

船の科学 12

1967

昭和42年12月5日印刷 昭和42年12月10日発行 第20巻 第12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21日 日本国有鉄道特別長承認雑誌 第1157号


VOL. 20 NO. 12



三菱重工業株式会社

世界最大のディーゼル船
シグナル・ベルゲッセンD. Y. 社向け
タンカー BERGEHUS (202,557DW)
出力 27,600PS 速力 15.8kn
三菱重工業・長崎造船所建造

R
A
S
A
T
O
L



サンドブラストなしで
塗装OK!

塗装下地処理剤

ラサトール

ラサトールを錆の上から、ただ一回ハケで塗るだけで、絶対に錆びない、また剥離されることのない強固な合金皮膜が、金属表面にできますので、塗装の下塗剤として最適です。

総発売元 **エドラス**

本社	東京都港区赤坂4丁目1番地29号	☎ 東京 (583) 代表 8 5 7 5 番
大阪営業所	大阪市北区堂島上1丁目2番地	☎ 大阪 (344) 代表 2 1 4 1 番
岡山出張所	岡山市富田町2丁目11-18	☎ 岡山 (25) 代表 3 6 5 8 番
福岡地区	福岡ハマ高圧株式会社	☎ 福岡 (28) 代表 0 7 4 3 番

目次

11月のニュース解説……………(編集部)……………45
 ノルウェー向高速貨物船 TALABOT 号について……………(三井造船・玉野造船所)……………48
 ケーブル船 KDD 丸について……………(三菱重工業・下関造船所・長崎造船所)……………60
 KDD 丸のケーブル設備と修理、敷設作業……………68
 第3回国際船体構造会議に出席して……………(東大教授・吉識雅夫)……………70
 サバンナと原子力第1船の安全性について……………(東大教授・安藤良夫)……………81
 原子力船定係港の概要……………(日本原子力船開発事業団・池村清)……………91
 続・連絡船ドック(7)第3編 航用設備(2)……………(古川 達郎)……………95

〔技術短信〕
 ☆ 極東地域で初めてのコンテナ用クレーン完成(三井造船)……………27

〔海外短信〕
 ☆ MAN新アフターサービスベース オーストラリア シドニーに開設……………67
 ☆ MANとユーゴスラビア Brosplit の協力態勢……………67

昭和42年度新造船建造許可実績(昭和42年10月分)……………112
 船の科学内容索引(昭和42年, 第20巻)……………108

〔一般配置図〕TALABOT, KDD丸

新造船写真集(No. 230)

竣工船…三国山丸, 丸住丸, 瑞陽丸, 英光丸, 松
 竜丸, ジャパンチーク, 雄山丸, 第三十一
 旭丸, 若喜丸, 開洋丸, 大寿丸, 豊神丸,
 第三十一共和丸, 大華山丸, 三島, 新佐賀
 丸, 第十八一栄丸,
 ANDROS ISLAND, CALEDONA,
 CARCHESTER, EVY L, FERNSTAR,
 GOLAR ARROW, MANDARIN,
 MARAMURES, M. S. CARRAS,
 NEGOT ENTERPRISE, NELSON
 C. WHITE, OLTENIA,
 PETRAIA, PLAN DE GUADALUPE,
 ROSE S, VICENTE GUERRERO,
 WORLD NOBILITY,

進水船…鈴川丸, VERDALA,

船内写真…KDD丸,
 TALABOT,
 N. S. SAVANNAH

〔表紙写真〕世界最大のディーゼル船
 タンカー BERGEHUS

202,557DWT, 27,600PS

速力(最大)16.12kn

三菱重工業・長崎造船所建造

TELEDEP

CARGO OIL

TANK GAUGES ——— DRAUGHT GAUGES



テレデップの装備されたカーゴ・コントロール室

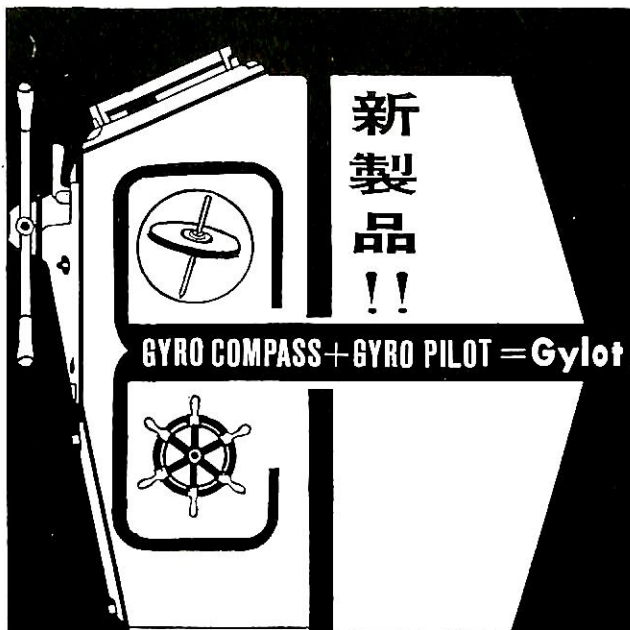
テレデップは、Cargo Oil の計測や、吃水の計測に、
 簡単で安全な空気を利用して操作しますから、電氣的
 な危険は全くなく、次のような特徴を持っています。

- ① 常にタンク内の現量並びに、積み込みには上部の、積み卸しには底
 部の状態(現量)を正確に示します。
- ② 比重に関係なく、量を直接屯数で表わし、且つ平均比重が判ります。
- ③ タンク内のガス圧力や真空を表わします。
- ④ 常に油の温度を示しますから、加熱開始時が判ります。
- ⑤ 計器類を一室に集め、こゝで操作するだけですみます。
- ⑥ 自動調節装置で積み込み、積み卸しが簡単容易です。

英国ドビー・マッキネス会社 日本総代理店

株式会社 井上商会
 井上正一

本社：横浜市中区尾上町5-80 電話(681)4021-3 テレックス：3822-253 INOUYE YOK



新製品!!

GYRO COMPASS + GYRO PILOT = Gylo

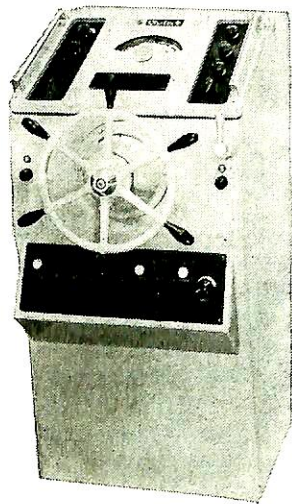
ジャイロット

GLT-200シリーズ

ジャイロットとは弊社が船舶の近代化に
 応えて開発したものでジャイロコンパス
 (TG-100)とオートパイロットの制御部
 分を一つの操舵スタンドに組込んだ最新
 の操舵装置です。

GLT 201 = ジャイロコンパス + デュアル1形パイロット
 GLT 202 = ジャイロコンパス + デュアル2形パイロット

- 装備簡単
- 操作容易
- 高性能

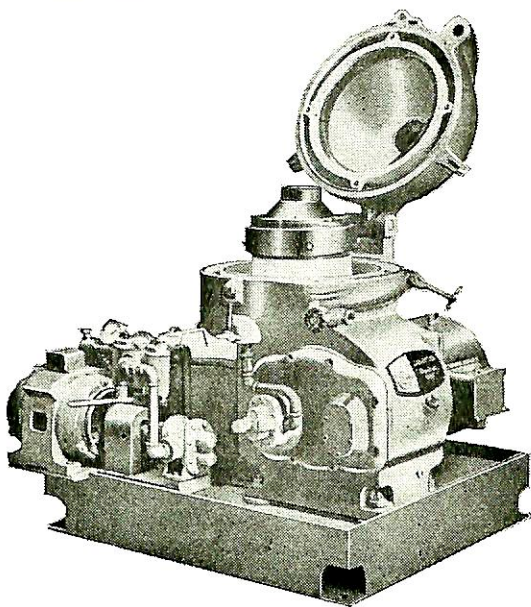


株式会社 東京計器製造所

本社 東京都大田区南蒲田 2 の16 TEL (732) 2111 (大代表)
 神戸・大阪・東京・名古屋・広島・北九州・函館・長崎・横浜・清水

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■ 特許申請中 ■

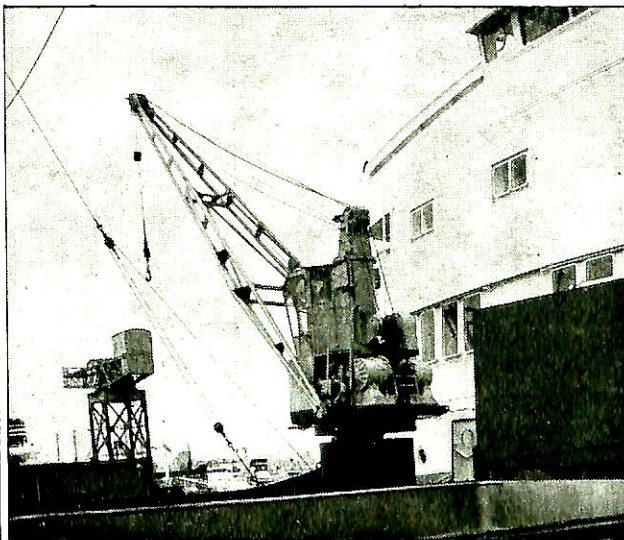
Sharples Gravitrol Centrifuge

ペンソールト ケミカルズ コーポレーション
 シャープレス機器部 日本総代理店

巴工業株式会社

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

●七つの海にサービス網



油圧駆動 甲板機械

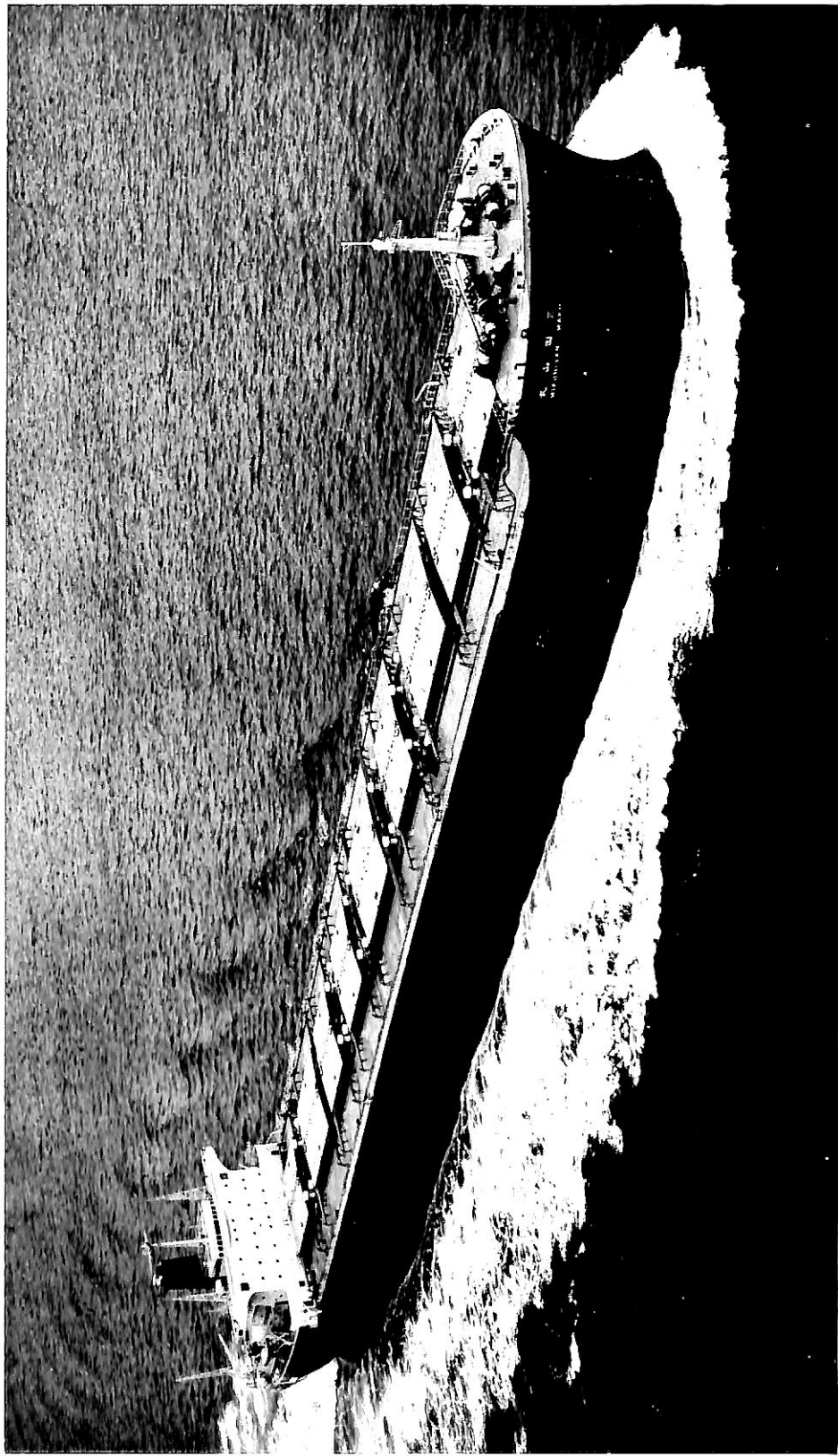
揚貨機・揚錨機・繫船機・オー
 トテンションウインチ・デッキ
 クレーン・トロールウインチ・
 底曳用ウインチ・操舵機

● サービスステーション
 アメリカ・イギリス・イタリア・オラン
 ダ・スウェーデン・デンマーク・ノルウ
 ェー・フランス・東京・大阪・神戸・名
 古屋・長崎・横浜・石巻・札幌



株式会社 福島製作所

本社 東京都千代田区 4 番町 4 TEL (265) 3161
 工場 福島市三河北町 9 番 80 TEL (2) 3146



22次撒積貨物船 三 国 山 丸 大阪商船三井船舶株式会社
MIKUNISAN MARU

三井造船株式会社工野造船所建造(第788番船)
 垂線間長 220.00m 型幅 31.80m 型深 18.45m 起工 42-3-24 進水 42-8-19 竣工 42-11-18 全長 230.00m
 純噸數 21,870.74T 載貨重量 64,131kt 貨物艙容積 (グレーン) 74,172.4m³ 滿載排水量 77,044kt 總噸數 36,850.24T
 清水艙 407kt 主機械 三井 B&W 884VT2BF-180型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 18,400PS(114RPM) (常用) 燃料油艙 3,848.6kt
 15,640PS(108RPM) 輔汽缶 4,000kg/h 8.5kg/cm² 発電機 ディーゼル駆動 AC 450V×440kW 2 台 タービン駆動 AC (常用)
 450V×560kW 1 台 送信機 (主) 1kW (補) 75W 各1台 受信機 (主) 2 台 (補) 1 台 速度 (試運転最大) 乗組員 35名
 17.69kn (滿載航海) 15.72kn 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型

本船は、鉾石、鉾石、石坂あるいは穀物を南米西岸、北米東岸および濠州と日本間の輸送に就航する。



23次木材チップ運搬船 丸 住 丸 日本郵船株式会社
八馬汽船株式会社

MARUSUMI MARU

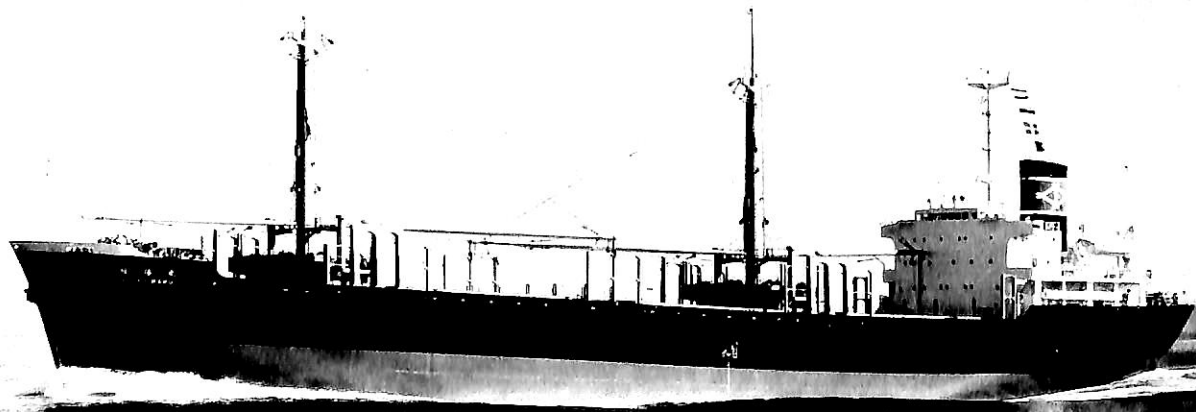
浦賀重工業株式会社浦賀工場建造 (第899番船) 起工 42-5-6 進水 42-7-5 竣工 42-10-6
 全長 176.00m 垂線間長 166.00m 型幅 23.70m 型深 17.50m 満載吃水 9.70m
 満載排水量 30,391kt 総噸数 19,535.99T 純噸数 14,327.42T 載貨重量 24,208kt 貨物艙容積
 (グレーン) 46,462.85m³ 艙口数 5 デリックブーム 2t×1 燃料油艙 1,200m³ 燃料消費量
 26.5t/day 清水艙 332m³ 主機械 浦賀スルザー 6RD68型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大)
 8,000PS (150RPM) (常用) 6,800PS (142RPM) 補汽缶 コンポジット缶 1基 発電機 AC 350kW
 3台 送信機 (主) 中波 400W, 短波 500W 2台 (補) 中波 110W, 中短波 30W, 短波 75W 1台
 受信機 全波 2台 短波 1台 速力 (試運転最大) 16.13kn (満載航海) 13.92kn 航続距離 13,000哩
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 33名 (予備 2名含む) 旅客 1名 同型船 広丸
 本船は、丸住製紙(株)のパルプ原料となる木材チップ運搬のために、完成後は日本-北米西岸に就航する。

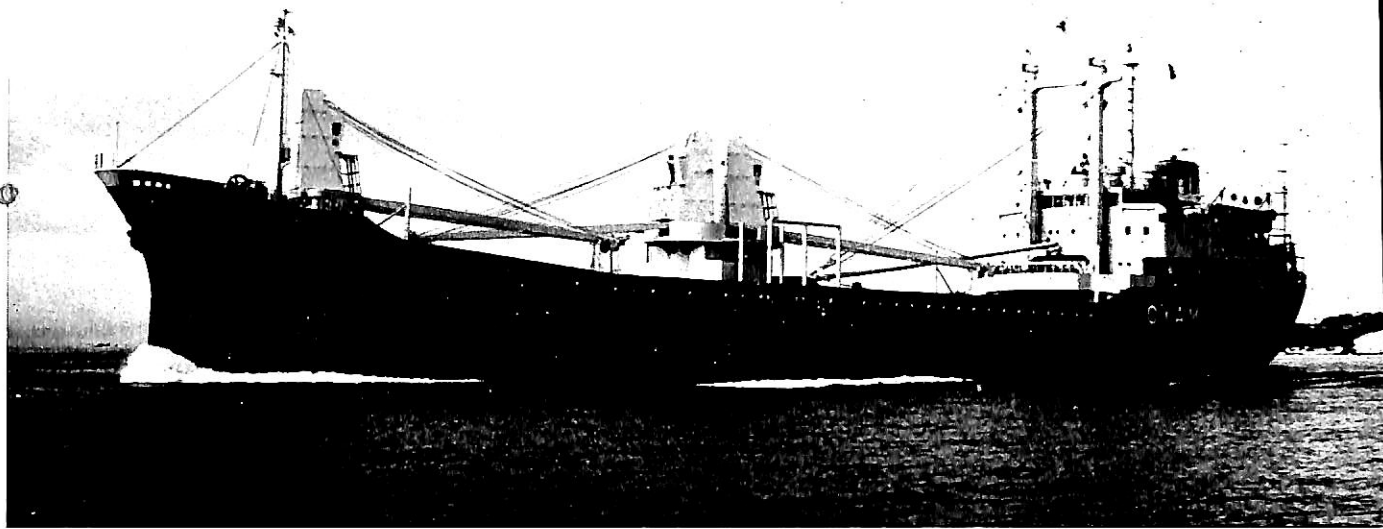
— 12 —

23次木材運搬船 瑞 陽 丸 飯野海運株式会社

ZUIYO MARU

日立造船株式会社向島工場建造 (第4191番船) 起工 42-5-22 進水 42-8-13 竣工 42-10-25
 全長 141.50m 垂線間長 132.00m 型幅 21.80m 型深 12.00m 満載吃水 8.978m (木材)
 9.358m 満載排水量 19,901kt (木材) 20,888kt 貨物艙容積 (ベール) 19,979m³ (グレーン) 29,355m³
 載貨重量 15,532kt (木材) 16,519kt 燃料油艙 976.0t 燃料消費量 24.2t/day 清水艙 764.4t 主機械 日立
 デリックブーム 15t×4 B&W 662VT2BF-140型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 7,200PS (139RPM) (常用) 6,120PS
 (132RPM) 補汽缶 フレミングボイラー 1基 発電機 AC 450V×220kW 3台 送信機 (主) 短
 波 A₁ 800W 中波 A₁ 500W (補) 中波 50W 短波 75W 中短波 20W 各1台 受信機 中波, 全波 各1台
 速力 (試運転最大) 16.718kn (満載航海) 14.3kn 航続距離 13,700哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 全通一層甲板型 乗組員 50名





貨物船 英 光 丸 小山海運株式会社

EIKO MARU

東北造船株式会社建造(第101番船) 起工 42-6-20 進水 42-9-13 竣工 42-10-31
 全長 97.20m 垂線間長 90.00m 型幅 15.20m 型深 7.70m 満載吃水 6.365m
 満載排水量 6,562.33kt 総噸数 2,974.51T 純噸数 1,866.89T 載貨重量 4,843.19kt 貨物艙容積(ベール)
 5,806.2m³(グリーン) 6,355.5m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×1, クレーン 8t×3 燃料油艙 572.6m³
 燃料消費量 13kt/day 清水艙 154.8m³ 主機械 伊藤鉄工所製 M477LUS型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 3,400PS(250RPM)(常用) 2,890PS(237RPM) 補汽缶 コクラン缶 7kg/cm² 1基
 充電機 AC 445V×170kVA 2台 送信機(主) 500W(補) 50W 各1台 受信機 全波 2台
 速力(試運転最大) 15.42kn(満載航海) 約 12.75kn 航続距離 7,500浬 船級・区域資格 NK 近海
 船型 凹甲板型 乗組員 24名 同型船 景光丸

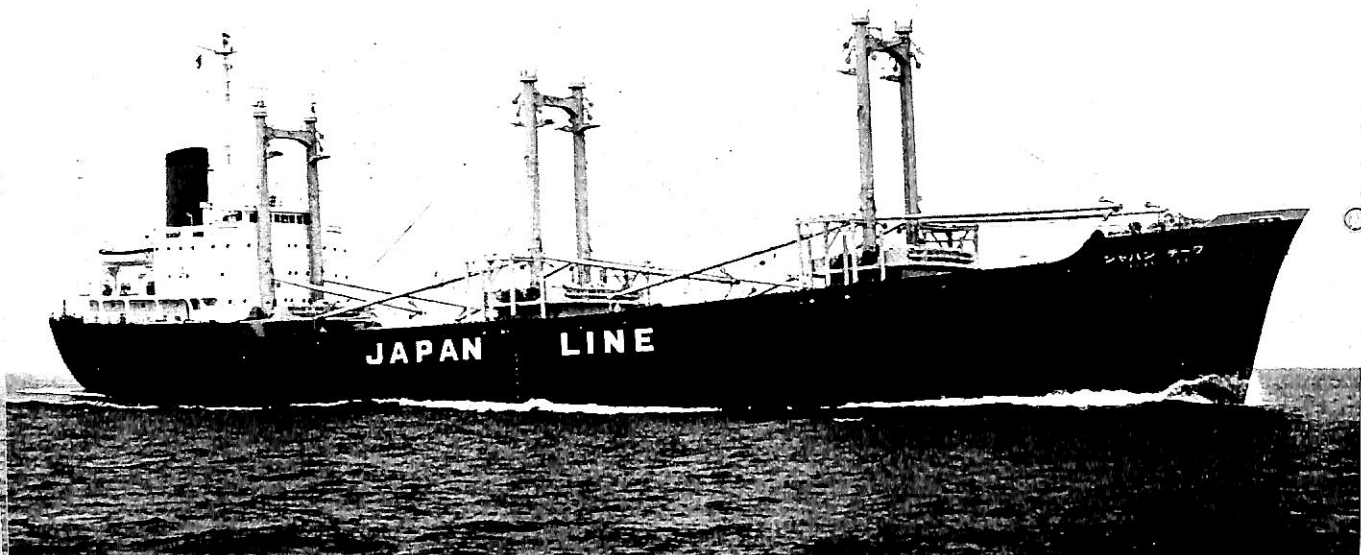
貨物船 松 竜 丸 松南汽船株式会社

SHORYU MARU

— 13 —

波止浜造船株式会社建造(第217番船) 起工 42-4-1 進水 42-7-10 竣工 42-9-14
 全長 126.10m 垂線間長 118.00m 型幅 17.10m 型深 9.70m 満載吃水 7.651m
 満載排水量 11,710kt 総噸数 5,486.81T 純噸数 3,641.81T 載貨重量 8,641.94kt
 貨物艙容積(ベール) 11,836.49m³(グリーン) 12,539.46m³ 艙口数 3 デリックブーム 15t×5, 69t×1
 燃料油艙 782.88m³ 燃料消費量 16.3t/day 清水艙 573.58m³ 主機械 神戸発動機製 7UEC52/105
 型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 5,400PS(175RPM)(常用) 4,590PS(166RPM) 補汽缶 コ
 クランコンポジット缶 1基 充電機(主) AC 450V×250kVA 2台(補) AC 450V×100kVA 1台
 送信機(主) 500W(補) 75W 各1台 受信機 全波 2台 速力(試運転最大) 17.025kn
 (満載航海) 14.0kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 31名





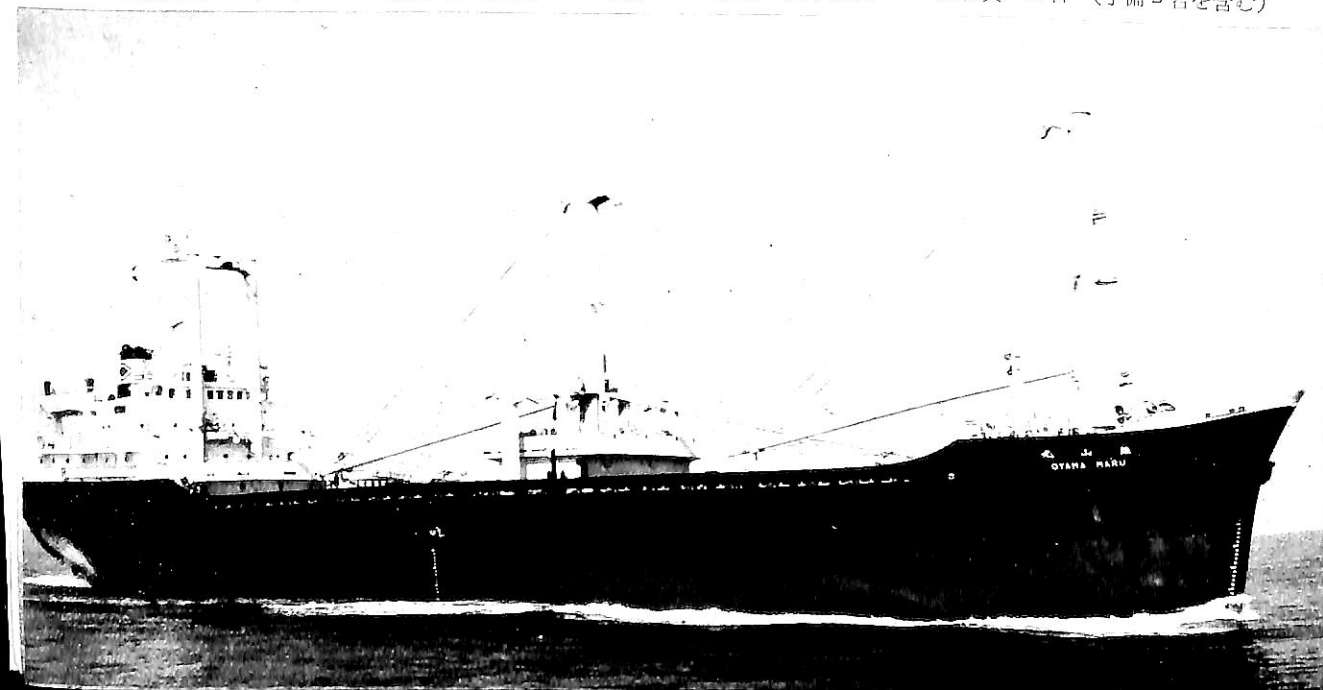
貨物船 ジャパン テーク ジャパンライン株式会社
JAPAN TEAK

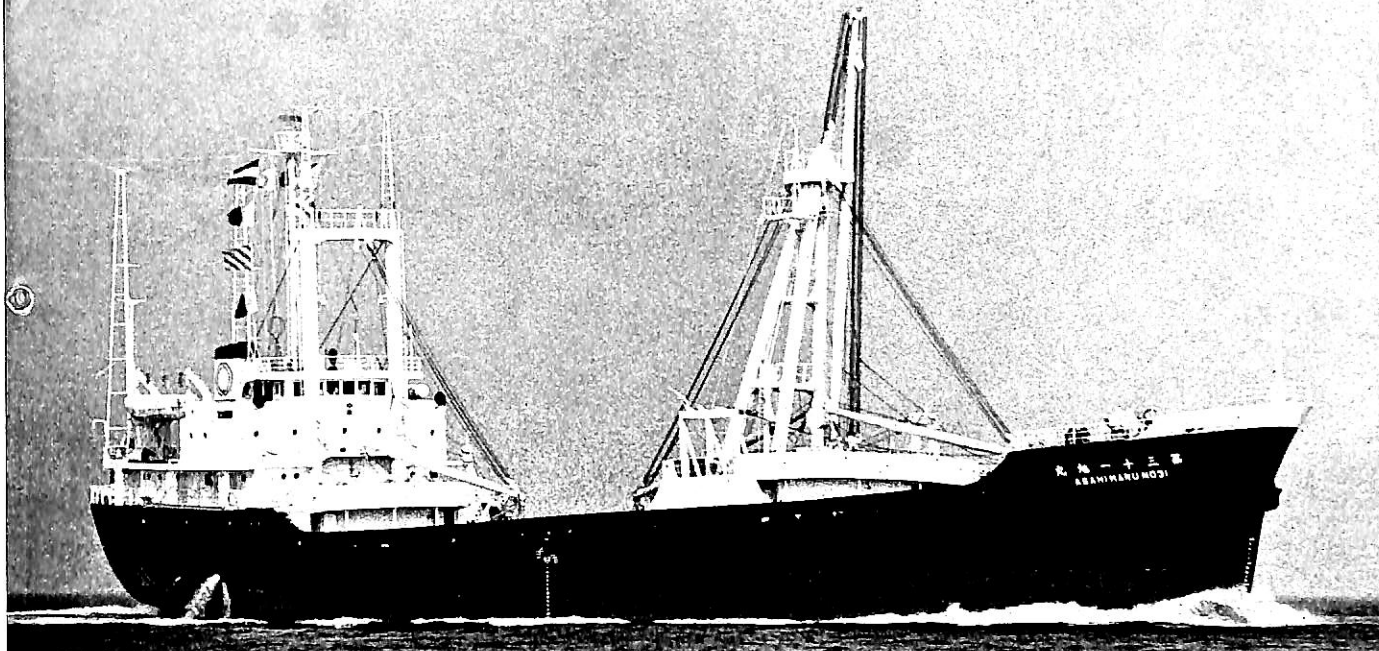
株式会社白杵鉄工所佐伯造船所建造(第1085番船) 起工 42-4-27 進水 42-9-4 竣工 42-10-23
 全長 114.24m 垂線間長 105.00m 型幅 16.60m 型深 8.40m 満載吃水 6.825m
 満載排水量 8,785kt 総噸数 4,428.78T 純噸数 2,942.51T 載貨重量 6,625kt 貨物艙容積 (ベール)
 8,431.74m³ (グレーン) 9,512.09m³ 艙口数 3 デリックブーム 10本 燃料油艙 558.22m³
 燃料消費量 13t/day 清水艙 552.59m³ 主機械 神戸発動機製 GUET 45/75C型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 3,500PS(230RPM) (常用) 2,975PS(218RPM) 補汽缶 乾燃室式船用円缶 1基
 発電機 AC 160kVA 2台 送信機 NSD-163 1台 受信機 NRD-IBL 1台 速力 (試運転最大)
 16.030kn (満載航海) 12.5kn 航続距離 10,000海里 船級・区域資格 NK 近海 船型 凹甲板型
 乗組員 36名 同型船 ジャパン パナム

- 14 -

貨物船 雄山丸 馬場商事株式会社
OYAMA MARU

日本海重工業株式会社建造(第133番船) 起工 42-4-26 進水 42-8-31 竣工 42-10-20
 全長 101.25m 垂線間長 94.00m 型幅 15.00m 型深 8.80m 満載吃水 7.04m
 満載排水量 7,375kt 総噸数 3,387.98T 純噸数 2,235.76T 載貨重量 5,653.5kt
 貨物艙容積 (ベール) 7,102m³ (グレーン) 7,405m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×2, 15t×2
 燃料油艙 433.70m³ 燃料消費量 10.47t/day 清水艙 445.9m³ 主機械 日本発動機製 HS6NV52型
 ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 3,200PS(225RPM) (常用) 2,720PS(213RPM) 補汽缶 堅型
 横煙管式ボイラー 1基 発電機 AC 445V×162.5kVA 2台 送信機 (主) 中短波 500W (補)
 中短波 75W 各 1台 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 15.598kn (満載航海) 12.9kn
 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 29名 (予備 2名を含む)



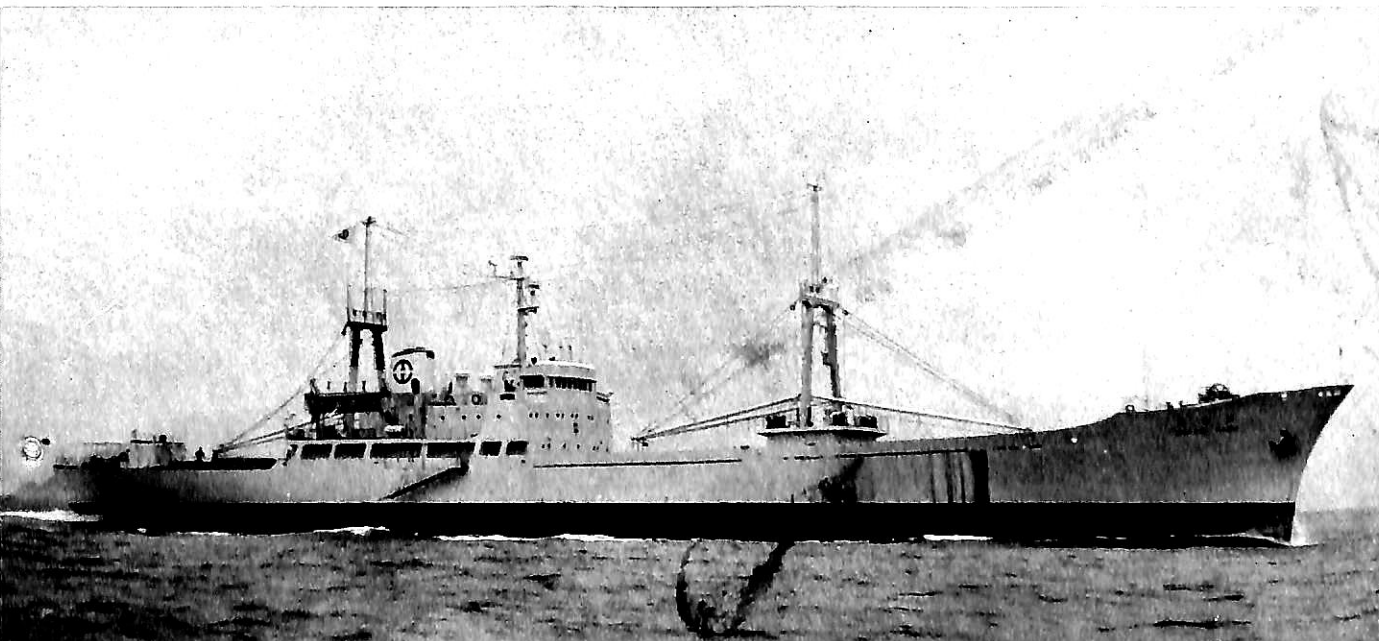


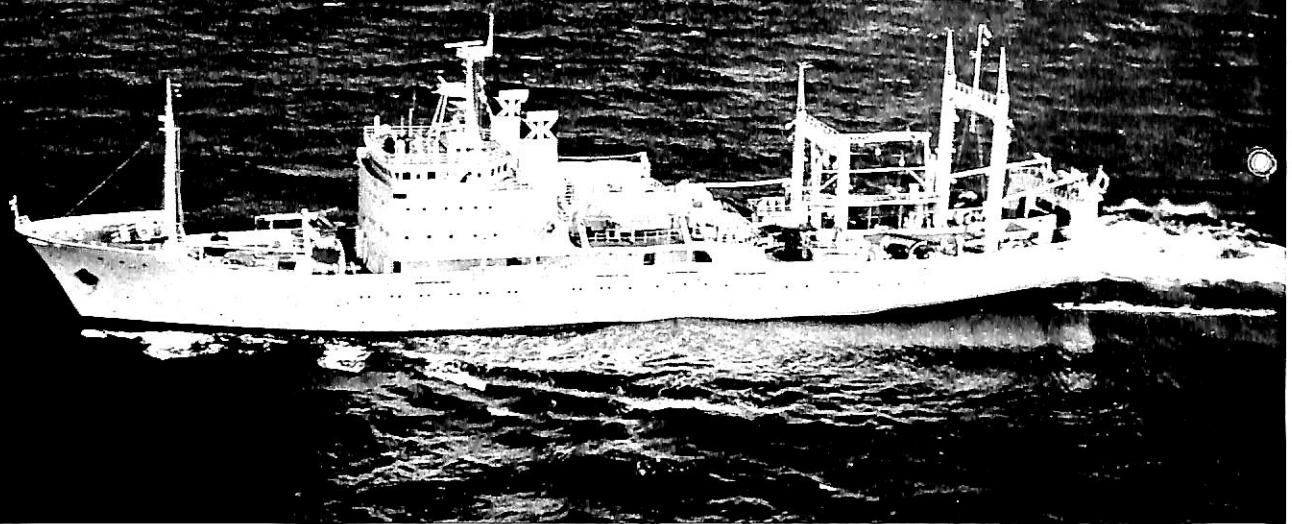
貨物船 第三十一旭丸 大阪旭海運株式会社
ASAHI MARU No. 31

四国ドック株式会社建造(第719番船) 起工 42-5-6 進水 42-7-5 竣工 42-9-8
 全長 88.60m 垂線間長 82.00m 型幅 13.00m 型深 6.60m 満載吃水 5.622m
 満載排水量 4,550kt 総噸数 1,979.60T 純噸数 1,186.81T 載貨重量 3,373.6kt
 貨物艙容積(ベール) 3,910.4m³(グリーン) 4,263.0m³ 艙口数 2 デリックブーム 30t×1, 15t×3
 燃料油艙 323.6m³ 燃料消費量 8.57t/day 清水艙 281.3m³ 主機械 日本発動機製 HS6NV-46型
 ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 2,100PS(260RPM) (常用) 1,785PS(246RPM) 補汽缶 クレ
 イトン缶 1基 発電機 AC 445V×125kVA 2台 送信機 500W 75W 各1台 受信機 全波
 2台 速力(試運転最大) 14.17kn (満載航海) 12.0kn 航続距離 9,900浬 船級・区域資格 NK
 近海 船型 凹甲板型 乗組員 23名

冷蔵運搬船 若喜丸 東京定温冷蔵株式会社
WAKAGI MARU

四国ドック株式会社建造(第723番船) 起工 42-5-10 進水 42-8-22 竣工 42-10-26
 全長 104.71m 垂線間長 96.00m 型幅 14.50m 型深 8.40m 満載吃水 6.02m
 総噸数 2,831.83T 純噸数 1,645.54T 載貨重量 3,330.19kt 貨物艙容積(ベール) 4,003.00m³
 艙口数 3 デリックブーム 3t×6 燃料油艙 798.60m³ 燃料消費量 24.5t/day 清水艙 136.92m³
 主機械 IHI S. E. M. Tピールスティック 12PC2V型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 5,580PS
 (500/180.5RPM) (常用) 4,740PS (474/171.1RPM) 補汽缶 IHIコクランコンボジット缶 1基
 発電機 AC 445V×450kVA 2台 送信機 800W 100W 各1台 受信機 全波 3台
 速力(試運転最大) 19.69kn (満載航海) 17.0kn 航続距離 10,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 32名





漁業調査船 開 洋 丸 水 産 庁

KAIYO MARU

株式会社金指造船所建造(第750番船) 起工 41-9-24 進水 42-4-24 竣工 42-9-10
 全長 91.87m 垂線間長 82.00m 型幅 15.00m 型深(遮浪甲板)9.20m(上甲板)6.60m 満載吃水 5.74m
 満載排水量 3,931.40kt 総噸数 3,210.28T 純噸数 1,242.99T 載貨重量 1,237.02kt 艙口数 1
 デリックブーム 5t×2 魚艙容積 288.9m³ 魚獲量 121.59t 燃料油艙 765.90m³ 清水艙 349.98m³
 主機械 日立 EFFBLW-SPKK 4サイクルエレクトリック機関2基 出力(連続最大) 2,300PS (180RPM)
 補汽缶 クレイトン缶 1基 発電機 DC 620kW 4台 AC 340kW 3台 送信機(第1) 1kW
 (第2) 500W (第3) 250W (補) 75W SSB方式無線電話 50W 30W 受信機 全波 3台 中短波・短
 波 3台 SSB 1台 速力(試運転最大) 16.341kn(満載航海) 13.5kn 航続距離 15,000海里
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船尾トロール遮浪甲板型 乗組員 76名(23名の調査員を含む) 本船
 はわが国最大の漁業調査船で、漁撈、保蔵加工、生物資源調査および海洋調査の各種設備を有し、現次点では最新の
 調査船である。特徴は、耐水構造とし、また電気推進方式を採用し、船首には 300kW のフォイトシュナイダープロ
 ペラを装備してサイドスラスターとしている。

— 16 —

貨物船 大 寿 丸 船舶整備公団
大鯨汽船株式会社

TAIJU MARU

波止浜造船株式会社建造(第224番船) 起工 42-5-30 進水 42-9-6 竣工 42-10-30
 全長 83.50m 垂線間長 78.00m 型幅 12.70m 型深 6.60m 満載吃水 5.764m
 満載排水量 4,335kt 総噸数 1,844.17T 純噸数 981.28T 載貨重量 3,134.78kt 貨物艙容積(ペール) 233.86m³
 3,750.76m³(グレーン) 3,938.78m³ 艙口数 2 デリックブーム 10t×3 燃料油艙 233.86m³
 燃料消費量 6t/day 清水艙 100.75m³ 主機械 日本発動機製 HS6HV型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 2,100PS(260RPM)(常用) 1,780PS(246RPM) 補汽缶 排気導入バーナー併用コクラン
 缶1基 発電機 AC 160kVA 2台 送受信機 船用電話 JSB11A型 1式 速力(試運転最大)
 13.949kn(満載航海) 12.00kn 航続距離 9,600浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 凹甲板型
 乗組員 18名





エム ジュー カラス

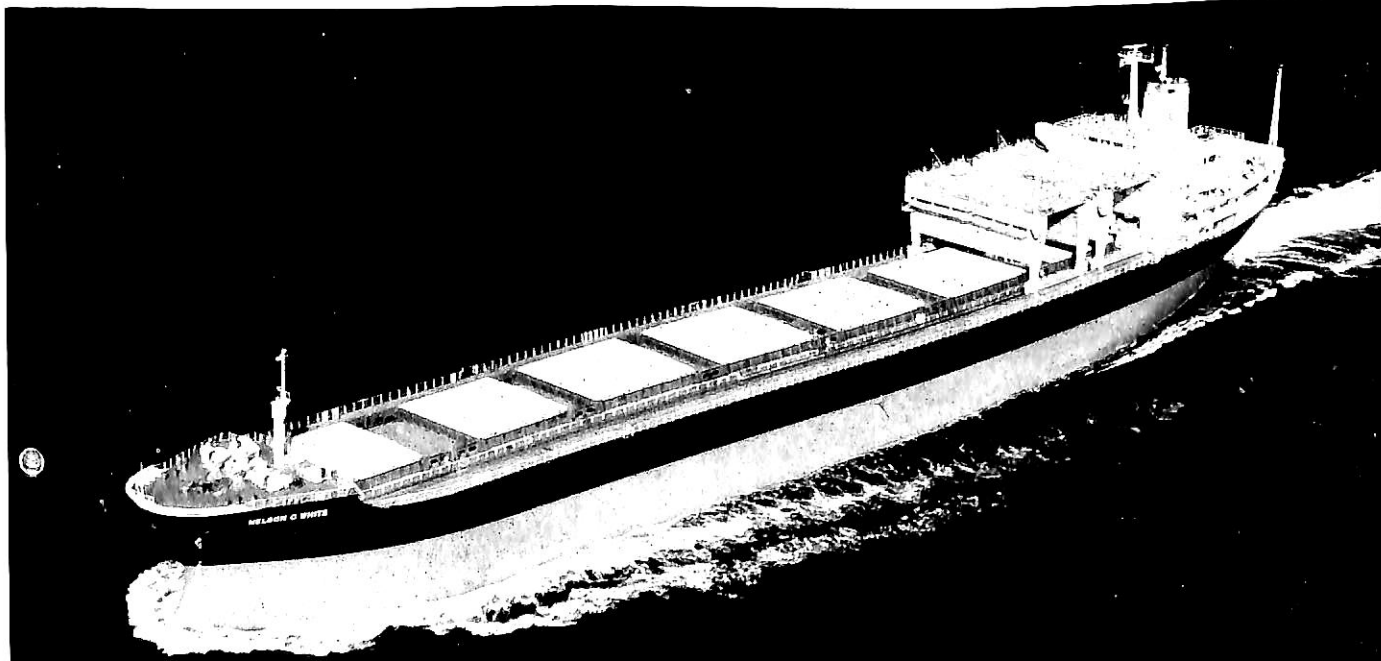
輸出油槽船 M. J. CARRAS

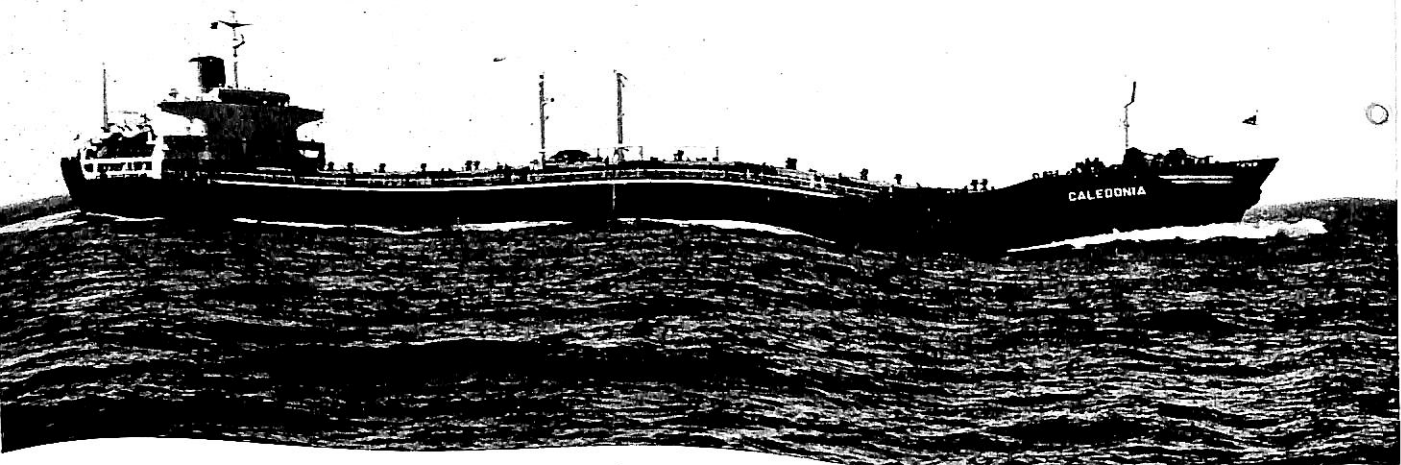
船主 Alma Shipping Corp. (Liberia)
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造(第884番船)
 全長 250.10m 垂線間長 237.00m 型幅 37.20m 型深 18.50m 満載吃水 14.021m
 総噸数 44,646T 純噸数 29,906T 載貨重量 88,279Lt 貨物油艙容積 103,132m³
 主荷油ポンプ 1,500m³/h 4台 油艙数 15 デリックブーム 10t×2, 7t×2, 3t×2 燃料油艙 5,218m³
 燃料消費量 68.1t/day 清水艙 317m³ 主機械 三菱スルザー 9RD90型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 20,700PS(119RPM) (常用) 18,600PS(115RPM) 補汽缶 水管缶 25t/h 2基 排気缶
 6.7t/h 1基 発電機 AC 450V×750kVA 2台 送信機 (主) 1,000W (補) 50W 各1台
 受信機 全波 2台 速力(試運転最大) 16.31kn (満載航海) 15.65kn 航続距離 23,000浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 41名 同型船 ATHINA CARRAS

ネルソン シー ホワイト

輸出撒積貨物船 NELSON C. WHITE

船主 Universal Bulk Shipping Corporation (Panama)
 三菱重工業株式会社神戸造船所建造(第972番船)
 全長 206.00m 垂線間長 194.00m 型幅 28.90m 型深 16.80m 満載吃水(型) 12.259m
 満載排水量 57,740Lt 総噸数 24,806.76T 純噸数 16,710.09T 載貨重量 47,475Lt
 貨物艙容積(グレーン) 55,695.1m³ 艙口数 7 デリックブーム 5t×2 燃料油艙 2,660.3m³
 燃料消費量 46.1t/day 清水艙 421.2m³ 主機械 三菱スルザー 6RD90型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 13,800PS(119RPM) (常用) 12,400PS(115RPM) 補汽缶 横煙管式堅型ボイラー、排ガ
 スエコマイザー 各1基 発電機 AC 812.5kVA 3台 送信機 (主) 1,200W (補) 100W 各1台
 受信機 (主) 全波 (補) 全波 各1台 速力(試運転最大) 17.0kn (満載航海) 15.1kn 航続距離
 17,600海里 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 43名 本船は、荷役設備とし
 て上甲板に Zolt 型 Munck Loader を2基装備し、それぞれ Hopper および Conveyor を取り付け、荷役の合理
 化を図っている。

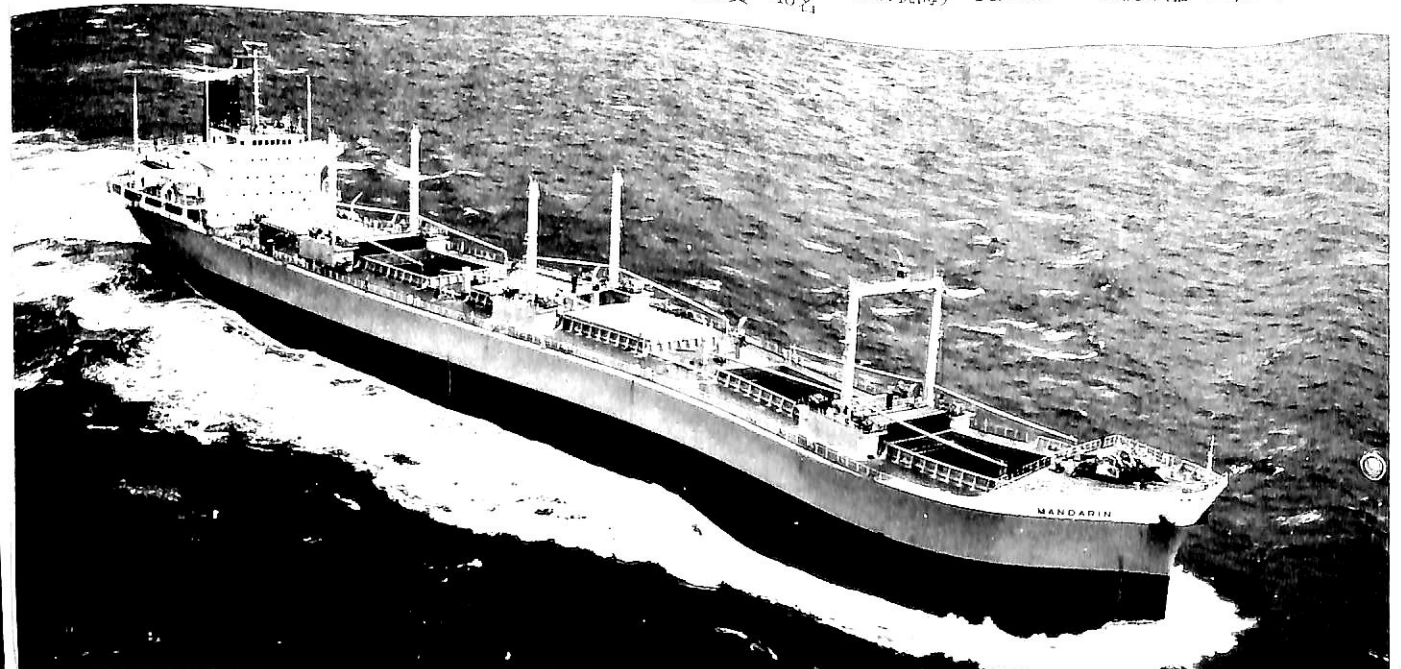




カレドニア
CALEDONIA
 輸出散積・鉾石・原油兼用船
 船主 Nueva Valencia Compania Naviera, S. A. (Panama)
 浦賀重工業株式会社浦賀造船工場建造(第889番船)
 竣工 42-11-10 全長 228.50m 垂線間長 217.00m 起工 42-4-12 進水 42-8-5
 満載吃水 12.649m 総噸数 34,498T 純噸数 26,345T 型幅 31.60m 型深 18.00m
 主荷油ポンプ 2,300m³/h×110m 2台 艙口数 9 載貨重量 58,902Lt 貨物艙容積 71,716m³
 燃料消費量 (A) 155.6kg/PS/h (C) 157.1kg/PS/h 清水艙 417Lt デリックブーム 10t×2 燃料油艙 3,642Lt
 ゼル機関1基 出力(連続最大) 18,400PS(122RPM) (常用) 15,600PS(116RPM) 主機械 浦賀スルザー 8RD90型ディーゼル機関1基 排ガス缶 各1基 発電機 ディーゼル駆動 AC 600kVA 2台 タービン駆動 AC 687kVA 補汽缶 水管缶
 コーナチューブ缶 1台 送信機 SAIT, MT-600/ESA100W 受信機 SAIT, 745Ea/750EMV 速力 (試運転最大) 16.81kn (満載航海) 16.22kn 航続距離 16,150浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型
 乗組員 50名 同型船 MAKEDONIA

— 18 —

マンダリン
MANDARIN
 輸出散積貨物船
 船主 Trans World Shipping Corporation (Liberia)
 三菱重工業株式会社広島造船所建造(第190番船)
 全長 194.50m 垂線間長 184.00m 型幅 28.40m 起工 42-4-28 進水 42-7-25 竣工 42-10-10
 満載排水量 48,927Lt 総噸数 23,452.46T 型深 17.00m 満載吃水 37'-10¹¹/₁₆"
 貨物艙容積 (グリーン) 51,772.5m³ 艙口数 6 純噸数 15,883.00T 載貨重量 40,641Lt
 燃料消費量 37Lt/day 清水艙 683.7m³ デリックブーム 5t×12 燃料油艙 3,246.7m³
 出力(連続最大) 11,200PS(122RPM) (常用) 10,100PS(118RPM) 主機械 三菱スルザー 7RD76型ディーゼル機関1基
 1基 発電機 AC 450V×525kVA 2台 送信機 (主) MF 500W HF 500W (補) 40W 各1台
 受信機 MF/HF 全波 各1台 速力 (試運転最大) 16.504kn (満載航海) 14.85kn 航続距離 26,500浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 46名





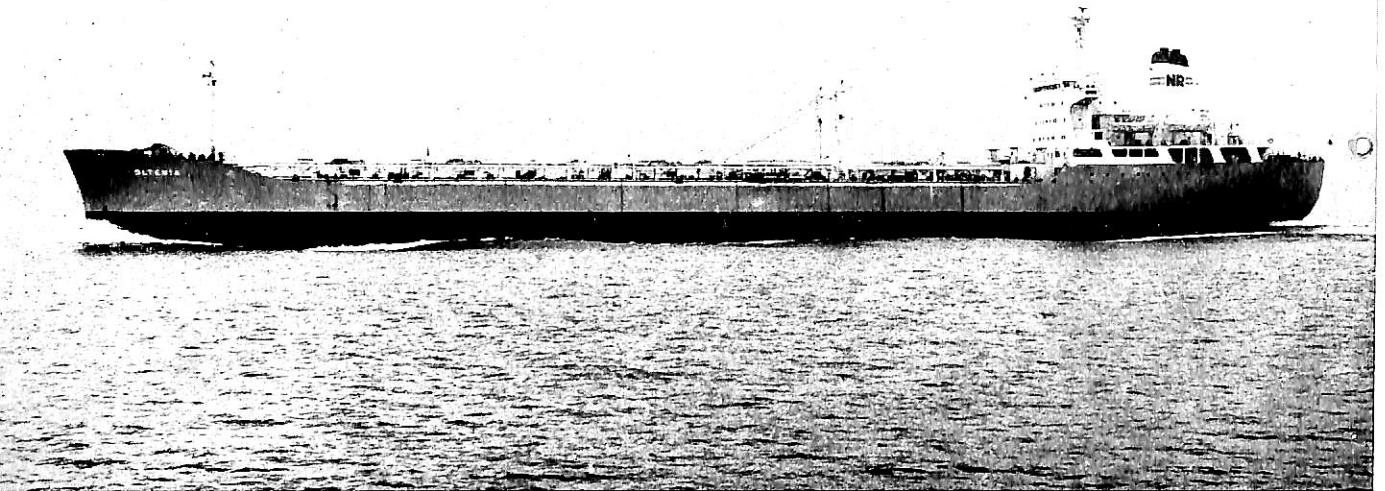
ワールド ノビリティ
輸出撒積貨物船 **WORLD NOBILITY**

船主 Jade Shipping Co. (Liberia)
 株式会社呉造船所建造(第124番船) 起工 42-4-7 進水 42-8-5 竣工 42-11-9
 全長 190.01m 垂線間長 180.00m 型幅 28.956m 型深 16.75m 満載吃水 11.538m
 満載排水量 49,800Lt 総噸数 22,549.43T 純噸数 15,044T 載貨重量 41,647Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 51,546.9m³ 艙口数 7 デリックブーム 3t×1, 1t×1 燃料油艙 2,353.9m³
 燃料消費量 38.8Lt/day 清水艙 278.5m³ 主機械 三井 B&W 774VT2BF-160型ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 11,500PS(119RPM) (常用) 10,500PS(111RPM) 補汽缶 IHI コ克蘭コンボジット缶
 1基 発電機 AC 459V×425kVA 3台 送信機 MF 400W 受信機 MF 300W 速力 (試運転最大)
 16.13kn (満載航海) 14.44kn 航続距離 19,370浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 41名

