

船の科学

1976

1

昭和51年1月5日印刷 昭和51年1月10日発行 第29巻 第1号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日運輸省特別扱承認雑誌第1156号

VOL.29 NO. 1

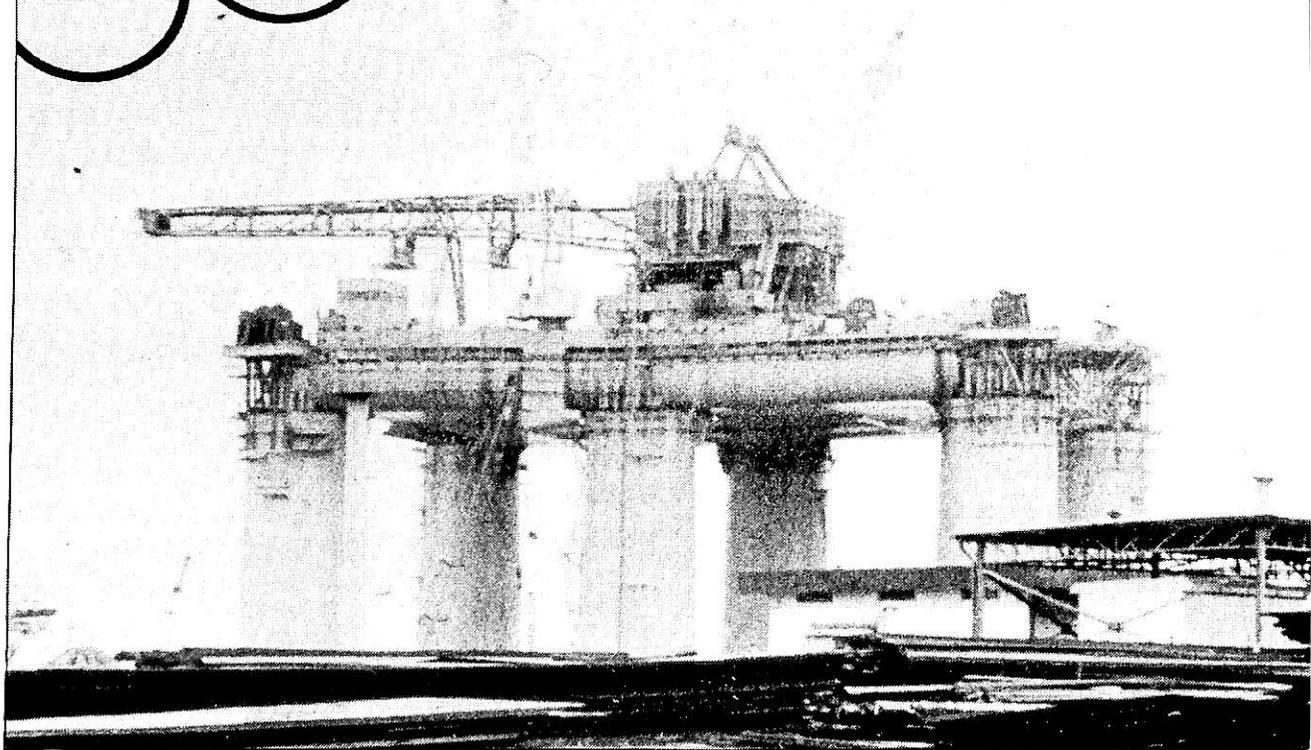


Liberian Moonstone Transport, Inc. 向け
油槽船 "WORLD HITACHI ZOSEN"
載貨重量 264,670DWT 主機タービン 36,000PS
試運転最大 16.20kn 満載航海 15.6kn
日立造船・有明工場建造

 **日立造船株式会社**

海へ

鉄の行進

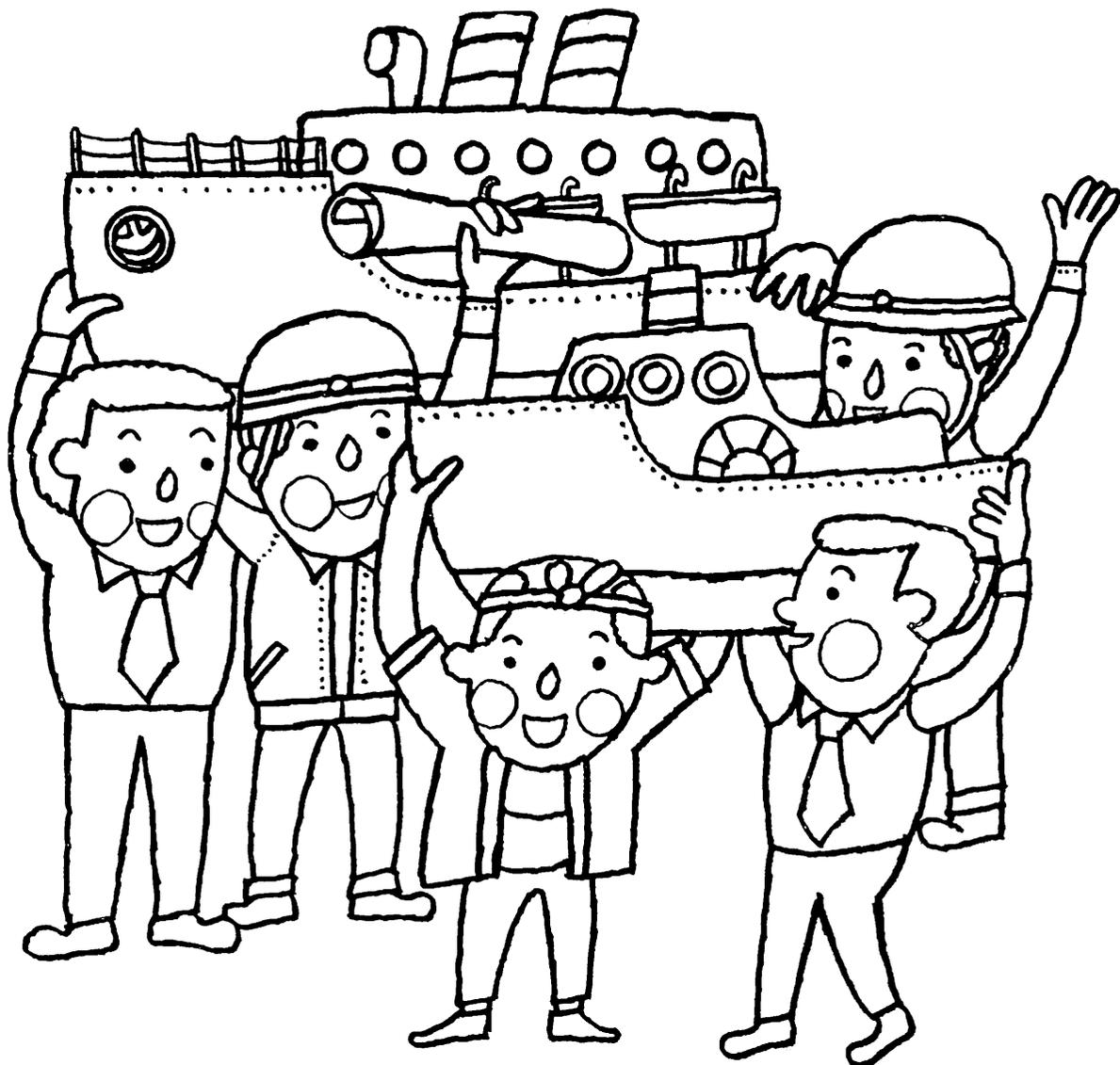


★海を探り、海を拓く住友の鉄
原子力、宇宙開発に続くビッグサイエンス海洋開発。新しい資源の確保をめざして次々と大プロジェクトが着手されつつあります。しかし海は危険と困難がいっぱいの未知の世界。海洋構造物である石油掘削装置や各種作業台には最大級の強度が要求されます。厚鋼板、鋳鍛鋼品、鋼管等…すべてが高度

な品質（高張力、耐海水性等）を有していなければなりません。そして、住友が真に海洋開発に貢献できるのも、またこうした高品質の鉄が必要とされる分野です。海洋開発には単に鉄メーカーとしてだけでなく、人類の未来を占う海の挑戦者として、常に高品質の製品を供するため開発に意欲をもちやしつつあります。

 **住友金属**
住友金属工業株式会社

〒1-1 住友ビル 東京都千代田区千代田1-1-1 (総社ビル) 電話 22015111
東京 丸の内線千代田区丸の内1-3-2 (総社ビル) 電話 28216111
営業所 横浜・福岡・広島・岡山・豊橋・名古屋・富山・静岡・岐阜・宇都宮・仙台・札幌



造船日本を支える力—競艇の収益金。

わが国の造船産業界は、船型の大型化、専用船化、高速化、自動化など、海上輸送の効率化に貢献しながら、ダイナミックな発展を続けています。生産量・輸出量ともに世界第1位という実績をもって「造船王国」という名も欲しいまゝにしています。

この、世界に誇る高度な造船技術を支えているもの、それは、多くの日本人の英知と努力の結晶、そして、モーターボート競走の収益金。

モーターボート競走の収益金は、わが国の造船および関連工業の振興を目的に、新技術の研究・開発をはじめ、中小造船業への資金貸付など幅広く活かされていますが、今年度は総額270億8,000万円をお役立てして、造船業界発展のかけの力となっています。

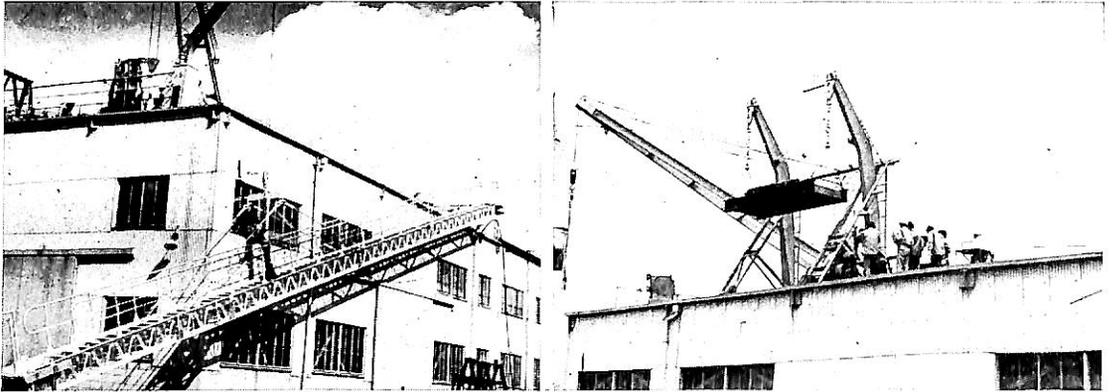
競艇関係
財団法人 **日本船舶振興会**

会長 笹川 良一

理事長 芥川 輝孝

英国 **SCHAT** 社と提携

上田の船舶機装金物



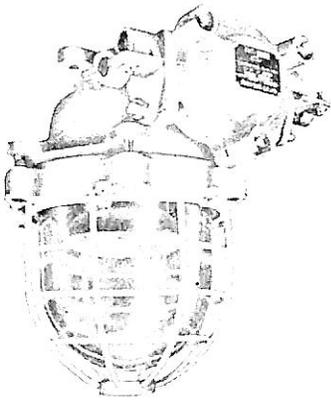
ACCOMMODATION LADDER & WINCH GRAVITY BOAT DAVIT & WINCH

日本工業規格 (JIS) 表示許可工場



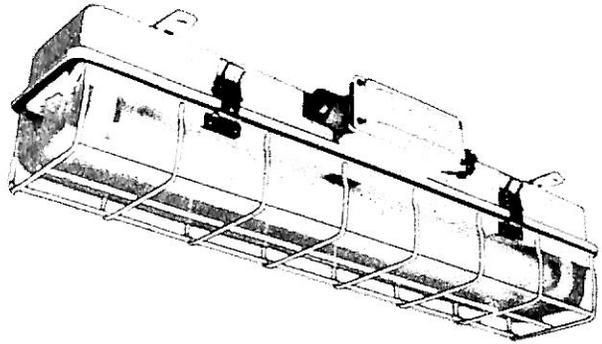
株式会社 **上田鐵工所**

本社・工場 大阪市東住吉区田辺西之町 7-10 電話 06 (692) 3131~3
羽曳野工場 大阪府羽曳野市広瀬 148 電話 0729 (56) 2481~3
東京営業所 東京都中央区八丁堀 1-1-4 (共同ビル) 電話 03 (552) 0811・1488

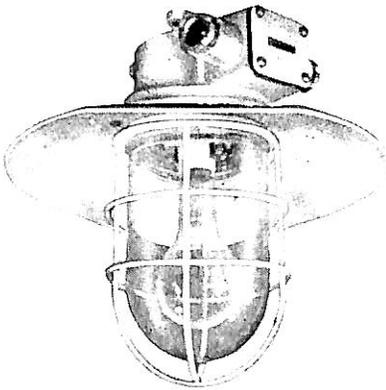


耐圧防爆形天井灯

- 運輸省型式承認
- 船級協会認定品



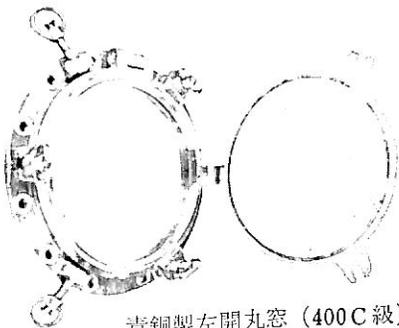
気密形蛍光天井灯



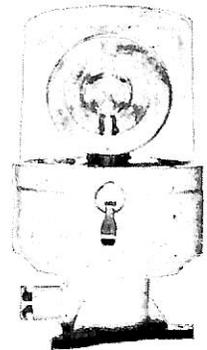
船用作業灯

● 営業品目

- 防爆器具類
- 車輛甲板用照明器具類
- 甲板照明器具類
- 信号探照灯類
- 室内照明器具類
- 配線器具類
- 窓 類
- 通風金物類



青銅製左開丸窓 (400C 級)



甲種紅色閃光灯
LGF2R-01

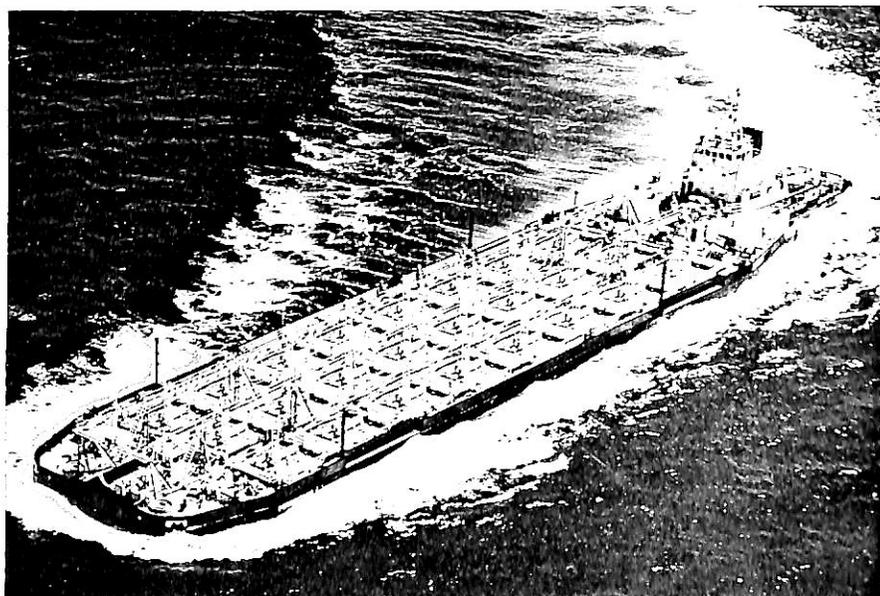
株式会社 高 工 社

本 社 工 場：東大阪市御厨693
 TEL 大阪 代表 (781) 4351, TELEX 大阪 (527)8914
 東京営業所：東京都港区西新橋1丁目22番7号 森ビルE別館 1
 TEL 東京 代表 (501) 8077, TELEX 東京222-4132

三井造船のバージ・インテグレート・システム

小容量の多数のバージを運ぶ、画期的な

多数のバージを、インテグレートと呼ぶ枠構造物の内部の海面に浮かばせ、外海をブッシャーで押航する画期的な方式が三井造船の独自技術で生まれました。それが三井バージ・インテグレート・システム。インテグレートの底部に設けた独自の消波口が、インテグレート内部に海水を導いて水位を一定に保つと同時に、インテグレート自身の揺れを少なくし、波を打ち消して、内部のバージ集団の揺れを穏やかに保ちます。



インテグレート内にはワークポート1隻が格納され、目的地に着くと港まで、バージの配達と回収にあたります。バージの出し入れは水平方向の移動だけでよく、荷役時間が短かくて、荷役装置も簡単なフロートオン・フロートオフ方式。荷役設備や倉庫のない港でも、バージはそのまま貯蔵タンクとして利用できます。

三井造船はその第1号船として、このほびインドネシア国営石油公団向けのバージ・インテグレート船組りを完成しました。



人間と技術の調和に挑む

三井造船

本社 〒104 東京都中央区築地5丁目6番4号
海洋機器事業室 ● 電話 (03) 544-3426 (直通)

※特許番号669709



M. V. "VELOS"

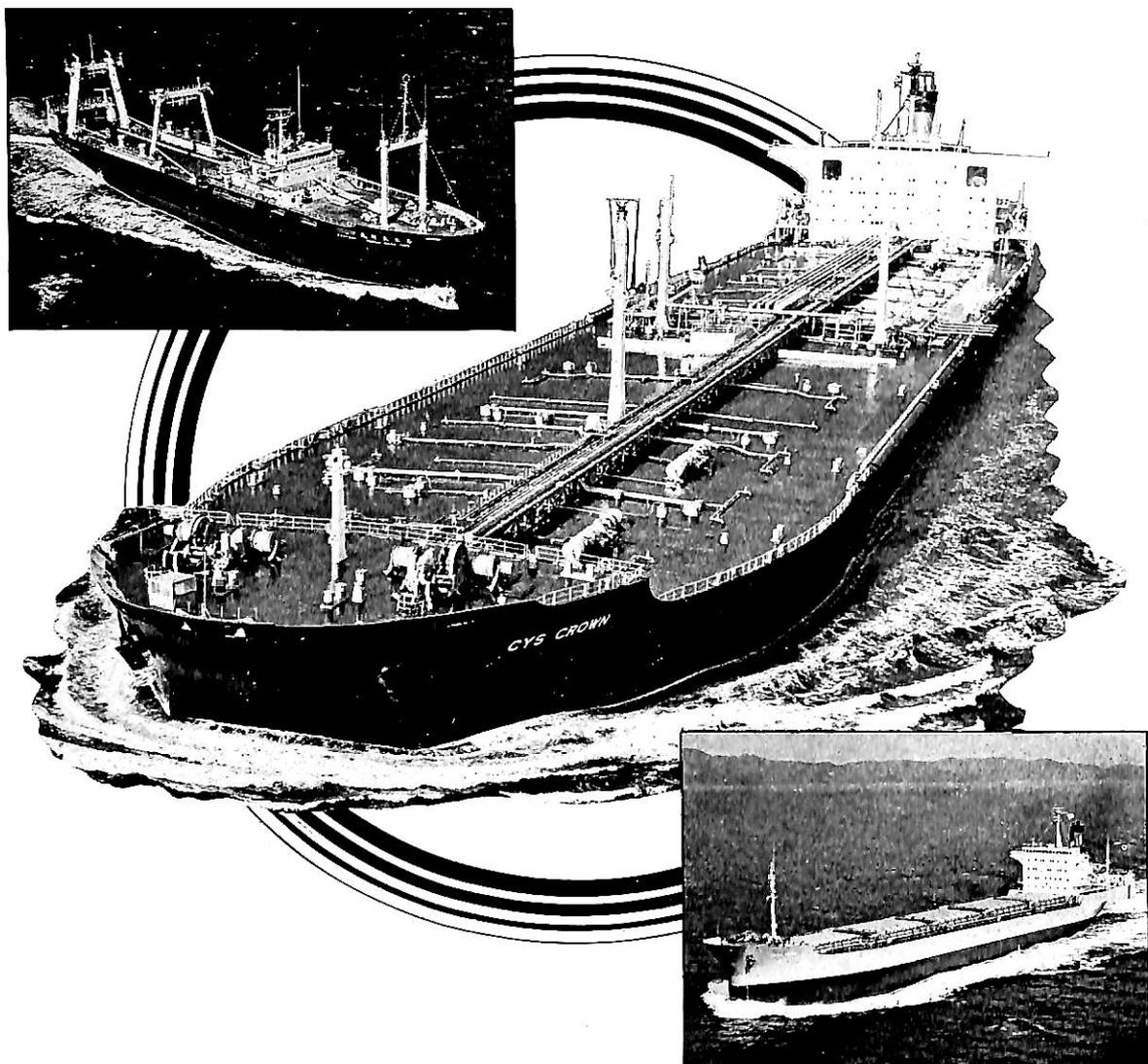
船主 VELOS NAVIGATION COMPANY, INC.
26,500 DWT BULK CARRIER



株式会社 名村造船所

取締役社長 名 村 源

本社・大阪工場	大阪市住之江区北加賀屋町4の1の55	電話大阪 (681)1121(代表)
伊万里工場	佐賀県伊万里市黒川町塩屋5の1	電話伊万里 (7) 1121
東京事務所	東京都千代田区神田鍛冶町3の4の2(神田東洋ビル)	電話東京 (252)4941(代表)
神戸事務所	神戸市生田区海岸通5(商船ビル)	電話神戸 (331) 4810
ロンドン事務所	125 High Holborn LONDON WC 1 ENGLAND	



船、わたくしたちの傑作!!

船をつくるわたくしたちの願いは
 ユーザーの御満足をいただくばかりでなく、
 わたくしたち自身の良心をも満足させる、
 よい仕事をする事です。

着実に明日に向かって歩む——

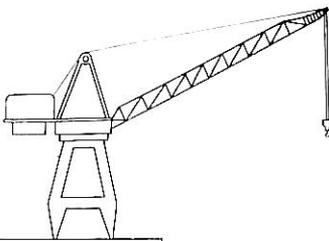
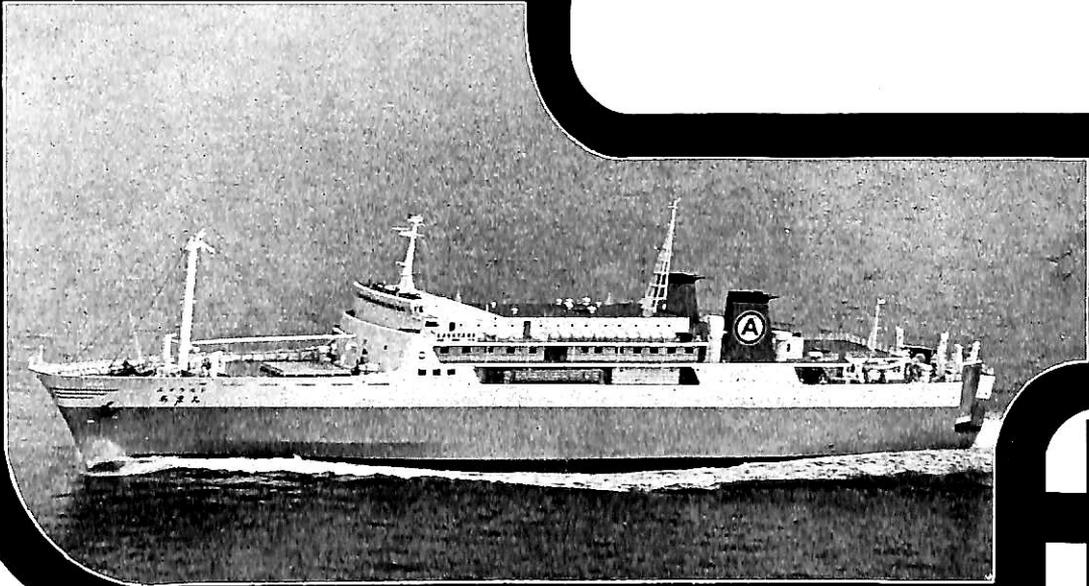


佐世保重工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル) ☎(211)3631(代)

佐世保造船所 長崎県佐世保市立神町 ☎佐世保(24)2111(代)

未来指向の 造船



建造能力 (G. T.)

新潟造船工場	No. 1	5,000
	No. 2	3,500
	No. 3	1,000
	No. 4	3,000
三崎工場	No. 1	1,400
	No. 2	500

より高度な合理性を要求される明日の船舶の姿を目標に、新潟鉄工の技術陣の努力が今日も積み重ねられています。すでに省力化、高能率化、居住性向上の面でめざましい成果をあげ、さらに船舶の標準化によって生まれたメリットはすべてユーザーのみなさまに提供されています。

ニイガタの船舶

客船、フェリー、カーフェリー、貨物船、油槽船、冷蔵運搬船、艦艇、巡視船、浚渫船、各種作業船、各種漁船（トロール船、延縄船、旋網船等）、漁業調査船、漁業練習船、漁業取締船、漁業指導船、船舶修理

新潟鉄工

本社 東京都千代田区浅草門1-4-1 電話(03)504-2111
支社 大阪・新潟 営業所 札幌・仙台・荒津・名古屋・広島・福岡
出張所 釧路・清水・下関・長崎・沖縄 駐在員事務所 稚内・八戸・静岡・高松
エンジニアリング・センター 東京都大田区蒲田本町1-9-3 電話(03)737-1111

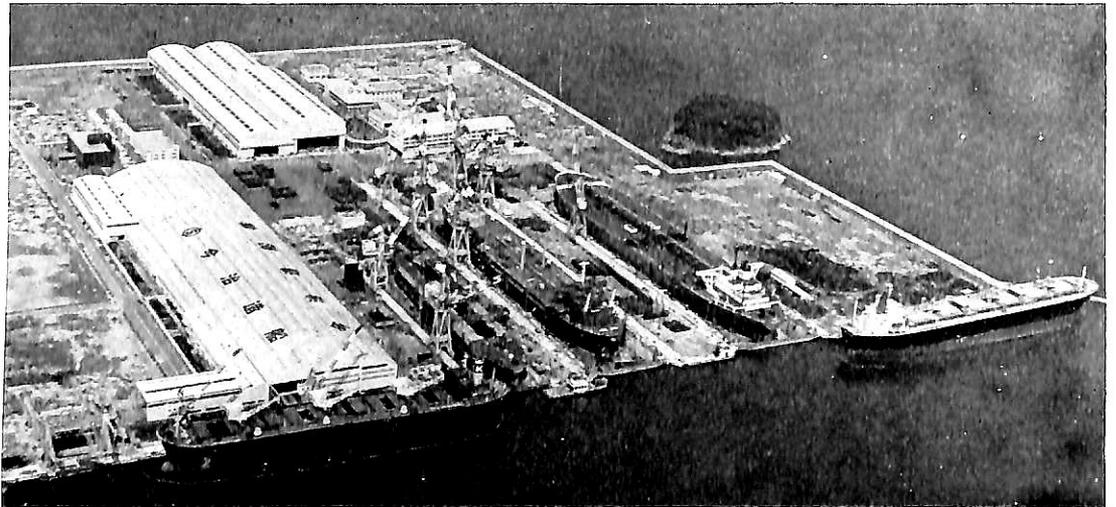
株式会社 金指造船所



塚間工場	1号船台	179 m × 29 m	建造可能	36,000DW
	2号船台	175 m × 26 m	"	19,000DW
	船渠	125 m × 18 m	入渠可能	9,200DW
豊橋工場	建造船渠	(299 m + 151 m) × 66 m	建造可能	150,000DW
貝島工場	1号船台	84.5 m × 4 m	建造可能	2,000GT
	2号船台	84.5 m × 4 m	"	1,000GT
	3号船台	84.5 m × 4 m	"	1,000GT
	船渠	55 m × 10 m	入渠可能	700GT

代表取締役社長 足立 孫六

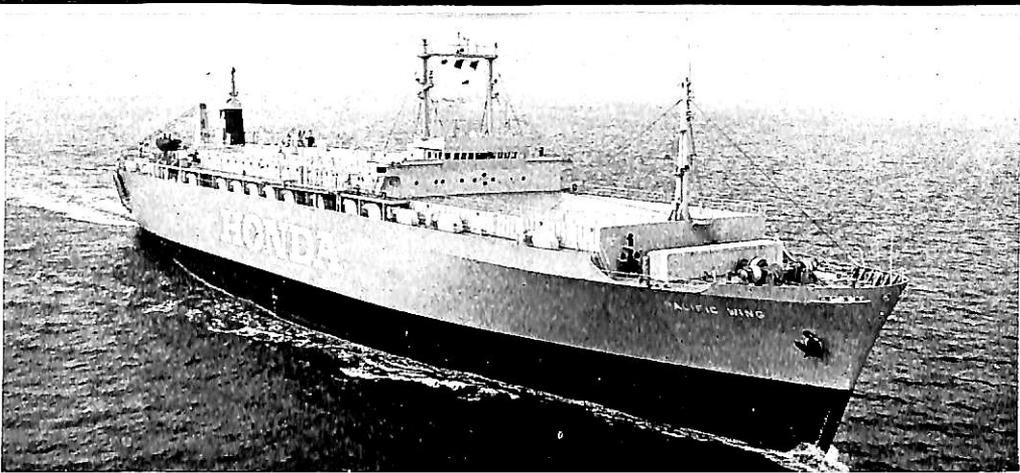
本社および塚間工場	静岡県清水市三保491番地の1	電話 0543-34-5151(大代表)	テレックス3965-617
豊橋工場	愛知県豊橋市明海町22	電話 0532-25-4111(大代表)	テレックス4322-292
貝島工場	静岡県清水市三保4010番地の19	電話 0543-34-5252(代表)	テレックス3965-770
草薙工場	静岡県清水市七ツ新尾490	電話 0543-45-8441(代表)	テレックス3965-777
東京事務所	東京都港区西新橋2丁目8の8	電話 03-591-1306(代表)	テレックス222-2662



今治造船株式会社

代表取締役社長 檜垣 正司

本社	愛媛県今治市大浜丁408番地の3	電話(0898)41-9456	〒799-21
丸亀事業本部	香川県丸亀市昭和町30番	電話(08772)3-0121	〒763
今治工場	愛媛県今治市大浜丁408番地の3	電話(0898)41-9456	〒799-21
東京事務所	東京都港区東新橋1丁目2番17号下島ビル5F	電話(03)574-0531	〒105



2,500台積 自動車運搬専用船“PACIFIC WING”

船主 UNITED CAR TRANSPORT CORP. S.A.

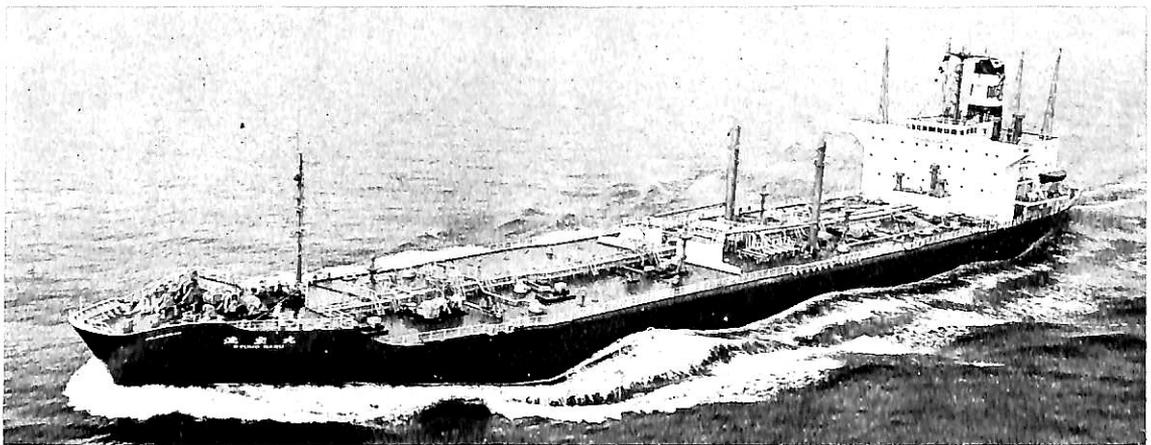
(本田技研工業株式会社)
(大阪商船三井船舶株式会社)



東北造船株式会社

取締役社長 織田 澤 良 一

本社および工場 宮城県塩釜市北浜 4 の 14 の 1 テレックス 859208 TZHEAD J 電話 02236(4)2111(大代表)
 多賀城工場 宮城県多賀城市栄 2 丁目 1 番 1 号 電話 02236(4)1127(代表)
 東京支店 東京都中央区日本橋 2 の 3 の 10(丸善ビル 7 階) テレックス 2225323 TZTKYO J 電話(271)1907~9



流通海運向け DWT 31,000タンカー“流宝丸”



株式会社神田造船所

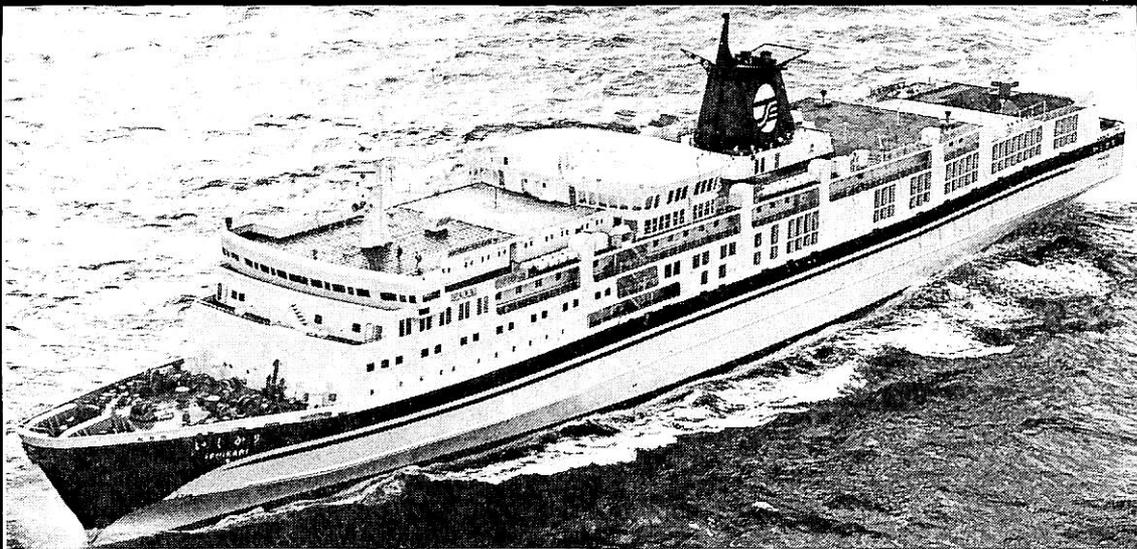
取締役社長 神 田 猛

本社工場 広島県豊田郡川尻町向田 3413 〒729-26 TEL(082387)(代)3520
 若葉工場 呉市若葉町 2 番地の 4 〒737 TEL(代)(21) 1571
 東京営業所 東京都中央区銀座 1 丁目 20 番 12 号 〒104 TEL(代)(561) 4101
 安田ビル内

〈営業種目〉

- 各種船舶艦艇の設計、建造、修理
- 海洋構造物及び大型鉄鋼製品の造修

快適な船旅をささえる技術

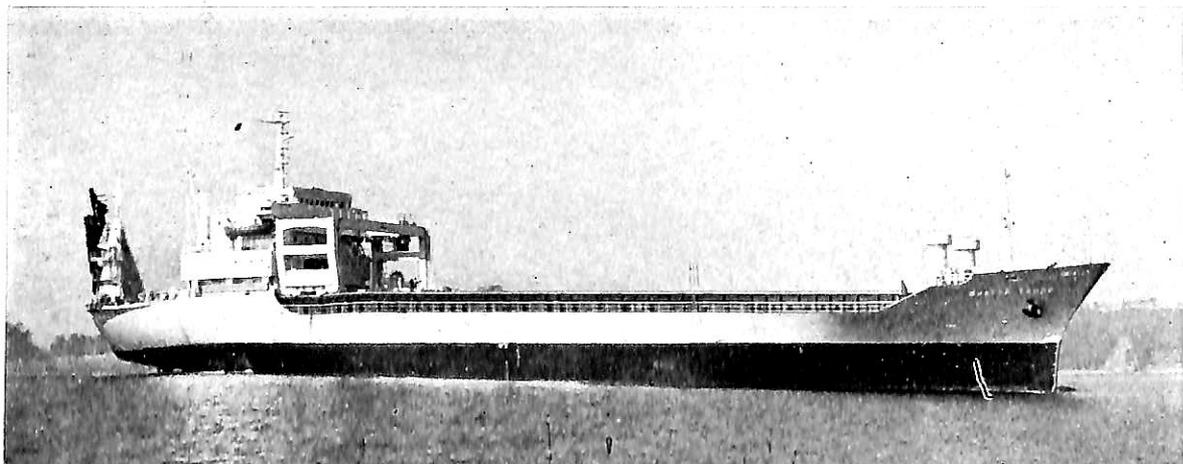


大型カーフェリー いしかり 11,880.37GT



内海造船

NAIKAI SHIPBUILDING & ENGINEERING CO., LTD.



船主 SEA CONTAINERS INTERNATIONAL CORP. 6,800DWT コンテナ船 "MAERSK TEMPO"



株式会社 ^{しんはま} 新浜造船所

代表取締役 新浜 安博

本社 〒779-13 徳島県阿南市橘町豊浜 24 番地の 1
 および工場 TEL (08842) ⑦0108(代) テレックス (5867798)
 東京営業所 〒107 東京都港区赤坂4丁目8番地19号赤坂表町ビル3階306号
 TEL (03) 405-6767(代) テレックス (2423787)

SEIKO

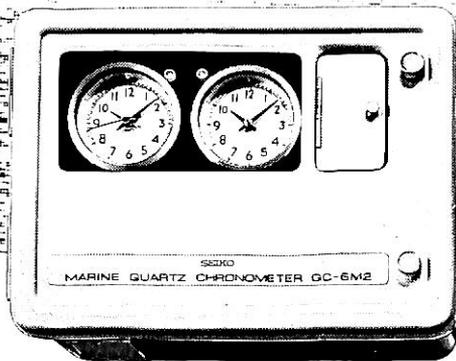
セイコー株式会社 服部時計店



セイコー船舶時計

安全航海に、信頼のQC

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



船内の子時計を駆動する親時計として——

QC-6M2 300×400×186(%) 重量20kg

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

子時計は豊富にそろったデザインからお選びください。

標準時計に、小型・軽量、持ち運び自由な
QC-951-II 200×160×70(%) 重量2.6kg
(マリンクロノメーター)

- 乾電池2個で、約12ヶ月間作動
- 精度保証範囲0°C～40°C
- 平均日差 ±0.1秒

カタログ請求は——特約店株式会社宇津木計器製作所(〒291)神奈川県横浜市中区弁天通6-83 ☎(045)201-0596

実績、経験を誇る日防の電気防蝕！

Capac[®] エンゲルハルド=日防

自動制御式外部電源電気防蝕装置

本装置はエンゲルハルドインダストリーズ社製品にて、過去12年間に30,000台が船舶に取付けられております。

M.G.P.S. 三菱=日防

海洋生物付着防止装置

船舶の海水配管を海洋微生物や貝類の付着から守るため、海水の電気分解法による本装置“M.G.P.S.”を完成いたしました。

防蝕用Al入りZn流電陽極

ZINNODE

PAT. NO 252748

防蝕用Al合金流電陽極

ALANODE

PAT. NO 254043



調査=設計=施工

日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目6-4番地(交通公社ビル8階) 〒100 ☎東京(03)211-5641(代表)
大阪事務所 ☎443-9271~5 ・名古屋 ☎231-1698 ・広島 ☎43-2720 ・福岡 ☎431-8421 ・長崎 ☎22-9185 ・仙台 ☎25-0916



電気防蝕

調査 設計
施工 管理
潜水・水中 TV

性能のすぐれた 新しい **ALAP**
アルミニウム合金流電陽極

船舶の腐蝕による損失を防ぐため
船体外板、推進器、バラストタンク、ポンプ
海水管内面などに
中川の電気防蝕法を!!

世界に誇る中川の船舶塗料

無機質高濃度亜鉛塗料 無機質アルミメッキ塗料

ジンキー #10 (旧称ザップコート)

製造販売と施工

中川防蝕工業株式会社

本社・東京都千代田区鍛冶町2-2-2 電話(252)3171
テレックス・ナカガワボウショク TOK222-2826
支店・大阪市東淀川区西中島5-101 電話(303)2831
営業所・名古屋(962)7866 広島(48)0524 福岡(77)4664
出張所・札幌 仙台 新潟 千葉 水島 高松 大分 沖縄

世界の海に活躍する ナカシマプロペラ

■製造品目

大型貨物船・タンカー・撒積船
各種専用船プロペラの設計及び
製作、各種銅合金鑄造品・船尾
装置一式

■新開発システム

○キーレスプロペラ

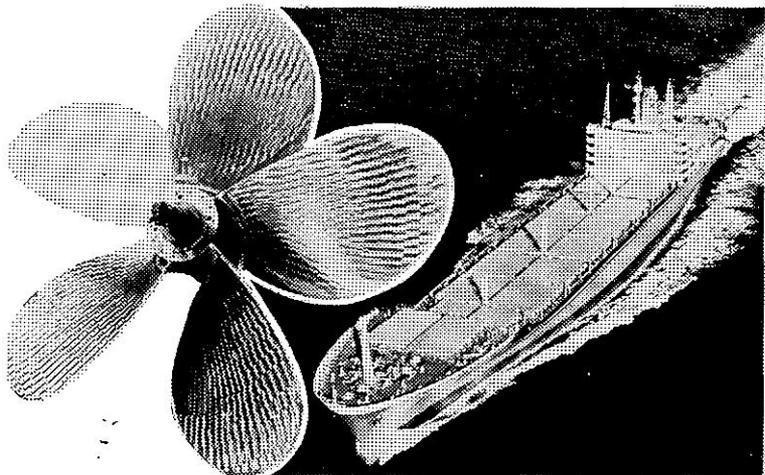
キーなしのシャフトにプロペラを油圧にて装着する新方式
取付・取外し簡便

○NAUタイププロペラ

当社と造船技術センターの共同開発、中小型プロペラの効率大巾アップ

○可変ピッチプロペラ

英国ストーン社との技術提携による高性能CPPシステム一式(XS・XK・XX三種)



運輸省認定事業場



ナカシマプロペラ株式会社

本社工場 岡山市上道北方688-1(岡山中央郵便局私書函167) 〒709-08 電話(0862)79-2205代 TELEX 5922-320 NKPROP J
東京営業所 東京都中央区八丁堀1丁目6番1号 協栄ビル 〒104 電話(03)553-3461代 TELEX 252-2791 NAKAPROP
大阪営業所 大阪市西区鞠本町2丁目107 新興産ビル 〒550 電話(06)541-7514代 TELEX 525-6246 NKPROPOS

Yanagi の バロメーター

気圧に関しては…オールラウンドプレーヤー

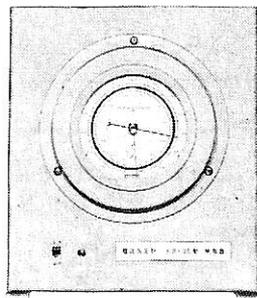
“デジタル式から指示目盛まで” バロメーターといえばヤナギです

大型船舶から小型ヨットまで、バロメーターはすべて—ヤナギ—とご指名下さい。

デジタルバロメーター
シリーズ

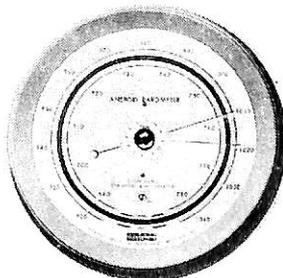


デジタル受信器 DR-01型



電送発信器 EB-05

船舶用精密アネロイド型指示気圧計
(気象庁検定証付)
8 A 型



関連製品

- 記録計 RE-01型
- デジタルタイマー No.614型
- デジタルプリンター DP-12型
- ロボット用発信器 EA-03A型

営業品目 ■デジタル集中表示装置 デジタルバロメーター 電算機用シミュレーター装置 液面計 精密高度計 気圧計 気象計器 海洋機器 精密圧力計 配分電盤

柳計器株式会社

東京都大田区多摩川2丁目8番1号(TEL144) 電話・東京 (750)8181(大代表)

社 団 法 人

日本造船工業会

会 長 山 下 勇

東 京 都 港 区 芝 琴 平 町 35 番 地 (船 舶 振 興 ビ ル)
電 話 (502) 2 0 1 0 ~ 1 9



JAPAN SHIP EXPORTERS' ASSOCIATION

日本船舶輸出組合

理 事 長 砂 野 仁

東 京 都 港 区 芝 琴 平 町 35 番 地 (船 舶 振 興 ビ ル)
電 話 本 部 (502) 2 0 9 4 分 室 (508) 9 6 6 1 (代 表)

社 団 法 人

日本中型造船工業会

会 長 織 田 澤 良 一

東 京 都 港 区 芝 琴 平 町 35 番 地 (船 舶 振 興 ビ ル)
電 話 (502) 2 0 6 1 ~ 6 3, 分 室 (503) 6 4 5 8・5 9

財 団 法 人



日本海事協会

会 長 水 品 政 雄

東 京 都 港 区 赤 坂 2 丁 目 17 番 26 号
電 話 (582) 0 3 3 1 (代)

社 団 法 人

日本船用工業会

会 長 小 曾 根 真 造

東 京 都 港 区 芝 琴 平 町 35 番 地
電 話 (502) 2 0 4 1 ~ 4 2

財 団 法 人

日本船用機器開発協会

理 事 長 濱 田 昇

東 京 都 港 区 芝 琴 平 町 35 番 地 (船 舶 振 興 ビル)
電 話 (502) 2 3 7 1 (大 代 表)



JAPAN SHIP MACHINERY EXPORT ASSOCIATION

社団法人 日本船用機械輸出振興会

会 長 野 島 富 雄

事 務 局 (本 部) 東 京 都 港 区 芝 琴 平 町 35 番 地 (船 舶 振 興 ビル) 電 話 東 京 (504) 0391
(分 室) 東 京 都 港 区 芝 琴 平 町 33 番 地 (手 島 ビル) 電 話 東 京 (502) 2028

テ レ ッ ク ス 2 2 2 - 2 5 4 8 JSMEA J

海 外 事 務 所 サ ー ビ ス セ ン タ ー ロ ッ テ ル ダ ム ・ シ ン ガ ポ ー ル

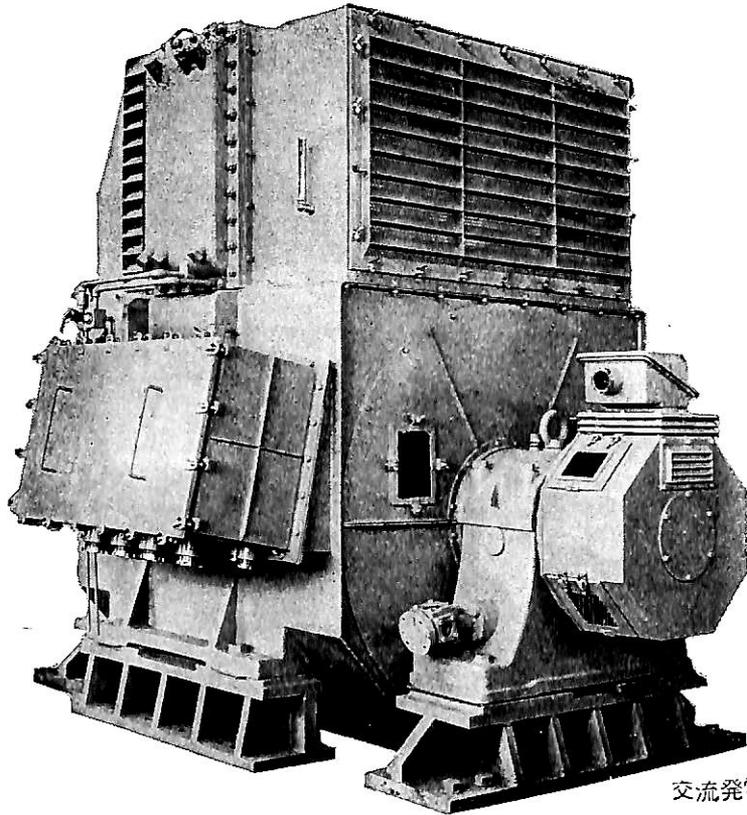
共 同 施 設 (ジ エ ト ロ) シ ン ガ ポ ー ル ・ シ ド ニ ー ・ ニ ュ ー ヨ ー ク ・ ロ ッ テ ル ダ ム

社 団 法 人

日本船舶電装協会

会 長 長 谷 川 錦 三

東 京 都 港 区 新 橋 3 丁 目 3 番 14 号 (田 村 町 ビル)
電 話 (504) 0 8 5 8



交流発電機

1100KVA 450V 600RPM

ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機械

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

 **大洋電機** 株式会社

本社	東京都千代田区神田錦町3の16	電話	東京(293) 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) 1234(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)

目次

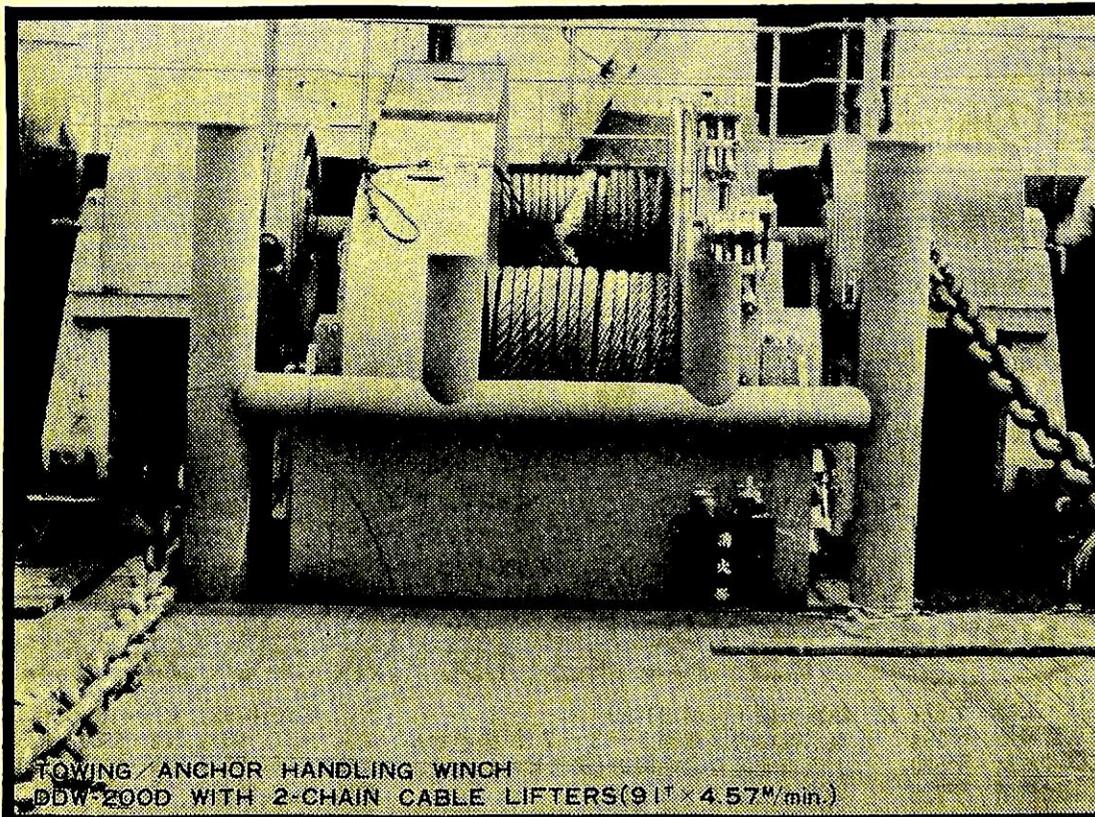
12月のニュース解説..... (編集部)	69
'76年頭にあって..... (運輸省・船舶局長)	72
年頭所感..... (日本造船学会会長)	74
今後の造船研究の動向について..... (伊丹良雄)	75
新造船紹介.....	95
20,000 DWT 型多目的貨物船“ATLANTIC ALBATROSS”の概要..... (三菱重工業)	79
改造コンテナ船“NEPTUNE SAPPHIRE”..... (川崎重工業)	89
戦後の海運・造船よもやま話(その1)..... (甘利易一)	96
VLCCに於ける原油によるタンク洗浄について..... (エッソスタンダード石油)	98
連絡船のメモ(93)第11編操舵室と航海設備(13)..... (泉 益生)	104
【基礎講座】海の波..... (井上篤次郎)	112
【連載講座】実用船舶推進論(1)(第1編)..... (伊藤一男)	116
昭和50年度新造船建造許可集計(昭和50年12月分).....	128
【技術短信】世界最大のロール・オン/ロール・オフ トレーラー運搬船を受注(川崎重工業).....	94
【ニュース】高性能油水分離機の販売開始..... (東京計器)	127
【海外技術短信】大型船のプロペラ軸支持軸受検査装置..... (英国)	127
【外国船紹介】MS PRINSESSAN BIRGITTA・一般配置図..... (速水育三)	54
【一般配置図】ATLANTIC ALBATROSS, NEPTUNE SAPPHIRE,	

新造船写真集 (No. 327)

ALKUDS, NAGAN MERCURY, 和秀,
ATLANTIC ALBATROSS, 徳山丸,
CALIFORNIA RAINBOW, ブルージュピター,
第65東洋丸, くまの, さかて, よこせ,
CHEVRON ANTWERP, KAZUKO,
POLY CREST, CANADIAN OWL,
MOORFIELDS MONARCH, LEDA,
SERPENS CONSTELLATION,
PROSPERITY QUEEN, SENDAI,
ORIENTAL SOVEREIGN, ZAMORA,
CROWN HOPE, OGDEN LOIRE,
TOYOTA No. 21, POLYTROPOS,
MARI BOEING, ARISTOMACHOS,
ATLANTIC PIONEER, LAMPUNG,
UNISINGAPORE, EVERGRAND,
XEBEC VENTURE, MAERSK TEMPO,
ROSE DAPHNE, MALAYAN FREEDOM,
HANBA DA,

〔表紙写真〕

Liberian Moonstone Transports Inc. 向け
油槽船 “WORLD HITACHI ZOSEN”
日立造船・有明工場建造



TOWING / ANCHOR HANDLING WINCH
BDW-200D WITH 2-CHAIN CABLE LIFTERS(91' x 4.57M/min.)

最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械

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

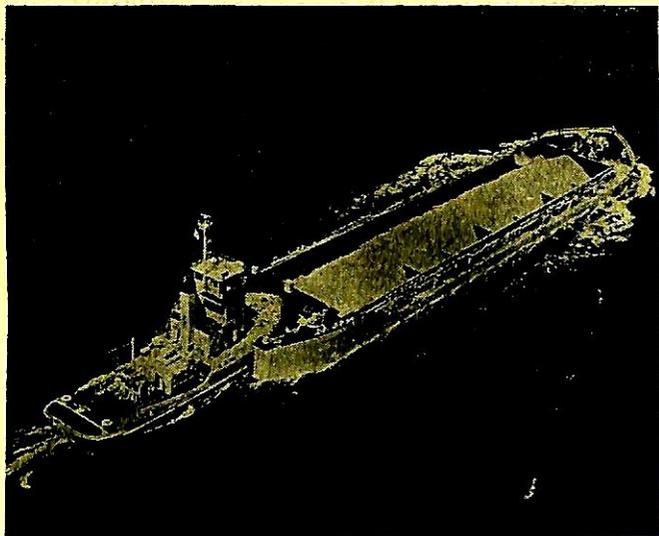
Fukushima 株式会社 **福島製作所**

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

“押船—艇船団に”

ピンジョイント式自動連結装置

アーティカップル



“アーティカップル” 装備の押船と土運船

“ボタン操作による 全自動方式の採用”

- ☆ 連結—切離し作業の無人化!
- ☆ 連結—切離しのスピード・アップ!
- ☆ 荒天時も就航可能!

作業能率の向上促進に
新連結装置 “アーティカップル”

大成設計工務株式会社

東京都台東区東上野1丁目28番3号

電話 03(833)0828, 0829

信頼ある最高精度

このマークが保証する航海用六分儀



636 航海用六分儀

MS-2型



「玉屋商店」の航海用六分儀は、過去50年に及ぶ豊富な製作経験と卓越した技術、精選された材料によって、構造の堅牢さはもとより測角精度、反射鏡、シェードグラス等、その優秀さは広く海外の専門家に認められております。

株式会社
玉屋商店

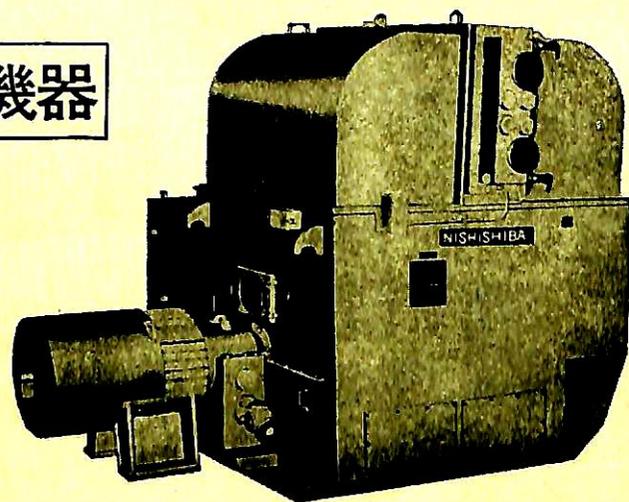
本社	東京都中央区銀座4丁目4番4号	☎104
	TEL 03(561)8711(代表)	
大阪支店	大阪市南区順慶町通4丁目2番地	☎542
	TEL 06(251)9821(代表)	
工場	東京都大田区池上2丁目14番7号	☎143
	TEL 03(752)3481	

技術と実績を誇る!

