

船の科学 9

1965

昭和40年9月5日印刷 昭和40年9月10日発行 第18巻 第9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 日本国有鉄道特別扱承認雑誌 第1156号

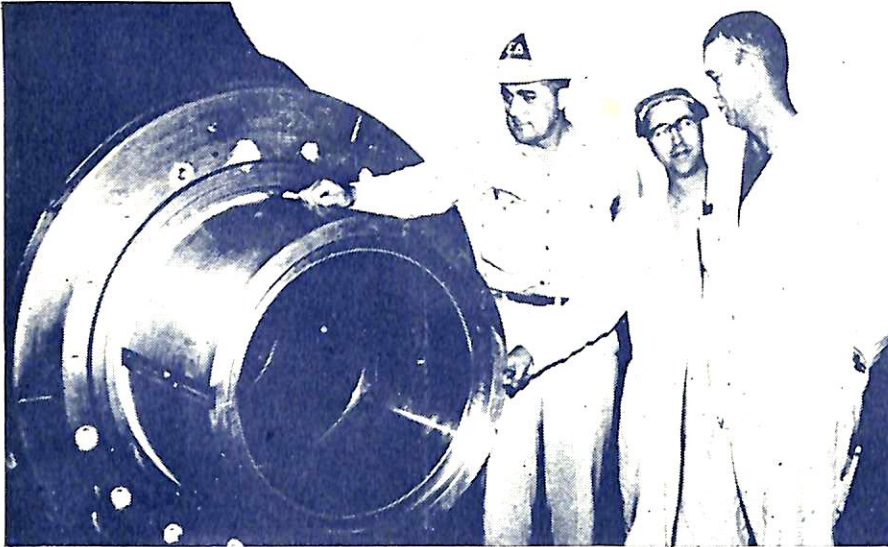
VOL. 18 NO. 9



三菱重工業株式会社

旭海運(株)・日本郵船(株)向け
油槽船 多摩丸
69,864DWT・三菱UEC 18,000PS
三菱重工業・長崎造船所建造

OIL BATH TYPE
STERN TUBE BEARING
OF CHUETSU METAL WORKS CO., LTD.



外国よりの導入技術
による生産態勢がで
きました。



中越合金鑄工株式會社

本社 東京都千代田区神田司町2-7(福祿ビル)TEL.(292)4421代
大阪支店 大阪市西区北堀江上通1-33(岩井ビル)TEL.(541)8855-7
工場 富山・(営業所) 名古屋・広島・新潟



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を
CPZで防ぎましょう

CPZ

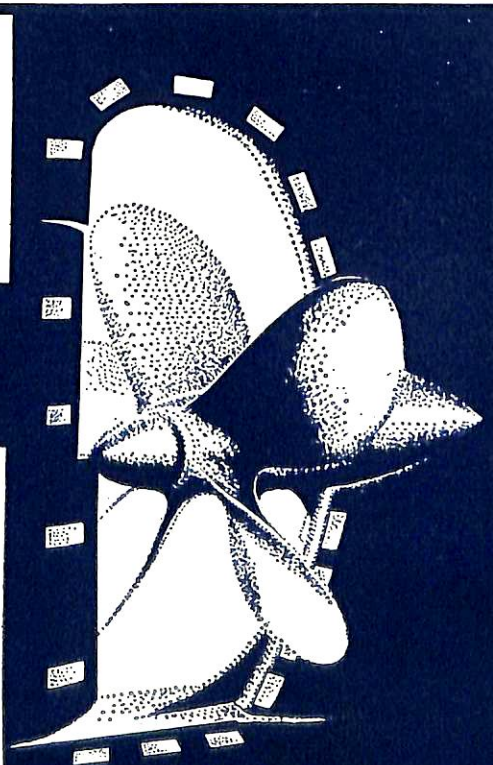
用途 船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

三菱金属鉱業株式会社

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

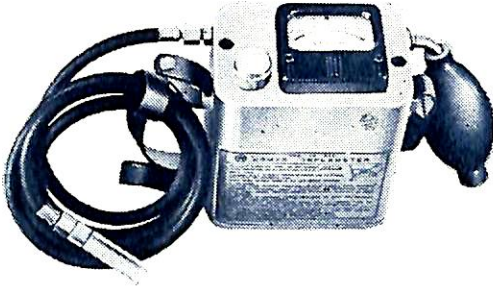
設計施工 日本防蝕工業株式会社
電話 (211) 5641代表



油槽船ケミカルタンカーの安全に

光明可燃性ガス測定器

運輸省船舶技研検定品



光明可燃性ガス警報計

光明可燃性ガス警報装置

北川式迅速ガス検知器

カタログ・文献 謹呈

光明理化学工業株式会社

東京都目黒区唐ヶ崎603 TEL (711) 2176 (代)

NSDK

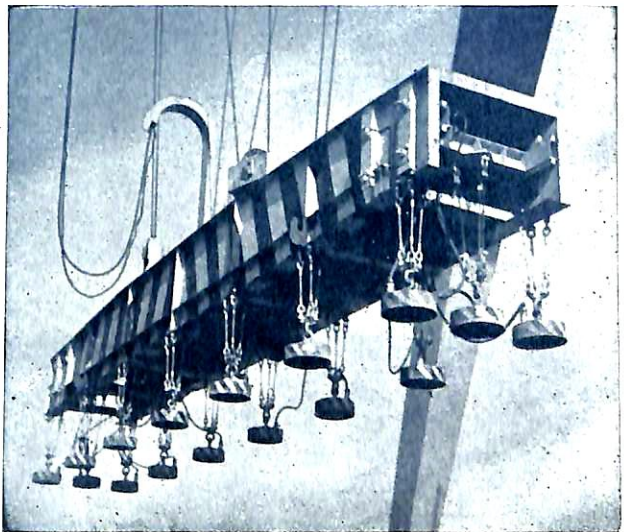
西芝小形マグネット

長尺鋼板が歪まずワンマンで運搬できる！

鋼板一枚づり専用
鋼板の貯蔵・運搬に最適
実な保護・簡便な操作

営業品目

ディーゼル発電機
船用電気機器
送風機・コンプレッサ



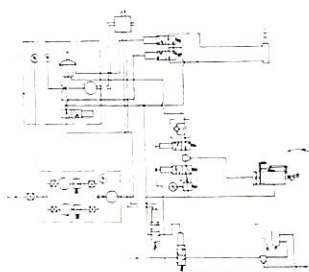
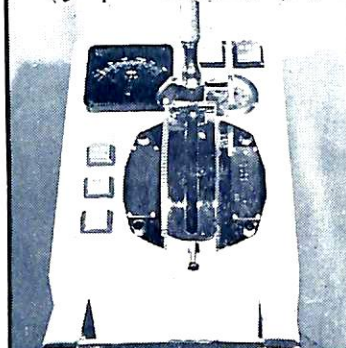
西芝電機株式会社

本社・工場 姫路市網干区浜田 1,000
電話網干72-4151(大代表)

東京営業所・東京都中央区銀座西8-6 (第三秀和ビル)
電話東京(572) 5351(代表)
大阪営業所・大阪市北区曾根崎新地2-17 (成晃ビル)
電話大阪(312) 2158(代表)

船舶の自動化・合理化にナブコの技術を!

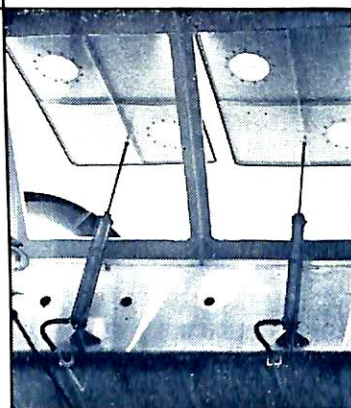
〈ディーゼルエンジンリモートコントロール〉



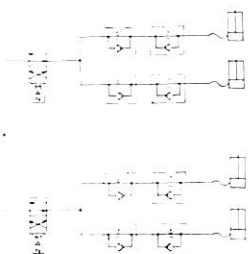
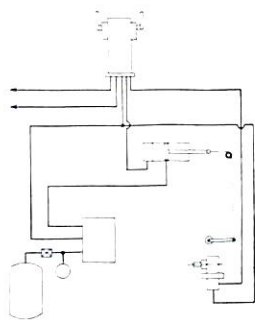
1つの
レバーで
安全・確実、
小型で
大きな力
取付容易!

●空気圧式の特長

- 1) 引火のおそれなく安全性が高い
- 2) 漏洩による汚れがありません
- 3) 作動空気は起動用の空気を7 kg/cm²に減圧して使用できます
- 4) 応答は敏速で、動作は円滑・確実です
- 5) 温度変化の影響を受けません
- 6) 使用機器は堅牢で分解も容易ですから、保守取扱いは簡単です
- 7) 耐腐蝕性の材質を使っています
- 8) 電気・油圧式に比して費用低廉です



〈可変ピッチプロペラリモートコントロール〉



〈天窗開閉装置〉

テ
カ
呈カタログ

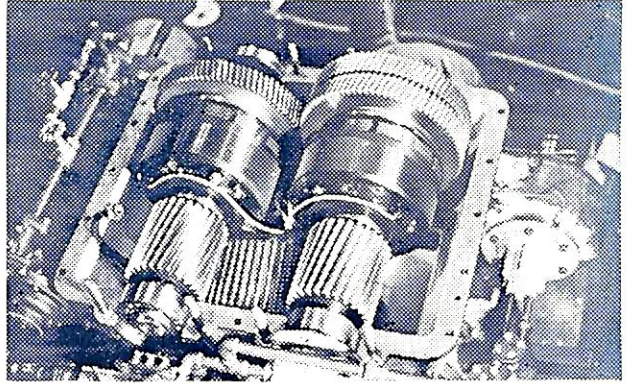
日本エヤーブレーキ株式会社

機器事業部

神戸販売課
東京販売課
名古屋事務所
小倉事務所

神戸市灘区岩屋中町1の38
東京都中央区日本橋通3の2
名古屋市中村区広井町3の98
北九州市小倉区京町10

TEL (87) 5 2 2 1
TEL (272) 6 3 5 1
TEL (58) 8 5 0 8
TEL (53) 5 4 7 0



減速逆転機に組み込まれた電磁クラッチ

船舶の自動化と遠隔操作に！

神鋼 電磁クラッチ/ブレーキ

神鋼電磁クラッチ/ブレーキは船舶の自動化と遠隔操作のために減速逆転機・油圧ポンプ駆動用などに続々採用されています。

■遠隔操作が容易 スイッチのオン・オフでクラッチの着脱ができます。

■消費電力が少ない 消費電力が少ないので、電源はバッテリー(DC24V)または交流電源の場合は簡単な整流装置で十分です。

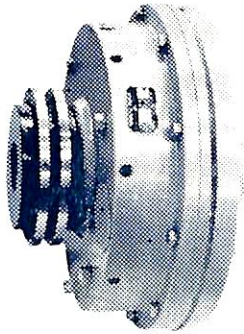
■応答性が早い 油圧式にくらべ応答速度が早

くしかも衝撃が少ない。

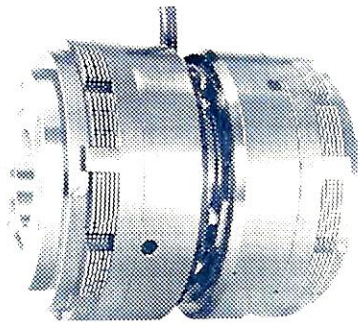
■付属品が少ない 油圧式にくらべ操作用の油圧配管などが少ないため付属品が少なくすみません。

■スペースが小さい 寸法が小さいためにスペースが少なくすみません。

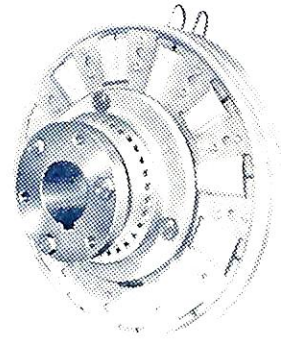
■信頼性が高い 構造が簡単でかつ堅牢ですから故障がありません。



MC形乾式単板電磁クラッチ



湿式多板ダブル形電磁クラッチ



ワーナー形乾式単板電磁クラッチ

 **神鋼電機**
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

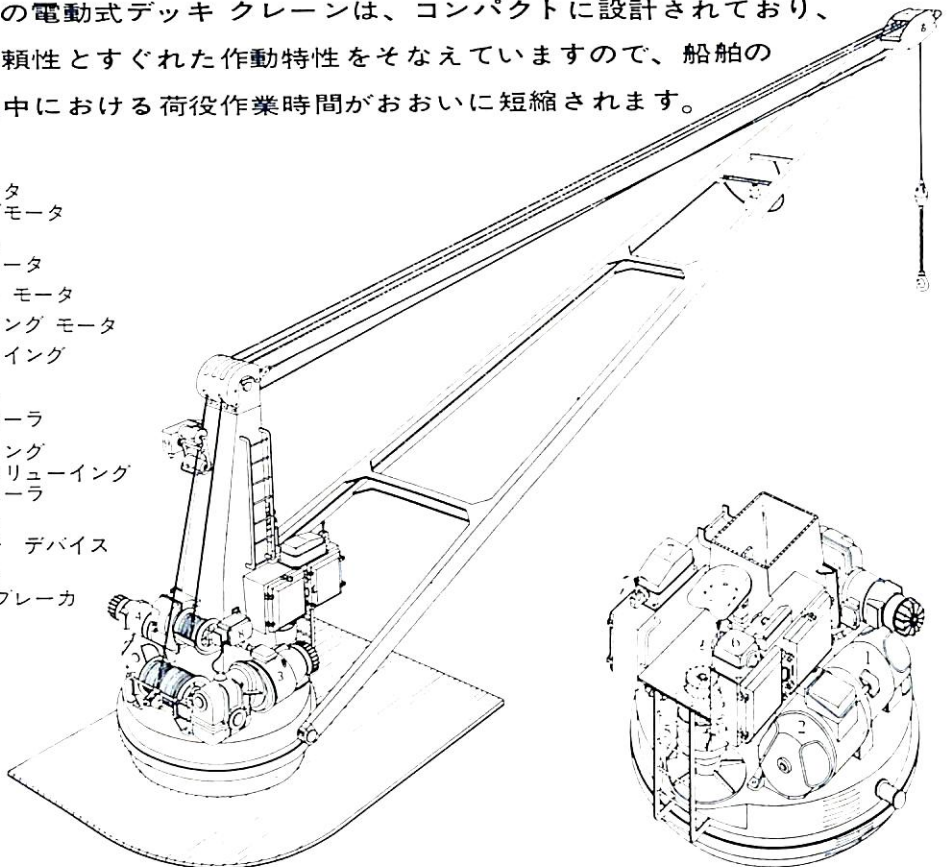


資料進呈 / 東京都中央区日本橋江戸橋3-5 朝日ビル 神鋼電機株式会社

ASEA (ワードレオナード) 電動式デッキクレーン

ASEAの電動式デッキクレーンは、コンパクトに設計されており、高度の信頼性とすぐれた作動特性をそなえていますので、船舶の入港停泊中における荷役作業時間がおおいに短縮されます。

1. コンバータ
ドライブモータ
2. トリプル
ジェネレータ
3. ホイスト モータ
4. ラフティング モータ
5. スリューイング
モータ
6. ホイスト
コントロール
7. ラフティング
およびスリューイング
コントロール
8. リミット
スイッチ デバイス
9. スラック
ロープ ブレーカ



最新式のASEA電動式デッキクレーンは従来のもと較べて次の利点があります。

1) 溶接による応力外皮構造で内部にクレーンポストがなく、旋回台ギヤリングの上に直接据付けられるため、例えば5tクレーンの重量が18tから13tに減り、プラットフォームの直径を3.4mから2.5mに縮小できました。

2) シャフトエンド・ギヤユニットでフランジ直結モータおよび特別な覆いを必要としない密閉型ワードレオナード式コンバータを採用したため、点検あるいは分解が容易になりました。

3) 多重回路発電機を用いた独特のレオナード・コンバータが開発されたため、電気設備がいっそう単純化、強化され、その結果、回転機械の数が減り、制御装置も簡易化されました。

4) 湿気による危険がなくなりました。肝要な電氣的部品は、耐湿アラルタイトの型込式か、あるいは二重の被覆で保護されています。ケーブルは、すべてネオプレンで被覆された耐風雨型であり、じゅうぶん保護された防水導管中におさめられています。

■ 詳細は、弊社船舶機械部へお問合せください。

日本総代理店



株式
会社

ガデリウス 商会

東京都港区赤坂伝馬町3 19 電話 403 2141 大代
神戸市生田区浪花町27興銀ビル 電話 39 7251 大代
名古屋市中央区広小路通3 4 電話 201 7791 3
福岡市下西町1福岡第1ビル 電話 28 2444・5606
札幌市北4条西4 1 ニュー札幌ビル 電話 25 3580・6634



SF 空気調和装置



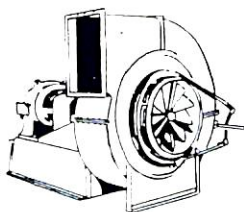
快適な
換気装置



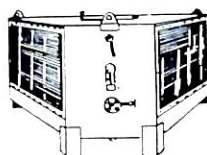
船倉
換気装置



強制通風扇と
空気予熱機



空気清浄機と
空気ろ過器



日本で進水させた船舶のうち、合わせて 3,094,225
重量トンの船が、SF 製品を装備しています

■詳細は弊社船舶機械部へお問合せ下さい。



株式
会社

日本総代理特許分権製造社
ガデリウス商 会

東京都	港区	赤坂	伝馬町	3-19	電話	403-2141	大代
神戸市	生田区	浪花町	27	興銀ビル	電話	39-7251	大代
名古屋市	中区	広小路通	3-4		電話	20-7791	3
福岡市	下西区	1	福岡第1ビル		電話	28-2444	5606
札幌市	北4条	西4-1	ニュー札幌ビル		電話	25-3580	6634

営業品目

◇東京機械株式会社製品

中村式浦賀操舵テレモーター
 中村式パイロットテレモーター
 電動油圧舵取機(型各種)
 (各汽動・電動及電動油圧駆動甲板機械)

揚錨機、揚貨機、繫船機
 自動テンションウインチ
 電動デッキクレーン

◇東京機械・北辰電機協同製作

北辰中村式オートパイロット
 テレモーター

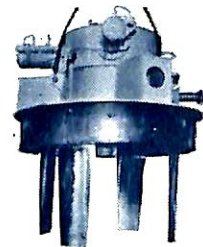
◇株式会社御法川工場製品

船舶用全自動ロータリーオイル
 バーナー



東通株式会社船舶機械課

本社 東京都千代田区神田須田町1丁目23番地2
 電話 (255) 6 1 1 1 (大代表)
 支店 大阪・名古屋・北九州・広島・長崎



富士フォイト・シュナイダプロペラは

1. 立て軸可変ピッチ翼のプロペラ
2. 変速と転舵の機能を兼ね備える
3. 敏速で自由自在な操縦性を持つ
4. 水中姿勢が低く推進力が大きい
5. 操縦上原動機に負担をかけない

富士フォイト・シュナイダプロペラは
 機械設備や船体の製作費を安価にし
 船の運航費用の大半を節約に役立つ

富士フォイト・シュナイダプロペラは
 自在な操縦性を要求する引き船、連
 絡船、遊覧船に最適であり、喫水の
 浅い河川用舟艇や起重機その他の特
 殊船はむろんのこと、客貨用大形船
 にも持ち前の高性能を提供する。



フォイト・シュナイダプロペラ

富士電機製造株式会社

東京都千代田区丸の内1-1

モーターボート用から

Propeller

大型タンカー用まで

■高度の技術と信用に基づき国内はもとより、海外にも躍進を続けております。

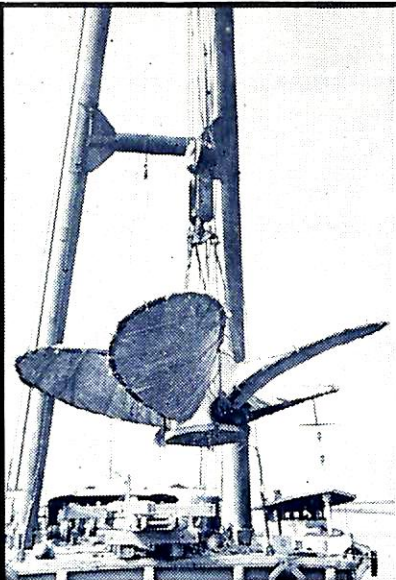
■プロペラのトップメーカーとして高い評価を受け多年の経験と実績により、たえず技術の研究、材質の管理に意を尽し皆様の御期待に応えるべく努力しております。

■生産能力	製品最大重量	35屯
	製品最大直径	8米
	生産量(年間)	1500屯



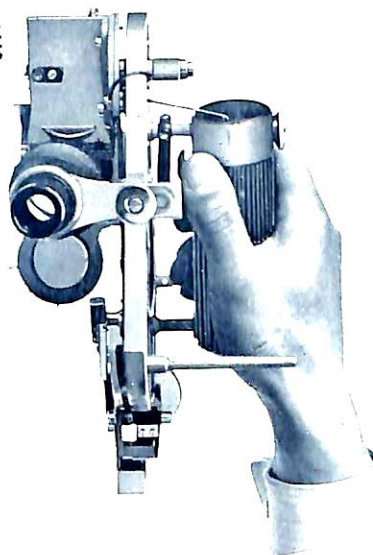
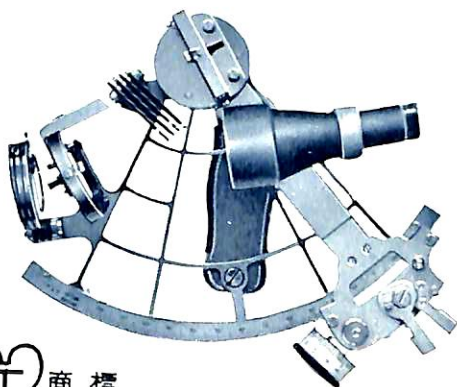
中島鑄工業株式会社

本社	岡山市中島田町2丁目3-21	電話岡山(23)6221-5
東岡山工場	岡山県上道郡上道町北方	電話長岡 142
東京事務所	東京都中央区日本橋蛸薬町2丁目10番5号	電話(671)1697・9212



写真は岡山港積出中の
直径6米、重量25トン
単体5翼プロペラ

持ちやすく安定感のある六分儀



登録  商標

株式會社

玉屋商店

本社	東京都中央区銀座	4-4
	電話(561)	8711 (代表)
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	226
	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棒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けるこ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棒に歪を生じないよう特別補強を施している。

電気防蝕

高濃度亜鉛末無機質防錆塗料
ニッペジンキー #1000
(旧 ザップコート)

調査 設計 施工 管理

船 舶 関 係
港 湾 施 設
地 中 海 中 鉄 鋼 施 設
鋼 杭 埋 設 管

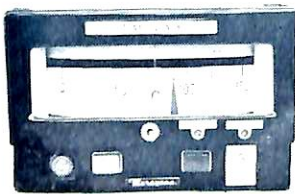
資料進呈

中川防蝕工業株式会社

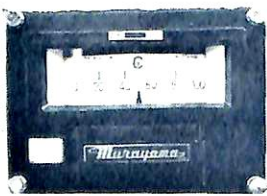
東京都千代田区神田鍛冶町2の1 TEL (252) 3171 (代表)
大阪 電話 (362) 5855-6 名古屋 電話 (82) 3296 福岡 電話 (2)2563
札幌 電話 (24) 2633 広島 電話 (21) 5367 仙台 電話 (23) 7084

船舶の自動化・集中制御に *Murayama*

排気・冷却水 電気温度計
軸受・冷蔵倉

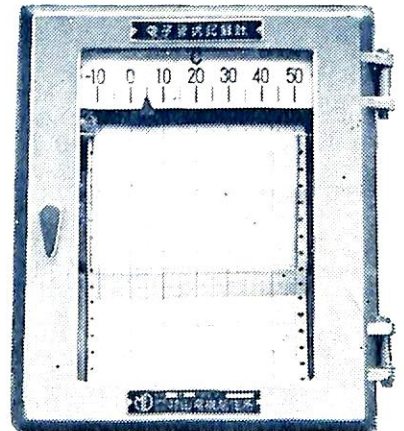


EC形 (調節)



EQC形 (警報)

指 示
記 録
警 報
調 節



MK形 (記録)



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) 5201 (代表) - 5

出張所 小倉・名古屋

目次

8月のニュース解説……………(編集部)……………47
 10万トンタンカーGOLAR NORについて……………(川崎重工業造船設計部)……………50

【最近のカーフェリー】 (No.6)
 1,100GT型フェリポートあわ丸、いずみ丸について……………(波止浜造船設計部造船設計課)……………56
 IHI-SEMTピールスティックPC2形ディーゼル ……(石川島播磨重工 柴家達也)……………62
 機関について(第1号機 8PC2V)
 造船における溶液接技術管理(8)……………(大谷 碧・寺井 清)……………75
 一体型クランクシャフトの新しい鍛造法……………(日本製鋼所室蘭製作所鍛練部 鹿野昭一)……………92

【海外文献】 船用タービンエンジンの最近の動向……………(Dr.-Ing. F. Michel)……………97
 連絡船ドック(8) 第6編 荷役設備(その2)……………(古川 達郎)……………101

【技術短信】
 ☆パーキンスディーゼルエンジン……………44
 ☆佐世保—CVディーゼル機関1号機公開運転……………45
 ☆世界最大の回転翼式舵取機「三菱AEG舵取機」完成……………45
 ☆日本鋼管 溶接新技術を実用化消耗ノズル式エレクトロスラグ法……………80
 昭和40年度新造船建造許可実績(昭和40年7月分)……………116

【一般配置図】 GOLAR NOR, あわ丸

新造船写真集 (No.203)

竣工船…丁抹丸, 多摩丸, 泰山丸, 山口丸, しんがぼーる丸, 羊蹄丸, 日章丸, 伸宝丸, さくら, 日昇丸, 第二大函丸, たかつき, 一号でんえい, 福晴丸, 嘉福丸, 永田丸, 第二十一共和丸, 第七年徳丸, 長台(CHANGTAI), AKORA, BARON HOLBERG, BOLETTE, BENEDICT, KAITY, EMILIA ROSELLO, MOSTER, DONA FLORENTINA, MAXIM, STRAT FUTAMI, TROPWOOD, OLYMPIC GATE, LAJPAT RAI, SAMUEL B. MOSHER, WORLD HARMONY, THIDAR 1

改造船…エコノミークラス客船に改造の「ぶらじる丸」(解説と船内写真)

進水船…常盤山丸, 第三アジア丸, 伊勢丸, ジャパンパイン, ていむ丸, PACIFIC, OCEANIC GRANDEUR,

☆外航自動車運搬船追浜丸の進水
 ☆世界最大タンカー東京丸の建造

【表紙写真】 旭海運・日本郵船
 20次油槽船, 多摩丸
 DW68,900t, 三菱UEディーゼル
 18,000PS, 昭和40年8月1日竣工
 三菱重工業・長崎造船所建造



船齢を延ばす……………塗る亜鉛メッキ

ダイメットコート®

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珪酸亜鉛塗料です。鋼板をショット・プラスト直後塗りますからサンド・プラストの手間は殆んどはぶけます。

工事部 最新の設備と優秀な技術によりサンドプラスト処理からスプレイ塗装まで一貫した完全施工をしております。
 国内施工実績100万平方メートル。

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 INOUE YOK

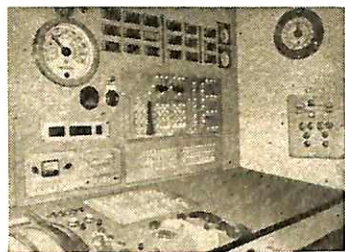
株式会社 **井上商会**
 井上正一

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町
 電話 横浜(92)1661

LPGタンカーのバラストタンク内主要部にダイメットコートNo.3を塗装12ヶ月経過したものです。(左の白色部が塗装した箇所)

船舶自動化機器

東京計器

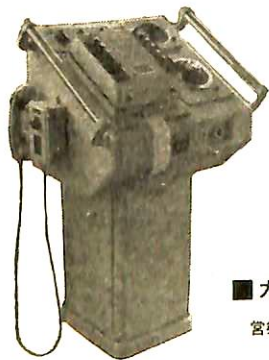


エンジンモニター

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

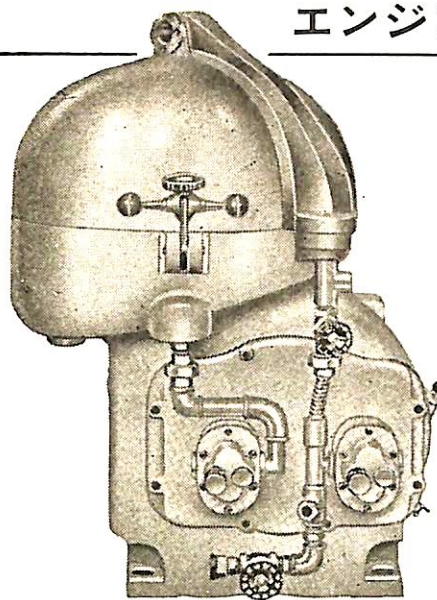
営業管理課 A12係

株式会社 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)

潤滑油酸化防止添加剤

プリコア



- ☆潤滑油の老化防止
- ☆ストレートオイルでよい
- ☆ライナの酸食防止
- ☆リングライナの摩耗低減
- ☆主軸受の摩耗低減
- ☆機関の清浄
- ☆燃料及潤滑油の消費低減
- ☆機関の性能延長

(カタログ贈呈)

TF 帝国ピストンリング株式会社
東京都中央区八重洲3の7 電話(272)1811(代)



20次貨物船 丁 抹丸 川崎汽船株式会社

川崎重工株式会社建造 (第1060番船) 竣工 40-2-18 進水 40-6-15 竣工 40-8-9 全長 151.40m
 垂線間長 140.00m 型幅 21.00m 型深 12.50m 起工 40-2-18 満載排水量 15,973kt 総噸数 8,863T
 純噸数 5,003T 載貨重量 10,784kt 満載吃水 8,876m (グレーン) 16,210m³ 船口数 5
 デリク boom 10t×10 5t×6 25t×2 貨物艙容積 2,050m³ 燃料油艙 1,528m³ 燃料消費量 34.8t/day 清水艙 418m³
 主機械 川崎 MAN K8Z70/120C型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 10,000PS (135RPM) (常用) 8,500PS (128RPM)
 補給機 パッケイ 1台 (1.5t/h) 1台 排気ボイラ (1.1t/h) 1台 発電機 60c/s 375kVA 445V 3台
 送信機 (主) 1台 (補) 1台 受信機 2台 速力 (試運転最大) 21.315kn (満載航海) 17.5kn 航続距離 16,400浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 乗組員 39名 旅客 2名 同型船 和蘭丸
 航路の特殊性から従来のライナーに見られない多量の冷蔵貨物艙を装備している。またケミカルタンクも装備している。第2甲板, 第3甲板の艙口には油圧開閉鋼製蓋を採用している。



20次油槽船 多摩丸 旭海運株式会社
日本郵船株式会社

TAMA MARU

三菱重工業株式会社長崎造船所建造(第1616番船) 起工 40-1-14 進水 40-4-5 竣工 40-8-1
 全長 238.50m 垂線間長 226.00m 型幅 36.00m 型深 16.50m 満載吃水 12.22m
 満載排水量 83,222kt 総噸数 39,319.79T 純噸数 23,907.67T 載貨重量 69,864kt
 貨物油艙容積 83,599m³ 主荷油ポンプ 1,500m³/h×3台 デリックブーム 10t×18m×2, 3t×16.5m×1
 燃料油艙 2,985.0m³ 燃料消費量 57t/day 清水艙 813.2m³ 主機械 三菱長崎 9UEC85/160 型単
 流掃気式排気ターボチャージャー付単動2サイクルクロスヘッド型ディーゼル機関1基 出力(連続最大)18,000PS
 (120RPM) (常用) 15,300PS (114RPM) 補汽缶 三菱長崎二重蒸発式ボイラ2台 発電機 ディーゼ
 ル駆動 625kVA (500kW) 1台 ターボ駆動 625kVA (500kW) 1台 送信機 500W MHF×1台
 1kW HF×1台 50W MHF×1台 受信機 AF×1台 HF×1台 AF×1台 速力(試運転最大)16.44kn
 (満載航海) 15.10kn 航続距離 約 16,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板型
 乗組員 37名 旅客 2名

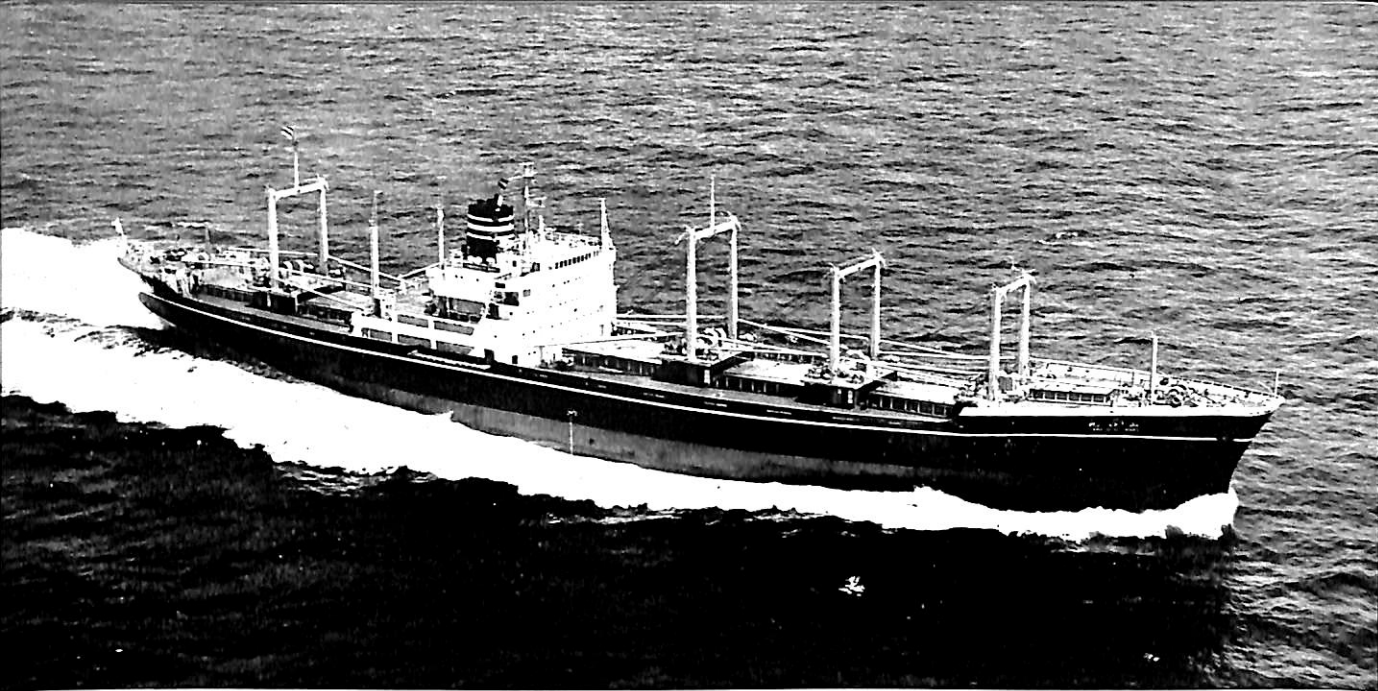
— 12 —

20次木材運搬船 泰山丸 新和海運株式会社

TAIZAN MARU

日本海重工業株式会社建造(第122番船) 起工 40-1-20 進水 40-5-20 竣工 40-7-5
 全長 145.39m 垂線間長 136.00m 型幅(最大) 21.60m/19.00m 型深 11.50m
 満載吃水 夏期 8.60m/木材8.97m 満載排水量 18,376.0kt 総噸数 9,461.96T 純噸数 5,851.53T
 載貨重量 14,483.3kt 貨物艙容積(ベール) 18,200m³ (グレーン) 19,500m³ 艙口数 4
 デリックブーム 10t×4, 15t×10 燃料油艙 998.99kt 燃料消費量 23.9kt/day 清水艙 303kt
 主機械 川崎 MAN K6Z70/120C型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 7,200PS(135RPM) (常用)6,120PS
 (128RPM) 補汽缶 コーナチューブ缶 1台 排ガス缶 1台 発電機 AC 445V 225kVA 2台
 送信機 中短波 800W 2台 受信機 全波 2台 短波 1台 速力(試運転最大) 17.65kn
 (満載航海) 14.44kn 航続距離 14,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型傾斜船型
 乗組員 35名 旅客 2名 北米-日本間木材輸送, 傾斜船型。



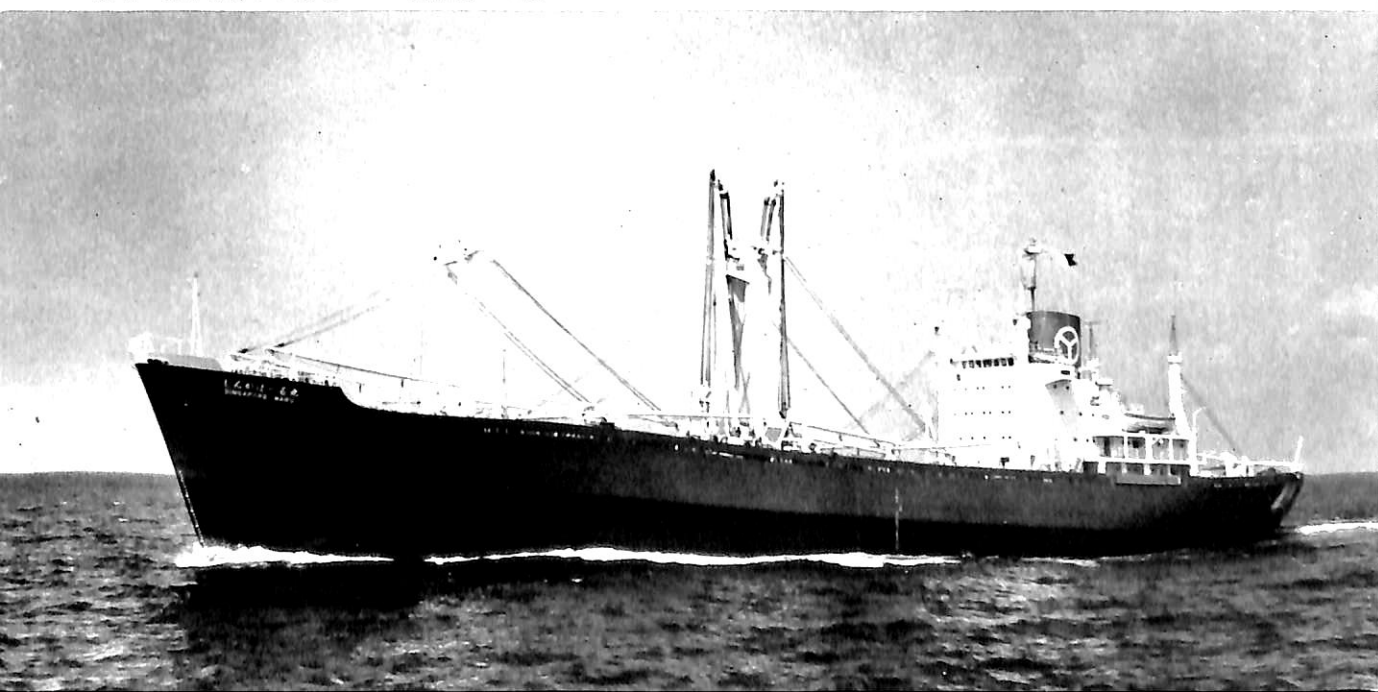


19次貨物船 山口丸 日本郵船株式会社
YAMAGUCHI MARU

三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1615番船) 起工 39-6-29 進水 40-5-2
竣工 40-7-20 全長 161.20m 垂線間長 150.00m 型幅 23.00m 型深 12.80m
満載吃水 9.32m 満載排水量 18,472kt 総噸数 10,458.01T 純噸数 6,127.75T
載貨重量 12,868.90kt 貨物艙容積 (ベール) 19,587.3m³ (グリーン) 21,265.4m³ 艙口数 6
デリックブーム 20t×2, 10t×2, 6t×16 燃料油艙 1,646.2m³ 燃料消費量 約41t/day 清水艙 783.1m³
主機械 三菱長崎 9UEC 75/150 型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 13,000PS (124RPM) (常用)
11,050PS (118RPM) 発電機 自励式交流発電機 600kVA×2台 AC 450V×1台 送信機 1kW 中短波×2台
75W(補助)×1台 救命艇用×1台 速力 (試運転最大) 22.02kn (満載航海) 19.5kn 航続距離 16,600浬
船級・区域資格 NK 遠洋第1級船 船型 平甲板型 乗組員 42名 旅客 4名 同型船 山城丸

貨物船 しんがほーる丸 大光商船株式会社
SINGAPORE MARU

佐野安船渠株式会社建造 起工 40-4-6 進水 40-5-31 竣工 40-8-19 全長 124.50m
垂線間長 115.80m 型幅 16.80m 型深 9.90m 満載吃水 7.25m 総噸数 5,302.96T
純噸数 3,057.66T 載貨重量 7,576.1kt 貨物艙容積 (ベール) 11,390m³ (グリーン) 10,321m³
デリックブーム 3t×2, 5t×10, 15t×2, (80t×2) 主機械 三菱横浜 MAN 単動2サイクルディーゼル機関1基
出力 (連続最大) 5,000PS (155RPM) 補汽缶 乾燃室型丸缶 6,600kg/h×10kg/cm² 発電機 AC
200kVA×445V 2台 送信機 短波 500W 中波 500W 1台 受信機 全波 中波 各1台
速力 (試運転最大) 17.81kn (満載航海) 14.4kn 航続距離 11,600浬 船級・区域資格 NS MNS 遠洋
船型 船首楼付平甲板型 乗組員 37名





連絡船 羊蹄丸 日本国有鉄道
(函館—青森間)

YOTEI MARU

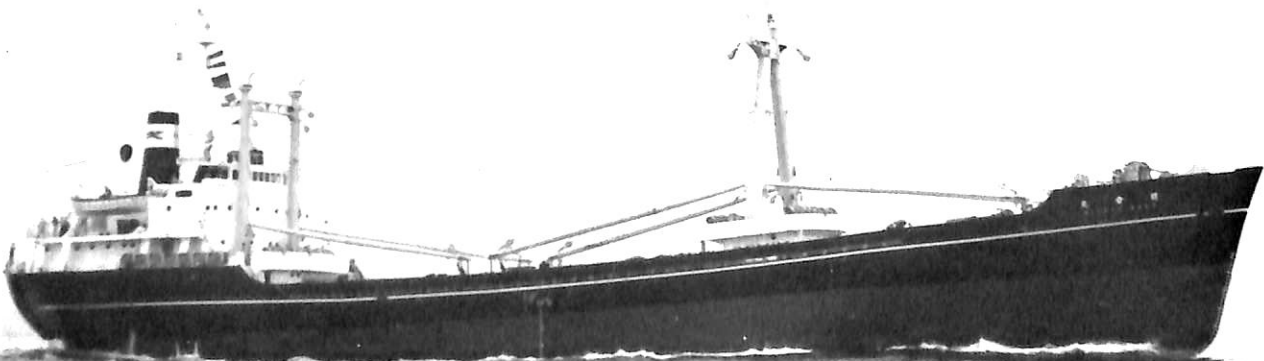
日立造船株式会社桜島工場建造 (第4068番船)	起工 39-10-8	進水 40-2-20	竣工 40-7-2
全長 132.00m	垂線間長 123.00m	型幅 17.90m	型深 7.20m
満載排水量 6,391kt	総噸数 8,311.48T	純噸数 4,256.84T	満載吃水 5.22m
デリックブーム 1t×1	燃料油艙 162.8m ³	燃料消費量 1,940kg/h	載貨重量 2,033kt
主機械 三井 B & W 1226 MTBF40V型ディーゼル機関 8基	出力 (連続最大) 1,600PS×8 (560RPM)	補汽缶 クレイトン RO 175型 5.5kg/cm ²	清水艙 178.1m ³
(常用) 1,200PS×8 (560RPM)	送受信機 (主) 中波200W 中波50W (補) 超短 25W	速力 (試運転最大) 21.166kn (満載航海) 18.2kn	航続距離 1,260浬
発電機 ディーゼル駆動 AC 445V 560kW 3台	乗組員 53名 その他 38名	搭乗車両 48両, 可変ピッチプロペラ, パウラスター装備	船級・区域資格 沿海
船型 全通船楼船	旅客 1,200名	同型船 津軽丸等同型 6隻の最終船	全船自動化装備。

— 14 —

貨物船 日幸丸 大日海運株式会社

NIKKOU MARU

株式会社金指造船所建造 (第685番船)	起工 40-1-14	進水 40-4-18	竣工 40-6-16
全長 90.52m	垂線間長 83.30m	型幅 13.00m	型深 6.60m
満載排水量 4,579kt	総噸数 1,997.85T	純噸数 1,230.88T	満載吃水 5.603m
貨物艙容積 (ベール) 4,068.9m ³ (グリーン) 4,409.5m ³	艙口数 2	デリックブーム 15t×2, 10t×4	載貨重量 3,348.77kt
燃料油艙 273.7kt	燃料消費量 9.3t/day	清水艙 476.8kt	主機械 伊藤鉄工所製 M476LHS 型車動 4
サイクル過給機空気冷却器付トランクピストンディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 2,400PS (240RPM)	補汽缶 堅コクラン排気兼用コンボジット型 1台	発電機 三相防滴自動式
(常用) 2,040PS (228RPM)	送受信機 250W 75W 各1台	受信機 11球全波 2台	速力 (試運転最大)
130kVA×450V 2台	航続距離 10,200浬	船級・区域資格 NS MNS 近海1級	船型 凹甲板型
15.076kn (満載航海) 12kn	乗組員 27名		





ストラット フタミ
輸出貨物船 STRAAT FUTAMI

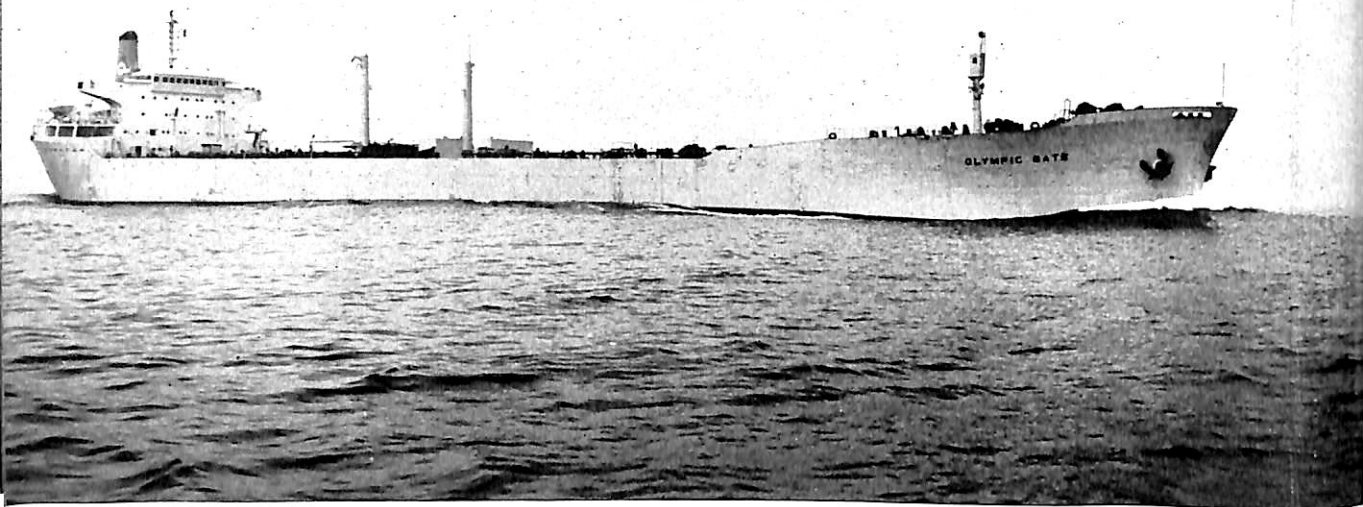
船主 Royal InterOcean Lines (Holland) 起工 39-12-15 進水 40-3-23 竣工 40-7-24
 日立造船株式会社桜島工場建造(第4065番船) 型幅 20.420m 型深 12.192m 満載吃水 9.440m
 全長 156.730m 垂線間長 142.555m 純噸数 4,522.1T 載貨重量 12,068Lt 貨物艙容積 1,017.2m³ 冷蔵艙容積 2,036m³
 満載排水量 18,520Lt (ベール) 13,681m³ 総噸数 9,400T (グリーン) 14,204m³ 貨物油艙容積 2,423m³ 燃料油艙 2,423m³
 艙口数 5 デリックブーム 10t×8, 65t×1, 5tデッキクレーン×4, 3tデッキクレーン×2 主機械 日立 B & W 684VT2BF-180型ディーゼル機関1基
 燃料消費量 158g/PS/h 清水艙 483.8m³ 出力 (連続最大) 13,500PS (114RPM) (常用) 12,100PS (110RPM) 補汽缶 コンボジット缶 7kg/cm²
 1台 発電機 ディーゼル駆動 AC 450V 320kVA×1台, 240kVA×1台 送信機 (主) 1kW 1台,
 (補) 300W 1台 速力 (試運転最大) 20.192kn (満載航海) 19kn
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼, 船橋楼付三層甲板型 乗組員 82名
 同型船 STRAAT FUSHIMI 他2隻 わが国初のオランダ向け貨物船で, 一般貨物, 冷凍貨物, 鉍石, 液体お
 よび特殊貨物を運搬する専用艙を有す。直径4mのバルバスパウ付, 全居住区エアコン完備, 水泳プール設備。

ドナ フロレンティナ

輸出貨客船 DONA FLORENTINA

船主 Negros Navigation Co., Inc. (Philippines) 起工 40-1-28 進水 40-4-28 竣工 40-8-18
 日立造船株式会社桜島工場建造(第4076番船) 型幅 13.80m 型深 (主甲板) 5.25m (全通船楼甲板) 7.50m
 全長 95.320m 垂線間長 85.00m 満載吃水 5.016m 満載排水量 2,842Lt 総噸数 2,095.29T 純噸数 1,015.22T 載貨重量 1,376.1Lt
 貨物艙容積 (ベール) 57,560ft³ (グリーン) 64,360ft³ 艙口数 3 デリックブーム (雑貨荷役用) 5t×4,
 3t×2 燃料油艙 3,250ft³ 燃料消費量 約 16.6t/day 清水艙 7,022ft³ 主機械 日立 B & W
 842-VT2BF-90型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 4,400PS (217RPM) (常用) 4,000PS (210RPM)
 発電機 AC 445V 300kVA (240kW) 60c/s 2台 送信機 A₁ 300W, A₂ 200W, A₃ 80W 1台
 受信機 全波スーパーヘテロダイン 1台 速力 (試運転最大) 19.50kn (満載航海) 17.6kn
 航続距離 約3,370浬 船級・区域資格 AB 船型 低船首楼長船尾楼付全通型 乗組員 52名
 旅客 1等(キャビン) 28名, 1等 160名, 3等 462名, 計650名 全居住区冷房装置, マニラ→バコロド→
 イロイロ→マニラ航路週2回航航。





オリムピック ゲイト
輸出油槽船 **OLYMPIC GATE**

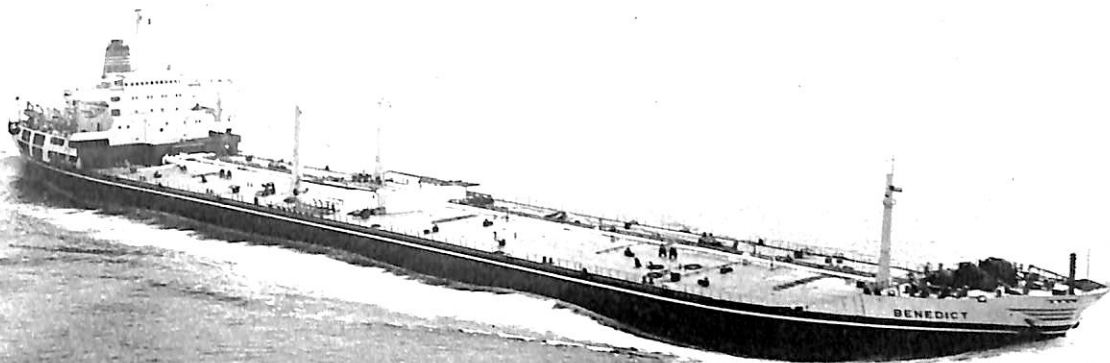
船主 Madden Marine Panama S.A. (Panama)
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造(第873番船) 起工 39-11-9 進水 40-3-16
 竣工 40-6-28 全長 234.55m 垂線間長 223.00m 型幅 32.15m 型深 16.80m
 満載吃水 12.429m 総噸数 32,477.90T 純噸数 21,921.00T 載貨重量 62,141Lt
 貨物油艙容積 75,719m³ 主荷油ポンプ 1,700m³/h×3台 燃料油艙 3,646m³ 燃料消費量 91t/day
 清水艙 518m³ 主機械 三菱神戸ウエスティングハウスタービン1基 出力(連続最大) 18,000PS(105RPM)
 (常用) 16,400PS (102RPM) 主汽缶 水管型1基 CE型 1基 速力(試運転最大) 16.81kn
 (満載航海) 16.45kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首尾楼型 乗組員 49名

— 16 —

ハロン ホルベルグ
輸出撒積貨物船 **BARON HOLBERG**

船主 A/S Mosgulf Shipping Co., (Norway)
 浦賀重工業株式会社浦賀工場建造(第858番船) 起工 40-1-7 進水 40-4-28 竣工 40-8-18
 全長 219.00m 垂線間長 206.05m 型幅 31.70m 型深 16.40m 満載吃水 11.278m
 満載排水量 55,919Lt 総噸数 30,720T 純噸数 19,041T 載貨重量 48,371Lt
 貨物艙容積 (グリーン) 67,566m³ 艙口数 7 デリックブーム 3t×1, 1t×1 燃料油艙 4,293kt
 燃料消費量 50.5t/day 清水艙 500kt 主機械 浦賀ズルザー 10RD76型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 16,000PS (119RPM) (常用) 13,600PS (113RPM) 補汽缶 コーナージュープボイラ
 1台 排ガスエコノマイザー 1台 発電機 300kW 450V 3台 送信機 短波 1kW 中波 400W
 1台 40W 1台 受信機(主) 1台(補) 1台 速力(試運転最大) 17.23kn (満載航海) 15.6kn
 航続距離 30,000浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 45名





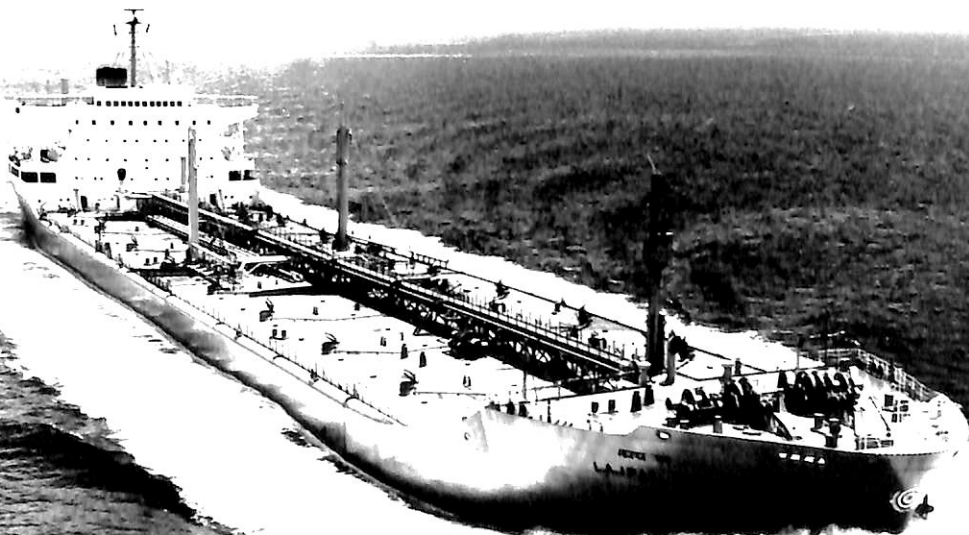
ベネディクト
輸出油槽船 **BENEDICT**

船主 Benedict Shipping Co., (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社横浜第二工場建造(第878番船) 起工 39-12-10 進水 40-5-3
 竣工 40-8-5 全長 243.00m 垂線間長 230.00m 型幅 36.00m 型深 17.50m
 満載吃水 12.775m 総噸数 38,387T 載貨重量 72,205Lt 貨物油艙容積 90,789m³
 主荷油ポンプ 1,500m³/h×4 台 主機械 石川島播磨スルザー 9RD90型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 20,700PS(119RPM) (常用) 18,630PS(115RPM) 補汽缶 水管缶2 胴型 16kg/cm²×25,000kg/h
 2 台 発電機 AC 450V×600kVA 2 台 速力(試運転最大) 16.67kn (満載航海) 15.8kn
 航続距離 18,200浬 船級・区域資格 LR 遠洋 乗組員 51名 横浜第二工場建造第2船, 同型船(第879番船)

— 17 —

ラジュパット ライ
輸出油槽船 **LAJPAT RAI**

船主 The Shipping Corporation of India. (India)
 日立造船株式会社因島工場建造(第4033番船) 起工 40-1-12 進水 40-3-16 竣工 40-7-24
 全長 217.50m 垂線間長 207.00m 型幅 31.80m 型深 14.50m 満載吃水 10.746m
 満載排水量 58,136Lt 総噸数 28,811.92T 純噸数 20,781.00T 載貨重量 46,748Lt
 貨物油艙容積 63,467.78m³ 主荷油ポンプ 1,500m³/h×4 台 燃料油艙 2,735.01m³ 燃料消費量 54.7t/day
 清水艙 778.38m³ 主機械 日立 B & W 784VT2BF-180型ディーゼル機関1基 出力(連続最大)
 16,100PS (114RPM) (常用) 14,700PS (110RPM) 補汽缶 日立造船式 DE ボイラ 15.5kg/cm², 1.6t/h 2 台
 発電機 ディーゼル駆動 AC 450V 400kW 3 台 送信機 (主) 中波 200W, 300W 各1台 (補) 中波
 40W 1台 速力(試運転最大) 16.895kn (満載航海) 15.8kn 航続距離 16,600浬 船級・区域資格
 LR 遠洋 船型 船首楼付遮浪甲板型 乗組員 74名 (船主 2, パイロット 1 を含む) ペルシャ湾 イン
 ド間に就航する。



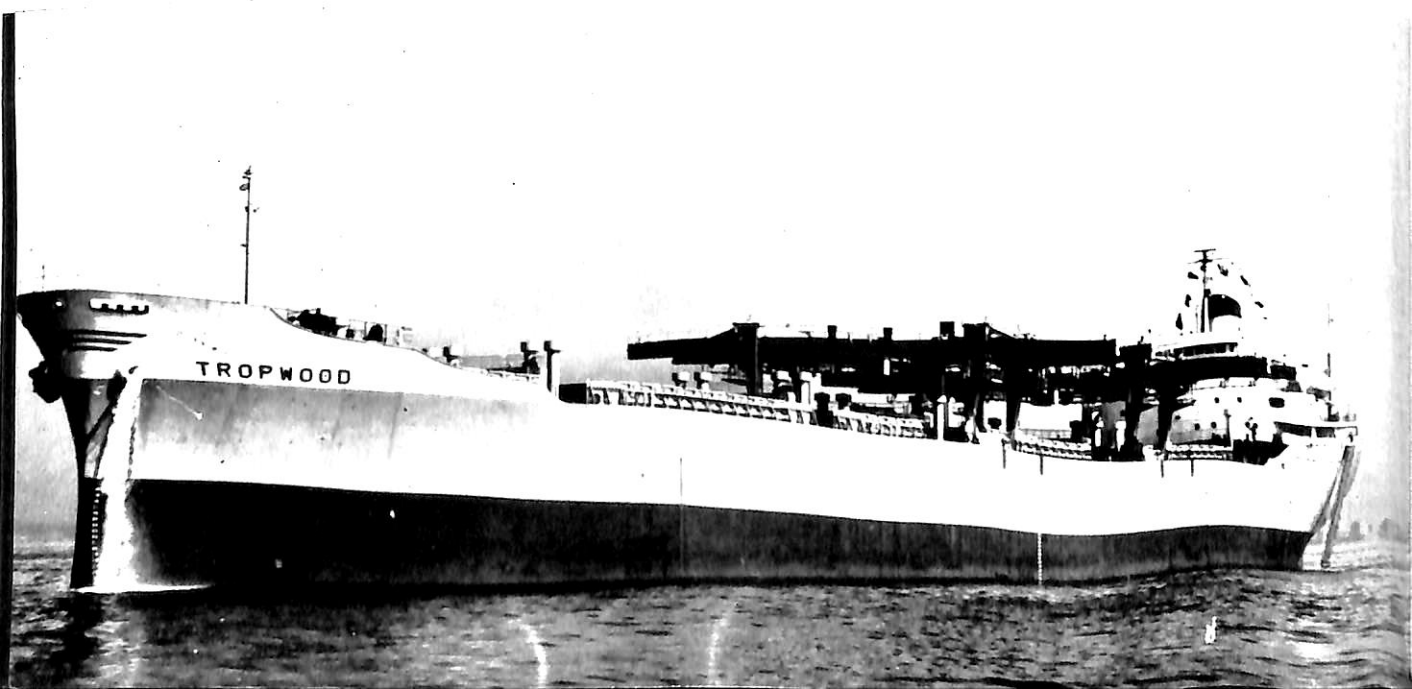


輸出油槽船 **モスター** **MOSTER**

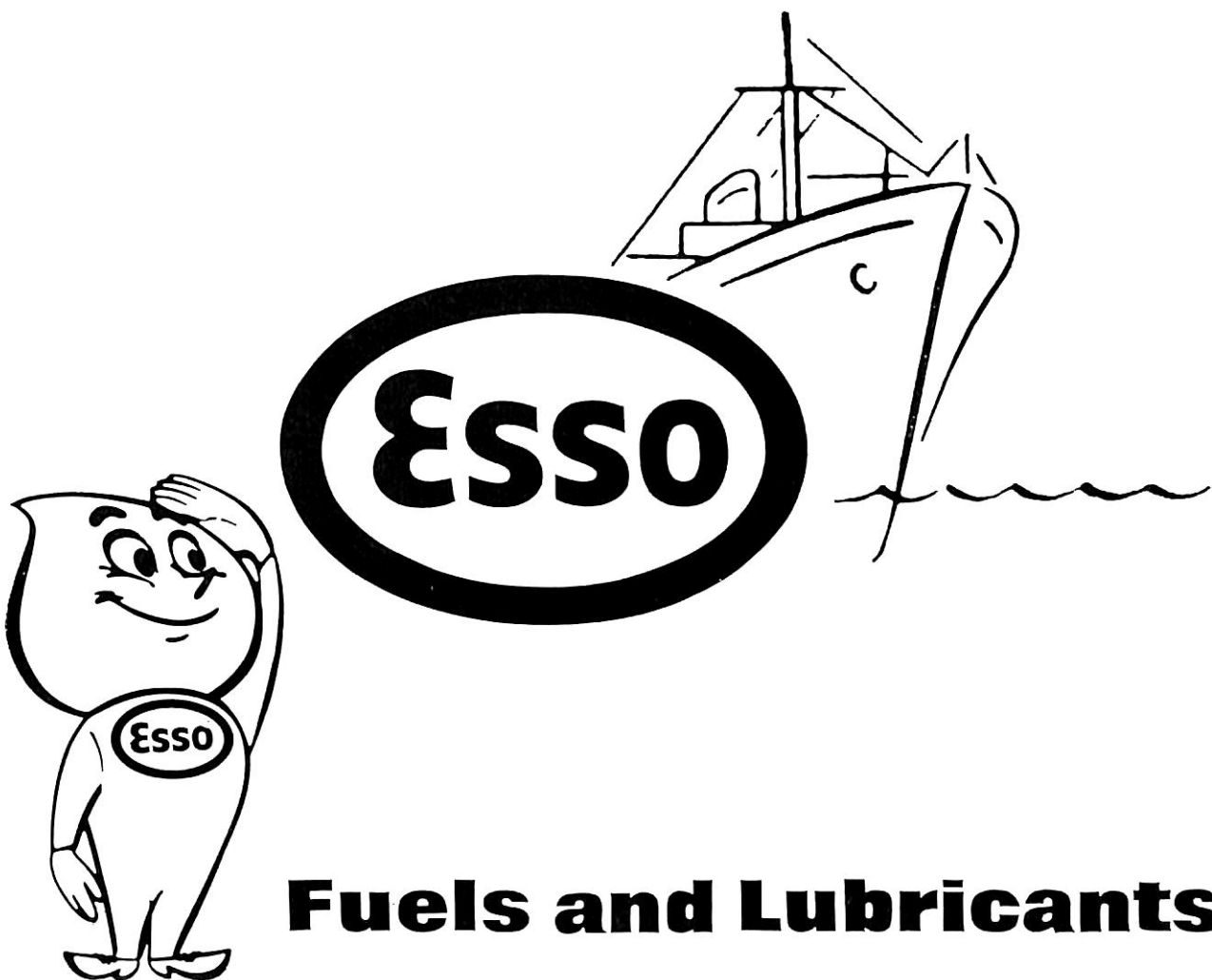
船主 A/S Mosvolds Rederi, A/S Mosvold Maritime Co., A/S Haanes Rederi. (Norway)
 三井造船株式会社 玉野造船所 建造(第706番船) 起工 39-11-5
 全長 239.27m 垂線間長 231.648m 型幅 37.186m
 満載排水量 86,198Lt 総噸数 42,203.83T 進水 40-2-15
 貨物艙容積 89,365.7m³ 主荷油ポンプ 2,350m³/h × 12.5atg × 3 純噸数 23,095.76T
 5t × 1, 2t × 1 燃料油艙 4,133.2m³ 燃料消費量 73.3kt/day 型深 16.916m
 B & W 984-VT2BF-180型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 20,700PS (遠心式) 竣工 40-8-19
 (110RPM) 発電機 ディーゼル駆動 AC 450V 560kW 2基 清水艙 190.4m³ デリックブーム 10t × 2
 送信機 SW A₁ A₃ 1kW, CW A₃ 100W MW A₁ A₂ 400W 1基 タービン駆動 AC 450V 560kW 1基 主機械 三井
 速力 (試運転最大) 16.84kn (満載航海) 15.75kn 受信機 17球15バンド3010B型 1台 11,900PS
 船型 凹甲板型 乗組員 56名 航続距離 19,900浬 船級・区域資格 NV 遠洋