アンドロス アイランド
輸出撒積貨物船 **ANDROS ISLAND**

船主 Oceanic Freight Carriers Corporation (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造(第241番船) 起工 42-3-20 進水 42-7-15
 竣工 42-9-30 全長 190.00m 垂線間長 183.00m 型幅 27.60m 型深 16.00m
 満載吃水 36'-10" 満載排水量 46,313Lt 総噸数 21,423.24T 純噸数 15,252T 載貨重量 38,567Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 47,294m³ 艙口数 7 燃料油艙 3,689.4m³ 燃料消費量 34.2Lt/day
 清水艙 374.3m³ 主機械 IHI スルザー 7RD76型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 10,500PS
 (119RPM) (常用) 8,925PS (113RPM) 補汽缶 IHI コ克蘭コンボジット缶 1基 発電機 AC
 450V×260kW 3台 送信機 (第1) 250W (第2) 250W 各1台 受信機 長中波 全波 各1台
 速力 (試運転最大) 16.69kn (満載航海) 14.6kn 航続距離 32,400浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 46名





オルテニア

輸出油槽船 OLTENIA

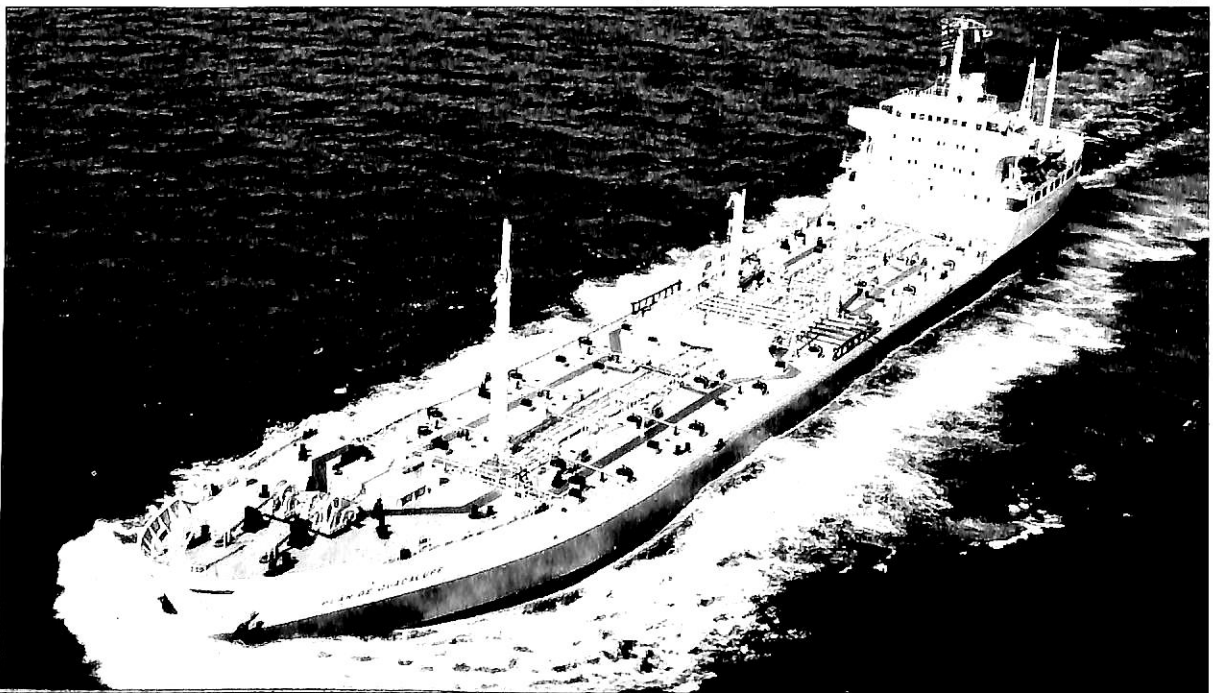
船主 Industrialexport Rumania (Rumania)
 日立造船株式会社因島工場建造(第4099番船) 起工 42-5-31 進水 42-8-4 竣工 42-10-28
 全長 190.00m 垂線間長 180.00m 型幅 28.00m 型深 15.30m 満載吃水 11.00m
 満載排水量 44,840kt 総噸数 22,243.23T 純噸数 14,497.72T 載貨重量 36,138kt
 貨物油艙容積 45,153.43m³ 主荷油ポンプ 1,000m³/h×90.4m 3台 デリックブーム 5t×2
 燃料油艙 2,728.58m³ 燃料消費量 59.1kt/day 清水艙 690.63m³ 主機械 日立 B&W 1074VT2BF-160
 型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 16,500PS(119RPM) (常用) 15,000PS(115RPM) 補汽缶 2胴
 水管缶 2基 発電機 AC 400V×300kVA 3台 送信機 NSD-267E 500W 受信機 NRD-1EH
 1W 速力(試運転最大) 17.205kn (満載航海) 16.3kn 航続距離 15,570浬 船級・区域資格 LR
 遠洋 船型 一層甲板型 乗組員 59名

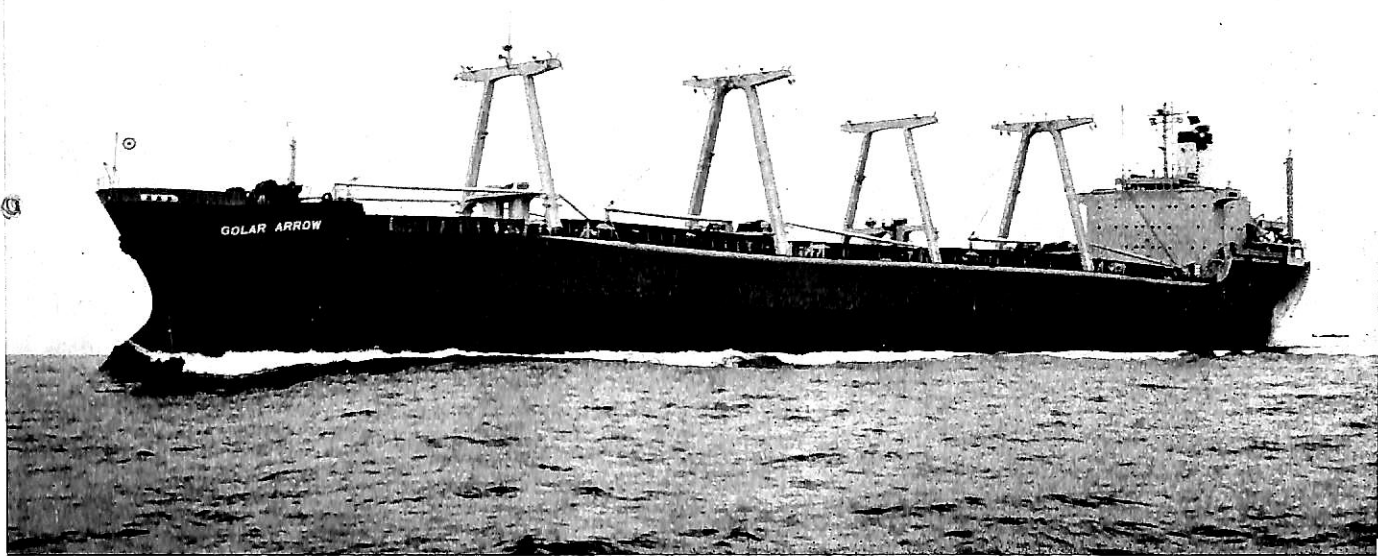
- 22 -

プラン デ グアダルーベ

輸出油槽船 PLAN DE GUADALUPE

船主 Petroleos Mexicanos (Mexico)
 株式会社呉造船所建造(第134番船) 起工 42-2-13 進水 42-5-27 竣工 42-9-30
 全長 170.69m 垂線間長 163.07m 型幅 22.02m 型深 12.10m 満載吃水 9.13m
 満載排水量 25,999Lt 総噸数 12,763.18T 純噸数 7,651.00T 載貨重量 20,460Lt
 貨物油艙容積 25,472.35m³ 主荷油ポンプ 700m³/h×4台 デリックブーム 5t×1, 3t×2, 2t×1
 燃料油艙 1,949.11m³ 燃料消費量 26.45kt/day 清水艙 360.86m³ 主機械 IHI スルザー 7RD68型
 ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 8,000PS(135RPM) (常用) 7,200PS(130.5RPM) 補汽缶 IHI
 ADM-20-SA 2基 発電機 (主) AC 445V×390kW 2台 (補) AC 445V×40kW 1台 送信機 (主)
 HF MF IHF A₁A₂A₃ 500W (補) MF A₁A₂ 90W 受信機 (主) 95-1,610KC/S 1.7-26.4MC/S (補)
 95-270KC/S 390-26,000KC/S 速力(試運転最大) 15.93kn (満載航海) 14.7kn 航続距離 24,953浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 43名 同型船 PLAN DE AYUTLA 他1隻



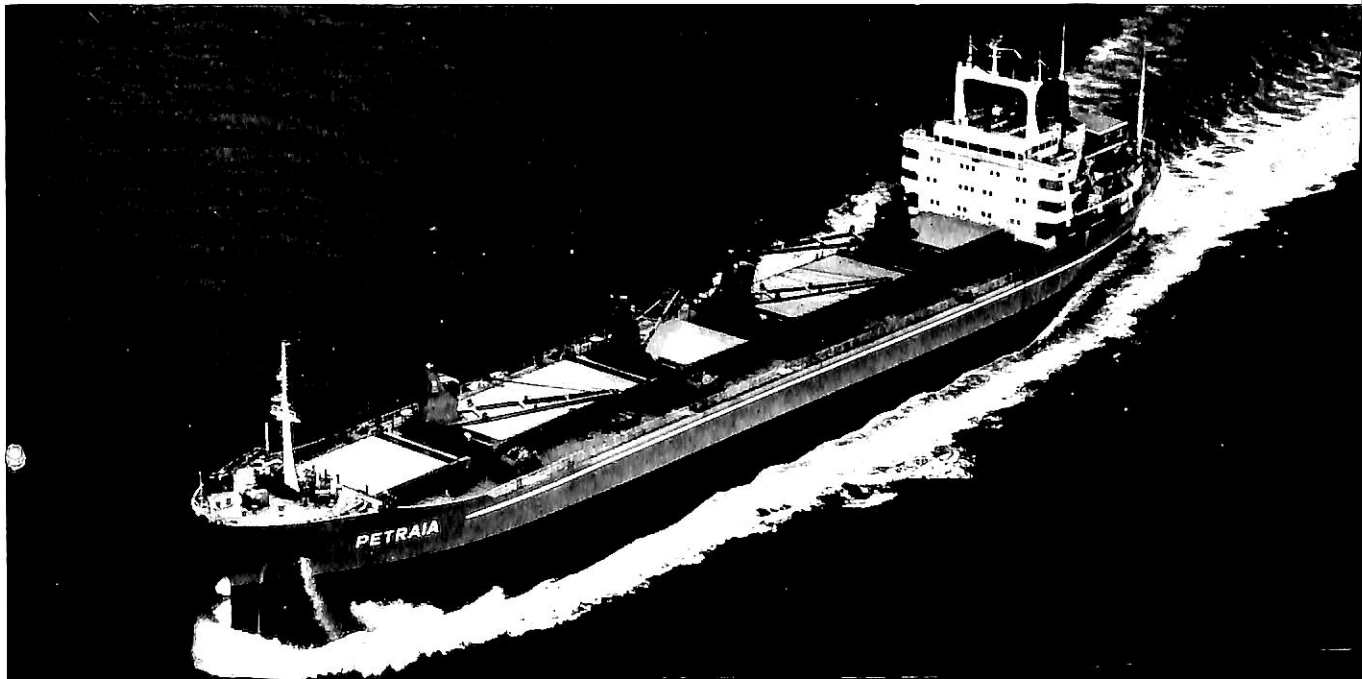


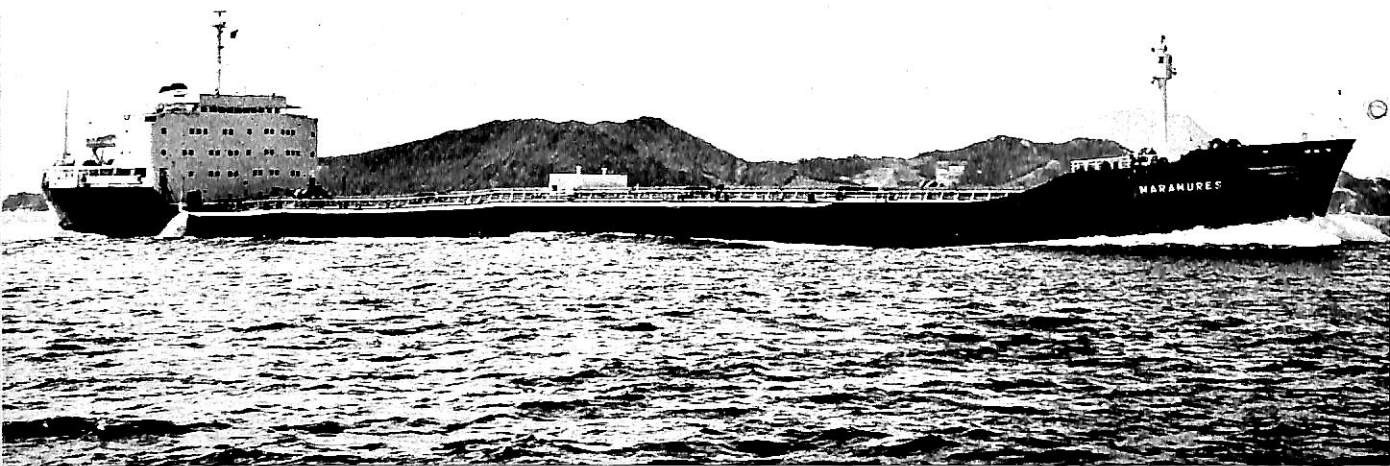
ゴラー アロー
輸出撒積貨物船 **GOLAR ARROW**

船主 Arrow Shipping Corp. (Liberia)
 三菱重工株式会社神戸造船所建造(第976番船) 起工 42-5-12 進水 42-8-23 竣工 42-10-27
 全長 175.30m 垂線間長 166.30m 型幅 23.50m 型深 14.50m 満載吃水 10.096m
 満載排水量 32,981t 総噸数 14,875.69T 純噸数 9,980.22T 載貨重量 26,558Lt
 貨物艙容積(グレン) 32,759.9m³ 艙口数 5 デリックブーム 15t×2, 10t×4, 5t×6 燃料油艙 1,504.5m³
 燃料消費量 31.9t/day 清水艙 418.6m³ 主機械 三菱スルザー 6RD76型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 9,600PS(119RPM) (常用) 8,650PS(115RPM) 補汽缶 重油専焼強圧送風式コーナーチ
 ューブ缶, 排気エコノマイザー 各1基 発電機 AC 450kVA 2台 送信機(主) MF 500W 1,000W
 (補) MF 50W IF 30W HF 100W 各1台 受信機(主) 全波 2台(補) MF 1台
 速力(試運転最大) 17.53kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 約 14,400海里 船級・区域資格 NV 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 36名 本船は、主として穀類を輸送するが、鉱石類の輸送も可能なよう設計され
 ている。

ペトラリア
輸出撒積貨物船 **PETRAIA**

船主 Union Navale (France)
 佐野安船渠株式会社建造(第261番船) 起工 42-5-30 進水 42-8-9 竣工 42-11-18
 全長 147.52m 垂線間長 140.00m 型幅 20.50m 型深 12.55m 満載吃水 9.092m
 総噸数 10,668.29T 純噸数 7,250.75T 載貨重量 16,373kt 貨物艙容積(グレン) 23,509.5m³
 クレーン 5t×2, 10t×2 主機械 IHI ピールスティック 10PC2V型ディーゼル機関2基
 出力(連続最大) 4,500×2(428RPM) 補汽缶 コクラン缶 8.5kg/cm² 1基 発電機 AC 445V×400kVA
 2台 AC 445V×460kVA 1台 送信機(主) 短波 500W 中波 400W (補) 中波 40W 受信機 全波
 2台 速力(試運転最大) 18.17kn (満載航海) 14.9kn 航続距離 9,400哩 船級・区域資格 BV
 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 34名 同型船 KLYMENIA 本船の特長その他、詳細は近く本
 誌上にて紹介する予定。





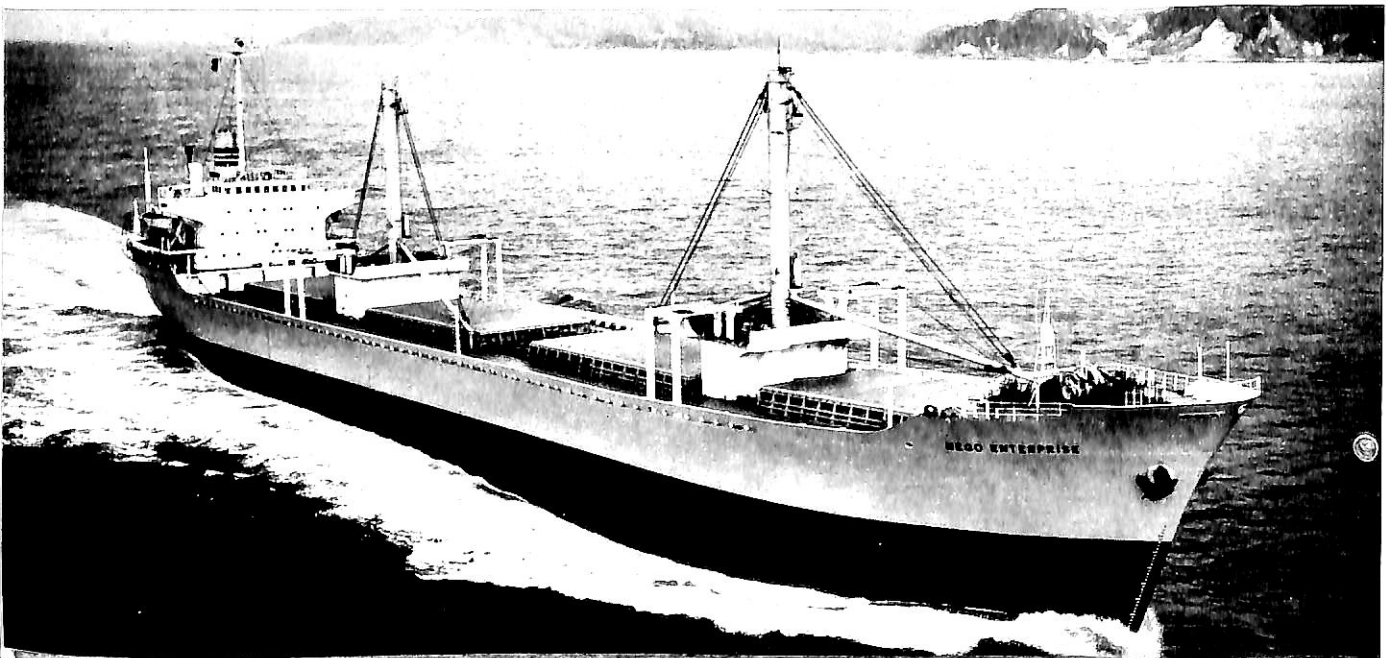
マラムレス
輸出鉱石運搬船 MARAMURES

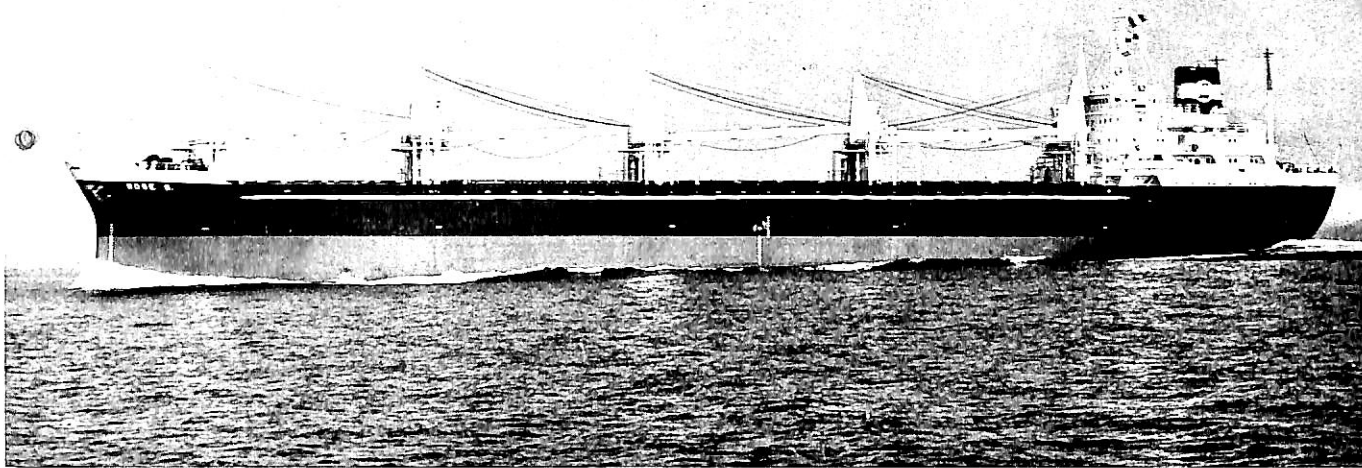
船主 Industrialexport Rumania (Rumania)
 日立造船株式会社因島工場建造(第4098番船) 起工 42-5-10 進水 42-7-22 竣工 42-9-30
 全長 181.10m 垂線間長 172.00m 型幅 24.80m 型深 12.90m 満載吃水(計画) 9.50m
 満載排水量 32,540kt 総噸数 16,606.52T 純噸数 5,377.11T 載貨重量 25,814kt
 貨物艙容積(グレーン) 13,017.64m³ 艙口数 18 燃料油艙 2,300.67kt 燃料消費量 41.9kt/day
 清水艙 408.72kt 主機械 日立 B&W 774VT2BF-160型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 11,500PS
 (119RPM)(常用) 10,500PS(115RPM) 補汽缶 フレミングボイラー 1基 発電機 ディーゼル駆動
 AC 240kW 2台 タービン駆動 AC 280kW 1台 送信機 SS-5516B, SS-5517B, SS-5518B
 受信機 ZS-1955C 速力(試運転最大) 16.482kn(満載航海) 16.0kn 航続距離 21,000浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 一層甲板型 乗組員 54名 同型船 OLTUL 他6隻

— 24 —

ネゴ エンタープライズ
輸出撒積貨物船 NEGO ENTERPRISE

船主 East West Shipping (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造(第1976番船) 起工 42-5-12 進水 42-9-19
 竣工 42-11-28 全長 147.00m 垂線間長 136.00m 型幅 21.20m 型深 11.80m
 満載吃水 8.702m 満載排水量 19,516Lt 総噸数 9,252.55T 純噸数 6,226.28T
 載貨重量 15,352Lt(木材) 16,324Lt 貨物艙容積(ベール) 19,777m³(グレーン) 20,367m³
 艙口数 4 デリックブーム 15t×4 燃料油艙 1,098t 燃料消費量 25t/day 清水艙 211t
 主機械 IHI スルザー 6RD68型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 7,200PS(135RPM)(常用) 6,480PS
 (130RPM) 補汽缶 IHI コ克蘭缶 1基 発電機 AC 450V×200kW 3台 送信機(主) MF
 400W HF 500W(補) MF 40W 受信機 全波 2台 速力(試運転最大) 17.38kn(満載航海) 14.5kn
 航続距離 11,800浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 41名 同型船 MERIDIAN





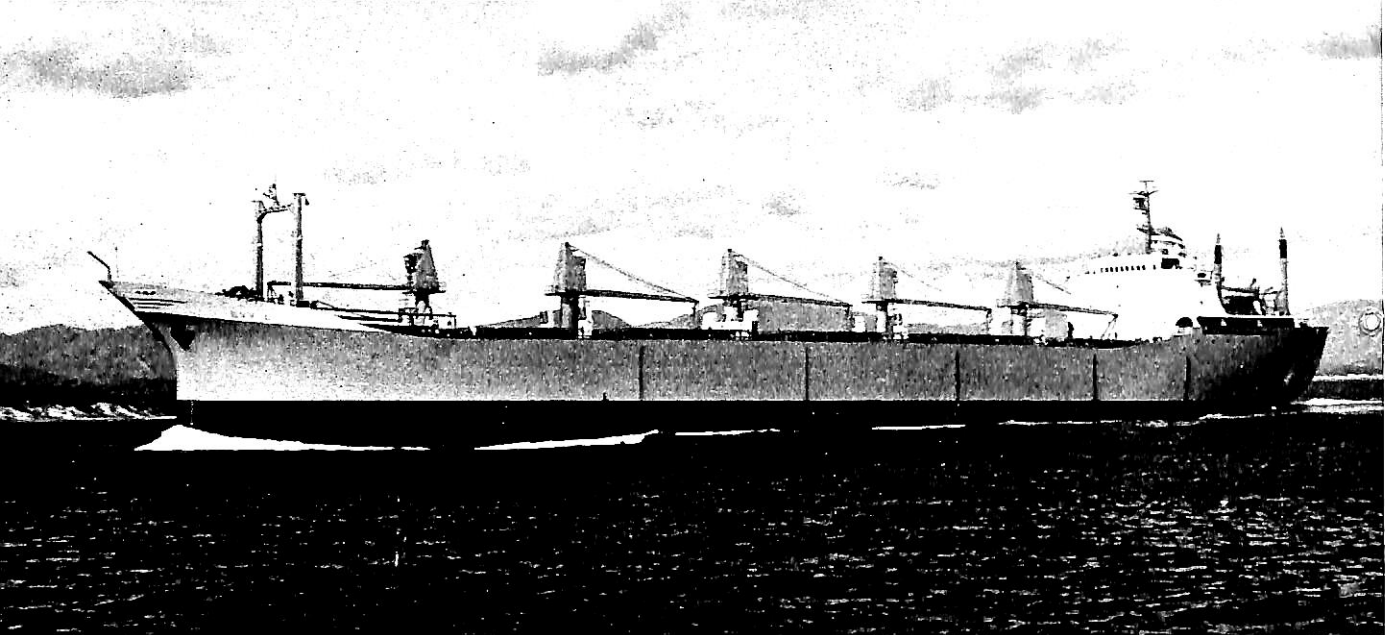
ローズ エス
輸出散積貨物船 ROSE S.

船主 Great Pacific Shipping Co. (Liberia)
 笠戸船渠株式会社建造(第246番船) 起工 42-2-21 進水 42-7-22 竣工 42-11-7
 全長 158.00m 垂線間長 148.00m 型幅 22.60m 型深 13.30m 満載吃水 31'-2½"
 満載排水量 24,992Lt 総噸数 11,719.82T 純噸数 6,922T 載貨重量 18,991Lt
 貨物艙容積 (ベール) 872,824ft³ (グレーン) 898,029ft³ 艙口数 8 クレーン 15t×5
 燃料油艙 51,943.3ft³ 燃料消費量 29.3Lt/day 清水艙 8,415.5ft³ 主機械 IHI スルザー 7RD68
 型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 8,400PS(142RPM) (常用) 7,560PS(137RPM) 補汽缶 IHI
 コクラン缶 1基 発電機 AC 445V×450kVA 3台 送信機 (主) 500W (補) 90W 各1台
 受信機 (主) 全波 (補) 全波 各1台 速力 (試運転最大) 16.722kn (満載航海) 14.5kn
 航続距離 14,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 41名

カーチェスター
輸出散積貨物船 CARCHESTER

船主 Victoria Marine Co. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造(第1990番船) 起工 42-6-21 進水 42-8-15
 竣工 42-11-9 全長 155.74m 垂線間長 148.74m 型幅 19.318m 型深 11.93m
 満載吃水 8.099m 満載排水量 18,683Lt 総噸数 9,073.98T 純噸数 6,088T 載貨重量 14,859Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 19,594.4m³ 艙口数 16 デリックブーム 5Lt×4 燃料油艙 1,185.9m³
 燃料消費量 19.16t/day 清水艙 127m³ 主機械 IHI S.E.M.T ピールスティック 12PC2V型ディーゼル
 機関1基 出力 (連続最大) 5,580PS(500RPM) (常用) 5,020PS(483RPM) 補汽缶 スパナーコンボ
 ジット缶 1基 発電機 ディーゼル駆動 AC 240kW 2台 タービン駆動 AC 200kW 1台
 送信機 250W 1台 受信機 全波 1台 速力 (試運転最大) 17.035kn (満載航海) 13.65kn
 航続距離 16,900浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 30名





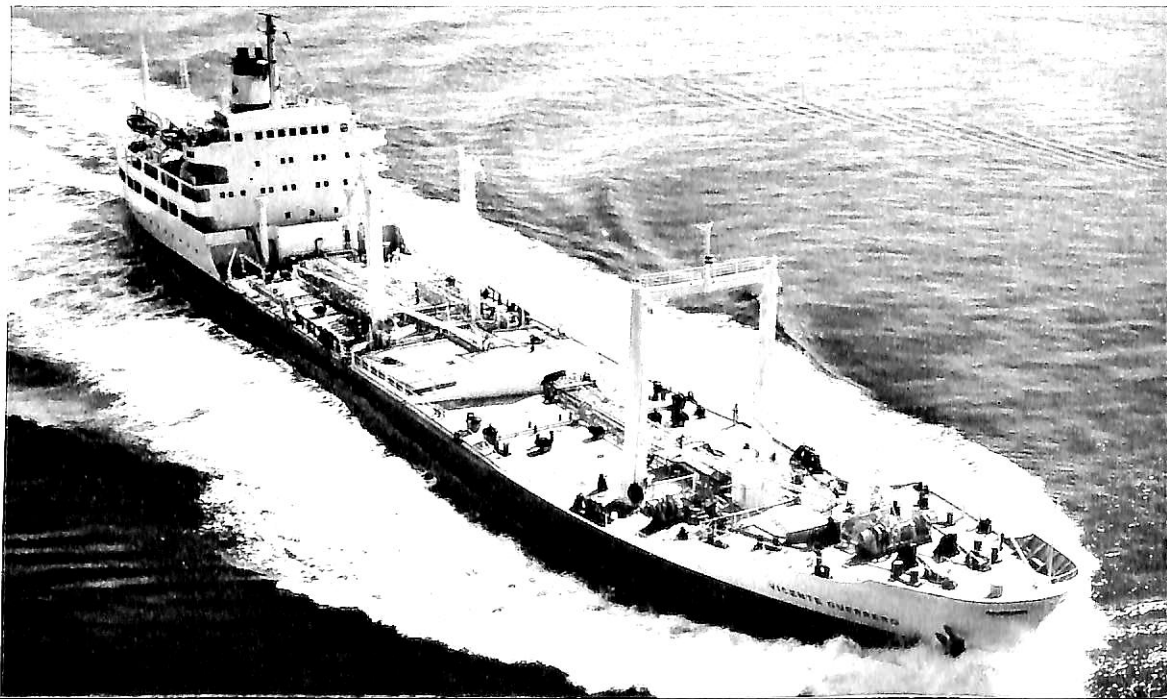
エビー エル
輸出撒積貨物船 **E V Y L**

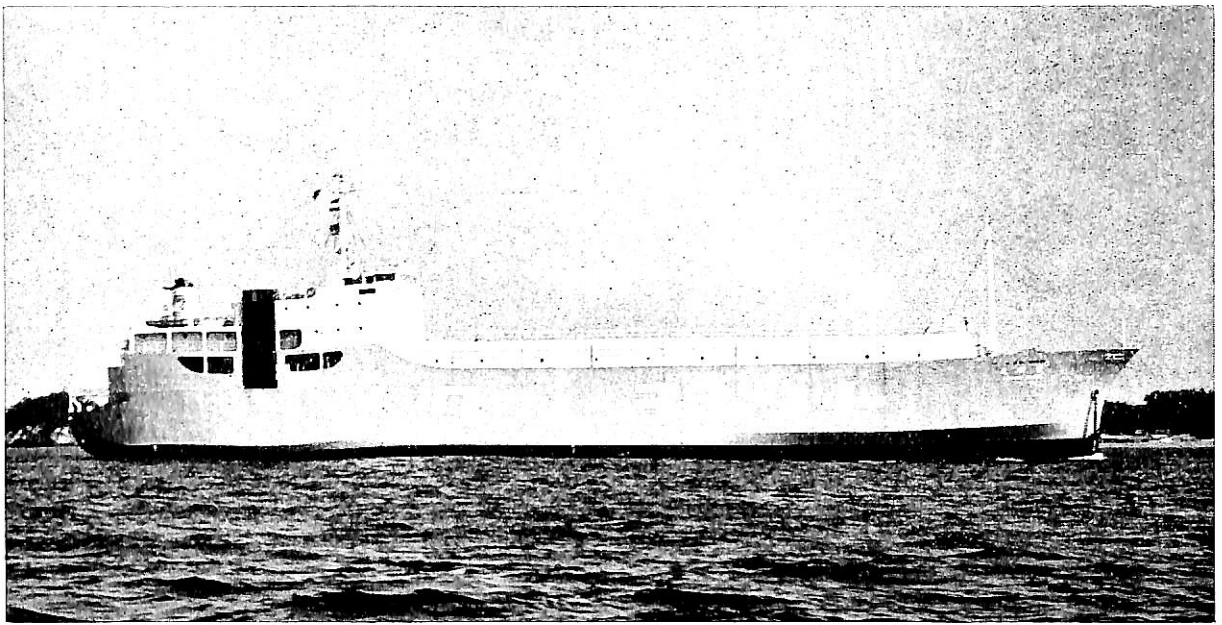
船主 Elprimero Inc. (Liberia)
 函館 Dock 株式会社函館造船所建造(第391番船) 起工 42-4-6 進水 42-8-22 竣工 42-11-4
 全長 182.00m 垂線間長 167.80m 型幅 22.86m 型深 14.71m 満載吃水 10.35m
 満載排水量 32,120Lt 総噸数 14,800.23T 純噸数 9,833T 載貨重量 25,792Lt 貨物艙容積(ベール)
 32,038m³ (グレーン) 32,343m³ 艙口数 6 デリックブーム 5t×2 クレーン 10t×3, 5t×2
 燃料油艙 2,269m³ 燃料消費量 33t/day 清水艙 133m³ 主機械 IHI スルザー 6RD76型ディー
 ゼル機関1基 出力(連続最大) 9,200PS(119RPM) (常用) 8,640PS(116RPM) 補汽缶 コクラン缶
 1基 発電機(主) AC 450V×350kW 3台 (補) AC 450V×155kW 1台 送信機 主, 補 各1台
 受信機 全波 2台 速力(試運転最大) 17.365kn (満載航海) 14.75kn 航続距離 21,700哩
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 42名

— 26 —

ヴァイセンテ グエレロ
輸出油槽船 **VICENTE GUERRERO**

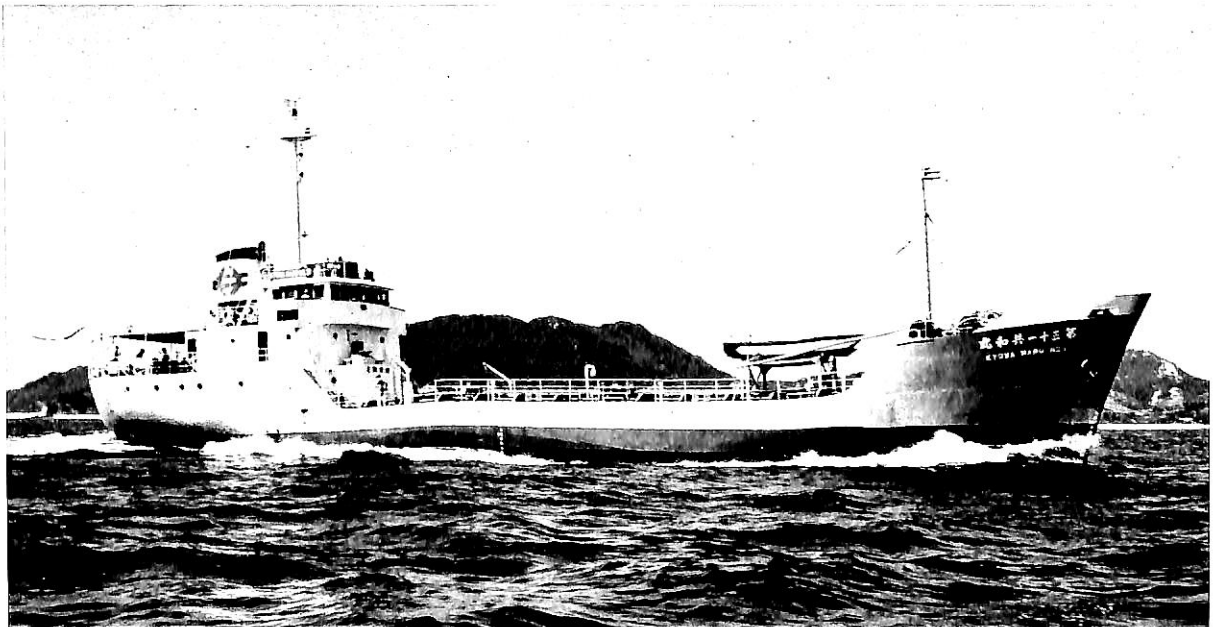
船主 Petroleos Mexicanos (Mexico)
 株式会社呉造船所建造(第135番船) 起工 42-4-8 進水 42-7-17 竣工 42-10-31
 全長 135.020m 垂線間長 128.020m 型幅 17.980m 型深 9.950m 満載吃水 7.621m
 満載排水量 12,281Lt 総噸数 5,772.81T 純噸数 3,052.62T 載貨重量 8,753Lt 貨物艙容積(ベール)
 812.98m³ (グレーン) 852.32m³ 貨物油艙容積 8,847.62m³ 主荷油ポンプ 300m³/h×4台 油艙数 10
 デリックブーム 6.4t×2, 3t×4, 2t×1 燃料油艙 1,107.48m³ 燃料消費量 23.62t/day 清水艙 224.67m³
 主機械 IHI スルザー 6RD68型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 7,200PS(135RPM) (常用) 6,480PS
 (130.5RPM) 補汽缶 IHI ADM-10-A型コクラン缶 各1基 発電機(主) AC 445V×420kW 3台
 (補) AC 445V×40kW 1台 送信機(主) HF MF IHF A₁A₂A₃ 500W (補) MF A₁A₂ 90W
 受信機(主) 95-1610KC/S 1.7-26.4KC/S (補) 95-270KC/S 390-26,000KC/S 速力(試運転最大) 16.97kn
 (満載航海) 15.95kn 航続距離 16,450哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 42名





自動車運搬船 豊神丸 熊野汽船株式会社

HOSHIN MARU
 東北造船株式会社建造(第96番船) 起工 42-4-12 進水 42-7-22 竣工 42-9-13
 全長 94.635m 垂線間長 86.90m 型幅 15.85m 型深 7.28m 満載吃水 3.864m
 満載排水量 3,144.80kt 総噸数 2,827.23T 純噸数 1,959.66T 載貨重量 834.60kt
 貨物艙容積(グリーン) 11,512.39m³ 燃料油艙 195.49m³ 燃料消費量 9.77kt/day 清水艙 69.78m³
 主機機 阪神内燃機製 Z650ASH型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 2,700PS(255RPM) (常用) 2,295PS
 (241RPM) 補汽缶 クレイトン 5kg/cm² 1基 発電機 AC 445V×135kVA 2台 送受信機 SSB
 10W 1式 速力(試運転最大) 15.57kn (満載航海) 約 14.5kn 航続距離 約 5,000浬
 船級・区域資格 NK 沿海 船型 遮浪甲板型 乗組員 25名 自動車搭載台数 中型車 417~9台
 本船は、荷役設備として自動車エレベーターを備えている。



硫酸運搬船 第三十一共和丸 共和産業海運株式会社

KYOWA MARU No.31
 田熊造船株式会社建造(第56番船) 起工 42-5-18 進水 42-7-15 竣工 42-10-3
 全長 53.36m 垂線間長 48.50m 型幅 8.60m 型深 4.40m 満載吃水 3.80m
 満載排水量 1,102kt 総噸数 497.20T 純噸数 112.73T 載貨重量 785.68kt
 硫酸タンク艙容積(第一) 195.71m³ (第二) 207.97m³ ボンプ 電動渦巻式 75m³ h×50m 1台
 燃料油艙 43.02m³ 燃料消費量 2.32t/day 清水艙 19.62m³ 主機機 新潟鉄工所製 6MG25HS型デ
 ーゼル機関1基 出力(連続最大) 650PS(720RPM) (常用) 550PS(681RPM) 発電機 AC
 445V×50kVA 1台 速力(試運転最大) 12.14kn (満載航海) 10.0kn 航続距離 4,000浬
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 平甲板型 乗組員 11名 予備 1名



フアンスター
輸出鉱石兼油槽船 **FERNSTAR**

船主 A/S Glitre and D/S, I/S Garonne (Norway)

日立造船株式会社因島工場建造 (第4135番船)	起工 42-6-23	進水 42-9-18	竣工 42-11-28
全長 254.70m 垂線間長 245.00m	型幅 39.00m	型深 19.65m	満載吃水 14.915m
満載排水量 119,350Lt 総噸数 55,986T	純噸数 35,098T	載貨重量 98,543Lt	貨物艙容積 60,693m ³ 貨物油艙容積 117,877m ³
デリックブーム 10t×2, 7t×2, 1.5t×2	主荷油ポンプ 2,500m ³ /h 4台	艙口数 10 (5貨物艙)	燃料油艙 5,876m ³ 燃料消費量 71.7t/day 清水艙 530m ³
主機 日立 B&W 984VT2BF-180型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 20,700PS (114RPM)	送汽缶 日立DE型31t/h 2基	発電機 ディーゼル駆動 AC 450V×450kVA
(常用) 18,900PS (110RPM)	タービン駆動 AC 450V×700kVA 1台	送信機 (主) 1,000W (補) 100W 各1台	受信機 3台
全波 2台	速力 (試運転最大) 16.392kn (満載航海) 15.0kn	航続距離 27,000浬	船級・区域資格 NV 遠洋
船型 平甲板型	乗組員 53名	本船は、NVのE-0クラスの適用船で航海時の機関室無人化が可能なように設計されている。	



厳選された材質を
最高の技術で
高性能を誇る



旧社名 株式会社河野鑄工所

ミカドプロペラ株式会社

大阪市東住吉区加美絹木町1丁目28 電話 (791) 2031-2033

溶接の分野も

自動化時代!

＊ツマミミ一つで最適な溶接条件



パナオート300P

能率は3倍以上アップ
ムダのない溶接効率/準備
作業は簡単/溶接棒の取替
えやスラグ除去作業は不要/
溶接時間はグンと短縮/初
心者でも高能率の作業がで
きます。

かずかずのおトクな点
溶接機に比べて作業人数は
1/2したがって人件費比率
は低く溶接棒費・電力費な
どの経費は減少。溶接コス
トのダウンと高能率によつて
高い利潤が得られます。

●カタログ進呈 大阪・豊中局
区内 松下電器・溶接機事業部
宣伝係 電・豊中(62) 1161

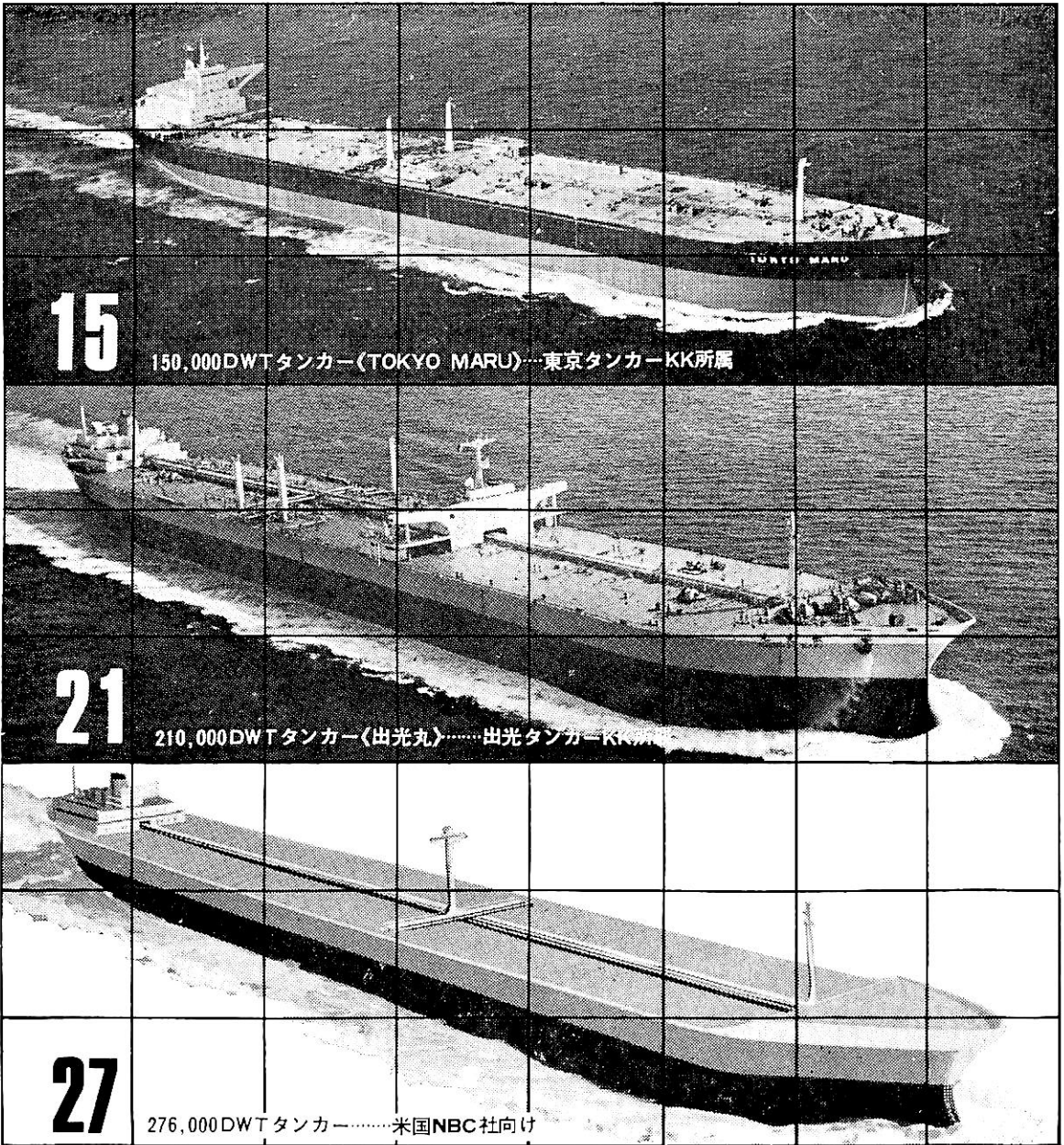


●絶対マネのできない 特許CO₂アーク法

パナソニック CO₂自動溶接機

●お問合せは.....

札幌 (24) 9271	宇都宮 (3) 3235	富山 (21) 8561	名古屋 (95) 6211	京都 (23) 8851	岡山 (23) 1896	小倉 (53) 5221
仙台 (25) 8111	横浜 (68) 0743	金沢 (61) 2151	松本 (3) 7206	神戸 (39) 8011	高松 (51) 1194	鹿児島 (3) 0671
東京 (453) 3111	新潟 (45) 6386	静岡 (51) 1241	大阪 (362) 5151	広島 (41) 5111	福岡 (28) 3331	



15

150,000DWTタンカー〈TOKYO MARU〉…東京タンカーKK所属

21

210,000DWTタンカー〈出光丸〉……出光タンカーKK所属

27

276,000DWTタンカー……米国NBC社向け

巨大船時代をリードする

つぎつぎと世界最大をつくる IHI
 15万トンタンカー《東京丸》につづく21万トンタンカー《出光丸》の建造。これらの実績を背景に米国NBC社からも27万6,000トンタンカー3隻を受注……IHIの技術がつぎつぎと世界最大の記録を更新。世界の巨大船時代をリードしています。

巨大船の利点をフルにひきだす技術

IHIは単に船の巨大化をすすめたばかりではありません。建造

費削減と積荷の増大をはかった経済船型の開発や高張力鋼を大巾に使った船体構造の採用、乗組員を減少させるオートメ、リモコン化、燃費をグンと節減する再熱式タービンの開発など…巨大船の利点をフルにひきだすアイデアをあいっいで具体化。経済性の高い巨船づくりを強力に推進しています。

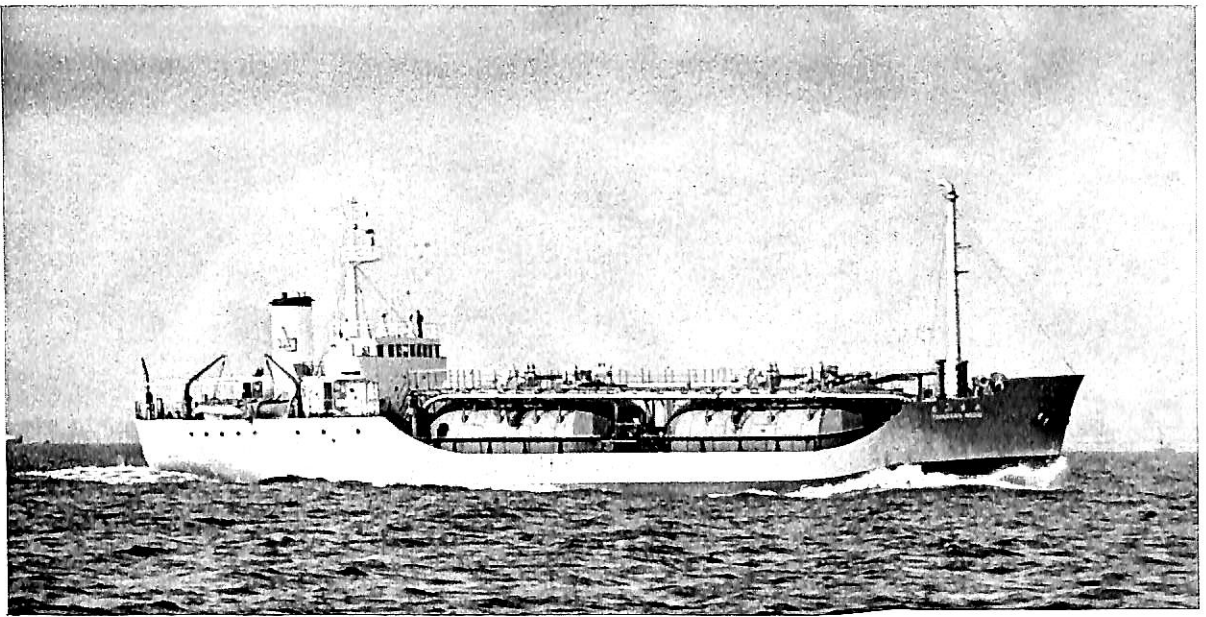
巨大船づくりのバイオニアIHI。どんな大形化にも備えは万全です。

IHI
 石川島播磨重工業

《船舶事業部》

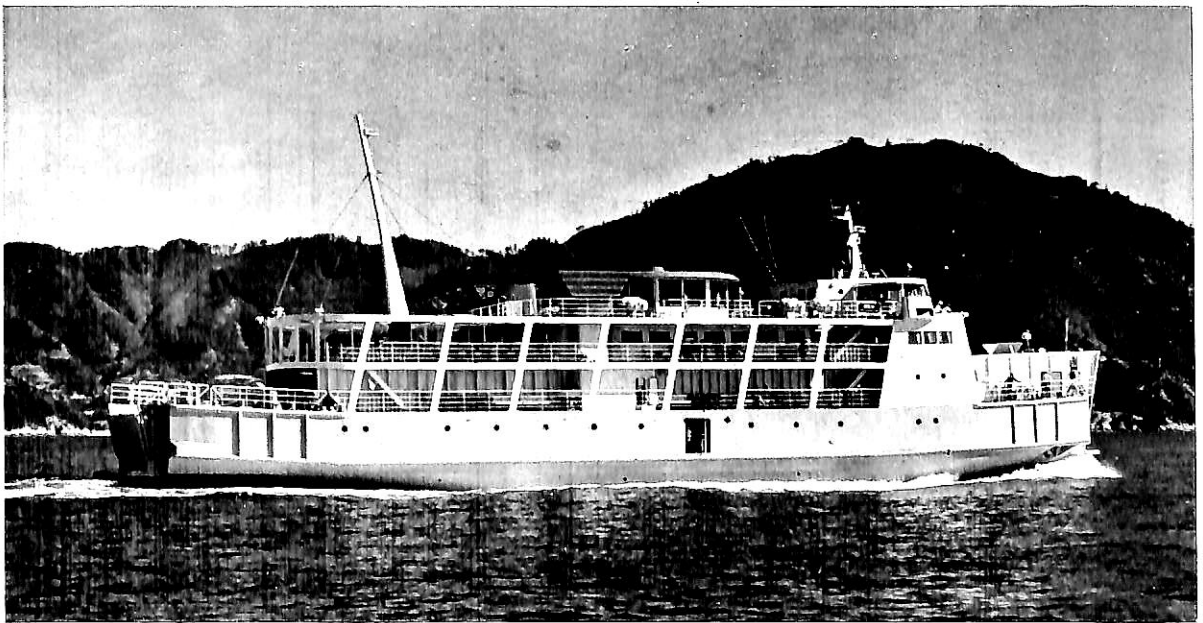
東京・大手町1～2（東京貿易会館内）

TEL 東京(270)9111



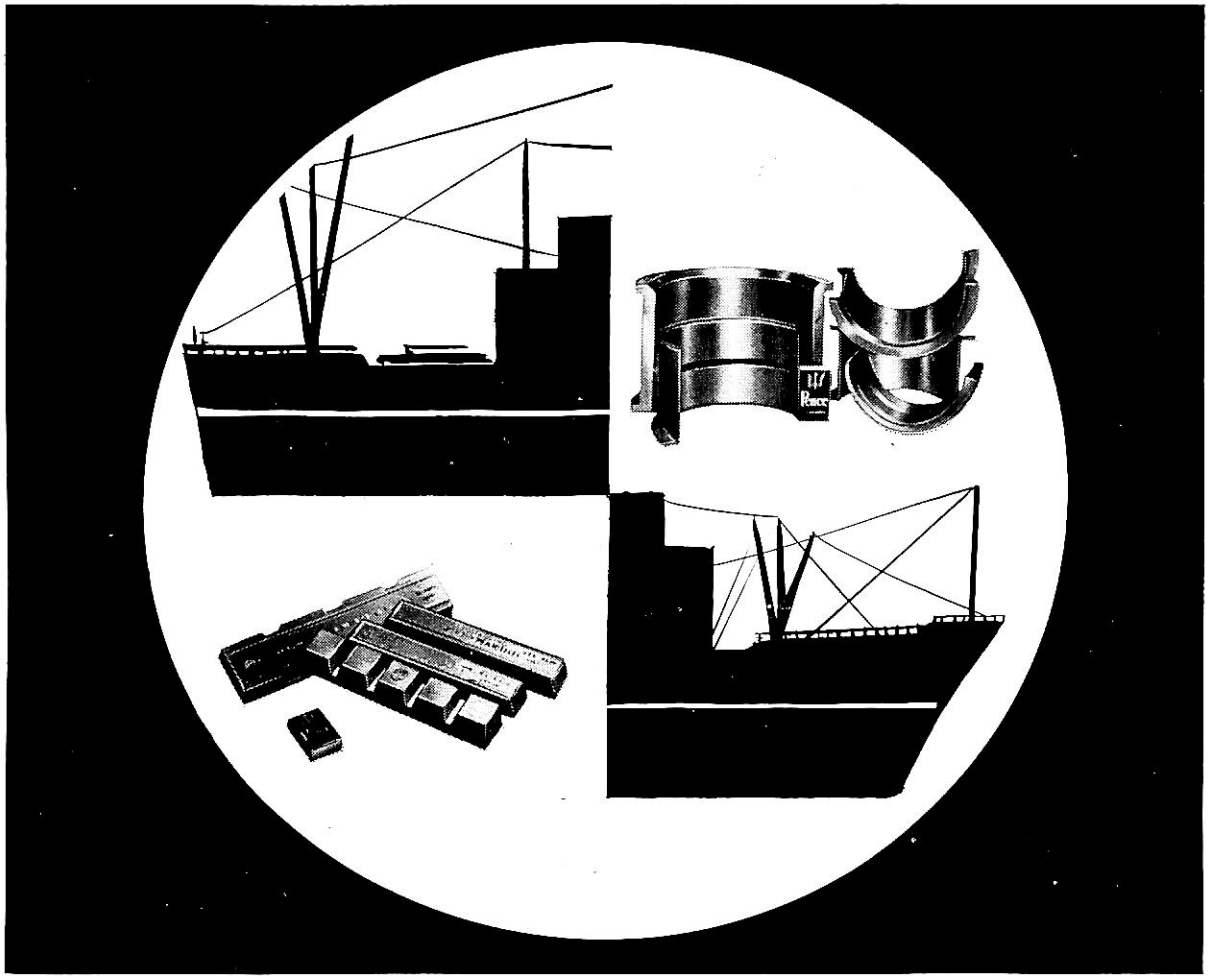
エチレン運搬船 **大華山丸** 出光石油化学株式会社
TAIKASAN MARU

石川島造船化工機株式会社 建造(第366番船) 起工 42-6-8 進水 42-9-4 竣工 42-12-2 全長 約58.00m 垂線間長 53.00m 型幅 10.00m 型深 4.40m 満載吃水 3.26m 総噸数 781.85T 純噸数 426.75T 載貨重量 459.05kt 貨物油艙容積 エチレンタンク容積 919m³ 燃料油艙 26.80m³ 燃料消費量 162g/PS/h 清水艙 42.10m³ 主機械 阪神内燃機工業製26USH型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 900PS(365RPM) (常用) 765PS(346RPM) 発電機 AC445V×80kVA 2台 速力(試運転最大) 13.985kn (満載航海) 11.0kn 航続距離 1,600浬 船級・区域資格 JG 沿海 船型 凹甲板型 乗組員 14名



フェリーボート **三島** 竹原波方間自動車航送船組合
MISHIMA

波止浜造船株式会社 建造(第229番船) 起工 42-5-10 進水 42-8-22 竣工 42-9-28 全長 53.80m 垂線間長 51.00m 型幅 11.10m 型深 3.80m 満載吃水 2.511m 満載排水量 814kt 総噸数 682.88T 純噸数 324.23T 載貨重量 180.18kt 燃料油艙 35.50m³ 燃料消費量 5.75t/day 清水艙 17.0m³ 主機械 ダイハツ工業製 8PS HTCM-260L型 ディーゼル機関2基 出力(連続最大) 1,000PS×2 (309RPM) (常用) 850PS×2 (293RPM) 発電機 AC 220V×120kVA 2台 送受信機 VHF 150MC 5W 1台 速力(試運転最大) 15.012kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 1,720浬 船級・区域資格 JG 平水 船型 全通甲板型 乗組員 16名 旅客 600名



KONGO

YOKOHAMA

**MOST ENDURABLE
& DEPENDABLE**

ANTIFRICTION METAL

**LIGHT IN WEIGHT
& CHEAP IN PRICE**

AL-TIN SOLID BEARING

金剛コルメット社 KONGO 'RR-1・2'

英国ホイットメタル社 ELEVEN 'R'

米国E, L, ポスト社 'D-D-T' 'M-M'

