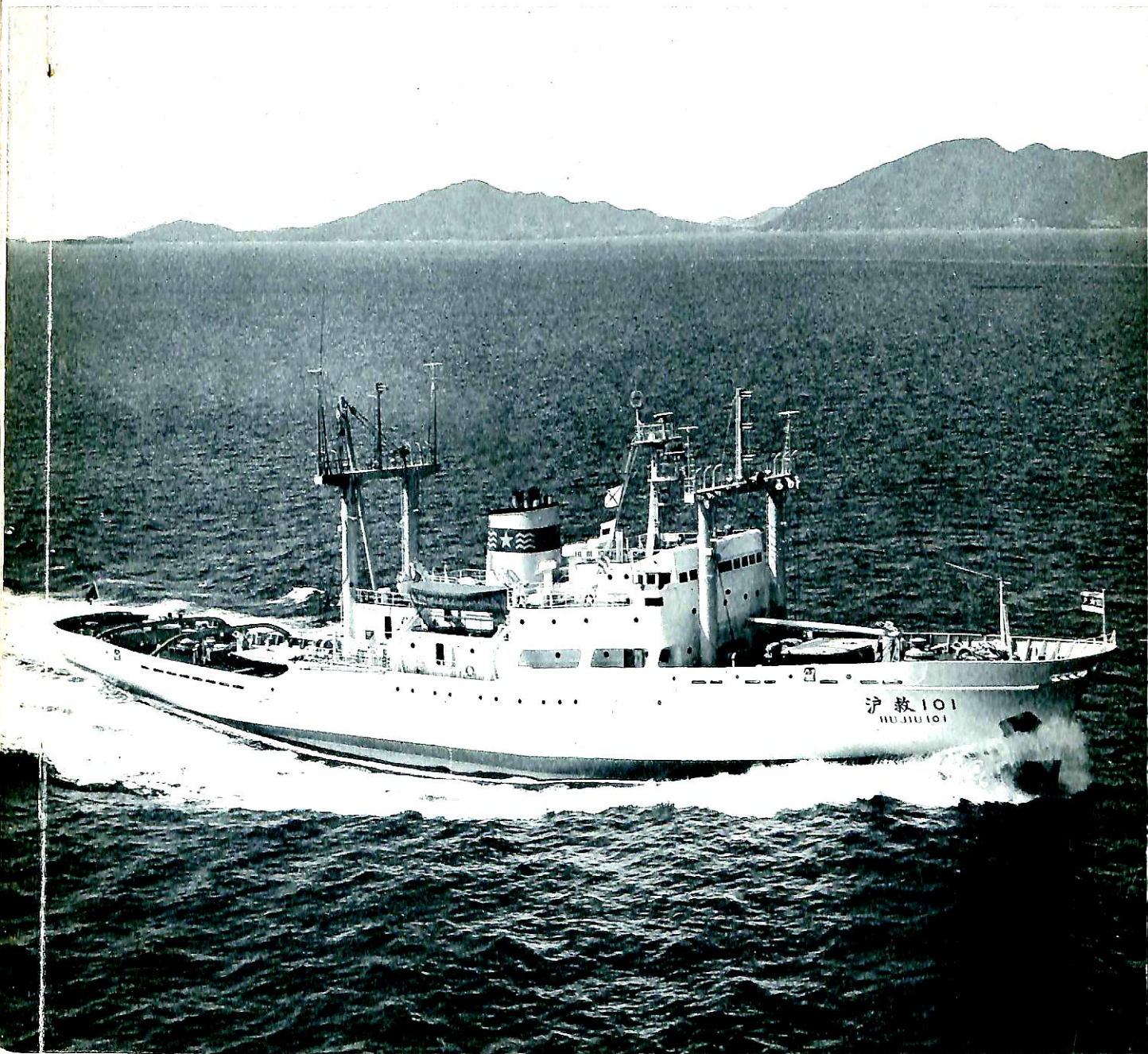


船の科学 1975 10

昭和50年10月5日印刷 昭和50年10月10日発行 第28巻 第10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日運輸省特別授承認雑誌第1156号

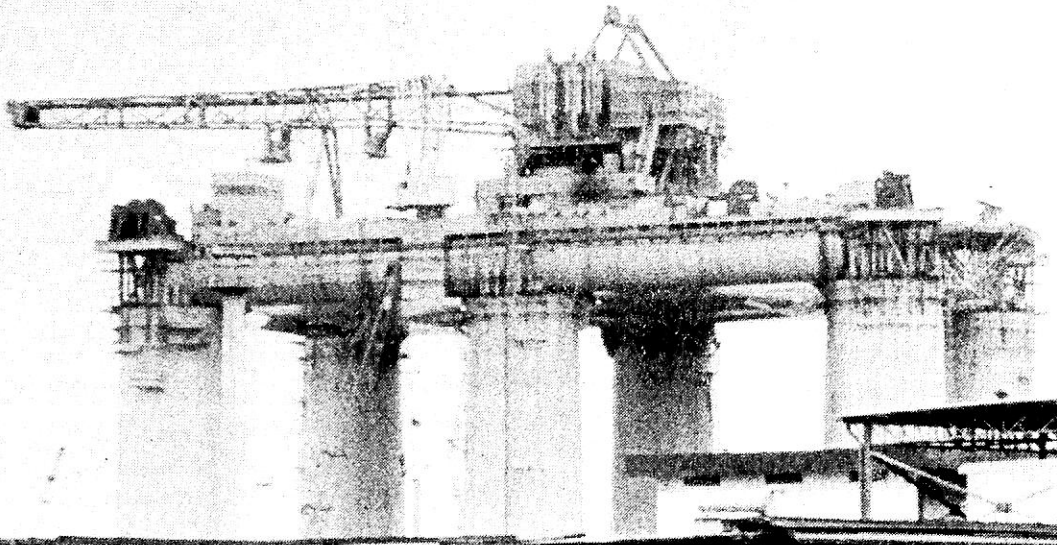
VOL.28 NO. 10



日立造船株式会社

中国機械進出口総公司向け
海難救助兼航洋引船“沪救101”
総噸数 2,161.14T 主機ディーゼル 9,000PS
最大速力 20.16kn 航海速力 17.2kn
日立造船・向島工場建造

海 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はいの
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ち
やしつつけます。

 **住友金属**
住友金属工業株式会社

〒 100-8555 東京都千代田区丸の内1-3-2 住友ビル
営業所：福岡・福岡・山口・高松・名古屋・岡山・静岡・新潟・宇都宮・仙台・札幌

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!

●光の王様、光学技術の総結集!!

三信の高性能

キセノ探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

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

●光の王様、ボタンで自在!!

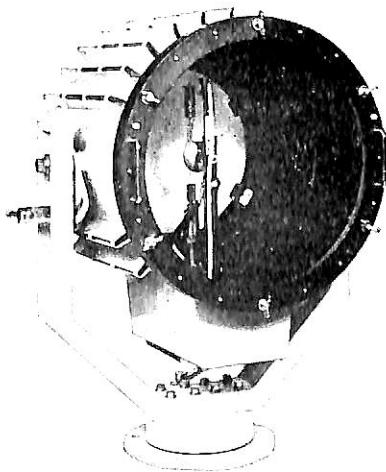
三信の高性能リモコン式

キセノ探照燈

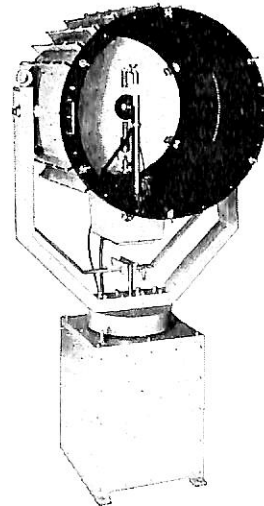
■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

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

X-40形



RCX-60形



形式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
X-40	(呼称)1kw	3000万cd	10km	AC220V1φ50/60Hz
X-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V1φ50/60Hz
X-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V3φ50/60Hz

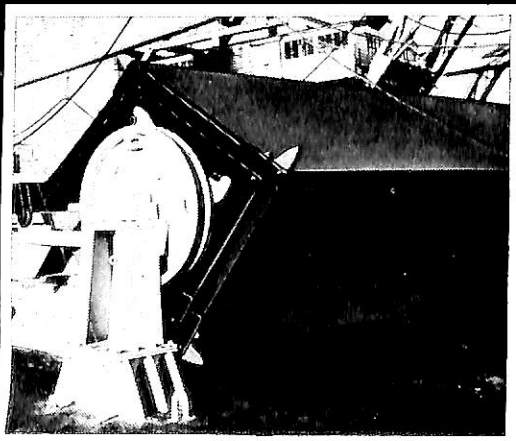
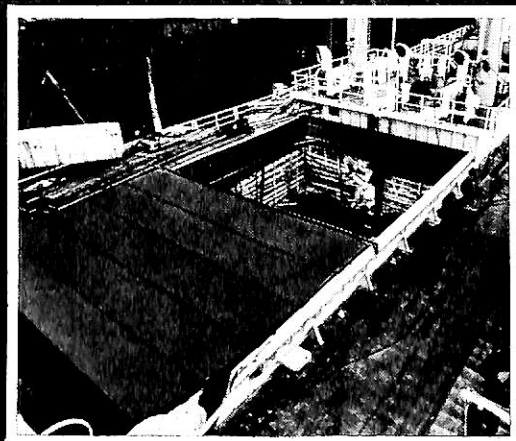
形式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
RCX-40	(呼称)1kw	3000万cd	10km	AC220V1φ50/60Hz
RCX-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V1φ50/60Hz
RCX-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V3φ50/60Hz

●長年の経験と技術で安心をおとどけする。



三信船舶電具 株式会社
 日本工業規格表示許可工場
三信電具製造 株式会社

■本社/〒101 東京都千代田区内神田1-16-8 ☎東京 03-295-1831(大代)
 ■東京発送センター/☎東京 (03) 840-2631(代) ■北海道配送センター/☎函館 0138-43-1411(代)
 ■九州配送センター/☎福岡 (092) 771-1237(代) ■福岡営業所/☎福岡 (092) 771-1237(代) ■福岡営業所/☎福岡 (0138-43-1411(代)
 ■福岡営業所/☎福岡 (092) 771-1237(代) ■高松営業所/☎高松 (0878) 21-4969(代)
 ■石巻営業所/☎石巻 (02252) 3-1304(代) ■工 場/☎東京 (03) 848-2111(代)



完全自動ハッチカバー “MacGREGOR ROLLTITE”

「碇泊時間の短縮」と「労力の節減」の命題にお応えするのが“MacGREGOR ROLLTITE”カバーです。

ONE MAN コントロールで容易に開閉でき、捲取りドラムにコンパクトにまきとられ格納スペースが小さいこと、優秀な水密性が特長です。

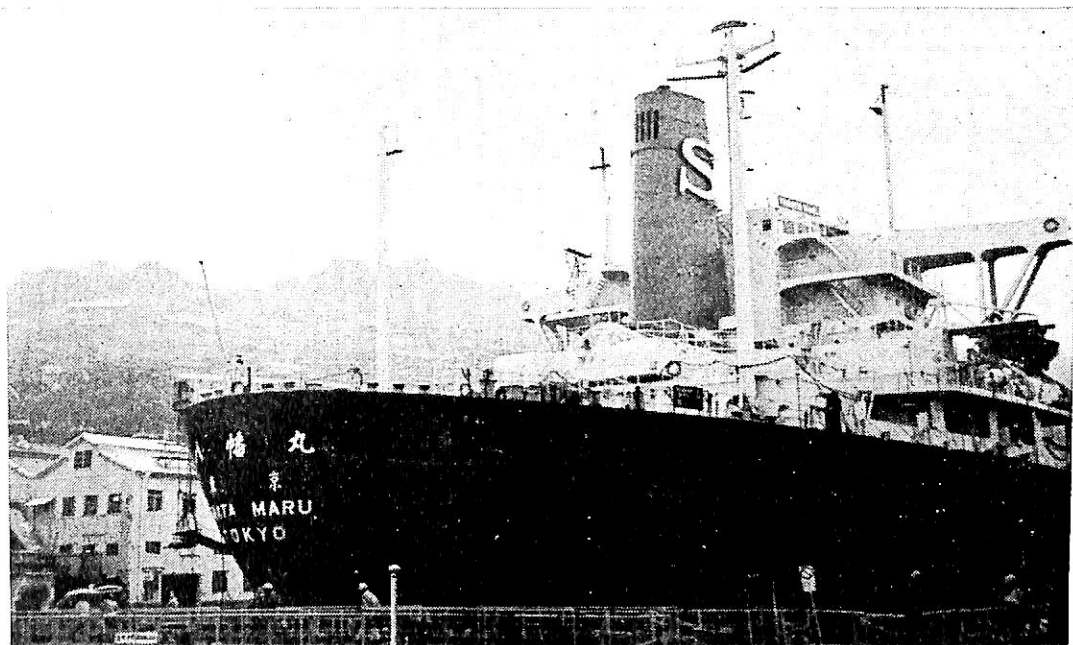
特に標準船型に好適です。SD14型船“ARRINO”
(写真)がこれを実証しています。

MacGREGOR
Cargo transfer and access equipment

極東マック・グレゴリー株式会社

本社 / 東京都中央区八丁堀2-7-1 大石ビル ☎(03) 552-5101(代)
神戸営業所 ☎(078) 391-8864(代) / 久里浜工場 ☎(0468) 42-1234
平生工場 ☎(08205) 6-3600(代)

ITAKURA SEAL

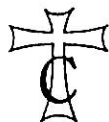


新和海運株・八幡丸 44年10月三菱重工業(株)長崎造船所修繕部施工

- バラスト・タンク用……………No.700HB
スチーム・油圧パイプ用……………No.500
ホールド・ポンツーン用……………No.300
水溶性・No.1000 (日本郵船株・松前丸バラスト・タンク試験中)

関連事業

新造船、修繕船のタンク内、下地処理より塗装まで一貫請負工事。
定検用、オイルタンク、海水タンクの掃除一式。



船舶特殊塗料

イタクラシール株式会社

東京都千代田区神田須田町1丁目6番地
〒101 電話03(252)3711代表

新シリーズ **ALFAX** セルフクリーニング型 油清浄機登場

遠心分離機だからあらゆる状況下でも燃料油・潤滑油からスラッジ及び水分を完全に除去できます。

セルフクリーニング型だから長期無停止運転が可能です

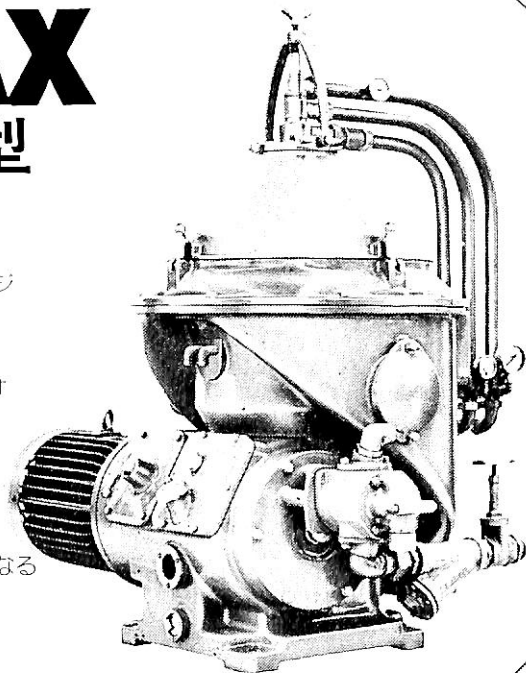
新型“ALFAX”だから排出中も給油を停止せず連続運転できます

新型“ALFAX”はコントロールドスラッジディスチャージ方式

給水方式プログラムコントローラー方式に

新しいアイデアを採用しているのです

- 清水消費量が大幅に減る ■ スラッジ、水の排出量が減る
- 最大限有効処理量を得られる ■ 定期整備のインターバルが長くなる
- 誤警報のない信頼性ある自動化が可能



新型プレート式クーラー

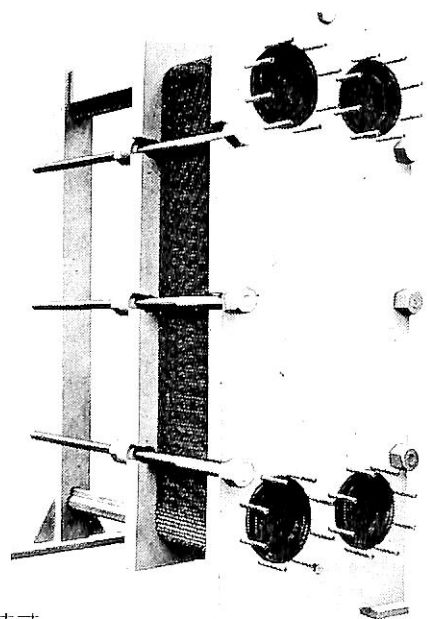
モデル **AM20-HBM**

用途

- ジャケットクーラー ● ピストンクーラー
- 潤滑油クーラー ● セントラルクーラー

特長

- 2種類のプレートをミキシングすることにより、圧損、総括伝熱係数の最適組合せが可能です。
- プレート材質はチタニウムのため腐蝕することがありません。
- プレートの伝熱面が広く(0.8m²/枚)一基当りの最高流量が600m³/h迄可能な為大容量もコンパクトに設計出来ます。
- 設計はコンピューターで迅速且つ正確に行います。
- アフターサービスは世界中にあるアルファラバルグループが行います。



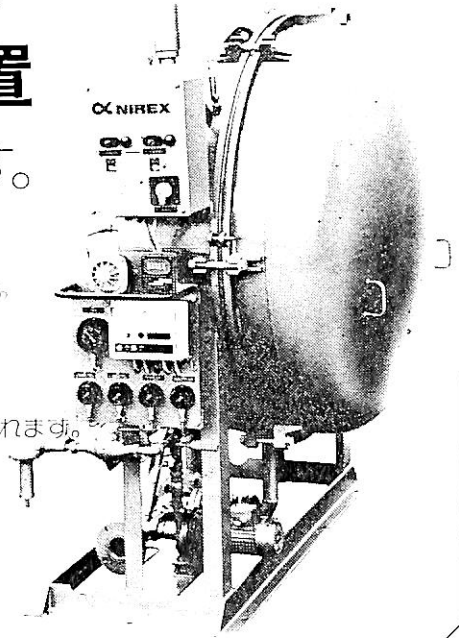
造水装置をご検討の方へ……

新型ニレックス造水装置 JWP-36型をお奨めします。

特長

- 前面ハッチカバーはスイング方式で開々まで完全に点検できます。
- 一日容量を決めると調整の必要がありません。
- アルファアラバシプレート式熱交換器が使用されていて、エバポレーション及びコンデンセーションはプレート間で行なわれます。
- コンデンサーにはチタン材質のプレートが使用されています。
- どのような温度条件にも最適な機種を選ばせて頂きます。
- まだまだ特長がありますので是非ご照会下さい。

係員が参上して説明申し上げます。



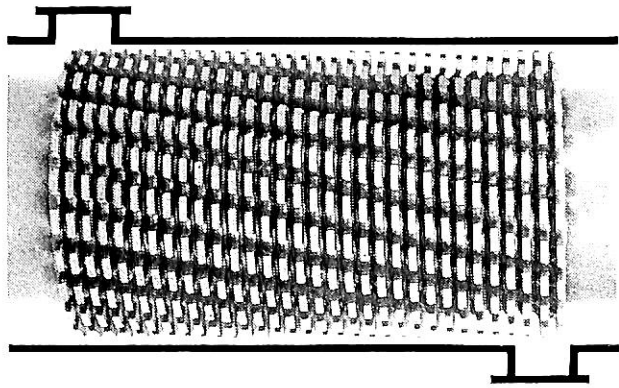
STANEX フィン式油加熱器

用途

主機用燃料油加熱、清浄機燃料油、
潤滑油加熱、ボイラー燃料油加熱、
各種クランプヒーティング

特長

- 熱伝達力が高い
- たいてい低圧で済む
- 配流を自由にできる
- コンパクト
- 自己洗浄作用
- 堅牢
- 熱応力に耐える



ナガセ



長瀬産業株式会社
機械部 船用機械課

大阪本社 大阪市西成区立売堀南通1 19 ☎(06)541-1121 東京支社 東京都中央区日本橋本町2-2 ☎(03)665-3765

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ー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

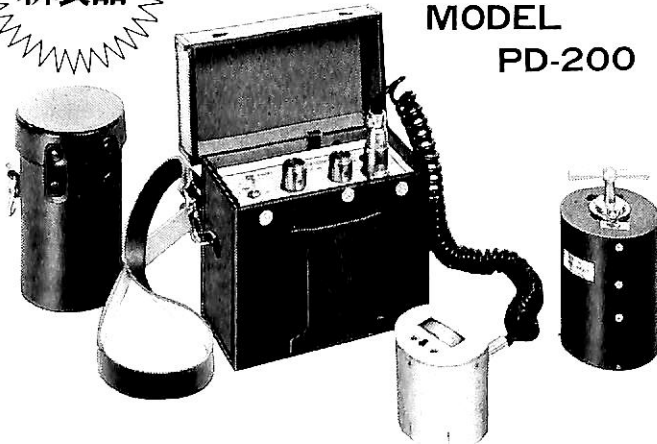
MISHIMA

鋼板表裏位置検知装置

ポジション・ディテクター



新製品



MODEL PD-200

ポジション・ディテクター PD-200を御使用になれば鋼板をはさんだ位置合せ作業が正確、スピーディーに行えます。

■用途

- 鋼板
- 船体
- 球形タンク
- 円筒形タンク
- 化学プラント
- 大型構造物
- 大径鋼管
- その他

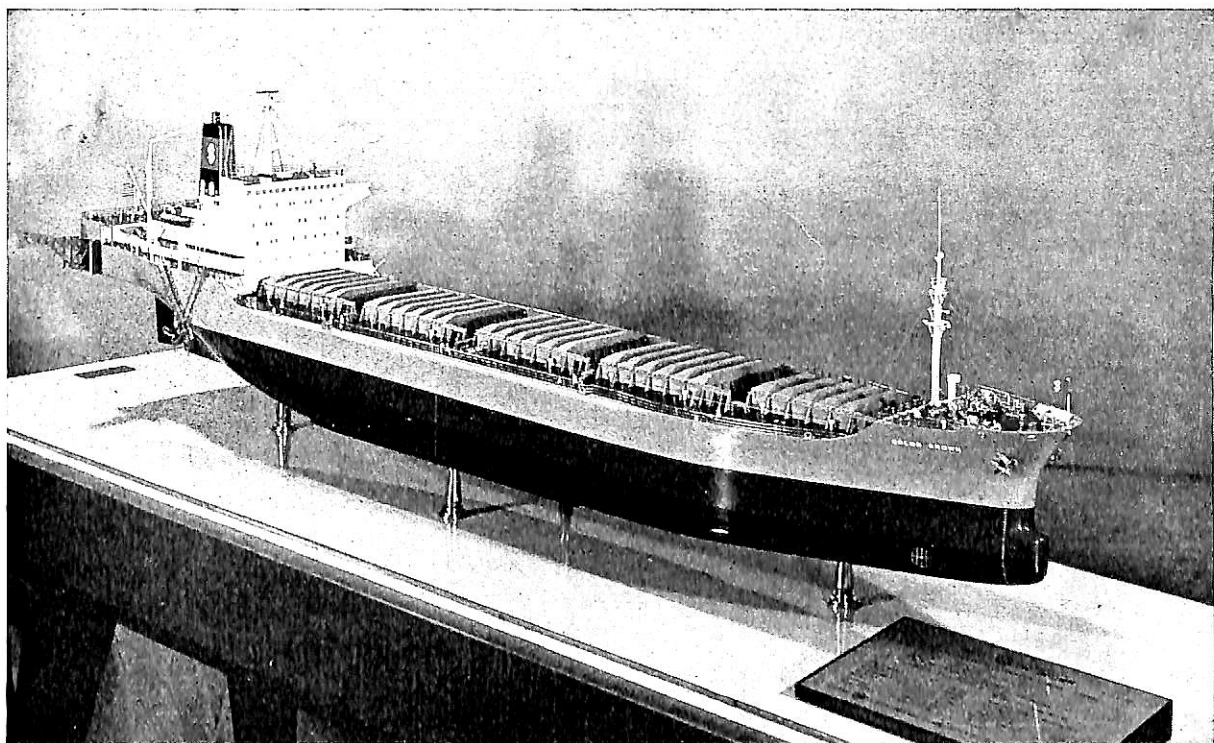
三島光産株式会社

〒1/4 東京都板橋区舟渡4-12-28
☎(03) 967-3261(代)
営業分室(直通) 0484-21-2085

- イ. X線非破壊検査のフィルム位置確認
- ロ. 鋼板をはさんだ突き合わせ溶接の位置合せ
- ハ. 穴あけ位置の指示
- ニ. 野書き位置の指示
- ホ. その他鋼板表裏位置確認

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を

企業合理化による量産体制と製品の均一と価格の低減



“COLON BROWN” (石膏運搬船) 佐世保重工業株式会社納入

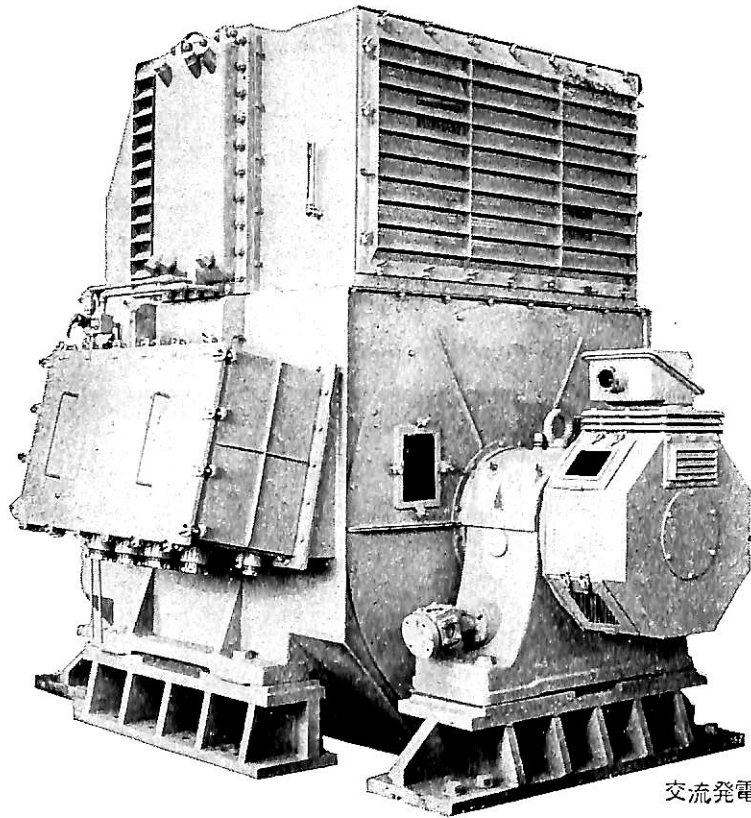
営業種目

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



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

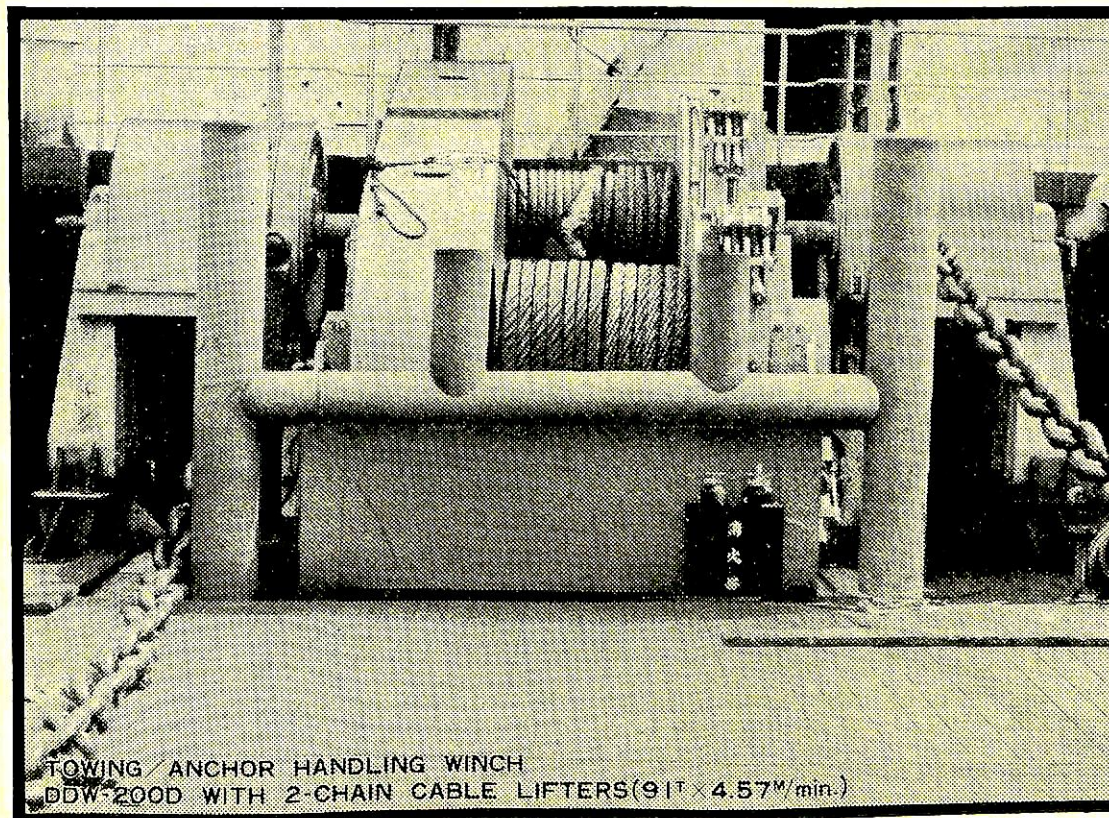
9月のニュース解説.....	(編集部)	35
新造船紹介.....		58
500m ³ ドラッグサクション浚渫船“耙118”.....	(石川島造船化工機)	38
Cruise 船 P/S SEVEN SEAS の改装.....	(商船三井客船)	47
アーティカップル式航洋プッシャーバージ“八興丸”・“瑞興丸”船団.....	(大成設計工務)	50
液化ガスばら積船のIMCO 規制について.....	(恵美洋彦)	60
濃度差エネルギーシステムと船舶.....	(一色尚次)	66
旧海軍軍艦の水中爆発被害損例について.....	(松本喜太郎)	77
造船工業の計画管理(3).....	(山崎真喜)	95
連絡船のメモ(90) 第11編 操舵室と航海設備(10).....	(泉 益生)	102
FRONTIER, FUTURE-32 両標準船の開発.....	(石川島播磨重工業)	106
昭和50年度新造船建造許可集計(昭和50年9月分).....		110
[技術短信] 6LUS54 形 5,500 馬力を完成(阪神内燃機工業).....		108
[一般配置図] “耙118”, “SEVEN SEAS”, “八興丸・瑞興丸船団”		

新造船写真集 (No. 324)

秀邦丸, 邦安丸, せぶん しーず ぶりっじ,
 シルバー ウェイブス, 富若丸, 第15陽周丸,
 エメラルド あまみ, 玉龍, 魚雷艇15号,
 SUNSHINE LEADER, SOKOLICA,
 BRITISH RESOURCE, SIVANA,
 CYS EXCELLENCE, SIBREGHEL,
 HELLESPONT GLORY, BELLNES,
 LIS OF GALWAY, ESSO TAMPA,
 OCEAN RENTIS, JAMES COOK,
 NOPAL LANE, PACIFIC DAISY,
 CANIS MINOR, HIRAO, RIAU,
 ORCHID VENTURE, AURELIO III,
 SANTA DIVINA, SEA DRILLER,
 穂救 201, 耙 118,

[表紙写真]

中国機械進出口総公司向け
 海難救助兼航洋引船“沪救101”
 日立造船・向島工場建造



TOWING / ANCHOR HANDLING WINCH
 DDW 200D WITH 2-CHAIN CABLE LIFTERS(91T×4.57M/min.)

最新の技術と実績を誇る 福島の甲板機械

- 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

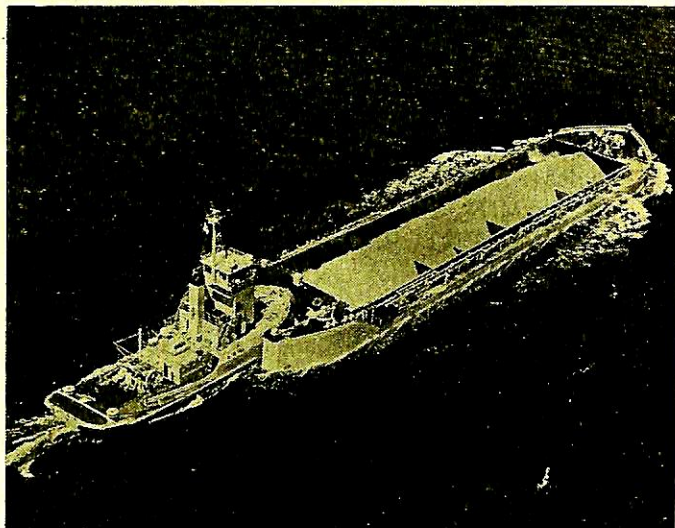
fukushima 株式会社 **福島製作所**

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

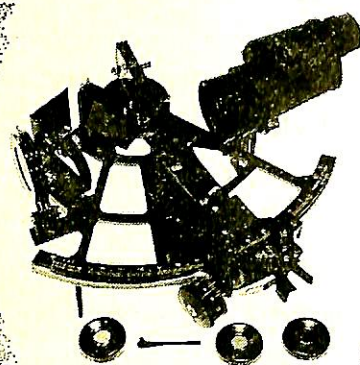
信頼ある最高精度

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

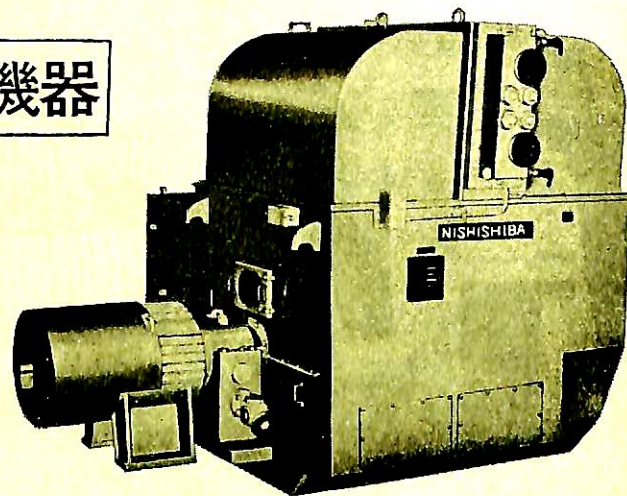
本社	東京都中央区銀座4丁目4番4号	☎104
	TEL 03(561)8711(代表)	
大阪支店	大阪府南区順慶町通4丁目2番地	☎542
	TEL 06(251)9821(代表)	
工場	東京都大田区池上2丁目14番7号	☎143
	TEL 03(752)3481	

技術と実績を誇る!

西芝の船舶用電気機器

《営業品目》

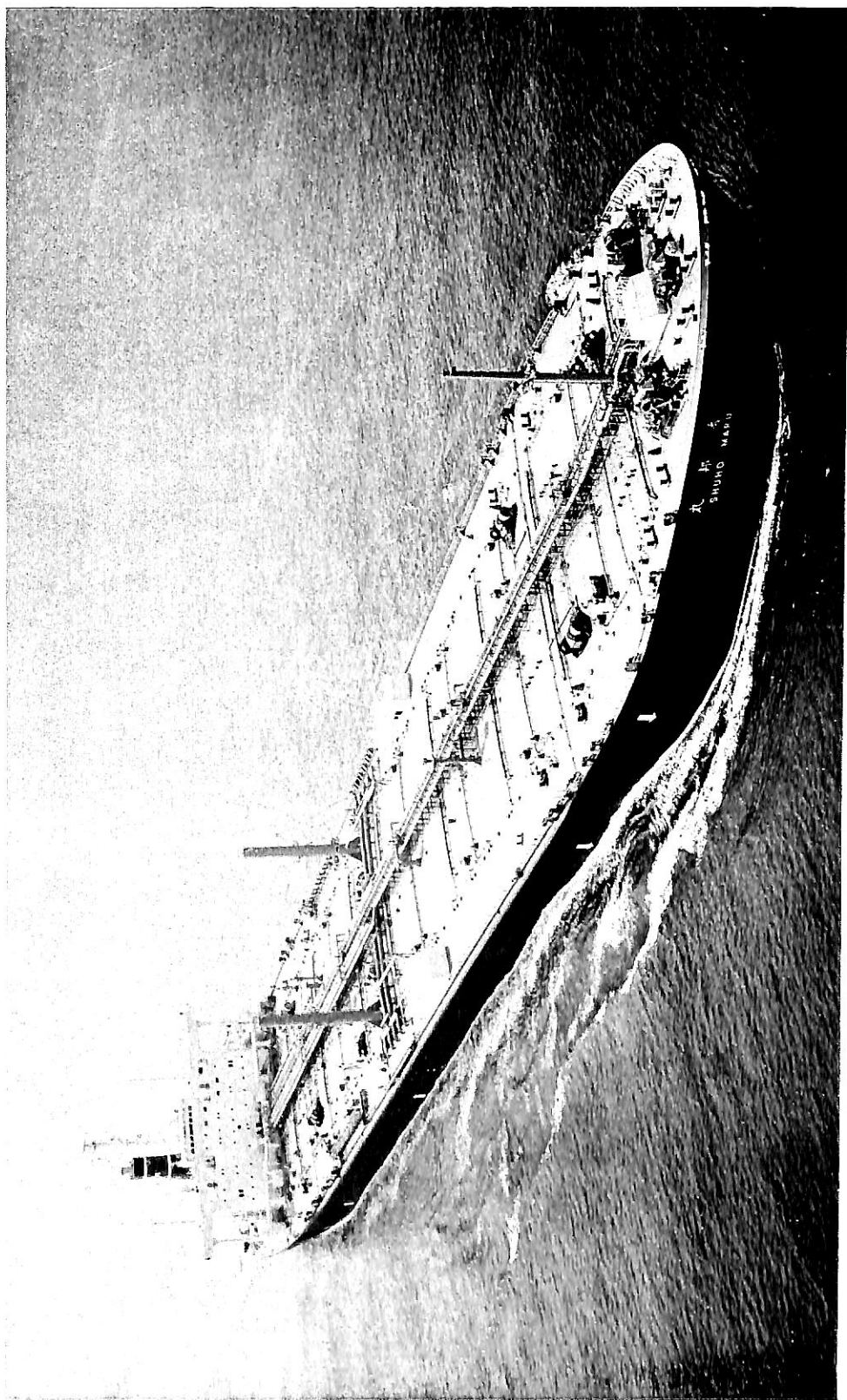
船用交流発電機・船用各種電動機
船用電動通風機・防爆形電動通風機
配電盤・制御装置・自動化電気機器
つり上げ電磁石・リフトバック



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

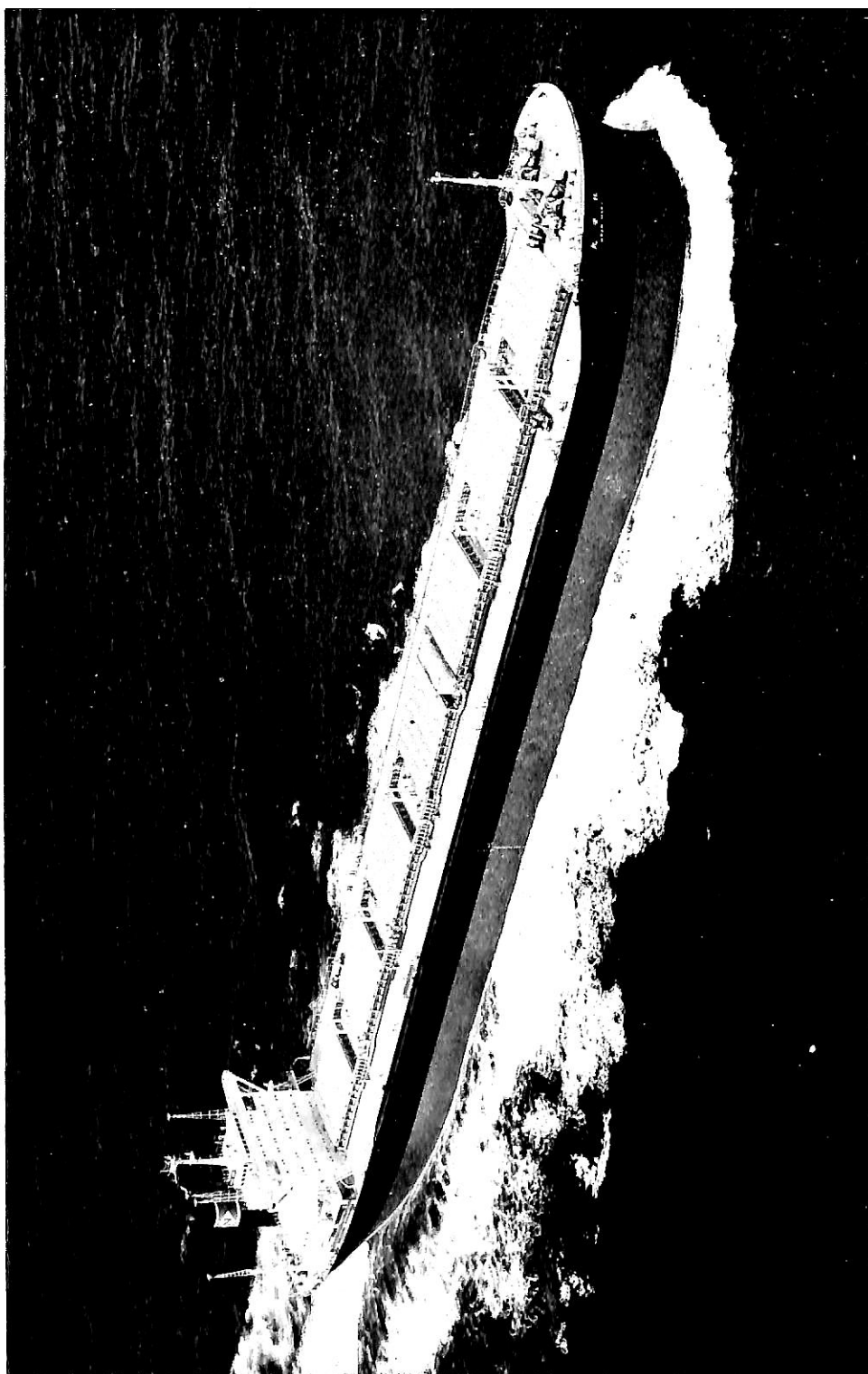
本社・工場	〒671-12 姫路市網干区浜田1000	電話 姫路(0792) 72-4151(大代)
東京営業所	〒104 東京都中央区銀座8-3-7(伊勢半ビル)	電話 東京(03) 572-5351(代)
大阪営業所	〒530 大阪府北区堂島北町31(堂北ビル)	電話 大阪(06) 345-2158(代)
尾道出張所	〒722 尾道市土堂1-3-30	電話 尾道(0848) 23-2864



30次油槽船 秀邦丸 飯野海運株式会社

SHUHO MARU

石川島播磨重工業株式会社知多工場建造 (第2348番船)
 全長 337.058m 垂線間長 320.00m 起工 49-10-17 進水 50-4-4 竣工 50-8-7
 総噸数 135,879.76T 純噸数 100,280.35T 型幅 54.500m 型深 27.000m 滿載喫水 21.034m
 主荷油ポンプ (タービン駆動) 堅型渦巻式4,500m³/h×150m×4台 載貨重量 274,344t 貨物油槽容量 319,938.3m³
 燃料消費量 176.64t/day 清水槽 1,052.6m³ デリッタブーム 15t×2台 燃料油槽 14,117m³
 出力 (連続最大) 36,000PS (80RPM) 發電機 (タービン駆動) 1,600kW×AC×60Hz×450V×1,800rpm×1基
 (ディーゼル駆動) 800kW×AC×60Hz×450V×720rpm×2台 主機械 IHI クロスコンパウンド船用タービン機関×1基
 速力 (試運転最大) 17.50kn (滿載航海) 16.3kn 送信機 (主) 中波・短波 (第1, 第2) (輔) 短波・中波
 船型 平甲板型 乗組員 50名 航続距離 26,500哩 船級・区域資格 NK 遠洋



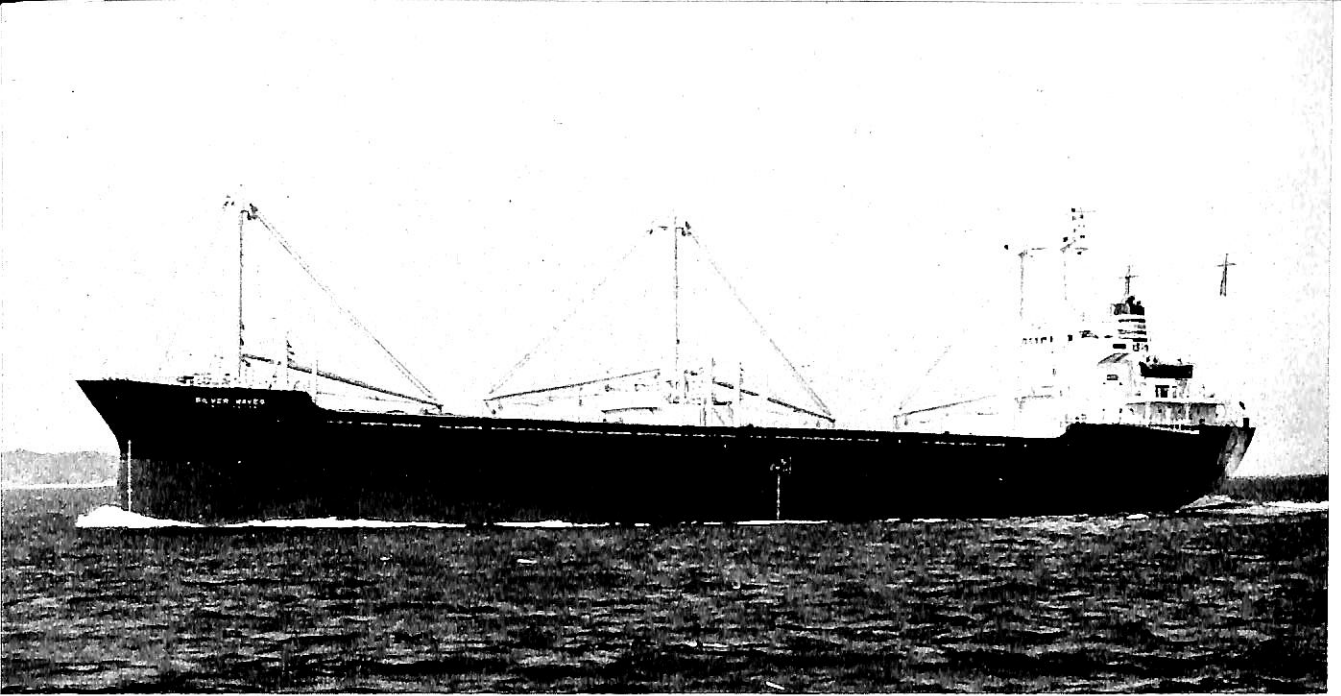
30次撒積貨物船 邦安丸 日邦汽船株式会社
HOAN MARU

日立造船株式会社舞鶴工場建造 (第4456番船) 起工 49-11-22 進水 50-6-12 竣工 50-9-2
 全長 224.50m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 17.80m 満載喫水 12.459m 満載排水量 73,077t
 総噸数 34,912.57T 純噸数 23,347.73T 載貨重量 61,030t 貨物艙容積 (グレーン) 72,773.4m³
 艙口数 7 燃料油槽 4,592.80m³ 燃料消費量 51.57t/day 清水槽 888.24m³ (A.P.T. を含む)
 主機 日立 Sulzer 8RND76 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 16,000PS (122RPM) (常用) 13,600PS (116RPM)
 補汽缶 日立 FLEMING No.3 型 発電機 560kVA (440kW) × AC × 450V × 60Hz × 3台 送信機 (主) 500W 1.2kW
 (補) 75W 受信機 (主) 2台 (補) 1台 速度 (試運転最大) 17.39kn (満載航海) 15.18kn 航続距離 26,070浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 33名 同型船 舞鶴丸



30次コンテナ船 **せぶんしーずぶりっじ** 川崎汽船株式会社
SEVEN SEAS BRIDGE

川崎重工株式会社神戸工場建造 (第1231番船)	竣工	50-1-24	竣工	50-9-16
全長 264.50m	垂線間長 248.00m	型深 19.90m	満載排水量 12,035m	満載排水量 59,174t
総噸数 39,152.11T	純噸数 23,364.03T	載貨重量 35,332t	貨物艙容積 67,331.6m ³	艙口数 13
Cont 量載数 (20'換算) 上甲板 1,012個 倉内 1,056個	計 2,068個 (含 Ref cont. 236個)			燃料油槽 9,944.3m ³
燃料消費量 254.4t/day	潜水槽 641.0m ³			船用乾燃器式丸ボイラー×1台
出力 (連続最大) 40,000PS×2 (110RPM) (常用) 34,000PS×2 (104RRPM)				送信機 (主) 中短波・短波 1台, 中短波 1台
発電機 (ディーゼル駆動) AC×450V×1,375kVA×4台				速力 (試運転最大) 30.518kn
(補) 中・中短・短波 1台	受信機 (主) 全波 1台, 中波 1台, 中波 1台 (補) 全波 1台			船型 船首楼付平甲板型
(満載航海) 25.75kn	航続距離 21,600浬	船級・区域資格 NK, (MO) 遠洋		(別項参照)
乗組員 37名	旅客 2名	同型船 HONGKONG CONTAINER		

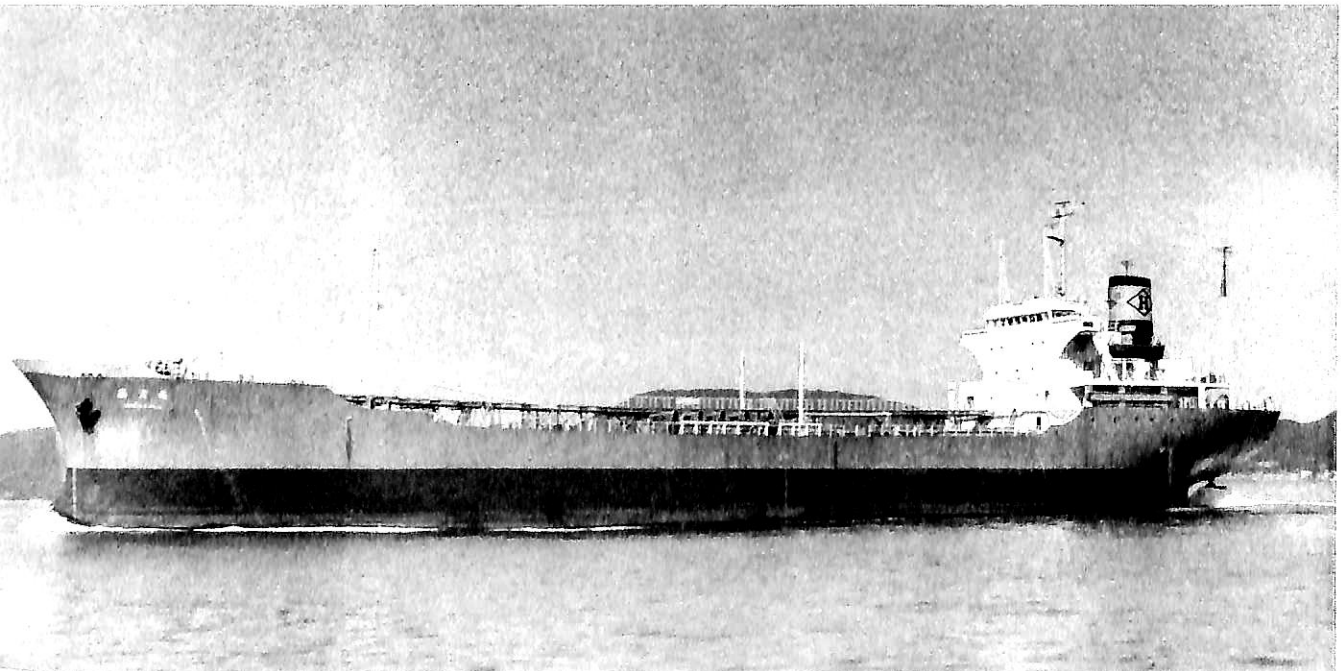


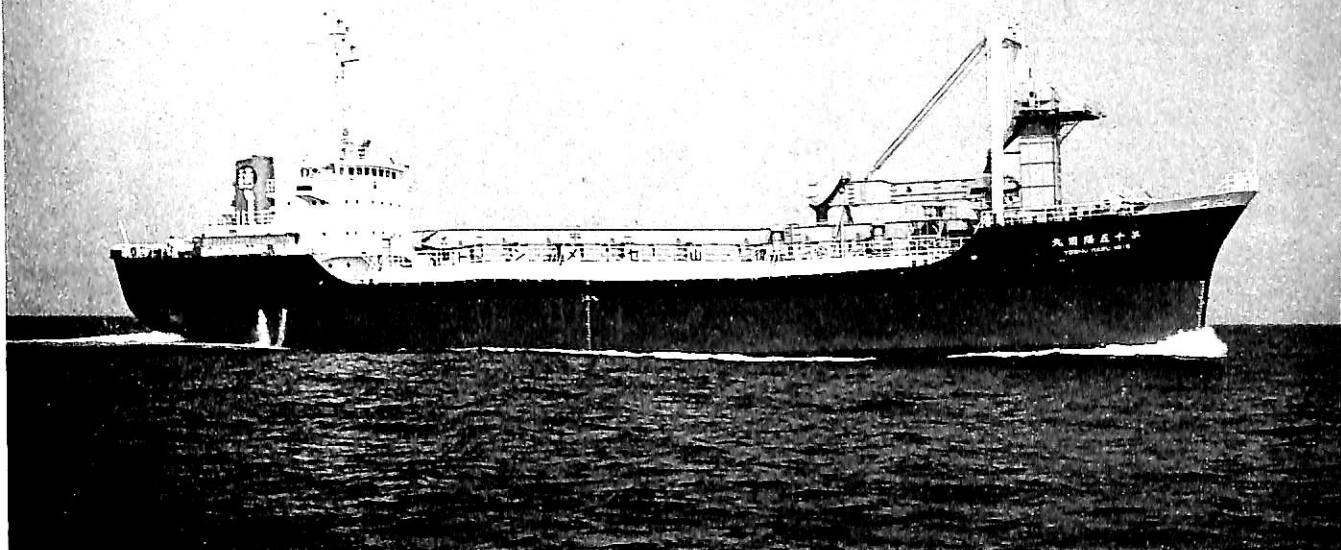
貨物船 SILVER WAVES 大内海運株式会社
シルバー ウェイブス

今治造船株式会社今治工場建造 (第339番船) 起工 50-4-20 進水 50-5-12 竣工 50-7-7
 全長 123.32m 垂線間長 115.00m 型幅 20.50m 型深 10.60m 満載喫水 8.111m
 満載排水量 14,728kt 総噸数 6,547.03T 純噸数 4,508.15T 載貨重量 11,589.46t
 貨物艙容積 (ベール) 14,304.6m³ (グレーン) 15,369.3m³ 艙口数 2 デリックブーム 20t×4 台
 燃料油槽 839.76m³ 燃料消費量 156.03g/PS/h 清水槽 653.79m³ 主機械 神戸発動機6UEC 52/105D型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM) (常用) 5,580PS (169RPM)
 補汽缶 三浦製作所型水管式 7.0kg/cm²×1,200kg/h 発電機 445V×60Hz×280kVA×360PS×900rpm×2 台
 送信機 (主) NSD-1800BL 800W (補) NSD-1075L 75W 受信機 (主) NSD-10 全波
 (補) NSD-1002C 全波 速力 (試運転最大) 16.611kn (満載航海) 13.0kn 航続距離 10,200浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 26名 同型船 HIRAO

油槽船 富 若 丸 日の出汽船株式会社
TOMIWAKA MARU

旭洋造船鉄工株式会社建造 (第278番船) 起工 50-4-7 進水 50-6-28 竣工 50-9-13
 全長 130.50m 垂線間長 120.00m 型幅 18.00m 型深 10.00m 満載喫水 8.25m
 満載排水量 14,188t 総噸数 6,273.71T 純噸数 3,561.44T 載貨重量 11,088.16t
 貨物油槽容積 12,600.57m³ 主荷油泵 1,000m³/h×2 台 艙口数 5 デリックブーム 0.9t×3 台
 燃料油槽 1,552.63m³ 燃料消費量 20.8t/day 清水槽 219.49m³ 主機械 神戸発動機 6UET 52/90D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 乾燃室円缶 発電機 ヤンマーディーゼル 360PS×300kVA×2 台 送信機 (主) 500W 1 台
 (補) 75W 1 台 受信機 全波 2 台 速力 (試運転最大) 13.938kn (満載航海) 13.0kn
 航続距離 18,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾接付一層甲板型 乗組員 25名



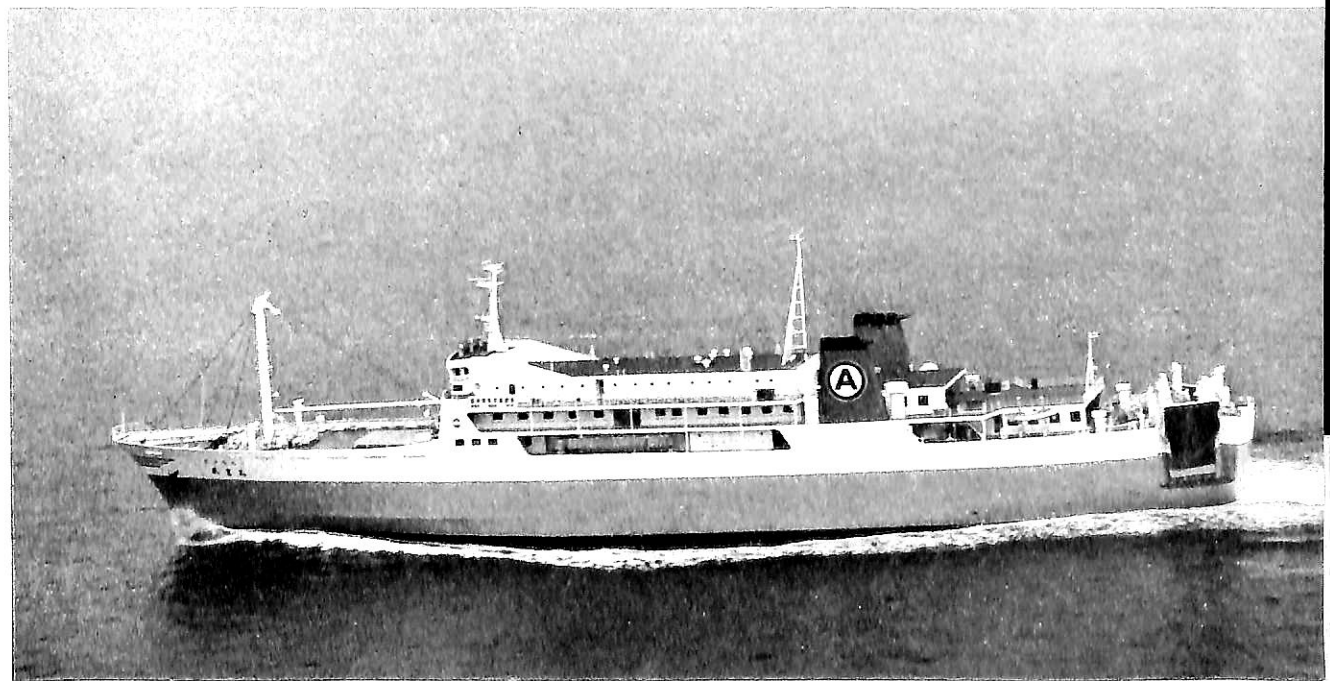


セメント運搬船 **第15陽周丸** 日本海運株式会社
YOSHU MARU No.15

株式会社臼杵鉄工所臼杵造船所建造 (第918番船) 起工 50-1-17 進水 50-3-5 竣工 50-9-4
 全長 86.85m 垂線間長 79.00m 型幅 14.80m 型深 7.80m 満載喫水 6.763m
 満載排水量 5,834.60t 総噸数 2,504.43T 純噸数 1,448.26T 載貨重量 4,516.02t
 貨物艙容積 (グレーン) 3,319.83m³ 燃料油槽 157.55m³ 燃料消費量 369kg/h 清水槽 58.84m³
 主機械 阪神内燃機 6LUS40 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 2,800PS (300RPM)
 (常用) 2,380PS (283RPM) 発電機 (ディーゼル駆動) ヤンマー6RL-T 型×2台, 187.7kVA×2台
 船舶電話 速力 (試運転最大) 14.649kn (満載航海) 12.00kn 航続距離 3,000浬
 船級・区域資格 NK 沿海 船型 平甲板型 乗組員 14名 同型船 第11陽周丸
 セメント荷役設備

