および船首尾形状

試験は M.S. 491 および M.S. 492 に対しては満載のほか2状態の抵抗および自航試験, M.S. 492 A に対しては満載のほか1状態の抵抗試験が実施された。試験により得られた剰余抵抗係数を第3図および第4図に, 自航要素を第5図および第6図に示す。これらの結果に基づき実船の有効馬力を算定したものを第7図および第

8図に, 伝達馬力等を算定したものを第9図および第10図に示す。

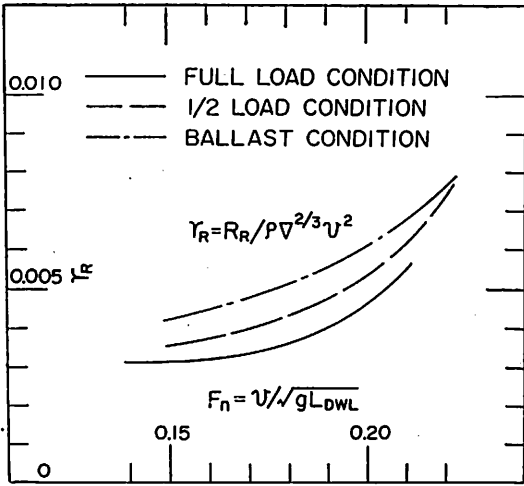
ただし, 試験の解析に使用した摩擦抵抗係数はいずれもシェーンヘルのもので, 実船に対する粗度修正量 ΔC_F は0とした。また, 実船と模型船との間における伴流係数の尺度影響は考慮されていない。

第1表 船体要目表

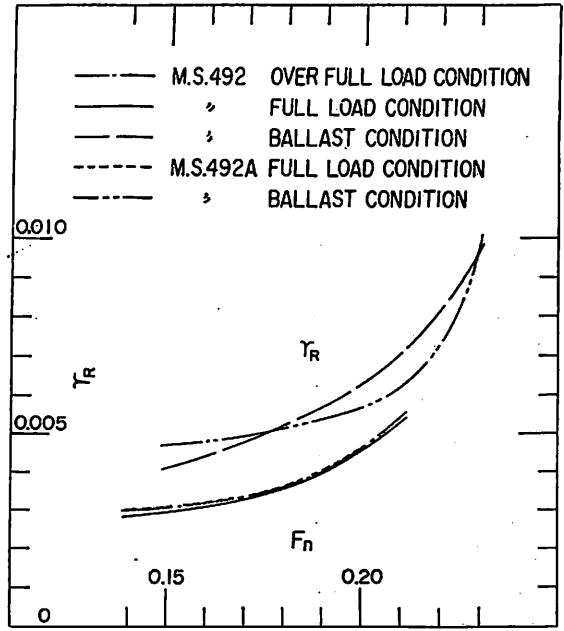
| M.S. No. | | | 491 | 492 | 492 A | |
|------------------|----------------------------------|--|---------------------------|---------|--------|--|
| 長さ 幅 (外板厚を含む) | L_{pp} (m) | | | 168.000 | | |
| | B (m) | | 23.234 | 22.894 | | |
| 満載 状態 | 喫水 d (m) | | 9.617 | 10.067 | | |
| | 喫水線の長さ L_{DWL} (m) | | 171.041 | 171.710 | | |
| | 排水量 ∇_s (m ³) | | 30,105 | 31,317 | 31,345 | |
| | C_B | | 0.802 | 0.809 | 0.810 | |
| | C_F | | 0.809 | 0.816 | 0.817 | |
| | C_M | | 0.990 | | 0.991 | |
| | l_{CB} (L_{PP} の%にて 図より) | | -1.56 | -1.38 | -1.42 | |
| 平均外板厚 (mm) | | | 17 | | | |
| 船首形状 | | | 直立型 | | 突出バルブ | |
| バルブ | 大きさ (船体中央断面積の%) | | — | | 6.5 | |
| | 突出量 (L_{pp} の%) | | — | | 0.96 | |
| | 没水深度 (満載喫水の%) | | — | | 79.7 | |
| 摩擦抵抗係数 | | | シェーンヘル ($\Delta C_F=0$) | | | |

第2表 プロペラ要目表

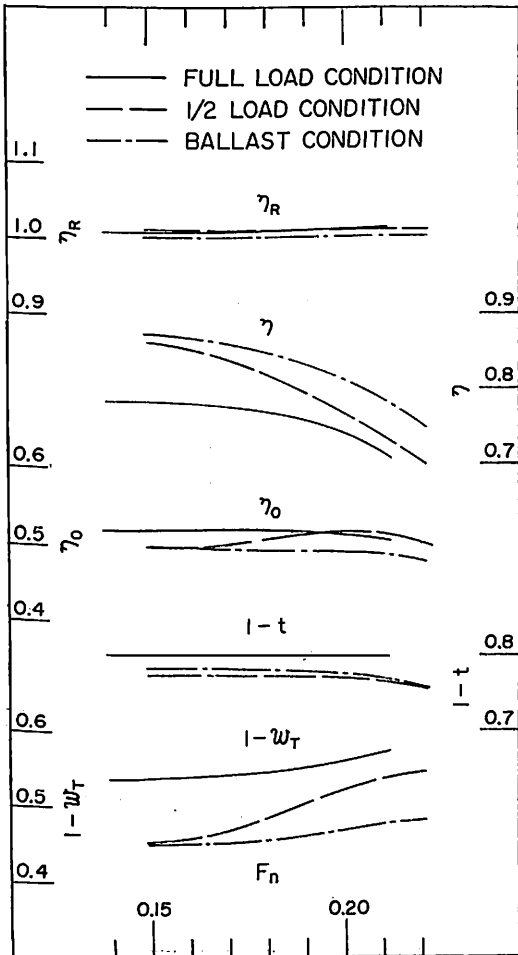
| M.P. No. | 414 | 415 |
|--------------|--------|--------|
| 直径 (m) | 5.648 | 5.810 |
| ボス比 | 0.190 | 0.180 |
| ピッチ (一定) (m) | 4.247 | 4.108 |
| ピッチ比 (一定) | 0.752 | 0.707 |
| 展開面積比 | 0.671 | 0.535 |
| 翼厚比 | 0.0635 | 0.0548 |
| 傾斜角 | 6°~10° | 10°~0° |
| 翼数 | 5 | 4 |
| 回転方向 | 右廻り | |
| 翼断面形状 | MAU型 | |