■ 営 業 品 目 ■

ホワイトメタル (JIS)
ケルメット軸受

ホワイトメタル軸受
三層軸受

アルミニウム軸受
含油 (焼結) 軸受

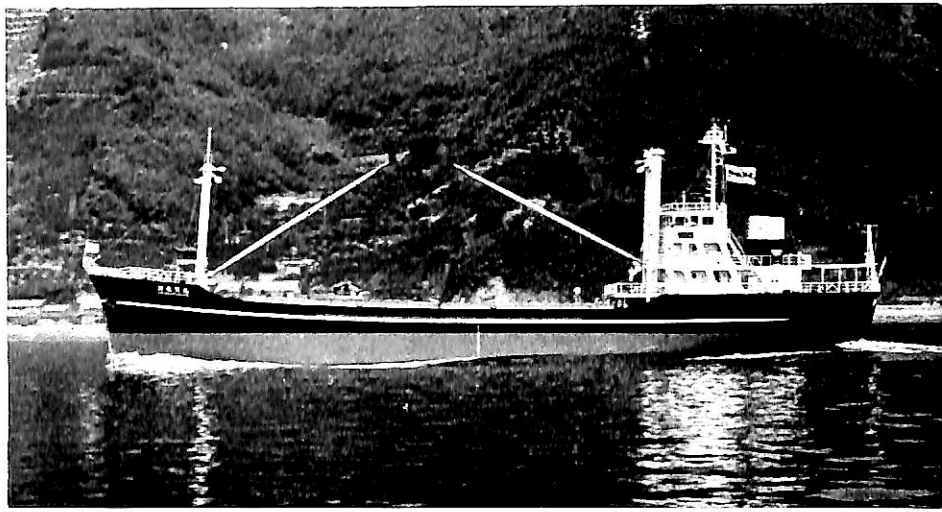


株式会社
金剛

コルメット製作所

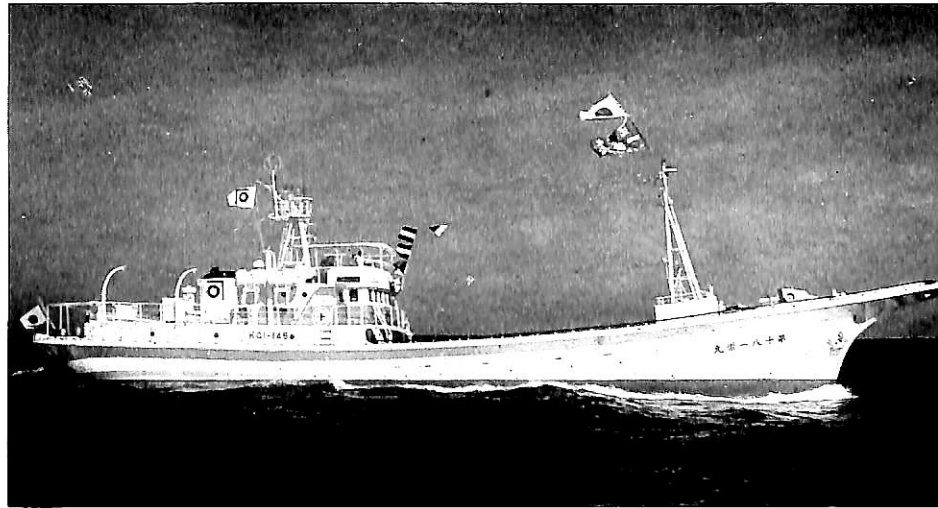
横浜市神奈川区栄町4-89 TEL(441)7867-8
東京・神戸・下関・石巻・台湾

岸本造船株式会社 建造 (第246番船)
 起工 42-3-22 進水 42-6-27
 竣工 42-7-31 全長 61.23m
 垂線間長 56.00m 型幅 10.00m
 型深 5.00m 満載吃水 4.50m
 満載排水量 1,875kt 総噸数 828.48T
 純噸数 451.61T 載貨重量 1,345kt
 貨物艙容積 (グレーン) 1,501.76m³
 貨物油艙容積 76,165m³ 艙口数 1
 デリックブーム 5t×2 主機械
 楨田鉄工所製 MH638型ディーゼル機関
 1基 出力(連続最大) 1,300PS
 (330RPM) 発電機 AC 230V×30kVA
 1台 AC 230V×20kVA 1台
 速力 (試運転最大) 13.199kn
 (満載航海) 12.0kn 航続距離 4,200哩
 船級・区域資格 沿海 乗組員 13名



貨物船 新佐賀丸 西徳海運株式会社
 SHINSAGA MARU

株式会社金指造船所 建造 (第805番船)
 起工 42-6-8 進水 42-8-18
 竣工 42-9-20 全長 41.53m
 垂線間長 34.53m 型幅 6.60m
 型深 3.20m 計画吃水 2.80m
 総噸数 192.04T 純噸数 82.84T
 魚艙容積 77.5m³ 燃料油艙 63.9kl
 潜水艙 16.7m³ 主機械 新潟鉄工所製
 6M28HS型 ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 750PS
 発電機 三相防滴自励式 80kVA 2台
 送信機(主) 200W (補) 80W 各1台
 受信機 DH-8S 13球 2台 速力
 (試運転最大) 11.773kn (満載航海)
 10.3kn 乗組員 50名



漁船 第十八一栄丸 かねまる水産株式会社
 ICHIEI MARU No.18

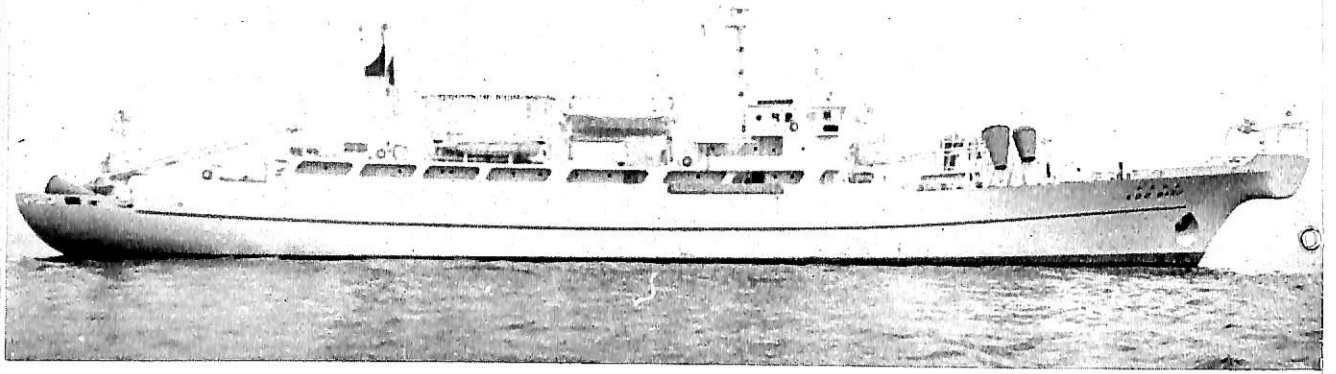
8つの
 船舶塗料

- ・C.R.マリーンペイント (ノンチョーキング型
合成樹脂塗料)
- ・L.Z.プライマー (ジソクロメート
プライマー)
- ・槌印船底塗料 (鉄船々底塗料)
- ・槌印船底塗料“R” (塩化ゴム系船底塗料)
- ・ニッペジソキ (ジソクリッチペイント)
- ・エポータル (タールエポキシ樹脂塗料)
- ・トランスオーションマリーンペイント (最高品質世界共通
ブランド塗料)
- ・コポソ (エポキシ樹脂防食塗料)

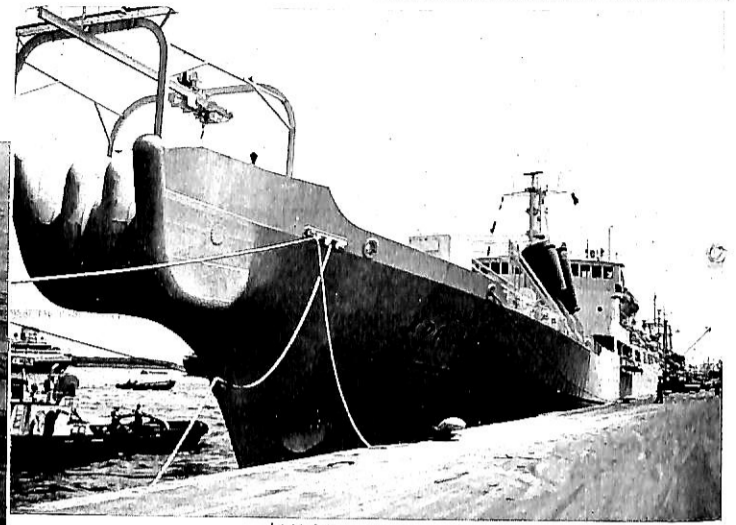
大阪市大淀区大淀町北2
 東京都品川区南品川4



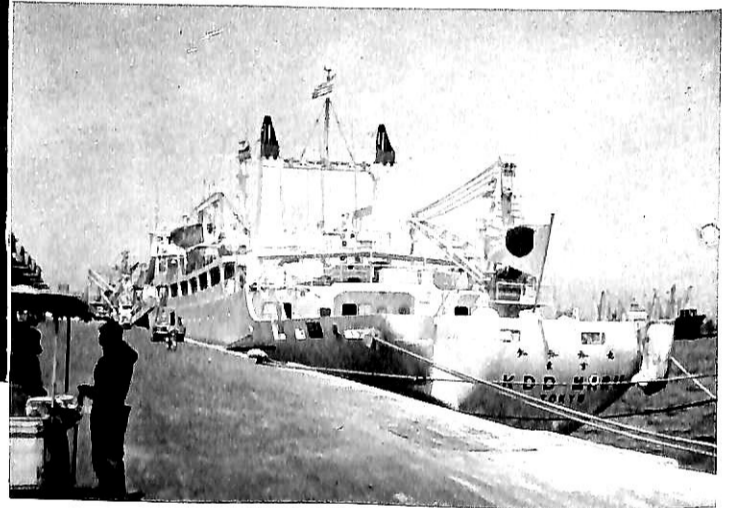
日本ペイント



国際ケーブルシップ株式会社
ケーブルシップ KDD 丸
三菱重工業・下関造船所建造



船首部のパウシーブ

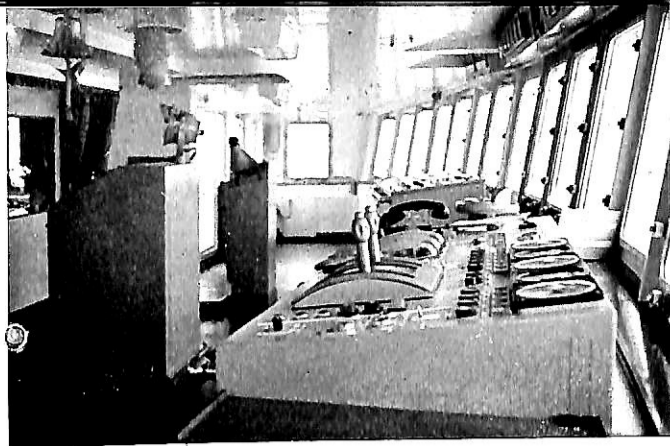


船尾よりみるスターンシュート

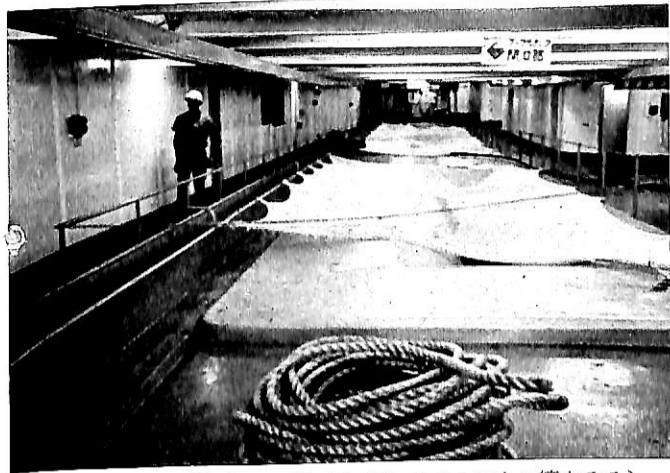


船尾上甲板の
スターンシュートをみる

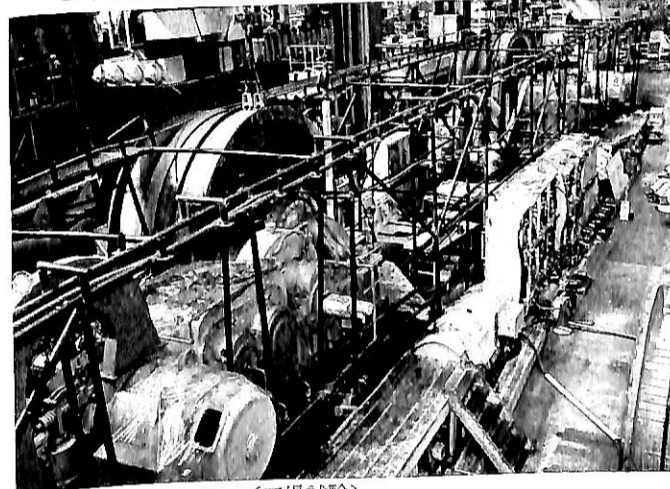
(詳細本文参照)



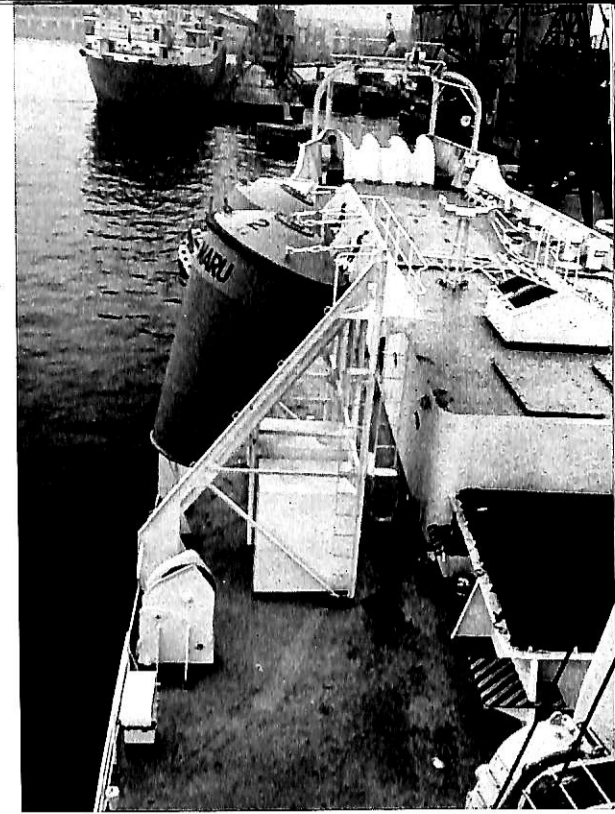
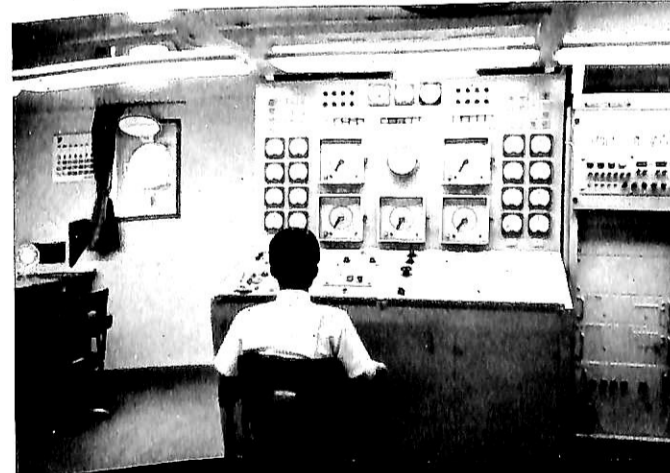
操舵室



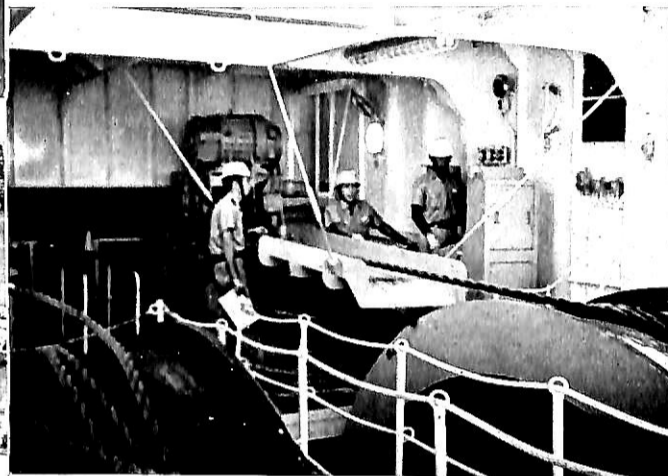
上甲板作業甲板 (ケーブルタンクへのベルマウス等を見る)



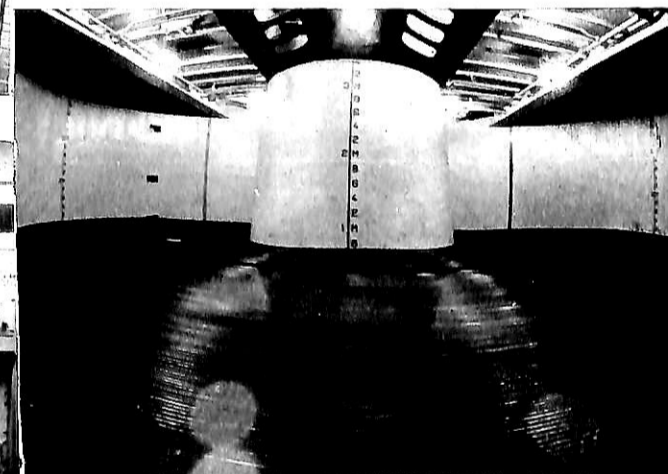
ケーブルエンジン (工場試験)



船首船楼甲板をみる

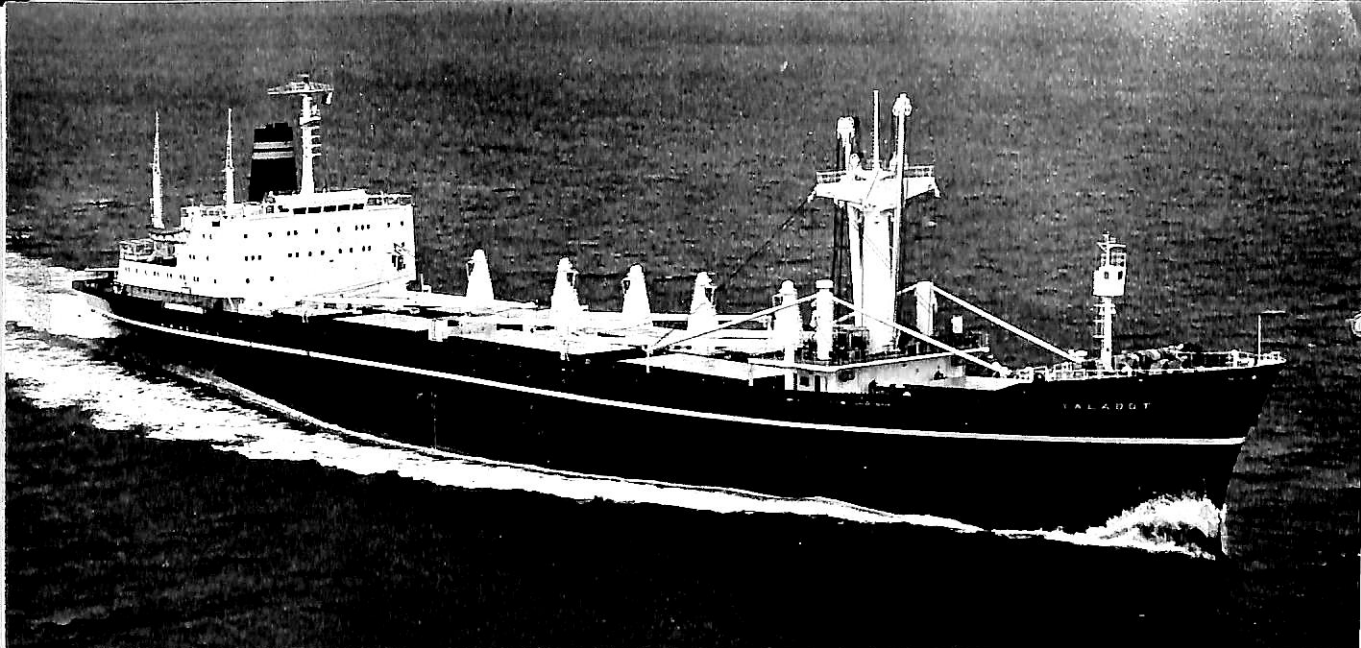


ケーブルエンジン室



ケーブルタンク
ケーブル制御室

K
D
D
丸



ノルウェー向高速貨物船

TALABOT

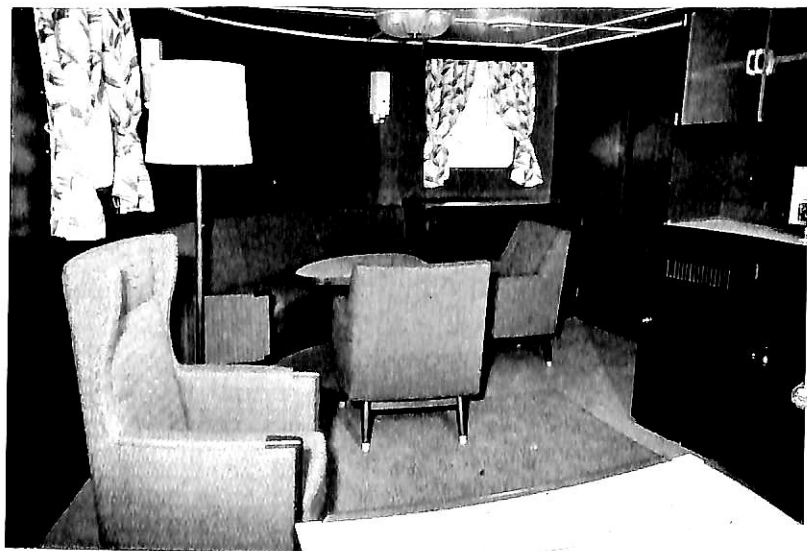
三井造船・玉野造船所建造

(詳細本文参照)



進水する TALABOT

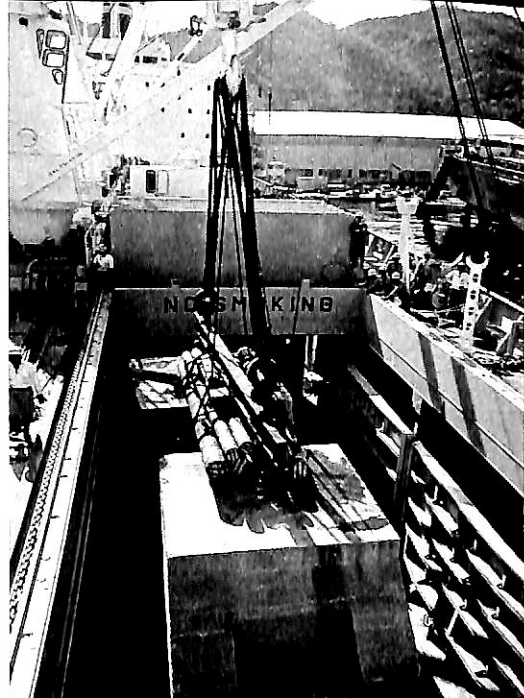
(昭和42年 6月20日)



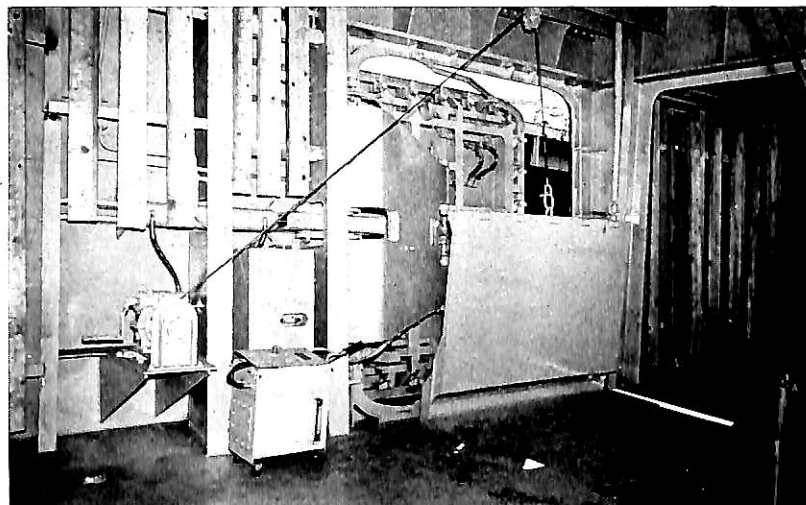
キャプテン デイ ルーム



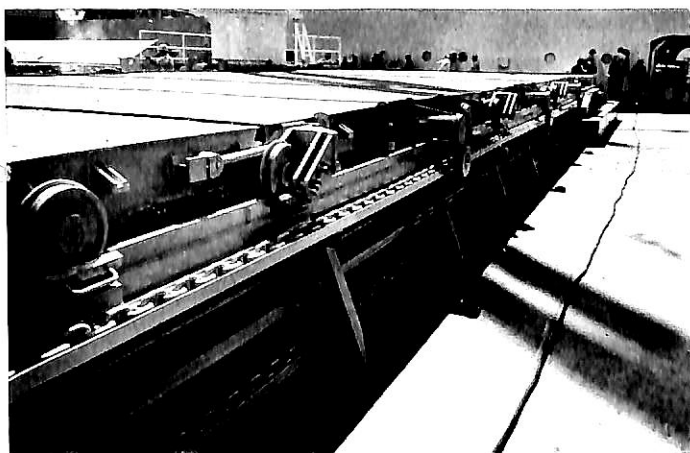
操舵室（前面左側にチャートテーブルとレーダー指示器）



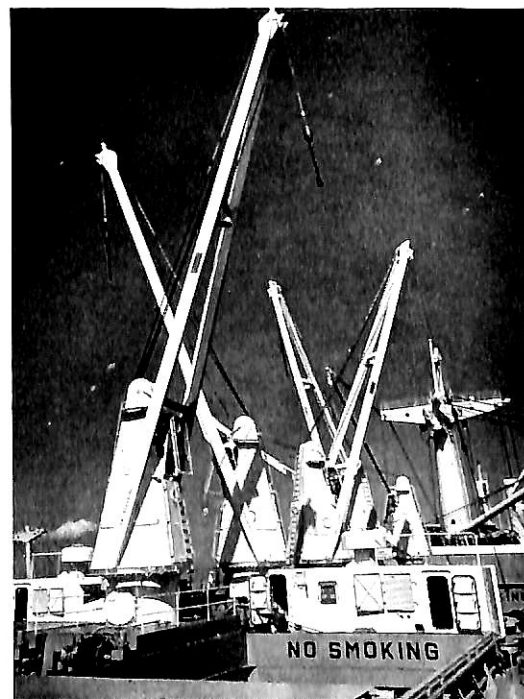
125 t ヘビーデリックブームテスト



サイドポードア（手前にランプが設備されている）

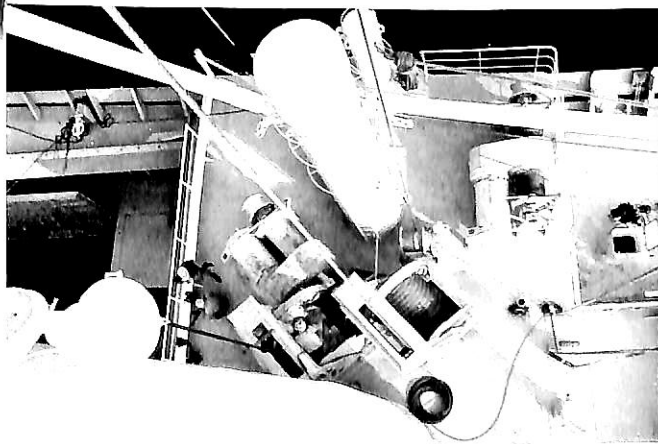


上甲板鋼製ハッチカバー

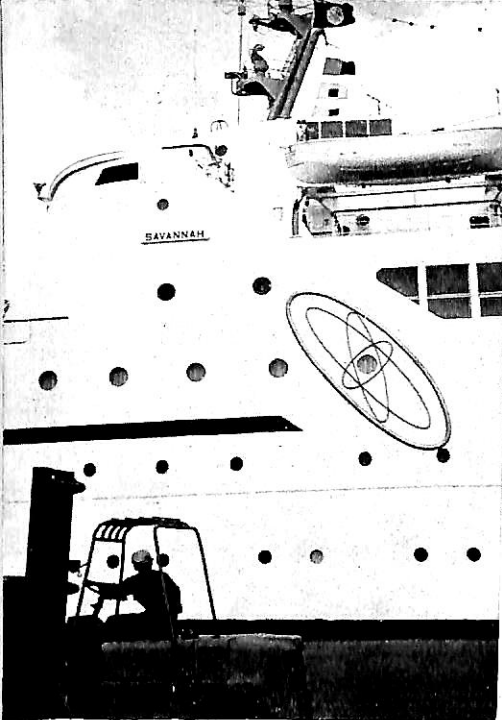


8 t デッキクレーン

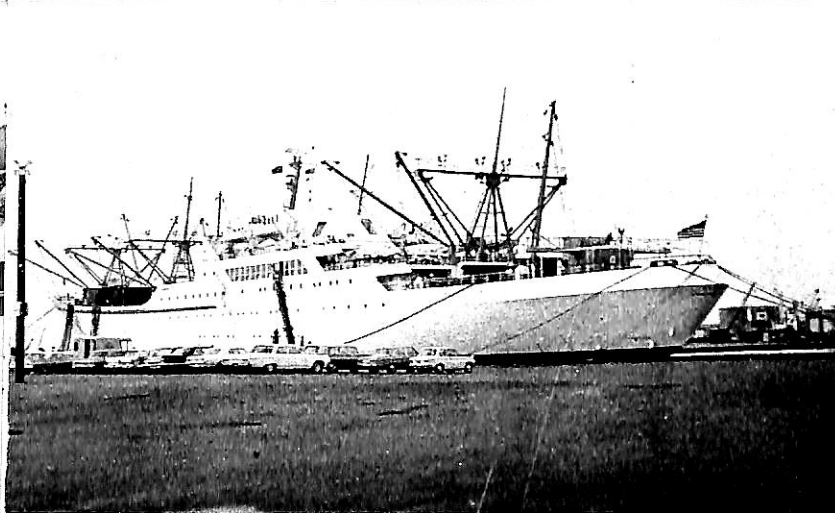
TALABOT



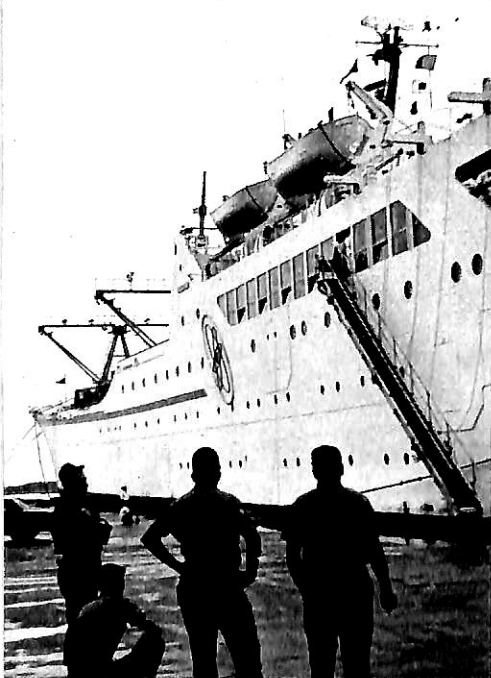
ウインチデッキトップ



ブリッジ側面



沖縄那覇港に入港した
N. S. SAVANNAH (米国原子力貨物船)
 写真：東大教授 安藤良夫氏撮影 (詳細本文参照)



対岸の商用港から見たサバンナ

←軍用岸壁のサバンナ



接岸直後のサバンナ



第4 船艙の位置にスタックがある (高さ27.4m)



夜の操舵室を見学する



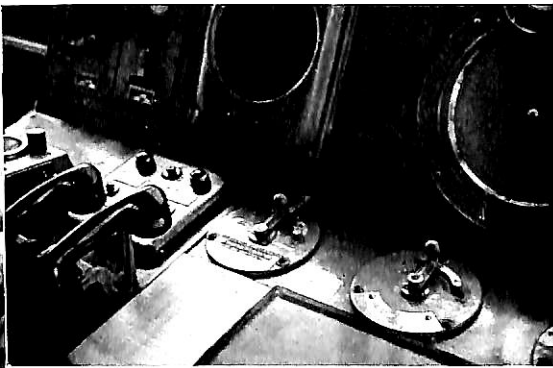
メインロビーにて

(右から宇山川原子力船管理官, 西銘那覇市長夫人)

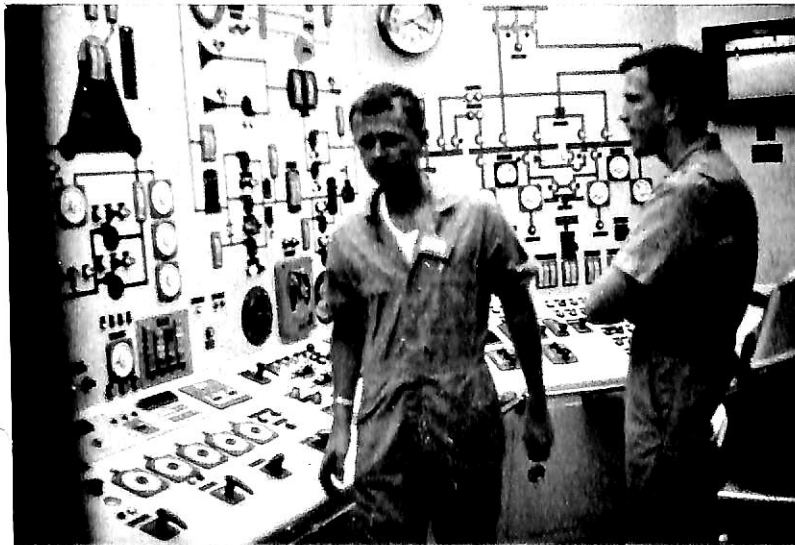
N. S. SAVANNAH



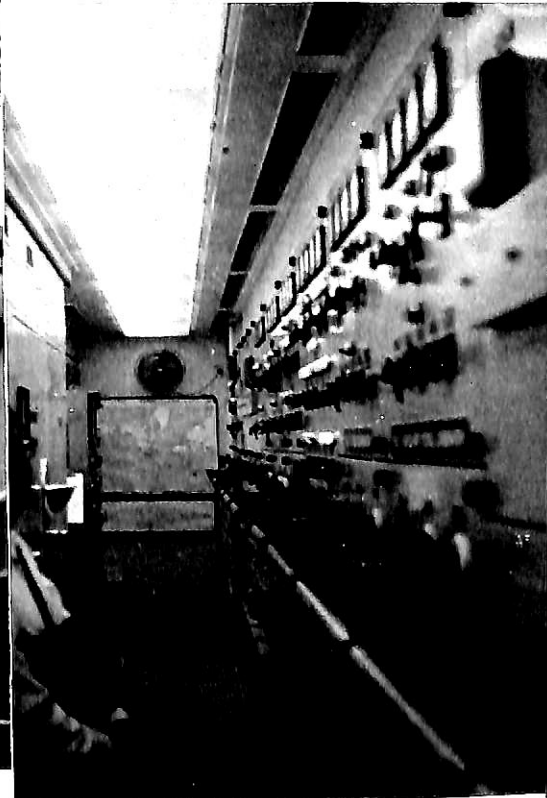
操舵室（右側のブリッジコンソールスタンドにスクラム指令装置もみえる）



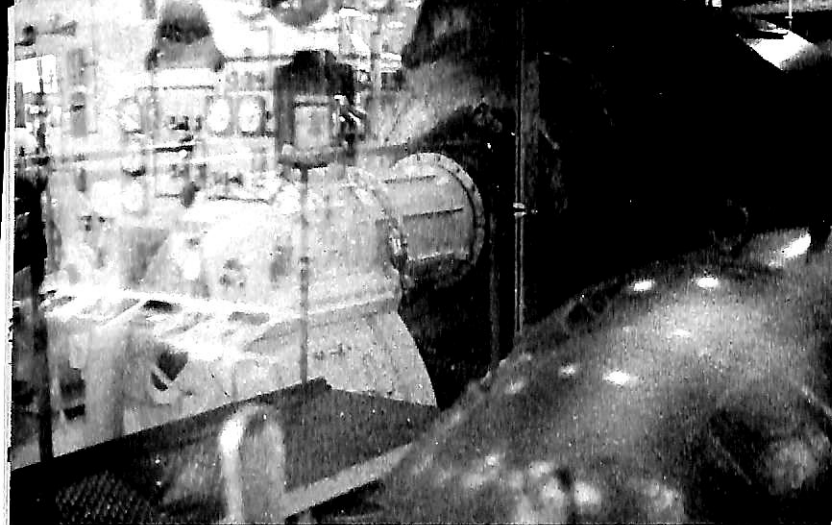
操舵室のスクラム指令装置



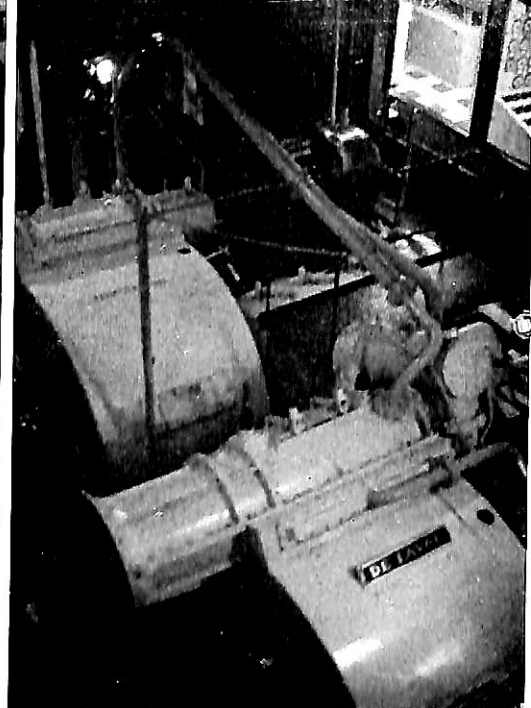
制御室（原子炉は停泊中も15%程度の出力で運転している）



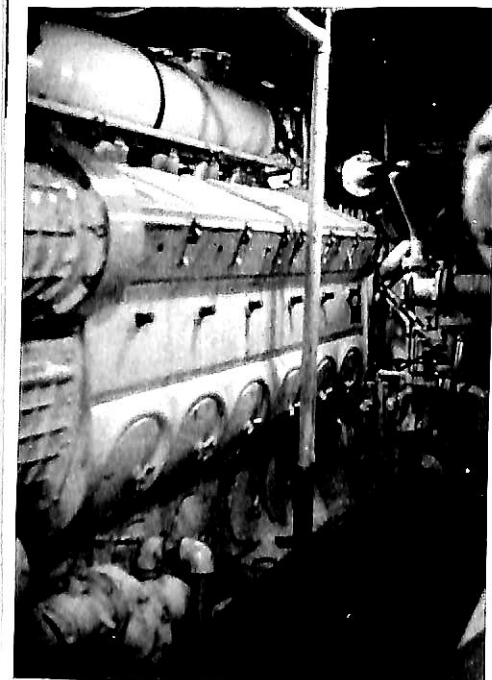
制御室裏の配電盤



制御室のガラスごしにみたタービンとテーク・ホーム・モーター (右)

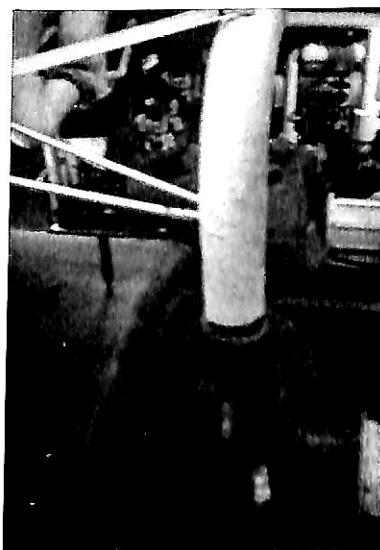


→
機関室 (右上
は制御室)

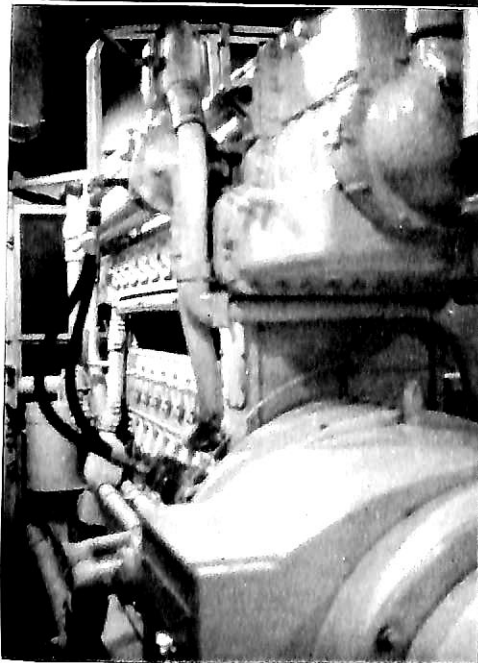


→
タービン

←
機関室内には 750
kW 補助ディーゼ
ル発電機が 2 台あ
る (主発は 1,500
kW タービン 2 台)

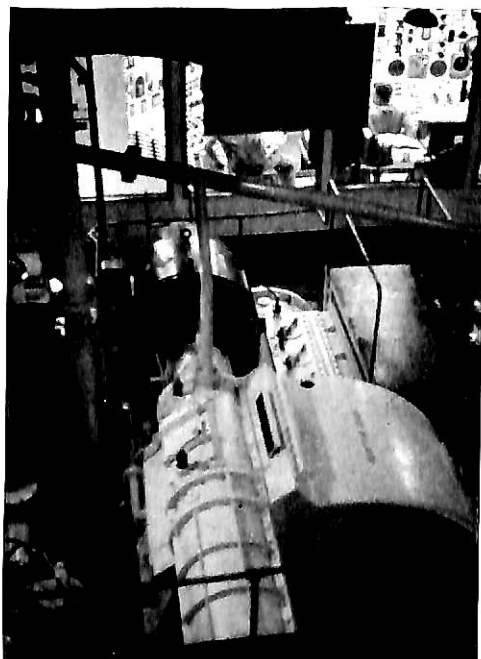


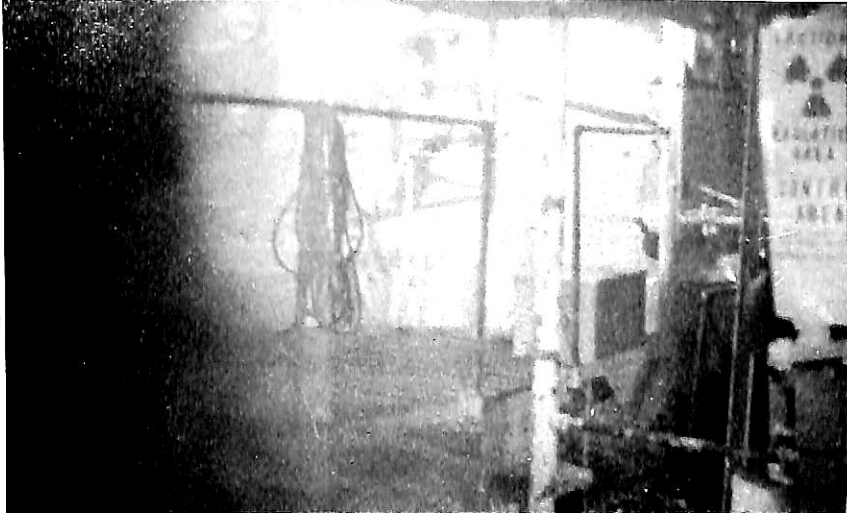
SAVANNAH



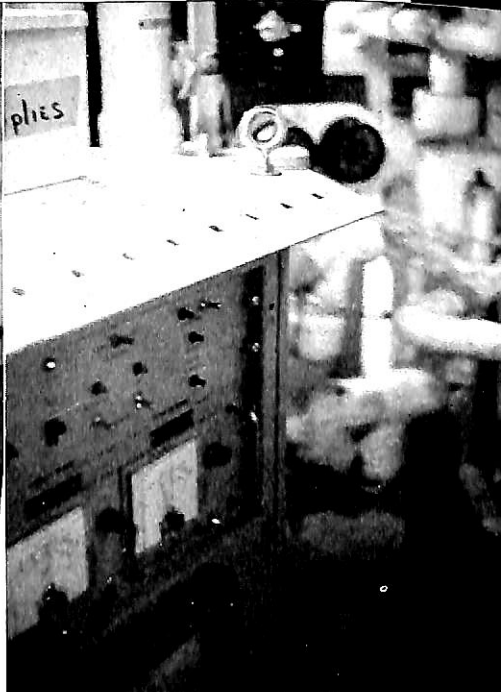
←
非常用 300kW 空
冷ディーゼル発電
機は船橋後部にあ
る。

→
制御室の手前がテ
ーク・ホーム・モ
ーターとギヤー

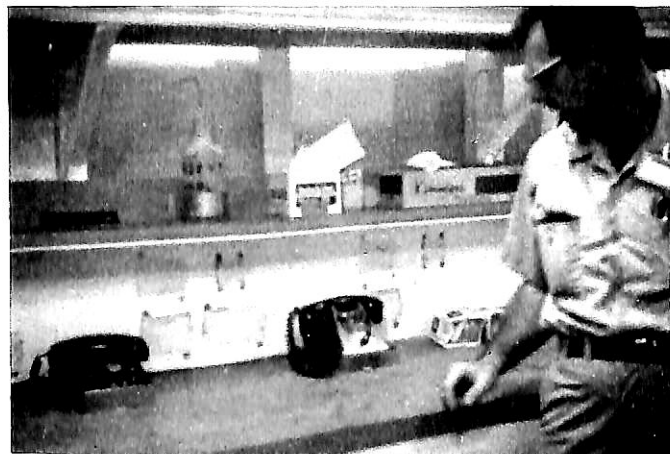




保護窓からのぞいた原子炉室，正面が格納容器キューボラ



放出ガスはこの装置でモニターされた後に
スタックから放出される



船尾の緊急時指令室，右は機関長



緊急時用オーバーシューズ

N. S. SAVANNAH

好評の シント-船用塗料

●船底塗料とマリンペイント



塩化ゴム系 **SR** シリーズ * **EP** シリーズ エポキシ系

耐海藻用・船底塗料 / BL—AF

神東塗料

尼崎・千葉
東京・相模

23次チップ
運搬船 鈴川丸 川崎汽船
株式會社
SUZUKAWA MARU



三菱重工業株式会社神戸造船所建造 (第978番船)
起工 42-7-19 進水 42-11-21 竣工 43-2-中旬
垂線間長 166.50m 型幅 25.20m 型深 17.10m
計画満載吃水 8.65m 総噸数 約20,400T 載貨重量
約21,300kt 主機関 三菱スルザー7 RD68 型ディーゼル
機関 1基 出力 (連続最大) 8,700PS 速力 (試運
転最大, 計画) 16.2kn 乗組員 33名 船級 NK 本
船は完成後北米西岸-日本間に就航し、バルブ、紙等の
原料であるチップの輸送に従事する。主な特徴は、
(1)荷役は陸上設備を利用するので荷役設備は設けない。
(2)載貨容積の大きい5船艙を有し、二重底船艙は45°傾
斜のホッパー部を設けセルフトリミング方式を採用。
また特設肋骨、梁柱、桁構造等にカーブプレートおよ
び約30°傾斜したフランジを使用しチップが溜らない
よう考慮が払われている。
(3)空荷航海時の耐航性を保つため第2, 4船艙はバラス
ト兼用とした。
(4)ハッチカバーは三菱サイドローリング式水密鋼製船口
蓋 (2枚割り)を採用、手動油圧で押し上げ、ウィンチ
によりワイヤで巻取り開閉の迅速化を図っている。

バーダラ

輸出撤積船 VERDALA

船主 Orient Bulk Carriers Ltd. (英国) (親会社
Harrisons (Clyde) Ltd. 英国)

浦賀重工業株式会社浦賀造船工場建造 (第890番船)

起工 42-7-7 進水 42-10-12 竣工 43-1-初旬

全長 約159.00m 垂線間長 152.00m 型幅 22.80m

型深 14.70m 満載吃水 (型) 10.33m 総噸数 約

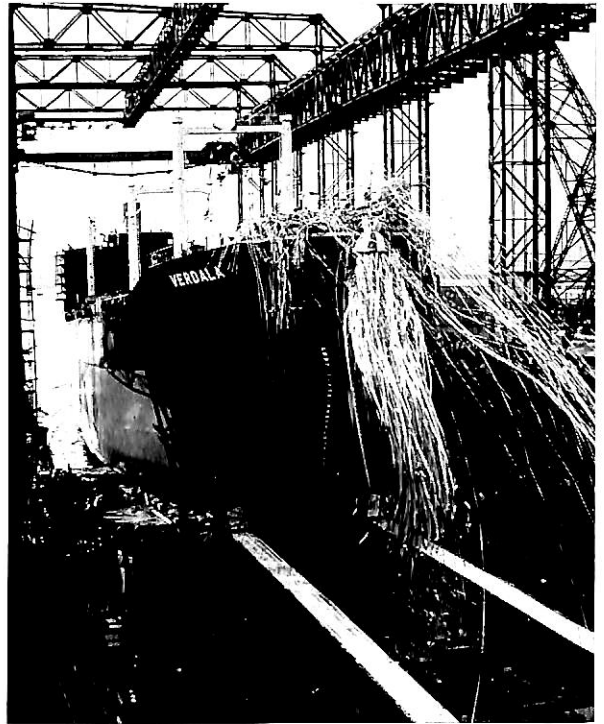
16,000T 載貨重量 約22,400Lt 貨物艙容積 (グリーン)

27,300m³ 主機関 浦賀スルザー7 RD76 型ディーゼル

機関 1基 出力 (連続最大) 10,500PS×119rpm

速力 (DW35%, MCR) 16.75kn (満載航海)15.25kn

船級 LR 船型 凹甲板型



JIS (NK) · LR · AB · BV 規格

船舶用ケーブル

特長

- 船価を下げる
- 艙装配線工事の検尺作業工程を皆無とした
メジャー入船舶用電線

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

ヒエン電工株式会社

本社工場 大阪府堺市松屋町1丁3番地

TEL 堺 (0722) 38-0463 代表

支店 東京 ・ 福岡

神戸港摩耶埠頭用

コンテナークレーン

極東地域で初めて完成 三井造船株式会社

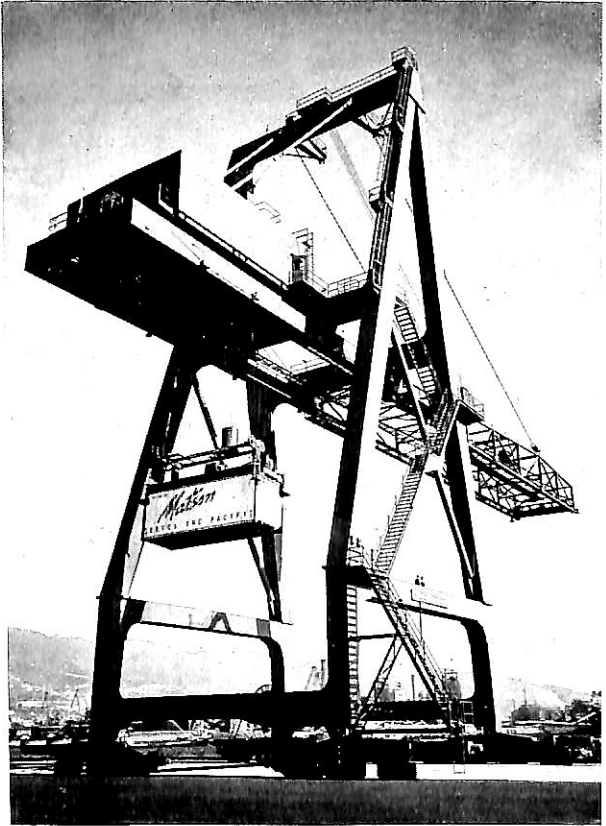
極東地域におけるコンテナークレーンの第1番機として、三井造船が本年初めに神戸市役所より受注した神戸港摩耶埠頭に設置のコンテナークレーン用25tコンテナークレーン1基は、このほど完成、諸試験を終了して神戸市役所に引渡された。

本クレーンは世界港湾ですでに多数の同種クレーンの設置実績を有する米国 Pacific Coast Engineering Co. との技術提携による三井パセコ型ポーター(Portainer: 岸壁用コンテナークレーン)で、三井・玉野造船所で製作されたものである。同社ではこの他、各種岸壁用、船舶用クレーンについての生産態勢を整えて、貨物のコンテナークレーン化傾向と輸送量の増大に備えている。

本コンテナークレーンの特長と主要目はずぎのとおりである。

〔特長〕

- (1)構造はA字型フレーム、機械室、ブームからなり、脚部は全溶接箱型構造、ブームはパイプの全溶接構造を採用し、最小重量で最大剛性が得られるような合理的に設計されている。
- (2)駆動部軸受はすべて転り軸受を使用し、保守の容易をはかり、電力消費量は従来の同種クレーンに比し約35%節約できる。
- (3)巻上、横行、走行にはワードレオナード方式による無段階速度制御装置を採用し、円滑な起動停止を行なうことができる。クレーン操作はワンマンコントロール方式とし、クレーンの全運動は運転室から安全確実に行なえる。スプレッダーの巻上、横行は運転室内の指示計によりその位置を確認できる。
- (4)本機のスプレッダーはツイストロック形テレスコピック式スプレッダー(8'×8'×20'および8'×8'×24'用)1台と、フック形スプレッダー(8'×8'×24'用)1台計2台を備えている。2種のスプレッダーは必要に応じ数分にて交換が行なえる。
- (5)荷役の際におこるコンテナークレーンの振れを防止する特殊ワイヤロープ掛けを採用している。すなわちスプレッダーの巻上装置は従来形式と異なり4点同期巻上装置を設け、さらに本装置は荷役中の船の首尾方向の傾斜に合わせてスプレッダー傾斜角度の修正が可能な機構を有している。
- (6)各運動の両極限にはリミットスイッチを設け、操作員の誤りによる事故を防止している。
- (7)集中給油方式の採用により各種機械装置の保守を容易にしている。



神戸港に設置されたコンテナークレーン

〔主要目〕

アウトリーチ 33.5m バックリーチ 7.0m
クレーン走行レール幅 16.0m
クレーン走行脚柱間隔 17.0m
揚程(走行レール面上) 19.0m
全揚程 31.0m 定格荷重 25t
荷役可能コンテナークレーン寸法 8'×8'×24', 8'×8'×20'
巻上速度(定格荷重時) 30m/min 以上
 (無荷重時) 60m/min 以上
トロリー横行速度 120m/min, クレーン走行速度 45m/min, 全高(走行レール面上)約45m
クレーン走行、巻上、トロリー横行制御方式はワードレオナード方式による無段階、可逆可変電圧制御

ラテックスタイプ デッキ舗床材

Tightex

カタログ呈

タイテックス

SOLAS 承認
N.K
N.V
A.B
L.R

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(82)1101代
出張所 東京都千代田区神田錦町1の3 電話(291)8287
出張所 神戸・呉・長崎

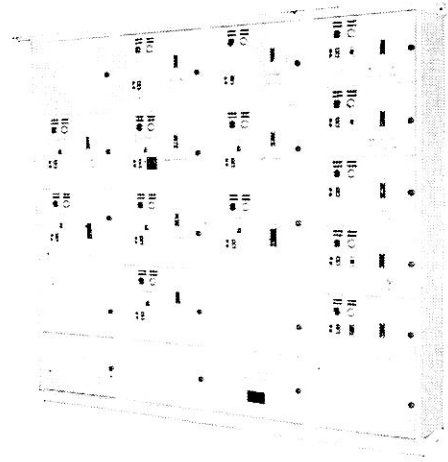
船舶の自動化に活躍する



西芝のグループスタータ

営業品目

ディーゼル発電機
船用電気機器
送風機, コンプレッサ
つり上げ電磁石
電気動力計



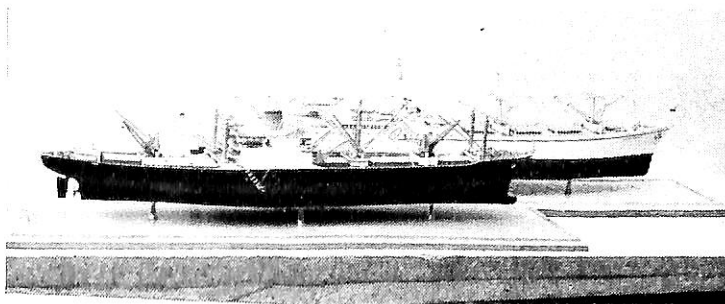
西芝電機株式会社

本社・工場 姫路市網干区浜田 1 0 0 0 電話網干 72-4151 (大代表)
東京営業所 東京都中央区銀座西 8-6 (伊勢半ビル) 電話東京 572-5351 (代表)
大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地 2-17 (成晃ビル) 電話大阪 312-2158 (代表)

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



アメリカ原子力商船サバンナ号 (1/200)
輸出船 16,000 D W 型 高速貨物船 (1/200)

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

有限会社 不二工業美術模型

東京・練馬・TEL (933) 6588

11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

11月

- 1日(水)○無線通信士定員 労使間の交渉まとまらず無協定状態に突入。
- 2日(木)●輸入信用状収支 10月は輸出7億800万ドル 輸入3億5,800万ドルで3億5,000万ドルの黒字となり、前月より2,300万ドル好転した。
- 3日(金)○文化の日 日本海事協会会長山県昌夫氏文化勲章授与さる。
- 6日(月)○堀運輸省海運局長を団長とする日本政府代表団、ワシントンにおいて米当局者と会談、日米間の運賃問題等について討議。
- 8日(水)●大蔵省 長期的な税制のあり方について47年までに所得税を中心に毎年千億円の減税が必要との見解を発表。
- 運輸省海運局 計画造船関係の補整予算65億円を要求、これに対し大蔵省側は財源不足を理由に難色を示す。
- 9日(木)●英国イングランド銀行 公定歩合を0.5%引き上げて6.5%とする。これは10月19日の0.5%引きあげに次ぐもの。
- 10日(金)○日本造船工業会修繕部会 42年度上期(1~6月)の改造・修繕工事完成高と集計、総額312億円、うち国内船は173億円。
- 13日(月)○英国海運会議所不定期 船運賃指数 10月は139.8で前月より14ポイント上昇し、これまでの最高水準を示す。
- 輸出入通関実績 10月は輸出9億4,390万ドル、輸入は10億2,030万ドルといずれも高水準で、差し引き7,640万ドルの入超となった。
- OECD造船特別作業部会 わが国からは佐藤船舶局長等が出席し、船舶延払い輸出条件の調整について日本提案を中心に審議したが、調整つかず結論は来年にもちこされた。
- 来年度予算規模 大蔵省は補正なしで5兆9千億円となる等、その基本構想を財政審議会財政硬化化問題懇談会に示す。
- 14日(火)●佐藤・ジョンソン会談 ワシントンにて開かる焦点は沖縄、小笠原施政権返還問題、安全保障問題、東南アジアに対する経済協力、日米間問題。
- 英国の10月の貿易収支 港湾ストライキなどの影響により1億700万ポンドの赤字となる。
- 15日(水)○運輸省首脳部と開発銀行首脳部、開発銀行に

- 対する外航船建造にかかわる利子補給継続問題について現行条件を前提として当分の間継続させる必要があるということで意見が一致
- 日米首脳会談終了。小笠原返還は決定、沖縄についてはさらに継続協議。
- 17日(金)○大蔵省開銀融資に対する利子補給は法律が切れる43年3月31日で打切る方針を固め、いかなる場合も1年以上の延長は認めないもよう
- 18日(土)●英国政府ポンド切り下げを発表。下げ巾は14.3%で1ポンド2ドル80セントから2ドル40セントとし、公定歩合は9月0.5%引き上げたものをさらに1.5%引き上げ8%とする。
- 20日(月)●英国FRB(米連邦準備理事会) 英国のポンド切り下げ、公定歩合の引き上げに対処して公定歩合を現行の4.0%から4.5%に引き上げ。カナダも同様の理由から公定歩合を5%から6%に引きあげた。
- 運輸省船舶局 英国のポンド切り下げについて、すでに受注している船舶について造船所が損害をうけることはないが、英国造船業は船価引き下げと同じ効果になるので国除競争力は強化されたことになり、わが国の輸出船受注に与える影響は大であるとの見解を発表
- 21日(火)○運輸省 日本最初の原子力船である原子力実験兼特殊貨物運搬船の建造を許可、竣工は45年5月下旬の予定。
- 外務、大蔵、通産、運輸の4省は、ソ連向け輸出船の延払い条件を70%、7年賦、金利5.5%とすることに決定、この線で商談を進めるよう関係各方面に指示。
- 22日(水)●経済企画庁、今年度の経済見通しを改定し、実質成長率12.0%と訂正。
- 25日(土)●佐藤内閣改造成り佐藤三選体制固める。
- 27日(月)○中曽根運輸大臣 記者会見で今後の海運対策に関し、海運企業の基盤強化、整備計画終了後の海運対策の樹立、国家的見地からの金融面からの支持等について語る。
- 28日(火)●国際収支 10月は貿易で1億3,600万ドルの黒字、総合では7,800万ドルの赤字となり、前月に比べ1億2,000万ドル悪化した。
- マクナマラ米国防長官 世界銀行総裁に転出することが決定。
- ポンド切り下げとその影響
- 英国政府は11月18日特別声明を行ない、国際収支の根