輸出貨物船 **トルアウッド** **TROPWOOD**

船主 Tropwood AG (Swiss)
 株式会社藤永田造船所 建造(第114番船) 起工 39-12-22
 全長 178.63m 垂線間長 170.00m 型幅 23.20m 進水 40-4-18
 満載排水量 31,994Lt 総噸数 16,239.03T 型深 14.20m 竣工 40-8-26
 貨物艙容積 (グレーン) 1,313,163ft³ 箱口数 5 純噸数 10,908.00T 満載吃水 9.838m
 清水艙 354m³ 主機械 浦賀ズルザー 7RD76 型ディーゼル機関 1基 燃料油艙 1,866m³ 載貨重量 25,411Lt
 (121RPM) (常用) 10,080PS (117RPM) 発電機 AC 445V 415kVA 1基 燃料消費量 39.2Lt/day
 80W 1台 (補) 40W 1台 受信機 全波 2台 出力 (連続最大) 11,200PS
 15.1kn 航続距離 15,500浬 船級・区域資格 AB 遠洋 送信機 250W 300W
 スクラップ専用船でモンクローダー 15t 型 2基設備。 速力 (試運転最大) 17.068kn (満載航海)
 船型 凹甲板型 乗組員 47名



世界の海で活躍するこのマーク



Fuels and Lubricants

エッソの船用高級潤滑油は、エッソ・リサーチ社のすぐれた技術陣によって開発され、その優秀さは、世界じゅうのマリン・エンジニアに認められています。

タービンには

- Esso-Mar 52
- Esso-Mar 56
- Esso-Mar EP 56

ディーゼルには

- Tro-Mar 65
- Tro-Mar DX 90
- Tro-Mar HD 30

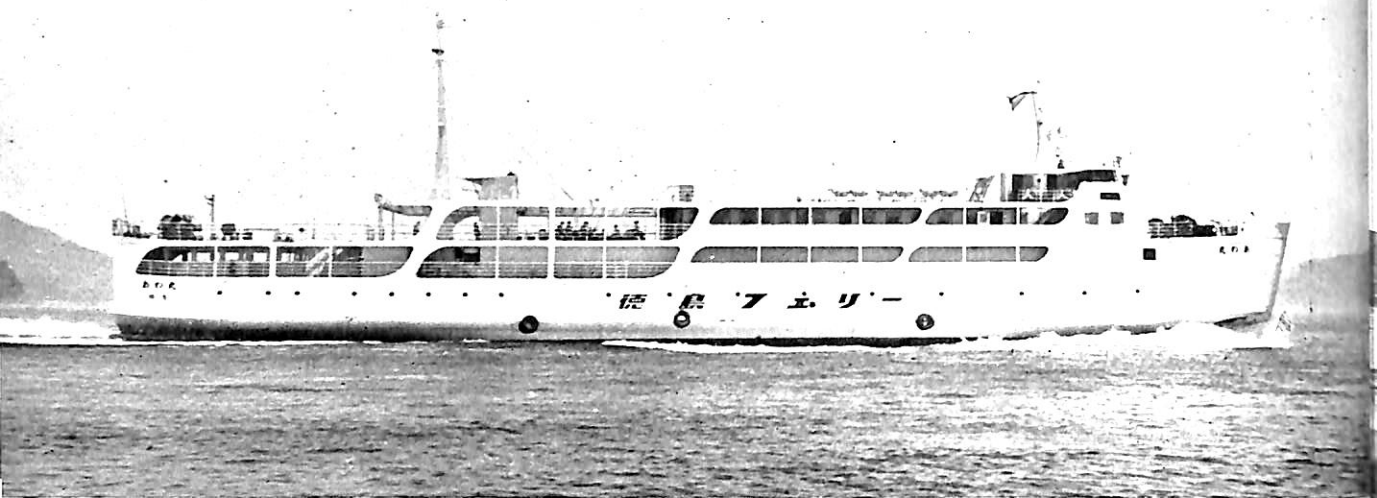
お問い合わせは下記へどうぞ

エッソ・スタンダード石油

本社 船用課 東京都港区赤坂一ツ木町36 TBS会館ビル
(584 6211 (大代表))

神戸船用事務所 神戸市葺合区雲井通り7-4 新聞会館
(22 7521・7529・6768)

九州船用事務所 福岡市中島町77 明治生命館
(28 1838・1839)



カーフェリー あわ丸 波止浜造船株式会社建造
(いずみ丸)

全長 68.70m 垂線間長 63.00m 幅(最大) 14.80m 幅(型) 12.60m 深(型) 4.40m
 吃水(型) 3.15m 総噸数(あわ丸) 1,051.22T (いずみ丸) 1,051.35T 主機関 ディーゼル 1,500 PS×2
 試運転最大速力(あわ丸) 16.537 kn (いずみ丸) 16.606 kn 航海速力 15.0 kn (詳細本文参照)



指定席(定員28名, 後面の壁画は鳴門渦潮)



椅子席(船首側売店よりみる, 前方は座席の仕切り)



遊歩甲板後部のベンチ席(船尾方向をみる)



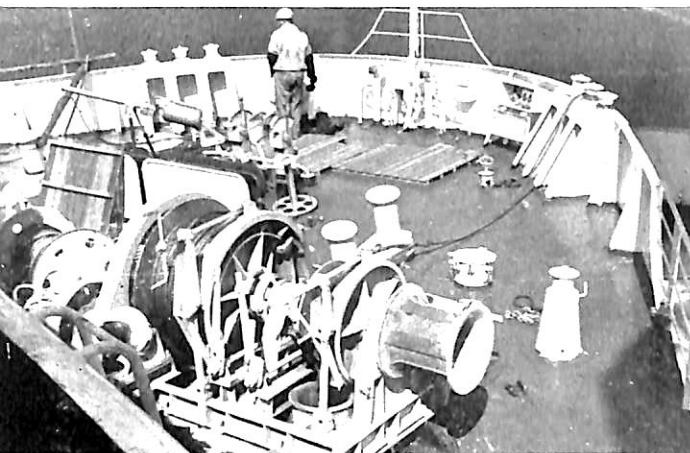
椅子席(船尾側よりみる, 前方は売店)



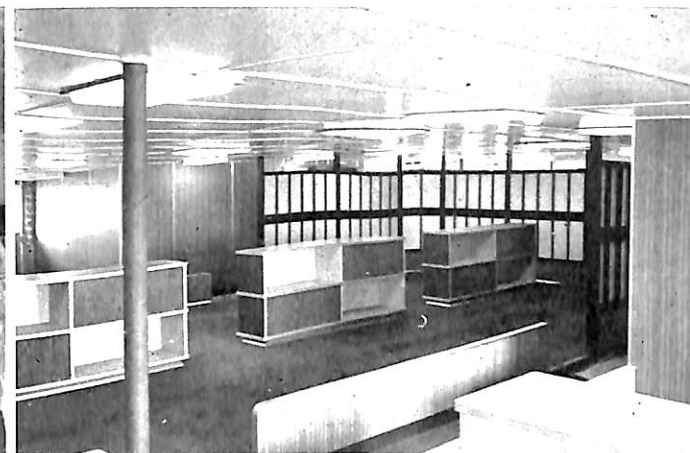
操舵室



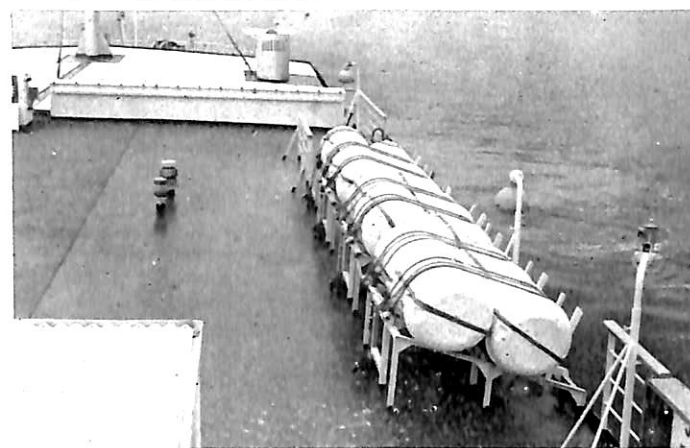
売店側部コーヒーコーナー



遊歩甲板船首部係船装置



座席 (右船側座席よりみる)



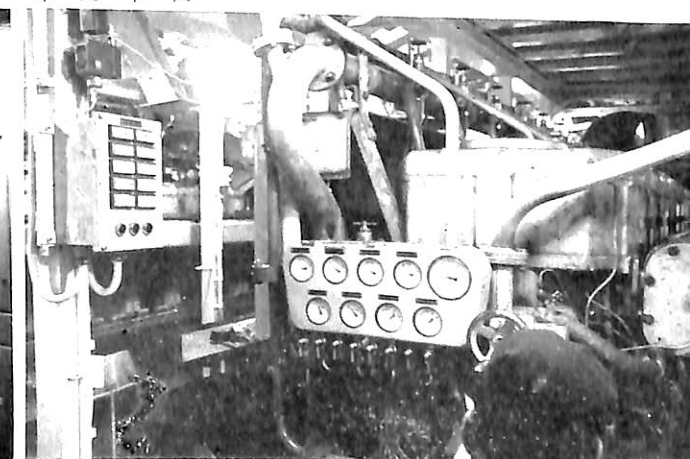
船橋甲板後部 (左舷の膨張型救命筏と煙突)



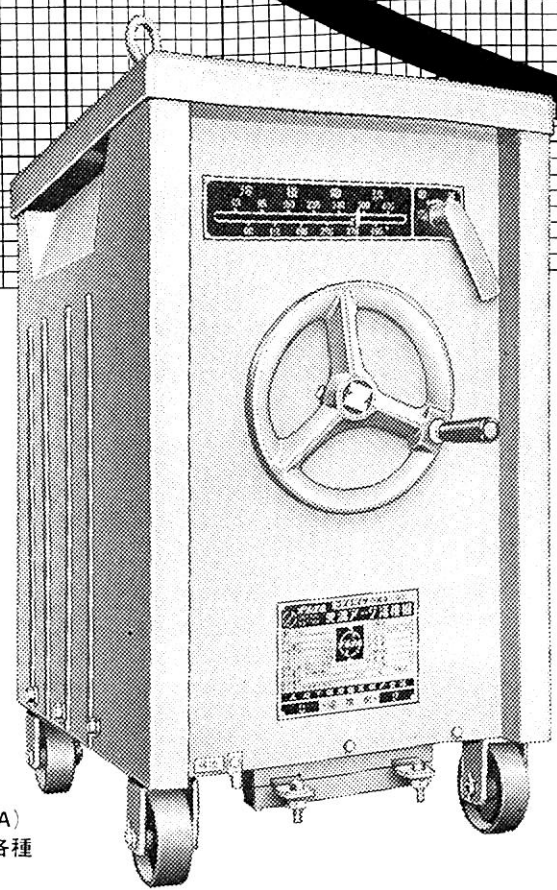
車両甲板



機関部監視室



左舷機の計器盤並び、ニテレクラフ



YK-506E (500A)
ほかに130Aから各種

進相コンデンサ内蔵： 経済的です！

ナショナル交流アーク溶接機は進相コンデンサを内蔵しているため、入力KVAが、大幅に減少したたとえば、500Aの機種では、コンデンサ内蔵形の入力KVAは、約30%以上も減少します。契約電力基本料金は、たいへん安くなり、高い経済性を発揮します。

■電源電圧の変動が小さくなるため、アークが安定し作業能率が向上します。

■他にコンデンサを必要とせずそのため、取付工事費も要りません。また、余分なスペースをとることなく、移動も簡単です



ナショナル 交流 アーク溶接機

■抵抗・交流・直流・炭酸ガスなど各種溶接機のご相談は.....

北海道特機営業所	TEL. 札幌 24 9271	新潟特機出張所	TEL. 新潟 5 0171	四国特機営業所	TEL. 高松 2 1194
仙台特機営業所	TEL. 仙台 25 8111	名古屋特機営業所	TEL. 名古屋 95 6211	九州特機営業所	TEL. 福岡 2 3331
東京特機営業所	TEL. 東京 561 8461	静岡特機出張所	TEL. 静岡 54 1241	北九州特機出張所	TEL. 小倉 53 5121
横浜特機出張所	TEL. 横浜 68 0743	大阪特機営業所	TEL. 大阪 362 5151	南九州特機出張所	TEL. 熊本 4 1101
北陸特機営業所	TEL. 富山 2 8561	広島特機営業所	TEL. 広島 41 5111		



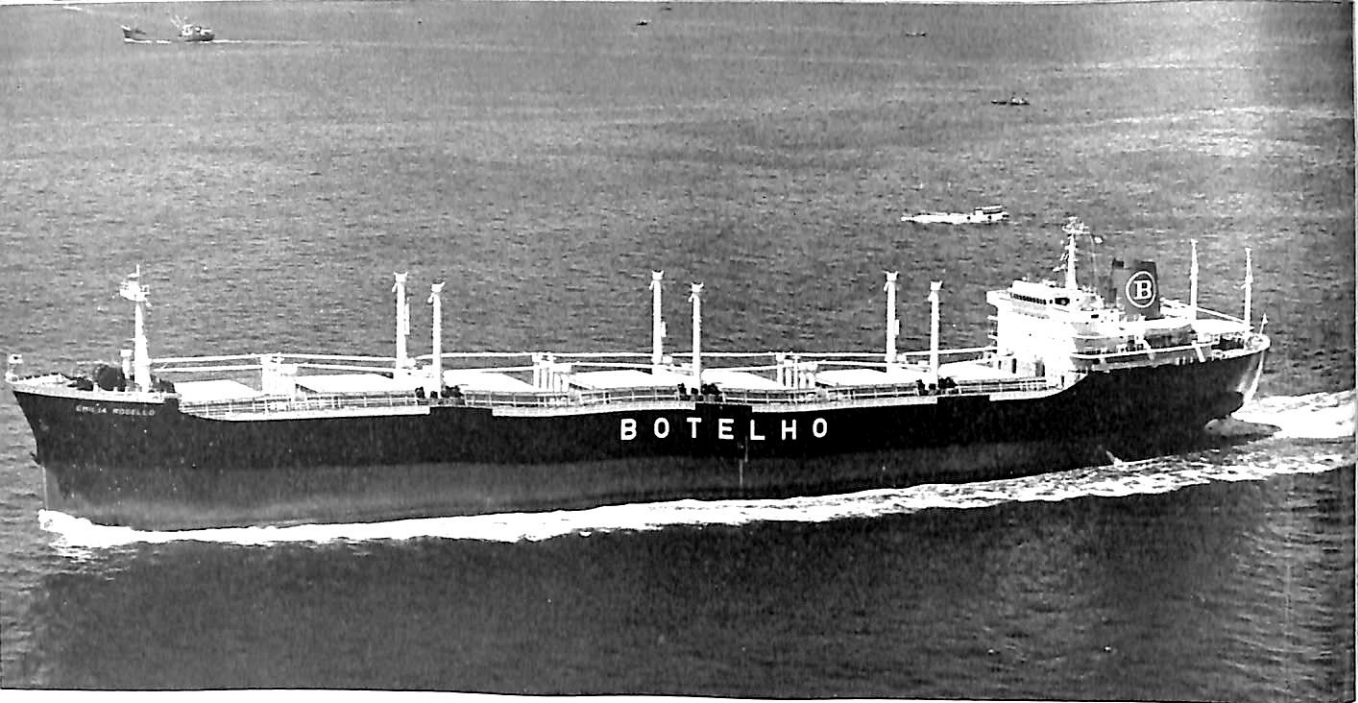
ボレット
輸出油槽船 **BOLETTE**

船主 Fred Olsen & Co. (Norway)
三井造船株式会社玉野造船所建造(第707番船)
全長 243.84m 垂線間長 234.696m 型幅 36.881m
満載排水量 88,529Lt 総噸数 40,584.85T 起工 40-2-19 進水 40-5-29 竣工 40-8-10
貨物油艙容積 89,783.2m³ 主荷油ポンプ 2,000m³/h×12atg×3台(遠心式) 純噸数 25,423.96T 型深 16.916m 満載吃水 12.5585m
3t×2, 7tクレーン×1 燃料油艙 2,974.7m³ 燃料消費量 63.5Lt/day 出力(連続最大) 18,400PS (114RPM) (常用) 載貨重量 73,270Lt
三井 B&W 884-VT2BF-180型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 18,400PS (114RPM) (常用) デリックブーム 10t×2
16,800PS (110RPM) 補汽缶 三井 DE20T 油焚二重蒸発型2基 発電機 ディーゼル駆動 AC 450V 主機械
560kW 2台 タービン駆動 AC 450V 560kW 1台 送信機 短波 A₁ A₂ 1kW 1台 中波 A₁ A₂
A₃ 400W 1台 受信機 17球30バンド 51S-1型 1台 速力(試運転最大) 16.42kn (満載航海)
15.4kn 航続距離 17,400浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 40名

ケデイ
輸出撒積貨物船 **KAITY**

船主 Islo Padregal Compania Naviera S.A. (Panama)
株式会社呉造船所建造(第79番船)
全長 191.14m 垂線間長 180.00m 型幅 27.60m 進水 40-4-30 竣工 40-8-10
満載排水量 44,630Lt 総噸数 23,523.64T 純噸数 15,302T 型深 16.00m 満載吃水 36'-1 3/4"
貨物艙容積 (グリーン) 1,748,598ft³ 艙口数 7 デリックブーム 2.5t×2, 1.5t×2 載貨重量 35,906Lt
燃料消費量 39.8Lt/day 清水艙 260Lt 主機械 石川島播磨スルザー SRD76 燃料油艙 4,800Lt
出力(連続最大) 12,000PS (119RPM) (常用) 10,800PS (115RPM) 送信機(主) 型ディーゼル機関1基
び油焚缶1基 発電機 ディーゼル駆動 AC 580kW×450V×2台 送信機(主) コンボジット排ガスおよび
(非常)中波 100W 1台 受信機(主)短波 1台(非常)全波 1台 速力(試運転最大) 16.62kn
(満載航海) 14.7kn 航続距離 41,600浬 船級・区域資格 AB 遠洋1級 船型 凹甲板型
乗組員 47名 同型船 第97番船





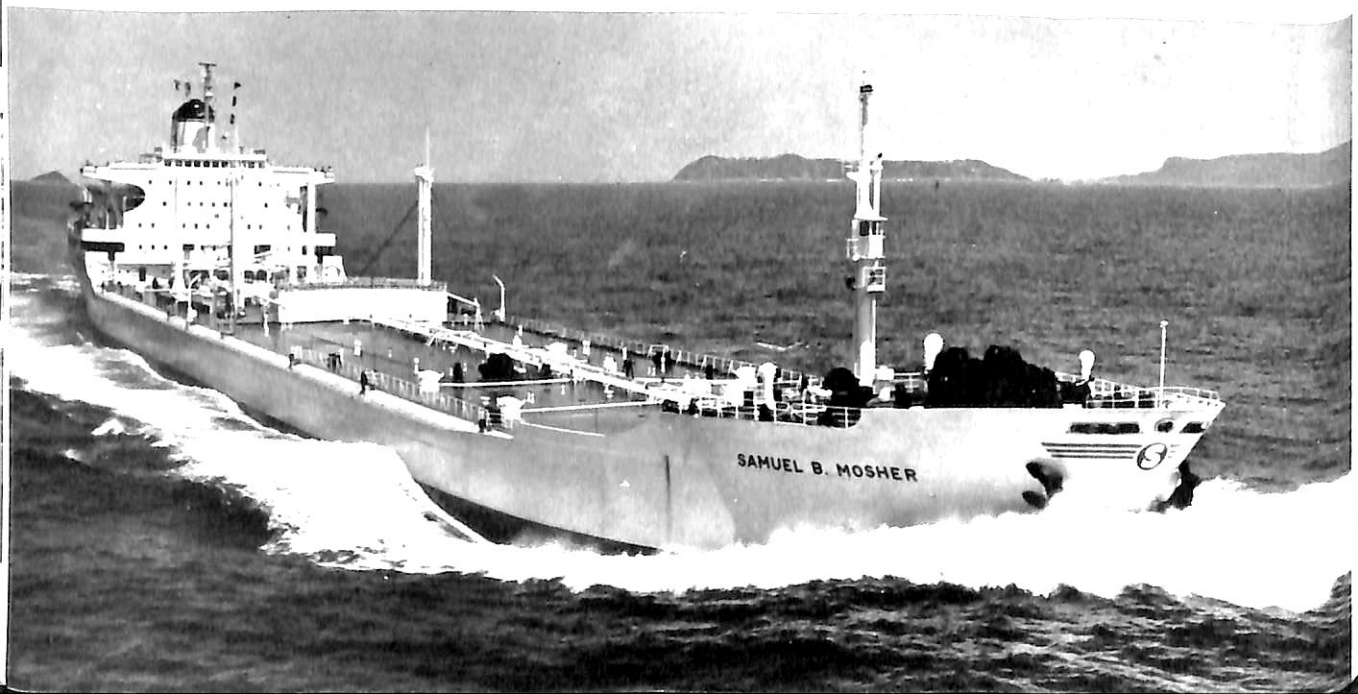
輸出撒積貨物船 **EIMLIA ROSELLO**

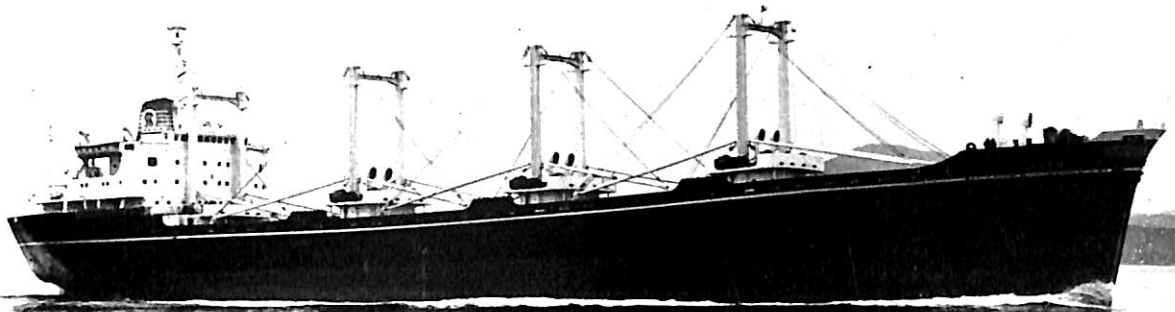
船主 End-User Botelho Shipping Corp., (Philippines)
 株式会社大阪造船所建造(第232番船) 起工 39-7-14 進水 40-5-26 竣工 40-7-30
 全長 176.72m 垂線間長 168.00m 型幅 24.80m 型深 14.25m 満載吃水(夏期) 10.08m
 満載排水量(夏期) 33,654Lt 総噸数 17,374.30T 純噸数 13,213.11T 載貨重量 27,046Lt
 貨物艙容積(ペール) 1,186,073ft³ (グレーン) 1,195,077ft³ 艙口数 7 デリックブーム 5t×14
 燃料油艙 2,276.8Lt 燃料消費量 33.5Lt/day 清水艙 831.3Lt 主機械 三井 B & W 674VT2BF--160
 型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 9,900PS (119RPM) (常用) 8,415PS (113RPM)
 補汽缶 4,500kg/h×130m² 1台 1,500kg/h×110m²×1台 発電機 AC 450V 425kVA 2台
 速力(試運転最大) 17.205kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 23,650浬 船級・区域資格 AB
 船型 船尾機関船尾橋楼型 乗組員 55名

— 24 —

輸出油槽船 **SAMUEL B. MOSHER**

船主 Signess Shipping Co., (Liberia)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造(第1602番船) 起工 40-2-19 進水 40-4-14 竣工 40-8-12
 全長 236.20m 垂線間長 225.00m 型幅 32.20m 型深 16.70m 満載吃水 12.378m
 満載排水量 73,815Lt 総噸数 32,006.08T 純噸数 22,126.50T 載貨重量 60,333Lt
 貨物油艙容積 71,725m³ 主荷油泵 1,500m³/h×12kg/cm²×4台 艙口数 13 デリックブーム 6本
 燃料油艙 4,246.4m³ 燃料消費量 158.8g/PS/h 清水艙 758.9m³ 補機械 三菱長崎ズルツァー
 9RD-90型単動2サイクルクロスヘッド排気ターボチャージャー付ディーゼル機関1基 出力(連続最大)
 18,000PS (119RPM) (常用) 16,200PS (115RPM) 主汽缶 二重蒸発式水管ボイラ2基
 発電機 500kW×450V A.C 60サイクル 2台 450kW×450V A.C 60サイクル 1台 送信機(主)
 500W 1台(補) 70W 1台 受信機(主) 745E 1台(補) 750E 1台 速力(試運転最大)
 16.87kn (満載航海) 16.00kn 航続距離 24,200浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 四甲板型
 乗組員 52名 旅客 2名 同型船 RUSSELL H. GREEN



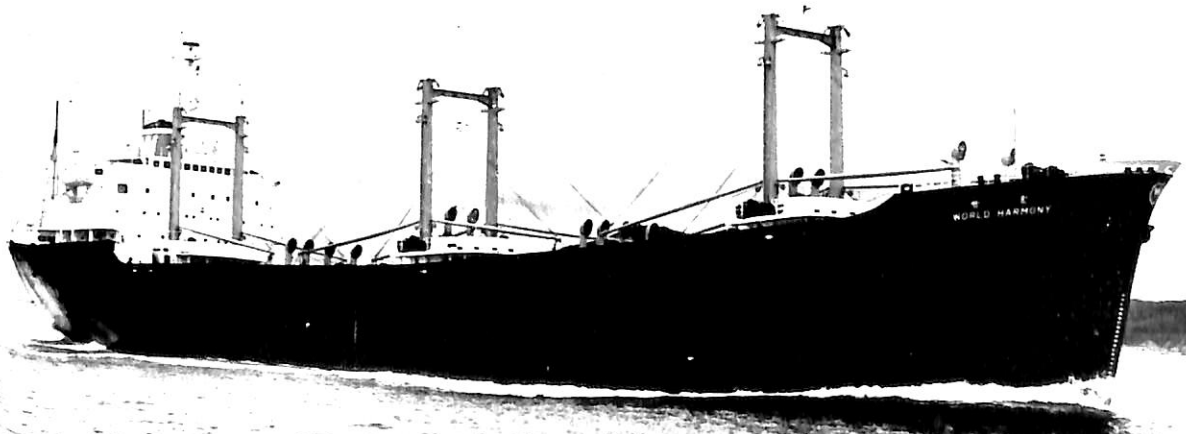


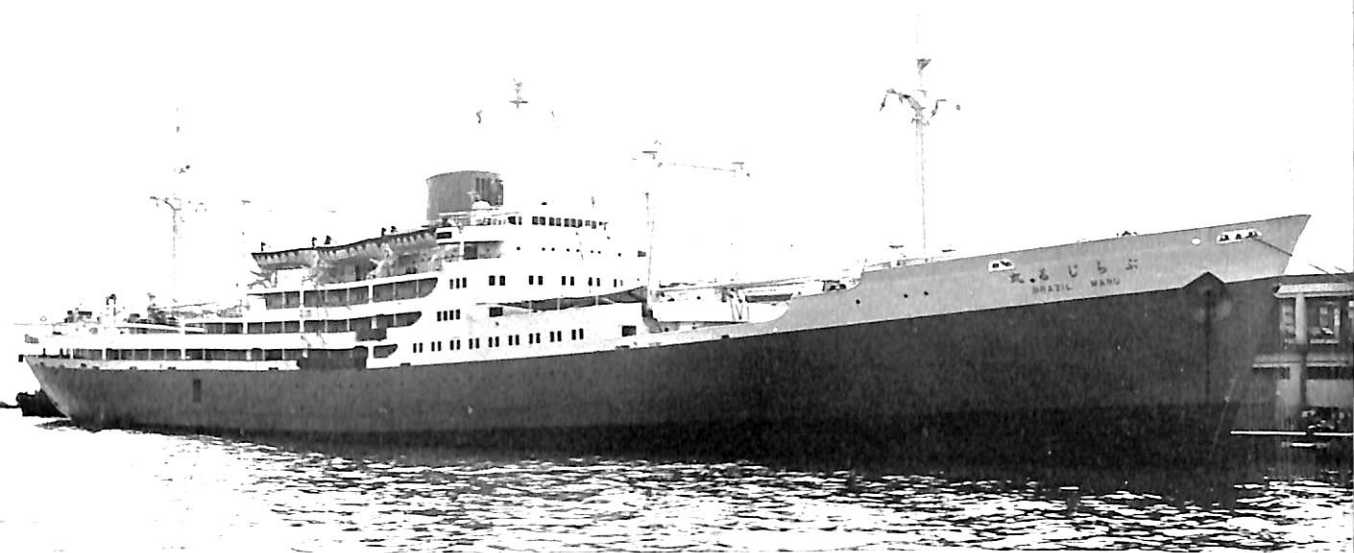
マキシム
輸出木材運搬船 **M A X I M**

船主 Confidence Maritime Industries S.A. (Liberia)
 函館フック株式会社函館造船所建造(第365番船) 起工 40-2-8 進水 40-6-9 竣工 40-8-20
 全長 156.71m 垂線間長 147.28m 型幅 21.80m 型深 11.98m 満載吃水 (夏期) 9.055m
 (木材) 9.423m 満載排水量 (夏期) 21,302Lt (木材) 22,283Lt 総噸数 10,554T 純噸数 6,708T
 載貨重量 (夏期) 10,536Lt (木材) 17,517Lt 貨物艙容積(ベール) 768,072ft³ (グリーン) 792,733ft³
 艙口数 4 デリックブーム 15t×14 燃料油艙 53,807ft³ 燃料消費量 24.2Lt/day 清水艙 32,330ft³
 主機械 石川島播磨スルザー 6RD68型単動2サイクル無気噴油過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大)
 7,200PS (135RPM) (常用) 6,500PS (131RPM) 補汽缶 横型船用丸ボイラ特2号缶1基 発電機 AC
 450V×250kVA 300PS×700rpm×2 AC 450V×150kVA 200PS×900rpm×1 送信機 RCA 7U 500W×1
 100W×1 受信機 RCA 7U 全波 2台 速度 (試運転最大) 17.67kn (満載航海) 14.3kn
 航続距離 17,850浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 61名

ワールド ハーモニー
輸出撒積貨物船 **WORLD HARMONY**

船主 Windsor Shipping Co., Ltd. (Hongkong)
 函館フック株式会社函館造船所建造(第364番船) 起工 40-2-10 進水 40-6-15 竣工 40-8-10
 全長 157.51m 垂線間長 148.00m 型幅 22.60m 型深 12.45m 満載吃水 (夏期) 9.385m
 (木材) 9.785m 満載排水量 (夏期) 23,602Lt (木材) 24,736Lt 総噸数 12,229T 純噸数 7,326T
 載貨重量 (夏期) 18,422Lt (木材) 19,556Lt 貨物艙容積(ベール) 825,842ft³ (グリーン) 840,602ft³
 艙口数 5 デリックブーム 10t×10 燃料油艙 69,693ft³ 燃料消費量 28.4t/day 清水艙 35,223ft³
 主機械 石川島播磨スルザー7RD68型単動2サイクル無気噴油過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大)
 8,400PS (135RPM) (常用) 7,560PS (130RPM) 補汽缶 横型船用丸ボイラ2号缶 発電機 AC
 450V×37.5kVA 450PS×720rpm×2 送信機 Marconi 400W×1 250W×1 受信機 Marconi
 Ataranta×1 Alert×1 速度 (試運転最大) 17.81kn (満載航海) 14.4kn 航続距離 21,100浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 57名 同型船 EASTERN KIKU





戦後初の太平洋客船

ぶらじる丸

BRASIL MARU

三菱重工業株式会社神戸造船所改装



Main lounge



エコノミークラス客船に改装の 「ぶらじる丸」

最近南米への移住者は国内における求人求職関係が著しく変わったため以前の易程度に急減し、船席アイドル解消策が要請されるに至った。また一面航空機あるいは豪華客船利用より低廉な料金で海外旅行をたのしみたいとの希望者が多くなった。この二つの要望に応じて、昭和29年移民船として建造されてなじみの深かった「ぶらじる丸」(日本移住船株式会社)(9次後期船、昭和29年7月10日当時の新三菱重工神戸にて竣工)を去る6月20日より三菱重工・神戸造船所にてエコノミー・クラス客を主体とする客船に改装する工事に着手していたが、去る8月19日竣工した。運航は大阪商船三井船舶株式会社がある。ぶらじる丸の客船改造によって戦後初の太平洋客船が誕生したわけである。

改装後の主要目(括弧内は新造時)および要領は次に

記するとおりである。

総噸数	10,100.67T	(10,216.60T)
純噸数	5,946.42T	(5,782.86T)
載貨重量	9,801kt	(9,882kt)
載貨容積(ペール)	9,301.3m ³	(11,698.0m ³)
(グリーン)	10,311.0m ³	(12,820.6m ³)
旅客定員	キャビン	12名 (12名)
	ツーリスト	— (68名)
	3等	— (902名)
エコノミー	348名	(-)
合計	360名	(982名)

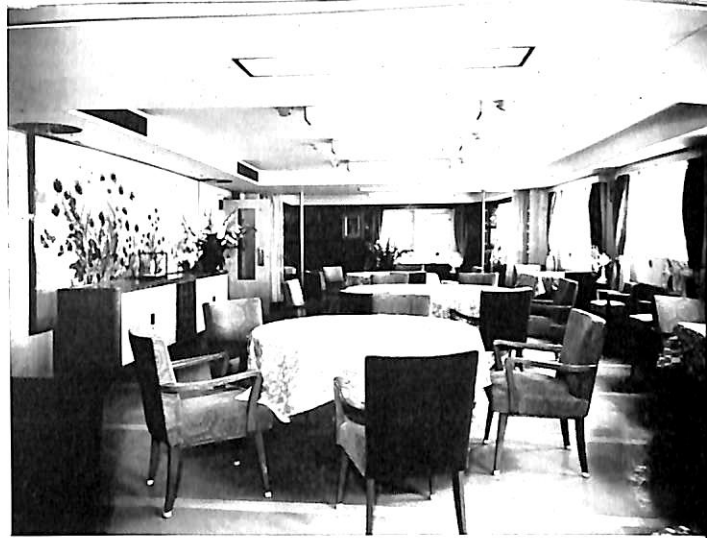
主要寸法、主機関等は従来と同様であるが、Trunk hatchで船客部と貨物部が区分された。客船に改装のためUpper bridge deck, Lower bridge deck, Upper deck, 2nd deckはPromenade deck, Shade deck, A deck, B deckと呼称されるように改められた。

本船の主機関は三菱スルサー 10RSD 75型 9,000PSで

☆ぶらじる丸☆



Main lounge bar



Cabin class dining saloon



Observation lounge



Economy class dining saloon



最大速力 20.3kn, 航海速力 17.5kn である。

Economy class room の大部分は従来移民用二重寝台のあった B deck に設けられた。Eb 26名(1床室2, 2床室12), Ec 216名(4床室54), Ed 38名(6床室5, 8床室1)計280名の定員を有する。客室部の舷窓はクローズされ、外面ポリエステル加工のノボパン化粧張り不燃性合板でベッドの長さに合わせて一率に仕切られた。Scuttleがないので窓とベッドの位置を各部屋ごとに調整するわずらわしさはなくなり大きさは統一された。また Inside room と Outside room の格差がなくなったので Mono class 的見地よりもこの客室装飾は好評である。本甲板の中央 (No.3 Upper tween deck) に定員 182名の白と赤を基調にした Economy class dining saloon, これについて左舷には Beauty salon, Barber shop および Shower room が新設された。右舷の Galley pantry, Galley, Bakery, Scullery と配列されているが、特に Galley と Pantry (仕切り)を取り払い流し作業に便利な

考慮が払われている。

A deck の Fore foyer は Entrance hall とともに、Information と Shop が通路に面しており、その船首よりに Main lounge がある。正面に Stage, その両横には Stereo, Pianoがおかれ、中央部は Dance floor になっている。一隅には Bar と Juke box がある。本室はパーティ、ダンス、映画、その他の船内催し物に使用されるほか、船客相互の語らいの場となる。Aft foyer は Children's corner となり、壁面、床面は子供向きのたのしい絵で飾られ、Toy locker を附属させてある。

Shade deck の Economy Ea 室は従来の Tourist class の客室のそのままの転用である。前部の Dining room は洋々と広がる海をいながらにしてながめられる Observation lounge に、Pantry は Show room になった。本室には真珠、写真機等の国産品を展示し、現品は船内売店で即売される。後部の Smoking room は Card room になり、奥の Petit bar は一人静かにグラスをかたむけ



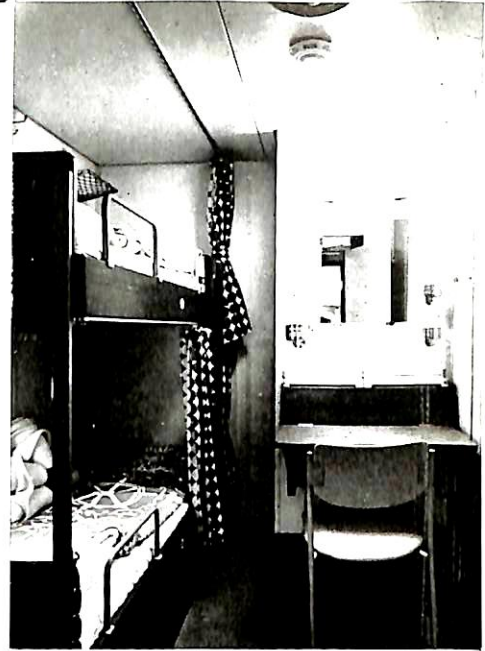
Cabin class room



Economy class room

8 beds | 4 beds

2 beds



るに好適である。一段下の A deck の公室は“動”の要素、本甲板は“静”的である。

Promenade deck の Cabin class 船室部後端に Outdoor swimming pool が新設され、その周囲は Poolside verandah になっている。

最大搭載人員が減ったので Boat deck 以外の 9.5m 救命艇は Boat davit と共にすべて撤去されたので Shade deck はとてもクワイヤになり遊歩に好適である。救命に万全を期し 1960 年の Solas Rull にもとづき Life raft として膨張式 25 人乗る艇、22 人乗る救命器具が準備され、Life boat には Owinging がつけられた。

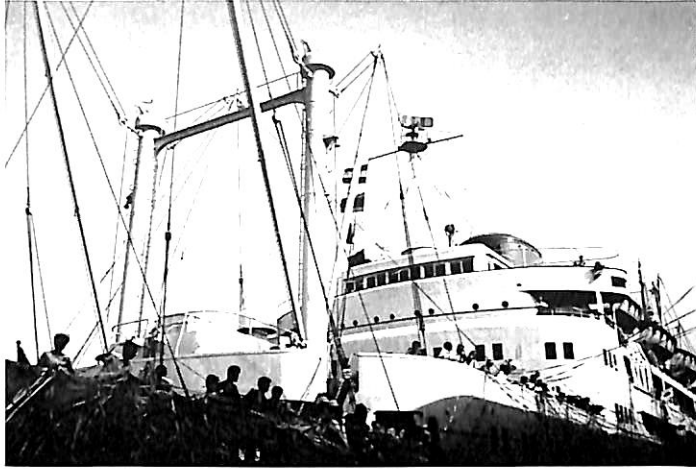
全船客区は完全冷暖房、セントラルユニット式で、ダクトの延長は 600m に及んだ。冷房機は 156RT/h (146kW) の容量を有し、原動機として 225PS のディーゼル機関が直結された。自動容量調整装置附で、船内の所要流量

(温・湿度) に応じて冷房容量が自動的に切り換えられる。船長公室および Officer's mess room, Crew's mess room にはユニットクーラーが取り付けられた。

本船の主発電機は D.C. のため従来より 25kW, A.C. 115V, 3P, 60C/S の電動交流発電機が 2 基装備されていたが今回 1 台増設され計 3 台となった。自動交換電話も 50 回線 (30 回線) となった。

本船は目下改装中の姉妹船「あるぜんち丸」と隔月に日本を回航、航海 1 カ月の定期を組み、その第 1 船として昭和 40 年 8 月 30 日神戸港発、9 月 2 日横浜出帆、ホノルル、ロサンゼルス経由プエノスアイレスに向け第 33 次往航として出発した。ちなみに本船の神戸、横浜 - ホノルル間船賃はキャビンクラスで 359 ドル (13 万 2,840 円)、エコノミッククラスで 252 ドル (9 万 720 円) で経済的な海外渡航ができる。

☆ ぶらじる丸 ☆



Maiden Voyage for Argentina from Kobe
on 30th Aug. 1965



Children's corner



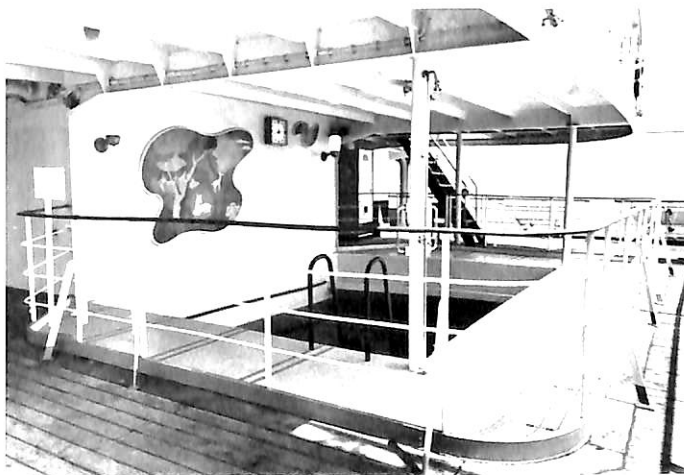
Upper deck foyer



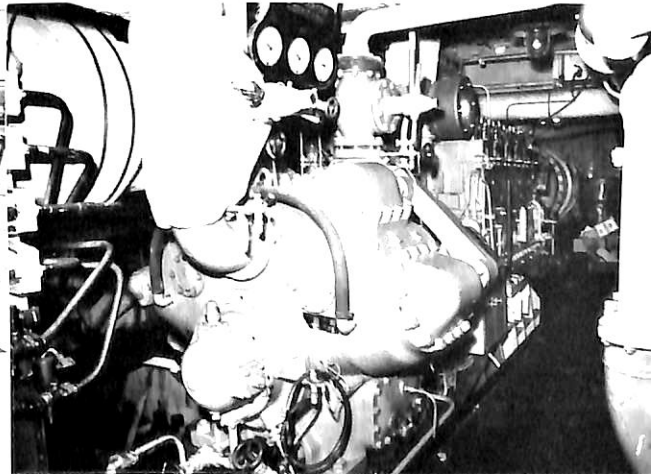
Show room



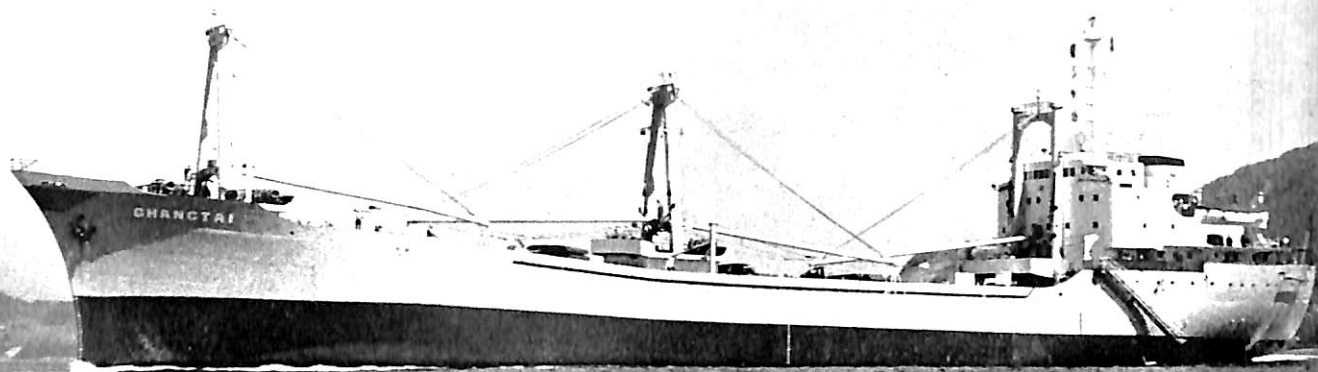
Beauty salon



Outdoor swimming pool



Ref. machine space for air conditioning



輸出木材専用船 長 台
CHANGTAI

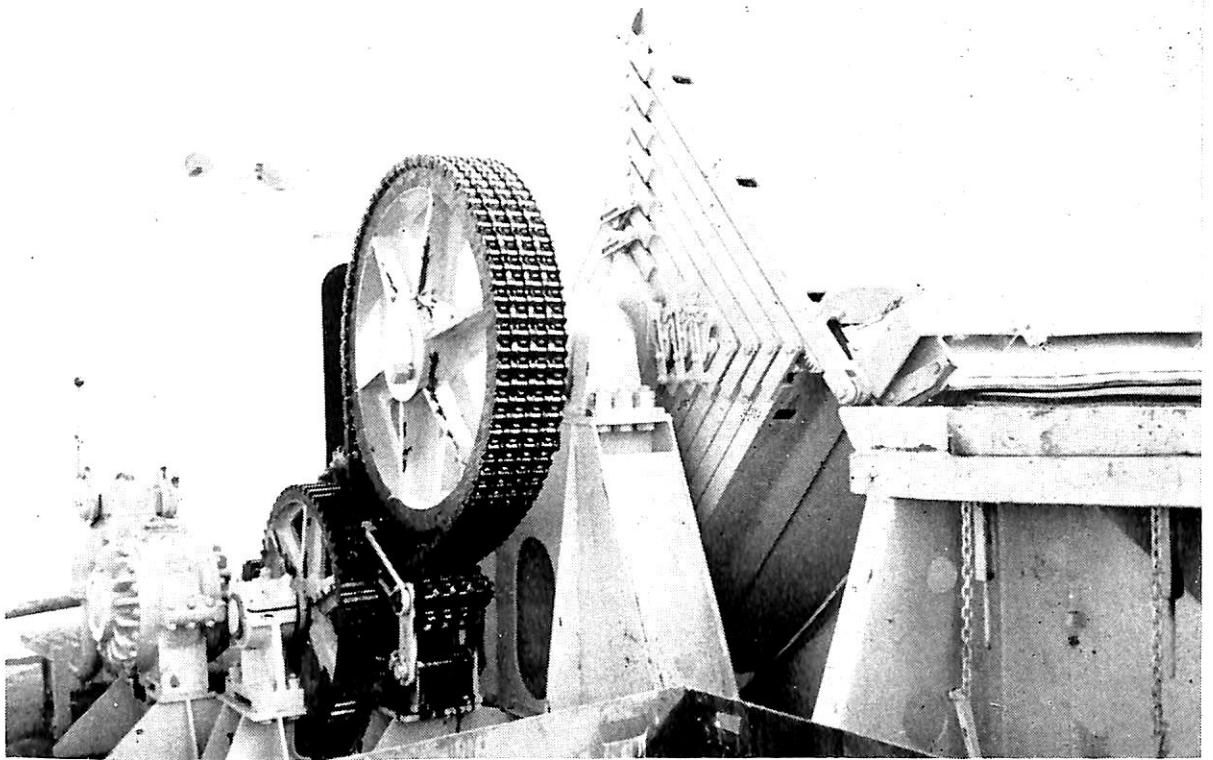
船主 新台海運股份有限公司 (中華民国)
 常石造船株式会社建造 (第128番船)
 全長 109.90m 垂線間長 101.00m 起工 39-12-26 進水 40-5-30 竣工 40-8-9
 満載排水量 8,440Lt 総噸数 4,098.95T 型幅 16.00m 型深 8.35m 満載吃水 6.818m
 (ベール) 8,030.29m³ (グレーン) 8,468.59m³ 純噸数 2,244.85T 載貨重量 6,244.89Lt 貨物艙容積
 6UET 単動2サイクル無気噴油トランクピストン型自己逆転式過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大)
 3,000PS (250RPM) (常用) 2,550PS (237RPM) 補汽缶 コ克蘭15号 発電機 AC 440V 150kVA×3台
 速力 (試運転最大) 14.984kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 17,000浬 船級・区域資格 CR 遠洋
 船型 船首尾接付船尾機関型 乗組員 45名 旅客 2名

ア コ ラ
輸出船尾トロール船 A K O R A

船主 The Gov. of Ghana
 株式会社藤永田造船所建造 (第116番船)
 全長 79.51m 垂線間長 72.00m 起工 40-2-12 進水 40-5-18 竣工 40-8-25
 満載排水量 13,179Lt 総噸数 1,979.50T 型幅 12.50m 型深 8.00m 満載吃水 5.0135m
 貨物艙容積 (ベール) 1,575.6m³ 艙口数 4 デリックブーム 5t×2, 1.5t×6 載貨重量 1,847Lt
 魚獲量 835.1kt 燃料油艙 769.1m³ 燃料消費量 8.8t/day 清水艙 183.5m³ 魚艙容積 1,575.6m³
 三井 B&W DE 735-VBF-62型ディーゼル機関 1基 出力 (連続最大) 2,160PS (310RPM) 主機械
 (常用) 1,960PS (300RPM) 発電機 ディーゼル駆動 AC 445V 300kVA 2台 送信機 中波 500W 1台
 受信機 全波 1台 速力 (試運転最大) 14.54kn (満載航海) 12.50kn 航続距離 22,400浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 67名 同型船 NAKWA, SUBIN



ERMANS 鋼製ハッチカバー



船舶用機器メーカー総代理店

- 最少限度の格納場所
- 操作の超安全性
- 急速な開閉操作作業
- 完全な連結と水密性度

Radio Corporation of America

Caterpillar Overseas

Greer Hydraulic, Inc

Lycoming Division Avco
Manufacturing Corp

Allgemeine Elektricitaets Gesellschaft

エルマンス ハッチカバー

Marine Radar

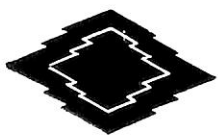
Communication Equipment for
Marine Purposes

Marine Engine

Hydraulic Equipments

Marine Gas Turbine

Winches, Electro Magnetic Coupling,
Turning Vane Steering Gear,
Automatic Pilot System



大倉商事株式会社

東京都中央区銀座2丁目2番地
TEL. 京橋 (561) 2131 (代表)



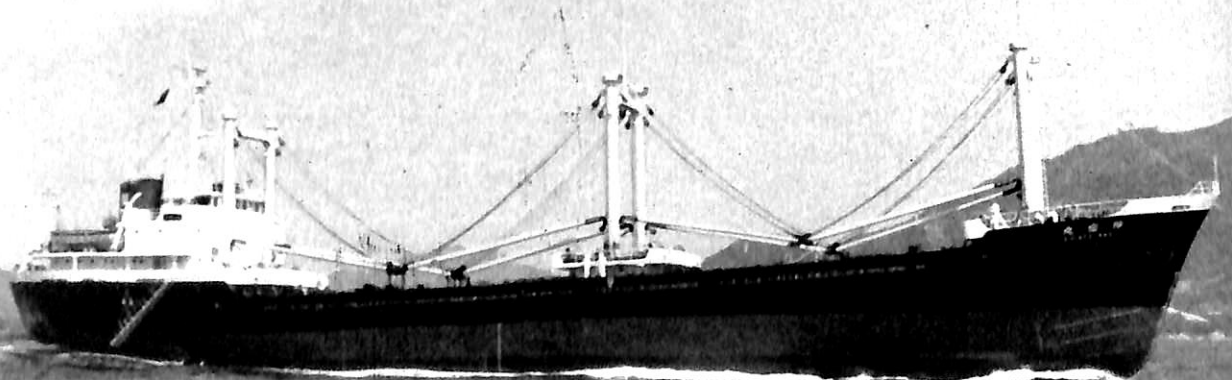
自動車渡船 **第二大函丸** 特定船舶整備公団・北海道離島航路
 TAIKAN MARU No.2 整備株式会社・道南海運株式会社

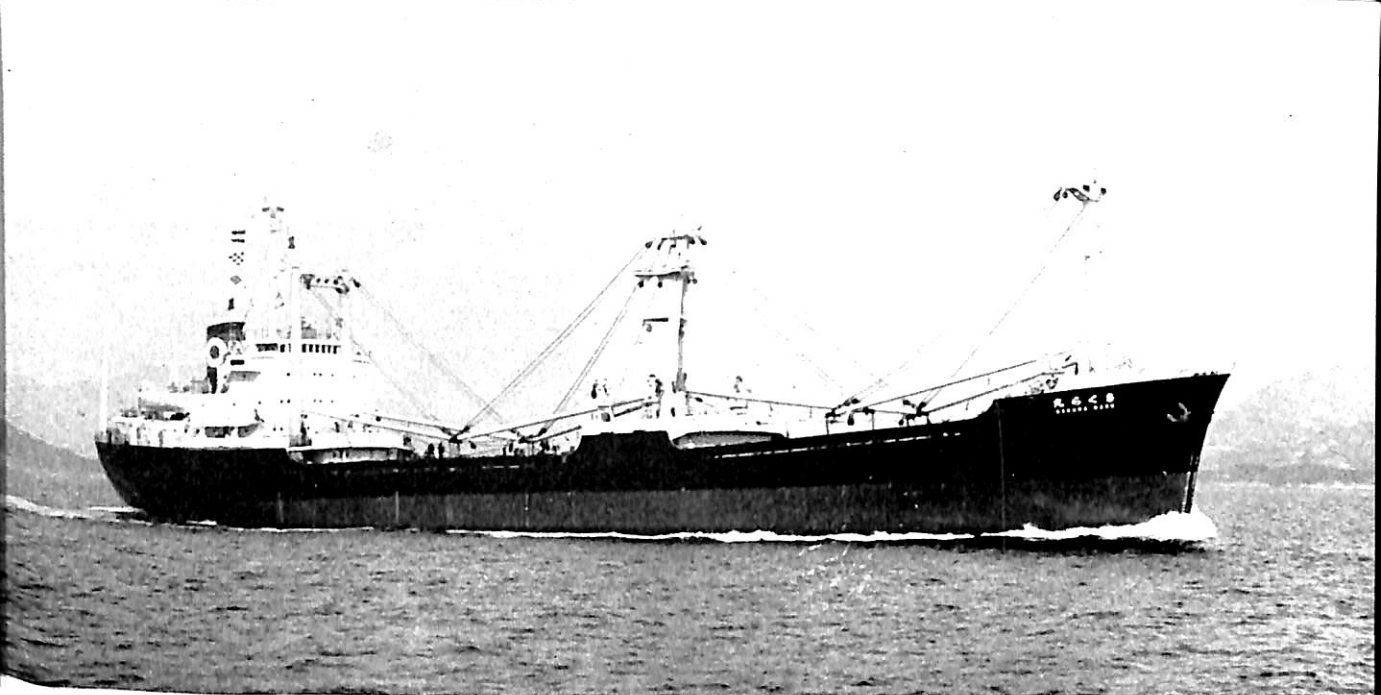
下田船渠株式会社建造 (第141番船)	起工 40-3-30	進水 40-6-14	竣工 40-7-23
全長 48.35m	垂線間長 45.00m	型幅 12.25m	型深 3.60m
満載排水量 680.59kt	総噸数 479.79T	純噸数 212.79T	載貨重量 174.40kt
燃料油艙 22.40m ³	清水艙 16.78m ³	主機械 阪神内燃機	Z6PBSH 型単動 4 サイクル過給機付デ
ディーゼル機関 2 基	出力 (連続最大) 600PS×2 (370RPM)	速力 (試運転最大) 14.45kn	
(満載航海) 13.5kn	船級・区域資格 JG 沿海	乗組員 16名	旅客 336名

— 32 —

貨物船 **伸宝丸** 一山海運株式会社
 SHIMPO MARU 寿山海運株式会社

来島船渠株式会社建造 (第273番船)	起工 40-1-14	進水 40-4-19	竣工 40-5-24
全長 87.11m	垂線間長 80.00m	型幅 12.80m	型深 6.60m
満載排水量 4,280.00kt	総噸数 1,925.52T	純噸数 1,116.37T	載貨重量 3,037.53kt
貨物艙容積 (ベール) 3,795.37m ³	(グレーン) 4,125.74m ³	艙口数 2	デリックブーム 15t×2 10t×6
燃料油艙 251m ³	燃料消費量 5.16t/day	清水艙 180.74m ³	主機械 日本発動機製ディーゼ
ル機関 1 基	出力 (連続最大) 1,650PS	速力 (試運転最大) 13.822kn	(満載航海) 11.50kn
航続距離 12,500浬	船級・区域資格 NK 近海	船型 凹甲板型	乗組員 25名 同型船 大関丸



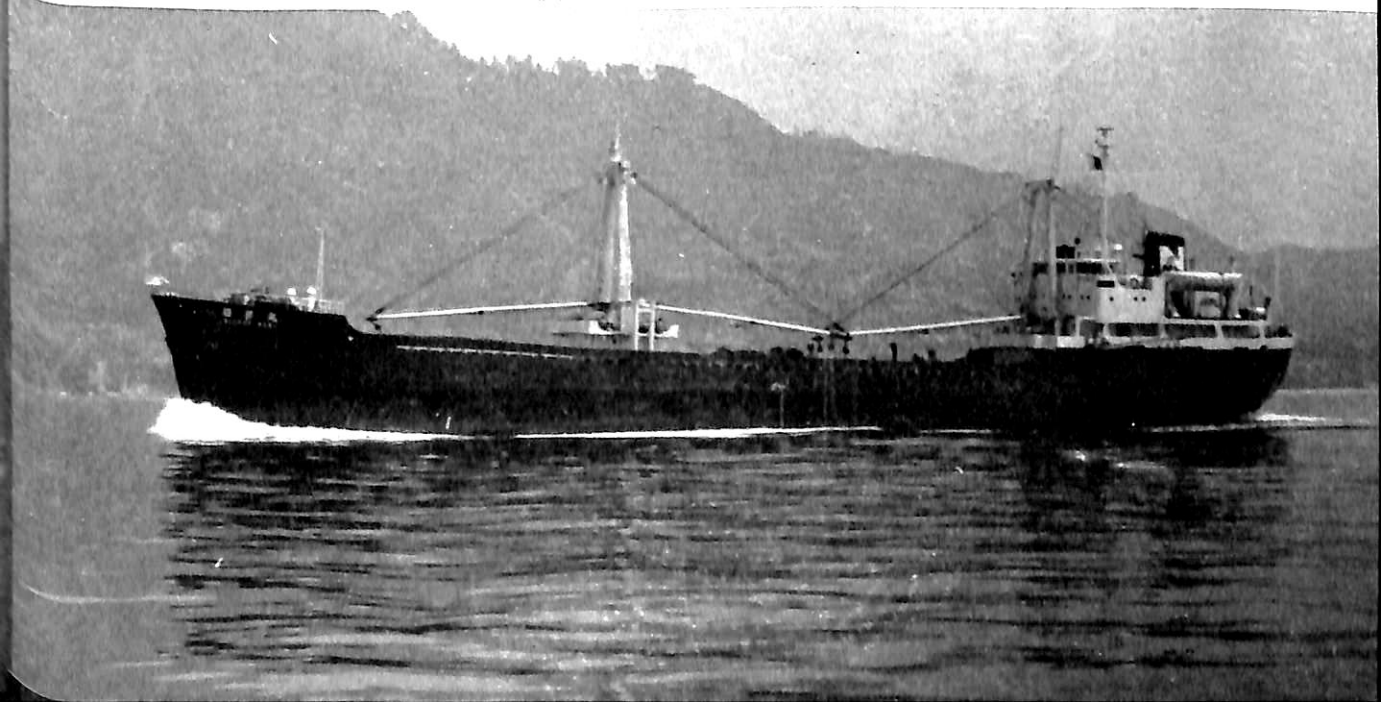


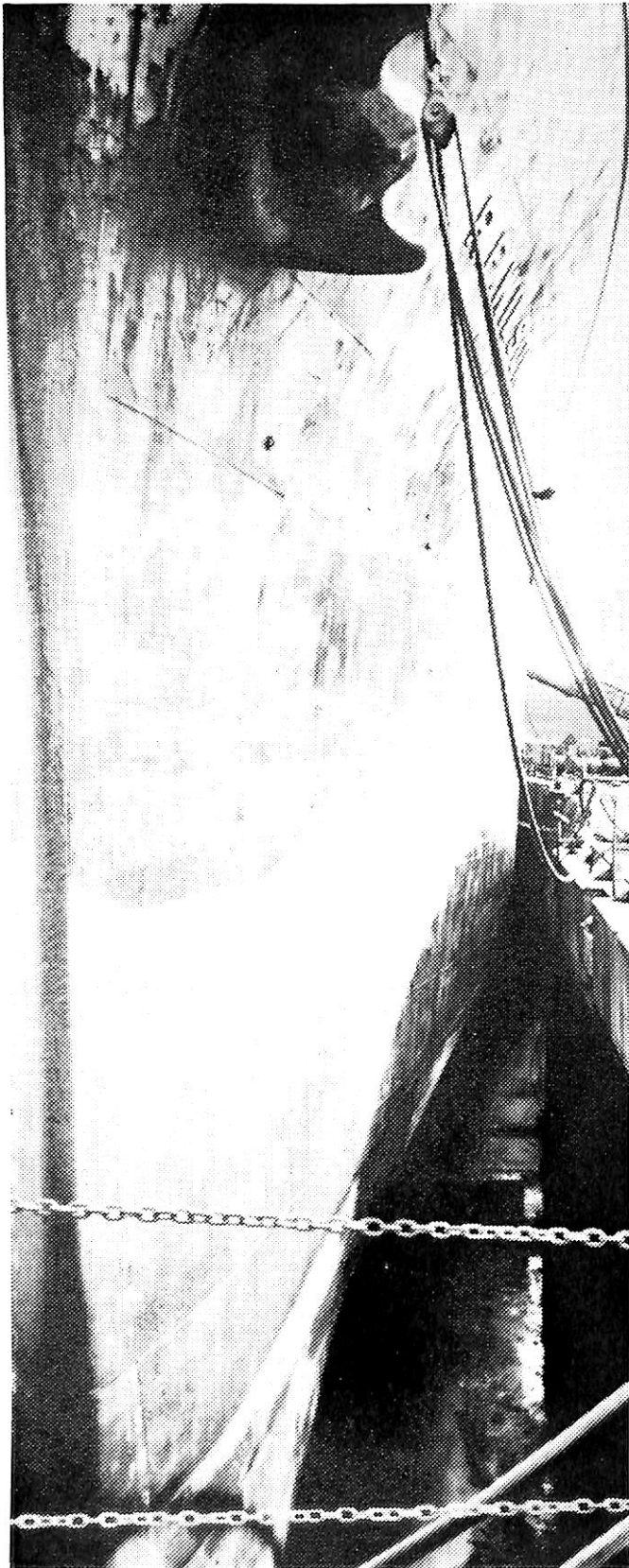
重量物運搬船 さくら丸 東京海事株式会社
SAKURA MARU

来島船渠株式会社建造 (第260番船)	起工 39-6-19	進水 39-8-24	竣工 39-10-16
全長 109.00m	垂線間長 101.00m	型幅 15.80m	型深 7.90m
満載排水量 8,000kt	総噸数 3,792.01T	純噸数 2,129.60T	満載吃水 6.565m
貨物艙容積 (ベール) 7,333.50m ³	(グリーン) 7,730.90m ³	艙口数 2	デリックブーム 15t×8, 80t×1
燃料油艙 760.71m ³	燃料消費量 12.50t/day	清水艙 165.98m ³	主機械 日立 B & W 642VT2BF-90
型ディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 3,300PS (217RPM)	(常用) 2,970PS (210RPM)	
補汽缶 乾燃室式 4号缶 1台	発電機 AC 180kVA×445V 2台	送信機 800W 1台	100W 1台
受信機 2台	速力 (試運転最大) 15.459kn (満載航海) 14.5kn	航続距離 17,489浬	船級・区域資格 NK 遠洋
船型 三島型	乗組員 40名		

鋼材運搬船 日昇丸 特定船舶整備公団
NISSHO MARU 忽那海運株式会社

来島船渠株式会社建造 (第310番船)	起工 40-3-30	進水 40-6-27	竣工 40-7-10
全長 91.36m	垂線間長 85.00m	型幅 13.60m	型深 6.70m
総噸数 2,350.47T	純噸数 1,358.57T	載貨重量 3,656.84kt	貨物艙容積 (ベール) 4,407.63m ³
(グリーン) 4,679.66m ³	艙口数 2	デリックブーム 10t×2	燃料油艙 182.37m ³
清水艙 121.05m ³	主機械 赤坂鉄工所製 KD 6 SS型単動4サイクルディーゼル機関 1基	出力 (連続最大) 2,100PS (250RPM)	
送信機 250W×1台	50W×1台	速力 (試運転最大) 14.755kn (満載航海) 12.5kn	
船級・区域資格 NK 近海	船型 凹甲板型	乗組員 25名	





塗装してから15年間、このタンカーは海水をかぶっていました。ところで そのビニール塗装にどんな変化があったでしょうか？

ほとんど変化はありません。ごらんとおり、ユニオン・カーバイド社のビニール樹脂を原料とした保護塗装のすぐれた耐久性を実証しています。事実、このタンカーはこれまでに大がかりな塗り直しを必要としませんでした。ほんの小さな補修だけ……。鋼鉄を何年も保護できる塗料をお求めでしたら、すぐにご連絡ください。下記のビニール樹脂塗料に関する資料をお送りします。

- VYHH＝塗料用基礎樹脂、焼き付けによってよく接着する。VMCHを加えると空気乾燥でよく接着する
- VYHD＝塗料用一般樹脂、VYHHの似ているが溶解度が大きい。VYHHのような高度の強靱さと耐久性が必要でないばあいに使用。
- VAGH＝VYHHに似ているが、ある種のアルキド樹脂を含む多種多様の塗料材料と相溶性がある。
- VAGD＝VAGHに似ているが溶解度が大きい。VAGHのような高度の強靱さと耐久性が必要でないばあいに使用
- VMCH＝単独で、またはVYHHのような他のビニール樹脂に混ぜて金属に空気乾燥または低温焼き付け塗装に使用。
- VMCC＝VMCHに似ているが溶解度が大きい。VMCHのような高度の強靱さと耐久性が必要でないばあいに使用。

COATINGS RESINS

詳細については下記にお問い合わせください。
Union Carbide
International Company,
Division of Union Carbide Corporation,
270 Park Avenue, New York, N.Y., U.S.A.