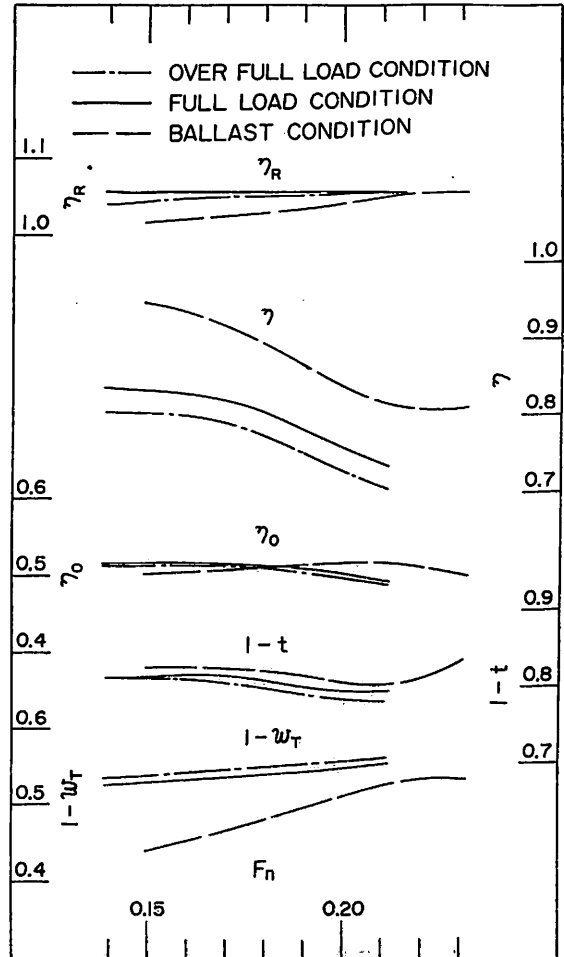
第3图 M.S. 491 剩余抵抗系数



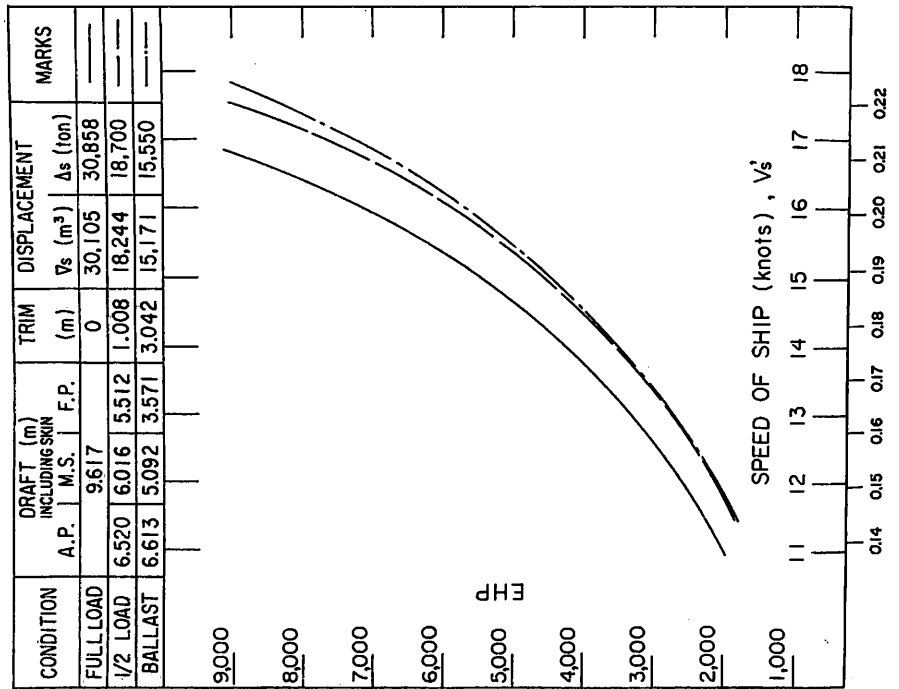
第4图 M.S. 492 & M.S. 492 A 剩余抵抗系数



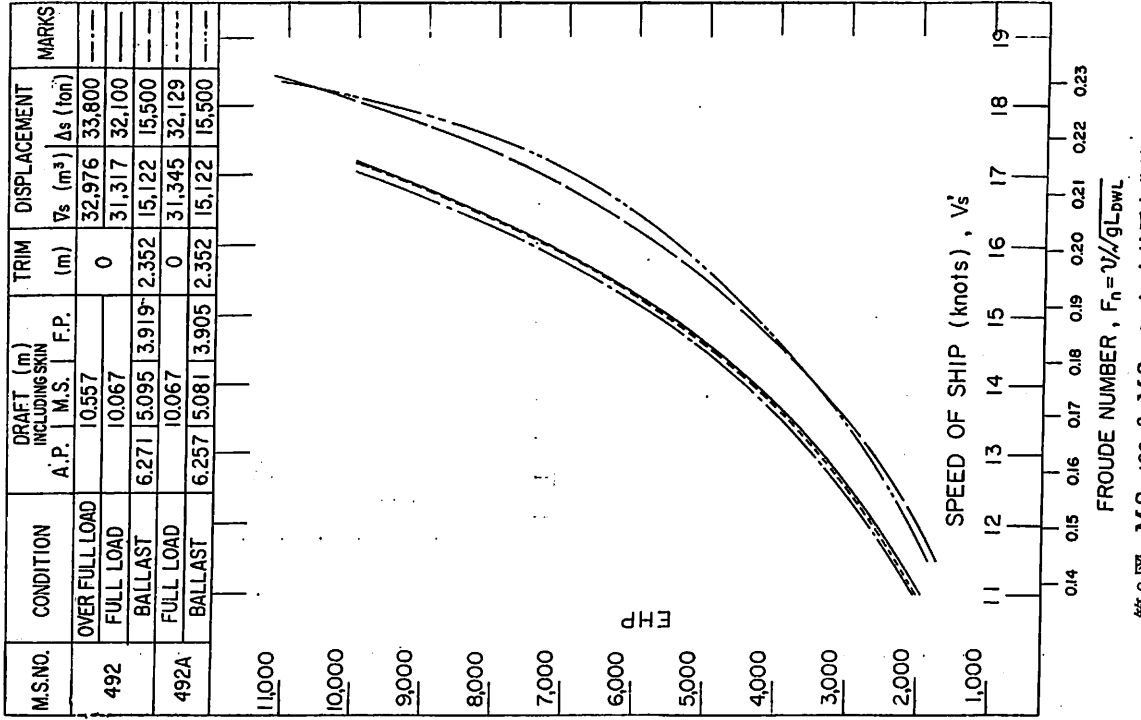
第5图 M.S. 491 x M.P. 414 自航要素



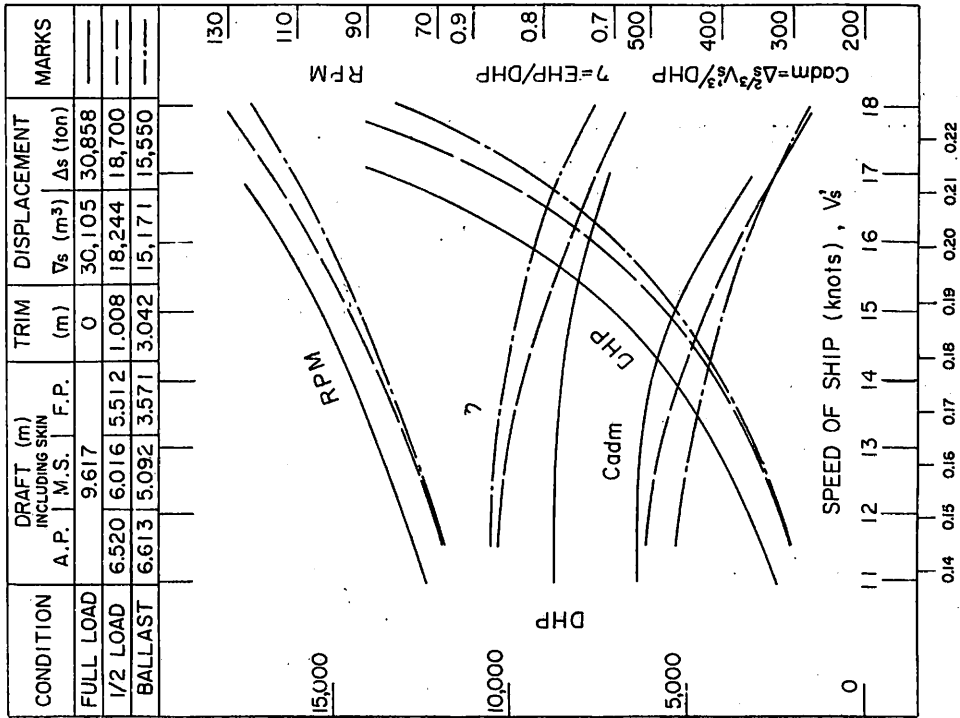
第6图 M.S. 492 x M.P. 415 自航要素



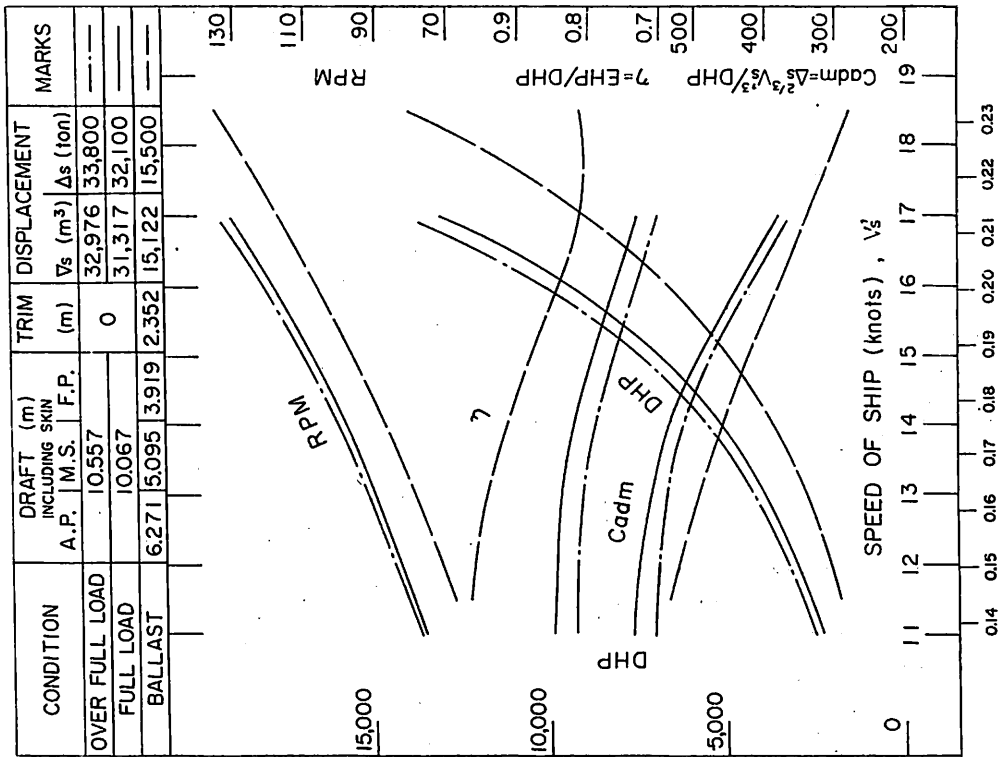
第7图 M.S. 491 有效馬力曲線圖



第8图 M.S. 492 & M.S. 492 A 有效馬力曲線圖



第9圖 M.S. 491 x M.P. 414 伝達馬力等曲線圖



第10圖 M.S. 492 x M.P. 415 伝達馬力等曲線圖

NKコーナー



昭和 47 年度第 2 回技術委員会

本年度第 2 回技術委員会が 5 月 8 日日本工業クラブで開催され、下記の鋼船規則改正その他の議案が審議されたが、いずれも承認された。

1. 鋼船規則

(1) 第 3 編 船体構造および艤装に関する総則改正案

船体用鋼材の使用区分に関する規則は、十数年前に制定されたものであり、最近の船舶の大型化に対処し、さらに船舶の安全性を一段と強化する意味において、関係の規則を改正することになった。なお、今回の改正で使用される鋼板の grade は、従来のものより若干厳格となったので、grade の高い鋼材の使用範囲は従来の中央部 0.6 L 間から、船体中央の前部 0.3 L 後部 0.2 L 間と若干緩和された。

(2) 第 29 編 鉱石運搬船改正案

鉱石運搬船で船倉または舷側タンクに貨物油を積載する船舶では、本編の規定によるほか、油槽船として関連する規定にも適合しなければならぬこととした。

(3) 第 43 編 ばら積み貨物船制定案

L が 100 m 以上 250 m 以下の普通の船型を有し、船尾に機関を備え、ビルジホップおよびトップサイドタンクを有する一層甲板船で、貨物倉には二重底を有し、甲板および船底は縦式構造の船について具体的に規定した。

2. ポンツーン型貨物はしけ構造規準案

シンガポール地区の特殊事情を考慮し、同地区のはしけを主対象として制定したものである。

3. ガスタービン機関規準案

近い将来、ガスタービン機関が船級船に搭載されることを予想して、新に制定された。

4. 鋼船規則細則

(1) 第 1 編 総則および船級検査細則案

(2) 第 28 編 油槽船細則案

(3) 第 29 編 鉱石運搬船細則案

(4) 第 31 編 機関の構造材料および設備に関する総則細則案

(5) 第 32 編 ボイラおよび圧力容器細則案

(6) 第 36 編 補機および管装置細則案

(7) 第 40 編 電気設備細則案

L が 230 m を越える船舶の外板および縦通肋骨の寸法について

従来、L が 230 m を越える船舶に対しては、特別な場合を除き、鋼船規則の規定をそのまま適用しているが、外板および縦通肋骨に対しては、想定荷重が大き過ぎる傾向がある。現在規則改正の方向で検討中であるが、当分の間次のとおり取扱うこととし、昭和 47 年 8 月 1 日以降船級登録検査申込みの船舶について、実施することになった。