旅客兼自動車航送船 **エメラルド あまみ** 船舶整備公社
EMERALD AMAMI 大島運輸株式会社

株式会社新潟鉄工所新潟造船工場建造 (第1357番船) 起工 50-3-7 進水 50-6-10 竣工 50-9-9
 全長 117.10m 垂線間長 105.00m 型幅 19.00m 型深 7.20m 満載喫水 5.20m
 満載排水量 5,910t 総噸数 4,188T 純噸数 1,708T 載貨重量 2,081t 貨物艙容積 1.823m³
 デリックブーム 15t×1台 Car 積載数 トラック 21台, 乗用車 80台 Coat 積載数 8'×8'×10' 56個
 8'×8'×20' 6個 燃料油槽 D.O. 335m³ 燃料消費量 56.9t/day 清水槽 206m³
 主機械 新潟鉄工 14PC2-5V 型ディーゼル機関×2基 (2軸) 出力 (連続最大) 8,400PS×2 (520/227RPM)
 (常用) 7,560PS×2 (502/219RPM) 発電機 600kVA×3台 送信機 (主) 中・短 A₁ 400W
 (補) 中・中短・短 A₁ 50W 受信機 (主) 100kHz 30MHz (補) 100kHz 28MHz
 速力 (試運転最大) 22.02kn (満載航海) 20.3kn 航続距離 1,900浬
 船級・区域資格 近海 (非国際) JG 第二種 船型 全通船楼型 乗組員 39名 (含予4名) 旅客 609名
 ランプウェイ兼扉 2組, 乗用車昇降斜路装置 2組 航路 鹿兒島→奄美大島→沖縄 (那覇)





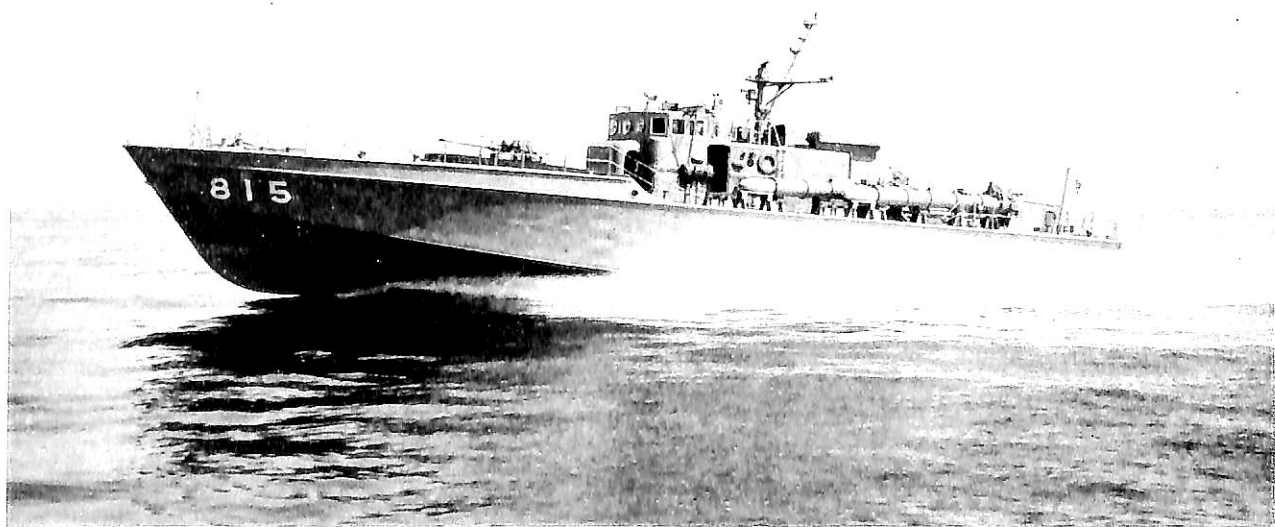
旅客兼自動車渡船 玉 龍 有村産業株式会社

GYOKU RYU

株式会社日杵鉄工所日杵造船所建造 (第920番船) 起工 50-3-7 進水 50-5-24 竣工 50-7-26
 全長 108.80m 垂線間長 95.00m 型幅 19.80m 型深 6.50m 満載喫水 5.016m
 満載排水量 4,716.60t 総噸数 4,192.01T 純噸数 2,235.37T 載貨重量 1,268.59t
 Car 積載数 大型トラック 43台, 中型トラック 3台, 乗用車 32台 Cont 積載数 120個
 燃料油槽 273.8m³ 燃料消費量 1.75t/h 清水槽 83.7m³ 主機械 新潟鉄工 6MMG40X 型
 ディーゼル機関×4基 (2軸) 出力 (連続最大) 3,000PS×4 (400/265RPM)
 (常用) 2,700PS×4 (386/254RPM) 補給缶 タクマ WHO-75 型 935kg/h
 発電機 (ディーゼル駆動) 850kVA×2台, 200kVA×1台 送信機 (主) NSD-1516BL (補) NSD-1020L
 受信機 (主) NRD-10 (補) NRD-1001A 速力 (試運転最大) 21.167kn (満載航海) 20.493kn
 航続距離 4,800浬 船級・区域資格 近海区域 (長国際航海) 船型 全通船楼甲板型 乗組員 34名
 旅客 1,177名 SOLAS 適用船 航路 沖縄↔台湾 (基隆)

魚雷艇 (PT-15) 魚雷艇 15号 防衛庁

三菱重工業株式会社下関造船所建造 (第755番船) 起工 49-4-23 進水 50-1-8 竣工 50-7-10
 全長 35.00m 型幅 9.20m 型深 3.8m 計画常備喫水 1.20m 常備排水量 100t
 主機械 三菱 24WZ-31MC 型ディーゼル機関×2基 (3軸) IHI IM300 型ガスタービン機関×2基
 出力 (軸馬力) 11,000PS 速力 (試運転最大) 40kn 乗組員 28名 兵装 40mm 車装機関砲×2基
 53cm 魚雷発射管×4門 昭和48年度建造計画 配属 舞鶴地方隊





サンシャイン リーダー
輸出油槽船 **SUNSHINE LEADER**

船主 Riverfront Petroleum Corp. (Liberia)

石川島播磨重工業株式会社呉第一工場建造 (第2422番船) 起工 49-9-19 進水 50-3-18 竣工 50-10-3
 全長 337.058m 垂線間長 320.000m 型幅 54.500m 型深 27.000m 満載喫水 21.031m
 総噸数 125,046.57T 純噸数 106,270.72T 載貨重量 274,163t 貨物油槽容積 338,162.64m³
 主荷油泵 (タービン駆動) 4,500m³/h×150m×4台 デリックブーム 15t×2台 燃料油槽 14,004.98m³
 燃料消費量 182.0t/day 清水槽 1,050.38m³ 主機械 IHI クロスコンパウンド舶用タービン機関×1基
 出力 (連続最大) 40,000PS (83RPM) (常用) 36,000PS (80RPM) 主汽缶 IHI FW MDM 型
 61.2kg/cm²G×515°C×max77. Nor 59t/h×2台 発電機 (タービン駆動) 2,000kW×AC×60Hz×450V×
 1,800rpm×1台 (ディーゼル駆動) 1,000kW×AC×60Hz×450V×720rpm×2台 無線機器 (主) 1.2kW 1台
 (補) 0.13kW 1台 速力 (試運転最大) 17.22kn (満載航海) 16.0kn 航続距離 26,090哩
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 46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

カタログ星
Tightex
タイテックス

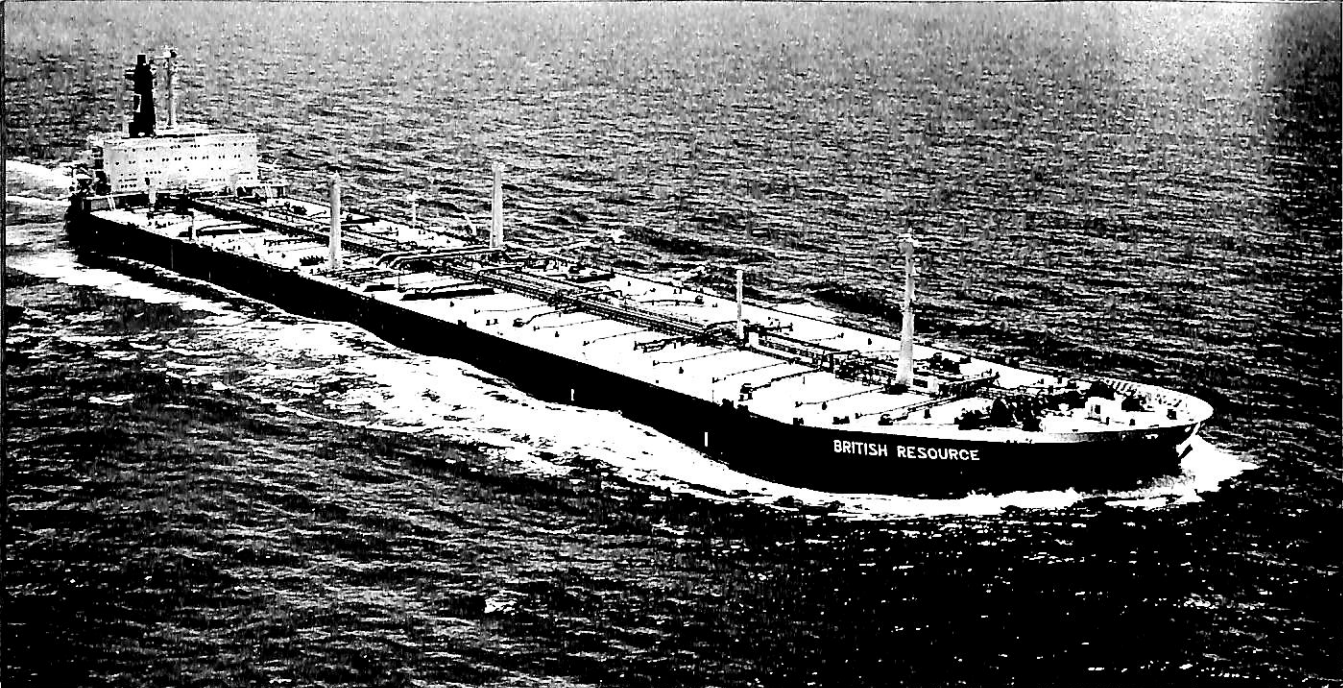
SOLAS承認

N.K
N.V
A.B
L.R
B.V
C.R
N.S.C

施工実績数百隻

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



ブリティッシュ レソース

輸出油槽船 **BRITISH RESOURCE**

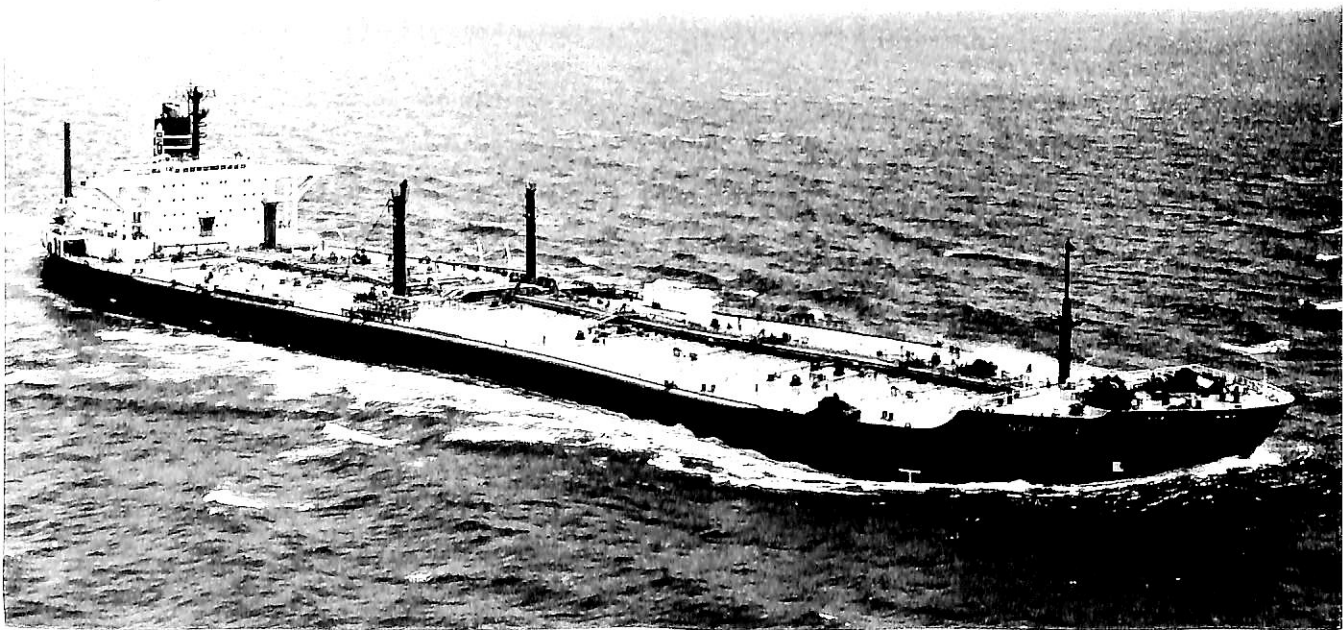
船主 Erynflex Ltd. (U.K.)
 三菱重工工業株式会社長崎造船所建造 (第1738番船) 起工 49-11-12 進水 50-3-5 竣工 50-7-25
 全長 338.612m 垂線間長 323.00m 型幅 53.60m 型深 26.40m 満載喫水 20.6795m
 総噸数 133,034.80T 純噸数 108,525.16T 減貨重量 269,696t 貨物油槽容積 347,618.0m³
 主荷油ポンプ 4,700m³/h×140mTH×4台, 2,000m³/h×140mTH×1台 デリックブーム 10t×20m/min×1台
 燃料油槽 12,604.0m³ 燃料消費量 153Lt/day 清水槽 422.5m³ 主機械 三菱二段減速装置付
 船用タービン機関×1基 出力 (連続最大) 34,000PS (90RPM) (常用) 34,000PS (90RPM)
 主汽缶 三菱 CE V2M-8W 型 61.5kg/cm²×515°C×max64,000kg/h×2台 発電機 (タービン駆動) 1,400kW×
 AC450V×1,800rpm×2台 (ディーゼル駆動) 750PS×500kW×AC450V×1,200rpm×1台 送信機 (主) ST 1400
 (補) ST 716 受信機 (主) R551 速力 (試運転最大) 16.39kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 24,530浬
 船級・区域資格 LR (DOT) 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 53名 同型船 CHINON (別項参照)

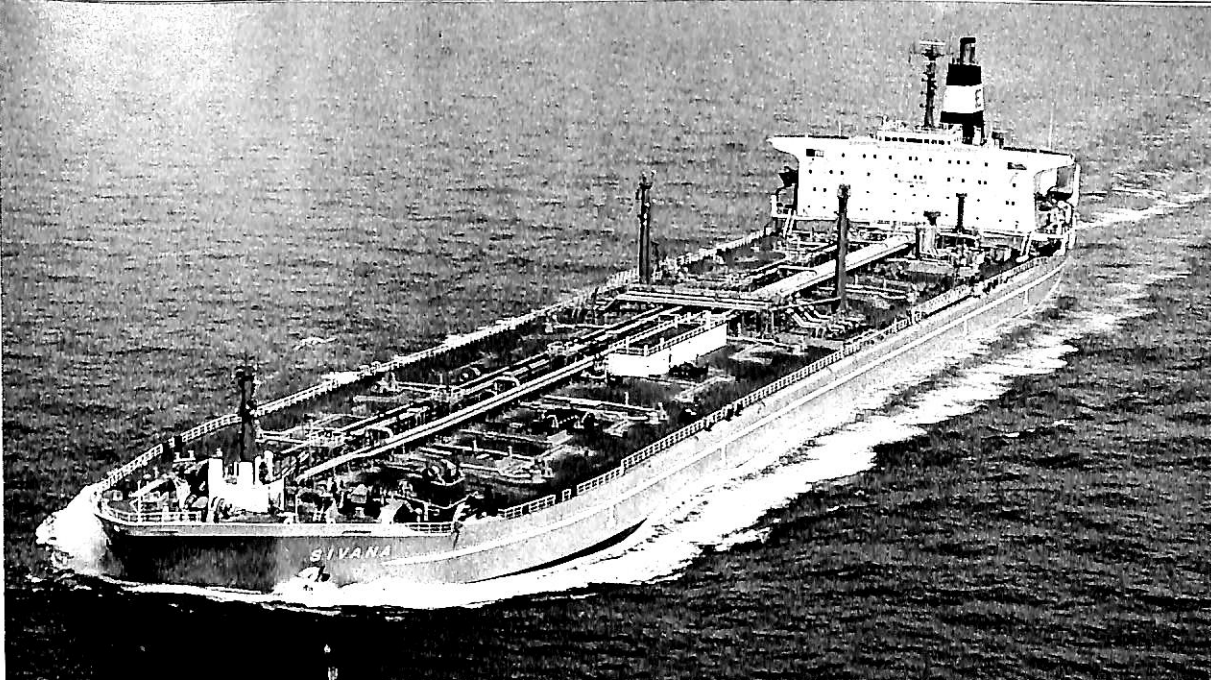
— 18 —

ソコリツァ

輸出油槽船 **SOKOLICA**

船主 Centrala Morska Importowo Eksportowa "CENTROMOR" (Poland)
 三菱重工工業株式会社横浜造船所建造 (第952番船) 起工 49-12-23 進水 50-4-29 竣工 50-8-27
 全長 292.93m 垂線間長 278.00m 型幅 48.00m 型深 20.30m 満載喫水 (ext.) 15.30m
 満載排水量 172,564t 総噸数 81,197.31T 純噸数 57,451.60T 減貨重量 145,649t
 貨物油槽容積 173,721m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 3,500m³/h×125mTH×3台
 デリックブーム 10t×2台, 4.5t×1台 燃料油槽 10,878m³ 燃料消費量 95.8t/day 清水槽 496m³
 主機械 三菱 Sulzer 10RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 29,000PS (122RPM)
 (常用) 26,100PS (118RPM) 補汽缶 三菱 CE 型二胴水管ボイラー 35t/h×2台
 発電機 (ディーゼル駆動) 1062.5kVA×(850kW)×440V×3台 送信機 (主) 中波・中短波・短波 1台
 (非) 中波 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台 (非) 中波 1台 速力 (試運転最大) 16.83kn
 (満載航海) 15.5kn 航続距離 37,400浬 船級・区域資格 PRS 遠洋 船型 船首楼付平甲板型
 乗組員 44名 同型船 ZAWRAT 機関部自動化 "EO" 適用, NV の "F" "INERT" 及び "ICE IC" 適用



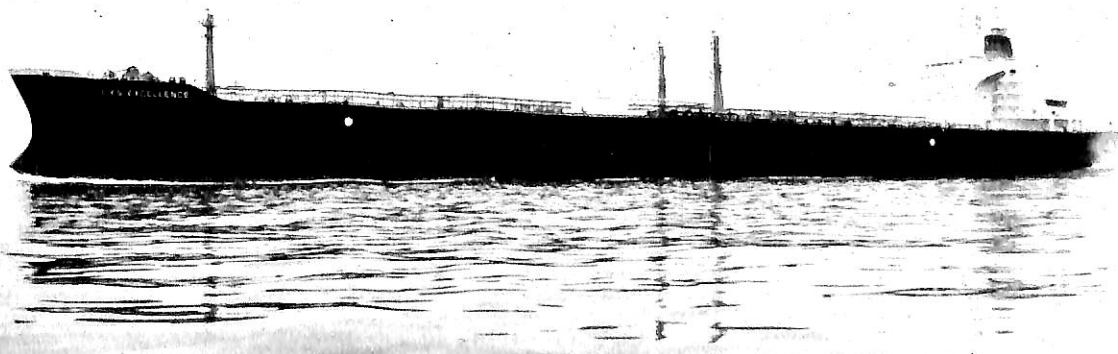


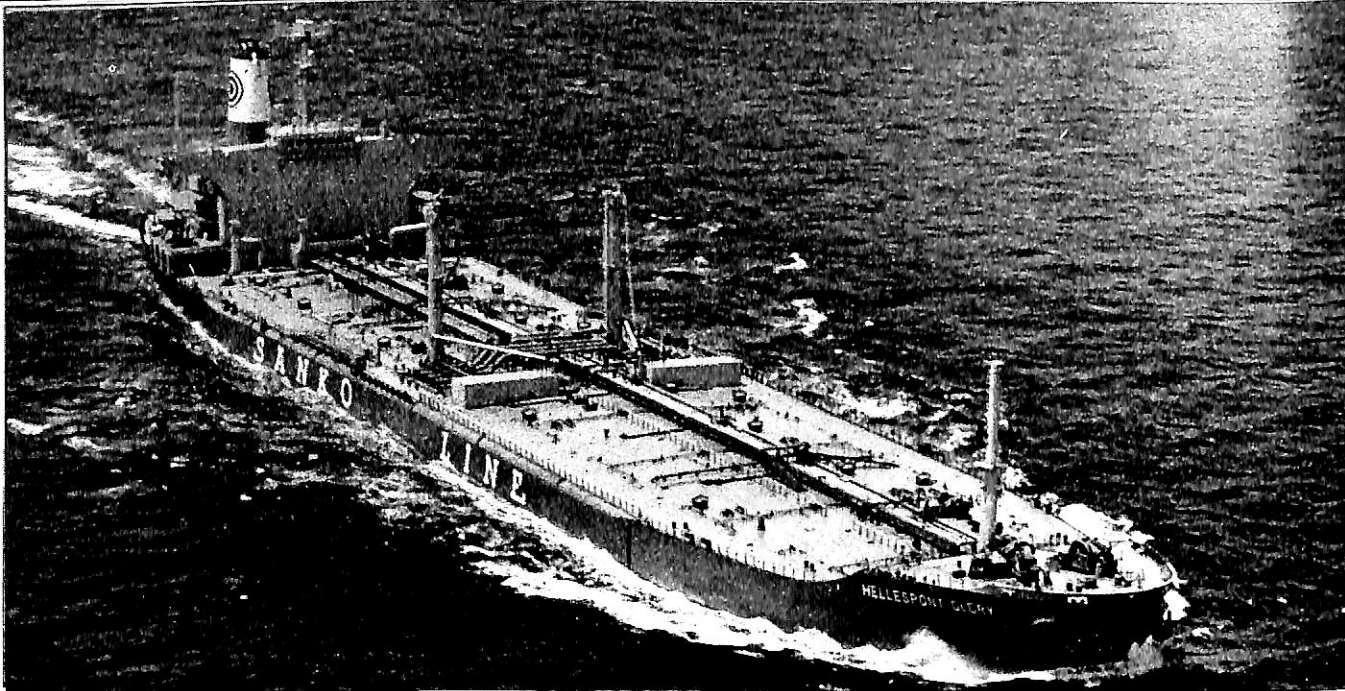
シバナ
輸出油槽船 SIVANA

船主 Alexandra Shipping Corp. (Liberia)
 三井造船株式会社玉野造船所建造 (第1016番船) 起工 50-3-25 進水 50-7-16 竣工 50-9-30
 全長 271.000m 垂線間長 260.000m 型幅 44.000m 型深 22.400m 満載喫水 17.051m
 満載排水量 162,530t 総噸数 68,630.86T 純噸数 52,588.12T 載貨重量 138,967t
 貨物油槽容積 167,905.0m³ 主荷油ポンプ 3,500m³/h×12.5kg/cm²G×3台 デリックブーム 15t×2台
 燃料油槽 F.O. 6,887.4m³ D.O. 388.2m³ 燃料消費量 94.7t/day 清水槽 238.3m³
 主機械 三井 B&W DE8K90GF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 27,300PS (114RPM)
 (常用) 24,800PS (110RPM) 補汽缶 三井 WTA-40 型二胴水管ボイラー 40,000kg/h×16kg/cm²G×2台
 発電機 (ディーゼル駆動) ダイハツ 8PSHTc-26D型1,120PS×720rpm×750kW×2台 (ターボ駆動) 三井-BBC-
 MTG200 型 900kW×1台 送信機 (主) SAIT MTB1600 (補) ESA 1002A 受信機 (主) SAIT MR1400
 (補) MR 1500 速力 (試運転最大) 16.87kn (満載航海) 15.68kn 航続距離 24,600浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 46名 同型船 MINOTAVROS

シス エクセレンス
輸出油槽船 CYS EXCELLENCE

船主 Transworld No.2 Tanker Service Inc. (Liberia)
 常石造船株式会社建造 (第303番船) 起工 49-12-27 進水 50-3-28 竣工 50-9-30
 全長 246.509m 垂線間長 236.000m 型幅 39.600m 型深 18.450m 満載喫水 (ext.) 13.528m
 満載排水量 106,944t 総噸数 43,429.50T 純噸数 31,093.60T 載貨重量 89,947t
 貨物油槽容積 110,227.8m³ 主荷油ポンプ 2,000m³/h×125m (S.W.)×3台 燃料油槽 F.O. 4,172.8m³
 D.O. 434.0m³ 燃料消費量 78.5t/day 清水槽 502.9m³ 主機械 IHI-Sulzer 8RND90 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 23,200PS (122RPM) (常用) 20,880PS (117.8RPM)
 補汽缶 IHI ADM-505 型 (50,000kg/h)×1台 発電機 (ディーゼル駆動) ダイハツ 8PSHTb-26D 型
 (640kW)×2台 (タービン駆動) 三菱 AT-8-C 型 (680kW)×1台 送信機 (主) T-12W-SSB×1台
 (補) T-UOSE×1台 受信機 (主) RA-901/R×1台 (補) RA-301/R×1台 速力 (試運転最大) 16.99kn
 (満載航海) 15.60kn 航続距離 約17,800浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 船首楼付平甲板型
 乗組員 48名 (含予備2名) 同型船 CYS DIGNITY





ヘレスポント グローリー
輸出油槽船 HELLESPOINT GLORY

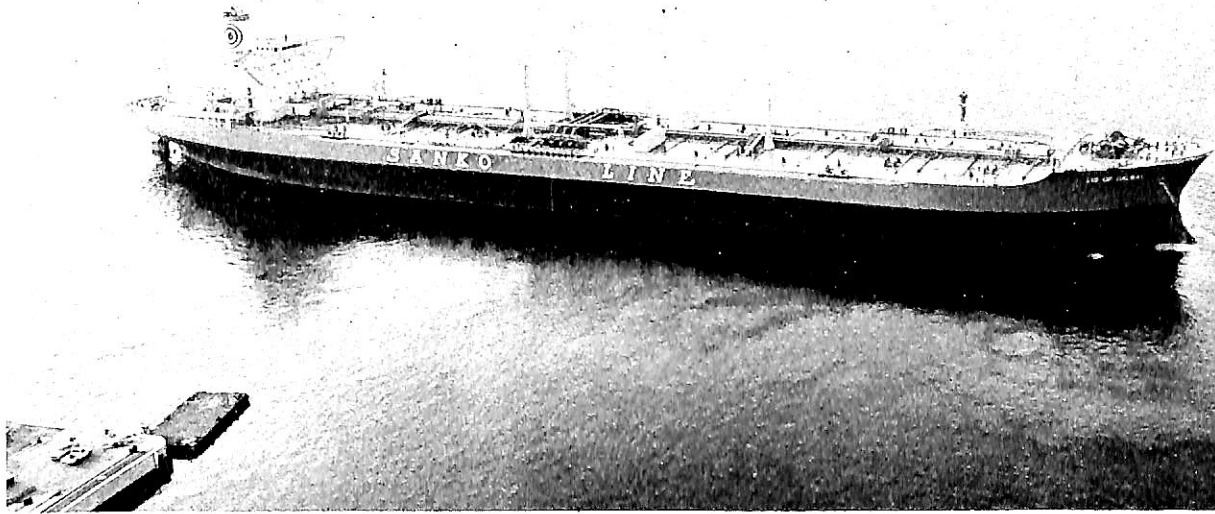
船主 Canes Shipping Ltd. (Liberia)
 株式会社大島造船所建造 (第001番船) 起工 49-11-15 進水 50-2-28 竣工 50-6-20
 全長 241.50m 垂線間長 230.00m 型幅 40.00m 型深 18.80m 満載喫水 14.154m
 満載排水量 105,770t 総噸数 45,001.47T 純噸数 35,988.11T 載貨重量 89,735t
 貨物油槽容積 112,633m³ 燃料油槽 3,211m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 2,750m³/h×125m×3台
 デリックブーム 15t×2台 燃料消費量 67.1t/day 清水槽 386m³
 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 二胴水管缶 1台, 排ガスエコノマイザー 1台
 発電機 (ディーゼル駆動) 450V×1,100kVA×2台 送信機 (主) ST-1400C (補) ST-85D
 受信機 (主) 3020A (補) RPI 速力 (試運転最大) 16.63kn (満載航海) 15.31kn 航続距離 15,000哩
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 39名 大島造船所第1船

— 20 —

シブレゲール
輸出油槽船 SIBREGHEL

船主 Indus Shipping Ltd. (Liberia)
 株式会社名村造船所伊万里工場建造 (第803番船) 起工 49-12-2 進水 50-5-20 竣工 50-10-1
 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 総噸数 42,813.91T 純噸数 34,092.98T 載貨重量 89,467t
 貨物油槽容積 111,001.8m³ 燃料油槽 3,290.2m³ 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 燃料消費量 67.7t/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 三菱船用水管式ボイラー 16kg/cm²G 飽和×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) 16.35kn (満載航海) 15.50kn 航続距離 17,300哩
 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 NICOLA PROSPERITY



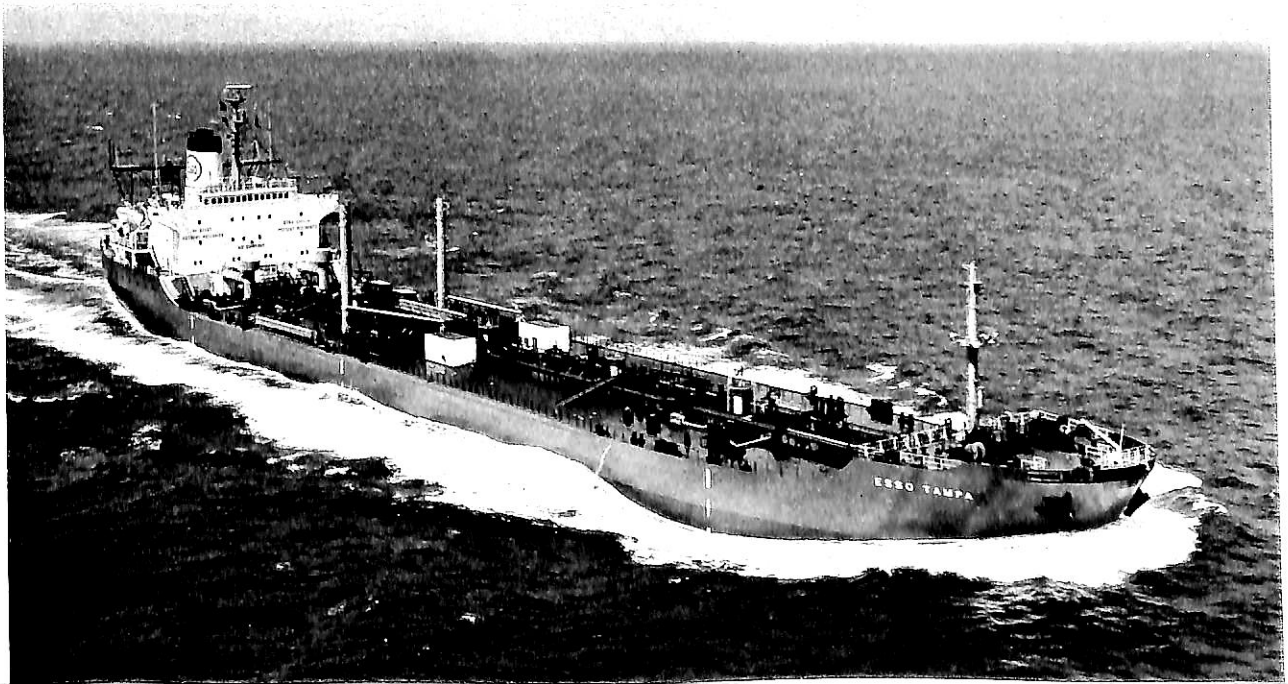


リス オブ ギャルウェイ
輸出油槽船 LIS OF GALWAY

船主 Beeline (Shipping) Ltd. (Singapore)
 株式会社金指造船所豊橋工場建造 (第0002番船) 起工 49-11-19 進水 50-4-16 竣工 50-9-1
 全長 246.00m 垂線間長 235.00m 型幅 38.30m 型深 18.30m 満載喫水 13.852m
 満載排水量 104,416.29t 総噸数 42,619.65T 純噸数 32,564.03T 載貨重量 87,813t
 貨物油槽容積 110,632.63m³ 主荷油ポンプ 2,750m³/h×125m×3台 デリックブーム 5t×2台, 15t×2台
 燃料油槽 3,911.56m³ 燃料消費量 73.2t/day 清水槽 341.36m³ 主機械 川崎 MAN K7SZ90/160 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (118RPM) (常用) 18,300PS (114RPM)
 補汽缶 川崎 SM50 型二胴水管式 23kg/cm²G×219°C×50t/h×1台 発電機 880kW×AC60Hz×445V×
 720rpm×2台 送信機 (主) SSB 1.2kW 1台 (補) 50W 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台
 速力 (試運転最大) 16.573kn (満載航海) 15.6kn 航続距離 15,300浬 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 CAROLYN JANE

エッソ タンパ
輸出重油運搬船 ESSO TAMPA

船主 Esso Tankers Inc. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 (第2433番船) 起工 50-2-17 進水 50-6-6 竣工 50-9-10
 全長 191.50m 垂線間長 182.00m 型幅 27.40m 型深 15.10m 満載喫水 11.457m
 総噸数 19,568.49T 純噸数 11,976T 載貨重量 38,711t 貨物油槽容積 43,183.6m³
 主荷油ポンプ (タービン駆動) 2,000m³/h×115kg/cm²×2台 デリックブーム 5t×2台
 燃料油槽 2,889.3m³ 燃料消費量 41.7t/day 清水槽 290.3m³ 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 二胴水管 16kg/cm²G×Saturated max. 40t/h×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 720kW×AC×60Hz
 ×450V×720rpm×3台 (非) 100kW×AC×60Hz×450V×1,800rpm×1台 無線機器 A₁ 1.2kW 1台
 A₂ 130kW 1台 全波受信機 1台 速力 (試運転最大) 15.74kn (満載航海) 15.45kn
 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 35名





ベルネス

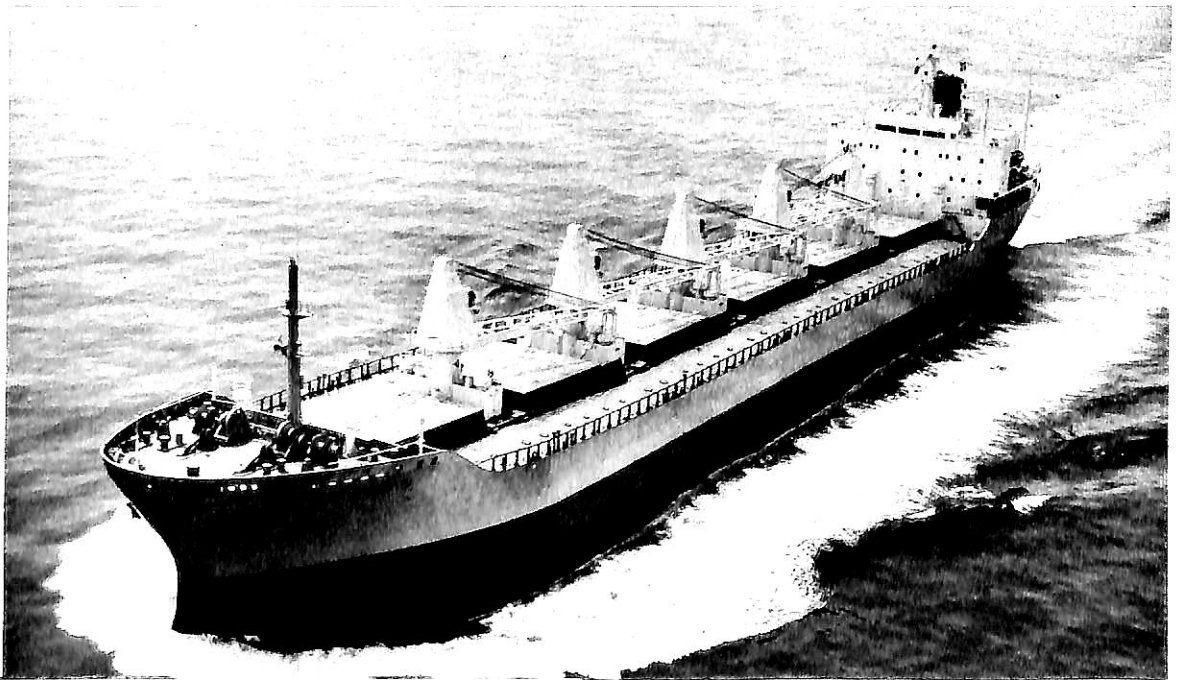
輸出撤積貨物船 **BELLNES**

船主 Dillingham Jebsen Shipping Corp. (Norway)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第335番船) 起工 50-2-17 進水 50-4-29 竣工 50-7-24
 全長 177.000m 垂線間長 167.000m 型幅 27.800m 型深 15.000m 満載喫水 11.153m
 満載排水量 43,332t 総噸数 18,642.36T 純噸数 12,304.64T 載貨重量 35,224t
 貨物艙容積 (ベール) 38,773.5m³ (グレーン) 40,389.0m³ 艙口数 6 デッキクレーン 16t×5 台
 燃料油槽 2,628m³ 燃料消費量 47.8t/day 清水槽 206m³ 主機械 住友 Sulzer 7RND76 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 12,600PS (118RPM)
 補汽缶 Aalborg AQ3 型 1,700kg/h 発電機 自励型 480kW (450V)×3 台 (非) 5kW (220V)×1 台
 送信機 (主) MF, IF, HF (非) MF, IF, HF 受信機 (主) 全波 (非) 全波
 速力 (試運転最大) 17.123kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 18,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 36名 同型船 BRAVENES

オーシャン レンティス

輸出撤積貨物船 **OCEAN RENTIS**

船主 Meranti Shipping & Enterprises Company Inc. (Liberia)
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第1030番船) 起工 50-3-12 進水 50-6-6 竣工 50-9-5
 全長 176.750m 垂線間長 168.000m 型幅 22.860m 型深 14.100m 満載喫水 10.566m
 満載排水量 33,864t 総噸数 16,420.53T 純噸数 11,044T 載貨重量 27,223t
 貨物艙容積 (ベール) 31,429m³ (グレーン) 36,234m³ (含 Top side Tank) 艙口数 6
 デッキクレーン E/H 10Lt×5 台 燃料油槽 1,667m³ 燃料消費量 44.6t/day 清水槽 280.7m³
 主機械 三井 B&W DE6K74EF 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 11,600PS (124RPM)
 (常用) 10,600PS (120RPM) 補汽缶 水管式堅型ボイラー 1,400kg/h×75kg/cm²×1 台
 発電機 AC60Hz×450V×400kW×3 台 (600PS×600RPM) 送信機 (主) Marconi Conqueror 1 台
 (補) Salvor III 1 台 受信機 (主) Apollo 1 台 (補) Sentinel 1 台 速力 (試運転最大) 17.652kn
 (満載航海) 15.4kn 航続距離 12,800浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 ウェル甲板船尾機関型
 乗組員 40名 同型船 PRESIDENTE ALLENDE (別項参照)



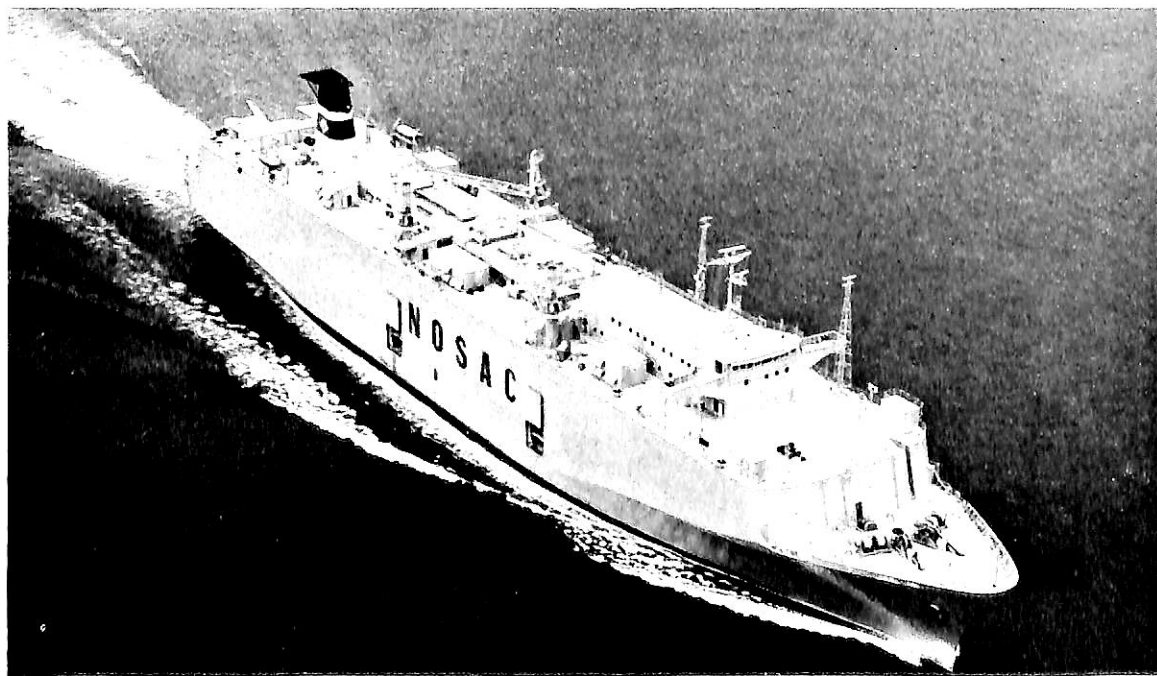


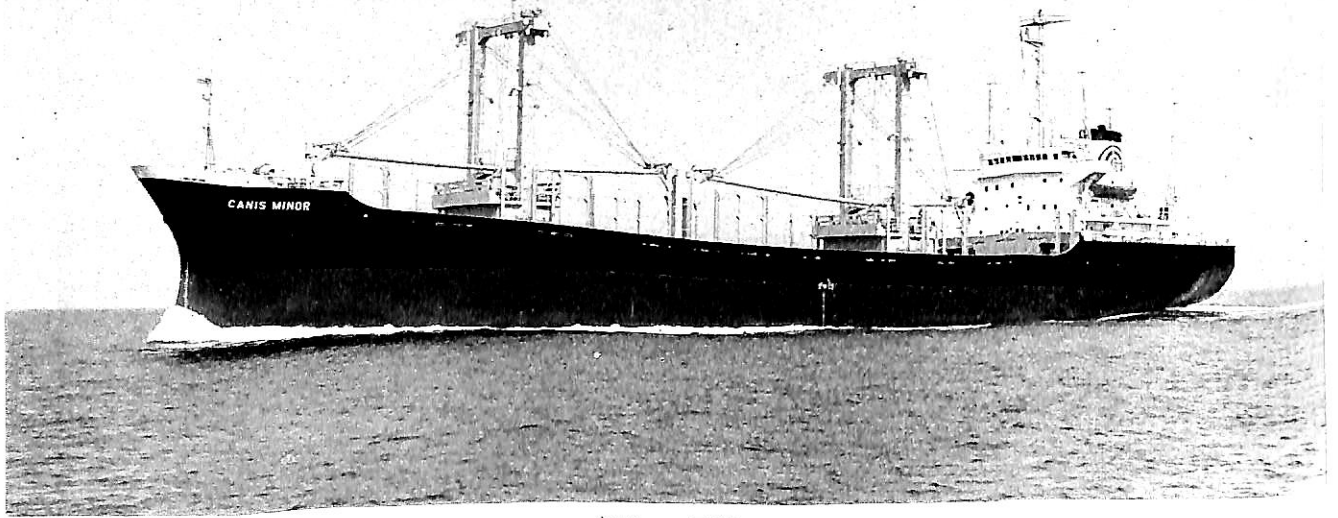
輸出ロールオン・オフ / ジェームズ クック
リフト・オン・オフ コンテナ船 JAMES COOK

船主 Flinders Shipping Co., Ltd. (Australia)
川崎重工業株式会社神戸工場建造 (第1227番船)
全長 222.25m 垂線間長 205.00m 型幅 30.00m 型深 18.90m 満載喫水 10.510m
満載排水量 38,617t 総噸数 21,708.41T 純噸数 11,295.3T 載貨重量 23,629t
貨物艙容積 42,768.3m³ 艙口数 9 Cont 積載数 (20ft 換算) 1,453 個 燃料油槽 4,349.1m³
燃料消費量 139.7t/day 清水槽 309.6m³ 主機械 川崎MAN V9V52/55+V7V52/55 型ディーゼル機関×3基
出力 (連続最大) 46,000PS (430RPM) (常用) 40,000PS (430RPM) 補汽缶 ドライバックシリンドリカルボイラー
発電機 (主機シャフト駆動) AC450V×3,100kVA×2 台 (ディーゼル駆動) AC450V×1,850kVA×1 台
(非) AC450×437.5kVA×1 台 送信機 (主) 中・中短・短波 1 台 (非) 中波 1 台
受信機 (主) 全波 1 台 (非) 全波 1 台 速力 (試運転最大) 26.890kn (満載航海) 22.7kn
航続距離 14,700浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 42名
同船型 AUSTRALIAN EMBLEM 機関の無人化符号 "UMS" 取得 (別項参照)

輸出自動車運搬船 ノーバル レイン
NOPAL LANE

船主 Pertom Shipping Inc. (Liberia)
株式会社来島とっく大西工場建造 (第856番船)
全長 197.12m 垂線間長 184.00m 型幅 28.00m 型深 12.05m/27.20m 満載喫水 9.028m
満載排水量 27,781t 総噸数 12,212.37T 純噸数 7,232.21T 載貨重量 15,128t
Car 積載数 4,200 台 燃料油槽 3,780.51m³ 燃料消費量 157g/PS/h (+3%) 清水槽 666.54m³
主機械 川崎MAN K8SZ90/160 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 23,200PS (122RPM)
(常用) 19,700PS (116RPM) 補汽缶 船用乾燃室式丸ボイラ 1,500kg/h×7kg/cm²G×1 台
発電機 800kVA×3 台 送信機 (主) JSS-10 SSB 1.5kW 1 台 (補) 50W 1 台
受信機 ダブルトリプルスーパー 2 台 速力 (試運転最大) 22.919kn (満載航海) 20.6kn
航続距離 20,900浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 多層甲板型 乗組員 32名





カニス マイナー
輸出木材兼散積貨物船 **CANIS MINOR**

船主	Ecliptic Maritime Inc. (Liberia)	起工	50-1-10	進水	50-5-15	竣工	50-8-8
株式会社	神田造船所建造 (第198番船)	型幅	20.00m	型深	10.25m	満載喫水	7.915m
全長	135.25m	垂線間長	125.00m	総噸数	7,100.78T	純噸数	4,756.67T
満載排水量	15,521.10t	貨物艙容積 (ベール)	14,267m ³	(グリーン)	14,815m ³	載貨重量	11,855.41t
燃料油槽	C.O. 962.76m ³ A.O. 157.48m ³	燃料消費量	19t/day	出力 (連続最大)	5,000PS (227RPM)	清水槽	909.87m ³
主機械	日立 B&W 8K42EF 型ディーゼル機関×1基	補汽缶	コンポジット型 8kg/cm ² ×1,000kg/h×1台	送信機 (主)	SSB 1.2kW	船員	31名
(常用)	4,550PS (220RPM)	速力 (試運転最大)	16.025kn	(満載航海)	12.5kn		
発電機	防滴自己通風型 350kVA×3台, ヤンマー 6MAL-HT 型 420PS×900rpm×3台	船型	凹甲板型				
(補) 110W	受信機 (主) 全波 2台						
航続距離	12,000浬	船級・区域資格	NK 遠洋				
同型船	SANTA TRINIDAD						

UHC[®]

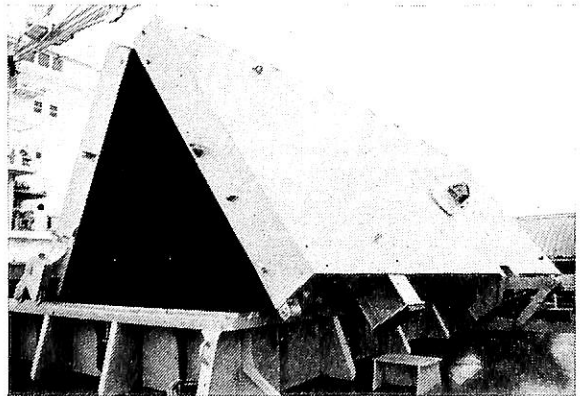
THE UNIVERSAL HATCH COVER

特許製品

IHIフオーチュン船に装備 (1隻に9基装備)

特徴

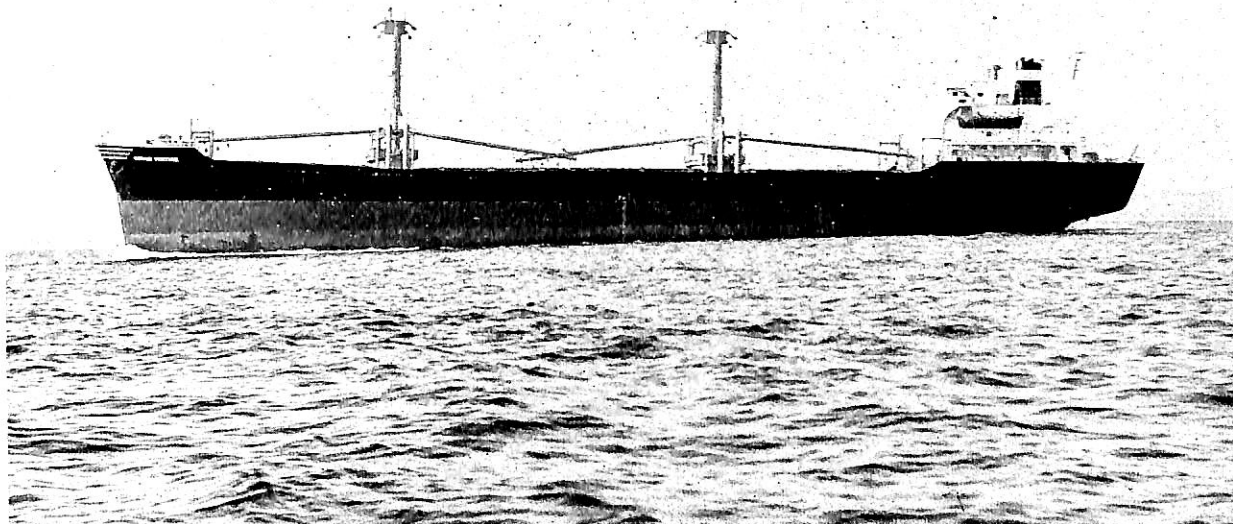
- ハッチカバーを開いた時自重によりSELF STOWINGの状態となり安全性が高く止め金具が不用です。
- ハッチカバーの開閉に油圧式リンク装置を採用しているため開閉準備が簡単でしかもワンマンコントロールが可能です。
- 開状態においてコンパクトであり甲板上に占める面積が少ない。
- 閉状態において船艙内および甲板上の荷物の障害にならない。
- 構造が簡単のため部品点数が少なく保守点検が容易です。
- 一枚のハッチカバーの面積を大きくできるためカバー枚数が少なく防水性が優れている。
- 船舶がトリムまたはヒールした状態でも安全に開閉作業ができる。



船艙口広さ：12,800×16,200 (mm)

お問合せは **日本アイキャン株式会社**

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

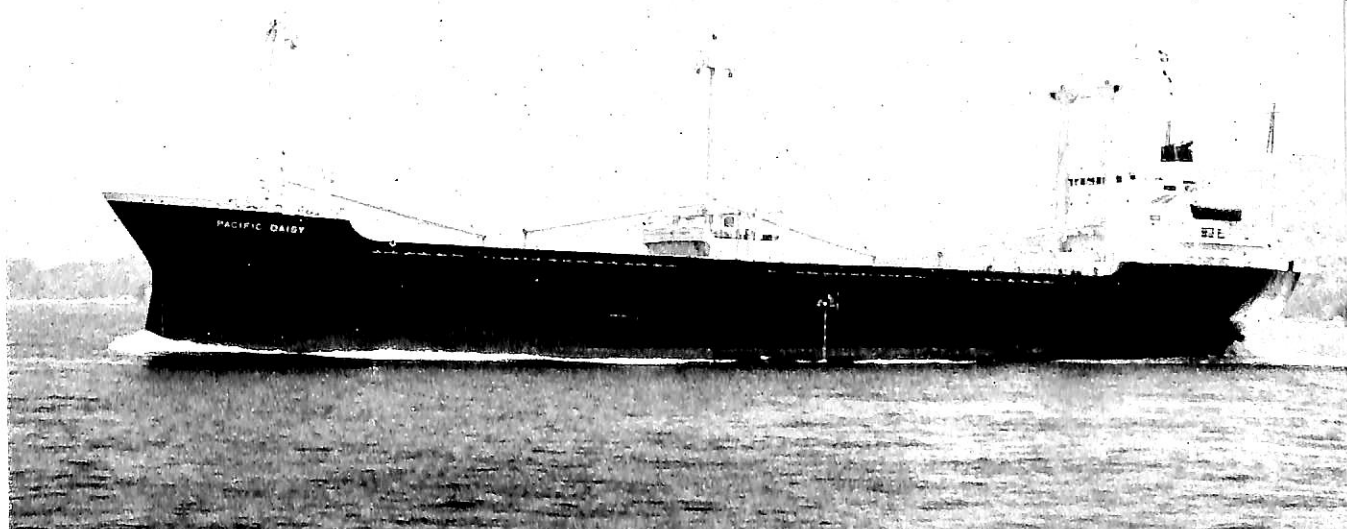


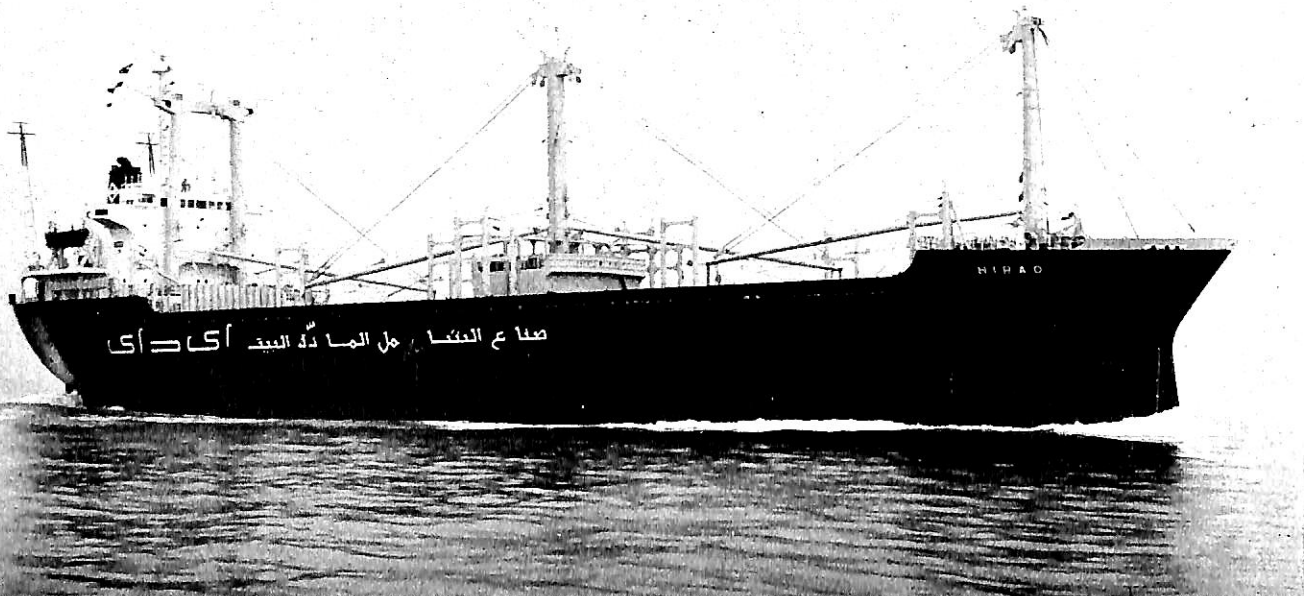
オーキッド ベンチャー
輸出貨物船 **ORCHID VENTURE**

船主 Lilyfield Co., Ltd. (Liberia)
 福岡造船株式会社建造 (第1025番船) 起工 50-2-24 進水 50-5-15 竣工 50-7-18
 全長 127.80m 垂線間長 119.00m 型幅 20.50m 型深 10.30m 満載喫水 8.050m
 満載排水量 15,158.00t 総噸数 7,027.92T 純噸数 4,653.98T 載貨重量 11,719.10t
 貨物艙容積 (ベール) 13,911.75m³ (グレーン) 14,721.84m³ 艙口数 3 デリックブーム 21t×4 台
 燃料油槽 1,613.57m³ 燃料消費量 21t/day 清水槽 585.89m³ 主機械 神戸発動機 6UEC 52/105D 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM) (常用) 5,270PS (166RPM)
 補汽缶 コクラン型 0.6t/h×1 台 発電機 250kW×AC60Hz×450V×720rpm×2 台
 送信機 全波トリプルスーパーヘテロダイン×1 台 受信機 全波トリプルスーパーヘテロダイン×1 台
 速力 (試運転最大) 16.898kn (満載航海) 13.2kn 航続距離 13,500浬 船級・区域資格 BV 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 38名 同型船 MARITIME GARDENIA

パシフィック デイジー
輸出貨物船 **PACIFIC DAISY**

船主 Daisyfield Steamship Co., Inc. (Liberia)
 今治造船株式会社今治工場建造 (第336番船) 起工 49-9-27 進水 50-4-14 竣工 50-5-22
 全長 123.32m 垂線間長 115.00m 型幅 20.50m 型深 10.60m 満載喫水 8.111m
 満載排水量 14,728t 総噸数 6,741.27T 純噸数 4,870.20T 載貨重量 11,611.93t
 貨物艙容積 (ベール) 14,304.6m³ (グレーン) 15,369.3m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4 台
 燃料油槽 839.76m³ 燃料消費量 153.28g/PS/h 清水槽 653.79m³ 主機械 神戸発動機 6UEC52/105D 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM) (常用) 5,580PS (169RPM)
 補汽缶 三浦製作所堅型水管式 7.0kg/cm² 発電機 445V×60Hz×280kVA×360PS×900rpm 2 台
 送信機 (主) NSD-1800BL 800W (補) NSD-1075L 75W 受信機 (主) NRD-10 全波
 (補) NRD-1002C 全波 速力 (試運転最大) 16.983kn (満載航海) 13.0kn 航続距離 10,300浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 28名 同型船 福島丸





