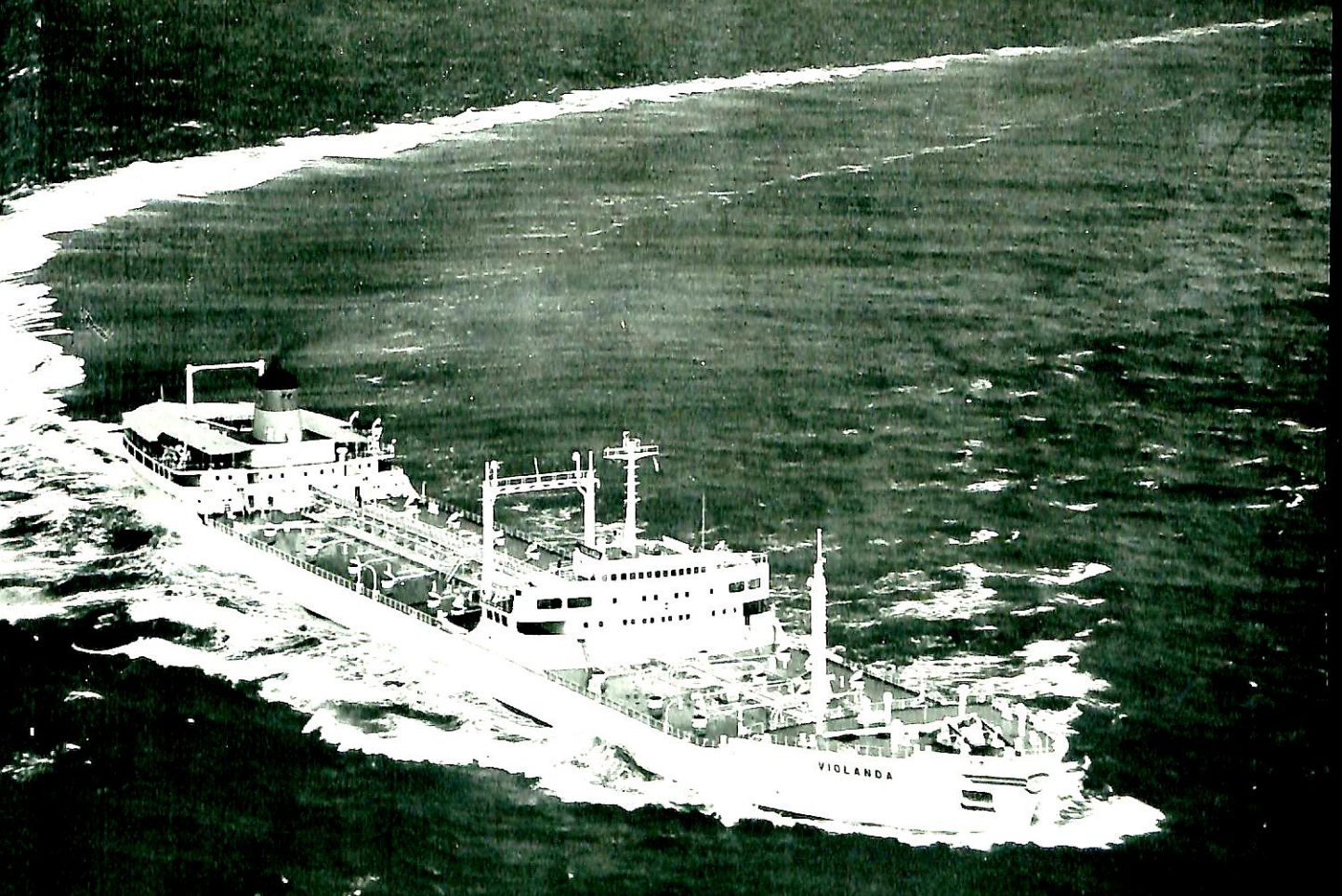


運輸省船舶技術研究所 船舶技術協会

昭和三十三年二月五日印刷 第十一卷 第二号
昭和三十三年二月十日発行 毎月十日発行
昭和三十三年三月二日 第三号 郵便物認可
昭和三十三年五月三十一日 日本郵政特種郵便
第一二五六号

船の科学

VOL. 11 NO. 2 FEB. 1958



日本最大の輸出タンカー
VIOLANDA
(47,262重量吨・17.46ノット)
日立造船・因島工場建造

2

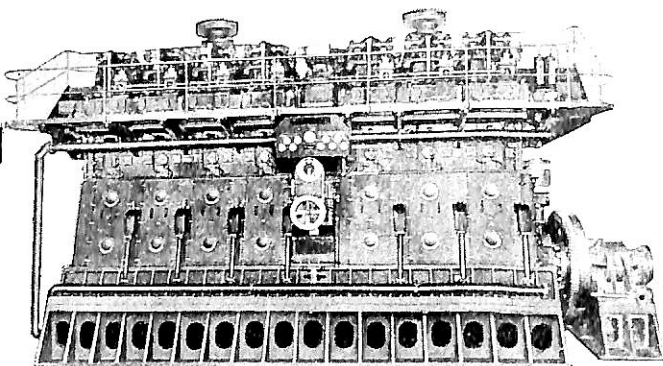


日立造船株式会社

船舶技術協会

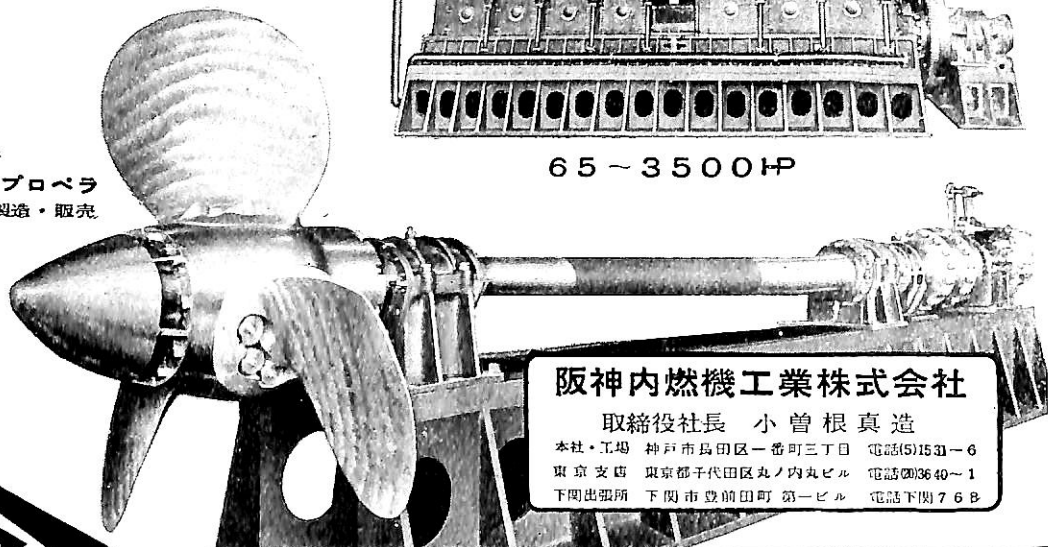
ハンシン ディーゼル

船舶用
発電用
動力用



65 ~ 3500HP

阪神三菱横浜
可変ピッチプロペラ
製造・販売



阪神内燃機工業株式会社

取締役社長 小曾根真造

本社・工場 神戸市長田区一番町三丁目 電話(5)1531-6

東京支店 東京都千代田区丸の内丸ビル 電話(03)3640-1

下関出張所 下関市豊前町第一ビル 電話下関768



電気防蝕法 CATHODIC PROTECTION



簡単な施工で水中、地中の金属
施設を防蝕し、寿命を数倍に延
長させる画期的防蝕法！

油槽船船槽 }
船 殻 } に電気防蝕法
プロペラ }

— 調査 — 設計 — 施工 — 材料 —

日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内三ノ二 (三菱東7号館)

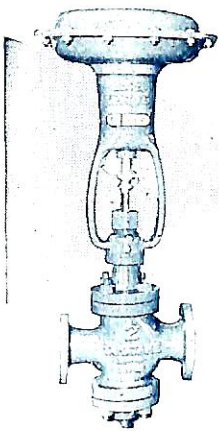
電話東京28局(28)6807, 6808

大阪事務所 大阪市東区今橋四ノ一 (三菱信託ビル内)

電話(23)4783

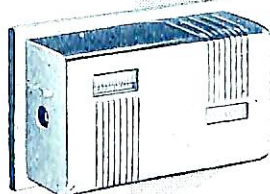


総代理店 三菱商事株式会社



船舶機関の自動制御

温度調節計
液面調節計
圧力調節計
自動調節計
その他



船室の空気調和に

温度調節器
湿度調節器
調節弁各種
その他

山武ハネウエルの製品！

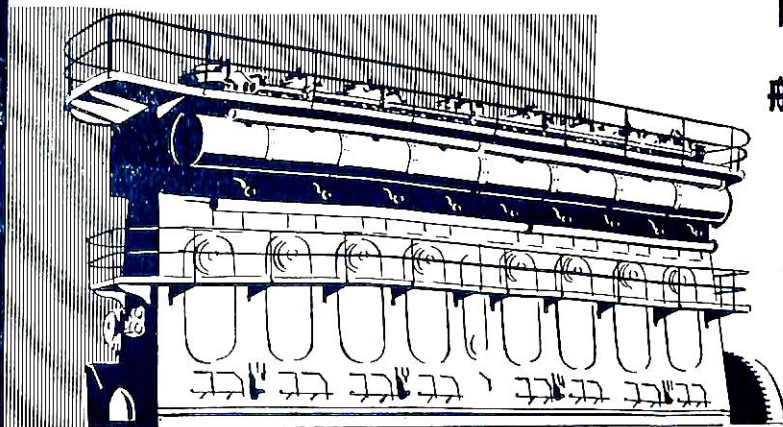


山武ハネウエル計器株式会社

東京都千代田区丸の内2ノ6 (八重洲ビル) 電話(28)6751~9
支店-大阪 出張所-名古屋・小倉 工場-東京蒲田

IINO-SULZER

TWO-STROKE MARINE DIESEL ENGINES



飯野スルザー

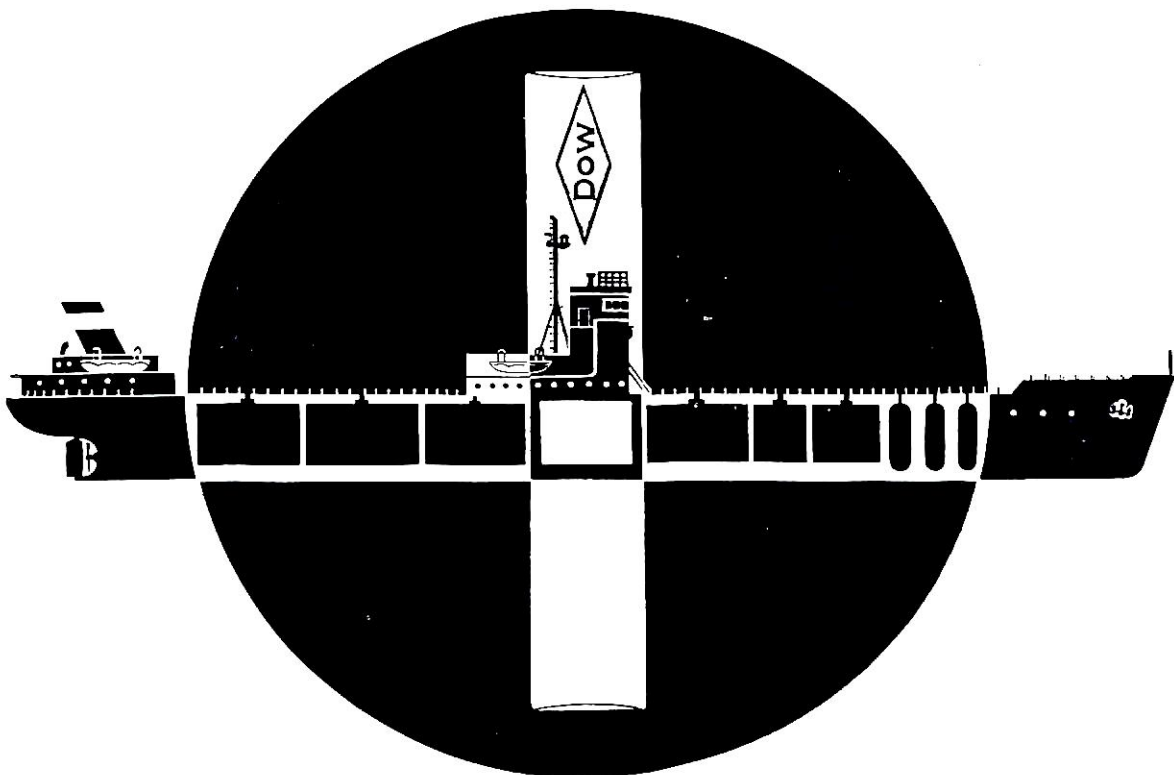
船用ディーゼルエンジン

SD, SAD, RSAD 型各種
2,000~15,000 B.H.P.
小型としてTD, MD, MPD型各種
1,200~6,000 B. H. P.

納期最短

飯野重工業株式会社

東京都千代田区丸の内3-6 TEL. (27) 0431-9, 1431-9.
大阪事務所 大阪市南区三津寺町20 三信ビル TEL. (75) 9524, 9527
製造工場 京都府 舞鶴造船所



タンカーの腐蝕対策には

ダウのマグネシウムアノード
DOW MAGNESIUM ANODES で

大洋横断タンカーのタンクに生ずる腐蝕修理の経費は毎年幾千万円にも達するものと思われます。錆のために費やす金額がこんな膨大なものとは驚くではありませんか！

タンカー及びその他の船舶に生ずる腐蝕にかゝる経費を節減されるには、マグネシウム・アノードを用いる陰極防蝕法に少し許り投資なさる事です。マグネシウム・

アノードに依る陰極防蝕法は、いわゆる防蝕の効果があるのみならず、現在生じているスケールを弛めてそれを取除きもします。従つてあなたの船舶にこの方法を採用されれば、清掃、維持及び取換費を最低に押えてしかも船舶を常時貨物受入れの態勢を置くことが出来るというわけです。

詳細に関しましては、下記代理店にお問合せ下さい。

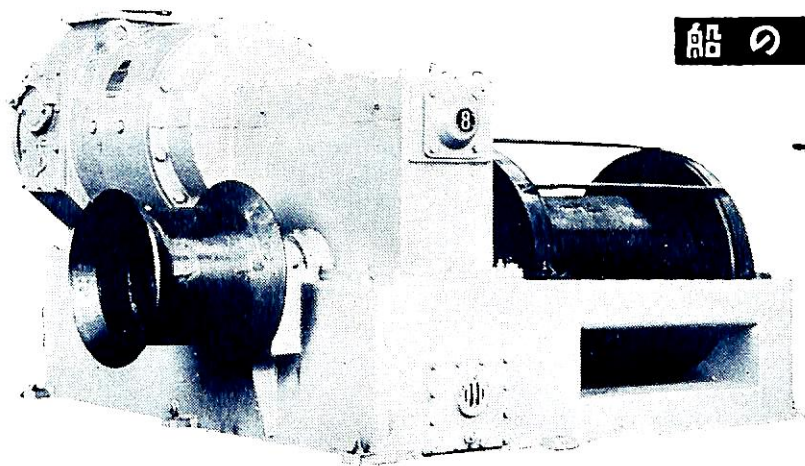
代理店

ダウ・ケミカル・
 インターナショナル・リミテッド
 東京都千代田区有楽町1-10 三信ビル
 電話 代表 (59) 7 6 5 6

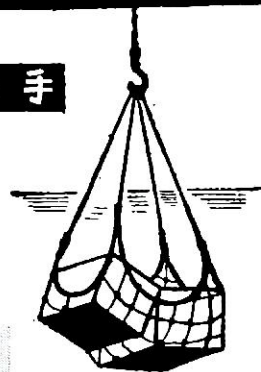
ゲッツ・ブラザーズ商会
 東京都港区麻布仲ノ町21
 電話 (48) 8 4 6 1~9
 大阪市北区梅田町27産業経済ビル
 電話 (36) 1 2 7 1

信 頼 で き る





船の手



荷役日数短縮の新記録が
続出してあります。

堅牢で故障がない
保守が簡単である
消費電力が少ない

富士 交流 揚貨機



富士電機製造株式会社

罐外処理はアンバーライトで 罐内処理はカルゴンで

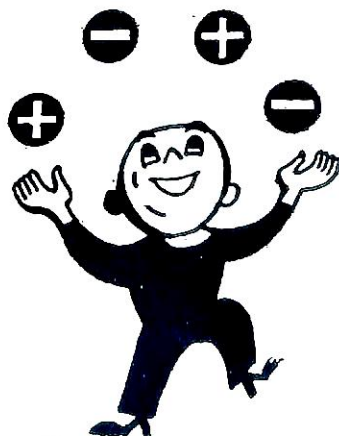
イオン交換樹脂アンバーライトを使用した
オルガノ式船用純水装置と清罐剤カルゴン
は内外船多数の御採用を頂いております。

米國ローム・アンド・ハース社アンバーライト日本總代理店
米國カルゴンインコーポレーテッド日本總代理店



株式会社 日本オルガノ商会

本社 東京都文京区菊坂町8 TEL (92) 1186 (代表), 2186 (代表)
支社 大阪市北区梅田町47新阪神ビル502号室 TEL (36) 1171 (代表)



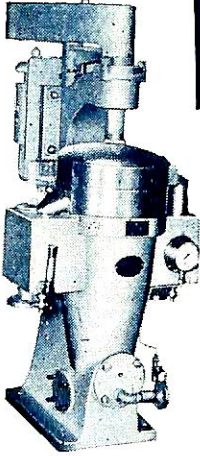
誌名記載お申込み
にカタログ送呈



最高の技術を誇る
最古のメーカー

PURIFIER-CLARIFIER EQUIPMENT

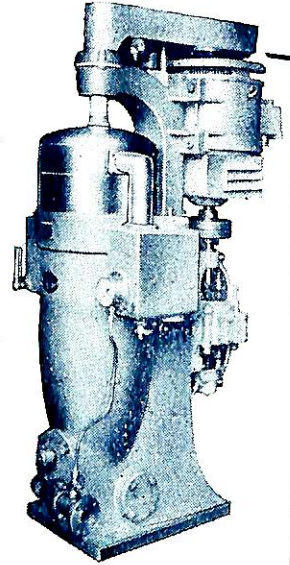
最新型 船舶用油清浄機



- ボイラー油清浄機
- ディーゼル油清浄機
- タービン油清浄機
- 潤滑油清浄機
- 直結シャープポンプ付油清浄機

処理能力 500L/H ~ 750L/H (C重油)
1000L/H ~ 1500L/H (C重油)
2000L/H ~ 2500L/H (C重油)

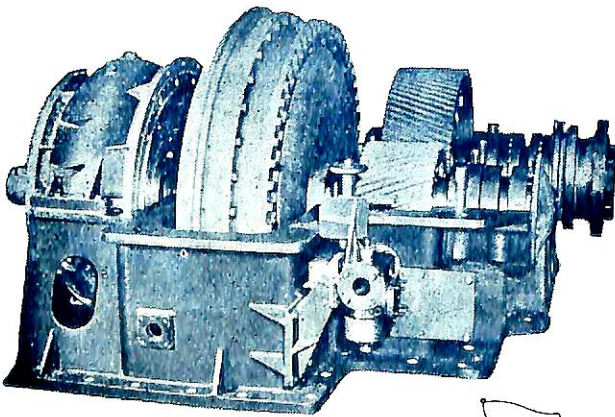
巴商工株式会社



大阪市福島区上福島南1の208
電話 福島 (45) 2109-5615
工場 大阪市大淀区本庄東通4の1
電話 豊崎 (37) 6712

川崎重工の

船用可逆式流体接手



構造 前進用フルカン接手，後進用トルクコンバーター，および減速歯車を組合せている。
特徴 エンジンの回転方向を変更せずして船橋より5秒乃至10秒にて前進後進の切換が可能，またエンジンの最低回転以下の超微速が得られる。

御一報次第（広告宣伝係宛）カタログ送呈

川崎重工業株式会社

本社 神戸市生田区東川崎町2丁目14
支店 東京都港区芝田村町1丁目1の1(日比谷ビル7階)

写真は MAN V8V^{22/30}型 ディーゼル機関と組合せたもので，接手容量 前進 2,000 IP，後進 450 IP，接手容量 約 4 ton



目次

1月のニュース解説.....(米田 博).....37
 わが国最強曳船 徳山丸 について.....(梁瀬 明).....41
 サンダース・ロー魚雷艇について.....(志賀 竹麿).....41
 (木村 潤三).....50
 (戸田 孝昭).....50
 日本海事協会の活動について.....(日本海事協会技術部).....58
 バラストタンク電気防蝕の現状(1).....(福谷 英二).....65
 電子機器応用の船舶の速力および機動性能試験.....(中村 四郎).....69
 欧州各国の造船所をみて(5) ドイツの造船所(その2).....(小野 塚一郎).....71
 スーパータンカー・ブーム(4).....(Joachim Joesten).....76
 ヤーウェー衝撃トラップの効果と原理.....(株式会社ガデリウス商会).....80
 ジャーマンロイドの電気設備規則の概要(4).....(徳永 勇).....81
 [造船講座] 船舶の電気防食(5).....(瀬尾 正雄).....85
 商船基本設計の一考察(11).....(渡瀬 正磨).....89
 浪人の寝言.....船とその容姿, 14次計画造船その他.....(ついで こと).....97
 ポンプ船 伏見丸の概要.....(四国ドック株式会社).....100
 新造船の要目(No. 24) 第一汽船 北京丸の要目と一般配置図.....102
 技術短信.....105
 文献紹介.....105
 新造船建造許可実績(昭和33年1月分).....40
 新造船工事月報(昭和32年12月末現在).....106

新造船写真集(No. 112)

竣工船.....はんぶるぐ丸, 玖馬丸, 金島丸,
 高武丸, ぼんべい丸, 宗像丸, 日伸丸,
 光洋丸, 朝澄丸, 鉄昌丸, 鉄栄丸,
 第2播磨丸, 第31播州丸, 海竜丸, 若潮丸,
 第11高取丸, 魚雷艇9号, 第32浪速丸, 博多丸,
 徳山丸と UNIVERSE ADMIRAL と徳山製油所
 伏見丸と船内写真,
 ATLANTIC SUNBEAM, SIRIUS,
 ATLANTIC UNION, NEAPOLIS,
 JEANNE-MARIE, VIOLANDA,
 WORLD INHERITANCE, ANNIE,
 WORLD JASMINE,
 進水船 峰島丸, 宝光丸, 吳羽丸, 日和丸,
 日京丸, 滋賀丸, 長山丸, 高京丸,
 VENTURE



SCIMITAR
SOKALUM PROPELLERS

英国 MANGANESE BRONZE & BRASS CO., 日本総代理店
 ニカリアムは船のプロペラー用合金の改良品で, 腐蝕, 侵蝕に強く
 その優れた機械的性質, 腐蝕疲労に対する抵抗, 密度の小さなことは
 ブレードが薄くなり高能率で, 慣性モーメントを小さくする利点あり
 最高水準を行く船舶用熱管理資材

ブリックシール*バンゴ*モルタル*サーピロン
 バスコート-S*インシュラグ*パネラグ*エキジット助燃剤
 バード*アーチャー*ボイラー*ウォーター*トリートメント
 ジャロコ*レモート*コントロール油槽船舁遠隔閉装置

DIMETCOTE No. 3 (米国AMERCOAT CORP.日本総代理店)
 タイメットコート#3は100%の無機性亜鉛塗料で, 施工はなんの危
 険もなく, 1回塗をキュアリング液で焼き付け, どんな鋼鉄表面にも化
 学的, 物理的に結合して, 丁度現場で厚い亜鉛鍍金をしたと同じ金属表
 面を作って, 各種タンクの永久的保護をする新しいライニングです。

CORDOBOND STRONG-BACK METHOD

船舶の応急修理用及び防蝕, 一般維持用に船底舁類, 諸機械のケーシング, 海水管,
 シーチェスト, ポンプ類, 甲板, 諸タンク類, 復水器等に使用する特殊合成樹脂。

米国XZIT CO., QUIGLEY CO., BIRD-ARCHER CO., CORDOBOND CO., JAROCO ENGINEERING CO., 日本総代理店

横浜市中区尾上町5-80
 神奈川県中小企業会館内

井上商会

電話 ④ 4022.4023
 ④ 5141 (交換)

井上正一

ゼミコ アイエステー オイル
Gemico INT Oils
 高級工業用潤滑油

ゼミコ ジーゼル エンジン オイル
Gemico Diesel Engine Oils
 高級船舶用潤滑油

国産化に成功
 東燃の最高の精製技術と提
 携して作られた世界的水準
 のオイル

ゼネラル物産

航海計器の
総合メーカー



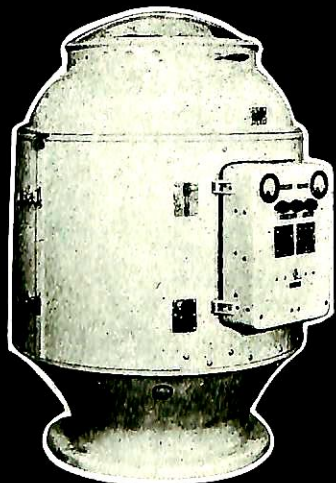
マリンレーダー

スベリー式 MK II マリンレーダー
スベリー式 MR-30 型 マリンレーダー
スベリー式 マリンロラン



ジャイロコンパス

14 型 MOD I ジャイロコンパス
14 型 MOD II ジャイロコンパス
EN 型 ジャイロコンパス



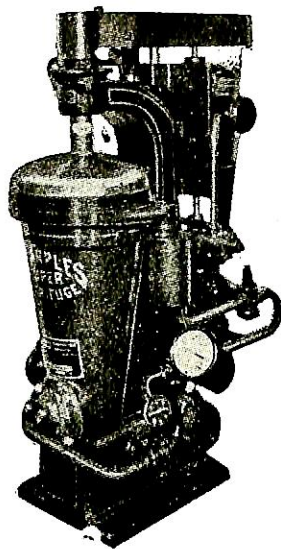
本社工場 東京都大田区東蒲田4丁目31番地
電話 (73) 2211~9, 7181~5 代表
関西支部 神戸市生田区明石町19(同和火災ビル内)
電話 (3) 3684~6

株式会社

東京計器製造所

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....

新型 シャープレス油清浄機



処理能力 (L/H)

機械 型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー 'C' 重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No AS- 16 VHC	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)
電話京橋(56)8681(代表), 8682~5
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話三宮(3)0288, 0289
工場 東京都品川区北品川4の535 電話白金(44)4131(代表)~7

全世界船舶 装備実績

7000隻突破

“世界で初めて
実用化された”

“トルーモーション”
TM-46型

DECCA



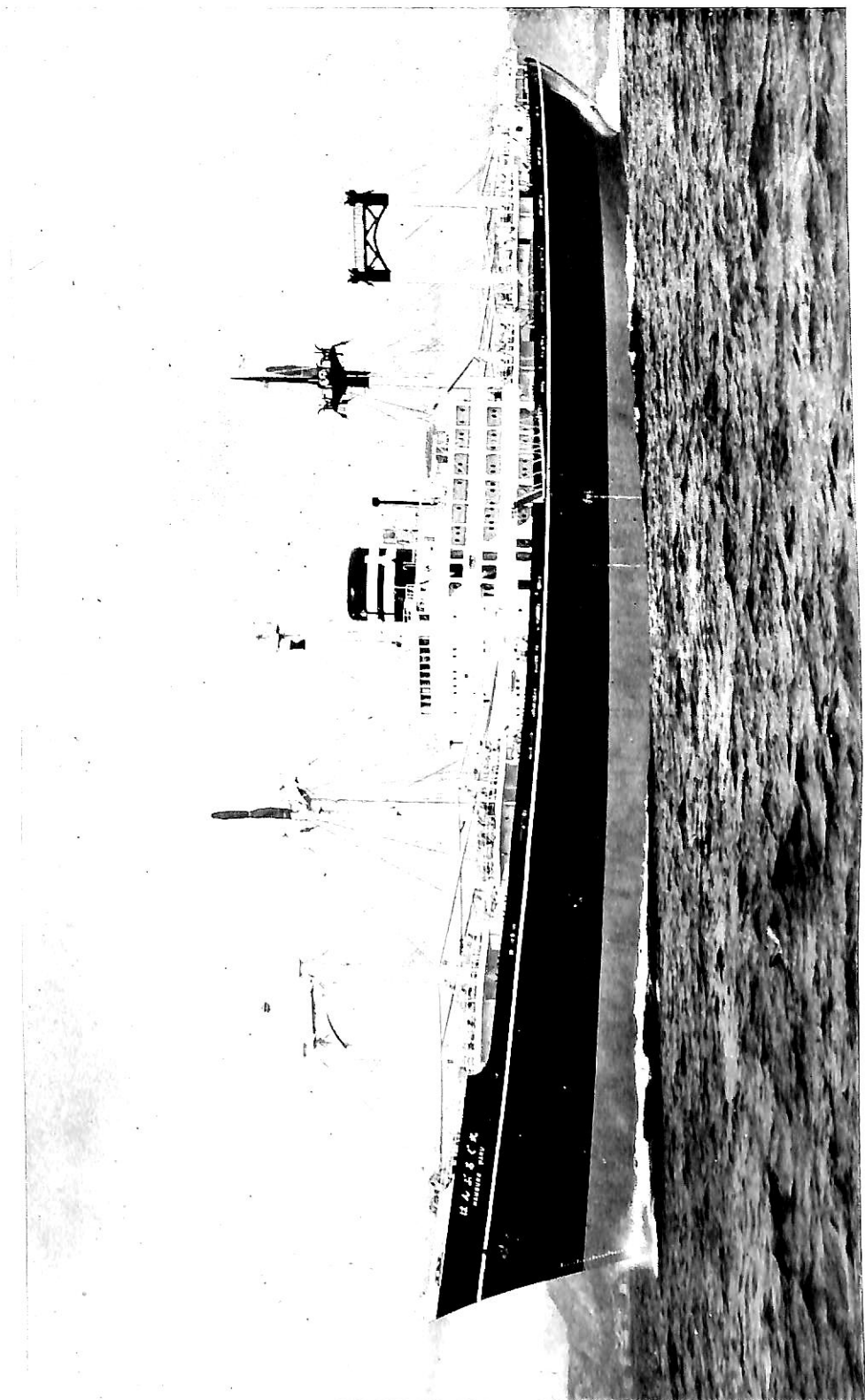
RADAR

デッカレーダーリミテッド } 日本総代理店
デッカナビゲーターカンパニー }

輸入 販売
工事 保守

海外貿易株式会社

本社 東京都港区芝新橋6丁目80番地 電話(43)0790, 2925~7
出張所 神戸市生田区京町79番地 日本ビル 電話(03)1029



13次貨物船 はんぷるぐ丸 大阪商船株式会社

第一重工株式会社神戸造船所建造

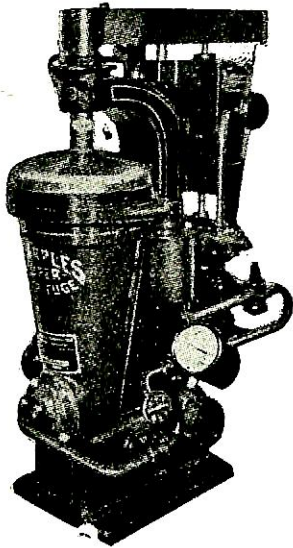
起工 32-7-30

進水 32-10-10

竣工 32-12-26

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....

新型 シャープレス油清浄機



処理能力 (L/H)

機械 型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー 'C' 重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No AS- 16 VHC	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米國シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内) 電話京橋(56)8681(代表), 8682~5
 神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話三宮(3)0288, 0289
 工場 東京都品川区北品川4の535 電話白金(44)4131(代表)~7

全世界船舶 装備実績

7000隻突破

“世界で初めて
実用化された”



“トルーモーション”
TM-46型

DECCA

RADAR

デッカレーダーリミテッド } 日本総代理店
 デッカナビゲーターカンパニー }

輸入 販売
工事 保守

海外貿易株式会社

本社 東京都港区芝新橋6丁目80番地 電話(43)0790, 2925~7
 出張所 神戸市生田区京町79番地 日本ビル 電話(03)1029



13次貨物船 はんぶるぐ丸 大阪商船株式会社

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造

全長 151.00m 垂線間長 140.00m

総噸数 8,973.48T 純噸数 5,236.92T

冷蔵貨物箱 221.4m³ 総物箱 178m³

出力 (連続最大) 9,300BHP (118RPM)

乗組員 士官 12名 属員 35名

型幅 19.20m

載貨重量 11,681Kt

深水槽 1,223.8m³

速力 (最大) 19.7Kn

旅客 12名

起工 32-7-30

型深 12.30m

貨物箱容積 (ベール) 17,116.5m³

主機械 三菱神戸スズア-7RSAD 76型ディーゼル機関1基

航続距離 約19,900浬

欧州 (西航) 定期航路船

進水 32-10-10

満載吃水 9.123m

満載排水量 17,165Kt

(グレン) 18,516.1m³

船級 AB,NK

竣工 32-12-26

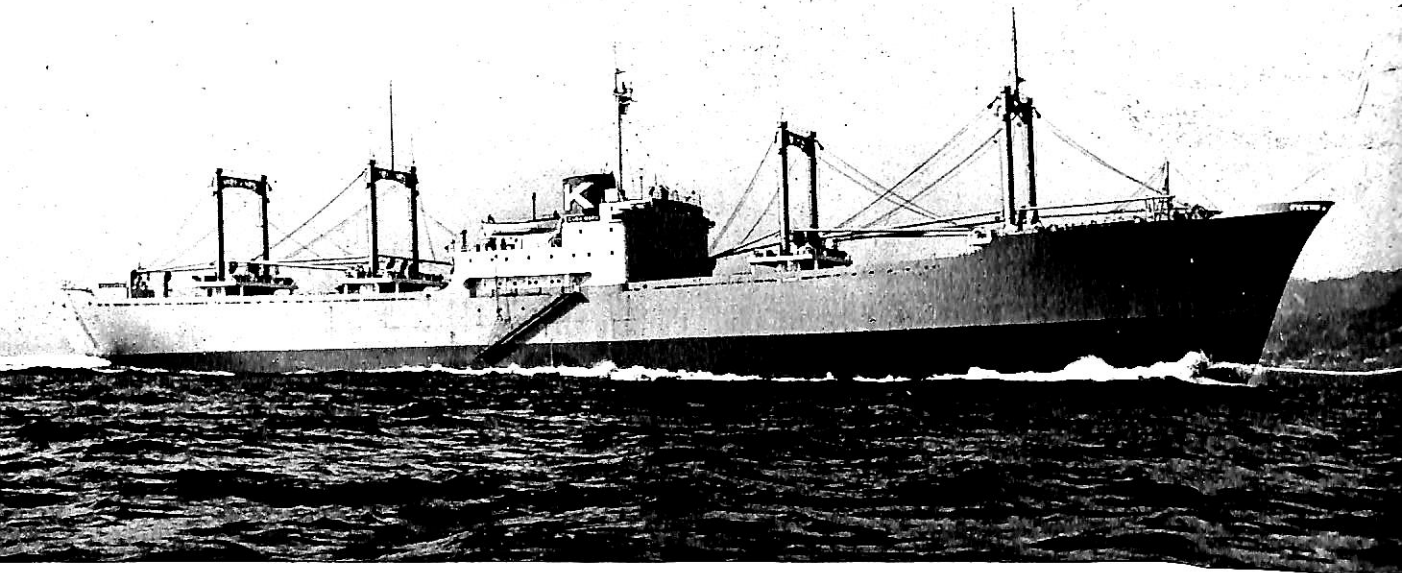
満載排水量 17,165Kt

(グレン) 18,516.1m³

76型ディーゼル機関1基

航続距離 約19,900浬

船級 AB,NK



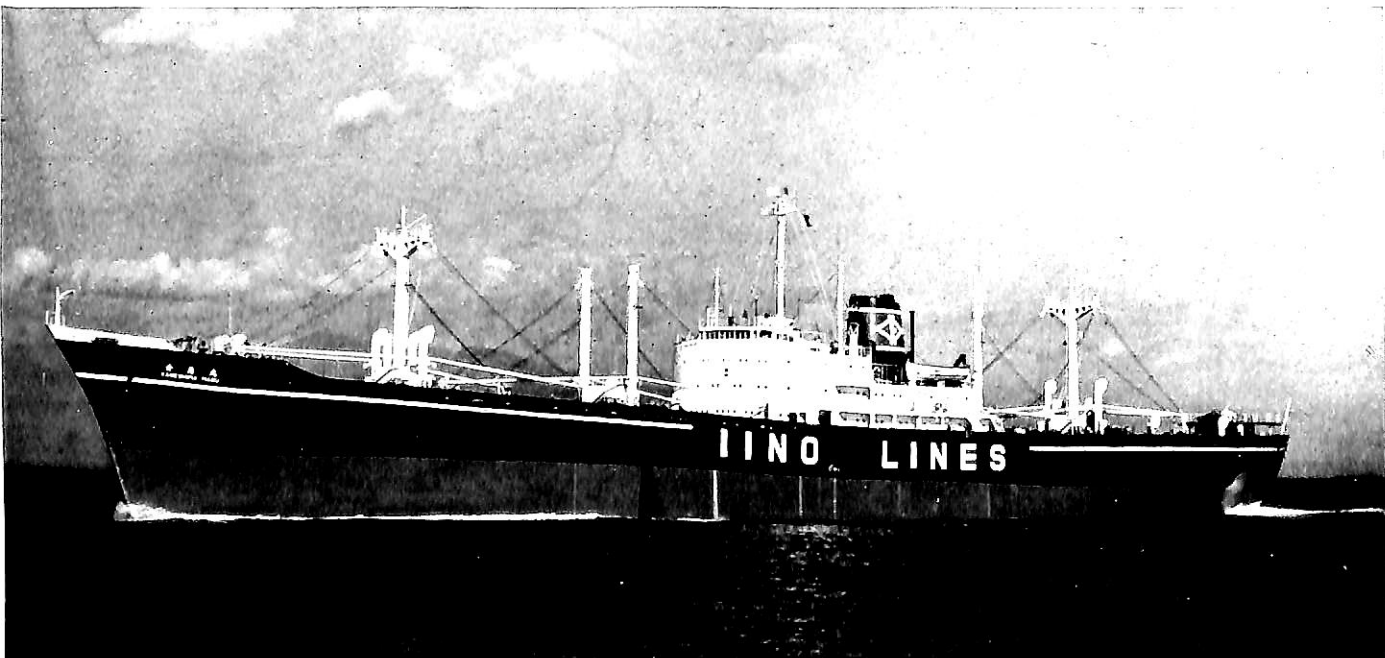
自己資金貨物船 ^{きゆう} ^ば 馬丸 川崎汽船株式会社
日本油槽船株式会社

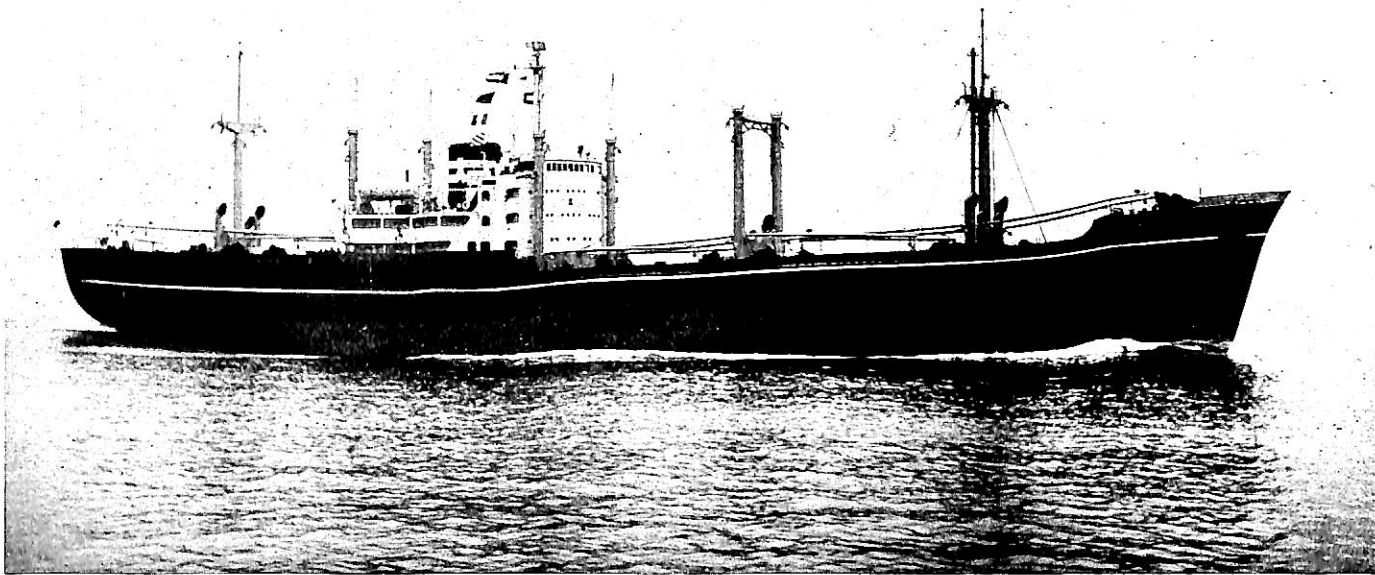
川崎重工業株式会社建造 起工 32-6-7 進水 32-11-12 竣工 33-1-24
 全長 143.10m 垂線間長 132.40m 型幅 18.20m 型深 11.70m
 満載吃水 (キール下面より) 8.14m 満載排水量 14,922.88Kt 総噸数 8,340.00T
 純噸数 5,185.45T 載貨重量 10,703.52Kt 貨物艙容積 (ベール) 16,245.16m³
 (グリーン) 17,695.88m³ 冷蔵艙 (ベール) 254.59m³ 主機械 川崎MAN型K6V45/66m. H. A.
 過給機付ディーゼル機関2基 出力 (連続最大) 5,490BHP (110RPM) 速力 (試運転最大) 17.09Kn
 (満載航海) 14.2Kn 船級 NK 乗組員 54名 旅客 10名 本船は先に竣工した秘露丸と同型船。

— 8 —

自己資金貨物船 ^{かね} ^{しま} 金島丸 飯野海運株式会社

日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 32-5-7 進水 32-9-11 竣工 32-12-23
 全長 152.375m 垂線間長 140.491m 型幅 19.202m 型深 (遮浪甲板まで) 12.192m
 満載吃水 9.068m 総噸数 9,044.80T 純噸数 5,258.62T 載貨重量 13,757.12Kt
 貨物艙容積 (ベール) 17,682.9m³ (グリーン) 18,970.5m³ 主機械 浦賀玉島製 単動2サイクル
 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 5,000BHP (128RPM) 速力 (試運転最大) 16.462Kn
 (航海) 12.9Kn 船級 NK 乗組員 52名 旅客 2名





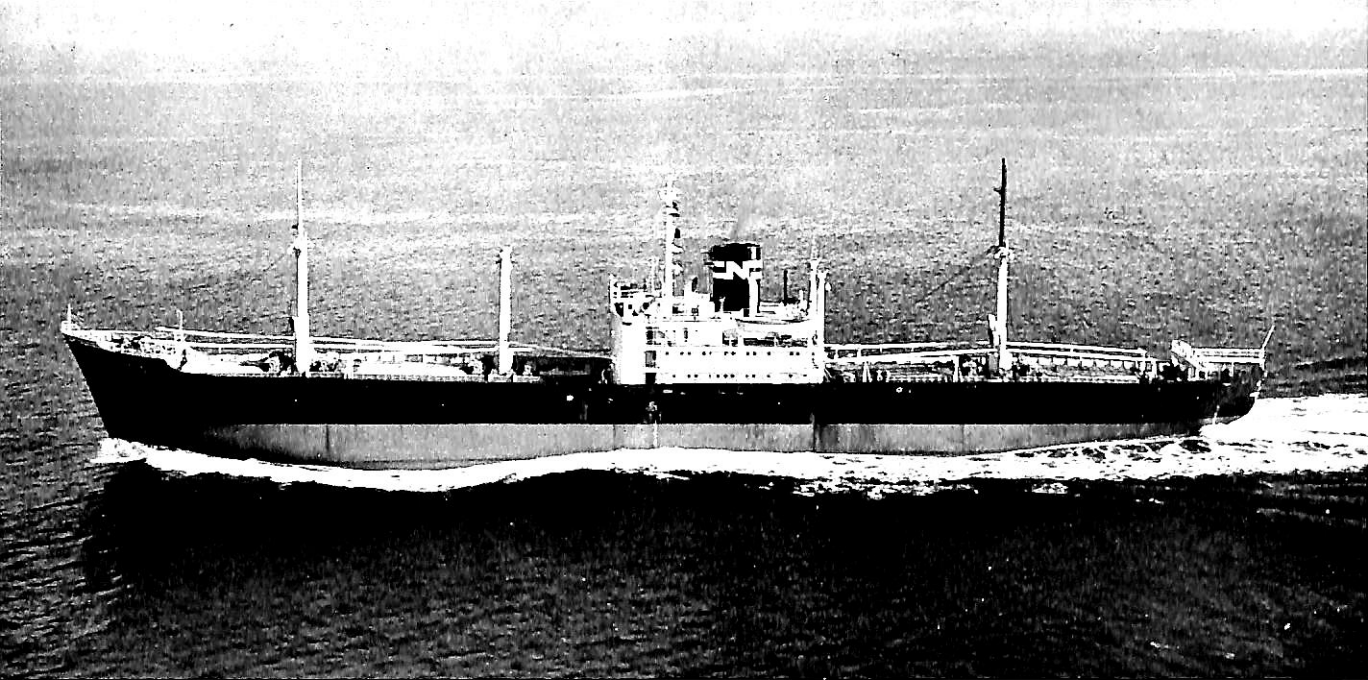
自己資金貨物船 ぼんべい丸 大阪商船株式会社

株式会社名村造船所建造 起工 32-4-5 進水 32-9-26 竣工 33-1-20
 全長 137.53m 垂線間長 128.00m 型幅 17.60m 型深 10.20m 満載吃水(型) 8.200m
 総噸数 7,009.45T 純噸数 4,100.03T 載貨重量 10,019Kt 貨物艙容積(ベール) 13,211.59m³
 (グレーン) 14,546.41m³ 主機械 三菱神戸ズルツアー 7SD72型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 5,250BHP (130RPM) 速力(試運転最大) 17.777Kn (航海) 14.2Kn
 船級 NK 乗組員 52名 旅客 4名 ボンベイ、カルカッタ方面の定期航路に就航する。

自己資金貨物船 高武丸 大同海運株式会社

三菱造船株式会社長崎造船所建造 起工 32-7-13 進水 32-9-28 竣工 33-1-7
 全長 151.30m 垂線間長 140.00m 型幅 19.40m 型深 12.20m
 満載吃水(キール下面より) 9.023m 満載排水量 17,280.3Kt 総噸数 9,202.13T
 純噸数 5,345.34T 載貨重量 12,201.11Kt 貨物艙容積(ベール) 17,533.66m³ (グレーン) 18,913.52m³
 主機械 三菱長崎 6UEC75/150型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 8,500BHP (122RPM)
 速力(試運転最大) 19.64Kn (満載航海) 16Kn 船級 NK, LR 乗組員 56名 旅客12名
 本船は先に竣工した自己資金貨物船高法丸と同型船の第2船。紐育定航。





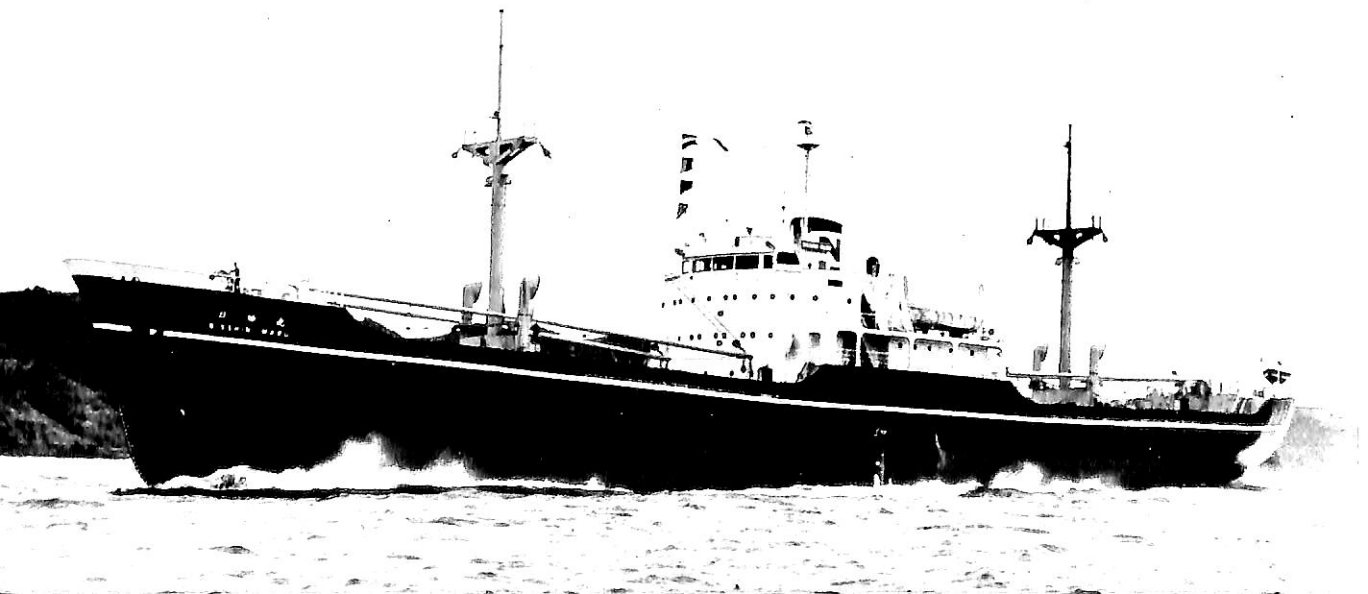
貨物船 ^{むな} ^{かた} **宗 像 丸** 日鉄汽船株式会社

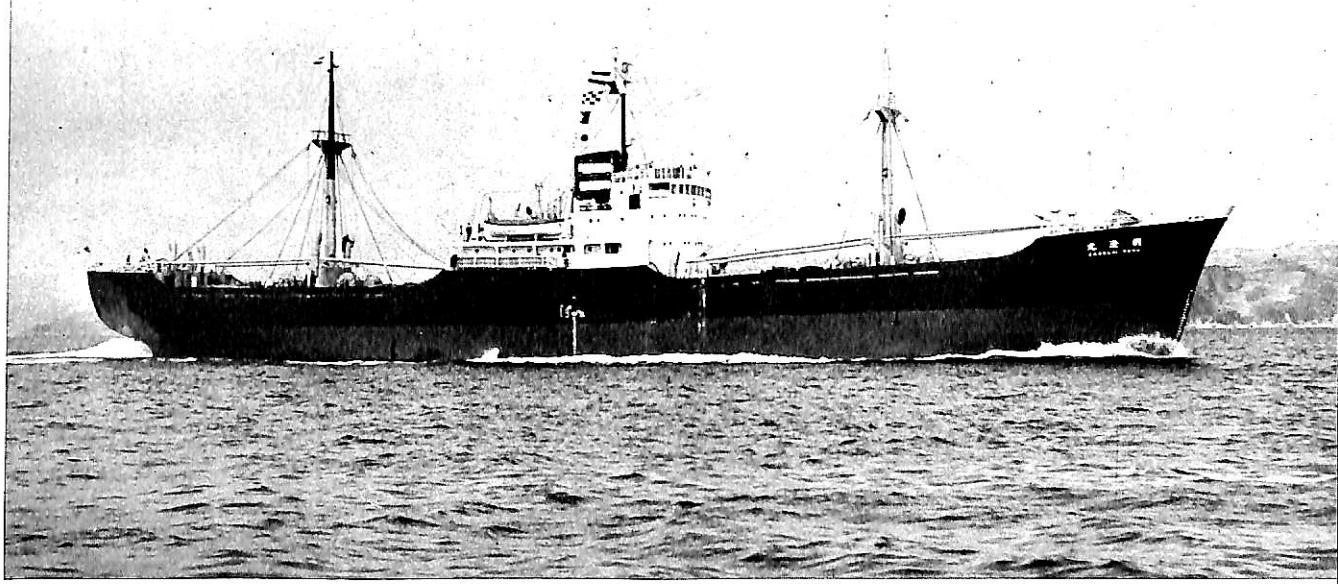
石川島重工業株式会社建造 起工 32-3-23 進水 32-9-9 竣工 33-1-10
 全長 126.00m 垂線間長 117.285m 型幅 16.80m 型深 10.40m 満載吃水 8.022m
 満載排水量 12,183Kt 総噸数 5,916.90T 純噸数 3,434.02T 載貨重量 9,084.5Kt
 貨物艙容積 (ベール) 11,201.39m³ (グレーン) 12,207.46m³ 主機械 浦賀玉島製 ズルツアー
 6SAD60型過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 3,900BHP (150RPM) (定格) 3,500BHP
 (145RPM) 速力 (最大) 15.978Kn (満載航海) 13.0Kn 船級 NK 乗組員 50名 旅客 2名

