

船の科学 6

1964

昭和39年6月5日印刷 昭和39年6月10日発行 第17巻 第6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 日本国有鉄道特別授承認雑誌 第1156号

VOL. 17 NO. 6

船 搬 運 用 專 用 石 銚
丸 雲 邦 船 汽 邦 日
丸 雲 邦 船 汽 邦 日
昭 和 海 運 邦 雲 丸
53,900D W デ ィ ー ゼ ル 16,000 P S
三 菱 重 工 業 ・ 長 崎 造 船 所 建 造



三菱重工業株式会社

海に生きる
アクリライト



船内の特殊な
環境に打克つアクリライト
透明で美しい 衝撃に強い
湿度の変化に耐える 軽い その上
複雑な形にも自由に加工出来るアクリライト
船内のいたる所にアクリライトが生きています

用途 窓ガラス 照明 仕切壁 手すり 表示板
明り取り テーブル チェア ドア



三菱レイヨン株式会社

本社 東京都中央区京橋 2-8 電(281)5551
大阪支店 大阪市北区中之島 2-22 電(202)2241
名古屋支店 名古屋市中村区地内町4-1 電(55)7131

メタアクリル樹脂/板状品及びその加工品

アクリライト®



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
C P Zで防ぎましょう

CPZ

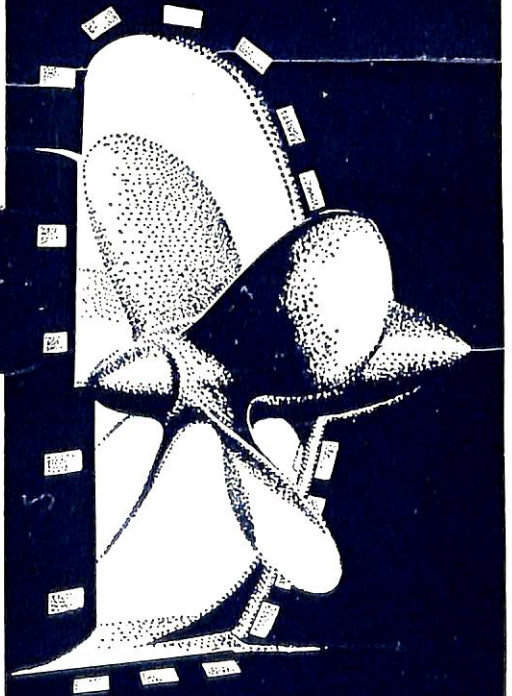
用途 船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

三菱金属鋳業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル)
電話 (231) 2431・3321・4311番

総代理店 三菱商事株式会社
電話 (281) 1021・1031・2021番

設計施工 日本防蝕工業株式会社
電話 (431) 3795代表



Zenith Marine Chronometre, Switzerland



ゼニット マリンクロノメーター

二日巻検定証付

瑞西ニューシャテル天文台コンクール六カ年間最高賞連続受領

販売特約店 日本漁網船具株式会社
三洋商事株式会社
日興海事株式会社

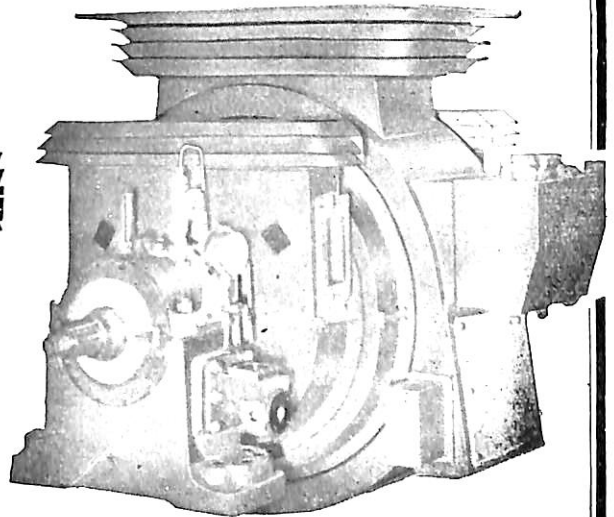
ZENITH

輸入元 **K. K. 瑞西時計輸入商会**
Tokyo Central P. O. Box 1355

NSDK

船用 自動交流発電機

自勵・他勵交流発電機
直 流 発 電 機
各種電動機及制御装置
配電盤・船用揚貨機
電動送風機・サーモタンク



西芝電機株式会社

本社、工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL網干(72)1261(代表)
東京営業所 東京都中央区銀座西8の6(第3秀和ビル) TEL東京(572)5351(代表)
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地2の17(成晃ビル) TEL大阪(312)2158(代表)

■ 油清浄機

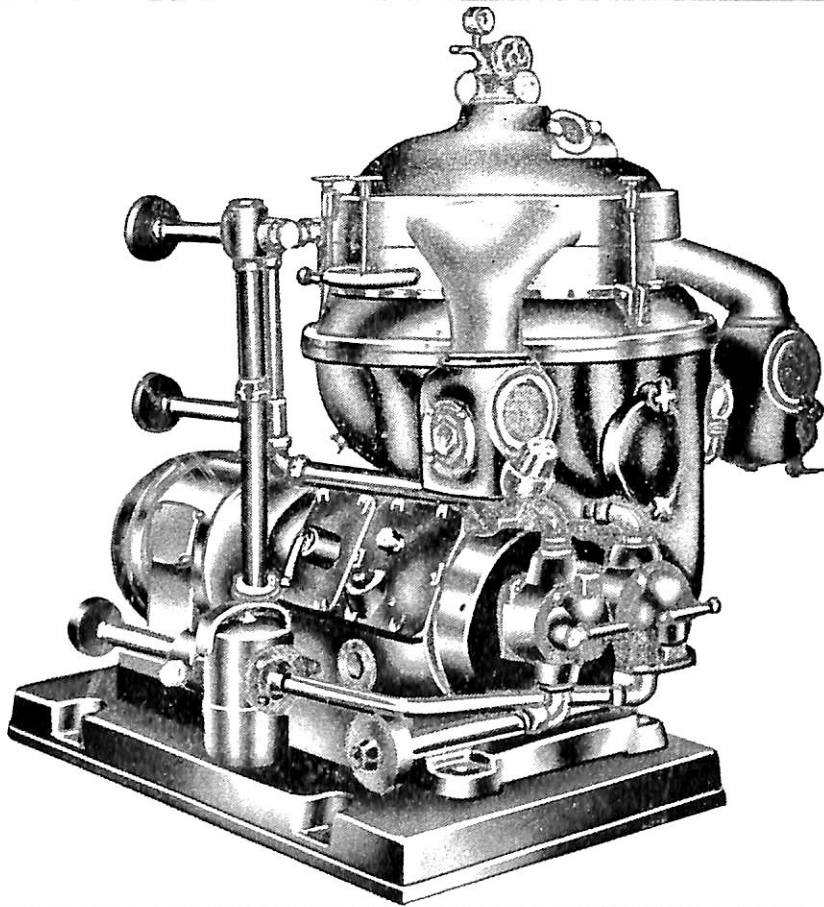
技術提携先……………ALFA-LAVAL A.B.

Stockholm, Sweden. /

燃料油清浄機 <ディーゼル油用・バンカー油用>

潤滑油清浄機 <ディーゼル及タービン用>

その他・各種遠心分離機



セルフ・オープニング・セパレーター TYPE PX 309.00F

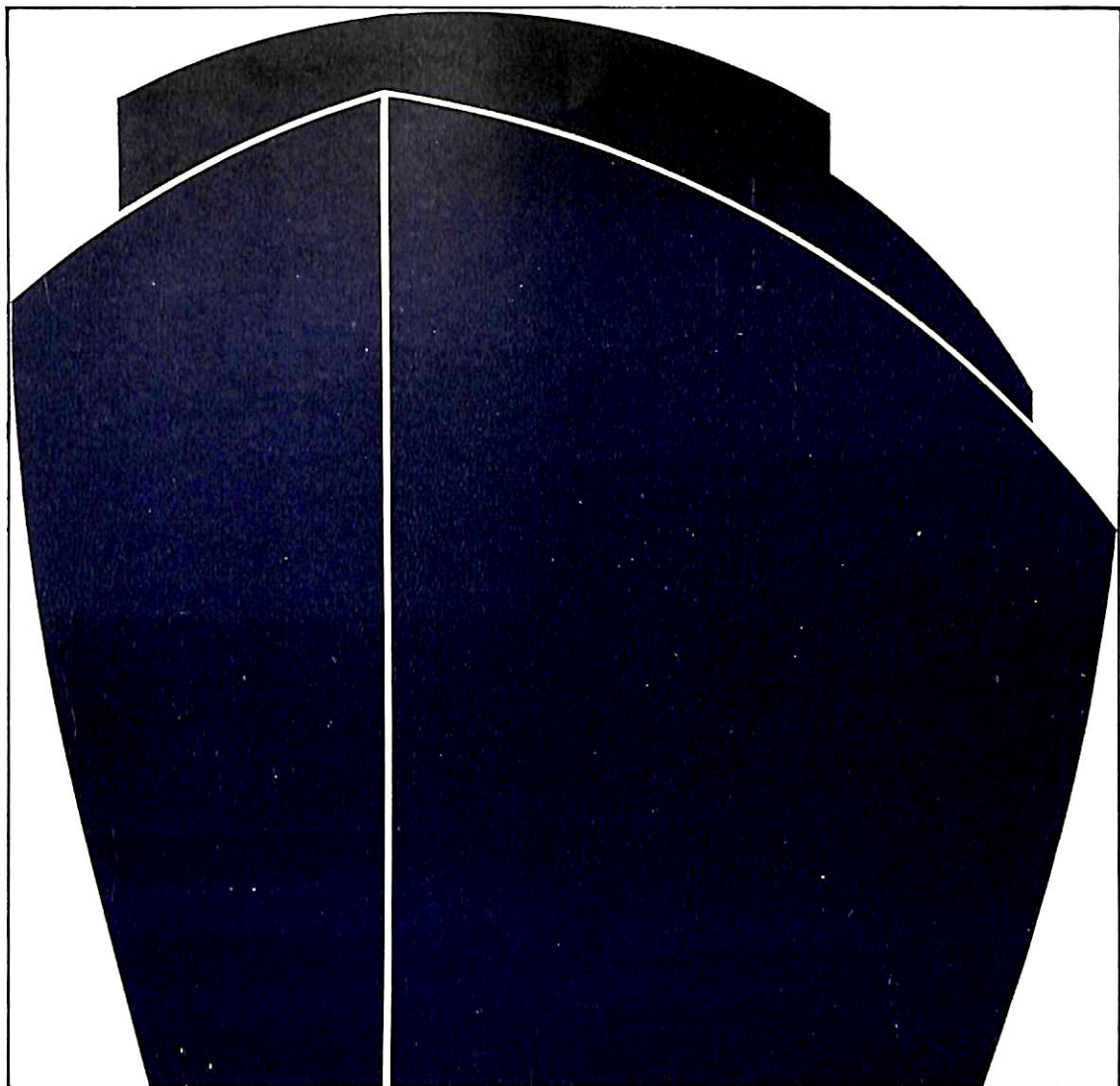


瑞典セパレーター会社日本総代理店

長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市西区立売堀南通 1 19
電話 (541) 1 1 2 1 大代表
東京支店 東京都中央区日本橋小舟町 2-3
電話 (860) 6 2 1 1 大代表

支店 京都・名古屋・福山
製作工場 京都機械株式会社分離機工場
京都市南区吉祥院船戸町 5 0



推進力を 潤滑する！

沿海漁船から超大型タンカーまで…
あらゆる船舶を進める力を潤滑する
もの——それがシェルです

耐摩耗性 防錆性が高く どんな

荷重にも耐える潤滑油！

シェル タルパ オイル

シェル メリナ オイル

シェルアレキシヤオイル

そして完全な技術提供…

シェル テクニカル サービス

これらの製品とサービスがそろった
とき あらゆる船舶に

見事な航海が約束されるのです

詳細はお近くのシェルへどうぞ

東京支店 (591) 4371-9

大阪支店 (202) 5251

札幌営業所 (22) 0141-4

東北営業所仙台 (23) 7147-9

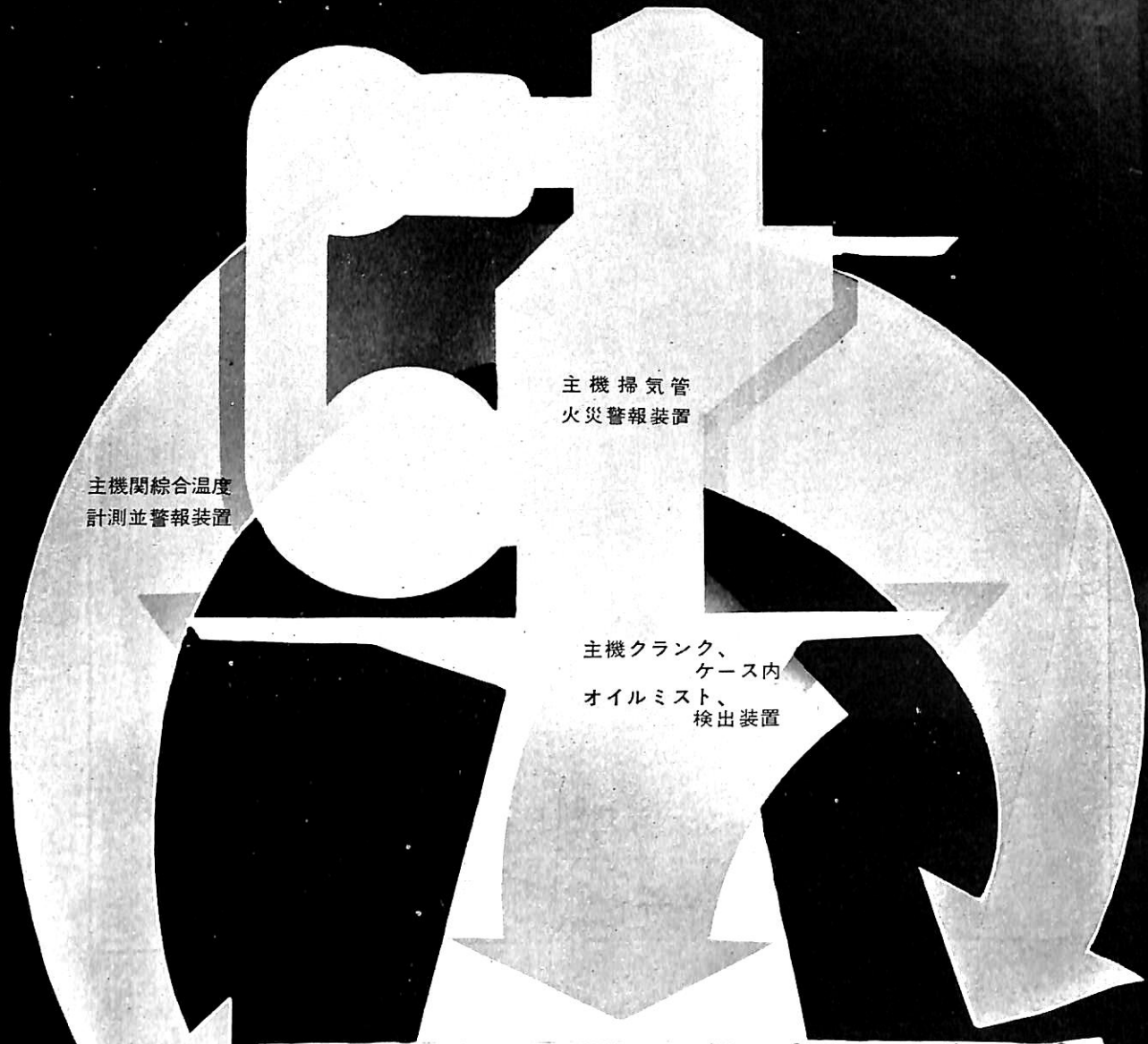
名古屋営業所 (54) 1151-5

福岡営業所 (3) 2536-9



シェル石油

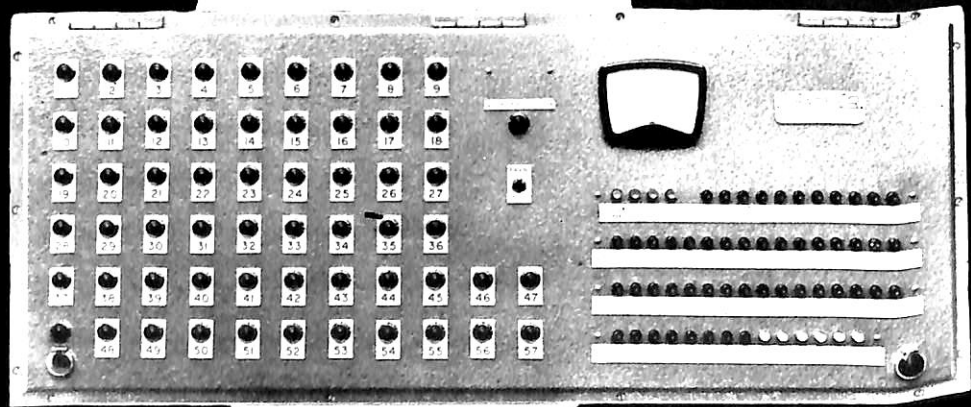
GRAVINER



主機関綜合温度
計測並警報装置

主機掃気管
火災警報装置

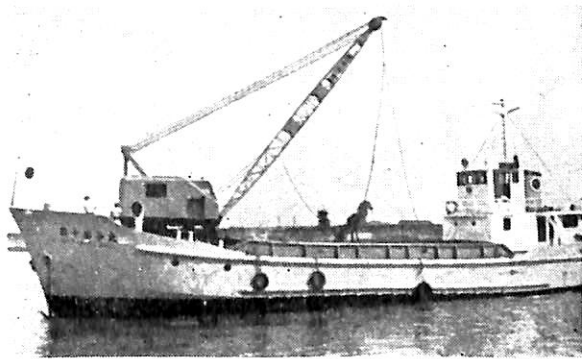
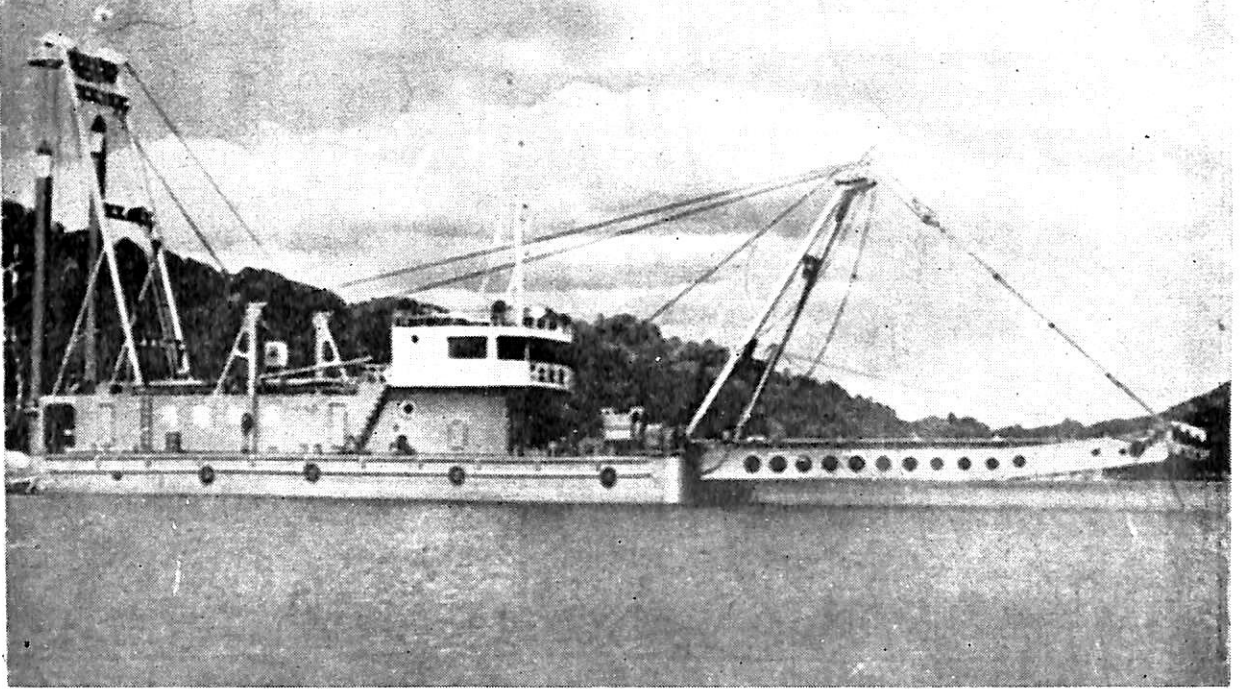
主機クランク、
ケース内
オイルミスト、
検出装置



GRAVINER MANUFACTURING CO LTD

日本総代理店原田産業株式会社 大阪市南区安堂寺橋通三丁目九番
 電話 (261) 3431 (代表)
 原田産業株式会社東京支店 東京都千代田区丸の内一丁目六番地(東京海上ビル新館第1600号)
 電話 (212) 5726 (代表)
 原田産業株式会社名古屋出張所 名古屋市中区木挽町八丁目
 電話 (23) 4397

SKK 全旋回式起重機〔船舶用 各種〕の魅力!



SKK 8型
 常用最大吊上荷重..... 8 噸
 原 動 機..... ヤンマー4LDL 64 P.S / 900 r.p.m
 巻上速度..... 5.0 m / min
 旋 回 速 度..... 3 r.p.m
 操 作 方 式..... 手 動
 工場渡し価格 ¥5,800,000 (ハウス鉄板張)



SKK-5型
 常用最大荷重..... 5 噸
 原動機..... ヤンマー2LDL 32 P.S / 900 r.p.m
 巻上速度..... 4.0 m / min
 旋回速度..... 3.5 r.p.m
 操作方式..... 手 動
 工場渡し価格 ¥2,750,000 (ハウス骨組匨付)

斯界に誇る販売実績と本社最高技術員により
 各工事現場に直結した設計を致します。

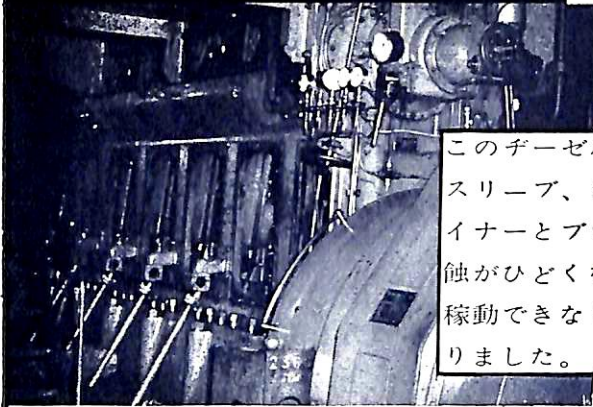


四國建機株式会社

本社工場 高知市 横浜 2 1 4
 TEL代 (4) 2 2 3 3
 広島工場 広島市 元宇品町 3 9 3
 TEL (51) 1 9 5 7
 大阪工場 大阪市 港区 東田中町 1 の 8 7
 TEL (571) 3110 (572) 2103

デブコン

を
このディーゼル発電機の
修理に使いました*
(*同様の修理はNYK浅間丸)

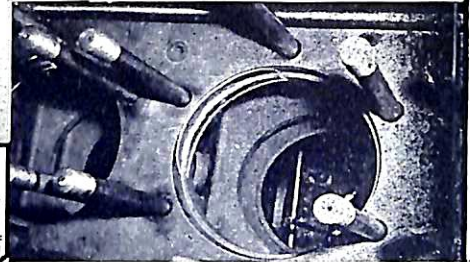


このディーゼル発電機は、スリーブ、シリンダーライナーとブロックとの腐蝕がひどくなり、稼動できなくなりました。

デブコンの効用は、米海軍 Buship Journal, 1959年1月号に要訳されています。いま直ぐその訳文並びにデブコン応用例パンフレットを御請求下さい。

デブコンは各港の著名船具店でお求め下さい。デブコンは世界中の主要港で売っています。外航船には海外代理店名簿をお送りします。

プラスチック・スチールA(バテ状)を腐蝕部に塗り、2時間硬化させてから、平滑に研磨しました。加熱・溶接もしません。修理後2年、現在でもこのプラントは完全な運転を続けています。
(*登録商標)



米海軍のアプローチした(Mil Spec. MIL-C-15202)現在世界で最も強く頑丈で最も万能な永久修理用材料。

摩耗したポンプ・亀裂を生じた鋳鉄・各種配管・油圧系統・タンク等の漏れ・摩耗したバルブ・カム・ギアの変更等、送油・送水中にでも修理でき、しかも修理は永久的です。

日本デブコン株式会社

東京都品川区五反田5の108 岩田ビル4階
電話(442)5461・5608
工場 東京都大田区南六郷2の4 電話(738)4038



SF 空気調和装置で いつも快適...

フラクトファブリケン 空気調和装置

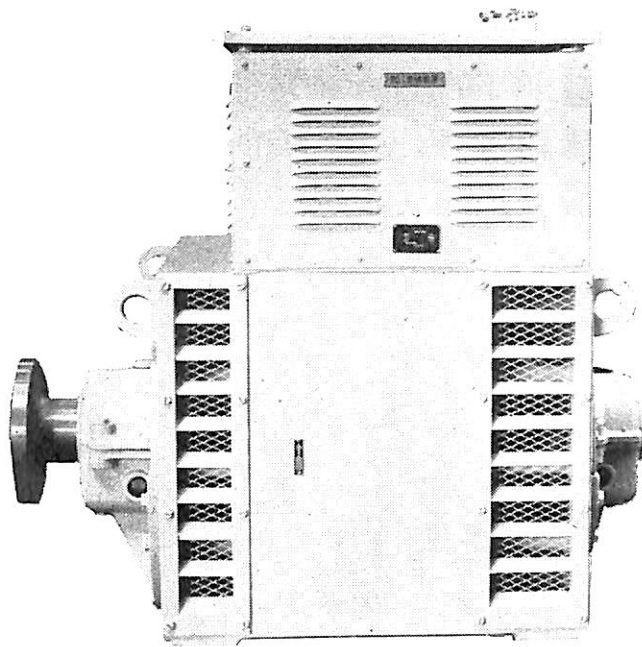
天候の如何にかかわらずSF空気調和装置さえ装備していれば船客、乗組員の居住性は満点。熱帯の海上では涼しい風を、冬の海では適度に暖房された空気を送ります。スウェーデンSF社では各種の船用暖房、換気及び空気調和装置を提供、世界中の船に装備されてご好評を頂いております。

日本総代理店

株式
会社

ガデリウス商会

東京都港区赤坂五丁目3-19 電話 406-2131-2141 (代)
神戸市生田区長花町27 西沢ビル 電話 39-7251 (代)
福岡市下西町1 福岡第1ビル 電話 2-2444-5606
札幌市北4条西4-1 ニュートピアビル 電話 5-3580-6634



神鋼

船用電気機器

自励・他励交流発電機／直
流発電機／交直流電動機／
交流ポールチェンジウイン
チ／変圧器／配電盤／制御
装置

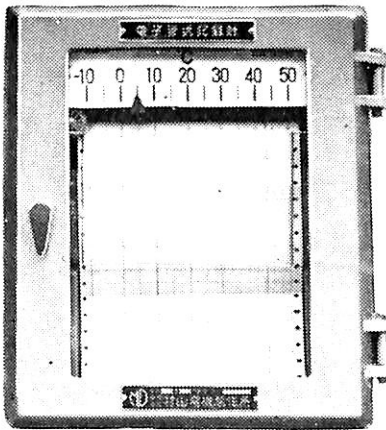


神鋼電機

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

本 社 東京都中央区西八丁堀 1-4
営業所 東京 大阪 名古屋 神戸 小倉
広島 札幌 富山 仙台

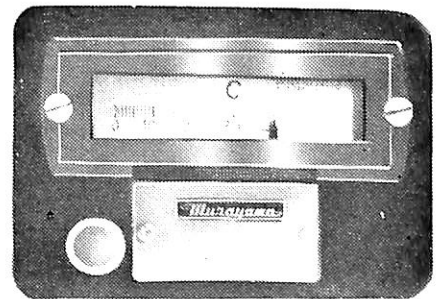
船舶の自動化・集中制御に *Murayama*



MK型 記録計

排気・冷却水 電気温度計 軸受・冷蔵艙

指 示
記 録
警 報



CQC型 警報計



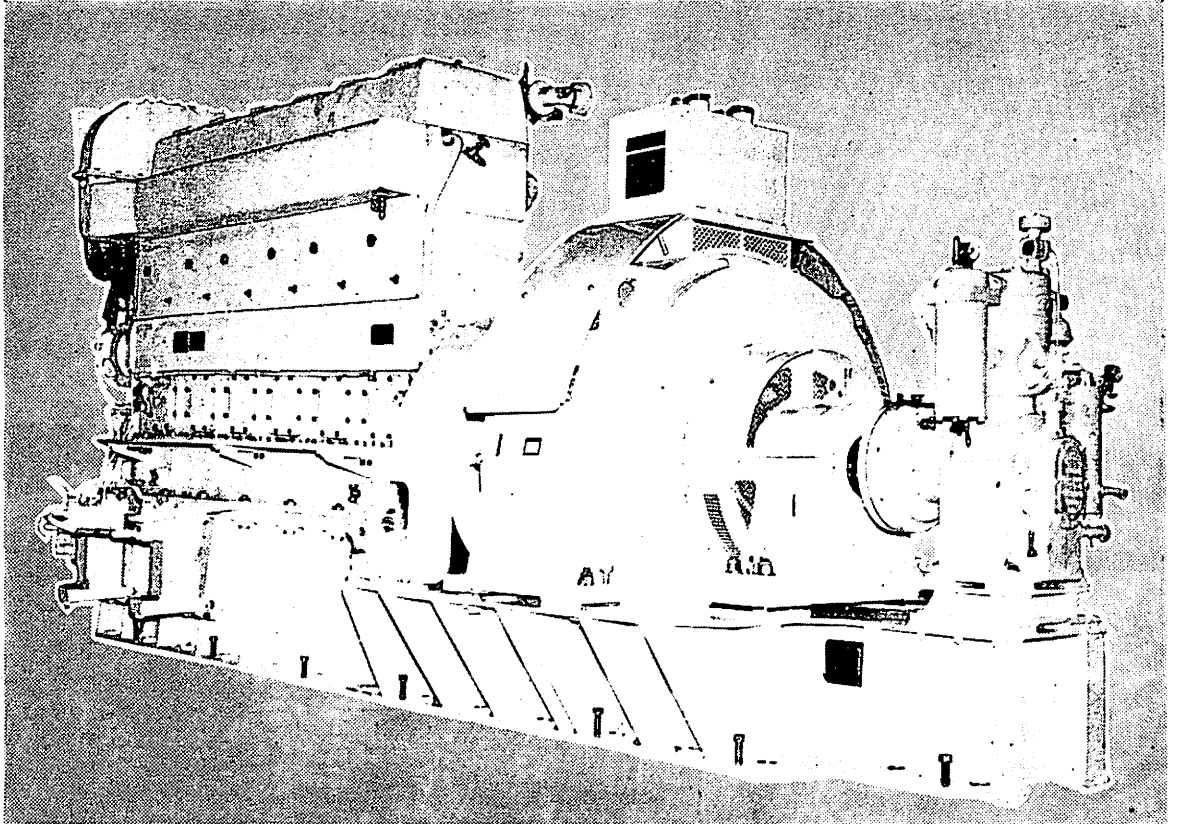
株式会社 村山電機製作所

本 社 東京都目黒区中目黒 3-1163

電 話 (711) 5 2 0 1 (代表) - 4

出張所 小 倉 ・ 名 古 屋

- 自励・他励交流発電機
- 直流発電機
- 各種電動機及制御装置
- 船舶自動化装置
- 配電盤



永い経験と最新の技術を誇る

大洋の船用電気機器



大洋電機株式会社

本社 東京都千代田区神田司町2の7
 電話 東京(231) 0361-8
 下関出張所 下関市竹崎町399
 電話 下関(22) 2820・3704
 北海道出張所 札幌市北二条東二丁目 浜建ビル
 電話 札幌(3) 8061・8261 (5) 6347
 工場 岐 阜 ・ 伊 勢 崎

目次

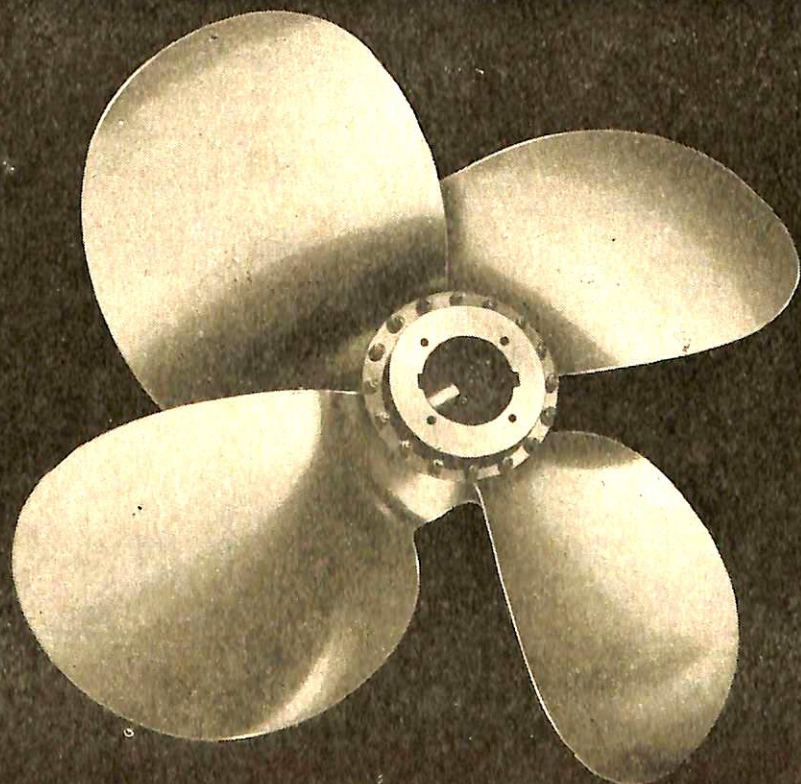
5月のニュース解説	(編集部)	43
双胴旅客船"SEA PALACE"について	(日本鋼管株式会社)	46
電気推進式遠洋底曳網兼船尾トロール漁船 第五十一三吉丸(新潟鉄工所・造船事業部)		51
Bulldozer運搬船MEKATANI-01について	(佐世保重工業・技術部)	59
中型合理化タンカー第十一天晴丸について	(宇品造船所・船舶設計部)	62
青函連絡船 津軽丸の旅客設備と特殊設備	(浦賀重工業浦賀造船工場設計部)	66
米材専用船 旭光丸の特色		72
船舶用間仕切並びに内張材としてのパーティクルボードの特性と Solas 60年規格防火隔壁材について	(日本ノボハン工業・藤田彰介)	73
☆自動係船装置" MADROS"について	(石川島播磨重工業—東京機械)	78
☆鉱石運搬船用新係船装置(三菱造船)		80
☆三井造船ホバークラフト試作艇RH-4		81
日本の船型学に望まれるものはなにか(その2)	(東京大学 乾 崇 夫)	82
「溶接による生産性の向上」に対する反省と見解(5)	(松永和介・寺井 清・上村郁夫)	89
建 艦 秘 話(5) 航空母艦の巻(1) 空母赤城について	(庭 田 尚 三)	98
原子力船安全基準について(27) 原子力推進機関の部(7)	(編 集 部)	102
ソ連のプラスチック船について	(近 野 不 二 男)	107
☆再熱式船用蒸気プラントR-801 石川島播磨重工で開発に成功		109
☆新潟鉄工の8MGV16形500PS高速ギヤードディーゼル機関		110
☆石川島播磨重工でジェットエンジンの船用化に成功		111
☆その後のCunard新船計画について	(速 水 育 三)	111
新造船建造許可実績(昭和39年4月および5月分)		112
【一般配置図】 SEA PALACE, 第五十一 三吉丸, MEKATANI-01, 第十一天晴丸,		

新造船写真集 (No. 188)

- 竣工船…美洋丸, 豊竜丸, 松久丸, 吉栄丸, 第二雄海丸, 豊和丸, 第二国栄丸, 一洋丸, こじま, 旭光丸, 清春丸, 第五十一共進丸, 第十一天晴丸, 日啓丸, せいらん丸, 第三盛康丸, おおしま, 第十八清辰丸, 福島丸, 飛竜
CONSTANTA GALATI,
HALCYON BREEZE,
WORLD FUJI, TARIQ
- 進水船…吉野川丸, 第五雲洋丸, おおしお, 第三利礼丸,
ATLANTIC ANTARES,
OLYMPIC GLORY, POLYQUEEN,
- ☆ 美洋丸 船内写真
☆ SEA PALACE 船内写真
☆ 第五十一 三吉丸 船内写真
☆ MEKATANI-01 船内写真
☆ 津軽丸 船内写真
☆ 世界最大出力27,600PS日立B&W1284VT
2BF-180型ディーゼル機関完成

【表紙写真】 日邦汽船, 昭和海運

19次鉱石専用船「邦雲丸」
53,907DW, 最大速力17.57kn
三菱UEディーゼル16,000PS
三菱重工業・長崎造船所建造



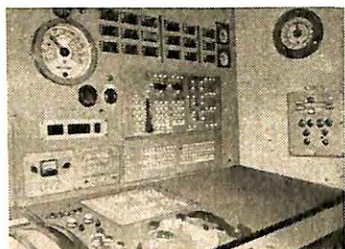
STONE-MANGANESE
MARINE LIMITED

HELISTON, SCIMITAR

NOVOSTON & NIKALIUM

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 TEL(68)4021-3 テレックス: 215-53 INOUYE YOK

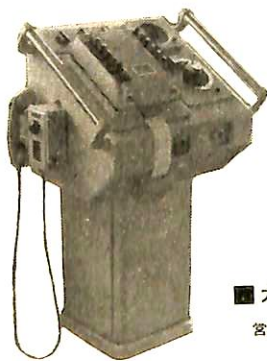


エンジンモニター

エンジンルーム関係の総合計測装置

エンジンリモートコントローラ

主機遠隔操縦装置・操舵室・制御室いずれからでも遠隔操縦ができます。



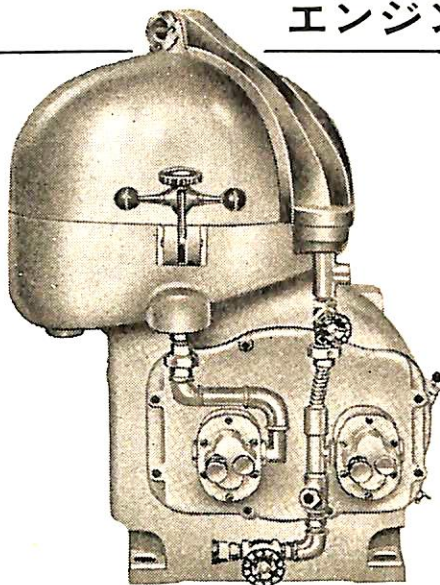
■カタログ進呈
営業管理課 A12係

株式 東京計器製造所

本社 東京都大田区南蒲田2の16 電(732)2111(大代)
営業所 神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・長崎・函館

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■

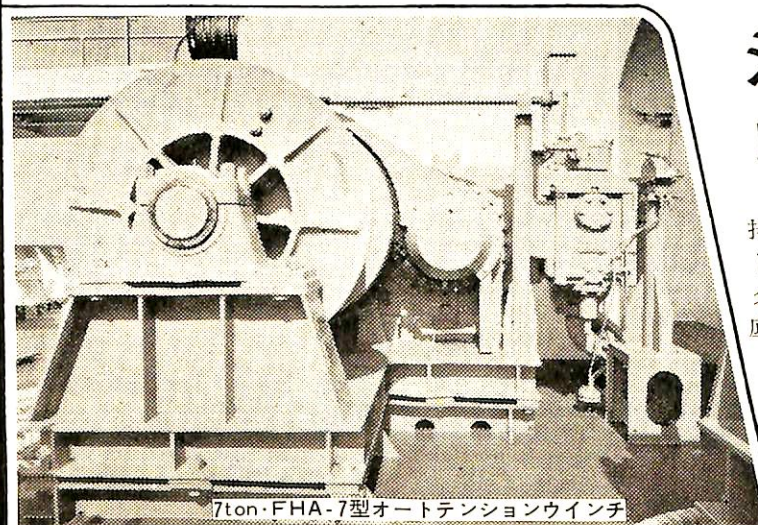
Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(271)4051(大代表)
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288(代表)

●造船界にゆるがぬ信頼をいたゞく!



7ton-FHA-7型オートテンションウインチ

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

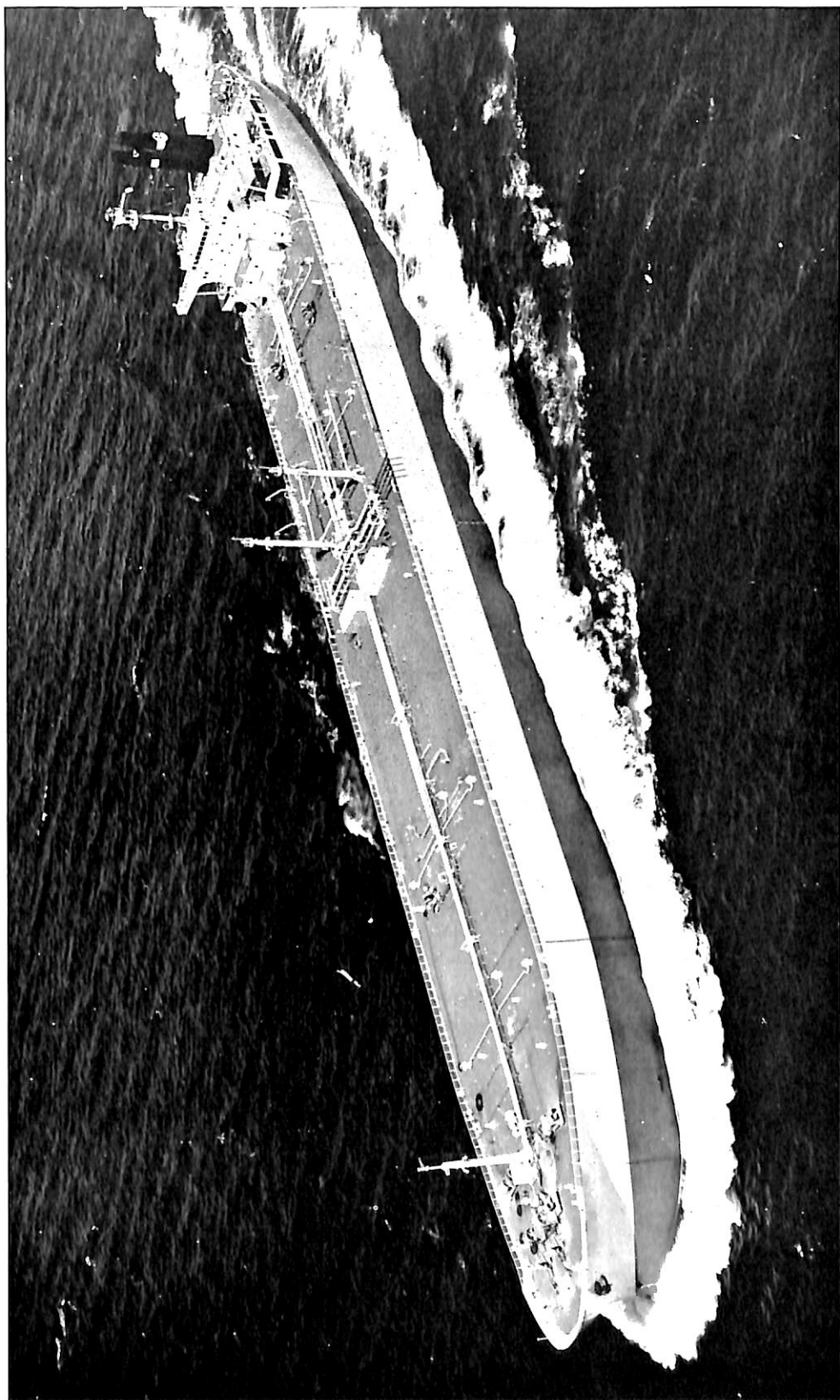
Fukushima

株式 会社 **福島製作所**

株式会社
エクマン商会

東京・銀座7-1(銀座ヤマトビル) TEL(571)9246(代)

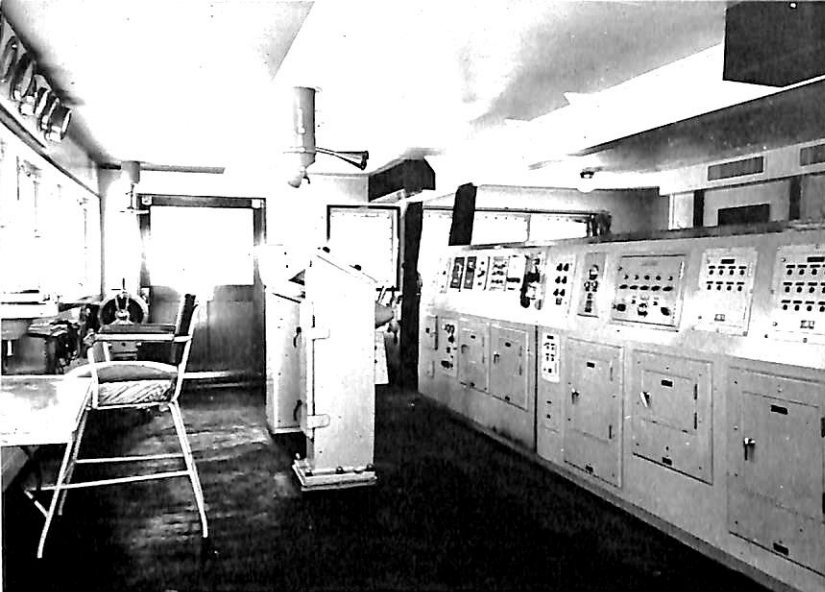
東京・有楽町(三信ビル)
TEL(591)1206-8



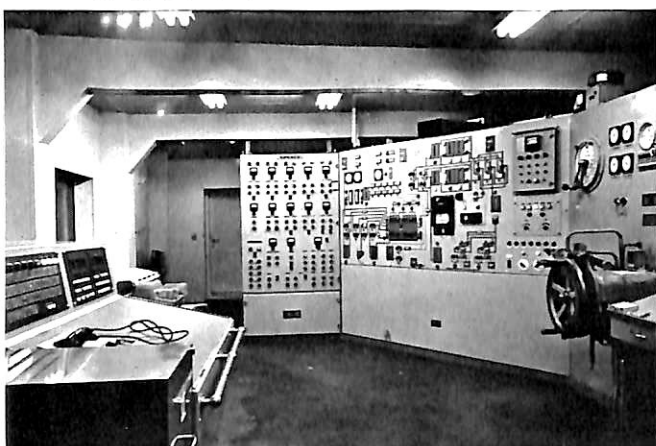
大洋商船株式会社
日本郵船株式会社

油槽船 美洋丸
BIYO MARU

佐世保重工業株式会社在世保造船所建造
 垂線間長 232.00m 型幅 34.80m 型深 20.86m 起工 38-6-5 進水 39-1-13 満載排水量 13,879m³ 満載排水量 92,431.8kt 竣工 39-5-22 全長 244.50m
 純噸数 32,623.33T 載貨重量 76,571.8kt 満載吃水 13.879m 満載排水量 13,879m 満載排水量 92,431.8kt 総噸数 49,197.21T
 電動 1,500m³/h×90m 1台 貨物油艙容積 100,908.3m³ 燃料油艙容積 5,691.6m³ 主荷油泵シヤ 蒸気 1,500m³/h×90m 2台 清水艙 666.1m³
 主機 横浜MAN K9Z 86/160型車動 2サイクルディーゼル機関 1基 燃料油艙 1基 燃料消費量 66.8t/day 出力 (連続最大) 20,700BPS (119RPM) 原動機 ディーゼル 900PS 2台
 (常時) 17,600BPS (112.7RPM) 補汽缶 油焚水管缶 2基 発電機 445V 730kVA 2台 受信機 短波, 長中波, 全波スパーヘー
 送信機 (主) 短波 1kW 1台, 中短波 500W 1台 (備) 中, 短波 50W 各 1台 (満載航海) 15.74kn 航続距離 28,700哩 船級 NK 速洋
 テロタイプ各 1台 速力 (試運転最大) 17.10kn 乗組員 士官 13名, 部員 21名, 予備 2名 旅客 1名



操舵室内部



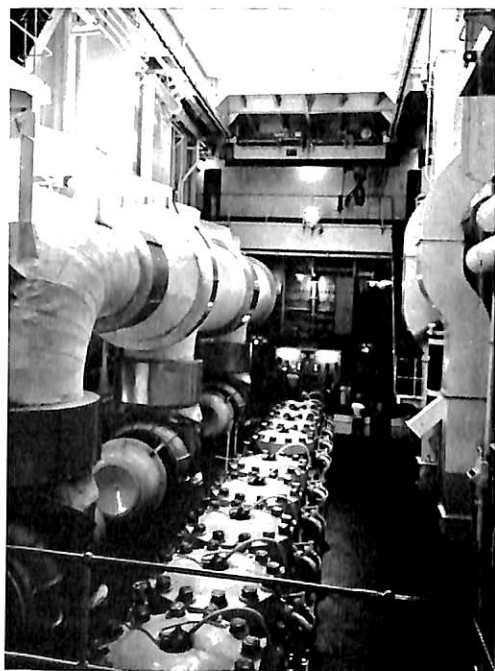
← 主機および補機のコントロール・ルーム



← 貨油管系のバルブおよびポンプのコントロール・ルーム



貨油管と船橋前面



主機シリンダヘッドおよび過給機

本船はバルシヤ湾から日本で最初に IMODCO BUY が設置された九州石油大分精油所へ原油輸送するために建造されたものである。IMODCO BUY は陸岸より沖合 900m、水深約 50m の地点にあり、本船の繫船装置は IMODCO BUY の繫留および積出港の岸壁へ繫船するのに適合するように、ホーサードラム付自動繫船機を船首、船尾に各 2 台設備している。

本船はカーゴフリーボードであるので船首楼船尾楼が無く文字通りの平甲板船である。深さが大きいので、荷油槽およびクリーンバラストの容積が大きくとれている。船首船尾方向に各グループ毎にフリーフローシステ

ムを採用している。このため pipe valve およびその遠隔操縦装置が簡素化された。

荷油弁の遠隔操縦は、cargo oil tank は 9 ケ (ベーンタイプ)、main pump room 内は 9 ケ (シリンダタイプ) 3 ケ (ベーンタイプ) である。Main cargo oil pump は自動操縦、stripper pump も遠隔操縦となっている。

機関室左舷第 3 甲板上に制御室を設け、主機関は主機操作盤で監視および操作する。操作方式は純機械式である。

多点データ表示および処理装置は記録を必要とするものは、1 時間毎にとれるものである。



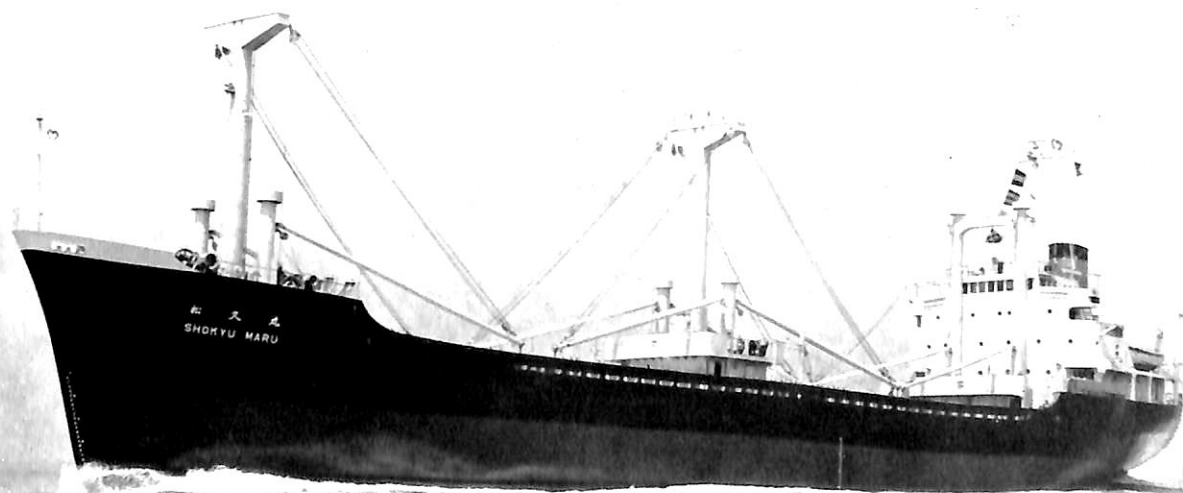
セメント運搬船 豊 龍 丸 太平洋汽船株式会社
HORYU MARU

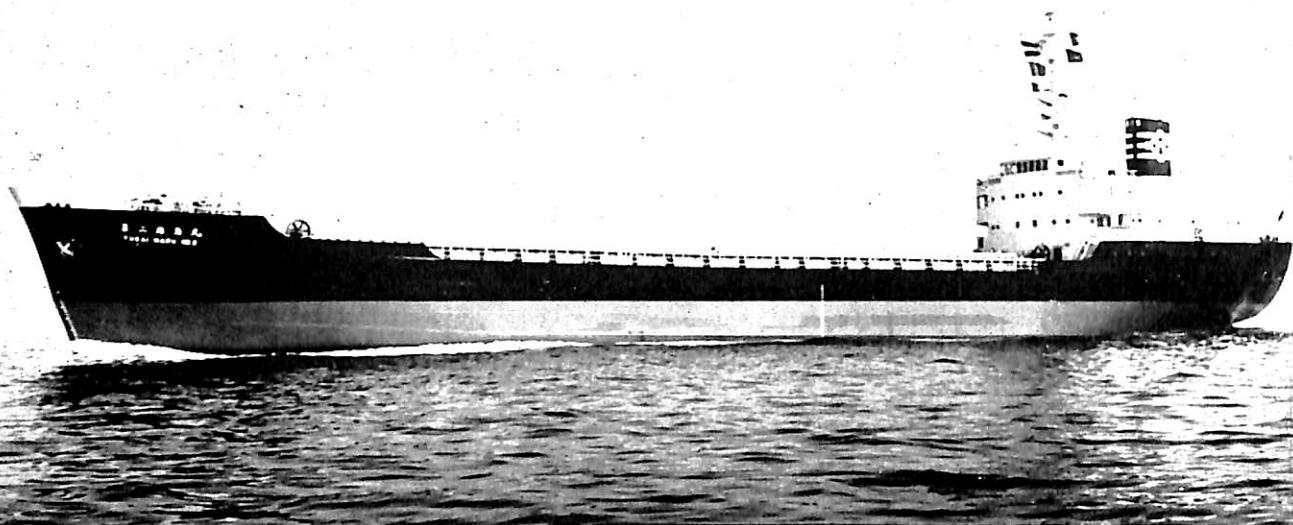
日本钢管株式会社清水造船所建造 起工 38-12-24 進水 39-3-14 竣工 39-5-19
 全長 140.00m 垂線間長 133.00m 型幅 19.60m 型深 10.80m 満載吃水 7.420m
 満載排水量 15,588.2kt 総噸数 7,771.07T 純噸数 4,146.05T 載貨重量 12,331.3kt
 貨物艙容積(グリーン) 10,718.0m³ 艙数 4 燃料油艙 755.0m³ 燃料消費量 18.3t/day 清水艙 103.1m³
 主機械 横浜 MAN K6Z 60/105 C 型ディーゼル機関 2 基 出力(連続最大) 5,500PS (165RPM)
 (常用) 4,675PS (156RPM) 補汽缶 乾燃室丸ボイラ 9 号缶 発電機 AC 450V 218.75kVA 2 台
 送信機 中波 75W 短波 50W 各 1 台 受信機 全波 1 台 速力(試運転最大) 15.977kn (満載航海) 13.3kn
 航続距離 12,600浬 船級 NK 近海 船型 平甲板型船尾機関 乗組員 30名 旅客 2名
 セメント搭載能力 600t/h 大分県津久見↔東京間航行

— 13 —

貨物船 松 久 丸 松岡汽船株式会社
SHOKYU MARU

株式会社藤永田造船所建造 起工 39-1-29 進水 39-3-31 竣工 39-5-20 全長 105.835m
 垂線間長 100.00m 型幅 15.60m 型深 8.00m 満載吃水 6.479m 満載排水量 7,701kt
 総噸数 3,700T 純噸数 2,192.04T 載貨重量 5,772kt 貨物艙容積(ベール) 7,138m³ (グリーン) 7,762m³
 艙口数 3 デリックブーム 10t×4, 15t×4 燃料油艙 396.0t 燃料消費量 9.0t/day 清水艙 371.95t
 主機械 赤阪鉄工所製 6UET 45/75 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 2,700PS (225RPM)
 (常用) 2,300PS (213RPM) 補汽缶 堅型コクラン缶 1, 排ガス缶 1 発電機 AC445V×100kVA 2 台
 送信機 MF, HF 250W 各 1 台 補助 50W 1 台 受信機 全波 2 台 速力(試運転最大) 15.18kn
 (満載航海) 12.5kn 航続距離 12,600浬 船級 NK 遠洋区域 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 35名





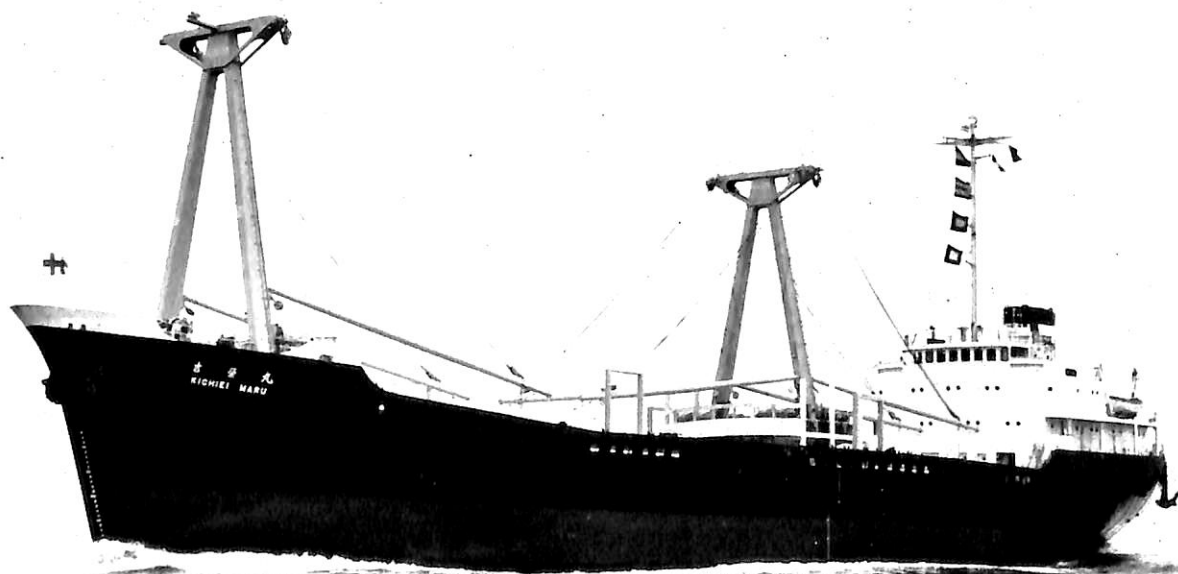
石炭運搬船 **第二雄海丸** 特定船舶整備公団
室町海運株式会社
YUKAI MARU No. 2

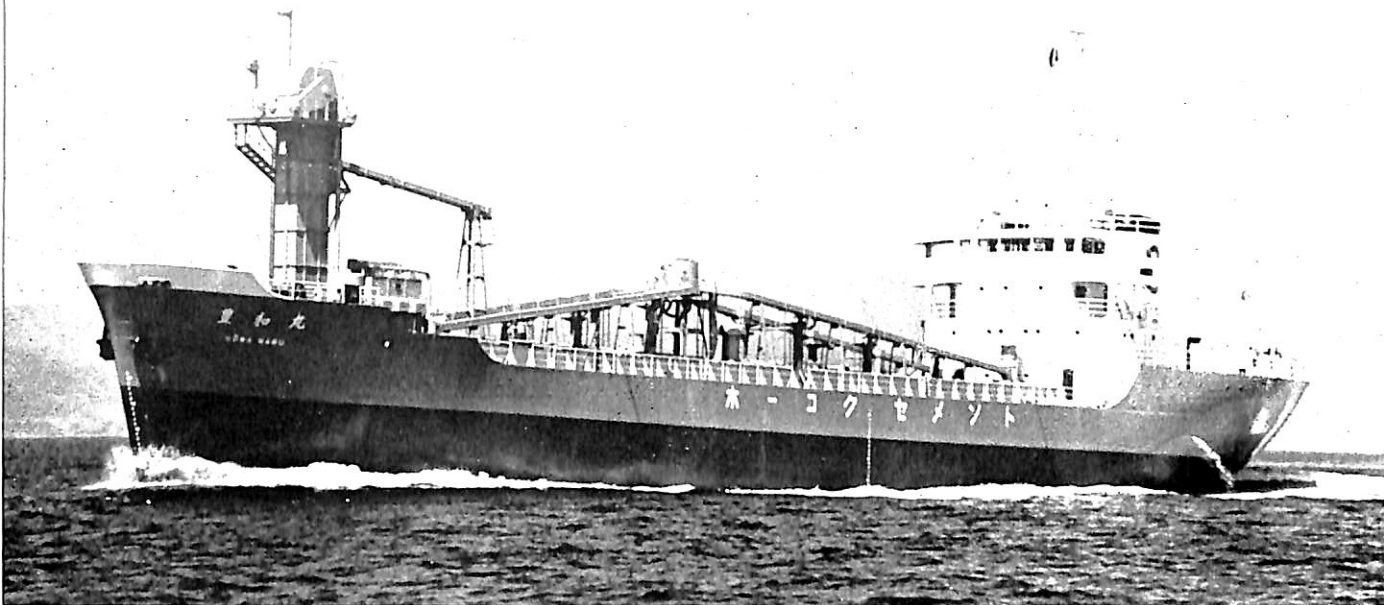
石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 起工 39-1-9 進水 39-3-12 竣工 39-5-14
 全長 103.00m 垂線間長 96.00m 型幅 14.60m 型深 8.20m 満載吃水 6.63m
 満載排水量 7,133.32kt 総噸数 3,500.20T 純噸数 1,880.34T 載貨重量 5,588.56kt
 貨物艙容積 (グリーン) 6,812.57m³ 燃料油艙 116.27m³ 燃料消費量 10.367t/day 清水艙 111.92m³
 主機械 三井 B & W 642VT2BF-90 型ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 2,700PS (217RPM)
 (常用) 2,460PS (210RPM) 補汽缶 コクランコンポジット 7kg/cm² 1 発電機 横防滴型 AC445V×2
 送受信機 10WSSB 無線電話 1 速力 (試運転最大) 15.032kn (満載航海) 12.5kn 航続距離 2,650浬
 船級 NK 船型 凹甲板船 乗組員 25名

— 14 —

木材運搬船 **吉 栄 丸** 特定船舶整備公団
佐藤国汽船株式会社
KICHI EI MARU

石川島播磨重工業株式会社名古屋造船所建造 起工 38-12-19 進水 39-4-10 竣工 39-5-25
 全長 100.90m 垂線間長 93.00m 型幅 15.30m 型深 7.80m 満載吃水 6.384m
 満載排水量 6,913.67kt 総噸数 3,342.78T 純噸数 2,087.34T 載貨重量 5,382.83kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,643.87m³ 艙口数 3 デリックブーム 10t×4, 15t×2 燃料油艙 312.03m³
 燃料消費量 8.4t/day 清水艙 133.87m³ 主機械 伊藤鉄工所製 M476LHS型過給機付 4 サイクル単動無
 気噴油トランクピストン型自己逆転式ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 2,400PS (240RPM)
 (常用) 2,040PS (227RPM) 補汽缶 乾燃室式船用ボイラ 発電機 KS-2K AC445V 100kVA 2 台
 送信機 中短波 250W 1 台 (補) 中波 50W 1 台 受信機 全波 2 台 速力 (試運転最大) 14.979kn
 (満載航海) 11.80kn 航続距離 8,500浬 船級 NK 近海 船型 凹甲板船 乗組員 29名 集中監
 視盤を設け、主要計器、警報器等を収容、機関部の状況を把握することにより機関室内管理の合理化を計っている。