1. 鋼船規則第 15 編第 4 条および第 6 条に規定する船側外板および船底外板の厚さの算式のうち、係数 C_d は次の算式を用いる。

$$C_d = \sqrt{\frac{0.01 L + d + 3.45}{0.085 L}}$$

2. 鋼船規則第 28 編第 15 条に規定する縦通肋骨の断面係数の算式のうち、 C および h は次の値を用いる。

h は、当該縦通肋骨から竜骨上面上 1.35 d の点までの距離 (m) および $(0.01 L + d + 3.45)$ の点までの距離 (m) のうち小さいもの

C は、下記による。

船底縦通肋骨に対して 13.5 f

船側縦通肋骨に対して 9.0

f は、鋼船規則第 14 編第 2 条に定める船体横断面の断面係数 (Z_{req}) と船の横断面の断面係数 (Z_{ship}) との比 (Z_{req}/Z_{ship})

貨物船の肋骨について

貨物船の肋骨損傷が続いているので、NK では既成船については、具体的な検査要領によつて十分な検査および補修を行なうよう検査員に指示している。一方新造船に対しては、肋骨寸法を増すよう規則の改正を検討中であるが、さしあたり次のとおり設計指針を定め、船主、造船所等の関係者に対し、その旨勧告した。

1. 肋骨下端部の構造は、高応力とならぬよう十分な配慮をもつて設計すること。このためには、ビルトアップ構造とするなど、断面係数を大きくするとともに、面材とウェブとをバランスのとれた構造とすることが望ましい。

2. 腐食および貨物による損傷に対して十分に保護するよう考慮すること。

3. 倉内肋骨の寸法に関しては、下記を設計の目安とすることが望ましい。

(1) 鋼船規則第 8 編第 2 章第 6 条 1 に規定する倉内肋骨の断面係数

$$Z = 20 + 4.0 cshl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

c, s, h および l は、それぞれ規則に定めるところによる。

(2) 鋼船規則第 8 編第 2 章第 6 条 2 に規定する倉内肋骨の断面係数

$$Z = 20 + 4.5 cshl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

ただし、同編第 3 章第 11 条 1 に規定する船側縦通材を省略する場合

$$Z = 20 + 6.0 cshl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

c, s, h および l は、それぞれ規則に定めるところによる。

日本海事協会 造船状況資料

表 A 昭和47年4月末現在の建造中および建造契約済の船舶総括表

(100総トン以上)

| | 国内船 | | | | 輸出船 | | | | 総計 |
|-----------|-----------|-----------|---------|------------|-----------|------------|--------|------------|------------|
| | 貨物船 | 油槽船 | その他 | 計 | 貨物船 | 油槽船 | その他 | 計 | |
| 隻数 | 142 | 103 | 178 | 423 | 255 | 175 | 23 | 453 | 876 |
| 総 噸 数 | 2,646,985 | 7,256,501 | 185,240 | 10,088,726 | 5,811,314 | 17,179,040 | 30,047 | 23,029,401 | 33,109,127 |
| 100以上 隻数 | 15 | 9 | 143 | 167 | | | 15 | 15 | 182 |
| 500未満 総噸数 | 4,996 | 7,904 | 40,351 | 53,251 | | | 4,747 | 4,747 | 57,998 |
| 500 | 1 | 8 | 5 | 14 | 2 | | 1 | 3 | 17 |
| 1,000 | 690 | 3,879 | 3,989 | 8,558 | 1,998 | | 700 | 2,698 | 11,256 |
| 1,000 | 3 | 8 | 4 | 15 | 1 | 1 | 2 | 4 | 19 |
| 2,000 | 4,889 | 14,068 | 5,850 | 24,807 | 1,999 | 1,200 | 2,500 | 5,699 | 30,506 |
| 2,000 | 14 | | 7 | 21 | 5 | 1 | 1 | 7 | 28 |
| 3,000 | 41,173 | | 15,750 | 56,923 | 14,187 | 2,990 | 2,000 | 19,177 | 76,100 |
| 3,000 | 7 | 4 | 2 | 13 | 3 | | 2 | 5 | 18 |
| 4,000 | 25,449 | 15,100 | 6,600 | 47,149 | 9,750 | | 7,000 | 16,750 | 63,899 |
| 4,000 | 14 | 2 | 6 | 22 | 3 | | 1 | 4 | 26 |
| 6,000 | 70,058 | 8,700 | 27,100 | 105,858 | 15,300 | | 5,600 | 20,900 | 126,758 |
| 6,000 | 11 | 2 | 5 | 18 | 7 | | 1 | 8 | 26 |
| 8,000 | 73,350 | 13,250 | 31,800 | 118,400 | 45,350 | | 7,500 | 52,850 | 171,250 |
| 8,000 | 6 | | 6 | 12 | 24 | | | 24 | 36 |
| 10,000 | 53,800 | | 53,800 | 107,600 | 229,580 | | | 229,580 | 337,180 |
| 10,000 | 16 | | | 16 | 56 | 10 | | 66 | 82 |
| 15,000 | 187,180 | | | 187,180 | 727,750 | 135,600 | | 863,350 | 1,050,530 |
| 15,000 | 15 | 1 | | 16 | 53 | 12 | | 65 | 81 |
| 20,000 | 270,000 | 16,000 | | 286,000 | 894,600 | 214,200 | | 1,108,800 | 1,394,800 |
| 20,000 | 9 | 3 | | 12 | 37 | 2 | | 39 | 51 |
| 25,000 | 192,100 | 61,200 | | 253,300 | 785,700 | 44,000 | | 829,700 | 1,083,000 |
| 25,000 | 1 | 1 | | 2 | 1 | | | 1 | 3 |
| 30,000 | 26,500 | 27,200 | | 53,700 | 25,800 | | | 25,800 | 79,500 |
| 30,000 | 8 | | | 8 | 37 | 2 | | 39 | 47 |
| 40,000 | 285,300 | | | 285,300 | 1,279,300 | 75,600 | | 1,354,900 | 1,640,200 |
| 40,000 | 7 | 3 | | 10 | 3 | 1 | | 4 | 14 |
| 50,000 | 282,800 | 136,000 | | 418,800 | 131,900 | 41,250 | | 173,150 | 591,950 |
| 50,000 | 1 | | | 1 | 1 | 5 | | 6 | 7 |
| 60,000 | 51,300 | | | 51,300 | 56,000 | 260,200 | | 316,200 | 367,500 |
| 60,000 | 8 | 6 | | 14 | 18 | 17 | | 35 | 49 |
| 80,000 | 525,400 | 401,800 | | 927,200 | 1,238,700 | 1,160,900 | | 2,399,600 | 3,326,800 |
| 80,000 | 6 | 14 | | 20 | 4 | 13 | | 17 | 37 |
| 100,000 | 552,000 | 1,285,100 | | 1,837,100 | 353,400 | 1,153,500 | | 1,506,900 | 3,344,000 |
| 100,000 | | 22 | | 22 | | 32 | | 32 | 54 |
| 120,000 | | 2,561,500 | | 2,561,500 | | 3,532,900 | | 3,532,900 | 6,094,400 |
| 120,000 | | 19 | | 19 | | 77 | | 77 | 96 |
| 160,000 | | 2,469,800 | | 2,469,800 | | 10,086,700 | | 10,086,700 | 12,556,500 |
| 160,000 | | | | | | | | | |
| 200,000 | | | | | | | | | |
| 200,000 | | 1 | | 1 | | 2 | | 2 | 3 |
| 240,000 | | 235,000 | | 235,000 | | 470,000 | | 470,000 | 705,000 |
| タービン 隻数 | 5 | 44 | | 49 | 4 | 105 | | 109 | 158 |
| PS | 231,000 | 1,543,000 | | 1,774,000 | 101,000 | 3,553,400 | | 3,654,400 | 5,428,400 |
| ディーゼル 隻数 | 137 | 59 | 178 | 374 | 251 | 70 | 23 | 344 | 718 |
| PS | 1,840,910 | 753,150 | 527,010 | 3,121,070 | 3,062,800 | 1,414,550 | 62,900 | 4,540,150 | 7,661,220 |
| その他 隻数 | | | | | | | | | |
| PS | | | | | | | | | |

表 B 昭和47年1～4月中に進水した船舶総括表

(100総トン以上)