— 10 —

貨物船 ^{にっ} ^{しん} **日 伸 丸** 日正汽船株式会社

佐世保船舶工業株式会社建造 起工 32-6-25 進水 32-10-9 竣工 32-12-21
 全長 105.700m 垂線間長 98.000m 型幅 15.000m 型深 7.700m 満載吃水 6.369m
 満載排水量 7,091.40Kt 総噸数 3,344.92T 純噸数 1,815.02T 載貨重量 5,254.00Kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,336m³ (グレーン) 6,930.51m³ 主機械 新潟鉄工製M7T48型ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 2,300BHP (200RPM) 速力 (試運転最大) 14.898Kn (航海速力) 12Kn
 船級 NK 乗組員 42名 旅客 2名



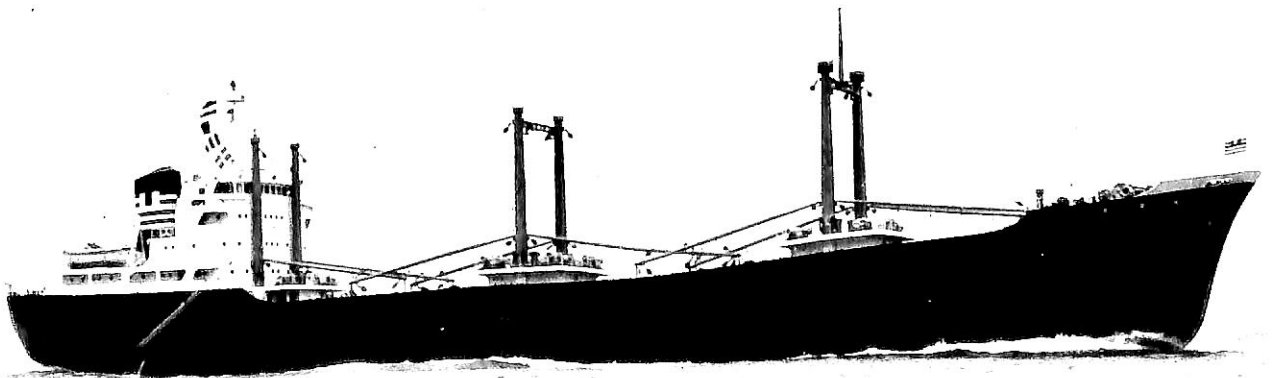


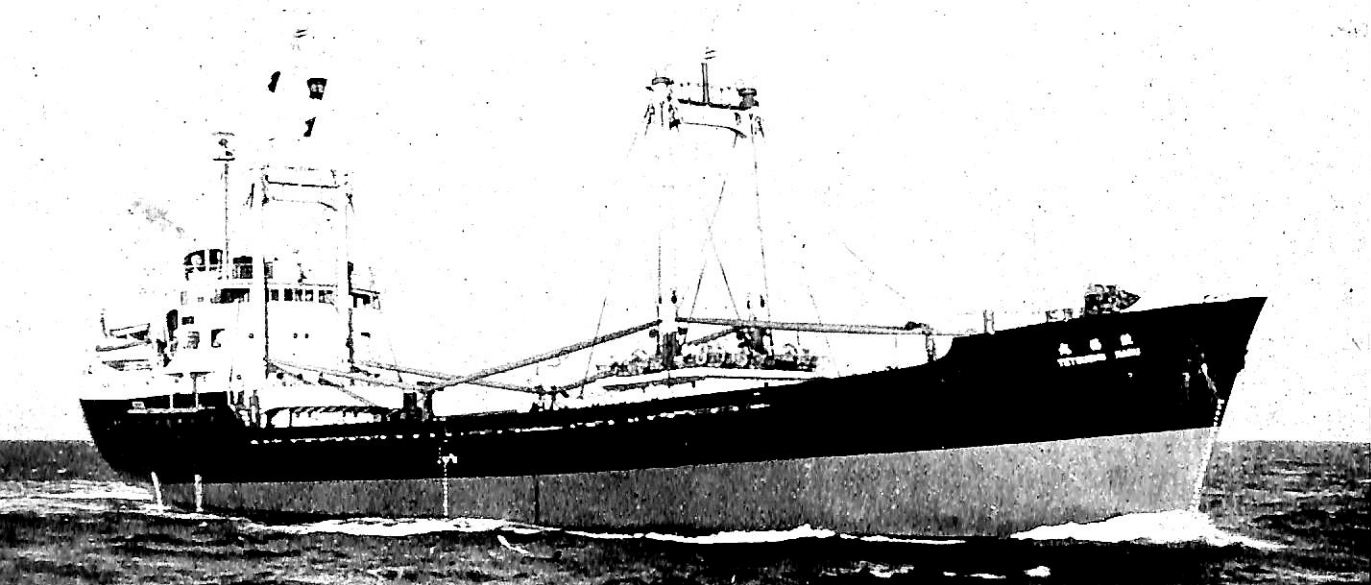
自己資金貨物船 ^{あさ}朝 ^{ずみ}澄 丸 中村汽船株式会社

大洋造船株式会社建造 起工 32-4-14 進水 32-9-27 竣工 32-12-2
 垂線間長 98.00m 型幅 15.00m 型深 7.70m 満載吃水 6.43m 総噸数 3,411.22T
 載貨重量 5,251.25Kt 貨物艙容積 (ベール) 6,111.58m³ (グレーン) 6,870.63m³
 主機械 神戸発動機製 8DHS型 ディーゼル機関 1基 出力 (定格) 2,400BHP
 速力 (試運転最大) 15.445Kn 船級 NS* MNS*

貨物船 ^{こう}光 ^{よう}洋 丸 北日本汽船株式会社

尾道造船株式会社建造 起工 32-3-13 進水 32-9-24 竣工 32-12-4
 全長 108.32m 垂線間長 100.00m 型幅 15.20m 型深 7.80m 満載吃水 6.437m
 総噸数 3,609.46T 純噸数 2,157.71T 載貨重量 5,541.50Kt 貨物艙容積 (ベール) 6,092.41m³
 (グレーン) 7,268.04m³ 主機械 新潟鉄工製 M7T48型 単動2サイクルディーゼル機関 1基
 出力 (定格) 2,300BHP (200RPM) 速力 (最大) 15.067Kn (航海) 13.0Kn 船級 NK
 乗組員 42名 船主 2名 旅客 2名



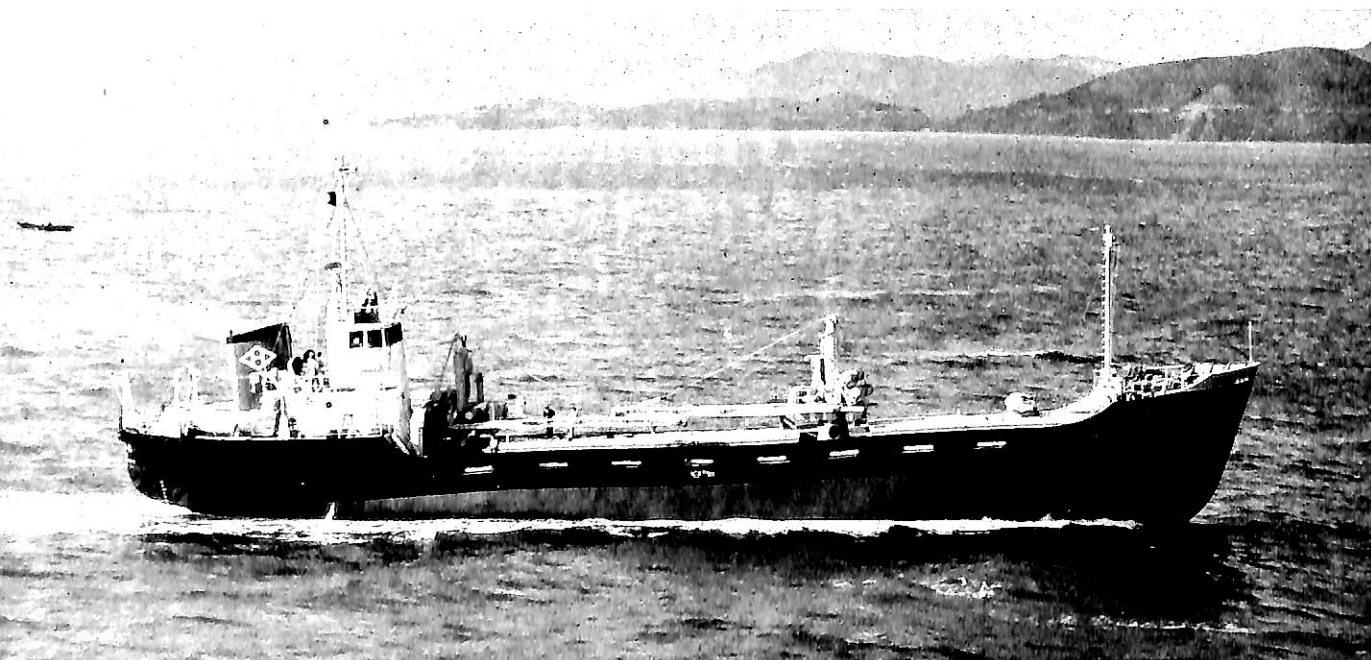


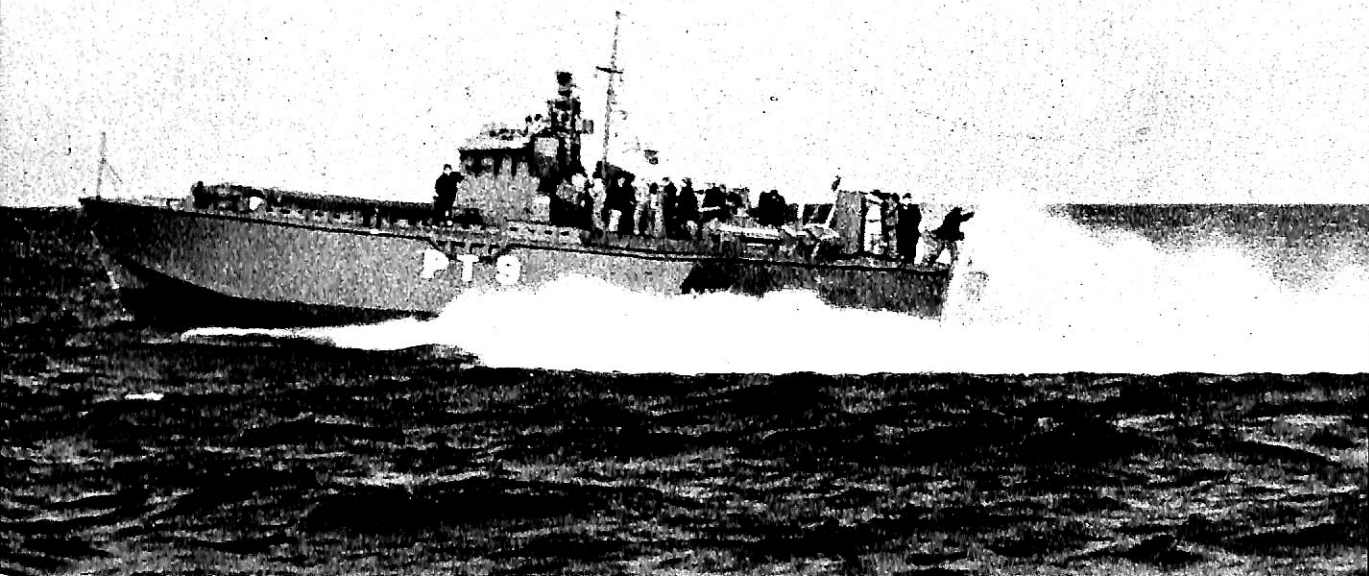
てつ しょう
貨物船 鉄 昌 丸 日鉄汽船株式会社

佐野安船渠株式会社建造 起工 32-7-18 進水 32-8-28 竣工 32-12-25
 全長 82.98m 垂線間長 77.50m 型幅 12.00m 型深 6.00m 満載吃水(キール下面より) 5.148m
 満載排水量 3,591Kt 総噸数 1,596.72T 純噸数 887.07T 載貨重量 2,576.40Kt
 貨物艙容積 (ベール) 3,004m³ (グリーン) 3,256m³
 主機械 伊藤鉄工製4サイクル過給機付M436S型ディーゼル機関1基 出力(定格) 1,400BHP (270RPM)
 速力(試運転最大) 13.51Kn (満載航海) 11.5Kn 船級 NK 乗組員 36名

はりま
貨物船 第二播磨丸 株式会社播磨造船所
(海上トラック)

株式会社播磨造船所建造 起工 32-10-1 進水 32-12-7 竣工 32-12-26
 全長 51.34m 垂線間長 48.00m 型幅 8.80m 型深 4.20m
 満載吃水(キール下面より) 3.766m 総噸数 488.03T 純噸数 324.81T 載貨重量 777Kt
 貨物艙容積 (ベール) 953m³ (グリーン) 1,037m³ 主機械 ハリマズルツア-6TAD24過給ディーゼル
 機関1基 出力(連続最大) 560BHP (400RPM) 速力(公試最大) 12.001Kn (満載航海) 10Kn
 船級 NK 第2級船 乗組員 14名 本船は先にモデルシップとして建造された小型海上ト
 ラック播磨丸について770t型として建造されたものである。





魚雷艇9号 防衛庁

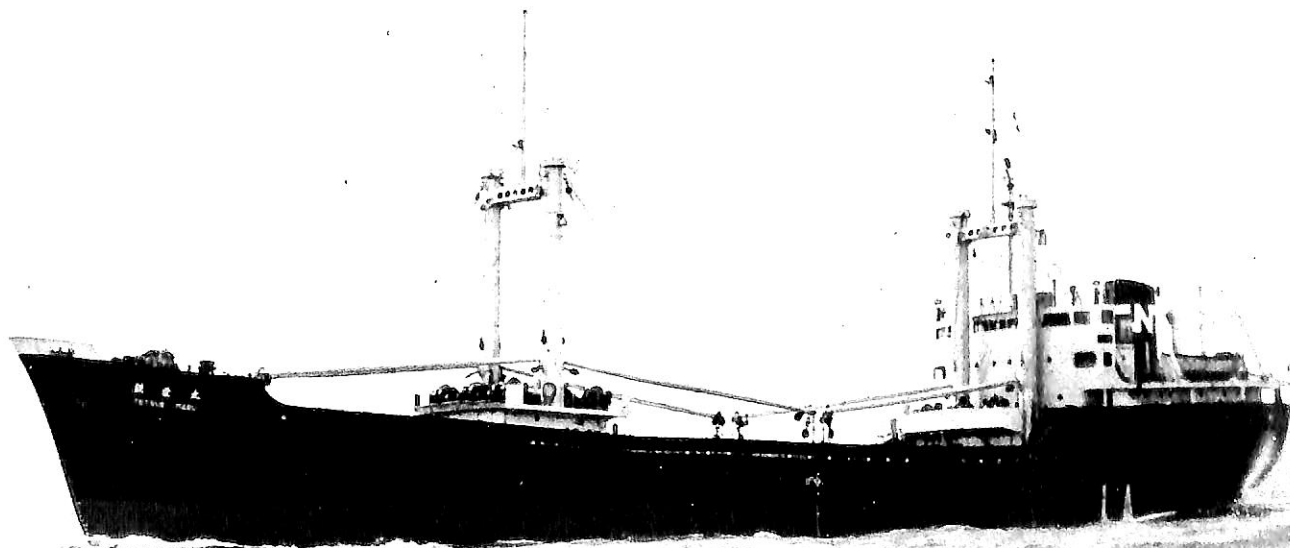
(PT9)

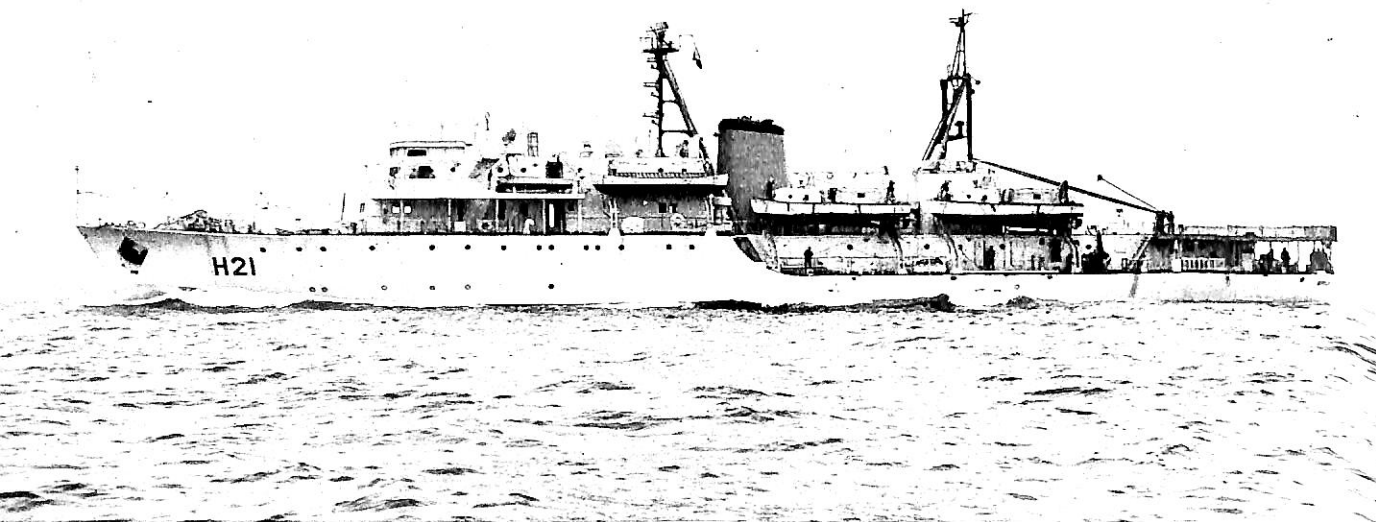
Saunders Roe 社 (英国ノース・ウェールズ) 建造 竣工 32-5-14 全長 71'-4 $\frac{1}{4}$ "
 幅 19'-0" 深さ 10'-2 $\frac{1}{2}$ " 吃水 6'-1" 基準排水量 64t
 主機関 Napier Deltic Engine 2 基 出力 2,500BHP×2 速力 (最大) 約40Kn
 航続距離 35Knにて 450浬 兵装 21" 魚雷発射管 4 基 20mm機銃 2 基 乗組員 12名
 本艇は英海軍の Dark級 魚雷艇と同型。(本艇の詳細は本文を参照下さい)

自己資金貨物船 ^{てつ}鉄 ^{えい}栄 丸 日鉄汽船株式会社

— 13 —

九州造船株式会社建造 起工 32-5-22 進水 32-11-21 竣工 33-1-28
 全長 88.85m 垂線間長 82.00m 型幅 13.00m 型深 6.60m 満載吃水 5.65m
 総噸数 2,032.83T 純噸数 1,072.17T 載貨重量 3,086.37Kt
 貨物艙容積 (ベール) 3,813.22m³ (グリーン) 4,036.79m³ 揚貨機 55t×9, ウインチ 10t×6
 主機械 伊藤鉄工所製 M466HS型 4 サイクル過給機付ディーゼル機関 1 基 出力 (連続最大) 1,700BHP
 速力 (最大) 14.06Kn (満載航海) 11Kn 船級 NS*, MNS*





輸出測量艦 ^シ ^リ ^ウ ^ス
SIRIUS

船主 ブラジル海軍省

石川島重工業株式会社建造

起工 31-12-13

進水 32-7-30

竣工 33-1-17

全長 77.90m

垂線間長 72.00m

型幅 12.00m

型深 5.750m

満載吃水 3.70m

総噸数 (参考1,685.92T パナマ)

純噸数 (参考511.94T パナマ)

主機械 浦賀ズルツアー7TG36型ディーゼル機関2基

出力 (連続最大) 1,350BIP×2 (300RPM)

東芝船用可変ピッチプロペラ装備

速力 (試運転最大) 15.74Kn (航海) 11Kn

航続距離 12,000浬

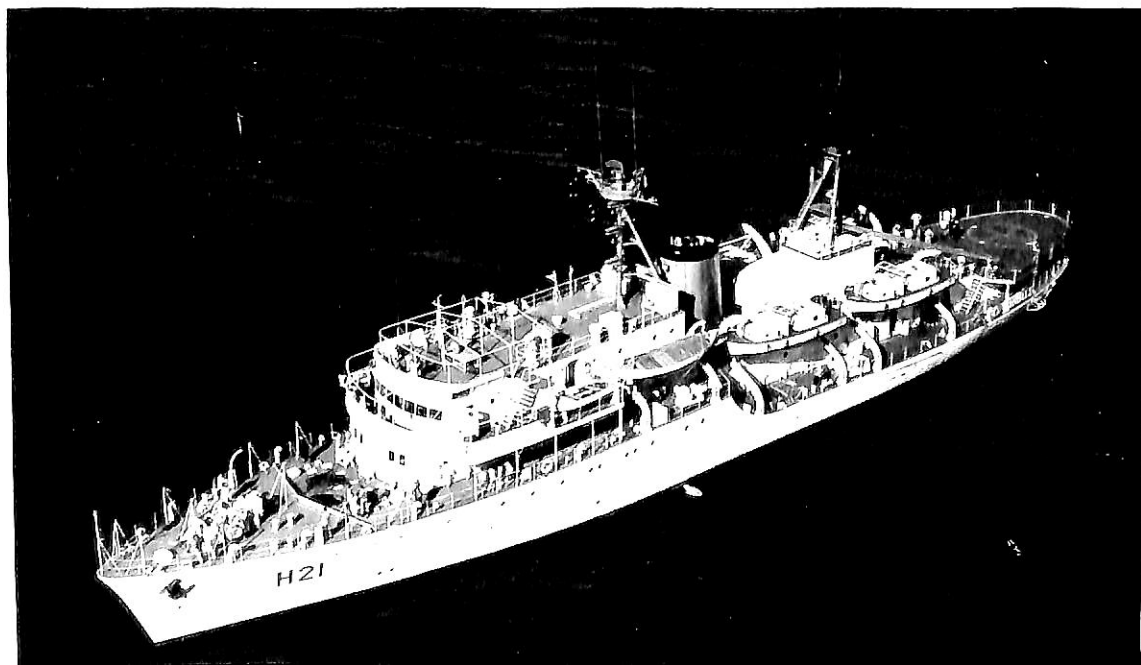
測量設備 Echo sounder, Electric sounding machine, Raydist equipment, Survey launch

船級 AB "Servey Service"

乗組員 102名

本船につづいて同型艦CANOPUSが建造されている

SIRIUS



防蝕界の革命!

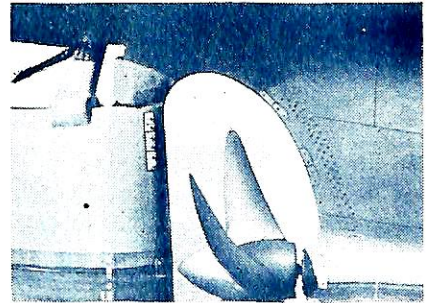
鉄の腐蝕は完全に防げます。

新製品 亜鉛・アルミ合金陽極

ZAP-A ザップ -B

ZAPの適用範囲

各種船舶の船底・推進器軸・船内のバラストタンク
重油タンク・軸流ポンプ標・繫留アイ・浮ドック
港湾施設(鋼矢板岸壁・水門扉・閘門・棧橋)



亜鉛・アルミ合金陽極の
ZAP-Aを使用中の船舶

(カタログ呈上誌名記入御申込下さい)



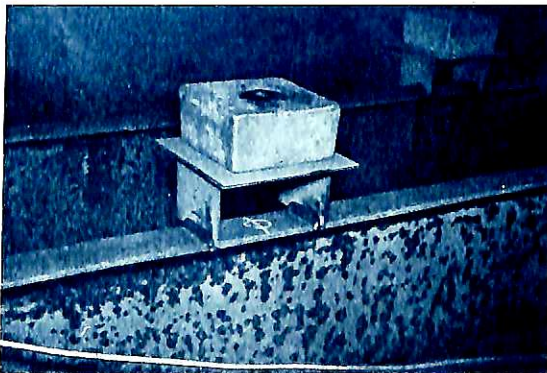
三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2の1 電話 日本橋(24) 4101~9

施工 中川防蝕工業株式会社 東京都千代田区丸の内(丸ビル) 電話 和田倉(20) 2842・4438

電気防蝕

CATHODIC PROTECTION



写真説明

タンカーのバラストタンクに取り付けたMg陽極

船舶の防蝕

外板、バラストタンク
推進器、シリンダー ジャケット
オイルタンク、艀装中の船体

港湾施設の防蝕

ドックゲート、各種浮標
鋼矢板岸壁、港湾施設各種

営業品目

ZAP(高純度亜鉛陽極)

Mg(マグネシウム陽極)

外部電源法

防蝕用材料販売および設計施工

中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内(丸ビル650区)
電話 和田倉(20) 0759. 2842. 4438



富士印
SHOWA

油

油チニゼル油

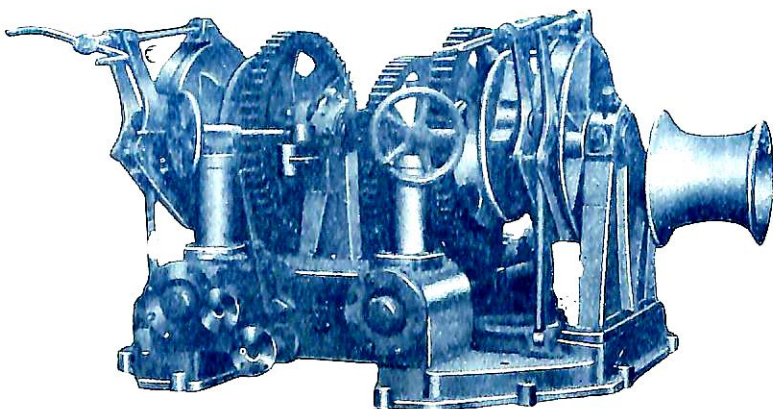
ハイパワーガソリン

昭和石油

社長 早山 洪二郎
本社東京・丸の内・東京ビル

甲板機械

電 動 揚 錨 機
 電 動 繫 船 機
 電 動 揚 貨 機
 蒸 氣 揚 錨 機
 蒸 氣 繫 船 機
 棒 受 ウ イ ン 子



千代田造機株式會社

東京都豊島区池袋8丁目2402番地
電話 池袋(97)0918

石油なら四バメ印

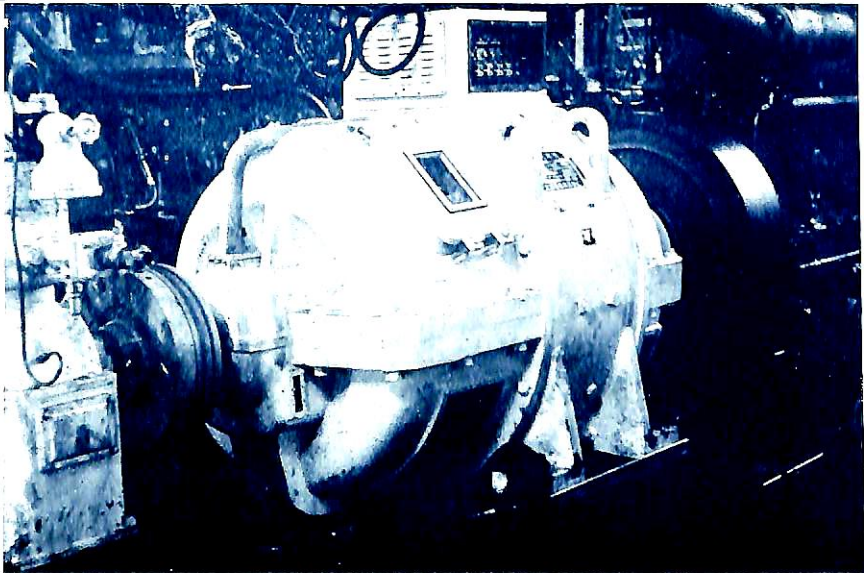
丸善石油

取締役社長 和田完二

大洋

交直流 **発電機** 各種補機用 **電動機** 管制配 制御電 器器盤

- 優秀な技術
- 納期の確実
- アフター・サービスの完璧

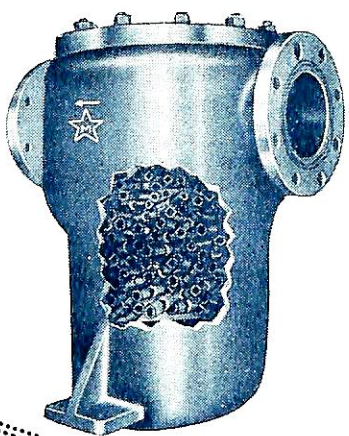


大洋電機株式会社

東京都千代田区神田錦町3の16
TEL 東京(29) 5916~9
工場 岐阜 出張所 下関・札幌・函館

TRADE  MARK

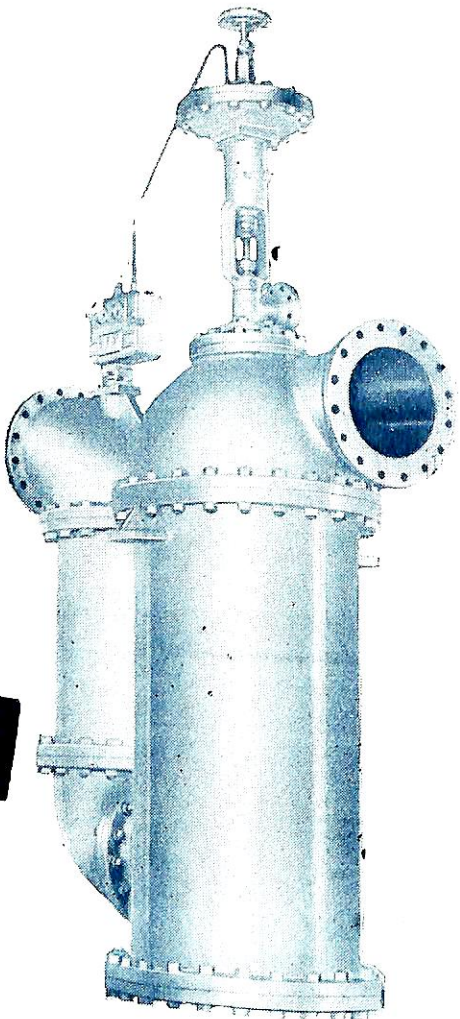
合
理
的
な
熱
管
理



MSD型
表面吸収型減温器

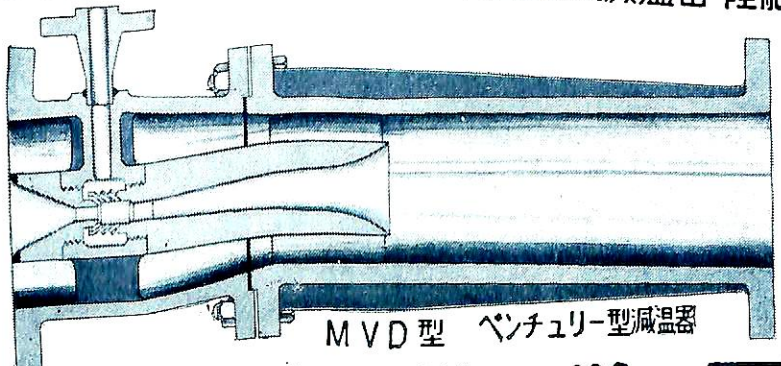
前中の

減温装置



MAD-1型
自働噴射式減温器 陸船用

營業品目
高安減化 圧全温学 弁弁置弁 弁弁置弁類

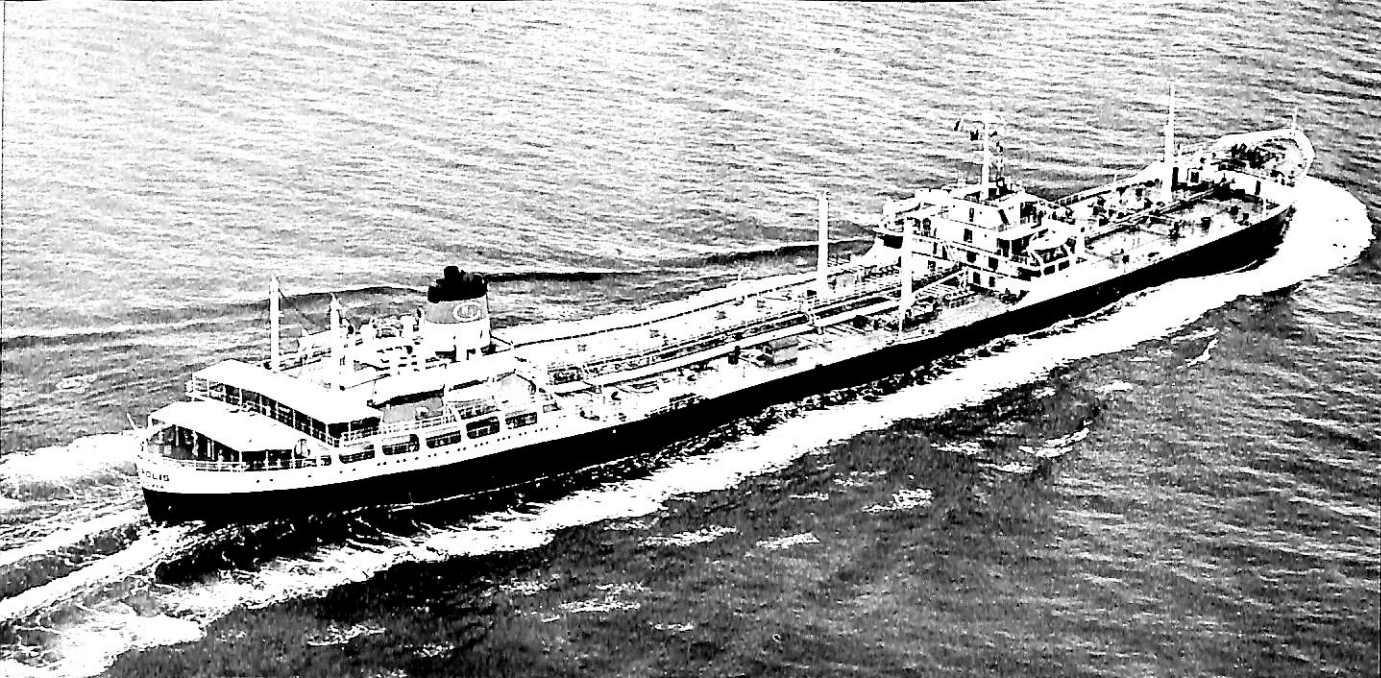


MVD型 ベンチュリー型減温器

株式
會社

前中製作所

本社及工場 東京都大田区蒲田東六郷二ノ一 電話蒲田(73)7151(代表)~5番
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地三ノ一(深川ビル) 電話大阪北(34)1683番



輸出油槽船 **ニアポリス**
NEAPOLIS

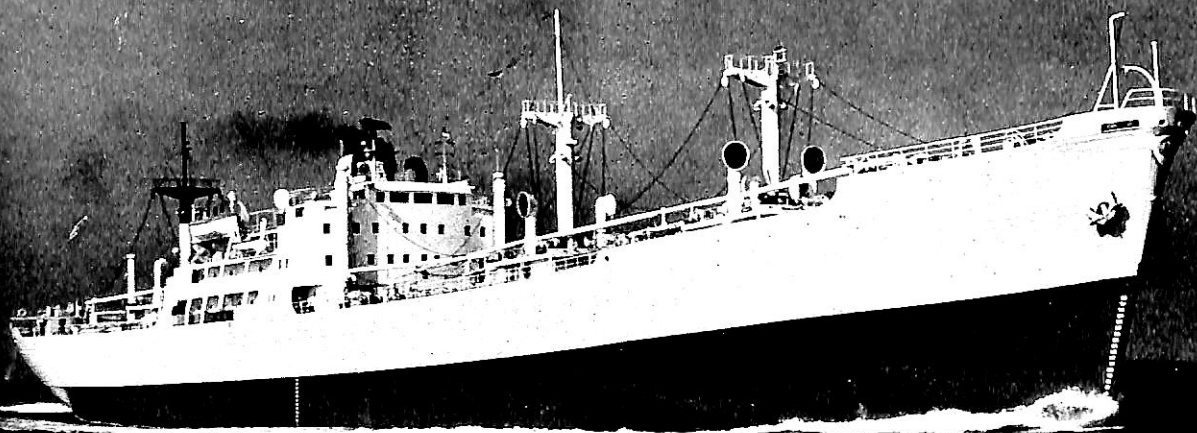
船主 Margrande Compania Naviera, S. A. (Panama)
 株式会社播磨造船所建造 起工 32-6-11 進水 32-10-12 竣工 33-1-29
 全長 208.52m 垂線間長 200.00m 型幅 28.20m 型深 14.50m
 満載吃水 (キール下面より) 10.687m 総噸数 24,068.41T 純噸数 15,115T 載貨重量 30,009Lt
 貨物油艙容積 53,044m³ 主荷油ポンプ ターボ回転式 1,250m³/h×85m 4台
 主機械 石川島重工製 二段減速蒸気タービン1基 出力 (連続最大) 19,250SHP (105RPM)
 主汽缶 播磨造船製 胴式水管罐2基 速力 (公試最大) 16.743Kn (満載航海) 16Kn 船級 AB
 乗組員 50名 船主 1名 パイロット 1名 本船は先に竣工した TRANSGULF と同型船。

ワールド インヘリタンス
輸出油槽船 **WORLD INHERITANCE**

— 15 —

船主 Brandon Corp. of Monrovia (Liberia)
 三菱日本重工工業株式会社横浜造船所建造 起工 32-6-1 進水 32-10-21 竣工 33-1-28
 全長 211.70m 垂線間長 204.00m 型幅 28.80m 型深 14.70m
 満載吃水 (キール下面より) 35'-6¹/₁₆" 満載排水量 51,445Lt 総噸数 24,895.09T
 純噸数 15,735.11T 載貨重量 40,037Lt 貨物油艙容積 (100%) 55,338m³
 主荷油ポンプ 1,000m³/h×4台 主機械 新三菱神戸ウエスチングハウス蒸気タービン1基
 出力 (連続最大) 18,000SHP (105RPM) 主汽缶 三菱横浜 C-E 水管罐2基
 速力 (満載試運転最大) 17.421Kn (満載航海) 17.0Kn 航続距離 約24,700浬 船級 LR 乗組員 60名
 旅客 2名 本船は先に竣工した WORLD INTELLIGENCE と同型船。あと5隻の同型船を建造中。





アトランティック サンビーム
輸出貨物船 **ATLANTIC SUNBEAM**

船主 Ocean Cargo Line, Ltd. (Liberia)

佐野安船渠株式会社建造 起工 31-12-26 進水 32-7-15 竣工 33-1-21
 全長 157.88m 垂線間長 147.98m 型幅 19.28m 型深 12.67m 満載吃水 (キール下面より) 9.367m
 満載排水量 19,840Lt 総噸数 10,087.62T 純噸数 6,088.23T 載貨重量 14,414Lt
 貨物艙容積 (ベール) 20,050m³ (グレーン) 21,957m³ 主機械 川崎重工製二筒型全衝動二段
 減速蒸気タービン1基 出力 (連続最大) 6,600SHP (110RPM) 主汽罐 新三菱重工製1胴水管罐2基
 速力 (試運転最大) 17.25Kn (航海) 15Kn 船級 LR 乗組員 41名
 同型船は先に竣工した ATLANTIC SUN があり、あとに2隻建造中である。

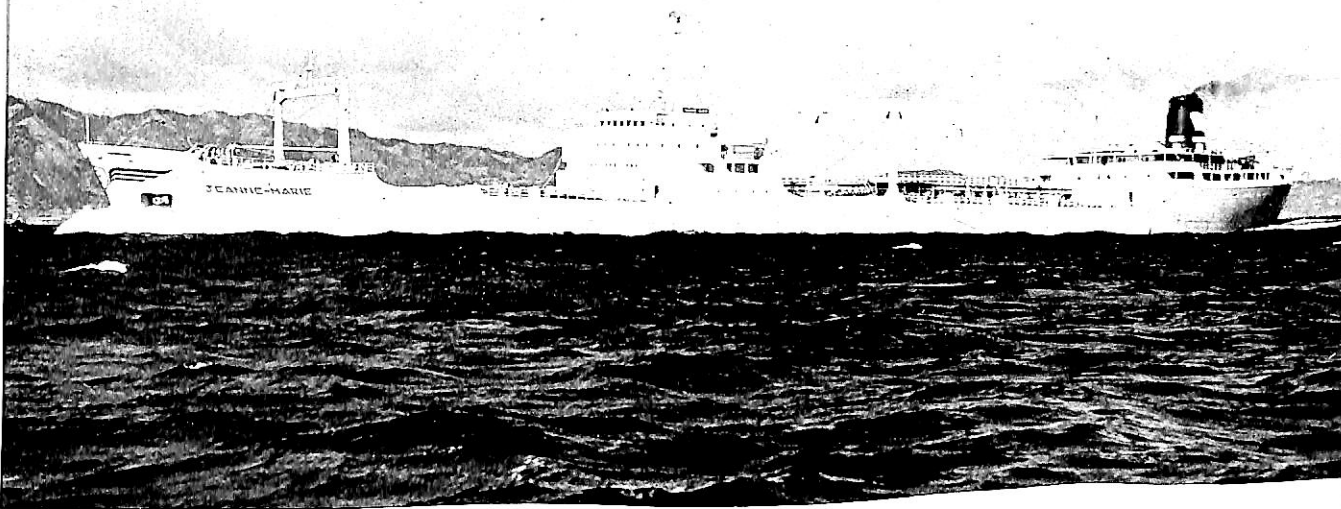
— 16 —

ワールド ジャスミン
輸出貨物船 **WORLD JASMINE**

船主 Mendon Corporation (Liberia) (親会社 Niarchos)

三菱造船株式会社広島造船所建造 起工 32-2-8 進水 32-7-15 竣工 33-1-16
 全長 153.53m 垂線間長 143.72m 型幅 20.30m 型深 12.60m
 満載吃水 (キール下面より) (closed) 9.180m (open) 8.148m 満載排水量 (C) 20,230.954Lt
 (O) 17,677.30Lt 総噸数 (C) 10,498.67T (O) 7,818.43T 純噸数 (C) 6,175T (O) 4,447T
 載貨重量 (C) 15,061.793Lt (O) 12,508.139Lt 貨物艙容積 (ベール) 20,094.488m³
 (グレーン) 21,412.928m³ 主機械 三菱エッシャーウイス全衝動二段減速蒸気タービン1基
 出力 (連続最大) 7,150SHP (110RPM) 主汽罐 三菱広島C-E型二胴式水管罐2基
 速力 (試運転最大) 17.26Kn (満載航海) 15Kn 船級 AB 乗組員 48名
 本船は先に竣工した WORD JAPONICA と同型船。



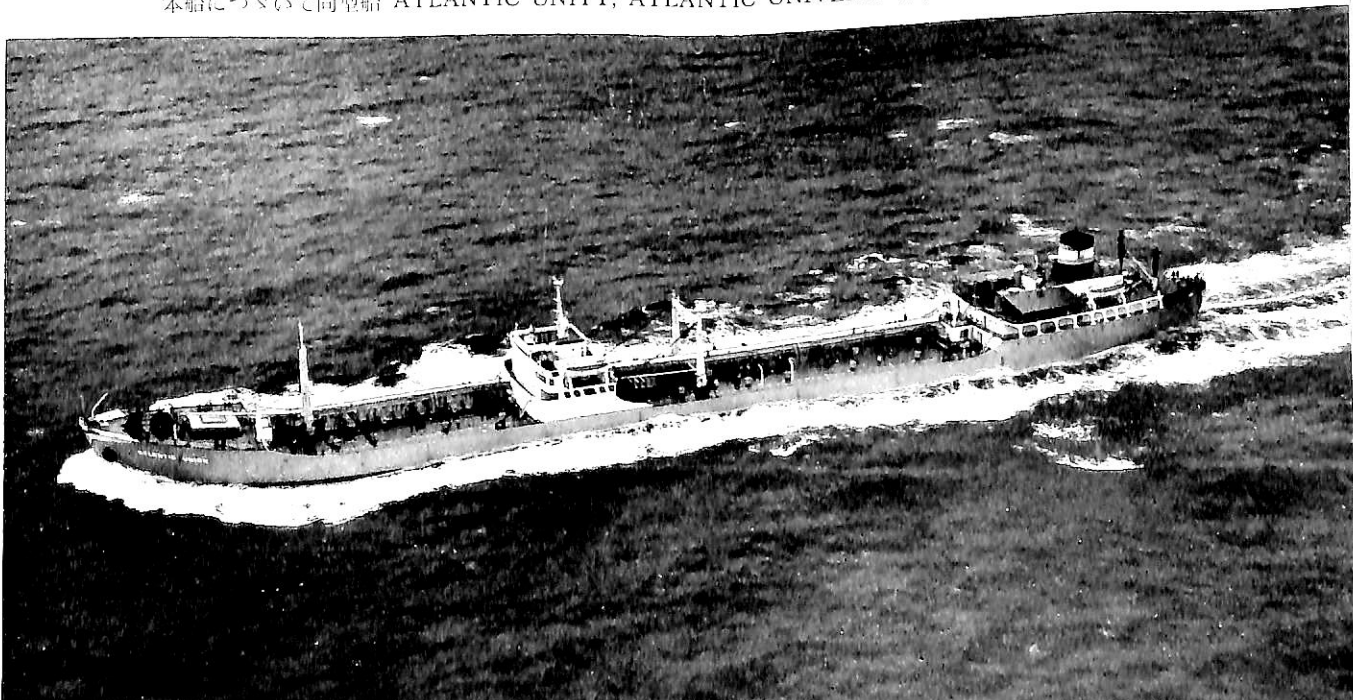


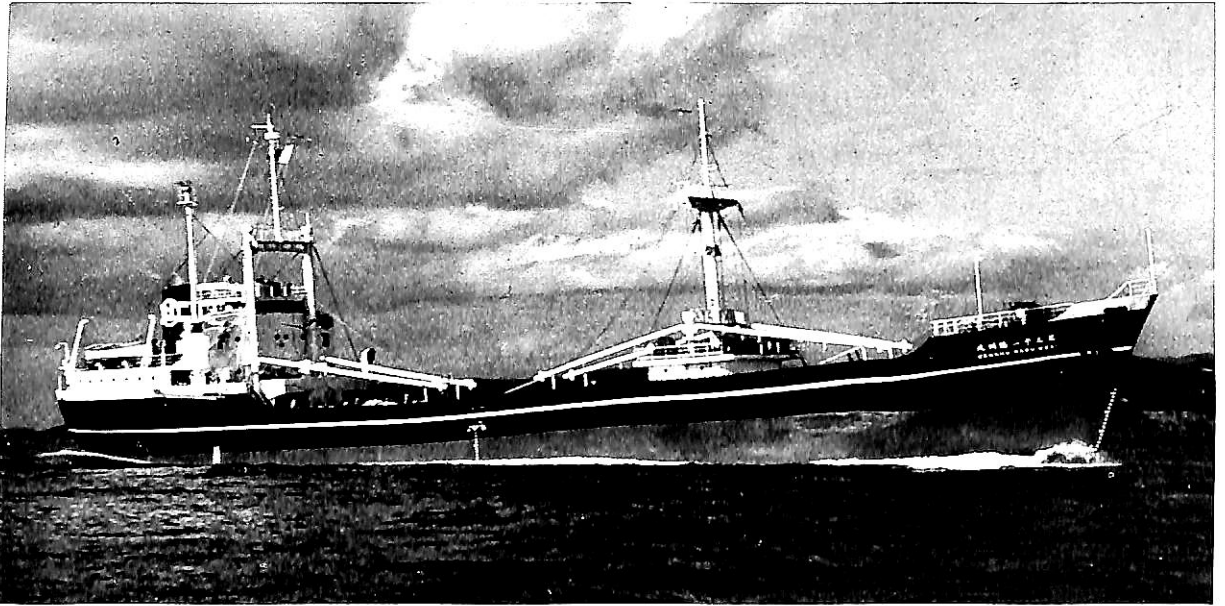
ジャン マリー
輸出油槽船 JEANNE-MARIE

船主 Ocean Oil Associates, Inc. (Liberia)
 川崎重工業株式会社建造 起工 31-7-8 進水 32-11-25 竣工 33-1-31
 全長 216.39m 垂線間長 205.00m 型幅 28.20m 型深 14.80m 満載吃水 11.093m
 満載排水量 51,340Lt 総噸数 24,829.57T 純噸数 16,421.26T 載貨重量 39,694Lt
 貨物油艙容積 54,901.48m³ 主荷油ポンプ 1,125t/h 渦巻ポンプ 4台
 主機械 川崎式二段減速装置付衝動タービン1基 出力(連続最大) 16,500SHP (110RPM)
 主汽罐 川崎重工製二胴式水管罐2基 速力(満載試運転最大) 17.42Kn 船級 LR 乗組員 57名
 船主およびパイロット 4名 船価 20億3,436万円 本船につゞき同型船3隻を建造中である。

アトランティック ユニオン
輸出油槽船 ATLANTIC UNION

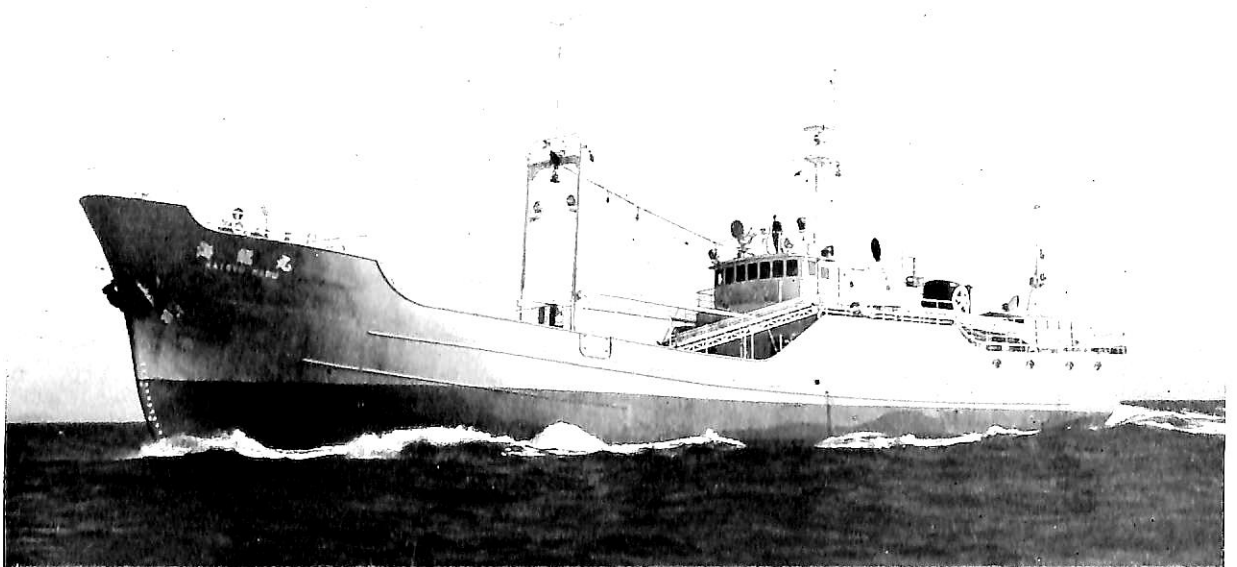
船主 Ocean Tanker Line, Ltd. (Liberia)
 飯野重工業株式会社舞鶴造船所建造 起工 32-1-28 進水 32-7-20 竣工 33-1-29
 全長 201.78m 垂線間長 192.02m 型幅 26.52m 型深 13.86m 満載吃水 34'-2⁷/₈"
 満載排水量 42,427Lt 総噸数 20,608T 純噸数 12,709T 載貨重量 32,450.26Lt
 貨物油艙容積 44,118.5m³ 主機械 石川島重工製二段減速蒸汽タービン1基
 出力(連続最大) 15,000SHP (108RPM) 主汽罐 バブコック日立製水管罐2基
 速力(満載試運転最大) 17.062Kn (満載航海) 16Kn 船級 LR 乗組員 49名
 本船につゞいて同型船 ATLANTIC UNITY, ATLANTIC UNIVERSE が建造中。