本的な立て直しをはかるため、①ポンド平価を即時14.3%切り下げ対ドルレートを従来の2ドル80セントから2ドル40セントする(対円レートはこれまでの1,008円から864円となる)、②公定歩合を現行6.5%から8%に引き上げる、③30億ドルの借款を要請する(IMFから14億ドルの中期借款融資、先進主要中央銀行から16億ドルの緊急短期融資)、④来年度の軍事支出を1億ポンド削減する、⑤自動車の賦払い信用規制強化、⑥法人税の引き上げ、⑦輸出関係を除く金融規制、⑧市中銀行の貸出し抑制、など一連の政策を打ち出した。

これまでの経過をみてもポンド危機は瀬戸ぎわに迫りこまれた感があった。10月19日にイングランド銀行が公定歩合を5.5%から6%に引き上げはしたが、ポンドの相場は一向に改善されず、11月3日には1956年のスエズ危機以来の最低まで落ちこみ、11月9日にはさらに0.5%の引き上げられたが、ポンドへの不安感にますます大きくなった。11月14日に発表された10月の貿易収支の1億ポンド赤字はこれに油をそそいだ形となり、切り下げか借款かのいずれかの道を選ばなければならぬところまで追いこまれたが、英国政府関係者は口をそろえて「ポンド切り下げは気遣いざた」とまでいって否定してきたところであった。

国際金融協調態勢の確立している今日においては、ポンドのような重要なキーカレンシーの一つが切り下げを行なっても世界の経済に破綻をきたすほどの混乱をまねくことはないだろうということは容易に想像しうるところであるが、ポンドの切り下げに追従して平価を切り下げた国もデンマーク、アイルランド、イスラエルの三カ国にとどまり、思ったほどの破乱もなかった。一方、米連邦準備理事会は、英国の公定歩合引き上げに伴い、急激な短期資本流出を防止するため19日午後公定歩合を現行の4%から4.5%に引き上げたが、カナダも同様の理由から公定歩合を5%から6%に引き上げ、欧州もこれに追従する国があるものとみられ、世界的な高金利現象が現出することとなった。米国の公定歩合の引き上げは英国が取った措置の一部を打消すもので、キーカレンシーとしてのドルの立場の苦しさを象徴しているともいえる。その底流にあるものは慢性化した国際収支の悪化によるドル不安で、米國としてもドル防衛の強化策として法定金準備の全廃、パイアメリカン政策の強化等を中心とした国際収支対策を打ち出してくることが予想され、わが国の輸出環境も相当きびしいものとならざるを得ない状況にある。

わが國への影響は20日の株式市場の暴落にはじまった。この日の東証第一部の値下り中は5.02%とケネディショックの4.25%を上回り、開所以来4番目の記録となるほどのものであったが、このような影響はむしろ一時的なものであると見るべきで、長期的にはわが國の輸出鈍化となって現われることになり、大蔵省当局の試算によればこの鈍化の中は本年度7,400万ドル、来年度3億

7,000万ドルとなり、これにより総合収支も本年度で6億5,000万ドル、来年度で3億~4億ドルの赤字は避けられない情勢にある。これらの情勢からも判断されるとおり、わが國の国際収支見通しは予断を許さないものとなってきており、金融引き締め早期解除は到底望めなく、場合によっては国際的な金利高に対処して公定歩合をさらに1厘程度引き上げることも予想される。

フランス大統領ドゴールは現在のキーカレンシーに対する不安が国際通貨制度を金本位制に復帰させると主張し、さらに英国のEEC加盟に関してはポンド切り下げによって条件が変わったとはいえ、いまだ機は熟していないと述べて英国の加盟を事実上拒否しているが、ウィルソン内閣にしても発足当初からポンド不安の解消のためになんらかの手を打つ必要があるという一種の重荷を背負ってきたもので、今回ポンドを守り切れなかった責任者としてキャラハン蔵相を更迭し、新たに蔵相としてジェンキンズ氏を起用して新しい態勢をととのえた。たしかにポールサミュエルソン教授のいうようにウィルソン内閣としてはすべての責任を前内閣に負わせて発足当初にポンドの切り下げを行なっていたら国内経済もEECへの加盟ももっと楽になっていたのではないかと思われるのが、遅きに失したとはいえ、今回の措置によって英国の輸出競争力は輸入価格の上昇による生産コストの上昇が2~3%あったとしても相当強化されることとなり、国内の物価上昇も2~3%程度にとどめうると見られるところから労賃の上昇さえくい止めることができれば見通しは明るく、永年のポンドの悩みも回復に向うものとみてよい。

第1回海外造船対策会議開かれる

わが國の昨年度の輸出船受注量は、主要27工場で222隻、859万総トンと新記録であった。42年3月末のわが國の新造船手持工事量は、484隻、2,319万重量トンと全世界の手持工事量2,107隻、5,308万重量トンの約44%を占めている。

しかし、本年度にはいって輸出船受注ペースは急激に衰え、上半期の受注量は、42隻、121万総トンと前年同期にくらべ34%にとどまった。しかし、下期には超大型船の成約を中心に回復が見込まれる。

受注量がこのように激減した理由としてはいくつか考えられるが、その中で日本の造船業者がこれまでの大量受注をかかえ、発注者の要求する納期に引渡せないため西欧造船所に注文が流れたことも原因であろうが、同時に西欧諸國の昨年来の対日巻き返し策の現われでもあろう。

このような情勢のため、運輸省当局をはじめ日本船舶輸出組合および各造船会社も事態を重視し、11月13日、14日の両日、ロンドンの駐英日本大使館のインフォメーション・センターで「第1回海外造船対策会議」を開き、欧州諸國の激しい巻き返し現状とそれに対するわ

が国の対応策や今後のわが国の造船行政のあり方などについて協議した。会議には、運輸省船舶局長、造船工業会専務理事をはじめ政府の在外公館および大手造船所の駐在員等多数が出席し、つぎの結論を得た。①輸出信用条件および輸銀融資制度は、内外情勢の変化にかかわらず、少なくとも現行を維持すること。②設備の合理化、近代化投資を促進し、これに対する優遇措置を実施すること。③技術革新による需要構造の変化に即応し得るよう技術開発を促進すること。④輸出船の増加に対応して、アフター・サービス体制を強化すること。⑤優秀な労働力を確保するための抜本的対策を樹立すること。⑥輸出船受注活動を円滑にするため、計画造船を早期に決定すること。

以上の各項についてはこれまでも事あるごとに問題とされてきたことであるが、ロンドンという輸出船受注の第一線において船舶輸出に関する最高首脳をまじえてこのような決定がなされたことは意義深いことである。

ただロndonは世界の海運造船市場の中心地であるところから、この会議の開催に際しては関係各国が深い関心を示し、一面彼らに不必要な刺激を与えたのではないかとの懸念もあり、今後このような会議の開催に当たっては慎重を期す必要があると思われる。

海造審海運対策部会審議進む

運輸大臣諮問「海運業の再建整備期間の終了を控えて今後の海運対策はいかにあるべきか」を受けた海運造船合理化審議会（会長植村甲午郎）は、海運対策部会（部会長永野重雄）を設けて43年3月末に期限切れとなる開銀への利子補給の継続問題を中心に今後の海運政策のあり方について審議を進めている。

11月1日に開かれた第2回目の部会では運輸省当局から開銀への利子補給（現行2.5%）が現行通り適用された場合および廃止された場合の42年度から50年度までの海運会社の収支見通しについて説明した。これによると、42年度以降45年度まで経済社会発展計画にそった規模（45年度までに900万総トン建造）で船腹拡充を行ない、46年度以降も貿易規模の拡大に応じて船腹拡充を図っていくと、利子補給を現行通り存続しても、42年度では輸出割増償却実施率が82%であるものが年々実施率が下り、49年度以降は割増償却ができなくなり、51年度以降は各社とも無配になる。もし利子補給が廃止されれば、存続の場合よりもこれらの現象が早まり、47年度以降は割増償却ができなくなり、48年度以降は各社とも無配となる。したがって、利子補給打切り措置は海運企業に与える影響が大きいとして今後も適正な助成を行なうことが必要であると強調した。

続いて11月20日に開かれた第3回目の部会では、運輸省当局から海運が各産業および国際収支に果たす役割について説明した。この中で、海上貨物運賃の低下によるわが国産業への影響について試算している。これによ

ると、技術革新により35年から41年の6年間に原油の海上運賃が45%に、鉄鉱石の海上運賃が42%に低下した。この海上運賃の低下が原油、鉄鉱石の輸入価格を下げ、わが国の各産業の生産物の価格を低下させた。この波及効果を35年の産業連関表を用いて計算すると、35年から41年までの期間で石油製品11.9%、鉄鋼3.1%の価格低下など多くの部門の価格低下に寄与し、これを卸売物価指数の低下率に試算すると1.1%、消費者物価指数の低下率に試算すると0.4%となる。したがって、現在問題となっている利子補給の存廃について検討する場合、利子補給が廃止されれば海上運賃にもひびくことはまぬかれないものであることを考えれば単に海運企業の問題としてでなく、わが国産業にも大きな影響を与える問題として認識すべきだとしている。

12月1日に開かれた第4回目の部会では、運輸省当局からこれまで3回の会議で討議した内容を取りまとめて、利子補給問題を中心とした今後の海運政策のあり方についての中間答申案が提出された。その要旨は、「①再建整備計画の進歩に伴い、海運企業は相当程度企業力を回復したが、欧米海運にくらべると内部蓄積不足などまだ相当の格差がある。②今後の国際環境は、コンテナ船を中心に一段と国際競争の激化が予想される。③一方、国際収支の改善のため日本経済の成長と貿易量の拡大に応じ、引きつづき大量の船腹拡充を推進しなければならず、このため政府は、積極的かつ効果的な措置として長期低利資金の確保することが必要不可欠である。④欧米主要海運国が講じている種々の助成措置からすれば、外国船と同等の条件で競争し得る基盤をととのえるためには、長期資金の確保とともに、低利資金供給の方法としての利子補給制度は、船腹拡充の根幹である。⑤以上のような観点から、現行の利子補給制度は、整備計画期間中存続することは勿論、同期間終了後も船舶建造融資に関する国際金利水準のあり方に対応し、当分の間これ存続すべきである。」とし、利子補給継続の見解を示した。しかし、財政当局は、もっと問題を煮詰めて検討する必要があるとの意向を示したので、結論は得られず次回に持ちこされた。

〔新刊〕 連絡船ドック

古川達郎 著

国鉄船舶局勤務の著者が船の科学昭和40年1月号より連載した「連絡船ドック」を一巻にまとめたもので、連絡船についてのあらゆる問題点を詳細に探求したもので、一般の船舶の造修にとっても極めて示唆に富んだ文献であるが、全編を通じてユーモアに満ちた引例や文章で、技術随筆といった趣きがある。雑誌掲載のものを詳細検討、訂正や追加を行ない、附録に資料編を増補し完全を期している。

B5判 236頁 上製本 定価800円(〒90円)

ノルウェー向高速貨物船“TALABOT”号について

三井造船株式会社玉野造船所

1. まえがき

本船はノルウェーにおける最大の会社である船主Wilhelm Wilhelmsen社と当社の間で契約された4隻の高速ライナーのうちの第1船であり、本年3月18日に起工し、6月20日に進水、9月26日に船主に引渡された。

本船船主はすでに多数のライナーを所有し、技術的に豊富な経験を持っているが、この技術と、当社の長年にわたるライナー建造技術とが練り合わされて生まれたのが本船であり、後述するような多くの特長をもっている。

たとえば2列の全面艙口の採用、6個のサイドポートの装備、横隔壁にあげられた8個の大型扉、冷蔵貨物艙に対する上からの積込用ハッチ、船首尾方向に移動する6台の8トンデッキクレーン、全艙口蓋に対する油圧駆動等、高能率荷役をするためのアイデアが多数盛り込まれている。

一方、船速については、主機出力連続最大16,100馬力で、試運転最大23.3knという高速を得たが、本船のごとく欧州・日本間航路の船としては最高というものではない。このことは当社がさきにデンマーク向けに引渡したライナー“AZUMA”の出力が15,000馬力であったことと考え合わせ、スカンジナビア船主の運航に対する考え方がうかがわれる。

しかし港内スピードについては、前述の荷役能率の高度化のほか、バウスラスタ装備による出入港時間の短縮をはかっている。この点は前述の“AZUMA”においても同様であった。

一般艙装についても、北欧船特有のハイグレードシップとして建造せられており、ことに居住区は旅客10名を搭載するため、非常に気を配ったデザインとなっている。

以下に本船の概略を記載してご参考にご供する。

2. 船体部

2-1 主要要目

全長	168.25 m
垂線間長	160.020m

型幅	24.232m
型深	14.072m
満載吃水	タネヅマーク沈下時 9.932m
	タネヅマーク見える時 8.902m
強度吃水	10.160m
オペレーティング状態	8.534m
載貨重量 (9.932m吃水にて)	14,973Lt
総トン数	12,545.87 T / 8,811.34 T
純トン数	7,303.67 T / 5,036.39 T
船級	LLOYD ✕100A1, ✕LMC, ✕RMC‡, “Deep tank-Vegetable oil or latex”
主機関	三井B&W 784VT2BF180ディーゼル機関
	1基
連続最大出力	16,100PS×114rpm
常用出力	14,700PS×110rpm
試運転最大速度	23.3kn
満載航海速度	21.5kn
航続距離	21,000浬
一般貨物艙容積 (ベール)	644,424ft ³
ストロング・ルーム (ベール)	16,855ft ³
冷蔵艙容積 (ベール)	69,923ft ³
ラテックス・タンク	470.4m ³
燃料油タンク	2,491.1m ³
ディーゼル油タンク	309.6m ³
LO ドレーン・タンク	48.5m ³
LO レザーブ・タンク	48.7m ³
養缶水タンク	40.3m ³
清水タンク	270.0m ³
バラスト・タンク	3,087.8m ³
乗組員	
士官	13人
准士官	4人
普通船員	26人
旅客	10人
船主	2人
パイロット	2人
見習	2人
総合計	59人

2-2 性能関係

本船船型は当社が最近建造した他のライナーと同様、幅の広い、ブロック係数の小さい船型でデザインされており、したがって船の全長が短く、河川港湾での操船が楽になっている。

船首にはバルバスバウを設け、船速の向上をはかる一方、船尾はカットアップ型とし、舵はセミバランス型を装備してプロペラアパーチャーを充分広くとるなどにより画期的な推進性能を持っている。

バウスラスターの取付についても船速の減少を極小にするよう開口端部形状をとるなど、スピードには特別の注意を払って建造された。

2-3 一般配置

本船の特色の一つとして、アフトエンジン船として配置せられ、いっさいの荷役はエンジンルームおよびブリッジより前方で行なわれる。

機関は他のセミアフト船と大差ない位置に配置せられ後方にラテックス・タンクと諸倉庫および操舵室が設けられている。

ブリッジは船尾に荷役設備がないため、できるかぎり後方に寄せられ、船首側の船口配置を楽にしている。

甲板層数は3層とし、ホールドは5つの区画に分けられ揚荷・積込がし易い配置になっている。

各ホールドの略全面積が2列ハッチを設けることにより開放でき、荷物の前後・左右のシフトはほとんど必要がないよう配置されている。

また荷役を便利にするため、上部中甲板舷側には大型カーゴポットが6個設けられ、雨天でもハッチを使わずに荷役ができる。

また上部中甲板にある横隔壁には大型滑動扉が8個設けられており、これらをいっばいに開いたときは船の首尾方向が見通しとなり、広々とした感じを与えている。

上甲板の2列ハッチ間の船体中心線上には6台の8トンデッキクレーンが船の首尾方向に自由に走行でき、クレーンの集中によるスポット荷役も可能である。

ヘビーポストには125トンと40トンのヘビーブームならびに15トンおよび10トンブームが取付られ、上記クレーンの移動範囲外の1番および2番ホールド間に設備されている。

冷蔵船は機関室の直前に設けられ、配線配管を容易にしているほか、航海中の検査にも便利になっている。

本船は重装備ライナーであるため、船内電線、配管は多数となり、これらのために、冷蔵船部にパイプパセージを設けたほか、船底にはダクトキールを設けている。

なお本船の大きな特色は、いかなるデッキにもキャン

バーをつけていないことである。すなわち居住区内はもちろん、暴露上甲板においても直線デッキとなっている。

またいま一つの特徴として、船尾の形状がカウンター型になっており、広い船尾部デッキ面積を持つほか、大きなストア・スペースを持っている。

2-4 船体構造

本船の構造上の特色は、まず2列ハッチの採用で、船側の甲板はカンチレバービーム方式とし、ピラーを設けず、船体中心線甲板はピラーによるサポートで構造されている。

ことに上甲板はデッキカーゴを積むための補強がなされており、また上甲板船体中心線甲板は前述8トンデッキクレーンが走行するため、荷役中の荷重に耐えるに十分なガーダーおよびピラーの配置がなされた。またデッキクリヤーハイトを最大にとるため、デッキガーターなど突出物に対しては寸法を最小に切りつめたデザインが採用された。

なお舷側外板には6個の大型カーゴポットがあるなど設計上特別の考慮を払った。

125トンヘビーポストには50トンの高張力鋼が使用された。

船首尾部構造は耐氷補強が考えられている。

また船体振動については船尾に居住区が配置されているため充分な考慮が払われたが、海上試運転の結果は非常に良い結果が得られ、船主の好評を得た。

2-5 甲板機械

揚錨機	電動, AC, 440V, 77kW	1基
	15 t × 10.3m/min	
	A/S Pusnes Mekaniske Verksted 製	
	船主支給	
ヘビー兼用ウインチ	電動, AC, 440V, 61kW	2基
	15トンブーム用ドラム	
	3 t × 7.8/48/101m/min	
	8 t × 3/18/ 38m/min	
	125トンヘビーブーム用ドラム	
	25 t × 0.8/4.75/10m/min	
	40トンヘビーブーム用ドラム	
	15 t × 1.3/8.1/17m/min	
	A/S Pusnes Mekaniske Verksted 製	
	船主支給	
カーゴウインチ	電動, AC, 440V, 61kW	2基
	10トンブーム用	
	Fixed barrel および Warping head	各1個付

3 t × 7.8/48/101m/min
 8 t × 3/18/ 38m/min
 A/S Pusnes Mekaniske Verksted 製
 船主支給
 ガーゴウインチ 電動, AC, 440V, 61kW 2基
 5 トンブーム用 (船尾)
 3 t × 7.8/48/101m/min
 8 t × 3/18/ 38m/min
 A/S Pusnes Mekaniske Verksted 製
 船主支給
 トッピングウインチ 電動, AC, 440V, 6.3kW 6基
 (船首4基, 船尾2基)
 2.5 t × 13m/min
 A/S Pusnes Mekaniske Verksted 製
 船主支給
 デッキクレーン
 日鋼-HÄGGLUND C819型 (電動油圧)
 移動架台付 (電動) 6基
 Hoisting load S. W. L. 8 t
 Hoisting speed 0-45m/min (1/2 ~ max. 荷重)
 0-90m/min (1/2 荷重未満)
 Luffing speed 25sec (max. --min. ジブ半
 径)
 Slewing speed 2 rpm
 ジブ半径 約19m (max.)
 約5m (min.)
 油圧ユニット用モーター
 Output 85kW
 Rating 59kW
 Rating 10% intermittence 103kW
 移動速度 約3m/min
 クレーンメーカー 日本製鋼所/HÄGGLU-
 ND
 移動架台メーカー 三井造船
 (クランプ連動安全装置付)
 操舵機
 電動油圧 4ラム 4シリンダー型 1基
 トルク 97.25t-m
 油圧 105.5kg/cm²
 モーター AC, 440, 45HP
 操舵機メーカー John Hastie & Co., Ltd.
 バウスラスタ
 三菱-KAMETWA SP500/35 電動 1基
 モーター出力 500HP
 プロペラ直径 1,650mm

プロペラ翼 4枚
 メーカー 三菱重工横浜造船所
 食糧冷蔵庫用冷凍機 (船主支給)
 KVERNER F6BH-500 T2M型 (冷媒R-
 22) 2基
 電動 AC, 440/220V, 16HP, 1,750rpm
 能力 13,700kcal/h (32/-12°C)
 6,100kcal/h (32/-30°C)
 メーカー Kverner Brugs Kjoleavdeling
 A/S
 冷蔵貨物艙および冷房用冷凍機 (船主支給)
 KVERNER 6W型 (冷媒 R-22) 3基
 電動 AC, 440V, 75HP, 1,750rpm
 能力 105,000kcal/h (30/-15°C)
 メーカー Kverner Brugs Kjoleavdeling
 A/S
 2-6 荷役設備
 (A) 貨物の種類は下記のものが要求された。
 (1) 一般カーゴ。
 (2) ストロングルーム対象のカーゴ。
 (3) コンテナ積載設備を持つこと。
 8'×8'×9'-9 3/4" の I. S. O. 標準, 1-D型 10個を
 船内に積載している。これらのコンテナは鋼板
 製でショットプラスト後エポキシ塗装されてい
 る。コンテナは日本鋼管(株)の製品である。
 (4) 自動車運搬用固縛設備を持つこと。
 (5) 125 t および40 t ブームによる重量貨物の搭載。
 (6) 上甲板暴露部にデッキカーゴをとるための設備を
 すること。
 (7) 冷凍貨物艙69,923ft³を-25°Cで維持できること。
 (8) ラテックスなど貨物油艙470m³を持つこと。
 (B) 上記の貨物をより安く且つより完全な状態で運ぶ
 ために下記のような設備を持っている。
 (1) アフトブリッジとして荷役設備を船首側に集中し
 た。アフトエンジン, アフトブリッジの船はトリ
 ムをとるため船首に大きなタンクを要し, 船体
 にかかる縦曲げモーメントの増大をきたし, 所要船
 体用鋼材の増大をきたすが, 荷役の便利さのため
 にあえてこの方式が採用された。
 (2) 船体中心線のデッキクレーン移動用スペースの両
 側にハッチを設け, 貨物のシフトをほとんど要し
 ない配置とした。
 (3) 上甲板, 第2, 第3甲板の全ハッチに鋼製艙口蓋
 を設け, 油圧による遠隔開閉を行なう。
 上甲板はカヤマ工業製のコンパクトフォールデ

ィングカバーを採用しており、油圧モーターによるチェーン駆動となっている。

ただし5番ハッチだけは防熱されたカバーで、三井造船製のKonex油圧ヒンジをつけ、船首尾方向に各1パネルが開閉される。

第2、第3甲板は三井造船製のKonex油圧ヒンジを使ったカヤバ製のフラッシュカバーを使っており、部分開閉が自由に行なえる。

中甲板ハッチカバーは貨物を含み10トンの4個の前輪付トラックの走行可能な強度となっている。

中甲板各ハッチの開閉時間は約4分となっている。

(4) 移動式デッキクレーンの採用

全デッキクレーンを前後方向の移動式とし、必要なハッチに荷役能力を集中できるようになっている。また最大19mというアーム長はアウトリーチ約7mあり、荷役の便利さは最高である。

ことにスポッティング能力の高いクレーンの大々的な採用のため、自由なところに荷物を出し入れでき、荷役が速いばかりでなく、荷物の損傷も最少となっている。

(5) サイドカーゴポート6基の装備

極東マックグレゴリー製で、開口寸法は幅が2.440m、高さが2.800mあり、閉鎖時には外板にフラッシュな水密扉となる。

開閉は油圧で行ない、コントロールは各扉に対し上甲板上から操作できるようになっている。

開閉は船体傾斜5度に対しても充分な能力とし約30秒で開閉できる。

なおドギングについても油圧で操作できるようになっている。

サイドポートに附随してランプが設備されておりこれが舷外に張出されて、船内と岸壁をつなぐことができる。

このような形式の扉はわが国で初めて紹介されたもので、荷役能率、ことに雨天時の荷役に有効である。

(6) 隔壁扉

上部中甲板付 2.350m×2.750m×2個

〃 3.000m×2.750m×6個

冷蔵艙壁付 2.318m×2.423m×6個

上部中甲板隔壁付扉は合計8個あり、滑動式扉がついている。

これらの開口はサイドポートとともに本船の一大特色であり、荷役作業を非常に容易にさせてい

る。

(7) アルミニウムスタンション

荷倒れ防止のためにアルミ製支柱が採用された。

これは伸縮自在な支柱で、必要個所に自由に取付けられ、従来のものよりはるかに楽に取外しができる。

(8) 125tおよび40tヘビーブームテストの設備

一般カーゴおよび冷凍貨物などは8トンデッキクレーンで迅速に荷役されるが、大重量貨物、長尺物およびコンテナなど中級の重量物は125t、40t、15tおよび10tのブームでそれぞれ荷役できるようにになっている。

これらのブームは125tおよび40tブームが4.5m 15tおよび10tブームが8mという強力なアウトリーチを持っており、クレーンのアームの長大なことと合わせて本船荷役装置の特色となっている。

(9) ストロング・ルーム2区画の設備(16,855ft³)

ストロング・ルームは充分強固な金網と鋼板により永久壁として構成され、各区画の前後壁にそれぞれ2.350m×2.750mおよび3.000m×2.750mの滑動扉を設け、貨物の出し入れは非常に容易になっている。ストロング・ルームはヘビーブーム下部のハッチの取りにくい場所を利用して設けられている。

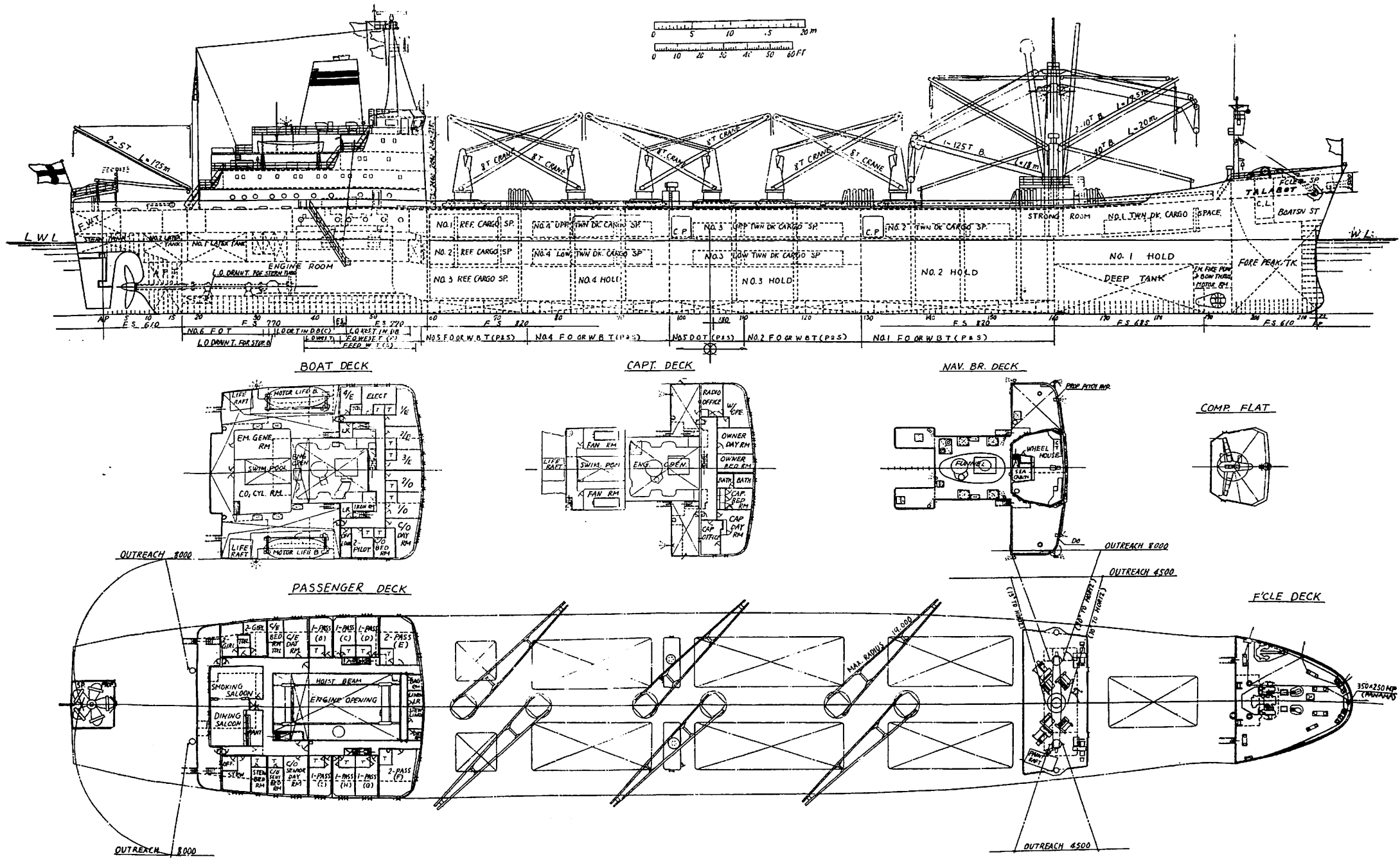
(10) 冷蔵貨物艙

全艙6個の区画に分けられ、合計69,923ft³の容積を持っており、ロイドRMCのマークを取得し、全艙を-25°Cに保持できる。

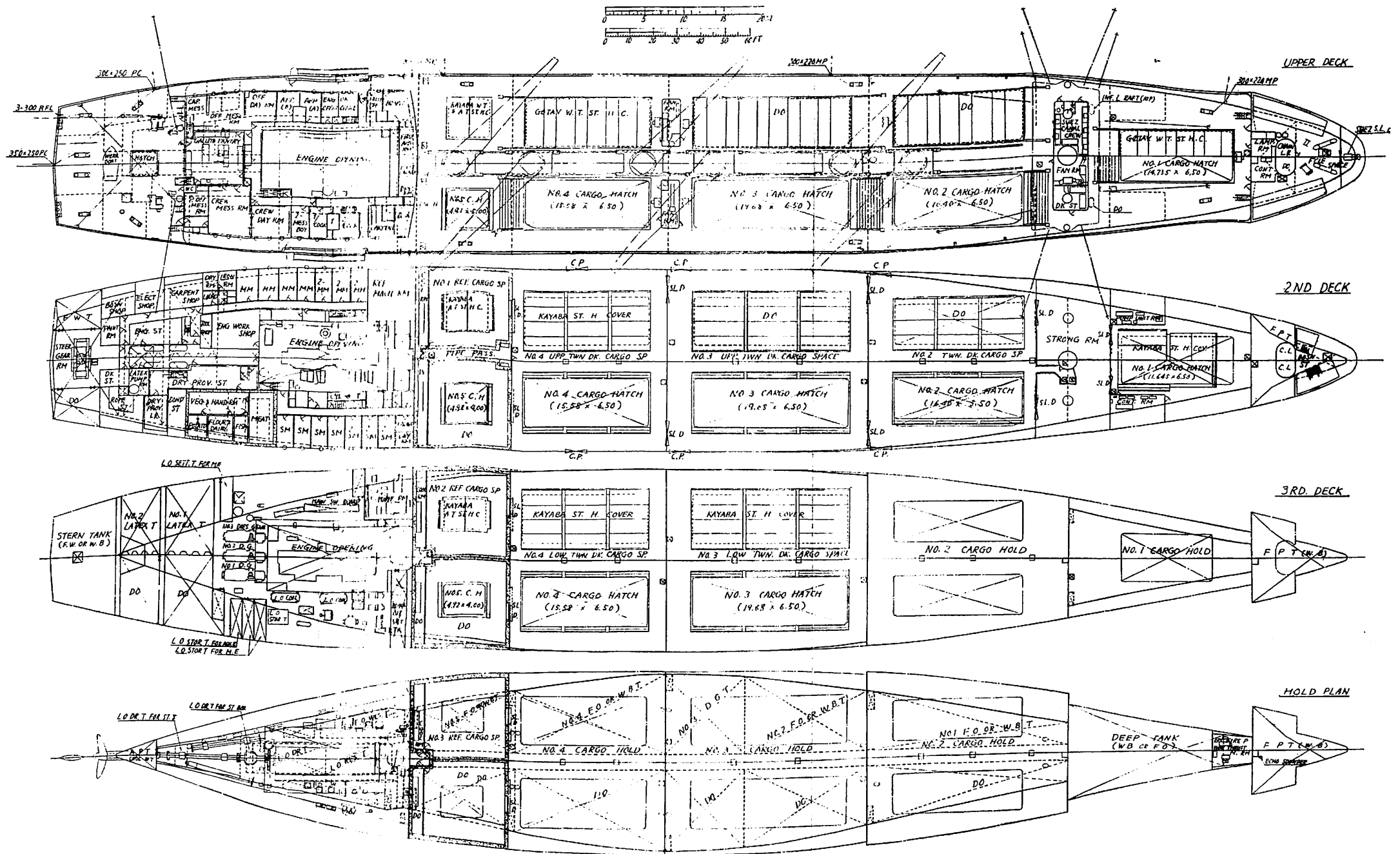
もちろん多種の冷凍貨物に対し、各区画ごとにそれぞれ異なった温度に保持することも可能である。

また冷却とは逆にコンデンスミルクのようにむしろ+28°Cの保持を要するような貨物に対しても充分なように0.65kW/1,000ft³の割合で各区画に電熱器も備えており、いかなる外気温においても庫内を+28°Cに保持できるようになっている。冷凍機はクバナー製高速多気筒で、冷媒はR22を使い、full automatic regulationを行なっている。冷却および保冷は各区画にエヤークーラーを設け、グレーティングの下から冷風を吹き上げ、再びクーラー室にサクションされ、直接膨脹した冷媒により再冷却される。

循環ファンは2段変速のものを備え、最大毎時60回のエヤーチェンジができる。



ノルウェー向高速貨物船 TALABOT 一般配置図 (1)
 三井造船株式会社玉野造船所建造



TALBOT 一般配置図 (2)

この慣習的仕様とのことである。

また生鮮貨物のためには新鮮空気の入孔が各区画に対し設けられ、冷凍貨物には毎時2回、生鮮貨物には毎時5回のエアーチェンジができる。庫内温度および湿度はエンジンコントロールルームに遠隔に指示できる。

また各庫内CO₂の量の検出装置を持ち、冷凍貨物の保持については完全な装備を持っている。

防熱はグラスウールを用い、表面を Warkaus sheet 7~9枚張りのものを張りつめ、さらにその上にエアーギャップ用のパーテンを400mm間隔につけている。

床の防熱は、中甲板が armoured asphalt で、タンクトップはコルクスラブとなっており、それぞれ Warkaus sheet を使ったエアーグレーティングが敷きつめられ、これらの上を総重量5トンのフォークトラックが通行できる強度となっている。各区画には大型ハッチのほかに2.318m×2.423mのクリヤーを持つERP扉を特殊ヒンジで開閉でき、荷物の出し入れは非常に便利である。

(1) ラテックス・タンク

船尾部に設けられた2タンクから成り、合計470.4m³の容積を持っている。各タンクには2つの長円形ハッチを持ち、近くにラテックス・ポンプの格納庫を持っており、荷揚げ用のホースを持っている。

タンク内には構造物の突出を極小にしてあり、表面は、内部の配管も含めてサンドブラストされた後、エポキシ系塗料を4回塗っており、ロイドの“Deep tank-Vegetable oil or latex”の notation を取っている。

なおこのタンクはバラストタンクとしても利用できるが、独立のバラスト注排水をする。すなわち注水はデッキウォッシュラインからとり、排水は機関室内の主ビルジラインに連結されている。タンクの加熱は各タンク独自に行なうことができ、外気-4°Cに対し70°Cに保持できる能力がある。タンク内温度はエンジンコントロールルームに遠隔指示される。感応部は取外し可能とした。なお加熱管は鋼管でラテックス積みの時には取外せるようになっている。

(2) カーゴケアー装置の設備

脱湿装置は冷蔵艙およびラテックス・タンクを除くすべての貨物艙に採用せられ、英国 Cargo Caire 社の最新デザインによる機器を船主より支給され、ダクト敷設のデザインは三井造船により

行なわれた。

この装置は脱湿ユニットと、毎時3回のエアーチェンジができるファンと、動力付ダンパーとから成り、これらは各ホールドごとに設けられ、ファンルームの中に設置されている。これらがブリッジに設けられた記録計兼リモコン装置により操作されている。

まず記録計としては Ship sweat recorder と Cargo sweat recorder を持っており、前者はホールド内および大気湿度および大気と海水の温度を記録し、後者は特殊な持運び式感温体を荷物の中に挿入し、カーゴの温度を測るとともに大気と海水の温度も同時記録するようになっている。

つぎに当直士官はこれらの記録を基に、各艙のファンの発停、再循環か新鮮空気の入入れかを定めるダンパーのセット、および脱湿ユニットのオン・オフを決める。このようにしてカーゴはブリッジからの完全なコントロール下に運搬される。

2-7 居住区装

居住区構造での大きな特色は no chamber であることと、デッキハイト2.440mに伴い有効クリヤーハイトをできるだけ大きくとるため、デッキガーダーなどのデザインを極小に押えるようにしたことである。

前者に対しては排水管の増設などを要したが、デザイン的には楽であった。後者については設計並びに工作上の努力を重ねて、2.050m以上のクリヤーをとることができた。

艙装上の特色としては、本艙が10名の旅客を搭載するため、一デッキ全体を旅客専用デッキとし、豪華なサロンおよび喫煙室を配したほか、スチュワード、ウェイトレスの部屋を近くにとりサービスの完全を期している。またポートデッキは旅客の遊歩甲板として使われ、さらに上のデッキにはスイミングプールが設けられている。

室内仕上要領については船主社長夫人の詳細指示により、高級公私室の壁はビニールシート仕上げ、天井はプラスチック仕上げであり、その他の部屋については普通船員室は勿論、ロッカーや便所にいたるまで、壁・天井ともにプラスチックで内張りしている。ことに食糧庫の棚板、カンヌキ棒および支柱やワードローブの内張にまでプラスチック張りとなっているが、これらはすべて船主の慣習的仕様とのことである。

本艙操舵室配置も船主の慣習に基づく配置で、室内前方中央に舵操スタンドとレーダーを配置し、前方右舷にコントロールコンソールを置き、前方左舷はチャートテーブルとなっており、その近くに航海計器類があり、当

直土官は前方を見ながら、計器並びにレーダーを読み、針路決定をすることができる。夜間は伸縮自在の特殊ランプが使用される。ことにこのテーブルは傾斜が自由に変わられるなど、船主の長い経験に裏づけされた装備となっている。

船首マストハウス内には、スエズ運河での作業員の事務並びに休息用の部屋が設けられ、6人が横に休める長さの幅広ソファと机、並びに室内および外から使える便所を1個ずつ設けている。

2-8 一般艦装

(1) 塗装

船体構造用鋼材は極く小さいものを除いてすべてショットブラストされている。

外板塗装は、船底をコーラタールエポキシとビニール系防汚塗料を塗装し、トップサイドと暴露鋼甲板にはエポキシ系エナメルが使用され堅固な皮膜となっている。

(2) ホールドビルジ

いわゆるクリスマスツリーと呼ばれるメインラインをダクトキールの中に通し、各ホールドビルジが連結されている。これらのプランチにはそれぞれ Nakskov 製の油圧遠隔駆動バルブが取り付けられ、機関室より操作できる。

(3) 吃水計

船首尾および中央部左右舷の吃水をブリッジに遠隔指示する装置を持っている。本装置は Kelvin Hughes 製でニューマチックに計測指示される。

3. 機関部

3-1 機関部一般

機関室は船体後部に配置され、左舷中段に機関室制御場を設け、主、補機械関係の集中監視を行なっている。

主機械は、三井B&W型電気一空気式の遠隔操縦装置を備え、船橋のエンジンテレグラフから直接制御できると同時に、機関室制御場での切換により、機関室制御場からも、リンク機構により制御できるようになっている。船橋からの遠隔操縦装置には、つぎのような主機械安全装置が含まれている。

- (1) 低油圧にて機関減速および機関停止。
- (2) 過給機出口冷却水の高温にて機関減速。
- (3) 過回転にて機関停止。
- (4) 安全増速装置（ある回転に対して、プロペラ法則による許容以上のオーバートルクを避け、回転数の上昇を待つ）。
- (5) プロペラキャビテーション防止装置。

- (6) 機関熱負荷の急上昇を避けるための機関の負荷上昇プログラム装置。

本船の自動化関係の特徴としては、“定期的機関室無人運転”を採用し、これのロイドレジスターの証明書を取得しているということである。したがって、下記のごとき装備がなされているとはいえ、夜間無人運転での航海が、安全に、事故なしに続け得るのは、高度な技術を取得した本船乗組員が、計画的保守、点検、調整を行ない、事故を未然に防ぐという、意欲的な行動に負うところ大である。

- (1) 船橋からの主機械遠隔操縦の採用。
- (2) 警報点は一点一点必要性を追求し、採否を決定。
- (3) 主補機械の、温度、圧力、液面、その他の警報装置を、機関室制御場に設け、これらを4グループに分類した。代表警報装置を船橋に設けている。
- (4) 機関室無人運転時、警報した場合、船橋からエンジニアへのコミュニケーションシステムの確立。
- (5) 警報装置は、記憶回路を装置しており、一度警報を発すると、状態が正常、異常にかかわりなく、乗組員が機関室制御場で確認するまで警報し続ける。
- (6) 機関室の監視の責任を明確にするため、監視場所切替時、船橋と機関室両者の確認が合意に達するまで、切替警報が止まらない。
- (7) 監視場所が、機関室制御場の場合には、船橋の代表警報は作動しない。
- (8) 機関室の火災警報を船橋につける。
- (9) 主機械用燃料油高压管は、特殊な二重管として、火災防止につとめている。

3-2 機関部要目

(1) 主機械

三井B&W784VT2BF180型2サイクル単動ターボチャージャ付ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 16,100BHP×114rpm
 (常用) 14,700BHP×110rpm
 平均有効指示圧力(最大) 10 kg/cm²
 (常用) 9.5kg/cm²

シリンダー数×内径×行程 7×840mm×1,800mm
 最大圧力 65kg/cm²

ターボチャージャ IHI BBC VTR 750 2基
 回転モーター 15kW×875rpm 1基

(2) 補助ボイラー

三井造船製 横煙管式船用堅型ボイラー 1基
 伝熱面積 48m²
 蒸発量 1,250kg/h
 蒸気圧力×温度 7kg/cm²×飽和

(3) 排ガスエコマイザー			
曲管式, 強制循環方式		1 基	
伝熱面積	87m ²		
蒸発量	1,500kg/h		
蒸気圧力×温度	7kg/cm ² ×飽和		
(4) ディーゼル発電機			
主ディーゼル発電機			
エンジン	三井B&W721MTBH30	3 基	
出力	645BHP		
回転数	720rpm		
発電機	ASEA製	3 基	
	AC 450V, 60 ϕ , 3 ϕ , 440kW		
非常用発電機	BUKH製	1 基	
	AC 450V, 60 ϕ , 3 ϕ , 50kW		
(5) 軸系			
クランク軸	680mm ϕ ×17,460mm×1		
推力軸	600mm ϕ ×3,700mm×1		
中間軸	500mm ϕ ×9,045mm×1		
推進軸	622mm ϕ ×9,100mm×1		
(6) 推進器			
5翼一体型, Mn-Bronze製		1 基	
直径	5,900mm, ピッチ 6,062mm, ボス比 0.18		
展開面積比	0.63		
(7) 補機類			
主空気圧縮機	300m ³ /h×25atg	2	
作動空気圧縮機	200 ϕ ×9 ϕ	1	
非常用空気圧縮機	4.4 ϕ ×25 ϕ	1	
主清水冷却水ポンプ	450 ϕ ×20m	2	
主海水冷却水ポンプ	450 ϕ ×20 ϕ	2	
補清水冷却水ポンプ	60 ϕ ×18 ϕ	1	
補海水冷却水ポンプ	60 ϕ ×18 ϕ	1	
主潤滑油ポンプ	190 ϕ ×3atg	3	
過給機用潤滑油ポンプ	10 ϕ ×3 ϕ	2	
カム軸用潤滑油ポンプ	4 ϕ ×3 ϕ	2	
燃料油移送ポンプ	50 ϕ ×5 ϕ	1	
ディーゼル油移送ポンプ	25 ϕ ×5 ϕ	1	
燃料油供給ポンプ	5 ϕ ×5.5 ϕ	2	
燃料弁冷却油ポンプ	5 ϕ ×5.5 ϕ	2	
シリンダー油移送ポンプ	0.2 ϕ ×1.5 ϕ	1	
ビルジ兼バラストポンプ	150 ϕ ×3 ϕ	1	
消防兼ウォッシュデッキポンプ	140/900 ϕ ×30/100m	1	
ビルジポンプ	40 ϕ ×3atg	1	
清水ポンプ	5 ϕ ×50m	2	
温水循環ポンプ	2 ϕ ×5 ϕ	1	

貨物艙冷凍機および冷房冷凍機用冷却水ポンプ	120m ³ /h×18m	2
機関室通風機	800m ³ /min×30mmAq	4
清浄機室通風機	200 ϕ ×15 ϕ	1
給水ポンプ	3m ³ /h×12atg	2
給水移送ポンプ	1 ϕ ×15m	1
缶水循環ポンプ	9 ϕ ×25 ϕ	2
噴燃ポンプ	0.2 ϕ ×23atg	2
燃料油清浄機	3,000 ℓ /h	2
潤滑油清浄機	5,000 ℓ /h	2
清水造水装置	24t/day	1
清水造水装置用エゼクターポンプ	21m ³ /h×48m	1
清水造水装置用復水ポンプ	1.05 ϕ ×30 ϕ	1
清水冷却器	C.S. 67m ²	1
潤滑油冷却器	C.S. 225m ²	2
主機用燃料油加熱器	サンロッド BV-150-140	3
燃料油冷却器	C.S. 8m ²	1
過給機用潤滑油冷却器	C.S. 6m ²	1
補助復水器	C.S. 15m ²	1
缶用燃料油加熱器	サンロッド BV-40-65	2
清浄機用燃料油加熱器	サンロッド UV-125-300	2
清浄機用潤滑油加熱器	サンロッド BV-90-125	2
ビルジセパレーター	50t/h	1

4. 電 気 部

4-1 電 源

本船の電源設備は550kVAのディーゼル発電機, 62.5kVAの非常用発電機および80AHの蓄電池などから成っている。主発電機のうち1台はハウスラスタに直接給電できるようにしている。主発電機は外部からのダストの吸入を防ぐため, 空気濾過器を取付けている。陸上電源の供給は AC3 ϕ , 440V, 300A を受けられるようにしている。

上記の電源設備の要目は下記のとおりである。

(1) 主発電機

出力: 550kVA
電 圧: AC450V, 3 ϕ
力 率: 0.8
周波数: 60c/s
回転数: 720rpm
型 式: 半閉・防滴
冷 却: 自己通風
絶 縁: F種

(以下90頁へつづく)

ケーブル船“KDD”丸について

三菱重工業株式会社・下関造船所
長崎造船所

緒言

本船は国際ケーブル・シップ株式会社(KSC)*ご注文、同社ならびに大阪商船三井船舶株式会社ご監督のもと当造船所において建造されたもので、大洋深海でのケーブル敷設ならびに修理が可能な世界的にも最新鋭の敷設設備を有するわが国最大の、しかも世界最新鋭の大型ケーブル船である。

本船の計画は国際電信電話株式会社(KDD)*において太平洋横断海底ケーブルの計画と同時に始められ、当社は昭和36年よりこれに参画し、最新大型ケーブル船に関する2回の海外調査、特殊要求性能の研究、数回の基本設計、実物大モックアップの作成などを行ない、設備の近代化、合理化、自動化を取入れ、慎重に建造されたもので、昭和41年6月KCSと建造契約し、同年11月5日起工、42年2月25日進水、同年6月29日竣工、船主に引渡した。運航は大阪商船三井船舶株式会社があたり、定係港は横浜となる。

本船はパナマ、スエズ運河通航を含め世界のどの海面でも使用可能であるが、現在は本船の主目的であるわが国国際通信のメインルートの太平洋横断海底ケーブルの維持に活躍中で、近い将来予定される日本海横断海底ケーブル、東南アジア連絡海底ケーブルの敷設などにあたることになっている。

1. 主要目

船級	日本海事協会 NS* (Cable Ship) MNS*
全長	113.84m
計画垂線間長さ	100.00m
幅(型)	15.40m
深さ(型)	7.90m

満載吃水	6.30m
載貨重量	2,894kt
総トン数	4,299.29T
純トン数	1,751.26T
タンク容積	
第1ケーブルタンク	
(直径8.7m, 深さ4.6m)	123.4m ³
第2ケーブルタンク	
(直径13m, 深さ4.6m)	440.9m ³
第3ケーブルタンク	
(直径13m, 深さ4.6m)	440.9m ³

計(約500漕分のケーブル格納可能) 1,005.2m³

第1スベアケーブルタンク	17m ³
第2スベアケーブルタンク	17m ³
燃料油タンク	445m ³
潤滑油タンク	13m ³
清水タンク	436m ³
バラスタタンク	657m ³

速力

試運転最大	17.03kn
計画満載航海速力	約 15.4kn
計画修理航海速力	約 16.1kn
航続距離	8,660漕

主機・発電機など

主機	三菱UEディーゼル機関6 UET 39/65型2基
最大出力	2,200PS×2 (270rpm)
常用出力	1,870PS×2 (256rpm)
プロペラ	三菱横浜 KAMeWA 4翼可変ピッチプロペラ
	2基
補助ボイラー	クレイトン WHO-100
	1缶

(編集部注*) 国際電信電話公社(KDD)では昭和39年(1964年)アメリカの電話電信会社(ATT)、ハワイ電話会社(HTC)と協同して太平洋横断海底ケーブルを敷設した。このケーブルは電話回線に換算して双方向138回線を収容できる高性能のもので、いまやわが国の国際通信のメインルートとして重要な役割を果たしている。従ってもしこのケーブル系に障害が発生した場合は、わが国のみならず関係諸国の通信に大きな影響を与えることになるので、ATTは太平洋横断

ケーブル建設保守協定に基づいて、ケーブル敷設船ロングライズ(11,326トン)をハワイに定係させているが、さらにケーブル系の保守態勢を完全にするため日本側にも深海部分の保守および敷設能力をもつケーブルシップを常置することになり、昭和41年2月、KDDはケーブルシップの建造および運営を目的とした国際ケーブルシップ株式会社(KCS)を設立した。(KCS資料より)

主発電機	600kVA 450V AC	3基
	三菱6SH 24AC形730PSディーゼル機 関駆動	
非常用発電機	50kVA 450V AC	1基
	三菱6DB10M形ディーゼル機関駆動	
パウ・スラスタ	三菱横浜KAMFWA SP300/3S 可 変ピッチ式 260kW	1基
ケーブルエンジン	電動160kW 3.6mφドラム型 自動 制御装置付 左・右舷各1式	
	引揚能力 25t×0.6kn~3.75t×4kn	

乗組員および作業員

乗組員	53人	
作業員	20人	
オブザーバー	3人	計 76人

減揺水槽

アンチピッチングタンク	120m ³	1槽
アンチローリングタンク	160m ³	1槽

2. 船 体 部

1. 船 型

敷設時はケーブル搭載量が多いこと、保針性が良いこと、修理時は一刻も早く現場に到着したいこと、耐波性が良いこと、動揺が少ないこと、操縦性が良いことなどが要求され、なかには相反する因子がある。これら要求をみたすため、当社研究陣を動員し、推進抵抗性能のための船型水槽試験（抵抗試験、自航試験、ペイント塗布による流線試験）、無線操縦装置付大型模型による操縦性試験、IBM電子計算機を駆使し、船体運動理論により船体断面形状の研究などを行ない、船型を決定した。本研究に加え、本船は洋上での動揺を少なくし、工事能力を高めるため受動式アンチピッチング、アンチローリングタンクを模型試験などで慎重に検討し、装備した。

2. 安全性

ケーブル船は特性として重心上昇を生じやすいので、船底に13箇のバラストタンクを設け、重心調整を容易にするとともに、上部構造の重量軽減に努め、良好な安全性能を得た。

なお、本船の特性にかんがみて、ルール要求ではないが、その精神をくんで十分安全性について考えた。すなわち上甲板下船体を10枚の主水密横置隔壁により分割し、損傷時2区画浸水しても充分な安定性能を保持できる。また一部主機関下構造は三重底になっており、損傷に対し配慮した。

居住区、機械室、作業室、重要な倉庫において区画防

火方式を採用し、これに合わせ自動火災探知装置を設け、通常の船舶消防設備規則で定められるほか、非常用電源による非常消防ポンプ、固定式炭酸ガス消火装置配管、ケーブルタンクの加圧水噴霧装置などを装備し、火災に対して万全の備えを有している。

3. 操縦性

上述のごとく船型に配慮するとともに、ケーブル作業時（低速時）の操縦性能向上のため、パウ・スラスタ、2軸可変ピッチプロペラ、2枚舵を装備したので、本性能は極めて良好で、応答性、旋回性も良く、その場で回頭、横滑りも可能である。本装置の制御は操舵室のみならず、ケーブル作業の必要性に応じ、ケーブル作業甲板の船首、または船尾コンソールからでも可能である。

4. 居住設備

本船は主として国際間のケーブル作業に従事するので外国に日本のケーブル船として寄港することを内装全般に配慮し、船長格待遇を含む相手国のオブザーバー用居室も用意している。全居住区（航海区、作業室を含む）は完全冷暖房がなされ、その他厨房衛生区、作業場、機械室、倉庫などは充分な給排気装置が装備され、ケーブル作業上の要求から特に防振に配慮し、予想以上の成果があったことと相まって快適な環境を形成した。

一般居室を原則とし、全室に温、清水付洗面器を備え近代的なものにし、私生活と船内労務を分離するため乗組員用、ケーブル技術員用総合事務室を2室設けている。長期航海に備え理髪室も設けている。娯楽室にはテレビ、ステレオ、ゲームテーブル、本箱などのほか、ソフトクリームフリーザー、ウォータークーラー、コーヒー沸し、冷蔵庫も備えている。

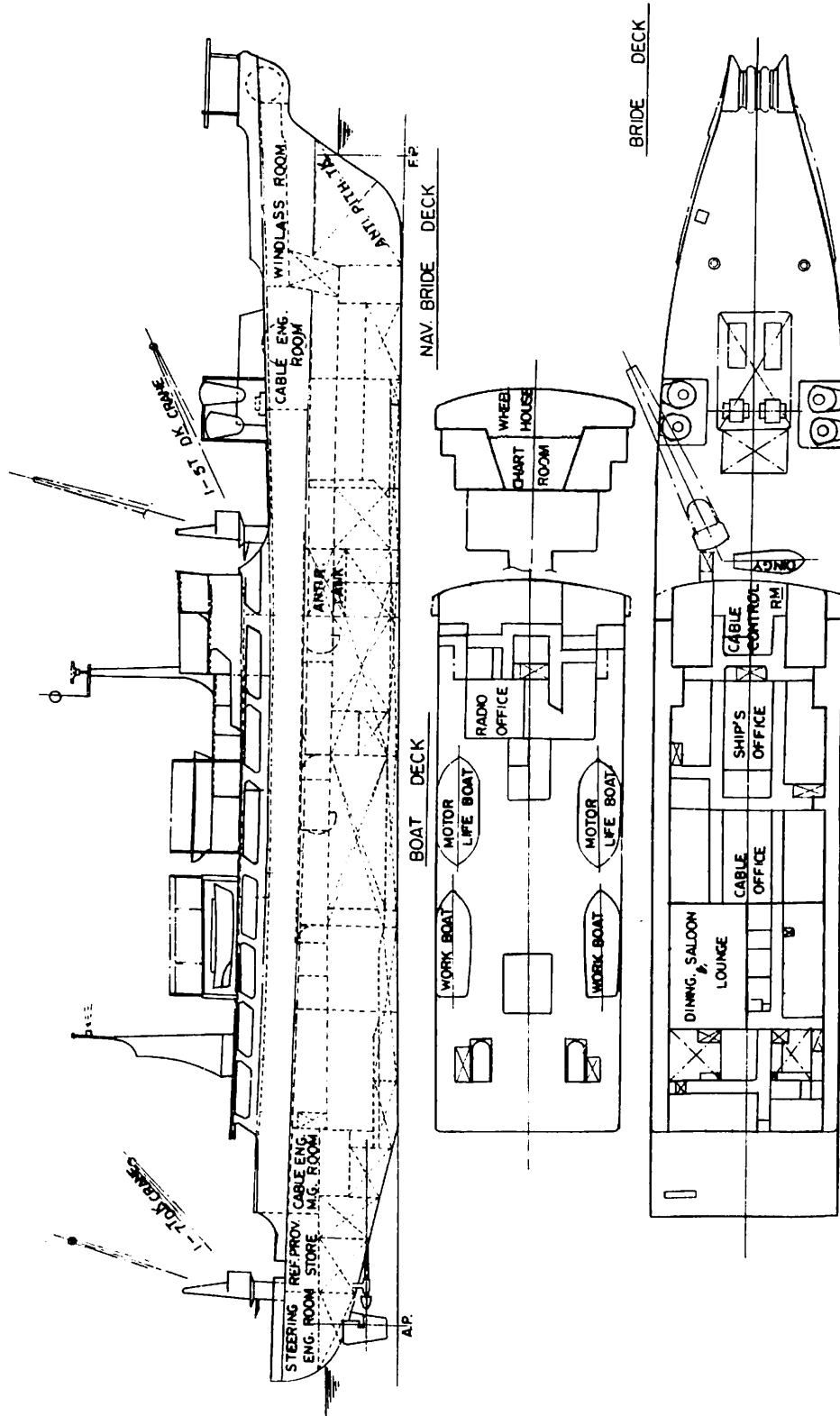
5. クレーン設備

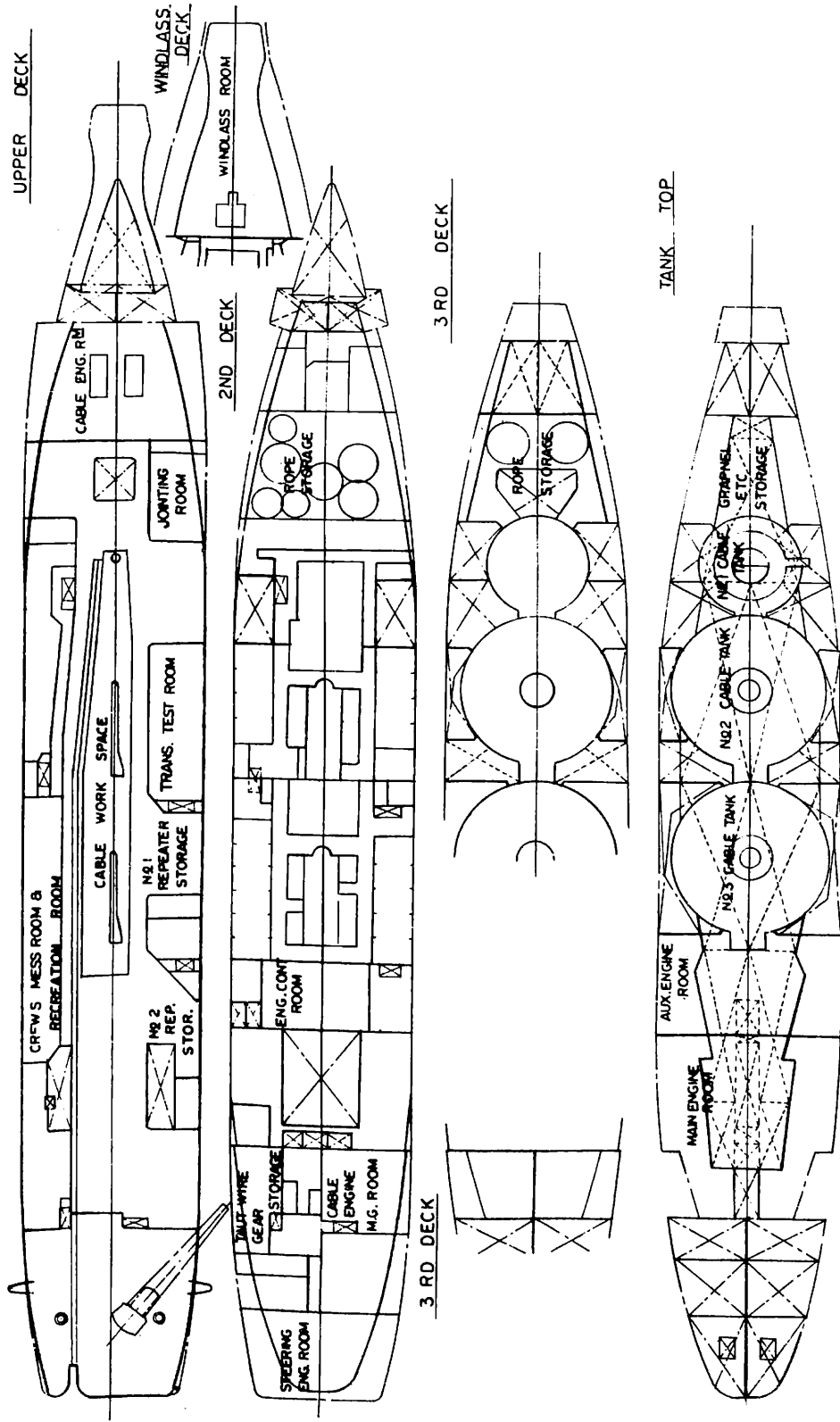
ケーブル作業の種類に応じ、作業を迅速、かつ効率よく行なうため、つぎのような各種クレーン、ホイストなどを装備した。