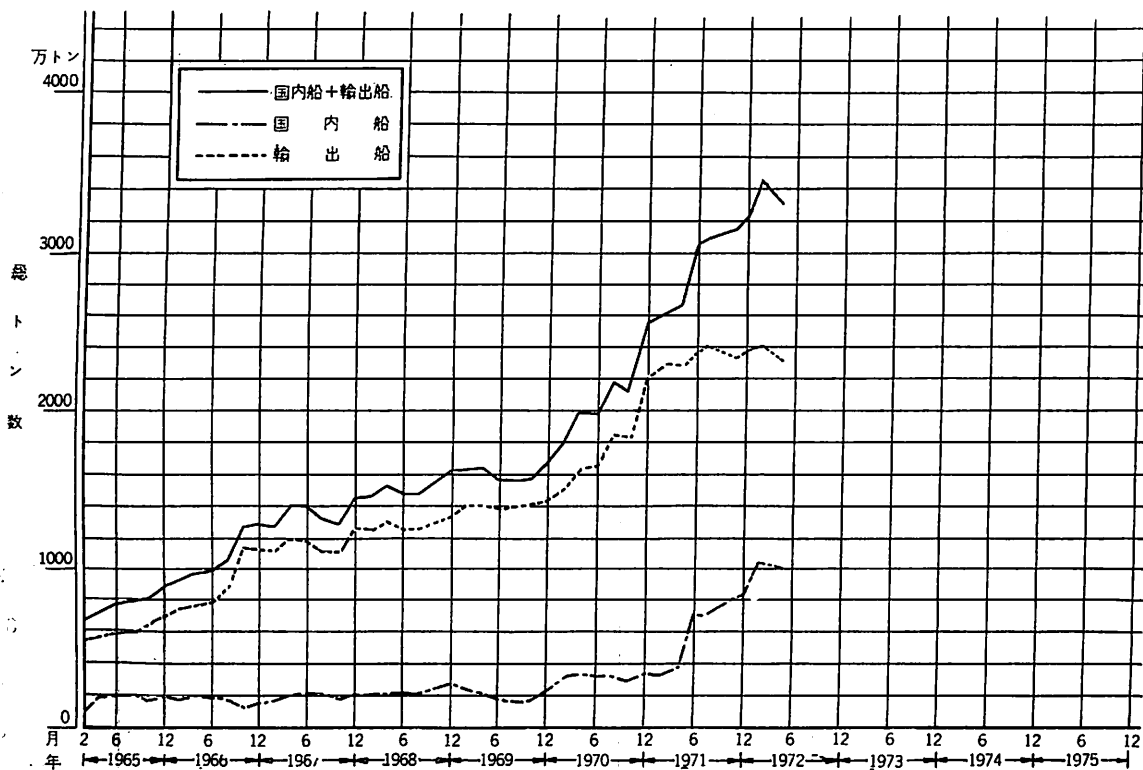
| | 国内船 | | | | 輸出船 | | | | 総計 | |
|---------|----------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| | 貨物船 | 油槽船 | その他 | 計 | 貨物船 | 油槽船 | その他 | 計 | | |
| 隻数 | 72 | 28 | 139 | 239 | 54 | 7 | 4 | 65 | 304 | |
| 総噸数 | 674,354 | 1,389,893 | 96,661 | 2,160,908 | 963,268 | 642,000 | 4,550 | 1,609,818 | 3,770,726 | |
| 総噸別内訳 | 100以上隻数 | 8 | 4 | 120 | 132 | | | | | 132 |
| | 500未満総噸数 | 2,191 | 1,589 | 34,874 | 38,654 | | | | | 38,654 |
| | 500 | 2 | 3 | 5 | 10 | | | 2 | 2 | 12 |
| | 1,000 | 1,290 | 2,697 | 4,677 | 8,664 | | | 1,550 | 1,550 | 10,214 |
| | 1,000 | 1 | 6 | 3 | 10 | 3 | | 1 | 4 | 14 |
| | 2,000 | 1,300 | 11,359 | 4,360 | 17,019 | 5,010 | | 1,000 | 6,010 | 23,029 |
| | 2,000 | 13 | 2 | 4 | 19 | 4 | | 1 | 5 | 24 |
| | 3,000 | 38,161 | 5,998 | 9,350 | 53,509 | 11,978 | | 2,000 | 13,978 | 67,487 |
| | 3,000 | 5 | 5 | 2 | 7 | 3 | | | 3 | 10 |
| | 4,000 | 18,458 | | 6,600 | 25,058 | 10,400 | | | 10,400 | 35,458 |
| | 4,000 | 10 | | 2 | 12 | 2 | | | 2 | 14 |
| | 6,000 | 49,574 | | 8,800 | 58,374 | 10,800 | | | 10,800 | 69,174 |
| | 6,000 | 8 | 1 | | 9 | 2 | | | 2 | 11 |
| | 8,000 | 54,500 | 6,950 | | 61,450 | 13,300 | | | 13,300 | 74,750 |
| | 8,000 | 1 | | 3 | 4 | 3 | | | 3 | 7 |
| | 10,000 | 9,900 | | 28,000 | 37,900 | 28,980 | | | 28,980 | 66,880 |
| | 10,000 | 10 | | | 10 | 13 | | | 13 | 23 |
| | 15,000 | 115,080 | | | 115,080 | 159,500 | | | 159,500 | 274,580 |
| | 15,000 | 6 | | | 6 | 10 | 1 | | 11 | 17 |
| | 20,000 | 110,600 | | | 110,600 | 166,100 | 17,700 | | 183,800 | 294,400 |
| | 20,000 | 3 | | | 3 | 5 | | | 5 | 8 |
| | 25,000 | 67,000 | | | 67,000 | 102,000 | | | 102,000 | 169,000 |
| | 25,000 | 1 | | | 1 | | | | | 1 |
| | 30,000 | 26,500 | | | 26,500 | | | | | 26,500 |
| | 30,000 | 2 | | | 2 | 5 | | | 5 | 7 |
| | 40,000 | 70,600 | | | 70,600 | 168,400 | | | 168,400 | 239,000 |
| | 40,000 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 2 |
| 50,000 | 40,200 | | | 40,200 | 40,000 | | | 40,000 | 80,200 | |
| 50,000 | | | | | | | | | | |
| 60,000 | | | | | | | | | | |
| 60,000 | 1 | 1 | | 2 | 1 | | | 1 | 3 | |
| 80,000 | 69,000 | 62,500 | | 131,500 | 65,800 | | | 65,800 | 197,300 | |
| 80,000 | | 2 | | 2 | 2 | 2 | | 4 | 6 | |
| 100,000 | | 177,200 | | 177,200 | 181,000 | 176,100 | | 357,100 | 534,300 | |
| 100,000 | | 3 | | 3 | | 4 | | 4 | 7 | |
| 120,000 | | 351,600 | | 351,600 | | 448,200 | | 448,200 | 799,800 | |
| 120,000 | | 6 | | 6 | | | | | 6 | |
| 160,000 | | 770,000 | | 770,000 | | | | | 770,000 | |
| 160,000 | | | | | | | | | | |
| 200,000 | | | | | | | | | | |
| 200,000 | | | | | | | | | | |
| 240,000 | | | | | | | | | | |
| 機関別内訳 | タービン隻数 | 2 | 9 | | 11 | 2 | 4 | | 6 | 17 |
| | PS | 95,000 | 321,000 | | 416,000 | 52,000 | 115,000 | | 167,000 | 583,000 |
| | ディーゼル隻数 | 70 | 19 | 139 | 228 | 52 | 3 | 4 | 59 | 287 |
| | PS | 550,380 | 126,100 | 334,970 | 1,011,450 | 477,280 | 64,800 | 12,700 | 554,780 | 1,566,230 |
| その他隻数 | | | | | | | | | | |
| PS | | | | | | | | | | |

表 C 昭和47年1～4月中に竣工した船舶総括表

(100総トン以上)

| | 国内船 | | | | 輸出船 | | | | 総計 |
|-------------------|----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| | 貨物船 | 油槽船 | その他 | 計 | 貨物船 | 油槽船 | その他 | 計 | |
| 隻数 | 67 | 26 | 135 | 228 | 64 | 17 | 6 | 87 | 315 |
| 総噸数 | 937,348 | 850,217 | 76,515 | 1,864,080 | 1,086,812 | 1,542,436 | 6,605 | 2,635,853 | 4,499,933 |
| 噸別 数 内 訳 | 100以上隻数 | 3 | 4 | 116 | 123 | | 1 | 1 | 124 |
| | 500未満総噸数 | 897 | 1,361 | 34,097 | 36,355 | | 455 | 455 | 36,810 |
| | 500 | 3 | 9 | 10 | 22 | 1 | 2 | 3 | 25 |
| | 1,000 | 1,497 | 8,382 | 8,119 | 17,998 | 670 | 1,700 | 2,370 | 20,368 |
| | 1,000 | | 3 | 5 | 8 | 3 | 2 | 5 | 13 |
| | 2,000 | | 5,356 | 8,137 | 13,493 | 4,987 | 2,450 | 7,437 | 20,930 |
| | 2,000 | 9 | 2 | | 11 | 3 | 1 | 4 | 15 |
| | 3,000 | 25,870 | 5,979 | | 31,849 | 8,988 | 2,000 | 10,988 | 42,837 |
| | 3,000 | 7 | 1 | 1 | 9 | 6 | | 6 | 15 |
| | 4,000 | 24,115 | 3,015 | 3,025 | 30,155 | 21,452 | | 21,452 | 51,607 |
| | 4,000 | 11 | | 1 | 12 | 2 | | 2 | 14 |
| | 6,000 | 52,127 | | 5,937 | 58,064 | 10,657 | | 10,657 | 68,721 |
| | 6,000 | 6 | | | 6 | | | | 6 |
| | 8,000 | 42,556 | | | 42,556 | | | | 42,556 |
| | 8,000 | 1 | | 2 | 3 | 4 | | 4 | 7 |
| | 10,000 | 9,516 | | 17,200 | 26,716 | 39,389 | | 39,389 | 66,105 |
| | 10,000 | 10 | | | 10 | 21 | | 21 | 31 |
| | 15,000 | 122,183 | | | 122,183 | 258,473 | | 258,473 | 380,656 |
| | 15,000 | 5 | | | 5 | 10 | 2 | 12 | 17 |
| | 20,000 | 91,876 | | | 91,876 | 176,203 | 35,418 | 211,621 | 303,497 |
| | 20,000 | 2 | | | 2 | 4 | | 4 | 6 |
| | 25,000 | 44,122 | | | 44,122 | 86,359 | | 86,359 | 130,481 |
| | 25,000 | 1 | | | 1 | | | | 1 |
| | 30,000 | 25,795 | | | 25,795 | | | | 25,795 |
| | 30,000 | 3 | | | 3 | 4 | | 4 | 7 |
| | 40,000 | 104,516 | | | 104,516 | 134,641 | | 134,641 | 239,157 |
| | 40,000 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 50,000 | | | | | 40,000 | 41,164 | 81,164 | 81,164 | |
| 50,000 | 4 | | | 4 | 4 | | 4 | 8 | |
| 60,000 | 216,934 | | | 216,934 | 225,993 | | 225,993 | 442,927 | |
| 60,000 | | | | | 1 | 3 | 4 | 4 | |
| 80,000 | | | | | 79,000 | 200,097 | 279,097 | 279,097 | |
| 80,000 | 2 | 1 | | 3 | | 1 | 1 | 4 | |
| 100,000 | 175,344 | 96,760 | | 272,104 | | 85,300 | 85,300 | 357,404 | |
| 100,000 | | 3 | | 3 | | 7 | 7 | 10 | |
| 120,000 | | 349,474 | | 349,474 | | 793,357 | 793,357 | 1,142,831 | |
| 120,000 | | 3 | | 3 | | 3 | 3 | 6 | |
| 160,000 | | 379,890 | | 379,890 | | 387,100 | 387,100 | 766,990 | |
| 160,000 | | | | | | | | | |
| 200,000 | | | | | | | | | |
| 200,000 | | | | | | | | | |
| 240,000 | | | | | | | | | |
| 機関別内訳 | タービン隻数 | 2 | 6 | | 8 | | 9 | 9 | 17 |
| | PS | 160,000 | 218,000 | | 378,000 | | 271,800 | 271,800 | 649,800 |
| | ディーゼル隻数 | 65 | 20 | 135 | 220 | 64 | 8 | 78 | 298 |
| | PS | 682,480 | 71,700 | 307,050 | 1,061,230 | 639,910 | 220,900 | 875,310 | 1,936,540 |
| その他隻数 | | | | | | | | | |
| PS | | | | | | | | | |