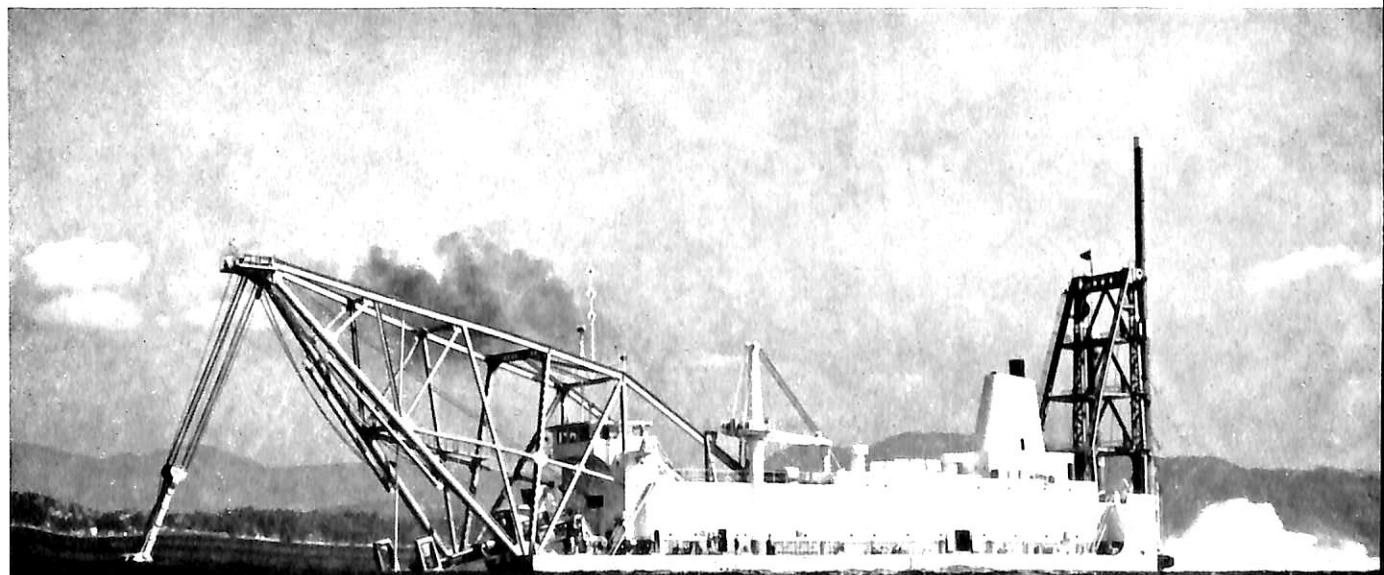


セメント運搬船 豊和丸 共和産業海運株式会社
HOWA MARU

日立造船株式会社向島工場建造 起工 38-12-2 進水 39-3-12 竣工 39-5-8 全長 90.00m
 垂線間長 84.00m 型幅 13.60m 型深 6.90m 満載吃水 5.775m 満載排水量 4,935kt
 総噸数 2,241.13T 純噸数 1,259.71T 載貨重量 3,723.2kt 貨物艙容積 (グリーン) 3,140.25m³
 燃料油艙 198.43m³ 燃料消費量 7.2t/day 清水艙 52.09m³ 主機機 新潟 M8F43 CHS型 4 サイクル
 無気噴油過給機付ディーゼル機関 1 台 出力 (連続最大) 2,000PS (275RPM) (常用) 1,700PS (261RPM)
 補汽缶 特殊立ボイラ 4kg/cm²G 約 200kg/h 1 台 発電機 防滴型 AC 445V 93.75kVA (75kW) 60c/s 900rpm 2 台
 無線電話装置 10W SSB 1 台 速力 (試運転最大) 14.705kn (満載航海) 約 11.50kn 航続距離 約 5,106浬
 船級 NK 沿海区域第一級船 船型 船首尾楼付一層甲板型 乗組員 19 (含予備 1)
 セメント荷役設備 積込用エヤースライド 1 式, 積込エヤースライド及び舷外振出エヤースライド用ターボブロウ
 (15kW) 2 台, 分配タンク用兼船底エヤースライドルーヅブロー (26kW) 1 台, ダストフィルター 1 台,
 ダストフィルター用ターボファン (11kW) 1 台, 船底エヤースライド 1 式, 船底チェンコンベヤー (125t/h) 2 台
 バケツエレベーター (250t/h) 1 台, 舷外振出用エヤースライド 1 式, 舷外振出用エヤースライド用ガイウイ
 ンチ, トッピングウインチ 各 1 台

ポンプ浚渫船 第二国栄丸 国土総合開発株式会社
KOKUEI MARU No. 2

三菱造船株式会社広島造船所建造 起工 37-12-12 進水 38-9-21 竣工 39-4-15 全長 114.00m
 垂線間長 72.59m 型幅 17.50m 満載吃水 3.10m 排水噸数 3,600kt 常用浚渫土量 (硬砂) 1,500m³/h
 (軟砂) 2,000m³/h 排送距離 (常用) 6,000m (最大) 8,000m 浚渫深度 (ラダーアングル 45度) 約 30m
 浚渫ポンプ 駆動電動機 三菱広島製 約 6,000kW (8,000PS) 1 基, ホンプ容量 1,200m³/h 吸入口径 915mm
 吐出口径 760mm 主発電装置 三菱エッシャウイス型衝動式蒸気タービン三相交流 6,600V 12,650kW 1 基
 主ボイラ装置 三菱広島 CE型セクショナル水管式 1 基 440kg/cm²g 440°C 55.3t/h
 本船の駆動用電動機はすべて船内発電装置により給電されるので, 陸上給電による場合のように稼働地域が制約され
 ない。高温高压蒸気タービン発電方式を採用しており, その定格出力は浚渫船として世界最大のものである。本船は
 横浜市本牧地区の埋立工事に従事することになっている。





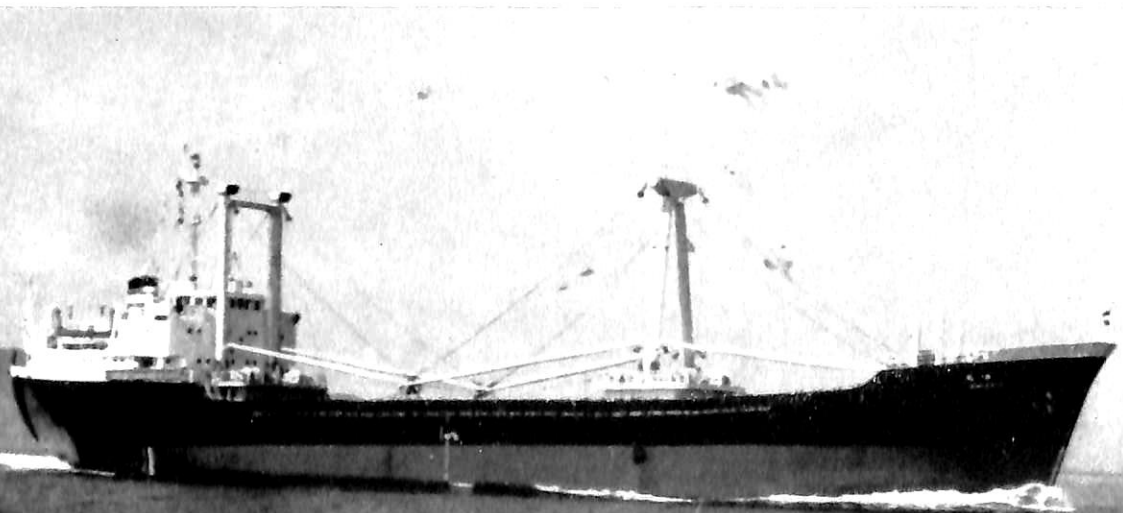
教育訓練用巡視船 **こじま** 海上保安庁
KOJIMA

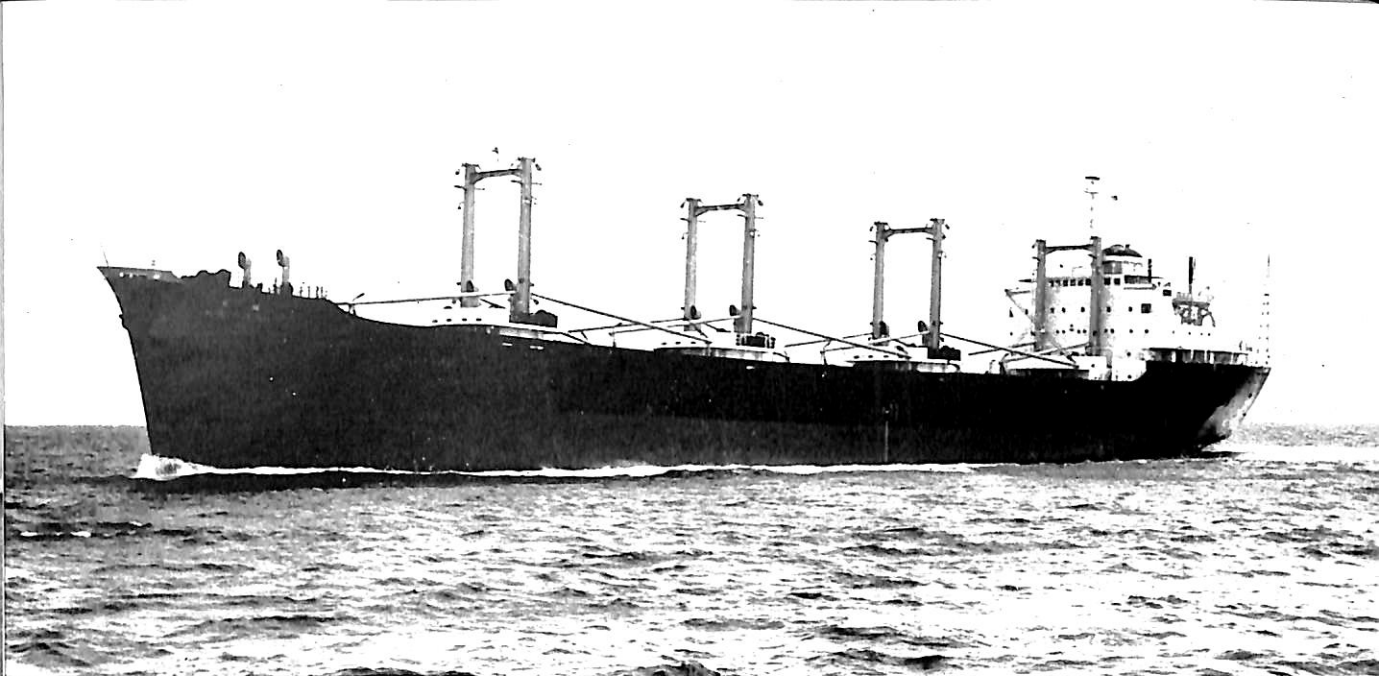
株式会社呉造船所建造 起工 38-9-16 進水 39-2-14 竣工 39-5-20 全長 69.60m
 垂線間長 64.20m 最大幅 10.30m 型深 5.40m 計画常備吃水 3.50m 計画常備排水量 1,185t
 総噸数 1,065.97T 純噸数 268.20T 燃料油艙 111.2t 清水艙 208.3t
 主機機 浦賀玉島製堅型2サイクル単動無気噴油式ディーゼル機関 1基 出力(定格) 2,600PS(320RPM)
 補汽缶 クレイトン WHO75型 1基 発電機 AC 225V 220kVA 2台 AC 225V 110kVA 1台
 送信機 1kW, 500W (補) 250W 各 1台 受信機 全波 3台, 中短波 1台, スポット 7台, DF 1台
 FAX 1台 速力 16.5kn 航続距離 13knで約7,000海里 船級 JG 遠洋区域 船型 長船首楼型
 乗組員 53名, 教官学生 61名, 計 114名 本船は, 海上保安大学校(呉)の学生の教育訓練に主として使用する
 とともに, 日本近海において警備救難業務に従事するため, 従来, 本業務に使用していた旧海軍海防艦改造の旧
 「こじま」の代船として建造されたものである。本船は, 海上保安庁発足以来の最大新造船であって, 全船冷暖房装
 置付とし, 機関室に制御室を設けて主補機の遠隔操縦および集中監視などの自動化, 合理化をはかるとともに, 学生
 図書室, 食堂兼用の教室, 映写用スクリーン, 実習用航海機器などの教育用設備を完備している。

— 16 —

貨物船 **一洋丸** 特定船舶整備公団
ICHIYO MARU 第一船舶株式会社

四国ドック株式会社建造 起工 38-12-4 進水 39-1-11 竣工 39-4-20 全長 85.60m
 垂線間長 79.00m 型幅 12.40m 型深 6.30m 満載吃水 5.43m 総噸数 1,860.85T 純噸数 1,075.26T
 載貨重量 2,996.62kt 貨物艙容積(ベール) 3,583.14m³ (グレーン) 3,856.05m³ 艙口数 2
 デリックブーム 7t×6 燃料油艙 152.82m³ 清水艙 218.36m³ 主機機 伊藤鉄工所製 M476-HS型
 過給機, 空気冷却器付単動4サイクル自己逆転ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 2,100PS(250RPM)
 (常用) 1,785PS(237RPM) 補汽缶 ①堅煙管式立缶 18m²×5kg/cm² 1台 ②排ガス缶 25m²×6.25kg/cm² 1台
 発電機 AC 440V 60c/s 100kVA 2台 送信機 A₁ 120W 1台, A₂ 80W 1台, 短波 300W 1台
 受信機 11球スーパーヘテロダイン 2台 速力(試運転最大) 14.19kn (満載航海) 12.00kn 航続距離 3,500浬
 船級 NK 近海区域 船型 長船尾楼付凹甲板型 乗組員 26名 同型船 乾昌丸 主機関遠隔操縦装
 置, テレグラフローガー, 水晶時計, ボイラ自動燃焼装置, 集中監視計器兼警報盤などを装備している。





ワールド フ ジ
輸出貨物船 **WORLD FUJI (有 福)**

船主 The Knox Shipping Co., Ltd. (Hong Kong)
 函館ドック株式会社函館造船所建造 起工 38-11-9 進水 39-2-20 竣工 39-5-26 全長 152.49m
 垂線間長 143.25m 型幅 21.80m 型深 11.82m 満載吃水 8.947m 満載排水量 20,270.52t
 総噸数 10,649.68T 純噸数 6,548.73T 載貨重量 15,732.006t 貨物艙容積 (ベール) 20,634m³
 (グレーン) 21,233.1m³ 艙口数 4 デリックブーム 7t×4 燃料油艙 1,346.5m³ 燃料消費量 24.2t/day
 清水艙 829.8m³ 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) 6,500PS (131RPM) 補汽缶 特2号丸缶 10m³/h×10kg/cm² 1台 発電機 AC450V 250kVA 2台
 AC450V 100kVA 1台 送信機 HF 400W 1台 補 25W 1台 受信機 2台 速力 (試運転最大)
 17.568kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 15,500浬 船級 LR 船型 船尾機関型 乗組員 53名
 旅客 4名 同型船 Eastern Sakura, World Yuri 日本-北米太平洋岸の米材輸送に従事。往航は大阪
 広畑で鋼材を積取り、ニューヨーク、ロサンゼルスを経て復航は木材を輸送する。

コンスタンタ ガラチ
輸出漁船兼加工運搬船 **CONSTANTA GALATI**

船主 Industrial Export. (Rumania)
 日立造船株式会社桜島工場建造 起工 38-10-7 進水 38-12-9 竣工 39-3-31 全長 93.10m
 垂線間長 85.00m 型幅 15.60m 型深 9.10m 満載吃水 4.967m 満載排水量 4,618t
 総噸数 3,833.14T 純噸数 2,760.57T 載貨重量 2,039t 冷凍貨物艙容積 (ベール) 1,679.9m³
 貨物油艙容積 50.5m³ 艙口数 4 デリックブーム 3t×2, 5t×2 ミール艙容積 515.2m³
 燃料油艙 1,128.1m³ 燃料消費量 9.8t/day 清水艙 403.1m³ 主機械 日立 B & W 72SVBF-50型
 ディーゼル機関1基および日立 B & W 628VBF-50型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) (728型)
 1,210PS×360RPM (常用) (728型) 1,090PS×360RPM (628型) 935PS×360RPM 補汽缶 日立プレミン
 グボイラ No. 4 1.650kg/h, 7kg/cm² 1基 発電機 AC380V 640kW 1台, AC380V 160kW 1台
 送信機 中波 200W, 短波 500W, 非常用 中波 50W 各1台 受信機 長中波, 短波, 非常用各1台
 速力 (試運転最大) 13.91kn (満載航海) 12.0kn 航続距離 100日航海 船級 LR 船型 全通船楼甲板船
 乗組員 80名 同型船 CONSTANTA I 本船はルーマニア向け万能トロール船で、魚の種類にかかわら
 ず漁獲可能で、各種漁獲設備、魚処理工場、魚肉冷凍装置、魚粉、魚油製造装置を備えている。





輸出油槽船 **HLCYON BREEZE**

船主 Caribbean Tankers Ltd. (Bahama)
 日立造船株式会社因島工場建造 起工 38-8-10 進水 39-1-18 竣工 39-4-30 全長 243.50m
 垂線間長 232.00m 型幅 35.80m 型深 16.85m 満載吃水 12.16m 満載排水量 82,914Lt
 総噸数 42,503.62T 純噸数 27,037.58T 載貨重量 67,729Lt 貨物油艙容積 88,981m³
 主荷油ポンプ 蒸気タービン駆動渦巻式 2,000m³/h×105kg/cm²×1,350rpm 4台 艙口数 26
 デリックブーム 10t×2, 2.5t×2 燃料油艙 3,272m³ 燃料消費量 73.4t/day 清水艙 14,420m³
 主機 日立 B & W 984-VT2BF-180型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 20,700PS (114RPM)
 (常用) 18,900PS (110RPM) 補汽缶 52t/h, 15.5kg/m²G 2台 発電機 AC 450V×625kVA×500kW 3台
 送信機 (主) M.F600W, H.F600W, IF100W (非) M.F50W 各1台 受信機 全波, 非常用, 救命艇用各1台
 速力 (試運転最大) 17.083kn (満載航海) 19.1kn 航続距離 15,456浬 船級 LR 船型 船首船尾楼付
 一層甲板型 乗組員 64名 遠隔操縦装置, 大型タンカーにははじめての波型隔壁を採用, 従来の平板隔
 壁より経済的で, タンクの洗浄も容易である。



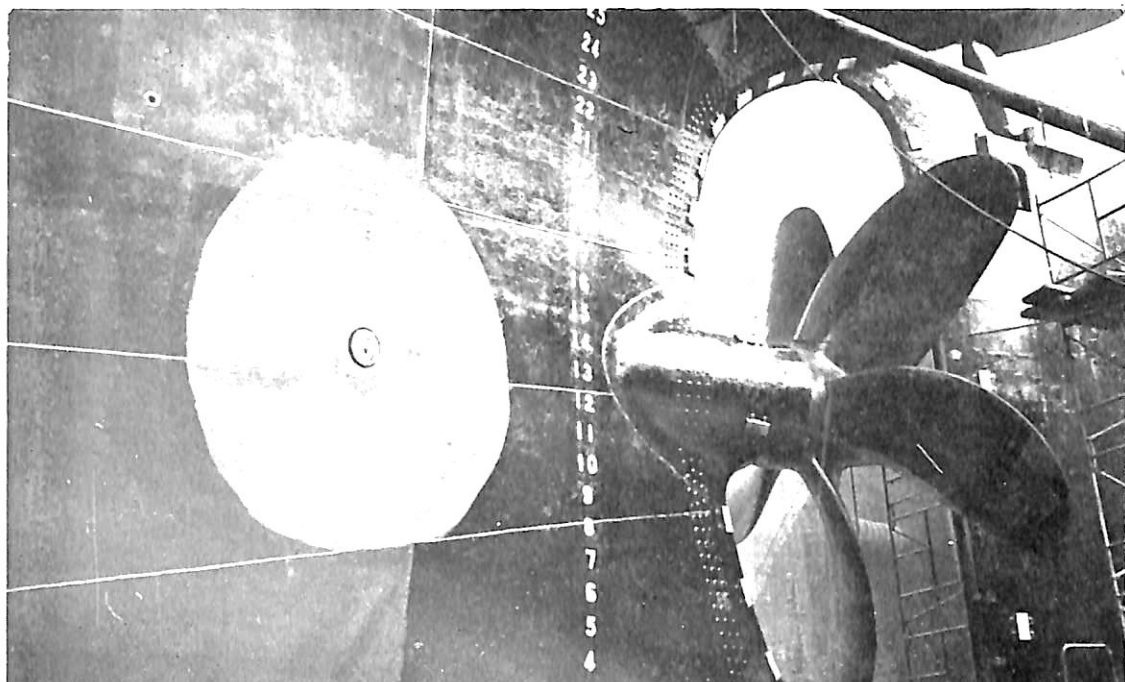
の
船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L.Z.プライマー (鉄面用下塗塗料)
- 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)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 槌印日本鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- O.P. 2号塗料 (油性系・ヒル系)
- タイカリット (防火塗料)

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

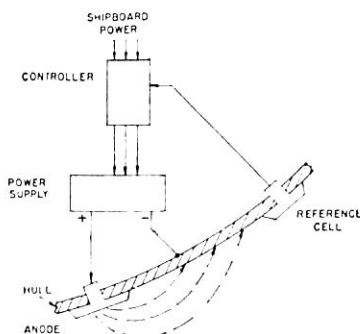


ENGELHARD

Capac[®]

CATHODIC PROTECTION AUTOMATICALLY CONTROLLED

船体電気防蝕



白金電極による荷電流方式
自動制御による完全防蝕

- 船底保守修理費の軽減
- 塗装作業の簡易化と塗料耐久性の向上
- 犠装具の耐用命数の延長
- 本装置は半永久的に使用できるので他装置より経済的

日本総代理店



日製産業株式會社

輸入部輸入二課

東京都港区芝南佐久間町2丁目4番地 電話 東京(503) 2311 日立愛宕別館

MOBIL
MARINE
LUBRICANTS
&
BUNKER
FUELS

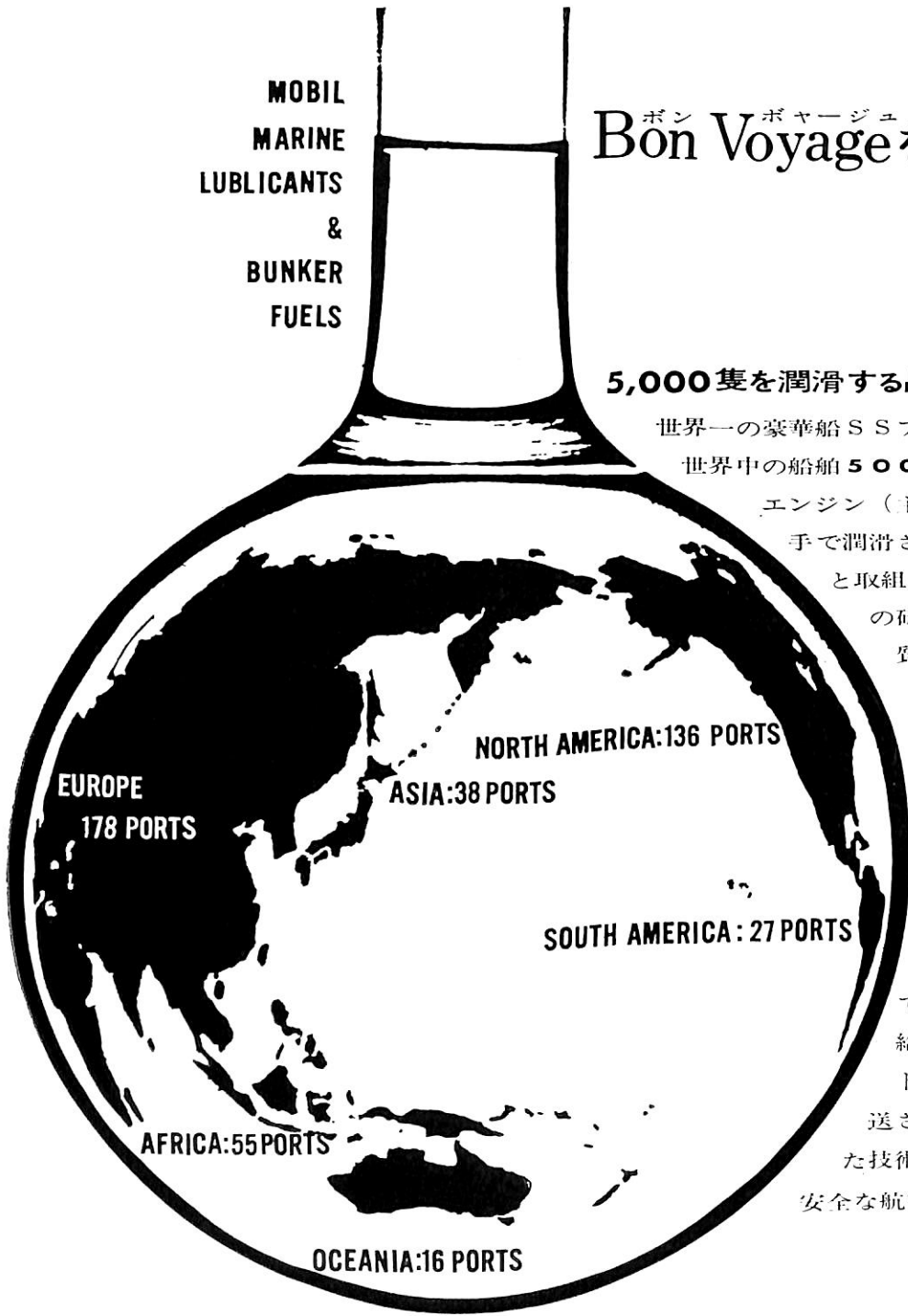
ボンボヤージュを約束する

5,000隻を潤滑する品質

世界一の豪華船SSフランス号をはじめ、世界中の船舶5000隻以上のメイン・エンジン（主機関）がモービルの手で潤滑されています。オイルと取組んで94年、世界有数の研究陣から生まれた品質が、彼女のボン・ボヤージュを約束しているのです。

450港を結ぶ 技術サービス網

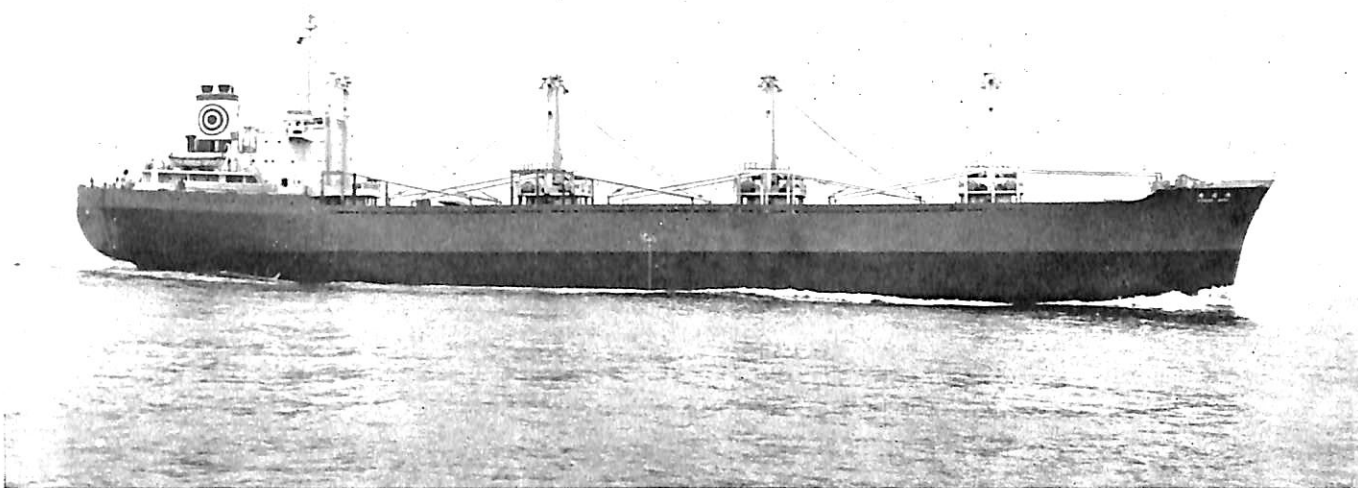
世界中の港にはモービルの船舶部員が彼女の入港を待ち受けています。入念な点検給油がすむと、レポートがつきの寄港地に直送されます。この完備した技術サービス網が彼女の安全な航海を約束するのです。



MOBIL WORLD WIDE MARINE SERVICE



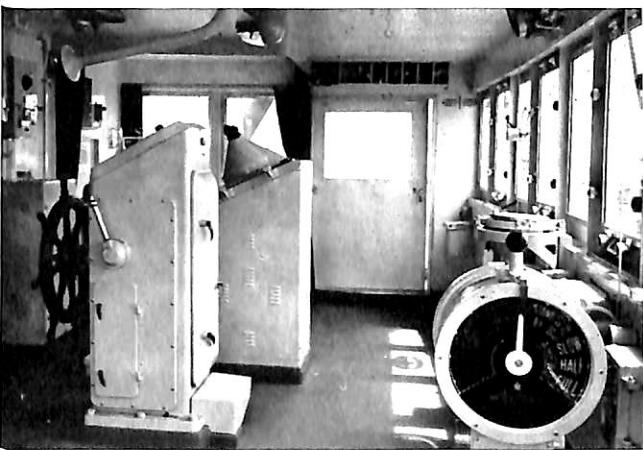
モービル石油



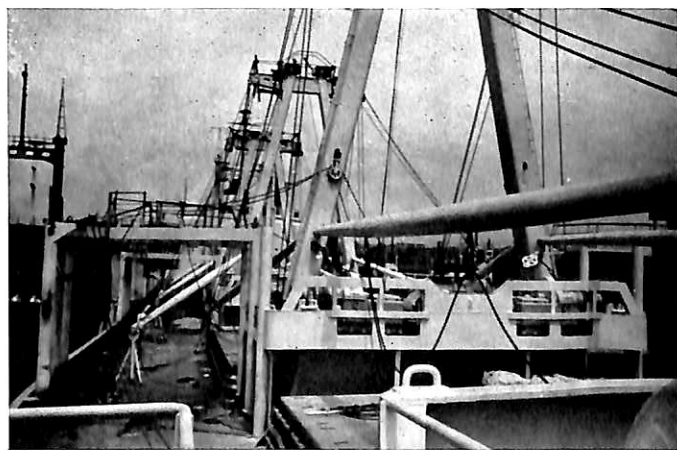
木材運搬船 旭光丸 三光汽船株式会社
KYOKKO MARU

佐野安船渠株式会社建造	起工 38-7-27	進水 39-2-14	竣工 39-4-30	全長 144.65m
垂線間長 136.00m	型幅 21.20m	型深 11.80m	満載吃水 8.735m	満載排水量 19,538kt
総噸数 9,523.90T	純噸噸 5,845.84T	載貨重量 15,494kt	貨物艙容積 (ベール) 18,862m ³	
(グリーン) 19,846.1m ³	艙口数 4	デリックブーム 10t×14	燃料油艙 1,171.1m ³	燃料消費量 25.7t/day
清水艙 817.9m ³	主機 浦賀スルザー 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 乾燃式丸ボイラ	7,900kg/h, 10kg/cm ² 1基	発電機 AC 445V275kVA 2台	
送信機 中波 500W, 短波 1kW	補助 75W 各 1台		受信機 全波, 中短波, 長中波 各 1台	
速力 (試運転最大) 17.34kn	(満載航海) 14.5kn		航続距離 14,000浬	船級 NK
船型 凹甲板船尾機関型	乗組員 37名			

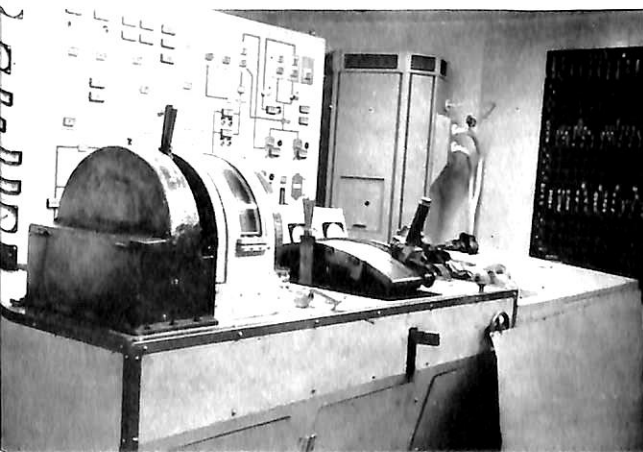
機関室内制御室よりの主機の遠隔操作および機関部集中監視。(本船の特色は別項参照)



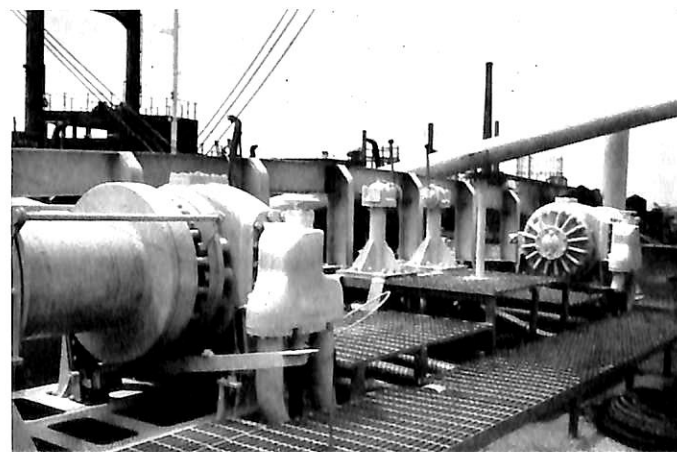
操舵室



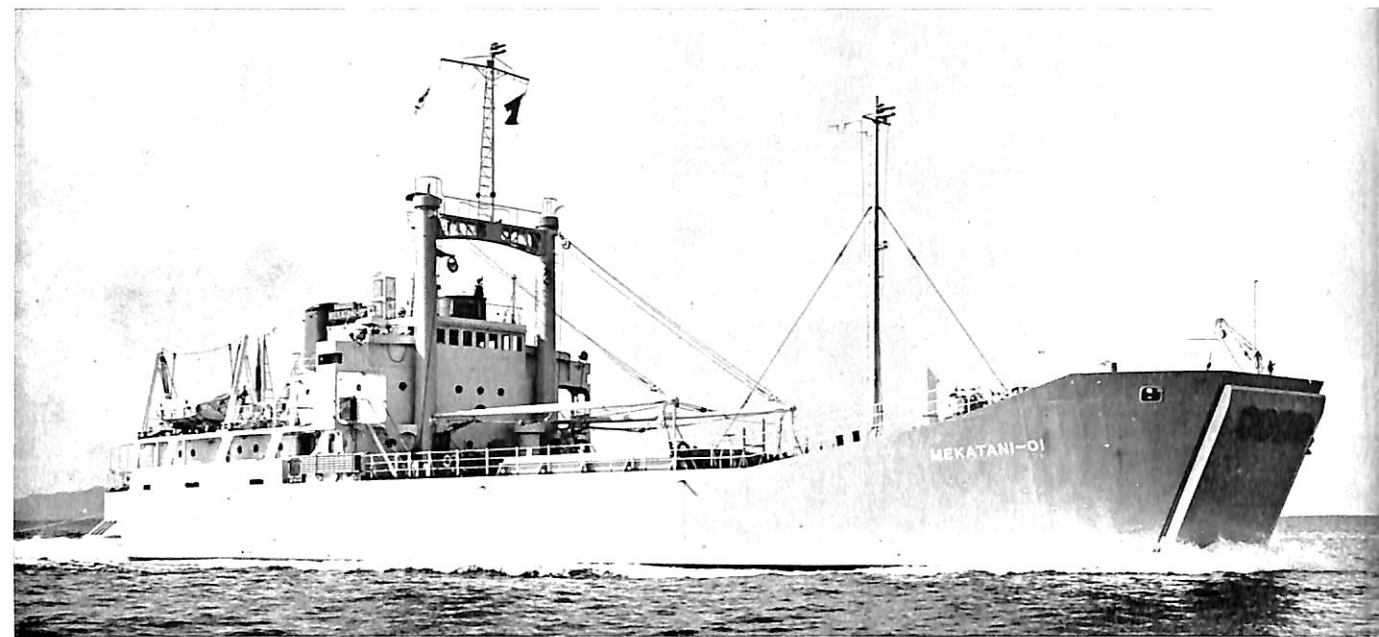
デリックポストと木材甲板積装置



機関制御室



ウインチプラットフォームの油圧ウインチ



ブルドーザー運搬船 MEKATANI-OI インドネシア共和国政府
佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造



操 舵 室



入 渠 工 事 中

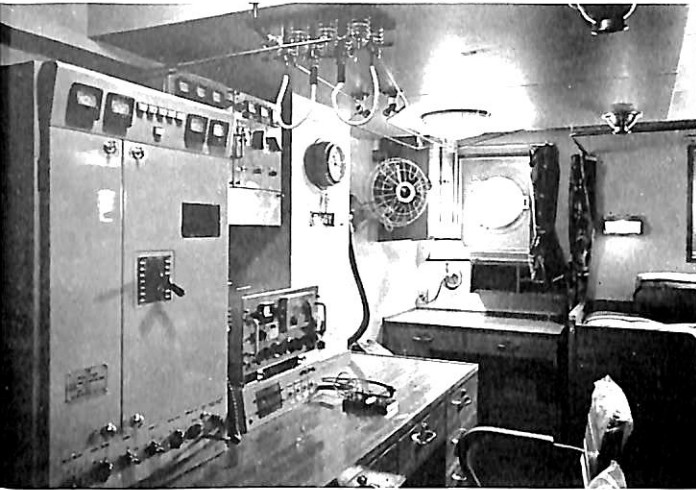


格納艙内より船首の ramp gate をみる。

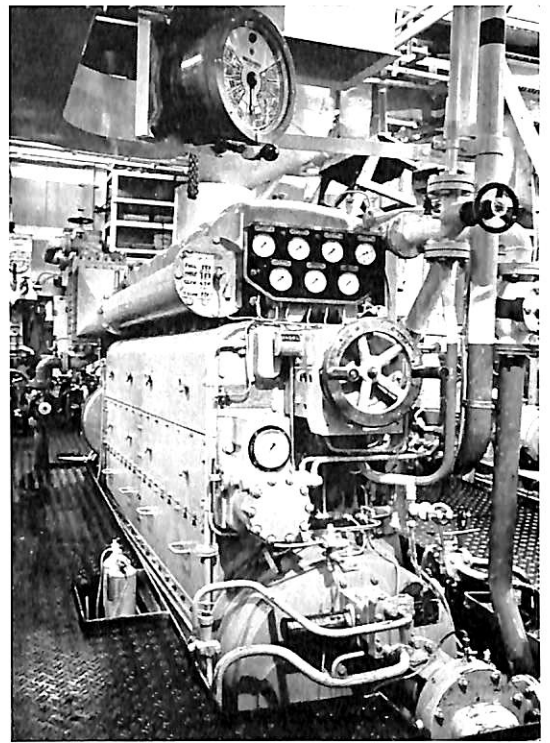


ブルドーザー格納艙内部 (8台収容)

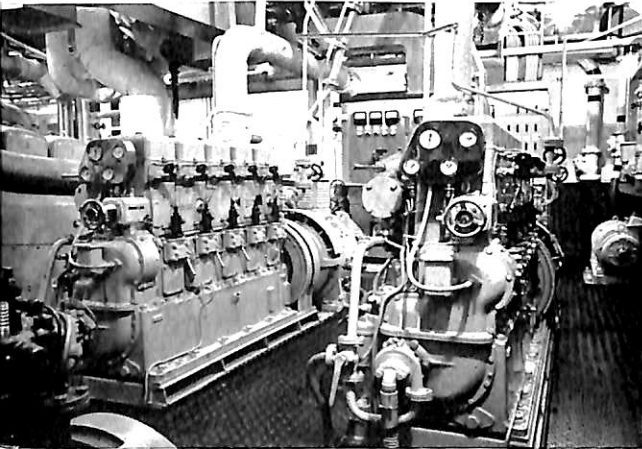
BULLDOZER
CARRIER MAKATANI-OI



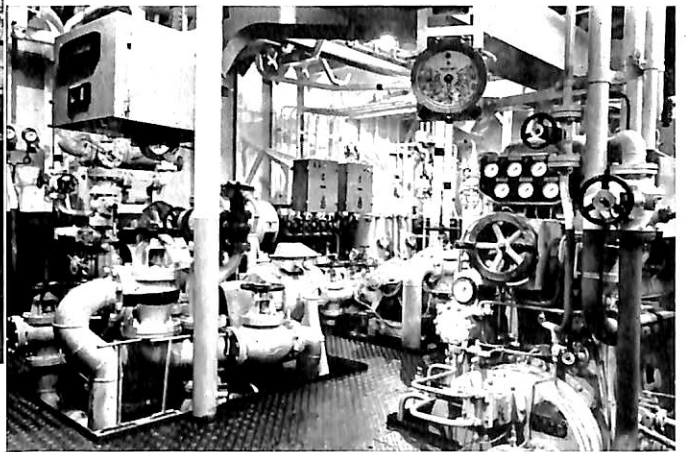
無線室兼通信長室



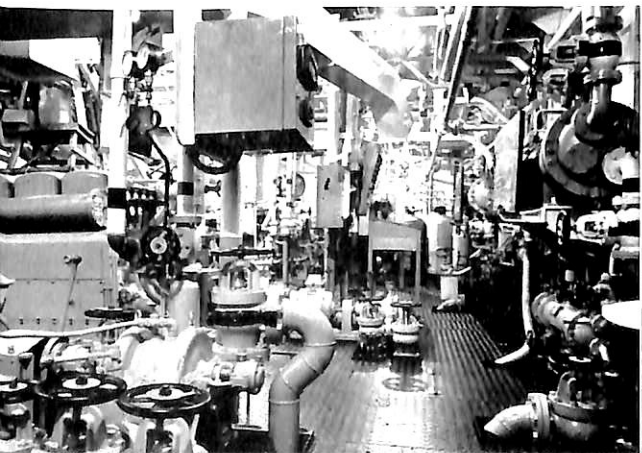
機械室内 右舷主機関



機械室内ディーゼル発電機関2台
(DC 50kW)



右舷主機関(左側)と消防雑用ポンプ2台



機械室内(右舷側より左舷方向をみる)



推進軸系



セメント撒積運搬船 **清 春 丸** 特定船舶整備公団
新大岡汽船株式会社

KIYOHARU MARU

竣工 38-9-26 進水 39-2-17 竣工 39-5-20 全長 107.94m
 垂線間長 100.12m 型幅 15.40m 型深 8.20m 満載吃水 6.30m 総噸数 3,600.01T
 純噸数 2,001.67T 載貨重量 5,637.20kt 貨物艙容積 (グレーン) 4,172m³ デリックブーム 3t×4
 燃料油艙 205t 燃料消費量 8.9t/day 清水艙 136t 主機械 宇部 6SD 52/76H型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 2,600PS (240RPM) (常用) 2,210PS (228RPM) 発電機 AC 445V×160kVA 2台
 送信機 250W, 50W 各 1台 受信機 2台 速力 (試運転最大) 14.8kn (満載航海) 12.0kn
 航続距離 3,300浬 船級 NK 近海 船型 船尾機関凹甲板型 乗組員 31名 旅客 1名
 同型船 清興丸, 第二清興丸

— 24 —

第3種動力漁船 **第五十一共進丸** 極洋捕鯨株式会社

KYOSHIN MARU No. 51

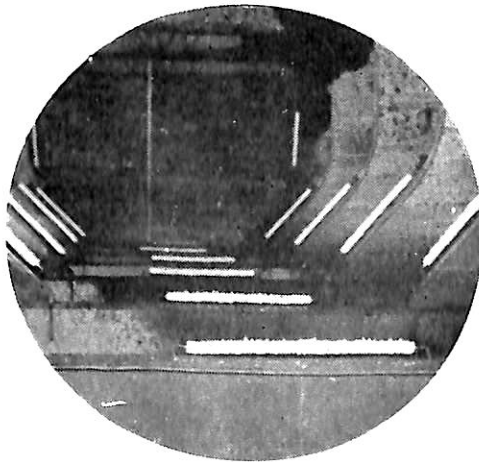
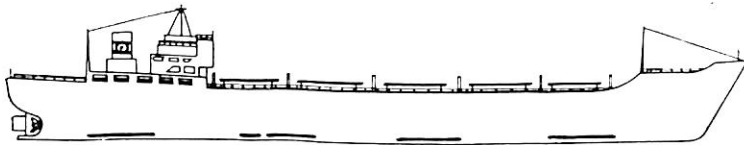
三菱造船株式会社下関造船所建造 竣工 39-1-11 進水 39-2-17 竣工 39-4-10 全長 44.126m
 垂線間長 38.50m 型幅 7.80m 型深 4.10m 満載吃水 3.65m 満載排水量 745.0kt
 総噸数 314.30T 純噸数 114.71T 載貨重量 288.45kt 艙口数 2 デリックブーム 1.8t×2, 2t×2,
 3t×1, 5t×1 魚艙容積 267.0m³ 燃料油艙 116.5m³ 燃料消費量 169g/BPS/h 清水艙 45.6m³
 主機械 富士ディーゼル製単動4サイクルクランクピストン型排気ガスタービン過給機付自己逆転式ディーゼル機関
 1基 出力 (連続最大) 1,000BPS (360RPM) (常用) 850BPS (340RPM) 送信機 主短波 250W, 中短波 100W, 80W 各 1台
 発電機 AC 225V 120kVA 720rpm 2台 受信機 全波卓上型スーパーヘテロダイン方式 2台 速力 (試運転最大) 12.74kn (満載航海) 11.0kn
 航続距離 7,650浬 船級 NK 船型 低艙首楼付一層甲板船 乗組員 30名 同型船 第52共進丸
 船尾トローラー付




電気防蝕用 AI 陽極

ALANODE は二重の防蝕をする。

アラノードは、鉄面に取り付けたとき、電流を流出して鉄面を電気防蝕する。その際に アラノードはイオンとなって鉄面に於て放電し Al水酸化物となり鉄面を覆う。このため周りの海水は PH7 ~ 8 に保持されアラノードは電気防蝕と共に二重の防蝕をする。




アラノード

 は船体外板の防蝕に……………

ビルジ キール線に熔接し取付けられる。また特に船尾附近は腐蝕が激しいため、プロペラの周りに平板型のアラノードを取りつけられる。

アラノード

 はバラスタンの防蝕に……………

バラスタンは、往航時に海水を積み、帰航時に原油を積むため腐蝕が発生しやすいが、アラノードを取付けることにより完全に防蝕ができる。

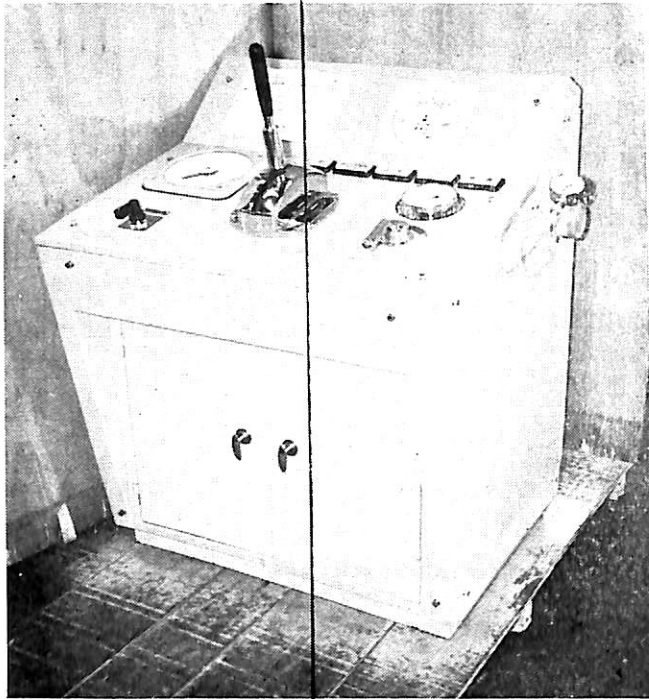


電気防蝕のパイオニア……

日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内1-1-1 1 番地
日本交通株式会社 電話 (211) 5641 代表
大阪事務所 大阪市北区老松町3-23 新老松ビル
電話 (361) 6919

NABCO



(主機用空気式遠隔操縦スタンド)

一つのレバーで安全・確実！小型で大きな力・取付容易！

船用エヤー リモートコントロール

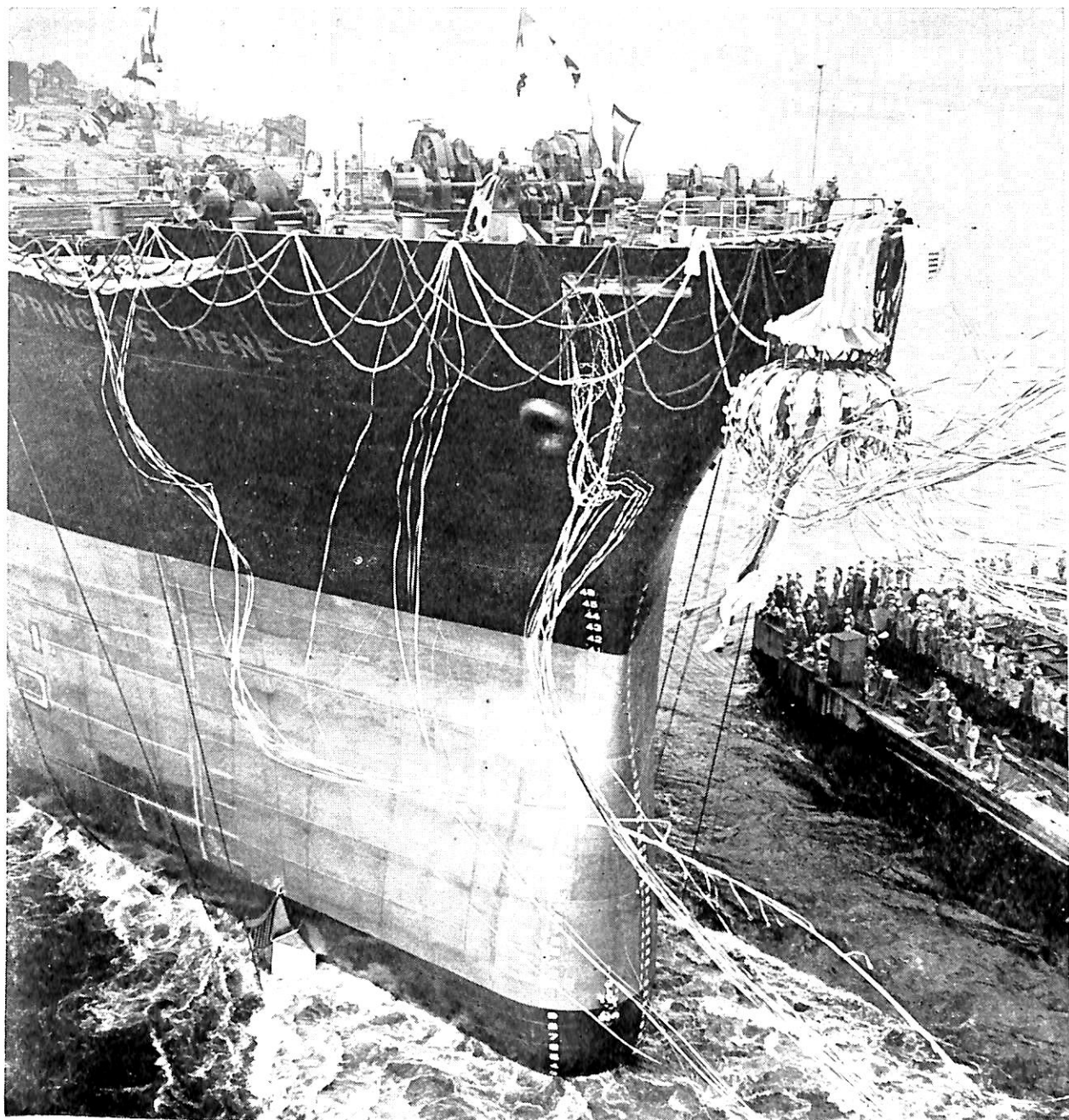
1) 船用ディーゼル機関空気式遠隔操縦装置 2 可変ピッチプロペラ 3) ウインチ用ブレーキ・クラッチ 4 天窓開閉装置

日本エヤーブレーキ株式会社

本社・工場
機器事業部神戸販売課
機器事業部東京販売課

神戸市葦合区脇浜町3丁目2の58
神戸市灘区岩屋中町1丁目38
東京都港区芝西久保桜川町25

TEL 大代表 (23) 4131
TEL (87) 5221-5
TEL (501) 0256-9

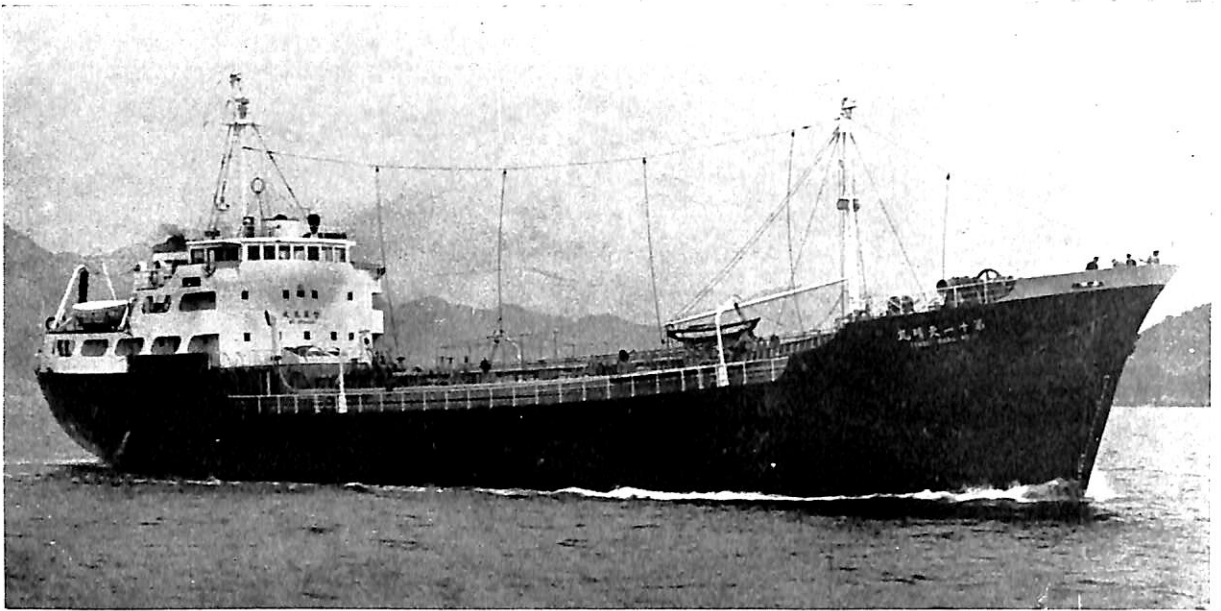


相生・東京工場に加えて、すでにブラジルに進出し、横浜根岸・シンガポールにも新鋭工場を建設中です。

またアメリカに8カ所の造船工場をもつトッドシップヤードと提携ならびにオスロのオーバースーズ・トレーディング・カンパニーとも代理店契約を結ぶなど修繕サービスの万全を期しております。

IHI 石川島播磨重工業株式会社

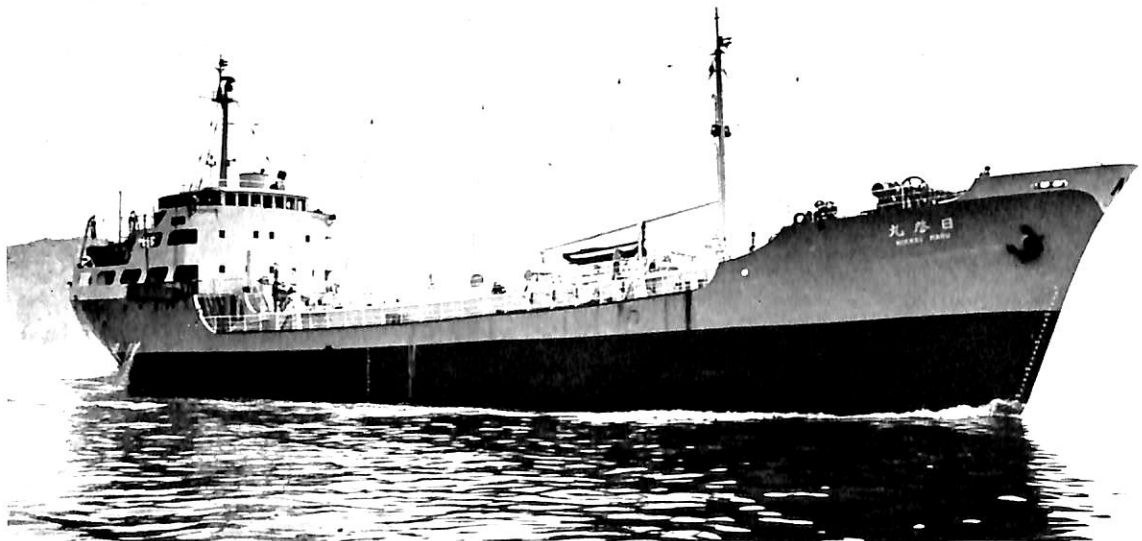
船舶事業部	東京都千代田区大手町1の2	電話 (211) 2171 (代)
東京第二工場	東京都江東区豊洲2の6	電話 (531) 5111 (代)
相生第一工場	兵庫県相生市相生5292	電話 相生 14 (代)
海外事務所	ニューヨーク・サンフランシスコ・リオデジャネイロ・ロンドン・デュッセルドルフ・ホシロン・シンガポール・ニューデリー・カルカッタ・カラチ	



油槽船 第十一天晴丸 天晴汽船株式会社
TENSEI MARU No. 11

株式会社宇品造船所建造 起工 38-10-3 進水 38-12-22 竣工 39-2-17 全長 73.40m
 垂線間長 67.00m 型幅 10.80m 型深 5.70m 満載吃水 5.221m 満載排水量 2,895.00kt
 総噸数 1,381.61T 純噸数 810.96T 載貨重量 2,122.00kt 貨物油艙容積 2,486.265m³
 主荷油ポンプ 500m³/h×88m×1,800rpm 2台 燃料油艙 111.00m³ 清水艙 79.11m³ 主機械
 新潟鉄工所製 8MMG 25HS マルチプルギヤードディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,440PS (621RPM)
 (常用) 1,225PS (590RPM) 補汽缶 排気併用コンボジットコクラン缶 1基 1,800kg/h×8.5kg/cm²
 発電機 AC 225V×50kVA 2台 送信機 中短波 150W, 50W 各1台 受信機 全波 2台, 50W SSB 1台
 速力(試運転最大) 13.115kn 航続距離 4,800浬 船級 JG 近海 船型 凹甲板船尾機関型
 乗組員 17名 予備 2名 同型船 日啓丸

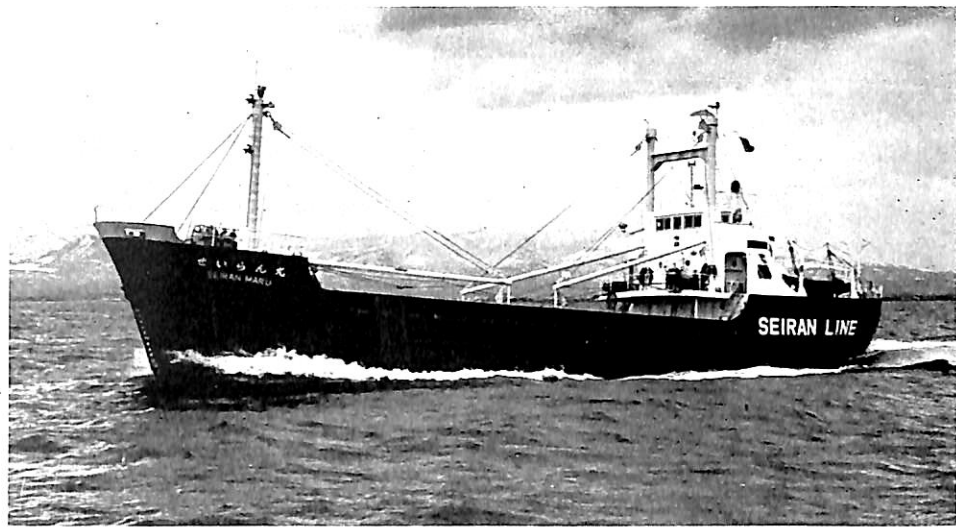
中型合理化タンカーとして諸機器の自動化、遠隔操作等の合理化を行なっている。(詳細は本文参照)



油槽船 日啓丸 岡田海運株式会社
NIKKEI MARU

株式会社宇品造船所建造 起工 38-12-26 進水 39-2-15 竣工 39-5-11 全長 73.40m
 垂線間長 67.00m 型幅 10.80m 型深 5.70m 満載吃水 5.221m 満載排水量 2,895.00kt
 総噸数 1,387.81T 純噸数 828.92T 載貨重量 2,119.53kt 貨物油艙容積 2,478.518m³
 主荷油ポンプ 500m³/h×88m×1,800rpm 2台 デリックブーム 0.9t×1 燃料油艙 111.0m³
 燃料消費量 6.24t/day 清水艙 79.11m³ 主機械 新潟鉄工所製 8MMG 25HS 型マルチプルギヤードデ
 ィーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,440PS (621/240RPM) (常用) 1,225PS (590/228RPM)
 補汽缶 排気併用コンボジットコクラン型 1,800kg/h×8.5kg/cm² 1台 発電機 AC 225V×50kVA 2台
 送信機 中短波 150W 1台, 50W 1台 受信機 全波 2台, SSB 50W 1台 速力(試運転最大) 13.215kn
 (満載航海) 11.6kn 航続距離 4,800浬 船級 JG 近海 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 17名
 予備 2名 同型船 第十一天晴丸

函館ドック株式会社函館造船所建造
 起工 38-12-16 進水 39-1-29
 竣工 39-3-31 全長 42.24m
 垂線間長 38.50m 型幅 8.00m
 型深 3.10m 満載吃水 2.70m
 満載排水量 605.5kt 総噸数 297.23T
 純噸数 164.60T 載貨重量 392.19kt
 貨物艙容積 (ベール) 526.09m³
 (グリーン) 551.48m³
 艙口数 1 デリックブーム 3t×3
 燃料油艙 26.58m³ 燃料消費量
 105.kg/h 清水艙 29.15m³
 主機械 新潟鉄工所製 6MG 25HS 型
 ディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 630PS (720RPM)
 (常用) 550PS 送信機 10W SSB
 速力 (試運転最大) 11.948kn
 (満載航海) 10.0kn
 船級 JG 船型 船尾機関型
 乗組員 10名



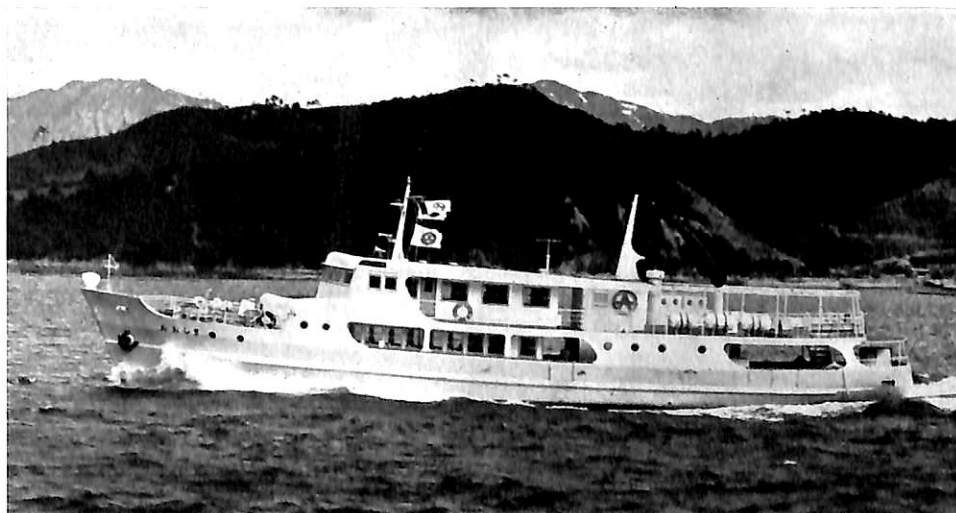
貨物船 せいらん丸 青森フェリー株式会社
 SEIRAN MARU

金輪船渠株式会社建造
 起工 38-11-28 進水 39-2-29
 竣工 39-4-10 全長 65.00m
 垂線間長 59.00m 型幅 9.60m
 型深 4.80m 満載吃水 4.30m
 満載排水量 1,830.00kt
 総噸数 858.36T 純噸数 533.92T
 載貨重量 1,352.215kt
 貨物艙容積 (ベール) 1,647m³
 (グリーン) 1,707m³
 艙口数 1 デリックブーム 2
 燃料油艙 67.72m³
 燃料消費量 175kg/h 清水艙 34.50m³
 主機械 日本発動機製 S6 NV38 型
 ディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 1,000PS (325RPM)
 (常用) 900PS (295RPM)
 発電機 20kVA 1 台、10kVA 1 台
 速力 (試運転最大) 12.67kn
 (満載航海) 11.653kn
 航続距離 4,200 浬 船級 JG 2 級沿海
 船型 凹甲板型一層甲板船
 乗組員 12名
 艙口 31.200m×6.000m マックグレ
 ーハッチカバー装置



貨物船 第三盛康丸 大洋汽船株式会社
 SEIKO MARU No. 3

株式会社宇品造船所建造
 起工 39-11-12 進水 38-12-19
 竣工 39-2-25 全長 33.20m
 垂線間長 29.80m 型幅 6.20m
 型深 2.55m 満載吃水 1.75m
 満載排水量 183kt 総噸数 152.72T
 純噸数 65.39T 載貨重量 40kt
 燃料油艙 8.445m³ 清水艙 5.831m³
 主機械 H 発 HS6 NV229 ディーゼル
 機関 1 基
 出力 (連続最大) 600PS (375RPM)
 発電機 AC 225V×20kVA 2 基
 速力 (試運転最大) 13.076kn
 (満載航海) 11.5kn
 船級 JG 沿海 3 級 乗組員 9 名
 旅客 平水 355名、限定沿海 224名、
 沿海 141名