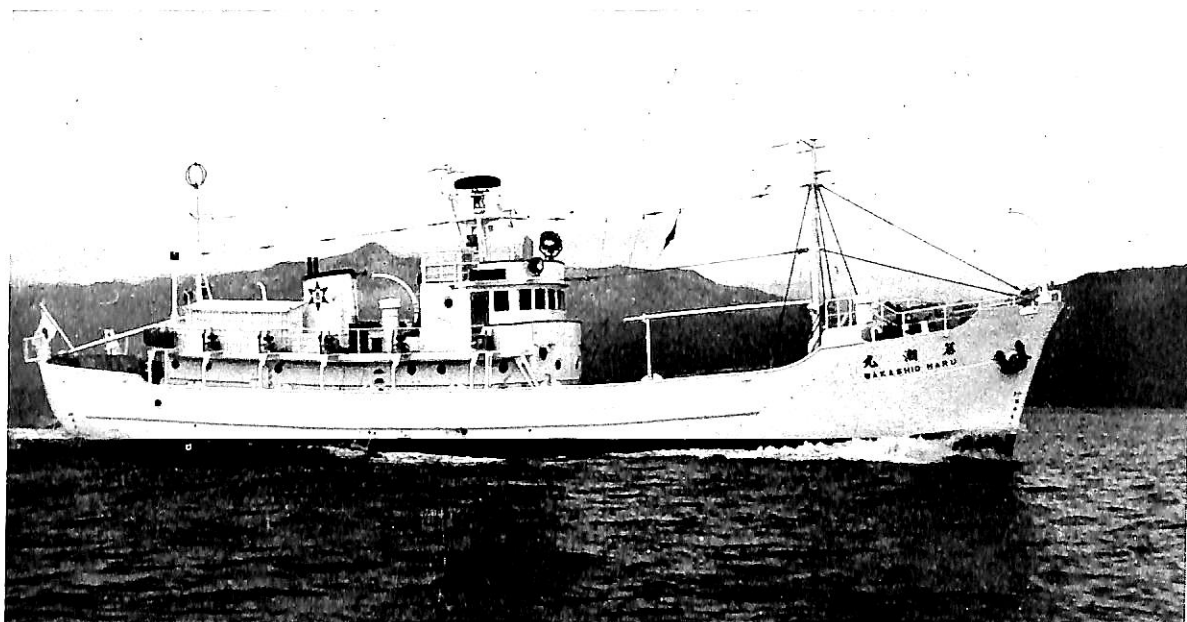
冷凍運搬船 ^{ばんしゅう} 第三十一播州丸 株式会社林兼

大洋造船株式会社建造	起工 32-7-15	進水 32-10-25	竣工 32-12-5
垂線間長 77.50m	型幅 12.00m	型深 6.00m	満載吃水 5.177m
載貨重量 2,261.29Kt	貨物艙容積 (ベール) 2,101.2m ³	主機械 神戸発動機製 6ZDS型	総噸数 1,547.87T
ディーゼル機関1基	出力 (定格) 1,400BHP	速力 (試運転最大) 13.214Kn	船級 NS* MNS*



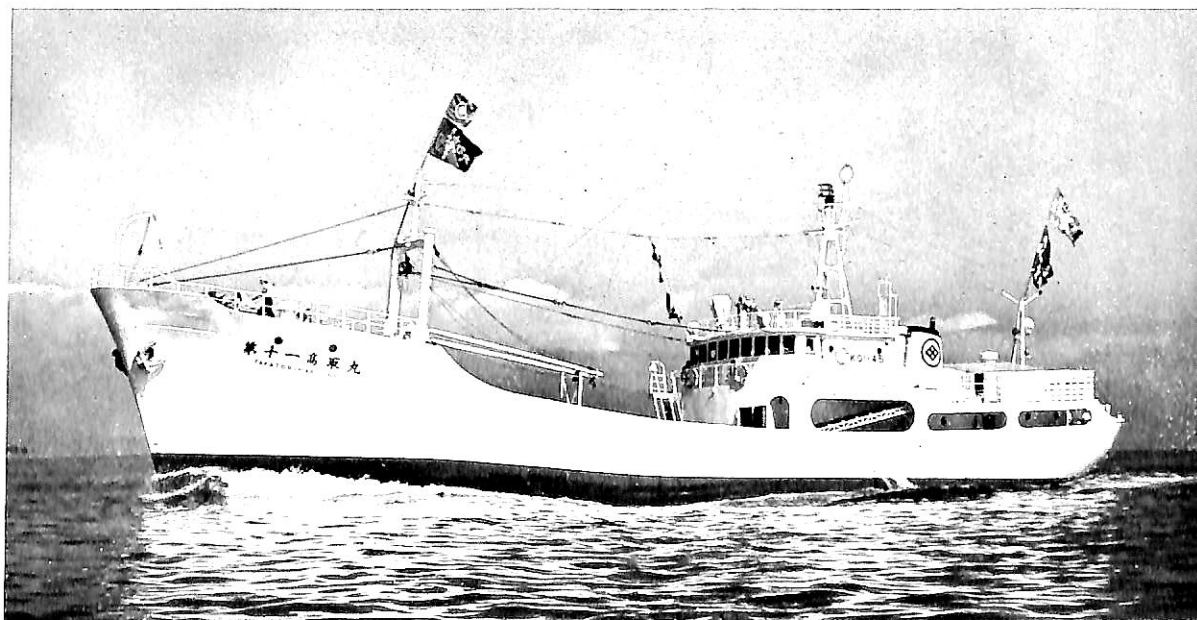
鮪延縄兼冷凍冷蔵運搬船 ^{かいりゅう} 龍丸 大都魚類株式会社

東造船株式会社建造	起工 32-6-10	進水 32-11-6	竣工 32-12-5	全長 51.40m
垂線間長 46.42m	漁船法長 47.01m	型幅 8.30m	型深 4.20m	総噸数 496.12T
純噸数 280.66T	魚艙容積 499.86m ³	餌料艙容積 3.435m ³	燃料油艙 263.265m ³	
清水艙 31.354m ³	凍結能力 3,000貫/日	速力 (最強) 12.671Kn (航海) 10.5Kn		
主機械 神戸発動機製過給機付4サイクル6VF-SS型ディーゼル機関1基	出力 (定格) 850BHP (310RPM)			
輔機械 ヤンマーディーゼル4MSL型120BJP (600RPM) 2基	交流発電機 100KVA 2台			
冷凍機 アンモニア直膨式75HP 2台	ベルトコンベアー, 1.5tウインチ2台	キャブスタン 10HP 1台		
ジャイロコンパス, オートパイロット, レーダー, 方探,	送信機 500W, 100W各1台	乗組員 34名		



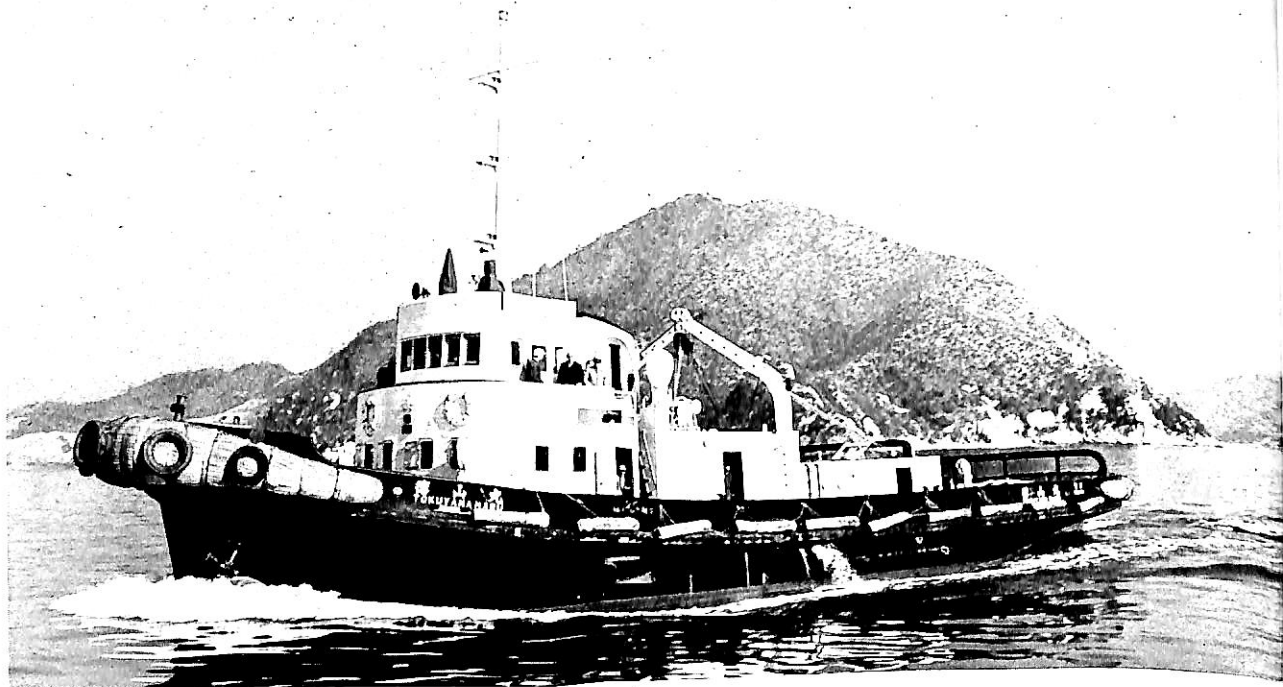
漁業練習船 わかすい丸 北海道厚岸高等学校

株式会社三保造船所建造 起工 32-9-21 進水 32-11-26 竣工 32-12-20
 長(漁船法) 29.00m 型幅 6.00m 型深 2.90m 総噸数 153.02T 純噸数 61.87T
 魚艙容積 49.02m³ 速力(最高) 10.476Kn 主機械 新潟鉄工製 M6F-26型ディーゼル機関1基
 出力(定格) 320BHP 艙延縄用ラインホーラー泉井4号型1台 鮭、鱒流網用ネットホーラー四野見式1台
 秋刀魚棒受用ウインチ6胴捲型1台 冷凍機 中速型フロン式1台 乗組員 21名 学生 20名



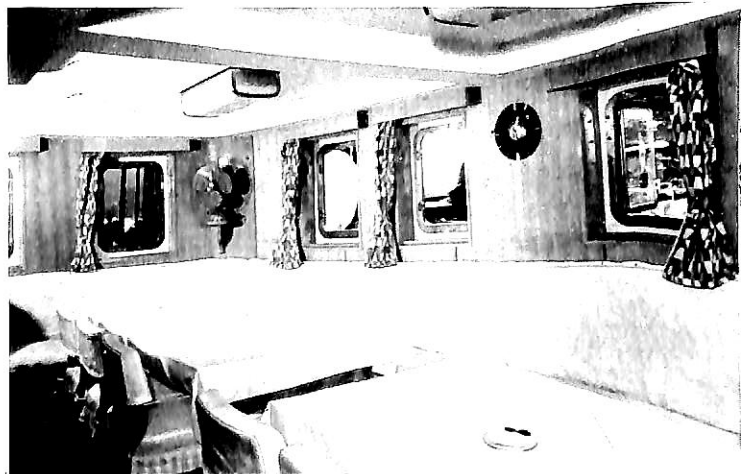
遠洋鮭延縄漁船 第十一高取丸 米沢松之助

株式会社金指造船所建造 起工 32-8-12 進水 32-9-15 竣工 32-10-3
 長さ(漁船法) 42.81m 型幅 7.50m 型深 3.80m 総噸数 361.09T 純噸数 196.74T
 魚艙容積 341m³ 燃料油艙 177m³ 清水艙 17m³ 潤滑油艙 6m³ 速力(公試最大) 11.601Kn
 (航海) 10.798Kn 主機械 阪神内燃機製 4サイクルディーゼル機関1基 出力(定格) 650BHP
 補機 105HP, 85HPディーゼル機関各1基 発電機(主) 80KVA, (補) 65KVA各1基
 油清浄機 2HP 1台, 金指式操舵機, 冷凍機 フロン12直膨式50HP, 40HP各1基 ウインチ 7.5HP
 ラインホーラー泉井6号2台, ベルトコンベヤー, 方探, ジャイロコンパス, レーダー, G.C.P.
 音響測深機, 送信機(主) 200W(補) 75W 各1台, 受信機 全波2台 乗組員 35名

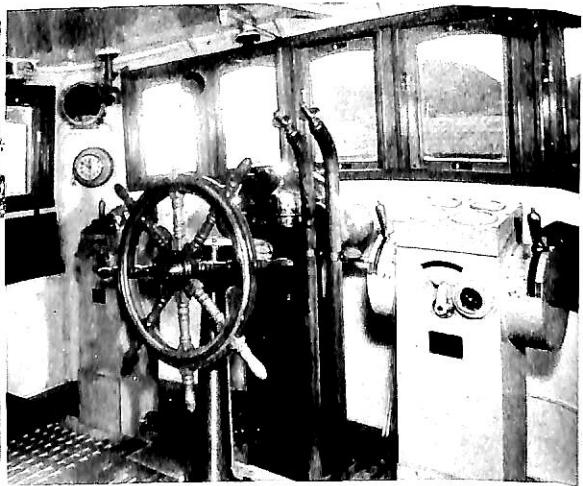


徳山丸 出光興産株式会社

金輪船渠株式会社建造	起工 32-6-4	進水 32-11-12	竣工 32-12-24
全長 (防舷材を除く) 29.50m	垂線間長 27.00m	型幅 8.20m	型深 4.00m
計画平均吃水 3.05m	ノルマルトリム 0.90m	総噸数 197.84T	純噸数 65.05T
曳航力 16.4t	乗組員 12名	旅客 12名	第3級船沿海区域
主機械 阪神内燃機製 Z6WS 型過給機付 4 サイクルディーゼル機 2 基	出力 (連続最大) 750HP × 2		
(315RPM) 補機関 ヤンマーディーゼル 120BP × 2 台	発電機 直流 220V 40KW, 30KW 各 1 台		
空気圧縮機 10HP, 2.5HP 各 1 台	消火ポンプ (消火銃付) 27HP 1 台		
キャブスタン電動 7.5HP, ウインチ電動 7.5HP 各 1 台	操舵機 金指式電動油圧 3 HP		
推進器 3 翼組立式 阪神三菱横浜可変ピッチプロペラ 2 基 装備	曳索釣 (主) 20t スプリング付 1 ヶ (補) 10t 1 ヶ		
	(詳細は本文参照)		



サロン 内部



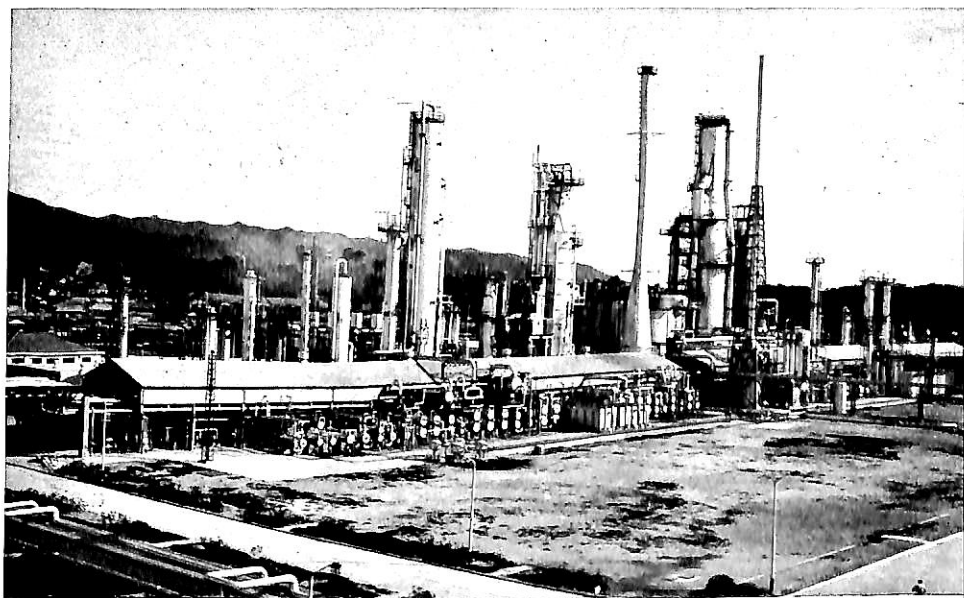
操 舵 室



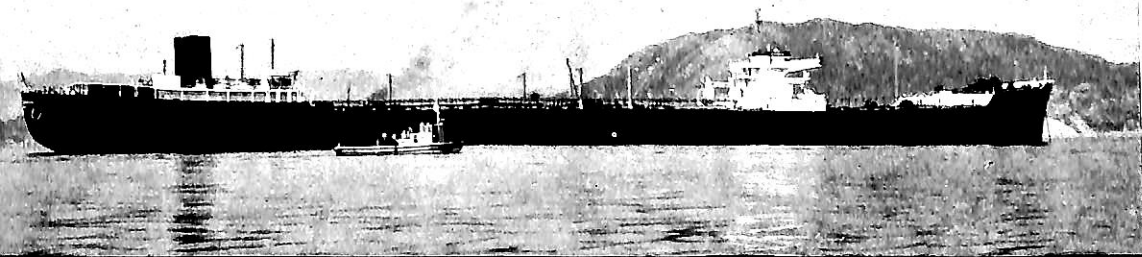


出光興産株式会社
徳山製油所全景と
同所における精油塔

(詳細は本文参照)



徳山港に入港した マンモスタン
カー UNIVERSE ADMIRAL号
(手前の小艇は金輪船渠建造
の作業艇 もみち)





輸出油槽船 **ヴィオランダ**
VIOLANDA

船主 Liberian Transocean Navigation Corp. (Liberia)

日立造船株式会社因島工場建造

起工 32-2-4

進水 32-7-15

竣工 33-2-

全長 225.50m 垂線間長 215.00m 型幅 30.20m

型深 15.35m

満載吃水 11.47m

満載排水量 60,380Lt 総噸数 26,566.38T

純噸数 16,598.67T

載貨重量 47,262Lt

貨物油艙容積 (100%) 2,060,232ft³

主機械 日立製作所製 二段減速蒸汽タービン 1基

出力 (連続最大) 19,500SHp (108 RPM)

主汽罐 バブコック日立製 二胴水管罐 2基

速力 (試運転最大) 18.939Kn (満載航海) 16.0Kn

船級 LR 乗組員 61名

本船は日本の造船所にて建造された最大船で、同型第2船 ANDROS TEMPEST 他1隻が建造される。

8

つの

船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリンペイント (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)
- 船印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 船印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- タイカリット (防火塗料)
- ノン・スリップ (滑止塗料)

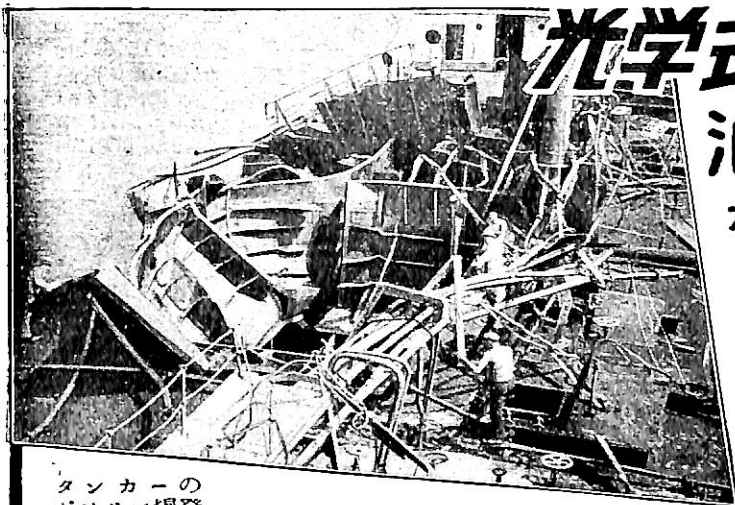
大阪市大淀區浦江北 4
東京都品川區南品川 4



日本ペイント

◎訂 正

本号口絵写真の中（十五頁と二十二頁）迄は（十九頁と二十六頁）迄の誤りにつき訂正します。従つて落丁ではありませんから御諒承下さい。



タンカーの
ガソリン爆発

理研瓦斯検定器
光弾性実験装置
理研精密歪計
ボラリスコープ
教育スライド
幻灯器

理研計器株式会社

東京・板橋・小豆沢2-11
Tel赤羽(90)1136(代表)~9

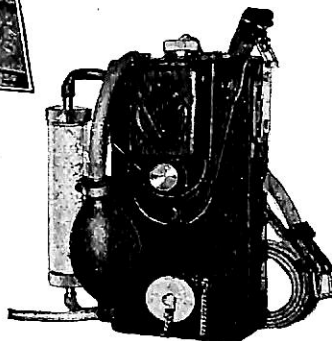
光学式理研瓦斯検定器

油槽船爆発防止

ガソリンガス、石油ガス測定

熔接、塗替……アセチレンガス
メチルエチルケトンガス測定

積荷保全……炭酸ガス、フロンガス測定

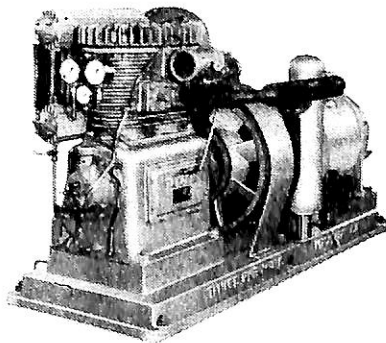
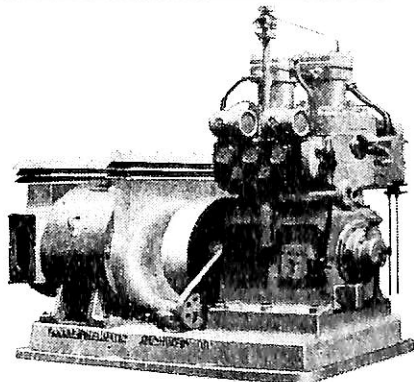


本器は光波干渉計の原理を応用せる精密光学瓦斯測定器でありまして、物理的に各種ガスの微量測定が素人にも迅速に出来ます

TYPE 18

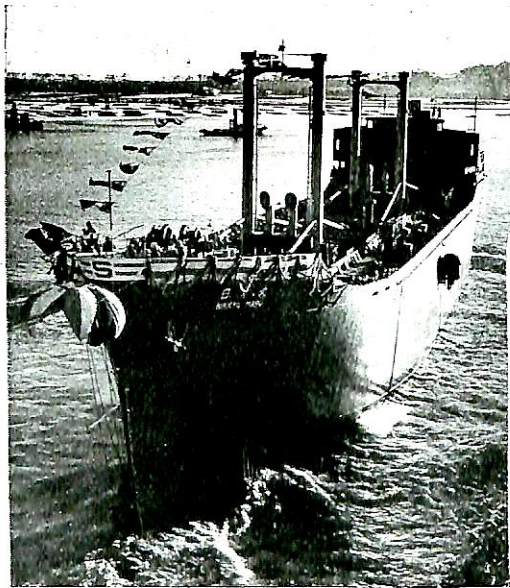
ディーゼル船・タービン船にも

TANABE COMPRESSORS

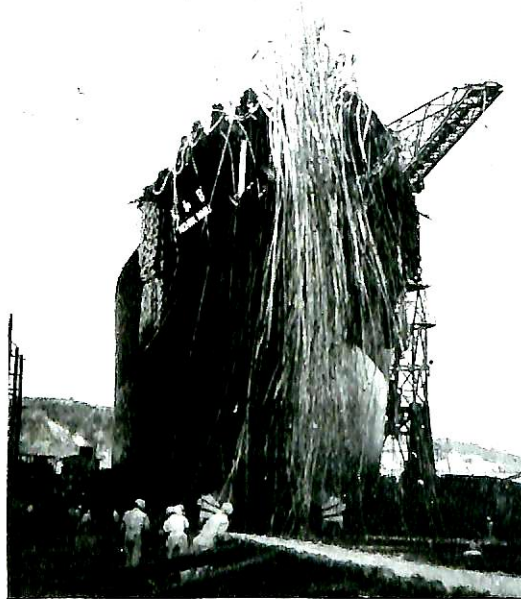
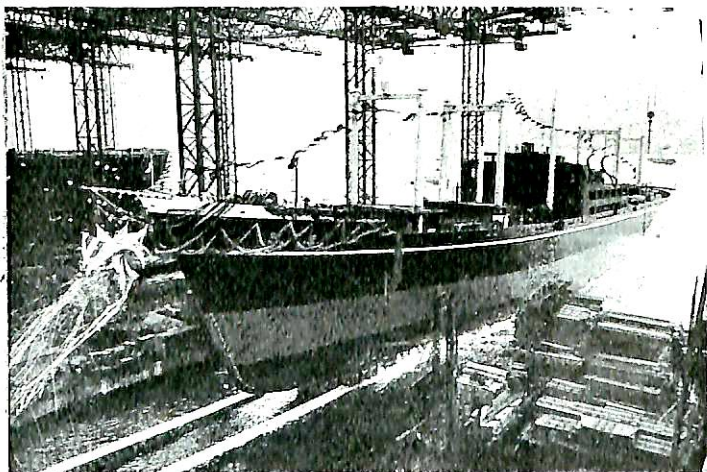


田邊空気機械製作所

本社及工場 大阪府吹田局区内千里丘(国電千里丘駅前) 電話 大阪(38)4466~9
東京出張所 東京都中央区日本橋室町1-6 電話 東京(24)3980・3981



← 貨物船 ^{につ きよう} 日 京 丸 日産汽船株式会社
 日本鋼管株式会社清水造船所 建造 起工 32-9-28
 進水 32-12-19 竣工(予定)33-3-15 全長 115.625m
 垂線間長 108.00m 型幅 16.00m 型深 9.00m 計画
 満載吃水 6.98m 総噸数 約4,300T 載貨重量 約6,650Kt
 貨物艙容積(ベール)約9,230m³ 主機械 三菱横濱MAN単
 動2サイクルディーゼル機関 1基 出力(連続最大)2,600BHP
 速力(試運転最大)約14Kn(満載航海)約11.5Kn 船級 NK



↑ 13次貨物船 ^{し が} 滋 賀 丸 日本郵船株式会社
 三菱造船株式会社長崎造船所 建造 起工 32-10-9
 進水 33-1-21 竣工(予定)33-5-10 垂線間長 145.10m
 型幅 19.50m 型深 12.30m 計画満載吃水 約9.00m
 総噸数 約9,370T 載貨重量 約11,500Kt 貨物艙容積(ベール)約17,010m³
 (グレーン)約18,550m³ 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)
 12,000BHP(120RPM) 速力(試運転最大)約20.25Kn(航海)
 17.7Kn 船級 NK,LR 乗組員 59名 予備 3名 旅客 12名

← 13次貨物船 ^{にわ} 日 和 丸 日東商船株式会社
 浦賀船渠株式会社浦賀造船所 建造
 起工 32-9-3 進水 32-12-21 竣工(予定)33-2-末
 垂線間長 136.00m 型幅 18.90m 型深 11.85m 計画
 満載吃水(型) 約8.85m 総噸数 約8,600T 載貨重量
 約12,600Kt 貨物艙容積(ベール)16,860m³(グレーン)
 18,465m³ 主機械 浦賀ブルザー6SAD72型過給機付ディー
 ザル機関 1基 出力(連続最大)5,400BHP(125RPM) 速力
 (試運転)16.25Kn(航海)13.5Kn 船級 NK 乗組員 58名
 旅客 2名 不定期船, 北米比島

船舶への理想的断熱材!! ロイド船級協会承認済

インフレックス

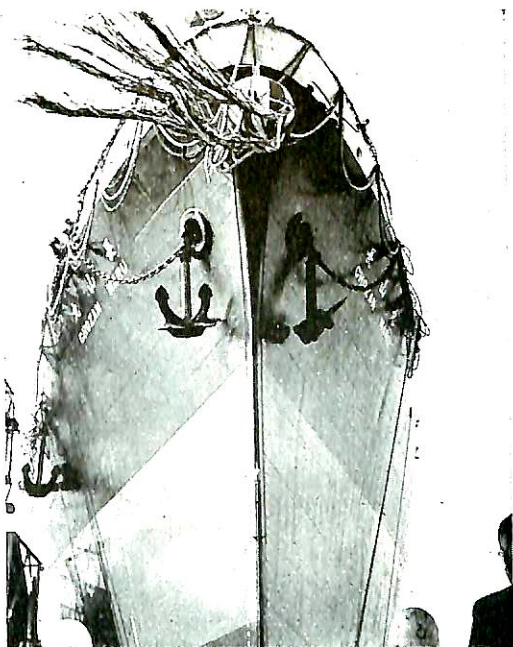
お申込次第
 カタログ進呈

防熱効果絶大 軽量・弾性
 無吸湿・無吸水 半永久耐用
 施工容易 難燃性

各種船舶の冷蔵艙・漁艙に最適!!

日本冷蔵

販売代理店 交洋商事株式会社
 本社 東京都千代田区丸の内1の1 電話(20)3185
 東洋製作所
 本社 東京都品川区東品川5の61 電話(49)2173



← 貨物船 ^{ちようざん} 長山丸 東邦海運株式会社
 名古屋造船株式会社建造 起工 32-7-12 進水 32-11-30
 竣工(予定) 33-1-末 全長 147.11m 垂線間長 138.00m
 型幅 19.00m 型深 12.00m 計画満載吃水(型) 8.60m
 総噸数 約8,750T 載貨重量 約12,600Kt 貨物艙容積
 (ベール) 17,272m³ 主機械 浦賀ズルザ-6SAD72型ディー
 ゼル機関 1基 出力(連続最大) 5,600BIP 速力(試運転
 最大) 16.5Kn 船級 NK 船尾機艙船首樓付平甲板船
 乗組員 55名



↑ 貨物船 ^{こうきよう} 高京丸 大同海運株式会社
 名古屋造船株式会社建造 起工 32-10-15 進水 33-1-26
 竣工(予定) 33-3-中旬 全長 147.11m 垂線間長 138.00m
 型幅 19.00m 型深 12.00m 計画満載吃水(型) 約8.60m
 総噸数 約8,750T 載貨重量 約12,600Kt 貨物艙容積
 (ベール) 約17,272m³ 主機械 浦賀ズルザ-6SAD72型ディー
 ゼル機関 1基 出力(連続最大) 5,600BIP 速力(試運転
 最大) 約16.5Kn 船級 NK 船首樓付船尾機艙平甲板型
 乗組員 54名



← 輸出油槽船 ^{ベンチユア} VENTURE
 船主 Tanker Ventures, S.A. (Panama)
 浦賀船渠株式会社浦賀造船所 建造 起工 32-8-1
 進水 33-1-18 垂線間長 168.00m 型幅 22.00m
 型深 12.30m 計画満載吃水(型) 9.63m 総噸数 約13,500T
 載貨重量 約21,000Lt 貨物油艙容積 約27,100m³ 主荷
 油ポンプ 1,000m³/h×3台 主機械 浦賀製二段減速蒸汽ター
 ビン 1基 出力(連続最大) 9,300SP(10SRPM) 主汽缶
 浦賀製二胴水管缶 2基 速力(試運転) 16Kn 船級 LR

独パリエル登録商標
モルトプラス

新しい

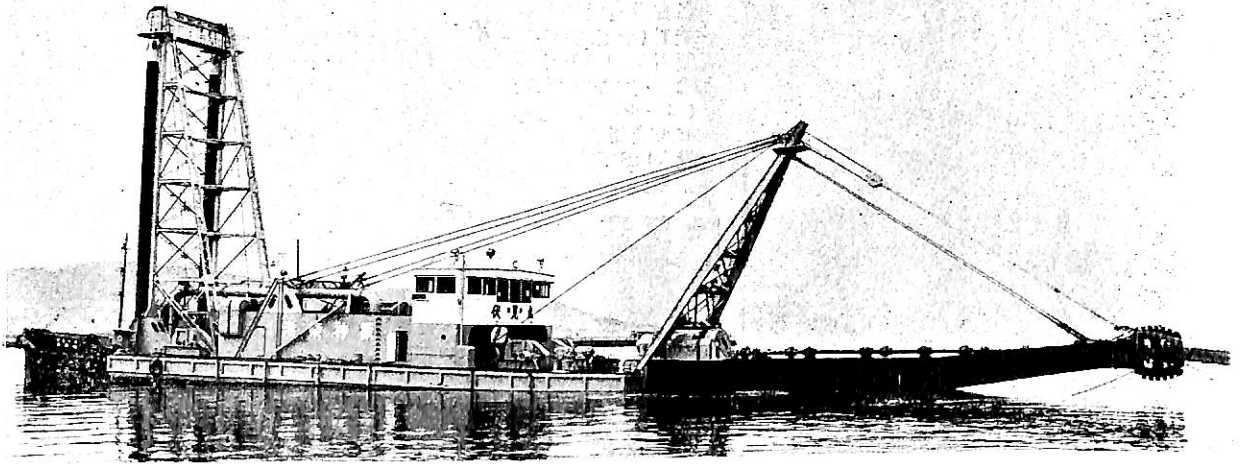
合成樹脂スポンジ(ポリウレタン)

断吸
熱音
材材

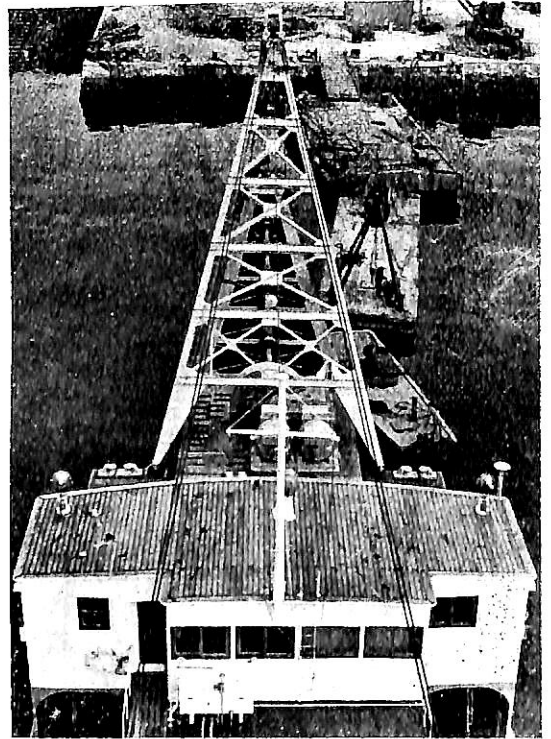
梁瀬商事株式会社

東京都中央区日本橋通り3ノ4 TEL 27-7715~9
 大阪市西淀川区千舟町東1ノ9 TEL 47-4315~9

製造元 M.T.P.化成株式会社



阪神築港ポンプ船 伏見丸 四國ドック株式会社建造 (詳細本文100頁参照)



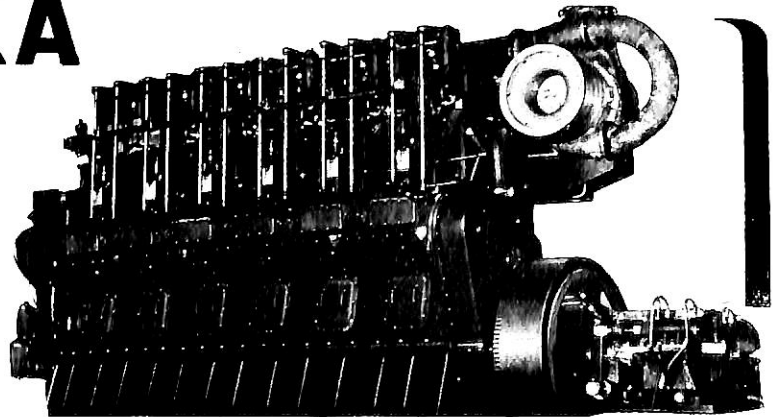
スベッドシヤーの上から船橋とラダーシヤーをみる
ラダーの先端に6枚のカッターがついている

AKASAKA DIESEL

50 B. H. P. -- 4,000 B. H. P.

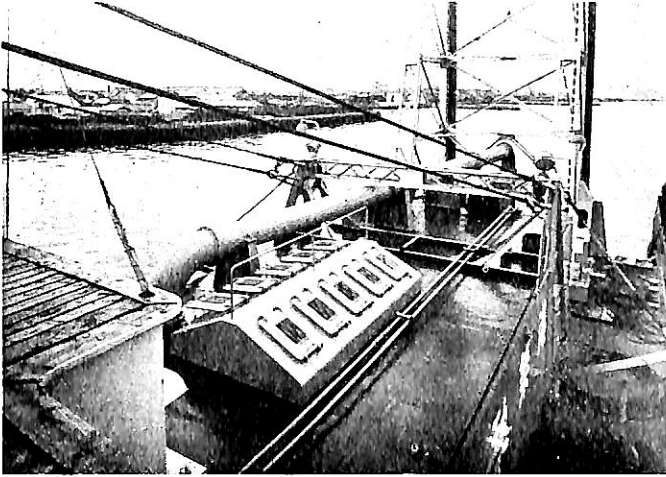
船 船 主 機 関 用
船 船 補 機 関 用

創 業
60 年

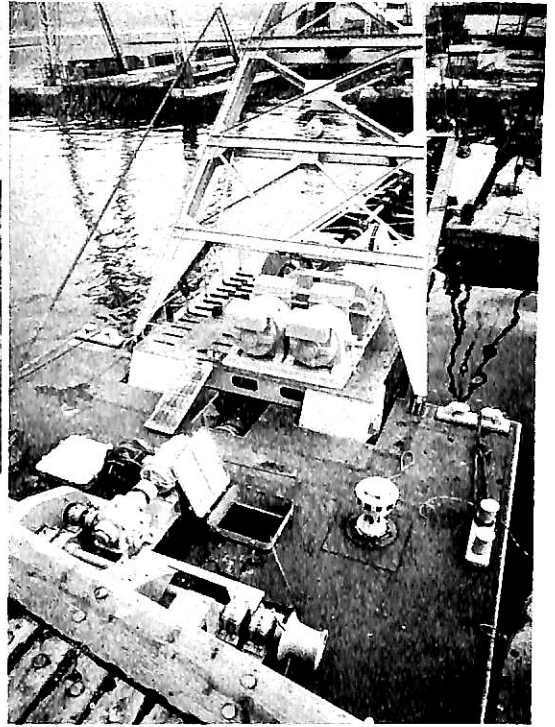


株式 赤阪鉄工所

本社 東京都中央区銀座1の3 電話京橋 (56) 4902, 4903
出張所 大阪市西区奥美町30 電話新町 (53) 3 6 0 2
工場 静岡県焼津市中 392の1 電話焼津 2121 - 2125



船橋後部のポンプ室上部天窓と船上管



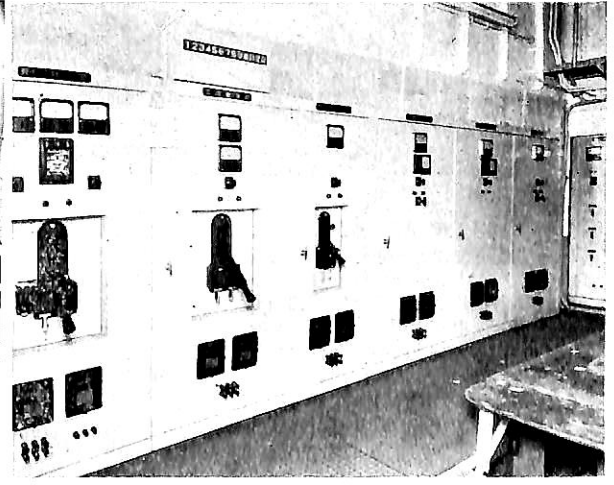
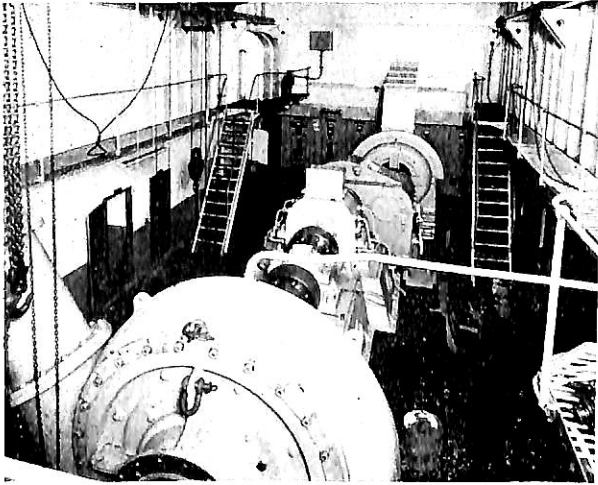
↓主ポンプ室内の配電盤

主ポンプ室内部

手前より主ポンプ、スラスト、減速機、1,200HPモーター、その後方に配電盤がある。

船橋前部にある設備 →

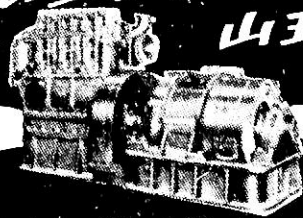
手前はスイングウインチ
前方はカッターシャフト用モーター200IP2台と減速機。



性能の良いエンジンは
山王のパッキン剤から

不乾性パッキン剤
(サンボンド)

工業用接着剤
(ピタリツク)



特許

山王印液体パッキン剤

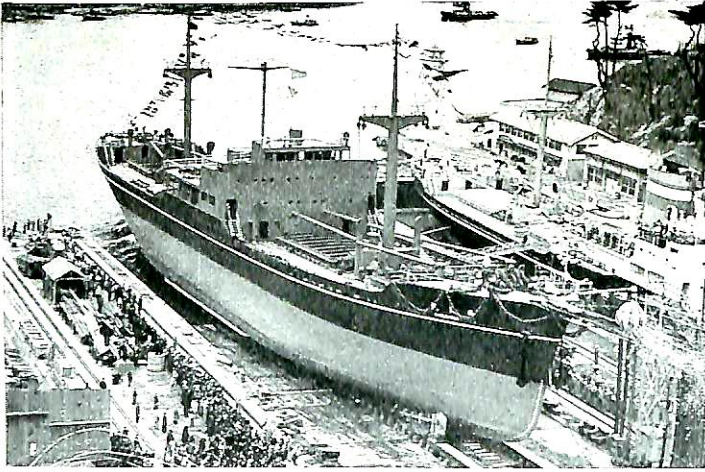
(ヘルメテック・サンタイト)

用途……陸船内燃機・車両・船舶・工作機械・油圧機・その他

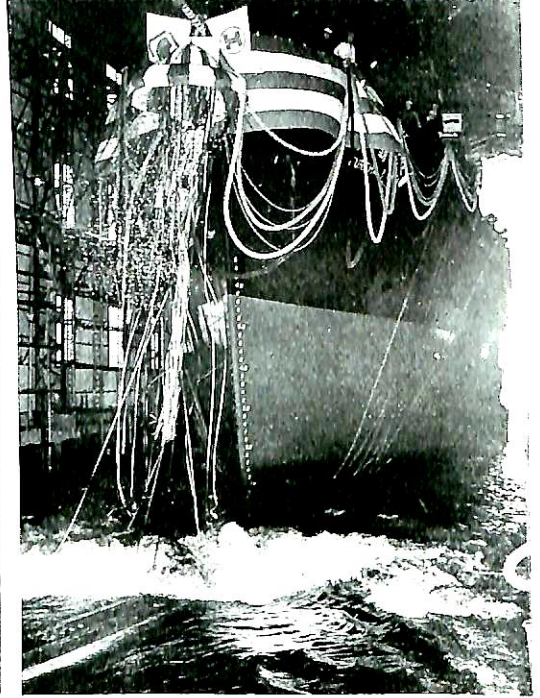
創業30年

山王工業株式会社

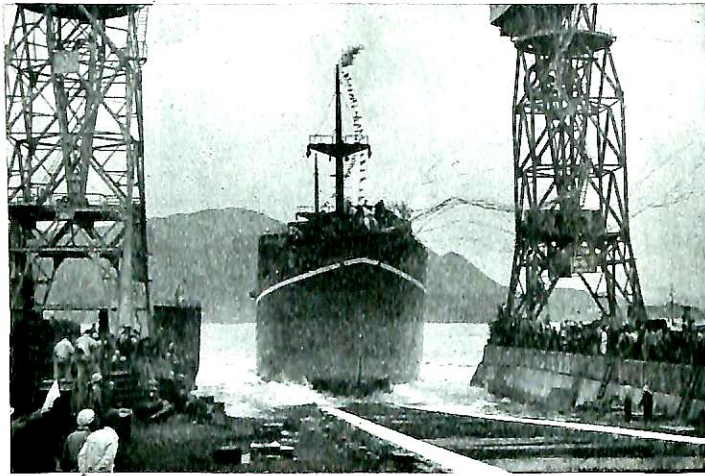
本社 東京都新宿区戸塚町2-129 電話東京(36)0236~0238 番
工場 東京都豊島区高田南町3-702 電話東京(97)3498 番
主要代理店 神戸 (株)岡村商会・大阪 大鹿商店・門司 三洋商事(株)・長崎 (株)橋本商会



↑ 貨物船 ^{みね しま} 峰島丸 富士海運株式会社
 日立造船株式会社向島工場建造 起工 32-9-6
 進水 33-1-22 竣工(予定) 33-3-末 全長 106.21m 垂線間長 98.00m 型幅 15.00m
 型深 7.70m 計画満載吃水(型) 6.40m 総噸数 約3,400T 載貨重量 約5,250Kt 貨物艙容積 (ベール) 約6,320m³ 主機械 伊藤鉄工製ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 2,400BHP 速力(試運転最大) 約14.5Kn 船級 NK 三島型



↑ 貨物船 ^{くれ は} 呉羽丸 馬場汽船株式会社
 株式会社新潟鉄工所 建造 起工 32-10-5
 進水 33-1-14 竣工(予定) 33-3-中旬 全長 92.80m 垂線間長 86.06m 型幅 13.00m
 型深 6.80m 計画満載吃水(型) 5.95m 総噸数 約2,400T 載貨重量 約3,600Kt 貨物艙容積 (ベール) 約4,250m³ 主機械 新潟鉄工製M6 T48型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,800BHP 速力(試運転) 約14.25Kn 船級 NK 長船尾樓型船



↑ 13次貨物船 ^{ほう こう} 宝光丸 日本船舶株式会社
 林兼造船株式会社建造 起工 32-11-15 進水 33-1-11
 竣工(予定) 33-3-25 全長 106.21m 垂線間長 98.00m
 型幅 15.00m 型深 7.70m 計画満載吃水(型) 6.40m
 総噸数 約3,400T 載貨重量 約5,200Kt 貨物艙容積 (ベール) 約6,400m³ (グリーン) 約7,000m³ 主機械 林兼製 5R60型単動2サイクルディーゼル機関 1基 出力(定格) 2,500BHP (180RPM) 速力(試運転最大) 約14Kn (満載航海) 11.75Kn 航続距離 約12,000浬 船級 NK 乗組員 41名 旅客 2名

信頼性の高い船舶用電線

アフターサービスの充実

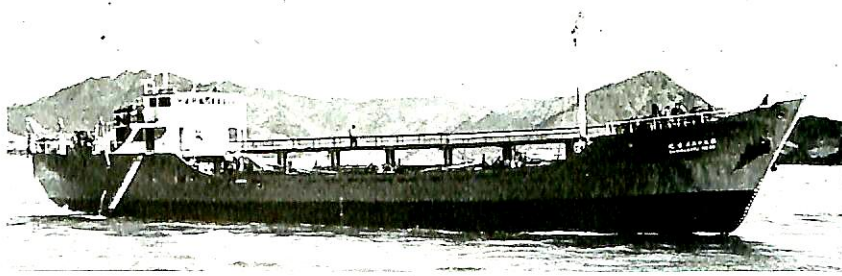
NK.AB.規格



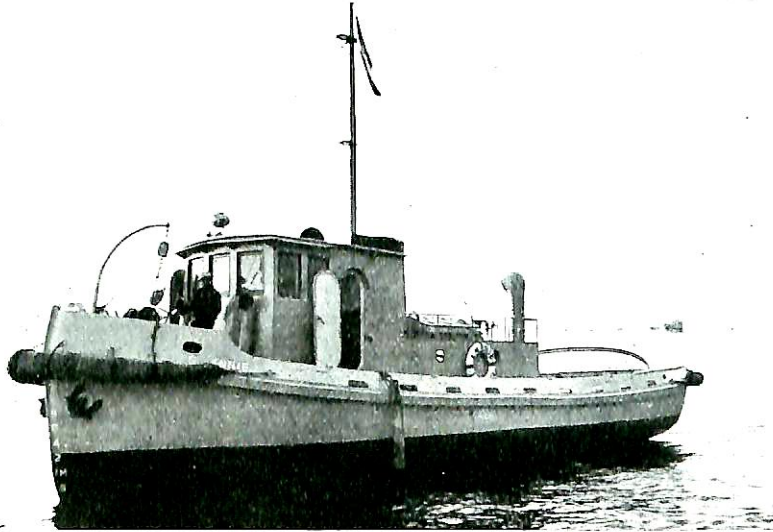
- ★ N . K A B 規格 船 舶 用 電 線
- ★ 船 内 通 信 用 P . V . C 電 線
- ★ S T W 線 (N K A B 規 格 配 電 盤 用)
- ★ S T W P 線 (移動用)
- ★ S A V L 線 (アスベスト・ワニスキャンブリック鉛被鎧装)
- ★ S A V W 線 (アスベスト・VC耐腐性配電盤用)
- ★ 各 種 防 触 ケ ー ブ ル ・ 被 鉛 ゴ ム 線
- ★ プ チ ル ゴ ム ・ 珪 素 ゴ ム 絶 縁 電 線

大阪被鉛電線工業株式会社

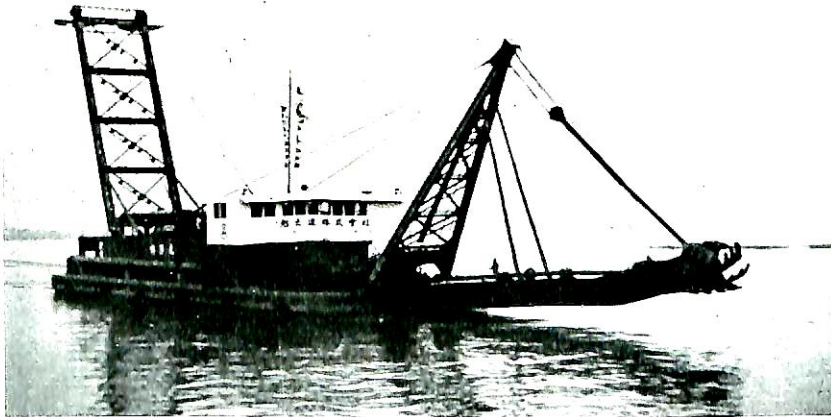
本 社 工 場 大阪府堺市松屋町1丁126 TEL(堺) 6 5 9
 大 阪 営 業 部 大阪市北区中崎町142 TEL(37)9275・7781
 東 京 支 店 東京都中央区新富町3-8 TEL(55) 4 8 4 9
 九 州 出 張 所 福岡市春吉前新屋252 TEL(2) 5 2 2 4



← 油槽船 **第三十二浪速丸**
 なにわ
 浪速運油株式会社
 有限会社松浦鉄工造船所 建造
 起工 32-5-22 進水 32-11-10
 竣工 32-11-22 垂線間長 48.50m
 型幅 7.80m 型深 3.90m 満載吃水 3.50m 総屯数 486.09T
 載貨重量 約650Kt 貨物油艙容積 約800m³
 主機械 木下鉄工所製ディーゼル機関 1基 出力(定格) 600BHP 速力(最大) 12.4Kn
 第三級船, 沿海区域



← 輸出曳船 **アンニー**
 Annie
 船主 Andre Morris
 (New Caledonia)
 有限会社松浦鉄工造船所建造
 起工 32-7-15 進水 32-8-28
 竣工 32-9- 垂線間長 12.80m
 型幅 4.30m 型深 2.20m
 満載吃水 1.50m 総噸数 26.13T
 主機械 三菱扶桑自動車製高速ディーゼル機関 1基 出力(定格) 100BHP
 速力(最大) 8.5Kn



← 浚渫船 **博多丸**
 はかた
 旭土建株式会社 (小倉市)
 株式会社宇品造船所建造
 起工 32-10-4 進水 32-11-12
 竣工 33-1-12 全長 27.20m
 型幅 8.40m 型深 2.20m
 主ポンプ 口径18吋 電動機 750HP
 カッター電動機 200HP



船舶用軽量耐火壁材
 (米国コーストガード認定品)

朝日マリライト

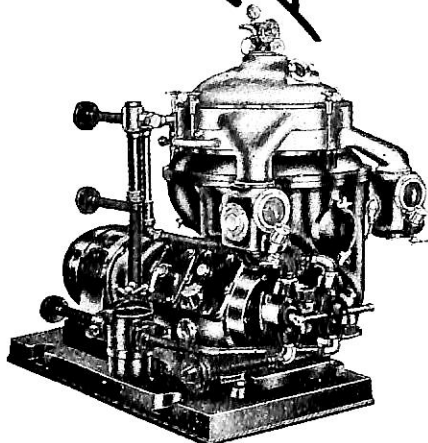
石綿製品一般・保温保冷工事

石綿スレート製品一般・オームボード(電気絶縁板)