または **巴工業株式会社**

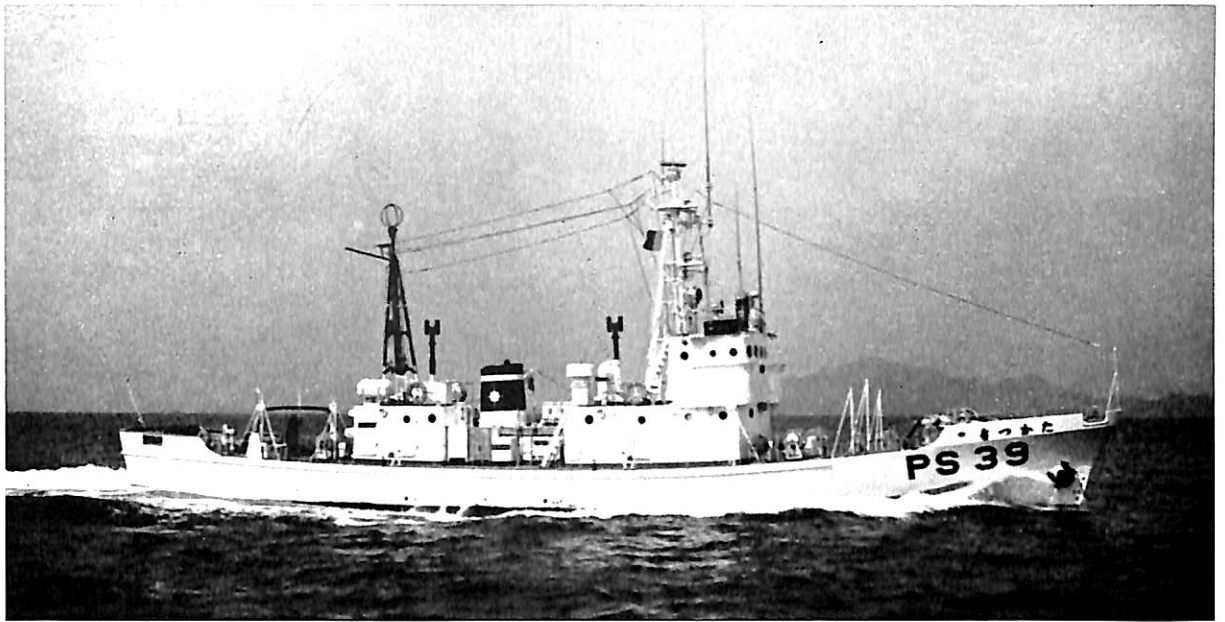
東京都中央区日本橋江戸橋3-2 第二丸善ビル

電話 (271) 4051(代表)

大阪市南区本吉橋通4-23 第二心齋橋ビル

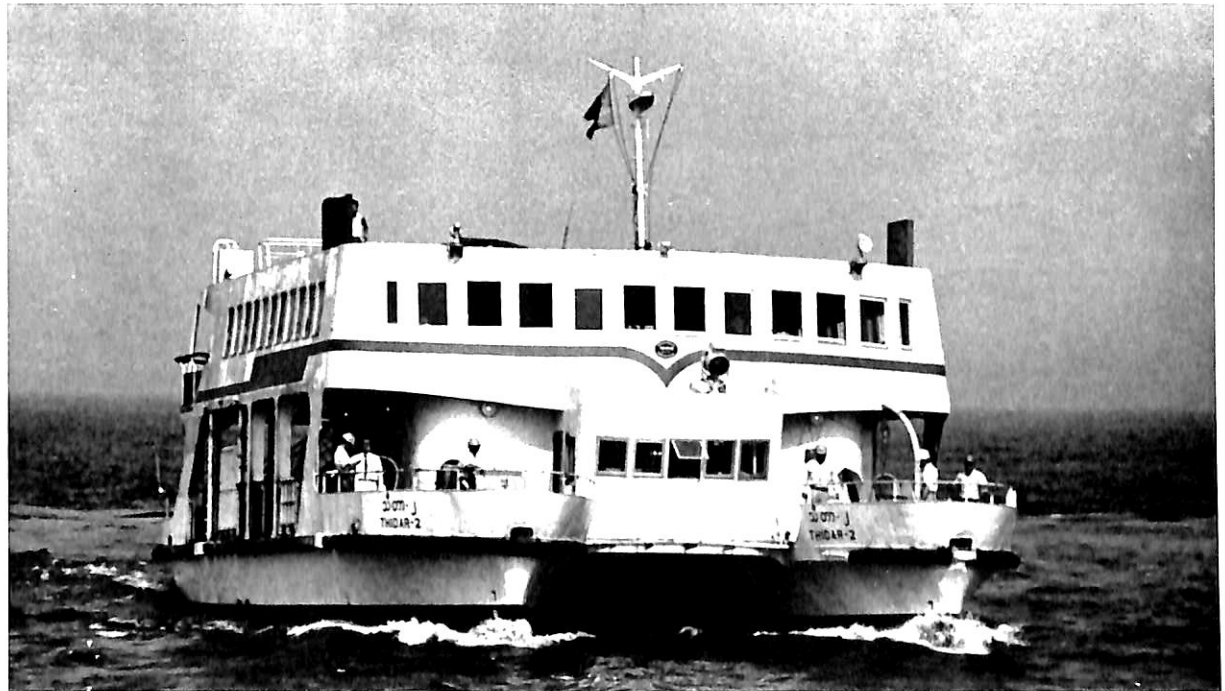
電話 (252) 4271(代表)

UNION CARBIDE は
Union Carbide Corporation の登録商標です。



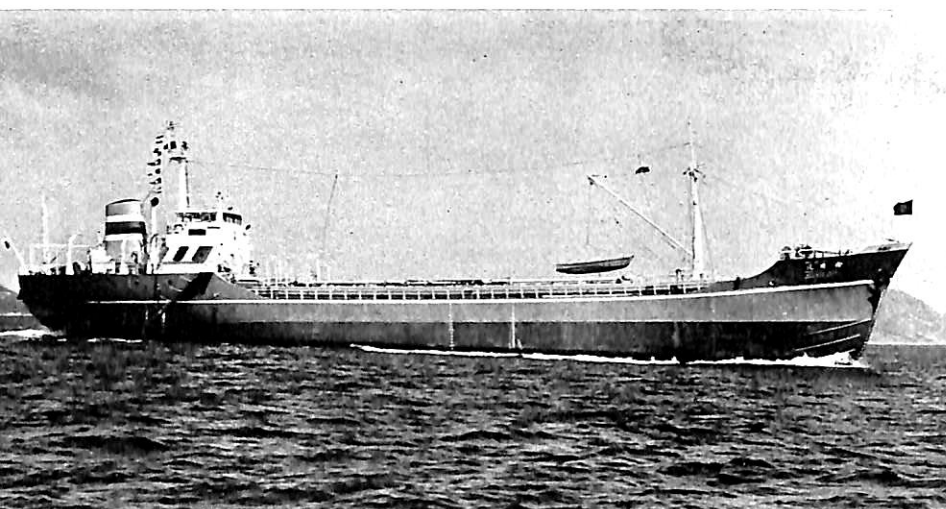
巡視船 た かつ き 海上保安庁
TAKATSUKI

来島船渠株式会社建造 (第286番船)	起工 39-10-2	進水 40-1-18	竣工 40-3-30
全長 33.80m 垂線間長 30.50m	型幅 6.30m	型深 3.00m	満載吃水 1.728m
満載排水量 165.34kt 総噸数 130.55T	純噸数 28.07T	燃料油艙 6.4m ³	清水艙 4.846m ³
主機械 川崎重工業製 R6U 22/30 ATLU型単動4サイクル自己逆転式過給機付ディーゼル機関 (連続最大) 710PS (736RPM) (常用) 690PS (730RPM)	発電機 AC 225V 20kVA	2台	出力 送信機
50W×2台 5W×1台	速力 (試運転最大) 13.263kn (満載航海) 12.060kn		航続距離 1,021浬
船級・区域資格 JG 近海	船型 平甲板型	乗組員 17名	同型船 みくに



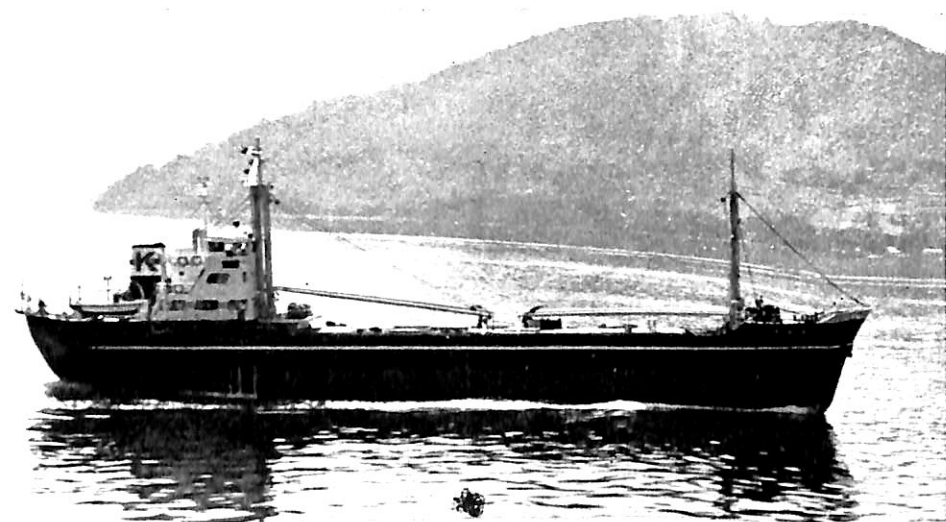
シーター
輸出河川用客船 THIDAR-1

船主 The Union of Burma Inland Water Transport Board (Burma)	起工 40-4-30	進水 40-7-14	竣工 40-8-25
日本鋼管株式会社浅野船渠建造 (第132番船)	全長 23.837m 垂線間長 22.00m	全幅 10.60m 中心間幅 7.00m	片胴の幅 (上甲板) 3.60m, (船底) 2.60m
型深 3.10m 満載吃水 2.00m	満載排水量 179.62Lt	総噸数 238.07T	純噸数 121.55T
積載重量 53.23Lt	積載自動車数 乗用車4台 (または3ト>積トラック2台)	燃料油艙 698gal×2	(原動機)
燃料消費量 18.6gal/h	清水艙 725gal	主機械 新潟鉄工所製 6MG16型ディーゼル機関 2基	
出力 (連続最大) 180PS×2 (1200/473RPM)	発電機 AC 115V 9kVA 1,500rpm 1台		船級・区域資格 BV
ヤマハ 35TL 20PS 1台	速力 (試運転最大) 10.417kn (満載航海) 10.0kn		同型船 THIDAR 2
船型 双胴型	乗組員 11名	旅客 400名	本船は船積されてビルマに送られ、同国内陸河川における交通機関として使用される。また双胴船として初めて海外に輸出された。



油槽船 福 晴 丸 晴豊海運株式会社
FUKUSEI MARU

浅川造船株式会社 建造(第78番船)
起工 40-4-4 進水 40-7-1
竣工 40-7-19 全長 63.20m
垂線間長 58.00m 型幅 9.60m
型深 5.10m 満載吃水 4.70m
満載排水量 1,975kt 総噸数 894.94T
純噸数 593.96T 載貨重量 1,501kt
貨物油艙容積 1,895m³
燃料油艙 29.60m³
燃料消費量 182kg/PS/h
清水艙 44.00m³ 主機械
木下鉄工製 6UBKJHO型
過給機付ディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 1,200PS
(320RPM) 補汽缶 立式多管式
発電機 110V 10kW, 7.5kW 各1台
速力(試運転最大) 13.69kn
(満載航海) 12.3kn
航続距離 2,100浬
船級・区域資格 沿海区域
船型 凹甲板型 乗組員 13名
同型船 けいよう丸



貨物船 嘉 福 丸 田中汽船株式会社
KAFUKU MARU

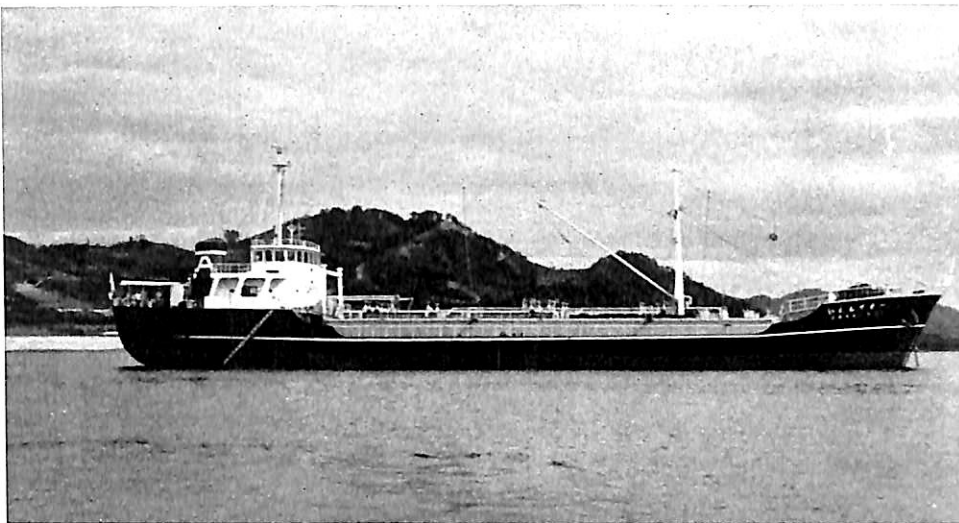
常石造船株式会社 建造(第131番船)
起工 40-4-16 進水 40-6-27
竣工 40-7-30 全長 64.29m
垂線間長 58.50m 型幅 9.55m
型深 5.00m 満載吃水 4.512m
満載排水量 1,887.50kt
総噸数 845.34T 純噸数 590.49T
載貨重量 1,390.17kt
デリックブーム 5t×4
燃料油艙 104.9m³
燃料消費量 4.0t/day
清水艙 50.6m³ 主機械 日発製
S6NV-138型ディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 1,100PS (335RPM)
(常用) 825PS (295RPM)
補汽缶 立式多管式 20m³×1台
発電機 DC 110V 10kW, 3kW 1台
送受信機 SSB 10W 1式 速力
(試運転最大) 13.00kn
(満載航海) 10.50kn
航続距離 7,000浬
船級・区域資格 沿海区域
船型 船首尾接付船尾機関型
乗組員 13名



貨物船 永 田 丸 特定船舶整備公団
NAGATA MARU 有限会社芸州海運

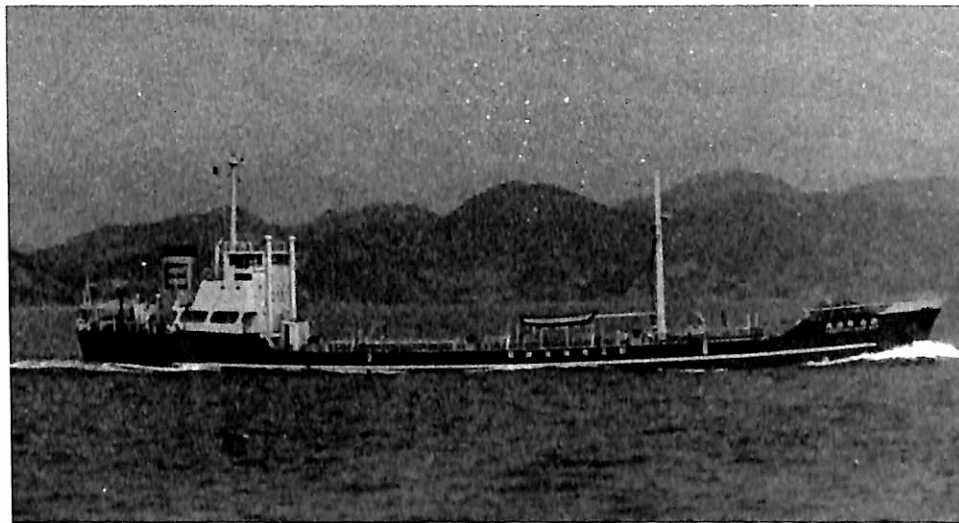
幸陽船渠株式会社 建造(第333番船)
起工 40-3-24 進水 40-6-6
竣工 40-7-30 全長 67.895m
垂線間長 62.00m 型幅 11.30m
型深 5.20m 満載吃水 4.70m
満載排水量 2,442.50kt
総噸数 997.82T 純噸数 490.05T
載貨重量 1,747.42kt
貨物艙容積(ベール) 1,853.873m³
(グレーン) 2,015.538m³ 艙口数 1
デリックブーム 10t×2, 15t×2
燃料油艙 94.425t
燃料消費量 4.2t/day 清水艙 53.738t
主機械 日発製 撃単動 4 サイクル 無
気噴油過給機および空気冷却器付
ディーゼル機関 1基
出力(連続最大) 1,200PS (325RPM)
(常用) 1,020PS (308RPM)
補汽缶 湿燃室式 缶 9.5kg/cm²×
108.6m² 発電機 AC 225V 30KVA
×1台 20kVA×1台
速力(試運転最大) 13.142kn
(満載航海) 12.394kn
航続距離 6,500浬
船級・区域資格 沿海区域
船型 凹甲板型 乗組員 18名
同型船 幸安丸, 第二幸安丸

渡辺造船株式会社建造 (第65番船)
 起工 40-4-1 進水 40-6-8
 竣工 40-6-26
 全長 62.52m 垂線間長 57.00m
 型幅 9.50m 型深 4.95m
 満載吃水 4.60m 満載排水量 1,950.5kt
 総噸数 905.74T 純噸数 596.93T
 載貨重量 1,438.82kt
 貨物油艙容積 1,930.838m³
 主荷油泵 500m³/h×70m 2台
 主機械 日本発動機製 HS6NV138型
 ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 1,300PS (325RPM)
 (常用) 1,100PS (275RPM)
 補汽缶 クレイトンWHO-100型
 1,250kg/h×18.85m²×8.5kg/cm² 1台
 発電機 AC 220V×25kVA 2台
 速力(試運転最大) 13.52kn
 (満載航海) 11.3kn
 船級・区域資格 JG 沿海
 船型 凹甲板型 乗組員21名



油槽船 一号でんえい 喜多浦海運株式会社
 DENEI No.1

来島船渠株式会社建造 (第282番船)
 起工 39-10-3 進水 40-2-21
 竣工 40-3-18 全長 66.70m
 垂線間長 60.45m 型幅 10.00m
 型深 5.00m 満載吃水 4.70m
 満載排水量 2,143.kt
 総噸数 946.96T 純噸数 548.36T
 載貨重量 1632.48kt
 貨物油艙容積 1,833.732m³
 主荷油泵 主機駆動 ギャーボ
 ンプ 300t/h×70m×2 艙口数 6
 燃料油艙 61.72m³
 燃料消費量 3.10t/day
 清水艙 47.95m³ 主機械
 タイハツ 8PSTBM-26DF型
 ディーゼル機関 1基 出力
 (連続最大) 850PS (670/330RPM)
 (常用) 637.5PS (609/300RPM)
 補汽缶 湿燃室式 11号缶×1台
 発電機 AC 25kVA×220V×2台
 速力(試運転最大) 10.929kn
 (満載航海) 10kn 航続距離 3,710浬
 船級・区域資格 JG 沿海
 船型 凹甲板型 乗組員15名

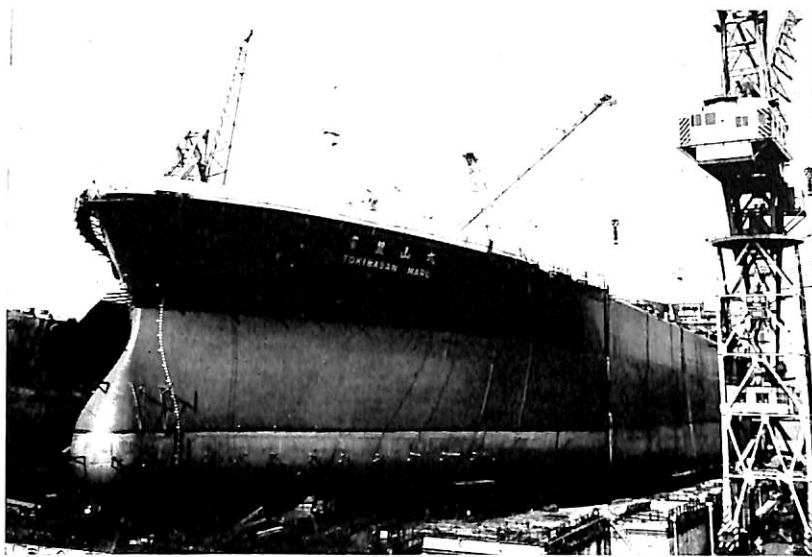


油槽船 第七年徳丸 年徳汽船株式会社
 NENTOKU MARU No.7

幸陽船渠株式会社建造 (第336番船)
 起工 40-3-24 進水 40-5-17
 竣工 40-6-30
 全長 27.245m 垂線間長 24.50m
 型幅 5.70m 型深 2.60m
 満載吃水 2.20m
 満載排水量 222.20kt
 総噸数 138.39T 純噸数 97.76T
 載貨重量 81.08kt
 NH₃ タンク容積 50t 艙口数 1
 デリックブーム 0.5t×1
 燃料油艙 11.4m³
 燃料消費量 0.96t/day 清水艙 7.80m³
 主機械 新潟鉄工製 6MG 16S型
 喫車動 4 サイクル トランクピス
 トン ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 260PS (1200RPM)
 (常用) 221PS (1140RPM)
 発電機 DC 35V 1kW 1台
 速力(試運転最大) 9.509kn
 (満載航海) 8.50kn
 航続距離 2,200浬
 船級・区域資格 第3級船
 船型 低船首楼凹甲板型
 乗組員 6名



波安タンク船 第二十一共和丸 共和産業海運株式会社
 KYOWA MARU No.21



21次油槽船 **常盤山丸** 大阪商船三井船株式会社
TOKIWASAN MARU 船株式会社

三井造船株式会社玉野造船所建造 (第729番船)
 起工 40-6-1 進水 40-8-30
 竣工 40-10-下旬 垂線間長 225.00m
 型幅 37.20m 型深 18.60m
 満載吃水 12.5035m 総噸数 約 43,500T
 載貨重量 約 73,150kt 主機械 三井 B&V
 884-VT2BF-180型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 18,400PS (114RPM)
 速力 (満載航海) 15.9kn
 船級・区域資格 NK 遠洋 本船は海運
 界集約化により発足した大阪商船三井船舶より
 受注した第1船。シエル船舶に用船され、ペル
 シャ湾-日本間に就航する。

21次油槽船 **第三アジア丸** 山下新日本汽船株式会社
ASIA MARU No.3 汽船株式会社

日立造船株式会社因島工場建造 (第4084番船)
 起工 40-4-16 進水 40-8-25
 竣工 40-11-15 (予定)
 垂線間長 227.00m 型幅 36.50m
 型深 16.40m 計画満載吃水 12.00m
 総噸数 38,700T 載貨重量 66,300kt
 主機械 日立 B & W884-VT2BF-180型ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 18,400PS
 速力 (試運転最大) 16.9kn (満載航海) 15.6kn
 船級・区域資格 NK 本船は日立造船で
 開発した経済標準船型を採用し、3.4mの巨大な
 バルバスパウを取付け、自動化船である。
 ペルシャ湾-横浜間の原油輸送にあたる。



8

つの
船舶塗料

- ピニレックス (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)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植印日本鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- O.P.2号塗料 (油性系・ビニル系)
- 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

日立造船株式会社横島工場建造 (第4089番船)
 起工 40-3-24 進水 40-8-11
 竣工 40-10-末 (予定)
 全長 152.25m 垂線間長 142.50m
 型幅 21.60m 型深 12.50m
 満載吃水 9.00m 満載排水量 21,580kt
 総噸数 約 10,800T 載貨重量 約 15,900kt
 貨物艙容積 (グレーン) 20,900m³
 艙口数 4 10t デッキクレーン×1 5t デッキクレーン×5 燃料油艙 1,026kt
 主機械 日立B&W 662-VT2BF-140型
 ディーゼル機関 1基
 出力 (連続最大) 7,200PS (139RPM)
 速力 (試運転最大) 16.6kn (満載航海) 14.3kn
 航距続離 15,440浬 船級・区域資格 NK遠洋
 船型 全通一層甲板型 乗組員 33名
 予備 6名



本船はわが国初の外航自動車運搬船で、往航には米国向け日産自動車のダットサンブルーバードおよびダットサントラック 1,200 台を搭載し、復航には穀物を搭載する自動車/穀物兼用船である。

日産自動車の対米輸出は最近めざましいものがあり、39年度の輸出実績は 17,000 台に達し、さらに本年度は 20,000 台程度の輸出が見込まれ、対米輸出として市場が安定したことから自動車運搬船が建造されるに至った。

本船には世界でも類例をみない数々のアイデアがこらされており、特にオートシフター (自動車横移動装置) とエレベーターを併用したドライブオン・オフ方式は世界ではじめてのもので注目されている。本船の主な特長は次のとおりである。

- (1) 従来、自動車の輸出は一般貨物船に搭載するか、フォルクスワーゲンの例のように片荷の専用船で輸送しているが、復航に小麦または粗炭を積める独特の設備を備え、より高い採算性が得られるよう計画している。
- (2) 自動車の荷役は従来のデリックまたはクレーンによる荷役と違って、自動車がガソリンを積んだまま自走で舷側の自動車用舷梯から搬入・搬出するドライブオン・オフ方式を採用している。

自走で船内に到達した自動車はエレベーターにより所定の貨物艙自動車甲板へ、ここで新たに開発された横方向へ移動できるカーシフターにより所定のホールド内に収まる。このようにオートシフターとエレベーター

を併用したドライブオン・オフ方式は世界ではじめてである。

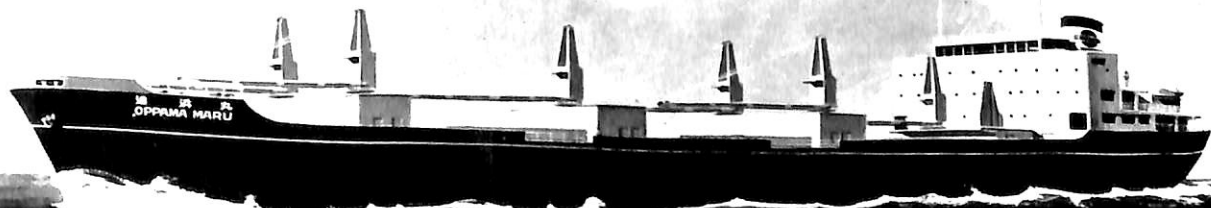
- (3) 自動車は燃料タンクにガソリン (1/4 許容量) を積んでいるため火災探知器、炭酸ガス消火装置など、危険防止のために万全を期している。また船内走行時の排気ガス、爆発性のガソリンの蒸気に対して、10回/時の機動排気通風装置を設け、また通風管の装置もそなえられている。

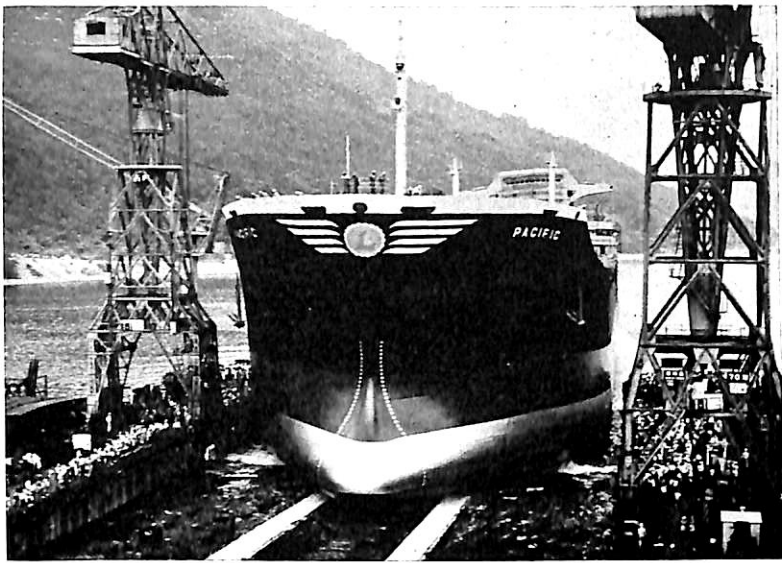
オートシフターは日立造船と大同輸送機の両社が共同開発した自動車横移動装置で、自動車専用船、倉庫、ビル駐車設備に適している。(共同特許出願中)

このオートシフターは他の動力源を利用しないで、自動車自体のエンジンを駆動させ、通常の進行方向に対して大体 90° の横方向に移動させるもので、自動車の前後輪の下にそれぞれ横方向に 2 本ずつ 2 列の連動回転できるローラーを置いたもので、ローラー上の自動車がエンジンをかけ、後輪を駆動することによりローラーの回転を通じて前輪を回転させる。

この状態で自動車のハンドルを切ることにより自動車を左右方向に移動させることができるものである。

船舶の貨物艙内に設置すればすみずみまで積込むことができ、貨物艙のデッドスペースを避けることができる長所がある。(製作は大同輸送機、販売は日立造船が担当する)





←
輸出油槽船 **PACIFIC**

船主 Celestial Shipping Co., S.A. (Panama)
 石川島播磨重工業株式会社 相生第一工場建造
 (第631番船) 起工 40-6-1
 進水 40-8-23 竣工 40-11-上
 全長 248.40m 垂線間長 236.80m
 型幅 33.20m 型深 17.50m
 満載吃水 11.55m 総噸数 約 38,500t
 載貨重量 約 62,000Lt 主機械 石川島播磨
 ズルザー 9RD90型ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大) 20,700PS (119RPM)
 (常用) 18,900PS (115.4RPM)
 (速力)(試運転最大) 16.8kn
 (満載航海) 16.5kn 航続距離 16,000海里
 船級・区域資格 AB 遠洋
 乗組員 43名, その他 3名

→
輸出油槽船 **OCEANIC GRANDŒUR**

船主 Oceanic Petroleum Carriers, Inc. (Liberia)
 佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造
 (第162番船)
 起工 40-4-28 進水 40-8-20
 竣工 40-11-下旬 全長 226.00m
 垂線間長 216.00m 型幅 33.40m
 型深 16.20m 満載吃水 11.55m
 総噸数 34,000T 載貨重量 55,200Lt
 主機械 三菱スルザー 8RD90型ディーゼル機関 1基 (オートメーション採用)
 出力(連続最大) 18,400PS (常用) 16,560PS
 速力(試運転最大) 16.8kn (満載航海) 16kn
 船級・区域資格 AB
 完工後はアンボル石油に用船されオーストラリアスマトラ間の原油輸送にあたる。



重油炭 添加剤

PCC

Pat. NO 178013
 Pat. NO 192561
 Pat. NO 193509
 Pat. NO 238551
 Pat. NO 238552

PCC NO. 210
 PCC NO. 220
 PCC NO. 250

燃 料 油 添 加 剤

營 業 品 目

PCC NO. 1000 エルマルジョンプレーカー
 PCC パウダー スト除去剤
 タンクリン 強力洗滌剤

日本添加剤工業株式会社

本社 東京都板橋区前野町1-2-1 電話(960)8621
 東京支店 東京都千代田区神田鎌倉町1-7 電話(252)3881
 大阪支店 大阪市西区江戸堀北通1-69(日々会館ビル) 電話(443)6231
 出張所 名古屋(57)6808・8632

20次撒積 ジャパン・パイン
貨物船 JAPAN PINE

ジャパンライン株式会社

三菱重工工業株式会社 神戸造船所建造
(第956番船) 起工 40-3-40
進水 40-8-4 竣工 40-11-末(予定)
垂線間長 211.00m 型幅 31.80m 型深 17.50m
満載吃水 11.50m 満載排水量 約65,210kt
総噸数 約32,400T 載貨重量 約54,250kt
貨物艙容積 (グリーン) 約67,000m³
艙口数 6 燃料油艙 4,200m³
主機械 三菱スルザー 6RD90 型ディーゼル機
関 1 基 出力 (連続最大) 15,000PS
(122RPM) 速力 (試運転最大) 16.9kn
(満載航海) 15.0kn 航続距離 20,000浬
船級・区域資格 NS, MNS 船型 船首楼付
平甲板型 乗組員 38名 旅客 4名
本船は南米, 北米, 豪州各地の鉄鉱石, 石灰アル
ミナ, 燐鉱石等の主として三國間輸送に当
る。荷役設備を有せずハッチカバーは油圧ジャ
ッキおよびエアモータを備えた鋼製3枚割横す
べり型, 貨物艙下部はホッパー型でセルフトリ
ミング方式を採用している。



20次定期 伊勢丸 日本郵船株式会社
貨物船 ISE MARU

三菱重工工業株式会社 神戸造船所建造 (第958番船)
起工 40-3-18 進水 40-8-13 竣工 40-11-4
垂線間長 145.00m 型幅 21.80m 型深 13.25m
満載吃水 9.45m 満載排水量 約 17,610kt
総噸数 約 10,200T 載貨重量 12,500kt
貨物艙容積 (ベール) 18,600m³ 冷凍貨物艙 470m³
主機械 横浜 MAN K6Z78/140D型ディーゼル機関 1 基
出力 (連続最大) 10,000PS (122RPM)
速力 (試運転最大) 21.0kn (満載航海) 18.2kn
航続距離 15,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋
船型 長船首楼尾楼付凹甲板型 乗組員 42名
旅客 4名 西回り世界一周航路
本船は山城丸船型をベースとして開発された新経済船型
を採用した高速貨物船で主機出力10,000PSと従来の同級
船に比べ主機出力を約20%以上も減じた経済性の高い船
である。
スプリングワイヤー専用係船ウインチを船首尾に各1台
設備, 重荷用 20t ブームにはトッピングリフト専用のウ
インチを設け乗組員の労力低減をはかる。



21次油槽船 ていむず丸 川崎汽船株式会社
THAMES MARU

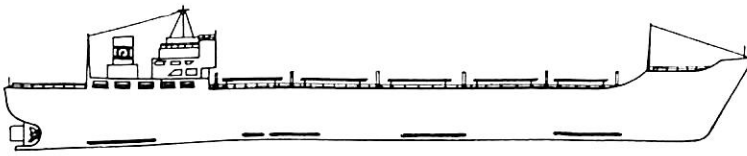
川崎重工工業株式会社建造 (第1063番船)
起工 40-6-4 進水 40-8-12 竣工 40-10-末(予定)
全長 245.57m 垂線間長 235.00m 型幅 36.50m
型深 17.80m 満載吃水 12.36m 総噸数 約 42,550T
載貨重量 約 72,450kt 貨物油艙容積 約 92,650m³
主油ポンプ 2,500m³/h×3台 主機械 川崎 MAN K8Z86/160型
車動 2 サイクルクロスヘッド高過給型ディーゼル機関 1 基
出力 (連続最大) 18,400PS (115RPM)
速力 (試運転最大) 16.7kn (満載航海) 15.5kn
船級・区域資格 NS, MNS 乗組員 38名
旅客 2名 パイロット 1名
本船型は同社建造19次タンカー天竜丸と同型であるが, パルバ
スバウを設け推進性能を向上させ, 主機の改良と相まって, 19次
船に比べ主機1気筒を減ずることができ船備, 運航経費を大巾に
低減した。貨油タンクは数を少なくし船殻構造, 艙装の単純化,
合理化を図り, 2種類の油を50:50または25:75の割で積めるよ
うにし1種類のみ積んでも過大なトリムや曲げモーメントを生じ
ないように留意した。



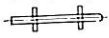
電気防蝕用 AI 陽極

ALANODE は二重の防蝕をする。

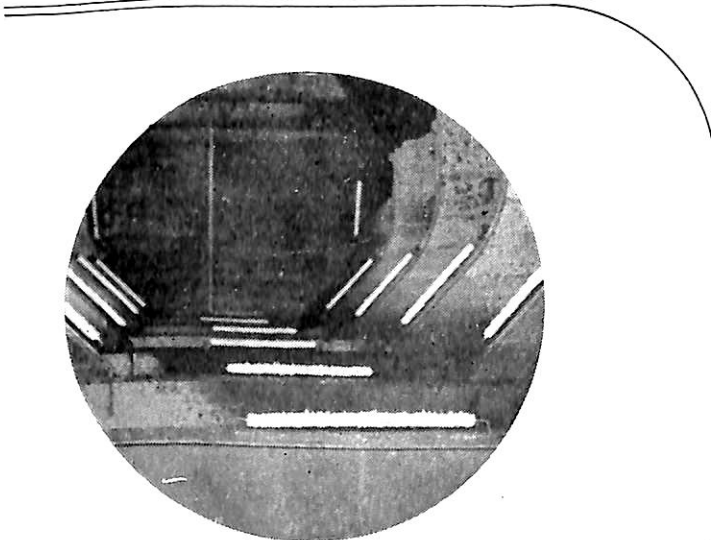
アラノードは、鉄面に取付けたとき、電流を流出して鉄面を電気防蝕する。その際にアラノードはイオンとなって鉄面にて放電し Al 水酸化物となり鉄面を覆う。このため周りの海水は PH7 ~ 8 に保持されアラノードは電気防蝕と共に二重の防蝕をする。




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

 はバラストタンクの防蝕に……………

バラストタンクは、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 丁目 1 番地
日本交通公社ビル 電話 (211) 5641 代表
大阪事務所 大阪市北区老松町 3 の 23 (新老松ビル)
電話 (361) 6 9 1 9

世界最大タンカー 東京丸

石川島播磨重工業株式会社
横浜第二工場建造

世界最大のタンカーとして注目されている東京丸の東京丸 (15万DW) は去る5月6日に石川島播磨重工業・横浜第2工場の建造船渠で起工され、その後順調に建造がすすみ、来る9月27日に進水することになったが、同工場での“進水式”は第4船目の本船が最初である。

巨大な建造船渠を本船はひとりじめし、船尾部は渠頭より前方にはみ出しており、船首部と原船の間は約30mの余裕があるだけである。また渠側はそれぞれ約2.25mをあげ

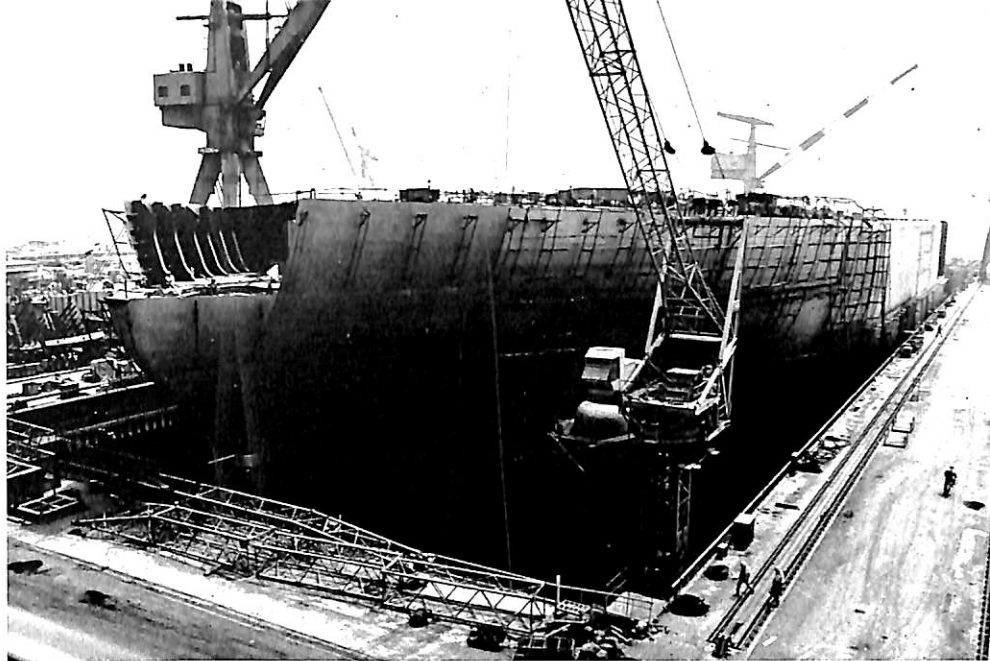
ただ、深さもキール盤木上24mであるから渠側から見ると舷側が15mも上にそびえたつという巨大船である。

本船は船体の大きさばかりでなく、その附属するすべてが最大のものばかりである。舵は高さ10.2m、幅7.15mプロペラは直径が7.8m、甲板の広さは12,960m²におよぶ。またこの巨大な船体で銲接はビルジキール取付部に使用するのみで全溶接船に近い。

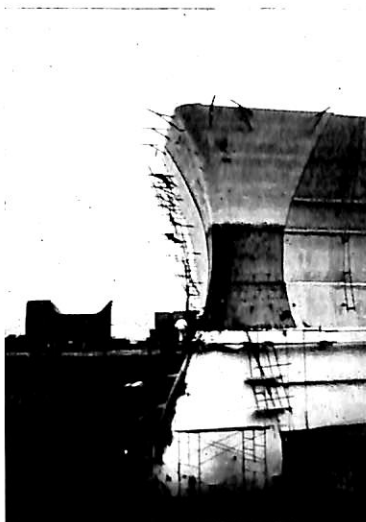
機関部、荷役関係に大幅な自動化を採用しており、その結果乗組員はわずか29名ですみ、(7〜8万トン級タンカーでは普通約50名) 原油の積卸しに要する時間は24時間ですむ。

本船は本年12月末に完成した後、ベルジャ湾—横浜間を年9往復の航海につく予定-

全長 306.50m 垂線間長 290.00m 型幅 47.50m
型深 24.00m 計画満載吃水(型) 16.00m 総噸数
約 96,000T 載貨重量 約150,000Lt 主機関 IHI シ
ングルブレード型タービン 1基 出力(連続最大)
30,000PS×97rpm (常用) 28,000PS×95rpm
速力(計画公試最大) 16.9kn (満載航海) 約 16kn
乗組員 29名 船級 NK, AB



順調に建造がすすめられている東京丸(船尾側)



巨大なバルバスパウをつけた船首部。外板部はさらに上に伸びる。(9月6日写す)



左舷外板は壁のごとくそそりたつ。30tジブクレーンの左側は大組立ブロック置場。

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

N・V 規格
F 項目承認
No. 31579
No. 32234

施行実績数百隻

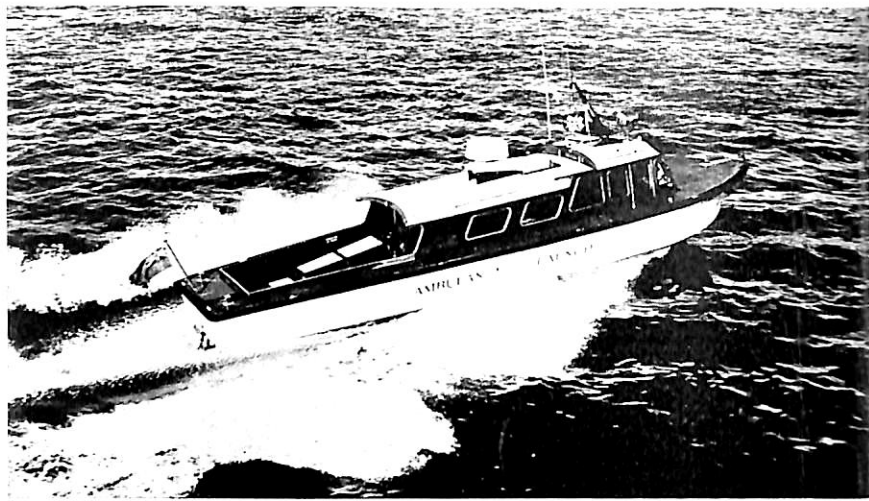
太平洋工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路西 電話(82)1101代
出張所 東京都千代田区神田錦町1の3 電話(291)8287
出張所 神戸・呉・長崎

パーキンス

ディーゼル・エンジン

PERKINS ENGINES LTD.



パーキンス H6.354型エンジン 2基装備の救命艇

年産40万台のディーゼルエンジンの専門メーカーとして世界的なサービスネットを持っているパーキンス・グループは各種の車両用、産業用エンジンの生産を行っているが、船舶用としても広範囲な用途に進出している。

船舶用エンジンには20PSより160PSまで各種機種があり、そのコンパクトな機構、燃料消費の低いこと、エンジン保守の容易なこと、安全性、耐久性にすぐれていることなど多くの特徴を有している。

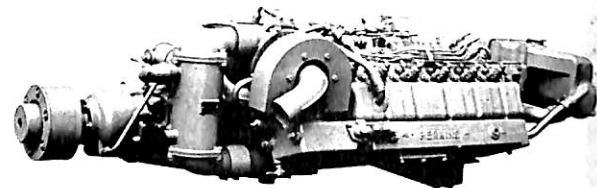
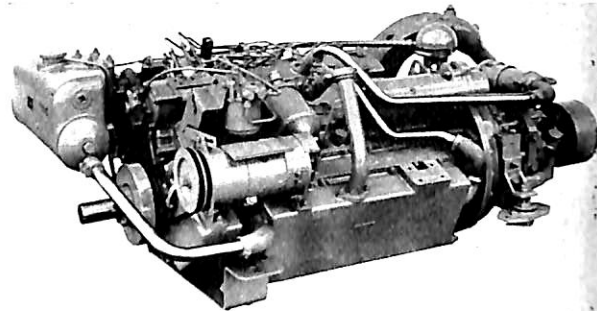
パーキンスエンジンの優秀性は国際的なボートレースにおいて常に上位の成績で優勝した事実により立証されている。例えば本年6月ソレントにて開催のウイリス国際ボートレースで第1位から6位までを145PSのHT 6.354型エンジンを装備したボートによって獲得された。

日本においても輸出向けのパトロールボート、40フィート級の外航ヨットなどにパーキンスエンジンが装備されるようになった。その他に救命艇、クルーザー、漁船、消防艇、各種作業船などの主機として使用されるほか、各種船舶の補機としても適当として採用されている。

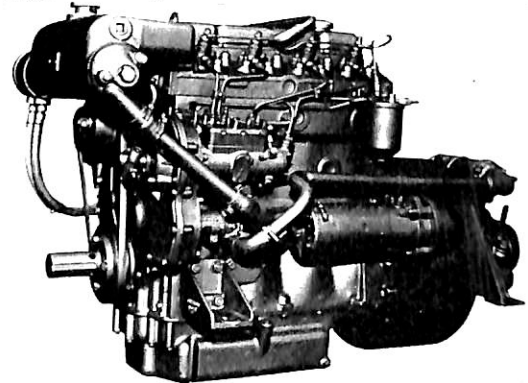
本年9月17日に東京晴海で開かれる英国博覧会には、パーキンスエンジン各種が出品されるが、船舶用エンジンではターボ過給装置付きの6気筒エンジン6.354型160PSで、このエンジンは世界中の高速艇や、キャビンクルーザーの動力機関として最もすぐれたものとして保証を得ている機関である。また漁船などの作業船舶用エンジンとして手動による3気筒エンジンP.3.144型30PSも出品される。

同博覧会ではパーキンスエンジンを装備した漁船によるデモンストレーションが予定されている。

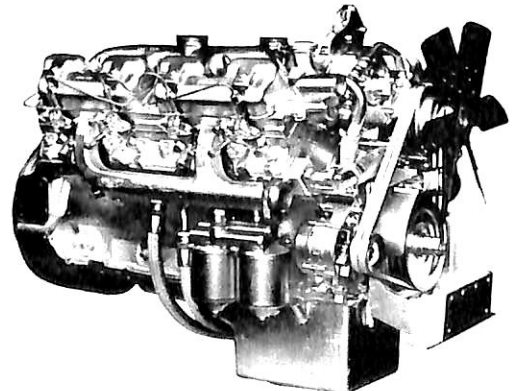
なお車両用エンジンとして出品されるのはパーキンスの最新型エンジン4.108型4,000rpmで最大52bhpの出力を得られる優秀なものである。



パーキンス H6.354 型 6気筒 130PS×2,800rpm
全備重量 600kg



パーキンス 4.236(M) 型船舶用エンジン
4気筒 88PS×2,500rpm 全備重量 318kg



パーキンス V8.510 (V) 型エンジン
車両用、船舶用 8気筒185PS×2,800rpm
全備重量 635kg

佐世保—GVディーゼル機関

1号機公開運転

佐世保重工業では、去る昭和38年10月スエーデン・ゲタベルケン社と技術提携を結んだGVディーゼル機関の1号機の製造をすすめていたが、去る8月10日、同社佐世保重造船所でその公開運転を行なった。

本1号機は日本鋼管より受注した同型2基の1番機で2番機は12月完成の予定である。これらのディーゼル機関はいずれも日本鋼管・鶴見造船所で建造中のインド向け輸出撤積貨物船 38,500DW 2隻の主機関として搭載される。本機の主要目は次のとおりである。

型式 DM850/1700 VGA—6U 単動2
サイクル・クロスヘッド・ユニフ
ロー式

気筒×シリンダ径×行程 6×850mm×1,700mm
平均有効圧力 8.9kg/cm²
出力×回転数 13,200PS (常用)×115rpm
総重量 560t

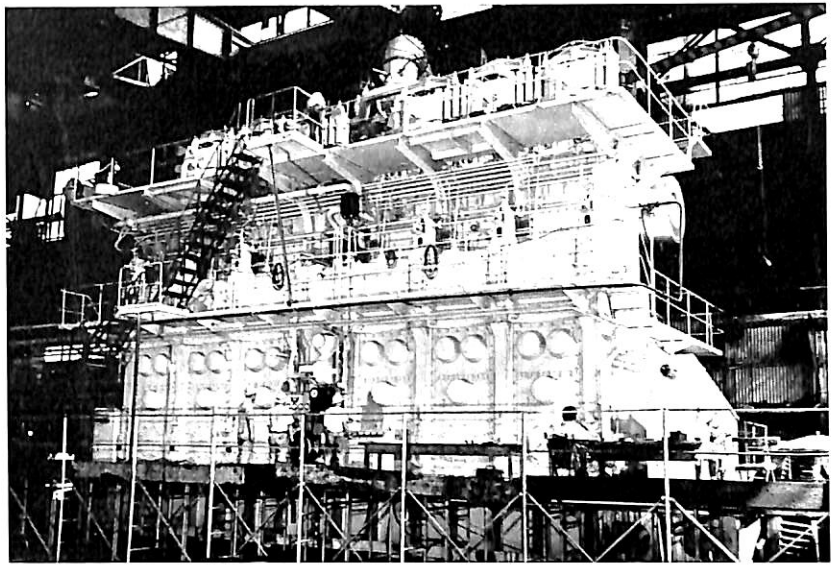
全高 11,485mm 台幅 4,250mm 全長 14,800mm
DM850/1700VGA—U型機関の特長

実船の運航能率100%を確保するため、GVエンジンは故障原因の徹底的排除、保守時間の短縮、操縦の容易と安全など、あらゆる点を検討して作られた経済性と信頼性に優れた特長を持っている。

- (a) 掃気方式は効率の高いユニフロー式である。
- (b) 排気ターボチャージャーは定圧過給方式で高出力発生に適し、その数が少なくすむ。
- (c) 補助掃気ポンプを備えているのでスタートが容易で、低速時でも運転性能が極めて良好である。

万一チャージャーが故障の場合でも70%の出力までは安全に運転ができる。

- (d) 排気弁はクランク軸に取付けられたカムによって作動され機構は簡単に作動確実である。



佐世保—GVディーゼル機関1号機 DM850/1700VGA—6U型

- (e) 特に構造の単純化と堅牢化をはかっている。
- (f) 各部の構造が分解に便利のように特に配慮されているので、短い停泊時間中に容易に手入れができる。
- (g) 高価なシリンダ油の消費量は極めて少なく(0.2~0.25g/BHP/h) すむので経済的である。

ゲタベルケン社は世界有数の造船所で、同社の船用機関はGVエンジンとして知られ北欧を中心に多くの搭載船を有し、生産量は逐年著増を示し世界第4位である。

GV船用主機関の型式には6機種あり、最大出力のものはDM850/1700型で、1気筒当り2,400PS、12気筒28,800PSである。

最近従来の型式に加えてあらたに全溶接構造の軽量高出力機関としてDM750/1600型、DM630/1400型を開発完成したが、850/1700型の出力についても将来全溶接型とし軽量をはかり最大出力を2,800PS程度にアップさせると共に、さらに大型化した950mm大口径エンジンの開発も検討が進められている。

世界最大の回転翼式舵取機完成

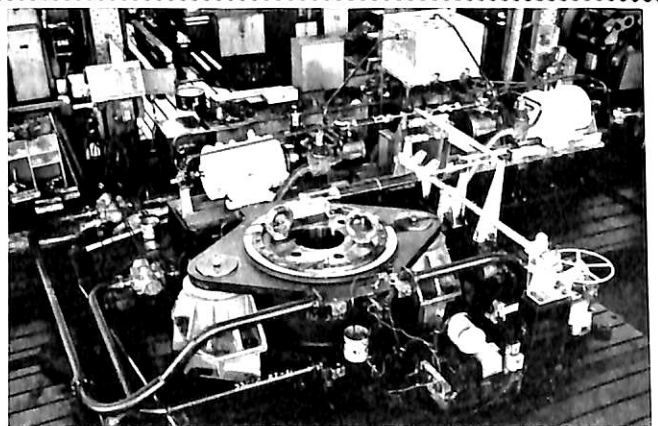
「三菱AEG型舵取機」

三菱重工はこのほど長崎造船所で回転翼式として世界最大の能力をもつ「三菱AEG型舵取機」の陸上運転を行ない好成績裡に終了した。本機は石川島播磨重工横浜工場で建造中の15万トン油槽船東京丸(東京タンカー)に搭載されるもので、最大トルク370t・mという三菱重工の技術提携先であるAEG社でもいまだ製作されたことのない大容量のものである。

本機的设计開始当時にはAEG社でも超大型船用舵取機の図面はなく、従って本機は長崎造船所の多年にわたるラム型舵取機(プランジャー型)の製作経験と技術提携によって得たAEG社の技術をさらに発展せしめる独自の設計として総力を結集して完成したもので、油圧ポンプは同造船所福岡工作部が開発した新型の高圧ジャンパーポンプを採用している。

本機の特長、主要目は次のとおりである。

- (1) 据付面積が小さく、その据付が容易である。
- (2) 露出した摺動面がないので外部からの異物の混入が防止され耐久性がある。
- (3) 構造が簡単でコンパクトである。
- (4) 舵取機全体が緩衝ゴムで支持されているので、外



世界最大の回転翼式舵取機

部からの衝撃に対して保護されるとともに作動がスムーズである。

主要目

型式	RDC 1600 250—370型
最大トルク	370t・m
最大舵角	40度~40度
モーター	140kW・2台
ポンプ	三菱ジャンパーポンプ 24VS×2台

船舶機関関係法規集

運輸省船舶局監修・本書は船舶の機関関係の業務にたずさわる方の便宜のために、機関関係諸設備に関する法規などを抜粋編集したもので、船舶機関規則(全文)・船舶設備規程・漁船特殊規程の機関・船用機関の設計・製作・取扱・修理など今回の改正による新省令を収録したものです。造船機関係者・船主・船舶機関士・船舶検査官・海技試験受験者の必備書として広くおすすめています。

最新版・A5・¥三五〇

船舶機関規則

運輸省船舶局監修・機関規則の一部改正にもな
さい。本書は同一規則を横組
編し、読者は便をかつた。

A5・¥二〇〇

改正船舶安全法 及び関係法令

運輸省船舶局検査制度課
編。船舶安全法・同法施行
規則・省令など最近改正の
法規12省令を完全収録。

A5・¥六五〇

船舶設備関係 法令

運輸省船舶局監修・この
法令及び船舶監修法の
防びと改訂附録2省令
令を収録。便利な附録付

A5・¥三〇〇

船舶の居住性 — 人間工学的研究

神田寛著・乗組員と船
船機関係を独自の研究
資料で追求した。図解的
書と好評。用いた語彙

A5・¥一〇〇

機関図説

運輸省船舶局関連工業課
監修。佐藤邦男編。各種
エンジン・構造・性能の
作動一目瞭然。表付。

B5・¥一五〇

図書目録 進呈・東京都渋谷区富ヶ谷1丁目13・電話(467)7476~8・振替(東京)78174

株式会社 成山堂書店

わが国唯一の
海技専門新聞

海技試験通信

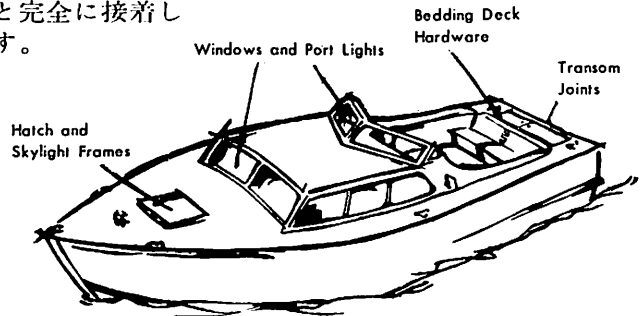
一カ月 ¥五〇
一カ年 ¥五〇〇

〒共

マリンシーラント — Dow Corning Marine Sealant

マリンシーラントはパテではありません。
モーターボート、ヨット、その他船舶用のシリコーンを基材とした
シーリング材です。ガラス、ガラスファイバー、
メタル、木材、各種プラスチックと完全に接着し
長期間完璧な防水効果を発揮します。

- 永久に弾性を保つ
- 各種船舶材料に接着する
- 完全な防水
- 使い方が簡単



*カタログは、当社シリコーン部へ御要求下さい。

DOW CORNING

ダウコーニング日本総代理店
エ・ア・ブラウンマクファレン株式会社
東京都中央区銀座2丁目3番地(米井ビル) 電話561-5141~5
大阪市北区梅ヶ枝町123(瑞穂ビル) 電話361-3934~6

8月のニュース解説

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済

7月

31日(土) ●40年1～6月の輸出入通関実績 輸出 39億2,300万ドル, 輸入 41億4,500万ドルで2億2,200万ドルの入超となる。

8月

1日(日) ○大阪港で遊覧船が曳船に追突され, 沈没し, 20人の犠牲者を出す。

2日(月) ●輸出入信用状収支, 7月は輸出6億400万ドル, 輸入2億9,700万ドルで3億700万ドルの黒字となる。

○特定船舶整備公団 40年度第1次老朽船代替建造の応募状況をまとめる。54社, 56隻, 6万5,339GT, 総建造価格79億6,514万円,

○伊豆大島沖で内航油槽船が米国貨物船と衝突, 沈没し, 17人の犠牲者を出す。

3日(火) ●政府中共向けプラント輸出について, 吉田書簡は私信で法的拘束力はない, 延払い輸出に輸出入銀行資金を使用することは自主的な判断できめる, との統一見解をまとめる。

5日(木) ○輸出入通関実績 7月は輸出7億2,914万ドル, 輸入6億6,338万ドルで6,576万ドルの入超となる。

○ペルシャ湾ラスアルカフジ港沖で, 原油積込中の油槽船海蔵丸(3万3,300DW)が火災をおこし, 多数の死傷者を出す。

6日(金) ○海運造船合理化審議会国際収支改善対策部会 41年度の計画造船の建造規模を220万GTとすることについて了承す。

○業界紙によれば, 運輸省海運局は中期経済計画に基づく外航船腹の拡充計画を743万GTから821万GTに修正する案をまとめた。

9日(月) ●シンガポールマレーシア連邦から分離独立す。

○造船工業会 運輸省船舶局に原子力船を早期に建造するための体制を固めるよう要請す。

10日(火) ●経済企画庁 “安定成長の課題”と題する40年度の経済白書を発表す。

11日(水) ●三木通産相 総合エネルギー調査会に“総合エネルギー政策はいかにあるべきか”を諮問す。

○港湾審議会 中村運輸相に40～44年度の港湾整備5カ年計画(投資規模6,500億円)の具体案について, 計画初期に多額の投資をすることなどの意見をつけて答申す。

○英国海運会議所の不定期船運賃指数 7月は130.6で6月より4.9上昇す。

13日(金) ●池田前首相) 死去す。

●人事院 一般職国家公務員の給与を平均6.4%引き上げるよう内閣および国会に勧告す。

16日(月) ●経済政策会議 延払い輸出の促進など, 輸出振興および経済協力推進のための当面の対策をきめる。

●最高輸出会議 40年度の輸出目標を通関ベースで85億3,000万ドルとすることをきめる。

○運輸省海運局 内航船用重油の関税の還付を財源とする内航船舶解散補助構想をまとめる。

○海運造船合理化審議会離島航路部会 運輸大臣の諮問「離島航路整備のための方策について」の答申案をまとめる。

17日(火) ○運輸省海運局 40～44年度の内航船代替建造計画をまとめる。

19日(木) ●佐藤首相 沖繩を訪問す。21日まで。

20日(金) ○運輸省海運局 既存船の積荷保証契約のスイッチを条件とする新造船の建造について, 開発銀行と協議し, 原則として認めないことを確認す。

21日(土) ●米国 2人乗り人間衛星船“ジェミニ5号”を打上げ, 8日間の宇宙飛行計画を行なう。120周して29日に無事回収す。

23日(月) ○海運造船合理化審議会内航部会内航船腹小委員会 運輸大臣の諮問“40年度以降5カ年の各年度の内航適正船腹量”について答申案をまとめる。

24日(火) ●外国為替収支 7月は経常収支で1億100万ドルの黒字, 総合収支で2,300万ドルの赤字となる。

●鉱工業生産指数 7月は173.4で6月より0.7%低下(季節変動修正指数では0.9%上昇)す。

26日(木) ●韓国 日韓条約批准反対の学生デモの激化により衛戍令がしかる。

27日(金) ●運輸省 41年度の重要施策をまとめる。

拡大される外航船腹拡充計画

運輸省海運局は、40年度の21次計画造船量を180万GTとしたのにひきつづいて、41年度の22次計画造船量を220万GTとし、これに必要な財政資金1,070億円を41年度予算で要求することをきめ、海運造船合理化審議会国際収支改善対策部会の了承をえた。

21次計画造船の建造規模は、当初150万GTであった。しかし、輸送計画などの必要性の裏づけのある専用船および油槽船の需要が増大したため、建造希望量は定期船18万GT、一般貨物船13万GT、専用船108万GT、油槽船103万GT、計242万GTに達した。このため、このうち工程上22次計画造船として差支えないと認められるものなど62万GTを除いて、180万GTを21次計画造船として実施することになったものである。