旅客船 おおしま 特定船舶整備公団
 OOSHIMA 西海沿岸商船株式会社

わが国初の
海洋双胴船

シー パレス

SEA PALACE

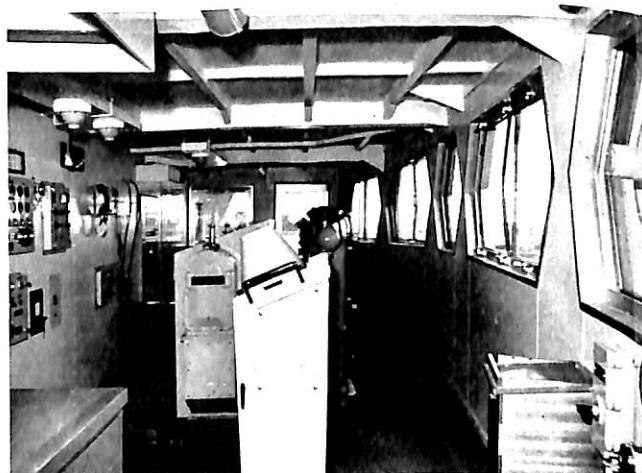
特定船舶整備公団
瀬戸内海汽船(株)

日本鋼管株式会社
清水造船所建造

(詳細は本文参照)



舷側に車両搭載口がある。



操舵室(左側に船橋操縦盤がみえる)



1等室

(ハノラマデッキ後部)

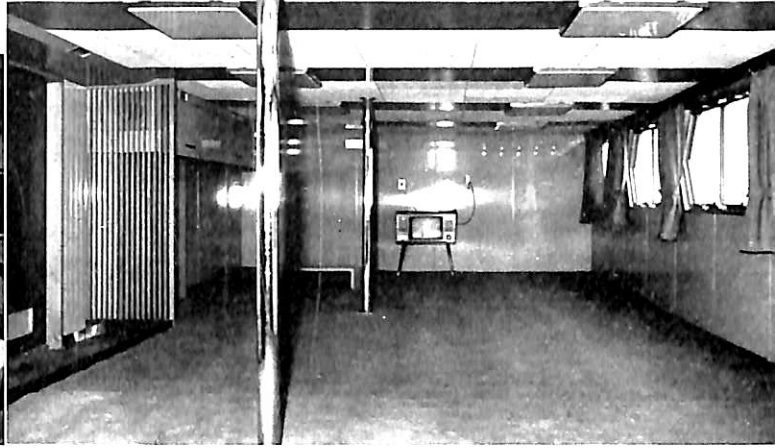


特等室(プロムナードデッキに2室)

海洋双胴船 SEA PALACE



左舷プロムナードデッキ



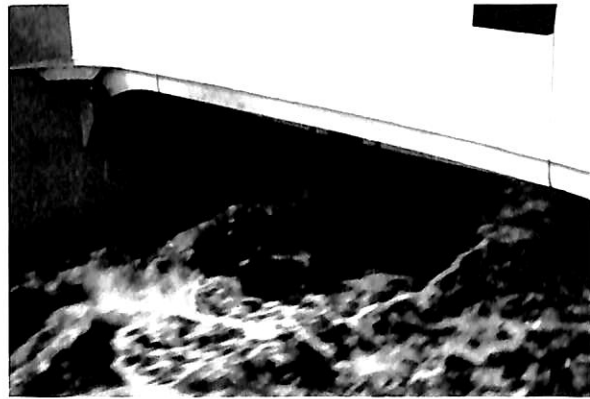
2等客室（ブリッジデッキ両舷にあり）



左舷尾部（前進中）



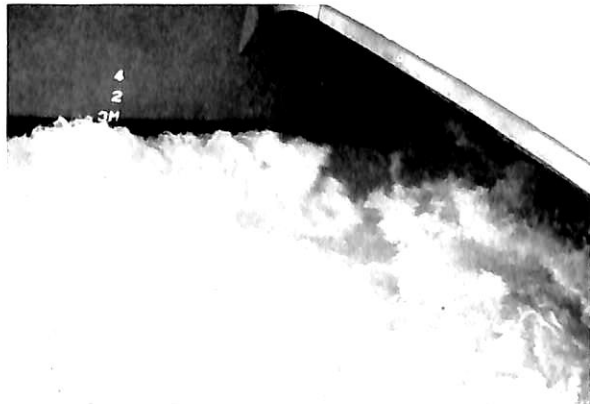
左船首部
（前進中）



両船体中間部（船尾側）の流れ（前進中）

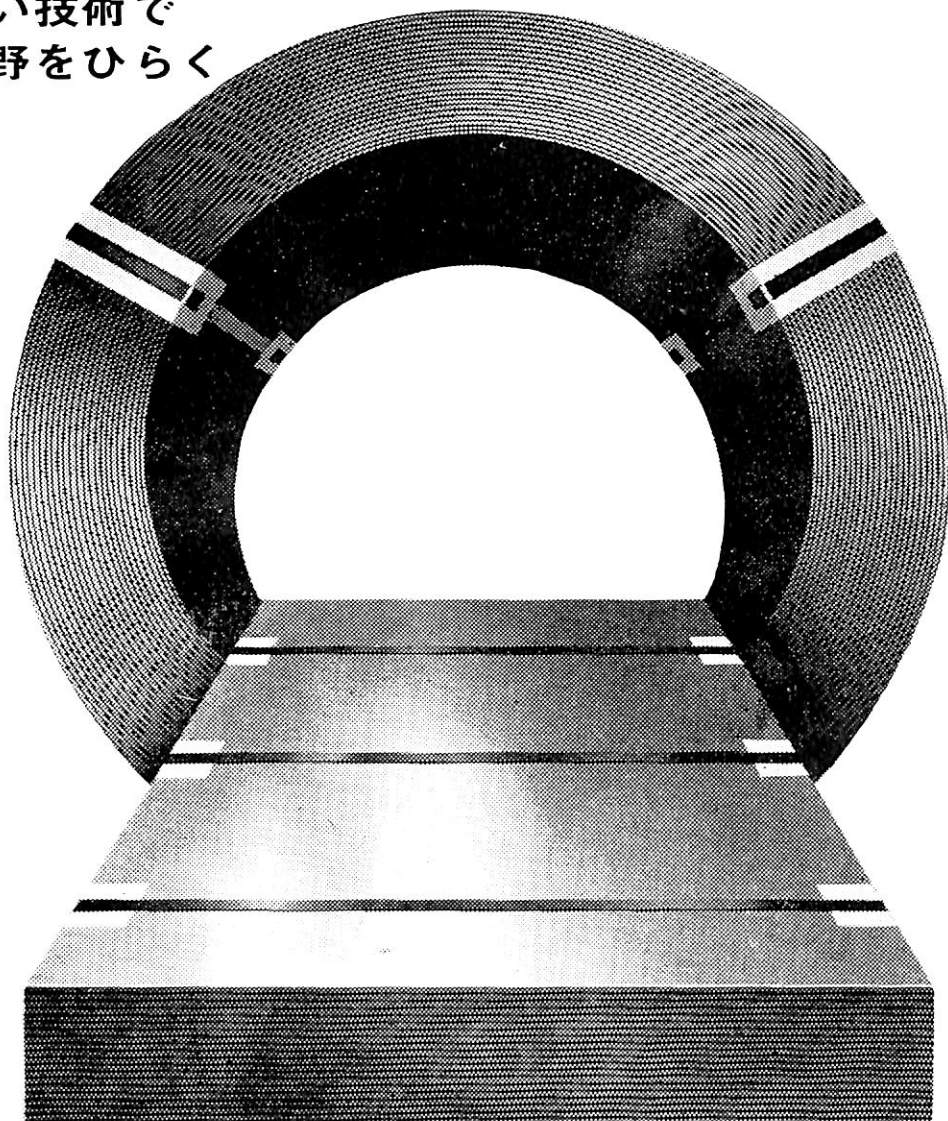


右船首部
（後進中）

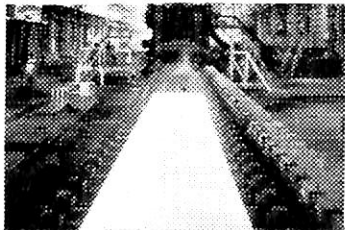


両船体中間部（船首部）の流れ（後進中）

新しい技術で
新分野をひらく



“鉄をつくり 未来をつくる” 住友金属



住友の鋼板

住友金属

住友金属工業株式会社

本社 / 大阪市東区北浜5の15 (新住友ビル)
支社 / 東京都千代田区丸の内1の8 (新住友ビル)
営業所 / 福岡・広島・高松・名古屋・新潟・仙台・札幌

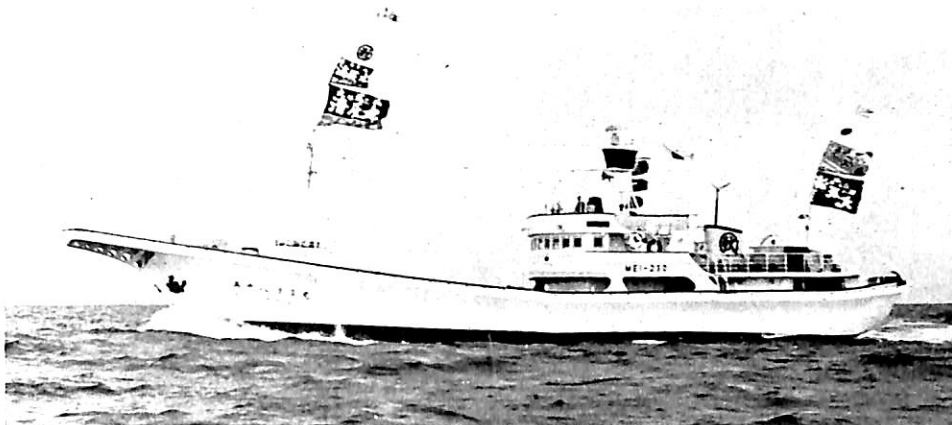
長い間の研究と技術の研さんが
見事に開花—“住友の鋼板”が脚光
をあびてデビューしました。新鋭
圧延設備から ぞくぞく生まれる
“新しい鋼板”—

■すぐれた寸法精度 ■申し分のな

い表面状況 ■JIS規格やNK規
格にもパス ■最大巾 1830mm
最大板厚12.7mm 最大重量15t
までコイルにできます。

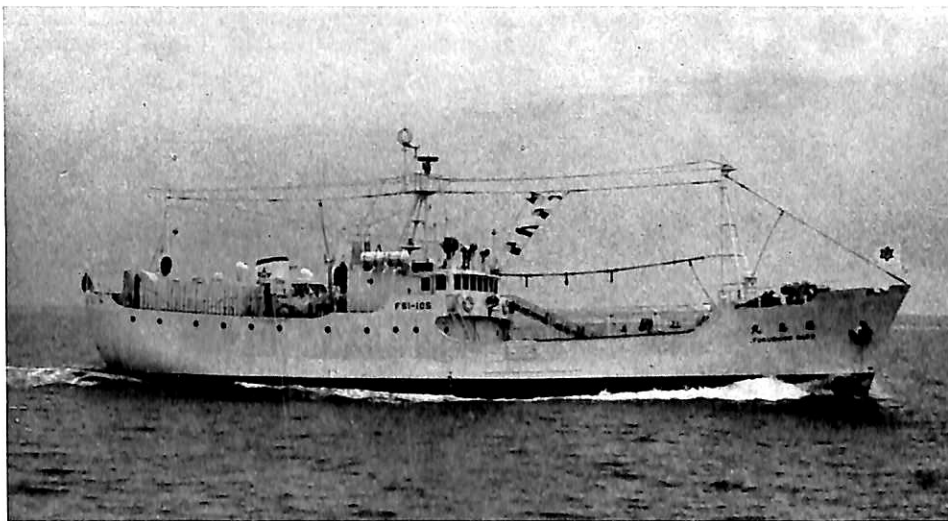
品質管理は厳格そのもの。充分信
頼できる製品だけが出荷されます

株式会社市川造船所建造
 起工 38-10-10 進水 38-12-1
 竣工 39-1-20 全長 41.80m
 垂線間長 34.00m 型幅 6.80m
 型深 3.18m 満載吃水 2.75m
 満載排水量 432kt 総噸数 192.60T
 純噸数 75.17T
 貨物艙容積(ベール) 活魚艙 68.0m³
 氷艙 81.78m³ (グリーン) 活 艙
 85.0m³ 氷艙 89.37m³ 艙口数 15
 魚獲量 163t 燃料油艙 86.347m³
 燃料消費量 123.8kg/h
 清水艙 21.724m³
 主機械 赤阪鉄工所製 TM6 SS 型ディーゼル機関 1 基
 出力 (連続最大) 750PS(360RPM)
 (常用) 563PS(327RPM)
 発電機 AC 230V×50kVA×900rpm
 2 台
 送信機 (主) 200W 1台 (補) 100W 1台
 受信機 13球全波 1台, 11球全波 1台
 速力 (試運転最大) 12.123kn
 (満載航海) 10.50kn
 航続距離 6,500浬 船級 第二種漁船
 船型 低船首楼付一層甲板型
 乗組員 54名 同型船 第八成平丸



鯨船兼業漁船 第十八清辰丸 石野竹松
 SEISHIN MARU No. 18

日立造船株式会社向島工場建造
 起工 39-1-16 進水 39-3-17
 竣工 39-5-9 全長 43.55m
 垂線間長 39.00m 型幅 7.40m
 型深 3.50m 満載吃水 3.00m
 総噸数 314.56T 純噸数 138.82T
 糧食冷蔵庫 9.78m³ 艙口数 4
 空気凍結室 29.2m³
 魚艙容積 119.3m³ 燃料油艙 154.49m³
 燃料消費量 2.6t/day 清水艙 51.80m³
 主機械 阪神 T6 VS 型自己逆転式過給機付ディーゼル機関 1 台
 出力 (連続最大) 650PS(350RPM),
 (常用) 550PS(331RPM)
 発電機 横防滴形 AC 225V, 75kVA
 2 台 (4 サイクルディーゼル駆動
 100PS 2 台)
 送信機 250, 125W 中短波 各 1 式
 受信機 全波, 中短波, ファクシミル
 各 1 式 速力 (試運転最大) 11.555kn
 (満載航海) 約 10.4kn
 航続距離 12,500浬 船級 第三種漁船
 船型 船首楼, 長船尾楼付一層甲板
 乗組員 55名(教官2名 生徒30名含む)
 漁撈装置 ラインホーラ, サイドローラ, ラジオブイ, 浮標灯
 急速凍結装置 冷凍機 R-22 37kW 2 台
 空気凍結装置(凍結能力 2.8t/日) 2 組



漁業練習船 福島丸 福島県教育委員会
 FUKUSHIMA MARU

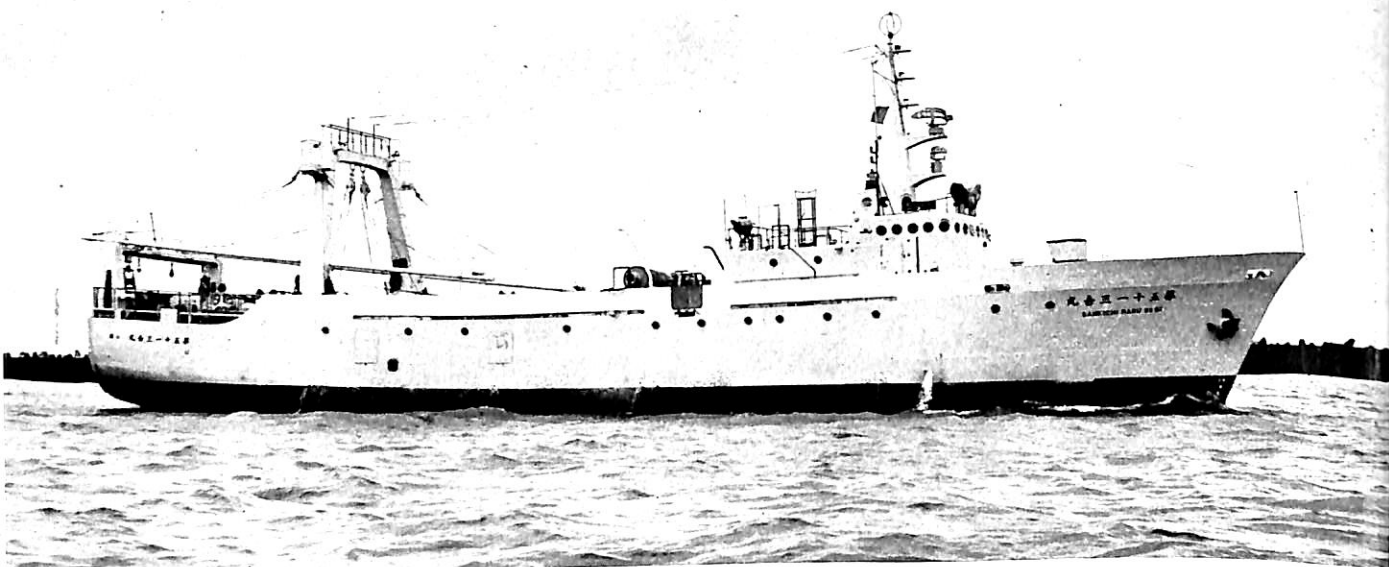
ラテックスタイプ デッキ舗床材

カタログ呈
tightex
 タイテックス

防水・防火
 耐化学薬品
 施工簡易
 速硬・廉価

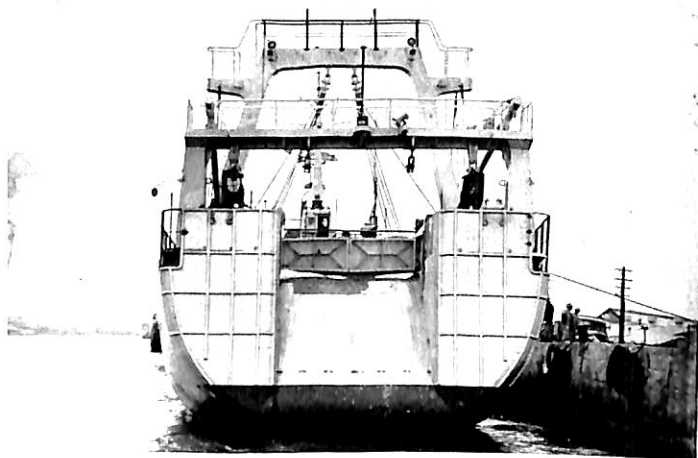
太平洋工業株式会社

本社 京都市三条西大路西 電話 82 1101 代表
 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 長崎



トロール兼 第五十一 三吉丸 高洋水産
遠洋底曳漁船 SANKICHI MARU No. 51 株式会社
株式会社新潟鉄工所新潟造船工場建造

起工 38-9-30 進水 38-12-16 竣工 39-2-22
全長 42.90m 垂線間長 37.20m 型幅 8.00m
型深 3.60m 満載吃水(計画) 3.20m 総噸数 298.63T
純噸数 128.02T 艙口数 3 デリックブーム 2t×4
魚艙容積 凍結室(防熱内面) 63.2m³
魚艙(冷却管バラ打内面) 273.28m³ 燃料油艙 139.96m³
清水艙 27.22m³ 主機械 新潟鉄工所蒲田工場製
L6F 20BHS 型堅型単動 4 サイクル過給機付ディーゼル
機関 2 基 出力(連続最大) 430PS×2 (900RPM)
発電機 AC 445V 3φ 60c/s 300kVA×2 台
AC 225V 3φ 60c/s 7kVA×1 台
送信機 250W×1, 85W×1, SSB 10W×1
受信機 全波 2 台 速力(試運転最大) 11.02kn
(満載航海) 10.0kn 航続距離 7,200浬
船型 遮浪甲板型 乗組員 32名
本船はディーゼル電気推進式、漁撈装置は高圧駆動式
を採用している。(詳細は本文参照のこと)



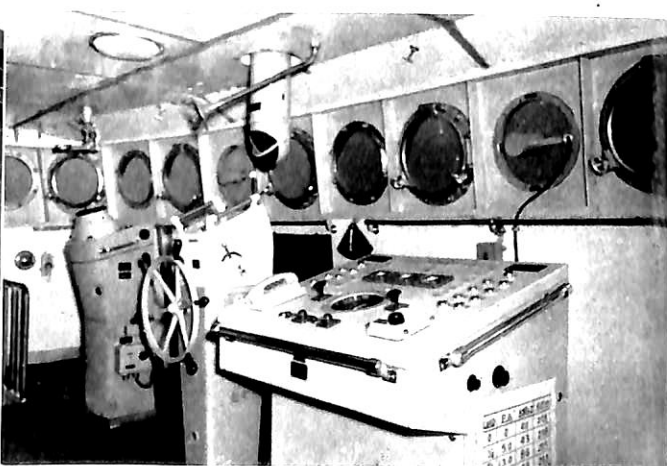
船尾斜路

以東底曳、オッタートロールに共用できる船尾操業方式



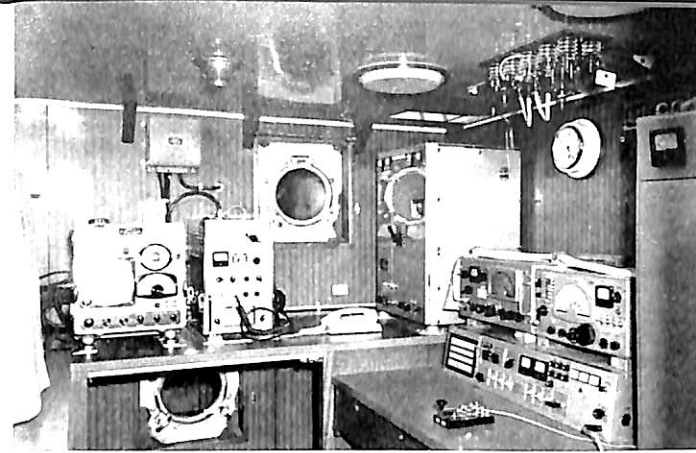
食堂

テレビも備えた広いデラックスな食堂



操舵室

モート・コントロールによる日本最初のワンマン・コントロール



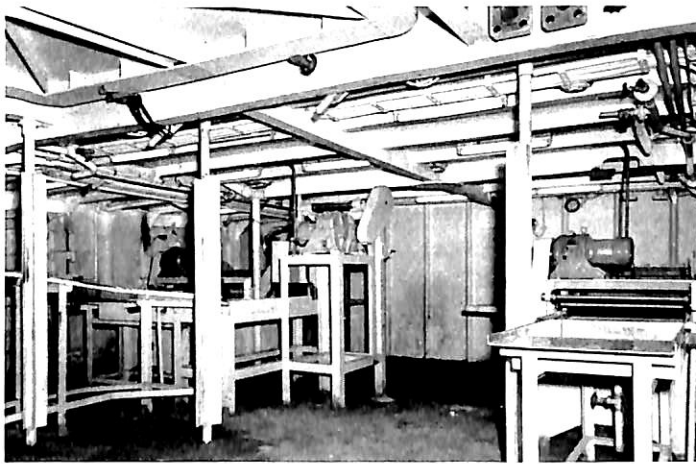
無線室

あらゆる種類の高性能な航海計器と無線装置を備えた無線室



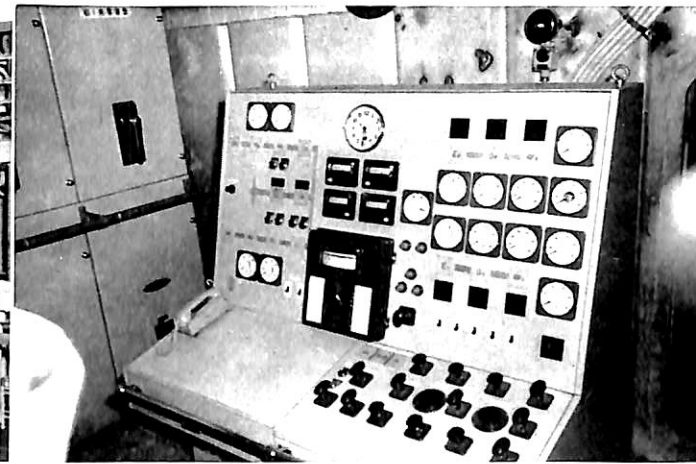
船員室

大形商船級の快適な船内生活を約束する装備



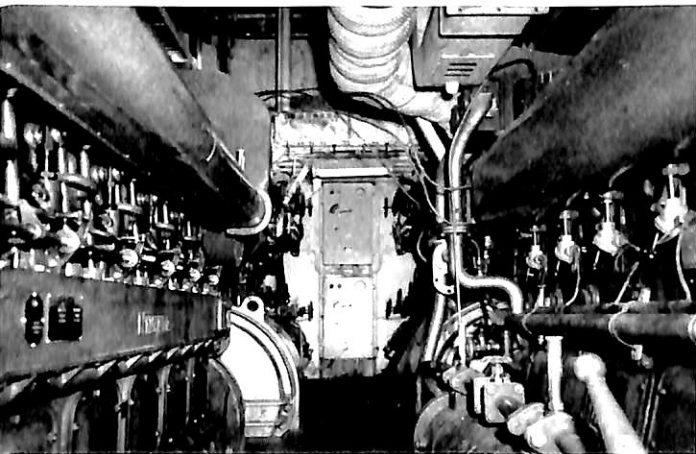
甲板間作業場

漁獲物に船内で最大の附加価値を与える加工処理場



機関制御器室

すべての機関の制御は、ここに圧縮集約されている



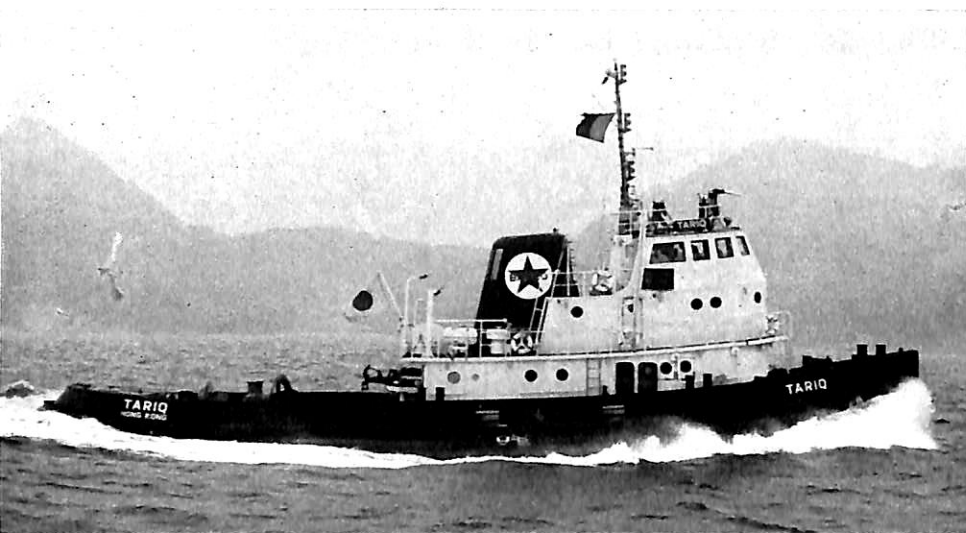
機関室

電気推進の動力源であるニイガタ・ディーゼルおよび発電装置を収容する機関室



機関室上部

イオン交換樹脂造水機を装備



タリク
曳船 TARIQ

Caltex Shipping Co. (Hong Kong)
日立造船株式会社因島工場建造
起工 39-1-25 進水 39-3-28
竣工 39-4-28 全長 32m
垂線間長 30.56m 型幅 8.23m
型深 4.57m 満載吃水 4.01m
満載排水量 512t 総噸数 258.16T
純噸数 91.04t 載貨重量 160.62Lt
艀口数 3 燃料油艀 118.1m³
清水艀 26.8m³
主機械 防滴自己通風形電動機
DC. 750V 1,930PS 1 基
出力 (連続最大) 1,940PS (950RPM)
発電機 (主) ディーゼル機関駆動, 防滴強制通風形 (GM. MODEL 16-567 D5) DC 750V 1,520kW 1 基
(補) ディーゼル機関駆動, 防滴自己通風形 (GM. MODEL 4-71E) DC 120V 75kW 2 基
送信機 MF 65W, HF 80W
受信機 全波, 救命艇用
速力 (試運転最大) 13.438kn
(満載航海) 13kn
船級 AB 船型 平甲板型
乗組員 20名



飛竜
曳船 HIRYU 東海製鉄株式会社

株式会社大阪造船所建造
起工 39-1-16 進水 39-3-31
竣工 39-5-21 全長 31.70m
垂線間長 30.85m 型幅 8.20m
型深 3.80m 満載吃水 2.73m
総噸数 195.50T 純噸数 68.12T
燃料油艀 32.28m³ 清水艀 28.79m³
主機械 富士6MD32H型ディーゼル機関 2 基
出力 (連続最大) 950PS × 2 (500RPM)
推進器 富士フォイト シュナイダープロペラ 24E/150型 2 基
発電機 AC 225V 25kVA 2 台
(37.5PS × 720RPM × 2 台)
速力 (試運転最大) 13.449kn
(満載航海) 12.5kn
最大陸岸曳航力 (前進時) 19.80t
航続距離 約 1,200浬
資格 沿海区域
船型 平甲板型低船尾楼
乗組員 10名 旅客 12名
臨時甲板旅客 50名 (平水)

フロントコート (バラストタンク用塗料)
バラストコート (バラストタンク用塗料)
SPマリンペイント (マリンペイント)
各種船底塗料

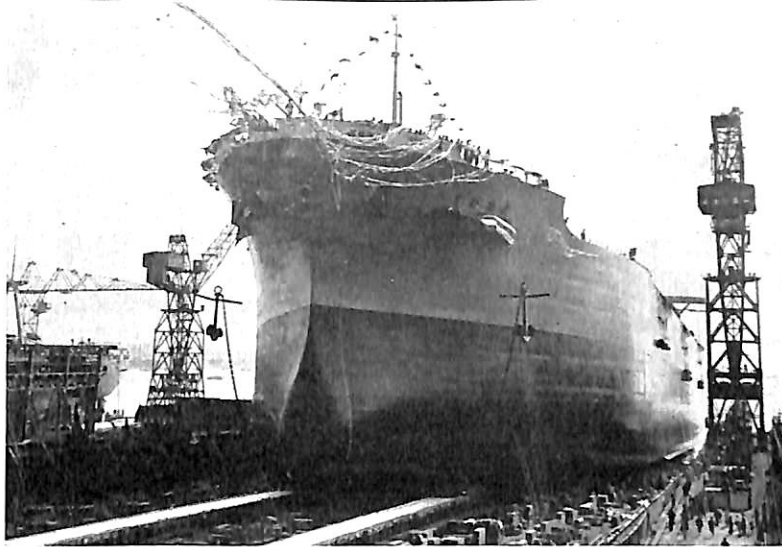
好評の船用塗料!



神東塗料

本社・尾崎市尾浜町1ノ1 支店・東京都目黒区深田3ノ13

札幌・仙台・静岡・富山・名古屋・大阪・岡山・広島・福岡



川崎重工業株式会社建造
 起工 39-2-29 進水 39-5-14
 竣工 39-8-予定 全長 245.60m
 垂線間長 235.00m 型幅 36.50m
 型深 19.20m 満載吃水 12.00m
 総噸数 46,600T 載貨重量 69,400kt
 貨物油艙容積 86,700m³
 主荷油ポンプ タービン駆動 2,500m³/h 3台
 主機械 川崎 MAN K9Z 86/160型ディーゼル
 機関 1基
 出力(連続最大) 16,500PS (115RPM)
 速力(満載航海) 16.7kn 船級 NK 遠洋
 乗組員 35名 同型船 天竜丸

本船は、貨物船船舷の採用、船尾楼甲板、端艇甲板の廃止により鋼材重量を大巾に減少させるとともに長さとの比を小さくしたズングリ型の経済船型を採用した高経済性大型タンカーである。

推進性能を向上させるため、球状船首を採用し、船型の合理化をはかった。また当社で開発したジェットタイプスラスタを装備する最初の船で、低速航行時の操縦性を向上させるとともに離着岸作業を容易に且つ安全に行なえる。往航時にも充分な吃水が保てるように専用のバラストタンクと大容量のバラストポンプを設けているので、これまでのように貨物油槽にバラストを搭載する必要がなく、貨物油槽のタンククリーニングも不必要なので、積地到着後直ちに積込みができ、また積出し直後の出港も可能であるため運航率は向上している。6翼ペラを持ったタンカーとして日本では天竜丸に次いで2番目である。完成後は日本とペルシャ湾との原油輸送に従事する。

潜水艦 おおしお 防衛庁
OOSHIO

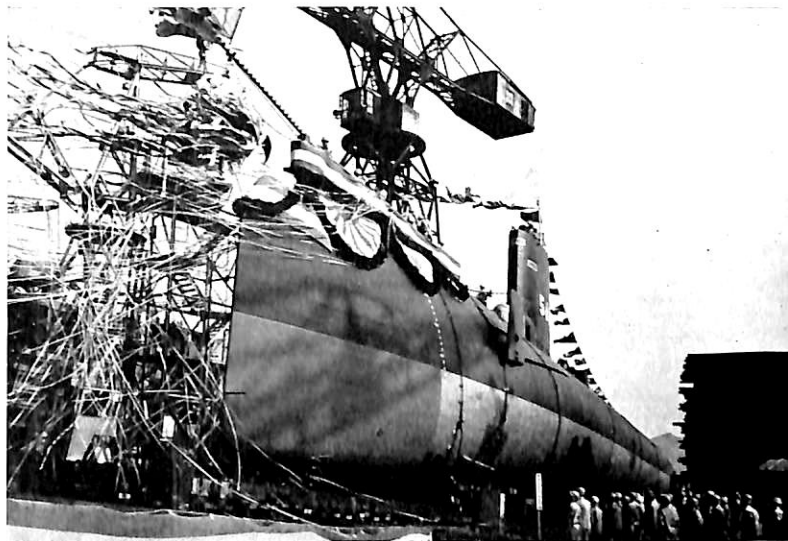
新三菱重工業株式会社神戸造船所建造

起工 38-6-29 進水 39-4-30
 竣工 40-3-予定 全長 88.00m
 型幅 8.20m 型深 7.50m 満載吃水 4.7m
 基準排水量 約 1,600t 主機 ディーゼル機関2基
 速力(水中) 18kn (水上) 14kn 乗組員 80名

本艦は戦後わが国で建造された最大の潜水艦で、戦前戦後を通じ建造されたどの潜水艦よりも深く潜航できる。指揮者用とは別に操縦者専用の計器盤にまとめた CIP 方式(コンパインド・インストルメント・パネル)を採用し操縦が一層楽にできる。

ジョイスティック操舵装置に自動深度保持装置を結合したので、潜航中操縦者がハンドルを握りつづける必要はなく、一定の深さで航走することができ、またダイヤル操作で容易に、安全に深度を変えることができる。

魚雷の兵装が強化され、船首に6門、船尾に2門計8門装備され、特に船尾にも装備したことは戦後初めてである。



船舶用ケーブル

JIS (N.K.) ・ AB ・ BV規格

特長

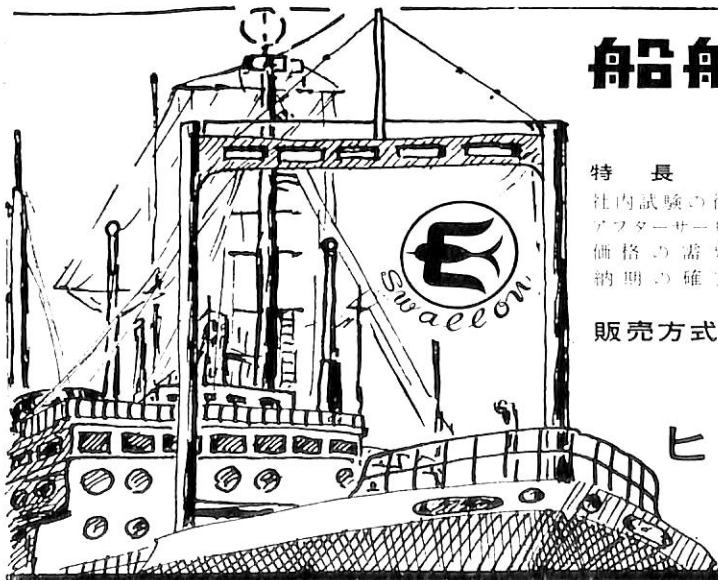
社内試験の徹底的執行
 アフターサービスの充実
 価格の需要家本位
 納期の確実な執行

RV ・ ECX
 配電盤用クロロプレーン
 STW・STWP・DNP・DNP・FNP

販売方式 ORDER & SELL SYSTEM

ヒエン電工株式会社

本社営業部 大阪市西区江戸堀北通2-3 新阪ビル
 TEL 大阪(443) 2256代
 工場 堺・支店 東京・福岡



エポキシ樹脂 ショーボンド

きびしい条件にも侵されず、完璧な性能を有するショーボンドは、デッキの舗床、船体の防蝕ライニングを目的として、新しい資材を開発しました。

■デッキの舗装材

デッキのカバリングには、ショーボンドフロアーを舗装します。耐水性、耐薬品性に優れ、激しい洗滌や摩耗にも耐える強靱な性能を示します。

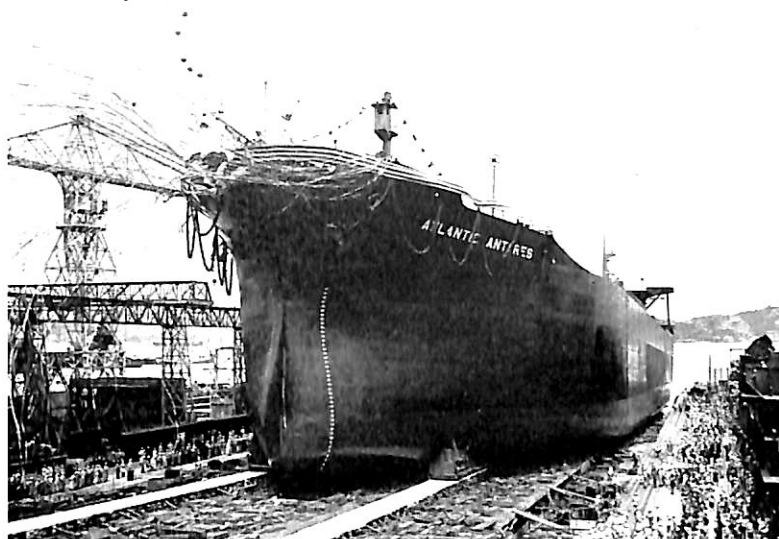
■船体の防蝕ライニング

海水や油脂や化学薬品の侵蝕を受ける場所のライニングに、ショーボンドタール、ショーボンドライナーを施工します。エポキシ樹脂の高性能と、コールトールの経済性を組み合わせてありますから、経済的で耐久力のあるライニングができます。

種類	主成分	1 m ² 当り金額	色
フロアー	No.1 タールエポキシ	¥ 1,050	黒
	No.2 エポキシ	¥ 1,530	着色
タール	No.1 タールエポキシ	¥ 100	黒
	No.2 タールエポキシ	¥ 175	黒
ライナー	No.1 エポキシ	¥ 100	着色
	No.2 エポキシ	¥ 300	着色
	No.1000 エポキシ (吹付用)	¥ 120	着色

株式会社 ショーボンド

本社●東京都千代田区神田小川町2-1(木村ビル) T E T (291)1230, (201)6933~4
営業所●大阪、名古屋、横浜、神戸、福岡、札幌、仙台、高松、静岡、新潟、富山



←

アトランティック アンタレス

輸出油槽船 **ATLANTIC ANTARES**

船主 Liberian Steamship Company of 1958
Inc. (Liberia)

株式会社呉造船所建造

起工 38-12-17	進水 39-5-11
竣工 39-9-下旬予定	全長 240.40m
垂線間長 229.00m	型幅 36.80m
型深 16.50m	満載吃水 12.15m
総噸数 約 40,800T	載貨重量 約 69,800Lt
貨物油艙容積 約 87,000m ³	

主機械 日立桜島製ディーゼル機関 1 基
出力 (連続最大) 23,000PS
速力 (満載航海) 17kn 船級 LR
船型 凹甲板型

本船は同所第 3 船台で建造の最大船である。

貨物船 **第三雲洋丸** 中村汽船株式会社
UNYO MARU No.3

三菱造船株式会社広島造船所建造

起工 39-2-20	進水 39-5-14
竣工 39-6-末予定	全長 105.45m
垂線間長 98.00m	型幅 15.40m
型深 8.20m	総噸数 約 3,560T
純噸数 約 5,750T	

主機械 阪神内燃機製 4 サイクルディーゼル
機関 1 基 出力 (載続最大) 2,400PS
速力 (満載航海) 11.75kn 船級 NK
船型 船首楼船尾楼付凹甲板型
同型船 第五雲海丸

本船は 38 年度開銀融資による戦標船代替建造
分の一隻である。竣工後はフィリピン、ボル
ネオ方面からの木材運搬に従事することにな
っている。



←

旅客船

第三利礼丸

RIREI MARU No.3

特定船舶整備公団・北海
道離島航路整備株式会社

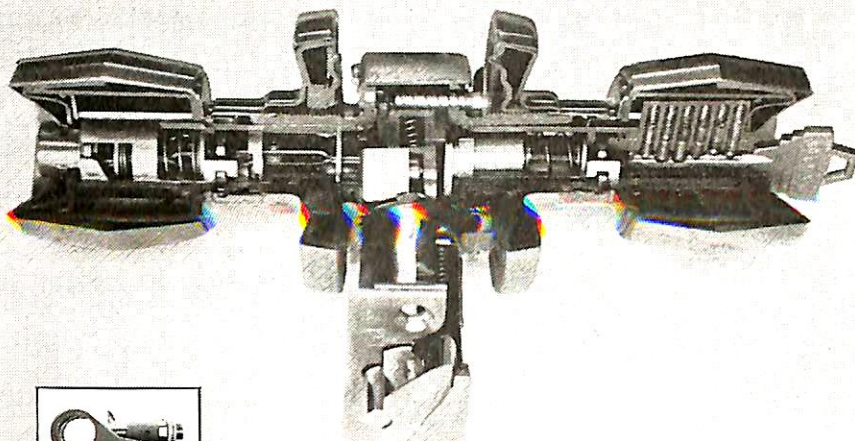
東北造船株式会社建造

起工 39-3-21	進水 39-5-11
竣工 39-6-15 予定	全長 33.40m
垂線間長 29.50m	型幅 6.40m
型深 2.80m	満載吃水 2.10m
満載排水量 約 238t	総噸数 約 170T
載貨重量 73.32kt	

貨物艙容積 (グリーン) 110m³ 艙口数 1
デリックブーム、2t×2 燃料油艙 6.8m³
清水艙 11m³ 主機械 伊藤鉄工所製
M276S型ディーゼル機関 1 基
出力 (連続最大) 450PS (380RPM)
発電機 AC 225V×25kVA 2 台
送受信機 10W SSB
速力 (試運転最大) 11.5kn (満載航海) 10.5kn
区域資格 沿海区域 船型 船尾機周型
乗組員 12名 旅客 113名

当造船所で建造する初めての旅客船である。
航路は北海道利尻島一礼文島

部品は全て、精密・堅牢な加工と組立てを行っています。ゴール高級6本ピンシリンダーの性能は絶体で正確安全です



ゴールロックドリル

仕上げが美しく、簡単に取付が出来る

GOAL®



鋼を作って50年

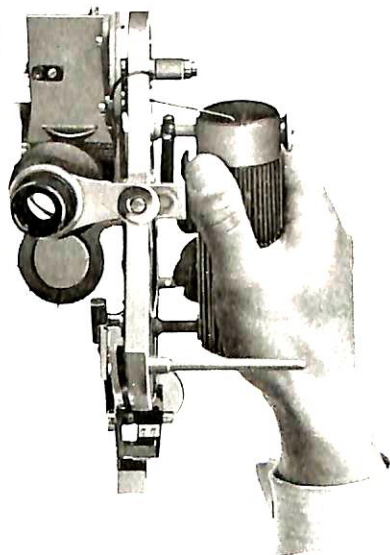
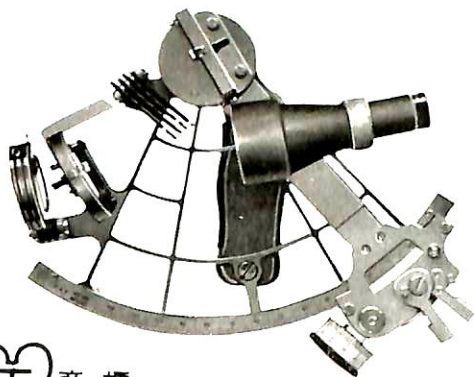
株式会社 谷山製作所

本社・工場 大阪市東淀川区谷津北通4-44 電話(06)1771
東京営業所 東京都港区芝浦留1-3-5 電話(03)3742

名古屋営業所 名古屋市中区大池町3-6 電話(052)9281
福岡営業所 福岡市中区野3-5-1 電話(092)0796
広島営業所 広島市上流野8-4 電話(082)2406
仙台営業所 仙台市名掛丁9-1 電話(022)9503
札幌営業所 札幌市南三条西6-3 電話(011)7747

ゴール〈ユニ〉ロック

持ちやすく安定感のある六分儀



登録 商標

株式会社
玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4 電話(561) 3829・4271・7723・2805・5560・8270
支店 大阪市南区順慶町4-2 電話(251)3328・5121
工場 東京都大田区池上本町2-2-6 電話(752)3481・3482

- ◎天体観測の際ハンドルを握るときハンドルの位置が儀枠の中央から右側に傾けて取付けてあれば器械保持の重量感が減少するので、今後の製品は従来の製品のハンドルの位置から約10°右に傾けて製作されている。
- ◎ハンドルを握るとき拇指を望遠鏡ホルダーにかかるとさらに安定感が生ずるので今後の製品には指掛をつける。指掛に拇指をかけても儀枠に歪を生じないよう特別補強を施している。



ホルクイーン
輸出油槽船 POLYQUEEN

船主 Kristiansands Tankrederi A/S. (Norway)

三井造船株式会社玉野造船所建造

起工 39-1-6 進水 39-4-14 竣工 39-7 予定

垂線間長 233.17m 型幅 35.96m 型深 16.61m

満載吃水 11.58m 総噸数 40,000T 載貨重量 67,600Lt

主機械 三井 B&W 984-VT2BF-180型ディーゼル機関 1基

出力 (連続最大) 20,700PS (114RPM)

速力 (満載航海) 16.7kn 船級 NV



オリンピック グローリー
輸出油輪船 OLYMPIC GLORY

船主 Milford Navigation Company. (Panama)

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造

起工 39-2-2 進水 39-5-21 竣工 39-7-1 予定

垂線間長 233.00m 型幅 36.72m 型深 17.20m

満載吃水 11.55m 総噸数 41,200T 載貨重量 65,300Lt

主機械 IHI スルザー 10RD 90型ディーゼル機関 1基

出力 (連続最大) 23,000PS (121RPM)

(常用) 19,800PS (115RPM)

速力 (満載航海) 16.1kn 航続距離 22,000浬

船級 AB 乗組員 50名



造船間仕切に



ノボパンは世界各国に於て10数年来の歴史をもつ造船隔壁材で、我国に於ても主要造船所で使用された実績が数多くあります。



安価……………182cm×400cmから適寸にカットします

強度……………ベニヤ合板に劣りません。また狂いは驚くほど僅少です

耐水性……………木口面を塗装すれば充分です

NovopanB…航海安全条約によるB隔壁 (アスベスト層入り)

厚み 8mm~25mm

寸法 910×1820mm

910×2420mm

遮音・断熱・難燃材

JIS表示許可工場

NOVO Pan

日本ノボパン工業株式会社

(カタログ請求は企画係へ)

営業部 大阪府堺市築港南町4番地
TEL 堺 (3) 2121 1395

本社 東京都中央区新田2丁目4番地
TEL 東京 (552) 0661-3

世界最大出力 27,600PS ディーゼル機関

— 日立 B & W 1284 VT2BF-180 型 —

日立造船・桜島工場で製作中の世界最大出力の船用ディーゼル機関日立 B & W 1284VT2BF-180 型（連続最大出力 27,600PS）がこのほど完成し、日立造船・因島工場で建造中の山下新日本汽船タンカー山瑞丸（96,500DW、本年6月10日進水、9月末竣工予定）に搭載される。本機関は 96,500DW タンカーを試運転最大速度では 17.9kn で推進させる。

なお日立造船がノルウェーのベルグゼン社から受注した 120,500DW タンカー4隻（うち1隻はオプション付）にもこの日立 B & W 1284VT2BF-180型 27,600PS 機関が搭載される。

本機関並びに山瑞丸主要目は次の通りである。

☆主機関主要目（100%負荷）

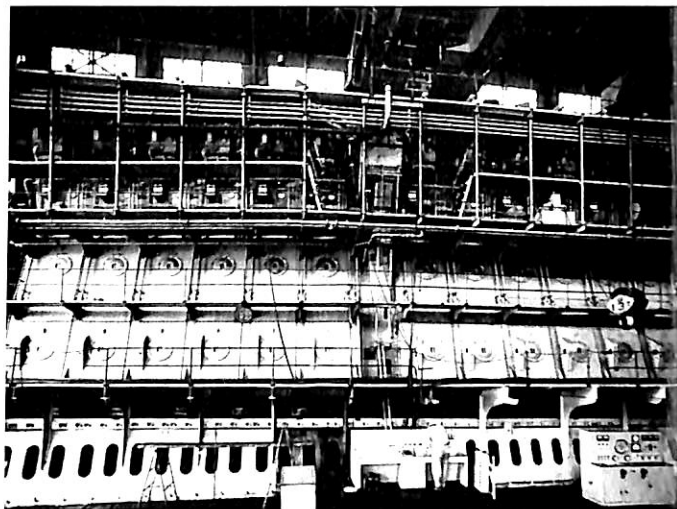
型式 1284VT2BF-180型

シリンダ数	12（記号：12）
シリンダ内径	840mm（記号：84）
ピストン行程	1,800mm（記号：180）
2行程単動クロスヘッド型	（記号：VT）
高過給機付	（記号：2B）
適用分野（船用）	（記号：F）
連続最大出力×回転数	27,600PS×114RPM
図示平均有効圧力	10.0kg/cm ²
機械効率	90.8%
シリンダ内最大圧力	67kg/cm ²
圧縮圧力	56kg/cm ²
過給率	75%
掃除空気圧力	0.75kg/cm ²

寸法：全高（スラストブロックを除く）	21.816m
幅（機関台板幅）	4.600m
高さ	12.100m
ピストン開放の高さ（クランク中心より）	12.500m
重量：全重量	950t
ピストンおよびピストンロッド	2,468kg
クランクシャフト	184t

☆山瑞丸主要目

全長 257.125m	垂線間長 246.00m	型幅 40.20m
型深 21.80m	計画満載吃水（型） 14.500m	
総噸数 60,200T	載貨重量 96,500kt	

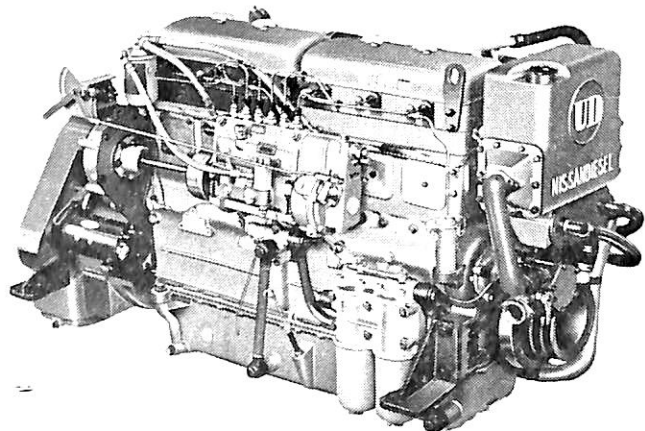
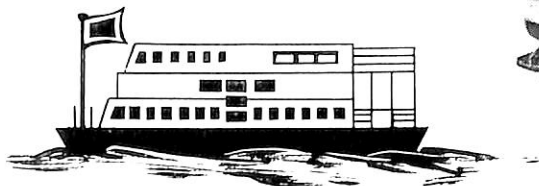


山瑞丸主機 日立 B & W 1284VT2BF-180 型 27,600PS

技術の日産



安心して、快適、安全な航海 UDマリンエンジン



●わが国唯一の高速2サイクル、ディーゼルエンジン
●高速艇から作業船まで、つねに安定した高性能！
●マリン・ギヤーによるワン・ハンド・コントロール
●全国各地の販売店で、完備なアフター・サービス

日産ディーゼル販売株式会社 東京都千代田区神田町2-2-2
電話 (254) 1231 (代表)

5 月 の ニ ュ ー ス 解 説

編 集 部

- 海運造船問題
- 一般政治経済

4 月

30日(木)●運輸省 はじめての“運輸経済図説”を発表す。

5 月

1日(金)●輸出入信用状収支 4月は輸出4億2,400万ドル、輸入2億7,600万ドルで1億4,800万ドルの黒字となる。

2日(土)●第2回日英定期協議 開かる。

4日(月)●ガット(関税貿易一般協定)閣僚会議 開かる。関税一括引き下げのための貿易交渉について討議す。

6日(水)○運輸・大蔵両省 39年度の三国間輸送助成金の交付について、対外用船による受取り外貨用船料を三国間運賃収入とみなして、助成の対象とすることで意見一致す。

7日(木)○経済関係閣僚懇談会 港湾運送料金のうちの船内荷役料金の引き上げを、公共料金引き上げ抑制措置の例外として認める。

○運輸省 財政資金による造船計画の融資予約についての大蔵省との覚え書きの内容を明らかにす。

○海運造船合理化審議会国際収支改善対策部会 海運国際収支の改善対策について審議す。

9日(土)●韓国内閣 総辞職す。

●輸出入通関実績 4月は輸出5億1,400万ドル、輸入6億7,500万ドルで1億6,100万ドルの入超となる。

11日(月)○海上保安庁 38年の“海上保安白書”を発表す。

13日(水)●ブラジル キューバと外交関係を断絶す。

○英国海運会議所の不定期船運賃指数 4月は109.5で3月より2.5上昇す。

14日(木)●ソ連最高会議議員団 来日す。

18日(月)●国民経済計算審議会 国民所得勘定の算定の新方式による35年度数値をまとめ、中間発表す。国民総生産は15兆2,854億円で従来の方法によるものより8.7%増加す。

●日ソ航空協定締結交渉 はじまる。

○綾部運輸相 航行安全審議会に“わが国の現行水先料率は諸外国と比較すると、かなり低

位にあると認められるが、その改定の方角について審議会の意見を聞きたい”と、水先料率の改定について諮問す。

19日(火)●公共企業体等労働委員会 公労協関係3公社5現業の賃金紛争に関する仲裁裁定を行なう。基準内賃金の引き上げ率を6.5~9.5%とす。

○船舶輸出組合 海外共同施設の設置、オーストラリア・ニュージーランド、東欧圏および中共からの造船視察団の招聘など、39年度の事業計画をきめる。

○業界紙によれば、運輸省船舶局は OECD 工業委員会での国際造船不況対策の検討に対処し、造船業界との間で協議体制を整える方針を固めた。

20日(水)●経済関係閣僚懇談会 国連貿易開発会議で積極的立場をとる方針をきめる。

○欧州航路運賃同盟 日本—欧州航路の三重運賃制を20日から実施す。

21日(木)●日本共産党 ソ連支持派の志賀義雄・鈴木市蔵の両国会議員・中央委員会幹部会員を除名す。

○造船工業会 造船技術の開発を促進するため、技術委員会に技術開発対策部会および共同研究課題選定専門委員会を設置することをきめる。

22日(金)●鉱工業生産指数 4月は162.2で3月より7.2%低下(季節変動修正指数では2.1%上昇)す。

25日(月)○運輸省・開発銀行 39年度の財政資金による造船計画の実施要領について話し合う。

26日(火)●最高輸出会議 39年度の輸出目標を通関ベースで65億3,200万ドル、為替ベースで63億5,000万ドルときめる。

●外国為替収支 4月は經常収支で7,600万ドル、総合収支で2,100万ドルの赤字となる。

27日(水)●ネール・インド首相 死去す。

28日(木)○39年度の不経済船対策の財政資金融資比率 老朽船代替建造50%、標準型油槽船改造30%にきまる。

29日(金)●大野伴睦自由民主党副総裁 死去す。

新造船手持工事量 600万GTを超す

運輸省船舶局がまとめた新造船工事状況によると、主要造船所27工場の昭和38年度の新規受注量は210隻、525万7,100GT、進水量は128隻、252万2,300GT、38年度末現在の工事中船舶は90隻、235万4,300GT、手持工事量は237隻、612万2,400GTと、いずれもこれまでの最高を記録している。

主要造船所27工場新造船工事状況推移

年 度	受注量		進水量		工事中船舶		手持工事量	
	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT
30	198	2,599	98	890	90	1,003	207	2,845
31	211	2,807	154	1,689	107	1,209	270	4,064
32	125	1,696	181	2,029	106	1,356	217	3,770
33	87	1,173	110	1,538	78	1,144	158	3,082
34	109	879	123	1,502	81	960	146	2,302
35	170	1,623	157	1,338	105	1,012	170	2,083
36	116	1,896	160	1,469	97	1,408	146	2,494
37	99	2,213	123	1,980	62	1,277	117	2,825
38	210	5,257	128	2,522	90	2,354	237	6,122

従来、主要造船所の新造船工事状況は函館、石播東京・相生、鋼管鶴見・清水、三菱日本、浦賀、日本海、名古屋、舞鶴、藤永田、佐野安、大阪、名村、日立桜島・因島・向島、新三菱、川崎、三井・玉野、呉、三菱広島・長崎、佐世保の24工場を対象としていたが、38年度からは新たに三井千葉、石播根岸、日立堺の超大型船建造施設をもつ3工場が加えられ、対象工場が27工場になったものである。ただこの3工場は38年度に大型輸出船を受注したがまだその工事に着手していないので、38年度の受注量および手持工事量は27工場が対象となるが、進水量および工事中船舶は従来どおり24工場が対象になっている。

38年度の新造船工事状況のうちの輸出船の割合をみると、受注量で83%、進水量で66%、工事中船舶で71%、手持工事量で87%と、いずれもかなり高くなっており、輸出船がわが国造船業の新造船工事においてきわめて重要なものであることを示している。また受注量および手持工事量の場合にくらべて、進水量および工事中船舶での輸出船の割合が低いことは、輸出船にくらべて国内船の納期が短いことによるものであり、造船業が輸出船の大量受注のなかにあつて、国内船の建造にかなりの余力を提供していることを物語っているとえよう。

新造船手持工事量の消化年数は、全体では2.9年、全手持工事量の93%、567万GTをもっている2万GT以上の船舶を建造しうる施設のある17工場で3.1年、その他の工場で1.8年となっており、いずれも1年前の1.5年、

1.7年、0.4年にくらべて大幅に長くなっている。

新造船手持工事量の年次別消化予定は、運輸省船舶局の資料では明らかではないが、造船工業会の資料によると、同会所属47工場の38年度末の手持工事量662万GTについて、竣工ベースで39年度385万GT、40年度214万GT、41年度62万GTとなっている。したがって、39年度においては空前の大量の新造船工事が記録される見込みであり、40年度においても今後の国内船の大量建造の実現および輸出船受注の動向のいかんによっては、ひきつづき高水準の工事量が期待される。しかしながら41年度以降については十分な工事量が確保されているとはいえないので、今後国内船の大量建造の促進と輸出船受注の振興が望まれる。

39年度の輸出目標65億ドルにきまる

政府は5月26日に最高輸出会議を開いて、39年度の輸出目標とこれを達成するための輸出振興策について審議し、輸出目標を通関ベースで65億3,200万ドル、為替ベースで63億5,000万ドルときめた。

この輸出目標は、38年度の実績にくらべて通関ベースで8億9,600万ドル、15.9%、為替ベースで7億8,300万ドル、14.1%の増加となっており、また昨年12月に策定された39年度の経済見通しにくらべても通関ベースで1億3,200万ドル、為替ベースで1億5,000万ドル上回っている。

このように輸出目標が経済見通しを上回るようになったのは、(1)米国の景気が好調で対米輸出の見通しが明かるいこと、(2)金融引き締め状況下で企業の輸出ドライブがかかってきていること、(3)わが国のOECD加盟にともなう西欧諸国の対日輸入制限が次第に緩和されるであろうこと、などの理由によるものとみられている。

一方、この輸出目標を達成するための輸出振興対策について、(1)輸出第一主義の経済体制の確立、(2)輸出金融および輸出振興税制の拡充強化、(3)低開発国との貿易の促進、(4)輸出品原材料の確保対策の確立、(5)海上運賃などの抑制、(6)対外経済外交の強化、(7)貿易外輸出の振興などの対策が活発に検討された。

輸出目標を産業別にみると、重機械が15億2,300万ドルと38年度実績の44%増になっており、その全輸出に占める比重が38年度実績の19%から23%に上昇し、産業別輸出目標で繊維品を凌いで首位に立っている。このような重機械の増加を中心として、これに軽機械・化学品・鉄鋼・非鉄金属をあわせた重化学工業品の全輸出に占める比重は、38年度実績の50.6%から39年度の輸出目標では53.7%に上昇し、わが国の輸出における重化学

工業化がいつそう進展することが期待されている。

また、船舶の輸出目標は6億5,700万ドルで38年度実績より2億9,300万ドル、80%の増加が期待され、その全輸出に占める比重も6.5%から10.1%に上昇することが見込まれている。輸出の増加に対する寄与率をみると、全輸出の増加額に対する船舶輸出の増加額の割合は33%と非常に高くなっており、船舶輸出がいかにわが国輸出の伸展に貢献するものであるかを示している。

産業別輸出目標

	38年度実績		39年度目標		39/38 (%)
	100万ドル	%	100万ドル	%	
農水産物	472	8.4	499	7.6	106
鉄鋼	726	12.9	751	11.5	103
重機械	1,056	18.7	1,523	23.3	144
うち船舶	364	6.5	657	10.1	180
軽機械	685	12.2	786	12.0	115
化学品	312	5.5	366	5.6	117
窯業建材品	204	3.6	220	3.4	108
軽工業品	629	11.2	690	10.6	110
繊維品	1,226	21.7	1,304	20.0	106
紙パルプ	73	1.3	89	1.4	122
非鉄金属	72	1.3	88	1.3	121
その他商品	181	3.2	217	3.3	120
通関ベース計	5,636	100.0	6,532	100.0	115.9
為替ベース計	5,567	—	6,350	—	114.1

計画造船の融資予約制度まとまる

計画造船による国内船の整備拡充は、従来財政資金の予算枠にしばられて単年度計画として実施されてきた。計画造船による国内船の建造が、わが国外航船腹の量的拡充に果してきた役割は大いに評価されるものである。しかし一方、造船計画が単年度計画によって実施されてきたことは、造船計画が立案され財政資金予算枠がきめられてからその実施にいたるまでに一年近くの時日を要するため、その後の経済情勢の変化に即応するのに弾力性に乏しく、また海運企業の自主的な船隊整備計画による船舶建造が困難で、場当り的な建造が行なわれる場合が多く、この結果として外航船腹の質量そろった整備拡充がともなわず、かつ海運企業の経営基盤を悪化させるという欠陥を生じていた。

このため、計画造船を単年度計画でなく数年にわたり長期計画によって実施するようにとの要望が、久しく以前からなされていた。最近、わが国の貿易規模の急速な拡大に対処して、貿易物質の安定した輸送手段の確保と国際収支の長期的均衡の確保の観点から、外航船腹の早急な大量整備拡充が要請され、かつわが国造船業における輸出船の大量受注にともない国内船用の船台の確保の

必要性が生じてきたことから、漸く計画造船における融資予約制度が実施される運びになった。

すなわち運輸省が5月7日に明らかにしたところによると、計画造船における融資予約についての大蔵・運輸両者の覚え書きの内容はつぎのようになっている。

財政資金による船舶の建造を円滑に推進するため、今後次の措置をとることとする。

翌会計年度以降三会計年度における造船工事の計画を当該年度において船主と造船会社との間で確定する必要があり、かつその計画が適当と認められる場合、おおむね次に定めるトン数の範囲内で日本開発銀行において融資予約が行なわれるよう措置するものとする

なお、融資の基準および条件については、予約を行なう年度における基準および条件によるものとする。

- 翌会計年度(第1年度) 50万GT
- 第2年度 40万GT
- 第3年度 30万GT

(注)上記のトン数は累計トン数とする。

38年の海難の特徴

海上保安庁が5月11日に発表した“38年の海上保安白書”によると、38年の要救助海難は2,944隻、68万5,402GT、2万3,011人で、このうち台風等の異常気象による海難を除いた一般海難は2,931隻、67万4,121GT、2万2,941人で、37年より隻数で4%、総トン数で6%増加し、人員で2%減少している。

