

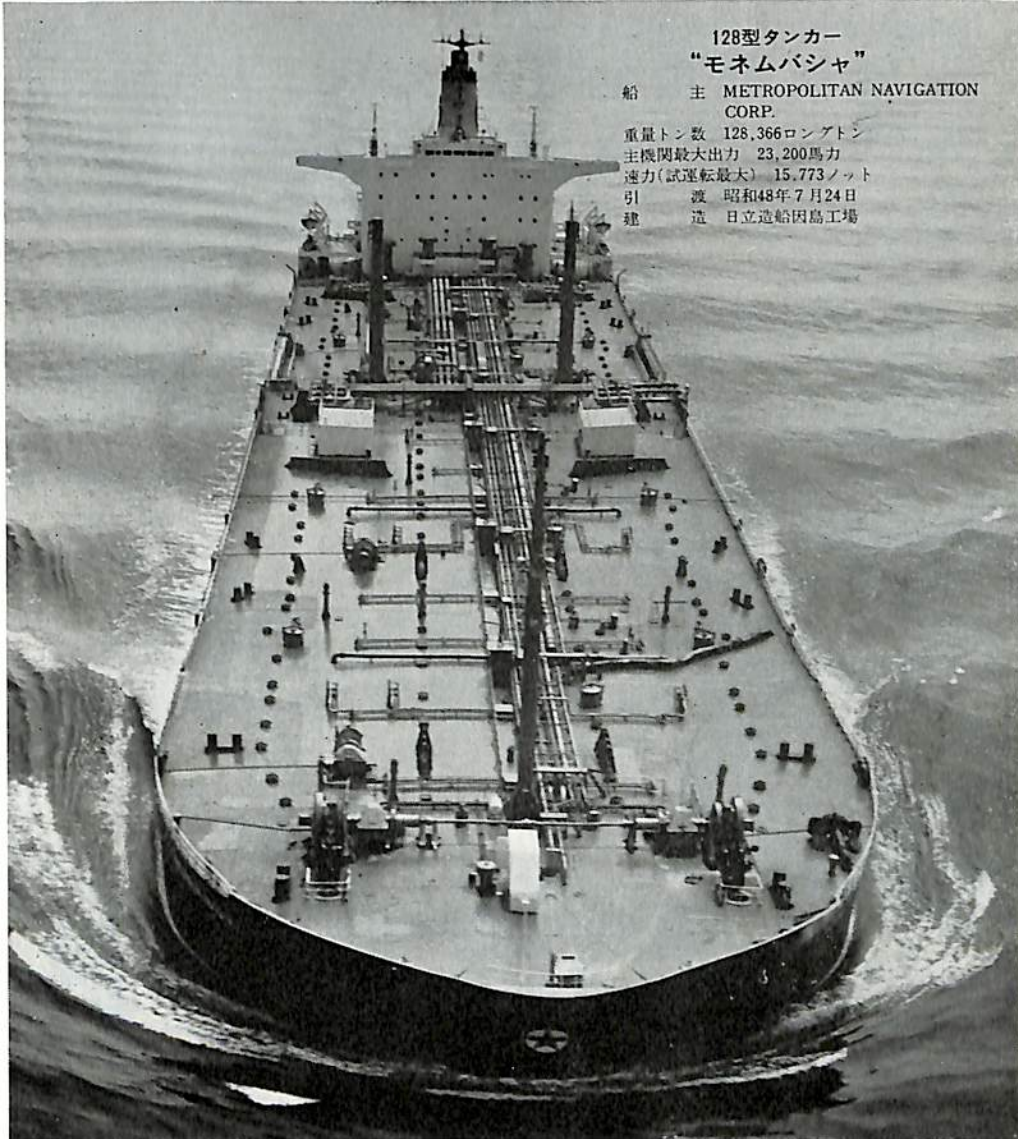
SHIPPING

船舶

1973. VOL. 46

9

昭和五十五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十八年九月七日 印刷
昭和二十四年三月二十八日運輸省特別扱承認誌第四〇六号
発行 郵和四十八年九月十二日
発行 郵和四十八年九月十二日



128型タンカー
“モネムバシヤ”

船主 METROPOLITAN NAVIGATION
CORP.
重量トン数 128,366ロングトン
主機関最大出力 23,200馬力
速力(試運転最大) 15.773ノット
引渡 昭和48年7月24日
建造 日立造船因島工場



日立造船

天 然 社

MMS式 MINORIKAWA

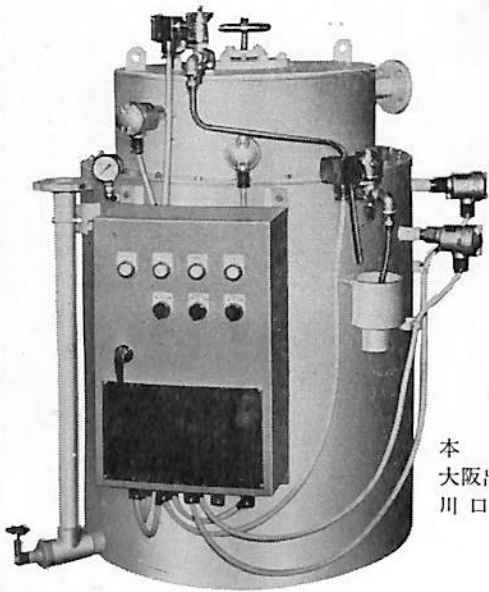
油水分離器

(実用新案出願中)

運輸省型式承認番号94,95,96

小さなスペース大きな性能

- ◆ 中小型船に最適
- ◆ 性能は抜群
- ◆ 取付は容易



1 トン型

0.6トン型

0.3トン型

製造元

株式会社 御法川工場

本社 東京都文京区小石川2丁目18の15 TEL (812)1291(代表)
 大阪出張所 大阪市北区木幡町51番地 TEL (363)2028(代表)
 川口工場 川口市金山町120番地 TEL (22) 2436・2758
 2715・5980

発売元

三洋商事株式会社

取締役社長 成瀬勝蔵

本社	東京都中央区新川1丁目17番2号	TEL (551) 8 1 5 1 ~ 8
横浜支店	横浜市中区相生町1丁目22番地	TEL (681) 7 8 4 5 ~ 9
大阪支店	大阪市西区北堀江通5丁目37番地	TEL (538) 3 2 0 1 ~ 6
神戸支店	神戸市兵庫区西柳原町11番4	TEL (651) 4 7 2 1 ~ 4
門司支店	北九州市門司区港町9番14号	TEL (321) 0 5 8 4 ~ 6
福岡営業所	福岡市博多区築港本町3丁目2番地(山口ビル)	TEL (27) 5 5 3 6
長崎出張所	長崎市馬町27番地	TEL (22) 9 1 3 4 ~ 5

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

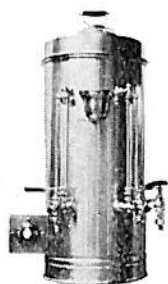
株式
会社

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

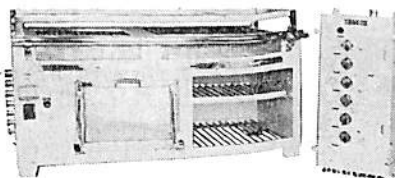
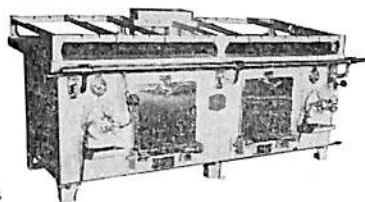
堅牢性、経済性、効率性、安全性抜群。高い信頼納期業界最短、即納主義

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・水漉器・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・パン醗酵器
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

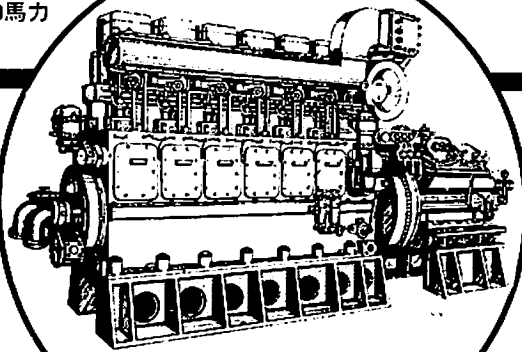
本社・工場 横浜市中区新山下1-8-34
 電話 横浜045(622)9556(代)5335(代)
 第2ビル専用 045(621)1283(代)
 電略「ヨコハマ」ワイケイケイ

希望条件を指示下さい。即時見積、設計、納品致します。

船舶の自動化・省力化に貢献する

ダイハツキヤードエンジン

6DSM-26型 1,300馬力



60余年の歴史と技術を誇るダイハツが特に省力化と経済性に重点をおいて製作した高性能船用機関

ダイハツディーゼル株式会社

本社・本社工場	大阪市淀川区大淀町中1-1-17 (06) 451-2551
守山工場	滋賀県守山市阿村町45 (07758) 3-2551
東京営業所	東京都中央区日本橋本町2-7 (03) 279-0811
営業所	札幌・仙台・名古屋・高松・福岡・下関・ロンドン

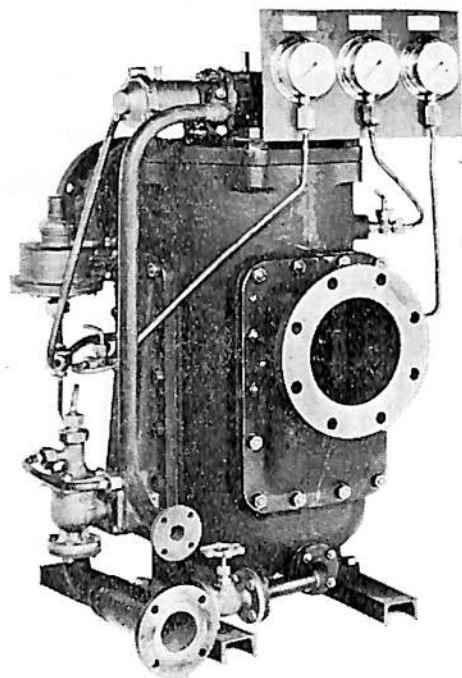
油汙過作業の省力化…

特許

機関室を広くする

マックス・フィルターシリーズ

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

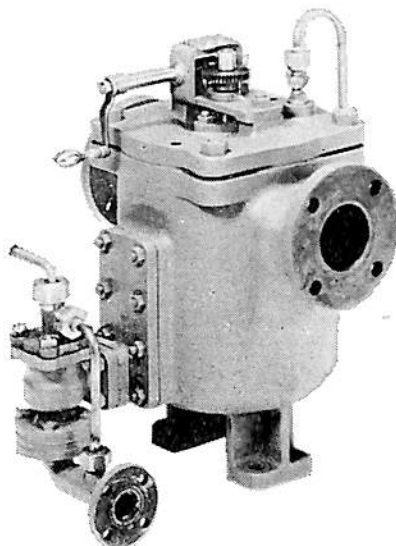
- 動力一切不要
- 設定された差圧になると自動逆洗
- 手動逆洗もワンタッチで可能
- 世界特許・液圧往復運動機・ハイドロシプロケーターを採用

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
- 手をよこさぬワン、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) 6 2 7 1 (代)
東京営業所 東京都品川区東五反田2-14-18
☎ 03 (443) 6 5 7 1 (代)
大阪営業所 大阪市北区梅田町34千代田ビル西館
☎ 06 (345) 7 7 3 1 (代)

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!

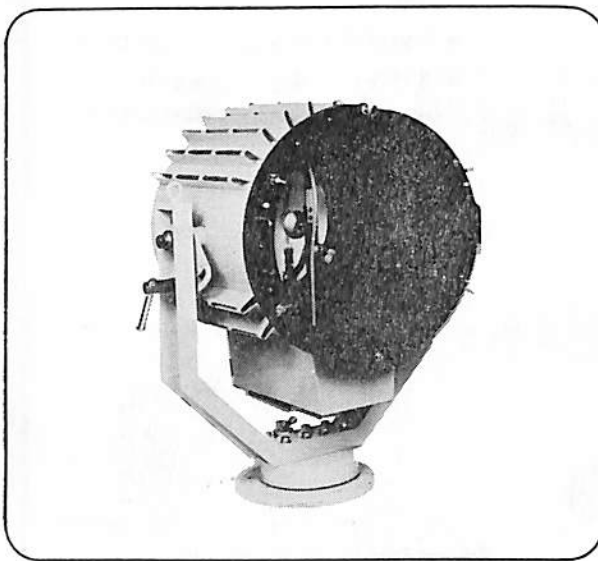
●光の王様、光学技術の総結集!!

三信の高性能

キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

- 特殊設計により、寿命が長く、電圧、周波数変動にも強い。
- 太陽光に最も近い白色光です。
- 光柱光度がきわめて高く、照射距離が長い。
- 全閉式防噴流形構造により、完全防水です。
- 主要部分はステンレス製で、さびず、長期の使用に耐える。
- 特殊放熱板の採用により温度上昇が少ない。
- 激しい振動や、風速60mの風圧にも十分耐えます



形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧	周波数
X-40	(呼称)1KW	3000万cd	10km	A.C220V1φ	50/60Hz
X-60A	(呼称)1KW	6500万cd	12km	A.C220V1φ	50/60Hz
X-60B	(呼称)2KW	8000万cd	13.5km	A.C220V3φ	50/60Hz

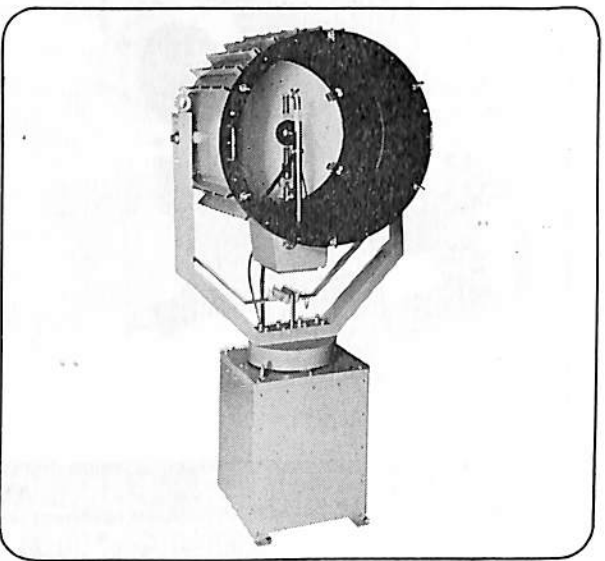
●光の王様、ボタンで自在!!

三信の高性能リモコン式

キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

- ふ仰、旋回操作は操作盤スイッチで完全リモコンです。
- 特殊設計により、寿命が長く電圧、周波数変動にも強い。
- 太陽光に最も近い白色光です。
- 光柱光度がきわめて高く、照射距離が長い。
- 全閉式防噴流形構造により、完全防水です。
- 主要部分はステンレス製で、さびず、長期の使用に耐える。
- 特殊放熱板の採用により、温度上昇が少ない。
- 激しい振動や、風速60mの風圧にも十分耐えます。



形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧	周波数
RCX-40	(呼称)1KW	3000万cd	10km	A.C220V1φ	50/60Hz
RCX-60A	(呼称)1KW	6500万cd	12km	A.C220V1φ	50/60Hz
RCX-60B	(呼称)2KW	8000万cd	13.5km	A.C220V3φ	50/60Hz

●長年の経験と技術で安心をおとどけする……………



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/〒101 東京都千代田区内神田1-16-8 ☎東京(03)295-1831(大代)

●発送センター/ ☎東京(03)840-2631代 ●北関東センター/ ☎函館(0138)43-1411代

●福岡営業所/ ☎福岡(092)77-1237代 ●室蘭営業所/ ☎室蘭(0143)2-1618

●函館営業所/ ☎函館(0138)43-1411代 ●高松営業所/ ☎高松(0878)21-4969

●石巻営業所/ ☎石巻(02252)3-1304 ●工 場/ ☎東京(03)887-9525代

船舶

第 46 卷 第 9 号

昭和 48 年 9 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

香取丸について 住友重機械工業株式会社造船設計部…(45)

コンテナ船 泰光丸 高知県造船株式会社…(53)

鉱石兼油槽船 SAN JUAN PROSPECTOR 増深延長工事について
..... 三菱重工業株式会社横浜造船所…(58)

三菱重工長崎研究所の波浪外力に関する総合研究設備について
..... 谷口 中・藤井 齊・森 正浩・大高勝夫…(65)

ソ連における海洋開発 — 主として海洋調査船について 芦野 民 雄…(75)

Ducted Propeller に関する シンポジウムに出席して 横尾 幸 一…(81)

IMCO 第 2 回海事衛星専門家パネルに参加して 木村 小 一…(86)

日本造船研究協会の昭和46年度研究業務について (9) 日本造船研究協会研究部 …(92)

〔製品紹介〕現場据付工程を省力化した マリーン パス ユニット
..... 住友ベークライト株式会社 デコラ 建材事業部…(98)

〔製品紹介〕北辰 = マグナボックス 精密衛星航法/船位決定システム HX-702 A-3(100)

NK コーナー(103)

「英国トレードセンター」開設と対日貿易について(104)

「英国船舶機器展」展示企業・国内代理店一覧表(106)

〔水槽試験資料 273〕載貨重量 23,000 英トンのばら積運搬船の水槽試験例 「船舶」編集室…(109)

日本海事協会造船状況資料 (昭和48年 6 月末現在)(114)

〔特許解説〕 ☆ 大型水上浮揚物の進水方法 ☆ 進水実験用模型船駆動方法 ☆ 船体の抱持装置(119)

三井造船 新開発の ノズルプロペラ (52)

造船用形鋼「汎用全自動」N/C ガス切断機 (三菱重工業) (57)

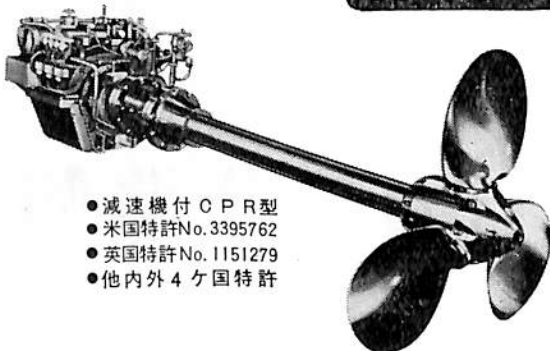
MAPS SYSTEM 西独へ技術輸出 (三井造船) (108)

竣 工 船 ☆ THORSAGA と ノズルプロペラ

- ☆ 海 鷗 ☆ いせ丸 ☆ 海光丸 ☆ 鳥海丸 ☆ 吉野丸 ☆ べらぎの ぶりっじ
- ☆ おきな丸 ☆ 流春丸 ☆ 大光丸 ☆ 鶴見丸 ☆ 紀国丸 ☆ ましう ☆ ばしふいっく
- あろう ☆ 千尋山丸 ☆ 香取丸 ☆ トランスルビー ☆ 第一星和丸
- ☆ OTTO N. MILLER ☆ ARETI ☆ MESSINI AKI CHARA ☆ OCEAN HOPE
- ☆ MONEMVASIA ☆ AEGEAN SEA ☆ GARDEN GREEN ☆ ESSO NAGOYA
- ☆ CLASSIC ☆ JEQUITIBA ☆ NORDTRAMP ☆ ANCHISES ☆ SURFNES
- ☆ HSIN PIONEER ☆ LASING ACE ☆ UNIQUE ALLIANCE ☆ ELF
- ☆ MAMMOTH PINE ☆ OGDEN FRASTER

あらゆる船舶の高性能化に

かもめ 可変ピッチプロペラ



- 減速機付 CPR 型
- 米国特許 No. 3395762
- 英国特許 No. 1151279
- 他内外 4 ケ国特許

運輸省認定製造事業場
通産省認定輸出貢献企業

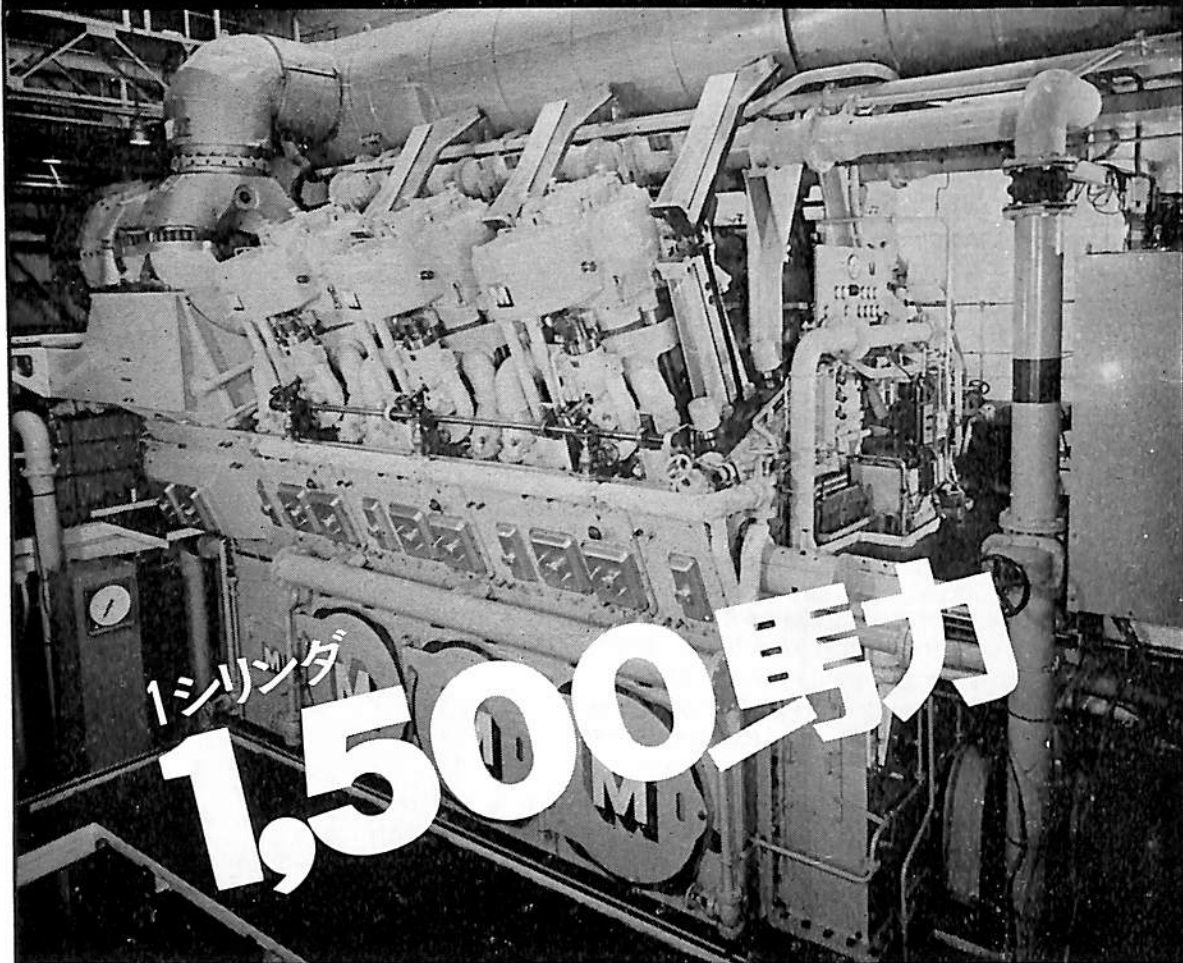
船舶用固定ピッチプロペラ・各種可変
ピッチプロペラ専門製造



かもめプロペラ株式会社

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

船舶推進機関の新時代をひらく MITSUBISHI
高出力4サイクル中速ディーゼル機関 **V60M**



1シリンダ
1,500馬力

ハイパワー化!! 保守整備の省力化!!

近年の海上輸送の合理化にともない、船舶は「用途」「大きさ」「スピード」において多様化の傾向にあります。その結果、船舶に搭載する推進機関も、その「出力範囲」「プロペラ回転数」の多様化が要求されております。

この要求に応じるため、世界にはこるエンジン生産実績をもつ三井造船の技術は、画期的な中速ディーゼルエンジン「三井V60M」を開発しました。このエンジンは、ロボットによるピストンの解放をはじめ、主軸受の解放、吸排気弁の解放など保守整備の自動化を徹底的に推し進めた、全く新しい構想のエンジンです。

三井V60Mによる、ギヤードプラントは同一機種で、あらゆるプロペラ回転数の選択が可能で、しかも、その配列によっていかなる所要馬力にもお応えすることができます。また、陸用発電機関などにも、巾ひろくその用途が期待されています。



人間と技術の調和に挑む

三井造船

東京都中央区築地5丁目6番4号



THORSAGA (油槽船) 船主 A/S Thor Dahl (ノールウェー) 造船所 三井造船・千葉造船所

全長 342.90 m 長(垂) 329.184 m 幅(型) 51.816 m 深(型) 27.73 m 吃水 21.773 m 総噸数 139,680.52 噸 載貨重量 279,750 噸 貨油倉 342,073.1 m³ 速力(試) 15.758ノット 主機 三井 B&W 9K98FF 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 34,200 PS×1(3 I PM 船級 LR 起工 47-11 進水 48-4 竣工 48-7-31

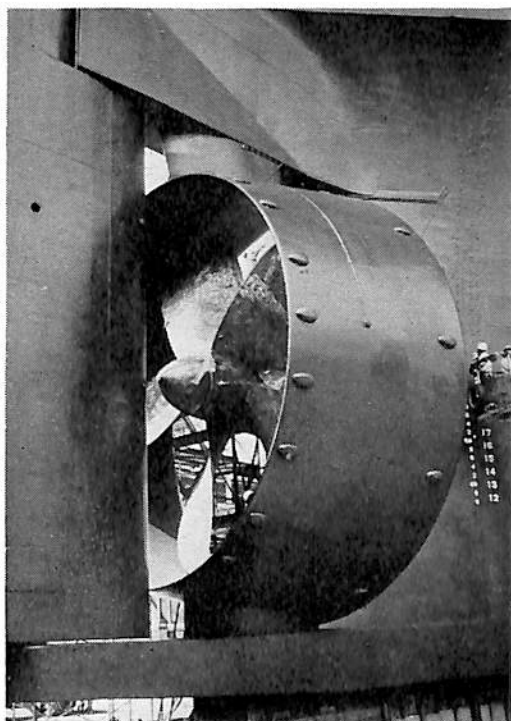
ノズルプロペラ装備

本船は、三井造船においてかねてから研究開発をすすめてきたノズルプロペラを装備された第一船である。ノズルプロペラ装備の船としては、最大出力 34,200 PS を有する世界最大船型である。

本プロペラについては海上試運転において広範囲の試験を実施し、通常プロペラ装備の同社建造の同型タンカー 5 隻と比較した結果は次のとおりである。

1. 同一主機馬力における速力は、満載状態で約 0.4 ノット、バラスト状態で約 0.35 ノット、向上した。同一速力を得るための主機馬力は約 7% の節約に当る。
2. 船の旋回性能は大幅に向上、進路安定度はほぼ同程度である。
3. 船体振動は、満載状態でほぼ半減、バラスト状態でほぼ同程度である。

(なお、本文 23 頁を併せ参照されたい。)



海にいどむNKKの総合技術

双胴船から超大型船まで……………

NKKの造船技術は内外で高く
評価されています



写真 Liberian Sapphire Transports Inc.

輸出油槽船「WORLD NKK」(260,000DWT) 津造船所で引渡し



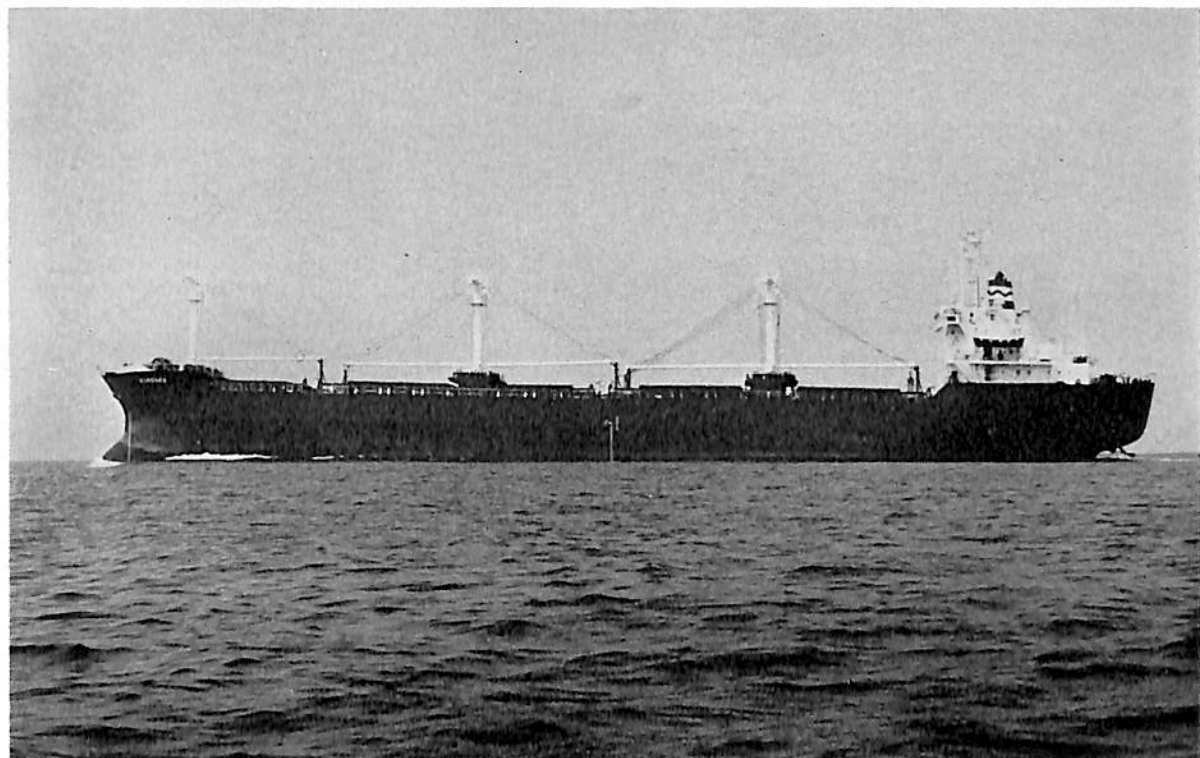
製鉄 重工 造船

日本鋼管

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



香 取 丸 (ばら積貨物船) 船主 第一中央汽船株式会社 造船所 住友重機械工業・浦賀造船所
 総噸数 65,312.83 噸 純噸数 45,314.23 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 120,005 噸 全長 256.00 m 長(垂)244.00
 m 幅(型) 40.20 m 深(型) 23.90 m 吃水 16.897 m 満載排水量 140,240 噸 平甲板船 主機 住友スルザー 8
 RND 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 19,700 PS×116 RPM 燃料消費量 71.0 t/d 航続距離 27,700 海里 速力
 15.51 ノット 汽罐 重油専焼式 8.3 t/h (最大) 1 台 発電機 650 KW, 445 V×2 台 貨物倉(グリーン) 138,910
 m³ 燃料油倉 6,169 m³ 清水倉 480 m³ 乗員 30 名 工期 48-1-8, 48-4-18, 48-7-16
 設備 コンピューターを利用した自動航法システム採用 (詳細は本文 45 頁参照)



SURENES (ばら積貨物船) 船主 Kristain Jebesen (U.K) 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 8,045.34 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 26,684 噸 凹甲板船 主機 NKK-SEMT-ビール
 スチック 8 PC 2-2 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 152.2 g/bhp/h 航
 続距離 13,100 海里 速力 14.8 ノット 汽罐 コンポジット罐×1 発電機 350 KW×AC 437.5 V×3 貨物倉(ベ
 ール) 26,892.1 m³ (グリーン) 25,852.1 m³ 燃料油倉 1,402.4 m³ 清水倉 125.0 m³ 乗員 29 名 (外 2 名)
 工期 48-2-27, 48-5-26, 48-8-10 同型船 SHARPNES, 外



船の経済的運航を約束する **KAMEWA** 可変ピッチプロペラ

自動負荷制御装置付の**KAMEWA**可変ピッチプロペラは、外部状況の変化による負荷の変動をプロペラピッチの自動調整により、エンジン負荷を常に最適の状態に保持します。この結果従来の固定ピッチプロペラ船に比較し、エンジンに不当な負荷を与えることなく船の平均速度が増加します。

また主軸駆動の発電機装備が可能のため、航海中の電力は安価にかつ容易に得られます。

KAMEWA可変ピッチプロペラは最高の技術と多くの実績で信頼を得ています。

納入実績

総基数	2,200基
総出力	11,000,000BHP
最大プロペラ直径	8,200mm
最大船型	250,000D/W 鉱/油運搬船

ライセンサー



KAMEWA

AB KARLSTADS MEKANISKA WERKSTAD
Kristinehamn · Sweden



ライセンサー

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



ライセンサー

チェルベルグ株式会社

KAMEWA 部
東京都港区赤坂3-2-6赤坂中央ビル
〒107 TEL (03) 582-717J



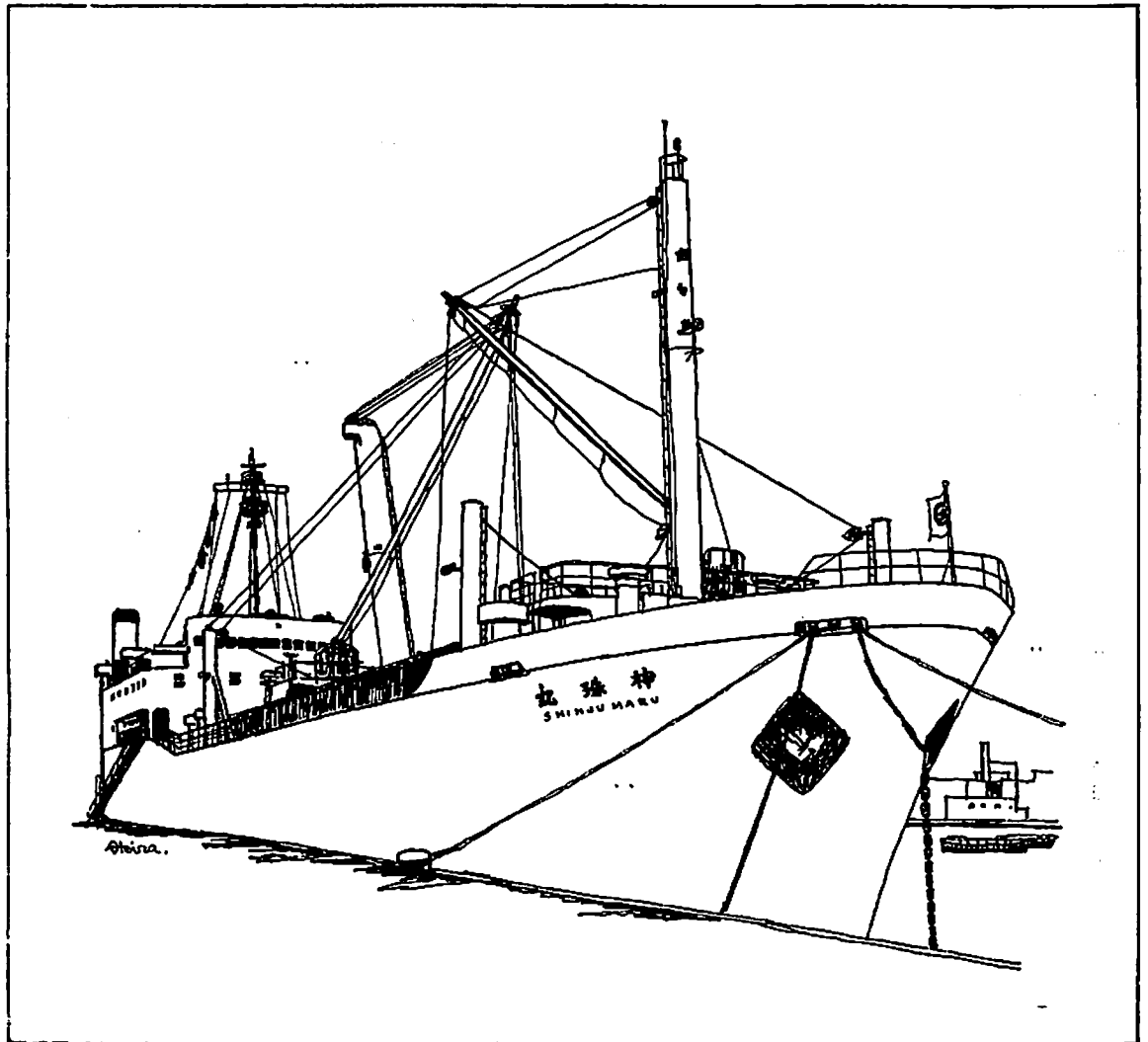
鳥海丸 (ばら積貨物船) 船主 日本郵船株式会社, 反田産業汽船株式会社 造船所 三菱重工業
 ・広島造船所 総噸数 68,171.19 噸 純噸数 45,083.93 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 122,433 噸 全長 261.00 m
 長(垂) 247.00 m 幅(型) 40.60 m 深(型) 24.00 m 吃水 16.831 m 満載排水量 143,482 噸 平甲板船 主機
 三菱スルザー 9 RND 90 型ディーゼル機関 1 基 出力 22,185 PS×116 RPM 燃料消費量 85.0 t/d 航続距離
 20,000 海里 速力 15.3 ノット 汽鐘 コクラン型 発電機 AC 450 V, 60 Hz 937.5 KVA 貨物倉(グリーン)
 140,217.5 m³ 燃料油倉 7,302.4 m³ 清水倉 592.5 m³ 乗員 27 名(外 2 名) 工期 47-11-9, 48-5-7,
 48-7-26



OCEAN HOPE (貨物船) 船主 Amity Shipping & Enterprises Company Inc. (リベリア) 造船所 三
 菱重工業・下関造船所 総噸数 13,684.89 噸 純噸数 8,025 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 19,818 噸 全長 163.72
 m 長(垂) 152.00 m 幅(型) 22.86 m 深(型) 14.40 m 吃水 10.738 m 満載排水量 27,004 噸 船首楼付平甲
 板船 主機 スルザー 6 RND 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,800 PS×118 RPM 燃料消費量 39.2 t/d 航続
 距離 14,500 海里 速力 17.6 ノット 汽鐘 コクラン 1,200 kg/h 発電機 625 KVA×3 貨物倉(ベール) 26,651.5
 m³ (グリーン) 28,380.1 m³ 燃料油倉 C 1,582.4 m³ A 238.3 m³ 清水倉 350.4 m³ 乗員 50 名 工期 47-12
 -6, 48-3-5, 48-7-19 同型船 OCEAN HARMONIA, OCEAN HARVEST

K-7 マリン・デリック

日本の代表的な1本デリックとしてすでに200隻以上の船舶に使用されています。



発売元

株式会社 ケイ・セブン

東京都千代田区丸の内2-4-1 TEL (201) 4037

販売総代理店

極東マック・グレゴリー株式会社

本社/東京都中央区八丁堀2-7-1(大石ビル) TEL (552) 5101

神戸出張所/神戸市生田区海岸通2の33(朝日ビル) TEL (391) 8864





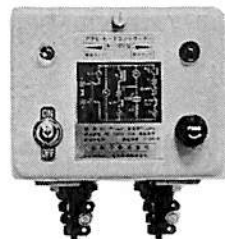
どんな天候の日でも 操舵室の窓には 快適な視野をお約束!

結露・氷結防止作用、融雪作用のある安全ガラス—

ヒートライト® C

逆巻く荒波、飛び散るしぶき、吹きつける氷雪、ブリッジや操舵室の窓はどうしても、くもりがちです。でもヒートライトCの窓なら、いつでも快適な視野で航行できます。

ガラス表面に、薄い金属膜をコーティングして、通電発熱させることで、くもりだけでなく、氷結を防ぎ、融雪もします。もちろん金属膜は透視のさまたげにはなりませんし、被膜の保護や感電防止は万全です。また合せガラスですから、まがいち割れても破片の飛び散りがありません。合せガラスの安全性に、結露、氷結防止作用、融雪作用をプラスしたヒートライトCは、ブリッジや操舵室には欠かせない窓ガラスです。



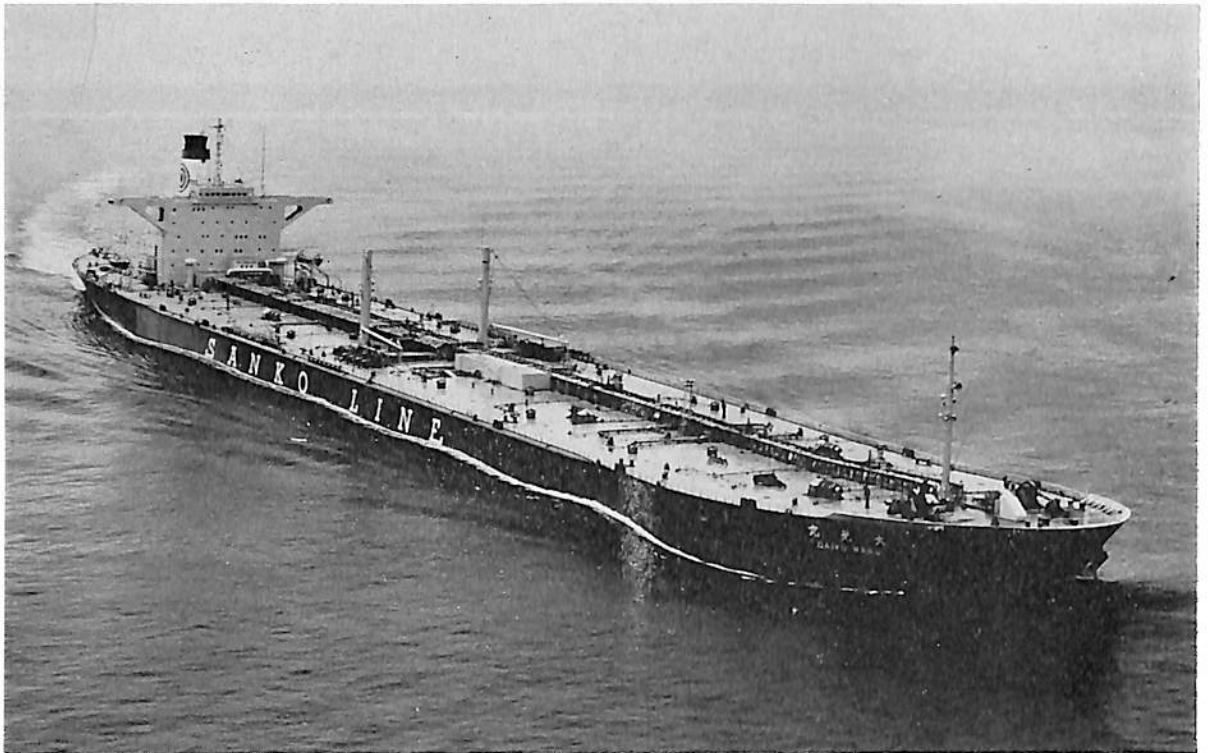
ヒートコントローラー

あわせて、ヒートライト製品の姉妹品、ヒートコントローラーのご使用をおすすめします。ヒートコントローラーは、自動的に使用適正温度を保ちますので、ON・OFFの手間がありません。

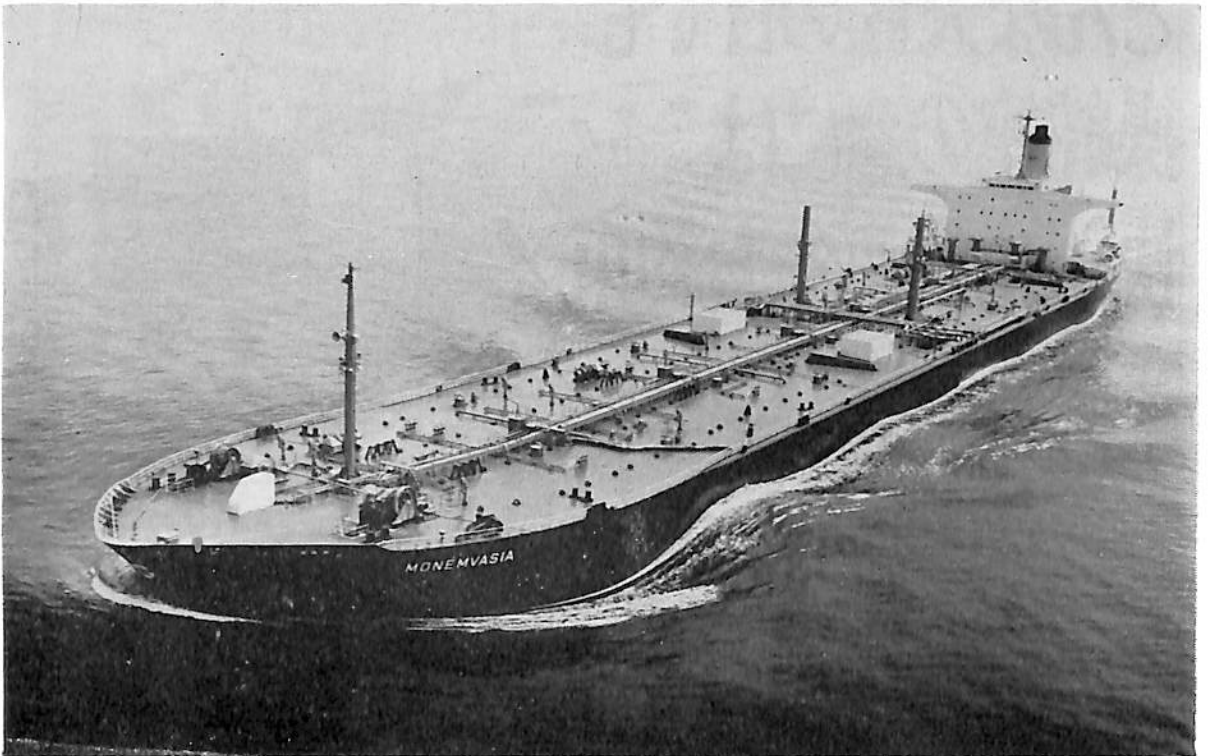
旭硝子

本社 100 東京都千代田区丸の内2-1-2(千代田ビル)
電話 (03)218-5339 (車輛機材営業部)
支店 東京・大阪・福岡・名古屋・札幌・仙台・広島

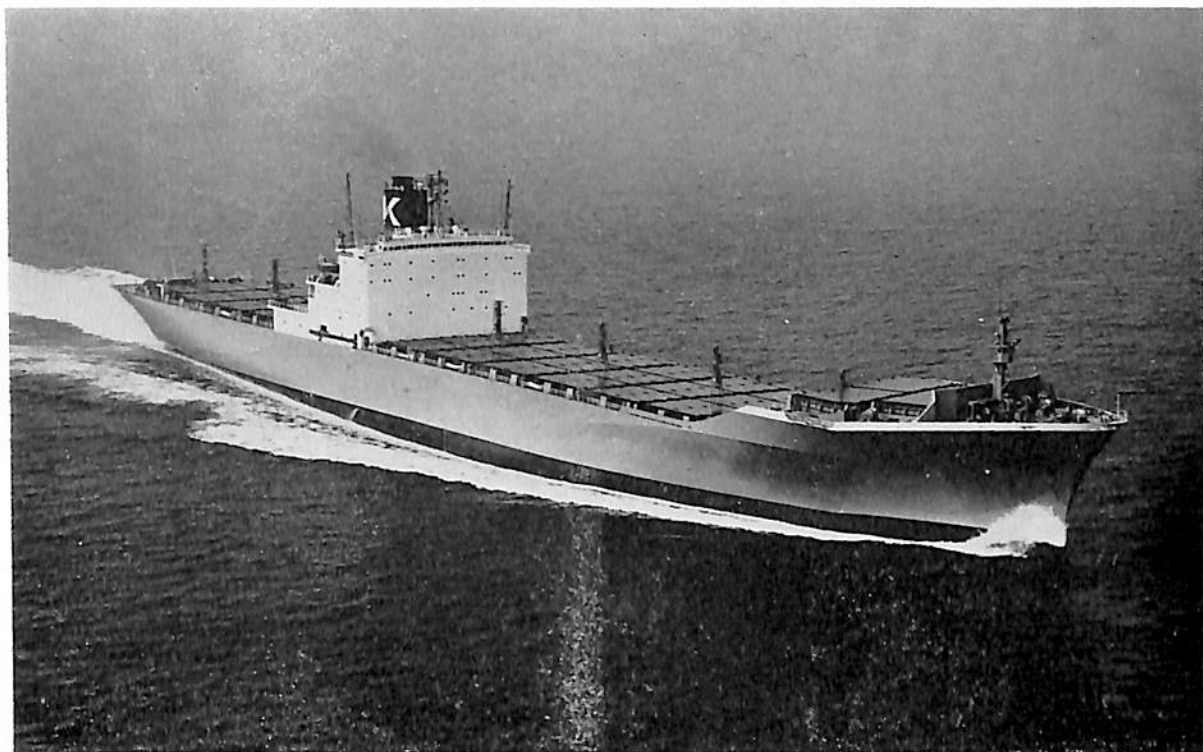
カタログ請求券
船舶⑨



大 光 丸 (油 槽 船) 船 主 三光汽船株式会社 造船所 日立造船・因島工場
 総噸数 93,586.1噸 純噸数 68,370.18噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 181,775 噸 全長 315.00 m 長(垂) 302.09 m
 幅(型) 44.20 m 深(型) 24.50 m 吃水 18.635 m 滿載排水量 212,430 噸 平甲板型 主機 日立 B&W 12 K 84
 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 28,100 PS×110 RPM 燃料消費量 103.2 t/d 航続距離 17,400 海里 速力 15.7
 ノット 汽罐 2 胴水管ボイラ×1 発電機 タービン全閉型×1 ディーゼル防滴型×1 貨油倉 225,352.82 m³ 燃料
 油倉 5,095.8 m³ 清水倉 542.60 m³ 乗員 46 名 工期 47-12-12, 48-4-5, 48-7-14



MONEMVASIA (油槽船) 船主 Metropolitan Navigation Corp.(リベリア) 造船所 日立造船・因島工場
 総噸数 61,171.57噸 純噸数 46,332噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 128,868 噸 全長 266.70 m 長(垂) 255.00 m
 幅(型) 41.40 m 深(型) 22.20 m 吃水 55'-2¹/₂" 滿載排水量 149,669 噸 平甲板船 主機 日立 B&W 9 K 84
 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 21,100 PS×110 RPM 燃料消費量 79.5 t/d 航続距離 21,000 海里 速力 14.6
 ノット 汽罐 2 胴水管ボイラ 30,000 kg/h×1 貨油倉 151,039.93 m³ 燃料油倉 4,934.15 m³ 清水倉 489.08 m³
 乗員 47 名 工期 48-2-5, 48-4-9, 48-7-24



べらざのふりっじ (コンテナ船) ・船主 川崎汽船株式会社 造船所 川崎重工業・神戸工場
 総噸数 39,153噸 純噸数 23,321噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 35,583噸 全長 264.56 m 長(垂) 248.00 m 幅
 (型) 32.20 m 深(型) 19.90 m 吃水 12.035 m 満載排水量 23,610噸 船首樓付平甲板船 主機 川崎 MAN K 10
 SZ 105/180 型ディーゼル機関 2 基 出力 $2 \times 34,000$ PS $\times 104$ RPM 燃料消費量 260.2 t/d 航続距離 21,800 海里
 速力(試) 31.64 ノット 発電機 コンパクション式 1,375 KVA $\times 4$ 貨物倉 2,068 $\times 20$ ft containers 燃料油倉
 18,403 m³ 清水倉 641.0 m³ 旅客 2 名 乗員 29 名 工期 47-8-12, 48-2-20, 48-7-26 航路 邦船 5 社
 (川崎 NYK, MO, JAPAN, 山新) ニューヨーク航路に使用



海 光 丸 (油槽船) 船主 三光汽船株式会社 造船所 川崎重工業・神戸工場
 総噸数 71,764.99噸 純噸数 50,938.41噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 139,698噸 全長 273.00 m 長(垂) 260.00 m
 幅(型) 42.00 m 深(型) 17.00 m 吃水 17,861 m 満載排水量 163,624噸 船首樓付平甲板船 主機 川崎 MAN K
 9 SZ 90/160 型ディーゼル機関 1 基 出力 23,500 PS $\times 118$ RPM 燃料消費量 88.5 t/d 航続距離 18,200 海里 速力
 15.21 ノット 汽罐 1 \times 川崎 SM 72 2 胴水管式 発電機 1,450 KVA $\times 2$ 燃料油倉 4,936 m³ 清水倉 217.7 m³
 乗員 40 名 工期 48-1-19, 48-4-3, 48-7-4

出費のかさむエンジン・トラブルの 予測・防止にお役立てください。

シルデット・ ディーゼル・モニター。

シルデット——ディーゼルエンジンの燃焼過程をたえず
なくモニターしつづける全く新しいエンジントラブル
予測・防止システムです。

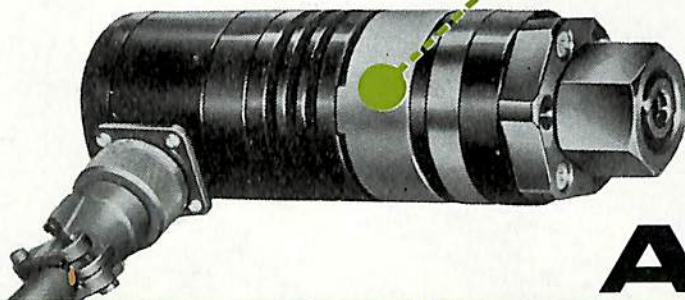
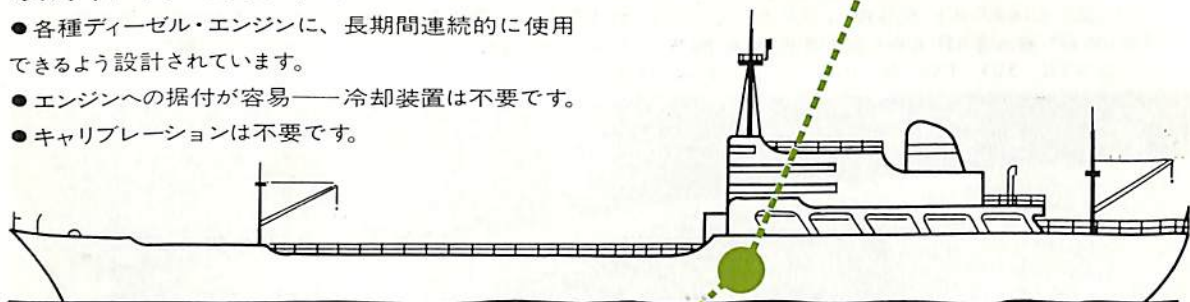
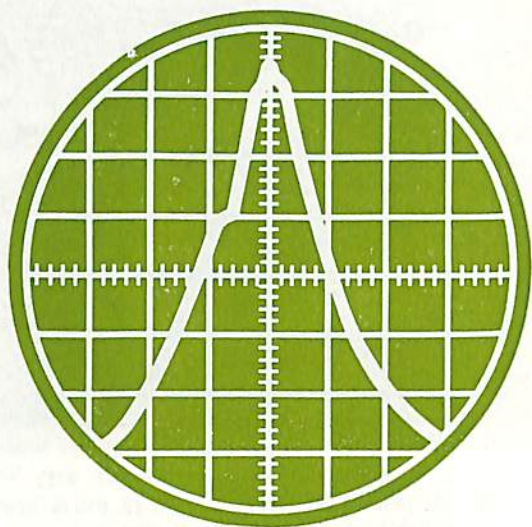
シリンダー内圧力に異常が起きれば、すぐ警報を発し
ます。また、ボタンひと押しで最高圧力が読みとれ、
オシロスコープで燃焼過程を細部にわたって検討する
ことができます。

〈シルデットの特長〉

- ☆異常をすぐ警報します。
- ☆迅速にトラブル箇所を診断します。
- ☆より正確にシリンダー最高圧力を測定します。

〈シルデット・トランスデューサー〉

- 各種ディーゼル・エンジンに、長期間連続的に使用
できるよう設計されています。
- エンジンへの据付が容易——冷却装置は不要です。
- キャリブレーションは不要です。



ASEA

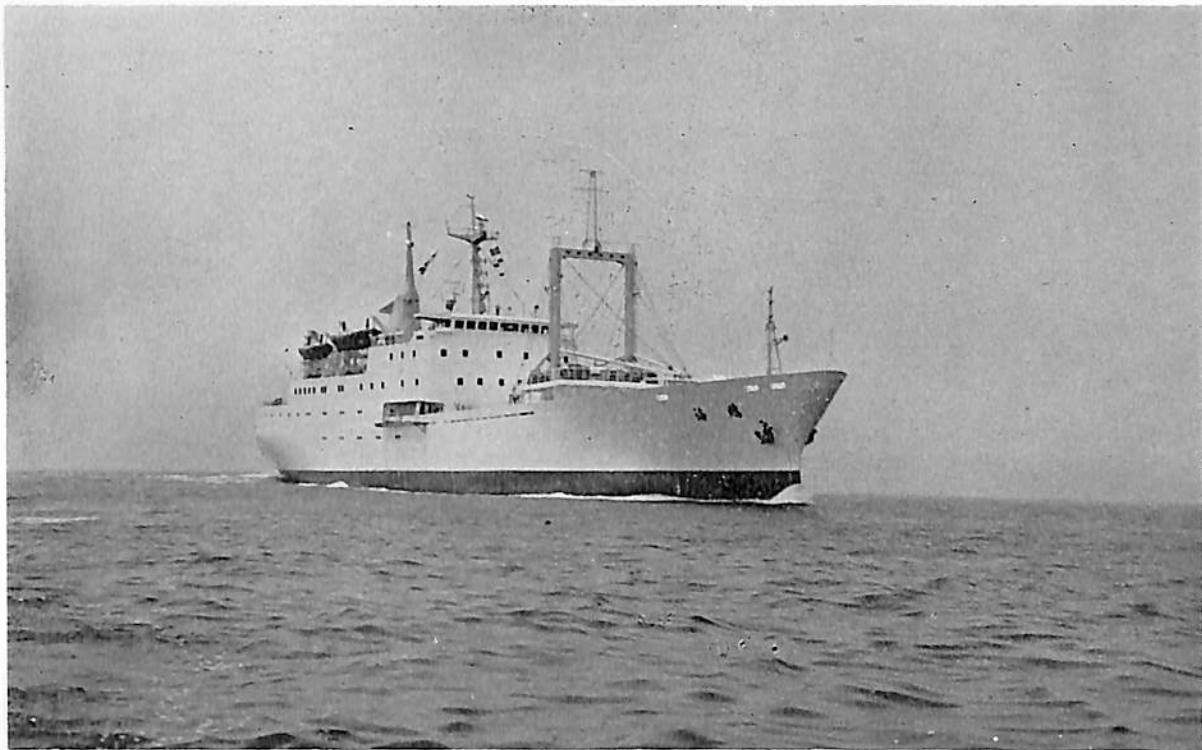


ASEA MARINE PROCESS CONTROL

詳細は弊社 機械事業部第2部へ

ガデリウス

ガデリウス株式会社
神戸市生田区浪花町27興銀ビル 〒650 TEL(078)391-7251
東京都千代田区麴町4の5KSビル 〒102 TEL(03)265-1631
札幌・名古屋・福岡