22次計画造船の建造規模は、中期経済計画では175万GTとなっているが、建造希望量は定期船18万GT、一般貨物船18万GT、専用船86万GT、油槽船93万GT、計215万GTに及んでいる。このうち42年度の23次計画造船の予約船として差支えないと認められる55万GTを差引いた160万GTに、40年度中の予約船60万GTを加えた220万GTを22次計画造船量としたものである。

41年度予算で22次計画造船の建造規模220万GTが認められると、39~41年度の計画造船による建造量は521万GTとなり、中期経済計画による39~41年度の建造計画446万GTに比べて75万GT、17%上回ることになる。また、23次計画造船の建造希望量は、現在すでに230万GTに達しているといわれ、これを運輸省海運局の建造計画200万GTに抑えたとしても、39~42年度の計画造船による建造量は、中期経済計画による建造計画643万GTを78万GT、12%上回る721万GTに拡大されることになる。

年次別・船種別計画造船建造計画 (1,000GT)

年 度	39	40	41	42	合計	
修正計画	定期船	64	130	200	296	690
	一般貨物船	75	110	150	305	640
	専用船	343	760	950	497	2,550
中期経済計画	油槽船	727	800	900	903	3,330
	油槽計	1,209	1,800	2,200	2,001	7,210
	定期船	60	150	230	270	710
修正計画	一般貨物船	70	150	270	400	890
	専用船	350	350	400	450	1,550
	油槽船	730	850	850	850	3,280
合計	1,210	1,500	1,750	1,970	6,430	

この拡大された修正計画によると、39~42年度の計画造船による船種別建造量は、中期経済計画による建造計画に比べて、定期船が2万GT、一般貨物船が25万GT減少し、専用船が100万GT、油槽船が5万GT増加

しており、とくに専用船の増加が目立っている。

また、自己資金船の建造量は、中期経済計画では100万GTであったが、39年度の着工量は木材専用船および油槽船を主体として40万GTにのぼっており、42年度までには計画をかなり上回ることが予想される。

40~44年度の内航海運適正船腹量

海運造船合理化審議会内航部会は、4月22日の運輸大臣からの諮問、“40年度以降5カ年の各年度の内航海運適正船腹量”について、8月23日の内航船腹小委員会にて答申案をまとめた。

この答申案によると、新たに貨物船からセメント専用船を分離しており、40年6月現在の船腹量は、貨物船221万GT、セメント専用船10万GT、油槽船61万GT、計292万GTとなっている。この船腹量は、39年10月の貨物船206万GT、油槽船51万GT、計257万GTにくらべて貨物船(セメント専用船を含む)で25万GT、油槽船で10万GT、合計で35万GT増加している。また、39年12月24日告示の最高限度量貨物船206万GT、油槽船59万GT、計265万GTにくらべても、それぞれ25万GT、2万GT、27万GT上回っている。このことは内航海運業法の施行にともない、従来運輸省においても十分把握されていなかった内航船腹量が明確にされた結果これまでの脱漏分が増加したことと、最高限度量の告示にともなって駆け込み建造が行われたことなどによるものと考えられる。

40~44年度内航海運適正船腹量 (単位1,000GT)

	40年6月 船腹量	適正船腹量					
		40年度	41年度	42年度	43年度	44年度	
貨物船	鋼木小計	1,353	918	1,008	1,080	1,170	1,214
	鋼木小計	857	588	586	586	586	561
合計		2,210	1,506	1,594	1,666	1,756	1,775
セメント専用船		105	109	121	133	146	159
油槽船	鋼木小計	572	572	590	637	693	748
	鋼木小計	38	30	27	23	21	17
合計		610	557	617	660	714	765
合計		2,925	2,172	2,332	2,459	2,616	2,699

40年度以降の適正船腹量は、合計で40年度217万GT、41年度233万GT、42年度246万GT、43年度262万GT、44年度270万GTで、39年12月に策定した39~43年度の適正船腹量より各年度とも下回っている。

40年6月の船腹量を適正船腹量とくらべると、貨物船は40年度で70万GT過剰であり、44年度でも44万GT過剰となっている。セメント専用船は40年度でも適正船腹量を若干下回っており、油槽船は40年度は5万GT過剰であるが、41年度以降は適正船腹量を下

回ることになっている。合計では、40年度で75万GT過剰であり、44年度でも23万GT過剰となっている。

以上のことから、今後当分の間代替建造以外に内航船の建造は認められないことになるので、中小鋼造船業および木造船業に深刻な影響を及ぼすものと考えられる。

ところで、内航船腹の質的構成は経済的耐用年数10年を超えるものが110万GTに達しているもので、これの代替を推進することにより、内航船腹の質的改善とともに中小鋼造船業および木造船業の工事量の確保に効果が期待されよう。

41年度の海運・造船重要施策

運輸省は8月27日、自由民主党政務調査会交通部会に、41年度の重要施策と、一般会計1,320億円(40年度1,019億円)および財政投融资7,800億円(40年度3,373億円)の概算要求の説明をした。

41年度の重要施策から、海運・造船関係の項目を拾ってみると、

- 1 貿易外収支の改善および船舶輸出の振興
 - (1) 外航海運の整備拡充
外航船腹の増強、外航船舶の建造融資利子補給、近海船舶の船質の改善、三国間輸送の促進、移住客船の運航助成
 - (2) 船舶輸出の振興
超大型船用造修設備等の整備、輸出市場の拡大
 - (3) 海外経済技術協力および国際協調の推進
 - 2 運輸関係事業の近代化とその基盤強化
 - (1) 内航海運の近代化
内航船舶の船質改善、離島航路の整備、定期旅客船の整備
 - (2) 中小造船業の近代化とその基盤強化
 - 3 交通安全対策の強化
 - (1) 海上交通安全対策の強化
内航船舶およびの漁船安全基準の強化
 - 4 運輸関係科学技術の振興
 - (1) 交通機関の近代化に関する研究開発の推進
巨大船および原子力船の総合技術開発の推進、新形式交通機関の研究の推進
 - (2) 交通安全、公害防止および自然災害の防止に関する研究の推進
 - (3) 衛星航法システム等宇宙・電子技術の積極的利用に関する研究開発の推進
電子航法研究所の新設
となっている。
- このなかで主なものとしては、海運関係では22次計

画造船の建造規模を220万GTとしていることであり、造船関係では現在造船技術審議会にて技術上の問題点と対策を審議している巨大船に関する技術研究の推進、中小鋼造船業および木造船業対策であるといえよう。また、内航海運の近代化のための技術開発として、双胴コンテナ専用船の開発が考えられているのは、興味もたれる。

40年度の輸出目標85億ドルにきまる

政府は8月16日に最高輸出会議を開いて、40年度の輸出目標を通関ベースで85億3,000万ドル、為替ベースで83億5,900万ドルときめた。

この輸出目標は、39年度の輸出実績にくらべて通関ベースで13億4,300万ドル、18.7%、為替ベースで13億2,300万ドル、18.8%の増加となっている。これを39年度の輸出実績が38年度の輸出実績より通関ベースで15億4,700万ドル、27.4%、為替ベースで14億6,900万ドル、26.4%増加したのにくらべれば、前年度に対する伸びは低くなっている。しかし、1月22日に決定された40年度の経済見通しによる為替ベースの輸出76億5,000万ドルよりも7億900万ドルと大幅に上回っている。

輸出実績および輸出目標(単位 100万ドル)

	37年度 実績	38年度 実績	39年度 実績	40年度 目標	38/37 (%)	39/38 (%)	40/39 (%)
通関 ベース 為替 ベース	5,009	5,640	7,187	8,530	112.6	127.4	118.7
	4,874	5,567	7,036	8,359	114.2	126.4	118.8

このように40年度の輸出目標をかなり高い水準にきめたのは、①国内景気の不況による国内需要の停滞により産業界の輸出意欲が盛んであること、②日本商品の国際競争力が強まってきていること、③海外景気はいぜん堅調で先進国市場に不安がみられないこと、④外貨不足に悩んでいる低開発国市場も経済協力を推進することによって需要をおこせば輸出を確保できると考えられること、などの見通しによるものとみられている。

40年度の輸出目標のうち、重機械は19億4,500万ドルと39年度の実績より26%の増加が見込まれ、これに鉄鋼、軽機械、化学品、非鉄金属をあわせた重化学工業品は46億100万ドルと全輸出目標の54%を占めている。

また、今後の国際収支においては、従来のように資本収支の大幅な黒字を期待することがますます困難になってくると予想されるので、よりいっそうの輸出の振興が要望される。

10 万トンタンカー“GOLAR NOR”について

川崎重工業株式会社 造船設計部

1. ま え が き

S. T. “GOLAR NOR” は STERLING TANKERS 社のご注文により、当社建造中の最大級の一つとして昭和 40 年 3 月 18 日進水、昭和 40 年 7 月 7 日に完工引渡しを行なったもので、すでに原油輸送に就航し、その性能の優秀性を発揮しつつある。

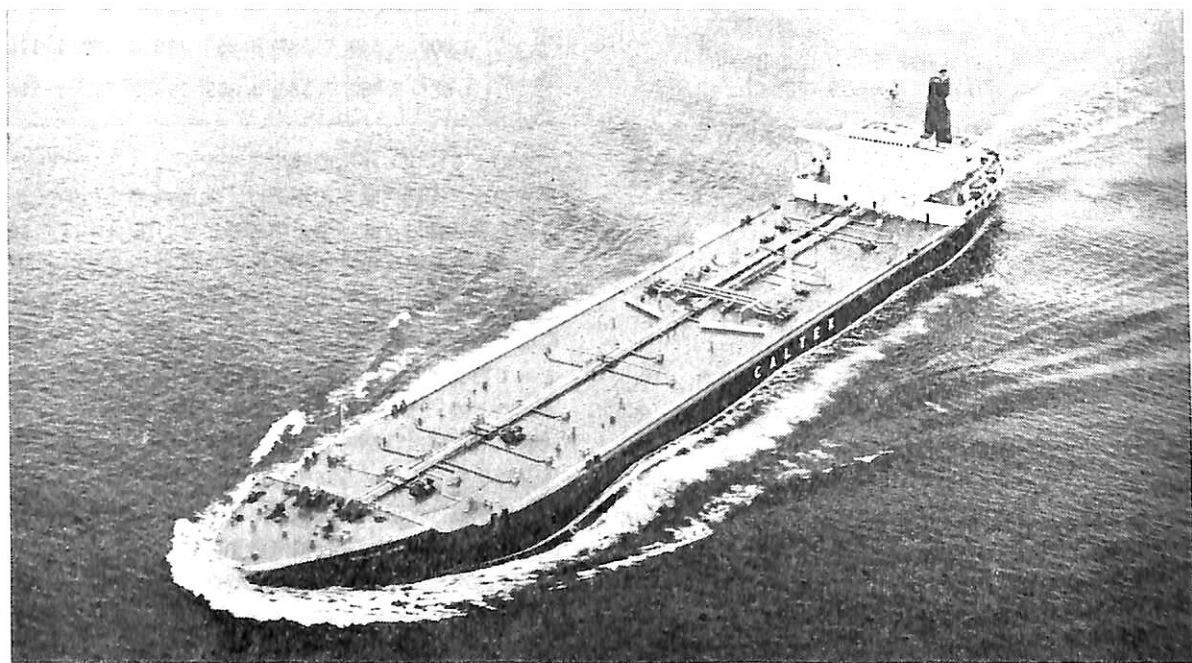
本船の船籍は英領バハマのため、BRITISH M. O. T. の規則を適用するとともに、SOLAS 1960 も適用して建造された。

2. 主 要 目

全 長	258.95m
垂線間長	245.00m
型 巾	40.00m
型 深	20.60m
満載吃水(最大)	15.072m
総 屯 数	57,517.10T
純 屯 数	37,601.25T

載貨重量	101,936Lt
貨物艙容積	124,823m ³
主 機 械	川崎U-240型 2 段減速蒸気タービン 1 基
	最大出力 24,000SHP×110rpm
主ボイラ	川崎BDS型水管ボイラ 1 基
主発電機	ターボ発電機 760kW, 950kVA 1 基
	ディーゼル発電機 168kW, 210kVA 1 基
速 力(満載最大)	17.36kn
乗 組 員	甲板部 18名, 機関部 18名, 事務部 8名 船主およびパイロット 各 2名 総 計 48名
船級 NV	✳1A1 “Tankship for Oljelast” ✳MV, ✳KV

3. 船 体 部



GOLAR NOR

(1) 船型

本船は船首楼および船尾デッキハウスを有する平甲板型船である。本船は L/B が小さく、いわゆる、ずんぐりした経済船型で、数多くの模型試験結果を基礎とした船型に、さらに突出する大型バルバスバウを有する推進性能の良好な船型である。

推進器は翼数6枚とし、船体振動を極小にしている。また舵は底に水平フィンを有しているが、これは見掛けのアスペクト比を大きくし、同一舵面積にたいして良好な性能をあたえるものである。

(2) 一般配置

(a) タンク配置

一般配置図に見られるごとく、タンクを長くしタンク数を減じた。すなわち、No.3, 4, 5, 6の各タンクは30m, No.1タンクは28m, No.2ウイングタンクのみ15mタンクとした。なお、No.2 B ウイングタンクおよびNo.4 センタータンクはバラスト専用タンクとした。バラスト航海時には、このバラストタンクに注水、満載するのみで十分な吃水が確保でき、また満載時には空槽として、船体中央部に過度の重量集中が起きないようにするとともに、貨物油の揚荷・積荷作業と並行してバラストの注・排水を行なうことにより、碇泊時間の短縮をはかることができる。

(b) 燃料油タンク

配管の縮少、操作の容易化をはかり、従来に見られたような前部燃料油タンクを廃止し、後部に集中した。

(c) 居住区配置

居住区は船尾に集約し、且つ乾舷に余裕があるため船尾楼を廃止し甲板室とした。従来に見られたような船尾楼内居室は、船型型状および構造上の制限を受け極端に細長い床型状となり、また舷側は傾斜して家具類の配置、型状に悪影響を及ぼしていたが、甲板室とすることによりそれらを解決できた。

本船では居住区各室の配置を、機能および階級により明確に甲板別に分け、同階級の居室はすべて規格化し均一化した。すなわち、下部に機関室および燃料油タンクのある上甲板区画は、作業室および倉庫等にあて、一層目のポート甲板には、甲板部および機関部の部員居室ならびに賄室を設け、これに隣接して部員食堂・部員喫煙室を配置している。二層目の下部船室甲板には、準士官居室・司厨部員居室および士官食堂・士官ロンジを設け、士官配膳室と下部の賄室間はダムウェーターで直結し調理品運搬の便をはかっている。三層目の上部船室甲板には、士官居室、四層目の船長甲板には船長食堂・船長ならびに機関長それぞれの居室・寝室・事務室および浴室

を設けている。

本配置により居室は熱源および騒音源から隔離され、居住性は極めて良好となった。さらに居室は全員個室とし、なかんづく準士官以上は専用ラバトリーをそなえ、共同生活のなかでの個人の私生活の場を確保している。また全居住区にわたり冷暖房を行なっている。

(b) 煙突

熱源および騒音源である煙突は居住区から十分離すとともに、煙害の生じないよう十分に高くした。

(3) 船殻構造

主構造は型状の複雑な船尾部をのぞき、他はすべて縦通肋骨方式を採用した。タンク区画の肋骨心距は原則として3.75m (No.1タンク前半部のみ3.25m)とし、上甲板には丸型ガンネルを採用した。ガンネル部にはNV規格D級鋼を使用している。

本船は比較的高馬力であるため、この種の船に見られる船尾機関室周辺の局部振動を防ぐために、寸法・強度に特別の考慮をはらったが、6翼推進器の採用とあいまって海上運転では振動も少なく満足な結果が得られた。

さらに工数節減をはかるため、上甲板はノーシャー、直線キャンバーとした。

(4) 係船装置

係船作業を容易にし乗組員の労力を軽減するため、全面的にオートマチック・テンション・ウインチを採用している。すなわち、一般配置図に示すごとく、上甲板上に6台のオートマチック・テンション・ウインチが、左右いずれの舷にも使用できるように配置されている。

また船首楼甲板には、オートマチック・テンション・ドラム1個を有する2台の揚錨機が配置されている。

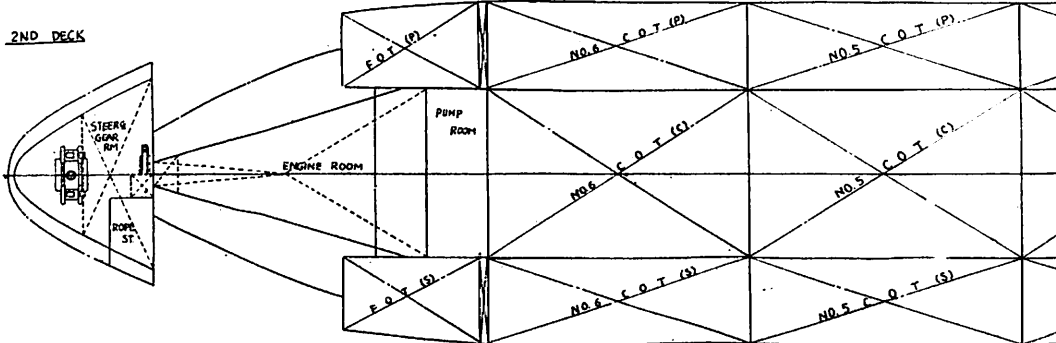
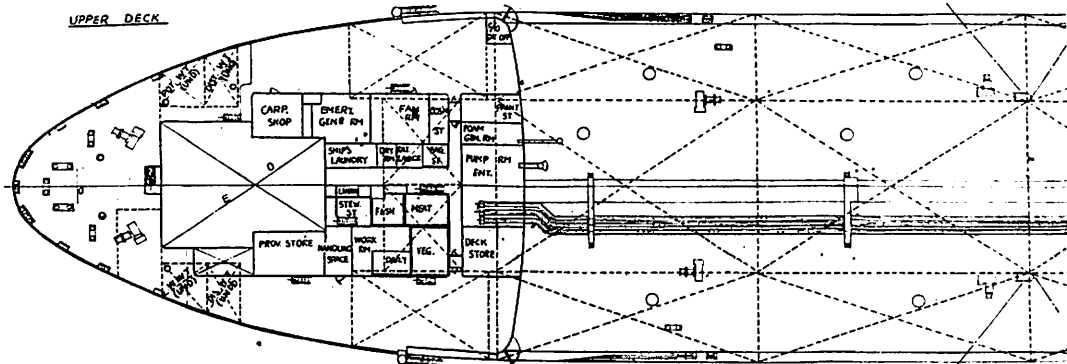
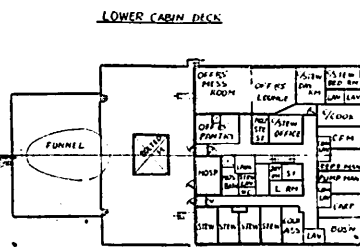
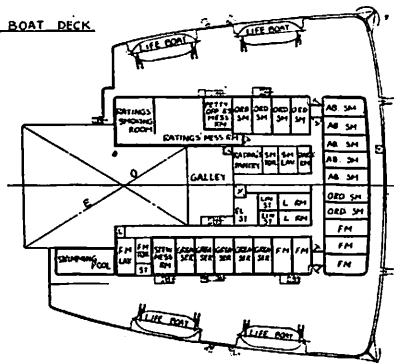
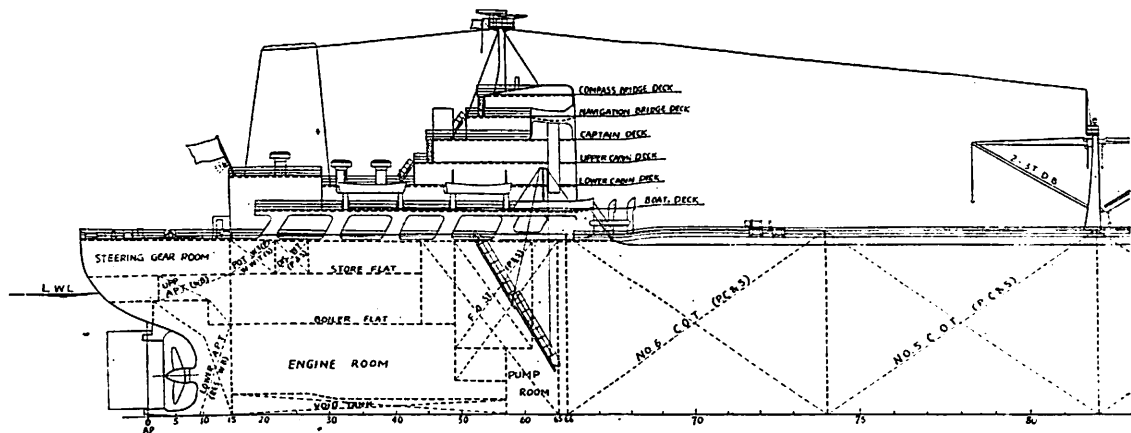
テンション・ウインチの要目は下記のとおりである。

型式	蒸気駆動全密閉式
力 量	ムアリング・ウインチとして
	荷重×速度 20t×30m/min
	オート・テンション・ウインチとして
	捲込-捲出荷重 10t-22t
ワイヤー・ロープ	38mmφ×366m
蒸気圧力	10 kg/cm ²
メーカー	プスネス (ノルウェー)

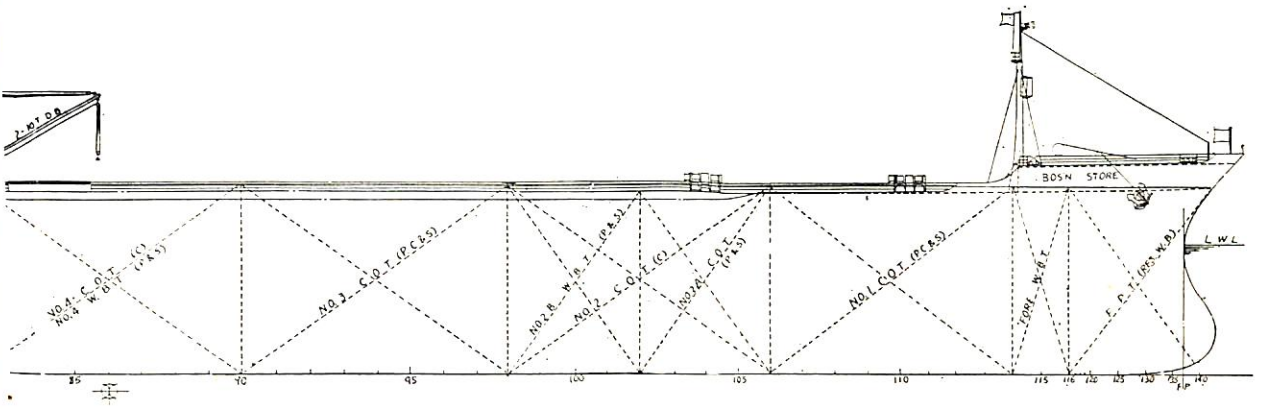
蒸気駆動のオートマチック・テンション・ウインチを使用した場合の問題点であるドレンに対しては、ドレントラップを用いてドレンの自動排出が可能のように考慮されている。

蒸気ウインドラスの要目は下記のとおりである。

型式	蒸気駆動全密閉・分離型
巻揚荷重	50 t
ワーピングドラム容量	20t×30m/min



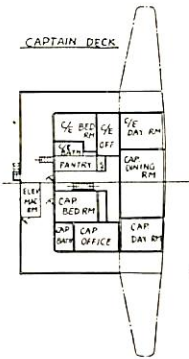
GOLAR NOR



UPPER CHAIN DECK



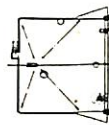
CAPTAIN DECK



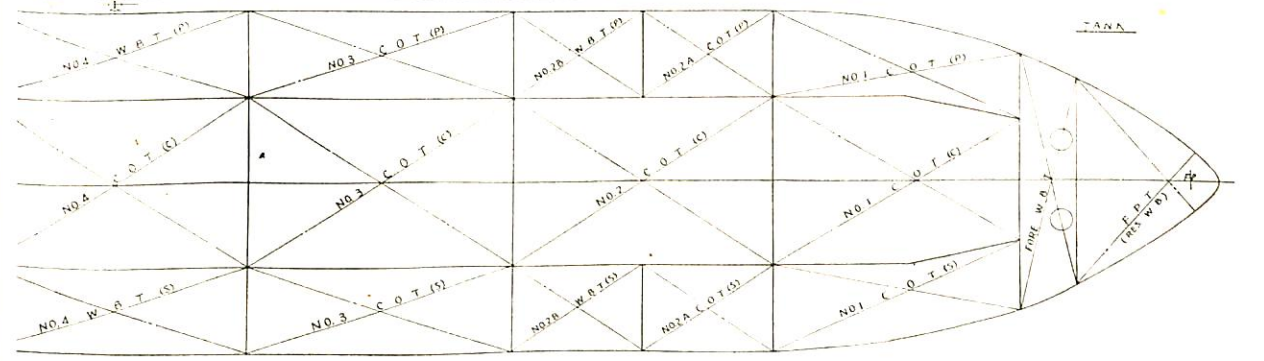
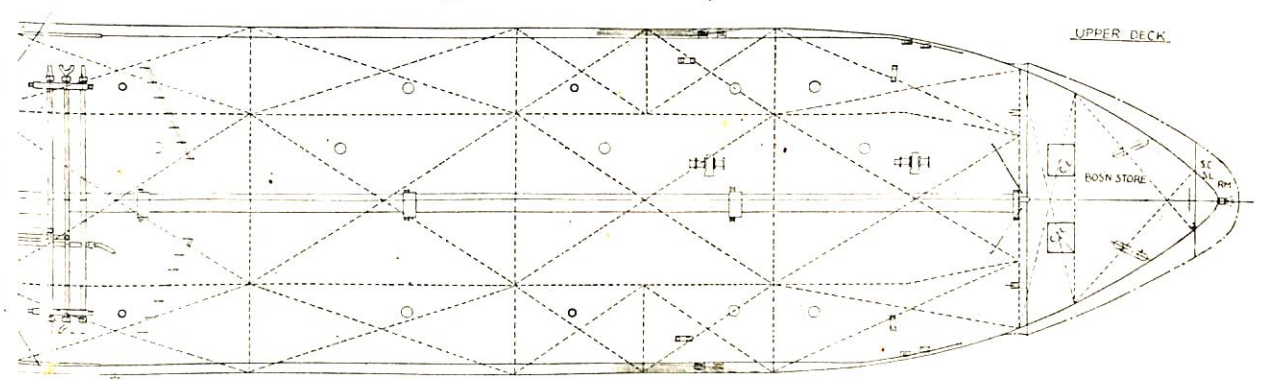
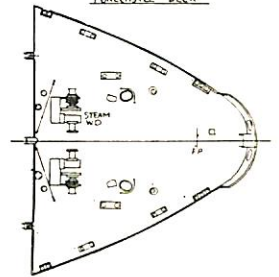
NAVIG. BRIDGE DECK



COMPASS BRIDGE DECK



FORECASTLE DECK



一般配置図

蒸気圧力 10 kg/cm²
メーカー プスネス (ノルウェー)

舷側のフェアリーダーには、モス型ローラー・チョックを用いている。

(5) 貨物油装置等

本船の貨油ポンプ、バラストポンプおよび残油ポンプの要目は下記のとおりである。

貨油ポンプ	3,000m ³ /h × 88m	3台
バラストポンプ	2,500m ³ × 25m	1台
残油ポンプ	300m ³ /h × 88m	2台

貨油ポンプおよびバラストポンプは新興金属工業所製、ポンプ駆動用タービンはホワイトン製で直結式を採用している。

貨物油管の径はタンク内 550, 甲板上 500 であり、バラスト管の径はタンク内で 500 および 400 であり、残油管の径はタンク内・甲板上ともに 200 である。

ポンプ室底部にエダクターを設けて、タンク洗滌時やストリップング時に使用できるよう計画されている。このエダクターの駆動水は残油ポンプの他、主貨油ポンプからも得られるよう配管してある。

居住区の飲水管・清水管・汚水管および汚物管にはプラスチック管を使用した。

(6) ゴーラー・ベント装置

本装置はタンク洗滌後のガス排除のために使用されるもので、ポンプ室入口に蒸気タービン駆動の送風機を設けている。この送風機は下記のとおりである。

風量	610m ³ /min
タービン馬力	233 P S
使用蒸気圧力	10 kg/cm ²

またこの送風機は必要に応じて、ポンプ室の通風用としてもダンパーを切換えることにより使用できる。さらにこの送風機に空気加熱器を設け、タンクの除湿もできるよう計画してある。

(8) 通風冷暖房装置

本船の全居住区にエアーコンディショニングを施行したが、これに使用される冷房機および通風機は下記のとおりである。

冷房機	60PS × 14, 100kcal/h	1台
通風機	15PS × 192m ³ /min × 280mmAq	2台

また賄室、ラバトリー、食糧庫および倉庫には、それぞれ独立した機動排気を設けている。

(7) 居住装置

居室壁は合成樹脂化粧張りとし、ペイント塗装および補修の必要をなくした。

居住区各甲板ごとに、冷飲水が飲めるよう通路にドリンク・ファンテンを設けた。乗組員の娯楽と健康維持のため、ポート甲板後部に恒久的な鋼製スイミング・プールを設けている。また、船の大型化にともない機関室の高さも必然的に高くなり、且つブリッジも高層化したため機関部員の昇降の便を良くするため、上部船室甲板よりボイラフラットに達するエレベーターを設け、各甲板より昇降できるようになっている。

(9) 賄室装置

司厨員の労力をできるだけ軽減するため、厨房器具を電化するように努めた。すなわち、

21.8kW 電気レンジ	1台
8.6kW 電気フライ・キャビネット	1台
5.6kW 電気フライパン	1台
12.0kW 電気ディーブフライヤー	1台

賄室内の汚物を荒天時においても処理できるよう、賄室内にガーベージ・シューターを設け、排棄パイプは機関室内を通り舷外に排出される。

なお、賄室に隣接して部員食堂が配置され、その間の壁にカフェテリアを設け、セルフサービスができるようになっている。

4. 機 関 部

本船の機関室は前部に主機タービン、船尾にボイラを船首向きに配置したタンカーとしては極く一般的な配置である。

右舷ボイラフラット上にはターボ発電機 2 台、および主配電盤を配置し、ボイラ前には総合計器盤を配置し、ここで機関部の集中監視ならびにタービンのリモート・コントロール、主ボイラのバーナーの自動点火・消火および関連諸弁のリモートコントロール等が行なえるようになっており、当直作業が極めて効率よくできる。

なお、この総合計器盤はボイラフラットのボイラ焚口前の床板と同一高さに設けられており、機関室とボイラ室の間に隔壁がないため、操縦ハンドル前から容易に主機、ボイラおよび関連主要機器を監視することができる。

(1) U-プラント

本プラントは川崎重工で開発された燃料消費、重量、価格、容積縮小について検討された最新の高経済・高性能船用蒸気動力プラントである。

主機は川崎 U-240 型 2 段減速衝動タービン (最大出力 24,000SHP) 1 基と、蒸気条件 62 kg/cm²G, 515°C の主ボイラ (最大蒸気量 71,000 kg/h) 1 缶とによって組合され、主給水ポンプおよびターボ発電機は主機高圧抽気によって駆動され、また熱効率をよくするためターボ

発電機を背圧式とし、排気を給水加熱器にみちびく等プラント効率について特別な考慮がはらわれた結果、非常に少ない燃料消費で運航することができる。

なお、主機には操縦弁、潤滑油ポンプ、復水ポンプ、主空気エゼクター、1段および2段給水加熱器をパッケージ化し、容積縮小および船内艤装期間の短縮についても考慮されている。

ボイラは1缶半方式を採用し、主ボイラには運航中主機を止めずに水洗いできるエコノマイザーを装備している。また過熱器出口には港内運転の容易さを確保するため、主蒸気温度切換調整装置によって、航海運転時と港内運転時の温度を正規に保持するよう、タービン操縦ハンドル操作に関連させて切換えられるようになっている。

補助ボイラはタンカーサービス用に使われるが、通常航海時にはパーナーを使用せずに、主ボイラの蒸気によって熱交換される低圧蒸気発生器の役目を果たすことができる。なお、補助ボイラは万一主ボイラが故障したときでも、補助ボイラ発生蒸気の連絡すれば、約8~9knの速力で航走することができるようになっている。

5. 電 気 部

(1) 電源装置

本船の電源装置は2台の主ターボ発電機と、1台の非常用ディーゼル発電機からなり、ともに450V、3相60%、1,800rpm、自動式交流発電機で、ターボ発電機は川崎RP型インパルス・タービン駆動950kVA、760kWで機関室に設備し、ディーゼル発電機はハンザ製ラジエーター空冷、蓄電池自動起動式、210kVA、168kWで非常発電機室に設備した。

ターボ発電機は主電源として、航海中の電力を1台で供給するに十分なものであり、ディーゼル発電機は主電源故障の際の非常負荷の給電、ボイラコールドスタート、停泊中の限定された負荷の給電に十分なものとなっている。

(2) 配電方式

配電方式は枝式で、A.C 440V、220V、110V、D.C 22Vの4種類の電圧からなり、補機用電動機、溶接機等に440Vを、眩室器具、洗濯機等の家庭電器に220Vを、電灯、通信、航海器具等に110Vを、通信器具等に22Vを使用している。A.C 220Vは特に欧州製家庭電気器具の使用に應ずるために設けたものである。

(3) 主配電盤

主配電盤1面は機関室主機操縦装置附近に、非常電

盤1面は非常発電機室に設備し、ともにデッドフロント型である。

(4) 変圧器

440/220V用、30kVA 3台と、440/110V用30kVA 3台(一般用)10kVA 3台(非常用)の外3kVA 1台(スエズ探照灯専用)を設けており、3台の変圧器はその1台が故障した時にも、オープンデルタ接続として十分給電できるものである。

(5) 蓄電池

一般用として80AH 2組、非常発電機起動用200AH 1組のほか、無線用210AH 1組があり、いずれも専用のセレン整流器で充電する。

(6) 補機用電動機

すべて籠形誘動電動機を使用し、一部大型に減電圧起動方式を採用しているほかは、すべて直入全電圧起動方式となっている。

(7) 一般照明電灯

通常灯、非常灯、臨時非常灯の3種類よりなり、主発電機で給電中は通常灯、非常灯が点灯しており、主発電機のブラックアウト時は臨時非常灯が自動点灯するが、非常発電機の給電開始とともに自動的に非常灯が点灯し、臨時非常灯は消灯するようになっている。

照明灯は居住区、機関室主機操縦場所に蛍光灯を、最高級船室、機関室等には白熱灯を使用している。

(8) スエズ・サーチライト

3kW、A.C 110Vで船首楼甲板下に専用室を設けて固定装備とし、船首前面の防水孔を開いて照射する。

(9) 船内通信装置

無電池電話機を操船系に、自動交換電話機を一般系に使用するほか、共電式直通電話機を設け、操舵室および機関制御位置における航海士と機関士との連絡の便をはかっている。

(10) 航海装置

スペリー・ジャイロコンパス、デュプレックス・パイロット、SAL測程儀、レーセオン音響測深儀、レーセオン・インタースイッチング・レーダーおよびデッカナビゲーター等を装備している。

(11) 無線装置

STK社製、1,200W、S.S.B送信機を含むセパレート・タイプの通常装備である。プライベート・チャンネルを有する、国際VHF無線電話装置も装備されている。

1,100GT型フェリーボート あわ丸, いずみ丸について

波止浜造船株式会社設計部造船設計課

1. は し が き

本船は阿波国共同汽船株式会社、並びに共正海運株式会社のご発注により波止浜造船株式会社において建造された1,100GT型のフェリーボートで、昭和40年1月14日起工、それぞれ“あわ丸”(阿波国共同汽船株式会社船)および“いずみ丸”(共正海運株式会社船)と命名され、同年4月30日2号船台並びに3号船台で同時に進水され、同年8月12日引渡しを完了した。本船は2隻全くの同型船で、航路は沿海区域、徳島—深日(和歌山県)間を定期船として航行する。

2. 船 体 部 要 目

全 長	68.700m
垂線間長	63.000m
型 幅	12.600m
最 大 幅	14.800m
型 深	4.400m
型 吃 水	3.150m
総トン数	
あわ丸	1,051.22T
いずみ丸	1,051.35T
純トン数	
あわ丸	449.17T
いずみ丸	449.10T
航行区域	沿海区域
船 級	JG
試運転最大速力	
あわ丸	16.954kn
いずみ丸	16.878kn
航海速力	15.0kn
乗組員	28名
旅客定員	611名
自動車搭載量(同時運搬能力)	
超大型トラック	5台
大型トラック	16台
用 車	9台

3. 計 画 の 概 要

本船の航行する紀伊水道は外海の影響を受けて波が荒いため、復原性および耐波性は特に注意し、また船首船尾いずれの方向からも接岸し自動車が乗下船できるようラム扉を装備し、堅牢な構造と優美な外観とした。また港が狭いため船の離着岸をスムーズにするため船首部にサイドスラスターを設置した。

4. 一般配置について

一般配置図に示すごとく、船内は前部にサイドスラスター室、中央へ機関室、機関室後部へ乗組員居住区を設けた。車両甲板上はできるかぎり車両を多く積載できるよう考慮し、後部の右舷へ洗濯場、賭室、食堂、司厨員室、船尾用係船機油圧ポンプ室を配し、左舷後部はバッテリー室、甲板員室、運転士娛樂室、また運転士用浴室も備えいつでも自由に入浴できるようにした。

車両甲板前部の右舷は船首部係船用油圧ポンプ室を配し、左舷へ船首尾用ラム扉および船首扉の油圧ポンプ室にした。遊歩甲板上には客室を設け、乗客の全部をこの甲板へ集め、後部オーニングにグラスファイロンを使用しここをベンチ席にした。

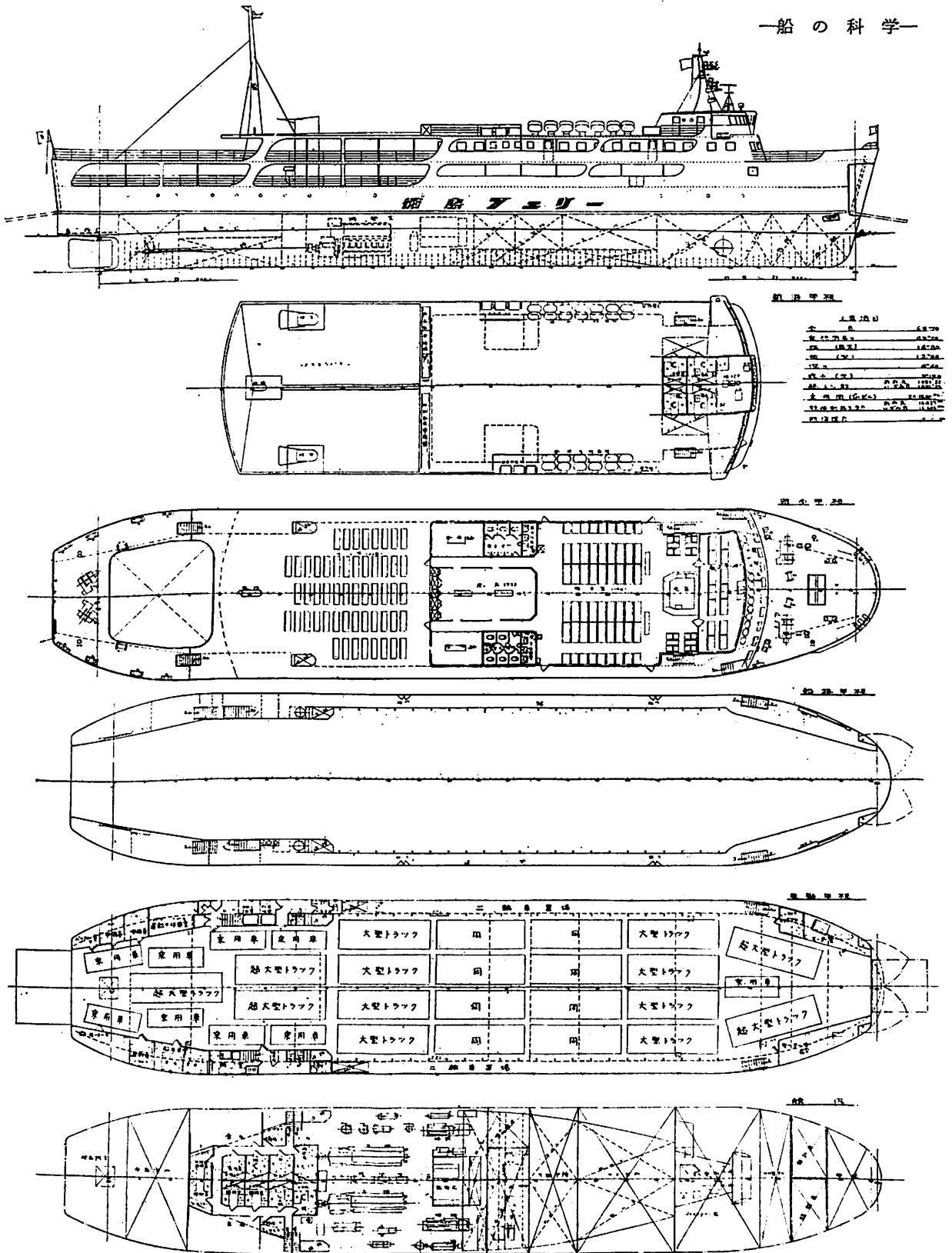
5. 船 体 構 造

本船は小型鋼船構造基準案に準拠して設計建造されたが、重量物搭載のため強力甲板は単車最大30tに耐える強度とし、甲板下縦桁および梁柱で強固な構造とした。また船首尾は岸壁との接触が多いため特に注意を払い、サイドスラスターがあるため振動が起らないよう船首部倉にも十分な対策を行なった。

遊歩甲板は中央部に旅客の搭載区域、その前後は甲板補機を据付けるため強度並びに振動に注意し、強力梁にて充分補強を行なった。

航海甲板後部は乳白色のグラスファイロンのオーニングにして軽量角材で強固に組合わせ、船側の支柱を排水管に兼ね、船橋は前壁を前方に傾斜させ視界を拡げた。

防舷材は鋼製とし、中へ1条のリップを入れ、車両甲板



あわ丸一般配置図

側線に合わせ、船首より船尾へ1条走らせ、岸壁との関係で右舷船首側へショルダーstopperを付けた。

6. 性 能

(1) 車両搭載設備

船首扉は前部の外板を両開きにできるようにして、その内部にラムプ扉が備えられ、前者は風および波除けの役をし、片舷に各1本の油圧式トルクヒンジで開閉され、後者は、船内の車両を陸岸へ導く橋渡となる。開閉は起倒式で、油圧シリンダおよびワイヤーの組合わせて、閉鎖時は水密扉となる。

船尾扉は船首ラムプ扉と同じように油圧シリンダとワイヤーの組合せて開閉し、閉鎖時は水密扉となり、これらの扉は遊歩甲板の前端および後端でコントロールスタンドにより操作される。船首尾ラムプ扉および船首扉は共用の油圧ポンプ 30l/min×140 kg/cm² 1台を用いている。

油圧式トルクヒンジ 2t-m×2本

ラムプ扉用……油圧式シリンダ4.5t×46秒×4本

なお船首尾部のラムプ扉は閉鎖状態が確認しがたいため、リミットスイッチを設けてランプの点滅により確認できるようにし、扉のstopperは遊歩甲板上より操作できるようにした。

(2) 救命設備

本船の救命設備は膨脹型救命筏を主として次のとおりである。膨脹型救命筏(乙種 25人乗) 26個はFRPコンテナに格納され、15°の傾斜台に配置され簡単な操作で容易に落下するようにしてあり、その横に非常用乗筏網梯子を設けてある。

救命胴衣は室内の部は椅子席の下へ格納され、ベンチ席の部は航海甲板上に一括して格納してあり、ベンチ席より一動作で天井の扉が開き、ベンチ席の一部へ落下するよう考慮した。

救命浮環 6個

救命焰 2個

(3) サイドスラスタ

サイドスラスタの位置は船型の形状により船首側L/5.7 船底より1.750mの所に設けた。

サイドスラスタ要目

(a) プロペラ

型 式 三菱横浜 K_AM_EW_A サイドスラスタ
SP 300

台 数 1基

展開面積 0.164m² 1翼

直 径 1,300mm

羽根数 4

回転数 425rpm

回転方向 駆動側(右舷から見て右回り)

(b) 変節範囲

	最 大	定格	中立
ピストンストローク mm	±27.5°	—	0
翼 角 度	±19.508°	—	0
ピッチ比(0.7Rにおいて)	±0.795	—	0

(c) 駆動モーター

型式台数 横型三相誘導電動機(巻線形) 1基

出力 225kW 30分定格

回転数 1,180rpm

電圧×サイクル×電流 220V×60^o×720A

(d) 変節ポンプ

型 式 横型電動ネジポンプ(モータ直結) 1基

容 量 1.5m³/h

吐出圧力 25/20 kg/cm²

駆動モータ出力 3.0kW

駆動モータ回転数 1,750rpm

電圧×サイクル×電流 220V×60^o×10.5A

(4) 消防設備

消防設備は自動車渡船規則に準拠して設けた。客室、車両甲板、居室等へ9 l入り持運式泡消火器 17本、その他消火栓を各甲板ごと適当なる位置へ備え消防に對し万全を期している。

(5) 冷暖房装置

冷暖房装置は客室、居住区および操舵室に至るまで設備した。方式はセントラルユニットにしフロンR-12を冷媒とする直接膨脹冷却管、蒸気加熱管および送風機を有し、送風機室内に導入された大気よりの新鮮空気と諸室よりの循環空気を吸引の上冷却または加熱してダクトを通じて諸室に送風する。新鮮空気と循環空気の風量の調節はダンパーの手動操作にて行なう。

夏期においては外気温32°C、湿度70%、室温27°C、湿度50~60%、新鮮空気は全送風量の20%。

冬期は外気0°C、湿度50%、室内20°C、湿度50~55%新鮮空気量は全送風量の20%。

冷暖房装置要目

(a) 冷凍機(R-12)

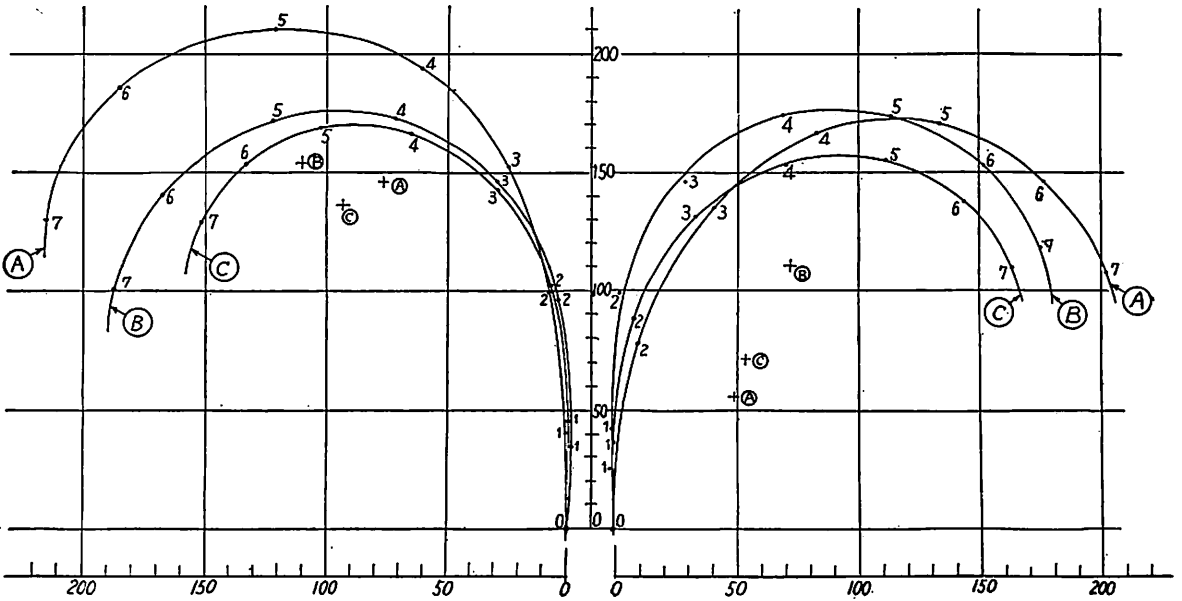
型 式 高速多気筒三菱電機 MA-4F型

気筒径×行程×気筒数 115mmφ×90mm×4cyl.

回転数 1,200rpm

蒸発温度 +5°C

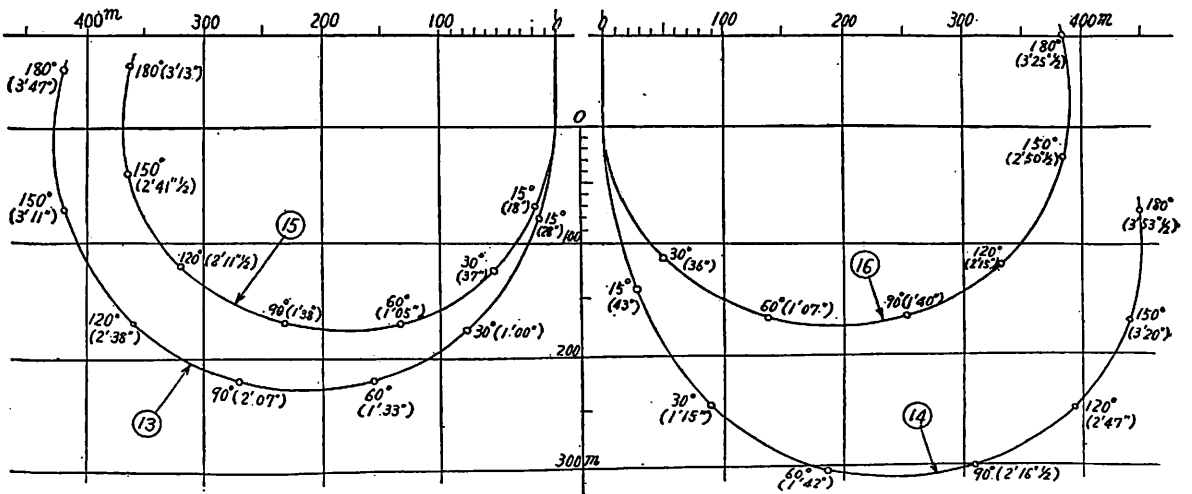
凝縮温度 +38°C



左 旋 回

右 旋 回

- (注) ①線は主機 300 回転 前進中サイドスラスタ停止 舵角 35° 転舵
 ②線は 〃 〃 サイドスラスタ翼 10° 舵角 35° 〃
 ③線は 〃 〃 〃 18° 舵角 35° 〃
 計測角 5°(1), 30°(2), 30° より 30° 毎に計測



後進右旋回

後進左旋回

- 最低速力後進中スラスタ 18°
 ⑬⑭……………舵角 0°
 ⑮⑯……………舵角 35°

サイドスラスタ試験結果

— 船 の 科 学 —

冷却能力 130,000kcal/h 39RT(日)
 所要電動機 37kW AC220V 60~4P
 自動能力制御 50%
 駆動方式 Vベルト方式

(b) 冷却水ポンプ

型 式 横型渦巻式
 口径×容量×揚程 80mmφ×30m³/h×20mmAq
 所要電動機 3.7kW

(c) 凝縮器兼受液器

型 式 横型多通路多管式
 胴径×有効長 480mmφ×2,500mm L
 内筒径×本数 19mmφ×1,689
 冷却面積 49m²

(d) 空気調和器

(i) 送風機

型 式 #Sターボファン
 風量×静圧 225m³/min×155mmAq
 回転数 1,400rpm
 所要電動機 11kW AC220V 60~6P

(ii) 空気冷却器

型 式 R-12 直接膨脹式プレートフィン
 クーラー
 列数×段数×長さ 8列×30段(1,125mm)
 ×1,100mm L
 伝熱面積 210m²

(iii) 空気加熱器

型 式 蒸気式 プレートフィンクーラー
 P=4kg/cm²
 列数×段数×長さ 1列×30段(1,125mm)
 ×1,100mm L
 伝熱面積 30m²

(6) 係船機

本船の係船装置の動力は電動油圧でポンプを車両甲板上に位置して遊歩甲板上に諸係船機を配置した。その容量は次のとおりである。

(a) 揚錨兼ムアリングウインチ

横型巻胴付油圧式 5/3.5t×9/15m/min×2台
 同上原動機 ルーカス1P-3,000 227.4cc/1rev.
 ×140kg/cm² 22kW×1

(b) ムアリングウインチ

横型巻胴付油圧式 3.5t×15m/min×2台
 同上原動機 ルーカス1P-1,000 75.8cc/1rev.
 ×140kg/cm² 15kW×1

操作は船首端および船尾端にコントロールスタンドが備えられ、ワンマンコントロール方式である。なお船首

部には固定式もやい発射器、圧縮空気 5kg/cm²×70m² 1台。

船尾用として移動式もやい発射器1台を備えている。

7. 旅 客 室

旅客室は遊歩甲板上1カ所にまとめ、船首側へ14個の花椅子を配置して展望席にし、前面に角窓を設けた。その後部を客室にし前部を指定席とし、後部を椅子席および座席とした。客室の天井、壁とも白色の京ライトを使用し、床は9mmラテックス系デッキコンポジション上にグレイのソフトタイル張りとした。

指定席の後壁中央部に鳴門の渦を象徴したりリーフを設け、指定席と一般席とはポリグラスでブビンガの玉木シートをサンドイッチ状にはさんだ半透明のスクリーンにより仕切り、ドアも同材を使用し、フリーヒンジタイプとした。

指定席の椅子はモケット張りのリクライニングシートとし、一般席はビニール張りの4人掛および2人掛のシートとした。座席は落付いた純和室とし、グリーンのカベットを敷き前部椅子席との仕切は荒目の縦格子とし、そこからにぶい灯がもれて和室の情緒を盛りたためるため乳白色のポリエステル板を張った。

売店は一般席の前部に設け、ここに乗客の便宜を計るため公衆電話を備えた。

本船の客室は図示のとおり小室がなく、全く単調なる広間であるため、室に変化を持たせるよう色調には特に気をくばった。また客室内にはBGM装置を設け、軽音楽を流し旅の疲れを和らげるよう努力した。

8. 機 関 部 要 目

(1) 主 機 関

型 式 ニイガタ8MG31×4サイクル堅単動無
 気噴油過給機、油圧逆転クラッチ減速機
 付ディーゼル機関2基

出力(連続最大) 1,500PS×(600/306rpm)×2
 (常 用) 1,275PS×(569/290rpm)×2

シリンダ数×径×行程 8×310mm×380mm

(2) 推 進 器

型式および数 4翼一体エロフォイル型 2基
 直径×ピッチ 2,100mm×2,020mm
 尾開面積比 0.630

(3) 補 助 缶

型式および数 クレイトン式(WHO-50) 1基
 主要寸法 1.32m×1.81m×1.68m
 伝熱面積 9.67m²

蒸気圧力	5 kg/cm ² 飽和	20m ³ /h×15m	2.2kW×1,800rpm
蒸発量	621 kg/h	缶用F O移送ポンプ	横型電動歯車式 1台
燃焼方式	圧力噴霧重油専焼式	0.4m ³ /h×10m	0.4kW×1,200rpm
(4) 主発電機	交流防滴型 2台	温水循環ポンプ	横型電動歯車式 1台
	225kVA×225V 900rpm	0.4m ³ /h×10m	0.4kW×1,200rpm
主発電機原動機	過給機付ディーゼル機関 2台	流量計	積算型3/4型 4個 255l/h 3/4型
	280PS×900rpm	給水ポンプ	ダイヤグラム式 1台
(5) 各種補機		0.87m ³ /h×140m	2.2kW×1,800rpm
主空気圧縮機	堅型二段圧縮式 2台	給水循環ポンプ	ダイヤグラム式 1台
	19m ³ /h×30 kg/cm ²	0.87m ³ /h×140m	2.2kW×1,800rpm
	5.5kW×900rpm	燃料ポンプ	歯車式 1台
非常用空気圧縮機	手動式 1台	170l/h×130m	2.2kW×1,800rpm
	496cc/1stroke×25 kg/cm ²	消缶剤注入ポンプ	ダイヤグラム式 1台
燃料油移送ポンプ	横型電動歯車式 1台	180l/h×10m	2.2kW×1,800rpm
	5m ³ /h×20m 1.5kW×1,200rpm	缶用送風機	シロッコ型 1台
燃料油サービスポンプ	横型電動歯車式 1台		14m ³ /min×140mm Aq
	2m ³ /h×20m 0.75kW×1,200rpm	主機燃料油加熱器	堅型電熱直接加熱式 2台
予備潤滑油ポンプ	横型電動歯車式 1台		3kW (40°C~60°C/h)
	25m ³ /h×4 kg/cm ² 7.5kW×1,200rpm	罐燃料油加熱器	横型電熱直接加熱式 1台
減速機軸承用予備潤滑油ポンプ	横型電動歯車式 2台		6kW 3φ 220V
	13m ³ /h×4 kg/cm ² 3.7kW×1,200rpm	消浄機燃料油加熱器	堅型電熱直接加熱式 1台
減速機クラッチ潤滑油ポンプ	横型電動歯車式		10kW 40°C~60°C/h
	2.5m ³ /h×11 kg/cm ² 3.7kW×1,200rpm	燃料弁冷却用冷却器	横型多管式 2台
雑用水ポンプ	横型電動自吸渦巻式 1台		CS 1.13m ²
	60/30m ³ /h×15/30m 5.5kW×1,800rpm	主機潤滑油冷却器	横型多管式 2台
ビルジバラストポンプ	横型電動自吸渦巻式 1台		CS 15.22m ²
	60/30m ³ /h×15/30m 5.5kW×1,800rpm	減速機軸受用潤滑油冷却器	横型多管式 2台
スラッジ排水用エゼクター			CS 4.13m ²
	蒸気式 1 ST PRESS 5 kg/cm ²	消浄機潤滑油加熱器	堅型蒸気加熱式 1台 1m ²
サニタリーポンプ	横型電動渦巻式 1台	主機消水冷却器	横型多管式 2台 CS 25m ²
	3m ³ /h×30m 2.2kW×3,600rpm	発電機消水冷却器	横型多管式 2台 CS 15m ²
冷凍機冷却ポンプ	横型電動渦巻式 1台	発電機L O冷却器	横型多管式 2台 CS 3.98m ²
	30m ³ /h×20m 3.7kW×1,800rpm	主機関用空気槽	400l×2 主機付属
消水ポンプ	横型電動渦巻式 1台	発電機関用空気槽	200l×1 補機付属
	3m ³ /h×30m 2.2kW×3,600rpm	(6) 各種計器	
燃料油消浄機	自動スラッジ排水型 1台	水晶時計	7個
	750l/h(B重油) 3.7kW 7,200/1,800rpm	テレグラフロガー	1式 エンジンテレグラフ組込
潤滑油消浄機	自動スラッジ排水型 1台	流量計	積算型×1 燃料取入用 100mm
	850l/h 3.7kW 7,200/1,800rpm	船内放送設備	50W
機関室通風機	堅型電動軸流式 2台	船内電話器	無電池式 1式 切替共電式
	150m ³ /min×25mm Aq 1.5kW×1,800rpm	船舶電話	電電公社式 1式
予備冷却消水ポンプ	横型電動渦巻式 1台	テレビ	4台
	45m ³ /h×15m 5.5kW×1,800rpm	主配電盤	デッドフロント床上自立型
発電機用冷却海水ポンプ	横型電動渦巻式 2台	充放電盤	セレン式(主配電盤に組込む)
		蓄電池	SR-200型×12 24V×200AH

IHI-SEMT ピールスティック CP2形 ディーゼル機関について (第1号機 8PC2V)

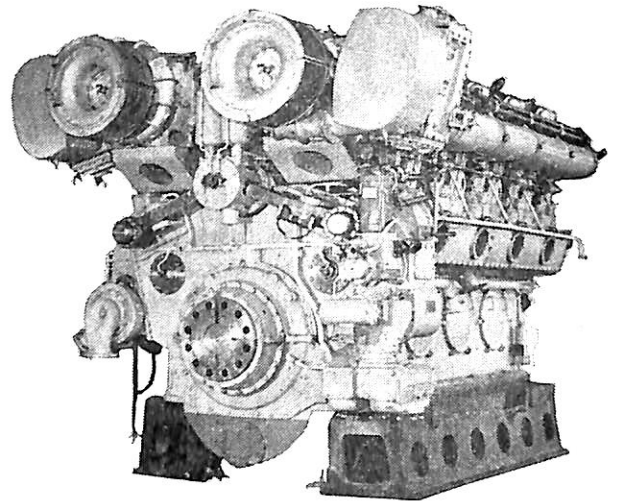
石川島播磨重工業株式会社ディーゼル機関技術部

栄 家 達 也

1. ま え が き

IHI-SEMTピールスティック8PC2V形ディーゼル機関は第1号機として本年6月陸上公試運転を終了して(第1図), 同年8月株式会社ジャパン近海殿の注文にて株式会社金指造船所建造の日藤丸に搭載され, 海上公試運転を好成績に終了し, 目下横浜-大阪間の自動車運搬にあたっている。

本ピールスティック機関は中速マルチプル式機関として10年以上の実績を有し, 特に粗悪重油を使用することができるので最近世界の注目をあびている。ちなみ



第1図 IHI第1号機8PC2V形機関

第1表 PC2型機関主要要目

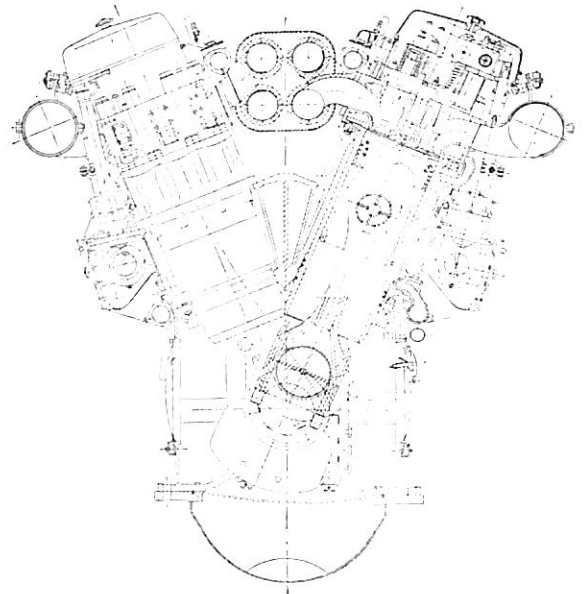
種別	艦艇用		商船用	
	項目	最大出力	連続最大出力	常用出力
ピストン内径×行程 (mm)	400×460			
回転数 (rpm)	(520)	500	485	
平均有効圧力 (kg/cm ²)	(15)	12.7(14.5)	11.85(13.5)	
シリンダ出力 (PS/cyl)	(500)	410 (465)	370 (420)	
ピストン平均速度 (m/sec)	7.97	7.67	7.45	
シリンダ数	出力 (PS)			
直列型	6PC2L	(3000)	2460(2790)	2220(2530)
	8PC2L	(4000)	3280(3720)	3960(3360)
	9PC2L	(4500)	3690(4185)	3330(3780)
V型	8PC2V	(4000)	3280(3720)	2960(3360)
	10PC2V	(4690)(1)	4000(4400)(2)	3630(4000)(3)
	12PC2V	(6000)	4920(5580)	4440(5040)
	14PC2V	(7000)	5740(6510)	5180(5880)
	16PC2V	(8000)	6560(7440)	5920(6720)
	18PC2V	(9000)	7380(8370)	6660(7560)

(注) (A)(1): 428rpmにおいて (2): 412~428rpmにおいて (3): 400~415rpmにおいて

(B) 上記出力時の大気条件は大気圧: 760mm Hg 室温: 40°C. 湿度: 60%である。

(C) 括弧内の数値はA重油使用時のものである。

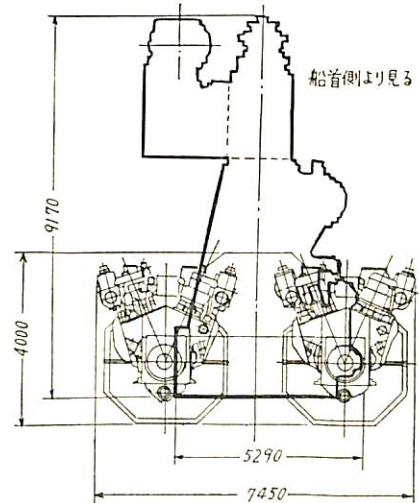
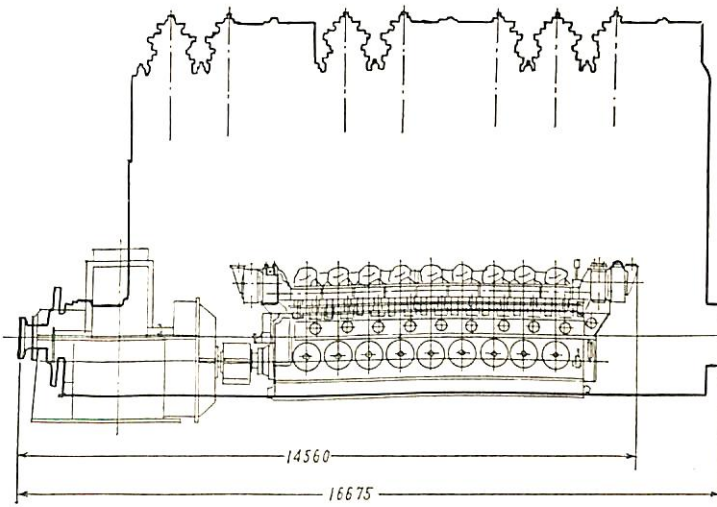
(D) 燃料消費率は10, 200kcal/kgの低位発熱量のA重油を使用して156g/PS-hである。