本社 東京都中央区銀座七の三 電話(57)9361~5
 営業所 札幌・東京・横浜・名古屋・大阪・岡山・門司

朝日石綿

DE LAVAL



セルフ・オープニング・セパレーター
TYPE PX 209. 00F

Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃料油清浄機
ディーゼル油用
パンカー油用

潤滑油清浄機
ディーゼル
タービン油用

其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本總代理店
長瀬産業株式会社機械部

大阪市西区立売堀南通 1-1
電話 大阪 (54) 大代表 1121
東京支店 東京都中央区日本橋小舟町 2-3
電話 茅場町 970・3083
整備工場 京都機械株式会社分離機工場
京都市下京区吉祥院船戸町 50

三機の鋼管と船舶用機材

厨房設備

ギヤレー・パントリー・グリル・ペーカー・バー
冷蔵設備・食品加工・機器設備一式

洗濯設備

客船・貨物船・艦艇・タンカー・捕鯨船等
何れにも適する様設計製作施工いたします。

金屬家具寝台

各種鋼管

ロイド・ABS・NK・API

規格

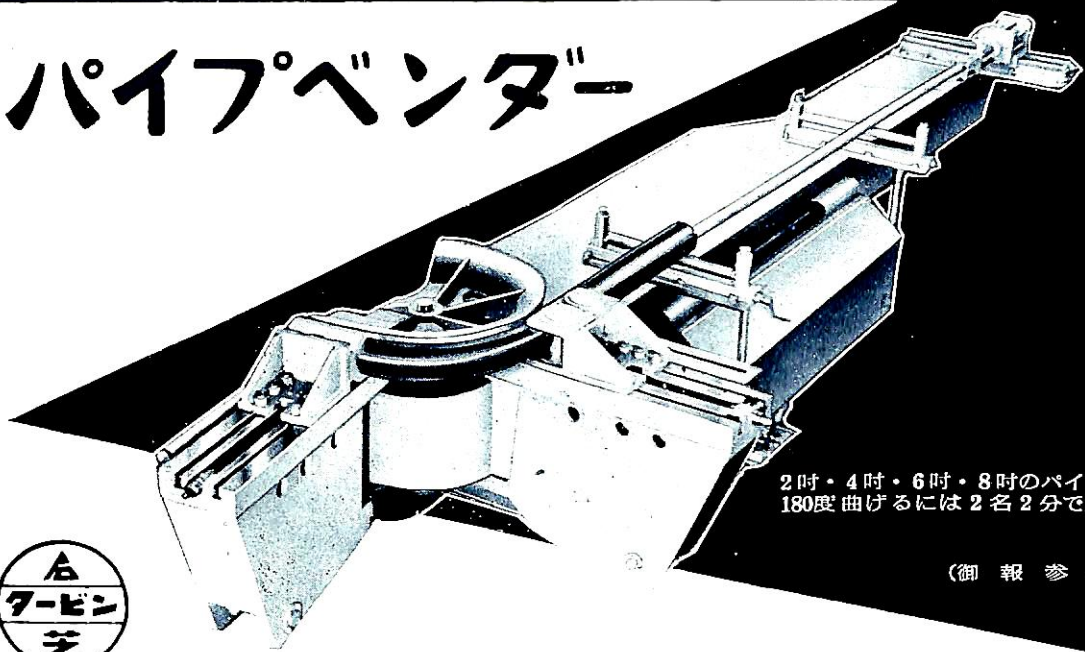
三機工業

社長 山田熊男

本店 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話東京 (59) 代表 5251(10) 5351(10)

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌 工場 川崎・鶴見・中津

パイプベンダー



2吋・4吋・6吋・8吋のパイプを
180度曲げるには2名2分で充分

(御報参上)



石川島芝浦タービン株式会社

本社 東京都中央区宝町1-1
鶴見工場 横浜市鶴見区末広町2-4

電話 京橋(56)8736~9
電話 鶴見 5131~5

トンボ印



軽量保温材 スーパーライト
高温保温材 シリカライト
耐火炉材 キャスタブル・プラスチック
吸音断熱材 トムレックス

日本アスベスト

本社 東京都中央区銀座西6丁目3番地 電話 銀座(57)5701番

縦・横・斜自由自在の
携帯用万能牽引機

KITO

3/4 ・ 1 1/2 ・ 3 ・ 5 吨

キトー レバー ブロック

製造元 株式会社 鬼頭製作所

神奈川県川崎市 中野島一〇八四番地 電話 東京41-7117(代)

発売元 鬼頭商事株式会社

東京都中央区 八重洲三丁目五番地 電話 東京 27-4821(代)

1月のニュース解説

米田博

海運造船日誌

○印は海運造船関係

●印はその他一般

(船価低減小委員会の部会関係は省略)

1月

- 1日(水)●南ベトナム賠償の植村政府代表、交渉不調のまま帰国
- 3日(金)●ニュージーランドのヒラリー隊、南極点に到達
- 4日(土)●マクミラン英首相、対ソ不可侵条約締結提案
- 6日(月)●大蔵省・日銀、32年全体の国際収支は5億3,300万ドルの赤字と発表
- 7日(火)●米大統領、議会にミサイル関係追加予算12億6,000万ドル要請
- 8日(水)●大蔵省、33年度予算原案を臨時閣議に提出。同時に各省に第1回内示
- 9日(木)●ソ連首相、NATO加盟国首脳に書簡を送り東西巨頭会談開催を提案
●米大統領一般教書を発表
○インドネシア向船舶貸与の申込み第1次分を締切り。インドネシア側要望に合致する船型の希望者34隻11万D.W.
- 10日(金)○運輸省予算復活要求
- 12日(日)●那覇市長選挙で兼次佐一氏(瀬長派)が当選
●米大統領、ソ連首相への回答で巨頭会談に条件付で賛成、国連における拒否権放棄、核実験の無期限中止などを提案
- 13日(月)●米大統領、予算教書を議会に提出
- 16日(木)●大蔵省、来年度予算の第2次査定案内示(原案より150億円増)
●米國務省、インドに対する2億2,500万ドルの借款供与について発表
- 17日(金)○藤山外相、インドネシアとの平和条約・賠償協定など調印のため出発。運輸省より福永参事官参加
○日立造船、日立製作所、飯野海運、飯野重工の4社は共同で原子力油槽船の建造研究を行なうこととなり、第1回総会を開く
- 20日(月)●33年度政府予算原案、閣議で決定。一般会計予算規模は歳入、歳出ともに1兆3,121億3,100万円、財政投融资計画は総額3,995億円

○33年度予算原案中、14次計画造船の財政投融资は180億円、25万総トン(当初要求額は274億6千万円、35万総トン)

○全銀協資金調整審議会で、市銀側は14次計画造船に対する財政融資の比率が低いとして不満の意を現わす

●ジャカルタで日本・インドネシアの平和条約および賠償協定に調印

●フックス博士の率いる英連邦南極大陸横断隊南極点に到達

21日(火)●日印会談東京で開く

●米フィラデルフィア連銀、公定歩合を3%から2.75%に引下げ(23日米6連銀も引下げ)

22日(水)●通産省、32年度の輸出認証額は28億6,140万ドルと発表

○インドネシアに対する貸船交渉は不調に終る

23日(木)●日印会談で日本輸出入銀行から3年間に180億円の借款供与で意見一致

○造船工業会会長六岡周三、日本船舶輸出組合理事長丹羽周夫両氏、インド代表ラル商工次官補、シング船舶局長と船舶輸出、日本の協力によるインド国内の造船所建設問題等を懇談

24日(金)○欧米造船技術調査団報告会(東京)

25日(土)●国会再開

26日(日)○強風により南海汽船南海丸淡路島南方海上で乗客船員170名をのせて沈没、また第三正福丸も紀州沖で沈没

27日(月)○欧米造船技術調査団報告会(神戸)

○海運造船振興協議会第17回理事会で、昭和33年度計画造船予算につき討議

29日(水)○運輸省、省議で33年度14次計画造船の建造量と資金計画について、建造量は25万総トンとすること、財政資金所要額は180億4,800万円とするなどを決定

30日(木)○関連工業小委員会で「造船関連工業製品の長期需給計画」決定

○三井造船、石川島重工、三井船舶、東芝の三井関係4社で米國GE社の沸騰水型原子炉使用による原子力船の研究を始めるため会合す

31日(金)○宗谷依然北海脱出できず。政府は関係各国へ正式救援を依頼す

●米陸軍の計画による人工衛星発射に成功

● 韓国抑留日本人漁夫の第1回釈放300名釜山を出港

昭和33年度造船計画

1月は予算の決定とともに33年度造船計画も決定し、予算通過とともに公募が行なわれることとなりました。

即ち大蔵省は1月8日、昭和33年度予算原案を臨時閣議に提出し、同時に各省に内示しましたが、その後大蔵省および自民党との数次の折衝の後、19日11時半から行なわれた閣議により20日未明に政府予算原案が決定しました。

政府案の一般会計予算規模は歳入、歳出ともに1兆3,121億3,100万円で、大蔵省原案より300万円減、32年度より1,746億6千万円増となりました。同時に閣議決定された財政投融资計画は総額3,995億円で大蔵省原案

昭和33年度開発銀行予算

	原 資		運 用
	33年度	32年度	
出 資	10億円(0)		海 運 180億円
融 資	315	(250)	電 力 250
財政資金計	325	(250)	その他 190
自己資金等	295	(250) ^(内 60 繰延べ)	計 620
計	620	(500) ^(内 60 繰延べ)	

より316億円ふくらみました。

財政投融资計画中、計画造船に関係の深い開発銀行の計画についてみると別表のとおりとなっています。

運輸省は当初海運造船合理化審議会の線に沿って35万総トン274億6千万円を要求していましたが、8日の第1次内示では160億円(18万5千総トン—定期船12万総トン、タンカー6万5千総トン、不定期船なし)にとどまりました。そこで運輸省は直ちに全額復活要求を行ないましたが、第2回、第3回内示では保留され、18日の第4回内示で漸く174億6千万円(23万総トン)となりました。そしてさらに折衝が続けられた結果、20日の閣議決定は180億円ということになった模様です。

運輸省では直ちにこの財政資金180億円を基礎とした14次造船計画を立案していましたが、29日の省議で下表に示す25万総トン建造案を決定しました。この案は市中銀行の意向を無視して、財政資金融資比率を定期船6割不定期船5割、タンカー4割(原案は定期船7割、不定期船とタンカーは各6割、なお市中銀行は大市の既往融資の財政資金による肩替りがなければ1割しか融資出来ないといっています。)としたこと、および船価を13次船より平均2割引下げた(原案は1割5分引、なお造船業者は1割5分すら困難であるといっています)こと、工程を全部年度内進水とおさえたことにおいて、なお今後大きな問題をはらんでいるといえます。

昭和33年度計画造船所要資金計画

区 分	建造費 (千G.T)	G. T. 当 り契約船 価 (千円)	契約船価 (億円)	財 政 資 金 (億円)			その他の資金 (億円)		
				総 額	33年度	34年度	総 額	33年度	34年度
1 3 次 継 続 分					63			101	
新 規 分									
定 期 船	115	140	161	97	72	24	64	48	16
不 定 期 船	45	108	49	24	18	6	24	18	6
油 槽 船	90	100	90	36	27	9	54	41	14
小 計	250		300	157	118	39	143	107	36
合 計					180	39		208	36

対インドネシア平和条約と賠償協定およびインドネシア船舶貸与問題

長い間の懸案であった日本とインドネシアとの平和条約、賠償協定など9関係文書の調印が、1月20日ジャカルタで、日本側藤山外相、インドネシア側スバンドリオ外相の両首席全権の間で行なわれました。これらは遅くとも2月上旬までには両国国会で批准の手続がとられ、正式に効力を発することになります。

これにより昭和26年インドネシアの賠償使節団が始めて来日して以来足かけ8年ぶりである両国の正常な国交が開かれることとなりましたが、日本は今後12年間に総額2億2,308万ドル(803億880万円)の生産物と役務を提供して、インドネシアの経済再建に役立てるとともに、政治、文化など各方面にわたって友好親善関係の増進に努力することとなります。

このうち賠償に関し船舶関係でインドネシアが日本に期待しているものは極めて大きく、日本が賠償として提

供する物、役務の細目を定めた付属書には、その第1に「運輸通信諸計画」をあげており、船舶に関連しては

1. 船舶、船体および舶用機関
2. 築港および港湾復旧（倉庫用設備および資材、港湾設備並びに港湾および河川の浚渫工事を含む）
3. 船台式およびドック式造船所の建設および復旧（船台式およびドック式造船所設備および資材を含む）

とあり、その他に、「沈没船舶の調査および引揚」についても期待しております。

あたかもインドネシアは昨年未から日本船の貸与を受けたい旨の申入れをしており、種々の折衝が行なわれていました。即ちインドネシア政府は政府機関であるペルニ国策海運会社に日本船用船に関する事務を一任しましたが、日本側も政府が折衝の当事者となることを避け、郵商三井他多数の船会社よりなる対インドネシア用船船旋委員会を結成し、実行に当って代表に山県氏、委員に原、辻、下村、鶴丸各社長と長岡近海汽船協会会長の6氏を委嘱しました。これら実行委員とペルニ社代表ハズナム氏との間に、インドネシア側の希望する船種、用船料支払い等に関する基本問題について数次にわたる懇談が行なわれた結果、12月28日在日総領事立会いのもとに「対インドネシア船舶貸与に関する基本協立」に調印するに至りました。

これによりますとインドネシア側が希望する船種は

1. 1,700DW~4,500DW型貨客船等26隻75,000DW、但し次のような希望順位 (1)貨客船 (2)船客設備のある貨物船 (3)二重甲板（木製上甲板が望ましい）主機関は内燃機関、もしくは油焚き機関であり、石炭焚き機関でないこと。また絶対条件ではないが、できる限り大きい清水槽を備えたものが望ましい。

2. 2,500DW~5,000DW型油槽船 3~5隻
- で、用船期間は6ヶ月（さらに6ヶ月延長することがある）といったものです。

基本協定にはその他用船料その他詳細な考え方の規程がしてありますが、これに基づいて日本側斡施委員は、貸船希望船主の申込受付を開始しましたが、1月9日までに申込んだ船は33社44隻約14万7千DWに達しました。

山県委員会代表はこの申込をハズナム代表に手交しましたが、インドネシア側はこの中に適船が3隻しかないとしてきました。しかもこの3隻についても日本側が提示した用船料率とインドネシア側の予定している料率との懸隔が甚しいため（イ側は日本の半分以下）遂に話し合いがつかないままにハズナム代表は25日離日しました。

しかしながらインドネシアは同国のナショナリズム抬

頭によるオランダの排斥に伴ない、同国の沿岸航路を独占的に運営していたオランダ船会社KPMが本国に引上げたために貨客を運ぶ船舶を必要とするようになったため、これは今後も変わらず、日本側としても海運不況の折から耳よりな話です。従って民間の商業ベースでの話し合いでは解決が困難となっている折からこの用船問題は賠償か経済協力の新しい立場で考え直し、また用船料も政治的に再検討する道を開くなどの両国政府間の外交折衝が必要であるとされています。

インドの円借款

昨年夏にネールインド首相が来日した際に岸首相はインドの経済5ヶ年計画の遂行を援助するため日本からの借款の供与を約束しましたが、その実行方法を具体的にとりきめるためにインドのラル商工次官補は1月20日来日し牛場外務省経済局長以下の日本側代表団と数次の会談を行ないました。

この借款は総額180億円（5,000万ドル）ということになっていましたが、23日の会談で日本輸出入銀行から3年間に180億円の借款供与を行なうことの方式について日印両者の意見一致をみました。

インド側は電源開発および船舶の買付けを最重点的に考えていますので、円借款の実施に当っては船舶輸出が大に行なわれることになるだろうと造船業界は期待しています。

即ち造船工業会会長六岡周三氏、船舶輸出組合理事長丹羽周夫氏の両氏はラル商工次官補、ナゲンドラシン運輸次官補らと23日会見し、借款によるインド向け船舶輸出問題について話し合いました。

同日の会談ではインド側から

- (イ) 1万~1万5千重量トン程度の貨物船、タンカー、2,000~3,000総トン型中型客船などを買付けたい。
- (ロ) 1万総トン級の建造能力をもつ造船所を建設したいから技術協力して欲しい。

などの基本的な希望が表明されただけです。しかし、近いうちに再び交渉が行なわれ、(イ)項についてはかなりの進展を見るものと思われれます。

イギリスにおける船価低減

日本でも13次船とくらべて14次船は船価が約15%前後減少するであろうといわれていますが、イギリスについてもコストは上昇したがブライスは下ったという傾向がみられています。即ちフェアプレイ誌標準船価の昨年12月末の船価を昨年6月末とくらべますと、コストを示すと思われる「新造船契約」では2%高になっているとき

にプライスを示すと思われる「出来合船価」は15.5%の減少を示しています。

フェアプレイ標準船船価

	新造船船価	出来合船価
1956年6月末	1,015千ポンド	1,200千ポンド
12月末	1,045 "	1,300 "
1957年6月末	1,080 "	1,250 "
12月末	1,105 "	1,055 "
標準船の要目は	11,000DW (Open Shelter) 13,000DW (Closed Shelter) ディーゼル過給機付 6,500BHP 航海速力15ノット (Open Shelter-deckerとして) 電気補機, 二層甲板, 深水艙, Lloyd 100A 1	

フェアプレイ誌はその間の事情を次のように述べています。非常に興味があるといえましょう。

昨年後半の6カ月に鉄鋼価額は上ったが、その理由とされる原材料費と輸送費の上昇、設備投資による資本費は自明のことであっても、価額上昇の割合は予期以上であった。中でも鋼板とセクションの値上りはその他のものより大きかったので、造船業には不利な結果となっ

た。新規設備により技術的な効率は上っているが、その設備に投じられた資本の負担を補うには至らないのである。船用鋼板は39ポンド2シリングから42ポンド12シリングに、セクションは37ポンド 11 $\frac{1}{2}$ シリングから40ポンド 6 $\frac{1}{2}$ シリングに上った。船における船用鋼板の大量の必要を考えて平均すれば、鉄鋼の値上りは8.5%であったと見られる。

鉄鋼の供給は潤沢となりながら、労働面で生産性のさしたる向上は望めなかった。そのため鉄鋼価額上昇を相殺することができないで、標準船価は当初の予想より高くなった。

現在このような状態の中で、イギリス造船業には問題が二つある。船主が高船価を支払うことができなくなれば、他に手段のない時には仕様の程度が落されることになるだろうということ、現在は厚いオーダー・ブックを抱えているが、再び国際間の競争が始まるだろうということの二つである。

この船の船価推移は前表の通りで、さきに述べたような事情から新造契約価は上ったが、出来合船価は現下の市況の影響を受けて下っている。

(33-1-31)

新造船建造許可実績

(昭和33年1月分)

(運輸省船舶局造船課)

造船所	船主 (輸出向国)	用途船級	G. T.	D. W.	航海速力	主 機 関	L×B×D (m) (×d)	竣工予定	許可 月日	
佐野安船渠	東光商船	貨	NK	3,300	5,300	12.0	新三菱 D2,400	96.00×15.00×7.80	33-5-下	1-24
呉造船	上地海運	"	"	3,400	5,300	11.3	阪神 D2,400	98.00×15.00×7.75	33-5-末	"
三菱日本横浜	三菱海運	油	"	13,100	20,950	15.3	横浜 D9,500	167.0×22.00×12.3	33-10-末	1-30
日本海重工	沖繩通運	貨	NK	800	1,200	10.7	阪神 D1,200	57.00×10.00×4.70	33-5-下	1-10
函館ドック	ユーゴスラビア	"	LR	10,900	15,748	14.7	飯野 D7,200	149.63×19.65×12.65 (×9.37)	34-7-末	1-24
"	"	"	"	"	"	"	"	34-10-末	"	
中村造船鉄工	有村産業(琉球)	貨客	NK	670	450	12.0	神戸発 D1,400	50.00×8.80×4.30	33-5-末	1-28
浦賀船渠	アメリカ	貨	AB	10,300	14,500	15.2	浦賀 D9,100	150.0×19.0×12.6 (×9.31)	33-10-下	1-30
"	"	"	"	"	"	"	"	34-9-下	"	
"	"	"	"	"	"	"	"	35-10-中	"	
"	"	"	"	"	"	"	"	36-5-中	"	
鋼管・清水	リベリア	撤貨	LR	12,400	19,500	14.8	横浜 D7,500	160.02×22.86×12.73 (×8.99)	34-2-末	"
"	"	"	"	"	"	"	"	34-5-末	"	
川崎重工	アメリカ	油	"	40,000	65,000	16.5	川崎 T22,000	245.0×32.8×18.5 (×13.18)	36-8-末	"
"	"	"	"	"	"	"	"	36-12-末	"	
"	"	"	"	"	"	"	"	37-4-末	"	
三菱・長崎	リベリア	"	AB	36,500	68,000	17.0	長崎 T24,000	245.0×32.9×18.2 (×13.41)	36-4-末	"
"	"	"	"	"	"	"	"	36-6-末	"	
"	"	"	"	"	"	"	"	36-9-末	"	

わが国最強曳船『徳山丸』について

可変ピッチプロペラ装備

金輪船渠株式会社 造船課長 梁 瀬 明
 阪神内燃機工業株式会社 設計第1課長 志 賀 竹 麿

1. 緒言

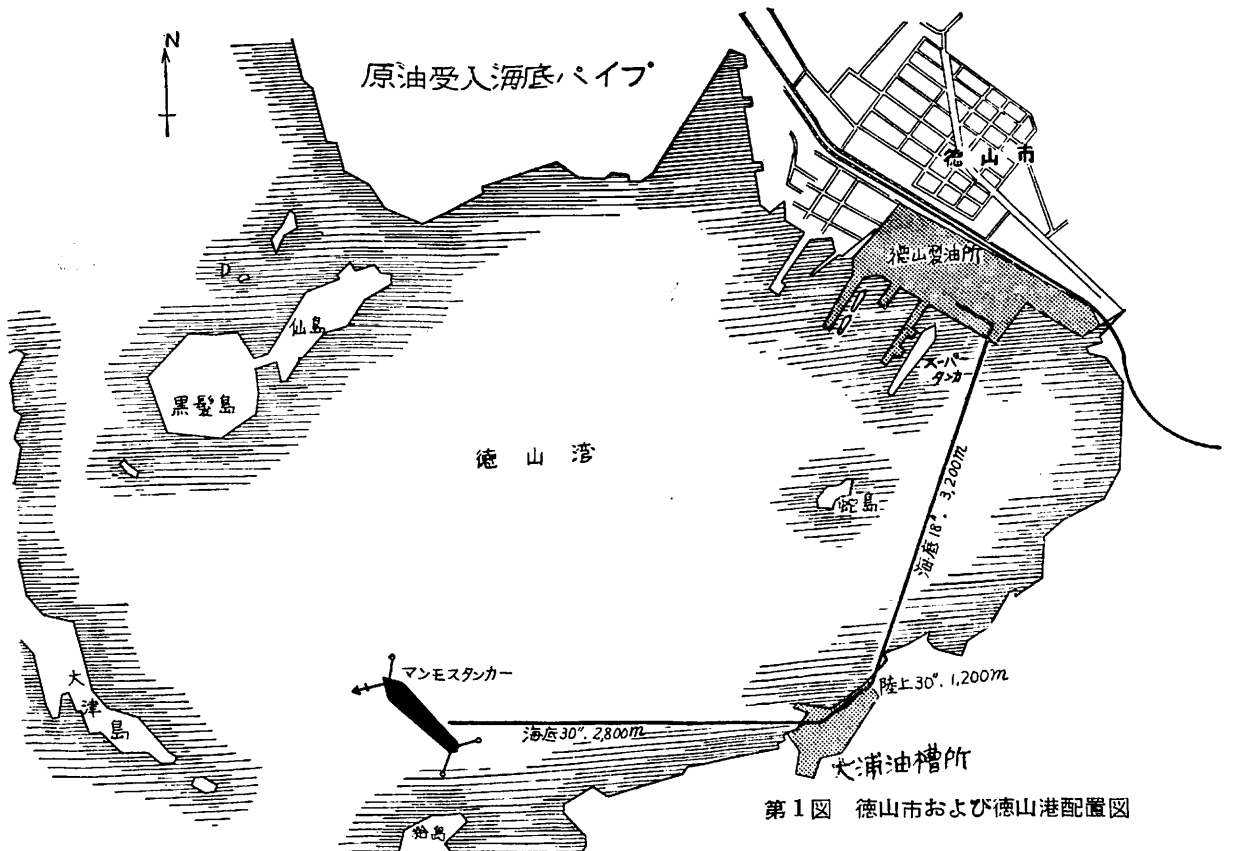
徳山丸は出光興産株式会社殿の御註文により建造された1,500馬力可変ピッチプロペラ装備の2軸ディーゼル鋼製曳船で、同社が山口県徳山市に新設された徳山製油所へ原油供給用の超マンモスタンカー即ち所謂恐竜タンカーともいえる10万トン型油槽船を、徳山港内の seaberth に緊泊せしめることが主目的で、最新の設備を有する強力優秀な曳船である。その出力は蓋しわが国最強である。なお本曳船は近年わが国におけるマンモスタンカー建造のブームに伴う強力曳船建造の先駆をなすものである。

本曳船受註に当って、かねて曳船の研究者であるわれわれの恩師元東京大学教授で現在神戸商船大学の教授をしておられる南波松太郎先生の御指導のもとに本曳船を

計画建造し優秀なる結果を得たことは、ひとえに先生の御尽力によるものと深く感謝すると共に、本稿を草するに当っていろいろと有益な御助言を得たことを基だ光榮とするところである。

2. 油都徳山

徳山の地は旧城下町で山陽本線に沿い、南は海に面し良港徳山港を擁している。この地は明治38年に海軍の煉炭所が設立され、大正10年海軍燃料廠と改名、製油所が設置された。これが徳山と油との関係が生じた始りである。昭和16年第三海軍燃料廠と改められ大規模の製油所が出来たが、同20年5月の空襲で灰燼に帰し、爾来10余年間荒れるがままに放置され、赤錆びた鉄骨の残骸の下にはただ草のみ生い繁り寒に荒涼たる有様であったが、昭和31年4月出光興産株式会社がこの燃料



第1図 徳山市および徳山港配置図

廠跡の大部分 20 万余坪の払下げを受け、直ちに工事に着手し、翌 32 年 3 月 17 日に火入式が行なわれ、茲に大規模の製油所が現出した。かくして徳山は 12 年後にして再び面目を取り返し、将来油都として、将また石油化学工業地としてその発展が期待されている。

徳山港はその周囲を山や島で取りこまれて風波を遮り、ただ僅かに南西が開け冬期偏西風が吹き波の影響があるだけで水深もまた深く、実に天然の良港である。その水深は最大大潮時、製油所岸壁では 12m、sea-berth では 16m である。従つて棧橋には裕に 4 万噸のスーパータンカが横付けすることが出来、sea-berth には 10 万噸の恐竜タンカーが易々として繋泊出来るのである。なお港内干満の最大差は約 3m で、sae-berth 附近での潮流は最大 $\frac{1}{2}$ ノットである。

徳山市の油都としての発展と共に、この港が有効に利用されることは、一都市徳山のためだけではなく実に国家としても慶ばしい次第である。

3. 出光興産株式会社徳山製油所

(大浦油槽所を含む)

1. 徳山駅頭の偉観

山陽本線の下り列車が徳山駅に入らんとする際、左方の海岸地帯に幾何的高低区々の塔が林立し、海に近いその一つから炎々と天をついて火を吐いている。また数 10 基の油槽が丸い姿を並べ、何れも白銀塗りで太陽に映える壮観は乗客の眼を奪うものがある。これが出光興産徳山製油所である。夜汽車でこの辺を通る時には全工場は電飾されているようにあかあかと照り映えて美しく、実に徳山山陽本線沿線の一大偉観である。

2. 徳山製油所

出光佐三社長は会社一丸とした家族主義の方で、アメリカでは偉大な哲学者といわれる程の敬神家で、かねて興国の精神に燃え、石油報国の一つとしてこの徳山の旧第三海軍燃料廠跡に、アメリカより資金を導入し、総工費実に 110 億円を投じてここにわが国最大の能力を有し、世界最新最優秀の装備を具えた一大製油所を建設されたのである。即ち昭和 31 年 4 月 29 日(天長の佳節)にこの地の払下げを受け、直ちに工を起し、社内外協力一致してよくこの大工事を進め、僅かに 10 ヶ月でこれを完工し、翌 32 年 3 月 17 日に火入れ式が挙行されたのである。この大工事をかく短時日で遂行し得たことは世界でも例のないことで、実に画期的といつても良いのである。さればこの工事に関係したアメリカの技師も、本国でさえ 2 ヶ年、欧州では 3 ヶ年を要するところを僅々 10 ヶ月で完工したことに對して驚異の眼を見は

り、その原因は社長の熱意によるは勿論ながら、日本人の敬神即ち無我無私の精神と君民一如の国柄によるものと観じている。

神業とこれをいわずや忽然と現れ立つ百基のタンク
(文学博士 平泉 澄)

この建設はその設計はアメリカの U. O. P. (ユニバーサル・オイル・プロダクト) 社で、資金の導入と共に日米友誼の現れである。

尊敬と信頼とあり日米の

まことの結びここにこそあり (")

祈りあり努力あり人の和協あり

日の本はまたかくて興らん (")

この製油所は徳山港の北岸、山陽本線の南側に沿った広大な敷地で総面積 20 万 5 千坪で(なお将来東隣の海面を埋立て拡張に応じられる)、緑地を設け近代式建築の総硝子張りの事務所、研究所等があり、舗装の道路は縦横に走り、最新設備の製油諸装置の大小高低区々の塔が無数に林立している。(写真参照)

その最も高いものは常圧蒸留装置のメインタワーで実にその高さ 40m といわれている。その主な装置をあげると、常用蒸留装置、洗滌装置、接触改質装置、接触水添脱硫装置、減圧蒸留装置、アスファルト装置、流動接触装置、CO ボイラ、ガス分離装置、硫黄回収装置等完備し、その製油能力は 1 日 1 万噸である。またその諸タンクは大小様々で大なるは 2 万噸、小なるは 3 百噸に至る約 80 基あって計 29 万 8 千百噸の収容量がある。その他雑タンク 19 基がある。そのうち変わったものでは大きな地球儀のような球形のタンクもある。

本製油所の特質は所謂コンビネーション方式による総合装置で、如何なる種類の原油をも処理することが出来る。しかも均質優秀な製品が高効率に造り出されるのである。しかも各装置は自動式でオートメーション式により中央事務所で操作されるので、スイッチの操作一つでこれら 80 基のタンクの油の出し入れが出来る。また各油槽の温度や量目、各装置間の油の流れ等も自動的に記録され一目でその状態がわかるようになっている。従つて従業員数もこのような大工場で僅かに総員 400 名である。なお工場とはいうもののよく緑化され美化されて都市の美観をも考えられていることもその特長で、最近工場建設の在り方を示唆しているものとして著目されている。岸壁には 3 千噸型タンカー 2 隻が繋留し得る棧橋 1 ヶおよび 4 万噸型タンカー 1 隻が繋留し得る棧橋 1 ヶがあり、棧橋から各工場への諸管がきれいに整理よく並べられて数限りなく縦横に走っている。

大浦油槽所には既設の 10 万噸油槽 6 基の他に、今回

新に5万噸2基および3万噸1基が設置されている。この5万噸タンクは世界最大で、径 65.8m、高さ 16.5m であって崖の上に巍然としてそびえている。

3. 海底沈設油送管

タンカーから製油所への油送管は普通は棧橋上に沿って設けられ、或は所謂 floating pipe 式であるが、当製油所では海底管式で、sae-berth に繫泊のタンカーからの送油は、海底に沈設された油送管によっている。第1図に示せるように大浦沖合の sea-berth から大浦油槽所まで、2,800m は径 30 吋のパイプとし、大浦から製油所までの 3,200m の間は径 18 吋のパイプが沈設されている。Sea-berth の 30 吋のパイプの端には径 12 吋の可撓油管が2本第2図のように沈設されている。その先端には鎖によってその所在を示す浮標に結びつけられている。

4. 原油荷揚装置

製品の各種油類は陸上では引込線から汽車に或は工場から直ちにタンク自動車（ローリー）で搬出されるし、海上では中小型タンカー等で各地へ輸送されるが、原油はすべて海から即ち、タンカーから揚げられるのである。当所では下記の2つの方法によっている。

(1) 繫棧荷役

大棧橋は長さ 250m あって水深は最干潮下 12m あるので、4万噸級のスーパータンカーが横付け出来る。そこで本船の荷油ポンプで棧橋上の諸管を通して製油所に送油される。

(2) Sea-berth 荷役

Sea-berth は大浦沖にあつて、6万噸以上のマンモスタンカーや8万噸或は 10 万噸の恐竜タンカーは第2図に示せるように、沈設可撓油管より約 80 m のところに繫泊される。この可撓油管は曳船で引き上げられて本船の油送管に連結され、やはり本船装備の荷油ポンプで大浦の原油槽に送り込まれる。ここを中継地として径 18 吋の沈設管を通して、大浦に置かれた油ポンプにより製油所に移送されるのである。

4. 曳船の使途

既述の環境にある本製油所に使用される曳船は下記の用務を帯び、これに必要な種々の設備が完備している。

1. 恐竜タンカーの sea-berth への押曳
多少の偏西風を受けた時でも潮流を $\frac{1}{2}$ ノットとして充分なる押曳力を有することが必要で、このためにわが国最大の出力1,500

馬力の機関を装備し、曳力 20 噸以上を確保せしめている。もっともかかる超々大型タンカーに対してはこの曳船1隻では不十分と思われるので、なお1隻を要することとなるであろう。

2. スーパータンカー 4 万噸級を第1図に示す如き緊留岸壁に離着せしめる。

3. 同じく第1図に示す如く、大小2棧橋間の狭い水面で3千噸級タンカー2隻を縦列に小棧橋に離着せしめる。このために特に操縦性が充分でなければならぬ。

4. 沈設可撓油管の引揚げおよび移動の操作

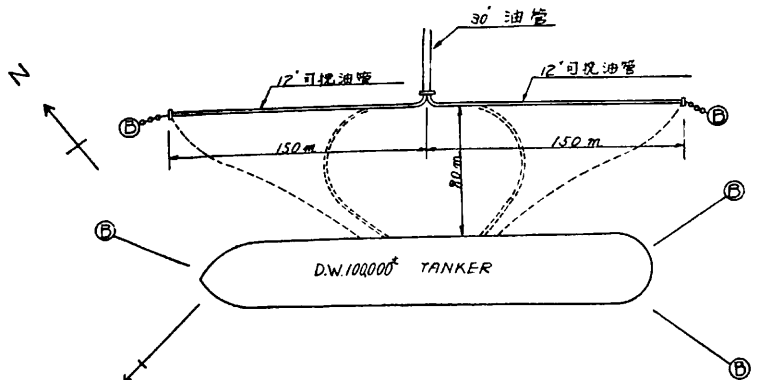
沈設 30 吋油送主管に連結されている径 12 吋の可撓油管を水面上に引き揚げ、これを本船舷側に移動して本船甲板上の油送管に容易に連結せしめることが必要で、このため曳船の機関室隔壁両舷に各3 噸のホースダビットを装備し、同隔壁頂部の電動揚貨機を用いて可撓油管を水面に引き揚げ、舷端中央部のクリートを利用して第3図に示せるようにこの可撓油管を本船上の2ヶ所の12 吋油送管の直下の舷側に押し行き、本船のデリックにて吊り、もって容易に両油管を連結させることになっている。

5. 500 噸積バージを横抱き曳航のこと

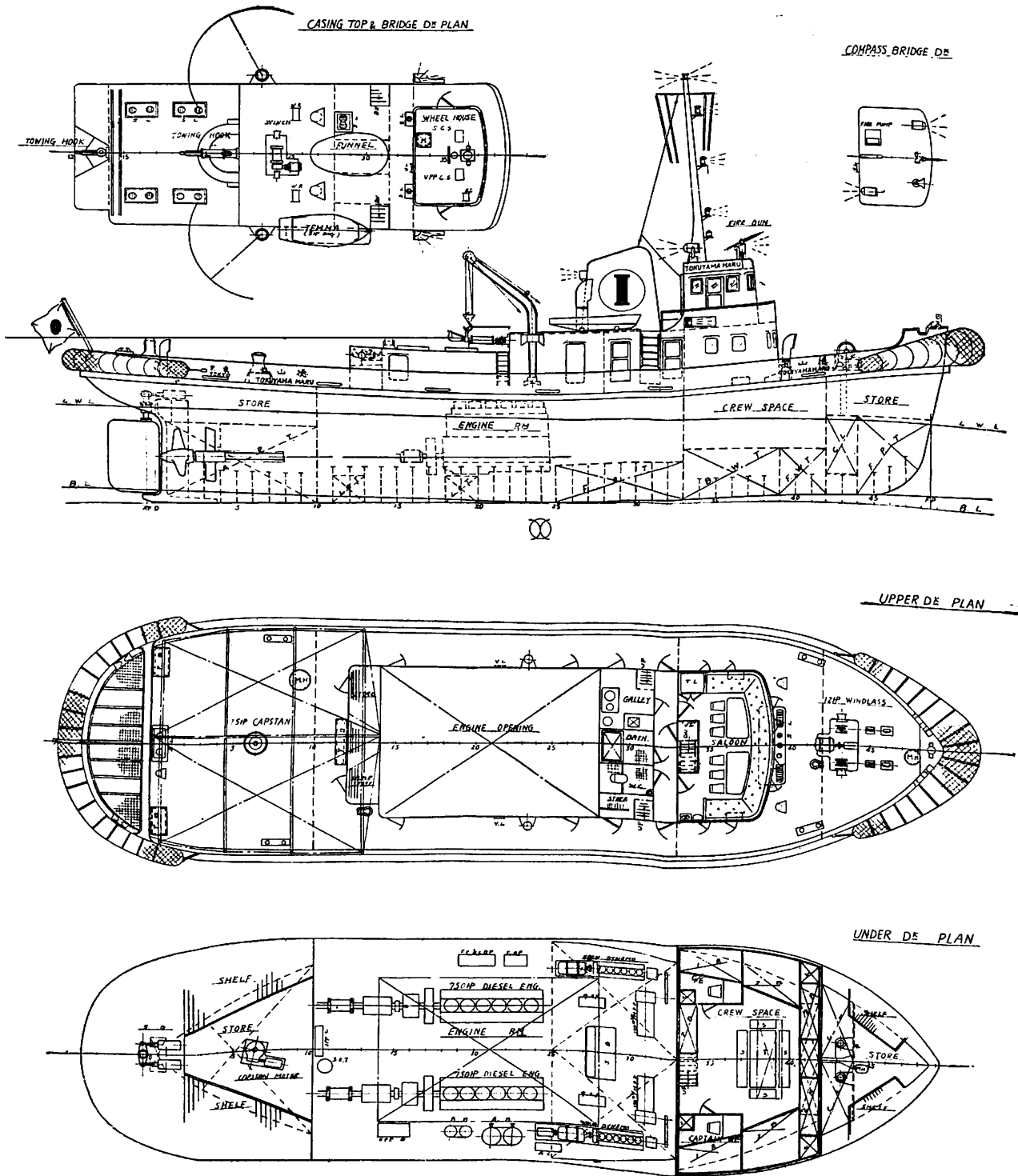
製油所で精製された油を大浦油槽所の貯油槽に移す場合に用いられる 500 噸積バージを横抱きして大浦油槽所に曳航し、曳船装備のポンプで精油槽に送り込む。このため曳船にはディーゼル駆動ウォシントン型 150 噸荷油ポンプ2台が装備されている。

5. 一船計画

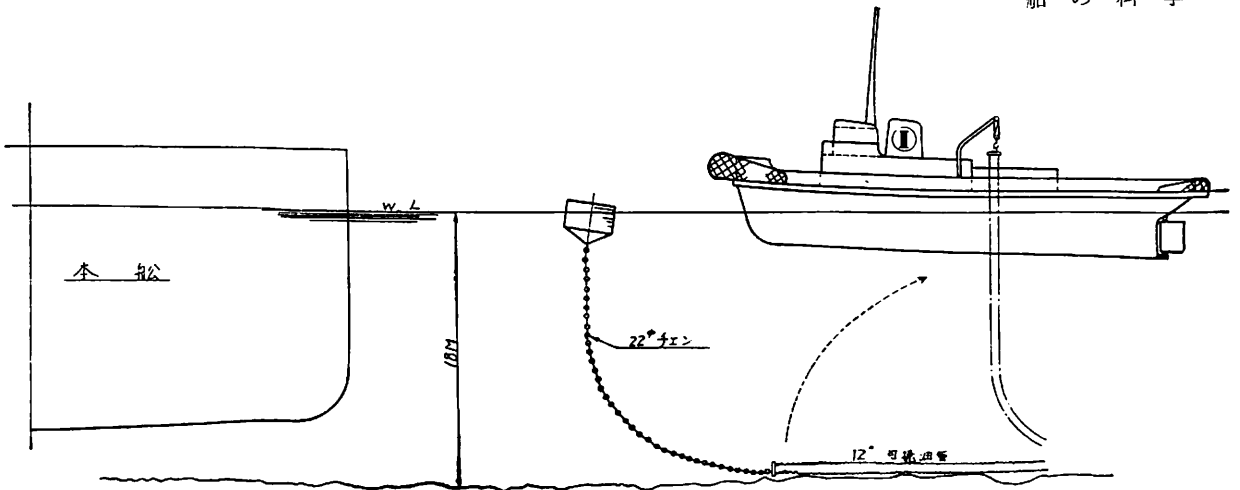
本曳船は沿海区域を航路定限としている強力な harbour tug である。この大馬力の曳船としてその有効曳力を発揮せしめるために、操縦の簡易、迅速、確実な速



第2図 Sea-berth 沈設油管配置図



第4図 曳船徳山丸一般配置図



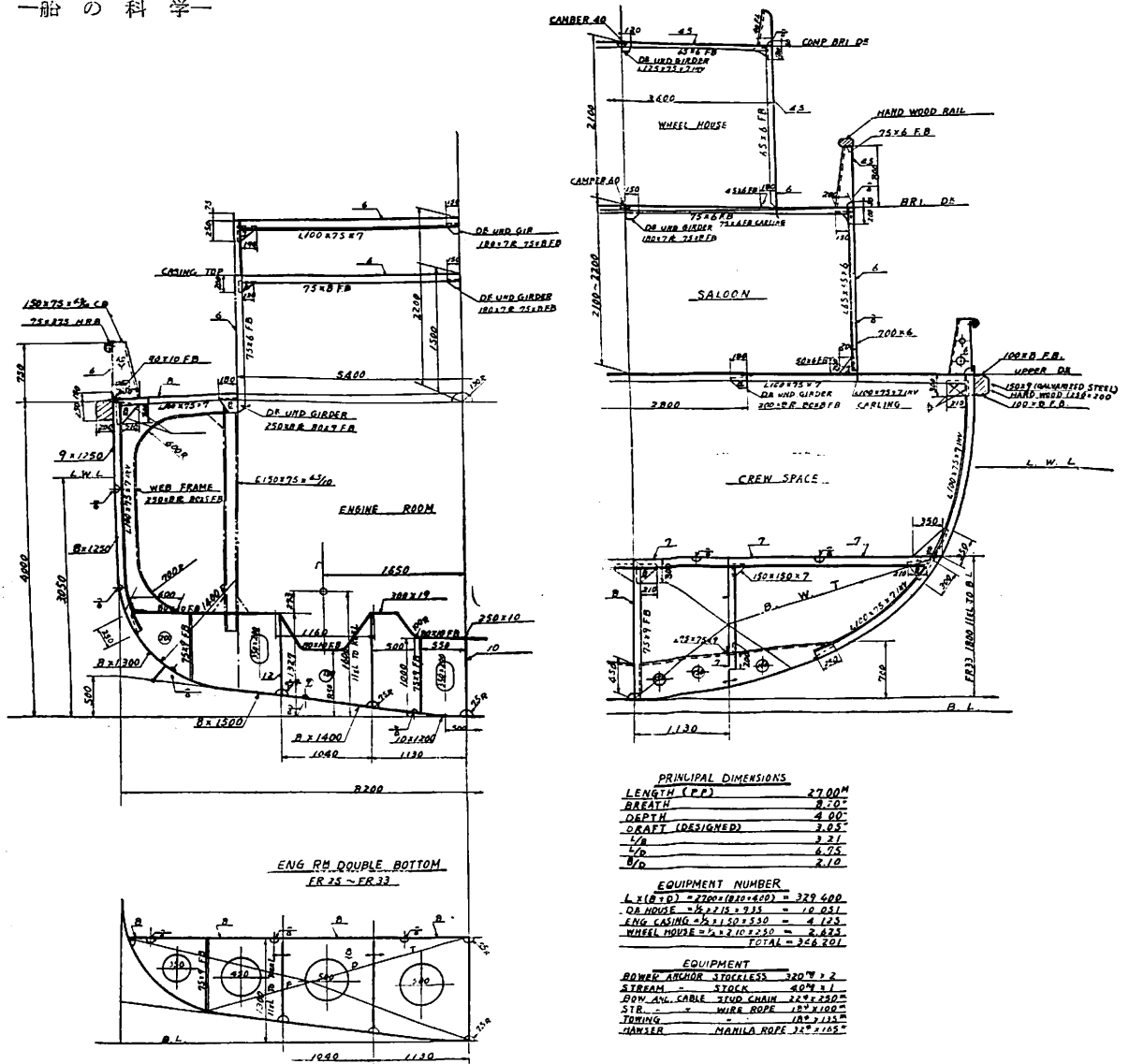
第3図 Sea-berth 沈設可撓油管引揚げ要領図

隔操縦式の変ピッチプロペラを採用した。

船腹の大部分は機関室で、その前方は乗組員室とし、後方は倉庫としている。その他一般配置は第4図に示せるようで、ステーレスマストと流線型の甲板室および煙突と共にどっしりとしてしかもスマートな外観を有せしめた。船首尾には大きなロープフェンダーを備え、揚錨機、揚貨機、キャプスタン、操舵機はすべて電動とし、曳索鉤は2個を備え、主鉤はスプリング入り20吨、副鉤はスプリング無し7吨である。操舵室には遠隔操縦用のスタンドが2ヶ設けられている。なお沈設可撓油管引揚げ用のダビットを両舷に備えている。甲板室は前面に広大なサロンを設け、その上部には操舵室、後部には賄室、浴室、便所および倉庫を設け機関室隔壁に続いている。

なお本船設計に当っては万事堅牢と実用向きに計画されている。即ち①船殻構造は全面的に熔接構造とし、唯上甲板と舷縁平鋼、船尾骨材平鋼部と外板、および歪防止の意味から上甲板と梁のみを鉚構造とした。②甲板はすべて鋼甲板とし、その保守手入の見地から暴露部はすべて steel bare としペイント塗装とした。従って居住室は勿論操舵室も防熱材を施して天井張りとしている。③救命艇は港内曳船として邪魔になるので、これを止めて小型機動伝馬1隻を備え、陸上または他船との交通用に充てることにした。④後部甲板を広潤とし曳船作業に便ならしめた。このためにキャプスタンは二重甲板式として下部倉庫内にモーターを収め、副曳索鉤は甲板室に切り込みを設けてその中に入れ、操舵機室は上甲板下に収めた。⑤船長および機関長は運航作業中は自室に籠ることが無いからこれを上甲板下に置き、上甲板室の前部は広いサロンとして応接用または会議用に充てることとし瀟洒な装飾を施した。またその後部は通路を隔てて賄

室、浴室、便所があり、清潔のためタイル張りとし、浴室には特にシャワーを設けた。⑥煙突は外観上前後方向を大きくし、内部には日用海水槽、主補機サイレンサー、可変ピッチプロペラ用ヘッドタンク、賄室および風呂用煙突等を格納し、なお下方諸室の通風筒等を納め、少しでも甲板上の面積を広く取るようにした。⑦清水は日用水槽を設けず清水ポンプは停泊時も考慮して、交直両用にて圧力開閉スイッチを設け、いつでも任意に清水を使い得るようにした。⑧櫓はU字型セクションのものとし、ステーは一切これを取止め周囲の広潤なるに意を注いだ。なお櫓には櫓灯3ヶ、碇泊灯1ヶ、エヤーホーン、モーターサイレン、信号灯および旗旋索等を取付けたが振動も無く、結果は良好であった。⑨前部舷弧は多小きついで、これを殺すために操舵室および食堂の床面は可及的水平になるようにグレーチングの高さ、或はデッキコンポジションの厚みを変え、なお甲板室はその高さを前後で変えて立ち心地を良くせしめた。⑩操舵室周囲は廻り得るようにして操縦監視に便ならしめた。⑪錨格納のため外板ホースパイプ部にアンカーリセスを設け、綱取りの際邪魔にならないようにした。なお錨鎖洗滌のため海水管をホースパイプに取付けた。また曳船にては錨鎖に強い力が掛ることがあるので、寸法は規程通りであるが特に熔接製錨鎖を用いた。⑫シャフトブラケットはバレル部は鈎鋼、アーム部は鍛鋼にて熔接組立て製とし、特に外板との取付部は船体内部まで延してガーダーと強固に結合した。なおスタンチューブとシャフトブラケットの間はシャフト保護のため鋼板製ガードを設けた。⑬操舵機は清寿船舶精機株式会社製金指式電動油圧操舵機を備えた。本機は初めての国産による電動油圧式で、非常に性能の良いことがわかった。これは高压油槽を備え、電動ポンプ



第 5 図 徳山丸中央横断面図

にて常に蓄圧しておき、ポンプは $45 \sim 60 \text{ kg/cm}^2$ の間で作動する。従って圧力のある間はポンプは作動せず、操舵によって使ったエネルギーのみを補給するようになっている。従って万一停電等でポンプが働かない場合でも圧力のある間は使用に堪える。なおピストンの運動に対して脈動が全然無く、作動が極めて平滑で安定している。また緊急操舵として手働ポンプを備えてあるが、これも操舵ハンドルに追従するだけの油を送れば良いようになっている。操舵に要する時間は特に曳船にあっては短いことを要求されるが、試運転時片舷一杯まで15秒であった。なおこれは要求により調整可能である。また本船では後部上甲板下を有効に使うため操舵用ピストンは

甲板下に置き、ポンプ、圧力油槽、元油槽等は機関室内に置きその間を配管した。操舵室内操舵スタンドと操舵機ハンドルの間はロッドおよびベベルギヤにて連結してある。

なお前記沈設可撓油管引揚げの特設グビット用電動ウインチは恐竜タンカーよりの太い曳索鈎まで引き寄せするのに無くてはならないものである。またこれは伝馬船の揚卸し用にも役立つ、その他油管運搬の際その積卸しの用にも利用される。

6. 船体部要目

起工 昭和 32 年 6 月 4 日

進水	昭和 32 年 11 月 12 日
竣工	昭和 32 年 12 月 24 日
資格	運輸省第 3 級船 航路 沿海区域
全長	29.90m
長さ(垂線間)	27.00m
幅 (型)	8.20m
深 (型)	4.00m
計画平均吃水	3.05m
LBP/B	3.29
B/D	2.05
LBP/D	6.75
d/D	0.76
Cb	0.57
Cp	0.63
Cm	0.91
ノルマル トリム (船尾へ)	0.900m
舷弧 (Sf)	1.250m
” (Sa)	0.200m
梁矢 (8.20mの幅に対して)	0.130m
肋骨心距 (全通)	0.550m
舵面積	4.325m ²
舵面積/LBP×d	1/19.0
総噸数	197.84T
純噸数	65.05 T
排水量 (計画満載にて)	394 t
GM (”)	0.97m
KM (”)	3.99m
乗組員	12名
旅客 (臨時平水)	12名
燃料油槽	15.3m ³ ×2
潤滑油槽	5.2m ³
清水槽	8.1m ³
脚荷水槽	13.4m ³ ×2
船首水槽 (脚荷水)	7.0m ³
船尾水槽 (脚荷水)	20.5m ³
ウインドラス	12 HP DC 220 V 3t×9m/min
ウィンチ	7.5HP DC 220 V 1t×17m/min
キャプスタン	7.5HP DC 220V 1.5t×12.5m/min
操舵機	金指式電動油圧 3HP 2.5t-m
荷油ポンプ	ピストン式 150m ³ /h×4kg/cm ² 2台
救命設備	12人用救命浮器 2ケ
伝馬船	3HP エンジン付 1隻
ホースダビット	3t 用 2ケ
曳索鈎	主 20t スプリング付, 副 7t
艙室電	燃油式