	設置場所
5t 電動油圧デッキクレーン	船首船橋甲板
7t 電動油圧デッキクレーン	船尾上甲板
2t パウガントリーホイスト	船首パウシープ上
2t 特殊天井走行クレーン	長船首楼内上甲板
0.5t ローヘッドホイスト	同上（接続室）
0.5t トロリーブロック	同上（予備レピーター格納所）
1.5t トロリーブロック	第2甲板（トートワイヤギヤ室）

6. 端艇、救命設備

海底ケーブル陸揚作業などのため、大型作業艇2





K D D 丸 一 般 配 置 図

隻と交通艇兼用のデインギーを装備し、大型作業艇は専用の特殊重力型ダビットを備え格納は甲板上におろして行なわれ、デインギーは5t電動油圧デッキクレーンにより揚卸される。つぎに端艇、救命艇などの要目を示す。

作業艇	9m鋼製60PS高速ディーゼル機関付	2隻
デインギー	6m F.R.P製30PS 同上	1隻
救命艇	9.5m木製第2級発動機関付、定員76名	2隻
救命筏	甲種膨脹型投下式、定員20名	4組

7. ケーブル設備

本船はたんに太平洋横断ケーブルの保守にあたるだけでなく、約500海里分の海底同軸ケーブルと25個の海底中継器を積載して深海部分のケーブル敷設作業を行なうことができる。すなわち本船の設備は最新の中継器付S F型同軸ケーブル(280回線)を対象として連続敷設作業が能率よく円滑に進められるよう最新の設備がなされ、ケーブル作業を極力合理化、自動化して工事要員の節減をはかっており、さらに急速に進歩しつつある将来の海底ケーブル技術にも充分順応できるよう慎重に配慮されている。

ケーブル作業は船首・船尾どちらからでも敷設できる。すなわち短距離の敷設作業、探線、捕線、揚線、切断、接続、投下などの修理作業、浮標作業などを船首のバウシーブ経由で行ない、長距離の敷設作業を船尾のスターンシュート経由で行なうよう計画され、これらの作業のすべてがケーブル制御室で監視、統制され、操舵室、ケーブルエンジン機側コンソール、船首コンソール、船尾コンソールでも必要に応じ対処できる。長大な船首楼甲板下の上甲板中央部は広大なケーブル作業甲板で接続工場、試験室が設けられている。

本船の外観を特長づけるバウシーブは3箇のシーブよりなり、中心が直径3,000mm、厚さ610mm、両側が直径3,000mm、厚さ380mmという大型シーブであるが少しの力で軽快に回転するよう配慮している。

敷設用設備としてケーブル伝達特性を測定する防音、防振構造の試験室、巨大な曲率と細長の特形ベルマウス、アップダウンランナー、監視室、リフトを備えるケーブルタンク、低・高張力用固定・可搬式ケーブルトラフ、対地速度を正確に測定するトートワイヤギヤーなどを備え、クレーン装置などを利用しながら中継器付同軸ケーブルを連続して円滑に、無駄なく正確に敷設できるようになっている。

修理用設備として、500tプレス、プラスチック絶縁体形成機、X線および超音波試験装置などの設備を有する接続室、各種約2万mの鋼線入りマニラ索の探線用ロ

ープ、各種大小約50連の探線用チェーン、各種大小約30個の探線用アンカーおよび各種の付属金物を備えている。

その他共通設備として浮標、各種釣車、ローラー、ブロック、ケーブルストッパー、バルンブイ、測量用器具、金工、木工、土工用器具が用意されている。これらのうち、浮標は水深数10mから6,000m以上のケーブル作業海面のいかなる場所でも設置でき、大洋での苛酷な条件にも耐えるよう6種類13個と、専用の大小11個のマッシュルームアンカー、標識灯、標識旗、レーダー反射板付の浮標標識を備えている。

3. ケーブルエンジンおよび付属機器

1. ケーブルエンジン

本船のケーブルエンジンは在来のドラム型で、ドラムにケーブルを数巻きして張力を保持せしめ使用するが、中継器(ソリッド型)の通過を考慮し、ドラム直径3,600mm、ドラム幅1,000mmとし特殊な付属機器を有する。ドラムは主減速機から船体中心側に張出したドラム固定軸に片持支持され、ケーブルのかけ変えが容易ようになっており、左右舷機が対向して配置され、連結軸で連結されている。

ドラムは高低速切換、4段減速の減速機を介し、160kW主直流電動機、主電動発電機、励磁機および制御装置よりなる独立の直流電動装置によって駆動され、ワードレオナード制御される。高速ギヤーではケーブル速度6kn、ケーブル張力8tの敷設能力をもち、低速ギヤーではケーブル張力30tまでの引揚能力をもち、これらの能力はわが国最大で世界でも屈指のものである。

ブレーキとしては電動に固有の回生制動のほかドラムに機械式のバンドブレーキを有し、圧縮空気または手動により作動させる。

つぎに本機の主要目を示すと、

(1) ドラム要目

	ケーブルドラム	主ブレーキドラム
直径	3,600mm	3,600mm
幅	1,000mm	420mm

(2) 容量

単独運転	2台連結運転
25t × 0.6kn	25t × 1.2kn
10t × 1.5kn	15t × 2.0kn

3.75t × 4.0kn

主ブレーキによる敷設運転

8t × 6.0kn

ただし最大30tまで微速巻き上げ可能である。

ケーブルエンジンの発停、回転方向および速度は単独に機側コンソールで手動制御されるとともに、両舷ケーブルエンジンを連結して運転することもできる。自動運転はケーブル制御室から遠隔制御され、これには引揚時の張力制御と敷設時のスラック制御とがある。なお引揚時の張力制御は手動制御時にも行なわれる。

自動引揚中ケーブル張力が異常過張力になるとドラム速度が低下し、零になっても異常過張力が続く時はドラムは逆転しケーブルを繰出し、それによりケーブル張力を設定値まで下げ、設定値以下になるとドラムは自動的に引揚げ開始する。こうして波浪中でもケーブルを切断することなく能率良く引揚作業ができることも本ケーブルエンジンの大きな特長である。

スラック制御は敷設ルートの海底の起伏に応じて決まる敷設ケーブルの余裕、すなわちスラック量が常に設定値になるよう船速をもとにケーブル速度を制御する方式である。長距離敷設の場合、敷設作業の大部分がこれにより自動化され、前述の6knという高速敷設とともに本船の優秀性を示している。

2. フリーティングナイフ

ケーブルをドラムに数回巻き、ドラムを回転するとケーブル全体がドラム軸方向に移動するのを本機で防止し一定の位置にガイドし、中継器がドラムにはいるとき、ケーブルターンをドラムの片側に寄せるため横移動できるとともに前後移動もできる。本機はドラムの前後に各1組、計4組を有している。

3. ドローオフ・ホールドバックギヤー

ドラムのケーブルに所要のバックテンションを与える機能を有し、上下2組のエンドレスキャタピラーの間にケーブルをはさみ、上下より圧着してケーブルを引く構造で、リニヤ型(直線型)であるため、ケーブルを小さい曲率半径で曲げたり局部集中荷重をかけたりすることがなく、かつ中断器、グラブネルロープ、チェーン、シャックルなどの取扱いが容易である。

上下のキャタピラーはそれぞれ独立の直流電動装置により駆動され、単独で運転する場合は速度制御を行ないケーブルエンジンと連動して運転する場合はバックテンション一定の制御を行なう。本機の要目をつぎに示す。

牽引力 最大 約835kg

速度 0.6~6.0kn

本機は中継器の取扱いのため横移動もできる。

4. ダイナモメーター

本機は大きな曲率半径をもったロードデューブルで、ケーブルに角度をつけてその上を走らせる型式で、ケーブル張力はその下向き分力を特殊ロードセルにて検出測定

する。船首船橋甲板に2台、船尾上甲板に1台装備され、船首船橋甲板のものは高低2段切換、横移動装置付、船尾上甲板のものは低1段、固定式である。

これら機器は工場内において単独試験実施後、左右舷を向いあわせて配置し、互に負荷をかけあうようにし約3ヵ月間にわたり総合試験を実施した。

4. 機 関 部

1. 機関部概要

本船の機関室は主機室、補機室、冷凍機室および工作室、とにそれぞれ隔壁にて仕切られ、また主機関、発電機関の遠隔操縦、それに各機器の集中監視を行なうため機関部制御室を設けている。

主機関は2基搭載し、いわゆる2機2軸船であり、推進器は可変ピッチプロペラを採用している。船首には操船に便なるようバウ・スラスターを装備している。可変ピッチプロペラおよびバウ・スラスターとも本船のケーブル作業を満足に行なえるよう考慮し、装備されたものである。各機器の配置は推進に直接関係あるものについては主機室に集中配置し、非推進関連補機は補機室に集中配置されている。

主機室ケーシングウォールはケーブル作業の関係上、上甲板上は左右に分割され、主機関、ボイラー、発電機関の消音器、排気管も左右に分割装備され、2個の化粧煙突にそれぞれ導かれている。

2. 機関部主要目

(1) 主機関

形 式	三菱一神発 6 U E T 39/65形	2 基
最大出力×回転数	2,200PS×270rpm	
常用出力×回転数	1,870PS×256rpm	
シリンダー径×行程×シリンダー数	390mm×650mm×6	

(2) 可変ピッチプロペラ装置

形 式	三菱横浜 K _A M _E W _A 66S/4 翼	2 台
プロペラ径×ピッチ	2,600mm×2,331mm	
翼角操縦方式	電気—油圧方式(フォローアップ)	

(3) バウ・スラスター装置

形 式	三菱横浜 K _A M _E W _A SP300/3S形	1 台
プロペラ径×翼数	1,300mm×4 (トンネル直径 1.5m)	
モーター出力×回転数	350PS (260kW)×6p	
プロペラ回転数	342rpm	
スラスト	4 tons	
翼角操縦方式	電気—油圧方式(ノンフォローアップ方式)	

(4) 軸 系

プロペラ軸	246φ×10,269l×2
給油軸	210φ×1,150l×2
中間軸	205φ×5,950l×2

(5) 補助ボイラー

形 式	全自動式クレイトンWHO-100形	1 台
蒸発量	1,244kg/h	
使用圧力	10kg/cm ² ・g (飽和)	

(6) 発電装置

主発電機関	三菱神戸 6SH24AC	3 台
	730PS×720rpm	
主発電機	防滴自励式	3 台
	600kVA×AC450V×60c/s×3φ	
非常用発電機関	三菱東製 6DB10MP	1 台
	750PS×1,800rpm	
非常用発電機	防滴自励式	1 台
	50kVA×AC450V×60c/s×3φ	

3. 機関部自動化

機関部は常時1～2名の当直を原則とし、大幅な自動化を採用している。主たる自動化の項目はつぎのとおりである。

(1) 主機関

機関制御室からの遠隔発停, 制御
潤滑油, 冷却水などの自動温度調節 (空気作動式)
各部圧力, 温度の遠隔指示, 警報 (多点自動監視盤, 100点採用)

(2) 発電機関

機関制御室からの遠隔発停 (電気—油圧方式)
潤滑油, 冷却清水等の自動温度調節 (ワックスタイプ, 空気作動式)
潤滑油圧力, 温度, 冷却清水圧力, 温度の遠隔指示, 警報 (多点自動監視盤による)

(3) CPPおよびパウ・スラスタ

翼角の遠隔操縦
翼角の遠隔指示

(4) 燃料油サービス, 清浄系統

燃料油タンクの自動温度調節, レベル制御, 高低アラーム
主機入口加熱器および清浄機入口加熱器の自動温度調節
燃料油タンク, 主機入口, 清浄機入口の温度遠隔指示
機側および制御室パネルによる自動清浄
スラッジタンクの高液面アラーム
温清水タンクの自動温度調節, レベル制御

(5) 潤滑油系統

浄清機用加熱器の自動温度調節

潤滑油溜タンク, ターボ潤滑油タンク低油面アラーム

(6) 補 機

各種ポンプ運転集中監視 (表示, 停止アラーム)
各種ポンプ遠隔発停
空気圧縮機, 清水ポンプ, 燃料油移送ポンプの自動発停
主機遠隔操作油圧ポンプ, パウ・スラスタ—変節油圧ポンプの自動切換

(7) その他

カスケードタンク自動補給, 低アラーム
主機エキスパンションタンク自動補給, 低アラーム
温水サービスの自動温度調節

5. 電 気 部

1. 概 要

本船建造に当たり, 電気設備および無線設備については特に留意すべき事項が多く, 発電機の遠隔操作, 自動同期投入装置, 自動負荷分担装置, オートパイロット多場所制御およびSSB無線電話装置などの特殊装備を設けてある。またアースおよび誘導によるケーブル関係諸電子機器への悪影響に対する対策など, ケーブル作業船としての特殊事情を充分考慮し, 各所に細心の決意を払って計画されている。

2. 主要装備機器

主発電機	A. C. 450V600kVA	3 台
非常発電機	A. C. 450V 50kVA	1 台
精密電動発電機	A. C. 115V12.5kVA	2 台
主変圧器	450/105V 40kVA	3 台
非常変圧器	450/105V 5kVA	3 台
自動交換式電話機	50回線	1 組
ケーブル作業用テレトック	12ステーション	1 組
ケーブル用温度計	22点抵抗式	1 組
諸タンク液面指示装置	31点圧力変換式	1 組
多点自動監視装置	100点	1 組
ジャイロコンパス	MK14 MOD. T	1 組
オートパイロット	DUAL TYPE	1 組
音響測深機	PDR NS-16形	1 組
	SD-1500形	1 組
	マリングラフ1100形	1 組
プレッシャログ		1 組
火災警報装置	電気式	1 組
風向風速計		1 組
無線方位測定機	TDA-120形	1 組
レーダー	N-XE-122形	1 組
ロラン受信機	LR-700形A. C. 局併用	1 組

無線電信装置	中波, 短波 500W	1 台
	短波 1kW	1 台
	補助 50W	1 台
無線電話装置	短波 1 kW SSB	1 台
	国際港湾用20W VHF	1 台
	作業艇用150MC VHF	2 組
ファクシミリ	JAX-20形	1 台
定時放送受信装置	JRR-3形	1 組
船内指令装置	NAV-179形 50W	1 組

3. 電源設備

本船はケーブルエンジンを装備している関係上特に大容量の発電機が要求され、ケーブル作業中は2台の並列運転が必要である。1台は予備機である。

主電源停電時は非常発電機が自動起動し、自動的に非常発電機へ切換えられる。

電動発電機はケーブル試験用電源として使用し、電圧および周波数の変動率は±1%以内、かつ整定時間は2秒以内とされている。このためこの電動発電機には自動速度調整、自動電圧調整などの特殊制御をおこなっている。

主電源操作、制御はすべて機関部制御室内で行なっており、主発電機制御盤を特に設け本盤において機関の起動、ACBの投入、運転誌操作、監視のすべてを集中制御している。

主発電機にはトランジスター回路による自動捕速装置、自動同期投入装置および自動負荷分担装置を装備しており、前記主発電機制御盤上にて操作される。

4. 通信、計測および航海計器設備

本装置中、特記すべきものはケーブル作業用テレトック、ケーブル用温度計、諸タンク液面指示装置、オートパイロットおよび音響測深機である。

ケーブル作業用テレトックはケーブル作業時、ケー

〔海外短信〕

MAN 新アフターサービスベース オーストラリア シドニーに開設

シドニーのオーストラリア・ユナイテッド・スチーム・ナビゲーション社(AUSN)はMANディーゼル機関のアフターサービスベースとして活動することとなった。MAN社の技師はすでに現地に駐在しており、中速機関および大型機関のために予備品庫が開放される。AUSN社の技術者はMAN、アウグスブルグ工場でのトレーニングを受ける。その後AUSN社のブリスベンおよびポートケンプラの工場はMANの公認修理工場となる。

ル作業に関係ある各室に設けられたマイクロフォンおよびスピーカーにより一斉連絡をおこない、ケーブル作業を円滑に施行せしめる。

ケーブル用温度計はケーブルタンク壁面、ケーブルタンクコーン外面およびケーブル層間の温度計測用として設けてある。特にケーブル巻層間の温度計測には特別の測温抵抗体が考慮されている。すなわちケーブルとケーブルの間に挿入するため極めて細く、かつ機械的に丈夫なものが要求されている。

諸タンク液面指示装置は重要なタンクすべてを遠隔指示および記録している。発信器はマイクロセン圧力式を採用し、圧力を微小直流電流に変換して受信器に送っている。

オートパイロットは操舵ユニットが3ヵ所にあり、操舵室のほか船首および船尾からも操舵可能になっている。船首および船尾からの操舵はケーブル作業中に行なうもので、手動操作のみである。

音響測深機は3組あって、マリングラフは通常航海に、他の2組はケーブル作業用として特に装備されたものであり、その測深能力はNS-16形で、12,000m、SD-1500形で100mである。

5. 無線設備

通常の船舶に備える無線装置のほか、特に本船にはケーブル作業の際に陸上局との必要な情報を早急に、かつ正確に直接電話連絡するためプレストーク方式、周波数範囲4~23MCの1kW SSB(A3J)短波無線電話送受信機1式を装備している。

結 語

本記事を終えるあたり、長年月にわたりご指導いただいた船主関係者のみなさまに厚く御礼申上げるとともに本船のご活躍をお祈りする。

MAN とユーゴスラビア Brosplit の協力態勢

MAN とユーゴスラビア Brosplit は先に新しい技術提携契約を結んだが、その後もMANは技術重役の派遣、大型、中型の設計部長 Dr. Scobel および Luther の講演会等を行ない協力を強めている。一方、ユーゴの最大の造船所でもある Brosplit はゴアの Damodar Shipping Line 向け撒積船43,800DW 2隻、ボンベイの Shipping Corp. of India 向けタンカー 88,000 DW 2隻を最近受注したが、これらの船の主機にはMAN Original 機関 K 6 Z 86/160E 13,800HP×118rpm および K 9 Z 86/160E 20,700HP×118rpmをそれぞれ搭載。

KDD丸のケーブル設備と修理、敷設作業

KDD丸は太平洋横断ケーブルの保守を主目的としているので、基本的には同ケーブル系の最深部6,800mにおよぶ深海の障害に対しても、ケーブルを引き揚げ、補修する装備をもっている。

またケーブル修理は一刻を争うので、波浪中でも修理工事を能率よく、しかも安全確実にこなえるように最新の装備または能力を有している。すなわち、

- (1) 洋上での動揺を少なくし、工事能力を高めるためアンチローリングタンクを装備しているほか、大型船では世界でも初めての試みといわれるアンチピッチングタンクを装備している。
- (2) 工事中における船の操船性を向上するためバウ・スタスター、可変ピッチ・プロペラを装備している。
- (3) 本船はケーブル作業に支障のない範囲で船体を小型化したほか、船の運航とケーブル作業を極力合理化または自動化して乗組員、工事要員の節減を図っている。

海底ケーブルとか中継器など海底同軸ケーブル技術は急速に進歩しつつあるので、本船は将来の発展に対しても十分能力が発揮できるよう順応性を高めている。

1. ケーブル作業

本船のケーブル関係設備は海底同軸ケーブルと中継器を取り扱えるように設計されており、設備は船首部、中央部、船尾部に配置されている。

(1) 船首部

船首部はケーブルシップの特徴といわれる直径3mのバウシーブが突出しており、これは修理工事の際にケーブルを引き揚げたり海に投入するための通路となる。その他、左右両舷にはそれぞれケーブルの張力を検出する船首張力計（バウダイナモーター）と、ケーブルを巻き揚げる船首ケーブルエンジン等がある。特に船首ケーブルエンジンはドラム型（直径3.6m）、最大引揚能力30tで、わが国最大のケーブルエンジンである。

(2) 中央部

中央部には広いケーブル作業甲板と、その下に No.1 ~ No.3 ケーブルタンクがあり、タンクの大きさはNo.1

タンクは直径8.7m、高さ4.6m、No.2~3タンクは直径13m、高さ4.6mで、全部のケーブル収容能力はSD型深海用ケーブル（直径約3.2cm）に換算して500海里程度である。その他、合計25個程度まで格納できる中継器置場がケーブル作業甲板右舷にあるほか、ここにはケーブル接続室や試験室が配置されている。

(3) 船尾部

船尾部には、船尾シュート、船尾張力計（スターンダイナモーター）およびトートワイヤ装置などがある。船尾シュートはケーブル敷設の際、ケーブルを海へ送り出すためのケーブル滑降路で、船尾張力計はシュートの直前にあってケーブル張力を検出する。またトートワイヤ装置は実際に船が航海した距離を測定する装置で、敷設工事のときに使用する。

2. 修理工事と敷設工事

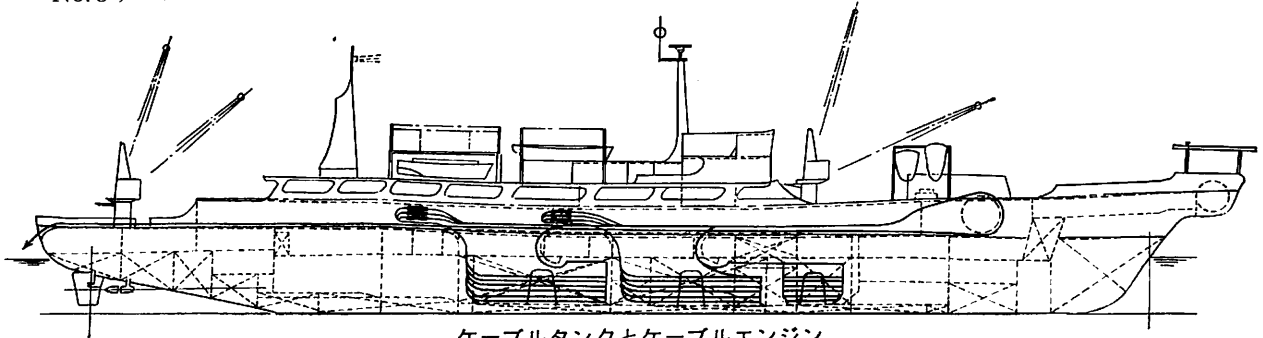
(1) 修理工事

（海底ケーブル断線障害の修理工事の方法は付図1~6を参照のこと）

陸揚局で障害点が確認されると、工事要員を乗せたケーブルシップは一路障害点に急行する。KDD丸は速力約16knであるからグァム島付近まででも約6日間で到着する。障害点に到着すると、まず探線用錨を先端につけたロープ（グラブネル・ロープ）を海中に投下し、ケーブルが敷設されている方向に対して直角の方向から船を低速で進めて探線する（図1）。さぐり当てたケーブルはバウシーブとケーブルエンジンを使って船上に巻き揚げる（図2）。

船上に引き揚げたケーブルはストッパーで固定したうえで切断し、障害点を試験してから障害のない方のケーブルは先端にブイをつけて一旦海底に沈めておく（図3）。

つぎに海底にあるもう一方のケーブルを探線して船上に引き揚げ、同じように切断試験をして障害のない方の端末に割入れ用のケーブルを接続してから、さきに海底へ投下したケーブルの先についているブイに向かって割入れケーブルを敷設してゆく（図4）。



ケーブルタンクとケーブルエンジン

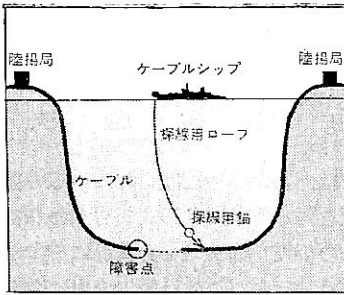


図1 障害点付近にケーブルシップを回航し探線する

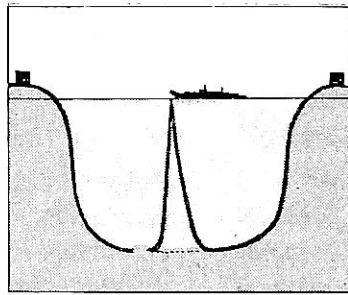


図2 錨に引掛けたケーブルを船上に引揚げる

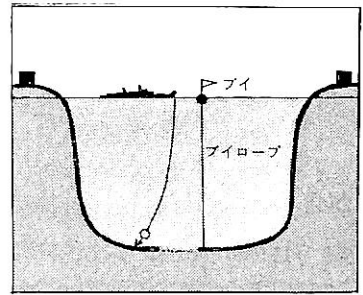


図3 引き揚げたケーブルにブイをつけて沈めておき、他方を探線する

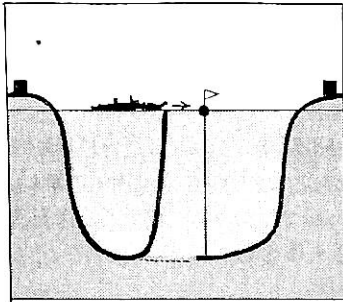


図4 引き揚げたケーブルに割入れ用ケーブルを接続しブイに向って敷設する

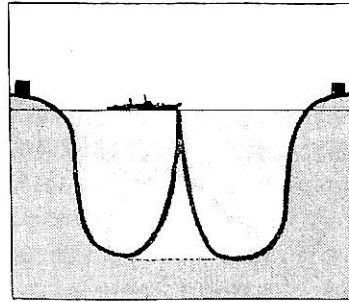


図5 ブイを船上に収容しケーブルを接続する

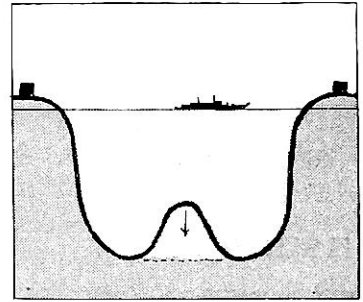


図6 接続が終わったらケーブルを海底に沈める

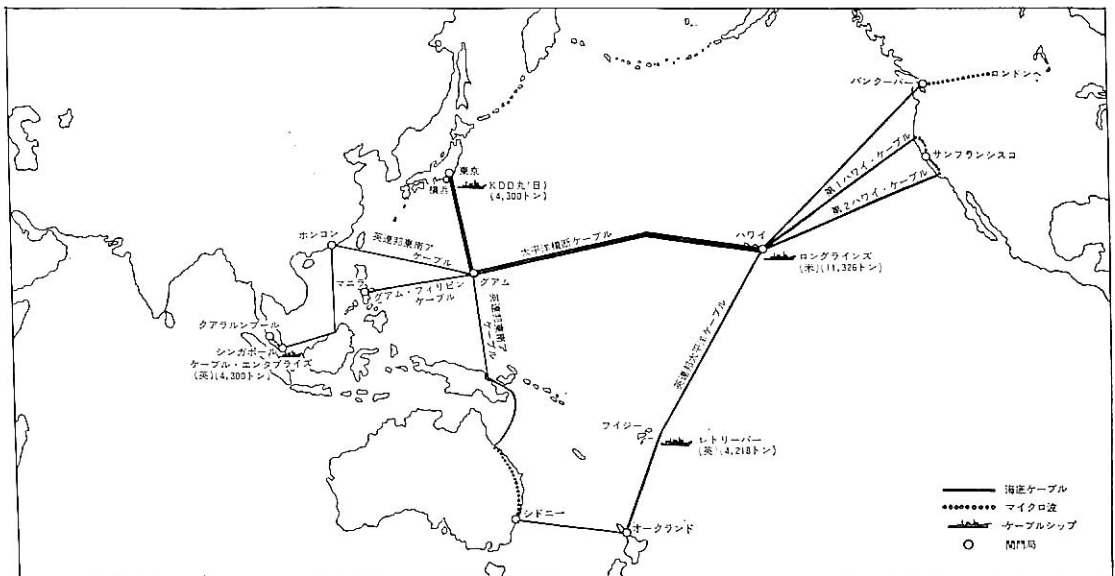
船がブイに到達したらこれを船内に収容して、ロープの先についている障害のない方のケーブルの端に割入れたケーブルを接続する (図5)。接続が終わったらケーブルを海底へ沈め、これで修理工事は終る (図6)。

(2) 敷設作業

ケーブルの敷設作業は船首ケーブルエンジンを使用し船尾に向ってケーブルを繰出す敷設方式を採用してい

る。まずケーブルは船首方向へ向い、ケーブルエンジンのドラムの上側から数回ドラムに巻きつけられ、ドラムの下側から船尾に向いケーブルトラフにみちびかれ、船尾張力計を通して船尾シュートから海へ繰出される。

太平洋地域の同軸海底ケーブルとケーブルシップの配置状況は下図のとおりである。



第3回国際船体構造会議に出席して

東京大学教授

吉 識 雅 夫

まえがき

1967年9月11日から15日にかけて、ノルウェーのオスロ市で第3回国際船体構造会議(The 3rd International Ship Structures Congress)が開催された。筆者は日本の代表として出席する機会が与えられたが、その会議の様相について大要を述べて見たい。会議は常任理事会(Standing Committee)と技術委員会(Technical Committee)とからなっているが、技術委員会のくわしい内容については、それぞれの専門の方からいろいろの機会に報告があると思われるので、それらの詳細には触れないこととする。

第3回会議の構成

第3回会議には前記のとおり常任理事会と技術委員会とがあるが常任理事会の構成は第1表に示すとおり、ノルウェーのMr. Abrahamsenを委員長として10名からなっている。これはこの船体構造会議の規約(Guiding Rule)に従って、開催国から選ばれた委員が委員長となって会議を運営したのである。

本大会における技術委員会の構成は同じく第1表に示してあるとおりである。表には委員会の番号と名称、委員長の名前と日本の代表委員名を掲げておいた。なお今回は表中に*印を附した以外の委員は会議に出席し、それぞれの分野で大いに活躍されたのである。

この国際会議の運営方法は、普通の国際会議とはかなり趣を異にしている。学術上の国際会議は各個人が研究を行なった論文を持って行きそれを会議の席上で読み上げて発表するという形式が多いが、本会議では、それぞれの委員会ごとに、前回の会議から今回の会議に至る3カ年の間の、世界各国で発表された論文を整理して、その分野における研究の発展状況をまとめ、さらに将来研究を要する問題点を提示した報告

註* 希望者の方は下記へ照会されたい。値段はN. Crs350の予定。

Mr. Magne Løtveit
The Secretary of the I. S. S. C. 1967.
Det Norske Veritas
P. O. Box 6060, Oslo-6, Norway

を提出する。会議ではあらかじめ配布されている各委員会の報告につき討議を行なうという形式で行なわれる。日本からはそれぞれの委員を通じて各委員長に日本の研究状況の報告が送られ、それが委員長報告の中に取上げられ、それぞれ相当な部分を占めているのである。

これらの各技術委員会の報告と、会議の席上での討議の様相は一括して印刷されて、Proceedingsとして一般の希望者にも頒布される予定である*。

会議の日程等

第3回船体構造会議は前記のとおり、9月11日から15日までの5日間にわたって Norske Veritas の新しい事務所の Veritas Houseで行なわれ、17カ国の代表約100

第1表 第3回 I. S. S. C. の構成

Standing Committee

Chairman	Mr. Abrahamsen
Member	Mr. Bennet (Sweden)
	Mr. Blanc (France)
	Prof. Conn (U.K.)
	Mr. de Does (Netherlands)
	Prof. Metzmeier (Germany)
	Prof. Schade (U.S.A.)
	Prof. Spinelli (Italy)
	Prof. Yoshiki (Japan)
ex. officio Secretary	Prof. Jaeger (Netherlands)
	Mr. Løtveit

Technical Committees.

Committee	Number and Duty	Chairman	Japanese Member
1.	Environmental Conditions	Dr. Hogben	Dr. Yamanouchi*
2b-1	Wave Loads, Model and Theory	Prof. Gerritsma	Prof. Fukuda
2b-2	Wave Loads, Full Scale Statistical	Mr. Jourdain	Prof. Takahashi
3a	Stress Distribution in Main Hull Structure including Superstructures	Prof. Schade	Prof. Yagi
3b	Stiffened Panels in 3-Dimensional Structures	Mr. Clarkson	Dr. Ando
3d	Discontinuities and Fracture Mechanics	Mr. Vasta	Prof. Kanazawa Dr. Akita
3c	Plastic and Limit Design	Dr. Akita	Dr. Akita Prof. Fujita Dr. Yamaguchi*
4.	Slamming and Impact	Prof. Metzmeier	Mr. Nagai
6.	Experimental Apparatus	Dr. Johnson	Prof. Takahashi
8.	Material other than Steel	Mr. de Does	Prof. Terazawa Prof. Takehana*
9.	Vibration	Dr. Kuo	Prof. Kumai* Dr. Hirowatari
10.	Design Procedure	Prof. Caldwell	Dr. Masuda
11.	Numerical Method	Dr. Yuille	

Note : Japanese members marked * could not attend the meeting

名が出席した。最も大勢出席したのはアメリカの20名で、以下イギリスの15名、オランダ、日本の12名等である。

第1日の11日は朝9:00から10:00までが登録で、10:00から12:00まで常任理事会があり、12:00から13:00まで各技術委員会がいっせいに開かれ、委員長報告について委員会として種々論議された。13:00から14:00までの間に昼食をとり、各技術委員会は午後も引続き行なわれた。夕方4時から6時の間にオスロの市役所で市長の招待カクテルパーティがあり、宴後2班に分れて市役所庁舎の主な室の見学が行なわれた。

第2日の12日からは正式の会議で、9:00に委員長 Abrahamsen の開会の辞があり、その席上この3年の間に死去された Dr. Vedeler, Mr. Murrey への黙禱を捧げ、Dr. Vedeler の胸像の除幕が行なわれた。引続いて9:15から Prof. J. F. C. Conn (英) が議長席について、Comm. 1 Environmental Conditions, Comm. 2b-I Wave Loads, Model and Theory, Comm. 2b-II Wave Loads, Full Scale Statistical の順序で各45分ずつ討議が行なわれた。討議の様子はまず報告書についての委員長の簡単な紹介があり、予め提出されている書面討論およびその場で申し出る口頭討論が行なわれ、委員長の返事ならびに結びの言葉というように行なわれた。討論者の多い時は時間の都合で口頭討論の提出のみに制限されることもある。いずれにしても時間は非常に厳重に守られ、与えられた時間(通常3~5分)を経過すると直ちにベルがなり、やめさせられるというように行なわれた。討論者の少ない報告の場合は委員長にかんりの時間が与えられた。

このあと11:50からは議長が Prof. H. A. Schade (アメリカ) に代り、Comm. 4 Slamming and Impact, Comm. 3a Stress Distribution in Main Hull Structure, including Superstructure, Comm. 3b Stiffened Panels in 3-Dimensional Structures の討議が同様に行なわれた。15:40からは再び議長が変り Prof. H. E. Jaeger (オランダ) となって、Comm. 6 Experimental Apparatus, Comm. 11 Numerical Methods の討議が行なわれて17:15頃第2日の予定を終り散会した。この間午前と午後各1回約20分間の休憩があり、12:45から13:45までは昼食の休みをとった。

第3日の13日は9:00から Prof. Jaeger の議長のもとに、Comm. 9 Vibrations, Comm. 3d Discontinuities and Fracture Mechanics の討議があり、11:00からは Prof. M. Yoshiki (日本) が議長となり Comm. 8 の Material other than Steel, Comm. 3e Plastic and Limit Design, Comm. 10 Design Procedure の討議

が行なわれ、14:30に全技術委員会の報告についての討議を終えたのである。この間午前の約25分の休憩と、約1時間の昼休みは前回同様である。このあと約30分の休みの後各技術委員会が開かれ、今後の委員会の活動方針について討議が行なわれた。この日の夜は19:30からノルウェー船主協会主催のディナーパーティがあり、会議出席者全員が招待された。筆者は次回開催国の代表として協会会長に次いでテーブル・スピーチをする光栄が与えられた。このあと Mr. Abrahamsen, Prof. Jaeger のスピーチがあって、盛会を極めて夜10時頃散会した。

第4日の14日は9:00から10:30の間に常任理事会と技術委員会委員長の合同会議があり、技術委員会の将来の活動、委員長の人選その他についての委員会側の意見を聞いて、30分間の休憩後は一方で常任理事会を、他方では連合部会(Group Meeting)が行なわれた。連合部会の目的は関連する技術委員会の間で、関連する事項についての討議を行ない、各委員会の範囲の調整、技術的問題点の検討などを行なうものである。連合部会としては、今回はつぎの三つが行なわれた。すなわち第一の部会は荷重関係で Comm. 1, Comm. 2b-I, Comm. 2b-II および Comm. 4 が含まれ、議長は Prof. E. V. Lewis であった。第2の部会は応力関係で Comm. 3a, Comm. 3b, Comm. 3d, Comm. 3e, Comm. 8 および Comm. 10 を含み、Prof. E. Steneroth が議長をつとめた。Comm. 6 および Comm. 9 が第3の部会で Dr. C. kuo が議長となって行なわれた。

昼食後14:00から15:00まで Mr. Abrahamsen の司会のもとに総会(Plenary Session)が行なわれ、新しい3カ年の技術委員会およびその委員長および委員の決定、その他常任理事会決定事項の報告などがあり、Mr. Abrahamsen の閉会の辞と、Prof. Conn の Mr. Abrahamsen および NV の関係者に対する謝辞があって一応公式の会合は終了したのである。このあと約30分の休憩後15:30より約1時間常任理事会があり、一方では新しい技術委員会の委員の打合せが行なわれた。

翌15日は9:00に市役所前の広場に集合して、3班に分れ Tyrifjord, 海洋博物館, NV 研究室等の見学と旅行に出発し、夕刻帰着して今回の第3回国際船体構造会議は全く幕を閉じたのである。

なおこの会議はすべて質素にして開催国の負担をできるだけ少なくすることを趣旨とし、会期も3日間としているが、議事の都合上第1日を非公式の会合日として技術委員会等を開くことにしているのである。また出席の代表は一國からは原則として5名以内とし、総数を150名以内とすることにしている。これも全く上記と同じ趣

旨によるものである。

常任理事会

常任理事会は会議の運営に関することを扱うものであり、今回の会期中には上記日程のところで示したとおり11日1回と14日に2回合計3回開催された。それらの会議の様子は大体つぎのとおりである。この他に技術委員会委員長との合同会議があったこともすでに述べた。

この会議はすべて Mr. Abrahamsen が議長として行なわれた。最初に議事予定の配布があり、それを承認の後に議事にはいるのである。第1の問題は前委員長の Dr. Vedeler の死去に伴う後任の人事についての事後承認があり、これは規約による当然の措置として承認された。次いで今回の会議の日程の承認で、提示された原案に対し、極く一部の訂正の上、議長の選定とともに承認された。なお各委員会の報告の方法について種々議論があったが、結局日程の項に述べたような形式に決められたのである。

つぎの議題は次回1970年の開催国の件で、一応アメリカ、日本、イタリーが候補になったが、アメリカ、イタリーが辞退したので、簡単に満場一致で日本に決められた。イタリーは1973年の開催を申出たが、これは決定し

第2表 第4回 I. S. S. C. の新構成

Standing Committee

Chairman	Prof. Yoshiki
Members	Mr. Bennet (Sweden) Mr. Blanc (France) Prof. Caldwell (U.K.) Mr. de Does (Netherlands) Mr. Løtveit (Norway) Prof. Metzmeier (Germany) Prof. Spinelli (Italy) Mr. Vasta (U.S.A.)
ex. officio Secretary	Mr. Abrahamsen (Norway) Prof. Kanazawa

Technical Committee

Number and Name of Committee.	Chairman	Japanese Member
1. Environmental Condition	Dr. Hogben	Dr. Yamanouchi
2. Wave Load, Fundamental Hydrodynamics	Prof. Gerritsma	Prof. Fukuda
3. Wave Load, Statistic and Full Scale Correlation	Mr. Bennet	Prof. Takahashi
4. Stress Distribution in Main Hull	Dr. Schultz	Prof. Yagi Prof. Yamamoto
5. Local Structures	Mr. Clarkson	Dr. Ando Prof. Yamakoshi
6. Plastic Analysis	Dr. Akita	Prof. Fujita Dr. Yamaguchi
7. Vibration	Dr. Hirowatari	Prof. Kumai
8. Slamming	Mr. Abramson	Mr. Nagai
9. Numerical Method	Mr. Moe	Prof. Kawai
10. Design Procedure	Prof. Caldwell	Dr. Masuda
11. Fatigue and Brittle Fracture	Mr. Nibbering	Prof. Kanazawa
12. Material other than Steel	Mr. Little	Prof. Takehana Prof. Terazawa

ないこととなった。つぎに規約による常任理事の交代の件が議題にのせられた。規約では連続3期を超えて理事となることは禁じられており、イギリスの Prof. Conn, アメリカの Prof. Schade と日本の Prof. Yoshiki がそれに該当するので、その後任の選定があった。Prof. Conn の代りには Prof. Caldwell が、Prof. Schade の代りには多少の論議のあと Mr. Vasta に決められた。筆者の後任の件は、日本で開催する以上交替するわけにはいかないだろうとの提案があり、多少の論議があったが、特例として残留することになった。以上で第4回1970年の会議は日本で開催することが決まり、常任理事会の構成は第2表に示すとおりになった。

14日の会議の主な議題は新しい技術委員会の編成で、これは Mr. Abrahamsen の原案を略々了承し、委員長、委員の案を決定した。これは14日の総会で多少の修正が行なわれたが、大綱が原案どおり決定されたのである。その結果を第2表に示す。

この他の議題としては1人の代表は一つの技術委員会のみにするという規約の変更が行なわれた。従来は1人で二つの委員会の委員となり得たのである。

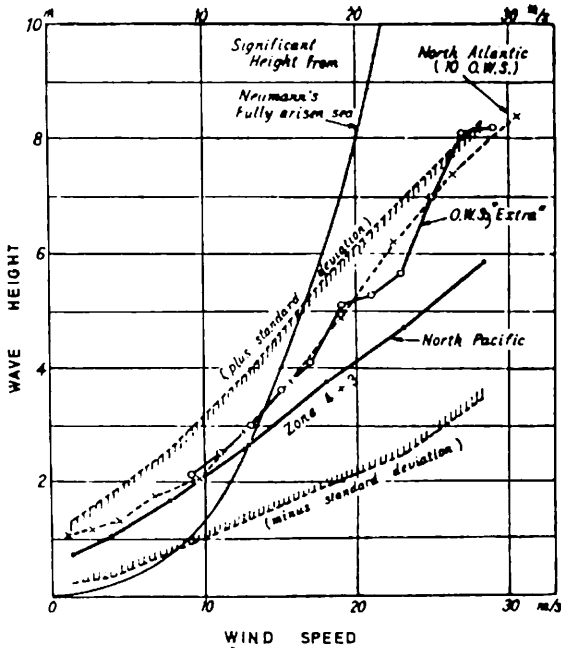
14日のあとの委員会では、海象、気象の調査に関する IMCO からの協力の申入れ、記号統一の問題など他の団体からの申入れ事項の処理などが議せられた。特に会議の規約にある各国代表者数制限の問題と、現実に20名も出席を許されていることに対することの討論があったが、本件はいろいろ利害のあるところで、結局総数150名以内で主催国の決定にゆだねられることになった。なお開発途上国については代表選定に多少の考慮が要するだろうとの発言も行なわれた。次回日本開催においても慎重に決める要のある問題と思われる。

技術委員会の概要

Comm. 1 Environmental Conditions

この委員会は船が航海する際に遭遇するであろう海象、気象状況について調べ、船体の強度設計に資することを目的としており、その報告は国際協力、波浪の観測、波浪の計測、波浪スペクトラムおよび波浪の予測、波の変化状況、波浪の極値、等の章から成っており、約100の文献を参照している。

海象、気象のうち船体強度に直接関係するのは波浪の問題であるが、これらの観測には国際的協力が必要であり、それらの機関としては



第1図 Average Wave Height for Wind Velocity

第4表 Frequency of "High" and "Very High" Waves in Each Season and in the Year in ㊦ (from-Walden)

Weather Ship	Season	'High Waves'		'Very High' Waves	
		% to all Observations by that Ship	% to the Observations in that Season	% to all Observations by that Ship	% to the Observations in that Season
A	Winter	4.7%	0.17%	19.1%	0.68%
	Spring	2.8	0.00	11.5	0.02
	Summer	0.4	-	1.9	-
	Autumn	2.9	0.15	11.8	0.61
	Year	10.8	0.32	-	-
B	Winter	4.1%	0.16%	16.8%	0.67%
	Spring	3.0	0.02	11.8	-
	Summer	0.4	0.01	1.5	0.06
	Autumn	3.6	-	14.5	-
	Year	11.1	0.17	-	-
C	Winter	5.8%	0.08%	23.7%	0.31%
	Spring	2.4	0.02	9.6	0.06
	Summer	0.4	-	1.3	-
	Autumn	3.1	0.02	12.4	0.08
	Year	11.9	0.12	-	-
D	Winter	4.9%	0.12%	20.0%	0.49%
	Spring	2.6	0.02	10.2	0.09
	Summer	0.4	0.01	2.1	0.04
	Autumn	2.4	0.01	9.5	0.04
	Year	10.3	0.16	-	-
E	Winter	1.7%	-	6.9%	-
	Spring	1.1	-	4.4	-
	Summer	0.0	0.00	0.1	0.03
	Autumn	0.6	-	2.4	-
	Year	3.4	0.00	-	-
I	Winter	6.1%	0.11%	26.1%	0.49%
	Spring	3.7	0.07	13.8	0.30
	Summer	0.8	-	3.4	-
	Autumn	4.9	0.03	19.0	0.13
	Year	15.5	0.21	-	-
J	Winter	5.0%	0.13%	19.9%	0.54%
	Spring	2.3	0.00	9.3	0.02
	Summer	1.0	0.04	3.9	0.18
	Autumn	4.0	0.11	16.2	0.45
	Year	12.3	0.28	-	-
K	Winter	4.2%	0.19%	17.1%	0.80%
	Spring	1.5	0.03	6.2	0.11
	Summer	0.2	-	1.0	-
	Autumn	1.6	0.01	6.2	0.02
	Year	7.5	0.23	-	-
M	Winter	1.1%	-	4.5%	-
	Spring	0.0	0.1	0.1	-
	Summer	0.0	-	0.1	-
	Autumn	1.0	-	3.9	-
	Year	2.1	-	-	-

United Nations(国際連合)の中の一機関である World Meteorological Organization (WMO) のうちの Commission for Maritime Meteorology (CMM) が6隻の定点観測船を出して月ごとの波の方向, 周期, 波高などの報告を行なっている。また UNESCO (国連, 教育, 科学, 文化機構) の中の Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) は大洋に関する科学研究の推進を行ない, Intergovernmental Maritime Consultative Organization (IMCO) の協力などについても記されている。

波浪の観測は上記 WMO の CMM による観測船の観測資料の他, 一般商船からの波の報告も集計されてい

第3表 Famous Extreme Waves Reported

Reporter	Date	Place	Height	Length	Period Sec	Wind	Remarks
Cornish	1910 17/1 Dec	Bay of Biscay	13 m 12 m	107 310 m	13.5	23 m/s	Vel. of Propagation: 21 m/s
Larish		Atlantic Ocean	10.11	130			
		Antarctic	10.12	160			
			12 14	220 240 220 250			
Scoreby	1850		13 m	130 m			
Whitemarsh (U.S.S. Ramapo)	1933 Feb	Manila San Diego	112.30 (34m)			68 kt	encountered

第5表 Examples of Extreme Waves Observed in North Pacific Ocean by Japanese Freighters in Winter, 1963

Ship	Date & Time (GMT)	Location	Wind			Waves		
			Dir: deg.	Speed kt	Press mb	Dir: deg.	Period sec	Height m
Kushima-Maru (Iino Line)	1963, Jan. 12, 0600	{ 33.4 N 175.9 E	300	42	987	300	11 13	12
Okitsu-Maru (NYK Line)	1963, Jan. 20, 0000	{ 33.5 N 155.9 E	280	32	952 (was 910 3 Hours before)	280	11 13	15
Meihozan-Maru (Meiji Line)	1963, Feb. 11, 0600	{ 40.5 N 164.2 E	280	36	910	280	15 17	15
		{ 40.4 N 165.2 E	280	36	920	280	15 17	15

第6表 The State of the Sea Observed by the Main Squadron in the Typhoon Area, Sept, 26, 1935

Name of ship	Time (135th meridian civil time)	Highest Waves				Steepness H/L (computed)
		Height H (meters)	Wave length L (meters)	Wave velocity c (m/sec)	Period T (second)	
Hosho	1215	10				
Mikuma	1250	8	180	14.3	13.0	1/23
Hoosho	1400	14				
Hosho	1420	18				
Haguro	1418	15	About 350			1/23
Mikuma	1445	10	200	14.3	13.3	1/20
Amagiri	1458	25	300			1/12
Asakaso	1500	> 15	200~300 (estimated)			1/13~1/20
Nachi	1500	13~14	120	9	9	1/9
Tsurumi	1500	> 10	About 200			1/20
Nake	1522	14 (pyramidal)				
Susaki	1540	20~30	150			1/8 ~ 1/5
Nachi	1550	13~14	About 120	About 8	About 9	1/9

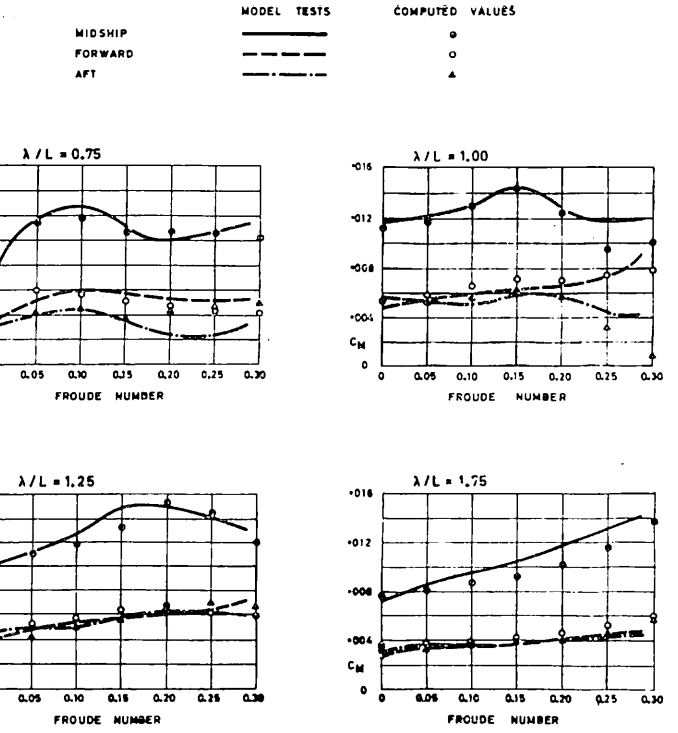
る。その資料は季節ごとに集計されている。波の高さ、周期、方向、風速などが区域ごとに報告されている。西独、香港、インド、日本、オランダ、南アフリカ、英国、アメリカ、ソ連がそれぞれ受持ちの区域を定めて資料に出しているのである。これらの観測で非常に多くのデータが集められているが、観測船によるものとは、多少値に差があることが報告されている。これは目測による観測のむずかしさに起因するものである。観測船用の計器についても加速度計を積んだブイによる方法とか、海中に沈めて圧力変動による方法だとか種々の考案が紹介されている。

以上の観測値は風速との関係、季節との関係、観測地域との関係などいろいろの観点からまとめられているが、それらの一例を第1図、第3～6表に示す。これらの観測値の最大の波高は、1961年9月12日北大西洋の北緯52°30' 西経20°0'の地点で測られた20.5mである。

この他 Pierson-Moskowitz の方法により理論

第7表 Comparison of Predicted and Recorded Bending Moments

Nature of BENDING MOMENT	Cargo-Liner LUKUGA F=0.15 L=198m B=30.7m Modulus 802		Cargo-Liner JORDAENS F=0.15 L=148m B=20.1m Modulus 753		Ore-Carrier MINERAL SERAING F=0.1 L=278m B=32m Modulus 2584	
	full-load C _D =0.70 d=8.8	medium C _D =0.62 d=7.1	full-load C _D =0.68 d=8.5	ballast C _D =0.78 d=7.5	full-load C _D =0.80 d=11.7	
Skill water: Hogging moment, tm	38 000	41 850	42 000	70 000	-	-
Sagging moment, tm	-	-	-	-	107 500	-
Effective wave height, m H ₀ = L/20	8.80	7.30	7.30	10.90	10.90	
Total bending moment, tm	77 800	98 000	102 000	615 000	636 000	
Effective wave height, ft H ₀ = 1/2	23.23	24.08	24.08	29.41	29.41	
Total bending moment, tm	80 900	98 500	102 500	507 000	522 500	
MURRAY-Lloyds 1888	H ₀ = 80 L ^{1/3} (C _D = 0.3) 10 ⁻⁵					
Effective wave height, ft	21.72	21.74	22.78	27.90	28.45	
Total bending moment, tm M ₁₀ = 0.001475 (C _D - 0.075) H ₀ B L ²	244 200	267 000	308 000	1 560 000	1 625 200	
	75 800	89 000	99 000	480 000	506 000	
Hogging moment, tm M _H = 55.5 (16 C _D - 0.48) L B ² 10 ⁻⁶	119 600	136 100	149 200	726 000	760 000	
	38 950	48 800	50 000	229 000	239 800	
Sagging moment, tm	79 950	87 300	99 200	497 000	520 200	
NORDENSTRÖM - Chalmers 1984	H ₀ = 0.15 L ^{1/3} (C _D - 0.1) 10 ⁻⁵					
Hogging: Effective wave height, m	7.52	7.36	7.57	10.05	10.34	
Bending moment, tm M _H = 0.00448 (C _D - 0.1) L B ² 10 ⁻⁶	38 000	43 350	45 900	261 000	276 200	
Sagging: Effective wave height, m	7.02	7.13	7.20	8.68	8.78	
Bending moment, tm M _S = 0.00307 (C _D - 0.22) L B ² 10 ⁻⁶	41 800	52 600	53 850	285 000	271 500	
FULL SCALE EXPERIMENTS						
Total wave bending moment, tm: measured in H _{1/3} = 0m, T = 10.5 sec			72 300	-	341 000	
calculated in waves H _{1/3} = 18m, T = 14 sec	72 000	108 500	107 000	456 000	532 000	
	-	-	-	578 000	581 000	
Maximum whipping stress, kg/cm ²	-	2.0	3.6	5.7	2.9	



第2図 Comparison of Computed and Measured Bending Moments in Regular Waves

第8表 Review of Full Scale Measurement Carried out Since Last Report

Country	Ship	Reference	Summary of Trials
Belgium	M. V. "Jordaens" Ore carrier "Mineral Seraing"	[12]	(Short term trials, recording apparatus). Work in hand - d°
Canada (Great Lakes) (N Atlantic)	"Sageway" "Ontario Power"	[22]	(Short and long term trials - Automatic sampling system).
	Naval ships	[6], [7]	(Short and long term trials, counting apparatus).
France	One passenger liner Two tankers	Unpublished	Mainly long term trials, occasionally short term ones - counting apparatus
	Train Ferries "Sorachi-Mar" and "Hiyama-Mar"	[14]	(Short term trials, counting and recording apparatus)
	12 cargo-liners (all about 12,000 t.d.w.)	[13]	Short and long term trials, counting apparatus
Japan	Cargo-liners (12,000 t.d.w.) Cargo-liner "Seattle-Mar"	[15] [16]	(Short term trials, recording apparatus).
	Super-Tankers "Tokyo-Mar" (150,000 t.d.w.) and "Arabia-Mar" (60,500 t.d.w.)	In progress	(Short term trials, counting and recording apparatus)
Norway	Three tankers	Unpublished	(Long term sampling by recording).
	18,000 t.d.w. tanker		(Short term trials, manoeuvre, digital recording).
U. K.	370' cargo ship	Results not yet published	(Short and long term trials, counting and digital recording).
	Warships	[18]	Ship motion.
	S. S. "Wolverine State" and "Hoosier State"	[2], [19]	(Short and long term trials - recording apparatus).
U. S. A.	"Moore Mac Scan" "California Bear"	Results not yet published	
Great Lakes	"Edward L. Ryerson"	[21]	(Short and long term trials - recording apparatus).