第2図 機関横断面図

第2表 外形寸法および重量

形式	寸法 (mm)					機関重量 (ポンプを除く) (kg)	挿要	
	A	B	B _i	C	D			
6PC2L	5695	6565	—	1776	3300	34400		
8PC2L	7175	7825	8830	1736	3105	44600		
9PC2L	7915	8565	9570	1781	3300	49300		
8PC2V	4225	4905	—	3280	2775	38000		
10PC2V	4965	5841	—	3520	2518	45350		
12PC2V	5705	6581	—	3520	2518	53350		
14PC2V	6445	7125	8150	3280	2775	60500		
16PC2V	7185	7865	8890	3280	2775	68450		
18PC2V	7965	8605	9630	3520	2960	75800		



	2 × 18PC2V	低速大型機関
出力	14,760 PS	14,400 PS
機回転数	500rpm	119rpm
主軸回転数	80rpm	119rpm
重量/馬力	15.7 kg/PS (100%)	36.5 kg/PS (230%)
全長	14,560mm (100%)	16,675mm (115%)
全巾	7,450mm (140%)	5,290mm (100%)
全高	4,000mm (100%)	9,170mm (230%)

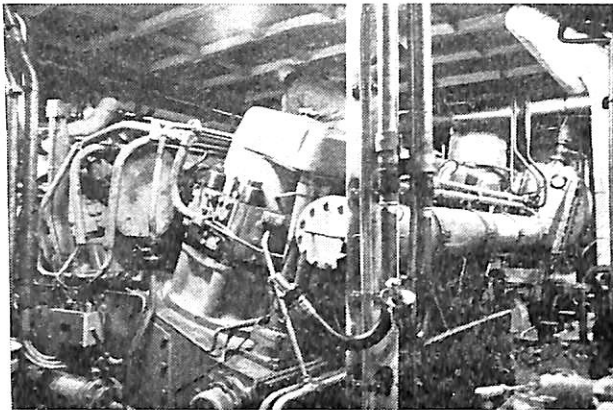
細線：2 × 18PC2V
太線：低速大型機関

第3図 PC2型ギヤードディーゼル機関 (IHI-SEMT-Pielstick 18PC2V) と低速大型機関と比較図

に、昨年中の全ライセンスの製作実績は約 30 万馬力で、B&W, Sulzer, MAN, Götaveken, Fiat について世界第 6 位の生産高を占め、ここ数年間の生産高増加率は著しいものがある。

2. 主要要目

本機関の主要要目を第 1 表に、機関断面を第 2 図に示す。なお、粗悪重油を使用するときは 1 シリンダあたりの出力を 500rpm において 410 馬力と制限している。したがって、粗悪重油を使用するときの出力は 2,460～



第 4 図 日藤丸の機関室

7,380 馬力までの範囲をもち、18 PC 2 V-4 台のマルチプル式にすると約 30,000 馬力を出すことができ、10万トン以上の大形タンカーの主機として使用することができる。

機関の大きさと重量を第 2 表に示し、低速大形機関との比較の 1 例を第 3 図に示す。

3. IHI第 1号機 8 PC 2 V形機関

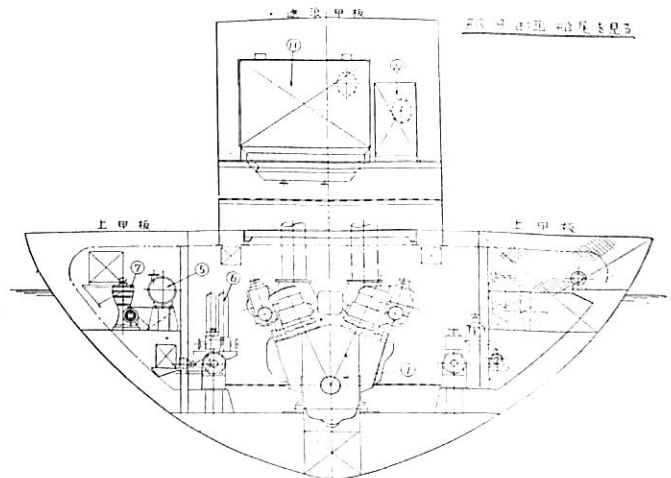
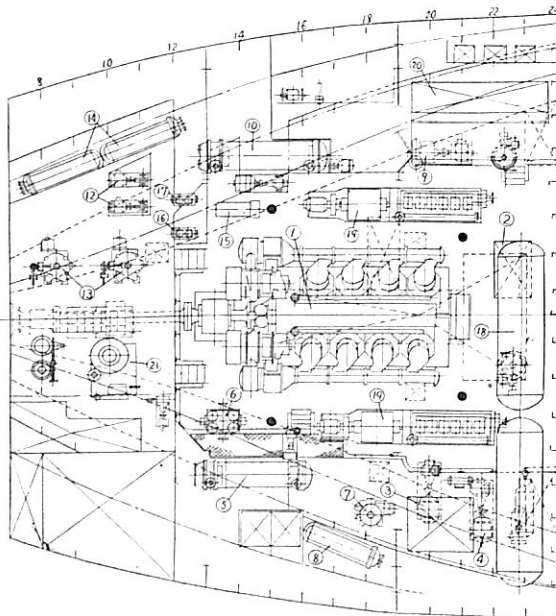
3.1 概 要

本機関を搭載している日藤丸は長さ 84 m, 幅 12.5 m, 深さ 5.1 m, 2,900GT の自動車運搬船であるが、本機を搭載することによって機関室の長さおよび高さを減少することができ(第 4, 5 図)、さらに将来 1 フロアを増設することにより自動車の搭載数を増加するようになっている。試運転速度は全力時 14.5kn であった。

機関の主要目は下記のとおりである。

機関主要目

形 式	単動 4 サイクル トランクピストン V 形機関
シリンダ直径	400 mm
ストローク	460 mm
シリンダ数	8
出 力	連続最大 2,560 PS
回 転 数	330rpm



- ① 主機関 IHI-SEMT-ピルステック 8PC2V
- ② 主機関操縦盤
- ③ NO.1 予備潤滑油ポンプ
- ④ NO.2 予備潤滑油ポンプ
- ⑤ 潤滑油冷却器
- ⑥ 潤滑油濾器
- ⑦ 潤滑油浄化機
- ⑧ 用加器
- ⑨ 予備主機冷却水ポンプ
- ⑩ 清水冷却器
- ⑪ 潤滑油タンク
- ⑫ 主機V形自在液ポンプ
- ⑬ 潤滑油ポンプ
- ⑭ 潤滑油ポンプ
- ⑮ 主機油加給機
- ⑯ 燃料油ポンプ
- ⑰ 主空ろ網
- ⑱ 主空ろ機 (主空ろ機)
- ⑲ 主空ろ機
- ⑳ 潤滑油ポンプ
- ㉑ 清水ポンプ

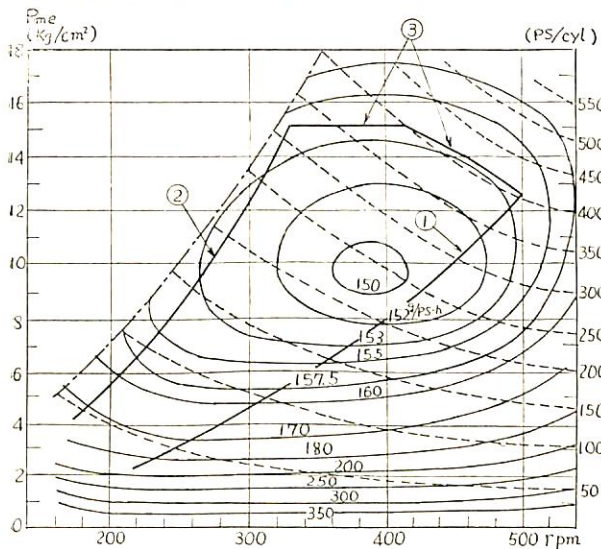
第 5 図 日藤丸の機関室配置図

平均有効圧力	15.1 kg/cm ²
ピストンスピード	5.06m/s
回転方向(船尾よりみて)	右まわり
燃料消費率	156 g/PS-h
使用燃料	BおよびC重油
機関重量(本体のみ)	38 t
機関全高	3,222 mm
機関全長	4,905 mm
機関全幅	3,280 mm

3.2 本機関の特長

- (イ) 燃料消費が少なく、しかも粗悪重油が使用できる高出力機関である。
- (ロ) 機関回転数の選択範囲が広い。
 ピールスティック機関の設計定格回転数は 500rpm にて、歯車減速してプロペラ軸と結合するのが普通であるが、本機関では、330rpm に下げて計画し減速装置を装備していない。なお回転数を下げても平均有効圧力を上げることができ、出力の低下を極力少なくしているとともに、良好な燃料消費率が保てる(第6図)。
- (ハ) 潤滑油ポンプ、海水ポンプおよび清水ポンプおよび清水ポンプを機関駆動とし、コンパクトになっている。

(ニ) 操縦装置は、圧縮空気とテレフレックス(フレキ



第6図 燃料消費率—機関回転数, 平均有効圧力, 機関出力

- ①500rpm, Pme12.7 kg/cm² のプロペラ法則による作動線
- ②300rpm, Pme15.1 kg/cm² の
- ③粗悪重油を使用するときの出力の上限を示す

シブルワイヤ)を用いて、遠隔操縦することが容易である。

3.3 主要部構造

(イ) 架 構

架構は鋼板と鋳鋼部品を組合わせた溶接構造で強力な一体形を形成し、その下部に鋼板製の油受を装備する。また各シリンダごとにシリンダ蓋, シリンダジャケットを8本の支柱ボルトで架構に結合する。

(ロ) クランク軸

クランク軸は合金鋼製の鍛造一体形で、各ウェブにバランスウエイトを取り付け軸受の負荷を軽減する。

(ハ) 主 軸 受

主軸受は軸受本体と軸受冠とからなり、軸受本体は懸吊形で架構の門形鍛鋼部分にボルト締めし、軸受冠はその上にはめこまれジャッキボルトにより固定される強力な構造となっている。軸受メタルは3層メタル形式で、鋼製裏金の上に鉛銅合金を鋳込み、その上に錫鉛のオーバレイを施したものである。

(ニ) シリンダライナおよびシリンダジャケット

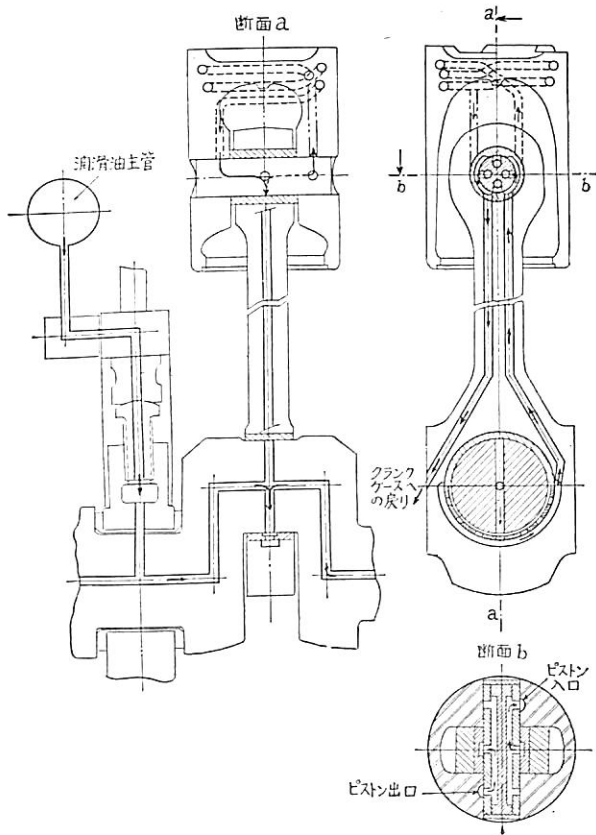
シリンダライナは連心鑄造製で、鋳鉄製のシリンダジャケット内におさまられ冷却水室を形成し、冷却水はこの環状の部分を通して循環し効果的な冷却を行なう。鋼板製の架構は冷却水に直接触れないので腐食のおそれはない。

(ホ) ピストンおよびピストンリング

ピストンはシリコンアルミ合金製で圧縮リング4本, 油かきリング2本を備え、トップリング溝には耐磨耗性の特殊鋳鉄製リングキャリヤを鋳込んである。トップリング外周にはクロムメッキ, 2番以下の圧縮リングには特殊リングを使用し、シリンダライナの摩耗を減少させるとともに、初期なじみを良好としている。また、ピストン頭部には冷却用蛇管を鋳込み、潤滑油によって強制冷却させている。なお、ピストンピンは特殊鋼製のフローティングタイプである。

(ヘ) 接 合 棒

鍛鋼製でH形断面をもち、その中に潤滑油通路が設けられている。大端部軸受には、3層メタル形式の軸受メタル, 小端部には青銅製ブッシュがはめ込まれている。潤滑油は接合棒の内部にあけられた孔を通して小端部に達し、その一部はそこから導かれてピストン頭部を冷却し、ふたたび接合棒の中を通り大端部からクランクケース内に放出され、はねかけによる潤滑油の消費量を少なくするように留意している(第7図)。本V形機関では同一断面にある2つのシリンダの接合棒はまったく同じもので、1本のクランクピンに並んで装着される。



第7図 ピストンと接合棒の潤滑油循環系統

(ト) シリンダ蓋、諸弁および動弁装置

シリンダ蓋は八角柱形をしており、吸排気弁各2個と燃料弁、安全弁、起動弁、インジケータ弁をもっている。吸気弁弁座はシリンダ蓋上に直接作られている。排気弁は耐熱鋳鋼製弁筐とともに組み立てられ、シリンダ蓋をとりはずさなくても容易に抜き出すことができる。また、排気弁は耐熱鋼製で、その弁座とともにステライトの肉盛りをしている。

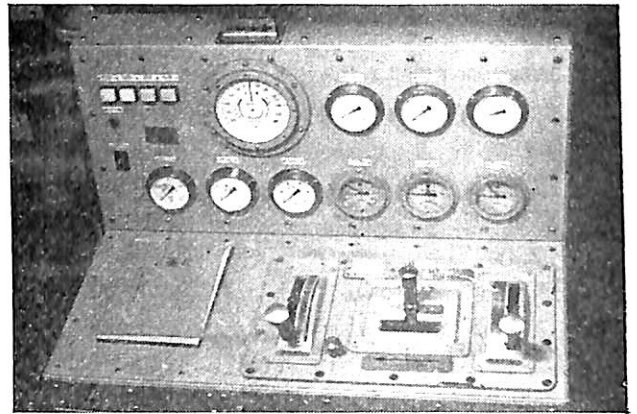
ロッカーアームは3個2組あり、それぞれ2個ずつの吸排気弁を作動させる。特に排気弁はその作動ごとに弁を回転させる装置を備え、損傷の防止に留意している。

全体はボンネットの中におさめられ、騒音を遮蔽するようになっている。

(イ) 燃料噴射ポンプおよび燃料噴射弁

燃料噴射ポンプは各シリンダに1基ずつ装備されている。カム軸はポンプ本体に取り付けられた軸受に支持され、燃料噴射時の高応力が架構に伝わるのを防いでいる。

燃料噴射弁の清水冷却水管およびポンプと噴射弁とをつなぐ高压管は2重管となっており、清水および燃料の漏洩事故があってもシリンダ蓋上に流さないで、外に導



第8図 日藤丸の主機械操縦盤

くようになっている。

(ロ) 操縦機構

操縦ハンドル、燃料ハンドルおよび回転数調整ハンドルを備え、それぞれ圧縮空気およびテレフレックスにより作動する(第8図)。なお、機関とコントロールルームとの距離が長くなると、またはコントロールルームおよび船橋から操縦するときは全空気式または空気—電気式を用いることができる。起動は圧縮空気により行なわれる。

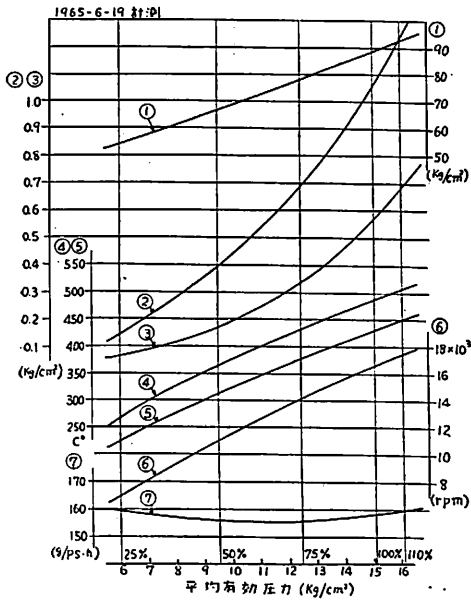
機関の逆転は、空気油圧装置によりカム軸を移動させることによって行なわれる。カムは2つの対称的な形状をもつ2つのカム面をもち、なだらかなカーブで結ばれているのでカム軸はなめらかに移動することができる。また、逆転時空気制動を行なうことができ、機関の回転が所定の回転方向と一致するまで燃料が噴射されないようインターロックされる。なお、本V形機関は、カム軸を機関本体の両側に1本ずつ備えている。

3.4 性能

第1号機としての諸性能を調べるために、本船に搭載する2,560PS×330rpmの仕様にて67時間(このうちB重油は2時間)PC機関の標準出力である3,720PS×500rpmの仕様にて33時間(このうちC重油4時間)運転した。

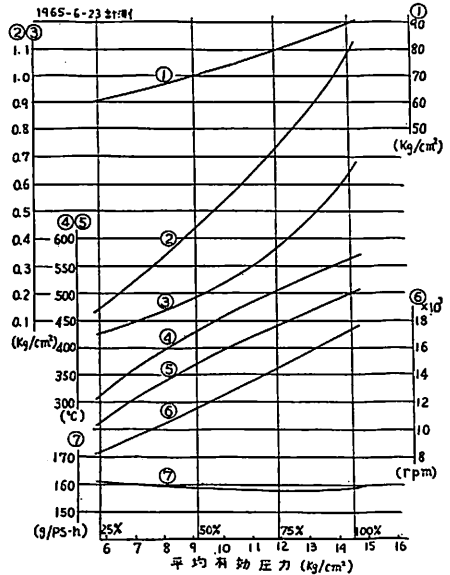
2,560PS×330rpmの仕様での船用特性による性能曲線を第9図に示す。潤滑油、清水、海水の3台のポンプを機関にて駆動したもにて、低位発熱量10,200kcal/kgに換算して75%全力155.5g/PS-h、100%全力159g/PS-hという燃料消費率であり、期待どおりの成績を得た。

3,720PS×500rpmの仕様での船用特性による性能曲線を第10図に示す。これは過給機仕様、燃料噴射時期



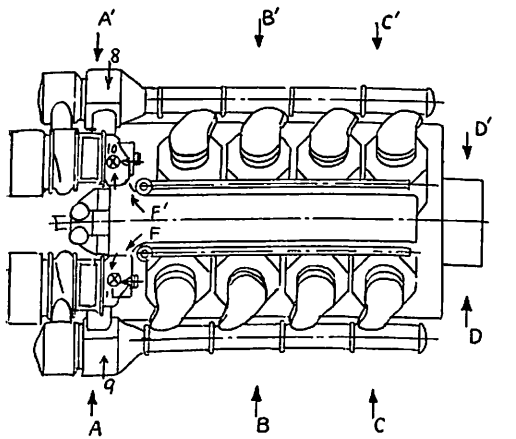
①最高燃焼圧力 ②過給空気圧力 ③排気ガス圧力 (過給機入口) ④排気ガス温度 (過給機入口) ⑤排気ガス温度 (シリンダ出口) ⑥過給機回転数 ⑦燃料消費率 (低位発熱量10,200kcal/kg) (両図共通)

第9図 IHI-SEMT-Pielstick 8 PC 2 V 型
ディーゼル機関性能曲線 2,560PS × 330rpm

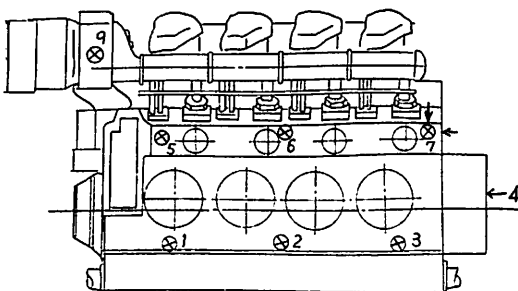


第10図 IHI-SEMT-Pielstick 8 PC 2 V型
ディーゼル機関性能曲線 3,720PS × 500rpm

第3表 機関振動および騒音



振動		振動計測記録				単位 単振値 mm	
位置	方向	1/2 L 263.5 R/m	3/4 L 303 R/m	4/4 L 331 R/m	1 1/10 L 342 R/m	No.1過給機 故障時 240 R/m	
1	左右	0.025	0.02	0.015	0.01	0.01	
2	"	0.015	0.015	0.02	0.015	0.01	
3	"	0	0.02	0.03	0.035	0.015	
4	前後	0	0.01	0.01	0.015	0.005	
5	左右	0.01	0.03	0.03	0.065	0.04	
6	"	0	0.025	0.02	0.01	0.01	
7	上下	0	0	0.01	0.03	0.02	
	左右	0.02	0.03	0.03	0.02	0.015	
	前後	0.02	0	0.01	0.015	0	
8	左右	—	—	0.035	0.03	0.015	
9	"	—	—	0.06	—	—	
10	上下	—	0.01	0.01	0.02	0	
	左右	—	0.03	0.02	0.035	0.015	
	前後	—	0.03	0.02	0.05	0.03	
11	上下	—	0.02	0.01	0.01	0.01	
	左右	—	0.045	0.035	0.04	0.035	
	前後	—	0.04	0.04	0.05	0.04	



騒音		騒音計測記録				単位 Phon	
位置	方向	1/2 L 263.5 R/m	3/4 L 303 R/m	4/4 L 331 R/m	1 1/10 L 342 R/m	No.1過給機 故障時 240 R/m	
A		105	106	107	108	96	
A'		103	105	106	108	97	
B		103	105	106	106	95	
B'		103	106	106	107	96	
C		100	102	103	104	94	
C'		100	102	103	104	94	
D		102	104	105	105	94	
D'		102	103	105	105	95	
E		100	102	103	104	94	
F		103	103	106	105	97	
F'		103	104	106	105	96	

Base Phon 57

を変更して行なったものである。またB重油, C重油燃焼試験の結果, 使用油が変わっても性能に大差なく, 粗

第4表 PC型機関摩耗実績値

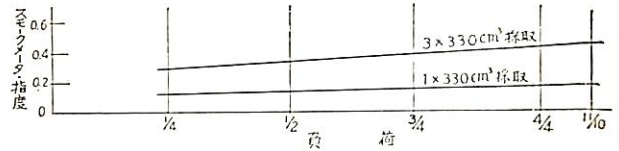
名 称	摩 耗 量(mm/1,000 h)	
	C重油使用	ディーゼル油使用
シリンダライナ トップリング 第1ピストンリング溝	0.015~0.020 0.05以下 0.01~0.015	0.0067~0.014 約 0.02 約 0.007

第5表 PC2型機関主要部品の手入間隔
(C重油使用の場合)

部品名称	手入間隔	所 要 時 間	備 考
ピストン	8,000~ 10,000時間	2人で1シリンダ 当り6~8時間	第1ピストン リング交換
	20,000~ 30,000時間	—	全ピストンリ ングの交換 第1ピストン リング溝修正
燃 料 弁	1,000~ 1,500時間	1人で1シリンダ 当り1時間	—
排 気 弁	2,000~ 3,000時間	2人で1シリンダ 当り15時間	—
吸 気 弁	6,000~ 8,000時間	2人で1シリンダ 当り4時間	—
燃料(噴射) ポンプ	6,000~ 8,000時間	1.ポンプ当り2時 間	—

第6表 S. E. M. T.—Pielstick PC 型機関粗悪重油使用実績表

船 名	機 関 型 式	全運転時 間 (h)	粗悪重油 使用時間 (h)	燃 料 油 (RWI100°F)	潤 滑 油	シリンダライナ摩耗 (10 ⁻² mm/1,000h)
La Courneuve (テストエンジン)	1×2PC2V		3,700	3,400	Shell S.5819A	2
Goteborg (テストエンジン)	1×12PC1V		2,000	650	Mobilgard 493	1
○Rio-de-Janeiro	4×12PC1V	26,000	13,000	600	同 上	1
○Buenos-Aires	4×12PC1V	25,000	10,000	600	同 上	1
○Montevideo	4×12PC1V	24,000	18,000	600	同 上	1
*Moledet	2×9PC1L	15,000	13,000	700	同 上	0.5
○Pagan	1×12PC1V	9,300		300~750	Shell Rimula 40	1.2
*Fenice Lavoisier	1×12PC1V 2×6PC1L	10,000	6,600	550~1,500	同 上 Mobilgard493	0.4
Pan	1×12PC1V			550~1,500	Shell Rimula 40	
○Fede	1×12PC1V	15,000	13,000	350~400	Mobilgard 493	1.5
Sinclair-Venezuela	2×12PC1V 2×16PC1V				同 上	
*Carolia	2×12PC1V	4,300	3,000	1,100	Shell S. 6524	



(注) スモークメーター指数はボッシュ排気ガステスターによって計測されたものである。

第11図 排気濃度—負荷

悪重油の使用は燃焼上からは十分安心できることがわかった。

さらに機関振動, 騒音, 排気色試験結果を第3表および第11図に示す。機関振動は手持式アスカニヤ振動計にて実測したもので, 4/4全力時, 単振巾にて0.06 mmにて, 従来の中速機関に比すると極めて小さい。機関の騒音は4/4全力時107 フォンにて予期していたよりも静かであるとの評を得た。排気色はボッシュ排気ガステスターによって計測されたもので, 3×330cm³のガス採取の場合に1.3以下の指数を無色としている。

4. 粗悪重油の使用

本機関には次のような燃料まで使用できる。

- 比 重 < 0.97
- 粘 度 < 3500秒 RWI. 100°F
- 硫 黄 < 3.5%

(1-9-1963
* 1-4-1964
。 1-1-1965)

残留炭素<10%

従来、4サイクルクランクピストン形機関でC重油を燃焼させることは困難であると考えられていた。それはクランク室が燃焼室と分離されていないので、吹抜け燃焼ガス中の酸性生成物が混入するために潤滑油は急激に劣化し、その進行によってはクランクピン軸受、主軸受、さらにその他の運動部分を腐食するので、システム油の交換を頻繁に行なわなければならないからである。さらに燃焼不良、シリンダライナの過剰摩耗および排気弁の耐久性の低下等の問題が発生するおそれがある。本機関においていかにしてこの問題を解決し、C重油を使用できるようにしたかをここに述べる。

(1) 完全燃焼するため最適の燃焼室が得られている。

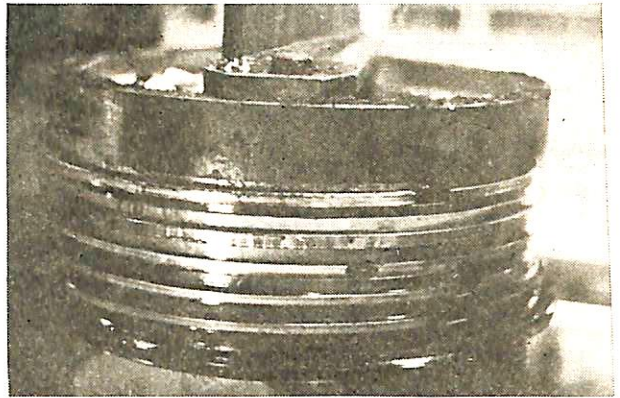
(2) ピストンの設計上の考慮によりトップリングの摺動を最良になるようにしている。すなわちピストン油冷却によりリング溝の温度を180℃以下に保ち、さらにアルミ合金ピストンの弱点を補うため、トップリング溝には特殊耐摩耗合金鋼製のリングキャリアを鋳込み、溝の摩耗を減少させている。したがって粗悪重油使用の摩耗値は良好にてディーゼル油使用のものに比してその色がない(第4表)。またトップリングは約10,000時間の使用に耐え、PC機関の無開放延長を可能ならしめている(第5表)。

粗悪燃料を使用した実績を(第6表)に示す。

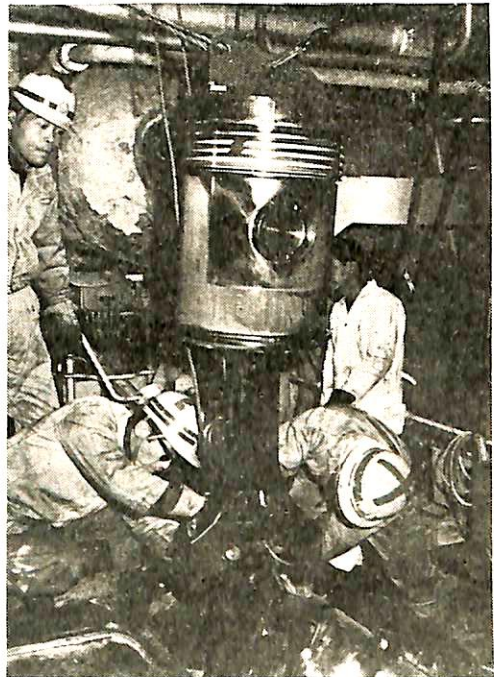
このうち、Moledet号をマルセーユ港に、Fede号を神戸港に訪船し、またPagan号は昨年11月当社相生にドック入りしたときに調査したので次に述べる。

(i) Moledet号：700~1,000秒RWI100°Fの燃料で5,000時間運航後のピストン抜きを第12図に示す。

(ii) Fede号：350~400秒RWI100°Fの燃料で8,000時間後のピストン抜きに立会い、その状況は第12



第12図 Moledet 号 PC 1 L ピストン抜き



第13図 Pagan 号 12PC 1 L ピストン抜き

第7表 Pagan号主機 12PC 1 V シリンダライナ摩耗表
シリンダ直径 400mmφ 総運航時間 9,300h
最大摩耗値 0.11mm 1,000h 当り摩耗 0.012mm

	CYL. NO. 1		2		3		4		
	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	
	A	3	9	6	4	3	4	3	10
	B	4	4	4	4	3	3.5	4	9
	CYL. NO. 5		6		7		8		
	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	
	A	8	10	7	11	6	5.5	8	7
	B	5	6	5	9	4	7	6.5	8.5
	C	4	4	3	8	4	10	8	8
	CYL. NO. 9		10		11		12		
	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	F-A	P-S	
	A	3	4	4	4	5	5	5	3
	B	4	4	4	3	5	7	7	4
	C	3	3	6	3	5	7	4	5

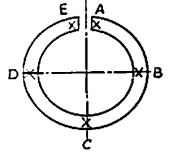
図と変わらなかった。

(iii) Pagan号：300~750秒RWI100°Fの燃料で5,000時間後のピストン抜きの状況を第13図に、そのシリンダライナ摩耗記録は第7表に示す。今回トップおよびNo.2ピストンリングを全数交換した。その使用時間は9,300時間であった。その一部の計測値を第8表に示す。

いずれのピストンも燃焼生成物はトップリングの上部にのみ付着し、トップリングの機能を完全に果たしている様子が観察される。

第 8 表 Pagan 12PC 1 V トップリング摩耗記録 (9,300時間使用後)

	図面指示 寸法	A	B	C	D	E	平均	1,000 時間 当りの摩耗
b 寸法 mm	10±0.01	9.917	9.960	9.963	9.970	9.943	9.951	0.0053
t 寸法 mm	14±0.1	13.432	13.769	13.789	13.811	13.364	13.633	0.04



(3) 使用油の選定

システム油としてはアルカリ度の高い消浄性のよいものを指定し、消浄機によって連続消浄をする。これはガスの吹抜けに対する対策であり、さらに油上がりによるピストンリング溝の消浄性を高め、リングの働きを良好にするためでもある。潤滑油の使用状況については、粗悪重油を使用した 18,000 時間以上の運航実績から油の交換は必要とせず、補給油および make up oil によって良好な潤滑油の状態を維持できることが確認されている。

(4) 排気弁

排気弁の損傷は一般に粗悪重油の燃焼に付随するもので、本機関においてもその例にもれなかった。これに対して設計上考慮した点は次のようで、これによって損傷問題を解決した。

(i) 吸排気弁の over lap を大にして排気弁の温度を低下せしめる。

(ii) 弁および弁座に特殊ステライトを肉盛りする。これは数種のステライトを実船テストした結果、最良のものを選択した。

(iii) Rotecap を装着し、排気弁の開閉ごとに弁を微回転させ弁の寿命を 2~3 倍延長せしめる。

5. 用 途

5.1 一般的な特長

軽量で外形寸法が小さく、保守が容易で信頼性の高い本機関は、とりわけ船舶推進用に適している。すなわち、機関室の長さを短縮し、さらに機関室上部の空間を有効に利用して貨物容積を大ならしめるとともに、粗悪重油を使用することによって運航採算上の利益をもたらすことができる。従来の大形低速機関とこの機関をマルチプル装置とした場合との比較は前述したが、特に定期船、特殊船（たとえば自動車運搬船）などに用いて大きな利点がある。これらの場合、機関とプロペラを結ぶ方式として、

(i) プロペラが高速回転で回される特殊な場合は直結される。

(ii) 機関から流体継手（ときには電磁継手、その他の弾性継手）および減速装置を介して結合される。この場

合は、プロペラに最適の回転数を選ぶことができる。

(i) 本機関の定格回転数は 500rpm で発電機を直接駆動できるため、船内において可変ピッチプロペラを採用すれば、プロペラ軸とは別に発電機を接続しておくことにより停泊中あるいは低速航行中に大電力をうることができ、補機としての発電装置の容量を少なくすることができる。また電気推進用原動機としても利用できる。

第 9 表 PC 機関配置表

機 関 配 置 E: PC機関 T: 推力軸 R: 減速歯車 V: フルカン継手 M: 電磁継手 G: 弾性継手	型 式	適用船隻数 (1965-3-15 現在)			
		固定ピッチプロペラの場合	可変ピッチプロペラの場合	フルカン継手または電磁継手付	弾性継手または電磁継手付
1	V 8		1(直結)		
2	V 12 16				1(直結)
					4(直結)
3	L 6 8 V 12			1	1
		3	3		1
4	L 6 8 10 V 12 16 18				
		2			1
			1		
		2			5
					2
					2
5	L 6 9 12 V 14 16	4		3	
		11		1	
		3		2	
		9		4	
6	L 6				1
7	V 10 12	1(M)			
		7(M)		1	
8	L 6 8 V 12			1(M)	1
				1	
9	その他	電気推進船 5 隻 7 PC 1L 搭載船 1 隻			

さらにすべての補助ポンプ（清水ポンプ、海水ポンプ、燃料供給ポンプ、潤滑油ポンプ）を直接駆動することにより、発電機容量を少なくすることができる。

本機関はまた、天然ガスを燃焼させることができるので、LNG* タンカーの主機として使用すれば、パイロット噴射油量（約7%）が少ないので、その蒸発メタンガスにて運航燃料のほとんどをまかなうという燃料経済上の利点を有している。

また中速大出力の陸上発電機関として従来のディーゼル発電機関の出力限界を超える点が注目されている。すなわち、粗悪重油を使用して1台で1,500kWから5,000kWまでの出力をまかなうことができる。

5.2 船用の実例

一つの機関室に1台、2台あるいは4台の機関を装備してひろい出力範囲をまかなうことができ、多数のレイアウトからつねに船舶側の求める最良のものを選ぶことができる。これにより自社のすべての船に同一形式の機関を搭載することができ、予備品、貯蔵部品の問題の解決あるいは機関室乗組員の機関保守、整備に対する教育の容易性など、多くの利点がある。S. E. M. T. の全ライセンシーによって製作されたPC機関の機関配置を第9表に示す。そのうちの特長のある実例を以下に述べる。

(1) 減速装置付1機関1軸配置の場合（第14図）

機関は減速装置を介してプロペラ軸に結合されているが、機関と減速機との間には振り振動の緩和と歯車の保護のための弾性継手、または流体継手を設けている。第14図の機関室配置は数隻のLiberty Shipの主機換装に用いられたもので、流体継手を経て遊星歯車式減速装置に結合されている。さらに軸系の途中からベルト駆動にて直流発電機を駆動している。この配置は第6表のPagan号、Fede号等に用いられて成功している。本船の主機は12PC1V、4,260PS×430rpmである。流体継手は起動時“脱”の状態としておき、出港時はじめて“嵌”とする。前後進は“嵌”のまま直結式機関と変わらぬ操作を行なう。

(2) 可変ピッチプロペラ付2機関2軸配置の場合（第15図）

フェリーボート、自動車運搬船などの特殊船に採用されている。操縦は船橋から容易に行なうことができ、とくに機関室の高さが低く、その上部の空間を利用できるようにしている。

(3) 減速装置付2機関1軸配置の場合（第16図）

この配置はもっとも多く利用されているもので、継手

として流体継手か電磁継手を使用される。これは、1機関1軸の場合と同様に歯車の保護と振り振動の緩和のためである。

出入港の際、機関をそれぞれ反対方向に回転させ、継手の嵌脱でプロペラ軸をいずれかの機関と交互に結合することによって、起動空気を使用せず、また、カム軸の転換を行わずに操船することができる。

(4) 減速装置付4機関1軸あるいは2軸配置の場合（第17図）

この配置は（3）のものと類似しているが、さらに出力を大きくする場合に用いられるもので、1軸または2軸で30,000馬力に達する出力を実現できる。主機関の前端に発電機を装備することもでき、これにより航海中または荷役中の電力をまかなうことができる。この4機関1軸配置の好例はRioクラス船として知られるスエーデンのJohnson Lineの数隻がある。第6表のMontevideo, Buenos Aires, Rio-de-Janeiroがそれである。

(5) 特殊機関配置（第18図）

大電力を要求するトロール漁船など作業船の場合、1台の機関は流体継手と減速装置を介して可変ピッチプロペラに結合され、さらにこの主機関で交流発電機を駆動して船内に電力を供給し、補助発電機の容量を減らす。一方、推進に大出力を要する時は、逆に補助発電機から主機駆動の発電機に電力を供給する。

(6) ディーゼル電気推進（第19図）

カーゴスペースを邪魔することのない適当な場所にディーゼル発電装置を据え付けることができる。

第19図の例はソ連向のサクションドレッジャーで、6PC2L、2,520PS×500rpm機関4台据付け、ポンプおよび推進用の電力をまかなっている。現在2隻竣工して稼動中である。

そのほか同じくソ連向トロール船3隻（6PC2L、2,790PS×500rpm3台搭載1軸）が稼動している。

6. む す び

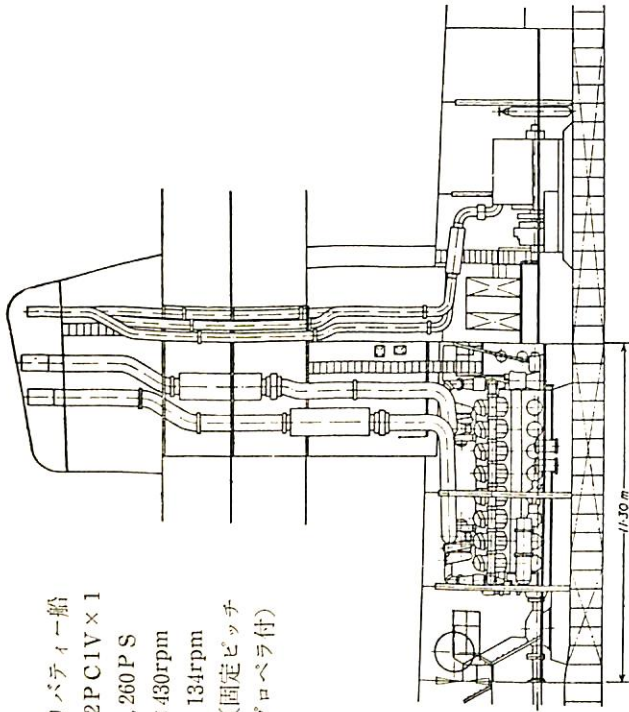
本機関は中速高出力機関として世界的に知られており、船舶機関室のマルチプル化の傾向とともに国内においても注目されており、特に機関室配置を考慮することによってPC機関の有利性が認められつつある現状である。

第1号機を完成後、ひきつづいて第2号機および第3号機の製作に着手し、また主要部品の国産化にも成功してその生産も軌道に乗りつつあるので、今後とも諸賢のご支援をお願いしたい。

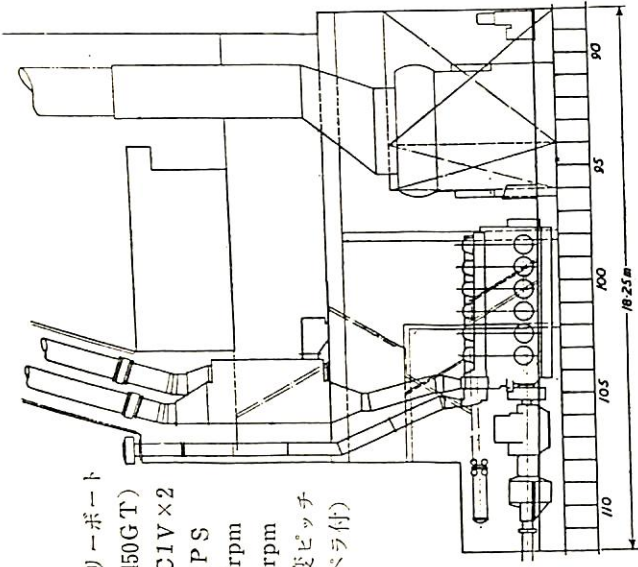
日藤丸の運搬実績もまたまれば次の機会に報告したい。

* Liquefied Natural Gas

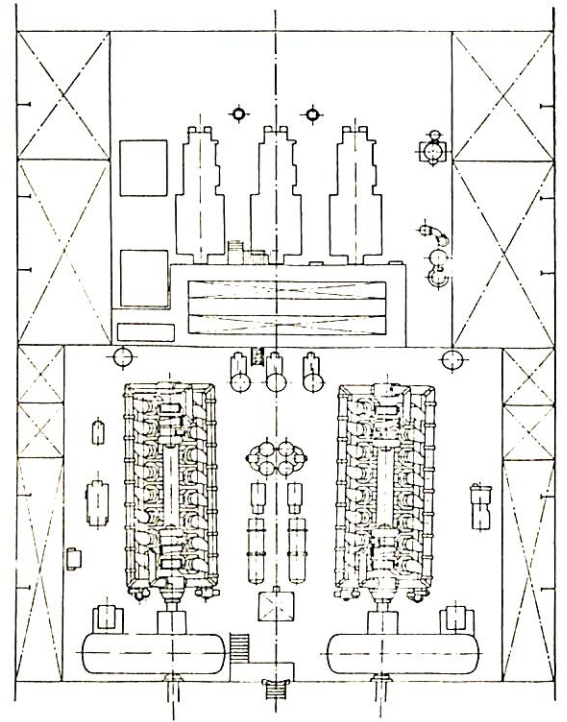
船種 リバティール船
 機関型式 12PC1V × 1
 機関出力 4,260 PS
 × 430rpm
 プロペラ軸 13.4rpm
 回転数 (固定ピッチ
 プロペラ付)



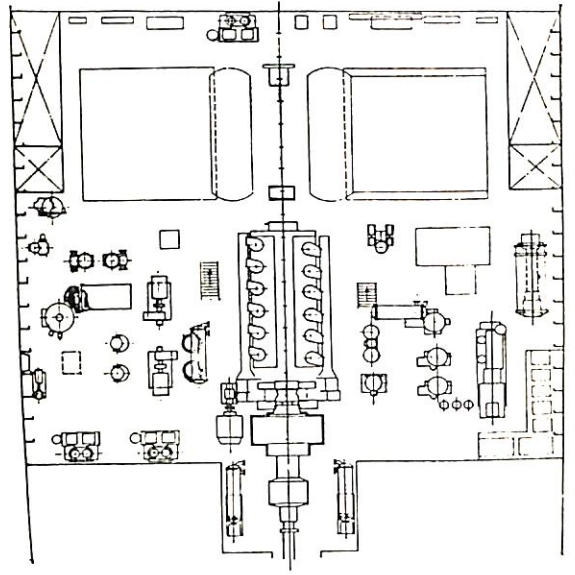
船種 フェリーポート
 (3,450GT)
 機関形式 16PC1V × 2
 機関出力 9,000 PS
 × 345rpm
 プロペラ軸 345rpm
 回転数 (可変ピッチ
 プロペラ付)

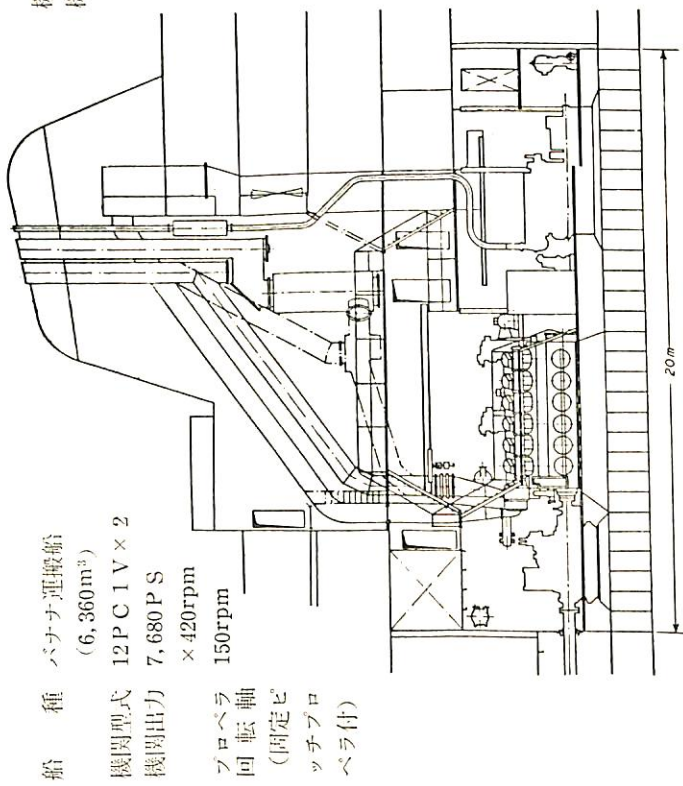


第14図 1 機関 1 軸の配置



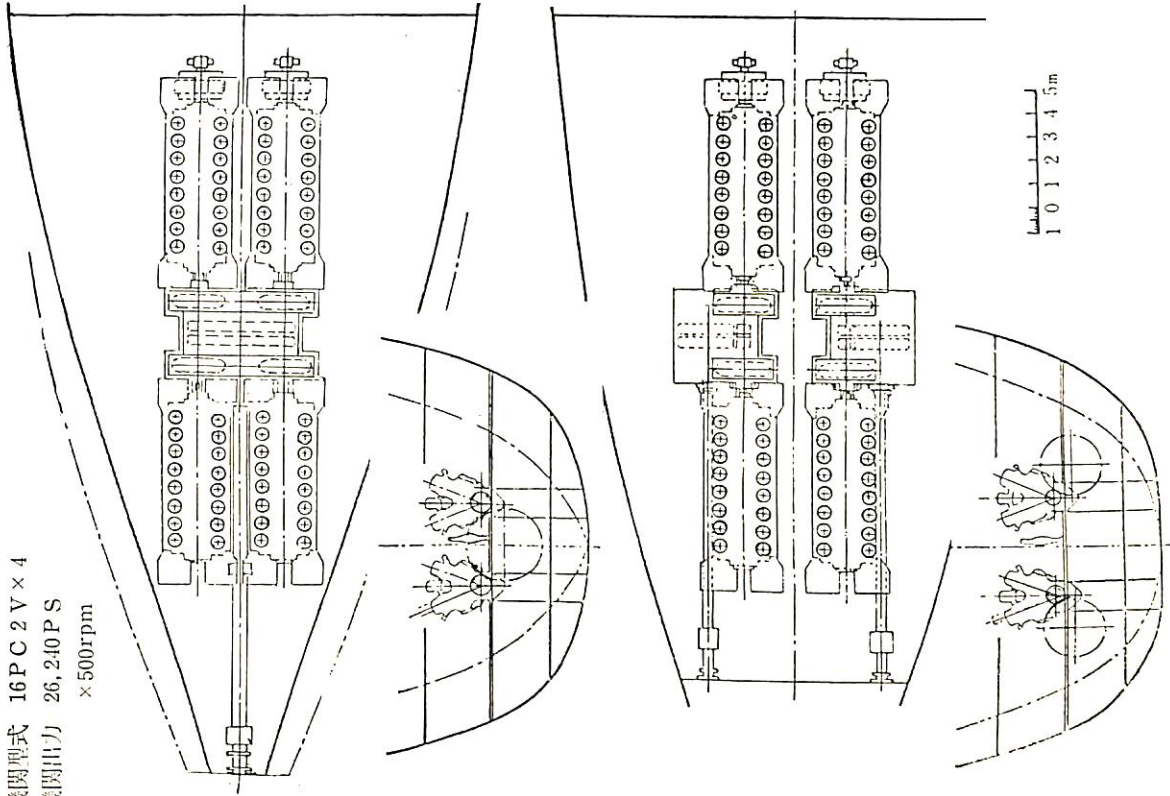
第15図 2 機関 2 軸の配置





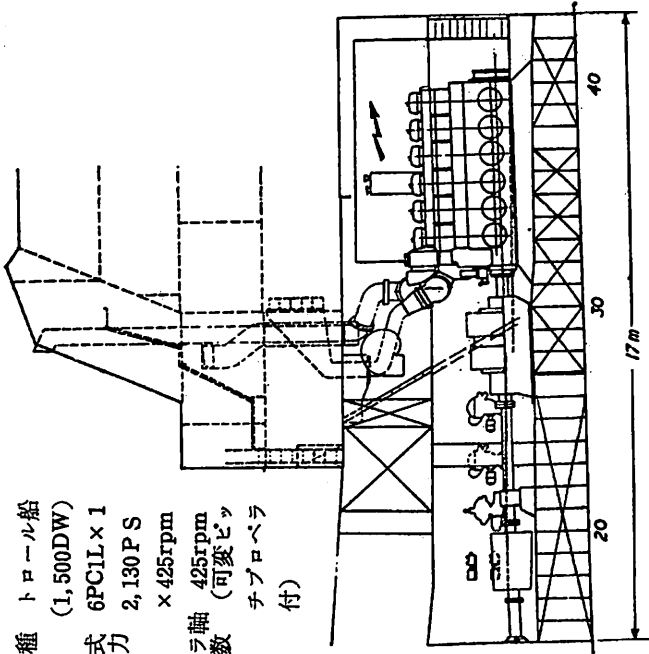
第16図 2機関1軸の配置

機関型式 16PC2V×4
機関出力 26,240PS
×500rpm

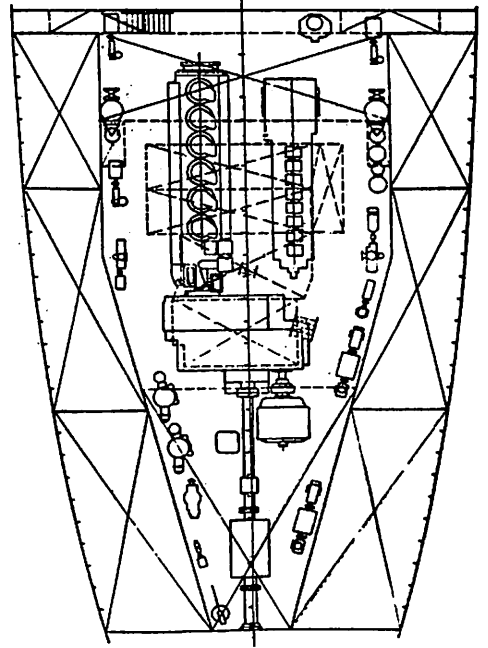
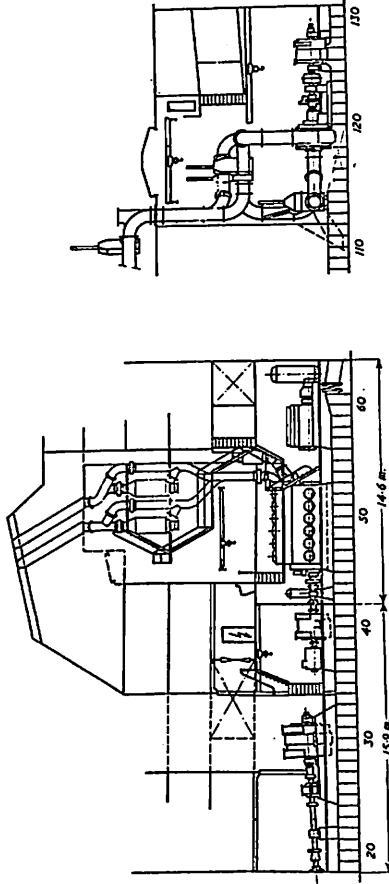


第17図 4機関1軸および2軸の配置

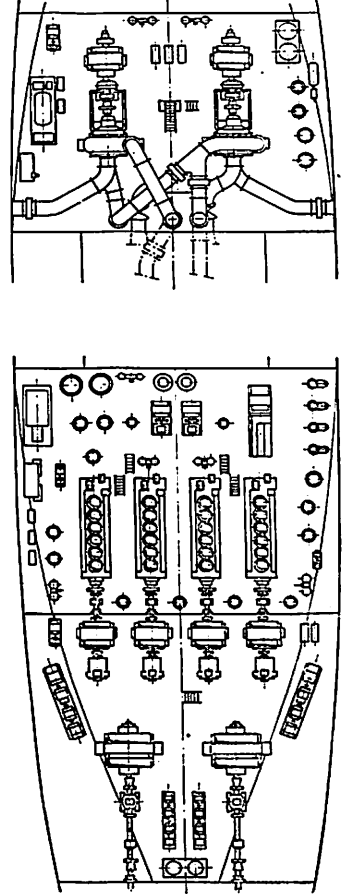
船種 トロール船
 (1,500DW)
 機関型式 6PCIL×1
 機関出力 2,130PS
 ×425rpm
 プロペラ軸 425rpm
 回転数 (可変ピッチプロペラ
 付)



船種 浚渫船 (浚渫能力 2,800m³/h)
 機関型式 6PC2L×4
 機関出力 10,080PS×500rpm
 プロペラ軸回転数 160rpm (固定ピッチプロペラ付)



第18図 特殊機関配置



第19図 ディーゼル電気推進

造船における溶接技術管理 (8)

大谷 碧・寺井 清

第5章 総 論 (続)

5. 技術管理の実際

5.1 技術管理に関する回路 (その1)

— 2 次的技術の改善に関する分野 —

前節においては技術管理についていささか堅苦しい議論をならべたが、ここでは具体的にわかりやすい事例をもって説明しよう。

まず技術管理の出発点ともいべき 2 次的技術に関する分野をこの確立の段階からこれが技術革新と結びつく回路までを含めて述べてみたい。さてこの技術管理という技術もその新しさは世人の認識する段階での話であって、その実施方法が過去において皆無であるわけではない。むしろ新しい技術を実用化するに際しなんらトラブルがなくスムーズにことがはこんだという場合には、意識的であろうと無意識的であろうとかならずやこれに類する配慮があったにちがいないと筆者は信じている。ただしここでなんらトラブルがなくといっても実際にはこれが内攻して存在し、表面上のみスムーズにことがはこんでいるかのようにみえる場合もある。たとえば本篇第 1 章に示した自動溶接の 1 人作業の件のごときがその例といえる。つまり当初の目的は外国なみに 1 台 1 人とすることを前提条件の 1 つとしているところを 1 台 2 人とすれば、なるほど表面的にはなんらもん着はおこらず、自動溶接の実用化という純技術的問題はほとんど解決しているかのようにみえる。しかしこれでは生産性の向上を意図するうえに敗北的な妥協があり、結局真の生産性の向上とはいえず、つまりトラブルが内攻して存在することになるというのである。筆者はこれらの見地からすでに第 1 章から第 4 章を通じて溶接の現場への適用に際し、技術管理がいかにあるべきかをその実際の体験をもって詳細に示してきた。そしてこれらに認められる一貫した方針はつねに、造船所の現場という溶接の 2 次的技術部門においてこれに専従する溶接技術者のとるべき 2 次的技術の内容を明示し、これをそれぞれのもつ技術革新要素 (第 1 章は自動溶接、第 2 章はグラビティ溶接、第 3 章は立向下進溶接、第 4 章は半自動溶接) を通じて、溶接工数の節減 (それも単に経験的な効果ではなく正確

な計算と設計にもとづくものを土台としている) による生産性の向上という目的に帰結せしめるとい手法であった。

5.1.1 鉄砲の適用にみる「技術管理」

さらに以上の事例に認められる技術管理を戦争というものをも舞台としてより強烈により鮮明にこれを示した例がある。最近経営とは兵法なりということがいわれるが、これは正にその好例であって、古いたとえではあるけれどもこの効果についてはなんびとといえども認めざるを得ない歴史的事実といえる。いまいささか突飛なようではあるが以下の例話に技術管理の本質を求めてみよう。

さて歴史をひもといて織田信長と鉄砲の関係について調べてみたい。彼は天正 3 年 (1575 年) に長篠の役に際し、武田勝頼の誇る騎馬隊を設楽原 (したらがはら) に迎え、銃隊を前面に配いっせい射撃を加えて大損害を与えて大勝利、武田家滅亡の直接動機としたことはあまねく天下に知られたものとしてよい。そしてこれは近代火器の威力を知る現代人のわれわれにとっては当然すぎる帰結と考えられている。しかし当時にかかのぼって考えると、鉄砲というのは天文 12 年 (1543 年) にポルトガル人が種子島に漂着した際わが国にもたらして以来、戦国大名たちに歓迎されきってこれを配備せぬものはなかったのである。そして武田側としても信玄の時代に川中島の合戦に際しすでに旭城にこれを 500 挺装備させたことが「甲陽軍鑑」に記録されているくらいであったから、したがって伝来以後 30 年を数える長篠役の当時織田側のみに鉄砲があると思えるのは大きなあやまりであると思う。歴史書には大きな時代の流れの記録にとられるあまりこの辺の因果関係について筆の及ばぬものも多い。この点について筆者は事実を正し、信長の示した偉大な「技術管理」の手法について認識を改めてみたいと考える。

(1) 技術革新に対する積極性

当時鉄砲はその製造技術がまだまだ幼稚であり、多くの欠点をもっていた。したがって諸大名もこれの装備に力を入れはしたが、実戦に際しては終局的な手段はやは

り弓矢と刀槍に重点がおかれた。ところが信長はこれのすぐれた近代性をすみやかにみとおして、これの大量採用にふみきっている。戦術に1つのあやまりがあっても1家1族の全滅の危機につながる当時として、このようなことは相当な英断がないと実行に移せぬものである。ところが一般の歴史書には当時の記録にあたり、信長は上方にあって鉄砲という新技術の導入の便にめぐまれていたとし、いっぽう武田方は甲斐の山国でこの進歩にとりのこされたとして信長の真の功績を地理的な優位のみで置換するものもある。たしかにこれにも原因のひとつはあったろう。しかし上方でこの便にめぐまれていたのは1人信長のみではあるまい。むしろこれの一生のうちでもっともごわい強敵のひとつとした本願寺や堺衆などはよりめぐまれた位置にあったとしてよいはずである。さらにこれを証するものとして「名将信行録」によれば武田の武將はそろって鉄砲を軽くみているところが述べられている。これにひきかえ織田側は長篠の役当時すでに1万人の銃手と3,000挺の鉄砲を所有していたことが記録されており、いずれにせよ武田と織田では鉄砲という新兵器による「技術革新」に対する積極性に相当のへだたりがあったことであろう。さらにこの信長のもっていた単なる地理的優位が決定的なものではないことを実証する歴史的事実が、これから約10年下って天正14年(1586年)、彼の後継者の秀吉が九州征伐を行なった際にみられる。すなわちこの役において秀吉に敵対した島津勢は最初は大いに善戦ししばしば上方勢をなやました。しかし戦局の帰すうを決した高城戦において、島津方の援軍2万余人が上方勢の主将の1人宮部継潤の軍に徹底的に破れたのは、前者が薩摩古来の戦法である抜刀隊の突撃をくり返したのに対し、後者は長篠における信長の戦法を忠実に踏襲したからにすぎない。ここにこの地理的優位説を否定する根拠があることになるが、そもそも鉄砲は前記のごとく薩摩領の種子島にわたって(1543年)それから全国にひろがっているのだから、いわば薩摩はわが国における鉄砲の発祥の地ともいべきところである。したがってこれからこの高城戦までは40年以上の歳月があり、島津側としては他の大名にさきがけてこの新兵器を実用化するチャンスは十分にあったのである。それをあえてせずに昔ながらの抜刀攻撃に終始する戦法を捨てなかった理由は、やはり鉄砲を飛び道具と呼んで軽視し、伝統的な戦術を道徳視するところの保守性にもとづく「技術革新」への積極性の欠如にあるとしてよいであろう。

以上から武田あるいは島津側にみられる消極性は、それが鉄砲の欠陥に由来するものか、あるいはまた旧来の

戦術への未練によるものかは別として、むしろ変化に追従し得ない凡人のもつ欠点であるとみてよく、この点織田信長の進歩に対する非凡な洞察力とこれの吸収に対する積極性を認めぬわけにはいかないであろう。

(2) 「1次的」欠陥にもとづく適用上の制約の克服

さて当時の鉄砲は5-7図に示すようにはなはだ原始的な先ごめ型式のものであり、銃手は火薬(玉薬)を箱に入れて背おい歩かなければならなかった。いまここでまず当時の鉄砲の欠陥にもとづく適用上の制約について考えてみよう。

最初にこれの第1の欠点として考えられるのは5-7図からもわかるように使用性(溶接の場合でいうなら作業性)がよくないということである。たとえば現在の銃なら台床は肩にあてやすくなっているが、当時のものではこのような配慮はなされていないようである。ただしこれは火なわを使ううえでこのほうがよかったのかもしれないが、とにかく射撃時には十分安定した姿勢をとることが要求されることになろう。たとえばこの点については後述の木柵は銃身を安定させるよき銃架となったにちがいない。



5-7図 鉄砲足軽と玉薬箱持

つぎに第2の欠点はたまごめに時間のかかることである。筆者も鉄砲に精通しているわけではないのでくわしくはわからないが、とにかくいわゆる火なわ銃と呼ばれる当時の型*のものは、1発ごとに銃身を掃除して筒先からたまごめ、玉薬といわれた火薬の粉を入れてこれに火なわの火をつけてから射撃するといったまひまのかかるものであった。そして雨でも降ってこようものなら台皿の火薬が湿めって発射不能となるということも日常茶飯事であったにちがいない。

最後に第3の欠点として命中率がよくなかったことがあげられる。したがって1発必中を期するには少なくとも

50間(100mくらい)にまで敵をひきつけることが必要であったようである。

以上のほか当時の鉄砲にはまだまだ欠陥があったことであろうが、実戦にあたってはまずこれらの3つの点は銃手にとっては適用上のもっとも大きい制約と思われたにちがいない。そしてこれらの点を考察した結果、戦国時代の多くの武将はこの近代的火器もまだまだ実戦の主力兵器にはほどとおいものと考えたにちがいない。いっぽう以上の点について信長は下記の対策をたてている。すなわち長篠の役はまず天正3年5月武田勝頼と徳川家康のあいだではじまり、家康は早速信長に援兵を求めている。ところが、この知らせが信長に届いたのが5月14日であるのに、彼が岐阜を発ったのは1月あとの6月14日でしかも行軍にはだらだらとゆっくり時間をかけている。信長のような機をみるに敏な武将がこのような行動をとったのはひとつは彼が武田方におくれをとっていると思わせて油断をさせるためであったろうが、ひとつは旧の5月にはじまり6月に終るところの梅雨あけをねらって、この鉄砲を実戦に役立てるためであったにちがいない(既述のごとく雨が降ると火薬が湿めて役にたたない)。そして実戦に備えて各兵に径3寸で長さの十分な木材となわを携行させ、これを諸隊の布陣するまえに

2重、3重の柵に組ませた。またさらに1万人の銃手のなかから3,000人を選びこれに銃を携行させ、柵のうち側に1,000人ずつを3段に配置して交替に発射させたので、この結果これらの銃を連射したような効果となって武田の部隊を徹底的に壊滅させたことはあまりに有名な史実であるからここでは省こう。

以上を視察すると木柵を組むことで前記第1と第3の欠点、すなわち安定した姿勢で十分敵をひきつけてから射撃して、万一命中しなくても敵は柵のところで一応くいとめられるという安心感を兵卒に与え、しかも3段陣形の採用により連射を可能として玉ごめに時間がかかるという第2の欠点を事実上りのぞき、しかも第1射のみ終ればもう敵弾はこないものと考えて突進してきた敵兵におどろきと恐怖心をもたせると同時に、味方銃手の安心感をさらに強めたことにある。