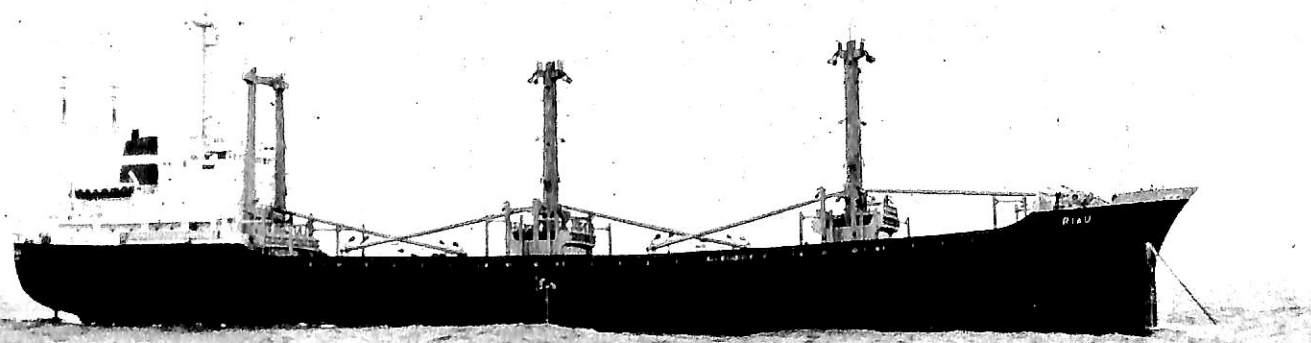
ヒラオ
輸出貨物船 **HIRAO**

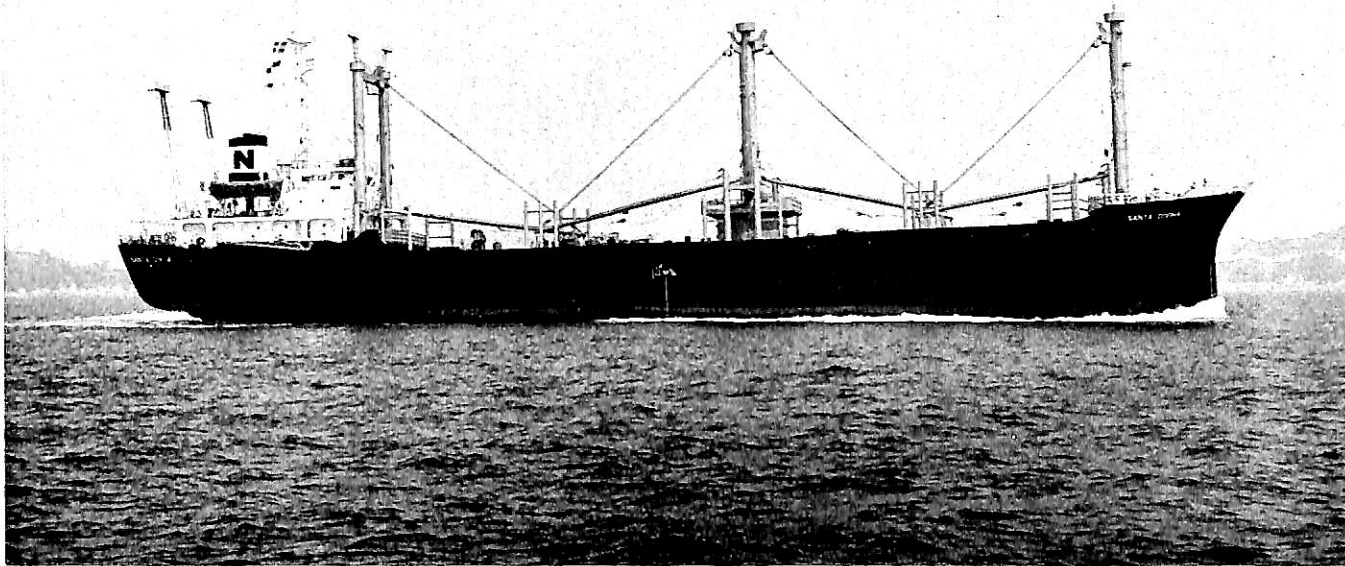
船主 Miramar Naviera S.A. (Panama)
 今治造船株式会社今治工場建造 (第335番船) 起工 49-12-4 進水 50-3-19 竣工 50-5-9
 全長 123.32m 垂線間長 115.00m 型幅 20.50m 型深 10.60m 満載喫水 8.11m
 満載排水量 14,728t 総噸数 6,740.64T 純噸数 4,871.45T 載貨重量 11,572.46t
 貨物艙容積 (ベール) 14,304.6m³ (グレーン) 15,369.3m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4 台
 燃料油槽 839.76m³ 燃料消費量 153.23g/PS/h 清水槽 653.79m³ 主機械 神戸発動機 6UEC52/105D 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM) (常用) 5,270PS (165RPM)
 補汽缶 三浦製作所堅型水管式 7.0kg/cm²×1,200kg/h 発電機 445V×60Hz×280kVA×360PS×900rpm 2台
 送信機 (主) NSD-1800 BL 800W (補) NSD-1075L 75W 受信機 (主) NRD-10 全波
 (補) NRD-1002C 全波 速力 (試運転最大) 16.984kn (満載航海) 13.0kn 航続距離 11,000哩
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 26名 同型船 PACIFIC DAISY

— 26 —

リアウ
輸出貨物船 **RIA U**

船主 P. T. Mare Shakti Indonesia Bulk Transport (Indonesia)
 下田船渠株式会社建造 (第244番船) 起工 50-3-13 進水 50-6-2 竣工 50-8-28
 全長 118.45m 垂線間長 110.00m 型幅 18.00m 型深 9.00m 満載喫水 7.20m
 総噸数 5,077.58T 純噸数 2,900.75T 載貨重量 8,354.66t 貨物艙容積 (ベール) 10,709.86m³
 (グレーン) 11,336.44m³ 艙口数 2 デリックブーム 20t×5 台 燃料油槽 808m³
 燃料消費量 155g/PS/h 清水槽 558m³ 主機械 三菱 6JET 85/80D 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 コクランコンボジット型
 5kg/cm²G×700kg/h×1台 発電機 250kVA×AC445V×60Hz×1,200rpm×2台
 送信機 (主) 800W 1台 (非) 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 平甲板型 乗組員 32名 同型船 TIMBER SUMATRA





サンタ デビナ

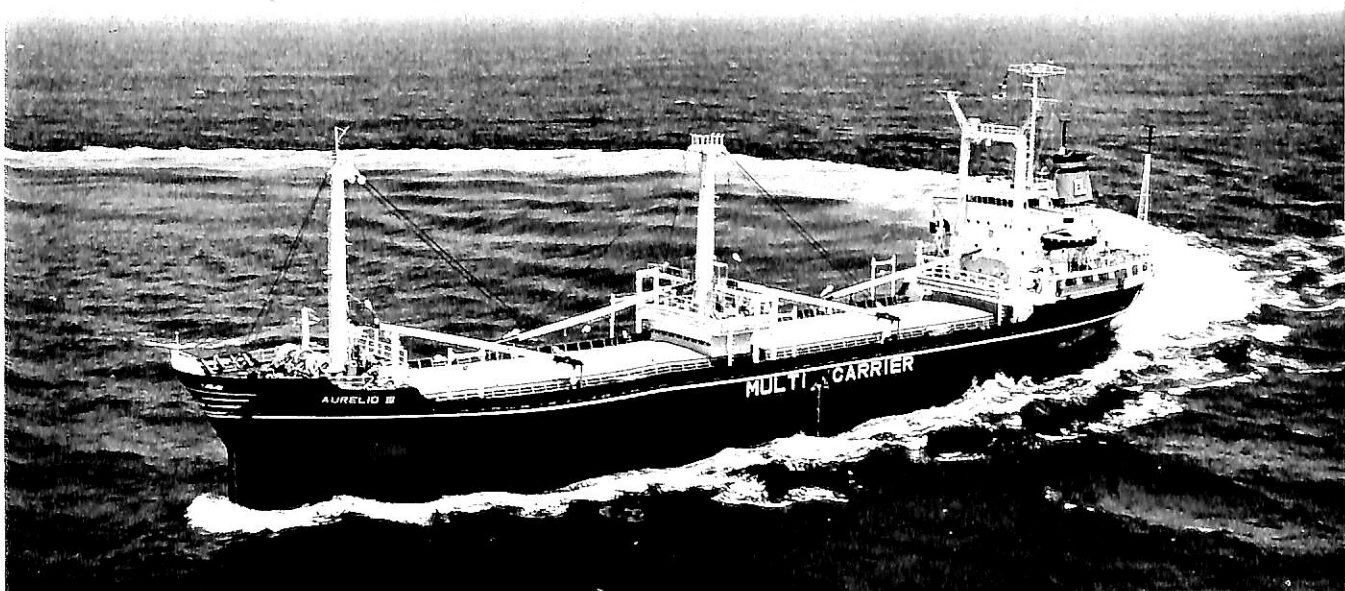
輸出貨物船 **SANTA DIVINA**

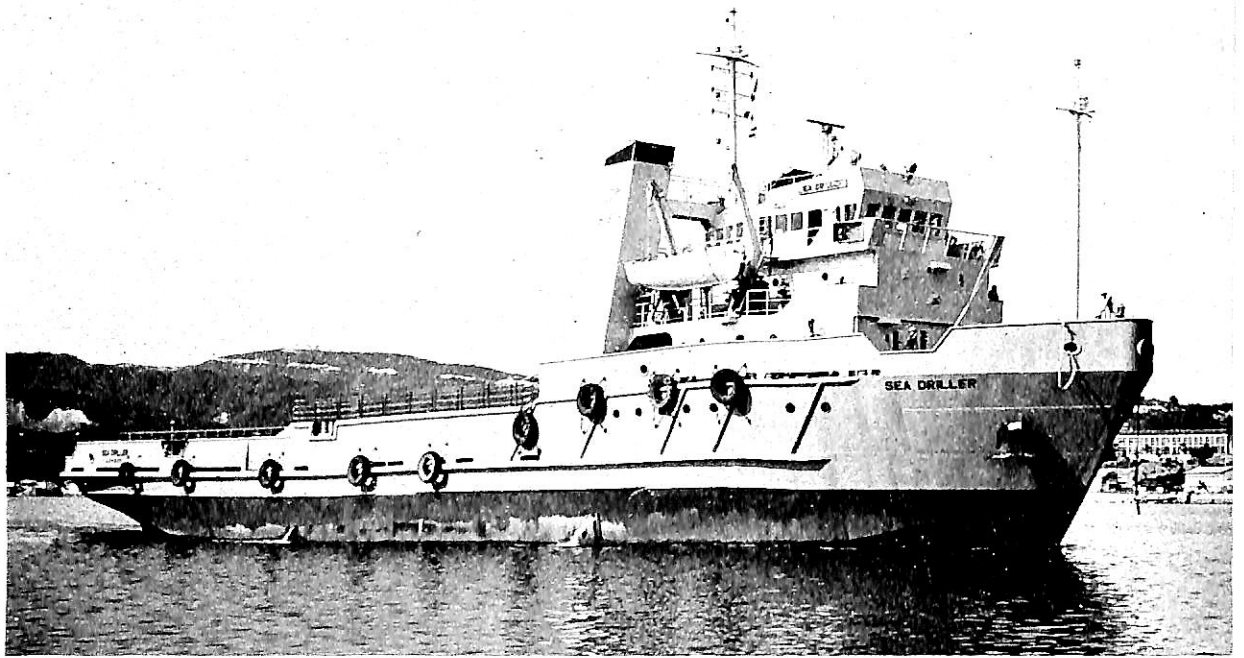
船主 **Compania Morasol de Navegacion S.A. (Panama)**
 西造船株式会社建造 (第169番船) 起工 50-4-14 進水 50-7-26 竣工 50-9-5
 全長 107.33m 垂線間長 99.00m 型幅 16.50m 型深 8.50m 満載喫水 6.920m
 満載排水量 8,794.00t 総噸数 3,969.70T 純噸数 2,800.94T 載貨重量 6,771.39t
 貨物艙容積 (ベール) 8,491.01m³ (グリーン) 9,028.37m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4 台
 燃料油槽 581.67m³ 燃料消費量 13.02t/day 清水槽 159.34m³ 主機械 赤阪鉄工 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 コ克蘭コンポジットボイラー M.C.C 800/500 発電機 Self-Excited Generator
 180kVA×445V×1,200rpm×2台 送信機 (主) NSD-1570 500W (補) NSD-1106 75W
 受信機 (主) NRD-10 (補) NRD-100 1A 速力 (試運転最大) 15.942kn (満載航海) 12.50kn
 航続距離 9,780浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾楼付凹甲板型 乗組員 30名
 同型船 **SANTA ROSA I**

オーレリオ

輸出多目的貨物船 **AURELIO III**

船主 **Royal Transport Corp. (panama)**
 下田船渠株式会社建造 (第243番船) 起工 49-11-15 進水 50-3-8 竣工 50-6-16
 全長 106.65m 垂線間長 98.00m 型幅 17.00m 型深 8.50m 満載喫水 6.93m
 総噸数 3,866.22T 純噸数 2,537.26T 載貨重量 6,666.82t 貨物艙容積 (ベール) 8,212.59m³
 (グリーン) 8,688.87m³ 艙口数 2 デリックブーム 7.5t×4 台 燃料油槽 566m³
 燃料消費量 155g/h/PS (+3%) 清水槽 549m³ 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 Forced circle system
 7kg/cm²×736kg/h×1台 発電機 220kVA×AC445V×60Cycle×1,200rpm×2台
 送信機 (主) 800W 1台 (非) 75W 1台 受信機 (主) 90kHz-28MHz 速力 (試運転最大) 15.8kn
 (満載航海) 13.0kn 航続距離 8,307.0浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 30名 同型船 **HOWARD**





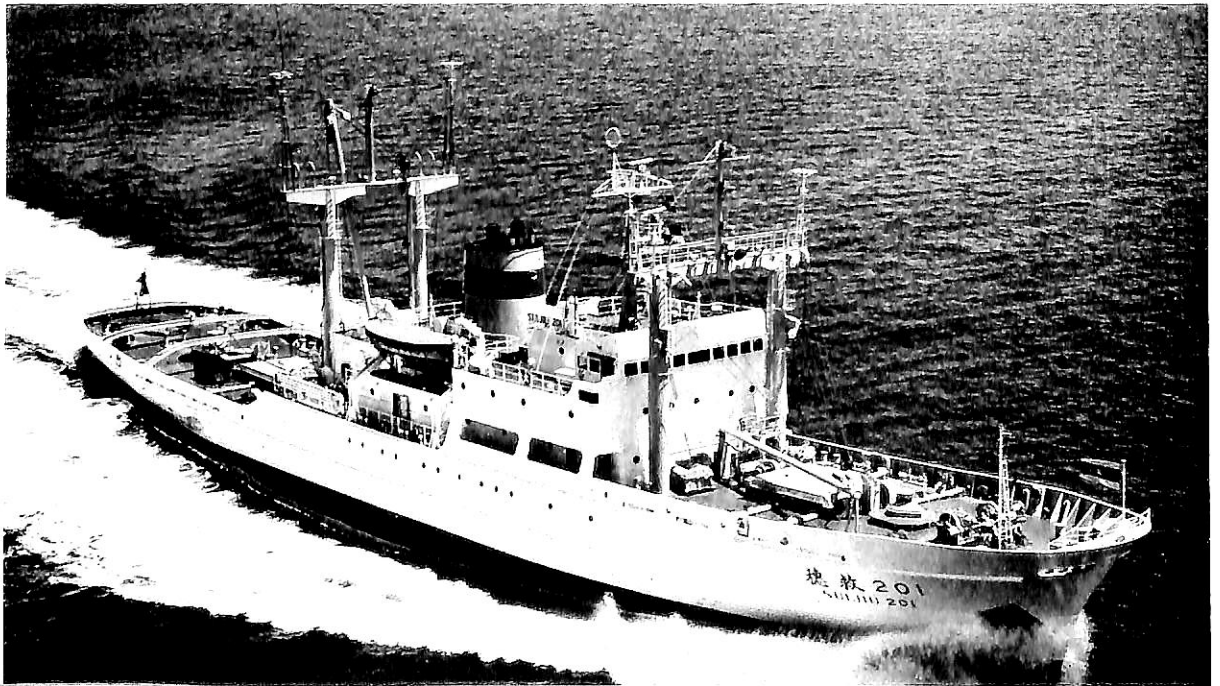
シー ドリラー
輸出资材運搬船 SEA DRILLER

船主 Northern Offshore Ltd. (U.K.)
 寺岡造船株式会社建造 (第160番船) 起工 49-12-4 進水 50-6-7 竣工 50-8-12
 全長 62.8m 垂線間長 58.8m 型幅 13.8m 型深 6.4m 満載喫水 5.467m
 満載排水量 3,237t 総噸数 1,393.76T 純噸数 756.44T 載貨重量 2,104.0t
 燃料油槽 860m³ 燃料消費量 15t/day 清水槽 550m³ 主機機 Wickman 7AX型 ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 4,200PS (375RPM) (常用) 3,360PS (330RPM) 補汽缶 150,000kcal/h
 発電機 145kVA×1台, 105kVA×2台 送信機 (主) SSB 1台, VHF 1台
 速力 (試運転最大) 13.49kn (満載航海) 13.2kn 航続距離 20,000浬 船級・区域資格 NV (DTI) 遠洋
 船型 低船尾楼型 乗組員 26名 同型船 SEA PIPER

— 28 —

輸出海難救助兼航洋引船 穂 救 201
SUI JIU

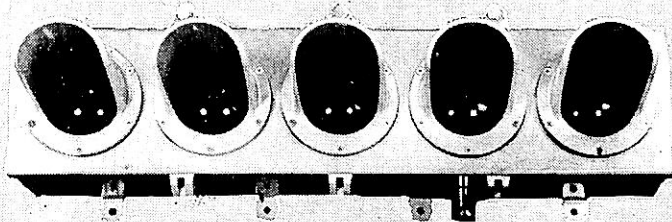
船主 中国機械進出口総公司 (中国)
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4494番船) 起工 49-12-17 進水 50-4-26 竣工 50-8-28
 全長 87.01m 垂線間長 80.00m 型幅 14.00m 型深 7.00m 満載喫水 6.00m
 満載排水量 4,037.4t 総噸数 2,161.14T 純噸数 670.63T 載貨重量 1,948.5t
 燃料油槽 1,426.94m³ 燃料消費量 32.7t/day 清水槽 214.71m³
 主機機 日立 B&W 6S50HU 型ディーゼル機関×2基 (1軸) 出力 (連続最大) 9,000PS (4,500×2) (465RPM)
 (常用) 8,190PS (4,095×2) (450RPM) 補汽缶 日立造船フレミングボイラー No. 4S 型×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) 400kW×3台 送信機 (主) NSB-7BS 1.2kW 1台 受信機 (主) NRD-15K 1台
 速力 (試運転最大) 20.087kn (満載航海) 17.2kn 航続距離 17,140浬 (Free run condition at 17.2kn)
 4,980浬 5.0kn (曳航状態) 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 長船首楼平甲板型 乗組員 60名
 バウスラスタ, 曳航設備, サルベージ機器 (別項参照)



UTSUKI - KEIKI は

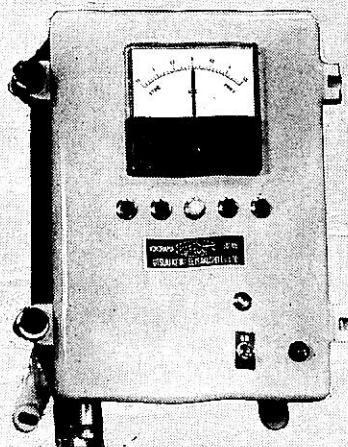


傾度計・傾度制御装置の トップメーカーです。



ULD-300C型

ランプ表示式傾度計は、スプリング型リニアトランス式傾度検出器のアナログ電圧出力を、A-D変換し、5ヶのランプを、一定のパターンにより点滅し、船体等の傾度を表示する装置です。



—傾度検出器は、保守を全く必要とせず、寿命は半永久的です—

—ユニット化されたプリント基盤は、交換が容易です。ランプの点滅制御には双方向性サイリスタを使用しているののでリレーの様に予備品を必要としません—

—バラスト調整用の接点出力信号を送出することが可能です—

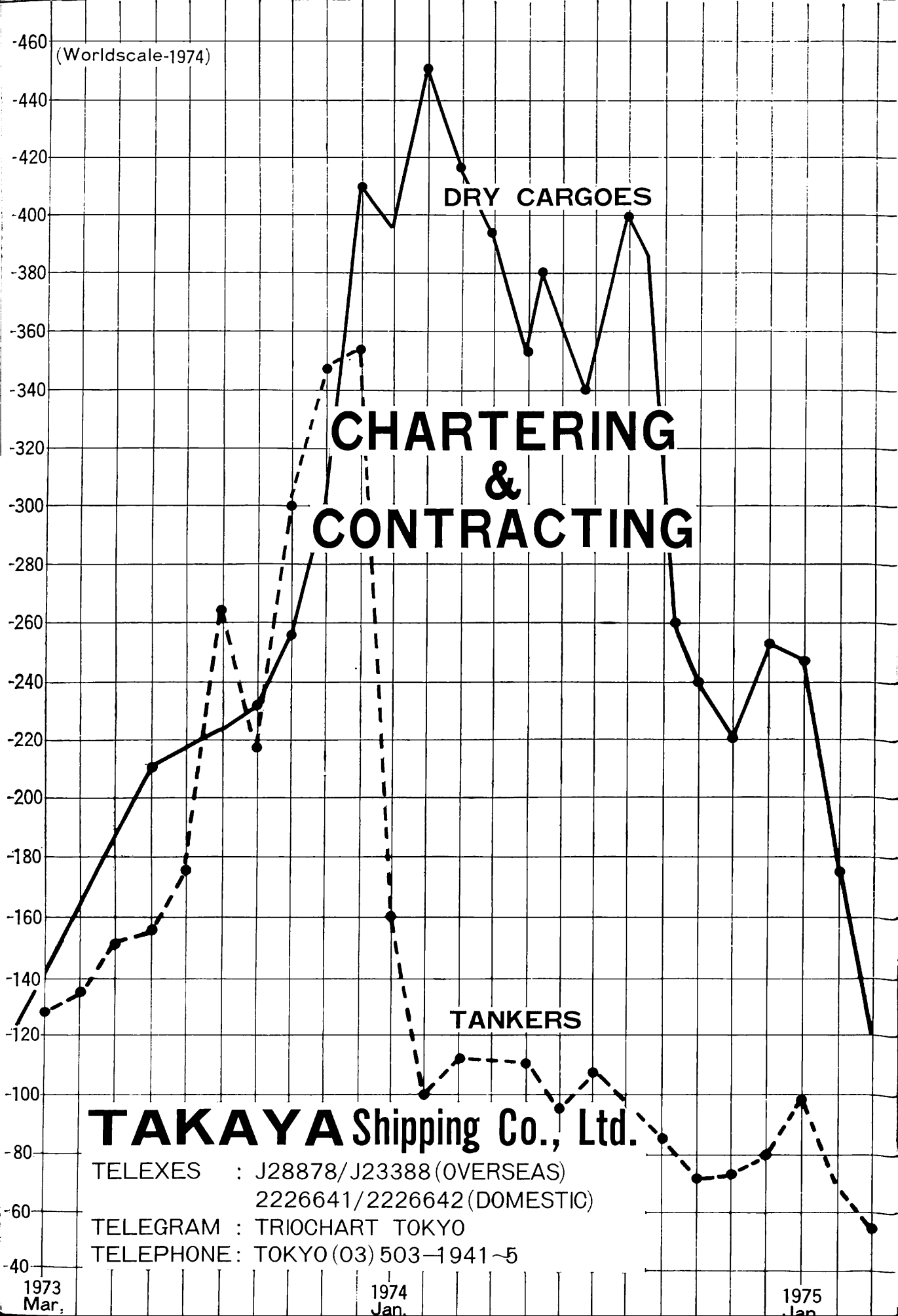
- | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------|
| 傾度計シリーズ | 精密機械式傾度計、電気式トリム(ヒール)計、制御出力端子付傾度計、トリム・ヒール自動制御信号装置、船足場自動水平保持装置、他。 |
| 製造品目 | クレーン用計器シリーズ |
| | ブームメーター、アウトリーチメーター(リミッター)、デリッククレーン自動制御装置、他。 |
| | ロガーシリーズ |
| | 時刻装置付データロガー、ロガー用パルスジェネレーター、他。 |
| | 気圧計シリーズ |
| | 船舶用アネロイド型気圧計、電気式気圧計、他。 |
| | その他 |
| | 電気式乾舷高計、レベル計、他。 |

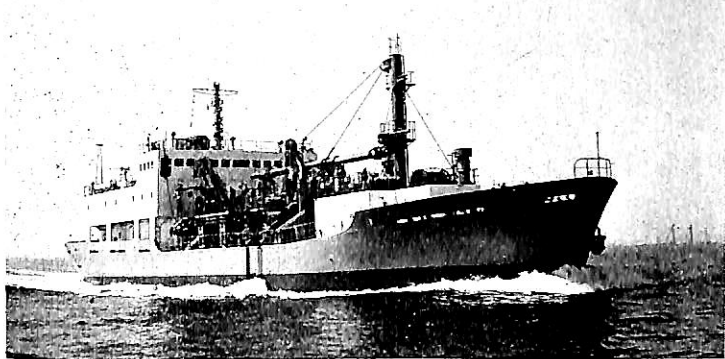
船舶の省力化と安全に貢献する

株式会社

宇津木計器

本社・工場 横浜市中区弁天通り6丁目83番地
Tel (201) 0596(代)
大阪営業所 大阪市西区靱本町4-80
第五奥内ビル3階 Tel (541) 6504(代)





中国機械進出口総公司向け
ドラグサクシオン浚渫船

艹 1 1 8

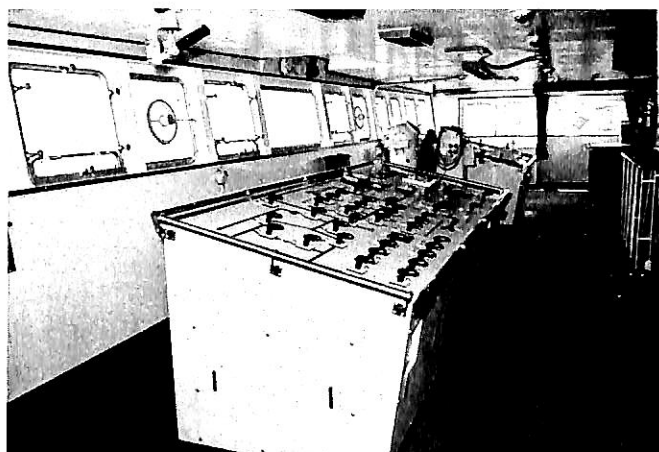
(1,740.68GT)

石川島造船化工機 建造

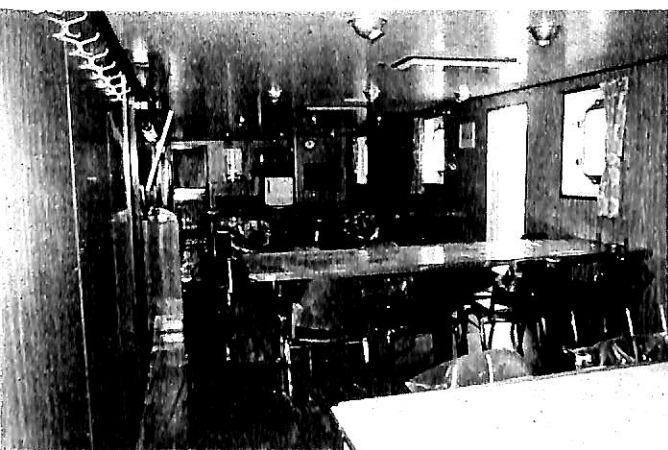
(本文38頁参照)



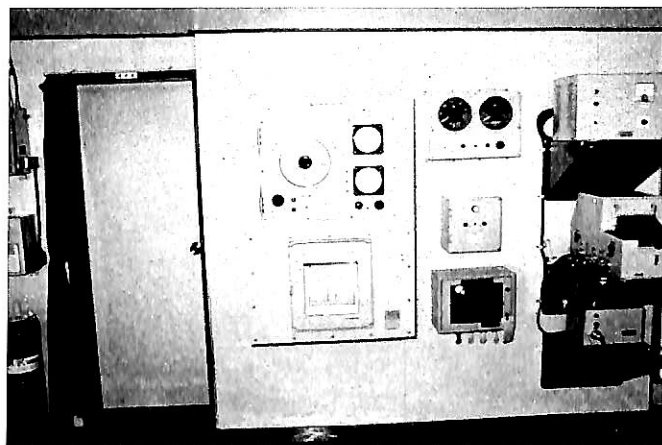
機関長室



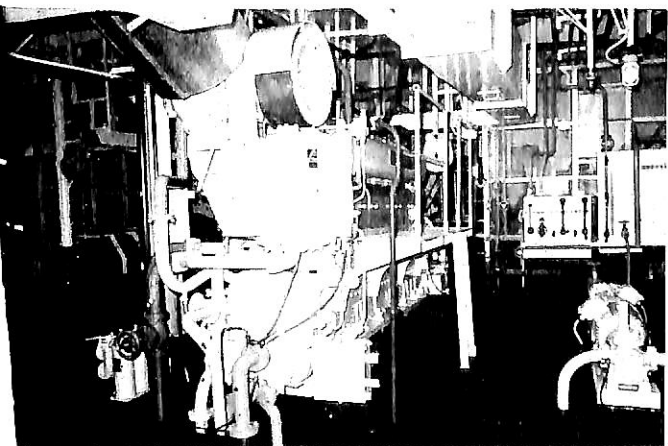
船橋内浚渫操作盤



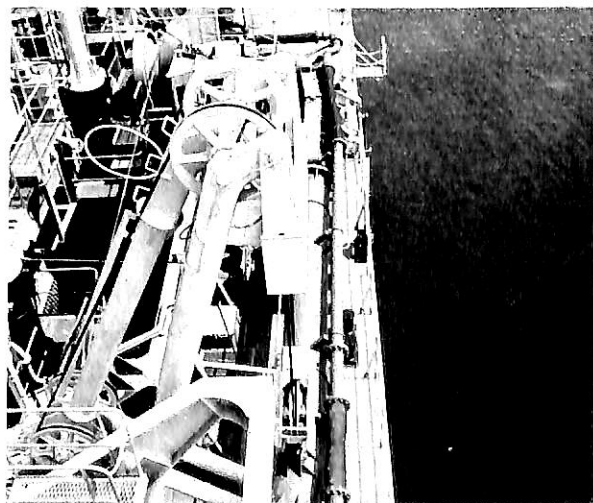
食 堂



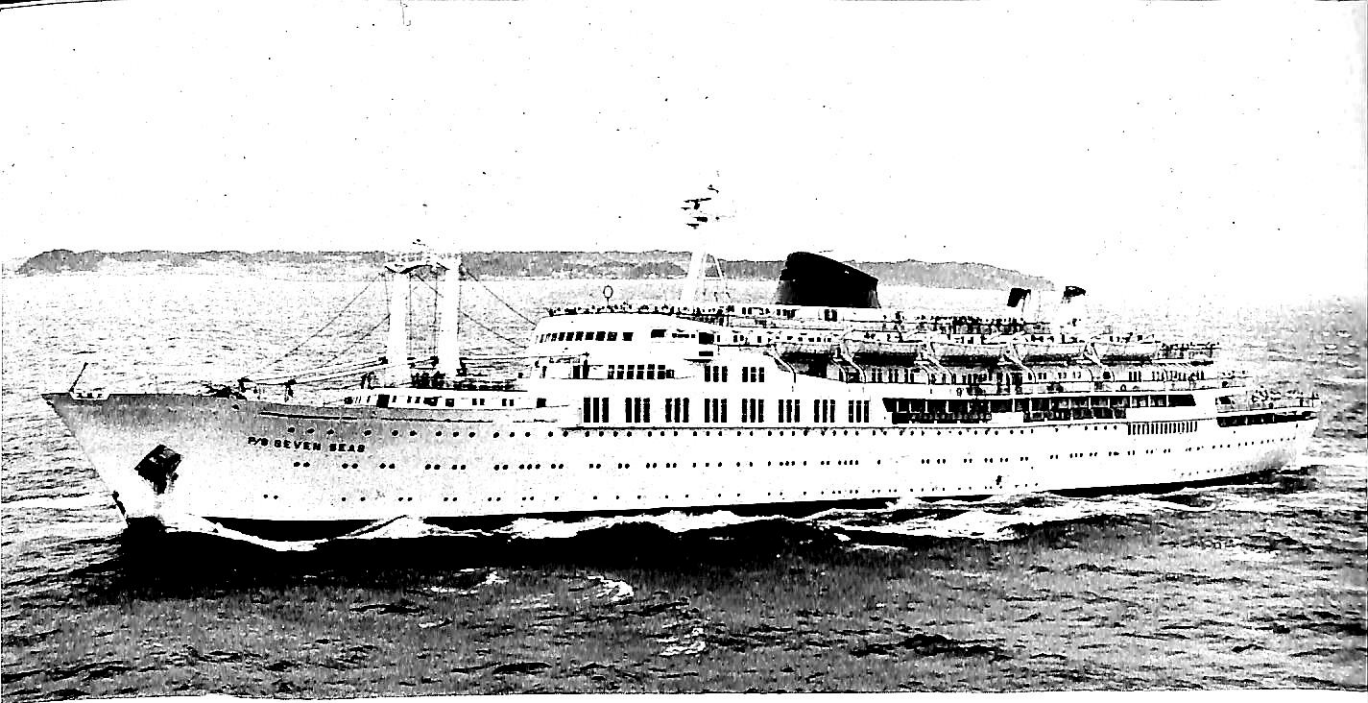
積載土量計 流量計および喫水計



主 機 関



ドラグアーム



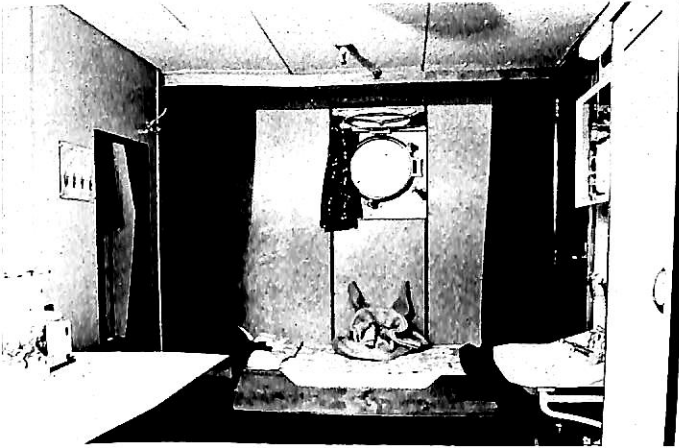
巡航客船(改装)

SEVEN SEAS

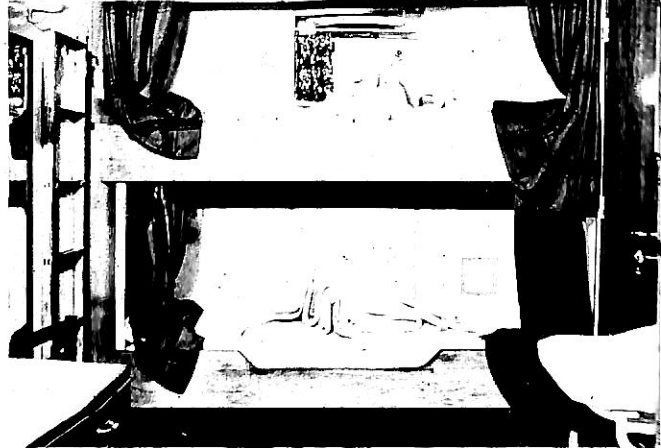
(本文47頁参照)

(10,450GT)

商船三井客船



A クラス船室



B₂ クラス船室



図書室



プロムナード・デッキ食堂



サロ ン



サロ ンバ ー



ト ッ プ デ ッ キ で 日 光 浴



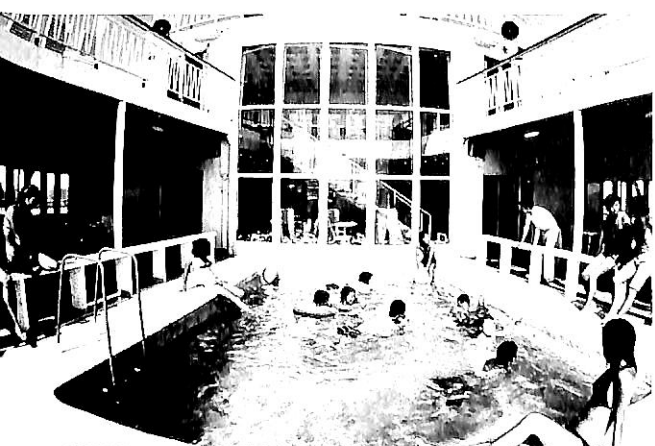
デ ッ キ ラ ン チ



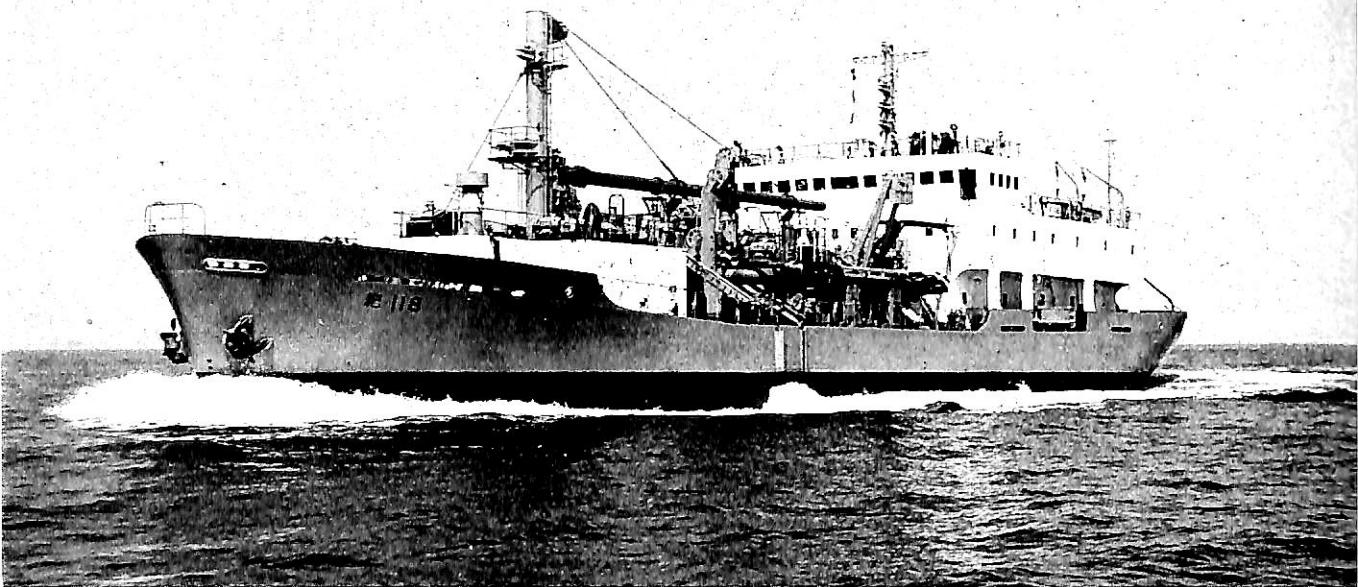
プ ー ル サ イ ド ベ ラ ン ダ



シ ャ ッ フ ル ・ ボ ー ド



プ ー ル

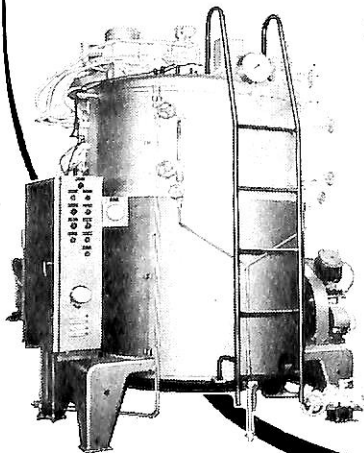


輸出ドラグサクシオン浚渫船 BA 118

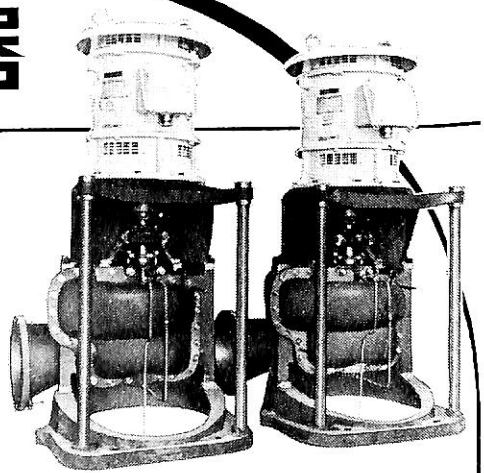
船主 中国機械進出口総公司 (中国)
 石川島造船化工機株式会社建造 (第469番船) 起工 49-9-10 進水 49-12-12 竣工 50-6-6
 全長 70.5m 垂線間長 67.0m 型幅 14.0m 型深 5.0m 満載喫水 3.2m
 総噸数 1,740.68T 載貨重量 1,024.51t 泥艙容積 527m³ 浚渫ポンプ 4,500m³/h×19m×1台
 燃料油槽 129.02m³ 清水槽 35.13m³ 主機械 ヤンマー 6G-ET 型ディーゼル機関×2基
 出力 (連続最大) 1,100PS (750RPM) (常用) 935PS (711RPM) 補汽缶 3.0-4.5kg/cm²×max 395kg/h×1台
 発電機 (主) AC400V×50Hz×320kW×2台 (補) AC400V×50Hz×80kW×1台 送信機 (主) 125W 1台
 (補) 75W 1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台 速力 (試運転最大) 11.54kn (満載航海) 11.035kn
 航続距離 2,800浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 平甲板型 乗組員 44名 (詳細は本文参照)

エハラの船用機器

船舶用
 エハラヘンシェル・ボイラ



各種船用ポンプ
 送排風機
 空調機器
 甲板機械用油圧装置
 サイドスラスト装置
 ヒーリングポンプ装置



エハラ船用ポンプ



荏原製作所

本社：東京都大田区羽田旭町 TEL (03) 743-6111
 東京事務所：東京都中央区銀座6-6朝日ビル TEL (03) 572-5611
 大阪支社：大阪府北区中之島2-22朝日ビル TEL (06) 203-5441
 営業所：名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・新潟・高松

9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

- 2日(火)○海運不況と大量用船政策の失敗で、経営危機に直面した照国海運(本社東京、資本金30億6千万円)が東京地裁に会社更生法の適用を申請、事実上倒産した。負債総額は約430億円にのぼる。
- 9日(火)●大平蔵相の閣議への報告によると、51年度の各省の予算概算要求額は一般会計24兆8,546億8,500万円で、50年度当初予算に比べ16.8%増の緊縮型となった。
- 10日(水)○過密大型化したマラッカ海峡の通過船舶の航行規制策を協議するためのインドネシア、マレーシア、シンガポール沿岸3国による専門家会議がこの日から3日間の予定でジャカルタで始まった。本年1月マラッカ海峡で発生した日本の大型タンカー「祥和丸」の座礁・油汚染事故後、沿岸3国は2月にシンガポールで開いた外相級会議で「大型タンカーについては一定の航行制限が必要」との基本的合意に達しており、今回の専門家会議はこの合意を受けて具体的な規制と実施方法などを検討するもの。
- 日本船舶輸出組合は、この日8月の輸出船契約実績をまとめた。それによると37隻、66万6,829総トン、約1,422億8,400万円、雑鋼船を含めると約1,454億9,800万円となっている。これは50年度に入って最高の実績、前年同期の19隻、22万3千総トン、681億2千万円と比べても一段とふえている。内容は円建て契約が100%、延払いが52.5%、商社契約が19.6%となっている。大きな特徴としてはVLCCを含む大型タンカー3隻が記録されたことがあげられる。また大手造船所の契約がふえていることで、商社扱いの契約が金額ベースで4月以降最低の数字となっている。
- 11日(木)○通産省主催による本年度海外商品別貿易会議の船舶会議は10月31日と11月1日の両日、レバノンで開くことが決まった。同会議は今年で第5回目になるが、中近東、北アフリカを

対象に開かれるのは、第2回のカイロ会議に次いで2回目。これはカイロ会議の後、同地域からいくつかの対日発注が実現したが、その後アラブ陣営による石油戦略の展開によって事態が大きく変わっているため、前回の結論を見直し、今後の新しい対策を検討する必要があるとして同地域を選んだ。

- 18日(木)○日本造船工業会はこのほど今年1月～7月の同会会員社を対象にした労働災害発生状況をまとめた。それによると休業災害発生件数は963件で、前年同期より137件(12.5%)の減少となった。このうち本工は562件で70件(11.1%)下請工は401件で67件(14.3%)の減少となった。また死亡者は14名で前年同期より10人(41.7%)の減少となった。
- 23日(火)○運輸省海運局が8月中旬に海外売船を許可した船舶は合計14隻、311,385総トンである。この中には日本郵船の徳島丸(12万4千重量トン)、昭和海運の昭和丸(10万4千重量トン)などがあり、船舶の大型化が目立っている。
- 26日(金)○日本船主協会は4月1日現在の会員会社260社を対象に調査した運航船腹量は、外航運航業者が87社、2,369隻、5,329万総トン、内航運航業者は76社、1,771隻、186万総トンとなっている。外航運航船腹量は前年に比べ7社、152隻、798万重量トン(9.3%)増加しているが、これは前年の増加量57隻、1,280万重量トン(17.5%)に比べると、隻数が増加した割には、増加量、伸び率とも大幅な減少となっている。
- 30日(火)○運輸省は11月11日から3日間東京で第3回アジア太平洋造船専門家会議を開くことを決めた。この会議には日本をはじめ韓国、シンガポール、タイ、フィリピン、インドネシア、マレーシア等の造船専門家が集まり、①各国の造船事情 ②国際協力の現状 ③技術者の訓練等について話合うことになっている。

政府間海事協議機関 (IMCO) について

1. IMCO の沿革

海運に関する国際協力は、19世紀後半から燈台の建設、海上衝突の防止、人命・財産の安全確保などに関する技術的諸条約の締結にはじまった。その重要なものとしては、1889年のウィントン海事会議、1914年及び1924年のロンドンに於ける海上安全の条約がある。

第2次大戦後、新たに設立された国際連合は、船舶輸送の技術的な面のために常設国際機関が必要であることを強調し、この主旨に基づき1946年、国際連合の専門機関として新たに「政府間海事協議機関」(Inter-Governmental Maritime Consultative Organization 略してIMCO)を設立するための条約草案が作成され、1947年ジュネーブにおいて開催された国際連合海事会議において採択された。

本条約は1958年3月17日、即ちわが国が受諾書を寄託した日に発効要件(100万総トン以上の船腹を有する7ヶ国を含む21ヶ国の受諾書の寄託)が満たされたので同

日付をもって効力を生じた。

なお、現在、IMCOの加盟国は、日本、イギリス、アメリカ、ノルウェー、ギリシア、ソビエト、イタリア、フランスなど88ヶ国にのぼっている。

2. IMCO の目的及び任務

IMCOの目的は次のとおり(条約第1条)

- (1) 海運に関するあらゆる種類の技術的事項について政府間の協力のための機構となり、また海上の安全、航行の能率に関して最も有効な処置の採用を勧告すること。
- (2) 世界の自由な通商を確保するために、政府による差別的措置の除去を奨励すること。
- (3) 国連及び他の専門機関によって付託された海事問題を審議すること。
- (4) IMCOが審議している事項について政府間の情報の交換を可能にすること。

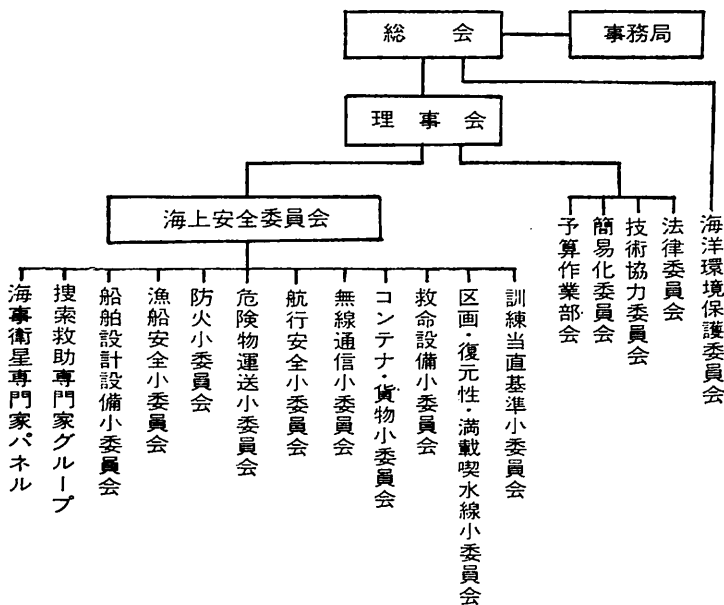
また、IMCOの任務は協議的かつ勧告的なものとされ次のとおり(第3条)である。

- (1) 国際海運を円滑に遂行するために必要な事項を審議し、当事国政府に対して勧告すること。
- (2) 条約、協定などを起草し、これを政府または政府間機関に勧告するとともに、必要とする会議を招集すること。
- (3) 加盟国間の協議情報交換をはかること。

3. IMCO の組織

IMCOの組織は、総会、理事会、海上安全委員会、随時必要と認める補助機関及び事務局により機構されている。補助機関としては、現在、総会の下部機関として海洋環境保護委員会、海上安全委員会の下部機関として各種小委員会及び作業部会、また理事会の下部機関として法律委員会、簡易化委員会及び技術協力委員会がある。

総会はすべての加盟国代表をもって構成



IMCO 機構図

され、2年に1回開催される。総会は、IMCOの政策及び予算の決定、補助機関の設置、理事会及び海上安全委員会の構成員の選挙、理事会の報告の審議、理事会が付託した事項の審議決定などを行なう。

理事会は総会で選出される18ヶ国により構成され、随時必要の都度会合する。理事国の任期は総会から次の総会までの2年間である。その任務は、海上安全委員会の勧告及び報告を受けること、他の機関との協定を締結すること、予算見積及び会計報告を総会に提出することなどである。

海上安全委員会は、海上の安全に重大な影響を及ぼす16ヶ国により構成され、年1回会合する。同委員会の構成国の任期は4年である。その任務は、航海援助施設、船舶の構造及び設備、海上の安全のための手続きなど海上の安全に直接影響のある事項を審議すること、運輸、通信に関して他の政府間機関と緊密な連携関係を維持することなどである。

なお、1974年の第5回臨時総会において、「人命の安全に直接関連する事項を審議する海上安全委員会を全締約国政府に開放すべきである」とする発展途上国の主張が行なわれ、表決の結果その旨採択された。したがって近い将来、当改正の発効後はすべての締約国政府が海上安全委員会に参加できることとなる。

4. IMCO の 事 業 活 動

IMCOの活動は、寄託された事項の審議、条約または協定などの起草、国際会議の招集及び決議事項の締約国政府に対する実施勧告、政府間の情報交換など広範囲にわたっている。

IMCOが寄託先となっている条約で、現在わが国が当時国となっているものには、

- (1) 「1954年の油による海水の汚濁防止のための国際条約」
- (2) 「1966年の海上における人命の安全のための国際条約」
- (3) 「1966年の満載喫水線に関する国際条約」

があり、また現在、批准及び受諾を検討している条約としては、

- (1) 「1969年のトン数測度に関する国際条約」
- (2) 「1972年の安全なコンテナのための国際条約」
- (3) 「1973年の船舶による海洋汚染防止のための国際条約」
- (4) 「1974年の海上における人命の安全のための国際条約」

がある。

また、IMCOの下部機関特に海上安全委員会の下部機関である各小委員会の活動は活発である。それらの概要は次のとおり。

(1) 船舶設計設備小委員会

1960年の海上人命安全条約の第2章C部（「機関及び電気設備」）の改正及び改編のための検討を行なっている。

また、オフショアモビルユニットなどの海洋構造物に対する安全要件を規定するため検討を進めることとしている。

(2) 救命設備小委員会

1960年の海上人命安全条約第3章（「救命設備」）の全面改正の作業を進めている。

今後、船種・船型別による安全基準、救命設備の具体的な要件について審議を進めていくこととしている。

(3) 防火小委員会

1960年の海上人命安全条約の第2章D部（「防火」）の中で貨物船のみに関する規定を抽出し、これを改訂するとともに防火構造などの新たな要件を付加し新たに「J部—貨物船の防火措置」として整備するために検討を行なっている。

また、コンテナ船、ロールオン／ロールオフ船などの特殊形式の貨物船の防火設備についても検討を行なっている。

(4) 復原性、区画及び満載喫水線小委員会

1966年の満載喫水線条約に関して、区画及び没水限度に関する解釈の統一、及び「1966年の満載喫水線条約」と「1960年の海上人命安全条約」の統合などについて審議を行なっている。

500m³ ドラッグサクシヨン浚渫船 “耙118”

石川島造船化工機株式会社
船舶設計部 加藤 昭七
東 牧 弘 道

1. ま え が き

当社は IHI グループの一員として東南アジア 諸国に対するドラッグサクシヨン浚渫船の建造を担当して来たが、その実績を買われて、中華人民共和国機械進出口総公司より500m³ドラッグサクシヨン浚渫船四隻の受注に成功し、本船はその第一船である。

基本設計は北京に於て長期間の折衝のうえ船主の特殊要求の吸収に務めて、これを施行し、建造に際しては船主監督員との討議によって改良を加えると共に、基本事項をも含めた各種試験を実施し、本年6月引渡しを完了したものである。なお引続き姉妹船を鋭意建造中である。

本船は急流をもつ河川の航路浚渫を主目的として建造され、浅喫水にて使用されるドラッグサクシヨン浚渫船として、河底の土砂を能率よく浚渫できるよう計画されている。

浚渫方法としては浚渫場所にて土砂をホッパに積み込み、捨土水域まで運搬投棄することができると共に、低速にて航行し浚渫を遂行しつつ、浚渫土砂水を直接船外へ排出して、河川の急流を利用して下流に拡散させることも可能なよう考慮されている。

推進装置、浚渫ポンプおよび各種発電機は各々単独のディーゼル機関によって駆動される方式を採用した。補助ボイラを設け、各種の熱源として使用する。浚渫作業用電気機器、航海計器および無線装置を設けると共に各ディーゼル機関および浚渫機器に関しては大幅な遠隔制御方式を採用し乗組員に対する省力化を計っている。

(写真31頁参照)

2. 主 要 要 目

全長	70.5m
垂線間長	67.0m
幅(型)	14.0m
深さ(型)	5.0m
計画満載喫水	3.2m
船級	NK, NS* (Hopper Dredge) and MNS*
航行区域	沿海
総トン数	1,740.68 t

載貨重量	1,024.51 t
燃料油タンク	129.02 m ³
清水タンク	35.93 m ³
バラストタンク	170.36 m ³
試運転速力	11.54 kn
航海速力	11.00 kn
航続距離	2,800浬
乗組員	44名
最大浚渫深度(喫水2mにて)	水面下10m
ホッパ容量	527 m ³
計画浚渫土砂重量	750 t
主機関	4 サイクルディーゼル機関 2台
連続最大出力	1,100BHP×750rpm
浚渫ポンプ用原動機	4 サイクルディーゼル機関 1台
連続最大出力	600BHP×720rpm
主発電機	820kW×400V a.c 2台

3. 船 体 部

3.1 基本計画および一般配置

本船は浚渫場所が主として急流をもつ河川であるため浅喫水の船型とし、特に船尾形状の決定に際しては、水槽実験で十分検討を行いプロペラ付近に異常な流れが生じないように計画した。また良好な操船性能を有することが絶対条件であるため舵に釣舵型2枚舵を採用し舵面積も極力大きくしている。

一般配置に示すように船尾に機関室をもつ平甲板型とし、居住区および船橋はすべて船尾部に設置している。配置上特に次の点に留意した。第1に操舵室は推進、操舵および浚渫装置の各操縦者が同一室内において相互に緊密な連絡を保ちながら作業ができるように考慮すると共に、上甲板上の大形構造物による障害がなく前方の見透しが良好な位置に配置されている。第2に両舷にドラッグアーム装置を装備し、船体中心に旋回式の船外排出アームを設けるなど良好な安定性を保たれるよう重量配分には十分な配慮をしている。第3に橋梁下の航行のため水面上の構造物高さを制限すると共に常にイブンキールで航行や浚渫作業が出来るよう船首に浚渫ポンプ室、浚

漕ポンプ機関室およびバラスタタンクを配置した。

3.2 船殻構造

ドラグサクション浚漕船は比較的短かいホッパー部に大きな荷重を受けるので、ホッパー部の構造は縦肋骨式とし、船級協会の要求縦強度を満足させると同時に、特に当社の豊富な経験と実績を基に計画施行した。

3.3 河川水ろ過装置

濁った河川の水をろ過し、清水として使用するために河川水ろ過装置を設けている。本装置は船主の長年の経験に基づいた方式を採用しており第1段階で沈澱、第2段階で攪拌、沈澱、第3段階でろ過を行い清水タンクへ給水する。なお、第1段の沈澱槽へ送水後重力にて各ろ槽を経てタンクへ送水可能のよう配慮している。

3.4 主要機器要目

揚錨機		1台
形式	電動両舷一体型、2錨鎖車、2巻胴付	
容量	7/7 t × 9/4.5m/min	
電動機	19/9.5kW × 1,000/500rpm	
係船機		1台
形式	横電動複巻胴	
容量	5/2.5 t × 15/30m/min	
電動機	19/19kW × 1,000/500rpm	
舵取機		1台
形式	電動油圧、1ラム2シリンダ、2枚舵	
トルク	4.5 t-m × 2	
電動機	5.5kW × 1,500rpm	
冷暖房装置		1式
形式	セントラルユニット方式	
冷却能力	68,500kcal/h	
電動機	送風機用 5.5kW × 3,000rpm 圧縮機用 20kW × 1,500rpm	
冷凍機		1式
形式	電動フレオン直接膨張式	
冷却能力	21,000kcal/h	
電動機	圧縮機用 1.5kW × 600rpm	
冷蔵庫容積	合計	9.8 m ³
魚肉庫		2.9 m ³
野菜庫		4.1 m ³
廊室		2.8 m ³
救命筏	25人乗	3個
作業艇	8人乗、船外機付	1隻

4. 浚漕機部

4.1 浚漕主管

浚漕ポンプ室内に装備された浚漕ポンプにより、両舷

のドラグヘッドの何れかより、ドラグアームを経て吸引された土砂は吐出ラインに設置された弁の撰択によって積込トラフを通りホッパーへ吐出され船内に蓄えられるか、またはスイベル管および船外排出ブームを経て直接、船外へ吐出される。

ホッパーに積込まれた土砂水は下部に沈澱した土砂と上部の水に分離され、上澄水は船外へ吐捨される。沈積土砂は船底部に設置されたホッパードアの開扉によって重力にて河底へ落下排出されるか、あるいは浚漕ポンプによって吸入ゲートからホッパー中央部空所内に導設されたホッパーサクションラインに入り、ここで機関室船底部から吸引されてくる河川水と混合希釈され、さらに吸入弁を経て吸引され、船外排出用ブームにより船外に吐出される。

4.2 ジェット装置

圧密された河底の砂などの浚漕を遂行するため、浚漕ポンプ機関室に装備されたジェットポンプによって、吸引された河川水は高圧ジェット水となって、ドラグヘッド下面のノズルに至り河底へ向けて噴射される。浚漕土質の変化に対してノズル角度を変えることを配慮している。

またホッパーにも高圧ジェット水を導き、噴出させ圧密されたホッパー内の土砂を崩壊させ、土砂水をサクションゲート附近に供給してホッパーサクションラインへの吸引を容易としている。