的に高波を推定する方法、曲げモーメント応答函数なども記述されている。討議の席ではアメリカ、カナダなどの観測の紹介などがあったが、温度の測定も同時に行なうべきであるなどの発言もあった。この委員会としては風力と波の関係、さらには波による曲げモーメントの推定、長期の予測、異常値の推定などの問題をつきつめる必要がある。

Comm. 2b-I Wave Loads, Models and Theory

この委員会は波浪によって生ずる曲げモーメントなどの外力を模型実験および理論計算によって求める問題を扱い、報告は、波浪荷重を求める模型実験、理論計算と模型実験の比較、波浪荷重の長期予測等からなっている。

この分野は最近の発展が特に著しい部門で、Strip 法による波浪曲げモーメントの計算法が Vossers, 田才, 福田等多くの研究者により発表されており、その精度も良く、模型実験とも良く一致するようになっている。その一例を第 2 図に示す。長期的にわたる波浪曲げモーメントの予測についても、模型実験または福田の方法などで求めた曲げモーメント応答函数を基にして、有効波高値の統計値などから求めることが述べられている。この方面では Lewis, Abramson などの研究が紹介されている。波浪荷重の計算をより精度を上げるためには減衰の影響などを入れるとか、船型を Lewis form よりもっと実際に近いものを使用することで目的が達せられるなどの討論が行なわれた。また三次元計算を電子計算機の利用により行なうことが将来の問題として考えられるなどの発言もあった。

Comm. 2b-II Wave Loads, Full Scale Statistical

この委員会は実船実験による波浪荷重の計測および長期予測の問題を扱い、報告には実船実験の目的、実験方法、短期間計測、長期間計測、異常値の推定、応力および曲げモーメント等の他に附録 6 を附している。

従来の各種の方法による曲げモーメントの推定値と実測値との比較の一例を第 7 表に、前回の報告以後に行なわれた実船実験のリストを第 8 表に示す。この他附録として不規則波に対する曲げモーメント推定法の Pierson-Moskowitz 方法、Rayleigh 分布を仮定したときのピークの回数 100 回から 1,000 回に対応する最大曲げモーメントの推定値と実船計測との比較例なども附録として記述されている。

この委員会の報告に対しては、各種の観測値の紹介、Nordenström による長期計測と短期計測との関係などの紹介があり、資料としてはできるだけ費用の安い方法で統計的に集めること、最もはげしい状態で船体中央の

みでなく船の高さに沿っての曲げモーメント分布を求めること、長期予測と設計応力との関係、模型実験または理論との相関性などの問題を今後さらに詳しく研究する要が述べられた。

この委員会は第 2 回の会議において Comm. 2b として 2b-I, 2b-II を一つとすることに決められたのであるが、その後実施の上で二つの委員会に分散されたものである。

Comm. 3a Stress Distribution in Main Hull Structure including Superstructure

この委員会の報告は最近の研究の展望と将来の研究に対する要望の 2 章で、文献約 50 をあげている。報告は比較的簡単であるが、船体梁の応力分布を扱う委員会であり、その中には Schade の箱型梁の実験、Schultz の座屈ならびに初期撓みと応力分布の関係、Röhl の大型開口があるときの応力分布の実験、上部構造の応力分布など興味ある研究の要約が記述されている。

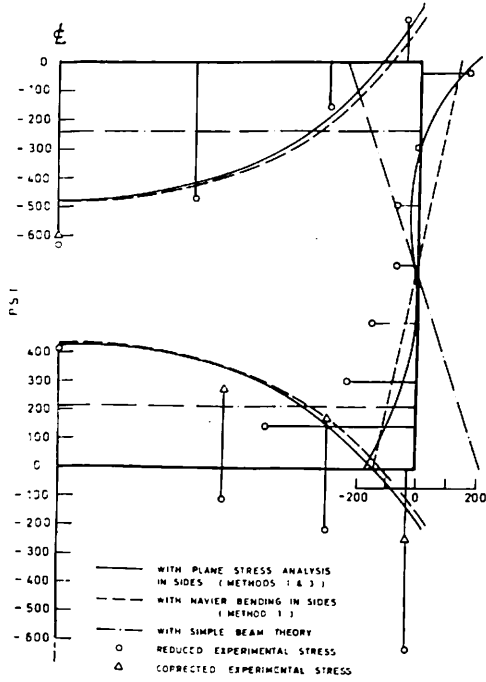
Schade の実験は長さ 42 呎の縦通肋骨式の箱型梁をいくつかに分割されたゴムの袋で支え、その圧力を袋ごとに任意に変えて曲げモーメントを与えたところ、中央断面の応力分布が、普通の梁理論とは非常に異なる結果となったことが報告されている。その一例を第 3 図、第 4 図に示す。開口の実験は縦通隔壁 1 と横隔壁 1 で分けられた 4 個の開口を漸次切り開いて大きくして実験を行なったもので、縦通隔壁のあるところの甲板は応力を充分受持つことが示されている。また上部構造の応力分布は従来の Two Beam Theory が良く合うことを示している。(第 5 図、第 6 図参照)

Comm. 3b Stiffened Panels in 3-Dimensional Structure

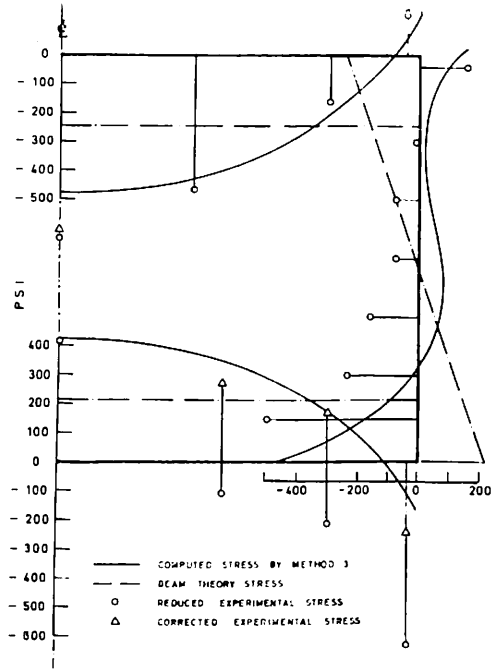
この委員会の報告はパネル変形の影響、三次元的構造の弾性解析、横荷重を受けるときの座屈、船底および甲板の強度、隔壁の強度、最適設計などからなっていて、100 を超える文献をあげている。個々の研究としては特にあげるものはないが、将来の研究課題として、縦強度と横強度の相関を含んで防撓構造の応力計算のプログラミングの開発、横荷重および軸荷重を受けるときの座屈および座屈後の問題、最適設計(重量極小または費用極小の設計)、建造時の変形量の統計的検査などがあげられている。

Comm. 3d Discontinuities and Fracture Mechanics

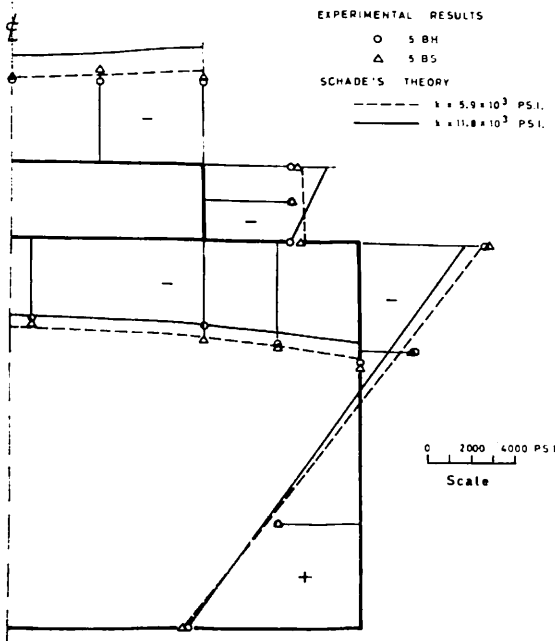
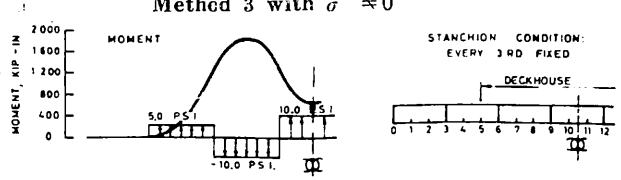
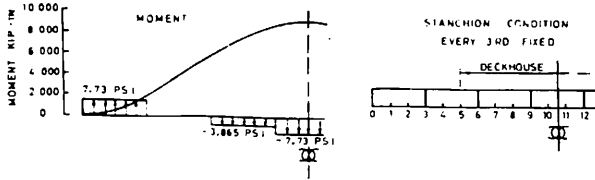
この委員会は低サイクル疲労、脆性破壊、応力集中など構造の不連続部におこる種々の問題、高張力鋼の応用と溶接の問題など広い範囲の問題を扱うことになっている。報告もこの線に沿って作られており、100 余り文献



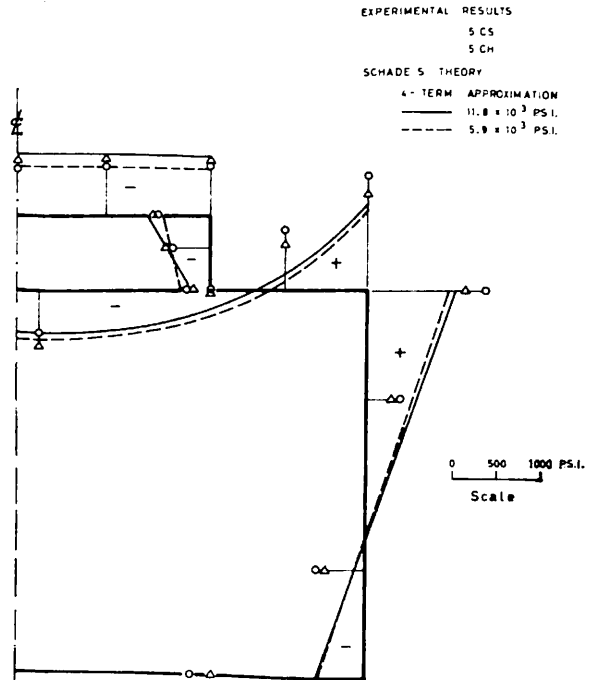
第3図 Longl. Stress at Section A



第4図 Longl. Stress at Sec. A Computation by Method 3 with $\sigma \approx 0$



第5図 Longl. Stress at Midlength of Deckhouse



第6図 (第5図と同じ)

をリストしている。

この報告には低サイクル疲労について生ずる hysteresis のエネルギーから疲労を予知する Stowell, Bennet and Pohler の方法が紹介されており、一方では Mason の疲労曲線の簡易推定法、破壊応力と極限強さとの関係なども述べられている。

脆性破壊については日本の研究が高く評価されることが委員長 Vasta から述べられ、さらに高張力鋼の有利性、疲労破壊は応力集中部溶接などから発生するが、亀裂発生後拡大の遅いものと早いものがあること、脆性亀裂の停止の問題は、試験体の持つエネルギーの大きさ、すなわち試験体の大きさが大きな影響を持つことなどを指摘した。金沢は日本の脆性亀裂停止の研究を紹介した。

Comm. 3e Plastic and Limit Design

塑性設計および極限設計といわれる方法の船体構造への応用を扱い、報告は縦強度の終極強さ、隔壁の極限設計、局部構造への応用、二脚マストの塑性設計などからなり、イギリス、日本、アメリカの文献の展望なども含んでいる。水圧と軸圧力を受ける防撓板に対する応用例、ガーダーウェブに軽目孔がある場合の孔の大きさに対する許容値など日本の研究結果が記されている。この委員会に対しては船体梁の耐え得る最大の曲げモーメントを知り、それに対して安全率を如何にとるべきかが大切な問題である。船の場合3隻の駆逐艦の実験ではガーダーの座屈が最大曲げモーメントを与えているという Vasta の討論、藤田の穴のあいた板の座屈の研究紹介などがあった。

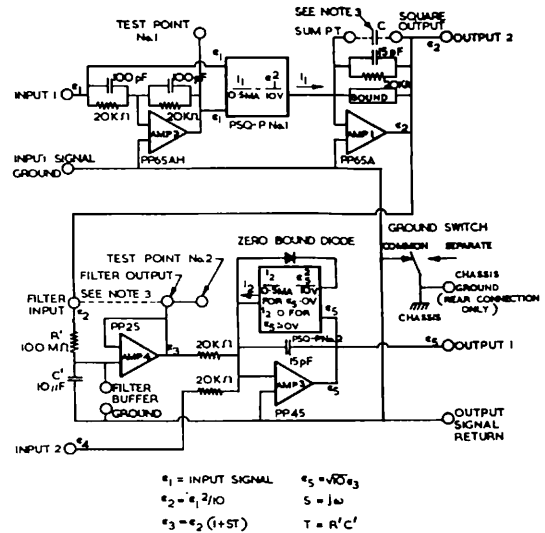
Comm. 4 Slamming and Impact

船底の水圧衝撃などを扱う委員会では、重大なスラミングで船底損傷は起こるが、横強度の損傷は起こらないこと、この衝撃による応力の持続時間は $1/10$ 秒以下であること、高張力鋼の衝撃強さに対する研究も行なわれていること、原子力船では衝点の問題も考える必要があることなどが委員長から報告された。

Nordenström から船級協会の立場からはスラミングについても長期の予測が必要なこと、Church からは越智の研究の紹介などがあった。特に防撓正方形板の水面落下衝撃の際の高速カメラによる連続撮影、宇宙用円筒容器の衝撃破壊の高速カメラの映画など興味深い発表があった。

Comm. 6 Experimental Apparatus

船体構造の研究に使われる計器について展望して、特に船の研究に使用する上の問題点などを明らかにするのが目的であるが、応力の最大値を記録するための簡単な

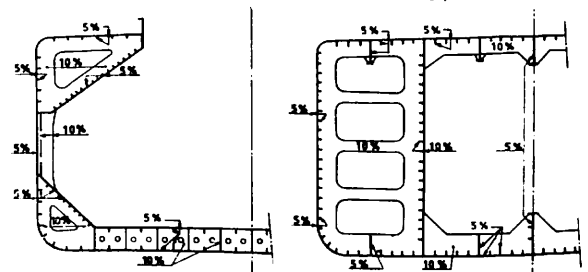


第7図 Block Diagram of RMS Computer

計器として Bureau Veritas のもの、N. C. R. E. のものなどの紹介があった。長期間の測定が必要であるが、得られた非常に多くの結果の整理のためには多大の労力を必要とするのが普通であるが、それらのデータを整理するもの、例えば自乗平均を直接求める計器の紹介(第7図参照)、半自動的の記録ならびに解析できる装置の紹介などが記述されている。また長期の使用のため、歪計の抵抗値の安定性の良いことが必要であることにも触れている。振動測定用の計器もこの委員会で扱っている。

Comm. 8 Material other than Steel

鋼以外のアルミニウム合金、可塑性材料の船体への応用について論じた委員会で、アルミニウム合金の利用についてはあまり広い使用は行なわれていないが、G. R. P. (ガラスで強化されたプラスチック) は長さ25m以下の船に用途が広いこと、また鋼船の塗装にも特殊なプラスチックが用いられて使用鋼材の寸法が5~10%軽減された実例(第8図参照)の報告などがある。G. R. P. の船はこの10年間に値段は約30%安くなったが、鋼、アルミニウムは30~40%高くなっていること、G. R. P. 船



第8図 Reduction in Scantlings Treated with an Approved System of Coating

第9表

Example of Chemicals Transported in Chemical Tankers; Corrosion Resistance of Various Types of Polyester Resin, Epoxy Resin and Literature sources. For a number of chemicals no or only incomplete data could be obtained.

(Derived from various handbooks, firm leaflets and literature sources. For a number of chemicals no or only incomplete data could be obtained.)

+ + resistant; ± questionable; - not recommended

Chemicals to be transported	Polyester resins			Epoxy resin	Polyurethane lining
	General purpose resin	Isophthalic acid resin	Bisphenol resin		
Acetone		-	-	+ ±	+ ±
Spent acid		-	-	+ ±	+ ±
Ammonia (aq.)		-	-	+ ±	+ (5%)
Benzene	-	-	-	+ ±	+ ±
Butanol	+ ±	+ ±	+ (up to 80°C)	-	+ ±
Butylacetate	+ ±	+ ±	+ (up to 30°C)	-	+ ±
Carbontetrachloride	-	-	-	-	+ ±
Caustic soda (48%)	-	-	-	-	+ ± (10% 4 weeks)
Chlorobenzene	+ ±	+ ±	+ ±	-	-
Naphthene acid	-	-	-	-	-
D-isobutylene	+ ±	+ ±	+ ±	-	-
Dimethylamine (40% aq. sol)	-	-	-	-	-
Dimethylformamide (tech.)	-	-	-	-	-
Dioctylphthalate	-	-	-	-	-
Ethanol	+ ±	+ ±	+ (up to 80°C)	+ ±	+ ±
Ethylacetate	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Ethylbenzene	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Ethylendichloride	-	-	-	-	-
Ethylenglycol	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Formic acid	-	-	-	-	-
Furfural	-	-	-	-	-
Furfurylalcohol	-	-	+ (5%) (up to 70°C) 5%	-	-
Glycerol	-	-	-	-	-
Hexane	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Methanol	+ ±	+ ±	+ (up to 60°C) (up to 30°C)	+ ±	+ ±
Methylethylketone	-	-	-	-	-
Methylmethacrylate (monomer)	-	-	-	-	-
Methylenechloride	-	-	-	-	-
Formic acid	-	-	-	-	-
Octanol	+ ±	+ ±	+ (up to 85%)	+ ±	+ ±
Orthoxylene	+ ±	+ ±	+ (up to 30°C)	+ ±	+ ±
Chloroparaffine	-	-	-	-	-
Perchloro-ethylene	-	-	+ (up to 30°C)	+ ±	+ ±
Phenol	-	-	-	-	-
Pine oils	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
N-propanol	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Propionic acid	-	-	-	-	-
Solvent naphtha	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Styrene (monomer)	+ ±	+ ±	+ (up to 70°C) 70%	+ ±	+ ±
Sulphuric acid	-	-	-	-	-
Synthetic latices (various grades)	-	-	-	+ (30%)	-
Talloil fatty acids	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Toluene	-	-	+ (up to 30°C)	+ ±	+ ±
Trichloro-ethylene	-	-	-	-	-
Turpentine (gum and distilled)	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Vinylacetate (monomer)	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Xylene	+ ±	+ ±	+ (up to 30°C)	+ ±	+ ±
Various vegetable oils	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±	+ ±
Sulphite	-	-	-	-	-

の維持費は鋼船に比し以外に少なく約1/5位であることなどが述べられている。また特殊の化学薬品の運搬にはポリマーの適当な種類の使用が適していることが表で示されている。(第9表参照)なお G.R.P. 船の船価を下げるために必要な研究課題などにも触れている。

Comm. 9 Vibrations

振動の委員会の報告は、実船計測の部と理論の部に分けて非常に大部のもので200を超える文献がリストされている。

振動の許容限界の問題も論じており、特に継続時間によって限界値を変えるべきであることを指摘している。(第9図、第10図)また種々の著者によって与えられた人体の感覚による限界曲線の例を第11図、第12図に示す。

Comm. 10 Design Procedure

この報告は構造設計の一般論、安全率とその必要性、統計的手法、現在用いられている方法の展望などの項を含んでいる。構造物の設計に当たっては従来の実船の経験を基にして改良していく経験的手法と、構造物に影響を及ぼす因子をできるだけ正確に取り入れ、一方材料の性質を究めて、計算により決める理論的手法との二つが

あるが、現在の傾向は漸次後者の手法を取入れる方向に向っていると述べている。

合理的な設計を行なうための手段としては、まず設計すべき船の条件を定めて使用材料を決める。この際材料の性質を知っていることが必要である。つぎに荷重を定め、構造寸法を定めるための基準を決める。例えば使用応力あるいは、安全率等を決める。つぎに構造の準備的な設計を行ない、荷重に対する応力分布を計算する。これを上記の基準と比較して必要な修正を行なう。最小重量または最小価格となるように構造を変更して計算を行なう。これらから最良設計が求められると、さらに最初に戻って条件を変えて同様に行ない、それらの結果を勘案して最終の最良設計を得る。これに必要な腐食予備厚を加える。この一連の操作によると述べている。

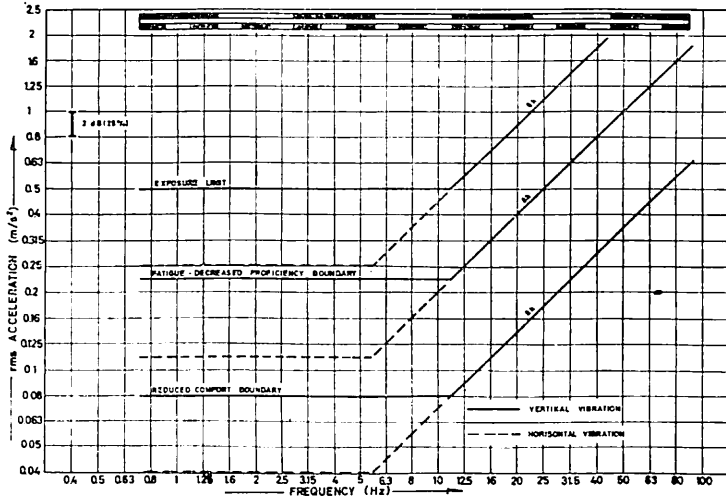
また安全率の必要性については、まず損傷 (Damage) と、破壊 (Collapse) とをつぎのように決めてその上で論じている。すなわち損傷とは局部的の降伏による過大な永久変形、座屈、疲労または局部的な脆化による亀裂などであり、破壊はこれが起こると最早荷重を負担し得なくなり機能を失う。機能の喪失は疲労亀裂の成長とか降伏域の拡大など徐々に進行するものと、脆性亀裂、塑性座屈などのように急激に起こるものがある。各構造部材についての損傷および破壊の定義を第10表に示す。

現在における構造設計の展望では A. B. S., N. V., B. V., N. K., および U. S. S. R. の各船級協会の方法を要領良く取組んである。その一部の例として、A. B. S. の板材に対する基準を第11表に示す。

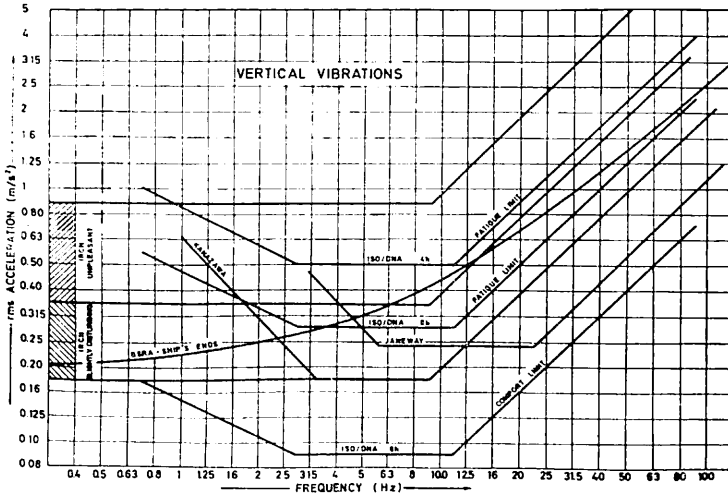
この委員会の使命とする合理的な設計ができるためには、本会議の各委員会の結果を総合して行なうべきもので、構造物に対し、与えられた荷重に対していかに余裕を与えるか、安全率をいかにすべきかが一番の問題であることが討論された。



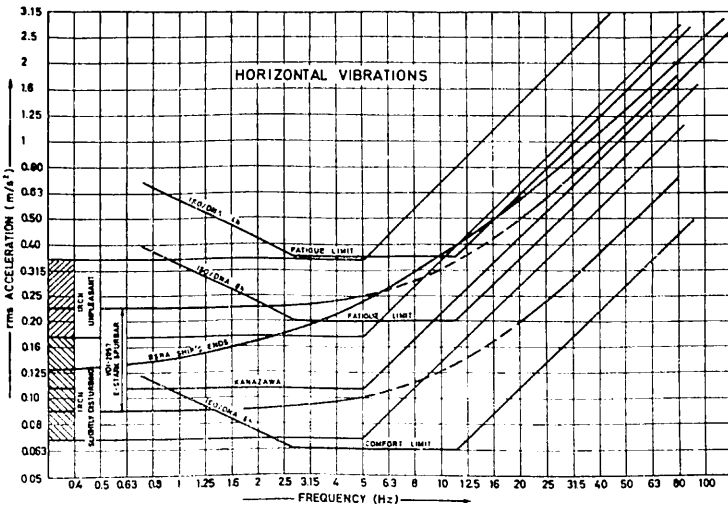
At the 3rd I.S.S.C., Sept, 11, 1967
左より Mr. Blanc, Prof. Schade, Mr. Abrahamsen, Prof. Yoshiki



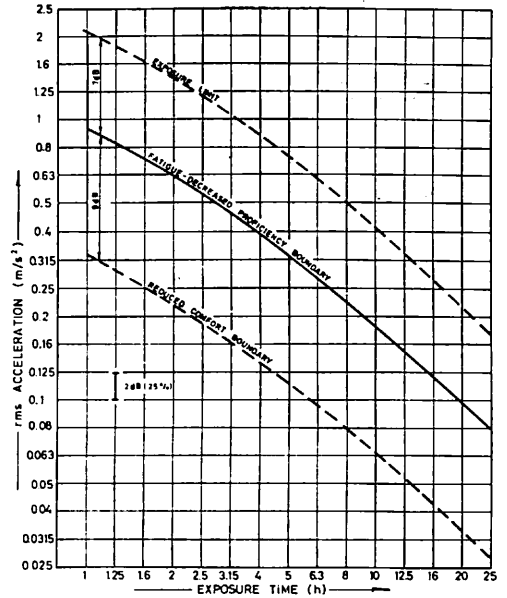
第9図 Vibration Exposure Criteria as a Function of Frequency (Exposure Time=8h)



第11図 Equi-Sensation Curves of Vertical Vibration



第12図 Equi-Sensation Curves of Horizontal Vibration



第10図 Exposure Criteria for Vertical Vibrations as a Function of Exposure Time (Exposure Boundaries for the 0.7 to 11.2 Hz Frequency Range at Sinusoidal Vibration)

Comm. 11 Numerical Method

この委員会の目的は船体構造設計に利用し得る各種の数値計算法について要約することで、応用例の個々の論文を扱うのではない。Matrix法、多元連立方程式の解法、船体構造への応用などの項からなり、120余の論文が参照されている。Matrix法として知られている有限要素法の発展が大いに期待されている。

第10表 Some Definitions of Damage and Collapse for Various Structural Elements

Structural Member	Definition of Damage	Definition of Collapse
Hull Girder	Permanent deflection exceeding a specified fraction of the ship length.	Extensive fracture due to brittle failure. Extensive plasticity and buckling at the ultimate bending moment.
Strength Deck	Fatigue crack e.g. at hatch corner. Permanent deflection or buckle in deck plating exceeding a specified fraction of the spacing of beams or girders. Permanent deflection of girder between transverses, or beams between girders. Local tensile failure at stress concentrations.	Crack traversing deck. Overall plastic instability of deck panel, possibly including transverse beams. <u>Girders</u> Plastic instability between transverses. <u>Beams</u> Plastic collapse under lateral loads. <u>Plating</u> Plastic instability between girders.
Side Shell	Fatigue crack at shell openings or at ends of erections. Permanent deflection of plating due to shear buckling, lateral pressure or lateral impact. Permanent deflection of side frames. Cracking or buckling of beam-frame connections.	Overall plastic bending collapse of side panel (plating and frames) under lateral pressure, impact load etc. <u>Frames or girders</u> Fracture or plastic collapse under lateral load. <u>Plating</u> Plastic instability in shear, or combined, shear, and compression.
Bottom Structure	Fatigue crack from discontinuity, structural connection, lightning hole, etc. Permanent overall distortion of bottom structure. Corrugation of shell plating. Local tensile failure at stress concentrations.	Crack traversing bottom shell. Overall plastic instability of bottom structure. <u>Girders</u> Failure through instability in compression or shear, or through collapse under lateral load. <u>Floors</u> Failure under lateral load due to shear instability in web, or plastic collapse as beam. <u>Plating</u> Plastic instability under longitudinal compression.
Transverse Bulkhead	Permanent deflection of stiffeners or cross-girders. Cracking or buckling of stiffener and connections. Permanent deflection of plating (relative to stiffeners) exceeding a specified amount.	Failure of stiffeners through plastic bending collapse under lateral pressure. Fracture of plating leading to loss of watertightness.

第11表 Plate Elements

	Load density or head of sea water	Montgomerie critical stress required	Corrosion allowance - inches
Bottom shell instability		$1.875 \sigma_{1(max)} \times \gamma_b / \gamma_t$	
Total stress	H		0.11
Inner bottom instability		$1.625 \sigma_{1(max)} \times \gamma_{lb} / \gamma_t$ (reduced for distance from N. A.)	
Total stress ($\sigma_3 < 1.54 \sigma_y$)	L/20 wave crest		0.13
Platform decks			
Weather deck within line of openings, total stress	γ^1		0.11
Enclosed passenger space, total stress	34.5 lbs/ft ³ (64.9 ft ³ /ton)		0.07
Enclosed cargo space, total stress	43.5 lbs/ft ³ (81.5 ft ³ /ton)		0.07
Strength decks instability		12750 lbs/in ² (5.7 tons/in ²)	
Total stress	5.25'		0.10
Secondary strength decks instability		12750 lbs/in ² (5.7 tons/in ²) (reduced for distance from N. A.)	
Total stress	60 lbs/ft ³ (37.3 ft ³ /ton)		0.07
Side shell - Total stress	30° roll among L/20 waves		0.11

続・連絡船ドック (102頁より)

付近に似たようなものがあったりする⁽¹⁾、目うつりして別のものをつかんだり、また海面の反射や、海岸線の家並に当たった電波の乱反射などがあると、目がかすんでウロウロしてしまう。

現在、青函航路では更木岬⁽²⁾・大魚島⁽³⁾・平館灯台⁽⁴⁾・蓬田⁽⁵⁾を電波定点としてスッポン氏がウロウロしないレフレクターを開発中である。(次号につづく)

- (1) 視方位±4°、距離100m以内にある目標以外の反射は15db以下であること。
- (2)(3) 海上保安庁により2段式のレフレクターが設けられている。
- (4) 昭和40年1月27日、平館灯台構内に仮設。
- (5) 平館灯台のものと同時に仮設されたが、付近海岸線の家並に当たった電波の乱反射によって広範囲に疑像が現われるので、鷗島の方が適当である。

サバンナと原子力第1船の安全性について

安藤 良夫*

まえがき

昭和42年はわが国において原子力船に関する問題が現実の形で大幅に飛躍した年であった。

まず3月13日にはFAST社 (First Atomic Ship Transport Inc.) からサバンナの日本国水域立入りに関する許可申請書が提出された。サバンナはアメリカACRS, AECで安全性を確認され、安全説明書が出されているが、日本は独自の立場から原子力委員会原子炉安全専門審査会で休日も返上して審査した結果、4月12日に離隔距離などについて一定の条件が満たされるならば、安全性は十分確保しうるものと認め、そのむね原子力委員会に報告した。しかし事故時の補償に関するとりきめ、とくに無過失責任などの外交問題が行政協定だけでは解決できないことが判明し、6月15日を予定された日本訪問は実現されなかった。

ほとんど時を同じくして、4月3日には日本原子力船開発事業団より「原子力第1船原子炉設置許可申請書」が提出されたが、すでに完成した外国船の入港であるサ

*東京大学工学部原子力工学科教授 工博
原子炉安全専門審査会委員

バンナの場合と異なり、第1船は新規に日本で建造されるものであることに加え、付帯陸上施設の設置場所の決定が遅れたこともあって、ようやく11月15日にいたって安全性についての結論がえられた。設置許可、契約発効がそれに続き、順調に行けば昭和47年の完成に向けて進んで行くことになる。図1に原子力第1船の完成予想図を示す。

審査会とは無関係であるが、日本政府は11月2日エンタープライズその他のアメリカ原子力水上軍艦の日本寄港を認める方針を決定し、同日アメリカに対して寄港に異議がないむねを通報した。従来はボラリス型を除いた原子力潜水艦だけが寄港していたが、今後は水上艦も来ることになるわけである。

原子力開発利用長期計画は昭和36年に策定されたものであるが、内外の進展が著しく、諸情勢も大きく変化したのに対処して、これを改訂した新長期計画が4月に発表された。原子力船については、第2船として昭和40年代後半に高速コンテナ船隊または巨大油槽船のような実用船を建造することを目途に、体制の整備、調査、研究、国際協力、助成策その他の諸準備の必要性がのべられている。

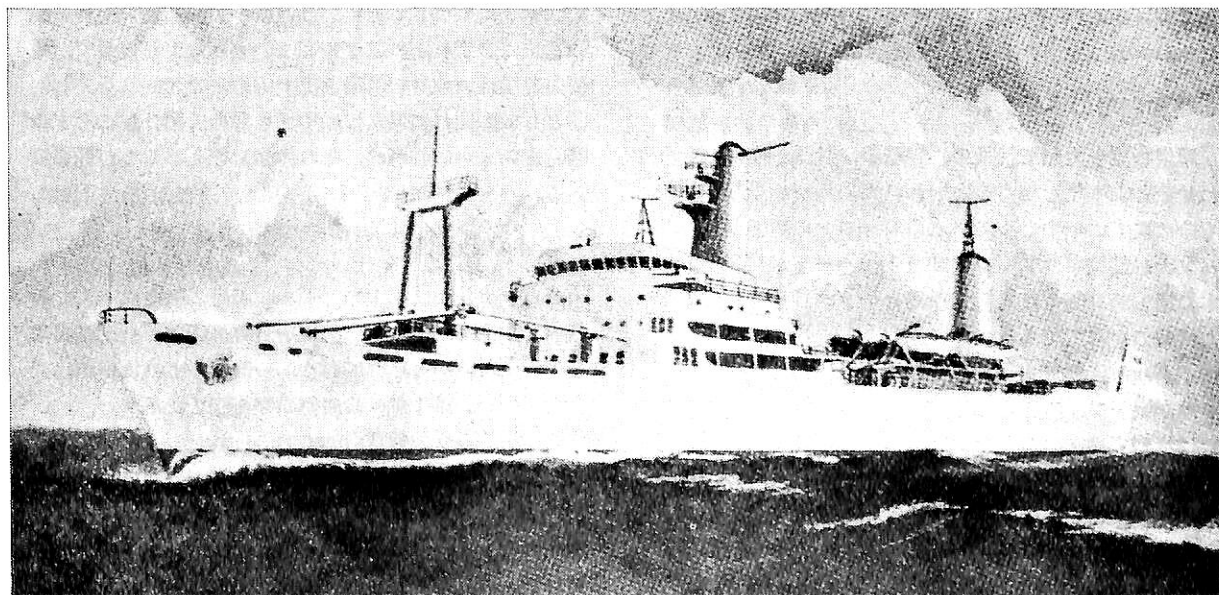


図1 原子力第1船完成予想図

表1 原子力船の要目

船名		レーニン	サバンナ	オットーハーン	未定(原子力第1船)
国	籍	ソ連	アメリカ	ドイツ	日本
船種		砕氷船	貨物船 (建造当時貨客船)	鉾石運搬船	実験・訓練兼貨物船
全長	m	134.0	181.5	171.8	約130.
幅	m	27.6	23.8	22.4	約19.
深さ	m	16.1	15.2	14.5	約13.2
吃水	m	7.2	9.0	—	約6.9
排水量	t	16,000	22,000	25,812	—
総トン数	GT	—	15,586	—	約8,350
載貨重量	t	—	9,900	13,000~15,000	約2,400
航海速度	kn	18	21	約16	約16.5
補助推進時速度	kn	—	7	8.5	約10
定員	船員名	—	116	66	59
	研究員, 旅客名	—	68	47	20
主機		タービン×4 (電気推進)	タービン×1	タービン×1	タービン×1
最大出力	SHP	44,000	22,000	11,000	10,000
常用出力	SHP	—	20,000	10,000	9,000
原子炉種類		PWR	PWR	FDR	PWR
熱出力	MWt	90×3	80×1	38×1	36×1
核燃料種類		UO ₂	UO ₂ ペレット	UO ₂ ペレット	UO ₂ ペレット
濃縮度	%	5.0	外4.6 内4.2	3.62(平均)	外4.4 内3.2
起工		1956・8	1958・5	1963・9	1968・9(予定)
進水		1957・12	1959・7	1964・6	1969・4(予定)
竣工		1959・12	1962・5	1968(予定)	1972・3(予定)

以上が原子力船に関するこの1年のおもな進展であるが、本稿ではサバンナと原子力第1船の日本における安全審査を中心に紹介し、あわせて10月上旬沖繩に寄港したサバンナについての見聞を報告する。

平和利用の原子力船

軍用の原子力船で就役中、建造中、計画中のものを合わせると150隻を超えるといわれているが、平和利用のものは表1に示すようにソ連のレーニン、アメリカのサバンナが就役中、ドイツのオットーハーンが建造中、日本の第1船が間もなく起工予定という合計4隻が確定した情報のすべてである。

イタリアは海軍が相当部分の資金を出して軍用輸送船エリンコ・フェルミを建造する計画を発表した。イタリアは軍艦ではないことを強調したが、アメリカは平和利用とはみなさず濃縮ウランの提供を拒否したため、自国で濃縮できないイタリアでは当分実現不可能であろう。

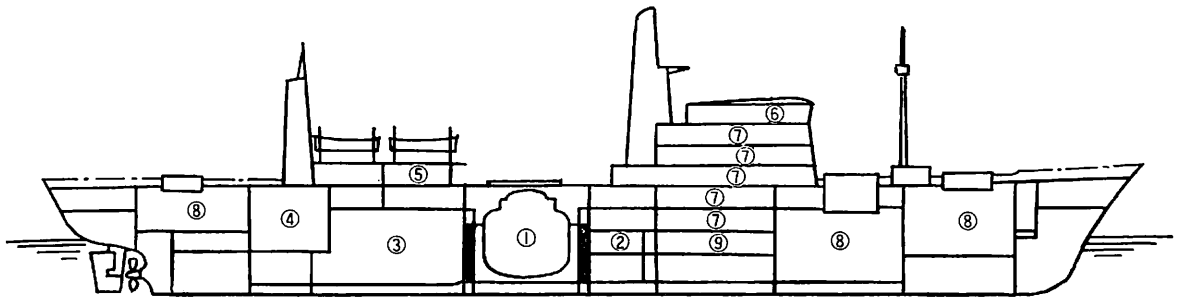
ソ連の新砕氷船、アメリカの高速コンテナ船隊、中共の客船など多分に不確定要素を含んだニュースはかなりあり、原子力発電がここへきて急上昇しはじめたこと

を考え合わせると、原子力船の方も間もなく大きく動き出しそうな気運が感ぜられる。30knでは在来船に比して採算的にもまさるといわれる原子力高速コンテナ船の建造にいずれかの国が踏切のをきっかけとして、主要海運国はいっせいに動き出すものと予想される。わが国としてもそれに備えて船用炉も含めて第2船に対する開発をいまから心がけ、その体制を整えることが肝要である。

船体の安全性

サバンナおよび第1船とも2区画可浸制になっているほか、耐衝突構造、耐座礁構造、防火構造、補助動力などの安全対策がとられており、一般船舶よりはるかに安全性が高い。第1船の概略側面図を図2に示す。

船体事故のうち最重点的に考えられたのは衝突で、原子力船に他船が衝突して原子炉室の側部に食い込み、原子炉施設の主要な部分を破損し、一般公衆に放射線障害を与える大きな原子炉事故を誘発する可能性について解析した。計算は両船とも実船の衝突例との対比のあるミノルスキーの方法によって行ない、満載のT2タンカー



① 原子炉室 ② 原子炉補機室 ③ 機関室 ④ 補助ボイラー室 ⑤ 制御室
⑥ 操舵室 ⑦ 居住室 ⑧ 貨物倉 ⑨ 糧食庫

図2 原子力第1船概略側面図

が15kn(サバンナの場合), または16kn(第1船の場合)で真横から衝突しても格納容器に破損がおよばないような耐衝突構造になっている。実際の場合, 衝突角が70°ぐらいと考えてよいこと, 衝突前に操船により1kn減速が期待されること, サバンナの場合はコリジョンマットも含めて縦通隔壁構造が寄与することなどを考慮すると, 両船とも他船の衝突に対して同程度の安全性を有し, 全世界の船舶のうちクイーンメリーなどの大型客船, 加賀丸クラスなど航海速力20kn以上の高速ライナーなどごく少数のものだけが危険船として残るが, 出光丸をはじめとする超大型タンカーは危険船にはならない。とくに港内は減速して航行するので, 原子炉事故を誘発するような衝突は全くないと認められる。

第1船の場合, コンクリート遮蔽を含む縦隔壁構造の効果を認めなかったので計算上存在しないのと同じになっているが, 実際には多少の寄与があるし, 相手船の載荷状態が必ずしも満載であるとはかぎらないことを考慮すれば, 計算上よりも若干の余裕を持っていることになる。

船側から格納容器までの距離はサバンナが約6mあるのに対し, 第1船は小型であるため4.5mしかなく, 同じ衝突に耐えるためには加速度が大きくなりがちである。第1船の原子炉機器は1.0gで設計されているが, ミノルスキーの方法で線図を重ねて計算すると, 超大型タンカーなどの衝突の場合, 加速度が大きくなる計算例もあった。しかし構造的に強い船側に, バルバスパウなどの弱い船首が衝突する場合は船側に船首が食い込むのではなく, 船首がつぶれることが実験的にも確認されたので, 両船の重心接近量と食い込みが必ずしも一致せず加速度の設計値は1.0gのままで良いこととした。この例でもわかるように, 強力な耐衝突構造を有する場合にはミノルスキーの解析法は不十分な点があり, 将来より

合理的な解析法の出現が望まれている。

耐座礁構造としては, 原子炉区画下部の二重底の高さを大きくとることにより分布荷重に対する全体の剛性を増し, またスケルトンフロアは許さず, すべて肋板を用いて局部荷重に対しては部分挫屈をさせるようになっており, いずれの場合も格納容器に損傷がおよばないように設計されている。

補助動力は, サバンナは発電機と電動機の組合わせ, 第1船は2胴水管式ボイラーとタービンの組合わせというように形式は違っているが, いずれも万一の場合でも航行可能になっている。蒸気船のエンジンに信頼がない時代に帆装も行なったのに似ているが, 原子炉の事故に対する安全性はとくに重要であるため, SOLAS条約では1基の原子炉のみを持つ原子力船はその信頼性が証明されない間は, 航行しうる速力で船舶を推進しうる非常用推進装置を備えることが勧告されている。在来船はタービン船, ディーゼル船とも主機以外に航行可能な補助動力を持たないのが普通で, 長い目で見れば揺籃期の一時的処置ということになるかもしれない。

そのほか旅客船としての水密区画, 復原性を有すること, 防火設備および水密の完全さは, 前述の条約の最高基準以上となっている。

原子炉の安全性

両船とも原子炉の核・熱設計, 動特性, 燃料, 計測・制御系, 構造設計, 遮蔽などは十分な安全性をもって設計されており, 平常運転時の廃棄物は気体だけがフィルターをへて, 放射線モニターで常時監視された後にスタックから許容濃度以下で放出されるが, 液体と固体は船内の衝突, 座礁に対して保護された位置に貯えられ, 船外に放出されることはないので全く問題はない。

原子炉事故としては起動事故, 出力時制御棒拔出事

故、冷水事故などを含む反応度事故、主蒸気管破断事故、1次冷却水喪失事故、1次系ポンプ停止、制御棒駆動装置の故障、電源喪失など各種機械的事故などについて検討し、いずれも十分な対策がなされていることが認められた。

サバンナにはないが、第1船にはとくに原子炉非常用冷却系(SIS)が取り付けられており、重大事故等においても熱除去が行なわれるために、燃料の破損溶融を防止し、核分裂生成物(FP)の漏洩が抑止されるので安全性を大幅に増している。

当初ついていなかったもので第1船の審査の結果追加を要求されたものに大定傾斜時のスクラムがある。荒天時に大きく動揺しても原子動力を確保したいという操船上の要望があるが、復原性範囲を超えるような大定傾斜のとき、非常用発電機、電池などのバックアップ電源が期待できない状態で原子炉を運転してはならないという思想からである。

災害評価と離隔距離

原子力船は種々の安全対策が講ぜられており、各種事故に対しても安全を確保しうるものと認められているが「原子炉立地審査指針」に準じて重大事故、仮想事故の双方を想定して、停泊場所、遠隔錨地、仮泊場所、沿岸航行および狭水路通過の離隔距離が検討された。この点はアメリカがMCA (Most Credible Accident) だけで評価しているのとは大きく異なっている。

事故としてはサバンナ、第1船とも1次冷却系配管の瞬時破断を考えたが、船は陸上の炉と異なり引出しが可能であることが特長であり、その確保が重要な条件である。事故継続時間は停泊場所での重大事故のときサバンナは2時間、第1船は6時間を考えた。サバンナの場合は出力歴を100%出力で無限時間後、50%出力で50%運転と仮定し、燃料の溶融の時間的割合を2時間で60%として解析した。第1船はSISがあるため燃料の溶融点に達しないが、1%溶融に相当するFPの放出を仮定した。また6時間としたのは、第1船は安全度が高いのでたとえば時間による一方通行の港のような異常環境のもとで移動させることまでを考慮した。サバンナの場合2時間で引出せないような港への入港をさせることは許されないわけである。

仮想事故は第1船の場合、重大事故と同じ事故でSISの効果を無視する。したがってサバンナ、第1船とも炉心の全燃料を溶融したと仮想し、停泊場所で24時間、遠隔錨地で30日の事故継続時間とする。

これらの事故によるFPは表2に示すように各種安全

防護施設によって放出を阻止させるが、ごく一部は船外に放出される。気象条件は最悪に近い気象安定度F型、風速1m/sec、拡散角30°を入れて英国気象庁式で計算し、全身と甲状腺にめやす線量を適用すると各場合の離隔距離が表2のように求められる。

停泊場所については、重大事故時の被ばく線量が全身25レムまたは甲状腺(小児)150レムとなるような地点は管理可能な地帯(管理地帯)内になければならず、また仮想事故時の被ばく線量が25レムまたは甲状腺(成人)300レムとなるような地点は、原則として人の居住していない地帯(非居住地帯)内になければならないとして離隔距離を定めた。非居住地帯までの離隔距離をサバンナと第1船について計算すると、それぞれ420mと250mという数値がえられ、両船とも入港または停留可能な港は国内に多数実在する。

遠隔錨地については、被ばく継続時間を30日とし、重大事故、仮想事故に対する上記のめやす線量に対する地点が、それぞれ非居住地帯と低人口地帯内になければならないとしている。事故としては重大事故より、仮想事故の方が大きいものをとるが、サバンナではとくに遠隔錨地の場合30日継続を考えるとほとんど同じ事故になり、めやす線量が異なるため重大事故で決まる離隔距離の方が大きく出た。サバンナの5,000mまで非居住地帯内という条件と第1船の250mまで非居住地帯内、750mまで低人口地帯内という条件とは大きな差があり、第1船に事故時の緊急冷却系(SIS)がつけられている効果が大きく影響している。

仮泊場所は引船の用意がないが、補助動力で船を移動させることを考慮すれば停泊場所と同じ要件を満たすほか、近くに遠隔錨地の要件を満たす場所があればよいとした。

沿岸航行、狭水道通過時の離隔距離は先年原子力船安全基準案を検討したときは重大事故または仮想事故の離隔距離を半径とする円が陸岸にふれないというような考え方もあったが、これでは通行不可能な狭水道、港湾入口が多く、動いている船に対して不合理であるため、考え方を改めて仮想事故を起こして補助動力により移動している船を考え、前のべた気象条件で風向が常に船から陸上の1点に向うとして評価を行なった。これによると陸岸からの離隔距離はサバンナで100m、第1船では20mという数字がでて、とくに第1船の場合は船の通行可能なところは離隔を考慮する必要はない。原子力船が在来船と同様に運航されるためには、もし従来の考え方のままでは著しい障害となるところであったが、新しい評価法によりその障害は未然に取りのぞかれた。将来第

表2 原子力船の原子炉事故解析（日本の安全審査）

船 名		サバナナ(米国)		原子力第1船(日本)	
		重大事故	仮想事故	重大事故	仮想事故
FPの蓄積量		出力100% 無限時間 出力50% 5時間	出力100% 無限時間	出力100% 10,000時間	同 左
安 全 防 護 効 果	燃料溶融率(1)	2時間 60% 30日 100%	24時間 100% 30日 100%	1%溶融と仮定 (解析の結果溶けない)	100% (S I S 効果を無視)
	格納容器内への放出率	稀ガス 100% ヨード 50% 固体FP 1%	同 左	同 左	同 左
	格納容器内での沈着率	ヨード 50%	〃	〃	〃
	格納容器漏洩率	1.5%/日	〃	1.2%/日	〃
	フィルター除去効率	稀ガス 0% ヨード 90%	〃	同 左	〃
	原子炉室での hold up 効果	なし	〃	〃	〃
	煙突高さによる稀釈効果	なし	〃	〃	〃
気象条件	気象安定度 風速 拡散式	F型 1 m/sec 30° 英国気象庁式	同 左	同 左	同 左
被ばく 継続時間	停泊場所 遠隔投錨地	2時間 30日	24時間 30日	6時間 30日	24時間 30日
めやす 線量	全身 甲状腺 国民遺伝	25レム 小児 150レム —	25レム 成人 300レム 2×10 ⁶ 人レム	25レム 小児 150レム —	25レム 成人 300レム 2×10 ⁶ 人レム
(2) 離隔距離	停泊, 全身 停泊, 甲状腺 遠隔, 全身 遠隔, 甲状腺 狭水路, 沿岸	(100m以下) ① 360m (320m) ③ 5,000 ⑤ —	(210m) ② 420m (320m) ④ (1,300m) 100m	①50m { (50m以下) (50m以下) (50m以下) 250m —	(120m) ② 250m (200m) ④ 750m ⑤ 考慮する必要なし (20m以下)
国民遺伝 線量	停泊 } 合計 遠隔 }	— —	12万 } 12万 } 24万人レム	— —	5.5万 } 7.8万 } 13.3万人レム

- (1) 第1船はS I S (炉心スプレー) があり, サバナナにはついていない。
 (2) ①は管理地帯, ②③は非居住地帯, ④は低人口地帯に収まること, ⑤以上陸岸から離れること。
 () 内の距離は別の条件で決まる距離内に含まれる。

1 船が狭水道を通過するとき思い出して下さる方があれば幸いである。サバンナの場合も 100m の離隔距離内の防波堤、管理地帯は陸岸と見なさくてもよいという条件があり、必要以上の航行制限をしないようにしている。

この例でもわかるように、原子力船安全基準案はまだ決定されたものではないので、審査会の判断で必ずしも同一の考え方をしなかったところもあるが、今回の両船の審査を進める上には大いに参考にした。

事故時における乗組員等の被ばく

事故時に停泊場所から遠隔錨地に移動できることが、原子力船が地上の原子炉と違った大きな特長であるが、その作業中に本船乗組員および引船船員の被ばくが十分安全側にあるかどうかが問題である。サバンナは外国船であるためこの検討を日本ではしなかったが、第1船の仮想事故時に6時間で船を移動させるとして、本船および引船の乗組員の甲状腺被ばくはそれぞれ最高27レムおよび13レム程度で、緊急作業に特に支障を与える線量ではなく、船の引き出しは十分期待できる。

航海中に仮想事故を起こし、補助動力によって航海を続ける場合の従事者およびその他の者の被ばくは甲状腺でそれぞれ12および5レム程度であり、支障ないものと認められた。

国民遺伝線量に対する影響

これまでに述べた各種の離隔距離がとられるならば、管理地帯および非居住地帯以遠がすべて 30,000人/km² という大きな人口密度であると仮定しても、停泊場所で24時間の全身被ばく線量の積算値の推定値はサバンナと第1船についてそれぞれ12万人レムと5.5万人レム、遠隔錨地における推定値は12万人レムと7.8万人レム、合計24万人レムと13.3万人レムで、いずれも立地審査指針に示された200万人レムに比して小さく容認されるものと考えられる。

ここで用いた 30,000人/km² は東京都で最も人口密度の大きな大田区あたりに匹敵し、全国の主要な港にあてはめてみて安全側にあるものと認めて差し支えない。

入渠

入渠、係留修繕の場合、原子炉を冷態停止にすれば一次系の圧力温度は下り、重大な原子炉事故の発生は全く考えられないので、在来船と同様に扱ってよく、第1船では特別な考慮を必要としないことが認められた。したがってこれまでにのべた離隔距離などの条件にしばらくすることなく、どこに入渠しても、またどんどこに係留してもかまわないことになる。サバンナが日本で入渠

または修繕することは考えられないので、入渠の検討は行なわなかったが、思想的には同じ取扱いをして良いはずである。

付帯陸上施設に関する災害評価

付帯陸上施設の設置場所は通称原子力船の母港とか定係港とか呼ばれており、サバンナのガルベストーンがこれに相当するが、外国の母港を日本が審査する必要はないので何の検討もしなかった。しかし日本国内に母港を持つ第1船では安全審査はこれをも含めて行なうことになっており、候補地の決定が遅れたため審査会の決定も11月15日までのびたわけである。当初横浜市根岸湾が予定されていたところ、横浜市長の了解がえられないため断念し、結局図3に示すように青森県むつ市下北埠頭先端部に決定した。ここでは原子炉関

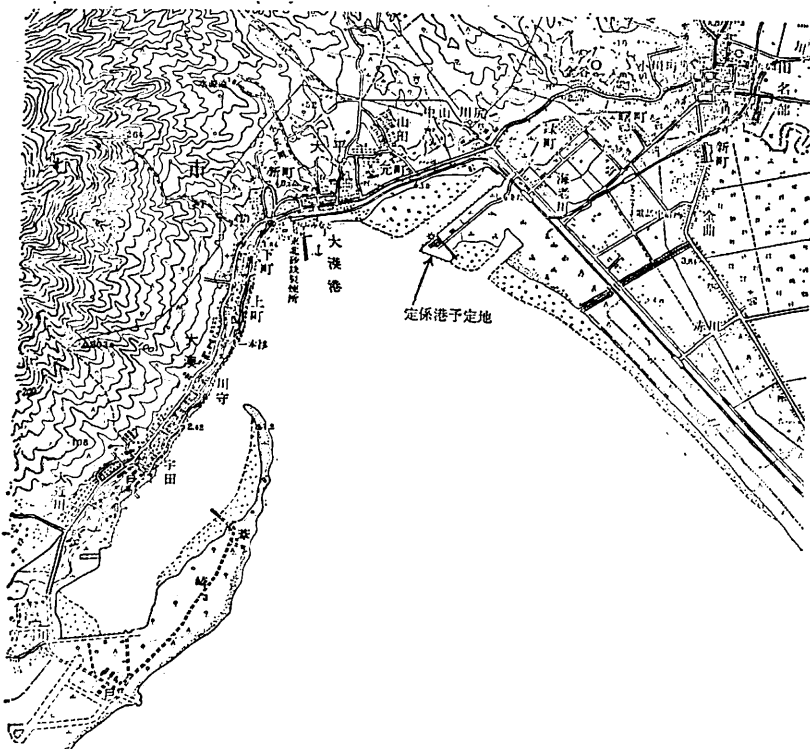


図3 むつ市の定係港予定地

系の機装、低出力の試験が岸壁で実施され、沖合で行なう定格出力での試験後の係留、約2年に1度の燃料交換液体および固体廃棄物の陸揚げ、点検、小修理、乗組員の上陸、乗組員の訓練などが行なわれる予定である。

考えられる事故としては使用済み燃料のはいったキャスクの落下が最大と考えて解析したが、十分安全は確保されることを確認した。すなわち燃料交換キャスクの落下は原子炉を100%出力で10,000時間運転し、停止してから10日後に発生するものと仮定し、キャスクは破壊しないが気密性が悪くなり、燃料棒内自由空間の気体状FPの全量が大气中に放出されるものとし、一般公衆への影響は地上放散、風速0.5m/sec、気象安定度F型および拡散幅10°として解析した結果、付常陸上施設の境界約100mにおける線量はめやす線量より十分小さく、安全は確保されると認めた。

核燃料貯蔵倉庫や廃棄物倉庫などは地震、津波、台風などを考慮に入れて設計しており、地下水の湧出もあり水利も十分確保されているかについての検討も行ない、安全性を確認している。なお廃棄物の処理はここでは行なわず、外部の処理工場へ送られる。

技術的能力

安全審査では原子炉設置許可申請者の技術的能力について認定することになっているが、とくに原子力船の場合には原子炉メーカーは問題にしないが、造船所についても審査することが規制法で定められている。これは法律を制定したとき原子力船は炉も含めて造船所が一括受注し、そこで原子炉が臨界に達することになるという判断からできた条項である。第1船の場合のように母港で炉が積込まれる計画にあてはめてみると、発電炉の場合原子炉メーカーの技術的能力についてはふれないことにくらべて、造船所のそれをうんぬんするのはおかしいのであるが、現行の法律によって認定を行なった。

申請者である日本原子力船開発事業団、船体建造の石川島播磨重工業(株)、原子炉製造の三菱原子力工業(株)のコンビが原子力船を建造するために必要な技術的能力および原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があると認められたことはいうまでもない。

サバンナの場合は1962年就航以来欧州各国訪問を含む4年間の運航実績、原子炉運転者および保健物理技術者が米国沿岸警備隊の規則に規定する資格を保有することなどから、原子力船の運航に必要な技術的能力は十分であると認められた。

那覇入港のサバンナ訪問

はじめにのべたように、事故時の損害賠償に関する合意がえられなかったため、安全性が確認されたにもかかわらずサバンナの日本訪問は実現しなかったが、その極東訪問航海は実施され、第2回の太平洋横断航海の途次10月2日から4日まで沖縄那覇港に入港することとなった。

9月下旬突然FAST社社長 Will 提督から那覇港内の同船上で行なわれるレセプションの招待状が送られてきた。同じ招待を受けた元良教授(東大)に相談をもちかけられて出かけることにし、時間的にあやぶまれた手続きも日米双方の関係者の協力でどうやら間に合い、われわれ2人が日本からの訪問者のうち1番はやく、10月1日のノースウェスト機で沖縄に着いた。Will 提督やFAST社の親会社AEIL(American Export Isbrandtsen Lines)の極東支那人 Christensen 氏も同じ飛行機であったので、入港後の見学などは簡単に承諾がえられた。那覇空港には軍用機が多数みられ、海軍司令官 Cooper 少将が先輩の Will 社長(退役大将)を出迎えており、第一印象はやはり米軍管理下であるということであった。

翌2日の朝サバンナは那覇港に入港したが(写真1)、同日午後第2陣で到着した内田教授(東大機械)、上田技官(原子炉規制課)、江川氏(IHI)も加わり、軍用岸壁に係留されたサバンナを訪問した。那覇港におけるサバンナ停泊場所は図4に示すとおりで、この場合には適用されないが、日本の審査による停泊場所から非居住地帯まで420mという離隔距離を当たってみると、僅かながらひっかかるように思われる。しかし、アメリカでは原子炉事故をMCA(Most Credible Accident)1本で解析し、離隔距離は2時間全身25レム、甲状腺成人300レムをサットン式から出して図表にしており、これからFPの蓄積量が最大の場合を読みとると約235mとなり、その条件は十分満足している。

Christensen 氏らがアレンジしてくれた案内者は機関長ともう1人パブコックからきている原子力顧問で、船内を詳細に案内してくれ、船内の写真撮影もすべて許可された。操舵室では船長用の巨大な椅子が前方に向けて据えられているのが目立った。レーダー、ロラン、デッカ、エコーサウンダー、スモークディテクターなどの航海計器類は一応そろっているが、第1船で話題になったミリ波レーダーは装備されていない。原子炉を非常停止させるスクラムについては、指令を出して制御室で行なわせる間接的な指令装置はあるが、第1船のように直接船橋でスクラムのボタンを押すようにはしていない。