浴室用ボイラ 立型燃油式 (艙室内に置く)
 放送設備 25W 拡声器は操舵室内にて操作 (操舵室
 頂部に置く)
 探照灯 250W 2ケ 操舵室内より操作可能
 電灯 220V 予備灯は 24V
 暖房設備 1KW電熱器 操舵室, サロン, 船員室計 7ケ
 サロン設備 上田工舎施工モダン式
 外壁には外開き式角窓を設けてソファを廻している。
 なお扇風機, 飾り時計, 飾り戸棚を備えてオー
 ルウェーブラジオを置き, 一隅には手洗器を設け,
 後壁面は絵画を取付けるようにしてある。
 清水ポンプ 220V 交直両用 1/4 HP モーター付 1台な
 お予備としてハンドポンプ1台を備える。
 消火ポンプ タービンポンプ 28HP 1台
 370 GPH × 150 lbs
 消火銃と共に操舵室頂部に備える。

7. 海上試験

1. 独航試験

場 所	広島港江波沖
標柱間距離	0.5 哩
天候および風	晴 風度 2
海上の模様	小波
吃水	前部 2.16m
	後部 3.36m
	平均 2.76m
トリム	1.20m
排水量	342t

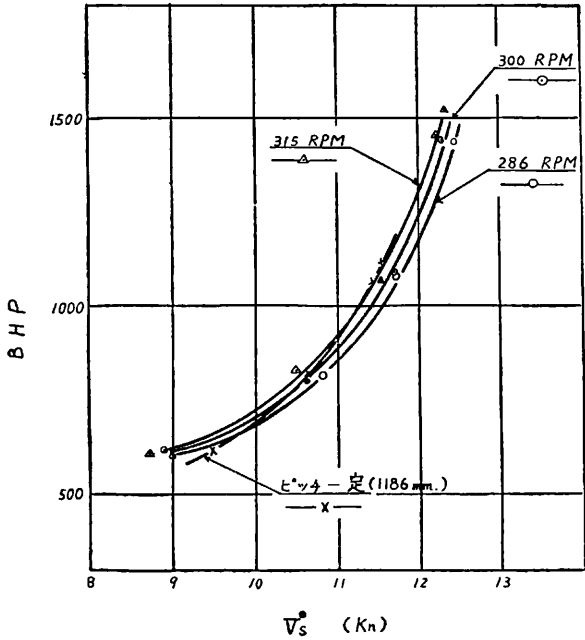
試験成績は第 6 図に示す。

なお独航試験中の船体振動および軸系の振動共に問題
 なく成績は良好であった。

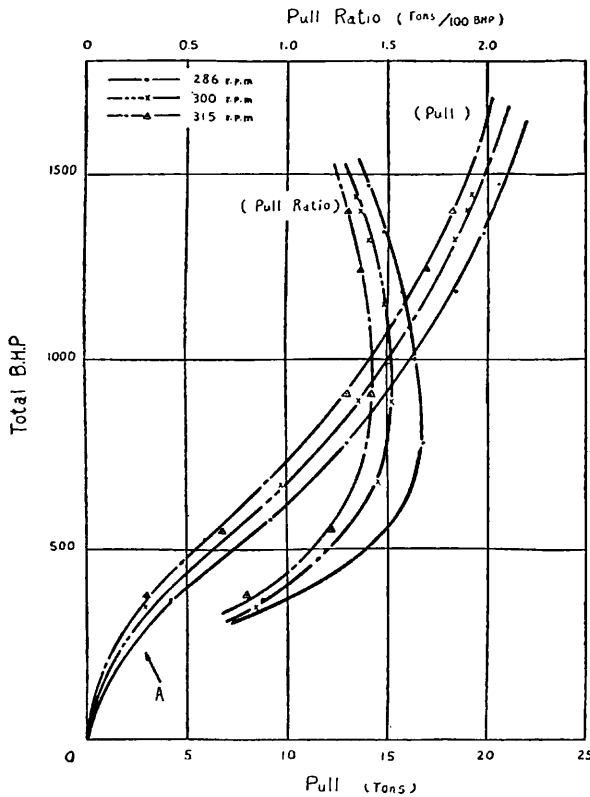
2. 曳力試験

場所 広島港金輪島
 計器 東京衡機株式会社製 ばね式張力計 20t
 曳力試験の成績は第 7 図に示す。750 HP×2 で出力を
 一定とし, 回転数およびプロペラピッチを変えて曳力を
 計測してみたが, 計画において推定していた通り曳力は
 286 RPM, 300 RPM, 315 RPM の順になっていた。
 計画曳力は 315 RPM, 750HP×2 にて 16.250 ton で
 あったが, 計測値はこの値を十分に越えていた。20ton
 ラインを突破出来れば幸と思っていたが遂に 20.5ton
 という曳力を出し得たことは関係者一同大いに感激した
 次第である。

過去のデータを検するに, 1,000HP の Tug において
 すら, 減速装置付で 1.50ton/100BHP を出しているのは



第6図 速力試験成績



第7図 曳力試験成績

Sydney Cove 唯一隻であり、減速装置なしで直結式であれば、1.2ton/100BHP位であった。機関出力が増大し

て行くと、100 BHP当りの曳力は段々と減少するので、Sydney Cove のように高能率の船で新しく1,500 BHP を作ったとしても、1.40ton/100BHP を越えることはむずかしいと考えられる。また直結式であれば1.1ton/100 BHP 位となると考えられるが、本船は1.50ton/100BHP を越える曳力率を出しているの、これはプロペラ設計の良好であったことを裏書きするものとする。

戦後の新造曳船にて、曳力 20 ton を突破出来た第1船徳山丸は、マンモスタンカーを徳山港において十分に操船出来得る自信を持った次第である。

なお後進曳力は前進曳力に比し、約 1/2 に低下する如く考えられていたが、V. P. P. においては leading edge は前進のみでなく、後進時にもやはり leading edge として働くため、その効率は良好であり、315 R. P. M. にて、2点を計測したが

315 RPM, 600 BHPにて 4.9ton
 " 900 BHPにて 10.5ton

という成績を示し、大体前進曳力の 80 % の値を示すことが判った。

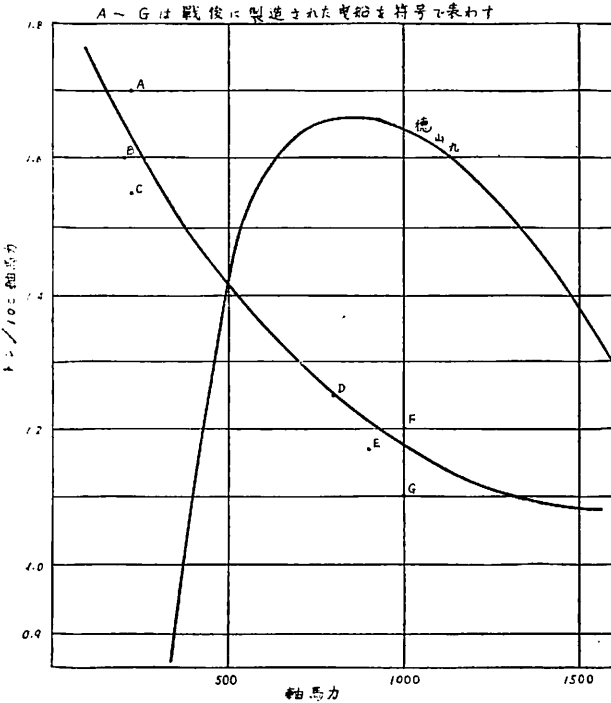
前進曳力が 20 ton 級であるというだけでなし、このように後進時の逆曳力が、15 ton 級であることは、過去において一般に考えられていたワイヤーによる曳航だけでなく、船体舷側にて抱き式操船をする上にも非常に有利なことが判り、今後のわが国曳船方式にも一つのエポックを来すものと考えられる。また曳力率即ち ton/100BHP についてであるが、現在までに知られているところでは、300~400HP までにおいて、1.20ton/100BHP 位のものであった。

(200 HP 以下では 1.3~1.4 ton/100 BHP もあったが) 殊に500HP 前後になると1.1~1.15ton/100BHP であった。しかし今回われわれが得た実績は、1.5ton/100BHP を越える成績を得たことは誠に喜しいことであり、従来英国の新鋭曳船 Sydney Cove 号によって、1956年に樹立された、1,000HP~1,300HP の 1.6ton/100SHIP (1.5ton/100BHP) (The Motor Ship, June 1956 記載) と等しい成績であり、曳船におけるプロペラ効率においても諸外国に対等の地位に立つことが出来たことになる。船名は略して符号として表現するが、戦後日本において製作された曳船の曳力率を第8図に示す。

この図より見ても明らかなる如く徳山丸は従来の常識を遙かに引離れた成績を示している。

海上曳力試験時は、出力にはなお余裕があって、排気温度も低く、主機関としてはさらに高馬力を出すことが出来たが、秤が20 ton までであり、それ以上は危険を感じたのでこの程度で止めたが、排気温度を 400°C 位ま

で出して 1,650 BIP 以上を出すと、21 ~ 22 ton は出し得たと思う。



第8図 電力率曲線

3. 後進試験

前進定格にて航走中、可変ピッチプロペラを後進にして、船体を停止せしめる試験を行なった。このとき、前進航走より停止までは、

- プロペラ翼角が +16°50' より -10° になる時間は 6秒
- 船体が停止するまでの時間は 29秒
- 船体が停止するまでに走航する距離は 57m

後進航走より停止までは

- プロペラ翼角が -15° より +10° になる時間は 9秒
- 船体が停止するまでの時間は 約 10秒

であった。これは操舵室にて V. P. P. の翼角変更ハンドルを軽く操作出来るので、ブルドーザーの操作の如く簡単に操船出来る。なお翼角のアンサーも適確に表わされて来るので安心して操船出来た。

4. 旋回力試験

舵だけで行なう旋回の方法は通常の船で行なえる方法

であるが、本船は V. P. P. の双螺旋船であるので、次の3種を行なった。即ち、①舵だけの場合、②舵と V. P. P. 併用の場合、③ V. P. P. のみの場合。

この各々の旋回力試験を行なった。船は前進全速で航走中にこれらの試験を行なったことは勿論である。

- 舵のみの旋回 旋回直径 約 2L
- 舵を右に切り、左舷機前進定格、右舷機後進 10° 旋回直径 約 $\frac{2}{3}L$
- 舵は中立、左舷機前進定格、右舷機後進 10° 旋回直径 約 3.5L (L; 船長27m)

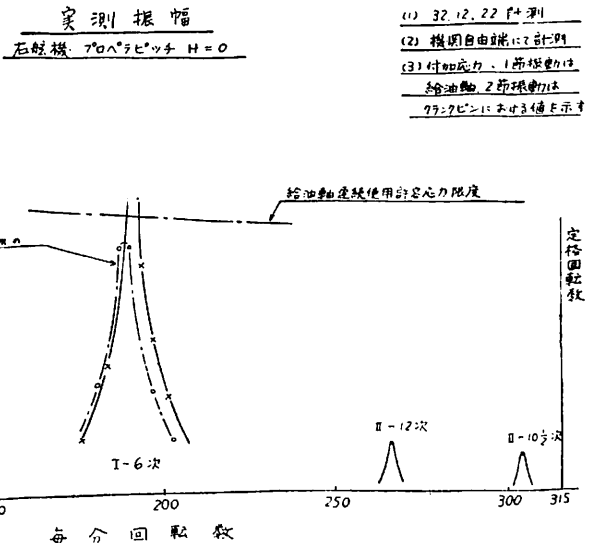
船が全速航行中の旋回半径も最小 $\frac{2}{3}L \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}L$ とすることが出来る故、船体停止時には船の船尾だけを振ってその場でぐるりとまわすことも出来ると思われる。このように船体は舵と V. P. P. ハンドルにて木の葉の如く軽妙に活動出来ることは全く驚く他はなかった。

5. 停止および微速試験

主機および V. P. P. を運転して、船体を停止する試験を行ったが、翼角 0° のところにて船体は完全に停止していた。勿論、2ノット、4ノット或は-2ノットにても自由に走航出来ることが試験された。

6. 振り振動計測試験

左右両舷共計測したが第9図に示す如く予定通りの振



第9図 振り振動成績

幅および振動数であり、1節6次に対して、175R.P.M. より 210R. P. M. 迄を常用禁止範囲とした。特徴としては附加応力のピークが高く裾を引かないことであった。これは使用上は禁止範囲がせまく好都合であった。(次号にて「機関部および可変ピッチプロペラ」について掲載します)

サンダース・ロー魚雷艇について

防衛庁技術研究所 木村潤三

1. 船体関係

第2次大戦に地中海、英仏海峡、北海、バルチック海等における英、独、伊、ソの魚雷艇の活躍および南方諸島における米魚雷艇の奮闘振りについては種々の戦記に残されている。地味ではあるがその残した足跡は非常に大きく、MTB (Motor Torpedo Boat), MGB (Motor Gun Boat) 等の武装舟艇が第2次大戦に参加した戦闘は実に800回を超えるのである。そして撃沈させた艦艇は約600隻に及んでいる。昨今問題視されているICBMやIRBMおよび原爆、水爆等はこれらの舟艇に対してはあまりにも高価であって、「小型艇には小型艇を」という思想のもとに、戦後再び各国海軍はMTB, MGBの研究と生産に乗り出して来た。米国の実験魚雷艇PT809~812, 英国のDark級および実験艇Bold級, 西独のS-boat等がその代表的なものである。これらの艇は1隻1隻が強力なことは勿論であるが、量的にも優勢なものでなければならぬ。結局、小型舟艇の持ち味は速力、運動性、全天候性、兵装、量産性等の魅力であろう。

海軍でもそのような意味で現在まで魚雷艇を8隻建造したが、今回外国の技術調査のために英国のDark級と同型のSaunders Roe社製の魚雷艇を輸入し、これをPT9と命名した。Dark級は英海軍のShort type魚雷艇として数10隻が第1線の守りに残っている。本艇の要目は次の通りである。

全長	71' - 4 1/4"	幅	19' - 0"
深さ	10' - 2 1/2"	吃水	6' - 1"
排水量	64tons		
主機関	Napier Deltic Engine 2,500BHP×2基		
速力(最大)	40kn		
兵装	21" 魚雷発射管4基 20mm機銃 2基		
	または 4.5" 砲 1基 40mm機銃1基		
航続力	35knにて450哩		
乗員	12名		

海洋征覇に国運を賭けた英国の海の歴史は古く、小型舟艇のモーターボートやヨットにおける

伝統も世界に冠たるものである。それに加えて第2次大戦における独逸魚雷艇その他との死闘は、他に類を見ない貴重な戦訓を持つに至った。伝統と戦訓、それに加えて新しい科学兵器、それがこの魚雷艇である。勿論英国海軍のものがそっくりそのまま日本の国情と海洋に適するとは言えないが、十分に調査すれば興味ある問題が種々生じてくる。

以下に船型、構造、艤装、兵装等について述べてみよう。

1. 船型について

速長比(呎、節)が5に近いこの艇は、モーターボートの中でも高速艇に属する。高速艇即ち滑走艇は船底を平板にした場合に一番抵抗が少ない。そして平板は3~5度の角度で水面に接して水からの揚力で走る時に一番揚抗比が大きくなる。この艇の船型は、長さ10呎で30節も出す舷外機付のランナバウトの大型化というのが最も適切かも知れない。艇首船底はコンケーブVで波を突っ切っていくには適しているが、荒天時の波浪中を高速で飛ばすものすごいショックの連続である。英国海軍でもビューフオート風力4、波高5呎位までが可動範囲であるといっている。建造元のSaunders Roe社では風力7で24~5節で走った経験があるというが、そのような場合の衝撃は言語に現わし難いものであろう。その点、細長い丸型の独逸魚雷艇は波高13呎位まで作戦可能だといっている。戦後のこの両国の作品も、英国の高速時専門艇に対して、独逸はクルージングスピードに主力を置いたオールラウンドボートを作っている。高速時専門の艇は、中位、低速で走ると驚くほどトリムする。そのためにこの艇はトランサムに幅約2呎の油圧式フラ



英国におけるMTB装備のDark級魚雷艇

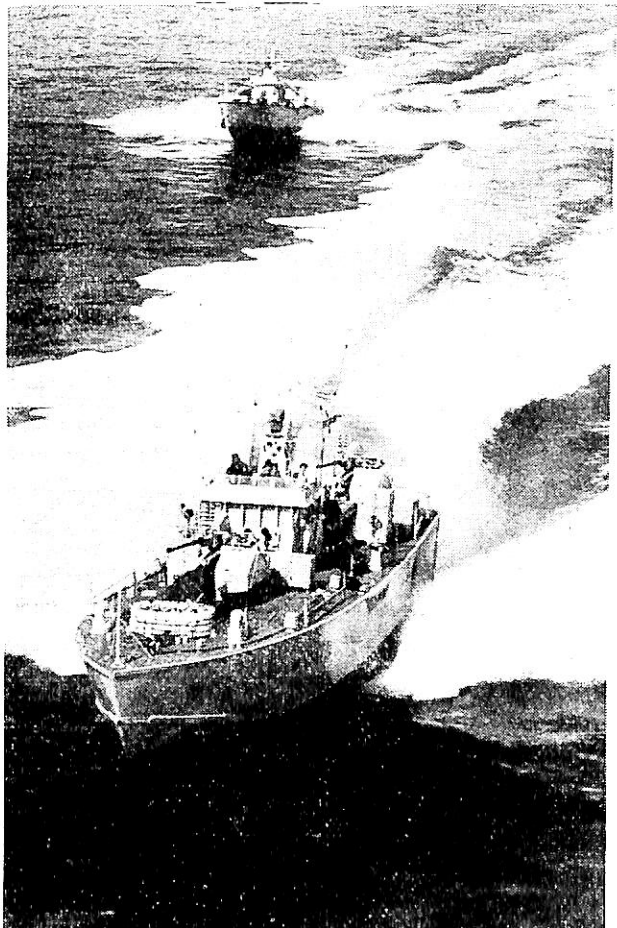
ップをもっていて、これでトリムを調節するようになっている。しかし実際には各速力で調整するようなことはなく、英海軍では常時迎角6度で走っている。この艇はランナバウト並みの船底なので、舵面積比 (A_m/A) は1/22であるが、旋回角は非常に大きく、速力約35節で D_A/L , D_T/L はそれぞれ約13, 19になっている。この数字は普通の艇の約2倍であって、高速時オンリーをねらったデザインの宿命ともいえよう。またこの艇の艇尾舷側は異常なほどフリボードが高いが、Vドライブのエンジンをおさめるためにやむを得ない。

2. 構造について

この艇の一つの特徴はアルミニウムの骨組と木製の外板の組合せであろう。そもそも Saunders Roe 社の専門は飛行艇の製作なのであって、アルミニウム薄板の工作はお手のものといったところである。肋骨は2mm板にアングルを取付けたもので、心距は艇首附近は9吋中央部から後方は12~17 $\frac{1}{2}$ 吋で、パンチングに対しても充分注意を払っている。縦通材はセンターガーダーを含めて船底部に5本通っており、3.25mm板にアングルを上下に取付けた深いものである。外板はアフリカンマホガニーの2重斜張りで、船底部は厚さ $\frac{7}{16}$ 吋と $\frac{9}{16}$ 吋、船側部は $\frac{5}{16}$ 吋と $\frac{7}{16}$ 吋である。甲板は細かにアルミニウムの縦通材を入れてアルミニウムの3.25mm板を張っている。英国海軍の新しい艇にはアルミニウム溶接を使用しているというが、PT9のアルミニウムの固着は全部鉋接である。それ故に甲板には鉋頭がきれいに並び、チェッカープレートと同様に歩いても滑らない。またアルミニウム骨と木外板との取付は鋼鉋を使用し、ファイバーのワッシャーと塗料とで電気的に絶縁している。絶縁についての注意は極めて徹底しており、艀装金具の取付等も充分信頼していいということであって、建造元では10年間は構造については自信があるといっている。この艇の構造は軽量、多量生産向きの一つのデザインとして非常に参考になる。外板に木を使用しているので肋骨心距は木の肋骨と全然違ってない。外板に木を使用するのは被爆時の損害を軽微に止めるという意味で、独逸でも同様のことをいっている。一方的勝利のみの戦訓しか持たぬ米国魚雷艇は、戦後の試作として全軽合金製艇を作っているが、英独の両国はともにアルミニウム骨、木皮であるのは面白い。

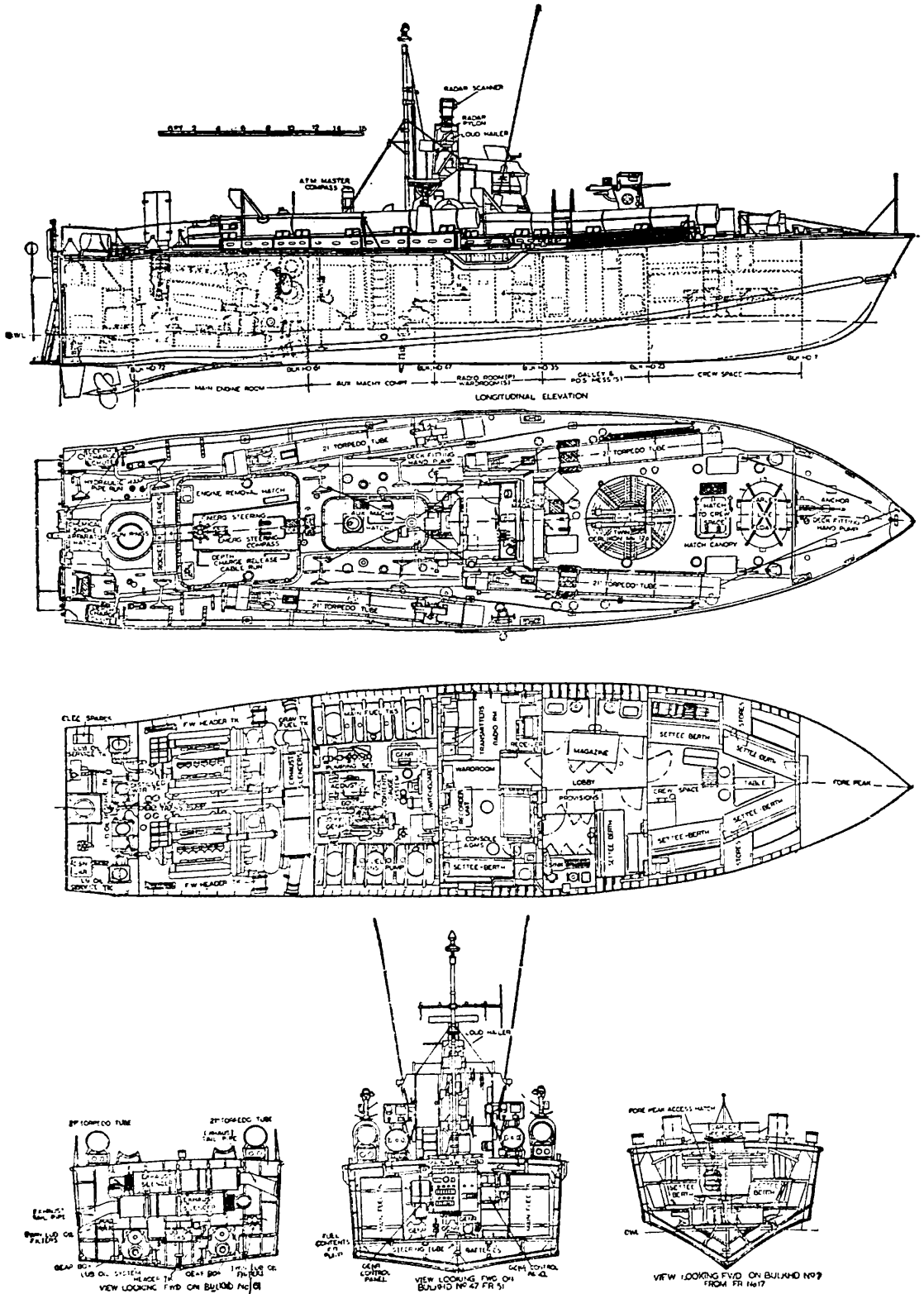
3. 艀装について

艇内の一番前は倉庫であるが、甲板にはハッチはなく兵員室前の隔壁に水密のマンホールがあって物を出し入れする。兵員室は艇内の通路と甲板のハッチから出入する。このハッチは横に開き、アルミニウムパイプの梯子



英国におけるMGB装備のDark級魚雷艇

で下に降りる。ハッチを開けて、アルミニウムパイプと帆布のオーニングを立てると航走時にもそのまま飛沫は入って来ない。甲板にハッチのない艇首倉庫、横向きハッチ等は、この大きさの艇としては非常に大胆なデザインといえるが、実際に乗ってみるとなるほどどうなずける。小型艇の歴史がこのようなところで物をいってくるのであろう。兵員室の寝台、テーブル等は日本のものと変わったところはない。室内の各人のロッカーは非常に少ない。これは基地の設備が充分整っているためである。艇内の寝台は全部2段で、下段は腰掛兼用、上段は折畳式で畳むと背当てになる。兵員室後方は右舷は下士官室で寝台が2つとロッカーがあり、そのうしろが調理室になっている。調理室といってもここで初めから料理するのではなく、プレックしてあるものをあたためる程度である。この室の入口扉は上下一緒にも、上下別々にも動き、上扉だけ開けて小さな台を作ることが出来る。兵員室後方左舷は兵用と士官用の便所でその間に弾薬庫がある。便所の便器は水洗式の普通のものであるが、手



Saunders Roe社製 MTB 魚雷艇 "Dark Aggressor" 一般配置図

洗いの水コックは一度押すと一定量の水しか出ないようになっている。このうしろの部屋は丁度ブリッジの下に当り、右舷に艇長用寝台（これも2段）中央前部に航跡自画器およびレーダーがあり、後部に海図台、測程儀、音響測深儀等がある。左舷は電信室である。測程儀は直径約3吋のプロペラ式で船底に下げようになっている。指示器は2個あり、1個は漕、1個は哩と積算哩数が針で出る。この艇の頭脳はこことコントロール・ルームである。コントロール・ルームが艇内に対する頭脳なら、対外的頭脳がこの部屋である。この区劃の後部は水密隔壁をへだてて補機室になっている。補機室中央前部に配電盤、後部にコントロール・ルームがあり、その左右に発電機、ポンプ等がぎっしりつまっている。両舷側に燃料タンクがある。補機室の後方は機関室でデルティック・エンジンを2基装備し、両舷機間の狭い通路の真中に応急操舵のシャフトが甲板に抜けている。アフトピークは倉庫で、潤滑油タンク、発煙筒等が納めてある。

艇内を大体一巡したので次に甲板を見よう。艇首にダンホースアンカー、救命浮器等がある。そのうしろに砲座があり、MTB装備の場合は21吋発射管が両舷側に2門ずつ装備される。ブリッジは航走時を考慮して3度前方に傾斜している。ブリッジ内の計器、レバー等は最小限のものしかついていない。ブリッジの前と横にはプラスチック製風防板がハンドルで上下する。ブリッジ後部に4本脚のレーダーマストおよび普通のマストがある。その後方の甲板中央にジャイロの親コンパスがあり、所要の個所にレピーターがついている。これらのコンパスはベアリングをとるのに都合のいいようにプリズムが取付けてある。この他に磁気コンパスがブリッジと応急操舵用と2つある。機関室の上は前後方向に長く高い排気口がある。排気口の中央前部はハッチ、後部は応急操舵所になっている。このハッチのところにアルミニウムのバーが1本すうっと立っている。何んの意味もな

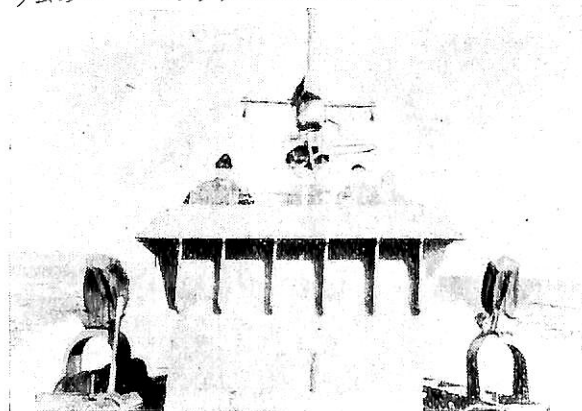
いようなバーであるが、機関室から甲板に出て来たとき、やれやれと何気なくこのバーを捕えている。そして捕えたことなどすぐに忘れてしまう。ある人が「心憎い限り」とこれを評したが、実用艇というものを充分に認識している点では、やはり英国に一步ゆずらなければならないのだろうか。甲板のところどころについているデッキライトは丸型である。その上面は平らだが、ガラスの下面は波紋のようにゆるやかな同心円の波を打っていて、灯火管制用のアルミニウムの裏蓋がついている。また甲板からの出入口も灯火管制用の暗幕が下りようになっている。常時は丸めてバンドで止めてある。

4. 兵装について

英国海軍では Dark級は次の5つの目的のために建造したといっている。(1)Patrol boat (2) Torpedo boat (3)Gun Boat (4)Minelaying boat (5)Landing boat そのためには魚雷、砲等の兵装は自由自在に装換出来なければならない。実際に魚雷艇9号の甲板には驚くほど種々の取付板がついている。英国 Portsmouth 基地隊のH. M. S. Hornet にある艇は MTB, MGB 或はその中間(21吋魚雷発射管2基, 40mm機銃1基)といろいろに装備された艇がある。これはMTB, これはMGB, というような設計では艇隊行動をとる場合に都合が悪い。独逸の S ボートのように大型艇なら、発射管も持ち、しかも砲熕兵装も相当程度まで持てるが、そこが Short type 艇の悩みである。しかし基地にその設備さえあれば数時間で装換は可能である。またどちらの場合も爆雷を2個持っている。

2. 機 関 関 係

本艇の機関部は魚雷艇としての考え方を極めてはっきりと示した好例と見ることが出来る。そもそも魚雷艇などというものが考え方の上で船体、機関、或は電気兵装等に分離され各々独立して行なわれるということは有り得ないことであって、艇を構成するあらゆる分野はすべて一貫した思想によって統一され、その表現が設計とし、また製品として示されるわけである。従って機関部の計画方針そのものもつまるところ艇全体の基本計画思想に連なるものであり、またそれを表現するものでもある。魚雷艇という一群の小艇が始めてわれわれの目の前に現われて以来現在に到るまで、その発展の最も基礎となっている部分は船体と機関とのつながりであって、機関の発達には艇の発展をもたらし、また艇の発展は機関の発達を促進させ、両者相まって釣合いを取りつつ今日に及んでいる。現在世界第1級に属する独逸のベンツ、米国のパッカード、英国のデルティック等は、いずれもこ



魚雷艇 9 号のブリッジ

れの過程を歩んでいるわけである。これから紹介するデルティックは、英国が独自のCoastal Forceの完成を急ぐ結果であって、ようやく米国のパッカードから脱却し、その特異な形態と性能から判断し、高速艇の設計に一つの発展もたらしたものといえよう。

I. 主機械

要目表にも記載されているが、実物を見た感じからいっても極めてコンパクトであり、長さが短かく馬力当りの重量が2kg（この値は少なくとも実用艇として40節を確保し得るために絶対必要な数字と考えられる）を切っており、魚雷艇の如く全長/幅の比が4前後というような長さの短かい割に幅の広い高速艇群に取っては極めて好適であり、従ってエンジンラントは勿論、艇全体を要領よく完結に纏め得る特長を持っている。これを逆に考えれば、この機関があって始めて本艇のようなもの建造が可能と考えられるのである。機関の長さが短いということは高速艇用として最も基本的な条件であり、これによってその重量を軽くする糸口が作られ、動力部門はコンパクトになり艇全体としては長さをより短かく、従ってより軽い艇の設計建造が可能となり高速艇としての機能を発揮する上に極めて有利となるのである。しかしその反面この目的を達成するには機関の構造は甚だ複雑となり、各部には極度の高精度が要求され、設計製作の点、或は材料の点、また分解組立製備等の点で多くの困難が伴うことは当然といえよう。この機関が世に出る気運が作られたのは英国が独自のCoastal Forceの完成を急ぐ結果からであるが、約10年前終戦直前の1944年であって、当時英国魚雷艇の殆んど全部が米国のパッカードに依存しており、思うように艇の体勢が整備出来ない環境にあったが、英海軍内にCoastal Forceの一環として高速哨戒艇推進機関用の高速軽量ディーゼル機関の調査研究委員会が置かれ、その結論として、独逸のユンカース・コモ対抗型2サイクル航空ディーゼル機関の製造権を購入しているNapier and Son Ltd.に研究試作をさせることにし、ユンカースが先に大洋横断の長距離飛行機用として計画発表したことのある、4本のクランク軸を用いた正方形対抗型2サイクル、4,000 RPM, 2,000BHP, シリンダ体積30立、馬力当り重量0.42kgという航空ディーゼル機関を参考として作業を開始した。以来約10年幾多の困難を克服して製作に務めた結果、1952年頃

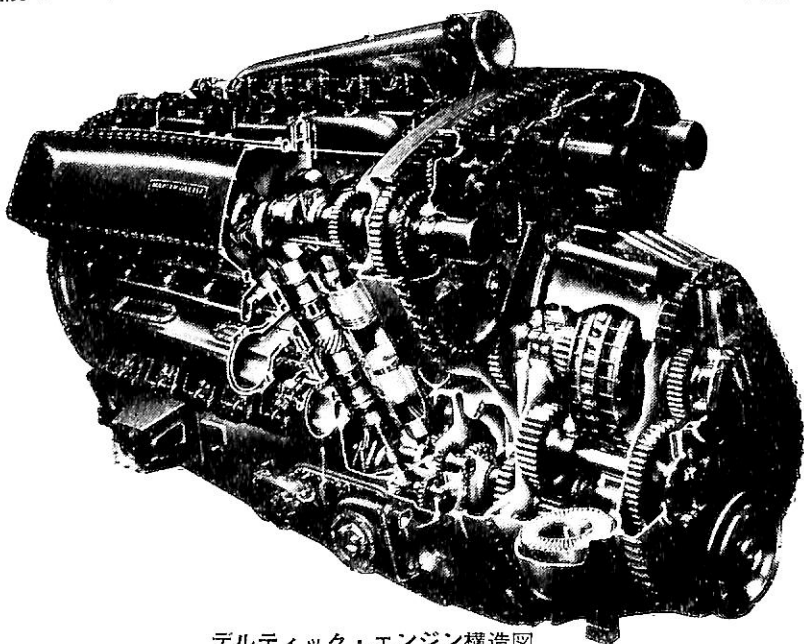
に至って英海軍が戦時中手に入れたベンツ 2,500 BHP 3基の独逸魚雷艇を利用して、その2基をこの最初の製品2基と入れ換え海上試験を行ない、その結果満足すべき成績を得て公表の段取りとなった。かくして1953年に至り、英海軍は戦後型第2群としてこの機関2基を搭載したDark級を建造させ、速力に重点を置いた船型の採用により軽荷状態で50節を越すことに成功した。

デルティック・エンジン主要目

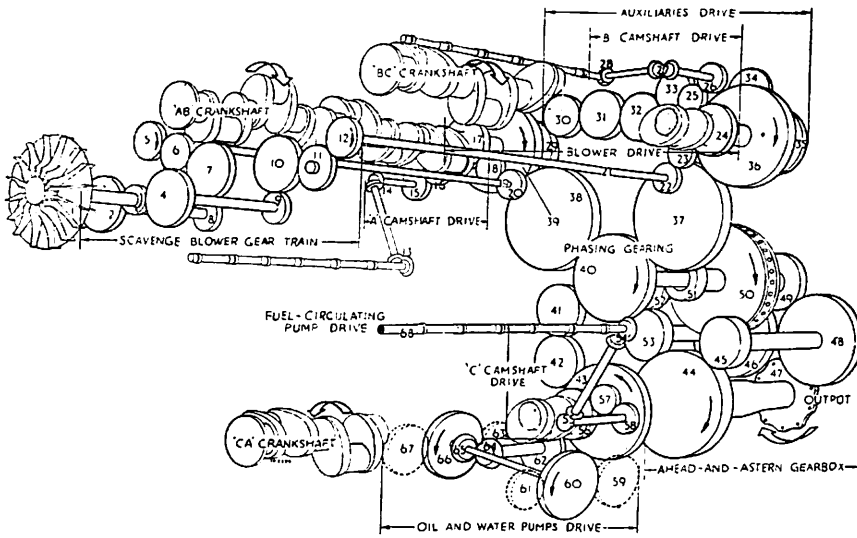
型式	清水冷却デルティック対抗型2サイクル。
気筒数	18
気筒径×行程	5.125"×7.25"
総排気容量	5,384 ^{cc}
圧縮比	19.26:1
出力一回転数	前進 { 最大2,500BHP—2,000RPM (連続最大1,875BHP—1,700RPM 後進 最大833BHP—1,335RPM
減速比	前進2.113:1, 後進2.263:1
潤滑油	比重0.892 (60°Fにて) 消費量約 39.5 Pints/h (最大馬力にて)
燃料	比重 0.857 消費量約 0.42 lbs/HP/h
冷却	清水および海水による
起動	火薬 (電気点火による)
寸法	長さ 10'—11', 幅6'—2 1/2', 高さ7'—1'
重量	10,500ポンド (逆転減速機附)

2. 構造概要

本機関はいわゆるデルティック型であって、正三角形



デルティック・エンジン構造図



SCAVENGE BLOWER GEAR TRAIN

1. Impeller
2. 'A' lay-shaft driving gear
3. Impeller drive pinion
4. 'C' lay-shaft driving gear
5. 'A' flexible shaft driving gear
6. First idler ('A' side)
7. Second idler ('A' side)
8. 'A' lay-shaft driven gear
9. 'C' lay-shaft driven gear
10. Second idler ('C' side)
11. First idler ('C' side) and metering pump drive
12. 'C' flexible shaft driving gear

'A' and 'B' CAMSHAFT DRIVES AND SCAVENGE BLOWER DRIVES

13. 'A' camshaft bevel gears (camshaft end)
14. 'A' camshaft bevel gears (crankcase end)
15. 'A' camshaft drive lay-shaft gear
16. 'A' camshaft drive idler
17. 'AB' crankshaft gear
18. Blower drive idler
19. Blower flexible drive shaft
20. Blower drive gear
21. Blower flexible drive shaft
22. Blower drive gear
23. Blower drive idler
24. 'BC' crankshaft gear
25. 'B' camshaft drive idler

26. 'B' camshaft drive lay-shaft gear
 27. 'B' camshaft bevel gears (crankcase end)
 28. 'B' camshaft bevel gears (camshaft end)
- AUXILIARIES DRIVE
29. Auxiliaries drive gear
 30. Hydraulic pump drive
 31. Power take-off and tachometer generator drive
 32. Starter gear
 33. Clutch pump and sparge pump drive
 34. Governor drive, driven gear
 35. Governor drive, driving gear

PHASING GEARING

36. 'BC' phasing gear
37. 'BC' large idler gear
38. 'AB' large idler gear
39. 'AB' phasing gear
40. Output gear
41. Small idler gear
42. Intermediate idler gear
43. 'CA' phasing gear

AHEAD-AND-ASTERN GEARBOX

44. Output shaft gear
45. Ahead pinion
46. 'A' lay-shaft gear (and propeller shaft tachometer generator drive)

47. Output shaft coupling
48. 'C' lay-shaft gear (and trailing oil pump drive)
49. Ahead drive gear
50. Clutch
51. Astern drive gear
52. Astern idler
53. Ahead-and-astern pinion

'C' CAMSHAFT DRIVE AND OIL AND WATER PUMPS DRIVE

54. 'C' camshaft bevel gears (camshaft end)
55. 'C' camshaft bevel gears (crankcase end)
56. 'CA' crankshaft gear
57. 'C' camshaft drive idler
58. 'C' camshaft drive lay-shaft gear
59. Fresh-water pump drive
60. Fresh-water and pressure-oil pumps driving gear
61. Pressure-oil pump drive
62. Pumps drive lay-shaft gear
63. Scavenge-oil pump drive
64. Pumps drive lay-shaft bevel gear
65. Pumps drive cross-shaft bevel gear
66. Sea-water and scavenge-oil pumps driving gear
67. Sea-water pump drive

FUELCIRCULATING PUMP DRIVE

68. Fuel-circulating pump drive

機関の歯車機構

をした3個のシリンダを6列に置き、3個のクランクケースと組合せた構造で、各1個のシリンダには2個のピストン(計36個)を対抗型に置き、正三角形の各頂点でこれを各1本のクランク軸に結合し、計3本の軸よりタイミングギヤを介して出力を1本に纏め、逆転機および減速機を経て外部へ取出す仕組となっている。従って全長においては6気筒分の長さを取るのみであり、幅および高さは60°V型機関をやや上廻る程度で済む。

3. クランクケース、シリンダ・ブロック等

3つのクランクケースは軽合金の一体鋳物で同型であり、端面は120°に加工されている。外面は軽合金製のカバーで蔽われ、主および大端軸受の通路となっており、7個の隔壁で補強され、主軸受と駆動歯車およびその軸受への油道となっている。機関前端的の隔壁はクランク歯車

に噛合う歯車群即ちタイミングギヤケースとなる。上部クランクケースは殆んど同一構造で軽合金であり、ブローラ駆動装置を内蔵する。下部クランクケースは両側に消水、海水、排油各ポンプの取付面があり、また油汚過器2個および機関取付脚が1体鋳物として収められてある。シリンダ・ブロックは軽合金製で、3個共それぞれ通しボルトによりクランクケースに取付けられており、冷却消水はライナのジャケットを循環する。ブローラケーシングに接続する通気管は各ブローラの側面に沿って銑込まれ、排気マニホールドはこれに平行に取付けられる。両者はライナ周囲の吸排気孔で連絡しており、その間にカムシャフトケーシングがあつて上に燃料ポンプが1シリンダ当り2個ずつ取付いている。

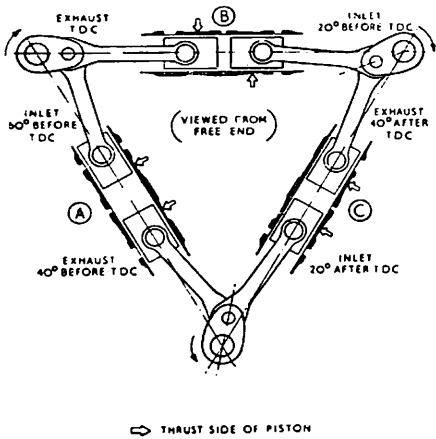
4. 主軸受、クランク軸、ピストン等

主軸受は7個で、裏金は鉛青銅合金で二つ割りであり、中央部のものはワッシャーを取付けて軸方向を固定している。クランク軸は全長に亘り窒化された鍛造合金鋼であり、7個の軸受で支持されている。クランクウェット、ジャー

ナル、クランクピンの内部には油溝があり、主軸受から大端部軸受へ潤滑油が流入する。また前端にはクランク歯車があり内部をギヤカップリングとし、0.2°の位相調整が出来る。この反対側には流体摩擦を利用した振り振動防止装置が取付けられている。ピストンは本体とガジョンピンハウジングの二重筒式軽合金製であり、内側のテーパとサークリップで結合され、3本の圧縮リングと2本の油リングがついている。ガジョンピンは全浮動方式であつて、軸受は青銅製である。ガジョンピンハウジングの縦溝はピストン本体と油溝を作り、連桿小端部からの油はピストンの上下動により揺られ、この溝を通してその頭部からスカートへ熱を運び去って行く。

5. タイミング

普通の2サイクル機関ではシリンダ周壁に設けられた



クランク軸廻転位相図

吸気口と排気口の数とかまたその明け方などによりシリンダ内での掃除作用と燃焼が最も良く行なわれるようにしているが、対抗型の場合ではピストンの動きを含めた三者の位相差によってこの目的を達している。ダイヤグラムは図示の如くであるが、出力軸が右廻転と左廻転では、即ち右舷機、左舷機では、idle gear の数に違いがある。また injection timing はカムシャフトの端にタイミング調整用の目盛のついたセグメントがあり点検し得る如くなっている。

6. 冷却水系統

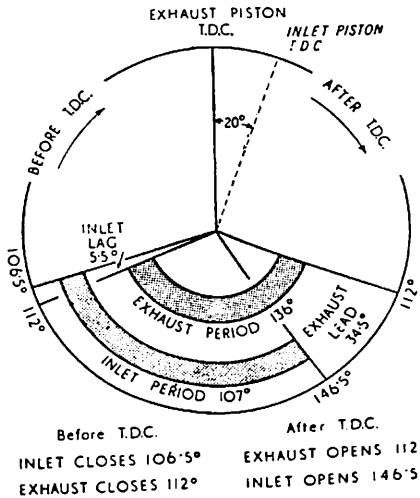
機関本体は清水によって直接冷却されるが、腐蝕防止剤として極く少量のクロム酸ナトリウムが含まれており、下部クランクケース側面にある遠心式ポンプによってシリンダ・ブロック、シリンダ・ライナ、排気マニホールド等を循環し、床下に取付けた清水冷却器（油冷却器と一体型）で海水に冷されるが、これらの間にサーモスタットおよびバイパス回路を置き水の温度を調節する。また膨脹タンクよりポンプの入口に連なる補給路が設けられている。

7. 潤滑油系統

機関の主要部は供給タンク、主圧力ポンプ、排油ポンプの循環で行なっているが、他にブローの軸受、前後進歯車、タイミングギヤーにそれぞれ給油するメーターリングポンプ、ジェットポンプ系統があり、それらの前後に濾過器が設けてある。また主圧力ポンプの後に全系統の油圧調整用の圧力弁がある。

8. 起動関係

起動装置はタイミングケースの上であり、直結ハンドルまたは運転室のハンドルにより火薬が電気点火され、



吸排気ダイヤグラム

その爆発エネルギーをトルクに変換し、タイミングギヤーに伝達し起動する。終れば内蔵したスプリングによりもとへ戻る。火薬は全部で5個あり連続5回行なえる。重量、容積、取扱とも極めて有効である。

9. 運転

機関の制御はクラッチ、廻転操作とも各1本のコントロールレバーで行ない、前者は油圧管制器を通じ、レバーの動きに応じ油圧によって逆転機内の中央ディスク・プレートを前後に動かし、相手方のそれに圧着せしめ推進軸の回転方向を変える。後者はオールスピ

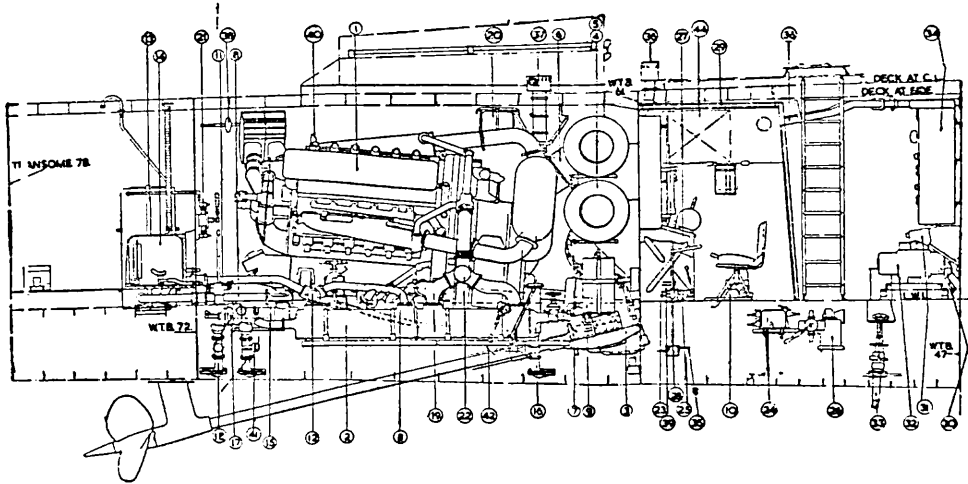
ードガバナーを油圧駆動せしめる構造となっている。機械室前方にコントロール・ルームがあって必要な計器類はすべて完備され、完全な遠隔操縦方式を行ない、運転中機械室への出入りはしない方針となっている。指揮所にはスロットル、テレグラフ、緊急停止装置の他、計器として廻転計があるのみであり、機械室には計器らしいものは1個も見当たらない。

10. 機関機装一般

機関本体は片側2点の4点支持で、各点は円筒型の防振ゴムを介して機械台に取付けてあり、その部分で簡単に取外し可能で、恐らく機関の入替えは数時間程度と考えられる。

諸管系は随所に可撓ゴム管を使用し、海水管を除いて軽合金であり、バルブコック等も簡単なスプリング式で小型軽量で、ねじやフランジ接手は殆んど見当たらない。排気は2段膨脹式でサドルタンクを機関に直結し、3本の排気を集め消音器に投入する。消音器は水冷却なしで、その前方機械室全幅にわたり直径約60cm、長さ3.5m位で、両舷側に開口し充分防熱覆が施されている。タンク類はすべて軽合金製で、燃料タンクは片舷3個ずつ6個で約8tの容量であり、潤滑油タンクは供給用として約180 l × 2個、貯蔵用として同1個あり、清水タンクは貯蔵用として約150 l × 1個、膨脹用として約40 l × 1個である。通風関係は機械室独自のものはなく機関取外し用ハッチを利用しその上をカバーで覆い、周囲に間隙を設け、機関室全面の通風を行ない、局部的に高温部の溜まりを生じないようにしている。運転中機械室はこのため最大出力時でも熱いという感じは全くなかった。

11. Vドライブ歯車



- 1.—Deltic engines and seatings. 2.—Heat exchangers and mountings. 3.—Vee-drive gear-box and seatings. 4.—Deltic exhaust system. 5.—Deltic exhaust silencers. 6.—Deltic exhaust cascade bend. 7.—Deltic exhaust tail pipe. 8.—Lub.-oil system. 9.—Vee-drive G.B. lub.-oil tanks. 10.—Lub.-oil priming pumps. 11.—Lub.-oil transfer pump. 12.—Lub.-oil Thermostat (anticlock). 13.—Lub.-oil service tanks. 14.—Distilled water tank. 15.—Salt water system. 16.—Main sea scoops (Port). 17.—Vee-drive G.B. heat exchangers. 18.—Vee-drive G.B. sea scoops. 19.—Fresh water system. 20.—Fresh water header tanks. 21.—Fresh water topping-up pump. 22.—Fresh water thermostat. 23.—Fuel feed system. 24.—Fuel manifold. 25.—Fuel priming pumps. 26.—Gun hydraulics header tank. 27.—Engineers console and panel. 28.—Interlock unit. 29.—Acoustic booth. 30.—Fuel contents air pumps. 31.—Fuel contents gauge system. 32.—D.H.E. generator and mounting. 33.—Chernikoff log. 34.—Main switchboard and mounting. 35.—Teleflex system. 36.—Acoustic booth ventilation. 37.—Bilge ventilation (main engine-room). 38.—Stowage for Plessey cartridge containers. 39.—Deltic starter battery. 40.—Crankcase breather. 41.—Remote control for vee-drive sea inlet. 42.—Remote control for Deltic sea inlet. 44.—Removable panel.