38年の海難の主な特徴は次のように述べられている。

- (1) 沈没・船体放棄などの全損海難が701隻と37年より19%も増加し、その全海難隻数に占める比率一全損海難率は24%に達している。とくに、機帆船については船舶の老朽化から全損率は31%と他種船にくらべてきわめて高くなっている。
- (2) 小型鋼船の海難が285隻で37年より27%も増加し、汽船海難の40%を占めるに至っている。これは船舶数が増大したことと、優秀な船員の確保が困難で機帆船から乗り替ったりした者がかなり多く、操船の不慣れによることが多いと考えられる。
- (3) 39GT型カツオ・マグロ漁船の海難が66隻と一般カツオ・マグロ漁船の海難の半数を占めている。これは操業区域が拡大したことに加えて、船体の強度・大きさにくらべて無理な操業が行なわれているためである。
- (4) 硫化砒・ラワン材などとくに移動しやすい貨物の積み付け不良などのため、浸水または転覆するなど瞬時にして全損となるような悲惨な海難が多発している。
- (5) 港内および沿岸海域での海難が1,069隻および1,161隻に達し、なかでも汽船の港内海難は352隻と37年より29%も増加している。これは入港船舶数が年々増加し、かつ船舶が大型化して、港内の船舶交通がふくそうしているうちに、港湾の伸展にともなう工事等により港内の地型等が複雑になってきたことによると思われる。

双胴旅客船 “SEA PALACE” について

日 本 鋼 管 株 式 会 社

1. 緒 言

本船は特定船舶整備公団および瀬戸内海汽船株式会社のご注文による410総噸型旅客船で、広島から呉を経て瀬戸内海を横断し、愛媛県の高浜および三津浜に到る航路に就航する。

昭和38年12月5日起工、同39年1月20日進水、3月9日竣工、引渡しを完了した。

本船は航洋双胴船であって、双胴船としては、当社にて既に建造された「くらかけ丸」および「第2くらかけ丸」（いずれも芦の湖に就航）に次ぐものであるが、航洋の双胴船としては、わが国で最初のものである。

2. 一 般 計 画

本船計画の基本方針は次の通りである。

- (1) 水中部は細長い形のままでしかも幅広い甲板面積を有し、且つ復原性に優れた双胴船型とする。さらに操縦性能の長所を発揮させるため、主機を操舵室より遠隔操縦できるようにする。
 - (2) 同一航路に就航する同じ船主の他船に速力を合せ、航海速力を14ノットとする。
 - (3) 旅客定員を約300名程度とし、総噸数を増さないでなるべく乗客数をふやす。また旅客と同時に乗用車約15台を搭載できるようにする。
 - (4) 瀬戸内海の家象条件から、波高1.5mの波浪中でも充分安全に航行し得るように計画する。
- なお良好なる耐航性をもたせ、狭隘な航路に対して充分な操縦性を与えると共に、観光船としての効果を与えるよう考慮して計画した。

3. 一 般 配 置

本船は上甲板下に左右2個の船体を有し、それぞれに主機関、推進器および舵を備え、船首楼が2つ、船首尾のムアリングスペースもそれぞれ2箇所ずつある。

左右の各胴体はそれぞれ、3枚の隔壁により船首から、船首艙と錨鎖庫、乗組員居住区と倉庫、機関室、舵取機室と船尾艙の4区画に分けられている。上甲板上は船首楼後端壁から船尾端壁までカースペースとなっており、舷側部には出入口室、厨室、貨物艙および機関監視室等がある。その上の船橋甲板には船首端に操舵室、その直ぐ後に船長室、パントリーがあり、左右舷側部は座席

の客室があつて、間に中庭をはさみ、船尾部の広場と共に、広いプロムナードスペースを確保している。その上に遊歩甲板は、周囲は全部プロムナードスペースとなっており、中央部に1等客室および特別室が各2室、特別室用の浴室が1室ある。

最上部のパノラマ甲板室には2等客室兼ビュッフェがあつてバーカウンターを備え、後部は、椅子席の1等客室となっている。パノラマ甲板室はパラシュート型の屋根で菓子器形をなし、プラスチック構造で直下の甲板室からオーバーストリングして、双胴船型と共に本船の外観の著しい特徴となっている。

4. 船 体 部 要 目

船体部主要目は次の通りである。

(1) 主要寸法等

全 長	41.500m
垂 線 間 長	38.000m
全 幅 (型)	12.800m
単 胴 幅 (型)	3.600m
深 さ (型)	3.900m
計画満載吃水 (型)	2.500m
甲板間高さ (中心線にて)	
上甲板—船橋甲板 (区にて)	2.350m
船橋甲板—遊歩甲板	2.100m
遊歩甲板—パノラマ甲板	平均 2.112m
パノラマ甲板室高さ	中心 2.617m
	周縁 2.020m

(2) 速 力 等

試運転時最大速力	15.015kn
航海速力	約 14.0kn
航続距離	約 1,100浬

(3) 噸数および資格

総 噸 数	435.03T
純 噸 数	153.54T
用 途	旅客船
航行区域	平 水
適用法規	船舶安全法および同関係法令

(4) 載貨量および水油艙容積

載貨重量	75.10kt
燃料油艙	37.60m ³
清水艙	14.90m ³

(5) 甲板機械

揚錨兼繫船機	4t×4.5m/min	電動7.5kW	2台
繫船機	2.5t×10m/min	電動7.5kW	2台

操 舵 機	片舷 0.65t-m	電動油圧式	2 台
(但し 同上用油圧ポンプおよびモーターは 1 台)			
カーゲイトウインチ	0.9t×24m/min	電動5kW	1台
(6) 航海計器			
磁気羅針儀			1 個
レーダー			1 個
舵角指示器 (セルシン式)			2 組
主機回転計			2 組
非常用エンジントレグラフ (ランプ式)			2 組
(7) 旅客および乗組員			
旅客	特 等		12名
	1 等		127名
	2 等		158名
	小 計		297名
乗組員	士 官		5名
	属 員		12名
	小 計		17名
合 計			314名
(8) 救命設備			
膨脹式救命筏	乙型13人用		1ケ
簡易救命浮器	12人用		14ケ
救命浮環	救命索付		4ケ
救命胴衣	カボック製		366ケ
(9) 属具および備品			
主 錨 (無錐型)		735kg×2ケ	
錨 鎖 (スタッド付溶接第二種)		径 28mm×350m	
大 索		径 50mm×165m×1本	
挽 索		径 20mm×135m×1本	
法定外鋼索		径 16mm×30m×4本	
(10) 通信装置			
電話装置 (共電式)			1 式
操船指令装置			〃
機関部警報装置			〃
機関部火災警報装置			〃
無線電話機			〃
船内拡声指令装置			〃
(オールウェーブラジオ, レコードプレーヤー組込)			
(11) 消火設備			
消火用ホース			2 本
同上用ノズル			2 ケ
消火用砂箱		30l	2 ケ
持運式消火器 (泡沫式)	14ケ	(粉末式)	3ケ
(12) 通風および冷暖房装置			
通 風 機	電動シロココファン		
	140m ³ /min×125mmAq×5.5kW		1 台
暖 房 装 置	主機排熱利用		1 式
冷 房 装 置	水冷式パッケージ型	3.7kW	
	ルームクーラー		2 台

(13) 特殊装置		
自動車搭載装置 (カーゲイト)		2 組
自動車固縛装置		1 式

5. 機関部要目

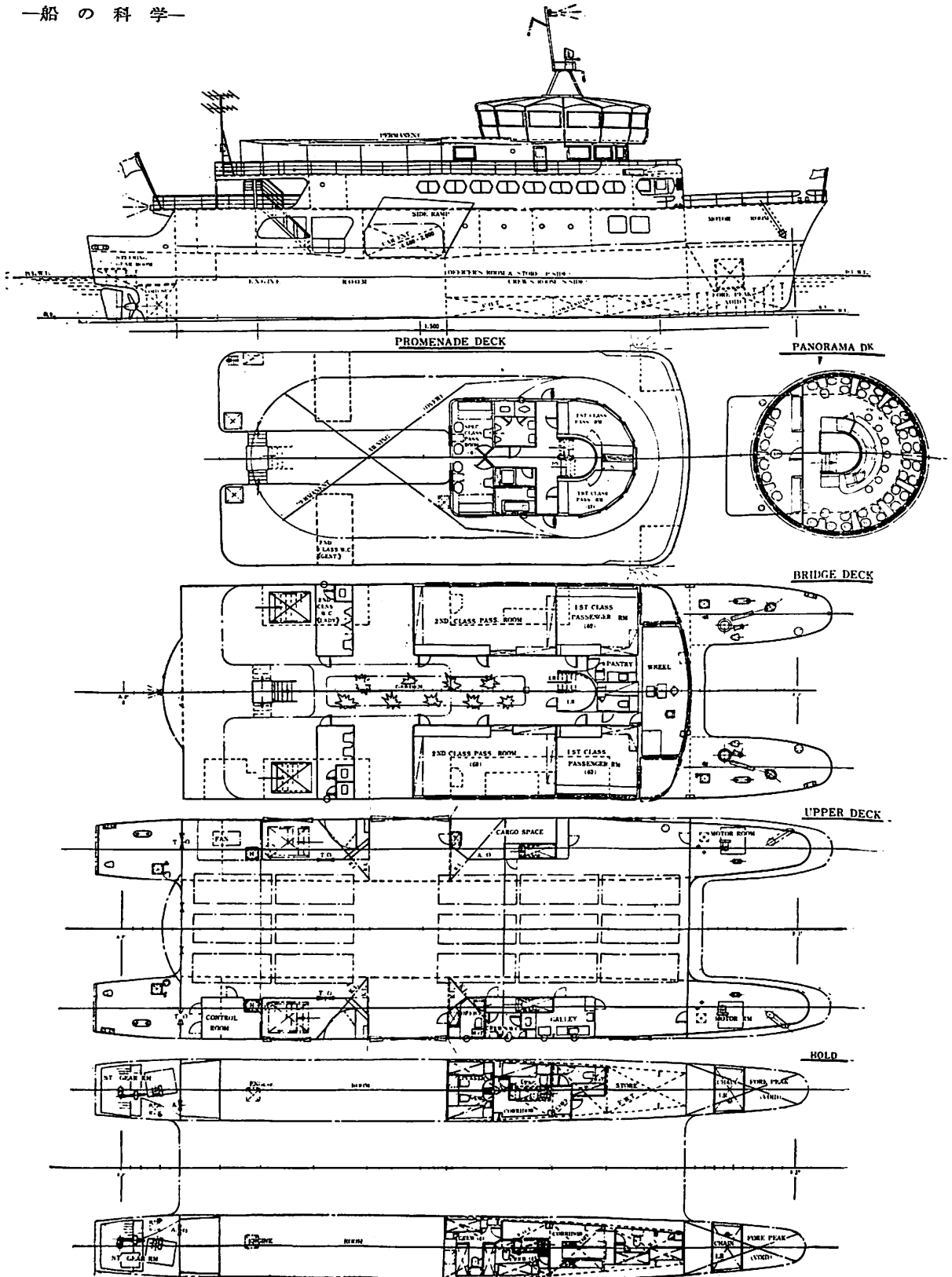
(1) 主 機 械			
形式および数	ダイハツ 6PST6M-26D		
	4 サイクル単動トランクピストン過給機お		
	よび逆転減速機付ディーゼル機関 (遠隔操		
	縦装置付)		2 台
出力および回転数	650PS×665rpm		
プロペラ回転数	450rpm		
シリンダ数×径×行程	6×260mm×320mm		
減 速 機	油圧式, 湿式, 多板クラッチ可逆転		
	ミッチェル式特殊推力軸受内蔵		
(2) 軸 系			
中間軸	径130mm×(2,500~2,600mm)		3 本
推進軸	径145mm×3,700mm		1 本
(3) 推 進 器			
型式および数	4 翼一体型		2 個
直径×ピッチ	1,500mm×1,190mm		
(4) 発 電 機			
原動機	型式, 数		
	ヤンマー 4LDL 4 サイクルディーゼル		2 台
シリンダ数×径×行程	4×120mm×200mm		
出力および回転数	65PS×900rpm		
発電機	型式, 数		
	大洋電機 VSDEP (閉鎖防滴型)		2 台
出力×電圧×電流	40kW×225V×128.3A		

6. 旅客室設備

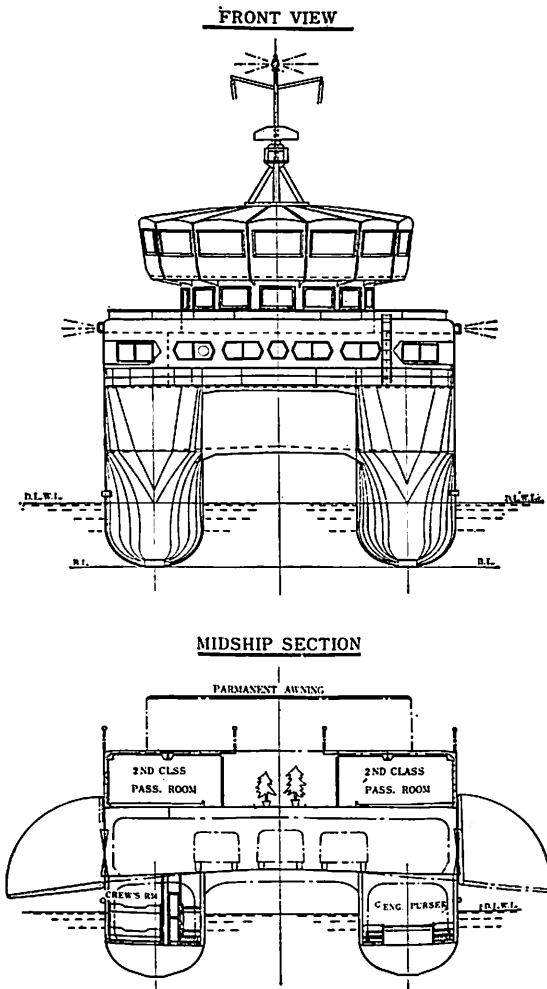
旅客室造作および設備の計画に当っては、瀬戸内海汽船殿の多年の経験を生かしたご指示に従い、いたずらに高価な装飾品等を使用することなく、シーパレスの名にふさわしい重厚で豪華な感じを近代的感覚の中に生かすように配慮した。

最上層のパノラマ甲板室の前部の、二等客室兼ビュッフェは、大形窓に沿ってテーブルおよび椅子を配し、船客に充分な眺望を与え、その中央後部には、バーカウンターを設けて飲物のサービスができる。室内は FRP 外壁の特徴をできる限り反映させ、バーカウンター上の一部を除き他の天井はバラシュート状の曲面で構成されている。床は窓下までパープルのカーペットで張り詰め、窓を経て天井はカベトン吹付仕上げライトグレーの配色であるが、シルバーグレーのビニールレザー張り椅子がアクセントを与えている。この室には、パッケージ型空気調和器を備え、また公衆電話があって陸上と通話ができる。

パノラマ甲板室後部はラウンジがあって、静かな雰囲気



双胴旅客船 シーバレス 一般配置図



気で旅を楽しむ場を提供している。

室内造作は前部のビュッフェと同様な手法を用いているが、配色が異なり、カーペットのレンガ色、磨き仕上げの仕切壁、肘掛椅子などがより落ち着いた環境を作っている。

遊歩甲板室後部にある2つの特別室にはそれぞれソファベッド1台、安楽椅子2脚、テレビ1台等を備え、家族向きの場所にふさわしく暖色系で統一され、床のゴールド色カーペットを基調とし、天井および壁面をライトグリーン、ライトブラウンの布地貼り仕上げとしている。この甲板室の前部は、1等室2室が設けられ、小人数の団体用に使用される。船体中心線に沿って、ソファが設けられ、その他は座席となっている。床はライトグリーンカーペット敷き、壁、天井はそれぞれシルバークリーム色のモルトブレン付ビニールレザー貼り仕上げである。

船橋甲板前部にも操舵室をはさんで1等客室2室がある。室内はソファ1式の外の座席となっている。

この甲板上2等客室は舷側に接しており、明るく広々としている。室内はすべて座席とし、床は暗赤色のカーペット敷き、壁は薄紫のデコラ張りとし、天井はクリーム色の吸音板を張りつめている。船首側の階段室は床を紫色とし、壁には鏡を張りつめて変わった感じを出した。

7. 基本計画に当り特に考慮した事項

(1) 船型および性能

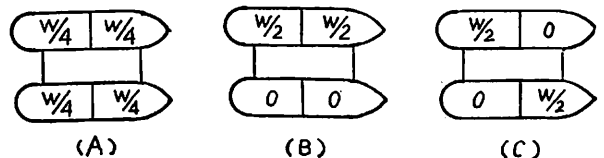
本船は速長比から見て、旅客船としては、割合に高速の船に属するので造波抵抗特性に特に注意する必要がある。双胴模型シリーズテストを行なった結果では、単胴船の場合に比較して、双胴は hump, hollow が誇張される傾向にあるので、うまく hollow の利点を生かせるように主要寸法を選定すると共に、さらに極小造波抵抗船型の理論をとり入れて C_p カーブをきめ、これに従って線図形状を定めた。

また、上甲板の下面を波で叩かれぬために必要な Freeboard を見出すためと、波浪中の動揺性能等を知るため、模型試験を行なった。

保針性、旋回性および操縦性は既建造の双胴船の実績より心配ないことがわかっているため特に模型試験を行なわなかったが、試運転の結果は予想通り優秀で、特に片舷主機を逆転すれば殆んどその場で旋回できること、および片舷主機が停止した場合でも、反対舷へ僅かに転舵することにより本船は直進できることは、双胴船の優れた操縦性の一端を示すものである。

(2) 強 度

双胴船では単胴船の場合と同様の強度の外に、さらに両船体の開き強度および振り強度が問題となる。即ち、船首または船尾方向からの波に対しては単胴船と同じ条件になるから問題ないが、横方向から波を受けた場合には、左右胴体を開かせまたは閉じさせようとする力を受け、また斜から波を受けた場合には、左右各胴体のトリムを互に逆方向に変えようとする振り力を受けることになり、船体はこの力に対して充分強固に耐える必要がある。この場合船体の受ける外力の大きさを知るため、模型を波浪中に置いて、種々の角度から種々の波長の波をあてて、模型にかかる開きモーメントおよび振りモーメントを測定することにし、なお充分安全な考え方をとり次のように考えて計画した。即ち下図のように、船体を前後左右の4部分に分けて考えると、波のない場合は(A)図のように一様な浮力分布になっているが、波浪中の船



に作用する外力の最大モーメントは、(B)または(C)のように極端な浮力分布に対するモーメントを考慮しておけば充分であろうと考えた。模型試験の結果、大体この考え方で充分であることがわかった。

構造および強度に関しては、日本海事協会にご指導をいただいて設計をすすめたが、上甲板前後端の隔壁にかかる曲げ応力と、左右の各胴体にかかる振り応力とに特に意を用いた。

(3) FRP 板の採用

本船最上層のパノラマ甲板室は、船舶構造材料として例の少ないガラス繊維強化ポリエステル板 (FRP板) を主要材料として作られている。即ち本甲板室は中心部の鋼製階段室から放射状に設けられた軽型式鋼製の大骨にボルト締めされた FRP 板の外皮と、グラスウール板の防熱材をはさんで内部に取付けられた FRP 板内張りより構成されている。外皮の寸法決定条件としては、大骨間のパネルが40m/sの風圧に耐え、しかも夏期に外皮の表面温度 60°C で室内を冷房した場合に外皮に顕著な変形を生じないように FRP板厚を頂部12mm、側壁6mmとし補強材はローピングクロスおよびマットである。また外面はゲルコート塗装仕上としている。本船の例のごとくパラシュート状の頂部を有する甲板室を鋼板で製作する場合にはプレス作業に多くの時間と費用を必要とするが、この点 FRP 板を使用し、しかも放射状に分割成型すると成型用型が1ヶで済み、また複雑な形状も容易に成型することができて、FRP の材料コストにおける不利を軽減することができ、また塗装の補修等が不必要のため運航経済上有利であろう。

(4) 機関部関係

瀬戸内海航路であること、出入港回数が多いこと、双胴船の特殊性で機関室が密閉状態であること等のために次のように配慮した。

(a) 主 機 関

機関室内で開放手入れができると共に、特に船主のご要望によりA重油を使用できるエンジンとしてギヤードエンジンを選定した。

(b) ブリッジコントロール

シンプルなブリッジコントロールとするため、主機関は逆転クラッチ付とし、増減速および正逆転を1本のレバーで操作できるようにしている。

従って主機関の発停は機側で操作している。

(c) 監 視 室

機関室の無人化を目的として上甲板に監視室を設け、配電盤、遠隔発停押ボタン、各種計器、アラーム等を集中している。

(d) 自動および遠隔発停

主空気圧縮機の自動発停、消防ビルジポンプの遠隔発停、燃料移送ポンプの遠隔起動、自動停止等の自動化を考慮している。

8. 試運転成績

施行年月日 昭和39年3月3日

施行場所 駿河湾

吃水 船首 2.10m

船尾 2.76m

平均 2.43m

推進器没水率 122%

速力試験

出力	速力 (kn)	馬力 (PS)	主機回転数 (rpm)
1/2	11.108	645	533
3/4	13.311	935	610
常用	14.019	1,060	636
1/4	14.515	1,275	672
過負荷	15.015	1,375	690

試運転成績は上記の通りであるが、なお3月13日本船を広島に回航するに当り、船主並びに船舶技術研究所のご協力をいただき、清水一神戸間にて実際の航海状況の調査および船体各部応力の測定を実施した。当日は清水港出港時は海上平穏であったが、次第に海象が悪化し、本船の就航条件としては考えられないほどのシケに遭遇することとなった。

海洋双胴船としてはわが国最初の航海実験ともいえるもので、海象も極めて悪かったにもかかわらず本船は耐航性、保針性ともに極めて良好で、船体応力も充分安全な範囲にあり、操縦性についても強度に関してもなんの不安も感じられなかった。

9. あとがき

航洋双胴第1船は斯界の注目を浴びて孤々の声をあげたが、試運転結果も良好で、好評の裡に引渡を終了したとご報告できることを皆様と共に喜びたい。そして瀬戸内海汽船の「旅客と乗用車を一語に運ぶ船で、しかも視光効果のある特徴ある船」というアイデアと、日本鋼管の「Space Cargo に適した、しかも甲板面積の広く使える双胴船」というアイデアとをうまく結びつけていただいた特定船舶整備公団の英断に感謝すると共に、懇切なご指導とご協力を惜しまれなかった運輸省船舶局、船舶技術研究所、日本海事協会、東京、横浜および防衛各大学のかたがたに厚く御礼を申し上げます。

電気推進式遠洋底曳網兼船尾トロール漁船

第五十一 三吉丸 について

株式会社 新潟鉄工所 造船事業部

1. 問題点

本船は高洋水産株式会社（小樽市 社長金田広氏）のご発註により当社造船工場で、昭和39年2月竣工した全く新しい型式の299噸型の遠洋底曳網兼船尾トロール漁船である。

単なる船尾式のオッタートロール漁船は、今ではすこしもめずらしいものではないが、本船は、それらとは全く違った目的と内容を持っている。

水産庁では、北海道の沿岸における資源の保護と、各種沿岸漁業との調整を計るため、沖合機船底曳網漁船に北方海域への進出をすすめている。その第1期3カ年計画が36年度からはじまりこの3月で終わる。本船は第1期計画の中の1隻である。

ここでいう底曳網漁法とは別名以東底曳ともよばれ、主にわが国中部以北の海域で古くから行なわれている漁法である。同じ底魚を獲るにも、オッタートロールがオッターボードで網を強制的に展開して海底を線状にひきまわすのに対し、“底曳網”では長いロープで、ある面積の海底をとりかこみ、そのロープで魚を驚かせながら曳きよせ、中央の網部に追い込むという、いささかユーモラスな方法である。しかし“オッタートロール”が、大手水産会社や各種の公的な研究機関で、大勢の専門家から集中的に研究されているのに対して、“底曳”の方は、どちらかといえば陽の当らぬ存在で、一部の例外を除けば、漁師の“カン”と称する個人的な、体験からひき出した“信条”によって行なわれてきたようである。しかし今日操業している船の数からみれば“オッタートロール”は大水産会社の独占的技術であって、“底曳”の方が圧倒的に多いというよりも、大手以外の大部分がこの“底曳”なのである。船の大きさから見てもオッタートロールは3,000噸級に達しているのに対し、底曳は今まで90噸級どまりであった。

それが北洋転換計画がはじまると共に、同じ操業方法と同じ船の構成のまま、290噸位までスケールアップされ、北洋に出漁していた、というのが、本船の計画当初の実情であった。

政府の指導方針として、北洋転換というような計画が

すすめられるのは、まことに道理にかなったことであるが、実際にそれをやる業者の立場からすれば、何より大事なことは採算が保証されることである。

ところが、現実において、転換船の建造に対し、一般からなにか危惧の念を持たれているのは、今までの実績が不安定なことであって、中にはうまくいっている船もあるが、かと思うと倒産した会社もある、といった具合なのである。

しかし現状は現状として、これは解決されなければならない問題である。

2. 計画の概要

高洋水産株式会社の金田社長は、かねてから北海道における漁業経営の総合的な合理化の先駆者として知られている。

以東底曳の改革についても早くから関心を持たれ、まず、34年ころ曳索の改良に着手、従来のマニラロープの代りに合織と鋼索のコンビネーションワイヤーを開発導入し、続いて37年その操作の機力化までの一連の手堅い実験に成功した。37年末から同社所属船第8三吉丸（85噸）で実際の操業に全面的に使用し、北海道第一の水あげ実績でその成果が実証された。

本船の計画に当っては、これらの経験を全面的にとり入れるとともに、既存転換船の状況はもちろん、漁場の動向、漁獲物の販売の型式、経路の検討、乗組員対策等を綿密に検討するとともに、造船造機技術の最近の発達にともなう新しい技術上の可能性を全面的にとり入れ、下記の基本方針が定められた。

- (1) まず第一に北洋における周年の操業に対して、あらゆる面からみて船の安全を保証できること。
- (2) 次に高い経済性を保証できること。これについて具体的には下記の方針をとる。
- (3) 主漁場を180°E附近の北洋とし、高級魚を撰択漁獲する。即ち従来のような鮮魚のピストン操業はやらない。
- (4) 漁獲した魚は、全量を完全に凍結すると共に、船内でできるだけ高級な加工を行ない附加価値を高める。
- (5) 漁獲物は大量消費地（この場合東京）に直接下し、価

格の安定を図る。

- (6) 漁法は、乗組員がなれている以東底曳の他にオートロールを兼業して、漁場の状態の変化に対する順応性を増すようにする。
- (7) 操業には極力人手をへらすよう配置、装備を合理化すると共に、漁獲物の処理には大型船のように専任の作業員を置く。
- (8) 諸作業を合理化すると共に、船内生活環境を改善し、漁業を近代産業として魅力あるものにするにとつとめる。

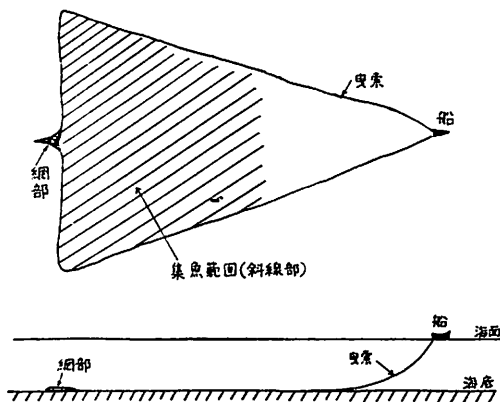
300 総噸以下の限られた容積の中に、これらの要求のすべての織り込むことは、今までのこの種の漁船の概念では到底不可能なことであって、精細な検討の結果、船尾操業式、全通した船楼、電気推進および高圧油圧方式による自動化された漁撈ウインチ等かずかずの特長を持つ本船が生まれたのである。次に各項目についてその概略をご紹介します。

3. 船型および漁撈装置

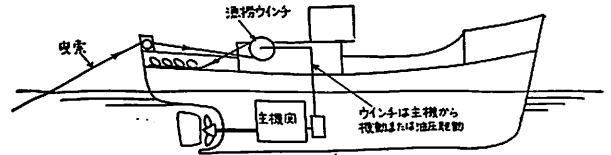
本船の構造の説明にはいる前に、順序として“以東底曳”漁法の今までの方法と、今回われわれがこの船で採用した装置の基本となった、高洋水産株式会社で開発された方法との相違を述べる。

第1図が漁具を展開投入したときの形状の一例である。第2図は従来のこの種の漁船の漁撈装置の配置の要領を示す。

図で見ると、この場合、底にいる魚を集めるのは曳索の働きによる。そしてこの曳索を巻きとるウインチは主機関から機動または油圧で駆動される。主機関は同時にプロペラを駆動し曳索と網の抵抗にうち勝つ推力を



第1図 漁具展開状態

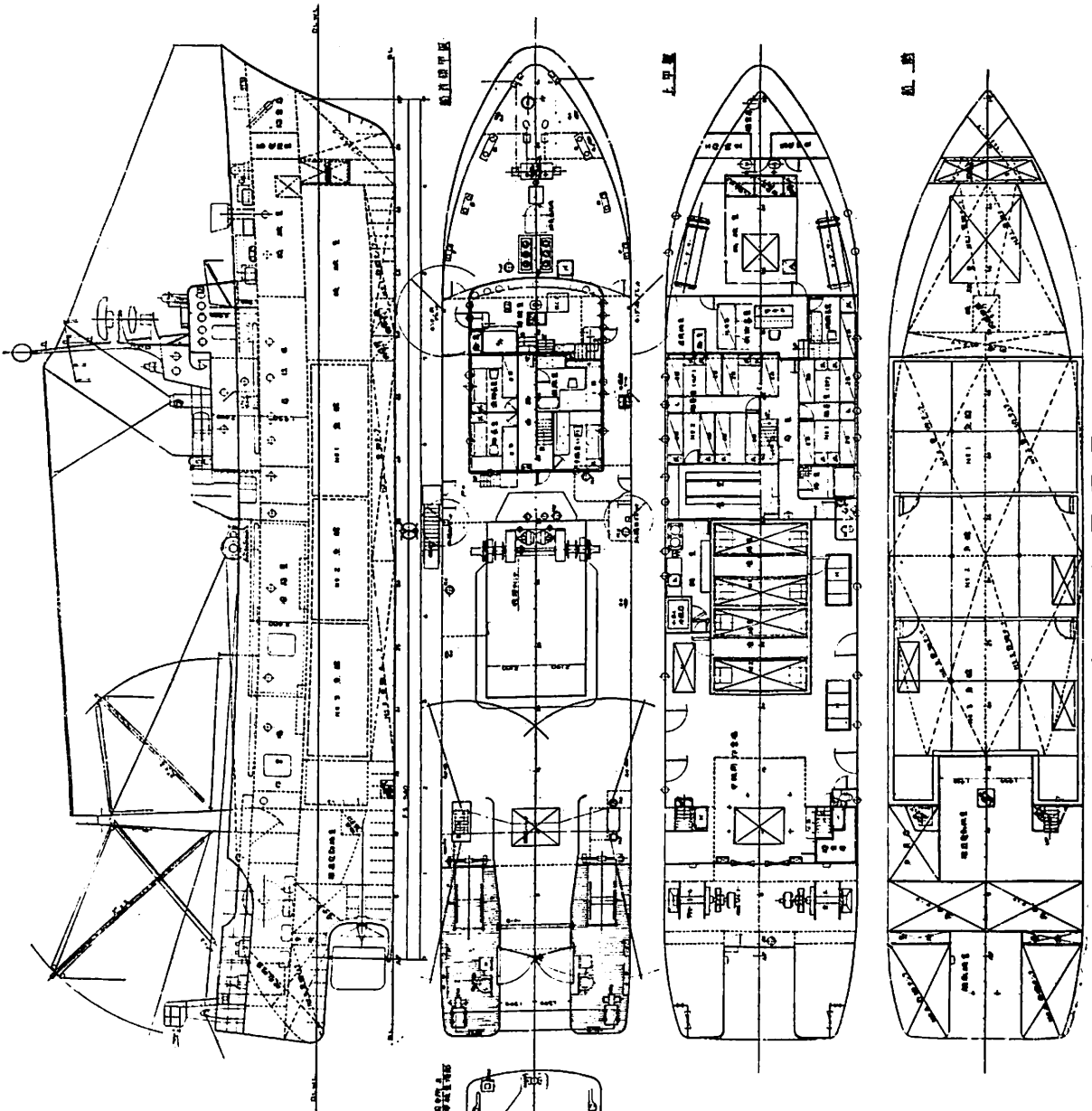


第2図 従来の漁撈装置配置

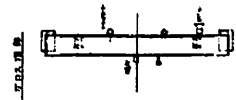
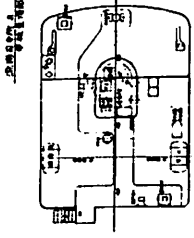
船に与える。曳網は今まではマニラまたは合織のロープで、ウインチのテーパ状のドラムに1回巻きつけ、捲出されたところで片側2人ずつについて人力でコイル状にまとめ甲板上に整理していた。このような装置を使って今までこの種の船の皆さんは漁獲能率をあげるべく、それぞれ真剣な努力をされてきたわけである。

ところでこの際何が問題になるかという、一番こまるのは、同一の機関からウインチとプロペラの両方を同時に駆動するため、捲取速度と推力を独立して調節できないことである。捲取の速度の方は原則として、作業時間をつとめるためいつでもできるだけ早い方がよい。この早さの上限は人力でコイルする能力でおさえられ、今まで60米/分が最大とされている。推力の方は、魚の種類、海底の地質、水深、曳航または曳網、捲網の各時点によって調整可能でなければならない。第2図のような装置では各々の調整が充分にできずなにかを犠牲にしなければならない。この調整機能の不充分さを、今までは曳索の各部の太さをいろいろと加えることによって補足しようとしてきたようである。高洋水産では、はじめ曳索の強度と寿命の面からコンビネーションワイヤーを考案されたのであるが、つづいて索の径の問題の検討に移り、実験の結果、コンビネーションワイヤーの径と比重の組合せを適当に選び、且つ油圧ウインチの調速性をフルに利用すれば曳索の全長にわたって同径に近い配列でも充分な漁獲能力が得られることを明らかにされた。その後さらに、コンビネーションワイヤーがキンクを起こしやすい点をカバーし、さらに捲取の時間をつめ人手も節約できることから曳索をリールに捲取る方式を創められたのである。本船の漁撈装置はこれらの経験から出発し、さらに発展改良したものである。以下その概要を述べる。

船型は、船尾斜路両側の捲取りリール部を一部開放した略全通した船楼を持つ型式とし、すでに大型トロール船で実証されている船尾式操業の利点を底曳にも活かし、予備浮力の増大と船内作業場の確保を図った。すなわち、漁獲物の船内取入を船尾の10tデリックホストにより船尾斜路、漁撈用油圧ハッチを通して甲板間作業場



主要要目	
長さ(全線長)	37.60 m
長さ(登録長)	37.20 m
幅(型)	8.00 m
深(型)	3.60 m
訂造満載吃水(型)	3.20 m
総噸數	298.63 T
主機機	4台700空研空研器過給機付
元-元機筒	430PS×2台
速力(計画最大)	11.02 節
燃料消費力	16 t/day
容積(燃料艙)	63.20 m ³
油艙(燃料艙)	273.28 m ³
燃料艙	139.96 m ³
潤滑油艙	8.16 m ³
清水艙	27.22 m ³
乗組員	32名
測量種類	3種60cm光視測船
上0-10波葉草透視透望	
網漁業	



第五十一 三吉丸一般配置圖

に直接全量を導くようにし、従来コイル作業につぐ重労働であったタモ立て作業を不用とし、且つ漁獲物の処理を甲板間の風浪から蔽匿された作業場で行なって北洋における周年操業時の乗組員の作業条件を改善した。

また電気推進の採用によって作業場、凍結室等の配置を最も能率的なものにすることができた。この作業場では、凍結準備等の他に、各種の加工機械を設けて、従来の船型では到底不可能であった高級な加工を行なって、附加価値を高め、水揚金額の増加を図った。

甲板上の漁撈装置の配置については、指向漁場、海底状況、時期等によって底曳、オットートロールのいずれでも、なんらの装備変えなく作業できるようにし、採算の安定を図った。同一装備でこの二つの漁法を可能にさせるために、ガントリー、ローラー、ウインチ、リール等の艀装品、船体および漁具の模型を製作し、数カ月に亘って金田社長、渡辺漁撈長および漁具メーカー、造船所の間で検討を重ねた。その結果、トロールワープは底曳用曳索（コンビネーションワイヤー）を兼用し、一方底曳用の船尾ローラーは廃止し船尾の門型ガロス付のトロール用のトップローラーをスナッチ式に改造して使用することにした。底曳操業の場合のタル（浮標）の収納を従来より一層高い船楼甲板で行なうため、その難易が懸念されたが、タル揚ダビット等の装置と、電気推進による本船の操縦性の良さにより容易に収納できた。

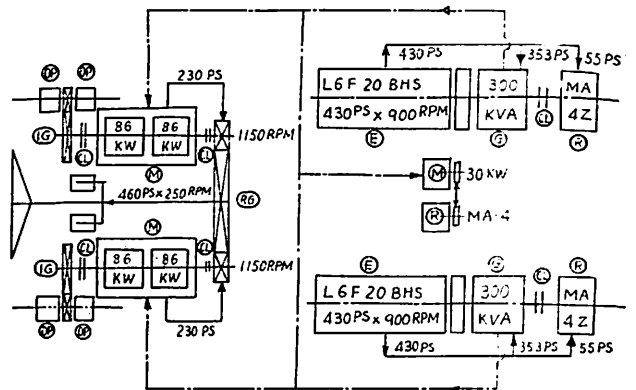
4. 推進装置

本船程度の大きさで船尾式船型を採用する場合、従来の主機直結の推進方式では機械室を船尾に置くと機械室開口などで漁撈作業上もっとも必要なスペースが食われてしまい、且つトリム変化の点でも船尾式操業には望ましくない。また中央部に移せばこれらの欠点はなくなるが、軸室が長くなり容積および保守の点で不利である。従って漁船としての主目的である漁撈作業にもっとも適した配置を可能にするためには、動力装置の配置の自由度の高い電気推進を採用することが望ましい。従来電気推進の普及しなかった主な原因はコスト高と総合効率が悪い点であったが、最近の底曳網漁船では可変ピッチプロペラ（CPP）の採用は必須と考えられるようになっており、また本船のごとく漁撈ウインチ、リールなどに要する動力、冷凍保冷に要する動力が大きくなってくると、CPPと交流誘導電動機の組合せによる電気推進とすれば、往復航および操業時に船内の総動力を交互に融通して利用できるため機種統一、装備総馬力数の減少、台数の減少等が可能となり、電気推進によるコスト高を次にあげる利点で充分補いうる程度に止めることが

できた。すなわち

- (1) 動力装置の配置の自由
- (2) 動力源の型式統一と多用途化
- (3) 危険度の分散による運航操業の安全保証、すなわち1台の機械の故障が船の各機能に及ぼす影響を従来の船と比較にならぬ位小さくできる。
- (4) 機関部の維持費の減少（機種統一および小型化による）
- (5) 保守容易（船の機能を停止することなく航海中にも保守が行ないうる）
- (6) 運航操作が容易になり、また各種保護装置や自動化、リモートコントロールが容易になる。

本船の電気推進は第3図の出力平衡図および次表に示すごとく構成されている。



第3図 出力平衡図

名称	要目	台数
主原動機	ニイガタL6F20BHS 430PS×900rpm	2
主発電機	AC3φ, 60c/s, 445V 300kVA×900rpm	2
推進電動機	AC3φ, 60c/s, 440V (86+86)kW×1,200rpm 籠型トウインモーター	2
プロペラ	CP-170, 1,900φ	1

推進用主原動機はいずれも主発電機および電磁クラッチを介して凍結用冷凍機を駆動する。保冷用冷凍機は推進用電源（440V系）より30kW電動機により駆動される。発電機は並列運転を行なって推進電動機に給電する。推進電動機はローター2個を串列に配置したトウインモーターで両軸型とし、それぞれ電磁クラッチを介して減速ギヤ、軸系および増速ギヤ、油圧ポンプに結合されている。推進系としては2機関、2発電機、4電動機で構成され、起動時は4つの電動機のいずれにても

行ないうる。

原動機、発電機、冷凍機、220V系補助配電盤、その他の諸補機は船首の機械室に設置し、推進電動機、減速ギヤー、油圧ポンプは船尾の推進電動機室に設置してある。制御装置としては機械室上部、操舵室直下に制御室を設けここに主発電盤(440V系)、機関制御盤(ECP)を設け、操舵室に船橋操作盤(BCP)を設けている。制御装置については次項でのべる。

原動機の排気は操舵室左舷後部に導き、上甲板より操舵室頂部に至る約2.5デッキハイト分の高さを熱交換スペースとし、居住区暖房用熱源とし、推進用電動機の冷却空気の吐出孔はダクトを経て船外および甲板間作業場に導きうるようにし夏期の電動機室の温度上昇を避けると共に北洋での作業場の暖房にも利用できるようにした。

電気推進が総合効率で直結型に劣ることは事実であるが、本船のごとく推進軸の回転数を250程度に減速すれば中速機関直結の場合の所謂伝達効率に比し約10%減程度におさえることができ、さらに電動機排熱等を充分に利用すれば総合的な熱効率においては決して劣るものではないと考えられる。

5. 制御装置

本船の制御装置の要点は、各負荷状態における機械の過負荷防止と、誤動作に対する安全装置および操業時に要求される微妙な推力調整をいかにして行なうかの3点である。

制御室にあるECPには主機排気温度計、推進電動機および発電機温度計、主機冷却水温度および油圧警報、各発電機kWメーター、電流計、周波計、並列運転用同期検定装置、各電動機電流計、減速ギヤー用油圧ポンプおよび同用冷却水ポンプ用起動ボタン、CPP油圧ポンプ起動ボタン等を組み込み、ECPにおいて並列運転にはいり減速ギヤーおよびCPPの準備完了までを行ない、以後は監視のみを行なったことにした。ECPのパネル配置の概略は第4図の通りである。

船橋制御盤(BCP)は第5図に示すような配置で、つぎの諸操作および表示を行なう。

- (1) 推進用モーターの発停
- (2) 発電機の回転調整
- (3) 推進用減速機の油圧クラッチの発停
- (4) プロペラの変節操作
- (5) 推進モーターの出力表示
- (6) 油圧ポンプ用ブースターポンプの発停
- (7) 油圧ポンプ用クラッチの発停

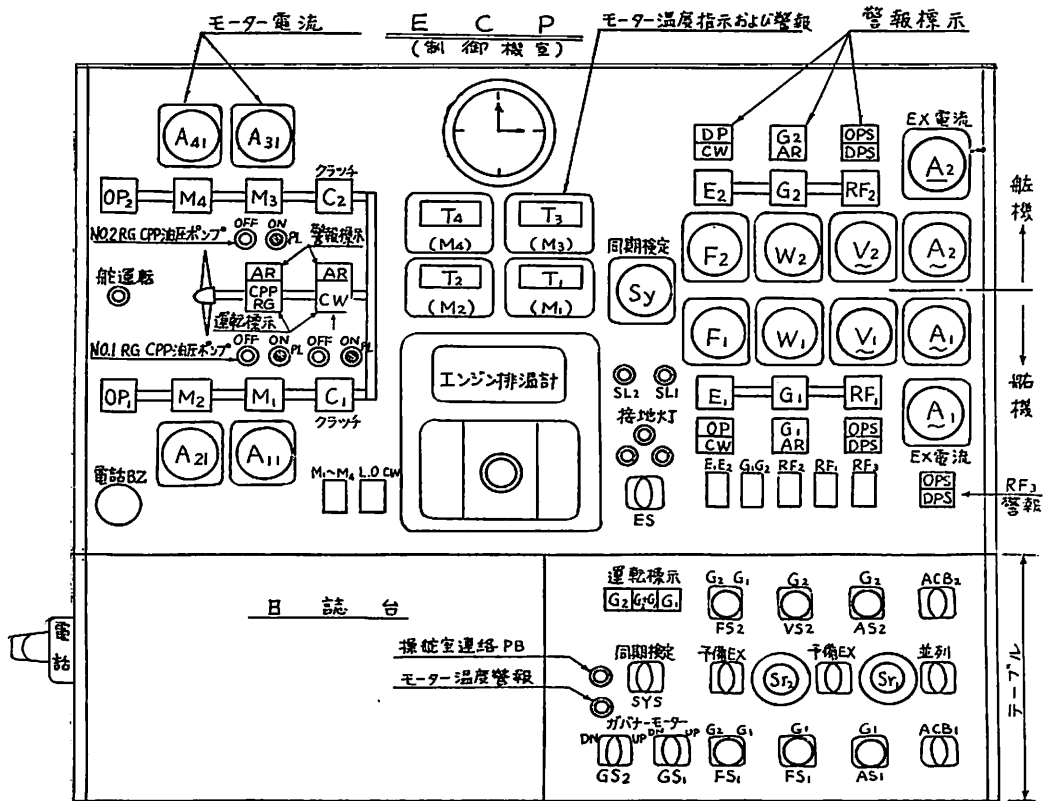
安全装置としては減速ギヤーの油圧が正常でかつCPPの翼角が0でなければ推進電動機が起動できないインターロック、および海況あるいは急旋回等により過負荷が一定時間以上続いた場合、電動機負荷電流より検出してCPPの翼角を定格の電流値に相当する所まで自動的に変化させる自動変位装置を有する。さらに各電動機の温度はECPで計測しうると共に、異常な温度上昇を生じた場合はBCPに警報を発するようにして電流値および温度に対する二重の警報および保護装置を設けている。

操業時の推力調整については、主機直結の場合にはCPPの翼角精度の不足を主機のRPMの調整で補うことができたが、定速電動機の場合には不可能である。固定ピッチで主機直結の場合RPMの調整は5RPM単位で行なう必要があるとされており、このことはCPPの場合には約 $\frac{1}{8}$ 度以内の精度で変節可能でなければならぬことになる。本船のCPPの翼角制御にはこの程度の微調整可能な精度をもたせたが、安全のためさらにガバナーマーター制御をBCPからも行ないうるようにし、電源サイクルを変更して推進軸の回転数をも変動せしめて推力調整を行ないうるようにした。なおこの際サイクル変動が航海計器類におよぼす悪影響を懸念して、停泊用を兼ねてサイクル変動時の一般電源用として7kVAの発電機を1台設けたが、試運転の結果サイクル変動までやる必要はないことが確認された。

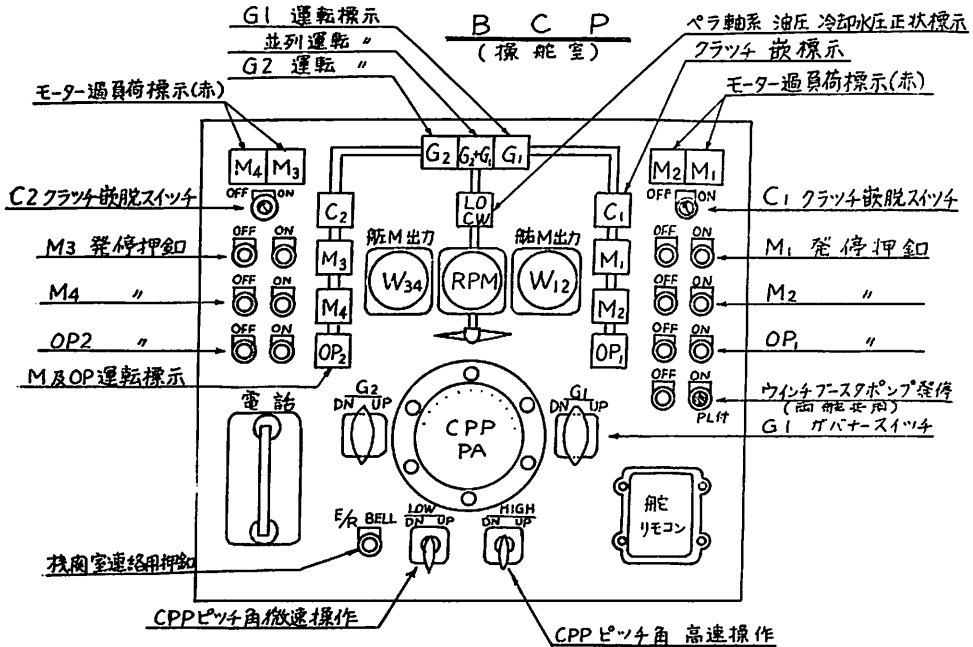
6. 漁撈装置

前にふれたように本船は上甲板後端に底曳およびトロール兼用の門型ガロースを設け、トップローラーおよびオッターボードの吊上投入に必要な装備をし、底曳操業時の投索は従来の船尾ローラーを廃止しワイヤーリールからトップローラーを介して走出させ、揚網時はトップローラー、ウインチハサミドラムを経てワイヤーリールに索を取り込み、袖網がトップローラー附近にきたらストップフックに荷重をうつしてトップローラーのスナッチを開き袖網を斜路に移し、袖先がウインチ近くまでひき込んだ後、左右のツヅミドラムを使って網を甲板上に取り入れ、胴尻(コッドエンド)はデリックポストにつけた10tフィッシュテークルでウインチのコッド捲用ドラムを使って揚げるようにした。

トロールの場合にはワイヤーリールのコンパウンドロープを予めハサミドラムを経てトップローラーに導き、ガントリー後面に吊上げたオッターボードに結合しておき、一方ウインチの右左2個のコッド捲用ドラムにはトロールネットの両袖に結んだ手綱、遊びワイヤーおよび



第4図 制御機室の機関制御盤 (ECP) のパネル配置



第5図 操舵室の船橋制御盤 (BCP) のパネル配置

引き込みワイヤーを捲込んでおく。投網にはキャプスタンを使ってガントリー付の網曳出し用滑車を介して網を斜路より投下し手綱を走出させオッターボード付ペンダントのストッパーフックに手綱がかかったら遊びワイヤーを外し、オッターを投入しコンパウンドロープをハサミドラムにより海中にくり出し、所定の長さになったらウインチを止める。揚網は略この逆操作となる。

ウインチおよびワイヤーリールは高圧油圧式（常用定格 140kg/cm²）で次のごとき容量である。

漁撈ウインチ	ハサミドラム	6t（両舷）×60m/min 過負荷最大荷重 7.5t 空網最大速度 113m/min
	ツヅミドラム	3t（片舷）×30m/min
	コード捲きドラム	3t（片舷）×30m/min
捲取りリール		0.6t×60m/min 最大速度 113m/min

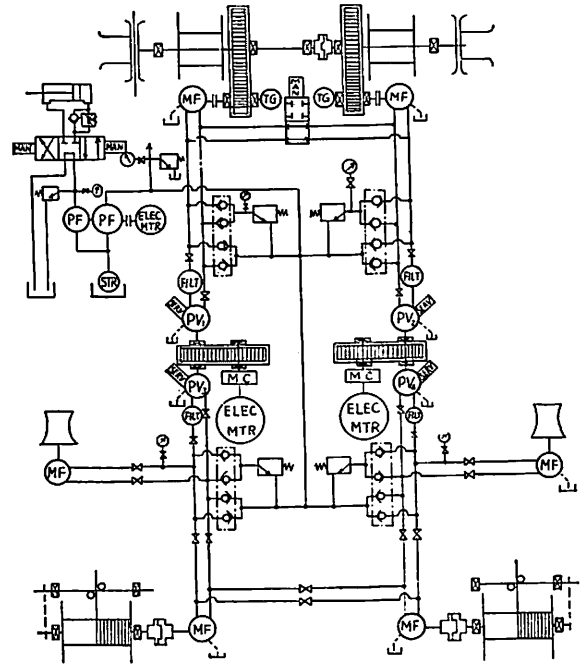
油圧ポンプは日本製鋼所製可変吐出ポンプ IP-3000型 4 台を使用し、2 台を 1 組として各舷の推進用モーターにより湿式電磁クラッチおよび増速機を介して駆動されるようにし、プースターポンプおよび油圧ポンプの発停はすべて操舵室の BCP の押ボタンにても遠隔制御しうる。各舷の 2 台のポンプはそれぞれの舷のウインチおよびリールを駆動し、ワイヤーリールは常に張力一定になるように自動的にリール駆動用油圧ポンプの流量を調整しうるようにして無人運転ができるようにしてある。またウインチも機側のみでなく操舵室後部上方の漁撈指揮所でも遠隔操作しうるようにした。また各舷のポンプはそれぞれ反対舷のウインチおよびリールも駆動できるようにも管接続を行なって、万一片方のモーター、クラッチあるいはポンプ群に故障が生じても能力を 1/2 にしてウインチ、リールともに使用できるようにし、想定しうるどんな故障の場合でも漁具の放棄または操業をあきらめるような事態がおきないように考慮してある。

ワイヤーリール用の油圧を利用してキャプスタン（2t×12m/min 2 台）も油圧式とした。（第 6 図参照）

7. 冷凍設備

冷凍装置はアンモニア直接膨脹式とし、冷凍機は高速多気筒型とし凍結用 2 台、保冷用 1 台とし凍結用は 2 段圧縮とし効率の改善を図った。

凍結室は 2 区画とし、搬入搬出等の作業が 1 カ所に集中しないように各区画の入口をそれぞれ反対舷に設け、パン立、凍結室搬入と搬出、脱パン、グレーズ、魚船搬入等が 1 ラウンドごとに反対舷で行なって混乱を避ける



第 6 図 漁撈ウインチ油圧系統図

ようにした。各区画は凍結棚 2 セットを有し、凍結能力は 1 日 3 ラウンドで 16t である。

魚船保冷温度は -17°C、凍結室は空室時にて -40°C である。

冷凍装置の要目はつぎによる。

名 称	数	型 式	容 量
凍結用冷凍機	2	三菱MA-42	36 冷凍トン (二段圧縮)
保冷用冷凍機	1	三菱MA-4	24 冷凍トン
コンデンサー 冷却水ポンプ	2	横セントル	60m ³ /h×10m 3.7kW
凍結ファン	8	軸流内装	1.5kW

8. 荷役装置

甲板間作業場においてパン立した魚を凍結室に運び、凍結品を搬出し脱パンの上魚船に搬入する船内運搬はすべてベルトコンベヤーによる。また揚荷時も船内よりベルトコンベヤーを利用して甲板間作業場、さらに舷側載貨門を経て岸壁へ搬出するようにし、このため船口および魚船内の隔壁扉も両舷に寄せた配置とした。電気推進の採用により魚船が船体中央部に広く且つ整った形で配置でき、且つ両舷に船口を設けたため非常に使い易い魚

一船の科学一

艙とすることができた。ブームおよびモッコによる従来の荷役方式は一切行なわないことにした。

9. 居住設備

居住区は一般配置に示すごとく非常に集中した位置にまとめられ、従来の船の機械室開口の両側に分けられた居住区とは全く趣を異にした配置となっている。配置の計画に当っては制御室、操舵室、作業場等への交通が便利で且つそれぞれの居住区が独立できるように心掛けた。内装は、推進装置、漁撈設備の近代化にふさわしい居住区にするよう心掛け、作業条件の改善とともに居住性も改善して一般のこの種漁船より数等高い船内生活水準が維持できるようにした。士官用居室はすべて2人室とし、その他は大室としてあるが、内部の造作には士官属員の差をつけず、室内の壁面はウォールナットの色調の艶消しポリエステル化粧板を用い、家具等の色も壁面に合わせて北欧風の落ち着いた色調にまとめ、通路、操舵室、制御室等は、ライトグリーンの明るい壁面とし、居住室と通路および作業室との対比をはっきりつけた。食堂は映写幕兼用の白のメラミン化粧板の壁面を間接照明するようにした飾棚を設け、その他は白を基調にしたメラミン化粧板の壁面とし、家具類は暖色系として明るく柔らかな調子にまとめた。床はすべて壁面に合った色のビニールタイル張とした。

各室はすべて暖冷房を完備した。暖房は主機排気ヒーターにより、冷房は保冷用冷媒をブランチして行ない、制御室右舷側に暖冷房装置をまとめて配置し、ここより各室にダクトを導いた。

10. 漁撈司令所

操舵室より直接昇降しうる漁撈司令所を操舵室後部のレーダーマスト基部を利用して設け、360°に亘り見透しができるように窓を配置し、ここに予備レーダー、予備魚探および漁撈ウインチの遠隔制御盤を設け、一切の指揮がここから行なうようにした。

11. 主要寸法等

全長	42.90m
垂線間長さ	37.20m
巾	8.00m
深	3.60m
計画満載吃水	3.20m
総噸数	298.63T
魚艙容積	273.28m ³
凍結室	63.20m ³

燃料油タンク	139.96m ³
清水タンク	27.22m ³
パラストタンク	12.72m ³
潤滑油タンク	8.16m ³
定員	32名

12. 試運転成績

試運転排水量	424 t
吃水 前部	1.63m
後部	3.00m

ピッチ角(度)	5	14	18	20.5	22
推進軸回転数	257	255	254	251	251
速力(kn)	4.60	8.54	9.93	10.57	11.02
電動機出力(PS)	112.2	206.1	318.3	423.0	506.5

13. 重心試験成績

状態	出港	漁場着	漁場発	入港
排水量(t)	600.16	553.05	678.99	650.85
平均吃水(m)	2.91	2.78	3.22	3.11
トリム(m)	1.54	1.05	0.78	0.97
G M(m)	0.64	0.57	0.56	0.49
G Z max.(m)	0.559	0.525	0.443	0.420
復原性範囲(度)	86.7	83.7	79.7	77.1

14. 結 び

本船は目下、渡辺漁撈長の能率の下に、20代の青年を主力とする若々しいチームで、オリエントル海域で、船と人の力をためしているはずである。われわれ関係者はその成功を祈らずにはおられない。それについても本船の誕生にあたっては、東京大学高木教授、漁船研究室葉室博士をはじめとして関係官庁、業界のみなさまの一方ならぬお世話になった。また神鋼電機や日本製鋼所等の関連メーカーのかたがたには損得ぬきの同志的協力をいただいた。ここにあつくお礼申し上げます。

船舶写真集 1962年版

B5判 特アート写集約150頁、附録表約40頁 美装ケース入 定価800円 予120円(都内50円)	
船舶写真集	1952年版 400円
〃	1954年版 560円
〃	1956年版 600円
〃	1958年版 700円
〃	1960年版 700円

Bulldozer 運搬船 MEKATANI-01 について

佐世保重工業株式会社技術部

1. 緒言

当社はインドネシア共和国農林省ご注文のブルドーザ一運搬船を完成し、3月19日引渡しを終わったのでここにその概略を紹介したい。

本船は昭和38年9月4日起工、38年12月3日進水、39年3月19日完工した。

2. 主要目

全長		56.50m
垂線間長		52.00m
型幅		13.40m
型深		4.50m
満載吃水		1.51m
船級		B. V.
載貨重量		375.71kt
総屯数		1,016.37T
純屯数		586.40T
主機関	三菱横浜MAN G6V	600BHP×2基
速力(航海速力)		9.5kn
乗組員		
船長	1	機関長 1
1等航海士	1	1等機関士 1
1等通信士	1	職長 3
属員	7	特別船客 2
普通船客	8	合計 25名

3. 基本計画

本船は未開発地の開発用に特別に設計されたもので、まず基地からブルドーザ(小松製作所製D80型)8台を搭載し、開発地域へ海上から上陸させる。本船は直ちに基地へ帰港し建設資材を搭載して開発地域への物資輸送にあたるものである。

このため船首部に水密のラムプ・ゲートを設け、海岸線に乗りあげラムプ・ゲートを開いてブルドーザを自走で上陸させる。離岸はプロペラによる後進と船尾アンカーの捲き込みによって行なう。

また、暗礁の多い海域を航行するため満載吃水を1.5m以下とするよう強く要求があった。このため載貨重量に比し著しく長さ巾の大きな船型となった。推進性能上、イニシャルトリムをつけることが望ましいので、平均吃水1.5m、イニシャルトリム600mmとし、浅海航行の際は貨物、燃料油脚荷水の移動によりイーブンキールとなるよう設計した。

水深を正確に計測できるよう浚渫船用に開発された極

浅海用の音響測深儀を装備した。

船首部にラムプ・ゲートを設けたため、万一、この水密個所が損傷を受けた際、直ちに船内に浸水し危険な状態におかれるので、タンク・トップを満載吃水線上とすることも考えたが、航行区域が沿海であること、ラムプ・ゲートの後方にハーフ・ハイトの制水板を設置し、その間にビルジ・サクシジョンを設けることで解決した。

4. 一般配置

一般配置図に示す通り一層の全通甲板を有し、この甲板上の後寄りに甲板室を設けた。貨物艙は最前部のラムプ・ゲートから機関室前面の隔壁まで一つの貨物艙としている。船首附近の両舷をストアーとする外は side to side の貨物艙である。

上甲板中央附近に8.8m×5mのハッチ1ヶを設けた。機関室後方の両舷に脚荷水槽を、その後方に操舵機室、操舵機室の下部は空所となっている。

上甲板の甲板室には職長室、属員室、特別船客室、普通船客室、賄室、属員食堂、その他衛生設備を設けた。端艇甲板には船長室、機関長室、ダイニング・サロンを設け、航海船橋甲板は操舵室、無線室、1等通信士室とした。

船首部左舷の上甲板上に bow anchor を置きダビットにより操作する。動力はその後方、中心線上に装備した繫船機を使用する。

最後部に stern anchor を有し鋼索によって揚錨機で捲き込まれる。既述の通りこの anchor は本船を離岸させる目的から充分強力なものとしている。

本船は浅吃水であるため twin screw, twin rudder とした。プロペラ軸に沿ってスケグを設け、海岸に乗り上げる際にプロペラを保護するよう考慮した。

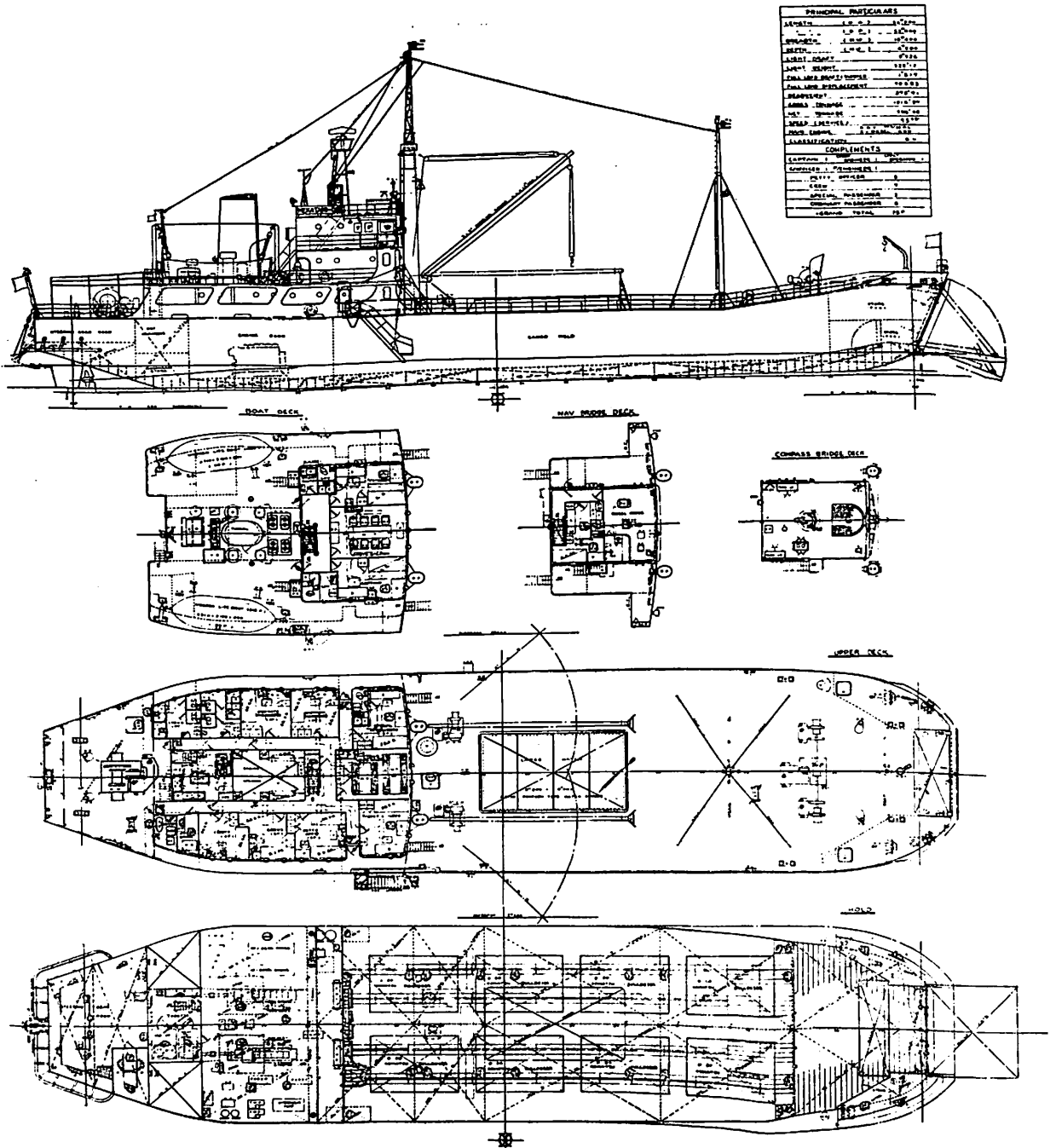
二重底タンクは前部より、空所、第1脚荷水槽(両舷)第2脚荷水槽(両舷)、第3脚荷水槽(両舷)、第4貨物油槽(両舷、ブルドーザの燃料)、第5燃料油槽(両舷)、コファードム、第6清水艙(中央および両舷)、第7脚荷水槽、空所となっている。

5. 船体構造および船体塗装(写真は別掲参照)