ジェット水の制御は船橋より遠隔操作が可能のよう配慮している。

4.3 ドラグアーム装置

急流中で限定された水域の浚漕作業を遂行するため、浚漕ポンプ1台に対し両舷にドラグアームを装備、必要に応じ切換えて使用できるよう配慮した。上甲板上に引込可能な本装置は舷側に沿ってトランオンを所定位置まで降下固定すると共に、ドラグヘッド部を更に河底迄降ろすことにより、水面下最大10mの深度まで浚漕可能である。ドラグアーム操作用として両舷にドラグヘッドウインチ、トランオンウインチおよびジブが各々設置されている。

河底の凹凸および船体の動揺に追従して、土砂を効率よく吸引するためドラグヘッドを常時、所定圧力にて河底に接触させるスェルコンペンセータを装備している。

ドラグヘッドの両側面にはゴムフェンダを設け、船体接触時の損傷を防止している。またドラグヘッドの補修および交換を容易とするため吊上解放装置を上甲板上に設置している。

4.4 旋回式船外排出ブーム装置

ブーム旋回中心部を船首浚漕ポンプ室上のマスト下部

附近に設け、左右舷何れの方向にもブームを振り出せるようにした。振り出し装置は油圧シリンダとし、船橋より遠隔操作が可能なるよう配慮している。

排出ブーム先端は口径を縮小、ノズル状とし排出距離を伸長させるよう配慮した。またブームが格納状態にて操船上、前方見透しの妨げにならぬよう考慮を払った。

4.5 油圧装置

高低圧各2台の油圧ポンプおよびタンク、アキュムレータからなる油圧用パワーユニットを浚渫ポンプ機関室内に設置し、ユニットで発生した圧油をホッパーシリンダ、同ロック用コッタ、ホッパーサクショングート、ホッパーローディングゲート、オーパフローゲートおよびジェット水弁などの各種シリンダーに送り、操作可能なよう配慮した。回路中には場所別に各種切換電磁弁を一箇所に取纏めた箱を設けて、保守点検が容易なるよう考慮した。操作は船橋内浚渫制御盤より制御できる。

4.6 主要機器要目

ドラグアーム (580mmφ)	2本
船外排出ブーム (180°旋回式)	1本
ホッパードア	6個
オーパフローゲート	2門
浚渫ポンプ	1台
形式	片吸込単段渦巻
容量	4,500 m ³ /h × 19m (潜水)
原動機	650BHP ディーゼル機関
ドラグヘッドウインチ	2台
形式	横電動単胴
容量	4.5/9 t × 18/9m/min
電動機	22/11kW × 1,000/500rpm
トラニオンウインチ	2台
形式	横電動単胴
容量	4.5/9 t × 10/5m/min
電動機	11/5.5kW × 1,000/500rpm
スエルコンペンセータ	2式
形式	空気—油圧
全ストローク	1.5m
油圧用パワーユニット	2基
形式	横電動歯車
容量	高圧 30l/min × 120 kg/cm ² 低圧 80l/min × 40 kg/cm ²
電動機	11kW × 1,500rpm
ジェットポンプ	1台
形式	横電動渦巻
容量	400 m ³ /h × 150m
電動機	300kW × 1,500rpm

シーリングポンプ

形式	1台 横電動渦巻自吸
容量	250 m ³ /h × 30m
電動機	30kW × 1,500rpm

5. 機関部

5.1 特徴

本船の推進装置、浚渫ポンプおよび発電機はそれぞれ単独のディーゼル機関に駆動される方式とし、発電機以外は操舵室の制御盤からも遠隔制御される。主機は逆転減速機を介してプロペラを駆動し、プロペラは4翼固定ピッチ式とした。浚渫ポンプ機関と減速機との間には浚渫ポンプから伝達される負荷の変動を緩和すると共に過負荷に対する保護のためにスリップ弾性継手を挿入した。冷却河水は浚渫ポンプ機関室および機関室にそれぞれ設置された高位および低位の吸入口より各ポンプによって吸引され所要箇所へ配水される。また浚渫作業時には浚渫ポンプ機関室の吸入口を使用することにより、冷却水の中に泥水が混入することを避けるよう配慮すると共に、吸入口とポンプ間には特殊濾器を設け侵入して来た土砂を極力分離するよう配慮している。本船が座礁時においても主発電装置が一定時間運転可能なよう船内のタンクを利用して冷却するよう配管している。

2.5 主要機器要目

主機関	2台
形式	4サイクルトランクピストン、過給機 空気冷却器付ディーゼル機関
連続最大出力	1,100BHP × 750rpm
減速装置	2台
形式	一段減速ヤマバ歯車、クラッチ内蔵
定格伝達馬力	1,100BHP
減速比	2.10
軸系および推進器	
中間軸および推進軸	各2
船尾管	鋼板溶接製、オイルパス 各1
推進器	2基
形式	4翼一体固定ピッチ
材質	マンガンブロンズ
直径	1,900mm
浚渫ポンプ機関	1台
形式	4サイクルトランクピストン、過給機 空気冷却器付ディーゼル機関
連続最大出力	600BHP × 720rpm
減速装置	1台
形式	一段減速ヤマバ歯車、クラッチ内蔵

定格伝達馬力	600BHP
減速比	3.10
主発電機関	2台
形式	4サイクル過給機付ディーゼル機関
定格出力	480BHP×750rpm
補助発電機関	1台
形式	4サイクル過給機付ディーゼル機関
定格出力	125BHP×1,000rpm
補助ボイラ	1基
形式	強制循環全自動式, A重油専焼
蒸発量	最大395 kg/h
蒸気圧力	3.0~4.5 kg/cm ²
主空気圧縮機	2台
形式	立二段圧縮水冷
容量	20 m ³ /h (自由空気) ×30 kg/cm ²
バウスラスク	1台
形式	電動4翼可変ピッチプロペラ
推力	2 t
電動機	132kW×1,500rpm

6. 電気部

6.1 特徴

本船の電源電圧は現地の電源に合せ、動力回路は380 Va.c., 3φ, 50Hz, 照明・通信回路は380 Va.c., 1φ, 50Hz, 無線回路は380 Vd.c., 3φ, 50Hz および24 Vd.c., 非常用回路は24 Va.c.を採用している。主発電機には自動同期投入装置および自動負荷分担装置を設け常時安定した電源が供給できるよう配慮している。

夜間浚渫時の信号灯として主マストに定められた間隔で赤灯, 白灯, 緑灯および点滅信号灯を合計19個設け操舵室後面に装備した図式制御盤より制御している。またホッパー上部の照明は白熱投光器を使用しているが特に浚渫中に使用する投光器は操舵室からの操船の妨げにならないよう装備されている。

6.2 主要機器要目

主発電機：自己通風防滴形自励式	2台
320kW×400Va.c.×3φ×50Hz	
補助発電機：自己通風防滴形自励式	1台
80kW×400Va.c.×3φ×50Hz	
一般用変圧器：乾式自己通風形	3台
15kW×400/230V×1φ×50Hz	
蓄電池：鉛式	2群
24Vd.c.×200AH/10H	
無線装置：	
125W式主送信機（水晶制御式）	1台

75W補助送信機（水晶制御式）	1台
全波受信機	2台
オートキ	1台
VHF無線電話（150MHz）	1台
音響測深儀：精密浅海形, 固定式	1台
精密浅海形, 移動式（作業艇搭載）	1台
電磁流量計	1式
積載土量計	1式
喫水計	1式
ドラグヘッド深度計	2式
浚渫操作盤	1面
ドラグアーム操作盤	2面
船内電話	1式
電気式圧力計	6個

7. 海上公試運転成績

施行日	昭和50年4月11日
施行場所	東京湾 館山沖
水深	150~550m
天候	晴
海況	平穏
喫水	艀 1.79m 艫 2.618m
	平均 2.204m
トリム	0.828m
排水量	1,630 t
速力試験	

主機負荷	速力 (kn)	回転数 (rpm)	主機出力 (BHP)
1/4	7.446	225.5	458.1
1/2	9.364	282.5	787.1
3/4	10.625	325.0	1,158.1
NOR	11.035	338.0	1,330.6
MCR	11.542	357.5	1,591.3

注：回転数は2軸平均値、主機出力は2軸の合計を示す。

8. あとがき

本船は速力試験のほか主機関の定格トルクを確認するための陸岸曳航力試験, 浚渫試験および8時間続行試験などを入念に施行し, 船主の御満足を得た後, 当社岸壁に於て引渡しを完了した。その後オーナズトライアルが実施され, 更に自航にて母港上海へ回航され, 無事現地に到着した。

中華人民共和国に於ては, 本船がその真価を十分に発

揮し、航路浚渫など国土建設に、大いに活躍するものと確信する。

最後に本船建造に当り、種々ご指導およびご協力を戴

いた日本海事協会検査員ならびに中国在日監督員各位に対し深甚なる感謝の意を表する次第である。

【ニュース】

米国、セドコ社より大型自航式石油掘削船
“SEDCO 472”を受注

三井造船株式会社

三井造船(株)海洋機器事業室は、このほど米国、セドコ社 (Sedco Inc.) より、大型自航式石油掘削船“SEDCO 472”を受注した。

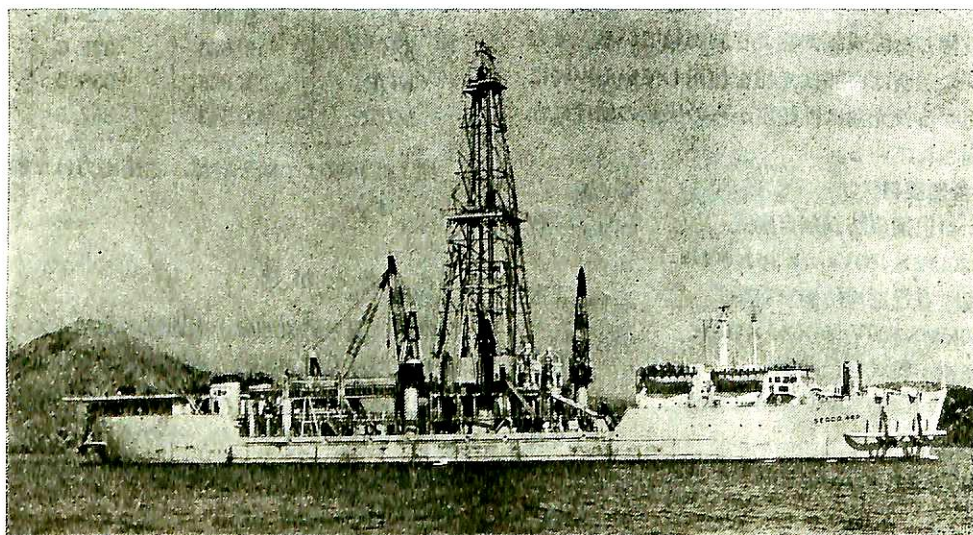
本船は一般船舶と同様の船型を有し、ジャッキアップ式あるいは半潜没式石油掘削装置と異なり、電気推進により自航するフローティング式リグで、掘削能力は作業水深約900mにおいて海面下深度約9,000mまでの掘削が行なえる様設計されており、将来作業水深を約1,800mまで可能なる様計画されている。

同社は、昭和46年11月、同船主向けに世界で初のASK装置(自動船位保持装置)を搭載したSEDCO 445”を引渡しており、今回受注した“SEDCO 472”は、“SEDCO 445”を更に大型化した石油掘削船である。今度の受注については、“SEDCO 445”を含めて、これまでの石油掘削船4隻の建造実績、更に手持工事として米国オフショア社 (Offshore International S. A) 向けのASK装置搭載船2隻を含めて3隻の掘削船を有するなど、同社のこの分野での多くの実績と技術が高く評価されたものである。

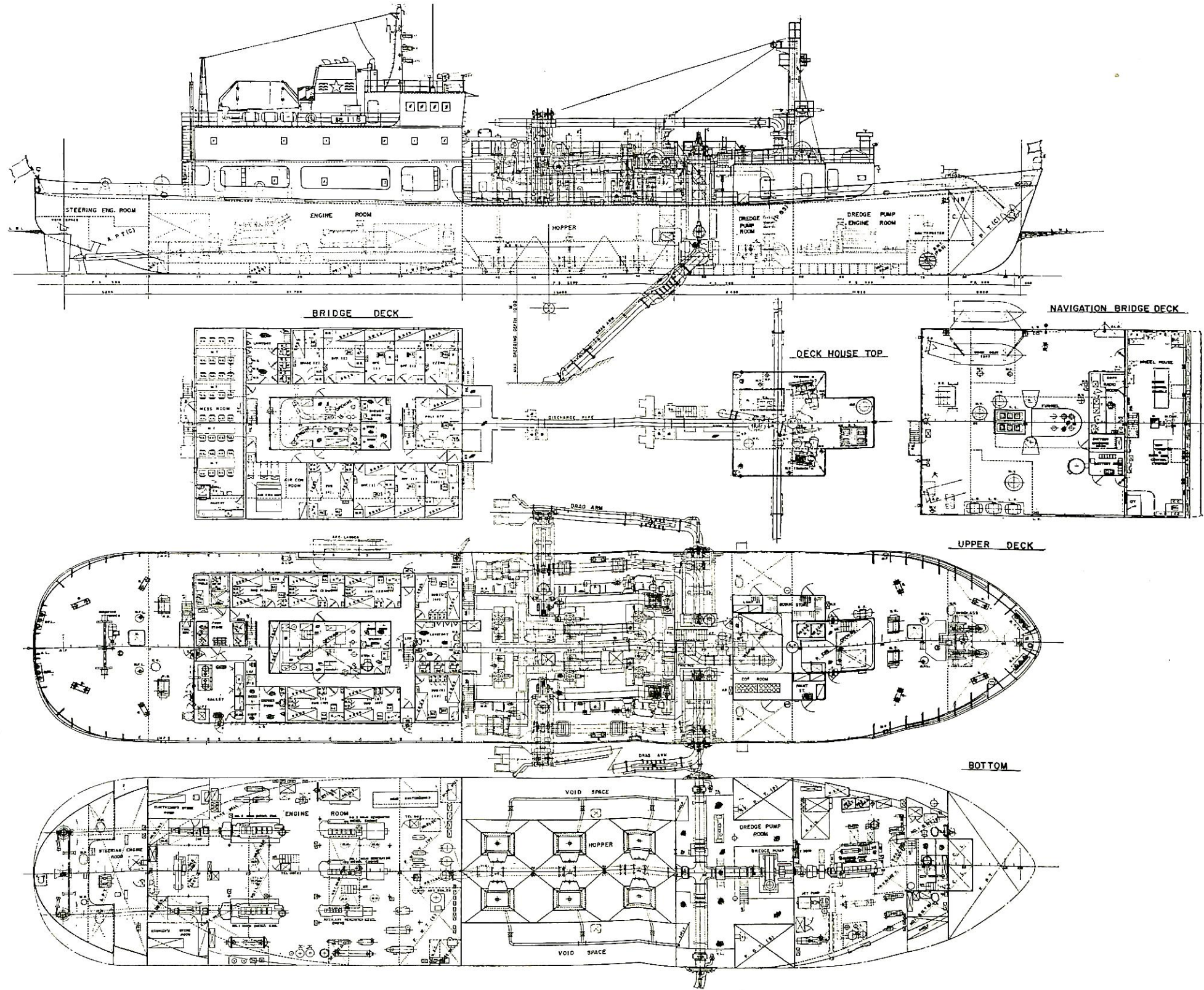
本船は同社玉野造船所で建造され、昭和52年4月に

引渡される予定である。

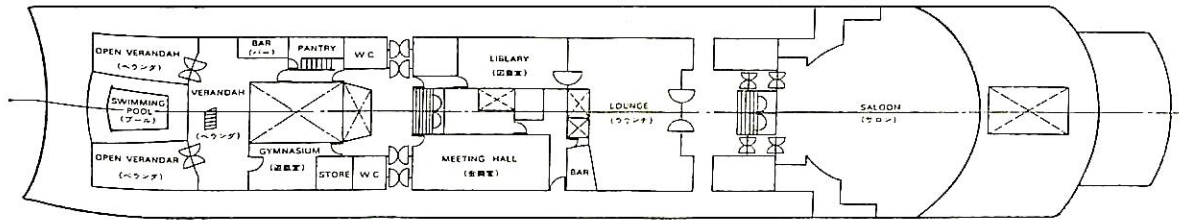
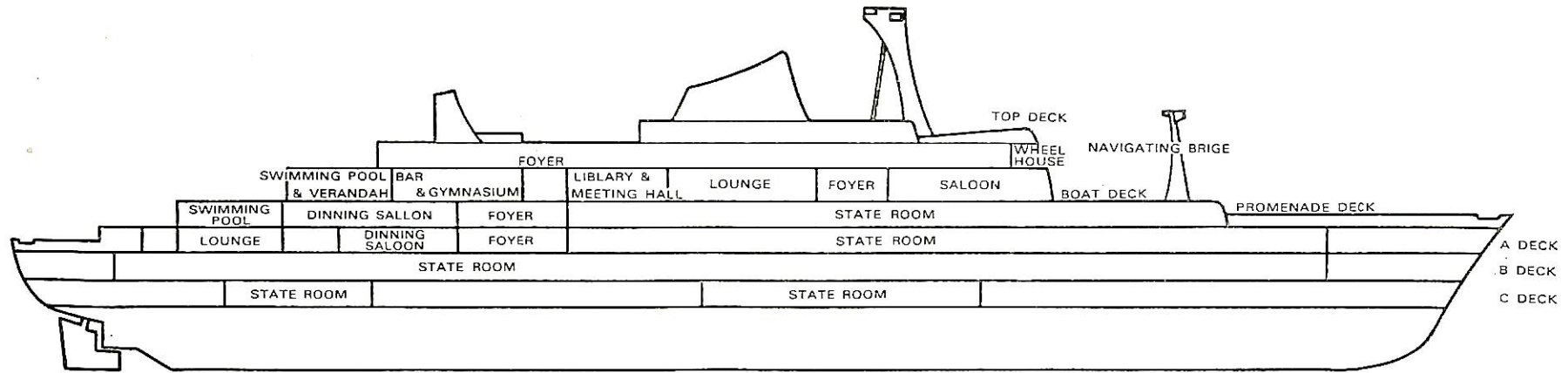
(主要目)	
全長	143.256m
長さ(垂線間)	134.061m
幅(型)	21.336m
深さ(型)	9.754m
喫水(計画満載)	7.468m
船級	ABS
総トン数	約7,000 t
載貨重量トン数	約8,250 t
発電機	
ディーゼル駆動	交流2,100kW 7基(4,160V)
	交流 350kW 1基(480V)
推進装置	電気推進 4,500HP×2軸
	電動機 直流750IP 12基
	(6基1軸が2セット)
スラスタ	直流電動機駆動(850HP×2) 6基
速力(最大)	12 kn
乗組員	120名



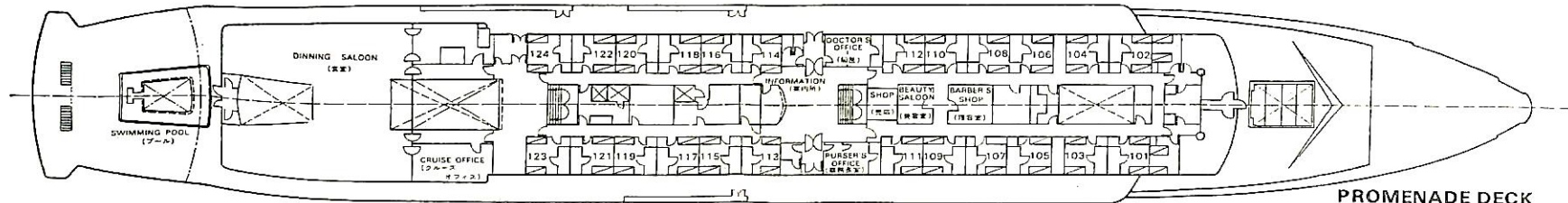
写真“SEDCO 445”



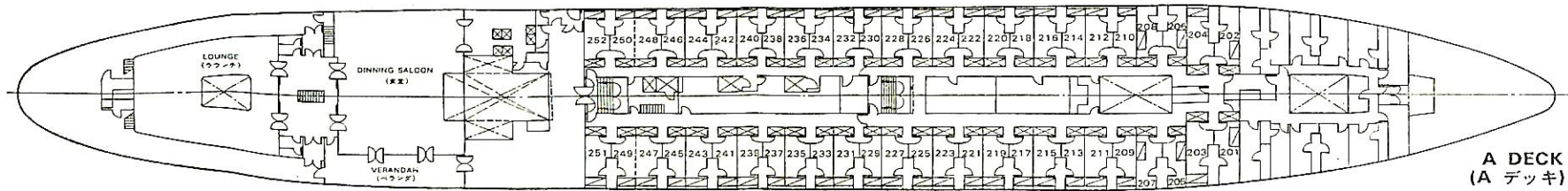
ドラッグサクシオン浚渫船
 “耙 118” 一般配置図
 石川島造船化工機建造



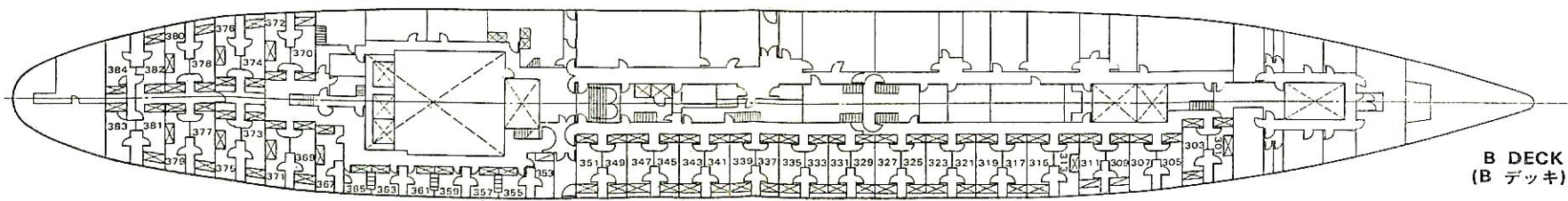
BOAT DECK
 (ポートデッキ)



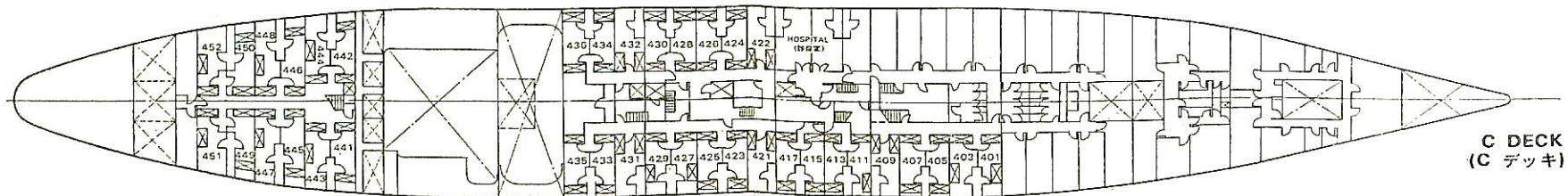
PROMENADE DECK
 (プロムナードデッキ)



A DECK
 (A デッキ)



B DECK
 (B デッキ)



C DECK
 (C デッキ)

巡航客船 "SEVEN SEAS" Cabin Plan
 商船三井客船

Cruise 船 P/S SEVEN SEAS の改装について

商船三井客船株式会社

常務取締役船舶部長 田村 俊三

商船三井客船は7月10日 Panama 籍の P/S SEVEN SEAS を備船、三井造船玉野工場において改装の上8月1日横浜に廻航、8月2日 Reception, 引続いて伊豆七島を周遊する mini cruise を実施関係者に披露した。第一次航は Hawaii 往復で創価学会青年部の方々が乗船、船内で研修を行いつつ Honolulu まで10日間の航海を、復航は飛行機で来た group が入れ替り同じ研修を行い8月28日に無事神戸に帰着 Cruise 船としての処女航海を了えた。

以下本船の設備並びに今回 Cruise 船とするに当っての改装の概要を記すこととしたい。

1. P/S SEVEN SEAS の前歴並びに要目

本船の former name は ROSA do FONSECA (Fonseca 家のバラ) といい、Brazil の官営船舶会社 Lloyd Brazilauro の所属船で、姉妹船 ANNA NERY と共に Yugoslavia で建造されている。

要目は次のとおりである。

建造年月	1962年11月
造船所	Brodogradiliste
総噸数	10,450T
L(O・A)×B(MLD)×D	150m×20m×5.62m
最大速度	17.2 kn
航海速度	16.0 kn
主機関	B & W 750VTBF-110 型 4,050BHP×2
発電機	B & W 625MTBH-40 型×5 AEG 440V 60Hz 425kVA 340kW

Stabilizer	DENNY-BROWN
最大搭載人員	720名
船客定員	532名
船 級	LR, ✕ 100A1

Lloyd Brazilauro 時代は主として国内 Coastal として Manaus, Recife, Belem, Salvador, Rio de Janeiro, Santos の定期航路に就航すると共に年に1,2航海は母国 Portugal, Spain の Cruise や Caribbean cruise を行っていた。従って、Coastal とはいえ、大洋航海に堪える機能を保有している。(写真32頁参照)

2. 船体構造並びに設備配置概要

本船は全通甲板 (A デッキ) を中心に上部に Promenade Deck, Boat Deck, Bridge Deck, Top Deck, 下部に "B" Deck, "C" Deck, の7層の甲板を以って構成されている。

1) Top Deck

中央部の Dummy funnel は空調の Fun room と大工の木工室になっており、その前部に室内運動室、同じく前部空調室になっている。

後部は、子供遊技場でスベリ台、ぶらんこ、遊動円木、回転椅子、廻転塔など、型は小さいが子供の遊び道具が沢山配置されている。

この Deck の最前部は Compass Bridge, 前後部は Engine coaming で煙突を始め吸、排気筒が多数配置されているので立入禁止となっている他は、チークの Deck が張りめぐらされ、沢山の Deck chair が配置されており昼は日光浴、夜は星を眺めるのに最適の場所である。

2) Bridge Deck

前部より Wheel house, Chart room, 無線室が配置され、それに続いて船長室以下 Officer Engineer などの士官室並びに食堂、娯楽室が配置されている。

Officer's Quarter の後部が非常用発電機室, Battery room, 最後部は Pool side Verandah の吹抜けと Verandah になっている。

3) Boat Deck

この Deck はすべて公室で占められ、前部より Saloon, Foyer, Lounge, Liblary (左舷), Meeting hall (右舷), 放送機・電話交換機室 (左舷), Organizer's room (右舷) 最後部が Swimming Pool 並びに Verandah となっている。

Saloon は Ball style になって stage と中央が Dancing floor になっており、side に Bar があるが、昼間は200名程度の集会に使用できる。

Lounge 及び Verandah にも Bar Snack の設備があるが、ここも昼間は研修の教室として使用できる。

Organizer's room はもと Gymnasium であったのを改装して Organizer の事務局・役員の方々の控室・会議室として使用して戴くことになっている。

4) Promenade Deck

この Deck は Delux room (最前部2室), S Class

room (24室) が総て外舷に向けて配置されている。

中央部に Entrance Hall が配置され Information office Purser's office, Doctor's consulting room がその周囲に配されている。中廊下に狭まれた space は空調室, 美容室, 理容室, 売店, Clark office, Steward 控室, linen Rocker, Elevator, 階段室などとなっている。最後部は Dining saloon となっている。

Housing の外周は広い遊歩甲板となり, チーク張りの貴重な存在である, 外舷側は風防ガラスが張り囲られているので, 風の日でも遊歩に事欠かない。この Deck の最後部には turist class の Pool があり, その周りには広い木甲板となっているので, 体操, 全員集合には充分の広さがある。

5) "A" Deck

"A" class の船室 (52室) 外舷に向け配置され, 中廊下に狭まれた space には Promenade 同様, 空調室, Rocker, Steward 控室, 洗濯アイロン室などが配されている。後部 1/3 位の位置に "A" Deck entrance hall があり, Organizer の Information office が配されている。その後部に Dining Saloon, Inclosed Verandah, Foyer, Lounge と配置されている。Lounge も100名程度収容し教室として使用できるが "A" Deck の Pool の水槽部がこの中にあるので, 今回の改装の際, この Pool を廃止し, この Lounge を広げる可きか否かに就いて検討したが, 一応今回は Pool を残して様子を見ることとした。

6) "B" Deck

"B" class の船室 (50室) が右舷側及び後部両舷に配置され左舷側は乗組員の食堂, 娯楽室, Galley, Baker room 等が配置されている。中廊下に狭まれた space には, "A" Deck 同様空調室, Rocker, 事務部倉庫, Steward 控室, 洗濯室などが配されている。

7) "C" Deck

前半は Crew の居室, 後半が "C" class の客室 (37室) が配置されている。なお診療室, 病室もこの Deck の右舷中央部にある。

8) 船艙 Deck

前部より, 第1船艙, Baggage room, 第2船艙, F.O. Deep tank, Stavilizer 室, 食糧庫, Wine Rocker, 冷凍冷蔵庫, 洗濯室となっている。

機関室は前部補機室 (Donkey Boiler, 発電機及び配電盤, 工作室等) 主機室 (主機及び主機関連の補機及び Purifier 等) 後部補機室 (空調用冷凍機, 同冷水 Pump 類, 食糧冷凍庫用冷凍機, 給水・給湯関係補機, Sprinklar, 非常用 Bilge pump, 同消防 pump などが配置) の3室

に区分されている。

機関室の後部は飲料水の Deep tank となっている。

3. 今回の三井造船に於ける改装の要点

ROSA do FONSECA は日本に廻航の直前まで Brazil の Coastal service に就航し, 昨年は母国 Portugal にも Cruise を行っているが, 今回日本を中心とする Cruise を行うとなると次の3点から改装は相当大がかりなものとなった。

- (1) SOLAS 1960年の完全実施。
- (2) 海洋汚染防止法による汚水処理対策の実施。
- (3) 日本人を対象とする Cruise 船としての機能をもたせる。

(1) SOLAS 1960年完全実施の為の措置

既に各国は SOLAS 1960年の実施に就いては批准を了え, 発効しているのであるが, 国によっては, 批准以前に建造された船に就いては, 一部1948年 SOLAS の規則まで緩和適用している箇所があるが, 本船の場合, Brazil 国営会社の船であった為か政府の SOLAS '60年の適用が多少甘かったが, Panama に国籍変更と同時に完全実施のこととなった。

a) Bridge, Chart room, 無線室と乗組員居住区との境界を完全な防火壁を以て仕切ること。

この為船長室, 通信長室の隔壁を取外し防火構造としこの隔壁を貫通する空調 Duct には熱による自閉 Dumper を取付けるなど大工事となった。

b) 船内放送機自動電話交換機室の防火構造実施

Bridge と同様 SOLAS '60年規程通り周囲の隔壁を防火構造とした。

c) 救命艇 (2隻) の主機換装並に無線機の装備

SOLAS 48年では救命艇は 4 kn 以上の速力を有することとなっていたが, 本船の場合, 10隻の救命艇の中2隻は 6 kn 以上であることを要求されているので主機換装 (換装に伴い propeller も新替) のこととなった。

又1隻は無線機 Cabin を設け出力75Wの無線機を新設することとなった。これに伴い主機に直結する発電機並に Battery を新装, 平常は本船電源より Battery charge が行えるよう, 本船の充電盤より充電用電線を life boat に布設した。又他の一隻にも同様の Battery 及び発電機を装備探照灯用電源とした。

d) 空調用 fan の非常停止装置

火災発生の際, 機側並びに船内いずれか2個所に於いて全送風機を停止できるよう, Bridge Deck 及び Engine Room 出口の処に非常停止 Button を設けた。

e) 消防ポンプの共通管を機関室外に設けること。

前部補機室 (G.S. pump) 主機室 (消防 pump) 後部補機室 (非常用消防 pump) の3消防主管は機関室外で共通し、機関室で火災の起った場合は自室の消防 pump を使うことなく他の機関室の消防 pump により消火用水を注水できるようにした。

f) 消防ポンプを機関室外で起動できること。(規則62条(e)項)により機関室外に起動装置を設置した。

そもそも、60年 SOLAS が発効している以上、Brazil 政府としても、是に対応した措置を採っておる可きにも拘わらず、48年 SOLAS その儘であったのみならず、整備の点で不十分な点が多く、一方 Lloyds は本国 Head Office より直接担当官が飛来して check するという徹底振りであった。

(2) 海洋汚染防止法による汚水処理対策

本船の Sewage tank は8ヶ所に在り、是に便所汚水と、“C” Deck の洗面、シャワーの廃水が流入するようになっていた。(B Deck より上の clean drain は直接船外に排出)。

今回海水汚濁防止法の施行により、港内は勿論、距岸 10,000 m 以内に於いて便所汚水の海中投棄はできなくなったので、Sewage tank に流入する soil と clean drain の tank を分離、soil tank に新たに停泊中の汚水を貯めておくだけの容量のものを増設、禁止区域では一切汚水を流さぬこととした。一方 clean drain に対しては新たに集合タンクとその排出 pump を設け、こちらは適宜排出できるようにした。

(3) 日本人を対象とする Cruise 船としての改装

a) Boat Deck, 教会を教室に変更

Brazil はカトリックの国であるので船内に教会が設けられ祭壇、お祈りの椅子等が配置されていたが、これを片付けて50名余りを収容する教室とした。

b) 卓球室を Organizer Room に改装

卓球室を Top Deck 遊技場に移し、Carpet を敷き Sofa 等を配して Organizer の控室とした。

c) Pantry の改装

Brazil の食事は大きな plate に盛り付けて来たものを各人の皿に取り別ける system で皿の使用量が少ない。一方日本船では和食・洋食の二本立てで、食器の数も極めて多い。その為これら食器の格納棚の増設、高性能の食器自働洗器の新設、配膳 table の増設など、Pantry の全面改装を行った (Promenade Deck, “A” Deck 及び “B” Deck)。

d) Rice Boiler の新設。

4斗炊き2台、2斗炊き1台、計3台。日本人旅客を対象とする以上、日本式 Rice Boiler でないとうまい飯

は炊けないらしい。Brazil 人も米を食べるが広口の鍋でストーブの上で炊くので炊き上がったものを蒸すということしかできない。

f) Boiler の増設

Brazil は国土の大部分が熱帯と亜熱帯域にあるので、冬期でも殆んど暖房を必要としない。その為現装の Boiler では capacity 不足が懸念されるので Spana Boiler を主機室上段に設けることとして、据付 Deck の補強、煙突の増設などを行った、Boiler は目下石川島造船化工機で建造中で、小型軽量、操作の簡単な点を考慮、且つ Lloyd's の認定をとりつけている点で採択した。取付工事は12月上旬を予定している。

g) 機関室に隣接する客室の冷房対策

本船は全船冷房とは云え、補機室直上の客室、engine casing に隣接する客室の冷房はきかないとの claim を考慮して、“C” Deck Engine Room 直上の客室 (6室) 及び “B” Deck Engine Room 側の客室 (8室) に対しては夫々 unit cooler を増設、冷房効果を挙げることに努めた。cooler の増設は電力消費増大につながるの好ましいことではないが、船客対策上敢えてこれを行った。

h) 船客並びに乗組員の洗濯場設置

本船には営業用の Laundry Room はあるが、船客が肌着を洗う処、また乗組員がシャツ、作業服などを洗う洗濯場がない。

よって、船客コーナでは各 Deck に1台乃至2台の洗濯機を備えた洗場を設け、また Crew に就いても Philippine Crew, Japanese Crew 別々に洗濯場を設け各自でも洗濯できるよう且つ、常に清潔に身の廻りを整えるよう指導している。

i) 電気カミソリ、ドライヤー用 Down trans の設置

船内電源220Vに対し上記の Down trans 400W を各室に備えた。改装工事は工数の上では予想外に費用を要するものであるが、出来上った結果は、何処を直したのか解らぬ位で効果のないものである。然し、Cruise 効果を挙げる為に、又安全の対策の面で最善を尽した次第である。

クルージング・スケジュール

10月19日	横浜→マニラ→那覇→横浜	14日間
11月18日	横浜→香港→那覇→横浜	14日間
12月28日	神戸→横浜→グアム島→サイパン島→横浜	12日間
51年1月15日	横浜→那覇→マニラ→神戸→横浜	14日間

以后クルージングのお問合せは 商船三井客船
東京都中央区京橋3丁目11番地 Tel 03(561)1431

アーティカップル式航洋プッシャーバージ 「八興丸・瑞興丸」船団

大成設計工務株式会社

1. 緒 言

本船団は(株)ヤワタ航業殿の御発注により本年6月初旬に竣工した「アーティカップル自動連結装置」による航洋押航船団で、押船「八興丸」は横浜ヨット(株)で、また舢「瑞興丸」は橋本造船(株)で建造され、同月中旬から第一中央汽船(株)殿の運航により日本海航路に就航した。本船団は、7月下旬に(株)来島どっくにおいて竣工した「第二八興丸・第二瑞興丸」船団とともに、夏は沿海州、アムール河からの北洋材輸送に当り、冬は中国航路に就航する予定で、夏季は他に甲板積バージ1隻を加え、2対3船団として極めて能率的な運航を行なっている。

当社は3年前、ピンジョイント式自動連結装置「アーティカップルFS-120型」を開発して、第1船「明石丸」によってその優れた性能を実証し、その後このF型連結装置を装備した押船は合計9隻を数えるに至った。その間、航洋プッシャーバージの実現を求める声に応じて各種連結装置につき鋭意研究を進め、結論としてH型連結装置を考案し、「ヤワタ航業」殿の御英断により「八興丸」船団に御採用いただき、今回の完成を見たものである。

本船団は押船、舢ともに当社の基本設計によって建造されたものであるが、当社が連結装置の開発を行なっていた間でも、未だ本格的航洋押航船団というものゝ基本概念が確立しているとは考え難い状況であった。そこで

当社では連結装置本体の開発と並行して、その応用技術である押船の船型の開発にとりくみ、差当り299総トン型の近海区域用押船について、どの程度迄の設計的可能性があるかにつき研究を行なった。その結果、この大きさでも近海中型貨物船に匹敵し得る装備を収容できる見通しがついたので、折から始まった今回の計画にこれを応用し、要求諸条件に合わせて船型をやや増大して、八興丸の設計をまとめることになった。

本船団の基本計画をまとめるに当って、特に留意した諸点は下記の通りである。

- 1) 押船の大きさをできるだけ小さくする。これは単に船価低減のみならず、連結機にかかる力を減じ、小型の連結機で船団構成が可能になる。
- 2) アムール河に就航するため、間宮海峡通過の必要から、押船の喫水を浅いものとする。
- 3) 将来、就航区域が拡大された場合の独航回航の可能性を考慮して、押船独航時の航続距離を3,000浬程度(シンガポール—日本間)とする。
- 4) 上記独航時航続距離を確保した場合、燃料が排水量に大きく喰い込むので、雑用清水搭載量を減じ、航海中の清水消費は造水装置による造水でまかなう。
- 5) 舢に十分な燃料タンクをとり、連結航行中は押船からの遠隔操作により押船への移送を可能とする。
- 6) 押船は小さな船体に大出力の主機、発電機を搭載するので、居住区の騒音を小さくするよう配置に留意す

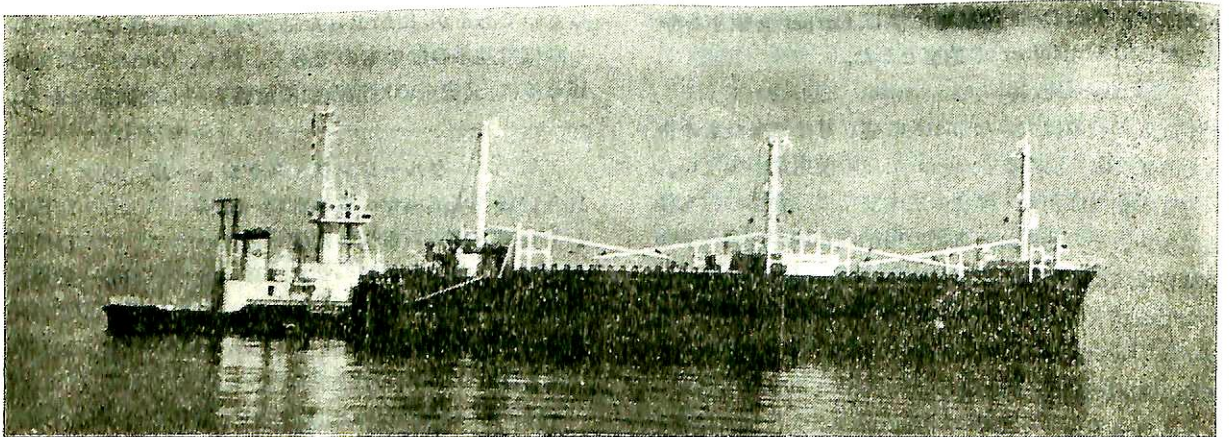


写真1 八興丸・瑞興丸船団全景

- る。
- 7) 寒冷地に就航するため、暖房、加熱用にボイラーを備え、航海中は燃料節約のため排ガスエコノマイザー2台により蒸気をまかなう。
 - 8) 燃料は低質油使用可能とする。
 - 9) 操舵室は階段トランクと2本の円柱に支えられたタワー型とし、将来設計の必要上操舵室高さを変化させても総トン数に変化しないようにし、あわせて軽量化を計る。

以上の諸点をもり込むべく設計を進め、小さいながら内容の充実した押船をまとめることができたと考えている。

速力については、従来の押航船団が航洋船として一般に速力が十分でなかった点につき、両船連結部付近の船型を研究し、あわせて横浜ヨットの試験水槽で各船単独及び連結状態について水槽試験を行なった。竣工後、バラスト状態で連結試運転を行なった結果、主機全力に於て、13.16ノットを記録し、水槽試験による予想をかなり上まわる速力が得られた。

以下各船及び使用された連結装置について紹介する。また連結した船団の姿を写真1に示す。

2. 押船「八興丸」

押船の主要目は下記の通りである。

船型	長船首楼型、双螺、ノズル舵付き		
航行区域	近海		
船級	NK : N ^c * (Pushing purpose), MNS*		
全長	33.00m		
垂線間長	30.00m		
幅(型)	9.70m		
深さ(型)	4.35m		
満載喫水	3.70m		
総トン数	399.58T		
タンク容積:			
燃料(B)	157.4 m ³		
燃料(A)	27.1 m ³		
清水	11.2 m ³		
飲料水	11.2 m ³		
脚荷水	113.4 m ³		
主機関	4サイクル単動ディーゼル機関 阪神 6LUS38 型		
	2,300PS×310rpm		
プロペラ	可変ピッチプロペラ かもめ CPC 65/80 型		
	2台		
発電機	185PS×150kVA×445V×3φ		
	2台		

ボイラー	油焚強制循環水管缶 タクマ・クレイトン WHO-50型	1台
	619 kg/h × 7 kg/cm ²	
エコノマイザー	タクマ 400 型	2台
	300 kg/h × 7 kg/cm ²	

速力		
単独試運転最高		14.34 kn
単独航海		約13 kn
押航試運転最高		13.16 kn
押航航海		約10.5 kn

乗組員		
職員		6名
部員		7名
予備		3名
計		16名

全体の姿は一般配置図と写真に見るような特異な船型であるが、一般的には「艀船の形をした押船」という従来の慣例によっている。長大な船首楼は船首から、倉庫兼位置決め装置室、連結機室、監視室及び食料庫、機関室隔壁の順となっており、機関室隔壁内には開口周囲の甲板上に冷凍機、造水装置、ボイラー、重力タンク類、倉庫等を設けたほか、後部は高さを上げてエコノマイザー2台を収容した。

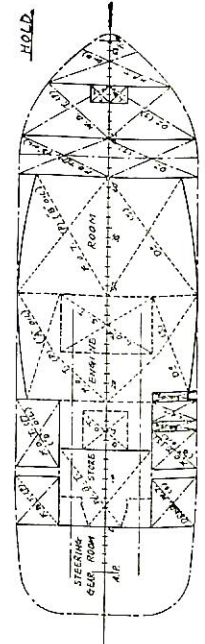
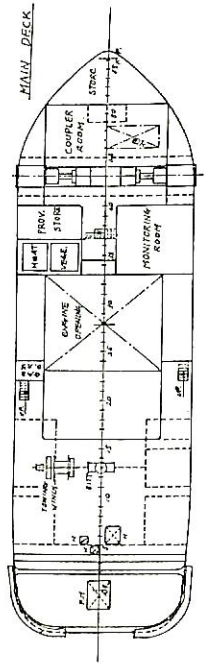
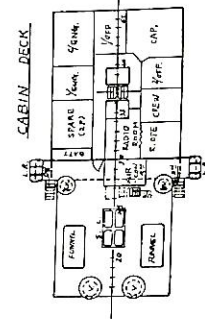
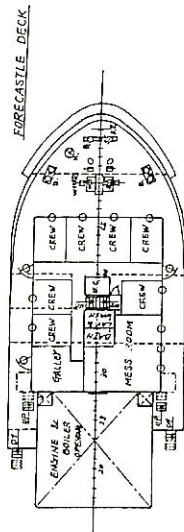
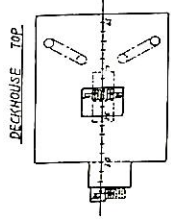
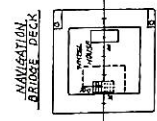
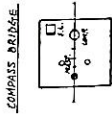
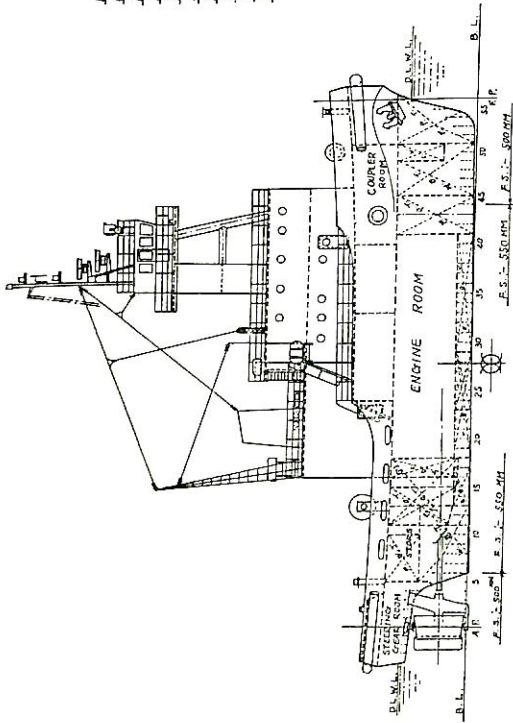
本船のように小型で大馬力の主機と大量の燃料をもち、航洋船並みの内容部をもつ船では、機関室内配置は特に重要であって、これの如何によっては船の大きさまで大きな影響をうけることになりかねない。本船では発電機2台を後部の推進軸の間に並べて居住区からの距離を大きくとり、中央に据えた2台の主機の前側に広いスペースをとって大型ポンプを並べるという配置とした。従ってポンプスペース直上の甲板上に監視室があり、発電機直上の甲板上にボイラーと大型タンクが据えられ、ボイラー直前両側にエコノマイザーがあるという大形の形となり、監視室の窓から主機、発電機、蒸気発生装置等重要機器全部が見渡せるようになる。このようにして手狭な機関室を部門別に大区分し、配管の無用の交錯を避けるようにした。

居住区はすべて船首楼甲板上2層の甲板室内に配置し、予備1室を2人室としたほかはすべて個室とした。操舵室は前述した形の一種の三脚式船橋とした。

バラストタンクは、連結して長期航海をした後で順調な切離しを行なうため重要な役割をもつもので、本船では入念なバラスト計画を行ない、満載で出港後、燃料や水を全量消費した時でも、連結機の水面上高さを出港時と同一高さに保てるようになっている。従って消費の

PRINCIPAL PARTICULARS

LENGTH O.A.	327.0
LENGTH B.P.	300.0
BREADTH MLD	97.0
DRAFT MK DESTRIANED	8.5
DRAFT MK DESTRIANED	8.5
GROSS TONNAGE	3850
NET TONNAGE	2885
MAIN ENGINE (MANISHIN 610538) 2300 x 310	17 1/2 HP/TS
TRIAL SPEED	12 1/2 KNOTS
SERVICE SPEED	12 KNOTS
COMPLEMENT	14

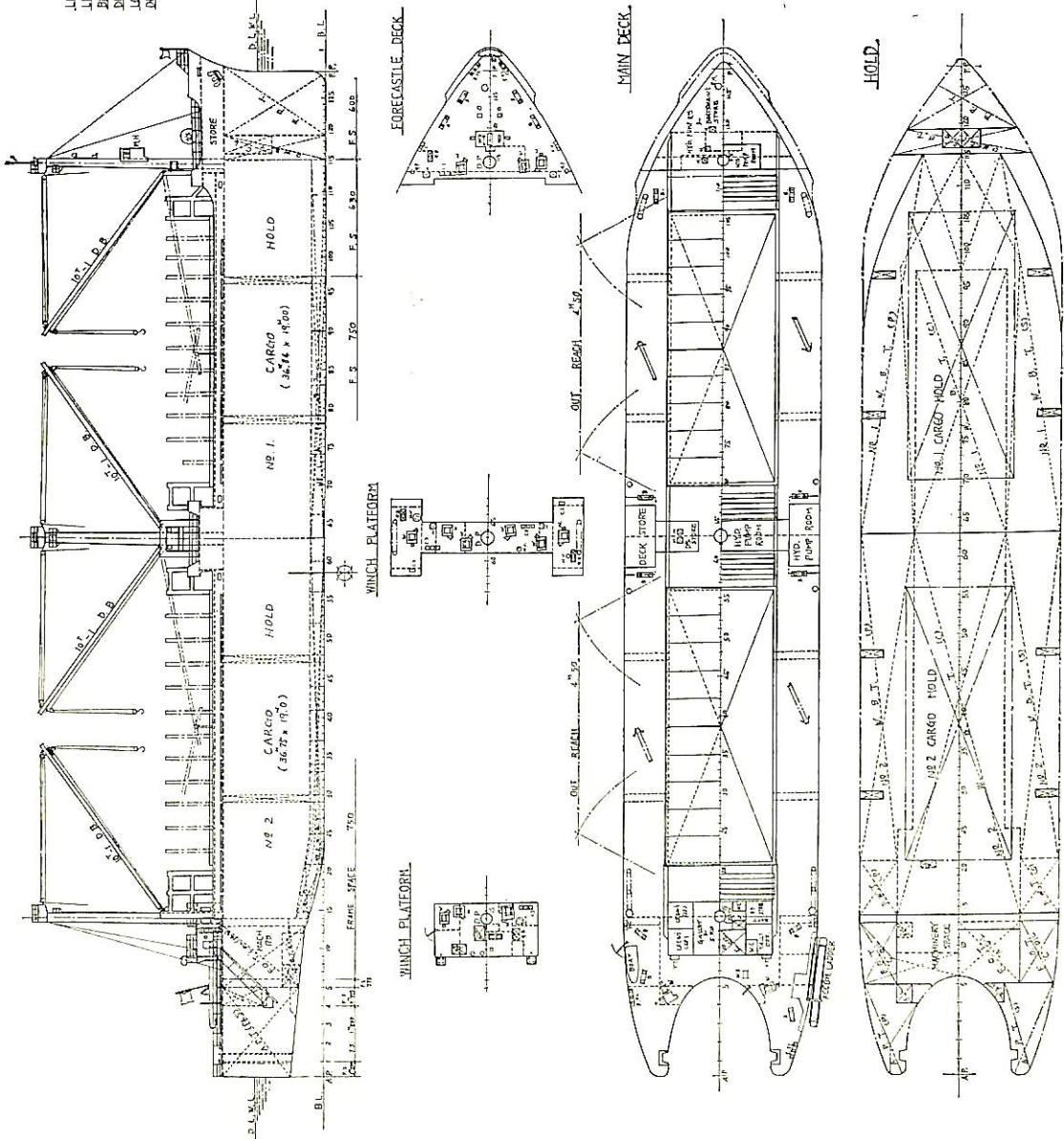


ヤワタ航業向
 押船・八興丸 一般配置図
 横浜ヨット建造

ヤマト航業向
 解・瑞興丸 一般配置図
 橋本造船建造

PRINCIPAL PARTICULARS

LENGTH O.A.	100' 00"
LENGTH ON L.W.L.	97' 00"
BREADTH M.O.	18' 00"
DEPTH M.O.	7' 00"
LOAD DRAFT M.O.	7' 5 1/2"
DISPLACEMENT	835 1/2 D.