海 鷗 HAI OU (貨客船) 船主 中国機械進出口総公司 (中華人民共和国) 造船所 四国ドック株式会社
 総噸数 3,342.73 噸 純噸数 1,618.46 噸 近海 船級 NK 載貨重量 3,279.48 噸 全長 100.50 m 長(垂) 93.00 m
 幅(型) 15.50 m 深(型) 9.00 m 吃水 5.676 m 全通船楼船機関中央部 主機 日立 B&W 型ディーゼル機関 1 基
 出力 3,720 PS×220 RPM 燃料消費量 15 t/d 航続距離 6,147 海里 速力 14.00 ノット 発電機 300 KW×3 貨
 物倉(ベール) 4,361 m³ (グレーン) 4,687 m³ 旅客定員 100 名 燃料油倉 439.1 m³ 清水倉 292.7 m³ 乗員 49
 名 工期 48-2-19, 48-4-14, 48-7-26



い せ 丸 (自動車航送客船) 船主 フジフェリー株式会社 造船所 林兼造船・下関造船所
 総噸数 7,041.85 噸 純噸数 3,286.05 噸 沿海 載貨重量 3,037.50 噸 全長 140.85 m 長(垂) 128.00 m 幅(型)
 22.40 m 深(型) 8.00 m 吃水(計画) 5.50 m 満載排水量 8,291.99 噸 全通船楼船 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×406.7/199 RPM 速力 約 21.50 ノット 発電機 712.5 KVA×450
 V×3 旅客定員 670 名 搭載車輛 トラック 104 台 乗用車 45 台 燃料油倉 510.90 m³ 清水倉 342.20 m³ 乗員
 55 名 工期 48-1-24, 48-4-5, 48-7-9 設備 フィン式スタビライザー, 船内ランプ (2)



おきなわ丸(貨客船) 船主 琉球海運株式会社 造船所 尾道造船株式会社
 総噸数 3,755.49 噸 純噸数 2,265.60 噸 近海 載貨重量 1,741.74 噸 全長 111.45 m 長(垂) 101.50 m 幅(型) 15.20 m 深(型) 8.90 m 吃水 5.416 m 満載排水量 4,362.88 噸 覆甲板船 主機 三菱 MAN V7 V^{40/52} 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,840 PS×391/167 RPM 燃料消費量 24.5 t/d 航続距離 3,118.77 海里 速力 19.20 ノット 汽罐 クレイトン型 発電機 AC 525 KVA, DC 420 KW×450 V×3 貨物倉(ペール) 1,675.15 m³ (グリーン) 1,723.20 m³ 旅客 1,031 名 燃料油倉 269.19 m³ 清水倉 403.62 m³ 乗員 44 名 工期 48-3-8, 48-6-1, 48-7-31



流春丸(油槽船) 船主 三菱商事株式会社 造船所 尾道造船株式会社
 総噸数 21,452.23 噸 純噸数 13,160.83 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 37,837.00 噸 全長 187.00 m 長(垂) 178.00 m 幅(型) 28.40 m 深(型) 15.00 m 吃水 11.024 m 満載排水量 45,978.00 噸 平甲板船 主機 三菱スルザー 7 RND 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 12,600 PS×118 RPM 燃料消費量 46.8 t/d 航続距離 12,100 海里 速力 15.30 ノット 汽罐 2 胴水管式 発電機 640 KW×AC 450 V×2 貨油倉 45,321.185 m³ 燃料油倉 1,837.44 m³ 清水倉 356.45 m³ 乗員 27 名 工期 47-12-21, 48-4-30, 48-7-21



OTTO N. MILLER (油槽船) 船主 Chevron Transport Corp. (リベリア) 造船所 三菱重工業・長崎造船所
 総噸数 118,197.11 噸 純噸数 100,269 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 264,197 噸 全長 338.629 m 長(垂) 320.00
 m 幅(型) 53.60 m 深(型) 26.40 m 吃水 67'-5³/₈" 船首樓付平甲板船 主機 三菱船用タービン 1 基 出力
 34,000 PS×90 RPM 燃料消費量 165 t/d 航続距離 25,000 海里 速力 15.4 ノット 汽罐 三菱 CE-V 2M-8 W
 型×2 貨油倉 320,552.1 m³ 燃料油倉 12,296.6 m³ 清水倉 372.5 m³ 乗員 51 名 (外 8 名) 工期 47-12-
 11, 48-3-28, 48-7-25 同型船 PAUL L. FAHRNEY



MESSINIAKI CHARA (油槽船) 船主 Calidad Navigacion, S.A. (ギリシヤ) 造船所 石川島播磨重工業
 ・相生工場 総噸数 17,354.80 噸 純噸数 11,901.44 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 30,326 噸 全(長) 170.688
 m 長(垂) 162.00 m 幅(型) 26.00 m 深(型) 14.35 m 吃水 11.006 m 凹甲板船 主機 IHI スルザー-7 RND
 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,400 PS×144.8 RPM 燃料消費量 37.2 t/d 航続距離 23,300 海里 速力
 15.75 ノット 汽罐 水管式×2 発電機 420 KW×AC 60 Hz×450 V×3 貨油倉 37,941.5 m³ 燃料油倉 2,723.9
 m³ 清水倉 481.00 m³ 乗員 41 名 工期 47-8-11, 47-11-10, 48-4-18



OGDEN FRASER (ばら積貨物船) 船主 Ogden Fraser Transport, Inc.(リベリア) 造船所 株式会社
 大阪造船所 総噸数 19,735.11 噸 純噸数 13,890 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 34,365 噸 全長 185.500 m 長
 (垂) 175.000 m 幅(型) 26.000 m 深(型) 15.500 m 吃水 11.151 m 満載排水量 41,748 噸 凹甲板型 主機 三
 菱スルザー 7 RND 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,395 PS×114.8 RPM 燃料消費量 約 41.9 t/d 航続距離
 約 16,460 海里 速力 約 14.6 ノット 汽罐 コクラン缶 7 kg/cm² 1 台 発電機 AC 450 V×480 KVA×3 貨物倉
 (ベール) 41,316 m³ (グリーン) 44,788 m³ 燃料油倉 2,164.9 m³ 清水倉 432.4 m³ 乗員 41 名 工期 48-1
 -16, 48-5-18, 48-7-27



第一星和丸 (加圧式液化石油ガスタンク船) 船主 有限会社 星和海運 造船所 桧垣造船株式会社
 総噸数 976.84 噸 純噸数 579.59 噸 船級 NK 載貨重量 861.8 噸 全長 62.400 m 長(垂) 56.100 m 幅
 (型) 10.500 m 深(型) 4.800 m 吃水 4.212 m 満載排水量 1,712.5 噸 凹甲板船尾機関型 主機 阪神内燃機 6 LU
 38 型ディーゼル機関 1 基 出力 1,785 PS×298 RPM 燃料消費量 8.904 t/d 航続距離 2,750 海里 速力 12.8 ノ
 ット 発電機 120 KVA×2 LPG タンク No.1 454.5 m³ No.2 794.9 m³ 燃料油倉 79.653 m³ 清水倉
 81,040 m³ 乗員 12 名 工期 48-3-14, 48-6-7, 48-7-14 設備 焼却炉 151/h×1



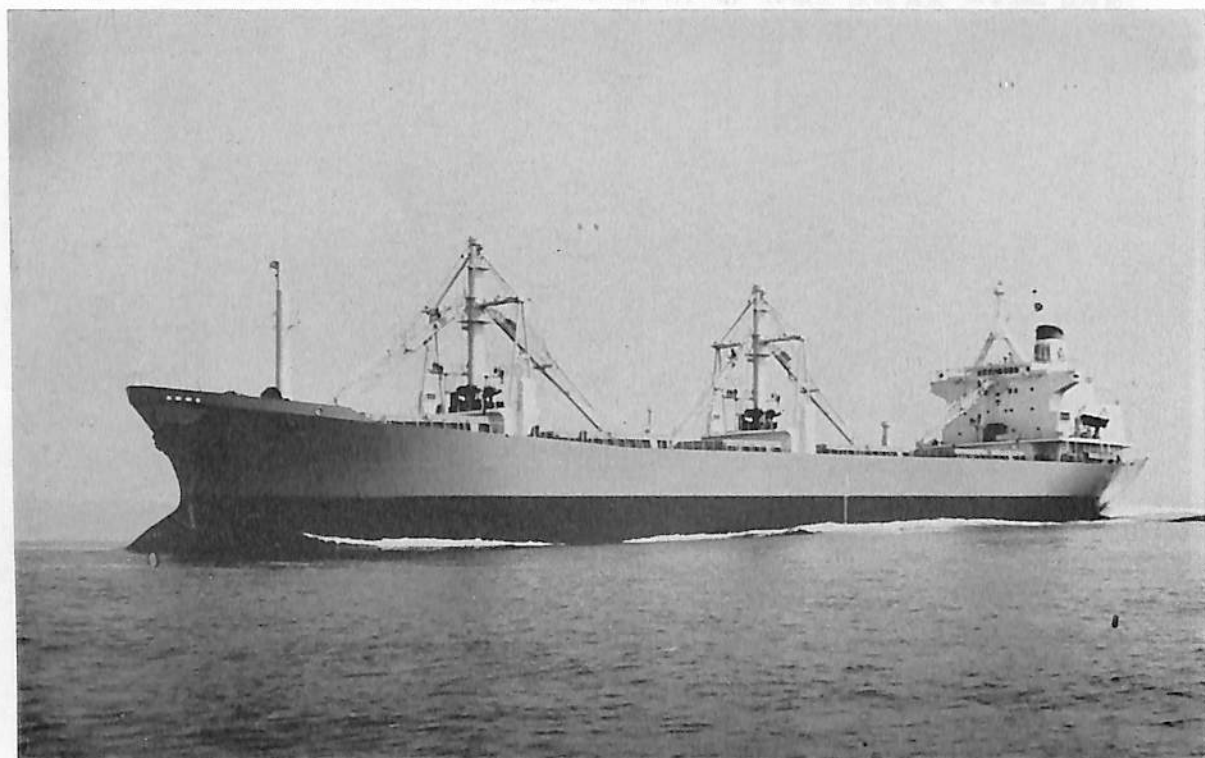
ELF (自動車兼ばら積貨物船) ・ 船主 Eagle Line Inc.(リベリア) 造船所 株式会社 名村造船所
 総噸数 18,063.60 噸 純噸数 12,714 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 30,312 噸 全長 187.03 m 長(垂) 175.00 m
 幅(型) 25.00 m 深(型) 15.40 m 吃水 10.844 m 満載排水量 39,626 噸 船首楼付平甲板型 主機 三菱スル
 ザー 7 RND 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 9,820 PS×142 RPM 燃料消費量 38.8t/d 航続距離 17,600 海里
 速力 14.6ノット 汽罐 コクラン型 7 kg/cm², 1,500 kg/h, 169.6° C 発電機 AC 60 Hz, 640 KVA, 450 V×3
 貨物倉(ベール) 36,109 m³ (グリーン) 37,617 m³ 自動車積載量(コロナ型) 2,205 台 燃料油倉 2,264.4 m³
 清水倉 200.4 m³ 乗員 33 名 工期 47-12-11, 48-4-20, 48-7-17



MAMMOTH PINE (木材兼ばら積貨物船) 主 船 Mammoth Bulk Carriers Limited (リベリア) 造船所
 株式会社 金指造船所 総噸数 18,968.14 噸 純噸数 13,236.22 噸 遠洋 船級 BV 載貨重量 32,652 噸 全長
 182.00m 長(垂) 170.00m 幅(型) 27.00 m 深(型) 15.20 m 吃水 10.823 m 満載排水量 40,731 噸 凹甲板型
 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×120RPM 燃料消費量 156 g/ps. h 航続距離
 15,000 海里 速力 14.8ノット 汽罐 サンロット CPDB-15 型 発電機 AC 445 V×400 KW×3 貨物倉(ベール)
 39,819 m³ (グリーン) C.H. 41,476 m³ T. S. T. 3,089 m³ 燃料油倉 A 211 m³ C 2,066 m³ 清水倉 535 m³
 乗員 38 名 工期 47-11-9, 48-3-8, 48-7-5



ばしふいっくあるう (コンテナ船) 船主 ジャパンライン株式会社 造船所 石川島播磨重工業・相生工場
 総噸数 30,007.22 噸 純噸数 16,850.40 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 26,837 噸 全長 219.00 m 長(垂) 204.00
 m 幅(型) 31.20 m 深(型) 18.90 m 吃水 11.2265 m 主機 IHI スルザー 9 RND 105 型ディーゼル機関 1 基
 出力(最大) 36,000 PS×108 RPM (常用) 30,600 PS×102.3 RPM 燃料消費量 112.8 t/d 航続距離 18,300
 海里 速力(試) 26.86 ノット(航) 22.8 ノット 発電機 1,000 KW×AC 60 Hz×450 V×3 コンテナ積載個 20'
 505 個, 40' 468 個 燃料油倉 4,950.1 m³ 清水倉 550.2 m³ 乗員 34 名 工期 47-11-7, 48-1-6, 48-5-11



ARETI (貨物船) 船主 Areti Compania Naviera S. A. (パナマ) 造船所 石川島播磨重工業・東京工場
 総噸数 13,630.78 噸 純噸数 9,829 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 22,625 噸 全長 164.33 m 長(垂) 155.448 m
 幅(型) 22.86 m 深(型) 13.56 m 吃水 9.848 m 平甲板船 主機 IHI-SEMT ピールスチック 16 PC-2 V 型ディ
 ーゼル機関 1 基 出力 7,200 PS×482 RPM 燃料消費量 33.7 t/d 航続距離 15,000 海里 速力 15.0 ノット 汽罐
 20 KW×AC 60 Hz×450 V×1 貨物倉(ベール) 29,843 m³ (グレーン) 30,801 m³ 燃料油倉 1,390 m³ 清水倉
 201.4 m³ 乗員 27 名 工期 48-1-18, 48-3-20, 48-5-10



CLASSIC (ばら積兼油槽船) 船主 Fairwind Shipping Company S.A (ギリシヤ) 造船所 石川島播磨重工業・相生工場 総噸数 73,492.70 噸 純噸数 57,247 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 150,254 Lt 全長 291.00 m 長(垂) 278.80 m 幅(型) 44.50 m 深(型) 24.50 m 吃水 55'-10³/₈" 平甲板型 主機 IHI 船用タービン 1 基 出力 24,000 PS × 80 RPM 燃料消費量 119.2 t/d 航続距離 20,500 海里 速力 15.7 ノット 汽罐 2 ドラム水管式 × 1 貨物倉(グレーン) 168,592.4 m³ 貨油倉 172,429.4 m³ 燃料油倉 7,414.7 m³ 清水倉 631.2 m³ 乗員 47 名 工期 47-10-16, 48-2-13, 48-6-8



紀 国 丸 (ばら積貨物船) 船主 大阪商船三井船舶株式会社 造船所 石川島播磨重工業・名古屋造船所 総噸数 35,774.73 噸 純噸数 22,344.25 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 61,592 噸 全長 223.00 m 長(垂) 213.00 m 幅(型) 32.20 m 深(型) 18.30 m 吃水 12.8255 m 船首楼付平甲板型 主機 IHI スルザー-7 RND 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 11,900 PS × 115.6 RPM 燃料消費量 45.12 t/d 航続距離 21,800 海里 速力 14.40 ノット 汽罐 立型横柱管式 発電機 420 KW × AC 60 Hz × 450 V × 3 貨物倉(グレーン) 74,064.1 m³ 燃料油倉 C 3,734 m³ A 216 m³ 清水倉 601.5 m³ 乗員 32 名 工期 47-7-22, 47-11-20, 48-3-20, M0 船



ANCHISES (ばら積貨物船) 船主 Ocean Titan Limited (英) 造船所 三井造船・藤永田造船所
 総噸数 16,405.77 噸 純噸数 10,419.87 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 27,143 噸 全長 176.75m 長(垂)168.00
 m 幅(型) 22.86 m 深(型) 14.10 m 吃水 10.566 m 満載排水量 33,864 噸 凹甲板船 主機 三井 B&W DE
 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 42.55 t/d 航続距離 14,800 海里 速
 力 15.25 ノット 汽罐 コンポジットボイラー(アールボルグ) 発電機 525 KVA×450 V×60 Hz×3 貨物倉
 (ペール) 31,100 m³ (グレーン) 36,224 m³ 燃料油倉 1,660.2 m³ 清水倉 287.5 m³ 乗員 39 名 工期 48—
 3—2, 48—4—30, 48—7—31



千尋山丸 (ばら積兼鉱石運搬船) 船主 大阪商船三井船舶株式会社 造船所 三井造船・玉野造船所
 全長 259.82 m 長(長) 249.00 m 幅(型) 39.60 m 深(型) 22.40 m 吃水 15.629 m 総噸数 63,218.22 噸 載貨
 重量 110,906 噸 貨物倉 128,182.9 m³ 速力(試) 17.56 ノット 主機 三井 B&W 7 K 90 GF 型ディーゼル機関
 1 基 出力(連続最大) 23,200 PS×114 RPM 乗員 29 名 船級 NK 工期 48—2, 48—5, 48—7—31 設備
 三井 B&W 7 K 90 GF 型機関は本船搭載 1 番機である。シリンダー 7, 口径 900 mm, 行程 1,800 mm, 1 シ
 リンダー当り 3,410 PS



JEGQUITIBA (油槽船) 船主 Petroles Brasileiro S.A.(ブラジル) 造船所 三井造船・玉野造船所
 全長 257.00 m 長(垂) 246.00 m 幅(型) 39.40 m 深(型) 22.40 m 吃水 16.918 m 総噸数 64,350.39 噸
 載貨重量 116,121 噸 貨油倉 144,551.7 m³ 速力(試) 16.85 ノット 主機 三井 B&W 9 K 84 EF 型ディーゼル
 機関 1 基 出力(連続最大) 23,200 PS×114 RPM 乗員 38 名 船級 LR 工期 48-1, 48-4, 48-7-24
 設備 NSS システム装備, 船橋操舵室に機関部制御装置



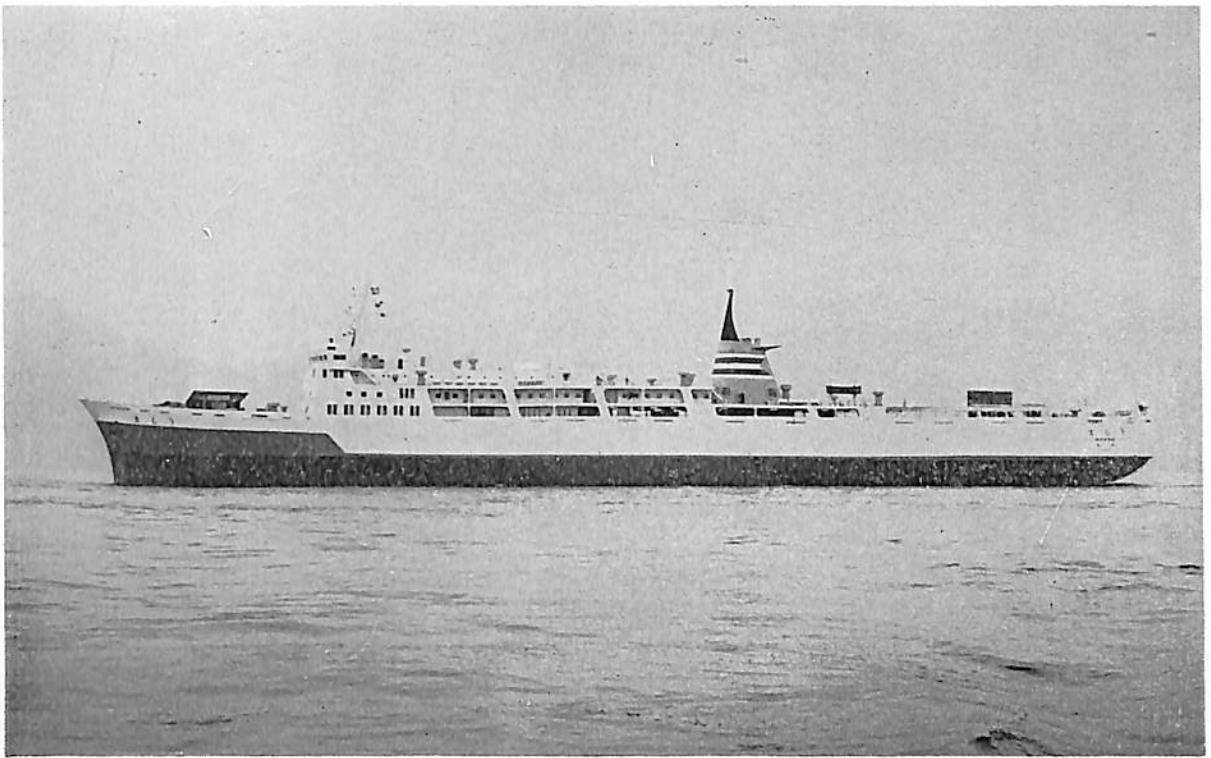
NORDTRAMP (ばら積貨物船) 船主 D/S Norden Ais (デンマーク) 造船所 三井造船・藤永田造船所
 総噸数 19,624.62 噸 純噸数 13,539.94 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 34,288 噸 全長 179.00 m 長(垂) 170.00
 m 幅(型) 27.00 m 深(型) 14.80 m 吃水 10.960 m 満載排水量 41,890 噸 凹甲板船 主機 三井 B&W 6 K
 74 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,600 PS×120 RPM 燃料消費量 42.55 t/d 航続距離 14,200 海里 速力
 15.0 ノット 汽罐 水管堅型ボイラー 発電機 750 BHP×3 貨物倉(ペール) 38,762 m³ (グレーン) 44,131 m³
 燃料油倉 2,026.4 m³ 清水倉 419.9 m³ 乗員 34 名 工期 47-12-19, 48-4-3, 48-7-10



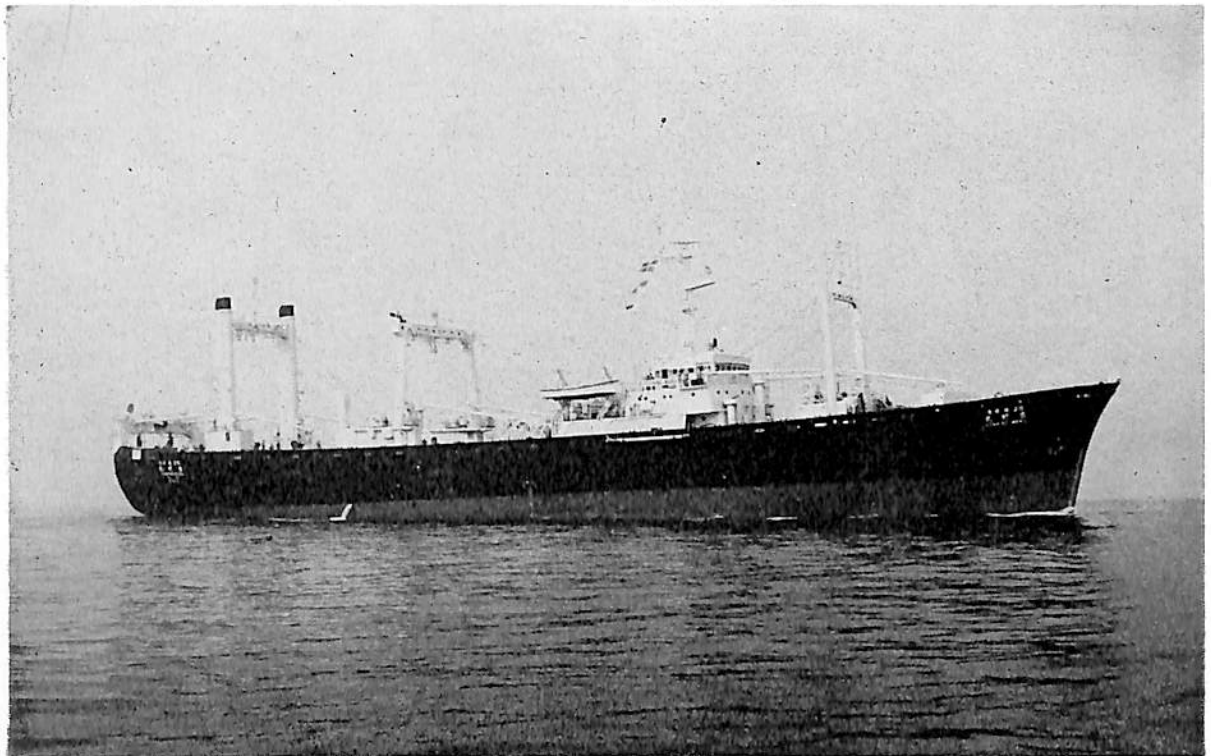
鶴 見 丸 (自動車専用船) 船主 明海海運株式会社, 大阪商船三井船舶株式会社 造船所 日立造船・舞鶴工場 総噸数 6,823.34 噸 純噸数 2,717.24 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 8,717 噸 全長 174.50 m 長(垂) 164.00 m 幅(型) 25.40 m 深(型) 8.10 m 吃水 7.20 m 満載排水量 17,086 噸 多層甲板船 主機 日立 B&W 9 K 62 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,540 PS×137 RPM 燃料消費量 39.21 t/d 航続距離 12,650 海里 速力 18.15 ノット 汽罐 日立フレッシングボイラー×1 発電機 500 KVA×AC 450 V×60 Hz×3 自動車搭載台数 ブルーバードセダン 約 2,950 台 料燃油倉 1,508.47 m³ 清水倉 618.65 m³ 乗員 28 名 工期 47-11-14, 48-4-14, 48-6-29



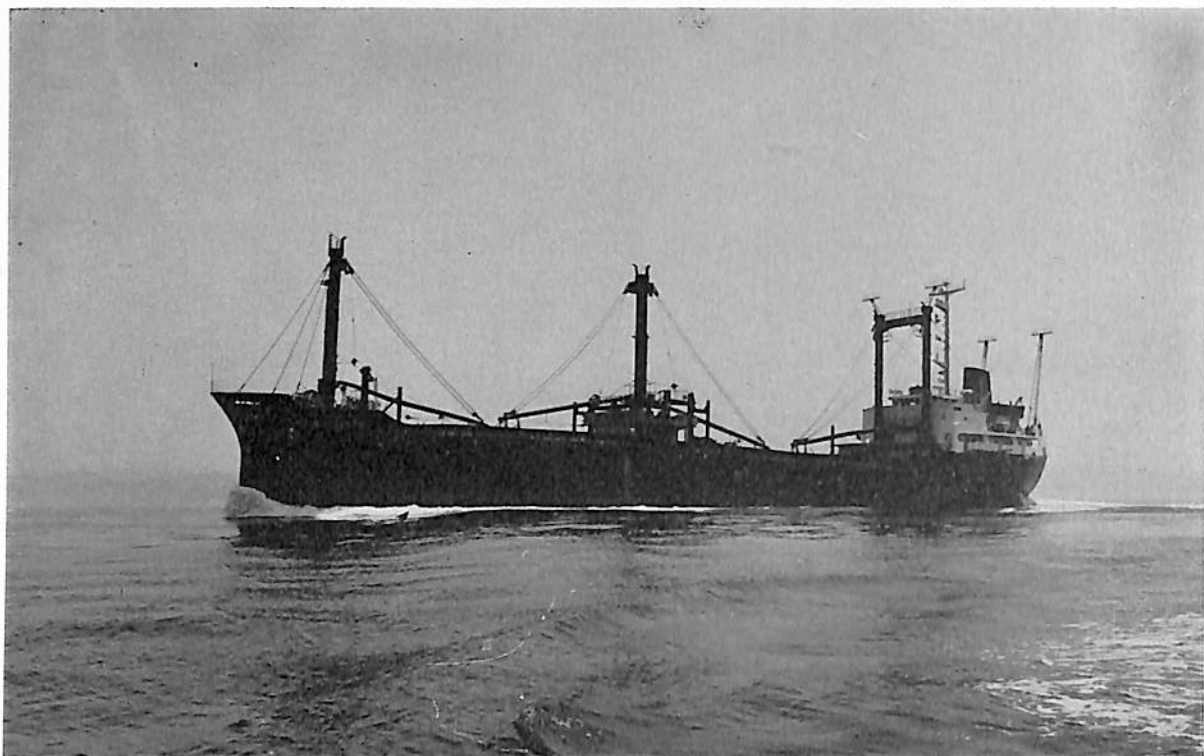
ESSO NAGOYA (油槽船) 船主 Esso Tankers, Inc. (リベリア) 造船所 日立造船・向島工場 総噸数 12,805.72 噸 純噸数 2,578 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 22,346 噸 全長 161.20 m 長(垂) 152.00 m 幅(型) 23.50 m 深(型) 12.75 m 吃水 32'-1⁵/₈" 一層甲板船 主機 日立 B&W 7 K 62 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 8,600 PS×140 RPM 燃料消費量 35.3 t/d 航続距離 10,000 海里 速力 15.0 ノット 汽罐 日立 2 胴水管式×1 発電機 687.5 KVA×AC 450 V×60 Hz×3 貨油倉 930,517 ft³ 燃料油倉 66,843 ft³ 清水倉 6,659 ft³ 乗員 36 名 工期 47-12-11, 48-3-31, 48-7-11 設備 機関部にセントラル清水冷却システム



ま し ろ (自動車航送旅客船) 船主 近海郵船株式会社 造船所 内海造船・瀬戸田工場
 総噸数 8,783.49 噸 純噸数 4,410.74 噸 近海 載貨重量 3,766 噸 全長 166.529 m 長(垂) 155.00 m 幅(型)
 22.00 m 深(型) 9.70 m 吃水 6.45 m 満載排水量 10,640 噸 全通船楼二層甲板型 主機 日立 B&W 16 U
 45 HU 型ディーゼル機関 2 基 出力(最大) $2 \times 9,400 \text{ PS} \times 462/180 \text{ RPM}$ 燃料消費量 68.58 t/d 航続距離
 4,223 海里 速力 20.70 ノット 汽罐 乾燃式丸型ボイラー 1 台 発電機 775 KVA(620 KW) $\times 3$ 旅客 452 名 車
 両搭載 車両甲板 8 トントラック 95 台 カースペース 乗用車 100 台 燃料油倉 713.37 m³ 清水倉 633.94 m³ 乗
 員 54 名 工期 47-12-15, 48-4-3, 48-6-30 航路 東京—釧路



吉 野 丸 (船尾式トロール漁船) 船主 日本水産株式会社 造船所 内海造船・瀬戸田工場
 総噸数 3,264.71 噸 純噸数 1,671.98 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 4,648.21 噸 全長 102.26 m 長(垂) 94.00 m
 幅(型) 16.00 m 深(型) 10.00 m 吃水 6.89 m 満載排水量 7,653.23 噸 全通二層平甲板船 主機 日立 B&W
 10 M 42 CF 型ディーゼル機関 1 基 出力 4,500 PS $\times 240 \text{ RPM}$ 燃料消費量 24.7 t/d 航続距離 17,677 海里 速力
 14.0 ノット 汽罐 3.950 kg/h, 9 kg/cm² G 発電機 925 KVA $\times 3$ 貨物倉(ベール) 3,465.96 m³ (グレー
 ン) 3,714.03 m³ 魚油倉 215.28 m³ 燃料油倉 1,555.89 噸 清水倉 307.04 m³ 乗員 94 名 工期 47-11-22,
 48-3-3, 48-7-14 設備 魚処理工場およびミール工場設置,



HSIN PIONEER (貨物船) 船主 Hsin Pioneer Navigation Co., S. A(パナマ) 造船所 西造船株式会社
 総噸数 3,529.14 噸 純噸数 2,124.14 噸 遠洋 船級 BV 載貨重量 6,091.87 噸 全長 102.62 m 長(垂) 96.00 m
 幅(型) 16.20 m 深(型) 8.20 m 吃水 6.609 m 満載排水量 8,075.20 噸 船首尾接付凹甲板型 主機 楨田鉄工
 所 GSH cb 647 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,145 PS×237 RPM 燃料消費量 12.16 t/d 航続距離 10,796 海里
 速力 12.70 ノット 汽鐘 クレイトン WHO-50 型 発電機 445 V×165 KVA×2 貨物倉(ベール) 7,078.94 m³
 (グリーン) 7,722.11 m³ 燃料油倉 587.75 m³ 清水倉 303.17 m³ 乗員 32 名 工期 48-4-4, 48-6-1, 48-7-12



LASING ACE (貨物船) 船主 Lasing Corporation (パナマ) 造船所 波止浜造船株式会社
 総噸数 4,446.83 噸 純噸数 2,892.18 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 7,292.29 噸 全長 110.00 m 長(垂) 101.90
 m 幅(型) 17.50 m 深(型) 8.60 m 吃水 7.042 m 満載排水量 9,750.00 噸 凹甲板船尾機関型 主機 神戸発動
 機 6 UET^{15/80} D 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,570 PS×218 RPM 燃料消費料 13.9 t/d 航続距離 12,800 海里
 速力 12.70 ノット 汽鐘 コクランコンポジット型 600/450 kg/h 発電機 200 KVA×445 V×2 貨物倉(ベール)
 8,836.47 m³ (グリーン) 9,325.76 m³ 燃料油倉 794.20 m³ 清水倉 554.73 m³ 乗員 28 名 工期 48-3-5,
 48-4-17, 48-6-27



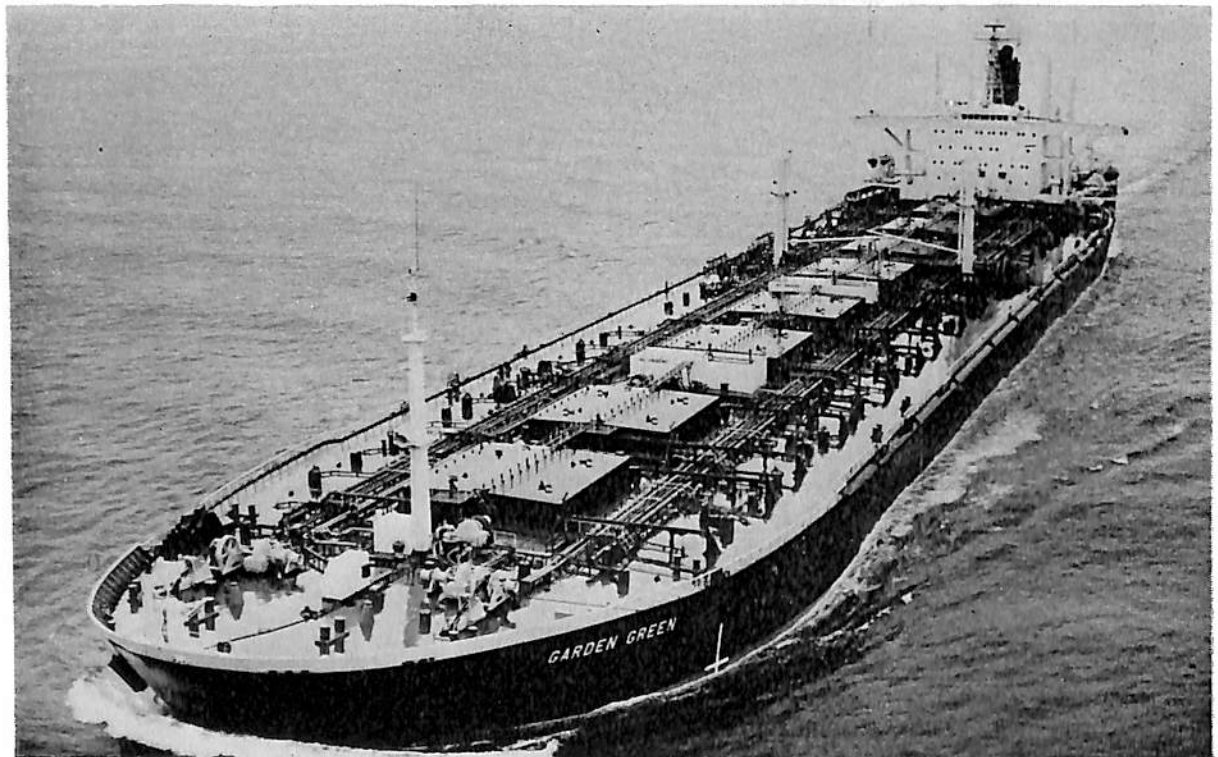
UNIQUE ALLIANCE (貨物船) 船主 Unique Development Company(リベリア) 造船所 佐野安船渠株式会社 総噸数 12,145.65 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 20,814 噸 全長 156.89 m 長(垂) 148.00 m 幅(型) 22.80 m 深(型) 13.50 m 吃水 9.88 m 凹甲板船 主機 三井 B&W 8 K 62 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力(最大) 10,700 PS×144 RPM 航続距離 13,700 海里 速力 15.1 ノット 汽罐 コ克蘭型 7 kg/cm^2 ×1 発電機 AC 400 KVA×450 V×3 貨物倉(ベール) 23,857 m^3 (グレーン) 27,209 m^3 自動車搭載数 552 台 乗員 42 名 工期 48-2-16, 48-5-14, 48-7-17



トランス ルビー (TRANS RUBY) (貨物船) 船主 徳島汽船株式会社, 日亜海運株式会社 造船所 株式会社新山本造船所 総噸数 14,969.99 噸 純噸数 9,568.90 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 22,868.20 噸 全長 154.08 m 長(垂) 142.00 m 幅(型) 23.60 m 深(型) 15.70 m 吃水 10.52 m 満載排水量 28,407 噸 船首楼付平甲板船 主機 三菱スルザー 7 RND 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,395 PS×145 RPM 燃料消費量 41 t/d 航続距離 15,000 海里 速力 15.5 ノット 汽罐 コ克蘭コンポジット型 7 kg/cm^2 発電機 450 KVA×445 V×2 貨物倉(ベール) 30,285 m^3 (グレーン) 31,972 m^3 燃料油倉 2,366.60 m^3 清水倉 1,107 m^2 乗員 34 名 工期 48-3-5, 48-5-16, 48-7-12



AEGEAN SEA (鉱,ばら,油運搬船) 船主 Aegean Sea Traders Corp.(リベリア) 造船所 三菱重工・広島造船所 総噸数 57,801.54 噸 純噸数 45,020.61 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 114,036 噸 全長 261.00m 長(垂) 247.00 m 幅(型) 40.60 m 深(型) 21.70 m 吃水 15.929 m 船首楼付平甲板船 主機 三菱スルザー9RND 90型ディーゼル機関1基 出力 22,500 PS×116 RPM 燃料消費量 約 82.7 t/d 航続距離 約 27,000 海里 速力 16.0ノット 汽鐘 三菱CE水管式 発電機 AC450 V 60 Hz 962 KVA×3 貨物倉(グリーン) 123,236 m³ 貨油倉 133,338 m³ 燃料油倉 6,183 m³ 清水倉 450 m³ 乗員 39 名 工期 47-12-19, 48-3-24, 48-7-6



GARDEN GREEN (ばら積兼油槽船) 船主 Corrientes Ole Carriers Ltd.(リベリア) 造船所 三菱重工業横浜造船所 総噸数 81,262.50 噸 純噸数 64,155 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 166,476 噸 全長 294.85 m 長(垂) 280.00 m 幅(型) 47.40 m 深(型) 24.10 m 吃水 17.889 m 満載排水量 196,466 噸 平甲板型 主機 三菱スルザー10RND 90型ディーゼル機関1基 出力 26,100 PS×118 RPM 燃料消費量 94.4 t/d 航続距離 27,700 海里 速力 15.2ノット 汽鐘 三菱CE2胴水管型×2 発電機 AC 450 V, 800 KW×3 貨物倉(グリーン) 89,804.42 m³ 貨油倉 198,906.6 m³ 燃料油倉 8,595.6 m³ 清水倉 732.6 m³ 乗員 44 名 工期 47-11-7, 48-4-26, 48-7-18

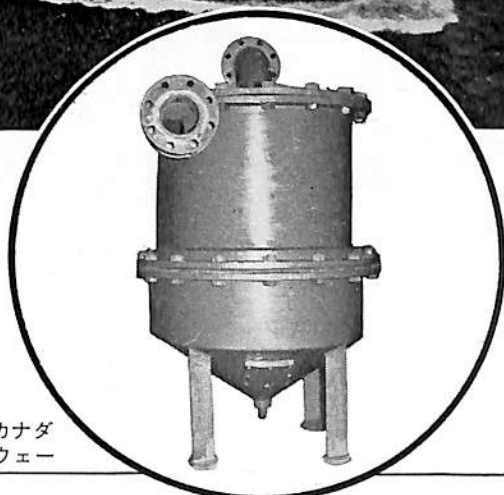
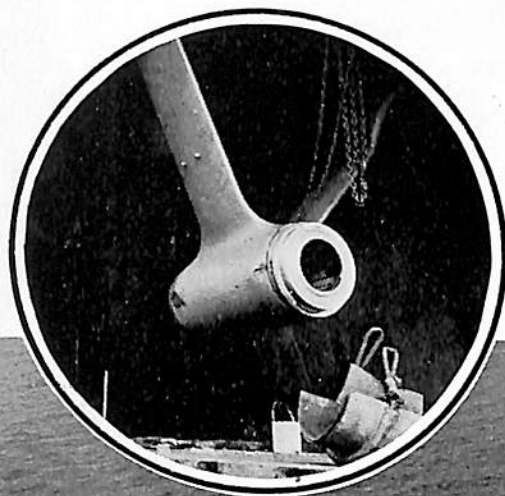


特許

減らない強制水潤滑船尾軸受

特許 船尾軸受

- 耐摩耗性が優れているため支面材交換の手間が省けます。
- 浅海域航行時の砂かみによる軸受摩耗を防ぎます。
- 支面材摩耗に起因する軸折損その他の事故が防げます。
- 純粹の水潤滑軸受ですので海洋汚染防止の観点からも全く心配ありません。



特許 サイクロン泥水分離器

船舶用各種ポンプのサクシヨン側に取付け、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

【特許】
第408349号
第516993号

【国際特許】
米・英・仏・オランダ・ベルギ・スイス・カナダ
独・デンマーク・スウェーデン・ノルウェー

【その他の営業品目】

- 浚渫船用 / サクシヨンヘッドブッシュ
とインペラーシャフトベアリング
- 水・酸および各種特殊液用 /
フューガルポンプ

古川軸受工業株式会社

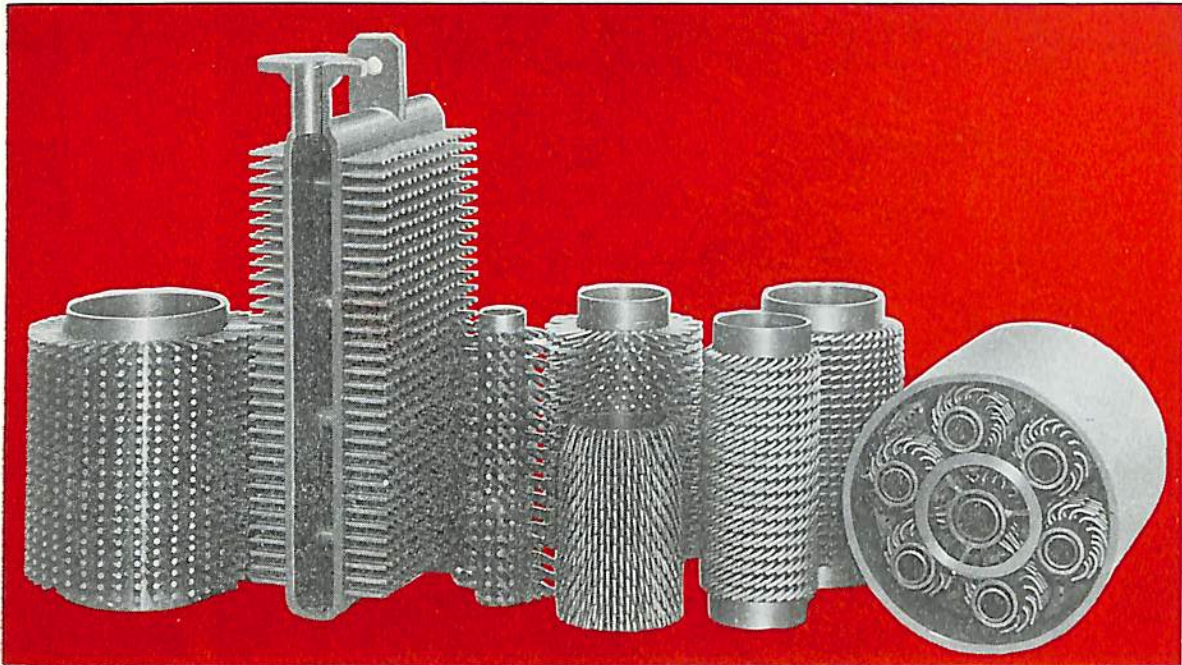
代表取締役 古川裕一郎

大阪市北区芝田町55(北阪急ビル) ☎ <06>372-1735(代) 〒530



サンロッド

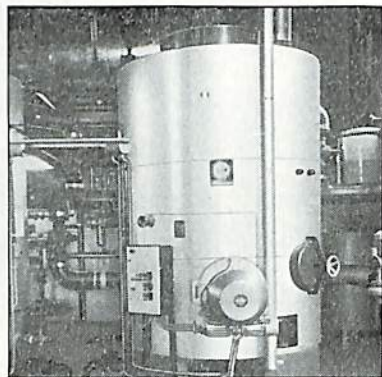
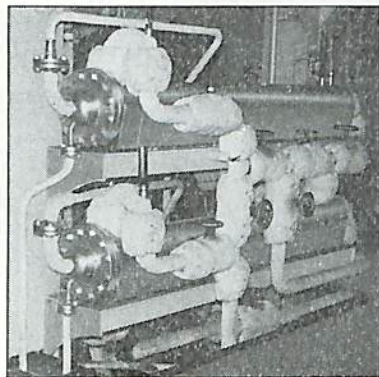
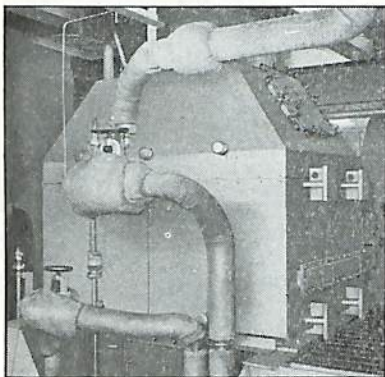
“このユニークな伝熱面が高性能の秘密”



サンロッド・排ガス・エコマイザー

サンロッド・オイルヒーター

サンロッド・補助ボイラ



蒸発量の多寡によって、プレート型、ピンチューブ型の2種類があり、それぞれサンロッド伝熱面の特徴を生かした効果的な配置組合せによって構成されています。耐圧耐振に優れ、保守点検は容易で、長期間高性能を発揮します。

また補助ボイラと排ガス・エコマイザーの組合せに際しては、プレート型の場合、強制循環方式の他に自然循環式も採用できます。

主補ボイラ、主補ディーゼル機関、油清浄機用燃料油および潤滑油等の能率的な油の加熱に使用されます。油側にサンロッド拡大伝熱面を使用していますので性能は抜群、構造は極めて簡単。苛酷な使用にも耐えることができます。しかも保守は容易ですから、船用オイルヒーターとしての条件も、すべて満足させます。

燃焼ガス通路に独特のサンロッド伝熱面を取付け、ガスの均一な流れと効果的熱吸収を計った縦型・ボイラです。全自動加圧燃焼方式で汽籠が早く負荷の追従性が特に優れています。構造は簡単。小型軽量で場所の節約ができます。

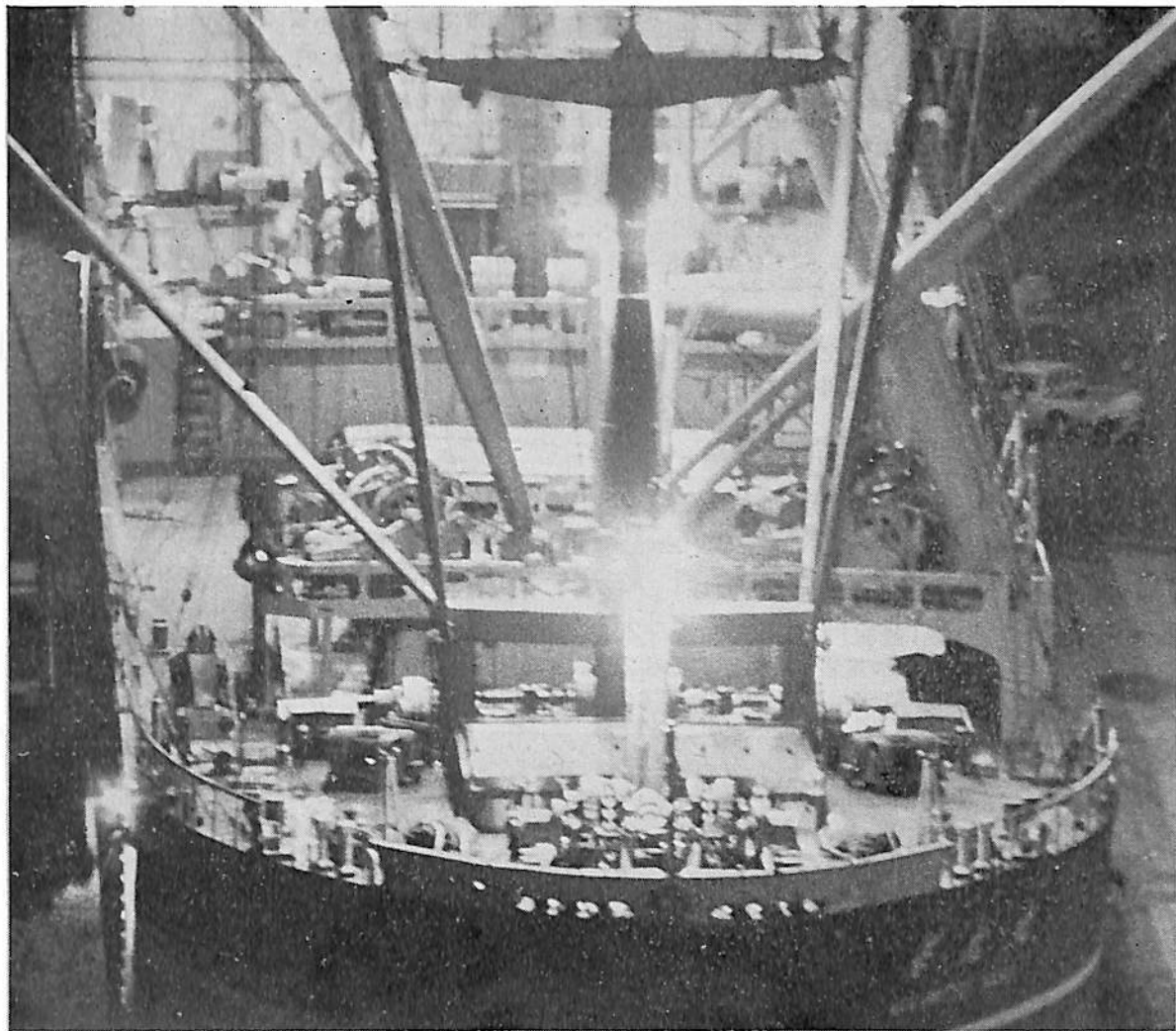
詳細は弊社 機械事業部第4部へ

ガデリウス

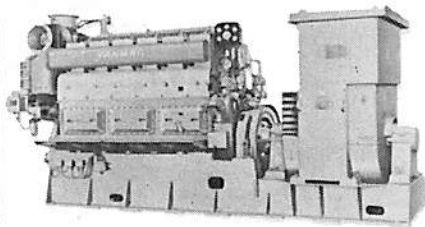
ガデリウス株式会社
神戸市生田区浪花町27興銀ビル5F50
TEL(078)391-7251
東京都千代田区麹町4の5KSビル102
TEL(03)265-1631
札幌・名古屋・福岡

あらゆる大形船で今日も活躍。

貨物船・タンカー・フェリーボート・ドレッジャー・クレーン船・漁船……あらゆる大形船舶の補機にヤンマーの6GL形シリーズ(720~1200馬力)・6ZL形シリーズ(1600~1800馬力)が最適。用途に応じて豊富な機種の中からお選びください。



ヤンマー ディーゼル



船舶補機

6GL-HT 形(720馬力)

 ヤンマーディーゼル株式会社 (本社) 大阪府北区茨屋町62(〒530) TEL(06)372-1111(代)
(支店) 札幌・東京・名古屋・高松・広島・福岡

酸素事故をゼロにしよう。

理研酸素モニターは空気中の酸素濃度が低下し、人命が危険にさらされたり、逆に酸素濃度が高くなり化学反応、火災・爆発の起りやすい場所など広い範囲にわたって測定できます。

●長寿命で堅牢なセンサを採用

1)電解液、メンブランの交換なしで一年以上連続使用できます。

2)湿度100%まで使用できるうえにCO₂やスモークにも影響されません。

3)0~40℃まで自動温度補償されているので、一度校正すれば長期間再校正なしで連続使用できます。

●操作は簡単(ウォーミングアップ不要)

●高精度ですばやい応答

●300mまで延長コード取付可能

●小型軽量で携帯に便利

●連続測定可能

理研計器株式会社

本社工場：東京都板橋区小豆沢2-7-6 (03)966-8151(大代表)

本社営業部 (03)963-7381(大代) 札幌営業所 (011)231-1644

名古屋営業所 (052)262-1686(代) 大阪営業所 (06)312-5521~3

広島営業所 (0822)21-8671(代) 横浜営業所 (045)322-5181~2

理研九州販売 (092)43-2558

ユニークなセンサを採用した

理研酸素モニター

〈3機種〉
新発売

- 定置式OM-300型(警報付)0~10%,0~25%又は0~50%,0~100%
- 携帯式OA-222R型(本質安全防爆型)0~25%,又は0~40%
- 携帯式OM-322型(警報付)0~25%,又は0~40%

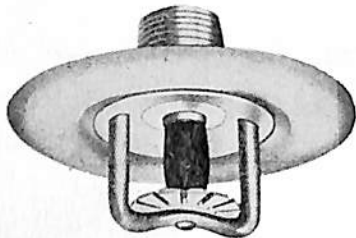


〈携帯式〉OA-222R型

本質安全防爆型(労働省産業安全研究所検定合格品)

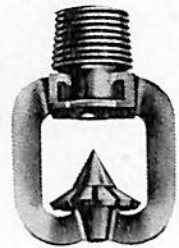
- 船艙・タンク等爆発危険場所で使用するのに最適です。
- 指示計目盛上で、既知酸素濃度(普通は空気)によるスパンチェックで使用でき、その上外部電源を必要としないので、乾電池の交換や充電の必要が全くありません。
- センサは安定、長寿命で、1ヶ年間の連続使用ができます。
- 100%の湿度に対しても影響ありません。

最も古い歴史と最も新しい技術を誇る



E TYPE SPRINKLER

Mather+Platt



MULSISPRAYER

船舶用防火装置

- 人命の安全
- 効率のよい防火機能：急速な冷却作用と火勢の制御
- 最も安価で最も利用し易い海水の使用

MATHER & PLATT 社(英国)は噴霧水防火システムのパイオニアとして、長年月にわたって消火技術の研究にたづさわってまいりました。欧米各国では、本設備は船舶火災の防火に非常に効果的であると高く評価されて、広く採用されています。また過去幾多の船舶火災の際、その確実性が実証されています。下記の用途によりご採用下さい。

居住区には：**GRINNELL** 自動スプリンクラーおよび火災警報システムを。

機械室には：**油火災**に効果的な**MULSISPRAY**システムを。

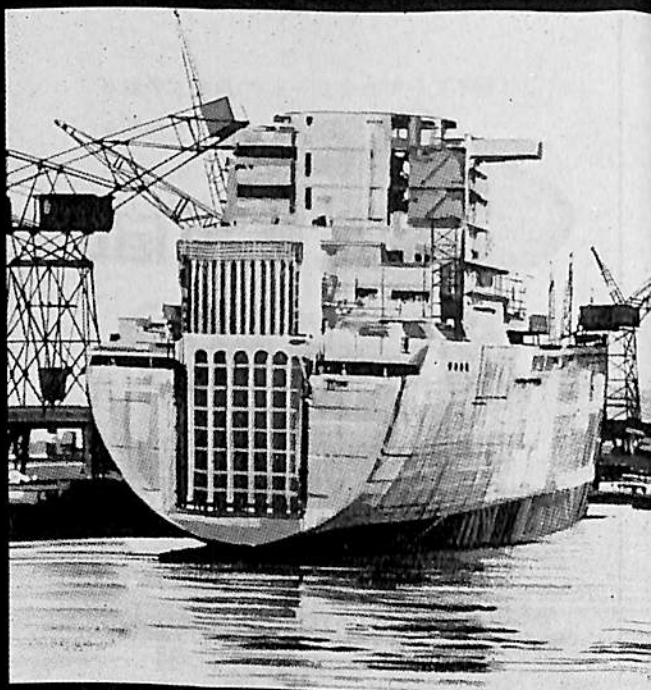
カーフェリーの車輛デッキには：**DRENCHER**システムを。
(各国海事当局、船級協会承認済)

お問い合わせは：

マザー アンド プラット代表 **日本グリーンネル スプリンクラー株式会社**
神戸市東灘区本山南町1丁目4番35号 電話(078)431-0984(代)

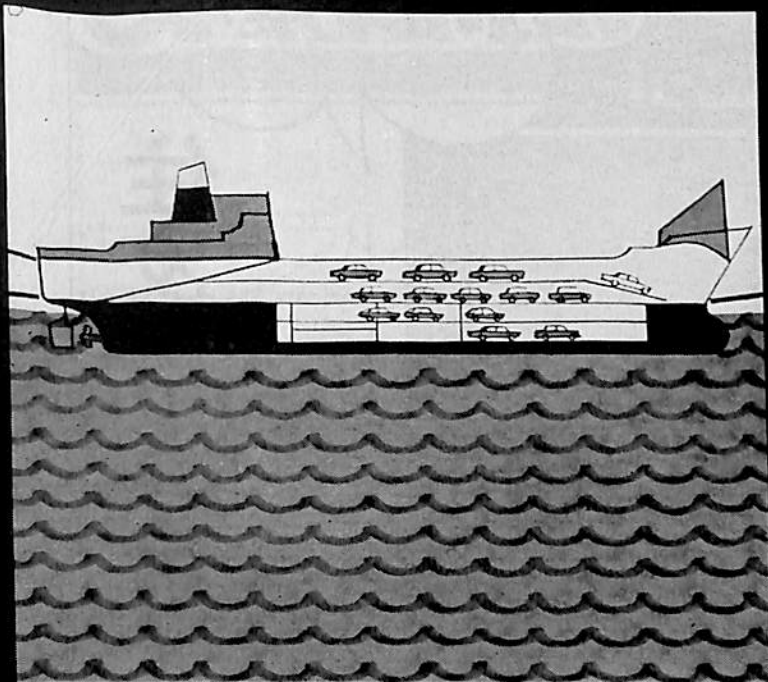
国内販売代理店 **マリーン エンタプライズ株式会社**
神戸市生田区山本通3丁目47番地 電話(078)221-4752(代)

資本を



多目的船こそ明日への船です

活かすには



荷物の様式がますます多様化し、積出しのスピード化が要求される今日、一定資本に対して最大の収益を得る途は、同一船に各種の荷物が積めることです。

雑貨、コンテナ、Roll-on/Roll-off、パレット荷物、車輛等々……………

マック・グレゴリーはタンカー以外一切の荷役設備専門メーカーとして、30数年の実績と歴史を誇っております。ご計画の際はご相談が早ければ早い程、最少限の費用と最良の製品によりご満足頂けるものと信じます。

MacGREGOR

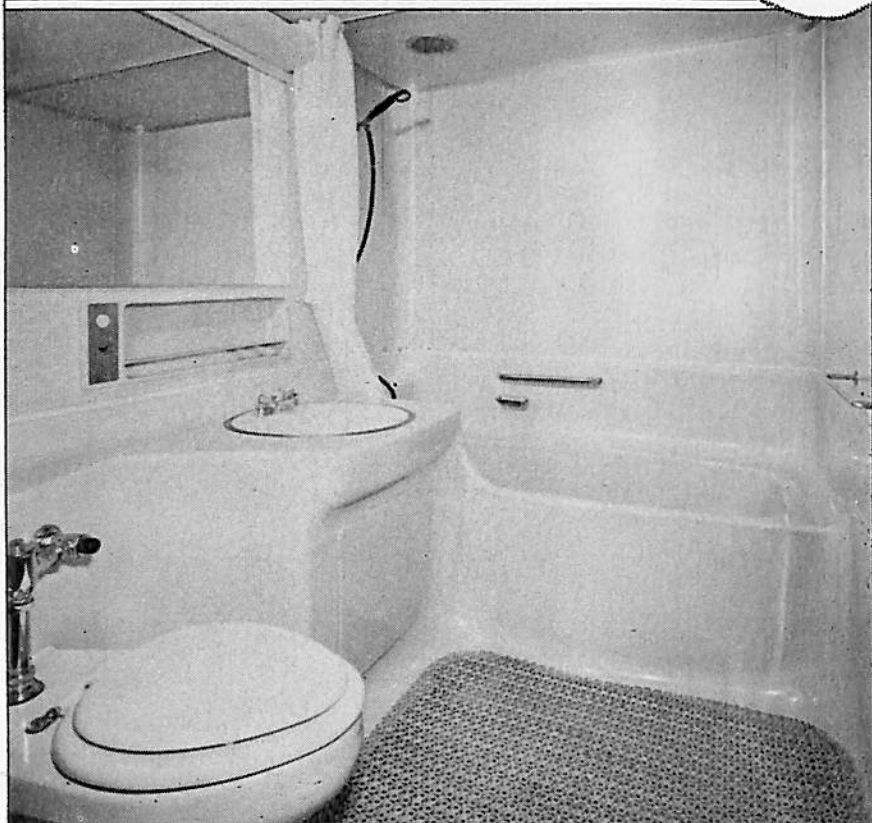
極東マック・グレゴリー株式会社

〒104 東京都中央区八丁堀2丁目7-1(大石ビル)
TEL東京(03)552・5101(代)

快適な居住区を
お約束する!!