西芝の船舶用電気機器

《営業品目》

船用交流発電機・船用各種電動機
船用電動通風機・防爆形電動通風機
配電盤・制御装置・自動化電気機器
つり上げ電磁石・リフトバック

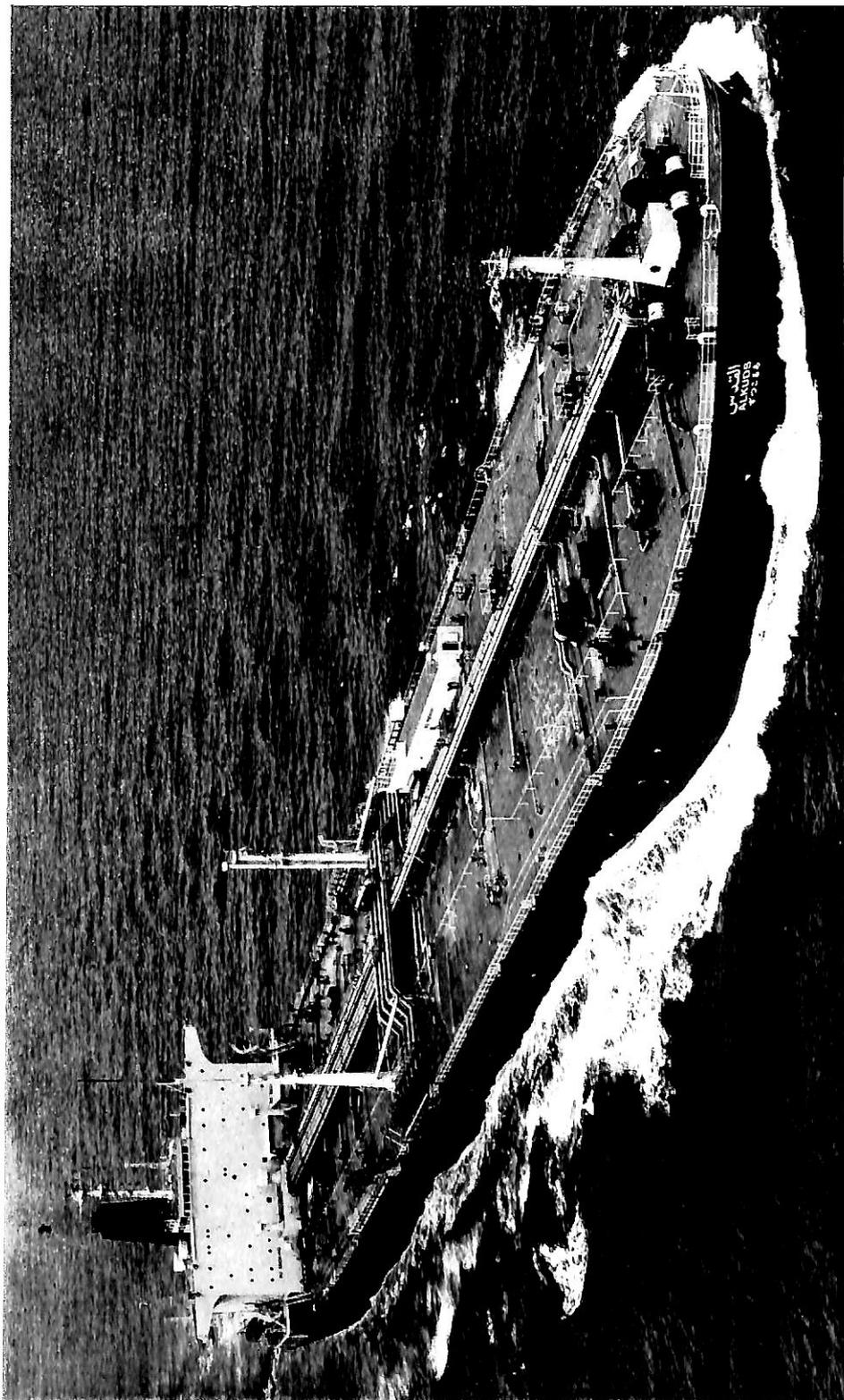


2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

NSDK

西芝電機株式会社

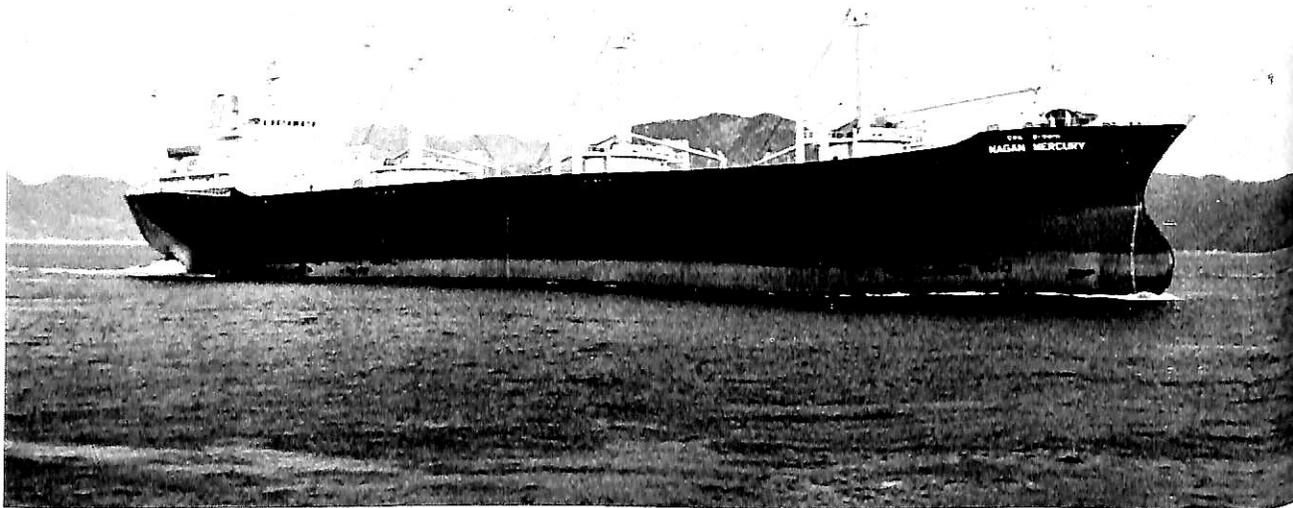
本社・工場	〒671-12 姫路市網干区浜田1000	電話 姫路(0792) 72-4151(大代)
東京営業所	〒104 東京都中央区銀座8-3-7(伊勢半ビル)	電話 東京(03) 572-5351(代)
大阪営業所	〒530 大阪市北区堂島北町31(堂北ビル)	電話 大阪(06) 345-2158(代)
尾道出張所	〒722 尾道市土堂1-3-30	電話 尾道(0848) 23-2864



30次油槽船 **ALKUDS** 大阪商船三井船舶株式会社

アルコウズ

三井造船株式会社玉野造船所建造 (第1000番船)	竣工	50-11-15
全長 271.000m	垂線間長	269.000m
満載排水量 162,423t	総噸数	72,368.33T
主荷ポンプ 3,000m ³ /h × 145m × 3台	純噸数	50,800.92T
燃料消費量 約 90t/day	清水槽	349.6m ³
出力 (連続最大) 27,300PS (114RPM) (常用) 23,200PS (108RPM)	飲料水槽	181.6m ³
60,000kg/h × 16.5kg/cm ² × 1台	発電機	(ディーゼル駆動) ダイハツ 8PSHTb-26D 型 670kW × 2台
(ターボ駆動) 三井BBC-MTG200 型 900kW × 1台	送信機	(主) 1.2kW 1台, 1kW 1台 (補) 75W 1台
受信機 (主) 2台 (補) 1台	航続距離	14,700海里
船級・区域資格 NK 遠洋	乗組員	50名
	船型	平甲板型
	速度	15.50kn (満載航海)
	(試験最大)	16.95kn (別項参照)
	主機械	三井 B&W 8K90GF 型ディーゼル機関 × 1基
	主機軸	三井 2 胴水管式
	燃料油槽	139,395t
	貨物油槽	170,829.4m ³
	型深	22.400m
	進水	50-3-25
	満載喫水	17.0285m
	貨物油槽容量	170,829.4m ³
	F.O.	4,660.8m ³
	D.O.	335.4m ³



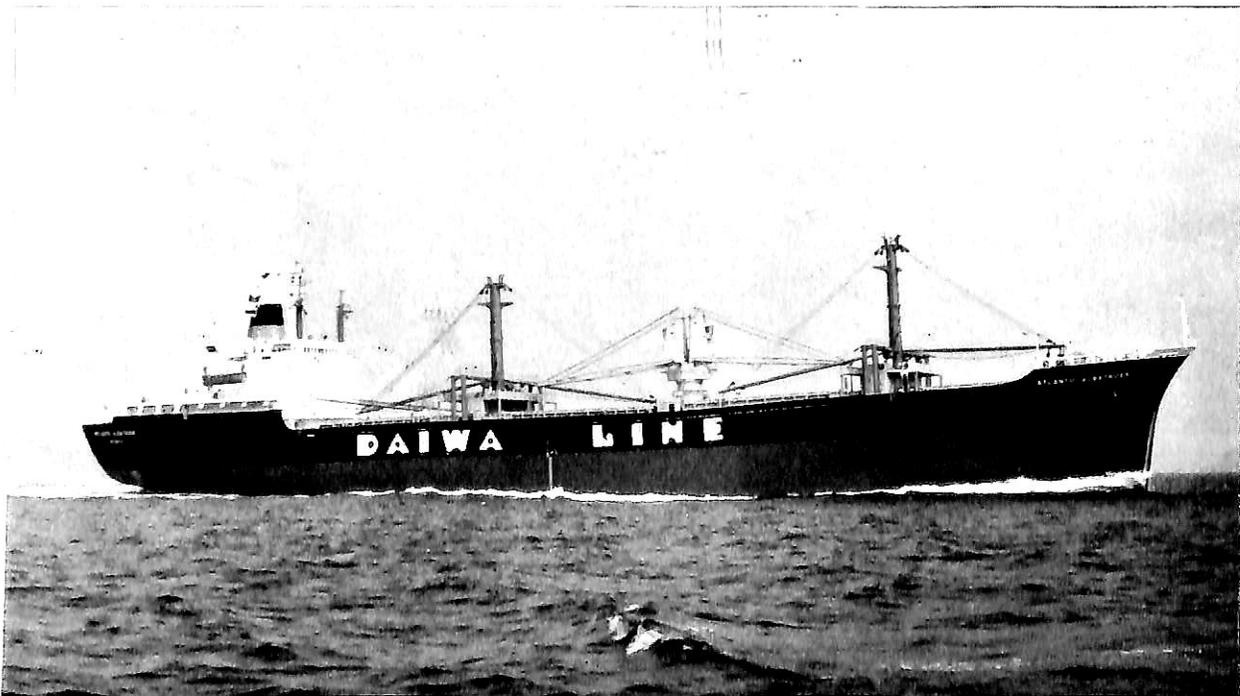
散積貨物船 **NAGAN MERCURY** パン エイシャ マリン株式会社
ナガン マーキュリイ

幸陽船渠株式会社建造 (第713番船) 起工 50-6-16 進水 50-8-19 竣工 50-11-22
 全長 177.20m 垂線間長 164.90m 型幅 22.80m 型深 14.60m 満載喫水 10.5885m
 満載排水量 33,858.90t 総噸数 15,549.91T 純噸数 9,067.88T 載貨重量 26,901.47t
 貨物艙容積 (ベール) 30,020.31m³ (グリーン) 31,234.55m³ 艙口数 4 デリックブーム 15×6 台
 燃料油槽 1,789.0m³ 燃料消費量 38.36t/day 清水槽 255.0m³ 主機械 IHI SEMT. Pielstick 18PC2-5V 型
 ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 11,700PS (520/139.8RPM) (常用) 10,530PS (502/135RPM)
 補汽缶 堅型水管式 7kg/cm²G×1,600kg/h 発電機 525kVA×2 台 送受信 (主) T-10C 1kW
 (補) T-UO 7S-4 75W 受信機 (主) RA-601B/R (補) RA-301/R 速力 (試運転最大) 17.426kn
 (満載航海) 14.8kn 航続距離 11,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 34名 外2名

— 20 —

多目的貨物船 **ATLANTIC ALBATROSS** 日綿実業株式会社
アトランティック アルバトロス

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第758番船) 起工 50-4-11 進水 50-7-30 竣工 50-11-19
 全長 162.05m 垂線間長 150.0m 型幅 22.86m 型深 14.0m 満載喫水 10.583m
 満載排水量 27,209Lt 総噸数 13,057.07T 純噸数 7,682.98T 載貨重量 21,188Lt
 貨物艙容積 (ベール) 25,621.3m³ (グリーン) 26,933.5m³ 艙口数 4 デリックブーム 10t×21.00m×3 台
 3t×20.00m×2 台, 20t×21.00m×1 台 燃料油艙 1,409.0m³ 燃料消費量 33Lt/day 清水槽 629.9m³
 主機械 三菱 UE 8UEC 52/105E 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 10,600PS (175RPM)
 (常用) 9,010PS (166RPM) 補汽缶 堅型煙管式 7kg/cm²G×1,500kg/h 送受信 (主) SSB 1.2kW 1 台 (補) 50W 1 台
 発電機 AC450V×60Hz×625kVA×2 台 受信機 (主) 100kHz-30MHz 1 台 (補) 100kHz-28MHz 速力 (試運転最大) 18.91kn
 (満載航海) 15.2kn 航続距離 13,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 40名 (本文参照)





貨物船 和 秀 昭和リース株式会社

WASHU

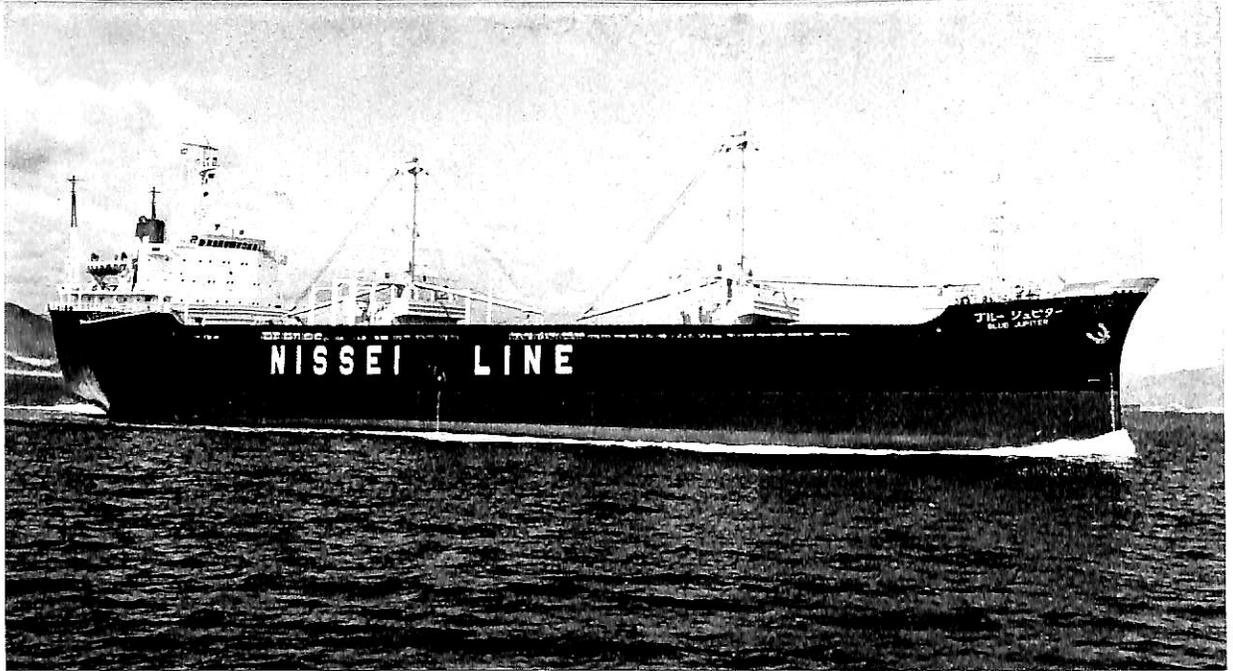
金輪船渠株式会社建造 (第204番船) 起工 50-4-1 進水 50-8-23 竣工 50-10-31
 全長 158.00m 垂線間長 148.00m 型幅 23.40m 型深 13.00m 満載喫水 9.539m
 満載排水量 25,761t 総噸数 12,185.20T 純噸数 8,113.87T 載貨重量 20,246t
 貨物艙容積 (ベール) 25,081m³ (グリーン) 26,179m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4 台
 燃料油槽 A.O. 121.5m³ C.O. 1,403.0m³ 燃料消費量 35.6t/day 清水槽 531.0m³
 主機械 宇部鉄工 6UEC65/135D 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 10,000PS (145RPM)
 (常用) 8,000PS (137RPM) 補汽缶 8kg/cm²×1,200kg/h×1 台 発電機 AC450V×60Hz×3φ×575kVA×2 台
 送信機 (主) 1kW (補) 75W 受信機 (主) 全波×2 速力 (試運転最大) 17.97kn
 (満載航海) 15.30kn 航続距離 14,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 25名

撒積貨物船 CALIFORNIA RAINBOW 東海商船株式会社

カリフォルニア レインボウ

株式会社来島どっく大西工場建造 (第915番船) 起工 50-6-28 進水 50-7-20 竣工 50-10-20
 全長 141.97m 垂線間長 133.72m 型幅 21.80m 型深 12.20m 満載喫水 9.096m
 満載排水量 20,744.52t 総噸数 9,663.62T 純噸数 6,234.84T 載貨重量 16,325.22t
 貨物艙容積 (ベール) 20,119m³ (グリーン) 20,679m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×19m×1 台
 デッキクレーン 25t×20m×3 台 燃料油槽 1,411.87m³ 燃料消費量 27.82t/day 清水槽 326.52m³
 主機械 三菱 8UEC 52/105D 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 8,000PS (175RPM)
 (常用) 6,800PS (166RPM) 補汽缶 コ克蘭堅型コンボジット式×1 台
 発電機 395kVA×AC445V×3φ×60Hz×2 台 送信機 (主) T-12C-SSB 1 台 (補) T-U07-4 1 台
 受信機 (主) RA-601/R 1 台 (補) RA-002/R 1 台, AST-73S/R 1 台 速力 (試運転最大) 17.348kn
 (満載航海) 14.0kn 航続距離 14,000浬 船級・区域資格 NK BV 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 37名





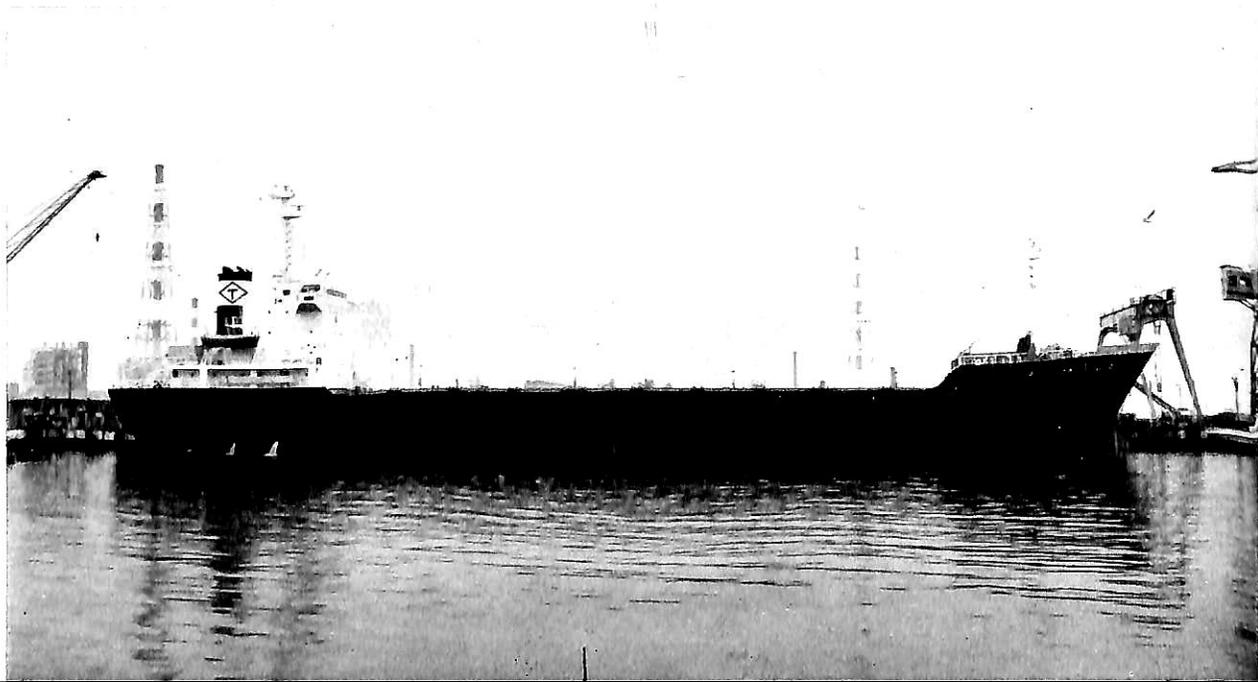
貨物船 **ブルージュピター** 株式会社横浜商会
BLUE JUPITER

株式会社宇品造船所建造 (第545番船)	起工 50-3-8	進水 50-7-10	竣工 50-9-26
全長 128.77m 垂線間長 120.00m	型幅 19.60m	型深 10.50m	満載喫水 8.252m
満載排水量 15,250t	総噸数 6,951.93T	純噸数 4,123.66T	載貨重量 12,048t
貨物艙容積 (ペール) 13,841m ³ (グレーン) 14,134m ³	艙口数 3	デリックブーム 15t×3台, 22t×1台	清水槽 841.8m ³
燃料油槽 A.O. 194.2m ³ C.O. 1,155.8m ³	燃料消費量 22.9t/day	出力 (連続最大) 6,150PS (227RPM)	
主機械 日立 B&W 7K45GF 型ディーゼル機関×1基	補汽缶 5.5kg/cm ² ×800kg/h×1台	発電機 AC445V×60Hz×3φ×300kVA×2台	
(常用) 5,600PS (220RPM)	送信機 (主) 1kW (補) 75W	受信機 (主) 全波 (補) 全波	速力 (試運転最大) 16.29kn
(満載航海) 13.20kn	航続距離 16,000浬	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 凹甲板船尾機関型
乗組員 30名			

— 22 —

コンテナ船 **徳山丸** 徳島汽船株式会社
TOKUSAN MARU

株式会社三保造船所建造 (第1014番船)	起工 50-10-8	進水 50-11-4	竣工 50-11-25
全長 118.10m 垂線間長 109.00m	型幅 18.00m	型深 8.25m	満載喫水 6.167m
満載排水量 8,443.30t	総噸数 4,478.74T	純噸数 2,707.61T	載貨重量 5,885.39t
艙口数 6	Cont. 積載数 20' 倉内 144個, 甲板上 178個 計 322個	燃料油槽 848.58m ³	
燃料消費量 19.5t/day	清水槽 403.41m ³	主機械 神戸発動機 6UET52/90D 型ディーゼル機関×1基	
出力 (連続最大) 6,000PS (198RPM) (常用) 5,100PS (188RPM)	補汽缶 クレイトン強制再循環式	発電機 300kVA×AC440V×60Hz×1,200rpm×2台	
7kg/cm ² ×619kg/h×1台	送信機 (主) TK-80B 500W 1台 (補) TK-13A 75W 1台	受信機 (主) RG-114 1台	
(補) RG-17A 1台	速力 (試運転最大) 17.349kn (満載航海) 14.70kn	航続距離 13,800浬	
船級・区域資格 NK 近海 (国際航海)	船型 ウェル甲板型	乗組員 23名	





油 槽 船 第六十五東洋丸 大和海運株式会社
TOYO MARU NO.65

株式会社今村造船所建造 (第208番船)	起工 50-9-30	進水 50-11-7	竣工 50-11-29
全長 56.50m	垂線間長 52.00m	型幅 10.00m	型深 4.55m
満載排水量 1,674t	総噸数 496.04T	純噸数 335.87T	満載喫水 4.250m
貨物油槽容積 1,108.019m ³	主荷油泵 (ギヤーポンプ) 2台	合計容量 800m ³ /h	載貨重量 1,176.0t
デリックブーム 0.9t×1台	燃料油槽 63.70m ³	燃料消費量 150kg/h	艙口数 8
主機械 阪神内燃機 6LU28 型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 1,100PS (395RPM)	清水槽 35.32m ³	
(常用) 935PS (374RPM)	補汽缶 クレイトンスチームゼネレーター (田熊汽缶 WHO-100)		
発電機 (ディーゼル駆動)×2台, AC225V×70kVA×2台	速力 (試運転最大) 11.249kn		
(満載航海) 10.80kn	航続距離 4,155.0浬	船級・区域資格 JG 沿海	船型 凹甲板型
乗組員 7名			

ラテックスタイプ
エポキシタイプ
マグネシヤタイプ

デッキ舗床材

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

SOLAS 承認

N.K

N.V

A.B

L.R

B.V

C.R

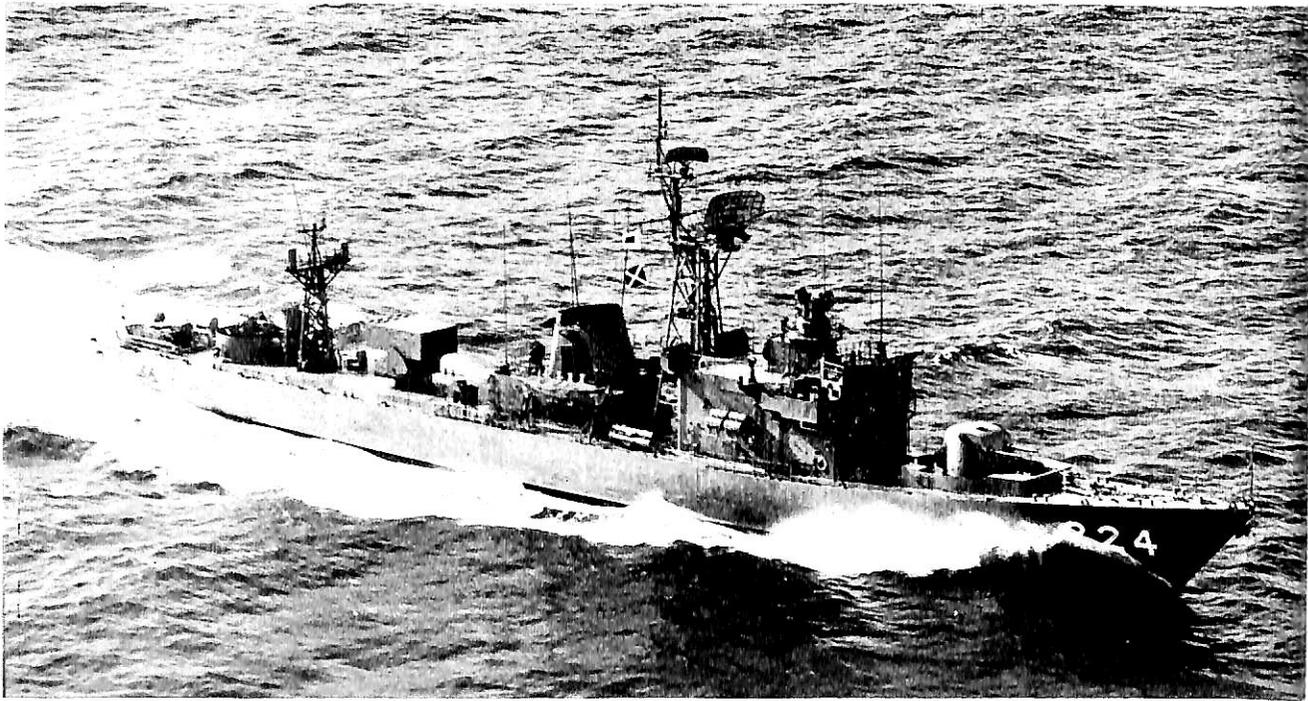
N.S.C

施工実績数百隻

カタログ屋
Tightex
タイテックス

太平工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路西 電話(311)1101代
出張所 東京都港区白金台4-9-19K.T.C.ビル 電話(446)6283
出張所 広島・神戸・呉・長崎



護衛艦(224) くまの防衛庁(建造番号1224号艦)
KUMANO

日立造船株式会社舞鶴造船所建造(第4446番船) 起工 49-5-29 進水 50-2-24 竣工 50-11-19
 全長 93m 最大幅 10.8m 型深 7.0m 喫水 3.6m 基準排水量 1,500t
 主機械 三菱12UEV 30/40N型ディーゼル機関×4基(2軸) 軸馬力 16,000PS 速力 25kn
 乗組員 160名 兵装 50口径3インチ連装速射砲×1基, 40mm連装機関砲×1基, アスロックランチャ×1基
 3連装短魚雷発射管×2基 昭和47年度建造計画 配属 呉地方隊

省エネルギー対策にピタリ!!

全国40万所のサービス網完備

2300 台を超える
実績と信頼性

製造台目

- 電磁仕切プロペラ 70 15,000PS
- 電磁仕切プロペラ 船大直径15m 1415t
- メカニクス2号 船大0.5-12.0t
- 船尾機架設置一式

**かもめ
可変ピッチ
プロペラ**

運輸大臣認定 製造事業場

かもめプロペラ株式会社

本社 横浜市戸塚区上矢部町690番24号 TEL (045) 811-2461(代表)
 東京事務所 東京都港区新橋4-14-2千105 TEL (03)431-5438-434-3939



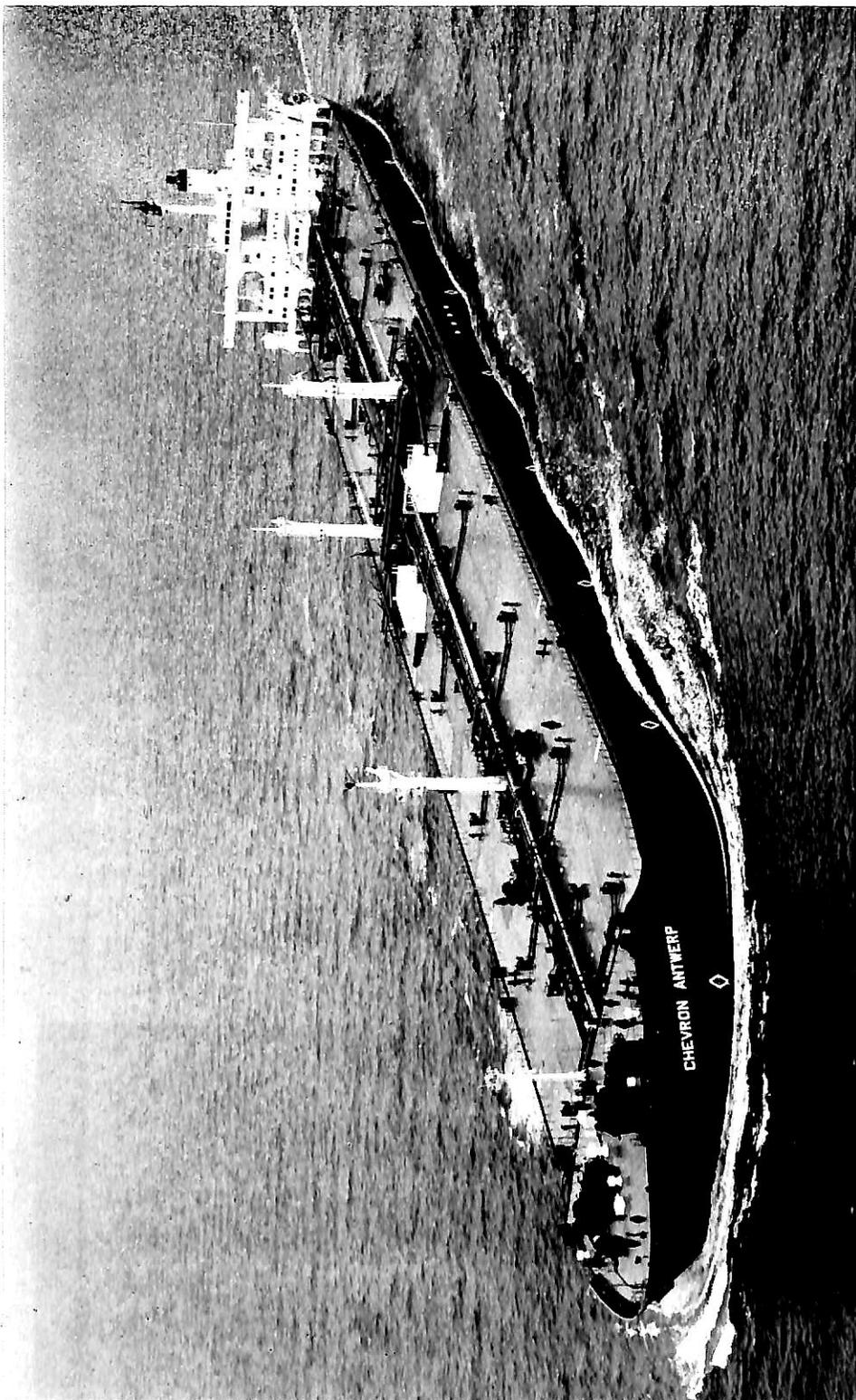
掃海艇 (642) よ こ せ 防衛庁 (建造番号342号艦)
YOKOSE

日立造船株式会社神奈川造船所建造 (第6085番船)	起工 49-7-2	進水 50-7-21	竣工 50-12-15
全長 52m	型幅 8.8m	型深 4.0m	常備喫水 2.4m
主機械 三菱 12ZC 型ディーゼル機関×2 基 (2 軸)			基準排水量 380t
乗組員 45名	兵装 20mm 単装機関砲×1 基	軸馬力 1,440PS	速力 14kn
配属 横須賀地方隊		掃海装置 一式	昭和48年度建造計画

掃海艇 (643) さ か て 防衛庁 (建造番号343号艦)
SAKATE

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 (第935番船)	起工 49-8-6	進水 50-8-5	竣工 50-12-15
全長 52m	型幅 8.8m	型深 4.0m	常備喫水 2.4m
主機械 三菱 12ZC 型ディーゼル機関×2 基 (2 軸)			基準排水量 380t
乗組員 45名	兵装 20mm 単装機関砲×1 基	軸馬力 1,440PS	速力 14kn
配属 横須賀地方隊		掃海装置 一式	昭和48年度建造計画





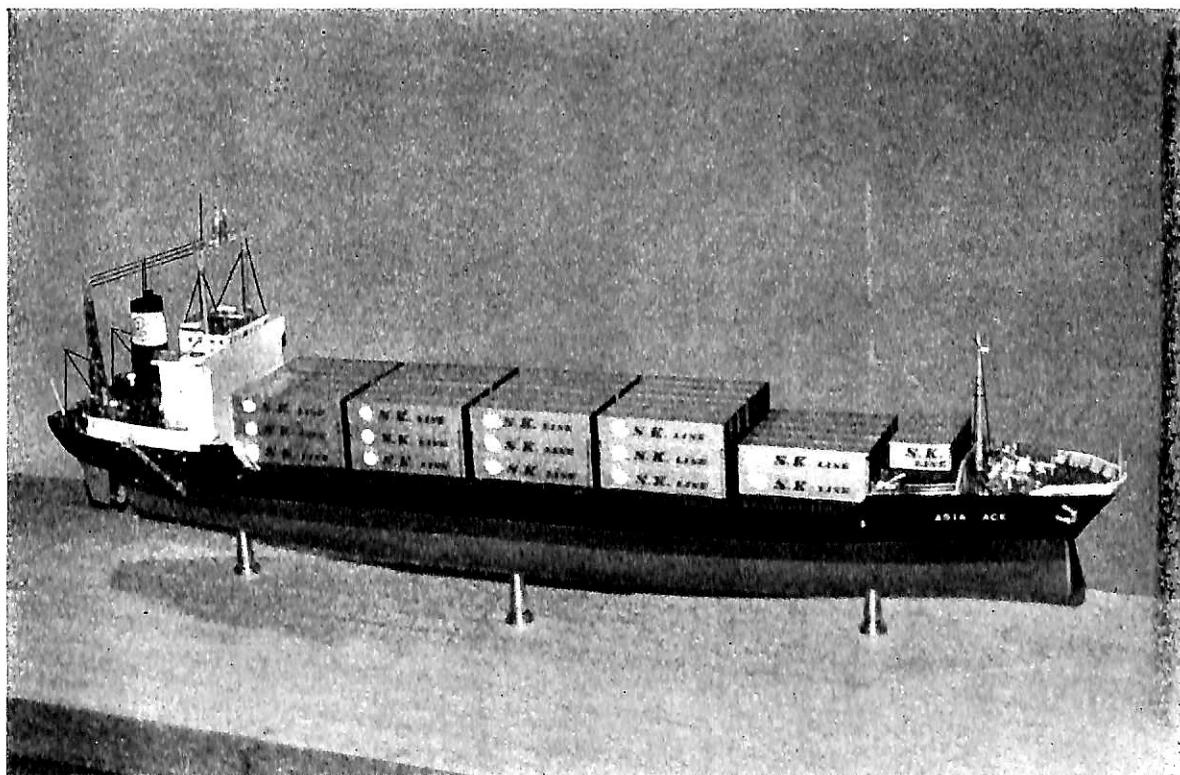
シェブロン
アントワープ
輸出油槽船 CHEVRON ANTWERP

船主 Chevron Navigation Corp. (Liberia)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1748番船)
 全長 338.793m 垂線間長 320.00m
 総噸数 (リベリア) 122,626.25T 純噸数 (リベリア) 104,038T
 主荷油ポンプ 4,000m³/h × 125m TH × 4 台 燃料油消費量 175L/day
 主機 三菱 2 段減速装置付船用タービン機関 × 1 基 出力 (連続最大) 36,000PS (90RPM)
 主汽缶 三菱 CEV2M-8W 型 61.2kg/cm² × 515.6°C × 72,000kg/h × 2 台 発電機 (タービン駆動) 1,800kW × AC450V ×
 1,800rpm × 1 台 送信機 (主) 1 台 (補) 1 台 受信機 (主) 1 台 (補) 1 台 速度 (試運転最大) 15.80kn
 (満載航海) 15.4kn 航続距離 25,000浬 船型 船首楼付平甲板型
 乗組員 59名 船級・区域資格 AB 連洋

竣工 50-2-18 進水 50-6-13 竣工 50-11-27
 型幅 53.60m 型深 27.30m 満載喫水 69'-7 1/2"
 載貨重量 272,425Lt 貨物油艙容量 331,538.2m³
 燃料油艙 12,986.1m³ 燃料消費量 175L/day 清水艙 486.2m³
 出力 (連続最大) 36,000PS (90RPM) (常用) 36,000PS (90RPM)
 発電機 (タービン駆動) 1,800kW × AC450V ×
 速度 (試運転最大) 15.80kn
 船型 船首楼付平甲板型

— 謹 賀 新 年 —

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を



MS "ASIA ACE" (コンテナ運搬船) 波止浜造船株式会社納入

営業種目

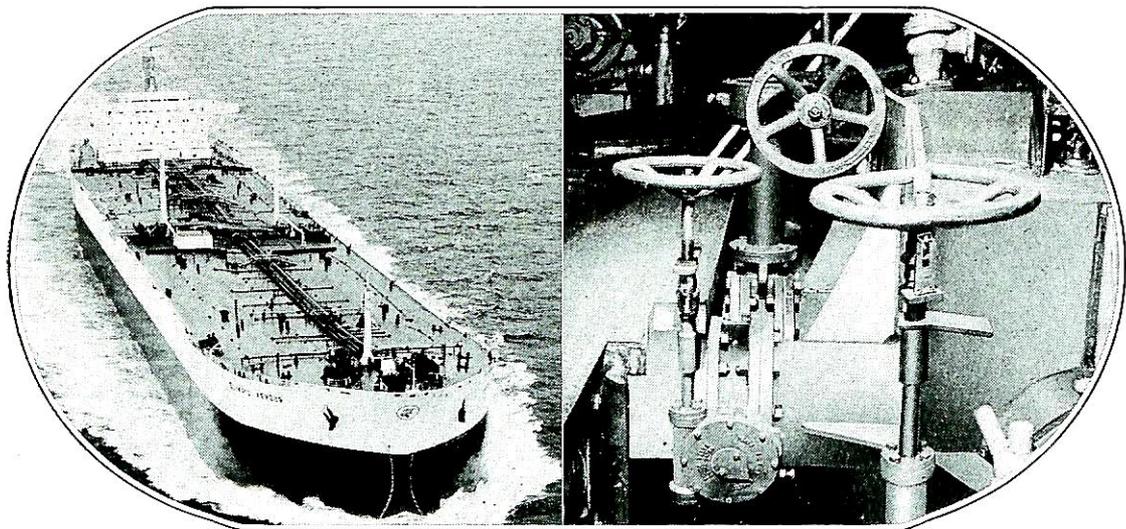
船舶美術模型
プラント模型
施設模型

各種機器商品模型
工業機械委託研究

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 東京 (998) 1586

ギャランティドックで 「クレーム“ゼロ”」



— 航海に強い巴式バタフライバルブ —

巴式バタフライバルブは独自の機構と材質で、安全でスムーズな航海をお約束します。その最大の特長は厚いゴムシートリングが本体の内面を完全に覆っていますので腐蝕は全然無く、かきなどの付着もグンと少なくなり、スリ合せなどが不要になったことです。従来の船体付弁では、定期点検時には必ずと言っていいほど、シートのスリ合せ作業が必要となり時間と経費がかかりました。ギャランティドックでもクレーム「ゼロ」の実績を誇る巴式バタフライバルブをぜひご検討ください。

船体付弁鋼製フランジタイプ(710・720型)は

- ゴムシートリングで内面を覆っているので耐蝕性は抜群です。
- 面間寸法を最小にした経済設計、配管用のガスケットも不要です
- 標準材料は弁体をSCS13、弁棒をSUS403とし耐蝕性、強度アップ。また、ご要望により、さらに耐蝕性の高い材料も可能です
- 操作は簡単で確実なキヤー式、またエアシリンダー式電動式も可能です
- もちろんモレは「ゼロ」の完全密閉です
- 軽量で設置スペースをとりません。

〈あらゆる流体に〉

巴式バタフライバルブ



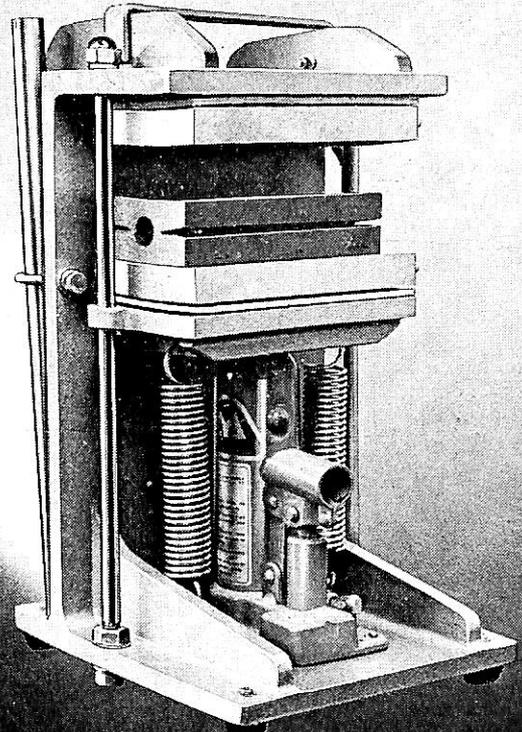
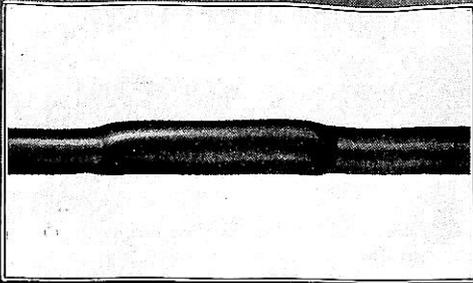
巴バルブ株式会社

本社・営業所 〒550 大阪市西区新町通4の51 電話(06)541-2251(代表)
東京営業所 〒101 東京都千代田区神田松下町17 電話(03)252-6681(代表)

認定/日本海事協会(N.K.)・ノルウェー船級協会(N.V.)・ビュローベリタス船級協会(B.V.) 使用許可/ロイド船級協会(L.R.)・アメリカ船級協会(A.B.)

溶接作業の安全を守る 溶接ケーブル補修器「リケーブル」

新製品



これまで損傷した溶接ケーブルは、テーピング補修する程度で使用されている例が多々ありました。これではテーピング部がはがれたり、また防水効果がないため安全面からは極めて不完全といえ、危険な状態で作業をすることになります。これを完全に防止するには新規ケーブルと交換するしか方法がなく、経済的にも大きな負担がかかります。

これを簡単に、しかも安全確実に補修できるのが、ケーブル補修器「リケーブル」です。

「リケーブル」は18kgと軽く、電熱ヒーターとジャッキを使用した加硫装置になっているため、損傷した部分に補修ゴムを巻きつけ、予熱した金型で約8分加圧するだけで手軽に補修できます。なお断線ケーブルの接続法として銅スリーブを使用する圧着接続法もあり、この接続部のゴム被覆にも使用できます。溶接ケーブルの1ヵ所当りの補修費は、わずか250円程度。手軽に溶接作業の安全を守るのにぴったりの商品です。

日鐵溶接工業

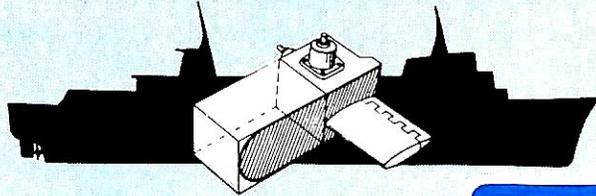
本社
機器事業部
営業所

東京都中央区築地3丁目5番4号(中川築地ビル)
☎104 ☎東京(03)542-8611代表
北海道・東北・千葉・横浜・名古屋
大阪・四国・岡山・広島・九州・長崎

INNOVATIVE DESIGN FEATURES MAKE

ELEKTROFIN

TODAY'S MOST COST-EFFICIENT FIN STABILIZATION SYSTEM



画期的な設計を誇る高性能フィン・スタビライザー
„ELEKTROFIN”

特長

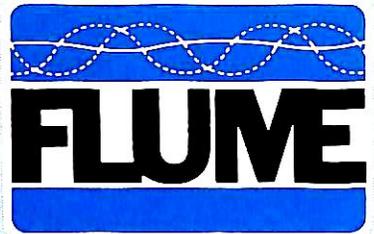
コンパクトにまとめられた SIEMENS 製の制御装置
強靱な機械的構造
油圧により駆動する „ロータリー” 機構
船内で容易に保守可能

日本総代理店

極東マック・グレゴア株式会社

本社 東京都中央区八丁堀 2-7-1 大石ビル

電話 (03) 552-5101



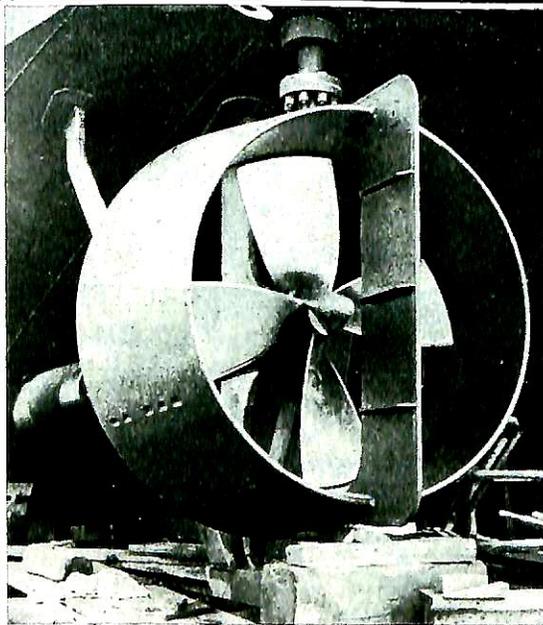
DESIGNED AND ENGINEERED BY

JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.

NAVAL ARCHITECTS · MARINE ENGINEERS · CONSULTANTS

One World Trade Center, Suite #3000, New York, N.Y. 10048

Representatives throughout the world.



こんな時、

ギルフ システム

を!

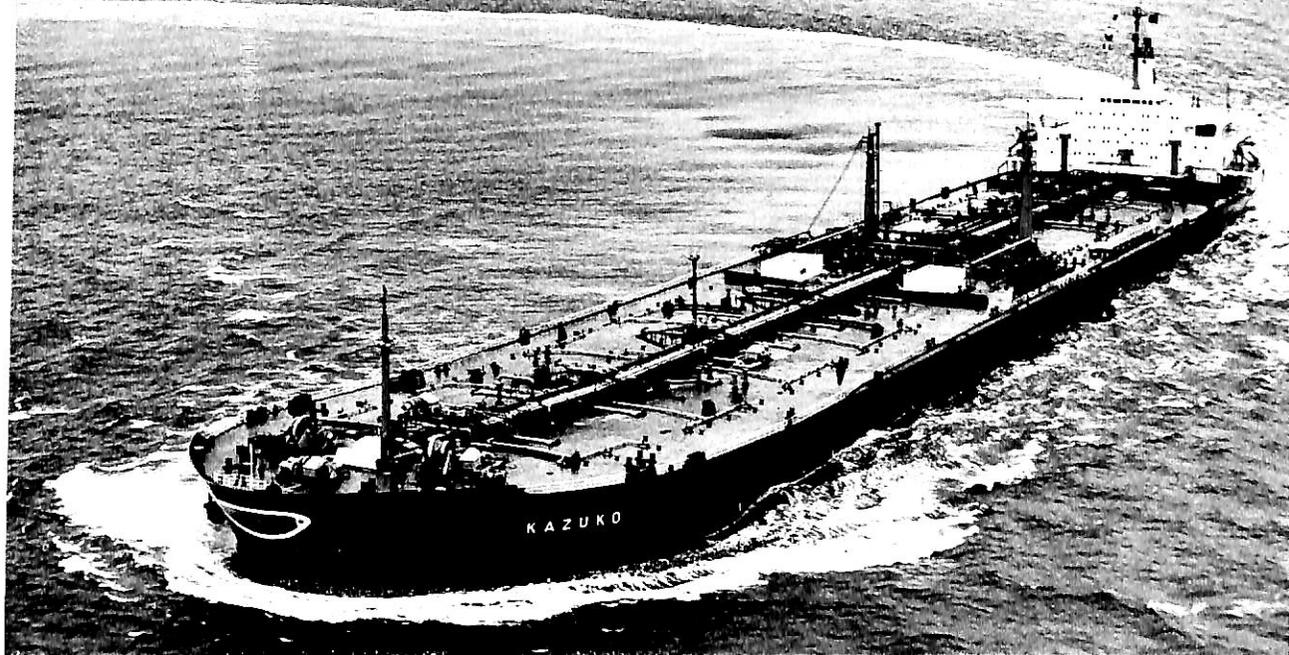
1. 曳船、押船、底曳網漁船など、荷重量が高く、特に大きな推力を必要とする時
2. 搭載主機関の出力を増さずに推力の増加を計りたい時
3. プロペラ直径を制限され、目的の推力が得られない時
4. 河川など浅吃水で航行する場合、空気吸入、キャビテーションの発生を防ぐとともに、プロペラ羽根先の保護が必要な時



(株)マスミ内燃機工業所

本社 東京都中央区勝どき3-3-12 TEL (532)-1651

清水営業所 清水市入舟町2-36 TEL (53)-6178



カズコ

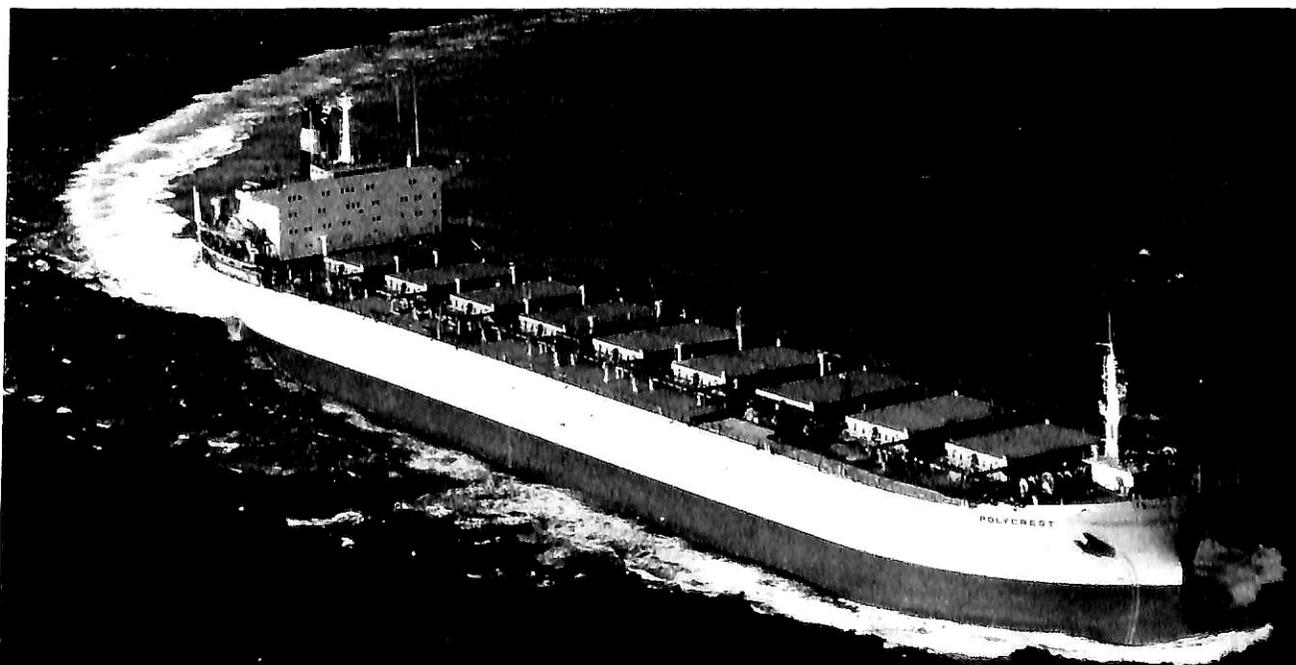
輸出油槽船 **KAZUKO**

船主 Harmony Tanker Corp. (Liberia)
 日立造船株式会社堺工場建造 (第4424番船) 起工 50-2-4 進水 50-9-4 竣工 50-12-15
 全長 331.00m 垂線間長 316.00m 型幅 51.20m 型深 28.30m 満載喫水 22.013m
 満載排水量 301,421Lt 総噸数 125,594.98t 純噸数 105,721t 載貨重量 264,618Lt
 貨物油槽容積 332,210.4m³ 主荷油ポンプ 4,000m³/h×15kg/cm²・G×4台 デリックブーム 15t×2台
 燃料油槽 12,146.1m³ 燃料消費量 184.1t/day 清水槽 553.4m³ 主機械 日立造船 UA-360型
 復気筒クロスコンパウンド2段減速蒸気タービン機関×1基 出力 (連続最大) 36,000PS (82RPM)
 (常用) 36,000PS (82RPM) 主汽缶 日立造船 BD86/54型×1台, 62kg/cm²・G×515°C×86t/h
 発電機 (タービン駆動) 2,000kW×AC450V×60Hz×1,800rpm×2台 (ディーゼル駆動) 430kW×AC450V×
 60Hz×1,800rpm×1台 送信機 (主) MT-230, MTB-1200 2台 (補) ESA 100ZA 1台
 受信機 (主) MR 1402 1台 (補) RR 1 1台 速力 (試運転最大) 16.372kn (満載航海) 15.50kn
 航続距離 22,400哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 40名 同型船 SOUTHERN LION

ポリクレスト

輸出撒積貨物船 **POLYCREST**

船主 Einar Rasmussen (Norway)
 三井造船株式会社玉野造船所建造 (第1020番船) 起工 50-5-12 進水 50-8-26 竣工 50-12-22
 全長 260.020m 垂線間長 249.000m 型幅 39.600m 型深 22.400m 満載喫水 16.459m
 満載排水量 136,933Lt 総噸数 63,887.31T 純噸数 45,775.72T 載貨重量 116,190Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 138,793.0m³ 艙口数 9 燃料油槽 F.O. 6,322.0m³ D.O. 464.7m³
 燃料消費量 約79Lt/day 清水槽 512.8m³ 主機械 三井 B&W DE9K84EF ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 23,200PS (114RPM) (常用) 21,100PS (110RPM) 補汽缶 船用堅型水管式
 3,000kg/h×6~7.4kg/cm²×1 発電機 (ディーゼル駆動) ダイハツ 8PSHTc-26D型×3台
 AC×450V×750kW×1,120PS×720rpm 送信機 (主) 1,500W 1台 (補) 400W 1台
 受信機 (主) 1台 (補) 1台 速力 (試運転最大) 17.96kn (満載航海) 15.56kn 航続距離 約26,000哩
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 40名 同型船 POLYCLIPPER





ムアフィールドズ モナーク

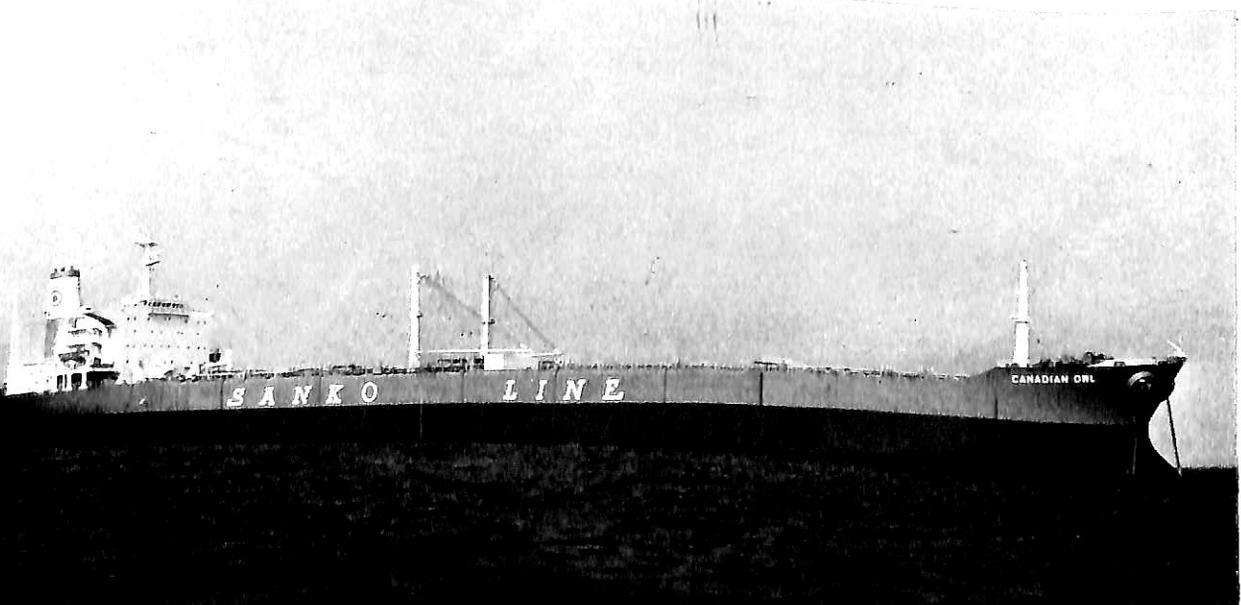
輸出油槽船 **MOORFIELDS MONARCH**

船主 Orient Steamship Navigat. Co. Ltd. (Singapore)
 登録船渠株式会社建造 (第277番船) 起工 50-3-7 進水 50-8-7 竣工 50-11-18
 全長 242.30m 垂線間長 230.00m 型幅 40.00m 型深 18.90m 満載喫水 (ext.) 14.183m
 満載排水量 107,502t 総噸数 44,698.33T 純噸数 34,323.69T 満載喫水 (ext.) 14.183m
 貨物油槽容積 115,551.33m³ 主荷油泵 2,750m³/h×125mTH×3台 載貨重量 91,007t
 燃料油槽 3,536.71m³ 燃料消費量 70.6t/day 清水槽 485.99m³ デリックブーム 15t×2台
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM) 主機械 IHI Sulzer 7RND90型
 補汽缶 IHI ADM-605型 16kg/cm²×1台, 排ガスエコノマイザー×1台 (常用) 18,270PS (117.8RPM)
 450V×900kW×2台 送信機 (主) 1.5kW SSB 1台 (補) 75W 1台 発電機 ヤンマー 6ZL-DT型
 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.97kn (満載航海) 15.6kn 受信機 (主) 全波 1台
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 39名 同型船 航続距離 16,370哩
 イナートガスシステム 1台