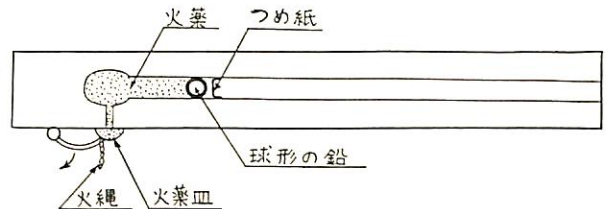
以上は信長の単なる思いつきで行なわれたとするにはあまりに準備が大がかりであり、おそらく3段陣形による連射効果などもこれに備えた平生のきびしい教練のたまものであったにちがいない。

(3) 1次の部門の組織化

鉄砲の製造はそれの伝来した土地が種子島であった関係上、最初は平戸や豊後などの九州の各地で行なわれて

前頁脚注 * 当時の鉄砲の原理と問題点については最近出版された桶谷繁雄教授の「金属と人間の歴史」(講談社刊)に関連記事があるのでその一部を引用してみよう。当時の鉄砲は原理的にいえばきわめて簡単で、付図のようなものである。すなわち、金属製の筒があり、その中心に、円形の穴が底近くまで続いている。底には、側面から小さな穴があけられ、その外部に、小さな火薬皿がつけられてある。火縄は、木綿糸に硝石をよく滲ませたもので、それを支持する腕は、筒につけられ、蝶つがい式に移動できるようになっている。

まず、筒の先から火薬をこめる。次いで、鉛製の球状の弾丸を入れる。その外側から、紙の如きものを押し込んでおく。筒底に達している横の小孔に火薬を満し、その一部を火薬皿まで導いてある。ねらいをさだめ、引き金をひけば、火薬皿から離れていた火縄は、バネの力で火薬皿に接触する。火薬は燃え、内部に進入し、筒の底の火薬は爆発する。その爆発力で、鉛の弾丸を外部に打ち出すのである。この場合、爆発ガスの一部分は火薬皿の方に戻るが、道がせまいので、その量は多くはなく、大部分の爆発エネルギーが鉛丸の発射に用いられることになる。この筒を、携帯の便利さ、ねらいやすさなどを考えて、照星、照門をつけ、木製の台座の上に固定すれ



付図 鉄砲の原理

ば、これで鉄砲となるわけである。

この銃身を、初期においては、鋳鉄で作ったということは考えられる。しかし、着弾距離をのぼし、命中精度を上げるためには、できるだけ筒を長くし、火薬を大量に用いなければならない。鋳鉄製の銃身は、火薬がたとえ黒色火薬であったとしても、その爆発力に耐えるために、銃身の肉を相当に厚くしなければならない。そうすると重くなる人間1人で持ち運びができることが生命である鉄砲において、重量には、自然と上限がきめられる。その範囲内で有用な銃であるためには、どうしても、より強度が高く、ねばさがあるために爆発力に耐える鋼が使われるようになるのは、当然の推移といえるわけである。

いたが、これがしだいに近畿地方に移り、まず紀州根来からついで泉州堺に普及して漸次近畿北部に伝播している。信長が用意した鉄砲は近江国坂田郷の国友村（現長浜市内）の鍛冶職のものである。「国友鉄砲記」の記すところによれば、この国友鍛冶も最初は他と同様家内工業的なものにすぎなかった。しかし信長はこれにまず500挺という当時ではおどろくべき数量の鉄砲と弾丸を注文し、これによって国友鍛冶の組織に近代工業的な統制と分業の基礎をもたらし、そしてこの結果この地の鉄砲製造量を飛躍的に増加させたのである。戦国時代に鉄砲の購入に熱心な大名はいたが、その領内に兵器産業を起し今日でいう兵器廠を設置するところまでいったものは信長をおいてない。

以上のごとく信長は鉄砲のもつ近代性をみぬき、これによる戦術の革新を計り、そして適用にあたっては使用法によりその欠点を矯め直し、かつ製造技術を生産のルートにのせてかつこれを指導しているが、これらの手法は筆者が5-6図に示した技術管理の複合的構造に示す体系的手順とあまりに酷似するのにおどろくと同時に、その先見に彼の非凡さをみいだすのである。

(4) 生産性の向上

兵法が経営学に導入される最大の理由となるものは、経営学においてはその実体をつかみにくいところの生産性という経営を評価する指数が、兵法においては戦さの勝敗につながっており、たとえ両者の軍事力（経営における生産性）は甲乙をつけがたい接近したものであっても、勝敗ははっきりとその結果に区別をつけるからである。信長の場合、長篠の役に大勝しその3年前の三方原の屈辱をそそいで、いわばその生産性はりっぱに実証されたことになる。不幸にして彼は志半ばにして本能寺の変に倒れたが、とにかく彼が長篠でとった鉄砲中心の近代戦法は明らかに天下統一の機を早めたといえよう（なお以上の長篠の役に関する資料は主として旧参謀本部編：日本の戦史第2巻、三方原、長篠の役、ならびに松本清張：私説日本合戦譚の両者によった）。

5.1.2 接合技術の過去にみられる技術管理

明治のなかごろから鉱山工事にみられていた圧縮空気の器具への応用は同30年ごろから造船の接合工事も機力鉸鉸としてしだいに使用されたが、これはそれまで行なわれていた手打鉸鉸による接合法を、技術と能率の2点において、完全に旧式な時代おくれのものとした。わが国にこの機力鉸鉸が導入されたのは明治30年代も後半にはいつてからであり、造船界の長老である斯波孝四郎氏の記述される所によると最初にこれに着目し採用したのは当時の川崎造船所の山本盛正技師であ

ったといわれる。そして川崎で実用化した結果の評判がよかったので三菱長崎でも早速米国に人を派してこれととり入れたとある。ところが実際に川崎と三菱で非常に成果を上げたこの機力鉸鉸の技術も地方の他の造船所ではその導入にあたって多くのトラブルがおり、その理由の最大のもはこのような大型の器具は体格のよい米国人には使っても小柄な日本人にはとても無理だということにあったらしい。そして瀬戸内のある造船所ではこれのため争議があり、結局機力鉸鉸を本格的に使用したのは昭和にはいつてからであったといわれる。

以上のように機力鉸鉸の適用に関し造船所の成果は明暗2道にわかれたが、ここに疑問がおこるのは他社でトラブルの生じたものがなぜに川崎、三菱の2社でうまくいったかということである。この件につき開拓者の立場にあった川崎の場合について考えてみよう。筆者はこの最大の理由はやはり1種の技術管理にあったと思う。いまこれについて同造船所の社史にやはり造船界の長老の1人であった片山貫三郎氏（故人）が当時の事情を記されているので引用してみよう。

創業以来、鉸鉸技術を重視し技術者を海外に派遣してその技術を習得させ、また技術者の育成、器具・工作法の研究にも努め、国内に機力鉸鉸の道を開くとともにその技術は「鉸の川崎」と喧伝されるに至った。初期の鉸打作業は、手打であったから、諸種の作業のうち重労働の一つであった。明治の末、手打による鉸鉸が盛んであったころは、大型船のキール、キールソなど大径の鉸鉸には、移動式の水圧機を用いたこともあった。

明治39年（1906）初めて500HP空気圧縮機1台とグローブ式ニューマチックツールを輸入し、同43年、巡洋艦「平戸」の建造に当って、初めて機力鉸鉸を行なった。しかし、このツールを日本人の体力で使いこなすには並々ならぬ忍耐と工夫とを要したが、しだいにその操作に習熟し、他社にさがけて全面的に手打鉸鉸から機力鉸鉸へと転じたのであった。

大正元年（1915）には、さらに空気圧縮機2台を増設するとともに、構内送気管・気蓄槽を新たに設けて、ニューマチック・ツールを各船台のほか構内随所で用いられるようにしたので、巡洋戦艦「榛名」や貨客船「八坂丸」の建造作業は著しく高能率となった。

大正4年（1915）には戦艦「伊勢」の建造にあたり、さらに多数のグローブ式ニューマチック・ツールを備えるとともに、鉸打工を増員し、巨艦の建造工程を著しく進歩せしめた。地上鉸鉸作業に用いられた水圧鉸

鋸機は、スナップ鋸頭に限られるので、船体作業には利用範囲が狭かったが、その鋸着速度と鋸の縮りところが優れていたため、橋梁・鉄骨などの工事に盛んに使用した。

大正5年(1916)から始めた当社のストック・ポート1船当りの鋸鋸数は、大型船(9,800DWT)約65万本、中型船(9,100DWT)約57万本で、1日約5万本の鋸鋸を必要とした。当時鋸打工は約400名で、日々約80組の鋸打ホドをもって、10時間の打鋸数は4万本に達したが、不足鋸に対しては、残業・徹夜業の強行によって補足したのであった。

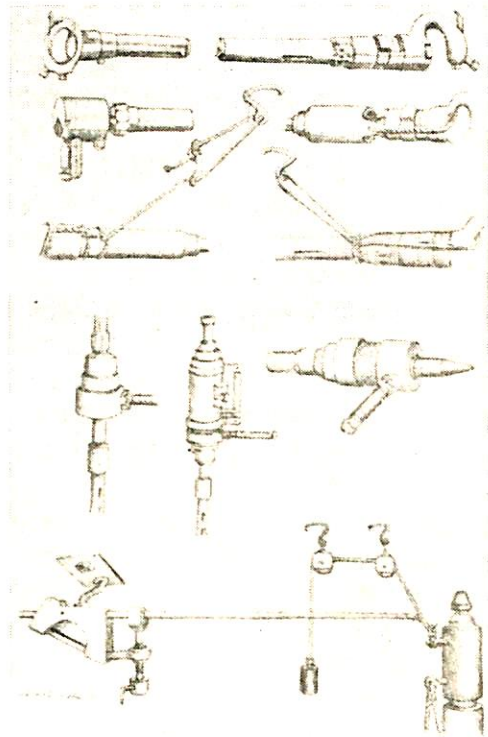
この繁忙期にも、鋸鋸技術の研究を続け、飛鋸防止のためには「戻り打ち」打法を創案したが、この方法は、やがて各造船所でも用いられ、鋸鋸の常識となった。また、鋸鋸作業の工数節減と作業の簡易化とのため、鋸鋸補助具を考案し、従来5人ホドを4人ホドに、さらに3人をもって1ホドを編成するに至った。「川崎の3人ホド」と言われ、業界の注目を浴びたのはこのことであった。大正2年(1913)、製鋸工場を設けるに及んで、随意の材質・寸法・形状が得られるようになり、鋸打作業の能率は飛躍的に増進した。(原文のまま)

この文章からまず気づくのはかねがね鋸について研究し、この点では「鋸の川崎」と自他ともに許すムードをつくっていることである。このようにバイオニア的な自負心をもつことは、ひいては作業員の1人1人にまでプライドをもたしめる結果となる。このようなプライドがいかほど大切であるかはすでに筆者は第3章の溶接棒の適用において指摘しているが、同様のことはたとえば米国における新聞配達少年の募集にもみられる。いささか余聞に属するがご存知のように特に早朝に相当の労働を強要される新聞配達希望者は日本でもすでに少ない。まして人手不足の度合の大きい米国ではこの傾向がよくなるのが当然と思われる。ところが事實は逆で米国ではなかなかこの職につかせてもらえない由である。というのはつまり新聞配達になるにはクラスの成績が1、2番でしかも人物について先生の推せんがあるということである。その父親が金満家で有名な故ケネディ大統領もかつては新聞配達であったというのは、なにも米国が個人主義で親は親、子は子というわけのみではなく、その楽屋裏には人のプライドにうったえたこういった事情がひそんでいるのである。

したがって以上に述べたように川崎がその鋸についての先進性をほこった経歴は過去において単に船舶受注(この造船所の場合は特に艦艇の受注)という営業上の

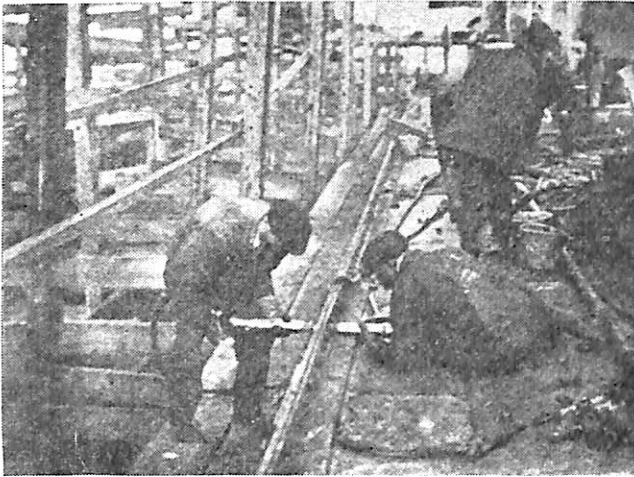
利益をもたらしたのみならず、その技術の適用過程においてもすぐれた効果を示す素因となっていることは明らかであり、またこの事実からして、われわれは「技術の開発は2番手が得をする」(新技術の開発において最初にこれに手をつけたものは苦労のみ多くてしかも設備費は多額を要するが、2番目以降のものは最初のもので改良した結果をしかも安価にメーカーから買うことができるという事例が過去に多いことから、俗にこのようにいわれる)というような単に技術を1次的技術の枠内のみにとじこめるような消極的な観察を廃して、たとえ1次的技術の指導面であつたあつても、それを率先して行なうことからもたらされる適用上の利点でこれをカバーしていくことが大切であろう。

さらに上記の片山氏の文章には実は5—8図がつけら



5—8 図 造船の現場使用のために工夫された鋸鋸工具のいろいろ。体力の不足をカバーする諸種の工夫が認められる。

れている。これらは鋸鋸器具を使用するのに必要な器具支持用の各種の工夫であつて、小柄な日本人でも使えるような idea が織りこまれていた。いまではこれらは常識的な治具となっているが、これらの治具が日本独自のものであることは5—9図に示す当時の英国の造船所における鋸鋸状況をみても明らかであり、これらの工夫が川崎の場合作業改善、ひいては適用にあつたのトラブ



5—9 図 機力鉸鋸 (明治30年代, 英国)

ルの解消に大きく役立ったことはみのがせない。片山氏の文章にみとめられる第3の点は、川崎の場合機力鉸鋸の実用化に際し計画から実施までにいたる期間が4年間という非常に長いものであり、この間にわたって工作法が慎重に検討されていることである。ふつうならもともと米国で使っているものだから、そして設備はそっくり米国から買っているのだから右から左へ使わせるところとなる。ここに筆者の提唱する技術管理の精神と同一のものがみられる。すなわち第3章でも示したごとく技術革新は率先して着手し、1次的技術の段階には急速度の進歩を要求するが、実際の適用にあたっては憶病ともみえる慎重な態度でことをはこぶのがよいということである。

最後に川崎独特といわれた「3人ホド」を組ますことにより鉸鋸工数を節減し、生産性の向上を計っていることが注目され、結局以上の4つの点において明治末年の古い話ではあるが、以上にはよりよきな技術管理が行なわれていたことになる。

さて以上は技術管理のよい例のみについて示したが、これの欠如した悪い例も示しておこう。この例話は「電気溶接と労働問題」と題され Shipbuilding and Shipping Record 誌 1919年5月1日号にのったものを、造船協会雑纂第19号(大正8年7月)が翻訳して転載したものである。

船舶の組立に電気溶接が広く採用せられるようになって、それに関連して重要な点は労働問題である。ガード氏の「戦艦に於ける電気溶接」というペーパーに就いて、サー・ジョージ・カーター氏が試みた討論から推量すると、造船所に於ける現在の各人の不満足な産出高が、こ

の発展の新分野を侵している。サー・ジョージは説明して云ふ、設備には相当な費用がかかり、電極は廉価でない、然るに二人の熟練した職工が、各個の機械に配置せられねばならぬ。これ等の職工は、徒弟達を工具に触れさせずことを拒み、働らきの多寡に拘らず、一週間に四ポンド乃至五ポンドを要求し、且つ割当仕事を拒んでも可いのである。従って電気溶接は甚だしく経費がかかり、若し最つ都合の好い条件が見附からねば、たとへそれが何んなに価値のあるものでも廃さねばならぬかも知れない。船の建造期限を短縮し、その価格を減ずる一要因になる見込のあるこの方法が、職工の不正直な貴族的な行為のために遮ぎられて、広く用いられないようなことになったら、それは誠に恥かしいことだ。目下ではどんな造船所でも、その雇人たる鉸鋸職工のために、その製造高が制限せられている。戦時中、重要な工事は、鉸鋸職工の欠乏のため、またその仕上高の少ないために屢々遅延した。電気溶接はこの困難を排するものだという望みがあるが、併し職工の遣り口がサー・ジョージが指摘したようであるならば、この希望は充たされそうにも思われぬ。願わくは英国の造船職工は、造船工業が英国を見捨てぬ限り、確乎不断的努力が必要だということを感じ得て貰いたい。(原文のまま)

5.1.3 溶接技術の適用にみられる技術管理

技術管理が現在溶接技術の適用に際して行なわれている例を、筆者は本編第1章から第4章に記した。これらの諸例はその適用の対象においてはいずれも造船における溶接の適用という点で一致してはいるものの、それぞれの技術内容ならびにこれにもとづく問題点のありかたにより、技術管理の手順、方法に変化がある。ただしこれらの底を流れる根本の精神、すなわち①技術革新時代に呼応して技術の改善、開発を積極的にとり入れ、②これの適用に際し現場でのトラブルは未然に防止し、③最初に計画した工数節減については生産性の向上に寄与するという大別して3つの点、においてはなんらの相異のあるものではない。したがっていまここではその個々の例について触れるのはさておき、上記の3点のうち特に②の点に重点的に立脚して技術管理における2次的技術の確立がいかに行なわれるべきかについて、筆者の見解を以下にまとめてみたい。

技術の改善なり新しい技術なりを造船所の現場に適用する際に、これに関連して生ずるであろうトラブルを未然に防止するか、もしくは最小限の範囲においてこれをくいとめることができるかを工夫することは、技術革新に際して2次的部門の技術者に課された基本的条件とい

ってよい。すなわちこれなくしてはいかなる名案も1利をももたらさず、場合によっては百害の因ともなりかねないのである。

さて2次的技術の確立は2次的部門の適用工程をつぎの3つの段階、すなわち第1の計画準備の段階、第2の局部試用段階、第3の全面適用の段階に分けることにはじまる。

なんらかの新しい溶接法を造船所における溶接担当者が実用化しようという場合、その担当者をとる手順はふつう(1)自分のところの実験場でその溶接方法をメーカーの指定する溶接条件にしたがってあれこれといじくってみて、少なくともその性能について調査する。つぎに(2)その溶接法を現場へ適用するにさきだって関係検査機関(ふつうは船級協会)の承認をとる。そしてこれに成功すれば(3)監督工もしくはその実験を担当したものに命じて現場に適用する、という以上の3つに集約されるようである。このように記すといかにもかんたんようであるが、ふつう(1)のみで1~2カ月、(2)は協会により、また技術革新の程度により大きく異なるが、少なくとも申請後正式承認まで3~6カ月はかかり、この他この施工法に新たになんらかの設備の購入が必要であればこれに要する時日が加算され、しかも施工法の改正にしばしば開先形状の改訂をとるため、これを正式に工作図の段階から改正するならばさらに数カ月を要することになる。さらに加えるならばこれらはすべてなんらのトラブルなしにことがスムーズにはこんだときの話であり、適用にあやまりがあればさらに多くの時日が費されることになる。したがって(1)、(2)、(3)の各項を完成するにはふつう1年ちかい歳月が必要ということになり、もし万一ことが成功裡に終らぬときは、その担当者の人生の貴重な一部が浪費されるといっても過言ではない。

いまこの3つの項の内容的に分けるならば(1)と(2)は前述の第1の段階に属し、(3)は第3の段階にはいる。(1)から(3)までにはふつう1年という長い期間を要するのであってみれば、そしてことを慎重にはこぶためにもここに当然筆者の提唱する第2の段階を入れるのが賢明と考えられる。この段階に用いられる局部試用ということばはパイロット・プラントとか試験ピットに相当するもので、ふつうこれらのものが特に高性能を要求される構造物の製作や、あるいはまた設置に多額の費用を必要とする装置工業の運営にあたる場合のみ適用されている。たとえば旧日本海軍では艦艇を建造する場合、同型艦のうちの1番艦はかならず海軍工廠で建造し、技術上、生産上の問題点をすべて解決してこれらの施工基準を作成してから2番艦以下の建造を民間造船所にゆだねたものであ

る。このような方針は日本海軍のみならず他にも多くの例があり、しかも溶接技術を中心として行なわれた場合も多い(米海軍におけるTear Drop型潜水艦の第1艦としてのAlbacore号の試作：S. R. Heller, Jr. et al., An evaluation of HY-80 steel as a structural material for submarines, Part II, Naval Engineers Journal, April 1965, フランス・ガス公社の天然ガス精製工場の試作モデルとなったLacqのパイロット・プラント、P. Berthier et al., Le soudage au service de l'exploitation du gisement de gaz naturel de Lacq, séance publique, le 30 juin 1958, Institut International de la Soudure (IIW), など)。

筆者の場合、これらを単に造船所における溶接の技術改善の手法にもちこんだまでにすぎないが、ただし一般に溶接という技術の適用が船以外の他の構造物の製作部門において行なわれる場合には、これらの必要性はあまり大きいものではないかもしれない。しかし造船の場合のように船主はたとえその都度変っても、検査にあたる船級協会という機関は永久的に存在し、担当者も少なくとも数年という長期にわたって変らないことが多いのであるから、たとえわずかなミスもその場かぎりのものとして見すごされることはほとんどないわけである。そしてこれらが積算されると結局その造船所の信用にまでかわるわけで、溶接の担当者としては瞬時も心を休めるわけにはいかない。ましてこれが大きなトラブルにつながるときはその損失は計りしれないものとなる。たとえばこの点について欧米人の場合は特に配慮が必要で、個人的にも公的にも最初に信用を勝ち得るかどうかはその後の工場運営に大きくひびいてくるといふ実例をわれわれは過去において多く見せられてきているし、また現に造船に関するある種の規程ではworkmanshipをとれば、溶接部に対する100%の検査基準をいちどに10%にまで下げることが許容するといった大胆な表現まで明記して、信用ということの重要さを具体的に示しているのである。なおここに規定した第1から第3の段階はさらにそれぞれ数コの手順、すなわち第1の段階は①施工基準の確立、②施工法に対する承認の取得、③新技術の適用による工数節減効果の計算、④新技術導入についてのforemanの教育の4項目に、また第2の段階は⑤技術改善教育*1の実施、⑥適用定盤*2の設定、⑦試用範囲の局部限定、⑧施工基準の修正の4項目に、そして最後の第3の段階は⑨全面適用に際して逐次適用法か同時適用法かのいずれかの選定、⑩適用範囲の拡大の2項目に細分化され、結局適用の全過程は3つの段階、10コの手順に分解されることになる。

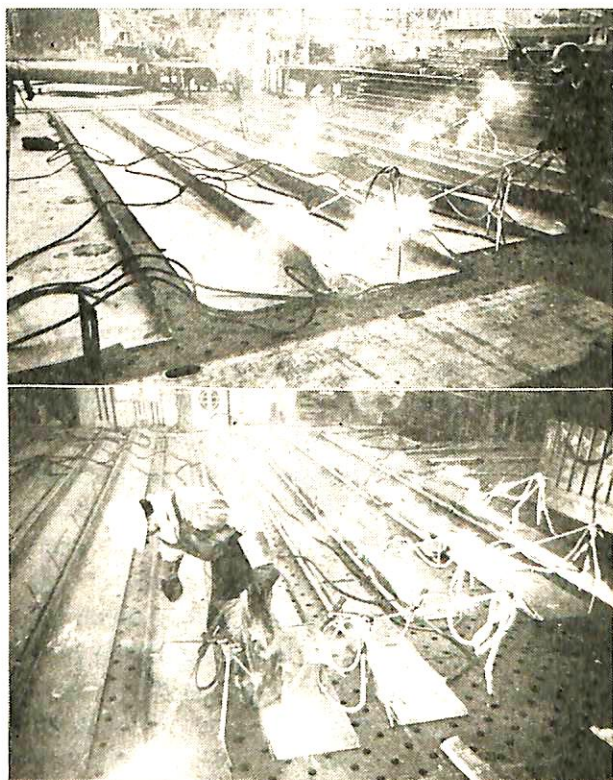
*1 ふつう技量教育と呼ばれるのは造船所の場合、一般に新入の未経験工に対する職業教育的なものから、ある程度技量のすすんだものにおいては、それに相当する技量級を取得せしめるための準備教育までのいっさいのものを含んでいる。これらの教育では高張力鋼が対象となるような特殊の場合は別として、いずれも汎用型のD4301を使用して溶接姿勢と板厚のみを変えて行なわれるもので、溶接法を主体とする技術革新にはほとんど無縁にちかい。したがって筆者はこれを技量習熟教育と呼んで、技術改善に関する教育、すなわち技術改善教育とはきびしく区別して考えている。この技術改善教育はその実施の過程においてさらに一般法と自己統制法の2者に分類されるが、これらの詳細については本編第3、4章の関係項目を参照されたい。

*2 適用定盤とは筆者が仮りにつけたなまえであって、要するに新しい溶接法を適用するに際してその効果の完全を期するため、現場工程の一部をくぎって試用の場所としたいわばパイロット・プラントまたは中間工場的なものをいう(第3章参照)。

そしてこのように実施手順を段階として細分し、かつこれらそれぞれの実施について可能なかぎり foreman を動員すれば、それだけ適用に際して彼らに権限を委譲する分野もひろくなり、この結果彼らが技術革新に意欲づけられて積極的になりその効果を拡大すると同時に、いっぽうこれらは技術者が適用に際し負担する荷重を大幅に減少せしめ得るから、したがってこの傾向は彼をして1次の部門の指導という点に専従させる結果となり、技術革新をより将来にわたって統制させることにもなる。さらにまたこのように細部にわたっての手順化とこれに対して foreman をその行動面で慣習化させることは、技術革新に対する彼らの適応態度を初期の動的なものから漸次静的なものへと進展させることになり*3、この結果技術革新という変化を受入れること自体をひとつの大きな日常的な手順と化し、これにより技術革新を予測し得ない、そしてリスクの大きな投資的な感じをもつものから、生産性向上のための安定した手段へとときりかえていくことができるのである。

*3 多くの産業心理学者や労務管理の専門家たちが、職場における人々の悩みや不満を、1人1人の人間の全存在とのかかわりにおいてでなく、職場のなかだけの問題として部分的にとらえ、処理しようとする原因の1つとして、心理学における適応概念の普及の問題がある。この点についてフロムは「静的」な適応と「動的」な適応の2つに区別して考えているが、いまこの2種類の適応が社会的に望ましい事例について区別さ

れる場合を示そう。たとえば「小さな親切運動」がマス・コミにとり上げられ、新聞が書きたてることによって親切ムードがつくり上げられると、自分自身もなんとなくその気になって、そのように行動する場合、その行動は自分自身の性格構造そのものにはなんの影響ものこすことなしに現われる。こうしたムード的行動は静的適応の1つの型にはかならない。いっぽう小さな親切の必要性を自分自身の全存在がゆすぶられるほどの体験をとおして感じた人は、それによって、自分自身の生きていることの意味を多かれ少なかれ再発見するであろう。動的適応とはこうした場合をいうのである。ことばを変えれば静的適応が客観的な行動の変化だけを問題にするのに対し、動的適応の概念は、その人自身にとっての行動の意味の変化を問題にするのである(経営心理学講座第3巻、企業内教育の心理学より)。



5—10図 グラビティ溶接の集中的使用法。

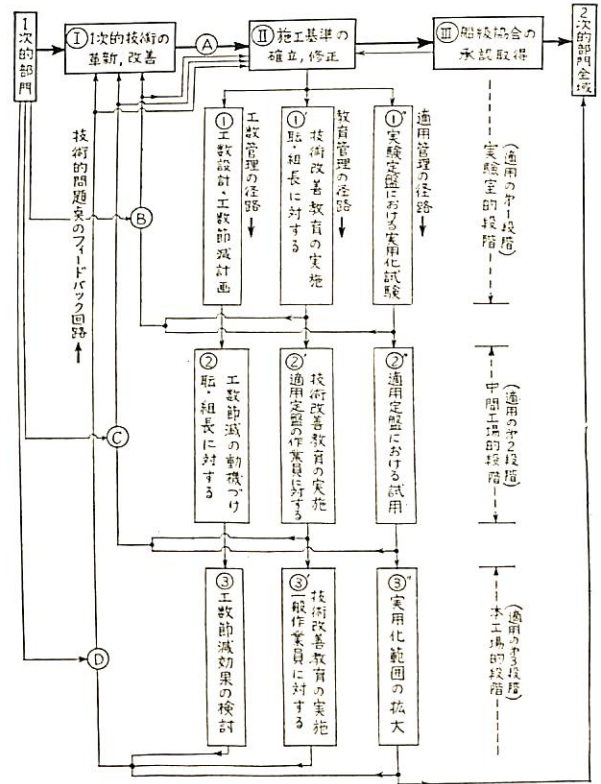
1人あたり6台操作という筆者の提唱する適用法は水平スミ肉溶接の分野に1種の革命的ムードを与えた

5.2 技術革新に関する回路

5.2.1 2次部門への導入過程における分野

溶接の技術革新が①作業の機械化、②溶接量の削減、③溶融特性の改善という3要素により表現されることはすでに述べた。そしてわが国の造船所の場合、このうち前二者(①、②)は純粋に2次の部門における適用技術であり、後者(③)は1次の技術の指導と試用により間接的に関係する生産技術であるとした。この複雑な回路はさきに5-6図において示したが、これらは欧米各国の場合異なった事情にあり、これらにおいては2次の適用技術は①のみに必要なものであって他はすべて1次の部門において完成されてくるべき性質のものと考えられていると述べた。そしてこの内外の両者における差異は1次の部門の産業構造の差異にもとづいていると結論している。しかし溶接量の削減の主因となる開先形状というものは主として溶接法により決定されるし、またこの溶接法は他方において溶融特性をも決定するのであるから、この点から以上の内外の両事情をながめた場合日本のそれはむしろ特異な事情とすべきであって、欧米のそれがいわば正当なものと考えられることとなろう。すなわち日本では機器メーカーと溶接棒メーカーが互にほとんど無縁の存在であり、したがって溶融特性を構成するところの電気特性と冶金特性がそれぞれ別個の企業体の手により改善される。この結果の両因子を総合して決定される開先形状は造船所のような第三者の手にゆだねられることになり、ここから技術の1次性と2次性の混乱がもたらされることになるのである。筆者は1次の技術の導入に際してみられるこれらの思想上の混乱を防ぎ、1次の部門と2次の部門の担当分野を明確化することこそ技術管理を真に系統だてるものであると考え、1次の技術の2次の部門への導入に際してまずこの関係を正すよう努力している。

すなわちこの間の関係を概念的な回路図で示すと5-11図のとおりとなる。一般に技術管理が適用されない場合には、1次の技術の導入は図の上部の太線の枠と矢印の径路すなわち①、②、③の順にしたがって行なわれる。ここで○印内のアルファベットのある個所は1次の部門と2次の部門の技術的コンタクトを示す。Aの場合にはふつう1次の技術に関する説明会のようなものと考えてよい。技術管理が適用された場合にはこの径路は大幅に異なる。これらの詳細はすでに本編の第3、4章において説明したので、ここではその大要を径路について示すとどめよう。この場合もまず①—A—②—③の径路をとることは前者と同様である。ただし技術管理の適用されない場合は③から直接2次の部門全域にわたって1次



5-11図 1次の技術の指導とこれの2次の部門における段階的拡大の径路的関係

的技術の実用化が行なわれるが、技術管理が適用された場合には2次の部門の action は③からいったん②へかえることになる。そしてそれ以後は細い矢印の線にしたがって各径路ごとに図の下部へ移行する。いま適用管理の径路について考えるとこれは①、②、③の順となり、まず実験定盤における実用化試験、つぎに適用定盤における試用となり、最後に局部試用をくり返しつつ実用化の範囲を拡大しつつしだいに2次の部門全域に及ぶことになる(ただしここで①に示した実験定盤とはいわゆる研究室の定盤(研究定盤)とは若干おもむきを異にしている。研究定盤で行なわれる試験は概して小型試験片についての、あるいはまたくりかえしについてはほんの1、2回のタッチにすぎない確信試験的なものであるが、実験定盤で行なわれる実用化試験とは実物にちかい大型試験片についての、またくりかえしについては数百回をこえるなかば本格的なものとなる。したがってこれは研究定盤的な性格よりもむしろ教育定盤として使われる傾向がたつと、事実筆者の場合これについては①'

に記す職組長に対する技術改善教育をかねて行なっている)。またいっぽう他の径路、たとえば教育管理の径路は適用管理の径路に平行してすすめられ、やはり①', ②', ③'の順で下部へ移行する。これは工数管理の径路についても同様である。そして①, ①', ①''は適用の第1段階という計画、準備の段階(ふつう一般には実験室的段階と考えられるもの)として実施時期的に横方向にそえられることになる。同様に②, ②', ②''は適用の第2段階(局部試用もしくは一般に中間工場的段階)、また③, ③', ③''は適用の第3段階(全面適用もしくは一般に本工場的段階)として実施時期がそえられる(これらの各項目に対する説明は第3章にゆずる)。

このように述べると適用の各段階の実施により、技術革新の速度は大幅にゆるめられ、相当な違まわりを余儀なくされるかの感をもつことは避けられない。しかし実際には5—11図における⑩と⑪のあいだの往復手順にはみじかいもので1カ月、場合によっては3乃至6カ月程度かかるものもめずらしくはない。したがってこのような段階の拡大(筆者はここまで書いてきて、筆者のこれまで考えてきたこの工場経営の手法が、たまたま最近新聞紙上をにぎわしているベトナム戦争で米国が用いたエスカレーションという新しい戦術用語の意味するものと同じであることに気づいた。すなわち両者は計画の進行過程につきまとう不確定要因に有効に対処し得るといって一致しており、はなはだ興味もたれる。)の手順を行なっても、これが造船部門に関するかぎり技術革新の実施を着実化することにはなっても、これをspeed downする結果とならないことはまず明らかであるとしてよい。

さて実際に1次の技術を実用化するに際しこれらの各径路において各項目ごとの手順をふんだ場合、各時点ごとになんらの問題点をも生じないという例はまず皆無と考えてよい。しからばこれらの問題点はいかなる時点で発生するであろうか(ただしここで問題点をトラブルと同一視してはいけない。トラブルというのは問題点がそれ自身に対しなんらの解決策をとられずに外部にさらけだされたものをいうのであって、ここでいう問題点はそれによる欠陥の発生を未然もしくは極小の範囲に防止しつつ、その解決機関に向って提議されるものをいう。すなわち前者の無統制的な性格にくらべ、後者は完全に統制的なものを示す)。この発生時点は5—11図⑩の各項目のうち①', ①'', ②', ②'', ③, ③', ③''の7点(実際には③''は多くの時点を有する)となる。もしこれらの各点において問題点が発生すれば、その径路は下部に向わずに横方向に左に向ってそれ、1つは①に他の1つは⑩の項にフィードバックされる。そして適用の第1段

階で生じたものは⑧, 第2段階で生じたものは⑨, 第3段階で生じたものは⑩の各点をとるが、これらはそれぞれ1次の部門から技術者が派遣されて行なわれる技術的コンタクトの位置を示している。1次, 2次の両部門からの技術者によるコンタクトにより問題点の解決についての討議がなされた結果、もしさらに研究が必要である場合には矢印はまっすぐ①に入り、1次の技術の改善を経てふたたび⑩のactionにもどる。またもしかりに研究が必要なく討議だけで解決されたときには、矢印は直接⑩へすすんで回路はふりだしにもどる。この際場合によっては①-④-⑩-①''-⑧-①をくりかえすものもあるろうし、また場合によっては⑧, ⑨, ⑩のいずれをも必要としないものもあるかもしれない。

さてここで使用した技術的コンタクトということばであるが、これの内容は1次の技術に関する研究委員会と考えていただいてよい。そしてここで2次の部門における問題点がとり上げられ、議論され解決策がねられる。ただしこの場合前述したように、「問題点」とは統制された手順により積極的に発見されてきたものであり、無統制かつ受動的に惹起されたところの「トラブル」とは異なった性格のものである。したがってこの問題点は発生してくるのを座してまつものではなく、むしろ検討され批判されて大なり小なり絶えず提供されるべきものでなければならない。またいっぽう溶接材料というのはJISなりAWSなりで同一規格で分類されたものにおいても、化学分析では判定できない有機物質が多く、これが作業性、ビード形状に決定的ともいえる影響を与えるものである。そしてこれらの成分は絶えず検討され、かつ改良されているから、たとえ今日という時点ではかりに甲のメーカーの製品がbestであっても明日にもこれが乙のメーカーのものに座をゆずるかもしれない。そしてまたこの溶接棒の良否は溶接工数の高低にそのままあらわれてくるものである(後述)。したがって2次の部門の技術者としては現在使用していない銘柄のものについてもよく調査研究を行なうことが必要となる。したがって問題点の定常摘出ならびに処理と、より改善された技術の発見に対する不断的努力という以上の2点から、上述の技術研究委員会は1次, 2次の両部門間で定期的に行なわれなければならないものと考えられよう。そしてこれらの委員会はつねに開発方面に向ってまえ向きの姿勢で運営されることが大切なのである。さらにまた2次の技術者は1次の部門の未知の技術の発掘に対して積極的態度をとる必要があるという上述の観点にもとづく具体的手段の他の1例として、たとえば各メーカーを総合して溶接棒コンクールなどのごときなかば公的な催し

5-1表 溶融特性の改善とこれともなう開先形状の改正

溶接法	溶接姿勢	溶接機型式 (機械化の程度)	溶融特性の改善内容		開先形状の 改正内容
			電気特性	冶金特性	
サブマージド アーク法	下向(突合せ) 両面溶接 片面溶接 (無反転型) (姿勢変更型) 横向(突合せ)	自 動 標準型 多電極型 I ² R型 軽自動	高電流密度型; サブマージドアーク法においては電流密度は25-50A/mm ² に達し、手溶接が8-12A/mm ² であるの比し、いちじるしく大であり、それだけ溶融速度が大きくなっている。 大電流型; 一般にサブマージドアーク法では600-1500Aまでの電流範囲で溶接が行なわれ、手溶接では約350Aまで、半自動溶接では約600Aまでであるの対して非常に電流値が大である。さらに多電極法になれば電極数に比例して大きな電流値を使用することになる。 I ² R型; 心線の廻り部分の長さを大にすることによりI ² Rの効果を利用して心線を予熱し、溶融速度を高めることができる。	フラックスは粉粒状となっており、これによってこの化学成分をアークの周囲より十分に供給し、この結果冶金反応を促進せしめ、さらにアーク自体もフラックス中に含まれるため、アークの安定性が良好である。またボンブド型フラックス成分を溶接によって溶け込ませることも可能である。 また開先内にフィラメタルを充填して溶接を行ない、この際溶接時に発生する余分のエネルギーをフィラメタルの溶融に用いることによることも可能である。	溶けこみがいちじるしく大であるから、この特性を利用して肩を十分大きくとれる。したがって開先は浅くてよい。 また両面の角度を大にすればうらばつりを省略し得る。特に溶けこみを必要としないような場合には角度を小にとることもできる。
CO ₂ ガスアーク法	下向(突合せ) 水平(スミ肉) 横向(突合せ) 立向(突合せ)	自 軽 自 動 半 自 動	電流値は800Aまでであるが、使用心線の径はよつう2.4mmφあるいは3.2mmφであるため電流密度は非常に高くなっている。したがって心線の溶融速度が大であって高能率の溶接が可能である。	シールドガスを使用しているため自動溶接の場合のごとくフラックスの溶融にアーク熱がとられることがない。またスラグのまきこみ心配がない点有利である。	溶けこみが比較的大であるため肩を大きくとれる。 心線が細いため開先角度を小にすることができる。
エレクトロスラ グ法	立向(突合せ)	非消耗電極型 (自 動) 消耗電極型 (半自動の軽自動)	電導性溶融スラグに電流が通る際発生する抵抗熱によって溶接を行なっていく。この場合溶融池は他の溶接法に比較して大きくなり、必然的に溶けこみが大となる。	—	—
オーブソ アーク法 (複合心線型)	下向(突合せ) 水平(スミ肉) 横向(突合せ)	自 軽 自 動 半 自 動	サブマージドアーク法あるいはCO ₂ 溶接法とおなじく高電流密度型である。	フラックスを心線内部に内蔵して、溶接時にこのフラックスがガスを発生して溶融池を保護することにも脱酸、脱窒反応を行なう。	心線ならびにトーチ先端が細いため開先角度を小にすることができる。
手溶接法	下向(突合せ) 水平(スミ肉) 立向(突合せ) 立向(スミ肉) 横向(突合せ) 上向(突合せ) 上向(スミ肉)	手 操 作 グラビティ	—	フラックスに鉄粉を入れることによって溶融速度の向上を叶えることが可能であり、また従来の心線のかわりに有心線を用いて溶融速度を上げることが行なわれている。	—

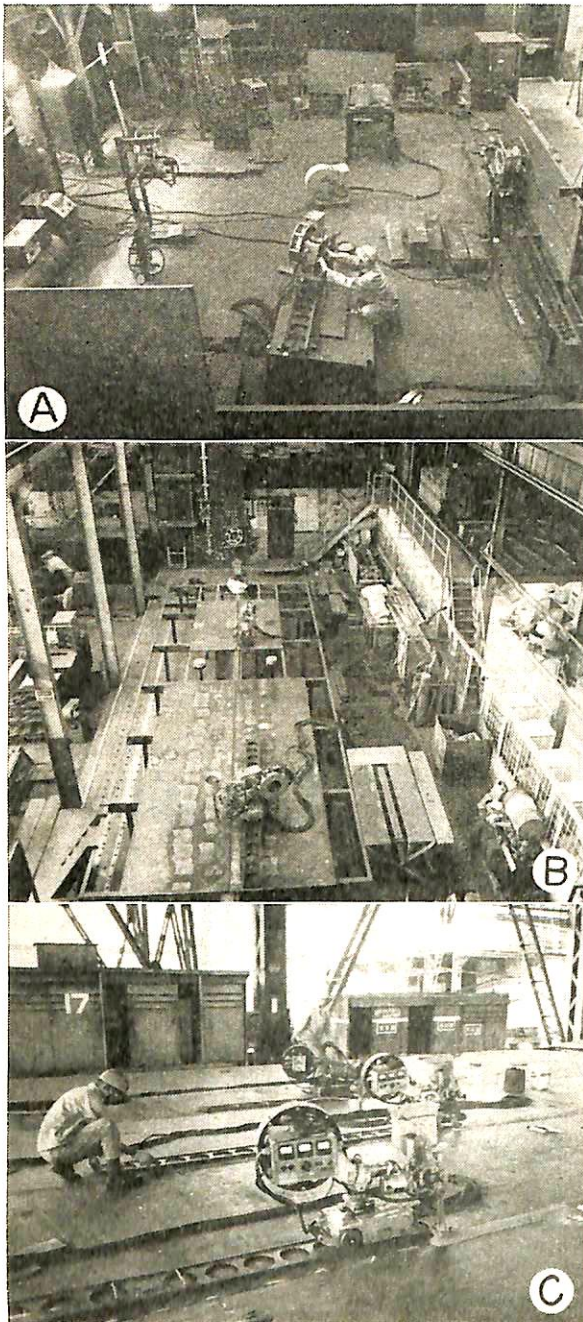
を造船所において行なうことも1策と考えられる。

5.2.2 1次的技術の内容

以上述べたことから2次的部門における生産技術の1次性と2次性の混乱は、2次的部門における技術管理により整理され系統だてられて解決されることになる。すなわち1次的分野の産業構造の特殊な事情は特に溶接法の開発途上の問題点の処理の必要性に対して示される2次的分野の協力により結局解消される可能性がよくなる。したがってこのように技術管理の適用があれば1次的技術は溶接法の見地からすべて総合的に判断され、かつ開発されていくことになる。さてこのような時点にたってみるとメーカー間のなわばり、すなわち機器メーカーと資材メーカーとのあいだの壁は事実上とり去られたかたちとなり、それまでは単に外観的にはあるが複雑さを内含するものとみられた技術革新の内容も単純な因果関係にまとめられることになる。すなわち5-1表

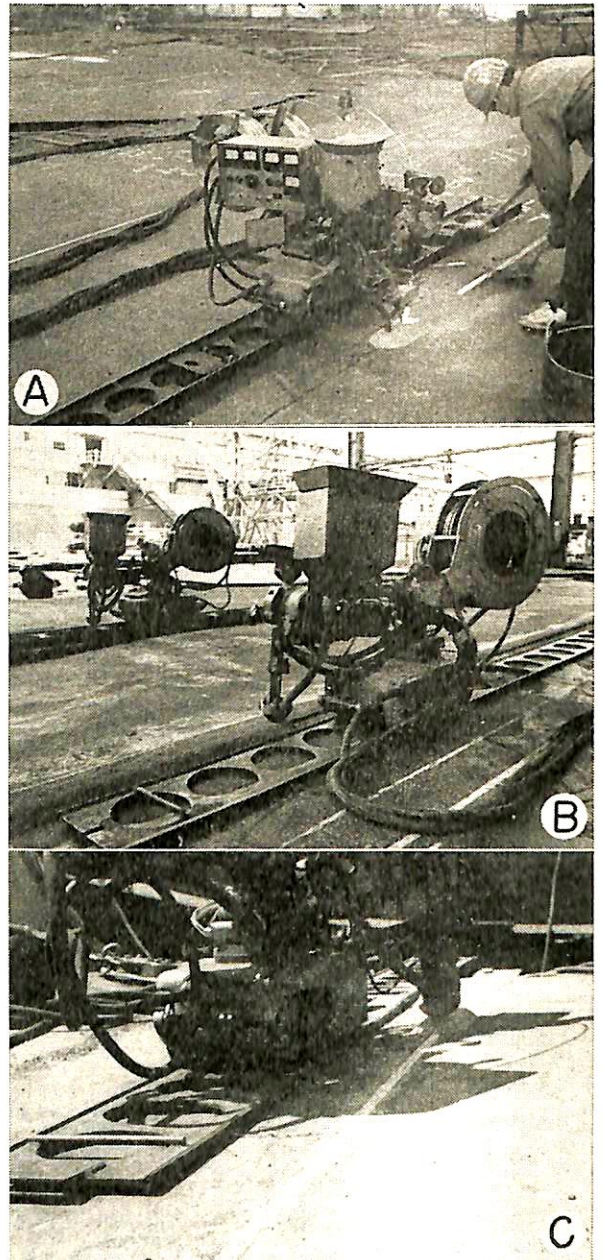
はそれらのあいだの関係を要約的に示したものであって、ここでは各種の溶接法が溶接姿勢、継手別に専用的に活用される過程を明らかにしている。そしてこれらにみられる共通した特徴は、溶接材料の溶融速度をいちじるしく大としていることとし、溶接棒の外径(フラックスのある場合はその厚さを含む)を小にして開先角度を小にするか、また溶けこみを大きくすることにより開先を浅くして開先面積を小としていることなどを手段とする溶接速度のspeed upという点にある。すなわち結果的にみれば溶接材料の全般にわたる大幅な専用化による溶接能率の向上という点にあるとしてよい。(5-12図~17図参照)

このことは造船における溶接棒の使用内容のクロノロジカルの変遷のあとをたどってみれば明らかである。5-18図はこれについての川崎重工の造船部門における例を示す。すなわち昭和25年(1950年)までは造船にお



5-12図 段階的拡大の実施状況 A: 研究定盤, B: 技術改善教育場を兼ねた実験定盤 (左から右へ半自動溶接, 自動溶接, 手溶接の順), C: 適用定盤の1例を示す。

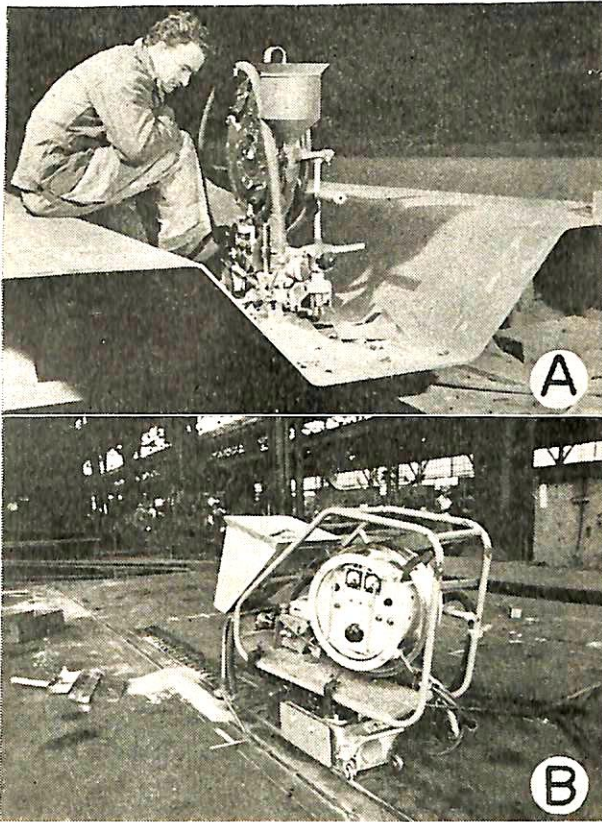
ける溶接のほとんどすべては汎用型の代表ともいふべき D4301型 (イルミナイト系) により行なわれている。そしてこれに加えるに上部構造その他の薄板構造に D4311, D4313がわずか使用されている。26年 (1951) から 30



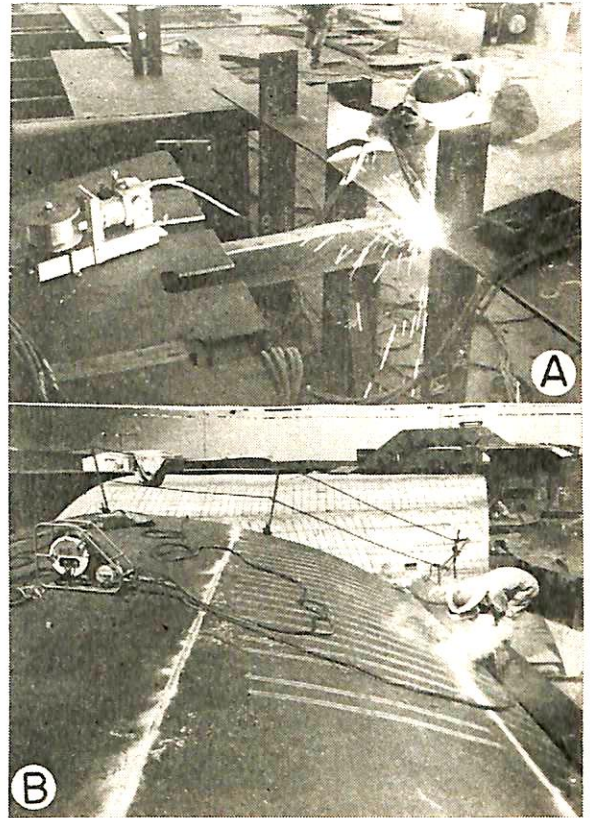
5-13図 サブマージ溶接の高速化のための各種の方法。

- Ⓐ: 多電極法, Ⓑ: KK-X法 (I-R法)
- Ⓒ: Cut Wire法 (フィラメタル法)

年 (1955) にかけてスミ肉用大径棒の D4320とサブマージ法が導入され, 専用型のはしりの存在となっている。しかしこのころではこの両者は専用型というより positioning 溶接用という感じがつよい。いずれも下向溶接



5—14図 造船所における軽自動溶接の実用例。
 ①：外国の例，②：わが国の例

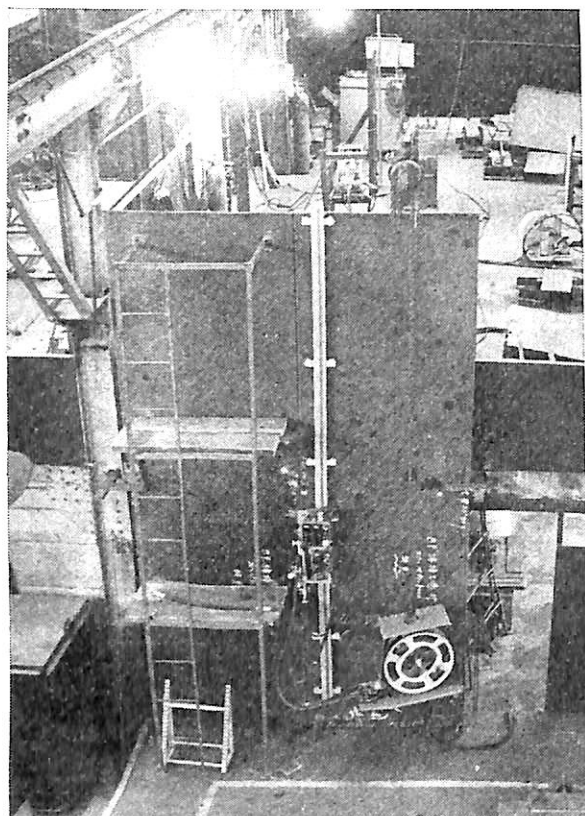


5—15図 造船所における半自動溶接の実用例。
 ①：CO₂ガスアーク溶接機，
 ②：オープンアーク溶接機

溶接材料		期 間	～1950	1951～52	1953～55	1956～60	1961～62	1963	1964	1965	1966～67
汎 用 型	イルミナイト系 (D4301)		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
	ライムチタニヤ系 (D4303)				○	○→●	●	○	○	○	○
	セルローズ系 (D4311)		○	○	○						
	チタニヤ系 (D4313)		○	○	○	○	○→×				
	低水素系 (D4316)				○	○	○	○	○	○	○
専 用 型	高酸化鉄系(D4320)				○→●	◎	◎	●	●	○	○
	鉄粉酸化鉄系(D4327)					○	○	○	○	○	○
	下進型低水素系(D4316)			○					●	●	●
	サブマージ法(平板用)			○				○	○	○	○
	サブマージ法(傾斜板用)							○	○	○	○
CO ₂ ガスアーク法						○	○	○	○	○	
オープンアーク法								○	○	○	
エレクトロ法											○

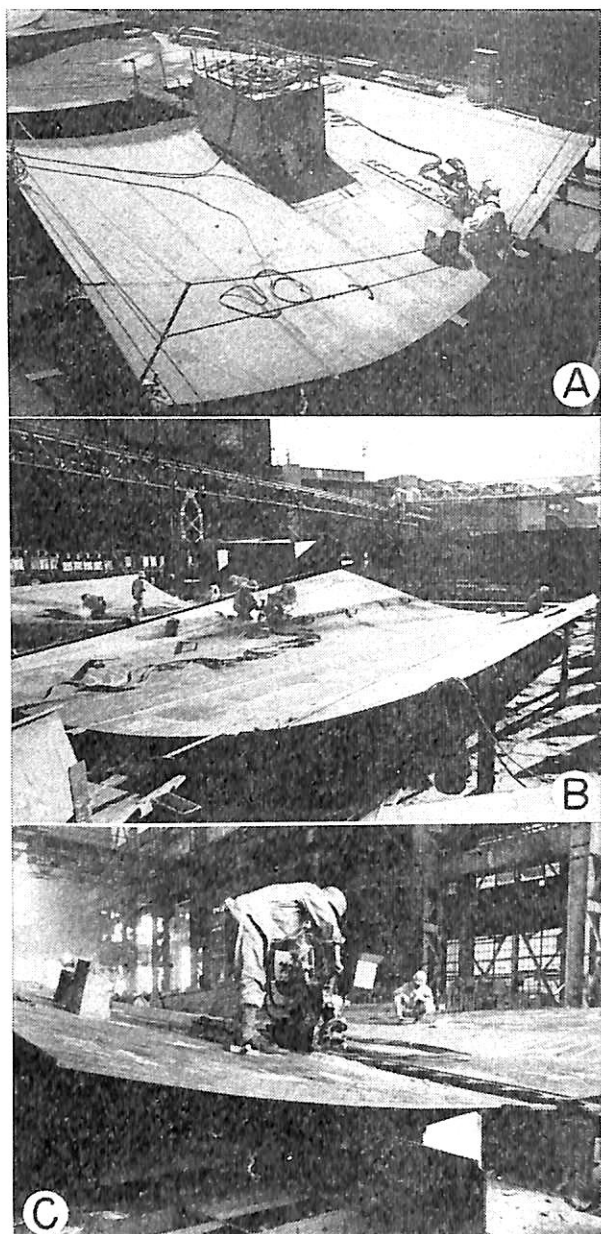
注) ×：使用量なし，○：10%未満，●：10～20%，◎：20～50%，◎：50%以上

5—18図 溶接棒の系統別，期間別使用実績および予定(川崎重工)



5—16図 垂直自動溶接の実用化試験。
PANOMATIC（アークス社製）によるエレクトロガスアーク溶接

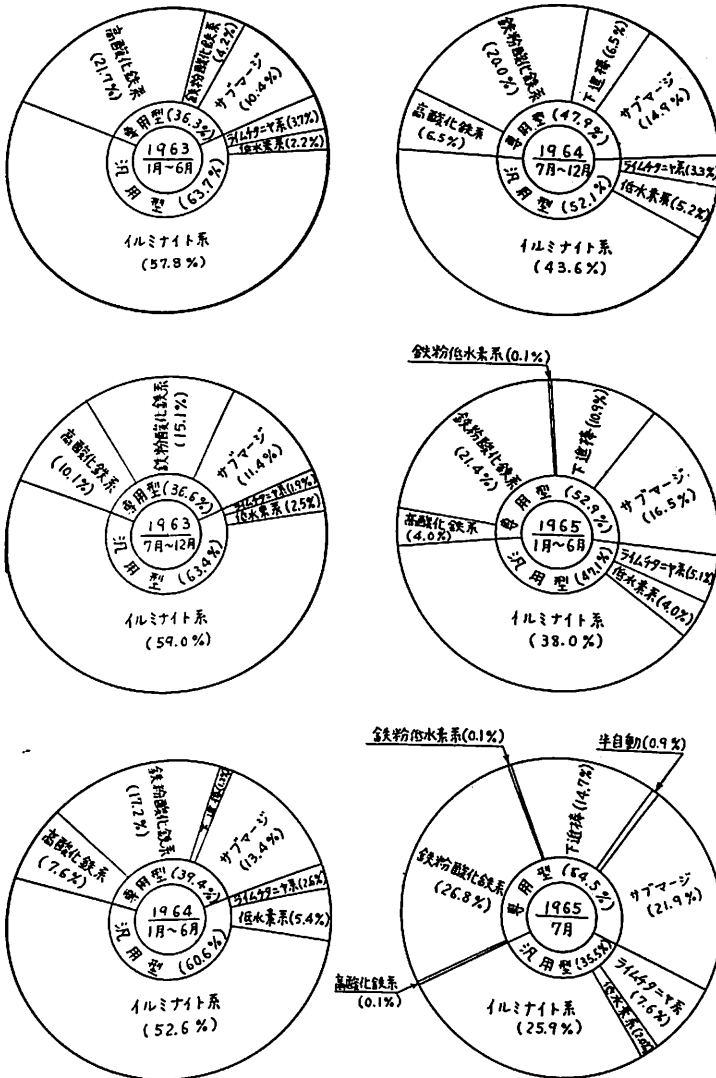
を対象としているからである。この傾向は37年（1962）までほとんど変わらずにつづく。もっとも一部にCO₂ガスアーク法も導入されるが、造船の溶接法としては作業性にかけるところがあり、あまり大きな変革は与えていない。すなわちこれは当初半自動溶接法としてはなばなく登場したが、風による被覆ガスの拡散などのごとく作業性の欠如からむしろ台車にのせていわば軽自動化をねらった使途のものに転化しており、中途半ばな性格なものに終わっている。溶接棒の専用化をうちだすきめ手となったのは38年（1963）にデビューした低水素系下進溶接棒とすべきであろう。これの実用化により下向溶接につく工事量を有する立向溶接は大幅に合理化されている。そしてこれの出現の前後を契機として、溶接材料の専用化とこれによる高性能化がはじまってきたことは5—19図からも明らかである。そしてこれに平行して汎用型のものほしだいにその種類と数量を減じ高張力鋼のための“専用”溶接棒であるD4316型（低水素系）を除い



5—17図 曲り外板の自動溶接状況。

- ①：タンカーの側外板ブロック、
- ②：タンカーの底部外板ブロック、
- ③：貨物船の側外板ブロック

ては、D4301、D4303の2者のみがそれもわずかに上向溶接用としてのこされるにすぎない。そして汎用型もこのように制限された使用分野では、むしろ専用型の1種として考えるほうが妥当となるかもしれないのである。そしてこのように専用化が徹底した結果、過去にみられたように1種類の溶接棒で50%以上の範囲を占めると



5—18図 船殻工事における溶接棒の系統別使用重量の最近の推移 (川崎重工)

いった偏在的傾向は姿を消し、これにかわって多種類のものに 10~20% 程度ずつの比重が均等される傾向がよくなってきている。さらに専用化の方針を確立することにより新しい型の溶接棒の開発も可能となろう (たとえば仮付用溶接棒というのは一般に D4301 または D4316 で行なわれるがふつう仮付にあたっては配置された溶接機の不完全さから、または溶接するビード長の短さから、電流を適正範囲に調節することを怠るものが案外多い。いっぽう仮付溶接の姿勢は下向(水平スミ肉を含む)、横向、立向の三者のみであり、上向を含まない。これらの点から筆者は立向下進溶接棒の特性に着目してメーカー側にこれを改良させることにより上記3姿勢で同一電流

で溶接できる仮付専用のものを作製し、これの実用化に成功している)。

またさらに注意を要するのはこの溶接棒の専用化という技術革新においては機械化的な要素はむしろ冶金面の発達に追従して生じている傾向がよよいということである。たとえば前記相川氏によれば、そもそも技術の総過程は機械的の工程と化学的(または冶金的)工程とに分割されるが、その全体の骨格についてはなるほど従来は機械的原理に帰するというのが現代的な確認とされてきたようである。そして機械体系が生産の肋骨で、化学装置が脈管で、電動力源は心臓で、神経系統は電波というのである。たとえば蒸気機関や鉄道にはコークス精練法とベッセマー法がなければ革命的影響を与えられなかったし、紡績機械は漂白粉がなければ博物館入りとなったであろうし、またさらに航空機は石油とベンジンなしに発明されていなかったにちがいないというように、機械的の工程はつねに化学的(および冶金的)工程に支えられて発達してきているものの、しかし機械化を超えて化学化がすすみ、この後者が本質的傾向であると推察を導きだすのは誤まりであると従来はされてきた。

しかし現在造船の溶接部門における技術革新においては、この従来の理論は少なくとも部分的に、あるいは少なくとも例外的に、書き改められようとしていることは厳然たる事実である。もっとも技術的総過程を機械的なものと化学的(冶金的)なものとの明瞭に分割したことは近代技術の特徴として

よい。そして多くのものにおいてはたしかに発展過程の最初の契機として機械化という手段をとったことも事実であろう。しかし船体のような複雑な構造物においては溶接の機械化の範囲は他のものにくらべてどうしても低くならざるを得ず、またできたとしてもその程度は低い。そして結局大半は手溶接という現代経営学のもっとも忌みきらう型の作業が主力を占めることになる。すなわちこの場合手溶接には機械化の要素のないものであるが、冶金的には非常に多くの改善要素がもりこまれており、この結果造船では1構造物多種溶接棒というのが特色となっているほどである。またさらに5—18図にも示したごとくサブマージ法には平板用と傾斜板用とがある。

従来はふつう一般に前者のみが使用され、後者の実用化はごく最近になって行なわれた。そしてこの後者の出現するまでは傾斜板（たとえば地上工程における曲り外板など）の溶接には半自動溶接法が不可欠とされてきた。半自動溶接法には CO₂ ガスアーク法もしくはオープンアーク法があるが、もしこれがこの両者のうちのいずれかにより施工された場合にはこれらにはいずれも特殊な溶接用ヘッドが必要なところから、少なくともある程度までは機械化の工程が冶金的工程に先行したとしても可とされよう。しかし実際の解決策となったのはこれらのいずれでもなく前述のごときサブマージ用の心線フラックスの高性能化によるものであり、またこれの優位は作業性とアーク時間によりりっぱに証明されているのである。この結果手溶接棒の改善と同様、機械的工程にはなんらの改善がなくとも冶金的工程のみで大幅な技術革新が行なわれる結果となった（もっともこの場合川崎重工ではあらゆる外板を 100% ちかくサブマージ法（自動溶接）で溶接可能となったが、従来のユニオンメルト機は平板用として設計されているため傾斜性能において劣るところがあり、結局溶接中に重い機械を作業員が 3 人がかりでひっぱり上げるという珍現象すら認められた。したがってこの場合も機械的工程にもたしかに改善の余地はあるが、それはあくまで冶金的工程に付ずいするかたちのものでしかない）。また 冶金工程の改善のみによる技術革新の実証は最近の自動溶接（サブマージ法）の高速化にもみられる。周知のごとく自動溶接の speed up をねらったもっとも基本的な方法としては多電極法が上げられ、造船所用としてはふつう 2 電極型のものが採用されるが、これもフィラメタル法としてもっともかんたんな Cut Wire 法（八幡溶接棒）を使用すれば装置にはなんらの工夫なしに速度向上が 2 電極型とほぼ同程度に得られることになり、上述の冶金工程の改善の効果を示している。