船舶用サニタリーユニット

マリンプラスユニット



住友ベークライトの船舶用製品

テコラ® <認定化粧板>

品名	認定機関	NK	NV	NSC	SBG	DTI	LRS	ABS	BV
テコラ		○				○	○	○	○
テコラ ジュニア		○				○	○	○	○
テコラ スーパーマリン			○	○	○				
テコラ ニューマリン			○	○	○				
テコラ FP						○		○	
テコラ FG						○			
タポナイト 住友		○					○	○	○



住友ベークライト
テコラ 建材事業部

本社 / 東京都千代田区内幸町1-2-2・大阪ビル ☎100-03591 9171 大代表
支店 / 大阪・名古屋 営業所 / 福岡・札幌・広島

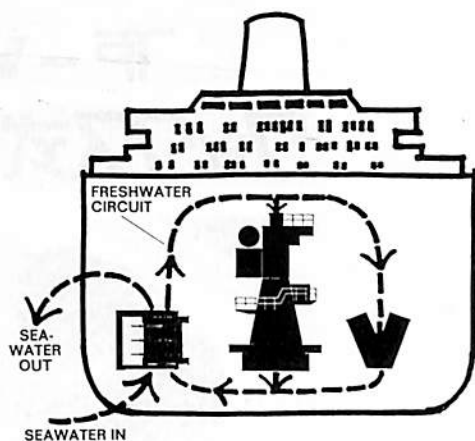
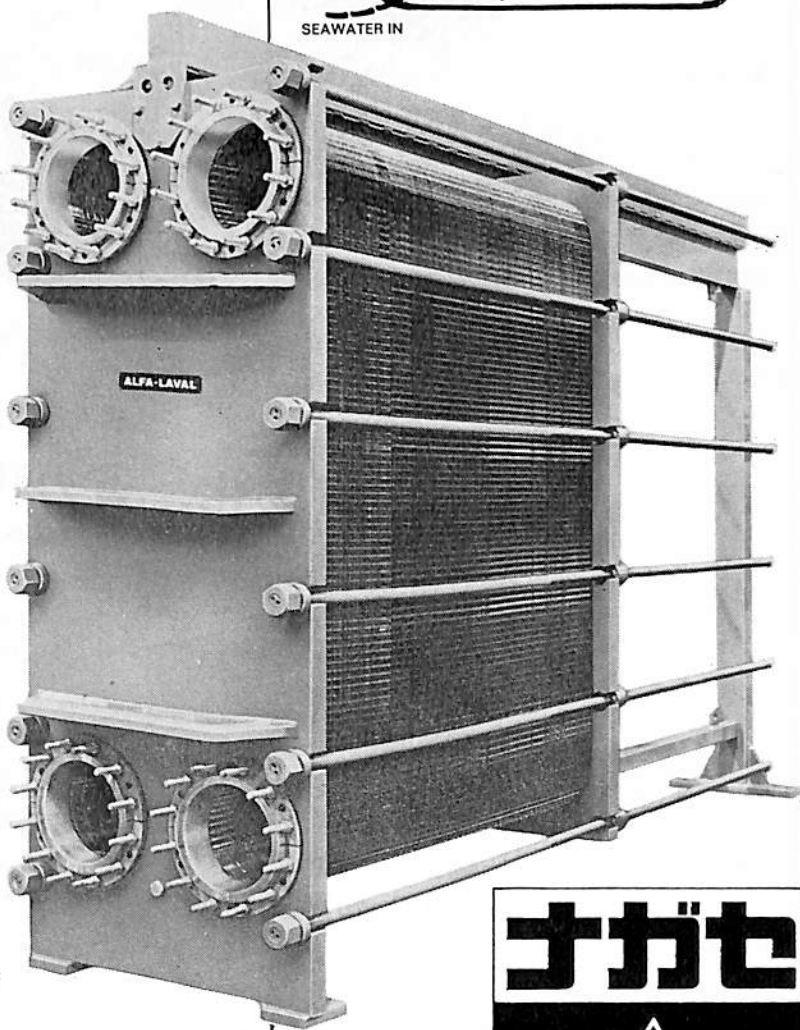
ALFA-LAVAL

セントラルクーラーで 腐蝕追放!

アルファラバルはエンジンルームのセントラルクーリングシステム用に新型・大容量のプレート式熱交換器A30型を開発しました。本システムでは海水系統はごく一部に限られ船内のあらゆる冷却系統は清水循環系統で構成されますので海水による腐蝕トラブルがなくなります。

アルファラバルA30型の特長

- 伝熱板がチタニウムのため腐蝕の心配がありません。
- 1000m³/hの大容量迄処理が可能
- 二種類のプレートをミキシングすることにより圧損・総括伝熱係数の最適組合せが可能です。
- 船用実績としては1972年4月より順調に稼動しております。
- 汚染臨海工場にて100基以上が約2年間トラブルなく稼動中。



ナガセ



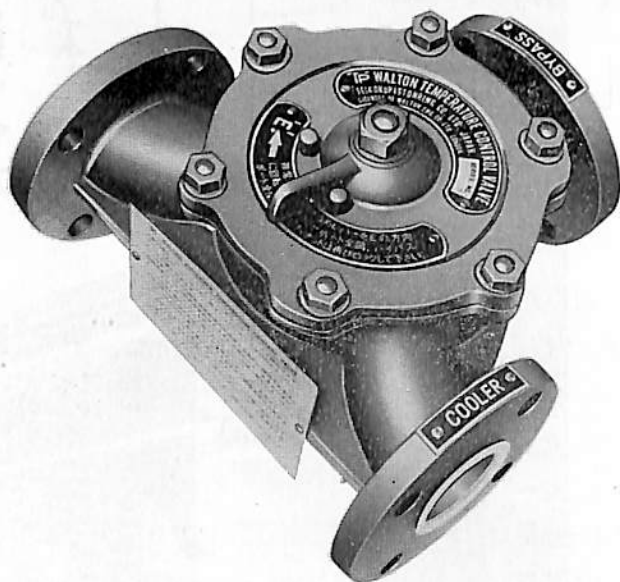
長瀬産業株式会社

機械部 船用機械課

他の取扱い機種：アルファラバル油清浄機・アルファラバルプレート式熱交換器・スタネックス油加熱器

大阪本社 大阪市西区立売堀南通1-19 ☎(06)541-1121 東京支社 東京都中央区日本橋小舟町2-3 ☎(03)665-3632-8-3761-5

W-walton ワックス式自動温度調整弁



船舶の自動化、省力化に！

ヨーロッパでは、SULZER, MAN, PIELSTICK,
DOXFORDの標準部品に指定され、更にB&Wにも
多く使用されています。


作動敏感確實

堅牢、軽量、コンパクト、メンテナンス容易

ブラケット等不要、取付けは直接配管に

圧縮空気、電気等不要

サイズは 20A ~ 350A迄

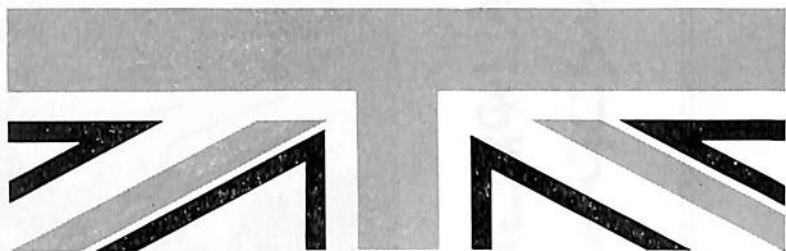
総販売元  東京産業株式会社

東京都千代田区丸の内3-3-1 ☎03(212)7611

製造元 W 帝国ピストンリング株式会社

東京都中央区八重洲1-9-9 ☎03(272)1811

英国トレードセンター



British Export Marketing Centre

10月 9日
10日
11日
12日
13日

英国船舶機器展

British
Marine
Equipment
Exhibition



英国船舶機器協会・英国大使館

「英国船舶機器展」は、英国船舶機器協会主催による当センター開設後初めての展示会で、造船先進国である英国の代表的な船舶機器メーカー・29社が出品、最新の技術開発の成果を披露いたします。

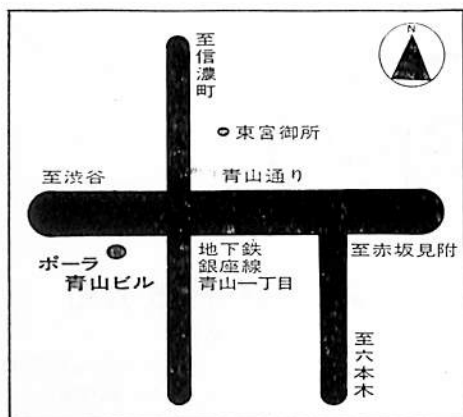
なお会場では、名出展メーカーの代表、日本代理店担当者がご説明にあたります。

と き：昭和48年10月9日(火)～13日(土)
午前10時～午後6時
(祭日、土曜日と同様です)

と ころ：英国トレードセンター 展示場
〒107 東京都港区
南青山2丁目5-17
ポーラ青山ビル
電話 03 (402) 6121

英国トレードセンター

展示会について詳しいことをお知りになりたい方は、下記のカードを、英国トレードセンターまで、お送りください。



資料請求カード

氏 名： _____

会社・団体名： _____

所 属： _____ 役職： _____

所在地： _____ 〒 _____

電話 _____

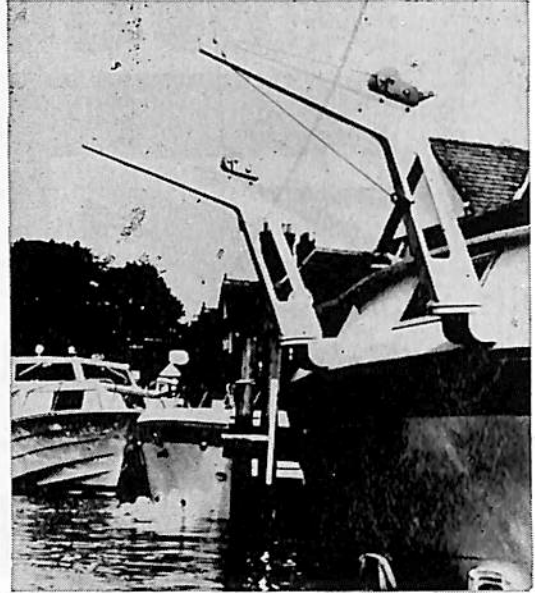
● 印の資料を希望します

展示会のご案内 出展企業リスト



●エン・プラの決定版——ダイアミド

ダイアミドの粉体塗装したデリック…耐食性・耐衝撃性・耐候性を利用し、海水・日光・風雨からの保護とペンキ塗装の手間の省略に役立っています。



海水にも強いエン・プラを ごぞんじですか？

ダイアミド

船舶のためのダイアミド

たとえば、ワイヤロープのコーティング、ボートのデリックや甲板用具のコーティングなど、耐食性、耐摩耗性、耐海水性、耐候性、耐衝撃性が要求される船舶用具のコーティング材料として、ダイアミドは着々と、他のエン・プラに見られない数かずの実績をあげています。

- 海水に強い || 船舶用に最適
 - 脆化温度が約77℃ || 低温特性バツグン
 - 耐油・耐薬品性が優秀 || 強酸以外はほとんどOK!
 - 金属との密着性がよい || 粉体塗装ができる
- というように、他のエン・プラには求められない特性が、船舶用具の保護とトータルコスト節減の要望に、みごとにおこたえています。

粉体塗装で

トータルコストの節減を!

粉体塗装できるエン・プラは、ほかにもありますが、海水に強く、低温に強く、しかも摩擦にも強いのは、ダイアミドだけです。いいかえれば、船舶に利用できるエン・プラはダイアミドだけ。ぜひご検討ください。

資料をどうぞ…

当社では、広範な基礎データをはじめ、応用データ、さらには世界的な用途例を整備し、これらの資料をもとに、安心してご検討ご採用いただけるよう、徹底したサービスをご提供し、貴社の技術コンサルタントとなることを願っています。ぜひご相談ください。

ナイロン-12

ダイアミド



ダイセル・ヒュルス株式会社



ダイセル株式会社

ダイアミド営業部

東京 千代田区霞ヶ関3-8-1(虎の門三井ビル)03(507)3222

大阪 東区安土町2丁目30(大阪国際ビル)06(266)7243

名古屋 中村区堀内町2丁目(堀内ビル)052(582)8511

★「ダイアミドニュース」を発行しています。ハガキ(会社名記入のこと)でお申しこみください。

香取丸について

住友重機械工業株式会社
造船設計部

まえがき

本船は第一中央汽船株式会社殿のご注文による載貨重量120,005トンの撒積貨物船で、昭和48年1月8日起工、同年4月18日進水、海上試運転および諸試験に好成績をおさめ、同年7月16日無事引渡しを終え、日本～豪州間の鉄鉱石輸送に当たっている。

1 一般関係

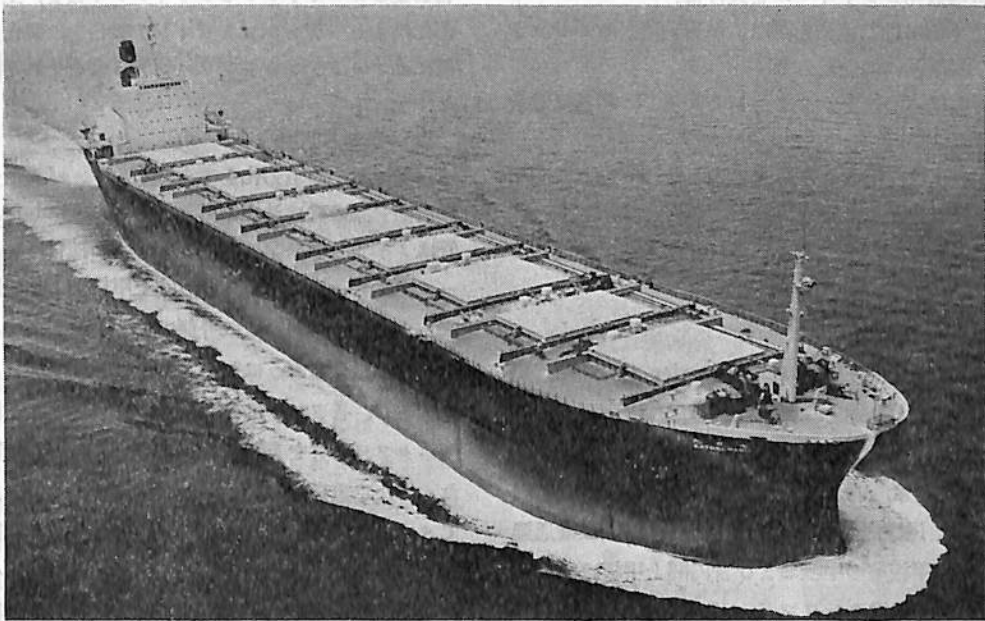
1. 船体部

1.1 主要要目

本船の主要要目は次の通りである。

船型	平甲板型船尾機関船
全長	256.00 m
長さ(垂線間)	244.00 m
幅(型)	40.20 m
深さ(型)	23.90 m
満載吃水(型)	16.928 m
載貨重量	120,005 KT
総噸数	65,312.83 T

純噸数	45,314.23 T
船級	日本海事協会 NS* および MNS* (Bulk Carrier)
航行区域	遠洋区域
主機械	住友スルザー 8 RND 90 立単動 2サイクル、クロスヘッド式過給 機付ディーゼル機関 1基
連続最大出力	23,200 BPS×122 rpm
常用出力	19,700 BPS×116 rpm
航海速度(満載, 常用出力, 15%シーマジンにて)	15.15 節
試運転最高速度	17.37 節
貨物倉容積	138,910 m ³
パンカー油タンク	6,169 m ³
ディーゼル油タンク	291 m ³
飲料水タンク	240 m ³
清水タンク	240 m ³
脚荷水タンク	61,469 m ³ (No. 4, 6 HOLD を含む)



第1図 香取丸 全景

航 続 距 離	27,700 哩 (満載航海速力にて)		
乗 組 員	甲板部 11 名	機関部 10 名	
	事務部 6 名	予 備 3 名	
	総 計 30 名		

1.2 一般配置

本船は石炭または鉄石輸送に従事する単螺旋ディーゼル撒積貨物船として建造され、石炭は全倉に、鉄石は奇数番船倉に積載するものとし、石炭および鉄石を混載する場合は、鉄石は奇数番船倉に積載するように設計されている。

船体は全通一層甲板を有する平甲板型で、甲板室を船尾に設け、居住区その他の各室を配置した。

上甲板下は、11 枚の水密横隔壁にて船首より次のごとく区分している。すなわち、船首水槽、第 1～第 9 貨物倉、機関室および船尾水槽である。第 4 および第 6 船倉は貨物倉兼ディーバラストタンクとし、第 4 船倉は港内のみにてバラストタンクとして使用する。

貨物倉部上甲板下には底板が水平面に対し約 31 度傾斜したトップサイドタンクを設け 5 タンクに区分し、バラストタンクとする。

貨物倉内の下部は二重底とし、内底板は舷側にて約 50 度傾斜させ縦通ホッパー型とした。二重底タンクは 6 ダブルボトムタンクに区分しバラストおよび燃料タンクとし、上記トップサイドバラストタンクとダブルボトムバラストタンクとはコネクティングトランクにより連結した。また、二重底内には船体中心線附近に一条の諸管導設用ダクトキールを設けた。

機関室下部には二重底を設け、燃料油槽、ビルジタンクおよび潤滑油槽に使用した。

船首尾槽はバラストタンクとして使用し、船首は球状型、船尾は巡洋艦型とした。

船尾甲板室は、熱および騒音の源となつている機関室囲壁と完全に分離した独立方形型居住区を採用し、一般居室は上甲板直上には設けず、それより上部に配置し、乗組員の居住性を向上せしめた。

1.3 船設構造

本船の船設構造は一般の Bulk Carrier と同様に、船底肋骨は機関室より前方は縦通肋骨方式、機関室および船首尾端は横置肋骨方式とした。また船側肋骨は横置方式で、その心距は貨物倉内で一般に 950 mm、機関室内 800 mm、船首尾槽内 610 mm とした。上甲板は縦通梁式とし、後部甲板室の甲板および倉内間上甲板は横置梁式とし、中央部舷縁はラウンド・ガズネル方式とした。

隔壁については 11 箇の水密横隔壁を設け、倉内隔壁

は前後端を除き豎波板構造とし、前後端のものは平板構造とした。隔壁下部には二重底に対し約 70 度傾斜したスツールを設け、上部にはホッパーを設けた。また第 4 船倉兼ディーバラストタンクは港内のみで使用するものとし、注水制限水位は二重底上約 17 m とした。

船首尾構造に対しては、船首部船底および甲板は冬季北太平洋航路に十分堪え得るように補強した。また振動源である船尾部に対しては特に留意し、これまでの実績等も充分反映させ、板厚を増加し、船尾槽内肋板はタンクの頂板まで張り上げるなどして防振対策の徹底化を図つた。

1.4 船体艦装

本船の船体艦装上特筆すべきものを以下に述べる。

(1) 外部艦装関係

本船貨物倉の倉口蓋は 萱場工業株式会社製の 2-セクションサイドロール型鋼製水密蓋で、倉口蓋の開閉はラック・ピニオン方式とし、上甲板上に設置せるオイルモーターにより駆動する。倉口蓋の揚卸しは各ホイールに取付けられた固定油圧シリンダーにて行う。また倉口蓋の締付方式はクイックアクティングクリートによる手動締付方法とした。さらに陸上ローダーと倉口蓋との間隙を取るためにハッチコーミングは規程上許される最小の 610 mm とし倉口蓋の深さも極力小さくすると同時に第 5 および第 9 倉口蓋は 2 パネル共に右舷側に片開きが可能なようにした。

係船装置としては、上甲板前部に蒸気駆動の揚錨機 2 台およびオートテンションウィンチ 1 台を、上甲板中央部にはオートテンションウィンチ 2 台を、また上甲板後部にはオートテンションウィンチ 3 台をそれぞれ設置した。

(2) 管艦装関係

本船は労力の省力化を考え、ビルジ、バラストおよび燃料油管系の弁は油圧制御が出来るようにした。ビルジ管はメイン・ブランチ方式とし、その枝管にはダクトキール内にローカル制御弁を設け上甲板上より手動操作出来るようにするとともに弁側にもダクトキール内で手動開閉が出来るようにした。バラスト管はリングメイン方式とし、各タンクに枝管を設け、それにはそれぞれ油圧バタフライ弁を設け、バルブ制御室より遠隔操作した。また二重底バラストタンクのストリップング用としてメイン・ブランチ方式のストリップング管を設け、その枝管にはそれぞれ油圧バタフライ弁を設け、バルブ制御室より遠隔操作出来るようにした。燃料油管系としては、二重底タンクの第 2 燃料油槽両舷のタンク付バルブ

のみバルブ制御室より遠隔操作できるようにした。

遠隔測深器としては、各バラストタンクおよび第2および第6燃料油槽には各1個のエアージ式測深装置を設け、バルブ制御室に設けられたニューマケータによつてタンク水位を読み取るようにし、吃水読取り用には船首尾部に各1点エアージ式吃水計を設け、バルブ制御室にてニューマケータによつて読み取れるようにした。また港内のみで使用する第4貨物倉兼ディーブバラストタンクには電気式注水制限警報装置を設け、同時にバラストポンプを停止せしめる装置を設け、船殻構造に対する安全を図つた。

(3) 内部艙装関係

エレベータは機関室第2甲板のエンジンコントロールルームより船長甲板まで各甲板から乗降出来るようにし、その動力室は騒音に留意して機関室に設け、騒音対策を図つた。

士官、部員それぞれの喫煙室を設け、さらに娯楽室および体育室を設け、乗組員の休養娯楽施設を改善した。

本船の木材はラワンは廃止し、すべてタモを使用し、各居室の豪華さを図ると同時に、木材の虫喰い対策を図つた。

航法自動化システムのコンピュータ室を船長甲板上に設け、防音、防振対策を充分行うと同時に、一般居住区の空調装置とは別にパッケージエアコンを装備し、コンピュータの安全を図つた。

船長ラトリーにはユニットバスを使用することによつて豪華さを図ると同時に、現場工事の容易さを図つた。

1.5 塗 装

本船の塗装は良質な材料を使用すると同時に塗布面積も大幅に広げることにより腐蝕に対し充分留意した。

船底外板はA/Cはタールエポキシ系塗料としたが、A/Fは塩化ビニール系塗料の試験的使用を考へて右舷側に使用し、左舷側には塩化ゴム系A/Fを使用した。

水線部および外舷部は塩化ゴム塗料を使用した。

第4および第6貨物倉兼ディーブタンクには上甲板下面より二重底ホッパー上端まで全面タールエポキシ系塗料を塗布した。また各貨物倉口蓋およびハッチコーミング内面にもタールエポキシを塗布した。

バラストタンクについては船首尾タンク、トブツサイドタンクおよび二重底タンクのすべてに全面タールエポキシ系塗料を塗布し船殻構造の耐腐蝕を図つた。

2. 機 関 部

2.1 機関部概要

本船の機関部は自動化を大幅に採用し、NK船級のM0符号を取得することにより機関室の無人化運転が可能なものとしている。

主機関は住友スルザ8RND90型、立単動2サイクル無気噴射、自己逆転、強圧注油、クロスヘッド式排気ガスターボ過給機付ディーゼル機関1基を装備し、1軸の推進軸系に直結している。発電装置として、立4サイクル単動過給機付ディーゼル機関2基を装備しており、発電機1基の容量は航海時および出入港時の電力を供給でき、荷役時およびバラストポンプ運転時は発電機2基を並列運転するものとして計画している。

蒸気発生装置として、油専焼丸形補助ボイラ1基および強制循環式排気ガスエコノマイザ1基を装備している。

なお、本船のプロペラは、NK船級では最大であるキールプロペラ(SKFタイプ)を採用している。

2.2 機関部主要目

本船の機関部主要目はつぎに示すとおりである。

(1) 主機械

型式および台数 住友スルザ一立単動2サイクル
無気噴射自己逆転、強圧注油、クロスヘッド式
排気ガスターボ過給機付ディーゼル機関 1基
出力×回転数 連続最大 23,200 BPS×122 rpm
常 用 19,700 BPS×116 rpm

(2) 軸系およびプロペラ

中間軸 560 mmφ×7,090 mm 1本
プロペラ軸 668 mmφ×6,970 mm 1本
プロペラ エロフォイル断面5翼1体式(SKF
タイプ キールプロペラ) 1
直 径 6,300 mm

(3) 発電装置

発 電 機 3相交流横防滴形, 650 KW, AC
445 V 3φ 60 Hz 2基
同上用原動機 ダイハツ 8 PSHTb-26 D, 立4
サイクル単動過給機付ディーゼル機関
975 BPS×720 rpm 2基

(4) 蒸気発生装置

補助ボイラ サンロッド立煙管式立形ボイラ,
8,300 kg/h×9 kg/cm²g 飽和, 自動燃焼制御装
置, ロータリオイルバーナ 1台
排気ガスエコノマイザ 強制循環式プレート形1台
2,000 kg/h×9 kg/cm²g 飽和(主機械常用出力
にて)

2.3 機関部自動化

(1) 一般

本船は NK 船級の M0 資格取得に必要な装置、すなわち機関諸装置の安全運転、効率確保および通常航海中における機関部直当の取り止めのための主機械の遠隔操縦、発電機の遠隔および自動発停、補機器類の自動制御および遠隔発停、諸計器の集中監視を行なっている。

(2) 機関制御室

機関室の中段左舷側に居住性の向上を図って防音・防熱・冷暖房完備の機関制御室を設け、室内には主機械、発電機、主要補機器類の遠隔操作・監視に必要な計器および警報装置を備えたグラフィックパネルを装備している。

(3) 主機械の制御

主機械は船橋操舵室および機関制御室より遠隔操作を行なう。船橋操舵室からは独立に設けた遠隔操縦コントロール上の1本のテレグラフレバーにより、主機械の発停・前後進切換・増減速（シーケンシャルプログラム、危険回転数自動回避機能付）操作を自動遠隔制御する。

なお、別に押釦式サブテレグラフを設けている。サブテレグラフの区分は“FINISHED WITH ENGINE”、“STAND BY”、“RUNNING UP”の3種類とし、“FINISHED WITH ENGINE”の場合は操縦位置は、自動的に機関制御室に切換えられる。機関制御室からは、機械式（リンクロッド式）装置を介して遠隔操縦する。

なお、機関制御室には操舵室と同様、押釦式サブテレグラフを設けている。

また、船橋操舵室と機関制御室との切換は機関制御室において行なう。

(4) 発電機の制御

発電機機関は機関制御室より遠隔発停を行なう。

稼働機の回転数上昇および低下、電圧の上昇および低下による予備機の自動起動および気中遮断器の自動投入装置を装備している。

なお、予備機の自動起動後、気中遮断器の投入と同時に異常機を自動停止させる。

3. 電気部

3.1 配電方式

AC, 440 V, 60 Hz, 3φ;

動力装置, 電熱装置, 航海装置, 無線装置

AC, 100 V, 60 Hz, 3φ あるいは 1φ;

電灯および電熱装置; 航海通信装置, 無線装置

DC, 22 V, (蓄電池);

非常灯, 通信装置, 無線装置

3.2 電源装置

発電機 650 KW, (812.5 KVA), 445 V, 3 相,
60 Hz, 720 rpm B種絶縁, 防滴自己通風形,

自励式……………2組
発電機1台の容量は、航海時および出入港の電力を供給できるものとし、荷役時およびバラストポンプ運転時は、2台並列運転する。なお本発電機は自動起動および遠隔発停ができる。

変圧器 445/105 V, 30 KVA, 1φ……………3台

蓄電池 300 AH, DC 24 V, 鉛形……………1組

主配電盤 デッドフロント形……………1面

陸上受電 300 A, 相回転指示器付……………1組

3.3 船内通信および計測装置

共電式電話 3系統……………1式

自動交換電話 リレー式……………1式

電鐘通信装置 2回路……………1式

船体傾斜警報……………1式

船倉汲水警報……………1式

エンジンテレグラフ (記録器付)……………1式

電気式回転計 (1:5)……………1式

舵角指示器 (1:4)……………1式

風偏儀……………1式

吃水計……………1式

傾斜計……………1式

船内指令装置 100 W, AC 100 V/DC, 22 V……………1式

(一般警報兼用)

船橋内外連絡装置 10 W……………1式

空気ホーン 200 mmφ……………1式

モーターホーン 22 KW……………1式

多点切換式温度計……………2組

発電機間偏差アラーム付温度計……………2組

警報付打点記録温度計……………5組

電気式積算回転計……………1式

馬力計 馬力, 回転, トルク指示……………1式

3.4 航海装置

ジャイロコンパスおよびオートパイロット

GLT-201……………1式

音響測深儀 浅海アラーム付……………1式

電磁ログ……………1式

無線方位測定機……………1式

レーダー AR-60……………2台

オメガ受信機……………1台

ロラン受信機……………1台

ファクシミリ……………1台

水晶時計……………1式

クリヤービュースクリーン……………2個

3.5 無線装置

SSB 送信機 1.2 KW……………	1式
短波送信機 500 W……………	1式
中波送信機 500 W……………	1式
補助送信機 75 W……………	1式
SSB 受信機……………	1式
全波受信機 長波コンバータ付……………	1式
全波受信機 非常用……………	1式
定時放送自動受信装置……………	1式
自動電鍵装置……………	1式
自動緊急装置……………	1式
VHF 無線電話……………	1式
国内 VHF 無線電話……………	1式

Ⅱ 航法自動化システム

1. 航法自動化システムの概要

1.1 経 緯

コンピュータ利用による船舶の超自動化システムの研究開発は、運輸省船舶局の指導により、日本造船研究会に SR-106 研究会が設置され「船舶の高度集中制御方式」の研究開発に取り組んでから、海運、造船界に急速な進展をとげ具体化されつつある。

現在までに、コンピュータ利用による超自動化船は、各社において数隻が建造完成され、これ等各船は、航法システム、艙装システム、機関部プラントシステム等に

それぞれの特徴を有した自動化システムを装備して実船における評価の段階に入っている。

当社においても、かねてから住友グループの海運会社（第一中央汽船（株） 殿）および電子機器メーカー各社（日本電気（株） 殿、安立電気（株） 殿、日本アビオトロニクス（株） 殿）の協力を得て、住友グループ超自動化船共同研究会を設定し、航法システム、荷役システム、機関部システムの研究開発を積極的に進めて来た。今回、香取丸にその第一段階の成果の具体化として、コンピュータ利用による航法の自動化システムを採用し、これを完成させた。

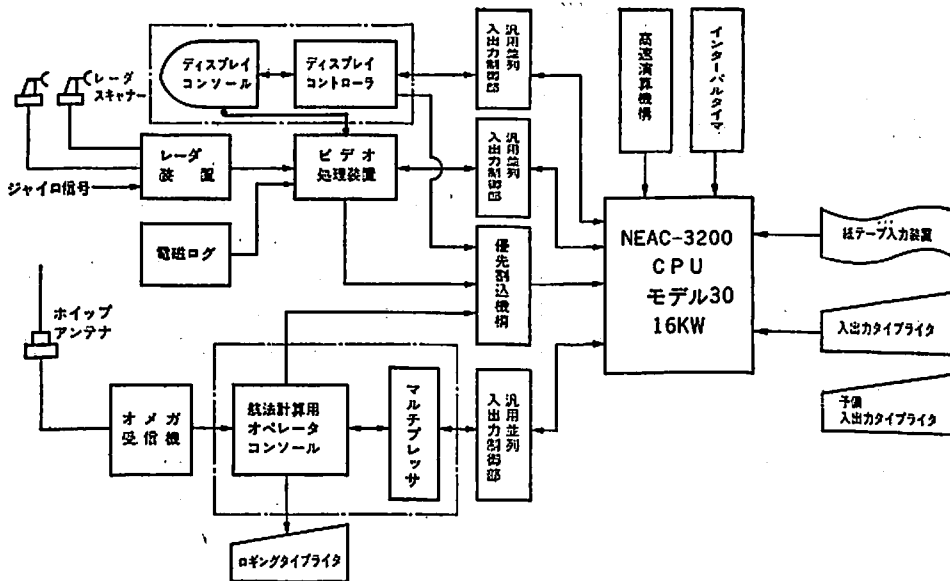
以下、本航法の自動化システムの概要を記す。

1.2 システムの概要

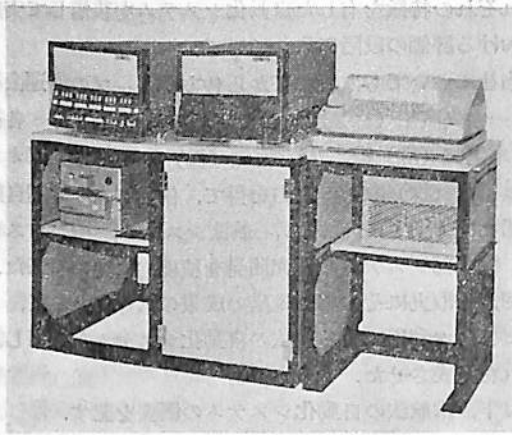
本航法の自動化システムは、衝突予防システムおよび航法計算システムの2つのサブシステムから成り立っている。

衝突予防システムは、自船附近の状況を監視し、必要な情報を得る手段としてレーダを用い、その処理機能としては、コンピュータを用いて、広海域を航行中に自船に近接する船舶を自動的に検出および追尾を行ない、衝突の危険の有無を計算により確かめ、もし危険性がある場合には警報を発して衝突回避のための避行針路を表示し、衝突の危険を未然に防止しようとするものである。

航法計算システムは、従来航海士の手計算によつて処理されていた作業内容にコンピュータを導入することにより、計算精度および信頼性の高い情報により適確な判断に基づく航海計画を可能にして、経済性および安全性



第3図 システム機器構成



第4図 中央処理装置

の向上をはかる目的で装備するものである。その計算システムの内容は、比較的頻度の高いオメガ受信機による実測船位計算、大圏航法計算、漸長緯度航法計算および天測計算の4項目を採用実施した。

1.3 機器構成

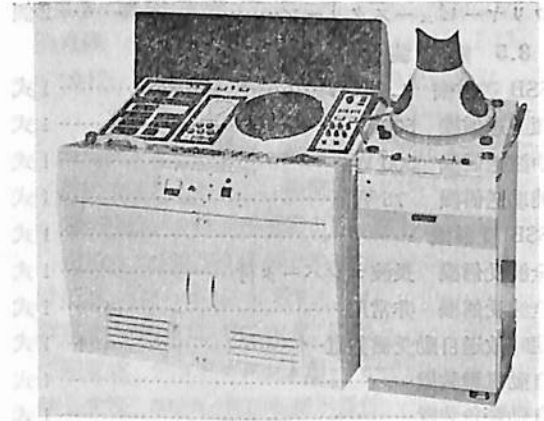
本システムに使用する各種機器の構成は下記の通りである(第3図参照)。

- | | |
|-----------------------|----------|
| (1) 中央処理装置(第4図参照) | |
| NEAC 3200, MODEL 30 | |
| 16ビット 16K語 | |
| 高速演算機構 | |
| DMC チャンネル | |
| インターバルタイマー | |
| 優先割込機構 | |
| (2) 入出力タイプライタ | 2台(1台予備) |
| (3) 紙テープ入力装置 | 1式 |
| (4) 汎用並列入出力制御部 | 3台 |
| (5) 衝突予防装置ディスプレイコンソール | 1式 |
| (6) ビデオ処理装置 | 1式 |
| (7) レーダ装置 | 2台 |
| (8) ジャイロコンパス | 1式 |
| (9) 電磁ログ | 1式 |
| (10) 航法計算オペレーターコンソール | 1式 |
| (11) ロギングタイプライタ | 1台 |
| (12) オメガ受信機 | 1台 |
| (13) 電動発電機 | 1台 |

2. 衝突予防システム

2.1 概要

本システムは、日本アビオトロニクス(株)において、現在航空管制システムとして運用中のレーダビデオ処理装置の基礎理論および技術を応用したもので、技術的信



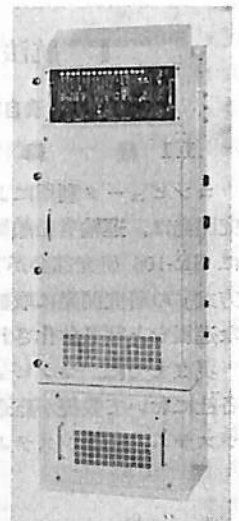
第5図 衝突予防装置ディスプレイコンソール

頼性は十分実証済みであり、さらに船舶用レーダにも十分な性能を発揮するようシークラッタの除去およびノイズ特性の向上をはかつたものである。

本システムの用途は広海域における船舶の安全航海をはかるものであり、衝突危険の早期認知と早期避行を目標とし、レーダよりのビデオ信号を統計的に処理して、自動的に船舶を検出し、さらに、情報処理により相手船との距離、方位、速度等を求め、衝突の危険性の有無を判断し、危険性のあるときは警報表示を行なうと同時に避行針路も算出表示するものである(第5図および第6図参照)。

2.2 主要機能(第7図参照)

- (1) 追尾隻数は同時10隻まで可能(緊急の場合は11隻まで追尾可能)。
- (2) 追尾可能範囲は自船中心より16浬まで可能。
- (3) 追尾方法には下記の3種がある。
 - 自動; ターゲットの検出および追尾とも自動的に行なう。
 - 半自動; 追尾のみ自動、ターゲットの検出は手動で行なう。
 - 手動; 追尾はトラックボールにより手動で行なう(ターゲットの検出は手動、自動に関係ない)。
- (4) 自動追尾領域は360°全方位、16浬まで可能。た



第6図 ビデオ処理装置



第7図 CRT表示

ただし手動追尾領域の指定が自動および手動にて可能。

- (5) ターゲットは速度と進行方向を指示するベロシティリーダーを表示する。
- (6) 他船のベロシティリーダーの表示は RERATIVE と ABSOLUTE の2つのモードがある。
- (7) ビデオはアナログビデオとデジタルビデオの切換えが可能。また同時に両方表示することも出来る。
- (8) 数字表示器には下記のデータの表示ができる。
 - 自船の速度
 - 自船のコース
 - 他船の速度
 - 他船のコース
 - 他船とのレンジ
 - 他船の方位
 - 最接近距離 (CPA)
 - 最接近時間 (TCPA)
 - 右避行コース
 - 左避行コース
 - トラックオリティの表示
- (9) 映像が出てから INITIATION されるまで 12 秒、その後 1 分で船速が計算表示される。
- (10) オペレータの指示により任意時間経過後の追尾船舶の推測位置をベクトル表示することができる。
- (11) 衝突の危険性の程度の判定により下記の3種に対して警報を行なう。
 - (a) TCPA が 30 分以下になったとき。
 - (b) TCPA が MIN TCPA 以下になったとき。
 - (c) MIN CPA 以内に他船が入ったとき。

- (12) 他船との衝突の危険性が生じた場合は、2本のベクトルにてその船舶に対する避行針路を示す。
- (13) 2隻以上の危険船が生じた場合は、危険船の優先度に従って順次危険のデータを数字表示器に表示する。
- (14) 避行推測のための試行操船が可能であり、またその場合はすべての追尾船舶に対して処理される。
- (15) 衝突の危険性がなくなり、原針路復帰を行なつてよい場合は表示灯を点灯してオペレータに知らせる。

3. 航法計算システム

3.1 概要

従来の航法計算の手法は航海士が、計算に必要な種々の情報をもとに多数のテーブルを参照しながら結果を求めるか、または原式の演算により結果を求めるもので、この作業を行なうには専門的な知識が必要であり、計算時間もかかり、かつ航海士に課せられる精神的負担も無視できぬものがあつた。



第8図 航法計算オペレーターコンソール



第9図 オメガ受信機

本システムは、航海計画に必要な諸計算をコンピュータで処理することにより、計算時間の短縮、航海士の精神的負担の軽減および計算精度の向上をはかること、ならびにオメガ受信機による船位計算を行なうことによ

り、全天候、全域における実測船位を常時把握することを目的としたものである（第8図および第9図参照）。

3.2 諸計算の内容

諸計算の内容は下記の通りである。

計 算 項 目	入 力 デ ー タ	出 力 デ ー タ	備 考
実 測 船 位 計 算	推 測 位 置* L O P* S W C の 値	実 測 船 位	*特に必要なときに手動にて入力する。
大 圏 航 法 計 算	起 程 地 の 緯 度・経 度 着 遠 地 の 緯 度・経 度	大 圏 距 離・起 程 針 路 着 遠 針 路 頂 点 の 緯 度・経 度	
漸 長 緯 度 航 法 計 算 (I)	起 程 地 の 緯 度・経 度 起 程 針 路 起 程 地 からの 距 離	着 遠 地 の 緯 度・経 度	
漸 長 緯 度 航 法 計 算 (II)	起 程 地 の 緯 度・経 度 着 遠 地 の 緯 度・経 度	針 距 路 離	
天 測 計 算	推 測 位 置 緯 度・経 度 グ リ ニ ッ チ 時 角 天 体 の 赤 緯	計 算 体 高 方 度 位	

上記に示した諸計算は、計算項目の選択、計算に必要なデータおよび計算開始指令などすべて航法計算オペレーターコンソールより入力してできるようになっている。コンピュータにて処理されて諸計算の結果は航法計算オペレーターコンソールの専用表示器に表示し、さらにロギングタイプライタにて印字させるようになっている。

あ と が き

以上、本船の仕様ならびに航法自動化システムの概要について述べたが、本船はすでに処女航海も半ば終り、近々日本に帰港する予定で、本船および自動化システムは極めて好調に稼働しており、船主および乗組員より好評を得ている。

三井造船 新開発のノズルプロペラ

三井造船・千葉造船所建造の THORSAGA (タンカー - 279,000 DWT) に装備のノズルプロペラは本号竣工船写真頁に掲載したが、その性能の概略は次のとおりである。

THORSAGA の海上試運転において広範囲な試験を実施したが、その結果、これまで同社が建造した同型タンカー5隻 (通常のプロペラ装備) と比較して次の諸点が確認された。

1. 同一主機馬力における船の速力は、ノズルプロペラ採用により、満載状態で約0.4ノット、バラスト状態で約0.35ノット向上した。このことは同一馬力を得るために主機馬力は、ノズルプロペラ採用により約7%節約できる。
2. 船の旋回性能は、ノズルプロペラ採用により大幅に向上する。進路安定性はほぼ同程度である。
3. 船体振動はノズルプロペラの場合、満載状態においてほぼ半減、バラスト状態においてはほぼ同程度である。

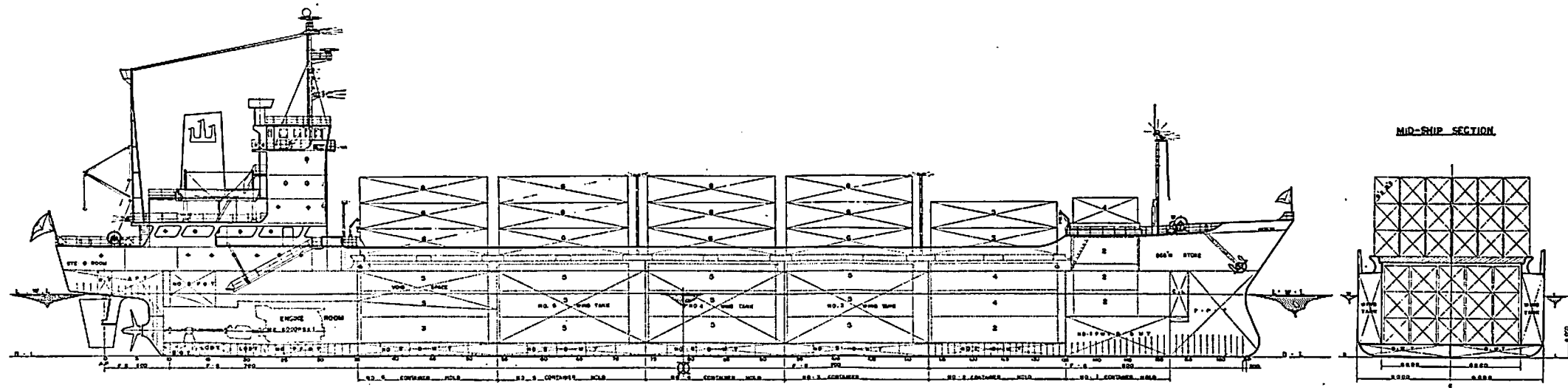
近年、特に原油タンカー、鉱石船などにおいては航海速力が15~16ノット程度でありながら必要な主機出力

は船型の大型化にともない急速に増大しつつある。ノズルプロペラは、この種の船舶の推進効率向上に有効な推進装置である。

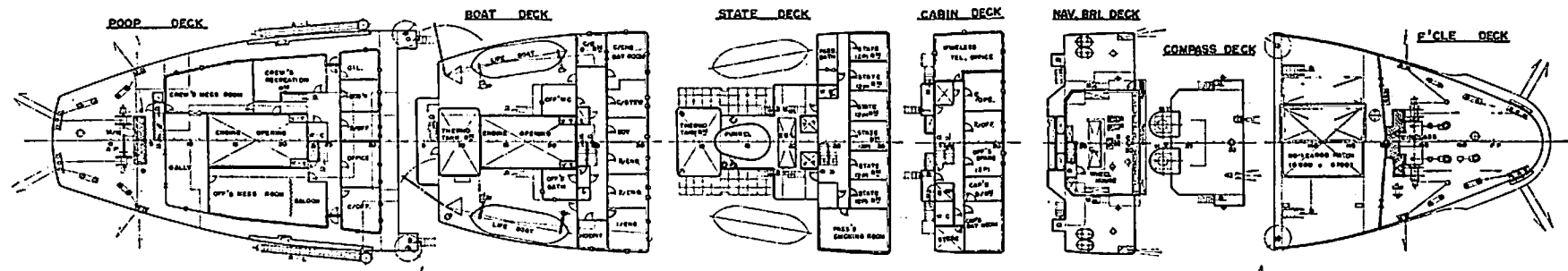
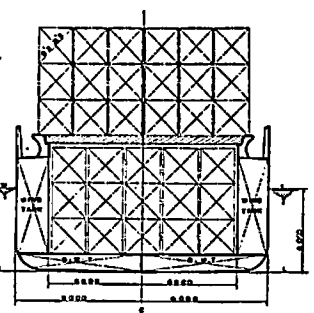
同社では、約4年程前よりこの問題により組み、ノズルおよびプロペラの各種推進性能の研究、設計法に関する研究、プロペラキャビテーションの研究、3次元モデルによる構造強度・振動の研究、操縦性能の研究、工作法の研究など関連する技術上の問題点を理論計算ならびに模型実験などにより解明して独自のノズルプロペラを開発し、以上の優れた性能を確認できたのである。なお、試運転においては実船のノズル内プロペラの作動状況をテレビカメラによる撮影に成功、貴重な資料を得ている。

さらに、ノズルプロペラの経済的效果については、たとえば、ベルシャ湾-日本間に就航の本船クラスのタンカーの場合、ノズルプロペラにより実現される速力向上によつて年間輸送量は約56,000トン増加し、トン当り運賃を5ドルと仮定すると280,000ドル (7,300万円) の収入増加がもたらされることとなる。

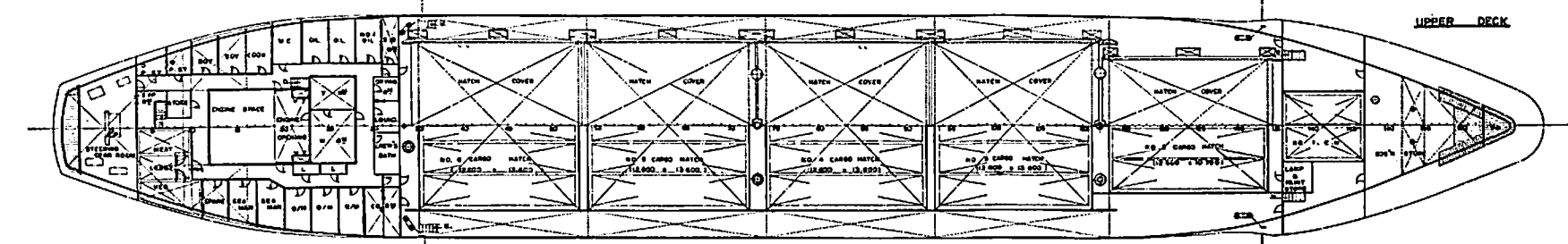
すでにノズルプロペラ装備の希望が他の船主からも寄せられており、今後、大型肥大船用推進装置としてノズルプロペラが普及していく可能性は充分期待される。



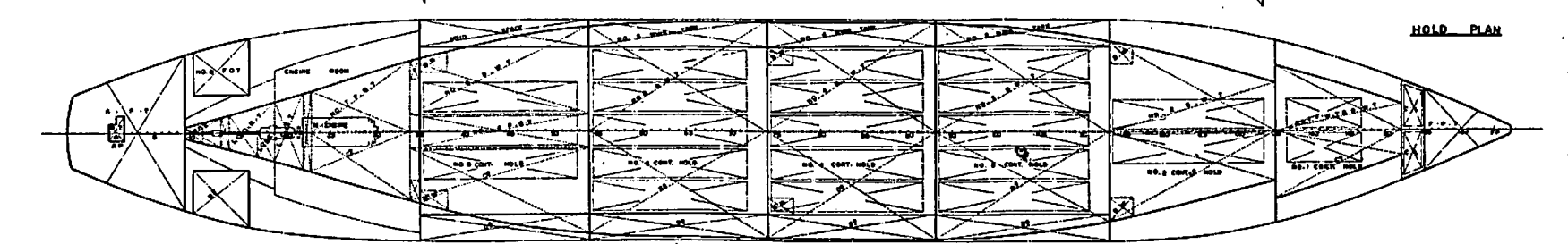
MID-SHIP SECTION



PRINCIPAL DIMENSIONS	
LENGTH (O.A.)	119.000
LENGTH (L.P.P.)	109.000
BREADTH (M.M.)	18.000
DEPTH (M.M.)	8.250
DRAFT (FULL LOAD)	8.000
GROSS TONNAGE	4380.65
NET TONNAGE	2844.50
DEAD WEIGHT	5720.81
MAIN ENGINE	6000 H.P.
SEA SPEED (1500 MET.)	17.33
SERVICE AREA	GREATER COASTING SERVICE
CLASS	N.K. (CONTAINER CARRIER) MMS



UPPER DECK



HOLD PLAN

COMPLEMENT		
DECK	ENGINE	BUSINESS
CAPTAIN 1	ENGINEER 1	OPERATOR 1
OFFICER 1	ENGINEER 1	OFF'S SPARE 2
OFFICER 1	ENGINEER 1	
OFFICER 1	ENGINEER 1	
BOATSWAIN 1	NO. 1 OILER 1	STEWARD 1
SEA MAN 2	OILER 3	COOK 1
MASTER 3		BOY 3
		CREW'S SPARE 1
GRAND TOTAL		27 P.
PASSENGER		12 P.