カナディアン オウル

輸出油槽船 **CANADIAN OWL**

船主 Draco Shipping Ltd. (Singapore)
 住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第971番船) 起工 50-2-28 進水 50-5-21 竣工 50-11-17
 全長 241.5m 垂線間長 230.0m 型幅 40.0m 型深 18.8m 満載喫水 14.183m
 総噸数 45,000.88T 純噸数 35,980.75T 載貨重量 89,702t 貨物油槽容積 112,633.1m³
 主荷油泵 (タービン駆動) 2,750m³/h×125mT.H×3台 デリックブーム 15Lt×2台
 燃料油槽 3,210.9m³ 燃料消費量 70.8t/day 清水槽 233m³ 主機械 住友 Sulzer 7RND90型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM) (常用) 18,270PS (118RPM)
 補汽缶 二胴水管式 55t/h×16kg/cm²G×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 880kW×AC450V×2台
 送信機 (主) 1台 (補) 1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台 速力 (試運転最大) 16.71kn
 (満載航海) 15.80kn 航続距離 16,000哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型
 乗組員 39名 同型船 **GOLDEN SUNRAY**





サーペンス コンステレーション
輸出油槽船 SERPENS CONSTELLATION

船主 Serpens Shipping Ltd. (Singapore)
 株式会社名村造船所伊万里工場建造 (第804番船) 起工 50-3-8 進水 50-8-28 竣工 51-1-10
 全長 245.00m 垂線間長 232.00m 型幅 39.00m 型深 18.70m 満載喫水 14.033m
 満載排水量 105,668t 総純数 42,813.91T 純噸数 34,092.98T 載貨重量 89,467t
 貨物油槽容積 111,001.8m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 2,750m³/h×125m×3台 デリックブーム 15t×2台
 燃料油槽 3,290.2m³ 燃料消費量 68.4t/day 清水槽 412.0m³ 主機械 三菱 Sulzer 7RND90 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM) (常用) 18,270PS (118RPM)
 補汽缶 三菱船用水管式 16kg/cm²G×5.5t/h×1台 発電機 AC450V×1,100kVA (880kW)×
 3φ×60Hz×2台 送信機 (主) SSB 1.2kW 1台 (補) 1台 受信機 (主) SSB 1台 (補) 1台
 速力 (試運転最大) 16.68kn (満載航海) 15.50kn 航続距離 17,300浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 39名 同型船 SIBREGHEL

フロスベリティ クイーン
輸出油槽船 PROSPERITY QUEEN

船主 Cosmos Navigation Inc. (Singapore)
 幸陽船渠株式会社建造 (第668番船) 起工 50-6-12 進水 50-9-7 竣工 50-12-20
 全長 248.364m 垂線間長 235.306m 型幅 38.938m 型深 19.050m 満載喫水 13.560m
 満載排水量 104,604t 総純数 44,572.23T 純噸数 33,236.83T 載貨重量 87,271t
 貨物油槽容積 113,231.1m³ 主荷油ポンプ 2,750m³/h×125m×3台 デリックブーム 15t×2
 (ホースハンドリング) 燃料油槽 4,643.2m³ 燃料消費量 69.15t/day 清水槽 474.6m³
 主機械 IHI Sulzer 7RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM)
 (常用) 18,270PS (117.8RPM) 補汽缶 IHI-ADM-605 型 60,000kg/h×1台 発電機 880kW×2台
 送信機 (主) 1.2kW SSB (補) 50W 受信機 (主) 1kW×2台 速力 (試運転最大) 16.394kn
 (満載航海) 15.5kn 航続距離 19,200浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 39名 同型船 HOLY QUEEN イナートガスシステム





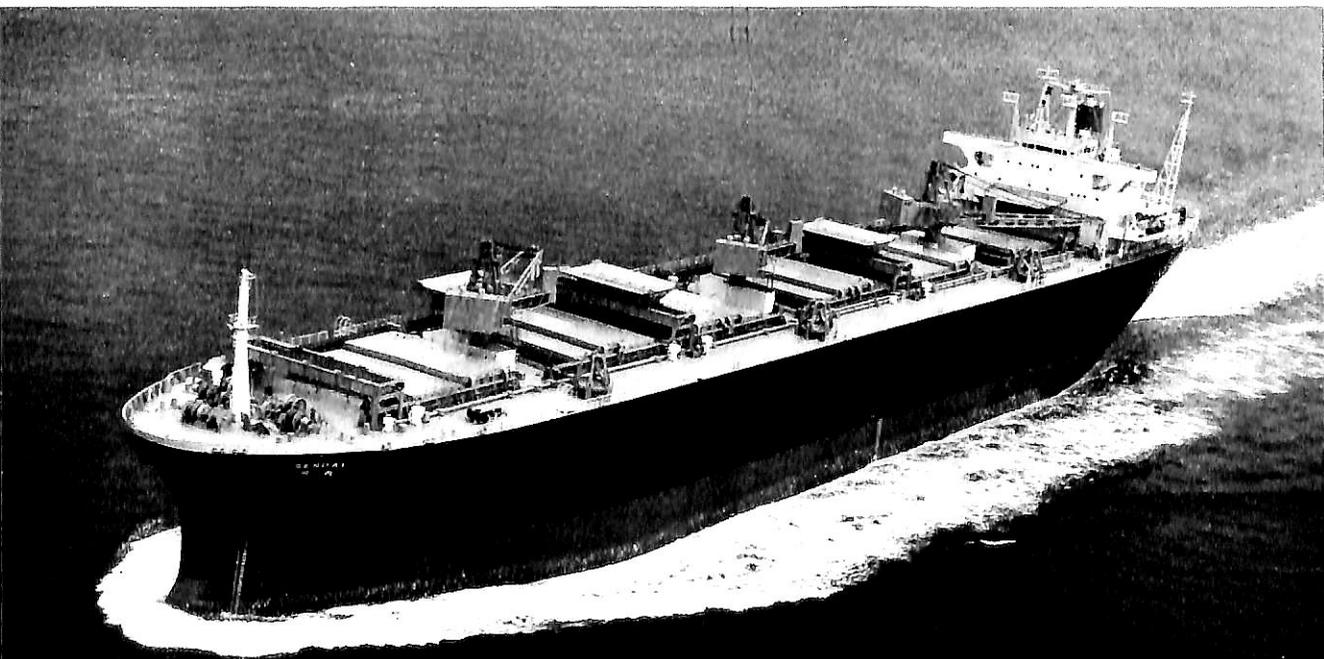
オリエンタル ソーベリン
輸出チップ船 **ORIENTAL SOVEREIGN**

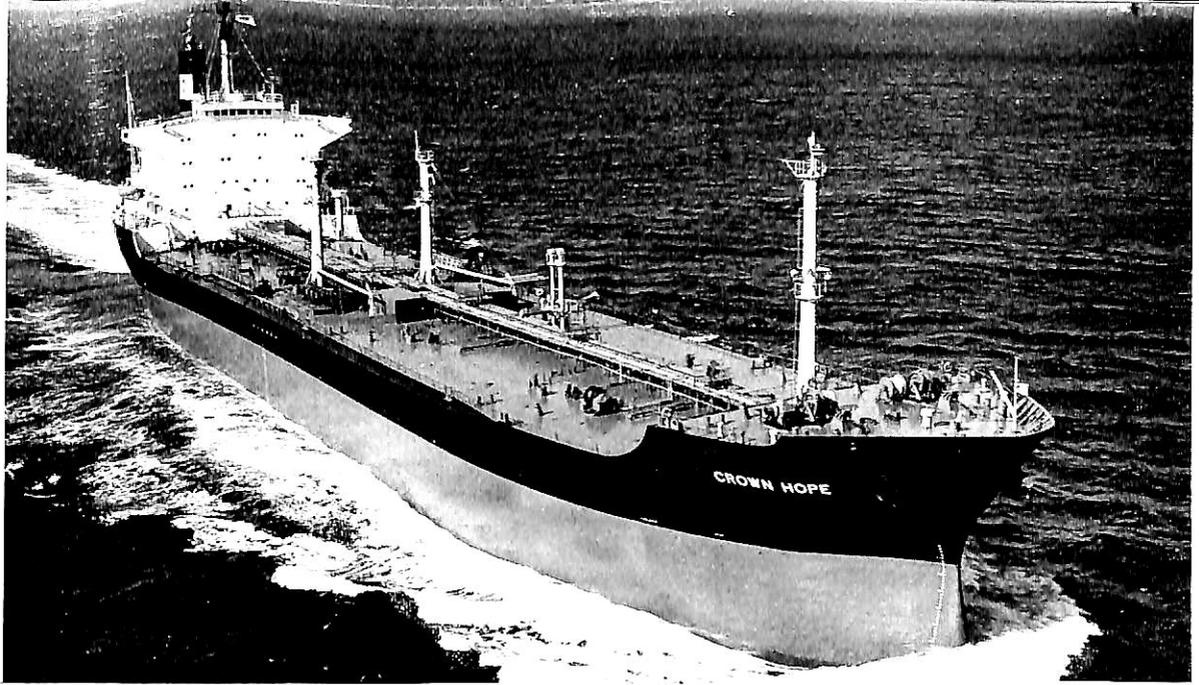
船主 Universal Navigation Corporation, Inc. (Liberia)
 佐世保重工業株式会社佐世造船所建造 (第242番船) 起工 49-9-19 進水 50-5-14 竣工 50-10-31
 全長 209.500m 垂線間長 199.000m 型幅 32.200m 型深 22.500m 満載喫水 11.000m
 満載排水量 59,089Lt 総噸数 41,029.15T 純噸数 29,642.78T 載貨重量 46,407Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 100,277.0m³ 艙口数 6 デッキクレーン 13t×3台 燃料油槽 2,243.7m³
 燃料消費量 46t/day 清水槽 1,171.4m³ 主機械 IHI-Sulzer 7RND 76型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 14,000PS (122.0RPM) (常用) 11,900PS (115.6RPM) 補汽缶 2,000kg/h×7kg/m²・G×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC925kVA×450V×3台 送信機 (主) T-12W-SSB 1台
 (補) T-UO5E 1台 受信機 (主) RA-901/R 1台 (補) RA-301/R 1台 速力 (試運転最大) 16.53kn
 (満載航海) 14.85kn 航続距離 15,800哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 46名

— 34 —

センダイ
輸出チップ運搬船 **SENDAI** (川内)

船主 Puget Chip Carriers S.A. (Panama)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第338番船) 起工 50-5-13 進水 50-8-7 竣工 51-2-28
 全長 197.00m 垂線間長 184.500m 型幅 30.480m 型深 21.500m 満載喫水 11.025m
 満載排水量 51,565t 総噸数 35,428.13T 純噸数 27,055.20T 載貨重量 41,139t
 貨物艙容積 (グレーン) 83,646.4m³ 艙口数 6 デッキクレーン 10.9t×3台 燃料油槽 2,486m³
 燃料消費量 42.45t/day 清水槽 700m³ 主機械 三井 B&W 7K67GF型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 13,100PS (145RPM) (常用) 11,100PS (137RPM) 補汽缶 堅型油焚煙管式 1,500kg/h×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) 自動式大洋電機 APK10055-10型 AC450V×580kW×3台 送信機 (主) MF, HF
 1,200W (補) MF, HF 200W 受信機 (主) 全波 (補) 全波 速力 (試運転最大) 16.554kn
 (満載航海) 14.7kn 航続距離 14,100哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 42名 チップ荷役用コンベヤー×7台





クラウン ホープ

輸出クリーンオイル運搬船 **CROWN HOPE**

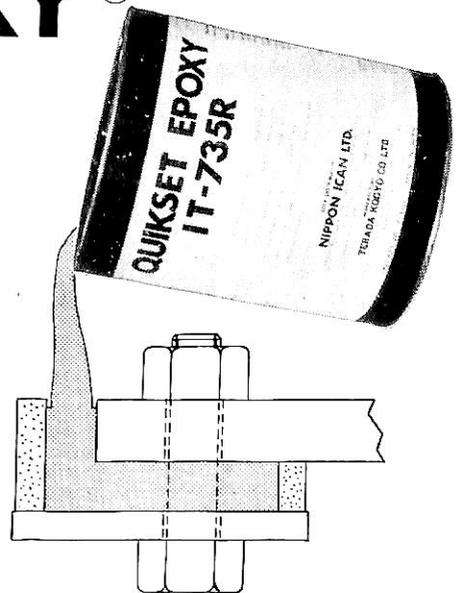
船主 Crown International Tankers Ltd. (Liberia)
 佐世保重工業株式会社佐世造船所建造 (第243番船) 起工 50-2-24 進水 50-7-23 竣工 50-12-2
 全長 184.50m 垂線間長 176.00m 型幅 28.40m 型深 14.60m 満載喫水 11.10m
 満載排水量 45,453t 総噸数 21,691.44T 純噸数 14,446.86T 載貨重量 36,850Lt
 貨物油槽容積 48,796.7m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 1,000m³/h×120m×3 台 デリックブーム 7.5t×2 台
 燃料油槽 2,092.4m³ 燃料消費量 40.2t/day 清水槽 408.0m³ 主機機 IHI Sulzer 7RND68 型
 ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 10,395PS (144.8RPM)
 補汽缶 佐世保 AMD II 32,000kg/h 発電機 (ディーゼル駆動) AC700kVA×450V×3 台
 送信機 (主) SSB, MF, MHF&HF (補) MF, MHF&HF 受信機 (主) 全波 (補) 全波
 速力 (試運転最大) (10.8m mld draft) 16.06kn (満載航海) (10.8m mld draft) 15.23kn 航続距離 17,300 浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 45名 プロダクト積載を目的とするため
 Cargo oil tank 内面は全面にわたってダイメットコートが塗装されている。 (別項参照)

QUIKSET EPOXY[®] IT-735R

船用主機および補機の正確な据付と工数削減にお役立てください。

金属片に代わる液状エポキシ樹脂チョック材。(NK, ABS, 承認取得済)

- エンジン・ベッド、フレーム等の機械加工なしで、安全かつ確実な据付が可能です。
- 工数が削減されるので、大幅なコスト・ダウンが得られます。
- 作業が簡単で熟練を必要としません。
- 防音、防振対策に効果を発揮します。
- 超低温タンク (LNG, LPG) の据付が可能です。



お問合せは

日本アイキャン株式会社

〒104 東京都中央区新富1-1-5 新中央ビル (京橋) 8F
 電話 03-(552)7781 (大代) テレックス 2523688 ICANSP J



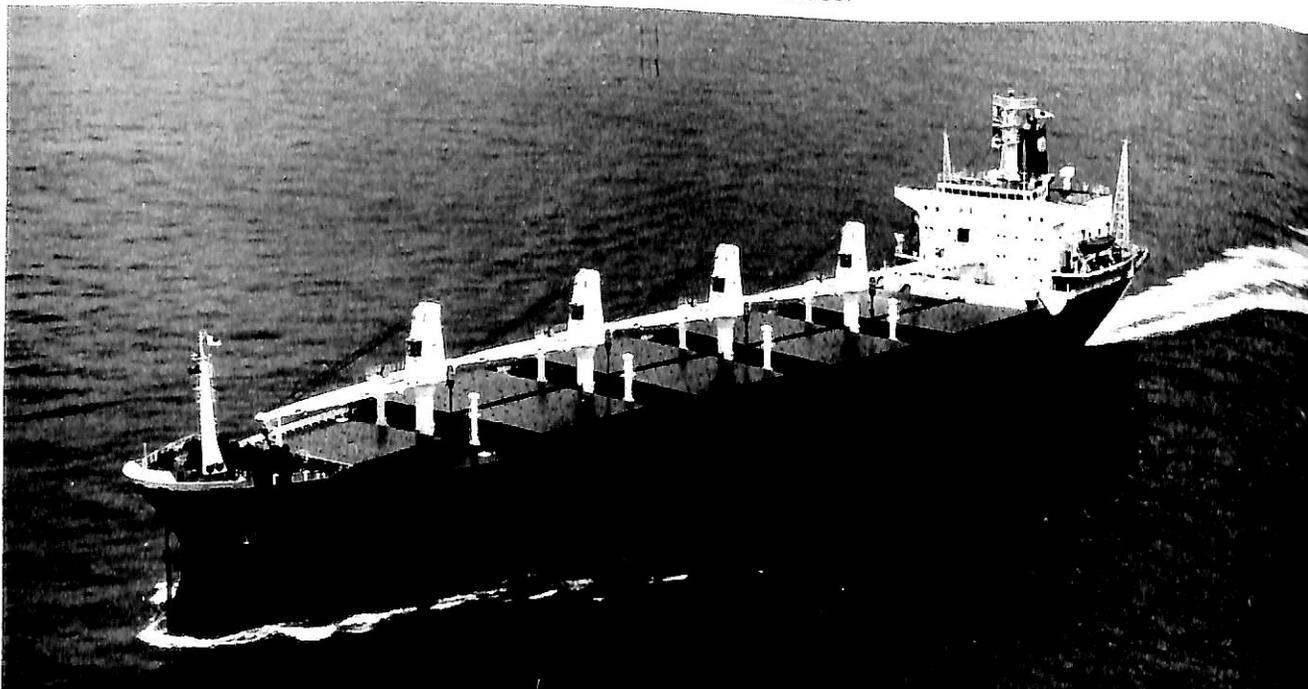
サモラ
輸出油槽船 ZAMORA

船主 Flota Petrolera Ecuatoriana (Ecuador)
 株式会社金指造船所建造 (第1115番船) 起工 50-5-8 進水 50-9-18 竣工 50-12-26
 全長 182.03m 垂線間長 170.00m 型幅 27.00m 型深 17.00m 満載喫水 11.723m
 満載排水量 44,491t 総噸数 19,752.33T 純噸数 12,563.66T 満載重量 36,243t
 貨物油槽容積 44,923m³ 主荷油泵 1,500m³/h×110mTH (byS.W)×2台 デリックブーム 10t×2台
 3t×1台 燃料油槽 A.O. 222m³ C.O. 2,567m³ 燃料消費量 43.7t/day 清水槽 352m³
 主機械 川崎 MAN K7SZ 70/125 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 13,300PS (145RPM)
 (常用) 11,300PS (137.5RPM) 補汽缶 川崎 SM-27型 12,700kg/h, 16kg/cm²×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) ヤンマー 6GL-DT 型 850PS×AC445V×580kW×2台 送信機 (主) 1.2kW
 (補) 400W 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運転最大) 16.604kn (満載航海) 14.8kn
 航続距離 18,858浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 41名

— 36 —

リダ
輸出貨物船 LEDA

船主 Leda Shipping Company (Liberia)
 佐野安船渠株式会社本社造船所建造 (第344番船) 起工 50-6-3 進水 50-9-12 竣工 50-12-5
 全長 183.977m 垂線間長 174.000m 型幅 28.000m 型深 15.400m 満載喫水 11.053m
 満載排水量 44,382t 総噸数 19,498.55T 純噸数 13,029.28T 満載重量 35,982t
 貨物艙容積 (ベール) 43,342.7m³ (グリーン) 44,625.3m³ 船口数 5 デッキクレーン 18Lt×5台
 燃料油槽 2,478.2m³ 燃料消費量 49.2t/day 清水槽 473.0m³ 主機械 三井 B&W 7K67GF 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 13,100PS (145RPM) (常用) 11,750PS (140RPM)
 補汽缶 縦コクラン型 1,800kg/h×7kg/cm²G×1台 発電機 防滴自励型 635kVA×AC450V×3φ×60Hz×3台
 送信機 (主) 1.5kW 1台 (補) 60W 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台
 速力 (試運転最大) 17.80kn (満載航海) 14.95kn 航続距離 14,700浬
 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 42名 同型船 FORT NELSON 船級・区域資格 LR 遠洋





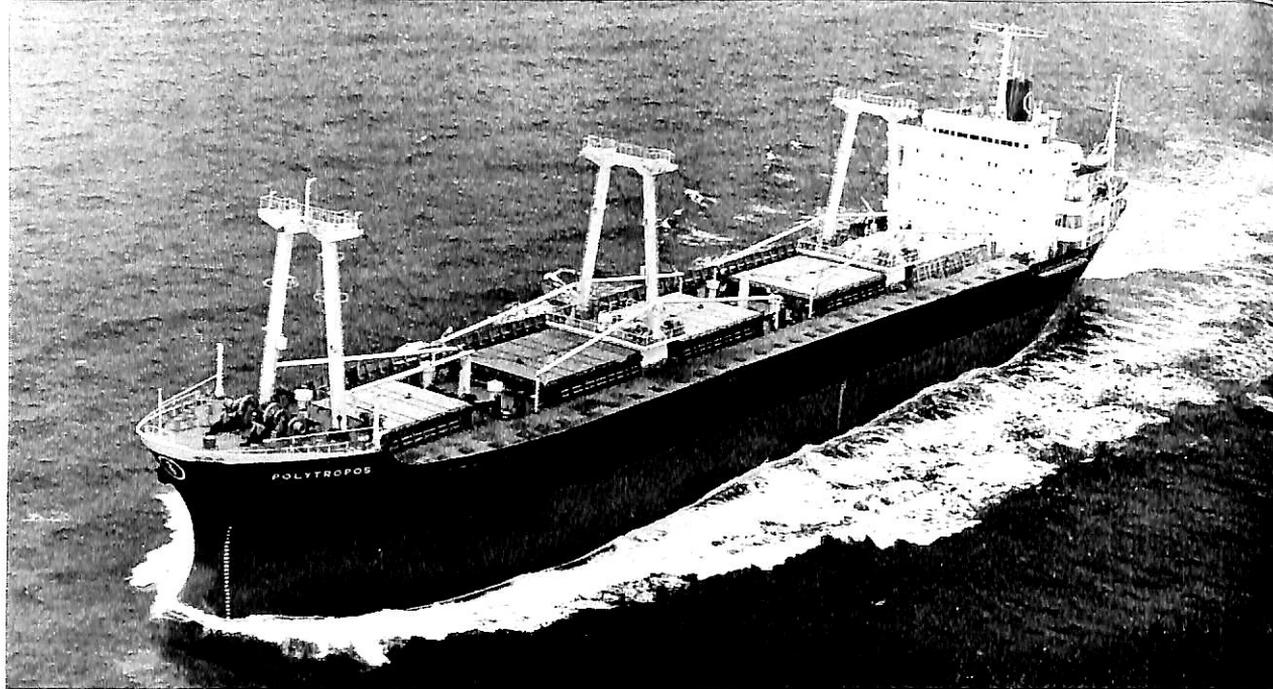
輸出自動車/撒積貨物船 **OGDEN LOIRE**

船主 Ogden Loire Transport, Inc. (Liberia)
 株式会社大阪造船所建造 (第347番船) 起工 50-5-30 進水 50-9-9 竣工 50-12-2
 全長 185.371m 垂線間長 175.000m 型幅 26.000m 型深 16.100m 満載喫水 11.385m
 満載排水量 42,732t 総噸数 20,513.25T 純噸数 14,481T 載貨重量 33,020t
 貨物艙容積 (ベール) 40,088m³ (グレーン) 41,396m³ 艙口数 5 デッキクレーン 8t×22m/min×3台
 Car積載数 2,049台 (1台1.0t) 燃料油槽 2,137.9m³ 燃料消費量 43.7t/day 清水槽 465.4m³
 主機械 IHI Sulzer 6RND76型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM)
 (常用) 10,800PS (117.8RPM) 補汽缶 コクラン型コンポジット式 発電機 AC×450V×60Hz×3台
 送信機 (主) HF 1,200W, MF 550W 400W (補) 50W 受信機 (主) IMF 300W (補) 130W
 速力 (試運転最大) 17.644kn (満載航海) 14.8kn 航続距離 15,600浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 38名 同型船 OGDEN TIBER 自動車積載装置として吊下げ式及び取
 外し式自動車甲板をNo. 1, 2, 4 & 5 Holdsに装備している。

輸出自動車/撒積/鉍石兼用船 **TOYOTA No. 21**

船主 Poseidon Marine Transport Private Limited (Singapore)
 常石造船株式会社建造 (第326番船) 起工 50-3-19 進水 50-5-24 竣工 50-10-28
 全長 179.000m 垂線間長 170.000m 型幅 25.400m 型深 15.500m 満載喫水 (ext.) 11.187m
 満載排水量 39,700t 総噸数 19,137.12T 純噸数 13,475.29T 載貨重量 30,342t
 貨物艙容積 (ベール) 33,980.0m³ (グレーン) 35,191.4m³ 艙口数 5 デッキクレーン 8t×5台
 Car積載数 1,927台 (New Corona RT-102) 燃料油槽 F.O. 2,071.1m³ D.O. 207.6m³
 燃料消費量 34.7t/day 清水槽 322.6m³ 主機械 I.H.I.-S.E.M.T.-Pielstick 18PC2-5V型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 11,700/11,580PS (520/139.8RPM) (常用) 9,940/9,840PS (492.6/132.4RPM)
 補汽缶 ガデリウス SUNROD型 1,200kg/h×1台 発電機 ヤンマー 6GL-UT型 600kW×2台
 送信機 (主) T-10C 1台 (補) T-UO7S-4 1台 受信機 (主) RA-601/R 1台 (補) RA-301/R 1台
 速力 (試運転最大) 16.99kn (満載航海) 14.65kn 航続距離 14,700浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 38名 (含予備7名) 同型船 UNIVERSAL GIANT
 Kawasaki/Blohm & Vossカーデックシステム





ポリトロポス
輸出撒積貨物船 **POLYTROPOS**

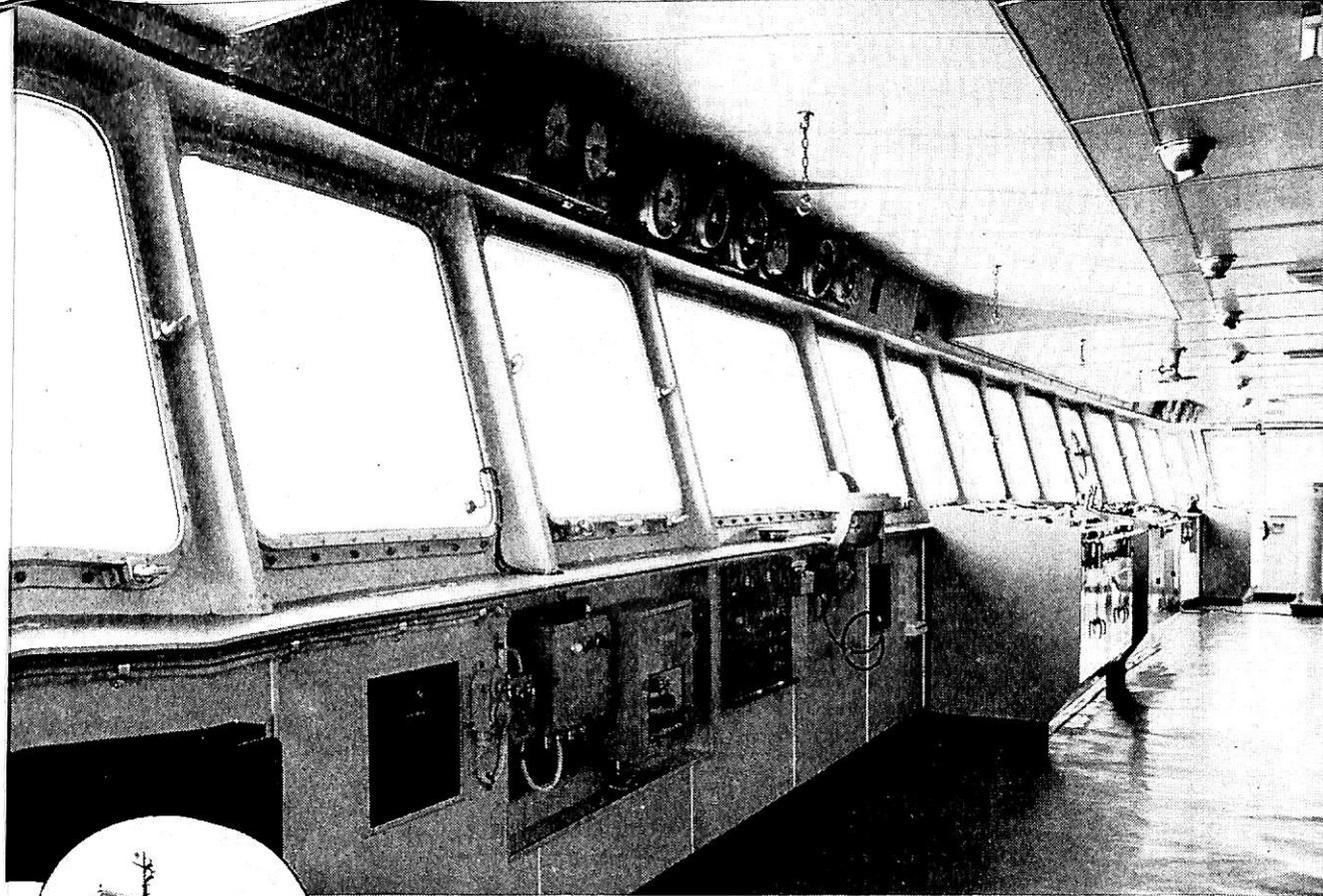
船主 Polytropos Shipping Inc. (Greece)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第343番船) 起工 50-6-2 進水 50-9-4 竣工 50-12-6
 全長 155.700m 垂線間長 145.700m 型幅 22.860m 型深 13.600m 満載喫水 9.909m
 満載排水量 26,482Lt 総噸数 13,035.85T 純噸数 8,867T 載貨重量 21,711Lt
 貨物艙容積 (ベール) 25,117m³ (グレーン) 29,151m³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×10台
 燃料油槽 2,541m³ 燃料消費量 29.74Lt/day 清水槽 194m³ 主機械 住友 Sulzer 6RND68型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,000PS (137RPM) (常用) 7,650PS (130RPM)
 補汽缶 Aalborg AQ5 1,700kg/h (油焚) 1,300kg/h (排ガス) 発電機 AC×3φ×60Hz, PF=0.8Self excited
 310kW (450V)×2台, 175kW (450V)×1台 送信機 MF A1/A2 200W IF HF 受信機 15kHz-30MHz
 速力 (試運転最大) 16.847kn (満載航海) 15.1kn 航続距離 27,300浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 ウエルデッキ型 乗組員 40名 同型船 GOLDEN HORIZON

— 38 —

マリボーイング
輸出多目的貨物船 **MARI BOEING**

船主 Delphinus Maritima S.A. (Liberia)
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4482番船) 起工 50-3-12 進水 50-6-16 竣工 50-11-22
 全長 161.581m 垂線間長 152.00m 型幅 22.80m 型深 13.60m 満載喫水 9.986m
 満載排水量 27,382t 総噸数 13,436.53T 純噸数 8,557T 載貨重量 21,192t
 貨物艙容積 (ベール) 25,621m³ (グレーン) 29,845m³ 艙口数 5 デリックブーム 10t×2台
 10.5t ツインクレーン×2台 燃料油槽 1,693.6m³ 燃料消費量 46.8t/day 清水槽 373.2m³
 主機械 日立 B&W 7K67GF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 13,100PS (145RPM)
 (常用) 11,900PS (140RPM) 補汽缶 日立造船フレミング型 Model No. 3
 発電機 (ディーゼル駆動) 500kVA (400kW)×AC450V×3台 (ターボ駆動) Kongsberg Viking KG2-3H
 800kW×AC450V×1台 送信機 (主) 1.2kW 1台 (補) 130W 1台 受信機 (主)(補) 各1台
 速力 (試運転最大) 18.998kn (満載航海) 16.25kn (15%シーマージン) 航続距離 12,800浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 ツインデッキ型 乗組員 35名 UT-20 型第1船 (別項参照)





日本沿海フェリー「えりも丸」



安全な航海のために 操舵室の窓は クリヤーに

結露・氷結から視界をまもりまます。

変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、吹きつける氷雪、操舵室の窓は、どうしても曇りがちです。

でもヒートライトCの窓なら、いつも快適な視界をお約束します。ヒートライトCは、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、曇りだけでなく、氷結を 방지、融雪もする安全な窓ガラスです。もちろん金属膜は透視の妨げにはなりませんし、被膜の保護や感電防止は万全です。またまんいち割れても破片の飛び散らない安全な合せガラスです。

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。

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

旭硝子

100 東京都千代田区丸の内2-1-2(千代田ビル)
☎(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

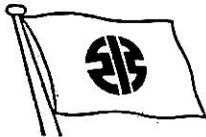


ジャパンライン *Japan Line*

取締役社長 松 永 寿

本店 東京都千代田区丸の内3-1-1 (国際ビル)

電話東京 2 1 2 - 8 2 1 1



“K” LINE 川崎汽船

取締役社長 足 立 護

本社 神戸市生田区海岸通り八番

電話 (391) 8151 (代)

東京本部 東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル

電話 (506) 2000 (代)



日本郵船 **NYK** LINE

取締役会長 有 吉 義 弥

取締役社長 菊 地 庄 次 郎

本社 東京都港区三田一丁目4番28号(三田国際ビル)

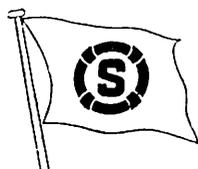
電話 東京 (454) 5111 (大代表)



Mitsui O.S.K. Lines
大阪商船三井船舶

取締役社長 篠田 義雄

東京都港区赤坂5丁目3番3号
 電話(584) 5 1 1 1 (大代表)

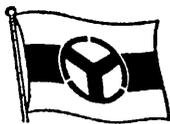


SHOWA LINE
昭和海运

取締役会長 末永 俊治

取締役社長 山田 総太郎

東京都中央区日本橋室町4丁目1番地(室町ビル)
 電話(270) 7 2 1 1 大代表



Y.S. LINE
山下新日本汽船

取締役会長 山下 三郎

取締役社長 堀 武夫

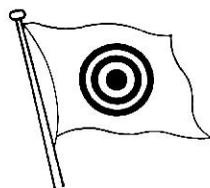
本社 東京都千代田区一ツ橋1-1-1
 電話 (282) 7 5 0 0



新和海運

取締役社長 木 村 一 夫

本 社 東京都中央区京橋1丁目3番地 (新八重洲ビル)
電 話 東 京 (567) 1 6 6 1 (大代表)



三光汽船

SANKO LINE

代表取締役社長 亀 山 光 太 郎

東 京 本 部 東京都千代田区有楽町1丁目12の1 電話 (216)6261 (大代表)
大 阪 本 社 大阪市西区靱1丁目145 電話 (443)1151 (大代表)



東京タンカー株式会社

取締役社長 壺 井 玄 剛

本 社 東京都港区西新橋1丁目3番12号(日石本館)電話東京(502)1511



第一中央汽船株式會社

取締役社長 山 田 知 之

本 社 東京都中央区日本橋3の5の15(同和ビル)
電 話 東 京 (272) 0 8 1 1 (大代表)
大 阪 支 店 大阪市西区靱1丁目123 近畿富山会館ビル
電 話 大 阪 (443) 6 8 2 1 ~ 5



明治海運株式会社

代表取締役社長 内 田 勇

本 社 神 戸 市 生 田 区 明 石 町 3 2 電 話 神 戸 (331) 3701 (代 表)
東 京 出 張 所 東 京 都 中 央 区 日 本 橋 室 町 3 ノ 3 (三 井 別 館)
電 話 東 京 (279) 4951 (代 表)



太平洋海運

取締役社長 山 地 三 平

東 京 都 千 代 田 区 丸 の 内 2 丁 目 4 番 1 号 (丸 ビル)
電 話 東 京 (201) 2166 (代 表)



日正汽船

取締役社長 松 島 二 郎

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 の 内 2 丁 目 2 番 1 号 (岸 本 ビル) 東 京 (216) 1071 (大 代)



日邦汽船

取締役社長 千 葉 剛 太 郎

本 社 東 京 都 中 央 区 宝 町 1 - 2 (西 銀 ビル)
電 話 (567) 0981 (代 表)



運 海 洋 雄

取締役会長 長 沢 亀 代 治
取締役社長 山 腰 嘉 正

本 社 東京都中央区日本橋 2 - 14 - 9 (加商ビル)
電 話 東 京 (274) 5 2 5 1



社 会 株 式 船 商 洋 大

取締役社長 中 部 謙 次 郎

東京都千代田区丸の内 2 丁目 4 番 1 号

IINO LINES

飯 野 海 運 株 式 會 社

取締役社長 戸 塚 元 一 郎

本 社 東京都千代田区内幸町 2 - 1 - 1
電 話 (506) 3000



社 会 株 式 船 汽 洋 太 平

代表取締役社長 秋 山 龍

代表取締役副社長 小 山 健 一

本 社 東京都千代田区大手町 2 - 6 - 2 (日本ビル)
電 話 東 京 (270) 7 8 0 1 (代表)



船出之日

取締役社長 佐藤 邦明

本社 東京都千代田区丸の内1丁目2番1号(海上ビル) / 電話 東京(216)5311(大代)



東京船舶株式会社

取締役社長 矢口 隼一郎

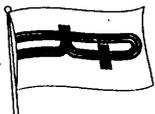
東京都千代田区丸の内2丁目7番3号
電話 東京(201) 2 4 3 1 (代表)



三洋海運

取締役社長 三木 友輔

東京都千代田区大手町2丁目6番2号(日本ビル4階)
電話 東京 03(242)3411(代表)

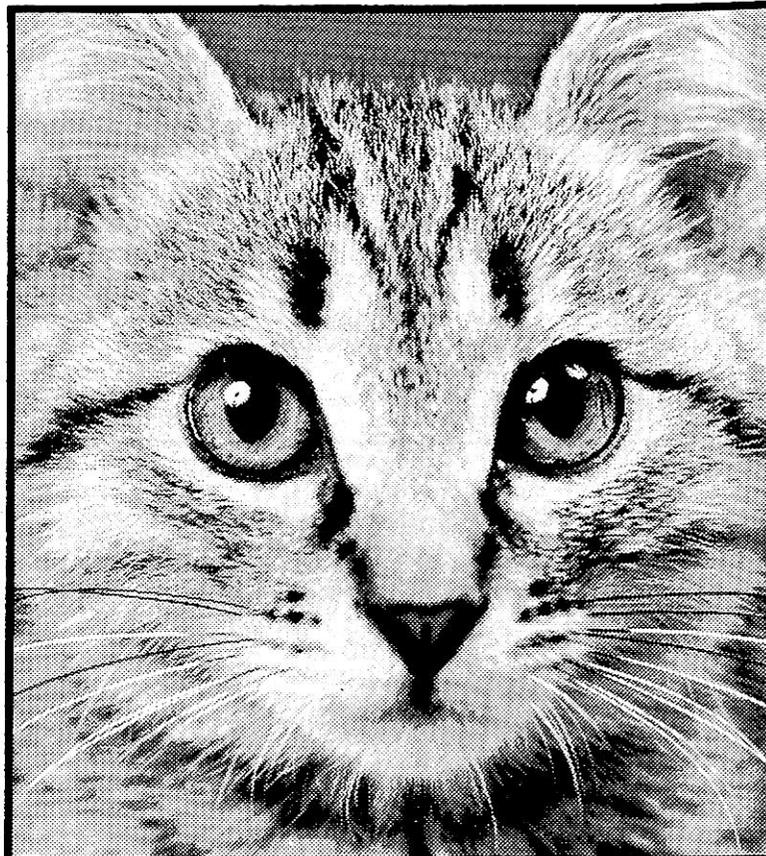


Mitsui O.S.K. Lines, (Passenger)

商船三井客船

代表取締役 樽 松 博
専務取締役
代表取締役 吉 田 隆 一
専務取締役

東京都中央区京橋3丁目11番地(京橋アビタシオンビル)
電話 東京(561)1431(代表)



夢の鉄は 猫のヒゲ。

20年前、電話の故障がきっかけで登場した夢の鉄・ウイスキー。その形が猫のヒゲ(ウイスキー)に似ているところから、この愛称で呼ばれています。ウイスキーの秘めた魅力はとてつもない強さ。鉄の中の力持ち・高張力鋼の、何と10倍もの強さを発揮します。それだけ、少ない量で大きな働きを期待できるわけです。新日鐵では、これら鉄のもつさまざまな可能性に挑戦し、新しい鉄の開発に力を注いでいます。

 **新日本製鐵**

抜群の耐 磨 耗 性 材 質

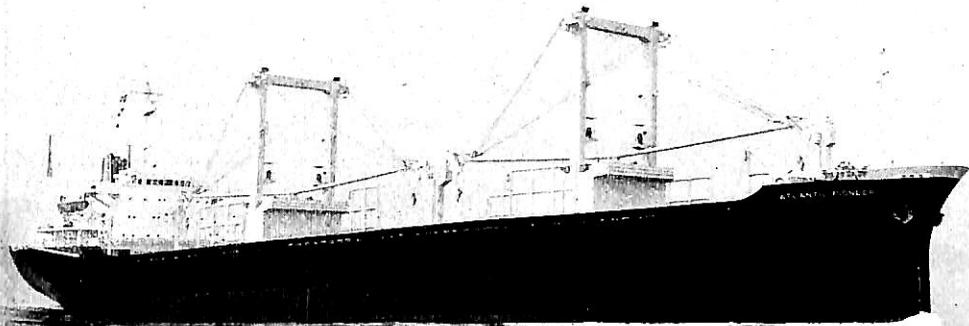
ユ-バロイ

UBALLOY

ユーバロイは、船舶の主機、中大型ディーゼル機関用として開発したもので、その安定した耐磨耗性と耐折損性は業界でも定評のあるところ。この材質は、高温還元溶解と、強制脱酸とにより精選した溶湯を、ピストンリングカーブ状の筒型に鑄造した材質です。



日本ピストンリング株式会社



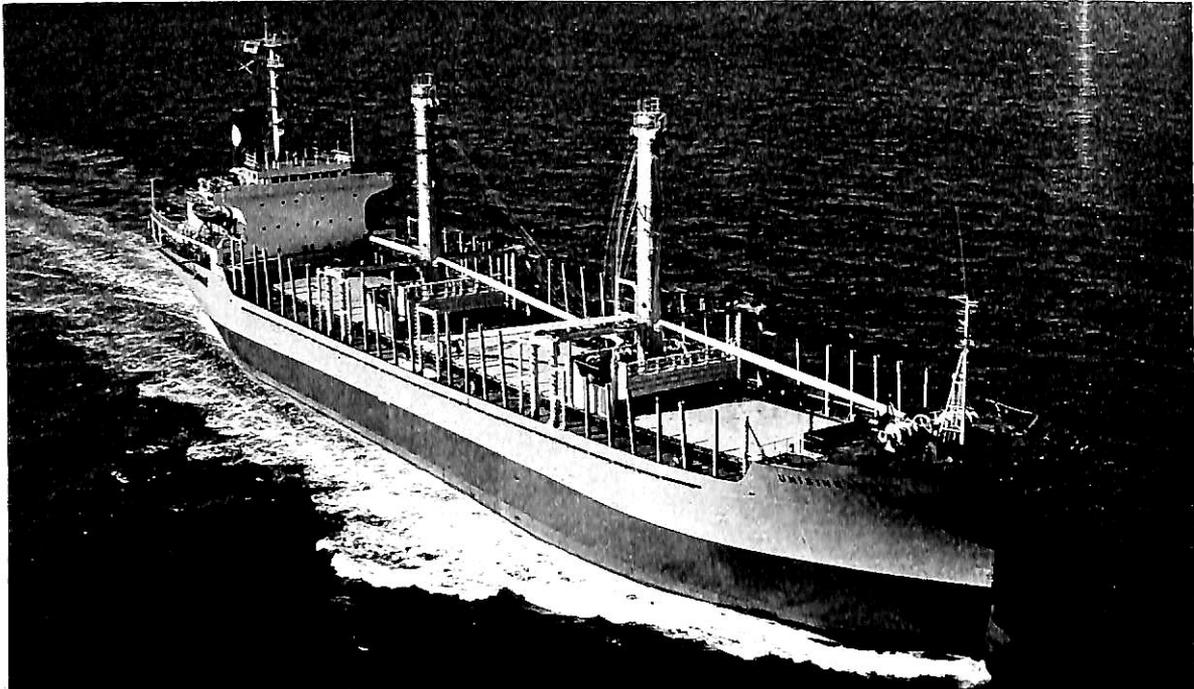
アトランティック バイオニア
輸出貨物船 **ATLANTIC PIONEER**

船主 South Wing Shipping Line S.A. (Panama)
 金輪船株式会社建造 (第203番船) 起工 50-3-28 進水 50-6-12 竣工 50-8-30
 全長 158.00m 垂線間長 120.00m 型幅 23.40m 型深 13.00m 満載喫水 9.539m
 満載排水量 25,761t 総噸数 11,441.81T 純噸数 7,996.42T 載貨重量 20,187t
 貨物艙容積 (ベール) 25,081m³ (グリーン) 26,179m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4台
 燃料油槽 A.O. 121.5m³ C.O. 1,403.0m³ 燃料消費量 35.6t/day 清水槽 531.0m³
 主機械 宇部鉄工 6UEC 65/135D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 10,000PS (145RPM)
 (常用) 8,000PS (137RPM) 補汽缶 8kg/cm²×1,200kg/h×1台 発電機 AC450V×60Hz×3φ×575kVA×2台
 送信機 (主) 1kW (補) 75W 受信機 (主) (補) 全波 2台 速力 (試運転最大) 18.06kn
 (満載航海) 15.3kn 航続距離 14,000哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 37名

アリストマコス
輸出貨物船 **ARISTOMACHOS**

船主 Freighter Navigation Corporation of Liberia (Liberia)
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第1013番船) 起工 50-6-12 進水 50-8-27 竣工 50-10-31
 全長 147.700m 垂線間長 140.000m 型幅 22.860m 型深 13.000m 満載喫水 9.633m
 満載排水量 24,452t 総噸数 11,377.01T/7,019.44T 純噸数 6,894.83T/4,128.79T 載貨重量 18,806t
 貨物艙容積 (ベール) 23,543m³ (グリーン) 25,467m³ 艙口数 7 デッキクレーン 12.5t×1台 (single)
 12.5t×1台 (twin) 25t×1台 (twin) Cont. 積載数 船艙 20'×112個 10'×48個 上甲板 20'×60個 10'×8個
 燃料油槽 1,207.1m³ 燃料消費量 A.O. 1.5t/day, C.O. 35.7t/day 清水槽 406.4m³
 主機械 三井 B&W 7K62EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,400PS (144RPM)
 (常用) 8,600PS (140RPM) 補汽缶 Vert. Smoke Tube×1台, Exhaust Gas Economizer×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC450V×60cycle×625kVA (500kW)×3台 送信機 (主) MF A2 200W,
 HF A1 A2 1,200W IMF A3H 100W (補) MF A1, A2 50W 受信機 (主) 全波 (補) 190kHz~30MHz
 速力 (試運転最大) 18.34kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 11,300哩 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 32名





ユニシンガポール

輸出貨物船 **UNISINGAPORE**

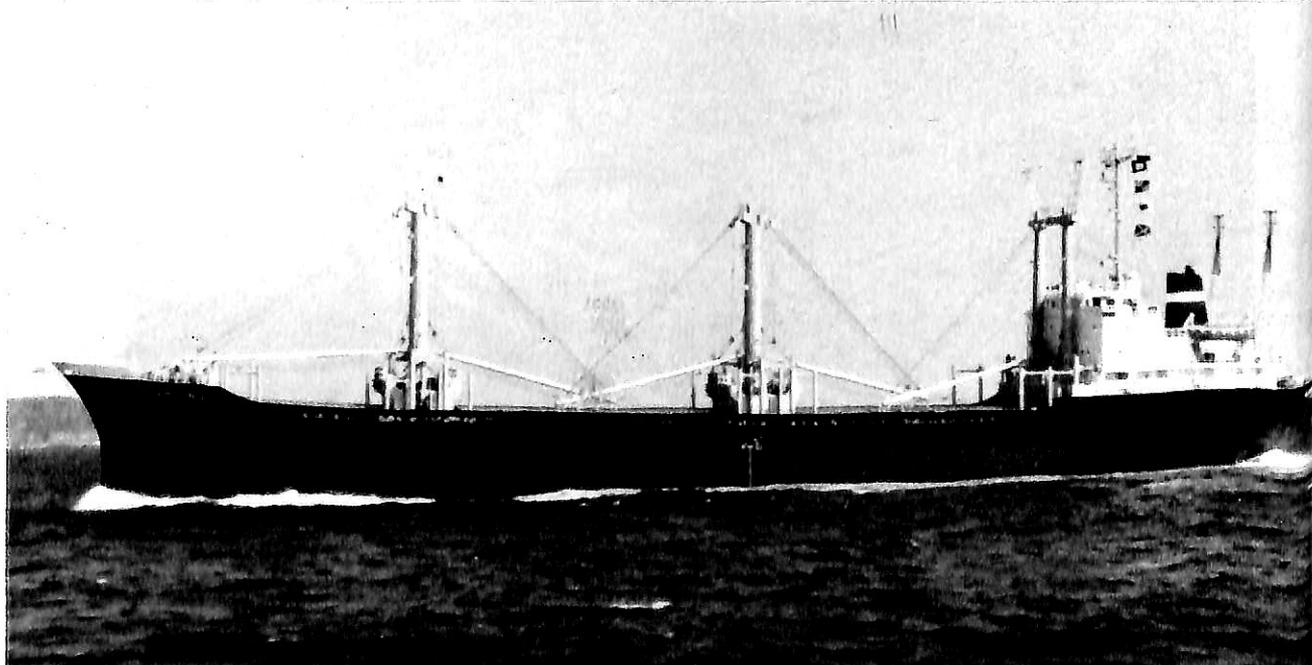
船主 Singapore Carrier Liberia Inc. (Liberia)
 三重造船株式会社建造 (第161番船) 起工 50-5-27 進水 50-9-18 竣工 50-12-5
 全長 130.00m 垂線間長 120.00m 型幅 20.50m 型深 10.60m 満載喫水 8.329m
 満載排水量 16,062.09t 総噸数 7,415.15T 純噸数 4,482.31T 載貨重量 12,303.52t
 貨物艙容積 (ベール) 14,525m³ (グリーン) 15,189m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×4台
 燃料油槽 1,573m³ 燃料消費量 973.55kg/h 清水槽 1,111m³ 主機械 日立 B&W 8K45GF 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 7,050PS (227RPM) (常用) 6,400PS (220RPM)
 補汽缶 大坂ボイラー, 横煙管式立ボイラー 800kg/h×1台 発電機 ヤンマー 445V×375kVA
 ×470PS×900rpm×3台 送信機 (主) 1.0kW SSB 1台 中波 400W 1台 (補) 中波 100W 1台
 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 速力 (試運最大) 16.38kn (満載航海) 14.45kn 航続距離 15,000哩
 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 34名

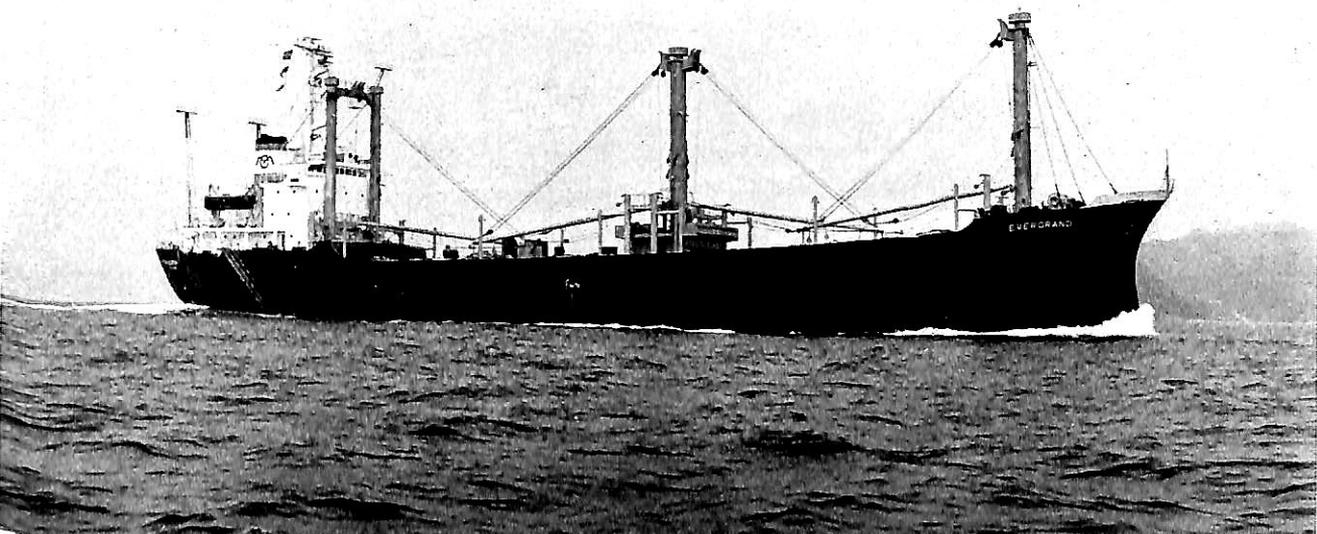
— 48 —

ランパン

輸出木材運搬船 **LAMPUNG**

船主 P.T. Mare Shakti Indonesia Bulk Transport (Indonesia)
 下田船渠株式会社建造 (第245番船) 起工 50-6-2 進水 50-8-4 竣工 50-11-20
 全長 118.45m 垂線間長 110.00m 型幅 18.00m 型深 9.00m 満載喫水 7.232m
 満載排水量 11,121.6t 総噸数 5,077.58T 純噸数 2,900.75T 載貨重量 8,353.24t
 貨物艙容積 (ベール) 10,709.86m³ (グリーン) 11,336.44m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×5台
 燃料油槽 801.71m³ 燃料消費量 14.41t/day 清水槽 558.09m³ 主機械 三菱 6UET 45/80D 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 4,500PS (230RPM) (常用) 3,825PS (218RPM)
 補汽缶 (ディーゼル駆動) ヤンマー 300PS×1,200rpm×2台 発電機 精工社 250kVA×AC445V×
 60Hz×1,200rpm×2台 送信機 (主) 800W 1台 (補) 75W 1台 受信機 (主) 100kHz—30MHz
 速力 (試運転最大) 15.2kn (満載航海) 12.3kn 航続距離 9,999.7哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 32名 同型船 RIAU



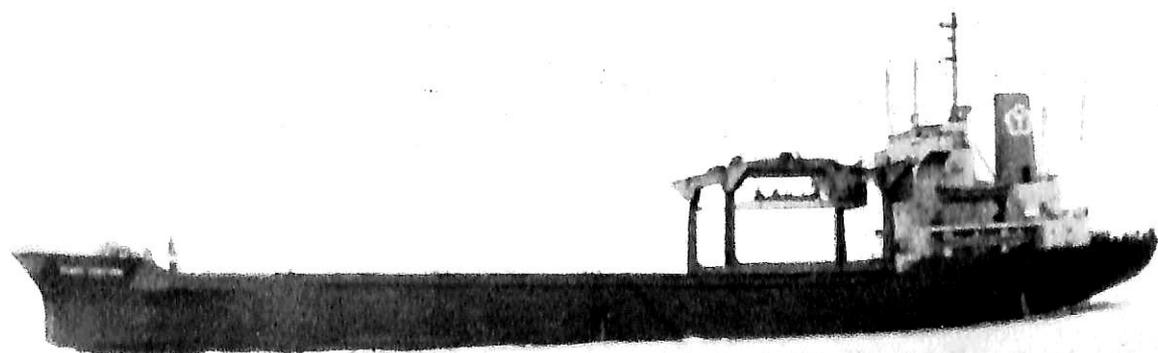


エバークランド
輸出貨物船 **EVERGRAND**

船主 Justice Shipping Ltd. S.A. (Panama)
 西造船株式会社建造 (第166番船) 起工 50-7-23 進水 50-10-4 竣工 50-11-25
 全長 110.00m 垂線間長 101.90m 型幅 17.20m 型深 8.50m 満載喫水 6.911m
 満載排水量 9,509.83t 総噸数 4,415.74T 純噸数 2,772.61T 載貨重量 7,124.34t
 貨物艙容積 (ベール) 8,979.14m³ (グリーン) 9,467.43m³ 艙口数 2 デリックブーム 20t×4台
 燃料油槽 797.92m³ 燃料消費量 16.97t/day 清水槽 493.30m³ 主機械 赤阪鉄工 6UET 52/90C 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 5,200PS (195RPM) (常用) 4,420PS (185RPM)
 補汽缶 西田鉄工 発電機 西芝電機 AC445V×3φ×60Hz×250kVA×2台 送信機 (主) TK-25A 500W
 (補) TK-28A 75W 受信機 (主) RG-11A 0.1~30MHz (補) RG-17A 0.1~30MHz
 速力 (試運転最大) 16.1kn (満載航海) 13.0kn 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 BV 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 35名

ジーベック ベンチャー
輸出コンテナ船 **XEBEC VENTURE**

船主 Jubilation Carriers Inc. (Liberia)
 岡山造船株式会社建造 (第254番船) 起工 50-10-13 進水 50-10-21 竣工 50-11-5
 全長 108.50m 垂線間長 99.00m 型幅 18.80m 型深 8.60m 満載喫水 6.516m
 満載排水量 9,279.60t 総噸数 3,979.89T 純噸数 2,315.79T 載貨重量 6,668.05t
 艙口数 5 Cont. 積載数 20' 換算 270個 冷凍 18個 燃料油槽 553.88m³ 燃料消費量 17.5t/day
 清水槽 195.31m³ 主機械 横田鉄工 KSLH654 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 5,200PS (225RPM) (常用) 4,420PS (213RPM) 補汽缶 コ克蘭コンボジット型 400g/h
 発電機 (ディーゼル駆動) 300PS×900rpm×3台, 250kVA (AC445V) 送信機 (主) 800W (補) 75W
 受信機 (主) 全波 (補) 全波 速力 (試運転最大) 15.63kn (満載航海) 13.00kn 航続距離 7,500浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 29名 同型船 TUSTINAL CABEL
 ガントリークレーン 31t×1台