Dark 級魚雷艇の機関据付図

これは本艇の一つの特長であり、推進系統はこれにより完結に装備され、高速艇の計画に極めて有用なものである。本艇では入力と出力の角度は 18° となっており、廻転比は 1:1 のヘリカル型歯車で、4t の推力と 2,000BHP—950RPM に相当するトルクに対し設計され、独自の油ポンプを装備する。機関との間には長さ 20" の可接続手式の間軸で接続されている。

12. 軸系

Vドライブ歯車を介し機関に接続し、その真下で船底を貫通し、防錆付の鋼製軸管に入り、推進器直前で張出軸受に支えられる。軸は直径 4" の鍛鋼であり、張出軸受と軸管軸受部分を青銅製のスリーブとし、その受けはゴムであり、軸管軸受は海水冷却を行なっている。また海水に露出した部分は腐蝕防止のためゴム巻きとしている。シャフトブラケットはニッケル、アルミブロンズ合金鋳物で、断面形状はキャビテーションを考慮した様子である。

13. 推進器

クレセント型といわれるもので、断面は一種の三日月をしており中央にキャンバーを取っている。エロフォイル、トルースト、オジバル等とは趣が異なり、その特性はオープンテストを行なって見なければ比較は出来ないが、英国では近來高速艇に多く使用され、キャビテーション発生後においては成績が他より良いといわれている。キャビテーションの問題は高速艇の計画上特にその

速力發展上大きな障害となっており、

1 軸当りの出力が 2,000, 2,500, 3,000 BHP と進めつつある今日では、如何にして効率良くこれを推力に置き換えるかが大きな悩みとなっている。しかし本艇が堅荷状態とはいえ、とにかく 50 節を相当上廻る速力を出しているの、今後この型の推進器は大いに研究する要がある。本艇装備のもの主要諸元は D 44", P, 62.8', Ad 1.14, B 0.136, t

0.048 で外廻りであり、ニッケル・アルミブロンズ製となっており、英国では主としてエロージョンのためこの艇の推進器は消耗品として扱い、運転時間約 250 時間間で取替えるといっている。

14. 補助機械類

舵取機械は手動油圧式と考えられ、スピンドル伝動式で船尾床下であり、極く小さなものである。また機械室直上で応急操舵が可能となっている。発電機はディーゼル駆動の 35KW, 220V が 1 台あり、またディーゼル駆動 5 HP 程度のビルジポンプが 1 台ある。

以上概略ながら今回輸入されたサンダース・ロー社製魚雷艇の艇体および機関について述べたが、高速艇の設計、建造の参考になれば幸いと思う。

新刊紹介

世界の魚雷艇 (増補版)

丹羽 誠 一 著

昭和 28 年に発行された「世界の魚雷艇」に、その後の世界の魚雷艇の發展、海上自衛隊の魚雷艇が詳細増補され、附録として Coastal Force Design (英国造船協会講演)、ドイツ高速魚雷艇の全貌が集録され、魚雷艇に関する著書として一冊充実したものとなっている。(定価 450 円 舟艇協会発行)

日本海事協会の活動について

日本海事協会技術部

1. 日本海事協会の沿革

日本海事協会は船舶所有者、造船造機業者、海上保険業者の相互の必要から設立されている所謂「船級協会」なる財団法人で、船舶安全法第8条によつて日本政府から公認されている唯一の団体である。

その設立は遠く明治32年（西暦1899年）11月に遡り、当時帝国海事協会と称して海事一般の進歩発達に資する目的をもって創立された。明治36年5月に船舶検定部が設置せられて、船舶の検定、評価、設計監督などの業務を開始したが、たまたま明治37年に日露戦争が勃発し、国防観念の普及に関する仕事に専心したため、船舶検定等の業務は一時停頓の形であった。しかし、国防観念普及に関する業務は大正11年に義勇財団法人義会として分離独立したため、その後は主として船舶検定部の仕事のみを専念することになり、大正3年には材料試験を、同年には艀装品の検査試験をそれぞれ逡信省の承認を得て開始した。また材料試験の開始が契機となって、大正4年船級部が設置され、ここにわが国における船級事業の第一歩が印せられたのである。

このようにして船級事業は開始されたのであるが、これを飛躍的に発展せしめるには海外の實力ある船級協会と関係を持つことが捷徑であると考えられたので、当時英帝国でロイド協会(Lloyd's Register of Shipping)と並び称せられていたBC協会(The British Corporation Register)と提携し、引き続き米国のAB協会(The American Bureau of Shipping)および伊国のRI協会(Registro Italiano Navale)とも連盟を結び、大正8年にこれら4協会間に連盟が成立して、各協会は船級を相互に承認することとなり、一方、国内的にも逡信省より正式に日本の船級協会として公認せられた。

大正15年9月、ロンドンの保険協会(The Institute of London Underwriters)は帝国海事協会の最高船級NS*を船級条項(Classification Clause)中に追加して、ロイド協会その他の船級と同一に取扱うことを承認し、同年10月にはバリの仏国保険協会もこれに倣った。

このように本会の事業は次第にその基礎が固められていったが、昭和9年3月に船舶安全法が施行せられるに及んで、帝国海事協会は同法第8条による「日本の船級

協会」として公認せられた。

船舶安全法第8条には次の通り規定されている。

主務大臣ノ認定シタル日本ノ船級協会（以下単ニ船級協会ト称ス）ノ検査ヲ受ケ、船舶ノ登録ヲナシタル船舶ニシテ旅客船ニ非ザルモノハ、其ノ船級ヲ有スル間、第二條第一号乃至第五号、第十号乃至第十二号ニ掲グル事項及ビ満載喫水線ニ関シ、管海官庁ノ検査ヲ受ケ、之ニ合格シタモノト見做ス。

なお、船舶安全法第2条第1号乃至第5号、および第10号乃至第12号とは、船体、機関、排水装置、操舵、緊閉および揚錨の設備、危険物その他の特殊貨物の積荷設備、荷役その他の作業設備並びに電気設備である。

かくして帝国海事協会は世界の船級協会の一員としてわが国の海運の隆盛とともに発展し、船級登録船は昭和11年に100万総屯を突破し、昭和13年には300万総屯と飛躍的に増加したが、不幸にして昭和16年12月わが国も第二次世界大戦の渦中に巻き込まれ、造船、海運ともに戦時体制に移行したため、船級協会の存在は無視せられ、船級船も相ついで撃沈せられ、ほとんど有名無実のものに転落した。

第二次世界大戦の敗戦によってわが国の商船隊の大半を喪失し、終戦時の本会の船級船は僅か80万総屯であつて、それもほとんどが外国航路に使用できない戦時標準船であるという惨澹たる有様であつた。昭和21年名称を日本海事協会と改めて、わが国の商船隊の再建とともに再出発したが、業務はその後順調に進み、昭和30年末において船級船は930隻305万総屯にまで復活し、昭和32年11月末現在においては、1,170隻、443万9千総屯に及んでいる。この数字はわが国の500総屯以上の鋼船の約79%（屯数にして約90%）が本会の船級を取得していることを示している。

なお、戦争勃発と同時に本会の船級NS*がロンドン保険協会の船級条項から抹消されたことは当然であるが、わが国の海運界の復興と、関係者の熱烈な援助により、昭和27年4月その復帰が認められた。

2. 外国船級協会と公認船級

世界の主要海運国は「海上における人命の安全のための国際条約(International Conference on Safety of Life at Sea)」にもとづいて、各々自国の船級協会

にその業務の大部分を行なわしめているが、船級協会にはこれと異った（本質的にはちがいはないが）もう一つの重要な存在理由、すなわち海上保険との関係がある。

海上保険の対象は船であり、またこれに積む荷物であるから、保険業者が安全に業務を遂行して行くには、船に関する技術的な知識が是非必要である。船の数が僅かでは構造も簡単であった時代には、保険業者はその都度専門家を委嘱して調査せしめれば事足りたが、船の数が増加し、構造も複雑になった今日、殊に船および海上保険の国際性を考えると、かかる簡単な機構ですまされないことは明瞭である。また保険事業の発達に伴い、保険業者は船舶所有者に対し次第に大きな権限を持つようになったが、保険業者と船舶所有者との利害は往々相反するので、船舶所有者は保険業者から苛酷な要求または不利な判定を下される場合があり、一方、船の安全性を船舶所有者や造船業者だけに委せておいたのでは、保険業者が不利を招くという反対な場合も考えられる。ここにおいてこれら三者は各自の利益を保護するため、そのいずれにも属さない公平な判断を下す技術団体の必要を認めるのであって、ここに船級協会の存在意義があるのである。

船級協会のうちで最も古い歴史を有するのはロイド協会であって、1760年に設立せられ、今なお船級の面において世界海運界に君臨している。その後、世界の他の主要海運国にはロイド協会にならって、またある場合はロイド協会の支配から逃がれんとして多くの船級協会が設立せられたが、現在では第1表に示す7つの有力な船級協会が存在している。

各船級協会はそれぞれ船名録(Register of Ships)を発行して、これに船舶の主要な仕様、現状、資格(船級)を示す符号などを記載している。このうち船級符号

第1表 世界の公認船級協会の名称と創立年

国名	船級協会名	創立年	略号
イギリス	Lloyd's Register of Shipping	1760年	LR
アメリカ	American Bureau of Shipping	1896年	AB
フランス	Bureau Veritas	1828年	BV
ドイツ	Germanischer Lloyd	1867年	GL
イタリア	Registro Italiano Navale	1861年	RI
ノールウェイ	Det Norske Veritas	1864年	NV
日本	Nippon Kaiji Kyokai 日本海事協会	1899年	NK

(註)以上の他に以前有力な船級協会の一として The British Corporation Register (BC) というのがあったが、1949年ロイド協会に合併吸収された。

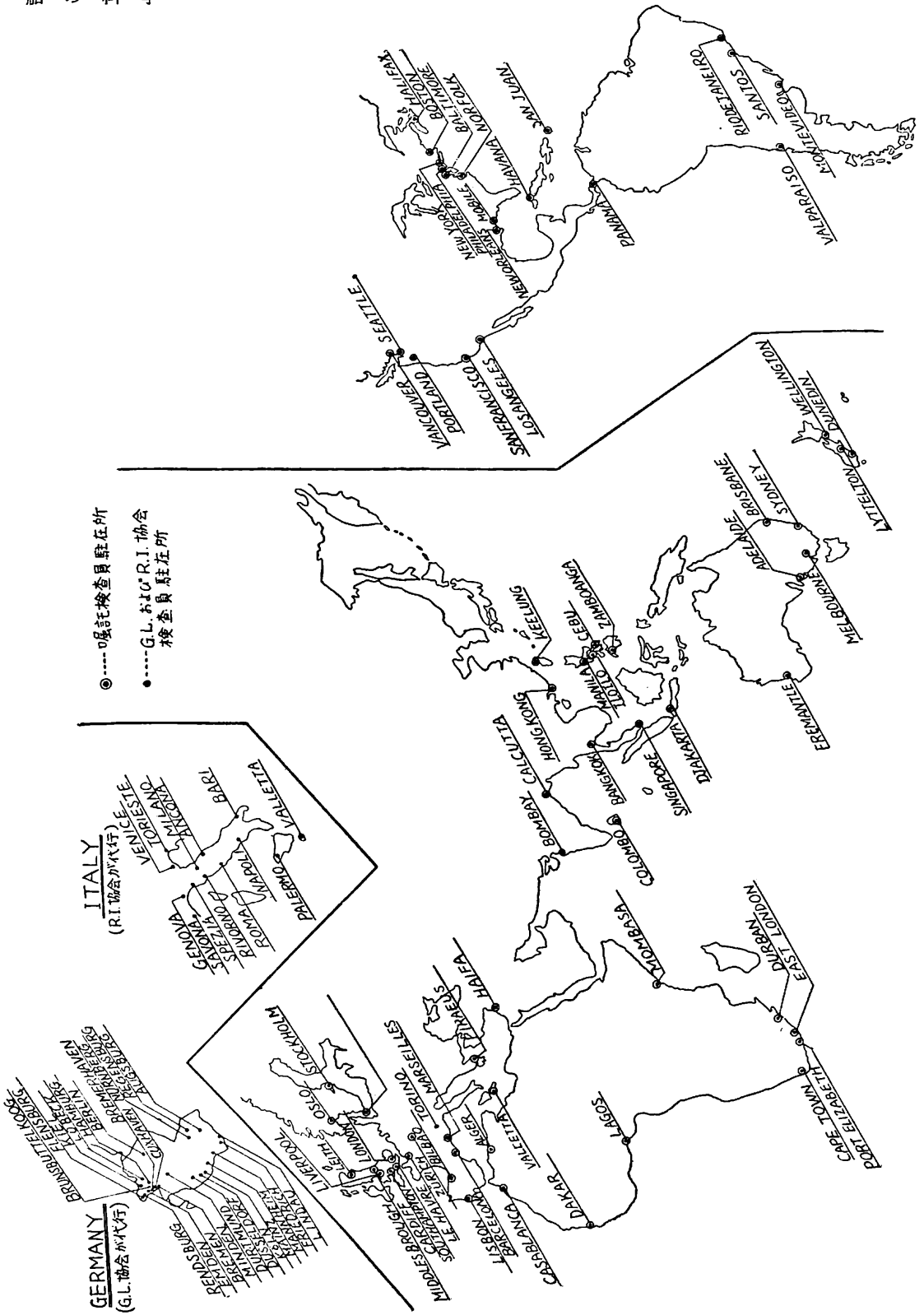
は船級協会によってそれぞれ異なるものが使用されていて、これを見れば検査の程度や船体、機関艤装の現状などが一応判るような仕組になっている。

第2表は各船級協会が定めている船級符号の一覧表で、一番右の欄にロンドン保険協会が船級条項中に公認している船級が記入してある。表中、製造中検査合格記号は当該協会の検査員が船の製造中から検査を行なった場合のみ与えられるもので、船級条項中に公認されている船級が製造中検査に合格した船にのみ認められるので(英国の船級協会の船級船に対してはこの条件は適用されない。)特に重要視される。

第2表 各船級協会の船級符号

船級協会名	製造中検査合格を示す記号	船 級 符 号			機関に対する特別符号	ロンドン保険協会 が船級条項中で公認している船級
		船 体	艤 装	機 関		
AB	+	A・1	⊕	AMS		⊕A・1
BC	※	B S	—	MBS		B S
BV	+	I・3/3・L	1・1	—		⊕3/3L・I・1
GL	+	100・A・4	—	—	MC	⊕100・A・4
LR	+	100・A	1	—	LMC	100・A・1
NK	*	N S	—	MNS	—	NS*
RI	+	100・A	1	1	—	⊕100・A・1・1
NV	+	1・A	1	—	MV, KV	⊕1・A・1

(註) BC協会は既に存在しないが、その船級は、ロイド協会が引き続き検査することを条件として認められている。



第1図 日本海軍協会の海外検査員配置図(1958年1月1日現在)

3. 日本海事協会と外国船級協会との関係

日本海事協会は国内の検査業務を行なうため本部（東京）および12支部を置き、支部所在地は函館、東京、横浜、名古屋、大阪、神戸、相生、王野、因島、広島、門司、長崎で、その他に室蘭、新潟、富山、広畑、尾道、八幡に分室があり、それぞれに若干名の検査員が駐在して検査に従事している。

しかし船の国際性を考えると、船級協会は本国のみならず国外にも完備した検査機構を持って、船の運航に支障なからしめるよう配慮する必要がある。このためには専属の検査員を世界の主要港に配置して検査に当らしめるのが最も望ましいのであるが、これを実施するには種々の困難を伴うので、本会はA B協会（アメリカ）、R I協会（イタリア）、G L協会（ドイツ）とそれぞれ協定を結んで「それぞれの国内においては、それぞれの協会に専属する検査員が他協会に代って検査を行なう」ことを取り極めている。また、その他の国の主要港にも有力な専門家を嘱託検査員（Non-exclusive Surveyor）に選任して必要に応じて検査を行なわしめるよう処置している。第1図は昭和32年12月末日現在における本会の海外検査員の配置を示す地図である。

（註）A B協会と本会との検査相互協定はR I、G L協会のそれと若干異なり、両協会の二重船級船のみに適用されることになっている。従って、本会は米国にA B船級を持たない船のために、別に嘱託検査員をも配置している。またA B協会は日本に専属検査員を駐在せしめているので、日本国内では自身で検査を行ない、本会に代行を依頼してない。

なお、中国（台湾政府）のC R協会（中国驗船協会 China Corporation Register of Shipping と称するものであるが、ロンドン保険協会からはまだ公認されていない。）とも協定があって、検査の互認を行なっているが、この場合は本会は日本国内においてC R協会の代行をするが、本会の船級船の検査を中国において代行して貰うことは考えていない。このように本会は海外にも検査機構を置いて万遺漏なきを期しているが、本会の船級船の海外における他協会の代行検査および嘱託検査員による検査は年を追って増加し、昭和32年1カ年の間に35隻約25万3千総噸の船級船と37件の新造船に装備されるべき機関部品が海外で検査された。また逆に、G LおよびR I船級船で本会の検査を受けたものも60隻、約43万5千総噸に達し本会の国際性は次第に発揮されつつある。

次に、外国船級協会との関係で重要なことに所謂二重

船級の問題がある。わが国における二重船級取得の習慣は戦前からあったもので、本会の船級NS*は大正15年以来ロンドン保険協会から公認されていたとはいえ、当時の日本の海運界の實力および本会の陣容から見て、本会の船級だけで果して円滑に海運を行ないうるかどうかには多分の疑念のあったのは当然のことであつたろう。当時はB C協会と本会の二重船級を取得するものが多かったが、B C協会と本会の間に船級および検査の互認が行なわれていたので、検査の実施は極めて円滑に行なわれ、戦前まではほとんどの大型の航洋船にこの形式が採用された。従って本会は形式的には独立した船級協会ではあったが、実際にはB C協会と共存しているといつてよいような地位にいたわけである。

敗戦によってわが国の独立性が一時認められなかったことは、二重船級の習慣をさらに強める結果となった。すなわち、当時占領軍はわが国の航洋船に対し、すべて外国船級を取得することを強要したため、船舶所有者は好むと好まざるに拘らず外国船級の取得を余儀なくされ、しかもこの度は検査の互認制度が無かったため、検査の実施に大きな不便を感ぜざるを得ないこととなった。その後わが国の独立性は回復し、海運界も次第に勢力を挽回する一方、本会の船級もロンドン保険協会の船級条項に復活し、且つ本会は組織的にも技術的にも戦前を上廻る陣容を整えるに至つたので、次第に外国船級から脱出して本会の船級のみに依存せんとする気運が抬頭し、最近においては、特殊な定期貨物船や大型油槽船を除いては、二重船級を取得せんとする新造船は急速に減少している。例えば昨年度の第13次計画造船は定期船20隻、不定期船22隻、油槽船4隻計46隻であるが、このうち、それぞれ12隻、3隻、1隻計17隻だけが二重船級を希望し、残りの29隻は本会のみ船級を取得するというのが実情である。

4. 技術規定とその改廃

船級協会は前述のように常に第三者の立場にあつて船の堪航性を公平に判断することが第一の任務であるが、同時によい船を作つて人命と財産の安全を計り、海運界および造船界に貢献する所がなくてはならない。船は船級協会が定める技術規定に従つて設計、製造され、且つ検査せられるので、この技術規定は直接船の出来栄および安全性に関係を持つことになり、この意味において船級協会は技術規定の改廃に最も苦心を払うのである。

日本海事協会の技術規定は「鋼船規則」と呼ばれ、大正10年11月に初版が発行されたが、これはB C協会の規定を邦文化したものであつた。その後造船技術の進歩に

応じて数度改訂せられたが、戦後昭和24年に大改正が行なわれ、最近では毎年若干ずつ書き直おされて今日に至っている。この技術規定は技術上の理論に立脚していることは勿論であるが、同時に多分に経験による実績も加味されている。

上述のように、技術規定の改廃は船級協会にとってその根源をなす最も重要な任務であるが、これを技術の進歩に合わせて適時に合理的に行なうことは極めてむずかしい事項で、理論的研究はもとより、多くの実績を解析して理論との結びつきをも行なわなければならない。かかる困難な作業を遂行するために、日本海事協会は昭和30年8月三鷹市に技術研究所を開設し、専ら実際に則した各種の調査研究を行なって、規定の合理化を通じて造船界、海運界に大きく貢献すべく常に努力している。この技術研究所には特に実際に則した研究を行なう必要から、普通の各種の試験機械のほかに、種々の特殊な試験機械を備えているが、300 屯アムスラー式万能試験機、10t・m 大型回転曲げ疲労試験機、電子顕微鏡等が主なものである。開設されて間がないので未だ十分の活躍をしているとはいえないが、今後見るべきものがある。

また、技術規則の合理化を促進する目的で別に規格合理化委員会というものがある。この委員会は本部内者のほかに、各大学の教授、運輸技術研究所の部長等から構成されていて、規則の改廃に関する種々むずかしい技術的問題について助言を与える仕組みになっている。

5. 本会が考慮しつつある当面の技術的諸問題

このように本会の鋼船規則は直ちにわが国の造船技術の進歩に直結しているため、その内容の改廃は当然造船技術の当面の問題と共通に考慮されるべきであって、本会は目下次の諸事項について規則の改訂を検討しつつある。

1. 超大型油槽船の構造の規定化

最近建造される油槽船は海運界の要望により次第に大型になりつつあり、既に10万重量屯のものまでが計画されている。3万重量屯程度までの油槽船については既に相当の実績もあり、従来の構造、方法によって建造しても大過ないものと考えられるが、それ以上の大型のものになると実績に乏しく、各船級協会とも規定の持ち合わせがなく、内規によって暫定的な基準を与えているに過ぎない。

このような超大型油槽船の構造、強度については種々の研究を要する問題があると思うが、特に次の諸点が重要で、今後これらについて十分の検討がなされて、正式の規定が成文化されることが期待されている。

(イ) 波浪による外力の推定と許容応力

航行中の船の船体に作用する外力を推定することは船体構造部材の寸法を決定する上に最も重要なことであるが、特に船体縦強度については、船が波高が船の長さの $\frac{1}{20}$ であるような波にのつたとして静的に計算を行なう従来の方法をそのまま超大型油槽船に応用して不合理がないかどうかを検討する必要がある。これには最近急速に発達した海洋波に対する調査の結果も考慮するべきであろうし、また許容応力をどの位にきめるかも十分慎重に考慮するべきであろう。

(ロ) 使用鋼材とその工作

超大型油槽船では、船体縦強度を十分にするためにどうしても厚さの大きい板を使用することになるが、一般に鋼材は板厚が増すにつれて材質が低下する傾向があり、また溶接の面でも困難な問題がでて来るので、特に肉厚の鋼材の材質の向上について研究すると共に、使用鋼材の板厚についても慎重に考慮すべきであると思われる。また銲接手の場合は板厚とのつり合い、径32mm以上のものが使用されることになるが、かかる大径銲の銲銲については、設備上、工作上種々の困難が伴い、研究すべき問題が多々残っている。なお、これに関連して強力甲板および船底外板に二重張りを行なうことが予想されるが、二重張りの有効性および工作法についても十分研究する必要があると思われる。

2. 船体用圧延鋼材に関する諸問題

溶接船の脆性破壊を防止するため、船体に溶接性のよい鋼材を使用することは当然であるが、現在各国船級協会はそれぞれ独自の見解と経験から別々の規格を持っている。しかし、船体用圧延鋼材というような重要なものに対し各船級協会が別々の規格を持っていることは造船所や製鉄所にとって極めて不便であるし、鋼材の輸出入に際しても厄介な問題があるので、各方面でその統一が叫ばれている。折しも1954年4月、国際船級協会々議がバリで開催され、その席上でこの問題が論議されたが、船級協会間で意見の懸隔が大き過ぎ結論はえられなかった。ついで、同年9月チューリッヒで、また1956年6月ロンドンで非公式船級協会々議が開催された際も最終的の結論は出なかった。しかし、これら数回の会合の結果、船体用圧延鋼材の規格としては、強力、化学成分、および簡単な製造法を規定すると共に、切欠抗力に関する試験規格（例えばV切欠シャルピー衝撃試験）をも付け加えるのが適当であろうという大体の一致した意見がえられたので、目下各船級協会から専門委員が出て統一規格を作るべく折角努力中である。

現在わが国では、厚さ25.4mm以下のリムド鋼板が船

体の比較的重要でない構造部分に用いられているが、最近溶接を能率的に行なうため、次第に電流や溶接速度を大きくする傾向がありこれに対し、リムド鋼は溶接性の点で限界に来ていると思われる。欧州では既に厚さ12.7mmを超える鋼板にすべてセミキルド鋼またはキルド鋼を使用しており、リムド鋼の使用制限について専門委員で審議される模様であるので、その結果はわが国の製鉄、造船界に大きな影響を与えることになろう。本会はこのことを予見して、過日関係方面にセミキルド鋼、キルド鋼への転換準備を要請した。

前述したように、最近4万重量吨を超える油槽船が建造される機運になって来て、今後板厚が35mmを超える鋼板が数多く用いられることになるであろうが、かかる板については、その溶接性、特に切欠抗力が問題であるので、本会ではこの種の鋼板の切欠抗力について調査を進める一方、亀裂の伝播についても実験研究を行ないつつある。差し当り、板厚35mmを超える船体用圧延鋼板については、各溶接毎にV切欠シャルピー試験を行ない、さらに必要と認められる鋼板には焼準を施すことを指示して脆性破壊の防止に努めている。またこれらの板の溶接工作についても慎重に調査を進めており、近く一般的な内規を作製することができる段階にまで達している。

最近欧州方面で所謂純酸素上吹転炉鋼が船体用圧延鋼材に使用し始められ、わが国でも主要製鉄所で操業開始または準備中である。これらのあるものについては既に外圍の各船級協会にて承認試験を行なった結果良好な成績を得ているといわれており、わが国でも近く使用されることになるとと思われるので、本会においても製鋼法と品質について調査研究を進めている。

3. 満載吃水線に関する国際会議

昨年英国政府より、1948年の「海上における人命安全のための国際条約」加盟国および1930年の「国際満載吃水線条約」加盟国の政府に対し、1960年春ロンドンにおいて、これらの条約改訂のための国際会議を開催したい旨の提案がなされた。またこれに先立ち、昨年7月ロイド協会より、各国船級協会宛に、前記国際会議を予想して1959年6月にロンドンにおいて船級協会々議を開催することについての招請状が出されている。この船級協会々議では1955年4月パリで行なわれた船級協会々議に引続き、主として国際満載吃水線条約関係の諸問題が翌年の国際会議を前提として討議されるものと思われる。

本会においても1955年の船級協会会議以来、国際会議に近い将来開催されることを予想して、船体の横強度、縦強度の調査研究を進めているが、1959年の船級協会会議、1960年の国際会議がいよいよ決定を見たので、さら

に人容を強化して、満載吃水線条約に関する問題の全般について船級協会の立場から検討を開始した。

いうまでもなく、条約は加盟国政府間において審議締結の上批准されるものであるが、一般の情勢から見て1959年の船級協会々議の動向が相当の影響を持つものと考えられる。

現段階としては表定乾舷の大型への拡張、乾舷の修正方法、満載吃水線指定の条件としての艙口梁、鑄製艙口蓋船楼端隔壁の強度、各種開口の縁材、敷居、空気の管の高さ等並びに従来から調査研究を続けている船体縦強度、横強度をとりあげ、その基礎調査を行なっているが、会議開催の期日から推して、少なくとも本年中に一応の成案をうる必要があるので、部内で折角検討を進めている。

4. 減速歯車に関する諸問題

最近の船用蒸気タービンの出力増加に伴い、減速歯車は画期的に大型化し、設計上、工作上に種々の困難が発生している。減速歯車については従来より規定があるが、これは比較的小型のものについて定めたもので、既に若干の修正を必要とする段階に達しているものと考えられる。

大型歯車で特に問題となるのは歯面に発生するピッチングおよびこれに伴う歯の折損であって、歯車の構造、材質、歯面荷重、工作精度などに密接に関係するといわれている。従来は歯面荷重の限度を単に歯車の寸法だけから簡単に決めていたが、これでは不十分で、さらに他のいろいろな条件をも考えに入れたきめ方を採用する必要がある。

この問題は目下世界各国のタービン設計者に対する課題になっているが、同時に各船級協会でも種々検討されつつあり、既に若干の改正を行なった所もあるが、さらに深い研究が必要なもののように思われる。

本会は戦時標準船の歯車に極めて多くの事故が発生することにいち早く着目して、その原因について理論的および実地的探究を行ない、造船協会その他の学会にその成果を発表して各方面の注意を喚起したが、その後も各方面と連絡をとり乍ら、なるべく早い機会により合理的な規定を制定し、事故の絶滅に寄与したいと考えている。

5. 軸系のねじり振動による事故防止

戦後船にディーゼル機関を用いることがますます増加し、現在では殆んど大部分の新造船はディーゼル船である。船にディーゼル機関を用いると、プロペラ軸系の1節および2節のねじり振動が問題になることは宿命なことと、設計上、取扱上余程注意を払わないと種々の事故を起す。事與ねじり振動によるプロペラ軸の事故は、

船用機関に発生する事故のうちの最も多いものの一つである。

ねじり振動に起因する事故を防止するには、危険回転数を機関の常用回転数からなるべく離すように工夫するか、または軸径を大きくする等の手段によって、軸に発生する応力をなるべく小さくすることが考えられるが、危険回転数を常用回転数からどの位離したら安全であるか、また許容応力をどの位にとるべきかはむずかしい問題で、各船級協会は独自の経験と見解からそれぞれの標準を定めている。

本会が多年にわたって集めた数多くの資料によると、所謂主限界危険回転数を常用回転数の70%ないし110%の範囲に入る如く設計した軸系には事故の機会が非常に多いから、本会ではすべての新造船級船についてこのようなことがないように検討する一方、海上試運転で必ずねじり振動を測定して、危険振動数と応力を確認し、応力が定められた限度を越すものに対しては、操縦上の注意を与えている。本会のこのような配慮は極めて有効であって、事故の激減に大いに貢献しているように思われる。

6. ディーゼル機関のクランク軸径の再検討

ディーゼル機関のクランク軸には極めて複雑な応力が作用するが、その寸法は最大ねじり応力と最大曲げ応力が同時に作用するものと考えて決定せられる。各船級協会はいずれもこの趣旨から大同小異の算定式を定めているが、最近機関が大型化する一方、過給の度合も急速に高くなって、従来の算定式をそのまま用いたのでは非常に大径のものとなり、クランク軸それ自体の製造も困難になるし、関連する他のいろいろな部分の設計にも無理がでて来るので、これに再検討を加えてより合理的なものとし、少しでも寸法を小さくしたいという要望が各方面に高まっている。

しかし、クランク軸はディーゼル機関の最も重要な部品の一つであり、且つ作用応力の関係も極めて複雑であるので、多年の経験による算定式を改訂することには慎重にならざるを得ない。この意味において、本会では算定式の理論的解析を行なうとともに、クランク軸に実際に作用する応力を実測してその合理化を計画しつつある。

7. プロペラの重量軽減

最近大型プロペラの重量軽減と腐蝕防止の目的から、アルミブロンズ系のプロペラが使用される機運になったが、この場合、羽根の厚さをどこまで薄くしうかが問題である。羽根の強度の決定には特に、その材質の海水中における疲労強度が問題になるので、目下資料を集めつつあるが、一方羽根に実際に作用する応力の研究も各方面で進められており、羽根の強度の算定式改訂の機運

は熟しつつある。

8. 電気装置の規定の動向

鋼船規則の電気装置の規定は戦後大巾に改正せられ、American Institute of Electrical Engineers (A. I. E. E.)より発行されている Recommended Practice of Electric Installations on Shipboard の規定を多分にとり入れ、これにロイド協会の規定の一部をも加味して構成規定されたが、その後逐年時勢の変遷に応じて改訂を加えて今日に至っている。

しかるに最近、International Electrotechnical Commission (I. E. C.) の Recommendation for Electrical Installation in Ship が制定せられることになっており、各船級協会も次第にこれに接近する気配であるので、鋼船規則にもこれを採用し、一層国際的な規定に改められて行くことになろう。

今後電気関係として改正を考慮される主な点は次の通りである。

(イ) 新絶縁物の採用

近年とみに諸性質の優秀な電気絶縁物が生れつつあり、これらのうちで船用として適当なものが次第に規定の中に取り入れられて行く機運にある。

(ロ) 電気機器およびケーブル等の接地方法

接地方法をより具体的に規定して事故防止を計ることが必要と思われる。

(ハ) 電気回路の短絡電流の算定法

電気回路の短絡電流算定法を規定し、回路保護装置の定格遮断容量決定の基礎とし、事故防止を計ることが考慮されつつある。

(ニ) 自励式交流発電機の特性

従来主として用いられていた回転型励磁機付他励交流発電機の代りに自励式交流発電機の使用が要望され、実用の時機になったので、その特性を規定することになろう。

(ホ) ケーブルの素線の整理

現在、ケーブルの素線の太さには多種のものがあるが、これを少なくとも JIS 程度にまで整理し、特種な素線の使用をなるべく避けることにしたい。

船の科学ファイル

「船の科学」の保存と整理のために便利なファイルを作りました。御希望の方は直接当会へお申込み下さい。
1部 (12冊綴り) 120円 ㊦ 30円

船の科学手帖

いつからでも使える日記、予定表、建造船の要目記入欄、野紙、方眼紙、単位度量衡換算表等、携帯に便利な手帖を是非御利用下さい。1冊 50円 ㊦ 8円

バラストタンク電気防蝕の現状(1)

中川防蝕工業株式会社
常務取締役 福谷英二

目次

1. まえがき
2. 各種防蝕法の経済的比較
3. 電気防蝕法
 - (1) エレクトロ・コーティング
 1. 外国における研究成果
 2. わが国における実験
 - (2) 実船における実施例
 1. 外国における実施例
 - (a) Regent Springbok号
 - (b) T2型油槽船
 - (c) 輸出船 No.7 センタータンク
 2. わが国における実施例
 - (a) ぼるねお丸, あらびあ丸
 - (b) エレクトロ・コーティング後 ZAP で電気防蝕する方法
 - (c) エレクトロ・コーティング後 Mg 陽極で防蝕する方法
 - (d) Mg 陽極のみで防蝕する方法
 - (e) 連絡船眉山丸のトリミング・タンク
 - (f) 協明丸のディープ・バラストタンク
4. 電気防蝕の効果判定法
5. タンク防蝕上考慮すべき事項
6. 結論

1. まえがき

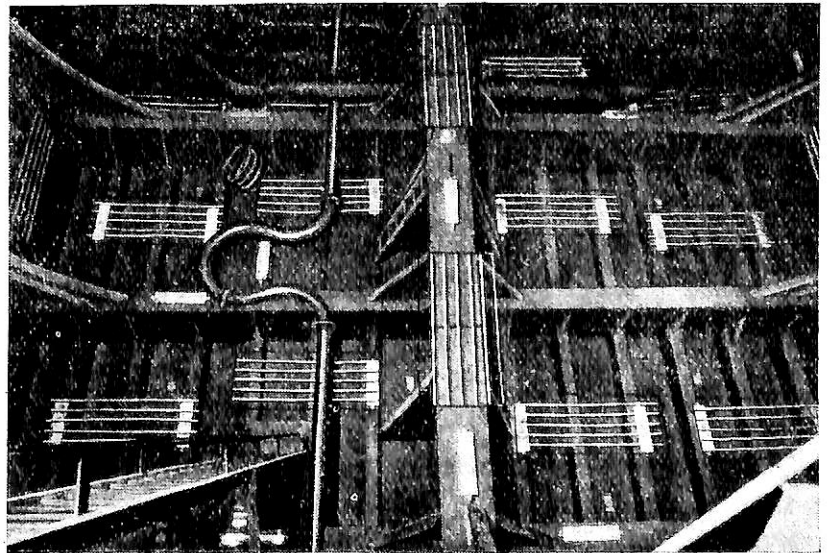
タンカーのバラストタンクは、一般に容積が大であるのとスチフナー、ガーター等骨材が多く、また海水管、加熱管が沢山導設されているので完全に塗装することは容易でないのみならず、塗装劣化剥落の場合塗り直すことが容易でない。その上換気が困難なので、引火性の溶剤を用いた塗料を使用する場合には火災の危険もある。従って塗装によって完全に防蝕の目

的を達しようと思えば莫大の経費を必要とするので塗装をしないのが普通となっている。

しかるにバラストタンクでは、片道は重油を搭載するが、片道は空荷、ダーティバラスト、クリーンバラスト等を繰り返すので裸タンクは極めて腐蝕を生じ易い。特に中東とかボルネオの原油を輸送するものでは原油が酸性を帯びているためにその傾向が大である。

酸性を帯びた原油でも油だけを常に積むタンクでは殆んど腐蝕を生じないといわれているが、一度これに海水が混入する場合は、たとえ少量でも激しい腐蝕が起る。従ってバラストタンクでは、腐蝕に悩まされることが多く特に加熱コイルの点蝕は甚だしい。極端な場合には年間腐蝕量が加熱コイルで5耗、底板で3耗に及んだ例もあるということで、9カ月で加熱コイルを取換えた例もあるといわれている。この腐蝕を防ぐには塗装の外には、インヒビターの使用と、電気防蝕法がある。

インヒビターは適当なるものを、適量使用すれば相当に防蝕効果をあげることが出来るが、バラストタンクでは海水量は極めて多く、1,000 噸を超える場合も多いので、充分防蝕効果を上げるためには、多量のインヒビターを必要とする。その上バラストは、1航海毎に捨てるのでインヒビター防蝕法は極めて不経済となるように思



御室山丸の貨物油倉内の防蝕用マグネシウムおよび亜鉛陽極 (ZAP)

われる。

船主によっては何も防蝕法を講じないで、腐蝕するに任せて適当な時機に修理した方が良いと考えておられる向もあるようである。

果していずれの防蝕法が勝っているのであろうか、遺憾ながら、わが国ではタンカーの防蝕については施行後未だ日が浅いために、各種防蝕法の利害得失を判定するに足る程の資料に乏しいので、外国の例によって経済上の得失の比較をして見たいと思う。

貨物船のバラスタックでは、一般にビチューミナスペイント等で塗装せられているようであるが、ペイントは剥落し易く必ずしも充分に防蝕の目的を達していないように思われる。

ここでは出来得る限り内外の電気防蝕法の基礎的実験および実船実用状態の調査を行ない、バラスタック防蝕の参考にしたいと考える。

本調査では入手し得た資料が余り豊富でなかったり詳細でなかったり成績が未だははっきりしていなかったりして充分なものとはいえないが、将来完璧を期したいと考えている。

2. 各種防蝕法の経済的比較

(1) ウォルトン報告

リバーティ型、3番センタータンクの例では

非防蝕の場合年間修理費	7,650 弗
タンクの年間電気防蝕費	1,000 弗

で、防蝕による年間利益は1タンクで6,650 弗に達している。

(2) E. R. P. 報告

合計200,000 平方呎の面積を有するバラスタックを電気防蝕する時と塗装費との比較を次に示す。

	電気防蝕法	塗 装
初度経費(ドル)	33,375	80,000
寿命(年)	3	4
一平方呎につき 毎年経費(セント)	5.5	10

従って全タンクでは電気防蝕法の方が塗装に比較して年間9,000 弗利益となる。

(3) E. R. P. 報告

30,000 重量吨タンカーで18タンクについて調査した1タンク、1年間の各種防蝕法の比較は次の通りで電気防蝕法によるものが格段に安い。

電気防蝕法	800 弗 (一平方呎につき年間3 セント)
インヒビター	7,500 弗

塗 装 20,000 弗

非防蝕の場合修理費 5,800 弗

修理費・塗装費・インヒビター費等は場合により、相違があるものと思われるが、以上の3例に示す通り電気防蝕法によるものは格段に安いので場合による多少の差位ではこの結論は逆になることはないと思われる。

非防蝕の場合の修理費は直接の修理費のみ計上せられているが、実際には修理期間中稼働出来ない損失も軽視することは出来ない。

わが国では電気防蝕を採用せられてから歴史が浅い上に、電気防蝕業者としては各種防蝕法の利害得失を比較する資料を入手し難いので各船主側からの成績比較の発表を期待すること切である。

以上述べた通り、バラスタックの防蝕法としては電気防蝕法が経済的に格段に安いことが判明したので電気防蝕法について次に述べる。

3. 電気防蝕法

タンク電気防蝕には流電陽極法が用いられている。犠牲陽極としては Mg またはその合金および高純度亜鉛が用いられている。

バラスタックは前述の通りに空荷・バラスト・油というような間歇的に使用状態が変更される。空荷の場合にはどんなに沢山犠牲陽極をつけてもなんらの働きもしないで唯の Mg または Zn の塊であるに過ぎない。従って空荷の場合タンクは湿気で銹を生ずることになる。空荷の時の銹蝕を防ぐにはエレクトロ・コーティング法が採用されている。

エレクトロ・コーティングとは、大電流を通せば海水が分解されて、塩化カルシウム・水酸化マグネシウムが陰極鉄面に析出附着することをいうのである。コーティングすれば、コーティング内はアルカリ性であるため空荷で空中に曝露されても相当期間防蝕効果を保っている上に、海水と鉄板面との接触面積も著しく減るので、塗装した時のように防蝕電流を減少することも出来るのである。

コーティングをするに必要な電流密度、時間等については内外に種々実験成績があるので次にこれを記述する。

(1) エレクトロ・コーティング

1. 外国における研究成果

(a) ハンプルは陰極電流密度、 0.5 A/m^2 で120 時間通電して良好な被覆を作った。また 0.2 A/m^2 で長時間通電したときも良好なコーティングが出来たし、 1.75 A/m^2 で24 時間でも良いコーティングが出来た。コーティング後は、 $0.02 \sim 0.03 \text{ A/m}^2$ の陰極電流密度で防蝕

が達成された。コーティングは通電しない状態で300日間にわたりかなりの防蝕効果を維持した。

(b) Cox は海中では、 $1\sim 3\text{A/m}^2$ で最良のコーティングを得たが、実用としては $0.5\sim 4.5\text{A/m}^2$ の範囲が良いと述べている。

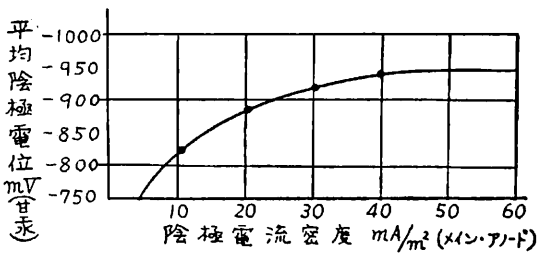
(c) Newport News Shipbuilding & Dry Dock Co. は試験槽を用い、清浄な鋼板では、 1.75A/m^2 で100時間通電の場合に最良のコーティングを得た。

2. わが国における実験

三井造船で実船の半分大の試験槽を特設して東京工業試験所の重野氏、東京大学の久松氏その他が数回にわたり陸上試験を行なった。また運輸技術研究所の瀬尾氏も試験タンクを用いて陸上試験を行なっている。その概要は次の通りである。

(a) 三井造船における第1回試験

アマルガム化アルミニウムを、ブースティング・アノード（コーティング用）とし Zn をメイン・アノードとして、コーティング試験を行なった。陰極電流密度 $0.2\sim 0.5\text{A/m}^2$ で約40時間通電して大変良い被覆が出来た。コーティング後は、 $0.013\sim 0.1\text{A/m}^2$ の電流密度で有効に防蝕電位に保つことが出来た。この時の防蝕電流密度と防蝕電位との関係は第1図の通りである。



第1図 防蝕電流密度と防蝕電位との関係

コーティングの厚さは約 50μ であった。コーティングのついた試験片をアットンリスの疲労試験機で破壊するまで試験したが試験片が破損しても被覆は剝離しなかった。

(b) 三井造船における第2回試験

外部電源でコーティングを行なった陰極電流密度は、 1.05A/m^2 で、50時間通電して $50\sim 100\mu$ の良質のコーティングを得た。メイン・アノードとしては Zn を使用した。

(c) 三井造船における第3回試験

あらかじめタンクを発錆させて錆のコーティングに及

ぼす影響を調査した。ブースティング・アノードとしては、アマルガム化アルミニウムを使用した。陰極電流密度 0.68A/m^2 で90時間通電したが錆の落ちていない部分がかかなりあった。

錆の落ちた部分には $20\sim 50\mu$ のコーティングが出来た。Zn のメイン・アノードで 0.056A/m^2 の電流密度で20日通電したところ陰極電位は -935mV となり、コーティングはかなり改善された。その後 0.64A/m^2 で約140時間追加コーティングを行なったところ、コーティングは著しく改善された。その後亜鉛を作動しないようにして30日後陰極電位は $-810\sim -840\text{mV}$ を示し防蝕効果を失わなかった。重油に1日浸漬した亜鉛陽極で試験したところ若干悪くはなるが致命的な影響はなかった。

(d) 運輸技術研究所の試験

浸水面積 0.6m^2 の小型タンク4個を使用し、ブースティング・アノードを使用したときと使用しない場合についてメイン・アノードをそれぞれ Mg および Zn とした場合について試験を行なった。この場合バラスト漲水14日、ワフラ原油および空タンク合せて7日という操作を数回繰返して試験した。

Mg をメイン・アノードとした場合ブースティング・アノードとしては、ガルボラインを使用し 0.6A/m^2 で70時間の通電で厚さ 0.069mm のコーティングを得た。

Zn をメイン・アノードとした場合ブースティング・アノードとしては、ガルボロッドを使用し、 0.98A/m^2 で72時間通電して厚さ 0.122mm のコーティングを得た。コーティング後 Mg アノードを使用した場合、電流密度 0.022A/m^2 で陰極電位は -1120mV に達しコーティングしないで Mg アノードの場合は電流密度 0.035A/m^2 で陰極電位は -970mV に達した。コーティング後 Zn アノードを使用した場合、 0.028A/m^2 で陰極電位は -920mV となり、コーティングしないで Zn アノードの場合 0.035A/m^2 の電流密度で陰極電位は -860mV となった。

油・バラスト空中暴露の繰返しによる影響は、Mg アノードの場合は全く認められない。Zn アノードの場合は若干陰極電位が上昇するが防蝕効果を失う程ではなかった。

(2) 実船における実施例

1. 外国における実施例

(a) Regent Springbok 号 (Corrosion Technology, August, 1956)

コーティングは 80mA/ft^2 (0.74A/m^2) の陰極電流密

度で外部電源法によって36時間通電した。メイン・アノードとしては1個の重量200ポンドの半球状のMg陽極を使用した。陰極電流密度は $8\text{mA}/\text{ft}^2$ ($74\text{mA}/\text{m}^2$)である。

防蝕効果は一般に大変良かったが、No. 4 および No. 5 センタータンクは他のタンクよりもはるかに短時間しかバラストを積まなかったため、若干成績不良であったためさらに2個ずつ陽極を追加取付けた。

(b) T2 型油槽船 (E. R. P. 設計)

陽極はストラップ銑込型のMgで、寸法は $5'' \times 5\frac{1}{2}'' \times 34''$ 、重量は1個73封度(33kg)である。1個の初期の発生電流は11.6A (電流密度 $2.5\text{mA}/\text{cm}^2$)に計画されている。これを1タンクに51個ずつ計1.68トン取付けている。タンク表面積は詳かでないが、約 $2,000\text{m}^2$ と推定されるので初期陰極電流密度は、 $0.3\text{A}/\text{m}^2$ 程度となる。E. R. P. ではブースティング・アノードを使用しないでメイン・アノードで初期に大電流を出させてエレクトロ・コーティングをしている。

陽極が強力であるから空荷の際コーティングが一部損傷することがあっても、次のバラスト期間中にコーティングは直ちに補修されるので常に良好なコーティングを保持し得る利点があるが、初度経費は相当に高くなる。

この陽極を使用すれば、漲水後約2週間で古錆がドラム缶に3杯も取れ、残りの錆も次のバラスト期間中に全部剝落して美しい白色のコーティングが出来たという。従ってタンクの掃除は極めて楽で殺菌や食用油等のタンクに容易に転換出来る。積荷の種類の変る船ではE. R. P. 式の陽極を使用することが有利であろう。

コーティングが出来た後は鉄面の分極が進むので発生電流は自動的に低下する。

本陽極の寿命は約4年と称しているから、これが事実とすればコーティング後の発生電流は初期の約 $\frac{1}{3}$ に減じて1個約4Aとなっているようである。

(c) 輸出船 No. 7 センタータンク (Hughes 社設計)

タンクの容量は約 $1,500\text{m}^3$ である。面積は詳かでないが約 $1,400\text{m}^2$ と推定される。

このタンクにはブースティング・アノードとベリアブル・ブースティング・アノード(以下単にV. B. Aと称す)とメイン・アノードの3種を使っている。

ブースティング・アノードは、重量13.5封度で直径20''の円板であって、1タンクに34枚取付けられている。ブースティング・アノードの発生電流密度を $3.5\text{mA}/\text{cm}^2$ とすれば、発生電流は470Aである。

V. B. A. は $1\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{8}'' \times 25''$ のリボン14枚を1組として使用されており、1組の重量は約4封度である。1タンクに9組使用し、ブースティング・アノードで、コーティングのとどかない部分に取付けられる。発生電流密度を $3.5\text{mA}/\text{cm}^2$ とすれば、V. B. A. の発生電流は約230Aとなる。

従って両ブースティング・アノードの発生電流は合計700Aとなり陰極電流密度は $0.5\text{A}/\text{m}^2$ となる。

メイン・アノードは重量224封度の球状の陽極で1タンクに19個合計1.95トン取付けられている。その初期発生電流は約250Aと推定される。(発生電流密度 $2.5\text{mA}/\text{cm}^2$)。メイン・アノードによる初期の陰極電流密度は $0.18\text{A}/\text{m}^2$ となる。

よってエレクトロ・コーティングは約 $0.68\text{A}/\text{m}^2$ の電流密度で行なわれているものと推定出来る。

V. B. A. の寿命は約7日で、ブースティング・アノードは約70日の寿命であるが、コーティングが進むにつれて陰極の分極が進み発生電流が自動的に減少するので、ブースティング・アノードの寿命はこれよりも相当長いものと考えられる。

メイン・アノードの発生電流もコーティング後は自動的に減少し、初期の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ になるものと思われるので寿命は5~6年と推定される。

この場合もメイン・アノードが強力であるためコーティングの維持は良好であろうと思われる。

(次下次号につづく)

鋼材の切欠脆性 (再版)

東京大学教授 吉 識 雅 夫 著
B 5 版 44頁 80円 8円

第二次大戦における
ドイツ海軍艦艇

深 谷 甫 編
B 5 版 写真、艦型図、要目表
上 製 800円 50円

模型抵抗試験資料図表集

アメリカ各地の試験水槽の模型抵抗
試験の成果を一定基準にてまとめた
もの、各種船合計40隻
B 5 版 500円 30円

船舶電気装備

三 枝 守 英 著
A 5 版 372頁 450円 40円

船舶技術協会

電子機器応用の船舶の速力および機動性能試験

海外貿易株式会社
中村四郎

従来新造船の速力、機動性能テストを行なう場合の一般的方法として、水路通過標識（マイルポスト）やブイを利用する方法が行なわれており、関西方面においては淡路島東海岸等において行なわれているが、日本の海岸で岸から直ぐ近くに通過標識を設置出来るような深さと広さを充分に持った場所はほんの数カ所しかない。またマイルポストを利用する方法はこの外に下記の欠点がある。

悪天候の場合に限らず海が静かで絶好の航海日和でも霧や霞で標識が見えにくいことがある。このような日和は湿度の高い日本では案外多くなっている。光線の工合や、冬季においては日没までの限られた時間においても都合良いコンディションの下で行なわねばならぬというような限界がある。また速力および機動性能テスト最中に他の小舟が突然試験海域に侵入してくることを防ぐため絶えず注意していなければならない。このように視覚により速力を測定する場合には必然的に造船所から離れた海域で行なうため大きな船では特に費用が掛り過ぎるのは避けられない。このような不便を取除き、全天候の下で、どのような海域においても要求を満し得るところの電子機器応用の速力および機動性能テストの方法が近

年欧州各造船所にて利用されているので、その大要を以下に述べ各位の御参考に供したいと思う。

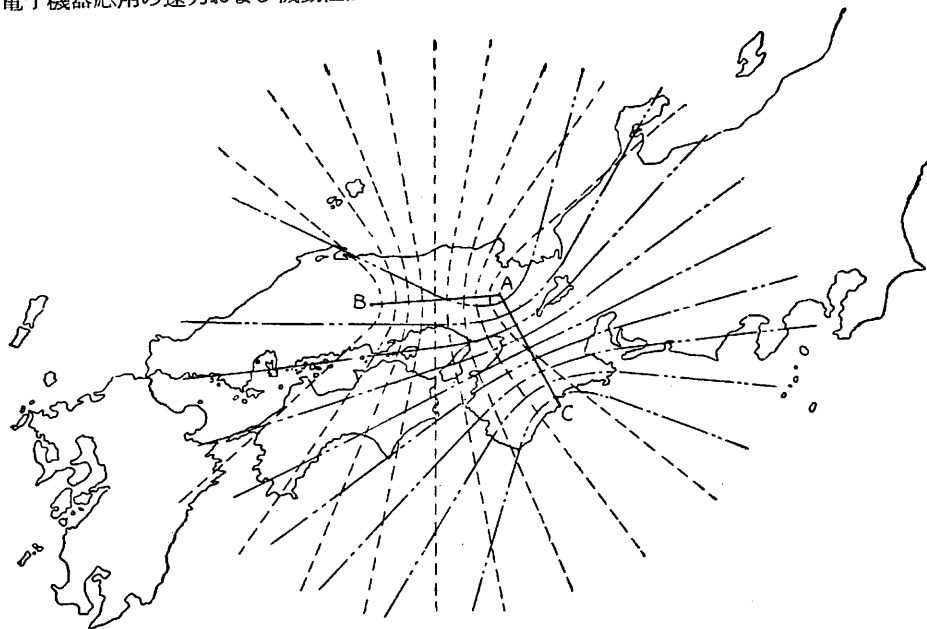
この方法は視覚による方法よりも非常に広い範囲で場所を選択出来る上、非常に正確なデータがすぐに得られる特徴のある電子機器、即ち DECCA NAVIGATOR SYSTEM である。

9,500 吨の船がマイルポスト利用の方法を用いた場合とデッカ方式を用いた場合の比較が英国において行なわれた結果、諸経費が約 120 万円節約出来た上、船の引渡日程を短縮出来たことが報告されている。

DECCA NAVIGATOR SYSTEM の原理

(第 1 図参照)

陸上に設けられた一つの主送信局 (A) と、二つの従送信局 (B, C) から 70~130 kc/sec の範囲の連続波を発信し、A, B 両局よりの電波の到着時間差の等しいところを結び、A, B 両局を焦点とした双曲線が求められる。同様に A, C 両局間にも双曲線を求める。この双曲線群を海図上に記入したものをデッカ海図と呼んでいる。いまトリアルを行なうべき船に DECCA 受信機を乗せ、A, B 両局よりの電波を受信し、両局よりの電波の到着時間差に基づく電波の位相差を自動的に指示



第 1 図

器艦のメーターに読みとり、その数値をデッカ海図上に求めれば自船が双曲線 (A, B 両局を焦点とする) 上にいることが判る。同時に A, C 両局よりの電波を受信することにより同様な方法で自船が A, C 両局を焦点とする双曲線上にいることが判る。即ち自船の位置は両双曲線の交点である。この方式はロラン方式と相似しているが連続波を用いる点と、位相差調整方式を用いている点が異り、空間波の影響や伝播偏

差や局部的再輻射の影響を最小限にすることが出来、山、丘、建物等による妨害が一切起らない上に、位相差調整方式によるため受信機指示器上の精度は局間の基線において僅か3呎の移動でもこれを指示する。また直交座標を得られる地域においては位置決定精度は11呎以下である。

このように電波利用の船位測定法ではトライアル中の自船の位置決定は天候・季節・時間・場所に関係なく刻々に自動的に求められるから船のスピードはデッカ海図上の任意の2測定点の距離とその時間を測ることにより簡単に求められる。しかしながら出発点と最終点の2点のみを計るようなことはデッカ方式による測定方式の有効性と正確度というものを捨て去るに等しい。それは測定点を連続的に求めて行くことにより誤差は極端に低い値に減少出来る。そのことは船の加速、減速、急激に停止を始めてから終るまでの船首および船尾の航跡および一定のエンジン廻転時における船の速力等も研究出来る。

速力試験にデッカ方式を用いることは非常に簡単である。一般的には双曲線の一つに垂直方向にコンパス・コースを決めて船を10~20分走らせれば直ちに読みとられる。続いてコンパス・コース上を反対に同じエンジン回轉数で戻ればよい。風や潮流に基づく逆抵抗はこのようにして走ることにより相殺出来る。それぞれの航行中にデッカの読みを15秒間隔で連続的にデッカ海図(1:25,000)上に求め、簡単な幾何学的作図をすればよい。こまかく測定することにより任意の区間の速力の平均値を風や潮流に無関係に求められる。この航跡はコンパス・コースと真に一致する。そして距離と時間から船の速力が

求められる。

デッカ方式によるスピード測定法の全般的な精度はオランダ海軍水路部の J. Th. Verstell 氏の報告によれば 0.077%~0.45% といわれている。また距離測定に対しては 0.05%~0.146% と報告されている。

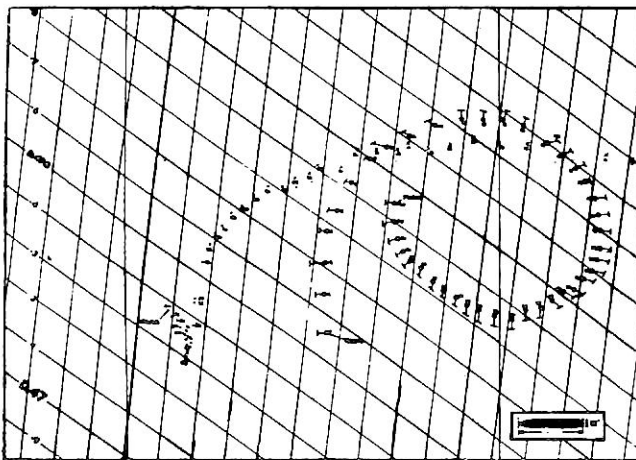
デッカ方式により連続的に位置の点を求められるという特性は船のトライアルの際、他の技術的重要目的にも貢献する。

それは試験海域の任意の場所において「TURNING CIRCLE」が簡単に記録出来ることである。そしてそれは船の操舵通りに海図上に正確に指示されるのである。

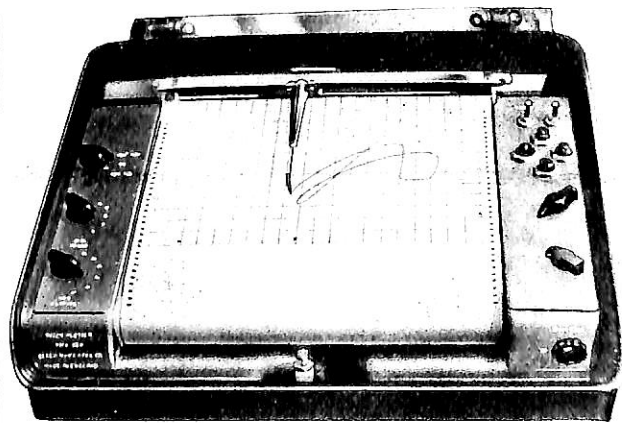
第2図の実例は新造タンカー ESSO OXFORD 号(長さ 624 ft., 巾 83 ft.) のトライアル中に測定した TURNING CIRCLE を示す。それぞれの環内の点はデッカ測点で、その測点の瞬間におけるジャイロコンパスが示す船首方向は丁字型の記号が表わしている。

デッカ受信機の操作はすべて自動的に行なわれるため技術者以外の人でも30分位の説明さえ受ければすぐ使用出来る程簡単なものである。デッカ受信機は携帯型になっているので1台あれば次々と新造船に利用出来、殆んど故障というものがない。そしてトラック・プロッター Track Plotter (航跡自画装置)も設備出来る。(第3図参照)一群の送信局から発する電波の有効通信距離は大型の固定局で350 哩半径、携帯用で150 哩半径程度である。

以上簡単ながら速力および機動性能試験に電波機器を利用しての欧州造船界の動向を御紹介申上げると共に、わが国造船界においても検討されんことを望む。



第2図 Esso Oxford の Turning Circle Chart



第3図 Track Plotter

欧州各国の造船所をみて (5)

ドイツの造船所 (その2)

日立造船株式会社

小野塚 一郎

3. ドイツ造船所短評

(1) Deutsche Werft A. G.