CONTAINER		
40' CONTAINER	(40' x 8' x 8.5')	100 SETS
20' CONTAINER	(20' x 6' x 8.5')	10 SETS

泰光丸一般配置図

コンテナ船“泰光丸”について

高知県造船株式会社

本船は船舶整備公団および小山海運株式会社のご注文により波止浜造船株式会社において基本設計業務を請負い、系列会社である高知県造船株式会社において建造された4,380総トン型ミニコンテナ船で、昭和47年9月13日起工、47年12月9日進水、48年3月14日竣工引渡され、現在神戸、横浜、香港間を結ぶコンテナ輸送に就航している。本船と波止浜造船株式会社で建造された第三旭光丸は姉妹船であるが、本船に備えている12人用客室は設備されていない。

以下に本船の概要を紹介する。

1. 船 体 部

1. 基本計画の概要

本船の基本計画に当つては船主、波止浜造船間で設計上の基本条件について長期間慎重に検討され、次の特徴をもつ船を建造することで出来た。

1. ミニコンテナとして総トン数を4,500トン以内に収めた。
2. 同一ホールドにおいて20'コンテナと40'コンテ

ナをポータブルセルガイド取付け取外しにより積付可能とした。

3. ホールドのボイドスペースの減少を計つた。

2. 一 般 配 置

四甲板型船尾機関船で、コンテナ倉は船体最広部でコンテナを5列3段積可能なるよう計画した。

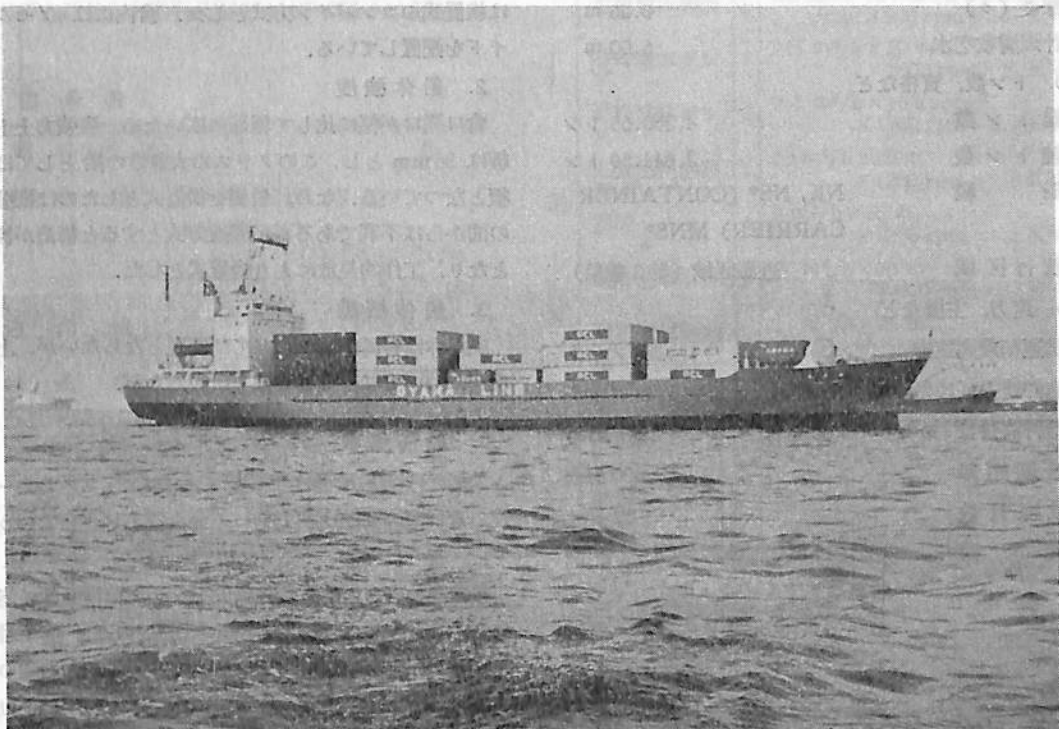
20'コンテナ専用ホールドとしては第1番倉、40'専用ホールドは第2番倉、20'と40'混載ホールドとして第3～第6番倉を配置した。

倉口は1列倉口としている。

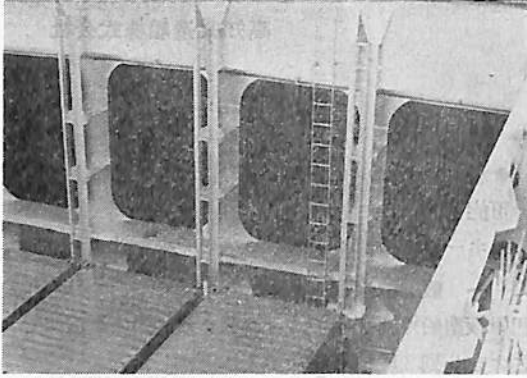
甲板上コンテナは船体最広部の倉口蓋上で6列3段積みとしている。甲板上のコンテナは一部冷凍コンテナが搭載出来るよう電源レセプタクルを配置している。

第3～第6番倉両舷側は二重船殻として強度的役割をもたせ、かつ、3、4、5番倉舷側タンクはバラスタタンクおよび燃料タンクに配置した。

他にバラスト、トリムおよびヒーリング調整用として全通二重底バラスタタンクおよびFPT第1番倉下のディーブタンクを利用している。



コンテナを搭載して出航前の泰光丸



倉内にコンテナ搭載中

コンテナホールドは可能なかぎり短かく、船尾居住区も極力ムダなスペースを省いている。上部構造は操舵室の見透しと旅客12名を含む居住室を配置するため船尾楼上5層とした。

なお各居室は、乗組員室は個室、旅客室は2人部屋となっている。

3. 船体部主要要目

(1) 主要寸法

全 長	118.00 m
長さ(垂線間)	109.00 m
幅 (型)	18.00 m
深さ(々)	8.25 m
計画満載吃水	6.00 m

(2) トン数、資格など

総トン数	4,380.65 トン
純トン数	2,844.59 トン
船 級	NK, NS* (CONTAINER CARRIER) MNS*

航行区域 近海区域 (第3種船)

(3) 速力、主機など

試運転最高速力	17,233 ノット
航海速力 (15% シーマージン)	14.6 ノット
燃料消費量	19.6 t/day
航続距離	10,000 海裡
航海日数	29 日
主 機	過給機および空気冷却器付 V 型 12気筒4サイクル・ギヤードディーゼル機関 (SEMT ピールステイック 12 PC 2 V 型) 1基
連続最大出力	6000/5910 PS×500/181.8 rpm
常用出力	5100/5020 PS×473.6/172.2 rpm

発 電 機 AC 445.V 450 KVA (360 KW)
× 2 台

(4) 載貨能力

載貨重量	5,750.61 t
20' コンテナ (8'×8'×20') の場合	274 個
40' コンテナ (8'×8'×40') の場合	152 個
燃料タンク	“A” オイル 124.53 m ³ “C” オイル 994.11 m ³ 潤滑油タンク 23.98 m ³ 清水タンク 493.87 m ³

(5) 旅客定員および乗組員数

旅客定員	12 名
乗 組 員	職 員 9 名 部 員 15 名 その他 3 名
合 計	39 名

4. 船殻構造

本船の船殻構造はミニコンテナとは云え、大型コンテナとほぼ同等の構造様式をとっている。

1. 構造様式

上甲板下主構造は全通二重底とし、コンテナホールドの両舷側の縦通隔壁は可能なかぎり前後部へ延長しており、二重底、上甲板は縦通方式、船側および二重船殻部は横置式のコンパイン方式とした。倉内には40'セルガイドを配置している。

2. 船体強度

倉口開口が幅に比して極端に広い為、縦強力上上甲板は36mmとし、このクラスの大きさの船としては厚板となっている。なお、船側を横置式としたのは縦強力の面からは不利であるが、縦通方式とすると構造が複雑となり、工作的見地により横置式とした。

3. 船体振動

主船体は特に振動については問題とならないが、上部構造については補強等で慎重に対処した。

5. 船体機装

本船には荷役設備は装備していない。コンテナ荷役、倉口蓋の開閉は陸上ターミナルのクレーンで行う。

1. 倉 口 蓋

最広部の倉口の倉口蓋は陸上コンテナ荷役設備の能力に合わせ、左右2枚割りの鋼製水密蓋とした。第1番倉口のみ1枚倉口蓋となっている。カバーは左右の蓋の継ぎ目はフラッシュデッキクリート、周囲はツイスト以外ロッククリートで水密を保持している。

2. コンテナ固縛装置

倉内はセルガイド装置とし、20' と 40' 兼用倉は 20' 用ポータブルセルガイドを装備している。二重底下部にはポータブルポジショニングコーンを配置し、40' 積付の場合は取外せるようになっている。甲板上也 20', 40' いずれも搭載出来るように固定ポジショニングコーンおよびポータブルポジショニングコーンを配置し、ラッシング用ロッドとターンバックルで固縛する。

3. 甲板機械要目

揚 錨 機	電動油圧	11 t × 9 m/min	1 台
係 船 機	〃	5 t × 15 m/min	1 台
操 舵 機	〃	26 t-m	1 台
冷凍機 (糧倉用)		2.2 KW	2 台
	(居室空調用)	26 KW	1 台
	(監視室空調用)	2.2 KW	1 台

2. 機 関 部

1. 概 要

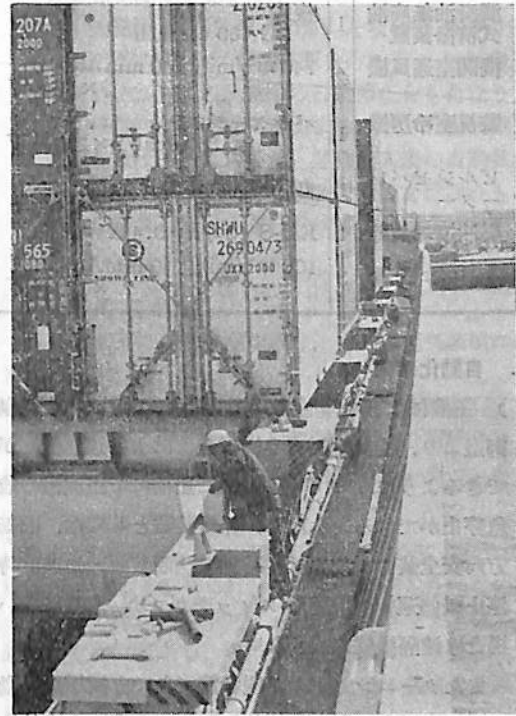
本船の推進系は 1 基 1 軸であつて 4 サイクル過給機および空気冷却器付ギヤードディーゼル機関によつて駆動されている。

この主機は I.H.I. ビールスティック PC エンジン 12 PC 2 V 型で SHGN-D 85 (減速比 2.75) 型減速機 1 台を装備し制御室から遠隔操縦できるようになっている。

機関部主要目と自動化の程度は以下の通りである。

2. 主 要 目

	機 器 名	台 数	要 目
主 機 械	主 機 械	1	石川島 12 PC 2 V 型 連続最大出力 6000 PS × 500 rpm 常用出力 5100 PS ~ 473.7 rpm
	過 給 機	2	石川島 VTR-400 排気タービン式
	減 速 機	1	石川島 SHGN ~ D 85 (減速比 2.75)
軸 系	中 間 軸	1	330 φ × 5100 mm
	プロペラ軸	1	400 φ × 4060 mm
	プロペラ	1	4 翼 1 体型 ピッチ = 2840 mm
発電装置	発 電 機	2	交流防適自己通風型 AC 445 V × 450 KVA × 60 Hz
	同上原動機	2	ヤンマー 6MAL-HTS530 PS × 900 rpm
ボイラ	補助ボイラ	1	羽田鉄工所コクランコンボジットボイラ 600 kg/h × 7 kg/cm ²



コンテナ荷役中

主 要 機 器	主空気圧縮機	2	SC 25 N 104 m ³ /h × 25 kg/cm ² × 900 rpm × 225 KW
	冷却海水ポンプ	1	245 m ³ /h × 20 m × 1800 rpm × 22 KW
	燃料供給ポンプ	2	2.5 m ³ /h × 10 kg/cm ² × 1200 rpm × 2.2 KW
	主機燃料油移送ポンプ	1	30 m ³ /h × 30 m × 1200 rpm × 7.5 KW
	補機	〃	3 m ³ /h × 30 m × 1200 rpm × 1.5 KW
	潤滑油ポンプ	2	90 m ³ /h × 73 m × 900 rpm × 37 KW
	減速機潤滑油ポンプ	2	11 m ³ /h × 25 m × 1200 rpm × 2.2 KW
	主機清水クーラー	1	85 m ²
	主機潤滑油クーラー	1	67 m ²
	補機清水クーラー	1	35 m ²
	補機潤滑油クーラー	2	3.98 m ²
	減速機潤滑油クーラー	1	22 m ²
	燃料油清浄機	2	(DH ~ 500 T) 1700 l/h × 1800 rpm × 3.7 KW
潤滑油清浄機	1	(DH ~ 750 T) 2500 l/h × 1800 rpm × 5.5 KW	

潤滑油無廃油式清浄装置	1	複式 LG-180 100 t/h
機関室通風機	2	740 m ³ /min × 40 mmAq × 11 KW
監視室冷房機	1	パッケージ式 850 kcal/h × 2.2 KW
ビルジセパレーター	1	自動排油式 5 t/h
廃油焼却装置	1	KD-S 10 l/h × 0.4 KW
倉内排風機	3	100 m ³ /min × 30 mmAq × 1.5 KW

3. 自動化装置

イ) 主機械は機関室左舷第2甲板上に設けられた制御室より、空気機械式の操縦装置により遠隔操縦ができるようになっていた。また船橋にて主機械の危急停止ができるようにし、保護装置としては、回転方向安全装置、油圧低下時燃料遮断装置、過速度時停止機側運転準備完了スイッチが ON 位置にない場合は遠隔操縦はできない。

またターニングギヤが脱状態でない機械が起動しない。以上のような状態になると主機は自動停止する装置となっている。

ロ) 補助ボイラーには自動燃焼装置を備え、ON/OFF 制御、また遠隔停止装置を設け、保護装置として下記の状態にあるときはバーナカットとする。

- a) 不着火
- b) 油温低下
- c) 低水位
- d) 送風機異常停止
- e) 遠隔手動停止

ハ) その他補機類については、以下の各機構を自動化した。

出入港時の A~C 重油の燃料切替装置

燃料油清浄機のプログラムコントロール

潤滑油清浄機の異常分離と同時に危急停止原液遮断

主空気圧縮機の自動発停装置

主機用燃料油移送ポンプ

補機用 " "

艀用 " "

清水ポンプ

給水ポンプ

潤滑油ポンプ

減速機潤滑油ポンプ

} 自動発停

} 遠隔発停および自動切換

燃料弁冷却水ポンプ
燃料供給ポンプ
冷却海水ポンプ
消防兼雑用水ポンプ
消防兼ビルジバラストポンプ } 遠隔発停
海水サービスポンプ
ビルジポンプ
却冷却水ポンプ
機関室通風機

主機燃料油加熱器
主機潤滑油冷却器
主機清水冷却器
減速機潤滑油冷却器
補機清水冷却器 } 空気式自動温度調整弁

清浄機燃料加熱器
潤滑油
燃料弁冷却用冷却器
補機潤滑油冷却器
補助ボイラーへの余剰蒸気の処理 } 直動式自動温度調整弁

ニ) 原動機および発電機

制御室よりの遠隔発停、また下記状態で自動制御も行なう。

- a) 潤滑油圧力低下
- b) 冷却水温度上昇
- c) 過速度
- d) 母線無電圧

以上の状態で危急停止し後発電機が自動発停する。

3. 電気部

主電源として AC 445 V, 450 KVA (360 KW), 自励式交流発電機 2 台を装備し、通常航海中 1 台、出入港時は 2 台の発電機で給電するよう計画されており、発電機の自動起動、電動機順次始動、負荷選択遮断、各種電動機自動発停などが設けられており、冷凍コンテナ (24 個) の給電設備も完備している。

1. 主要目

発電機

型式 ディーゼル駆動、横型、防滴、自己通風、片軸

出力 450 KVA (360 KW)

電圧、電流、周波数 445 V, 584 A 60 Hz

力率 0.8, 回転数 900 rpm

励磁方式、停止自励式

変圧器

一般照明通信用 445 V/105 V 20 KVA 単相 3 台

冷凍コンテナ用 445 V/225 V 40 KVA 単相 7 台
1 台予備

蓄電池

非常用 24 V 200 Ah 鉛蓄電池 2組
無線用 24 V 200 Ah 鉛蓄電池 1組

無線装置

主送信機 1.2KW 補助送信機 75 W
全波受信機 3台

その他装備品

レーダー2式, ロラン (A+C チャート) 1式
船内指令装置 50 W, 自動火災検知装置, テレグラフ
フロッガー, 水晶時計, 国際 VHF

2. 発電装置

船内電源用発電機が異常状態になった場合および発電機関が異常になった場合、迅速に正常状態に復帰するよう、下記のごとく自動制御が行なわれる。なお制御室よりの遠隔発停も可能である。

(1) 自動起動

(イ) 潤滑油圧力低下, 冷却水温度上昇, 過速度, 母線無電圧

先発機に上記異常が発生した場合、先発機を停止させ、直ちに後発機が起動可能となっている。

15秒

15秒

異常警報 → ACB トリップ → 後発機電圧確定

(ロ) 先発機に周波数低下, 電圧上昇および低下の状態が生じた場合は、後発機が自動起動されて電圧確

立後先発機を停止する。

(ハ) 先発機が過負荷 (90%) となった場合、後発機を自動起動させ並列運転を行なう。なお負荷減少 (37.5%) にて後発機の自動停止をも行なう。

(ニ) 自動的に並列投入が出来るよう、自動同期投入装置を設けてあり、また、並列投入後の自動負荷分担ならびに単独運転時の周波数調整を行なうものとして自動負荷分担装置を設けており、また自動電圧調整器も設けられている。

3. 配電装置

機関制御室に主配電盤を設け、各船内電気装置に給電される。

発電機盤2面, 440 V および 220 V 給電盤2面

自動起動盤1面, 100 V 給電盤1面より構成され、集合同期器盤3面を列盤として配置されている。

4. 冷凍コンテナ

冷凍コンテナ用レセプタクル AC 220 V 3φ 24個の内6個は AC 440 V 3φ との切替が可能となっている。

事務室に壁掛形グラフィック式冷凍コンテナ電源表示盤1面を設けてある。各コンテナ用レセプタクルは、上甲板上ハッチコーミングに2個または6個ずつを鉄箱に格納して配置されてある。(完)

造船用形鋼「汎用全自動 N/C ガス切断機」

(三菱重工株式会社)

三菱重工は、このほど世界で初めて船殻用形鋼の全自動 N/C ガス切断機を開発した。本機は、今年1月同社下関造船所に設置し、各種の系統的実験を行った結果、部材精度の向上と省力化に期待どおりの高性能を有することが実証された。

従来、鋼板野書き切断の自動化が完全に実用的段階に達しているのに対し、形鋼の野書き切断はその対象が限定され、かつ部分的自動化に止まっておき、システムとしても形鋼部材と独立に進められてきたが、本機とその周辺システムの開発によって船殻全部材が現図から切断まで一元化され、トータルシステムとして一歩進んだ省力化と N/C データの活用が可能となった。

この開発は、田中製作所(株)の協力を得て行ったもので、本機の主な特長と諸元は次のとおりである。

I 性能的特長

- 汎用機で、山形鋼・平鋼および T 形鋼のいずれの野書き切断も可能である。
- 素材2本を、同時対称に処理できる。
- 山形鋼のコナ部は、本機独特の後方傾斜切断機構の実用化により、適切な切断処理ができる。
- 任意形状の端部・内部(セレーション・スカラップ・スロットおよびホール)の切断および野書き

(組立て基準線・曲げ加工用逆直線)ができる。

5. 切断機本体の開発と同時に、プログラムについては部材ファイルへの入出力プログラムを開発し、簡単な入力データで自動的に所要のテープを得ることが出来る。

6. オペレータは材料をセットした後、スタートボタンを1つ押すだけで素材2本の全作業を完全自動で処理できる。

II 機構的特長

1. トーチブロックは、形鋼の水平面および垂直面用が各別に設けられている。

各トーチブロックは開先切断トーチと垂直切断トーチの2本からなっており、トーチ旋回とトーチオフセットとの組合せによる簡単な機構で任意の形状と開先の切断または野書きができる。

2. 垂直切断トーチは、開先切断時に先行予熱を兼ね、開先切断の大幅な速度向上と性能安定に寄与させている。

III 諸元

- 制御 数値制御方式(直線円弧補間)
- 軌条 間隔 全長
4,050×19,500 mm
- 有効切断範囲 幅 高さ 長さ
600×300×13,000 mm×2本
- 切断可能板厚 6 mm×50 mm
- 開先形状 I, V およびウラ V 型
- 切断精度 ±0.7 mm/13,000 mm

鉱石兼油槽船 “SAN JUAN PROSPECTOR”

三菱重工業株式会社
横浜造船所

増深延長工事について

1. ま え が き

本船は、MARCONA CARRIERS, LTD 殿の御注文により当社横浜造船所において、増深延長工事を行った鉱石兼油槽船で、昭和47年6月12日に起工、昭和48年2月16日無事全工事を完了し、船主殿へ引き渡された。

当社は、従来よりさまざまな形態の船舶巨大化工事を手がけ、船型、サイズの点で経済性の低下した船の採算向上に貢献してきているが、これまでの巨大化工事は、貨物積載部分を全く新たに造るいわゆるジャンボ形式を除けば、ほとんどすべてタンカーを対象とするものであった。ここに紹介する“SAN JUAN PROSPECTOR”は、世界でも例の少ない鉱石兼油槽船の増深延長工事である点で特徴すべきものであつて、計画当初から従来にはなかつた種々の問題に遭遇したが、巨大化工事における当社の豊富な経験を生かして無事工事を完遂することができた。以下この工事の概要を記し、御参考に供したい。

なお、姉妹船“SAN JUAN PATHFINDER”は現在、当社神戸造船所にて、同様の改造工事を実施中である。

2. 改造前後の主要目等の比較

本船は、昭和37年に日本で建造された約71,000 LTの鉱石兼油槽船であるが、今回の増トン工事で載荷重量は約109,000 LTへ飛躍的に増加することとなつた。

巨大化は、船体延長並びに増深とそれに伴う吃水増加によつて行なわれた。あとに詳述するように船体延長は旧船体をブリッジの直前で2分し、その間に長さ42mの新船体を挿入して、また増深は旧船体を水平に切断し、その間に高さ約3.75mの増深ブロックを挿入して行なわれた。改造工事前後の主要目は表1のとおりで、図1~2に改造後の一般

表1 改造前後の主要目

	改造前 (新造時)	改造後
全長 (m)	254.51	296.473
垂線間長 (m)	244.45	286.700
型幅 (m)	32.309	32.309
型深さ (m)	19.801	23.550
満載吃水 (m)	13.608	16.551
載荷重量 (LT)	71,308	108,770
総トン数 (ton)	45,512.53	64,558.76
純トン数 (ton)	34,115	52,933
鉱石船容積 (m ³)	38,050	60,572
貨油船容積 (m ³)	92,390	134,680
バラスト専用タンク容積 (m ³)	24,690	23,785
速力(試運転最高) (kn)	17.60	16.06

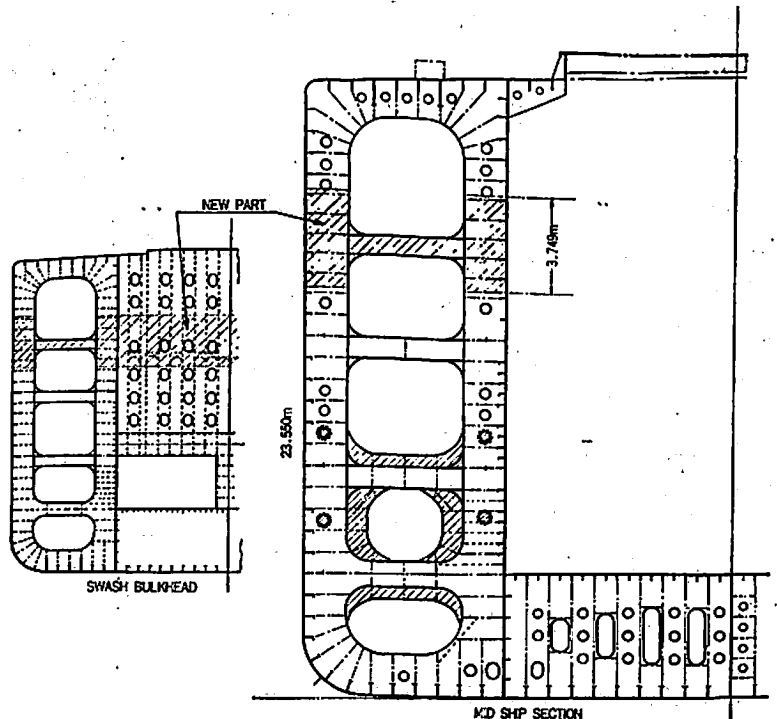


図2 中央切断図

配置と中央横断面を示す。

3. 計画概要および特徴

3.1 基本計画, 一般配置

本船の主要寸法は、まず要請された載荷重量増加を満すよう長さ、吃水の増加量を見込み、それに対して1966年国際満載吃水線条約のB型乾舷を取得するよう深さを決めるという手順を繰返して、諸性能上最適となるように決定した。しかしながらもともとB/Dの小さな船であつて増深後の深さが船幅に対して非常に大きくなるため、鉱石積載時の復原性の見地からSTOWAGE FACTORの設計値に上限を設けている。しかしこれは、想定される貨物が比較的比重の重いものであるため特に就航上の障害とはなっていない。

船体延長工事は、普通この種の改造で行なわれるようにブリッジの直前、旧No.2 HOLDの後端付近で旧船体を垂直に切断二分し、そこに、別途新造した平行部新船体(長さ42.0m)を挿入することで行なつた。この新船体の一部は長さ39mの1個の新たなホールド並びにウィングタンクを構成し、残りはNo.2ホールドおよびウィングタンクの一部とした。また改造前には荷油槽となつていたブリッジ直下のタンクはタンククリーニングが困難なことから、バラスト専用タンクに変更しその代りとしてもは鉱石兼バラスト用であつた前後2個のホールドを鉱油兼用ホールドに変えている。船側タンク部は新船体部分の新設タンク1個をバラスト専用タンクとしたほかは全て荷油タンクとしたが、最後端にロードオントップ方式によるスロップタンクを各舷1個新設している。

船体の増深工事は、前後部を除いて荷物艙部の船体を上甲板下約4mの位置で水平に切断、上甲板部分を外板、隔壁等の一部およびブリッジハウスを伴つたままジャッキアップし、そこに高さ3.75mのいわゆる増深ブロックを挿入して行なつた。前後端部ではそれぞれ旧船体の船首楼、船尾楼甲板が新しい上甲板の一部となるよう上甲板に傾斜部を設けるなどして高さを調整している。このため、上甲板下一層目にあつた居住区域が改造後はさらに一層下となり、また前後のポンプ室への出入のため新たにコンパニオンを設ける必要を生じたが、全般的に増深により一般配置上変更を生じたところはない。機関室、上部構造

部、前後深水艙部分等は今回の改造の対象外である。

3.2 船殻構造

一般にタンカーと異り鉱油船では鉱石積載時に増深による重量増加が中央部に集中するため、二重底自体の耐圧強度、船体の横剪断強度、鉱石倉の側圧などに対する補強はかなりの量にのぼる。このことは単に重量の増加というばかりでなく実際施工に当っては狭隘部の作業となるため、改造工事に対する影響は極めて大きい。この度の改造では、これらの補強を検討するにあつて船主、船級協会とも協議の上、実際に鉱石を積付けたときセルフトリミングの結果できる鉱石の山の形状まで考慮した荷重条件を設定して合理的な補強要領を追求した。その結果、具体的には二重底フロア、トランスリングのステイナブラケット増設、センターガーダーのダブリング等図2に見られるようにトランスリングを構成する垂直ウェブ、ストラット等の増深などを行なつた。

新船体の構造はできる限り旧船体と同じ構造様式を採用して連続性を損わないよう配慮した。しかしながら新船体ではリベット接手は一切使用せず、また油密隔壁、制水隔壁の形状に最近の当社標準を採用するなど新しいプラクティスを差支えない範囲でとり入れている。

4. 工事施工概要

4.1 概要

各工程の概要は次に示すとおりである。(図3)

1	47.9.6~47.9.14 回着 タンク内掃除、足場架設 マーキング、積装品取り はずし。	
2	47.9.14~47.9.19 入渠 垂直、水平切断 出渠	
3	47.9.19~47.11.15 ジャッキアップ 増深ブロック搭載取付 ジャッキダウン 補強工事	
4	47.11.15~47.12.6 入渠 延長接合工事 ボトムダブラ取付 舵改造工事 出渠	
5	47.12.6~48.2.16 積装工事、足場解体 諸試験 船体塗装ドック (2.6~2.13) 海上試運転 完成引渡し	

図3 概略工程表

- (1) 本船回着後、岸壁で艤装品の取りはずし、および諸準備工事を行なう。
- (2) 本船を入渠させ、垂直切断および水平切断を行なう。船尾部に浮力タンクを取付けた後出渠する。
- (3) 岸壁に係留後、旧船体カーゴタンク部の増深工事および艤装工事を行なう。
- (4) 本船を新船体とともに再入渠させ、延長接合工事、ボトムダブラ取付および舵改造工事を行なう。
- (5) 艤装工事、諸試験、海上試運転などの仕上げを行なう。

なお各工程の詳細は以下にのべる。

4.2 準備工事および船体切断工事

接合工事の精度を上げると同時に、新船体との寸法上の不具合点が生じたときの重要な参考資料とするため、本船入渠後垂直切断前に、船底見透しおよび切断箇所の深さ、幅等の詳細な計測が行なわれた。

垂直切断部の内外面は約 300 mm の鋤打ちまたはサンドブラストをしてペンキ、錆等を完全に除去し所定の寸法に従ってマーキングし約 30 mm の幅切り切断を行なった。

垂直切断後新船体接合用の金具を船底部中心線附近に取付けた。この金具類は以後の延長接合工事用のものであるが、この取付精度が接合工事のベースとなるため仮止めおよび溶接とも入念な計測のもとに行なわれた。

垂直切断後、岸壁係留時の船尾船体のトリム調整および水平切断端部の集中応力の減少をはかるため、通常船尾部両舷に取付けられる浮力タンクは、船型の大型化により約 400 T が2個

必要となつたため渠中で半注水し浮上の上、所定の位置へ取付けられた。この方法による浮力タンク取付工事は従来の工法に比べ工費および時間とも半減し、ほぼ半日で工事を完了することができた。

4.3 増深工事

4.3.1 切断および準備工事

船体延長のための垂直切断と平行して Fr. 63½ から Fr. 120½ にわたって上甲板下約 4 m の位置で外板ロンヂバルクヘッド等を水平に切断した。またセンタータンク部のトランスバースバルクヘッドは増深による水頭増に対する補強材を極力減少させるため、一部を除き水平切断位置を極力下部にシホッパープレートの上部ナックルより 860 mm の位置で切断した。

水平切断と平行して増深ブロック曳込み用レールの仮設および補強を Fr. 67 から Fr. 119 間にわたり水平切断直下のロンヂフレームおよびスティフナに取付けた。

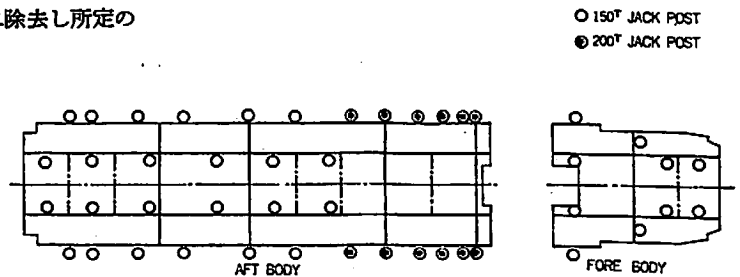


図-4 JACK ARRANGEMENT

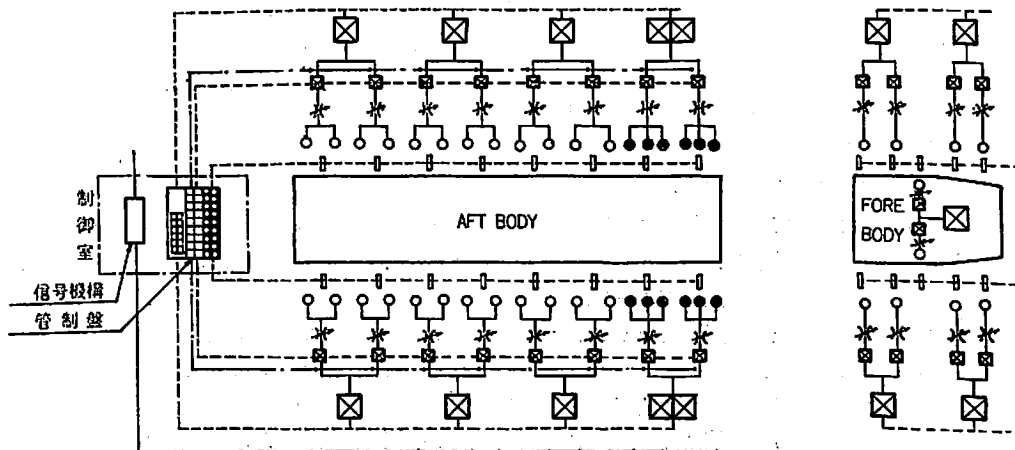
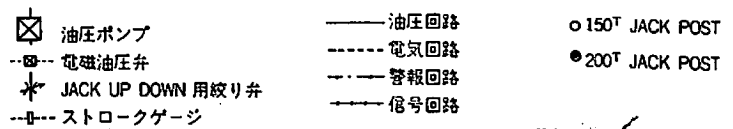


図-5 JACK 制御回路図

4.3.2 ジャッキアップ

上甲板にハッチ開口がある鉱油船の上甲板構造のジャッキアップについて従来の油槽船と比べその横強度が弱いため、ジャッキアップ時に生ずる変形がハッチコーミングとハッチカバとの油密に重大な影響を与えることが恐れられた。しかも今回は増深量が大きく、その恐れが充分考えられたため、ジャッキアップの施工については慎重に検討され計画された。

(1) 変形量をできるだけ少なくするためのジャッキの配置

油槽船の場合、船側外板の外側に配置しているジャッキは今回は図4のごとくロンヂバルクヘッドにも配置し、上甲板の横スパンを短くし、また特に各ジャッキに加わる重量の配分は、各ジャッキの能力に応じて均一になるように計画された。

(2) ジャッキアップ時に上甲板を並行に上昇させるための制御機構

特に幅 32.3 m、長さ 123.2 m 重量約 3,200 T (ブリッジを含む) に及ぶ船尾船体の上甲板は、24 個の 150 T ジャッキと 12 個の 200 T ジャッキで持ち上げられるが、合計 36 個のジャッキをそれぞれ同一速度で作動させる必要がある。しかしながらこれらのジャッキの荷重時の作動速度をすべて均一になるように作動せしめるのは困難のため、各ジャッキを上甲板の変形限界量の範囲でグループにまとめ、それぞれのグループにおける上昇量を検出し、各グループごとの遠隔操作による発停制御によつて上昇量の均一を調整する方式がとられた。これを集中制御するためにストロークゲージ、ジャッキ発停の遠隔操作盤、および各ジャッキとの連絡機構が開発され、使用された。(図5 回路図)

これらの制御方法の大略は次の通りである。ストロークゲージの指示により船体各部のジャッキアップ量を読み、ジャッキアップ中のストロークゲージの各指示をほぼ一定に保つよう次のコントロールを行なう。

- (1) 各ジャッキグループにおいて、進む傾向にあるものの絞り弁を絞りスピードを調整する。
- (2) 各ジャッキグループにおいて特に進むグループは電磁油圧弁を操作して短時間停止させ遅れたジャッキグループを進めてバランスを計る。
- (3) 上記(1)と(2)を必要回数繰返し、電磁油圧弁のコントロールの回数を少なくするよう絞り弁を調整する。

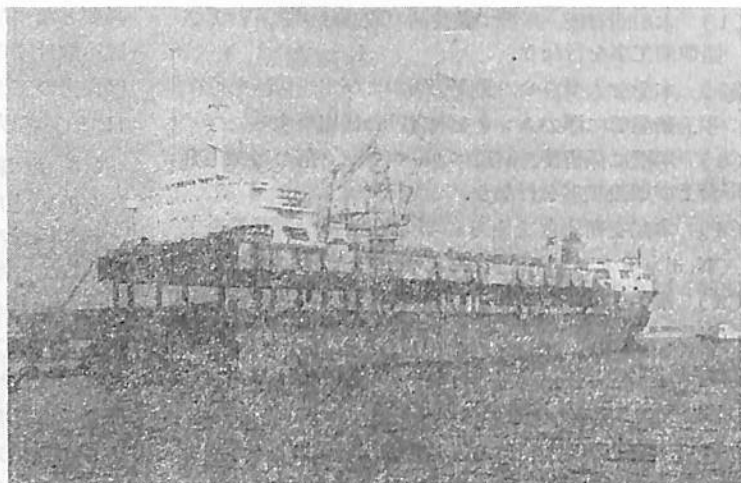


図6 A. Body ジャッキアップ完了後

- (4) 絞り弁の大略の調整後は、ジャッキアップを継続しながら制御室にて電磁油圧弁の操作により、船体の撓みの修正を行なう。
- (5) 船体の総合的なジャッキアップ量の相異による撓みは進んでいるポンプ回路のポンプを一時停止し、他の部分の遅れを回復する方法により修正する。
- (6) ポンプは随時一括停止して船体ジャッキアップ中の各部状況を検討し調整計画を行なう。

油圧ジャッキは 150 T と 200 T の併用としたが、有効ストローク 460 mm で各ステップを計画し、各ステップは 20 mm から 200 mm のピッチで押し上げ、合計 10 ステップと 100 mm で 4,240 mm のジャッキアップを行なつた。

上述のジャッキアップ工事は、ハッチコーミングの歪もほとんどなく、全般的な装置としては成切裡に施工できた。(図6)

4.3.3 増深ブロック取付

ジャッキアップ後 3.75 m の増深ブロックの取付工程に入るが、前述のごとく鉱石兼油槽船であるため、センタータンク部のバルクヘッドブロックはハッチからクレーンにより搭載し、ウィングタンク部のブロックのみ垂直切断部より運搬用台車により搬入した。

ブリッジ下部の Fr. 92½ から Fr. 104½ 間の増深ブロック 3 個は船側から船側までの大組みブロックとし、ブロックへ曳込み用ローラを取付け搬入した。

旧フォクスルデッキは Fr. 132 より船首約 300 mm の位置で切断の上、ヒンジを 4 個所取付後船尾端部 Fr. 121½ において約 900 mm まで、80 T クレーンにて吊上げ新上甲板と接続させた。また Fr. 107½ から Fr. 120½ 間の船側部上甲板および外板を新設並びに補強工

事を施工した。

ブーブ前端部では Fr. 60 から Fr. 63½ 間の旧上甲板上に増深ブロックを積重ね、増深後の上甲板は旧船体のブーブデッキと同一レベルへ接続した。

Fr. 60 から船尾部の外板は新設または一部新替とし Fr. 19 より船尾部はブーブデッキの高さに増深ブロックを新設し下部はポイドスペースとした。

増深ブロックの搬入には、前述のごとく次の三通りの方法を採用した。

- (1) センタータンク部のバルクヘッドブロックは、センターライン附近で両舷に二分割し、8バルクヘッド、すなわち16ブロックをハッチからクレーンにより搭載した。
- (2) ウィングタンク部は両舷合計16個のブロックに分割し、縦、横隔壁で形成されるH型形状のブロックを垂直切断部より運搬用台車により搬入した。船側外板の取付かない前後増深部は10個のブロックに細分割し、クレーンまたは運搬用台車により搬入した。(図7)
- (3) ブリッジ下部は3個の大組みブロックに分割し、ブロックへ曳込み用ローラを取付け搬入した。

4.4 延長工事

増深工事完了後、船首、新船体および船尾船体の順に入渠させ、新船体と旧船体の間隔を約100mmに仮セットし、新船体の開先より差越しマーキングし旧船体の仕上げ切断を行なった。

上述のいわゆる仮接合工事後、ドックへ半注水し船尾船体は盤木上にセットしたまま船首船体および新船体を浮上させ、船首船体と新船体を接合金具で固定後、船尾船体へ曳寄せドック排水の上本接合工事とする工法を採

用した。各船体の吃水は盤木に対して平行になるよう、あらかじめバラストングを行ない、船尾船体と新船体の吃水差は約150mmに計画した。

仮接合および本接合工事とも、上甲板上の基準線に合せながらセンターリングおよびヒールの微調整を行ないチェンブロックおよびターンバックルで固定しながら、キールタッチまで徐々にドック排水を行なった。

ロンヂバルクヘッドおよび各ロンヂ材とも、マスターバットと一線接手のため、従来のショートピース方式にくらべ工程が大幅に短縮された。

4.5 その他

4.5.1 旧船体補強工事

増深延長工事に伴い、旧船体の局部強度および船体縦強度の補強を必要としたが、そのおもなものは次のとおりである。

- (1) ホールド内、トランスバルクヘッドにパネルブリーカ各6条、およびパーチカルステフナ補強材取付け、センターラインウェブおよび水平ソナルガーダ孔埋め、およびタンクトップ部にスラントプレートを取付けた。
- (2) 二重底タンク内、センターガーダのライトニング孔埋めおよびダブラ取付け、BL-8フロアにカラープレートおよび上部、前後にブラケット取付け、フロアのライトニングホール一部孔埋めの上、カーリング補強、オイルタイトバルクヘッド上下にブラケットを取付けた。
- (3) ウィングタンク内、ウェブフレームストラット部にブラケットおよびステフナ取付け、ライトニングホール孔埋めおよびボットムトランスのロンヂ貫通部にカラープレート取付け、バルクヘッドにパネルブリーカ7条新設およびパーチカルウェブに補強材を取付けた。
- (4) 機室およびボイラールーム内、ウェブフレームにブラケット取付け、4THデッキのストリンガーフェースにライザープレートを取付けた。
- (5) メインポンプルーム内、Fr. 62, 56バルクヘッド外板ロンヂおよびパーチカルステフナにブラケット取付け、Fr. 61, 60外板フレームおよびストラットにライザープレート取付け、並びに水平ソナルガーダ上下にブラケットを取付けた。
- (6) 船首コファダム、No. 1. F.O.T内、Fr. 119バルクヘッドにパネルブリーカおよび水平ソナルガーダ上下にブラケット取付け、Fr. 122パーチカルステフナにブラケット取付け、No. 3水平ソナルガーダにライザープレートおよびカーリング取付け、No.

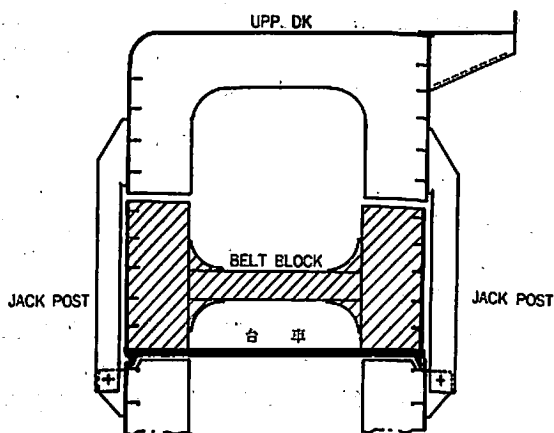


図7 増深ブロックの搬入



図8 海上試験運転

- 1, 2 ホリゾンタルガーダに拡大ブラケットおよびセンタ部にライザープレートを取付けた
- (7) 船尾ブリッジフロントおよびハウスケーシングは、フリーボードデッキ変更により補強材を取付けた。
- (8) 船底および上甲板の Fr. 68 から Fr. 107 間にダブルプレートを各舷1条ずつ取付けた。

4.5.2 艤装工事

本船は初めての鉱石兼油槽船の増深延長工事のため艤装工事に関しても、従来の油槽船に比べ約2倍の工事量となつたが、そのおもなものは次の通りである。

(1) 舵板の拡張など

船体の巨大化によつて操船性が著しく損なわれぬよう操舵機能力の許す範囲で舵板の後縁側を延長し舵面積の増加をはかつた。また吃水増加に伴つて、操舵機室の床が水線下となるため、現装のラダートランク内の中間ベアリング部にスタッフィングボックスを新設した。

(2) セロップタンクおよびベントライン

No. 7 ウィングタンクの両舷 Fr. 66 のトランスリングを油密隔壁に改造して後半部をロードオントップ方式によるスロップタンクを新設した。

貨油艙容積の増大もあり、一方積荷時間を10時間以内としたいと船主要望もあり、ベントラインの能力増強をはかつた。そのため以前は、全貨油艙が1本の主管およびライザー（フォアマスト沿い）に導かれていたのを貨油管系と同様の3グループに分けることとし、2本のライザーを船体中央部のデリックポストに沿わせて新設した。

(3) クリーンバラストタンク

ブリッジ直下のタンクはタンククリーニングに不便なため、クリーンバラストタンクに変更した。

(4) ハッチカバー

荷油槽とクリーンバラストタンクの変更に伴い、改造前には鉱石兼バラストタンクであつた No. 3, 4, 11 および12ハッチカバーを鉱石兼油タンクとし、ハッチカバーの改造を行なつた。

(5) マストおよび荷役装置

中央部デリックポスト両舷にダブリング取付の上、ホースデリックを5Tから10Tに改装した。

(6) 錨および錨鎖

改造後の艤装数増加により錨鎖を新替し、錨は旧品流用復旧した。

(7) 汚水タンク

改造後の船体では後部居住区の最下層甲板が満載吃水線にきわめて近くなり、通常の船外排出管による汚水の排出が困難となるために、船主要望もあつて新たに機関室内に約1m³の汚水集積タンク2個を設け、いつたんこれに落した汚水をポンプで排出する方法をとつた。

(8) 固定タンククリーニングマシン

本船の二重底タンクは貨油タンクとなつているが、新船体部に設けた横隔壁スツールの直下の二重底スペースはポータブルマシンによるクリーニングが非常に難しい。そこで、スツールの内部に固定式タンククリーニングマシンを4台設けることとした。

(9) その他

上記のほか、増トンとは直接の関連はないが、貨油マニフォールド周辺の配置にPIANC標準を部分的にはあるが適用したり、前述のデリックの増強など、いわば近代化工事を並行して施工した。

また本船船主は社船のトラブルフリーについて常に意を用いておられるが、本改造工事でも貨油、バラスト等の主要な管系には厚肉管を使用、また船体塗装にはインターナショナル社のビニール系塗料を採用するなど、その面の配慮が払われていることを付言する。

5. む す び

世界で例の少ない鉱石兼油槽船の増深延長工事は、関係者一同の綿密な計画と努力により、すべての点で船主のご満足を得て、予定どおり極めて短工期で工事を完成することができた。(図8)

従来の油槽船の増深延長工事に加え、鉱石兼油槽船に対しても本工法を適用して成功したことにより、この種の増トン工事の分野をさらに広め、将来の発展が期待される。

三菱重工長崎研究所の波浪外力に 関する総合研究設備について

谷 口 中*
 藤 井 斉**
 森 正 浩***
 大 高 勝 夫****

1. は し が き

大型船の強度上の問題は VLCC から ULCC への発展や, LNGT の開発などに伴い, ますます重要となつてきている。すなわち, これまで主として経験的, 相対的な方法によつていた船体構造強度計算法は, 船舶の急速な大型化, 近代化にフォローして行けなくなつてきているため, 絶対的, 統計的な近代的设计手法を取り入れることが要請されてきているが, こうした認識に基づき三菱重工業(株)長崎研究所では, 同所深堀香焼支所に波浪外力ならびに船体構造強度の総合的な研究を行なうための設備を建設した。

新設された主要設備は, 耐航性能水槽および船体強度実験室よりなり, 前者は波浪中を航行する船舶に働く外力に関する情報を, 後者はこれらの情報に対する構造強度面の応答を研究することを主目的としている。また, このような試験研究設備による成果をチェックするとともに, 実船の実態を正しく把握して着実にかつ効果的に研究を推進するために, 実船実験用計測解析装置も並行して開発した。

以下, 耐航性能水槽, 船体強度実験設備および実船計測解析装置の概要を報告する。

2. 耐航性能水槽について

三菱重工では, 従来から既設の浦上地区の船型試験場の大, 小水槽において, 船舶の耐航性能, 操縦性能に関する水槽試験をも実施して来た。しかし, これらの水槽は船舶の推進性能に関する試験を主目的としたものであるため, 最近その必要性を増してきた船舶の耐航性能, 操縦性能に関する水槽試験を要求通り実施するには, 設備の面でも不十分であり, また試験消化能力の点からも十分な試験を行なうのが困難な状態となつてきていた。さらに, 波浪外力に関する

- * 三菱重工 常務取締役 技術本部長
- ** 同 長崎研究所 耐航性能研究室長
- *** 同 船体強度研究室長
- **** 同 振動研究室長

の研究を推進するためには, 波浪中性能に関する実験的検証のため, どうしても斜め波中における試験を含み広範囲の試験が実施できる専用水槽が必要となつてきた。

このような背景のもとに, これまでの水槽試験に関する経験, 今後の研究計画に基づいて, 耐航性能および操縦性能に関する水槽試験を目的とした新しい試験水槽の建設を行ない, 昭和 47 年 10 月末に完成した。試験水槽設備の計画に際しては, 民間企業の研究設備として, 敢て規模の記録を狙わず実用上必要な精度と信頼性の確保をベースに, 経済性と最高の作業効率を目標とした。

2.1 水槽本体, 建屋

新水槽の計画に当たつては, 耐航性能, 操縦性能に関する試験が能率よく実施できること, 模型船は移動中の推進性能水槽と共用できることを基本条件とした。水槽本体はこのような条件を考慮して種々検討の結果, 図 2.1 に示すように, 長さ 160 m, 幅 30 m, 水深 3.5 m の主として耐航性能関係の試験を実施するための S 水槽 (Seakeeping basin) と, 長さ 60 m, 幅 60 m, 水深 2 m の操縦性能関係の試験を実施するための M 水槽 (Manoeuvring basin) を 30 m × 30 m の共通部で L 型に結合した配置とした。

鉄筋コンクリート製の水槽本体は, 地下約 25 m にある岩盤に達する約 600 本の鋼管杭で固められた架台の上に設けられている。埋立地に建設したので, 水槽底面は最大潮位を考慮して潮の干満による浮力の影響を大きく受けないようにした。水槽の基準水面は地上約 2 m

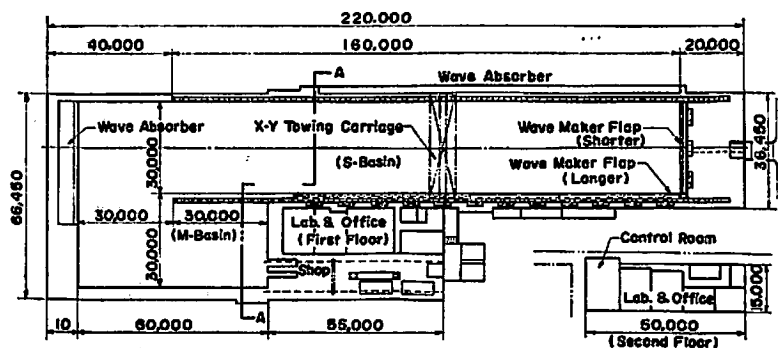


図 2-1 Plan of the Basin

の高さにある。

水槽本体の大きさは、長さ 3~5 m の模型船を使用することとして、この水槽で実施すべき試験の種類、試験の方法、造波装置、曳引車に与えるべき性能を併せ考え、範囲は限られているがこの水槽で実施が考えられる試験に関するこれまでの経験をベースに、それぞれの水槽の長さ、幅を決定した。また S 水槽の深さは発生させる規則波の常用最大波長 10 m (波高 0.4 m) をベースに決めた。水槽本体はこれを 4 ブロックに区切り、ここに非加硫ゴムの止水板を用いて伸縮継手部を形成しコーキング材を充填した。また水槽水の給排水設備のほか循環装置を取付け、水槽水の全量を約一週間で濾過し得るようにした。

水槽建屋は水槽本体を乗せた架台基礎に、S 水槽端より約 90 m の長さはスパン 46 m、歴り約 130 m の長さはスパン 79 m のアーチ形軽量鉄骨構造の屋根をピン結合で取付けて形成されていて、水槽本体主構造とは別個になっている。水槽建屋の全景を図 2.2 に示す。建屋内部は、天井、内壁は断熱材を張った上に白色アスベストテックスを張って結露を防ぐように仕上げられている。水槽室には窓がないので、水銀燈、ハロゲン燈のカクテル光線で照明し、またパッケージクーラ 6 台で部分冷房をするとともに、周壁にユニットヒータを取付けて暖房を行ない、換気扇、除湿機を配して作業環境をよくした。

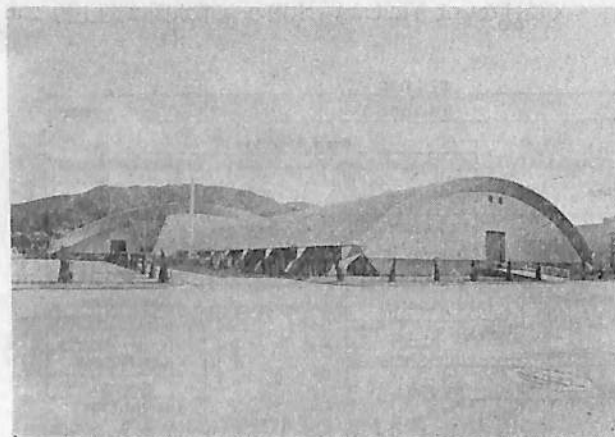


図 2-2 Outside View of the Basin

2.2 造波装置

本水槽では、規則波はもちろん任意の不規則波を計画どおり発生させることが基本的に重要な機能となるので、種々の形式の造波装置について詳細な検討を行なった。任意の方向からの波の中での試験を可能にするため、S 水槽の相隣る 2 辺に造波装置を設けた。すなわち短辺は 30 m 全幅に、長辺は 120 m の長さにあわせて設置し、曳引車が長辺造波装置の上方を走行する形式としたので、新たに背面空気式のフラップ型造波装置を開発し実用に供した。

造波板は 1 枚のユニット長さを取付けの便宜上 10 m とし、これをフレキシブルなゴムシートで連結している。すなわち短辺では 3 枚、長辺では 12 枚の造波板がそれぞれ 1 枚の造波板を形成するよう接続され駆動される。これらの造波板の各ユニットの詳細を図 2.3 に示す。駆動は電動油圧サーボ方式で、造波板に働く静水圧はヒンジモーメントが最小となる高さで各造波板の側部に取付

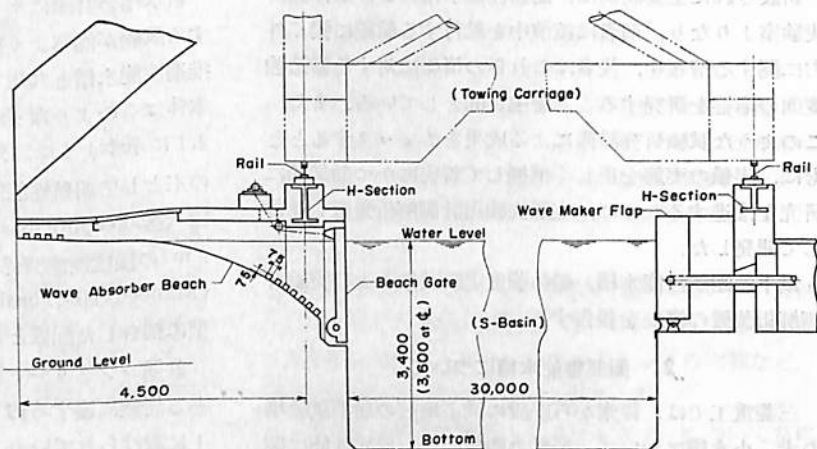


図 2-3 Set-up of Wave Maker and Wave Absorber Beach

表 2-1 Principal Dimensions of Wave Maker

Items	Shorter Side Wave Maker	Longer Side Wave Maker
Flap Breadth (m)	30.000	120.000
Flap Units	10.000 x 3	10.000 x 12
Flap Depth (m)	1.800	
Flap Thickness (m)	0.500	
Stroke (mm)	350 (Maximum for normal use) 420 (Maximum Capacity)	
Type	Electro-hydraulic (Without Water on back side)	
Oil Pump	Mitsubishi Janney Type	
Servo Valve	Moog 72-102	
Power	150 KVA x 1	120 KVA x 4
Frequency Range	0.4 ~ 2 Hz	
Range of Wave Length	0.5 ~ 10 m	
Maximum Wave Height	40 cm (60 cm in Capacity)	30 cm (40 cm in Capacity)

けた 20 個の静圧シリンダーでバランスされ、駆動は各造波板の中央に取付けられた 1 本の駆動用シリンダーで行なわれる。造波板と水槽壁との間の水密は新しい方式で処理され、このギャップ部から通常発生する定在波の心配がないようにしてある。造波装置の主要目を表 2.1 に示す。

造波駆動装置に要求される性能は各グループの造波板が同一振幅、同位相で作動し、しかも再現性のよいことである。各造波板ユニットの振幅精度は水面において 1% 以内または $\pm 1.5 \text{ mm}$ 以内に収まるようにするとともに、機械的 0 点と電気的 0 点ができるだけ一致するように調整してある。

造波装置の運転はすべて制御室より行なわれる。すなわち造波機械室にある油圧ポンプの起動停止、油量の調節、ロック装置の嵌脱などすべて制御室内にある造波装置制御盤より遠隔操作で行なわれる。制御盤には全装置の作動状態を示すグラフィックパネルがあり、異常のある場合、例えば各グループ造波板の位相が大幅にずれた場合とか、油温、油量が規定値から大幅に変化した場合など、造波装置の運転に支障をきたすおそれのあるものはすべて表示され警報が発せられる。

造波板に対向する水槽壁部分には長辺造波板に対し 125 m の長さの、短辺造波板に対し 40 m の長さの消波装置が設けられている。消波装置はビーチタイプで、長辺消波ビーチは曳引車軌条の外側に設けられている。この開口部は短辺造波装置を駆動する際には不都合であるので、50 枚のビートゲートを設けて短辺造波装置を駆動するときにはこのゲートを閉じて鉛直な水槽壁を形成し、長辺造波板を駆動するときこれを開きビーチが現われるようにした。

2.3 曳引車

S 水槽には両側壁上に全長 175 m の軌条を設置して曳引車が走行できるようにした。造波装置は S 水槽の長、短両辺に設置されているが、それぞれ一方の波しか発生しないので、曳引車は波に対して斜めに走行できる性能が必要である。したがって曳引車は S 水槽の長さ方向に走行する X 曳引車上に長さ 30 m の軌条を設け、この上を Y 曳引車が S 水槽の幅方向に走行できるようにして、ちょうど水槽水面に対して XY レコーダのように任意の方向に航走する模型船を追跡できるようにした。性能をもつようにした。