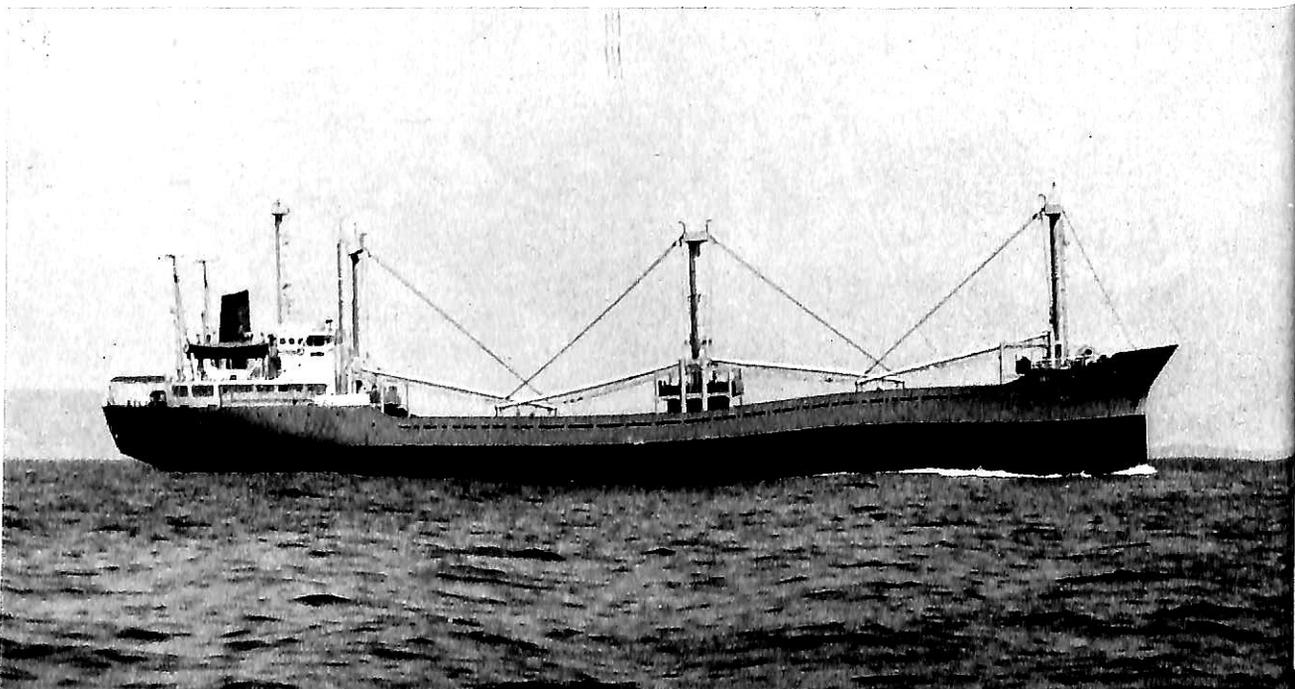
マースク テンポ
輸出コンテナ船 **MAERSK TEMPO**

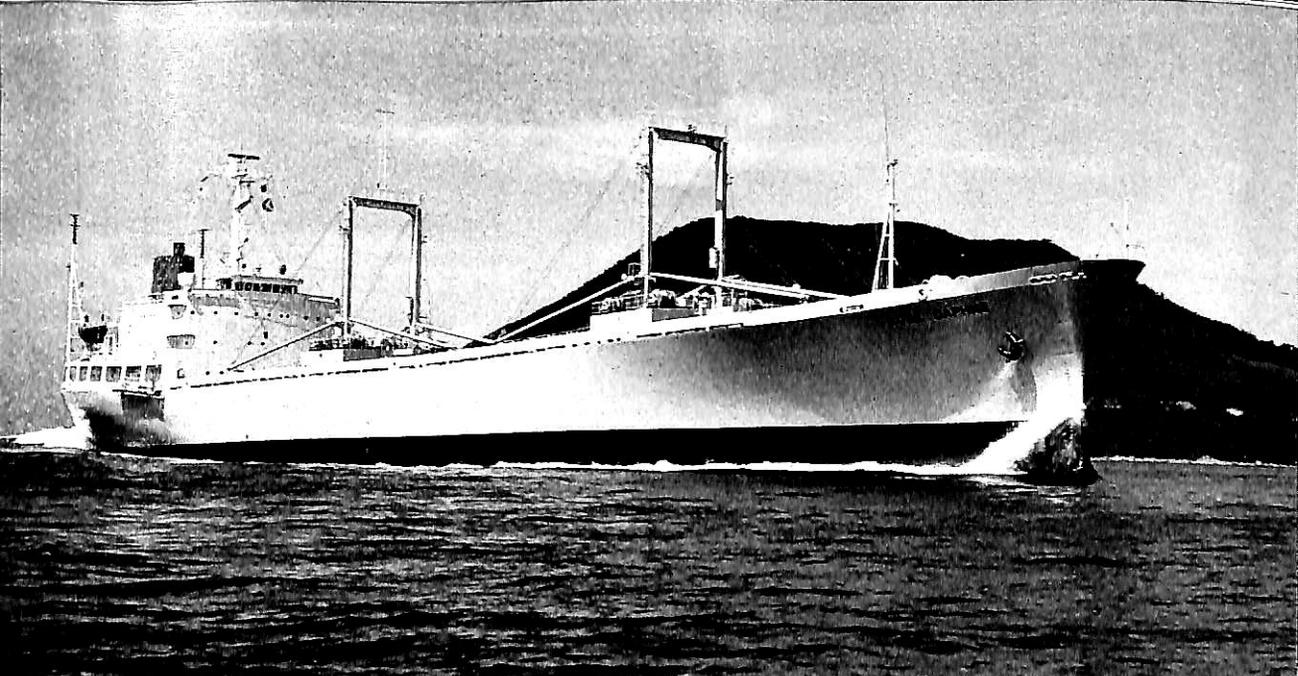
船主 Sea Containers International Corp. (Liberia)
 株式会社新浜造船所建造 (第702番船) 起工 50-2-27 進水 50-9-16 竣工 50-12-19
 全長 103.68m 垂線間長 104.0m 型幅 18.95m 型深 6.85m 満載喫水 6.70m
 総噸数 3,391.73T 純噸数 1,986.52T 載貨重量 6,545.4t 艙口数 5
 デッキクレーン Liebherr 38t×1台 Cont. 積載数 20'×330個 (35' 40' 積載可) 燃料油槽 1,012m³
 燃料消費量 155g/h 清水槽 142m³ 主機械 川崎 MAN V8V40/54 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 8,900PS (430RPM) (常用) 8,010PS (416RPM) 補汽缶 Stork-Werkspool
 720PS×900rpm×2台 発電機 480kW×AC445V×60Hz×2台 送信機 (主) Redifon DSB/SSB
 RMT 1500S (補) GR 474 受信機 (主) Redifon DSB/SSB R551 (補) R475 速力 (試運転最大) 17.9kn
 (満載航海) 17.0kn 航続距離 9,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 17名
 後部シュルターデッキより斜めに岸壁に降せる Rampway, スーパーストラクチャーのシュルターデッキ上に車輛を
 通す開口, Liebherr デッキクレーン, 5翼プロペラ, パウスタスター

— 50 —

マラヤン フリーダム
輸出木材/貨物船 **MALAYAN FREEDOM**

船主 BTY Shipping Co. Ltd. (Liberia)
 西井船渠株式会社建造 (第278番船) 起工 50-4-9 進水 50-7-12 竣工 50-9-19
 全長 104.30m 垂線間長 96.00m 型幅 16.20m 型深 8.20m 満載喫水 6.683m
 満載排水量 8,195.00t 総噸数 3,717.21T 純噸数 2,626.47T 載貨重量 6,296.79t
 貨物艙容積 (ベール) 7,521.78m³ (グレーン) 7,976.88m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台
 燃料油槽 604.13m³ 燃料消費量 153g/psh 清水槽 334.58m³ 主機械 神戸発動機 6UET 45/75C型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM) (常用) 3,230PS (218RPM)
 補汽缶 クレイトン WHO-50 型 6kg/cm²×619kg/h 発電機 (ディーゼル駆動) 165kVA×440V×2台
 送信機 (主) 500W (補) 75W 受信機 (主) 90kHz~30MHz (補) 100kHz~28MHz
 速力 (試運転最大) 15.50kn (満載航海) 12.50kn 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 30名



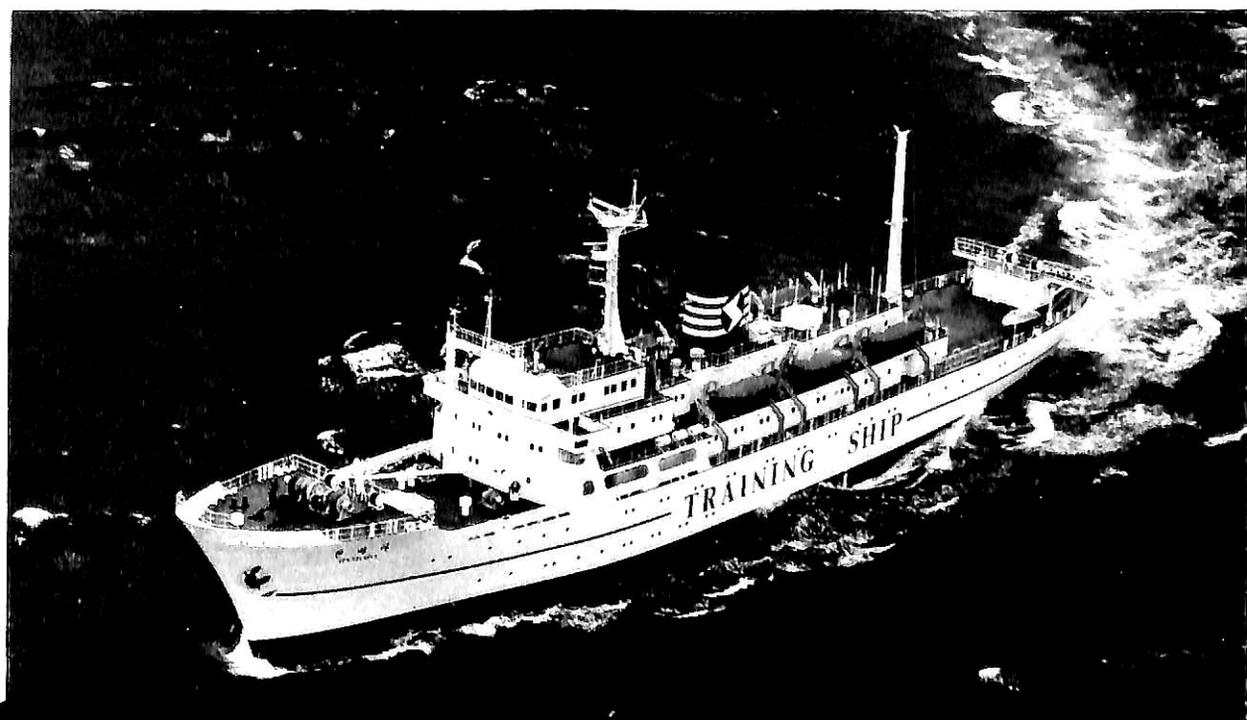


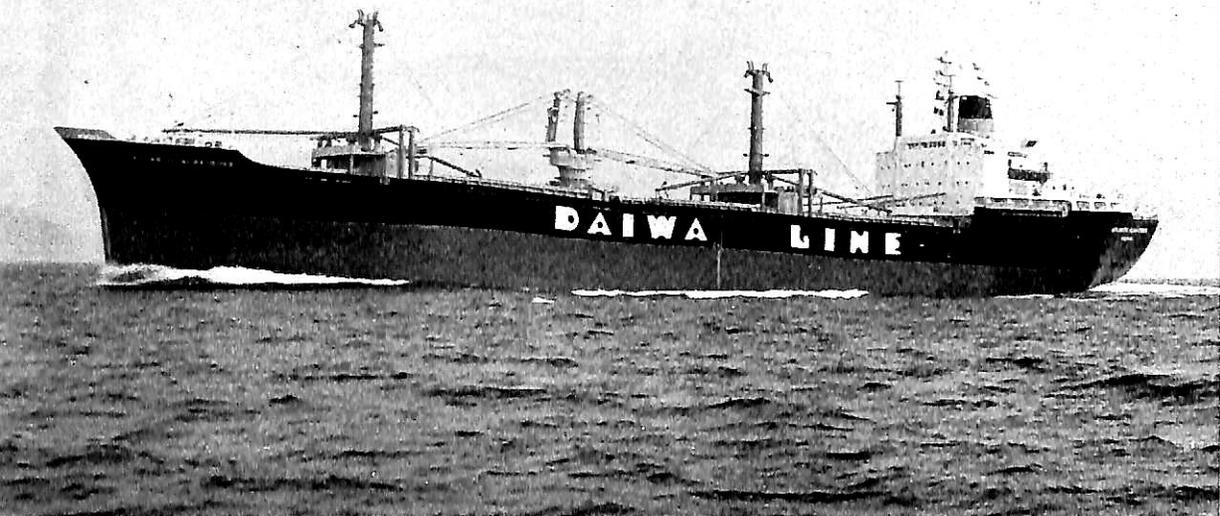
ローズ ダフネ
輸出冷蔵運搬船 ROSE DAPHNE

船主 Capella Carriers Corporation S.A. (Panama)
 四国ドック株式会社建造 (第783番船) 起工 50-4-28 進水 50-7-14 竣工 50-9-25
 全長 131.48m 垂線間長 122.95m 型幅 18.00m 型深 10.60m 満載喫水 6.987m
 満載排水量 9,591.9t 総噸数 3,699.25T 純噸数 2,156.25T 載貨重量 6,049.2t
 貨物艙容積 (ペール) 7,951.0m³ (冷蔵貨物) 艙口数 4 デリックブーム 5t×8台
 燃料油槽 1,416.5m³ 燃料消費量 30.6t/day 清水槽 207.7m³ 主機械 赤坂鉄工 9UEC52/105D型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,300PS (175RPM) (常用) 7,900PS (166RPM)
 補汽缶 川崎重工 堅型ボイラ 7kg/cm²×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 新潟鉄工 6L20AX型
 520kW×AC445V×900rpm×3台 送信機 (主) 1.2kW SSB (補) A1 75W 受信機 (主) SS-68X II
 (補) AST-73S/R 速力 (試運転最大) 20.09kn (満載航海) 17.50kn 航続距離 12,150浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 33名 同型船 ROSE MALLOW

ハンバダ
輸出練習船 HANBA DA

船主 韓国海洋大学 (Korea)
 株式会社白杵鉄工所白杵造船所建造 (第937番船) 起工 50-5-23 進水 50-8-26 竣工 50-10-31
 全長 99.80m 垂線間長 90.00m 型幅 14.50m 型深 9.50m 計画喫水 5.10m
 総噸数 3,491.77T 純噸数 1,511.78T 貨物油槽容積 216m³ 燃料油槽 692m³
 燃料消費量 155g/h 清水槽 11m³ 主機械 神戸発動機 6UET45/75C 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM) (常用) 3,230PS (218RPM) 補汽缶 ヤンマー 6ML-MTS型
 380PS×720rpm×3台 発電機 富士電気 312.5kVA×450V×3台 無線機器 500W SSB 75W
 国際 VHF 米 VHF 速力 (試運転最大) 16.55kn (航海速力) 15kn 航続距離 16,000浬
 船級・区域資格 KR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 54名 学生 188名





世界最初2サイクル形2段過給機関
を搭載 多目的貨物標準船

日綿実業向け

ATLANTIC ALBATROSS

(21,188DWT)

三菱重工業・下関造船所建造



操 舵 室



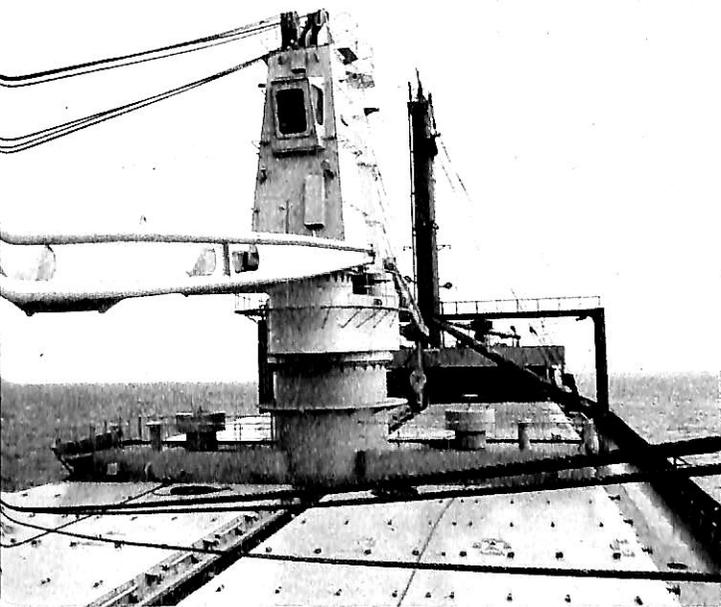
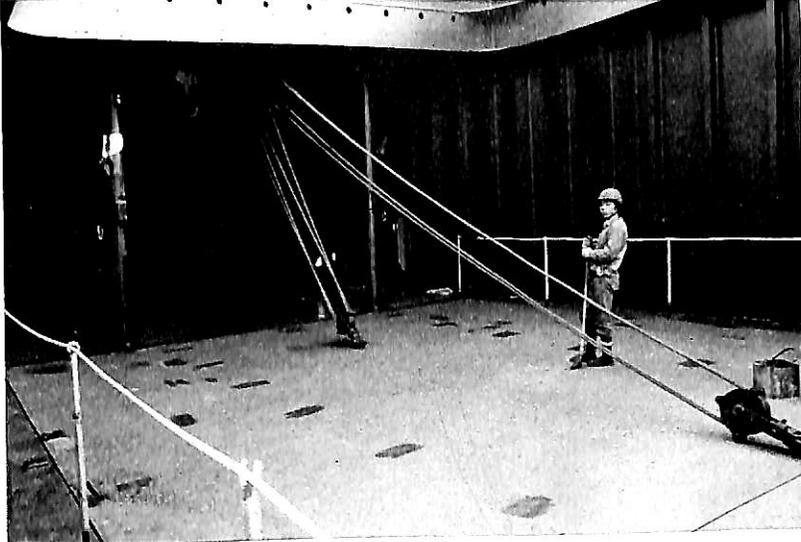
ダイニング サロン



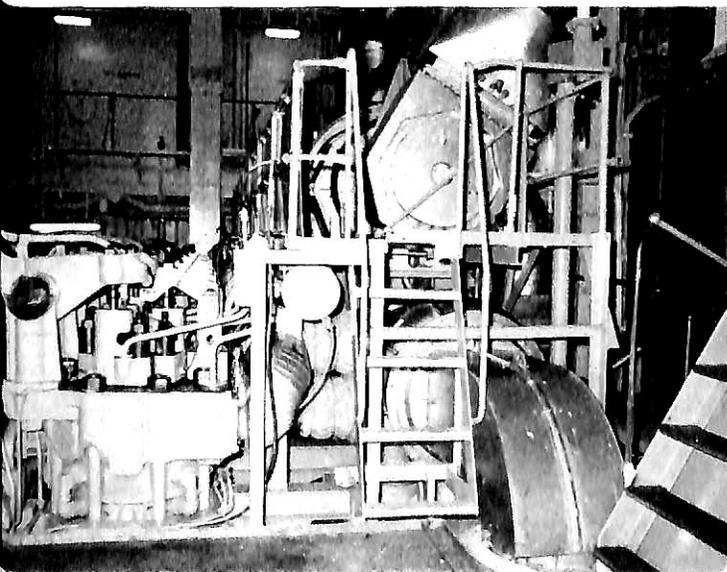
上甲板ハッチカバー (三菱エンドローリングタ)

(本文79頁参照)

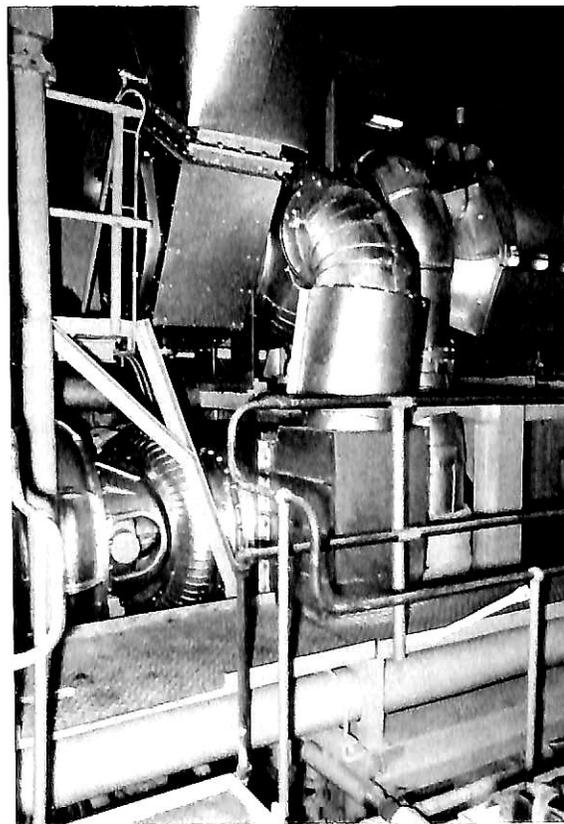
第2甲板 ハッチ カバー ▶
(フォール ディング タイプ)



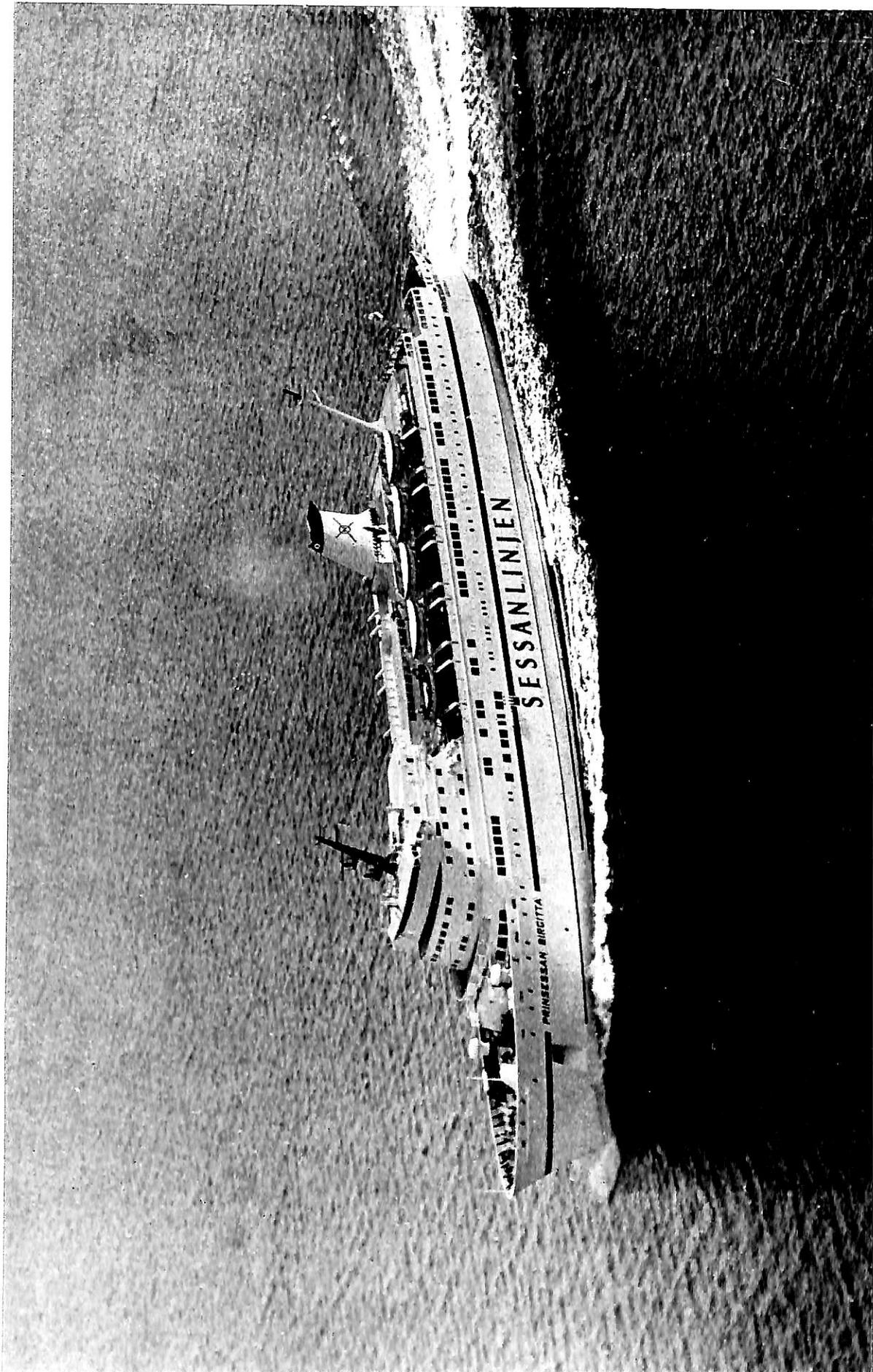
◀ 三菱 ツイン デッキ クレーン
(16t×2台)



主機関を船尾より見る 向って右上低圧ターボチャージャ
同下高圧ターボチャージャ



船尾部ターボチャージャを右舷側より見る
向って 右上低圧ターボチャージャ
左下高圧ターボチャージャ



Passenger Car Ferry

MS PRINSESSAN BIRGITTA (スカンディナヴィア最大・最高速の客船フェリ)

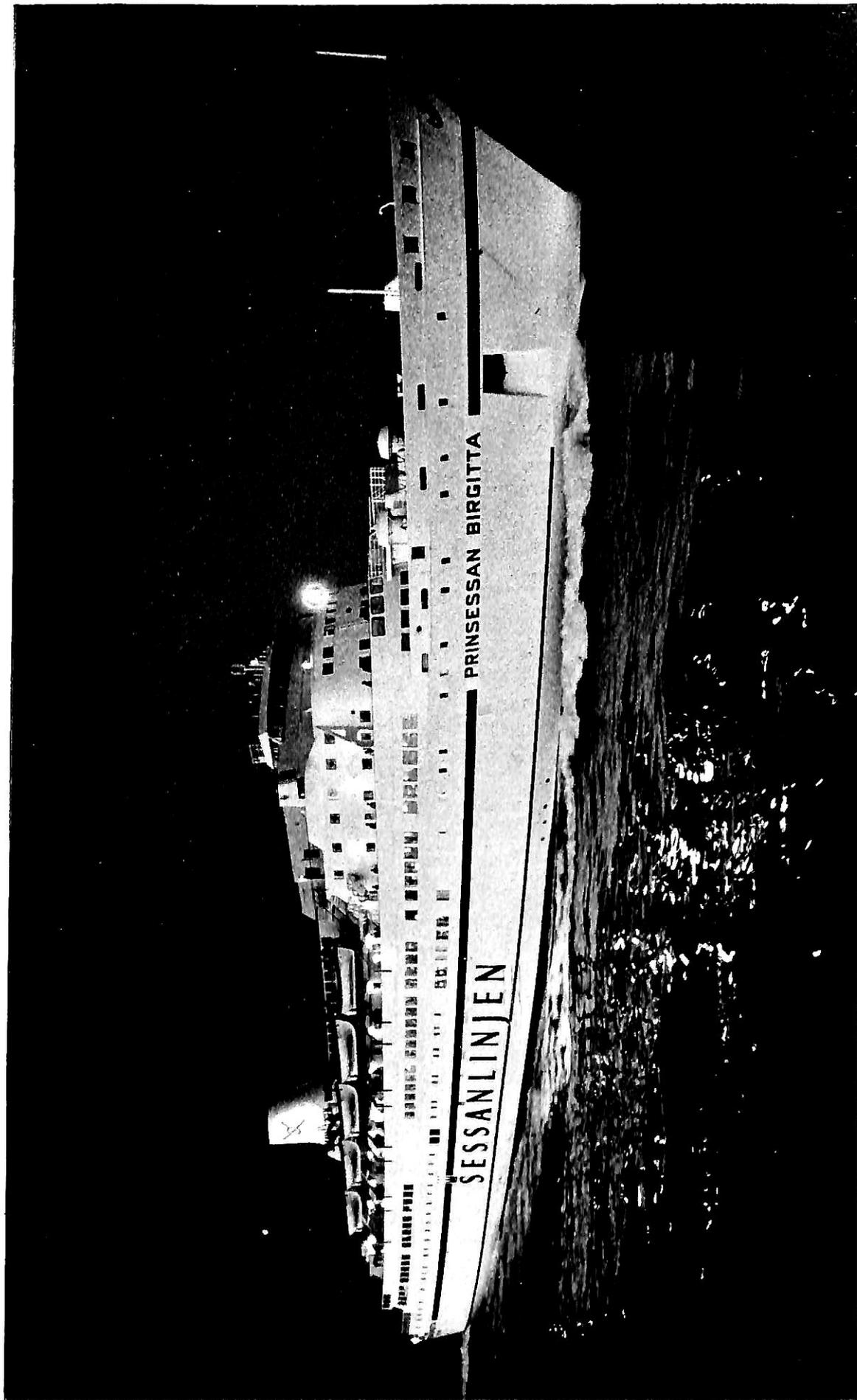
Aerial view

速水育三氏提供



MS PRINSESSAN BIRGITTA

Aerial view



MS PRINSESSAN BIRGITTA

Night view-notice at the figurehead



Smoking Saloon

MS PRINSESSAN BIRGITTA

— 57 —

Restaurant





Casino

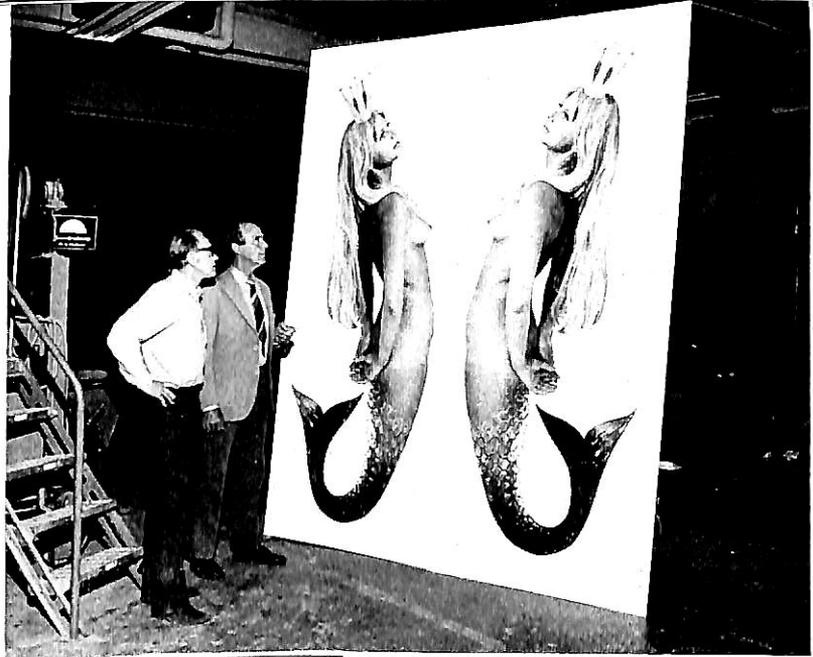
MS PRINSESSAN BIRGITTA

Cabin de luxe with shower bath



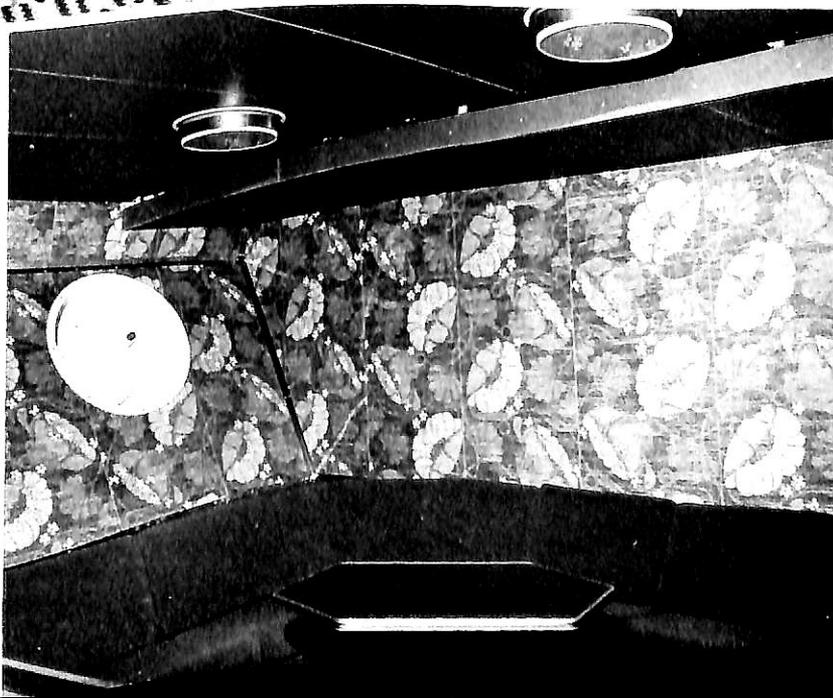
MS PRINSESSAN BIRGITTA

Mermaid (on halves) to be
maunted on the prow as
the figurehead



Lobby to the Restaurant

Glass-fiber-reinforced
laminate for wall panels





Bar view of the Smoking room

— 60 —

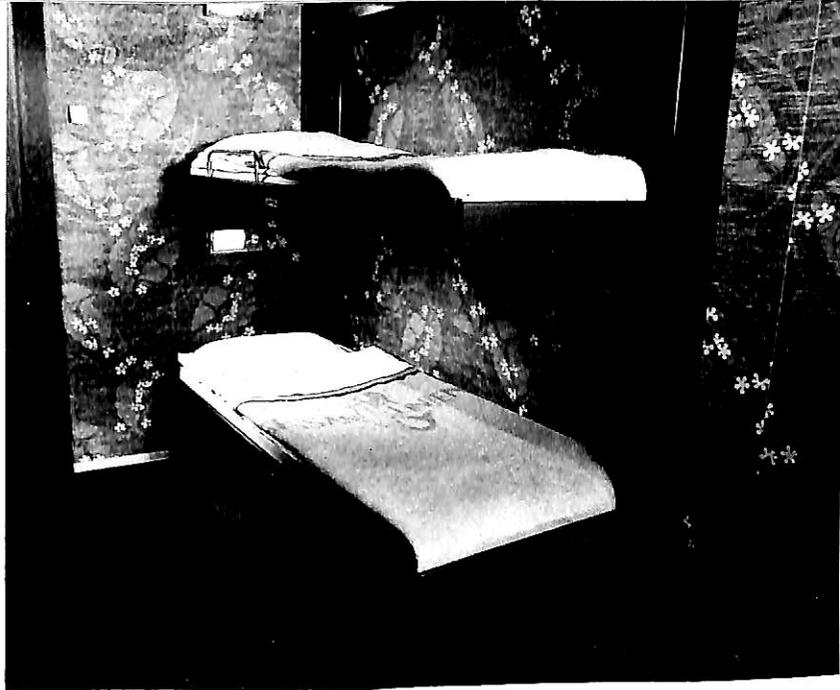


Pub Bar

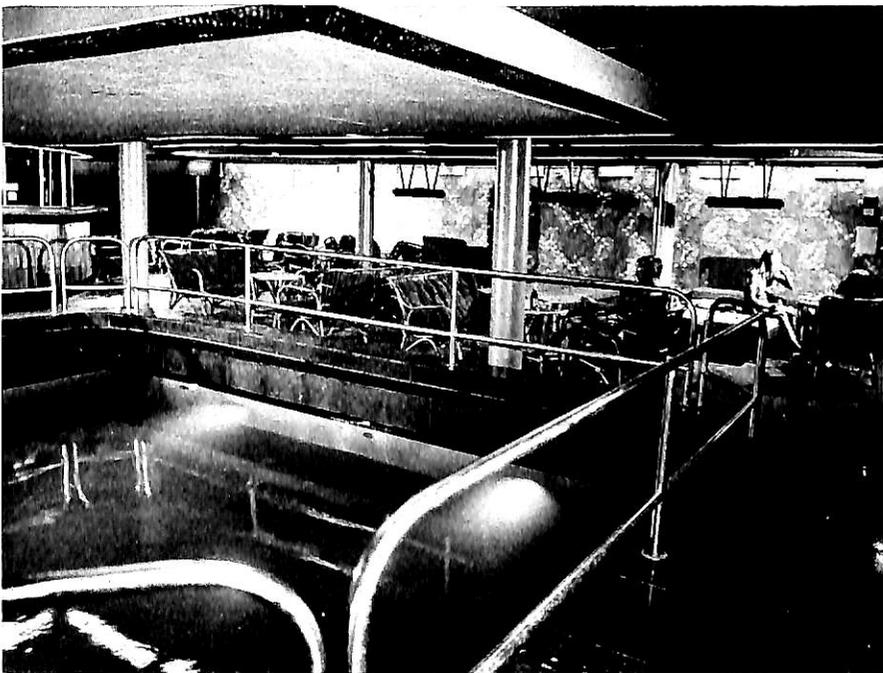


Cafeteria

MS PRINSESSAN BIRGITTA



Cabin for two persons



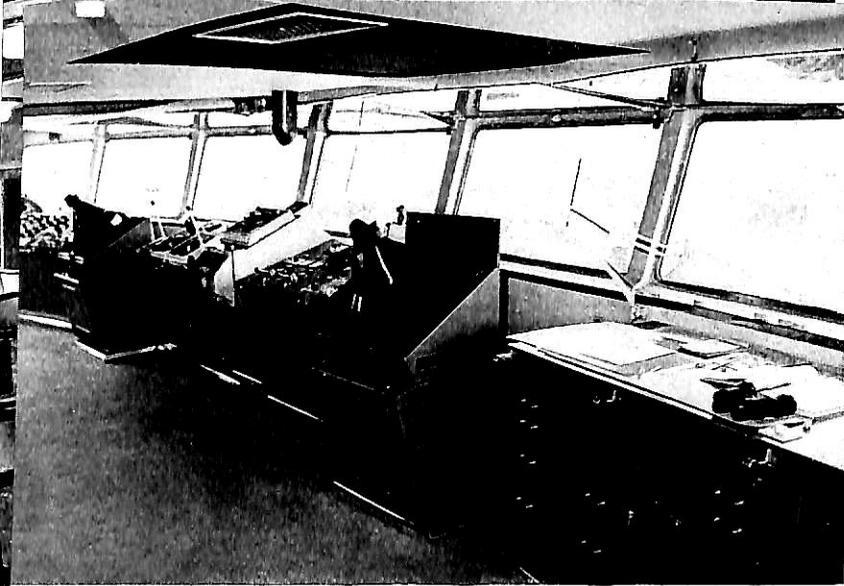
Swimming pool with
Lounge and Bar

— 61 —

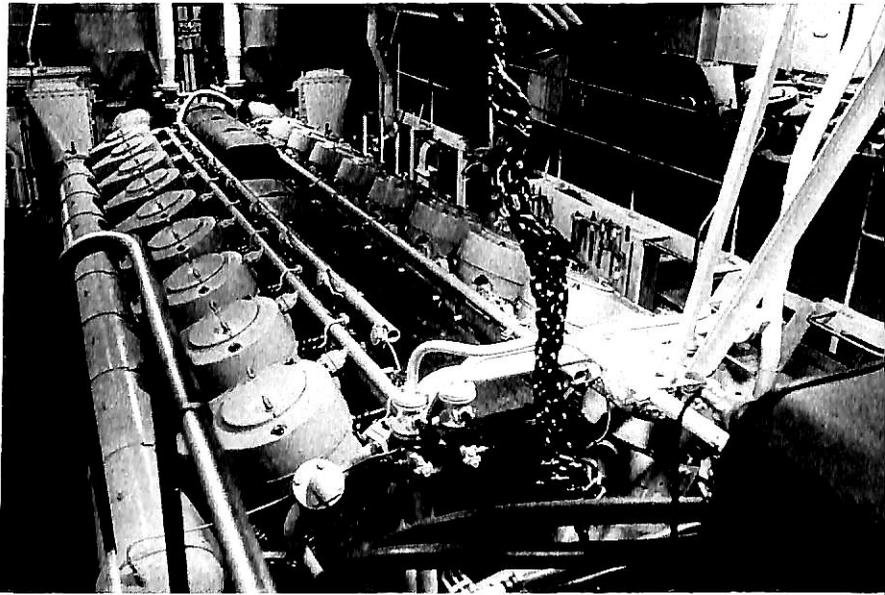


Deck office attached
to the Wheelhouse

MS PRINSESSAN BIRGITTA



Wheelhouse



Main engine room

MS PRINSESSAN BIRGITTA 主要目

Shipbuilders Oy Wärtsilä Ab, Turku Telakka,
Turku, Suomi
Ship owners & Operators
Sessanlinjen, Göteborg, Sverige
Maider Voyage 17th May, 1974 from Göte-
borg to Travemünde

Length over all	153.00m
Length at CWL	140.00m
Breadth	20.00m
Depth to A-deck	12.93m
Depth to B-deck	8.00m
Draught at CWL	5.40m
Gross tonnage	8,753tons
Car Capacity	300
Engine Output	21,600bhp

Propulsion machinery

2Wärtsilä-SEMT-Pielstick 18PC 2.5 diesels

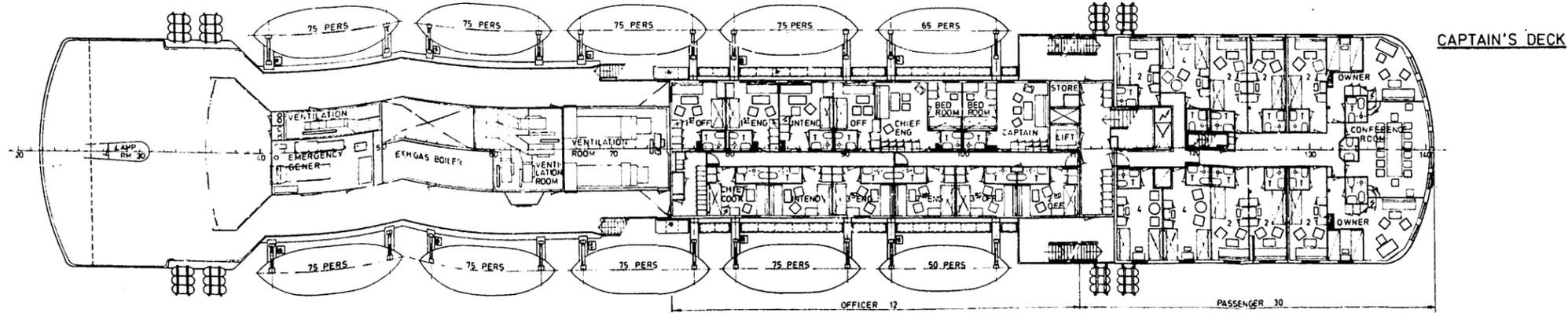
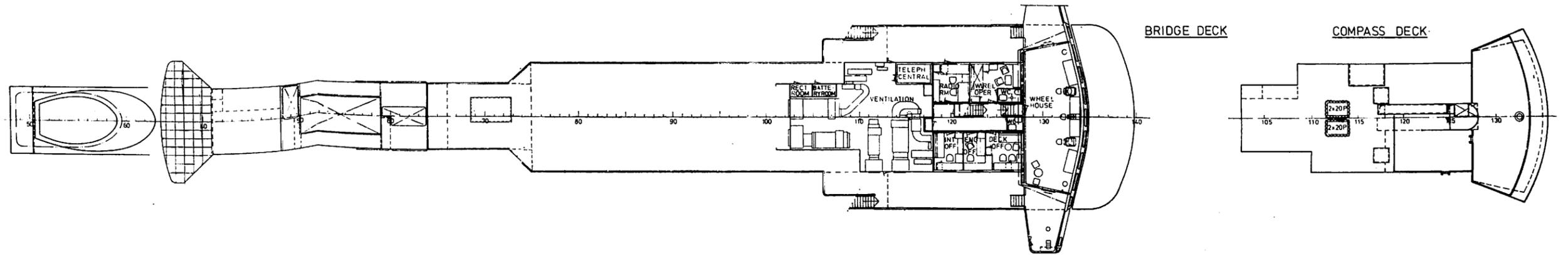
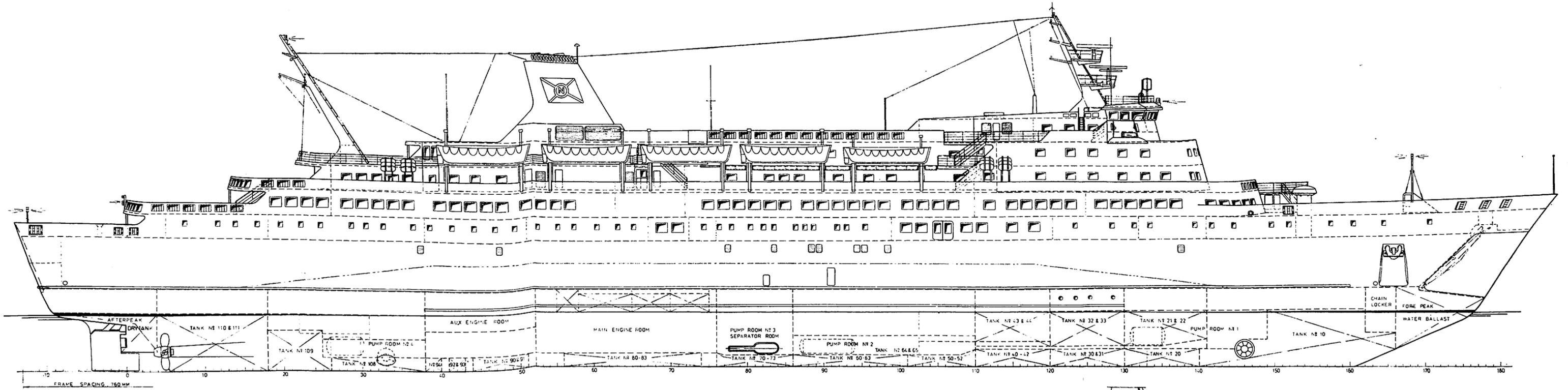
Auxiliaries 4Wärtsilä 824 TS diesel of 1,330hp
each connected to 4 strömberg
generators of 4,560kVA

Passenger Capacity

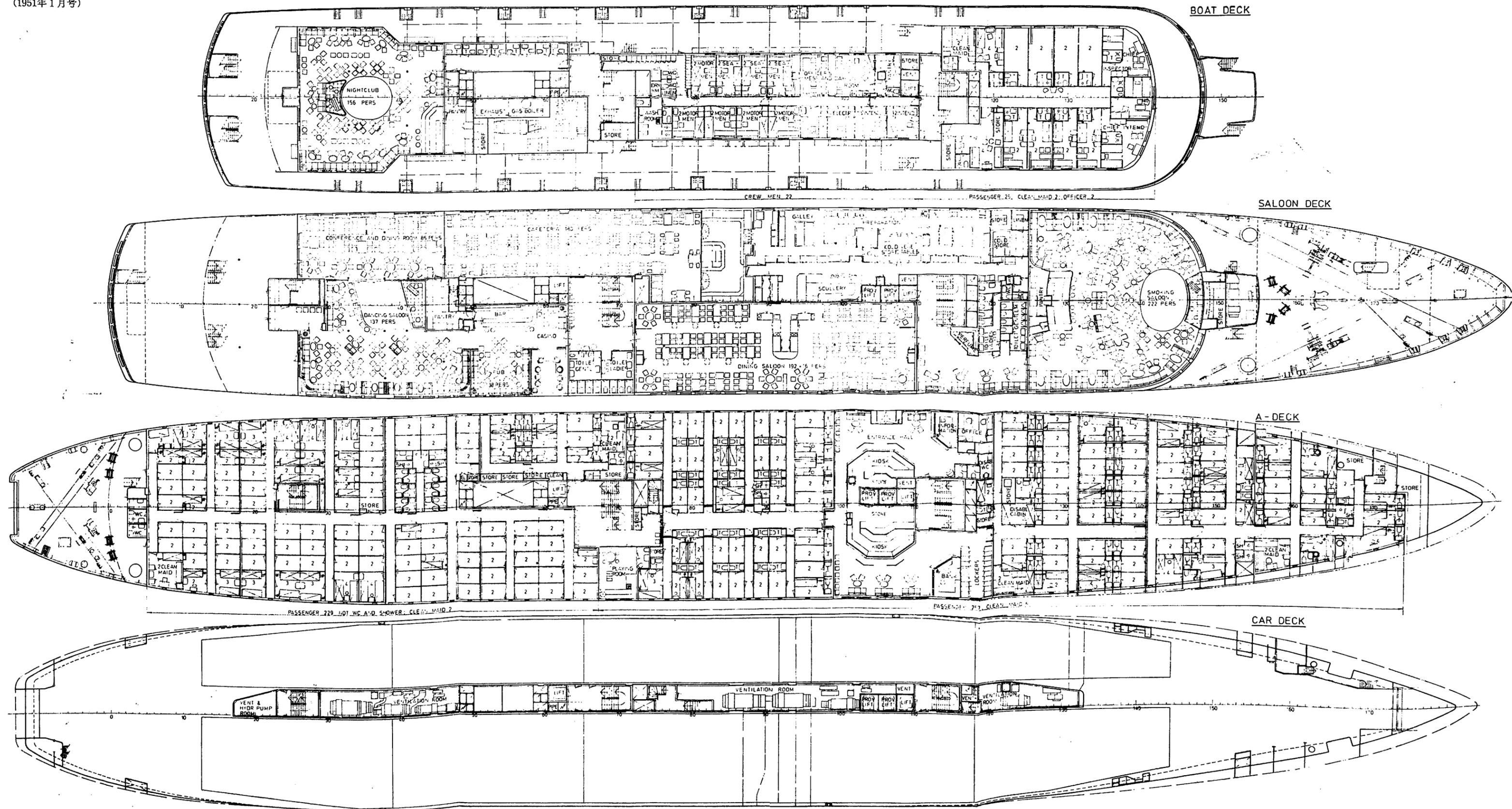
Cabins de luxe	23	56persons
Cabins A	122	257 "
Cabins B	106	229 "
Tourist	43	184 "
	294	726

Crew capacity	Officers	15persons
	Crew in single cabins	10 "
	Crew in double cabins	96 "

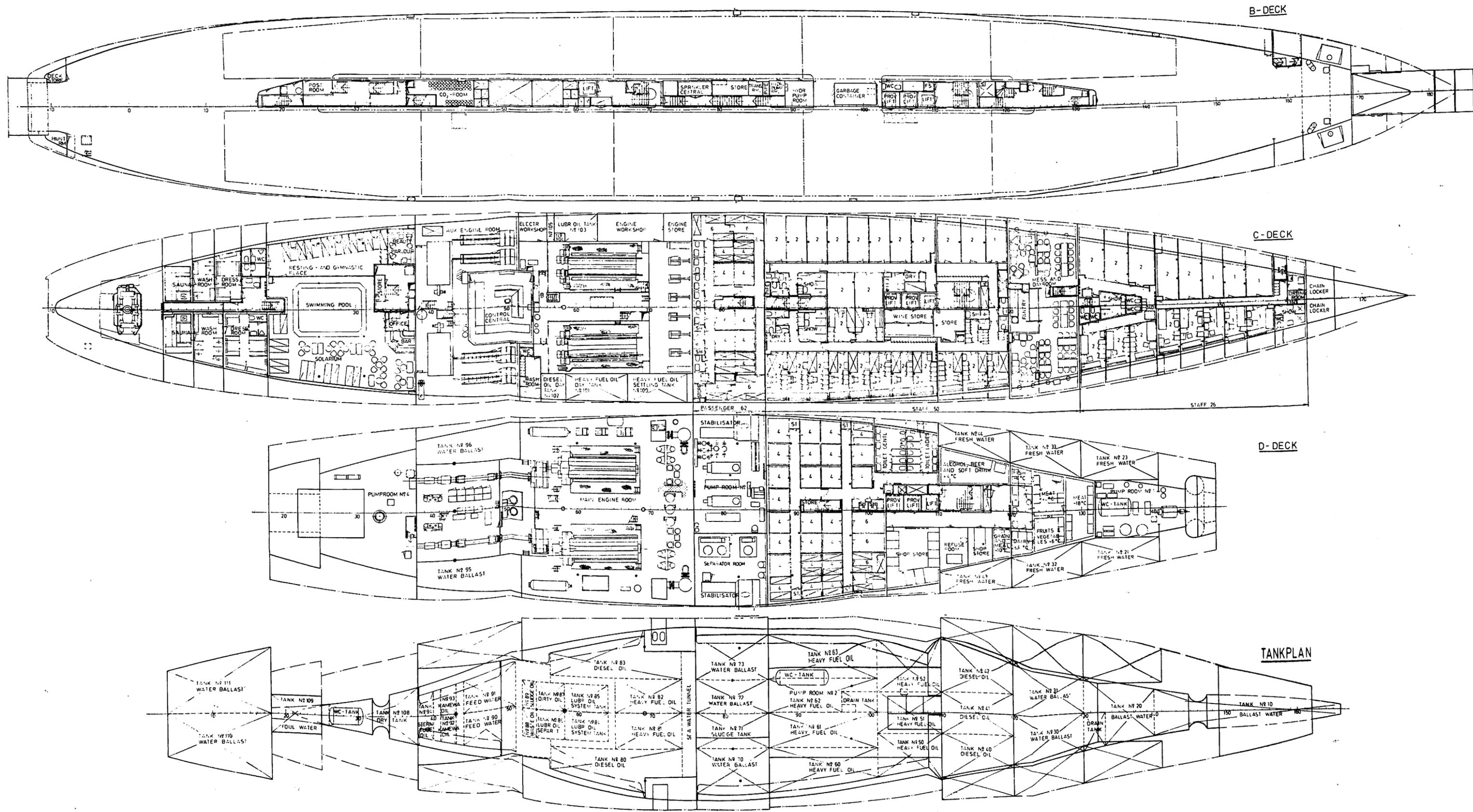
121 "



Passenger Car Ferry "PRINSESSAN BIRGITTA"
 GENERAL ARRANGEMENT (1)



Passenger Car Ferry "PRINSESSAN BIRGITTA"
 GENERAL ARRANGEMENT (2)



Passenger Car Ferry "PRINSESSAN BIRGITTA"
GENERAL ARRANGEMENT (3)

12月のニュース解説

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済問題

9日(火)○OECD造船部会は、この日から2日間パリで開かれ①短期の造船需給状況②各国政府の一般指導原則③日本の低船価受注④新プロトコール採択、の議題について話し合われた。席上、欧州各国から日本の低船価受注に対する批判が集中、日本は欧州より平均35%安の低船価で受注し、その結果新造船受注の大半が日本に集まっていることが指摘された。

10日(水)○運輸省海運局が今年11月末までに許可した海外売船実績によると月間平均15隻で、合計164隻、約187万4千総トンとなっている。これは49年1～12月実績の252隻、113万4千総トン余りを船腹量ですでに上回っており12月中に許可になる分を加えると200万総トンを突破するのは確実とみられる。隻数の割に総トン数が大きかったのはタンカーの売船が21隻と比較的多かったことによるもので、特にタンカーの場合は7月以降に集中して売船されているのが目立っており、この面でもタンカー不況を反映している。

●東京の府中市で43年12月10日に発生した3億円強奪事件は刑事訴訟法による公訴時効期間に達し、時効が完成した。警視庁が延べ17万人を投入した捜査も結局、有力な手がかりをつかめないまま、特別捜査本部を解散した。

12日(金)○商船大学の学部就業年度の改正で諮問を受けていた海上安全船員教育審議会は運輸大臣に対し、「商船大の51年度入学者の学部就業年度を従来の4年6ヶ月から4年とし、海技免許取得希望者は学部卒業後、運輸省航海訓練所所属の練習船で6ヶ月間の実習を課する」とする内容を答申した。これは船員の雇用情勢の変化に対応する中で、商船大学の船員養成機関としての機能を認めてゆくもので、文部省の要請内容を全面的に受け入れたものとなっている。

○日本船舶輸出組合は11月中の輸出船契約実績を発表した。それによると新規受注は56隻、74万8千総トン、1,816億6千万円 代替受

注が3隻、9万6千総トン、207億2千万円だった。これで4～11月までの合計は269隻、376万7千総トン、約8,510億円となった。契約内容別にみると、円建てが97.9%、延払いが84.7%、商社扱いが24.6%となっている。

16日(火)●49年度厚生白書が閣議で了承された。白書は「社会保障は、人口高齢化と低経済成長下の財源難というきびしい情勢下にある」と述べ、租税、保険料など国民負担を強化する「高福祉高負担」の方向を打ち出した。

17日(水)○運輸省はこの日の省議で、水先法の一部を改正する法律の施行期日を定める政令について決定した。最終的には22日の次官会議を経て、23日の閣議で決まることになるが、この水先法の一部改正は52年1月より東京湾の浦賀水道などにおいて、1万総トン以上の船舶に水先人を義務づけることなどを定めるもの。

18日(木)●通産省発表の75年版「経済協力白書」によると、74年のわが国経済協力の総額は29億6千万ドルと、前年に比べ半減、8年前の水準に落ち込んだ。国民総生産比を0.56%で前年の1.44%の半分以下となった。

24日(水)○ロイド統計によると75年央の世界船腹量は、過去1年間に約10%の増加を示し、総計6万3,724隻、3億4,216万2千総トンに達した。これは66年の船腹量の2倍にも相当する。国別に保有量をみると1位はリベリアで2,520隻、6,582万総トンと世界船腹量の19.2%を占め、2位の日本は3,974万総トンで11.6%となっている。

31日(水)●政府は臨時閣議で「景気回復」と「財政の体質改善」などをめざした51年度予算の政府案を決定した。一般会計は大蔵原案通り24兆2,960億円、50年度当初に比べた伸び率は14.1%、財政投融资計画は10兆6,190億円で伸び率は同じ14.1%。一般会計は税収が振わないため、【歳入の約3割にあたる7兆2,750億円を国債発行でまかなう借金財政となった。

海上における安全確保

運輸省は、このほど、昭和49年度の運輸活動を中心にとりまとめた昭和50年度運輸経済年次報告（いわゆる運輸白書）を発表したが、このうち、海上における安全確保の問題について述べてみることにする。

昭和49年にわが国の周辺海域において、救助を必要とする海難に遭遇した船舶（要救助船舶）は、2,489隻、約216万総トンであり、隻数では過去最少となったが、総トン数では過去最大となった。このことからわかるように、49年は大型船舶の海難が急増した年であった（第1図参照）。

海難を種類別にみると、機関故障（513隻、20.6%）、乗揚げ（496隻、19.9%）、衝突（373隻、15.0%）、浸水（246隻、9.9%）、という順になっており、ほぼ前年と同様である。

次に、海難を船種別にみると、漁船（1,121隻、45.0%）が相変わらず最も多く、次いで貨物船（653隻、26.2%）、タンカー（148隻、5.9%）、旅客船（45隻、1.8%）の順となっている。しかし、船種別にそれぞれ保有隻数に対する要救助船舶の比率をみると、貨物船が4.7%と最も高く、次いでタンカー4.3%で、漁船は2.2%と最も低い比率になっている。

さらに、海難の発生海域別にみると、港内及び沿岸3海里未満で1,697隻で全体の68.2%を占めている。

特に、船舶交通がふくそうする東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海の3海域では、880隻で全体の35.4%を占めている。49年11月に東京湾において発生した第10雄洋丸とパシフィック・アレス号との衝突事件は記憶に新しいとこ

ろである。

一方、外国船舶の海難の発生隻数は、近年増加を続けており、49年には208隻で全体の35.4%を占めたが、3,000総トン以上の大型船舶についてみると、外国船舶は98隻で全体の73.7%を占めている。このことからわかるように、49年に大型船舶の海難が急増した原因の第一は外国船舶の海難の急増である。