中間段階でも同様な調整は勿論可能である。

航海計器は、少人数による航海を行なうため、操舵、船位測定、気候情報収集等に人手を節約することを目的として、ジャイロコンパス、オートパイロット、ローラン、ファクシミル等を備え、夏の北海の霧に備えてレーダーは2台とした。また拡声装置は舳と押船との間の連絡にも使用できるようになっている。無線装置としてはラック式 250W 出力のもの1台のほか、出入港用 VHF 電話を設けた。

本船の設計は大ざっぱに言って、中型近海貨物船の荷役装置を除く諸設備を、総トン数で約十分の一の船体の中に押し込んだものと考えてよく、「押船はエンジンを水に浮べるための台である」という考えを強く押し出したものと言えよう。

3. 舳「瑞興丸」

舳の主要目は下記の通りである。

船型	船首楼付一層甲板，連結用船尾凹入部付	
航行区域	近海	
船級	NK : NS* (Cargo barge)	
全長	100.00 m	
水線長	97.50 m	
幅(型)	19.00 m	
深さ(型)	9.70 m	
満載喫水	7.16 m	
総トン数	4,498.13 T	
載貨重量	8,951.30 t	
貨物倉容積	グレーン	11,466 m ³
	バール	10,824 m ³
タンク容積		
燃料(B)	284 m ³	
燃料(A)	52 m ³	
潤滑油	9 m ³	
清水	37 m ³	
脚荷水	2,528 m ³	
倉口数	2	
倉口蓋	萱場フォールディング型鋼製倉口蓋	
デリックブーム	10 t × 4 本	
カーゴウインチ	電動油圧 5 t × 12 台	
主発電機	220PS × 180kVA × 445V × 3φ	2 台
補助発電機	18PS × 10kVA × 105V × 1φ	1 台

船の姿は一般配置図と写真に見るように、通常の貨物船の船尾部を切りおとし、連結用凹入部をつけた形である。貨物倉は2倉で長大な倉口を有し、1本ブーム振りまわし式のデリック装置各2組、計4組が設けられた。

このデリック装置は(嵯来島どっくで新しく開発された方式のもので、フォールディング型倉口蓋にかかわらず倉口有効長さが十分とれるものとなっている。甲板上舷側には固定式及び起倒式スタンプを設け、倉口蓋は油駆動として人手の節約を計っている。

荷役、係船のための動力源は、単船碇泊荷役を可能とするため舳に設けられ、別に航海中必要な電力は押船から供給されるようになっている。また大容量の燃料タンクを備え、A、B各重油、潤滑油、清水を押船に移送できる設備となっている。

係船装置は揚錨機1台のほか、河川碇泊、離岸に便利なため、船尾左舷に船尾錨のために係船機兼揚錨機を有し、船尾右舷に別に係船機をもつ。

その他、船尾に監視員宿泊のための簡単な居住区を設け、交通艇、舷梯等を備えてい。

両船竣工後、5月末から6月初めにかけて各船重査、押船単独試運転、連結重査、連結試運転等、一連の試験が実施された。連結試験運転は舳31% (約2,800トン) 載貨、押船満載で行なわれ、主機連続最大出力で前記の速力 13.16 ノットを記録したが、舳船尾付近の水流と渦の状況から見て、いま一步の改善の余地はあるように思われた。旋回性能、その場回頭性能等は優秀で、一応航洋押航船団として通用する速力と諸性能は得られたものと考えられる。

4. 連結装置

本船団の連結装置には、当社が航洋押航船団用として開発した「アーティカプル・HC-500PDM 型」が採用された。

この連結装置は一種のピン・ジョイント式連結装置で、押船の両舷から突き出す連結ピンの先端を舳の船体に係止する部分が多段式噛み合わせ型となっており、喫水関係に応じて連結高さを多段階的に選定できるものである。図3、図4に連結時における両船の関係を示す配置を、また図5、図6、図7に連結装置の構造詳細を示す。(次頁)

舳(1)は船尾に凹入部(3)を有し、連結時に押船(2)の船首を受け入れる。押船の両舷には横方向に軸受本体(4)が溶接固定され、その内部の軸受メタルが連結軸(5)を支持している。連結軸は中空で、フランジ付き油圧シリンダー(6)を内蔵し、そのピストン棒(7)は船内側にのびて、その先端が、船体に固定した強力な台(9)に取付けた推力受(8)で支持され、外部からくる横方向の力を船体に伝えるようになっている。

連結軸の船外端は球形頭部(10)となっており、これに

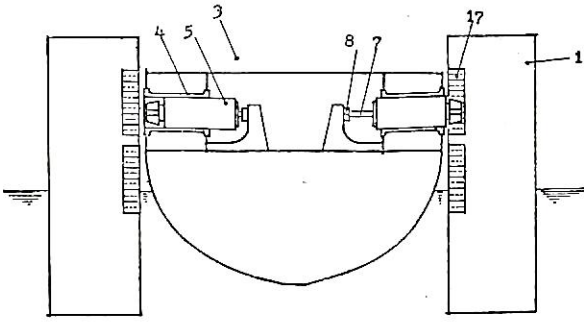


図 3

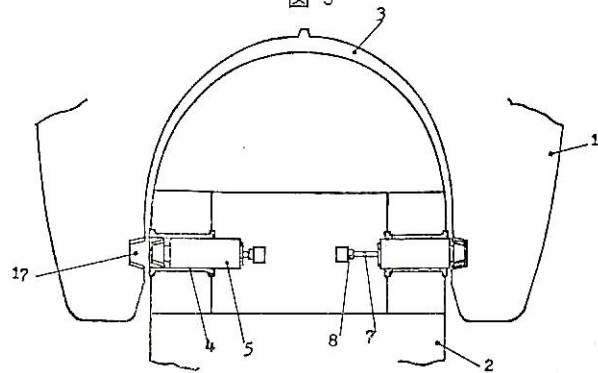


図 4

内面が半球形をなした冠(11)が埋金(12)、グランド(13)によって僅かに回動できるよう取付けられている。冠はピン(14)を有し、その先端が球形頭部に彫り込んだ長孔にさしこまれて、冠と連結軸との連結軸中心線まわりの相対回転を防止している。冠の背面と連結軸先端面との間にはスプリング(20)、(21)各2本があり、連結時以外は冠が常に正面を向くよう保持する。尚、図示していないが、冠と連結軸先端との間には、球面接触部に海水が浸入しないよう、ゴムの蛇腹付カバーで密封されている。冠は外面の前後部側に歯(15)、(16)をそれぞれ有している。

一方、艇の凹入部には、左右向い合って梯形断面の連結溝金物(17)が取付けられ、その前後斜辺面には歯(18)、(18')、(18'')、……及び歯(19)、(19')、(19'')、……が多段的に設けてある。

連結軸先端の冠まわりと連結溝金物の模様を写真2及び写真3で次頁にそれぞれ示す。

連結を行なう場合は、押船の船首を艇の凹入部に差し込み、連結軸と連結溝金物の相対前後位置が一致したところで油圧シリンダーに圧油を送り、連結軸を押し出すと、冠の歯が、ほぼ同じ高さにある連結溝金物の歯の間隙に嵌入してゆき、両者が接触したところで停止する。ここで油圧源をポンプから蓄圧器に切換えてやれば、連結は完了する。油圧シリンダーに油を導入する油

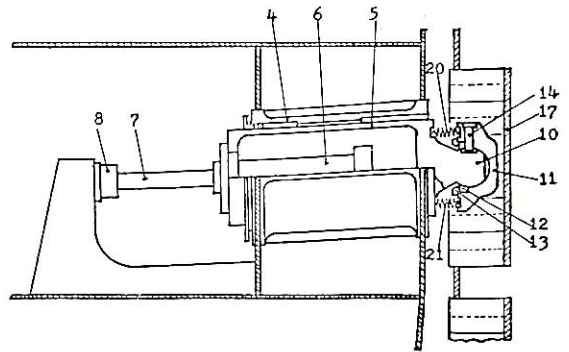


図 5

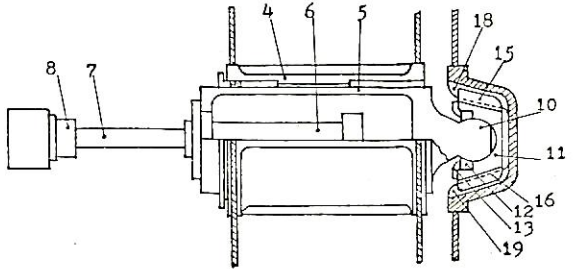


図 6

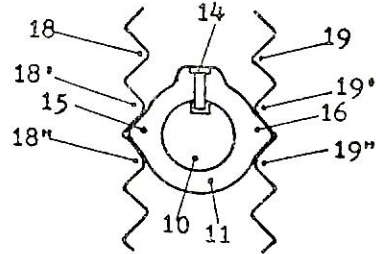


図 7

路にはパイロットチェック弁があり、外からの力で連結軸が船内側に押しもどされるのを防止する。蓄圧器内圧力は油圧ポンプの自動発停により一定範囲に維持される。この段階を「連結保持」と称し、航海はこの状態で行なうが、電気式遠隔操作の場合でも、連結保持中はすべてのソレノイド弁は切られていて、連結保持用油圧回路は蓄圧器自身の油圧で維持される。

連結軸先端の球面頭部は冠が3度余の範囲で回動することを許しており、この範囲で一種の自在継手を構成している。これの効果により、左右連結軸の芯の不正確と連結溝の取付方向の不正確は完全に吸収され、更に両船に若干の相対横傾斜があっても、左右二段までの連結高さの差は通常許される。また船の幅の誤差は油圧シリンダーのストローク余裕で吸収される。冠と連結溝金物の歯は一对の雄雌ゲージに合わせて精密加工されている。従って連結部付近の船体の形を合わせておけば、艇を自

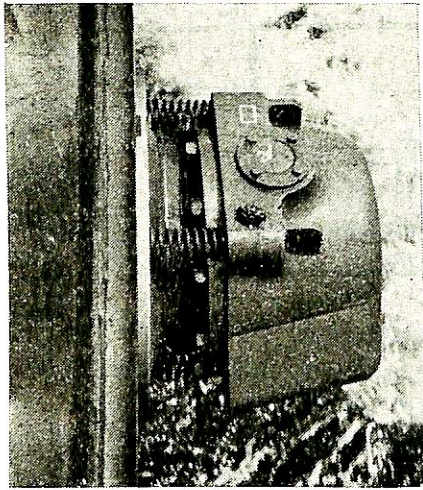


写真 2

由にとりかえても常に完全な連結が可能であり、また連結装置と溝金物の取付精度も、取付孔をボーリングするような精密加工は必要としない。推力受もスラスト球面ころ軸受を使用しており、取付方向誤差や船体の撓みを吸収できるようになっている。

連結溝金物に嵌入した冠の模様を写真 4 に示す。

連結に際しては、連結軸と連結溝金物との相対前後位置を合せさせる必要があるが、自由に浮いている両船間でこれを一致させることは事実上困難であるから、このため本船団では当社のラム型自動位置決め装置を備えている。

連結航行中は、冠、連結軸、油圧シリンダー及びピストン棒からなる一組と艇との間の相対回転はなく、押船から見ると、連結軸が主軸受内でピッチング角度分だけ回転することになる。ピストン棒と油圧シリンダーとの間には、伸縮自在な回転止めが設けてある。

連結機制御は、操舵室からの電気式遠隔制御と手動弁による機側制御を併用している。油圧ポンプは、大容量の主油圧ポンプと小容量の補助油圧ポンプとがあり、いずれも連結、切離しに使用できるが、一般には連結、切離し、位置決めには主油圧ポンプを使用し、蓄圧器充填は補助ポンプで行なう。主ポンプは甲板機械駆動に兼用される。操舵室制御盤には所要のスイッチ、押ボタンのほか、操作の段階や油圧ポンプの作動状況等を示す表示灯を完備している。

制御装置は下記の作動を行なう機能をもっている。

- 1) 相対前後位置決めのための位置決め装置の前進及び後退 (遠隔, 機側)
- 2) 連結及び切離しのための連結軸の左右同調押出し,

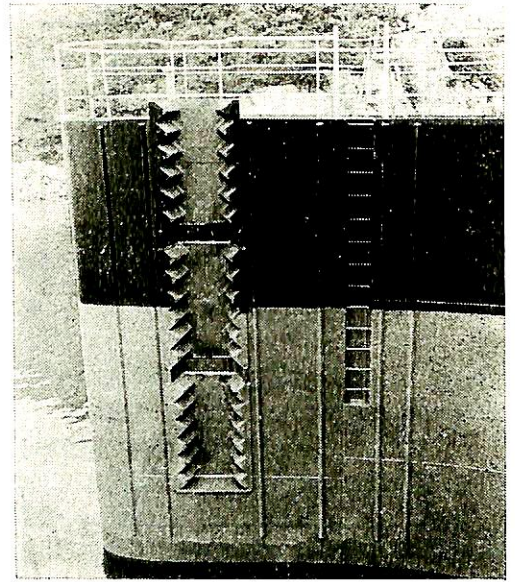


写真 3

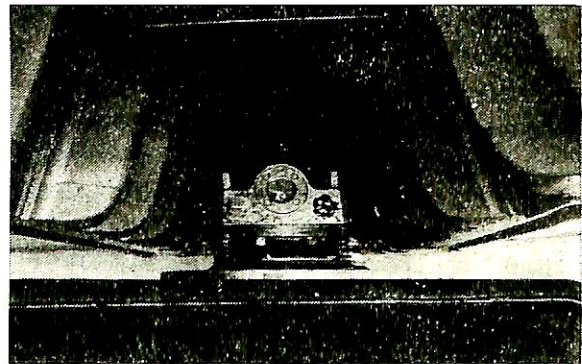


写真 4

引込み及び途中停止 (遠隔, 機側)

- 3) 蓄圧器による連結保持への切換え及び切離し時連結保持解除 (遠隔, 機側)
- 4) 蓄圧器の充填 (自動, 遠隔, 機側)
- 5) 左右位置修正 (自動, 遠隔, 機側)
- 6) 甲板機駆動のためのポンプ用途切換え (遠隔, 機側)
- 7) 油圧ポンプ選択 (遠隔, 機側)
- 8) 主油圧ポンプ発停 (遠隔, 機側)
- 9) 補助油圧ポンプ発停 (自動, 遠隔, 機側)
- 10) 蓄圧機異常圧力低下時の警報 (操舵室, 機側)

本船団とそれに続く「第二八興丸」船団は、6月、7月と続いて就航したが、波浪中でもショックらしいものは全くなく、連結状態は良好で、所期の成績をおさめることができた。特に蓄圧器とパイロットチェック弁を併用した予圧シリンダーによる連結保持は、既に9台を完

成したアーティカップル-F型連結機が一番機から採用している方式であるが、このH型連結機に於てもその性能は遺憾なく発揮されて、アーティカップル式押船の乗心地の良さの理由の一つになっている。また本連結装置の特色の一つは、他の類似設計のピンジョイント式連結装置と異り、緩衝装置に類するものを全くもってない事であり、これも乗心地の良さの大きな原因になっている。

上記の油圧装置の中で、左右位置修正機構は連結保持航行中、一方から大きな波をうけながら長時間航行した場合に押船が一方に一定距離だけ片寄せると、自動的に中央に押し戻すために設けられたもので、左右から交互に大きな力で押される間にこの動作を安全に行なう機構として、多大の努力を傾けて開発されたものである。しかし本機の連結保持機構の成績は極めて優秀で、現在のところこの左右修正機構が航海中に作動したことは一度

もなく、今後ともこれが自動作動することはないのではないかと想像される。この修正機構は、連結時にシリンダーの同調の誤差（最大約5%）が大きい時に、出港前に左右位置を手動で修正するために使用されている。

5. 結 語

本稿を終るにあたり、本連結装置の設計、製作、使用に関して御教示、御指導をいただいた運輸省船舶局並びに日本海事協会の関係各位に対し、厚くお礼を申し上げたい。また、新開発の連結装置を率先採用して高性能の航洋押船船団を完成された(株)ヤワタ航業殿並びに第一中央汽船殿に深甚の敬意を表するとともに、これら船団の建造を担当された横浜ヨット(株)殿、橋本造船(株)殿、(株)来島どっく殿、並びに連結装置の製作を担当された(株)江名製作所殿、萱場工業(株)殿に感謝の意を表するものである。

【製品紹介】

—Hughes Aircraft Co.—

“PROBEYE”（熱画像直視装置）を販売

日本アビオトロニクス株式会社

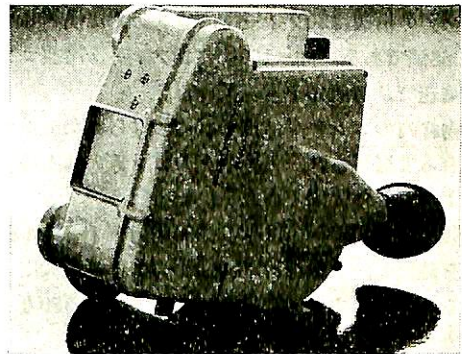
プローブアイは接眼レンズを通して、見る人の視野に入る光景を熱画像として正確に現わす、高感度、ハンディ型の赤外線探知装置である。

プローブアイは近接した対象物間の温度差又は対象物と背景の温度差を感知して、迅速にかつ正確に火源又は熱源を探知する。その上全くの暗闇や煙又は霧の中でもこの検知能には変りがない。プローブアイはすべての物体は生きていてもいなくても、その各々の温度にしたがって赤外線エネルギーを放射しているという原理を利用してのものである。この原理に基づきプローブアイ赤外線探知装置は視野内の光景を走査する事により、赤外線エネルギーの強弱を探知し、そのレベルを可視光線の強弱に変えて視野内の全対象物を眼に見える画像として小型の接眼レンズ上にはっきりと現す。この画像は見る人が暗闇でも見る事が出来る様に赤色で現われる。

プローブアイは特に高感度、小型軽量、操作の容易性、低価格等の点で現存する同種の装置としてはその比類を見ないものである。又外気中の厳しい使用条件に耐える様铸造アルミニウムのきょう体を使用し、完全防水になっており、潜在的な機器の欠陥の検出、ホットスポットの発見はユティリティー関係の検査員や修理作業者にとっても有益である。

製品概要

視野 水平18°C×垂直7.5°C



検出可能温度差	0.5°C
ガスの連続使用可能時間	4時間
電源：ニッケルカドミウムバッテリー	1.5W
冷却方式	アルゴン—無毒、不燃性、不活性ガス
大きさ	15.2(高)×20.3(巾)×26.9(長)cm ³
重さ	3.27 kg
全重量	9.08 kg
但し全重量としてプローブアイ1ヶ、アルゴンボンベ2ヶ バッテリー充電用コード1本、安全用ひも1本、コンパクトキャリアバック1ヶが含まれ。	
価格	約2,300,000円

東京都港区西新橋1の15の1（住友田村町ビル）

営業本部 プローブアイ課 TEL(03)501-7351(代)

新造船紹介 (新造船写真集参照)

《せぶん しーず ぶりっじ》

川崎重工業・神戸工場で建造された川崎汽船向けリフトオン・リフトオフ式コンテナ船“せぶん しーず ぶりっじ”(35,332DWT)は、同社が欧州航路コンテナサービスに使用する2基・2軸・1舵の大型高速コンテナ船で、船橋および機関室を中央よりやや後方に設けた、いわゆるセミアフトブリッジ船型の船であり、先に建造した“べらざのぶりっじ”の同型第3船で、本船の全長は264.5mにおよび幅はパナマ運河通行可能な最大幅32.2mとしている。本船の特長は次の通りである。

- 1) 貨物倉庫内には長さ40フィート(12.2m)および20フィート(6.1m)のコンテナを最大9列7段に格納する事ができ、更にも上甲板ハッチカバー上にも最大12列4段にコンテナを搭載することができる。

コンテナ搭載は20フィート、コンテナに換算して合計2,068個である。尚、100個の40フィート冷凍コンテナを輸送できる設備もっている。

貨物倉内のコンテナは格子状に設けられたセルガイドに沿って搭載され、上甲板上のコンテナは固縛用金具によって船体は固着される。

- 2) 主機として川崎MAN型40,000馬力ディーゼル機関2基を装備し、2軸合計80,000馬力の連続最大出力を有する。本船の主機出力は約16ノットで走る30万トンタンカー2隻分の出力に相当する。
- 3) 出入港時の操船を容易にするため、船首部水面下に川崎KT型バウスラスターを装備している。

《BRITISH RESOURCE》

三菱重工業・長崎造船所で建造されたイギリスのアーリンフレックス社(Erynflex Ltd.)向け油槽船“BRITISH RESOURCE”(269,696DWT)の特長は次のとおりである。

- 1) IMCOのタンクサイズ制限の規定を適用(衝突・座礁時の油流出量を制限している)。
- 2) 荷役作業の効率化を計るため貨油タンク部は主貨油管を廃止し代わりに隔壁バルブを設け更に専用バラストタンクを廃止したパイプレスフローシステムを採用している。

- 3) 機関部及び食糧積み込み用として従来のモノレームに代るものとして大型ガントリークレーン(12t)を設け糧食用コンテナ等の積み込みを可能にしている。
- 4) 居住区は防火構造とし、居住区前面外壁にはウォーターカーテン装置を施すなど防火、消火に特に留意している。
- 5) 機関部はLR最高級の自動化(UMS)を適用し夜間の無当直を可能にしている、又これに適した同社開発の総合監視装置(Mus-3000)を採用している。

《OCEAN RENTIS》

三井造船・藤永田造船所で建造されたパナマのシグナス・バルク・キャリアーズ社(Cygnus Bulk Carriers Corp. S.A)向け撒積貨物船“OCEAN RENTIS”(27,223DWT)は船尾機関・船尾船橋をもつ撒積貨物専用船として設計されているが、鉄鉱石等の重量貨物の偏積輸送も出来る構造をしている。本船は同社が同船主より受注した同型撒積船の2隻のうち第2番船である。本船の特長は次のとおりである。

- 1) 6船艙と6船口が機関室の前方に配置されており、それぞれマックグレゴリー式鋼製船口蓋を装備するとともに、荷役装置としては10Ltデッキクレーン5台が配置されている。
- 2) 甲板補機としては、デッキクレーン5台の他、揚錨機、係船機、操舵機を備え、これらはすべて安全かつ確実な電動油圧駆動方式を採用している。
- 3) 甲板は上甲板一層のみで、この上甲板直下の船内にはトップサイドタンクを設け、撒積貨物を搭載できる他、バラスト航海時にはバラスト用海水を搭載し、必要な喫水を確保しながら安全な航海ができる様設計されている。
- 4) その他船に冷暖房を施し、機関室にはエンジンコントロールステーションを設け、機関関係の自動化と集中監視をはかっており、各種の最新式航海計器と相まって40名の少ない乗組員で合理的かつ快適な作業ができる様になっている。

《JAMES COOK》

川崎重工業・神戸工場で建造されたオーストラリアのフリンドース・ SHIPPING 社 (Flinders Shipping Co. Ltd.) 向けロールオン・ロールオフおよびリフトオン・リフトオフ荷役方式 コンテナ 船 “JAMES COOK” (23,256DWT) は、オーストラリアのナショナルライン社 (ANL社)、川崎汽船・日本郵船・大阪商船三井船船・山下新日本汽船の6社が ESS グループ (Eastern Searoad Service) を結成し、日本～オーストラリア間にコンテナ輸送を実施している。

“AUSTRALIAN EMBLEM” の同型第2船である。

- 1) 本船の荷役方式はロールオン、ロールオフ方式とリフトオン、リフトオフ方式の両方の荷役方式を兼ね備えており、コンテナをはじめ、フラット、パレットなどのユニット化された貨物の他、重車両 (トレーラー積貨物を含む) などの積載に適するよう計画されている。即ち、船首部に4倉 (7ハッチ) のリフトオン、リフトオフ式専用のホールドを有し、合計304個 (内冷凍コンテナ290個) のコンテナを搭載することができる。また、上甲板にはコンテナ4段積が可能であるが、2段目までは固定のセルガイドを設け、この部分のコンテナ固縛作業を省略して荷役時間の能率化を計っている。

一方、甲板下には、船尾から前述のリフトオン、リフトオフ式コンテナ倉の後端まで全通する上部ビークルデッキと更にその下に下部ビークルデッキの合計2層の自走式荷役用のコンテナ積甲板をもち、コンテナフラットなどユニット化貨物は、主として大型フォークリフト、トレーラーなどで岸壁から本船の船尾部にかけられたランプウェイを通り船尾開口から船内に搬入される。船尾開口は幅15.5m、高さ5.95mという巨大なもので大型フォークリフトおよびトレーラーが20フィートコンテナを積んで充分出入りできる様になっており、航海中は強固な扉で水密に閉鎖される。

- 2) 船尾開口から20フィートコンテナをフォークリフトで船内に搬入するため、エンジンケーシングはできるだけ小さく、又、機関室を上部ビークルデッキ以下に収めることが必要であるが、そのために主機として最も適した中速ディーゼルエンジンである 川崎 MAN

V9V52/55型1台とV7V52/55型2台を選び、必要な航海速力22.7knを得るために、3基を1基の減速歯車で結合した世界でもめずらしい3基1軸の推進装置を採用している。

- 3) 本船は船尾開口から荷役を行なうため、本船用に設備された特殊な岸壁に船尾より接岸しなければならない。この場合の操船能力を高めるため、可変ピッチ型としては、世界最大出力の川崎エッシェウイス式可変ピッチプロペラを採用するとともに、船首部には、川崎KT-174型パウ・スラスト1基を装備している。
- 4) 本船は従来の貨物船やコンテナ船とかなり異なった船であるが、次のような長所をもっており、日本～オーストラリア間の荷動きの現状からみて、この航路に非常に適した船型である。

イ) コンテナに限らずフラット、パレット、トレーラー積貨物など積み得るユニット化貨物の種類が多い。岩壁クレーンやフォークリフトでは処理できないような重量物を適当なトレーラーなどに搭載したまま船内に搬入できる。

ロ) 通常型コンテナ船と同様の岸壁クレーンによる荷役と平行して両ビークルデッキの貨物を、フォークリフトなどにより、迅速に処理できるので荷役能率が非常に高い。

《穂 救 201》

日立造船・向島工場で建造された中国の中国機械進出口総公司向け大型航洋引船“穂救201”(2,161.14GT)は、同公司から受注した同型船2隻の第1船で引渡後は広州向け出港する。本船の特長は次のとおりである。

- 1) 世界屈指の新鋭海難救助兼航洋引船で、荒天時でも救難活動が出来るよう計画されている。
- 2) 曳航力は最大約82トンで、曳航時には長さ600メートルの鋼索 (約66mm) が使用される。
- 3) 可変ピッチプロペラを採用し、大型曳航にもかかわらず機敏な行動ができる様配慮されている。
- 4) 日本海事協会C級 (軽) の耐氷構造が採用されており、また多くのサルベージ機器、備品も装備されている。
- 5) パウラスターを採用して、港内接岸および被曳船接近等が容易にできる。

液化ガスばら積船の IMCO 規則について

日本海事協会 船体部

恵美洋彦

1. はじめに

国際航海の貨物輸送に従事する商船については、一般にその構造設備は、各船級協会規則によるのが通例であり、又、救命、消防等の人命に関する設備は、SOLAS(海上人命安全条約)に規定が定められている。

しかし、各種化学製品、液化ガス等のような危険物運搬船の貨物の格納及び取扱いに関する構造設備規則は、船舶及び乗組員の安全はもちろん、その周囲環境に対する安全についても十分な配慮を払う必要があり、世界各国でその規則がまちまちでは、種々の不具合を生ずることから、この種の船舶の国際的統一規則を制定する必要が、IMCO(政府間海事協議機関)で提唱された。まず、最初に化学品危険物ばら積船構造設備規則が、1971年IMCO勧告として制定され、次いで現在、液化ガスばら積船構造設備規則(以下、IMCO規則という)が制定されつつある。

このIMCO規則は、新造船に関する規定は、IMCO設計設備小委員会及びその作業グループでの審議が完了している。又、その内容については、本年春のIMCO海上安全委員会での審議も完了しており、文章の整理等の修正が行なわれた後、本年9月の海上安全委員会及び本年11月のIMCO総会で採択されれば、IMCO勧告として公布される予定である。

なお、既成船に関するIMCO規則も制定される予定だが、これは、新造船より作業も遅れており、IMCO勧告として公布されるのは、若干遅れる見込みである。

以下、新造船に関するIMCO規則の構成となる主な規定の内容について紹介する。

2. 規則の構成

IMCO規則は、序、19章からなる規則本文、及び付録からなっており、その構成は、次のとおりである。

序；規則制定の趣旨、経過、見直しの必要性等について記述

第1章 一般；目的、適用、危険性、定義、同等性、検査及び証書、規則の見直し

第2章 船舶の残存能力及び貨物タンクの配置；一般、乾げん及び復原性、損傷及び浸水の想定、残存条件、適用される損傷の基準、貨物タンクの位置、小型船に対する特別配慮

第3章 船体配置；貨物区域の隔離、居住区、サービス区画及びコントロールステーション区画、貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室、貨物コントロール室、貨物区域内への交通、エアロック、ビルジ及びバラスト装置、船首尾積荷及び排出装置

第4章 貨物格納設備；一般、定義、設計荷重、構造解析、許容応力及び腐食許容量、支持構造、二次防壁、防熱、材料、建造及び試験、独立型タンクタイプCの応力除去、加速度成分の参考式、応用の分類

第5章 プロセス用圧力容器、及び液、ガス及び圧力管装置；一般、貨物及びプロセス用管装置、貨物装置の弁の要件、船舶用貨物ホース、貨物移送法

第6章 構造材料；一般、材料規定、溶接及び非破壊試験

第7章 貨物の圧力・温度制御；一般、冷却装置

第8章 貨物ベント管装置；一般、圧力逃がし装置、追加圧力逃がし装置、真空防止装置、弁の容量

第9章 貨物格納設備の環境制御；貨物タンク及び貨物管装置の環境制御、ホールスペースの環境制御(独立型タンクタイプC以外の貨物格納設備)、独立型タンクタイプCの周囲区画の環境制御、イナーテイング、船内でのイナートガス装置

第10章 電気設備；一般、設備の形式

第11章 防火及び消火；防火構造、消火主管装置、水噴霧装置、ドライケミカル粉末消火装置、ガス危険閉区画、消防員装具及び保護着

第12章 貨物区域の機械通風；通常の貨物取扱操作中に入るのが必要な区画、通常時には入らない区画

第13章 計装、(計測、ガス検知)；一般、貨物タンクの液面指示装置、液面警報装置、温度計測装置、ガス検知規定

第14章 人身保護

第15章 貨物タンクの積付け制限；一般、船長に提供する情報

第16章 燃料としての貨物の使用

第17章 特別規則；一般，人身保護，構造材料，独立型タンクタイプC，冷却装置，甲板上貨物管装置，船首尾荷役系統，気相部の空気の除去，湿度制御，重合禁止，固定式毒性ガス検知装置，個々のガスに関する特別規則

第18章 オペレーション規則：輸送に必要な情報，適合性，人間の訓練，区画への交通，低温での貨物輸送，保護着，装置及び制御，貨物移送オペレーション，オペレーション規則補足

第19章 最低要件一覧

付録 液化ガスバラ積船合格証書の標準様式

3. 船舶の残存能力及び貨物タンクの配置

IMCO規則のうち，最も重要な規定は，第2章の損傷時復原性及びタンク配置に関する規定である。これは，最後に紹介するように貨物の危険の程度に応じて船をタイプI G，II G（II PG），III Gに分類し，第1表に示すような損傷時の残存能力を規定している。この表から分るように危険度の割合は，タイプI G，II G，III Gの順に低くなる。

なお，液化ガスバラ積船として一般的なLNG船，低温式LNG船，低温式エチレン船は，タイプII G船であり，Lが150m以下の加圧式LPG船，加圧式アンモニアガス船等は，タイプII PG船として浸水条件は同じ液化ガスでも若干ゆるやかになっている。

4. 貨物格納設備

第4章の貨物格納設備（タンク，防熱材，二次防壁）も損傷時復原性に匹敵する重要な規定である。本章の規定は，第5章（貨物管装置関係）及び第6章（材料溶接関係）と共にIACS（国際船級協会連合）統一規則²⁾をIMCO規則の表現に合わせて修正して規則にとり入れたものである。

貨物格納設備の規定中，タンクの許容応力，外気温度条件，水圧試験及び二次防壁の材質（二次防壁の材質は第6章にも規定されている）の4項目は，世界中の意見が仲ままとまらなかったもので，現在IMCO規則としては，一応まとまっているが，将来，再検討されることになる。

貨物格納設備のうち最も重要なタンク構造基準の概要をまとめたものが，第2表である。この表から分るように日本で開発され，現在のところ日本のみで建造され，又は建造準備が進められているセミメンブレタンクが，独立型タンクと並んで同じように評価されているのは，日本の技術の優秀さが液化ガス船でも認められていると

考えることができよう。

なお，日本で世界に先がけて建造される内部防熱方式タンクは，現在，IMCO規則（IACS規則も）では，メンブレタンクの範ちゅうとされているが，詳細は特別承認となっている。これはむしろ，このような将来の発展性が多い新しい構造方式を規則で拘束してしまうことを恐れたものである。又，IMCO規則第4章，第5章及び第6章に関連する各種低温材料の使用温度の規定を参考までに第1図に示す。

5. IMCO規則の対象となる貨物

液化ガス貨物の危険性としては，火災，毒性，腐食性，反応性，低温及び圧力であり，液化ガスとして運送する限りは，低温と圧力の何れか又は両方の危険性は必ず有するもので，液化ガスバラ積船は，全てこの規則の対象になる。しかし，液化ガスバラ積として大量に運ぶ可能性のある貨物は余りないので，現在の規則で想定した貨物のリスト及びそれに対する最低要件が，第19章に一覧表として規定されている。それを第3表に示す。もちろん，この表にのっている以外の液化ガス貨物を対象とする船舶も建造可能で，この場合主管庁は，IMCO規則の原則に基づいてその貨物に対する規定を定め，これをIMCOに通報する義務がある。

さらに，IMCOは，この通報を検討してこの貨物を規定のリストに加えることになっている。

6. IMCO規則による影響

IMCO規則は，前述したとおり，本年11月のIMCO総会で採択されれば，IMCO決議による規則として各国政府にその採用を勧告する。このように現在のところ条約ではないので各国に対する強制力はないが，各国政府がこれを採用すればその国の規則として発効することになる。又，その適用船舶は，IMCO規則では1976年10月31日以降建造契約又は1980年6月30日より後に引渡しされる新液化ガス船となっている。

現在，液化ガスバラ積船は，その危険性を考慮して各国の法律又は規則でばらばらに規制（一般船舶のように自国籍船のみならず，他国籍船でも自国に出入港すれば規制の対象としている国が多い。例，日本，米国，イタリア等）されているが，多くの国でIMCO規則を採用すれば少なくとも構造設備は，同一基準で統一されることになる。したがって，このIMCO規則は，比較的速く各国の規定に採用されるものと思われる。

事実，LNG船舶海外調査団の報告³⁾によれば，調査団が歴訪した政府関係当局は，全て，IMCO規則が制定さ

第1表 IMCO液化ガスばら積船構造設備規則による浸水条件及びタンク配置

船のタイプ	船の大きさ	タンク配置 (外板からの距離)	損傷仮定最大範囲			浸水条件			残存条件			備考
			(1)船制 (長さ方向) L/12又は、 L/15又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(2)船底 (長さ方向) の範囲) 0.3L F間: L/12又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(3)機関室 以外 ①、(2)を含む機関室周囲 壁を含む船体各部の損傷 (2区画以上)	(4)機関室	(5)局部損傷	(6)浸水の全 ての状態	(7)最終状態	(8)局部損傷 状態		
タイプ I G	Lに關 係なく 全て	船側：B/5又は 11.5m以上 船底：B/15又は 2 m以上	L/12又は、 L/15又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(長さ方向) の範囲) 0.3L F間: L/12又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(3)機関室 以外 ①、(2)を含む機関室周囲 壁を含む船体各部の損傷 (2区画以上)	(4)機関室	(5)局部損傷	(6)浸水の全 ての状態	(7)最終状態	(8)局部損傷 状態		
タイプ II G	L > 150m	船側：760mm以上	(長さ方向) の範囲) L/12又は、 L/15又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(長さ方向) の範囲) 0.3L F間: L/12又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(3)機関室 以外 ①、(2)を含む機関室周囲 壁を含む船体各部の損傷 (2区画以上)	(4)機関室	(5)局部損傷	(6)浸水の全 ての状態	(7)最終状態	(8)局部損傷 状態		
タイプ II P G	L ≤ 150m	特に制限なし	(長さ方向) の範囲) L/12又は、 L/15又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(長さ方向) の範囲) 0.3L F間: L/12又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(3)機関室 以外 ①、(2)を含む機関室周囲 壁を含む船体各部の損傷 (2区画以上)	(4)機関室	(5)局部損傷	(6)浸水の全 ての状態	(7)最終状態	(8)局部損傷 状態		
タイプ III G	L ≥ 125m	特に制限なし	(長さ方向) の範囲) L/12又は、 L/15又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(長さ方向) の範囲) 0.3L F間: L/12又は、 14.5mのうち 何れか小さい 方	(3)機関室 以外 ①、(2)を含む機関室周囲 壁を含む船体各部の損傷 (2区画以上)	(4)機関室	(5)局部損傷	(6)浸水の全 ての状態	(7)最終状態	(8)局部損傷 状態		

第 2 表 IMCO 規制によるタンク構造基準 (第 4 章及び第 6 章による) ** IMCO 規則では動力タンクという ** IMCO 規則では、回転体によって構成されるタンクという

	独立型タンク			
	タイプ A	タイプ B	タイプ C	
	(方形方式) *	(圧力容器方式) **	(圧力容器型)	
二次防壁設置基準	不要、船体構造が二次防壁の役割を果たす	完全二次防壁	完全二次防壁	部分二次防壁
設計蒸気圧 (P ₀)	P ₀ ≤ 0.25 kg/cm ² を原則とするが、船体構造を増強すれば P ₀ < 0.7 kg/cm ² 未満の値まで増加可	完全二次防壁、但し独立型タンクタイプ B の要件を満たすとき部分二次防壁	方形方式の場合 P ₀ < 0.7 kg/cm ²	P ₀ ≤ 2 + A °C (9) ^{kg/cm²} / 貨物比重
定義	船体構造の一部を構成し且つ隣接する船体構造に同じ重量で同じような影響を受けるタンク	防熱材を介して隣接する船体構造により支持された構造 (メンブレンタンク) は、主官庁の特別承認が必要	自己支持型で船体構造を増強せず、又船体強度上必要なものでないタンクで、且つモデルテスト、精密な応力解析、疲労寿命解析並びに電線進展特性解析を行うもの	圧力容器の基準に合致するもの
温度	-10°C 以上の温度 -10°C より低温は特別承認	温度の制限なし	温度の制限なし	温度の制限なし
設計荷重	近似計算で可	精密計算	近似計算	精密計算
構造解析	主官庁によって認められた船級協会基準、タンク内圧を考慮して深水分	モデルテスト、その他で最大動荷重、繰返し荷重に対する強度を確認	主官庁の認められた船級協会基準、主官庁の支持構造解析には船体構想を考慮すること	主官庁によって認められた船級協会基準、特別な解析を要求されることがあり
許容応力	主官庁が認めた船級協会の船体構造基準	船体構造は主官庁で認められた船級協会の基準、タンク支持構造は構造方式によって定める	(方形方式) の場合 防熱材の応力 σ ≤ 2.66σ _{allow} または σ ≤ 1.33σ _{allow} 但し、詳細応力解析を行うこと 可 とき、高い応力とすること	膜応力 σ _{allow} = σ _{allow} / A 又は σ _{allow} / B、局所膜応力 ≤ 1.5σ _{allow} 、合成膜応力 ≤ 1.5σ _{allow} / C 又は 1.5σ _{allow} / D C-Mn 鋼 オーステナイ Ni 鋼 A 3 3.5 4 1.5 B 2 3 3 3 C 3 3 3 3 D 1.5 1.5 1.5 1.5
圧力試験又は補強試験	水圧又は水圧-空気圧試験	隣接船体構造の水圧又は水圧-空気圧試験 タンクは漏洩試験のみ	水圧又は水圧-空気圧試験	タンク頂部に設計蒸気圧の 1.5 倍圧力を加えた水圧試験、試験時応力タイプ B と同じ
溶接施行試験	主官庁で認められた船級協会による	原則として溶接長 50mm 毎及び溶接溶接毎に溶接施工試験、これは曲げ及びビヤルビとす	溶接又は水圧-空気圧試験	左欄の他、試験として構方向引張試験追加
溶接非破壊試験	主官庁で認められた船級協会による	-20°C より高い設計温度、交叉部全て及び残りの 10% 非破壊試験 -20°C 以下の設計温度、100% 非破壊試験	100% 非破壊試験	100% 放射線試験 (又は一部超音波として可) 表面クラッキング検査は開口構部全て及び他の溶接の 10%
備置許容値	貨物が非腐食性であり、タンク周囲にイナーライニング等がある場合は、貯食予備厚は不要である。	同左	同左	同左
実船試験等	クールドアウン時の性能確認必要	同左	同左	同左

第 3 表 最低要件一覧表

(a) 品 名	(b) 米 国 分類番号	(c) 船 型	(d) 独 立 型 タンク タイプC の 要 求	(e) 貨物タンク 内の区 画の蒸気 の制御	(f) 貨物蒸気 の検知	(g) 計 測	(h) 特別規定
アセトアルデヒド	1089	IG/IPG	—	不活性化	可燃+毒	密閉	17.2.2, 17.2.3, 17.5.1, 17.7, 17.8
無水アンモニア	1005	IG/IPG	—		毒	密閉	17.2.1, 17.2.2, 17.2.3, 17.3.1, 17.7, 17.12.4
ブ タ ジ エ ン	1010	IG/IPG	—	不活性化	可燃	制限	17.3.2, 17.5.2, 17.8, 17.10
ブ タ ン	1011	IG/IPG	—	—	可燃	制限	
ブタン・プロパン 混 合 体	1011 1978	IG/IPG	—	—	可燃	制限	
ブ チ レ ン	1012	IG/IPG	—	—	可燃	制限	
塩 素	1017	I G	要 求	乾燥	毒	間接	17.2, 17.4, 17.5.1, 17.6, 17.7, 17.9, 17.11 (17.12.5制定中)
ジメチルアミン	1032	IG/IPG	—	—	可燃+毒	密閉	17.2.1, 17.2.2, 17.2.3, 17.3.1, 17.7
エ タ ン	1961	I G	—	—	可燃	密閉	
エチルアミン	1036	IG/IPG	—	—	可燃+毒	密閉	17.2.1, 17.2.2, 17.2.3, 17.3.1, 17.7
塩 化 エ チ ル	1037	IG/IPG	—	—	可燃+毒	制限	17.7
エ チ レ ン	1038	I G	—	—	可燃	制限	
エチレンオキッド	1040	I G	要 求	不活性化	可燃+毒	密閉	17.2.1, 17.2.2, 17.2.3, 17.2.5, 17.3.2, 17.4, 17.5.1, 17.6, 17.8, 17.12.1
メタン (LNG)	2043	IG	—	—	可燃	密閉	
メチルアセチレン・ プロパンエン混合物	1060	IG/IPG	—	—	可燃	制限	17.12.2
臭 化 メ チ ル	1062	I G	要 求	—	可燃+毒	密閉	17.2, 17.3.3, 17.4, 17.5.1, 17.6, 17.7, 17.11
塩 化 メ チ ル	1063	IG/IPG	—	—	可燃+毒	密閉	17.3.3, 17.7
窒 素	2040	IG	—	—	酸素	密閉	17.12.3
プ ロ パ ン	1978	IG/IPG	—	—	可燃	制限	
プ ロ ビ レ ン	1077	IG/IPG	—	—	可燃	制限	
冷 媒 ガ ス (注参照)	—	IG	—	—	—	制限	
二 酸 化 硫 黄	1079	I G	要 求	乾燥	毒	密閉	17.2, 17.4, 17.5.1, 17.6, 17.7, 17.9, 17.10, 17.11
塩 化 ビ ニ ール	1086	IG/IPG	—	—	可燃+毒	密閉	17.2.1, 17.2.2, 17.8.2, 17.3.3, 17.5.2, 17.7, 17.8, 17.12.6

最低要件一覧表の注

貨物蒸気検知の規定 (f) 欄

可燃：可燃性蒸気検知

毒：毒性蒸気検知

酸素：酸素濃度計

可燃+毒：可燃性及び毒性蒸気検知

計測-認められる方式 (g) 欄

間接：13.2.2(a)及び(b)に定める間接又は密閉式

密閉：13.2.2(a),(b)及び(c)に定める間接又は密閉式

制限：13.2.2(a),(b),(c)及び(d)に定める間接、密閉または制限式

冷媒ガス 無毒及び不燃性ガス

(例) ジクロルフルオルメタン (1028)

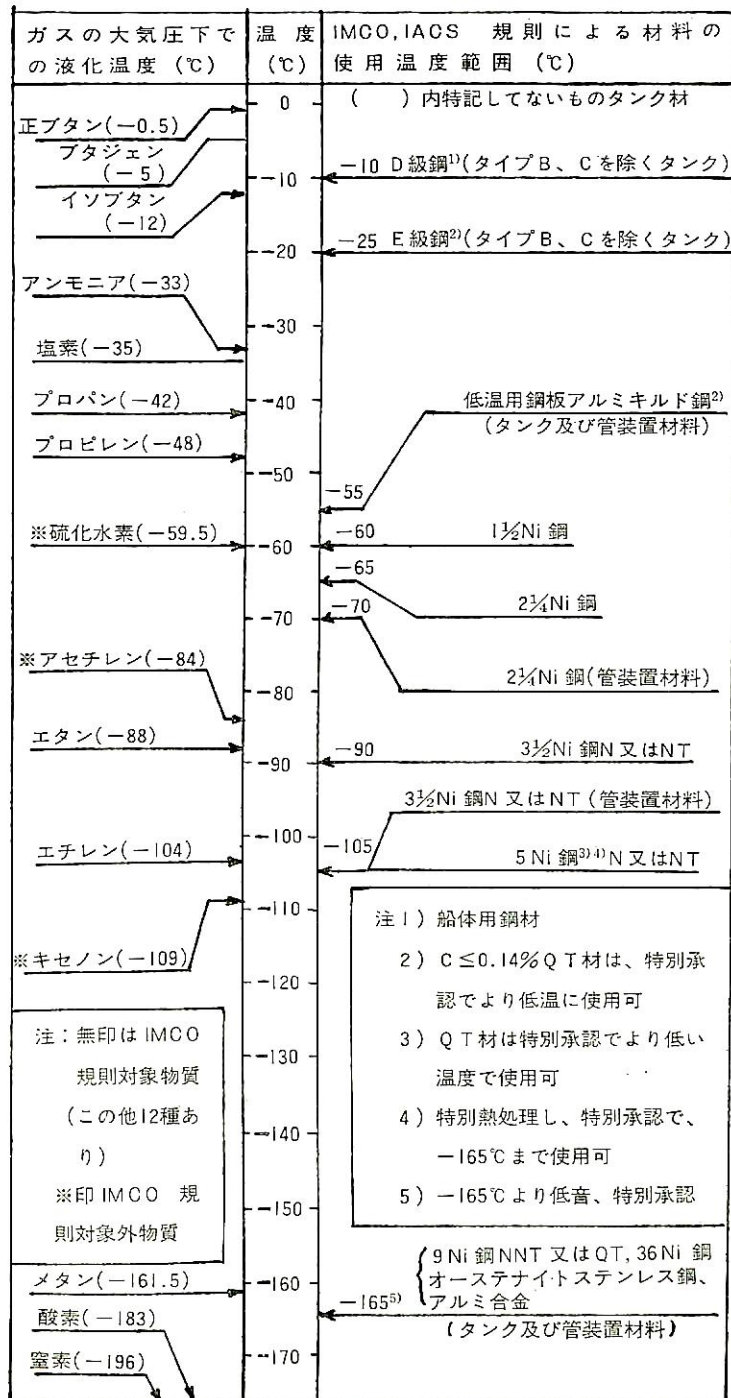
ジクロルモノフルオルメタン (1029)

ジクロルテトラフルオルメタン (1958)

モノクロルジフルオルメタン (1018)

モノクロルテトラフルオルエタン (1021)

モノクロルトリフルオルメタン (1022)



第 1 図 IMCO 及び IACS 規則による低温材料使用範囲

ればこれに従って国内法を早急に制定すると言っている。又、同報告によれば各船級協会何れも、IACS 統一規則はもちろん、IMCO 規則が制定されれば、ただちにこれに従って規則改正を行なうと言っている。

このように IMCO 規則が制定されれば、実質的に、世界中の液化ガスばら積船は、根本的には IMCO 規則によって規制されることになる。

以上、今秋 11 月に制定されるであろう液化ガスばら積船構造設備規則の概要を紹介した。この規則は、今後更に検討を加えて改正していかねばならぬ点も多いが、日本の意見も大幅にとりいれられている。これは、運輸省、造研第 3 基準調査部会 (黒川部会長、郵船) 及び NK 危険物ばら積船専門委員会 (藤田委員長、東大) の関係者、その他の関係各位、さらに殆ど IMCO Ad hoc group に日本代表として参加して孤軍奮闘された造研第 3 基準調査部会構造設備分科会大島分科会長 (三井造船) らの 4 年以上にわたる努力のたまものである。

今後、この規則が、液化ガスの安全な輸送に貢献し、さらに世の中の進歩に遅れることなく発展し続けることを望んでやまない。

〔参考文献〕

- 1) IMCO, MSC XXX II / 19 Annex VII, Draft Resolution Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied gases in Bulk, 1975
- 2) IACS, Unified Rules for gas Tanker, 1974
- 3) 造研, LNG 船海外調査団報告書, 昭和 50 年 3 月

濃度差エネルギーシステムと船舶

東京工業大学教授 一色 尚次

1. まえがき

従来より溶液に濃度差があるときには沸点上昇現象、吸収現象、浸透圧現象、濃淡電位発生現象等、幾多の物理化学的効果が存在することはよく知られていた。それらはみなエネルギー変換の現象であるので、濃い溶液はそれより薄い溶液や純溶媒に対して見かけ上ポテンシャルが高く、いわばエネルギーを多くもっていると見ることができるので、その差をここでは濃度差エネルギーと名付けることにする。

濃度差エネルギーを工学的に利用しようとするとき、最も効果の大きいのは、吸収現象の利用である。吸収現象は、すでに各種の吸収式冷凍器、たとえばガス冷凍器などによってとくに冷凍、冷房に盛んに実用されて来た所である。しかし、筆者は、この吸収現象は冷凍よりも、高温側（高温といっても 200°C 以下）における加熱に利用されるときは、その能率も高く、装置もコンパクトになり得る可能性があることに着目し、吸収現象を加熱、発電、推進等に適用することを主とした新しいエネルギーシステムである濃度差エネルギーシステムを考案した。

この濃度差エネルギーシステムは、うすい水溶液を、各種の発熱や、大自然熱エネルギー、大自然力学エネルギー等で濃縮して濃い水溶液とし、それを随時利用した後再生循環させるものであり、大スケールの逆吸収冷凍サイクルといえる。

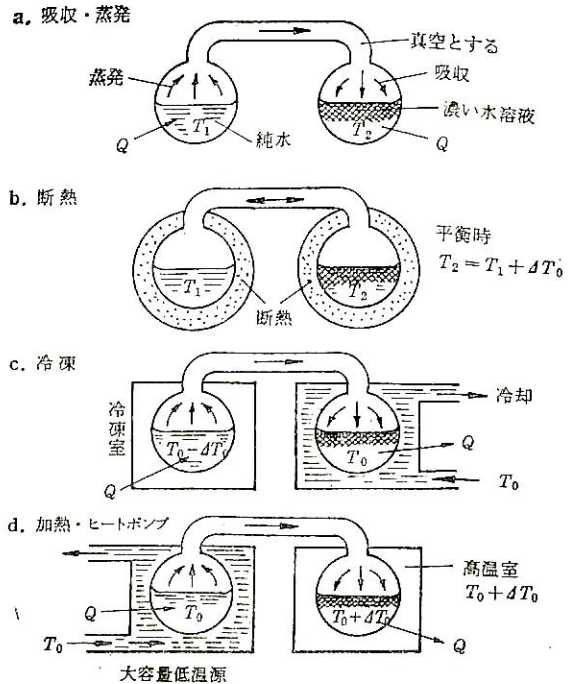
一方において最近の石油ショック以来のエネルギー需給の不安定と、重油タンク破損などに伴う各種のエネルギー公害の発生などによって、船舶においても、その船内使用エネルギーをできるだけ節約し回収して再使用するという、いわゆる省エネルギーの要望、および従来の化石燃料や核燃料などに代る新しいクリーン燃料の使用、さらには在来の化石・原子力等の燃料によらないで、船舶の周辺にある風力、海洋熱、太陽熱、大気温度差、などの外部エネルギーの捕集による推進、などが探究されるようになって来た。

筆者は上記の濃度差エネルギーシステムが、この諸要求をかなり広く満足できるうえ、かなり船舶としての特徴

を生かすものと考えられるにいたったので、とくに船舶と海洋と海運に関連する部分についてこの濃度差エネルギーシステムがいかにかその未来を担当することができるかについて述べてみたい。

2. 温度差によるエネルギーとは

ここで、まず濃度差エネルギーとはなにを指すかについてさらに詳しく述べたい。いま、図1aに示すように、一方の容器に任意の塩類の濃い水溶液（中性、アルカリ性、酸性いずれでもよい）を入れておき、他方の容器に純水もしくは薄い水溶液を入れて、両者を密閉し連通管で上部空間を連通した後、真空ポンプでその上部空間を排気して真空とすると、両方の液体の蒸気圧が異なるので、蒸発しやすい純水の方の蒸気が発生して、連通管を通り、濃い水溶液に吸収される。このように吸収が発生すると、純水側は、蒸発の潜熱を奪われるので温度が低



第1図 吸収現象の原理図

下し、濃い水溶液の方は凝縮の潜熱が放出されるので温度が上昇し、もし第1図bのように両方の容器が断熱されているときは両者の温度差が、濃い水溶液が純水に対する沸点温度上昇分 ΔT_0 に相当する温度差となったとき吸収は止み平衡に達する。

しかし第1図cのように、濃い水溶液側を冷却水で冷却し一定温度 T_0 を保つように、吸収によって生ずる潜熱を奪い取ることを続けると、純水側は蒸発によって低温となり ($T_0 - \Delta T_0$) に等しい温度となった状態が維持される。これは在来の吸収冷凍に使用される冷凍原理であって、従来はリチウム塩類などの水溶液が使用されていたことはよく知られているところである。

しかしいま、逆に第1図dのように、純水側を大量の水や大気のような大量の熱容量を有する物質（大量低熱源、船舶では海水）と接触させて、その低熱源から水蒸気の蒸発に必要な熱エネルギーの補給を受けつつ一定の温度 T_0 に保つものとする、濃い水溶液が ΔT_0 だけ温度上昇して ($T_0 + \Delta T_0$) となって平衡し、濃い水溶液から凝縮の潜熱の放出分が外部に放出されても、ほぼこの状態が維持される。これは純吸収式暖房や加熱に使用される原理であり、あたかも大量低熱源から熱エネルギーが汲み上げられ、 ΔT_0 だけ温度上昇した場所で放出されるので、吸収式ヒートポンプと称してもよい。

この加熱現象は高温におけるほど活発になるので大へん興味ある熱源となり得る。

以上のように、濃い水溶液は、純水の水蒸気を媒介として、 ΔT_0 なる温度差の冷凍やヒートポンプを行ないうる能力をもつわけで、この能力をここでは濃度差エネルギーと称することにする。

この能力は、従来より、化学工学においては、溶液の活性、もしくは、フガシチーと称して、単に吸収現象ばかりでなく、浸透圧や泳動現象などの説明に使用されて来たところであるが、筆者は一般的に「濃度差エネルギー」と称することを提案するものである。

いま、第2図に、純水および濃い水溶液の飽和蒸気圧線図の略図を、縦軸に圧力 P 、横軸に温度 T をとって示すが、図のように、濃い水溶液の飽和蒸気圧線 S' は、純水の飽和蒸気圧線 S に比べて、沸点温度上昇分 ΔT_0 だけ右にずれた位置にあって、いま、 T_0 を冷却水や大気のような大量低熱源の温度とすると、冷凍の場合の純水と濃い水溶液の状態位置は B_1 と C_1 に、また、ヒートポンプの場合の両者の状態位置は B_2 と C_2 に来て、圧力は p_1 および p_2 となるのがわかる。また p_2 の方が p_1 より大きく、また、 C_1 は B_1 にたいして、 C_2 は B_2 にたいして、いずれも ΔT_0 だけ高い温度となることがわかる。

実際の水溶液では LiBr 、 MgBr_2 、 ZnCl_2 、 NaOH 、 H_2SO_4 などの水溶液は十分濃い場合 70°C ないし 100°C くらいの ΔT_0 を有することは十分可能であり、とくに NaOH は高濃度で 200°C くらいの ΔT_0 を有しうる。

参考のため第3図に、筆者の研究室で測定した各種の代表的な溶液の飽和蒸気圧 $P \sim T$ 線図を示す。

一般に必ずしも水溶液ではなく、たとえば水～アンモニアや、塩類～フロンのような任意の溶液と溶媒の組み合わせを使用してもよい。

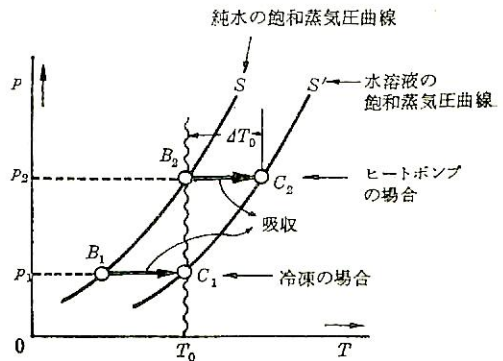
3. 温度差によるエネルギーの蓄積能力

さて、濃い水溶液が純水や薄い水溶液にくらべて濃度差エネルギーを有すると考えると、濃い水溶液自体がエネルギーを蓄積していることになり、このエネルギーは水溶液の組成が変化しない限り、全く熱損失などの損失なしにそのまま保持できる。

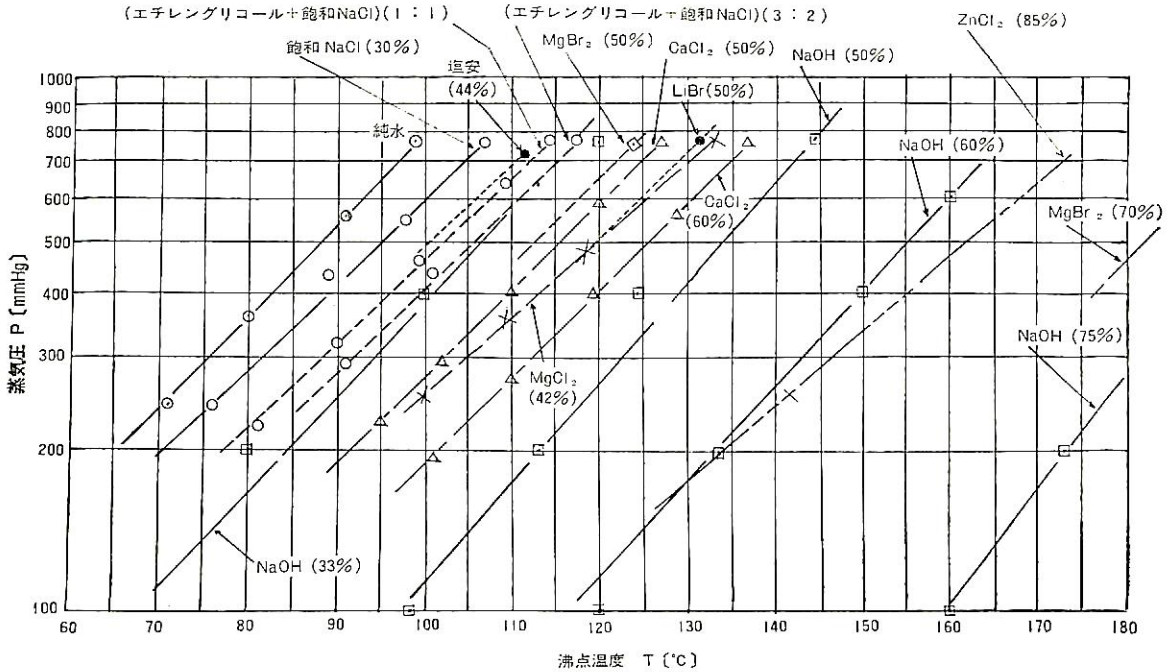
そのエネルギー容量は、その水溶液がどれくらいの純水を水蒸気形で吸収し得るのかにかかって、その吸収水蒸気の潜熱をもって見かけのエネルギー量（発熱量）と見なすことができる。実際問題としては、75%水溶液がほぼ33%水溶液になるまで水蒸気を吸収できると考えると1kgの濃い水溶液は1kgの水蒸気を吸収できる。ゆえに、1kgの濃い水溶液は常温付近ではほぼ600kcalの熱量を移動できる潜在能力があると見なしてよい。

参考として第4図に、 NaOH と ZnCl_2 の水溶液の濃度 m_1 における沸点温度上昇 ΔT_0 、濃度 $m=1$ (無水状態) から、濃度 $m=m_1$ にいたるまでの蒸気吸収量 G_1 (kg/kg)、および、 $m=m_1$ における溶液の1リットルおよび1kgあたり、その溶液が $m=1$ から $m=m_1$ までの間に熱の吸収（放熱）した熱量 Q_v kcal/l および Q_w kcal/kg を示す。

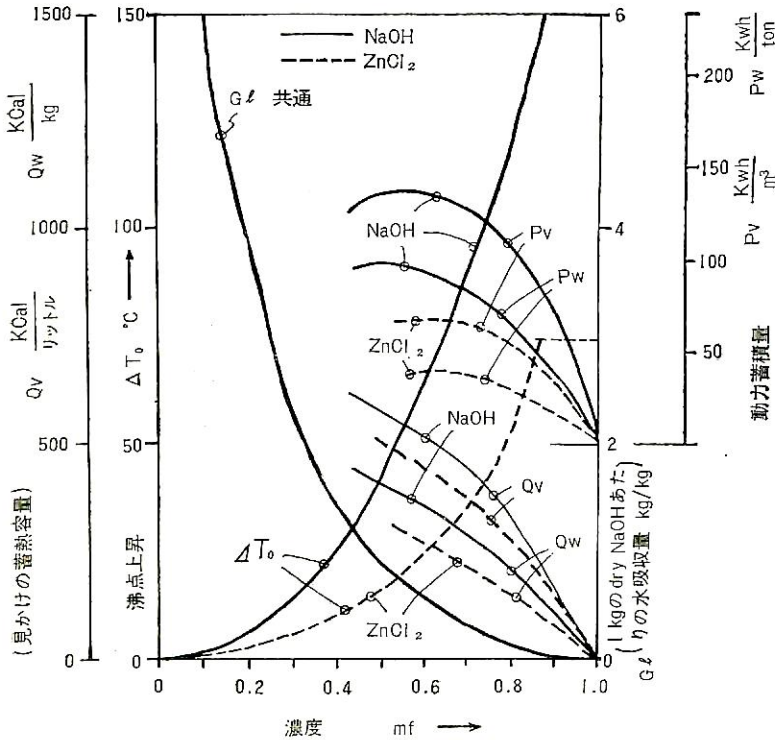
Q_v と Q_w の値は図のように、約400～600 (kcal/kg, kcal/l) である。



第2図 飽和蒸気圧曲線による吸収現象



第3図 代表的水溶液の蒸気圧 $P \sim T$ 線図 (沸点上昇線図)



第4図 NaOH と ZnCl₂ 水溶液の沸点上昇 ΔT_0 , 見かけの蓄熱容量 Q_v, Q_w , 動力蓄積量 P_v, P_w , 水吸収量 G

このような吸収(放熱)エネルギー量は、大容量低温源が存在するという前提の下に従来の太陽熱暖房などで考えられていた蓄熱材である、水、岩石などにくらべると、1 kg につき水がほぼ 50kcal、岩石が約 30kcal 程度しか保有熱量がないのにくらべて、数倍ないし 20 倍の能力を有し、かつ、熱損失を考えなくてよいので、実質的には 10 倍ないし 30 倍の能力があると考えてよい。また、高温での蓄熱には、硫酸ソーダ等の無機塩類の融解の潜熱を使用する方式があるが、使用温度が高温においても約 400kcal/kg 以下であり、保有熱量および熱損失および固化時に収縮しないなどの点で濃度差エネルギー蓄熱の方が遙かに優れている。すなわち、濃い水溶液は見かけのエネルギー蓄積能力においても、他の方式にくらべてずば抜けた能力をもっているといえる。

なお、このように水溶液でエネルギーを大量に見かけ上保有させようとすると、従来の吸収冷凍器などの用途に

らべてはるかに大量の水溶液を必要とするので、その溶質としての塩類はできるだけ入手しやすく低価格で、しかも、溶解度が十分大きいものである必要があり、低価格を求める点が従来の吸収冷凍器用とは全く考え方が異なり、高価な溶質は使えない(その選定は第6章で示す)。

4. 濃度差エネルギーシステムとは

上記のように水溶液の有する濃度差エネルギーは、広範囲のエネルギー資源の利用とその活用利用に利用できる。それは、従来の吸収式冷凍器1台の中で行なわれていた吸収サイクルを、大きなスケールで、しかも、冷暖房ばかりでなく、発電や推進や、各種の用途に広くシステム化して活用するものであり、そのエネルギーシステムの概念図は第5図に示される。

第5図に示されるように、本システムは、まずエンジン排気熱、冷却水熱、海洋熱、風力、波力、などの省エネ

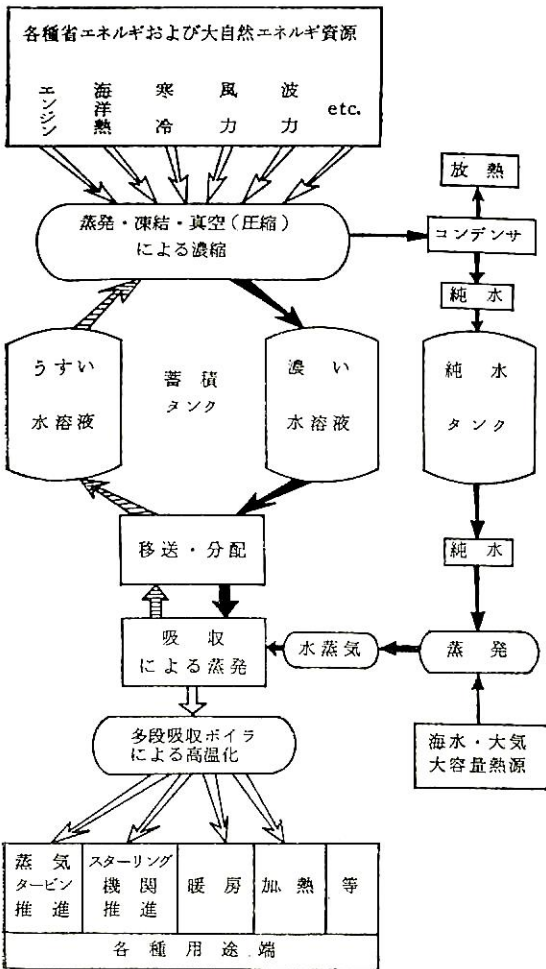
ルギ資源や大自然エネルギー資源によって、任意の塩類の淡い水溶液を、蒸発法、圧縮法(真空法)、凍結法などの方法で濃縮して、濃い水溶液となし、それをタンクに貯蔵しておいてエネルギー蓄積を行ない、かつ、適宜に輸送、分配、調質等の操作を行ない、利用端では、海水などの任意の大容量低温源から熱を汲み上げて、純水から水蒸気を発生させて、その水蒸気を前記の濃い水溶液に吸収し、その際発生する吸収熱量によって、暖冷房、加熱ばかりでなく船の推進動力をも発生させようとするもので、その際水蒸気を吸収して淡くなった水溶液は再び濃縮部へリターンされ濃縮がくり返される。なお、一般的には濃縮端で発生する水蒸気や淡水は利用端に必ずしも送られる必要はなく、濃縮端で廃棄されるか別利用してもよいが、その際は利用端でなんらかの方法で純水を補給しなければならない。船舶内システムの場合は同図のように純水をリターンするのが簡便でロスがない。