曳引車軌条は水槽側壁上に埋設した H 鋼にレール用スリーバを取付け、60 kg レールを上面、下面およびフランジ部側面を機械加工して、高低に対し $\pm 0.05 \text{ m/m}$ 、直線度に対し $\pm 0.2 \text{ m/m}$ の精度で据付け、レールの据付精度に基づく曳引車の振動あるいは蛇行がないよう配慮した。

X 曳引車の構造は図 2.4 に見られるように、軌条の上にあるボックスガダのコンソール部をボックスガダとパイプ構造のブリッジ部で連結して一体としたトラス構造である。曳引車の諸要目を表 2.2 に示す。Y 曳引車は計測床面に長さ 3 m のダイナモレールを設け、その間隔、形状は推進性能水槽曳引車のそれと同一とした。斜め波中試験の際は、ダイナモレールが模型船の進行方向にあることが、クランプ装置その他の面で好ましいので、計測床面(ゴンドラ)と台車の間に回転機構が設けられている。

X 曳引車、Y 曳引車ともその速度変動率を良くするためにデジタル制御システムを採用し、それぞれ単独



図 2-4 An indoor view of the Basin

表 2-2 Principal Dimensions of X-Y Towing Carriage

Items	X- Carriage	Y- Carriage
Length (m)	7.200	3.000
Breadth (m)	32.750	3.000
Height (m)	6.350 (7545 above W.L.)	2.160 (2710 above W.L.)
Weight (tons)	45 (include Y-Carriage)	2.7 (include Payload)
Clear of Water Level (mm)	1945.3	550
Driving Motor	22 KW x 4	2 KW x 2
Wheels	2/π ^m dia. x 4	1/2π ^m dia. x 4
Wheel Base (m)	6.200	2.610
Wheel Span (m)	3.2150	3.400
Maximum Speed (m/s)	3.00	2.00
Acceleration (g)	0.02 ~ 0.04	0.02 ~ 0.04
Speed Control	Digital	Digital

で走行する場合の速度変動率が

速度 0.3~1.0 m/s に対して 0.4~0.13%

速度 1.0~3.0 m/s に対して 0.13~0.04%

となるようにした、また曳引車の運転モードすなわちY曳引車上の模型船曳行点の運動として次のような形式を与えた。

- 1) 単独運転: X 曳引車, Y 曳引車それぞれ単独で水槽の長さ方向, 幅方向に一定の速度で直進させる運転モード。
- 2) 連動運転: X 曳引車, Y 曳引車を連動させ, Y 曳引車の模型船曳行点を水槽水面に対し, 指定された方向に一定速度で直進(斜行)させたり, 連続的に変化(正弦運動, 円弧運動)させたりする運転モード。
- 3) 追跡運転: Y 曳引車上にある操縦桿で両曳引車の速度を制御し, 任意の方向に任意の速度で走行させる運転モード。
- 4) 外部制御運転: 外部からの信号, たとえば模型船からの信号で両曳引車の速度を制御する運転モード。

曳引車の運転は, 追跡運転以外は X 曳引車の運転台より行なう。操作盤には両曳引車の油圧ブレーキ関係部, 単独運転操作ボタンスイッチ, 速度, 加速度設定器のほか, 運転モードの選定器がある。速度設定器は4桁, 斜行角設定器は3桁で, いずれの運転モードも計画通りの性能を示している。

2.4 計測, 解析処理システム

本水槽で実施する試験はそのほとんどが連続的に変化する諸量を計測記録することになるので, その解析には適当な解析処理装置が必要である。造波装置の運転を行なう制御室にミニコン付き解析処理装置を設置し, on line, off line で使用している。

M水槽で実施される試験には, 舵性能, サイドスラスター性能に関する試験などのように模型船の旋回運動を計測しなければならない場合が多いので, 超音波を利用した船位計測装置を設置した。M水槽内6カ所に取付けられた検出器から模型船までの距離を計測し, 模型船のxy座標をミニコンを用いて on line で計算し, 試験計測と同時に xy プロッターに画かせるようになっている。S水槽で実施される波浪中における諸試験,

操縦性関係の試験などは, 計測量をすべてデータレコーダに記録し off line で処理している。

この水槽で使用する試験装置は, 試験の目的により多種多様であるが, これまでに開発した強制動揺試験装置などはそのまま使用できるので, これらについては今後必要に応じて, 水槽設備, 試験の目的にマッチしたものを開発して行くことにしている。

以上昭和47年10月に完成した耐航性能水槽の概要について記したが, この水槽は現在各設備の性能試験を順調に終り本稼動に入っている。

すでに斜め波中を含む波浪中における船体運動, 波浪外力の計測, 広い水面を利用しての肥大船の針路安定性に関する研究, サイドスラスター装備船の操船試験あるいは海洋構造物の波浪中性能に関する試験などを実施している。

なお水槽本体, 建屋関係は清水建設株式会社が, 造波装置関係は株式会社東京計器, 九機株式会社が, 曳引車関係は九機株式会社が, また解析処理装置関係は古野電気株式会社が, それぞれ製作を担当された。

3. 船体強度実験設備について

当社では, 従来から各研究所が保有する試験設備を使って船体構造や材料の強度に関する研究を行なってきたが, 最近船舶の超大型化にともなう, 改めて重要な問題となつてきている船体の強度上の安全性の問題に対処するため, 特に船体強度の実験に適した能力を持つ各種の試験設備を, 長崎研究所に建設した。

本設備は, 波浪外力に対する船体の衝撃強度, 座屈・崩壊強度, 疲労強度および脆性破壊強度などの研究を行

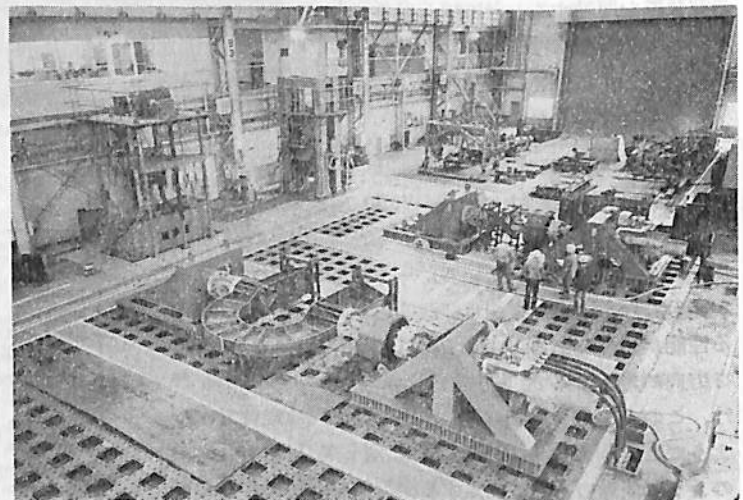


図 3-1 船体強度実験室 内部全景

なることを目的として計画されたものである。昭和47年5月に完成した衝撃水圧試験塔を含めて、第一期工事として昭和47年末までに完成した設備について以下に説明する。

図3-1は船体強度実験室の内部全景を示しており、図3-2は同じく一般配置を示している。

3.1 衝撃水圧試験塔

船舶が波浪中を航行する場合には、船首船底衝撃 (Slamming)、船首正面衝撃 (Bow Flare Impact)、背波打込み (Shipping of Green Sea) などの現象として知られているように、船首、船底、甲板などの各所に波または水面との衝突による衝撃的力が働く。船体の各部分はこの衝撃力によって損傷しないような強度が必要である。

今回建設した衝撃水圧試験塔はこれらの衝撃現象を解明するために、図3-3に示すようにバラスト・カーの底面に取り付けた構造模型をガイド・レールに沿った自由落下により水面に衝突させることによつて、衝撃現象を再現させる装置である。衝突速度などの衝撃条件は、隣接している耐航性能水槽における実験結果から与えられる。なお、本試験塔は将来必要に応じて供試体へ水塊を落す場合についても試験ができるように考慮されている。本試験塔の要目は表3-1の通りであり、実船の船首構造の1/2一縮尺の部分模型を供試し得るように選定した。本試験塔は、機能検査と特性試験を行なった後、ただちに船首正面衝撃に関する実験を行なっているが、巨大船の船首波浪

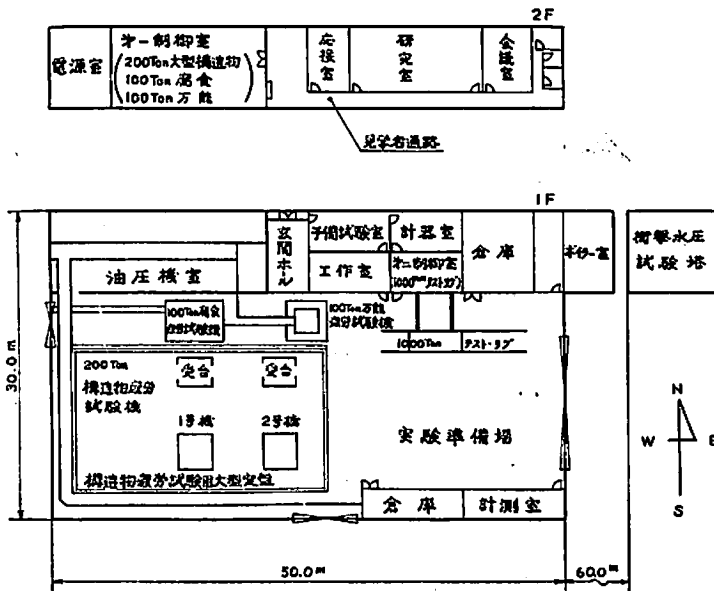


図3-2 船体強度実験室の一般配置

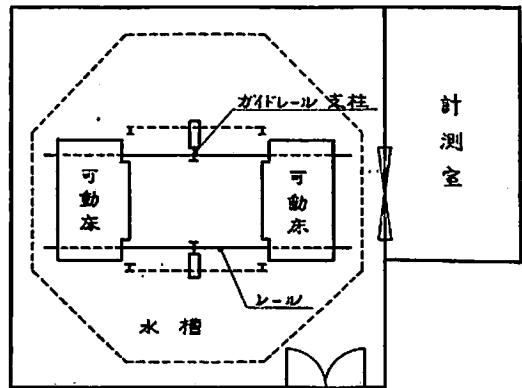
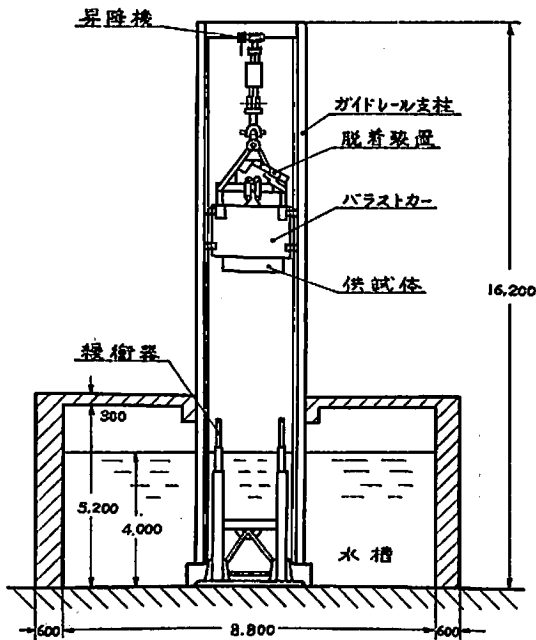


図3-3 衝撃水圧試験塔の概要

表 3-1 衝撃水圧試験塔の主要目

模型寸法	最大 2,000 ^{mm} ×2,000 ^{mm}
落下重量	7~10 ^{TON} 調整可能
衝突速度	最大 10 ^{m/sec}
落下高さ	最大 5.1 ^m

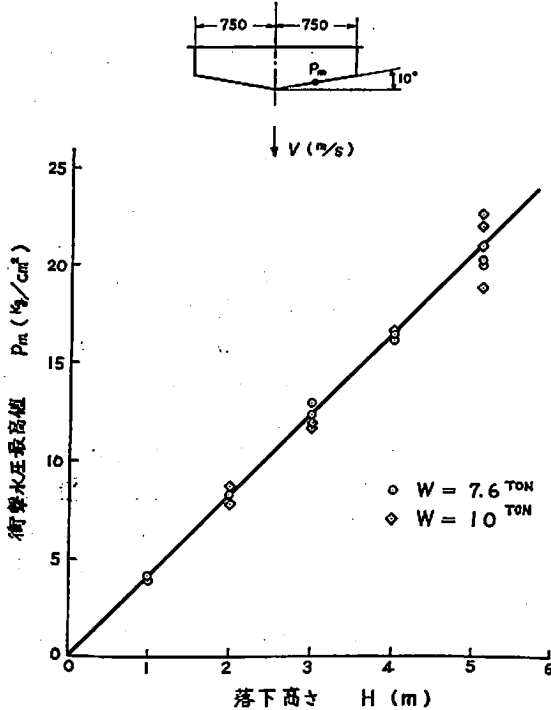


図 3-4 衝撃水圧の最高値と落下高さとの関係 (楔型剛体模型による特性試験)

衝撃現象のシミュレーション装置として計画どおりの機能を発揮している。図 3-4 は、衝撃水圧の最高値と落下高さとの関係などの一例を示したものである。

3.2 疲労試験装置

運輸省の行政指導によつて昭和 45 年に行なわれた大型船の一点検の結果、内部構造部材の疲労亀裂を防止することが重要な問題として提起された。船体強度設計における疲労強度設計手法は、現在 SR-133 部会や SR-200 部会において鋭意調査・研究が進められているが、いまだ一般の設計手法としては確立されていない。しかし、その確立に必要な今後の主な研究は、疲労亀裂の寿命予測(発生と進展)の研究をベースとし、これに確認試験を必要に応じて行なうことが中心となるものと考えられる。さらに、バラスト・タンクのように海水などの強腐蝕環境におかれた場合の疲労の加速現象を把握し

て、上記の実験結果の修正を計ることが必要である。

こうした基本方針のもとに、100 トン万能疲労試験機、200 トン構造物疲労試験機(移動可能な横置型加振機 2 台と強固な定盤より成る)および 100 トン腐蝕疲労試験機を設置した。

(1) 100 トン万能疲労試験機

本試験機は、船体構造で疲労強度が問題となる最小の部材であると考えられる要素継手や、その最小集合体と考えられる要素継手構造に引張りや圧縮の繰り返し荷重を負荷して、亀裂の発生寿命や進展速度などに関する基礎データを得ることを目的として計画された。この基礎データと統計的に処理された応力解析結果とを用いて、船体構造部材に対する亀裂の発生寿命や進展寿命を予測しようとするものである。本機の設計点は、最大荷重 ± 100 トン、最大変位 ± 0.5 mm、繰り返し速度 500 cpm の点を選ばれた。図 3-5 は本機の限界性能曲線を示したものである。これは、負荷荷重ごとにピストンの変位量と繰り返し速度との関係を表わしたものである。一つの曲線の内側の領域では、その荷重以下の荷重に対して変位と繰り返し速度とを任意の値に設定して試験を行なうことが出来る。なお、本機の設計・製作は当社の名古屋航空機製作所が担当した。

(2) 200 トン構造物疲労試験機

本試験機は、亀裂の発生寿命や進展寿命が予測された

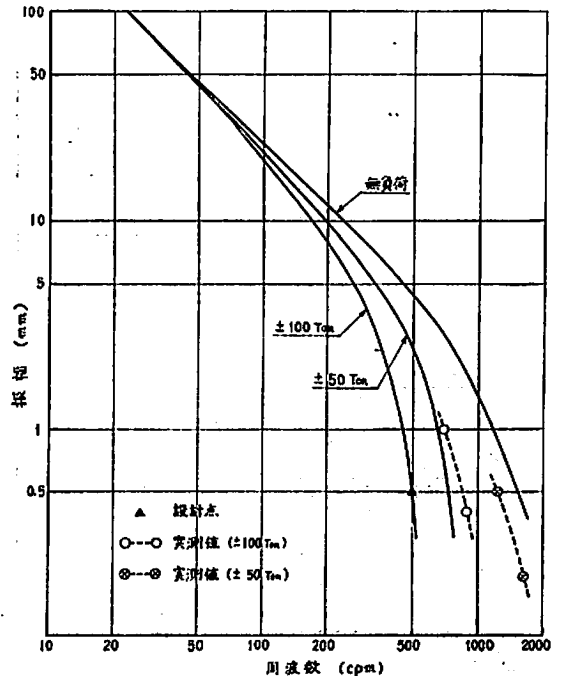


図 3-5 限界性能曲線 (100 トン万能疲労試験機)

要素継手構造や、その集合体と考えられる継手構造および大型構造模型に対し、必要に応じてプログラム疲労試験や実働荷重疲労試験を行なつて推定精度を確認、立証することを目的として計画された。本機の型式、構成および主要目は下記の4点を考慮して決定された。すなわち、

(i) 確認立証試験を行なう供試体の形状および荷重方法にはなるべく多くの自由度を持たせる。

(ii) 供試体は溶接条件も含めて実船と相似な構造としたいので、縮尺比はなるべく1に近いことが望ましく、また最小板厚も10mm前後とすることが必要である。

(iii) 今後建造される50万重量トン以上の超巨大船に対しても1/2ないし1/3程度の縮尺模型を供試できるようにする。

(iv) 航海中に船体に働く波浪荷重に対応した変動荷重を負荷することができるように、プログラム方式および実働方式によつて荷重や変位を制御する必要がある。

この結果、本機は移動可能な横置型加振機4台を、長さ24m、幅13.5mの強固な定盤の上に供試体の形状に合わせて設置する構成のものとした。加振機単体の設計点は、最大荷重±125トン、最大変位±20mm、繰返し速度60cpmの点を選ばれた。第一期工事としてまず本加振機2台を導入して使用し、実績を積み上げながら最終的には500トンの力量にまで強化する計画である。

図3-6は、本機をプログラム方式によつて荷重制御を行なつた場合の入力信号波形と、これに対応する出力

波形の一例である。図に示されているように、入力信号として平均値と振幅値とを別々に与えることにより、これらを合成した出力がプログラムにしたがつて供試体に負荷される。ここに図示された例では、平均値は静水中で船に働く荷重に対応しており、標準脚荷状態や満載状態に応じて定まつた値となるものである。また振幅値は波浪荷重に対応しているもので、波高とその頻度分布とから振幅の値と荷重回数とが定められる。

なお、本機の設計・製作は定盤などを除き当社の名古屋航空機製作所が担当した。

(3) 100トン腐蝕疲労試験機

本機は、バラスト・タンクのように海水による強腐蝕環境におかれた構造部材について、疲労現象がどのように加速されるかを調べることを目的として計画された。天然海水が循環している大きな腐蝕槽の中で疲労試験が行なえるのが特徴である。本機の設計点は、最大荷重100トン（圧縮側）および50トン（引張り側）、最大変位100mm（圧縮側）および50mm（引張り側）、繰返し速度5cpmの点を選ばれた。なお、本機の設計は当社の長崎造船所が担当し、試験機本体の製作は豊興工機（株）が担当した。

(4) 計測装置

上記の各試験機を使つて行なう試験に対して、240チャンネルの静的入力信号と32チャンネルの動的入力信号とを受けて、自動的にデータの集録と処理を行なうミニ・コンピューター付計測装置を導入した。これにより、試験の確実性と迅速性を保持することができる。

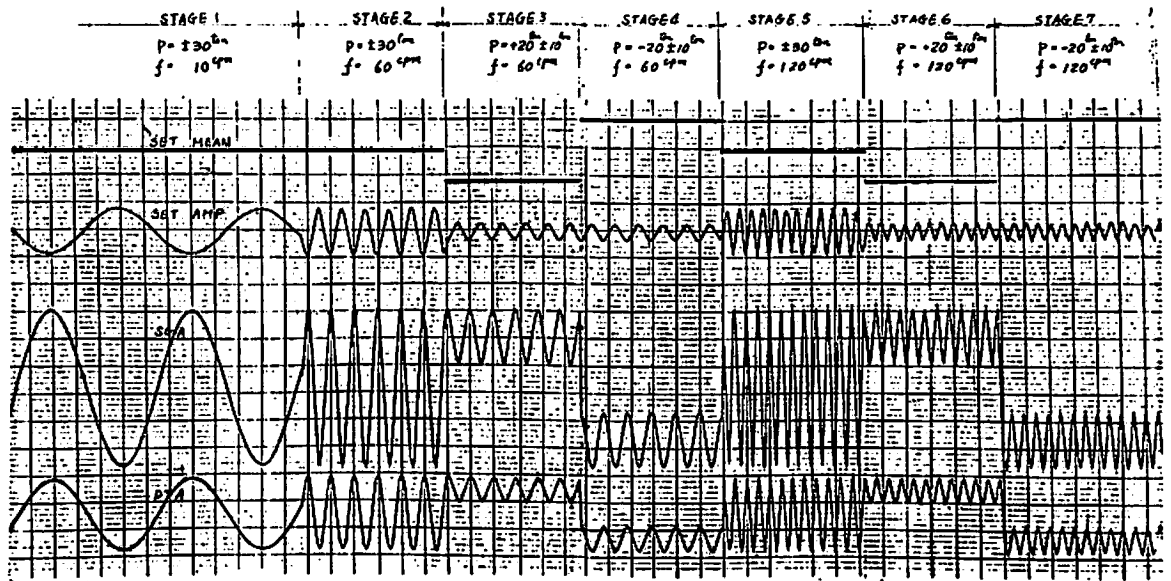


図3-6 入力信号波形と出力波形（200トン構造物疲労試験機）

3.3 静的破壊試験装置および脆性破壊試験機

静的破壊試験については、現在は構造物疲労試験機用大型定盤と附属装置とを一部流用して、座屈や崩壊試験などを行なっている。今後、第二期工事として構造物破壊試験専用の大型テント・フロアと油圧ジャッキ・システムを設置し、船体構造の座屈強度や崩壊強度に関する研究を更に能率良くまた精度良く実施する計画である。

脆性破壊試験については、SR-111 部会や SR-147 部会の共同研究を担当し、日本造船研究協会からの貸与品である 800 トン脆性破壊試験用引張試験機を実験室内に設置して、船体構造の脆性破壊に対する安全性を追求する実験を行なっている。最近、船体の大型化に伴い、脆性破壊試験も標準寸法の試験片から広幅・大型の試験片を用いた実験を行なうことが多くなり、また鋼板の板厚も 30 mm を超えるものが多くなってきた。こうした事態に対処するために第二期工事として、これに対応する力量と広いフトコロを有する脆性破壊試験機を建設する計画である。

以上、船体強度実験設備の概要について記したが、第一期工事で完成した諸設備はすべて順調に稼働している。本実験設備を建設した最大の目的である船体強度の安全性を判定する手法を追求するためには、今後なお長期にわたる研究を必要とするであろう。しかし、我々には長期間の研究を積み重ねてその完成後に始めて成果を出すといったやり方は許されず、当面必要とする事柄に対しそれぞれタイムリーに成果を出しながら、根幹とし

ては所定の基本線に沿った研究を着実に実施してゆくように努力している。

4. 実船計測解析装置について

船体構造強度に対する新しい近代的設計法を確立するためには、船体運動、波浪荷重および、これに対する構造の応答に関する理論研究ならびに、前記の各種の設備を用いた実験的研究を進め各種の環境に対する実船船体構造の応答の推定法を求めるとともに、実船の就航状態における応答の実態を把握することが重要である。

航海中の実船計測では、たまたまその船が遭遇した海象に対する応答しかえられないという制限はあるが、この実船計測値を、理論および模型試験から求めた推定値と比較することにより、模型と実船とのスケールの相違による構造の応答の相違、あるいは、模型試験では再現することができなかつた、きわめて複雑な自然現象の中で現われる現象を把握することができる。しかし、これらの知識を活用してはじめて、理論および模型試験より求めた、広範な環境に対する船体構造の応答に関する研究の結果を、信頼度の高い、実船構造の応答の推定法として設計に活用することができる。

この意味から、精度の高い、数多くの実船計測を行なうことの必要性は、早くから認められていたが、なかなか実施は困難で、十分な実船計測の資料は得られていないのが実状であつた。

その主な理由は、実船計測で対象となる、応力、振動、圧力、船体運動などの夫々については一応計測技術が確立されているものの、計測する物理量が異なること

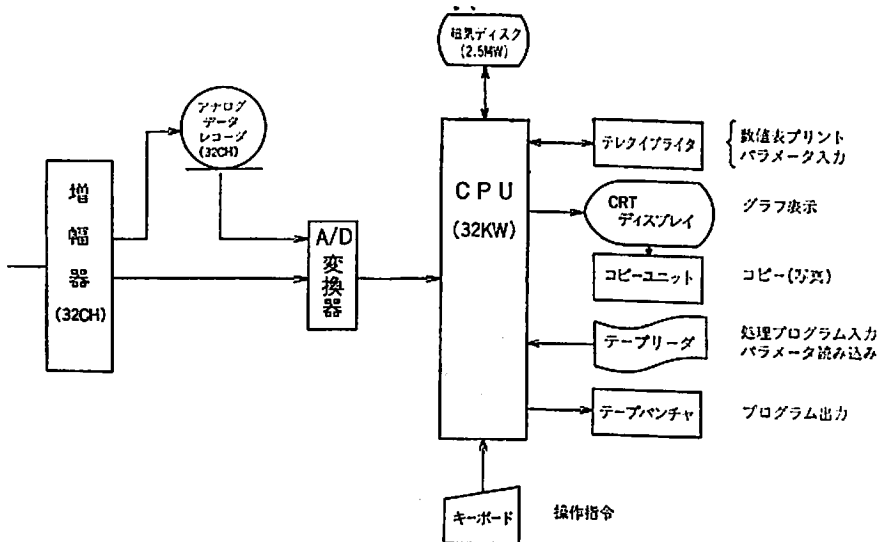


図 4-1 実船計測解析装置ブロックダイヤグラム

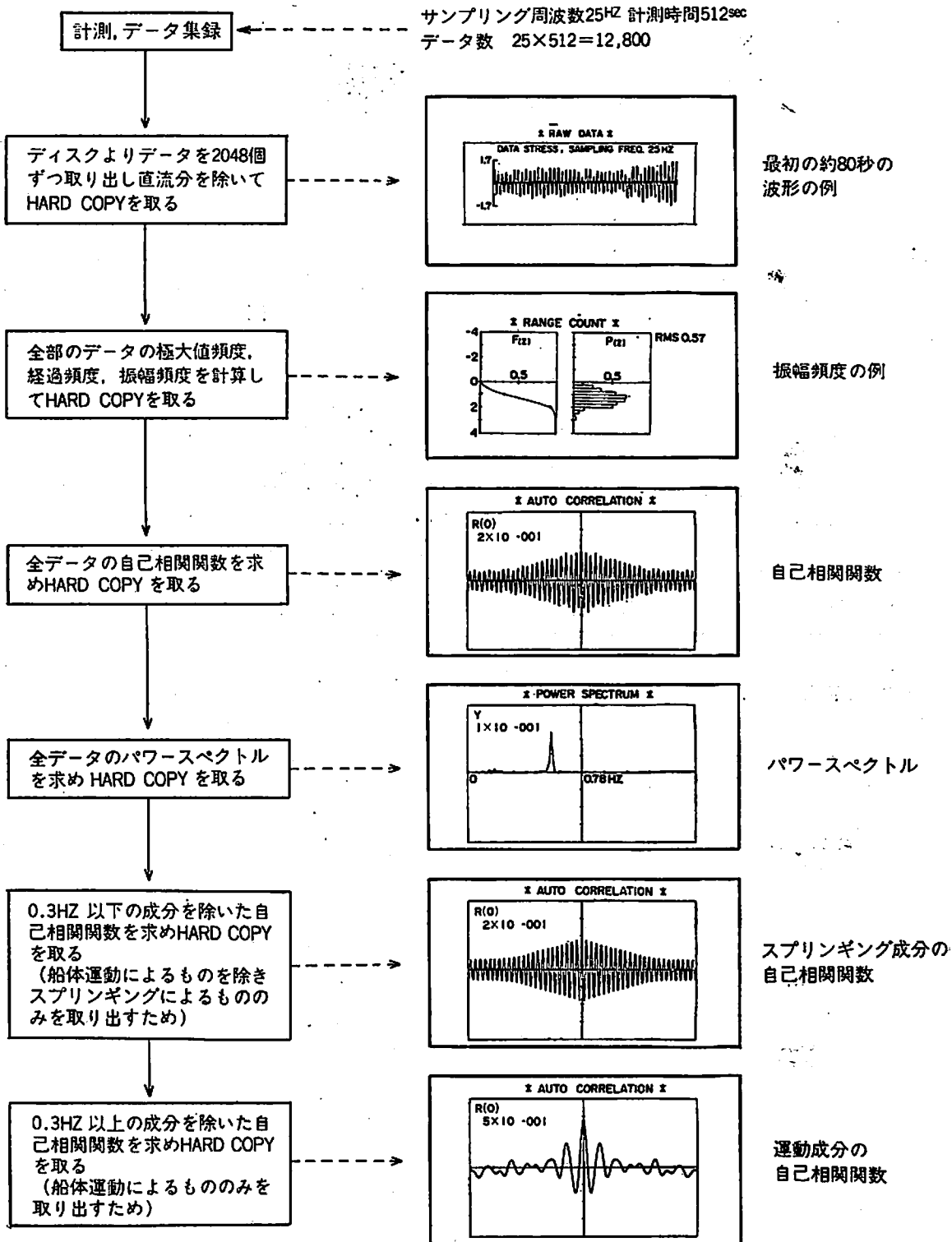


図 4-2 スプリング計測例

に異なつた計測器を使用するため、長期の航海中の計測では、その調整が大変で、多くのベテラン技術者の乗船が必要であつたこと、また、実船計測の目的が多種類の物理量の統計的処理を行なうことであるため、船上での計測値の量は必然的に肥大となり、船上でのデータ処理はまず不可能で、上陸後、データの移しかえや変換に莫大な精力と時間とを費さねばならず、十分な資料を必要な時期に得ることが困難であつたことによる。

この点にかんがみ、長崎研究所においては、計測の省力化と、データ処理の迅速化を目的として、船上において計測と同時に直ちに必要な統計処理を行なうことのできる、実船計測解析装置を開発した。図4-1に本装置の概略構成図を示すが、主な特徴は次の通りである。

- (1) 入力側に32チャンネルの直流増幅器(低域濾波器付)を備えて、計測する物理量のいかににかかわらず、検出端出力をここで増幅し、仕様のまちまちな専用交流増幅器の使用による調整の煩雑さを避けるとともに、増幅利得をCPUに記憶させて誤りを防ぐこととした。
- (2) データ集録は磁気ディスクにデジタル量にして貯えるが、波浪衝撃のように高周波現象は、一旦アナログ・データレコーダに記録し、あとで必要部分を高速サンプリングして磁気ディスクに集録する。これらの操作はCPUの指令により無人で行なうことが可能である。
- (3) 計測終了後、直ちにCPUの指令で、無人状態で必要なデータ処理を行ない、その結果はプリントアウトされるとともに、ブラウン管表示装置に表示

され、自動的にそのハードコピー(写真)が取れるようになっていいる。データ処理は、フーリエ変換、パワースペクトル密度、自己および相互相関係数、頻度分布、次数比分析(例えば回転数のn倍の成分を求めること)などの任意の組み合わせのほか、ユーザーが作成した処理プログラムも組み合わせることができる。

- (4) 計測開始信号を作ることができる。たとえば、応力値があるレベルに達したらCPUの指令でデータ集録を開始するなどの操作ができる。

本装置による計測の一例として、図4-2に、DW 23万トン級タンカーの試運転時のスプリング(波による船体低次振動)による船体中央断面上の応力の計測結果を示す。本例は約8分の計測の後に、直ちに図示したようなデータ処理を行なつたもので、計測終了からデータ処理終了まで約3分であつた。

本装置の活用により、就航中の実船においても、極めて少数の計測員により信頼性の高い計測を行ない、また直ちに必要な統計解析を行なつて、その時の海象と対応させつつ有意義な資料の集録を行なうことができ、今後の実船強度と運動性能の研究の推進にその威力を発揮するものと期待される。

5. む す び

上記の各設備は、夫々所期の性能を発揮して本稼働に入つており、長崎研究所では、これらの新鋭設備を総合的に駆使することにより、安全にしかつ経済的にすぐれた船型を次々に開発すべく研究を進めている。

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 | 部署および操縦 |
| 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 |

海 技 入 門 選 書

東京商船大学教授 野原威男著

船 用 プ ロ ペ ラ

A5 上装 110頁 ¥ 400円(〒110)

目 次

- | | |
|-----|---------------|
| 第1章 | 船体の形状・抵抗および馬力 |
| 第2章 | プロペラの種類 |
| 第3章 | プロペラに関する術語 |
| 第4章 | プロペラの効率 |
| 第5章 | キャピテーション試験 |
| 第6章 | プロペラの設計 |
| 第7章 | プロペラの構造 |
| 第8章 | 事故の原因とその対策 |
| 附 | 練習問題 |

ソ連における海洋開発

—— 主として海洋調査船について ——

芦野民雄

日本船用機器開発協会

ソ連における海洋開発の状況は、自由諸国におけるそれと異り、公表されている数も少ないので充分に実情を把握し難い。機会を得て、ソ連のアカデミー海洋研究所および、レニングラードの Gums 研究所等を見学することが出来、その一部をうかがい知ることが出来た。総体的に言えば、宇宙と海洋間の相互干渉を調べ、地球全体としての気候に関するダイナミックな理論を究明するというような、とてつもなく大きな問題に取り組んでいると同時に、フランスとの協同研究であるフレキシドリリングのような、新しい深海掘削を行っており、スケールの大きな漁業研究を行う一方、海底居住についても数々のプロジェクトを実施している。ここでは、ソ連の所有している海洋調査船について述べることにする。

ソ連における海洋開発の歴史は、1921年に海洋の推移を調べるために作られ、Civil war で一度壊されたものを補修して出来上った最初の浮遊海洋研究所 Plov-mornin から始まると言えよう。

海洋調査船の活動としては、1931年以前を第1期として、主として魚船、砕氷船による沿海々域の調査であるが、1939年に建造されたビッチャージ (5,710 t) が1948年から世界の海洋に進出し、国際物理観測年に積極的に参加する等の第2期を迎え、第3期としては1959年～60年に、ミハイル・ロモノソフやビョートルレベデフ等5,000 tクラスの調査船に引きつがれ、第4期として1965年以降、東独で建造された優秀船 アカデミック・クルシャトフやデミトリッヒ・メンデレフ等6,800 tクラスの7隻の船に引きつがれた。そして、現在第5期として、衛星追跡船である世界最大のガガーリン (45,000 t) が、レニングラード造船所で完工して1973年始めから稼働を始めた。

上記の経過を辿ったソ連の海洋調査船について、以下その代表的なものについて述べてみる。

(1) ビッチャージ (Vityaz)

1939年東独で建造されたもので、109.4 m × 16.4 m × 5.9 m、5,710 t、速力 13～14.7 kt で最速速 4 kt で走ることができる。主機は Krupp 2サイクルディーゼル 7 cyl., 620 mm φ × 1,150 mm、3,600 HP 1台、1軸4枚羽根のバリアブルピッチ・プロペラである。補機は合計 554 KW で、AC, DC コンバーターを備え、ジャイロコンパス2箇と3箇のマグネチックコンパスとハイドロリ



(1) ビッチャージ

ックログ1箇を所有している。Kelvin Hughes 航行ログ、2箇の RDF (SPR-5 と Millard) 等を持ち、通信装置としては USSR Naval Register によるトランスミッターとレシーバーを有し、全世界のどこからでも通信可能である。

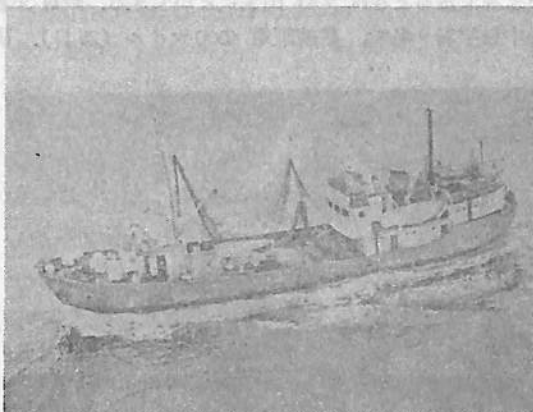
深海ウィンチ 10,000 m のもの8箇、12,500 m のアンカリングウィンダラス1箇、12,500 m の深海トロールウィンチ1箇と 12,000 m のケーブルを持つウィンダラス1箇を備えている。

本船は完全無音とはならないが、海底セジメントの厚さを計るための地震探床が出来る。

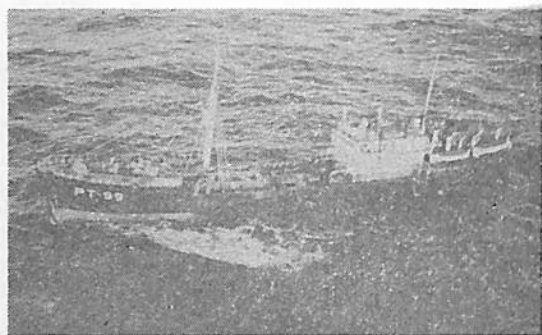
各種の研究室 14 を持ち、713トンの清水タンクと 10 t/day の造水装置を持つ。32,810 ft の深海係留が可能である。

航続距離 17,500 マイル (約3カ月)、乗員 137 名中科学者は 73 名で、ソ連科学アカデミー海洋研究所々属である。

(2) ゼムチュグ (Zhemchug)



(2) ゼムチュグ



(3) セバストポール

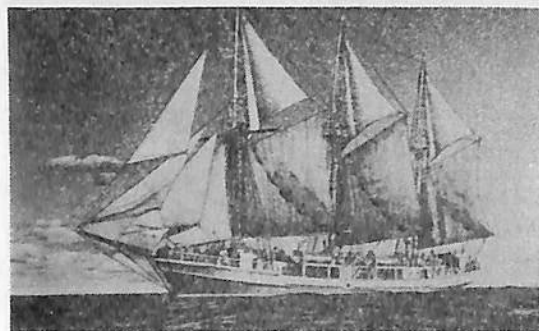
1950年建造のトローラーを海洋調査船に改造したもので、39.2 m × 7.3 m × 3.1 m、排水量 422.6 t で、主機は 300 HP ディーゼルで、巡航 9 kt、最大 10.5 kt である。航続 23 日、乗員 34 名の中科学者は 11 名で、ウィンチ 4 台を装備、海洋気象研究室、魚類研究室を持ち、熱帯、極地両方に使用可能な調査船である。

(3) セバストポール

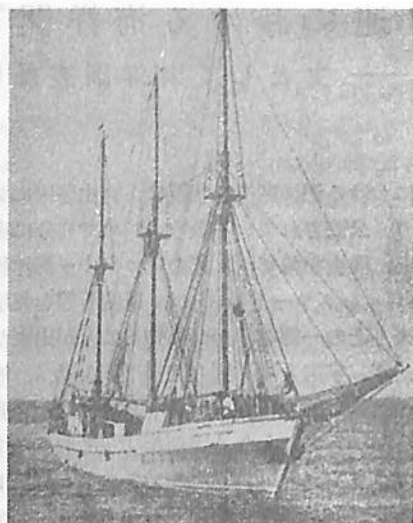
1951年建造のトローラーを改造したもので、同型船として Novorossisk がある。73.7 m × 11.8 m × 5.8 m、排水トン 2,447.4 t で 1,080 HP のディーゼルを搭載して巡航 10 kt、最高 12 kt、最速速 4 kt である。乗員 92 名の中科学者 26 名で航続は 60~100 日と言われている。極地科学研究所々属のもので 5,000 m までの採取用電動ウィンチ 3 台を備え、海洋気象、地質、化学、生物、微生物等の研究室を持ち、ラジオゾンデの設備も持っている。

(4) ザリア (Zarya)

1952年フィンランドで建造した木造スクーターで non-magnetic な調査船である。43.90 m × 8.97 m × 3.90 m、605 t、帆走のとき 6.5 kt を出し、300 HP ディーゼルで走るときは 9 kt 出すことができる。乗員 36 名の中科学者 9 名で、航続距離 4000 マイル (25 日)。研



(4) ザリヤ



(5) プロフェッソール・ルドビット

究室としては、磁気、電離層、宇宙、潮流の 4 つを持っている。

マグネットコンパス 2 箇、ジャイロコンパス 1 箇、リーダー 1 箇、ログ、RDF、エコーサウンダー等を装備している。

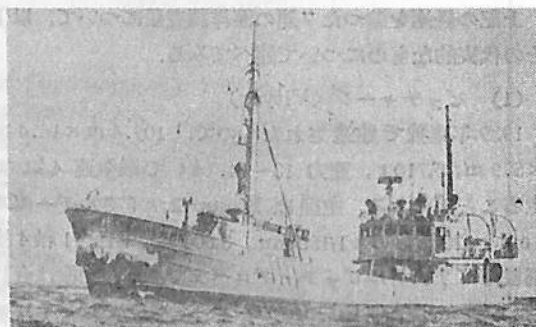
(5) プロフェッソール・ルドビット

1952年建造の木造スクーターで non-magnetic な調査船 39.4 m × 9.0 m × 3.95 m、626 t (排水トン)、200 HP のディーゼルを搭載してプロペラは三翼固定式である。速力 6.5 kt、最大 8 kt が出せ、乗員 28 名の中科学者は 6 名である。

4 mm φ 長さ 300 m のウィンチ 5 台を持っていて、500 m までのアンカーが出来る。航続 18 日間。

航海用としてマグネチックコンパス 2 箇、メカニカルログ (Cherub 型)、通信用トランスミッターとレーンバーその他エコーサウンダーを備えている。

(6) ポリアルニック



(6) ポリアルニック



(7) オキヤノグラフ

1952年建造の鋼船トローラーを改造したもので、ムルマンスク海洋気象庁所属の調査船である。

38.5 m × 7.4 m × 3.1 m, 排水トン 446.5 t で, 300 HP デーゼルで巡航 8 kt, 最高 9.5 kt, 航続 30 日である。乗員 30 名の中科学者 10 名, 化学研究室, 気象研究室, 写真室等を備えている。4 mm φ, 1,200 m のケーブル用電動ウィンチ 2 台と, 深海係留用 24 mm φ; 1,000 m 用電動ウィンチ 1 台を装備している。

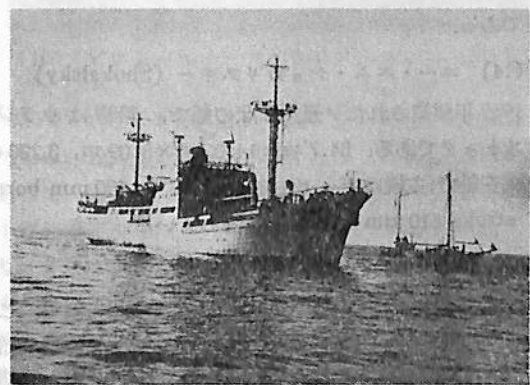
(7) オキヤノグラフ (Okeanograf)

1958年建造のトロール船を改造したもので, 大きさは, 38.5 m × 7.4 m × 3.0 m で排水トン 426.4 t である。300 HP デーゼンを装備して巡航 8 kt, 最高 9.5 kt, 航続 30 日である。乗員 29 名の中科学者は 9 名。海洋研究所レニングラード支所々属で, 4 mm φ, 1,200 m の電動ウィンチ 2 台, 200 m ケーブル用電動ウィンチ 1 台と深海係留 (1,000 m) 用電動ウィンチ 1 台を装備している。

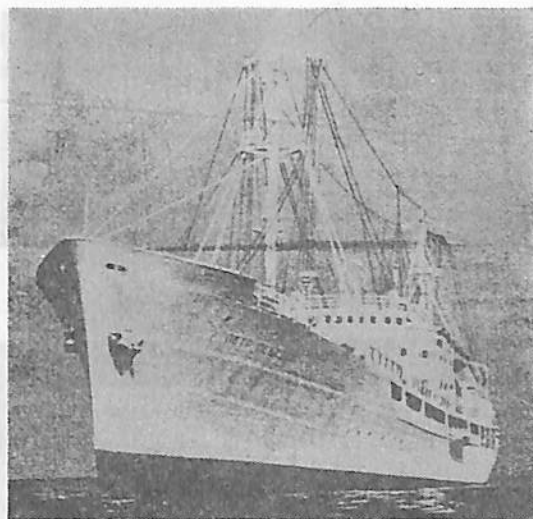
化学研究室および海洋気象研究室を持つている。

(8) ミハイル・ロモノソフ

1959年建造, 102.4 m × 14.4 m × 6.3 m, 5,960 t, 速



(8) ミハイル・ロモノソフ



(9) セルゲイ・バビロフ

力 13 kt, 航続 55 日, 乗員 135 名のうち科学者 65 人である。ウクライナ科学アカデミー所属の船で, 主機はレシプロケーシング・スチームエンジンである。

深海ウィンチは 14 t 容量で 15,000 m のケーブルを持つている。また 3.6~4 mm φ のケーブル 10,000 m を持つウィンチ 8 箇所を備え, トロールウィンチは 10~16 mm φ で長さ 7,500 m のトロールウィンチを備えている。

あらゆる分析機能を持つ研究室 16 部屋を持ち, その総面積は 340 m² である。ヘリコプターを持つていて, 氷海航行に耐えうる調査船である。

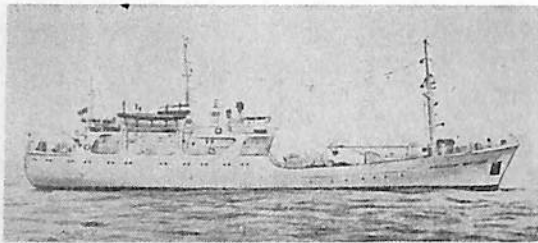
(9) セルゲイ・バビロフ

カーゴ・スチーマーを 1960 年に改造し, 2,400 HP のデーゼンを搭載した。94 m × 14 m × 5.3 m, 4,600 t で, 最高 13 kt, 最速速 0~5 kt で走ることができる。航続 45~50 日。所属は科学アカデミー音響研究所である。生物採取のための 2,000~2,500 m の 2 t ウィンチ 1 台と, 両舷に 1,200 m のウィンチを装備している。海面調査, 海中音響, ラジオバイによるテレメーター計測, 一般水理学等の研究室を合計 5 つ持つている。

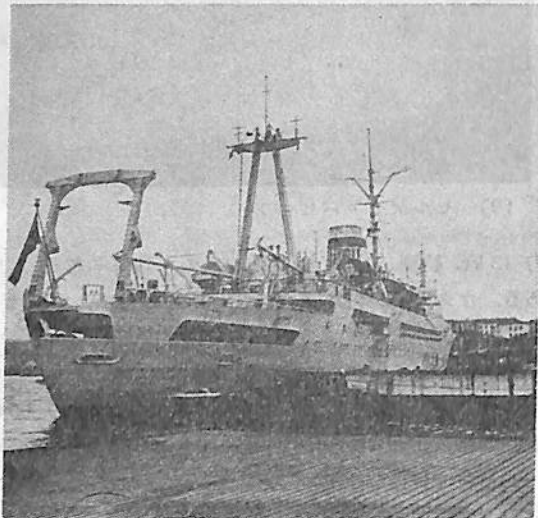
全く同型船であるピョートル・レベデフが姉妹船として活躍している。

(10) モスコブスキー・ウニベルヂテート

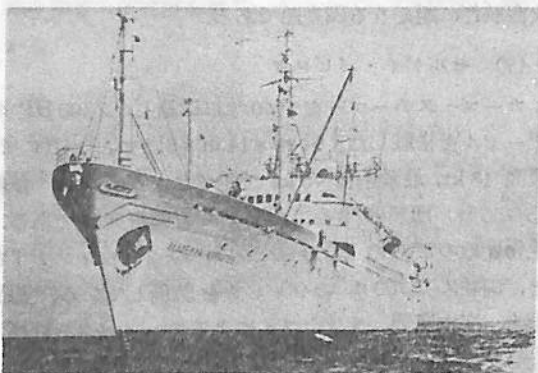
ソ連がシリーズ製品として作つている標準型鮪漁船を, 1970 年に改造したもので, 乾舷が高いクルザースターンの船で, 54 m × 9.3 m × 3.7 m, 922 t で, 主機は 800 HP デーゼンを搭載し, 速力 11.2 kt, 航続 27 日, 乗員総数 41 名である。



(10) モスコプスキー・ユニベルヂテート

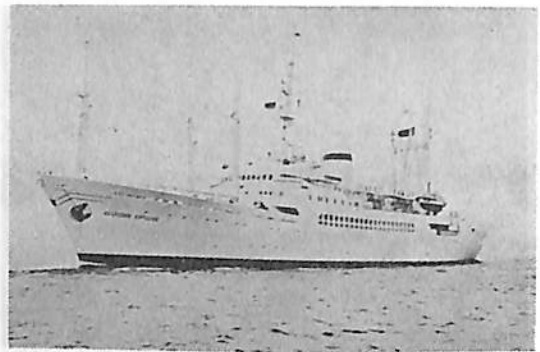


(11) アカデミック・ベルナズスキー



(12) アカデミック・クルシャトフ

海洋物理、生物、地質、地震および化学実験室があつて、情報はコンピューターセンターで処理される。本船はシングルスクリューだが、可変ピッチプロペラを持ち、自動遠隔操縦システムを採用しており、船体を軽くするため、Al-Mg合金を多く使い、救命艇はFRP製である。



(13) プロフェッソル・ズーボフ

(11) アカデミック・ベルナズスキー

ウクライナ科学アカデミー所属の海洋調査船で、1968年東独で建造された。124.2 m × 17.02 m × 6.06 m, 6,828 t, 主機は 2 cycle supercharged diesel 4,000 HP × 2 で 2 軸推進, 速力 16.0~18.2 kt 航続 20,000 哩. 乗員 166 名中科学者 82 名が乗っている。海洋研究室 28 室を持ち 1,100 m まで下げうる 3 t の深海ウィンチを備えている。

(12) アカデミック・クルシャトフ

1965年東独のマシアス・ティッセンで作られたシリーズ船(前記ベルナズスキー等)の一つで、全く同型船にアカデミック・メンデレーフがある。アカデミー海洋研究所々属の調査船。大きさは 124.2 m × 17 m × 6.06 m, 6,828 t で主機はディーゼル 4,000 HP × 2, 2 軸で速力 18.2 kt, 航続 20,000 哩である。乗員 166 名中科学者 81 名が乗船している。本調査船はシリーズの第 7 番目のものである。

(13) プロフェッソル・ズーボフ

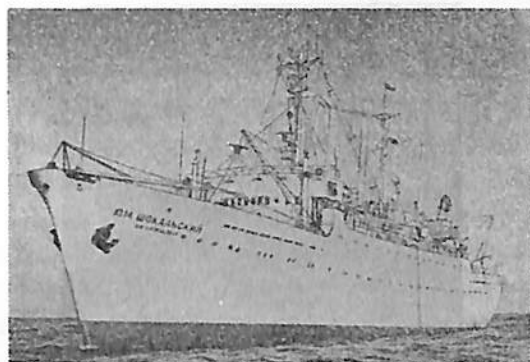
1966~1968年に4隻の大型調査船が建造された。プロフェッソル・ビーゼ, プロフェッソル・ズーボフ, アカデミック・シルチョフ, アカデミック・コロレフの4隻である。

(14) ユー・エム・ショカリスキー (Shokalsky)

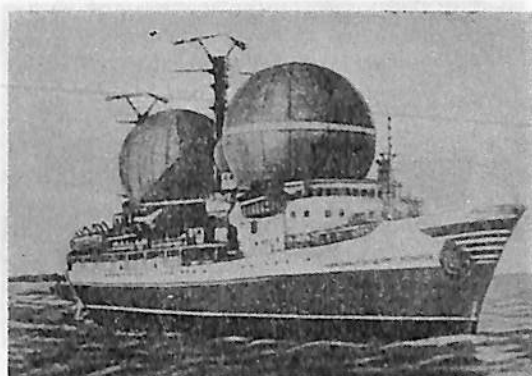
1959年建造されたソ連気象庁の船で、船籍はウラジオストックである。84.7 m × 14.02 m × 8.09 m, 3,220 t の調査船で、主機はディーゼル 8 シリンダー 430 mm bore で stroke 610 mm のものを装備している。

(15) ボイスク

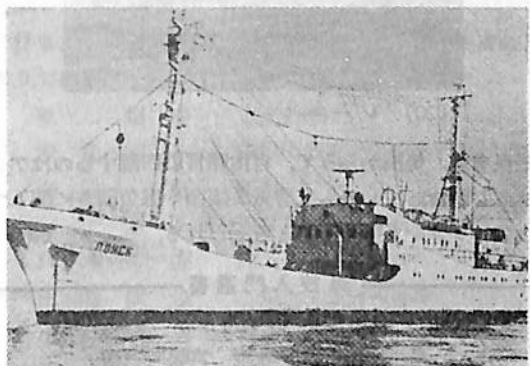
海洋調査の一端である魚群探知器専用の調査船で、これを使つて魚群探知器の比較、開発ならびに魚群探知器による照準魚獲法の開発を行つている。1971年に建造されたもので、54.2 m × 9.3 m × 3.67 m, 938 t, 主機は



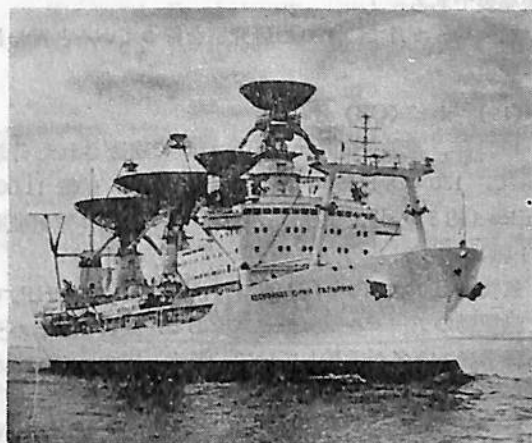
(14) ユー・エムショカリスキー



(17) コスモナフト・ウラジーミル・コマロフ



(15) ボイスク



(18) コスモナフト・ユリー・ガガーリン



(16) ピョートル・パフトウソフ

800 HP ゴーゼルである。可変ピッチプロペラを装備しており、最大速度 12 kt、航続 26 日 (7,350 カイリ) であつて、乗員 29 名のうち科学者 8 名となつている。水中探知器 4 台はイギリスのケルビン・ヒューズ社であり、1 台は日本の古野電気の FH-202 を設備している。また音の伝播条件を研究するための水理実験室等を備えていて、いわば浮遊水中音響研究所と考えられるものである。

(16) ピョートル・パフトウソフ

1967 年建造された砕氷型水路調査船で、全く同型船にゲオルギー・セドフがある。67.7 m × 18.08 m × 5.94 m、2,378 t で詳細は不明であるが、北氷洋の科学調査、水路調査に使われている。

(17) コスモナフト・ウラジーミル・コマロフ

1967 年レニングラード造船所で建造されたいわゆる衛星追跡船の 1 つで、155.73 m × 23.33 m × 8.50 m、17,580 t、主機は 2 サイクルディーゼル 6 × 740 mm × 1,600 mm 1 基を持ち、船籍はオデッサで科学アカデミー所属である。コンピューターは Minsk-22 を搭載しており、大気上層気象と、大気、海洋の熱交換の調査等に使われている。

(18) コスモナフト・ユリー・ガガーリン

1971 年にレニングラード造船所で完成した世界最大の海洋調査船で、いわゆる衛星追跡船である。231 m × 31 m × 15 m、45,000 t で科学アカデミー所属である。主機はタービンで 19,000 HP 巡航速度 18 kt で、巨大



(19) オビ

なパラボラアンテナを装備しているが、詳細については未発表である。

航続約6カ月で、120の研究室を持つていると言われている。

(19) オビ (OB) 号

1955年、東独 Neptun Shipyard で建造された砕氷船で、130m×18.9m×7.6m、12,410t、航続11,000 miles (約3カ月)、主機は7,000 HP ディーゼル電気推進 (1軸) である。

航続11,000マイル (約3カ月)、主機は7,000 HP で1軸駆動のディーゼル電気推進式である。乗員212名のうち科学者140名が乗船していて、砕氷と同時に南極洋の海洋調査船として活躍している。

研究室としては、海洋学、水理学、化学、気象、生物、放射測定、重力、海底サンプル等8つの研究室を持つている。

(20) レーニン

ソ連が世界に誇る原子力砕氷船で、1959年9月にレーニングラード造船所で完成したものである。134.00m×27.60m×16.10m、16,000tで、原子炉の熱出力は90MW×3台で出力44,000HP、軸電気推進式である。北シベリア沿海および北極海で活躍中のものである。

以上述べたものは、ソ連海洋調査船の代表的なもの19隻についてであつて、潜水調査船とし活発に活躍しているセベリヤンカ、アトランド1号、グビドン等はここに述べることを省略した。また海洋調査船だけでもソ連は1,000t以上のもの64隻、1,000t以下のもの93隻計157隻を持つていて、例えば世界にさがかけて保有している衛星追跡船だけについて言えば、ガガーリン、コマロフ、コロレフ (17,114t)、14,000tクラスのもの2隻、5,000tクラスのもの16隻、4,000tクラス5隻合計26隻も保有している。近代設備の海洋調査船6,000tクラスのクルシャトフ、メンデレフを始めとして、木材運搬船、貨物船、トローラー等を改造したものがあり、特に漁業調査に重点が置かれた調査船がある。海洋調査



(20) レーニン

船保有数、規模からみて、自由陣営で匹敵するのはアメリカしかない。しかも上層気象観測や海象調査に関してはアメリカを上廻るものと考えられる。(完)

海技入門選書

東京商船大学助教授 宮嶋時三著

燃 料 ・ 潤 滑

A5上製 200頁 定価950円 (〒110円)

燃料・潤滑は従来化学者の立場からのみ主として研究されて来た。この学問を実際取扱うもの立場から平易にわかりやすくまとめた入門書である。

第 I 編 燃 料

第1章 燃料 第2章 固体燃料 第3章 液体燃料
第4章 気体燃料 第5章 燃焼工学
第6章 燃焼管理 第7章 燃料の分析
第8章 燃料油の添加剤 第9章 燃料の輸送と貯蔵
第10章 各種燃料の得失