写真1は船内前部を示す。矩形の切り明けがブルドーザの走行口でラムプ・ゲートを閉鎖した状態である。

写真2は船内中央附近から前方を撮ったもので、キャタピラーでデッキプレートに損傷を与えないよう道板を敷いてあり、また固縛用のクローパー・ホールが見える。

写真3はデッキ上を示す。艙口蓋はボンツーン・タイ



MEKATANI-OI 一般配置図

プ・スナール・ハッチ・カバーとして開閉の迅速を図り、5tデリック・ブーム2本を装備している。

甲板機械としては次のものがある。

Bow anchor 用揚錨機	電動油圧式	2t×9m/min	1台
Stern anchor 用揚錨機	電動油圧式	5t×15m/min	1台
揚貨機	電動油圧式	3t×40m/min	2台
操舵機	電動油圧式	1.5kW	1台

救命装置次の通り。

発動機付木製救命艇	1隻	25人用
手動プロペラ付木製救命艇	1隻	25人用
膨脹型救命筏、木製救命筏	各1ヶ	

写真4は操舵室、写真5は無線室兼1等通信士室を示す。

6. 機関室概要

(1) 主機関

型式	三菱横浜 MAN G6V 23.5/33 AL 4 サイクル		
	単動 トランクピストン、ターボ過給機付2基		
出力	Max.	600BHP×600rpm	
	Normal	510BHP×568rpm	

(2) 発電機

原動機	型式	ヤマハ 5LDL 4 サイクル単動
	出力	80BHP×900rpm
	台数	2基
発電機	型式	VDP 200/20
	出力	50kW×900rpm 220V 222A

(3) 推進器

型式	エアロフォイル3翼一体型	2箇
材質	マンガニズ・ブロンズ	
寸法	直径 1,200mm, ピッチ 930mm	

(4) 補機

(a) ポンプ類

名称	型式 (rpm)	台数
冷却海水ポンプ	E.H.C. (1,750)	1
燃料移送ポンプ	E.H.Gear (1,150)	1
補助 L.O. ポンプ	E.H.Gear (1,150)	1
清水ポンプ	E.H.C. (3,450)	2
消防雑用ポンプ	E.H.C. (1,750)	2
サンタリーポンプ	E.H.C. (3,450)	1

(b) 熱交換器類

清水クーラー	横型表面式	2
燃料弁冷却水クーラー	横型表面式	2
主潤滑油クーラー	横型表面式	2
浄浄機用ヒーター	電気式	1

(c) その他の補機類

浄浄機	De-Laval (No. 2)	1
主空気圧縮機	堅型2段圧縮、水冷	1
補助空気圧縮機	堅型2段圧縮、水冷	1

機関室通風機	電動軸流式	2
--------	-------	---

7. 電気部概要

(1) 電源装置

主発電機	(機関部参照)	
蓄電池	24V 200Ah, 24V 120Ah	
主発電機盤 (デッドフロント式)		2面
主配電盤 (デッドフロント式)		1面
MG制御盤		1面
	DC220V 7.5kW/AC115V 6.25kVA	

試験用盤	1面
船外受電箱	1個

(2) 動力装置

甲板補機油圧ポンプ用電動機	37kW×1台
消防雑用水ポンプ用電動機	11kW×2台
その他各補機用電動機	は0.1kW から7.5kW のもの約30台である。

(3) 通信、信号装置

無電池式電話装置 (1:3)	1式
呼鐘装置	1式
エンジン・テレグラフ	1式
プロペラ軸回転計	2式
機関室警報盤	1面
操舵室警報盤	1面
航海灯表示盤	1面
昼間信号灯 (24V, 60W)	1式
モールス・シグナルランプ	1式
モーター・サイレン	1式

(4) 航海計器類

レーダー (10吋)	1式
磁気羅針儀 (165mm 反映式)	1式
精密音響測深儀 (0~10m, 0~100m)	1式
電気式曳航測程儀	1式
舵角指示器	1式

(5) 照明装置

白熱電灯は約220灯、合計約19kWである。

(6) 無線装置

主送信機 短波 A ₁ 125W, A ₃ 40W	1式
全波受信機	1式
自動電鍵装置	1式
救命艇用無線装置	1式
150VA インバータ 22V 11A/100V 1.5A	1組
無線用配電盤	1面
船内指令装置 (30W)	1式

8. 結 び

本船は3月10日佐世保港外において試運転を行ない優秀な成績を収めた。本船の建造にあたり終始適切のご指導賜わった船主監督、BV船級協会に対しここに深甚なる感謝を捧げます。

中型合理化タンカー第十一天晴丸について

株式会社宇品造船所
船舶設計部

1. まえがき

第十一天晴丸は天晴汽船株式会社の注文により昭和38年10月起工、同39年2月に竣工し、現在日本近海において中型合理化タンカーとして、その本領を発揮している。本船は主機およびカーゴポンプの遠隔操縦、ボイラの自動制御、補機類の自動運転装置を設け、揚錨繫船装置としてオートテンションドラム付き油圧ウインドラスおよびムアリングウインチを備えて、建造費の許す範囲内で重点的に合理化、経済化を計った結果、乗組員17名にて運航可能になり、また諸装置の集中化、軽量化によって貨物油槽容積は2,480m³を、載貨重量は2,100ktを各々上回っている。

2. 主要目

全長	73.40m
垂線間長	67.00m
型幅	10.80m
型深さ	5.70m
満載吃水	5.221m
満載排水量	2,895.00kt
総屯数	1,381.61T
純屯数	810.96T
載貨重量	2,122.00kt
貨物油槽	2,486.265m ³
燃料油槽	111.00m ³
清水槽	79.11m ³
脚荷水槽	200.49m ³
資格、航行区域	JG 近海区域 第1級船(国際)
乗組員	
士官	6名
部員	11名
予備	2名
計	19名
主機関	新潟鉄工所製過給機付ディーゼル機関 (M.C.R.) 720PS×621RPM 2基
速力	(試運転最大、半載) 13.115kn

3. 一般計画、船体構造

本船は船首尾楼を有する凹甲板型で、船首より船首水槽、錨鎖庫、バラストポンプルーム、バラストタンクを設け、中央部に横隔壁と中心線縦壁で仕切った8つの荷油槽を配し、その後に主ポンプルーム、機関室および船尾水槽を設けた。

船尾楼甲板上に端艇甲板、航海船橋甲板、羅針甲板を設け、乗組員室、舵取機室、冷凍機室、冷蔵庫、賄室、食堂、モーター室、蓄電池室、操舵室にあてた。

主機は、2基1軸式の中速ディーゼル機関とし、軽量化を計った。

船体構造は、荷油槽内を縦肋骨構造とし、ほかは横肋骨構造とした。また建造は舷縁山形鋼を除きすべて電弧溶接によった。船尾骨材は鋳鋼製、舵は平衡複板舵を備えている。

4. 船体機装

揚錨繫船装置として、油圧式オートテンションドラム付きウインドラスを船首楼甲板に、同じくムアリングウインチを船尾楼甲板に備え、荷役中の繫船作業を容易にした。ポンプ室に、主機により電磁クラッチを介して駆動される荷油ポンプ2台、残油ポンプ1台を備え、室外からクラッチ操作を行ない得るようにした。

荷油槽には、1台のポンプで左右いずれのタンクからでも吸引可能のように配管し、そのほか蒸気加熱管、蒸気消火管を設けた。

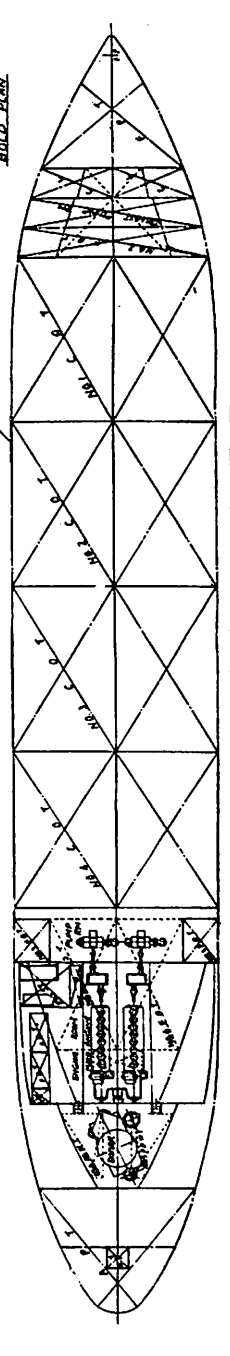
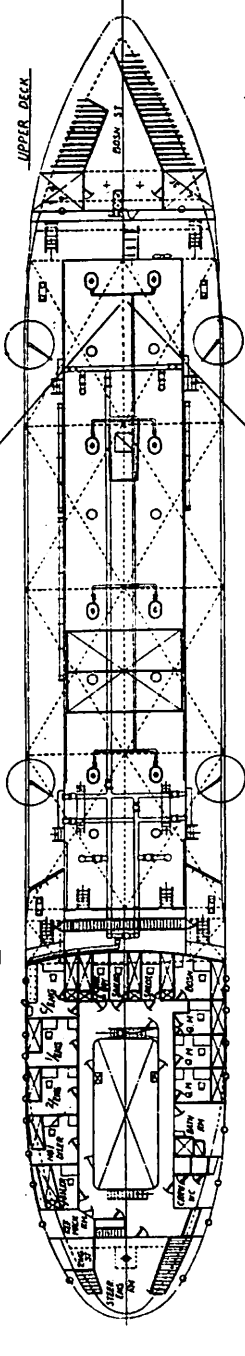
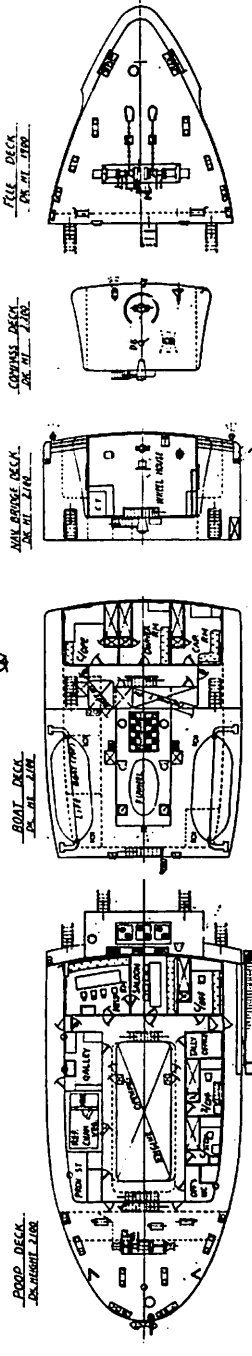
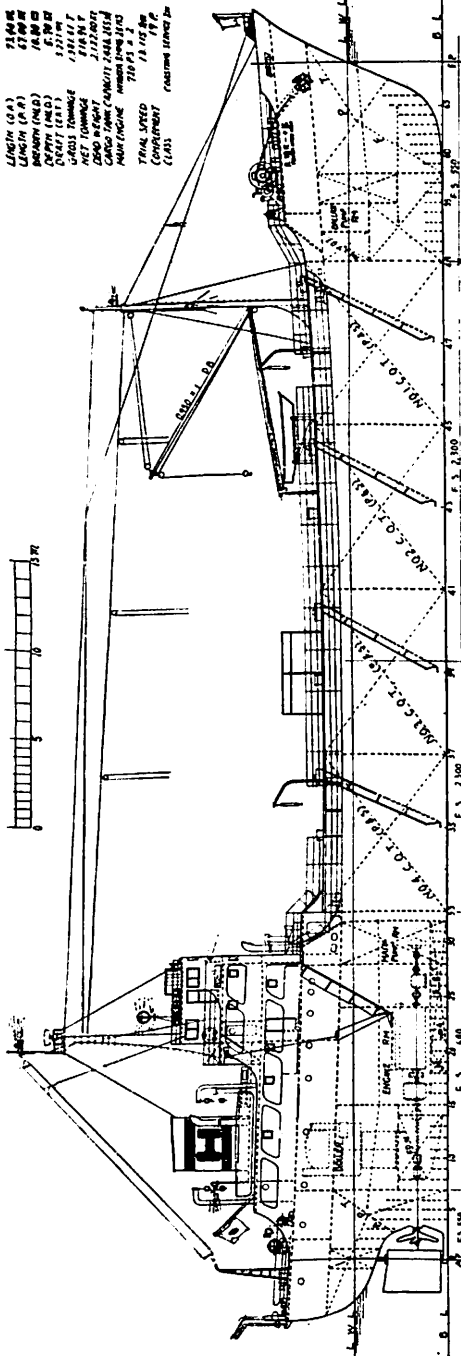
乗組員室は、司厨員、調理員を2人部屋としたほかはすべて個室とし、サーモタンクによる暖房通風を施した。またサロンと食堂にルームクーラーを備えた。食堂、賄室、食糧冷蔵庫を船尾楼甲板上に集め、司厨員、調理員の作業量の減少を計った。機関室に清水および海水圧力タンクを設け、各々賄室、便所、浴室、洗面所、士官室、甲板長室、操機長室への給水にあてた。

操舵装置は、M.C.P.付き電動油圧舵取機を装備した。また操舵室の窓はすべて軽合金製角窓とした。

5. 諸機器の要目

揚錨機	油圧 7t×9m/min	1台
	(オートテンションドラム 4t×12m/min)	
繫船機	油圧 4t×12m/min	1台

71.4M
 LENGTH (O.A.)
 67.0M
 LENGTH (P.A.)
 14.0M
 BEAM
 5.27M
 DRAUGHT (S.I.)
 1.94M
 DRAUGHT (L.P.)
 1.70M
 NET TONNAGE
 117.0
 GROSS TONNAGE
 211.0
 GROSS REGISTERED TONNAGE
 211.0
 CARGO TONNAGE (CUBIC METERS)
 1,000
 MAX. ENGINE HORSE POWER
 750
 MAX. SPEED
 14.5 Kts.
 CONSUMPTION (L.A.S.)
 100 TONS PER DAY



第十一 天晴丸一級配置圖

一船の科学

(オートテンションドラム 4t×5.35m/min)

操舵機	電動油圧 M. C. P 付き 2.2kW	1台
荷油ポンプ	主機駆動横渦巻式 (電磁クラッチ内蔵増速機付) 500m ³ /h×88m×1, 800RPM	2台
残油ポンプ	補機駆動縦ピストン式 (電磁クラッチ付) 120m ³ /h×88m×60RPM	1台
冷凍機	フロン12 1.5kW 直接膨張式	1台
冷房機	1.5kW 冷暖房兼用型	1台
送風機 (サーモタンク)	シロッコ型 70m ³ /h×65mmAq×1, 965RPM×1.47kW	1台
同上	(ポンプルーム) シロッコ型 58m ³ /h×30mmAq×1, 200RPM×1.5kW	1台
同上	(機関室) 軸流型 130m ³ /h×35mmAq×1, 800RPM×1.5kW	2台
レーダー	10インチ30マイル	1台
無線装置	150W 中短波送信機	1台
	50W 同上	1台
	11球全波受信機	2台
	50W SSB無線電話	1台
無線方位測定器		1台
船内拡声装置 (30W ラジオ受信機組込)		1式
高声電話	操舵室一機関室 (固定式)	1式
	操舵室一船首尾係船位置 (移動式)	1式
	機関室一荷油ポンプ操作位置 (固定式)	1式

5. 機関部

(1) 一般計画

本船は主機関として高過給機付中速ギヤードディーゼル機関2基を装備し、湿式油圧多板式クラッチ内蔵の減速機を介して1本の推進軸系を駆動する。また主機前端よりCG形カップリングを介して、電磁クラッチ内蔵の増速機を結合し、ポンプ室の荷油ポンプを駆動している。船内電力供給のためにディーゼル駆動の発電機2基を装備し、また荷油加熱、その他の蒸気を供給するために自動バーナー付の排気併用コンポジットコクラン缶1基を装備した。なお残油ポンプは、発電機関の前端より延長軸を取出し、電磁クラッチを介してベルト駆動としている。その他、油圧甲板補機の油圧ポンプを1基のディーゼル機関にて駆動し、これらを機関室補機台甲板に据付けた。

その他の補機はすべて電動とした。以上により発電機容量の縮小を図り、また合理的に船価低減をおこなって

いる。

この他、燃料移送関係・清浄関係は自動運転とし、重要機器の遠隔監視警報装置を重点的に集中監視盤にまとめ、配電盤・補助缶用自動制御盤と共に、機関室左舷前端に配置した。

(2) 機関部要目

主機械	2基
形式	新潟8MG25HS 単動4サイクル過給機付非逆転ディーゼル機関
気筒数×気筒径×行程	8×250mm×320mm
連続最大出力×回転数	720PS×621RPM×2
減速機	1台
形式	新潟MMG15 平歯車一段減速逆転油圧多板クラッチ付
減速比	621RPM/240RPM
発電機用原動機	2台
形式	ヤンマー4LDL 単動4サイクル無気噴油ディーゼル機関
定格出力×回転数	64PS×900RPM
補助ボイラ	1台
形式	排気併用重油焚コンポジットコクラン缶
蒸気圧力×温度	8.5kg/cm ² G×飽和温度
蒸発量	1800kg/h (油焚側) + 300kg/h (排気側)
伝熱面積	53.5m ² (油焚側) + 37.4m ² (排気側)
燃焼装置	強制通風 ON-OFF 式自動ロータリーバーナー1本
空気圧縮機	2台
形式	堅水冷2段圧縮発電機関駆動 松原 MS-75 自動発停
容量	12m ³ /h (自由空気) × 30kg/cm ² 900RPM
予備LOポンプ	1台
横電動歯車式	10m ³ /h×35m 3kW×1, 200RPM
FO供給ポンプ	1台
横電動歯車式	3m ³ /h×20m 0.95kW×1, 200RPM
	自動発停
FO移送ポンプ	1台
横電動歯車式	10m ³ /h×20m 2.2kW×1, 200RPM
	自動発停
雑用水ポンプ	1台
横電動渦巻自吸式	50/30m ³ /h×25/50m 7.5kW×3, 600RPM
ビルジ兼消防ポンプ	1台
横電動渦巻自吸式	50/30m ³ /h×25/50m 7.5kW
清水ポンプ	1台
横電動渦巻自吸式	2m ³ /h×30m 1.5kW×3, 600RPM

自動発停

給水ポンプ	2台
横電動5段タービン式 2m ³ /h×120m	
3.7kW×3,600RPM	自動発停
ビルジポンプ	1台
横電動渦巻自給式 14m ³ /h×20m	
	2.2kW×1,800RPM

燃料油清浄機	1台
電動デラバル SJ-3型 3.7kW×1,800RPM	連続清浄
潤滑油清浄機	1台
電動デラバル SJ-3型 3.7kW×1,800RPM	連続清浄

(3) 自動化概要

主機は操舵室より全電気式にて遠隔操縦をおこない、前後進中立の切換えハンドル、回転数制御ハンドルおよび危急停止押ボタンを備え、1号主機、2号主機、減速機の別箇の三警報表示ランプを設けてある。計器としては回転計、燃料負荷指示計を備えているのみである。

機側・遠隔の切換えスイッチは機関室の集中監視盤に設け、それぞれの表示ランプを両所に設けている。

その他空気圧縮機はエアクラッチにより自動発停をおこない、燃料油はフロートスイッチによる自動吸上および連続清浄をおこなっている。補助缶はON-OFF式の全自動式とし、制御盤は集中監視盤、配電盤と共に主機操縦位置前に集め、機関室の監視制御を1人にておこない得るように計画した。

(4) 集中監視盤

集中監視盤には、主補機関のLO圧力計、主機の冷却水出口温度計、補機関の冷却水圧力計およびこれらの警報表示ランプのほか、空気槽圧力計、回転計、各燃料油タンクの低油面警報ランプ等を要領よくまとめている。

(5) その他

荷油ポンプの発停は、船尾甲板前端左舷に設けた起動器により、マグネットクラッチを操作して行なう。勿論、主機推進軸系のクラッチとは、電氣的にインターロックされている。その他、加熱器は、全部自動温度調節装置を設け、また主機冷却水には、自動温度調節弁を設

けてある。

6. 電気部

電気部関係として特に変わった点はないが、本船の自動化関係はすべて電気式を採用しているため、電気配線調整に大分苦心が払われた。今後ますます船舶の電気関係は発達すると思われるので、われわれとしてもなお一層の研究開発が必要である。次に概略の電気部要目を記す。

発電機	2台
形式	横防滴自己通風自励式
容量	AC 225V 60c/s 3相 50kVA 900RPM
配電盤	1面
形式	船用自立ライブフロント式
	充放電装置および発動機用起動器一部組込
変圧器	2台
形式	船用油入自冷式 V-V 結線
容量	7.5kVA 225V/105V 単相60c/s
蓄電池(無線用)	1組
形式容量	8D12V D.C 24 200AH
蓄電池(予備灯用)	1組
形式容量	7D6V DC102V 200AH
充放電装置	2組
形式	セレン整流器型

7. まとめ

以上、本船の仕様概要を記したが、本船は所謂完全自動化船とは異なり、重点的に自動化をおこない、あくまで低船価と乗組員の減少とを合理的に意図したものであり、本船のごとき中型船の一つのあり方としてなんらかの参考になれば幸いである。当造船所としても初めての試みであり、幾多の改良すべき点があると思われるが、本船の運航実績を検討して、今後さらに改善して行きたいと思っている。

なお、本船と同型の日啓丸は、5月10日に竣工引渡された。

〔改新版〕 船舶の電気防食 発売!

船舶の電気防食は最近は大小船舶に拘らず必要欠くべからざるものとなり、その関心は極めて高くなっております。初版の「船舶の電気防食」発刊以来すでに5年余を経た今日、電気防食について大きな進歩と変化があ

船舶技術研究所機関性能部長 工学博士

瀬尾正雄 著

り、材料としてのA1の採用、小型船では水中翼船の開発、さらに機関の防食について、新しい研究や資料を豊富にとり入れて初版より40数頁増して、ここに〔改新版〕として発行いたしました。

A5判 上製 146頁 定価400円(〒70円)

船舶技術協会

青函連絡船津軽丸の旅客設備と特殊設備

浦賀重工業株式会社 船舶事業部
浦賀造船工場 設計部

日本国有鉄道ご注文の青函連絡船津軽丸は本年3月浦賀重工業・浦賀工場で竣工引渡されたが、本船は車両搭載、繫船、主機関およびプロペラ操縦、航海関係、旅客関係等に高度の自動化ないし遠隔操縦化を実施されているが、これらについては本誌17巻1号に詳細記載しているので、ここでは旅客設備および特殊設備を写真を添えて述べることにする。

本船の完成要目並びに一般概要は次の通りである。

建造日程	起工	昭和38年5月24日
	進水	昭和38年11月15日
	竣工	昭和39年3月31日

船体部主要々目

全 長	132.000m
垂線間長	123.000m
型 幅	17.900m
型 深	7.200m
満載吃水	5.200m
総 噸 数	8,278.66T
船級・資格	沿海区域 第1級船
船 型	全通船楼甲板型
航 路	青森—函館間
速 力(航海)	18.2kn
(試運転速力)	19.90kn

主機械 単動4サイクルトランクピストン過給機付中速ディーゼル機関。

川崎MAN V8V 22/30mAL型×8基

歯車減速装置(流体継手付)

非逆転フルカン継手付シングルヘリカル歯車 1段減速・川崎KMV-125型×2基

推進器 油圧制御式可変ピッチプロペラ“KAMEWA”(直径3.250m)×2基

パウラスター 油圧制御可変ピッチプロペラ(推力約9.5t)×1台

ヒーリングポンプ

ポンプ……………オイルモーター駆動横軸流
油圧駆動装置…エバラハイドロスタヒル型
(2,200m³/h×7.5m)×2台

搭載人員

乗組員	49名
旅客	1等寝台室(4人部屋×5) 20名
	1等椅子席(指定席) 96名
	1等椅子席(自由席) 120名
	1等座席 94名
	1等客合計 330名
	2等椅子席 324名
	2等座席 546名
	2等客合計 870名
	旅客総合計 1,200名

旅客設備配置および特殊装置

本船は遊歩甲板室に1等客、船楼甲板室に2等客が配置され、船員区画は遊歩甲板、船楼甲板以下各甲板の一部を使用し、車両甲板は船首部の一部を除いて車両格納所となっている。以下写真を中心としてその代表的な設備を紹介する。

① 1等出入口広間(写真1)

本船の表玄関とも云えるところで、こゝは静かな落ち着いた雰囲気の主眼としてデザインされ、船名津軽丸に因んで津軽リングをテーマとして“リング園の子等”を装飾壁とし楽しい雰囲気を出した。この装飾は強化プラスチックの金色仕上げである。

② 寝台室(写真2)

本船の最上級の客室で5室より成り旅客は20名を収容することができる。各室はday spaceとbed spaceに分けられ、落ち着いた快適な場があたえられるようにカラースキームが留意されている。

③ 1等指定椅子席(写真3)および1等椅子席(写真4)

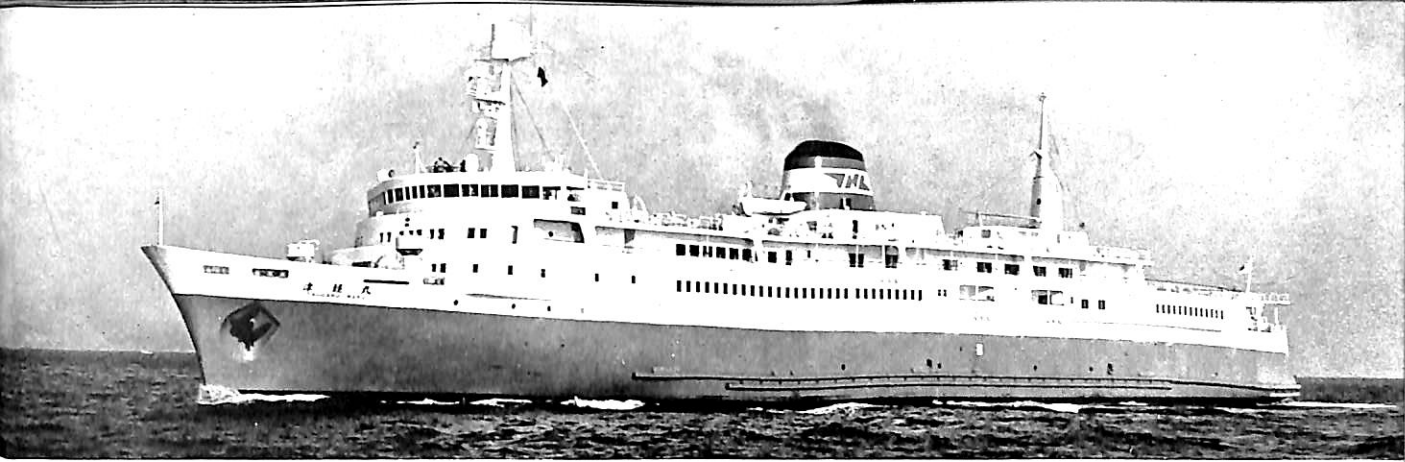
列車の延長という感じを避け、材料そのものにより機能装飾を行ない、室内の雰囲気を暖かい感じにまとめている。リクライニングシートや荷物棚等、機能を十分に研究した構造と配置となっている。

④ 1等座席(写真5)および1等婦人席(写真6)

明るい清潔な和室にまとめ、開放された雰囲気にしてある。

⑤ 2等椅子席(写真7)

車両甲板の真上にあり、展望を兼ねた明るい室である。



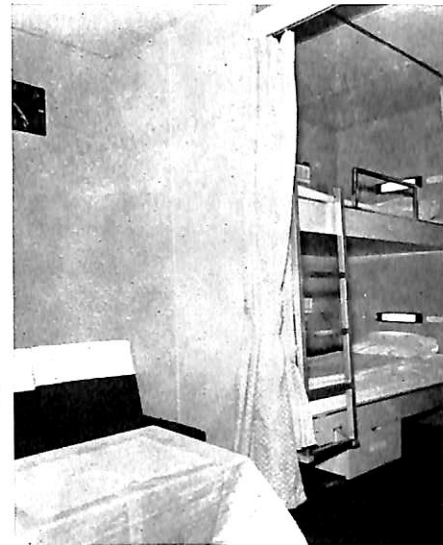
青函連絡船 津 軽 丸 日本国有鉄道
TSUGARU MARU

浦賀重工業株式会社
浦賀造船工場建造

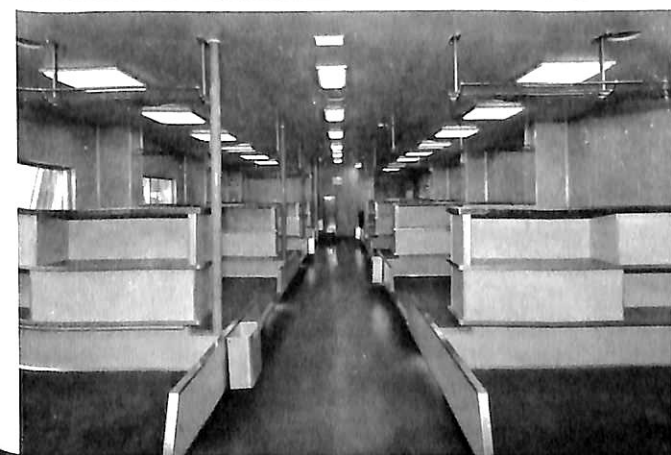
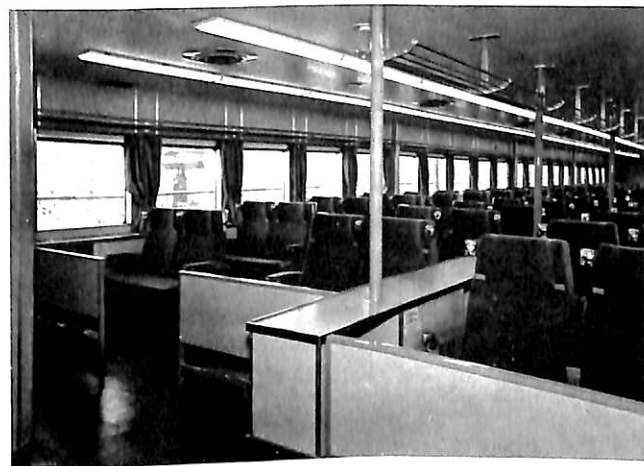
(本文と対照のこと)

① 1等出入口広間
(写真1)

② 寝台室
(写真2)



③ 1等椅子席(写真4)
1等指定椅子席(写真3)



④ 1等婦人席(写真6)
1等座席(写真5)

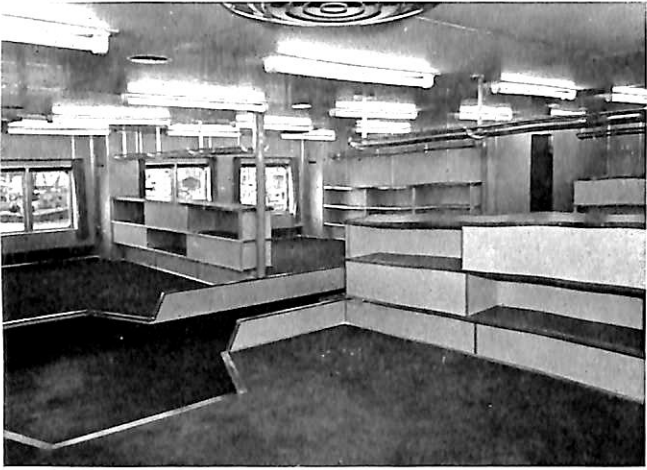




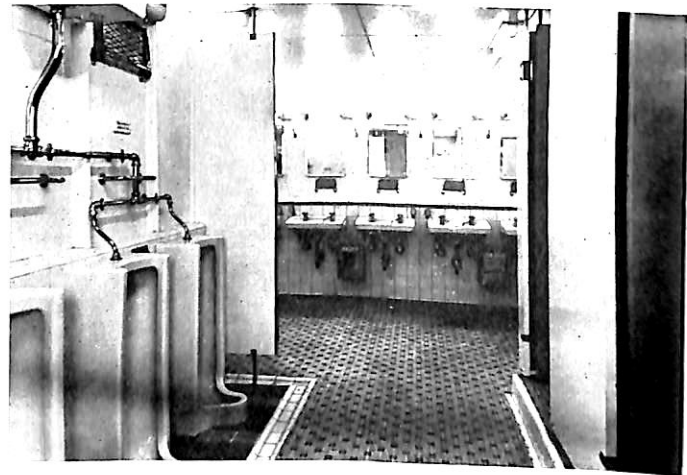
⑤ 2等椅子席
(写真7)



⑨ 階段 (写真11)



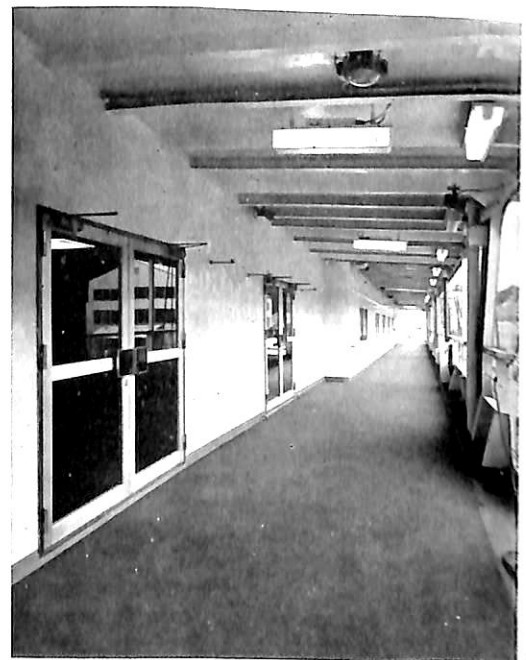
⑥ 2等座席
(写真8)



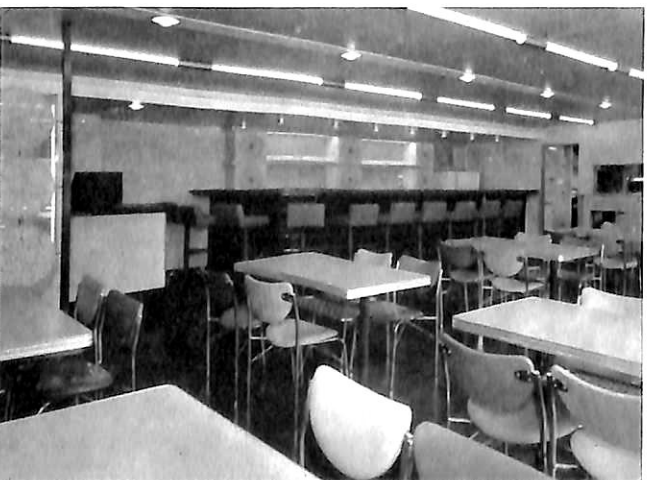
⑩ 洗面所 (写真12)



⑦ 2等出入口
広間
(写真9)



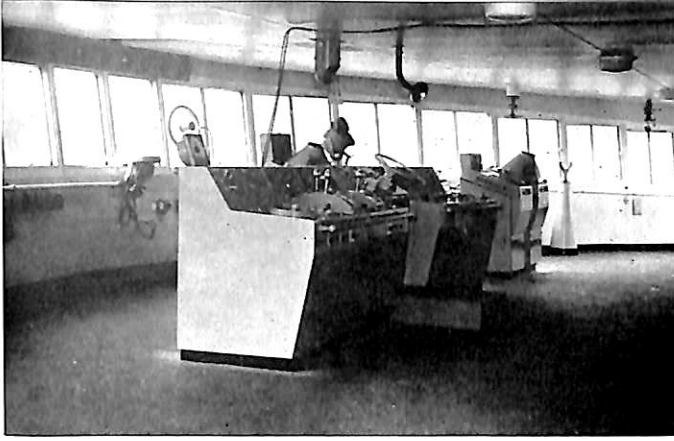
⑪ 遊歩甲板舷側通路 (写真13)



⑧ 食堂
(写真10)

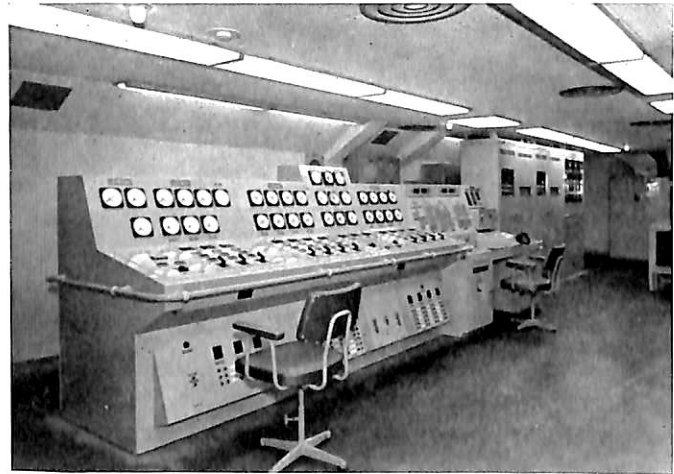
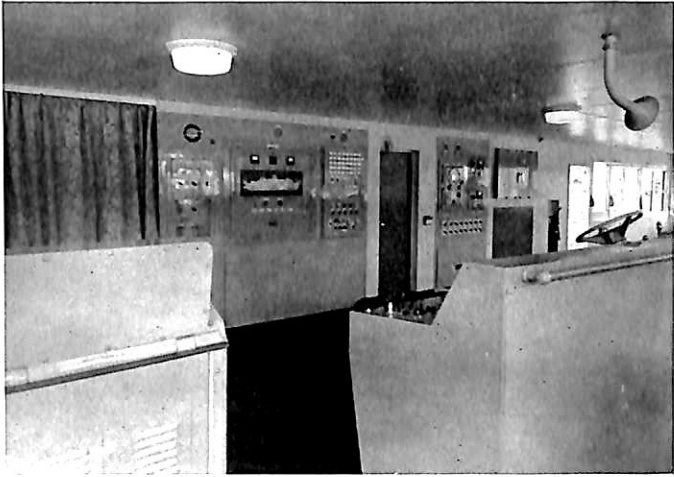
津 軽 丸

浦賀重工業株式会社建造



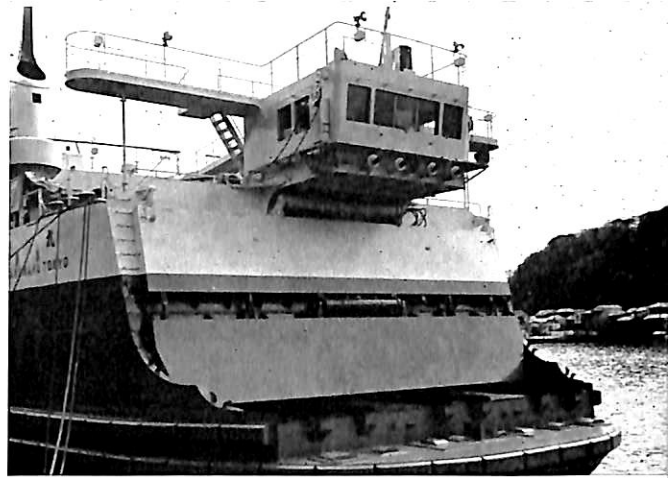
↑⑫ 操舵室 (写真14)

↓⑬ 航海記録装置 (写真15)

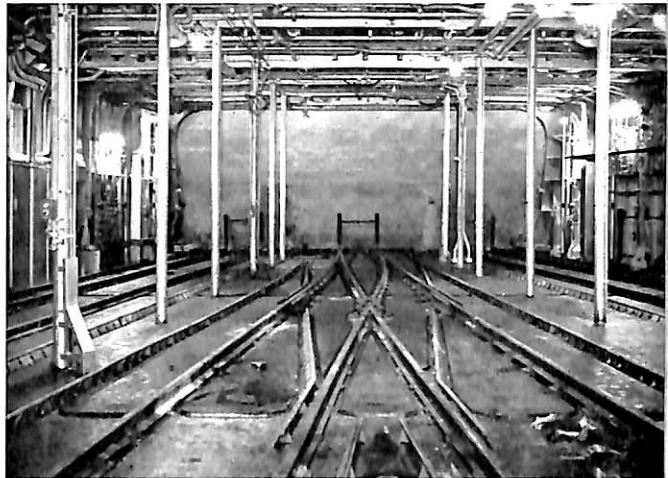


↑⑭ 総括制御室 (写真16)

↓⑮ 車両格納庫 (写真17)



⑯ 船尾扉の外観 (閉鎖状態)
(写真18)

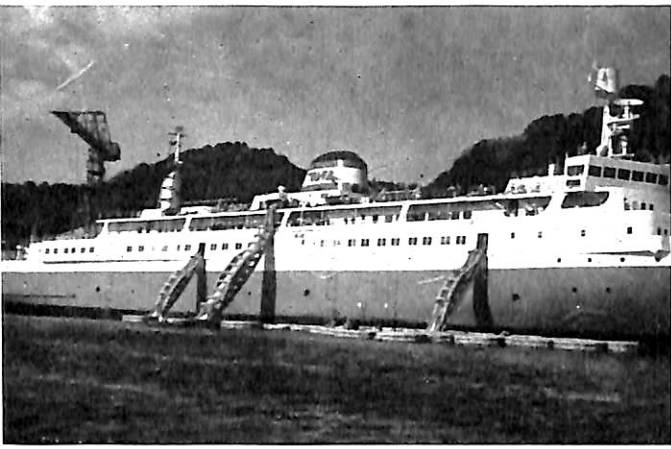


⑰ 船尾扉の閉鎖状態 (車両格納所内より見た所)
(写真19)

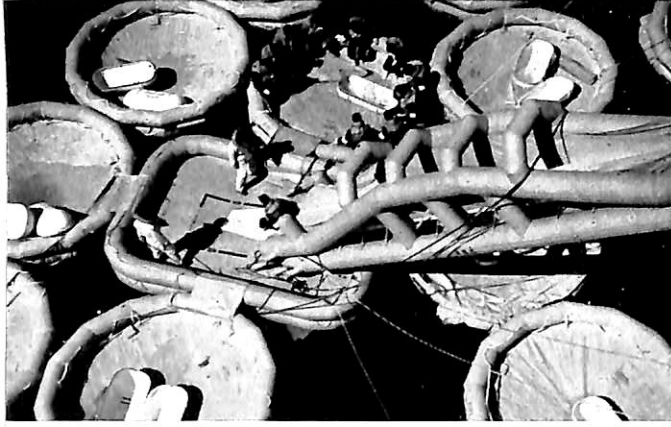


⑱ ヒーリング装置の一部 (ポンプ操縦室)
(写真20)

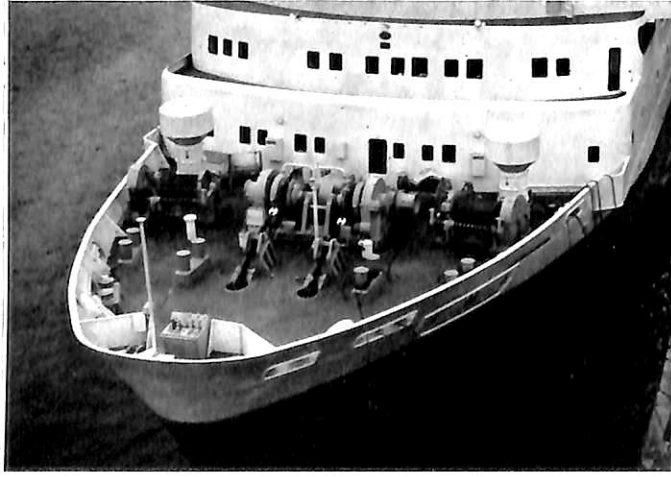
青函連絡船 津 軽 丸



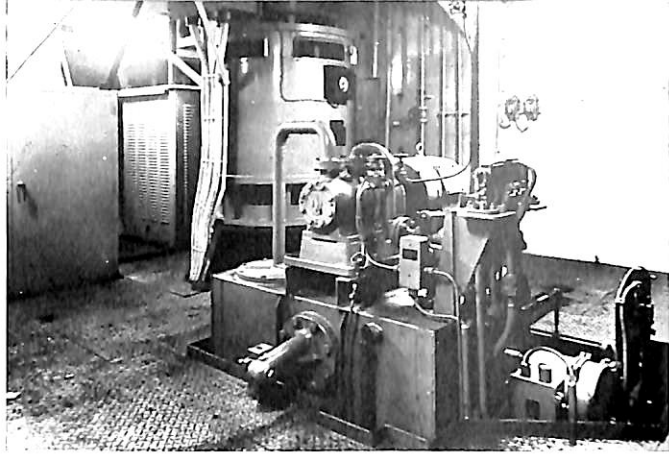
⑱ 右舷救命器具一斉投下状況
(写真21)



⑲ 10mシューターによる滑降テストと救命袋
(写真22)

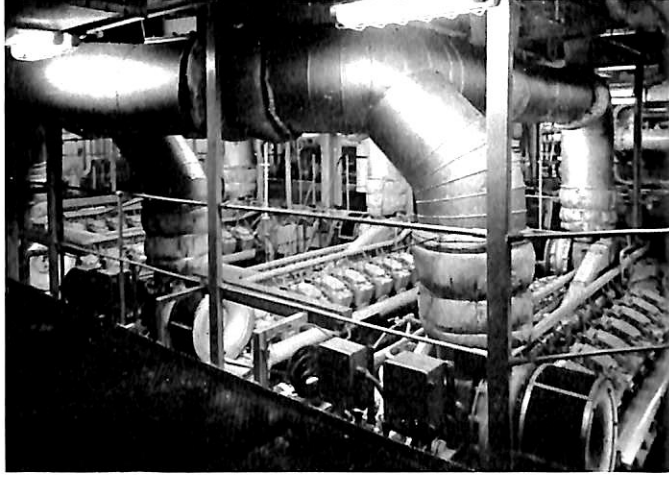
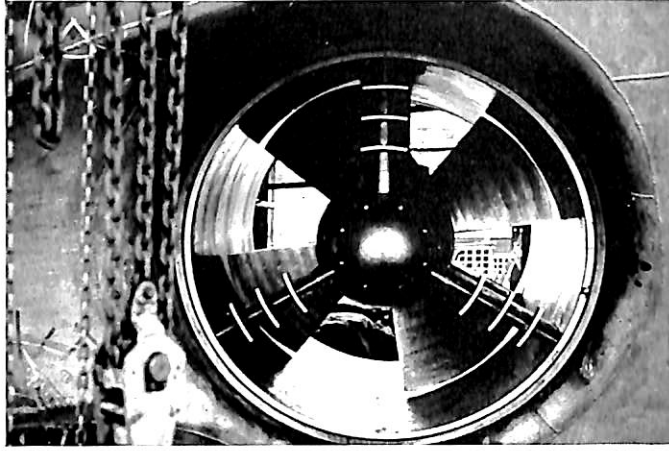


㉑ 船首の係船装置 (写真23)



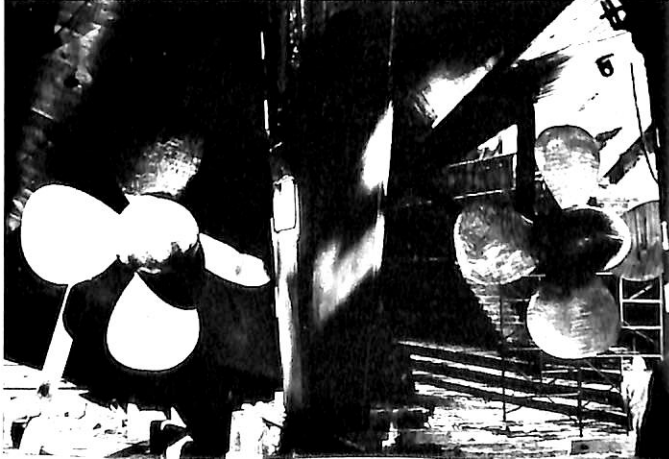
↑ ㉒ パウスタスター室
(写真24)

↓ ㉓ パウスタスター外観
(写真25)



↑ ㉔ 第1主機室の主機
(写真26)

↓ ㉕ 可変ピッチプロペラ
(写真27)



⑥ 2等座席(写真8)

機能装飾を行ない、明るい展望を兼ねた落ち着いた室である。婦人のための婦人席および更衣室も完備している。

⑦ 2等出入口広間(写真9)

各2等椅子席、座席へ通ずる船客用広間であり、さらに食堂への入口でもあって明るく簡潔にして、しかも広間としての落ち着いた雰囲気を目的としてデザインされている。装飾壁は北海道と東北地方の結びつきを強く表現すると共に、これを装飾的に扱って種々の材料および漆を生かしたクラフトの面白味をもって表わされている。

⑧ 食堂(写真10)

船客のための食堂で、50名収容できる。椅子席の部分とカウンター部分との2つの各々異なった食事方法と雰囲気を持った場所からできていて、明るくカラーフルなそして清潔感を主眼としたデザインが施されている。壁面の一部にはリングを抽象的にあつかったパターンを取入れ、線照明とスポットの組み合わせによる単純且つ明快な感じを出している。

⑨ 階段(写真11)

遊歩甲板乗船口より2等出入口広間に通ずるこの階段は、2等出入口広間に隣接する区画として落ち着いた雰囲気を持っている。ハンドレールは大人用小人用を二段に配する等、些細な注意がはらわれている。

⑩ 洗面所(写真12)

洗面所の生命である清潔性を基調として、次のような設備が施されている。即ち婦人洗面所には更衣室を設け婦人客の更衣を便利にし、洗面器下にカミタオル等のくず入を配し、ミラーランプには電気カミソリ用コンセントを設け、また洗面器、小便器等の上部には小型の網棚を設備する等、細かい点にも考慮がなされている。

⑪ 遊歩甲板舷側通路(写真13)

広々とした舷側の通路はプロムナードに最適である。

⑫ 操舵室(写真14)

両舷側まで通して広々とした操舵室内にはあらゆる角度から高度の自動化ないし遠隔操縦化が実施され、それらの諸装置がコンパクトに配置されている。また前面フロントの窓は逆傾斜式で直下の前部係船設備の見通しの便をはかっている。

⑬ 航海記録装置(操舵室内)(写真15)

⑭ 総括制御室(写真16)

主機関の遠隔操縦および補機類の操縦はすべてこの総括制御室より操縦され、またすべての機関室内諸装置の記録および指示、警報等も本室で管理される。

⑮ 車両格納所(写真17)

車両甲板4列の軌条が配置されていて約48両の貨車を積むことができる。貨車の積込に際しては連結、開錠およびヒーリング装置が自動的に且つ遠隔操縦されるように設備されている。

⑯ 船尾扉および ⑰ 開閉装置

本船の船尾扉はその開閉および締め付け、レールの跳上げ等の各装置にすべて油圧遠隔方式を採用している。

写真18は船尾扉の外観(閉鎖状態)。

写真19は船尾扉の閉鎖状態(車両格納所内より見た所)。

⑱ ヒーリング装置の一部(ポンプ操縦室)(写真20)

⑲⑳ 救命器具一斉投下装置

救命器具は次のものが装備されている。

膨脹式救命筏	乙種25人乗り	52組
膨脹式滑り台	14m(コンテナ入り)	2組
	10m(非常扉付)	4組
救命網梯子	16m長	6組
救命艇	6m 舷外棧付	2組

救命艇を除いて救命器具は手動による各個投下の他に、油圧装置による各舷ごとの一斉投下ができる。また一斉投下の際は同時に救命具照明灯が点灯する。救命設備中、特に新しい設備としては膨脹式滑り台がある。これは船主および関係官庁、造船所、外注メーカーのなみなみならぬ協力と研究の結果完成された世界でも珍しいものであって、今後の救命脱出装置の一つのエポックを画するものである。

写真21は右舷救命器具一斉投下による展開状況。中央が14mシューターで左右が10mシューター。中央部に網梯子が見える。

写真22は10mシューターでの滑降テスト中で、まわりに投下された救命筏の群を示している。

㉑ 船首の係船装置の一部(写真23)

㉒ パウラスター室(写真24)

出力625kWのパウラスター用原動機がこの室内に取付けられ、その操縦はすべて操舵室より遠隔制御される。

㉓ パウラスター外観(写真25)

㉔ 機関室内の一部(第1主機室)(写真26)

以上の他に本船における船内消防設備としては車両格納所に自動撒水消火装置、機関室には泡沫式消化装置、船内旅客室、船員室その他には電気式火災探知装置を設備している。また、ヒーリング装置、係船装置、パウラスター装置、可変ピッチプロペラ、主機関遠隔操縦装置および航海記録装置等の詳細説明については本誌39年1月号を参照されたい。

米材専用船“旭光丸”の特色

佐野安船渠で三光汽船向けに建造していた木材専用船旭光丸は昭和39年4月30日竣工引渡された。

木材専用船はこゝ数年間に急激に増加し、現在建造中のものを含めると50隻以上にも達するようになったが、これらはいずれも南洋材輸送を目的とするもので、米材用邦船として設計新造されたのは戦後では最初である。

本船の特色は次の通りである。

1. 重心を極度に低下して木材輸送に最も適当なる船型を採用した。この結果従来船内と船外の積付比率は3:1であったが、本船では2:1になった。
2. 貨物艙上部両舷にトップサイドタンクを設け、GMを450mmに確保した。
3. アフトエンジン型として中央部に広大な船艙を配列した。
4. 艙口は40尺物を縦に2列に並べられるだけの巾を取る。
5. ウインチプラットフォームを高くするとともに木材固定用のスタクションを備え、甲板積を確実にする。
6. 傾斜2脚マストを採用し甲板上をクリヤーにして荷役能率を向上さす。
7. 独立せる機関制御室(床面積 38m²)を設け、同室内に、(1)主機遠隔縦横スタンド、(2)主機・補機関係監視計器盤、(3)グラフィック・パネル、(4)主発電・給電盤を設け、主機の発停は機前で行なわず機側よりロッド伝達にて本室内にて取扱う。本船の自動化は大略次の通りである。
8. 温度制御

(1)主機燃料入口、(2)主機潤滑油入口、(3)主機ピストン冷却水入口、(4)主機シリンダ入口、(5)発電機冷却水



機装中の旭光丸

入口。

いままで温度調節には電磁弁が使用されているが、本船のシリンダ冷却水はシリンダ用清水冷却器海水出口に三方口モーター弁を設け、主機シリンダ入口温度を監視しながら制御室より遠隔操作される。弁開度指示計はセルシン方式で監視計器盤中に組み入れられている。

9. 燃料油関係

(1)清浄自動制御、(2)燃料油加温々度自動制御、(3)C重油サービスタンク用燃料の連続自動清浄、(4)燃料油移送ポンプ遠隔起動および自動停止、(5)A重油用サービスタンク自動停止、(6)C重油サービスタンクおよびC重油セトリングタンクの油温自動調節、(7)燃料油用直読積算型流量計を主機、補缶、発電機用各1ヶ装備。

なおC重油サービスタンクにはスイングパイプを入れ、常に上澄油が主機に送られる。

10. 潤滑油関係

(1)潤滑油自動清浄、(2)同清浄機入口温度調節、(3)潤滑油ポンプの遠隔発停。

11. 清水関係

(1)清水ポンプ自動発停、(2)主機冷却水膨脹タンク、清浄機作動水タンク、温水タンクの自動給水、(3)清水流量計を設け甲板部清水消費量計測。

12. 給水関係

(1)カスケードタンク自動給水、(2)温水タンク温度自動制御

13. 空気圧縮機

(1)主圧縮機 スタート遠隔操作、ストップ自動、(2)制御用空圧機 (36m³/h, 25kg/cm²) は自動発停、(3)主機起動空気遮断弁は遠隔操作。

以上が本船の概要であるが、33年11月に建造された同社の菊光丸 (GT 8,671, DW 13,223t, Lpp 138.00m × B 18.8m × D 11.85m, C₀0.735) は一般貨物船の場合積高352万B/M、昨年4月準木材専用船に改装後は387万B/Mであるが、同船より若干大きい本船 (C₀0.755) は540万B/M 積載可能である。また木材は荷役に時間を要し、米州各地では荷役費が著しく高額であるから迅速なる積み卸しに充分な考慮がなされた。この結果、積み高の激増と共に輸送総経費は低減し、専用船として所期の目的達成が期待される。

船舶用間仕切並びに内張材としてのパーティクルボードの特性と Solas 60年規格防火隔壁材について

日本ノボパン工業株式会社

藤 田 彰 介

1. はしがき

最近における輸出船の大量受注はわれわれ造船関連業者にとっては嬉しいことであると同時にわれわれ一層経営を合理化し、技術の向上を計り良品を低廉な価格で供給し、低コストの船舶が大量に輸出されること切に希うものである。造船用に使用される間仕切や壁面材には従来積層合板が使用されていたが、最近船価の引下げのためにパーティクルボードが次第に使用されるようになってきた。パーティクルボードという名称は木材業界に関係のない人々にとっては耳なれない言葉である。日本では戦後外国との技術提携によって紹介され、年々急速な発展を遂げ、最早木材の代替品としてではなく建築用、家具用として欠くことのできない商品としてその地位を持つようになった。しかしパーティクルボードはその製法や原料等によって商品名も異なり品質も異なるので以下パーティクルボードについて一般的な説明をすると共に、現在造船業界で一番問題となっている国際人命安全条約の規定による防火隔壁材についてふれたいと思う。

2. パーティクルボードの起源と定義

木材の不足は20世紀における世界的現象であることは既に一般識者の認めているところである。これに対処するため木材の有効利用の目的で、木材の小片に接着剤を加えて熱圧成形した板が試験的に1887年頃から製造されていたが、その企業化は1938年スイスにおいて初めて行なわれた。これらの板はその製法と使用原料によって欧米では chip board, shaving board, flake board, silver board 等の名称で呼ばれていたものを1957年のF.A.O.の会議において particle board という名称に統一することとなった。日本では当初は乾式硬質繊維板(または削片板)という名称で呼ばれていたが、日本工業規格でパーティクルボードという名称を採用しているので最近ではパーティクルボードという名称が一般名となっている。日本工業規格ではパーティクルボードの規格の適用範囲を「木材をおもな原料として接着剤をもって成形熱圧した比重0.4以上の板」としているし、その製造方法として「パーティクルボードの製造に用いる木材は適当な小片とし、十分に乾燥したのち、有機質の接着

剤を添加し熱圧して成板する」と規定している。

3. パーティクルボードの分類

パーティクルボードはその比重、構造、製法によって分類することができる。

(1) 比重による分類

- (i) 0.25~0.40 軽量パーティクルボード
- (ii) 0.40~0.80 中庸 "
- (iii) 0.80~1.20 硬質 "

(注) 軽量、硬質パーティクルボードは特殊のもので一般に市販されているものは中庸のものである。

(2) 構造による分類

単層：木片の状態が、板の表面、芯(中間層)と同じ状態のもの。

2層：木片の状態が板の表面、裏面とでは異なり、2層となっているもの。

3層：木片の状態が表面または裏面と芯とで異なり、3層となっているもの。

多層：木片の状態が異なり多層となっているもの。

(注) 多層と称するものは木片を撒布する場合に風選または機械によって小木片は遠くに大木片は近くに撒布し表面層から中心層に向うにしたがって、密から粗となる状態なるものを云うので単層の場合と3層の場合がある。

(3) 製法の分類

- ホモゲンホルツ法(欧米ではベア法)
- サンテックス法
- ノボパン法
- ベール法
- クライバーム法

以上は日本に技術導入された外国の製法であり、このほか外国には30種以上の各種の製法がある。このうちでノボパン法は日本で唯一の製法特許(表面強化繊維板 No. 241157)を持っている。また合板工場から生ずる単板屑を原料として単層の板をつくり、これの表面と裏面に単板を貼付したのものもある。

4. パーティクルボードの製造方法

パーティクルボードの製造は外国との技術提携と輸入機械によって始められ、その製法は木片の形状(厚、巾、長)、接着剤の使用量、撒布方法、熱圧の方式等に

よってそれぞれ異なり、品質に差ができてくる。いま一般的な多段式ホットプレスによる製造方法を概略説明すればつぎのとおりである。

(1) チップ(木片)の調整

丸太、製材屑、単板屑等を特殊な木工機械で、所定の厚または幅に切削し小片をつくる。削ったものをさらに碎木機にかけて碎く場合もある。削られたものは篩にかけて、dust(木片の細粉または樹皮粉)を取除くと共に、型状を揃える。大きいものはさらに碎木機にかけて碎くこともある。3層の場合は表裏層に使用する材料と中間層に使用する材料とが異なるので、それぞれ異なった機械で別の工程でチップを製造する。(木材を小片に切削することによって木材の方向性をなくしている)

(2) チップの乾燥

調整されたチップは乾燥機に入れ3%~5%まで乾燥される。ノボパン法の場合は両表層のチップの乾燥は25~30%位で木材の可塑性を大ならしめ、その表面に噴霧塗布される多量の樹脂分と共に平滑で堅い面ができる。

(3) 乾燥チップの膠付

乾燥されたチップは特殊な機械で尿素樹脂接着剤を噴霧塗布される。噴霧量は絶乾チップの重量に対し%で表わすが製法によってその量が異なる。

(4) 膠付チップの撒布

膠付チップはサイロに貯蔵された後撒布機によって敷板(cauls)の上に撒布される。撒布方法は製法によってそれぞれ異なるが、チップの形状と含水率が均一でない均一な撒布ができない。

(5) 熟 圧

敷板の上に所定の厚さに撒布されたチップは、常温の予備プレスで圧縮された後、ホットプレスに送りこまれ、厚さ別に異なった熟圧時間で処理成板される。ホットプレスの熱板の段数は5段から20段以上におよぶものがある。使用熱源は蒸気によるものと熱水によるものがあるが、熱水の方が熱容量が大であるので均一なプレスができる。撒布、予備プレス、ホットプレス(ローダー、アンローダーを含む)等の一連の機械は大量生産の場合には完全に自動化されている。

(6) 仕 上 げ

熟圧が終了した板は直ちにホットプレスから取出され、一定冷却時間をおいて所定の寸法に切断された後、ドラムサンダーによって両面または片面を研磨する。また研磨しないまま出荷されるものもある。

以上の各工程間にはそれぞれ貯蔵槽(Silo)があって原料の流れを調整することができる。Siloと次の工程間はコンペアーまたはダクトで連絡され、原料が移動され

るのでパーティクルボード工業は化学工業と同様設備工業といえることができる。

5. パーティクルボードの性質

パーティクルボードの性質は原料の種類、木片の形状、使用樹脂量、単層、2層、3層の別によって異なるが、その標準は日本工業規格A5308—61に示されている。

種類	比重	含水率	曲げ強さ kg/cm ²	剝離強度 kg/cm ²	木ネジ保持力 kg
200	0.4 以上	5%	200	2.0	40
150		~	150	1.5	30
100		13%	100	1.0	20

これらの性質の重要度は家具、建築等の用途によって多少異なるが、剝離強度が最も重要なものである。剝離強度は板の内部の各小片の結合の強弱を表わす尺度である。このほか弾力係数、表面剝離、吸水による厚さの膨脹率等はパーティクルボードの持つべき大切な性質である。3層のボードが最も優秀な性質をもっていることは一般の定説となっている。

また建築用資材としては断熱性、遮音性、難燃性が要求され、衝撃や摩擦に堪えることも必要な性質である。

パーティクルボードは木材の小片の集まりで、方向性がないことは合板より勝れているが、厚さの精確度と吸水による厚さの膨脹の点では合板に劣っているが、15mm以上となると合板よりもはるかに格安となるので厚物の合板の市場を喰いつつある。

船舶用のパーティクルボードの規格は未だ決定されていないが、日本工業規格種類200よりも品質のよいものが要求されるし、とくに吸水による厚みの膨脹率について規定の必要があろう。

6. パーティクルボードの規格

現在市販されているパーティクルボードの規格は各社の製品によって異なるが、厚さでは5~35mm、寸法では91×182, 91×200, 182×400, 152×242, 152×484, 121×242cm等の各種があるが、大板が得られることが一つの特長となっている。

7. 造船用としてのパーティクルボード

パーティクルボードが日本に紹介されてから既に10年余を経過しているが、一般的にパーティクルボードは芯材として使用すべきであると強調され、主として家具用に大部分使用されてきた。しかし最近建築材料として次第にその需要が増加しつつある。造船用としては既に10数年前よりノルウェー、デンマークをはじめ各国の造船所で船内の間仕切および内張用として広く使用の実績がある。わが国でも昭和35年に川崎重工(神戸)四国ドック(高松)にてノボパンが使用されて以来逐年使用が増えてきており、昭和38年にはいってからは各一流造船所

で本格的に使用される場合が多くなってきているので、以下造船用として一番使用実績の多いノボパンについて使用の利点と欠点について述べてみよう。

(A) ノボパン使用の利点

(1) 価格が安い。

25mm厚では「しな」ベニア合板に比して約40%安となる。

(2) 寸法が豊富である。

ノボパンの場合は原板の大きさが182×400cm (6×13.2尺) の大板で、これから各種サイズをcutするので各種のサイズが容易に得られる。とくに長さが242cm (8尺) 以上のものが無理なくとれる。但し121×242cm (4×8尺) 等の4尺巾のものはcut lossの関係で若干割高となるので、3尺幅のものが安価であり且つ3尺幅では一人で取扱うのに丁度よい大きさ並びに重さであるため作業が楽であり、漸次182×242cm (3×8尺) に変わりつつある。

(3) 狂いが少ない。

独特の3層構造(日本製法特許)になっており、狂いが少なく含水率は10%内外で安定している。狂いの原因となる吸水による厚さの膨脹については他社のパーティクルボードよりもはるかに勝れている。