ところで、海難の発生原因を調べてみると、運航上の過失によるもの（66.4%）が最も多く、次いで機関取扱上の過失（13.8%）船内作業上の過失（6.1%）、不可抗力（5.9%）、火気取扱上の過失（3.1%）船体・機関に関するもの（3.1%）の順となっているが、そのほとんどは人為的な原因によるもので90.2%を占めている。

人為的な原因による海難は、まず第1は船舶の運航者の努力により回避しなければならない性質のものであるが、同時にこれをバック・アップするために、各種の周辺環境の整備・充実を国の行政として行なっていく必要がある。

すなわち

① 交通環境の整備

航路や港湾設備の整備により、船舶に安全な交通環境を整備すること

② 船舶検査体制の充実

主に船舶の構造・設備等の面における安全性を確保すること

③ 安全な運航の確保

船員の資質の向上と各種の海上交通に関する法規の適切な運用により安全な運航を確保することなどがその主な項目である。

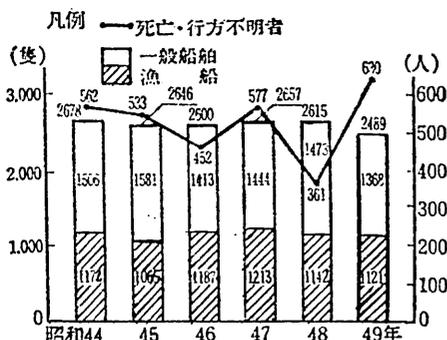
以下に、それぞれの項目について詳細を述べる。

1. 交通環境の整備

交通環境の整備としては、航路・港湾の整備、水路業務及び航路標識業務がある。

港湾区域外の航路については、48年の港湾法の一部改正により、新たに港湾区域及び河川区域以外の水域で船舶交通確保のために開発及び保全工事を必要とする航路（開発保全航路）に関する規定を設け、国の業務としてその整備を推進している。

港湾については、港湾静穏度の向上を図るための外か



第1図 要救助船舶の発生隻数および船舶の海難による死亡・行方不明者数の推移

く施設の整備や泊地の拡大・増深等を引き続き行なっている。また、大型のタンカー、鉱石等の入港する港では、受益者負担により航路の拡幅・増深を行なっている。

水路業務としては、港湾・航路の測量や、海象・気象・天文の観測等を実施して、これらの情報を船舶及び海事関係者に迅速に提供する水路通報業務を実施している。

航路標識業務としては、49年度に、オメガシステム（世界で8局のオメガ送信局からの電波により全世界をカバーする航行援助システム）、デッカチェーン（位置測定精度の高い中・近距離用の電波標識）及び東京湾海上交通情報機構の整備を行なうなど、航路標識に対して各種のサービスを行なっている。

2. 船舶検査体制の充実

近年、船舶は専用化・大型化が進んできたが、一方では水中翼船、ホバークラフト等の特殊船舶の増加、海洋レクリエーションの普及によるモーターボート等の小型船舶の激増等があり、海上交通はますます複雑、多様化してきている。

このような状況では、それぞれの船種に適した安全基準を制定して船舶検査を行なっていくことが必要であり、その作業は現在着々と進められている。

まず、船舶の検査は、船舶の堪航性を保持し、人命の安全を確保するため、「船舶安全法」に基づいて行なっているもので従来、小型船舶は原則として検査の対象となっていなかったが、小型船舶の海難事故が極めて多いこと等に鑑み、48年の船舶安全法の改正により小型船舶についても検査が実施されることとなった。

次に、船舶の安全基準は、船舶安全法の関係法規として定められており船種の多様化に伴いその種類は多数ある。この中には自動車渡船等の特殊な船舶についての安全基準も含まれている。船舶の安全基準は、技術革新、新型船舶の出現に伴い、毎年検討が加えられているが、49年度には、「モーターボート等の小型船舶及び総トン数20トン未満の特定の小型漁船に係る技術基準」等が新たに整備・強化された。

3. 安全な運行の確保及び海難救助体制の整備

(1) 船員の資質の向上

海上における船舶の運航の安全は、最終的には船員の運航技術によるところが大きいが、特に最近の船舶の大型化や技術革新に伴って、船員の経験不足による海難事故が増加してきている。

このため、このような情勢に対応した船員教育のあり方を検討するとともに、船員教育機関の充実、海技資格制度（船舶には、船舶職員法により一定の資格及び員数の船舶職員を乗り組ませなければならないことになっている。49年の同法の一部改正に伴い、総トン数5トン未満の船舶にも同法が適用されることになった）の改善、民間の船員教育機関に対する指導と援助の強化等を図っている。

(2) 航行安全の確保

海上交通に関する法規として、海上交通安全法、港則法及び海上衝突予防法がある。

まず、海上交通安全法は、船舶交通の特にくふうする東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海の地域における船舶交通の安全を図るため、航路における交通方法と船舶交通に危険を及ぼす行為の規制とを2本の主要な柱としている。

現在、浦賀水道など11の航路に同法が適用されており、海上保安庁ではこれらの航路に巡視艇を常時配備し、さらにヘリコプターを使って航行船舶の航法指導を行なっているほか、航路を航行する巨大船、危険物積載船及び長大物件えい（押）航船に対し、あらかじめ航路航行予定時刻の通報を義務付け、これらの進路警戒船の配備等必要な指示を行なっている。

次に、港則法は、港内において船舶交通の安全を確保する目的で制定されたもので、全国500港に適用されている。特に、船舶交通が輻輳し、大型船、外国船が常時出入する73港を特定港に指定し、錨地の指定、危険物の荷役等の規制を行なっている。

さらに、海上衝突予防法は、IMCO (Inter-Governmental Maritime Consultative Organization) による「1960年国際海上衝突予防規則」を国内法化したものであるが近年の海上交通の実態の変化に対応して、この規則を改正する必要が生じてきたため、1972年の国際会議において、新たに通航分離方式、深喫水線等の概念を導入した「1972年国際海上衝突予防規則に関する条約」が採択され、わが国としても、現在、海上衝突予防法の改正作業を進めている。

'76年頭にあって

運輸省船舶局長

内 田 守

1976年を迎えるにあたり、新年の御祝詞を申し上げます。本年もわが国造船業に御関係の皆様の御健康と御発展を祈念する次第であります。

本誌にて新年の御挨拶を申し上げますことを機会に、わが国造船業の現状と将来の展望について、主として造船政策上の観点から述べてみたいと思います。

皆様よく御承知のとおり、わが国造船業は戦前、戦後を通して幾多の難局に遭遇しながらもそれをよく克服しつつ、今日に至るまで発展の一途をたどって参りました。特にここ数年は、世界全体の約50%の建造量を誇り、日本海運のみならず、世界海運のメインサプライヤーとして 優秀で経済的な船舶を供給し続けることにより、日本経済はもとより世界経済の発展に大きく寄与してきたと思います。国内的には、わが国の基幹産業の一つとして重要な役割を果たしているばかりでなく、貿易立国日本の主要な輸出産業として着実な外貨の獲得を通じて国際収支の健全なる維持に多大な貢献をしております。また、広範囲に及ぶ関連産業を擁し、しかも環境汚染要因の極めて少ないクリーンな総合産業として、立地するそれぞれの地域の経済発展のために大きな原動力となっているわけであります。これはひとえに、造船関係者各位のたゆまぬ努力により、常に諸外国に先がけて優秀な技術の開発・育成と設備の合理化・近代化を積極果敢に遂行し、国際競争力の強化を図りつつ、内外海運界の絶大な信用と評価をかち得てこられた結果でありまして、私共船舶行政に携わる者と致しまして深い感銘を覚えるものであります。

しかしながら、1973年10月の石油危機を契機としました世界経済のスローダウンは、海上荷動きを急激に鈍化せしめましたが、特に石油荷動き量の急激な減少は、世界的なタンカーの船腹過剰をもたらしました。その影響を受けて、海運市況は一転して低迷し、世界海運界は、減速運転、係船の増大等による輸送効率の低下、収益の悪化をきたし、内外共に船主の発注意欲は大きくそれが、新造船需要が大幅に減退しました。

世界海運界の動向に左右されておりますわが国造船業界にとりまして、このような最近の情勢はまことに予断を許さないものがあります。

現に、受注状況につきましては、1973年度をピークにして下降線をたどり、1974年度において前年度の28%にまで落ち込むと同時に、これまでわが国が得意としてきた大型タンカーに代わって1~2万総トンのバルク、ドライカーゴ等が主流を占めており、需要構造の変化が現われてきているようであります。このような傾向は、その後引き続きみられており、本年度の受注量は、さらに減少するものと思われまます。かつまた、これに加えて既契約船のキャンセルと船種船型の変更は、手持工事量の減少に一層拍車をかけており、各社それぞれ若干の相違はありますが、わが国全体としましては1974年3月末をピークに減少し続け、1975年9月末で約3771万総トンを確保しましたものの、今後さらに減少することは避けられそうにない状態であります。特に大手造船業は本年度の工事量が1974年度の約70%、来年度は約50%に減少することが予想されます。

関連工業につきましても 造船業の変動の影響を先行して受けるために、既に減産傾向を示しており、本年度の工事量は1974年度の約70%に落ち込む見通しであります。また、中手・中小造船業の工事量は本年一杯までは、ほぼ横這いに推移するようではありますが、来年以降の工事量の確保は困難となることが予想され 殊に漁船を主体とする造船所および関連工業は、水産業の不振のため既に一昨年から影響を受けている次第であります。

他方では、工事量の減少に伴い労働力が過剰となるため、各社それぞれ新規採用の中止、残業規制等の諸措置を講じ余剰人員の吸収に懸命な努力がなされており、大手造船業の場合、昨年5月に比し1978年3月末時に約80%の雇用の維持が目標となっておりますが、実現の見通しはなかなか難しく、今後余剰人員の発生は避けられない見通しでありまして、既に下請等にはその影響が始まっております。

また、人件費および諸資材価格の上昇傾向は、石油危機当時予想されたものより鎮静化しつつあるものの、石油危機以前に固定船価で受注した船舶が未だ多く残っておりまして、これら船舶の採算の悪化により企業経営が今後相当圧迫される可能性があり、さらには、操業度の低下、余剰人員の発生等によるコストアップは、わが国

が長年に渡って培ってきた国際競争力の低下を招く恐れがあります。

わが国造船業が、このような厳しい状況に直面していることに鑑み、政府と致しましては不況の影響を最小限にとどめるため当面の措置として雇用面、金融面設備面におきまして種々の対策を講じて参りました。すなわち、雇用面につきましては、雇用保険法に基づく雇用調整給付金制度の適用、職業転換のための職業訓練の円滑化等でありまして、今後も必要な対策について関係省庁と十分協議して参る所存であります。

金融問題につきましては、中手企業の運転資金の円滑な融資方を関係機関に要望するとともに、中小企業信用保険法に基づく不況業種の指定、さらには、民間金融機関の中小企業救済特別融資制度による特別融資枠の確保、中小向け政府系金融機関の融資斡旋等を行ないましたが、今後も同様の措置を検討して参りたいと思います。

設備の問題につきましては、現在、25,000総トンを超える建造用ドックおよび船台の新設、拡張の抑制を実施しておるわけでありまして。

これらの措置は、関係各位の御理解と御協力を得まして、これまでのところ一応の成果を収めておるところであります。今回のこの造船不況は、構造的なものであり、長期的に継続する可能性が強く、従って長期的展望に立った何らかの対策が必要であるとの認識の上に立ちまして、現在、海運造船合理化審議会造船施設部会におきまして、今後の建造需要の見通しと施設整備のあり方につき御審議頂いておりますので、この答申を受けて所要の長期的施策につき検討してゆくことにならうかと思っております。

以上、造船業の現状、問題点、対策等について申し述べましたが、次にこの造船業の難局を乗り切っていく過程において留意すべき事項について、最近感じているところを述べさせていただきます。

まず第一は、業界秩序の維持の問題であります。不況になりますと、それまで自然にうまくいったものがおかしくなってくるものですが、造船業においてもそのような傾向が最近みられるようであります。建造需要が減少したために競争が激しくなり、大手企業と中手企業の建造分野の問題、船価の問題等種々の問題が発生してお

ります。私共は、このような難局を乗り切るためには官民一致して対処すべきであると考えており、業界内の秩序を乱すような行動は慎んで頂くよう要請しているわけですが、業界の皆様の一層の御協力をお願いしたいと思うわけでありまして。

次に考えますことは、国際協調の問題であります。諸外国におきましても造船不況は深刻であり、世界の約50名のシェアを有するわが国の一挙手一投足を、警戒の念を抱きつつ見守っているようであります。そして、日本はダンピング受注をしているとか、モノポライを狙っているのではないかというような批判が既に発せられております。勿論、そのような事実はないわけでありまして私共は OECD 造船部会の場合やその他機会ある毎に、これを否定しているわけでありまして、わが国造船業がひとり孤立することは好ましいことではなく、またわが国造船業の海外依存度が非常に高いことを考えますと、諸外国との無用の摩擦は極力避けるべきであり、誤解を生むような行動は極力慎む必要があるかと思っております。

また、ここで忘れてはならないことは、言うまでもなく技術の問題であります。現下のような状況では、受注活動に意を注ぐ余り、ともすれば技術開発の分野が置きざりになりがちですが、これは好・不況に拘らず重要な問題でありますので、今後も積極的に取り組むと同時に新規需要の開拓に意を注ぐ必要があります。なお中手・中小造船業につきましては、技術能力の正確な把握に基づいた正常な建造体制の維持が肝要であり、背伸びされることのないよう望む次第であります。

いうまでもなく、造船業はわが国の重要な産業でありまた地域経済と密接な関係があること等を考慮すれば何としてもこの不況を克服してゆかねばなりません。

米国の景気も多少上向いてきたようでもありますし、昨年暮れの受注状況を顧みますと、ひとところに較べ薄日がさしてきたようにも感じます。石油危機以来満2年を経ました本年は、わが国造船業にとりまして試練の年であり、不況と不安を克服するための重要な年にならうかと思っております。私共も決意を新たにして、この問題と取り組んでいきたいと思っております。業界および関係各位の皆様のお協力をお願いしたいと思います。

年 頭 所 感

社団法人 日本造船学会会長

秋 田 好 雄

昭和51年の新春を迎え、新年の御祝詞を申し上げます。今年は造船界にとりまして、試練と苦難の時代のスタートと考えられますが、このような時代におきましても、わが国造船界がますます発展されるよう御祈り致します。

連続的な時の流れにおいて、新しい年を設け、過去への回顧と将来への躍進を願うのは、人類の英知かと思えますが、特に、今年の正月は、その感を深くするものであります。

日本造船界は、ここ20年来、躍進に躍進を続け、今や世界の約半数の船を建造するまでに到りましたが、今回の試練は“産業構造的なもの”とも云われ、わが国の造船界のみならず、世界の造船界や海運界が直面する未曾有の苦難の道ではないかと思えます。また、“今回の試練は、トンネルの入口しか見え、その出口は見当さえつかない”とも云われ、まさに、わが国造船界が経験した試練のうちでも、もっとも深刻なものかと思えます。正月早々から、このような暗い話を書くのは、好ましくことはありませんが、きびしい現実をあくまで認め、これに対処する心構えが必要かと思えます。

このような苦難の時代に対処して、まず、思い出すことは、終戦直後の日本造船界であります。戦争による潰滅的打撃を受けた日本造船界では、造るに船なく、また賠償指定工場の重荷を課せられ、細々と農器具や日常生活品等を作って生きてきました。私は、その頃、造船所の技術者と日本造船業の将来について色々と話す機会がありまして、今でも当時のことをはっきり覚えていますが、当時の造船技術者の目は未来にむけて輝いていました。“現在は船は造れないが、きっと、船を造る時代がくる。そのときのために、われわれは色々な勉強をせねばならぬ”という声上がり、物資不足のあの時代に手弁当で種々の委員会が開かれ、外国文献の紹介を始め、熱気を帯びた討論がくりひろげられました。あの当時の努力が、日本の造船界を世界超一流に引き上げた大きな力だったと思えます。このように、日本造船界には、過去に苦難乗切りの輝かしい実績があります。私は、今度の苦難も、日本造船界は必ずや乗り切るであろうと確信

しています。

現在まで、日本造船界は著しい躍進を遂げたわけですが、そのため、読者の中には、物を考える時間が少なく仕事に追いまくられた方も多いかと思います。このような意味で、今回の試練は、造船学の原点に立返る絶好のチャンスではないかと思えます。“船の強さ”とは、或は“船の安全”とは何かと、もう一度、考え直す時期ではないかと思えます。私たちは、今までのやり方に安住してきたきらいがあるかと思えます。例えば、今まで何の疑もなく受入れた設計公式等について、その原点に立返り、“問題点は何か”と問いつめる必要があるかと思えます。私は長い経験から、問題点は常に身近にころがっているように思えます。これらの小さな問題点を造船技術者1人1人が解決していくことが重要であります。また、最近、コンピュータ等の発達により、とかく、われわれ造船技術者が、ものを深く考える機会が少なくなっています。もちろん、コンピュータの造船技術への普及で造船技術は著しく発達致しました。しかし、多くの人は、コンピュータで計算したのだからと、何の疑もなくその結果を受け入れる傾向があります。コンピュータはあくまでも計算の道具であって、その考え方は、人間が教えるものであります。私は造船技術者1人1人が、コンピュータのプログラムを作るつもりで、その本質を見つめる必要があるのではないかと思えます。

今まで、造船所は船やその関連機材を造り、これらにより、主に生計を立ててきました。今後は、そのパターンが、物を造ることより技術を売ることに移ってゆくのではないかと思えます。このようになりますと、その造船所の技術陣の頭脳が大きく物の云うようになります。ハードウェアやソフトウェアよりも更にプレーンウェアが重要と考えられます。このような意味からも、私は、この苦難の時代に、造船技術者一人一人が、将来の躍進のため技術力を蓄える良い機会かと思えます。

とりとめのないことばかり書きましたが、最後に、読者の皆様も今年も御健勝で御活躍されることを祈りまして、筆をおく次第であります。

今後の造船研究について

伊丹 良雄

(社)日本造船研究協会 専務理事

戦後わが国の造船業は、マラソンレースでいうなら初め第3、第4グループを走っていたのが次第に先行者を抜きだし、いつの間にか先頭をきるようになり、最近では2位との差をぐんぐん離して広い舗装道路を快調に飛ばしていた。

それがある時突然広い道路が行止まりとなり、その先は数本の細い悪路しかない状態に遭遇した。先頭ランナーはどの道を進めばよいのか迷う。とにかく道が悪く今までのスピードでは走れない。どれかの道を選んで、暫くはペースを落してスタミナを養うか、それとも骨は折れても道を切り開いて少しでも早く前進するしかない。後続ランナーも追いかけてきており立止ることは許されない。これがわが国造船界の現状であろう。

したがって、現在なすべきことは、先にあるに違いない広い道路に到達するまで体力をどう維持するか、また広い道路に至る近道をどうして見つけるかになってくる。体力の維持や受注活動や社内体制の合理化であり、近道の探究が技術の研究開発になるのではないか。

この意味で今後の造船研究について考えてみたい。

1. 技術のポテンシャルアップ

不断の技術向上に対する努力は 景気の好・不況にかかわらず続けられるべきもので、技術のレベルアップが今後の難局打開の鍵となるものと信じている。

技術のポテンシャルを上げる目標は、限りなく続く船舶の性能改善や建造方法の改良につながる基礎的諸問題の研究と、外国に対して立遅れている技術に対する研究を進めることにあるものと思う。これらはまた、将来の開発に対する技術準備ともなるものである。地味で、ともすれば派手な開発に較べて目立たないけれども、その重要さは大きい。

船舶の性能改善や建造方法の改良については、新しい需要理論、材料、機器等の出現および環境の変化によって、テーマとしては尽きることはない。

世界におけるわが国の技術水準は、研究者の数および研究投資額等からみても世界のトップクラスにあることは間違いない。

大手造船会社の技術研究所は、数百人から千人を超す規模の組織を持っており、造船以外の分野の研究にも従

事しているとしても、全体として大きい研究陣容である。

また、研究費も不況前までは売上高の1.5~1.7%程度を支出し、目覚ましい成果を挙げてきた。広い造船技術の分野で、どの部分がどの程度外国に対して立遅れがあるのかを詳にすることは私にはできないが、船用原子炉やガスタービン等主機関係や海洋開発等にかなりの立遅れのあることは間違いない。これらは、外国のように海軍のバックアップがないことが大きい原因の一つだと思う。最近はこちら基礎的研究の範囲が、公害安全、海洋開発等にまたがり非常に広がってきていることも考えに入れる必要がある。

2. 研究開発プロジェクト

基礎的研究とは別に、目標を絞り重点的に研究開発プロジェクトが設定されてきた。

船舶の巨大化、高速化もプロジェクトの一つとして推進されてきた課題であったが、石油ショック以来一変してこの路線は行詰まり、当分はこれらに関する研究の緊急性が薄れてきた。このためこれらに代る別のプロジェクトの探索が、政府、造船技術開発協議機構および各研究機関等でそれぞれ検討されてきた。

その過程で超自動化船やメンテナンスフリー船、半没水船、波浪外力の解明等が話題として上った。しかし、あるものは海運労資間の解決をまたないと、実船に採用が困難、したがって投資効果ははっきりしないこと、あるものは一般商船として経済的に成り立つか疑問があること、また政府主導型でないことと実行困難であること等のそれぞれの難点があつて、現在まだ決定的な案は見うけられない。現在の世界的船腹過剰による海運界の不況は、船主の新造意欲を著しく冷却せしめており、画期的性能船舶の開発でもない限り、当分船主の食指は動かないであろう。

造船技術は、本来絶間ない研究によって徐々に発展してきた技術であつて、船舶の運動する物理的環境条件からみても画期的な開発が一朝一夕にできるわけがないという人も多い。事実数年前科学技術庁で発表した近年のわが国の革新技術の数多い中で、造船に関するものは、20万トンタンカー唯一つであつただけであつた。

また、造船技術は完成度からみて、エレクトロニクス

や宇宙開発等の若い技術と違って、自動車、航空機と同様進歩の飽和期にある技術であるとの説を読んだことを思い出す。飽和期の技術では大型化、高速化の傾向を辿るのが通例らしい。

このように考えると、造船技術で重点的に実施する目標が果してないのかとの疑問が起ると思うが、私はそうは思わない。

まず第一に、外国に対して遅れているものの回復である。例えば船用炉の開発であるが、石油資源のほとんどないわが国として将来最も期待される動力源は原子力であり、遠からず原子力商船隊が出現することは常識となりつつある現在、船用炉開発に対する具体的スケジュールが決らないことは残念である。

目下むつの後始末が急務であると思うが、将来の船用炉に対して自主開発を進めるのか、外国のものをかうのか、あるいは外国と協力して開発するのか私は知りたい。外国では軍艦による船用炉の実績は多く、この点でわが国は技術的に大きく水をあけられているが、商船用としての船用炉は外国でも一二の実績があるのに過ぎない状況である。したがって船用炉としては、不足な技術は導入するとしても、国産船用炉を自主開発することを希望したい。これには長い期間と、巨額の資金を必要とすると思われるが、国家的プロジェクトとして（政府主導型でない）実施困難と思われる）具体開発スケジュールをできる限り速かに決定されることを希望する。

第二に安全公害に関する問題がある。

安全公害はすべての産業にとって避けて通れない関門である。造船は他産業に比し比較的公害の少ない産業であるが、それでも工場騒音、溶接工場のヒューム対策塗装公害等の問題がある。

また、船舶の公害は、事故による油流失を中心として船内騒音等がある。油流失には、船体構造上の漏油防止対策、タンカー運航時の事故防止対策が急を要する問題である。このほか、現在それほど問題にはなっていないが、いずれ問題になるかも知れないものに、機関の排気や船底塗料の毒物公害がある。

これら公害対策については共通のテーマであり、不況でも実施をしなければならぬものであるだけに共同で研究を行なう必要があろう。

公害関係につき必要な技術はすでにある程度は解決しているが、なお未知の問題が多く残されている。とくにこの種の研究は、問題が起るとその解決は急を要するのが通例で、そのため平素から準備を講じておく必要がある。

第三に海洋開発関係の基礎研究がある。

造船施設活用の最適分野として、各造船所は海洋開発に早くから手をつけてきた。現状では、掘削リグを始めその他の海洋開発用機器の需要は思ったほど伸びてきていない。そのため国内の本四架橋や関西海上新空港等に着目しているが、これら巨大構造物についての実績は沖縄海洋博のアクアポリス以外に、材料、構造、工作係留および保守等に関する基礎技術については未知の問題が多いこれらの研究の推進も共同研究のテーマである。

省エネルギーは今後の大きいテーマであるが、造船技術は昔から抵抗の少ない船型と主機関（ディーゼル、タービン）の燃料消費量低減を大きな柱として研究が進められてきているのでここでは取り上げることを省略する。

そのほかにもまだまだあるように思う。

以上考えただけでも基礎およびプロジェクトともそのテーマの数は多くある。しかし、研究費は次第に出にくくなってきている。そのような条件下における今後の研究の進め方について考えてみたい。

3. 今後の研究の進め方

現在の造船業界の状態からみて、研究資金の有効活用を図ることが何より大切である。現状ではよほど良いテーマでない限り大きいプロジェクトを計画することは無理で、前述のようにスタミナの温存と、将来の発展に備えた諸準備に重点が置かれるべきであると思う。

その一つとして調査の充実が挙げられる。将来の船の動向を知るためには、平素から主要海上貨物の荷動きの将来予測、主要海上貨物の運賃負担力の見通し、港湾事情の推移等を把握することが必要条件であり、現在これらについての資料は部分的にはあっても、全体的に整ったものが見受けられないようである。

予測は外れることは多いが、このことは将来予測の重要性を軽減するものではない。毎年これを見直して、できるだけ正確なデータをインプットしていけば、その適

中率は次第に上るもので、かかる予測をもとに将来計画をたてるのが正しい研究の進め方だと思ふ。単なる思いつきによる計画は失敗の確率が多い。

この調査は毎年継続的にやらぬと効果はないし、とくにこの目的のための実施機関を必要とするわけではなく、権威ある適当な調査機関があればこれに委託することも可能だと思ふ。

またこの調査結果は、関係各機関で共通的に役に立つものであり、また研究開発費のような多額の資金を必要とするものではないので、是非どこかで実施されることを希望する。

次に技術のポテンシャルアップについてであるが内容として各社独自で行なうものと、共同でやるものとに分れる。各社で独自で行なうものは、各社の戦略方針に従ってその準備のため実施されるものが大部分で、ここではこれらについては触れないことにする。

共同でやる基礎研究については、私の団体に関する限りでは、各社の技術研究体制が整備されるにともない、緊急を要するものはある程度自社で進めるようになり、共同研究に対する依存度は当初に較べ減小してきている。

このことは、共同研究では時間がかかりすぎる、あるいは各社間の技術能力の差が次第に大きくなってきたことや、問題に対する各社の研究の取組み方に遅延がある等の原因が加わって、共同研究のテーマの選定が難しくなってきたことは確かである。

共同でやるべき研究の範囲は、基礎、プロジェクトを含めて企業では困難な息の永い研究、1社では困難な巨大な研究、ルールの進歩に寄与する研究、幅広い分野をもち多数の分担を必要とする研究、実船実験等になるのであろう。これらの範囲の基礎的研究の中で、特に必要なものに絞って、苦しくてもこれに金をつぎ込むか、あるいは出費を極力切りつめスタミナ保持が優先するかの判断がこれからの研究規模を決定することになる。

私個人の考えとしては、最近のような不況時に際しては、各社で同じような内容の研究をそれぞれ行なっているものは、できる限り一つの共同研究にまとめて実施することが、資金効率上も研究成果を挙げる上でも有効な方策であると思ふ。

次に共同研究にふさわしいテーマの選定方法であるが、前述のように、この種基礎的研究でやるべきテーマは非常に多い。これまで造研では、毎年の研究テーマを調査部会において、大学、造船会社その他から提案された諸テーマを検討し、取捨選択して研究計画を決めてきた。この方法について問題があるのではないが、個々の研究内容について次のような提案があった。

「海運界、造船界の動向を先取りした一つのビジョンのもとに系統的、重点的に行なう研究が不足ではないか」というのが主旨である。部分部分の研究ではなくて、全体計画があってその一部としての研究であるという考え方で、基礎的研究にもプロジェクトの要素を考慮に入れる必要があるご意見と解している。

基礎的研究の事前評価の基準の一つにこうした考え方を取入れ、絞られたテーマについて集中的に研究を実施することが効果的であろう。

研究開発プロジェクトについては、従来運輸大臣が造船政策上今後解決を必要とすると認めた技術的問題点を運輸技術審議会に諮問し、審議会で出された答申に基づくものが多かった。

一方造船技術開発協議機構という組織があって、ここでは官民一体となって今後の造船技術開発の方向づけ等を協議する場になっている。

この両者は目的には大きな相違はなく、機構設置当時重複がないか議論された結果、官がとり上げた方が適切な問題は官で、機構でとり上げた方がよいものは機構でとり上げることにする。同じ問題を両者が同時にとり上げることは避けるということになった。

したがって、今後テーマを決めて選技審に諮問される際は、予め機構にそのテーマの事前調査を行なわせる等の綿密な連絡が好ましいものと考えている。このことは同時に答申結果の研究開発実施を円滑にさせるのにも役立つものと思ふ。

いずれにしても、今後暫く研究プロジェクトは、テーマの選定にも、またその実施にも非常に難しい時期になってきたものと思える。

4. 今後の共同研究

最後に今後の共同研究について一言したい。造研の共

同研究は、わが国造船界の特色ともいうべき大きな協力体制のもとに進められてきて、これまで数々の成果を挙げて造船技術の向上に貢献してきた。

しかし、現在は主として研究資金の関係で次第に研究規模が下降傾向にあることは事実である。不況とともに一時縮まることは止むを得ないところであるが、前述のように余りにも研究をおろそかにして、技術的栄養失調におちいることは避けたいものである。

共同研究の場合は、手前味噌と言われるかも知れないが、研究の成果とは別に、産学一体となつての知識の交流、研究者間の討論による切磋琢磨、比較の後進メンバーに対する啓蒙的効果等無形の効果が極めて大であることが各方面から認められている。研究の結果より、むしろ結果が出されるまでの過程の論議に意義があるという

人もいる。

反面、共同研究のテーマの選定や運営についての批判も一部あることは承知している。これについてはできる限り期待に添えるよう改善したい考えである。

また、共同研究ということで日本船舶振興会からの補助金が導入されるメリットも大きい。かかるシステムは外国にはなく、わが国独自のシステムで、資金的にも今までほとんど申請に対して制限されていない。内容さえ良ければ、まだまだ補助金をふやして貰える可能性もある。非常な難局に直面した造船界として、終戦直後の当時を想起して、再び業界一体となつて研究開発面で協力体制をとることができるならば、再び広い道路を快適に走る日も近いものと信じている。

船用補機の基礎

重川 巨著 A 5判 352頁 定価2800円 (〒200)
ポンプその他各種流体機械熱交換器、甲板補機などの船用補機について、単なる構造、作動の解説だけでなく、その特性や理論的な現象について多数の図版を使って平易に解説

船用ボイラの基礎

西野 薫著 A 5判 440頁 定価4800円 (〒200)
船用ボイラの基礎を目的とし、昨今の技術革新に対応する知識を取扱者の立場からわかりやすさを主眼として書き上げ、理論と実際に関する基礎的内容を詳細に解説。

原子力船工学

—その安全性・経済性—

竹村数男著 A 5判 322頁 定価3800円 (〒200)
原子力船を安全性、経済性の二面から視点をあてその全体を明らかにし、将来を示唆。

船舶安全法シリーズ

運輸省船舶局監修

船舶安全法及び関係法令

A 5判 378頁 定価1600円 (〒200)

船舶設備関係法令

A 5判 182頁 定価1000円 (〒160)

船舶構造関係法令

A 5判 236頁 定価1200円 (〒200)

船舶機関関係法規集

A 5判 192頁 定価 950 円 (〒160)

小型^{船舶}安全規則^{関係}法令

A 5判 192頁 定価 950 円 (〒160)

船舶安全法及び同施行規則

A 5判 168頁 定価 850 円 (〒160)

船舶機関規則

A 5判 144頁 定価 750 円 (〒160)

読者サイドに立って船舶安全法を編集

(〒160) 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル (電) 357-5861

成山堂書店

20,000 DWT 型多目的貨物船 “ATLANTIC ALBATROSS” の概要

三菱重工業株式会社下関造船所
造船設計部

1. まえがき

本船は日綿実業株式会社（大和海運株式会社）殿のご注文により当社下関造船所において昭和50年11月19日に竣工した20,000DWT型多目的貨物船である。

本船は多目的貨物船として、一般雑貨の他、穀類、鋼材、コンテナ、自動車、木材等広範な貨物の積載を可能とするために種々の配慮がなされており、運用上の自由度を大きくしている。

なお本船には当社開発の世界最初の小型軽量の2段過給機付主機関8UEC 52/105E型が搭載されており、今後の就航実績が大いに期待されている。ここでは特に機関部を中心として本船の概要にふれ、御参考に供したいと思う。

(52頁写真参照)

2. 船体部概要

2.1 主要目

船級	LRS ✕100A1, ✕LMC	
主要寸法		
全長	162.05m	
垂線間長	150.00m	
幅(垂)	22.86m	
深さ(型)	14.00m	
喫水(型)	10.58m	
載貨重量等		
載貨重量	21,188Lt	
総トン数	13,057.07T	
純トン数	7,682.98T	
容積		
貨物倉 (Bale)	25,621.3 m ³	
“ (Grain)	26,933.5 m ³	
燃料タンク	1,409.0 m ³	
清水タンク	629.9 m ³	
バラストタンク	5,085.9 m ³	
主機関等		
主機 三菱 UE ディーゼル機関	1基	
8UEC 52/105E 型	MR 10,650PS×175rpm	

発電機	A.C. 450V×60Hz×625kVA	2台
補助ボイラ	1,500 kg/h	1台
排ガスエコノマイザー	1,200 kg/h	1台
速力等		
試運転最大速力		18.91 kn
航海速力		約15.2 kn
航続距離		約13,000海里
定員		
職員		12名
部員		21名
その他		7名
		合計 40名

2.2 一般配置

船型は船首楼および船尾楼を有する凹甲板型とし、貨物倉を機関室の前面に4倉配置した船尾機関船である。

第1倉以外の貨物倉は第2甲板を有している。第1倉と第3倉の両舷にはバラストタンクとして使用するサイドタンクを設け、十分なバラスト容積を確保すると共に、トリム調整グリーンスタビリティ船体縦強度上合理的な配置とした。

甲板室は機関室上部に5層設け、船員居住区、公室、事務室および航海通信関係室にあてている。

2.3 貨物倉および倉口

本船の貨物倉はグリーン貨物および長尺の貨物の積付に適するよう配慮されている。すなわち

(1) 貨物倉は4倉とし第2～第4倉は2列倉口として荷役能率の向上を図り、雑貨輸送に便利なように設けた第2甲板に中央縦通隔壁を設けている。

(2) 第1, 3倉には、ばら積み貨物積付に適した形状のサイドタンクを設けている。

一般にこのクラスの船で4船倉の場合は1つの船倉のみ半載では重いグリーンから比較的軽いグリーンまで良好なトリムを確保することが困難であるので本船の場合は第1および3倉を実用上半載倉として使用することができるようサイドタンクの配置には十分考慮が払われている。また勿論長尺物積載に適した第2～第4倉は所要の貨物に応じた補強が行なわれている。

— 船 の 科 学 —

倉口は第1倉を除き2列倉口としている。
倉口寸法は次の通りである。

第1倉	13.00m×9.00m×1列
第2倉	20.00m×6.70m×2列
第3倉	20.00m×6.70m×2列
第4倉	18.00m×6.70m×2列

ハッチカバーは上甲板倉口には三菱エンドローリングタイプを採用し、第2～第4倉のハッチカバーは20トンコンテナ(8'×8'×20')一段積みの強度を持たせている。第2甲板倉口のハッチカバーはフラッシュタイプのフォールディングタイプを採用し、各々のハッチカバーに専用ウインチを設け上甲板倉口のエンドローリングタイプともども開閉能率の向上を図っている。

2.4 荷役設備

各貨物倉には荷役能率向上のため、一本ブーム(K-7)ツインデッキクレーン、けんか巻荷役装置を下記の通りに配している。

第1倉	10トン 一本ブーム (K-7)	1台
第2倉	10トン 一本ブーム (K-7)	1台
	ツインタイプデッキクレーン 30トン (16トン×18mR×2)	1台
第3倉	10トン 一本ブーム (K-7)	1台
	20トン 一本ブーム (K-7)	1台
第4倉	20トン 一本ブーム (K-7)	1台
	3トン けんか巻ブーム	1台

揚貨機	電動油圧 6.5トン×23m/min	2台
	電動油圧 5トン×30m/min	12台

2.5 その他の一般機装

(1) 操舵装置および係船装置

本船の操舵機、揚錨機および係船機の要目は以下のとおりである。

操舵機	電動油圧 (ラム型) 60 t-m	1台
揚錨機	電動油圧 25トン×9 m/min	1台
係船機	電動油圧 12トン×15m/min	1台

なお本船はセントローレンス航行のため、中錨、係船索フェアリーダー等の諸設備を設けている。

(2) 消火、火災探知装置

本船の貨物倉には固定式炭酸ガス消火装置および煙管式火災探知装置を設備し火災の早期発見と初期消火を可能にしている。機関室には固定式炭酸ガス消火装置および持運び式泡消火装置等を設備している。

(3) 貨物倉通風装置

各貨物倉は機動通風とし、換気回数3回/時の排気軸

流ファン各1組を設けている。

(3) バラスト航海性能

バラスト航海の機会が多い不定期船においてはバラスト容量の不足は大きな欠点となる。本船の計画にあたっては、バラスト航海時の

- (1) プロペラ完全没水
- (2) 船体縦曲げモーメントの減少
- (3) GMの過大防止
- (4) 充分なる船首喫水

等のために第1倉と第3倉にサイドタンクを設けた。これにより上記(1)～(4)を十分満足すると共に穀類積載に対して有効な配置とすることもできた。

3. 機関部

本船の主機関は当社長崎造船所が蓄積してきた技術力を生かして多年にわたり基礎研究をし(財)日本船舶振興会および(財)日本船用機器開発協会の援助のもとに当社ディーゼル機関のライセンサーである(株)神戸発動機をパートナーとして開発したものであって、サイクルディーゼル機関の2段過給実用機関としては、世界初の誇り得る画期的なものである。

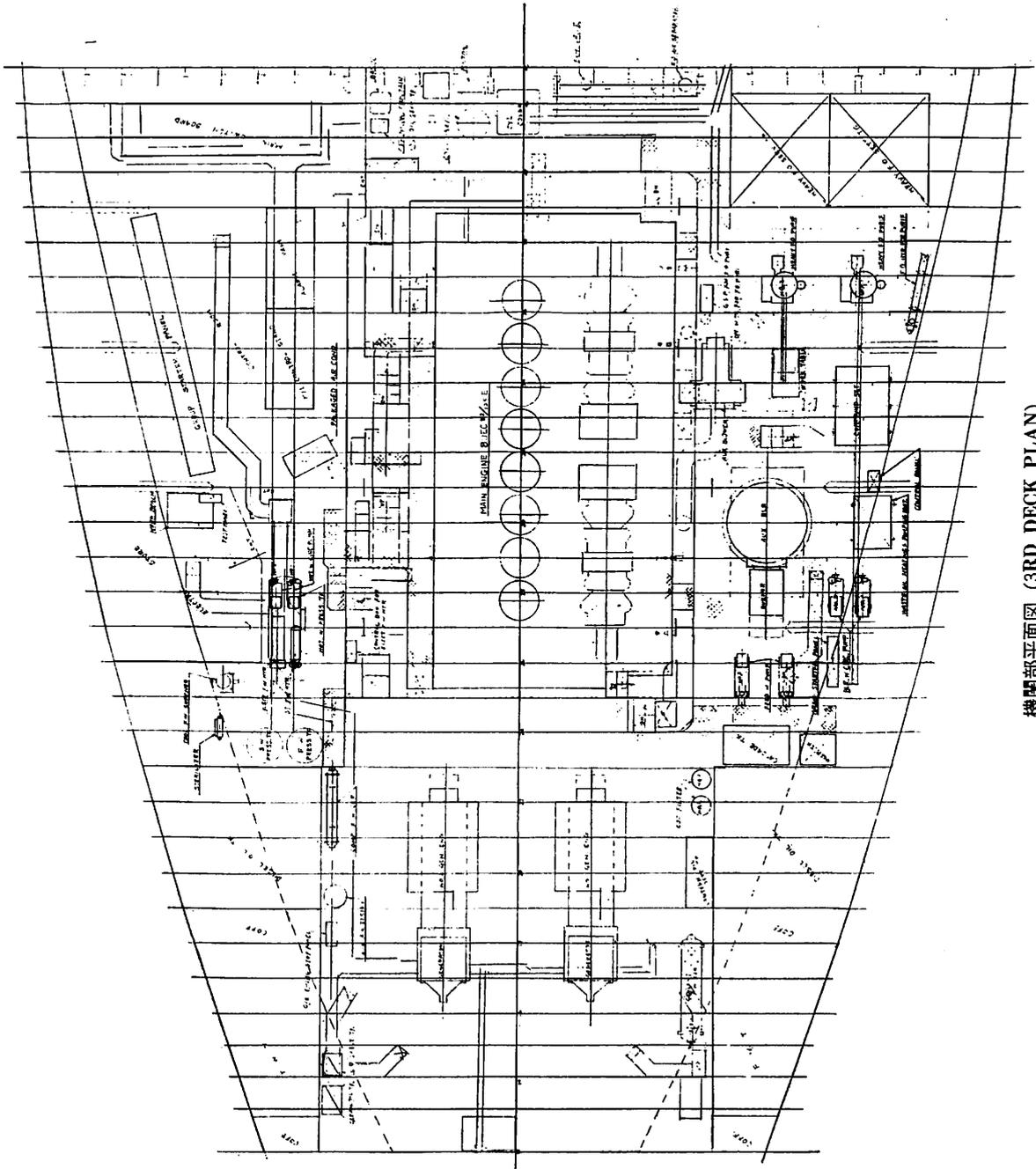
当所としても最初のエンジン搭載に当り艙装面に於ける充分な事前検討を行ない、昭和50年11月の海上公試運転で満足な成績をおさめた後引渡しを行なった。ここでは主として主機関の艙装面について述べる。

3.1 主機関要目その他

形式 三菱UEディーゼル機関単流掃気式排気タービン過給機付2サイクル単働クロスヘッド形

名称および台数	UEC52/105E	1基
シリンダ数		8
シリンダ直径		520mm
ピストン行程		1,050mm
連続最大出力時出力		10,650PS
” 毎分回転数		175rpm
” 正味平均有効圧力		15.38 kg/cm ²
” 平均ピストン速度		6.13m/s
” 爆発圧力		110 kg/cm ²

過負荷容量		10%
燃料消費率		155g/PS・h
機関全長		10,285mm
機関全高		7,035mm
軸心上高さ		5,755mm
軸心下高さ		1,280mm
ピストン引抜き高さ		7,040mm
台板据付幅		2,480mm



機関部平面図 (3RD DECK PLAN)

機関重量		240 t
3-2 軸系		
中間軸	455φ×8,960mm	1本
プロペラ軸	500φ×7,000mm	1本
推力軸 (機関に内蔵)		
スターン軸受	リグナムバイト	1個

3-3 プロペラ		
形式および台数	4翼固定翼トルースト	1個
材質	マンガンブロンズ	
直径		4,700mm
回転方向	前進時右回り	

3-4 発電機関		
形式および台数	ヤンマー4サイクル単働トランクピ ストン排気ターボチャージャ付ディ ーゼルエンジン 6UAL-UT	2台
シリンダ数		6
シリンダ直径		200mm
ピストン行程		240mm
制動馬力		750PS
毎分回転数		900rpm

3-5 発電機		
形式および台数	防滴ブラッシュレス形	2台
電圧および電流		450V, 802A
出力		625kVA (500kW)

3-6 補助ボイラー		
形式および台数	立形コ克蘭ボイラー	1台
蒸気圧力		7 kg/cm ²
蒸気温度		飽和温度
最大蒸発量		1,500 kg/h
給水温度		60°C
加熱面積		約46 m ²
自動燃焼装置	ボルカノターボジェット形	

3-7 排ガスエコマイザー		
形式および台数	強制循環式2分割コイル形	1台
蒸気圧力		7 kg/cm ²
蒸気温度		飽和温度
蒸発量		1,200 kg/h (主機関負荷85%)

3-8 主機関の主要機装について

(1) 機関の開放スペース

機関の開放点検作業を考慮し可能な限り床面を広く取り作業性の良いようにした。

これは主発電機2台でありまた機関室がスルザーの6RND68搭載時と同じ面積をとったこととあいまって、特に主床および上段の床は十分とることができた。

(2) LOサンプタンク

二重底に十二分な容量のものを装備し、主機関のクランクケースよりのLOの戻り口はクランクケースの前後端の2カ所とし、本タンクに戻るようになっており船のピッチング時もクランクケース内のLOの排出を良好ならしめる一方戻り油中のフォームを十二分にパージし良好な状態のLOをLOポンプが吸入でき且つローリング時にポンプがエアを吸入しないように考慮した。

(3) 主機関の排気管

製作と船内における取付を確実にするためシンプルな構造とし管内の通気抵抗をできるだけ小さくするために必要なところには案内板を挿入する等考慮する他に、機関の振動を極力排気管に伝えぬために排ガスタービンの出口には当所標準のエキスパンションより特にフレキシビリティに富んだものを使用した。

(4) 補助ブロワーの送気管

本機の補助ブロワーは1台であってこれより主機関の掃気溜の前後の2グループに送気しているが配置の都合上ボイラの熱気やカスケードタンクのモイスチャーを吸引させぬため機関前端側の据付となり据付位置とその構造より送気管が複雑となるので送気がユニフォームになるよう配慮した。

(5) ターボチャージャ用LOシステム

本機のLOは外部給油方式になっているのでターボチャージャ用LOサンプタンク、ポンプおよびクーラーをモジュール化した(サンプタンク上にポンプおよびクーラーを配置)従って機器の振動を防ぐためタンクの剛性を十分なものとした。

また重力タンクはレベル低下アラームポイントを機関メーカー要求量に押え非常時のターボチャージャ潤滑を十二分なものとした。

(6) 機関のX振動とV振動

写真で分かるようにターボチャージャが大幅にオーバーハングしているため当初この部分の振動とシリンダ列のX振動を心配しその対策を考え一部進めていたが陸上運転の結果心配していた振動は発生せずまたその後の十分な配慮により海上運転時には全体的にみて陸上試験時よりも更に好状態であった。

(7) 冷却清水の空気パージ

冷却清水中のバブルをパージするため機関出口にエアセパレーターを装備した。

(8) 保守点検

i) ターボチャージャの開放

本機は高圧ターボチャージャが下段に低圧ターボチャージャが上段に各2台装備されており開放時の作業性に問題があるように思われたので、高圧ターボチャージャ

開放時のために低圧ターボチャージャ下にアイビームを装備しており、更に高圧ターボチャージャの開放した部品を広いところに出すには、低圧ターボチャージャの開放用アイビームを利用し天井クレーンにて搬出するよう配慮した。

ii) インタークーラーの掃除

2 サイクルディーゼル機関の掃気系統で特に大切なインタークーラーの掃除その他のクーラー掃除のため本船はケミカルクリーニング装置を装備している。つまり本装置はケミカルクリーニング用タンクとポンプから成りそれに必要な固定配管がクーラーの近くまで施工されており、固定配管とクーラー間は必要に応じてゴムホースにて接続すればそれで所望のクーラーのケミカルクリーニングも水洗も可能で、また必要であればケミカルタンクのヒーティングも可能である。

iii) 排気弁の手入れ

ユニフロー機関特有の排気弁手入れのため機関前端の中段に弁研磨機と弁格納台を装備しており、排気弁の保守点検を容易にし搬出入はトローリー付チェンブロックにて楽にできるよう考慮してある。

iv) 重量物の搬出入

ランニングリペアー時の重量物の搬出入のために機関室より上甲板まで通路の天井にアイビームを装備しており、必要な時には重量物の搬出入が可能ないようにしてある。

3.9 主機関の操縦

本機関は機関操縦を省略しコントロールルームよりリーチロッドにより遠隔操縦をするようにしており、同操縦盤に必要な計器は全部装備してある。

3.10 本主機関の特長

- 1) D型UEエンジン(一段過給)に比べて本機関は出力効率が33%増加されたため機関の全長を短縮することが可能であり、その分だけ載貨スペースに利用できる。
- 2) 他の低速ディーゼルに比しパーツが小形であり、保守点検が容易である。

- 3) 排気温度が低いのでトルクリッチに強い。
- 4) 後進性能が以前より改善されている。
- 5) 機関振動が極めて小さい。
- 6) 新型吸気サイレンサー装備のためターボチャージャの騒音が低い。

3.11 主機関以外の特記事項

1) 廃油焼却炉

専用の廃油焼却装置は特に装備せずボイラのバーナーを廃油焼却時に取替え廃油バーニングポンプより送油し焼却している。

4. 電気部

4.1 動力装置

船内主電源用として発電機 625kVA (500kW) 2台を装備し、航海中、停泊中には1台運転、出入港時または荷役時には2台並列運転を行なうことで、計画されている。主配電盤は給電分離方式を採用し給電回路の故障に十分なる考慮を払っている。集合始動器は制御室内に配置し操作の便を計った。

4.2 照明装置

一般照明は居住区および機関室とも蛍光灯主体に照明し、機関室には水銀灯投光器を併用した。甲板照明は400W水銀灯および500W投光器を適宜混用し照明効果を計っている。

4.3 通信装置

自動交換電話(20回線二共同加入)一式を装備し士官室および公室に電話機を設けている。直通電話機は3系統(1:12系統, 1:21系統)を設備している。

4.4 航海装置および無線装置

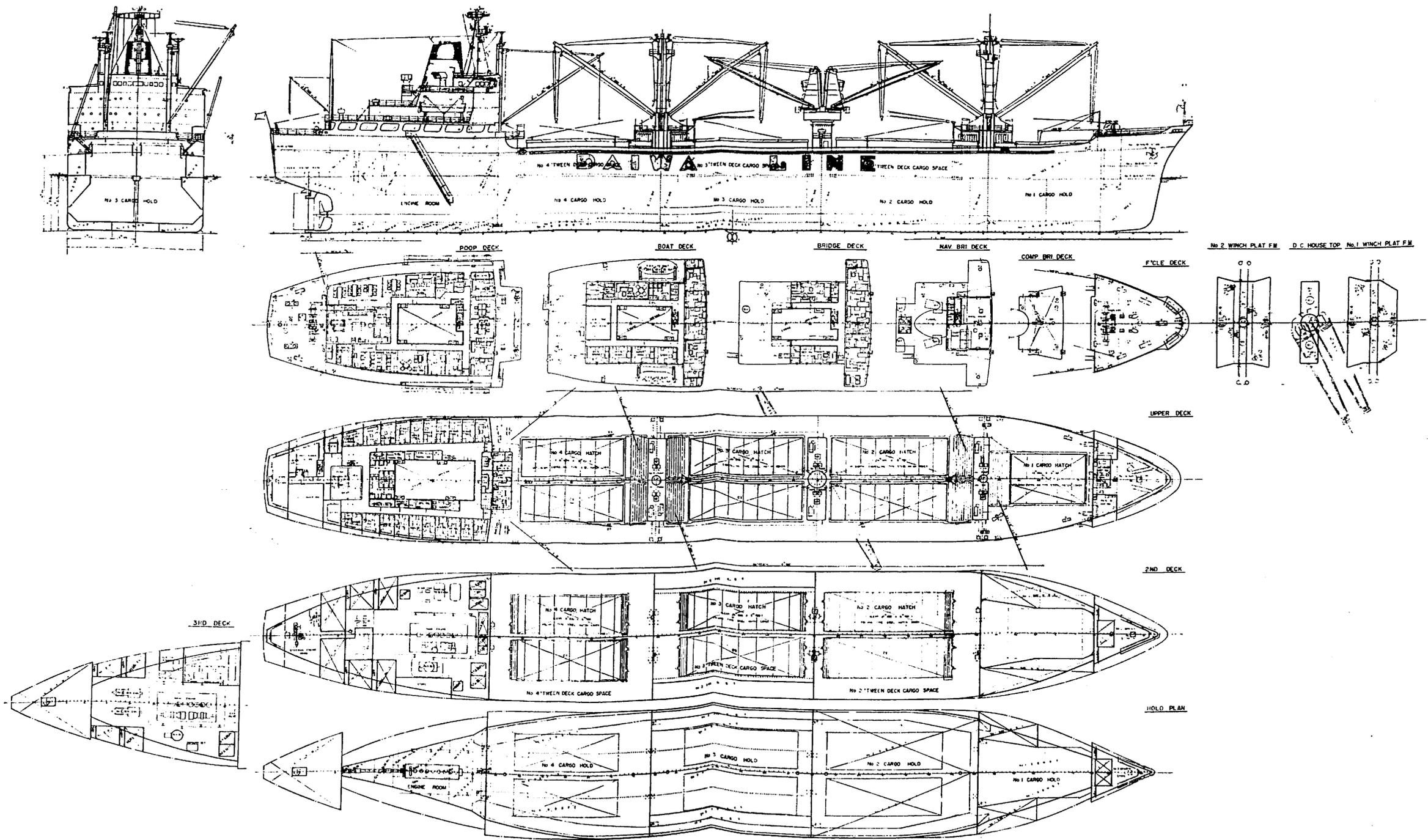
航海装置は通常の計器をすべて装備しているほか、オメガ受信器を設備している。無線装置は、1.2kW SSB組込み、中、中短、短波主送信機1台、補助送信機として50W 1台を設備している。主受信機としてSSB受信可能な全波用1台 補助受信機として全波受信機1台を装備している。

船舶写真集

1960年版	掲載船	274隻	写真頁144頁	定価1200円	1966年版	〃	330隻	〃	176頁	定価2000円
1964年版	〃	236隻	〃 144頁	定価2000円	1968年版	〃	356隻	〃	194頁	定価2000円

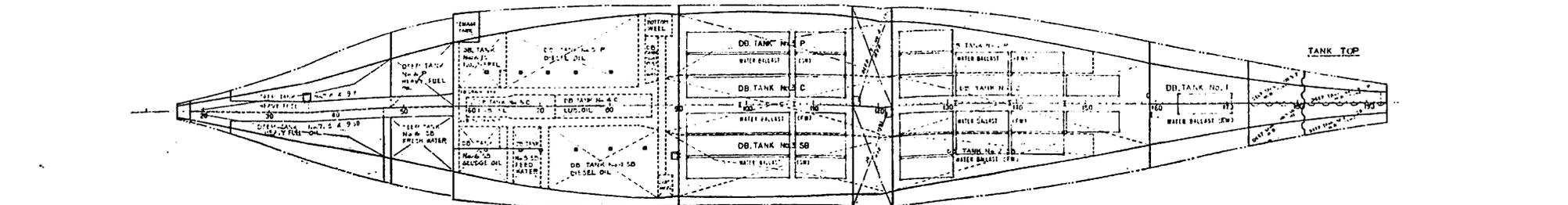
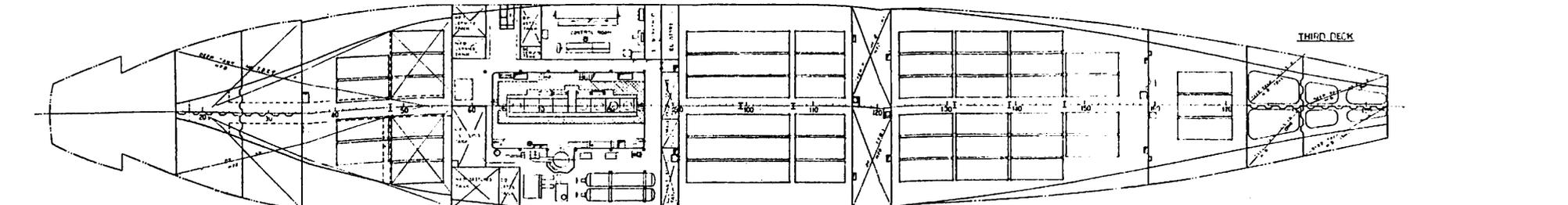
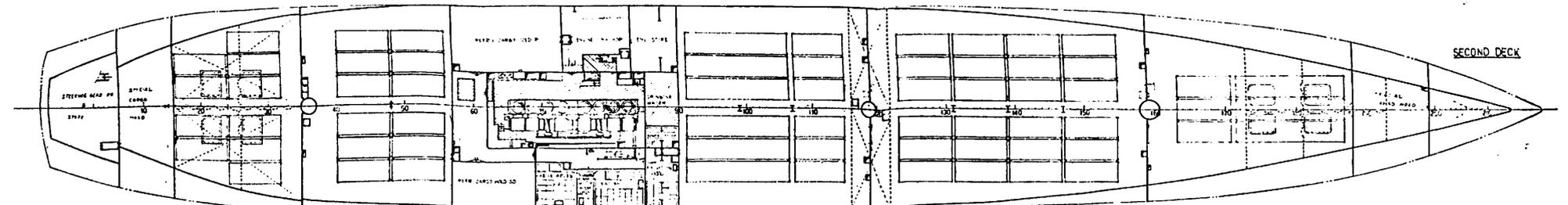
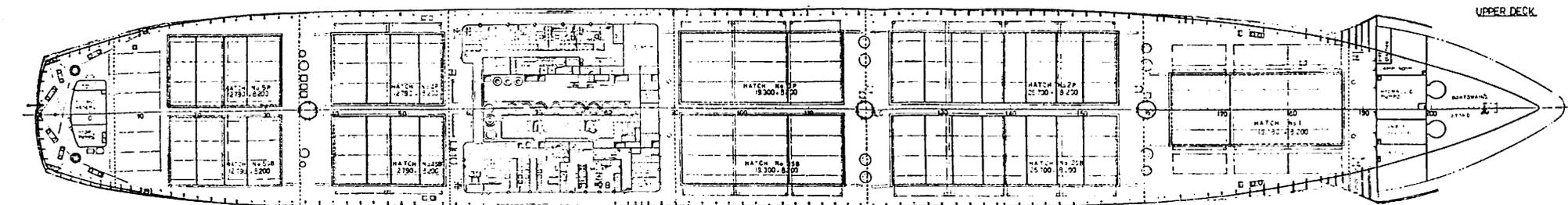
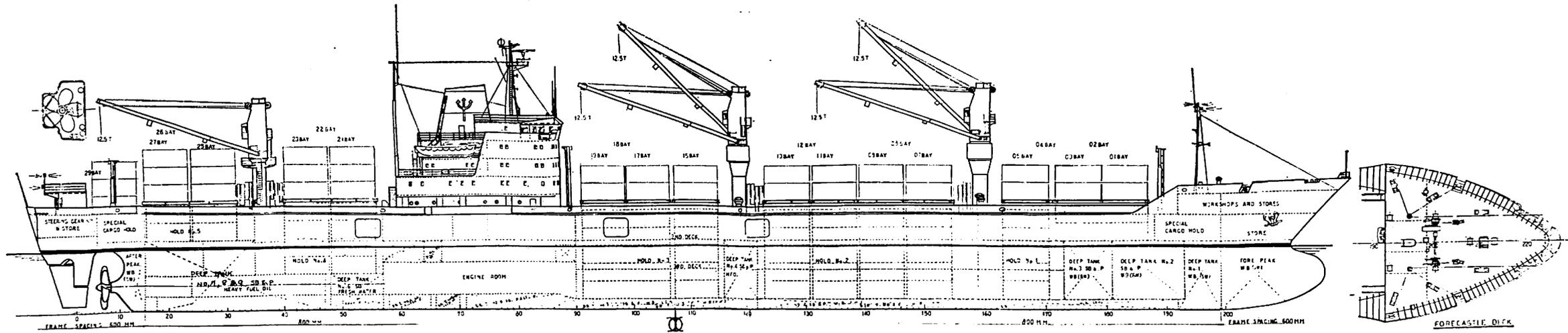
(送料200円)