図表1 鋼船建造状況
(下記月末における工事中および製造契約済船舶の総トン数)



図表2 鋼船建造状況
(各年における2カ月ごとの竣工船舶累積総トン数)

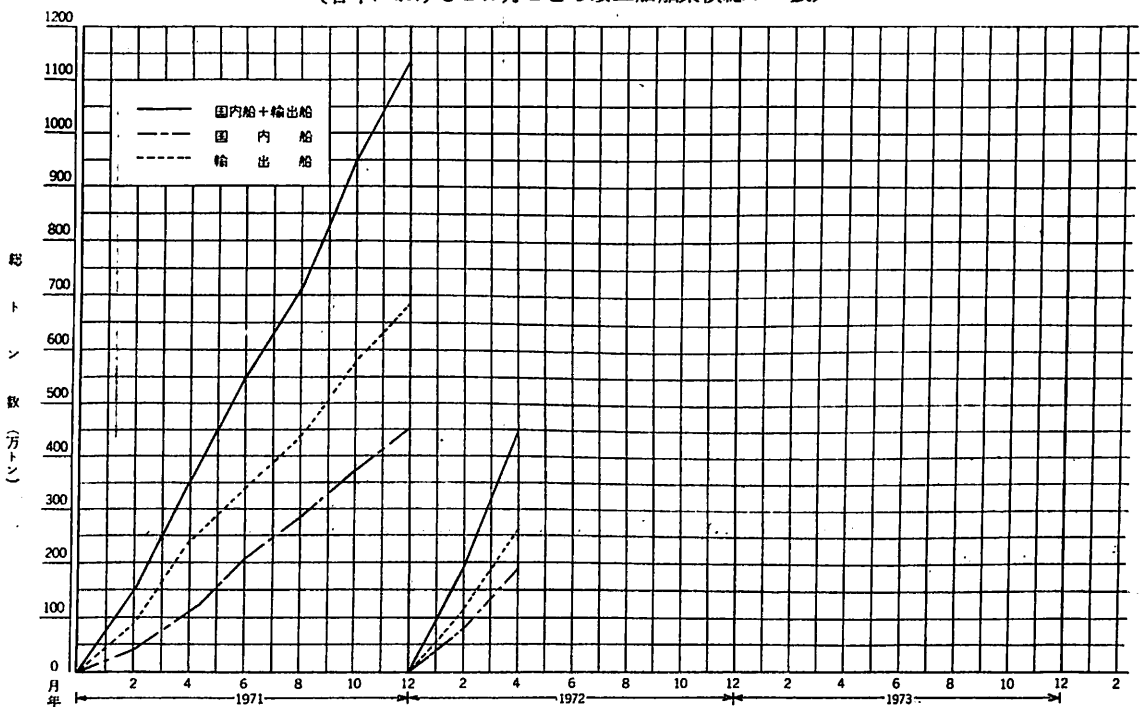


表 D 建造中および建造契約済の船舶の建造工場別表

(本表は表 A に掲げた船舶につき集計したものである) (ABC順)

| 工場名 | 隻数 | 総 吨 数 | 工場名 | 隻数 | 総 吨 数 | 工場名 | 隻数 | 総 吨 数 |
|-----------|----|-----------|------------|----|-----------|----------|-----|------------|
| 安藤鉄工 | — | — | 川崎坂出 | 22 | 2,505,900 | 大島船渠 | 5 | 9,799 |
| 浅川造船 | 6 | 10,494 | 警固屋船渠 | 3 | 879 | 大浦船渠 | — | — |
| 大幸船渠 | 2 | 1,198 | 木村造船 | 1 | 499 | 岡山造船 | 3 | 2,295 |
| 大東造船工業 | — | — | 岸本造船 | 2 | 5,500 | 尾道造船 | 10 | 143,900 |
| 大東造船 | 1 | 284 | 高知重工 | 5 | 12,343 | 大阪造船 | 23 | 467,800 |
| 深江造船 | 1 | 120 | 高知県造船 | 6 | 4,419 | 相模造船 | 1 | 199 |
| 福岡造船 | 3 | 8,590 | 幸陽船渠 | 12 | 155,780 | 佐野安船渠 | 19 | 364,700 |
| 福島造船 | — | — | 栗之浦ドック | 4 | 6,509 | 山陽造船 | 3 | 1,034 |
| 芸備造船 | — | — | 来島どっく(設止既) | 5 | 31,560 | 佐々木造船 | 4 | 796 |
| 強力造船 | 3 | 692 | 来島どっく(大西) | 7 | 153,700 | 佐世保重工 | 13 | 1,428,500 |
| 伯方造船 | 1 | 198 | 来島どっく(宇和島) | 3 | 10,498 | 瀬戸田造船 | 4 | 26,850 |
| 函館ドック(函館) | 17 | 399,000 | 共栄造船 | 1 | 499 | 四国ドック | 2 | 7,990 |
| 函館ドック(室蘭) | 8 | 136,000 | 旭洋造船 | 3 | 3,939 | 下田船渠 | 6 | 1,811 |
| 波止浜造船 | 11 | 56,748 | 松浦鉄工 | 2 | 559 | 新浜造船 | 2 | 4,998 |
| 橋本造船(本社) | 1 | 250 | 松浦造船 | 5 | 1,346 | 新山本造船 | 3 | 20,999 |
| 林兼長崎 | 12 | 89,300 | 三重造船 | 13 | 7,714 | 住友追浜 | 10 | 1,141,500 |
| 林兼下関 | 10 | 133,700 | 三保造船 | 23 | 7,297 | 住友浦賀 | 14 | 809,600 |
| 林兼横須賀 | 1 | 499 | 三菱広島 | 16 | 1,081,900 | 須波造船 | — | — |
| 檜垣造船 | — | — | 三菱神戸 | 16 | 609,400 | 田熊造船 | 3 | 4,598 |
| 日立因島 | 17 | 1,290,200 | 三菱長崎 | 43 | 5,377,700 | 太平工業 | 2 | 10,550 |
| 日立舞鶴 | 16 | 471,930 | 三菱下関 | 12 | 125,945 | 寺岡造船 | 2 | 3,325 |
| 日立向島 | 20 | 218,790 | 三菱横浜 | 12 | 922,000 | 東北造船 | 8 | 53,500 |
| 日立堺 | 17 | 2,177,700 | 三井千葉 | 13 | 1,712,200 | 徳島造船 | 8 | 3,011 |
| 本田造船 | 3 | 2,797 | 三井藤永田 | 10 | 177,300 | 徳島造船産業 | — | — |
| 市川造船 | 4 | 1,226 | 三井玉野 | 16 | 893,600 | 東和造船 | 5 | 979 |
| 今治造船(本社) | 7 | 25,835 | 三好造船 | 4 | 4,496 | 常石造船 | 9 | 183,700 |
| 今治造船(丸亀) | 2 | 19,899 | 望月造船 | — | — | 宇部船渠 | 1 | 1,990 |
| 今井造船 | 2 | 7,499 | 向島造機 | — | — | 内田造船 | 5 | 1,270 |
| 今村造船 | 4 | 2,878 | 村上秀造船 | 3 | 1,625 | 宇品造船 | 3 | 15,149 |
| 石播相生 | 22 | 975,500 | 中村造船(柳井) | 2 | 1,050 | 浦共同造船 | — | — |
| 石播具 | 20 | 2,844,900 | 中村造船 | 1 | 499 | 白杵鉄工(佐伯) | 15 | 200,950 |
| 石播名古屋 | 10 | 178,430 | 名村造船 | 9 | 175,200 | 白杵鉄工(白杵) | 7 | 2,567 |
| 石播東京 | 24 | 329,500 | 檜崎造船 | 19 | 23,854 | 若松造船 | 1 | 1,300 |
| 石播横浜 | 11 | 1,257,000 | 日魯造船 | — | — | 和歌山造船 | 1 | 199 |
| 石川島化工機 | 5 | 1,260 | 新潟鉄工 | 20 | 10,196 | 渡辺造船 | 3 | 9,599 |
| 金川造船 | 2 | 440 | 日本海重工 | 7 | 53,700 | 山中造船 | 2 | 998 |
| 金指造船 | 17 | 83,189 | 日鋼清水 | 12 | 180,960 | 山西造船 | 7 | 2,368 |
| 金輪船渠 | — | — | 日鋼津 | 12 | 1,484,000 | 横浜造船 | — | — |
| 神田造船 | 4 | 22,999 | 日鋼鶴見 | 15 | 799,800 | 吉浦造船 | — | — |
| 笠戸船渠 | 6 | 97,700 | 西造船 | 3 | 10,799 | | | |
| 川崎神戸 | 17 | 777,350 | 西井船渠 | 3 | 1,043 | 合 計 | 876 | 33,109,127 |

表 E 主機関の国内製造工場別表

(ABC順)