以上の例について一般の局外者のなかには溶接の技術革新が主として冶金的に行なわれメカニカル（すなわち機械的工程）中心のかたちで行なわれないことに潜在的に不満をもつたもおられるにちがいない。しかしこれらのひとびとはさらにつぎの事実にも注目していただく必要がある。すなわち周知のごとく現在の技術革新のうち最大のテーマの 1 つとして片面自動溶接というのが含まれている。この場合の解決策は一般にマグネット・クランプ機構をとまなり銅もしくはフラックスのバックアップ装置として示される。しかし日立造船技研のすぐれた発明による粘性の高い特殊なフラックスを使用すればこれらの装置のいずれをも必要としないというのである

（日立技研：日立造船の片面自動溶接法について、船の科学昭和 39 年 10 月号）。いまたとえばこの種のフラックスを用いて船台上の現場継手の溶接が可能となるとしよう。そうすればこの方法はその裏面となる上向溶接を省略したことになる。このような溶接姿勢の変換ということは他にも計画されており、この方法にかぎったことはないのであるが、これとて実際に現場で行なわれてみればしろうと目にはなんら変りばえのしない地味な冶金的改善に 1 つにすぎず、かりに上向溶接を特殊な溶接機で自動化したといったような奇をねらった方法を想定し、かつこれにくらべてみると溶接の事情にうとい局外者には前者に対する意義のとりかたは逆のものともなりかねないのである。ただしこれのもたらす効果は単にそれによりもたらされる技術上のものにとどまらず、機械的工程の改善を待たずとも冶金的工程のみでもりっぱに技術革新が行なわれ得るということから技術論的見地からも重大な意義をもたらすことにある。そしてこれらの一連の事実は、過去において筆者がくりかえし述べたごとく、「溶接の自動化」に表現される溶接の近代化に必要な技術革新は単にメカニカルな、そして設備的な改善のみにとどまらず、冶金面の、そして溶接資材の改善にも求められるわけで、この点からも従来とかく造船ではその低労働装備率に起因して技術革新の困難であることをいたづらになげく風潮があったことに対し、われわれは深く反省しなければならないであろう。

5.2.3 2 次技術に転化する分野

5—6 図に示す技術革新の回路を欧米の産業構造について考えると、その上部はいずれも 1 次的な性格のものにより占められている。これらの性格はその技術が 2 次的部門への導入工程に入るまで変化するものではないが、ただひとつ作業の機械化という項目のみは例外的に 2 次性の色を帯びたものとなる。すなわちこの機械化の概念は、本章のはじめにおいて述べたごとく、ASEA 社のスバブ式溶接ないしは現在造船界でひろく実用化されているところのグラビティ溶接的なものにはじまるとしてよい。そしてこれらの工夫により溶接作業の連続性もしくは同時性の傾向がつけられひいてはアークの発生率が高められることになるが、手段がこの種の工夫の範囲にとどめられるかぎり技術はその 1 次性を失わないはしない。しかし話をアーク発生率の向上という工程にかぎるとき、これには 2 次的分野に属するものが多量に混入することは避けられないであろう。なぜならばアークの発生率を高めるといのは溶接の作業員にのみ求めて得られるような性質のものではなく、むしろ関連する他職の作業の流れを調整することにより達成される可能性が

よいからである。すなわちアーク発生率の向上というものが溶接作業の機械化により象徴されるからといって、これは溶接の作業員の作業速度 (rate) が極度に低いとか、あるいはその国民性がいちじるしく怠惰であるというような例外的な場合は別として、一般にこのような事態を想定してこれの対抗策として行なわれるのではない。

現在のわが国においては勤勉性の点でこのようなことはまず考えられないことであり、しかも溶接の場合本作業は機械時間とみなされるべき性質のものであって (溶接施工法、溶接条件が指定されれば溶接速度はすべて一応同一と考えられる)、事実動作・時間研究においてこの rate は 100 (標準) で処理されるから、結局アークの発生率を高めるといことはアークの発生率を低める妨害要素を除去するという action (すなわち工数面からみれば非アーク時間の節減) を意味すると考えてよいであろう。したがって作業の機械化の効果というのはむしろ作業の改善という点にしばって考えるべきで、単に (冶金面の改善を考えない) 機械化ということだけで作業能率を上げ得ると考えるのは適当ではない。

さてこのように作業の機械化という 1 次的技術は実際には 2 次的部門における作業の妨害要素の除去という 2 次的技術に転化して考えられるが、ではこの技術内容としてはたしてどのようなものがあげられるであろうか。

これについて第 1 の手法は工程の流れの円滑化による待ち時間の減少であり、第 2 は工程の分化による同種作業のくりかえしとこれにともなう習熟度の向上、第 3 は工事量の均等配分にもとづく配員の固定 (すなわち配員上のロスの防止) とこれによる余裕時間の減少の 3 点が上げられ、結局工程管理の確立ということに帰結される。そしてこれらを真に有効に統制しようとするれば、まず前記の第 1 の手法に関連して定盤の使用管理、クレーン設備の運搬管理が重要な要素であり、第 2 の手法に関連して組織統制ならびに技量習熟教育の面から作業管理が必要となり、そして第 3 の手法に関連して欠員防止のための労務管理と余裕時間の減少のための各種の設備管理が不可欠となる。そしてさらに工程管理を確定化するためには基礎工程そのものを定常化する要があり、この結果いわゆる現業部門における諸策のみならず企画あるいは営業部門にさかのぼって受注上の統制管理にも関係することになるわけで、造船現業部門の生産技術の 1 つにすぎない溶接も、これの革新を徹底しようとするれば、他のあらゆる作業との関連においてことを決する I B 的処理が必要となり、結局この面についてことを論じることが溶接技術の担当者はその適用に際して万一にも研究部門のせまい殻に閉じこもるような態度をとるようなことがあれば、これは当然改められなければならないのである。

(以下次号へつづく)

近刊予告

建艦秘話

元海軍技術中將

庭田尚三述

本誌に去る 39 年 2 月から連載してきた“建艦秘話”を一冊にまとめ、補填して刊行することにいたしました。

B 5 判 146 頁 上製 予定定価 500 円 (送料別)

コンテナ船

日本造船研究協会編

A 5 判 150 頁 上製 450 円 (〒70 円)

[改新版] 船舶の電気防食

船舶技術研究所機関性能部長 工学博士 瀬尾正雄著

A 5 判 上製 146 頁 定価 400 円 (〒70 円)

船の科学ファイル (80 cm 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 80 cm 判を作りました。保存にたえるようクロスを使用した丈夫な装幀です。

定価 200 円 (送料別)

1964年版 船舶写真集

1964年版船舶写真集は昭和37年9月頃以降、昭和39年8月頃までに竣工した新造船のうち、代表的なもの、特殊なものをあつめ、国内船 206 隻、輸出船 57 隻を掲載集録しました。付表には昭和39年9月現在の主要船舶会社の所有船一覧表と各船名要目一覧表をあらたに調査して掲載いたしました。

船舶写真集は1952年より隔年発行しており、重複せず継続して新造船が集録してありますので、記録、保存、調査に便です。

B 5 判 特アート使用 写真頁 144 頁

付表一覧表約 40 頁 上製本 ケース入り

定価 1,000 円 (送料 120 円、都内のみ 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

1962年版 800 円

〒 120 円 (都内 50 円)

船舶技術協会

一体型クランクシャフトの新しい鍛造法

株式会社日本製鋼所室蘭製作所鍛錬部

鹿 野 昭 一

1. 緒 言

本報においては、ディーゼル機関用鍛鋼クランクシャフトの、一体型のものの鍛造方法について記述する。ただし型打鍛造によって製造されている小型クランクシャフトを除くことにする。

中型一体式クランクシャフトの鍛造方法として、普遍的に優れた方法として知られているものに、R-R鍛造法がある。この方法はフランスのリヨンから少し田舎にはいった所にある C. A. F. L. の St. chamond という会社で開発されたものである。(筆者は一昨年この工場を見学する機会を得た。)鍛造技術者の夢の一つでもある。

この一体クランクシャフトの優れた鍛造方法の開拓にわが社としても長年にわたって絶えざる努力を続けてきたが、本年に至りR-R法に勝る新しい鍛造方式の開発に成功し、多くのユーザーの要望に応えつつある。以下この開発した鍛造方法について、その他の種々の鍛造方法と比較しながら論述することとする。

2. 一体クランクシャフトの一般的製造法

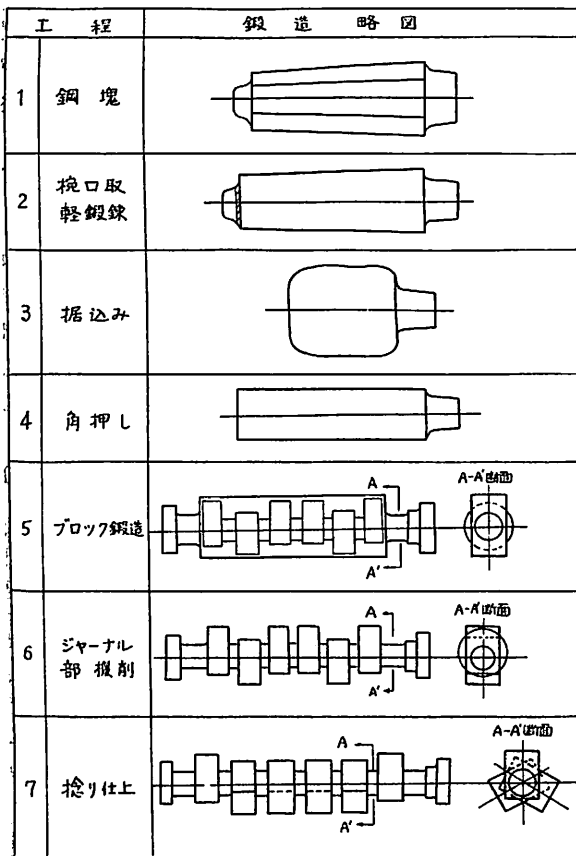
一般的に中型の一体クランクシャフトの鍛造法には、(a)ブロック鍛造法、(b)喰い下げ捻り法、(c)直接喰下げ法があり、さらに前述の(d) R-R 鍛造法が用いられている。(a) ブロック鍛造法

第1図にこの方法の概略の鍛造工程を示した。図から明らかであるように、その鍛造方法は最も単純であって、フランジを除いたすべてのアーム、ピンおよびジャーナルを1個の角材に鍛造する方法で、鍛造後、冷却し、ジャーナル部を若干の余肉を残して機削し、それぞれのアームを分離した後、再加熱し各アームを所要の角度に捻り成形する。捻り鍛造後熱処理を行ない、機械加工によってアームおよびピン部を削出して仕上げる。

この方法は熱間鍛造は簡単でかつ容易であるが、ほとんど鍛造成形を行なわないため、歩留が悪く、また機械加工費も著しく高い。品質的には製品の鍛造フローが機械加工によって切断されるため、クランクシャフトの主応力に対する材料の繊維の流れが著しく悪い。この方法は、ヨーロッパ特にイギリスの一部において用いられている以外、ほとんど採用されていないのが現状である。

(b) 喰下げ捻り法

第2図にその概略の鍛造方法を示したが、ブロック鍛造法の歩留の向上を主目的として、改良を加えた方法である。ブロック鍛造法が各アームの偏心量を全く一つのブロックの中に取りめて鍛造するのに対し、背切喰下げによって段付の形状とするものであって、鍛造作業はかなり面倒であるが、鋼塊の歩留はブロック法よりかなり良い。喰下げ後の工程はブロック法と大差ない。この方法では鍛造フローが(a)の場合よりよくなり、機械加工費も低廉であるが、鍛造作業は複雑となり、工程が長い。写真1にこの方法の鍛造仕上がりの状態を示す。



第1図 ブロック鍛造法

工 程	鍛 造 略 図
1 鋼塊	
2 挽口取 軽鍛錬	
3 据込み	
4 角押し	
5 背切り	
6 喰下り	
7 ジャーナル 部機削	
8 抜き仕上げ	

第 2 図 中型一体クランク軸の喰下げ捻り鍛造法

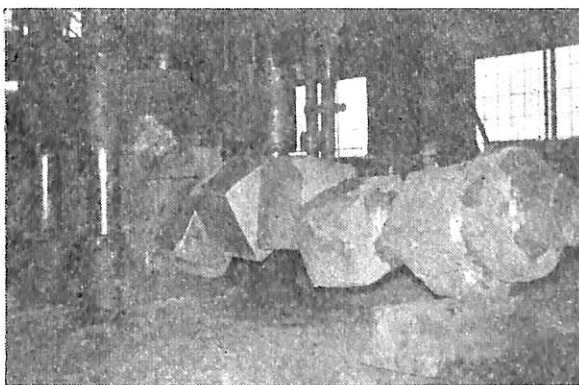


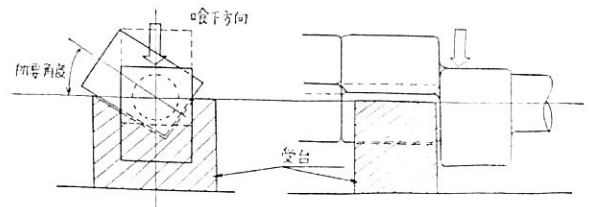
写真 1 喰下げ捻り法による鍛造仕上がり状態

(c) 直接喰下げ法

前述の 2 法が、いずれも機械加工後の捻りによって、アームに角度をつけるのに対し、直接喰下げ法では、第 3 図に示したように、熱間鍛造時に直接的に偏心および角度付けを行なう。鋼塊に所要鍛錬効果を与えるため、据込、鍛伸を行なって荒地を作り、それぞれのアームを平押しすると同時に所要の角度付けを行なう。偏心は第

工 程	鍛 造 略 図
1 鋼塊	
2 挽口取 軽鍛錬	
3 据込み	
4 荒延	
5 背切り 角度付け	
6 喰下げ 仕上げ	

第 3 図 中型一体クランク軸の直接喰下げ鍛造法



第 4 図 直接喰下げ法の喰下げ方法

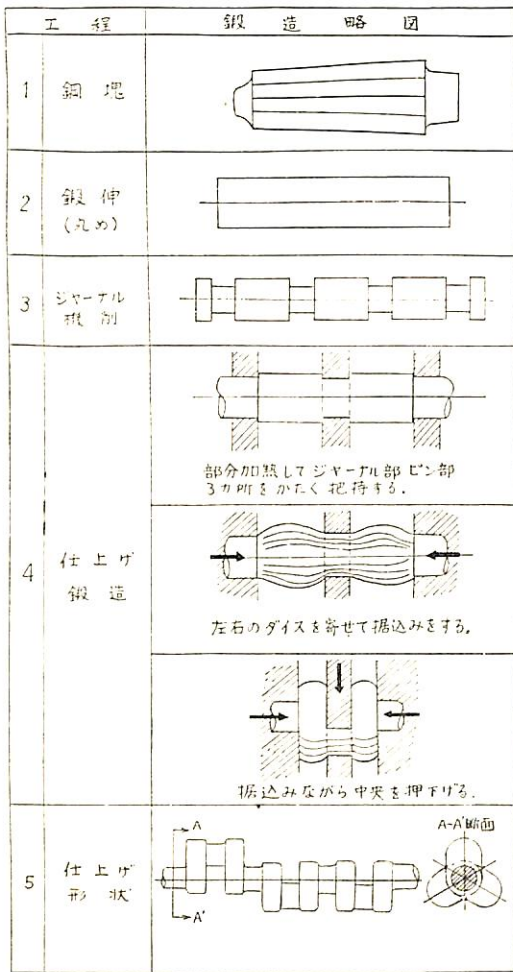
4 図のように、特殊な下金敷を用い、隣り合うアームに対して喰下げを行ない鍛造する、この方法は(b)の方法に比較して鍛造フロー等の品質面においては、殆んど変わらないが、(b)法のように、鍛造→冷却→機削→再加熱→捻り、の工程を含まないため、工程が短く、かつコストも低廉である、最も普遍的な鍛造法といえよう。

(d) R—R 鍛造法

R—R 鍛造法は、フランスの C. A. F. L. 社の St. chamond 工場で開発された方法で、一体クランクシャフトの鍛造法として世界的に有名であり、品質的にも、歩留およびコストの点でも優れたものである。この方法の概略を第 5 図に示した。鋼塊を丸棒に鍛造し、冷却した後ピン部とジャーナル部を機削する。次にそれぞれのア

ームごとに局部加熱を行ない、ピン部を押し下げながら、同時に軸方向からの圧縮によって、アーム部を据込み成形する。次にこの鍛造成形したアームを冷却し、隣接した未鍛造アームを加熱し第5図の4工程の鍛造を順次行なうのである。各アーム部をこの方法で鍛造成形するため歩留はよく、鍛造フローも良好であり、機械費も安い。しかし鍛造→冷却→機削→局部加熱の工程を含むため、工程的に複雑であり、さらに前述のように鍛造成形したアームを冷却し、隣接のアームを加熱しなければならないため、熱的取扱いがかなり複雑で、かつ品質的安定性に欠けている。クランクシャフトの材質が炭素鋼から特殊鋼に移行しつつある現在においては、こうした点で全く安心してこの方法に頼りきれないものがある。またウェブ部が強い据込鍛錬効果を受けるため、材質的に内部に脆性作用を受けることは否めない事実であろう。

以上述べてきたように、古くからクランクシャフトの

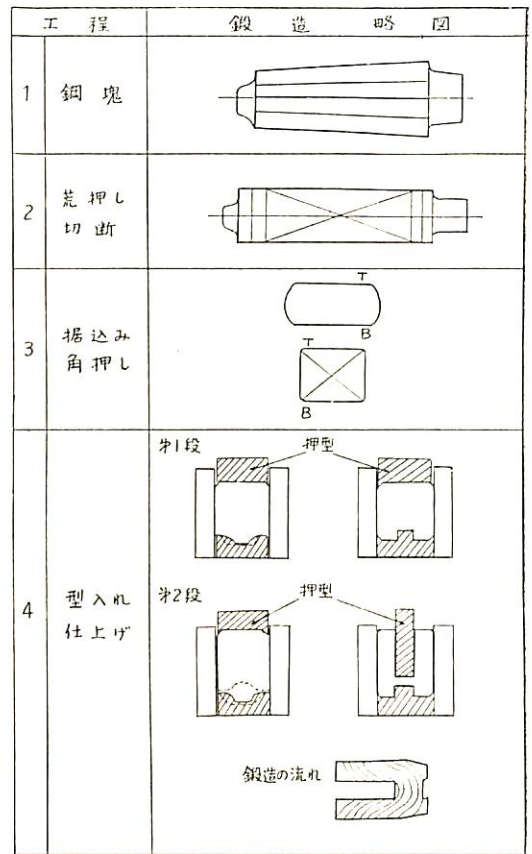


第5図 R-R鍛造法による中型一体クランク軸の鍛造

鍛造方法は徐々に改善され、R-R鍛造法がフランスで開発されて飛躍的な進歩を遂げたわけであるが、R-R法といえども完全ではなく、上述のようなかなりの欠点を有するものである。そこで当社では、R-R法の欠点を補い同時に同等以上の成形性を有するクランクシャフトの鍛造法の開拓に全力を傾注してきたが、ここに当社の特許である大型クランクアームの型入鍛造法を発展させた全く新しい一体クランクシャフトの精密鍛造方法の開発に成功した。以下その概要を述べることにする。

3. 開発した一体クランクシャフトの新精密鍛造法

当社の特許となっている大型クランクアーム（ウェブとピン部を一体型とし、ジャーナルは焼嵌め）の型入鍛造法は、クランクアームという特殊で複雑な形状のもの自由鍛造にはおのずから存在する成形上の限界から脱皮した型入鍛造であるという点に、その特色がある。本来自動車部品等の小型鍛造品に採用されている金型を用いての鍛造では、成形性の良いこと、歩留のすぐれてい



第6図 大型クランクアームの型入れ鍛造法

ること等が特徴であるが、あくまでも小型鍛造品に限定されて用いられている。クランクアームの型入鍛造法はこの特徴を十分に発揮し、かつ大型鍛鋼品に採用した点にすぐれた特性がある。このクランクアームの型入鍛造法の概要を第6図に示した。鋼塊を予備鍛錬して内外層に均等な機械的性質を与え同時に Metal flow の変換を行ない所定の角状のブロックとした後、仕上形状に近似した形状を有する型内に挿入して、まず全体に強圧力を加えて、型内に素材を充満させると共に、内部の空隙缺陷を鍛圧着させる。次に素材の中央に割型と称する板を圧入して、左右のアームのウェブを成型すると同時にピン部を強圧成形し、ピン部周辺に搾出的鍛錬効果を与え、同時にアーム形状に添った良好な鍛造フローを形造る。この型入鍛造法の特徴は、歩留、成形性が非常にすぐれていること、機械加工費が安いこと、メタルフローが良好であること、鍛造工程が短いこと、品質的に鍛錬作業が果たさなければならぬ全機能を十分に短工程のうちで果たしていることである。

このクランクアームの型入鍛造から発展させた一体クランクシャフトの鍛造方法も、したがってこれらの特色を十分に具備しているものであることはいうまでもない。

(1) 新精密鍛造法の概要

開発した鍛造法は、概略次のような工程から成り立っている。すなわち、①鋼塊、②鍛伸、③ジャーナル部の成形、④アームのウェブおよびピン部の精密型入鍛造成型、の順序で行なわれる。各工程はすべて全体加熱で工程の途中でR—R法のように機械加工もなく、また局所的な冷却←→加熱の繰返しもない。これらの工程中③までは全くの自由鍛造で、③、④工程は特殊な型(die)を使用した型入鍛造である。

最終工程において、前述の当社の特許であるクランクアームの鍛造法を適用した点に第1の特色がある。③の工程は、R—R鍛造法のジャーナル部機削と同様の意味をもつ工程で、これを機械加工で行なわないで、鍛造によってその必要を充足する点に第2の特色がある。第3の特性は前述のように全工程が室温まで冷却することなく常に均一加熱の状態に鍛錬されるため、熱的取扱による不安定作業は全く含まれないこと。第4の特徴は独特な型入鍛造法であるため成形性はいちじるしくよく、歩留がよく、したがって機械加工費がやすいこと等である。写真2にこの方法による鍛造仕上がり後のクランクシャフトの形状を示した。型はすべて小部品を結合して形づくる組立型であるため、各部のディメンションは、製作すべきクランクシャフトの寸法に応じて自由に調整することができる。すなわち型鍛造の多種少量生産への適用

性が保たれている。これが第5の特性である。

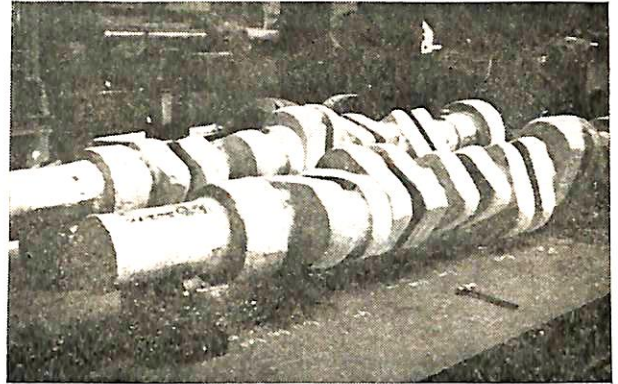


写真2 新鍛造法によるクランクシャフトの鍛造仕上がり状態

(2) 品質的信頼性

クランクシャフトは機関の最も重要な部分であるから、その品質に信頼のおけるものでなければならぬ。材力的要求を満足することは勿論、超音波探傷、カラーチェック、磁気探傷試験等の非破壊検査で特に内外部の欠陥をきびしく追求しなければならぬ。内部欠陥については、空隙とゴーストクラック、白点等の割れが主として問題視されるが、空隙欠陥は当社の特許である温間鍛錬法を型入鍛造前に持ち込むことによって容易にかつ完全に鍛圧着される。さらにクランクシャフトの最も重要な部分であるピン部およびその周辺は最終工程の型入鍛造によって強圧と搾出的効果によって十二分に鍛錬される。ゴーストに伴う白点等の割れは鍛造後の熱的取扱いを十分に吟味することによって完全に防止できるが、特にR—R法のように局部加熱←→冷却の工程を持たない本方法は、この点を誤りなく行なうことが極めて容易である。

表面欠陥としては、クランクシャフトにおいては、ゴーストに伴う微少砂疵がその主要なものであろう。ゴーストは現段階における製鋼技術ではさげ得ないものであって、必ず鋼塊の内部には存在するものである。それゆえこのゴーストを製品の表面に露出させないことが肝要である。このためには、製品の形状に添ったメタルフローを持つことである。喰下げ捻り法および直接喰下げ法では、写真3のマクロ組織の示すように鍛造フローの流れは良好とはいえず、特にクランクシャフトとして重要なピン部表面に濃いゴーストが露出する。

R—R鍛造法は、その工程からいっても鍛造フローは非常にすぐれている。しかしジャーナル部の機械加工によってフローを切断する点で理想的とはいえないし、局部的加熱、冷却および強い搾込鍛錬によって成形される

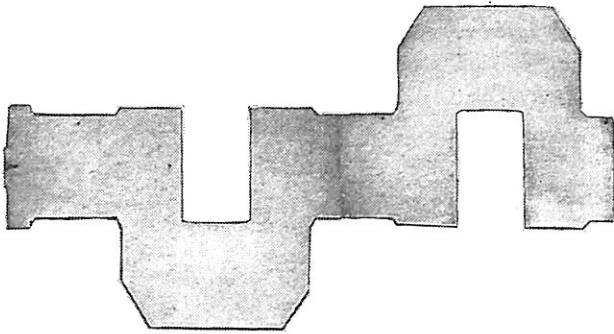


写真3 喰下げ捻り法のメタルフロー(マクロ組織)

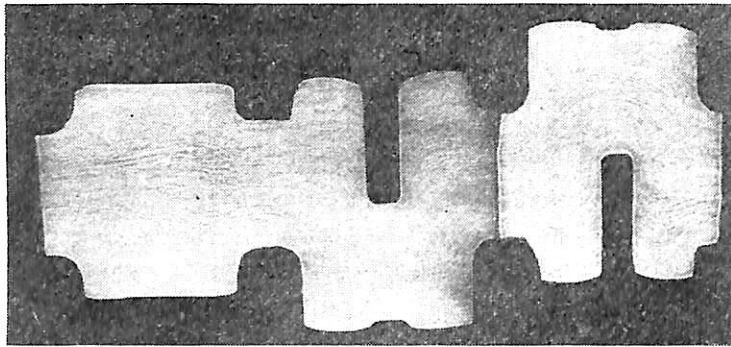


写真4 新鍛造法による良好なメタルフロー(マクロ組織)

ため、内部組織の均一性に対する信頼が薄い。

これに反し新鍛造法は、写真4のマクロ組織に見られ

るように、ジャーナル部に鍛伸効果が好ましくあらわれており、アームのウェブおよびピン部でも理想的な流れを示しているといえるし、全体加熱であり、全工程が実体鍛錬であるために均一さにも十分に信頼性があるといえる。

4. 結 言

長い年月を要して開発した一体型クランクシャフトの新しい鍛造法の概要について一般的鍛造法と比較し論述してきた。種々の事情もあって具体的にその本陣にふれることができないのははなはだ遺憾である。

学業を終え、社会に出て約16年間鍛造だけに従事してきた筆者にとって、このクランクシャフトの新しい鍛造方法を開発し得たことは深い限りない喜びである。しかし、開発の途上では数えきれない失敗のあったことを今さらのように思いおこす。人間の能力のいかに微力であること、今度こそは成功と念じ、無惨にも破壊されたときの言い得ない苦しみ、技術の開発は終始失敗との戦いであること等幾多の教訓を厳しく教えられた。

この間、私とともに歩んでくれた同僚、暖く指導をいただいた諸先輩、上司に心から感謝の意を表するとともに、今後のご指導をお願いするものである。

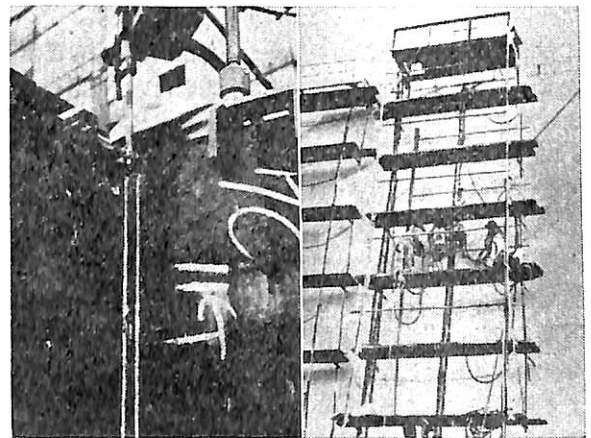
日本鋼管 溶接新技術を実用化

— 消耗ノズル式エレクトロスラグ法 —

日本鋼管では従来より造船工事におけるブロック建造方式の導入(昭和25年、協和丸)、高張力鋼溶接法のわが国初めの造船工事への採用(昭和36年、日鵬丸)など製鉄部門との技術協力を得て常に溶接技術の改善をはやくから進めてきたが、このほど溶接の画期的な合理化にいわれる消耗ノズル式エレクトロスラグ法の実用化に成功した。

これは鋼材の突合、隅肉溶接等の縦方向継手を溶接する際の自動溶接方式で、従来の手溶接に比し、約5倍の速度で溶接でき、船殻工事では主に肋骨類の接合に適用される。また鉄骨橋梁関係などの陸上工事では非常に応用範囲が広く、すでに本年2月より実用されている。この消耗ノズル方式の実用化により、組立工場内での工期や建築の鉄骨組立工期を著しく短縮することができ、すでにこの新溶接法が利用された最近施工の高層ビル鉄骨を例にとれば320カ所の溶接個所で、従来の手溶接では992時間かかっていたものが、約3分の1の320時間ででき上がったというように大幅な工期を短縮した。従ってこの溶接方式の発展にともなって溶接棒等の材料のマスプロ化が進めば大幅なコストダウンが実現できよう。

また日本鋼管では昨年8月、立向自動溶接法(エレクトロスラグ溶接法)の造船工事への適用をわが国ではじめて実用化(建造船7隻)したほか、片面自動溶接法(40年5月より建造船3隻)、水平突合自動溶接法(39年9月より建造船6隻)等溶接の新技術を次々に開発実用化し、鶴見造船所の新造船に数隻以上が連続実施された。



消耗ノズル式エレクトロスラグ法を使用した隅肉溶接 船台上でのブロック接合に使用中の立向自動溶接法

船用タービンエンジンの最近の動向

Dr.-Ing. F. Michel*

大型船舶の推進機関

業界紙の報ずるところによれば、現在までに DW 100,000 トン以上のオイルタンカーが 25 隻以上も就航、もしくは、建造中とされている(注1)。これら超大型タンカーの推進機関には30,000軸馬力程度の推進力が必要である。

一方、貨物船にあっては“American Challenger”級の高速船に刺激され高速化が著しいが、ユナイテッド・ステーツ・ラインなどでは、最近、23ノット、26,000軸馬力のタービン駆動高速貨物船5隻を北大西洋航路用として就航される計画が報道されている。(注2)

言いかえれば、すでに 23 ノット級の高速貨物船でも DW100,000 トン級の超大型タンカーと同じ程度の推進力を必要とするのである。

推進機関の配置に要するスペース

大型タンカーにとっては推進機関の配置に要するスペースは通常、さほど問題とならない。しかしながら、エンジンルームの大きさを小さくできるということは、とりもなおさず安価な船舶を建造できるということであり、また、船の大きさを同じとすれば、それだけカーゴスベ

ースを大きくすることになるので、やはりオイルタンカーについても推進機関に要するスペースについては考慮がはらわれなければならない。単位軸馬力当りの機関重量を減じることが一般的に言えば望ましいことであるが、機関重量の減少によりカーゴスペースの増加が著しい場合にのみ、この効果があらわれるので、タンカーの場合にはそれほど重要な因子とはならない。これに対し超高速貨物船の場合には初めに述べたごとく、船体の大きさに比較して著しく大きな軸馬力を必要とするのでコンパクトな機関が必要となってくる。

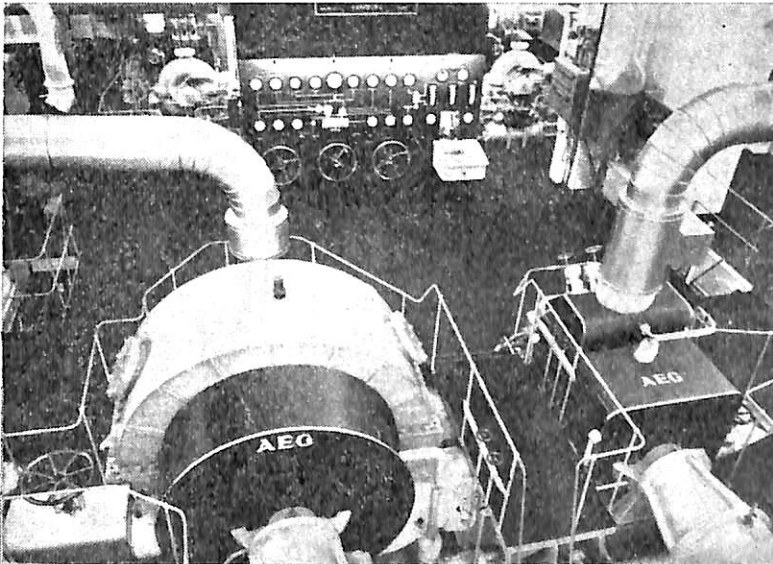
蒸気タービン機関はタンカーまたは高速貨物船であることを問わず、上記の目的に合致するすぐれた特徴を持っている。すなわち、タービン機関の場合、各々の機器は比較的自由に配置することができる。例えば、タンカーおよびバルクキャリアで普通に行なわれているごとく、ボイラはタービンの上部に置くことができる等の理由により機器の配置を適当に選択することが可能である。もちろん、上記の機器配置は貨物船の場合でも可能であり、機器をこのように配置すれば非常にコンパクトなエンジンルームができあがることは言うまでもない。

第1図は連続定格 28,000 軸馬力の蒸気タービン推進タンカーのエンジンルーム、第2図は同様に 24,000 軸

馬力の貨物船のエンジンルームを示す。ディーゼル機関がタービン機関にくらべて優れている点(正確には優れていた点というべきであるが)は燃料消費が少ないことであるが、も早や今日では、この議論も過去のものとなりつつある。

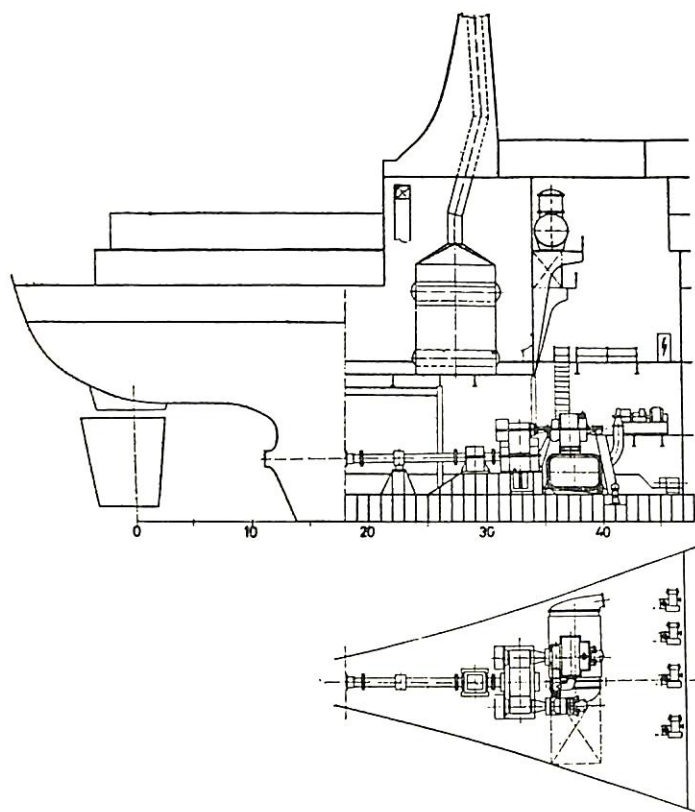
蒸気タービン機関の改良点

他の条件をすべて等しいと仮定したとき、蒸気タービンにかぎらず、機関の効率が向上すれば出力が増大することは説明の要を待たない。今日、船用タービンは機械的信頼性の点から、すべて衝動形タービンにかぎられているが、衝動タービンの部材に種々の改良

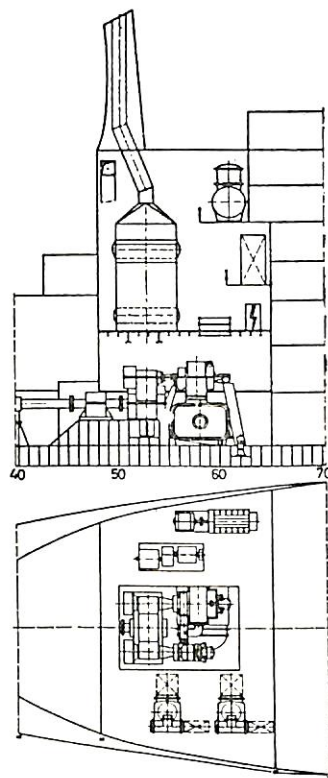


ノルウェータンカー“TROLLTOP”の機関室内部
(主機はAEG社製21,000PSタービン)

* 西独AEG社船用タービン部門担当取締役



第1図 28,000軸馬タービタンカーのエンジンルーム配置図
(エンジンルーム 全長23m=75ft)



第2図 24,000軸馬タービン高速貨物船のエンジンルーム配置図
(エンジンルーム全長12m=40ft)

を加えることにより最近のタービンの蒸気消費量は、他の条件を同じとした場合、従来のそれにくらべ2~3%減少させることに成功している。改良点の二、三の例を述べれば

- a) 精密仕上げを施した流線型ノズルを使用した溶接ダイヤモンドフラム
- b) 可動翼外縁のラジアルリム、および、リムを外側から押えているスプリング式円周シーリングストリップ
- c) 低圧タービンの流線形ノズル翼式ダイヤモンドフラム
- d) ダイヤフラム 最終段におけるドレン溝付き中空流線形ダイヤモンドフラム
- e) レーシワイヤおよび外周ストラップなしの低圧最終段可動翼
- f) スプリング入り内部および外部グランド

その他をあげることができる。(注3)
これらの改良は陸用タービン機関メーカーの多年の研究および経験から得られたもので、その当然の結果、これが船用タービンにも取り入れられたものである。換言

すれば、これからの高性能船用タービンは陸用タービンに関する経験の豊富なタービン専門メーカーによるのみ製作が可能であるということが言える。

ボイラの改良点

ボイラについてもいくつかの改良をあげることができる。従来は燃焼空気から余剰空気を除くことは困難であったが、現在では1~2%の精度でこれが可能となり、このためボイラの排気ガスの温度を露点以下にすることができるようになってきた。かくして、エアーヒーターおよびダクトの表面に酸の形成、もしくは、サビの発生することを防ぎ、伝熱面をまったく清浄に保つことが可能となったのである。(注4)

これに加え、最近では、エアープレヒーターに特殊コーティングを施した管が用いられ、たまたま過剰に燃焼空気を吸入したときでも腐食がおこらないように工夫されている。

かくして、従来は効率 88~90%が普通とされていた

船用ボイラは、これらの改良を加えることにより連続運転時において 95 % の効率が保証できるようになってきた。

燃料消費率の改善

蒸気プラントの燃焼消費率を改善する一つの方策として蒸気温度を高くすることがまずあげられる。火力発電所のボイラでは蒸気温度 600°C (1,112°F) 以上の蒸気条件をすでに採用し、運転している実績があるので船用タービンプラントに 540°C (1,000°F) を採用することはボイラおよびタービンメーカー双方にとってなら問題はな。蒸気温度を 540°C (1,000°F) におさえれば、スーパーヒーターの高温部およびタービンの初段に従来から使用できた安価な通常の鋼材をそのまま使用することができる。

火力発電所ではすでに超臨界圧プラント(臨界圧=224 kg/cm², すなわち 3,200 psi) が運転を開始されているが、船用タービンプラントではおそらく 60~80 kg/cm² (850~1,200 psi) 程度が経済性とにらみ合わせ適当な圧力と考えてよからう。

安価なタービン船

上に述べた程度の改良であれば、タービンおよびボイラの価格は従来のそれと比較してさほど高くはならない。その理由としては、高温、高圧の蒸気条件であれば、高圧タービンの部材には特殊合金を使わなければならないが、その反面、蒸気消費量がへるのでコンデンサはそれだけ小さくなり、したがってコンデンサの価格は安くなり、このことにより、タービン側の値増し分は相殺される。

蒸気の高温化がボイラの価格に影響する面といえ、スーパーヒーターの最終段の部材の問題であり、高圧化が価格に影響するところはドラム壁の厚さの問題だけである。なぜならば、ボイラチューブの厚さそのものは主として腐食の面から計算されるべきものであるので高圧化のために厚さを増すということは考えなくともよいものと思われるからである。これらの点を総合して考えれば、同じ軸馬力のタービンプラントを例にとり、一方の蒸気条件を 60~80 kg/cm² (850~1,200 psi) および 540°C (1,000°F) とした場合、ボイラの価格は従来の圧力および温度の場合のボイラにくらべて 3~4% の上昇程度に抑えることができると考えられる。

ちなみに、軸馬力 25,000~30,000 程度のタービン船のエンジンルームの機器をディーゼル船のそれと比較すれば \$ 250,000 (£ 100,000) 程度安くすることができる。

(但し、この数字は西独の物価指数による。)

その他の改良点

これからのタービン船のすう勢は“シングルボイラ船”であるということが言えよう。現在の状態でこれを全面的に肯定することは、やや、早計に過ぎるかも知れぬが、主ボイラを推進用に必要なタービンの最大出力に該当する蒸気量に、一方、補助ボイラを主ボイラの蒸気量の約 30% とする、すなわち、筆者の言う“1.3ボイラ船”方式を採用すれば次に述べる数々の利点を最も有効に享受できるであろう。補助ボイラは主ボイラに比較して、伝熱面、ケーシング、スートブロウ機構などをそれほどぜいたくにする必要がない。すなわち、低効率、低温度ボイラでよいので、したがって価格も安くなるはずである。

言いかえれば、“1.3ボイラ船”の機器は同馬力、同程度の効率の“2ボイラ船”にくらべ約 20% 程度安価にすることができる。

実際の運転上の利点をあげれば、例えば、スケーリングを起こしてしまったときでも、2ボイラシステムの場合であれば両方のボイラに支障をきたすのであるが、シングルボイラシステムの場合であれば、冷却状態にある補助ボイラは主ボイラが支障をきたしたとしても運転可能であり、巡行速度の約半分の速力で目的の港まで回航することができる。この意味から“2ボイラシステム”よりも“1.3ボイラシステム”の方が論理的であると言える。

必要とあれば停泊時の主ボイラの検査、もしくは酸洗の際、補助ボイラで船内の補機用の動力を供給することが可能であることは言うまでもない。さらに、シングルボイラシステムの採用により次の利点をタービン船に加えることができる。

再 熱

シングルボイラシステムの採用により、蒸気2系統はボイラシステムに比較して単純となるので、蒸気の再熱を簡単におこなうことができ、同じ理由で再熱蒸気の温度制御も容易に行なうことができる。再熱サイクルの採用により 4~5% 改善することができる。

プラント全体の燃料消費量

従来のタービンプラントではエンジン出力 25,000~30,000 軸馬力の場合、エンジンルームの補機用の動力および水処理装置の動力を含め燃料消費率は 195~205 g / S H P / h (0.44~0.54 lbs/SHP/h) であったが、再熱

サイクルの採用により4~5%少なく、すなわち、195グラムをはるかに下まわる数字で運転することが可能となっている。

ディーゼル機関との比較

主ディーゼル機関の燃料消費率は165g/BHP/h (0.364 lbs/SHP/h) 程度とされているが、タービン機関と比較する場合、クランクシャフトケーシングの潤滑油の消費量はギヤードタービン機関で必要とする潤滑油の量より大きくないものとして論外にするとしても、補助のディーゼル機関の燃料および主ディーゼル機関のシリンダ潤滑油は計算に入れなければならない。

ディーゼルタンカーの場合、プロペラの回転数をタービン船と同程度に低くすることはむずかしく、したがって、タービンの場合よりプロペラの回転が速いのが普通であるが、このことはプロペラの推進効率を悪くするので思わしくない。超大型タンカーをタービン駆動とした場合、プロペラの回転数を80~90rpmにすることは容易であり、これによりかなり推進効率を改善することができる。

これら種々の条件を考えあわせれば25,000~30,000軸馬力級の場合、タービン機関は十分にディーゼル機関に対抗できると結論することができる。

ギヤードタービン機関の配置

つい最近まで、ギヤードタービン機関の配置方法は、いわゆる“スリープレーン配置”すなわち、タービン軸と主歯車軸（ブルギヤ軸）は第1軸面に、2次ピニオンを第2軸面に、1次ピニオンを第3軸面とする配置が一般に採用されていた。しかしながら最近に至り、いわゆる、“シングルプレーン配置”が提唱されている。すなわち、すべての軸は主歯車軸と同じ平面、言い換えればプロペラ軸と同じ平面に配置する方式である。

しかしながら、この配置ではコンデンサが低圧タービンの前部に配置されることになるので、全体の配置はコンデンサの直径ぶん程度長くなってしまい、ディーゼル機関にくらべ、コンパクトなエンジンルームに納めるといふ初期の目的が達成されない。この意味からコンデンサは低圧タービンの下部に置かれるのがよい解決策であろう。すなわち、低圧タービンの下部にコンデンサを置けば、コンパクトな機器配置ができるばかりでなく、コンデンサのスチームスペースに水を満たし、リークテストをするというようなことも簡単に特別の準備なく行なうことができる。また、コンデンサ冷却ポンプが故障した場合でもコンデンサの機能低下による影響が低圧ター

ビンに及ぶまでに十分な時間があるので、補助ポンプに切りかえ、低圧タービンの損傷を未然に防ぐことができる。ここに従来のスリープレーン配置とシングルプレーン配置との折中案として“ツウプレーン配置”が提唱される理由がある。すなわち、タービン軸、ピニオンおよびギヤ軸は二つの軸面に、しかも、コンデンサを低圧タービンの下に置くという配置である。この配置にしたがえば、従来の配置にくらべてコンパクトとなり、しかもシングルプレーン配置にくらべて約3フレームもの長さを節約することができる。

エンジンルームを最も短くするためには1段目のギヤに遊星歯車を使用することが必要であろう(第1図)。かくして連続出力28,000軸馬力のタービン機関のエンジンルームの全長はコンデンサを考慮に入れ、ブルギヤの端からコンデンサの前部まで7.5m(25ft) 足らずというコンパクトな配置が得られるわけである。高速貨物船の場合には同様に、24,000軸馬力級のエンジンルームの全長は12m(40ft) 程度のものである。(第2図)。

し ま い に

タービン機関は上に述べたとおり、燃料消費、潤滑油消費量から比較検討すれば、ディーゼル機関にはほぼ対抗できるものと考えられ、エンジンルームの所要スペース、重量、価格等を考慮に入ればディーゼル機関をしのぐものであると考える次第である。(注3)

西独AEG社資料

“News About Steam Propulsion”より抄訳

訳者：大倉商事株式会社 電気機械部 山下陽三

(注)

- (1) “Lloyd's List and Shipping Gazette” of May 23, 1964.
- (2) “Hamburger Abendblatt” of December 18, 1964.
- (3) F. Michel: “Die Vorteile der Dampfturbine für Schiffsantriebe großer Leistung” — “Hansa”, 16/1963
- (4) F. Glaubitz: “Der Betrieb ölgefeuerter Kessel bei geringstem Luftüberschuß und die Kesselregelung” Mitteilung der VGB, Heft 84, Juni 1963.

連絡船ドック(8)

第6編 荷役設備(続)

古川達郎

レール —マクラテツ—

「マクラテツってなんだか判るかい」

突然、C君にきかれたB君、びっくり

「マクラテツだって？」

「そう、レールの枕木はむかしから木にきまっていたから、枕木というコトバができたんだろう。だから木を鉄にすれば“枕鉄”さ」

「鉄製の枕木……」

思いがけないことをきいたように、B君一瞬とまどったが、とたんに「そうか、どうして気がつかなかったのだろう」

と大声をあげた。今度はC君がびっくり。

連絡船のレールの枕木は、陸上と同じように堅木を使っているが、陸上ではあまり見掛けない縦枕木である。
(第 6.21 図A)

レールの敷設してある車両甲板は、貨車のゴミや悪臭のある汚水がたれるので、たびたび消防ホースを使って海水でゴシゴシ洗う。枕木は乾くひまがなく、だんだんと腐り、犬釘がゆるんでレールが動くようになる。これでは軌間を正確に保つためのお役目が果たせない。

しかしB君などは

「東海道線ではあるまいし、連絡船のレールは貨車台にすぎないよ」

とあまり気にかけていない様子。そのため頭から“連絡船のレールの保守はデタラメだ”なんて思っている人もいる。こんな有様で、ときたま積込作業中の貨車が脱線でもすると、大騒ぎしてまっさきに檣玉に上るのがこのレールである。そして他に原因があっても、これだこれだということにされてしまう。きめられた通り保守していないのだから文句のいいようがないが、そのたびにB君はきわめて不愉快な思いをする。

また枕木は鋼板の甲板に直接ついているため、隙間に水がはいると枕木だけでなく、甲板まで腐らしてしまう。下がボイラ室などであると、熱せられて一層ひどい。なんとかならないものかと考えていた矢先に枕鉄がとび出したのである。

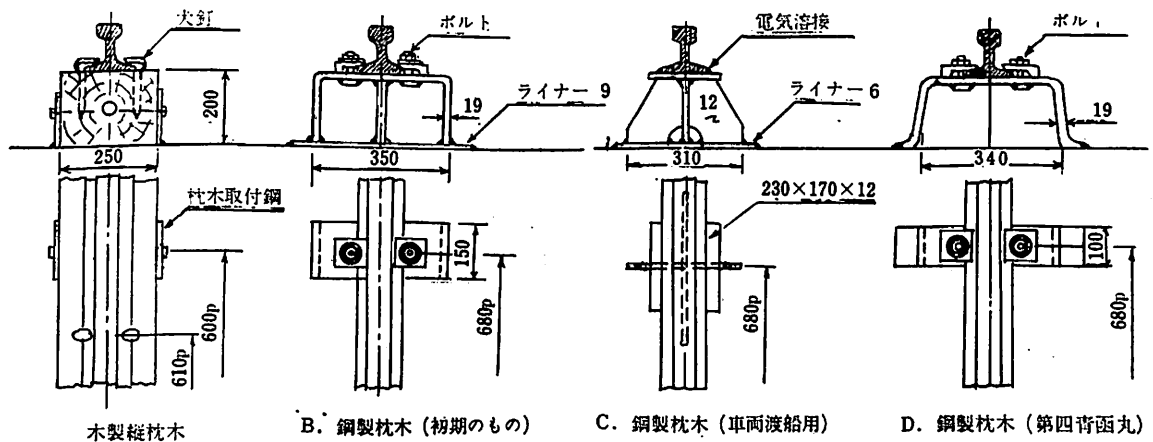
それからは枕木を取替えるたびに鉄製にすることにした(第 6.21 図B)。

昭和26年末のことである。

B君、Sさんにこのことを報告。そして内心得意気に「如何ですか、グッド・アイデアでしょう。将来は木の枕木は全廃して、全部この形式でやるべきです」

ところがSさんの口から出たものは

(1) 大量に取替えられたのは昭和28年、第八青函丸が最初である。(530箇)



第 6.21 図 連絡船の枕木 Pは間隔

「実は君のアイデア——全部鉄製にする案は、とっくのむかしに実現したことがあるのだよ」

「ホホ本当ですか」

とB君、目をパチクリ。

「第四青函丸(2,937. G. T)でね。もっともこれはやむ得ずだったのだが……。当時戦争⁽²⁾のため、だんだん枕木にする良質の堅木が入手できなくなり、全部鉄枕木にした(D図)。しかし鉄製は工作に手間がかかるので、その後の船はまた木にもどったが、とにかく戦争中はひどかったよ。それこそ松のような軟材まで使ったからね」

折角はりきってきたB君ガックリして

「Sさんはときどき“書かれざる歴史的事実”を出してくるから、弱いよ」

と大ボヤキ。

Sさんはこの“歴史的事実”を物語るときは、実にうれしそうである。しかし彼はただ単に過去の歴史をなつかしむ“歴史的人物”ではない。実はこのレールについて、もっとびっくりするような考えをもっていたのである。

「鉄枕木にしても、レールを固着するボルト・ナットはときどき締め直さなければならない。いっそレールを鋼甲板へ電気溶接してしまえばよい」というのである。

これにはB君もC君もびっくり。それ以上おどろいたのはレールの専門家。今まで、電気溶接はレール同士の接合や摩耗部分の肉盛り⁽³⁾に使用することは研究していたが、レール以外のものとの電気溶接など考えたことはない。

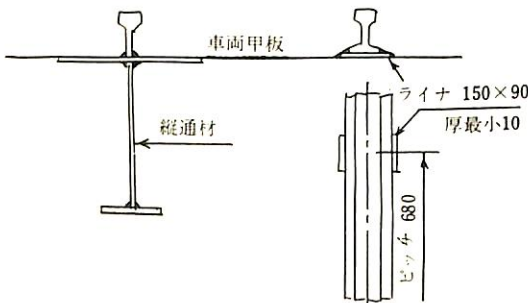
「それは……」

と二の足をふむところへ、更に追打ちをかけるように「船のレールの下には立派な縦通材⁽⁴⁾があるから、レールのフランジは切ってもよいと思うが……」(第6.22図)

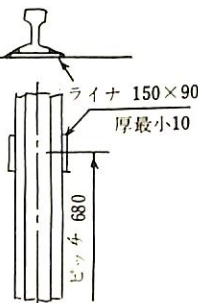
といいたされ

「そんな無茶な」

と大アワテ・スッタモンダの挙句、積込速度がおせいということで、遂に宇高航路の第三宇高丸でレールの溶接が実現したのである。さすがにフランジ不用論はとり



第 6.22 図 (S案)



第 6.23 図 (空知丸)

やめになったが……。

最初この方法が問題になったのは、枕木は軟鋼で、レールは硬鋼で、その成分の違ったもの同士の溶接である。第三宇高丸のときは、とにかく頑張った手前、溶接棒は輸入品をとりよせ、予熱も十分にし、慎重に慎重に施工された。

その後いろいろ研究され、空知丸以後は国産の溶接棒を使用するようになった。また予熱は顕微鏡的には必要であっても、実際的には必ずしも必要ではないという説もあり、空知丸などは行っていない。

そして第三宇高丸では実現しなかった特殊レールや分岐器のクロッシングの高マンガン鋼の取付も空知丸からは電気溶接されるようになった。

今では連絡船のレールの溶接は当たり前のようにってしまったが、これはSさんの卓見であった。

「よく思い切って実行されましたね。何か確信でもあったのですか」とB・C両君。

「当たり前だよ。確信のないことなどというか……といたいだが、実は溶接技術も進歩したので、なんとかなるだろうと思っただけさ。それに東海道線ではあるまいし、たかだか4 km くらいのスピードでは、いってみれば貨車台だ」

B君「アレ、ボクと同じようなことをいっている」

C君「いっていることは同じでも、やることは大分違うね」

B君「あんまり本当のことをいうなよ」

Sさん「貨車台でも、やはりやるべき整備はちゃんとやらないとイケないね。もっとも今後は木の枕木のときのようなことはないと思うが……。

誰かさんを不愉快にしては申訴がないからね」

とたんにB君、頭をかかえて逃げだしてしまった。

車両緊締装置 ——七つ道具——

船の積荷は“しっかり”と縛りつけておかねばならない。航海中動揺や振動によって積荷がくずれ、アッという間に転覆した例も少なくない。

連絡船も同じことがいえるが、積荷が車両であるだけに、ちょっと一般貨物船と様子が違う。走る目的で作った車を動かないようにするのだから楽ではない。そのう

(1) 部分的には青函航路の車両渡船の前部に鉄製枕木が使われていた。車両甲板前部 Sheer のため枕木の高さを低くするためである。

(2) 太平洋戦争(第四青函丸進水 1942.9)

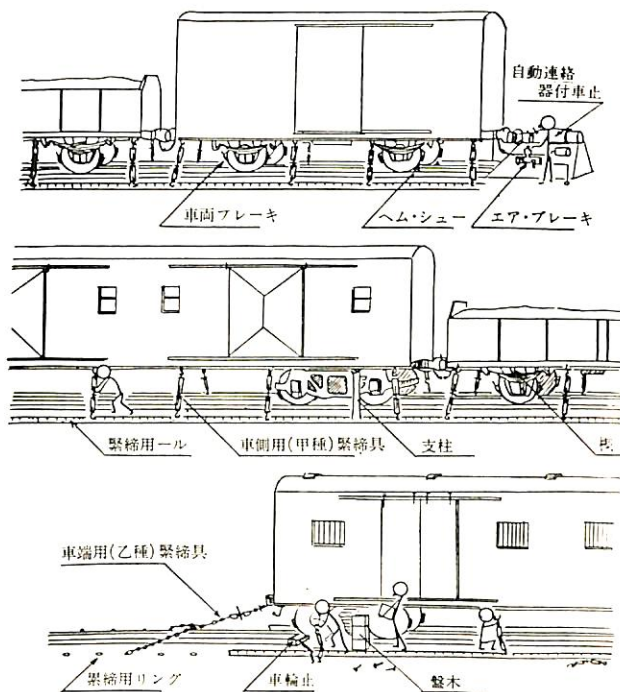
(3) 参考資料 6.10 レールと軟鋼の溶接。参照。

(4) 空知丸, 十和田丸, 讃岐丸。

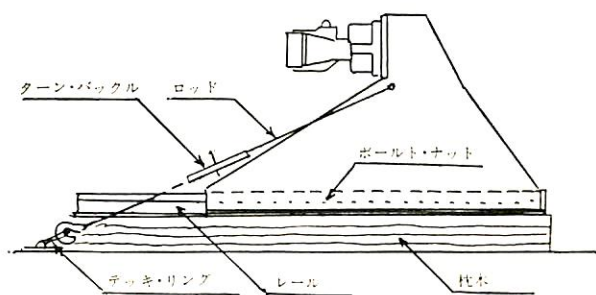
え困ったことには、日に何回となく積みおろしをする。しかも短時間に……。

いくら“しっかり”といっても、ガンジガラメでは“縛り終わったときは、着いたとき”では具合が悪い。

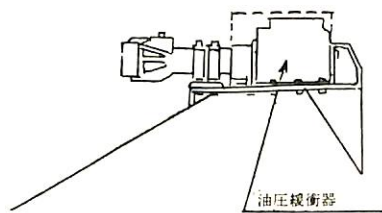
そのため、連絡船では第 6.24 図のような“7つ道具”を使用している。次にその1つ1つにご登場願おう。



第 6.24 図 車両緊縮の7つ道具



第 6.25 図 初期(第二青函丸まで)の車止



第 6.26 図 第十二青函丸の緩衝器付車止

— 1 番手 — (車止)

ボクは車止。通称カブラー。各番線の先端に仁王立を、キャッチャーのようにかまえていて、ミットならぬ連結器ではいって来る列車をガッチリとつかまえ、前後に移動しないようにする。

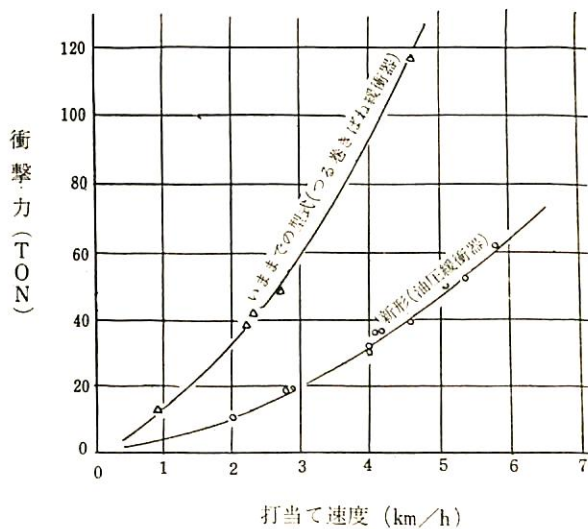
貨車はレールの上ののったままだから、前後に動きやすい。船の縦揺れにつれて走り出したら大変である。縦方向の動きをとめないで、いくら横揺れをとめようとしてもダメである。

ボクの先輩たちは、第 6.25 図のようにレールの上に立ってかまえていたそうだが、度重なる連結のショックで犬釘がゆるみ、レールもろとも持ち上げられ、ひっくりかえってしまう。むかしの人はガマン強かったとみえて文句もいわず——(もっともむかしはご本省に対して、おいそれと口もきけなかったそうであるが)——甲板から鉄棒で支えて頑張ったという話だ。こうなるとちょっとした美談だわ。第 6.8 図のような型式になったのは第三青函丸(2,787.41G.T)からである。

え? それでひっくりかえらなくなったかって……。

そう、積込速度がちゃんと守られている間はね。積込速度 4 km/h ……念のためにおことわりしておくが、これは積込中の最高スピードで、ボクにぶつかってもよいスピードではない。ボクのところにつくときは、直前で一たん停止し、それからそとやってもらいたいもんだ。そうしておれば事故などおこりっこないよ。なにも“一

(1) 青函鉄道管理局, 青函連絡船車両航送取扱手続, 第35条。参照。



第 6.27 図 車止の衝撃力

時停止”は踏切に限ったことじゃない。

この間、入換用機関車に抗議をしたら「いやスマン、連絡船の停泊時間が短い、つい気がせいね。積込スピードを守らないのは重々悪かった。しかし奥のところ、入換作業中機関車のところから車止が見えないのだよ。車両格納所入口の信号灯を見ながら速度を加減しているのだが……」

ナンダ、むかしのままか。無線電話などで「あと何メートル、もうちょいオーライ」なんて具合にならないのかね。

とにかく4 km のスピードのままぶつかってくるのがあるからね。こんなことがくり返されると、ボクを取りつけている鉄がゆるんだり、溶接が切れて甲板が漏るようになる。

はじめはボクがこの筈状を訴えても「スピードを守らないのは機関車の責任だ」

と相手にされなかったが、とうとうボクをつきとばしてしまうカミカゼまであらわれてきた。まったくおそろしいよ。逃げられるものなら逃げだしてしまいたくなる。

だいたいボクの持っている連結器は“機関車用の座付自動連結器”だが、とても4 km のショックなんてもたない。せいぜい2.5 km くらいのもので、これ以上になるとスプリングが折れてしまう(第 6.27 図参照)。連結器と車止の間に木のライナーをいれているが、気安め程度。空知君は防舷材の残りゴムを利用してはいるが、とてもそんなことでは間に合わない。

とうとうご当局も『機関車の責任だ』なんていってられなくなり、油圧式の緩衝器を試作し、仲間の第十二青函君の第1番線に取付けた。実験結果もよく、きくところによると相当なショックのものも吸収するそうである。(第 6.26, 6.27, 6.28 図)

車両がボクにぶつかるときはすごい音がする。車両格納所が共鳴して船中ひびき渡る。夜間など馴れているはずの船員まで起こして、叱られることがある。連結器の(錠の)音はもって生まれた地声だから仕方がないが、もう少し静かにぶつかってくれればね。気がひけて身が縮む思いがする。

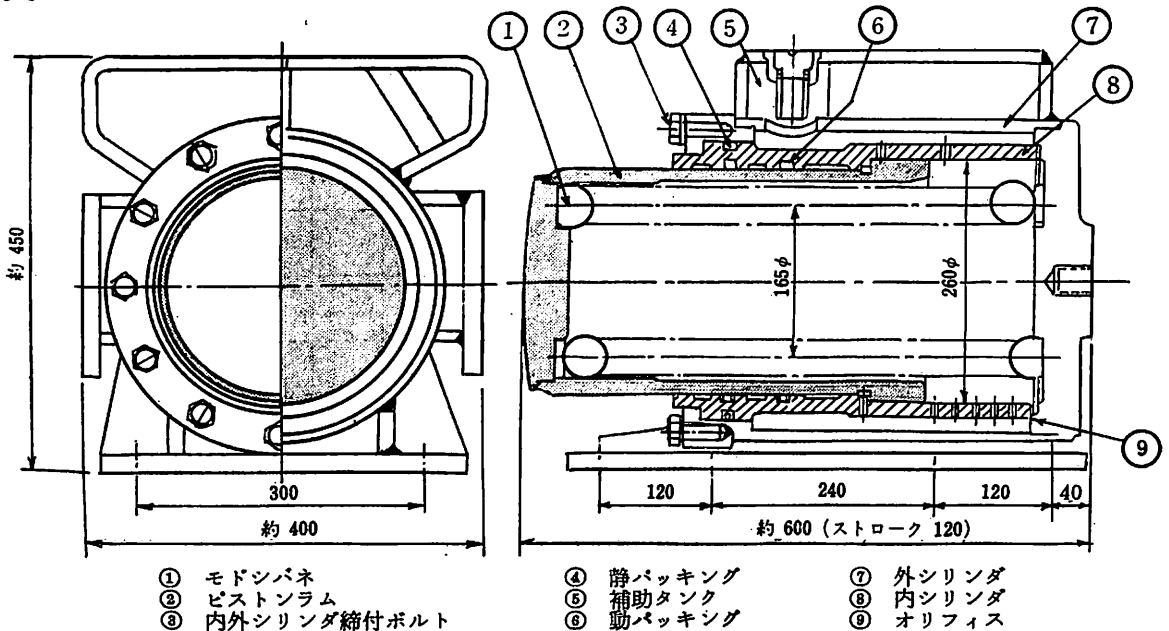
先日第十二青函君に会ったとき、この緩衝器のおかげで大分静かになったといってよろこんでいた。