第 II 編 潤 滑

第1章 潤滑の概念 第2章 液体潤滑理論
第3章 潤滑剤の種類 第4章 潤滑剤の一般性質
第5章 潤滑剤試験法 第6章 潤滑法
第7章 すべり軸受の潤滑 第8章 各種機関の潤滑
第9章 潤滑油の酸化 第10章 潤滑油の添加剤
第11章 合成潤滑剤 第12章 ころがり軸受

Ducted Propeller に関するシンポジウム に出席して

横 尾 幸 一*

Ducted Propeller に関するシンポジウムがイギリスの造船学会 Royal Institution of Naval Architects の主催で昭和48年5月30日より6月1日までの3日間にわたって開催された。開催地はロンドンの西南方郊外にあたる Teddington にある National Physical Laboratory の講堂であり、世界各国より約130名が参加した。

日本よりの参加者は11名であり、その氏名は次のとおりである。

乾 崇 夫	東京大学
横 尾 幸 一	船舶技術研究所
高 橋 肇	同上
谷 道 夫	川崎重工業株式会社
岡 本 洋	同上
田 村 欣 也	三菱重工業株式会社
小林 駐 在 員	同上
西 山 茂 樹	石川島播磨重工業株式会社
国 武 吉 邦	三井造船株式会社
太 田 駐 在 員	日本钢管株式会社
橋 本 駐 在 員	住友重機械工業株式会社

1. 会議のスケジュール

5月30日(水)

9.45~10.00	Opening by the President	
10.00~11.00	Morning Session	論文 1~3 座長 Dr. Morgan
11.00~11.30	Break for Coffee	
11.30~13.15	Morning Session	
13.15~14.15	lunch	
14.15~15.30	Afternoon Session	論文 4~6 座長 Professor van Manen
15.30~16.00	Break for Tea	
16.00~17.45	Afternoon Session	

5月31日(木)

9.45~11.00	Moring Session	論文 7~9 座長 Mr. Paffett
11.00~11.30	Break for Coffee	
11.30~13.15	Moring Session	
13.15~14.15	lunch	
14.15~15.30	Afternoon Session	論文 10~12 座長 Mr. Ibson
15.30~16.00	Break for Tea	
16.00~17.45	Afternoon Session	

18.15~20.00 Feltham にある Ship Division 見学
6月1日(金)

9.45~11.00	Morning Session	論文 13~15 座長 Mr. Vosper
11.00~11.30	Break for Coffee	
11.30~13.15	Morning Session	
13.15~14.15	lunch	
14.15~15.30	Afternoon Session	論文 16~17 座長 Mr. Lackenby
15.30~16.00	Break for Tea	
16.30~17.15	Afternoon Session	

2. 発表論文

- No. 1 R.I. Lewis & I.S. Gibson, Ducted Propeller Analysis by Surface Vorticity and Actuator Disk Theories
- No. 2 V.K. Turbal, Theoretical Solution of the Problem on the Action of a Nonaxisymmetric Ducted Propeller System in a Non-Uniform Flow
- No. 3 J.W. English & S.J. Rowe, Some Aspects of Ducted Propeller Propulsion
- No. 4 M.W.C. Oosterveld, Ducted Propeller Characteristics
- No. 5 E.J. Glover & P.G. Ryan, A Comparison of the Theoretical and Experimental Performance of a Ducted Propeller System
- No. 6 A. Emerson & L. Sinclair, Experimental and Practical Considerations in the Design of a Ducted Propeller System
- No. 7 E.B. Caster, Ducted Propeller Designs for Improved Backing Performance
- No. 8 G. Dyne, Systematic Studies of Accelerating Ducted Propellers in Axial and Inclined Flows
- No. 9 A. Flising, Ducted Propeller Installation on a 130,000 TDW Tanker-A Research and Development Project
- No. 10 I.A. Titoff, Interaction between Ducted Propeller System and Ship Hull
- No. 11 K.J. Minsaas, G.M. Jacobsen & H. Okamoto, The Design of Large Ducted Propellers for Optimum Efficiency and Manoeuvrability

* 船舶技術研究所

- No. 12 O. Andersen & M. Tani, Experience with S.S. "Golar Nichu"
- No. 13 V.S. Shpakoff, Hydrodynamic Characteristics of Ducted Propellers Affected by Environmental Condition
- No. 14 J.B. Cadwell & R.N. Andrew, Structural Design of Ducts and Ducted Supports
- No. 15 T. Sontvedt, P. Johansson, B. Murgaa & B. Vaage, Loads and Response of Large Ducted Propeller Systems
- No. 16 E. Huse, Performance of Tilted Ducts
- No. 17 B.A. Biskup, Periodic Forces Developing on a Propeller Duct

3. 論文の概要

(1) No. 1 著者はニューカッスル大学に所属

Ducted Propeller の流れを解析するための理論が述べられている。この理論では、Duct を ring vorticity の連続面分布で表わし、プロペラを作動円板で表わしている。この理論は半径方向に任意の荷重をもつたプロペラに適用できるし、また、この理論自身に基づくかあるいは翼列理論と一緒にして、off-design の性能を推定するのに使用することができる。単純化した自由渦の解析を使つての計算例が、結果の発表されている ducted propeller の幾つかについて提示されている。すなわち、N.S.M.B. の 19 A と Dyne の D6 について、理論計算で圧力分布を求めるとともに、duct のスラスト C_{rd} とスラスト比 τ を計算し、他の理論および実験値との比較を行なっている。著者の自由渦の理論はもつとも良く実験結果に一致していることが示されている。

(2) No. 2 著者は Kryloff Shipbuilding Research Institute に属し、不参であつた。

非定常流れの中の軸非対称の ducted propeller の作用に関する問題に対する理論的解法を取扱っている。ALGOL 60 の電子計算機プログラムが開発され、数値計算の例を与えている。

問題を解くにあたつての仮定は次のとおりである。

- 軸非対称の duct 形状は任意であり、あらかじめ決定される。
- プロペラは無限個の翼をもち、半径方向および壓縁に沿つての循環の変化は規定されている。
- ducted propeller system が船体により誘導された速度におよぼす影響はない。
- 流体は非圧縮性であり完全であると考え。
- 問題は線型であると考え。

(3) No. 3 著者は N.P.L. 所属

船の推進に重要な、ducted propeller の幾つかの方面について論じる。恐らくもつとも重要であり、しかもほとんど知られていないのは、ducted propeller と船体との相互干渉の問題である。始めの部分では、VLCC 型の試験中にこの分野に対して行なつた経験的観察の若干についてのべる。次いで、steerable ducted propeller system で得られた長所を簡単に述べる。

次の部分では、ローターの下流の拡大部が性能におよぼす影響と tip clearance に伴つた損失を取扱っている。最後に、ducted propeller の出口の面における広範囲の流れの調査結果を与えている。この調査は初期の発見の若干を確認するとともに、単純な解析法を使つて推定された速度と良い一致を示している。

(4) No. 4 著者は NSMB 所属

ducted propeller を船に应用するために NSMB で行なつた系統的实验のレビューが与えられている。これらの調査は流れを加速する型と減速する型の両型式のノズルを含んでいる。17種のノズルと9種のプロペラが代表的試験結果とともに与えられている。これらのノズルの前後進の作用が考えられている。さらにノズル中のプロペラを直角に動かしたときの特性に注意が払われ、 $-90^\circ \sim +90^\circ$ の間の入射角に対して試験が行なわれた。ducted propeller の引船、押船および大型タンカーへの応用が論じられている。

(5) No. 5 著者は1人がニューカッスル大学、他の1人が BSRA 所属

17万トンの OBO 船に適当な ducted propeller の設計研究が行なわれた。種々の形状のものの性能を調査するためには Ryan/Glover の理論設計が用いられ、その中の適当なものについて模型試験を行なつた。本論文はその設計の過程を述べ、理論的研究の結果を提示している。この設計法の有効さを表示するために、理論と模型試験結果の簡単な比較が与えられている。実験の詳細な論議は後の論文に含まれている。なお、本論文中には、ducted propeller と conventional propeller に対する馬力曲線の推定値の比較やノズル内面上の流れのベンキによる調査結果が示されている。

(6) No. 6 著者は1人がニューカッスル大学、他の1人が Stone Manganese Marine Ltd. の所属

普通の1軸推進から ducted system への変化を考えるにあつては、多くの理論的、経済的および実際の問題を解決しなければならない。本論文は特定の OBO 運搬船に関連してこれらを論議する。まず、可能性の研究の概要を述べ、次いで、最良の結果を得るのに必要なさ

らに詳細な研究を示す。この中には、構造上の考察や推進性能上の比較試験、キャビテーション水槽中での試験が含まれている。

(7) No. 7 著者は NSRDC 所属

後進性能を改善するために設計された3つの加速型(コルトノズル型)の ducted propeller の設計、推定される性能、単独試験結果が提示されている。ducted propeller に対して得られた試験データは、理論計算による推定値、NSMB の 19A および 37 の加速型 ducted propeller に対して利用できる試験結果、4翼プロペラに対してスウェーデンで Nordström により得られた系統的試験の結果と比較されている。

得られたデータの解析によれば、この新しく設計された ducted propeller は、duct を設計した荷重に対応した荷重で働いている時の NSMB の 19A や 37 の ducted propeller より、前後進の効率において、著しく高く、また、Nordström のプロペラより一般に高い。さらに高い荷重においては、NSMB の 19A および 37 の ducted propeller は前進状態でやや高い効率になる。理論計算の結果によれば、ducted propeller の特徴を適当に選ぶことにより前後進の両方で良い効率を得ることができる。

(8) No. 8 著者は SSPA 所属

軸方向流れと傾斜した流れの中での ducted propeller の系統的な研究が SSPA で行なわれた。スラスト荷重は異なるが厚さ分布と拡流部の角度が同じである3種のダクトを設計し、可変ピッチプロペラと一緒にキャビテーション水槽の中で試験した。軸方向の一般的な流れの中でのスラストとトルクの測定結果を図表に示し、理論や普通のプロペラや他の ducted propeller の実験データと比較した。前進係数の大きい場合にダクトの外側の表面に時たま現われる流れの剝離が論じられている。キャビテーションの初生の限界やスラストが急激に低下するキャビテーションならびに斜流のプロペラ性能におよぼす影響が示されている。

(9) No. 9 著者は Swedish Ship Research Foundation 所属

スウェーデンの一つの研究開発プロジェクトが述べられている。その目的は中位の大きさのタンカーに ducted propeller を装備すること、および、普通のプロペラをもつ姉妹船と比較をすることである。そのプロジェクトの背景が、より小型の船に duct を装備するための初期の努力や舵ダクトの装置について行なわれた測定を含んで述べられる。計算や模型試験について説明がなされ、公試運転中に行なった種々の測定や試験が述べられる。

また、就航中に得られた若干の経験が言及されている。振動、騒音、強度あるいは流体力学的圧力変動に関して有害な影響をおよぼすことなく設備が行なわれることを示している。不幸な状況により速力と馬力の比較が正確になつている。

(10) No. 10 著者は Kryloff Shipbuilding Research Institute 所属であり、ソ連人でこの会場に現われた唯一の人である。

本論文は、航洋引船の実験データに基づき、船体の後ろの ducted propeller の作用を取扱っている。ダクトの位置やプロペラの回転方向に従つて自航要素が解析されている。

(11) No. 11 著者は3人で、それぞれ、Ship Research Institute of Norway, A/S Strømmen Staal, 川崎重工業(株)に所属

第1部は Ducted Propeller を装備した大型タンカーについての自航要素に関するものである。幾つかのタンカー模型による試験は、スラスト一致法が自航試験の解析中に用いられるならば自航要素は ducted propeller にも通常のプロペラにも同じように定義されることを示している。スラストは全スラストとして定義され、ダクトとプロペラのスラストは船後状態においても単独試験でも別々に計測される。duct の自航要素は、 $7R$ 以外は、通常のプロペラと同じオーダーの大きさであるように思われる。 $7R$ は小さい。この理由は、単独状態に比べて船後状態ではダクトのスラストが減少することにあるようである。

模型船はすべて実船の推定荷重のもとで試験された。ducted propeller をもつた 215000 トン dwt タンカーに対する実船の試運転結果と模型試験結果が相関づけられている。相関因子は通常のプロペラを装備した2隻の姉妹船の同様な資料と比較されている。相関関係はプロペラの単独性能の外挿に大いに関係し、プロペラ翼断面抗力および0迎角におよぼす尺度影響を考慮に入れると、両方の種類の推進に対して同じオーダーの大きさである。

利用しうる材料から一般的結論をひき出すことは困難であるが、この試験結果によれば、模型が緻密な意味で実船を表わすと言うことができる前には、肥型船形に対する模型試験技術を再調査しなければならないという意見が支持されるようである。

過去7年間に A/S Strømmen Staal は8隻の異なつた模型船を使つて ducted propeller について約70の試験をした。これらの試験の多くは大型肥大船に関する ducted propeller に対しての設計基準において最良の

関係を調査する目的で行なわれた。第2部においては、種々の翼輪郭、ductの縦位置、喫水要求および操縦可能な duct についての試験結果が述べられている。

第3部においては、215,000 ton dwt のタンカーが ducted propeller および通常の propeller で推進された時の操縦性能の比較が実船の試運転データを解析することによつてなされている。この解析に使用されたデータはスパイラル、Z および旋回試験において得られた。これらのデータは保針、変針および緊急操舵性能を比較するために用いられた。ducted propeller を装備した船の操縦性能は普通のプロペラをもつた船の操縦性能と一般に同様であり、舵の設計に同じ軌準が使用できることが示されている。後進性能も比較されたが、附加的問題は見出されなかつた。

(12) No. 12 著者は一人が Gotaas-Larsen Inc. 他一人は川崎重工(株) 所屬

215,000 ton dwt のタンカー、S.S. Golar Nichu は ducted propeller を装備された最初の大型船であり、3隻の姉妹船がその後同時に ducted propeller を装備し、第4船が建造中である。本論文は、ducted propeller の推進性能、船体振動その他の特徴を研究する見地で、Golar Nichu および普通のプロペラを装備した同じ大きさの標準的タンカーの試運転データおよび航海データの解析を提示している。

(13) No. 13 著者は Kryloff Shipbuilding Research Institute 所屬

本論文は、静水中および波浪中で、単独および自航状態の ducted propeller の性能を模型試験で調査解析した結果を取扱っている。もう一つの問題として、ダクトの汚損がその推進性能へおよぼす影響が考えられている。

(14) No. 14 著者はニューカッスル大学所屬

まず、ダクトおよびその支持の構造上の形状の選択が考えられ、次いで、種々の起り得る重要な荷重作用とその実用的推定が調査されている。これらの荷重に対する構造上の応答の解析は、ダクトを補強されたシリンダーと考え、ダクトの支持材を局部的および全体的荷重のかかっている要素と考えることを含んでいる。次に、構造物の動的応答を論じ、最後に、設計基準や他の束縛の影響を考えている。

(15) No. 15 著者の一人は Strømmen Staal A/S で、他は NV 所屬

本論文は、荷重と応答に関する大型の ducted propeller の研究を含んでいる。ダクトの圧力、変形、歪およびプロペラ翼の歪の実船の記録に基づいた研究で、種々

の理論模型と相関関係がつけられている。

(16) No. 16 著者はノルウェーの Ship Research Institute 所屬

本論文は、船のプロペラ、特に ducted propeller の空気吸込みの原因と影響の論議を提示している。模型試験により、空気吸込みのスラスト変動や船体へのプロペラ起振力におよぼす影響が計測された。ducted propeller の空気吸込みの傾向を減少させる目的で色々な方法が試験された。そのような改良にもつとも能率のよい方法は、ダクトの軸線がプロペラ軸の軸線に一致しないように、その前端でダクトを下向きに傾斜させることである。ひき続いての模型試験が述べられているが、それによれば、ダクトにそのような傾斜をつけると推進効率やプロペラ起振力に関して、空気吸込みの危険のない状態の船についても、有利な影響がある。

(17) No. 17 著者は Kryloff Shipbuilding Research Institute 所屬

本論文はプロペラ作動によりダクトに生じる変動力を解析している。ダクトが箱型の舵として設計される場合を含んで、斜流の中で作動する propeller-duct system が詳細に考えられている。

4. 会議の運営と討論

Chairman は半日分を担当して交替したが、RINA の Secretary の Ayling は会期中を通じて Chairman の傍にすわり、会議の事務的進行には大きな働きをしていた。

各 Session とも、前半で最初の論文の報告、討論および2番目の論文の報告を行ない、Break のあとで2番目の論文の討論および3番目の論文の報告、討論を行なつた。

討論希望者はあらかじめ所定の用紙に名前を書いて chairman に提出し、chairman の指名により次々と壇上に登つて討論を行ない、論文発表者は各討論者に対する返答をまとめて行なつた。討論は長短さまざまであつたが、各討論者に対しては必ず拍手がおくられた。討論にはスライドやオーバーヘッド・プロジェクターを使用する人もかなり多かつた。

どの論文に対してもかなり活潑な討論が行なわれ、特に、No. 11 の論文には討論者が多かつた。No. 11 の論文は模型試験と実船の試運転結果を含んでいることが多くの人の興味をひき、したがって、討論が多かつたものと思われる。

ソ連からの論文は4つもあつたが、Titoff だけが、しかも1日だけ参加し、他の3人は参加しなかつたので、

読まれたのは一論文だけで、しかもそれに対しても討論は行なわれなかつた。

スケジュールがかなりきつく組まれていたうえに、討論者が多かつたので、ソ連人の欠席はシンポジウムの運営をいくらか楽にさせていた。

Break の時間がかなりたつぷりつつであるが、直接の討論とか、商談とかが行なわれていたようで、この時間も有効に使われていた。

5. 感 想

Ducted Propeller はプロペラの荷重量が大きい時には優れた性能を示すことは古くから知られており、主として引船に使用されていた。タンカーが巨大化するにつれてそのプロペラ荷重量も大きくなり、かなり早い時期に川崎重工業(株)の岡本氏はタンカーに ducted propeller を採用して良い成績が得られるのではないかと考え、目白水槽に相談にこられたことがあつた。その頃は、いわゆる依頼試験に忙殺されていて、このような研究的試験を行なう余裕がほとんどなく、試験を行なうに至らなかつた。

そのうちに、タンカーの巨大化はますます進行し、多くの人が ducted propeller の研究を行なうようになった。模型試験の資料もある程度出はじめ、就航実船の成績も得られ始めたこの時期に、ducted propeller に関するシンポジウムが開かれたことは、大きな意義があるものと思われる。

ducted propeller を巨大船に採用することを考えてから、研究の歴史はまだ浅く、ducted propeller と船体との相互影響、ducted propeller のキャビテーション、尺度影響等研究すべき点は多く残されているが、このpropeller の優秀性を示した模型試験結果も数多く発表され、実船試験結果も好成績を与えているので、ducted propeller が将来の有望な推進方法であることは間違いないようである。だがらといって、どの船にも採用して良い成績が得られるものでもないので、その採用にあつては十分な注意が必要である。

6. NPL の Feltham の水槽の見学

会議は多少早く終了したが、Feltham 行きのバスは予定の時間どおりに Teddington を出発した。18時半頃から Feltham にある Ship Division の見学が行なわれ、まず、玄関ホールで Ship Division の長である Paffett 氏の簡単な挨拶があり、施設中を自由に見学するようにすすめられた。

玄関ホールの隣りは 30 m × 30 m の操縦性能試験水槽であり、ここでは Mooring Test が行なわれていた。

珍しいものとしては、組立式の風路が水槽の水面上に設けられていたことであつて、Mooring Test 中に風を吹かせるようになっていた。この水槽の反対側の他の半分では小型模型による旋回テストが行なわれ、模型船上方に固定されたカメラがあり、これによる画面が TV 上に写されていた。

操縦性能試験水槽の隣りには全地上式の 396 m の長さの水槽がある。この水槽では高速艇の抵抗試験が行なわれていた。この水槽の曳引車はボギー車を使つた世界始めてのものである。全体の形状は三層 400 m 水槽の曳引車に良く似ているが、曳引車の中心線におかれた測定用の大きな部分が取外し可能になっている。見学者の人数がある程度揃つたところで、曳引車の一行走が行なわれた。

この水槽の建屋と平行した別棟があり、そこにキャビテーション水槽と回流水槽がある。大型キャビテーション水槽では ducted propeller のテストが行なわれていた。後に見学したニューカッスル大学のキャビテーション水槽でも ducted propeller の試験を見たことから考えて、大型キャビテーション水槽では ducted propeller の試験がはやりのようである。いずれの場合にも、duct は透明なプラスチックで作られており、キャビテーションの観測が可能である。

大型回流水槽では船体まわりの流れの観測を行なつていた。どの施設にも数人の説明者がいて、各種の質問に応じていた。1時間以上にわたる熱心な見学であつた。

(編集室より)

訂 正

“船舶”前号 (Vol. 46, No. 8, p 44 上段 “はやぶさ丸” と “わがば丸” の写真が入れ替つていました。訂正いたします。

休 載

LNG 船 (3 貨物格納) (11)
都合により本号休載いたします。

次号 (Vol. 46, No. 10) 掲載予定原稿

輸送艦の設計について	出光 照生
潜水艦の救難方式について	飯田晴也・二井家澄男
艦船用ガスタービンの動向	庄司 泰隆
艦船のミサイル防御	小滝 国雄
コンテナ船べがざの ぶりつじ	川崎重工・神戸工場
FRP 救命艇の各種試験結果	長田 修
海洋油濁防止技術の現状	瀬尾 正雄
日本船用機器開発協会の昭和 47 年度 開発事業について (1)	(財)日本船用機器開発協会

IMCO 第2回海事衛星専門家パネルに参加して

木村小一*

1. はじめに

最近是一般の船舶でも NNSS (Navy Navigation Satellite System) の利用が盛んになりつつあるが、船舶用としてはもう一つの人工衛星、政府間海事協議機関 (IMCO) では海事衛星 (Maritime Satellite) と呼んでいる、を開発しそれを利用しようという動きがでてきている。NNSS はもとは軍用の船位測定用として考えられたため、船からの電波の送信はしないという建前でシステムが考えられているのに対し、海事衛星は簡単に考えれば対船舶用の通信衛星のような機能をもつものであり、静止 (または同期) 衛星であつて、陸上局と船との間の音声やデータ通信を行ない、またある程度離れた2個の衛星を中継して、陸上局→衛星→船→衛星→陸上局と測距信号を往復させることにより、陸上局で船の位置を測定できる機能を持たせることもできる。この種の衛星は今後、その機能から船の航法や捜索救難にも役立つ、また最近の輻輳する短波通信回線に代つて高品質の通信路の確保ができ、更に将来は船から陸上の大形電子計算機の利用などを考えることも期待できる。

IMCO では以下に述べるような経緯によつて、海事衛星を開発するための専門家の会合 (パネル) をもっているが、今回その第2回の会合に出席する機会を与えられたので、その概要について報告することにしたい。

2. 現在までの経緯

IMCO はその第24回海上安全委員会 (1971.9) において海事衛星システムの国際的組織を準備すべきであるという決定を行ない、また、そのあとの無線通信小委員会では海事衛星を設けるための日程表などを作成し、また、作業の能率化をはかるためのパネルを設けることにし、第25回海上安全委員会 (1972.3) でその設置が正式に決定された。日程表は下表に示す。

海事衛星システムを設けるための日程表

要求される作業	作業を行なうもの	時 期
運用上の要件 システムの特 性 価格面の評価	専門家パネル	海上安全委員会 および1973年の 総 会

* 運輸省電子航法研究所

システムの子備的仕様	〃	1974年初頭
第1回国際会議	各国政府	1974年
同意の調整	1974年の第1回国際会議により決定された種々の問題点に関するパネル	1974年~1975年
最終的国際会議 同意の承認と実施	各国政府	1975年
最終的システム の仕様および計画 に対する要求の公表	衛星の機関 (管理組織体)	1975年
設計および製作	契約者	1975年~1977年
最初の打上げ		1977年~1978年
運用面での利用の 開始		1978年

こうして、海事衛星専門家パネルは海上安全委員会とその無線通信小委員会の権限の枠の中で、海事衛星システム実現のためにその運用要件、基本的特性、経済効果、開発および運用のための組織などについての案をとりまとめることになった。

第1回のパネルは昨年7月5~8日、ロンドンのIMCO本部で開かれ、17か国、9国際機関が参加し、わが国からは在英大使館の間野忠一等書記官、郵政省の宗広忠夫氏および当事ロンドン留学中の海上保安庁の渡辺泰夫氏 (現在 電子航法研究所) が出席した。

第1回の議題はつぎのとおりであつた。

- (1) 議題の採択
- (2) 付託事項
- (3) 作業の組織
- (4) CCIR (国際電気通信連合の無線通信諮問委員会) の中間会議の第8研究委員会の研究結果
- (5) 合意した計画事項の研究
 - (a) 海事移動衛星システムの運用要件の研究
 - (b) 海事移動衛星システムの基本特性の研究
 - (c) 例えば船上端局のような基本システム要素の研究
 - (d) 価格評価のための価格と利益および市場調査
 - (e) 必要とする実験と開発の計画の考察と勧告の作成

(6) その他

(7) 報告書の作成

審議の内容を極めて概括的に展望すると、

1. CCIR の特別合同委員会の結論を展望した。
2. 衛星のチャンネル数は通信の要求から来るものと、衛星の容量から来るものと両方からつめる。
3. 無線測位はその可能性を排除しない。
4. 航空との共用について国際民間航空機関(ICAO)の見解を求める。
5. 初期の段階では船舶に衛星通信設備を強制しないがなるべく多数の局が参加することがのぞましい。
6. 基本特性をリストアップした。
7. 組織として全世界統一組織、大洋別の組織などが検討された。
8. 第1段階の海事衛星システムの基本指針としてつぎの予備的試案が作られた。
 - (a) 第1段階は実験と運用的経験の習得とする。
 - (b) システムの将来の運用を象徴し、かつ将来の船上装置の設計を前提とする評価のできること。
 - (c) 少なくとも1大洋に1個の衛星をおき、それを2個に拡大を考慮すること。
 - (d) 衛星は比較的小容量(重さ 300~400 kg)とする。
 - (e) 船舶用の空中線として 10 dB より高利得のものとの評価を含むこと、遭難通報と測位は別の空中線がのぞましい。
 - (f) 第1段階は無線測位用チャンネルの使用は含めない。
 - (g) 陸上局の数はなるべく少なくする。

パネルは、臨時第1回の会合をその後、同年11月6~11日、同じくIMCO本部で開いた。この臨時第1回というのはIMCOの都合によるもので、会議場などの関係もあつて「臨時」と名付けてあるが、実質的には普通の会合と同じで第2回に相当し、これには日本からは大使館の間野書記官が出席し、出席国は15か国と9機関であつた。

この会合ではおおむねつぎに述べるような項目についての検討がなされている。

(1) 海上移動衛星業務の運用要件

第1段階のシステムでは全部の要件を満たさないととの前置きのもとで、つぎのような合意がなされている。

- (a) 覆域 24時間にわたり 70°N~70°S の間。1日少なくとも3~4時間は 70°~82°N および S。
- (b) 船の種類 初期は少数の特殊な船(タンカー、

コンテナ船、大型客船など)が参加するが、船の数としては1980年には60,000隻、2000年には100,000隻(100GT以上)の船が存在し、その2/3が海上にあるとの想定である。

- (c) 一般通信 最終的にはダイヤル呼出しを可能にする。
- (d) 遭難と捜索・救難通信 優先アクセスにし低電力の非常位置表示ビーコン(EPIRB)も可能ならば併置する。
- (e) 安全通信 医事通信、気象放送、水路通報など(ファクシミリも含む)の要求あり。
- (f) 無線測位 1~2海哩の精度で
- (g) 航空との共用も考える。

(2) 通信量の統計

一定の様式を定め(Erlangsで)各国より報告を求めることとした。

(3) 海事衛星システムの組織と確立

ソ連代表が提出した文書によつて一般的な意見交換が行なわれ、今後考慮すべき事項をリストアップした。

(4) 第1段階の海事衛星システム

これについては前回の会合のものに若干の追加を行ない、より一層研究すべきシステム特性を示した。

これらの結果は報告書にまとめられ、第11回の無線通信小委員会と第27回海上安全委員会に報告され、若干の編集上の追加によつて承認された。そして、今後のスケジュールが他の会議(1974年の海上移動に関する無線通信主管庁会議とSOLAS条約の改正会議)のため一部変更になり、第1回の政府間会議は1975年初頭となつた。また、この海上安全委員会にはアメリカが情報として、アメリカはその衛星通信会社(Comsat)が1976年に打上げる海軍用の通信衛星(太平洋、大西洋各1個)にComsatの負担でLバンド-Cバンドで動作する中継器を海事衛星用として積むことを報告している。

こうして、パネルの第2回会合が開かれることになつたのである。

3. 第2回海事衛星専門家パネル

第2回のパネルの会合は昭和48年4月30日から5月4日まで、ロンドンのIMCO本部で開かれ、参加国はオーストラリア、ベルギー、カナダ、デンマーク、フィンランド、フランス、西独、ギリシャ、イタリア、日本、メキシコ、オランダ、ノルウェー、ポーランド、スペイン、スウェーデン、ソ連、英国、米国の19か国で、そのほかICAO、ITU、ESRO、EUROSPACE、IALA、

ICS (国際海運会議所), ICFTU (自由貿易連合国際同盟), CIRM (国際海上無線委員会) の 8 つの政府および非政府機関で、合計 99 名、事務局を加えると 100 名をこえる参加者であり、前回の 17 か国 (57 名) と関係機関であつたのと比しより多人数になつており、各国の関心の深さを示している。

日本からは大使館の間野書記官と筆者の 2 名が参加した。議長は第 1 回に選出された Mr. Billington (イギリス) で、副議長は Mr. Bes (フランス) であるが終始自国席に座っていた。

議題はつぎのとおりであつた。

- (1) 議題の採択
- (2) 無線通信小委員会と海上安全委員会によりとられた処置
- (3) 機構についての問題 (Institutional Arrangement)
- (4) 最適システムの全技術パラメータの作成と国際通信網との関係
- (5) 航空業務と海上業務の共用の可能性
- (6) 今後の作業計画と次回会議の日時
- (7) その他
- (8) 第 2 回会合の報告書

以下、主な議題の主な審議内容とその結果について述べる。

4. 機構についての問題

今回の会合のほとんどの時間はこの問題について使用された。まず、このシステムを管理するには既存の適当な組織は見当らないので、別個の組織によるべきだというソ連と西欧諸国の主張に対し、アメリカは使用者の要求をきめ、その要求に応ずる能力のある管理者を選ぶべきであつて、現段階で新組織について討議するのは時期尚早と主張したが、結局、独立機関の新設を前提としたソ連代表提案の文書をもとに新機関の協定案ともいえる予備的原則を討議し、そのあと別の可能性についての討議をするという形で議事を進めることになつた。そして、報告の付録Ⅱの形でまとめられた「海事衛星のための国際組織 (IMARSAT) 設立のための予備的原則」が作られた。その内容および討議の主要な点はつぎのとおりである。

まず、前文を西独提案の文書をもとに作つたが、それはあとで見るとインテルサット協定同様、国連決議や宇宙条約を引用し、また船による貿易の重要性、衛星による通信が安全と通信改善に役立つことを認めて協定を作ることが述べられている。

本文は、定義、組織の目的と機能、構成員、利用者、法律的能力投資、機関、財産・資金・収入、特権と免除、寄託、IMCO その他の国際機関との関係の 10 部門、29 条からなつている。

まず、定義としては、いわゆる「宇宙部分 (space segment)」のみをきめ、残りの「第 1 段階」「独立採算 (self-supporting)」「利益を出す」「財産」「償却」は付録Ⅴとして将来の検討事項に残してある。

組織の目的と機能では衛星による海上通信を与えることにより、海上の安全の改善能率化、運用改善のための公衆通信の要求を満足されるに役立ち、専ら平和目的に限るとし、長期の財政的平衡と航路と漁場のある全海域を覆うことをも目的としている。

構成員は財政的な参加をしたものとするが、利用者はすべての国に開放されることが原則となつている。なお、ここで構成員は ITU または ITU と IMCO の構成国に限るという意見が出て今後の検討事項となつた。

投資についてはその分担割合が問題になり、システムの利用量に応ずるということで、その国の船舶保有トン数および (または) 保有隻数あるいはその国の地上局の扱つた HF および MF の通信量のいずれかになること、そして、その割合は周期的に再調整されることになつた。ここでは構成員の国またはそれらが共同した場合にのみ地上局が持てるべきであるということも論ぜられている。

組織内の機関としては 3 (2) 年に 1 回の構成国会議 (臨時開催もある)、年 1 (2) 回開催の評議会 (Council) および事務総長を長とする理事会 (Directorate) の 3 つとし、それぞれの権限、メンバー選出および票決方法などがきめられている。ここでの特記すべき内容としては ICS の意見でメンバーでない利用者を代表する国際組織を作ればその意見を入れるため、その組織と常に協議する方法の検討を評議会に義務づけたこと、および船上装置の型式承認と国の機関による周期的検査の規定を評議会が作るなどがある。

なお、これらの中にも更に各メンバーで検討すべき問題も残つており、また今後検討を残している事項として、署名、批准、効力発生、使用国語、本部の場所、紛争の解決、特許の取扱、細かい財政項目、使用と使用料の割当の原則などがあることが、報告書の付録Ⅳに列記されている。

最終日の午前、かねての議事進行に従つて独立機関を新設する問題に対する討議が臨時第 1 回に英国より提出された文書を審議する形で行なわれた。

ここではインテルサットの利用の可能性、商業会社の利用の可能性、IMCO 自身または IMCO の傘の下に

ある何等かの組織による可能性などが討議され、IMCO に関する問題については特に IMCO の事務局長の出席を求めその見解を聞くという一幕もあつたが、結局、次の会合でこの問題を審議するため、議長と事務局が若干の代表の協力を求めて質問表 (Questionnaire) を遅くも5月20日までに作り、それをIMCOの全加盟国へ送つて8月1日までに回答を求めることにした。

(注) 質問表は6月1日に発送されているがその主な内容はつぎのとおりである。まず、1975年の海事衛星国際会議の準備のためパネルが各種の組織の可能性を検討しており、次の9月の会合で十分な議論をするため質問表を作つたと経過を述べたのち、つぎの質問があげてある。

国際海事衛星システムの財政、具体化および運用はつぎのいずれによつて行なわれるべきであるか。

- (a) 自身が作業配置や施設をもつ新独立組織
- (b) 現存の IMCO の施設を使う新独立組織
- (c) (i) IMCO 中の特別の機関で、システムに対する準備と要求を評価し、公式化し、表現をし、そして
(ii) 現存または新設の別の団体がシステムを運用し供給する。
- (d) 海事衛星の仕事に専従し、システム所有者としての配置を作る権限をもつた IMCO 内部の機関
- (e) 現存の商業機関
- (f) 上記の適当な組合せ

メンバーは質問書関連の質問を出してもよく、付属にアメリカ、イギリス、イタリーからの質問をつけてあり、これらに対する回答を出す政府は8月1日までに行なうこと。

5. 技術的パラメータ

この議題は会合当初より小人数のテクニカルグループで検討し、そのまとめた結果を本会議に報告する形で進められ、時間の関係で本会議では全く審議されなかつたので、題名に暫定的 (provisional) と前置きしたうえで報告書の付録Ⅱとして採用された。以下その「第1段階の海事衛星システムの暫定技術パラメータ」の内容の概略を述べる。

運用要件としては臨時第1回できまつた運用要件をそのまま認めるとともに、第1段階では一般通信とくに公衆通信に適すよう設計をきめるべきであるが、無線測位などの追加を閉めだすべきではない。覆域はできるだけ早く全世界を覆うが、最初の衛星のみによる評価期間は必要である。第1段階は7年を仮定し、その間は3~6

個の衛星が常に軌道上にあるとしたときの衛星の所要個数を計算で求めている。予備用の衛星を軌道上に置くこと、同一大洋用の衛星を20°離して2個置くこと無線測位も可能となり、また衛星の食の対策にもなるので検討が必要としている。

使用周波数としては衛星と船の間はLバンド(下り1535~1542.5 MHz, 上り1635.5~1644 MHz) 陸上局と衛星間は通信衛星と同じで、上り5.925~6.425 GHz, 下り3.7~4.2 GHz または上り14~14.5 GHz, 下り11.45~11.7 GHzを仮定している。

衛星はソーデルタ級のロケットで静止軌道へ打上げ可能なものであることが原則であり、双信20チャンネルの音声(または等価の)通信が仮定されているが、電源容量の関係上3軸姿勢制御の衛星が必要となるであろう。空中線は一応アスカパレージを仮定してあるが、適応マルチビームも研究すべきとしている。なお衛星の食のときは最低1チャンネルが使えればよい。

衛星に搭載するトランスポンダは広帯域のものが選んであるが、その他のチャンネル式や処理式の研究も必要で、また船や陸上局のアンテナ指向のためのビーコン電波の発射ものぞまれている。更に1~2チャンネルの陸上局相互間の通信中継チャンネルが必要で、避離、安全通信、無線測位用のチャンネル使用も用意されるだろう。

チャンネルの品質は、音声通信で52 dB-HzのC/N密度比、データ通信では10⁻⁸のビット誤り率とし、避離通信の場合は品質低下は止むを得ないとしているが、そのほか、避離・安全通信とそのチャンネルについての若干の考察がなされ、また無線測位は普通の通信チャンネルを使つて可能であるという考え方である。406~406.1 MHzを使う非常位置表示無線ビーコン(EPIRB)の利用の可能性も検討事項となつている。

船上局は、空中線系、送受信装置、アクセス制御などの信号発生装置と選択呼出装置で必要に応じファクシミリやデータ伝送関係の装置を持ち、またオプションで無線測位を持つ。アンテナは約-10 dB/°KのG/Tが想定され、これは利得で17 dBと従来考えていたものよりも高く、当然安定および指向装置付きとなり、これによつて衛星の送信出力をチャンネル当り30 Wにおさえられることになる。より低利得のアンテナを避離通信を除いて船に認めることは衛星からの送信電力に高いものが要求されるので、代表間の意見が分かれ決定を見ない。

陸上局は使用周波数が4/6 GHz帯になつても11/14.6 GHzでもほぼ同じ10 m径のアンテナで十分であり、それは当然衛星追跡機能を要する。なおこれら通

信端局のほか、衛星の追跡、テレメータ受信、コマンドなどを行なう衛星管制局が各大洋に2局ずつ必要である。

この衛星システムは公衆通信を扱う関係上陸上局とのインタフェースおよびアクセスとチャンネル割当が重要であり、これらに対しては一応の検討が加えられているが、なお広範な検討が必要とされている。アクセスの方は、将来、ダイヤル式の電話などを含めて完全自動化にもつて行くべきもので、陸上局間の通信チャンネルを使つて、アクセス制御局がチャンネルの割当をするというのが根本的な考えであり、船からのアクセスは信号用のチャンネルを使い、同期コード、アドレス、モード選択などの信号を送り、これによつて陸上局でチャンネル割当をするように考えられている。これらに関する種々の検討結果が付録 (Annex) Ⅱ の付録 (Appendix) I として、また、将来の検討事項に衛星の展開 (deployment)、予備あるいはバックアップの考え方、アクセスとその信号問題および変調方式があることが付録Ⅱに記載してある。

6. 航空との共用の可能性

この問題に関しては ICAO に照会してあつた事項の回答に関するノートが事務局より提出されており、会合の初めにそれを簡単に検討するだけで終つた。

ICAO は航空と海上の両業務に密接に関係のある業務に対して共用について協議することはやぶさかではないが、航空においては、公衆通信の必要性が差し迫つていないので当面見通し可能な共通要件はないという見解であり、パネルとしては第1段階の海事衛星システムでは海上用の要件のみを考えればよいと判断を下した。そして、将来のシステムでは、国際的に割当てられている上下各 1 MHz の共用の周波数帯 (1542.5~1543.5/1644~1645 MHz) での避難通信での共用などについて検討が加えられることにならう。

7. 今後のスケジュール

海上安全委員会は審議の促進をはかるためパネルは今後無線通信小委員会を通さずに、直接委員会に報告書を送つてもよいことを決めており、また、始めにも述べたように 1975 年のおそらく 2~3 月に 2 週間半の会期で海

事衛星に関する政府間会議 (Conference) を開くことを決定している。そこでパネルとしては 9 月 (10~14 日) のフランス政府の招待によるパリでの第 3 回会合と 1974 年の第 1 回の会合で、政府間会議への提案をまとめ、第 29 回海上安全委員会の承認を得たのち IMCO 加盟各国に回章し、その意見の調整を同年 9 月頃のパネルの会合でまとめ、それを第 30 回の海上安全委員会に報告するというスケジュールをたてている。

8. 印象その他

以上が第 2 回海事衛星専門家パネル第 2 回会合の概略の報告である。僅か 5 日間であつたが、出席の各国が熱心に討議し、衛星システムの実現への熱意を見せているように感じられた。イギリス、フランス、西独および北欧各国のようなヨーロッパの海運国の発言が多く、またアメリカは 10 名の代表を送りながら発言は主席代表 (コーストガード職員) と通信政策室 (OTP) からの代表の 2 人に限定し、残りの人々は絶えずこの 2 人を補佐し、システム開発への主導的地位を確保しようとしているのが印象的であつた。システムパラメータの討議にはイギリス、ESRO およびアメリカなどから、いくつかの優れた文書が提出されており、これらの国々が海事衛星システムに対し国内的に幅広い研究を行ない豊富な各種のデータを持っていることが認められた。

なお、筆者が出発に際し、郵政省より依頼された臨時第 1 回パネルで決定をみている通信統計量の調査に関する報告は、これは事務局に提出しておいたところ、第 3 回パネルの文書 (MARSAT Ⅱ/5) としてまとめられ、すでに各国に回章されているので、第 3 回の議題として取上げられることにならう。ちなみに第 3 回会合の予備的議題はつぎのとおりである。

1. 議題の採択
 2. 機構に関する問題
 3. 海事衛星システムの技術パラメータ
 4. システムの経済評価
 5. 通信量統計
 6. 今後の作業計画と次回の日時決定
 7. その他
 8. 報告書の作成
- 終りに、本会合の文書の一覧表を添付する。

MARSAT Ⅱ/1/Rev. 2	Provisional Agenda for the Second Session
MARSAT Ⅱ/1/1	Adoption of the Agenda (Chairman)
MARSAT Ⅱ/2	Actions Taken by the Sub-committee on Radiocommunications and the Maritime Safety Committee (Secretariat)
MARSAT Ⅱ/3	Institutional Arrangements (U.S.A.)

MARSAT II/3/1	Institutional Arrangements (USSR Delegation)
MARSAT II/3/2	Institutional Arrangements (Secretariat)
MARSAT II/3/3	Institutional Arrangements (France)
MARSAT II/3/4	Institutional Arrangements (Federal Republic of Germany)
MARSAT II/3/5	Institutional Arrangements (U.K.)
MARSAT II/4	Distress, Safety and SAR in a First Phase MARSAT System (U.S.A.)
MARSAT II/4/1	Radiodetermination Facilities on the First-phase Maritime Satellite System (U.S.A.)
MARSAT II/4/2	MAGIPA: A MARSAT Adaptive Ground Implemented Phase Array (U.S.A.)
MARSAT II/4/3	Characterization of L-band Electromagnetic (EM) Noise Sources which are Potential Sources of Radio Frequency Interference (RFI) in a Future MARSAT Shipboard Receiving System (U.S.A.)
MARSAT II/4/4	Theoretical Estimates of Multipath Parameters for L-band Satellite-ship Links (U.S.A.)
MARSAT II/4/5	Technical Outline of a Maritime Satellite System (U.K.)
MARSAT II/4/6	First Phase of the Maritime Satellite System (U.S.A.)
MARSAT II/4/7	Performance Specification for a MARSAT System (ESRO)
MARSAT II/4/8	Modems for Maritime Satellite System (MSS) (U.S.A.)
MARSAT II/4/9	Voice Coding Techniques for Maritime Satellite System (MSS) (U.S.A.)
MARSAT II/4/10	Promulgation of Distress Information Shore-Satellite-Ships (Federal Republic) of Germany
MARSAT II/4/11	Main Technical Parameters and General Structure of the International Maritime Satellite Communication and Radiodetermination System (USSR Delegation)
MARSAT II/5	First Phase of a Maritime Satellite System (Secretariat)
MARSAT II/6	Sharing Possibilities between the Aeronautical and Maritime Services (Secretariat)
MARSAT II/7	Any Other Business-The Use of Satellites for Maritime Purposes (EURO SPACE)
MARSAT II/7/1	Any Other Business-Operational and System Aspects of a Maritime Satellite System (Australia)
MARSAT II/INF. 1 & MARSAT II/INF. 1/Rev. 1	List of Participants
MARSAT II/WP. 1	1975 Conference on Maritime Satellites-Objectives and Preparatory Work (Chairman)
MARSAT II/WP. 2	Institutional Arrangements (Norwegian delegation)
MARSAT II/WP. 3	Institutional Arrangements-Amendments to the USSR Draft in COM XI/4/10 (Nordic Delegations)
MARSAT II/WP. 4	Institutional Arrangements
MARSAT II/WP. 5	Institutional Arrangements, Report of a Working Group
MARSAT II/WP. 6, MARSAT II/WP. 6/Add. 1 & MARSAT II/WP. 6/Add. 2	Provisional Principles for the Establishment of an International Organization for a Maritime Satellite System
MARSAT II/WP. 7	(Provisional) Technical Parameters of a First Phase Maritime Satellite System
MARSAT II/WP. 8	Draft Report to the Maritime Safety Committee
MARSAT II/WP. 8/Add. 1	Draft Report to the Maritime Safety Committee Annex IV List of Additional Clauses
MARSAT II/WP. 9	List of Technical Subjects for Further Consideration at MARSAT II
MARSAT II/8	Report to Maritime Safety Committee

日本造船研究協会の昭和46年度研究 業務について (8)

(社)日本造船研究協会 研究部

SR 132 実船搭載用波浪計に関する研究

部会長 田 宮 真 氏

波浪外力に関する実船試験においては、波浪外力を計測すると同時に、その際の波浪状態を正確に把握しなければならないが、まだこの目的に完全に適合する実船搭載用波浪計がなく、このことはこの種の実船試験を行なう上で一つの弱点となっている。そこで、この弱点を解消し合理的な実船試験を行ないうるよう、従来の各種波浪計の改良を図るとともに、適切な新方式の波浪計を開発することを目的として4か年計画で本研究を実施することとし、昭和46年度はその第1年度として次の研究を行なった。

(1) 研究調査の概要

本研究の当面の目的は、昭和48年度にSR 124で実施する予定の大型鉱石運搬船の実船試験のために、信頼できる波浪計を開発製作することにあるが、また、今後行われる他の実船試験に際して、波浪計測がより容易にかつ適切正確に行えるよう、計測原理、計測機器に関し研究開発することも目的としている。

実船において使用する波浪計としては、その使用目的や使用条件によつて種々の方式が考えられる。本研究では、当初の目的に従い極めてきびしい制限のもとに最も適当な波浪計測法、計測機器を開発する必要があるが、最初から狭い範囲に限定しては、見落しをする危険もあるので、年度半ばまでを費して出来るだけ広く各種波浪計の調査を行なった。その対象となつた波浪計は次にあげるとおりである。

- クローバー型波浪計
- 加速度式ブイ型波浪計
- 水圧式ブイ型波浪計
- レーザー反射型波浪計
- レーダ反射型波浪計
- 曳航式波浪計
- ミリ波レーダおよび超音波波浪計
- タッカー波浪計

これらについて、現時点での性能、性能および使用上の問題点、今後1~2年間における改良開発の可能性等の観点から、本年度本部会の研究事業として、最初に記した4種を取り上げることとし、その外ミリ波レーダについても予備的調査を行なった。

(2) 波浪計の改良と開発

(a) 加速度式波浪計

加速度式波浪計は、洋上に投下したブイの上下加速度を無線送達し、本船上で受信後電氣的に2回積分し、ブイの上下動変位としてペン書き記録器に連続記録させるものである。元来、SR 124において航走中の実船計測用として昨年度から開発してきたものである。本部会ではさらに、ブイ型状、検出器、受信増巾器などに若干の改良を加えたものである。

仕様の概略を下表に示す。検出素子は抵抗線歪ゲージ応用の加速度計で、ジナル吊りの重錘に取付け、鉛直方向の加速度のみを取出すようになっていいる。SR 124の計測では、約35kmの距離まで受信計測が可能であつた。

測定範囲	波 高	0.05~15 m
	波 周 期	3~20 sec
測定精度	波 高	周期3 secの波に対し +10% 〃 8 〃 ± 5% 〃 20 〃 -10%
	波 周 期	±0.5%
	送信ブイ	送信周波数 40.68 MHz 電源持続時間 2時間 信号通達距離 20 km
重 量	ブイ (電池を含む)	52 kg

(b) 水圧検知式波浪計

水圧検知式波浪計は、水面のブイから水中に用された圧力検出部に感知されるブイの波に伴う上下動に起因する水圧変動量を、波高の記録として扱うものである。この形式の波浪計はすでに波浪調査の実用機器として実績を挙げつつあるものもある。

ここで使用した波浪計は、既存の波浪計についてその記録送受信部、記録部等について新しい機器を追加したものである。すなわち、ブイの作成、ブイに内蔵される送信機、A/D変換部、タイマーおよび船上に設けられる受信機、記録器が整備された。

波浪計本体はブイの下方約20mに吊され、ブイとは吊り索およびコードによつて結ばれる。船上から投入さ

れたブイは波浪の中を自由に漂流し、予め設定されたタイマーによつて一定休止時間をはさんで一定時間記録を船上に送ることができる。信号は A/D 変換されて送られるので、送信の確度は高い。

波浪計の仕様を下表に示す。波浪計およびブイの寸法、重量とも多少過大であるが、更に小型化、軽量化することは容易である。

波浪計本体	重量 測定範囲	約 15 kg 波高 4 m までに調整
主ブイ	材料 重量	F.R.P. 約 100 kg (計器内蔵)
送信部	送信周波数 電源持続時間 信号通達距離	42.00 MHz (当初予定) 4 時間 20 km

(c) クローバー型波浪計

この波浪計は各種の検出器を内蔵したクローバー型のブイで、海面に浮んで波による水面の動きに忠実に追尾して運動し、その動きすなわち上下動、傾斜角、方位角などを検出器で精密に測定することにより、海洋波に関する高精度の情報（方向スペクトル）を得ることができる。

この波浪計は、金属パイプの組フレーム1組、フロート3個、ジャイロその他の計測器を納入したケース1個、コンパスを納入したケース1個、保留索ならびにケーブルにより構成されている。

組フレームは辺長約 3.3 m の正三角形に近い形をなし、この上にフロート、各種計測器を納入したケースなどが取り付けられている。3個のフロートはフロートの中心部に近い位置にある2軸ジンバルを介して組フレームの各頂点に近い位置に辺長 2 m の正三角形を構成するように取り付けられており、組フレームに対して全方向に 30° まで自由に傾斜することができる。

組フレームの中央部には、パーティカルジャイロ、加速度計、電源装置、各種増幅器などを内蔵したケースが固定されており、組フレームの上方には吊支柱を介して特殊なマグネットコンパスが取り付けられている。

波浪計自体は相当荒れた海面でも充分使用でき、現在までのところ目視観測の波高 3~4 m まで使用できたが、船上からのブイの昇降作業はかなり困難であつた。普通の船では、波高 2~3 m が限度のように思われるし、風速 10 m/s を越えると作業が困難になる。

(d) レーザー使用波浪計測装置

船と波浪波形との相対関係まで含めて観測し、船の運

動、船体応力等との対応を各時刻ごとに行なうための出合波浪計としては、航海訓練所練習船青雲丸に装備された、電波の海面反射の位相差の波高による変化を測定する出合波浪計システムがあつて、昭和 43 年以来海洋波浪観測を実施し、多くの波浪データを得ている。

このシステムは、実船用波浪計の理想に一歩近づいたものであるが、電波ビーム幅が半幅で 15.5° もあるため短波長の波浪成分の観測に疑問が残る。船首前方の 1 点で計測するために波浪の方向性についての情報が得られない、加速度計の出力より変位を求める二重積分回路のドリフト制限回路が不完全である、耐航性が十分でない等の欠点を持つている。

そこで、電波のかわりにレーザーを使用してこれらの欠点のいくつかを克服することを試みた。レーザーは、指向性が極めてよく、正確に測定点が定められること、反射ミラー等の使用で測定装置の軽量化が可能であること、測定点の増加が容易に考えられること等の長所を持つている。研究の目標として、従来の出合波浪計システムのレーダー波高計をレーザー波高計におきかえることに置き、さらにレーザーの特長を利用した他の種類の波浪測定器開発の可能性も検討した。

試作波浪計に使用したレーザー発振器の仕様は次のとおりである。

	He-Ne ガスレーザー	NAL-705 GS
レーザー	発振波長	6328 Å
発振器	出力	単一モード 10 mw 直線偏光
	ビーム	径 2.0φ 拡がり角 1 mrad

実験の結果、ほぼ予想通り、水面による反射は水面がレーザービームにほぼ垂直になつた時に受光器に入ることが明らかとなつた。また、受光系および太陽光の影響について検討し、レーザー波浪計についての基礎資料を得ることができた。

(3) 実船計測

(a) 平塚沖の実験

昭和 46 年 12 月 8 日、9 日の両日、海上において、水圧検知式波浪計および加速度式波浪計による波浪計測値と同時に計測された固定波浪計の波浪記録（真値に近いものとして）とを比較し、その動作性能および計測の精度について検討した。

基準となる固定波浪計として、国立防災科学技術センター平塚支所の波浪観測塔を利用した。塔は相模湾平塚沖約 1 km、水深 20 m の位置に設定されている。水圧検知式波浪計と加速度式波浪計は海上保安庁測量船「海洋」から塔の近傍に投入した。

この結果、水圧検知式波浪計については、センサー深度を適当に選べば実用上十分な精度の波記録が得られる見込みであることが確認され、加速度式では、加速度検出器やこれを支えているジンバリ吊り振子の振動特性に起因すると思われる波高曲線の変動が見られた外、観測塔波浪計とのデータ処理方式および頻度計数方式の差によるものと思われる差異が現われた。

(b) 博多沖の実験

加速度式波浪計、水圧検知式波浪計およびクローバー型波浪計のそれぞれの単独テストならびに各種波浪計の性能の相互比較に必要な同時テストを行うための実験が、昭和47年1月18日より22日までの間第七管区海上保安本部の設標船「かいおう」に便乗して博多沖で行われた。これらの計測記録の解析は未だ終了していないが、実験結果の概要は次のとおりである。

加速度式波浪計については、平塚沖の実験以後加速度検出部に若干の改良を加えたが、前述の平均値の長周期変動を完全に除去することはできなかつた。波浪計の形状寸法、重量などについては、比較的荒れた海面での投入揚収にあまり困難を感じずともなく、ほぼ満足すべき結果が得られた。

水圧検知式波浪計については、記録としてはほぼ満足すべきものであつたが、現状の重量、吊り索の配置などの点から見れば、より軽量、合理化する必要がある。

クローバー型波浪計については、波浪計本体は、ブイの波に対する追尾性能を更に向上させるためのフロートの改造、一部の変換器の信頼度の向上など多少改良を要する点は残されているが、ほぼ満足すべき結果が得られた。ただ、荒海面で波浪計を昇降する作業はかなり困難であつたので、この点なんらかの考慮が必要である。計測データの解析法に関しては、精度の高い情報を得るためには、かなり高度の解析法を必要とすることがわかつた。

(研究資料 No. 164)

SR 133 船体構造強度に関する研究

部会長 山本 善之氏

船体構造強度の総合的な判定と評価基準の確立は、近年益々大型化かつ高速化し斬新な構造様式化をたどる船舶の建造に際して、最も基本的な問題の一つであり、安全でしかも経済性の高い合理的な船殻構造の設計を目標とするわが国の造船界において、根本的な解決を必要とする重要な課題である。

航行中の船体が、直接波浪により、あるいは船体運動にもとづく積荷の動揺により、衝撃的もしくは繰返し変

動的な外力を受ける場合、船体主要構造部材とくに船殻外板構造の一部に崩壊を生じ、あるいは亀裂損傷が発生し、さらには全面的な破壊にまで至るなどの各種の破壊様式が考えられる。しかしながら、これらの現象についての研究は極めて数少なく、構造物の動的挙動に関する明確な、しかも総合的な解答を与える資料は殆んど得られていない現状である。

この問題を解決するため、昭和45年度を初年度とする“船体構造計算法開発”に関する5か年間の継続研究が計画され、その一環として、4か年計画により、SR 133 部会を設置し、船体構造強度に対する究極の判定基準として考える船殻の破壊強度についての問題を主たるテーマにとりあげた。

(1) 研究の概要

本年度においては、船体運動に伴う積載荷物の圧力(鈦石圧)についての実態を解明するため、大型構造試験機などを利用して大規模な強度実験を行ない、また大型鈦石運搬船の船側構造模型による崩壊強度実験を行なつて、構造物の静的挙動を調査した。

つぎに、衝撃荷重による構造物の破壊強度を研究するため、種々の水圧衝撃試験方法による防揺板パネル構造の実験を行ない、試験体の亀裂発生と伝播についての挙動を調査した。この場合、衝撃水圧荷重による亀裂の伝播に対する試験体に存在する切欠の影響、あるいは試験体に累積していた疲労の影響、さらに試験体の一部に生じた座屈変形との関係などについての実験的研究が行なわれた。また、波浪衝撃水圧と類似な圧力特性の水圧を発生しうる装置の試作研究にも着手し、構造模型による波浪衝撃水圧実験の可能性についての検討を始めた。