原子力船は液体および固体の廃棄物は船外に出さないが、通風、廃液中のガスは一定濃度以下にしてスタック

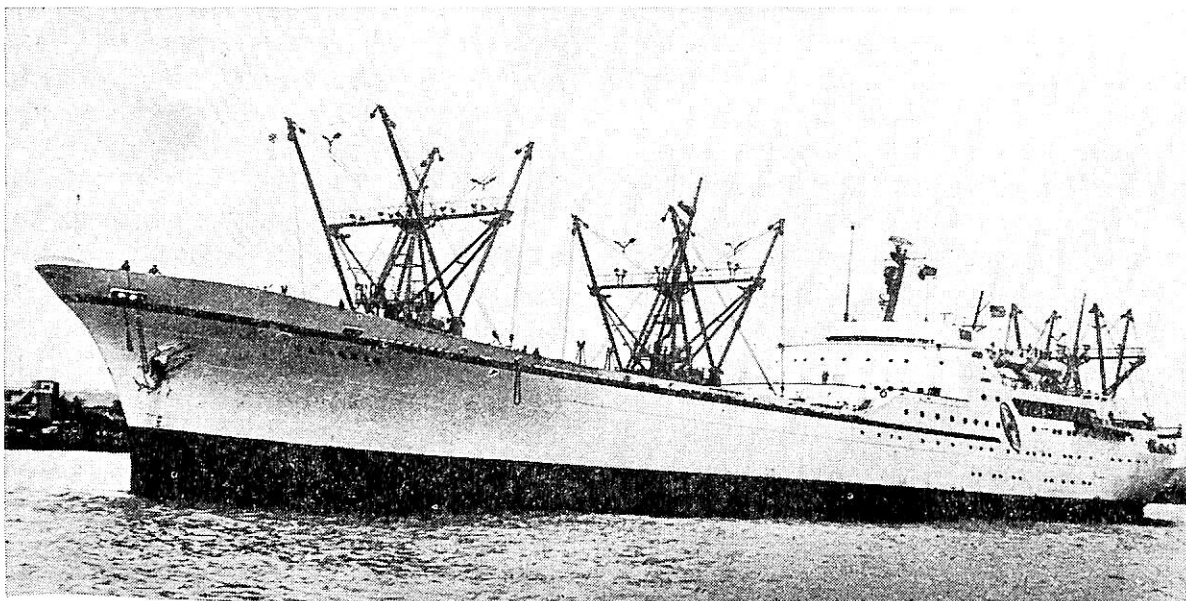


写真1 那覇入港のサバンナ

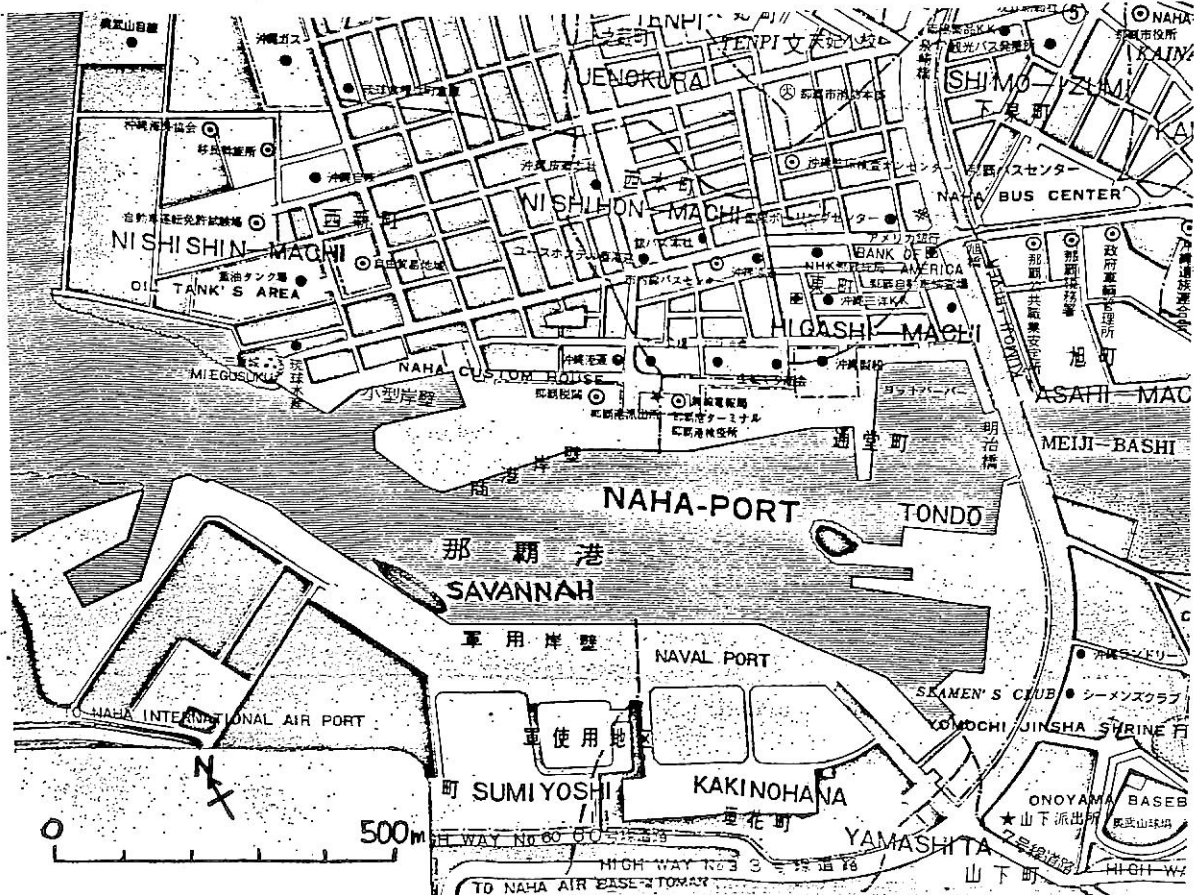


図4 那覇港におけるサバンナの停泊場所

から放出される。その放射能監視モニター室は船橋内にあり、スタックの先端は船橋前の第4船倉の位置にあるマストの頂部まで伸びており、水面上27.4mの高さに排気口がある。

船橋の後部には300kW非常用発電機室があり、船に浸水して主発、補発が使用できない状況のもとでも原子炉の制御に必要な電源が供給され、最後のバックアップとしては蓄電池を備えている。

サバンナは入港中も船内のロードに見合う15%程度の出力(最大は80MWt)で原子炉を運転しているため、原子炉室はのぞき窓を通して格納容器のキューポラを見た程度であるが、制御室、機関室は詳細に見せてもらった。翌日見学された方の話では機関室は本国からの許可がないと見せられないことになっており、昨日見せたのは間違いだったとのことで見せてもらえなかったそうであるが、とにかくわれわれはすみずみまで見る事ができた。主機は22,000 SHPのギヤードタービン1基、主発は1,500kWのタービン発電機2基で、いずれも原子炉2次系の蒸気によって駆動され、補発としては750kWディーゼル発電機が2台ある。

原子炉が動かない場合の補助動力はTake Home Motorと呼ばれる逆転可能な750HPの電動機で、大きさはせいぜい直径1m程度にすぎず、非常の場合はギヤを切換えて主軸に接続して推進器を回転し、約6knの速力がえられる。なお日本の第1船ではこれと違った方式を採用しており、ドンキーボイラーを焚いてタービンを駆動し10kn程度の速力を出すことになっている。

PWR型原子炉を装備しているため、機関室内の放射能は考えなくてよく、サバンナでは機関室の出入にはフィルムバッジを着用せず、管理区域とはしていない。すなわち在来船と同様に扱っているわけである。機関関係の工作室はかなりのスペースがあり、エレクトロニクス関係の修理、訓練も可能になっているのが特長といえよう。

事故時の船尾指令室はプロペラの位置の直上あたり、C甲板にある。A甲板が上甲板であるから2段下であり、ストアの感じに近い粗末な部屋で、気密性や換気に特別の注意は払っておらず、原子炉から最も遠い部分であることと上甲板より下であることが法規にかなっていると説明していた。室内には電話が2台あるほか、ガスマスク、防火服など若干の防護具が置いてある程度であった。

以上のほか健康管理室、客室、ラウンジ、ロビーなどを廻って船長室で多少の質疑応答を行なった。サバンナは最初の燃料を装備した後、5年間に少しストライキで

休んだこともあったが、すでに26万マイルの航海を行っており、使用可能なエネルギーはあと20%ぐらい残っているにすぎず、来年は燃料交換の必要がある。係船問題については、政治家は何を考えているかわからないが技術屋としては燃料交換の実績も持つべきで、世論もその声が強いと案内者はのべていた。

10月3日夕刻、船上でWill社長招待のレセプションがあり、沖縄、アメリカ、日本の関係者数十名が参加した。日本からの参加者は前日の見学に同行した5名のほかに、宇田川原子力船管理官(運輸省船舶局)、西岡氏(日本造船工業会)、田中氏(全日本海員組合)、関会長、藤永氏(MAPI)らの原子力船関係者が加わった。沖縄関係者は西銘那覇市長夫妻ほか十名内外で比較的少数であった。(写真2)

10月4日朝、サバンナの出港作業を見るために元良教授と一緒に三たび軍用岸壁を訪れた。写真3は当日岸壁におけるウイル社長との記念撮影である。ロープがつぎつぎ船上に巻きあげられ、タグボートで船体が岸壁から10mぐらい引き離されると、プロペラを回転し、2ヵ月ぶりに降ったという雨の波止場を後に一路マニラに向けずべるように港外へ出て行った。船が出船に着いていたこともあって、アコモデーションラダーが引き上げられてから、ものの15分もたたないうちに走り出し、プロペラが原子力で回っていることをわざわざ言いきかせなければ、まったく在来船と変わらない出港であった。2時間以内の引出しということはこの例によればきわめて余裕があるともてよい。

筆者は1964年サバンナが第1回の欧州訪問でハンブルグに入港した機会に見学したが、今回は船の内容についても予備知識が十分得られた後の訪問であったため、あらためてまた有意義であった。サバンナは原子力船の安



写真2 船上のレセプション 左より上田技官(原子力局)、ブロック船長、内田教授、元良教授(東大)、関会長(三菱原子力)、ウイル社長、ハーン米海事副委員長、筆者。

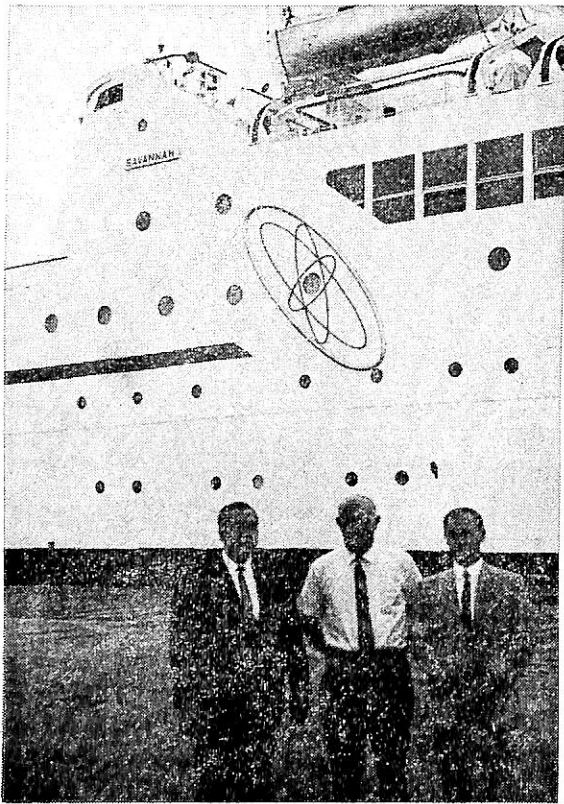


写真3 サバンナを背景に右より 元良教授, ウイル提督, 筆者

全性を実績によって示している船であり、日本の第1船が同種の原子炉を採用し、より安全性の高い設備をも付加していることを思えば、その安全性に対してはあまり心配しなくて良いであろうという感じを強めた。

結 び

以上サバンナおよび原子力第1船の安全審査結果の概要ならびに那覇入港のサバンナ訪問について報告した。種々の事情で2年も遅れたうえに、定係港問題でも難航を続けた第1船がようやく安全審査を通過して建造の段階へとはいることになったことは、日本の造船界の将来にとっても喜ばしい新紀元である。

原子力開発の進展は造船界の将来に二方面から大きな影響を与えるものと筆者は考えている。その第一は原子力推進による船舶の一般化、すなわち原子力船の増加であり、第二はエネルギー革命による積荷の変化、すなわち現在の貨物の大半を占めるタンカーによる燃料輸送の伸び悩みといった事態からの造船需要の変化が予想される。

諸先輩はじめ同時代に生きる関係者の努力で技術的にも量的にも世界第1位を保持し続けるわが国の造船工業界が、将来とも引き続きその優位を保つためには今後ともより一層原子力船の開発に努力するとともに、急速に速度をはやめた原子力界の発展に遅れず対処することが肝要と信ずる。

ノルウェー向高速貨物船TALABOT号(59頁より)

(2) 非常用発電機

出力：62.5kVA
電圧：AC450V, 3φ
力率：0.8
周波数：60c/s
回転数：1,800rpm
型式：半閉・防滴
冷却：自己通風
絶縁：B種

(3) 蓄電池

容量：80AH (5時間率)
電圧：DC24V
型式：ニッケルカドミウム型

4-2 船内通信

無電池式電話のほかにトークバック・ラウドスピーカーを船内各所に設け、船内作業の能率化を計っている。

4-3 警報装置

本警報装置は主機関係、発電機関係、主機潤滑油関係

その他などのグループに分けて機関操縦場所に表示するとともに、各グループの代表表示と警報を操舵室に設けている。また各機関士官室にも代表アラームを設け、監視当番士官室に表示・警報することができる。

これに関連して監視当番士官の表示が操舵室に設けられているので、上述の警報装置と合わせて機関室ノーマンワッチに対する万全の準備がなされているわけである。すなわち夜間機関室がノーマンワッチとなっても、なにか異常が起これば操舵室に警報が鳴り、航海士官は当番の機関士に連絡をとり異常状態に対処することができる。

4-4 操舵室コンソール

操舵室前部の右舷側にコンソール、左舷側に海図卓を設け、中央にステアリングスタンドとレーダーを置き操船の便を計っている。コンソールには船内通信装置、警報装置、主機遠隔操縦装置および信号灯、航海灯、フラッドライトなどのスイッチ盤を組込んでいる。

海図卓の左側には音響測深機、方位測定機およびデッカナビゲーターを置き、海図上の作業の便を計っている。

原子力船定係港の概要

池 村 清*

1 はじめに

日本では昭和30年頃から原子力船の調査研究が行なわれてきたが、原子力船の建造技術の確立と運航技術の習得、乗員の養成訓練等のため、原子力第1船を建造することが必要であるという結論に達し、そのため、昭和38年に官民共同出資による日本原子力船開発事業団が設立され、第1船の建造、試験運転等の開発事業に当たることになり、またこれに付帯して定係港の整備も行なうことになった。

第1船は第1表に示すような主要要目をもつ貨物運搬および乗員訓練に利用できる船であって、事業団が設立されると直ちに設計を開始し、設計の過程で判明した建造予算の当初見積額の不足の補填等の問題がからみ、種々の代案設計が行なわれて、設計期間が長引いたが、昭和42年3月に基本設計の終了を見ることができた。事業団は昭和42年4月、「核原料物質、核燃料物質および原子炉の規制に関する法律」にもとづく、原子炉の設置許可を内閣総理大臣に申請し安全性等に関する嚴重な審査をうけ、一方昭和42年11月17日第1船の建造造船所より「臨時船舶建造調整法」にもとづく、原子力第1船の建造許可を運輸大臣に申請して、その結果昭和42年11月21日内閣総理大臣より原子炉の設置許可が、また運輸大臣より第1船の建造許可がいずれも出された。

また原子力第1船の建造契約は、原子炉を除く在来船部分については事業団と石川島播磨重工業(株)、原子炉部分については事業団と三菱原子力工業(株)との間に昭和42年11月16日契約調印が行なわれ、11月21日正式に発効した。

この第1船の建造計画と併行して、定係港の建設計画が進められた。定係港建設計画でまず重要な建設地の立地については、全国的にかなり多数の地点の調査が行なわたが、青森県むつ市大湊港の下北埠頭の先端部に設置されることになり、昭和42年11月14日青森県知事およびむつ市長の同意を得て後、最終的に本決まりとなった。この機会に原子力船定係港の建設計画の概要について述べてみよう。

ここで原子力船の定係港という言葉について一言しておきたい。以下本文において定係港の業務内容を説明す

第1表 原子力第1船主要要目

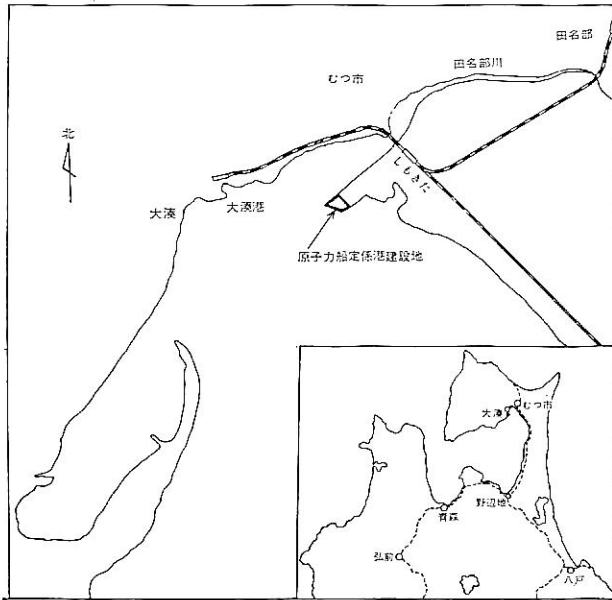
用途	貨物運搬および乗員訓練に利用できるもの	
航行区域	遠洋区域	
全長	約130m	
幅	約19m	
深さ	約13.2m	
総トン数	約8,300T	
載貨重量	2,400t	
主機械	型式	蒸気タービン 1基
	出力	10,000 PS
原子炉	型式	加圧軽水冷却型 1基
	熱出力	約36,000kW
	燃料	酸化ウラン(低濃縮)
航海速力	約16.5kn	
乗組員・その他	76名	

る過程においておのずから理解して頂けるはずであるが、要するに原子力船の定係港においては、原子燃料の交換、放射性廃棄物の陸揚げ、一時貯蔵、処理等の原子力船に対するいわゆる特有のサービスを行なうことが本来的業務である。この意味においては定係港というよりはむしろサービス施設と称した方が実感的である。原子力第1船の場合においては、さらにここを第1船の船籍港として本船活動の根拠地とすることが予定されているので、これらの意味を包括して定係港という概念が生み出されたものである。ちなみにアメリカの原子力商船サバンナ号の例を見ると、サービス施設はテキサス州ガルベトンに、船籍港はジョージヤ州サバンナに、商業活動の根拠地としてはニューヨークが当てられている。

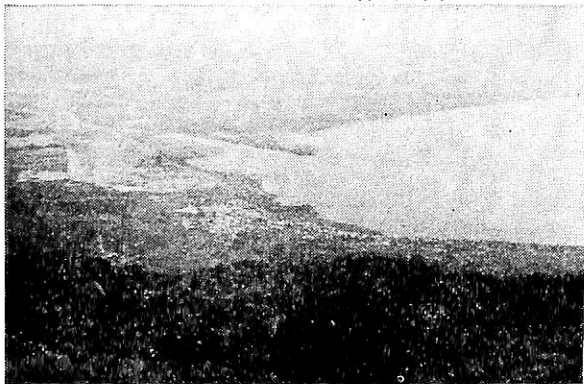
2 地 理

第1図は定係港建設地付近の地理を示すものであり、第2図は定係港建設地である青森県むつ市大湊港の下北埠頭の俯瞰写真である。むつ市は東北本線野辺地より分岐した鉄道にて北方約1時間の距離にある人口約4万の本州最北の都市である。下北埠頭はむつ湾に流入するむつ市田名部川の河口左岸に位置し、延長約1,100m、幅員約300m公共岸壁として1,000~3,000トン3バース、専用岸壁3,000トン1バースを有している。この専用岸壁は下北埠頭の最南端(最河口)に位置しているが、定係港はこの専用岸壁を改造して係船岸壁とし、定係港施設を設けるため面積約36,000m²を使用する計画である。また第3図は定係港における施設の概略配置計画図であるが、配置については地盤状況や将来の利用方法などを詳細に検

* 日本原子力船開発事業団調査課長



第1図 定係港建設地付近地図



第2図 原子力船定係港建設地下北埠頭俯瞰写真
(湾に突出している部分の先端)

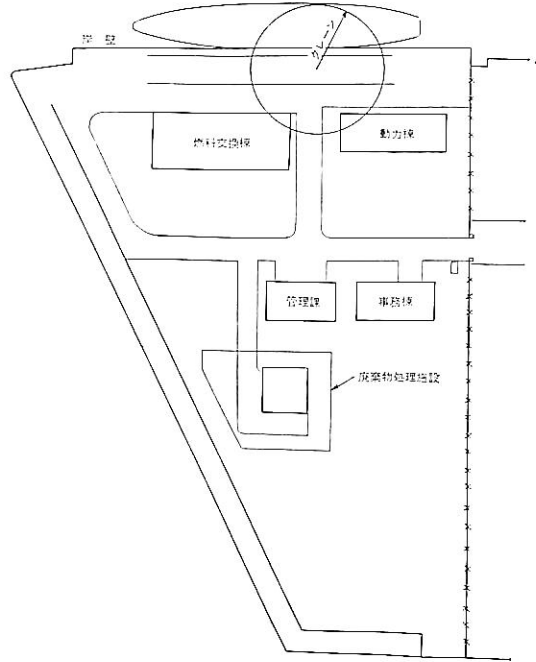
討して設計終了までに最終的に定められる計画である。

3 定係港の主要業務および主要設備

1 主要業務

原子力船の定係港においてはつぎのような業務を行なう。

(1)燃料交換 原子力船はその特長の一つとして非常に長期間燃料補給を要しない。第1船の場合は原子炉全負荷にて炉心寿命約9,000時間に設計されているので、これを通常航海に換算すれば2~3年は1回ほどの割合で燃料交換を行なうことになる。燃料交換は定係港における最も重要な業務の一つである。燃料交換には特別に設計された大型クレーンや設備を用い、使用済燃料は定係港内に特別に作られた燃料貯蔵用の水槽に水没して一



第3図 定係港施設概略配置計画

時貯蔵され、適当な期間を経た後、燃料再処理工場に搬出される。

(2)放射性廃棄物の処理等 原子力第1船では通常の航海中に数 m³ の放射性液体廃棄物や少量の放射性固体状廃棄物が貯留される。これらの廃棄物はすべて海中に投棄することが全くなく、定係港の廃棄物処理施設に陸揚げし、ここで適切に処理した後、搬出される。これが定係港における第2の重要業務である。

(3) 定係港では上記の燃料交換、放射性廃棄物の処理のほか、船の点検、小修理や乗組員の研修、訓練、乗下船等の業務を行なうほか、原子力船に関する資料の展示等も行なって一般公衆の利用に供することが考えられている。

(4) 以上の定係港の本来的業務のほか、第1船については特に、本船が進水し来船部分に関する艤装が終了した後、本船を定係港岸壁に移して、ここで原子炉の艤装工事を行なう予定となっている。これは本船のように吃水の深い船で、原子炉の艤装に約16カ月という長期間を要するため、定係港岸壁で艤装することが適当であると考えられたものであって、必ずしも定係港の本来的業務ではなくて、特殊ケースに属するものである。

2 主要設備

定係港に設けられる計画の係船岸壁、建屋、主要設備等を列挙するとつぎのとおりである。

(1)岸壁

長さ 約180m 水深 約8 m

この岸壁は既設の長さ約170m、水深約6.5mの岸壁を廃止して新たに建設されるもので、これに伴って付近の所要な海面を水深約8 mに浚渫する工事も併せて行なわれる。

(2)岸壁クレーン

吊上能力 約75トン

(3)建屋および屋内設備

建屋の概略のレイアウトの計画は前掲第3図のとおりであり、これらの建屋内に設けられる設備はつぎのようなものである。

(a) 燃料交換棟

主要設備として使用済燃料の一時貯蔵水槽、新燃料貯蔵庫、燃料等取扱装置、天井クレーン（吊上能力約75トン）、除染設備、補修用工作設備等がある。

(b) 放射線管理棟

主要設備として放射線管理設備がある。（本設備には通常の放射線の保健物理上の管理のほか、放射線のモニタリング関係の設備が含まれる）

(c) 廃棄物処理棟

主要設備として、廃棄物処理設備、廃棄物貯蔵設備がある。

(d) 動力棟

主要設備として電力設備、ボイラ設備等がある。

(e) 事務棟

定係港の工務関係事務、乗組員の研修、訓練関係の設備が設けられる計画である。

原子力船の定係港においてはこのような業務をこれらの施設、設備にて行なうが、これは単に第1船に対してのみ行なわれるのではなくて、将来建造されるであろう第2船、第3船以降に対しても、国の方針としてこの定係港を利用する計画とされている。

4 燃料交換と放射性廃棄物の処理等

1 燃料交換

原子燃料の交換は第1船の場合2～3年に1回の割合で行なわれる。燃料交換の手順を概略述べるとつぎのとおりである。

まず船を岸壁に係留して、原子炉を停止し、かつ冷却を行なって燃料内の余熱の除却と放射線レベルを十分減衰させたのち、岸壁の大型クレーンで、デッキハッチ、格納容器蓋、制御棒駆動装置、原子炉压力容器蓋、炉内構造物等を順次に撤去する。ついで二重回転遮蔽台と呼ばれる遮蔽を行なうとともに、32個の燃料集合体の任意のものを1個ずつ取出すための位置合せを行なうことのできる装

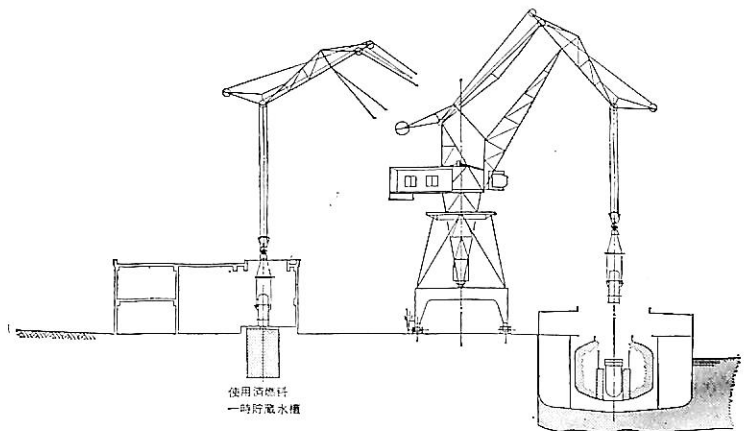
置を取付け、この上にキャスクと呼ばれる円筒状の堅牢な容器を持ち込み、原子炉压力容器内の使用済の燃料集合体を1個ずつキャスクの中に吊込んで蓋を締め、陸上の貯蔵用水槽へ運び出す。このキャスクは鋼板と鉛で製作されているもので、第1船用のものは重量が30～40トン程度になるものと推算されており、使用済燃料集合体1個を入れた場合の表面の放射線線量は十分に安全な程度になるよう設計されている。またこのキャスクを万一誤って落下したような場合でもこわれないう堅牢な設計構造となっている。この手順を32個の燃料集合体に対して繰返し行なって燃料の取出しを終るわけである。また新燃料の装荷はこの逆の順序で行なわれるが、新燃料の放射線レベルは微弱であるので、使用済燃料の取出しと比してさらに十分安全である。この燃料交換には準備作業も含めて概ね2カ月間を要する。

原子炉から取出された使用済燃料は燃料交換棟内設けられた地下水槽に3カ月程度一時保管された後、燃料再処理工場に搬出される。この水槽は深さが約7 mであり、この中の水は使用済燃料の冷却と放射線の遮蔽に用いられ、また間接方式によって海水冷却される。総じて定係港の施設は地震や津波等に対して十分な対策のもとに建設されるが、とくにこの水槽は頑丈な構造とされる。

（第4図）また使用済燃料を再処理工場に搬出する場合には、やはり鋼板と鉛で作られた堅牢な輸送用キャスクが使用され、輸送中の衝突事故等にも十分に耐えられる安全な構造がとられる。

2 放射性廃棄物の処理等

原子力第1船内において発生する放射性廃棄物はすべて海中に投棄することなく定係港に陸揚げされる。また原子燃料の交換等の際にも多少の放射性廃棄物が発生する。これらが環境を汚染しないように、安全かつ確実に



第4図 燃料交換作業参考図

処理できなければならない。

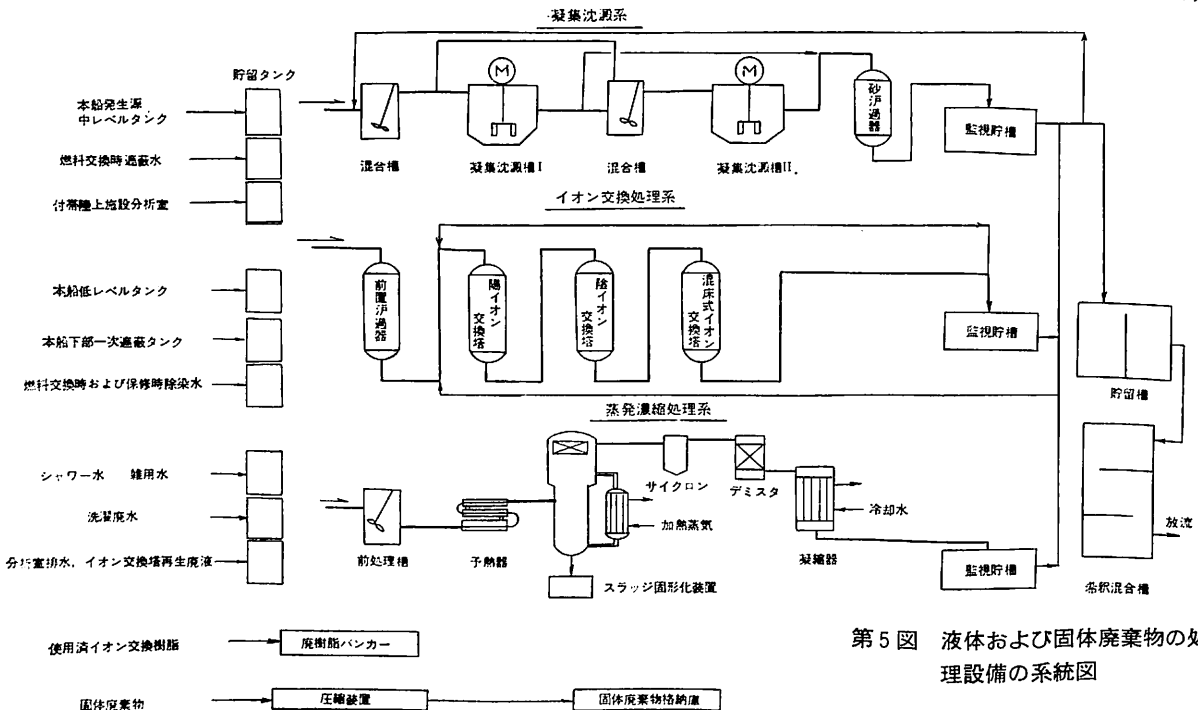
原子力船から陸揚げされる放射性廃棄物および燃料交換等の際に発生する放射性廃棄物は大部分が液体廃棄物であり、これに少量の固体状廃棄物が別に生ずる。液体廃棄物は6カ月間の航海中に数 m^3 生じると計算される。また固体状廃棄物は6カ月間の航海中に使用済イオン交換樹脂(船内にて放射性液体等の浄化に用いられるもの)約200 l 、汚染したボロ切れ、放射性液体の炉過試験等に用いた紙片など2~3 m^3 が生じると考えられている。燃料交換等の際の廃棄物は原子炉压力容器内に漲水した遮蔽水などが主なものであるが、これは2~3年ごとの燃料交換時に発生するものであって臨時的なものである。

液体廃棄物は大部分が $10^{-4}\mu\text{C}/\text{ml}$ 以下の放射線レベルのいわゆる低レベル廃液であり、このほかに $10^{-4}\mu\text{C}/\text{ml}$ ~ $10^{-1}\mu\text{C}/\text{ml}$ の中レベル廃液が若干ある。これらの液体廃棄物は原子力船が定係港に帰港した際に、丈夫な漏れのない特殊ホースで陸揚げして定係港の廃棄物処理棟に敷設した貯留タンクに貯留し、その性状に応じてイオン交換、蒸発濃縮または凝集沈澱などの方法によって処理される。従って液体廃棄物の処理装置としては、①イオン交換処理系、②蒸発濃縮処理系、③凝集沈澱処理系の3系統が設けられる(第5図参照)。イオン交換装置は廃液中にイオン状となって存在する放射性物質をイオン交換樹脂で浄化するもので、これによって放射線レベル

は1,000分の1程度となる。蒸発濃縮装置は蒸留水を造るのと同じような方法で廃液を蒸留するもので、これによって放射線レベルは100万分の1程度となる。凝集沈澱装置は廃液を凝集沈澱槽に入れ、凝集剤を注入して廃液中の放射性物質を集めて粒子状とし、これを沈澱して取除くもので、これによって放射線レベルは10~50分の1程度となる。これらによって処理された処理液の放射線レベルが原子力関係の法令により定められたレベル以下になるまで処理されて海中に放流されるが、その処理程度を一言にしていえば、自然の放射線レベル程度以下に浄化されるということができる。処理の結果生じた放射性の濃縮液または残渣はコンクリートで厚く内張りしたドラム缶に入れてセメントや蛭石のようなもので固化して固体廃棄物貯蔵庫に一時保管し、後に外部の保管施設に搬出される。汚染したボロ切れ等の固体状廃棄物はプレスで圧縮し、ドラム缶に詰めて固体廃棄物貯蔵庫に一時保管し、これも前と同様に外部の保管施設に搬出される。

5 安全性の確保

定係港においては多少にかかわらず放射性物質を取扱うのであるから、安全性を確保するため慎重な計画がたてられている。定係港の諸施設は地震、津波、暴風雨に対しても十分耐えるよう設計される。現地は日本では比較的大地震の少ない地帯であるが、例えば重要な建築物に
(以下107頁へつづく)



第5図 液体および固体廃棄物の処理設備の系統図

続・連絡船ドック(7)

日本国有鉄道船舶局

古川達郎

第3編 航用設備(2)

遠隔操縦 —精神安定剤—

船首スラスタ、2枚舵および可変ピッチ・プロペラの共演は、たしかにいままでの青函連絡船に見られなかった魅力である。しかし、いくら役者がそろっていてもこれに演技をつける演出家がいなくては芝居にならない。

操船の演出家——それは船長であり、また当直の航海士である。彼らの意志は直ちに演技者に伝えられなければならない。そう、直接に……。

いままでの連絡船は、プロペラが固定ピッチ型であるため、船の速力を加減するには主機械の回転をいちいち変えてやらなければならない。当直機関士が機側で、操舵室の指令にしたがって、ハンドルを調節する。そしてこの指令を伝えるのがテレグラフである。機関室の受信器には、操舵室の発信器と同じように“前進全速”とか“後進半速”とか……船速の状態を示すいくつかの窓があり⁽¹⁾、操舵室で希望する船速に指針をもってくと受信器の方でもこれと同じところへ針がくるようになっている。

機関室の中は主機械だけではなく、所せましとばかり並んだ補助機械でピッシリ。おのおのが、おもいおもいに騒音を発している。当直機関士はこの騒音のルツボの中で、いつ動かか判らないテレグラフの針とにらめっこしているのである。

連絡船は着船のとき、最も頻繁に主機械を操作するが、機関室にいても、次に、どんな“指令”がくるかということは大体見当がつく。それだけに何かの都合で操船が手間どる、くるハズの“指令”が来ないと、外が見えないだけにイライラする。そして船長が新任だったりすると、なお

『なにをボヤボヤしてるんだ……』

という気持ちで一層ジリジリ……。

一方、操舵室では、船長の指令は三等航海士→テレグラフ発信器→機関室内の受信器→機関士→主機

(1) 参考資料, 3.2, 連絡船のテレグラフ・文字板。参照。

械→プロペラと、間にいくつもの中継所を経て、やっと実現のはこびになる。その時間ずれのため、いつもヒヤヒヤ……。

それでも着船のときは、皆その気になって待ちうけているからよいが、暗夜や吹雪に航行中、突然接近する船を発見し、全力で後進したいような場合など、なんとその歯がゆいこと——。

このように、協力しなければならない上と下が、お互いにヒヤヒヤ・イライラではキメの細かい操船ができるはずがない。

A君「ナゼ、航空機のように、操縦席から遠隔操作しないのだろう。陸上だってどんどん自動化して、遠隔制御を大幅にとり入れているのに、船がいつまでもムカシのままではオカシよ」

B君「船用機器に対する乗組員の不信もあるよ。船の機器というものは、常に傍について、自分の目で見、耳で確めながらお守りをしてやらないと、すぐダメになるんだというような……だから、遠くの方から機械の調子も考えないで操縦するなんてもっての外だ、という考えが根強い」

A君「いままで人間がやっていた機械のお守り——“監視”や“計測”などは計器にやらせるのさ。そうすれば遠くに離れた操縦席でも、メーターさえ見れば調子が判る」

B君「さあ——、その計器そのものの信頼性がまた問題だよ。いくら陸上で使われているからといって、船は陸上と違って外的条件が苛酷だからね。動揺や振動だってあるし……」

A君「振動だって……車両だって相当なものだよ。潮風にしても海岸ペリの工場もあるわけだし、要は材質を耐食性のものにすればよいのだろう」

B君「陸上は故障して停っても、その場から動かないが船は流されてしまうよ」

A君「浮いているだけマシだよ。航空機だったら落ちてしまう。船といえば、かつては“時代の尖端”をいくといわれていたんだがなあ——」

Sさん「いろいろ理由はつけられるが……いままではその必要がなかったということではないかね」

B君「……」

Sさん「スピードの速い航空機が、船のように、万事機長の号令をきいてから『ようそろ——』とやっていたのでは間に合わないだろう」

B君「そりゃ、そうですね……」

Sさん「ムカシは船のスピードも遅かったし、海上もいまのように混雑していなかったからね。

それが最近のようにどんどん大型化するし、スピードも速くなる一方。そのうえ海上も陸上に負けなほどのラッシュ——海上交通法の再検討まで叫ばれている昨今とあっては、操船者の突嗟の判断が、直ちに船自体の動きになって現われるよう、しかもキメの細かい操船が一層切実に求められるようになるのは当然だよ。

先刻、かつては“時代の尖端”をいった船が、戦後はすっかり陸上にお株をとられてしまったと嘆いていたが、船だって、必要のあるものはとっくのムカシに遠隔化しているじゃないか」

A君「——？」

Sさん「操舵装置だよ」

A君「ア、そうか」

操舵室からはるか船尾の船底にある舵を動かす——舵の遠隔操縦の歴史は古い。あまりに古くから行なわれているので、それが当り前のようになり、改まって“遠隔操縦”といわれてもピンとこなくなっているほどである。

青函連絡船の操舵機は、翔鳳丸の蒸気式にはじまり、戦後は漸次電動油圧式に変わってきたが、その遠隔制御装置は一貫して水圧式のテレモーターを使っていた（第3.2表）。

このテレモーターは作動が確実で、故障が少ないために永く愛用されているが、船が大きくなるにつれて力を伝える水パイプもどんどん長くなる。初代・十和田丸（6,148.08GT）で延べ240m。長くなれば、管内の抵抗が増えて舵輪が重くなる。管径を太くすればよいが、それにつれて今度は管内にはいった空気が抜けにくくなる⁽¹⁾。この空気は、管内の水を取替える時やパイプ継手などの漏洩部から侵入し、そのままにしておくと、だんだん舵角が狂ってくるのである。

第3.2表 青函連絡船の操舵装置

船名	完成年	操舵機	テレモーター
翔鳳丸 第1青函丸	1924 1926	蒸気式（縦型） 蒸気式（横型）	水圧式（小川式 ⁽²⁾ ） 水圧式（マクダガード・スコット式）
第3青函丸 洞爺丸	1939 1947	蒸気式（浦賀式） 電動油圧式（ジャンネー式）	水圧式（浦賀式） 水圧式（浦賀式）
桧山丸	1955	電動油圧式（ジャンネー式）	水圧式（中村式）
津軽丸	1964	電動油圧式（ジャンネー式）	電気—油圧式（スベリー式）

第3.3表 電気式と油圧式制御装置の比較⁽³⁾

	電気（電子）式	油圧式
検出部	物理量の電気信号への変換が一般的に容易。	物理量の油圧的検出は特殊なものに限り、一般に困難。
計算増幅部	増幅および計算方法が簡単。おくれが少なく高速度の変化にも応答する。大出力の増幅は複雑。	増幅は容易であるが、計算方法は困難。応答は電気ほどではないが比較的早い。大出力の増幅は容易。
操作部	機械的、熱的に弱い部分が多く、可動部慣性が大きい。作動の応答性が悪い。大出力電動機の変速がむずかしい。	機械的に頑丈なので、rugged useに有利。可動部慣性が小さいので、作動の応答がきわめてよい。大出力アクチュエーターの変速容易。
信号伝達	機器相互間の結合が容易で、遠隔伝送が行ないやすすく、かつ損失が少ない。機器を簡単に選べる代わりに、故障の原因も少なくない。	機器の結合が困難で、遠隔伝送には不利であるが、作動が確実で、故障も少ない。

そこで今回の新造船では、テレモーターにかわって、ジャイロ・パイロット⁽⁴⁾を採用することになった。

このジャイロ・パイロットは、テレモーターの起動筒が電気に、受動筒が油圧にかわったようなもので、最近急に頭角を現わした『電気—油圧』式の制御装置である。この電気—油圧式は、電気式と油圧式の長所だけを組合せた、現在最も理想的な“制御系”といわれている（第3.3表）。

力を伝える水パイプも電線になったので、いくら船が大きくなって、舵輪⁽⁵⁾は指先だけで軽々と回せる。空気抜きのような面倒な作業は、もちろん不要である。

操舵機自体にしても、ムカシから誰も傍についているわけではない。それでも確実に“連続運転”をしているのである。

(2) 翔鳳丸と飛鷹丸は新造時小川式であったが、その後ブラウン式（初代津軽丸・松前丸の船首舵に使用していたもの）に取替。

(3) 金子敏夫、電気—油圧制御の基礎と応用、油圧化設計1965.10.11pp.

(4) Gyro Pilot.

(5) 大型自動車のハンドルを約32度の角度でつけている

(1) 直径12~14mmくらいまでがよい。22mmのような大径になると空気は絶対に抜けなくなる。（空知丸は10mm）。

可変ピッチ・プロペラとパウ・スラスタもこれと同じで、原動機である主機^{メインエンジン}械や駆動モーターの回転を一定にしたままで、舵ならぬ羽根の角度を変えてやるだけでよいから⁽⁶⁾、これらの操作も操舵室からの遠隔制御で、『電気—油圧』式。

ただ、ジャイロ・パイロットと違うのは、操舵スタンドの右に並んだ制御スタンドに組込まれた主操縦桿^{レバー}の外に、着岸時に船長が自分で操縦できるよう、操舵室の左舷の端にも、主操縦桿と同じ動きをする補助スタンドが設けられたことである。

A君「どう、補助スタンドは使っている？」

B君「うん、船長によってはね。なかには“操船作業全体を掌握しなくてはならない立場にある船長が、自分でそんなことをやるべきでない”という意見の人もいるが、積極的に使用している人もいます。

それにしても、補助スタンドの操縦桿^{レバー}の重い船が多いね」

A君「主・補の操縦桿が、どちらからとっても、常に同じ動きをするようにということで、機械的に接続したのだが、接続桿のセンタリングに案外手間がかかってね。結果からいえば電気式の方がよかったかな——」(第3.4表参照)。

ともあれ、操船劇の準備は整い、演出家たちの意志は直ちに演技となって現われるようになり、イライラ・ヒヤヒヤ解消に第1歩をふみ出したのである。

— 北海道の温泉 —

どんな機械でも、故障は“絶対にない”とはいいい切れない。操舵機のように船の安全に関する重要な機械は、万一故障しても、つぎつぎと手が打てるように、二重、三重の予備装置をもっている。

いままでの青函連絡船の操舵機⁽⁷⁾は、2台の交流モーターのうち、1台が停っても一応操舵できるし、その交流がダメになっても、直流モーターで、さらにそれも不能になったときは、村の消防ポンプよろしく、手動のポンプまでついていた。(第3.4表参照)。

ところが操舵室から、この操舵機を遠隔制御しているテレモーターには予備装置がない。テレモーターが故障すると、はるばる船尾の操舵機室へ飛んで行き、機側操縦をしなければならない。当然切換までに時間がかかる。しかも操舵機室からは外が見えないので、頼りはも

(6) 前項操船装置の1番目(パウ・スラスタ)と3番目(可変ピッチ・プロペラ)の項参照。

(7) 参考資料, 3. 3, 青函連絡船の操舵装置に対する考え方。参照。

っぱら操舵室からの電話とテレグラフだけ。

これでは、混雑する海面を安心して乗り切ることはで
第3.4表 可変ピッチ・プロペラおよびパウ・スラスタ—操縦装置の主・補スタンド連結方法の比較

	機 械 式	電気式
ハンドルの重さ	概して重い。また日時の経過に伴い次第に重くなっていく場合がある。	非常に軽い。必要により抵抗を付加して重くすることもできる。
微調整装置	作動が重く、操作しにくい。微調整にはハンドル軸部のグリップを廻す。	作動は軽く、操作しやすい。微調整はハンドル・グリップを廻すことによつて行なう。
精 度	連結軸の擦れなどの機械的歪みにより、誤差が多い。	機械的歪みは皆無で、精度がよい。
安全性	マグネット・ブレーキ(主スタンドに1個装備)および機械的連結機構部の故障によつていずれのスタンドも使用不能になる。	左記のごとき共用機構部がないので、機構的故障でも、いずれか一方は必ず使用できる。また補助スタンドにも制御シンクロ群を有するので4重装備状態となり、非常に安全性が高い。
ハンドルの操作上の問題点	(1)主・補ハンドルとも常に大体の翼角を示している。 (2)重いため、操作しにくい。ただし連絡船ではすでに6隻で習熟しているため、操作面での問題はない。	(1)指令側でない方の操作ハンドルはプロペラ翼角と無関係の位置にある。 (2)切換スイッチがなく後から操作したハンドルの指令に従うので取扱面では、左記の機械的方法と大差はない (3)指令側でない方の操作ハンドルは微調以外は、絶対に作動してはいけない。
装備している船	津軽丸, 八甲田丸, 松前丸, 大雪丸, 摩周丸, 羊蹄丸	十和田丸

第3.5表 遠隔操縦による転舵所要時間(舵頭)

船 名 試 験 日	空 知 丸 1955. 9. 1		津 軽 丸 1964. 3. 15		
	常用	応 急	常用	応急	
油圧ポンプ(台)	2	左舷1	左舷1	2	右舷1
電 動 機(台)	交流2	交流1	直流1	交流2	交流1
	(秒)	(秒)	(秒)	(秒)	(秒)
0°	15.5	28.5	30.0	9.0	9.0
35°	27.6	53.2	49.2	15.0	19.0
35°	25.0	49.3	46.3	15.0	20.0
0°	14.0	29.5	30.0	9.7	10.0

きない。

今回のジャイロ・パイロットは外見は1台であるが、内部の電気装置は2組になっている^①二重装備型。またテレモーターの受動筒に当たる油圧式パワー・ユニット^②と、これに所定の油圧を供給するポンプ・ユニット^③は常用2組であるが、うち1組が使えなくなっても、残りの1台でかなりの操舵力をもっている(第3.5表)。

そのうえ“ノン・ホロアップ・コントローラー^④”という予備装置で操舵スタンドの切換スイッチを廻しさえ

すれば、直接、パワー・ユニットを“ON-OFF制御”することができる。

そして、これらの切換えは、すべて操舵室の操舵スタンドで、瞬時に行なえるのである。

可変ピッチ・プロペラに至っては常用の操縦装置を完全に2組装備しているうえに、ジャイロ・パイロットと同じような予備装置をもっている。

もちろんパウ・スラスターも予備装置のあることはいうまでもない。

かくて、三羽鳥の操縦には万全を期したのであった。

だが、事故の神様はイジワルである。よくもまあ、こんなところまで見つけるものだと感心するほど、弱点弱点とついてくる。人間に彼ほどの“能力”があったならと、つくづくうらやましくなる。

折角、遠隔制御装置を二重、三重にして、良い気分になっているのに……これを一度にけし飛ばすような、事故がおきてしまった。

就航、間もない摩周丸で、操舵室の制御スタンドから突如、煙が吹き出した^④。幸い青森港に停泊中で、当直の操舵掛が発見して消火したが、開けてみると、可変ピッチ・プロペラの電線が焼けてしまい、遠隔操縦は全部ダメ(写真3.9A)。機側操縦でやっと函館にもどってきた。

制御スタンドの中は電線で一杯。そしてこれらの電線を接続する端子盤が目白押しに並んでいる(写真3.9B)。ところがこのうちの1箇がスパークして発火^⑤。それ

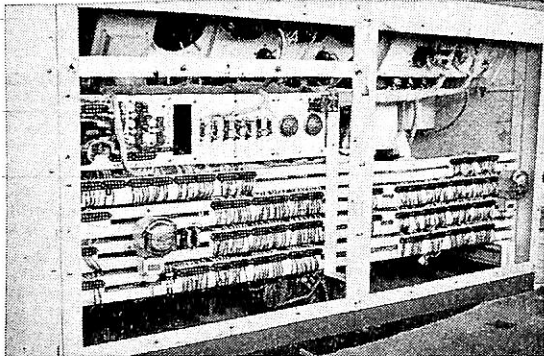


写真3.9A プロペラ制御盤の内部 (羊蹄丸)

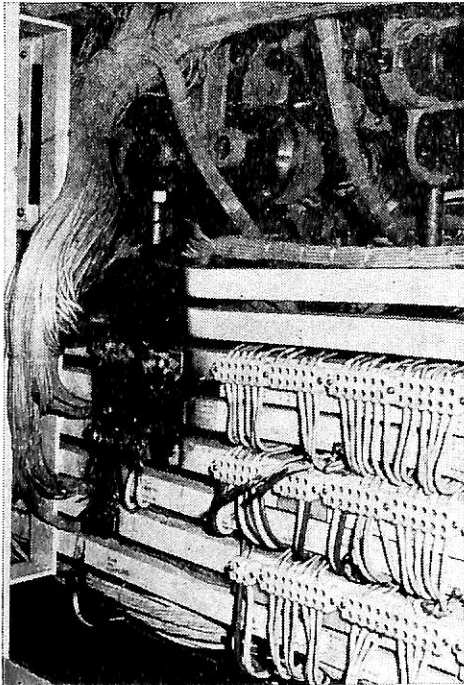
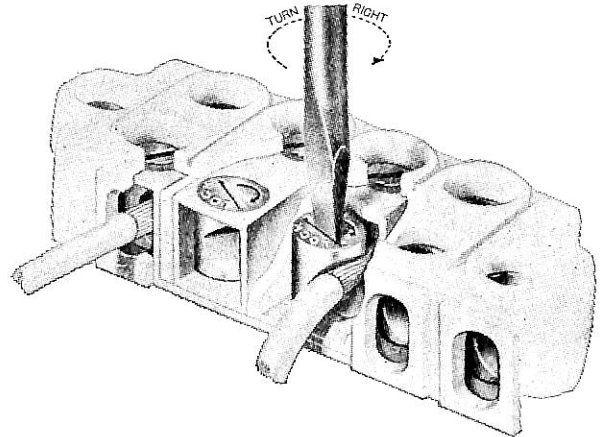


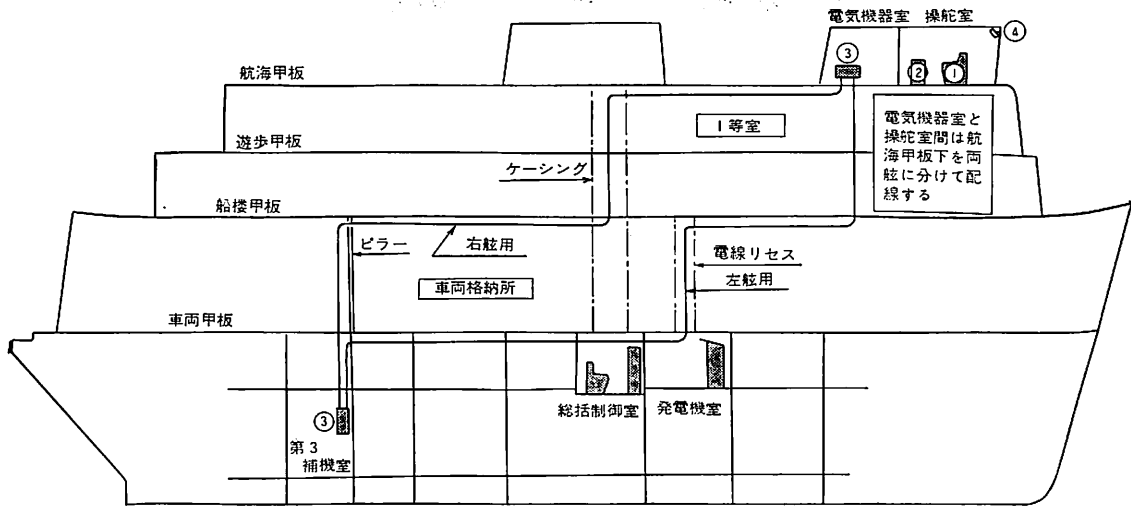
写真3.9B プロペラ制御盤の火災 (摩周丸)

- (1) Hydraulic Power Unit.
- (2) Hydraulic Pump Unit.
- (3) Non Follow-up Controller.
- (4) 昭40.9.8, 13時55分, 107便として青森 第1岸に着岸中。



第3.12図 カム型端子盤

- (5) a. スパーク点の電線がビニール線 (1.25mm²) の場合: 10分間スパークして異常なし
 - b. スパーク点の電線がJIS電線(1.25mm²) の場合: 7分後、電線の綿テープより発火し、端子盤がときどき発火した。
- (日立造船・桜島工場・船舶部造機設計課, カムブロック端子盤振動並びに燃焼試験報告書, 昭40.12.14, 12pp.)



(注)1. ①プロペラ制御盤, ②補助スタンド, ③端子盤, ④翼角指示器
2. 極力外板から離して配線

第3.13図 十和田丸の可変ピッチ・プロペラ遠隔操縦装置の二重配線

がつぎつぎと類焼して⁽¹⁾, 折角の二重装置も, 予備装置も全くのお手上げとなってしまった。

A君「北海道の温泉のようだな」

B君「温泉だって——？」

A君「^{脱衣所}操縦レバーは常用と非常用に別れているが, 中の^男浴場^{婦人}電線は一緒……」

B君「大きな事故にならなかったから, そんなノンキなことをいっているが, 君だって責任大ありなんだぞ」

A君「判ったよ。実はあの端子盤は特殊なカム型で(第3.12図), 米国軍用端子盤規格に合格しているというので安心していったんだ。ボクはあの型式自体は, 使用する電線の太さに合わせたサイズのものを使い, かつ電線を挿入する方向さえ間違わなければ, 優れたものだと思っているよ。

しかし材質がアクリル樹脂だったとはね。今まで船用端子盤は燃えないフェノール樹脂と相場がきまっていたものだから, 夢にも疑わなかったのだよ。正に“油断大敵, 火がボーボー”おはずかしき次第……」

Sさん「今までのテレモーターのパイプは, 他船と衝突しても破られないように, できるだけ船の中心を通すとか, 管内抵抗が増えないように, 曲りがどうのとか, 点検しやすいように, 内張の中には継手を設けないとか, いろいろ神経を配ってきたが, 電線は

配線も保守もパイプほどうるさくないので, 正直なところあまり気をとめていなかったね。

端子盤に可燃物を使ったことは, むろんよくないが, そのために, 予備装置もろとも役に立たなくなったことは重大だよ。

二重装置と称するうえは, “脱衣所”だけでなく, 中の方も完全に分けないと, 北海道の修学旅行中, 風呂にもはいれなかったという女学生のようにになってしまう。風呂ならはいらなくても生命に支障はないが……とにかく事故はコワイからね」

(第3.13図参照)。

船位自動測定装置 —スッポン氏—

連絡船の前橋は^{マスト}賑やかである。レーダーの^{スカン}空中線, ^{マストラング}橋灯, ^{ソナー}汽笛, ターボ・サイレン, 風向風速計, 無線電信・電話の^{アンテナ}空中線 etc. 最近では, このレーダーも2台に, ^{エア}汽笛もハーモニック・タイプで2本と増える一方……(写真3.10)。

津軽丸型では, 碇泊灯や危険物積載標示灯, それにライト・エミッター⁽²⁾などは居場所がなく, 操舵室の上に別の柱を立てて別居させられる始末である(写真3.11)。そのうえ, いままで最上段で周囲を睥睨していた第1レーダー⁽³⁾の^{スカン}空中線は, 1段下げられ, あとは見

(2) 十和田丸のみ装備。

(3) 主レーダー

(スペリー式MR50-T(改)型。空中線の幅, 2.78m。)

(1) 端子盤T₄-38から発火, T₃-24, T₂-19類焼。

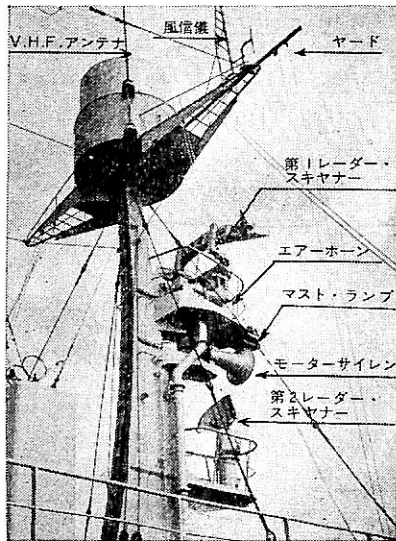


写真3.10 連絡船の前橋



写真3.11 停泊灯と危険物積載表示灯 (十和田丸)

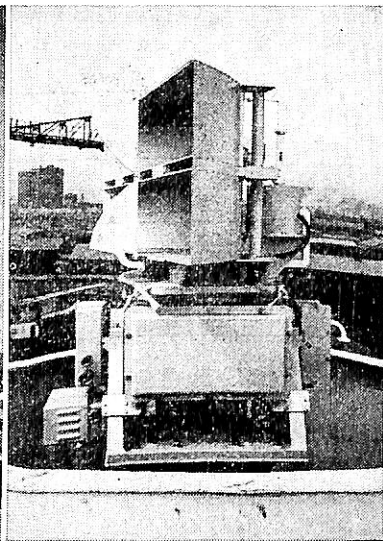


写真3.12 船位自動測定装置の追尾空中線

なれないドーム⁽¹⁾に囲われている。

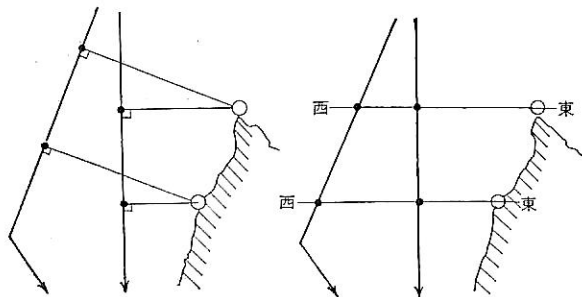
実はこの中に第3のレーダーともいべき船位自動測定装置の追尾空中線⁽²⁾が納っているのである(写真3.12)

× × × ×

国鉄列車の『定時運転』は世界無比。乗務員は駅や信号所の通過予定時間表と時計と首っ引きで、絶えずスピードを調整しながら走っている。

この無類の正確さでやってくる列車の「橋渡し」をする連絡船もまた例外ではない。

しかし、列車の通過目標はレールのすぐ傍に立っているのだから、通過の瞬間を正確につかむことができるが、海の上には駅もなければ信号所もない。目標となるべき灯台や、島、岬などははるかかなたである。針路から真横



A. 一般の場合

B. 青函連絡船

第3.14図 物標通過地点

● 通過地点
○ 物標

—90°の方向に見えたといっても、針路そのものが少しでも違えば、観測点である通過地点もまた違ってくる(第3.14図A)。青函連絡船では一応、基準航路⁽³⁾をきめているが、その日、その時の海流や潮流や風によって、必ずしもそのとおりにいくとは限らない。冬の強い西風を真横から受ける上り便などは、横揺れを少なくするため、函館港を出るとそのまま風に向かって基準航路より10度も20度も西へ針路をとり、大きく迂回して平館海峡にはいることも珍しくない(第3.15図)。

こうなると、折角「通過時間⁽⁴⁾」を決めても、船によって、その通過地点がマチマチでは、『定時運航』どころか連絡船のようにつぎからつぎへと連らなって走り、またすれ違う航路では『安全運航』さえもおぼつかない。

そこで青函連絡船は、その航路がほぼ南北に走っていることから、通過目標が東西に見える線を横切るところを「通過地点」とする独特の方法をとって、混乱を防いでいる(第3.14図B)。

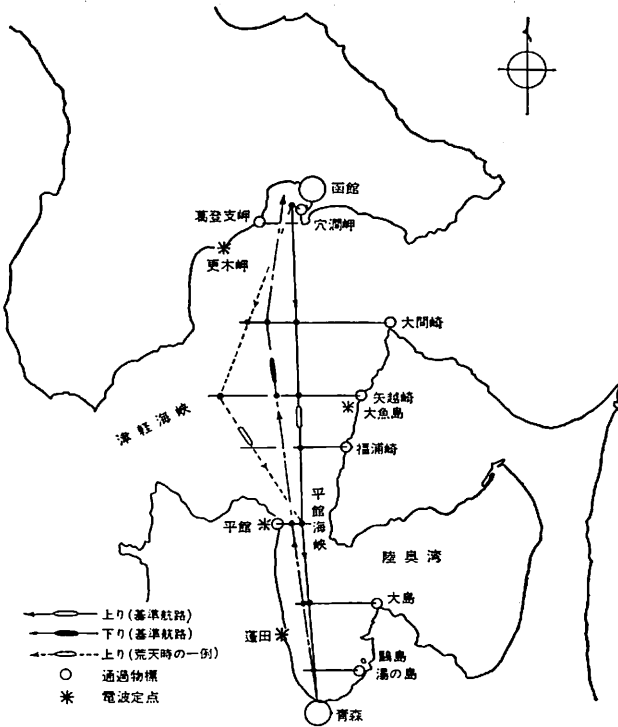
そのため、通過地点からつぎの通過地点までの航走距離は、針路によって長短ができるが、『定時運航』のた

(3) 上り便(穴澗岬から300度1マイルの地点、平館灯台から90度3.5マイルの地点および湯の島山頂から270度4.3マイルの地点を順に結ぶ線)

下り便(湯の島山頂から270度5.1マイルの地点、平館灯台から90度1.5マイルの地点、大間崎灯台から270度13.4マイルの地点および葛登支岬灯台から90度2.0マイルの地点を順次結ぶ線) 青函船舶鉄道管理局、連絡船運航基準規程、(昭40)、第4節、第41条。

(4) 参考資料、3.4、青函航路通過物標間所要時分表。参照。

(1) 雨雪、風の影響を防ぐためのもの。(直径1.98m、強化ポリエステル樹脂製)
(2) 幅1.2m。ビーム切換機構、方位追従サーボ、ローリング安定サーボを有す。



第3.15図 青函航路

めには、その所要時間を各船同じにしなければならないので、機関を調整する機関部の苦労は大変である。

操舵室から、地点通過の連絡⁽¹⁾があるたびに、主機械の回転を上げたり、下げたり……。しかもその時の風向、風速や潮流までいちいちきながらの微調整。たまにならよいが、一航海約4時間のうちに通過地点が7~8箇所⁽²⁾。これの繰り返したからたまらない。新しい航海計器が操舵室につくたびに、すかさず機関部からも

『機関室にも風向風速計の受信器をつけてくれ』とか『ぜひ、速力指示計を……』とか、

そのうちに、舵をとったときの回転数の変化まで気にするようになり

『舵角指示計も……』

との要求が出てくる始末。

「今に、外の見えるテレビをつけろっていい出すぜ」

「そして機関室から操船指令を出すか……」

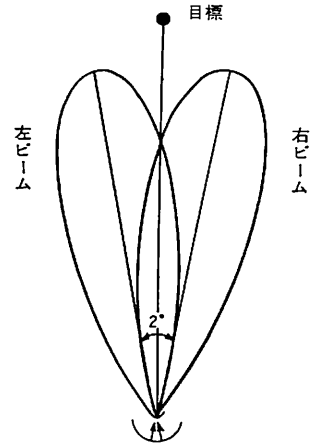
(1) 青函船舶鉄道管理局、連絡船運航基準規程(昭40)、第3節、第39条で義務づけられている。

(2) 上り便(穴潤岬・葛登支岬灯台・大間崎灯台・矢越崎・福浦崎・平館灯台・大島灯台・湯の島)。

下り便(湯の島・大島灯台・平館灯台・福浦崎・矢越崎・大間崎灯台・葛登支岬灯台)。

と口の悪い連中。

しかし、いまのように航海計器が整備されていなかった時代には、日頃からこの気象や海象に関心をもって、鍛えた“定時運航確保のための機関操縦法⁽³⁾”のお陰で吹雪や濃霧のため、にわかメクラになっても、主機械の回転数から船の現在位置が逆算できたという。



第3.16図 追尾空中線のビーム

その後、レーダーというマナコを得たので⁽⁴⁾、機関部のお世話にならなくても迷子になる心配はなくなつた。

しかし、この有難いレーダーも、自船を中心とした周囲の地形や他船などを光の影としてうつし出してはくれるが、『定時運航』に必要な“通過時間のずれ”や“対地スピード⁽⁵⁾”、あるいは“予定針路からの外れ”などを直観的に読みとることはむずかしい。

そこで、これを可能にしようというのが、船位自動測定装置——通称SPレーダー⁽⁶⁾である。

いままでのレーダーと違って、一つの目標に喰いついたら最後、チトヤソツでは離れないところから、スッポン・レーダーの異名もある。はじめに第1レーダーで目標の方位と距離を与えられると、直ちに空中線をそちらに向けて、右目でネライをつける。そしてネライが定まると、今度は両眼から交互に電波を出して⁽⁷⁾活動を始める。この2つの電波は多少“ロンパリ”気味に左右外向

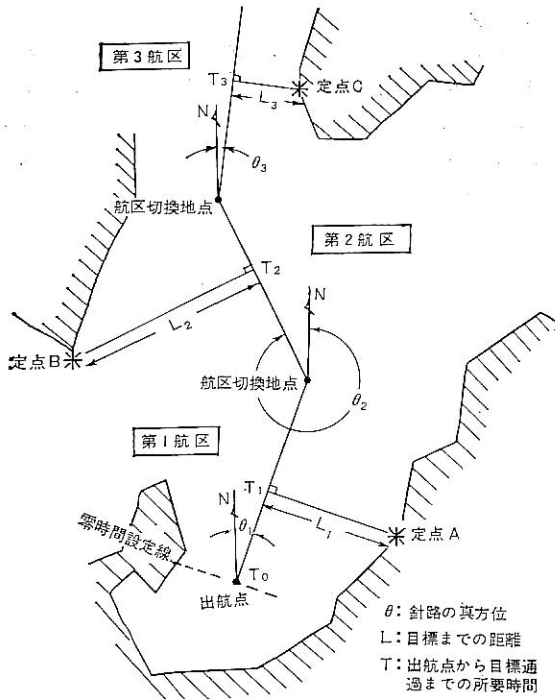
(3) 青木健、青函航路における定時運航確保のための機関操縦法、海技、18、3pp.