(本表は表 A に掲げた船舶につき集計したものである)

| 工場名 | ディーゼル主機 | |
|-----------------|---------|-----------|
| | 台数 | 馬力 |
| 赤 阪 鉄 工 | 60 | 171,210 |
| キ ャ タ ビ ラ ー 三 菱 | | |
| ダ イ ハ ッ 工 業 | 83 | 108,260 |
| 富 士 デ ィ ー ゼ ル | 16 | 45,200 |
| 阪 神 内 燃 機 | 48 | 101,900 |
| 日 立 因 島 | 4 | 18,850 |
| 日 立 舞 鶴 | 25 | 279,740 |
| 日 立 桜 島 | 41 | 654,800 |
| 石 播 相 生 | 141 | 1,672,600 |
| 伊 藤 鉄 工 | 1 | 3,400 |
| 川 崎 神 戸 | 45 | 672,640 |
| 神 戸 発 動 機 | 28 | 139,450 |
| 根 田 鉄 工 | 4 | 9,200 |
| 松 江 内 燃 機 | | |
| 松 井 鉄 工 | | |
| 三 菱 神 戸 | 77 | 1,336,000 |
| 三 菱 長 崎 | 3 | 71,400 |

| | | |
|-----------|-----|-----------|
| 三 菱 名 古 屋 | 2 | 420 |
| 三 菱 東 京 | | |
| 三 菱 横 浜 | 12 | 105,900 |
| 三 菱 井 玉 野 | 63 | 1,227,300 |
| 新 潟 鉄 工 | 93 | 131,250 |
| 日 鋼 鶴 見 | 9 | 77,080 |
| 日 本 発 動 機 | 2 | 4,000 |
| 住 友 玉 島 | 44 | 709,600 |
| 住 友 鉄 工 | 1 | 1,000 |
| 宇 部 鉄 工 | 7 | 60,700 |
| 白 杵 鉄 工 | 6 | 5,900 |
| ヤンマーディーゼル | 15 | 9,120 |
| 合 計 | 830 | 7,616,920 |

| 工場名 | タービン主機 | |
|---------|--------|-----------|
| | 台数 | 馬力 |
| 日 立 桜 島 | 13 | 456,000 |
| 石 播 東 京 | 44 | 1,551,400 |
| 川 崎 神 戸 | 30 | 1,032,000 |
| 三 菱 長 崎 | 57 | 1,851,000 |
| 住 友 玉 島 | 10 | 350,000 |
| 合 計 | 154 | 5,240,400 |

表 F NK 船級船の総隻数および総トン数 (昭和47年4月末現在)

| 総トン数 以上・未満 | NS* | | NS | | 合 計 | |
|-------------------|-------|------------|-----|---------|-------|------------|
| | 隻 数 | 総 ト ン 数 | 隻 数 | 総 ト ン 数 | 隻 数 | 総 ト ン 数 |
| 100 | 7 | 512 | 12 | 910 | 19 | 1,422 |
| 100 ~ 500 | 50 | 16,381 | 22 | 9,244 | 72 | 25,625 |
| 500 ~ 1,000 | 207 | 177,667 | 25 | 19,083 | 232 | 196,750 |
| 1,000 ~ 2,000 | 374 | 620,257 | 6 | 8,472 | 380 | 628,729 |
| 2,000 ~ 3,000 | 529 | 1,459,041 | 3 | 8,305 | 532 | 1,467,346 |
| 3,000 ~ 4,000 | 267 | 964,134 | 2 | 7,480 | 269 | 971,614 |
| 4,000 ~ 6,000 | 200 | 975,348 | 1 | 4,032 | 201 | 979,380 |
| 6,000 ~ 8,000 | 204 | 1,440,400 | 2 | 13,594 | 206 | 1,453,994 |
| 8,000 ~ 10,000 | 259 | 2,328,746 | 4 | 37,320 | 263 | 2,366,066 |
| 10,000 ~ 15,000 | 187 | 2,174,428 | 3 | 35,080 | 190 | 2,209,508 |
| 15,000 ~ 20,000 | 73 | 1,255,513 | 1 | 16,433 | 74 | 1,271,946 |
| 20,000 ~ 25,000 | 66 | 1,484,339 | 2 | 45,873 | 68 | 1,530,212 |
| 25,000 ~ 30,000 | 43 | 1,204,876 | 3 | 80,845 | 46 | 1,285,721 |
| 30,000 ~ 40,000 | 93 | 3,230,526 | | | 93 | 3,230,526 |
| 40,000 ~ 50,000 | 51 | 2,268,088 | 1 | 41,164 | 52 | 2,309,252 |
| 50,000 ~ 60,000 | 33 | 1,799,597 | | | 33 | 1,799,597 |
| 60,000 ~ 80,000 | 44 | 2,952,722 | 1 | 60,541 | 45 | 3,013,263 |
| 80,000 ~ 100,000 | 22 | 2,014,990 | | | 22 | 2,014,990 |
| 100,000 ~ 120,000 | 30 | 3,349,531 | 1 | 106,102 | 31 | 3,455,633 |
| 120,000 ~ | 9 | 1,193,102 | | | 9 | 1,193,102 |
| 合 計 | 2,748 | 30,910,198 | 89 | 494,478 | 2,837 | 31,404,676 |

昭和47年4月分建造許可船舶集計

(47-5-1 船舶局造船課)

国内船 (4月分) (合計12隻, 189,947 G.T., 337,050 D.W.)

| 造船所 | 船番 | 注文者 | 用途 | G.T. | D.W. | 主要寸法 (m) L × B × D × d | 主 機 | 航海 速度力 | 船級 | 竣工 予定 |
|-------|------|--------------------|-------------|---------|---------|---------------------------|----------------------|-----------|------------|-----------------|
| 太平工業 | 280 | 安保商店 | 油(石油 製品) | 3,600 | 5,900 | 95.00×15.00×7.90×6.85 | 赤坂 D 3,800×1 | 12.0 | NK | 47.7 下 |
| 渡辺造船 | 147 | 三井物産 | 貨 | 2,999 | 6,000 | 96.00×16.30×8.15×6.70 | 赤坂 D 3,800×1 | 12.5 | 〃 | 47.7 中 |
| 来島どつく | 713 | 愛媛商船 | 〃 | 5,950 | 9,500 | 116.00×18.40×10.10×7.80 | 神発 D 6,200×1 | 14.0 | 〃 | 47.9 中 |
| 日立向島 | 4397 | 神戸汽船 | 貨(定) | 8,850 | 12,100 | 130.22×20.80×12.50×9.16 | 日立 B&W D 8,300×1 | 16.1 | 〃 | 48.1 下 |
| 〃 | 4398 | 川崎汽船 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 48.4 下 |
| 西造船 | 142 | 岡田海軍 | 油(石油 製品) | 3,900 | 6,000 | 98.00×16.50×8.20×7.00 | 赤坂 D 3,800×1 | 11.5 | 〃 | 47.8 下 |
| 三好造船 | 205 | 広瀬運輸 | 〃 | 1,999 | 3,800 | 86.00×13.20×7.00×6.20 | 赤坂 D 3,000×1 | 12.5 | 〃 | 47.10 中 |
| 今井造船 | 313 | 三井物産 | 貨 | 2,999 | 6,000 | 96.00×16.31×8.15×6.60 | 赤坂 D 3,800×1 | 12.5 | 〃 | 47.7 中 船舶信託 |
| 日立堺 | 4350 | 大阪商船三井船 船・日本海汽船 | 油 | 122,500 | 234,700 | 310.00×53.00×25.00×19.35 | 日立 UA T 36,000×1 | 15.3 | NK (MO) | 48.4 中 28次 |
| 金指造船所 | 1050 | 金成汽船 | 貨 (撒/車) | 18,400 | 27,250 | 168.00×25.40×15.00×10.80 | 三井 B&W D 11,600×1 | 15.3 | NK | 47.11 下 船舶信託 |
| 波止浜造船 | 329 | 三井物産 | 貨 | 6,400 | 10,000 | 119.00×18.30×9.90×7.80 | 神発 D 6,200×1 | 13.5 | 〃 | 47.10 末 〃 |
| 〃 | 332 | 橋本海運産業 | 貨(車) | 3,500 | 3,700 | 118.00×18.30×6.90×6.20 | IHI D 8,000×1 | 11.7 | 〃 | 47.9 末 |

輸出船 (4月分) (合計11隻, 440,588 G.T., 823,000 D.W.)

| 造船所 | 船番 | 注 文 者 お よ び 国 籍 | 用途 | G.T. | D.W. | 主要寸法 (m) L × B × D × d | 主 機 | 航海 速度力 | 船級 | 竣工 予定 |
|---------------|------|--------------------------------------|-------------|--------|---------|---------------------------|-------------------------|-----------|-----|------------------------|
| 三菱神戸 | 1047 | (1) イ ン ド | 油 | 51,500 | 87,500 | 226.00×39.40×18.70×13.90 | 三菱 Sulzer D 20,300×1 | 15.30 | A B | 48.11 末 |
| 〃 | 1048 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 49.1 末 |
| 〃 | 1049 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 49.9 中 |
| 〃 | 1050 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 49.11 末 |
| 三井玉野 | 967 | (2) 英国 (バミ ューダ) | 〃 | 65,000 | 138,200 | 260.00×44.00×22.40×17.00 | 三井 B&W D 25,000×1 | 15.2 | L R | 48.11 末 |
| 〃 | 968 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 49.3 末 |
| 波 止 浜 | 503 | (3) パ ナ マ | 貨(コン テナ) | 999 | 2,500 | 90.00×17.60×7.75×4.00 | ダイハツ D 2,000×2 | 14.3 | 〃 | 47.11 末 石播より 下請 |
| 〃 | 504 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 47.12 下 |
| 三菱広島 | 236 | (4) リベリア | 油 | 63,000 | 120,000 | 247.00×40.60×22.30×16.76 | 三菱 Sulzer D 26,000×1 | 15.8 | A B | 48.12 下 |
| 来島どつく (高知) | 741 | (5) パ ナ マ | 〃 | 2,990 | 5,600 | 89.60×15.00×7.95×7.00 | 神発 D 3,800×1 | 12.5 | NK | 47.9 上 三菱商事 より下請 |
| 日立舞鶴 | 4359 | (6) リベリア | 〃 | 36,600 | 70,000 | 228.00×33.70×17.60×13.10 | 日立 Sulzer D 17,400×1 | 15.2 | A B | 48.8 下 |

注文者: (1) The Shipping Corporation of India Ltd. (2) Burmah Oil Tankers Limited (3) Domara Shipping Company Inc. (4) International Navigation Corporation (5) I.E.C.O. International Exchange Company S.A. (6) Linda Shipping, Inc.