第1表に、船用としてのこのシステムの全ぼうを表示して説明の助けとする。

このエネルギーシステムは、必ずしも、船舶利用ばかりでなく、陸上の暖房や発電にも利用できるが、とくに、表には船舶で利用できるエネルギー源、濃縮方法、使用溶液案、輸送、利用端、等を表示する。なお、船用内の用

第1表 船用濃度差エネルギーシステム

エネルギー資源	省エネルギー資源		大自然エネルギー資源	
	○ ディーゼル機関排気等	○ ガスタービン排気	○ 主機用ボイラ排熱	○ 太陽熱
			○ 夜間放熱	○ 寒冷大気
				○ 風力
				○ 波力
				○ 潮流
				○ 海流
濃縮法	蒸発法		場合により凍結法	圧縮法(真空法)
使用溶液案	各種塩類水溶液 海水、ZnCl ₂ 、Mg塩、CaCl ₂ および場合によりNaOH等の水溶液、その他		場合によりアンモニア水溶液	蒸発法と同じ
この間、濃い溶液の蓄積、分配、輸送、溶液種類の変換と高温化、等を行なう。また、淡くなった溶液のリターンを行なう。				
エネルギー利用端	推進・発電		その他の用途	
	○ 蒸気タービン機関	○ スターリング機関	○ 蒸気洗濯機	○ 空調(船倉)
	○ 蒸気往復機関	○ 暖房	○ 給湯	○ 加熱
	○ 蒸気タービン機関	○ ドンキーボイラの代用	○ 融氷(水海船用)	○ 冷水(冷凍貨物用)
				○ 乾燥(乾燥貨物用)
				○ 造水(ボイラ及び飲料)
				○ 濃淡電池(非常灯用)
				○ 溶液輸送タンカー



第5図 濃度差エネルギーシステム

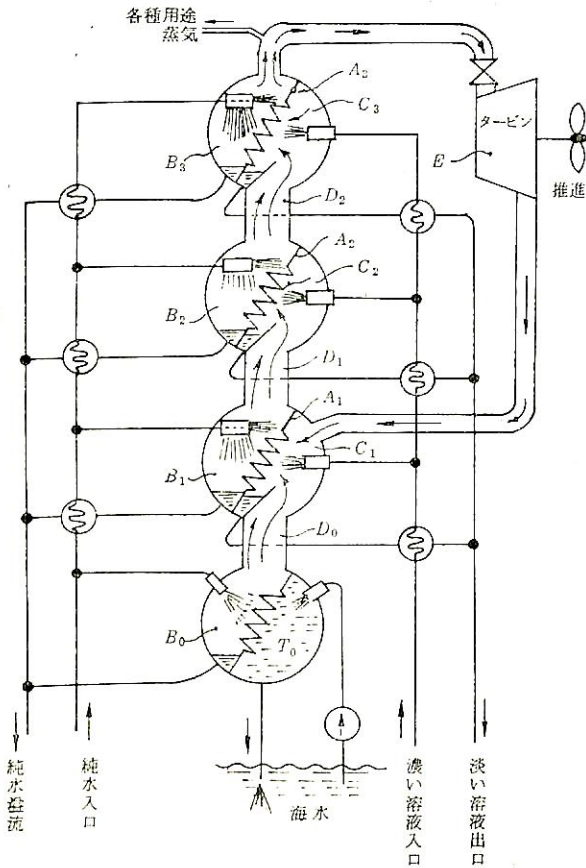
途としては、上記の推進、発電、補機動力などのほかに、タンク洗滌、融氷、船倉の空調、冷房、乾燥、造水、非常灯、など船舶特有の用途が数多くあり、それらに応用できることが示されている。

5. 濃度差エネルギーによる推進動力の発生

そもそも濃度差エネルギーは、その温度差は溶液の沸点上昇温度 (ΔT_0) で制限を受け、 ΔT_0 は通常では約 40°C ないし 80°C 程度しか期待できないので、このエネルギーの用途は冷房と暖房に限られると思われていた。しかし、筆者は、この温度差は重ね合わせによってなん倍にも上昇できるので、推進動力に使用できるような高温 (200°C 以上) の発生も可能であることを見いだしたのでここに示したい。

その構想は第 6 図に装置概念図を示し、その P~T 線図を第 7 図に示すように、多段吸収ボイラを使用して吸収反応による温度上昇 ΔT_0 をなん段にも重ね合わせるものである。

第 6 図の各ドラムは任意の管状、板状などの気密伝熱

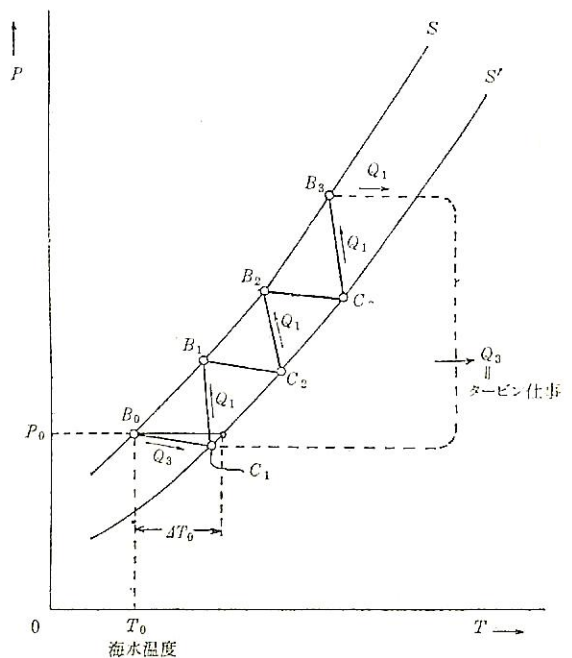


第 6 図 多段吸収ボイラの構成概念図

面 A_1, A_2, A_3 等で仕切られ、圧力を異にする二つの部分に分けられた吸収ボイラであって、図では簡単のため A を波状の線で示してあるが、実際はかなり複雑なボイラ状のものであると考えてよい。下から二段目以上の各吸収ボイラでは片側の C_1, C_2, C_3 等において、濃い水溶液が高圧より一斉にノズルから並列に噴射されて伝熱面上を洗い、そこで吸収反応を行なって、それぞれの場所で沸点上昇 ΔT_0 に近い温度上昇をする。そして、各伝熱面の反対側の B_1, B_2, B_3 等では、純水がノズルより並列に噴射されていて、伝熱面を通して吸収側からの凝縮潜熱によって、その温度における蒸気を発生する。その蒸気が上方の通路 D_1, D_2, D_3 等を通して上段の吸収部にはいりそこでの所要蒸気を供給する。

また、最下段のドラムでは、伝熱面の片側が、温度 T_0 なる海水で洗われていて、反対側に噴射されている純水の蒸発に必要な熱量がそれから汲み上げられ、発生した蒸気は通路 D_0 を通って第一段の吸収 C_1 部に送られ温度上昇をする。

この装置の各状態の P~T 線図は、第 7 図に示されるように、純水の飽和蒸気圧線 S と、濃い水溶液の飽和蒸気圧線 S' の間を階段状に上昇する配列となり、 B_0 より等圧で水平方向に水蒸気が送られて C_1 で吸収され、 C_1 より等温で熱エネルギー Q_1 が上方に送られて B_1 に達し、以下同様に水平方向に蒸気、垂直方向に熱が送られ、最終段 B_3 に達する。各水平段ごとに ΔT_0 なる温度上昇



第 7 図 多段吸収ボイラの P~T 線図

があるので、 B_3 は B_0 にくらべて、同図では、 $3\Delta T_0$ に近い温度上昇があるわけである。

もし、 ΔT_0 が 60°C であり、 T_0 が 20°C のときは、理論的には B_3 は 200°C に達するわけである。

実際には、伝熱面における熱通過に必要な温度降下と、蒸気を上段に送るのに必要な圧力の損失があるので、 $p \sim T$ 線図の階段は第7図のように少しゆがんだ形状となり全温度上昇は $3\Delta T_0$ より少し低くなる。

さて、 B_3 の状態で発生した蒸気は、任意の諸用途に利用できるが、ここでは蒸気タービンEに送られて推進動力を発生する。その排気は吸収部の最下段である C_1 に入れられて、背圧は C_1 に等しい圧力、すなわち、第6図よりわかるように大容量低温源である海水の温度に対応する純水の飽和圧力に等しい背圧に保たれる。 C_1 に吸収されて放出した熱量は再び吸収ボイラ内に送り込まれて再循環されるので熱損失とはならない。

この場合は、タービンEで仕事となったり、外部に熱損失として放出された熱量の合計に相当する熱量 Q_3 に等しい分だけが第1段の吸収ボイラ B_0 より補給されればよいので、熱損失がなければ見かけ上は熱効率100%の熱機関のように見える。しかし、実際は溶液の濃度差エネルギーが消費されているので、それを計算に入れば最大でも ΔT_0 一段の温度差のカルノーサイクル以上の熱効率にはならない。

この方式では在来機関にくらべ蒸気温度が低いので、必ずしも、タービン機関ばかりではなく、往復ピストンやロータリー蒸気機関でも、また、スターリング機関であつてもよい。

6. 溶液種類の選定

さて、以上のような濃度差エネルギーシステムに使用されるべき溶液種類としては、できるだけ水における溶解度が高く、沸点上昇が大きく、かつ、高温において安定で、腐食が少ない中性溶液であることが望まれるとともに、エネルギー蓄積の上から、できるだけ入手しやすい低価格のものであることが望ましい。たとえば、在来の吸収冷凍器に使われていた LiBr や LiCl などは前半の性質にはよく合致するが、極めて高価(約3,000円/kg)であることから、この目的には今のままでは合わない。また、 NaCl (食塩)は十分低価格(30円/kg)ではあるが、溶解度が低く、沸点上昇が最大約 10°C くらいで、 LiBr が約 90°C くらいまでとり得るのにくらべて低すぎる。また、海水濃縮ブラインは溶解度や沸点上昇は食塩と同様であるが、ただし、その原料の海水が船舶の場合極めて入手しやすく、ほとんど価格不要であるのが魅力的である。

一般には、さきの第3図に示した様な、 CaCl_2 、 MgCl_2 、 ZnCl_2 、 MgBr_2 、尿素などが比較的溶解度が高くかつ入手しやすい中性塩類として注目できよう。(MgBr_2 は稍高価すぎる)

また、アルカリや酸性塩類を許容するものとする、か性ソーダ NaOH や硫酸 H_2SO_4 が極めて溶解度と沸点上昇が高く、高エネルギーでかつ低価格である。しかし、 100°C 以上になるといずれも極めて腐食性が高いので耐食材料に難点を生ずる。しかし、両者のうちでは NaOH の方が少し腐食性が低いので、高エネルギー用の際の本システム溶液として注目できる。

以上の観点から、船用濃度差エネルギーシステムとしては、海水濃縮ブライン、 CaCl_2 、 ZnCl_2 、 MgBr_2 、 NaOH などが現状では有力な溶液種類である。

今後はさらに沸点上昇が高く、かつ、安定な溶液種類の選定と開発が要望される。また、海水を使用する際も、そのエネルギーの集約法、たとえば、海水 \sim NaOH の二重システムなどが考慮されるべきであろう。

7. 船舶における省エネルギーへの応用

この濃度差エネルギーシステムを現在の船舶への応用するには、その省エネルギーへの適用が最も有望である。

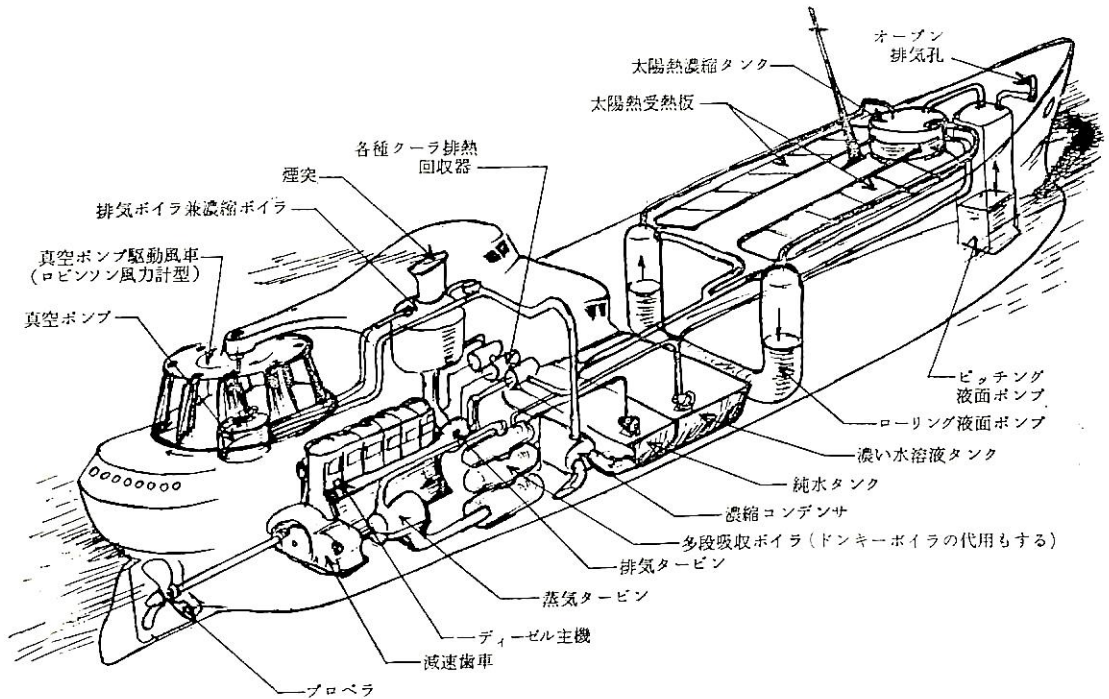
とくに現在の船舶の多くに利用されているディーゼル機関主機の場合の省エネルギーについては、まず、主機のつぎの各項目がその順に蒸発法により水溶液の濃縮に利用される。

- (1) オイルクーラーの冷却水 ($50 \sim 60^\circ\text{C}$)
- (2) インタークーラーの冷却水 ($50 \sim 60^\circ\text{C}$)
- (3) シリンダ冷却水 ($80 \sim 90^\circ\text{C}$)
- (4) 主機排気 ($250 \sim 300^\circ\text{C}$)

この際、水溶液は濃縮されるに従ってその沸点温度が上昇するので、水溶液は低い温度のものから順に高い温度に送られて行くのがよい。また、濃縮によって生ずる水蒸気のコンデンサは、大気または海水のいずれか温度の低い方を使用すればよい。

このようにすると、エンジンにはいった燃料の発熱量の約40%の熱量が濃度差エネルギーとして捕集される。その濃度差による沸点上昇も最高約 100°C くらいの濃い溶液を作るのは容易である。また、多重効用方式で濃縮量を増してもよい。

このようにして濃縮された水溶液は、前述のような多段吸収ボイラによって2倍にされ、約 160°C ないし 200°C くらいの蒸気を生ずる。この蒸気は蒸気タービンに入れられて動力を発生し、その動力はディーゼル主機の出力に加えられて推進動力の一部とすることができる。この



第8図 濃度差エネルギーシステムによるディーゼル主機船舶の省エネルギーと大自然エネルギーの捕集原理図

際、ディーゼルのエネルギー回収だけで主機の動力の約15%くらいまでの動力を回復させることが可能であると考えられる。第8図にこのような例の船舶の概念スケッチ図を示す(原理図であって、機器の大きさは実際より大きい)。

ガスタービン主機においても同様に排ガス出口に水溶液濃縮装置を設けて同様なエネルギー回収を行ない、発生

蒸気によってガスタービンと直列に置かれた蒸気タービンを駆動することにより、主機出力の約15~20%の動力回収が可能であると推定できる。

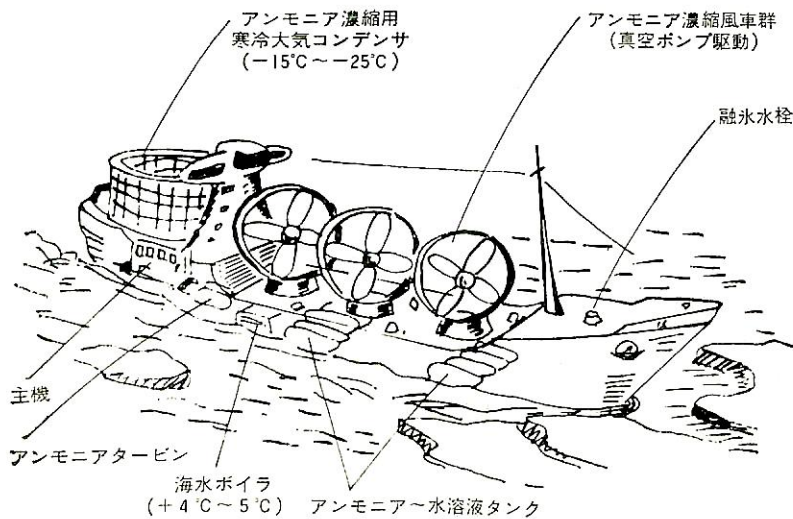
蒸気タービン船においては、従来のコンデンサの排出温度は海水にくらべてあまり大きな温度差はないので、コンデンサ側での排熱回収は期待できないが、煙道ガス側に適当な耐食伝熱面による低温度差濃縮装置を設けて水溶液の濃縮を行なうことは可能である。

また従来は給水加熱器に入れられていたような雑用廃気蒸気によって水溶液の濃縮を随時行なって、その溶液を貯えておき、船室の暖冷房、船倉の暖冷房と乾燥、および油タンクの子熱、等の一切の雑用蒸気源とすることで、これによって、いわゆるドンキーボイラを廃止することもできる。

この方式は、ディーゼル船やガスタービン船でも実施できよう。

8. 船舶における大自然エネルギーの捕集

さて船舶の周辺に存在する大自然



第9図 濃度差エネルギーシステムを有する氷海船構想

エネルギーには、つぎのようなものがある。

- (1) 風力 (南北海域全般)
- (2) 波浪もしくは波浪による船舶の動揺
- (3) 太陽熱 (温・熱帯)
- (4) 海洋温度差 (熱帯)
- (5) 寒冷大気 (氷海)
- (6) 海流
- (7) 潮汐

これらのうち、(1), (2), (6), (7)は力学的エネルギーであり、(3), (4), (5)は熱的エネルギーであって、力学的エネルギーは圧縮法もしくは真空法、熱的エネルギーは蒸発法もしくは凍結法にて凝縮操作を行なうことにより濃度差エネルギーに転換できる。

具体的には、さきの第8図に、ディーゼル主機に関係するもの以外として

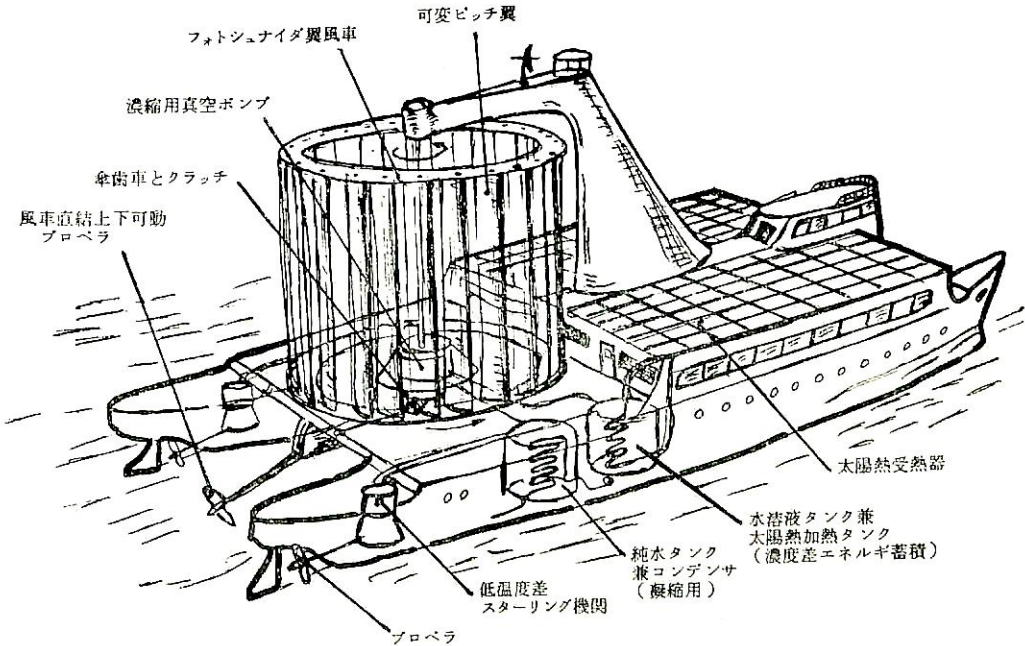
- (1) 太陽熱による蒸発方式の水溶液濃縮槽
- (2) ロビンソン型風力計式の風車によって回転され、圧縮法によって濃縮を行なう圧縮ポンプ
- (3) 船のピッチング及びローリングによって液面が上下して真空ポンプ作用をすることにより直接水溶液を濃縮する液面ポンプ

等を設置したものを示し、これらにより水溶液を濃縮してエネルギーを貯え、それを随時多段吸収ボイラに並列に送ることによって、このような大自然エネルギーからも主

機の10~15%程度のエネルギーが補集できると考えられる。

また、第9図に示すものは、氷海航路のような寒い海域における大自然エネルギー捕集方式の案を示すもので、ディーゼルとの組み合わせではもちろん通常塩類水溶液も使用できるが、ここでは水~塩類の溶液の代りに、アンモニア~水系の溶液を使用する場合を示す。この方式では外気が-15~-25℃となるにもかかわらず、海水温度が4~5℃であることを利用して、海水にふれるタンクをボイラとし、上方の外気の寒冷大気をコンデンサの冷却源とするアンモニア蒸気の移動による濃縮装置を設け、濃縮されたアンモニア溶液が再び純アンモニア蒸気を吸収して淡くなろうとする濃度差エネルギーを利用して高温(50℃程度)を発生し、その50℃と外気との間にアンモニアを作動流体とするアンモニアタービンを回して動力を得ようとするもので、外気コンデンサが大きいほど出力が増大し、これに風力による空気タービン駆動方式の風車圧縮機の生ずる動力をも濃度差エネルギー化することによって、主機の出力の約1/5~1/3程度は十分大自然エネルギーによってまかなえるとするものである。また、この方式により着氷したときの融氷装置も駆動できる。

このような考えを押し進めると、船舶にて捕集できる大自然エネルギーだけで推進できる船舶が考えられる。第



第10図 風力と太陽熱だけで走る双胴船原理図

(通常は蓄積された濃度差エネルギーによって推進するが風力の強いときは風車直結プロペラを下して推進する)

10図にその構想案を示す。同図に示すものは、双胴船上のフォトシュナイダープロペラ式風車による真空ポンプの濃縮操作を主体とし、さらに、太陽熱による濃縮を加えたものであり、全く大自然エネルギーだけで航走することができる。この際エンジンとしては、低圧力差であることにより、ロータリー蒸気機関やスターリングサイクル機関が好ましい。

以上のような大自然エネルギーによる推進方式の特長は、過剰エネルギーを濃度差エネルギーとして貯えておくことができることであって、船舶が停止しているときに、船に来る太陽エネルギーと、通過する風力エネルギー、波浪等はすべて濃度差エネルギーとして貯えられ、船が運航時に再生することができ、また、波浪ポンプのあるときは動揺の動力の吸収により動揺防止となる。

9. 大規模濃度差エネルギーシステムに対するタンカーの使用

つぎに、本システムの船舶との関連として、船舶自体の内部的関連以外に、地上にて産業用、暖房用、推進用等に濃度差エネルギーを利用するシステムが計画された場合、濃い溶液を生産地から消費地に移送するためにタンカーが使用できる。

このシステムの溶液種類として最も適しているのは海水であって、第11図にその構想の概念を示すが、まず、南方の海浜砂漠地帯にて、海水を天日製塩法と同様な方式にて濃縮するか、もしくは、太陽熱による海水淡水化装置によって海水を濃縮して、海塩(NaCl等)を製造し(生じた淡水は原地で利用)、その海塩(NaCl等)をタンカーに積んで消費地に送り、海塩(NaCl等)の保有する約10°Cの沸点を利用して、主として多段重ね合わせ方式による地域暖房等に利用しようというものである。また、同図では、北方で海水を寒冷大気で冷却して、凍結法によって氷を除去することにより海塩(NaCl等)を製造し、その海塩(NaCl等)をやはりタンカーやパイプライン等で消費地の地域暖房に送るシステムも示してある。

このように、地球規模、地域規模の濃度差エネルギーシステムが生ずれば、同一のエネルギー量にて水溶液は重油の数倍のオーダーの重量を要するので、そのオーダーにおける運搬量が生ずるわけで、また、別の意味におけるタンカー海運システムの構成が生じてくるであろう。

なお、このタンカーは、たとえ流出事故が生じてもともと海水であるので全く公害を生じないし、また、火災の危険は全くない。



第11図 広域濃度差タンカーシステム (海水の NaCl, もしくは濃縮 MgBr₂)

また同図には、南方の太陽熱濃縮場にて濃縮した $MgBr_2$ (もしくは他の中性塩) をタンカーで運搬し、一般用途や、また原子力発電所と組み合わせて、その温排水の保有する熱エネルギーを利用して、 $100^\circ C$ 以上の蒸気を生じさせて発電に回し、もって電力の増強と温排水の温度低下の両者に利用することのできる輸送ラインを示してある。このさいは、うすくなった溶液はまたタンカーで濃縮場へもどされるので、輸送エネルギー量はこのもどりの容量でまわってくる。

10. 安全性や公害面から

さて、このシステムは、吸収反応が化学物理的な現象であって、化学反応によるものではないので、反応生成物が全く生じないという特色があり、そのため、従来の化石燃料のような排気やすすなどによる外部公害は全くないし、原子力のような核反応生成物もない。

また、水溶液自体、特別な薬品でない限り爆発性、引火性等全くなく、また、有毒ガスの発生も皆無となりうる。ただし、高エネルギーの目的に $NaOH$ や H_2SO_4 などの水溶液を使用する際は、漏えいや人体への付着等は極力避ける必要があり、その点の注意は肝要であるが、被害は局所的であり火災や原子力事故のように大きな災害とはなり得ない。なお、この点から高エネルギーの中性塩の開発が望まれる。

また、出力端はロータリーやタービンであり、このシステムは騒音が全くなく、極めて静粛である。

以上より、本システムは極めて低公害かつ安全であるといえよう。

また、前記の海水ブライン・システムはまた最も安全で無公害的である。

11. 本システムの特長と問題点

まず、本システムの特長としてはつぎのことが考えられよう。

- (1) 機関の排気熱、冷却水熱等の回収ばかりでなく、太陽熱、風力、波力など船に来るエネルギーを総合的かつ同一様式でエネルギー捕集が可能である。
- (2) 濃い溶液として蓄積することによって、エネルギーの見かけの貯蔵蓄積が可能であり、その能力は 1 kg 当たり約 600 kcal に達して、常温常圧付近では他のいかなる熱エネルギー蓄積法よりも、その容量が大きく、かつ、全く熱損失がない。ゆえに、本システムは船舶が停止中でもエネルギーを貯えることが可能である。また、耐圧ポンプも不要である。
- (3) 水溶液の形式で移送、分配が容易である。

- (4) 多段吸収ボイラによって温度上昇の重ね合わせができるので、高温度化が可能である ($200^\circ C$ 前後まで)。
- (5) 極めて低公害かつ安全である。
- (6) 南方航路では太陽熱、北方航路では寒冷大気による濃縮が容易でありエネルギーを貯めやすい。
- (7) 海水濃縮システムができれば、その輸送のための利用の道が開ける。また、このシステムは、溶液のリターン回路が不要となり、システムが簡単化でき、流出事故も無害である。
- (8) 熱機関が静粛である。
- (9) 大自然エネルギーだけで航走する船ができるし、また、波浪を吸収することにより動揺防止にもなる。また、問題点としてはつぎの事柄とその対策が考えられる。
 - (1) システムが複雑となり、かつ伝熱面積が大きい。これには、さらに吸収熱伝達についてとくに低圧部分で洗練された研究が必要である。
 - (2) 溶液種類として實際上適当なものが少ない。エネルギー量からは $NaOH$ 、中性液としては $NaCl$ 、 $LiBr$ 、 $ZnCl_2$ 、 $MgBr_2$ 、 $CaCl_2$ 等がよいが、まだ一長一短あって、価格、溶解度、安定性等のすべての点で優れているものはまだ見出されていないので今後の開発研究が必要である。
 - (3) 溶液タンクがかなり大きいものが必要となり、それだけ貨物積載能力が減る。即ち、現在の自船用重油の約10倍ないし20倍の大きさのタンクが必要となる。しかし、現在のタンカー全積載量とくらべると全量の約10%でよい。また、大自然エネルギーだけによる航走船においては、あまり貨物積載について期待しなければ、十分溶液タンクを積載する能力があり、とくに、スペース的にさしつかえは生じない。
 - (4) 機器や液面の動揺について考慮する必要がある筈である。

12. 今後の開発方向

以上のように、濃度差エネルギーを船舶の省エネルギー、推進、および海運対象として利用しようとする夢は大きい。しかし、それをいざ実用化しようとするときの最も大きなネックは、上記のように伝熱面やポンプ等が多く、かつ、あまりに複雑巨大化するのではないかというおそれである。

しかし、それはすでに前にも述べたように、全くまだ熱工学的に洗練されていない現在の吸収冷凍器などを基準として見るからであって、すでに現在の他の熱工学部

門で進んでいる熱伝達プロモーターや、ヒートパイプ、ライフル管、フィンチューブ、空力設計、薄膜設計、などの進んだ熱工学方式を適用することによって、現在でも直ちにその1/2程度のコンパクト化が可能であると考えられ、さらに今後の開発努力によって、さらに1/2、全体として今の1/4程度までのコンパクト化は可能であると推定できるので、そのための研究開発は極めて望ましい。

また、船舶では陸上と違って常に風力が存在するので、風力の回収も大へん魅力的で、とくに船の進行に対して船体の抵抗を増加することがなく側方および後方からの風力だけを捕集できる風車の開発が望まれる。

また、今後開発が望まれている氷海船においても前記のように省エネルギーに利用できる効果が大きいので、それに対する試験研究も望まれるところである。

これらの開発のため、本方式が、国家的なエネルギー大プロジェクトの一環として強力かつ粘り強く長期の見通しをつけて研究開発が開始され推進されるのを望むものである。

13. むすび

以上のように、筆者は水溶液等の濃度差エネルギーシステムによって船舶の省エネルギー、および大自然エネルギーの捕集を行なう方式を提案した。

本方式は極めて無公害・静粛かつ安全に、特に船舶に豊富なディーゼル等各種機関排熱や太陽熱、風力などの大自然エネルギーを捕集し、集約によって高温化して、推進に使用しようとするものであって、熱交換器等の機器のコンパクト化をブレイクスルーすれば、エネルギーの集約、蓄熱、利用等に極めてフレキシブルな効果を有し、場合によっては大自然エネルギーだけで航走し得る省エネルギー船の設計も可能となる。

また、地球規模の濃度差エネルギーシステムが完成すれば、船舶も溶液タンカーとしてその輸送システムの一環を担うこととなるであろう。

このように、このシステムは極めて遠い将来までの船舶ビジョンには欠かすことのできないものとなることをここに述べて、この新しいシステムの提案を終えたい。

なお、本方式は、最近行なわれた、運輸省の運輸技術審議会の省エネルギー部会において将来計画の一候補として筆者より提案したものであり、また本文の文章の大部分はすでに日本船用機関学会誌に掲載されたものに近いが、さらにその後の実験計算されたものを多く加筆したものであることを付記して御諒解を得たい。本提案が各所における将来研究計画の一環となることを願いつつこの稿を終えたい。

(1) 一色：燃料協会誌 1975 5月号

(2) 一色：日本船用機関学会誌 10巻 6号 1975

「思い出すままに」

吉 識 雅 夫 著

“船の科学”第27巻第7号から第28巻第4号まで10回連載して好評を得ました吉識雅夫氏の技術懐古録“思い出すままに”を一冊の本にまとめました。吉識先生用にまとめましたので非売品ですが、御希望の方には実費でお頒ち致します。

この冊子は先に先生の東京大学退職の記念出版物に掲載できなかった先生の発表された業績「主要論文リスト」を附録としてつけてあります。記念出版物の姉妹篇としてお読み願えれば幸いです。

【内 容】

- (一) まえがき／旧日本海軍と私
- (二) 船体構造研究への結びつき／弾性安定論の研究／構造研究委員会の創設の頃
- (三) S S Gの思い出／国際船体構造会議のこと／木船構造のこと

- (四) 木船関係研究のこと／溶接とのつながり／新和丸のこと
- (五) 国際溶接学会 (I I W) のこと／溶接工学研究所のこと
- (六) 工作法とのつながり／改E型船の建造／鋼船工作法委員会のこと
- (七) 省エネルギーの問題／巨大船関係のこと
- (八) 船体振動のこと／鋼材の低温脆性のこと
- (九) 戦時中の思い出
- (十) 船舶教室の恩師の先生方／東大船舶教室のこと／おわりに
主要論文リスト

一般販売は致しませんので、直接当社へ御申込下さい。
頒布価格 (印刷実費) 450円 (〒50円)

(株) 船 舶 技 術 協 会

旧海軍軍艦の水中爆発被害損傷例について

川崎重工業株式会社 顧問
松本 喜太郎

1. まえがき

太平洋戦争の期間を通じ、日本海軍軍艦が敵の攻撃によって蒙った被害は尨大なものである。その各々の記録は造船技術上価値の高い資料であるが、終戦当時命令によって諸資料、記録、図面等が焼却された際この関係のものも殆んど失われてしまった。

筆者はこの戦争の殆んどの間を海軍艦政本部で造船技術者の1員として勤務した。昭和17年4月18日の米空軍日本本土初空襲を境とし、日本の艦船に被害が出始めた頃、取敢えず勤務の必要から自分の心覚えにする為に目についた被害記録を纏めておこうと考えた。こうして出来たささやかな記録が先般書齋を整理中に発見された。これは甚だ粗末で不完全なものではあるが、既に大方の資料を焼却された今日となると、それなりの価値ありと考え、何等かの形で公に残しておくべきだと思ひ、昭和48年5月24日に行われた第36回護衛艦技術研究会でこれについて講演した。本文はこの講演の内容に加除訂正してまとめたものである。

記録は航空母艦と巡洋艦の被害19例であり、この被害発生は昭和17年4月1日から19年10月の間のものである。この期間をふり返ってみると、

昭和17年4月18日……米空軍の日本本土初空襲

昭和17年6月…ミッドウェイ海戦で日本海軍は手痛いダメージをうける

昭和17年8月…ガダルカナルから米軍の反撃開始

昭和19年6月……マリアナ沖海戦で日本海軍は残存航空母艦の大半を失う

昭和19年10月24日……レイテ沖海戦で戦艦武蔵以下多数艦艇を失い、聯合艦隊は実質上消滅した。

考えてみると明治維新以来75年の歴史を経て築き上げた日本の大海軍力がこの僅か2年半で壊滅した。この記録は以上の期間を包んだものだから、その間の艦艇被害は恐るべき

尨大なものである。それに対しこれは僅か19例の資料にしか過ぎない。

若しも資料の入手が可能なら当然時間と労力とをかけた「太平洋戦争中に於ける艦艇被害調査報告書」をまとめるべきだ。そこから造船、造機、造兵各方面に亘って多くの技術上の教訓が与えられ、将来の技術発展へのよりどころも生れて来よう。資料が焼却されたとはいいいながらも今日戦史編纂の大事業は進展している。技術戦史の重要部分となる被害記録はまだ手掛りはないとはいえない。例えば防衛庁の市ヶ谷の戦史室附属の資料室には戦時中各艦から提出された戦闘詳報の如き種類のものが沢山ある。これなぞ造船技術者が根気よく目を通すことにより、きっと宝が掘り出されよう。

第1表 被害艦水中防禦構造の有無

船種	艦名	基準排水量	速力	搭載機数	水中防禦	備考
航空母艦	龍鳳	13,360	26.5	24+7	ナシ	潜水母艦「大鯨」を改造
	飛鷹	24,140	25.5	48+5	ナシ	未完成商船「出雲丸」を改造
	大鷹	17,830	21	23+4	ナシ	「春日丸」
	雲鷹	"	"	"	ナシ	「八幡丸」
巡洋艦	北上	5,100	36		ナシ	5,500T型軽巡
	五十鈴	5,170	"		ナシ	
	鬼怒	"	"		ナシ	
	那珂	5,195	35.25		ナシ	
洋艦	夕張	2,890	35.5		ナシ	青葉型重巡
	能代	6,652	35		ナシ	
	青葉②	7,100	34.5		ナシ	
艦	妙高	10,000	35.5		有	妙高型重巡
	羽黒	"	"		有	
	愛宕	9,850	"		有	高雄型重巡
	摩耶	"	"		有	
	最上	8,500	"		有	最上型重巡
	筑摩②	"	"		有	利根型

(注) ②とあるは同一艦で被害記録2度あるものを示す。

2. 被害例の分析

2.1 19の被害実例について

本文末尾の第7表に集録した19例の被害艦を水中防禦構造の有無を中心にして分類すると第1表となる。

第2表 被害艦の被害原因別分類

被害	原因	艦名
水中爆発	命中魚雷	竜鳳(#1), 飛鷹(#2), 大鷹(#3), 雲鷹(#4) 那珂(#5), 夕張(#6), 青葉(#17), 北上(#18) [妙高(#19)] 以上 9例
	外板近くの海水への落下爆弾	[筑摩(#7)] [筑摩(#9)] 能代(#11) [愛宕(#13)] [羽黒(#14)] 鬼怒(#15) 以上 6例
直撃爆弾	爆弾	[最上(#8)] 五十鈴(#10), 青葉(#12) [摩耶(#16)] 以上 4例
	15糎弾丸	[羽黒(#14)] 以上 1例

- (注) 1) []印は水中防禦構造設計のものを示す。何れも所謂一万噸型重巡洋艦に属す。
 2) 各艦につけた番号は末尾の第7表の被害記録の番号と一致
 3) 直撃爆弾をうけた#12例の「青葉」では自艦搭載の魚雷が誘爆したため大被害を生じた。

19の被害例を原因別に分類すると、

水中爆発によるもの……………15例 (80%)
 甲板へ爆弾命中によるもの……………4例 (20%)

水中爆発による被害15例の内訳は、

魚雷命中によるもの……………9例
 至近距離へ落下した爆弾の水中爆発によるもの……………6例

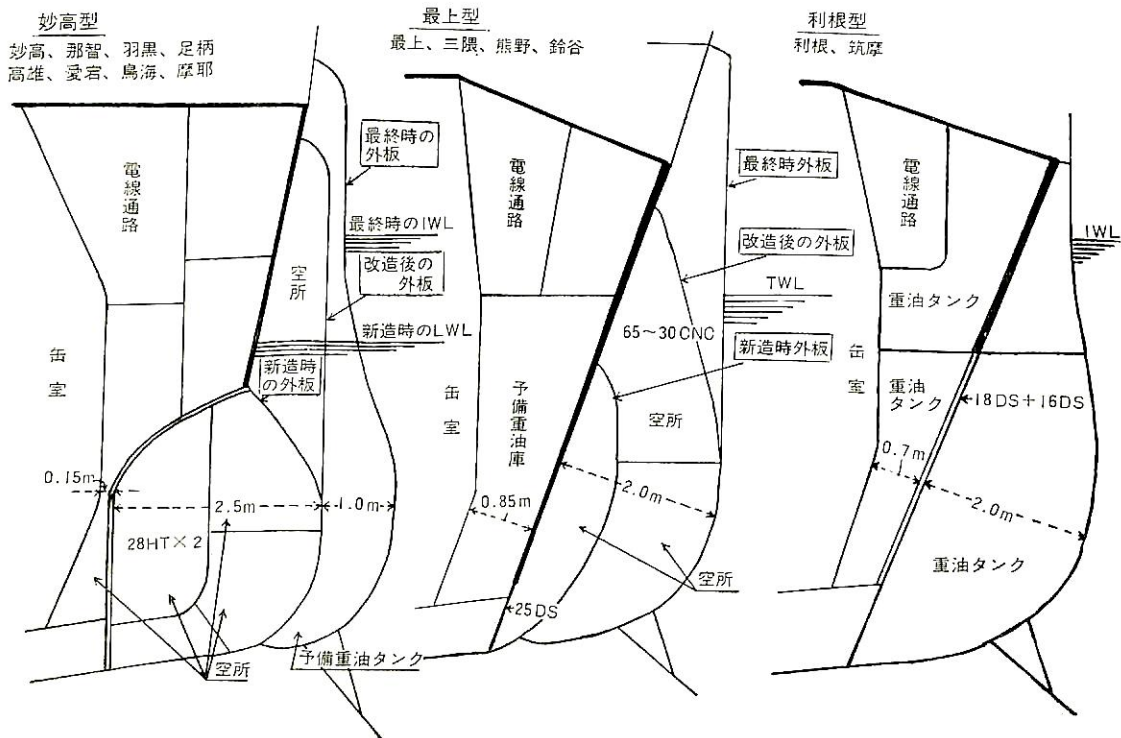
となる。この15例を被害艦の水中防禦構造の有無からみると、

水中防禦なしの艦の場合……………10例
 水中防禦ありの艦の場合……………5例
 以上を表にしたものが第2表である。但しこの表では同時に2種類の被害があったものは2例として分類した。従って19例は分類上は20例となった。

被害艦の性質を理解するため、その各艦の主要目を福井静夫氏著「造艦技術の全貌」から抜萃して第3表に示す。

水中防禦をもった巡洋艦の水中爆発防禦構造要領は次に示す第1図の如くであった。

以下水中爆発、直撃弾の順に被害状況を戦艦「土佐」の水中爆発実験結果



第1図 一万噸重巡洋艦水中部側面防禦要領図 (図注 IWL と TWL は LWL です)

第3表 被害艦主要目表

艦種	船名	基準排水量	軸馬力	速力	主兵装	飛行機	備考
航空母艦	#1 龍鳳	13,360	52,000	26.5	12.7 cm 高=8	24+7	潜水母艦大鯨改造
	#2 飛鷹	24,140	56,250	25.5	" =12	48+5	未完成商船出雲丸改造
	#3 大鷹	17,830	25,200	21	12 cm 高=4	23+4	" 春日丸 "
	#4 雲鷹	"	"	"	"	"	" 八幡丸 "
軽巡洋艦	#18 北上	5,100	90,000	36	14 cm =7 8 cm 高=2 53 cm 発射管=8	水偵=1	所謂5,500 t 型 軽巡洋艦 (常備排水量 概ね 5,500 t)
	#10 五十鈴 #15 鬼怒	5,170	"	"	砲装同上 61 cm 発射管=8	艦偵=1	
	#5 那珂	5,195	"	35.25	"	"	
	#6 夕張	2,890	57,900	35.5	14 cm =6 8 cm 高=1 61 cm 発射管=8		
	#11 能代	6,652	100,000	35	15 cm =6 8 cm 高=1 61 cm 発射管=8	水偵=2	
重巡洋艦	#12, #17 青葉	7,100	102,000	34.5	20 cm =6 12 cm 高=4 61 cm 発射管=12	水偵=1	水中防禦はなきも対弾丸防禦は強力なり(舷側及甲板に装甲す)
	#19 妙高 #14 羽黒	10,000	130,000	35.5	20 cm =10 12 cm 高=6 61 cm 発射管=12	水偵=2	水中防禦に工夫をこらす。対弾丸防禦は「青葉」以上に強力
	#13 愛宕 #16 摩耶	9,850	"	"	砲装同上 61 cm 発射管=12	水偵=3	防禦設計は水上、水中共妙高型と同様
	#8 最上	8,500	152,000	37	15.5 cm =15 61 cm 発射管=12 12.7 cm 高=8	"	防禦要領妙高型と異なるも、水上、水中共に防禦さる
	#7, #9 筑摩	8,500	152,000	35	20 cm =8 12.7 cm 高=8 61 cm 発射管=12	水偵=5	水上、水中共防禦あるも水中防禦壁の前後面共重油タンクとせるは弱点と思う

(備考) 夕張, 青葉型, 妙高型は平賀設計である。

をも加味して追ってみる。19の被害実例記録は本文末尾に第7表として集録す。

2.2 水中爆発被害状況

(1) 水中部無防禦の場合には何れの場合も被害浸水は艦内奥深くまで及ぶ。#17「青葉」、#18「北上」及び戦艦「土佐」実艦実験の無防禦部に対する結果はこの状況をよく物語る。外板の被害破孔は魚雷命中炸裂の場合には概ね上下×前後≒6m×10m程度の如し。浸水量は大体1,000噸程であった。若しも本例の多くの無防禦艦の浸水範囲に対応する浸水量を推算出来たら参考となろう。

(2) 水中爆発防禦構造艦の場合についてはその防禦構造がどの程度の効果を発揮したかという点で興味が深い。魚雷命中の場合は#19「妙高」の1例しかない。「妙高」の結果を見ると第7表の図面記載のように破壊被害は防禦壁でくい止めはしたものの、その背後の防水縦壁の水防が破られ、船後機室並に後部発電機室まで満水し、中心線縦壁で浸水をくい止めた。これは艦幅と艦内配置の関係から防禦縦壁とその背後の防水縦壁との間に戦艦のように充分な間隔がとれず、第1図に示したように僅か150噸の隙き間しかとれなかったため、防禦縦壁の変形が背部の防水縦壁を押し、両者1体の形で変位したために、切角設けた防水縦壁の水防性を破ったものと思われる。

命中魚雷被害記録が1例しかないのに反し、至近爆弾即ち舷側近くの水面に落下した爆弾が水中爆発して加害した場合は1万噸型重巡洋艦で#7と#9の「筑摩」の2例と#13「愛宕」、#14「羽黒」の合計4例がある。水中防禦構造設計上からみると「羽黒」(妙高型)と「愛宕」(高雄型)とは同設計で、「筑摩」(利根型)は方式がちがう。その状況は次の第4表と第1図に示

第4表 妙高型と利根型との水中防禦比較

	妙高型、高雄型 (新造当時)	利根型
水中爆発防禦壁	外板より2.5mの位置に28mmHT×2の曲面で構成す。	外板より2.0mの位置に18mmDS+16mmDSの二枚重ねの平面で構成す。妙高型より弱し。
背面の防水縦壁	防禦壁との間隔最狭部は僅か150mm。この間は空所とす。	防禦壁との間隔は700mmある。而し、この間は重油タンクとなる。
防禦壁前面の空所	空所	重油タンク

す通りである。

「愛宕」と「羽黒」とは共に防禦縦壁背面の防水縦壁はその水防性を保ち、艦の内部への浸水を阻止した。殊に「愛宕」の場合は舷側から5米、10米、15米の位置へ密集して3個の爆弾が落下している。これに対し筑摩の場合は防禦縦壁と防水縦壁との間に700耗の間隔があったにも不拘、第7表に示す如く内部の缶室若くは機械室まで浸水してしまった。この防禦力のちがいは「筑摩」の場合には第1図によると防禦縦壁の前後面共空所なしの重油「タンク」としたことかから生じたと思われる、この点については後述する2.6項で詳しく述べよう。

2.3 直撃弾の被害

#14「羽黒」の場合は弾丸が至近弾で水面におち水中弾となって水線下外板に命中し、艦内へ貫入したが水中防禦壁面で阻止され大した被害とならず。

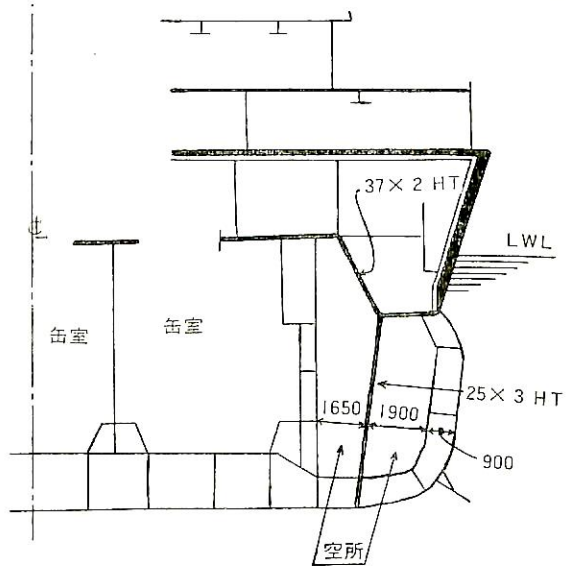
#16「摩耶」の場合は直撃爆弾が上甲板を貫通して中甲板(防禦甲板)上で炸裂した。この場合船後機室浸水とあるが浸水経路不明。

#12「青葉」の場合は爆弾命中により自艦搭載の魚雷誘爆し大被害となった。

#10軽巡洋艦「五十鈴」では防禦甲板がないために命中した爆弾は砲座甲板、上甲板を貫通して船艙甲板まで到達してから炸裂したために図示のように被害甚大。

2.4 水中防禦構造の有無と浸水状況との関係

対水中爆発防禦をするということは火薬爆発によって生じた艦に対する破壊エネルギーが艦内へまで被害を及ぼすのを喰い止めようとの意図に基くものである。火薬



第2図 戦艦「土佐」最大中央横断面図

6月6日爆発

爆発によって発生した破壊力は水中防禦構造の有無に不拘同じであるから、防禦構造によってこの破壊力の艦内への侵入を阻止すれば、そのエネルギーは艦の側面に沿って拡がることになるであろう。次項で述べる戦艦「土佐」の6回にわたる水中爆発実験成績をみるとそうした傾向が確認され、水中防禦の有無により浸水範囲の形はちがうが浸水量はあまり変わらないようである。即ち浸水範囲が奥へ深くなるか、奥へは入らぬ代りに船体側面で広がるかのちがいとなる状況が観察される。

2.5 戦艦「土佐」の水中爆発実験

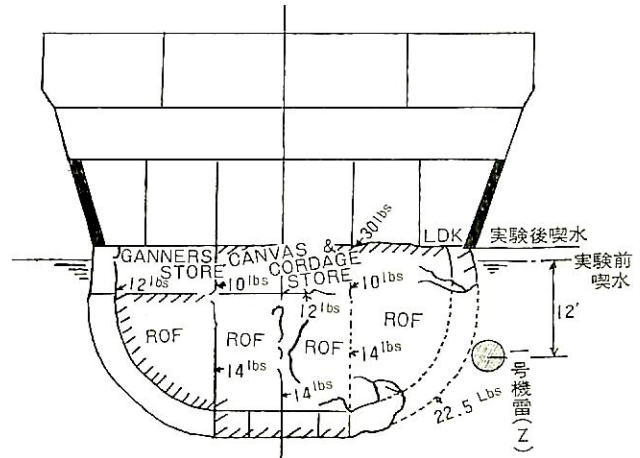
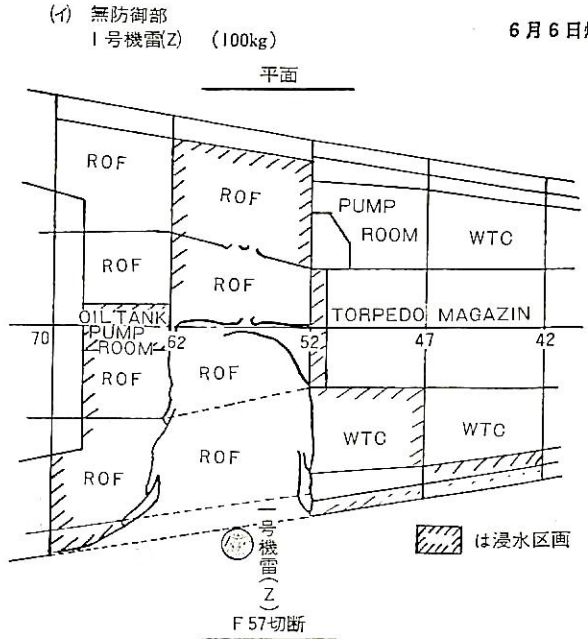
戦艦被害の実例について調査する場合に大切なことは被害をうけたときの周辺条件を明かにすることである。ここに水中爆発被害時の周辺条件が極めて明確な戦艦「土佐」の水中爆発実験の結果があるのでその要点を説明しよう。「土佐」は大正10年ワシントン海軍軍備縮小会議当時既に船体は出来上っていたが、同会議の結果廃艦と決定したので解体する前に各種類の防禦力を確認するための実験実験台に供された。

実物大寸法模型による水中爆発防禦実験としては戦艦「陸奥」の設計に関連して大正4年から6年にかけて3回行われたが、実艦に対する実物大の火薬による水中爆発実験は「土佐」が最初で最後であった。本艦の中央切断構造は第2図に示す通りである。この水中爆発実験は6回行われ、1回は無防禦部、残りの5回は水中防禦を有する箇所についての水中爆発実験であった。実験結果の要点、被害状況を第3図及び第5表に示す。

この結果を見ると細部は別として下瀬火薬で350疋の薬量までの水中爆発に対しては「土佐」の水中爆発防禦縦壁は2呎乃至3呎程度の変形を起したにも拘らずよくその目的を果し、且つ艦内への浸水はその背後に設けられた防水縦壁で喰い止めた。これは防禦縦壁とその背後に設けられた防水縦壁との間隔竝に関連構造設計等が適当であったことを物語るものである。無防禦部に対しては機雷による僅か100疋の火薬の水中爆発にも拘らず殆んど反対舷附近まで艦内深く浸水し浸水量は約1,000噸に及んだ。

2.6 1万噸級重巡洋艦の水中爆発防禦について

対水中爆発防禦構造の有無は軍艦が水中爆発攻撃を受けた時の被害状況に当然ちがいを生じさせる筈である。而し艦の大きさによっては理想的な配置になし得ないこともある。水中爆発防禦構造を採り入れる為には外板面から艦内可成りの深さのところまでの艦幅をその目的の



第3図 戦艦「土佐」水中爆発実験被害見取図の例(イ)

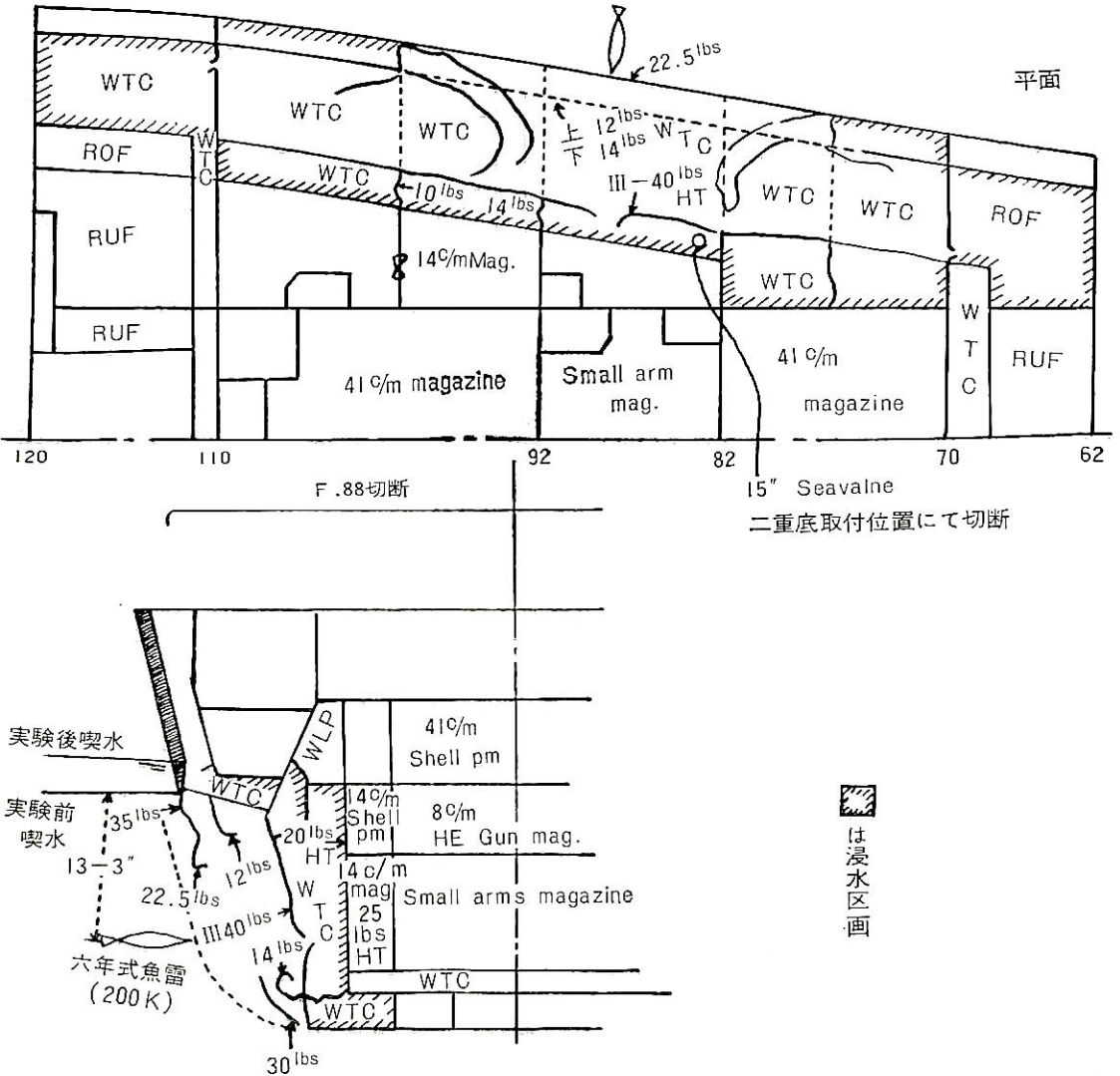
ために提供せねばならないので、小型艦では実現不可能である。この能否の限界は防禦のやり方により異ってくるから一概には言えない。

大正11年に締結した華府海軍軍縮条約によって生れた1万噸型重巡洋艦について見ると米、英等の各国は艦幅の関係から水中防禦構造の採用不可能と考えて水中無防禦艦とした。日本海軍では外国に比べて、後述するように、艦幅小なるに不拘、經濟軍備の見地から故平賀讓先生苦心の末にこれを妙高型の1万噸型重巡洋艦に実現した。従って第7表の#19妙高の被害例に見る如く、防禦効果充分とは言えなかったのは止むを得なかったと思う。

参考のため同時代の日、米両国海軍の水中爆発防禦要

(四) 防御部の例
6年式魚雷(200kg)

6月8日爆発



第3図 戦艦「土佐」水中爆発実験被害見取図の例(四)