(4) 昭和25年9月、青函航路車両渡船の渡島丸(2,911.77GT)に日本商船としてはじめて装備された。

(5) 測程儀によるものは“対水スピード”

(6) Ship's Position System の略

(7) 空中線のビームを毎秒30回左右に切り換える。



第3.17図 船位自動測定装置の設定諸元

きに発射され、そのまん中で目標をとらえようとして、絶えず首をふる(第3.16図)。

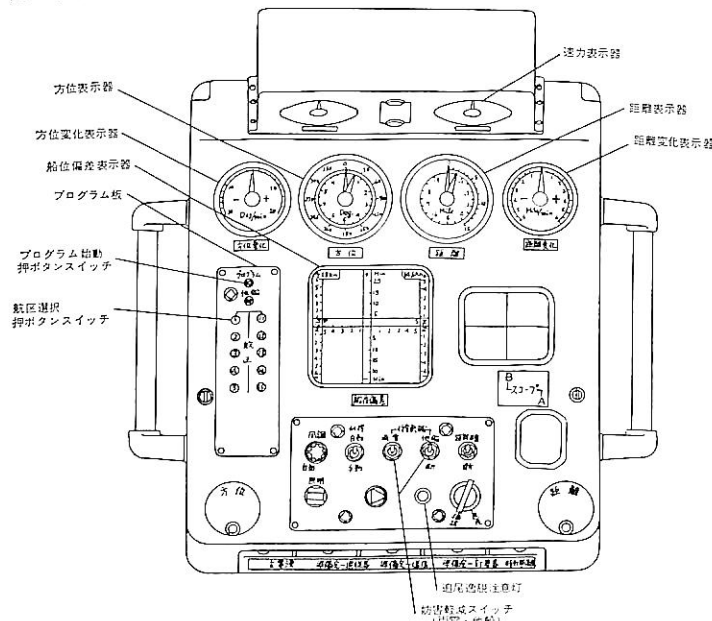
しかし一たん目標つかんだが最後、自船が前進しようと、旋回しようと、ガブブリ喰いついて、首が伸び切るまで(1)離れないのである。そしてその目標の方位と距離の信号を送り続ける。

出航する船は、まず海図上に“予定針路”を記入し、予定の“速力”“針路の真方位”“目標までの距離”、“出航点(2)から目標通過までの所要時間”を決めて、計算器のダイヤルを合わせ(第3.17図)、出航点を通過するとき、作動開始のボタンを押しさえすれば、スポン氏の送る信号は直ちに計算器にかけられ、制御表示器に“予定針路からの前後・左右の外れ”と“時間のずれ”が一目で判るように表示される(写真3.13, 第3.18図)

そこで全航路を適当に分割して、各航区ごとに、信号所ならぬ電波定点(3)を設けておけば、目的港に着くまで絶えず“針路”と“速力”の修正量が判るので、直ちに船を“予定針路”にもどすことができる。

もちろん、この修正は、操舵室でジャイロ・パイロットのハンドルを回し、可変ピッチ・プロペラの操縦桿を動かしての遠隔操縦(4)であるから、『定時運航』にとっては正に“願ったり、叶ったり”である。

ところがこのスポン氏、気の多いのが欠点。折角レフレクターを設けても、大きさが適当でなかったり(5)、
(以下80頁へ)



第3.18図 制御表示器のパネル

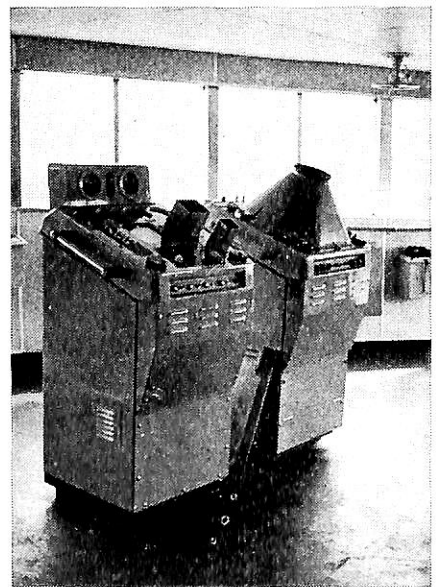


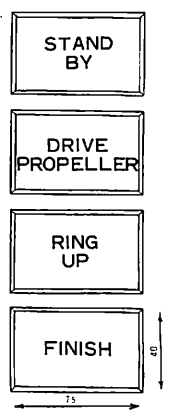
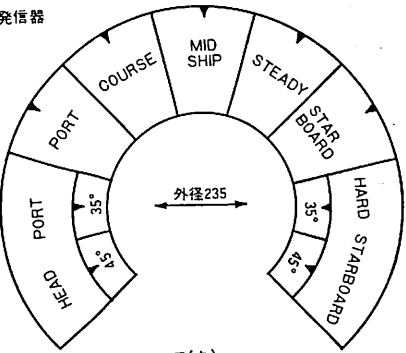
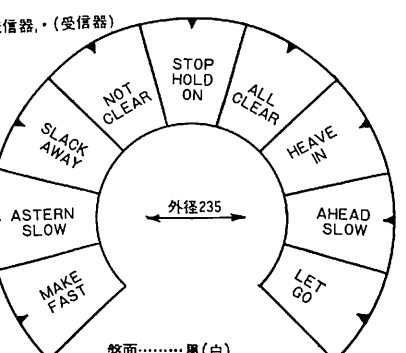
写真3.13 自動船位測定装置の制御表示器 (右側は第2レーダの指示器)

(1) 機構的には15浬まで(最小距離は追尾速度と計算の精度から1浬としている)。
(2) 観測の起算点。

(3) 電波反射のため金属板を組合せたもの。
(4) 前述の遠隔操縦の項、参照。
(5) $6 \times 10^4 \text{m}^2$ 以上の反射面積を有すること。

参考資料 3.2

連絡船のテレグラフ・文字盤 () 内の色および材質は受信器

<p>エンジン・テレグラフ</p>	<p>発信器, (受信器)</p>  <p>盤面……黒(白) 文字……白(黒) 材質…アクリライト(同左)</p>	<p>(1) STAND BY</p> <p>イ. 出港前スタンバイ (停泊中) 推進器使用準備のため, 諸機器および操舵装置の運転の指示。</p> <p>ロ. 入港前スタンバイ (航海中) 警戒航行スタンバイ (航海中) 運転監視配置から発停操作配置または警戒航行配置への移行の指示。</p> <p>(2) DRIVE PROPELLER</p> <p>イ. 推進器とバウ・スラスターを使用状態にすることの指示。 ロ. 指示の操作完了後, 表示板点灯中は出港配置の継続が指示されているものとする。</p> <p>(3) RING UP</p> <p>出港配置または警戒航行配置を解除し, 運転監視配置にはいることの指示。</p> <p>(4) FINISH</p> <p>推進器, 操舵装置およびバウ・スラスター使用終了の指示。</p>
<p>ステアリング・テレグラフ</p>	<p>発信器</p>  <p>盤面……黒(白) 線・文字…白(黒) 材質…アクリライト(アルミニウム) (受信器の文字配置は上下反対)</p>	<ol style="list-style-type: none"> HARD PORT (取舵一杯) PORT (取舵) COURSE (今の針) MID SHIP (戻せ) STEADY (ようそろ) STARBOARD (面舵) HARD STARBOARD (面舵一杯)
<p>ドッキング・テレグラフ</p>	<p>発信器・(受信器)</p>  <p>盤面……黒(白) 線・文字…白(黒) 材質…アクリライト(同左)</p>	<ol style="list-style-type: none"> MAKE FAST (固縛せよ) ASTERN SLOW (後にさがる, 後にさがれ) SLACK AWAY (延ばせ) NOT CLEAR (異状あり) STOP, HOLD ON (止め) ALL CLEAR (異状なし) HEAVE IN (捲き込め) AHEAD SLOW (前に出る, 前に出せ) LET GO (放せ)

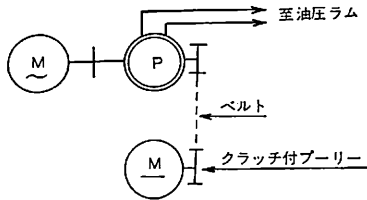
参考資料 3.3

青函連絡船の操舵装置に対する考え方

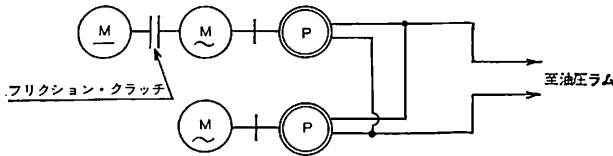
1 在来船の状況

戦後建造された青函連絡船の電動油圧式操舵装置は、つぎの3種類に分れている。(いずれもジャネー・ポンプ使用)

- (1) 初代羊蹄丸型(初代の羊蹄丸, 大雪丸, 摩周丸)

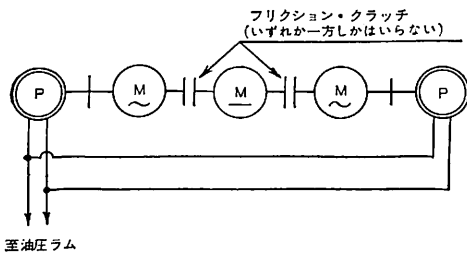


- (2) 桧山丸型(桧山丸, 空知丸)



(2-motor, 2-pump parallel running system)

- (3) 初代十和田丸型(初代十和田丸)



(2-motor, 2-pump parallel running system)

2 3型式の比較検討

- (1) 初代羊蹄丸型は他の二案に比し信頼性が劣る。
- (2) 交流機駆動の場合は、桧山丸型も初代十和田丸型も優劣はない。
- (3) 直流駆動の場合、桧山丸型は使用ポンプが限定される。初代十和田丸型の場合はいずれのポンプでも使用できる。
- (4) 桧山丸型、初代十和田丸型の場合は、規程的に予備の操舵装置が不要である。

以上のように、初代羊蹄丸型より桧山丸型、初代十和田丸型のような 2-motor, 2-pump system の方が保安上

はるかに優れており、一般の商船においても、かかる方式が多く採用されるようになってきている。

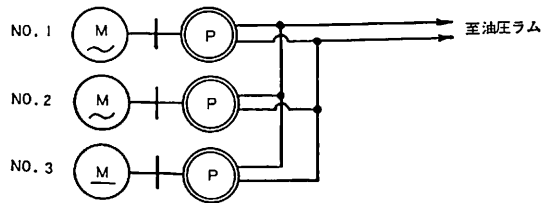
ただし桧山丸型より一歩進めた初代十和田丸においても、直流機駆動の場合を考えると、つぎのような欠陥を有している。

- (1) いずれのポンプに結合される場合でも、交流機を介していること。このために、交流機故障の場合に不都合なことがおこり得る。
- (2) 出入港の Stand by でクラッチの嵌脱をしなければならない。
- (3) 出入港時には直流機は交流機によって駆動される

3 新造船に対する装置案

以上の結果により当初下記のような第1案が検討されたが、予備電源としてバウ・スラスター駆動用の主軸駆動発電機が設けられることとなったため、直流に頼らない第2案が採択された。

- (1) 第1案

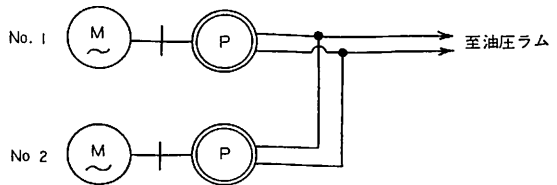


すなわち、

- (1) 常時は交流機駆動の No. 1 および No. 2 のポンプが並列運転されている。
- (2) 出入港時にも別にクラッチの嵌脱の必要はない。
- (3) 交流電源停電時は3号機の直流機が自動起動し、交流電源復旧後一定時間経過してから直流機は自動停止する。

ただし、この自動発停操作は操舵機運転に限る

- (2) 第2案



- (1) 常時並列運転
- (2) 操舵機運転中

主発電機回路が故障で主電源停電の場合には、自動転換器が作動して、直ちに主軸駆動発電機から給電される。主電源が復旧した場合は、また自動転換器が作動して主電源より再給電される。

青函航路通過物標間所要時分表(1)

(1) 上り便

(a) 3時間50分運航

地	区間 距離 マイル	航走 時分	速力 ノット
函	1.91	16	7.16
港	2.33	9	15.53
穴	1.43	5	18.16
葛	11.25	37	
大	8.10	20	16.99
矢	5.80	29	
福	8.80	31	11.80
平	9.55	24	2.05
大	7.25	9	60.83
湯	2.55	6	
東	1.18	17	
港	0.58		
青		3-50	
計			

(b) 4時間35分運航

地	区間 距離 マイル	航走 時分	速力 ノット
函	1.91	17	6.74
港	2.33	10	13.98
穴	1.43	6	14.80
葛	11.25	46	
大	8.10	33	13.91
矢	5.90	24	
福	8.80	35	11.83
平	9.55	39	
大	7.25	29	60.83
湯	2.55	11	
東	1.18	16	
港	0.58	19	
青		4-35	
計			

(2) 下り便

(a) 3時間50分運航

地	区間 距離 マイル	航走 時分	速力 ノット
青	0.44	6	4.40
港	1.06	5	12.72
西	2.60	10	15.60
湯	7.30	30	17.78
大	9.60	32	
平	8.90	20	15.38
福	8.00	30	
矢	8.20	28	5.73
大	11.35	38	
湯	4.10	16	61.45
東	1.91	20	
港		3-50	
函			
計			

(b) 4時間30分運航

地	区間 距離 マイル	航走 時分	速力 ノット
青	0.44	7	3.77
港	1.06	5	12.72
西	2.60	11	14.18
湯	7.30	30	14.81
大	9.60	39	
平	8.90	36	13.67
福	8.00	24	
矢	8.20	33	5.46
大	11.35	46	
湯	4.10	18	61.46
東	1.91	21	
港		4-30	
函			
計			

(c) 4時間35分運航

地	区間 距離 マイル	航走 時分	速力 ノット
有	0.80	8	6.00
港	2.33	11	12.71
穴	1.43	6	14.26
葛	11.25	47	
大	8.10	34	13.91
矢	5.90	25	
福	8.80	37	11.80
平	9.55	40	1.83
大	7.25	31	60.83
湯	2.55	11	
東	1.18	6	
港	0.58	19	
青		4-35	
計			

(d) 4時間45分運航

地	区間 距離 マイル	航走 時分	速力 ノット
函	1.91	17	6.74
港	2.33	10	13.98
穴	1.43	6	14.13
葛	11.25	48	
大	8.10	34	13.91
矢	5.90	25	
福	8.80	37	11.80
平	9.55	41	1.83
大	7.25	31	60.83
湯	2.55	11	
東	1.18	6	
港	0.58	19	
青		4-45	
計			

(c) 4時間30分運航

地	区間 距離 マイル	航走 時分	速力 ノット
青	0.44	7	3.77
港	1.06	5	12.72
西	2.60	11	14.18
湯	7.30	30	14.81
大	9.60	39	
平	8.90	36	13.10
福	8.00	24	
矢	8.20	33	3.53
大	11.35	46	
湯	4.10	17	61.25
東	1.00	17	
港		4-30	
有			
計			

(1) 青函船舶鉄道管理局 連絡船運航基準規程(昭40)別表第33。

クランクシャフトについて

株式会社 神戸製鋼所

神戸製鋼所は船用クランクシャフト製造部門において世界でも有数の大手メーカーとして知られているが、同部門ではこのほど組立型クランクシャフトで延べ1,000万馬力、R R鍛造もので計10,000本を突破するなど新しい記録をつぎつぎにうちたて、その技術が世界からも注目されているので、ここに技術的特徴などを中心にその概要をお知らせする。

1. 組立型とR R鍛造ものの生産現況

当社の船用クランクシャフト部門は材料製作から機械加工、完成までの一貫メーカーとして超大型から小型までのあらゆるサイズと組立型、一体型など様々な種類を手がけている。

組立型の1,000万馬力突破は戦後の累計で、本数にして約1,150本となっている。現在の生産量は月17~18本で、大型ものを中心に、B&W、ズルザー、MANなどあらゆるタイプを生産しており、国内で65%、世界で30%のシェアを誇っている。とくに超大型ものについては圧倒的な強さをみせており、目下当社高砂工場で鍛鋼製クランクシャフトとして世界最大となる28,000馬力のクランクシャフト2基（三菱重工、石川島播磨重工向け）を製作しているほどである。

一方、10,000本突破となったR R鍛造一体型クランクシャフトはフランスC A F L社との技術提携により昭和28年から生産をはじめた中、小型用で、貨物船や漁船用エンジンなどに使用されているもので、同製品の生産は月200~250本に達しており、この種のものとしては抜群の量産規模となっている。

2. 組立型の製造技術

組立型クランクシャフトは軸となるピン、ジャーナルウェブなどが別々に製作されたものを組立てるもので、その製造工程は材料製作と機械加工の2つに大別される。材質的には大型の場合鍛鋼ものが中心となっているが、最近当社ではスローなどに高度の品質をもつ鋳鋼ものを採用するようになってきている。

最近の傾向として船用ディーゼルエンジンの大型化が世界的に急ピッチで進められており、すでに3万馬力に達する超大型エンジンがつくられるようになっているがこれにともなう内燃機関の高出力化も盛んで、クランクシャフトの分野でも1シリンダーあたりの出力が10年前の1,000馬力からすでに3,500馬力にも高められている。このためクランクシャフトの材料強度に極めてシビアなものが要望されているが、当社はこれらに対処するため

その製造工程に真空造塊法や全自動制御式熱処理炉などに代表される独特の技術と最新の設備を導入している。

(1) 材料製作—鍛鋼クランクシャフト

材料面においては鍛鋼クランクシャフトの製鋼工程はまず、製品の品質を左右する溶湯を高品質なものとするため原材料を厳選し、十分な高温、沸騰精練を行なったのちに、真空鑄造法を採用して有害なガスを除去した健全な大型鑄塊を製造する。鍛造工程ではこれを十分時間をかけて均熱加熱し5,000トンプレスの強圧を加えてベンディング法とダイフォーミング法を併用した特殊な鍛錬法を採用し、均一な内部組織と靱性をもち、しかも余肉の少ない素材を製造する。さらに熱処理工程において全自動制御式熱処理炉を使用して完全な温度管理のもとで熱処理を行ない、所要の材料強度を確保するようにしている。またそれぞれの工程では超音波探傷装置による非破壊検査で内部の品質保証検査を行なっており、機械加工前には船級協会立会による厳しい検査も経ている。

(2) 材料製作—鋳鋼クランクシャフト、ウェブ

一方、鑄造関係においても当社はスロー、ウェブなどの製造面を重点的に研究、すでに鍛鋼製品に劣らぬ鋳鋼製スローの製作を開発するなど目ざましい技術的進歩をとげている。

従来、超大型クランクシャフトの場合水圧プレスによる鍛造法では経済的に極めてコスト高となり、鑄造法による製作が待たれていたが、鑄造法では強烈なシリンダー内の爆発力を直接受けるスローを製作することは高度の技術を要求されるため、これまで困難視されていた。

当社では大型鋳鍛鋼用キルド鋼の製鋼の経験をベースに製鋼方案、鑄造方案、成分、熱処理方法を改善し、さらに真空脱ガス法などの導入によって高品質の大型鋳鋼スローの製造技術を確立している。とくに当社はこのクランクスローの鑄造にあたっては一般的な過去の経験とともに鋳鋼品の凝固過程を研究し、これにもとづく凝固、鑄放しなどの実験から理論的な品質向上態勢をとっているのが特徴である。

(3) 機械加工

クランクシャフトは名称の示すとおりシャフト（軸）であるが、回転の中心に位置するのはジャーナル（軸部）だけで、ピストンの直線運動を回転運動に変換するアーム（腕部、ピン部）は回転中心軸外にあり、しかも異なった角度をもって配置されている。焼ばめによる組立方式はこれらの基本構造を構成する方法として一般的に使用されているものであるが、当社はここでも独自のアイディアと技術を駆使している。

まず、焼ばめ前にはジャーナル、ピン、アーム穴、ピン穴をそれぞれ旋盤で中削加工後はめ合わせ部を仕上げる。そのあとで特殊バーナーを用いて均熱し、ゲージによる測定を行ない、焼入に適当な穴の拡大を行なう。そして重力の鉛直性を利用した特殊バランス治具を使用し軸をエレベーター方式で下部より次第に挿入し、空冷ののちジャーナル、ピン部の仕上げ加工を行なって製品としてつくりあげる。

この機械加工の工程において当社は焼ばめ前の段階での特殊広幅バイトの使用、加工熱の影響を避けるための独自の切削法などを導入しているほか、各段階でプロセスコントロール、チェックポイントを設定して作業の標準化をはかっている。そしてこれらによってその加工精度、加工時間ともに完全に安定したものとなり、また作業の標準化で入社後6年程度の若年者が製造作業の中心にあたれるようになってきている。

3. RR鍛造

RR鍛造法によるクランクシャフトは一体型で主として貨物船やサケ、マス、マグロなどの漁船などのエンジンに使用されているもので、つぎの特徴をもっている。

- (1) 丸棒素材から直接製作されるので、ゴーストなどの材料欠陥が全く出ず、高周波焼入れを行なっても欠陥が出ない。
- (2) ジャーナル、ピン、アームと連続して鍛造されるので、メタルフローが切断せずにクランクシャフトの全体にわたって線状に流れ、疲労強度と安全性を高める。
- (3) ピン、ジャーナルをアームから機械加工で削り出さず、また鍛造方法が比較的少ない機削代で製作されて

いるため機械加工時間が短縮される。

- (4) 上記のような事柄から製作工程の把握が確実にできるようになり、廃却による工程遅延などがなくなる。

上記の利点に加え、当社ではさらに独自の研究を加えアーム外周を機械加工せずに鑄放しの黒皮で使用することを開発し、造船所、内燃機メーカーなどにおける加工費節減に役だっている。このようなことから同製品に対する需要は最近急速に伸びており、すでに2m以上の漁船用一体型については国内シェアの70%を占めるまでにいたっている。

4. 今後の計画と見通し

クランクシャフトは当社機械事業部の各種製品の中でも最も安定した製品のひとつとして着実な進展をとげている。当社では今後も増産にそなえて同設備の拡充、合理化を進めていく計画であるが、現在の生産量をそのまま維持していくとしても組立型については47年には現在の倍の2,000万馬力を突破し、RR鍛造ものも46~47年には総計20,000本に到達する計算になる。製品の品質面についても研究、開発が続けられており、とくに最近の傾向である大型化への対策が行なわれている。

組立型では前記のごとく近く鍛鋼製クランクシャフトとして世界最大の28,000馬力もの2基を完成する予定であり、RR鍛造ものでも来年初めには大型RR鍛造装置を新設し、従来のシャフトストローク660mmまでしかできないものを900mmまで製作可能とする計画である。

当社ではこのように今後も生産量、品質の両面にわたるクランクシャフトの拡大、向上を行ない、当社主力商品の一つとしてさらに磨きをかけていく予定である。

原子力船定係港の概要 (94頁より)

については建築基準法に定められている地震力の1.5倍以上の強度をもつよう計画されている。また津波に対しても既往の実例を調査して十分に安全であるよう盛土あるいは囲壁を設けるなどして対策している。建物は暴風雨や積雪荷重に十分耐えるよう設計されていることは勿論のことである。

施設、設備を完全ならしめることによって事故の防止をはかるとともに、とくに慎重な作業手順によって放射能の漏洩のないよう万全を期する計画であるが、なお施設の内外に放射能測定施設を設けて常時放射能を測定し、その管理を厳に実施する計画である。

すなわち定係港敷地内には、燃料交換棟、廃棄物処理棟、放射線管理棟などの管理区域、廃棄物処理施設の周辺監視区域および整地入口付近の放射線線量率を常時

測定監視する装置として、エリヤモニターを設け、また、これらの建物からの排気中の放射能を常時測定監視する装置として、ガスおよびダストモニターが設けられる。これらの測定値は中央監視盤にて集中監視され、万一の場合、速かに対策がとられるよう計画されている。また放射性物質も取扱う諸施設にはプロセスモニターを設け、上記同様に常時監視体制がとられている。さらに定係港敷地外においても放射能の測定を行なうことが考慮されており、あるいは海水や海底泥をサンプリングして放射能の測定を行なうことが計画されている。

このようにして定係港の安全性確保には万全の備えをして憂いなくならしめている。日本ではじめての原子力船定係港のおかれるこの地、むつ市下北埠頭が日本の原子力船開発計画の起点となって、将来のわが国の造船、海運の繁栄をもたらすことを祈るものである。

船 の 科 学 内 容 索 引 (昭和42年 第20巻)

◎新造船写真集 (No. 219~230)

- (1) 出光丸, 鳥羽丸, 第二大協丸 八幡丸, 昭武丸, 扇島丸, 昭全丸, ジャバングラン, ジャパンオウク, 越後丸, 長光丸, 協明丸, 石狩丸, 岩代丸, 日比丸, 白耳義丸, 日東丸, 第五十五あけぼの丸, 第二十二長門丸, 第二大光丸, 苅田丸, 第十五千代丸, 第七慶福丸, 第五松栄丸, 第二光新丸, Borgen, Fohkim, Høegh Ranger, Ionian Pioneer, New Venture, Niso, S.A. Alphen, Zaphon (改造船)
- (2) 新大阪丸, 若幡丸, ジャパンホレイ, 昭久丸, ばるせろな丸, 若嶺丸, 山恵丸, 水星丸, 朝福神丸, 協洲丸, 輝光丸, 大竣丸, 幸洋丸, 長芳丸, 蔵王丸, 鶴秀丸, 第二博晴丸, 第一嶋田丸, 大國丸, おんど丸, 第三光洋丸, Atlantic Princess, Alba, Archimedes, Capetan Psarros, Lupeni, Oceanic First, Thorstar, Tropical Veneer, Vestan, World Union, Leuve Lloyd.
- (3) 和泉川丸, 甲斐丸, ほんじゅらす丸, すべんさあ丸, 筑紫丸, 東興丸, 日島丸 山星丸, 協瑞丸, 第八金力丸, 第三光邦丸, 第七金力丸, 第十七永進丸, 第十一富士浦丸, 第五十一星徳丸, 第五大成丸, かもめ, Aegean Nymph, Athenic, Eastern Union, Golar Nikko, Lord Strathcona, Mosbay, Maritime Pioneer, Ograjden, Oriental Pioneer, Oron Stavborg, World Navigator.
- (4) 広丸, 恵昭丸, 若竹山丸, 協啓丸, 西星丸, 国島丸, 第二同和丸, 青函丸, たかつぎ, あまみ, みょうじょう, 北斗, 第七進取丸, 第八長久丸, Blankenberg, Carpati, Farmsum, Fidelio, Høegh Musketeer, Ionian Leader, Jean, Jaranda, Jaraconda, Jasankoa, Jela Topic, Kalmunai, Leonidas D., Meridian, North Emperor, Pacific Bride, Penbrokeshire, Plana, Seenpattana, Strathearn, Strathbrora, Vestfold, World Gemini.
- (5) 若松丸, へいんず丸, 香取丸, 春越丸, 晃山丸, 春泰丸, 春星丸, 南星丸, 宮豊丸, さんかるろす, 協節丸, 備後丸, 剣山丸, ランゲル丸, 長州, 第二十一大遠丸, にゅうおりんぴあ, みなせ, 高速6号, 日硫丸 船川丸, 竜昇丸, Thorskog, Mosgulf, Filipinas 1, Silvercove, Olympic Pride, Taifong No. 2, Bright Star, Pasargad.
- (6) 仏蘭西丸, 長者丸, 日豪丸, 神山丸, あとらんちっく丸, 昇藤丸, 昭長丸, ジャパンバウム, 東洋丸, 鳳幸丸, 陽光丸, 徳伸丸, さんだかん丸, あさかぜ, 汐路丸, 第十石巻丸, 菱徳丸, 第五十三金光丸, 第八喜宝丸, はまゆう丸, Calliopi Carras, Gloric, Cuauh-
- temoc, Bedford, Grafton, Høegh Ray, Imperial Ottawa, Jasaka, Normandiet, Apollo Crown, Venjen.
- (7) 天光丸, 三重川丸, 千歳川丸, えるさるばどる丸, ジャパン カウリ, 天勝丸, 玄洋丸, 一星丸, 太米丸 白鳳丸, 翔洋丸, 信協丸, 山美重丸, 大隆丸, 第一佐賀丸, 第一香山丸, 住江丸, Sig Silver, Fernie, Margaret C. Mosher, Northern Naiad, World Nautilus, Dunarea, Mosengen, Silvercape, Ocean Prima, Increscent Moon, Neder Linge, Musala, Grand Justice, Belasitza, Capetan Yemelos.
- (8) さくらめんと丸, さばな丸, 八洲山丸, さんふらんしすこ丸, あとらんでいっく丸, 千早川丸, 栄博丸, 三天丸, 清光丸, 大峰丸, 第八富洋丸, 勇弘丸, 第二霜安丸, 南国とさ丸, KDD丸, 綾鵬丸, 宮武丸, 幸清丸, 幸永丸, 神和丸, 第二紀の国丸, 第五宝祥丸, 第一すみかい丸, あいぼり丸, いず, Angelica, Balbina Besor, Blakh, Captain W. D. Cargill, Helen, Helindas, Heythrop, Jose Maria Morelos, Miguel Hidalgo, Sigwaldo, Strathconon.
- (9) 明扇丸, 和歌浦丸, 中越山丸, 永豪丸, りおぐらんで丸, 成啓丸, ジャパントラク, れしふえ丸, 夏星丸, あさぐも, 扇洋丸, 天晴丸, 実鷹丸, ジャパンヒヤシンス, 勢多丸, 秀洋丸, 白川丸, 帝進丸, 大國丸, 第二鴻洋丸, 塚丸, 第二蔵王丸, 第二辰己丸, 第二菱栄丸, 第十八星宝丸, たんしゅう丸, Berge Sigval, Buckey, Eastern Freedom, Erviken, Harmonic, Makedonia, Oltul Platonic, Polymonarch.
- (10) 昭洋丸, 月光丸, 星邦丸, 春日丸, どりーばー丸, 千歳丸 龍野丸, 神旭丸, ジャパンリンデン, ジャパンウォルナット, にからが丸, ちぐりす丸, 伊太利丸, べんがる丸, 峰玉丸, 末広丸, こぼると丸, 阿波丸, 平竜丸, 英寿丸, 第五十一共和丸, 光硫丸, 第五十七共進丸, 第七敷島丸, 富士丸, 第十一幸栄丸, Aegean Monarch, Britsum, Athina Carras, Chevron Frankfurt, Chian Captain, Don Jose Figueras, Kinshasa, Maritime Leader, Plan De Ayutla, Plan De San Luis, Pipat Samut, Texaco Australia.
- (11) 大光丸, はごろも丸, につぼん丸, 筑前丸, 鉄洋丸 本州丸, 伸栄丸, まぜらん丸, 第七千代田丸, 豊隆丸, 金竜号 (Golden Dragon), 旭洋丸, 葉月丸, 第七菱洋丸, Andrea Brøvig, Bamford, Cape Horn, Elpampero, Fotini L, Georgis Prois, Gimlevang, Havfru, Loire Lloyd, Mythic, Nephos, Oswego Glory, Rade Koncar, Talabot, Wilstar.
- (12) 三国山丸, 瑞陽丸, 丸住丸, 松竜丸, 雄山丸, ジャパ

ンチーク, 英光丸, 若喜丸, 第三十一旭丸, 大寿丸, 開洋丸, 新佐賀丸, 第三十一共和丸, 大華山丸, 三島, 第十八一栄丸, Andros Island, Caledonia, Carchester, Evy L., Golar Arrow, Mandarin, Maramures, M. J. Carras, Nego Enterprise, Nelson C. White, Oltenia, Petraia, Plan de Guadalupe, Rose S., Vicente Guerrero, World Nobility, Fernstar.

◎一般配置図 (G. A.) 中央断面図 (M. S.) 機関室配置図 (E. A.)

- (1) Cedros (G. A.) Eridge (G. A., M. S.)
- (2) 出光丸 (G. A., M. S., E. A.) 松波丸 (G. A., M. S.) 海上保安庁巡視艇まつゆき, あかぎ, 同監視艇はごろも, 同漁業取締艇せとかぜ (G. A.) Leuve Lloyd (G. A.)
- (3) Strathardle (G. A.) Researcher-I (G. A., M. S., E. A.) 潜水調査船 (G. A.)
- (4) Jasankoa (G. A.) Vestan (G. A., E. A.) 昭武丸 (G. A.) Banario (G. A., M. S.) 山秀丸 (G. A.) 凌風丸 (E. A.)
- (5) すべんさあ丸 (G. A., M. S.) ランゲル丸 (G. A., M. S.) みょうじょう (G. A., M. S., E. A.) 三菱M-M14型 (G. A., E. A.) 日立造船 Universal Cargo Ship (G. A., M. S.) 三井 Concord 型 (G. A.)
- (6) 第拾雄洋丸 (G. A., M. S.) 新大阪丸 (G. A., M. S.) 第五十五あけぼの丸 (G. A., M. S., E. A.) 内航コンテナ船単胴B型および双胴型 (G. A.)
- (7) 仏蘭西丸 (G. A., M. S.) 恵昭丸 (G. A.) Thorskog (G. A.) 国鉄連絡船羊蹄丸 (G. A.)
- (8) はまゆう丸 (G. A.)
- (9) あいぼり丸 (G. A., M. S.) いず (G. A., M. S., E. A.)
- (10) 白鳳丸 (G. A., M. S., E. A.) 明扇丸 (G. A.) Ocean Prima (G. A.)
- (11) 若松丸 (G. A.) 昭洋丸 (G. A., M. S.) さばな丸 (G. A., M. S., E. A.) 第五十一共和丸 (G. A., M. S.)
- (12) KDD丸 (G. A.) Talabot (G. A., M. S.)

◎ニュース解説…………… 1~12

◎新造船関係

- 世界最大の兼用船 Cedros 号について…………… 1
 鉱石, 撒積兼油槽船 Eridge…………… 1
 209,000 DWT型タンカー出光丸について…………… 2
 オランダ高速定期貨物船 Leuve Lloyd 号…………… 2
 日本郵船向け木材兼撒積運搬船松波丸の概要…………… 2
 英国向け超高速貨物船 Strathardle 号について…………… 2,3
 フィリピン政府漁業調査船 Researcher-I…………… 3
 気象庁海洋気象観測船凌風丸…………… 4

輸出船最大の15万トン型タンカー Jasankoa の設

- 計と建造…………… 4
 世界最大級の鉱石兼油槽船 Vestan 号について…………… 4
 わが国初のシリンドリカルバルバスバウをつけた昭武丸について…………… 4
 16,000Lt 型撒積貨物船 Banario 号について…………… 4
 低温式 L P G 運搬船山秀丸について…………… 4
 海上保安庁向け 250 トン型双胴設標船 L11 “みょうじょう” について…………… 5
 銅・亜鉛・鉛精鉱専用船すべんさあ丸について…………… 5
 パルプおよび製材混載専用船ランゲル丸について…………… 5
 L P G / 原油混載運搬船第拾雄洋丸について…………… 6
 103,500 トンタンカー新大阪丸について…………… 6
 高速中型船尾トロール漁船第五十五あけぼの丸…………… 6
 輸出10万 DW タンカー “Thorskog” について…………… 7
 定期貨物船仏蘭西丸について…………… 7
 木材チップ運搬船恵昭丸について…………… 7
 アンチローリングおよびアンチピッチングを備えた客船はまゆう丸について…………… 8
 瀬戸内海航路高速観光旅客船あいぼり丸…………… 9
 大型巡視船 “いず” について…………… 9
 海洋研究船 白鳳丸…………… 10
 15万トンタンカー明扇丸について…………… 10
 香港向け多目的貨物船 Ocean Prima 号について…………… 11
 中速定期貨物船兼重量物運搬船若松丸…………… 11
 大洋商船向け23次巨大タンカー昭洋丸について…………… 11
 高速定期貨物船さばな丸について…………… 11
 2,000t 積硫酸運搬船第五十一共和丸について…………… 11
 ケーブル敷設船 KDD丸について…………… 12
 ノルウェー向け高速貨物船 Talabot 号について…………… 12

◎船内写真

- (1)出光丸, (2)Leuve Lloyd, 出光丸, (3)Strathardle, (4)凌風丸, (5)すべんさあ丸, みょうじょう, (6)はまゆう丸, 第拾雄洋丸, 新大阪丸, 第五十五あけぼの丸, (7)仏蘭西丸, 恵昭丸, (8)はまゆう丸, Straat Holland (9)あいぼり丸, いず, (10)白鳳丸, 明扇丸, (11)昭洋丸, さばな丸, (12)KDD丸, Talabot, アメリカ原子力船 Savannah

◎論文と解説 (一般および船体関係)

- 船舶の安全性と気象, 海象…………… 1
 丸型底艇の EHP 算定用図表について…………… 1
 造船における電子計算機の利用について…………… 1
 耐食耐候性 CR 鋼について…………… 1
 海藻付着防止船底塗料について…………… 1
 Al 合金骨木皮高速艇について…………… 2
 海上保安庁向け潜水調査船について…………… 3
 光電導性粉体方式電子写真野書法 (新 EPM 方式) の開発…………… 3
 新しいマックグレゴリー型ハッチカバーについて…………… 4

中小型船舶を対象とした電子計算機による船舶復原性関係諸計算の普及利用について……………	4	三井造船 コンテナバース用25 t 吊りコンテナークレーン受注……………	2
昭和41年度造船事情(運輸省船舶局)……………	5	石川高播磨重工のコンテナークレーン振れ止め装置メラミン樹脂化粧板デコラマリン(住友ベークライト)……………	2
三菱標準船型船M-M14について……………	5	わが国初の2基1軸式 NKK-SEMT ピールスチック機関……………	2
日立造船ユニバーサル型貨物船……………	5	金属製折たたみ式船舶用・作業用はしご(東京ホビー)……………	2
三井造船 MITSUI-CONCORD について……………	5	新しく開発した船舶用高性能4サイクル超高過給ディーゼル機関 UHS 27/42型……………	3
ホーバークラフトSR-N6について……………	5	原子力船建造計画軌道にのる……………	3
内航コンテナ専用船研究委員会調査報告について…	6	日立造船・川崎重工「純国産船用蒸気タービン共同開発」について提携成立……………	3
「巨大船に関する技術調査報告書」の概要……………	6,7,8	E-0 船級取得の大型船 Vestan 号(日立造船)……………	3
“ヘットなし進水”の提案……………	6	三井造船と日本鋼管 オランダ・ロッテルダム・ドックヤード社と修繕協定締結……………	3
資本自由化を迎えた日本造船業(芥川船舶局長) ……	7	高性能のニイガタ・カルドックス低圧式液化炭酸ガス消火装置の国産化(新潟鉄工)……………	3
藤永田造船計画のコンテナ船 Fujicon-600……………	7	ZERO SCAN SYSTEM (理化電機)……………	4
三菱重工・横浜造船所で世界で初めて洋上溶接建造技術を実船適用……………	8	ジェット噴流推進装置をつけた東海大学沿岸海洋実習艇「北斗」……………	4
日立造船式ハッチカバー駆動方式の開発……………	8	日本鋼管鶴見造船所における昭長丸の建造……………	4
大阪商船三井船舶高速定期貨物船S型3隻……………	8	日本鋼管で船体外板用自動塗装装置を開発……………	4
新設された広島大学工学部船型試験水槽……………	8	世界最初の数値制御式船用推進器翼面加工機の設置(神戸製鋼)……………	4
M. O. L. の定期貨物船の建造について……………	9	世界最大のカメラワ可変ピッチプロペラ……………	4
FRP合板製海上用コンテナについて……………	9	ハンシンディーゼル6 LUK27型および6 LU35型船舶用高性能超高過給ディーゼル機関……………	4
アーク溶接の今昔……………	9	海上保安庁 昭和42年度予算案と新造巡視船……………	4
船舶技術研究所動揺水槽……………	10	三菱重工 世界最大ディーゼル船を起工……………	4
KDD丸のケーブル設備と修理, 敷設作業……………	12	ホーバークラフトSR-N6(三菱重工)……………	5
原子力船定係港の概要……………	12	国産初のLPGタンカー用ターボ冷凍機完成(三菱重工)……………	5
◎論文と解説(機関部関係, その他)		B&W型新高出力ディーゼル機関の開発と呼称変更……………	5
最近開発されたMAN・4サイクルディーゼル機関2種について……………	1	原子力第1船建造計画の概要……………	5
出光丸33,000馬力再熱式蒸気タービンについて……………	3	三菱重工フランス・テラン造船グループと船舶の相互アフターサービス協定を締結……………	5
小型船における主機械出力の限界および船型改良についての要望……………	3	信越ポリマーのポリマ鋼板……………	5
船の Service Generator の出力と台数について……………	6	世界最大の起重機船 第二十三吉田号(浦賀重工)……………	6
小型電動油圧舵取機について……………	7	世界最大級のドルフィン完成(三菱重工・広島) ……	6
帝国ハムワージ型空気圧縮機……………	8	三井造船千葉造船所50万トン Dinosaur Dock ……	6
西独AEG社製機関室無人化装置……………	8	川崎重工・坂出工場30万トン Dock で建造開始 ……	6
商船に対する中速機関の適用(海外文献)……………	10	日本鋼管・沖電気工業が共同研究開発した船舶搭載電子計算機 Cargo Comp ……	6
サバンナと原子力第1船の安全性について……………	12	三菱重工 伊・フィアット社と船用ディーゼル機関の相互アフターサービス協定締結……………	6
◎続・連絡船ドック		東京計器の最新航海計器ジャイロットGLT-100シリーズ……………	6
(1)第1編 一般配置と図面……………	7		
(2) 〳 青函連絡船建造仕様書(船体部)(1)……………	8		
(3)第2編 船体構造(1)……………	9		
(4) 〳 〳 (2)……………	10		
(5) 〳 青函連絡船建造仕様書(船体部)(2)……………	11		
(6)第3編 航用設備(1)……………	11		
(7) 〳 〳 (2)……………	12		
◎技術短信			
神戸製鋼所のアルミ材構造……………	1		
川崎重工で潜水調査船を建造……………	2		
日立造船 昭和41年の新造船受注実績……………	2		
三菱重工 光電導性粉末方式による電子写真野書法を開発……………	2		

かもめ減速機付CPR型可変ピッチプロペラ…………… 6
 ホーパークラフト国産1号艇MV-PP1型タイ国
 税関へ(三井造船)…………… 7
 ノルウェー向け貨物船に Side Port Door(極東
 マックグレゴリー)…………… 7
 国内船に初めて搭載の佐世保・ゲタベルケンディ
 ーゼル機関 DM750/1,600VGS-6U型…………… 7
 三菱SH20型ディーゼル機関(三菱重工・神戸) …… 7
 日本鋼管 新大型造船所新設計画…………… 7
 スウェーデン アセア・デッキクレーン国産化…………… 7
 日本鋼管 木材輸送用セルフダンピング舢で米国
 ルンデ・キャリアーズ社と技術提携…………… 7
 石川島播磨フリーダム船のアフターサービス強化… 7
 石川島播磨相生工場に20万DWトン修繕ドック建設
 Zero Scan System(多個所自動監視装置)…………… 7
 サーモニット・コントローラー(TC形電子温度
 調節器)(村山電機製作所)…………… 7
 世界最大のディーゼルタンカー進水(三菱重工・
 長崎)…………… 7
 わが国最大の可変ピッチプロペラ(神戸製鋼)…………… 8
 国際規格コンテナを初輸出(日本鋼管)…………… 8
 日立コンテナ8'×8'×20'型試作に成功(日立造船) 8
 アトラス・コプロ社製新型重作業用インパクト・
 レンチ(ガデリウス)…………… 8
 ロイド船級協会による埠頭のコンテナ処理装置
 の検査…………… 8
 ロイド船級協会1967年第2四半期造船統計…………… 8
 福田烈氏の逝去を悼む…………… 9
 日立B&Wディーゼル機関生産250万馬力を突破… 9
 水産庁漁業取締船にキャタピラーエンジン採用… 9
 海上コンテナによるわが国初の海陸一貫輸送
 (神戸製鋼)…………… 9
 中速4サイクル・ギヤド機関か低速2サイクル機
 関か(MAN)…………… 9
 わが国初の海上コンテナ用ストラドルキャリヤ
 ー完成(三菱重工)…………… 9
 川崎重工坂出工場第1船紀乃川丸進水と工場完成… 10
 米マトソン社のコンテナ専用船 Hawaiian
 Planter号…………… 10
 APLの標準型コンテナ1万個目の積込みを記
 録…………… 10
 日立造船 造船用構造用鋼材の切断を全面的に数
 値制御化…………… 10
 日立造船 HZ合金CE巡視艇の実船試験に好成
 績…………… 10
 世界最大276,000DWTタンカー起工(石川島播
 磨・三菱重工)…………… 11
 三菱重工 純国産船用中型ディーゼル機関MT50
 を完成…………… 11

神戸製鋼 組立型クランクシャフト生産1,000万
 馬力突破…………… 11
 浦賀スルザーディーゼル機関製造実績200万馬力
 を達成(浦賀重工)…………… 11
 呉造船所第3ドックを40万DWに拡張…………… 11
 神戸製鋼 アルミ大型鑄造ピストンを開発…………… 11
 日本鋼管 英国スワン・ハンター・グループと業
 務提携…………… 11
 画期的タンク洗浄装置ガングリートの販売(ガデ
 リウス)…………… 11
 “海上交通法”要綱まとまる…………… 11
 航路標識の整備すすむ…………… 11
 神戸製鋼の船用クランクシャフトについて…………… 12

◎海外短信

新キューナードライナーのプロペラ軸シール…………… 2
 新しいジェット推進装置…………… 3
 英国製の船舶用海水脱塩装置を“Freedom”型へ… 3
 コンテナ規格のロイド船級協会案…………… 3
 世界最大のディーゼル機関MANにて始動…………… 3
 MAN新アフターサービスベース オーストラリア
 シドニーに開設…………… 12
 MANとユーゴスラビア Brosplit の協力態勢 …… 12

◎世界の客船(速水育三)

(1) SS Raffaello 解説および写真集(1)
 (2) SS Raffaello 写真集(2), New Cunard Liner
 (3) SS Michelangelo & Raffaello 写真集(3)
 (4) SS Queen Elizabeth および SS Caronia の改装
 (5) New Cunard Liner の想像図, 模型発表, 建造写真
 (9) SS Eugenio C 写真集(1)および客室配置図
 (10) SS Eugenio C 写真集(2)
 (11) SS Eugenio C 写真集(3)と解説, SS Queen
 Elizabeth II の進水写真と解説

◎主要造船所船舶建造工事工程表…………… 3, 11
 ◎昭和41年, 42年度新造船建造許可実績…………… 1~12
 (昭和41年11月~昭和42年10月)
 ◎昭和41年度新造船建造許可集計…………… 5
 (昭和41年4月~昭和42年3月)
 ◎造船統計(指定統計第29号)速報…………… 2, 4, 6, 8
 (昭和41年9月~昭和42年4月)
 ◎昭和42年度船舶関係科学技術試験研究補助金交付先 7
 ◎昭和41年度計画(22次)新造船75隻建造一覧表…………… 8
 ◎第20巻内容索引…………… 12

昭和42年度新造船建造許可実績

国内船 20隻 395,577GT 656,960DW 運輸省船舶局造船課 (昭和42年10月分)

船番	造船所	船主	用途	船級	G.T.	D.W.	航速	主機械	L×B×D×d (m)	竣工予定	許可月日
726	四国ドック	小山海運	貨	NK	2,940	4,800	13.0	石播PD 3,400	90.00×15.20×7.70×6.30	43-3-下	10-5
4203	日立・向島	日之出汽船	23次貨物	〃	10,500	15,240	14.5	日立 D 7,200	139.00×21.40×12.00×9.00	43-4-中	〃
96	新山本造船	同和海運	貨(木)	〃	3,999	6,200	12.5	三井 D 3,300	101.50×16.00×8.20×6.70	42-1-27	10-14
100	東北造船	三光汽船	貨(木)	〃	6,200	9,700	12.75	日立 D 4,400	118.00×19.00×9.55×7.23	43-4-末	〃
188	尾道造船	乾光汽船	貨	〃	10,600	16,300	14.3	日立 D 7,200	142.50×22.20×12.10×8.75	43-6-末	〃
904	浦賀重工	共栄タンカー	23次貨物	〃	20,500	24,000	13.7	浦賀 D 8,000	165.00×25.00×17.70×9.37	43-5-末	10-16
446	来島どっく	忽那海運	貨(木)	〃	3,990	6,200	12.5	三菱MD 3,300	101.00×16.20×8.15×6.70	43-7-25	10-21
853	鋼管・鶴見	大三井商船	23次油	〃	56,000	97,580	15.1	三菱SD 20,700	240.00×38.00×21.30×15.00	43-6-上	〃
235	波止波造船	三井新業	貨/油	〃	5,600	6,200	16.1	石播PD 6,510	115.40×17.00×9.80×7.10	43-7-末	10-23
4192	日立・因島	日新ライオン	23次貨物	〃	15,300	21,550	14.4	日立 D 8,400	163.00×24.80×13.40×9.15	43-3-中	〃
4200	日立・堺	山下新日本汽船	23次油	〃	105,300	187,500	16.2	川崎 T 34,000	298.00×50.80×24.20×17.40	43-6-下	〃
1110	川重・坂出	飯野海運	23次油	〃	99,200	182,889	16.5	〃	302.00×50.40×23.50×17.00	43-6-中	〃
895	浦賀重工	昭和海運	23次貨物	〃	18,800	24,800	14.45	浦賀 D 8,000	160.00×25.00×17.10×8.50	43-5-15	〃
619	林兼・長崎	三光汽船	貨(木)	〃	6,200	9,700	12.75	日立 D 4,400	118.00×19.00×9.55×7.23	43-4-下	10-2
1110	林兼・下関	扶桑海運	貨(木)	〃	3,900	6,000	12.7	神発 D 3,800	100.40×16.40×8.20×6.60	43-3-20	〃
220	波止浜造船	村上海運	貨	〃	2,999	5,000	12.4	赤阪 D 3,000	94.00×15.00×7.70×6.40	43-10-末	〃
256	今井造船	公団/上野運輸	公団S/B油	〃	2,999	5,800	12.8	ダイハツ D 2,660	95.00×15.00×7.60×6.45	43-4-10	〃
205	太平工業	岡田海運	油	〃	3,400	5,500	12.0	赤阪 D 3,000	95.00×15.00×7.90×6.85	43-1-下	〃
1097	川重・神戸	神戶汽船	貨冷蔵	〃	6,850	6,401	19.0	川崎 D 12,600	132.00×18.50×11.40×7.69	43-6-下	〃
136	日本海重工	山下新日本汽船	23次貨物	〃	10,300	15,600	14.3	日立 D 7,200	140.00×22.60×12.00×8.85	43-4-中	〃

輸出船 12隻 309,600GT 480,570DW (船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

2071	石播・相生	1	貨	ABC	10,700	12,700	19.1	石播SD 12,800	147.00×22.40×13.85×9.79	43-12-下	10-3
810	三井・玉野	2	油	AB	44,300	77,410	15.5	三井 D 18,400	230.12×35.97×17.83×13.49	44-5-末	10-7
811	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	44-7-末	〃
1115	川重・神戸	3	〃	NV	56,900	101,550	16.2	川崎 T 24,000	245.00×40.00×20.60×15.10	44-2-末	10-16
275	大阪造船	4	撤貨	LR	12,500	18,000	14.75	石播SD 8,400	145.00×22.80×12.50×8.90	43-6-中	10-17
276	〃	5	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	43-7-下	〃
277	〃	6	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	43-11-上	〃
281	鋼管・清水	7	〃	〃	17,000	23,000	16.2	石播SD 12,000	164.59×22.86×14.71×9.73	44-9-末	〃
282	〃	8	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	44-12-中	〃
284	〃	9	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	45-2-末	〃
118	呉造船	10	撤鉞油	AB	53,100	76,000	15.2	石播SD 18,400	243.00×36.50×20.00×12.90	44-3-下	〃
906	浦賀重工	11	貨	ABC	11,800	12,500	18.0	浦賀 D 11,200	144.00×23.20×13.90×8.55	43-9-下	10-31

- (船主) 1. China Union Lines, Ltd. (中華民国) 2. Interhemisphere Transport Co. (リベリア)
 3. Ocean Oil Operation, Inc. (パナマ) 4. Liberian Eminence Transports, Inc. (リベリア)
 5. Liberian Fame Transports, Inc. (リベリア) 6. Liberian Candour Transports, Inc. (リベリア)
 7. Howland Panama S. A. (パナマ) 8. Kinsdale Panama S. A. (パナマ)
 9. Saint Mary S. A. (リベリア) 10. General Overseas Financing Co., Inc. (パナマ)
 11. Eddie Steamship Co., Ltd. (中華民国)

☆ 予約購読料改訂についておねがい 永年ご予約購読をいただいているみなさまに誠に申し訳ないことですが、定価との関係もあり、昭和43年1月号よりの予約購読料をつぎのように改訂しますので何卒ご了承下さいませようお願い申し上げます。改訂予約金 { 6ヵ月分 1,600円 (送料共) / 1ヵ年分 3,200円 }

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御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。 (42年内) { 6ヵ月分 1,500円 (送料共) / 1ヵ年分 3,000円 }

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌 船の科学

昭和42年12月5日印刷 (昭和23年12月3日) 昭和42年12月10日発行 (第三種郵便・認可)

禁転載 第20巻 第12号 (No.230)

定価 300円 (〒18円)

発行所 船舶技術協会

編集兼発行人 朝永信雄

東京都港区西麻布2-22-5
 振替口座 東京 70438
 電話 (400)3994(409)3080

印刷人 有限会社 教文堂
 東京都新宿区中里町27