業界ニュース

神原タンククリーニング、廃油処理場建設

神原タンククリーニング・サービス（広島県沼隈郡沼隈町大字常石）は、広島県沼隈郡沼隈町大字常石に大がかりなタンカーの廃油処理施設の建設計画を進めているが、このほど運輸省に認可を申請した。

計画によると、7,000平方メートルの敷地に廃油タンクや油水分離機、蒸留装置、スラッジの焼却炉などを約4億円かけて建設する一方、わが国では初の本格的な廃油集油船も建造する。

建造費は約3億8千万円で、3,000トンの廃油を収容でき、大型タンカーに横付けして廃油を受取りながら油水分離できる装置をそなえ、1時間の水処理能力は500トン。また廃油処理施設の方は年間処理能力10万～15万トン。同社では認可がおり次第着工するが、いまのところ年内完成が目標。

富士交易、フジ・ユニバーサル・ジャッキを開発

株式会社富士交易（東京都日本橋兜町2-21内外徳田証券ビル）は、従来芯出し作業（野書、検査、機械加工等）にあまりにも掛りすぎた時間の無駄を省くため、このたびフジ・ユニバーサル・ジャッキを開発（特許申請中）した。本器の特長を次に紹介する。

1) 本ジャッキは上下方向のジャッキに、水平方向調整可能を同時に設けたもので、水平方向は油面をもつて移動するので、重量物でもわずかの力で簡単に調整できる。

2) セッティング完了後、移動機構は固定されるので安全である。

3) 従来のように時間のかかったセッティング（芯出し作業）が上下、水平共簡単にできるため、時間が大幅に短縮され、また最高250Tの重量物でも、2～3人で芯出し作業が行なえるため、省力化に大きな役割を果たす。



4) 微調整を要求する（三次元測定機）レイアウトマシンの芯出しには最適。

5) 本装置はすべてパーカーライジング加工をし、ピス1本にいたるまで、硬質な焼入をほどこしてある。

笠戸協会の技術訓練センター

笠戸船渠・笠戸造船所の協力企業で構成している笠戸協会は、6月から技術訓練センターの建設に着手、9月末までに完成する予定である。

同センターは日本造船協力事業者団体連合会が協力企業の技術向上と労災防止などの目的で全国に数カ所設置しようというもので、笠戸が第1号。投資額は約1,300万円で、そのうち日造協から1,030万円助成金を受け、残り260万円は協力が負担する。

センター団地は親会社の笠戸船渠が構内の約350平方メートルを無償で提供、ここに来月から鉄筋コンクリート2階建の近代的なセンターを建設する。

完成すれば、組立て、艀装、溶接などの技術指導や安全管理教育などを主力に教育を進める。

安藤鉄工、タイから100万ドル造船所建設受注

安藤鉄工所（東京都千代田区六番町1-6）は、5月25日、タイのバンコク・シップビルディング・アンド・エンジニアリング社から造船所建設業務を受注したと発表した。この造船所は中小型船の建造、修繕を行うためのもので、受注総額は100万ドルとなっている。

また同社では造船所建設後、造船、修繕技術をバ社に供与し、現地の造船業務に協力する。同社によると、発展途上国からの造船所建設受注はわが国で初めてのこととしているが、発展途上国への建造技術の供与は新しい経済協力のあり方を示すものとして注目を集めている。

バ社の造船所建設計画は、2,000トンの船舶が建造できる、スリップウエー、作業船、客船用スリップウエー、4,000トンの船舶を修繕する90メートルのフローティングドック各1となっており、完成は来年5月の予定である。安藤鉄工ではすでに設計業務を完了しており、機械を国内で調達、現地労働者を使つて近く建設に取りかかる。

同社では発展途上国に対しての船舶輸出時代は終つたと判断、建造技術の供与により現地の経済発展に寄与するとの方針を打出し、これに基づいて各国と接触している。

今回の受注は、この一環としての商談がまとまつたものであるが、タイには造船所が二つしかなく、しかも民間船の修繕などにはほとんど使われていないことから、この造船所完成に期待が持たれている。

安藤鉄工では造船所完成とともに船舶建造、修繕に必要な技術者を派遣するとともに、現地の作業員を東京に呼んで技術教育する計画である。今後バ社への資本面での協力もえられるとしているが、このほかの国の中小造船会社ともこのような形の建造計画を進めている。

特許解説

液体荷役装置（特許出願公告昭47-11143号，発明者，宮本新平，外1名，出願人，三菱重工業株式会社）

従来から存在するタンカー等の液体荷役装置としては，大容量の渦巻ポンプを備えた荷役装置や渦巻ポンプと油槽との間に小タンクを備え，そのタンクで吸込気体の分離を行なうようにしたものがあるが，これらは，油槽内の油面がある程度以上低くなると気体吸込やキャビテーションが発生し，また，制御機構の作動上の複雑さなどの欠点を有していた。そこで，この発明では簡単な構造，操作で完全かつ迅速にストリッピングを行なうようにした液体荷役装置を提供したのである。

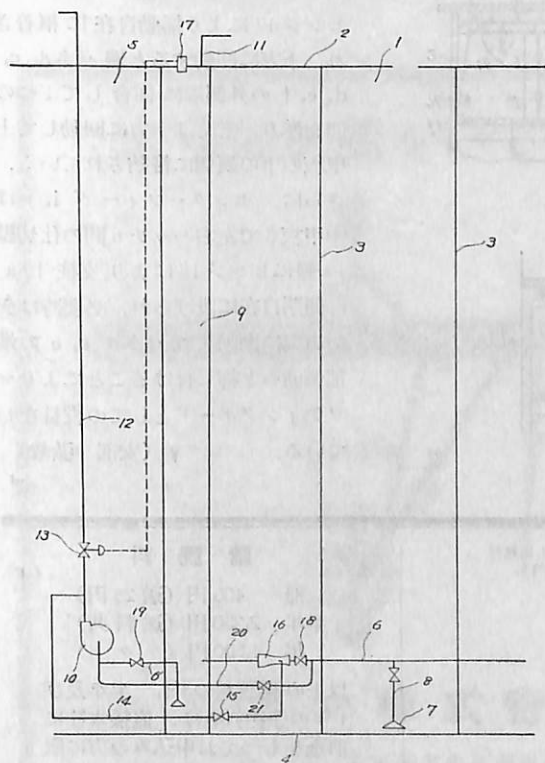
図面について説明すると，上甲板2，隔壁板3，船底外板4により形成された貨油槽1，1，分離タンク9およびポンプ室5で構成されており，貨油槽1，1にはポンプ室5に通ずる吸引管6が配設されていて，その管6よりベルマウス7を有する貨油板管8が分岐している。吸引管6の分離タンク9に通ずる中途には流体吸引装置16および弁18が配設され，その弁18の前端で分岐した

閉鎖弁21を有するバイパス管20は荷油ポンプ10に達している。また分離タンク9内には荷油ポンプ10に通ずるベルマウスと弁19を有する吸込管6'が設けられている。一方，流体吸引装置16より分岐した駆動流体制御弁15を有する駆動水供給管14は荷油ポンプ10の吐出側の吐出管12に連続され，吐出管12の上方の適宜箇所，上甲板2上にある液面制御器17により分離タンク9内の油面高さを検出し，その信号によつて分離タンク9内の油面高さを所定の高さに保つようにポンプ吐出量を制御する制御弁13が設けられている。そこで，荷役作業は液面が十分に高く流体吸引装置16を使用しない場合には，制御弁15，弁18，19を閉じ，弁21を開き，液面制御器17の作用を止めてポンプ吐出量制御弁13を手動で開き，荷油の荷揚作業を行ない，油面が低下して荷油ポンプ10による吸引が困難になったとき，弁15，18，19を開き，弁21を閉じ，流体吸引装置16を作動させ，液面制御器17を作動させて吐出管12のポンプ吐出量制御弁13を自動調節させて分離タンク9内の油面を所定の高さに保つようにする。このようにして貨油槽1内の油面がベルマウス7から気体を吸込む程度にまで低下しても気体は分離タンク9内に分離して排気管11より排出されるので，荷油ポンプ10はストリッピング時にも支障なく運転できる。

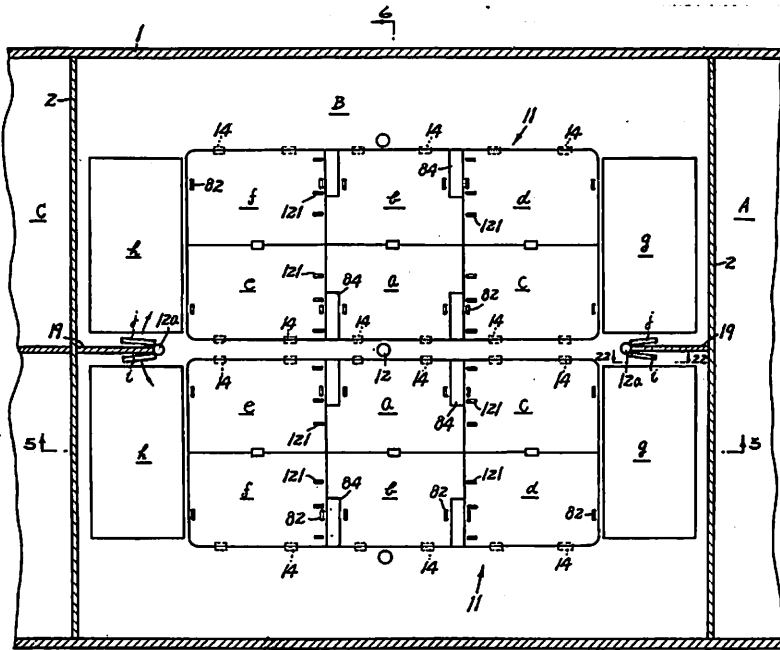
貨物船（特許出願公告昭47-14423号，発明者，菊地貞博，外1名，出願人，三井造船株式会社）