現在のドイツを代表する最大の造船所であり、従業員 9,000 人を擁し、生産高も年間 25 万 DW 前後で 1953 年には世界一であった歴史を持っている。

この工場は Hamburg 港の外れにあり、Elbe 河に面して対岸より眺めても堂々たる風格をしている。新造船と修繕を主としており、造機は殆んどなく、ボイラを作るのみである。

この工場はドイツを代表する大造船所として、既にわれわれの注意を引くに充分であるのみならず、いろいろの点について考えさせるものを沢山あたえてくれる。

第一はこの造船所は Gutehoffnungshütte Aktienverein というドイツ最大の機械工業コンツェルンの有力の一員であるが、盟主ではない。筆者はここにこのコンツェルンの解説を試みようとはしないが、要約すれば戦前に Vereinige Stahl や Friedrich Krupp について第 3 位の鉄鋼コンツェルンであった Gutehoffnungshütte コンツェルンは戦後占領軍により解体されて、4 つに分割された。鉄鋼、石炭、加工および機械と販売会社となった。この加工および機械が Gutehoffnungshütte Aktienverein である。この会社は持株会社であり傘下に 14 の会社を持ち、鉄鋼・圧延・ケーブル・伸銅・特殊鋼・電車・鉱山機械・橋梁・鉄道車輛・鍛圧機械・タービン・ディーゼル・造船といった部門に分れており、かなり複雑な形となっている。占領軍によりコンツェルンは解体されても分割されたものがそれぞれに業務上の連絡をとっており、その総合された力はそれ程に弱体化されず、われわれはここにドイツ工業の偉力の源泉を知らされるのである。

この Gutehoffnungshütte ディーゼル部門は有名な M・A・N 社であり、全ドイツの大半のディーゼルを供給していることを知ればさらにその偉力が判る。

Deutsche Werft の turbine はすべて Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft (A. E. G.) より供給される。A. E. G. は西 Berlin にあるが戦後復旧され現在に至った。工員 2,500 人を持つ大きな機械工場であ

る。ところでこの A. E. G. は Gutehoffnungshütte Aktienverein と並んで Deutsche Werft の大株主であり、A. E. G. が 30%、Gutehoffnungshütte が 54% の持株である。

かかる具合であるから Deutsche Werft は鋳鍛造部門も持たず、造機もやらず、僅かに製缶工場でボイラを造るのみで、新造船工事、joiner work、修繕船工事といった本来の造船事業に没頭している。同じ造船にしてもこのコンツェルン内部には Deutsche Werft の外にさらに 2 つの会社があり、それぞれに別の分野の造船事業をやっている。

Deutsche Werft の工場はそれ程に新鮮味のあるものではない。成程モノポールを入れたりして部分的には新しいものもある。また熔接工場や組立場の準備も着々と進んでいる。しかし工場の全体の配置は昔のままであり、船台にしても cable crane という前時代的のものを今でも主用している。そしてこの船台では長さの関係から 2 万 DW くらいまでが精一杯であり、それより大きい船は船台で前後部を別々に造り、進水させたあとで floating dock で接続している。その接続にしても大きな船体を芋継ぎしておいて、日本人の誰もが感心しない工作法だというが、世界でも 1, 2 を争う大工場が、ドイツの代表的工場がその標準建造方式としてかかることをやっているのを見ては考えさせるものがある。

もっとも戦後に新設した第 7 船台は 45,000 DW のタンカーが建造出来るが、これは普通のやり方で建造し、両側に 45 ton の crane を持っている。従ってこの工場の建造方法や工作法は第 7 船台で造るものとそうでないものと全く別に分れている。

この第 7 船台の側にさらに 10 万とも 13 万 DW ともいわれているマンモス用の普通船台の建設を計画しているが、これに関する投下資本は 30 億から 40 億円くらいになる。

また floating dock に対しては、既に揚力 22,000 ton 以下 3 基があるが、さらに 30,000 万 ton のものを建造中で、これが出来れば 65,000 DW には充分である。15 億円といわれる。

Deutsche Werft は既に5年間にわたり毎年20万DW以上の進水を行ない、手持工事も1962年までは悠に持ち、事実筆者の会った重役も注文は90%を断りつつあるという。しかも背景にこのコンツェルンを持つとき、施設の拡張にもし意志があったら資金がないとは思えない。また工数当り生産能率も見たところ日本の一流工場より幾分低いのではないと思われる。それぞれ万事承知のうえで今の工場経営を続けて行くとするれば、これはやはり一つの見識と称すべきものであろう。

なお Hamburg の Arninge 街には修繕専門の分工場を有しており、floating dock 2基で操業しているが、特記する程の工場や施設ではない。ただこの2工場とも1918年にコンツェルンに買収されて、現在の名の Deutsche Werft を形成したことを附記しておく。

(2) Howaldtswerke Hamburg A. G.

Hamburg 港の中心部に位置する大工場であり従業員9,500名、新造船実績ではドイツ第3位で、1956年には88,000GTを示している。この工場は新造船よりむしろ修繕と造機に重点があると見てよい。

船台は gantry crane を持ち4船台ある。実能力としては220mくらいまでの船は造れるから40,000DWまでは充分であり、現に沢山受注している。

65,000DWもやれるのではないかという説もあるが、いろいろの点で骨が折れるようであり、現在は受注もしておらないし、また施設をする話もない。

実はこの会社の所有者は連邦政府であり、普通の会社ではないが、これを払下げようという方針で話は進められているが、いろいろの点でまだ実現していない。払下げを受ける相手は Siemens Works, the Norddeutsche Bank, Dortmund-Hörderhütten Union の3者からなる連合体であるが、これが実現すれば再び Deutsche Werft のような形になる。電機機械業者としての Siemens は説明するまでもないし、また銀行が造船所の経営権を持つ株主になったり、Ruhr 地方の炭鉱、鉄鋼コンツェルンが加わるのもドイツでは全く普通の事柄である。Howaldtswerke が連邦政府所有になったのはヒトラー総統の国有化のやり方によるものようである。

修繕船工事は5基の floating dock によって行なっているが、年間360隻程度の実績であるから、フル操業をやっているものと見てよい。

造機としてはタービン、減速歯車、ボイラ、MAN型ディーゼルといずれもやっており、特にタービンは外販もしている。また製缶工事が強く、化学機械も盛大にや

っている。

かかる具合に成程に大工場で盛況であるが、この工場には新しい施設というものは余り見当たらない。戦傷は全部復旧したようだが、それ以上のものではない。さらに工場の所有が連邦政府のせいかどうか知らないが、補修手入れも充分とは見受けかねる。これらの点を考えるとこの工場は払下げが実現しない限り技術的にも経営的にももうどうということはないようにも思われる。敷地としても発展の余地はない。

(3) Blohm und Voss A. G.

Hamburg 港の中枢部に、Howaldtswerke と対峙している。この工場はかつてはドイツ海軍の寵児であり且つ最大の工場であった。そのためかこの工場は戦後は賠償で徹底的に撤去され、草も残らなかったといわれたくらいであり、残った dry dock さえ全くこわされた。そのうえドイツ造船の復興が許された後もこの工場ばかりは復旧が許されず、漸く1954年の3月から着手した。従って未だ復旧の途中であり、1956年に漸く1万GTの引渡しを示したに止まる。また受注した工事もいろいろの点を考えて15,500DWの貨物船ばかりにしている。

しかしながらこの工場は充分の面積を持っている。船台は270mの長大のもの3基が復興中である。施設計画は白紙から手をつけたので全く近代的のものが出来上ることになる。といった関係からこの工場が隘路としている資金問題、出してくれたために困っている工員問題を徐々にでも解決すればこれはドイツの近代造船所として最も注目に値するものになるだろう。工員は差当り3,000人を目標にしているが、その2倍くらいの収容能力はあり、年産10万GTくらいの工場になるのはわけはないのではあるまいか。

この工場の船台は3基で、これにドイツ自慢の DEMAG の65ton の raffing crane を同型のもの6基据え、4基を船台の西側に、2台を船台頭部の prefabrication 場所に据えている。そして工場がうまく運転出来るようになったら、マンモスにも進出してくるだろう。

ドイツ国内の業界の内部事情や資金或はコンツェルンの関係は詳にしないが、最も興味を引く工場である。

Blohm u. Voss は Elbe 河に面する土地を Ottensener Eisenwerke に戦後に割譲した。Ottensener はやはり Ruhr 地方の鉄鋼屋の Mr. Schlieker の所有であり、彼はここに造船所を建設中である。またこの土地に隣して有名な Elbe17号 Dry Dock がある。これはかつて海軍が建設し Blohm u. Voss が運営していた大船渠で、長さ360ヤード、巾62ヤードであり、

いかなる巨船も入渠し得る。いまはこわされたまま連邦政府の所有になっているが、これを今回のマンモスブームで Ottensener が一定の条件で政府から借り受け、自費で修得することになったが、13億円くらいかかるといわれている。

この dock を復旧后、これを修繕船に使うか建造船渠に使うか明かでないが、何分3年も工事にかかる由であるから、その時の情勢で用途がきまることであろう。

(4) Kieler Howaldtswerke A. G.

われわれには Kiel 軍港として耳に親しい。この Kiel の地形や大きさがなんと長崎によく似ていることだろう。入江の様子、山の形、そのうえ停車場や市役所まで同じ位置にある。そして三菱造船長崎造船所に当たるところが旧海軍の用地であり Kieler Howaldtswerke のある所である。

Kieler Howaldtswerke は新造船において全ドイツ第2位であり、1956年には13万GTを引渡し、世界10傑のなかでも上位にある。最も注目される点はこの工場の建造船の殆んど大部分が輸出船であり、特に最近は大形タンカーを造ることに大巾に踏み切っており、マンモスについても既に11隻も受注しており施設も着々と工事中であり、1965年までの手持工事を持ってその経営方式がドイツでも異色のある所を示している。

Kieler Howaldtswerke もその全株は連邦政府の手にあって純然たる私企業ではない。これには経緯があるので、ドイツ造船を知る一つの手筋と思い説明することにしよう。

元来 Kiel には3つの造船所があった。海軍工廠、Howaldtswerke 社と Krupp の工場である。1938年ヒットラーの時代に Howaldtswerke は海軍工廠に吸収されて国有化された。そのため戦後は政府の所有に帰している。

ところでこれらの工場は戦争中にひどく爆撃されて破壊されたが、戦後は Krupp の工場は賠償で撤去され、今は土地だけしか残っておらず、全く跡片もない有様で現在も放置されている。

Howaldtswerke はもとの経営者により復旧が計られもとの Howaldtswerke 工場（仮に第1工場と称しよう）は主として新造船を、もとの海軍工廠は（仮に第2工場と称しよう）主に修繕船をやっている。将に経営主体が逆になった形である。この両工場は距離にして約2,000m はなれており、その間の土地は工場用地に予定されているが、未だに爆撃のあとその儘になっており、一部分しか利用されていない。当時はずさ妻かったことと思われる。

第1工場；この工場は新造船主体で、造機はやっているが修繕は全くやらない。工場は爆撃のあとを修復しているが、時に新しい考え方といったものはそう見当らない。10,000人の従業員を擁する大工場ではある。船台は5基あり、うち4基を使用しているが、その大きさは適正20,000DW位のもので、これより大きくなれば船台頭部の組立場に食い込み、だんだん状況が悪くなる。

40,000DW位が限度だろうか。

そんな意味もあってこの工場は受注船型として13,500DWの貨物船を主としてきたものが、タンカーに転向後も25,900DWを受注し、ついで標準船を40,000DWに切りかえて相当に受注した。この辺からこの工場は大巾に経営政策に転換したものの如くで、主力を輸出船のタンカーに向け積極的に出て来た。何しろ手持工事の95%くらいを輸出船で埋めているこの工場はドイツは勿論ヨーロッパでも最も特異の存在である。

かかる具合にタンカーに主力を向ければ、どうしてもマンモスに向かざるを得なくなり、第2工場の隣接地にいち早く工事をおこした。1957年の夏に盛に土木工事中であるから、58年末頃には完成するのではあるまいか。修繕dockと兼用で2基のdockを造る。事実この工場は65,000DWを既に11隻受注しているから、標準船は40,000DWから65,000DWに移ったと見ることが出来る。

造機の方はM.A.N.のLicenseeであり、大型機は年産6基くらいで、外に発電機用も造る。しかし機械設備は別に大したものではなく、ディーゼルのクランクシャフトにしても内作はしないし、コラムやベッドも主として買入れている。

タービンは内作していないがボイラは盛大に造っている。Foster WheelerのLicenseeであり、また自社型も造る。しかし相当の大ボイラ工場を持ちながら、肝腎のドラムを造る設備は持っていない。

第2工場；これはもとの海軍工廠で、見たところ殆んど全滅させられたものらしく、建物など全部最近の建設であり、なお工事中ではあるが、そう規模の大きいものではない。従業員は3,000人である。

ここはdock施設が強く、drydockが2基とfloatingdockが4基ある。

船台もあり新造船をやっているがこの会社としては比較的小さい方を分担している。但し前述のマンモス船渠が出来たら、第一工場と並ぶことになるであろうが、その時には内業工場など附帯施設を全般に増強することになるだろう。何しろ工場隣接地には空地がいくらもありその意味で発展性は大きい。

Kiel の街は人口 26 万、相当の町であるが、特段の産業もなく、造船所もここが唯一であってみれば、新造船について Kieler Howaldtswerke が多年にわたり王座を占めてきた Deutsche Werft を抜いて首位を占めるのも遠くないだろう。そしてマンモスタンカーが進水する頃ともなれば年産 20 万 GT 以上を示すことになる。

(5) Lübecker Flenderwerke A. G.

かつて Hansa 同盟の一員として栄えた Lübeck もいまは産業的には 2 流都市でしかない。しかしこの街の街外れは東独であるがその国境線のすぐわきを流れる Trave 河に面してこの工場がある。

工場自体としては特別のことはなく、貨物船を主として建造しており、年産 12 隻くらいで 1956 年には 8 万 GT の進水をしている。そして特に印度の Scindia 社の注文を沢山うけている。

この工場でも最も注目をひくものはその株主であって、Comerz Bank と Dresdener Bank の 2 行が全株を持っている。全く銀行が造船所を経営していると見てよく、筆者の知る限り唯一の例ではなかろうか。

工場は純然たる造船工場で、船台 5 基で 20,000 DW までやれる。Floating dock は 3 基ある。この工場が新たに施設に投資しているのは僅に船台まわりだけであり、他は殆んどしておらない。そして 2 万トン級まではやれるようになっているが、会社当局者は 3 万トンにも野心ありというが、もし 3 万トンを造るようになれば全体の設備や配置を一変させなければならないであろう。

筆者がドイツ造船業の発展振りにくれば施設投資が少ないことを皮肉ったとき、かれらがいうには設備投資の必要性は認め、またどうすればよいかは知っているが、銀行が金を出さないといつてこぼしていた。どれが正しいかは判らないが、ドイツ銀行家の考えの一端は筆者にも判るような気がする。

この工場が目ぼしいものとして 13,000 DW の貨物船を横入り進水させている点である。(但しこれは一船台のみであとは普通の進水方式である) ヨーロッパには横入り進水の例は多いが、こんな大きな船を横進水させている例は見ない。但し建造の様子をみると crane 配置の関係でそうよいものとは考えられない。

この工場など勿論鋳造、鍛造の設備は全くない。Floating dock の建造の専門家として鳴らしている。ヨーロッパは全く floating dock が多い。

(6) A. G. Weser, Bremen 工場

Bremen の街は Weser 河の河口からかなり遡った所にある。丁度 Elbe 河と Hamburg の様子によく

似ている。そのうえこの Bremen は例の Hansa 同盟の一員であり、いまに余韻が残っている。

ここは工業の中心地であり、ドイツ第 2 の港であるが、造船業もまた栄え、Bremen の町から下流にかけて大中併せて 10 いくつあるが、A. G. Weser がその首位にある。

A. G. Weser は Krupp コンツェルンの一員であり、この巨大であった石炭鉄鋼コンツェルンのなかで造船を受持っている。1956 年の引渡は 85,000 GT で全独の第 5 位であるが、3 位から 7 位まで大して差はなく、もし A. G. Weser が Bremerhaven の工場も合せば Kieler Howaldtswerke と並んで 2 位になる。

この工場は新造船を相当にやり船台は 5 基であるが、うち 4 基は普通船台で、残りの 1 基は珍しくガントリークレーンである。このガントリーは戦後に復旧されたものであって、かつて Bremen 号を建造した船台であり、1,000 呎までは可能と見られるから勿論 65,000 DW は出来る。但し普通船台の方は 26,000 DW くらいまでであろう。

施設は溶接工場など立派なものもあるが、全体として古くさく、特に Weld 工法になってから材料の流れが悪くなって感心したものではない。

何分この工場は爆撃でひどくたたかれた。そのうえ賠償撤去にあい、話によれば古建物しか残らなかったという。1952 年にやっと再開して今日に至ったのであるからその点は十分に賞讃してよい。しかし復旧振りは使えるものはすべて古物も利用しており、あちこちにチグハグが見られるが、当事者は仕方がなかったという。無理からぬことと思う。そして設備としてはマンモスをやり得るにも拘らず 46,000 DW に止めている。戦後解散した会社が新に設備を整え人を集めてここに至ったのであり、練度未だ充分ならずと自認して自重しているが味うべき態度であろう。

従業員は 6,000 人であり、漸く形が整って来たから発展はこれからであろう。

修繕は floating dock 1 基しかなく、たいしたことはやっておらない。

A. G. Weser が特に力を入れているものは造機方面のようである。目下造っているものはタービンと Vulkan Gear を造っており、勿論外売りもやっている。設備した工作機械をみると小型機については新品と混って中古品もかなりあるが、大型機は全部新品であり、欧州で最優秀を誇る銘柄品がずらりと並んでいる。運転設備もやっと新設が終った所であり、発展はこれからという所であろう。

ボイラについては大したことなく、同系の Seebeck 工場から受けたり、Babcox から買ったりしている。

注目すべきは M. A. N. の天下であるドイツが、しかも自ら Krupp 型を造っていた Krupp が、1956 年に Burmeister & Wain と License 契約を結んで、1957 年秋には 1 番機を造り出したことである。勿論この B & W は A. G. Weser に供給を目的にしているものであるが、コンツェルンというものの力を知ると同時に、欧州諸国における国際交流の烈しさが判り、決して鎖国的の造船政策はとっておらない。船体には国境はあっても主機補機には国境はないのである。

Krupp コンツェルンの一員であるこの工場には、鋳物鍛物の工場は全くない。

(7) A. G. Weser, Seebeck 工場

Weser 河を下って河口に Bremerhaven がある。港としては Bremen と Bremerhaven は一本にして考えるべきだろうが、両者は距離にして 60 軒くらいかなり離れている。

Bremerhaven はかつては米国行き旅客船の発着港であり同時にドイツ第一の漁港である。従ってこの造船所は漁船建造に重点をおいているものが多いが、Seebeck 工場も 4,000 人を擁する大工場ながら今でもトローラーの建造と修繕をやっている。

Seebeck 工場は Bremen 工場と切り離して考えるわけにはゆかない。ここでは日本の日立造船がやっていたような生産分野をきめての経営が行なわれている。Bremen 工場がタンカーと大型船、タービンの製造、ボイラの製造、大型船修繕などを主としているのに対し、Seebeck 工場は貨物船と漁船の建造、中小型船の修繕、レシプロ機関の製造などをやっている。

この工場も戦傷で 6 割を失った。そして復旧につとめているがまだ充分ではなく、古いもの、こわれかかったものなどをまだ使っている。工場全体としても新しいものは少ない。強力なものは木工工場だけである。

新造船のうち貨物船は珍しく building dock で造る。トローラーは普通船台でやっている。1956 年の実績は 53,000 GT である。

この工場はドイツとしては珍しく古くさいが鋳物鍛物の工場を持っている。敷地の余裕がなく将来の発展性はない。

この工場は設備とか技術とかの面からはそう見るべきことはない。ただ Bremen 工場と一緒にしてみた場合にドイツの経営者の手の打ち方が判るという意味で興味がある。

なおつけ加えるならばひどく爆撃された Bremerha-

ven は、港は概ね旧に復したが、街や建物はまだまだ戦傷のあとが多く、ドイツの復興もまだここまで手が及んでおらぬの感が深い。

(8) Nordseewerke A. G.

西独とオランダの国境点に Emden 港があり、Ruhr 地方の石炭、鉱石の出入口となっている。この港の中心部の三角点に Nordseewerke が位して、あたりを圧している。

この工場は全株を Duseldorf の鉄鋼業者である Rheinstahl Union の所有であり、同系の Maschinen und Stahlbau A. G. とは兄弟会社になっている。

1956 年の生産は 87,000 GT で A. G. Weser と並んでドイツの第 4 位である。

船台は 4 基あり 2 基はガントリークレーンであるが、2 基は普通の船台である。最大船は 38,000DW くらいまでやれる。

ところで最も奇妙なのはこれだけの大工場でありながらタンカーを全くやっていない。手持工事が全部貨物船と bulk carrier である。13,000 から 15,000DW 級の貨物船と 24,800DW の bulk carrier が主なものである。いかに会社の持主が Stahl Union であったにしても、これはまたおそろしく目的を統一した受注をしたものである。

1956 年の夏から秋にかけて 45,000DW のタンカーを 23 隻契約し、それがキャンセルされたと伝えられ、折から運賃市況の下落と相まって取沙汰されたが、真相は折衝はあったが契約に至らなかったものが誤り伝えられたものらしい。

しかしこのニュースだけでこの工場が全然タンカーに興味を持っていないと見るのは早計で、目下 34 億円を投じて鍛造工場、熔接工場などを中心に再編成を考えているが、工場は水面も敷地も充分に持っており、コンツェルンの需要を満たしたあとはタンカーにも乗りだすものと考えられる。

Dock としては 720 呎の dry dock 1 基と中型の floating dock 2 基を持っている。何分にも N. S. W. は Emden における唯一の大型造船工場であり独占的の強味を持っている。

しかしこの工場は補機等の内作は全くやっておらず、コンツェルンの内部で造るか外から買うかしている。これがドイツ造船所の標準的スタイルであるようだ。

(次号は「オランダの造船所」について掲載します。)

スーパータンカー・ブーム (その4)

Joachim Joesten

第8章 人嫌いのラドウィック氏も大活躍

人口に膾炙したオナシス、ニアルコスの二人のギリシャ人とは打って変って、現代の第三のタンカー王 Daniel K. Ludwig は「神秘の人」である。

これはまことに奇妙な現象である。筆者もジャーナリズム生活25年になるが、こんなことは初めてである。ここにある男が実在して、オナシスよりも少し多い位の150万トンもの船腹を擁する現代大実業家の一人でありながら、仲間にも競争相手にもその人柄は全然知られていない。

背は高いのか低いのか、癆せているのか太っているのか、美男子なのか醜男なのか、頭が良いのか悪いのか、年老っているのか若いのか、結婚しているのか独身なのか、要するにどんな男なのかさっぱり分っていない。

筆者もあらゆる文献を当たってみたが無駄だった。彼はどんな人名録(米、英、国際、その他)にもものっていない。ロンドンで発行されている **Who's Who in the Shipping World** (海運人名録) 1955年版には、数百名の2級海運人を、その趣味に至るまでのせているのに、現代、ニアルコスに次ぐ最大の独立業者であるラドウィックのことは一行も書いてない。

筆者はまた米国、英国、ドイツで多数の海運人に訊いてみたが、誰も詳しくは知らなかった。

先年11月、筆者はハンブルグから彼の事務所 380 Madison Avenue, New York へてに手紙を出し、少なくとも彼の生年月日、出生地だけでも知らせてくれるよう、無駄とは知りながら頼んでみたが、やはり梨のつぶてに終わった。彼は宣伝などには全然鼻もひっかけないのである。

この掴み所のないラドウィック氏が何であれ、彼は現代の世界海運界に大きな足跡を印している。彼はニューヨークの本社から次の一群の海運会社を支配している。

National Bulk Carriers, Inc.

Universe Tankships, Inc.

American Tankers Corp. of Delaware

Sea-tankers, Inc.

(註) 著者略歴については本誌昨年11月号参照のこと
本文執筆は1957年1月につき御注意ありたい。
ラドウィック氏の詳細な経歴については日本海事新聞昭和32年8月14-19日号に出ている。

以上の会社の運航船腹は全部で約40隻、ほかに多数建造中であるが、各社とも社長は **D. K. Ludwig**, 副社長は **W. W. Wagner** (これもドイツ系の名前)、本社は **380 Madison Avenue, New York** となっている。

D. K. Ludwig はその生れ、育ち、および性格こそ彼の競争相手のギリシャ人達とは正反対であるが、最近では似たような方法で船を調達し、運航している。

ラドウィックは3人のタンカー王のうち日本で建造した最初の男である。オナシスやニアルコスがドイツ造船に息を吹き込んだ1951年に、彼の会社は呉の旧海軍工廠を入手した。ここにアメリカの機械を持ち込み、1952年来ラドウィック氏のためにスーパータンカーや巨大な鉄石運搬船が作られている。最初の4隻は **Petro-Emperor, Petroking, Petroqueen, Petrokure** と名付けられ、すべて 32,000 トンクラスであった。次いで1954-55年には 63,000 重量トンの超大型鉄石運搬船 **Ore Chief, Ore Titan** ならびに 45,000 トンタンカー **Phoenix** が進水した。

次は 55,000 トンの **Sinclair Petroleum** で、1955年記録破りの短期間で作られた。起工から竣工まで僅か8ヶ月半で **N. B. C.** 呉造船所はこの巨船を作り上げた。

Sinclair Petroleum は1956年来 **Sinclair Oil Corporation** によって長期用船されて、この石油兼鉄石運搬船は全航程 26,000 哩の世界一周定期航路についている。本船はまずクエートから、フィラデルフィアのマーカスフックにある シングレア精油所まで原油を運ぶ。 **Sinclair Petroleum** の満載吃水はスエズ運河の制限吃水35呎より深いので、この航海は喜望峯を回らなければならない(33日)。マーカスフックでは、デラウェア湾で解に一部荷取りさせた上ではじめて接岸できる。ここから空荷でベネズエラに向う。ここで鉄石 54,000 トンを積み、パナマ運河経由で日本に向う。 **Sinclair Petroleum** はその幅 106 呎、吃水 40 呎をもってやっとパナマ運河をすりぬけることができる。次に日本からクエートまでは空荷で走る。

ラドウィック系諸会社の(そして世界タンカー船隊の)チャンピオンである 84,730 トンの **Universe Leader** も **Sinclair Petroleum** と同じ位短い建造期間で出来上った。 **Universe Leader** は1956年1月30日に起工、同年8月1日に進水、10月中旬に竣工、合計8ヶ月半で

出来上った。長さ850呎の **Universe Leader** はその幅(125呎)と吃水(満載46呎)とのため、スエズ運河もパナマ運河も通航不能である。空荷ならばスエズ運河を通れる筈であるが、これを試みる前に運河が閉鎖されたのでその機会はなかった。しかし14ないし最大15ノットの速力をもってしては普通の T-2 タンカーに随いて行くのが精一杯で、現在運航中または建造中の大抵のスーパースーパータンカーよりずっとおそい。

Universe Leader はカリフォルニア・スタンダードオイル会社にチャーターされて、スマトラ—サンフランシスコ間の航海についている。本船は1956年11月13日、その最初のインドネシア原油の船荷を米国西海岸に荷上げた。**Universe Leader** の船価は僅か 800万弗であり、米国で作られた 45,500トンの **World Glory** の船価 1,000~1,100 万弗に比べて、単価は半分以下である。

人間嫌いのラドウィック氏は、明らかに節約家である。彼は安い日本の鋼材、さらに安い日本の労務を使って作った格安の巨船を次から次に、運航経費の一番安いリベリア籍としている。

また彼は、ごく最近、さらに運航費を切りつめる妙案を思い付いた。どんなに良く出来た船でも、時々修繕を必要とする。そこで賢明な D. K. Ludwig は 1955 年秋、彼の巨船が、荷揚げの目的を除いては、米国の港に入らなくともすむように、西半球の恰好な場所に自社修理工場を作ろうと決心した。

間もなく適当な場所が見つかった。それはバハマ諸島中のグランドバハマ島という、長さ80哩、幅3~5哩人口稀薄な島で、フロリダのウェストバームビーチの東方約75哩にある。ナショナル・バルク・キャリアーズは近い将来ここに最大タンカーの修理もできる 3,000 万弗の船舶修理工場を設立する計画である。工場設立の許可は1年以上も前にバハマ諸島総督 Lord Ranfurly から与えられた。この島に作る巨大な乾ドックの測量および建設準備工事は1957年1月現在順調に進んでいる。

しまりやのラドウィック氏は、安い現地労務を使うほか、日本から数百人の熟練工員や技師を輸入することを考えている。最高級の日本人でも、内地たると外地たるとを問わず、アメリカ人のおどろく位安い賃金で雇うことができるのである。

このグランドバハマ造船所は米国およびカナダの東海岸からベネズエラまでの間のタンカーの往来のはげしい航路に近い至便な地点にあるので、ラドウィック自身の持船ばかりでなく、ほかの仕事も十分取れることは確かである。そして後には新造船にも使えるかも知れない。

いうまでもなく、世界中で良い物は見逃さないラドウ

ィック氏は、パナマでも仕事をしている。1956年8月、彼の事業の一つである **Panama Refining Co.** はパナマ運河北側入口の6哩東にあるラス・ミナス湾に未開の土地 2,000 エーカーを入手した。同社は、この便利な地点に精油所と石油化学工場を建設し、沖合(そして運河地帯の外)に設けた、どんな大きさのタンカーでも収容できる繫船棧橋から原油を供給する計画である。

ラドウィックはまた、海上輸送における重要な新機軸を編み出した。すなわち、鉄鉱石または石炭と油の兼用船である。N. B. C. 呉造船部は、Sinclair Petroleum のほかに、同型式の、但し 94,000トンの船を少なくともあと2隻作る計画を持っている。

本稿執筆時、1957年1月17日付ニューヨークタイムズに出た、同紙東京特派員フォスター・ヘイリー氏の報告によれば、N. B. C. 呉造船部とベツレヘム製鋼との間にオナッシスが狙っている10万トンの「大きさのブルーリボン」獲得競争が生ずるかも知れない、と述べている。その記事によると、呉造船部の米人所長エルマー・ハン氏は、「われわれは別に競争などしていない。われわれのはまだ将来の話だ。しかし10万トンタンカーを計画していることは事実だ。その大きさの船を作ることは可能だと考えている。」と云っている。

競争の有無にかかわらず、N. B. C. 呉造船部が、近い将来この計画に着手を決定すれば、オナッシスがブルーリボンを獲得する見込は少なくなる。日本人が **Sinclair Petroleum** や **Universe Leader** を建造したスピードをもってすれば、たとえスタートがおくれても、ベツレヘム製鋼の予定するオナッシス発注巨船の1960年引渡しのを越すことは易々たるものである。

最後に、ラドウィック氏は愛国心または「国産品愛用」精神に余り持ち合せていないようである。米国政府はオナッシスやニアルコスという悍馬をうまく乗りこなして米国の利益のために利用することに成功したが、尻尾を掴まさせないラドウィック氏にも少しは米国でも造船するようにいつかは提案することとなるかも知れない。

第9章 タンカー業界のその他の大物

ニアルコス、オナッシス、ラドウィックのほかにも、れっきとし「タンカー王」は沢山おり、さらに公、侯、男爵がきら星の如く居並んでいる。

親族関係から云っても、保有トン数から云っても「王族」に列するのは、10年前にその美人の二人娘 Athina (“Tina”) と Eugenie とを当時海運界で旭日昇天の勢にあった二人の花形アリストートル・ソクラテス・オナッシスとスタヴロス・S・ニアルコスにそれぞれ片付

けた、67才の **Stavros G. Livanos** である。

「パパ・リバノス」は、華々しきにおいてこそ二人の義息には適わないが、自身でも相当の海運界大立物である。現在彼は、タンカー100万トンを含む130万重量トンを持っている。しかしその大部分は標準型または中型であり、スーパータンカーはほとんど持っていない。

数ヶ月前まで、パパ・リバノスはスーパータンカー競争圏外にとどまる模様だった。すなわち彼はその3隻の29,250重量トンタンカー **George Livanos, Eugenie Livanos, Athina Livanos** (1953-54年 ベツレヘム製鋼会社建造、彼の三人の子供の名前をつけたもの、George と Eugenie とは彼の両親の名前でもある) で満足しているようだった。

しかし最近になって、リバノスも大リーグに加入した。すなわち、1956年10月、彼は41,000トンの「スーパースーパー」3隻(1958年引渡し)を **Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company** に発注した。これらの船を加えると、リバノスの所有船腹も140万トンを超えることになる。従って、リバノス、ニアルコス、オナツシスの合計船腹は480万トンにも達する、或は近く達することになる。

しかしリバノスは「トリプルスーパー」巨船建造競争に加わる意向はない。一般にいて彼は余り大型好みではない。しかし速力の点では彼は物惜しみしない。ニューポートニュースに発注した3隻の41,000トンは、強力な22,000軸馬力のタービンによって17½ノットの速力を出すことになっている。

リバノスは、彼の義息たちと同じく、ロンドンおよびニューヨークに本拠をおき、パナマ、リベリア、また彼の故国ギリシャその他の諸国に登録した多数の会社に資本を分散している。彼の最も重要な二つのタンカー会社は **Atlantic Oil Carriers Ltd.** と **Ocean Tanker Line Ltd.** である。

パパ・リバノスが、他のタンカー王と異なるのは、彼のれっきとした海運経歴である。海運界に生れ、育ったのは「タンカー王」たちの中で彼一人である。ニアルコスは小麦、オナツシスは煙草、ラドウィックは、噂によれば牧畜から出発したが、リバノス一家は現在83年の海運歴を誇っている。

スタヴロス・G・リバノスは、その5人の兄弟とともに、キオス島出身の船主である彼の父の持船に、最初は水夫、次に機関士、そして最後には船長として勤務した。彼は船長免許を持っており、1913年に、彼の父の名前をとった5隻の船の第一船に船長として乗組んだ。しかし彼の海上生活はもうずっと昔の話である。現在は、

世界を股にかけたS・リバノス同族会社の長として、老来ますます軒昂、経営の采配を振っている。

パパ・リバノスは、彼自身の交友関係以外にはほとんど知られていない。このつましきは米国のように百万長者をチャホヤする国にあっては珍しいことである。よくギリシャ海運人たちの中で聞かれる、リバノス爺さんは当人がもしその気になりさえすれば、その二人の義息の資本を置取れる位の現金を持っている、という話には若干の誇張が含まれているようだが、この男の莫大な富を現わす一つの例である。

序でなから、リバノスは有名な年中お互いに争っている義息たちのどちらも大して好きではないようで、彼が死んでも彼の握っている50隻余りのタンカーや貨物船はニアルコスにもオナツシスにも渡ることはないだらう。

「俺の船はジョージ(彼の奥子、今20才代)にやるんだ」とリバノスは前から宣告している。そして彼はたやすく気を変える男ではない。

世界海運界における多くの海外移住ギリシャ人の中で最もひろく知られているのは、ニューヨーク・ギリシャ人船主委員会委員長で、米国でも古いギリシャ系海運財閥の長である **Manuel E. Kulukundis** であらう。しかしクルクンデイスの海運事業は多岐にわたっており、タンカーではさして大きな役割を演じていない。1956年10月、彼はニュージャージー州カムデンのニューヨーク造船会社に35,000トン的高速タンカー1隻を発注した。そしてこの船を米国で建造し、米国籍で運航する代りに、海事院から、彼のT-2タンカー2隻を米国から外国に移籍する許可を得た。

タンカー界にめきめき頭角を現してきたのはもう1人の世界を股にかけたギリシャ系アメリカ人 **Constantin P. Goulandris** である。彼の **Orion Shipping and Trading Corporation** とその子会社は各種船舶を50隻以上も動かしている。グーランドリスは最近突如としてスーパースーパータンカー競争に加わって来、総額5,500万弗に上る65,000トンタンカー3隻をベツレヘム製鋼会社に発注した。このうちの1隻は別にグーランドリス系会社発注で建造中の29,300トンタンカー4隻とともに米国海軍の **Military Sea Transportation Service** によって予約チャーターされている。あとの2隻は外国籍となる筈である。3隻とも1960年引渡予定である。

以上のギリシャ系国際海運人(この中にはラドウィック氏もその事業や経営ぶりが似ているので一緒に入れられるのが普通である)以外で、最も有名な「タンカー王」はサンフランシスコの石油業者で **Tidewater Associated Oil Co.** の社長である **J. Paul Getty** であらう。

ゲテイーの会社は約80万トンに上る龐大な5ヶ年タンカー建造計画を進めている。今建造中の船は大半スーパースーパーの範疇に入る。65,000トン2隻、52,000トンクラス4隻はフランスの造船所で建造中、Veedol タイプの45,000トン6隻は日本に発注している(第3章参照)。

J. Paul Getty は石油業者とタンカーオペレーターを兼ねており、独立タンカー船主(「ギリシャ人」のほか多くのノルウェー、イギリス、ドイツ、オランダ等の会社がある)と、大国際石油会社との間の連絡役とも見られる。

第10章 ラッシュの新加入者：石油会社

世界的なスーパータンカー建造競争における最近の最も著しい現象は、大石油会社が、用船者としてでなく、自己資金による造船者として加わってきたことである。オナシス、ニアルコス、ラドウィックその他が大型タンカー造船にまっしぐらに突進したあとも、暫く石油会社は全体として見送っていた。石油会社としては、石油探査、採掘、精油、販売で手一杯な上に、少なくとも多くの会社は既に多数のタンカーを持っていた。欲しいだけの船腹はいくらでも独立船主からチャーターできるので、貴重な資金を造船に投ずる必要はないじゃないか？というのが1956年中頃までの石油会社の気持だった。ところが、スエズ危機がこの考え方を急激に変えてしまった。今や石油会社も続々とスーパータンカー建造に乗り出してきた。石油会社は、最大型(トリプルスーパー)については独立船主に委しているが、スーパースーパー型にはもりもり手を付けている。

七大石油会社は全部、中小アメリカ石油会社と共に、スーパータンカー建造競争に加わっている。この先頭を切っているのは、巨大な Standard Oil Company of New Jersey で、十数ヶ国にある同社の海運子会社を通じて、最近数ヶ月間に100万トン以上のスーパータンカーを発注した。

米国では、Esso Shipping Company (ニュージャージー・スタンダード・オイルの主要なタンカー子会社) は、バージニアの Newport News Shipbuilding and Dry Dock Company に46,000重量トンタンカーを5隻発注した、と1957年はじめに発表した。引渡し予定は1960~61年である。

イタリアでは、Esso 海運会社は、スエズ騒ぎの前から36,000トンクラスのスーパータンカーを12隻発注していた。この第1船は、1956年7月、トリエステ地区の小工業都市モンファルコーネで進水した。この総額6,000万弗に上る注文によって1960年までイタリアの造船所は

繁忙を続けることとなる。

スエズ動乱が石油会社の考え方にどんな衝撃を与えたか、最もよく表わされたのは、ニュージャージー・スタンダードオイルの海外子会社の中でも大きいハンブルグの Esso A. G. のとった行動であろう。この会社は以前からドイツの4造船所(ハンブルグのホーワルツウエルケ、キールのホーワルツウエルケ、ハンブルグのドイツチュヴェルフト、ブレーメンの A. G. ウェーゼル)に36,000トンタンカーを9隻発注していた。スエズ危機が、英仏のエジプトにおける武力干渉によって最高潮に達した数日後、Esso A. G. はこれらの船のうち6隻の重量トンを46,000トンに切りかえ、もう1隻46,000トンを追加した。結局、Esso A. G. は今全部でスーパータンカー43万トン(最終引渡し1961年)をドイツに発注していることになる。

ロンドンの Esso Petroleum Company も、36,000トンタンカー5隻をドイツの造船所(ブレーメンとハンブルグ)に、またほかにドイツ以外の国にも発注している。

Gulf Oil Corporation も、その米国籍船腹を倍加するスーパータンカー建造計画に着手する、と1956年12月おわり頃に発表した。ガルフは、ベツレヘム製鋼に、32,600トン4隻、29,250トンクラス6隻を発注した。同社はまた、第3章に述べたとおり、タンカーを6隻(うち4隻は40,000トン)英国に発注している。現在の1億1,400万弗建造計画(T-2タンカー9隻の中央部延長を含む)によって、ガルフ保有の米国籍タンカーは合計80万トン増強されることになる。同時に、同社は海事院の「トレードアウト・アンド・ビルド」計画も利用しており、これによってその船隊中若干の老朽船を外国籍に移している。

カルテックス・グループ すなわち Standard Oil Co. of California と The Texas Company との東半球における共同販売機関は1956年中に合計485,100重量トンのタンカーを建造ないし発注した。1956年はカルテックスの歴史においても最良の年であった。新造タンカーは主として32,000トンクラスで、イギリス、ベルギー、オランダ、日本に発注された。別途、The Texas Co. パナマにある子会社は、ベツレヘム製鋼会社スバロウスポイント造船所で42,000トンを2隻建造中である。

ソコニーモビールの子会社スタンダード・ヴァキューム・オイル会社も38,800トンタンカーを1隻スエーデンで、35,500トンを1隻日本で建造中である。

外国では、世界を股にかけたローヤル・ダッチ・シェル・グループは世界最大のタンカー船隊を長年にわたって保持してきたが、やはり巨額の新造船計画を進めてお

り、これによって1960年までに43隻、合計100万重量トン以上の新船を取得することになっている。新造船は大きさ18,000トンから38,000トンまでで、うち21隻は英国造船所に、14隻はオランダに、8隻はドイツに割り振られた、と1956年10月13日ロンドンで発表された。

British Petroleum Company は1955年末現在で2,063,000重量トンのタンカーを持っていたが、最近6万トン船の新造計画を公表した。同社の建造中または発注済みの41隻、合計1,240,800重量トンの中には42,000トンスーパータンカー7隻がある。現在同社の現役タンカーの中には32,000トン以上のものはない。

石油会社のスーパー或はスーパースーパータンカーへの進出によって、長年にわたって独立船主に喰われてきたその世界タンカー船腹に占める比率は挽回することとなり、現在の33~34%に対して1960年には48%となろう。

かくして、巨大タンカー建造ブームは経済的見地から生れたが、あらゆる方面に波及しつつある。これを起したのは「ギリシャ人」たちで、それもばくちだったが、スエズ動乱のおかげで巨大オイルタンカーは世界七つの海のどこでも見られることになった。(完。訳者—中山和世原著者翻訳許可済)

ヤーウェー衝撃トラップの効果と原理 株式会社 ガテリウス商会

ヤーウェー衝撃トラップの効果は、各種蒸気設備例えばタービン、ポンプ等へ送る給気管内の復水により起る損傷を防止し、蒸気加熱設備の最高熱経済的效果を得るために、よくドレーンを排出して設備内に全く復水を溜めないようにできることである。

復水は蒸気系統内の最低位置に集積するのでそれを排除する数多の方法は既に採用され、普通の手動絞弁乃至多少自動的に動く各種型式の弁或は復水と空気とを排除し、蒸気の通過を防止せんとする蒸気トラップの如きものがある。ヤーウェー衝撃蒸気トラップは蒸気トラップのあらゆる理想的要求を完全に充し得るもので、単一運動部よりなり、形は小さく取付容易で廉価である。

ヤーウェー衝撃トラップの原理は新しい原理により設計されたもので前後2個所に設けた2つのオリフィスはそのオリフィス間にある中間室内で起る圧力の変動により制御機構として働く。そして両オリフィス間の中間圧力はオリフィスを通過する流体の性質および圧力により定まり、冷水および飽和温度よりはるかに低温の水ならば、中間圧は比較的低く、蒸気、飽和水および熱き復水の場合には中間圧は比較的高くなる。

ヤーウェー衝撃蒸気トラップの入口を中間制御室に連絡する第1オリフィスは制御盤Lの周りにあるクリアランスであって、中間制御室をトラップ出口に連結する第2オリフィス(制御オリフィス)は、弁Fの中心部にある小孔である。中間制御室K内の圧力の変動を利用して弁Fを開閉する。トラップに流入する復水の一部は制御流と称しそれは第1オリフィス、制御室、第2オリフィスを経てトラップの排出側に送られる。

作動については弁、座、制御盤および制御室の割合を適当に調節してあり、制御室内の圧力が入口圧力の85%を超過すれば弁は閉じ、85%より低いときは弁は開く。

熱い復水のときは圧力は高まって弁は閉じる。低温復水は低圧を生じて弁は開き、全部の空気並に蒸気温度に近い復水以外の全部の復水は排出される。弁が開けば排出主流は弁Fの下端にある突出部に衝突して弁に揺動運動を与え汚物の堆積を防ぐ。堆積した冷復水が排出されると残留復水は蒸気温度に接近して制御オリフィスで急速蒸発作用を起し、そのオリフィスを通る流れは阻止され、制御室K内の圧力は高まり弁は閉じる。この衝撃トラップの特性排出量は復水の負荷により次の如く変動する。

軽 復水負荷

排出量少なく、制御オリフィスより継続して流れ、弁は揚らない。

中 復水負荷

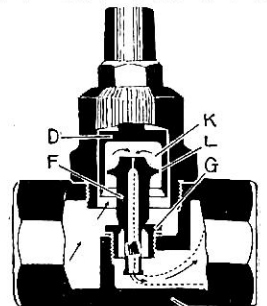
一般に排出は継続かつ脈動してなされる。弁は頻々と開閉しその都度少量の排出がある。

重 復水負荷

継続して多量の排出を起し、弁の開きは大きい。

なおこの衝撃トラップは復水中の空気存在によって作動は全然阻害されない。

さきに完成した当社神戸工場(神戸市長田区)は31年まで東京蒲田にあったものが、その供給力増大のため立地条件のよい同地に新しい技術を取入れて建設された建坪1,600坪の近代的工場である。この工場完成によりアメリカのヤ



ーナル・ワーリング社と技術提携しているヤーウェー衝撃トラップを始めコープス自動給水調整装置等の生産が増加されたので、最近ヤーウェー蒸気トラップの売値引下げで利用者から喜ばれている。

ジャーマンロイドの電気設備規則の概要（その4）

三菱日本重工業株式会社 横浜造船所
所長附 徳 永 勇

21. 蓄電池

(1) 一般

鉛蓄電池およびアルカリ蓄電池は船用としての構造を有する型を使用した方がよい。それには構造型式、製造者名および製造年月日を記入してあること。

電池槽は脆弱でなく耐火性の物質（セルロイドでは不可）で作られるべきである。それらは部分的にも丈夫な構造であること。数箇の電池槽は木製枠に配置してもよい。その箱は船の動揺で動かないよう固定すること。船が40°傾斜しても電解液が飛び出さないような構造の電池槽であること。

(2) 配置

定格の充電電流および電圧のもとで1.5kwを超える容量の蓄電池が上甲板下に配置されるときには特別の室に配置すること。上甲板以上に配置されれば倉庫に配置してもよい。1.5kw迄の容量の蓄電池は上甲板下における箱かまたは倉庫に配置してもよい。電解液が酸性であれば設置場所即ち倉庫または箱等に耐酸性塗装で保護されること。