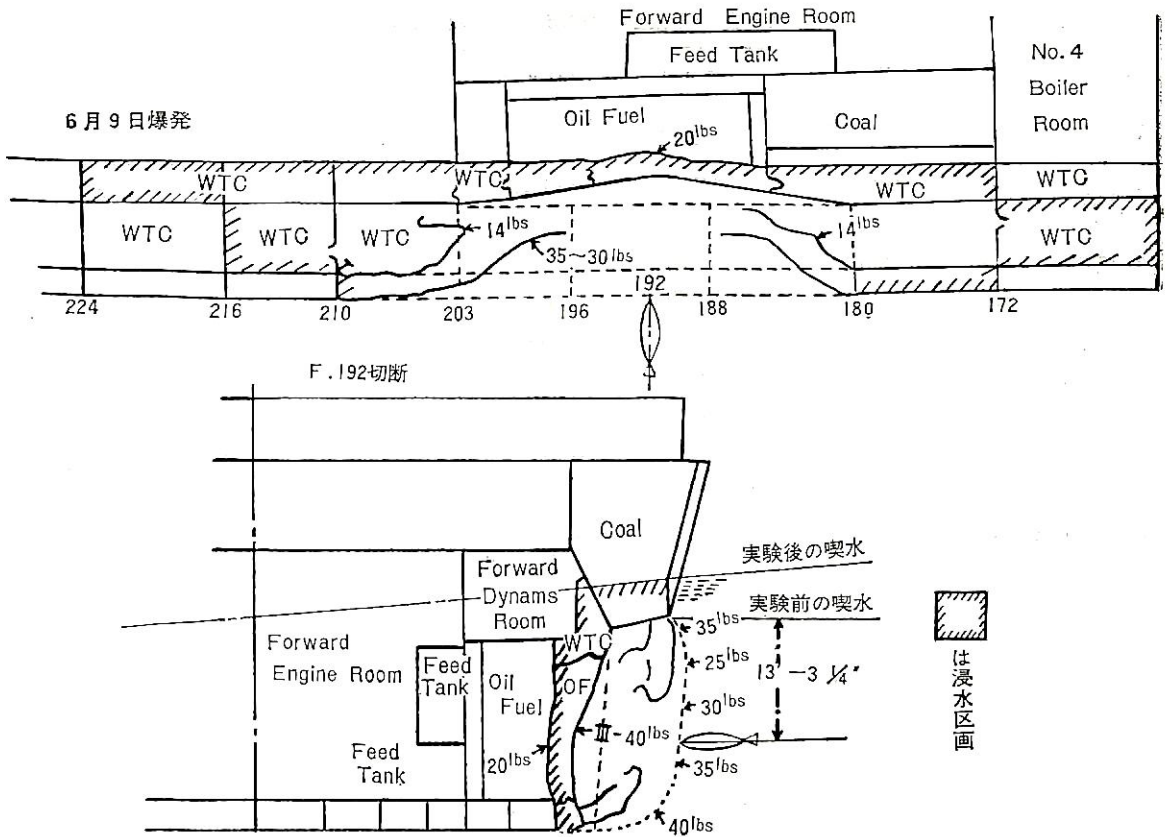
領の基本型を戦艦の例と比較すると第4図の如くであった。この図について簡単に解説する。

華府条約締結当時の戦艦の水中防禦の目標は日、米両国共炸薬量200kg程度の魚雷に置かれていたと推察する。

日本の場合は外板面に命中した魚雷火薬の爆発により発生した瓦斯を先ず外板内面の10呎幅の空所区割で膨張させて勢力を弱めてからこの爆発瓦斯の破壊力を防禦の本体である水中防禦縦壁でうけ止めて吸収するという考え方が基本であった。この考え方は米海軍も同様で米国では防禦構造本体の前面の空所区割を expansion cham-

ber と称し、防禦構造本体を absorbing structure と呼んでいたことが後日判明した。

防禦構造の本体である水中防禦縦壁は防禦の目的を果たした後その水防性は当然破壊されるので、艦内重要区画への浸水拡大を阻止するため防禦壁の内側へ、これから約3呎離して防水縦壁を設けて、この壁で艦内への浸水を喰い止めるという仕組とした。この場合、防禦縦壁は可成りの変形が予想されるので、その変形移動が最後の守りである内部の防水縦壁に到達してその防水性を害うことなきように両縦壁間の間隔を適当量にとると同時に



第3図 戦艦「土佐」水中爆発実験被害見取図の例 (ハ) 防御部の例 8年式魚雷 (300kg)

両者間には構造上のつなぎも設けぬ等細心の配慮が払われた。こうした状況は第2図の戦艦土佐の中央切断構造図の観察によって理解されよう。

水中爆発をうけた時の防禦縦壁の曲り量は土佐実験の300疋火薬爆発の場合には第5表によると3呎4吋にも及んでいる。

旧日本海軍は水中爆発防禦の基本は先ず水中爆発点(外板面)と水中防禦壁との間の距離即ち空層の厚さ(h)と、防禦縦壁の厚さと材質(t)並に爆薬の量(c)と質の3者の釣合いを求めることにありとし、大正4年以来実物大模型実験から中型、小型模型にいたるまで多くの実験を試みた。実験は他にも応用問題も含めて沢山あったが説明は省略する。第5図は数多くの実験の結果求められた上述3者のその当時の関係を示す balance

curveで、防禦壁の材質はH.T.材、火薬は下瀬火薬若しくはTNT、外板と防禦壁間は空所の場合である。

水中爆発防禦の基本的な考え方は前述のように、水中

	日本(陸奥)	米国(Iowa)
要領		
水中防禦所要幅	10呎	14呎
防水縦壁までの所要幅	13呎	17呎

第4図 日、米戦艦の水中爆発防禦要領例

で外板面へ命中した魚雷は命中位置で水中爆発して外板を破壊し、発生した瓦斯は艦内へ進入する。防禦壁の前面空所の役目は先ず爆発により発生した瓦斯を膨張させ

第5表 戦艦土佐水中防禦確認実験成績表

試験期日	大正13年 6月6日	6月8日	6月9日	6月12日	6月13日	6月14日	
薬量	一号機雷 100K	6年式魚雷 200K	8年式魚雷 300K	8年式魚雷 350K	9年式機雷 150K	中型爆弾 337K	
爆発点 1位置	右舷F57 12'-0"	左舷F87 13'-3"	右舷F192 13'-3 ¹ / ₄ "	左舷F192 16'-0"	右舷F87 20'-9 ¹ / ₂ "	左舷F265 17'-10"	
外板破口面積	240 呎	240	160	280	190		
外板弯曲部面積	750 "	1,400	1,700	1,200	1,300		
防禦板弯曲部面積	防禦板ナシ	900 呎	1,000	1,000	329		
防禦板曲リノ最大量		2'-9"	3'-4"	2'-4"	1'-1 ¹ / ₂ "		
防禦板損傷状況		爆発中心附近ニ約4'×1'ノ破口ヲ生ズ	防禦板3枚ノウチ最外方ノ板ハ爆発中心線附近ニ数ヶ所ノ裂目ヲ生ズ	鋼管充填ノタメ局部的損傷ナキモ上部ノ曲リ目に沿イテ長さ約36'裂傷ス	爆圧中心線附近ニ熔痕ヲ印セリ	爆発中心防禦板ノ曲ル部分ナリシヲ以テ取付山形鋼切斷シ防禦板ハ約11'-9"内方ニ圧入サル	
浸水量	990T	1,008	1,203	1,160	726	1,650	
浸水区劃ノ数	破口ニヨリ 漏水ニヨリ	17 } 22 5 }	19 } 28 9 }	26 } 27 1 }	15 } 26 11 }	10 } 20 10 }	
船体傾斜	試験直前	左 0°-14'	右 1°-40'	左 2°-51'	右 1°-0'	左 3°-50'	
	試験後	右 1°-40'	左 4°-36'	右 5°-22'	左 5°-22'	右 0°-45'	
	変化量	1°-54'	9°-16'	8°-13'	6°-20'	4°-38'	4°-32'

実験成績

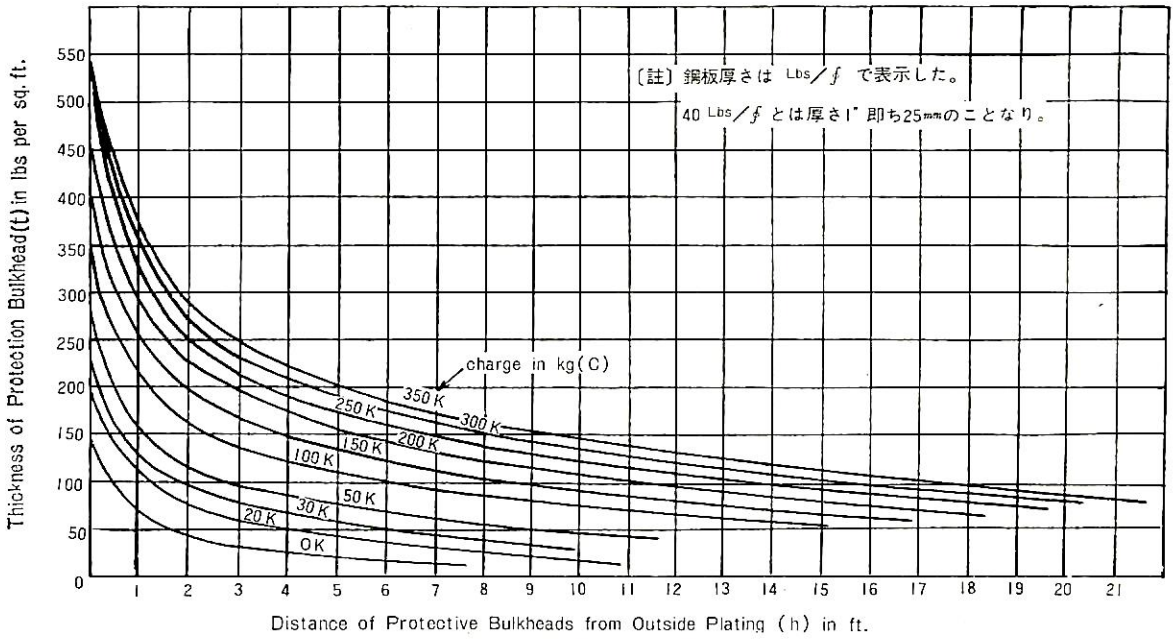
- (一) 200kg 爆薬ニ対シテハ距離7呎防禦板70lbs×2, 距離10呎防禦板40lbs×3ハ共ニ多少余裕アルモノノ如シ
- (二) 鋼管ハ爆発高熱焰ニヨリ防禦板面ヲ損傷スルヲ防ギ又圧力ヲ広キ面積ニ分布セシムルニ於テ効果アリ, 特ニ外板ト防禦板トノ距リ小ナル場合ニ於テ然リ (中略) 鋼管ノ列数ハ2~3ニテ可ナル如シ。(下略)
- (三) 防禦板ノ曲リ角ハ必ず鋼板ヲ連続セシムル様スベシ
- (四) (以下略)

てその圧力を削ぐにある。そしてこの瓦斯圧力を防禦縦壁で受け止めるのだ。防禦壁は防禦の役目を果せば変形等のため当然その防水性は破られよう。そこでその背後に防水縦壁を設けて之れにより艦内への浸水を喰い止めるのである。第5図に示した曲線は弾丸防禦の場合のF.M. 曲線の如く防禦壁の材質や火薬威力に伴って、その時代に応じて修正が必要となる性質のものである。

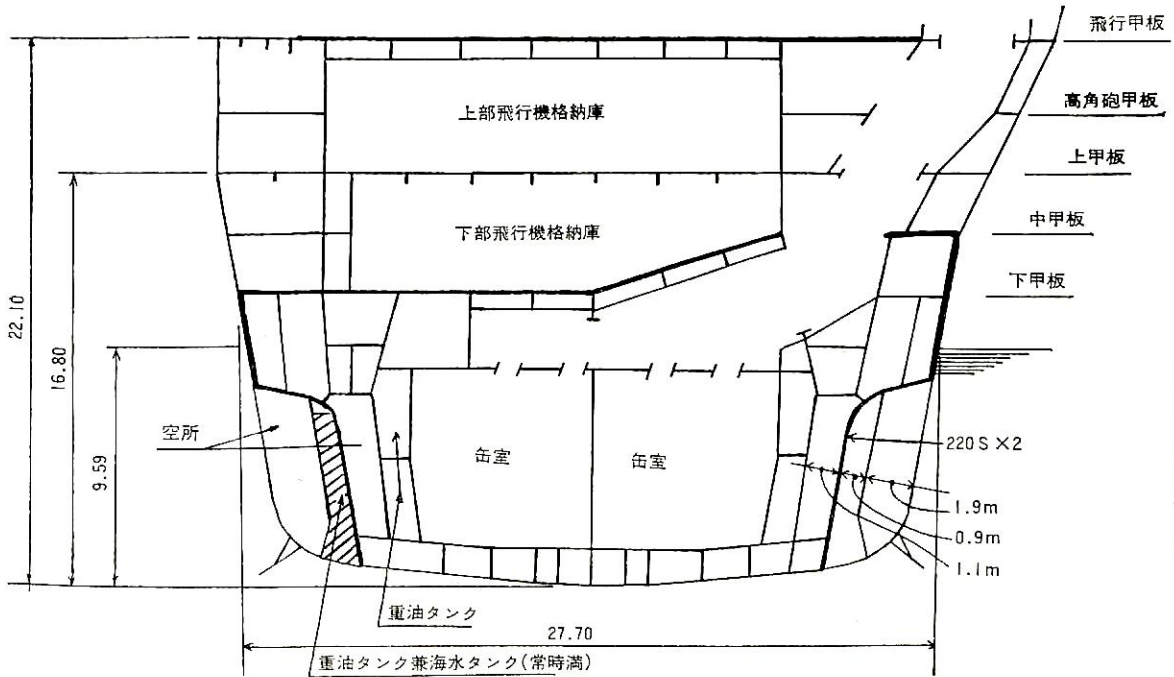
水中爆発防禦の研究が進むにつれて水中防禦縦壁を亀裂したり、穿孔したりする加害機構が段々と明かになるに従って上述の基本型の防禦法から進歩して液体層を防禦壁面に効果的厚さに設けることが頗る有利との考え方が生れた。この考え方から第6図に示した航空母艦大鳳の中央切斷構造図の水中防禦方式が生れたのである。水中爆発による船体破壊の機構究明のため行った実験研

究の結果によると、水線下外板面での火薬の水中爆発により附近の船体構造が破壊され多数の鋭利な刃物状の細片となって高速で防禦壁へつきささり、あるものは穿孔する。防禦壁の亀裂はそこへ爆発瓦斯圧力が加わるから、この傷や穿孔を伝わって防禦壁が破られることになると判明した。そこで防禦壁面へ高速で飛んで来て傷をつける splinter を阻止する為に必要な最小限の厚さの液層を防禦前面に接して設けて之れで splinter を喰い止めることが有利で最も経済的という考え方が生れた、この考え方を採用したのが第6図の「大鳳」の水中爆発防禦構造で、これが旧海軍時代の最も新しい水中防禦思想であった。

扱っていま被害例として述べんとする日本の1万噸型重巡洋艦の水中爆発防禦構造の効果は充分に期待し得る程度であつたらうか。



第 5 図 火薬 (c) 量に対する水中防御壁×厚 (t) と防御壁と外板との距離 (h) の釣合図



第 6 図 航空母艦「大鳳」中央切断面

#19の妙高の魚雷命中の場合の実例では 前述の理由によって防禦効果は不十分であった。而しながら1万噸型重巡洋艦に対して爆弾が舷側近くへ落下して水中爆発して被害した即ち至近爆弾の水中爆発による水中部船体被害の場合には効果があった。その場合の実例としては第

7表に次の4例がある。

「愛宕」,「羽黒」は共に妙高級の水中爆発防禦艦で、「愛宕」の如きは舷側から3米, 5米, 10米の位置へ3個の爆弾が落下したにも不拘「羽黒」と共に水中防禦の目的を果し, 艦内への浸水を阻止した。「利根」の場合

番 号	# 7	# 9	# 13	# 14
艦 名	筑 摩	筑 摩	愛 宕	羽 黒
被害時期	昭17-10-26	昭18-11-15	昭18-11-5	昭19-2-3

は浸水範囲は艦の内部奥深くまで及んだ。正確なことは解らないが、この原因について、第1図の中央切断図から推論すると、防禦縦壁の前面区劃を重油タンクとしたため expansion chamber がなくなり、爆發力がもろに防禦壁をおそったこと及び、後面の区劃も亦重油庫とした為に防禦壁の爆發による運動が直接背後の防水縦壁に伝わってその防水性を破ったことにあったと考えられる。防禦壁の前後面区劃共に重油庫としてしまった設計経過については今日となつては明かにし得ない。

前述のように1万噸型重巡洋艦では艦幅の関係から各国海軍共に水中爆發防禦構造の導入は無理と考えた。日本の「妙高型」では第6表に示すように艦幅が更に小であったため一層これを困難にした。而し当時の日本の経済力から考えて、折角建造する重巡洋艦故消耗品の性格から脱却させ、たとえ充分とはいかぬ迄も出来るだけ強い防禦力を備えさせ度という海軍の要望に応え、故平賀讓先生の苦心、努力の結果生れたのが妙高型重巡洋艦であった。それ故に可成り設計上無理な点があったのは止むを得ないと思う。例えば第1図の妙高型の中央切断構造図を見るに防禦縦壁とその背部の防水縦壁間の空所の幅が僅か150耗しかとれなかった如きはそれである。これでは防禦縦壁の移動変形がもろに防水壁に及ぶことになる。

第6表 ワシントン条約型各国一万トン
重巡寸法比較表

	日	米	英	仏	伊
L	192.07m	178.45	192.07	192.00	195.68
B	19m	19.86	20.5	19	20.6
d	5.03m	5.96	4.95	5.96	5.75
SHP	130,000	100,000	86,000	130,000	150,000
V	35kn	33	31.5	35.5	36

3. あとがき

水中爆發による船体被害について太平洋戦争中にうけた日本海軍の19の被害例に関して述べると共に、水中爆發防禦上の基本的な考え方を略説した。19の被害例のうち水中爆發防禦構造艦は6例あったが何れも巡洋艦であ

った。巡洋艦に於ては戦艦のように、その目的のため充分な幅を提供出来ないから設計者の満足するような構造、設計になし得なかつたと思う。而し第7表に示した被害実例から明かなように、被害状況によってはそれなりの効果はあったと観察される。

4. 質疑応答

4.1 牧野茂氏の御意見

第36回護衛艦技術研究会に出席された三菱重工牧野顧問は止むを得ざる所用にて中途で御帰京になり、下記御手紙で同氏の所見を述べられた。

昭48-5-23夜

松本学兄 牧野 茂

「旧海軍艦船の損傷について」につき、御礼と希望。

私どもがしていた軍艦の戦時損傷調査資料の1部が松本君の筐底から見つかつて早速御披露下さったことは有難い。このような大切な資料を保存されていたことだけでも最敬礼ものです。

説明を聞かないで附図だけでは研究の内容はわからないが、次のことをお願いし度い。

- (1) 本図の調査は水中爆發の被害を受けたが、沈没しなかつた例であつて、被害によって沈没した艦の数が圧倒的に多いことを忘れないこと。
- (2) 従つて水中爆發の被害によって沈没した艦のことも表の中に加えて考察すると真実が掴み易い。
- (3) 沈没をまぬがれたこれ等の艦がどのようにして生き残ったかは大切な教訓になるであろう。
- (4) 水中防禦の効果を通大視することは危険である。特に水中防禦研究者の身ビイキがないように祈る。
- (5) 附図の水中防禦の効果のグラフの真実性の検討を沈没艦をも含めてやってほしい。
- (6) 同時に区劃防禦法の効果や非対称浸水の許容限度等も検討され度い。
- (7) 私の水中防禦についての見解は少なくとも15,000噸位の艦では魚雷の直撃程度の爆發に対する有効な構造法の研究が必要と思う。(横方向の被害の進透が防げないなら縦方向の被害の拡大を防止する方法)如何ですか。

4.2 牧野氏御意見に対する松本の回答

(1)及び(2)項について

被害によって沈没した艦の数は圧倒的に多い。之等について沈没原因や沈没経過がはっきりすれば艦艇技術の進歩に大きく貢献出来ます。今日ではこの手掛りとしては防衛庁の戦史室附属資料室にある各艦提出の戦闘詳報等が有力な調査手掛りと存じます。防衛庁で前向きに御

調査を進めることは大変価値あることであり、必要なことだと考えます。

実を申せば私も先輩方が苦心して設計、建造した10,000噸型巡洋艦が水中爆発防禦構造であるにも不拘、案外たあいなく沈められた様に感じて、がっかりしておりました。レイテ海戦に於て艦隊がブルネイを出港し、パラワン沖にさしかかった時、米国の潜水艦の警戒線につかまって重巡の「愛宕」と「摩耶」の2隻が潜水艦の魚雷命中により一瞬にして沈没したと感じ、苦勞して複雑な構造で実現した日本の重巡洋艦の水中爆発防禦も案外効力のない駄目なものだったのかとがっかりしました。

最近、戦史研究家小牧氏の報告を見ましたが、それによると、両艦共4本の命中魚雷をうけたとあった。そうすると1本命中して水中防禦を破壊されたところへ更に命中することもあろうし、そうでないにしても1万噸型へ4本もの魚雷が命中したのでは耐えられまいと思いました。簡単に即断せず出来るだけ確かな資料に基いて沈没経過を追跡することは大切だと存じます。「摩耶」の場合は舷に大傾斜を起したと報告されておりますが、この点については後述します。

(5)項について

説明した水中防禦の基本型の決定資料のグラフはあれが出来た当時の周辺条件に於てのものですから例えば今日の火薬、今日の防禦材料の質等々に対しては当然別な釣合い曲線となりましょう。ですからあのグラフは「陸奥」や「妙高」の設計当時はこれがよりどころだったという程度のこととして参考に御話し申上げた次第です。

(6)項について

区画防禦法の効果や非対称浸水についてのお話ですが、旧日本海軍の考え方は浸水範囲の局限に目をうばわれ過ぎていたと感じます。牧野さんの質問の主旨もその点についてのことと推察します。浸水範囲の局限という考え方は軍艦では勿論大切だが、それにも劣らず大切なこととして非対称浸水のための船体傾斜があると強く気がついた時は時既におそでした。船体傾斜は船の安定性上の生命に大変悪影響があります。レイテ出撃の途中で「愛宕」と「摩耶」が沈められた前頃から1万噸型重巡洋艦に設けられた船体中心線縦壁は水中被害浸水時の艦の生存力を縮めていると感じました。被害をうけた時に艦を出来るだけ永く安全に浮かべる為には、たとえ予備浮力で損をしても up right に浮かばし続けることが必要と気が付いた。そこで急いで立案して1万噸型重巡洋艦の machinery space にある中心線縦壁に孔をあける改造訓令を発令して頂きましたが、戦局日に日に悪化し

て、工廠ではもうそんな工事をする余裕もありませんでした。前述の如く「摩耶」「愛宕」の両艦が大傾斜を起して沈没したとすればこれと関連を思わざるを得ません。ワシントン条約で生れた各国の1万噸型巡洋艦を調べてみますと、どういう考え方でそうなったのかわかりませんが、米、英両国共中心線縦壁を設けていません。

「筑摩」の最後は飛行機魚雷僅か1本の命中で沈没したとの事ですが、恐らく水中爆発防禦縦壁の前後面の区劃を重油タンクとした為その防禦機能を殺したのではあるまいか。本艦の新造当時は恐らくこの前後面の区劃は空所だったのだらうと思うが今日となるとはっきりしない。

(7)項について

15,000噸程度では命中魚雷の爆発に対し有効な水中防禦は出来まいと思うとの御見解についてはそうだろうと思います。切角施した日本の重巡洋艦の水中防禦が艦幅の関係から理想的には出来なかったこと並にその公式排水量が改造に改造を重ねて段々に増加して15,000噸弱に達していた事を併せ考えると、御意見の通りだと思ふ。而し重巡洋艦の水中防禦は不完全ではあったが本文中で述べた様にあっただけの効果はあったと観察します。

別な話ですが被害例#12の「青葉」は搭載魚雷の誘爆で大火災を起した。「高雄」は命中魚雷の爆発で自艦搭載魚雷が誘爆し、大火災となり沈没した。これに関連して思い出すのですが、妙高型設計に際し平賀先生は搭載魚雷誘爆の危険を考えて雷装に対し強硬に反対したが、軍令部の切なる要求によって魚雷兵装が実現したと聞かされた事です。其の後魚雷誘爆の危険を防ぐため機銃弾を打ち込んでも発火しない安定性のよい火薬が開発され、何回もの実験でその効果も充分確認されたにも不拘実戦では誘爆した。実験の結果が必ずしも実情に合致しない場合があるという高価な教訓が与えられた気がします。

4.2 塩山策一氏の話（三菱重工囑託）

私が経験したマリアナ海戦に於ける航空母艦の実情を説明します。海戦の第1日に旗艦の「大鳳」に乗っておりましたが、魚雷1発が命中しました。この水中爆発の直接被害は水中防禦の効果により大した事はなかったのですが、そのためにガソリン瓦斯が爆発して沈没したのです。これに就いての記事は雑誌「丸」にのせましたから御覧下さい。

そこで司令部を2番艦の「瑞鶴」に移し、私も移りまして、翌日米航空母艦「ヨーク」の航空部隊の空襲を受けました。敵の攻撃は爆撃で、煙突附近に1弾命中して相当な被害をうけたが、艦内までは入らなかつたからこれ

第7表の1 昭17-4-1~昭19-10-31間に受けた空母・巡洋艦の被害例要点
(詳細は図及び説明による)

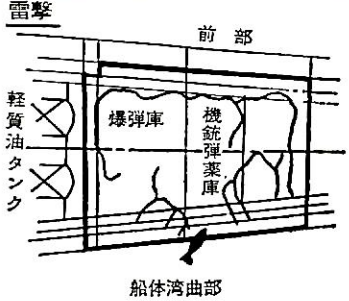
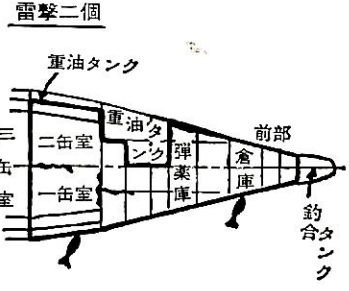
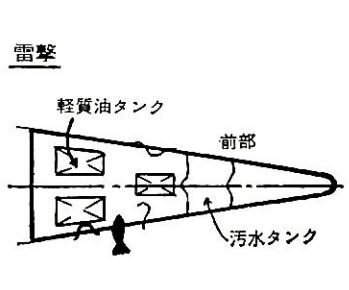
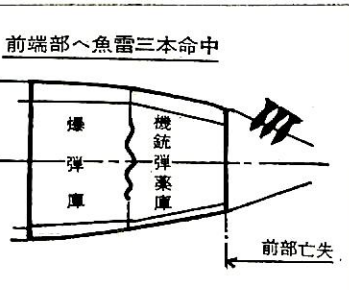
番号	艦名	被害時期	被害原因	水中防禦構造	同左の効果	被害の特長
#1	龍鳳	昭年月日 17-12-12	魚雷×1			何れも無防禦艦で外板破孔 寸法 概ね 6m(高)×10m(幅)
#2	飛鷹	18- 6-10	魚雷×2			
#3	大鷹	17- 9-28	魚雷×1			
#4	雲鷹	19- 1-19	魚雷×3			
#5	那珂	17- 4- 1	魚雷×1			
#6	夕張	19- 4-27	魚雷×1			
#7	◎筑摩	17-10-26	至近爆弾×1	有	失敗 但し命中 弾の火薬量不明	内部の缶室まで浸水した
#8	◦最上	18-11- 5	直撃爆弾×1	有		上甲板に9m×4.5mの破孔
#9	◎筑摩	18-11-15	至近爆弾×1	有	その目的を果す	外板凹み1.2m 防禦壁凹み28mm
#10	五十鈴	18-12- 5	直撃爆弾×1			命中弾艦底まで達してから 爆発し船底に破孔
#11	能代	19- 1- 1	直撃 至近 爆弾×各1			
#12	青葉	18- 4- 3	直撃爆弾×1 及自魚雷誘爆			
#13	◎愛宕	18-11- 5	至近爆弾×3	有	その目的を果す	3個の至近弾にも拘らずよ く水中防禦す
#14	◎羽黒	19- 2- 3	15匁砲弾の命中×2 及至近爆弾×1	有	その目的を果す	
#15	鬼怒	18- 6-23	至近爆弾×多数			
#16	◦摩耶	18-11- 5	直撃爆弾×1	有		防禦甲板で爆弾を止めた
#17	青葉	19-10-31	魚雷×1			舷側縦通シーム約13m 開口(鋸の弱点)
#18	北上	19- 3	魚雷×2			後部に雷撃を受け前部 船体にシワを生ず
#19	◎妙高	19-10-24	魚雷×2	有	失敗	後部につき艦幅の関係上 防禦不十分だったのだろうか?

(注) ◦及び◎印は水中防禦を有するものを示す
◎印は同上のうち水中爆発攻撃をうけたものを示す
◎印は一万噸型巡洋艦5例を被害別に分類すると
至近爆弾によるもの……4例(7筑摩, 9筑摩, 13愛宕, 14羽黒)
……1例(19妙高)

第 7 表の 2

航 母 損 傷 状 況

〔註〕 □は被害により直接浸水区劃 } を示す
 ■は漏水による浸水区劃

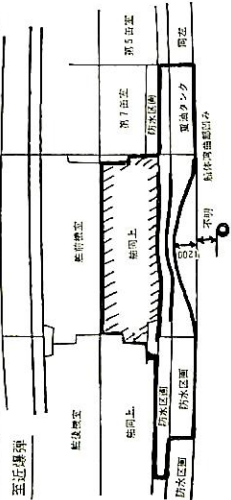
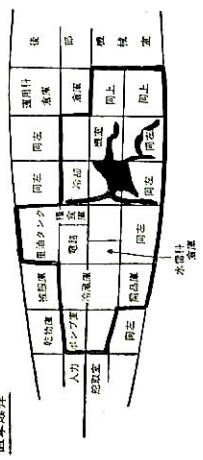
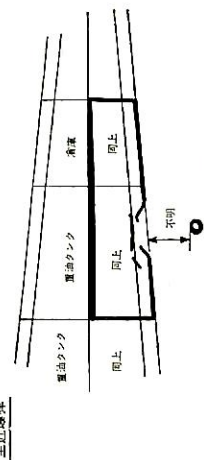
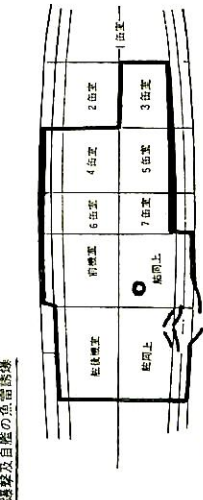
艦 名	損 傷 年 月 日	魚雷命中位置及浸水区劃	外板損傷状況	艦名損傷状況	浸 水 状 況
#1 龍 鳳	17-12-12	雷撃 	5.500m×9.000m 破孔 破孔部周囲艦内に 曲折。	弾庫一体に破 損。上甲板, 中甲板, 下甲 板いずれも破 損。	弾庫一体に浸 水。右舷防水 区劃に及ぶ。
#2 飛 鷹	18- 6-10	雷撃二個 	6.200m×10.600m 破孔 破孔部周囲艦内に 曲折。 外板 500 凹 6.000m×10.800m 破孔 破孔部周囲艦内に 曲折	一缶室舷側縦 壁及び同前端 壁等破損。倉 庫前後隔壁破 損。	前部釣合タン クより, 中央 部三缶室前端 壁まで, 左舷 重油タンクを 残し, 他全部 浸水。
#4 大 鷹	17- 9-28	雷撃 	6.000m×9.000m 破孔 破孔部艦内に曲折。 付近外板左右共, 波形歪を生ず。	上方上甲板に わたり破損す。 前方汚水タン ク区劃横隔壁 等波状歪。	軽質油タンク 区劃より前部 ほとんど浸水 す。
#4 雲 鷹	19- 1-19	前端部へ魚雷三本命中 	機銃弾薬庫より前 部亡失す。 亡失部長さ 27.500m	不 詳	爆弾庫より前 方全て浸水。

* # 5 那阿(那阿)の誤り

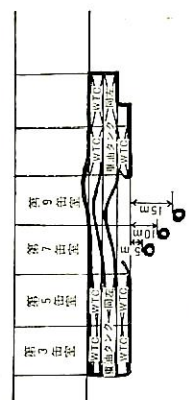
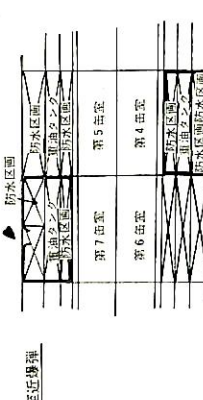

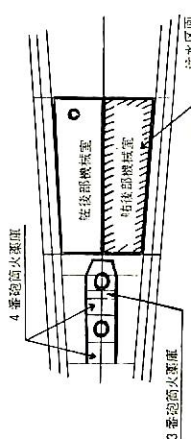
第 7 表の 3

巡洋艦 艦 構 状 況		艦内損傷状況		外板損傷状況		浸水状況	
艦名	損傷年月日	魚雷並爆弾命中位置及浸水区画		不詳		不詳	
# 5 那阿	17.4.1			<p>第1缶室、船舷ビルギールより下部にF80を中心とし長さ6,100、幅最大6,000の破孔を生ず</p> <p>船舷ビルギール、F100より前部艦舷。F73~75間高さ2,420の亀裂、破損</p> <p>船F71~93間ビルギールより、凹凸を生じ間み最大200</p>		<p>F57~103間上甲板下側壁及諸扉に浸水す</p>	
# 6 夕張	19.4.27			<p>不詳</p>		<p>第1缶室、第2缶室</p> <p>F46~89間下甲板下側壁及舷側重油タンク及防水区画浸水。第2次土管室、進土管室、MH及電機室より浸水(海水)</p>	
# 7 那阿	17.10.26			<p>不詳</p>		<p>破孔部より第3, 5缶室、同舷舷側重油タンク及防水区画浸水</p> <p>同舷下重油タンク破孔部より浸水</p>	
# 8 最上	18.11.5			<p>第8サイズドストロリノカー付近を中心とし最大幅約655~第9SSに及びF99~103間に大破孔を生ず</p>		<p>F93~103間破孔付近縁通材及肋材破損及屈曲、舷側防衝壁F91~105間第7SS下凹み最大250~300に達す</p> <p>F93~104間凹み最大200~300</p> <p>F99主軸壁破損凹凸を生ず 凹60、凸100</p>	
# 8 最上	18.11.5			<p>船F47~65間長さ15,400×幅4,000の大破孔を生ず</p>		<p>前部1~9重油タンクは外板の亀裂部より浸水</p> <p>船舷壁、船舷前部ビルギールポンプ室甲板より浸水</p>	

第 7 表の 4

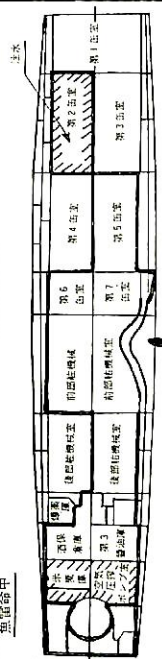
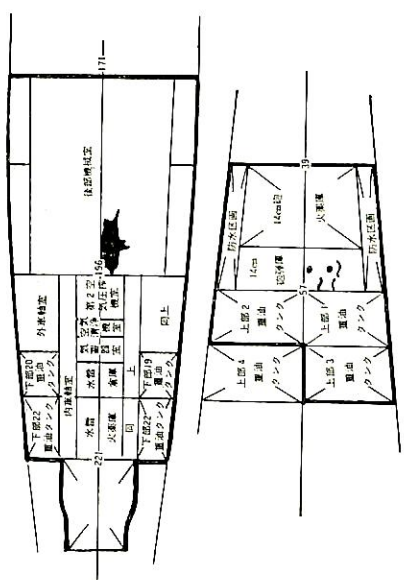
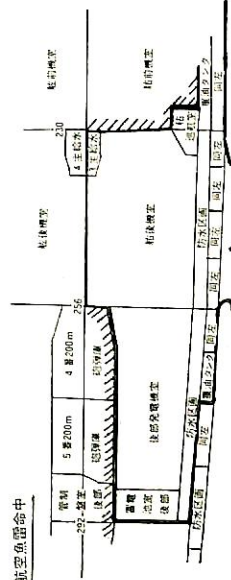
巡洋艦損傷状況					
艦名	損傷年月日	爆弾命中位置及浸水区画	外板損傷状況	艦内損傷状況	浸水状況
# 9 筑摩	18.11.5	<p>至近爆弾</p> 	<p>ビルジキール上1W.L.の範囲F124付近(船前機室)に最大凹み1,200 mに達す</p> <p>船F107より軽「ビルジキール」波形状に変形 最大250</p>	<p>船F120~125間舷側防衝板最大凹み28に達す</p> <p>第7SS付近舷側機室凹み最大30に達す</p>	<p>舷側11, 13, 15重油タンク, 舷側17, 19, 21, 23防水区画, 2缶, 7缶室, 船前機室, 水側防水区画より再時1.5t浸水</p>
# 10 五十鈴	18.12.5	<p>直撃爆弾</p> 	<p>F 200付近 砲座甲板, 上甲板, 下甲板を貫通船体甲板まで達し炸裂為に外板にF 205~223間大破孔を生ず</p> <p>F 200~223間下甲板上下凹み最大約100</p>	<p>砲座甲板650×450, 上甲板650×500の破孔を生ず。下甲板破孔は最大2,000付近諸室に達す</p> <p>舷外輪及揚置器は損傷す</p> <p>艦内輪は内部上方に湾曲す</p>	<p>後部機室油盤より後部機室油盤と浸水</p>
# 11 能代	19.1.1.	<p>至近爆弾</p> 	<p>F 47~F 55間水線付近に幅2 m長さ6.5 mの大破孔を生ず</p> <p>F 50付近水線上下800 mmの破孔</p> <p>F 37~59間水線上下に破孔多数</p> <p>F 58付近に幅300の亀裂</p>	<p>F 58上, 中甲板に各800, 800の爆弾貫通孔を生ず</p> <p>F 41~59間上, 中甲板土留壁区舷側及前部4.5重油タンク間損傷甚大</p>	<p>F 28~59間下甲板以下船体諸室浸水す</p>
# 12 青葉	18.4.3.	<p>邊壁及自艦の魚雷誘爆</p> 	<p>F 193~223間水線付近スルジ大破</p> <p>F 44~72間水線下約2,000付近バルブ取付装置破損</p> <p>F 207~208間ビルジキール内方に約510×350の小破孔</p>	<p>F 201付近, 中甲板に長さ約7 m、幅1.5 mの破孔を生ず。付近上甲板, 中甲板上に火災を生じ損傷す。発射管天井の右半分は上方に吹きあげられ舷側防衝甲板はF 211~213間深さ2.1 m × 1.2 mの破孔を生ず。</p>	<p>船前後機室, 舷側重油タンク, 舷側防水区画, F 44~72付近, 舷側防水区画, F 149~217間, 舷側重油タンク, 舷側防水区画, 第3, 4, 5, 6, 7缶室, 第5缶室, 第6缶室, 第7缶室, 第7缶室, 第7缶室, 第7缶室</p>

第7表の5

巡洋艦損傷状況					
艦名	損傷年月日	爆弾並砲弾命中位置及浸水区画	外板損傷状況	艦内損傷状況	浸水状況
#13 愛宕	18.11.5	至近爆弾 	F174-188間 長さ6,300×幅6,500大破孔を生ず F162-174間及F188-200間に大破を生ず	F174 積置最大1mの破孔を生じ電装の劣屈す F176-186間助舟全部外板と共に靱靱飛散 破孔付近、ストリンガー外板と共に飛散又は屈曲す	F145-216間バルジ内防水区画外側4, 6, 8, 10, 12, 14, 16重油タンク、第3, 4機関科倉庫、第2, 3機関庫、上部2, 6, 10, 14重油タンク、下部10, 12, 14, 16, 17, 18重油タンクF274-300間バルジ内防水区画
#14 羽黒	19.2.3	15cm砲弾の命中並同至近爆弾 	佐F180-182間MH外側壁280×240破孔を生ず至近弾により殆F180付近を中心とし(約長さ2,400×幅1,200×深さ300) /長さ2,400×幅1,200×深さ500 / 凹入す	(1) セルター甲板、上甲板を貫通し中甲板にて不発のまゝ止る。 (2) 水線下外板を貫き、乾船防水区画内防脚管管内を貫通破損せしめ船底を抜ける。	舷側32防水区画 // 34 // // 35 // // 37 // 防水区画7, 4 外側3重油タンク 外側6重油タンク
#15 鬼怒	18.6.23	至近爆弾 	F195-252迄に多数の破孔及F193付近(後機室)に4,000×300の電装を生ず。 (至近弾併多数により損傷す、最近距離約5m)	F195-252迄に多数の破孔を生ず	後部機庫至、後部船庫甲板(F105-152) 艦橋高層及重油タンク、後部船底格納庫、10番防水区画
#16 摩耶	18.11.5	直撃爆弾 	上甲板を貫通し中甲板にて作致、付近外板約300凹出す	上甲板板材204-212間長さ約2,400、膨れ、大破孔約長さ8m×幅5,400mを生ず 付近ピーク、ガーグー船と大破屈曲	浸水区画 艦後部機庫室 3, 4 番砲火薬庫 注水区画 水雷、顏色火薬庫及爆弾庫は床上230 船後機室は内底動上約3m

第7表の6

巡洋艦損傷状況

艦名	損傷年月日	被害に依る	外板損傷状況	艦内損傷状況	浸水状況
井17 青葉	19.10.31	魚雷命中		右舷前部機銃室バルジに幅約6m、長さ約13mの破孔を生ず	同舷前部機銃室 右舷後部機銃室 5, 6, 7位室 右舷後部機銃室より後方漏空ほとんど全部塞水
井18 北上	19.10.3	雷撃に依る		<p>破孔は肋骨190番を中心にし肋骨右舷バルジキール間約7m×3mあり</p> <p>肋骨は肋骨182-195番間陸上甲板 F.48.51付近全幅に亘り底径最大50</p> <p>下甲板 F.152-57間、四条の横曲深さ最大30</p> <p>船橋甲板 F.55付近底径深さ最大80</p> <p>第二船橋甲板 F.54付近底径深さ最大100 F.57横断部多少浸水程度</p> <p>後部 下甲板銃室深さ60-50の穴形を生じ脱落甚多</p>	<p>前部 14m砲火割傷、14m溝痕</p> <p>弾火薬筒防水区画 船橋機銃室</p> <p>上部1, 2, 3重油タンク、電線通路</p> <p>発命所、発射発命所</p> <p>後部 後部機銃室、向二重底</p> <p>第二空圧気筒機室、空気清浄機室</p> <p>装置室、水雷料倉庫</p> <p>防水区画、下部19, 20, 21, 22</p> <p>重油タンク、水雷火薬倉、布風庫</p> <p>通路</p>
井19 妙高	19.10.24	航空魚雷命中		<p>F.232(巡航空母型) F.256右舷後機室に至る右舷外側外板の縦破孔(長さ15m、幅5m)及びF.202-272に至る舷側舷側切頭又はは地盤。</p>	<p>結後機室、結前機室、結前機室</p> <p>後部発電機室、第3兵員室、7番電燈通路、9番電燈通路</p> <p>結内外機室、後部船? 急流注排水区画、柱側13, 15, 17, 19, 21, 23番重油タンク、外側13, 15番重油タンク、下部23, 25番重油T, 後部1番重油T, 1番機水T, 後部1番子機水T, 2番機水T,</p>

は大したことはなかった。両舷附近の海上いたるところに至近爆弾が落下したが、幸いにして水中防禦により艦内部まで被害の及んだものはなかった。而し外板附近の水面に落ちたこの至近爆弾の破片によって外板に無数の孔があき、ここから航海中艦の動揺に伴って海水が入り飛行機格納庫の両舷の通路は水びたしとなりました。この水が艦の傾斜に伴って左右へ移動するので乗員が不安をもち出した。そこでその晩から翌日へかけて沢山の破孔へ木栓を打ち込んで応急手当をしましたが木栓というものが非常に有効であることを確認したのです。これに関連して私の若い頃の次の経験を思い出します。当時潜水艦の修理を担当していて某潜水艦を入渠させ気蓄器を取外しましたところ、気蓄器の裏側の内殻に孔があいて

いてそれを外側から木栓を打ち込んで埋めてあるのを発見した。この潜水艦はその状態で1ヶ年間艦隊行動をやり、相当な深度まで潜航していたのです。

「瑞鶴」は機銃弾や爆弾攻撃をうけ、そのため格納庫内の飛行機がくすぶり出した。早速泡沫消火装置を発動すると煙がおさまる。そこでこれを止めるとまたくすぶり出す。一時は総員退艦せねばならぬかとのうわさも流れたが、兎に角頑ん張って泡沫消火に成功した。而し格納庫内は大量のこの水の自由液のため危険になった。飛行機格納庫には排水装置があるのだが、その為の傘の取扱いの兵員が戦死したため、その位置がわからない。やっとこの傘の位置を見付けて排水に成功して事なきを得ました。

連絡船のメモ (中巻) 国鉄技術研究所 泉 益生著

好評の『連結船のメモ (上巻)』にひきつづき『連絡船のメモ (中巻)』8月上旬に発刊いたしました。

『連絡船のメモ (中巻)』は、本誌「船の科学」誌上昭和45年7月より48年1月までに連載された第7編より第9篇にて構成されています。

本書の特長については『連絡船のメモ (上巻)』に述べてあるとおりです、御参照下さい。

本書の内容についての詳細は以下目次順に示します。

第7編 ヒーリング装置

- 7・1 車両航走船とヒーリング装置
- 7・2 国鉄連絡船におけるヒーリング装置の変遷
- 7・3 “翔鳳丸”型のヒーリング装置
- 7・4 旧“十和田丸”のヒーリング装置
- 7・5 “讃岐丸”のヒーリング装置
- 7・6 “讃岐丸”のヒーリング装置の制御
- 7・7 “津軽丸”型連絡船のヒーリング装置
- 7・8 “津軽丸”型連絡船のヒーリング装置の制御
- 7・9 “伊予丸”型連絡船のヒーリング装置
- 7・10 “伊予丸”型連絡船のヒーリング装置の概要
- 7・11 “渡島丸”型連絡船のヒーリング装置
- 7・12 “渡島丸”型連絡船のヒーリング装置の制御
- 7・13 ヒーリング装置の設計要点

第8篇 船尾扉

- 8・1 国鉄連絡船と船尾扉
- 8・2 “空知丸”の船尾扉
- 8・3 旧“十和田丸”の船尾扉
- 8・4 旧“羊蹄丸”の船尾扉
- 8・5 “津軽丸”型連絡船の船尾扉の問題点

第9篇 水密戸

- 9・1 国鉄連絡船の水密戸
- 9・2 水密戸装置の構成
- 9・3 水密戸の開閉操作
- 9・4 交流電動機直接駆動方式の水密戸
- 9・5 直流電動機直接駆動方式の水密戸
- 9・6 油圧蓄圧式水密戸
- 9・7 “津軽丸”型連絡船の油圧蓄圧式水密戸の油圧装置
- 9・8 油圧蓄圧式水密戸装置の基本的な問題
- 9・9 “津軽丸”型連絡船の水密戸装置の電気制御回路

本誌御愛読のかたがたも、内容について一層の正確さを期して一冊の本にまとめてありますので、是非とも再読をおすすめします。

B5判 256頁 上製ケース入 予価3,000円 (〒200円)

造船工業の計画管理 (3)

*山 崎 真 喜

参照論文：①造船の決定論的計画管理（第1報，搭載工程），日本造船学会論文集第134号，（昭和48年12月）

21. 搭載工程における配員管理のねらい

建造ドック中で実施される船殻工事はすべてブロックの搭載から始まるわけであるから，搭載工程の作業を平準化するにはまず作業の発生源となるブロックの搭載自体を平準化するのが自然な手順と考えられる。

したがって①図5の搭載日程計画に従えば，搭載工程の作業が大まかに平準化されるが，ブロックの搭載日が計画どおりに実行されただけでは，まだ搭載工程の工数は減少しない。つまり，ブロック搭載という作業の発生源だけが平準化されても，作業員の配員分布状態が平準化されなければ，工数は低減しないわけである。

ただし，潜在アイドルを含んだ実績の配員分布なら，投入人員が一定でありさえすればつねに平準化されるから，ここで問題にしている平準化はむしろ潜在アイドルを含まない実働配員の分布状態である。

さて，①図6の小ネットワークは各造船所のプラクティスによって定まるもので，当社でも現在は多少これと異なっているが，ともかく搭載工程で配員管理の対象となる作業は，このような小ネットワークの構成要素である単位作業の1船全体の集合である。

この全体集合は便宜上取付と溶接の職別部分集合に分けて管理されるから，配員管理の目的は結局，職別作業員の総数をそれぞれ最小にすることであるといえよう。

このように配員管理の目的そのものはきわめて単純であるところから，管理の対象をblack-boxと考える従来の管理法では，実際の工事に投入する作業員の数を増減し，試行錯誤によって目的を達成しようとされてきたが，black-boxの中身にタッチしていなければ減員を指令するにも確信がもてず，増員を拒否するには不安があるため，なかなか目的は達成されなかった。

①図6の小ネットワークはそれだけなら単純なもので

あるが，小ネットワークの順序関係に拘束される個々の単位作業は，他のブロックの同様な単位作業とも①図3の搭載ネットワークを通じて相互に関係し合っているので，black-boxの中身をなす単位作業全体の順序関係は実際には非常に複雑である。

そのため現場では，急がねばならない作業と遅らせてもよい作業の厳密な区別がつかず，とにかく着手できる作業は一律に早く着手すれば間違いないと思われる結果，配員分布には局部的な山谷が発生する。しかし，現実には山の高さに相当するだけの作業員はいないので，やむを得ずある作業を遅らせる，というのが日常工事の実態と考えられる。

ところがこうして遅らされる作業は，当事者自身が本来なら遅らすべきではないと考えている作業であることが実は大きな問題で，そのために現場は慢性的な欲求不満に陥るばかりではなく，果して遅らせても支障のない作業が遅らされるのか，急がねばならない作業が遅らされるのかも判然としない。

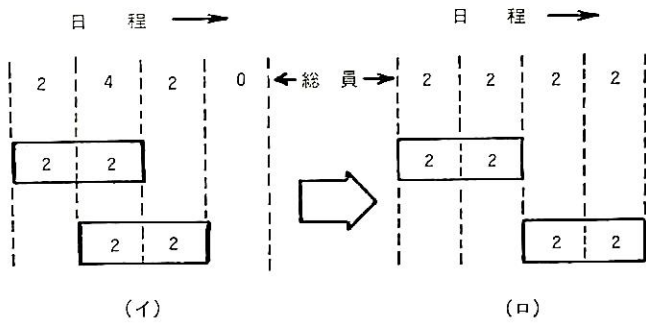
そのようなことであれば，はじめから遅らせてもよい作業を差しつかえない程度に遅らせることによって，山の部分を削って谷の部分を埋めた形の配員分布となるような作業計画をたて，現場はその計画を実行することに専念したほうがよほど合理的である。

22. コンピュータ・シミュレーションによる配員計画

SASPの配員計画は前述のねらいにより，必要な作業員の総数が一定人員を超えるときは，その一定人員以内におさまるようにどの作業かを遅らせるが，この点は従来も現場が実際に行なっていることと別段変わりはなく，ただそれをあらかじめコンピュータ内でシミュレートするだけの違いである。

いま問題を極端に単純化して，第8図のように2人で2日かかる単位作業が二つあるものとする。このとき1日の作業員総数が2名に限定されていたとすれば，(I)図の作業予定では2日目の所要人員合計が4名となるから，実際の作業は当然(II)図のように実行されるであろう

* 佐世保重工業(株)佐世保造船所 調査役



第8図 総員2名で行なわれる二つの単位作業

う。このシミュレーションをコンピュータによって行なうには、次のようなプログラムを組めばよい。

まず、人員の制限を考慮に入れない(イ)図の作業日程(現場で本来ならそうすべきと考えられている作業日程)について、第1日目にかかっている作業の所要人員を合計する。

その合計人員が与えられた制限人員以内であればそのままでもよいが、制限人員を超えるときは順位の遅い作業を翌日に回し、残りの作業の合計人員が制限人員以内におさまるようにする。

第1日目の計算処理が終わった作業日程については、2日目の所要人員を合計して同様な計算処理を行ない、以後3日目4日目と同じことを繰り返す(このような煩わしい計算は、人間がやろうとしてもとうていできることではない。)

上記の計算処理ではどの作業を遅らせるかが問題であるが、一般的な作業の優先順位はブロック搭載の早い順、同じ日に搭載されるブロックの中では搭載順位の早い順であり、同じブロックの単位作業では①図6によっておのずから決まっているから、その順位の遅い作業から遅らせればよいわけである。

コンピュータを使用して機械的にたてた計画というと、直観的判断になじんだ現場はややもすると不信感をいだきがちであるが、前記優先順位以外にも要すれば、計画を実行すべき現業課自身が必要な条件を決めておきさえすれば、コンピュータは決められたとおりの優先順位を忠実に守った上で遅らせるべき作業を遅らせた計画をたてるのであるから、現場が不信感をいだく理由はないことになる。

23. 単位作業のインプット・データ

第8図の「2人×2日」に相当する実際の単位作業の計画データは、SASPでは①4・3で述べたように工作図をもとにしてかなり綿密に算出しているけれども、搭

載工程の場合はたまたま計画時期に工作図を利用することができ、また労力的にもそれほどの手間は要しないからそうしただけのことであって、この計画データはいかなる造船所でも(搭載工程の作業があらかじめ予定をたてて実施される限りは)何らかの方法で必ずestimateされているはずの数値であり、一般的にはその数値をそのままインプットすれば十分である。

要は、通常の当たり前なデータをいかにして効果的に活用するかが計画管理の基本問題であって、必ずしもデータの厳密な数値がSASPを成立させる条件ではないのである。

従来は、計画管理の質に起因する問題をデータの精度に転嫁される傾向があったように思われるが、たといデータの精度がよくて各単位作業が計画どおりの人員と日程で実施されたとしても、それが(イ)図の状態であったとすれば配員分布の平準化は行なわれず、潜在アイドルが発生して工数は低減しない。

これに反し計画データの精度が多少悪くても、単位作業の相対的な順序関係を(ロ)図の状態にして、工数を低減することは可能なのであって、実際の工事では単位作業の数が非常に多いため、(イ)図の傾向となるか(ロ)図の傾向となるかが決定的な相違をもたらす。この点が計画管理上大切なことである。

24. 平準化計画に対する従来の考え方との相違

従来の生産管理では(なかでもとくに理論的な考え方の場合)、すでに搭載されたブロックと接合すべき部分の長さ(溶接長)を、当該ブロックの搭載日から何日間かに一様に配分し、各ブロックのこうして配分された1日当たりの溶接長を合計したものが、当日発生する作業量と考えられている。そして、この「発生する作業量」が平準化されれば、作業員の配員分布を平準化されるものと考えて、あとの処置は工事現場にまかされているのが実情である。

しかしこの計画思想によれば、第一に、作業量の溶接長は機械的に一様配分されただけで、遅らせるべき作業は遅らされていないから第8図(イ)の傾向となって、作業員の配員分布は平準化されなければならないはずである。したがって「発生する作業量」が平準化されれば配員分布が平準化される、という最初の仮定は成り立たないことになる。

第二に、取付作業と溶接作業の区別が考慮されていないから、現場が職別作業員をどのように配員したらよいか、生産行動の具体的な行動指針はなにも与えることができない。

このように「発生する作業量」を平準化するという考え方による計画は、本来計画によって解決すべき肝心の問題点をすべて工事現場に投げ掛けるを得ないため、実際の工事でも配員の平準化は計画と無関係に模索されているはずである。

SASP の場合は、各単位作業が第 8 図(ロ)となるようにした結果が①図 8 (第 9, 10 図)の配員分布としてアウトプットされるのであるから、平準化計画は工事現場の実際の配員に対しても責任を回避していない点が従来とは根本的に相違する。

25. 1 船ごとの平準化計画

第 9, 10 図の配員分布は大型タンカーに対する当社の実例で、①図 5 のブロック搭載日程に対し取付と溶接の職別にアウトプットされるが、溶接の配員分布は取付の配員分布に影響されるので、管理者はこのシミュレーションによって両職種の最適人員を判断する。

たとえば第 9 図の取付配員は、第 10 図の溶接配員に比して平準化が不十分のように思われるけれども、取付の人員をあまり少なく制限すると、それが原因で第 10 図のせっかく平準化された部分に局部的な谷が発生し、溶接の平準化は阻害される。したがって、取付職の平準化は多少犠牲にしても、絶対人員の多い溶接職の十分な平準化をはかったほうが一般的には得策である。

なお、第 9 図では山積みと M/P 欄の数字でみられるように、制限人員の 70 人を超える日が数日あるが、これはブロックの位置決めのため遅らせ得ない作業の影響が現われたもので、実際の工事では単位作業間で臨時に配員の融通が行なわれるから、この程度の人員超過は 1 船計画では問題にならない。

1 船ごとの職別最適人員は、従来の経験的な管理でも試行錯誤によって判断されていたが、このような試行錯誤の成果が期待されるのは同型船が連続的に建造される場合に限られ、しかも最初の何隻かはむざむざと非効率な建造に甘んじなければならないことになる。

この点 SASP は、船型のいかんにかかわらず、机上のシミュレーションで事前に決定できることが特色である。

26. 配員を平準化するための作業計画

第 9, 10 図の配員分布はいわばマクロの配員計画であるから、ブロックは①図 5 の暦日どおりに搭載され、かつ作業員は船内任意の場所へ自由に移動し得るものと仮定されている。

しかし、実際のブロック搭載日は天候によっても多少

の変動があり、また大型船では区画別管理が行なわれるため、作業員の移動範囲は原則として同一区画内であるから、ミクロの作業計画として①図 9 の週間配員日程をアウトプットする。

この週間配員日程もむしろ第 9, 10 図と同様、第 8 図(ロ)の原理に基づいて平準化された結果のアウトプットであるが、この場合は、さきに決定された 1 船の最適人員を各区画に配分した人員が、それぞれの区画に対する計画計算の制限人員となる。

したがって各区画担当の現業管理者は、①図 9 の計画に従って、自区画に配分された人員を各単位作業に割り振りすることがその主な任務である。ただし、①図 9 は向う 2 週間分の日程が毎週 1 回アウトプットされるので、区画担当管理者に必要な計画はつねに前半の 1 週間分だけである。

後半の 1 週間分は上位管理者の管理資料としてアウトプットされるもので、上位管理者は、後半の所要人員を各区画について比較すれば、どの区画に人員が余り、どの区画に不足するかが前もって判定されるから、区画担当者に区画間の作業員移動を命じて配員の区画間アンバランスを調整する。

翌週の計画計算では、こうして調整された後の各区画人員が新たな制限人員としてインプットされるので、区画担当管理者はつねに作業員の過不足について懸念する必要はいっさいないわけである。

27. 平準化の達成は上位管理者のアクションによる

区画別管理では、区画間の作業員移動をできるだけキメこまかに実施しなければ、1 船全体の作業は第 8 図(ロ)の平準化が十分に行なわれず、工数はあまり大きくは低減しないが、区画担当の管理者は、人員に余裕があれば自己の担当工事をできるだけ進めておきたいのがやまやまでであるから、計画上は人員に余裕があっても、進んで他区画に作業員を割愛しようという気は起こらないのが当たり前である。

したがって、区画担当の管理者より上位のレベルにある管理者が、区画間の作業員移動を具体的な数字で命令し得るかどうかが、1 船の配員平準化を達成して能率を実際に向上し得るか否かの分かれ目となり、上位管理者が下位管理者の自主性に頼っていても 1 船全体の平準化は達成されない。上位管理者のこのような命令の根拠となるものが①図 9 の後半である。重ねていえば、①図 9 の配員日程計画は、上位管理者が単に作業指示票として下位管理者に配布するだけでは、十分な効果は発揮され

S226M SASP-S TOOSAI TORITSUKE HAIINHYOU
 KEISANBI 74-11-17
 (MAN/DAY 70) (HR/DAY 8.0) (TOOSAI NITTEI END 75- 2-25)