この実用第1号は設岐丸であるが、いずれボクにもつけてもらえるものと楽しみにしている。

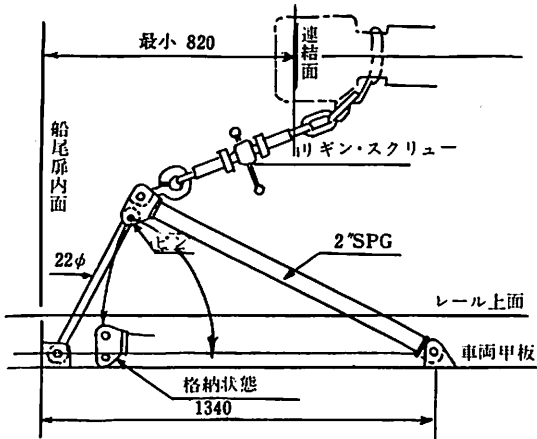
— 2 番手 — (乙種緊締具)

ボクは乙種緊締具、列車を車止に連結しただけでは、連結器の隙間やスプリングの伸縮によって、まだ前後に移動する。これを防ぐため最後端の連結器をガイとひっぱり、列車を引きのばして、移動する余裕をなくするのがボクの役目である。

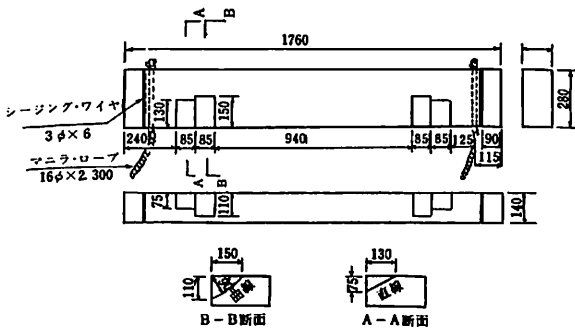
- (1) 参考資料, 6.11 連絡船の車両信号灯。参照。
- (2)(3) 白石義隆, 車両甲板車止めの油圧緩衝装置の試作試験, 鉄道技研, 147号 (1960)
- (4) 第2編防舷材の項参照。



第 6.28 図 試作緩衝器



第 6.29 図 空知丸の乙種緊締具



第 6.30 図 車輪止

兄貴の甲種緊締具が花形だけに、ボクの影がすっかり薄くなり、なかには「甲種緊締具さえよくかかっておれば、乙種緊締具はいらない」

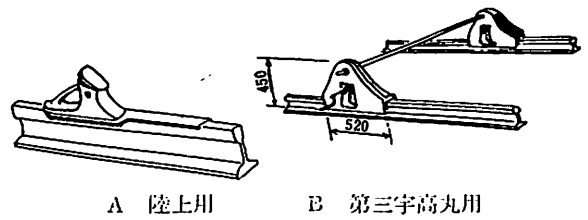
という人もいるが、実際はボクがガッチリ引っばっていないと、兄貴の方がゆるんでしまう。世の中には案外ボクのような「引立役」的な存在も多いと思いがまんしているが、それにしても“乙種”だなんて名前は気にいらぬね。“車端用”とすれば判りやすいのに……。

ボクたちは普通は写真 6.3 のように、連結器の首に巻きつけてひっぱるが、第 6.29 図のような変わり種もある。ひっぱるときはなるべく長い方が効果的だが、空知丸は船尾扉がいたので、思うように長さがとれなかったためである。

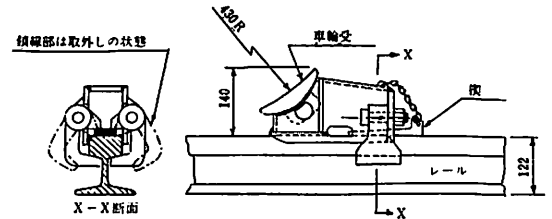
—— 3 番手 —— (車輪止)

ボクは車輪止、車止や乙種緊締具の助手である。枕木の両端にロープをつけたような格好で、最後部の車輪にかます。(第 6.30 図、写真 6.4)

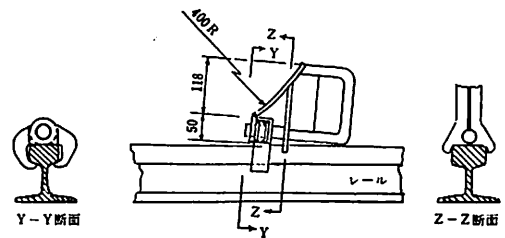
近頃“ヘムシュー”⁽²⁾とかいうバタくさい名前の小僧ッ



A 陸上用 B 第三宇高丸用



C 空知丸用 (重量 13.3kg)



D 松山丸用、十和田丸用 (重量 4.0kg)

第 6.31 図 ヘムシューのいろいろ

子が仲間入りしてきた。青函連絡船では空知丸・松山丸が最初であるが、宇高ではずいぶんむかしから使われていたようである。しかし宇高のは陸上用(第 6.31 図 A)のため、どうかすると車輪をのせたまま、ソリのようにレールの上を滑ってしまう。そのため滑らない特殊なものが作られたが“丈夫すぎて”2人がかりでないと動かせないシロモノ(B図)。いつの間にか姿を消してしまった。

空知丸と松山丸のものはそれぞれ多少型式は違うが、どちらも車輪がかかると、レールの頭部にしっかりかみ込み動かないようになっている(C, D図)

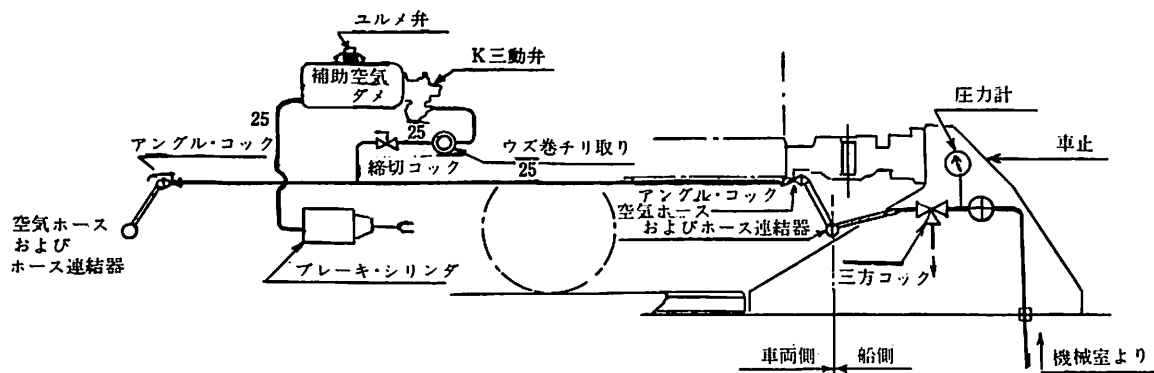
はじめは余計なヤツがはいってきたと思っていたが、小型で手軽に持ち運びができるので、今ではボクの補助具にしている。とくに車止が油圧式になると、最前部にも車輪止があるので、その方で重宝がられている。

なんですって——補助具の方が製作費が高くて……イヤなこといわないで下さい。

—— 4 番手 (車両ブレーキ)

(1) 107 頁参照

(2) 制動靴ともいう。



第 6.32 図 空知丸の車両のブレーキ装置

ボクは車両ブレーキ。縦の移動防止に、車止君や乙種緊締君たちが懸命に努力しているのを見ると、ボクもじっとしておれない。やはり自分のことは自分でやらなければと痛切に感じる——といては外から圧縮空気を補給してもらわないとボク自身どうしようもないんだ。

各車両には補助空気だめと三動弁⁽¹⁾という特殊なバルブがあって、これに機関車から 5 kg/cm^2 の空気を送ったり、抜いたりするとブレーキすなわちボクがゆるんだり、かかったりするようになっている。

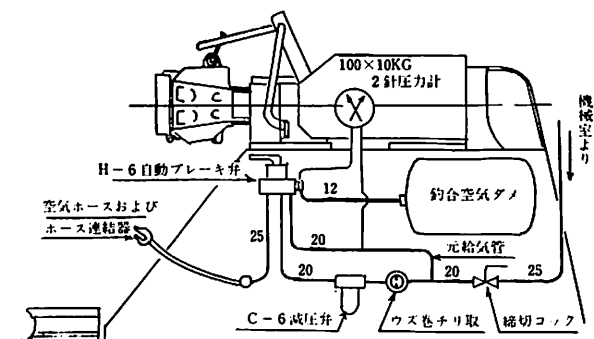
列車は連絡船に積込まれると、押してきた入換用機関車がブレーキをかけて行ってしまふ、そして目的港につくと、お迎えの機関車がゆるめて引っぱり出す、その間ゆるまなければ問題は無いが、なにしろ力一杯車輪をおさえているので手がくたびれてしまふ。1時間か1時間半ならなんとかもちこたえられるが、それ以上になるとエアもまれてゆるんでしまふ。

締直してもらいたいと思つても、残念なことに今までの連絡船にはエアの持合せがない。ゆるんだらゆるみっぱなし……。

「側ブレーキがあるではないか」

なんていわれるが、よく駅の構内で連結手が貨車にとび乗り、足でふんづけているのを見かけるが、各車ごとにかけるので時間がかかるし、エアにくらべたら制動力も $1/3$ 以下という。なんとかならないものかと思つているうちに空知丸・楡山丸はディーゼル船で、待望のエアが船内で作られることになった。うれしかったね。そして早速これを使わせてもらうことにした。

空知丸の装置は第 6.32 図のように、ただ三方弁をつけただけの簡単なものだが、結構役に立つ。僅か数秒で全車両のブレーキの締直しもできるし、目的港では、すべての車両の補助空気だめに新しいエアを“おみやげ”として補給し、機関車に引渡せるようになった。



第 6.33 図 讃岐丸の車両ブレーキ装置

ところがある日、この“おみやげ”が大きすぎて(?)一騒動が持ち上がった。

ボクをゆるめようとして、お迎えの機関車がエアを送ってもゆるまない。いくらふんばってもダメだ。一体どうしたことだろう。ボクもいささかあわててしまった。

早速船と陸から人がとんできて、ボクを間にひとモンチャクがはじまる。

人間様は妙なもので、もの見方や考えは職業に影響されるものらしい。そういえば犬や猫もだんだん飼主に似てくるが——(イヤこれは失礼)。だからモンチャクがおきると、性格がまる出しになり、きいていておもしろい。とくに車両は船と違い大量に製作されるので、小さい部品に至るまで規格化されている。多勢のうちには頭の中まですっかり規格化されてしまう人ができて不思議はない。しかし規格に忠実なことは結構なことだが、それが高じてくると他人のことまで気になってくる。

陸「前から気にしていたんだが、こんなチャチなブレーキ装置だから、こんなことになるんだ」

船「チャチだって……」

陸「そうさ。機関車には立派な自動ブレーキ装置がつい

(1) 参考資料 6.12 車両ブレーキの三動弁、参照

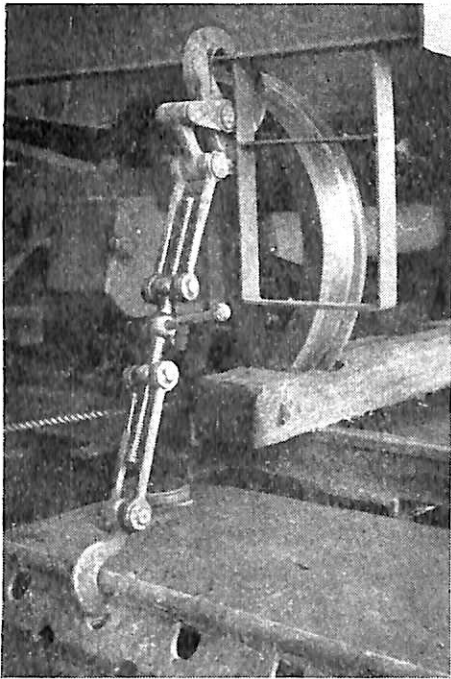


写真 6.4

ているんだ。これを通してエアを送っておけば、絶対こんなことにはならない」

船「バカいえ。どこで作ろうが、どんな方法で送ろうと、 5 kg/cm^2 のエアには変わりがないじゃないか」

陸「ウンヤ——……。イヤ問題は三方ロックでやると、一時にエアの圧力が下がるから、非常制動をかけるようなことになる。これでは三動弁をこわしてしまうから、絶対ダメだ」

こうなってくると船はその方の専門的知識がないからヨワイ。そんなものかと思ってしまい、あとは完全に陸のペースになってしまう。

だが、何十回も連続作動するわけでもないし、三動弁はそんなことでこわれるようなキャシャなものではない。本当は圧力0まで下げてしめた方がゆるまなくてよいのだが。

ところでそんな議論をしているより、早くボクをゆるめてもらいたいね。

原因？ 大きな声ではいえないが、船のエアが 8 kg/cm^2 だったのさ。

船のエアは機械室で 10 kg/cm^2 のものを 5 kg/cm^2 に減圧して使っている。この減圧弁が故障していたのである。これでは機関車のエア以上の力がかかってしまい、いくらきばってもゆるまなかったわけだ。こうなると自然に空気もれるのを待つか、1車ごとに手でゆる

めて回るより方法がない。

Dさんは

「最終の目的がかなえられれば、別に何を使ってもよいと思うね。船はむかしから特殊なもので、陸上のものは使えないといった観念があったが、今では使えるもの—むしろ使った方がよいものがたくさんできている。そういう意味ではどしどし取りいれればよいじゃないか。車両さんも安心するだろうし……」

というわけで讃岐丸は三方弁のかわりに、機関車用の自動ブレーキ装置をそっくりそのまま取付けた。

だが、これで安心してもらっては困るよ。圧力計に注意することについては、どちらも変りないのだから……。

— 5 番手 — (甲種緊締具)

ボクは甲種緊締具。またの名を車側用緊締具。

船の動揺は波によっておき、波は風によっておきる。そしてこの風も強いだけではなく、同じ方向から吹く時間が長いほど、波はだんだん高くなる。津軽海峡では西寄り、または東寄りの風が多いから、南北に走る連絡船はちょうど横から斜めにかけて風を受けることになる。船は一般に横からの風が苦手であるが、連絡船はとくに斜め後からの風が大キライときている。この方向から風を受けたとき、一番動揺がひどくなる。縦揺れはせいぜい 2° くらいであるが、横揺れの方は 10° 、 15° 、ときには 20° を越すこともある。

車両はこの船の動揺につれて縦に、横に、上下にとふり回されるが、人間のよう自分で調子をとったり、物につかまるような芸当はできない。動揺が激しくなると浮上がり、しまいにはひっくりかえってしまう。そこでこの車両がレールから離れないように、ガッチリととめておくのがボクの役目。そして今のところ、この重大な任務を果たせるのはボクをおいて他にはないのである。エッヘン(と胸を張ったと思ったら、とたんに声を落として)

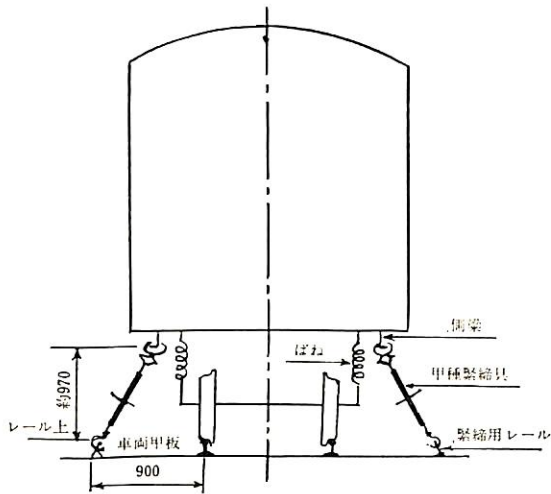
ところが実は、これが大変な手数なんだから、あまり大きなことはいえないよ。

『なにが大変だ』って。

今まで登場してきた連中—車止、ブレーキ、乙種緊締具などは数も少なく、装着も簡単だが……、なにしろボクの方は数が多くてね。平常でも2軸と3軸車貨車には片側4本、ボギー車には6本もかける⁽²⁾。ワム型貨車を

(1) 青函船舶鉄道管理局、青函連絡船50年史、(1957) 18PP

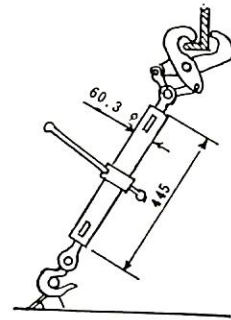
(2) 青函船舶鉄道管理局、青函連絡船車両航送取扱手続、(昭27)、第35条。



第 6.34 図 緊締具のかけ方

43両積む連絡船が1日2往復するとすれば、1日に掛けたり外したりする回数はなんと2,752回。それが荒天になるとさらに片側に2本以上増えるのだから、われながらおどろいてしまうよ。

それにボク自身決して軽いものではない。重さ 20 kg



第 6.35 図 パイプ製の緊締具

以上。その半分が頭である。作業員はこの重い頭を両手でやっこらさと持上げて、および腰で貨車の台枠にひっかけ、ターン・バックルで締上げる(第 6.34 図、写真 6.4)。そのすべてが薄暗くて足場の悪い貨車下の作業なんだ。

ボクはたくさんのピンで組立てられているので(第 6.37 図)割にグニャ・グニャ(?)している。取り扱いにくいようであるが、ピンを少なくしてピンとすると今度は外すとき、場所ばかりとってこれまたやりにくい。

楡山丸建造のとき、重量を軽くするため第 6.35 図の

ようなパイプ製を試作したが、評判がよくなくて、その後あまり使われていないようである。

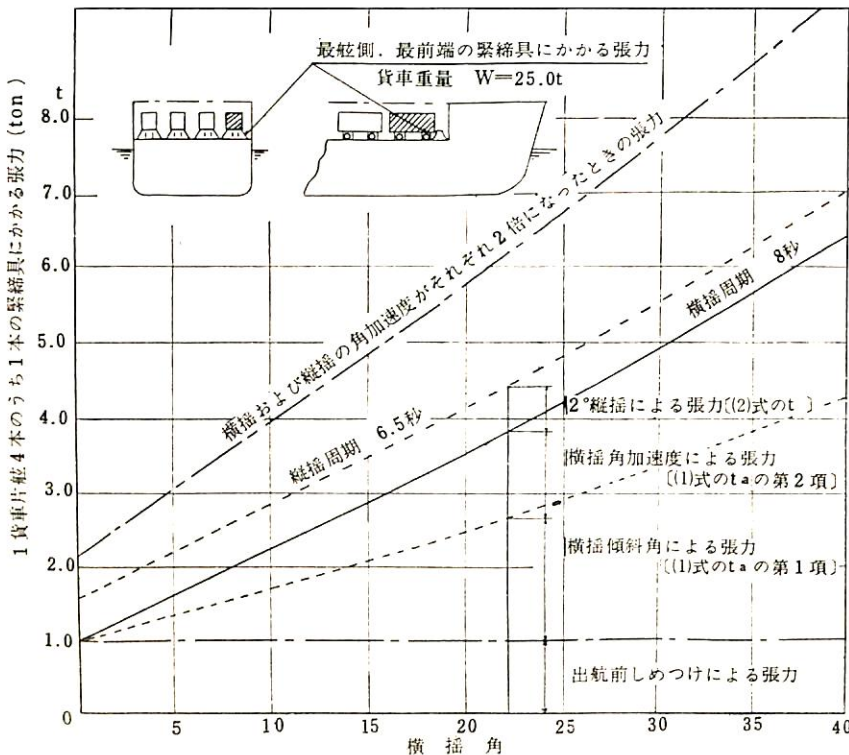
現在ボクの掛外しは船の甲板掛と棧橋の作業員が半数ずつ分担して行っているが、とにかく並大抵のことではない。

『そんなにたくさん掛けるのは弱いからだろう』って。

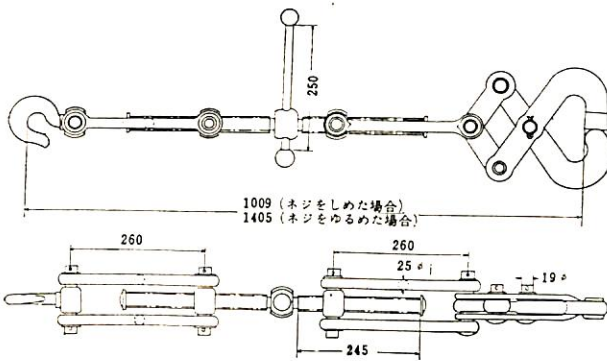
洞爺丸事件では緊締具が切れたので、車両が転倒し、船が転覆したといわれ、今でもそう信じている人もいるが、そんなことはない。『それなら一体緊締具にどのくらいの力がかかるのか』って。

それをいわれるとヨワイな。

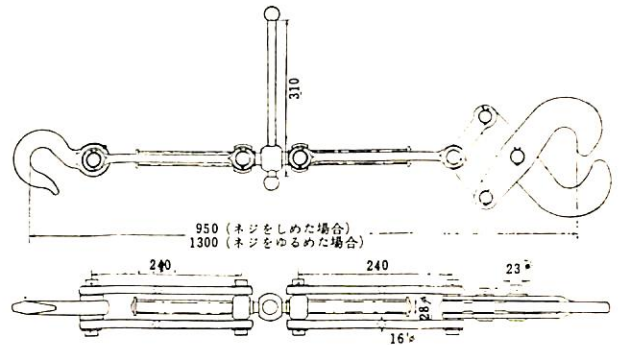
「航海中、一番力がかかるのは最舷側の最前部またはは



第 6.36 図 車両緊締具にかかる張力の計算値 (船研山内氏報告より)



第 6.37 図 旧形緊締具



第 6.38 図 新形緊締具

最後部の車両の緊締具である」

ということは皆一致したご意見だが、さて力となると相手が“自然”だけに条件のとり方によってマチマチ。ある人は横揺角の測定結果から

「ピッチング 2° 、ローリング 40° の状態では、片側4本のうち1本にかかる力は7トン」(第 6.36 図)

というし

「いや、青函ではそんなに傾かない。統計的に推定すると、海上風速が25m以上吹くると欠航しているから、 21° くらいを考えればよいのではないか。これを張力の測定結果から求めると 2.1 トン」

という説もある。また別の意見では

「片側4本というのは通常航海のときの場合で、荒天時は緊締具の数はもっと多いから条件は良くなるはず。それよりも通常航海のときに、万一衝突などして大角度傾斜したときの方がかえって危険である」と。

この場合は1本に4トンかかるのだそうだ。

しかし、いずれにしても海底でサカサマになった船の車両甲板から、そのままの姿でぶらさがっていた貨車が少なくなかったことは事実である。

事件後、楡山丸の建造所であるS社で、相当大掛りな緊締具の強度実験を行ない、その結果をもとにして新型を作ることになった(第 6.38 図)

『それみる、やっぱり弱いからだろう』って。

(1) 運輸技術研究所, 暴風時における青函連絡船の安全性の研究, その2, 就航中の各船型の動揺特性並びに貨車緊止索にかかる張力について, (1956)

(2) 白石義隆, 青函連絡船用車両緊締具の強度, 鉄道技研, 356号, (1963) 21PP.

(3)(5) 白石義隆, 青函連絡船用車両緊締具の強度. 鉄道技研, 356号 (1963). 14PP

(4) 新三菱重工神戸造船所研究部, 青函連絡船楡山丸車両緊締具の強度試験, 研究課報 QG 571号, (1955)

すぐそんなことをいう。悪いクセだよ。カンぐるのは……。弱いからではなく、より良くするためなんだ。

この新型の設計条件は重量約20kg, 荷重は10トン。この荷重は打合せで、何トンにするかが問題になったとき、出席していたCさんが何気なく

「ハテナ、今まではたしか10トンだったかな……」

とつぶやいたのが、いつの間にか本番になってしまい、しかも2倍の安全率をとったためとんでもない丈夫なものができてしまったのさ。そのため旧型をあらためて引っぱってみると、10トン以下で切れてしまい、これが(新型にくらべ)弱いという印象をあたえ、遭難に結びつけられてしまったようである。Cさんは降伏荷重と破壊荷重とを取違えていたのだらう(第 6.2 表)

第 6.2 表 新旧緊締具の強さ⁽⁴⁾

	部 分	材質	降伏荷重	破壊荷重	備 考
旧形	鈎(フック)部	S F 50	約 4 t		約 4 t ではさみ金部と鈎部の降伏が始まり、約 10 t で耐荷不能となる。
	はさみ金部	S F 50	約 4 t		
	ネジ棒部	S F 40	5t 以上		
新形	連 銲 部	S F 40	5t 以上		約 12 t ではさみ金部が降伏を始め、約 20 t で鈎部が大変形するか、連銲部が切断する。
	鈎(フック)部	※SNC 2	16 t	19 t	
	はさみ金部	S F 55	12 t	22 t	
	ネジ棒部	S F 55		20 t	

(注) ※印は空知丸・楡山丸で、十和田丸以降は SF55 を使用。

一方これがケガの功名になって、考えられる最悪の状態のとき—荒天時に接触や衝突などで 25° 傾斜した状態で、左右に 15° ずつ動揺しても、片側2本でも十分だというのだから、数も当然今までの半分でよく、しかも荒天になっても別にあわてて増やす必要もないので、大分作業が楽になる見透しが見ついた。

『見透して、まだそうなっていないのか』って。

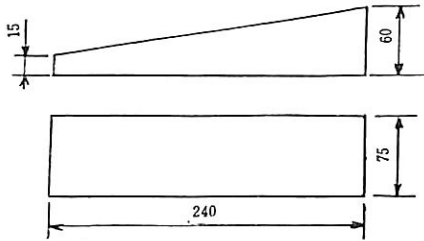
ウン……いやその—規定で数がかぎられているので

ね。もうこのくらいでよいでしょう。車両がはいってきたから、これで失礼……。

— 6番手 — (楔)

ボクは楔。別名“パネ殺し”(第 6.39 図)。

甲種緊締具のヤツ、最初は威勢がよかったのに、とうとう逃げ出してしまったナ。実は 2 本にできない理由があるのだよ。それはゆるむことなんだ。車両には車体と車の間にばねがついている。緊締具は最初 1 トンくらいの力で締付けられているが、車両が傾くと下になった側がゆるみ勝ちになる。荒天になり動揺が激しくなると、外れるものもでてくるため、強度的には大丈夫であっても、数を減らすことができないのさ。



第 6.39 図 楔 (材質・楕)

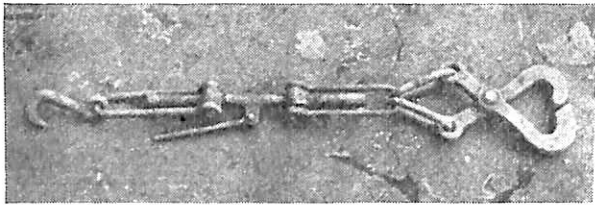
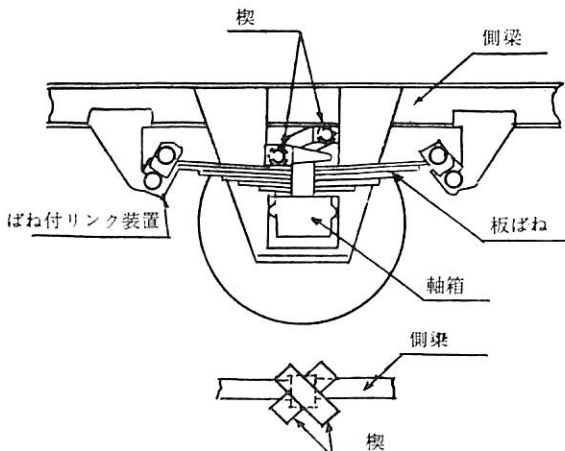
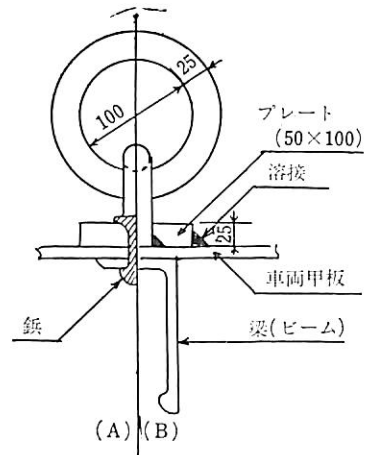


写真 6.5

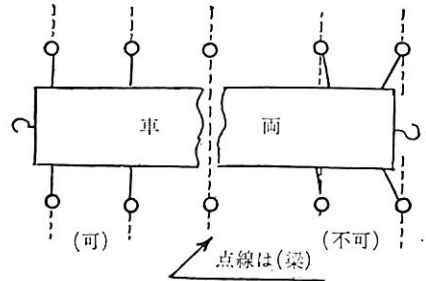


第 6.40 図 楔の使い方

今までの型式——とくに戦争中作られた“長谷川式”⁽⁴⁾(写真 6.5)だと 7~8° くらいになるとゆるみはじめる。こうなると悲愴である。甲板掛がせまい貨車の間を



第 6.41 図 リング・プレート



第 6.42 図 緊締具の掛け方

走りまわって締直しをする。貨車は動揺のたびにギイギイと悲鳴をあげて、今にも頭の上から倒れそうになる——(実際はそう簡単には倒れないが、そんな感じがして心臓が上がったり、下がったりする)。

檜山丸で作った新型はハサミの形を改良したので割によくなったが、それでも 15° を越すと見回ってやらなければならない。

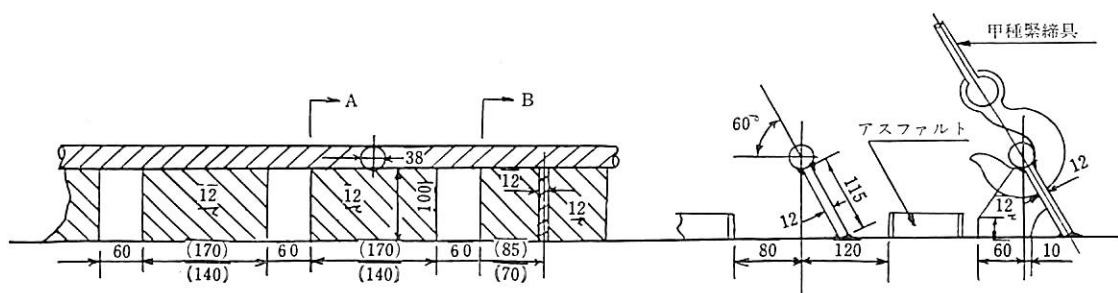
この間、甲種緊締具のヤツ、最初の締付が弱いのだらうと、無理やり締めたら今度は車両のばねがへたって、かえって悪い結果になってしまった。うまくいかないものだね。

そこで貨車のばねと台枠の間に打込んで、ばねの働きをとめるのがボクの役目である(第 6.40 図)。

ボギー車などには、同じ“殺し屋仲間”の支柱や盤木が出動し、車体を持上げてから緊締具を掛ける。

最近の車両は“乗り心地”をよくするため、このばねが改良され、構造も複雑になってきたので、だんだんボクの手には負えなくなってきた。これも時代の移りかわ

(1) 工作を簡易化するため、当時札幌鉄道局・五稜郭工機部・鉄工職場助役長谷川作次郎氏の考案になるもので、戦中から戦後にかけて大量に生産された。



第 6.43 図 緊締用レール (十和田丸)

りで仕方がないが、考えてみると今ときボクを1本1本打込んでばねを殺すなんて、およそ原始的だと思うよ。機械ばかり“自動化”とか近代化とかおっしやって、こちらは一体どうしてくれるのだといたくなるよ。まったくの話——。

——7番手—— (緊締用レール)

ボクは緊締用レール。ピッタリと甲板にくっついてるのが役目だ。緊締具が車両を締めつけるとき、ボクに足をかけてふんばる。一見何もしないで楽そうであるが、緊締具と同じ力で引っぱられるから、思ったほど楽な役ではない。

空知丸までは第 6.41 図のようなリング・プレートが用いられ、はじめは紙で1箇所ずつ甲板に固着されていた(A)。やがて電気溶接にかわったが、最初のうちは溶接技術も未熟で、荒天のたびに2箇所や3箇所ははがれ、乗組員の肝を冷したそうだ。

甲種緊締具は(上から見て)車両を真横にひっぱるのが一番効果的であるが、リングが梁ごと——約68cm間隔にしかついていないので、車両によっては斜めにひっぱることになり、これがゆるむ原因にもなっている(第6.42図)

間に増やせばよいが、下に梁のないところは甲板を補強しなくならないので大変だ。そこで空知丸・楡山丸ではじめて登場したのがボクである。ボクは第 6.43 図のような連続の丸棒で、側板にアナが多くさんあいている。これなら取付も楽だし、どこでも真横から掛けられる。強度は大丈夫かって……。

もちろん！ 空知丸では実際に10トンの錘(おもり)をかけて確認済さ。

これで足の方は解決したが、問題はやはり頭だね。先日Bさんが

「車両にもアナかリングがあればね」

といていたが、緊締具の頭のハサミをやめて、両端フックにするのだそうだ。実現すれば緊締具の重量も軽

くなるし、ゆるんでも外れないのだからなあ——。

甲種緊締具に話をしたら

「頭が無くなるのかい」

とちょっと嫌な顔をしていたが、なまじ“頭”なんかあるから、余計なことを考えて不平不満がでるのさ。

——では。

× × × ×

C君「こうして1つ1つを見ると、少しずつ改良されているが、根本的には少しも進歩していないね。むかしのままだ。もっと良い方法はないものかね。例えばボタン1つで両側から支持具が出てきて、車両の頭を狭んで動かなくするような……」

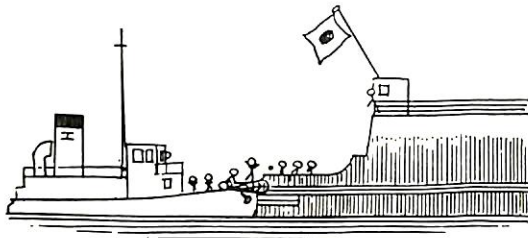
B君「近ごろの車両はすっかり軽量化しているからキャシャだよ。踏切事故で相手がダンプだったりすると、一緒になってひっくりかえっている始末だ。うっかり挟むと車体をこわしてしまう」

C君「これで同じ車種が、同じところへ必ずとまるのであれば、まだ考えようもあるが、これはちょっと無理

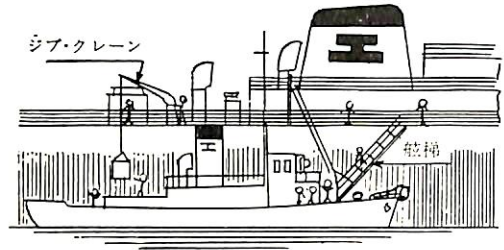
(1) 日本国有鉄道広報部, 数字でみた国鉄, 昭和38年度版。



写真 6.6



A・船尾から乗船（現在行なわれている方法）



B・舷梯を利用する方法

第 6.44 図 補助汽船からの乗船法

な相談だからなあ——。

やはり君の緊締具の両端をフックにする案が、一番実現性が強いようだね」

B君「問題は車両にリングなり、アナをつくれるか、どうかだよ」

C君「一体車両は全部で何両くらいあるのだろう」とひっぱり出したのは“数字でみた国鉄”。あけて見ると昭和37年現在でなんと貨車だけで 130, 793 両。

両君「ヒヤ——」

ジブ・クレーン（なんであんなもの……）

C君は空知丸に行くたびにニューウツである。船楼甲板にある乗船口までくると嫌でも目にはいるものがある。ジブ・クレーンと舷梯(写真 6.6)。これがC君のニューウツの種である。よく他人から。

「なんであんなものをつけたんだ。ろくすっぽ使えないものを。左舷にでもあれば、まだ岸壁の荷物を上げるのに使えるのに……」

いやはや、ごもっともである。

函館港では、連絡船が待期や手入なのでズイに繋留していると、棧橋から定期的に“通船”がでる。この通船には補助汽船が使われている。

連絡船の見張員は、通船の姿が見えると振鈴を鳴らして皆に知らせる。この合図で下船者は車両甲板の後部に集って通船の着くのを待つ。やがて近づいた通船からロープが投げられ、船尾に繋がれると、帰船者がどやどやと連絡船に乗込んでくる。食料品や日用品なども積込まれる。それがすむと今度は下船者が通船に移っていく。もっぱら船尾が利用されるのは、甲板の高さが低くて通船を着けるのに都合がよい格好をしているからである（第

6.44 図）。

もっとも都合がよいといっても、ウネリがあると小さい通船は上下に動揺するし、冬は雪や氷で滑りやすく、移るのにもなかなか“チャンス”と“カクゴ”がいるが……。

空知丸・檜山丸の新造計画のとき、この船尾に扉をつけることになった。扉といっても高さ5m、横巾10mもある大きなもの。なにしろこんな大きなものは初めてのことで、どんなものになるのか皆見当がつかない。C君はおそらく操作に相当な手数があるだろうと考えた。今までのように、船尾を乗船口として使えなくなるのではないか。しかも当時は洞爺丸事件の直後のことで、車両格納所には車両の積込口以外は一さいのアナを作ってはイカンとのキツイお達し。こうなると舷梯をつけるより仕方がない。

連絡船は防舷材が左舷についているので、どうしても左舷に傾き勝ちになるから、“余計なもの”はできるだけ右舷につけた方がよい。それに舷梯などはあまり体裁の良いものではないから、その方が棧橋から見えなくてよいだろう。通船を右舷につけて、人は舷梯から、荷物はそのままジブ・クレーンで……というわけで今の位置につけられたのである（第 6.44 B図）。

ところがア=計らんや、この船尾扉、ワリカン開閉が簡単。それどころか檜山丸の方はその扉まで取りやめになってしまった。

かくて

「なんであんなもの……」

という次第になったのである。

“どなたか他に利用するところがあったら、使ってやって下さい。C君のためにも……”

参考資料 6.10

レールと軟鋼との溶接⁽¹⁾

37kg レールの場合

低水素系

(1) 脚長は大 (12mm) にして、多層 (4層) 溶接する方が良く、ビードはライナー一杯まで一できる限りレール下部まで廻す。

(2) 予熱した場合としない場合では、ほとんど差異はないが (衝撃試験において)、した方が溶接金属においても、レール母材においても若干良好な結果を示している。
—使用棒— 空知丸 LB-26, 讃岐丸 LB-50

(1) 浦賀造船所・造船部・溶接課, レール溶接研究試験結果報告 (昭30), レール溶接部衝撃試験結果報告 (昭30), マンガン鋳鋼製レール溶接研究試験結果報告 (昭30)

マンガン鋳鋼製レールの場合

オーステナイト系マンガン・クローム棒

(1) オーステナイト系

- ・マンガン・クローム棒は大体良好。
- ・ニッケル・クローム棒は良好であるが、作業性において劣る点があり、曲げ試験にも若干劣る。
- ・マンガン・ニッケル棒 } 良好でない。
- ・マンガン合金棒 }

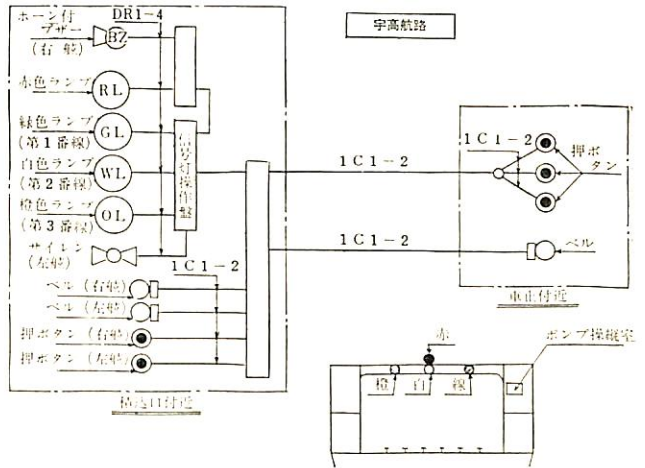
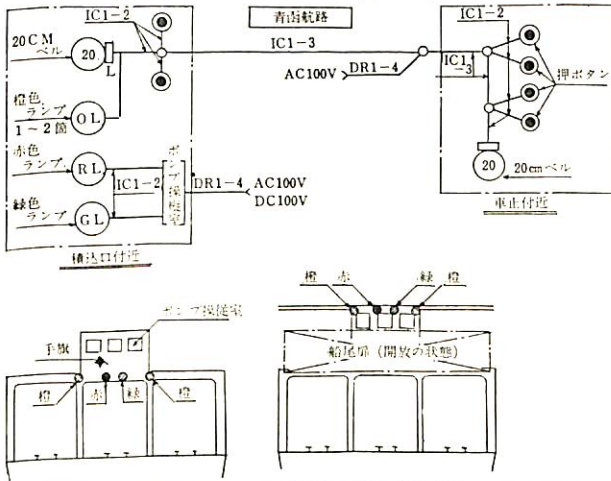
(2) 施工法

- (イ) 4~5mm棒とし、やや低電流 (5φ200~220A) を使用しアーク長は短くする。
- (ロ) 母材は絶対に予熱することなく、1層溶接ごとにホット・ピーニングを行なう。
- (ハ) 溶接開始点はよく沸すように注意し、1層ごとにピーニングする。次層の溶接はなるべく冷却後、要すれば冷して行なうことが望ましい。

—使用棒— 空知丸 東京化工・H-MCR
十和田丸 ESab・OKR2 25-20
讃岐丸 MC-16, ステンレス308

参考資料 6.11

連絡船の車両信号灯



種類	合図の内容	担当
緑色ランプ	第1番線	連絡船掛員
白色ランプ	第2番線	
橙色ランプ	第3番線	
赤色ランプ (ホーン付ブザー連動)	車両の積卸作業中危険を感知し、直ちに作業を停止させる場合	陸上掛員
ベル	短点1打 積込車両が後10mになったとき 短点2打 積込車両が後5mになったとき 短点数打 積込車両を停止させるとき 長点1打 (長点1打) 連結器に連結したとき 短点1打 連結器を解錠したとき	
サイレン (またはベル)	上欄の緑色 (または白色, 橙色) ランプを点灯するたびに、長点1打する	

宇高連絡船車両航送取扱手続 (昭30) (合図)

青函連絡船車両航送取扱手続 (昭27) 第25条

一備考一 信号灯の取付位置については、明確な規定はないが、橙色ランプはD門構 (基本桁吊し装置), 緑および赤色ランプは基本桁取付部付近の可動橋上より確認できる位置に取付ける。

参考資料 6.12

車 両 ブ レ ー キ の 三 動 弁

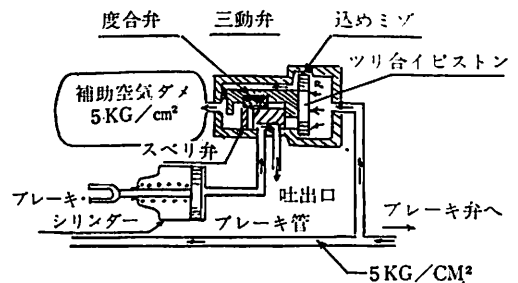
三動弁 (Triple valve) は自動ブレーキ装置の主要部で、ブレーキ管圧力の変化に応じてブレーキ作用をする一種の制御弁。主として貨車および一部の客・電車ならびに気動車の床下に取り付けられ、車両としてのブレー

キに必要とする基本3作用——「ゆるめおよび込め」「ブレーキ」ならびに「ブレーキ重り」をつかさどるものである。

単純三動弁の基本的3作用

(1) ゆるめおよび込め (A図)

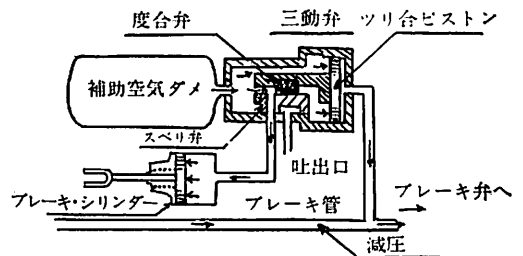
ブレーキ管内の圧力が高くなると、圧力空気は補助空気ダメに入りこんでゆくが、ブレーキ・シリンダ内の圧力空気は大気へ放出され、ブレーキはゆるむ。



A ゆるめおよび込め位置

(2) ブレーキ (B図)

ブレーキ管内の減圧が起きると三動弁のピストンはブレーキ位置をとり、補助空気ダメ内の圧力空気がブレーキ・シリンダ内に入り込み、ブレーキがかかる。

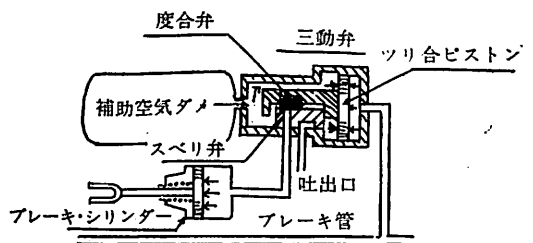


B ブレーキ位置

(3) ブレーキ重り (C図)

(2)の場合、途中で減圧をとめると、三動弁のピストンは動いて各通路は閉止され、シリンダ内の圧力空気はその時の圧力で保たれる。

ブレーキ管の追加減圧により、ブレーキ・シリンダの圧力を段階的に高めること、すなわち「階段ブレーキ」ができる。



C ブレーキ重り位置

6. 荷役設備 修繕工事一覧表 (新造より最初の定期検査まで)

1. 車両関係

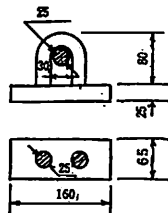
〔空知丸〕

- 31. 1 車両甲板船尾両舷の脱線防止用鋼板に迂り止取付 鋼片 6×30×150 200
- 32. 12 転轍器解放, 清掃, 注油および転轍レバーのピン穴肉盛り 1
- 34. 4 船尾中線転轍器付近下記修理
 転轍桿取付直し 1, 連結板取付直し 2
 チョックボルト取替 4, 錠ピン取替 4
 連結板ボルト取替 6, カラー取替 4

〔檜山丸〕

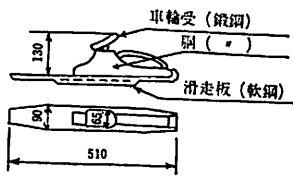
- 33. 3 エアーブレーキのグランドおさえボルト取替 4
- 33. 9 車両甲板船尾指定箇所下記デッキリング取付 46

- 33. 12 3番線右舷レール亀裂箇所(船首カブラーより96m)に両側から継目板をあてボルトにて締めつけ



〔十和田丸〕

- 33. 1 ① 2番レールFR35〜71間を移設 1
 ② 同上緊締レール移設 1
- 33. 5 転轍器を右舷に移設 1
- 34. 2 貨車動揺止用の支柱作製 松径150 長1,150 20
- 35. 6 甲種緊締具修理 30
- 35. 8 緊締用S型フック取替 10
- 35. 9 右図により貨車用ヘムシュー作製 2



- 35. 25 甲種緊締具分解, 清掃
 下記部品新替の上調整復旧。甲種緊締具 60, ワッシャ取替 120, ピン取替 3
- 36. 3 甲種緊締具分解, 清掃, 下記部品新替の上調整復旧。甲種緊締具 25, フック(3B)取替 1, 錠取替 2, ピン取替 8, ワッシャ取替 66,
 一参考—〔讃岐丸〕(新造より最初の中間検査まで)
- 36. 4 ① 特殊レールおよび可動橋受金具調整 1
 ② 車両格納所両舷ガッターウェイにカバー取付

- 37. 2 油圧緩衝式自動連結器を解放し, 各部清掃のうえ指定箇所計測後, 調整復旧。
 自動連結器(2, 3番線用) 2
 計測箇所……シリンダ内径およびラム外径
 内部油……ダンパーオイル補充 18l

2 その他

〔空知丸〕

- 31. 5 ホイスト用電動機起動器発停器を分解, 清掃, 手入れし絶縁乾燥のうえ完全な防水型に改造 2
- 34. 4 ホイスト用鋼索取替 径8 40m
- 34. 5 船楼甲板右舷指定位置に綱取艇揚降用ダビット取付のこと。ダビットは鋼製ラジアル型として下記要目の調製翼車推進器付綱取艇を吊上げ, これを船外に固縛保持するに十分な強度および設備を有するものとする。また船楼甲板, 船楼外板のソケット部には有効なる補強を施すこと。
 綱取艇 全長8.17m, 全幅 3.4m, 深さ 1.4m,
 全高 4.2m, 重量約12トン, 吊かぎスパン 7.2m

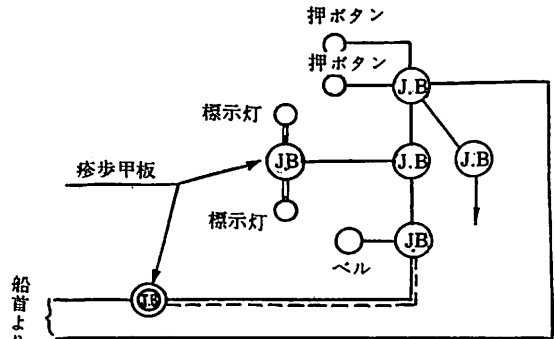
ダビット(滑車索具類共) 1

〔檜山丸〕

- 31. 6 ホイストおよびジブクレーン用起動器を防滴箱に格納(鉄製) 2
- 32. 5 ① 車両甲板舷側にドラム缶動揺止用リング取付 30
 ③ 操舵室—ポンプ操縦室間信号ベル回路の配線一部および接続箱取替 1
- 34. 5 第1船艙のハッチカバーに錠前用のアイ取付

〔十和田丸〕

- 33. 11 車両信号ベル回路に接続筐を設け, 下図のごとく4線押返回路を構成するよう配線接続のこと。
 接続筐 水防 3
 電線 1C1-2 延20m



船尾左舷壁

◎ J. B. は接続筐新設を示す

— 配線接続箇所を示す。

〔讃岐丸〕

- 36. 4 手押車格納庫に錠前金具取付 2

国内船 昭和40年度新造船建造許可実績 運輸省船舶局造船課 (昭和40年7月分)

船番	造船所	船主	用途	船級	G. T.	D. W.	船速	主機関	L × B × D × d (m)	竣工予定	許可
235	石播名古屋	ジャパ ンライ ン	21次油 LPG	NK	27,500	33,800	15.0	石播D11,200	180.00 × 29.00 × 18.00 × 10.50	41-3-下	7-6
618	三菱・下関	中村汽船	開銀S & B 木材	〃	3,560	5,650	12.3	三菱D 3,000	98.00 × 15.40 × 8.20 × 6.53	40-10-上	7-9
353	名村造船	太平洋海運	21次貨 木 材	〃	8,700	13,800	14.5	三横D 7,200	130.00 × 21.00 × 11.20 × 8.40	40-1-末	7-21
135	常石造船	神原汽船	貨木材	〃	4,000	6,000	13.8	三神D 4,200	101.00 × 16.00 × 8.35 × 6.50	40-11-中	〃
200	瀬戸田造船	徳島汽船	〃	〃	2,999	5,000	11.8	伊藤D 2,800	93.50 × 15.00 × 7.60 × 6.35	40-11-上	7-23

輸出船 (船主名・国籍は下記番号と対照のこと)

827	鋼管・鶴見	1	油	NV	45,000	78,500	16.0	三井D20,700	231.648 × 37.998 × 17.831 × 12.954	42-1-末	7-1
828	〃	1	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	42-4-末	〃
741	三井・玉野	2	貨	GL	6,510	7,600	16.1	三井D 7,200	120.00 × 17.60 × 10.20 × 6.77	41-6-中	〃
240	石播名古屋	3	撤貨	LR	16,200	25,000	15.3	石播D11,200	168.00 × 25.00 × 13.60 × 9.42	42-3-下	7-8
110	呉造船	4	〃	AB	25,900	38,000	15.0	三横D12,000	196.00 × 27.396 × 16.40 × 10.82	42-2-末	〃
111	〃	4	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	42-5-中	〃
4123	日立・因島	5	油撤貨	NV	44,300	66,700	15.8	日立D20,700	240.00 × 32.30 × 18.90 × 12.80	42-2-下	7-16
162	尾道造船	6	貨	NK	1,280	1,750	13.0	赤阪D 2,100	65.00 × 10.80 × 5.50 × 4.90	40-11-末	〃
671	石播・相生	7	撤貨	NV	56,700	88,525	15.4	石播D20,700	246.89 × 39.82 × 19.91 × 12.93	42-3-下	7-19
740	三井・千葉	8	油	〃	46,000	83,200	15.85	三井D20,700	238.658 × 39.014 × 17.678 × 13.056	42-1-末	7-23
166	佐世保重工	9	〃	LR	47,000	73,500	15.6	三菱D20,700	237.00 × 36.50 × 18.75 × 12.46	41-8-下	7-28
386	函館ドック	10	撤貨	NV	16,200	22,300	15.1	川崎D10,500	168.00 × 22.80 × 14.10 × 9.77	42-2-末	〃
878	浦賀重工	11	〃	〃	33,500	48,000	15.3	浦賀D16,000	206.50 × 31.70 × 16.40 × 11.25	42-5-下	7-29

[船主] 1. Anders Jahres Rederi III A/S (ノルウェー) 2. Poseidon Schifffahrt G.m.b.H.(西ドイツ) 3. Termer Navigation Co. Inc. (リベリア) 4. Vanguard Bulkcarriers Ltd. (リベリア) 5. Wilhelmsens Dampskibsselskab, A/S Tonsberg, A/S Tankfart I, A/S Tankfart IV, A/S Tankfart V, A/S Tankfart VI (ノルウェー) 6. 琉球海運株式会社 (琉球) 7. Silver Line Limited (英国) 8. A/S Granger Rolf, A/S Bonheru, A/S Jelolinjen Den Norske Middelhavslinje A/S, A/S Borga (ノルウェー) 9. Oceanic Tankers, Inc. (リベリア) 10. Leif Høegh & Co. A/S (ノルウェー) (建造所は川崎重工より下請) 11. Central Gulf Steamship Corp. (米国)

新刊 商船基本設計の一考察

長崎造船大学学長 渡瀬正麿著

かねて発刊していましたが「商船基本設計の一考察」の第1編に下に掲げた新編約50頁を追加して、ここに新装上製のものを発刊いたしました。既に本書は数版をかさねてご好評を得ております。

- ◎大西洋超大型客船と太平洋客船の選定
- ◎排水量長比と速長比
- ◎超高速船と Supercavitating Propellers
- ◎H. B. Cantor's Proposed Liner の基本設計について

◎Destroyer Form $\left(\frac{V}{\sqrt{L_{WL}}} = 2.0 \sim 2.5\right)$

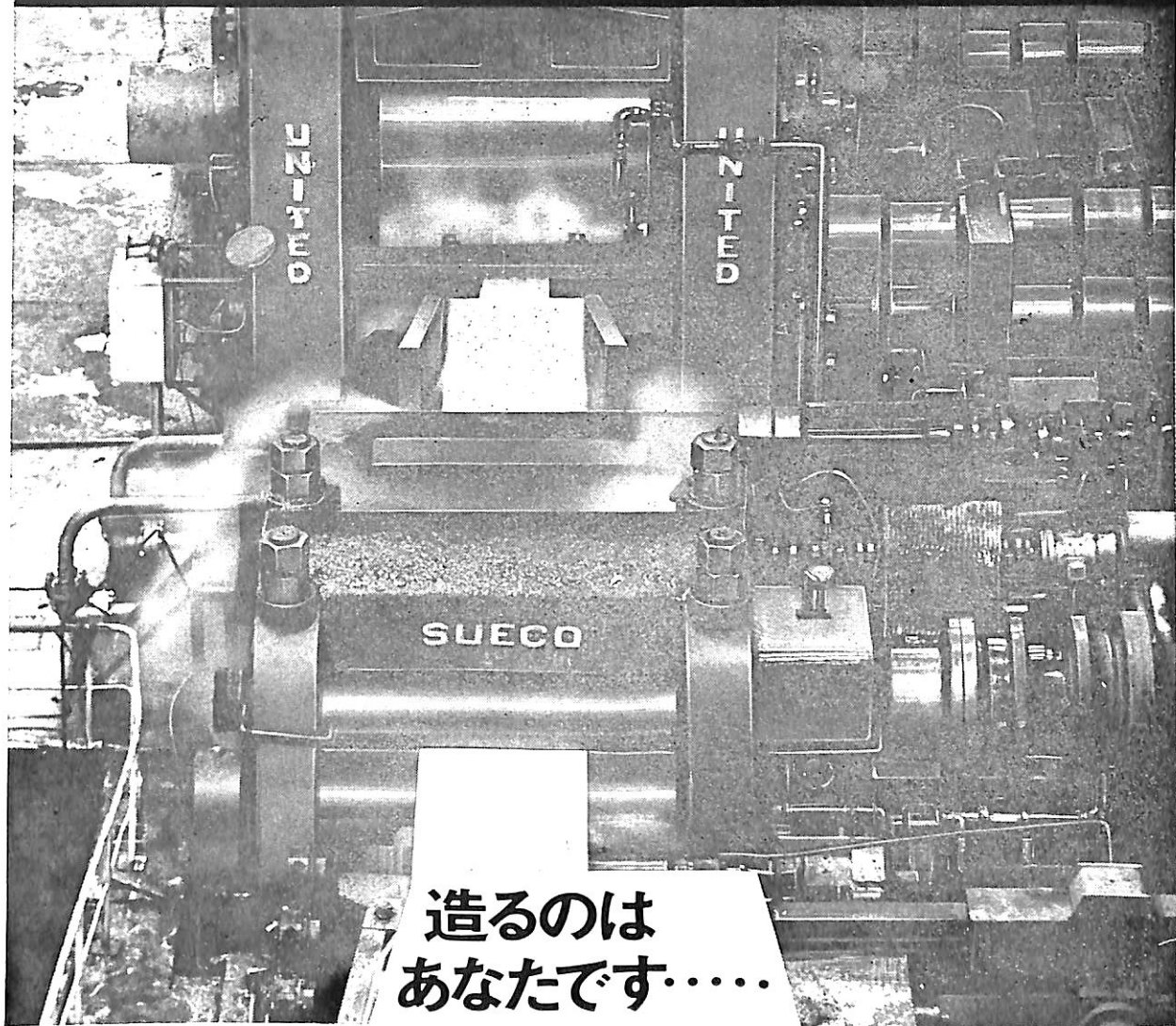
- ◎Twin Skeg Stern
- ◎大西洋客船 Queens の代船
- ◎本邦の太平洋大型客船
- ◎総噸数 120,000 トン大西洋大型客船考察
- ◎貨物船の超高速化と積載容積

B5判 180頁 上質紙 上製本
定価 500円 (送料 100円, 都内 50円)
昭和40年4月15日発売

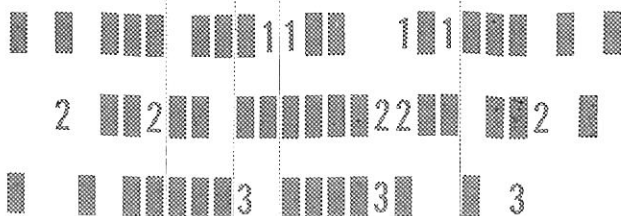
予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 予約金 { 6カ月分 1300円 (送料共) / 1カ年分 2600円 }

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌 船の科学
禁転載 第18巻 第9号 (No. 203)
発行所 船舶技術協会
東京都港区麻布笄町79
振替口座東京70438
電話 青山 (401) 3994

昭和40年9月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和40年9月10日発行 (第三種郵便物認可)
定価 240円 (〒18円)
編集兼発行人 朝永信雄
印刷人 三松堂印刷株式会社
東京都千代田区西神田2の19



造るのは
あなたです……



住友のホット・ストリップ・ミルは カード・プログラム
コントロール・システムを導入。分塊から仕上げ圧延まで
温度・圧下力・電流・スピードなどは すべて自動的に
コントロール。機械を操作するのは ご注文なさるあなた
です。住友の鋼板は 幅・厚み・材質などすべて あなた
のご要望に100パーセント忠実に造られるのです。X線や
赤外線による品質検査が製造過程で同時に行なわれるので
寸法精度・表面状況が とくにすぐれています。

住友の鋼板

住友金属

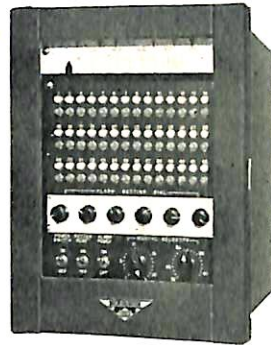
住友金属工業株式会社

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

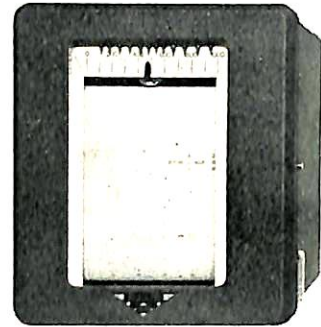
昭和四十年九月五日印刷
昭和四十年九月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船舶自動化に理化電機工業の オートメーション計器

温度計（抵抗・熱電式）
〔指示・記録・調節〕
検温計（水質計）
〔指示・記録・調節〕
その他各種自動制御装置



PBC型



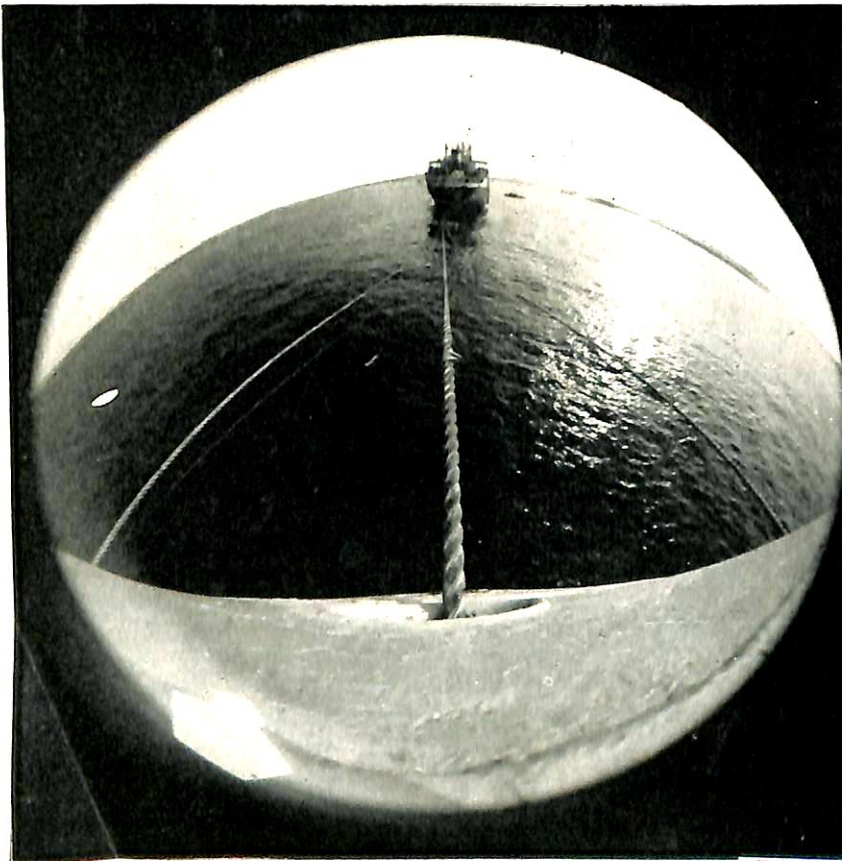
PBR型



理化電機工業株式会社

本社・工場・東京都目黒区唐ヶ崎625番地
電話 東京(712) 3171 (代表)
出張所・小倉・札幌

船舶科学



船の安全をささえる 12年の実績と信頼

海へ乗り出した合成繊維〈クラレビニロンクレモナ〉ホーサーからハッチカバーまで、もう12年間も海の男の信頼を受けて活躍し、いちばん大量に使われています。強い・軽い・腐らない・扱いやすいなどの特性は、荒仕事の多い船に最適。安全性と能率をグンとたかめています。



ホーサー・ハッチカバー

ホーサー、タグロープ、ガイロープ、もやい綱、鎖綱、命綱、フラグライン、ポートホール、タラップホール、アンテナホール、ヒービングライン、雑用ロープ、ハッチカバー、ポートカバーなど。

倉敷レイヨン株式会社

テレビ=大空真弓・林美智子の「あしたのお嬢さん」
毎週月曜日夜9時-9時半東京テレビ他

定価 二四〇円

東京都港区麻布鉾町七九
船舶技術協会
電話 青山(41)三九九四番

保存委番号:

189001

IBM 7739