さらに、疲労亀裂発生防止の見地から、船体構造における疲労設計の問題についても調査を行ない、構造強度との結びつきに関する問題点を検討した。

つぎに各研究項目について概略を述べる。

(2) 構造模型による静的荷重試験

(a) 大型構造模型による鈦石運搬船の強度試験

本実験は、鈦石運搬船を対象とした大型立体構造模型によつてその静的強度を主として横強度の面から詳細に検討したものである。鈦石圧に関する現在の知識は極めて貧弱なものであり、鈦石圧の影響を考慮した上での船体強度を議論するためには実際の鈦石を積み込んだ実験を行なつてその全体的な傾向の把握から始める必要がある。これが可能な実験というのが前提となる。幸い最近、船舶技術研究所に大型の構造模型が実験できる装置が完成したので、この装置で実験可能な限りの大型の箱型模型を作り、実際の鈦石(ペレット)を積込んで実験

を行なった。

試験模型は6万トン級鉱石運搬船の中央1ウィングタンク長さの部分を探り、縮尺は1/6.57とした。使用プレートは直径10ミリ程度の粒体である。

今回行なわれた実験は静的なかつ弾性範囲のものであったが、鉱石圧の大体の傾向が掴めたと同時に、この鉱石圧を既知の外力とすれば、構造部材の応力は有限要素法で計算し得ることが分った。この鉱石圧の外力による変化は直線性が少なく、また実船に適用するための相似則等についてもまた多くの検討事項が残されている。

(b) 構造模型による崩壊実験

波浪衝撃による船側構造の崩壊に関する研究の第1段階として、静的荷重による構造模型の崩壊実験を行ない、荷重の大きさや荷重範囲と構造物の崩壊形式、変形、応力などの関係について検討した。

模型は、12万トン級鉱石運搬船の船側構造の約1/15の模型4個を使用し、荷重は、満載喫水状態における静水圧に相当する荷重と、喫水線付近に加わると想定される波浪衝撃荷重に相当する何れも大きさの等しい荷重を、模型外板の骨材の格子点に点荷重として加えた。

この実験により、崩壊形式、崩壊荷重、崩壊後に受け持つストラットの分担力などが求められた。さらに崩壊に際しての外板の有効幅、崩壊荷重の計算法などについて引き続き研究を行なう。

(3) 動的荷重による破壊実験

(a) 船側外板の破壊機構を解明するための基礎研究

本研究は、船側外板が動的な外力によつてどのような条件のもとで破壊するか、その破壊機構を解明するための基礎的資料を得ることを目的として行なわれた。実船における船側外板の動的荷重による破壊を検討するに際して、①波浪外力—②構造物としての応答—③局部応答—④外板破壊の判定基準のアプローチが考えられる。このうち①—②—③に到るステップは、ある部分は定説もあり、また現在研究が進められている部分もあるが、④に関しては、静的な脆性破壊については現在多数の研究成果もあり実船の解析もある程度可能であるが、動的な不安定破壊については未だその破壊判定の限界値は確立されていない。その限界値を明らかにするには、寸法効果、切欠形状、温度、材質、ひずみ速度、外力波形等多くのパラメータにつき広範な実験をまたなければならぬ。本実験は、特定模型に対して主として変位および変位速度によつて破壊条件を求め、今後の研究との橋渡しの資料を得ようとするものである。

供試材は船級協会規格のA級鋼板から切り出したI形梁とし、実船サイドトランス(10万DWTクラス)の1/20のオーダーの寸法とした。荷重はスプリング式衝撃発生装置を用いて加え、静的荷重試験は200トンアムスラー試験機を用いた。

切欠つきI型梁模型の曲げ実験結果では、外板の切欠きの有無は、その破壊発生に大きく影響し、とくに切欠のない試験体については、常温では外板破壊にまで至らなかった。

(b) 動的な水圧荷重による破壊試験

本試験は、船体構造要素の動的な水圧荷重に対する強度ならびにその他の挙動を調査究明するのが主目的であり、次の2種の項目について実験的に研究を行なった。その1は高応力疲労被害を受けた構造物の繰返し衝撃水圧に対する強度であり、他は繰返し衝撃水圧に対する構造要素の座屈強度である。

本実験を行なうために作製された動的な水圧荷重装置は、1m×1mの構造模型を底板とする密閉水槽の頂部にピストンを設け、パネを介して重錘を落下させる落重方式である。衝撃水圧の波形はほぼ正弦波形に等しい形状をしている。実験では落下重錘の重さおよび落下高さを変えて最大衝撃圧力を制御した。

本実験の結果、疲労被害を受けた構造部材は動的な繰返し水圧荷重に対しては時間強度が非常に低下し、疲労亀裂の伝播速度が非常に大であること、および動的な水圧による部材の座屈と静的荷重による部材の座屈ではその変形機構が相異なること等の現象が明らかにされた。

(c) パネルの水圧衝撃と破壊強度に関する研究

船舶は波浪および船体運動により船首船底衝撃(スラミング)、背波の船首甲板への打込み現象に代表されるような衝撃水圧を受けている。スラミング等の船体が水面に衝突する場合の現象はある程度研究されているが、パネルの破壊に重要と思われる水圧分布に関する研究は不十分であり、特に破壊現象との関連において取り上げた研究はほとんど見られないようである。そこで本研究は船体が水面衝撃を受けた場合にパネルに作用する衝撃水圧とパネルの応答を明らかにし、破壊現象解明のための資料を得ることを目的として行なわれた。

水面衝撃実験のため模型落下用鉄塔、水槽および落下装置を製作し、1m角の周辺固定正方形パネルを衝撃角0°で水面に落下させ、落下高さ、模型重量、板厚を変えて、パネルに作用する衝撃水圧とそれに対応するパネルの応答を調べた。また上記試験ずみの模型を用いて

くり返し落下試験を行なうとともに、パネル中央に表面切欠をもつ模型についても落下高さを変えて落下試験を行ない、パネルの破壊の可能性について検討した。

平板模型の水面落下衝撃実験の結果によれば、欠陥のない平板においては、常温で破壊は生じない。また、平板中央にガス切断により人工スリットを設け下面を溶接した試験体についての衝撃試験においても、溶接部は破壊したが、板材には亀裂は進展しなかつた。

(d) 船体構造模型の水面衝撃破壊に関する実験

波浪衝撃による船体構造の損傷の発生を模索するために、船体構造の部分模型を製作し、これを鉄塔上から直下の静水面に落下させてそのパネル面に衝撃水圧を加え、この衝撃力による模型試験体の破壊の状況を調べた。この実験は、船体構造の内設部材に存在している切欠その他の構造上の諸欠陥が波浪衝撃などの動的外力によつてどのように船体構造の損傷に影響するか、特にこれら欠陥部から進展したクラックが外板の亀裂損傷にどのような影響を与えるかを模索するために行なつた。

横桁および縦通材で補強された船側構造模型について水面落下衝撃荷重を繰返し作用させた結果によれば、横桁に人工的に設けた亀裂がある場合でも、繰返し衝撃により亀裂は外板部には進展せず、かなりの繰返し回数の衝撃実験では、外板内面にわずかの亀裂は進展したが外面までは到達しなかつた。

(e) 船側構造の疲労損傷と衝撃強度

構造物の破壊機構はなお一般にはほとんど未知の分野である。本研究では、外力および破壊に至る経過として、まず、交番面圧による内部部材の損傷、溶接部等への疲労蓄積が生じ、その状態で衝撃的な圧力を受けて大破壊を生じるという想定を立てた。この想定に基いて前段に相当する疲労試験と後段に相当する衝撃試験を行なつた。

実験装置は、疲労、衝撃両試験に共通な面圧発生部、水槽構成部、供試模型から成る閉鎖系内に、ピストンの運動による水圧を発生させる。ピストンの駆動は疲労試験では疲労試験機を結合して交番面圧を負荷する。衝撃試験では、落下塔と重錘を用い、重錘をピストン軸上端に衝突させて衝撃の圧力を負荷する。

実験の結果では、船側構造模型の外板に作用する変動繰返し、水圧荷重によりその内部部材や溶接部に発生した疲労亀裂を有する試験体に、さらに衝撃水圧を作用さ

せた場合、その亀裂は外板においてもかなりの長さまで進展した。この問題に関しては、さらに材料特性および衝撃圧力などについての定量的研究が必要と考えられる。

(f) 波浪衝撃水圧発生装置の試作

航行中の船体構造に作用する波浪衝撃水圧の圧力～時間特性に関する実船計測による十分な資料は未だ得られていないが、近年発表された計測記録を参考にして、波浪衝撃水圧を衝撃圧および後続圧とからなるものと想定し、これと類似な水圧を発生する装置、すなわち、最高圧力、同発生までの時間、後続圧力、同継続時間を近似的に発生制御しうる装置を目標とした。

小型の予備試験装置による予備試験を行なつた上で、試作装置を製作した。その仕様要目は、試験体の受圧面積 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 、最大常用水圧 10 kg/cm^2 、衝撃発生時間約 $1/100$ 秒(目標)である。

装置は、水圧容器本体(前面側 A 室および N_2 ガス室、背面側 B 室とから成る)、破裂板および同保持具、排水タンク、 N_2 ガス減圧供給装置、水供給装置、制御装置、計測機器等から成つている。

(4) 疲労設計に関する調査

船体構造の疲労設計法はいかにあるべきかについて検討された。船体構造における疲労亀裂の発生防止あるいは伝播寿命を基準とする疲労設計法を提案した。また、鋼板の脆性破壊強度および延性破壊強度などに及ぼす疲労履歴の影響について文献調査を行ない、さらに切欠が疲労亀裂であるか、あるいは人工スリットであるかによつて、以降の脆性破壊発生強度にいかなる差異があるかについても、文献により考察を行なつた。

(研究資料 No. 165)

あ と が き

以上、本会が46年度実施した研究業務について述べたが、紙面の制約もありその概要を報告するのに止めた。これらの研究成果は、造船・海運・関連産業各界、学識関係者および関係方面の方々の絶大なご努力により達成されたものであり、厚く感謝する次第である。なお、各研究の詳細は、それぞれの研究資料を参照されるようお願いしたい。

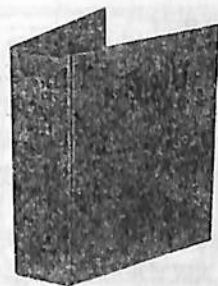
最後に、例年にならい、47年度実施の研究課題を一覧表にして示すこととする。

昭和47年度研究部会一覧表

研究部会号	研究課題	研究部会長	研究部会号	研究課題	研究部会長
SR 112(継)	機関およびプロペラの起振力と船体振動の応答に関する研究	熊井 豊二 (九州大学)	SR 133(継)	船体構造強度に関する研究	山本 善之 (東京大学)
◇ 120(継)	大型船の横骨材におけるスロット周辺のクラック防止に関する研究	秋田 好雄 (日本海事協会)	◇ 134	船体構造部材の許容応力に関する研究	秋田 好雄 (日本海事協会)
◇ 121(継)	船殻の脆性破壊に及ぼす溶接疲労亀裂の影響に関する研究	金沢 武 (東京大学)	◇ 135	造船工作における適応制御に関する研究	木原 博 (大阪大学)
◇ 124(継)	大型鉱石運搬船の船首部波浪荷重および鉱石圧に関する実船試験	高橋 幸伯 (東京大学)	◇ 136	船用ディーゼル機関燃焼室壁部材の強度設計法に関する研究	藤田 秀雄 (明治大学)
◇ 125(継)	超高速コンテナ船の耐航性に関する研究	中村 彰一 (大阪大学)	◇ 137	船用ディーゼル機関用排気弁の吹抜け防止および燃料弁の長期無開放化に関する研究	藤田 秀雄 (明治大学)
◇ 126(継)	大型プロペラの翼強度に関する研究	関矢 元弥 (日本海事協会)	◇ 138	高速コンテナ船の馬力推定法の精度向上に関する研究	笹島 秀雄 (大阪大学)
◇ 127(継)	船殻部材歪量の船体強度に及ぼす影響に関する調査研究	木原 博 (大阪大学)	◇ 139	船体塗装法等の開発に関する研究	矢野 鎮雄 (石川島播磨重工業)
◇ 128(継)	船殻の腐食と腐食疲れによる損傷の防止対策に関する研究	南 義夫 (横浜国立大学)	◇ 140	バラストタンクの腐食原因および防食方法に関する研究	秋田 好雄 (日本海事協会)
◇ 130(継)	排気ターボ高過給船用中小型ディーゼル機関の性能シミュレーションの研究	東野 一郎 (大阪市立大学)	◇ 141	安全性の高い長期防汚塗料の開発研究	岡田 正三 (大阪商船)
◇ 131(継)	波浪外力に関する水櫃試験	元良 誠三 (東京大学)	◇ 200	造研が実施せる研究成果の有効な利用方法に関する調査	寺沢 一雄 (大阪大学)
◇ 132(継)	実船搭載用波浪計に関する研究	田宮 真 (東京大学)	NSR 7	船舶用一体型加圧水炉の概念設計に関する試験研究	入江 正彦 (三井造船)

備考：SR 200 自主事業，NSR 7 原子力平和利用，その他はすべて船舶振興会補助事業

「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らいたします。

頒価 400円(〒150)

「船舶」合本

- 第44巻 (昭和46年1号~12号) 価5,000円
- 第43巻 (昭和45年1号~12号) 価4,500円
- 第42巻 (昭和44年1号~12号) 価4,500円
- 第41巻 (昭和43年1号~12号) 価4,500円
- 第40巻 (昭和42年1号~12号) 価4,500円
- 第39巻 (昭和41年1号~12号) 価4,300円
- 第38巻 (昭和40年1号~12号) 価3,600円
- 第37巻 (昭和39年1号~12号) 価3,400円

(各巻送料300円)

【製品紹介】

現場据付工程を省力化したマリー ンバスユニット

住友ベークライト株式会社
「デコラ」建材事業部

メラミン化粧板「デコラ」のメーカー住友ベークライト株式会社は、造船工法の近代化にマッチしたバスユニットの開発に成功、現場工事の省力化、短縮化をはじめ多くのメリットでユーザーの注目を浴びている。

現在造船界では、建造の合理化として、現場施行をできるだけ省いたプレハブ化、ユニット化が進められているが、この要求に十分応じられるのが住友ベークライトの「マリーンバスユニット」である。

このマリーンバスユニットは、洗面器、便器ならびに浴槽またはシャワースペースを一体化したキュービクタイプであるから、据付け作業はほんのわずか、本体の設置と配線、配管の接続だけの現場作業なので、タイル工、塗装工などの専門工が不要であり、工期も大幅に短縮できる。

海運界も長距離カーフェリーなどの新航路開設が相次いでいるが、旅客に対するサービスの競争もますます激しくなつてきている。旅客は速く、安全かつ快適な船旅を望んでいる。その快適さの点で最近の船内設備のデラックス化などひと昔前からみると隔世の感がある。

その船内設備の一つに船内浴室があるが、今度開発された住友ベークライトのマリーンバスユニットは、造船面では建造の合理化に大きく貢献し、また利用面から見た場合も、清潔でデラックスなバスが船旅をより快適なものにしてくれるという利点で注目される製品である。

特長

1. 工期を大幅に短縮

いままでは、一つのバスルームを完成させるには専門職人による施行で工期的相当長期間を必要とした。しかしマリーンバスユニットはロット生産によるキュービクタイプであり、据付けは簡単、本体の設置と配線、配管の接続だけである。

2. 豊かな居住性を生むキュービクタイプ

天井、壁の上部構造と床、浴槽、便器、洗面器の下部構造を鉄骨フレームで囲み、バスユニットに必要なすべての器具を組み込んである。このためマリーンバスユ

ニットは室内仕上げの必要がまったくない。

3. 清潔

上部構造は「デコラ」を使用し、下部構造は特殊 FRP (強化プラスチック) を用い、しかもユニット内面をアイボリー色のゲルコート樹脂で仕上げ、成形時に独特のアールをつけ、入り隅、裏隙間などあらゆるところの掃除が容易にでき、いつまでも衛生的である。

4. 一体成形は防水工事の手間も不要

下部構造は特殊 FRP の一体成形。防水工事の必要がなく、床部分からの漏水の心配はまったくない。

5. 豊かなカラーバリエーション

下部構造、ユニット内面をアイボリー色にし、上部構造は色柄を多数そろえたメラミン化粧板「デコラ」を用い、とかく単調になりがちなバスルームの欠点をなくした。

6. 集約配管方式なので取付および点検が容易

マリーンバスユニットは給排水などを一壁面側に集めてあり、取付け、点検が容易にできる。浴槽、洗面器、床の排水は従来単独配管で施行していたものを集合トラップ方式としているので、すべてがベースライン上にコンパクトに納まつている。

7. テストが実証するすぐれた耐久性

船舶用としても苛酷なまでの振動テストを重ね、本体フレームはもちろん、ユニットの組立てにも完璧を期している。

8. 上部下部構造の接合部は四重のウォーターシール

上部「デコラ」張りパネルと下部特殊 FRP 一体成形物との接合はユニット内よりガasket (塩化ビニール)、シリコンシーラー、コンプリバンド、発泡ポリエチレン順の四重の水密性を持たせてある。

種類

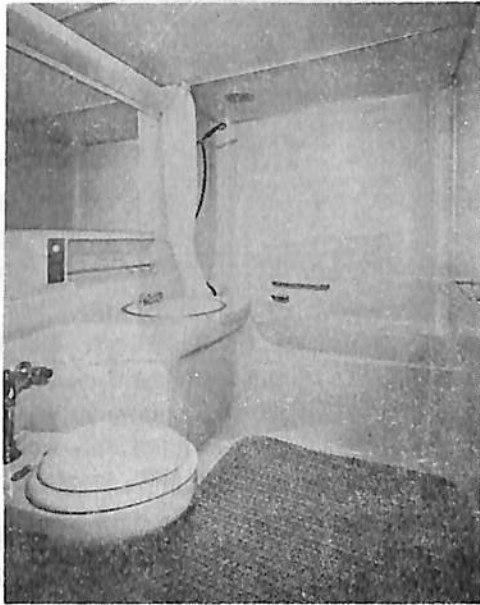
社団法人日本造船学会、造船設計委員会、第2分科会 p.29、ユニットバスルーム小委員会の検討を基にして、バス・ユニット2種類、シャワー・ユニット4種類を標準型として設定した。(次ページ 写真および図参照)

「デコラ」各種認定取得品

なお住友ベークライトは、政府機関 (DTI, NSC, SBG)、船級協会 (NK, NV, ABS, LRS, BV) の認定を「デコラ」で取得し、ジアリルフタレート樹脂化粧板「ダボナイト」住友も NK, ABS, LRS, BV で認定を取得した。

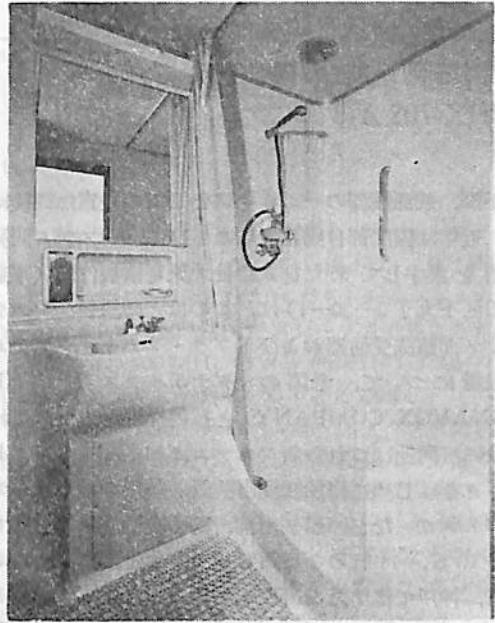
(住友ベークライト株式会社「デコラ」建材事業部:
東京都千代田区内幸町1-2-2 大阪ビル 電話 03(591)9171)

バスユニット



BU-1622

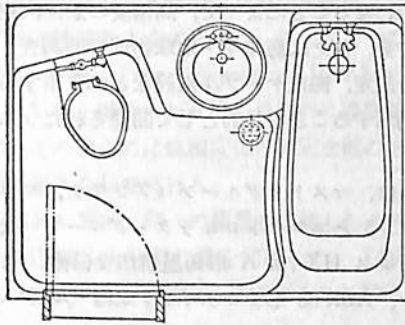
シャワーユニット (大浴場用)



SU-1421

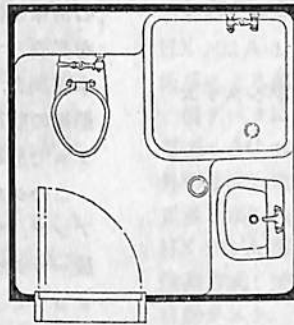
(1) バスユニット

BU-1622 内寸 (縦×横×高さ)
1,600×2,200×2,000 mm

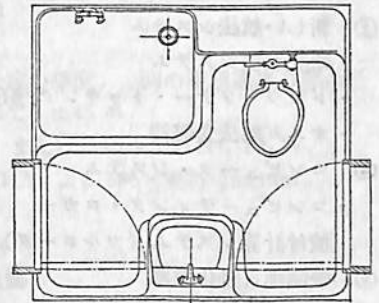


(2) シャワーユニット

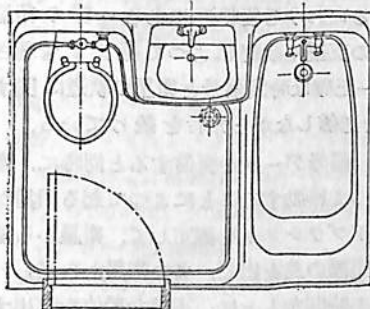
SU-1717 内寸
1,700×1,700×2,000 mm



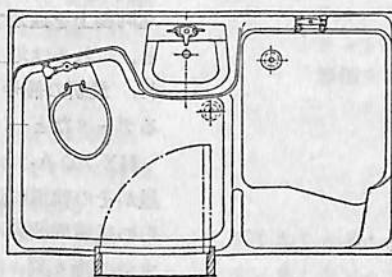
SU-1718 2人共用型
内寸 1,700×1,800×2,000 mm



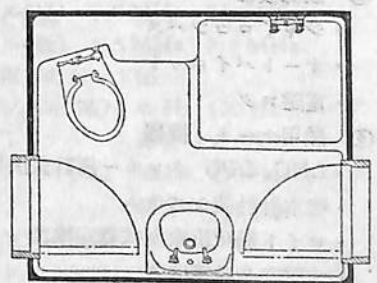
BU-1519 内寸
1,450×1,900×2,000 mm



SU-1421 内寸
1,350×2,100×2,000 mm



SU-1791 2人共用型
内寸 1,700×1,900×2,000 mm



〔製品紹介〕

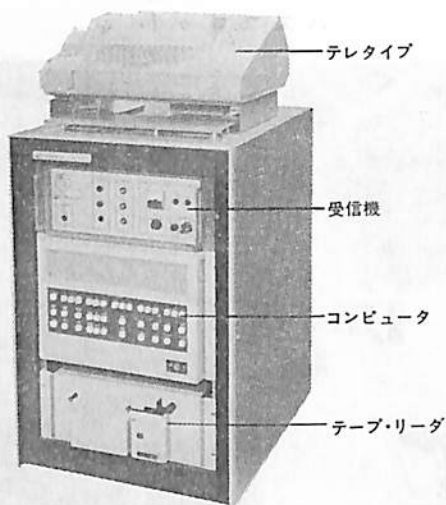
北辰＝マグナボックス 精密衛星航法/船位決定システム HX-702 A-3

わが国、航海機器のパイオニアとしての豊富な経験に加え、近年は機関部自動化機器ならびに、システム開発に技術を集中して来た株式会社北辰電機製作所（東京都大田区下丸子3-30-1）は、このほど衛星航法システム、オメガ航法受信器およびドブラ・ソナー・システムの3機種について、米国のマグナボックス社（THE MAGNAVOX COMPANY）と技術提携をした。これを機会に、同社はこれら新システムに加え、ダイレクト・モニタをはじめ主機船橋操縦装置、船用コンピューティング・ロガーなどの船舶用精密電子機器類を、東京では7月10日、11日の2日間サンケイ会館国際ホールにおいて、神戸では7月26日、27日の2日間サンポートホールにおいて一堂に展示し、関係者多数を招いて「北辰マリンシステムフェア'73」を盛大に開催した。

展示方法は次の5つのグループに分けて展示し、それぞれ懇切な説明がなされ、そのあと技術者と参観者との間に質疑応答が交された。

- ① 新しい航法システム
 - ・衛星航法システム
 - ・ドブラ・ソナー・ドッキング/船速ログシステム
 - ・オメガ航法受信器
- ② コンピュータ・システム
 - ・コンピューティング・ロガー
 - ・積付計算システム（カルローダ）
- ③ 機関部自動化機器
 - ・北辰-STL 船橋操縦装置
 - ・蒸気タービン主機遠隔操縦装置
 - ・デジタル式ダイレクト・モニタ
 - ・無接触式回転計
- ④ 航海機器
 - ・ジャイロコンパス
 - ・オートパイロット
 - ・電磁ログ
- ⑤ 船用オートメ機器
 - ・LNG, LPG タンカー用計装機器
 - ・吃水計計装システム
 - ・ロイド船級協会型式認定機器
 - ・本質安全防爆機器

ここでは、北辰＝マグナボックス、精密衛星航法/船



HX-702 A 受信機

位決定システム、HX-702 A-3 を紹介するに止めるが、本機の詳細または他機種については北辰電機に照会されたい。

北辰＝マグナボックス HX-702 A-3

本機は航行衛星（TRANSIT 衛星）の発信信号を受信し、処理して、それに船の速度および方位センサからの情報を組み合わせることによって、高精度の船位決定を必要とする作業、例えば海洋学・地球物理学的調査、水路調査、ブイ設定、海底ケーブル敷設などに従事する船舶の航行に利用することを目的として開発されたシステムである。

このシステムは、マスト・グループ（アンテナ、プリアンプ、ケーブル）とエレクトロニック・グループ（北辰＝マグナボックス HX-702 A 形衛星航法受信機、ミニコンピュータ、ASR 33 形テレタイプ）の2つのグループから構成されている。

航行衛星システム（Satellite Navigation System: SAT. NAV.）は、1967年以降一般に開放されてきた。このシステムを構成するものは、高度約1,100 km で南北両極上を通過するいわゆる極軌道にある一群の衛星と、これらは地上の支援施設網によつて絶えず管理され、最新の信号—正確な時間信号と衛星の軌道に関するデータなど—を送信しながら飛行を続けている。

HX-702 A-3 は、信号データを受信すると同時に、衛星がその軌道に沿つて移動することによつて起る衛星からの送信周波数のドブラシフトを測定して、衛星から船までの時々刻々の距離の差を出し、また衛星から送られて来る軌道データと時間をもとに、正確な船位を算出す

るシステムである。

HX-702 A-3 は、1本の同軸ケーブルでマスト・グループとエレクトロニクス・グループを接続するのみで、容易に船上に据え付けることができるように設計されている。

システムの性能および可能性

- 全世界どこでも、全天候下で船位（緯度、経度）および時刻（GMT）を自動表示
- 1回の衛星通過で ±45 m 以内の精度で船位決定可能
- 船位決定後、次の決定までの間の推測航法計算が、船速と方位のセンサを利用して可能
- 実況が示す高い信頼度
- 全世界にサービス網完備

SAT. NAV. による船位決定：1回の航行衛星の通過の際、受信するデータで ±45 m の精度で、世界中どこでも、全天候下で緯度および経度を得ることができる。

連続的に実時間航法：船の速度および方位のセンサからの信号を手動設定して入力とするか、または注文によって供給するそれぞれのインターフェースを介して、自動的に入力とするかして利用することによって、衛星の通過から次の通過までの間の推測航法計算を行う。さらに測定精度をよくするのは、注文によって供給できる超長波（Very Low Frequency; VLF）の受信機を HX-702 A-3 と組み合わせて、自動的に速度情報を得て行うが、その場合には位相変化の測定を他の速度情報と統計的に組み合わせて行う。

位置の選定：同一の衛星を追跡した2台の HX-702 A-3 が算出した相対位置を利用して、1回の衛星通過で ±15 m の精度で船位を決定することができる。

システムの特長

- 自動再捕獲
衛星からの信号を受信してロックした後で、万一ロックがはずれた場合には、再捕獲のためのサーチを繰り返して行い、再捕獲のうえロックもするように構成されている。
- 自動オペレーション
同調、メッセージ・リカバリ、不必要な信号の排除、データ処理および計算は、HX-702 A-3 ではすべて自動的に行われるので、完全な無人運転が可能である。
- チャンネルの独立動作
HX-702 A-3 では、400 MHz および 150 MHz の2波を受信し、電離層の屈折などによる誤差を除き、高い

精度（±45 m）の位置決定を行うことができるが、万一、1波のみ（400 MHz または 150 MHz）が受信できない状態となつた場合でも、チャンネルの独立動作ができるので、船位決定は精度が若干低下するだけで、単一のチャンネルで船位を決定することができる。

○ 自動スレーブ・トラッキング

正常な状態では、400 MHz がマスタ・チャンネルとしてトラッキングを行い、150 MHz がスレーブ・チャンネルとして働く。したがって、例えば、150 MHz のロックがはずれた場合には、マスタ・チャンネルのデータから推定して 150 MHz をスレーブさせることができる。また逆に、400 MHz のロックがはずれた場合には、150 MHz がマスタ・チャンネルとして働く。

○ トランスファ間隔の短縮（ショート・ドブラ方式）

航行衛星からの信号は、継続的に正確な2分間のインターバルで送信される。初期の衛星信号受信機では、ドブラシフト計測の際2分間のメッセージ全体を受信して処理することが必要であつたが、HX-702 A-3 では、4.68 秒間のドブラ・カウントを1単位として、受信機からコンピュータにトランスファし、このカウントが5単位たまると、データをタイプアウトする。このようにして、2分間に5回のドブラ・カウントが取得できるので、精度が高く、船位決定回数も旧来のものと比較して25%多くなる。

システムの仕様

- HX-702 A-3
衛星による船位決定の精度：1回の衛星通過の際の受信データによつて ±45 m
電源：AC 100 V または 115 V, 60 Hz, 1 KW
外形寸法：たて 1115×よこ 586×奥行 762 mm
重量：167 kg
- HX-702 A 受信機
同調方式：完全自動
自動テスト、手動チューニング・コントロール：内蔵
搬送波周波数：399.968 MHz ± 10 KHz
149.980 MHz ± 3.750 KHz
感度：-145 dbm (S/N 3 db に対して)
選択度：前置増幅器 3 db 30 db
チャンネル(高) 1.0 MHz 2.6 MHz
チャンネル(低) 1.5 MHz 3.1 MHz
等価究極雑音のバンド幅
チャンネル(高) 40 Hz (20 Hz ループ雑音バンド幅)
チャンネル(低) 20 Hz (10 Hz ループ雑音バルト幅)
ダイナミック・レンジ：-90~-145 dbm
インタ・モジュレーション・プロダクト：-55 db
位相トラッキング・エラー：15° (最大)

自動ゲイン調整：(全ダイナミック・レンジにわたつて±5%の偏差以下で統一)

周波数の安定度： $2 \times 10^{-11}/2 \text{ min}$

信号の捕獲：探知——水平線に出た衛星の信号を受信して、自動的に処理

ロック——衛星の信号がループ・パスバンドに入り、同期がとれると自動的にロック

シングル・チャンネル再捕獲：ロックされた一方のチャンネルに、自動的に追従

デュアル・チャンネル再捕獲：万一、ロックがはずれた場合には、衛星が移動すると思われる方向に、ある範囲で探索をくりかえして再捕獲

不必要信号の排除機能：類似の不要電波信号をロックするのを防ぐために、衛星からの本当の信号中にある30秒間のタブレットに同期しなかつた場合には、自動的にそのロックをはずし、不要な信号を排除する機能

受信機の出力論理レベル：0ボルトが論理1

+5ボルトが論理0ボルトに対応

ドブラ積算：衛星からの信号に同期して読み出す時間を4.6秒ごとに区切り、トランスファして積算。2分を23秒×4と28秒×1の5区画に分割して、ドブラ・カウントを求め、たとえ信号がその途中で中断しても、内挿で求められるようにした。

メッセージ・リカバリ：いずれかのロックされたチャンネルによつて自動的にリカバリ

電源：AC 100 V または 115 V, 60 Hz, 80 W

オプション；AC 110 V, または 230 V, 50 Hz

○ コンピュータ

記憶容量：8,192 語, 16 ビット/語

32,765 語までは、キャビネットの増設なしに現在の取付け枠内で拡張可能。サイクル・タイムは0.980 マイクロセコンド

入力/出力：各個にバッファされた入力/出力用チャンネルを14個内蔵。テレプリンタ用14チャンネル、センサ・データの自動トランスファ用のセンサイントーフエース・カード用13チャンネル。

ソフトウェア(2進テープ)：航法プログラム(船位決定推測船位自動アップデートおよび警報)およびハードウェア診断用プログラム

停電対策：自動再起動機能付き

電源：AC 100 V, 115 V または 230 V, 50・60 Hz 共用, 800 W (最大)

○ ASR-33 テレタイプ

プリンタ駆動モータの発停について、コンピュータ・モード/ノーマル・モードの切換えができる。

電源：AC 100 V, 115 V, 60 Hz ± 0.5 Hz, 230 W

AC 230 V, 50 Hz も可能

外形寸法：たて 270×よこ 570×奥行 470 mm

重量：22.7 kg

○ HX-750 航法ディスプレイ端末装置

HX-750を用いると、テレタイプ ASR-33 が不要となる。

表示内容：時刻(GMT)、緯度、経度、船速および方位、SAT. NAV. による最新の船位決定からの経過時間、定められたある地点への距離と方向(大圏航法による)の自動推測船位計算結果



HX-750

コンピュータとの接続：75Ωの同軸ケーブル

寸法：本体；たて 279×よこ 268×奥行 549 mm

表示スクリーン；82×108 mm, 表示スクリーン上の文字の大きさ；9.5 mm

設置：机上または平面設置, 固定取付けねじ4本つき
重量：14 kg

○ アンテナ/前置増幅器

機能：2周波数(400, 150 MHz)用, 無指向性

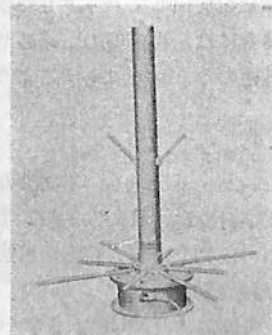
シールド：MIL-STD-108 合格品

振動条件：MIL-STD-167 A 合格品

ケーブル：同軸ケーブル, RG 227/U (30 m のものを標準として供給, 最長 60 m まで可能)

全高：1168 mm, ボールの直径 76 mm

重量：22.7 kg



アンテナ

NKコーナー



アクアポリスの入級検査と工事監督

NKは、昭和50年3月から開催される沖縄国際海洋博覧会のシンボル館として、政府が出展予定のアクアポリスの製造中入級検査と工事監督検査業務を行なうこととなった。

このアクアポリスは、世界最大級の半潜水型海洋構造物で、未来の海上都市を象徴するものとして、美しい沖縄海域に設置され、多くの観客を収容する計画のもので、その本体は数社の造船所で分割建造され、また搭載機器については各メーカーに分散発注される予定である。したがって、アクアポリスの検査および工事監督は、本部と造船所またはメーカーの担当支部とが行なうことになっている。

今回、NKは船級検査とオーナーの工事監督検査という2種類の業務を同時に行なうこととなるため、工事監督業務については、本部および支部を含めて特別のチームを編成し、これに当たることになっている。

NK 船級外国籍貨物船の安全設備関係図書承認の取扱い

従来、NK 船級外国籍貨物船の安全設備関係図書については、担当支部が必要に応じ調査のための参考資料として提出を求め処理していたが、今後は次の要領により本部の承認用図書として取扱うこととなった。

なお、この取扱いは本年8月15日以後完成予定のNK 船級外国籍船舶に対し実施されている

1. 提出方法

造船所から、本船担当支部を経由して、所定部数を本部へ提出する。ただし、急を要する場合には、本部に直送して差しつかえない。

2. 提出図書

- (1) 救命設備一般配置図
- (2) 救命設備一覧表
- (3) 消火設備一般配置図
- (4) 消火設備一覧表
- (5) 貨物倉、機関室などに対する固定消火設備の図面および計算書

3. 承認要領

本部で調査の上、承認返却する。

4. リベリア籍船に対する特別取扱い要領

- (1) リベリア籍船については、前記2の図書のほか、次の図書を追加提出すること。
(a) 一般配置図および救命艇積付け詳細図

- (b) 航海灯の設置位置に関する図面および計算書
- (2) 前記(1)、(a)の図面については、特にNKが船ごとにリベリア政府の承認を受ける手続きをとり、その承認通知状のコピーを添えて、承認図面を返却する。(8月号本欄参照)

貨物船の閉鎖装置等の検査について

オーストラリアの港に寄港する船舶が、Port Authorityの臨検を受け、閉鎖装置等の不備を指摘され、停船の上補修を命じられるという例が、最近また生じているようである。これらPort Authorityにより、しばしば指摘を受ける欠陥内容は、おもに次のような事項である。

1. 鋼製風雨密戸の閉鎖締付け装置の作動不良
2. 空気管閉鎖装置の作動不良
3. 機関室スカイライトの閉鎖装置作動不良、締付け装置の作動不良またはガラスの破損
4. 機関室内通風筒のダンパーの腐食または作動不良

これらの指摘欠陥例は、SOLASおよびLLCに定められている要件に関するものであるが、これらは検査時点において良好であつても、その後の保守点検を怠れば設備本来の機能を失いやすく、不備を指摘されることが起るおそれがある。

NKは、検査の際これらの装置について厳しくチェックするが、乗組員もその後の保守点検を十分行なうことが必要であろう。

IACS 第6回理事会開催

IACS 第6回理事会が、5月22日から3日間、幹事協会であるソ連船級協会(RS)の本部所在地レニングラードで、9メンバー協会の出席の下に開催された。おもな議題は、次のとおり。

1. Status of ratification of the adopted resolutions.
2. Rearrangement of the Secretariats of the Working Parties and Correspondence Groups.
3. Examination and review of relationship with the Organisations outside IACS (IMCO, etc.).
4. Amendments to the IACS Charter.
5. Status of granting IACS Associate Membership to JR.

この中で、議題2のWorking Partyの幹事協会の再編成の件については、討議の結果次のように変更された。

すなわち、新 Secretariat は、

- NK WP on Containers
CG on Electricity
- AB WP on Materials and Welding
WP on Drilling Units (新設)
- DnV WP on Strength of Ships
CG on Propellers (従来どおり)
- GL WP on Load Lines
CG on Inland Waterway Vessels
(従来どおり)

その他は従来どおりと決まった。

またユーゴ船級協会(JR)が新たに、Associate Memberとして加入が認められた。

「英国トレードセンター」の開設

と対日貿易について

いよいよ9月21日を期して「英国トレードセンター」(British Export Marketing Centre)が開設される。これは英国が対日貿易に対して非常な熱意を持っていることの表れといわなければならない。

ここに1969年から今日に至るまでの対日貿易の推移を数字(英国トレードセンター提供)で示してみよう。

	日本への輸出 (単位百万ドル)	日本からの輸入 (単位百万ドル)
1969	330.4	348.5
1970	395.2	479.9
1971	417.1	574.3
1972	500.8	979.4
1973(1月～6月)	349.0	560.0

日本からの輸入の数字はしばらくおき、日本への輸出の数字を見ると、1971年度までは大体足踏み状態であるが、昨年度あたりから相当輸出量がふえている。英国製品にとって日本は極めて有望な輸出市場であつて、日本の市場としての潜在的な可能性を引出すことが必要である。そうすれば、上記の数字はまだまだ伸びて行く可能性がある。こういう考え方に基づいて英国は対日貿易に対し種々の政策を打出しているのである。

まず本国における対日貿易の関係機構について述べてみる。このことは本誌8月号にすでに紹介されているが、補足的な意味で読んで頂ければ幸いである。

英国海外貿易委員会(The British Overseas Trade Board)

委員長は、英国商務・消費者相サー・ジョフレイ・ハウ(SIR GEOFFREY HOWE)が兼任している。1972年1月に英国貿易を援助するために設立された。委員長と11名の委員で構成されている。委員の大部分はトップレベルの実業家たちである。世界的な規模で英国の輸出政策をコントロールし、主な市場と輸出製品を選択する。「英国トレードセンター」の設置もこの委員会の決定に基づくもので、市場の事前調査費とか、展示品の輸送費などを供与する。

日本以外にこの委員会が力を入れているのは、米国、ローロッパ共同体(EC)、西ドイツなどである。日本はまだこれら諸国に比べると輸出量は少ないが、潜在的な可能性が大きいという判断から、日本には特に力を入れて



英国商務・消費者相サー・ジョフレイ・ハウ

いるのである。

ちなみに、商務・消費者相サー・ジョフレイ・ハウは本年4月22日来日して1週間滞在し、日本政府高官やトップレベルの実業家たちと会談し、新日本製鉄工場や、三井造船千葉造船所等を視察して帰英した。来日の目的は日英両国の理解を深めるためのもので、特に英国トレードセンターの設置と直接の関連はない。

ジャパン・トレード・アドバイザー・グループ(Japan Trade Advisory Group)

会長はロータブリント社(複写機製造会社)社長ジョフレイ・ニコルズ氏(MR. GEOFFREY NICHOLS)。委員は6名で、トップレベルの実業家たちである。日本市場についてのアドバイザー・グループである。なおこのグループは今後英国内における広報活動をより活発に行うことになっており、すでに今年の3月には「日本でのマーケティング活動」というテーマでセミナーを主催した。

また最近英国通商産業省内に新設された「日本市場担当特別顧問(Special Advisor on Japan)に元駐日英国大使館商務・経済担当公使 P.G.A. ウェークフィールド氏(MR. P.G.A. WAKEFIELD)が任命されて活発な活動を展開している。同氏は1970年9月に来日赴任し、本年3月離日した。同顧問の主な仕事は、日本市場の有望性を英国産業界に周知させ、関心を喚起することであるが、また英国貿易委員会(BOTB)の輸出担当スタッフやジャパン・トレード・アドバイザー・グループと協力して、英国トレードセンター設立計画を含むBOTBの対日輸出活動を総合的に指揮するなどの業務



日本市場担当特別顧問 P.G.A. ウェークフィールド氏



英国大使館商務参事館 B. ソーン氏

を行つている。

以上のような機構の活動があつて、種々のプランが実行に移される。貿易使節団の訪日もその一つであり、東京、大阪等で行われる各種の展示会、見本市への英国製品の参加出品などもその支援を受ける。本年中だけでも、8月以降、レストラン機器展、エレクトロニクス展など6カ所の展示会に参加が定つており、来年度は16カ所の展示会参加が予定されている。この中には、3月晴海で行われる第13回ボートショウも含まれている。

また9月から10月にかけて、各地のデパートで英国製消費財の展示会が行われる。松坂屋（上野、名古屋、大阪等）、阪急（本店、東京数寄屋橋阪急等）、三越グループ（日本橋本店、札幌店、大阪店等）、銀座松屋、西武（都内、近郊計10余店）、伊勢丹とその系列店、九州では井筒屋（小倉、久留米、博多等）が会場になる。

しかし最後に特筆しなければならないのは英国トレードセンターの開設である。いよいよ開所式の日も目前に迫つて来たが、当日は日本政府高官、財界のリーダー、各種産業のトップレベルの実業家たちが招待される予定で、英本国からはケント公（女王陛下のいとこにあたる）が臨場されることになつている。

最近赴任来日された英国大使館商務参事官 B. ソーン氏 (MR. BEN THORNE) がこのトレードセンターの運営に当つている。同参事官は今から4年前の秋、東京都内の全デパートを会場として「英国フェア '69」が開かれた時、事務局長として来日し、約半年間その運営に当つた。その時の経験が今後の仕事に大に役立つことであろう。

これは余談であるが、この記事の取材のため、同参事

官にお目にかかつた時、記者は「4年前来日された時の思い出話でも……」と問いかけると、「楽しい思い出話の一つでしょうか。今でも忘れられないのは、高松のある造船所の進水式に出席した時のことです。そのあと県知事の招待で、私たち夫妻は栗林公園に赴き、お茶の席によばれましたが、その日はお天気にも恵まれ、公園の風景もよく、またお茶の雰囲気実に温く楽しいものでした。その時の印象が強く残っています。そういう数々の楽しい思い出のある日本にこのほど再び赴任することになつたことを私は心から喜んでいきます」と語られた。

さて本論にもどるが、「英国船舶機器展」(Marine Equipment) は10月9日～13日の5日間である。これがこのトレードセンターを会場とする最初の展示会である。日本の造船量は世界の造船量の約半分を占めており、この事実を無視するわけにはいかない。船舶機器にとつては、まことに大きな市場であるといわなければならない。すでに29業者（7月18日現在）の出品が予定されている。（別掲「英国船舶機器展」展示企業・国内代理店一覧表参照）

なお年内に行われる展示会は次のとおりである。

「英国家具展」(Furniture) 10.30～11.4

「英国最新溶接機材展」(Advanced Welding Equipment) 11.20～11.24

来年度は、2月に度量衡と切断器具展、3月に家具展、4月に医療器展、5月に食料品展が確定しており、6月以降は6回の展示会が予定されている。

「英国船舶機器展」展示企業・国内代理店一覧表

(会場: 英国トレードセンター, 会期: 10月9日~13日)

EXHIBITORS	EXHIBITED ITEMS	JAPANESE AGENTS
1. BAILEY METERS & COSTROLS LTD. 218 Purley Way, Croydon, CR9 4HE	Electronic Control Modules, Ballast Monitoring System, 1 Pressure Transmitter	Keiso Giken Kaisha Ltd. (株)計装技研・技術部 横浜市鶴見区北寺尾町1,254
2. CARGOSPEED EQUIPMENT LTD. Garvel Shipyard, Greenock, Scotland	Ships, Cargo Access and Roll on/Roll off Equipment	None
3. CLARKE CHAPMAN-JOHN THOMPSON LTD. Marine & Engineering Div. Victoria Works, Gateshead, Co Durham NE8 3HS	Self Contained Electrically operated mooring capstan and Master Controller	Dodwell & Co., Ltd. ドッドウエル エンド コムパニ ーリミテッド船舶機械部第二課 東京都港区赤坂1丁目9-20第16興和ビル別館
4. CRANE LTD. Water Process & Marine Valves Div. 15 Red Lion Court, London EC4P 4DH	Marine Cargo Valves	Nisho Iwai Ltd. 日商岩井(株) 船舶部船用機械第二課 東京都港区赤坂2丁目4-5日商岩井ビル
5. DAVID BROWN GEAR INDUSTRIES LTD. Park Gear Works Huddersfield HD4 5DD	Gear Pinion & Gearwheel from a marine propulsion gearbox in meshing position in an exhibition stand	None
6. DECCA RADAR LTD. Decca House, Albert Embankment London SE1 7SW	Dual Interswitched Radar installation ISIS 300 Marine Automation	Dodwell & Co., Ltd. ドッドウエル エンドコムパニ ーリミテッド船舶機械部第二課 東京都港区赤坂1丁目9-20第16興和ビル別館
7. DOXFORD ENGINEERS LTD. P.O. Box 25 Pallion, Sunderland, SR4 6TG Co. Durham	Marine Propulsion Engines JAPANESE AGENTS 大和工業(株) Daiwa Marine 神戸市兵庫区東出町3-178	Marine Enterprise Co., Ltd. マリーンエンタープライズ(株) 船舶技術検査部 横浜市中区山下町93番地 小山ビル
8. THE GLACIER METAL CO., LTD. Alperton, Wenbley Middlesex HA0 1HD	A Glacier-Herbert Sterngear system, an oil from water separator rig, the actual separator as supplied, model of G H Sterngear, GF2 Filter, GF3 Filter and GF2 Separator	Okura Trading Co., Ltd. Okura Ship Industry Co., Ltd. 大倉商事(株)・第二機械本部 東京都中央区銀座2丁目3-6 大倉船舶工業(株) 東京都中央区銀座1丁目14-5 第2五味ビル
9. HATCHWAY DYNAMICS LTD. Pembroke House, 44 Wellesley Road, Croydon, Surrey CR9 2BU	Ships Hatchcovers	Wilson Walton International ウイルソン・ウォルトン・インターナショナル 東京都港区南青山5丁目9-15 共同ビル新青山
10. HAMWORTHY ENGINEERING LTD. Fleets Corner, Poole, Dorset BH17 7LA	Pumps and Compressors	Teikoku Machinery Works Ltd. (株)帝國機械製作所 東京支社 東京都港区赤坂2丁目7-8 三科ビル
11. HTI ENGINEERING LTD. Dartford, kent	Refrigeration Plant and Machinery	Dodwell & Co., Ltd. ドッドウエル エンド コムパニ ーリミテッド 産業機材事業部船舶機械部第二課 東京都港区赤坂1丁目9-20第16興和ビル別館

- | | | |
|---|--|--|
| 12. F A HUGHES & CO., LTD.
Blenheim Road, Longmead, Epsom,
Surrey | Marine Sewage Plant, im-
pressed current cathodic pro-
tection. Rapid Gasfreeing of
tankers and high velocity gas-
venting | None |
| 13. HYDRAULICS & PNEUMATICS
LTD.
Stanford Road, Fordhouses,
Wolverhampton | Animated Control Consul | Nissho Iwai Ltd.
日商岩井(株)
船舶部船用機械第二課
東京都港区赤坂2丁目4-5日商
岩井ビル |
| 14. NEILL VAREC LTD.
Neill Road, St. Helens, Lancashire | Ullage gauges with intrinsi-
cally safe remote indication | Daiichi Jitsugyo Co., Ltd.
第一実業(株)
業務部
東京都千代田区神田錦町3丁目
20 |
| 15. MOORWOOD VULCAN LTD.
P.O. Box 16, Ecclesfield, Sheffield
S. 30 327 | One Marine Convection Range
and Control Panel | Harada Sangyo Kaisha Ltd.
原田産業(株)東京支店
営業部
東京都千代田区丸の内1丁目2
-1 東京海上ビル新館1221号室 |
| 16. MORGAN BERKELEY & CO., LTD.
Moorside Road, Winnell Estate,
Winchester, Hants | Cathodic Protection Chlorina-
tion, Iron Dosage | Kyokuto Boeki
極東貿易(株)
第二産業機械部
東京都千代田区大手町2丁目2
-1 新大手町ビル |
| 17. D NAPIER & SON LTD.
P.O. Box 1, Lincoln | Turbo Charges for Marine die-
sel application | Niigata Engineering Co., Ltd
(株)新潟鉄工所
内燃機事業部営業第三課
東京都台東区台東2丁目27-7 |
| 18. PAINS-WESSEX LTD.
High Post, Salisbury, Wilts, SP4 6 AS | Pyrotechnic Marine Distriess
Equipment | 昭和火工(株)
東京都中央区京橋2丁目13 |
| 19. BOSS TURNBULL LTD.
Lower Ground Floor, Gonard Build-
ing, Water Street, Liverpool 3 | Turnbull Mark IV Split Stern
Bearing | Nissho Iwai Co., Ltd.
日商岩井(株)
船舶部船用機械第二課
東京都港区赤坂2丁目4-5日商
岩井ビル |
| 20. RUSTON PAXMAN DIESELS LTD.
Vulcan works Newton-le-Willows,
Lancashire Contact: R.B. Williamson
Tel No. 09252 5151 | Diesel Engines | Kyokuto Boeki Kaisha Ltd.
極東貿易(株)
第二産業機械部第三課
東京都千代田区大手町2丁目2-1
新大手町ビル |
| 21. SERK HEAT TRANSFER
Warwick Road Birmingham B11 2QY | Heat Exchanges | None |
| 22. SYDNEY SMITH & SON
(NOTTINGHAM) LTD.
Lenton Lane, Nottingham NG7 2SH | One-6" Bore Sectioned Steel
Vavle
One-2" Bore Sectioned Steel
Vavle
One-1/4" Bore Sectioned Steel
Vavle | Tomoe Engineering Co., Ltd.
巴工業(株)・機械三課
東京都中央区日本橋3丁目9-2
第二丸管ビル |
| 23. THOMAS BISHOP LTD.
23/29 Kelvin Avenue
Hillington Industrial Estate Glasgow,
G 52 4LL | Stainless Steel Water Boiler,
Model Galley Cooking Range,
Model Baking Oven/Bread Pro-
ver, Model Self-Service Counter | None |
| 24. VICKERS LTD.
Engineering Group Scotswood Road
Newcastle-upon-Tyne NE 156 LL | Small Scale Models or Thrust
Blocks & Tunnel Bearings,
Thrust Internal Parts, Three
Display Panels | Nissho Iwai Co., Ltd.
日商岩井(株)
船舶部船用機械第二課
東京都港区赤坂2丁目4-5日商
岩井ビル |

25. VICTOR PYRATE LTD. 154 City Road, London EC1V 2NP	Tank Washing Machines	Dodwell & Co., Ltd. ドッドウエル エンド コムパニ ーリミテッド船船機械部第二課 東京都港区赤坂1丁目9-20 第 16興和ビル別館
26. WATERCRAFT-VIKING LTD. Mumby Road, Gosport, Hampshire	Life Boats (photos)	Mitsubishi Corporation 三菱商事(株) 船船部船用機械課 東京都千代田区丸の内2丁目6-3
27. WEIR PUMPS LTD. Cathcart, Glasgow, G 44 4 EX	Marine Turbo-Feed Pump and Shaft, Marine Distillation Plant, Control System	Dodwell & Co., Ltd. ドッドウエル エンド コムパニ ーリミテッド産業機材事業部船 船機械部第二課 東京都港区赤坂1丁目9-20 第 16興和ビル別館
28. WILSON WALTON INT. Pembroke House, 44, Wellesley Road, Croydon CR 9 2 BU	Marine Cathodic Protection Equipment Tank Venting	Wilson Walton Interna- tional ウイルソン・ウォルトン・イン ターナショナル 東京都港区南青山5丁目9-15 共同ビル新青山
29. YORKSHIRE IMPERIAL METALS LTD. P.O. Box 166, Leeds LS1 1 RD	Non-ferrous Tubes, Plates, Fit- tings for sea water systems, Condensers, Air and Oil Cool- ers, Tank and Bunker Heating, Remote Control Pipelines and Inert Gas Systems	American Trading Co. 米国貿易(株) 船船機械部 東京都港区芝大門1丁目9-14 SKF ビル

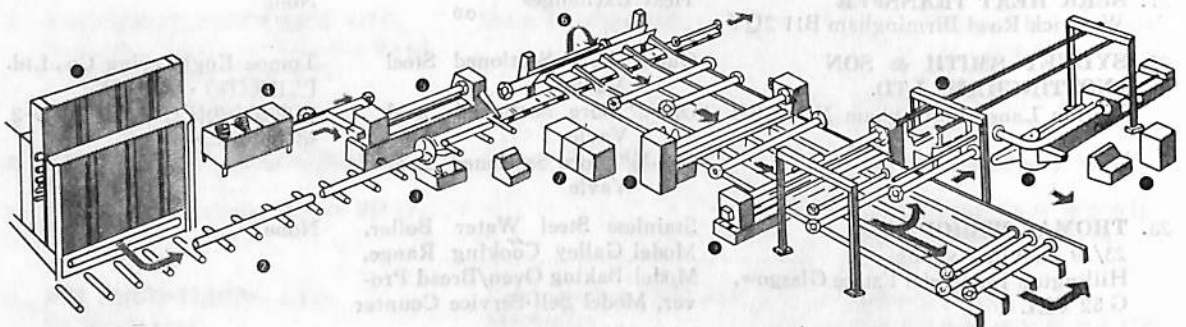
西独ホバルトベルケ社へ技術輸出する
MAPS system (自動パイプ処理シス
テム (三井造船株式会社)

三井造船は、かねてから西独ホバルトベルケ社との間に、同社開発の自動パイプ処理システム、MAPS (Mitsui Automated Pipe Shop) システムの技術輸出契約調印を行なった。

契約内容は、MAPS システムに関するソフトおよびハードを一括したもので、昭和49年8月完成を目標に、同社キール (Kiel) 造船所に納入設置することとなっている。

MAPS システムは、三井造船千葉造船所において造船工程の省力化の一環として開発したコンピュータによるパイプの自動処理システムである。NC 自動制御を採用して、造船用パイプの大部分を占める 100 mm ないし 150 mm 以下のパイプの加工を、その搬入からパイプの選択、切断、フランジの取付および溶接、そして曲げにいたる一連の工程をほぼ自動化したものである。

すでに昨年1月より千葉造船所では、約30種類のパイプがこのシステムによつて処理され、1時間当りの処理能力は約30本、主として監視等を目的として所要人数は4~5名と、従来の方式に比べ約60%の工数低減効果をもたらしている。(図は、同システムの構成機器およびパイプの流れを示す。)



- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ①パイプカセット | ⑤フランジ仮付け機 | ⑨フランジ仕上げ機 |
| ②パイプコンベヤー | ⑥パイプ選別機 | ⑩パイプローダー |
| ③パイプカッター | ⑦NCコンソール | ⑪パイプベンダー |
| ④フランジ搬出機 | ⑧フランジ溶接機 | ⑫NCコンソール |

載貨重量約 23,000 英トンのばら積運搬船の水槽試験例

「船舶」編集室

第1表 船体要目表

M.S. No.		525	526
長さ	LPP (m)	164.600	164.500
幅 (外板厚を含む)	B (m)	22.893	22.832
満載状態	喫水 d (m)	9.745	9.616
	喫水線の長さ LDWL (m)	167.700	168.880
	排水量 V_s (m ³)	29,268	
	C _B	0.797	0.810
	C _P	0.807	0.819
	C _M	0.988	0.990
	LCB (LPP の%にて 仮より)	-1.80	-1.88
平均外板厚	(mm)	16.6	16
船首形状		シリンダー型	突出バルブ
バルブ	大きさ (船体中央断面積の%)	0	7.6
	突出量 (LPP の%)	0	0.98
	没水深度 (満載喫水の%)	—	73.8
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