船舶技術協会



多目的貨物船 ATLANTIC ALBATROSS 一般配置図

三菱重工業・下関造船所建造



改造コンテナ船 NEPTUNE SAPPHIRE 一般配置図

川崎重工業・神戸工場改造

改造コンテナ船 “NEPTUNE SAPPHIRE”

川崎重工業株式会社
 神戸造船事業部造船設計部
 修繕船事業部神戸修繕部

1. まえがき

シンガポールの船主、ネプチューン・オリエント・ラインズ社 (Neptune Orient Lines Limited) より一般貨物船「ネプチューン・サファイア」(NEPTUNE SAPHIRE) をコンテナ専用船に改造する工事を受注し、当社神戸工場において昭和50年10月26日完工、引渡を行なった。以下に本船の改造概要を御紹介する。

なお、引続いて姉妹船「ネプチューン・エメラルド」(NEPTUNE EMERALD) の改造工事を行なう。

2. 一 般

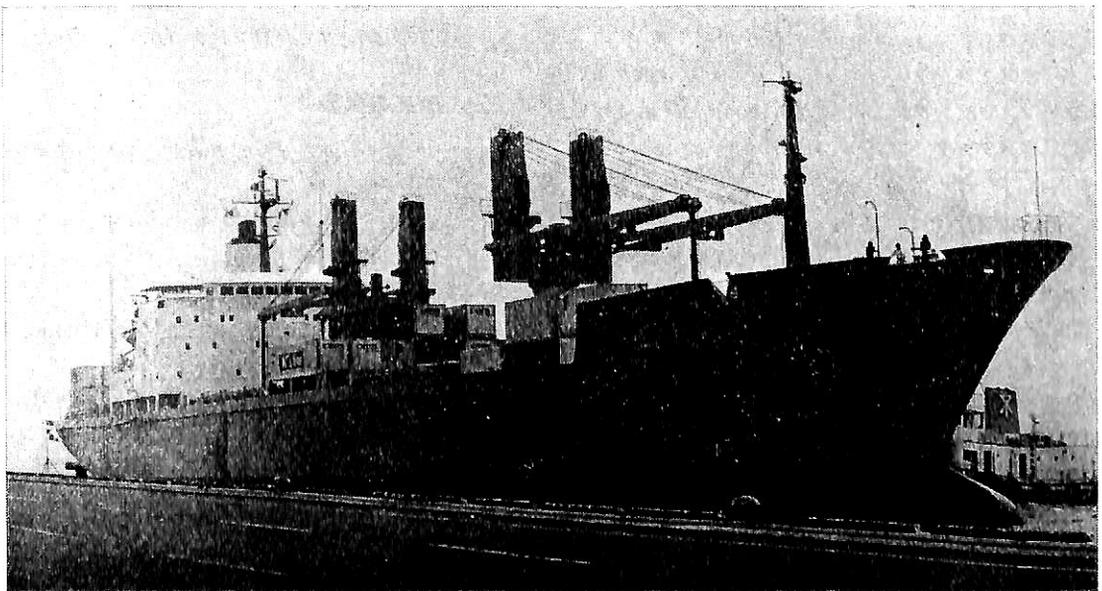
欧州／極東航路においては、これまでトリオ・グループおよびスカンダッチ・グループの2グループによって、コンテナ・サービスが行なわれてきたが、昭和50年に新しく第3グループとして、エース・グループ(第1表参照)が結成された。

エース・グループでは、川崎汽船(株)の新造コンテナ船

「せぶん・しーず・ふりっじ」(昭和50年9月16日竣工)に引続いて、ネプチューン・オリエント・ラインズ社の一般貨物船(セミコンテナ船)“NEPTUNE SAPHIRE”および“NEPTUNE EMERALD”をフルコンテナ船に改造し、3隻で20日間隔のサービスを実施することを計画した。本船はこの計画に従って改造を行なったもので

第1表 エース・グループのメンバーと
 新造コンテナ船建造隻数

メ ン バ ー			建造船
川崎汽船	(K LINE)	日本	1隻
フランコ ベルジャン サービス	(FBS)	フランス ベルギー 合弁会社	3隻
ネプチューン オリエント ラインズ	(NOL)	シンガポ ール	2隻
オリエント オーバーシーズ コンテナ ライン	(OOCL)	香港	2隻

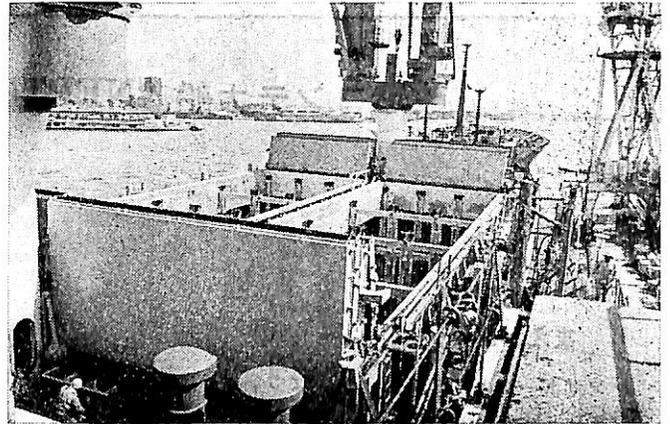


“NEPTUNE SAPPHIRE” (改造コンテナ船)

ある。

なお、同グループでは「せぶん・しーず・ぶりっじ」を皮切に、順次新造フルコンテナ船を就航させ、昭和51年末には8隻のコンテナ船によるウィークリー・サービスが確立する予定である。

エース・グループのコンテナ・サービスにおける寄港地は、極東側が東京、大阪、高雄、香港、シンガポール、ポートケランで、欧州側がハンブルグ、ロッテルダム、アントワープ、ブレーメンハーフェン、ナルブリであり、スエズ運河経由で運航される。



No. 2 ホールドから船首部を見る（改装後）

3. 主要目

	(新造時)	(改装後)
全長	179.732m	同左
長さ(垂線間)	165.000m	同左
幅(型)	23.600m	同左
深さ(型)	13.000m	同左
夏期満載喫水(キール下面より)	9.511m	同左
総トン数	12,463T	
純トン数	7,198T	
載貨重量	15,500 t	15,234 t
満載排水量	23,031 t	同左
満載航海速力	22 kn	同左
定員	43名	同左
燃料油タンク	2,669.9 m ³	2,649.0 m ³
ディーゼル油タンク	411.7 m ³	同左
清水タンク	331.0 m ³	同左
清水バラストタンク	0	833.2 m ³
海水バラストタンク	1,261.1 m ³	2,146.1 m ³
ラテックスタンク	1,697.4 m ³	0

コンテナ搭載数(20フィートコンテナベース)

上甲板上	214個	243個
倉内	0	287個
計	214個	530個

主機関(変更なし)

WÄRTSILÄ SULZER 8RND	
90型ディーゼル機関	1基
連続最大出力 23,200PS (122rpm)	

ボイラ(変更なし)

堅型油だき補助ボイラ	1台
------------	----

蒸気圧力 7.0 kg/cm ² G	蒸発量 3,000 kg/h
排ガスボイラ	1台
蒸気圧力 7.0 kg/cm ² G	蒸発量 3,000 kg/h
発電機(変更なし)	
ディーゼル発電機	
AC 450V, 60Hz, 870kVA	3台

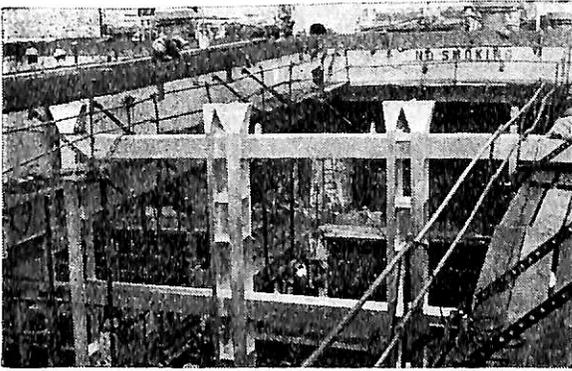
4. 一般配置

本船は1973年フィンランドの Wärtsilä Turke Ship Yard において建造された長船首楼つき平甲板船で、居住区および機関室を中央よりやや後方に寄せたセミアフトブリッジ船型で、巡洋艦型船尾の後部をカットした形式の船尾と球状船首をもつ1機1軸1舵の一般貨物船である。今回の改装により、コンテナ倉を機関室前部に3倉、後部に2倉配置したコンテナ専用船となった。

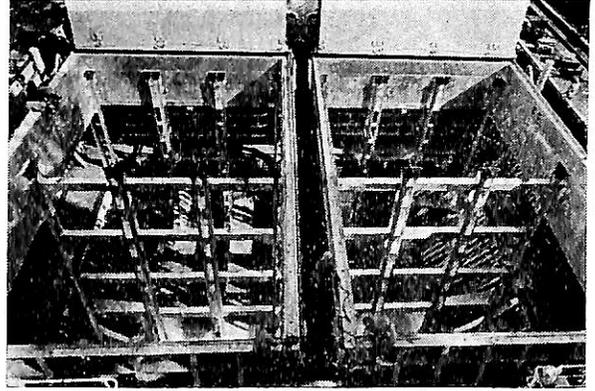
5. 改装の概要

今回の改装における主な変更内容は下記に示す通りである。

- (1) No. 1~No. 5 倉内にコンテナセルガイドを新設
- (2) No. 1~No. 5 ハッチコーミングを400~700mmかさ上げ
- (3) No. 1およびNo. 3 ハッチカバーを Folding Type から Pontoon Type に改造
- (4) 中甲板(第2および第3甲板)ハッチカバーの撤去および倉内への格納
- (5) デッキクレーン用ブームレストの移設
- (6) 上甲板上のコンテナ支持台の新設および既設コンテナ支持台の移設
- (7) コンテナラッシング金物の新設
- (8) コンテナラッシング金物格納装置の新設

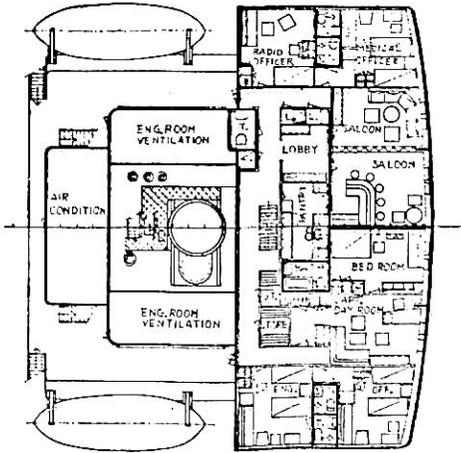


ホールド内コンテナセルガイドおよびかさ上げ用ハッチコーミング仮付状態

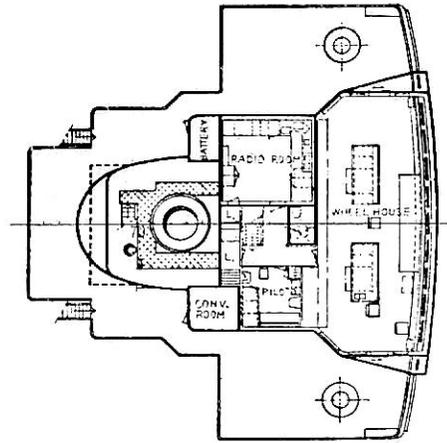


No. 5 ホールド内のコンテナセルガイド取付完了状態

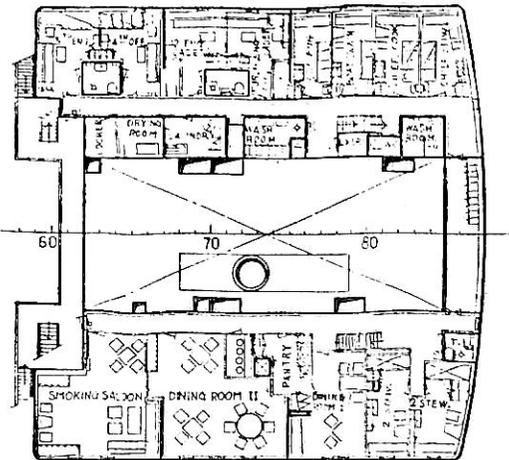
3RD BRIDGE DECK



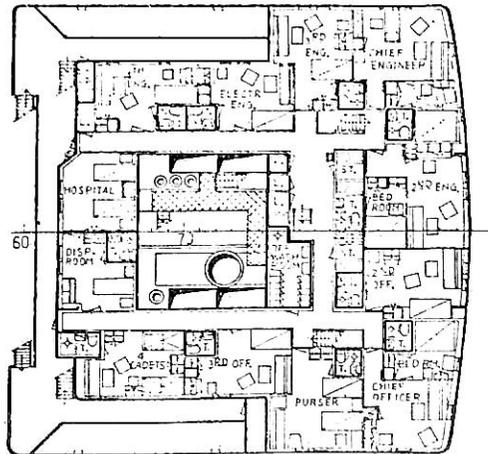
NAVIGATION BRIDGE



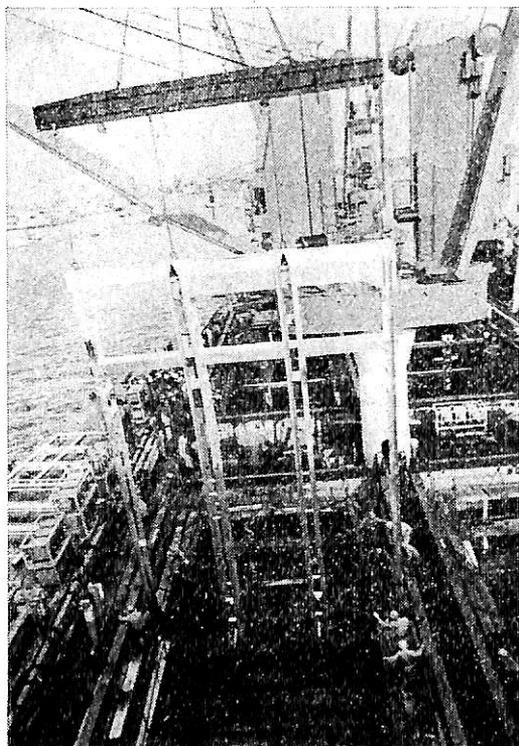
1ST BRIDGE DECK



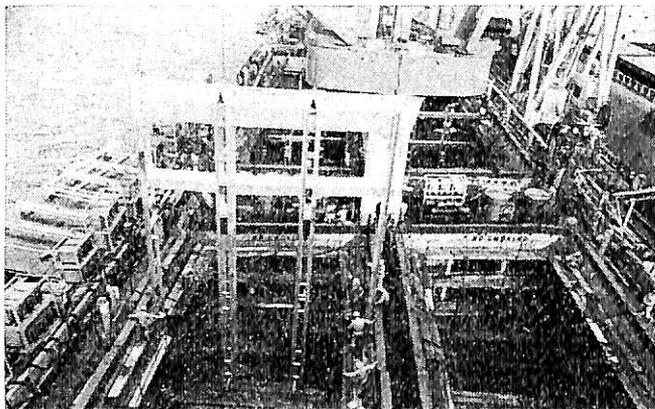
2ND BRIDGE DECK



“NEPTUNE SAPPHIRE” の BRIDGE 配置図



コンテナセルガイドアッセンブリーの
ホールドへの搬入状況（その1）



コンテナセルガイドアッセンブリーの
ホールドへの搬入状況（その2）

- (9) No. 2 Deep Tank (P & S) および No. 3 Deep Tank (P & S) をラテックスタंकから清水バラストタンクに変更
- (10) No. 3 Double Bottom Tank (C) を燃料油タンクから清水バラストタンクに変更
- (11) No. 8 Deep Tank (P & S) および No. 9 Deep Tank (P & S) をラテックスタंकから燃料油タンクに変更

上記項目中(1)~(8)はコンテナ搭載上の直接的な改装、(9)~(10)は船体縦強度におけるホギングモーメントを減少させるための対策、(11)は(10)における燃料油タンクの減少を考慮して所要燃料タンク容量を確保するための対策である。

6. コンテナ積載について

今回の改装により、本船には次のようにコンテナを搭載できるようになった。

6.1 倉内

本船は機関室より前方に No. 1~3 船倉、後方に No. 4~5 船倉を有しており、No. 1船倉の前部および No. 3 船

倉の後方に40フィートコンテナを、その他の場所に20フィートコンテナを、船体最広部において6列5段に搭載することができる。

6.2 上甲板およびハッチカバー上

ハッチカバー上には高さ方向に最大3段、幅方向に最大8列のコンテナを搭載することができる。

すなわち No. 4 および No. 5 ハッチカバー上には20または40フィートコンテナを3段、その他のハッチカバー上には20または40フィートコンテナを2段、また No. 5 ハッチ後方の上甲板上には20フィートコンテナを3段6列（ただし3段目のみ2列）に搭載することができる。

7. 搭載コンテナ数

本船における最大搭載コンテナ数を、20フィートコンテナ最大搭載の場合および40フィートコンテナ最大搭載の場合について示せば、第2表の通りである。

8. コンテナ重量制限

8.1 倉内コンテナ

コンテナ自体の強度により次の制限がある。

- a) 20フィートコンテナ 20Lt/個以下
- b) 40フィートコンテナ 30Lt/個以下

8.2 ハッチカバー上のコンテナ

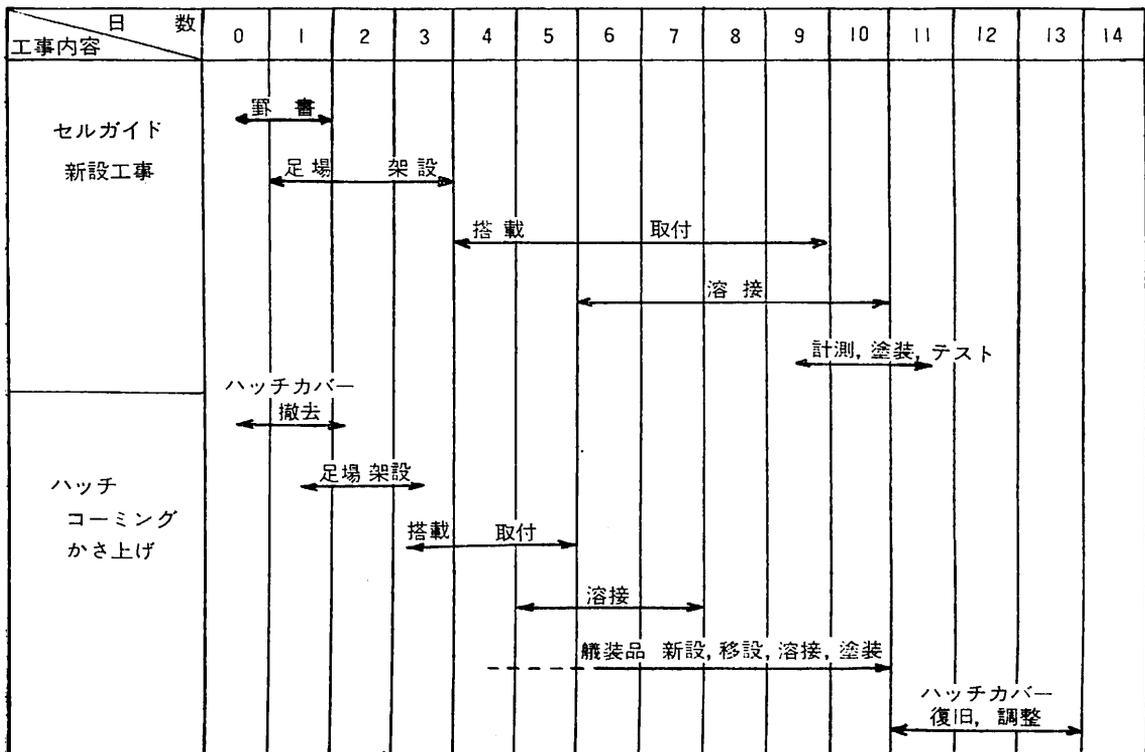
ハッチカバーの強度およびラッシング金物の強度により次の制限を受ける。

- a) 20および40フィートコンテナとも、2段積または3段積合計重量が40Lt/ROWを超えないこと。
- b) 20および40フィートコンテナとも、3段積の場合の3段目のコンテナの重量が10Lt/個を超えないこと。

第2表 20フィートおよび40フィートコンテナによる最大搭載数

ホールド 番号	ハッチ 番号	20フィートコンテナ最大数搭載の場合					40フィートコンテナ最大数搭載の場合				
		倉内		上甲板上		計	倉内		上甲板上		計
		20'	40'	20'	40'	20'ベース	20'	40'	20'	40'	20'ベース
1	1	11	6	35	—	58	11	6	11	12	58
2	2	106	—	64	—	170	106	—	—	32	170
3	3	30	30	48	—	138	30	30	16	16	138
4	4	46	—	48	—	94	46	—	—	24	94
5	5	22	—	34	—	56	22	—	—	17	56
SPECIAL	6	—	—	14	—	14	—	—	14	—	14
計		215	36	243	0	530	215	36	41	101	530

9. 改装工程



10. 工事概要

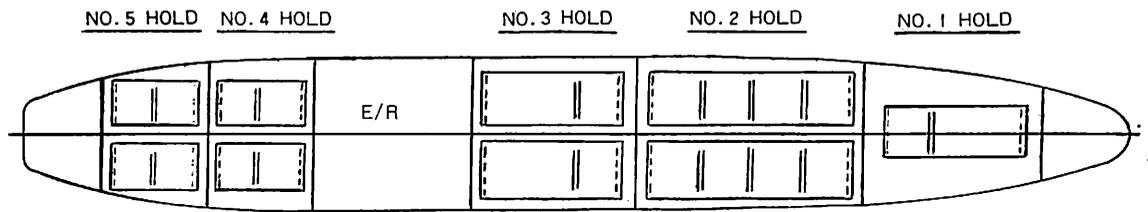
10.1 セルガイド

セルガイド取付工事は、高い精度を要求されるために、従来は一本づつ単独で取付けていたが、今回は厳しい工期に対処するため、大組ブロックによる搭載方法を

採用した。

ブロック搭載は、隔壁付以外のセルガイドについて行なったが、搭載後は微調整ができないため、特に大組立時点の精度には注意を払わねばならなかった（横方向精度+1mm~-0mm）

ブロックは12本のセルガイドアングルと補強用のトラ



“NEPTUNE SAPPHIRE”のHOLD別セルガイド位置
(=ブロック搭載セルガイド…単独搭載セルガイド)

ンスビームを一体とし、仕上塗装を施したもので、重量は約7トン程度のものであるが、全ホールド分合計で13ブロックにもなるので、取付時間を短縮させるために、クレーン設備の多い機装岸壁を選び、さらに本船装備のデッキクレーンもフルに活用した。

また、搭載時には逃がしの部分を切合わせながら取付けていかねばならないため、水平搬入が可能ないように天秤を作製して搬入を行なった。隔壁付セルガイドは従来通り単独搬入取付けを行なった。

10・2 ハッチコーミングのかさ上げ

ハッチコーミングのかさ上げ方法には種々のものがあるが、今回は、セルガイド取付工事とハッチコーミングかさ上げ工事を併行して施工できるような方法を採用することが、工期の面から必要であった。また、これに伴う付帯工事の実施なども考慮して、鋼材重量は多少増加するけれども、既存のハッチコーミングは現状のままとし、その上に新しいハッチコーミングブロックを4～8ブロックに分割して搭載する方式をとった。

付帯工事として、ハッチカバー用ランプウエイ、コンプレッションバー、ローラーレール、ジャッキ、クリー

トなどの上方移設を行なった。これらの付帯工事は非常に高い精度を必要とするため、予想以上の工数が必要であった。

10・3 ハッチカバーの改造および移設

No. 1 および No. 3 ハッチカバーを現在の Folding Type から、Pontoon Type に改造し、さらに20フィートおよび40フィートコンテナを別々に荷役しうるように、適当な位置で分割した。

ハッチカバーの改造やハッチコーミングのかさ上げによる歪、旧パッキンの老朽などの原因による工事完了後の水密維持が当初懸念されたが、精密な施工方法の事前研究によって、良好な結果を得ることができた。

11. むすび

本改装工事は、工事施工方法の研究と従業員の努力により、14日間という短期間で無事完工することができた。本船は新造船が就航するまでの約1年間、エース・グループのコンテナサービスに大いに活躍するものと思われる。本工事の実施に当り協力を頂いた船主はじめ関係者に感謝するとともに、本船の航海の無事を祈る。

〔技術短信〕

世界最大のロール・オン／ロール・オフトレーラー運搬船を受注

川崎重工業株式会社

川崎重工では、このほどリベリア国シースピード・フェリーズ・(Seaspeed Ferries Corporation) (ギリシャ系) と、クウェイト国クウェイト・インヴェストメント社 (Kuwait Investment Company S. A. K) のジョイントバイヤーより世界最大の 23,000 DW 型ロール・オン／ロール・オフトレーラー運搬船2隻を受注した。

本船は、2隻とも同社坂出工場で建造し、納期は1977年前半の予定である。

主要目

全 長：約198m
幅：約32m
深 さ：約20m
主 機 関：川崎MAN14V52/55型 中速ディーゼル×2基(2基1軸, 1基14,000P S)
平均航海速力：約24.0ノット

なお、当社が中東市場国より船舶を受注したのは、本船が初めてである。

新造船紹介 (新造船写真集参照)

《あるこつず》

三井造船・玉野造船所で建造された大阪商船三井船舶向け油槽船“あるこつず”(ALKUDS)(139,395 DWT)は当玉野造船所建造の最大船型で13万型標準油槽船である。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) 球状船首を採用し、速力の向上を計った自動化船である。
- 2) 次の装備により作業の効率化および省力化を計っている。
 - イナートガス装置(貨物油タンク内を非爆発状態にする)
 - 貨物油弁遠隔操作装置および液面計測装置
 - エダクター方式によるストリップング装置
 - 貨物油タンクストリップング修了検知装置
 - 喫水計測装置
 以上の装置は、すべて荷役制御室の遠隔操作盤で操作、監視される。
 - 貨物油タンク内固定式洗浄装置
- 3) NKの“MO”(機関室の無人化)資格取得のために必要な遠隔制御装置および監視装置等の設備がなされている。

《CROWN HOPE》

佐世保重工業で建造されたりベリアのクラウン・インターナショナルタンカー社(Crown International Tankers Ltd.)向けクリーンオイル運搬船“CROWN HOPE”(36,850 DWT)で石油一次製品(ナフサ、ジェット燃料、灯油、重油)を運搬する。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) タンク、パイプの全面に無機ジंकを塗装している。
- 2) 貨油管系のバルブには、テフロンリングをディスクシートに挿入してタイトネスの向上を計っている。
- 3) ガスケットはバイトンやアスベストを使用してい

る。

- 4) パイプの伸縮に対してはパイプベントを使用している。
- 5) ヒーティングコイルはステンレス鋼管を使用している。
 - 貨油タンクは17ケで3種類の貨油を同時積載可能としている。
 - セルフストリップング・システム装置を設け、液油段階における荷役作業の簡略化を図るとともに、独立のストリップングシステムラインを省略し、貨油管艙装の合理化を図っている。
 - 主機は機関部制御室から、遠隔操作が可能である。
 - 機関部制御室は、アッパーマシナリーフラットに配置され主機、発電装置などの遠隔操作、制御を可能にしている。
 - 又、同制御室には、これらの機器類の操作および運転状態を監視するのに必要な計器を集中配置して、機関部員の作業環境の向上と労力の減少を図っている。

《MARI BOEING》

日立造船・向島造船所で建造されたりベリアのデルフィナス マリティマ社(Delphinus Maritima S. A)向け20型多目的貨物船“MARI BOEING”(21,192 DWT)は2隻受注の第1船で引渡し後は紅海向け出港する予定である。第2船は“JAMAICA FAREWELL”であり引渡し後はインド経由ペルシャ湾向け出港する予定である。

本船の特長は次のとおりである。

- 1) 多種類の貨物とその種類に応じて効率的に輸送できるよう同社で開発して標準船型UT-20で、一般貨物、穀類、木材、鉱石、コンテナ等が積めるような設備構造を有している。
- 2) サドルタンクは第2甲板上にあり、通常は海水バラストを積むが、穀類を積む事もできる。
- 3) 荷役効率をあげるため10.5tのツインクレーン2台を装備している。

計画造船が軌道に乗る迄



甘利 易一
(元運輸省船舶局長)

第二次大戦により、日本の全産業は程度の差はあっても、総て被害を受け終戦と同時にその機能を停止した。従って、どの産業も戦後再スタートして今日に至っているとみなしてよいが、その際の残存基盤の有無が其後の復興に重要な役割をはたしている。例えば海運の様に、保有船は全部軍に徴用され沈没し、普通ならその代償として保険金が支払われこれが基盤となり代船建造が行なわれるところであるが、日本の場合は、G・H・Q（連合軍総司令部）の命により保険金の支払いが停止されたので、残ったのは会社の信用のみとなった。陸上産業の土地不動産が全部没収された様な状態だった。戦前舞鶴海軍工廠の艦艇への給炭会社であった飯野海運が、たまたま戦後残った1万トン級の戦標型油槽船を保有していたためにこれが基となり、戦後のタンカー・ブームに乗って今日の大をなしたような例もあったが。

海運・造船は鉄鋼等と共に、戦前より国の基幹産業として陰に陽に国の保護・助成を受けており、反面それなりに監督官庁からの口出しも多かったことも事実である。総ての産業は国民にとって必要だからこそ成立しているのだから、本来産業に貴賤はなく、他産業と区別した基幹産業なる言葉自体がおかしいが、恐らく戦前の国防重点を意識して作られた言葉であろう。戦後の平和時代にはその様な差別的言葉は余り使われなくなった。然し、国内或いは国際関係が緊張している時、またはその結果それを処理するための非常手段として、強力な方策を講ずるとか或は賠償とか条約締結を実施する際には、所謂基幹産業が第一に槍玉に挙がるところから見ると、これら産業は矢張り基幹でなくても基盤産業の濃い産業である。

終戦後しばらくの間は、政治活動、特に国家予算の編成、産業政策等は、実質的にG・H・Qの事前了解なしには閣議決定も出来ず、やっても実施の段階で変更され

るか、悪くすると閣僚・内閣の更迭と云った状態に陥る懸念もあった。

この様な状態であったので初期の計画造船では運輸省議で船主・造船所を決定しても、G・H・Qの造船担当官によって造船所が変更されることさえあった。

理をつくして選衡の経緯や日本政府の意向を説明しても無駄で、結局命令の形となる。権威がなかったというよりむしろ虚脱状態であった。初期の計画造船に使用する資金（船主貸付資金）は、現在の所謂財投資金ではなく、エロア資金とかガリオア資金と称した資金で、前者は民生安定のための輸入食料資金、後者は復興のための輸入資材資金である。いずれも連合国（米国）側から輸入した品物代金に相当する資金を見返り資金として特別会計に保留している一種の組付財政資金であり、貸出機関は復興金融公庫であった。

当時は例え資金はあっても、食料や復興資材については、国内調達は勿論、外国購入するにしても、世界大戦直後のことであり、いずれの国もこれらの物資が不足していた時だけに容易でなかった。米国からのこれらの援助は日本および日本国民にとっては誠に有難い援助であった。昨年（昭和27年）の天皇皇后両陛下の御訪米の際述べられた御礼の御言葉は、このことを指すものと思われる。

以上のように被占領中という特殊の環境下で、しかも資金に色がついている場合のこととて、理に叶った変更であれば止むを得ないと思われるが、上記の造船所変更の裏面には、ある造船所からの担当官に対する過剰サービスが存在していた。人種と時代を問わず物に弱いのは人間の底に潜む動物性のあらわれか。

この種の貴重な見返り資金が、造船や海運の復興にまわされた理由は、造船・海運が基幹産業であったからではなく（むしろ造船等の基幹産業は、当初は賠償物件に指定され、一部は撤去され上海に送られ、郊外に野積

みにされていた。), 当時の連合軍に課せられた最大課題は、日本の民生安定にあり、それが達成のためには先ず食料、次に復興資材の調達であったからである。

島国で陸上の交通網が寸断に近い状態では、先ず船舶を必要とする(戦争開始前は約630万総トンの船舶があったが、終戦時は戦標船を主体として約100万総トンしかなく、実際稼働しうる船はその1/3~1/5に過ぎなかった。)。そこで新船建造にさきがけて既に出来かかっていた所謂統工船の建造命令がG・H・Qから発せられた(統工船とは戦時中から建造中の戦標船で、船台に乗ったまま終戦と共に工事中止となった船舶である)。

次に民生安定の第二段階として、離島航路や近海の旅客船の建造が採り上げられた。狭い日本にとっては離島といえども貴重な国土であり、離島にとって航路は道路である。貨物船でなく旅客船が先きに建造されたのは、物流よりも人間の交流即ち日本人同士の心のつながりが重視されたからで、物資は二の次となった。国内の人の和と物流が軌道に乗って初めて外航船の建造となるが、これも当初は5千総トン以下ということで、日本海運本来の目的である国際収支のバランスあるいは第三国向け貿易による外貨獲得という所謂貿易立国には程遠く、むしろ東洋近隣国との経済交流・近隣外交樹立の手初めといった規模である。

この頃から連合軍の政策は、民生安定から復興時代に移行し、船舶建造資金も見返り資金から漸次本来の財政資金に切り換わり、融資窓口も復金から日本開発銀行に変わる。しかし当時は日本の財政事情も悪く、計画造船は開発銀行融資先の第一順位にあったが、資金総量が少なく且つ不安定だったせいか、年2回に分割され第〇次計画造船前期・後期と称されたり、翌年分と併せて第〇次となったため、年次と第〇次が現在でも合っていない。資金量不足で、当時の戦渦にあった貧弱な造船施設でも未だ食い足りない建造量(5万総トン乃至7万総トンの

場合があった)であり且つまた造船融資と称しても船主に対する建造融資であるから、昔からの船主・造船所の因縁に左右され、兎角各地区の造船所に薄く且つ広く行き渡ることができず、特定造船所に偏向し勝であった。時には、数社の適格造船所がある地域ブロックに一隻も渡らず、その地域社会の問題となり(その頃は一般産業も衰微しており纏った発注・受注はなく、一隻の船を受注することはその地域社会全般に大きな影響があった)、ついに国会で論議を呼ぶことになった。政府資金を使っている以上各地域に公平に配分せよと云う理論で、社会党から火ふたが切られ全議員の共鳴を引起こした。その結果、従来運輸省が定めていた適格船主選衡基準には、船主の資産信用のみだったのを、併せて造船所事情を考慮すると云う項目が入るようになった。実際問題として融資先の選衡であれば船主の資産信用のみを融資機関である開発銀行が行なえばよいのであって、運輸省がとやかく云うべきすじ合いではない。運輸省が関与し得る法的根拠は臨時船舶建造調整法で、しかもその内の造船所に対する建造許可が唯一の命綱であったが、これとても船主選衡とは程遠い結びつきであり、また建造許可基準そのものもよく読んで見ると分るが、主体は我国海運の発展に支障を及ぼす恐れのないものと云った調子の何とでも解釈がつけられる様な幅広い書振りである。

運輸省としては、財政資金を使うのであるから我国の海運・造船政策に適合した船を建造したいのであって銀行のみに委せられないという。融資面から見ると財投だから特定の銀行で資産調査を十分調査した融資先を選衡するのが当然で、両面から見て適格なら文句ないが、一面がよくて他面が悪い場合、両面ちょぼちょぼの場合、どの辺まで適格と見るかのボーダー・ラインの船主決定は仲々むずかしい。そこに政治や行政裁定の介入する余地が出てくる。誤れば財政資金であるだけに疑獄事件となる素地を生む。

VLCC における原油によるタンク洗浄について

エッソ・スタンダード石油株式会社

竹中重二

田内宰治

1. はじめに

タンカーから排出される油やスラッジによる海洋の汚染防止については、その対策の重要性について世界的にも関心が高まり、1973年10月に開かれた海洋汚染に関する国際会議で「1973年の船舶からの汚染の防止のための国際条約」（1973年海洋汚染防止条約）が採択され、従来より更に厳しい内容の規制がうち出されている。

エクソン・インタナショナル社タンカー部門では、数年前から VLCC のバラスト水中の油分を減らす有効な洗浄方法として、貨物である原油によって、その揚荷中に積荷タンクを洗浄する方式（以下原油洗浄という）を開発してきたが、現在では必要な設備基準、作業マニュアルも整備され、特にヨーロッパ諸港では、関係官庁の承認のもとに通常の荷役作業の一環として組込まれ実施されている。

このたび、東亜燃料工業㈱の協力を得て同社川崎工場扇島シーパスにおいて、揚荷した「エッソ・ヨーロッパ」号上で原油洗浄を実施したのを機会に、エクソンで行なっている原油洗浄の概要を記すこととしたい。

2. 原油洗浄とその背景

原油洗浄とは、タンカーが揚荷中に加圧された原油を固定式タンク洗浄機によって積荷タンク内にスプレーすることにより、原油の溶解力を利用してタンク内を洗浄し、タンカーに残される残油とスラッジをできるだけ少くする方式である。

ある種の溶剤でタンクを洗浄し、貨物油をスラリー状にして揚荷する試みは、米国ではすでに十数年前からワックス分の非常に高い San Joaquin 原油や San Roque 原油を製油所に揚荷する際に行なわれてきた。またヨーロッパではナフサ（粗製ガソリン）や軽油を使用してタンクを洗浄する方法が研究されてきたが、いずれも陸上施設から洗浄媒体を供給する方式であったために、その供給方法、揚荷役の大幅な遅れの問題などで中止されて

いた。しかしタンカーのタンクに不活性ガスを注入する方法が一般的に用いられるようになり、さらに洗浄媒体として積荷原油を使用すれば、揚荷役にそれほど大きな影響もなく洗浄に効果的であるとの結論を得るにいたり、再び過去の経験とデータがみなおされるようになった。

大容量のタンク洗浄機を使用して洗浄する場合静電気が蓄積され、もし雰囲気ガスが爆発限界内であれば着火の可能性はあることは誰もが心配するところである。したがって原油洗浄にあたっては、タンク内の雰囲気ガスを着火爆発の起こりえない状態にするために、炭化水素ガス濃度を爆発上限以上に維持するか（オーバーリッチ）、不活性ガスを注入し酸素量を低下させ燃焼が起らないようにコントロールするかのいずれかの方法が用いられる。

エクソンによる原油洗浄の実船でのテストは、1973年11月「エッソ・ウィルヘルムスハーフェン」号、1974年2月「エッソ・コペンハーゲン」号で安全性、洗浄効果、荷役への影響、経済性を評価するために行なわれた。上記二船はいずれも不活性ガス注入装置を備えていたが、1974年3月「エッソ・ノーザンプリア」号では、タンク雰囲気ガスをオーバーリッチの状態での原油洗浄実験を行なった。その結果は洗浄効果には変りはなかったが、雰囲気ガスを常にオーバーリッチに保ちそれを作業中計測することは、不活性ガス注入による酸素量のコントロールに比べて問題が多いとの結論をえて以来、不活性ガス注入装置を装備しないタンカーでは行なっていない。その後、十数隻の VLCC における経験、実習を経て運航計画に組込まれ今日に至っている。

3. 原油洗浄の目的

(1) 海洋汚染防止

タンカーの運航上、油分の少ないクリーンバラスト水（バラスト航海中に荷油兼バラストタンクを洗浄し海水をバラストとして漲水するが、その油分について1973年海洋汚染防止条約では15PPM 以下と規定している）を

作するためには、タンク洗浄を行なう時、油と海水の接触、攪拌の機会をできるだけ減らす必要がある。

原油洗浄を行なうことによりタンク内に残る油分、スラッジが減るために揚荷出港後の海水による洗浄作業が、すぎ程度で十分であり、それに使用する海水量も洗浄時間も大幅に減らすことができる。更にスロップタンクでの油水分離と水切りを容易にする。

原油洗浄の目標は、これを効果的に行なうことにより海水洗浄を一切行なわず、揚荷されたタンクにそのまま漲水してもクリーンバラスト水が得られる事にある。

また、タンク内に残されるスラッジも油性混合物として、排出された場合海洋汚染の原因となるものであり、スラッジの減少はただちに海洋汚染防止に貢献することはいうまでもない。

(2) タンクのカスフリー・掃除時間の短縮

入渠工事のためのタンクのカスフリーや掃除に要する労力と経費は、運航者にとって頭痛の種であり、タンカーの状態、タンク内部の構造、運んだ原油の種類などによって異なるが、それに要する時間も平均8~9日間要している。しかし原油洗浄を行なった場合、3日で完了することができた例がある。

最近造船所における安全対策上、タンク内の可燃性ガス規制値はますます厳しくなっているが、原油洗浄を行なうことによりはるかに短時間にその規制値以下にすることができる。これは原油の溶解力によって、ワックス分の多いスラッジを貨物油とともに陸揚げできるためと思われる。

(3) 輸送ロスの減少

原油洗浄のメリットとして輸送ロスを減らすことができる。従来の揚荷方法ではタンク内のスティフナー、ウェブフレームなどの構造物に堆積したスラッジによって、原油の流れはしばしば阻害されているが、原油洗浄は揚荷の最終段階でのさらえ作業の効果を高め、いわゆる揚残は大幅に減少する。

ある限られたデータではあるが、それによれば25万トンクラスのタンカーからロード・オン・トップ方式によりスロップタンクに回収される回収油は約1,200トンであるといわれている。いま全カーゴタンク容積の約3分の1にあたるカーゴ兼バラストタンクの原油洗浄を行なったとすれば、約400トンの原油を多く揚荷でき、更に次の積荷においてそれだけカーゴスペースを増加することができるわけである。

(4) スロップタンク回収油中の水分の減少

従来のタンク洗浄方式では、スロップタンクに海水をとり込んでカーゴ兼バラストタンクを海水洗浄するが、

限られた量の海水をタンク洗浄機によってスプレーし、何度も循環させるためにスロップタンク中に、油水分離の困難な油水混合物がエマルジョン状になって残ることになる。

原油洗浄を行なうことにより、簡単なすぎ程度の海水洗浄ですめば、これまで受入製油所にとって問題になっている、スロップタンク回収油中に含まれる水分も大幅に減少できる。

(5) 船体腐蝕防止

原油のスプレーにより揚荷後のカーゴタンク内面は油膜が残され、発錆防止の効果も期待される。

4. 原油洗浄の安全性について

(1) タンク内の雰囲気

海水、原油のいづれを問わず大容量のタンク洗浄機で噴射した場合、静電気が蓄積されることは考えられる。

したがって原油洗浄の場合も国際海運会議所(ICS)の「タンカー安全指針」および石油会社国際海事評議会(OCIMF)の「国際オイルタンカーとターミナル安全指針」に示された、タンク洗浄中の雰囲気(C)不活性ガスが注入されているか、雰囲気(D)炭化水素ガス濃度を爆発上限以上に維持している状態で行なわねばならない。

現在エクソンでは実験的に行なった場合を除いて、不活性ガス注入装置を装備しているVLCC以外では行なわない。

これは実際の作業を行なう場合、酸素量(容積比8%以下)をモニターする方が確実であるとの見解からであり、注入装置の不調でタンク内の酸素量が規定値をこえた場合は、直ちに原油洗浄を自動的に中止する。

表1は、1973年4月「エッソ・キャンブリア」号の1番センタータンクを使用して、不活性化されたタンクに原油(アラビアンライト)を約4時間スプレーした時の雰囲気の変化を調査した結果である。これは4本の異った長さ(0.9, 7.6, 16.8, 24.4m)のゴムチューブを木製の板に取付けたものを、タンク(容積約37,000 m³)甲板上の開孔部に装着して、タンク内各部の酸素量と炭化水素ガスが、スプレーしている間にどのように変化するかを調査した。

酸素量はテスト前平均4.4%であったものが、4時間後に4.0%に減少した。また炭化水素ガスはテスト前タンク上部に7%を示す部分があったが、スプレー開始1.17時間後には約13%になり、そのほかの部分には、テストの間常にオーバーリッチの状態であった。

表1 原油洗浄中のタンク内雰囲気テスト
「エッソ・キャンブリア」No.1 センタータンク

サンプルを採取した時間	組成 (容量パーセント)	サンプル採取のタンク深さ(メートル)			
		0.9	7.6	16.8	24.4
スプレー開始前	酸素	4.5	4.4	4.3	4.4
	炭化水素	7.1	10.9	10.8	11.2
スプレー開始して 1.17時間後	酸素	4.3	4.2	4.1	4.1
	炭化水素	13.4	16.7	16.9	17.2
スプレー開始して 3.17時間後	酸素	4.2	4.1	4.1	4.1
	炭化水素	16.8	19.4	19.7	19.7
スプレー停止直後	酸素	4.1	4.1	4.0	4.0
	炭化水素	18.3	21.5	22.2	22.1

使用した計器 酸素; Servomex Oxygen Analyzer Model OA 250
炭化水素; Mine Safety Appliance Model 40 Explosimeter

(1) 不活性ガス注入装置
この装置に付随して不活性ガスの酸素量の計測、記録装置、システムが不調の際の警報、緊急停止装置を含む安全装置が必要である。

(2) 固定洗浄機および固定配管

(3) ストリッピング・エダクター

原油洗浄が効果的に行なわれるか否かは、タンク内残油のさらえ作業の良否がポイントとなる。したがって十分な容量と効率のよいストリッピング・エダクターがタンク内に装備される必要がある。またエダクターの吸引容量が大きいほど、数多くの洗浄機を同時に使用できるので、原油洗浄による揚荷時間への影響は少くなる。

(2) タンク内ガスの大気への排出

炭化水素ガスと不活性ガスの混合気体も大気に排出されて空気と混合すると引火性となる。したがって原油洗浄を行なっている間は密閉状態を維持している。

またタンク内に外気が侵入すれば、タンク内の酸素量が増加する。常にタンク内のベーパースペースは不活性ガスで満たし、適当な内圧を維持し正確なマンオメーターでチェックしている。

(3) 漏油防止

原油洗浄は通常港内で、揚荷中に行なうため甲板上の原油配管、フレンジ、バルブ類などからの漏油防止に対しては細心の注意を払わねばならない。

エクソンでは、原油洗浄はタンク洗浄機が固定式であり、それに導かれる配管も固定配管がなされているタンクにのみ行なっている。

また原油洗浄を行なう計画のある場合は、あらかじめ入港前に海水でなく原油を用いて、原油管系の圧力テストを行ない、そのテスト圧力は少なくとも洗浄圧力の110%とし関係システムに漏洩のないことを確認した上で入港するようにしている。

5. 原油洗浄に必要な設備

原油洗浄を安全かつ効果的に行なうために、タンカーの所要設備として次の諸装置が必要である。

(4) カーゴポンプと洗浄用原油配管

原油洗浄は通常カーゴポンプから吐出される原油の一部を利用して行なわれるので、揚荷と同時に洗浄に適した圧力が確保できるポンプ容量と配管がされている必要がある。

洗浄油圧はタンクの構造、洗浄機の機種・配置にもよるが、一般に約10 kg/cm²で行なっている。

(5) 油面計測装置その他の計器

原油洗浄中、各タンク内残油量を把握するための遠隔油面計の作動が正常であり、荷役制御室で監視できれば便利である。とくにエダクターによってさらえられた原油はスロップタンクに移されるので、スロップタンクの油面のモニターが重要である。

そのほか、タンク内の酸素量と炭化水素ガス量を計測する携帯用計器を備えている。

6. 原油洗浄の要領

現在、エクソンで実施している原油洗浄の方法について概略説明する。

(1) 事前計画

原油洗浄を安全かつ効果的に行なうには綿密な事前計画が必要である。まずこの作業に都合のよい揚荷順序がとれるように、積荷計画を立てることから始まる。とくに二種類以上の原油を積荷する場合、複数港で揚荷する

場合には、十分積荷計画を検討する。

また揚荷計画を決定する時には、揚荷時間への影響をできるだけ少くし、更にさらえ作業を効果的にするためのトリムを確保し、船体応力が碇泊時規制値内に保たれるように揚荷順序を設定する。

とくに重要なことは、受入製油所との作業手順に関する十分な打合せであり、原油洗浄に関する受入側の理解と協力である。

(2) 洗浄方法

通常の揚荷後の原油洗浄は、カーゴ兼バラスタタンクと残りのタンクの一部について行うが、揚荷作業のおくれを少なくするために、次のような方式がとられている。

◎二段階方式

この方式はタンク内部の上部洗浄と底部洗浄をわけて行なうが、タンク内油面が約2mになった状態でタンク上部および側面のスプレーを開始する。この段階でのカーゴポンプ吸引は通常のサクションラインを使用しているため、そのタンクに装着されている全洗浄機を同時に使用することができる。この上部洗浄が終る頃には、そのタンクは空の状態になり底部洗浄に切替える。この時に使用できる洗浄機の数には、ストリップング・エダクターの容量によって制限される。この場合そのタンクの前半部から洗浄し、続いて後半部の底部をスプレーする。

◎一段階方式

すでに空の状態になったタンクについては、上部側面、底部の洗浄を一つのサイクルで行なうことができる。この場合も同時に使用できる洗浄機の数には、エダクターのさらえ能力によって決まり、タンク前半部から後方にかけて順次洗浄する。

各タンクの洗浄に要する時間は、タンク内部の構造、原油の種類、洗浄機の効率などによって決められるが、今までの経験から、上部側面洗浄を約45分、底部洗浄を2ないし4時間行なっている。

通常のカーゴ兼バラスタタンクの原油洗浄の場合は、揚荷開始約10時間後に最初のタンクの洗浄を開始し、最後のタンクの洗浄も荷役完了のほぼ6時間前には終了している。

7. 受入側における問題点

原油洗浄を実施する場合、原油の受入製油所にとって主な問題点は、原油と共に揚荷されるスラッジと、揚荷時間のおくれである。

原油洗浄が試みられた初期の頃には、多量のスラッジが陸上タンクへ持込まれるのではないかと危惧があ

った。

英国のエッソ・ペトロリアム社では、すでに多くのVLCCの原油洗浄を通常の作業として受入れているが、よく管理されたタンカーについては原油洗浄によるスラッジの影響はないと報告している。

しかし原油洗浄が各地で受入れられ、タンカーのカーゴタンク内の清浄度が高まり、更にその結果受入側の原油洗浄に対する理解と信頼が深まるまで、洗浄するタンクの数、カーゴタンク洗浄掃除後の積荷航海の回数、受入側の陸上タンクの状況などを考慮して、ある程度の制限を設けることも必要であろう。

参考までに上記エッソ・ペトロリアム社の製油所では、荷役するタンカーについて前回の原油洗浄後またはタンク掃除後、3積荷航海以内のものについて原油洗浄を行なうことを認めている。

次に揚荷時間への影響については、タンカーの設備特に原油洗浄に関係する原油配管系統を、合理的に改造することによって、時間の増加をおさえることができる。これまでに得られた実績では、通常のクリーンバラスト・カーゴタンクの原油洗浄を行なった場合、揚荷時間は約4時間増加している。

しかし、二種類以上の原油を積載している場合の荷役時間への影響については、更に実績にもとづいて検討しなければならない。

8. 原油洗浄の実船テスト

1975年10月1・2日の両日、東亜燃料工業(株)川崎工場扇島シーパースで揚荷中の「エッソ・ヨーロッパ」号で原油洗浄の実船テストを行なったが、以下はその概要である。

船名	エッソ・ヨーロッパ
完工年	1969年
総トン数/載貨重量	113,758T/249,992Lt
載貨原油	アラビアンライトおよび ベリー原油

原油洗浄実施タンク 1番センター、4番、6番センタータンク（いずれもカーゴ兼バラスタタンクとして使用）

タンク洗浄機 バタワース社ラプジェット

本船はすでに、エクソン・インタナショナル社の作業マニュアルに基いて原油洗浄を行なった経験をもち、乗組員も本方式に習熟していた。

入港前に、受入側と積荷状況、揚荷順序、原油洗浄作業について連絡をとり打合せを行なった。また本船では入港前に、甲板上の荷役配管、洗浄用配管系統を原油を

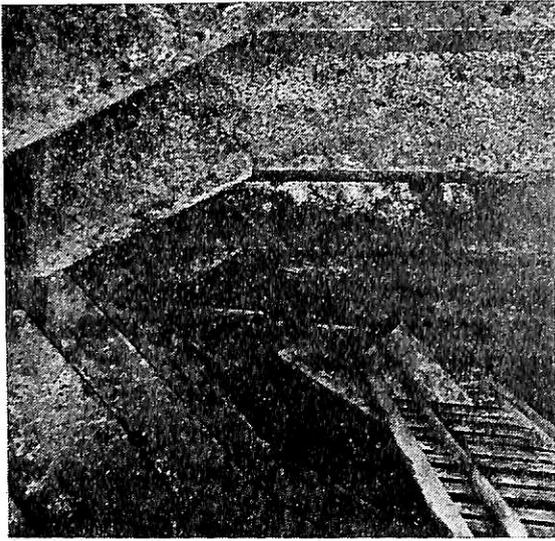


写真1 1番タンク前部

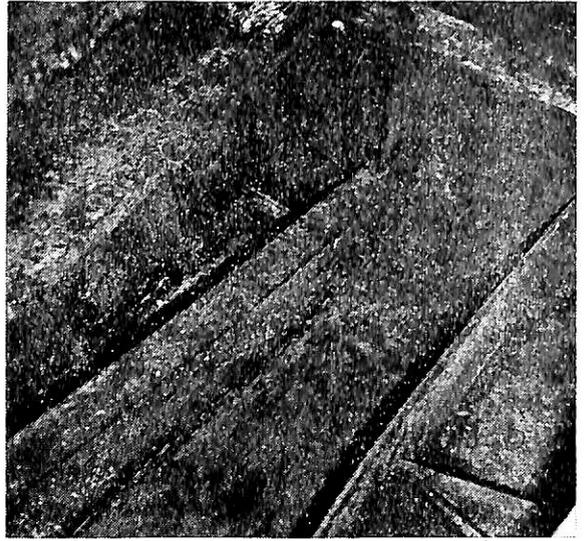


写真2 6番ウイングタンク底部

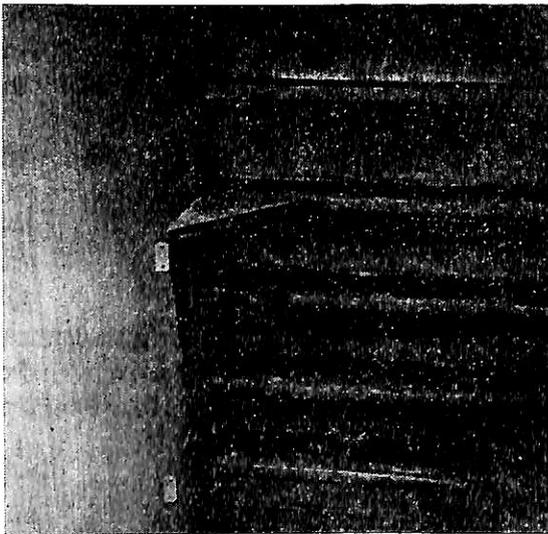


写真3 3番ウイングタンクのスティブナー

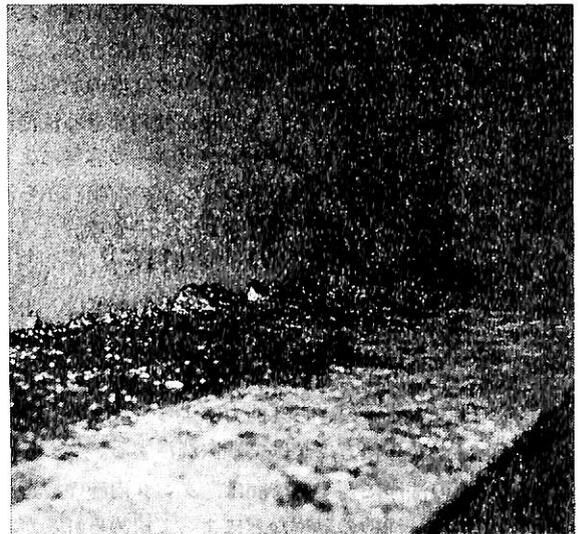


写真4 残ったスラッジの状態

「エッソ・ハイパニア」号原油洗浄後のカーゴタンク内部。入渠前の連続三航海原油洗浄を行ない、簡単な水洗いだけで、ガスフリーのための人手によるタンク掃除を要しなかったと報告されている。

使用して 12 kg/cm^2 の圧力テストを行ない、漏油のないことを確認した。更に、不活性ガス注入装置、荷役ポンプ、タンク洗浄機、遠隔油面計、その他の機器が正常に作動することを確認した。

揚荷時間への影響を少なくするため、最初に原油洗浄を行なう1番センタータンクの全洗浄機10台に駆動装置の

装着を、入港前に行なった。

保留後、受入側と漏油防止・安全対策会議と荷役打合せを行なう時に、原油洗浄作業に関する手順、要領、相互の連絡方法について確認した。

不活性ガス注入装置の送風機出口での酸素量は、約3%にコントロールしたが、原油洗浄開始前に各カーゴタ

表2 原油洗浄実施前の雰囲気検査
「エッソ・ヨーロッパ」1975年10月1/2日

計測したタンク	サンプル採取のタンク深さ(メートル)					
	1	6	8	16	25	
	酸素量(容量パーセント)					
No.1 センタータンク	上部洗浄前	4.5	5.2	5.2	—	—
	底部洗浄前	5.0	4.8	4.8	4.8	5.0
No.4 タンク	洗 浄 前	5.0	5.0	—	5.0	5.0
No.6 センタータンク	洗 浄 前	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0
	炭化水素ガス(容量パーセント)					
No.1 センタータンク	上部洗浄前	15.0	10.0	20.0	—	—
	底部洗浄前	15.0	16.0	16.0	15.0	15.0
No.4 タンク	洗 浄 前	6.0	8.0	—	12.0	15.0
No.6 センタータンク	洗 浄 前	8.0	11.0	10.0	30.0	30.0