NEI	HIZUKE	M/P	YAMAZUMI	(1 MOJI -- 5 NIN)
1	74-11-27	0	*	
2	74-11-28	11	NN	
3	74-11-29	34	NNNNNNN	
4	74-12- 2	54	NNNNNNNNNN	
5	74-12- 3	42	NNNNNNNN	
6	74-12- 4	42	NNNNNNNN	
7	74-12- 5	69	NNNNNNNNNNNNNN	
8	74-12- 6	48	NNNNNNNNNN	
9	74-12- 9	62	NNNNNNNNNNNN	
10	74-12-10	62	NNNNNNNNNNNN	
11	74-12-11	68	NNNNNNNNNNNNNN	
12	74-12-12	58	NNNNNNNNNNNN	
13	74-12-13	59	NNNNNNNNNNNN	
14	74-12-16	69	NNNNNNNNNNNNNN	
15	74-12-17	66	NNNNNNNNNNNN	
16	74-12-18	70	NNNNNNNNNNNNNN	
17	74-12-19	66	NNNNNNNNNNNN	
18	74-12-20	56	NNNNNNNNNN	
19	74-12-23	70	NNNNNNNNNNNNNN	
20	74-12-24	70	NNNNNNNNNNNNNN	
21	74-12-25	65	NNNNNNNNNNNN	
22	74-12-26	67	NNNNNNNNNNNN	
23	74-12-27	70	NNNNNNNNNNNNNN	
24	75- 1- 6	80	NNNNNNNNNNNNNNNN	
25	75- 1- 7	77	NNNNNNNNNNNNNN	
26	75- 1- 8	70	NNNNNNNNNNNNNN	
27	75- 1- 9	71	NNNNNNNNNNNNNN	
28	75- 1-10	58	NNNNNNNNNNNN	
29	75- 1-13	58	NNNNNNNNNNNN	
30	75- 1-14	73	NNNNNNNNNNNNNN	
31	75- 1-15	70	NNNNNNNNNNNNNN	
32	75- 1-16	70	NNNNNNNNNNNNNN	
33	75- 1-17	62	NNNNNNNNNNNN	
34	75- 1-20	56	NNNNNNNNNN	
35	75- 1-21	68	NNNNNNNNNNNNNN	
36	75- 1-22	57	NNNNNNNNNNNN	
37	75- 1-23	54	NNNNNNNNNNNN	
38	75- 1-24	49	NNNNNNNNNN	
39	75- 1-27	35	NNNNNNN	
40	75- 1-28	36	NNNNNNN	
41	75- 1-29	45	NNNNNNNNN	
42	75- 1-30	34	NNNNNNN	
43	75- 1-31	38	NNNNNNNN	
44	75- 2- 3	20	NNNN	
45	75- 2- 4	27	NNNNN	
46	75- 2- 5	26	NNNNN	
47	75- 2- 6	21	NNNN	
48	75- 2- 7	7	N	
49	75- 2-10	14	NNN	
50	75- 2-12	15	NNN	
51	75- 2-13	10	NN	
52	75- 2-14	6	N	
53	75- 2-17	10	NN	
54	75- 2-18	9	NN	
55	75- 2-19	7	N	
56	75- 2-20	1	N	
57	75- 2-21	0	*	
58	75- 2-24	0	*	
59	75- 2-25	0	*	

第 9 図 取付職配員分布のアウトプット

S226M SASP-S TOOSAI YOOSETSU HAIINHYOU
KEISANBI 74-11-17
(MAN/DAY 165) (HR/DAY 8.0) (TOOSAI NITTEI END 75- 2-25)

NEI	HIZUKE	M/P	YAMAZUMI	(1 MOJI -- 5 NIN)
1	74-11-27	0	*	
2	74-11-28	0	*	
3	74-11-29	14	NNN	
4	74-12- 2	38	NNNNNNNN	
5	74-12- 3	80	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
6	74-12- 4	97	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
7	74-12- 5	126	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
8	74-12- 6	143	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
9	74-12- 9	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
10	74-12-10	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
11	74-12-11	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
12	74-12-12	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
13	74-12-13	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
14	74-12-16	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
15	74-12-17	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
16	74-12-18	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
17	74-12-19	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
18	74-12-20	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
19	74-12-23	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
20	74-12-24	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
21	74-12-25	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
22	74-12-26	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
23	74-12-27	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
24	75- 1- 6	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
25	75- 1- 7	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
26	75- 1- 8	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
27	75- 1- 9	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
28	75- 1-10	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
29	75- 1-13	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
30	75- 1-14	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
31	75- 1-15	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
32	75- 1-16	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
33	75- 1-17	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
34	75- 1-20	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
35	75- 1-21	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
36	75- 1-22	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
37	75- 1-23	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
38	75- 1-24	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
39	75- 1-27	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
40	75- 1-28	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
41	75- 1-29	157	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
42	75- 1-30	165	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
43	75- 1-31	125	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
44	75- 2- 3	95	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
45	75- 2- 4	83	NNNNNNNNNNNNNNNNNN	
46	75- 2- 5	60	NNNNNNNNNNNNNNNN	
47	75- 2- 6	73	NNNNNNNNNNNNNNNN	
48	75- 2- 7	53	NNNNNNNNNNNNNNNN	
49	75- 2-10	60	NNNNNNNNNNNNNNNN	
50	75- 2-12	33	NNNNNNNN	
51	75- 2-13	26	NNNNNN	
52	75- 2-14	22	NNNN	
53	75- 2-17	20	NNNN	
54	75- 2-18	18	NNNN	
55	75- 2-19	10	NN	
56	75- 2-20	24	NNNNN	
57	75- 2-21	16	NNN	
58	75- 2-24	15	NNN	
59	75- 2-25	8	NN	

第10図 溶接職配員分布のアウトプット

ないのである。

従来の管理習慣によれば、検査日程や軸心見通しの期日を工程進捗上の milestone と考え、この milestone に間に合うように工事を進めることが区画担当管理者の任務とされてきたが、このような管理では上位管理者は、目標を設定することと部下を督励することだけが任務となって、現実の工程進捗については何ら実権がないことになる。一方、区画担当の管理者は、自己の担当工事が milestone に間に合わなければ責任を問われることになるから、できるだけ余剰人員を温存して自区画の工程進捗を専一と考えるようになるのも不思議ではなく、それでは作業員や工数は減少しない。

当社の経験では、管理の対象を black-box と考えているため工程の進捗を実質的には生産組織の末端に依存せざるを得ない、このような管理習慣から脱皮すること自体に相当の年月を要した次第である。

28. 搭載工程の作業は検査日程に拘束されない

SASP の基本的な考え方は、遅らせても差しつかえない作業を遅らせることによって合理的に配員を平準化することであるが、一般にはこの作業を遅らせるという点がなんとなく不安に思われるため、計画どおり遅らせることをちゅうちょされる傾向がある。

しかし SASP では、遅らせても差しつかえない作業を遅らせる代りに、遅らせてはならない作業を遅らせないように計画することはもちろん、遅らせて差しつかえない作業でも実施できるものは早く実施するように計画するのであって、むしろそういう合理的な計画するために後回しにしてもよい作業が後回しになるだけである（当然なことと思われるが、「急ぐことが正義」である拡大生産の時代には、これがなかなか浸透しない）。

従来の black-box 管理では、こういう総合的な作業計画は最初からあきらめられているので、同様なことは代りに末端の現業管理者がやらなければならないことになる。しかし、末端管理者は分掌範囲が狭い上に、その場になってからではどうにもならないことが多いため、やる意志はあってもやれないのが当然であるから、これまでも SASP によって計画された以上のことは、実際に行なわれたことはなかったはずである。

したがって、従来と同じように検査日程を milestone と考え、個々の現業管理者の直観的判断に基づいて工事を促進すれば、全体の工程進捗状態が計画より改悪されることはあっても改善されることはないから、それよりも検査日程をとくに意識せずに、ひたすら SASP の作業計画に忠実に従ったほうが結果はかえってよいことに

なる。

もともと搭載工程の検査日程は、ブロックの搭載から溶接の終了に至る前工程の正常な進行状態に従属して決まるべき日程であるから、当然前工程の作業計画から割り出されるべきものである。

たとえばタンカーのタンク・テストは、そのタンクを構成する最終搭載ブロックの溶接作業完了日から何日後に実施すると決めておきさえすれば、第9、10図の配員計画と同時にアウトプットすることができる。

したがって当社では、このように前工程から計画された検査日程表を使用し、努力目標としての milestone には拘束されない。

29. 平準化計画実行の追跡調査

管理対称を black-box とみなす管理では、上位の管理者が下位の管理者に、「計画を実行しているか?」と尋ねて「実行している」という返事が得られたら、相手の言うことを信用して安心する以外に方法はない。

すなわちこの場合、相手に計画を実行する意志があるかどうかということだけが問題であって、実行する意志が認められたらそれで満足するほかないわけである。

しかし生産管理というものは、実行する意志があっても実行されない場合に大きな問題があるといえるので、計画が実行されているかどうかは、実行する意志の有無と関係なく、事実に基づいて客観的に確かめる必要がある。

搭載工程に対する SASP の配員計画は第9、10図および①図9によって提示されているから、当社では計画と実績の比較がしやすいように、まったく同じ形式で実績配員をアウトプットしている。

そのインプット・データは、従来から使用されている工事日報用紙に記載欄を追加して、当日の単位作業に従事した作業員がわかるようにしたただけのものである（従来の日報では、どの船にだれが何時間かかったかだけで、どの単位作業に従事したかは不明であった。なお日報は工長が作成するので、1枚の日報用紙に記載される単位作業の数はわずかである）。

日報の記載に当っては、当日ある作業から他の作業に移った作業員はどうするかという疑問が起こるが、これはどちらか時間数の多い作業に終日従事したものと考えて記載しても大勢に影響はなく、計画の実行状態をチェックするという前記の目的に対しては十分である。

一般に工事実績のフィードバックというと、もっぱらデータの精度を向上するために正確な作業時間を把握することと思われがちであるが、データの精度が悪いとい

うことは、計画を実行する意志があつて実行されなかつた場合、数多い原因のひとつとして考えられるだけで、事実それが原因かどうかを確かめるためには、その前に

まず計画が実行されているかどうかを確かめることが先決である。

【ニュース】

HM-2 ホーバークラフト、日本でも建造

英国 ホーバーマリン・トランスポート社 (Hovermarine Transport Ltd.) の固定側壁型ホーバークラフト“HM-2”が近く日本でも建造されることになった。

このホーバークラフトはすでに英国、米国では建造されている。ホーバーマリン社他3社との協定で、佐世保にこのホーバークラフトの建造設備の建設が行われている。又ホーバーマリン社は大洋漁業、佐世保重工業、フェアフィールド・マックスウエル社 (Fairfield Maxwell) と共同で、ホーバーマリン・パシフィック社 (Hovermarine Pacific) という新会社を設立した。

この新会社は、日本で65名乗りの“HM-2”ホーバークラフトの販売を手始めに、ゆくゆくは“HM-5”という200名乗りのホーバークラフトの販売にも乗り出す予定である。

フェアフィールド・マックスウエル社は、ニューヨーク

クに本拠を置き、船舶関係に手広く事業活動を行なっている。これ迄に30隻の“HM-2”が14ヶ国に導入されており最近4隻が香港の定期輸送に就航した。この他、海拔3,800mと世界でも最も高い所にあるチチカカ湖でもこのホーバークラフトが就航している。

全長は15mで最高速度は35ノットであり、主機関はタービンと空気プロペラを組合せたものの代わりに、水プロペラを駆動する1対のディーゼル・エンジンの使用となっている。ホーバーマリン社は英国内は約175名の従業員を擁し、5週に1隻の割で“HM-2”を建造している。

製造会社 Hovermarine Transport Ltd.

Hazel wharf, Hazel Road, Woolston,
Southampton SO2 7 GB, England.

(資料提供 英国大使館)

【製品紹介】

インクの消せる字消し「テクニプラスト」

ステッドラー日本株式会社

「テクニプラスト」は、製図フィルムやトレーシング・ペーパーに製図ペンや鳥口で描かれた設計図の誤記部分を、紙面を傷めずに消せる画期的なもので、今まで製図中のミスを恐れて製図ペンなどの使用に踏み切れなかったユーザー、特に永い間出現を待たれていた製図専門家には大いに役立つ製品である。



マルス-テクニプラスト 価格 150円 (1個)
サイズ 12×23×65mm

お問合せ先 東京都台東区三筋 1-17-2
ステッドラー日本株式会社
電話 (866) 6201~5

増補版 商船基本設計の一考察

優れた船舶の設計をするための基本を、永年の経験によって得た“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し多くの資料によってその真髄を明かした基本設計の好参考書である。

元長崎大学名誉学長

渡瀬正磨 著

B5判 180頁 上製本 定価900円 (〒200円)

船舶技術協会

連絡船のメモ (90)

日本国有鉄道技術研究所

泉 益 生

操舵室と航海計器 (10)

11・4・6 喫水計

(1) 概要

喫水は、一般に、船舶の就航する航路の海域や港湾などの水深によって制約を受けるもので、計画の段階において、その制限値を超えないように計画満載喫水が決められる。青函連絡船の満載喫水は、青森と函館の両ターミナル港の港内（特に専用岸壁附近）の水深で制約を受け、5.2m という値を限度にしている。一方、宇高連絡船の満載喫水は、宇野と高松の両ターミナル港の港内水深のほか、航路の途中にある浅瀬の水深も考慮して、3.7mが制限値となっている。

“津軽丸”型連絡船の第四船である“大雪丸”の基本設計の段階において、計画満載喫水が、その制限値である5.2mにおさまらないということ、造船所側と我々船主側の間で、大モメにモメたことがあった。“大雪丸”の計画満載喫水が、すでに完成して就航している“津軽丸”、“八甲田丸”、“松前丸”のそれと同じ5.2mにおさまらなくなった理由は、“大雪丸”の主機械のメーカーが前記の3隻の主機械のメーカーと変わったために、主機械（8台）や減速歯車装置などの重量が合計で約100トン程増加したにもかかわらず、他の面で、その増加重量分を減らす配慮が全然なされていなかったからである。この程度の増加重量による喫水の増加量は約6cmぐらいであり、実用上の支障はなからうと主張する造船所側と、喫水の制限値はそれなりの意味があるのであるから、計画どおりの喫水にすべきであると主張する船主側の見解の相違が、モメごとの原因であった。結果は、計画どおりの喫水におさまるよう、重量軽減その他の措置がとられたのである。

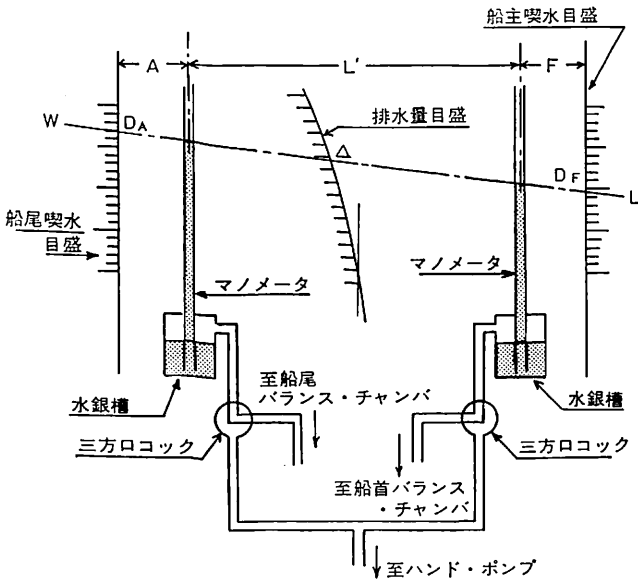
ところで、操船者にとって、船首、船尾の喫水を知ること、いろいろな意味に必要なことであるが、船に乗ったままでは、船首や船尾につけられている喫水マークを読みとることはできない。喫水を正確に知るには、海上公試運転や重心査定試験などのときのように、小舟に乗って、船首、船尾ならびに船体中央部(Ⅷ)に取り付けられている喫水マークを見てまわらなければな

らない。しかし、これは人手と時間のかかる、なかなか厄介な仕事であり、連絡船のように、忙しい折返し運航をしている船では、一々そんな面倒なことはやっておれない。それで、居ながらにして自分の船脚（フナアシ）を知る方法が考えられ、かなり以前から実用化されているのは、ご承知のとおりである。

国鉄の青函および宇高航路の全連絡船にも、かなり古くからニューマケータ式と称する喫水計が装備されており、洞爺丸事件以後に建造された青函連絡船“松山丸”、“空知丸”および旧“十和田丸”（現“石狩丸”）にも同型式の喫水計が装備されている。しかし、本型式の喫水計は、計測時にある程度の労力を必要とするほか、多少の欠点もあったので、国鉄における自動化船の第1船である旧“讃岐丸”（現“第一讃岐丸”）には、喫水の計測操作の機械化をねらって、マイクロセン式の喫水計の試作品が装備された。そして現在の“津軽丸”型や“渡島丸”型の各青函連絡船、“伊予丸”型宇高連絡船には、エヤ・ページ型式のマイクロセン式喫水計が装備されており、信頼度の高い計器として、日常の航海に有効に活用されている。

(2) ニューマケータ式喫水計からマイクロセン式喫水計へ

最初に、ニューマケータ式の喫水計の概要を、ごく簡単に記してみることにする。本型式の喫水計は、喫水の計測に先立って、まず、操舵室の喫水計測パネル付の三方口コック（船首用と船尾用と2個ある）を“送気”の位置にし、ハンド・ポンプ（操舵室に装備）を操作して、船首および船尾の喫水計測場所に装備されているバランス・チャンパに空気を送り込む。バランス・チャンパに空気を十分に送り込んだらハンド・ポンプの操作を止め、三方口コックを“計測”の位置に回すと、バランス・チャンパの装備位置（厳密にはバランス・チャンパ付の空気放出口）の水深に相当する空気圧（水頭圧）が、喫水計測パネルに装備されているマノメータ（open tube manometer）に導かれ、その空気圧にバランスするまで水銀を押し上げる。このときの水銀柱の高さは、バランス・チャンパの空気放出口の水深に比例したものとなっ



(注) 1. 本図の三方ロコックは“計測”の位置を示す。
 2. WLは各水銀中の上面を結ぶ線を示す。
 第11・33図 ニューメーカー式喫水計の原理図

ている。そこで、喫水計測パネル上での船首用と船尾用の各マンメータならびに船首と船尾の喫水を表す目盛り板の相対的な装着位置を、実船における船首と船尾のバランス・チャンバの船首尾方向の装備位置と船首垂線 (F.P.) および船尾垂線 (A.P.) の相対的な関係位置に比例したものにしておけば、各マンメータの水銀柱に上面を結ぶ直線の延長部と各喫水目盛り板との交点の読みが、船首と船尾の喫水を表すものである (第11・33図)。ただし、喫水目盛り板の0mの位置は、水頭圧0 (=大気圧1気圧) のときのマンメータの水銀柱の上面より、バランス・チャンバの空気放出口の基線上の高さの水頭圧に相当する水銀柱の長さ分だけ下げておく必要がある。また、同じ計測パネル上に浮面心曲線を描き、これに排水量目盛りを刻んでおけば、船首と船尾の各マンメータの水銀柱の上面を結ぶ直線と浮面心曲線との交点から、そのときの喫水に相当する排水量を知ることができる (第11・33図)。

このニューメーカー式の喫水計測方法は、理論的にも優れたものであり、精度も実用上十分なうえに、比較的簡単に排水量が求められるという利点があるが、実際の取扱い面においては、

- 計測パネル付の三方ロコックの操作のしかたによっては、マンメータの水銀が飛び出す。
- 水銀がマンメータのガラス管の内面に附着する。
- バランス・チャンバと計測パネルを結ぶ空気管の漏れ、三方ロコックの“計測”位置における漏れが

時たま発生し、これが指示誤差に直接つながる。しかも、低圧空気の漏れのために、なかなか発見しにくい。

- バランス・チャンバ部への海水取入れ口が、貝がらなどで詰まり易い。
- 計測前に毎回行なうハンド・ポンプの操作は、かなりの労力を必要とし、厄介な仕事である。

など、いろいろと問題があった。

今から十数年前に建造された、現“第一讃岐丸” (旧“讃岐丸”) は、すでに何度もご紹介したように、国鉄における自動化船の第一船であり、いろいろな自動化機器・装置の試作品の実験台になった船である。したがって、喫水計もそれまでのニューメーカー式のものに代って、日常の計測操作の面においても、また、保守の面においても、人手のかからない、十分信頼できるデータの得られる新しい型式のものを装備することにした。しかし、基本計画の段階においては、新しい型式の喫水計が、具体的

にはっきりと決ってはいなかったのである。そして、他の機器や装置については、具体的にどことん事が進められている時期になっても、これといった新方式の喫水計が見当らず、そろそろアセリがはじまったころ、フィード・バック機構を内蔵したマイクロセン・バランスと称する圧力・電気変換器 (輸入品) を応用してみたらどうだろうか? という話が造船所側から提案されたのである。早速、マイクロセン・バランスを取り扱っているT社を交え、マイクロセン・バランスを応用した喫水計およびヒーリング・タンクの容量計⁽¹⁾の具体的な打合せに入ったのである。このとき、一ぱん問題になったのは、マイクロセン発信器の中に、直接、海水を導入してよいものかどうかということであったが、いろいろ検討した結果、現在“海水・油分離箱型式”と称している、海水の圧力 (水頭圧) に等しい圧力をもった作動油をマイクロセン発信器の中に導く方法をとることにした。本型式の喫水計の概要を記すと、次のとおりである。

船首と船尾の喫水計測点 (マイクロセン発信器の装備位置) の近くに設けられた海水・油分離箱に船外弁を通して海水を導き、海水の圧力を分離膜を介してそのまま作動油に伝え、その作動油の圧力をマイクロセン発信器の圧力検出部に加えることによって、マイクロセン発信

(1) 国鉄連絡船に貨車を積み降しするときに生ずる船体横傾斜角を調整するためのヒーリング・タンクには、タンク内の海水の量をポンプ操縦室で遠隔指示させるために、以前からニューメーカー式のタンク容量計が装備されていた。

器の装備位置の水頭圧に比例した直流電流値に変換する。この出力電流は演算回路によって船首垂線（F.P.）、船尾垂線（A.P.）のところにおける水頭圧に比例した電流値（直流）に修正され、電流計で遠隔指示するものである（電流計の目盛りは、喫水を示すものになっているのは言うまでもない）。また、別の演算回路に、船首と船尾の各マイクロセン発信器の出力電流を与えることにより、そのときの喫水に相当する排水量に比例した電流値も得られるので、やはり電流計によって排水量を選

隔指示することができる。“第一讃岐丸”においては、操舵室には船首喫水指示計、船尾喫水指示計および排水量指示計が装備されており（単独のパネルに組み込まれ、操舵室の壁面に埋込み装備。写真11・63）、また、ポンプ操縦室には、船首喫水指示計が装備されている（ヒーリング装置遠隔制御盤に組込み。写真11・64）。これらの各指示計は、いずれも、飾枠の外形が120mm角の広角度指針型の直流電流計（0～5mA）である。

ポンプ操縦室に船首喫水指示計を設けている理由は、次のとおりである。“第一讃岐丸”は“伊予丸”型連絡船と同じく船首から貨車の積み降しをしようになっているので、貨車の積み降し用の可動橋は船首に架けられるし、また、ポンプ操縦室も左舷船首部に設けられている。船首の喫水と潮位の関係で、時には可動橋が架からない場合もあり、たとえば、可動橋が架かったとしても、可動橋と連絡船との接続部のレールの折れ角が大き過ぎて、車両の通過に支障を生ずるといった場合もある。このようなときは、貨車の積み降し作業ができなくなるので、鉄道連絡船として、特に貨車航送船としての使命が果せなくなる。したがって、このようなことは極力避けなければならないことである。そこで、可動橋との接続に疑問が持たれるような場合は、あらかじめ船首の喫水と潮位を調べ、必要ならば、容量の大きいヒーリング・ポンプを使用し、短時間で船首の喫水を調整して確実に可動橋と接続できるように準備しておかなければならない。これがポンプ操縦室に船首の喫水指示計が設けられている理由である。

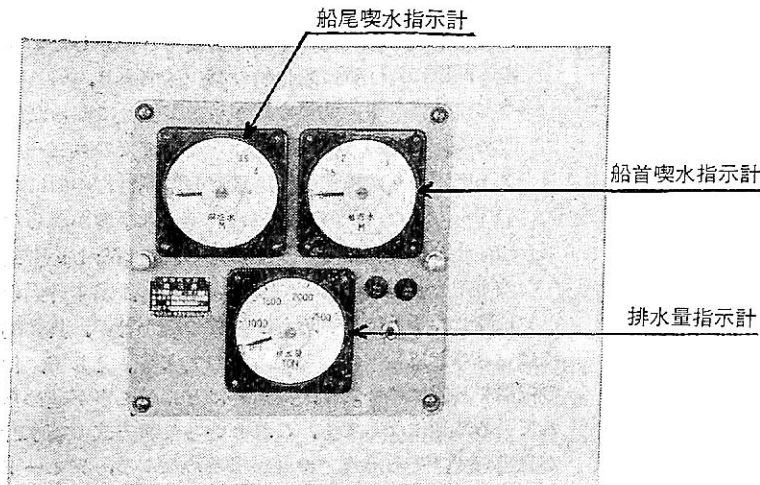


写真 11・63 第一讃岐丸の操舵室に装備されている喫水指示計と排水量指示計

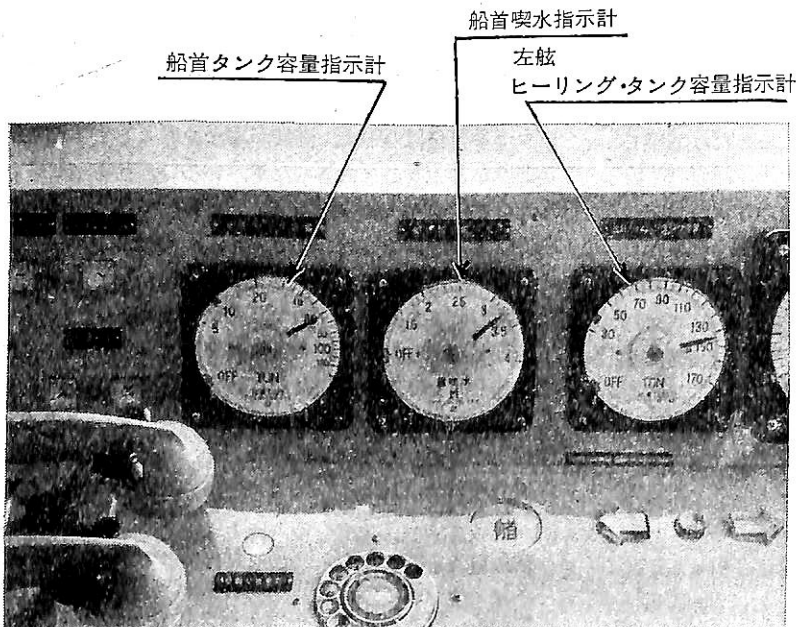


写真 11・64 第一讃岐丸のポンプ操縦室に装備されている船首喫水指示計

は極力避けなければならないことである。そこで、可動橋との接続に疑問が持たれるような場合は、あらかじめ船首の喫水と潮位を調べ、必要ならば、容量の大きいヒーリング・ポンプを使用し、短時間で船首の喫水を調整して確実に可動橋と接続できるように準備しておかなければならない。これがポンプ操縦室に船首の喫水指示計が設けられている理由である。

(3) エア・パージ型式のマイクロセン式喫水計の原理

“津軽丸”型連絡船に装備する喫水計は、前項でご紹介した“第一讃岐丸”の海水・油分離箱型式のマイクロセン式喫水計の使用実績を参考にして、エア・パージ型式のものを

採用することにした。このように同じマイクロセン式喫水計でも、喫水に相当する水頭圧の検出方法を変えた主な理由は、

- (a) 海水・油分離箱の保守に手間がかかる。
- (b) 海水・油分離箱に海水を導く海水管および船外弁まわりに附着する貝がらなどを除去しなければならない。
- (c) マイクロセン発信器、海水・油分離箱および船外弁の装備位置が、船首・船尾の船底に近い、狭い場所になるので、保守その他に不便である。

といったところである。このうち、(b)の問題は、ニューメーカー式喫水計の欠点の一つに挙げられていたことであるが、海水・油分離箱を使用する関係上、本意ながら、解決できなかったものである。

ではここで、エヤ・パージ型式のマイクロセン式喫水計における水頭圧の検出方法の概要を記すことにしよう。第11・34図に示すように、圧縮空気を圧力調整弁によって適当な空気圧に減圧し、さらに、流量調整弁を介して水中に設けられているバランス・チャンバに供給する。そして、この空気供給管の他端にマイクロセン発信器(空気圧・電気変換器)を接続する。ここでバランス・チャンバの側面の円周部に開けられた小さな空気放出口から、減圧された圧縮空気を、ごくわずか、水中に放

出させた場合(この放出空気の流量は、流量調整弁によって調整する)、バランス・チャンバ付の空気管内の圧力(背圧)は、バランス・チャンバの空気放出口の水深に相当する圧力(水頭圧)に等しいものになっている。

第11・34図に示すように、バランス・チャンバの空気放出口における水頭圧を P' (ただし、大気圧をベースにする)とすると、

$$P' = \gamma \cdot h \quad \dots\dots (11.7)$$

ここに γ : 液体の単位体積の重量

h : バランス・チャンバの空気放出口の水深

また、バランス・チャンバ付の空気供給管内の背圧を P (これも大気圧をベースにする)とすると

$$P = P' + Q \cdot R \quad \dots\dots (11.8)$$

ここに Q : バランス・チャンバ付の空気供給管内の空気の平均流量

R : 第11・34図におけるAB間の管抵抗

(11.7)式と(11.8)式から

$$P = \gamma \cdot h + Q \cdot R \quad \dots\dots (11.9)$$

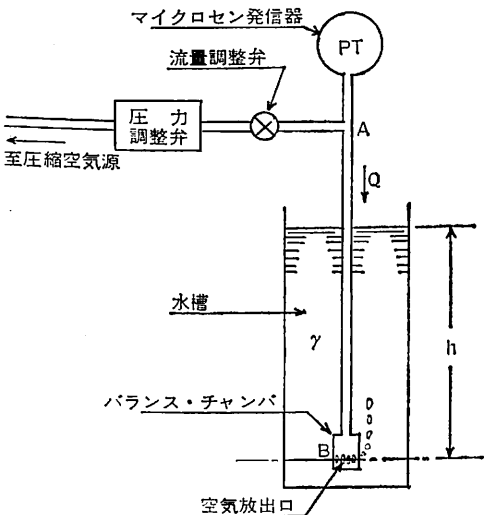
したがって、流量調整弁により Q を十分小さい値にし、 $Q \cdot R$ を無視できるようにすれば、(11.9)式は

$$P = \gamma \cdot h \quad \dots\dots (11.10)$$

となり、背圧 P は、バランス・チャンバの空気放出口の水深に相当する水頭圧(P')に等しくなることがわかる。

この場合、圧力調整弁の出口側の空気圧は、バランス・チャンバの空気放出口の計画最大水深に相当する水頭圧の2~3倍程度に減圧する。そしてこの空気は、流量調整弁によって流量がかなり絞られるので、流量調整弁の前後の圧力差が大きくなっている。したがって、バランス・チャンバの空気放出口の水深が変化してそこにかかる水頭圧が変わっても、バランス・チャンバの空気放出口から放出される空気の量は、あまり変動しないようになっている。これは、空気の流量が変化すると背圧に誤差を生じ、バランス・チャンバの空気放出口の水深に相当する水頭圧を正確に検出できなくなるので、それを防止するためである。

背圧 P は、第11・34図に示すように、マイクロセン発信器の空気圧検出部に作用し、マイクロセン・バランスによって、背圧 P 、すなわち、バランス・チャンバの空気放出口の水深に比例した直流の電流値(1~5mA)に変換される。したがって、電流計の目盛り板の刻みを水深の単位にしておけば、電流計の指示から、直ちに、バランス・チャンバの空気放出口の水深を知ることができる。



- (注) 本図中の記号は次のとおりである。
 PT : マイクロセン発信器
 Q : バランス・チャンバ付空気供給管内の空気の平均流量
 γ : 液体の単位体積の重量
 h : バランス・チャンバの空気放出口の水深

第11・34図 エア・パージ型式マイクロセン式喫水計の原理図

“FRONTIER”・“FUTURE-32”両標準船の開発

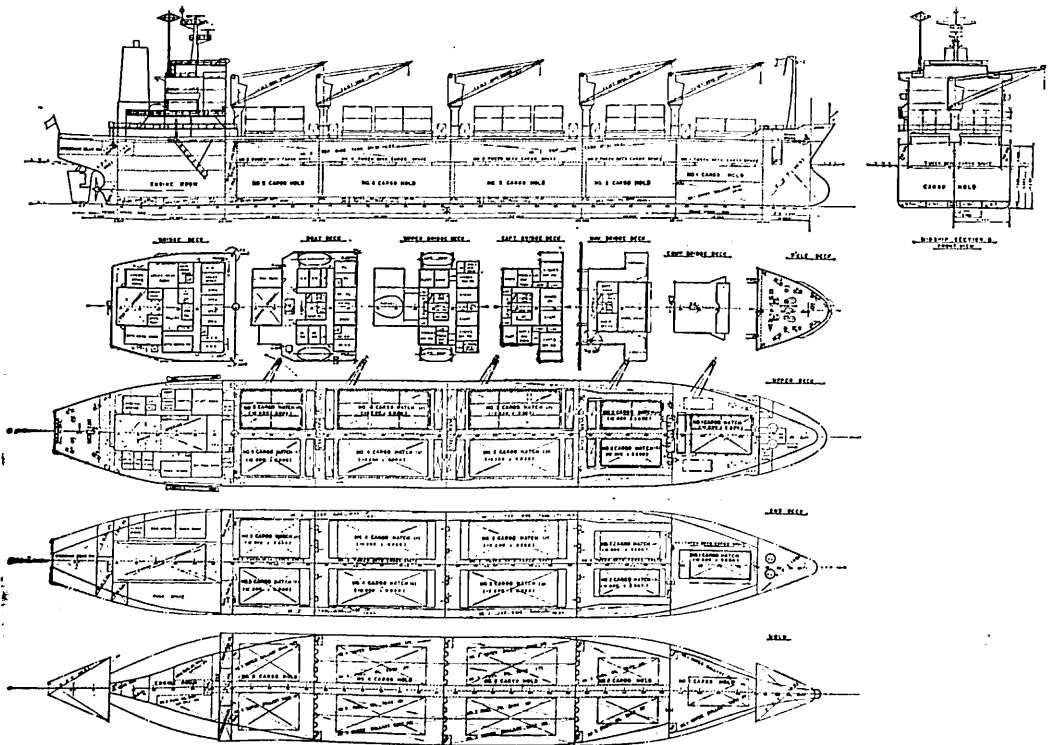
石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工業は、フリーダム、フォーチュン型の標準船型につづく新船型多目的セミライナー型一般貨物船 FRONTIER と浅喫水シングルデッキ型貨物船 FUTURE-32 を開発した。概要は次の通りである。

design draft	約 17,600 t
free decker draft	約 13,600 t
(ベール)	約 25,000 m ³
(グレーン)	約 27,000 m ³
コンテナ (8'×8'-6"×20')	上甲板上 120 個 船内 286 個
	計 406 個
タンク容積	重油タンク (100% full) 約 1,400 m ³
	ディーゼル油タンク (100% full) 約 200 m ³
	清水槽 約 200 m ³
	バラスタタンク 約 4,300 m ³
主機関	IHI Sulzer 6RND 型×1 基
出力	連続最大 9,900PS×150rpm
	常用 8,900PS×144.8rpm
速力	scantling draft 約 16.4 kn
	design draft 約 16.6 kn
	free decker draft 約 17.1 kn
燃料消費量	約 34.9 t/day

“FRONTIER” 基本要目

全長	約 163.80m
垂線間長	約 154.00m
型幅	約 22.86m
型深	upper deck (mld.) 13.40m
	second deck (mld.) 9.00m
喫水	scantling draft 約 9.60m
	design draft 約 9.15m
	free decker draft 約 7.80m
総噸数	約 14,000 T (full scantling ship)
	約 8,700 T (free decker)
載貨重量	scantling draft 約 19,000 t



FRONTIER 一般配置図

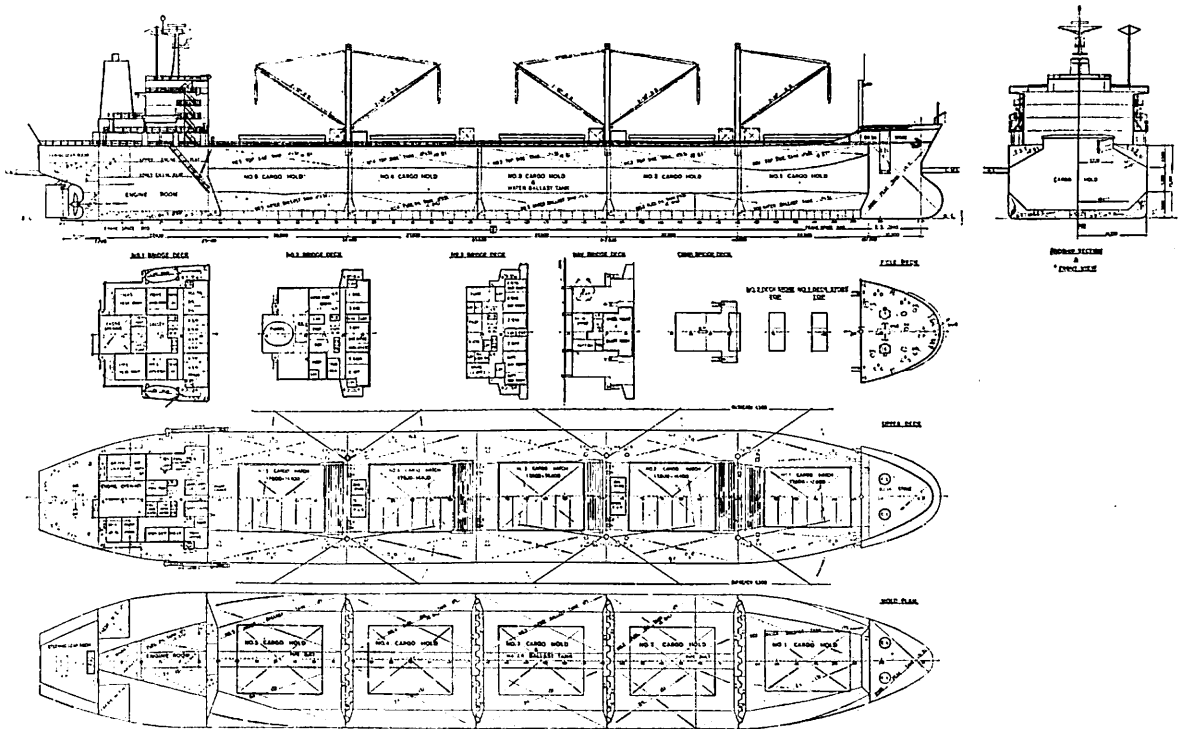
航続距離 約13,000浬 (16.6 knにおいて)
 発電機 (ディーゼル駆動)
 450V×3相×60Hz×480kW×720rpm×3台
 デッキクレーン 15t×18m×5台
 船室 士官居室 12, 下士官居室 19, 船主居室
 (ツインベッド) 1
 船級 LR ✕ 100 A1 and ✕ LMC
 AB, BV, GLR, NK, NV の他各船級に適用
 可能

貨物艙容積 (グリーン100% full) 約 46,100 m³
 タンク容積 重油タンク (100% full) 約 2,550 m³
 ディーゼル油タンク (100% full) 約 160 m³
 清水槽 (100% full) 約 360 m³
 バラストタンク (100% full) 約 20,500 m³
 主機関 IHI Sulzer 6RND 68型×1基
 出力 連続最大 9,900PS×150rpm
 常用 8,900PS×144.8rpm
 速力 scantling draft 約 14.8 kn
 design draft 約 15.0 kn

“FUTURE-32” 基本要目

全長 約 187.5m
 垂線間長 約 178.00m
 型幅 約 28.40m
 型深 約 15.30m
 喫水 scantling draft 約 10.75m
 design draft 約 9.75m
 総噸数 約 23,500T
 純噸数 (パナマ) 約 19,000T
 (スエズ) 約 21,000T
 載貨重量 scantling draft 約 37,100 t
 design draft 約 32,700 t

燃料消費量 約 34.9t/day
 航続距離 約22,000浬 (15.0 knにおいて)
 発電機 (ディーゼル駆動)
 450V×3相×60Hz×420kW×720rpm×3台
 デリックブーム 10t×5組
 ウインチ 5t×33m/min×10台
 船室 士官室 11, 士官予備室 1,
 下士官室 14, 下士官予備室 2,
 船級 AB ✕ A1 ⊕ “Bulk Carrier” and ✕ AMS
 BV, GLR, LR, NK, NV の他各船級に適用
 可能



FUTURE-32 一般配置図

〔技術短信〕

6 LUS 54 形 5,500 馬力を完成

阪神内燃機工業株式会社
内燃機技術部，製品開発課

従来，阪神内燃機工業(株)で，最も出力の大きい機関はシリンダ径 540mm の低速，直接逆転式 6LU 54 形，4,500 馬力機関であった。この機関は，8,000 dwt クラスの貨物船の主機関などに，すでに30台以上が搭載されており，いずれも 4 サイクル低速機関の特長を十分に発揮し，保守ならびに運航経費の節減に威力を発揮しながら好調に稼働をしている。実績によると燃料として A 951 (1,000 秒油) を使用した時でも，シリンダライナの最大摩耗量は 1,000 時間あたり約 0.05mm で，2 年間の無解放運転が可能であり，これらの実績のもとに，この機関に改良を加えパワーアップを行った 6LUS 54 形 5,500 馬力が完成した。機関主要目はつぎのとおりである。

シリンダ径	540 mm
ストローク	850 mm
シリンダ数	6
回転数	230rpm
連続最大出力	5,500PS
正味平均有効圧力	18.43 kg/cm ²
シリンダ内最高圧力	105 kg/cm ²
過給機	VTR-501 形
機関重量	100 t

パワーアップにあたって，過給機および空気冷却器の容量を大きくした他，シリンダカバーを変更して，吸排気を二弁式より 4 弁式に改める。吸排気弁はいずれも弁箱付きで，弁の取付け，取外しは容易で 4 弁式はすでに同社においても十分実績があり，2 弁式に比べて信頼性の面でなんら遜色のないことを確認している。ロッカー

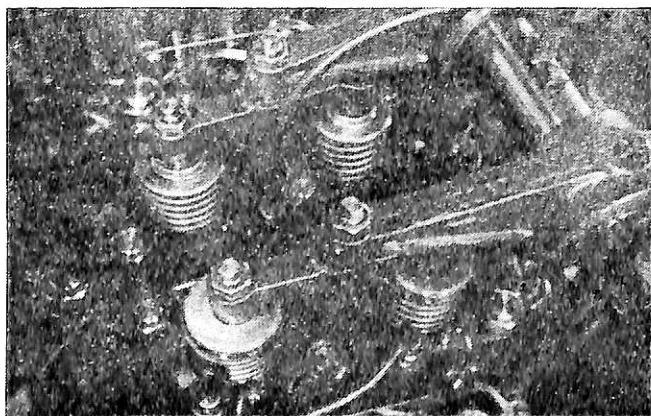


写真 1 シリンダカバー上面

アームは写真 1 に示す様にシンプルな構造であり，ピストン上面の燃焼室形状や，燃料カムの形状を変更して性能向上をはかっている。

またシリンダ内最高圧力 95 kg/cm² から 105 kg/cm² に高めたが，それにともなってクランク軸径を大きくして強度を増すとともに軸受面積を増し，台板，架構シリンダなどの構造物の要所の肉厚を増加するなど細部にわたり改良を加えている。

ピストン胴に付着する潤滑油の油膜を正常に保ち，かつ潤滑油の消費量の増加を防ぎながら，スカッフイングを防止するため，従来の LU 54 形と同様にピストンピン上部のオイルリングは面圧の高いコイルエキスパンダ付オイルリングを使用している。

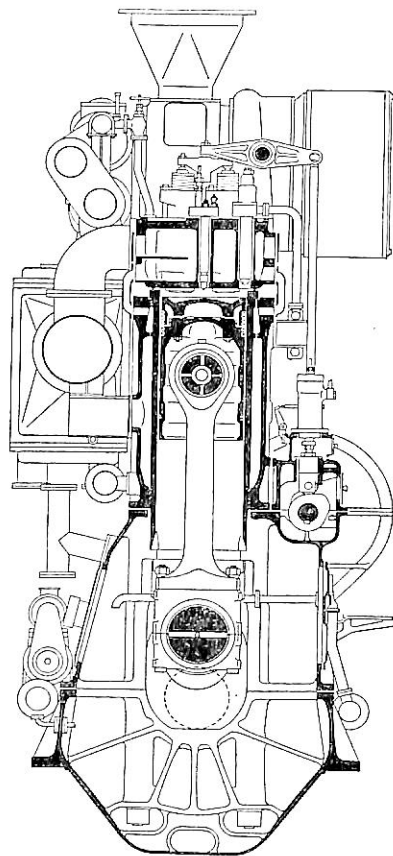


図 1 横断面図

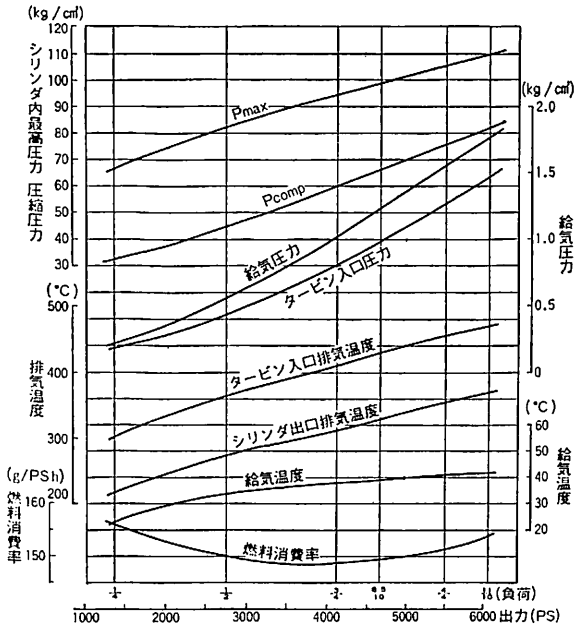


図 2 船用負荷性能曲線

全力時の機関性能は、排気温度がシリンダ出口で 348 °C、タービン入口で 450 °C、燃料消費率は 152g/psh と好性能で図 2 に船用負荷特性曲線を図 3 に力率曲線を示す。75~85% 負荷近辺の最低燃料消費率は 148g/psh で同馬力の 2 サイクル機関に比べると 8~6g/psh 少なく

なっている。
試験運転で 230rpm, 5,800馬力まで出力を上昇してテ

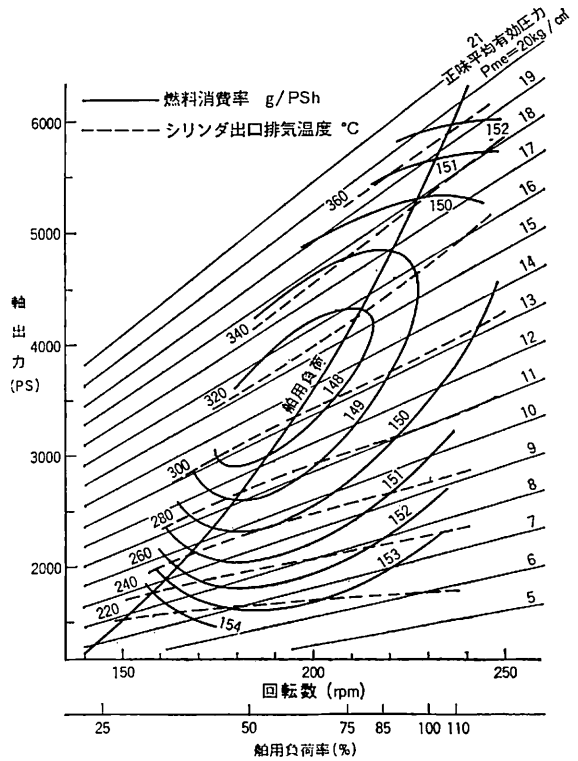


図 3 力率曲線

ストを行なったが、シリンダ出口排気温度は 400 °C 以下であり、十分余裕のある事を確認している。

【新刊紹介】

海洋汚染防止法の解説

運輸省海洋汚染防止研究会編

近年、世界的な石油需要の増大に伴い、海上輸送される石油は龐大な量に達し、船舶からの油の排出の増大が全海洋の汚染という深刻な問題となっている。

これら船舶から排出される油及廃棄物による海洋の汚染の広域的な進行は、現在及び将来にわたる海洋依存の生活、有効な利用を阻害し、さらに海洋の自然環境の破壊を通じて、人の生存環境の保全に悪影響を及ぼしている。

このような現状にかんがみ、船舶及び海洋施設から海洋に油及び廃棄物を排出することを規制し、廃油の適正な処理を確保し、海洋汚染の防除のための措置を講ずる

ことにより海洋汚染の防止、海洋環境の保全を図る趣旨で海洋汚染防止法が制定された。

本書は、成立後数年を経過し、関係省令等の整備された反面、相当複雑になってきた本法を、わかりやすく、実務家の使用の便を考慮した手引書として、一問一答方式により、逐条的に解説したものである。

関係法規を縦横に駆使した詳細な解説、今日的な豊富な資料、「1973年の船舶による汚染の防止に関する国際条約」等国際的な動きについても詳説している。

A 5 判 412頁 定価3,800円 (株)成山堂書店
東京都新宿区南元町4-51 TEL (03)357-5861

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（9月分）建造許可集計

区 分	昭和50年4月分～9月分累計				9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	48	651,700	1,033,380		12	106,550	194,100	
	油槽船	10	72,999	120,525		3	17,200	27,000	
	貨客船	—	—	—		—	—	—	
	小計	58	724,699	1,153,905	159,447,940千円	15	123,750	221,100	26,555,700千円
輸出船	貨物船	145	2,339,877	3,960,100		26	442,450	772,652	
	油槽船	12	707,200	1,451,720		7	447,200	932,400	
	貨客船	—	—	—		—	—	—	
	その他	1	3,500	2,000		—	—	—	
小計	158	3,050,577	5,413,820	7,725千ドル 585,443,171千円	33	889,650	1,705,052	152,064,177千円	
合計	216	3,775,276	6,567,725	7,725千ドル 744,891,111千円	48	1,013,400	1,926,152	178,619,877千円	

- (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。

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 繫船設備 | 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 繫船設備 |
| 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ヵ月分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28巻 第10号 (No. 324)

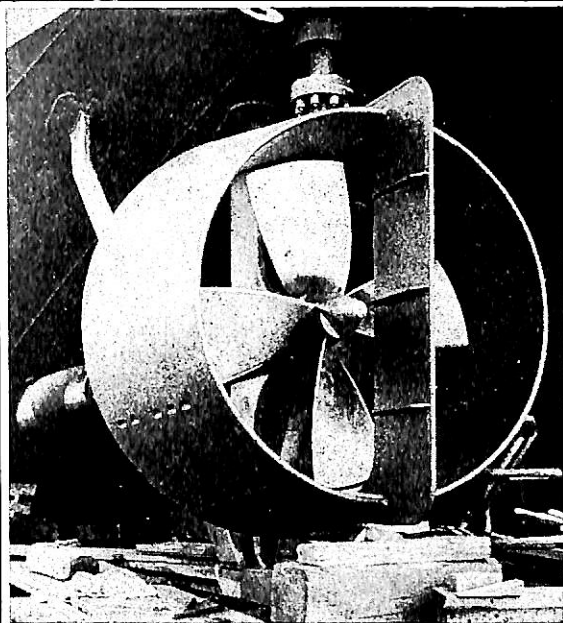
発行所 株式会社船舶技術協会

〒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50年10月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和50年10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



こんな時、

ゴルト Jギル 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)-1661
清水営業所 清水市入舟町2-36 TEL (53)-6178

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

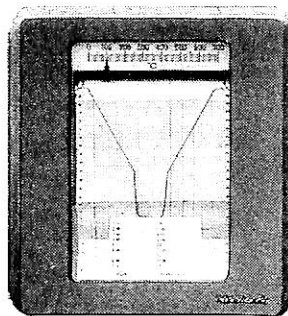
TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)

船舶自動化(MO)を推進する

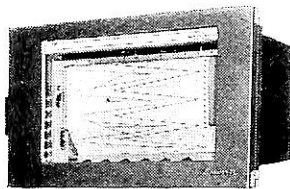
記録計

検塩計



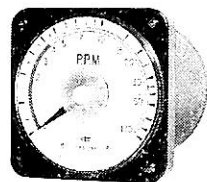
PBR・TBR型

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。



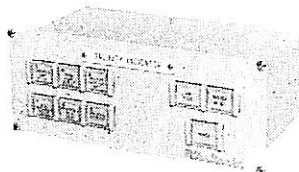
B-108~608型
B-1081~6081型

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。



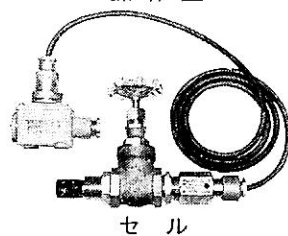
指示計

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。

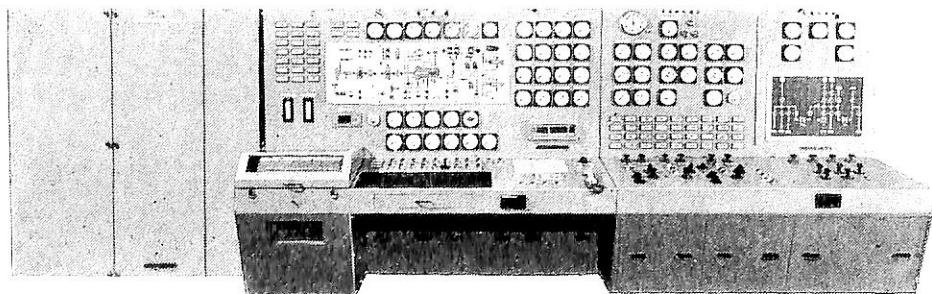
本器は主として船舶のディーゼル機関或いはタービン・ボイラー運転関係の諸現象の自動監視にデータロガー、マルチモニターとして内外の船舶に利用されており、又、一般工業用としても自動化・消力化に使用されており、

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なものであります。
- 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

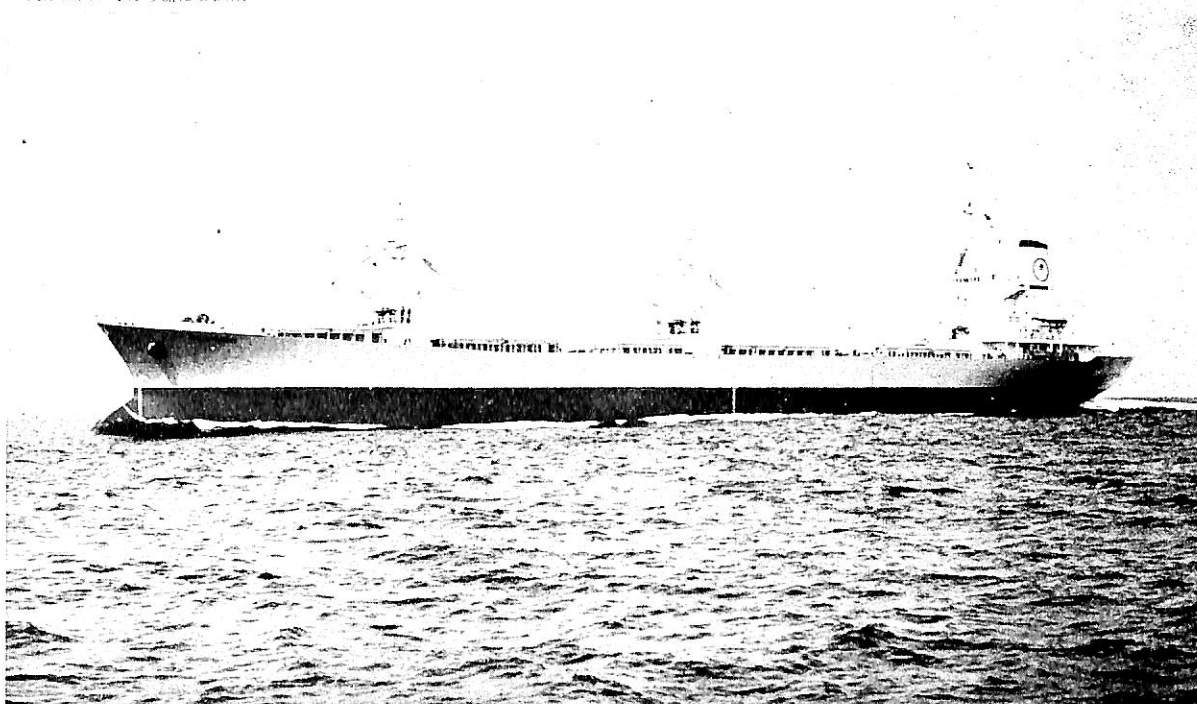


理化電機工業株式会社

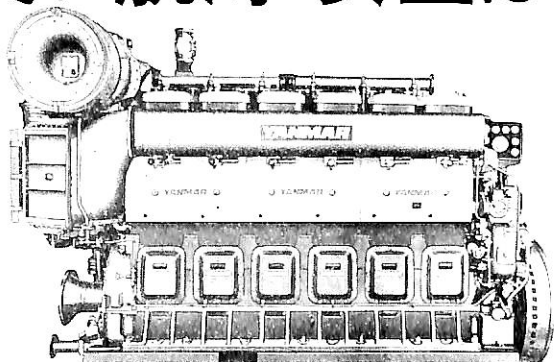
本社・工場：東京都目黒区中央町1-9-1 TEL: 03-246-6184 千152
 本社営業部：東京都目黒区旗ヶ本坂1-17-11 TEL: 03-723-3430 千152
 大阪営業所：大阪市東区本町1-18-11 TEL: 06-261-7161 千541
 小倉営業所：北九州市小倉区北本町1-1-5 小倉朝日ビル3F内 TEL: 093-551-0288 千802
 横浜工場：神奈川県横浜市中区青砥町3-4-2 TEL: 045-932-6841 千226

燃料報国

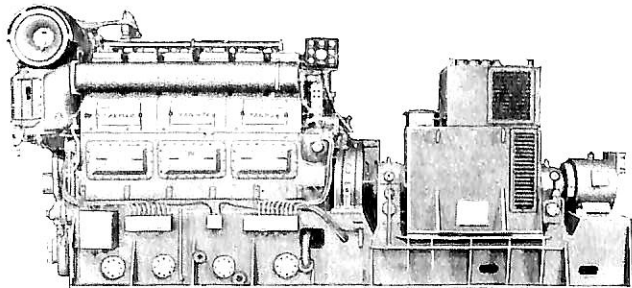
— 高の燃料を生かす備かな技術 —



長い航海 安全はヤンマーの願い。



ZL形シリーズ《1600～1800馬力》



GL形シリーズ《850～1200馬力》

船舶の補機にヤンマーディーゼル
選び抜かれた材質、ヤンマーが誇る
加工技術により、耐久性は一段と
アップ。完全密閉の強制注油方式の
採用で、定期的な注油の必要があり
ません。激しい気象の変化、連続
運転、どのような条件のもとでも常
に安定した性能を発揮し、
航海の安全を支えています。

- 船舶主機用3 ～ 1800馬力 ●
- 船舶補機用3.5～1800馬力 ●

ヤンマー ディーゼル

昭和五十年十月五日印刷
昭和五十年十月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

Dimetecote® 厚膜型無機亜鉛塗料

ダイメットコート

鋼構造物を腐食から守る特殊防食塗料

Amercoat®

小松島特装工場

新造船、就航船などに最新設備によって工期短縮
低コスト、精度の高いタンク内塗装施工を行います。

小松島工場：〒773 徳島県小松島市中田町東山 電話 08853-2-6352

塗料販売および塗装工事

株式会社 井上商会

米国アメロン社技術提携塗料製造

株式会社 日本アマコート

取締役社長 井上正一

本社 〒231 横浜市中区尾上町5の80
電話(045)681-1861(代)

本社工場 上記井上商会内
〒232 横浜市中区かもめ町23
電話(045)622-7509・7529

船の科学

定価 六五〇円

東京都港区六本木四丁目二十六(内田ビル)
(株) 船舶技術協会
電話 東京(03)二九〇七番