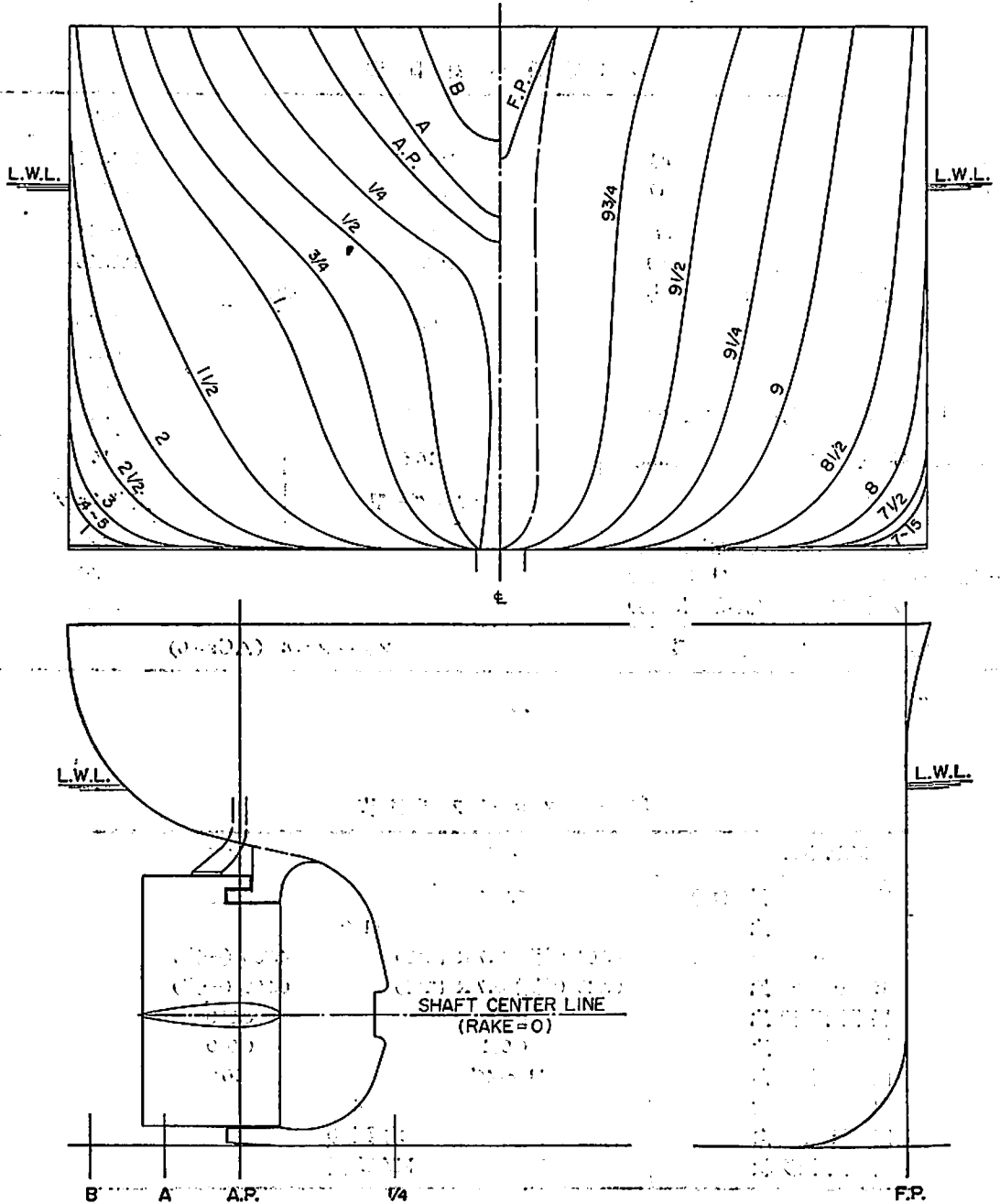
M.P. No.	425	426
直径 (m)	5.567	5.875
ポス比	0.180	
ピッチ (m)	4.704 (漸増 0.7 R にて)	4.700 (一定)
ピッチ比	0.845 (漸増 0.7 R にて)	0.800 (一定)
展開面積比	0.539	0.550
翼厚比	0.051	0.050
傾斜角	11°~46'	10°
翼数	4	
回転方向	右廻り	
翼断面形状	MAU 型	

M.S. 525 は 載貨重量約 23,000 英トン・垂線間長さ 164.6 m, M.S. 526 は 載貨重量約 22,960 英トン・垂線間長さ 164.5 m のばら積運搬船に対応する模型船で、模型船の長さおよび縮率はそれぞれ $5.6\text{ m} \cdot 1/29.393$ 、 $5.6\text{ m} \cdot 1/29.375$ である。

両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。舵としてはいずれも流線形舵が採用された。また、M.S. 525 の L/B は約 7.2, B/d は約 2.3, M.S. 526 の L/B は約 7.2, B/d は約 2.4 である。

両船型の主たる相違は M.S. 525 がシリンダリカル・



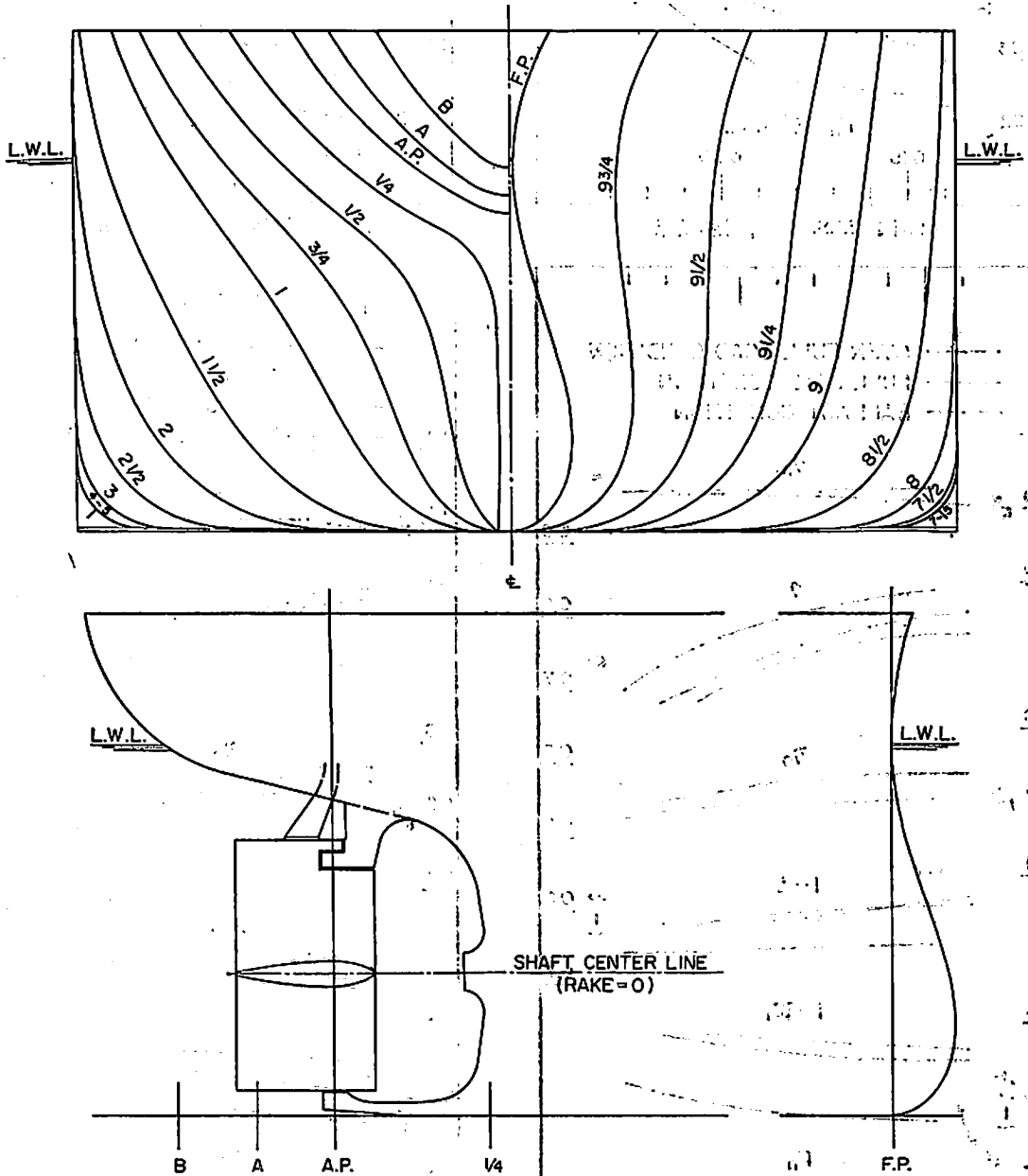
第 1 図 M.S. 525 正面線図および船首尾形状

ボウ, M.S. 526 が突出バルブを有していることである。
 なお, 主機としては連続最大出力で M.S. 525 には
 11,200 BHP×122 RPM, M.S. 526 には 11,500 BHP×
 119 RPM のディーゼル機関の搭載が予定された。

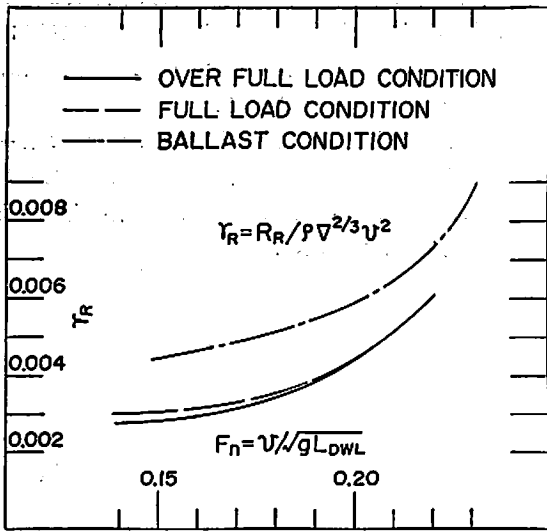
試験は M.S. 525 に対しては満載のほか2状態, M.S.
 526 に対しては満載のほか3状態で実施された。試験に
 より得られた剰余抵抗係数を第3図および第4図に, 自
 航要素を第5図および第6図に示す。これらの結果に基

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。M.S. 525 の方が高速で r_R が小さいのは,
 C_B が若干小さいためと思われる。

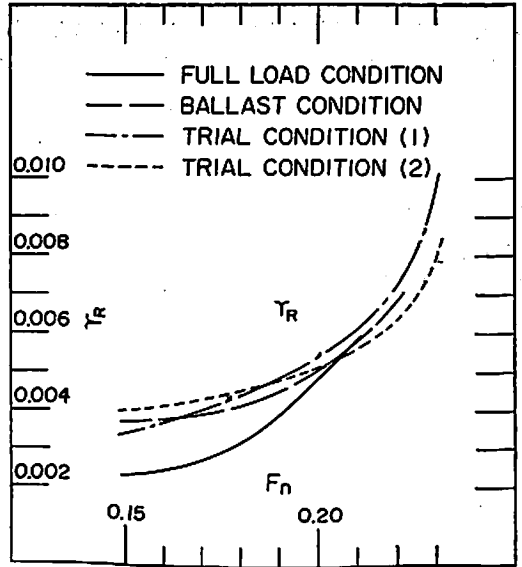
試験の解析に使用した摩擦抵抗係数はいずれもシェー
 ンヘルのもので, 実船に対する粗度修正量 ΔC_F は0と
 した。また, 実船と模型船との間における伴流係数の尺
 度影響は考慮されていない。



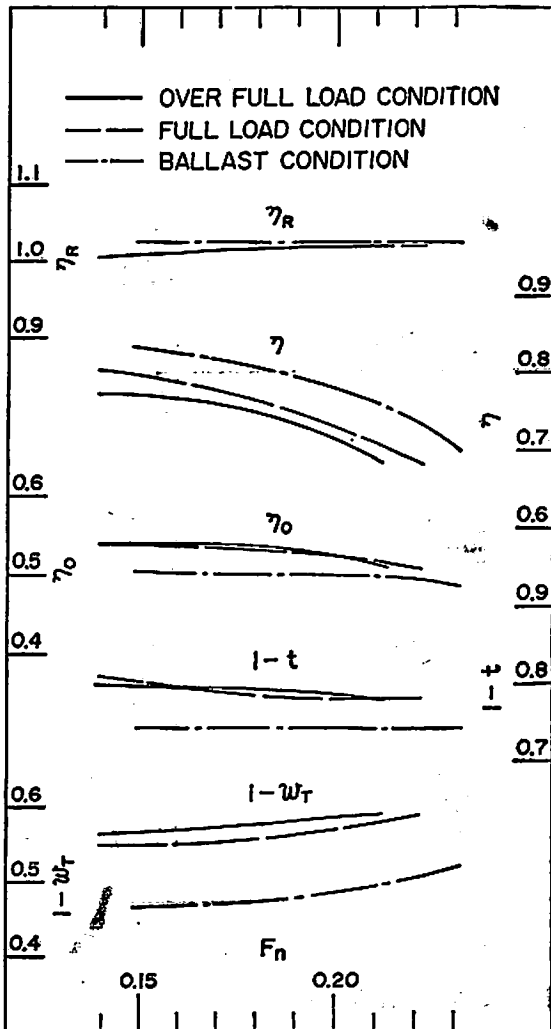
第2図 M.S. 526 正面線図および船首尾形状



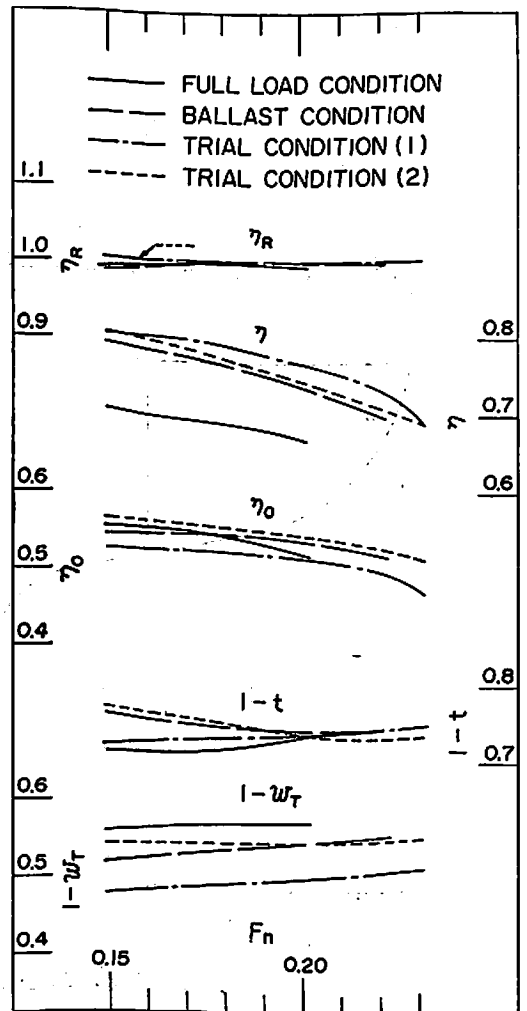
第3图 M.S. 525 剩余抵抗系数



第4图 M.S. 526 剩余抵抗系数

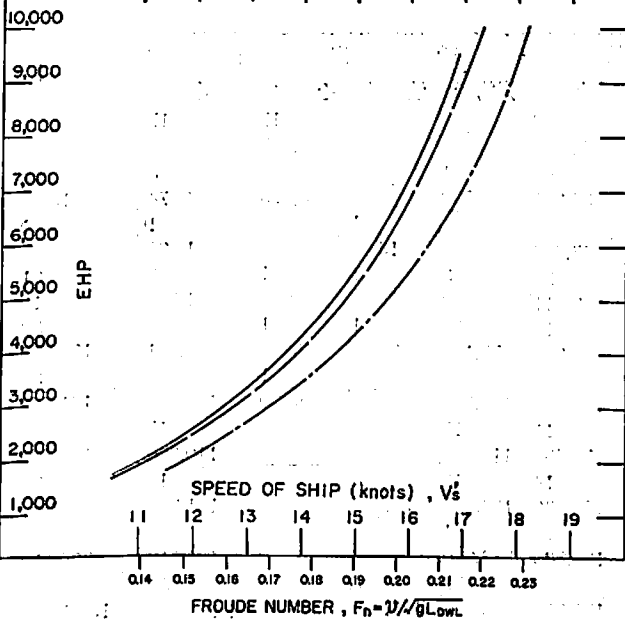


第5图 M.S. 525 x M.P. 425 自航要素



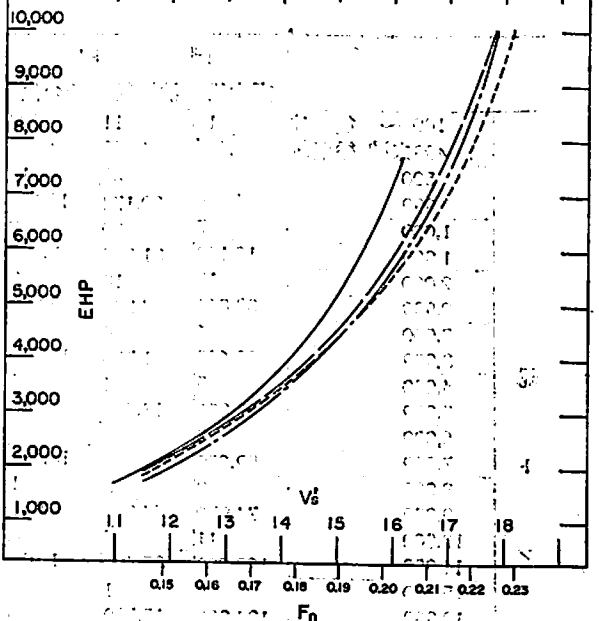
第6图 M.S. 526 x M.P. 426 自航要素

CONDITION	DRAFT (m) INCLUDING SKIN			TRIM (m)	DISPLACEMENT		MARKS
	A.P.	M.S.	F.P.		V_s (m ³)	Δ_s (ton)	
OVER FULL LOAD	10.787			0	32,732	33,550	---
FULL LOAD	9.745				29,268	30,000	---
BALLAST	6.643	5.491	4.339		2,304	15,610	16,000



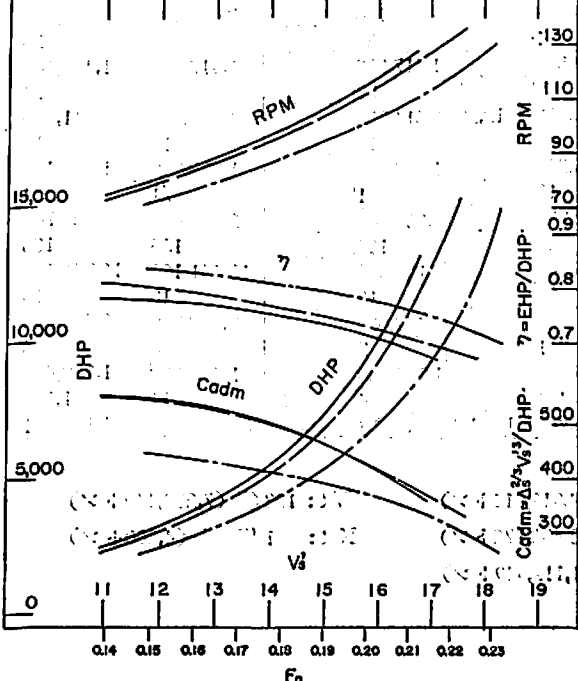
第7图 M.S. 525 有效馬力曲線圖

CONDITION	DRAFT (m) INCLUDING SKIN			TRIM (m)	DISPLACEMENT		MARKS	
	A.P.	M.S.	F.P.		V_s (m ³)	Δ_s (ton)		
FULL LOAD	9.616			0	29,268	30,000	---	
BALLAST	8.328	6.930	5.531		2,797	20,488	21,000	---
TRIAL (1)	7.344	6.110	4.876		2,468	17,854	18,300	---
TRIAL (2)	8.598	6.131	3.663	4.935	17,854	18,300	---	



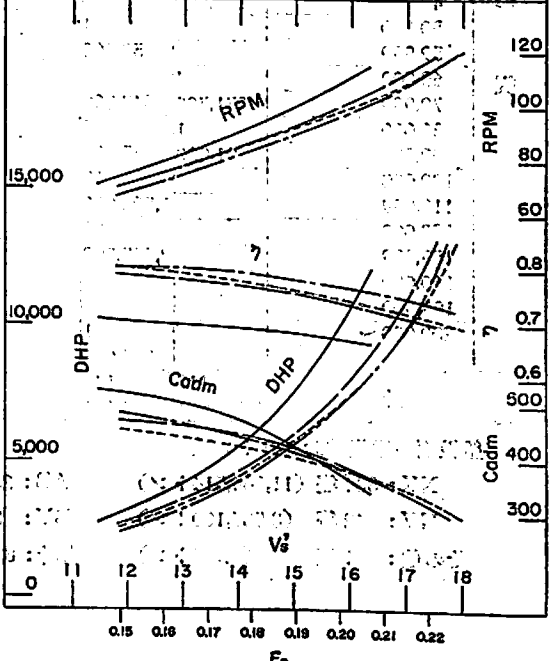
第8图 M.S. 526 有效馬力曲線圖

CONDITION	DRAFT (m) INCLUDING SKIN			TRIM (m)	DISPLACEMENT		MARKS
	A.P.	M.S.	F.P.		V_s (m ³)	Δ_s (ton)	
OVER FULL LOAD	10.787			0	32,732	33,550	---
FULL LOAD	9.745				29,268	30,000	---
BALLAST	6.643	5.491	4.339		2,304	15,610	16,000



第9图 M.S. 525 x M.P. 425 伝達馬力等曲線圖

CONDITION	DRAFT (m) INCLUDING SKIN			TRIM (m)	DISPLACEMENT		MARKS	
	A.P.	M.S.	F.P.		V_s (m ³)	Δ_s (ton)		
FULL LOAD	9.616			0	29,268	30,000	---	
BALLAST	8.328	6.930	5.531		2,797	20,488	21,000	---
TRIAL (1)	7.344	6.110	4.876		2,468	17,854	18,300	---
TRIAL (2)	8.598	6.131	3.663	4.935	17,854	18,300	---	



第10图 M.S. 526 x M.P. 426 伝達馬力等曲線圖

日本海事協会 造船状況資料

表 A 昭和48年6月末現在の建造中および建造契約済の船舶総括表

	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	
100～隻数	19	11	207	237			17	17	254
499未満 総吨数	5,672	4,860	54,677	65,209			4,287	4,287	69,496
500	5	22	15	42	1		5	6	48
999	4,086	20,178	12,134	36,398	999		3,675	4,674	41,072
1,000	7	20	2	29		1		1	30
1,999	12,168	31,568	3,799	47,535		1,500		1,500	49,035
2,000	13	10	3	26	3	1	1	5	31
2,999	33,866	27,555	7,890	69,311	7,399	2,200	2,000	11,599	80,910
3,000	6	6	4	16	21	1	1	23	39
3,999	20,699	21,700	13,500	55,899	75,152	3,999	3,200	82,351	138,250
4,000	5	4	1	10	27		1	28	38
5,999	23,350	17,250	5,700	46,300	129,749		5,500	135,249	181,549
6,000	9		2	11	17			17	28
7,999	59,250		13,400	72,650	110,800			110,800	183,450
8,000	8	5	1	14	13	3		16	30
9,999	74,970	44,060	8,000	127,030	124,050	27,300		151,350	278,380
10,000	11	3	3	17	41	7		48	65
14,999	129,200	35,400	31,200	195,800	533,910	95,900		629,810	825,610
15,000	8	1		9	57	7		64	73
19,999	134,300	15,700		150,000	973,850	127,700		1,101,550	1,251,550
20,000	4	5		9	40	3		43	52
24,999	92,400	105,400		197,800	880,450	66,300		946,750	1,144,550
25,000	2	1		3					3
29,999	54,500	27,200		81,700					81,700
30,000	7	5		12	36	6		42	54
39,999	239,670	176,460		416,130	1,261,250	229,600		1,490,850	1,906,980
40,000	4	5		9	7	48		55	64
49,999	183,000	225,400		408,400	289,300	2,205,100		2,494,400	2,902,800
50,000		1		1		27		27	28
59,999		59,500		59,500		1,417,200		1,417,200	1,476,700
60,000	4	5		9	12	53		65	74
79,999	271,700	343,300		615,000	812,200	3,614,000		4,426,200	5,041,200
80,000	1	5		6		12		12	18
99,999	91,000	455,200		546,200		1,092,989		1,092,989	1,639,189
100,000		13		13		21		21	34
119,999		1,522,900		1,522,900		2,300,800		2,300,800	3,823,700
120,000		20		20		106		106	126
159,999		2,655,500		2,655,500		13,691,100		13,661,100	16,346,600
160,000						13		13	13
199,999						2,452,000		2,452,000	2,452,000
200,000～		1		1		5		5	6
		235,000		235,000		1,045,600		1,045,600	1,280,600
計	113	143	238	494	275	314	25	614	1,108
	1,429,831	6,024,131	150,300	7,604,262	5,199,109	28,373,288	18,662	33,591,059	41,195,321

船級別の総隻数およびトン数

NK: 334隻 (11,964,514トン) AB: 234隻 (14,912,914トン) LR: 123隻 (7,233,449トン)
 NV: 42隻 (3,535,100トン) BV: 85隻 (3,452,872トン) KR: 1隻 (4,200トン)
 その他: 1隻 (9,900トン) 合計: 820隻 (41,112,949トン)

表 B 昭和48年1～6月中に進水した船舶総括表

	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	
100～ 隻数	35	12	204	251			13	13	264
499 総吨数	10,257	5,381	55,255	70,893			3,680	3,680	74,573
500	7	17	9	33	2		3	5	38
999	6,626	15,881	7,042	29,549	1,398		1,920	3,318	32,867
1,000	7	2	2	11		1		1	12
1,999	11,602	3,511	3,483	18,596		1,500		1,500	20,096
2,000	9	5	3	17	1			1	18
2,999	24,808	13,149	8,866	46,823	2,296			2,296	49,119
3,000	2	2	3	7	9		3	13	20
3,999	7,350	7,475	11,032	25,857	32,603	10,969	3,200	46,772	72,629
4,000	1	2	4	7	13			13	20
5,999	5,500	9,612	19,549	34,661	61,286			61,286	95,947
6,000	3		2	5	1			1	6
7,999	20,742		13,867	34,609	6,150			6,150	40,759
8,000	5	1	3	9	3			3	12
9,999	44,080	8,000	24,990	77,070	27,529			27,529	104,599
10,000	3		2	5	20	3		23	28
14,999	42,700		23,959	66,659	260,691	40,205		300,896	367,555
15,000	3			3	16		5	21	24
19,999	54,427			54,427	278,859	90,300		369,159	423,586
20,000	1	2		3	9			9	12
24,999	23,578	41,653		65,231	190,924			190,924	256,155
25,000									
29,999									
30,000	3	1		4	9	1		10	14
39,999	102,189	33,780		135,969	312,900	36,600		349,500	485,469
40,000	1	1		2	1	1		2	4
49,999	40,800	45,000		85,800	40,500	45,500		86,000	171,800
50,000					1			1	1
59,999					59,192			59,192	59,192
60,000	5	2		7	3	6		9	16
79,999	323,345	144,935		468,280	219,100	394,592		613,692	1,081,972
80,000	1	3		4		2		2	6
99,999	91,000	278,008		369,008		191,989		191,989	560,997
100,000		6		6		7		7	13
119,999		703,761		703,761		771,235		771,235	1,474,996
120,000		6		6		12		12	18
159,999		777,530		777,530		1,632,972		1,632,972	2,410,502
160,000									
199,999									
200,000～						1		1	1
						235,000		235,000	235,000
計	86	62	232	380	88	42	17	147	527
	809,004	2,087,676	168,043	3,064,723	1,493,428	3,450,862	8,800	4,953,090	8,017,813

表 C 昭和48年1～6月中に竣工した船舶総括表

	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	
100～隻数	30	10	186	226			20	20	246
499未満 総吨数	8,357	4,383	52,154	64,894			6,641	6,641	71,535
500	7	15	7	29	3		6	9	38
999	6,631	13,477	5,111	25,219	2,397		3,698	6,095	31,314
1,000	8	3	2	13					13
1,999	12,155	5,109	3,483	20,747					20,747
2,000	8	5	2	15	1	1		2	17
2,999	21,498	12,470	5,876	39,844	2,296	2,992		5,288	45,132
3,000	2	2	3	7	7	2		9	16
3,999	7,350	7,606	10,553	25,509	25,408	6,970		32,378	57,887
4,000	4	3	6	13	7		1	8	21
5,999	19,974	13,969	29,490	63,433	32,636		5,600	38,236	101,669
6,000	3		6	9	1			1	10
7,999	20,770		42,141	62,911	6,400			6,400	69,311
8,000	7		3	10				4	14
9,999	61,415		26,790	88,205	37,979			37,979	126,184
10,000			2	2	20	1		21	23
14,999			25,469	25,469	260,237	12,805		273,042	298,511
15,000	6			6	13	5		18	24
19,999	101,616			101,616	224,856	87,062		311,918	413,534
20,000	2	3		5	8			8	13
24,999	47,180	62,494		109,674	168,462			168,462	278,136
25,000									
29,999									
30,000	5			5	8	1		9	14
39,999	177,432			177,432	280,131	36,125		316,256	493,688
40,000		1		1		1		1	2
49,999		45,502		45,502		45,500		45,500	91,002
50,000					1	1		2	2
59,999					59,192	55,896		115,088	115,088
60,000	3	1		4	3	6		9	13
79,999	194,338	72,335		266,673	207,685	414,114		621,799	888,472
80,000	1	4		5		2		2	7
99,999	87,305	376,619		463,924		182,300		182,300	646,224
100,000		4		4		10		10	14
119,999		464,401		464,401	1,082,309			1,082,309	1,546,710
120,000		4		4		6		6	10
159,999		495,838		495,838		830,120		830,120	1,325,958
160,000									
199,999									
200,000～						1		1	1
計	86	55	217	358	76	37	27	140	498
	766,021	1,574,203	201,067	2,541,291	1,307,679	2,994,424	15,939	4,318,042	6,859,333

表D 建造中船舶の建造工場別表

(昭和48年6月末現在)

工場名	隻数	総屯数	工場名	隻数	総屯数	工場名	隻数	総屯数
安藤鉄工	1	280	笠戸船渠	13	543,100	西井船渠	7	6,328
浅川造船	9	29,787	川崎神戸	18	1,102,400	小門造船	1	499
大幸船渠	3	960	川崎坂出	26	3,316,900	大島船渠	2	3,237
深江造船	1	999	警固屋船渠	3	725	岡山造船	7	6,644
福岡造船	14	76,593	岸本造船	5	15,979	尾道造船	12	333,400
芸備造船	2	2,799	高知重工	10	33,675	大阪造船	19	381,850
強力造船	4	1,031	高知県造船	7	21,792	相模造船	2	399
伯方造船	2	1,498	幸陽船渠	13	404,660	佐野安船渠	14	308,100
函館ドック(函館)	16	848,400	栗之浦ドック	3	9,377	佐野安(水島)	7	379,500
函館ドック(室蘭)	6	97,600	来島どっく(改正既)	5	28,200	山陽造船	3	599
波止浜造船	11	60,639	来島どっく(大西)	8	323,500	佐々木造船	6	2,594
林兼・長崎	14	414,000	来島どっく(宇和島)	10	33,595	佐世保重工	16	1,780,600
林兼・下関	13	159,800	共栄造船	2	969	四国ドック	16	29,850
林兼・横須賀	5	1,583	旭洋造船	5	11,369	下田船渠	3	5,499
檜垣造船	5	5,286	増井造船	2	469	新山本高知	6	61,089
光工業	1	330	松浦鉄工	6	3,307	住友追浜	16	2,290,000
日立有明	3	375,500	松浦造船	4	996	住友浦賀	10	644,500
日立因島	15	998,500	三重造船	9	9,337	須波造船	5	995
日立舞鶴	16	540,400	三保造船	29	9,618	太平工業	6	22,149
日立向島	12	153,600	三菱広島	19	1,258,300	寺岡造船	2	2,499
日立・堺	16	2,039,500	三菱神戸	18	840,700	東北造船	4	23,445
本田造船	4	5,579	三菱長崎	45	5,689,500	徳島造船	12	2,488
市川造船	4	1,716	三菱下関	8	81,560	徳島造船産業	9	10,915
今治造船(本社)	10	39,750	三菱横浜	10	682,989	東和造船	16	5,012
今治造船(丸亀)	7	185,300	三井千葉	19	2,784,100	常石造船	17	572,150
今井造船	8	61,920	三井藤永田	14	255,100	宇部造船	1	3,300
今村造船	6	8,977	三井玉野	18	1,094,400	内田造船	9	3,141
石播相生	30	1,366,500	三好造船	7	13,695	宇野造船鉄工	2	798
石幡知多	1	134,900	向島造船	2	998	宇品造船	4	30,660
石播具	19	2,854,500	村上秀造船	3	2,846	浦共同造船	1	199
石播名古屋	4	175,600	内海(瀬戸田)	4	26,700	白杵鉄工(佐伯)	13	203,700
石播東京	9	121,500	内海(田熊)	2	4,190	白杵鉄工(白杵)	9	8,064
石播横浜	10	833,400	中村造船(柳井)	1	999	若松造船	4	815
石川島化工機	8	1,610	名村(伊万里)	4	196,000	渡辺造船	3	14,799
鹿兒島ドック鉄工	8	9,584	名村造船	12	202,700	山中造船	2	998
金川造船	5	957	檜崎造船	30	45,515	山西造船	15	30,757
金指造船(本社)	6	98,200	新潟鉄工	26	8,515	山高商会	1	499
金指造船(貝島)	13	4,184	日本海重工	13	233,300	横浜ヨット	2	509
金指造船(豊橋)	5	237,500	日鋼清水	13	207,760	吉浦造船	1	699
金輪船渠	1	299	日鋼津	11	1,409,700			
神田造船	6	43,298	日鋼鶴見	20	1,091,870			
関門造船	5	372	西造船	8	25,546	総計	1,108	41,195,321

表 E 主機関の国内製造工場別表

(昭和48年6月末現在)

工場名	ディーゼル主機	
	台数	馬力
赤阪鉄工	89	262,550
キャタピラー三菱	10	8,894
ダイハツディーゼル	76	68,160
富士ディーゼル	23	37,350
阪神内燃機	88	191,800
日立因島	11	53,950
日立舞鶴	14	176,480
日立桜島	44	787,100
石川島相生	131	2,005,560
石川島東京	1	11,550
いすゞ自動車	2	560
伊藤鉄工	3	18,400
川崎神戸	48	914,970
神戸発動機	52	277,200
根田鉄工	14	30,550
松井ディーゼル	1	1,300
松井鉄工	1	1,000
三菱神戸	87	1,593,700

三菱菱	長崎	1	36,000
三菱菱	東京	2	1,400
三菱菱	横浜	11	114,310
三菱井	玉野	80	1,480,700
新潟	鴻鉄工	154	217,640
日鋼	鶴見	10	82,340
大塚	鉄工	8	8,800
住友	玉島	54	975,750
住吉	ディーゼル	2	2,300
宇部	鉄工	3	27,300
白杵	鉄工	1	600
ヤンマー	ディーゼル	17	10,980
合計		1,038	9,429,194

工場名	タービン主機		
	台数	馬力	
広造機	1	5,000	
日立桜島	18	628,000	
石川島東京	47	1,747,000	
川崎神戸	34	1,254,500	
三菱菱	長崎	57	1,908,100
三菱井	玉野	6	252,000
住友	玉島	16	678,000
合計	179	6,472,600	

表 F NK 船級船の総隻数および総トン数 (昭和48年6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
99	6	415	13	996	19	1,411
100 ~ 499	54	18,423	26	9,837	80	28,260
500 ~ 999	203	174,829	26	19,195	229	194,024
1,000 ~ 1,999	357	591,312	5	6,677	362	597,989
2,000 ~ 2,999	548	1,509,684	2	5,457	550	1,515,141
3,000 ~ 3,999	276	997,152	2	7,480	278	1,004,632
4,000 ~ 5,999	215	1,050,995	2	8,727	217	1,059,722
6,000 ~ 7,999	199	1,403,158	2	13,594	201	1,416,752
8,000 ~ 9,999	257	2,312,392	3	28,051	260	2,340,443
10,000 ~ 14,999	188	2,188,305	4	47,860	192	2,236,165
15,000 ~ 19,999	93	1,605,946	1	16,433	94	1,622,379
20,000 ~ 24,999	75	1,684,008	2	45,900	77	1,729,908
25,000 ~ 29,999	41	1,144,170	3	81,100	44	1,225,270
30,000 ~ 39,999	103	3,585,064	—	—	103	3,585,064
40,000 ~ 49,999	54	2,394,560	1	41,164	55	2,435,724
50,000 ~ 59,999	34	1,852,139	—	—	34	1,852,139
60,000 ~ 79,999	55	3,664,332	1	60,541	56	3,724,873
80,000 ~ 99,999	37	3,381,377	3	264,032	40	3,645,409
100,000 ~ 119,999	45	5,060,718	1	106,102	46	5,166,820
120,000 ~	19	2,460,837	—	—	19	2,460,837
合計	2,859	37,079,816	97	763,146	2,956	37,842,962

特許解説

今回から数回にわたり、船舶進水方法およびその装置に関する発明について、説明したいと思う。船舶進水方法および装置は、その建造方法および装置と密接な関係にあり、近年の船舶の超大型化に伴う新規建造方法および装置の開発に関連して、種々の改良が行われている。船舶の進水方法および装置は、日本特許分類 84K3 に分類付けされているが、最近の特許から、そのいくつかを紹介したいと思う。

大型水上浮揚構造物の進水方法（特公昭 45-14333 号、発明者；中川悦夫、出願人；三菱重工業株式会社）

船舶の超大型化に伴ない、既存の造船用船台または船渠設備では、十分にその需要に答えることができなかった。また超大型船の場合、進水作業においても種々の困難が伴っていた。そこで、既存の設備を有効に利用し、建造能力を高めるとともに、超大型船舶の建造に適合する有効な船舶の進水方法の提案が期待されるわけである。

そこで本発明の要旨とするところは、比較的平坦な、水面に面した陸地上の建造台で建造された船舶の周囲に壁を形成し、予め準備された水面上の浮船渠を周囲壁の水面側に設けられた開口部に位置させて陸上と水上にわたって水密区割構造体を形成し、その後同構造体に注水して、建造された船舶を浮泛進水させることを特長とするものである。

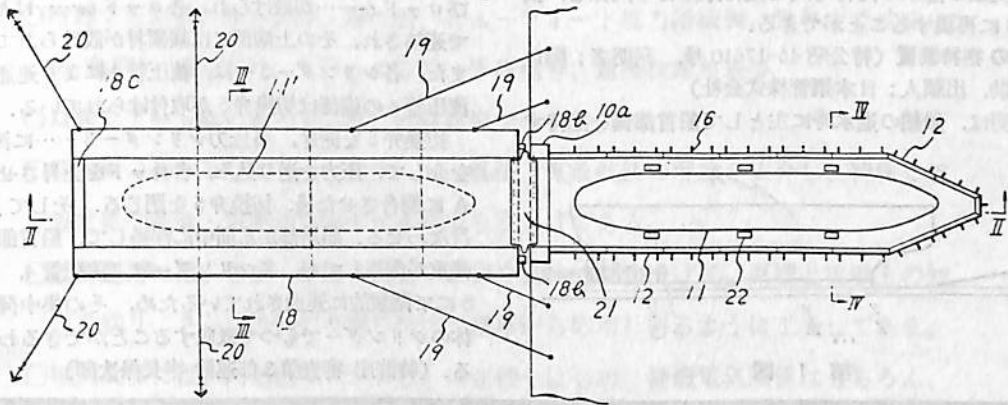
図面を参照して説明すると、海または河川に面した陸上部に、表面の平坦な船台 10 を設けるとともに、その海または河川に面した端部にコンクリート構造部 10a を構築し、船台上のブロック 10b で船体 11 を建造する。建造工事が完了すると、船体 11 を囲むように、その海または河川に面する側を除いて、防水隔壁 12 を構築する。いつぼう、船台 10 の海または河川に面するコンクリート構造部 10a に、浮ドック 18 を移動させ、コンクリート構造部 10a との間を防水部材 21 を介して連結し、陸上、水上にわたって水密区割構造体を形成する。次いで、船体 11 がブロック 10b から離れるまで注水し、その後、水密区割構造体内を水平移動させ、浮ドック 18 内に収容し、（破線部）進水が完了する。

進水実験用模型船駆動方法（特公昭 46-5178 号公報、発明者；西岡富二雄外 2 名、出願人；日立造船株式会社）

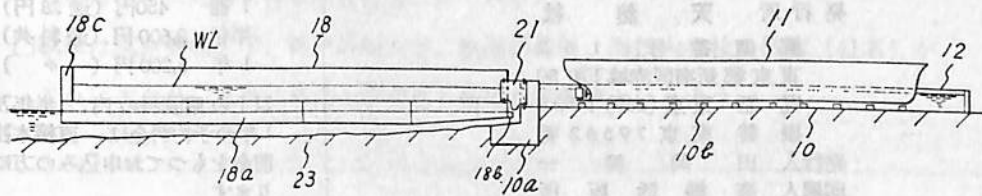
模型船を使用して進水実験を行なうに際し、模型船を実船の進水どりに滑走させるようにした模型船の駆動方法に関するものである。

模型船を使用して進水実験を行なう際に、自然滑走では模型船と実船で滑走装置の摩擦抵抗および水抵抗が相似則に従わないので、模型船は実船に相似した速力で滑走しない。模型船の進水実験を行なう際には、進水速力の変化状況が実船に対応しているとともに、進水速力の大きさを随意に変えられることが必要である。

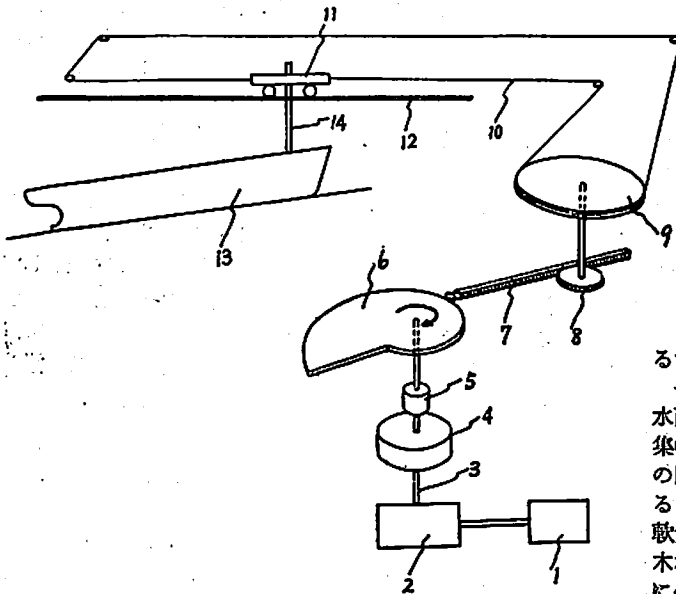
そこで本発明は、実船の進水に対応した走行時間と走行距離の関係をカムにおいてその回転角度と半径の関係



第 1 図



第 2 図



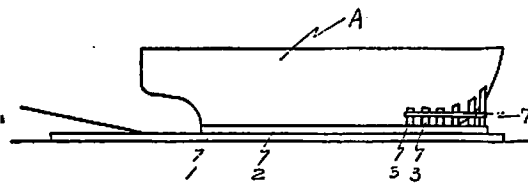
第 1 図

に変換し、このカム回転による半径変化量で模型船を駆動するようにしたものである。

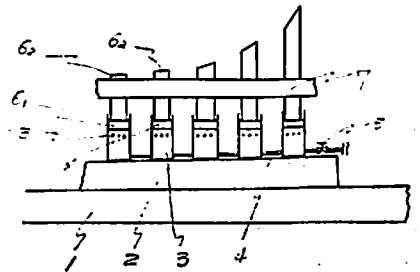
図中 1 はモーター、2 は回転数可変装置、3 はカム軸、4 は调速用ホイール、5 はクラッチ、6 は本発明の要旨とするカム、7 はカムの周縁部と摺接しその半径変化をとり出すためのラック、8 はピニオン、9 は拡大プーリーをそれぞれ示し、カム 6 の回転角度と半径変化に変換された、実船の進水の走行時間と走行距離との関係を、模型船 13 に再現することができる。

船体の抱持装置 (特公昭 46-17610 号、発明者; 樋口道之助、出願人; 日本鋼管株式会社)

本発明は、船舶の進水時に主として船首部側を抱持す



第 1 図



第 2 図

るための装置に関する。

一般に、船舶の進水時において船体の船尾部側が水面中で浮揚した場合に、船首部の抱台には大きな集中荷重が作用し、抱台下部の滑走台や、その直下の固定台および固定台下部の船台そのものが破損することが多かつた。そこで従来は、上記抱台下部に軟質の木材を取付け、抱台に生ずる集中荷重をこの木材の破壊で吸収することによつて、滑走台、船台に生じる集中反力を避けていた。しかし、船舶の大型化に伴ない、生ずる反力も当然大きくなり、従来の軟質木材では、その反力を十分に吸収することができなくなつた。また進水の度ごとに用いられる軟質木材の量も増大し、反復使用に供することができないため不経済でもあつた。

そこで本発明は、この点について改良されたものであり、図面を参照しながら説明すると、固定台 1 に滑走台 2 が取付けられ、滑走台 2 の傾斜上端部には、船体 A を抱えるように、シリンダー 3……、ピストン 6₁……およびロッド 6₂……が設けられ、各ロッド 6₂……は補強材 7 で連結され、その上端部には緩衝材が設けられている。また、各シリンダー 3……は、流圧管 4 により連通され、流圧管 4 の端部は切換弁 5 が取付けられている。

切換弁 5 を開き、各圧力シリンダー 3……に流圧管 4 を介して、圧力を送り込み、各ロッドを上昇させ、船体 A に御合せた後、切換弁 5 を閉じる。そして進水を行なわせる。船尾部が水面中に浮揚して、船首部に集中荷重が作用しても、各シリンダーは、流圧管 4、切換弁 5 にて閉鎖的に連通されているため、その集中荷重を全体のシリンダーでもつて吸収することができるわけである。(特許庁 審査第 3 部運輸-幸長保次郎)

船 舶 第 46 卷 第 9 号

昭和 48 年 9 月 12 日発行
定価 450 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 450 円 (送 28 円)
半年 2,600 円 (送料共)
1 年 5,200 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つてお申込みの方に限ります



日本図書館協会選定図書



1 隻 1 冊 必 備 の 書

THE CYCLOPEDIA OF NAVIGATION

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

A 5 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
- 附録：天測暦、基本雲形、露点表、ビューフォート風力階級表、世界主要航路地図(色刷)、海図図式、モールス符号、手旗信号、航海技術年表等
- 口絵：アート紙色刷(文字旗、世界煙突マーク)
- 航海術の基本として、地文航法、天文航法、電波航法の理論を紹介し、特殊な航海計器や海象・気象の準拠すべき事項を取上げてある。
- 航海運用には、ぎ装・整備・操船・載貨を具体的に取上げて、原理と実際上の知識を盛り、さらに造船の基礎を揚げて根本から応用し得るように工夫してある。
- 機関関係には、内燃機関・タービンの主機をはじめ、補機電気関係はもちろん、その自動化の問題に及び、ボイラや推進軸系には小部門を特設して、運転上のあらゆる場合に対処し得る項目が選ばれている。
- 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

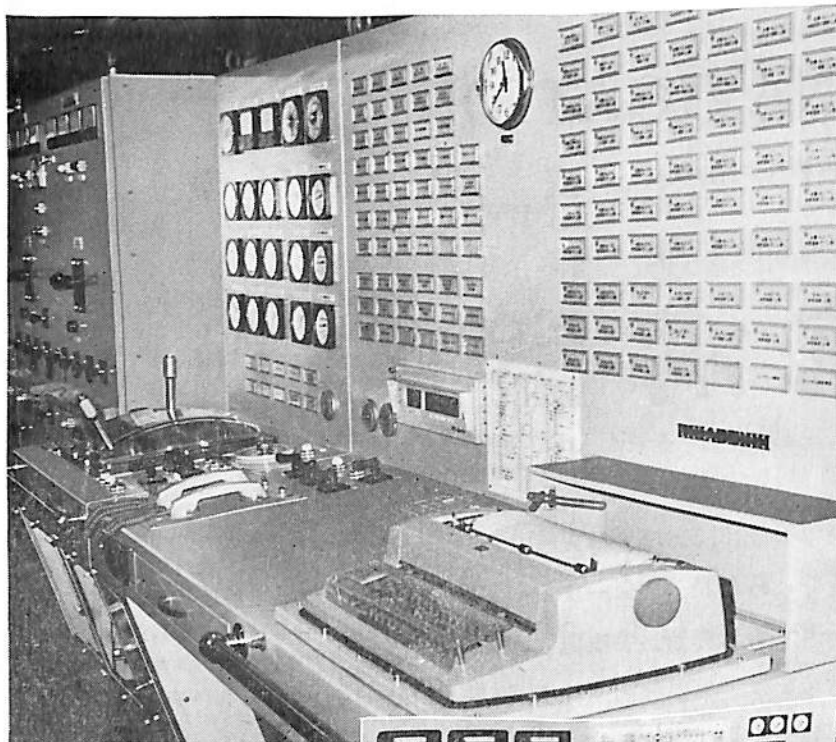
天 然 社

振替東京79562番

船舶自動化(MO)を推進する

ZERO SCAN SYSTEM[®]

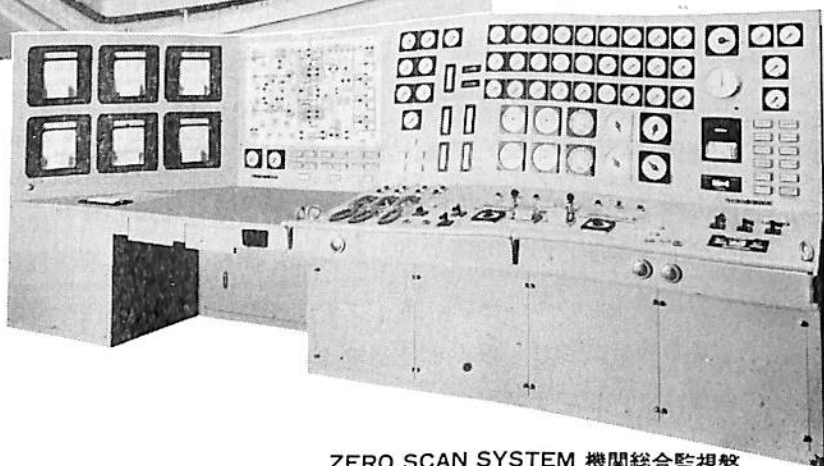
データロガー・監視盤



ZERO SCAN SYSTEM
データロガー

- 本システムは当社が船舶自動化用として他に先駆けて開発した全く新しい理想的なシステムであります。
- すべての発信器と受信器が1:1の常時監視方式であります。
- MO適用船の推奨規則に最適のものであります。
- ユーザー各位の経済性を主眼として製作されております。

納入実績 3 万点以上



ZERO SCAN SYSTEM 機関総合監視盤



理化電機工業株式会社

本社・工場 東京都目黒区中央町1-9-1 TEL 東京(03)712-3171(代)☎152 TELEX246-6184
横浜工場 神奈川県横浜市緑区青砥町342 TEL (045)932-6841(代)☎226
本社営業部 東京都目黒区柿ノ木坂1-17-11 東物ビル TEL (03)723-3431(代)☎152
大阪営業所 大阪市東区本町1-18 山甚ビル TEL 大阪(06)261-7161(代)☎541
小倉営業所 北九州市小倉区京町3-14-17 五十鈴ビル TEL 小倉(093)551-0288 ☎802

THOMAS MERCER — ENGLAND —



ESTABLISHED - 1858 -

一世紀にわたる…
輝く伝統を誇る!



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

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)

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

デジタル気圧計 4-461型



これまで、気圧測定に使用されていた水銀柱やダイヤルゲージ・バロメータは、操作に高度な技術と熟練を要しますが、本装置の操作はきわめて簡単になっております。

装置はコンパクト化され、軽量であるとともに、高度補正の必要もなく、6ヵ月に一度の較正で、安定した、信頼性の高い測定ができます。較正は後面にあるゼロアジャストスイッチで簡単にできます。

大気圧は直接に精度 0.025%で連続表示ができ、同時にその信号を中央コンピュータやデータ集録装置に接続することもできます。

用途としては、気象観測所をはじめ調査船、風洞実験、管制塔やエンジンテスト施設などに使用でき、用途に応じて、ラックマウント型とポータブル型を使い分けすることができます。

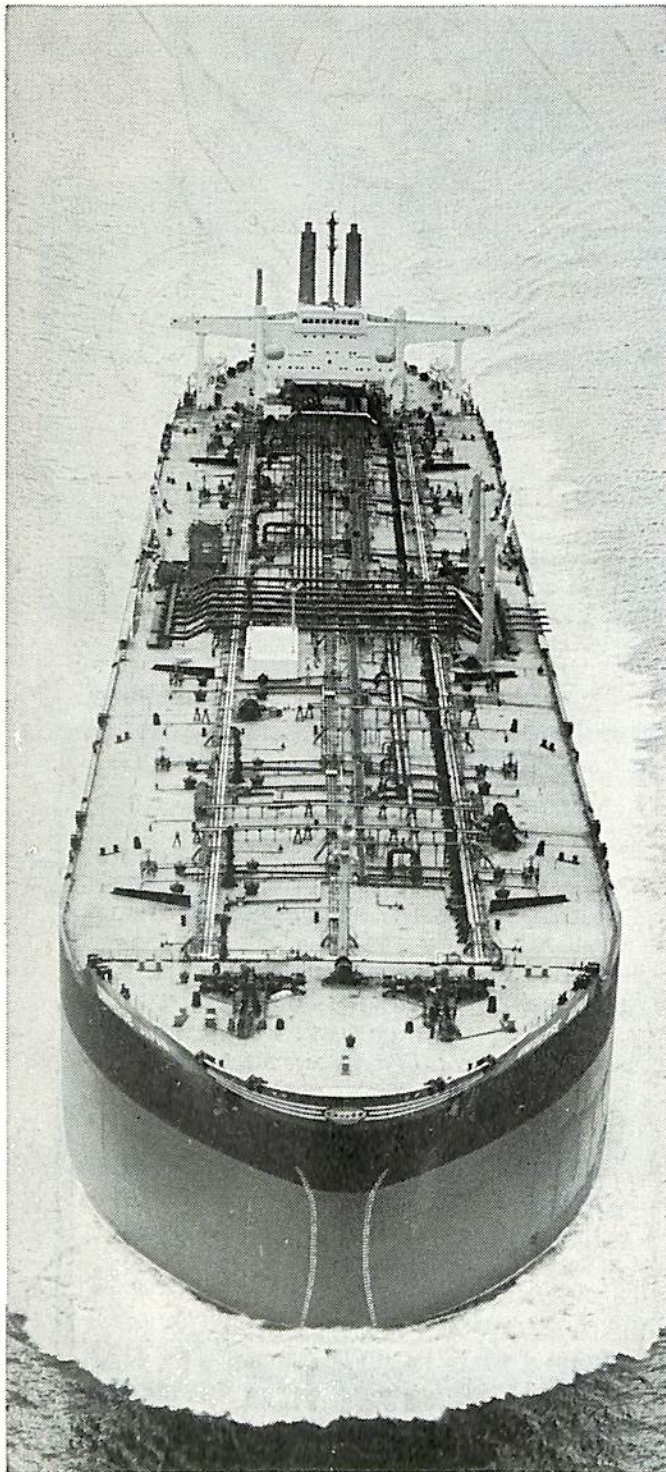
製作会社 Bell & Howell

輸入元 コロンビア貿易株式会社

販売代理店 株式会社 玉屋商店

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

あの巨大船のわずか28平方メートルを タッチアップしただけ……



世界最大級タンカー〈ユニバース・ジャパン号〉建造にあたり、船底から上甲板までダイメットコートとアマコートで防食塗装された面積は14万平方メートル。3年たったのち、塗装のタッチアップを要した面積はその5,000分の1、わずか28平方メートルでした。この〈ユニバース・ジャパン号〉をはじめ6隻のマンモスタンカーの塗装を施工したのは井上商会です。

ダイメットコートがどのように優れた防食塗装であるか以上の事実が端的に示していますが、より具体的な調査結果をお伝えいたしましょう。まず、ダイメットコートNo.3無機亜鉛塗料を塗った甲板はきわめて良好な状態を保っていました。またダイメットコートNo.3にアマコートを上塗りした上部構造物は最良の状態でした。さらに特筆すべきことは外舷の状態です。わずかな部分に藻が付着していた他、まったくきれいであったことです。したがって、航海中の速力の低下もなく、燃料消費量の増大もありませんでした。そして苛酷な3年の航海のあとタッチアップを要したのは点在する部分をトータルしてわずかに28平方メートル。船主や用船者は莫大な経費の節約ができたわけです。

巨大船から原子炉まで、あらゆる鋼構造物の防食塗装は、豊富な経験と実績を持つ井上商会の専門家にご相談下さい。

ダイメットコート アマコート

販売 株式会社 **井上商会**
製造 株式会社 **日本アマコート**

取締役社長 **井上正一**
本社/☎231 横浜市中区尾上町5-80
☎(045)681-1861(代)

詳しい資料ご希望の方はハガキで——

資料
請求券
A-1

船 船
昭和四十八年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十八年九月十二日 発行
昭和四十八年九月十二日 発行
（毎月一回）

兼集発行
印刷所
田岡健一
高橋活版所

定価 四五〇円

発行所

東京都新宿区赤城下町五〇番地
（郵便番号 一六二二）
天 然 社
振替・東京七九五六二番
電話東京（菊）一九〇八番

保存委番号：

221044

雑誌コード 5541-9