使用した計器 酸素; 理研酸素検出器 タイプOX1
炭化水素; MSAガスコープ・モデル 53

ンクのアレイジガスのサンプルをマンホールのプラグから採り、酸素量、炭化水素ガス量を計測した。

表2はその計測結果であるが、タンク内雰囲気の酸素量は5.2%以下に維持された。

今回の原油洗浄は、全揚荷時間37時間45分の内、7時間50分にわたって行なわれたが各タンクの洗浄時間は、次のとおりであった。

1番センタータンク	上部洗浄	約1時間
	底部洗浄	1時間
4番タンク	上・底部洗浄	3時間50分
	(サイドタンクを含む)	
6番センタータンク	上・底部洗浄	2時間

原油洗浄中はカーゴポンプの負荷変動が頻ぱんに行なわれるため、ポンプの状態に注意する必要がある。

また漏油防止の見地から、監視態勢、とくに甲板上のパトロールの強化が重要であろう。

9. あとがき

以上、これまでにエクソンのタンカーが行なってきた原油洗浄について述べたが、原油洗浄作業は他のタンカー運航者によっても研究され、世界の各地でそれぞれ実績をあげている今日、エクソン方式が必ずしも唯一最良の方式であると揚言しようとするものではない。

しかし、1975年3月サンフランシスコでの第4回「流出油防除国際会議」において、エクソン・コーポレーションのW. O. グレーはその講演の中で、原油洗浄はタンカーの運航に伴う海洋汚染を防ぐ方法として、ロード・オン・トップ方式

についてきたるべき重要な方式であると信ずると述べているのは、この方式の将来を示唆するものであり、受入製油所への影響の定量的検討、作業関係者の教育訓練など種々の問題はあるとしても、タンカー業界・石油業界共通の方向として、前向きに検討され、荷役の一環として実施に移されることの一日も早からんことを切に望むものである。

最後に「エッソ・ヨーロッパ」号上での実船テストにご支援を賜った東亜燃料工業(株)の方々に厚くお礼を申し上げるしだいである。

連絡船のメモ (上巻)

(中巻)

国鉄技術研究所 泉 益生 著

最近では、超自動化船は一般化し、相当高度に集中制御化された船が大洋を航行しています。が、国鉄の自動化の第1船として建造された国鉄連絡船「讃岐丸」の初期設計者は本書の著者 泉 益生氏であります。

本書は、国鉄の航路に就航している連絡船の設計建造をすべて手がけた著者が、連絡船の中で特に制御シ

ステムに重点を置いて、設計の意図、就航後の状況にまで言及し詳細に述べたもので、一般船舶にも大いに参考になると考えます。関係の向きには是非ご一読をおすすめします。

上巻 B 5判 250頁上製ケース入 定価2,000円(〒200)

中巻 B 5判 251頁上製ケース入 定価3,000円(〒200)

船舶技術協会

連絡船のメモ (93)

日本国有鉄道技術研究所
泉 益 生

操舵室と航海計器 (13)

(3) タンク容量計による警報とタンクの制御

概要のところでご紹介したように、“津軽丸”型連絡船や“渡島丸”型連絡船に装備されているタンク容量計は、単にタンク内の液体の現有量を表示するだけでなく、二重底タンク用のものは、タンクの満水・満油状態、あるいはタンクの空の状態を検出して、警報を発生したりタンク吸引管付の電磁弁を制御するようになっているのが一つの特長であり、また、ヒーリング・タンクやトリミング・タンク用の容量計は、ヒーリング装置の自動制御用に利用されている。ヒーリング・タンクやトリミング・タンクのタンク容量計によるヒーリング装置の自動制御に関しては、第7編の“ヒーリング装置”のところでご紹介したので、ここでは省略させていただくことにする。

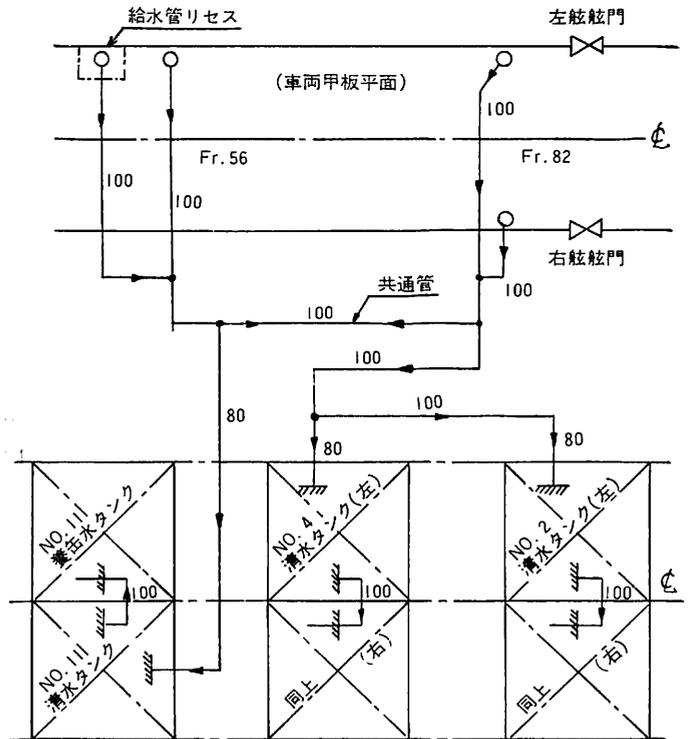
(a) 二重底タンクの満水・満油警報

この警報は、清水タンク(計5個)、養缶水タンク(1個)に清水を張り込むとき、あるいは燃料油タンク(計4個)に燃料油を張り込むときに、舷外(実際は左舷の舷側部や船尾寄りの位置に設けられている給水・給油管リセス付近の岸壁上)で張り込み作業をしている者に、タンクが一ぱいになる少し前に、ベルの音で注意を喚起するためのものである。清水系のタンクに対する満水警報も、燃料油タンクに対する満油警報も、その内容はまったく同じものであるから、ここでは清水系のタンクの満水警報についてだけ、紹介させていただくことにする。

清水系の二重底タンクの張込み管の系統は、車両甲板上的の4個所の張込み口(このうち、常用は給水管リセス内の張込み口である)からの各張込み管は、ひとまず、共通管にまとめられしかる後に“十和田丸”を除く“津軽丸”型連絡船にあっては、左舷側のNo.2清水タンク、左舷側のNo.4清水タンクならびにNo.11清水タンク

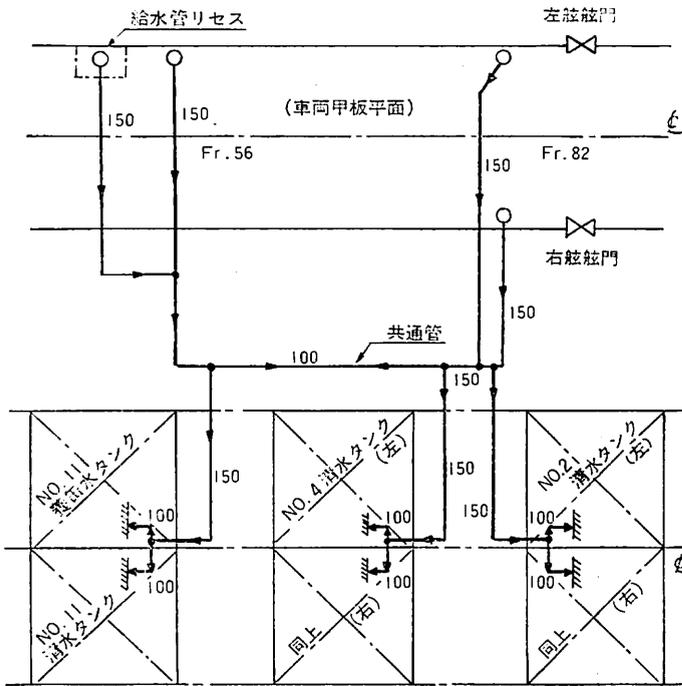
(右舷)の3個のタンクに導かれ、さらに、左舷側のNo.2清水タンクから右舷側のNo.2清水タンクへ、左舷側のNo.4清水タンクから右舷側のNo.4清水タンクへ、そしてNo.11清水タンク(右舷)からNo.11養缶水タンク(左舷)へと送られるような配管になっている(第11・47図)。これに対し、“十和田丸”(“渡島丸”型連絡船もこれに準ずる)にあっては、共通管から、直接、6個の清水系各タンクに配管されている(第11・48図)。

張込み管の系統を上記のようなものにとすると、ある特



- (注) 1 ○ は張込み口を示す。
 2 → は張込み管と、管内の流れの方向を示す。
 張込み管の横に記した数字は、パイプの太さを示す。
 3 // は二重底のタンク・トップを示す。
 4 張込み管の途中に設けられてあるバルブ類は省略してある。

第11・47図 津軽丸の二重底清水タンクの張込み管系統



(注) 第11・47図の注にならう。

第11・48図 “十和田丸”の二重底清水タンクの張込み管系統

定のタンクだけに清水を補給するという事はできないが、張込み口と陸上側の給水設備とを接続し、陸上側の給水元弁を開くという非常に簡単な作業だけで、二重底の各清水系のタンクに給水できるという利点がある。実際の張込み状況は、張込み口からタンクまでの配管抵抗の少ないタンクへの給水量(単位時間当りの)が多くなるのは当然のことであるが、給水前のタンクの残水量との兼ね合いで、満水状態になる時期は一律ではない。清水の張込み途中でどのタンクが満水になっても、補給水はそのタンクだけの専用のものでないで、そのタンクの空気管からあふれ出ることなく、まだ満水状態になっていない他のタンクへ補給される。したがって、張込み途中でどのタンクが一ぱいになっても、その都度、給水作業を中断する必要はなく、全部のタンクが満水状態になったときに清水の補給を止めればよいので、清水の張込み作業は非常に簡単なものとなる。

では、ここで、話を本来の満水警報に戻すことにしよう。以上のようなタンクの張込み方法をとった場合、すべてのタンクが満水状態になったことを検出するには、各タンク容量計の満水状態検出用の信号接点のすべてと警報ベルのコイル(あるいは満水状態検出用の制御リレーのコイル)を直列に接続しておけばよいことは、特に説明するまでもないことである。この場合、各タンクの

容量計の満水状態検出用の信号接点は、本当の満水状態の約80%程度のところで作動するようにセットしておいたほうがよい。それは100%満水状態になってから警報を発していたのでは、給水停止の作業が手遅れになるからである。

“十和田丸”を除く“津軽丸”型連絡船においては、満水状態検出用の信号接点は、清水系の二重底タンクのすべてのタンク容量計には設けられておらず、右舷のNa2清水タンク、右舷のNa4清水タンク、Na11養缶水タンク(左舷)の3つのタンク容量計に設けられているだけであり、この3つのタンクがいずれも満水になったときに、満水警報が出るようになっている。なお、この3つのタンクの容量指示計は、給水管リセス内にも装備されている。

このように清水タンクの満水状態を全部(6個)のタンクで検出しないで、上記の3つのタンクで代表させている理由は、次に記すとおりである。“津軽丸”などの二重底の清水系タンクへの張込み管の系統は、第11・47図に示すように、車両甲板上の各張込み口(4箇所)から

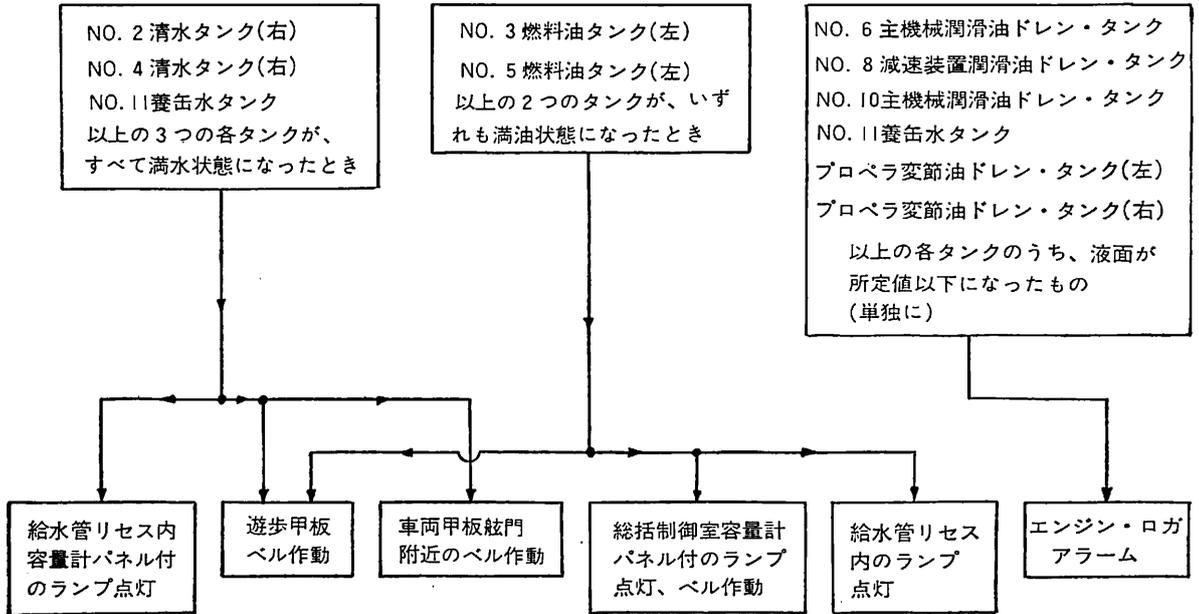
共通管を通して、左舷のNa2清水タンク、左舷のNa4清水タンク、Na11清水タンク(右舷)の3つのタンクに給水されるようになっており、この3つのタンクのそれぞれが満水状態になると、左舷のNa2清水タンクから右舷の同タンクへ、左舷のNa4清水タンクから右舷の同タンクへ、右舷のNa11清水タンクから左舷のNa11養缶水タンクへ、それぞれ隣り合ったタンク相互間に設けられている渡りの配管を通して給水されるようになっている。したがって、清水の張込みを行なう場合、渡りの配管を通して給水されるタンクのほうが後から満水状態になることは明らかであるので、右舷Na2清水タンク、右舷Na4清水タンクおよびNa11養缶水タンク(左舷)の3つのタンクのそれぞれの満水状態を検出すれば、6個のタンクがすべて満水になったものと判断してよいことになる。なお、給水管リセス内に装備されているタンク容量指示計も、同じ考え方によって、満水警報信号をとっている3個のタンク用のものとなっている。

“十和田丸”においては(“渡島丸”型連絡船はこれに準じている)、清水の張込み管の系統の一部を変更し、左右に並んだ同じ番号のタンクの相互間に設けられた渡り配管に張込み管(共通管)を接続するという型式にした(第11・48図)。したがって左右に並んだタンクへの張込みは、ほとんど同時に行なわれるようになった

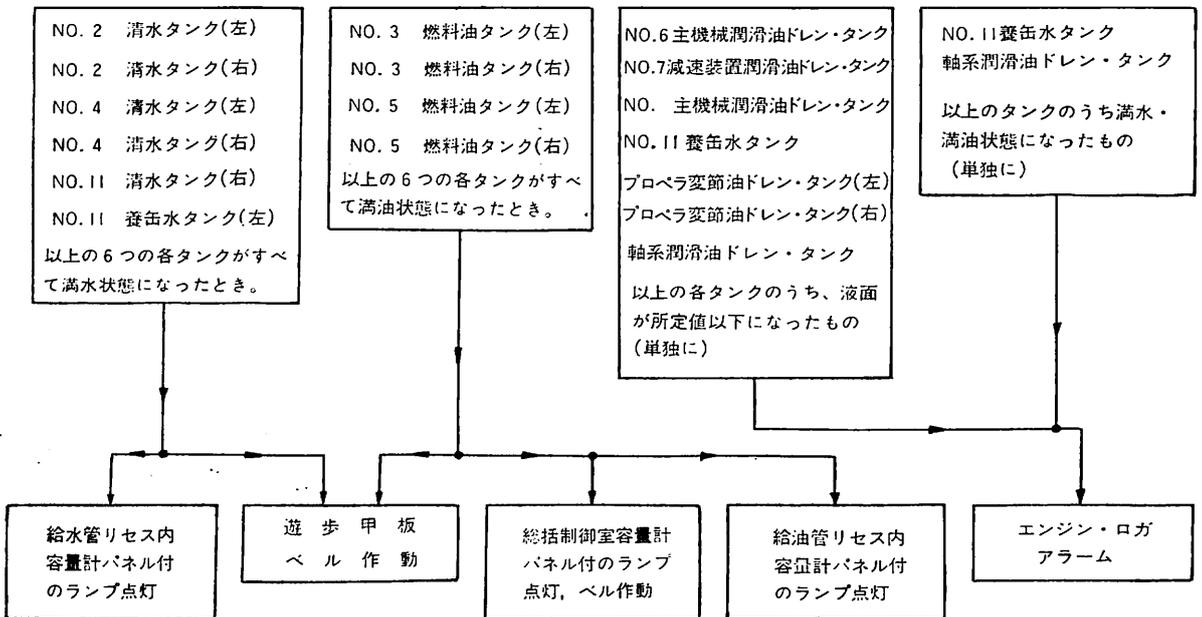
が、そのかわり、左右どちらのタンクが先に満水状態になるか、はっきりしなくなったので、前記の“津軽丸”などのような満水状態の検出方法では、清水系の各タンクがそれぞれ一ぱいになったことを適確に検出することは不可能となった。それで、清水系のタンクの容量計全部に満水状態検出用の信号接点を設け、各タンクの満水状態を全部検出して、満水警報を発するようにしている。また、同じ理由で、給水管リセス内には、清水系タンク

全部（6個）の容量指示計が装備されている。

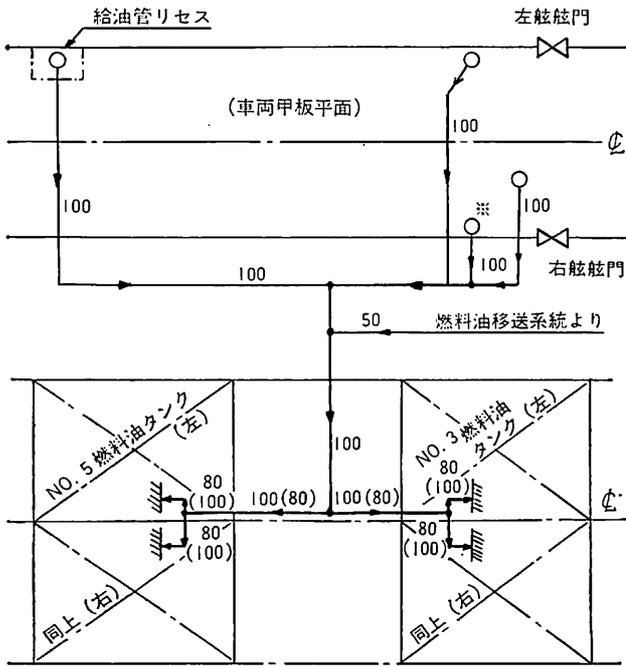
“十和田丸”において、張込み管の系統と満水警報の出し方を変更した理由は、次に示すとおりである。“津軽丸”のような張込み管の系統にしておいた場合、極端な例として、満水状態検出用の信号接点のついたタンク容量計を装備した右舷No.2清水タンク、右舷No.4清水タンクおよびNo.11糞缶水タンク（左舷）の各タンク内の清水が消費されずに、それ



第11・49図（その1） “羊蹄丸”の二重底タンクの警報



第11・49図（その2） “十和田丸”の二重底タンクの警報



第11・50図 “十和田丸”の二重底燃料油タンクの張込み管系統

(第11・50図の注)

- ※注印の張込口は“十和田丸”には設けられていない。
- ()内の数字は“十和田丸”以外の“津軽丸”型連絡船のもの寸法を示す。
- “津軽丸”のもの張込み管は、右舷側のタンクにだけ接続されており、左舷側のタンクは、右舷側のタンクからの送り管によって張り込まれるようになっている。
- 本図中の記号は第11・47図の(注)に示すとおりである。

それぞれの反対側の舷のタンクの清水だけが消費されたような場合を想定してみると、給水管リセス内のタンク容量指示計(上記の右舷No.2清水タンク、右舷No.4清水タンクおよびNo.11養缶水タンク用の3個)はそれぞれ満水状態を示しており、かつ、満水警報も発せられているという、事実と喰い違った表示が行なわれることになる。このようなことは非常にもれなことと思われ、気にすることではないかも知れないが、泣きどころと言えないことはない。それで“十和田丸”では、とにかく完全なものにしようということで、前記のような改良を行なったのである。

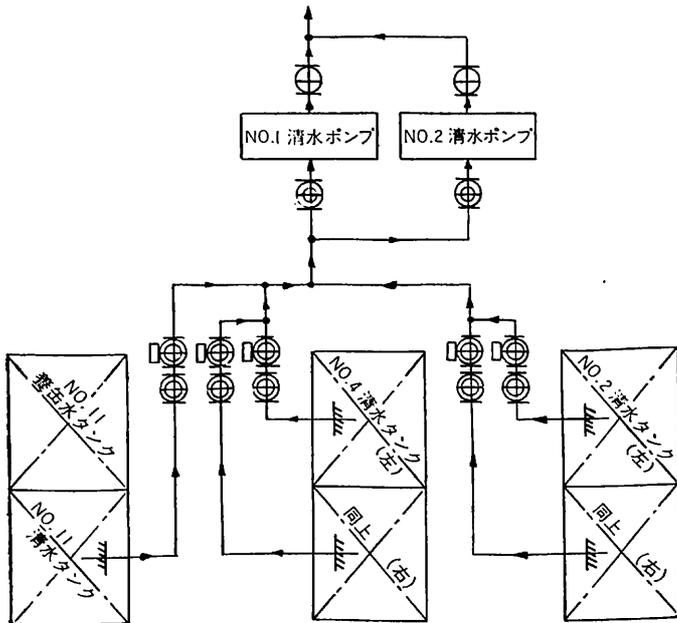
上記の満水警報のベルや表示灯(赤ランプ)の装備位置をまとめてみると、第11・49図に示すとおりである。なお燃料油タンクの張込み管の系統は第11・50図に示すとおりであり、燃料油タンクの満油警報のベルや表示灯(赤ランプ)の装備位置は第11・49図に示すようになっている。

(b) 二重底タンクの低液面警報

本警報は、二重底の潤滑油系のタンクの液面低下警報で、タンク容量計で検出した低液面信号を、エンジンログに送って警報するものである(第11・49図)。

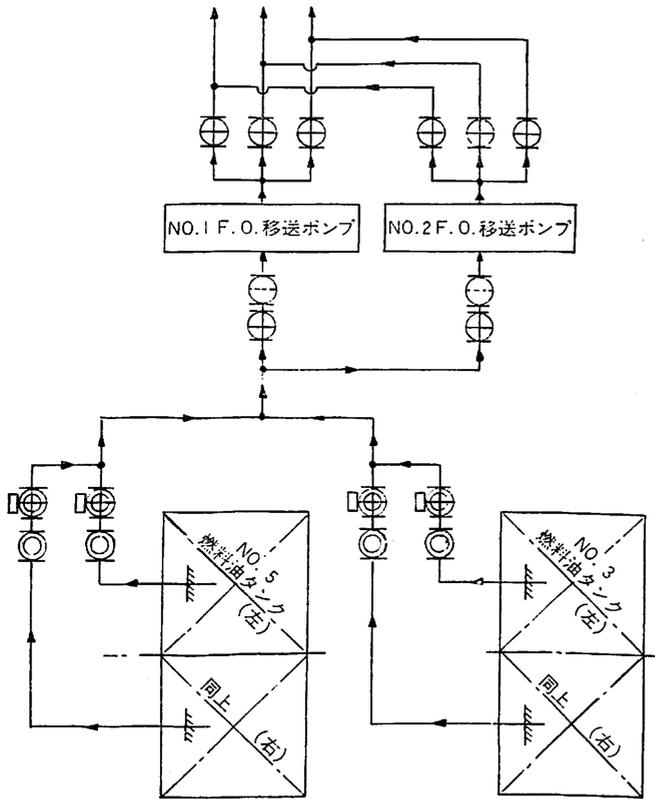
(c) 二重底の清水タンクおよび燃料油タンクの吸引管の制御

“津軽丸”型連絡船の二重底タンクの清水の吸引管および燃料油の吸引管の系統は第11・51図、第11・52図に示すように、電磁弁(空圧パイロット式)付の吸引支管を介して、各タンクの清水(あるいは燃料油)を清水ポンプ(あるいは燃料油移送ポンプ)で並列に吸引す



- (注)
- は吸引管、吐出管ならびに管内の流れの方向を示す。
 - ⊕ は電磁弁を示す。
 - ⊗ はネジ締め止弁を示す。
 - ⊕ はネジ締め弁を示す。
 - //// は二重底のタンク・トップを示す。

第11・51図 “津軽丸”型連絡船の二重底タンクの吸引管系統



- (注) 1 は単式コシ器を示す。
 2 はリフト逆止弁を示す。
 3 上記以外は第11・50図の(注)による。

第11・52図 “津軽丸”型連絡船の二重底燃料油タンクの吸引管系統

るようになっていいる。吸引支管に装着されている電磁弁は、その所属する清水タンク（燃料油タンク）内の清水（燃料油）が所定量以上ある場合には、必ず“開”の状態になっているが、タンク内の残水量（残油量）が少なくなった場合には、“閉”の状態になるようになっていいる。電磁弁のこの開閉制御は、タンク容量計の低液面信号によって行なわれるようになっていいる。このようなタンク吸引方式を採用した理由を簡単に記すと、次のとおりである。

普通の二重底タンクの吸引管系統は、各二重底タンクと吸引ポンプの間にそれぞれ独立した吸引管を設け、ポンプの吸入口側の各タンク吸引管付のバルブを選択開閉して、任意の一つのタンクから順次吸引して行くという方式のものが多い。しかしながら、このような方式では、使用中のタンク内の液量をいつも監視している必要があり、タンク内の残水量（残油量）が少なくなったときは、ポンプの吸入口側で、バルブの切換え操作をしな

ければならない。このような厄介な仕事を省略するために採用したのが、上記のような電磁弁による二重底タンクの吸引管制御方式である。

“津軽丸”型連絡船に採用した吸引管の系統では、一つのポンプで複数のタンクから液体を並列に吸引する関係上、各タンクからの吸引量は均等ではなく、吸引抵抗（配管抵抗）の少ないタンクから先に吸引されて行く。そしてそのタンクの残液量が少なくなると、吸引管から空気を吸い込むようになり、そのために、他のタンクからの液体の吸引ができなくなってしまう。このようなときに、残液量の少なくなったタンクの吸引支管付のバルブを閉め、そのタンクからの空気の吸込みを防止すれば、他のタンクからの液体の吸引を続行することはできる。それで、タンクの吸引支管付のバルブを電磁弁とし、これをタンク容量計の低液面信号で閉めるようにしておけば、二重底タンクからの吸引操作は、完全に自動化することできる。

(4) 超音波式タンク容量計

(a) 原理

まず、本方式のタンク容量計の作動原理を記すことにしよう。超音波の送受波器のついた導波管Aと、超音波の受波器のついた導波管Bを、互いに並行に、かつ、接近させて液体中に挿入し、送受波器より超音波のパルスを発射すると、超音波は導波管Aを伝わってその底面に達し、そこで反射して同じ導波管Aを伝わって送受波器に戻るものと、導波管Aを伝わって液体の表面に達し、そこから液体中に放射されて導波管Bに至り、それを伝わって受波器に達するものと、大別して2種類ある。これらの超音波の伝播経路のうち、最も短いものは、送受波器から導波管A、液体の表面、導波管Bを経て受波器に達するもので、その経路の長さ（ L_1 ）は、第11・53図に示すように、

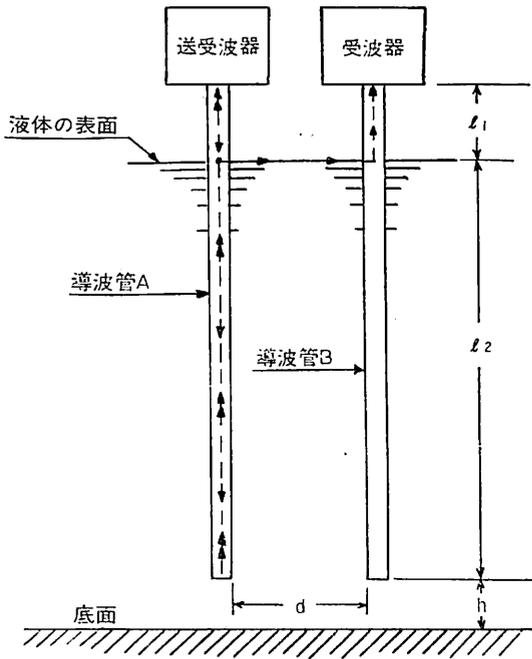
$$L_1 = 2l_1 + d \quad \dots\dots\dots (11 \cdot 19)$$

これに対し、導波管Aの底面で反射して、また元の送受波器に戻る伝播経路の長さ（ L_2 ）は、導波管Aの長さ（ $=l_1 + l_2$ ）の2倍に等しく、これは液面の位置に無関係に常に一定である。

$$L_2 = 2(l_1 + l_2) = \text{一定} \quad \dots\dots\dots (11 \cdot 20)$$

この両者の差を ΔL で表わすことにすると、

$$\begin{aligned} \Delta L &= L_2 - L_1 \\ &= 2(l_1 + l_2) - (2l_1 + d) \\ &= 2l_2 - d \quad \dots\dots\dots (11 \cdot 21) \end{aligned}$$



(注) — — — — — は超音波の伝播経路と伝播方向を示す。

第11・53図 超音波式タンク容量計の液面検出部

極端に液面が低下したとき以外は $2l_2 > d$ であるから、一般に L_1 は L_2 より小さい。したがって、送受波器から発せられた超音波は、伝播経路の短い受波器のほうに先に到達し、やや遅れて送受波器に戻ってくる。この時間差 ΔT は、次式で表わされる。

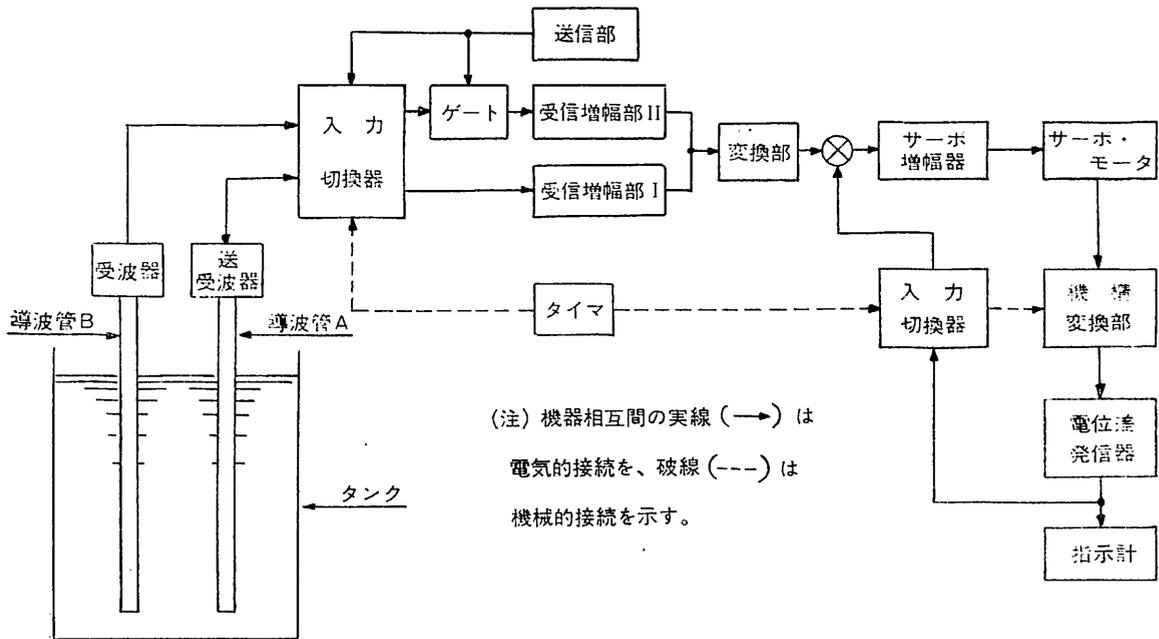
$$\Delta T = \frac{2l_2}{\lambda_1} - \frac{d}{\lambda_2} \quad \dots\dots\dots (11 \cdot 22)$$

ここに λ_1 : 導波管中の超音波の伝播速度
 λ_2 : 液体表面の超音波の伝播速度

(11・22) 式からわかるように、 λ_1 、 λ_2 、 d は、いずれも既知のものであるから、受波器と送受波器における超音波の受信時刻の差 (ΔT) を計測すれば、導波管の底面と液体の表面の間の距離 (l_2) を知ることができる。導波管を装備した状態におけるタンクの底と導波管の底面の間の寸法 (h) は既知のもの (一定) であるから、 ΔT から l_2 を知ることにより、タンクの深さ (= $l_2 + h$) が求まるので、タンクの容量を算出することができる。

(b) 構成と作動概要

超音波式タンク容量計は、第11・54図に示すように、送受波器付の超音波導波管A、受波器付の超音波導波管B、送信部、入力切換器、ゲート、受信増幅部I、同II、変換部、サーボ増幅器、サーボ・モータ、機構変換部、電位差発信器、指示装置、タイマなどで構成されている。このうち、送受波器付の超音波導波管Aと受波器付の超音波導波管B (導波管はいずれも18-8ステンレス製) で



(注) 機器相互間の実線 (→) は電気的接続を、破線 (---) は機械的接続を示す。

第11・54図 超音波式タンク容量計の構成略図

構成される検出端，電位差発信器および指示装置は，容量を計測する各タンクごとに装備されるが，送信部，入力切換器，ゲート，受信増幅部Ⅰ，同Ⅱ，変換部，サーボ増幅器，サーボ・モータ，機構変換部およびタイマは，数個の検出端に対して1組の割で設けられる。“津軽丸”の場合は，No.2 清水タンク（左右2個），No.3 燃料油タンク（左右2個），No.4 清水タンク（左右2個），No.5 燃料油タンク（左右2個）の合計8個のタンクに対して1組，潤滑油タンク（6個），可変ピッチ・プロペラ変節油タンク（左右2個），No.11 清水タンク（右舷のみ），No.11 糞缶水タンク（左舷のみ）の合計10個のタンクに対して1組，合計2組設けられている。

タイマは，同期電動機駆動方式のもので，この一定速度の切換え信号（10点/分）によって，入力切換器は多くの検出端のうちの一つを，順次，送信部と受信部に電気的に結合するとともに，その検出端に対応する電位差発信器の出力を，サーボ増幅器の入力側に電気的に接続する働きをする。また，入力切換器は，上記の働きと同時に機構変換部を作動させ，電位差発信器の駆動軸をサーボ・モータの出力軸に機械的に接続する仕事もしている。このところを，もう少し具体的に記してみよう。入力切換器の働きにより，二重底タンクⅠの検出端が送信部と受信部に接続されたとき，サーボ・モータの出力軸は，これも入力切換器の働きによって，同タンク用の電位差発信器の駆動軸に機械的に結合されるとともに，電位差発信器の出力もサーボ増幅器の入力側に電気的に接続され，この状態で二重底タンクⅠの容量の計測が行なわれる。次いで，入力切換器の働きで，二重底タンクⅡの検出端が送信部と受信部に接続され，サーボ・モータの出力軸が同タンク用の電位差発信器の駆動軸に結合されるとともに，電位差発信器の出力がサーボ増幅器の入力側に接続されて，二重底タンクⅡの容量計測が行なわれる。以下同様に，順次，切換え操作が繰り返されて，タンクの容量計測が行なわれて行く。容量計測中以外の検出端は，発信器との縁が切れているので休止状態にあり，また，電位差発信器はサーボ・モータの出力軸と接続されていないので，前回の測定時の位置を，次回の測定時まで，そのまま保っている。したがって，容量指示計の指示は，1走査の間（走査速度が前述のように10点/分であるから，1走査に要する時間は約1分である）は一定の値を指示していることになる。

送信部は，一定の繰返し周期をもった電気的パルスの発生器である。検出端に装備されている送受波器は，送信部の発生するパルスを受けて，約180kHzの超音波を放射するようになっている。この超音波は，前述のよう

に，導波管Aを伝わってその底面で反射し，再び導波管Aを伝わって送受波器に戻るものと，導波管Aを伝わって液面に達し，液体の表面を経て導波管Bに入射して受波器に達するものと2種類ある。受波器で受信した信号は，受信増幅部Ⅰで増幅・検波された後，フリップ・フロップをトリガする。送受波器で受信した信号は，受信増幅部Ⅱで増幅・検波された後，これもフリップ・フロップをトリガする。ゲートは，送受波器の発信パルスが受信増幅部Ⅱに，直接，入らないようにするために設けられたものである。

変換部は，受信増幅器ⅠとⅡのフリップ・フロップ信号を受け，この時間差（前記の ΔT ）を直流電圧に変換する装置である。この変換部の出力（直流電圧）はサーボ増幅器に入力され，変換部出力と電位差発信器の出力の間の偏差電圧がなくなるまで，サーボ・モータは電位差発信器（三連ポテンショメータ）の入力軸を駆動する。このときの電位差発信器の出力（直流電圧）は，変換部の出力に比例したものとなっている。すなわち，電位差発信器の出力は，前述の時間差（ ΔT ）に比例するものであり， ΔT は（11・22）式に示すように，液面の位置（ h_2 ）を表わすものである。したがって，電位差発信器の出力で直流電圧計を作動させると，その指示は，タンクの液面の位置，すなわち，タンク内の液体の現有量を表わすものとなる。

また，電位差発信器の駆動軸に設けられたカム板によりリミット・スイッチ（マイクロスイッチ）を作動させ，これによって，前にご紹介した，タンクの空の状態，あるいは，一ぱいになった状態を示す信号を得るようになっている。

（5）フロート式タンク容量計

本型式のタンク容量計は，テープで吊ったフロートの液面の変化による上下方向の移動量をテープの繰出し量で検出し，これを電圧信号に変換して，タンクの液面の位置（タンク容量）を遠隔指示したり，タンクの液面が所定のレベルに達したときに警報を発したり，制御信号を発したりするものである。

本タンク容量計の発信器は，燃料油タンク用の防爆・防水構造のものと，清水系のタンクならびに潤滑油タンク用の単なる防水構造のものと2種類ある（いずれの発信器も，電気室と機械室の2つの部屋があり，燃料油タンク用のものは，電気室が防爆構造になっている）。電気室には，テープ巻取り用モータとその付属の歯車装置，テープの繰出し量を電圧信号に変換する精密可変抵抗器，タンクの状態（空，満）検出用のマイクロスイッチとその作動用のカム装置が内蔵されている。機械室に

は、テープの巻取り車、テープの繰出量を検出するスプロケット・ホイール（燃料油タンク用のもののみ）、積算計（これも燃料油タンク用のもののみ）が内蔵されている。

フロートを吊っているテープ（18-8ステンレス）の一端は、フロート（フェノール樹脂、ニトリル・ゴム製）の上部に取り付けられており、他端はテープの巻取り車に巻かれている。燃料油タンク用のものは、テープ巻取り車とフロートの間に、スプロケット・ホイールと案内ローラが設けられている。モータの出力軸は、減速歯車を介してテープ巻取り車を巻き込み方向に駆動するようになっているがこれによってテープ巻取り車に働く巻き込みトルクは、フロートの重量による繰出しトルクより多少小さくなるように設計されているので、テープに作用するモータの巻き上げ力は、液面の変化にともなうフロートのガイド・ロッドに沿った上下方向の動きをまったく拘束せず、フロートは液面の変化に忠実に追従することが

できる。また、テープには、上記のモータによって常に一定の張力が与えられているので、フロートの上下方向の動きは確実にテープに伝達される。したがって、テープの繰出し量によって液面の位置を検出することができるので、テープの繰出し量を電気信号に変換し、その指示計の目盛りをタンクの容量にしておけばよい。

テープの繰出し量は、燃料油タンク用のものは、スプロケット・ホイールによってスリップなしに正確に回転量に変えられ、歯車を介して精密可変抵抗器の軸を駆動し、電圧信号に変換される。燃料油タンク以外のものは、テープ巻取り車の軸の回転を、歯車を介して精密可変抵抗器に伝えることにより、電圧信号に変換している。

満水・満油警報や空タンクなどの制御信号は、いずれも、精密可変抵抗器の軸に取り付けられているカムで、マイクロスイッチを作動させることによって得られるようになっている。

◇ 募 集 ◇

運輸省試験研究補助金について

運輸省 船舶局

運輸省は重要な試験研究に対して重点的に試験研究補助金を交付し、毎年研究を助成しています。補助金交付の対象は運輸省の所掌事務にかかる技術の向上に関する試験研究であり、基礎となる試験研究の成果が確認されていて、試験研究の実施計画が具体的にたてられているものであることになっています。補助金を受ける者の条件としては、原則として法人または人であり試験研究を完遂するに足る経済能力、技術能力を有することになっています。

補助金の算定は次の基準によって行なわれます。

- (A) 機械装置または工具器具備品の買受、製造、改良、据付または修繕に要する費用については、当該試験研究に必要とする品目を対象として、その補助額は当該品目の予定額の50%以内とする。
- (B) 主要材料費および部分品費は、試作を行なうことにより研究目的が達成される場合に対象とし その補助額は当該品目の予定額の50%以内とする。
- (C) 補助材料費および消耗工具器具備品費は、当該試験研究が多量のまたは特殊仕様の補助材料または、消耗工具備品を必要とする場合に対象としその補助額は、当該品目の予定額の50%以内とする。
- (D) その他の経費は、当該試験研究において膨大な計算などが必要な場合に限り、電子計算機の借料を対象と

し、その補助額は予定借料の50%以内とする。

- (E) 土地、建物または構築物の買受、建造、改良、据付または修繕に要する費用には交付しない。

船舶局での要望課題は「船舶の安全性確保に関する研究」「公害防止に関する研究」「船舶技術の高度化に関する研究」「海洋開発に関する研究」等を掲げていますが、このほか船舶局の所掌事務にかかる技術全般の向上に関する試験研究を意図していますので研究課題がありましたら運輸省船舶局技術課までご連絡下さい。（電話03-580-3111 内線2463）なお、補助金交付申請書の提出締切日は昭和51年3月31日です。

昭和50年度における研究は次のとおり。

研究 題 目	被交付者	研究費総額 (千円)	補助金額 (千円)
LNG船用タンク材料アルミニウム合金の水平突合溶接の高効率化に関する研究	川崎重工(株)	51,200	9,937
動レール・シームトラッキング電子ビーム溶接装置の開発研究	三菱重工(株)	37,725	9,203
ディーゼル機関大型構造物組立用回転装置の開発	三井造船(株)	35,861	9,243
F R P大型船体構造の応用試験研究	日本飛行機(株)	20,235	3,481
マイクロプロセッサによる船用主機の制御方式の研究	三菱電機(株)	27,280	5,654
オイルタンカー用隔壁の小型モデルによる材料および油水置換方法の試験研究	住友電気工業(株)	12,463	3,016
高性能オイルフェンスの開発研究	ブリヂストンタイヤ(株)	18,477	5,661

海 の 波

神戸商船大学教授
井上 篤次郎

1. 序 論

海にはいつでもどこでも波がある。風が吹いても吹かなくても、太平洋でも小さな入江や内海でも波がある。その波は静かに釣竿の先のウキを上下させる小さなものであったり、大きな船をもてあそんだり防波堤を破壊するような恐ろしいものになったりする。どのような波であろうと海に関係する分野では波を無視して物事を考えることはできない。波は古くから文学の対象になったりまた船乗りや船を造る人には生活の対象として人々に強い印象を与えつづけてきたが、あの複雑な動きはそう簡単に理解されるものではなく、実際の海の波が直接研究対象になったのはごく近年のことである。これから数回にわたってできるだけ興味をもって読んでいただけるよう努力して波の話を進めて行きたい。

1.1 波の分類

海の波といったときに私達の頭にえがかれる波はもうきまっている。そうその波ですと言ってもよい。しかし物事はまず分類から始まるといっても過言ではないでしょう。分類の第一は波の復原力です。これには重力と表面張力があるが、実際に直接関係するのはほとんど重力によるもので、特殊な場合を除いて重力波を考えればよい。表面張力波は波長が数 cm 以下の波で、風が吹いたときにできる小皺のようなものがそれである。次に存在する場所による分類で、海の表面にできるものか内部にできるものか。例えば密度の異なる流体が上下に層をなしているとき、その境界層に波が生ずることがあるがこれは内部波で、われわれが考えるのはまず海の表面にできる表面波である。更に進行しているか定在するかも分類できよう。定在波は音波や電波にもあるが水の波にも当然ある。いま波あるいは水位変動 η を距離 x と時間 t

の関数として正弦波の形で書き表わすと右へ進むものは

$$\eta = \sin(kx - \omega t) \quad (1.1)$$

ここで $k=2\pi/L$ で波数、 $\omega=2\pi f$ 、 L は波長、 f は周波数で、左へ進む波は括弧内の符号が+となり、これら両者を加えるとその合成波が定在波となることはすぐに理解される。普通に考える波は一方へ進む波で進行波である。

こうして分類すると、海の波といった頭に思い浮べるのは表面進行重力波ということでしょう。もちろんその中でもまた分け方によって風浪とか津浪とかその成因によって分けることもできましょう。

1.2 理想化された波

さてその波ですが、ある地点で吊下げ式波浪計で観測したら図 1.1 のような形が得られた。これは相当に複雑な形をしており、いきなり取りつきにくいものです。やはりもっと簡単な理想化されたモデルをまず考えるのが常道です。

理想化された波としては正弦波を考えます。これが以下に述べる波の基本であり、複雑な波形になってもその成分波はこの正弦波あるいは調和波に変わりはない。この調和波については広く種々の本にのっている(例、Lamb の Hydrodynamics, 1932, p. 363) ので参照されたい。

まず非圧縮性流体で過度なく、水位変動量は十分に小で、水表面の粒子は空中に飛びだしたり、水中に潜ったりしない。また自由表面とするといった条件の下に話を進めると、水の表面の調和波の ω あるいは c は、

$$\omega^2 = gk \tanh kh \quad (1.2)$$

あるいは

$$c = \sqrt{\frac{g}{k} \tanh kh} = \sqrt{\frac{gL}{2\pi} \tanh \frac{2\pi}{L} h} \quad (1.3)$$

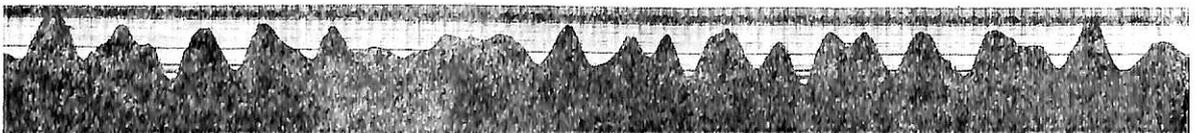


図1.1 吊下げ式波浪計による観測波形 (大阪府立大学 田口賢士教授の観測より)

で得られる。ここで c は波の位相速度、 g は重力の加速度、 h は水深である。

(1.3) 式は簡単な式ですが非常に多くのことを教えてくれます。理想化した正弦波の波の性質はこの式でほとんど言いつくされています。この式には水深 h が含まれているので水深と波長の関係から深海波と浅海波に分けて話を進める。

1.3 深水波と浅水波

深水波と書いたからといって深い海の波とは限らないし、浅水波といっても浅い海とは限らない。それはあくまで水深と波長との比で定義される話であって、波長 L にくらべて水深 h が充分大きく、(1.3) 式中の双曲線関数で $\tan kh \approx 1$ と考えられるときの波を深水波、逆に波長が水深にくらべて十分大きく、 $\tan kh \approx kh$ となるとき浅水波という。

(1) 深水波

波長より水深が大きいと、(1.3) 式で

$$b = \sqrt{gL/2\pi} \quad (1.4)$$

となり波速 c は単に波長 L のみで決まる。この波速 c は波長 L を周期 T で割ったものであるから、(1.4) 式より

$$L = gT^2/2\pi \approx 1.56T^2 \quad (1.5)$$

$$c = gT/2\pi \approx 1.56T \quad (1.6)$$

となり、これらの式より、波長が判れば波速 c および T が判るし、その逆も言える。

例えば15m/secぐらいの風が吹くと周期10秒程度の波が卓越してくるが、その成分波の波長は156mであり、その速さは15.6m/secとなる。

(1.4) 式をそのまま解釈すれば波長の長い波は足が速く、短い波長の波はゆっくりと移動する。これは波の非常に重要な性質であり、波の伝ばやうねりというものの生い立ちを考えるときのキーとなるものです。

一般に大洋中でできた風波は大洋の水深(全海洋の平均水深は約3,800m)に比し波長は短かいので深水波と考えてさしつかえなく、(1.4) 式に従がうと考えられよう。

(2) 浅水波

波長より水深が相当小であると、(1.3) 式は

$$c = \sqrt{gh} \quad (1.7)$$

となる。これは水深が波長に比し相当浅く小さな値となる場所では波速は単に水深のみによって決まり、深いところでは速く、浅いところではゆっくりと進むことを示す。

沖の方からほぼ一様に浅くなっていくような海岸では波は必ずといってよいぐらいに岸に直角に打ちよせるが、沖の方での波の進行方向はこれとは一致しないこと

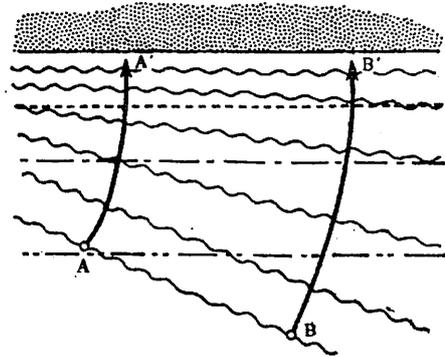


図1.2 水深と海岸に寄せる波列との関係

が多い。いま図1.2のABのように波の峰があるものとする、Aの方は水深が浅く(1.7) 式より波の進み方はおそいが、Bの方は深くて速いので、岸に近づくにつれて徐々に屈折し、最終的には等深線と平行になり、A'B'のように海岸線に打ち寄せる。これなどは(1.7) 式の一つの解釈例である。

また水深の絶対値によらないという例としては津浪がある。津浪の波長は数百kmに及ぶものであって、大洋の平均水深4kmぐらゐと比し長いものである。チリ大地震のとき津浪は広大な太平洋をわたってほぼ一昼夜で日本に到達した。いま太平洋の平均水深を4,200mとすると、(1.7) 式を適用して津浪は

$$c = \sqrt{9.8 \times 4,200} = \sqrt{41,160} = 203 \text{ m/sec}$$

の速さとなる。これは音速のほぼ2/3ですからずい分と速いと言えるでしょう。日本とチリ沖とはほぼ1万海里あるが、203m/secはほぼ400ノットだから、約25時間という答になり実際ともよく合う。

(3) セイシュ

浅水波がでたついでに直接風浪とは関係ないが、セイシュについて述べましょう。もともとはスイスの土地の言葉で、日本では静振と訳され、発音から語感まで考えた適訳でしょう。小さな湾、入江、水槽などで生ずる定在波ですが、その長さに応じた固有振動で、長さが半波長となる。身近に体験できるセイシュは西洋風呂のような長い浴槽でみられ、水面が中央を境にして左右が上下に動く。大規模なものでは大阪湾のような長い湾内の一方の近くを低気圧が通過したりすると、その一方の水面が上り、それで励起されて振動します。

セイシュが生ずると両端で水位が交互に上下するが、それに伴って中間の水が全体で左右に移動し、岸壁に係留中の船を前後に動かしたり、水槽試験では計測を邪魔したりすることがある。その強さは励起する力によるが、周期の方は浅水波と考えられるので(1.7) 式が適用

される。ただし長さを D とすると、これは半波長であり、波長 L は $2D$ となり、(1.7) 式は

$$c = L/T = 2D/T = \sqrt{gh} \quad (1.8)$$

よってセイシュの周期 T は

$$T = 2D/\sqrt{gh} \quad (1.9)$$

となる。

通常セイシュの高さはしれているが、時により場所によって、潮汐と同じぐらいの大きさを持ち、長崎湾では「アビキ」といって 1 m 前後も上下することがあるそうです。小さな波だと次に述べるように水粒子は円軌道あるいは楕円軌道を描き 一部分の水が前後に動くだけですし、深さとともにその大きさも小さくなるが、セイシュの場合はその場の水が全体として動くわけで、船に与える影響は相当大きくなることもある。

1.4 水粒子の動き

この理想化された調和波の水の粒子はどのような動きをするのか。水上船はよく揺れるが潜水船は揺れないことはよく知られている。それは波の影響がないからでその根拠がこの水粒子の動きです。

静水時に場所 (x, z) を占める水粒子が時間 t のとき、どれだけ x 方向、 z 方向に偏位するかを x^* 、 z^* で示すと

$$\left. \begin{aligned} x^* &= K \frac{\cos h k(z+h)}{\cos h kh} \cos(kx - \omega t) \\ z^* &= K \frac{\sin h k(z+h)}{\cos h kh} \sin(kx - \omega t) \end{aligned} \right\} \quad (1.10)$$

となる。ここで $K = -kag/\omega^2$ で a は振幅である。

1.3 で深水波と浅水波と区別したが、ここでも水深 h の大きさによって 2 つに分ける。

(1) 水深が無限大のとき

水深 h が波長その他の量に比し十分大きいときを考え、例えば水深を無限大とすると、(1.10) 式中は

$$\frac{\cos h k(z+h)}{\cos h kh} = \frac{e^{kz}e^{kh} + e^{-kz}e^{-kh}}{e^{kh} + e^{-kh}} \approx e^{kz} \quad (1.11)$$

となり、 $\sin h k(z+h)/\cos h kh$ も同様です。

そうすると(1.10)式は

$$\left. \begin{aligned} x^* &= Ke^{kz} \cos(kx - \omega t) \\ z^* &= Ke^{kz} \sin(kx - \omega t) \end{aligned} \right\} \quad (1.12)$$

と書くことができ

$$(x^*)^2 + (z^*)^2 = (Ke^{kz})^2 \quad (1.13)$$

となり、半径が Ke^{kz} の円の方程式となる。よって水の粒子は円軌道を描くことになる。ところでその円の半径

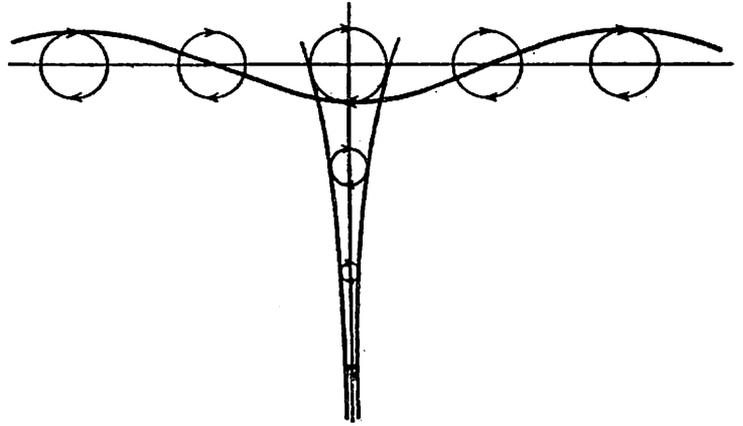


図1.3 水深無限大のときの水粒子の動き

であるが、それは e^{kz} に比例する。波では静水面を高さ 0 と考えることが多いので、この場合それより下の水の粒子では z は負の値であり、円の半径は指数関数的に減少する。図 1.3 に表面の波とその水粒子軌道および深さと軌道半径との関係を示す。

図 1.1 に吊下げ式圧力型波浪計による波の記録を示したが、この波浪計は水粒子の軌道半径が水深につれて減って行き、圧力変化もそれに応じて少なくなり、下の方へ行くと等圧面がほぼ水平になって、表面の波の動きと関係がなくなる点を利用しての。この波浪計はブイに吊下げられ、そのブイが波の動きに応じて上下し、それにつれて下に吊下げられたセンサー部はほぼ水平になった等圧面を切るようになり、ブイの上下が圧力の大小となって現われる。ブイとセンサー間のワイヤーが一定であるなら、センサーの上にある水の深さというもの是一定で圧力も一定、したがって上下の変化が検知できないように一寸考えられるが、以上述べたような理由でこのセンサーを等圧面が水平になるような深さまで十分に下げれば圧力変化をキャッチできる。

それでは何 m まで下げればよいのか、という疑問がある。これは何 m まで潜ぐれば潜水船は揺れなくなるのかという質問と似ている。いづれも非常に深くすれば当然問題はないが、そうもいかない。(1.13) 式から判ることは e^{kz} に比例するので、波数 k に影響される。いま波長 10 m の波を考えると、水深 10 m で $e^{2\pi z/L} = e^{2\pi \cdot 10/(-10)} = e^{-2\pi}$ となる。波長 100 m の波では同じ大きさの $e^{-2\pi}$ にしようとするとき水深 100 m まで下がらねばならない。すなわちどこまで下がればよいかということは、表面に存在する波の波長と関係することで、大きな波長の波があるときは深く、小さな波のときは浅くてよい、ということになる。実際面で言えば小さな波長の波が多いと思われる内

◀ 図1.4 水深有限のときの水粒子の動き

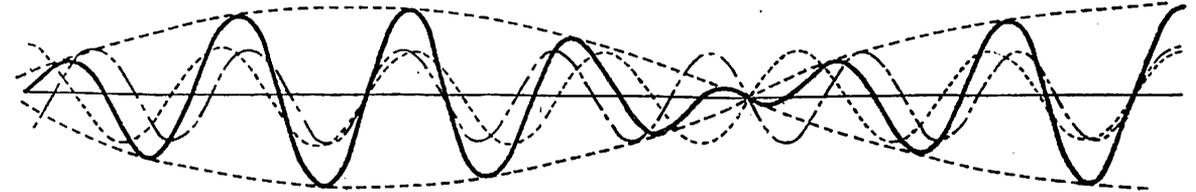
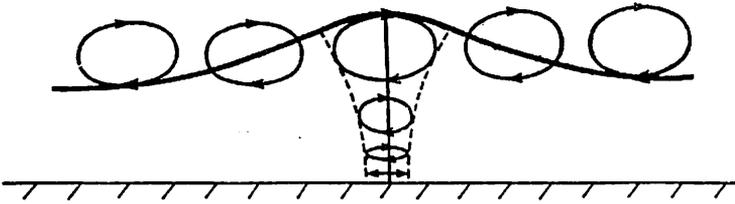


図1.5 異なる周波数をもつ二つの波の合成波と波群

海での波浪観測にはセンサーは浅く吊下げてもよいが、波長の長いうねりが存在するような大洋では深くしなければならぬ。もちろん(1.13)式のように K にも比例するので波の振幅についても考えねばならない。

(2) 水深が有限のとき

(1.10)式でもう一度考えると、

$$\left. \begin{aligned} (x^*)^2 &= D_1^2 \cos^2(kx - \omega t) \\ (z^*)^2 &= D_2^2 \sin^2(kx - \omega t) \end{aligned} \right\} \quad (1.14)$$