(4) 遮音性、断熱性がよい。

ノボパンは中核層がポーラスであるので断熱性がよく、平滑であるので遮音性がよい。断熱性と遮音性を両方有する材料としてはノボパンは極めて勝れている。

25mm厚 透過損失 平均 25db

断熱性 $\lambda=0.064+0.000240$

(5) 納期が早く正確である。

造船用間仕切として歐洲の製品が時折輸入されることがあるが、発注から現品入手まで少なくとも4カ月以上かかるし、紅海、印度洋等の熱帯地方を航海してくるので、メラミン樹脂化粧板等をオーバーレイしたものは故障を生ずることがあったり、荷造不完全等によるクレームの発生があったりするが、直ちに取換えることができない不便がある。しかし国産品であれば納期が短く正確で且つマスプロ生産であるので、大量の注文に即刻応ずることができる。

(B) ノボパン使用の欠点とその対策

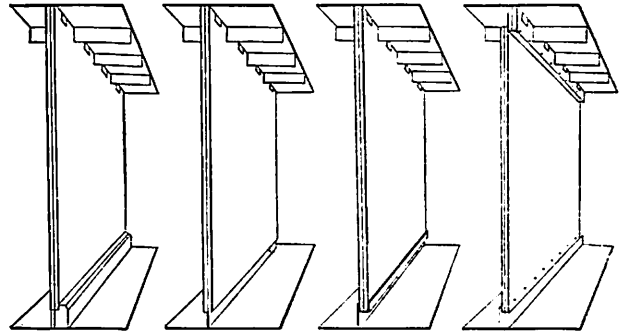
材質的には「しな」ベニア合板と比較すれば若干の欠点があるが、適切な使用方法をとることにより充分にこれを補うことができる。

(1) 耐水性が劣る。

吸水すれば厚みが膨脹する欠点があるが、他社のパーティクルボードに比較すれば耐水性が勝れている。この欠点を補う方法として、

- (a) 床面に直接にノボパンを接しないで巾木等を用いて床面より10~20cm程度上げて使用する。(第1図)

- (b) 特に水のかかる恐れのある部分はノボパンの木口部分にフェノールまたは尿素樹脂接着剤をハケ塗りする。



第 1 図

- (注) 耐水性の点では当初はいずれの造船所でも非常に懸念されたが、実際使用された結果では予想以上の好成績を納めているのが実情である。

(2) 木ネジ保持力が劣る。

合板よりも約10%内外木ネジの保持力が落ちるが、多少木ネジの径、または長さを大きくすることにより、実際使用面でなんら支障ないことが実証されている。

(3) 塗装に手間がかかる。

ペイント仕上げの場合、ノボパンはサンダー品を使用してもチップとチップとの間のピンホールや表面チップの多少の凹凸があらわれるので、現在使用されている造船所では下記の工程をふんでいる。

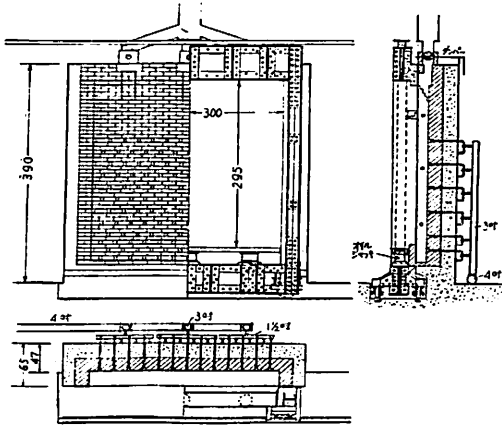
(i) オイルパテ へら付 1回~2回

(ii) マリンペイント 2回~3回

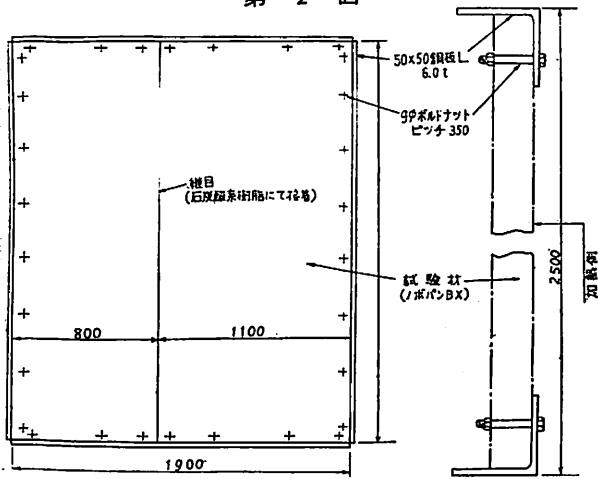
オイルパテによる目止がしな合板の場合よりも余分になるが、この工程をふんでもしな合板を使用するよりはるかにコストダウンとなる。なおラワン合板の場合はノボパン同様の下地処理を行なっている。

8. Solas 60年の防火隔壁材料としてのノボパン

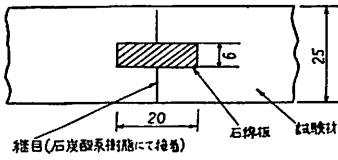
1960年5月(昭和35年5月)ロンドンにおいて1カ月間政府間海事協議機関(IMCO)主催による『海上における人命の安全のための国際条約』(International Conference on Safety of Life at Sea 1960) 即ち Solas 60年が採択されて、各国がそれぞれ批准したので近々条約が発効する模様であり、これに対応してわが国においても国内の法規の改訂を準備中である。B級防火隔壁材の取扱について Solas 60年と Solas 48年との違いは60年においては、4,000 吨以上の貨物船にも適用されることと、試験体の大きさが大きくなって表面積50平方呎(または4.65m²) 高さ8呎以上(または2.44m以上)と規定されたことである。加熱温度並びに裏面温度は略同様である。最近日本において受注した大部分の輸出船は船主



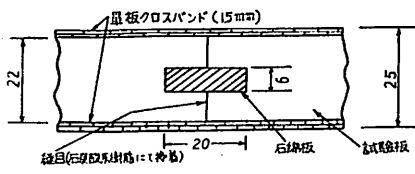
第 2 図



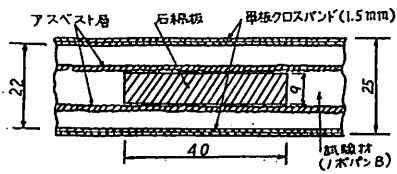
第 3 図



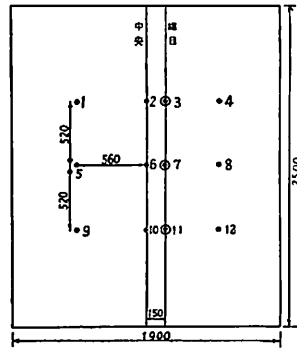
第 4 図



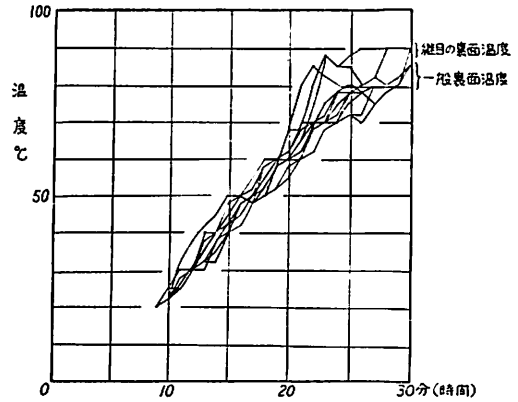
第 5 図



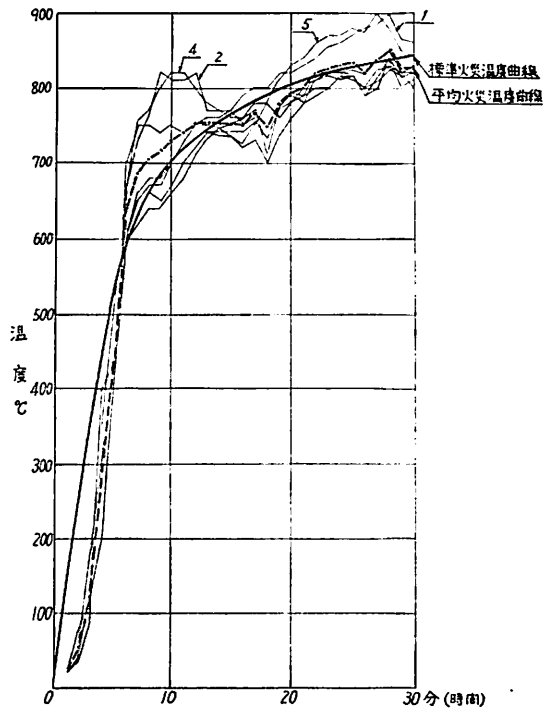
第 6 図



第 7 図



8 図 (裏面温度)



第 9 図 (加熱温度)

の要求によって Solas 60年が 発効前であるが、B級防火隔壁材を使用しなければならない実情である。

ノボパン“BX” A, “BX” AV, “B” AAV の3種はいずれも運輸省船舶技術研究所の試験に合格し、Solas 60年のB級防火隔壁材として認定された。今その防火テストの概略について説明すれば次のごとくである。

試験依頼者 日本ノボパン工業株式会社

試験体 A : ノボパン“BX” 25A 難燃処理品

B : ノボパン“BX” 25AV // 両面ベニヤ張

C : ノボパン“B” 25AAV アスベスト入
両面ベニヤ張

製造年月日 昭和38年12月～2月

試験年月日 昭和38年12月～3月

試験場所 建設省建築研究所

試験担当官 建設省建築研究所 森本技官, 小口技官
運輸省船舶技術研究所 小池技官, 金子技官

試験方法 Solas 60年による標準火災試験, 加熱炉は第2図, 加熱時間は30分で加熱試験温度は下記のとおりである。

経過時間(分)	5	10	15	20	25	30
加熱温度(°C)	540	705	760	795	820	843

試験体の構造

ノボパン“BX”並びに“B”の正面図(第3図)

A : ノボパン“BX” 25A の継手の構造(第4図)

B : // “BX” 25AV // (第5図)

C : // “B” 25AAV // (第6図)

試験の結果

裏面温度の測定位置第7図(各試験体とも共通)

裏面温度表(試験体はノボパン“BX” A) 第8図

加熱温度表(//) 第9図

試験結果の考察

試験体A : 6分45秒(表面着炎), 23分(継目下部に1mmの隙ができる) 28分(継目中央部より出る煙が多くなる) 30分(継目下方の隙は5mmとなった。継目中央部は薄く黒色化した。裏面に及ぶ孔, 防熱材の脱落, 火焰の通過, 裏面に及ぶ炭化は認められなかった。)

試験体B : 7分(表面着炎) 26分(継目下部に2mmの隙ができ煙が少し出はじめる) 30分(継目中央部の隙は1mm, 下部の隙は3mm。裏面に及ぶ孔, 防熱材の脱落, 火焰の通過裏面に及ぶ炭化は認められなかった。)

試験体C : 6分(表面着炎) 17分(中央継目5mm煙が出る) 23分(発煙量大となる, 裏面に火が廻らぬ) 27分(中央継目の隙7mmとなる) 30分(継目は中央部で7mm, 継目の中央部は薄く黒色化した。裏面に及ぶ孔, 防熱材の脱落, 火焰の通過, 裏面に及ぶ炭化は認められなかった。)

判定: 本試験の規定では(1)加熱後30分まで炎の通過を阻止しうること, (2)防熱性を有すること, (3)裏面温度の平均が250°F(139°C)以下であることの三つが合格の条件となっているが, 試験結果より検討するところの試験体(A, B, C)はいずれの点をも満足しているように思われるので1960年海上人命安全条約に規定されたB級防火仕切に該当する。(写真1試験体A(加熱時間30分後) 写真2試験体B(加熱時間30分後) 写真3試験体C(試験終了後の表面状態)。

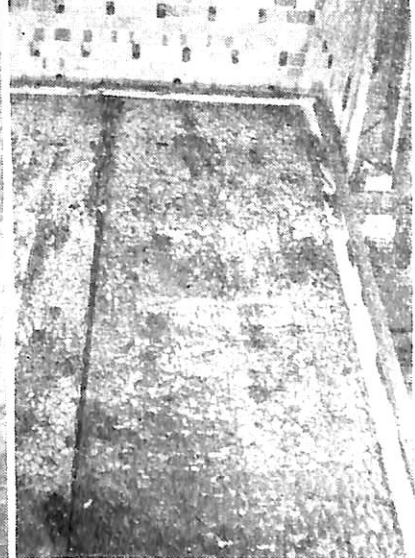
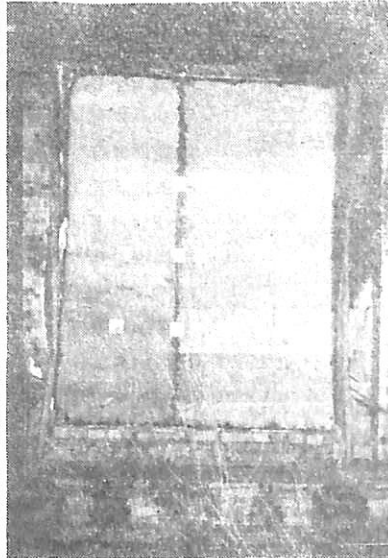
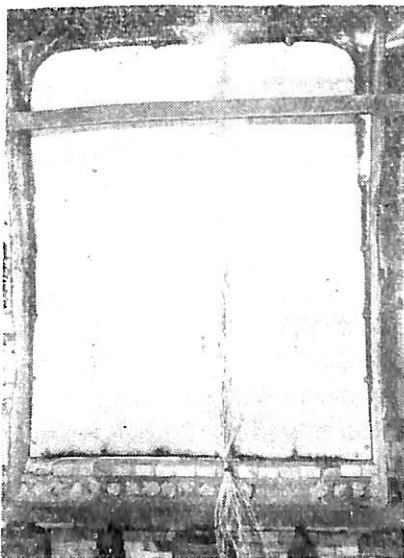


写真1 試験体A(加熱時間30分後)

写真2 試験体B(加熱時間30分後)

写真3 試験体C(試験終了後の表面状態)

自動係船装置 “MADROS” について

石川島播磨重工業株式会社・東京機械株式会社

1. 本装置の使用目的

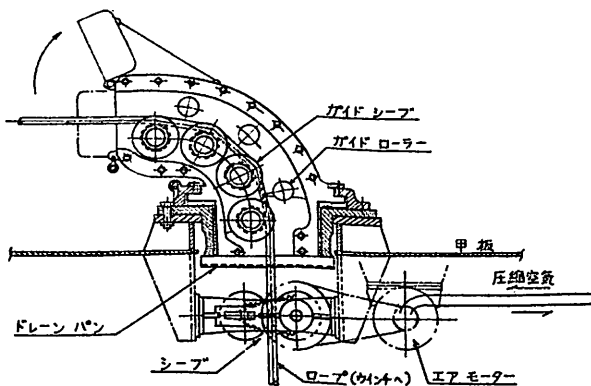
自動係船機械 “MADROS” は、船舶自動化による乗組員の人員削減対策の一つとして、係船作業時の人員削減を目的としたものである。即ち従来のムアリング・ウインチでは係船索を一定方向に巻き込むだけの作用しか行なうことができないので、現状では船の出入港時に索1本について2～3名が索さばきの作業を行ない、その結果係船作業は殆ど乗組員全員がフルに作業にかかりきりとなっている。

この傾向は船が大型化すればするほど係船索が大きくなってその本数も増すので、取扱いはますます厄介な問題となる。一方他の面で自動化が進んで折角乗組員の数を減らすことが可能であっても、係船作業時の所要人員の面からある限度以上削減することができないのが実情である。

自動係船機械 “MADROS” はこの困難な問題を解決するべく考案せられたもので、本機は任意の方向から索を巻き込むことができると同時に、自から索を送り出すこともでき、しかもこれらの操作をすべて1人で遠隔操作することができる。さらに本装置はそれ自体ブレーキ機械を有しているから、最早や本船の甲板上にはボラードを設置しておく必要がない。こうして “MADROS” は従来の方式とは全く違った新しい係船方式を生み出したわけである。(特許出願中)

2. 装置の概要

本装置は曝露甲板上に置かれるガイド・ヘッダーと甲



第1図 ガイド・ヘッダー断面図

板下に置かれる巻き取り機構(ウインチ)の2部分より構成されており、ガイド・ヘッダーは第1図に示すごとく内部に数個のガイド・シーブとローラーが固定されていて、これらの間を通った索はさらにその下部に設けられた1対の噛み合いシーブの間を通して甲板下に定置された巻き取りウインチのドラムに導かれる。噛み合いシーブはスプリングの力によって索に強く圧着せられた構造になっている。

ガイド・ヘッダーは曝露甲板上にボルト・ナットで強固に固着されるが、上部は270°の回転自由度があるので、係船索の方向によってこの範囲内では自由に回転できるようにになっている。内部のガイド・シーブとローラーの軸は、これらを結べばそれぞれが大きな円弧を描くように計画されているから、索がこれらの間を通る間に近似的に大きな曲率半径で索が90°曲げられることになり、索には無理な力がかからないように工夫されている。

甲板下に置かれるウインチは、従来使われてきた係船機械と特に目新しく変わった点はないが “MADROS” の場合には巻き取りドラムにはいる索のフリート・アングルが一般に従来よりずっと大きくなるからシフター付とされており、且つ甲板上から遠隔操作が可能のようにされている。従って使用目的によってはこのウインチをコンスタント・テンション・ウインチとすることも勿論可能であり、また汽動式、電動式、油圧式等任意の形式を選定することも可能である。

曝露甲板上的ガイド・ヘッダーを通った索は、噛み合いシーブの間を導かれた後固定シーブを介して甲板下の前記ウインチの巻き取りドラムに巻かれるが、完全にドラムに索を巻き込んでしまうと、次に索を送り出す時に再びガイド・ヘッダーの内部に索を通す操作を行なわなければならないから非常に厄介なことになる。そのため “MADROS” では、索は巻き込みの最終状態でもガイド・ヘッダーの内部に末端が残っているように工夫されている。一般に船舶の係船索では、その末端部分はアイ・スプライスされて岸壁のボラードに掛け易いようにされているので、この部分を完全にガイド・ヘッダー内に収納することは困難である。従って “MADROS” に使われる係船索では、その末端のアイの手前でロープソケットとデッドアイとのピン連結とされており、使用後はこの部分を切り離して水密蓋でガイド・ヘッダーの開

口部分を閉鎖するようにされている。こうして切り離れたアイの部分は、別途甲板倉庫等に格納されなければならないが、このことは一見人手がかかって不便なように思われるが、この作業は本船の入港前、出港後の充分時間的余裕のある時に行なえばよいので、さほど問題とはならないはずであり、また係船索では末端のアイの部分が通常最も傷みややすい部分であるから、この部分だけを手軽に取り替えることができることは甚だ便利なこととなる。

“MADROS”を送り出すときには、前記の噛み合いシーブが回転して、その間に索を噛み合いながら送り出すことになるが、巻き取りドラムに巻かれた索は、その巻き取りの段数によって半径の相違から、ドラム1回転当りの送り出し索長が変化してくるので、それに応じて噛み合いシーブの回転をコントロールしないとドラムとシーブとの間で索がたるんだり、また必要以上に強く張られてシーブが索の上をスリップしたりして不都合が生ずる。このために“MADROS”では前記の噛み合いシーブの駆動をエア・モータで行なうようにされている。エア・モータはその特性上計画値以上のロードが加わった時には回転が落ちるから係船索を繰り出す時にはウインチを駆動すると同時にエア・モータにエアを送れば索は常にある限度内でテンションを加えられてたるむことなく、また索と噛み合いシーブがスリップすることもない。こうしてウインチのドラムから索がほどけてゆくにつれて、エア・モータが回転し、索を次々と送り出す。

また係船索を巻込む時は、噛み合いシーブが逆回転しエア・モータは逆にコンプレッサの働きをする。この時にはエア・モータへの空気を管を切換えて駆動用の圧縮空気を止め、一方エア・モータの逆転によって生じた空気流を大気に開放するようになっているので、噛み合いシーブとエア・モータはなんら外力を受けることなく自由に回転する。

3. 操作方法

一例として“MADROS”が船首に設置せられている場合の係船作業を第2図について説明する。本船の入港前にあらかじめ使用するフェアリーダーと使用索を定めておき、図のごとく末端を引き出してフェアリーダーを通して舷側より垂らしておく。

本船がいよいよ入港して網取り船が舷側に来たとき、または直接もやい索発射銃でヒービングラインを陸上に投射して陸上と連絡がついたときにコントロール・スタンドを操作してウインチを逆転させてやると、前記したように噛み合いシーブが同時に作動して索を送り出してゆく。

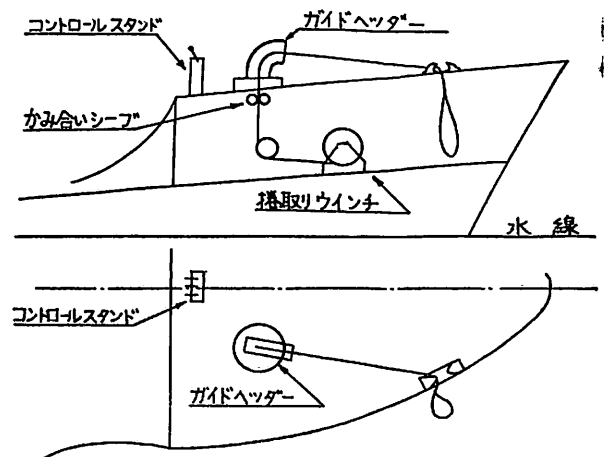
最初索の垂れ下がりが少ない時は多少甲板上に索が溜り易い傾向にあるかも知れないが、間もなく索はその自重によって次々と船外に自動的に送り出されてゆく。一方索端は岸壁からたぐり寄せられて遂に岸壁に達すると、本船側のコントロール・スタンドを操作してウインチならびに噛み合いシーブの運転を一旦中止する。その間に岸壁では所要のボラードに索端のアイの部分を掛けるから、岸壁の作業が終了したら再び船上でコントロール・スタンドを操作して今度はウインチを正の方向に回転させ索を巻き込むように運転する。かくして操作員は索の張り具合を見ながら適当な時にウインチを止め、ブレーキをかけるとこの索は作業終了となる。

離岸の場合もほぼ同じ操作でワンマンコントロールすることができる。

4. “MADROS”の特徴

本装置の特徴を列記すれば下記の通りである。

- (1) ワンマン・コントロールで船の係船作業を行なうことができるので大巾な人員の削減が可能である。
- (2) コントロール・スタンドの配置を工夫しておけば1人で次々と何台ものMADROSの操作ができるので係船作業の時間も大巾に短縮することができる。
- (3) 巻き取りドラムを甲板下に設置するのでウインチや索のいたみが少ない。
- (4) 鋼索繊維索のいずれでもよい。
(但し索径が変われば当然装置のサイズが変わる)
- (5) 索で最もいたみのはげしい末端部分を自由に取替えることができ、また繊維索の末端を鋼索にしておくこともできるので、経済的である。
- (6) ボラードを設置する必要がない。
- (7) ウインチはコンスタント・テンション・ウインチでもよく、また汽動式、電動式、油圧式等自由にえらぶことができる。
- (8) ガイド・ヘッダーは270°回転するので索の方向性が殆ど問題にならない。



第2図

— 技 術 短 信 —

三菱造船の鉾石運搬船用新係船装置

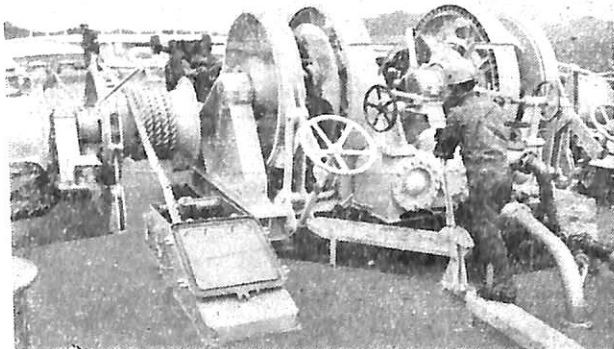
三菱造船では係船装置の自動化合理化を研究していたが、最近竣工した大同海運向鉾石運搬船ろんぐびいち丸(54,135DW)に新係船装置を採用して好成績をおさめた。この係船装置はホーサー(70φナイロン)による係船を主として考えられたもので、ホーサーリールを組み合わせて使用するのが特長である。

この装置に使用するモーターは三菱電機製、ウインドラス、ムアリングウインチおよびホーサーリールは油谷重工製で、ともに初期設計からこれらメーカーの協力を得て完成されたもので、特許申請中である。

概 要

本装置は主としてホーサー(繊維索)による係船装置で、ホーサー専用の係船ドラムに4~5巻きしてからホーサーリールに巻き取るもので、ボラードに巻き取る必要はない。またホーサーリールは甲板下に装備しているので、航海中にホーサーがぬれることなく、風浪から安全に保護される。

- (1) 係船ドラムの形状は索を急速にまき込み、繰り出す場合でも索が重なり合って索のまき込み繰り出しができなくなることはないように工夫した形状にしている。このドラムにはバンドブレーキとクラッチとが付いており、係船中はクラッチをはずしブレーキをしめておく。
- (2) ホーサーリールはナイロン 70φ×220m が十分まき込まれる大きさにし、またこのコントロールは1本のレバーでクラッチ着脱、ブレーキの掛けはずしおよび中立を自由にできる機構を採用している。
- (3) ホーサーリールの駆動には 巻線形電動機 (4.5kW)



第1図 ろんぐびいち丸に装備された新係船装置

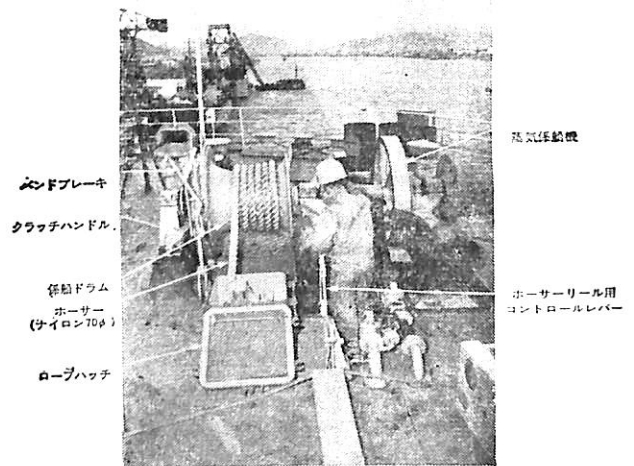
を採用している。これはリールに索をまき取る際だんだんと巻胴径が大きくなり、トルクが増大するし、リールのまき取り速度を係船ドラムのまき取り速度に追従させる必要があるので、この特性に合う電動機は巻線形が最適であるからである。

特 長

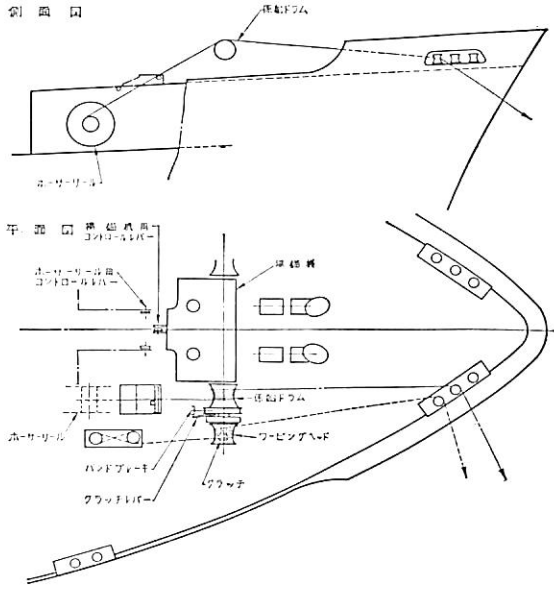
本装置の特長は特殊形状の係船ドラムとホーサーリールとを組合わせたところにある。張力自動調整式係船機のようにホーサーをまき取ってしまう方式では、鋼索の場合は支障はないが、ホーサー、特にナイロンなどの化学繊維では大きな力のかかった索をまき込む場合、食込み現象がおこり、索のまき込み繰り出しが困難となり、索を痛めることが多くなる。この欠点をなくすと同時にホーサーの格納のためにもホーサーリールを甲板下に格納する方法は理想的である。

また従来の係船のようにストッパーを取ってからボラードにまき取る大変危険な作業が省けるので、係船作業が安全となり、1人で容易に索のまき込み繰り出しおよびストッパーができる。また揚錨機および係船機は係船ドラムのほかにワーピングヘッドを持ち、これにもクラッチを付けて単独の運転が可能にしてある。このためまき込んだロープにストッパーを取り、ワーピングエンドからロープをはずしてボラードにかけかえる必要がないので非常に安全迅速に係船ができる。

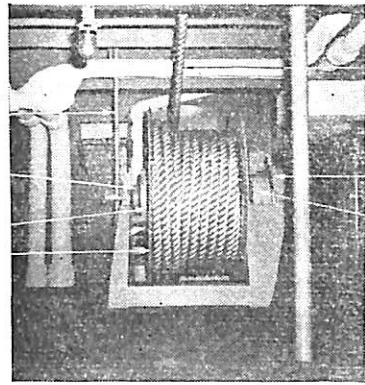
従来の係船装置では50,000トン級の船で船首、船尾と



第2図 船尾係船機



第3図 係船装置



第4図 ホーサーリール

も7名程度の作業員が必要であったが、本装置を採用すれば4名程度で作業可能で、計6名の減員となる。

なお三菱造船・広島造船所で建造中のパナマ国 C. F. Sharp 社貨物船 (12,400 DW) にも本装置が装備される。

三井造船ホバークラフト試作艇 RH-4

三井造船株式会社ではさきに英国ビッカースアームストロング社とホバークラフトの技術提携が認可されたが、同社では昨年初めから基礎研究を基に研究試作艇を独自の手で開発してきたが、本年5月末に完工の上、6月より陸上テストについて海上テストを行なうことに予定されている。

本ホバークラフトは RH-4 型と呼ばれ1人乗（運転者を含めて）で、オーソドックスなタイプで湖水、内海等の狭水路使用を目的とし、旋回性、保針性に十分考慮を払った。またフレキシブルスカートはつけていないが、実験目的が終了した後はスカートをつける。

また旋回性をよくするため両舷2カ所に水中に上下できるロッドを設けた。船底の船体中心に全長にわたりフレキシブルウォールを固着して左右舷への空気の流れを妨げて艇の傾きをなおし安定させる。また吹出す空気の出口でスポイラーにより局部的に空気をさえぎり艇のシフトや上下の調整をして安定を保つようにする。

船体は耐食アルミを使用し、一部

に紙またはアルミのコアを入れたアルミサンド式の材料も使用して重量の軽減をはかっている。

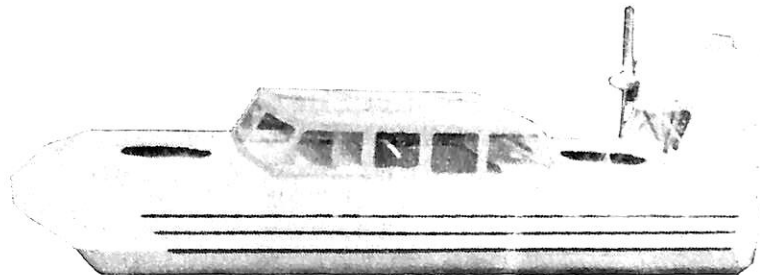
幅は陸上輸送するため若干狭くしてある。

実験には1/4縮尺模型によって運動性を実験した。

本艇の建造費は実験諸費共で約2,500万円、多数建造すれば2,000万円程度を目標としている。

本艇の要目は次の通りである。

全長 8.7m	全幅 3.2m	全高 2.5m
ペイロード 0.6t	全備重量 2.64t	最高速力 50kn
巡航速力 40kn	浮上ファン2基	推進プロペラ1基
機関 浮上用 250PS×1	推進用 145PS×1	
浮上高度 0.15m	航続距離 185km (100NM)	



三井造船ホバークラフト試作艇完成図

日本の船型学に望まれるものはなにか（その2）

東京大学工学部

乾 崇 夫

船と自動車

NK会長室の西側の窓からはBクラブというゴルフの練習場が眼下に見おろせる。ここは日本プロゴルフ協会の安田会長をはじめとして有名なプロゴルフ教師がいて、客のひとりひとりにツポにはまった手ほどきをしてくれるので知られている。筆者も阪大のT先生あたりからそそのかされて、当時すでにゴルフの虫となりおわり、その頃まだ健在だった東大検見川のコースに通うかわら、自分では判らない悪い癖を直して貰う目的で、このクラブにもときおり通っていた。たしか、はじめにここを紹介してくれたのは教室の同僚M助教授（当時）であり、また検見川の定連M氏（川崎重工）であったように記憶する。

この窓ごしから、赤坂のキレイどころかと思える若いご婦人客の肢体しなやかな練習ぶりをしばらく眺めながらの雑談のうちに、

「キミ、この世の中で一番進歩しないものは船と自動車だという説があるのを知っているか」と山県先生。

原子力は船にも縁があるから別としても、超音速ジェット機やエレクトロニクスなど、われわれ造船屋の外辺にはたしかにケンランたる技術革新のムードが一ぱい。これに輪をかけた感じが、ソ連のスプートニク1号打上げによる宇宙時代開幕の高調べであった。

たしかに、船と自動車とはいかにも地味な存在であって、その進歩の歴史は牛の歩みに近く、ときには全く停滞している観すらある。考えてみると、自動車は4つのクルマが道路上をコロガリながら走るもの、船はアルキメデスの原理を利用し静浮力によって水面上にその自重を支えているものである。これらの力学的制約がそのまま自動車工学や船舶工学のもつ地味な性格をつくり出しているとみてよからう。

自動車工学の分野はいざ知らず、船舶工学の、またその一部門たる船型学について、上記の力学的規制がどのようにその学問思想の上に作用してきたかを考えてみる。

船型学なり船型試験なりの根底をなしている思想や学問としての方法論が、元來地味な船舶工学のカラーに沿って、たんにその性格が地味である、というだけのことであれば、その進歩がおそいということを必要以上に心配したり卑下したりすることはないであろう。なぜならばそれが学問としての正道にのつかっている限り、努力し、時間さえかければ、いずれは正しい目標に到達す

るであろうことには間違いなからうからである。

しかし、万が一これまでの船型学が、学問としての、また研究方法論上での正道から少しでもはずれている面、欠けている面があったとした場合、これを是正する努力をしないで、ひたすら従来の道をこの道一筋と信じ込みヒタ走りに行ったとしたら、その結果はどういうことになるであろうか？ そのロスも過去のロスも含めておそらくはかり知れないものになるであろう。

さて前号でも触れた、雑誌「船舶」主催の座談会「試験水槽をめぐりて」（昭21.2.22）において、（理論と実験との遊離）という小見だしのもとに、船型学の本質をついた傾聴すべき意見がみられる。本来ならば一言一句対話体のままの原文でお伝えの方が細かいニュアンスも出てよいのであるが、それでは長くなるので、お話の要点をまとめた形で引用するとザッと次のようになる。（山県）——船の抵抗、推進に関する学問、つまり船舶の抵抗、推進に関する応用流体力学、を自分で勝手に船型学と名づけたものの、実をいうと、現状における船型学がはたして、本当の学問であるかどうか、自分自身非常に疑問に思っている。現在の船型学は試験水槽における多数の実験資料をただ整理してみただけの内容に過ぎない。いわば実験船型学であって理論船型学のバック・ボーンがあまりにも稀薄である。両者の結合がなく、実験のみ独走し、全体として考えると、船型学という学問が現在のはたしてあるのかどうか、大変疑問に思う。（山本）——（探鉱学を例に引いて）どうも近頃「学」という字が安易に使われる傾向があるようだ。船型学も現状では確かに「学」の資格に欠けるものがあると思う。ただ時代とともに、その内容は少しずつではあるが変わってきており、理論の発達も全くないではないと思う。これには航空学の影響も大きい。

（山県）——（造波抵抗理論を例に引いて）船の場合、水と空気との境界の現象を取扱うことになるので、航空の場合よりも理論構成も困難となり、数値を求める手数も余計かかる。そんなことで、いまのビッコの実験的船型学が、名実ともに学の名にふさわしい真の船型学になりおわるのは余程遠い将来のことで、本当のところ、現状から推してそういう将来の姿を予測すること自体が大変困難である。（やや悲観的観測、筆者註）

（元良）——その内容までは知らないが、造波抵抗についても最近外国ではいろいろな論文が出ているらしい。たとえそれがどんなに複雑な現象であっても、理論というものは段々に進歩してゆき、ついには役に立つ理論にま

で育ってゆくものと思う。(楽観的観測)
 (斯波)——外国の研究は理論と実際とが密着していて理論的研究が地についた感じ。決して実際から遊離していない。例のウィリアム・フルードにしても、自らその相似則を理論的に導いた上で、船型試験を創始したり、動揺方程式を解いた上で、ローリング・テストをやっている。ところが日本のやり方は、民間会社は実際面ばかり、大学では理論ばかり、とハッキリしていて両者の接触面が全くない。日本の造船協会の雑誌をみてもすぐわかる。恐らくそういう感じは誰でもなさるだろうと思う。ここに日本の弱点がある。今後はたしてどうなるか？

× × ×

以上のあとで、「試験所の使命と実際」、「三菱水槽の創設」、「大学と工場との連繫」といった話題が続き、そのあとで再び船型学の内容に関連した話が（水槽における実験方法の改善）という小見出しで出てくる。このはじめの部分を用いると次の通り。

(山県)——水槽試験を20年やって、一番の不満はこういうこと。すなわち、たんなる抵抗試験のみの時代から次は自航試験の併用というように水槽試験の技術面は進歩してきているが、どうもひとつ食い足りない。たとえば船の抵抗という問題を考えると、与えられた条件に対してある形の船を設計する。そして模型を造って水槽で引張ってみる。また他の形のものを作って引っぱってみる。こちらが抵抗が少ない。だからこちらの方を採用しよう、ただこれだけのこと。何故に抵抗が少なくなったかという根本的原因を突きとめることをしない。今後の水槽試験はこういう点にもう少し突込んで、流線観測・圧力分布測定など流体現象の details の観察に進む必要がある。

(山本)——同感。圧力分布の細かい測定が今後の決め手になるのではないか？

× × ×

以上、貴重な紙面を割いてまで、前記座談会記事の一部を引用したのも、ひとえに在来船型学の学問的構成の基盤がはなはだ脆弱であること、水槽試験の内容にも一考を要する面が多分に残されていることを、筆者の主観ではなく斯道の大先輩のご高説をかりて、これを客観化してみたかったに他ならない。

山県先生も指摘されているように、これまでの船型学は水槽試験のデータのたんなる集積にすぎない。この場合問題点は次の2点に絞られよう。

第1に実験計画の面で、いわゆる系統的模型試験なるものの本質が試行素誤法と同一であること。細かくみると母型そのものの選定法にまず難点があり、ついで系統模型を組立てるためのパラメーターの決定にも問題がある。両者とも設計上の便利さと過去の伝統のみに従っていて、目的とする流力的現象との間に必然的なつながりというものは棄にたくともみられない。

第2に実験方法の面である。これまでの船型試験は「力の計測」に終始しているため、あるひとつの船型の抵抗なり推進性能を確認する手段としては手取り早くて有効であるが、どうしてそういう結果が出たかを追求したくても、なにも答えてくれない。

これを要するに実験計画の面でも、実験計測の面でも理論がバックボーンになっていないために、盲人が闇夜を手探りで歩くのと大して変わらないことになる。山県先生がこの点に不満をもたれたことと、船型学の学という字に疑問をもたれたこととは立派だと思ふ。

ITTC は学会会議か？

上でみたようにこれまでの船型学と船型試験には、いつかはどうしても是正しなければいけない、学問として科学としての根本的な欠陥を内に蔵していることになる。

やや誇張して云えば、コペルニクスの転換が、いまの船型学にも船型試験にも必要とされると考えられるのである。

ところが大水槽、すなわち commercial test をその主務とするところでは船型試験が文字通り「試験」に終わっていて、「研究」の材料となっていないし、いつも時間に追われる結果、この本質的疑問を心の中にじっとあたたため育てて、これから新しいものをつかみとろうとするだけの心のゆとりもえられない。必然的に伝統へ追従し、「科学」を正視することを意識的にさけたがる。これが現在の ITTC の一部 influential people の態度とみた。(先日 Wageningen Tank で所長の van Lammeren と discussion してみたの感じも、1962年秋 New York の SNAME 年次総会で、Dr. Todd と discussion してみたの感じも、みな例外ではなかった。)

今年の2月はじめのこと、1966年 ITTC (Japan) 組織委員会に文部省からも委員を出して貰う件で、筆者は運輸省船舶局技術課長船橋敏三氏ならびに船舶技術研究所推進性能部長横尾幸一氏とともに文部省大学学術局学術課を訪れた。訪問の目的を達するまでにそれほど時間はかからなかったが、かといって全く問題がなかったかというそれはウソになる。

われわれが文部省に行ったり、学会会議の後援を依頼したりする根拠は、ITTC を「船舶の流体力学に関する国際学会会議」であると公称しているからである。ところが実は、ITTC そのものは1962年から63年にかけて N. P. L. の Silverleaf が各国大水槽と謀って、“Reorganization”——日本式にいうと改組案——なる働きかけがあった。これを要約すると、学問技術の進歩に伴ない ITTC が昔の水槽主任者会議の性格がうすれ、次第にもっと広い船舶流体力学会議になりかかってきた、これをふたたび範囲を絞って大水槽中心の、どちらかという basic な面よりも practical な面、例えば standardization

——船型試験の標準化——のごとき問題を主とした会議にしよう、というのである。

この運動と、船型学の現状にあきたらず、これを真の科学の正道に戻そうとするわれわれ大学人の考え方は根本的に相容れない。当然日本の大学各水槽関係者が、これに対してまず第一に反対の火の手をあげ、欧米諸大学にも呼びかけた。その反響は予想以上のものがあって、むしろ日本の大学関係者の作成した対案ではなまぬるい、もっともっと basic research を重視すべきだとの強い意見が多かった。昨年9月のロンドン会議(第10回)ではこの Reorganization に関する限り、大学人の主張はある程度通ったような、また見方によっては通らぬような、訳のわからぬ中途半端な形で終わり、われわれがもっとも重視した wave-making に関する新しい技術委員会の設立という具体的な懸案は Silverleaf の得意とする巧妙な舞台裏のカケヒキによってあえなく討死した。

以上の経過からも判るように、ITTC なるものはその大部分の性格が、いまでも決して学術会議ではないし、これをもっともっと学術会議たらしめようとする大学側の努力と、これに対する大水槽側からの圧力が渦をまいているのが現状だ。われわれから見ると大水槽側の主張は学問の進歩に逆行するものである。それが外国の大水槽だけならば、まだ話はわかるが、日本のなかにもこれに歩調を合わせようとする大水槽があることは筆者の立場からするととはなはだ不可解なことである。

このようなことが裏にありながら、目下 JTTC が中心となって進められている第11回1966 ITTC は、日本学術会議にも文部省にも、「これは学術会議です」と云ってその後援を依頼している。その申請書の作成にも実はいろいろな事情がある。

上記 Reorganization によって決められた ITTC の規約のうち、その目的・構成・その他のところで、ひとつひとつ問題が出てくるのだ。例えば目的ではその規約の文章をそのままの順序で書くと、

Aims :

- (a) The primary aim of ITTC is to stimulate progress in solving the technical problems which are of importance to towing tank superintendents who are regularly responsible for giving shipbuilders and ship-operators advice and information based on the results of experiments with ship models
- (b) The conference also aims at stimulating research in all fields in which a better knowledge of ship hydrodynamics is needed to improve model experiment methods, at recommending standard procedures for general use in carrying out ship model experiments, at formulating collective policy on matters of common interest, and at providing an effective organization for

the interchange of information on such matters.

となっている。ただし、上文中(a), (b)の段づけは説明の便宜上筆者の加えたもの。ここで(a)は primary aim であり、(b)は also で軽く受けている点にご注意ありたい。原文では(a)に大きなウエイトがおかれていることは誰がみてもあきらかであり、(b)は(a)を通す手段として止むをえず付け加えたサシミのツマである。そしてわれわれ大学人の依然としてもっとも不満に思うのも正にこの“差別待遇”的緩急順序のつけ方である。このままでは学術会議の看板をかけるわけにはゆかないことも明瞭である。そこで JTTC では一つの対策として(b)を最初にもってきて、そのあとに primary という形容詞を除いた(a)をくっつけて文部省や日本学術会議に提出したという次第である。

ところがである。それでも前記文部省のお役人から、「……サテ、これは……」と、ごく自然な形で質問が出たのである。「ITTC の名前から受ける感じも、上記条文から受ける感じも、どうも、はたしてこれが学術会議なのだろうか？」という、極めてもっともな質問なのである。そこで筆者らは ITTC の沿革を述べて、名称もその内容も多分に ITTC の前身たる国際水槽主任者会議のそれが残っているのは事実であること、しかし現状ではその昔のたんなる“船型試験業務当事者間の私的連絡機関”から、もっと広い“船舶流体力学の国際学術会議”的な性格に一步はいりかけたところであること、そして少なくとも日本としては、来るべき1966 ITTC をきっかけとして、将来とも ITTC をますますこの方向に引張るべく努力をしているのである旨を力説して、上記質問に答えたのであった。しかしこれはわれながら苦しい答弁であった。

心配されることは、国内の JTTC が未だにこの点本当に足まみが揃ったとはいえない現状にあることである。ITTC の悪い面、すなわち大水槽中心主義ともいべき思想が、すでにかなり根強く JTTC の中にも波及してきている。これは在来船型学の科学としての本質的欠陥を考えたとき、きわめて寒心にたえない現象といえよう。

Progress を stimulate するのはどこか?

前節で原文をかかげたついでに、ITTC-Reorganization の件につき、JTTC 内で議論したことにも一言触れておく。それは aims の冒頭(a)の一行目に出てくる to stimulate progress という句の解釈についてである。筆者は現在の船型学や船型試験の内蔵する欠陥を考えて、これからの本質的 progress はむしろ basic research を主務とする大学の水槽からもたらされる公算が大きいことを主張した。早い話が山城丸($C_b=0.56$ が欠点)における馬力節減は東大水槽というものがなかったら実現しなかったはずである。筆者は今年1月号の「船舶」や「船の科学」における NYK や三菱造船関係者に

よる諸寄稿をみて、数年前たかだか5%の馬力節減をあたかも鬼の首でも取ったかのようにPRしていたのはこの誰だったかと皮肉をいいたくなった。ここでひとつ断っておきたいのは上文のうち、東大水槽がなかったらと申上げていることであって、決して筆者自身とは申上げていない点である。三菱造船の方の筆になる山城丸の記事をみると、山城丸は長崎水槽と同造船設計部の見事なチーム・ワークによって生まれた成果とある。筆者はここで世の識者に訴えたい。金もない、人手も少ない、そして規模からいうと大水槽とはお話にならない大学の水槽でも、根性とチーム・ワークさえあればどんな大きな水槽にも負けないどころか、学問の本質からみてもっとも大きな仕事ができるのであることを。そして山城丸はNYKや三菱造船の人だけが、この世にもたらしたものではなくて、実はここ数年公私ともあらゆる不利な経済的条件下にもめげず、ひたすら“より学問らしい船型学”を目指して頑張ってきた東大水槽の若いドクターコースの人達やスタッフ、およびここで波形分析の実験技術的基礎を固めて、その後の東大水槽における研究発展に大きく貢献された高幣教授らの文字通り血と汗の結晶であることを。

ここでいまひとつの不満をブチまけておく。毎年秋の造船協会では、大相撲の千秋楽ではないが、いわゆる三賞の授賞という行事がある。問題の年度における水槽関係の授賞は、私の予期に反して2年連続日立技研関係者にきまった。ちょうどそれと期を同じくして、船型学上もっとも重要と信ずるより本質的な仕事が東大水槽でつみ重ねられ、発表されていたにもかかわらず。ここでも筆者は自分自身の授賞を願ってケチをつけているのではない。学会の論文審査なるものは、誰がみても公正厳格なものであるべきことを主張したいのであり、少なくとも他から公私混淆と誤解されるような採択はさげられねばならないと考えるからである。私は上記2年のうち、はじめの年の授賞はともかくとして、次の年については上記高幣教授の仕事の方が船型学の本質的貢献という点でははるかに大きく重要であったと考える。

(日本の船型学はこれでは駄目だ。もっと腹の大きい、私をはなれて公をみることのできる人物が出なければ駄目だ)という感じはその前後からもっていた。現実には、その後、小生の waveless form に関する内外特許申請の問題、とくに造工技術委員会との折衝を通して、ますますその感に拍車をかけることになってきた。

上記の学会賞授賞の件に関しては、その後にも船型学以外のハタケのかた(東大船舶教室の二、三の同僚)から義憤と同情の声を聞いた。東大水槽での成果を日本の造船界の代表学会である造船協会が正規の形で認めないというのは実に怪しからん、というのである。筆者はこの言あることを、東大水槽を中心として、新しい船型学の誕生のために身心ともに打込んでくれた前記高幣教授

以下多くの協力者諸氏のために書きとめておきたいと思う。

反逆の精神

前節でとうとう同じ船型学畑の先輩に噛みついた形になった。しかし、決して個人攻撃がこの小文の目的ではない。こういうと筆者の勝手な云い分ととられるかも知れないが、学問研究の上で、一番大切なことは“反逆の精神”であり、なにごとによらず、すでに定説化されたことでもまず疑ってみる新鮮な“自己”と“批判の眼”を失わないことである。Waveless form の発見も、あとから考えるとなんでもないようであるが、疑って、トコトンまで疑ってみることをしなかったら、その発見もなかったであろう。またそれと平行してはじめた、波形分析的船型試験法なるものも、いまでもこそ当り前のようになったが、いままでの試験水槽や船型試験という固定観念にしばられていたのでは、とてもできることではなかった。いってみれば試験水槽の生みの親ウイリアム・フルードという、水槽界における絶対の権威に対する“反逆の精神”が新しい船型試験法を生み出し、その結果船型学在来の固定観念を破った waveless concept もでたし、これが動機となって17次船の17,500PSが1年後の18次船には一挙に13,000PSにまで下がったのである。

この叛骨・反逆の精神こそは、設備の貧弱な大学の水槽にとってまず第一に要求される大切なポイントだ。そういう強い気持、ファイトがなくて、どうして本当の、船型学の歴史に残るような仕事ができようか。口にこそ誰もいわぬが、東大水槽の若い研究者たちのひとりひとりが、こういう気持で毎日を生活していることはここにはっきり申上げられるし、おそらくこれからもこの伝統は変わらないであろう。若い人は先輩に遠慮することなく、どしどしこれを追抜いて行かねばいけない。これは若い世代の義務でもあるのだ。反対に先輩は、いつまでも権威の座にすわっている気持を捨てるべきである。若い者にどしどし抜かれる自分を見て、むしろ(これでよし)とよるこぶのでなければ学界の長としての資格に欠けよう。学問の世界では長老に対する世俗的礼儀と、学問上のあらそいというものとは厳に区別されるべきである。もっとも筆者の場合には、真に学問らしいdiscussionを正々堂々としてくれる先輩には不幸にして一人もお眼にかからなかった。これはまことにさびしい気持のものだ。どのような立場にあっても、ことが学問の本質にふれる問題についてはどこまでも船型学研究者としての正々堂々の議論を期待したかった。

以上を要するに、学問の世界では創意をもっとも尊重する。その創意 originality たるや“反逆の精神”がなくては100年近くも続いている船型学の歴史に一泡二泡吹かせることのできようはずがない。ところが世間では

そういう逆の精神は(若いくせに生意気だ)の一言でやっつけられる。この(若いくせに)は造船界の場合タテのつながりが強いだけに、他の工学分野(たとえば機械、電気)に比して強いようだ。先日もそういう意見をM社のY氏からも聞いたし、小生の大学のクラスメートの某君からも(水槽委員会というところは馬鹿に年功序列の強いとこだなー)とアキレられたことがある。これからの造船界は自らの進歩を願うのであれば(若いくせに生意気だ)という言葉をまず慎しむべきであろう。また若い者は学問的には大いに“叛逆の精神”を発揮し、人間と人間の個人的接触では先輩に対する礼儀をわきまえるべきであろう。ムツカしいのは、先輩が権威の名をかりて、若い層のせつかくの業績に世俗的圧力を加えようとした場合だ。この場合有能な士ほど、“叛逆の精神”に燃えているから、その性情からして、いきおいそれまで堅持してきた(先輩への礼儀)を否応なしにカナグリ捨てる気持ちにさせられよう。この気持ちが昂じてくると人間の心と心との触れ合いの問題だけに、よほどのキツカケがえられない限り、両者の感情的違和感はおさまらないことになる。このような事態は幸にして未だきていないと信ずるが、万が一すでにきてしまっているのなら、これは筆者のケースで水槽界も造船界もこれを最後とし、今後こういふことのないように、というのが筆者の心からの願いである。この小文の意図もまさにここにあり、既往は問わず、今後わが水槽界、ひいては造船界が、こういう無駄なエネルギーを対人間関係に浪費することのないように望みたい。

英文月刊誌の山城丸の記事について

今年の正月、ある人から、国内発行の英文月刊誌“Japan Shipping & Shipbuilding, January 1964”を見せられ、掲載されている山城丸についての記事に驚き、かついきどおりを感じたことがある。この雑誌は日本の海運・造船界の力を海外にPRすることをその大切な使命としていることはあきらかであろう。この場合、編集者は、寄稿者の問題のとり上げ方によってはかなり慎重であってほしいし、一方寄稿者は、社内のPR誌に寄稿するような自己本位の立場より一歩進んで、日本全体を代表する公正厳格な心構えがなくてはなるまい。

ところが、同誌 p. 27 に載っている写真はどうかであろう。話を具体的にする意味で、問題の2枚の写真を第1図に掲げる。左上の写真は東大水槽で1960年5月 waveless state の可能性に関する理論的予測をはじめ水槽実験でたしかめるために行なった、いわば waveless model 第1号の相似模型(その後長崎水槽で追試した)が次の説明文とともに出ている。

Seen above is a 7-meter model of the cosine-type waveless shipform invented by Prof. Inui of Tokyo University. The unique appearance

of this model looks nothing like the conventional concept of a ship

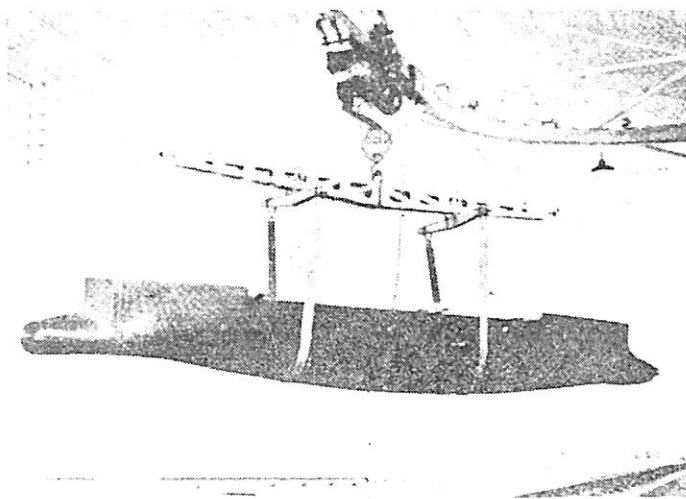
そして、右下の写真は山城丸の模型である。

そこで問題なのは、山城丸と第1号 model とを比較するやりかたであり、これが国内向けの社内PR誌ならともかくも、外国に対する日本の総力を示すための雑誌であるという点だ。1960年の最初の実験的検証から、この理論を実用船型に応用するために、どれだけの仕事か東大水槽を中心としてなされたかについては1961~1963の3年間にわたる造船協会論文集は勿論、1962年米国造船造機学会(SNAME)の論文集、あるいは造波抵抗理論シンポジウム(1963)報告にも詳細に報告されている。この辺の事情は当事者たちは当然ご承知のはずであろうし、発表される雑誌の性格から考えても、このような問題の取扱いについては十分慎重な態度でのぞまれ、誤解をまねかないような配慮が必要ではなかったかと思われる。

山城丸の開発には直接使用した模型数約40、間接のものを入れると約100とある。そしてNYKあたりもこの数の多いのもって“大へんな研究だ”としている。ところが、船型学の理想はたった1隻の模型で、そのものズバリと船主の要求する船型をきめるところにある。この辺の考え方、思想が、従来の船型学でははなはだ甘い。参考の意味で今年のはじめオランダの一流船主ロッテルダム・ロイドから筆者宛依頼があって、実際の計算・設計は三菱横浜造船所が担当した高速貨物船の結果を略記してみよう。この船は垂線間長150m、約20.0~20.5ノットの航海速力を持ち、在来のディーゼル主機8気筒を6気筒に減らして同じ速力を確保したい、というのが基本的要請であった。第2図の写真は原型(RL1)と横浜造船所の設計(RL2×K3)の比較である。第3~4図はそれぞれ満載(19.5ノット)と平均航海状態(20.5ノット)における両船型 wave pattern の比較、第5~6図は同じくこれらに対応する wave profile の比較、第7図は第5~6図より船側波形をトレースして重ねたものである。

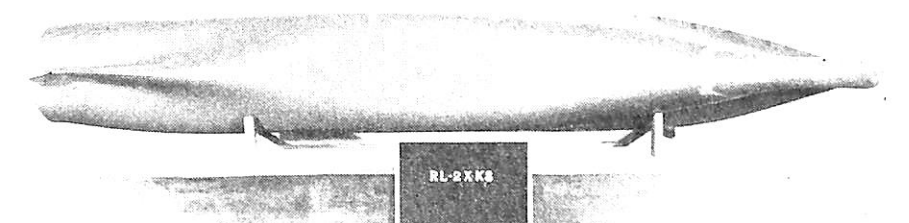
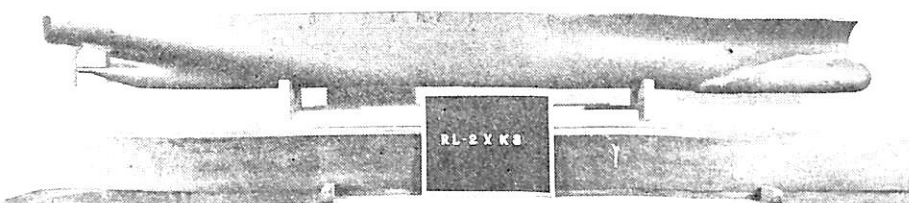
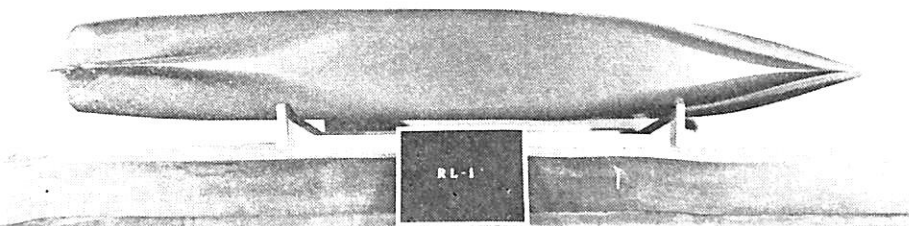
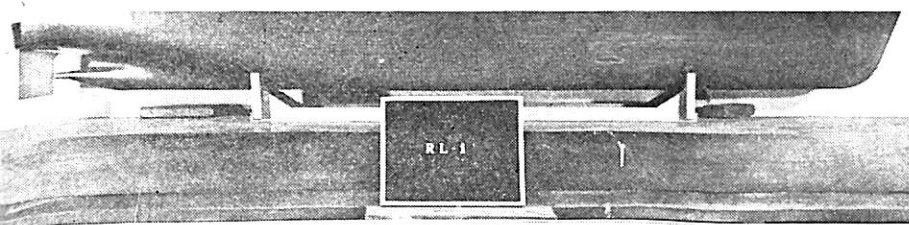
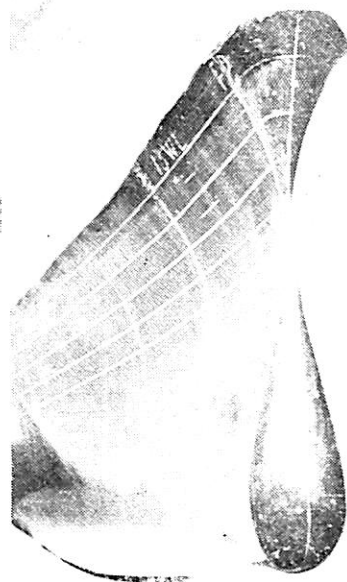
本模型は最近、船研6m模型により自航試験まで実施したが、満載20.5ノットにおいてEHPで19.4%、DHPで約28%の大巾の減少がもたらされたと聞いている。

ここで大切なことは、この馬力減少率の数字ではない。タツタ1隻でドン・ズバリ行くところに理論のよさがあるのであり、理論がこのように育ってきた根本には、水槽そのものの利用の仕方にも大きな革命がなされているということ。いわば舞台裏の裏方的カゲの努力があつてのことなのである。次回にはこの辺のところにも少し触れてこの小文の結びとしたい。(未完)

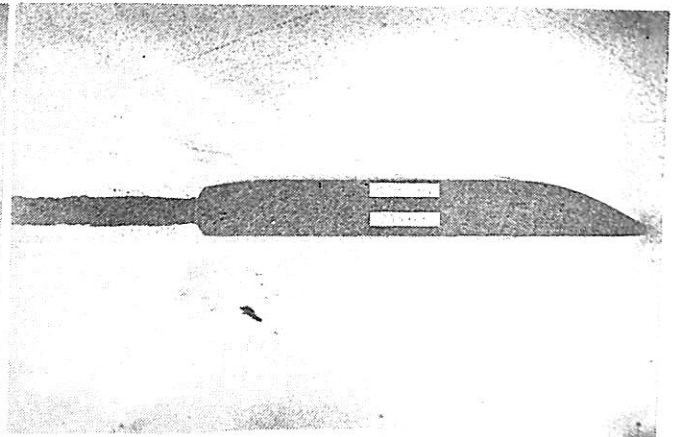
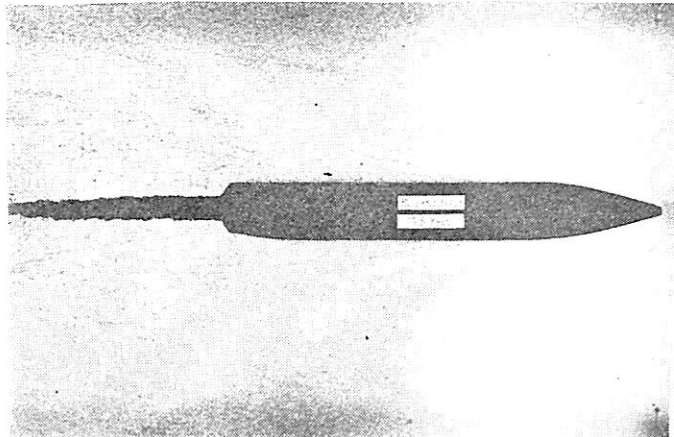
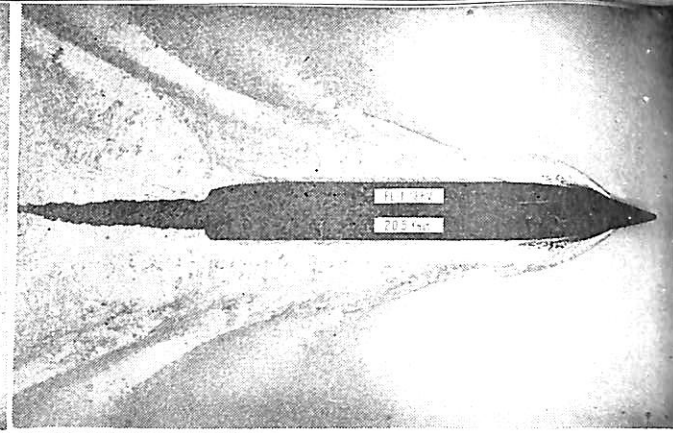
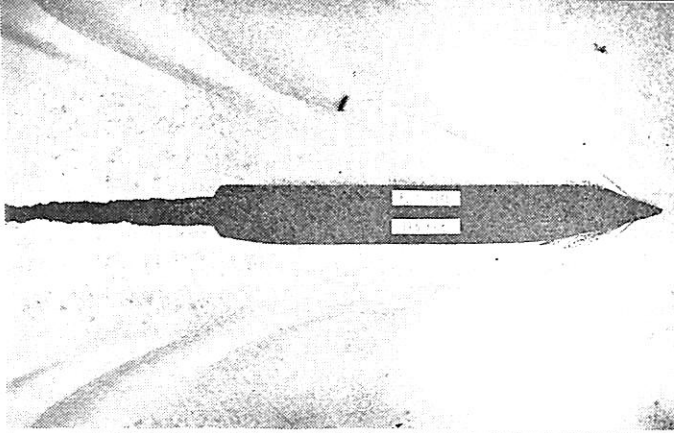