従来より兼用船に関する特許には色々なタイプの構造に関するものがあり，この発明のものもそれらと比べて特に新しいというものではないが，中甲板のハッチカバーを垂直に立てるように構成し，シフティングボードの役割をさせてばら積を可能にした一般貨物兼撤積貨物船の改良に関するものである。

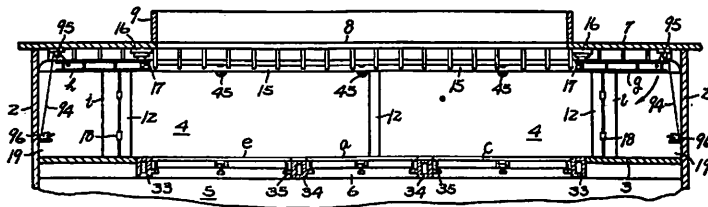
図面について説明すると，貨物船の船体1には複数個の隔壁2が配設され，船倉が区画され，上部船倉4と下部船倉5に分れている。そして上甲板7および中甲板3上には船体中心線に関して対称にハッチ6，8が開口され，それにハッチカバー装置が設けられている。そこで，中甲板3上におけるハッチ6に対しては2枚の中央パネルa，bとその両隣りに位置する2枚ずつの端パネルc，d，e，fおよびこれらの前後に位置して上甲板7の裏側に設けられたエンドフィードg，h並びに船体1の中心線に沿つて並ぶ支柱12のうちハッチ6の前後に位置する12aに対し取付けられたセンターフィードi，jからなつていて中央パネルaと端パネルc，eとは左右のハッチ6の内側縁に沿つて中甲板3の中央部を支持する縦梁13に対し，また他方の中央パネルbと端パネル



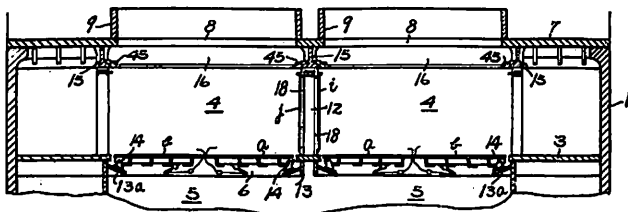
第1図



第 1 図



第 2 図



第 3 図

d, f とはハッチ 6 の外側縁に沿って同じく中甲板 3 の途中を支持する縦梁 13a に対し、それぞれ開閉自在に枢着されている。そして中央パネル a と端パネル c, e および中央パネル b と端パネル d, f とは互に隣接して一直線上に並び、ヒンジ 14 の周りに上方に回転して垂直状態に立てたとき、パネル a, c, e とパネル b, d, f との先部表面側が上甲板 7 に穿ったハッチ 8 の両側縁に沿い、その下面にわたした縦梁 15 に当り、両パネルで上部船倉 4 のハッチ 6, 8 の両側を囲うようになっている。エンドフィッダ g, h は上甲板 7 側のハッチ 8 の前後縁に沿ってその下面の横梁 16 に対してヒンジ 17 により揺動自在に枢着され、下方に回転すると端パネル c, d, e, f の外側端に適合して 1 つの囲を作り、常時は上方に回転して上甲板の下の裏側に格納されている。さらに、センターフィッダ i, j は中甲板 3 で左右ハッチ 6 間の仕切壁 19 側にヒンジ 18 により支柱 12a に開閉自在に設けられ、必要時は矢印方向に回転してパネル c, e の端部側面へと押し付けることによりシフティングボードとしての役目をしている。

(安部 弘教)

船 舶 第 45 卷 第 7 号 昭和 47 年 7 月 12 日発行
 定価 400 円 (送 28 円)
 発行所 天 然 社
 郵便番号 1 6 2
 東京都 新宿区 赤城下町 50
 電話 東京 (269) 1908
 振替 東京 79562 番
 発行人 田 岡 健 一
 印刷人 高 橋 活 版 所

購 読 料
 1 冊 400 円 (送 28 円)
 半年 2,250 円 (送料共)
 1 年 4,500 円 ()
 以上の購読料の内、半年及び
 1 年の予約料金は、直接本社に
 前金をもってお申込みの方に限
 ります



THOMAS MERCER — ENGLAND —

一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る!

ESTABLISHED - 1858 -

全世界に大きな信用を博す!
英国・トーマス・マーサー製

マリン・クロノメーター

デテント式正式クロノメーター

二日巻・八日巻・検定保証書付(温度補正書・等時性能書・日差書付)



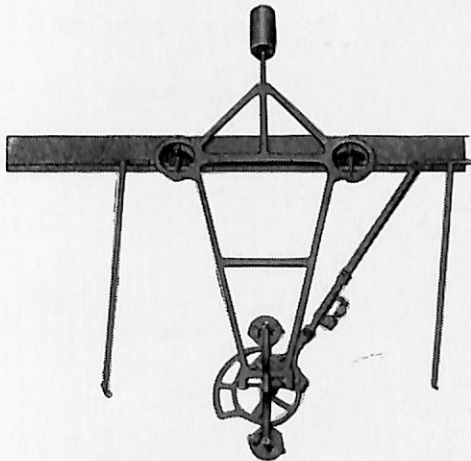
マリン・クロック

八日巻・デテント正式クロノメーター
8時(200%)真鍮ラッカー
仕上 ダイヤルは白色エナ
メル仕上

総代理店 村木時計株式会社

東京都中央区日本橋江戸橋3の2 TEL(272) 2971(代表) 〒103
大阪市南区安堂寺橋通2-42 TEL(262) 5921(代表) 〒542

世界の水準をいく玉屋のINTEGRATOR



○精度は定評があります。

○使いやすく能率的です。

下記の三項目を測定し計算できます。

Area $\int Y dx = A$

Moment $\frac{1}{2} \int Y^2 dx = M$

Moment of Inertia $\frac{1}{3} \int Y^3 dx = I$

測定範囲

X方向 155 cm

Y方向 68 cm

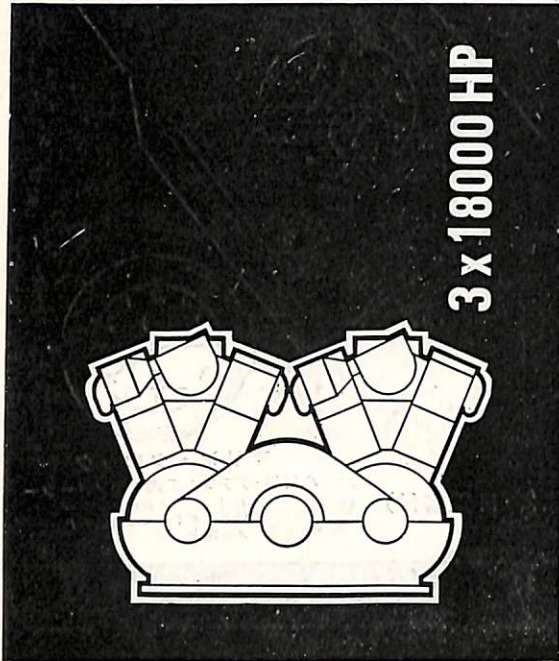
登録商標 株式会社 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4-4 (和光裏通り) 電・(561) 8 7 1 1 (代表)

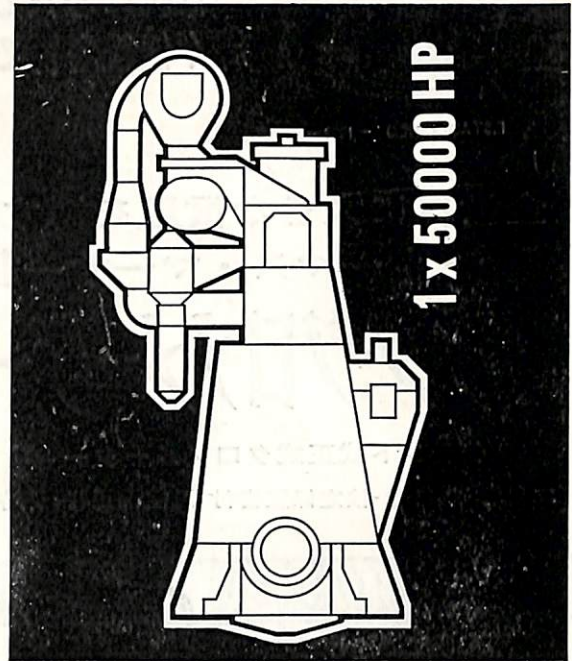
支店 大阪市南区順慶町4-2 電・(251) 9 8 2 1 (代表)

工場 東京都大田区池上2-14-7 電・(752) 3 4 8 1 (代表)

ご計画の中の新造船にはどちらの粗悪油運転 ディーゼル機関を採用なさいますか？



MAN中速4サイクル機関減速機付き



MAN低速2サイクルクロスヘッド機関

今日の海運業界で成功するには関係者皆さまの推進機関についての十分な研究が不可欠です。機関速度の選択は一つの重要な問題です。70余年前に世界最初のディーゼル機関を世に出したMAN社は、皆さまが適切な決定をされるのにご協力できます。MAN社は粗悪油運転可能な中速および低速の両ディーゼル機関を船用主機として製造し、数年にわたる運航実績をもっています。

M·A·N (ジャパン) リミッテド

本社 東京C.P.O. Box68 Tel. (03) 214-5931
 神戸サービスベース 神戸C.P.O. Box1170 Tel. (078) 671-0765
 横浜サービスエンジニア Tel. (045) 201-2931

ライセンサー

川崎重工業株式会社
三菱重工業株式会社

東京/神戸
東京/横浜

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY

保存委番号：

221043

雑誌コード 5541-7