ただし、 D_1, D_2 は(1.10)式の K と双曲線関数の部分を置きかえたものである。(1.14)式から

$$\frac{(x^*)^2}{D_1^2} + \frac{(z^*)^2}{D_2^2} = 1 \quad (1.15)$$

これは楕円の式であり、水粒子の軌道は x 方向に D_1 の長軸半径、 z 方向に D_2 の短軸半径となる。

底に近い場所を考えると双曲線関数の中の $(z+h)$ は $z \rightarrow -h$ であるので0に近づき、 $\cos h k(z+h)$ は1に近づく、一方 $\sin h k(z+h)$ は0に近づくので、この楕円軌道は底に近づくほど扁平なものとなる。このときの水粒子の軌道を図1.4に示す。

これは底へ行くと水が上下運動をできるはずもなく、水平運動しかしないので当然であるが、実際に海草の茂った海で波の動きと海草の動きに注目すれば容易に理解できます。

1.5 群速度

1.2 節で調和波の速さ C について述べたが、これは位相速度と呼ばれるもので、波の峯などがある瞬間に移動する速さである。実際の波は数多くの成分波の合成波と考えられるが、この合成波に話を進めるまえに周波数が少し異なる二つの波の合成波について考えてみる。

各々の波の水位変動量を η_1, η_2 とすると

$$\begin{aligned} \eta_1 &= a \sin(kx - \omega t) \\ \eta_2 &= a \sin(k'x - \omega' t) \end{aligned}$$

振幅 a は同じとして、波数 k, k' および周波数 ω, ω' はおのおの少し異なるものとする。この合成波は図1.5のようになるだろう。点線と鎖線が η_1 と η_2 を表わし、図の場合の波長の比は5 : 4となっている。それらの合成波が実線である。

この実線のような波形では調和波と大分様子が違ってきて、波の高さ一つ一つに変化がでてくる。いまこの η_1 と η_2 が右へ自己のもつ速さで移動すると考えると、その合成波はずっと図1.5のような相対関係でなく、変形を変えながら進むだろう。この合成波の峯と谷を結ぶ破線のような包絡線を考えると、この破線の動きは η_1, η_2 の動きと若干異なる。このいくつかの波の群が一団となって移動する速さを群速度といい、通常 c_g で表わす。

池の中へ石を投げこんでできる波紋を見ると、先頭を進む輪はそのうちに消滅し、その代りに波紋の最後尾に新しい輪ができたりする。この場合ある瞬間にある波の輪が進む速さが位相速度であり、最先端の輪が消え最後尾に新しい輪をつくったりしながら一団となって進んでいる速さが群速度である。

群速度と位相速度との関係は

$$c_g = d\omega/dk = \frac{1}{2}c \quad (1.16)$$

という非常に単純な形である。

位相速度は単に波の形があるときに移動する速さであるが、群速度はその周波数近辺の波のエネルギーが移動する速さで、うねりなど波の伝ばについて考えるときは群速度で計算しなければならない。

実際の複雑な海の波に話を進めるにあたって、今回はその基本となる調和波の性質について説明した。簡単ではあるがこの調和波は波のことを非常によく教えてくれ、実際面でも応用の広いものである。次回からは不規則な波について述べる。

実用船舶推進論(1)

ヤンマーディーゼル株式会社顧問
伊藤 一 男

第1編 序 論

1・1 まえがき

1973年初夏、筆者が永年勤務していたミカドプロペラ株式会社の現職をしりぞき、長崎へ下った折、ヤンマーディーゼル株式会社専務取締役伊藤隆介氏の要請により、同社の推進技術担当の若い人々に、船舶推進に関する基礎知識を講ずる機会をえた。約2年間で、ほぼ講義が終了したので、これを取捨改編し、一冊にまとめ、一般の小型船舶の推進計画にたずさわる人々の参考に供することを思いついたのである。このことに関し、ヤンマー社におかれては、こころよくご承引くだされ、ご援助を賜わることになったので、巻頭に当って謝意を表する次第である。

なお、執筆のすすむにつれ、諸先輩の御指導や御助言を賜わらねばならないと思われるので、一層の御鞭撻と御声援をお願いする次第である。

1・2 模型試験水槽の沿革と本論の主旨

船舶推進に関する学問は、応用水力学の中でも、きわめて高尚な部門に属し、理論的に未解決の多くの事項が残されており、現在でも絶えず、新しい研究結果や、論説が発表されているのである。

船舶推進学の窮極の目的は、船舶の使用目的に対し、もっとも経済的な船型をもとめ、これに搭載される最適な主機械および、プロペラを選ぶことにある。

しかし、この問題の解決には、諸要素(変数)があまりに多く、理論だけで完全に解明することができないので、どうしても実験のたすけをからなければならない。そのために、莫大な費用を投じ、各造船国では、きそって試験水槽を建設し、船舶推進性能の向上に、努力をおしまないのである。

19世紀の末期に、英国の William Froud 氏が模型試験により、船体の水抵抗をもとめる可能性を知り、有名なフルード(Froude)の法則を発表し、1877年に世界で初めての模型試験水槽を、Torquayに建設し、フルードの法則の正しいことを証明したのである。わが国では、いち早く、三菱造船において、試験水槽の重要性が認識

せられ、1907年、英国ケルリー社に、全設備を発注し、三菱長崎造船所に、日本第1号の模型試験水槽が建設された。

筆者は、その7年後の1914年に、実修生として三菱に入社、試験水槽に配属されたのである。筆者の入社した当時は、創設者の斯波孝四郎氏に代り、川原五郎氏(後の横浜大学教授)が主任で、元良信太郎博士が、丁度大学院の修学を終えられ帰任された直後であった。東大の俊才、青山、白井、松下、谷口の諸氏が、続々と活躍されたのは、それから大分後のことである。それから今日まで、実に60年間いろいろと変遷はあったが、船舶推進の仕事に従事していたことになる。まことに、今昔の感にたえないが、よくも馬蹄を加えて生きながらえたものと、思う次第である。

1942年に、現在の近代式三菱水槽が完成されるまでの30年間に、幼稚な旧水槽ではあったが、非常に大きな業績を数多く残したのである。

近世になって、試験水槽が、船舶推進性能向上に、欠かせない施設であることが、一般に認識せられ、わが国においても、続々と建設されて、今では、十指に余るほどの数に達し、中には、世界最高級に位するものもあり、規模・精度ともに、昔日のものとは、雲泥の相違以上の発展をとげているのである。

しかし、模型試験の根本原理であるフルードの法則は、今なお厳然として変ることなく、船舶推進学の基礎となっていることは、周知のとおりである。

要するに、この学問は、比較の学問で、模型試験の結果や実船の試運転および航海実績のデータ等を、比較研究することによって、諸問題を解明する学問で、医学における動物実験や人体実験に、どこか似たところがある。

本書では、経済的やその他の理由で、一々模型試験を行うことのできない小型船を主体として、既発表の模型試験データや実船の運航実績を、有効に活用し、推進性能の計画や改良に運用する手段を、講述することにした。

小型船の形状は、きわめてまちまちで千差万別である

から詳細な理論計算を行なっても、実際に適合しない場合が多く、どうしても、実船データにたよらねばならないのである。従って、理解の困難な理論は、専門書にゆずり、常識として心得ておかねばならない、重要なものだけを、平易に講述し実船への応用に重点をおくことにした。

推進計画は、迅速に結論を出さねばならないので、なるべく面倒な手数をばふき、実用上支障のない精度で、できるだけ簡便な計算法を講じねばならない。しかし、実際には、明瞭にあらわれないと思われる改善策でも、良しとされるものは、それをとりあげるように心がけねばならないことはいうまでもない。如何に瑣細な改良でも、これらが集まれば、目に見えて運航効率の向上に、つながるものである。

詳しい基礎理論を習得したい人々には、次の諸名著の精読を推奨する。

- 山県昌夫著「船型学」上・下2巻
- W.P.A. van Lammeren 著
“Resistance, Propulsion and Steering” (1948)
- J.D. van Manen & A.J.W. Lap 共著
“Fundamentals of Ship Resistance and Propulsion”

1.3 数字に関するメモ

(a) 有効数字

船舶推進に関する計算結果の有効数字は、4桁あれば十分で、3桁で足りる場合も多いのである。無用な数字は書かないように心がけねばならない。

例えば、2,000 m の標柱間を 194sec で航走した場合、1 ノットを 5.144ms^{-1} として計算すれば、速力は 20.04 ノットである。この秒読みに 0.2sec の誤差があったとすれば、

所要時間 (sec)	速力 (kn)
193.8	20.062
194.0	20.041
194.2	20.021

となって ± 0.02 ノットの誤差を生ずる。標柱間の秒読みを、0.2sec 以内の誤差で読むことは、容易なことではない。その上標柱の目視法、針路の取り方等の誤りも考慮に入れば、小数点以下 2 桁目の数字は、あやしいとせねばならない。3 桁目の数字に至っては、全く無意味で書かない方がよろしい。われわれが取りあつかう速力の数値は、小数点以下 1 桁までで、十分な場合が多い。こ

の場合の有効数字は 3 桁である。船の諸寸法や排水量等の誤差は、一般が思っているよりも案外大きいもので、大きな船の長さや幅等の cm の数字は、無意味に属するのである。

(b) 座標軸に関する約束

本論では、2次元および3次元の直行座標軸を、原則として、次のように定める。

- i) 2次元直行座標軸は、紙面に向って、左回りの側に Y 軸を定める。(図 1.1)

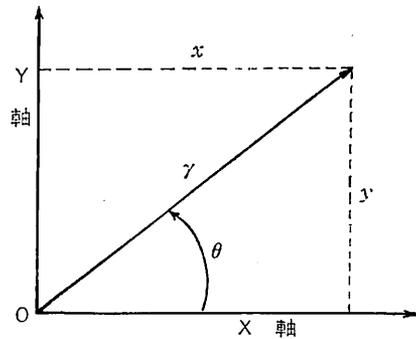


図 1.1 2次元直行座標

極座標は、X軸を基線とし、 θ は左回りを正とする。

即ち

$$\left. \begin{aligned} r &= \sqrt{x^2 + y^2} \\ x &= r \cos \theta \\ y &= r \sin \theta \end{aligned} \right\} \quad (1.1)$$

- ii) 3次元の直行座標軸は、図 1.2 のように

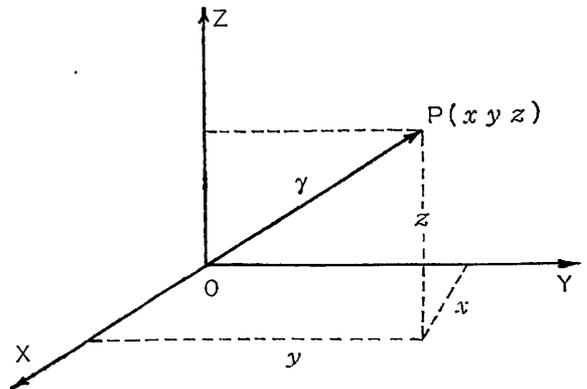


図 1.2 3次元直行座標

X軸を Y 軸の方へ回転して、右ネジの進む方向に Z 軸を定める。

図 1.2 において、半径ベクトル $OP=r$ が各軸となす面をそれぞれ

$$\theta_{rx}, \theta_{ry}, \theta_{rz} \text{ とすれば}$$

表 1.1 面積・体積等

(1) 簡単な平面図形の面積係数, 2次モーメント等

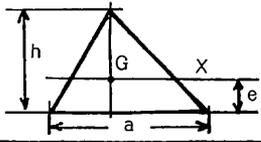
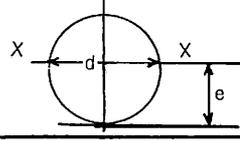
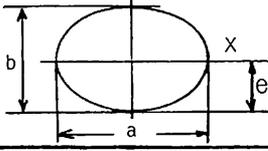
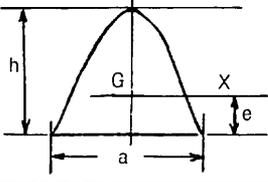
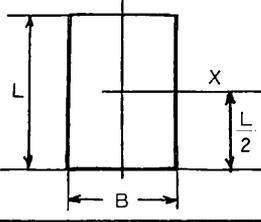
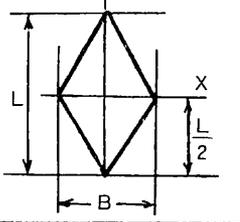
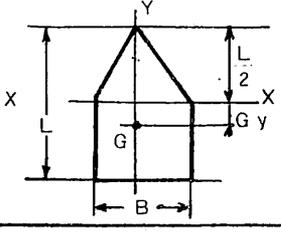
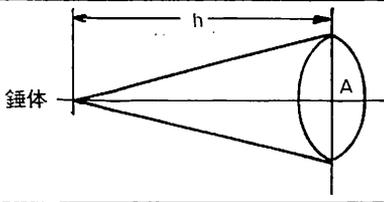
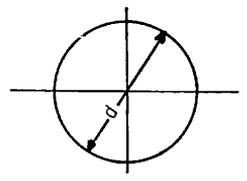
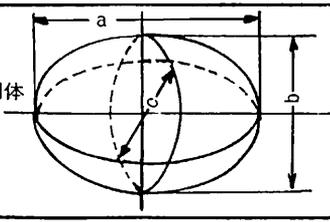
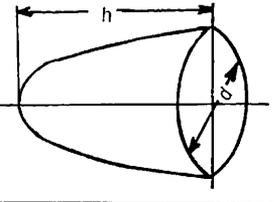
形状	面積	面積係数	2次モーメント
3角形 	$\frac{1}{2}ah$	0.5	$I_x = \frac{1}{36}bh^3$ $e = \frac{1}{3}h$
円 	$\frac{\pi}{4}d^2$	0.7854	$I_x = \frac{\pi}{64}d^4$ $e = \frac{d}{2}$
だ円 	$\frac{\pi}{4}ab$	0.7854	$I_x = \frac{\pi}{64}ab^3$ $e = \frac{b}{2}$
放物線形 	$\frac{2}{3}ah$	0.6667	$I_x = 0.04573ah^3$ $e^x = 0.4h$
方形 	ab	1	$I_x = \frac{1}{12}BL^3$
菱形 	$\frac{1}{2}LB$	0.5	$I_x = \frac{1}{48}BL^3$
	$\frac{3}{4}LB$	0.75	$I_x = \frac{5}{96}BL^3$ $Gy = \frac{1}{9}L$ $I_y = \frac{1}{16}B^3L$

表 1・1 (つづき) (2) 簡単な立体の体積

形状	体積	方形係数	柱形係数
錘体 	$\frac{1}{3}Ah$	—	0.3333
球 	$\frac{\pi}{6}d^3$	0.5236	0.6667
円筒体 	$\frac{\pi}{6}abc$	0.5236	0.6667
回転放物体 	$\frac{\pi}{8}a^2h$	0.3927	0.5

$$\left. \begin{aligned} x &= r \cos \theta_{rx} \\ y &= r \cos \theta_{ry} \\ z &= r \cos \theta_{rz} \end{aligned} \right\} \quad (1.2)$$

である。

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2 \quad (1.3)$$

$\cos \theta_{rx}$, $\cos \theta_{ry}$, $\cos \theta_{rz}$ を方向余弦といい、その 2 乗の和は 1 となる。即ち

$$\cos^2 \theta_{rx} + \cos^2 \theta_{ry} + \cos^2 \theta_{rz} = \mu^2 + \nu^2 + \lambda^2 = 1 \quad (1.4)$$

と書く。

なお、極座標や円筒座標については、必要に応じ述べることにする。

(c) 面積・容積等の概略見積の参考にも思い、表1・1にこれらの諸係数を表示しておくことにした。

1.4 補間法¹⁾

(1) 補間式

ここで述べる補間法は、後章で応用されるが、他にも利用の価値が、多いと思われるので、読者各自で研究されることを希望する。

$$y = f(x)$$

で表現される関数の近接 2 点 $y_1 = f(x_1)$ および $y_2 = f(x_2)$ が与えられた場合、 $x_1 - x_2$ 間の任意の x に対する y をもとめる場合、一般には、 $x_1 - x_2$ 間における y の変化を直線的 ($\frac{dy}{dx} = \text{一定}$) とみなした比例補間が行なわれている。この場合の補間式は、

$$\left. \begin{aligned} y &= ax + c \\ \text{ただし } a &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ a &= \frac{y_1 - c}{x_1} \text{ または } \frac{y_2 - c}{x_2} \end{aligned} \right\} \quad (1.5)$$

となる。この逆補間式は、

$$x = \frac{y - c}{a} \quad (1.6)$$

である。

要するに補間法は、図 1.3 に見るような $y = f(x)$ を、簡単な方程式で、近似表現することに外ならない。

1) 「2次方程式による補間法」 船の科学28巻12月号

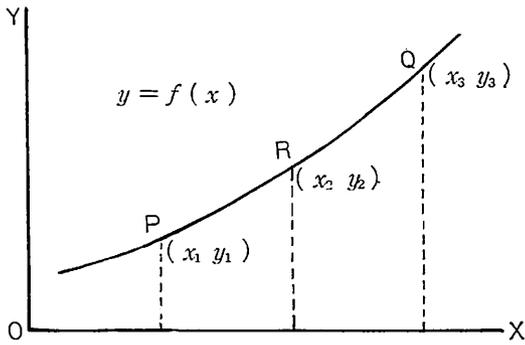


図 1.3 $y=f(x)$ のグラフ

著者の経験から $y=f(x)$ を次の3種の近似式に区別し、その何れかを適正に選べば、きわめて精度よく広範囲に補間の可能なことを知った。

(a) 直線補間式

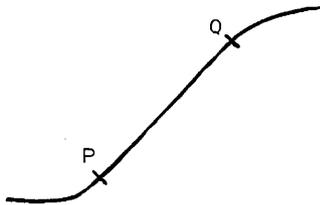


図 1.4

補間範囲 P, Q 間を、直線とみなし得る場合で、式(1.5)で表現される。(図1.4参照)

(b) 2次補間式1類

$y=f(x)$ の形が、 y 軸に平行な主軸をもつ放物線に近い場合(図1.5)には、

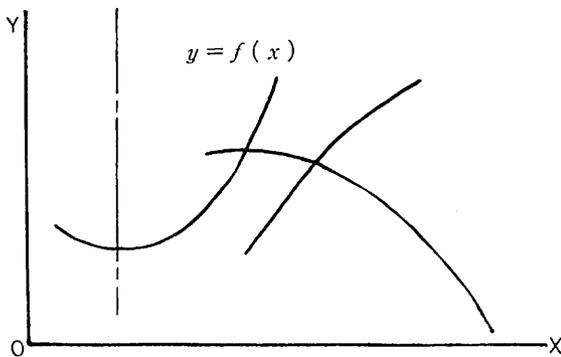


図 1.5 $y=ax^2+bx+c$ の適用図形

$$y=ax^2+bx+c \quad (1.7)$$

の補間式が、適用される。この逆補間式は、

$$m = -\frac{b}{2a} \text{ と置いて}$$

$$x = m \pm \sqrt{m^2 + \frac{y-c}{a}} \quad (1.8)$$

となる。式(1.7)を、2次補間式1類と呼ぶことにする。

常数 a, b および c は、後述の第2節によって定める。

(c) 2次補間式2類

$y=f(x)$ の形が、 x 軸に平行な主軸をもつ放物線に近いと、みなされる場合には、

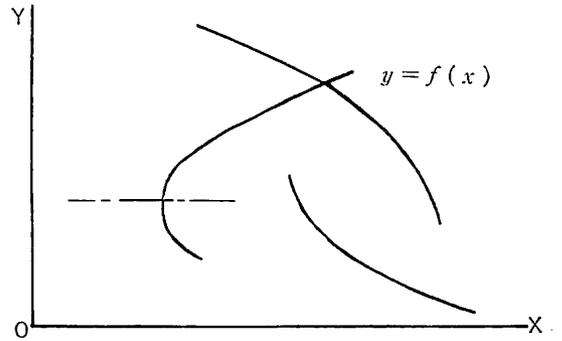


図 1.6 $x=ay^2+by+c$ の適用図形

$x=f(y)$ の形にして、

$$x=ay^2+by+c \quad (1.9)$$

の補間式が適用される。この逆補間式は、

$$m = -\frac{b}{2a} \text{ と置き}$$

$$y = m \pm \sqrt{m^2 + \frac{x-c}{a}} \quad (1.10)$$

となる。

式(1.9)を、2次補間式2類と呼ぶことにする。2類は、1類の x, y を入れ替えただけであるからこのように区別するまでも無く、 x 座標を基準にとるか、 y 座標を基準にとるかによって、区別してもよい。

(2) 2次補間式1類における常数 a, b および c のもとめ方

$P(x_1, y_1)$ と $Q(x_3, y_3)$ との間に $R(x_2, y_2)$ をとり、 x_2 を x_1 と x_3 との中央にとる

$$x_2 - x_1 = x_3 - x_2 = h$$

とする。

$$\left. \begin{aligned} D &= 2h^3 \\ D_1 &= h(y_3 - 2y_2 + y_1) \\ D_2 &= x_1^2(y_3 - y_2) - x_2^2(y_3 - y_1) \\ &\quad + x_3^2(y_2 - y_1) \end{aligned} \right\} \quad (1.11)$$

を計算でもとめ

$$a = \frac{D_1}{D}, \quad b = \frac{D_2}{D} \quad (1.12)$$

$$c = y_n - (ax_n^2 + bx_n)$$

(n は、1, 2, 3 の何れでもよい)

によって、常数 a, b, c が決定される。

(3) 2次補間式2類については、 x と y とを入れ替

$$\left. \begin{aligned} \text{え, 1類と同形にして,} \\ y_3 - y_2 = y_2 - y_1 = h \\ D = 2h^3 \\ D_1 = h(x_3 - 2x_2 + x_1) \\ D_2 = y_1^2(x_3 - x_2) - y_2^2(x_3 - x_1) \\ \quad + y_3^2(x_2 - x_1) \end{aligned} \right\} \quad (1.13)$$

とし

$$\begin{aligned} a = \frac{D_1}{D}, \quad b = \frac{D_2}{D}, \quad (1.14) \\ c = x_n - (ay_n^2 + by_n) \\ (n \text{ は } 1, 2, 3 \text{ の何れでもよい}) \end{aligned}$$

とすればよい。

(付記)

2類に属するとみなされるものに、1類の式を適用すれば、思いがけない誤差を生ずることがあるので、注意を要する。

$y=f(x)$ が1類とも2類とも判別できない場合には、1類で処置しても大過はない。

1.5 力学の基礎概念

船舶推進学は、ニュートン (Newton) の力学を基礎とした流体力学の一部門であるから、数・力学の基礎概念を、よく把握し、それらの応用や表現法によく親んでおかねばならない。

地球上に住むわれわれは、地球の引力と大気存在からは、どうしても逃げられない運命をもっている。そこで一般工学界では、ニュートン力学系の絶対単位の代りに、地球上の力学系に基く重力単位を使用するならわしになっている。実際の運用にあたっては、絶対単位系よりも、重力単位系の方が、実用に適し、理解しやすいのである。

(a) 力

ニュートン力学では、物体の運動を変化させる目に見えない作用を「力」と命名し、単位質量の物体に単位加速度を与える作用をもって、力の単位としている。即ち力は質量に比例し、且つ単位時間の速度変化(加速度)に比例する。これを式で書けば、

$$F = m \frac{d^2s}{dt^2} \quad (1.15)$$

となる。

ここに m は 質量 (gr)
 s は 長さ (cm)
 t は 時間 (s)
 F は 力 (dyne)

これが絶対単位系の表現で、C. G. S単位系ともいわれる。

従って、地球の引力による加速度を g であらわせば、質量 m gr の物体に作用する重力は $m \cdot g$ dyne となる。
 g の数値は、地球からの距離の2乗に逆比例し、場所によっても異なるが、日本計量法では、国際協定標準値の
 $g = 9.80665 \text{ ms}^{-2}$

と規定している。

本論では、 $g = 9.80 \text{ ms}^{-2}$ とする。

重力単位系では、 g dyne の力を 1 gr の力として、これを力の単位に定め質量は、

$$\frac{W}{g} (\text{kg} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}^{-1}) \quad \text{ただし } W \text{ は重量 (kg)}$$

であらわされる。

従って、重力単位系では、(1.15) に代って

$$F = \frac{W}{g} \frac{d^2s}{dt^2} \quad (1.16)$$

ただし

W (kg)	重量 (重力)
g (ms^{-2})	重力加速度
t (s)	時間
s (m)	距離
F (kg)	力

とするのである。

なお、重力単位系では、 g を加速度の単位のようにとりあつかうことがある。(1.15) を

$$\frac{d^2s}{dt^2} = Xg$$

として、 $\frac{d^2s}{dt^2}$ を Xg の加速度というのである。

例えば、7 ton の物体に、 6 ms^{-2} の加速度を与える力を、計算するのに、 $\frac{6}{g} = 0.612$ となるので、これを 0.612 g の加速度と呼称し、

$$F = 0.612 \times 7,000 = 4,284 \text{ kg}$$

とするのである。

(b) 運動量

質量と速度との相乗積を運動量という。運動量の単位時間の増加は、作用する力に等しい。

m ……質量
 v ……速度
 M ……運動量

とすれば

$$M = mv = m \frac{ds}{dt}$$

ゆえに

$$F = m \frac{d^2s}{dt^2} = m \frac{dv}{dt} = \frac{dM}{dt} \quad (1.17)$$

1.6 単位および次元

絶対単位系の基礎単位および次元は、

$$\left. \begin{array}{l} \text{cm} \quad \text{長さ} [L] \\ \text{gr} \quad \text{質量} [M] \\ \text{s} \quad \text{時間} [T] \end{array} \right\} \quad (1.18)$$

の3つで、次元をあらわすのに [] の記号を用いる。

例えば、面積は長さを掛け合せたものであるから、

$$[\text{面積}] = [L^2]$$

と書く。同様に速度の次元は、

$$[\text{速度}] = \left[\frac{ds}{dT} \right] = [LT^{-1}]$$

であらわされる。

基礎公理

すべての方程式の各項の次元は、同一である。いいかえれば、次元の異なる数量（例えば m と gr と）は、加減することができない。

このことから、「すべて方程式の各項の次元は、皆同じでなければならない」という公理が生れる。

例えば

$$y = ax^2 + bx + c$$

で、y がもし長さであるとすれば

$$[y] = [ax^2] = [bx] = [c] = [L]$$

自変数 x が時間の場合には

$$[a] = [LT^{-2}]$$

$$[b] = [LT^{-1}]$$

$$[c] = [L]$$

でなければならない。

この定理を利用して、複雑な諸計算の次元を調べて、等式の誤をチェックしたり、実験結果から実験式をもとめたりすることができる。

1.7 スカラー量とベクトル量

時間や質量のように、ただ量だけで定まる量をスカラー (scalar) といい、速度や力のように方向を伴う量をベクトル (vector) という。船の長さや人の身長等のように方向をもたない長さは、スカラーであるが、方向が指示される長さは、ベクトルである。速度、力、加速度等はベクトルで、圧力や仕事等はスカラーである。

ベクトルとスカラーとを区別するために

$$\vec{a}, \vec{x}, \vec{AB} = \vec{BA}$$

等のように、数字や文字の上に $\vec{\quad}$ をつけてベクトルであることを表示する。

ベクトルを図示する場合には、線分の長さでその量をあらわし、矢印をつけてその方向をしめす。

ベクトルの演算は、ベクトル図を用いて行なうのであるが、静力学によって、周知のことと思われるので、大切なことだけを簡単に述べておく。

(a) ベクトルの絶対値と、ベクトルの加法

ベクトルの量をベクトルのスカラー量または絶対値といい。

$$|\vec{A}| = A$$

のように書く。

2つのベクトル \vec{AB} , \vec{BC} の和は、力の3角形でなじみの、図1.7のように \vec{AB} , \vec{BD} をつなぎ、両ベクトル端を結ぶ直線 \vec{AC} で表現する。

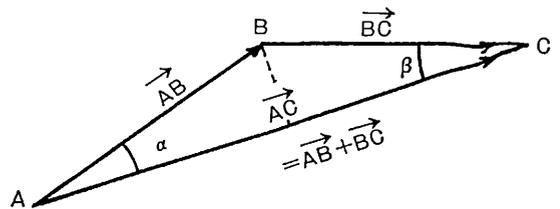


図 1.7 2ベクトルの和

\vec{AB} と \vec{BC} との和の絶対値は \vec{AB} , \vec{BC} 両ベクトルの、AC 線上への正射影の和に等しい。即ち

$$|\vec{AB} + \vec{BC}| = AC = AB \cos \alpha + BC \cos \beta \quad (1.19)$$

ただし α は $\angle CAB$

β は $\angle BCA$

(b) ベクトル積

ある平面上に、次元の異なる2つのベクトル \vec{r} と \vec{f} とを考える (この場合 \vec{r} と \vec{f} とは次元が異なるので加えることはできない)。図1.8において、 \vec{r} と \vec{f} とのなす角を θ として

$$|\vec{r} \times \vec{f}| = r \cdot f \sin \theta \quad (1.20)$$

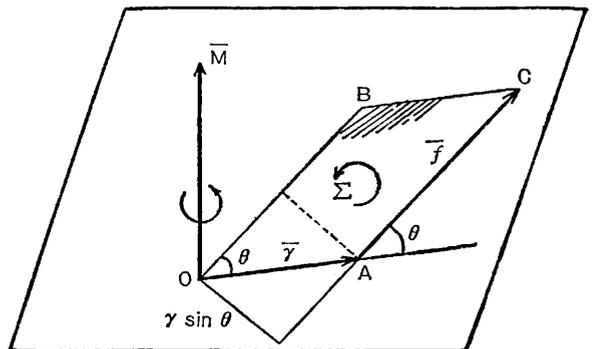


図 1.8 ベクトル積の説明図

であると定め、これを、

$$\vec{r} \times \vec{f} = \vec{M} \quad (1\cdot21)$$

と書き \vec{r} , \vec{f} のベクトル積と定義する。積 \vec{M} はまたベクトル量でその絶対値は $r \cdot f \sin\theta$ である。

今仮に \vec{r} を長さのベクトル、 \vec{f} を力のベクトルとすれば $\vec{r} \times \vec{f}$ はモーメント \vec{M} であって、その方向は、 \vec{r} , \vec{f} を辺とする平行4辺形の面に直角で右ネジの進む方向を正とする。

\vec{r} と \vec{f} とを入れかえれば、

$$\vec{f} \times \vec{r} = -\vec{r} \times \vec{f} = -\vec{M} \quad (\sin\theta \text{ が負となる})$$

となって符号が変わる。

\vec{M} のスカラー量は、平行4辺形 $OACB$ の面積に等しい。

(c) ベクトルのスカラー積

下図において

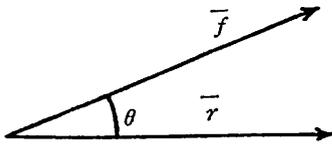


図 1-9

$$\vec{r} \cdot \vec{f} = r \cdot f \cos\theta \quad (1\cdot22)$$

と書いて、これを \vec{r} , \vec{f} のスカラー積と定義する。

前例のように、 \vec{r} , \vec{f} を長さとか力であるとすれば、 $r \cdot f \cos\theta$ は、力 f が長さ r だけ移動する仕事量で、方向をもたないスカラー量となる。

即ちベクトルのスカラー積は、スカラーとなる。

1-8 記号および単位と次元

本論に使用される諸記号は、一般工学の慣例に従うが、推進関係の記号は、主として日本試験水槽委員会記号に準じ、表 1-3 による。ただし特別の記号を使用する場合は、そのつど付記する。

表 1-2 諸単位換算表

【長さ】		
日本制	英国制	
1 m	3.280ft	
25.4mm	1 in	
海里 knautical mile	哩 (マイル) mile	メートル制
日本制 1k.mile	1.1508mile	1,852m
英国制 1k.mile	1.1515mile	1,853m

【面積】

日本制	英国制
1 m ²	10.76ft ²
6,452cm ²	1in ²

【容積】

日本制	英制	米制
1 m ³	35.32ft ³	35.32ft ³
1l=1000cm ³	0.220gal	0.2642US gal
4.546l	1gal	1.20US gal

【衡量】

日本制	英制	米制
1 kg	1.205lb	2,205lb
1ton=1000 kg	0.9842LT	1,1023ST
1.016ton	1LT=2240lb	1.12ST
0.9072ton	0.8929LT	1ST=2000lb

【船速度】

日本制 1kt=1,852m/H
=1.5144m/sec

英制 1kt=1,853m/H
通常 日本制 1kt=英制 1kt
として取りあつかわれる。

【仕事・エネルギー】

1kg·m=9.807Jule
1wh (ワット時) =3,600Jule

【動力】

日本制
1kW=1000W=1000Jule/sec=1.3596PS
1PS(HP)=75kg·m/sec=0.7355kW
英制 1HP=76kg·m/sec=33,000ft·lb/min
(注) 日本制では、1HP=0.746kW=1.004 英 HP と
して PS と区別しているが、造船工学では使用
されていない。

1-9 重要な数学常数と物理量

(a) 数学常数

$\pi=3.1416$, $e=2.817$, $\log_{10}N=0.4343 \log_e N$

表 1-4

角度 (°)	0	30	45	60	90	180
radian	0	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$	π
sin	0	1/2	$1/\sqrt{2}$	$\sqrt{3}/2$	1	0
tan	0	$1/\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞	0

表 1.3 記号・単位および次元表

記号	次元	名称	単位
A(F, S)	L^2	面積一般	m^2
A_o	L^2	プロペラの全円面積	m^2
A_e	L^2	プロペラの展開面積	m^2
A_P	L^2	プロペラの投影面積	m^2
a_e	—	プロペラの展開面積比	— A_e/A_o
a_P	—	プロペラの投影面積比	— A_P/A_o
B	L	幅一般	m
B_P	$M^{1/2} \cdot L^{-1/2} \cdot T^{-5}$	出力常数	$N \cdot PS^{0.5} / V_a^{1/2} \quad \text{min}^{-1} PS^{1/2} Kt^{-2.5}$
BHP	ML^2T^{-3}	制動馬力	PS $kg \cdot m \cdot s^{-1}$
C	—	係数一般	—
D	L	直径・深さ一般	m
d(T)	L	喫水	m
d	L	プロペラボス径	m
DHP	ML^2T^{-3}	伝達馬力	PS $kg \cdot m \cdot s^{-1}$
e	$ML^{-1}T^{-2}$	水の蒸気圧力	$kg \cdot m^{-2}$
EHP	ML^2T^{-3}	有効馬力	PS $kg \cdot m \cdot s^{-1}$
F	MLT^{-2}	力一般	kg
F_n	—	フルード数	— v/\sqrt{gL}
I	L	プロペラ中心深度	m
i	—	回転減速比	—
J	—	プロペラの前進係数	— V_a/nD
K_Q	—	プロペラのトルク係数	— $Q/\rho n^2 D^5$
K_T	—	プロペラの推力係数	— $T/\rho n^2 D^4$
M(m)	M	質量	$kg \cdot s^2 \cdot m^{-1}$
N	T^{-1}	毎分回転数	min^{-1}
n	T^{-1}	毎秒回転数	s^{-1}
P(H)	L	プロペラのピッチ	m
p	$ML^{-1}T^{-2}$	圧力一般	$kg \cdot m^{-2}$
Q	ML^2T^{-2}	回転力率 (トルク)	$kg \cdot m$
R_n	—	レイノールド数	— VL/ν
R	MLT^{-2}	抵抗一般	kg
R_f	MLT^{-2}	摩擦抵抗	kg
R_r	MLT^{-2}	剰余抵抗	kg
R_t	MLT^{-2}	全抵抗	kg
R_w	MLT^{-2}	造波抵抗	kg
S	L^2	浸水面積	m^2
s	—	真のスリップ	— $nP - \sqrt{a}/nP$
s_a	—	見掛のスリップ	— $nP - V/nP$
SHP	ML^2T^{-3}	軸馬力	本論では BHP と同義に使用
T	MLT^{-2}	推力	kg
t	—	推力減少係数	— $1 - R/T$
V	LT^{-1}	船の速度	Kt
V_a	LT^{-1}	プロペラの対水前進速度	Kt
v	LT^{-1}	速度一般	ms^{-1}
W	—	伴流係数	— $1 - V_a/V$
Z	—	プロペラの翼数	—

α	—	寸法比	—
δ	—	プロペラの直径常数	$ND/Va \text{ m} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{Kt}^{-1}$
Δ	MLT^{-2}	排水量	kg, ton
∇	L^3	排水容積	m^3
η	—	効率一般	—
η_B	—	プロペラの船後効率	—
η_D	—	伝達効率	—
η_H	—	船殻効率	—
η_o	—	プロペラの単独効率	—
η_R	—	プロペラの効率比	— $\eta_R = \eta_B / \eta_o$
μ	$ML^{-1}T^{-1}$	粘性係数	$kg \cdot m^{-2} \cdot s$
ν	L^2T^{-1}	動粘性係数	$\mu/\rho \text{ m}^2 \cdot s^{-1}$
ρ	ML^{-3}	密度	$\gamma/g \text{ kg} \cdot s^2 \cdot m^{-4}$
γ	$ML^{-2}T^{-2}$	比重量	$kg \cdot m^{-3}$
σ	—	空洞数	$p - e / l^{1/2} \rho v^2$

(b) 本論に採用される物理量
 $g=980.66 \text{ cm s}^{-2}$, 本論では
 $g=9.8 \text{ ms}^{-2}$ とする。

本論では、水と空気との密度・粘性
 等を表1.5のように定める(温度・気
 圧で変化するが常数とみなす)。

表 1.5 水と空気の密度・粘性その他(船舶工学便覧による) $1 \text{ atm}, 15^\circ \text{C}, g=9.807 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

名称	記号	単位	清 水	海 水	空 気
比重量	γ	$kg \cdot m^{-3}$	1.000	1.025	1.226
密 度	$\rho = \gamma/g$	$kg \cdot m^{-4} s^2$	102.0	104.5	0.125
粘 性	μ	$kg \cdot m^{-2} s$	$10^{-4} \times 1.167$	$10^{-4} \times 1.210$	$10^{-6} \times 1.820$
動粘性	$\nu = \mu/\rho$	$m^2 \cdot s^{-1}$	$10^{-6} \times 1.144$	$10^{-6} \times 1.158$	$10^{-6} \times 14.56$

造船設計便覧 改訂版

●51年2月刊

関西造船学会編 A5・1030頁 15,000円(〒280円)

最近の造船学の発展に伴う新しい資料の改補,『各種法規・規格の改正等の情勢に即応した IMCO 関係事項
 旅客フェリー・オイルタンカー・コンテナ船に関する事項,測度に関する新国際条約などが記載され,内容はさ
 らに充実。判型も大きく改められた,わが国最高の造船設計指針。●予約受付中

●主要目次…1一般 2材料 3基本計画 4船殻 5機装 6海洋,港湾その他/内容見本進呈

運輸省監修 現行 海事法令集 51年版

●A5・2750頁(2月1日発売) ●51年1月5日現在の海事に関するあらゆる法令を網羅している。

1973年 海洋汚染防止条約 英和对訳

●運輸省大臣官房監修 A5・424頁 4,000円(〒200円) ●汚染原因・防止法を包括的にルール化。

(近刊) 機関機装の自動化及び遠隔操作(仮題)

JSDS—20 船内交通装置設計基準(仮題)

●日本造船学会編 B5・282頁 51年3月刊

JSDS—21 労働安全を考慮した船装設計指針

機関機装旧5巻を全面改訂 主補機の自動化等解説

●日本造船学会編 B5・140頁 51年2月刊

101東京・神田神保町2-48
 電話(03)261-0246

海文堂出版

650神戸・生田元町通3-146
 電話(078)331-2664

MS PRINSESSAN BIRGITTA

速 水 育 三

Sweden の船主が Finland の Wärtsilä 社 Turku 造船所で新造した MS PRINSESSAN BIRGITTA は、大きさこそ日本でもありふれた中型であるが、公室、船室の取扱いで本格の客船に劣らない出色の存在である。もっとも、ヨーロッパは大抵2国間以上の国際航路であり、日本は国内の沿海航路であるという基本に成立の条件が違う。

1974年5月17日 Göteborg, Sweden から Travemünde, Germany に向け処女航を行なった本船は Ragne, Västerвик と Sessanlinjen, Göteborg の共有で、Sessanlinjen が運航の実務に当たっている。Sweden の HRH Princess Birgitta に因んで命名された本船は現在、Baltic 海の最高速船であり、客船のように全姿が優美で、また公室の種類も多い。

内装の設計者は Captain Ulf Trapp, Sweden 王室付の写真師 Benno Movin-Hermés, Lisa Puch-Nielsen, Agnes Velander, Helene Wedel Blom, Ragnar Flink, Martin Werner Poser, Rita Suomi の美術家が絵画、写真、染織、ポスター、家具等の意匠と制作に参加した。

公室としては、13時間の航程であるにもかかわらず、レストラン (196名+16名)、喫煙室 (222名)、ナイトクラブ (156名)、カフェテリア (180名)、ダンシング・

サロン (137名)、会議兼食堂 (86名)、バブ (38名) と割合規模が大きく、食堂、バー、公衆浴場、サウナバス以外に公室らしい公室がない日本の長距離、中距離フェリは対照的にケチ臭く、見すばらしい。

船室は特筆23室 (56名)、A122室 (257名)、B106室 (229名)、ツーリスト43室 (184名) で、294室、726名としているが、夏期はデッキ・パッセンジャーものせるので1,200名まで収容できる。乗用車は360台。

80%乃至85%の壁と天井は IWO 社の laminates が採用され、家具類も含め43種の色彩が選ばれている。各船室の隔壁は防火、防音の見地から厚さ45mm. の mineral wool core を glass-fibre で強化した厚さ2.5mm の laminates パネルで覆い、National Swedish Administration of Shipping and Navigation, Det Norske Veritas の厳密な規定に適合させている。およそ6,000枚の隔壁 panels と20,000 m² の glass-fibre laminates が内部で使用されている。

Silk-screen や glass-fibre が laminates に捺染され、豊富なカラーとパターンを現出しているが、壁面には難燃性の表面処理が加工されている。木彫の伝統を破って、船首飾りには人魚を Silk-screen で laminates に捺染し、一体つつを船首の両側面に取りつけてある。

(54頁写真参照)

増補版 商船基本設計の一考察

前長崎造船大学学長 渡瀬正麿著

本書は造船技術を修得するため1904年に東京大学に入学して以来半世紀を経過し、造船学として学び得た全ての事項を、その間に得た経験から基本設計に関し“特に注意しておく方がよい”と認識した諸問題について考察を試みたものである。

商船基本設計と銘を打ってはあるが、著者の造詣の深い識見は一般航洋船舶(貨物船や客船)にまで論及

し、さらに造船技術者間の意見交換の疎通を円滑ならしめるべく必要な諸項目を決定するある標準を明解に要領を記述している点などは後学の基本設計者はもちろんのこと、領野に限らず広く共有すべき知識を学ぶに最適な書である。

B5判 178頁 上製本 定価900円(〒200円)

船 舶 技 術 協 会

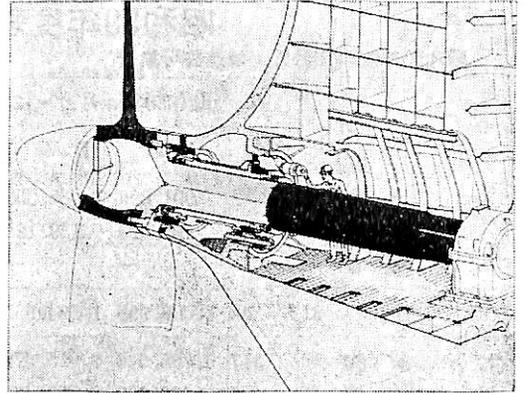
【海外技術短信】

大型船のプロペラ軸支持軸受
検査装置

英国のザ・グレイシャー・メタル社 (The Glacier Metal Co.) は、超大型タンカーなどのように船体が大きすぎるため、保守や点検作業に従来の乾ドックが使用できない船舶のプロペラ軸支持軸受けを船尾から取外してチェックするという特殊装置を開発した。船尾ギヤ・システムと呼ばれるこの装置は、1975年度の英国工業デザイン賞を受賞した。

同装置は、船尾枠のボスにボルト止めされたプロペラ軸搬送環と、球状の座環とからなっている。軸受けが引き込まれるにつれて、この両環がプロペラ軸を支持するように動く。船のもっている圧縮空気で満たした2個のシールが座環内に組込まれているが、これは引き込み作業中に海水が浸入するのを防ぐためである。

グレイシャー社のこの装置は 直径が255mm~1.05mまでの軸を扱うことが可能で、公知のものであれば、リ



ップまたはフェース型の船舶用シールを使用する事ができる。また、コーンまたはフランジ取付型のプロペラであれば、どのような機種のプロペラでも使用できる。現在、グレイシャー社の船尾ギヤ・システムは英国を始めヨーロッパ各国、および米国の船級協会でご承認されており、今現在、10台が世界各地で活躍中である。

The Glacier Metal Co. Ltd. Alperton,

Wembley, Middlesex, HA0 1HD, England.

(英国大使館提供)

【ニュース】

高性能油水分離機の販売開始

—東京計器・みすず精工販売契約を結ぶ—

㈱東京計器は今回、みすず精工(株)との間に、高性能船舶用ビルジ油水分離機の販売に関する契約を結んだ。

これは同社が、IMCOの1973年勧告に基く海洋汚染防止法の強化を機に、ビルジ並びにバラスト排水監視制御システムを、その販売網を通して市場へ投入する計画の一端である。

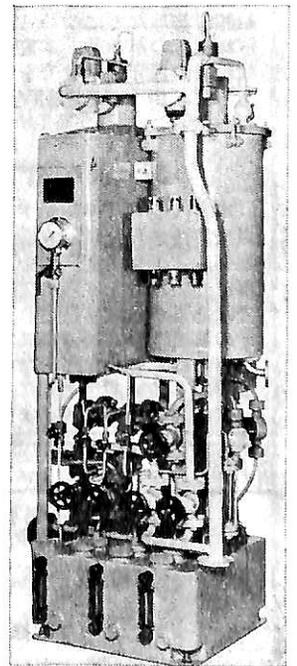
同機は、みすず精工が永年に亘る船舶用、陸上用ストレーナーおよび特殊バルブ製造に関する技術を生かし、(財)日本船舶機器開発協会の助成を得て、数年に亘る研究の結果、開発されたものであり既に各造船所、船主筋よりその優秀な性能を高く評価され引合が殺到している。

従来の油水分離機に勝る最大の特長は、分離性能(5PPM以下)が極めて長期間持続されることであり、簡単なバルブ操作(1部自動)による部材タンクの清浄のみで、一年間以上無開放で使用できる。従って定検または中検ドック時に若干の点検保守を行なうのみで良く、

これは極めて繁忙な船舶乗組員にとって、最も望ましいことであり、同機が好評である主因となっている。処理能力により0.2、0.5、1.0および2.0t/hの4機種が用意されており、当面年間300~400台の売上が見込まれている。

㈱東京計器東京営業所

TEL(490)1961(代)



昭和50年度新造船建造許可集計

運輸省船舶局造船課

昭和50年度(12月分) 建造許可集計

区 分	昭和50年4月分～12月分累計				12月分			
	隻数	G. T.	D. W.	契約船価	隻数	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	72	901,899	1,435,830	8	83,800	132,350	
	油槽船	10	105,099	159,125	1	39,500	50,000	
	貨客船	—	—	—	—	—	—	
	小計	82	1,006,998	1,594,955	9	123,300	182,350	31,004,000千円
輸出船	貨物船	317	4,785,646	8,015,372	103	1,556,000	2,611,801	
	油槽船	9	379,950	767,499	1	8,200	9,300	
	貨客船	—	—	—	—	—	—	
	その他	1	3,500	2,000	—	—	—	
小計	327	5,169,096	8,784,772	104	1,564,200	2,621,101	10,000千マルク 9,015,380ドル 336,842,221千円	
合計	409	6,176,094	10,379,727	113	1,687,500	2,803,451	10,000千マルク 53,720,380ドル 1,314,384,582千円 367,846,221千円	

- (注) 1. 貨物(鉱石運搬)兼油槽船は、貨物船として集計してある。
 2. 契約船価の合計欄には、その建値のまま集計してある。
 3. 12月分には、この外注文者の変更等に伴う再許可船舶が6隻、98,650G/T, 166,000D/W がある。
 4. 4月～12月分累計についても注文者の変更等に伴う再許可船舶(40隻1,053,500G/T, 2,007,452D/W)が除かれている。

連絡船ドック

日本国有鉄道船舶局
古川達郎 著

本書は国鉄連絡船の新造計画の初期から、建造、就航、修繕工事などを通じて、著者が直接計画し、経験したことがらを詳細に述べたものである。

従来この種の著述には、船舶の設計、造船工事、船舶の修理などについて、それぞれ切り離して述べられたものが多く、本書のように船の生い立ちから就航後の保守整備までを一貫して述べたものは稀であって、広く海運造船関係の各位にご一読をおすすめしたい。(本書「推薦のことば」より)

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 第1編 入渠とタンク掃除 | 第2編 船体構造 |
| 第3編 航用設備 | 第4編 船尾扉と防波板 |
| 第5編 繋船設備 | 第6編 荷役設備 |
| 第7編 救命および消防設備 | |
| 第8編 通風および採光設備 | |
| 第9編 居住設備 | 第10編 諸管装置 |
| 第11編 舗装と塗装 | 第12編 保証工事 |
| B5判 236頁 上製本ケース入り | 定価1,000円
(〒200円) |

続・連絡船ドック

本書は既刊『連絡船ドック』に引続き、昭和38年以来建造された新鋭青函連絡船“津軽丸”を第1船とし、“十和田丸”にいたる7隻の連絡船の新造工事について取上げられており、これらの7隻は同型ではあるが順次建造されたので、不具合のところはその都度改良改善されていることがわかる。

さらに自動化などをはじめとして一般船舶との共通事項も多いので造船に携っておられる方々には大いに参考になると考えます。

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 第1編 一般配置図と図面 | 第2編 船体構造 |
| 第3編 航用設備 | 第4編 繋船設備 |
| 第5編 荷役設備 | 第6編 消防および救命設備 |
| 第7編 通風および採光設備 | 第8編 旅客設備 |
| 第9編 諸管設備 | 第10編 塗装と舗装 |
| 第11編 諸試験 | 第12編 起工・進水・引渡し |
| B5判 350頁 上製本ケース入り | 定価2,000円
(〒200円) |

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 予 約 金 { 6ヵ月分3,700円 (送料共) / 1ヵ年分7,400円 }

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

禁転載 第29巻 第1号 (No. 327)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒106 東京都港区六本木4-12-6 内田ビル
振替口座 東京 3-70438 電話 (403)2907

昭和51年1月5日印刷 {昭和23年12月3日}
昭和51年1月10日発行 {第三種郵便物認可}

定価 650円 (〒28円)

発行人 船橋敬三
編集委員長 田宮真
印刷所 有限会社 教文堂
東京都新宿区中里町27

創業 昭和28年4月14日

日本定航保全株式会社

取締役社長 渡邊 浩

業務内容

船客傷害賠償責任保険 }
自動車航送船賠償責任保険 } 特約一手取扱
交通事故傷害保険 }
日本旅客船協会船員災害補償保険 }

公団共有旅客船の船舶保険と融資斡旋の取扱

日本旅客船協会機関誌「旅客船」の編集発行

東京都港区西新橋1丁目5番14号(信栄堂ビル8階)

電話 東京(501)局6821~2

東京(503)局4566

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

■ 主要業務

依頼試験、研究
施設設備の貸与
技術相談

環境(耐候・振動)・防火・防爆・情報処理
音響・化学分析・材料・加速度ピックアップの
校正等・試験研究設備が整備されています



船舶艤装品研究所

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

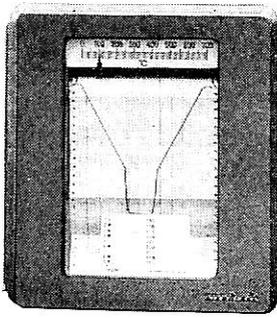
TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)

船舶自動化(MO)を推進する

記録計

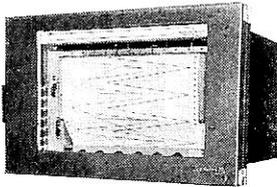
検塩計



PBR・TBR型

電子式自動平衡型記録計で電位差計式と電橋式とがあります。温度・圧力ほか諸現象の連続記録に用いられます。

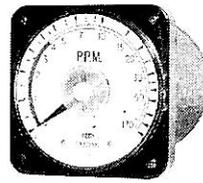
1点用、実線ペン書き記録、6、12、18点用・色別打点記録式。記録紙・150mm巾折畳式。この型で2ペン3ペンの実線ペン書きがあります。



B-108~608型
B-1081~6081型

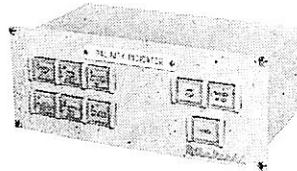
ラック型多ペンレコーダ

同時刻に起った異相現象を250mmの記録紙巾一杯に交叉して色別実線ペン書きによる同時記録ができます。1~6ペンがあります。



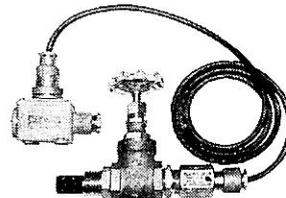
指示計

本器はボイラー・スチームタービンの安全運転の監視と制御に用いられます。当社の検塩計は船舶用としては国内唯一の製品で世界の公海で今日も寄興して居ります。



操作盤

1、2、4、6、8、10、12点用の指示、警報、調節型があります。パネル埋込のセパレート型と壁掛型とがあります。



セル

電極(セル)は直入型温度補償付で一般用(130℃)、高温用(150℃)耐水圧で一般用(10kg/cm²)、高圧用(150kg/cm²)とあります。

ZERO SCAN SYSTEM®

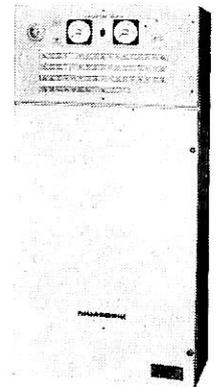
実績 5万点以上

本SYSTEM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SYSTEMであります。

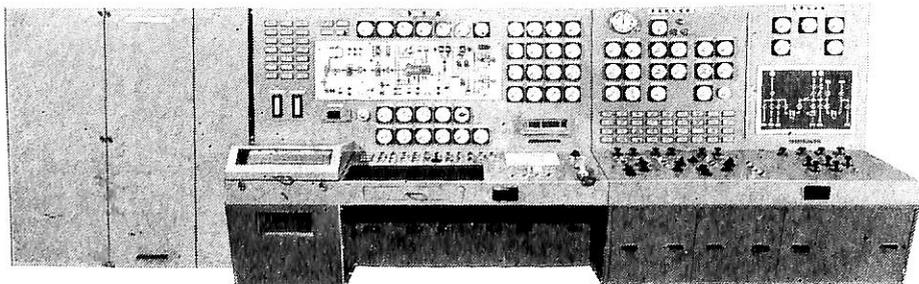
本器は主として船舶のディーゼル機関或いはタービン・ボイラー運転関係の諸現象の自動監視にデータロガー、マルチモニターとして内外の船舶に利用されております。又、一般工業用としても自動化・消力化に使用されております。

特長

- 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。
- 完全にユニット化、ブロック化され回路がごく簡単です。
- 万一故障した場合でも処置が簡単です。
- 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。



ZSC-160型.170型
温度多箇所自動監視盤

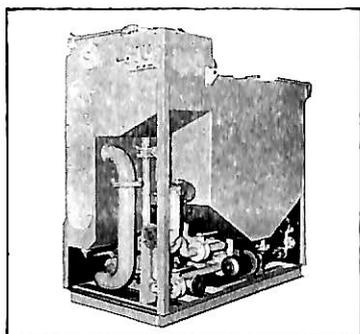


理化電機工業株式会社

本社・工場：東京都目黒区中央町1-9-1 TELEX: 246-6184 〒152
 本社営業部：東京都目黒区柿ノ木坂1-17-11 TEL: 03 (723)3431(0)〒152
 大阪営業所：大阪市東区本町1-18 山本ビル内 TEL: 06 (261)7161(0)〒541
 小倉営業所：北九州市小倉区北栄町1-1-5 小倉朝日三井ビル内 TEL: 093 (551)0288(0)〒802
 横浜工場：神奈川県横浜市中区青砥町3-4-2 TEL: 045 (932)6841(0)〒226

MISUZU の汚物処理装置 ELSAN MARINE SEWAGE TREATMENT PLANT

英ウィルソン エルサン社と技術提携



- US Coast Guard 認定済
(排出型、非排出型各TYPE)
- 就航年数 10年
- 世界34ヶ所のサービス・ネットワーク

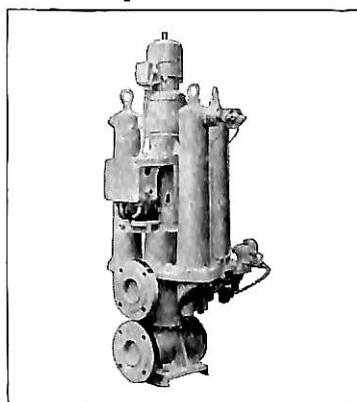
MISUZU-BOLL



自動逆洗式 ファインフィルター

西独ボール&キリッヒ社と
技術提携

- 流量：3.5~1,000M³/Hr.
- 汙過精度：10~50μ
- 用途：主機、発電機
燃料油、潤滑油
- 半自動、手動式各種



- 主營業品目
- 三鈴-FMV イナートガス発生装置
 - LPG、LNG、カーゴ、バルブ油圧式遠隔制御装置
 - ヤンマーディーゼル主機、補機
 - マロール油圧式遠隔操作装置
 - 船舶用諸機械、自動化機器、システム
 - 三鈴ケリー、フロメルト、マテハン機器、システム



三鈴マシナリー株式会社

本社/神戸市生田区栄町通5-25 TEL <078> 351-2201大代
支社/東京都港区新橋1-10-7大和銀行新橋ビル TEL <03> 573-3211大代
支店/札幌・名古屋・大阪・広島・福岡・長崎
工場/加古川・千葉 サービスセンター/芝浦・小牧

昭和五十一年一月五日印刷
昭和五十一年一月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学



ただいま、巡航速度。

大自然を相手に荒海を乗りきる航海。高温、高荷重、長期無解放運転…と、苛酷な条件にさらされる船用ディーゼル・エンジンには、信頼性の高いオイルが望まれています。共同石油の船用潤滑油サンウエーマリンは、苛酷な条件でこそ威力を発揮。その秀れた酸化安定性、耐摩耗性、清浄分散性で、エンジンの安全性を高めます。効率の良いオイルで、潤滑の無駄を省き、石油の節約に努め、きょうも安全航海経済航海を宣言しましょう。

——高性能・高品質・高信頼性——

サンウエー マリン

 **共同石油**

本社/100 東京都千代田区永田町2-11-2(星方岡ビル)TEL(580)3711(特支店/札幌・仙台・東京・関東・横浜・名古屋・大阪・広島・高松・福岡・沖縄

定価 六五〇円

東京都港区六本木四丁十二番(内田ビル)
(株) 船 舶 技 術 協 会
電話 東京(403) 二九〇七番

保存委番号
124068