第1図

Japan Shipping & Shipbuilding,
Jan. 1964 p27
掲載写真

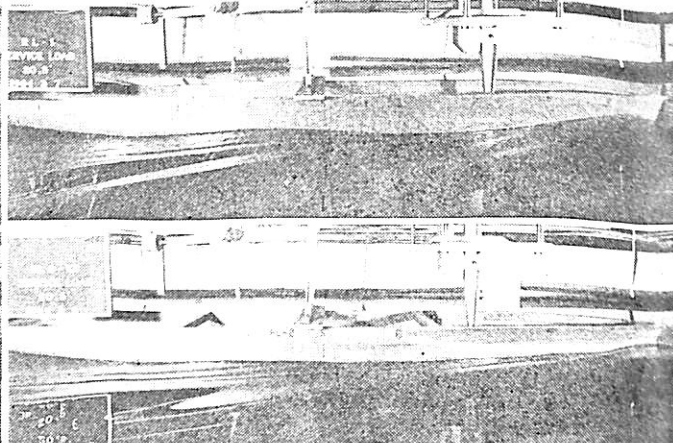
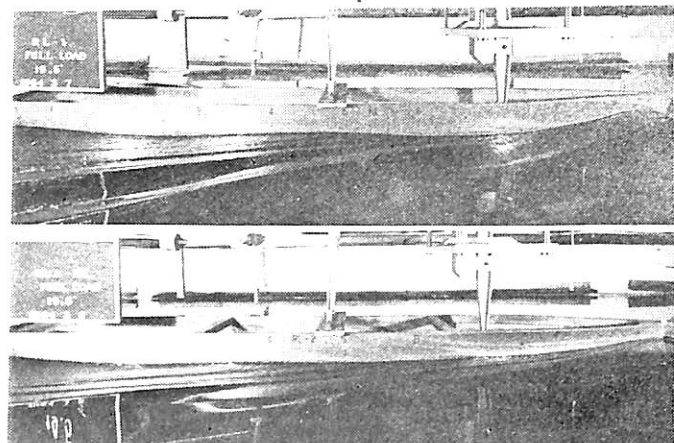


第2図
Models
(RL 1 & RL 2×K3)



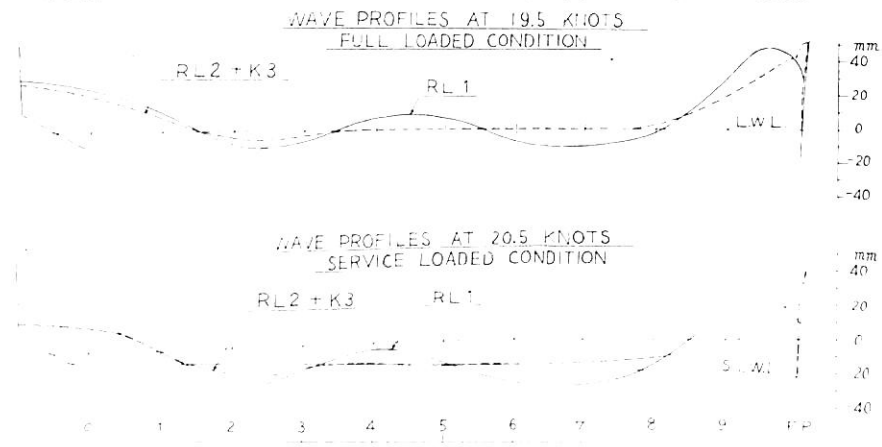
第3圖 Wave pattern (RL1 & RL2×K3) full load 19.5kn

第4圖 Wave pattern (同左) service load 20.5kn



第5圖 Wave profil (同上) full load 19.5kn

第6圖 Wave profil (同上) service load 20.5kn



第7圖
船側波型
曲線

「溶接による生産性の向上」に対する 反省と見解 (5)

松永 和介・寺井 清・上村 郁夫

第3章 技術改善に関する溶接工数の価値分析

1. はしがき

筆者らは第1章において船体接合技術の発展過程を明らかにして、この沿革は5コの時代段階に大別されることを述べ、また第2章においてとくに上記の各時代のうち、機力鉸鉸の第3の時代から溶接の前半期ともいべき第4の時代への移行過程の周辺状況をつまびらかにするとともに、溶接を船体建造時の生産性に真に適合せしめて活用するためには工数の点から現状はまだ不十分なものであって、これを解決するには今後の段階(第5の時代)にまつべきものが多いことを知った。すなわち筆者らがこのまわりくどいとも思われる迂遠な思索過程をとって結論したのは、接合工事に鉸鉸のかわりに溶接を使いさえすれば安く上がるといった安易なしかし案外根づよくはった考えかたを排除して、この溶接という近代的な接合法を真に生産性の見地から活用し、のばしていきたいと祈念するからにほかならない。

適例ではないかもしれないが、いま乗りものの速さを引用して上記の関係を説明してみると、たとえば飛行機は一般に汽車より速いと考えられているが、最近のごとく錯綜した道路事情では飛行場までの到達に時間の多くをさかれてしまい、結局東海道新幹線のような弾丸列車ができることの方が早くなること事態にもなる。飛行機というものはうんと遠距離を飛ばばもはや他のいかなるものにも比較追従を許さなくなるが、中距離の場合には以上の一見常識に反するような現象がおこるのである。溶接も専用装置をもって多量生産工程に適用すれば威力を発揮するが、造船のような小量生産にあってしかもその大部分を手作業であるところの手溶接でまかなっているものには、たとえ高効率なサブマージドアーク自動溶接(以下単にサブマージ法または自動溶接と記す)などを併用してもその活用範囲が一部(延尺で全体の10%以内の程度)にとどまるため、これを経済性見地から鉸鉸にくらべた場合上記の飛行機と汽車の例に似かよった結果がもたらされるのである。

くりかえすならば溶接が技術的にはいかにすぐれていても、経済性見地からこれを見る場合真に活用されているとはいえず、したがって現時点では鉸鉸にくらべ

だまだ劣っている点の多いということ、そしてこの短所をカバーするのに現在ではブロック建造法とこれに付随して上記のサブマージ法などの施工法を採用して解決策としているが、これで十分満足すべき効果が得られるわけではなく、かつ同時にこれがかならずしも溶接による生産性を高める唯一法ではないこと、したがって今後生産性の向上をねらって溶接工数をさらに節減するにはこの点のみにかたよらない抜本的対策が必要なことを痛感するからである。もちろん筆者らは従来行なわれてきたブロック建造の効果を認めないのでは決してない。ただブロック建造の効果に頼って溶接施工を工夫するにもある程度限度があるから、今後の工数節減法もこの面に頼るのみでなく他の各種の点にも配慮し、かつ関心をもってゆかねばならないということを筆者らは強調するのである。これらの要素間には後述するごとく利害相反する関係のものは少なく、いずれのものをとり入れても損はないのであるから、これらについてわれわれは合理的な判断を行なっていずれを早期に採択すべきかを決定する必要がある。

本章に述べる溶接アーク時間を用いた価値分析(Value Analysis)は上記の立場から検討されたものであるが、これらのなかには実施にあっては施工法の見地からさらに多くの問題をもたらすものもあろう。したがってこれらの問題をのこして筆者らはこのままこれにより潜越にも今後の船体の溶接工事のありかたを示そうというのではない。ただ従来個々に行なわれた各種の技術改善を経済性見地からとりまとめることは、今後の造船の溶接技術の改善がいかに行なわれるべきかを整理する手段の一助になろうし、またこれにより従来もしばしば述べてきた第5の時代のありかたを指向することにもなるうと考えたからにすぎない。

以下に本章の章題について語り、「溶接による生産性の向上」に対する見解としたい。

2. 溶接工数について

溶接施工法というものは溶接冶金、アーク現象の理論的解明や機器類の改良とともに日進月歩の速度で改善されていく。そしてその結果これらの過程にあって同じ部

材、継手を接合するのに多種多様な施工法が共存することになり、これから特定のものを確立するには実用化にあたっての難易や、これに要する設備ならびに消耗資材費、あるいはまたこれらに要する個々の工数など各種の条件が総合的な見地から判断されなければならない。

なかでも工数については従来指摘してきたごとく、造船の溶接にあってはこれが生産性を左右する主要な因子であり、かつさらに昨今の労働力の不足ならびに最近の賃金ベースのいちじるしい上昇に刺激された点もあって現在ではとくにこれに重点がおかれて考えられる。

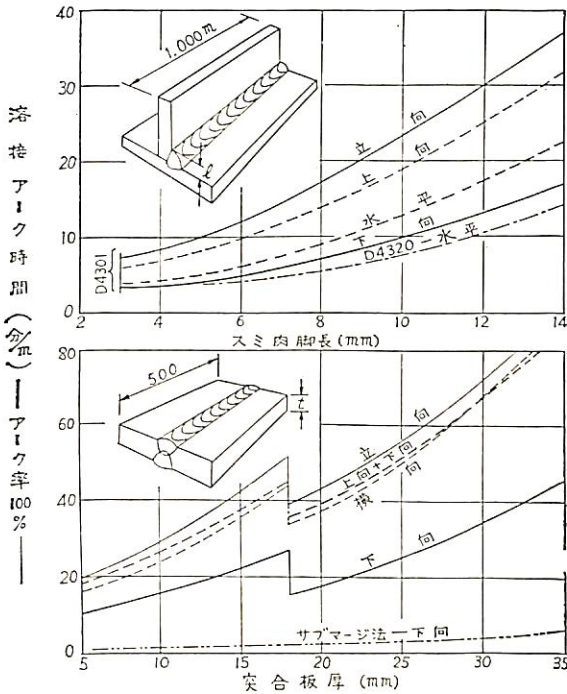
技術改善において工数、設備、資材の各点の費用がともに低減する場合にはもちろん問題はないが、多くの場合工数の低減には設備および資材の費用の増加をともなうであろう。したがってこの場合には設備費その他の増加分を算出して工費の増減と比較しなければならないが、前者はとときともに低下するにひきかえ、後者の工費は年をおって増大するべき性質のものであるから、現在両者の差が前者にいちじるしい不利をもたらさぬかぎり、上記の理由にもとづいて工数低減を優先させるべきであろう。以下に工数の関係を扱うが、もしこれらの損益計算が微少差をもつようなときは別として、その他では一般に工数のみをと上げて審議していきたいと考える。

さて、以上述べたことがらから当然まず船体の溶接工数というものを明白にすることが必要となるが、これを求めるにあたってわれわれはいま2つの問題点に逢着する。すなわち1つには溶接工数というものが従来の実績に頼ったような経験的な時間の量的表示ではなくて、正確な工事量にもとづく厳密に科学的に計算されるものでなくてはならないということである。つぎに他の1つの問題点はたとえこのように科学的に工数が計算されても、溶接施工法というのは時代とともに変化しているのであるから、かりにいま単に“現状”といってもそれがどの時点においての話であるかを指定する必要がある、この関係を明らかにしておかなければ、われわれはいったいどこを原点にして話を進めてよいかわからなくなるといふことである。たとえば自動溶接を採用しているといっても、これが地上のみか、あるいはまた船台上を含めての話かたがいの“現状”が異なってくるから、これらについては静的にある1時期のみをながめず、時代による工数の推移を流動的に知る必要、すなわち溶接工数と時代との相関性を知る必要がある。

以上の2点は本資料のごとく今後の溶接工数の節減方法のありかたを議論するような場合には、とくに厳密に考えてとり上げなければならない。

(1) 溶接工事量と溶接アーク時間

溶接工事量を評価する場合、ふつう船体にあってはまず溶接長（あるいは継手長）が示され、さらにこれから時間あたりの能率資料にもとづいて配員その他の計画が行なわれる。この場合の示すように工事は溶接長であることが一般には多い。しかし溶接長といってもその継手にはスミ肉と突合せの2種類があり、さらに前者は脚長あるいはのど厚、また後者は使用鋼材の板厚により溶接能率はいちじるしく変化し、かつこれらはいずれもいうまでもなく溶接時の姿勢、溶接法、使用溶接棒の種類と心線径、溶接条件、開先の状態などのいかににより大きく左右される。しかも船体の溶接長はDW10,000ton級の船で10万m、DW30,000ton級の船で20万mを超えるぼう大なものであるため、以上のような諸種の条件が十分わかっているとはいっても、これをいちいち正確にまとめることの煩雑さのためと単に工程を計画するには経験的な“溶接長—能率”で算定される方法の案外実用的なことから一般化しないで今日にまでおよんでいる。しかし本資料においては船体溶接工数の節減方法を現在考えられるところの各種の技術改革、施工法の改善などのすべてを動員して行ない、これらの効果の1つ1つを章題に示すごとく価値分析的な方法で評価しようというのがねらいであるから、ここでは当然前記の各種の因子を考慮した工事量が必要となる。さいわい溶接施工において標準で定められた方法によるかぎりアークを出している時間はいわゆる機械時間（Machine time：時間研究の用語。機械の作動している時間で作業者の動作速度rateに關係しないもの。ふつうrateは100で処理される）の一種と考えられるので、これにある一定の溶接条件を適用すれば、与えられた寸法（脚長または板厚）の溶接継手を組立方法による溶接姿勢から判断して、アーク時間率（percentage of arcing time、以下かんたんにアーク率と呼ぶ）が100%のときの溶接アーク時間を求めることができる。3—1図は筆者らの使用している基本的溶接条件を示すものであって、スミ肉溶接では水平、立向、上向の各姿勢に対しD4301（イルミナイト系）、D4320（高酸化鉄系）の、また突合せ溶接では下向、立向、横向（水平）、上向（ただし両面とも上向きで溶接する継手というのは事実上存在しないので実際には上向+下向となる）の各姿勢に対しD4301の溶接棒と自動溶接を使用して求めたアーク時間の詳細である。これが求めれば開先は標準の状態にあるとして、いっぽうこれを別に求めたモデル船の溶接継手長を種類と姿勢別に適用すればアーク率100%時のアーク時間が求まることになる。さてつぎの問題はこれらのアーク時間が実際の作業にあ



3-1 図 姿勢別継手寸法別の溶接アーク時間 (アーク率 100%)

たっていかなるアーク率のもとに示されることになるかである。もちろんこれについては造船所により、またおなじ造船所においても工程によっても異なるであろう。

またこれは監督工を直接工、間接工のいずれにとるか、またその人数、さらに最近では突合せ溶接のうらみぞほりのほとんどが従来のタガネはつりからアークエア・ガウジングにきりかえられているが、これを溶接工数に計上するかどうかなどの諸種の条件により相当異なってくるので、これらの点についても修正が必要であり、あるいはまた最近のように各職種の作業が多能化する傾向にあるときは、中間的作業の工数をいずれに集計するかも無視できない問題となる。さらにまたこれら工数の多寡はもちろん個々の作業員の作業意欲によりもっとも大きく左右される性質のものでもあるから、これを以上のみでもって一律に定義することも困難であろう。したがって当然ここには仮定条件が必要となってくるが、これについてはわれわれはまず3-1表を参照しよう。

これは石川島播磨重工業(株)において橋梁工場における溶接工(手溶接)を対象に行なわれた時間研究の貴重な資料(松岡正博, IE と加工技術, 溶接篇, 工場管理1964年3月号)であって、これによれば全作業時間を100%とした場合、このうち溶接に関連した作業時間は67%であって、これは段どり8.5%と本作業58.5%の両

3-1表 手溶接作業のワークサンプリングによる時間研究結果(松岡正博:IE と加工技術, 工場管理 1964年3月号より)

作業項目	時間比 (%)	作業詳細	時間比 (%)	
溶接作業	段どり	8.5	手溶接	63
	本作業	58.5	スラグおとし	24.8
非溶接作業	個人待(便所, 休憩など)	22.5	ブラシかけ	1.4
	材料運搬待	4.8	棒とりかえ	7.5
	点検清掃	1.8	ガウジングほか	3.3
	指示待	0.8		
	その他	2.6		
		アーク時間率 (%)		
		= 58.5 × 63 = 37		

者に分けられる。本作業はさらに各種の作業単位に分けられるが、このうちアークを出すのは本作業の63%とされるから、結局以上から必要なアーク率を求めると $58.5\% \times 63\% = 37\%$ となる。これには組長のような監督工を直接工とした場合の修正はされていないであろうから、いまこの人数を全体の約5% (すなわち作業者20人に1人の組長) とすれば、この数字は35%強となる。もちろんこの数字は造船所以外の工場でのアーク率なので、これをそのまま適用してよいかどうかには疑問があるが、橋梁も造船も大体類似の構造材ならびに溶接施工法が使用されることが多いから、この点については以上の仮定が全工程に一律に成立するものとしよう。したがって結局この場合溶接アーク時間 = アーク時間(アーク率100%の場合) $\times \frac{100}{35}$ として求められることになる。

(2) 技術改善の大要ならびにこれと時代との相関性

問題点の他の1つとしてわれわれが現在どの時点にあるかをきめておく必要があり、このためにはまず出発点をも明確しておかなければならぬし、また時代と技術改善の相関性が明らかにならなければこの結果からそれぞれの技術改善の時代的変遷内容についても触れる必要がある。

まずモデル船であるが、これについては筆者らはDW 50,000ton タンカー(3-2, 3図参照)をえらんだ。本船を用いた価値計算においては鉸鉸と溶接の両接合法が他の因子になんら影響されることなく生産性(とくに経済性)に寄与するところのものを純粋に抽出することが必要とされるから、この点をおもんばかって、まず鉸鉸が溶接におきかえられた初期にさかのぼってその出発点となるべき建造法(3-2表A参照)をきめ、この終着点としてはあらゆる溶接をすべて下向化した建造法(3-2表D)を假想した。

3-2表 地上組立率と建造法の関係

記号	船台溶接長(m)	比率* (%)	内 容
A	264,106	100	鉸鋸船とおなじく部材はすべてピース類にいたるまでひとつひとつ個別に船台上に運びとりつけたのち、溶接にて接合する方法。この場合船体の単一搭載重量はせいぜい10ton程度と思われる。
B	52,079	19.7	油槽区画の各タンクはその周囲面積の大部分を6乃至8面の平板ブロックにて構成されるような建造法。この場合単一ブロック重量は最大80ton程度。一般の現状にもっともちかい方法
C	41,984	15.8	油槽区画の側部タンクを搭載前工程において完成せしめるような大容量のクレーン(約500ton)による建造法。ただし油槽区画以外はBの方法と同一とした。
D	0	0	あらゆる溶接をすべてpositioning可能として考えた場合(突合溶接は下向き, スミ肉溶接は水平)。これはpositioningにより溶接速度を高め得る極限値と考えてよい
A B	173,376	65.6	油槽区画はA, その他の区画はBの方法で建造。
B A	142,809	54.1	// B, // A //
C D	17,895	6.8	// C, // D //
D C	24,089	9.1	// D, // C(B) //

* 船台溶接長：全溶接長(=x : 264,106)

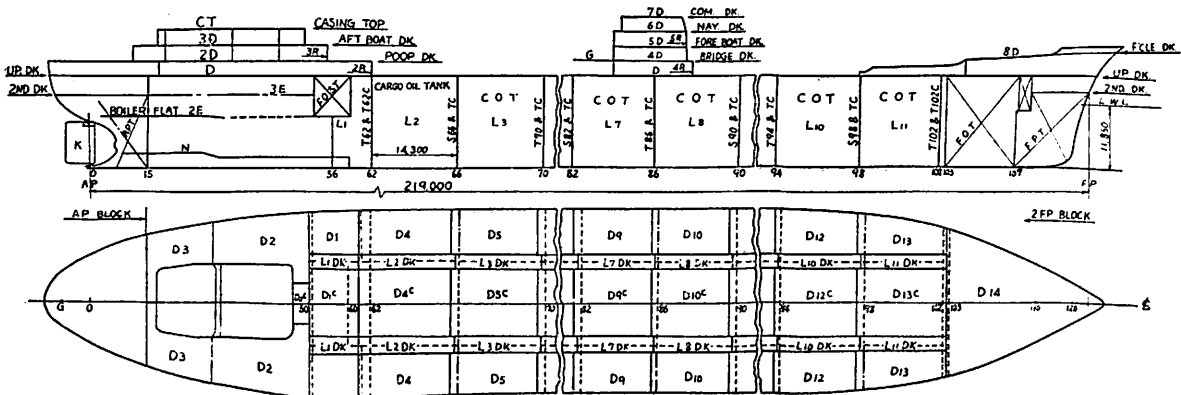
$$= 1 - \frac{\text{地上組立率}}{100}$$

また溶接施工法も出発点では最近新しく開発されたも

のはもちろんのこと、サブマージ法や高酸化鉄系溶接棒(D 4320)などのすべてを除き(すなわちまだ行なわれていないものと考え)、手溶接ですべてイルミナイト系溶接棒(D 4301)のみで溶接が行なわれたものとした。

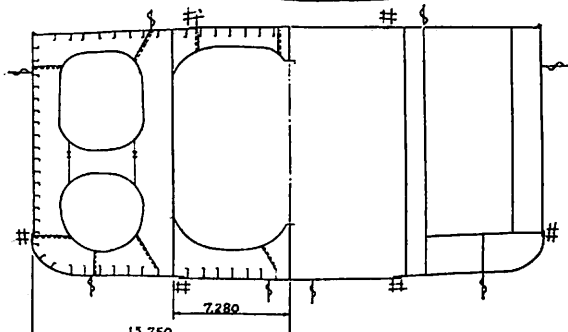
溶接の技術改善について述べるにさきだち、以上のように出発点をまず設定したが、この出発点なるものは各種の技術改善が着々と入り入れつつある現在にしてはあまりにも primitive な感じのするものである。しかしこの理由としては多くの技術改善がその効果の具体的かつ総合的な検討をなされない現在では、出発点を過去にもどしてもういちど改めて見なおす必要があると考えたからにはほかならない。これについてはすでに実施に移されるもの、あるいはまた今後実施を予定されるものなどがあるが、筆者らはこの件につき各種の技術改善をその採用の時期にこだわることなく、いまつぎの諸点、すなわち

- (i) 機械時間(溶接アーク時間)の節減をクレーン容量の増大と組立定盤の設置による positioning(溶接姿勢に下向化)を前提条件とした方法、すなわち造船の溶接以外の技術の改変による効果を主とし溶接の技術改善による効果を従として前者の与える制限内にて工数節減を行なおうとする接合技術の第4の時代の考えかたによるものと、



3-2図 50,000DWT型タンカーの概略図(その1)

載貨重量(DW)	49,200 t
長さ(Lpp)	219,000m
巾(B)	31,500m
深さ(D)	15,950m
吃水(d)	11,850m
船殻鋼材重量(NHSW)	10,000 t
鉸鋸数	38,500本
溶接長	264,124m
タンク長	14,800m



3-3図 50,000DWT型タンカー概略図(その2)

(ii) 機械時間を大巾に節減させるための専用溶接棒の使用による溶接速度と溶着効率の増大と溶接工事量の削減すなわち溶接技術の改善を主体とすることにより達しようとする接合技術の第5の時代（ただしこれの一部はすでに上記第4の時代に現われている）の本命的技法と考えられるもの、ならびに

(iii) 非機械時間（ただしこの場合3-1表における非溶接作業に該当するものを除き、溶接作業中アーク発生以外の時間にかぎる）を短縮するためのアーク時間率の向上、

の3点に大別して、それぞれによる工数節減の効果につき以下具体的な検討結果を示したいものと思う。

なおこれらの諸点の一部についてはすでに IIW の提出資料(1)（前章参照）において A. Audigé がふれているので参考のためもういちどこに示しておこう。すなわち彼によれば1950年ころから1956年にかけて完成した溶接船ではその建造時の生産性なるものはまだ中途半端なものであって、これの真の向上はつぎの諸点にあるとしている。

- (a) 溶接量を減少せしめる。
- (b) 手溶接における溶接棒と溶接法を高能率化する。
- (c) 自動溶接の採用。ただしこれは全溶接長の22%のうちせいぜい $\frac{1}{3}$ 以内に対してもとまる。
- (d) 地上組立による溶接姿勢の向下化。この地上組立率はふつう（この当時は）一般に35~60%の範囲にあるが、場合によっては80%まで可能である。

すなわち(a)、(b)は前記の筆者らの場合の(ii)に相当する。筆者らは(c)と(d)は positioning を前提条件とする点でこれに D4320型溶接棒（高酸化鉄系）をも含めて(i)にとり扱い、以上のほかに(iii)を付加したかたちとなっている。ただこの当時の(b)の項は主としてその対象が D4320にあるとみてよいので、むしろ筆者らとしては Audigé の案に(ii)の一部と(iii)の項を追加したと考えるのが妥当であろう。

3. 接合技術の第4の時代——positioning を前提条件とした溶接施工による工数節減の効果——

筆者らは溶接技術の改善を検討するにあたり、まず現状がどの時点にあるかを設定する必要を述べ、ついでこれを明らかにしたのである。

しかしこの positioning を前提とする場合、ひとくちに現状といっても各造船所の設備ならびにこれにもとづいて採用する practice によりその事情が異なるとしてよい。したがってこれについては適当な函数を用いてこれらの関係を整理しておく必要がある。前記 Audigé

の案ではこれに地上組立率 (le taux de prefabrication) ということばを使用しているが、筆者らは全溶接長に対する船台溶接長の比(%, 100-地上組立率)を用いて以下に述べるごとく整理を行なった。

まず3-2表に示すごとく A, B, C, D の4つの大きく異なる建造法を考える。すなわち A は鉸艇船をモデルにしてすべての部材を一材ずつ船台に運び、とりつけたのち、その構造物（船体）がおかれた状態からきまる姿勢で溶接を行なう建造法である。すなわちこの方法では溶接のための positioning というのをまったく考慮していない。この際溶接はすべて船台上で行なわれるから比率は当然100である。つぎに B であるが、これはクレーン容量の点からいって現状の建造法に該当するもので、要するに油槽部各タンクはその空間を構成する周囲の6面の大部分の面積を6乃至8ブロック程度の平面ブロックが占めるような場合である。船台溶接長比は19.7%であるから地上組立率は80.3%となり、これは前記 Audigé が指摘している最大限と一致する。C は最近建設されている超大型船用ドックなどでみられる超大型クレーン（たとえば500ton~600tonのゴライアスクレーン）により本モデル船の油槽部について姿勢の向下化をさらに推進したとして計算したものである（他の区画は B におなじ）。D はある理想の状態を考えて、なんらかの方法ですべての継手を向下化（スミ肉では水平化）して溶接したと考えた場合である。これは実際には実現し得ないが A と同様計算の極限値を知るために用いたものである。この他 A と B もしくは C と D の中間値を知るために油槽部とその他をきりはなして適宜組合せ表に示す AB, BA, CD, DC, の4点を追加した。

3-3表は以上に述べた建造法についてすべて D4301型溶接棒で溶接を行なった場合、つぎにこれにサブマージ法を加えた場合、さらにこの両者に D4327型のものを併用した場合について、それぞれの溶接工事量と能率を工程別、溶接継手別、姿勢別にまとめたものである。この際サブマージ法は大組立にかぎらず小組立および船台上においても使用できるものとした。この場合船台上での施工法は定盤上におけるものとは当然異なってくる。したがってこの際のアーク時間は3-4図に示す結果を油槽区画の上甲板に適用して求めた。

3-5表によれば溶接をもっとも幼稚な方法ですなわち positioning を全然考慮せずに、しかも D4301のみで溶接すれば、このモデル船の建造に必要なアーク時間はアーク率35%で20万hr.以上(207,472hr.)となる。いま positioning を現状なみにすればアーク時間は115,734hr.となり5万hr.以上の節減となり、全体の約 $\frac{1}{4}$ (75.6

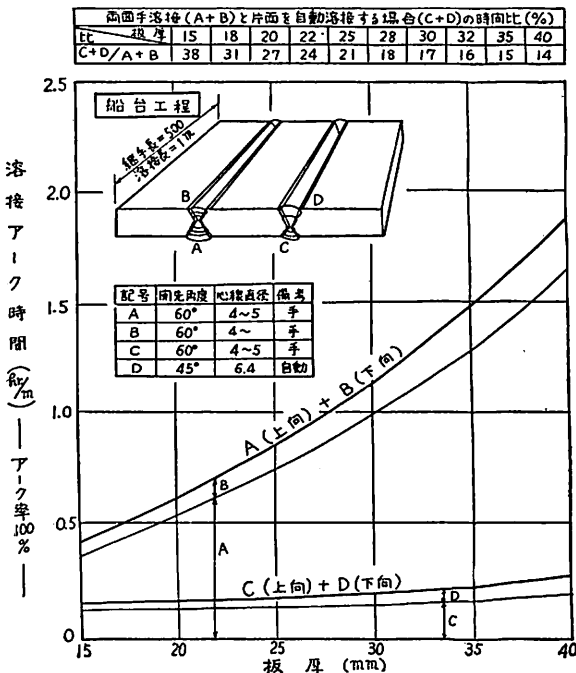
項目	区別	建造法	COT											
			A			B			C			D		
			船台	小組	大組	船台	小組	大組	船台	小組	大組	船台	小組	大組
船内	COT以外	計	121,968	11,096	62,277	18,595	121,968	11,096	66,955	13,917	121,968	11,096	80,872	121,968
			90,540	21,350	49,416	16,774	90,540	21,350	49,416	16,774	90,540	21,350	49,416	16,774
船外	COT以外	計	212,508	65,446	111,693	35,268	212,508	65,446	116,271	35,268	212,508	65,446	111,693	212,508
			27,319	4,226	13,698	9,395	27,319	4,226	13,698	9,395	27,319	4,226	13,698	9,395
合計	COT以外	計	149,287	45,322	75,975	27,990	149,287	45,322	85,070	17,895	149,287	45,322	102,965	149,287
			114,819	27,871	62,859	21,089	114,819	27,871	62,859	21,089	114,819	27,871	62,859	21,089
船内	COT以外	計	58,134	13,537	25,009	9,950	58,134	13,537	26,686	7,307	58,134	13,537	41,259	58,134
			42,206	7,147	19,715	8,461	42,206	7,147	19,715	8,461	42,206	7,147	19,715	8,461
船外	COT以外	計	100,310	20,686	44,724	18,421	100,310	20,686	46,401	15,328	100,310	20,686	44,724	100,310
			53,812	9,427	19,171	9,950	53,812	9,427	20,350	7,367	53,812	9,427	19,171	9,950
合計	COT以外	計	158,146	33,223	74,175	28,371	158,146	33,223	73,037	22,635	158,146	33,223	74,175	158,146
			114,819	27,871	62,859	21,089	114,819	27,871	62,859	21,089	114,819	27,871	62,859	21,089

3-3表
建造法が变化した場合の継手種類別・工程別溶接工事量、能率の詳細 (アーク率35%)

項目	区別	建造法	COT											
			A			B			C			D		
			船台	小組	大組	船台	小組	大組	船台	小組	大組	船台	小組	大組
船内	COT以外	計	121,968	11,096	62,277	18,595	121,968	11,096	66,955	13,917	121,968	11,096	80,872	121,968
			90,540	21,350	49,416	16,774	90,540	21,350	49,416	16,774	90,540	21,350	49,416	16,774
船外	COT以外	計	212,508	65,446	111,693	35,268	212,508	65,446	116,271	35,268	212,508	65,446	111,693	212,508
			27,319	4,226	13,698	9,395	27,319	4,226	13,698	9,395	27,319	4,226	13,698	9,395
合計	COT以外	計	149,287	45,322	75,975	27,990	149,287	45,322	85,070	17,895	149,287	45,322	102,965	149,287
			114,819	27,871	62,859	21,089	114,819	27,871	62,859	21,089	114,819	27,871	62,859	21,089

3-4表
3-3表で建造法がBの場合の溶接工事量、能率を姿勢別、工程別にその詳細を示したものの (アーク率35%)

%)となる。この positioning による効果は地上組立率がB点を超えてさらに増加した場合、急激に大となる。しかしこれによりいかにアーク時間が減少しても、アーク率と溶接施工法が変わらぬかぎり121,347hr.(58.5%)以下となることはない。つぎにサブマージ法とD4327による施工法改善の効果について調べてみよう。まずA(地上組立率0%)の場合であるが、これでは207,472hr.が192,162hr.となり15,310hr.(7.4%)の減少にすぎないが、B(地上組立率約20%)では155,734hr.から119,977hr.へと35,757hr.(22.9%)の大巾な減少となっている。この数字は地上組立率が100%という極限では47,786hr.(39.4%)となり施工法改善の効果は地上組立率の増加とともにいっそう増大している。いっぽうサブマージ法とD4327の効果の差であるが、これは全体的には両者は大体同程度のもので、前者の効果がやや大というところであるが、油槽区画にかぎってみればこの開きは大きくなり、サブマージ法が平面構造部材で有利なことがわかる。また油槽区画とそれ以外の区画での技術改善の効果の差をみると、Aではそれぞれ12,022hr., 3,228hr., Bでは25,136hr., 10,621hr., Dでは34,372hr., 13,418hr.となり、前者においては後者にくらべ技術改善の効果はるかに大きいことがわかる。また全般に油槽区画の工事量はそれ以外の区画の場合にくらべて大であるが、この両者の差は以上の技術改善の結果なら

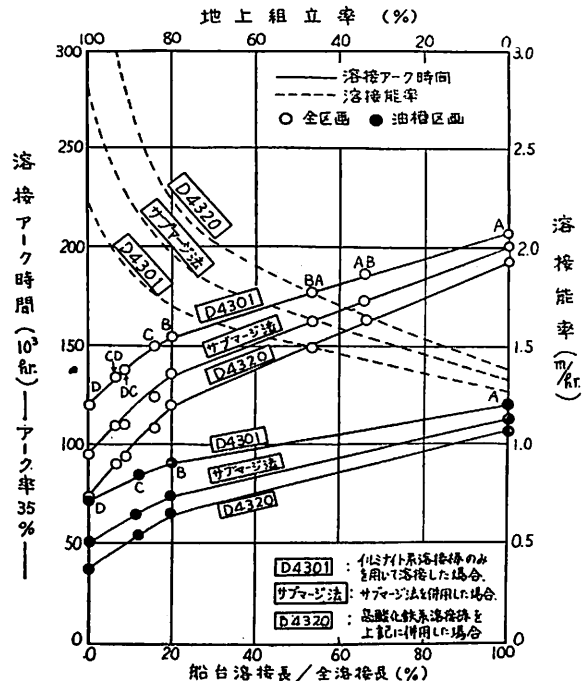


3-4 図 船台工程における上甲板の現場継手における自動溶接採用の効果 (アーク率100%)

びに地上組立率が増加するほど減少して両者の差がほぼひとしくなる傾向にある。

3-5 図は3-3表にもとづく各数値を地上組立率あるいは船台溶接長比を用いて図化したものであって、以上述べてきた各傾向はこれによりさらに明らかとなるであろう。

すなわちここで実線で示す曲線はすべてアーク時間を示しており、このうち白丸は船全体のアーク時間を、また黒丸は油槽区画のものを示す。矩形のなかにかこんだD3401, サブマージ法, ならびにD4320の文字はそれぞれイルミナイト系溶接棒のみによりすべてを溶接した場合、これに自動溶接を併用した場合ならびにこの両者にさらに高酸化鉄系溶接棒を併用した場合を表わしている。この場合各曲線はすべてB点(地上組立率が約80%のところ)から急激に下がっており、アーク時間の低減に対してクレーンをさらに巨大化して、船台における溶接長比を下げる(すなわち地上組立率を上げる)ことの有効さを物語っている。しかし実際には本モデル船の場合B点は80ton クレーンの設置を前提条件としているのであるが、ブロック構成の関係から船台溶接長比をさらにいっそう下げるにはクレーンは従来のような単なる漸進的な容量増加ではおいつかなくなるであろう。したがって以上の positioning の利点は造船所の layout をも変えるような設備的に相当な改変を伴うことも考慮すれ



3-5 図 地上組立率による溶接のアーク時間と能率の変化 (アーク率35%)

3-1表 3-3表で建造法がBなる場合の突合せ溶接の工事量と能率を
使用部材の板厚別に示したもの(アーク率35%)

部材	種別	板厚 (mm)											計	比	率				
		1<6	6~8	8~12	12~14	14~18	18~25	25	25以上	計	25以上	計							
材	小	組	457	0	477	633	780	1,048	1,487	1,977	2,528	3,130	3,778	4,450	5,150	5,850	6,550	7,250	
			457	0	784	1,376	1,977	2,528	3,130	3,778	4,450	5,150	5,850	6,550	7,250	8,000	8,800	9,600	10,400
			457	0	2,188	3,776	5,364	6,952	8,540	10,128	11,716	13,304	14,892	16,480	18,068	19,656	21,244	22,832	24,420
材	小	組	0	0	4,856	6,078	7,300	8,522	9,744	10,966	12,188	13,410	14,632	15,854	17,076	18,298	19,520	20,742	
			0	0	7,725	9,656	11,587	13,518	15,449	17,380	19,311	21,242	23,173	25,104	27,035	28,966	30,897	32,828	
			0	0	12,221	15,274	18,327	21,380	24,433	27,486	30,539	33,592	36,645	39,698	42,751	45,804	48,857	51,910	
材	小	組	0	0	33	61	81	101	122	142	163	184	204	224	244	264	284	304	
			52	0	610	284	122	178	178	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0
			129	2,975	3,722	4,469	5,216	5,963	6,710	7,457	8,204	8,951	9,698	10,445	11,192	11,939	12,686	13,433	14,180
材	小	組	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	893	301	75	68	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	1,116	1,203	662	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
材	小	組	0	0	2,653	1,538	1,087	737	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	18	28	28	74	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	770	428	227	87	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
材	小	組	457	5,158	11,230	14,822	18,414	22,006	25,598	29,190	32,782	36,374	39,966	43,558	47,150	50,742	54,334	57,926	
			52	5,234	9,119	13,004	16,889	20,774	24,659	28,544	32,429	36,314	40,199	44,084	47,969	51,854	55,739	59,624	
			65	20,838	35,770	50,702	65,634	80,566	95,498	110,430	125,362	140,294	155,226	170,158	185,090	200,022	214,954	229,886	
材	小	組	249	0	695	3,194	3,668	4,142	4,616	5,090	5,564	6,038	6,512	6,986	7,460	7,934	8,408	8,882	
			0	0	991	4,533	4,414	4,295	4,176	4,057	3,938	3,819	3,700	3,581	3,462	3,343	3,224	3,105	
			247	2,188	4,984	7,780	10,576	13,372	16,168	18,964	21,760	24,556	27,352	30,148	32,944	35,740	38,536	41,332	
材	小	組	0	713	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	1,172	1,099	960	1,016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	3,693	3,120	2,547	2,074	1,601	1,128	656	182	148	114	80	46	12	0	0	0
材	小	組	249	1,725	1,811	2,256	2,701	3,146	3,591	4,036	4,481	4,926	5,371	5,816	6,261	6,706	7,151	7,596	
			52	4,771	5,011	5,251	5,491	5,731	5,971	6,211	6,451	6,691	6,931	7,171	7,411	7,651	7,891	8,131	
			173	3,190	6,668	10,146	13,624	17,102	20,580	24,058	27,536	31,014	34,492	37,970	41,448	44,926	48,404	51,882	
材	小	組	0	1,355	559	236	266	296	326	356	386	416	446	476	506	536	566	596	
			0	1,374	2,280	1,869	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	2,631	2,778	1,925	415	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
材	小	組	0	259	1,325	1,362	1,400	1,438	1,476	1,514	1,552	1,590	1,628	1,666	1,704	1,742	1,780	1,818	
			0	1,044	1,244	1,444	1,644	1,844	2,044	2,244	2,444	2,644	2,844	3,044	3,244	3,444	3,644	3,844	
			0	249	1,285	1,251	1,217	1,183	1,149	1,115	1,081	1,047	1,013	979	945	911	877	843	
材	小	組	0	0	4,348	5,700	7,052	8,404	9,756	11,108	12,460	13,812	15,164	16,516	17,868	19,220	20,572	21,924	
			76	6,872	10,224	13,576	16,928	20,280	23,632	26,984	30,336	33,688	37,040	40,392	43,744	47,096	50,448		
			200	12,915	17,183	21,451	25,719	29,987	34,255	38,523	42,791	47,059	51,327	55,595	59,863	64,131	68,399		
材	小	組	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	1,128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
材	小	組	0	0	6,69	8,66	10,63	12,60	14,57	16,54	18,51	20,48	22,45	24,42	26,39	28,36	30,33	32,30	
			1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			1,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
材	小	組	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
材	小	組	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
材	小	組	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
材	小	組	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
材	小	組	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
材	小	組	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

3-5表 3-3表で建造法がBなる場合のスミ肉溶接の工事量と能率を
脚厚別に示したもの(アーク率35%)

部材	種別	脚厚 (mm)											計	比	率		
		3~4.5	4.5~6	6.5~7.5	7.5~8.5	8.5~9.5	9~10.5	10.5~11.5	11~12	12~13	13~14	14~15					
材	小	組	2,576	34,179	2,003	1,738	1,473	1,208	943	678	413	148	53	10	64,240	36.9	30.1
			3,070	73,153	3,432	3,006	2,580	2,154	1,728	1,302	876	450	224	108	89,337	51.6	41.5
			1,305	5,577	2,098	1,764	1,430	1,096	762	428	206	116	66	36	12,426	7.5	6.0
材	小	組	6,971	132,909	7,973	6,008	4,923	3,838	2,753	1,668	583	298	152	72	165,003	100	77.6
			909	7,826	335	303	248	193	138	83	48	23	12	6	11,205	3.6	0.6
			354	4,809	3,939	4,119	4,299	4,479	4,659	4,839	5,019	5,199	5,379	5,559	20,439	60.2	91.6
材	小	組	1,266	33,144	10,632	6,951	3,306	1,821	576	167	127	87	47	26	12,480	36.2	51.8
			16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			107	6,704	2,747	655	115	10,663	695	39	2,917	21.5	1.4	0	10,663	78.5	5.0
材	小	組	165	4,892	2,602	1,628	1,121	616	311	154	79	44	24	12	11,580	100	64.4
			2,999	24,689	2,398	1,841	1,284	727	269	136	64	31	16	8	65,446	30.8	24.7
			3,977	27,877	10,660	7,918	5,166	2,411	866	365	1,265	1,659	2,053	2,447	111,695	52.6	52.5
材	小	組	0,452	154,566	21,408	13,977	11,552	2,483	212,508	748	3,027	748	312,369	16.6	16.8		
			533	11,177	505	382	1,225	274	14,116	14,116	1,225	274	14,116	27.0	20.5		
			649	15,155	934	869	1,476	524	19,427	524	1,476	524	19,427	51.5	28.6		
材	小	組	270	1,612	755	766	369	334	1,167	369	1,167	369	1,167	4,405	11.5	6.4	
			1,472	27,984	2,214	2,017	1,820	1,623	1,426	1,229	1,032	835	638	431	4,405	11.5	6.4
			1	291	264	246	228	210	192	174	156	138	120	102	84	887	3.6
材	小	組	344	4,516	4,831	3,812	2,793	1,774	755	333	1,167	416	143	58	11,206	40.2	28.7
			143	2,700	2,764	1,775	913	233	8,524	233	1,775	913	233	8,524	36.2	14.4	
			438	7,507	7,693	5,583	3,474	1,312	682	1,312	2,167	1,312	682	2,167	21,491	100	34.3

ば、かりにまったく新たに造船所を建設する場合は別として、従来の造船所についてことを論ずるかぎり、単に一義的に過去の経験からこの方面にとらわれて考えるのには問題がある。

3—5 図において点線は船全体の溶接長をおなじくアーク時間で除して求めた溶接能率曲線である。この場合も以上述べてきた傾向はB点を遷移点として示されており、船台溶接長比が減少してB点をこえると能率は急激に上昇している。

4. 溶接工事量の現状の詳細

3—4 表は3—5 図において建造法が大体现状を示すと考えられるBの場合の溶接工事量ならびに溶接能率を溶接姿勢別と工程別に分けて示したもので、3—5 表、3—6 表は3—4 表の結果をさらにスミ肉溶接と突合せ溶接に分けて、それぞれの継手寸法別（スミ肉では脚長別、突合せでは部材の板厚別）に細分して示したものである。

まずスミ肉と突合せの両継手の比較であるが、溶接長については従来もしばしば指摘されてきたように（たとえば高木乙磨、工博：造船における溶接、溶接学会誌第31巻第5号）前者は全体の約80%（80.4%）を占めており、後者は約20%（19.6%）にすぎない。しかしアーク時間によれば、この比率はそれぞれ57.4%、42.6%となっており、両者の比重は半々にちかくなってくる。実船にあってはブロック精度の点から開先間隙が工事量を大きく左右するが、突合せにあってはこの影響はスミ肉の場合より大きく利いてくることを考えれば、上述の傾向はさらに顕著となるであろうから、実際の配員にあたっては両者について半々にちかいとして考えてよいであろう。

つぎに建造工程別にみてみよう。溶接長によれば小組立、大組立、船台の3工程の工事量は大体30：50：20（27.7：52.6：19.7）となっているが、アーク時間ではこの比が16：43：41（15.6：43.2：41.2）となっており小組立と船台の占める比重が大きく変わっている。実際に船体工事量を左右する精度問題はこの最終の工程ほど大きく表われるから、この比はむしろ10：45：45あるいは10：40：50くらいに考えてよいであろう。したがって実際の配員の半数は船台に集中されることになる。このようにみれば現状では地上組立率は溶接長から判断して一応80%という高い数字が示されているが、現実には工事量の半分にちかいものが船台にのこることになり、positioning を前提条件とすることがいかに困難であるかを立証する1つの例といえよう。

以上をさらに溶接姿勢別に調べてみると、まず溶接長では水平スミ肉溶接がもっとも大きく62.5%を占め、つぎに立向スミ肉の12.8%、自動溶接の9.6%の順となっており、手溶接の突合せは全部を合せて10%にすぎない。しかしいっぽうアーク時間によりこれらの比率をみると、それぞれ31.9%（能率は4.33m/hr.）19.7%（1.44m/hr.）4.3%（4.86m/hr.）38.3%（0.58m/hr.）となっており、とくに立向スミ肉と手溶接による突合せ溶接の両者は工事量の大きいにもかかわらず能率の低いことが注目される。とくに立向溶接をスミ肉、突合せの全般についてみるとアーク時間比は34.4%と全体の1/3を上まわっているにもかかわらず能率は1.04m/hr.と向上にひとしい低さを示している。この点能率では横向突合せが0.59m/hr.と最低を示しているが、工事量は全体の6.3%にすぎないし、向上にしても能率は立向の場合とおなじであり、工事量も13.3%と立向の1/3にちかいから、これらの点を考慮すれば船体の場合 positioning による合理化が現状以上に望めないときには立向溶接の能率向上が今後の最大の課題のひとつとしてのこされていることがわかる。

最後に3—4 表を区画についてみるならば、これを油槽区画とその他の2つに分けて考えて、溶接長の場合、前者は56.5%、後者は43.5%となっており、アーク時間では平面ブロックの多い前者では自動溶接の適用範囲が後者に比して大であるためこの比が若干変化してそれぞれ53.9%、46.1%となっているが、この区画別の場合ではじめて溶接長とアーク時間の比率は一致する。もちろんこの区画別比率は精度問題がやはり油槽区画以外で大きいことを考えると後者においては再溶接その他の工事量が大きくなるため、この両者の比率はやはり半々とみてよいであろう。

以上3—4 表により溶接工事量の現状の詳細なるものが明らかにされた。この結果各種の因子別の工事量が把握されると同時に、溶接長は工事量の比率の点ではアーク時間となんら関係はなく、これに能率を加味してはじめて配員に適用しうるにすぎないということが判明した。ところがこの能率も3—5 表、3—6 表にてそれぞれ継手、部材の寸法別に示されるごとくこれらのあいだにいちじるしい差が認められ、結局アーク時間を求めなければ真に正確な工数把握はできないものと考えられる。

（以下次号へつづく）

建艦秘話(5)

庭田尚三述

(元海軍技術中将・造船)

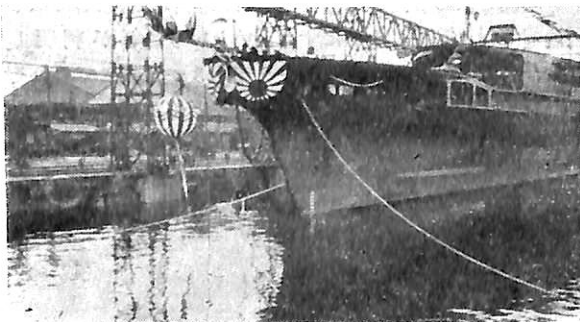
3 航空母艦の巻

1. 空母赤城について

空母赤城ははじめ高速巡洋戦艦として大正9年12月6日起工した長250m、幅29m、吃水8.5m、排水量41,000屯、馬力131,000、速力32.5ノット、主砲40cm 8門、副砲20cm 12門という計画であったところ、大正10年華府会議の結果、空母に改造することとなったのはご承知の通りです。

本艦は呉の造船ドック内で建造せられましたが、この「ドック」は長270m、幅35m、深15mであったから本艦の建造は可能でしたが、将来主力艦の艦型が増大するのを見越してこの際一挙にこのドックを拡張することとなり、本艦の建造中に深さはそのままとし、幅を43mに拡張、長さを335mまで延長するため、渠口を堰き止めて防水し、渠壁は左側に沿ってガントリーの支柱を避けながら掘鑿し、渠頭は山を削って掘り進むという大工事を施行中でした。そのまま巡洋戦艦として工を進めて行くと大正11年末に進水する予定でしたが、この土木工事と平行して船体工事を遂行することには相当の困難を伴うものと思われたところ、幸か不幸か空母に改造することになったので一時工事の手をゆるめ、その間ドック工事を督励して促進せしめ、クレーン柱なども移動し、そのスパンも拡張して改造工事にかかったため、その後は順調に進んで大正14年4月22日に進水したのです。

本艦の進水式は上記のごとく造船ドック内の建造のため至極簡単でしたが、それでも浮揚したとき無暗にトリムがつくと、盤木をこわして艦底に損傷を生ずるおそれがあるので、あらかじめ計算して吃水が平均するように重油タンクに注水するとか、パラストを移動するとかして前後左右に傾斜しないように調整して置くことが肝要



赤城の進水（大正14年4月22日呉工廠造船ドック）

でした。

それで進水式の時はすでに浮いておって、ただ渠外に曳出すばかりなので進水式といわず命名式と呼ばれていましたが、ただこの曳出すのに随分時間がかかり、赤城の場合には22分を要し、この長い間軍楽隊は軍艦マーチを何回となく繰返さねばならぬのでへトへトになっておりました。

私が赤城の建造に関与したのは英国出張から帰った大正14年2月で、呉の艦装主任を拝命した時からで進水後艦装工事の直接責任者として竣工まで見届けました。

本艦は進水はしましたが、船殻工事は造船ドックの深さの関係上吃水をなただけ浅くせなければならなかったため、格納庫までの工事に止め（写真参照）、飛行甲板は進水後に取付けることになっておったため、繋船堀内における船殻工事は大変でしたが、すべてブロック工事として組立てられました。

さて本艦の艦装工事中の大工事は飛行甲板の木甲板の張方でした。何しろ長さ190m、幅30mという広い甲板に幅2吋半、厚さ1吋半という普通の木甲板の板よりも薄い板を水防に張り詰める工事であって、しかもこの甲板は最も高い所にあるので艦の重心点の上昇をなるべくおさえるためにその鋼板は5mmの亜鉛鍍板に径3吋の軽減孔を無数に穿ったのを用い、木板の取付には取付ボルトのナットをガス溶接して置いてこれに合わせて木板に穿孔してボルトをねじ込むようになっておったので甚だ面倒であって、従来のやり方でコツコツやっていたのは3カ月以上もかかるので、いろいろと研究の結果、コーキング・ハンマーを改造してホーコン打込みハンマーを考案し、これを使ってホーコン打ちをすることにし、この作業に対してボルトナットの溶接からデッキ板の取付およびホーコン打からピッチ流しまで一貫作業として工員を数組に分けて1mくらいと単価請負でやらせたところ、各組が競争で数少ないコーキングハンマーの奪合が始まるという有様で、お蔭で能率もグンと上がって約1カ月半で張り終わりました。

この飛行甲板の張り方は後になって問題となりました。それは上記のように重量軽減のため薄い鋼板に孔をあけてあった上、チーク材の代りに米松でしかも厚さも1吋半という薄い板を使ったので填隙のホーコンも十分でないために到るところから雨漏りがするようになったことで、これを止めるのに苦勞させられたので、後には鋼板を3.5mmとし軽減孔をあけないように設計せられ

ました。

当時わが海軍には航空母艦としては僅かに9,500屯の鳳翔ただ1隻のみであって、この艦はもと横浜の浅野ドック会社でその船体のみを建造し横須賀工廠で艦装したものであったから、横須賀としては空母の建造経験はあったが、呉工廠としては戦艦その他の艦艇の艦装については相当の自信はあったが空母の経験は全然なく、殊に空母特有の飛行機に関する艦装については見当もつかなかったもので、艦隊が入港するたびごとに担当部員はじめ幹部の係員や組長などに鳳翔を見学させて遮風柵とはどんなものか、或は巨大なリフトや格納庫の捲込式鎧扉または飛行機の拘提ワイヤーの起倒駒板等の構造やその艦装を見学させたものでした。

それで艦内外の一般艦装は着々と進んだものの、飛行機関係の諸装置艦装物件はなかなか揃わず、当時わが国内においてもこのような物件の専門製作所としてはまだ無かったので、艦政本部は特にメーカーを指名して研究製作せしめることとなり、リフトは日本エレベーター会社に、鎧扉は東京建鉄会社に、また拘提装置は萱場製作所に注文が発せられましたが、なにぶんにもどれもこれも並外れて大きいもので、しかも軍用ともなると少しの規格はずれも許されないとこから苦労に苦労を重ねてその製作に当たったのでした。しかしそのために納期が遅れて艦そのものは殆んどでき上がっているのに飛行機関係の艦装は目鼻がつかぬという有様でした。

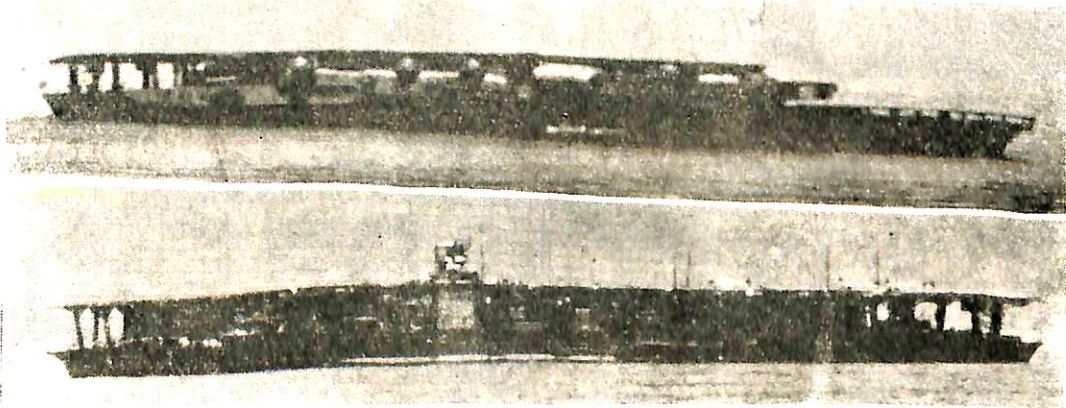
一方、赤城と加賀を空母に改装するに当って、その予算を見積る上に確固たる基礎となる資料が無かったので、どれ位かかるか見当がつかねたのか当初の見込より遙かに超過し、赤城の場合船体の完成と一般艦装とが終わったところで殆んど予算を費い果たし、本艦の生命たる飛行機発着のための艦装工事に要する予算が不足することが判りましたが、さりにて追加予算を要求しても当時の緊縮財政の折柄実現覚束なかったもので、やむを得ず他艦艇の新造費や一般修理費から流用して完成するよりほかに途がなく、とりあえず一応完成したことにして

艦籍に入れあとは残工事として処理することにし、試運転もすまないまま昭和2年3月25日に引渡式を行ない、軍艦旗を掲揚し直ちに艦隊に編入されました。しかし勿論艦隊行動はおろかまだ動くこともできないのでそのまま繋船堀で工事を続行することになったのでした。

その後飛行機関係の艦装物件も漸く揃い、5月にはいって拘提装置の展張やリフトの試験もすみ、主機械も整備したのでいよいよ諸公試に取りかゝることとなりましたが、公試運転直前の艦底塗換やその他艦底工事のための入渠に当り、その当時呉では本艦を入れ得る第4船渠はまだ未完成であったので、横須賀の第4ドックを借りることとなり、各部の工員を便乗せしめて5月29日に横須賀に回航し、試運転をかねて6月13日に帰呉、6月17日に伊予灘で全力予行運転、6月21日から24日までの間別府港を基地として全力公試や砲煩公試をすませ、出力137,000馬力、回転数214、速力32.6ノットという成績をあげ、引続き飛行機関係の艦装を完了して7月31日飛行機発着試験という名義で伊予灘においてその公試を実施したのでしたが、この日をもって日本最初の大航空母艦赤城が完成したのでした。

この試験に用いられた飛行機はその頃の優秀機一三式複葉の艦上攻撃機であって、操縦者も鳳翔で鍛え上げられた艦隊所属の名パイロット揃いで、新たに赤城乗組を命ぜられた猛者達でしたが、わが海軍はじめての大空母への発着というものでいづれも緊張そのものでした。後にその感想を聞いて見ると鳳翔に比べて比較にならない位らくであったといっておりました。

その頃の拘提装置は縦張式で（後には横張式に改められた）あって、その構造はみなよくご承知のことと思いますが、飛行甲板上を縦に約20cm間隔に径約15mmの鋼索を全長に亘って展張し、これを琴柱のように甲板上に前後の間隔約15m置きに横切った高さ約50cmの起倒式の駒板で仕切って置き、着艦時にはこの駒板を油圧で一斉に起こして拘提線を緊張して置くと、飛行機は着艦姿勢で艦尾から降下して来て機の後輪で甲板すれすれ



航空母艦 赤城 (上)は新造当時(昭和2年7月末艦装完了)、(下)は昭和13年改装後

に接触する際、機尾に取付けた拘提器によってこの鋼索を捉えて滑り込み、その摩擦によって停止する仕掛となっていたもので、この際通過した駒板は飛行機の衝撃によって自然に前方に倒れる構造となっていました。(写真および図参照)

飛行甲板上の装置は図のように配置せられ、即ち長さ190mの前方に遮風柵を設け、穿孔した鋼板製の起倒式柵を油圧で起倒し、逆風を遮って飛行機の操作を容易ならしめるようになっていました。次に前部リフト(15m×15m)があつて電動でも蒸気力でも作動し得るごとくとなつており、飛行機は翼をそのまま昇降でき、このリフトの後方から拘提索が張られ12~15m置きに駒板のレセスがあり、その両側に各鳥巣型の避退所があつて油圧故障の場合は手働でも駒板を起倒できるようになっていました。またこの飛行甲板は長くしてしかも最も高いところにあるため艦のホッピング、サグgingに対しエキスパンション・ジョイントを設けてそのしわりを避けてありました。後部リフトは(幅10m長さ15m)二階附で

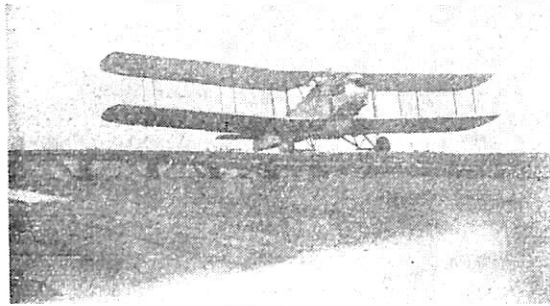
あつて、リフトが下降中でも着艦機がある場合にはデッキに蓋ができるようになっておりました。(拘提索は飛行機の昇降には東ねて外すようになっていた)またこのリフトは戦闘機はそのまま横にして、攻撃機は翼を折畳んで昇降させました。

発着試験は2日にわたつて風位風速に従つて船の針路や種々の速力で行なわれ、また発艦は飛行甲板および艦首出発甲板からも行なわれましたが、さしたる事故もなく無事終了しました。ただ艦首甲板からの発艦に際し走行距離が短いために戦闘機が艦首から離艦直後2、3m落ち急上昇したのが二回ほどあつてヒヤツとしたのと、着艦の際ワイヤーを捕捉し損ねて機が斜めになって止まり危く艦側に落下しかけたのが一回あつたように記憶しています(写真参照)

ここで空母としての赤城の外貌をその建造当時に迎つて説明して、後に改造せられた姿と比較して見ると興味あることと思われるので簡単にのべて見ましょう。

まず外貌ではその特長は煙突であつて、煙突をすべて庫内右舷寄りに導いて一旦上にあげ、これを集めて二股とし、前方のは普通煙突2本分をまとめて1本とし斜め下方に向つて開口し、飛行機作業の場合には煤煙を消すために筒内から噴水するようになっており、後方の1本は飛行甲板と略同一平面の高さに開口してありました。

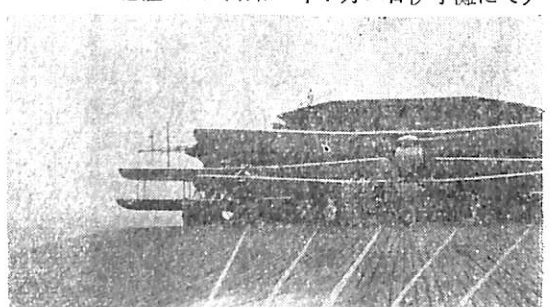
備砲は20cm 10門で、うち4門は連装砲塔で艦橋の前方に一段低く両側に位置し、6門は3門ずつもとの巡戦の計画通り後部両舷のケースメート内に配置してあり、また飛行甲板の両側に沿つて一段低く各舷3基ずつ連装



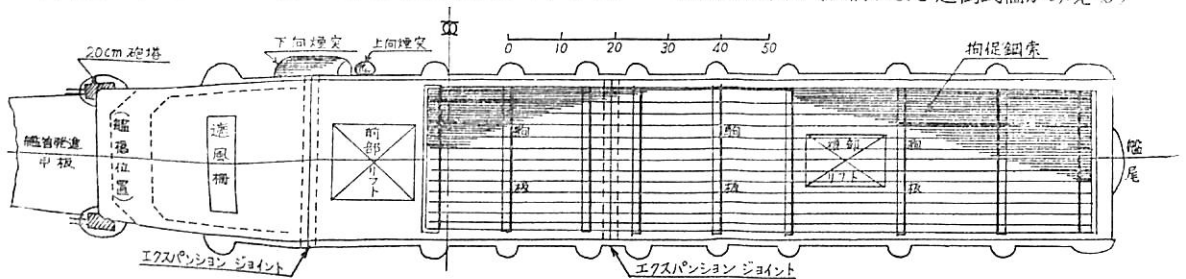
着 艦 (縦張拘提索と駒板装置)



艦首甲板より発進の一三式艦上攻撃機(離艦直後少しおちる)



艦首出発甲板(艦橋および起倒式柵がみえる)



赤城飛行機発着甲板図 (190m×30m)

高角12cm12門を装備しました。

端艇および内火艇は艦尾の飛行甲板裏の移動クレーンで吊り全部格納庫上に格納し得るようになっており、無線や信号橋は舷側に張出した起倒式となっていました。

飛行機格納庫は上中下三段あり、最上のもは戦時格納庫と称して飛行甲板裏で外側はあけ放して必要に応じてケンパスで囲うようになっており、平時は中下段を使用することになっていましたが、これら広い格納庫を仕切る隔壁はなく、この中に新鋭攻撃機や戦闘機が翼を張ったまま20~30機が一望のもとに列んで格納されておいたのは今思っても壮観でした。

飛行甲板もまた三段になっており、最上甲板は発着両用で前述のような装置があり、艦首甲板は中部格納庫の床面と延長した高さにおいて機は格納庫から速かに発進の位置に移動するようになっており、専ら戦闘機の出発用でした。またこの両甲板の中段即ち戦時格納庫の高さに狭い出発甲板があって最初の計画では戦闘機を発進せしめ得るようになっていましたが、後に艦橋がこの位置を占めることとなり有名無実となりました。

本艦の艦橋ははじめは上記戦時格納庫の前端右舷寄りに設け、左舷には簡単な見張所程度の艦橋を置く計画でしたが、艦装員長からかゝる大艦の艦橋としては位置が低過ぎ、且つ上空も見えず、まして艦橋が左右に分れては操艦上危険極まりなしとの強硬な意見が出て、遂に両舷にわたって広大な艦橋を置き、しかも両翼に張出しを設けて上空見張所とし、なお天井にマンホール式の覗窓を作って飛行甲板との連絡用とするなど、これらの艦橋配置は特に実物模型を作って研究したものでした。

本艦の艦装中に東宮殿下(現天皇陛下)がご来臨あって親しく視察せられ、当時の造船部長永村清造船少将がご説明申上げ工事中の艦内をくまなくご案内し、私もその先導役を仰付かったこと、またその時の記念品として純銀製の約35cmのインクスタンドの艦型模型を私が意匠して工廠水雷部が謹製して献上したことは殊に思い出深いことです。

最後に赤城の建造中最も重要でしかも難工事であったことは軽質油庫の気密工事でした。その爆発防止のため呉工廠で実験委員を任命せられ種々の構造の小タンクを作り、これに軽質油を入れて亀ヶ首でその爆発実験をしてタンクの構造を研究して、航空母艦の軽質油庫の構造およびその艦装を決定せられたので、昭和5年私が横須賀工廠造船部に転任後、本艦の軽質油庫を大改造することとなり、同時に本艦の軽質油庫装置試験委員を命ぜら

れて、9月1日から31日まで丸1カ月続行せられました。工事の性質上なかなか厳重に行なわれ、その後空母の軽質油庫の構造および艦装方針が確立せられたのですが、その方法は

- (1) 軽質油庫はなるべく分散し相互に絶体隔離すること
- (2) 各タンクの四周には空所を設けて気密とし、電線等火花の恐れあるものはいっさい導かないこと。
- (3) この空所には換気装置を備え定期的に換気すること
- (4) 軽油移動ポンプ室は特に隔離し、出入口はエヤーロッカーを設けて気密と換気を充分にすること。

かくして任意のタンクから随所に軽質油を配給し得るようにパイプ系統を導いたのでしたが、かくのごとき広範囲にわたる気密試験や油密試験は非常に困難を極め、24時間ないし3昼夜におよぶ気密試験で気圧維持にはなかなか合格せず、漏洩箇所を発見するのに苦労しました。

私は上記のごとく空母赤城の建造には浅からぬ因縁がありました。わけても昭和5年の大演習には赤城に便乗して空母としての活躍振りの実際を見学するの機会を得ましたが、この時赤城は赤軍に属し、即ち仮装米國艦隊として東京空襲を敢行しました。時は昭和5年10月19日午前4時、所は三陸金華山沖約100哩の地点からの攻撃機9機編隊(仮装27機)を進発せしめた後、自艦は東方に避退してその戦果を待っておったところ、午前8時頃全機無事帰艦し襲撃成功を報告している時に続いて、大村隊3機と霞浦隊3機とが追撃して来り、本艦を爆撃し応戦これ努めたが一弾命中減点200の宣告を受け、さらに午前11時頃攻撃機を進発せしめんとして飛行甲板上に6機(仮装18機)を整備中、横須賀隊4機(仮装12機)突然襲撃し不意を衝かれて二弾命中と想定せられ、本艦は遂に飛行機の発着不能との宣告を受けるに至りましたが、今次の大戦に際し昭和17年4月18日ドーリットル部隊の東京空襲のあった際、時を移さず怒敵空母を追撃しましたが無念これを逸し、また6月5日のミッドウェー海戦においてはこの演習の時と同様の最悪の状況で遂に米空母エンタープライズの艦載機の命中弾2個を受けて炎上し、自沈のやむを得ざるに至った悲運を思い合せて、奇しき因縁であったと感慨無量の思いを抱いている次第です。

本艦は昭和13年に大改造せられ、飛行甲板は艦の全長にわたって単一甲板となり、艦橋も左舷約中央に島型に改装せられ、格納庫内も改善せられましたが、排水量は増加し速力も従って約1ノット低下しました。即ち下表の通りです。(次号は空母加賀、龍驤、蒼龍について)

軍艦赤城要目変遷一覽表

	垂線間長 m	最大幅 m	吃水 m	基準排水量 t	馬力	速力 ノット	主砲門 cm×	飛行甲板	機数
巡 戦	250	29	8.5	41,000	137,000	31.5	40×8	—	(水上機) 4
空 母	250	29	6.5	26,900	137,000	32.6	20×10	190×30	60
改 空 母	250	29	7.5	36,500	137,000	31.5	20×6	250×30	75

原子力船安全基準について (27)

編 集 部

原子力推進機関の部 (7)

参考資料 船用原子炉の事故に対する考え方(続-2)

2. サバンナ号の調査 2-2 船体関係事故

D 悪天候(省略)

E 火災と爆発

火災と爆発による事故:

サバンナ号では火災と爆発による事故として次のような場合が考えられる。

- (1) 外部火災 例えば衝突した相手船が火災を起こした場合のごとく外部に源があるもの。
- (2) 外部爆発 同じく衝突した相手船が爆発を起し、ミサイルを発生したような場合。
- (3) 内部火災 船体の一部または搭載貨物に火災が発生した場合。
- (4) 内部爆発 同上に爆発が起きた場合。

消防設備:

サバンナ号は火災防護に関しては最高基準で設計され、米国コーストガード、A B船級協会その他の諸規則に従っている。

火災探知系統としてはまず煙管式探知装置がある。これは、貨物艙、艙口、甲板間貨物艙、塗料および灯具庫、ボースストア、木工室、手荷物室、その他航海中人が立入らぬ場所に設置されている。指示警報器は可聴、可視、可臭であり海図室に設けられている。上記区画の空気がファンにより常時順番に送られ、煙がある場合には光電池が作用し指示警報も発する。さらに電気式火災警報装置があって、区域毎にサーモスタットを用いて操舵室の表示器盤に可視可聴の信号を送っている。この他に手動探知警報器があり、また看視員が巡回して火災発見に努めている。

消火系統としては水系統とCO₂系統がある。

水系統

消火ポンプは電動の 400g pm のものが機関室内に2台、非常用ディーゼル駆動のものが軸室内に1台ある。また、機関室内の消防主管は次の系統に接続されている。

- (1) 甲板消防主管
- (2) 機関室左舷および右舷消火栓
- (3) 衛生用水および水泳プール給水栓

軸室の消防ポンプは別個に甲板消防主管に導かれ、非常ディーゼルにより駆動されているので、船体が浮いて

いる限り使用可能である。

CO₂系統

CO₂系統が次の各区画に導かれている。

機関室、原子炉区画、塗料および灯具庫、木工室、ボースストア、貨物艙、手荷物室、その他。これら区画のうち、木工室を除き煙管式火災探知装置と連動になっている。さらに格納容器内にもCO₂消火系統が導かれている。

CO₂消火系統が作動している間その区画の通風装置は、プレッシャー・スイッチにより停止される。

以上の他に機関部塗料庫と非常用発電機室には、それぞれ固定式のCO₂消火装置が設けてある。その他の消火具類(携帯式消火器、消火用砂等)についてはコーストガードの規則に従っている。

火災および爆発事故についての検討:

(1) 外部火災および爆発による事故

可燃物を搭載した他船が衝突し火災を起こしたとしても、本船の消防設備により延焼をさけることが可能と考えられる。さらに相手船が爆発を起し、ミサイルを発生したとしても船体構造とコンクリートの遮蔽があるので、格納容器壁を貫通されることはない。要するにこの種の「二重事故」は本船には起こり得ない。

(2) 内部爆発による事故

本船は客船であり、爆発物やその他の危険物の搭載は禁止されているので、内部爆発事故は殆んど問題とならない。危険な液体を搭載はしているが、量は限定されており、これは爆発事故よりも火災事故に対して考慮すべきものである。水素添加系だけが検討の対象となる。しかし、この系統の水素貯蔵タンクはA甲板上の外部にあり、爆発しても被害は最小である。必要とあれば容易に投棄し得る。この系統の配管は重構造で防護されており破損することはない。また、密に蔽固されていて配管の周囲の水素の洩れは検知される。さらに配管の通る区画は十分に通風が行なわれているので漏洩水素による爆発の可能性は最小限度に止められている。

(3) 内部火災による事故

海上における火災が原子炉の安全性をおびやかすとなれば、それは内部火災の場合である。

機関室の火災は電気的なものと油類によるものが大部分であるが、本船では推進用ボイラがないからかかる火災の大きな発生源はない。掃港用ディーゼル油および同ボイラ油があるが危険は全くない。

火災で主配電盤が損傷を受けた場合は自動的に非常用装置に切換られ、非常用ディーゼル発電機がスタートする。

機関室が火災で維持し得なくなった時は、軸室の非常用ディーゼル発電機に頼るわけであるが、これにより冷却水ポンプの低速運転、非常用冷却系およびNo.3消防ポンプへの動力供給源が確保される。コンクリート、鉛、ポリエチレン等の遮蔽材は隔壁で十分隔離されているので損傷されないものと考えられる。

原子炉区画に隣接した倉庫と動揺安定機室の火災の場合も同様である。原子炉区画内で格納容器の外にある部分には可燃物が非常に少ないので火災の可能性は少ないが、もし起こると遮蔽材のポリエチレン、鉛が融損し、二次遮蔽能力が低下し炉出力を下げねばならないが、しかし致命的なものではない。格納容器内では、密閉通風であり、可燃物が少ないので、火災の可能性は殆んどない。電気的な発火は拡大の恐れはないと考えられる。

結 論：

- (1) 本船の消火設備は発生しうるいかなる火災をも消火し得ると考えられる。
- (2) 原子炉系統への損害は無視し得るものであり、一部の遮蔽に局限されるであろう。
- (3) 故に火災は原子力に関連する安全性をおびやかすものとは考えられない。

F 浸水と沈没

事故の性格：

浸水と沈没に関連する問題は動力の喪失とそれによる崩壊熱除去の問題である。動力喪失および崩壊熱除去に関するそれぞれの安全系は既出の通りであるが、浸水と沈没がどのように関連するかを検討を以下に記す。

浸水事故の検討：

沈没に至らぬ浸水事故として問題になるのは、機関室と原子炉区画に浸水した場合である。この場合は主、補推進動力、タービン発電機、配電盤の能力喪失が考えられる。この時の崩壊熱除去の方法は二通り考えられる。

- (1) 炉心の熱を一次冷却水ポンプの低速回転により、蒸気発生器を通じて二次蒸気に移す。二次蒸気は補助復水器が使用可能ならばそれでダンプする。通常の崩壊熱除去用の中間冷却系はポンプが浸水するまで使用可能である。
- (2) 格納容器内の非常用海水冷却系により、機関室に

浸水した場合崩壊熱除去の作業を行なうことができる。この際の動力は航海船橋にある非常用発電機より供給される。

沈没事故の検討：

沈没の場合は沈没時間の長短、沈没深さ、機械類の状態などの外的条件により異なってくる。最大の条件は沈没時間、即ち非常事態の発生から最後の動力の喪失までの経過時間であり、数分から数日の範囲で変わる。実際は諸補機が可浸となっていないから、これらは機関室の浸水と同時に停止し動力源としては非常用ディーゼル発電機のみとなろう。この非常用動力により、操作盤と非常用配電盤を通じて、自動的に切換えられた非常用冷却系が作動し崩壊熱除去が始まる。崩壊熱除去の程度は非常用発電機が浸水するまでの時間の長短による。

上甲板が浸水後は、格納容器壁にある溢水弁が開き容器内に漲水され、海水が崩壊熱除去を受持つことになる。これにより炉心が圧力容器外に溶融することを防ぐ。格納容器内外の水圧が等しくなると溢水弁が閉じ、これで核分裂生成物は燃料被覆、一次系および格納容器により三重に蔽囲される。浅海に沈没した時は救難作業により放射性物質は回収し得るし、深海で救難できない場合でも、三重の蔽囲が腐食されるまでには数年かかるので、放射能が減衰し安全になる以前に核分裂生成物が放出されることはないであろう。

炉心が沈没前に十分冷却されない場合には、一部溶融し、核分裂生成物が一次系の安全弁を通り格納容器内に放出されるかもしれない。船体が破壊し、格納容器が放出されても沈んでしまうであろうし、そうなれば上記と同じ結果になる。

G サルベージ

沈没船のサルベージの問題：

前節沈没についての記述にあるように、沈没船では炉心の一部が溶融するかも知れない。即ち、崩壊熱がとりきれないうちに船体が沈没して、非常用発電機が停止すると、圧力容器壁、格納容器内空気および格納容器を通しての熱の放散は十分でないので、一次冷却水の圧力、温度が上昇し、加圧器の安全弁より噴出し、かつ、炉心の一部が溶融を起こす。圧力容器内の圧力は低いので、核分裂生成ガスがこの容器壁を通じて漏洩することは無視してよい。

サルベージの可能性は殆んどその水深の如何による。以下に水深の異なるいくつかの場合についての検討を示す。

水深によるサルベージの検討：

- (1) 水深 100 フィート以下

この場合は格納容器内の注水は起こらない。船体が真直ぐ正常位置のまま沈没したとすると、非常用発電機は水没しないからなんら問題なく正常に炉の停止を行ない得る。船体が横倒しになった時が問題となる。

水深100フィート以下の場合、在来船では、そのまま引揚げる、解体して引揚げる、および爆破して海底に散布してしまうの3方法がある。本船も格納容器の保全に留意を要する他は同様な方法がとれる。

格納容器の上部には4個の1 $\frac{1}{2}$ "のサルベージ用管接続部があり、海軍標準の潜水ホースに寸法が合わせてある。これによって試料採取を行ない、格納容器内の状態を知ることができる。

100フィート以内の水深では、資金に制限がなければ船体はそのまま引揚げることができるが、この作業中格納容器内は接続ホースを通じ清浄水で洗うことができる。条件が悪く、また、資金的に困難な場合は船体を爆破してしまえばよいのであるが、この際格納容器を損傷なく船体から取外すことは可能であるので、容器のみを浮上せしめ岸まで持ってくればよい。核分裂生成物の減衰は早いし、水が遮蔽として働くので潜水夫が過大な線量を浴びることはないが、炉停止後数日間は近付けぬであろう。

(2) 水深100~300フィート：

水深100フィートを超えると格納容器内に注水されるが、このことはサルベージには影響はない。この位の深さでは専ら水深と海の状態が問題となる。静かな場所ならそのまま引揚げたり、解体したりして格納容器を引揚げられる。

特に引揚げる必要のない時には、格納容器内にホースを通じてコンクリートを注入し、海底に放置すればよい。300フィートは潜水夫の働ける限度である。核分裂生成物はコンクリートで封入され、格納容器に囲われているので汚染の問題はない。

(3) 水深300フィート以上

この場合、潜水夫は2、3分留まれる程度であるから、原子炉系を回収することも、活動を押えることもできぬであろう。しかしながら格納容器は滴水し溢水弁は閉じているので災害とはならない。深い海中での腐食の進行は浅いところよりおそいし周囲を船体構造で蔽われ対流もないので、格納容器壁が腐食により孔があくには数年を要するであろう。さらにしっかりした一次系があるので、そこから長半減期の核分裂生成物が放出されるまでも数年を要するであろうし、格納容器内は水の流れも起こらないであろうから、実質的には一次系と格納容器の組合わせは最も有効な廃棄物収納容器とみなすこ

とができる。

(4) 坐礁時のサルベージ

坐礁時のサルベージは沈没時よりも容易である。また船体をコンクリートで満たし核分裂生成物を永久に封じ込め得るであろう。荒海の岩礁に坐礁した場合、長年月には船体が破壊し格納容器がさらに深い海中に沈むかも知れないが、コンクリートを満たした格納容器は3,000トン以上になるので海底を移動することは考えられない。

入里近くで坐礁した場合でも非常用発電機が停止せず格納容器の一部が水面に出ている限り大きな災害とはならない。この場合、格納容器に注水して可溶性の核分裂生成ガスを取除くことが可能であるし、一次冷却水が安全弁より噴く結果、圧力低下をきたすことにより格納容器からの漏洩量が著しく減少するのであろうから周囲に災害を起こすことはないであろう。

結論：

沈没、あるいは坐礁しても周囲に災害を与えることはない。300フィートより浅い場合は核分裂生成物を管制することができるし、300フィートより深い場合は格納容器と一次系が非常に長期間にわたって防護の役目を果たす。

2-3 最大想定事故

最大想定事故：

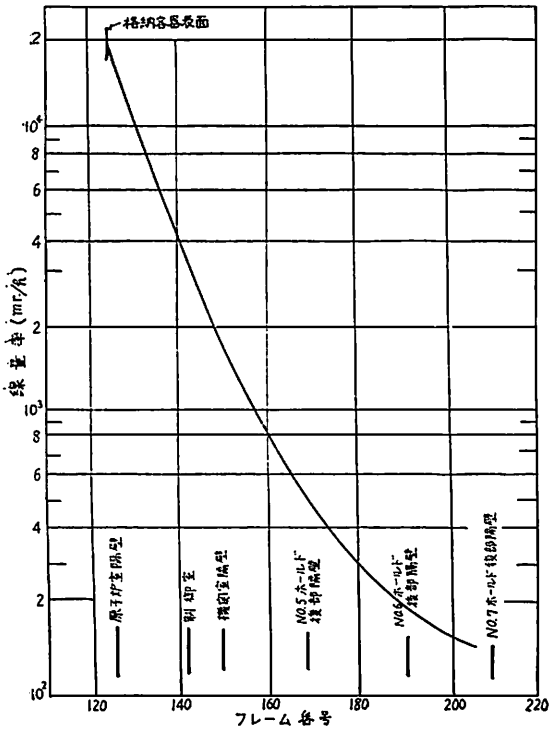
サバンナ号の最大想定事故は原子炉が全出力で運転中に主冷却ループが破断して、格納容器内に一次冷却材が噴出して、原子炉の冷却材を喪失せしめ、この結果炉心の温度が次第に上昇して被覆を溶かし、燃料棒の中に蓄積していた分裂生成物が被覆外に流出し、さらに主冷却ループの破断箇所から格納容器内に放出される事故を想定している。勿論、主冷却ループが破断した後燃料被覆が溶融するまでに、これを防止するために緊急冷却系などが作動するであろうが、ここでは燃料体中の放射性分裂生成物が格納容器内に放出される状態にまで至った後の船の各部における放射能レベルを検討する。

災害評価：

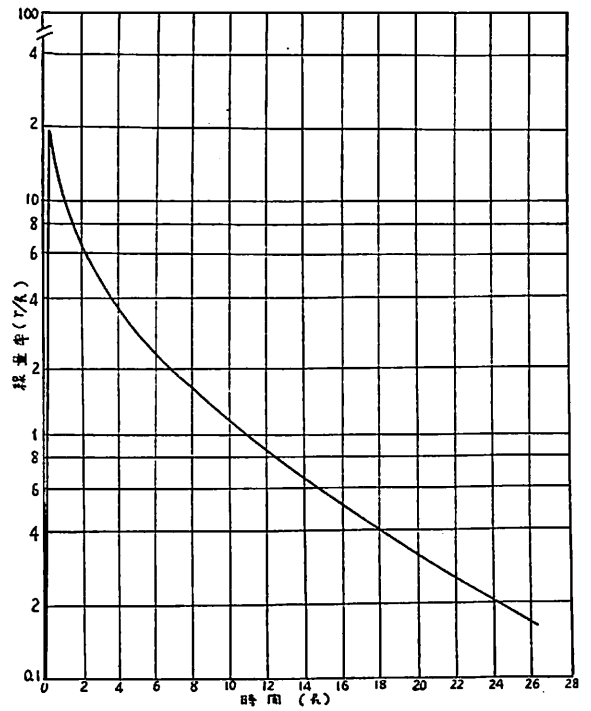
Bettis 研究所の実験報告によれば 分裂生成物の放出量 (%) は UO_2 ペレットの密度および温度に大きく依存するので、その放出量および放出速度を推定することがむずかしい。本解析では、核分裂生成物は次の仮定により放出されるものとした。

(1) 分裂生成物の量と成分

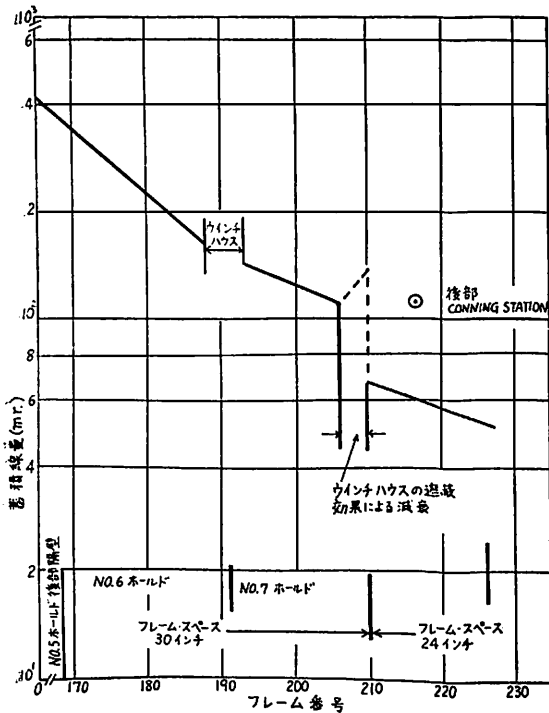
600日間の69MW 全力運転後のもので、事故後2時間の間に破損した燃料棒を放出源とする。分裂生成物の放出率は次の通りとする。



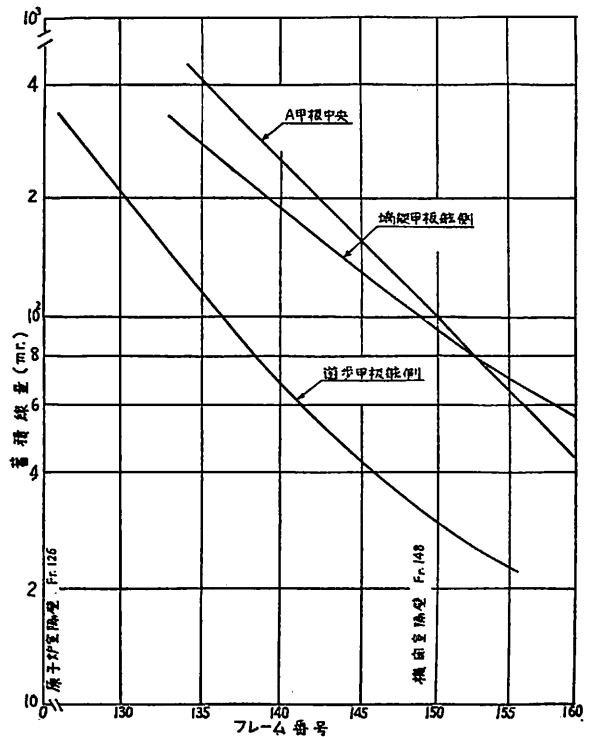
第1図 最大想定事故後の格納容器後方の線量率 (事故後13分における船体中心線上高さ23フィートにおけるもの)



第2図 最大想定事故後の時間と原子炉区画隔壁における線量率との関係



第3図 A甲板の船体中心線上における蓄積線量 (最大想定事故後最初の24時間の値)



第4図 船上の各場所における蓄積線量 (最大想定事故後最初の30分間の値)

元 素	生成中放出百分比
Xe, Kr, Rb, I, Br, Cs	100%
Sr, Ba,	10%
Te, Se, Sb, Eu, Mo, Tc, Sm,	1%
Y, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Zr,	
Nb, Ru, Rh,	0.1%

(2) 1次系破断後、燃料被覆が溶融した瞬間に放出され、それが格納容器内に均一に分布する。

炉心が溶融するのに要する時間や、放出される核分裂生成物にもとづく線量率を算定することは非常に困難であるが、この試算では最悪の場合を考えてみて、その結果作業するために滞在することの可否や、乗客の離船の要否等を検討した。従って、実際にこのような事故が起こった場合の放射線レベルは一般にもっと低い値であることが予想できる。第1図に高さ23フィートの中心線における船尾方向の線量等の計算結果を示した。この場合全貨物船は空で、放射能の減衰に関与する媒体は船体構造のみとした。また同図は最大想定事故が発生した後13分後の線量を表わしている。

この図からみると制御室と機関室には、最大放射線レベル時には滞在できなくなってしまふ。しかしこの放射線レベルは時間と共に急激に減少する。この状況を第2図に示す。これからわかるように、24時間で約 $1/100$ 程度に減衰している。従って船上の各所における災害は積算線量が重要になってくる。

第5貨物船の後方の主甲板における事故後24時間の積算線量を第3図に示した。これからみると船の後部には乗組むことが可能であり、また後部の貨物船に貨物のある場合はこの値はごく僅かになり、船の後部には連続的に滞在が可能となるであろう。従って推進用を使用する動力が健在であれば後部の操舵室から操縦が可能であり、漏洩による周辺への放射線被害を生ずるおそれのある場合はこれらの区域外へ船を移動させることも可能である。

しかし、船体の中央部の線量はかなり高いので近接は制限される。また端艇甲板の事故後の30分間の積算線量を第4図に示す。これからわかることは万一般船を棄てねばならぬ場合に、これらの部分に乗客を集め、点呼し、船から降ろすのに必要な時間を30分として、この間に被曝する線量がNCRP(National Committee of Radiation Protection: 米国放射線防護委員会)の非常の場合の許容線量よりずっと低いことである。従ってこのような事故があった場合でも、離船するのになんらさしつかえがないことがわかる。

機関室、制御室は一時的に放棄せねばならない。制御

室における積算線量は最初の30分間に約1レムであり、その後24時間に約5レムである。しかし事故後最大放射線レベルに達するまでに約13分かかかるので、もし主冷却管の破断が直ちに検出されればプラントは安全に停止され、また最大放射線レベルに達する前に緊急用発電機が作動を始め、回航用電動機を動かすことが可能になる。また機関室の放射線レベルの計算には機関室内の機器による遮蔽効果を考慮していないので、実際の場合はいずれよりかなり低い値となって十分の作業が行なわれるであろう。

事故後24時間を経過すると船内のすべての場所は、それぞれの制限時間内で近接が可能になる。本解析は最悪の場合をもとにして計算してあるので、これらの制限も実際の場合にはさらに緩和されるであろう。

結 論:

最大想定事故後、最も悲観的な状態を仮定しても、乗客および乗組員に緊急時被曝勧告値以上の放射線を被曝させないことがわかった。一生のうち一度の被曝を許されている緊急線量25レムを適用すれば、最も放射線レベルの高い場所に数時間滞在することが可能である。

最悪の状態でも航行用の出力を得ることが可能であるので、海や、風の状態や、事故の大きさに応じて乗客を船の後部に立ちのかせたり、船をおりることができる。

放射線レベルが急激に減少するので24時間後には船のどの部分にも近接することが可能になる。船体が健在であれば船を回航用電動機または曳船で安全な碇泊港までつれてくるのが可能であろう。

原子炉区画は完全にガス封密構造になっているので、格納容器の漏洩は換気系によって制御できる。事故発生船が処理施設を有する港湾等に安全に緊留されれば、その後の浄化や汚染除去の作業は十分な管理の下に安全に遂行されるであろう。(参考資料項の終)

商船基本設計の一考察 (第1編)

元東大教授 渡 瀬 正 麿 著
B 5 判 128 頁 240 円

コンテナ 船

日本造船研究協会編
A 5 判 150 頁 上製 450 円

船の科学ファイル (80cm判)

従来のものより綴厚さを増してゆったり合本ができる80cm判を作りました。保存にたえるようクロスを使用し丈夫な装幀です。定価 200 円

船 船 技 術 協 会

ソ連のプラスチック船について

近 野 不 二 男

評 価

はじめに、ソ連ではプラスチック船の優越性をどのように評価しているかを述べておく。なぜなら、これによって、ソ連がいかにプラスチック船の研究と生産に力こぶを入れているかが理解されると思うからである。

1. 造船用材としての特性

- (1) 軽い（比重は鋼鉄の5分の1，アルミニウムの5分の2）
- (2) 耐久力が強い（良質鋼に劣らない）
- (3) 熱に強い（大気中では -70°C から $+200^{\circ}\text{C}$ までの間で変質しない）
- (4) 化学的耐性が強い（ベンジン，石油，油類，塩水などの作用を受けない）
- (5) 腐食しない（従って塗料を使う必要がない）

2. 造船上の利点

- (1) 造船が簡単である（船台，鋸打，溶接など一切不要）
- (2) 技術的加工が極めて容易である（簡単に望みの形にできる）
- (3) 造船労力が少なくすむ（金属や木造船に比べて40%，手作業の部分では80%少ない）
- (4) 造船原価が安い（量産になると30~50%安くなる）
- (5) 造船工場には広い場所を必要としない。

3. 使用上の特点

- (1) 外観がきれいで光沢がある。
- (2) 積荷重量が多い（金属製のものより40%多い）
- (3) 浮力が大きい（水がいっぱいはいっても沈まないから，穴があいても危険はない）
- (4) 吃水が浅く船体が滑らかだから，水の抵抗が少なく速力がでる。
- (5) 吃水が浅いから，水深の浅い場所にも使える。



第1図 ヒムキンスコエ湖で公開実験のプラスチックカッター

- (6) 船の運搬が容易である。

発 展 の 経 過

1956年第20回党大会で「化学工業を急速に発展させること，特に合成樹脂，プラスチック，人造繊維の生産を増大し，これら材料を大幅に各種製品へ利用普及させること」が決定された。ソ連ではだいぶ前からプラスチックを材料にして船を造ることが研究されていたが，本格的な研究と実用化の域にはいったのはこの時である。

造船設計の主体となった機関は，河川運輸省の中央技術設計局（レニングラード）である。これに科学アカデミーのプラスチック科学研究所（モスクワ），同じく水運研究所（レニングラード），河川運輸省の技術管理局などが協力した。これは現在でも同じである。

1958年8月，最初のプラスチック船の公開実験がヒムキンスコエ貯水湖でおこなわれた。これはモーターボートで，長さ7.5m，幅約2m，出力62PS，時速27km，完全に装備して全重量1,340kgであった。その後同湖では貨物発動機船や救助艇，そのほか各種のプラスチック船の実験がおこなわれた（第1図）

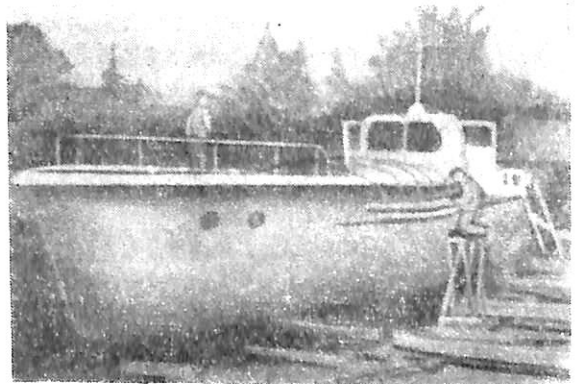
翌1959年の1年間に，モスクワのカリーニン名称造船工場ではプラスチック船の量産がおこなわれた。

懸垂モーター付きの救助艇1,100隻，時速30kmの監視モーターボート190隻，積載量10~15tの河川用貨物発動機船115隻等である（第2図）。これらに要した材料は全部で420tと計算されている。

現 状

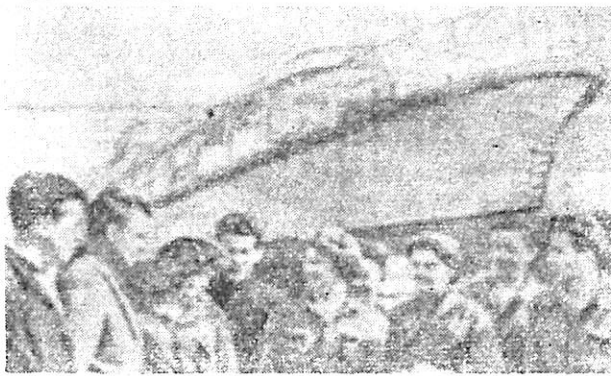
1. 客 船

中央技術設計局主任技師アブルーフの指導で設計され，モスクワのカリーニン工場で製造，1962年9月に



第2図 カリーニン工場で建造中の15t積みのプラスチック貨物船

進水した客船は、船体・上部構造ともすべてプラスチックである。長さ25m、幅3.8m、客室は2つで合計座席は65、時速21kmのこの船は、総体が純白でとても美しい。その後1年間に5,000km以上運行してなお良好である。(第3図)



第3図 モスクワ造船所のプラスチック船製作工場にて

同年10月バツミ造船工場で作られたものも同じく純白で、2人掛座席20で40人乗りである。

これら客船は遊覧用に使用されている。

このほか1962年に新しく造られた型のものには次のものがある。

「1421」型カッター：アルハンゲルスクのソロムバル造船工場、6～8人乗。

「336」型カッター：アストラハンのキーロフ造船工場、遊覧、狩猟、漁業用。

2. 貨物船

貨物船もその後逐次改良されて、積載量50～100tの貨物船と油槽船、30、80、150PSの曳船、積載量30～100tの艇船などが造られている。

これらは持ち運びに便利なので、内陸水系の荷物運搬に利用されている。値段も安いので、コルホーズでは、積載量20～30tの艇船に農産物を積んで押船で押し運送している。

ストレルンスキー造船所では小型プラスチック船を1963年中に135隻造った。

さらに同工場では「ノース」型ボートも造っている。これは2人と250kgの荷を積めるもので、北極海観測隊の水理調査用として便利なものである。

レニングラード国民経済工場では350tのプラスチック・トロール船の製作を始めており、近く完成の予定である(12月10日)。

大型の海洋・河川船舶の部品、船内家具などには以前からプラスチックが利用されている。バクーのバリ・コンミン名称船舶修理工場では、25種目の部品を作っている。その中にはポリエチレンの推進器もある。

タグボート「デビアトル」の推進器は直径1mですでに1年半使用している。「技師ペロフ」型綿花輸送船には直径2m以上の大型推進器が取り付けられている。

今後の問題

1963年12月9日に開催されたソ連共産党中央委員会総会において「化学工業の今後の発展と、国民経済に化学製品を広く利用することについて」と題するフルシチョフ首相の報告が審議された。次いで12月16日からのソ連最高会議に提出され、全員一致で可決された。その内容は世界にも前例がないといわれるほど大規模な化学工業拡張計画であり、全世界の注目の的となっている。

従来ソ連の化学工業は非常に立遅れていた。「共産主義とはソビエト権力プラス全国の電化である」と言った有名なレーニンの言葉を、スターリンは「……プラス重工業化」と書き直した。そして重工業偏重政策が40年間続けられた結果、ソ連の重工業は異常な発展を見たが、その反面、化学工業が異常に遅れたのは当然といえよう。

この欠陥は今にして始まったものではないが、スターリンは強引に押し切った。フルシチョフ時代になって修正が加えられた。これをプラスチックについてみよう。

1959～65年の7カ年計画では、プラスチックと合成樹脂の生産高を7年間に6.7倍にするというのであった。今までの実績はどうだろうか。1958年の103,600tが1963年には580,000tに増加した。

それでも昨年のソ連国民1人当りのプラスチックの消費量は、米・英の4分の1、日本や西独のわずか5分の1に過ぎない。

こんどの計画はこれを一挙に挽回しようというもので、1970年までにプラスチックと合成樹脂の年間生産高を350～400万tに増加する計算である。今や「化学化」は国を挙げての一大スローガンとなっている。すべての政策は化学工業化に切り換えられ、モスクワの国民経済成果博覧会の陳列場には新しい化学製品が多数顔を並べ、新聞、ラジオ、テレビはソ連の化学化を繰返し呼びかけている。各企業場では化学化促進の討議や研究がおこなわれており、研究機関には多額の予算が支出され、大規模な研究が進められている。

造船界の今後の方向はプラスチック船の大型化、プラスチック製部品の大規模利用化の線に進められるだろう。いずれにしてもそれは将来のものであるが、ソ連造船界におけるプラスチック利用の前途には刮目すべきものがある。(銚子無線電報局、ソビエト研究者協会員)

プラスチック船に関するソビエト図書

著者	書名	発行年	発行所
アブルーフ・エム・ゲー	プラスチック船の設計	1960	モスクワ「船舶工業出版所」
アルハンゲルスキー・ベス・アー	プラスチック船	1961	同
クシエレフ・ウエー	プラスチック船体	1960	同
マンシャーギン・アー・ウエー	プラスチック船	1959	モスクワ「河運出版所」

再熱式船用蒸気プラント R-801

— 石川島播磨重工で開発に成功 —

石川島播磨重工業では船舶の運航採算性の向上・操作の容易化・建造費の節減をはかるため早くからタービンプラントの近代化に着手し、すでにシングルプレーン型タービンおよびボイラの1隻1缶システムの採用、ユニットパッケージ化などの多くの成果をあげてきており、これらは去る4月8日相生第1工場に進水したLYRIC号(45,000DW)に採用されているが、今回はこれらの成果に加えて一層の合理化をすすめるために高圧再熱サイクル方式を船用蒸気プラントに導入して、燃料消費量1時間1馬力当り195gという画期的な成功を収めた。

これらの成果は新しいタービンプラントとしてまとめられ「R-801」と呼ばれることになっている。

船用タービンプラントの合理化はすでに造船各社でそれぞれ発表されているが、これらの蒸気条件が60kg/cm²級であるのに対し80kg/cm²級の高圧を採用したこと、船用としてはわが国最初の再熱サイクル方式を導入したことの二つの点で大きく相違している。

再熱サイクル方式は陸上火力発電プラントではこの使用がむしろ常識とされているが、船用としては英国で1956年に建造された Empress of Britain 号とその同型船にその例がある程度で極めて少ない。再熱サイクルは高圧タービンへ供給される蒸気の圧力、温度をある限度におさえ、利用し得る蒸気サイクルの熱落差をできる限り有効に利用すること、即ち高級耐熱材料を使用せずプラントのコストを節約し、且つサイクルの効率を高める特長がある。しかし、この有利な方式を船用に生かし得なかったのは、船用の特質として、(1)再熱蒸気を使用しない時、例えば後進時とか低負荷時などに再熱器の焼損を防止すること、(2)プラントの重量、据付面積、建造コストの増加を極力押えることの二つの要求を同時に満足させることに困難があったためであり、再熱ボイラを別に設けることにより機関部重量が著しく増加する結果となる。

石川島播磨ではこの二つの条件を満足させるため、(1)過熱器および再熱器を一つのボイラに組み込み、あらゆる使用条件、特に船の後進時にもパーナの操作のみで再熱器の焼損から保護し、安全かつ容易に操作できるようにし、また(2)主ボイラを1缶として装置を単純化し、再熱蒸気の制御を容易にするとともに、機関部の重量、据付面積を節約した。

これらの工夫により、(1)機関室スペースは最近のタービンプラントと変わるところなく、機関部重量は僅か5%程度の増加にとどまっている。(2)燃料消費量は大幅に低減し、常用出力26,000馬力において195g/PS/hで最近の60kg/cm²級のタービンプラントの207g/PS/hに比

べても約6%減少している。(3)建造費の上昇は機関部全体のコストの5%前後で、約3年間の稼働で回収できる。

なお燃料消費量の低減のほかに、(1)搭載燃料油量の減少、載貨重量の増大によって運航採算は向上し、最近の非再熱式タービン船に比べて年間大略1,300万円の増収が見込まれる。(89,000DW, 26,000PS, 日本—ペルシヤ航路)(2)再熱器の保護に十分考慮を払い信頼性を確保している。(3)ボイラの1隻1缶システムを採用しているので、装置が簡単で保守が容易、(4)ボイラの燃焼制御主蒸気の温度制御、補機タービン駆動用抽気の切換などはすべて自動制御されているなどの特長がある。

「R-801」の計画条件は次の通りである。

常用出力	26,000馬力として、
ボイラ過熱器出口	86.5kg/cm ² g×513°C
高圧タービン入口	84.4kg/cm ² g×510°C
低圧タービン入口	6.0kg/cm ² g×420°C
主復水器真空	722mmHg

再熱式蒸気タービンの操縦の要領

(1)主蒸気

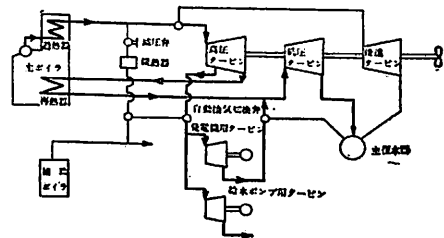
- (イ)常用負荷においては高圧タービンに導かれた蒸気は高圧タービン排気室より再熱器を経て低圧タービンに導かれる。
- (ロ)常用負荷より小さいある設定負荷以下においては、再熱パーナは消火される。この際蒸気は再熱器を通るが加熱されない。
- (ハ)後進時には過熱蒸気が後進タービンに直接導かれる。再熱パーナは消火される。

(2)補機タービンの蒸気

- (イ)常用負荷では高圧タービンの抽気により駆動する。
- (ロ)常用負荷より小さいある設定負荷以下では減圧弁を通過した緩熱蒸気により駆動する。後進時においても同様である。

(3)発電機用タービンの排気

- (イ)常用負荷では低圧タービンに導かれる。
- (ロ)低負荷および後進時には主復水器に導かれる。



常用負荷運転時の蒸気系統図

8MGV16形 500PS 高速ギヤード・ディーゼル機関

株式会社新潟鉄工所

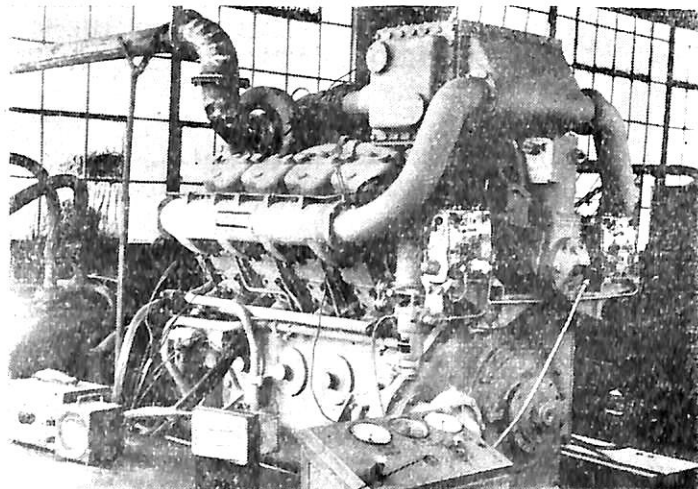
最近漁船および商船用としてギヤード・ディーゼル機関が盛んに使用されるようになったが、大部分は中速機関によるもので、船舶合理化の進展に伴い、機関室をより高度に合理化するにさいしては重量、容積の点で不十分である。このため今後の船用機関のあり方は、(1)小形軽量化、(2)据付艀装の簡易化、(3)補機類の機関組込み、(4)遠隔操縦、自動化をはかったいわゆるパッケージ形の高速ギヤード機関となろう。

機関を小型軽量化するに当っては、特に全長、全幅の短縮をはかる必要があり、一方性能、耐久性、取扱保守、並びに価格面を考慮した場合、A重油を使用する1,000PS程度までの機関は回転速度1,200~1,500rpmの直列6シリンダおよびV形8、12シリンダ構造をとる方向に進んでいる。

本機関はこのような考えのもとに設計製作された小形軽量コンパクトなV形高速ギヤード機関で、減速逆転機を含む全長および重量は同程度出力の低速機関のそれぞれ約50%および35%に、同じく中速ギヤード機関の約70%および60%に軽減されている。また高速機関使用に当って問題になる耐久性、取扱保守等についても既に実績ある直列形機関部品を用いるなど十分な対策が講じられている。

主要目

形式 4サイクル水冷60°V形予燃焼室式
シリンダ数×シリンダ径×行程 8×160mm×200mm



8MG V 16形 500PS 高速ギヤード・ディーゼル機関

定格出力×回転数 400PS (1,200rpm)
500PS (1,450rpm)

始動方式 電気または空気式

使用燃料 A重油または軽油

過給機 ニイガタナピア C-045、ラジアル形排気タービン式過給機

減速逆転機 ニイガタコンバーター社製 MGN300 (減速比2.11~3.04)

全長 2,590mm (減速逆転機含む)

全幅 1,300mm

全高 1,515mm (プロペラ軸心上)

重量 4,200kg (減速逆転機含む)

特長

本機関は前記のごとくパッケージ形機関として適するとともに次のような特長をもっている。

- (1) 燃焼方式は予燃焼室式で広範囲の回転にわたり燃焼が良好である。
- (2) クランク室はトンネル形構造で十分な剛性を有し、また主軸受メタルの点検交換が容易である。
- (3) 高速回転に対する防振には十分な対策が講じてあり、振動が少ない。(特許出願中)
- (4) 過給機は小形軽量高性能のラジアル形排気タービン式で、特殊弁開閉時期の採用とあいまって広範囲の負荷および回転数に亘り性能が良好である。
- (5) 調速機は当社製油圧式(特許出願中)で遠隔制御が

容易で且つ2機同時制御も可能である。

また負荷の変動による回転偏差が少なく発電機駆動に適している。

- (6) 遠隔操縦装置は油圧式1ハンドル方式(特許出願中)でクラッチ嵌脱、回転の同時制御により前後進操作は敏速且つ円滑である。

- (7) 機関前端部には伝達トルク110kg-m程度のクラッチの組込みまたは発電機直結が可能である。

なお機関のシリーズとしては既に船用主補機用として使用されている直列6シリンダ200~360PS機関のほか、V形12シリンダ600~760PS機関がある。

石川島播磨重工でジェットエンジンの舶用化に功成

— 大型水中翼艇に搭載 —

石川島播磨重工は、かねてからジェットエンジンを舶用に利用するために開発を続けてきたが、このほど大型ヘリコプター用エンジンとして製作されている CT-58 型ターボシャフトエンジンの舶用化に成功、陸上運転を好成績のうちに終了した。

CT-58型ターボシャフトエンジンは、米国GE社との技術提携により製作され、タービンヘリコプターのエンジンとしてこれまで新三菱重工のシコロスキーS-61S-62、川崎航空機のパートルV-107に採用されてきている。性能は出力1,250馬力、重量138kg、馬力当りの重量は110gで、高速ディーゼルエンジンの馬力当り重量2.3kgと比較しても約1/22で、軽量、高出力という特性をもっている。この特性は航空機用のみならず、船舶用としても大型高速水中翼艇・ホバークラフトなどの主機をはじめとして、多くの用途に適している。

石川島播磨は、この軽量・高出力の特性をもつジェットエンジンの応用の第一着手として、大型水中翼艇の主機として使用するために、これまで鋭意研究開発を進めてきていた。水中翼艇に装備するため必要な軽量・小型・高負荷の各種減速ならびに歯車装置および軸系装置の開発にも成功、今回陸上における各種負荷試験・耐久試験を好成績のうちに終了した。

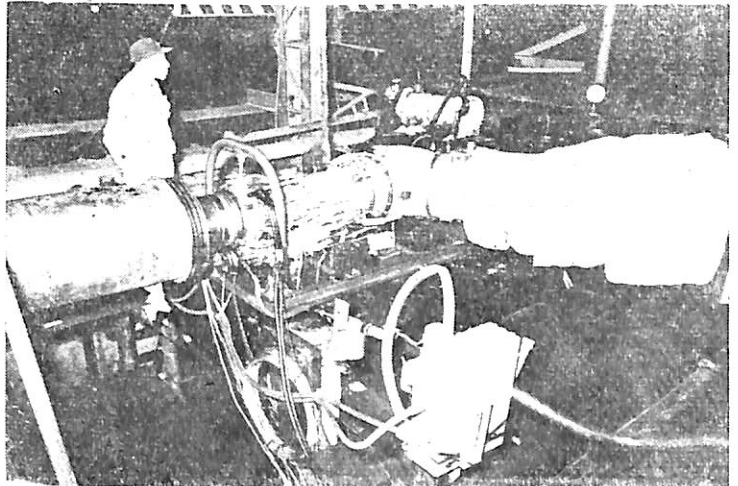
このエンジンを搭載する大型水中翼艇試験艇は、全長20m、速力最大約45kn、乗員約90名で、エンジンを搭載のうえ、近々海上試運転を行なうことになっている。本艇が完成した時には、わが国最初のガスタービン搭載の大型水中翼艇になる。

水中翼艇にジェットエンジンを装備することによって、従来のディーゼルエンジン

装備のものに比べ、エンジン重量が約1/22になり、またきわめて小型であるため装備方法によっては機関室を全廃することも可能となり、同一の大きさの船体で、収容旅客数を著しく増すことができるとともに、速力を増大することも可能になる。また、ディーゼルエンジンと異なり、ジェットエンジンの出力特性が水中翼艇の要求性能によく適合しているため、水中翼艇の性能および運航採算性を大幅に向上できる。今後、ジェットエンジンはその特性をかわれ、水中翼艇に大いに利用されていくことが予想される。

本艇の主要目

全長 20.00m、最大幅 10.50m、最大幅(船体)3.50m
深さ 2.00m、吃水(翼走時) 0.8m
速力(最大) 約45kn、(巡航) 約40kn
主機 CT58-110 ターボシャフトエンジン 1基
最大出力 1,250PS 連続最大出力 1,050PS
乗員数(旅客船として使用の場合) 約90名



陸上運転中の CT 58 型ターボシャフトエンジンおよび減速装置

その後の Cunard 新船計画について

速水育三

近着の Cunard News によると 58,000ton 型新船の計画は順調に進捗しており、設計案と仕様書は 8 月頃 6 大造船所に廻附され、入札を求める段取となる模様である。

本社とニューヨーク支店から船客業務の幹部がリヴァプールの本社に会同して討議した結果、1等、キャビン、ツーリストの3等級を存続することに確定、恐らく Cunard の打出した最も大胆な試案は各等食堂を各公室と同一甲板または至近の上方甲板に移すことであろう。

このような案はもっと小型で定員も少ない航洋客船にこそ散見されるが、60,000トンの大客船に適用されるの

は前例がない。舷窓の代りに大窓を採用するので直接日光を室内に取入れることができ、また食事中に海上の景勝も楽しめる利点が大きく、下方甲板で全幅に亘り最大のスペースを占有していた食堂を取除くことは船室の配分に無理を生ぜず、前後の通路が遮断されないことになる。スタビライザの性能向上で、船体の安定に自信を得たことがこんな革新案を生んだものと解釈されよう。

仏の France が断然2等級へ踏切ったに対し、伊の Michelangelo および Raffaello 同様3等級制の存続は依然キャビンクラスへの需要がつづいている趨勢や、中間等級設置が採算上有利であること、1等は旅費の過大を招くが、体面上ツーリストも不可という要請が第一の顧客であるアメリカ側に多いことを理由としている。

昭和39年度新船建造許可実績

国内船

運輸省船舶局造船課 (昭和39年4月および5月分)

造船所	船主	用途	船級	G.T.	D.W.	航速	主機関	L×B×D×d(m)	竣工予定	許可日
三菱・下関	三協海運	貨	NK	3,560	5,650	12.1	赤阪D 2,700	98.00×15.40×8.20×6.53	39-10-末	4-3
来島船渠	大洋海運	石炭	"	3,850	6,100	13.0	三横D 3,500	100.00×15.40×8.70×7.00	39-11-末	4-6
白杵鉄工	大阪商船・三井	木材	"	4,000	6,000	12.0	新三D 3,300	101.90×16.00×8.10×6.60	39-8-末	4-14
鋼管・鶴見	第一中央汽船	セメント	"	3,200	5,150	12.0	伊藤D 2,805	97.00×15.00×7.80×6.285	39-9-上	4-17
日立・鶴島	晴海汽船	貨	"	2,200	3,500	12.5	伊藤D 2,400	83.00×13.20×6.80×5.80	39-10-末	4-22
川崎重工	旭汽船	冷運	"	6,700	5,600	19.0	川重D10,800	132.00×18.50×11.40×7.30	39-6-下	4-23
佐野客船	佐野安商	貨	"	3,700	5,700	13.2	神発D 3,800	100.00×15.60×8.00×6.50	39-9-下	5-9
今治造船	正栄汽船	"	"	2,500	4,000	11.5	" 2,200	89.00×13.50×7.10×6.20	39-9-中	5-20
来島船渠	徳島汽船	"	"	2,800	4,250	12.0	伊藤D 2,400	86.80×14.50×7.40×6.25	39-8-下	"
藤永田造船	川崎汽船	20次油	"	60,200	100,800	15.4	日立D23,000	246.00×40.20×21.80×15.00	39-12-下	5-25
林兼造船	松島海運	石炭	"	2,999	4,600	12.9	三井D 3,300	92.15×14.50×7.60×6.30	39-12-上	5-28
"	大洋漁業	冷運	"	1,810	2,350	13.3	林兼D 3,150	82.00×12.60×6.30×5.25	39-8-末	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	39-10-末	"
大阪造船	七洋海運	木材	"	4,000	5,800	12.6	三井D 2,700	101.00×15.80×7.90×6.47	41-1-末	5-29
"	野田修護商店	"	"	3,900	5,750	12.2	"	"	39-10-末	"

輸出船 (船主名は下記番号参照のこと)

石播相生	1	貨	AB	25,600	33,500	14.7	石播D12,000	180.0×27.60×16.00×10.50	40-5-30	4-1
函館ドック	2	"	LR	11,300	18,300	14.4	" D 8,400	148.00×22.60×12.45×9.35	40-1-下	4-9
"	3	"	"	"	"	14.4	"	"	40-7-下	4-9
佐世保重	4	油	AB	34,000	55,200	16.0	18,400	216.00×33.40×16.20×11.55	40-11-下	4-10
三菱・長崎	5	油	LR	67,500	108,000	17.0	GET28,000	273.00×38.50×21.50×15.00	40-12-末	4-13
鋼管・清水	6	貨	AB	17,000	23,000	16.2	浦賀D12,000	164.59×22.86×14.71×9.73	41-4-下	4-16
"	7	貨	"	"	"	16.2	"	"	41-7-下	4-16
三井・玉野	8	油	"	46,200	81,300	16.0	GET24,335	243.23×37.188×17.501×12.459	40-7-中	4-17
鋼管・鶴見	9	油	LR	47,000	73,300	16.25	三井D20,700	237.74×37.576×17.501×12.459	41-9-下	4-30

1. Isla Frangancia Compania Naviera S. A. (パナマ)
2. Liberian Experiencie Transporters Inc. 英国 (ホンコン)
3. The Windsor Shipping Co., Ltd 英国 (ホンコン)
4. Oceanic Petroleum Carriers Inc. (リベリア)
5. Pacific Petroleum Carriers Inc. (リベリア)
6. Amerasia Transport Inc. (リベリア)
7. Oriental Transport Inc. (リベリア)
8. Mobil Marine Transportation Ltd. (カナダ)
9. A/S Dampskibsselskabet (デンマーク)

舞鶴重工業	1	撤貨	AB	30,600	42,700	14.8	舞鶴D12,800	200.0×29.20×17.10×11.18	40-3-末	5-2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	40-7-中	"
"	2	"	"	"	"	"	"	"	40-10-末	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	41-2-中	"
日立・向島	3	油	LR	6,900	10,000	12.0	横浜MAN D 3,500	128×19.4×9.15×6.70	40-2-末	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	40-5-末	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	40-6-末	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	40-8-末	"
笠戸船渠	"	"	"	"	"	"	"	"	40-2-下	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	40-8-下	"
三菱・下関	"	"	"	3,560	5,000	11.6	横浜D 2,350	98.00×15.20×7.90×6.25	40-3-上	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	40-6-上	"
鋼管・鶴見	4	撤貨	NV	22,000	31,100	15.2	浦賀D11,200	175.26×26.08×15.24×10.38	40-8-中	5-11
函館ドック	5	"	LR	10,900	16,450	14.3	石播D 7,200	147.25×21.80×11.98×9.00	40-6-末	5-22
四国ドック	6	貨	CR	999	1,550	14.25	日発D 1,800	63.60×10.80×5.10×4.49	39-11-上	5-26

1. Transoceanic Tramp Shipping Ltd. (リベリア)
2. Cargo Ships "EI Yam" Ltd. (イスラエル)
3. P. N Pentambangan Minjak National (インドネシア)
4. World Combination Carriers Ltd. 英国 (ホンコン)
5. Confidence Maritime Industries S. A (パナマ)
6. 永隆輪船股份有限公司 (中華民国)

予約購置案内 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。 予約金 { 6カ月分 1300円 (送料共) / 1カ年分 2600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39年6月5日刷印(昭和23年12月3日) 昭和39年6月10日発行(第三種郵便物認可)

禁転載 第17巻 第6号(No.188)

発行所 船舶技術協会
東京都港区麻布筈町79
振替口座東京 70438
電話 青山(401) 3994

定価 240円 (〒18円)

編集兼発行人 朝永信雄
印刷人 三光印刷株式会社
東京都豊島区高田南町3の734

G	株式会社ガデリウス商会	4	日本ペイント株式会社	18
H	原田産業株式会社	4	日産ディーゼル株式会社	42
	ヒエン電工株式会社	37	日製産業株式会社	19
	株式会社井上商会	表49	西芝電機株式会社	1
	池貝鉄工株式会社	114	S シェル石油株式会社	3
	石川島播磨重工業株式会社	28	四国建機株式会社	5
M	三菱重工業株式会社	表 1	神鋼電機株式会社	7
	三菱金属鋳業株式会社	表 2	神東塗料株式会社	36
	三菱レイヨン株式会社	表 2	株式会社瑞西時計輸入商会	1
	モービル石油株式会社	20	株式会社ショーボンド	38
	村山電機株式会社	7	住友金属工業株式会社	32
N	長瀬産業株式会社	2	T 株式会社玉屋商店	40
	日本防蝕工業株式会社	25	太平工業株式会社	33
	日本エアブレーキ株式会社	26	株式会社谷山製作所	40
	日本デブコン株式会社	6	大洋電機株式会社	8
	日本鋼管株式会社	表 3	株式会社東京計器製造所	10
	日本ノボパン株式会社	39	巴工業株式会社	10

● 初学者への解説書

初等船舶算法

横須賀工高教諭
西川 広著 A5 ¥ 650

船舶初期設計の船型と一般基礎理論のうち船舶算法との関連を系統的に述べ、又、実船の計算例・数値例・近似式・図表を多数配し、各章には例題を付し理解の便をはかった初学者に恰好の入門書。

【目次】船舶の計画 面積体・積及び排水量の計算・モーメント・重心・浮心・二次モーメント等の計算 浮体の理論 排水量計算など

小型船の設計と製図

● 現場の基本技術書！ 好評発売中
本船から鋼船建造への移行により線図の書き方・その計算方法・図面作成に頭を痛めている諸氏のために、復原性関係を中心に線図の書き方・排水量計算・中央横断面図の書き方・一般配置図の作成などを詳細平易に解説した絶好の指導書。

池田 勝著 B5 ¥ 2000

モーターボート読本

モーターボートファンが安全で楽しいスポーツとしてのモーターボートを満喫できるように、各部名称・法規上の取扱い・海の交通規則・気象・水上スキーに至るまで懇切丁寧に説いたファン待望の入門書。

海上保安庁警備救難部監修 B6 ¥ 280

新版 造船用語辞典

山口増人著 ¥ 7000

造船用語約八〇〇語を英和・和英と図面五〇〇余を配して解説した快定版。

改正

船舶安全法及関係法令

船舶局監修 ¥ 2000

現行海事法令集 (39)

運輸省監修 ¥ 3000

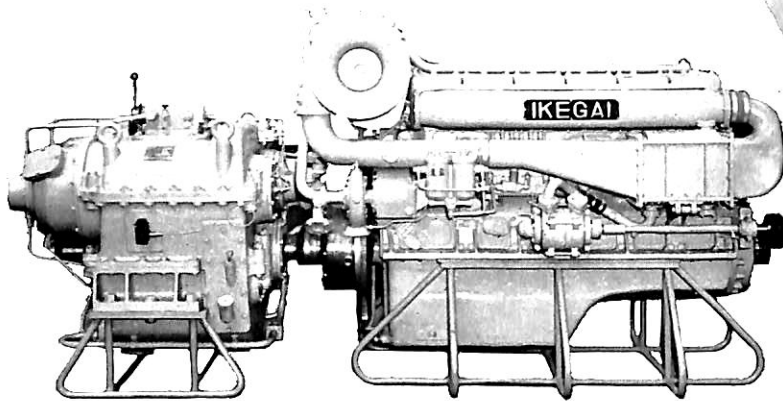
解説付図書目録進呈

株式会社 海文堂

東京都神田神保町二〜四八
(261)〇二四六 振替東京二八七三
神戸市元町通り三〜一四六
(3)六五〇一 振替神戸 六八八

企業の合理化＝設備の自動化＝池貝高速ディーゼル機関

●いま、全産業界は企業の合理化に精魂を傾け、そのあらゆる設備は自動化に向って、急速に前進しています。従来のディーゼル機関の壁を破って、この要求にピッタリする機関が日本に誕生しました。“ライセンス メルセデス・ベンツ池貝高速ディーゼル機関”です。



MB836Db 650PS/1500rpm

ディーゼル機関の 壁を破った

エンジン

ライセンス メルセデス・ベンツ池貝高速ギヤード・ディーゼル機関

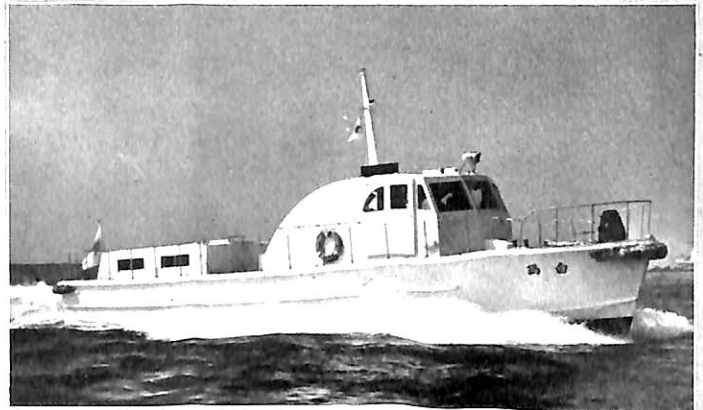
カタログ送呈

“ライセンス メルセデス・ベンツ池貝高速ディーゼル機関”はディーゼル機関のトップメーカー池貝が、西独ダイムラー・ベンツ社と技術提携——みごとに国産化した傑作です。

- 出力は290～1350馬力、回転は毎分1500回転
- 重量は従来の中速機関の $\frac{1}{2}$
- 容積は従来の中速機関の $\frac{1}{3}$
- 無解放使用時間は5000時間以上、耐久性は2.5倍、まさに飛躍的な向上です。

簡単に—完全な—自動化

それが可能になりました。水中翼船、タンカー船、貨客船、高速船の主機および補機に、車輛、移動電源車、一般発電用、工業動力用などに最も適した機関です。



神戸商船大学練習船主機

MB 836Bb 425PS/1400rpm 搭載



池貝鉄工

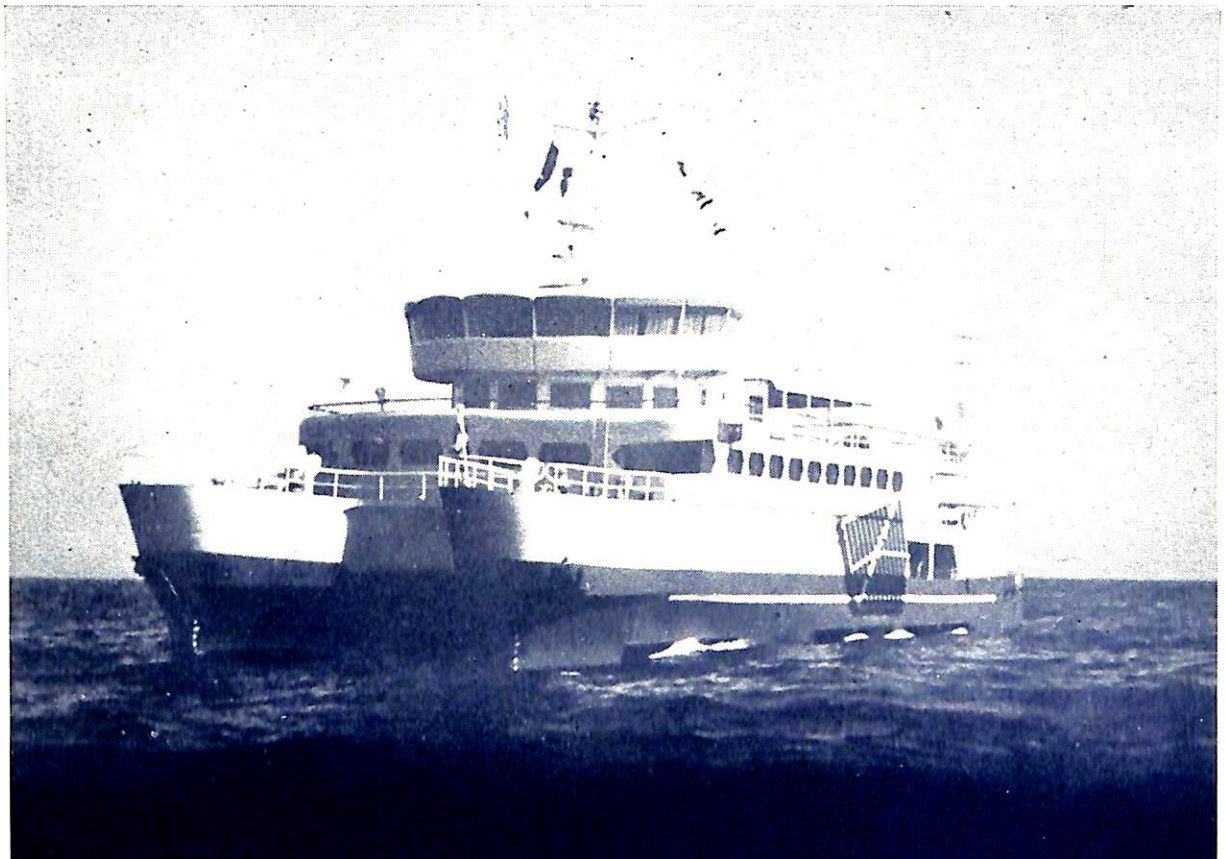
エンジン事業部 A 係

東京都港区芝4丁目1番21号 TEL (452) 8111大代表

好評を博した双胴遊覧船

“くらかけ丸” “第二くらかけ丸”

海洋双胴船 シーパレス



広い甲板面積

自動車航送船・遊覧船に

最適

造船・製鉄の



日本鋼管

東京・大手町

昭和三十三年六月五日発行
昭和三十三年六月十日第三種郵便物認可

船齢を延ばす………塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコートTM

船の科学

定価 二四〇円

ダイメットコート・サーフェス・トリートメント

従来のプライマーと異なり無機有機塗料のどちらの下塗りとしても使える無機硫酸亜鉛塗料です。鋼板をショット・ブラスト直后塗りますからサンド・ブラストの手間は殆んどはぶけます。

東京港区麻布台七九番
船船技術協会
電話青山(41)三九九四番

米国アマコート会社 日本総代理店

本社：横浜市中区尾上町5の80
電話：横浜 (68) 4021~3
テレックス：215-53 INOUYE YOK

株式会社 井上商会
井上正一

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町
電話 横浜 (92) 1661

IBM 7739