(3) 換気

設置場所、倉庫または箱等は十分に換気されること。一般には空気の換気は蓄電池室において1時間30回の割合である。大容量の蓄電池では空気の量は次式で決定される。

$$Q = 110 J \cdot n$$

ここでQ = 空気量 / 1時間 (リットル)

J = 最大充電電流アンペア (ガス発生中)

n = 電池槽の数

蓄電池が耐ガスおよび耐水型の箱内に収めてある場合は勿論、大容量の蓄電池が特別の室に配置されてあれば機動換気通風機が用意されるべきである。この場合には次の語句を示した銘板を充電開閉器の傍に取付けること。

『充電が開始すれば換気を行ない、充電が終われば少なくとも1時間後に換気を止める。充電終期と初めの間には換気は毎日1時間は行なう。』

蓄電池の換気は清浄な空気の下から入って上へ抜けるようにする。

蓄電池室は耐爆灯で照明しその回路は耐酸性被覆であ

ること。開閉器とソケットは室外に取付けるべきである。

硫黄酸が船体構造に浸入しないよう漏れないことに注意すること。

(4) 危険注意

蓄電池室の扉には煙草を吸いながら、または裸電灯を持ちながら室に入ることは禁止する旨の銘板を取付けること。また蓄電池が入っている倉庫や箱にも“危険、蓄電池、爆発危険”と表示すべきである。

(5) 貨物船および客船の非常用蓄電池

非常用蓄電池の容量および配置についての要求事項は9.を参照すること。

22. 通信装置

(1) 供給電源

通信系統の電源に関しては動力、電熱および電灯回路と同様な要求事項が適用される。単線配線方式では船体を帰線として使用してよい。但し磁気羅針儀附近や木の壁における導体は二線式とする。

安全および警報に類する装置は主配電盤から供給される。客船および貨物船では非常用電源からも亦供給されねばならない。以上の機器とはエンジンテレグラフ、缶用テレグラフ、火災警報報知器、水密扉警報およびその開閉警報、電話、舵角指示器、無線装置およびその他の警報装置等である。(9.(1)および(5)参照)

(2) 導体形式

航海に必要な通信系統および船の安全のための通信系統例えばテレグラフ、火災報知器、火災警報装置、水防隔壁警報、その開閉表示装置、電話およびそのような装置等にはケーブルが使用される。他のすべての装置に対してはNYAかまたはY導体が使用される。しかしながらケーブルは照明、電熱、動力装置において要求された場所に布設されるべきである。ケーブルの場合には被鉛部は接地されること。通信用ケーブルは動力、電熱、照明等のものとは別箇に木の羽目の溝に布設されるべきである。

(3) 方式

船体を帰線とする単線配線方式は機関室テレグラフ、缶室テレグラフ、舵角テレグラフ、舵角指示器、デッキおよびアンカーテレグラフ等には使用しない方がよい。その他の装置には単線配線方式になっておれば差支えな

い。

(4) 保護

甲板上、機械室、操縦室および湿気並びに外気にさらされる電気機器は水防型であって、水防のケーブルグラウンドを備えるべきである。

(5) 制御装置

安全および警報装置には操縦に便なるよう表示灯が備えられねばならない。

(6) 逆指示警報装置

逆指示警報装置がエンジンテレグラフに接続されるべきである。それは可逆装置がテレグラフに指示したものと反対に入った時には聴覚による警報を与えるようにする。この要求は機械的エンジンテレグラフの場合にも適用される。

(7) 電話

この装置は充分音量のあるものでなければならない。騒音の激しい室では動力および電灯回路から供給される聴覚警報と補助受話器が用意されねばならない。

23. 無線電信装置

無線電信装置に関しては航洋船に適用する国内の無線電信装置の種々の規則に適合することとなっている。

24. 無線電波の干渉除去

電波干渉を受けない受信を営むために、航海中必要な電気機器の運転によって無線装置に電波干渉を起すことを除去する目的により測定がなされる。検定官が電波干渉のより低い等級を望まなければ VDE 0876/51 (独逸規格) によって G または N 等級の電波干渉とする。

リギングの水平支索、レールチェーン、スチームホイッスル、タイフオン等の操作鋼線および同様のものはいずれも船体と絶縁される (場合によっては独立して絶縁する) または一樣に信頼がおけるように金属的に接続しておく。高周波電圧が掛ると想像される留め支索は船体構造に充分よく接続しておくこと。

空中線または無線室に極く接近して布設する導体および無線室内のケーブルは共に直接遮蔽されない限り金属遮蔽 (管) によって遮蔽されること。

ケーブルが無線室に入るところでは、もしそのケーブルが機器の端子に直接留っていない場合また充分遮蔽されていない場合には、誘波器が挿入されるべきである。

無線室に関係のない供給電源のケーブルや導体は出来る限りそのような室を通過しないようにする。もし避けられないならばケーブルや導体は充分接地された遮蔽被覆を施行して布設されるべきである。

無線室においては接地は銅帯により隔壁に沿って充分なされる。そしてその接地は船体構造のあらゆる部分、無線室の金属部や壁等になされること。無線室およびその附近に布設してあるケーブルの被覆および無線室内の機器の外箱はこの接地銅帯にまで信頼がおけるよう金属的に接続しておくこと。

非常用無線機および無線方位測定機に使用する周波数帯における電波妨害は完全に回避すべきである。

25. 探照灯

探照灯を据付ける場合には航海灯の射光角が干渉されないように注意すべきである。探照灯が磁気羅針儀に接近して取り付けられる場合には 17. (7) の要求事項がケーブルの布設に関して考慮されるべきである。

26. 絶縁

(1) 発電機の絶縁抵抗値

各発電機の絶縁抵抗値は端子において測定し、休止状態で 500,000 オームより少なくあってはいけなないし、また連続運転の場合では 25,000 オーム未満になってはいけなない。

(2) 電路系統の絶縁抵抗値

電路の絶縁抵抗はその電路が少なくとも 2 分間働作電圧下にあったのち 2 個のフューズ間または最終フューズより後の電路の断面から 1mA より多くない漏洩電流はその電圧下において認められる。このために電路の絶縁抵抗値は少なくとも、1,000 オームに乗ずることの働作電圧の値即ち 110V の働作電圧にては 110,000 オームでなければならない。

27. タンカー船に対する特殊規則

引火点 65°C 未満の可燃性液体をバラ積みする船に対しては、次の規則が追加規定される。

(註：ここで述べるタンカー船とは沿岸航路の小型タンカー船および可燃性液体を特別の入れ物に入れて運搬する船と同様に内海航路の小型タンカー船等には適用されないで、これらは内海航路の可燃性液体運搬船に対する国際仕様が適用されるべきである。(ドイツライン地域の条約)、さらに油港に入港する場合にはその警備規程が考慮されるべきである。)

(1) 電流と電圧

タンカー船では次表 (次頁) に示す標準電圧が適用され第 4 および第 5 行の最大電圧を越えてはならない。

(2) 配電

単線配線方式は使用されない。すべての配電系統は船

標準電圧表

欄 1	定格電圧 (V)		最大電圧 (V)	
	2	3	4	5
用途	直 流	3 相または 单相 交流	直 流	3 相または 单相 交流
動 力	110, 220	110, 220, 380	250	450
電 熱	110, 220	110, 220	250	250
電灯, ソケット 扇風機	24, 110	24, 40, 110	125	125

体と絶縁されるべきである。

個々の配線は電氣的に別々にして、変圧器は1次、2次共巻線を別々にしてオートトランスを使用しないこと。

発電機および変圧器がY接続の場合には中性点は船体に接続してはいけない。

(3) 一次電源

(イ) 発電機の位置

発電機および主配電盤は主機械室かまたはカーゴタンクとはコッファードムによって隔離されたよく通風の行きとどいた室に据付けられ、そしてそれらはガスが蓄積しないようにする。

(ロ) 発電機定格

2台以上の発電機が準備されること。それらの容量は発電機のうちいずれかが故障を起しても残りの台数で航海に充分な電力が得られるように定格すること。

小型船舶に対しては除外例が認められ、またその用途の範囲についてはGLの同意を要する。

(4) 配電盤

(イ) 配電盤の位置

すべての配電盤はボイラ室、排気ガス管およびその他の熱線からはなれた充分通風された場所に置かれるべきである。蒸気、水および油管は配電盤上に配置してはならない。(11. (8)参照のこと)

(ロ) 配電盤の計画

11. において述べた仕様は開閉器類の構造にも適用される。配電盤は機械室や居住区劃に取付ける以外は水密型であること。すべての発電機や電気機器は配電盤上のフューズで制御され、また同時に各極で切断されねばならない。

(ハ) 接地検定器

接地検定器は船体に対する絶縁状況を表示するため、適当な配電盤上に装備すべきである。このためには電圧当り1,000 オームの抵抗を有する検定器が使用されること。

(5) ケーブルおよび導体

(イ) 装錠線

居住区劃および同様な場所以外の船内にあっては鉄線

装錠鉛被ゴム絶縁ケーブルが使用される。

(ロ) 非装錠線

機械的障害を蒙らない居住区劃や同様な場所には非装錠の鉛被ケーブルが使用される。

(ハ) 可撓電線

可撓電線は常に接地線を有し、それは接地用接径を通じ器具の外箱に接続してあること。可撓電線の導体はそれが接続されたとき機械的張力に耐えること。4mm²を超える断面積の可撓電線にはゴム製保護物を附加するかまたは非導体の物質で適当に保護すること。金属製装錠をもって可撓電線を保護することは許されない。

可撓電線を延長するには連結接合器は使用しないほうがよい。

(6) ケーブル布設

船首の方へ布設するケーブルはガングウエーの下側で丈夫に保護されたチャンネルに収める。ケーブルが伸張部を横切る場合には補償用環線を設ける。ケーブルが船橋楼を通過する場合は勿論その近接場所に布設する場合にもケーブル保護用パイプが許可される。ケーブルは保護用パイプの内面積の30%を超えない範囲に保護されること。このパイプは良く通風されまた接地されねばならない。また排水方法を講じなければならない。

ケーブルは有害な熱の影響を避けて缶や蒸気管から遠ざけて布設すること。

ケーブルや導体はタンクやコッファードム内に布設しないこと。

(7) 発電機および電動機

如何なる種類の電動機もタンクや、コッファードム、ポンプ室および荷油倉に接近した場所には据付けられない。特別な場合としてGLは耐爆型電動機は油倉の直上に据付けることは許される。

耐爆型電動機および制御装置のみがガスの排出口から3mの距離以内の暴露甲板に据付け使用してもよい。その他の場所では水防型の機器が使用される。

機械室の発電機および電動機は少なくとも防滴型であること。居住区劃の扇風機と同様無線室の機械も保護型であって、扇風機は直接固定式であること。

荷油ポンプ用電動機は10. (13) に述べた機械の仕様に合致し機械室外からも停止出来るようにする。

(8) 照明

(イ) 次の項のいずれかに該当しなければ一切の照明をタンク、コッファードムおよび荷油倉附近の場所に設けてはならない。

(ロ) 荷油ポンプ室の照明は出来るだけ可燃性ガスが蓄積しない隣室の隔壁に丈夫な窓を設けてそれから照明するようにする。(例えば機械室等から)それが不可能なればVDE 0171の規格に合格した耐爆灯等が荷油倉

に使用される。荷油ポンプ室のケーブルはパイプで保護するかまたは機械的障害を防ぐ電線囲いで保護する。その開閉器はガスにさらされないポンプ室外の場所に設ける。ポンプ室の照明は2系統によって供給されること。

(ハ) 油倉上の中間甲板、ガス排出孔から3m以内の暴露甲板および他の暴露甲板においてはVDE0171規格による耐爆灯が適用される。

(ニ) (ハ)項で述べた以外の暴露甲板では完全水防灯が使用されること。

(ホ) 航海灯および信号灯は水防型であること。

(ヘ) 機械室、仕事場、倉庫、貯蔵所においては水防型電灯が使用され、機械室の投光器のみは防滴型でよい。

(ト) 居住区劃および公室等の照明器具は他の型式のものを使用してよい。

(チ) 探照灯はスエズ運河用は別として電球式のみが使用される。

(リ) 移動灯は水防型であってしかも非鉄金属製の丈夫な線で保護したものでなければならない。これらは使用前に良好な状態にあるかどうか特に接地状態が良いかどうかを常に検査すること。

油倉、コッファードーム、ポンプ室および油倉に接近した場所等が資格ある検査官で検査され、また爆発性ガスが皆無であるという証明された後でなければ、これらの場所には移動灯は使用されない。

見易い耐久力のある材料で作った注意書が甲板上の人目を引く場所に取付けられ次の如く書かれてあるものでなければならない。

『可撓電線を使用する移動灯および電気機器の使用は油倉、コッファードームおよび荷油倉に接近した場所等には禁ずる。』

次の除外例は認められる。

(i) 船長の明白な証明を有する油倉の隣室

(ii) 油倉、コッファードームおよび荷油ポンプ室が特定の検査官で爆発性ガスが皆無であることの試験や証明がなされた後のこれらの場所。

(iii) 爆発性ガスおよび蒸気が蓄積し易い場所には、VDE0171の規格書に適合した耐爆型移動灯しかもこれは特定の試験検定に合格したものだけが搬入を許される

(9) 開閉器および器具類

居住区劃を除いた場所における開閉器類は水防型でしかも二極型でなければならない。

居住区劃にあつては単極で非水防型の開閉器およびベル押釦が使用されてよい。扇風機および電熱器類は固定式で接地は充分になすこと。

照明用開閉器は爆発性ガスが蓄積しないような場所に取付けられる。

荷油ポンプ室には開閉器や接栓接続座を取付けない。

タンカー船における接栓には接地用のものを含まねばならない。居住区劃のものを除いてはすべて水防型の接

栓接続座が使用される。暴露甲板では開閉器が接栓と連繋して開閉器が“閉”の状態にあつては接栓を抜き出すことが不可能であるようにする。

開閉器、接栓接続座および接続箱等の導電部にはセラミック絶縁材料で作られねばならない。

(10) 電熱器および電気烹炊器

電熱器のエレメントおよび電気烹炊器等の空気の流通するハダカ部分の表面温度は過熱状態であつてはならない。即ちこれらの表面温度が380°Cを超過するようでは使用されない。

この仕様は後部コッファードームの後部にある料理室の電気カマドや電熱器類には適用されない。

28. 結 論

最後に承認図面および取扱い説明書等が記載されているが、他協会の規則とは大差ないが船の引渡前に船主に対して電気機器関係の取扱い説明書を渡すことを強調している点是他協会と違うところである。

予備品関係については省略するが、GLにおいて称する重要補機類とは次に述べる機器を謂っている。

1. Main cooling pumps ※
2. Condensate pumps
3. Ballast pumps
4. Fire pumps and bilge pumps ※
5. Oil fuel transfer pumps
6. Lubricating oil pumps
7. Fresh water pumps
8. Starting air compressors ※
9. Scavenge blowers
10. Forced draught blowers for boilers
11. Drive for travelling grates
12. Coal conveyance installations
13. Ash conveyance installations
14. Steering gear ※
15. Capstan ※
16. Compressors for refrigerating installations ◇
17. Cooling water pumps for refrigerating installations ◇
18. Brine pumps for refrigerating installations ◇

註 1. ※印は小海域に航海する船に限り重要補機とする(小海峡を航海する船舶および北緯61°までの漁船等)

2. ◇印は冷凍装置の証明書(KAZ)を要する船に限る。

その他補修用器具および材料、絶縁材料、絶縁電線、ケーブルおよび船が100KWを超える発電機を有すれば絶縁抵抗測定器(500V用)等を備えることになっている。

(完)

〔造船講座〕

船舶の電気防食 (No. 5)

運輸技術研究所
瀬尾正雄

7. タンクの防食

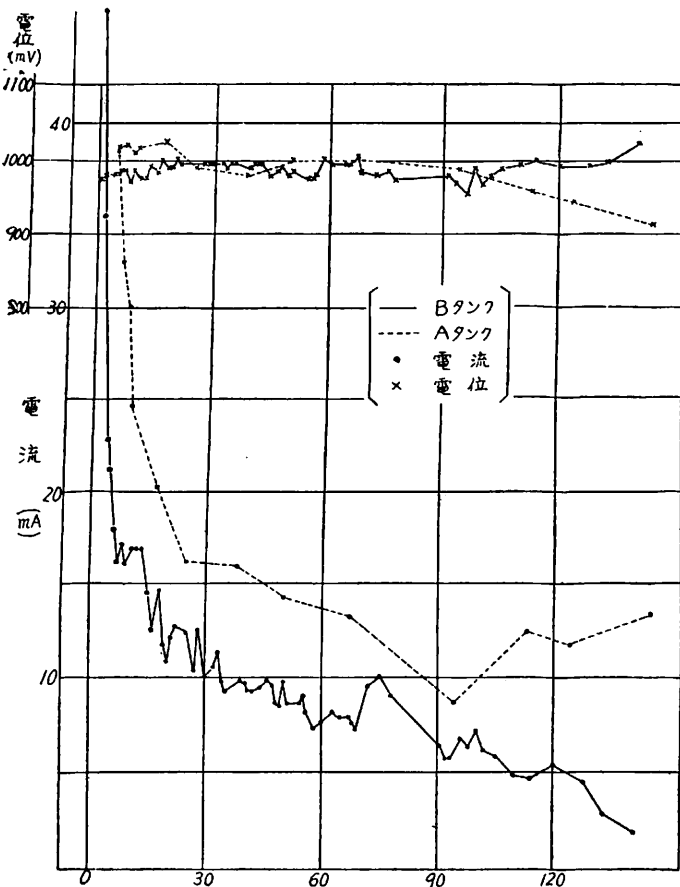
船舶には多種多様のタンクがある。いずれも大なり小なり腐食の問題になやまされているが最も腐食の多いのは水を使用するタンクである。そのうち清水タンクは塗装によって防食されているものが多い。また清水の用途によっては防食剤が使用されているが電気防食はほとんど使用されていない。清水に電気防食を採用することは不可能ではないが適当ではない。しかし海水の場合は電気防食は容易であり極めて有効である。海水タンクの数は清水タンク以上に多くあるが塗装されているものは比較的少ない。海水タンクも種類が多いがここでは代表的な例について述べる。第1は一般のバラスタックで常

に海水を満したままか、または空にしたり海水を入れたりを繰り返している種類のタンクの例である。第2には海水をしばしば出し入れするようなタンクとしてトリミングタンクを例に挙げる。第3は油槽船のタンクである。油を入れるタンクをバラスタックとして使用するため、油と海水を交互に入れる。また空にしたりパワースを使用して洗滌したりすることもあるタンクである。

1. バラスタック

少し大きい船ではほとんどすべての船に大なり小なりのバラスタックがある。これらタンクの内側は塗装されている場合と裸の鉄板のままの場合とある。塗料としては一般に油性やビニルまたは水セメント等が使用されている。これらのタンクは塗装によってかなり有効に防食されるが次第に剥離したり塗装の下が腐食したりするようになる。そして入渠工事の際に簡単な錆落しの後再塗装されることもあるが、下地が良好でないため比較的短期間で再び腐食が続けられる。船体の外板の場合と同様塗料は有効ではあるが、これだけでは防食は充分ではない。そして外板に比べると、(1) 塗装回数が少ない。(2) 構造が複雑なため塗装がしにくい。すなわち塗装の悪い部分や塗れ残が多い。(3) 錆落し等の下地処理が良好でない。(4) 防食に対する考慮があまり払われていない等のため外板より腐食しやすいが、その反面水の入れ替りが少なく、一度入れた水は長期間替えないことも多い。そのため空気の出入は少なく密閉された状態に近いから酸素が少なくなり、腐食の進行は遅い。塗装してない場合でもそれほど腐食がひどくないのはこのためである。これらのタンクは塗装された場合でも塗装のない場合でも、またタンクの用法にかかわらず比較的容易に電気防食で完全に防食することができる。そしてこの場合はZn板で充分である。というよりむしろZn板が最も適当である。Zn板の所要量はMg陽極や外部電源に比べると多いが、取付は容易であり安価で、しかも比較的寿命が長い。3年程度は普通である。またほとんどすべてのバラスタックは小さく区割されてい

食されるが次第に剥離したり塗装の下が腐食したりするようになる。そして入渠工事の際に簡単な錆落しの後再塗装されることもあるが、下地が良好でないため比較的短期間で再び腐食が続けられる。船体の外板の場合と同様塗料は有効ではあるが、これだけでは防食は充分ではない。そして外板に比べると、(1) 塗装回数が少ない。(2) 構造が複雑なため塗装がしにくい。すなわち塗装の悪い部分や塗れ残が多い。(3) 錆落し等の下地処理が良好でない。(4) 防食に対する考慮があまり払われていない等のため外板より腐食しやすいが、その反面水の入れ替りが少なく、一度入れた水は長期間替えないことも多い。そのため空気の出入は少なく密閉された状態に近いから酸素が少なくなり、腐食の進行は遅い。塗装してない場合でもそれほど腐食がひどくないのはこのためである。これらのタンクは塗装された場合でも塗装のない場合でも、またタンクの用法にかかわらず比較的容易に電気防食で完全に防食することができる。そしてこの場合はZn板で充分である。というよりむしろZn板が最も適当である。Zn板の所要量はMg陽極や外部電源に比べると多いが、取付は容易であり安価で、しかも比較的寿命が長い。3年程度は普通である。またほとんどすべてのバラスタックは小さく区割されてい



第12図 タンクの電位と電流

るので平均に取付けるのに便利である。なお取付けに当っては次の考慮が必要である。

(1) Zn板の所要量

塗装のある場合とない場合、また塗装のある場合でも、その塗装の種類によって Zn 板の所要量にはかなりの相異がある。裸の鉄板の場合の所要防食電流密度については重野氏は $0.2A/m^2$ を必要としている。また米海軍の実験では静水中で $3\sim 5mA/ft^2$ 、すなわち約 $30\sim 50mA/m^2$ 、20ノットの流水中では $8\sim 10mA/ft^2$ 、すなわち $90\sim 110mA/m^2$ 程度であるとしてある。この数値はかなりの差があるがこれは実験条件によるものであろう。筆者の実験においても裸の鉄板の電位を防食電位まで低下させるには約 $0.15mA/m^2$ を要したが、その電位を維持するためには比較的少量の電流で充分であった。第12図はタンクに Zn 板を吊した場合の一例である。Aタンクはタンク面積 $0.5m^2$ 、Zn板表面積 $80cm^2$ 、Bタンクはタンク面積 $0.9m^2$ 、Zn板表面積 $120cm^2$ である。いずれもタンク電位は防食電位より低かった。防食電流密度は通電初期はかなり大きかったが、その後は次第に減少した。Aタンクでは4カ月後には $5\sim 6mA/m^2$ まで減少している。Bタンクの場合は装置の都合で諸元の変動が多かったため電位、電流が変動している。電流の最も少なかった時は $15\sim 20mA/m^2$ であった。すなわちタンクの状態や諸元の変動状況でかなり相異ができる。特に水の流動等は相当大きい影響がある。また

Zn板所要量は漲水日数に関係がある。Zn板の量が多い場合には短時間でタンクは防食電位になるが、少ない場合は当然時間がかかる。第13図はその一例である。それゆえ水の漲り替える回数の多いものは所要電流密度を大きくとる必要がある。このように所要防食電流密度は使用状態によってかなり差があるが、大体裸の鉄板で $50\sim 100mA/m^2$ で条件を考慮し計画すればよいであろう。塗装した場合は塗料の種類で大差がある。良好なビニル塗装では裸鉄板の約 $1/5$ 、油性では裸鉄板の $1/2\sim 1/3$ 程度の防食電流密度が適当であろう。一方タンク内の Zn 板の発生電流密度は $300\times 150\times 30mm$ の大きさの Zn 板で $0.3\sim 0.4mA/cm^2$ 程度と考えるのが妥当であろう。Zn板の発生電流密度は大きい Zn 板は少し小さくなり、小さい Zn 板では少し大きくなる。これらの数値より次式によって Zn 板の所要量を求めることができる。

$$\text{Zn板の所要数} = \frac{\text{所要防食電流密度} \times \text{防食面積}}{\text{発生電流密度} \times \text{Zn板の表面積}}$$

(2) 取付要領

Zn板の取付け方法は船体外板の場合と同様でボルト締めでも溶接でもよい。大きさは取付け位置の状況によって違うが、外板と同様 $300\times 150\times 30mm$ のものが使用できればこの程度のものがよい。取付け位置はなるべく分散して取付けることが望ましい。例えば区割があれば区割毎に等分する。また一つのタンクまたは一つの区割の中で5個取付けるとすれば被防食面積を5等分してその中心附近に1個ずつ取付けたのが最も有効である。

(3) その他

(イ) 裸鉄板の場合の防食効果を良好にし、また所要電流を節減するためにはブースタノードによって予めコーティングを附着させておくことよい。防食電流は2~3割節減できる。

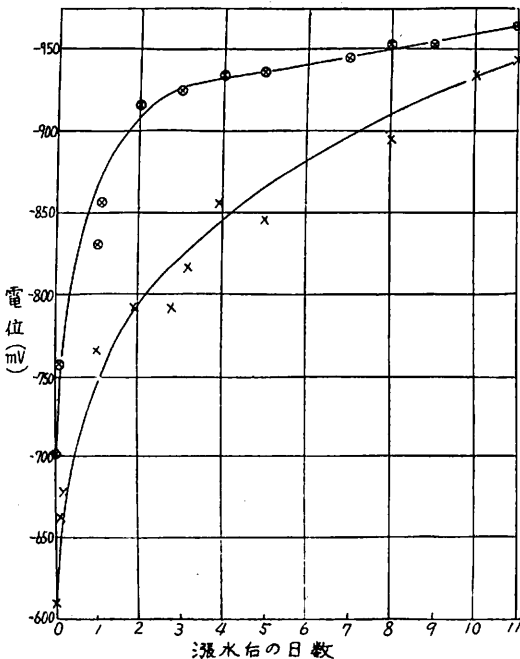
(ロ) Zn板は入渠毎に表面にワイヤブラッシュをかけて附着物を除去することが望ましい。

(ハ) Zn板によっては水面より上方、例えば天井の防食ができないから浮遊性防食剤を併用するとよい。

(ニ) タンク内の Zn板は寿命が長く $300\times 150\times 30mm$ のもので平均2.5~3.5年は使用できるであろう。

2. トリミングタンク

トリミングタンクを持っている船は少ないが、海水の出入の多いタンクの例として述べる。トリミングタンクはバラスト専用タンクと違って海水が出入するため酸素が常に海水に補給されるからバラストタンクに比べると腐食が多い。またタンクの側面はしばしば海水に濡れたり空気に触れたりするため非常に腐食しやすい。それに拘らず水面より上方の部分には電気防食は効果がないか



第13図 小型タンクの電位変化

第 29 表 タンクの要目

船 名		眉 山 丸	大 雪 丸
大 き さ	長 長 (m)	6.7	13.7
	幅 (")	2.5(上部)	3.4(上部)
	深 深 (")	5.0	5.3
容 量 (m ³)		75.9	160.7
没水部面積(m ²)		約60m ²	約 100m ²

(b) 防食要領

(a) Zn 板の所要数は次の通り計画した。

$$\begin{aligned} \text{Zn板の発生電流} &\cdots 0.35(\text{mA/cm}^2) \times 550(\text{cm}^2) = \\ &\quad (\text{陽極電流密度}) \quad (\text{表面積}) \\ &\quad 193(\text{mA}) \\ &\quad (\text{Zn板1個の発生電流}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{防食電流} &\cdots 30(\text{mA/m}^2) \times 60(\text{m}^2) = 1,800(\text{mA}) \\ &\quad (\text{防食電流密度})(\text{防食面積})(\text{眉山丸の防食電流}) \\ 30(\text{mA/m}^2) \times 100(\text{m}^2) &= 3,000(\text{mA}) \\ &\quad (\text{大雪丸の防食電流}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Zn板の所要量} &\frac{1,800}{190} \div 9(\text{個}) \cdots \cdots (\text{眉山丸}) \\ &\frac{3,000}{190} \div 16(\text{個}) \cdots \cdots (\text{大雪丸}) \end{aligned}$$

すなわち眉山丸9個となるが8個取り付け付けた。大雪丸は16個取り付け付けた。

(b) 防食剤PTCの使用量は第 30 表の通りでいろいろの都合で計画量より下廻り、眉山丸では約3カ月間に12kg、大雪丸では約5.5カ月間に28kg使用した。

第 30 表 浮遊性防食剤PTCの使用量

船 名	眉 山 丸	大 雪 丸
使用 期間 (月1日)	(白) 31—4—1 (至) 31—6—20	(白) 31—11—20 (至) 32—5—中旬
使用 計画 (20日毎)	第1回 8kg 第2回 以後3kg	第1回 16kg 第2,3回 8kg以後4kg
実際の 使用量	4月1日 } 21日 } 各3kg 5月10日 } 6月1日 }	11月21日 16kg (水圧後排水) 1月2日 3月25日 } 各 1月22日 4月14日 } 4 2月12日 5月4日 } k 3月5日 } g 計 44kg (内16kg水圧用)
	計 12 kg	

(c) 試験成績

(a) タンクの電位は第 31 表の通りであって Zn 板を取付けたタンクはほぼ良好に防食されていた。

らこの附近の腐食は最も激しい。トリミングタンクの防食要領は次の通りである。

(1) 水面より下部(没水部分)

海水の部分は勿論電気防食が有効であり充分効果がある。そしてその取付け要領はバラストの場合と同様であるが、使用量はやや多い目にする必要がある。それは水面が一定で水の流動が少ない場合は前述のように比較的小さい電流密度で防食電位に保ちうるが、水が流動したり水位が変動して被防食面積が増加すると所要電流が増大するためである。勿論防食電流は水部が最大の場合について計算し、それに水位変動の多少に応じ幾割かを加算するのである。そして取付け位置の最上端 Zn 板でも水面が最下位になっても露出しないようにした方がよい。

(2) 水面より上部

この部分の防食は電気防食ではできないから浮遊性防食剤を併用する必要がある。浮遊性防食剤はこのような用途に使用する目的で作られたものである。水面に浮遊させるだけであるから大容量のタンクの場合でも比較的小量で有効であり、水を入れ替えた場合以外は全量が使用されてしまうまで表面に残って作用する。また側面に附着したものは相当期間有効である。第28表は防食剤PTCの実験成績である。防食率は特に少量使用した場合の他は90%以上であった。

第28表 PTCの防食効果

試 験 回 次	防 食 剤 使 用 量	腐 食 量		防 食 率 (%)
		(g)	(g/cm ²)	
1	0.2	0.0106	0.00033	86.3
	0.4	0.0049	0.00015	93.7
	1.0	0.0065	0.00020	91.6
	0	0.0773	0.00242	0
2	3.0	0.0020	0.00006	96.6
	0	0.0559	0.00175	0

(3) 実 施 例

連絡船眉山丸および大雪丸のトリミングタンクで電気防食と浮遊性防食剤を併用した実験を行なった。トリミングタンクは両舷対称にあるので片舷は防食を行ない反対舷はそのままとした。両舷に試験片を取付けその腐食減量等によって防食効果を比較した。

(i) タンクの要目は第29表の通りである。そして眉山丸は油性A/Cを、大雪丸は水セメントを塗布してある。

第 31 表 タンクの電位

船 名	眉 山 丸		大 雪 丸	
	Zn板の有無	Zn板有り	なし	Zn板有り
電位 (-mV)				
		820	620	840
				840
				860
				900
	(取付け約 7ヵ月後)		(取付け約 3ヵ月後)	

(b) Zn板の減量および防食電流等は第32表の通りであって、水位が変動するから防食電流密度は塗装してあるタンクとしては多くいずれも約 25mA/m²であった。Zn板の発生電流密度もほぼ計画通りで眉山丸では 0.37 mA/cm² であり、大雪丸では水位変動の影響をうけるサイドタンクでは 0.49mA/cm² であり、影響の少ない二

第 32 表 Zn板の減量等

船 名	眉 山 丸		大 雪 丸	
	Zn板 (kg)	原重量 入渠時重量 減量	サイド タンク	二重底
		47.6		
		37.4		
		10.2	10.4	2.4
発生電気量(Ah)		7,550	7,700	1,770
陽極電 流密度 (mA/cm ²)		0.37	0.49	0.11
防食電 流 (A)		1.57		2.5
防食電 流密度 (mA/m ²)		26.2		25.0

重底タンクでは 0.11mA/cm² であった。そして平均は 0.3mA/cm² であった。

(c) 取付けてあった試験片を調査した。眉山丸の場合の腐食量は第 33 表の通りであって、水面附近の試験片は無防食の場合約 5.5g 腐食したに対し防食剤 P T C を使用した場合は 0.4g であった。電気防食の効果を調査するための試験片も防食の有無により著しい差異が認め

第 33 表 試験片の腐食量(眉山丸)

防 食 方 法	防食剤 P T C 使用	無 防 食
試験片重量	161.7888	162.3191
腐食減量(g)	5.5436	0.3818
" (g/cm ²)	0.0358	0.00246
防 食 率 (%)	0	93.1

られたが、計量しなかったため数字的には出せなかった。大雪丸の試験片は第 34 表の通りであって、防食剤の使用と電気防食により腐食は著しく防止されている。

第 34 表 試験片の腐食量(大雪丸)

防 食 方 法		腐 食 減 量(g)		防食率(%)
防 食 剤	使 用	0.94	0.77	84.6
	不 使用	6.00	5.01	0
Zn 板	使 用	1.65	0.26 0.19	97.0
	不 使用	9.95	32.74 27.88	0

(以下次号につづく)

三井金属の Zn-Al 合金陽極 ZAP - A

三井金属では従来電気防蝕用として高純度亜鉛陽極 ZAP を市販していたが、同社が東東工業試験所に研究を委託し、同所の重野隼太氏によって発明された、市販純度の亜鉛に適量のアルミニウム (0.05 ~ 1.0%) を添加固溶した Zn-Al 合金陽極は実用試験の結果、亜鉛陽極より優れた防蝕効果を示したので、これを ZAP-A として市販されることになった。

従来亜鉛が流電陽極材として他材料に比しその特性、経済性の点から賞用されながら、時として必ずしも十分な実績が得られなかった。即ち亜鉛は海水中等で使用する場合その表面に水酸化亜鉛を主成分とする腐蝕生成物の皮膜を形成し、これが固着して陽極の増大を招き、陽極電位は最初 -1.0 ボルト程度から漸次上昇して発生電流を減じ遂には鉄鋼の防蝕電位 (-0.77 ボルト) よ

りも高電位となって防蝕作用を失うにいたることもあった。この不動態化の傾向は亜鉛中の不純物 (鉄、鉛、銅、カドミウム等) の含有量と略平行して増減するので、近年陽極としては Zn 99.995% 以上の高純度亜鉛が使用されて来たが、この高純度亜鉛もこれを陽極に鋳造の際時には鉄分等が混入するおそれがある。そこで市販純度の亜鉛を基地金として、これに特殊元素を添加した多数の合金を試作した結果、Al の適量添加の合金陽極は溶解性が優れ、防蝕に必要な有効電位差を長期にわたり維持し、また防蝕用亜鉛陽極の製造過程に混入のおそれのある不純物 (特に Fe) の悪影響が Al の添加で消去され、品質が向上し製造工程が合理化される等の特長を有している。

既に各船の船体防蝕に試用された結果、(0.2%, 0.5% Al 含有亜鉛陽極使用)、同時に使用した普通亜鉛陽極表面に固着性皮膜がみられたにも拘らず、Zn-Al 合金陽極は溶解による生成物が非常に柔く、表面から離脱し易く、陽極面には新しい Zn の金属面がみられ、均一な溶解状況を示し、有効電位差も長時間維持されたことが確認されている。

商船基本設計の一考察 (11)

渡 瀬 正 麿

22 鉸接船殻船と全溶接船との差異

Riveted hull ships と Welded hull ships との重量や船体抵抗に及ぼす差異について例を挙げて述べる。

まず重量については T. I. N. A. (1949) の論文中から引用する。(Liberty 型貨物船, 第14, 15図参照)

(1) Welded ship "Ocean Vulcan"

No tumble home, LOA 441'-6", LBP 416'-0", Bmld. 56'-10 $\frac{3}{4}$ "

, Dmld. 37'-4", dmld. 26'-10 $\frac{1}{8}$ "

, Load Δ 13,700 tons, D. W. 10,450 tons, Light Δ 3,250 tons, Propelling machinery triple expansion reciprocating engine 2,500 I. H. P.

(2) Riveted ship "Clan Alpine"

(1) と相異の点は 5 $\frac{1}{2}$ " tumble home, Bmld. 56'-11 $\frac{3}{4}$ "

, Light Δ 3,610 tons, D. W. 10,090 tons で(1)が(2)よりも 360tons 軽く出来上ったことを示し, welded ship の net steel (including structural steel in outfit) を 2,323tons とすると riveted ship は 2,683 tons と考えられ, 約 15.5% (360 tons) welded ship が軽いと云える。

日本でも 17.5% 軽くなったという例もあるが, あまり調子に乗って軽くするといろいろの損傷箇所が発生するから weight save も 15% 附近に止める方が安全ではないかと考える。下に(1)と(2)との scantlings の差異を表示しよう。

(1) (2)
"Ocean Vulcan" "Clan Alpine"
(Weld ship)(Rivet ship)

Longitudinal members

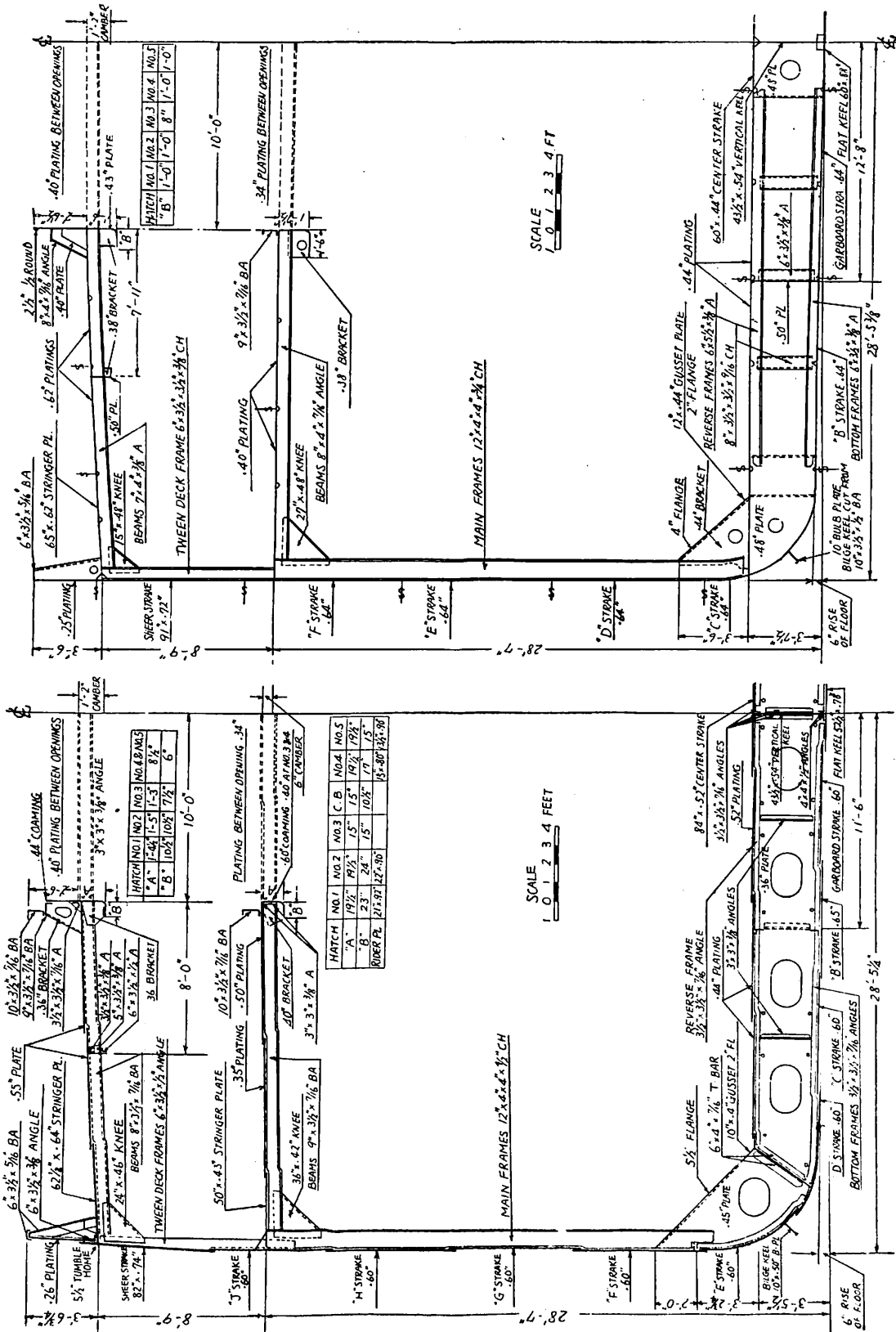
1. Keel plates	60" × 0.88"	52 $\frac{1}{2}$ " × 0.78"
2. Shell plates	0.64"	0.60"
3. Sheer strakes	91" × 0.72"	82" × 0.74"
4. Upper deck stringer plates	65" × 0.62"	62 $\frac{1}{2}$ " × 0.64"
5. Upper deck plates	0.40"	0.55"
6. 2nd. deck stringer plates	0.40"	50" × 0.43"
7. 2nd. deck plates	0.40"	0.35", (0.5" at hatch side)

Transverse members

1. Main frames	12" × 4" × 4" × $\frac{3}{4}$ " CH	12" × 4" × 4" × $\frac{1}{2}$ " CH
2. Upper deck beams	7" × 4" × $\frac{3}{8}$ " A	8" × 3 $\frac{1}{2}$ " × $\frac{7}{16}$ " BA
3. 2nd. deck beams	8" × 4" × $\frac{7}{16}$ " A	9" × 3 $\frac{1}{2}$ " × $\frac{7}{16}$ " BA
4. Tween deck frames	6" × 3 $\frac{1}{2}$ " × 3 $\frac{1}{2}$ " × $\frac{3}{8}$ " CH	6" × 3 $\frac{1}{2}$ " × $\frac{7}{16}$ " A
5. Main frame brackets	0.48"	0.45"
6. Beam knees, upper deck	15" × 0.48"	24" × 0.46"
7. Beam knees, 2nd. deck	27" × 0.48"	36" × 0.42"

次に第 14 図に両船の rough capacity plan と capacity の差異を明示した表を掲げ, 第 15 図に両船の midship section plan を掲げて両船の構造の差異を明白にした。

さらに T. I. N. A. 1950 に riveted hull tanker と welded hull tanker との invoice steel weight の比較表があったから第 49 表に示し, 各 items の weight saving を % で表示しており, invoice steel weight of riveted hull tanker の 16.2% 減が welded hull tanker の invoice steel weight となっている。米国建造の LBP. 535'-0" の tanker の net steel weight coefficient の 0.278 を利用して(1)の net steel weight を出して見ると cubic number 11,700 × 0.278 = 3,250 tons となり, invoice steel-net steel = scrap とすると, (1)の scrap は約 236 tons で 6.77% となり, 英米の scrap 平均値の 7% に近い数字を得られる。しかるに現今日本では steel marker が plates はすべて長方形に限り, side taper の注文を許さないから scrap は dry cargo ships でも tanker でも約 11.0% に近い数値になり, 船価高上の一因をなしている。往年神戸川崎造船所が鯨工船第 1 船の注文を受けたとき日本には前例がなかったから当時の金で約 12 万円を出して英国の Swan, Hunter & wig-ham Richardson 造船所から全設計図と材料表を購入したが, scrap が 7% 内外で済んだので予定の scrap より



第 15 図 絞紙船 Clan Alpine (左) と 熔接船 Ocean Vulcan (右) 中央断面図

遙かに少なく前述の購入費を充分 cover し得たということを筆者は直接当事者から聞いたことがあったが現今日本ではまだまだ経済方面の根本方策を英米独等から学ぶべき点が多々あるように思われる

なお重量問題については筆者は多々述べたいことがあるが、余り長くなるから最後に独逸の Schiffbau Kalender にあった一般貨物船の船殻鋼材重量を満載排水量を基準として出す係数表第 50 表を挿入して御参考にご供することとした。

つぎに熔接船殻の抵抗に及ぼす関係、推進効率の変化、計画馬力算定に対する考え方等につき記述してこの項を終ることにする。

さて本誌昨年 10 月号の拙項の最後に述べたように、最近の客船の推進効率が従来の鉸鉄船殻客船の推進効率より格段に良好な数字になっているという事実は既述のように熔接船殻の新しい期間中は船殻表面の滑かさが wax model の表面より roughness が遙かに小で、wax model test から予想した trial S. H. P. より熔接船殻実船の trial S. H. P. が約 20% 小となり、自然推進効率が 20% 程度良くなると専門家の間でも考えられているが、実船の trial で案外 S. H. P. を要し、riveted hull ship と大差ない結果を Prof. G. Aertssen が発表し実際の長日月の service では weather および foul bottom の effect で welded hull ship の S. H. P. が tank model prediction のように 20% も節約出来ると考えることは研究を要する大問題と考えられる。しかし model test の expert は fine weather で新造直後の clean bottom の welded hull ships は riveted hull ship の S. H. P. の約 20% 減と見ても良いという意見を持ち、特に現今の super tanker のような large size の船では C_B が 0.80 附近の船でも trial S. H. P. を約 20% 減としても良いといわれているが、筆者は service condition を主として考えるとき甚だ寒心に堪えな

第 49 表 鉸鉄 Tanker および熔接 Tanker 注文鋼材重量比較表

$$T. I. N. A., 1950 \quad \text{Cubic Number} = \frac{496 \times 65.75 \times 35.917}{100} = 11,700$$

Tanker LBP×Bmld.×Dmld. 496'-0"×65'-9"×35'-11"	(2) Riveted hull ce steel	(1) Welded hull ce steel	Weight saving %
Item	tons	tons	%
Plate keel & center keelson	89.172	65.723	26.25
Stem	5.371	5.371	0
Longitudinal Bhd.	349.315	290.000	16.95
Web frames in center tanks	111.459	82.610	25.85
Shell plating	1,007.416	969.806	5.60
Cofferdam Bhd.	169.835	127.500	24.90
Oiltight transverse Bhd.	299.956	241.000	19.60
Framing	494.677	418.274	15.40
Tank-top & engine seating	102.703	75.200	26.80
Stringers in side tanks	202.820	141.640	30.20
Web frames in motor room	34.372		
2nd. deck & peak deck aft	43.002		
Deep tanks aft	36.793	103.217	42.20
Aft peak & oil tank aft	29.841		
Boiler platform & stringers	34.750		
Bridge deck	30.880	37.250	19.70
Bridge front Bhd.	15.571		
Forecastle deck	32.137	26.650	17.00
Fore peak Bhd. & panting arrangement	56.945	78.000	27.20
Deep tank for'd, stringers, webs, pump room platform	50.081		
Upper deck	597.035	525.385	12.00
Aux. engine seatings	20.589	18.767	8.90
Counter	14.639	13.400	8.50
Poop deck & front Bhd.	64.627	58.200	10.00
Motor casing	50.125	41.000	18.25
Ladders	20.102	20.102	0
Ventilators	14.014	14.014	0
Deck houses	77.822	60.550	22.20
Gangway	14.133	14.000	1.00
Masts	11.224	10.461	6.81
Fresh water tanks, sanitary tanks, etc.	22.594	22.594	0
Oil hatches	16.822	16.332	2.92
Hawse pipes	2.307	2.307	0
Rudder plates	6.977	6.977	0
Wedges and filling pieces	31.000	0	100.0
Total	4,161.106	3,486.332	16.20
C _s = $\frac{\text{Invoice steel weight}}{\text{Cubic number}}$	0.356	0.298	

第50表 貨物船船殻鋼材重量係数表
 排水量と船殻鋼材重量係数表 (上段 Full Scantling Vessels 下段 Shelter Deck Vessels)

排水量 (tons)	鋼材重量 tons	L/D = 10.5			L/D = 11.5			L/D = 12.5		
		普通船 優秀船	1	2	3	1	2	3	1	2
1,000	105	0.213			0.225			0.235		
	160									
2,000	190	0.201			0.212			0.214		
	250									
3,000	260	0.194	0.211		0.200	0.217		0.204	0.221	
	330		0.238			0.242			0.248	
4,000	310	0.183	0.199		0.189	0.205		0.195	0.209	
	400		0.219			0.223			0.227	
5,000	350	0.177	0.191		0.182	0.196		0.189	0.202	
	470		0.207			0.211			0.215	
6,000	380	0.175	0.189		0.180	0.194		0.186	0.200	
	530		0.203			0.207			0.211	
7,000	410	0.173	0.188		0.178	0.193		0.184	0.199	
	590		0.200			0.204			0.208	
8,000	440	0.172	0.187		0.177	0.192		0.183	0.198	
	650		0.198			0.202			0.206	
9,000	465	0.171	0.186	0.204	0.176	0.191	0.209	0.182	0.197	0.215
	710		0.197			0.201			0.205	
10,000	490	0.170	0.185	0.202	0.175	0.190	0.206	0.181	0.196	0.212
	770		0.196	0.209		0.200	0.212		0.204	0.216
11,000	510		0.184	0.200		0.189	0.206		0.195	0.209
	830		0.195	0.207		0.199	0.210		0.203	0.214
12,000	540		0.183	0.198		0.188	0.202		0.194	0.207
	880		0.194	0.205		0.198	0.208		0.202	0.212
13,000	565		0.182	0.196		0.187	0.200		0.193	0.204
	940			0.203			0.207			0.211
14,000	590		0.181	0.194		0.186	0.198		0.192	0.202
	990			0.202			0.206			0.210
15,000	615			0.193			0.197			0.201
	1,040			0.201			0.205			0.209
16,000	640			0.192			0.196			0.200
	1,080			0.200			0.204			0.208
17,000										
18,000	690			0.191			0.195			0.199
	1,110			0.199			0.203			0.207
19,000										
20,000	735			0.190			0.294			0.198
	1,280			0.198			0.202			0.206
21,000										
22,000	780			0.189			0.193			0.197
	1,360			0.197			0.201			0.205

上表は $C_B=0.76$ の船に対する値にして $C_B=0.01$ の差に対し鋼材重量係数 $=0.001$ の差を増減せられたし

いものがある。前述したように米国の“United States”の maiden voyage は1952年6月で北大西洋の最も静穏な季節に行なわれ船体も clean surface と考えられ、eastward voyage average sea speed 35.59 knots westward “ ” “ ” 34.51 “ mean service speed 35.05 “ 即ち平均就役速力35哩を average service S. H. P. 165,000 で出し boiler pressure 1,085 lbs./in² であったと某誌に発表されているが、公表された Resistered dimensions は 916.8ft. × 101.6ft. × 39ft., gross tonnage 53,329, net tonnage 29,475 と

moulded dimensions は Loa 990ft., Bmld. 101.5 ft., Dmld. from keel to top of super structure 122.0ft, normal S. H. P. 158,000, mean load displacement in service, about 50,000 tons のような数字が 1952 年度の諸雑誌から非公式に発表せられ、伊国の De Vito 氏の T. I. N. A. 1952 年の Six Recent Atlantic Liners という論文で該船に対し想像の数字を発表しているが、その中の LBP 920 ft. は前述の公表された registered length 916.8 ft から考えて 904 ft. ぐらいになり、 $LWL = \frac{904}{.962} = 940$ ft. と考えたくなるが、いずれも ship's profile から

第51表 大型客船の軸馬力概算表

Refr. No.	1	2	3	4	5	6
Type	United States 型	France 型	Bremen 型	Conte di Savoia 型	New United States 型	同 左
V/\sqrt{L}	1.10	1.10	0.95	0.95	1.10	1.15
LWL ft.	950	950	912	800.875	940	940
L, effective L by bulbous bow, ft.	990	990	912	836	980	980
V in knots	34.6	34.6	28.7	27.45	34.43	36
B mld. ft.	101.5	108.0	101.7	95.792	101.5	101.5
d mld. ft.	33.85	32.4	32.0	30.5	33.85	33.85
Δ tons	50,000	49,200	50,000	37,114	50,000	50,000
CB (LWL)	0.537	0.518	0.59	0.554	0.542	0.542
CM	0.94	0.925	0.96	0.95	0.951	0.951
CP	0.570	0.560	0.615	0.582	0.57	0.57
CW	0.685	0.68	0.70	0.69	0.685	0.685
LWL/B	9.36	8.8	8.965	8.37		
B/d	3.0	3.33	3.18	3.14	3.0	3.0
$\Delta / \left(\frac{LWL}{100}\right)^3$	58.4	57.4	66.0	72.2	60.3	60.3
$\bar{M} = LWL / \nabla^{\frac{1}{3}}$	7.89	7.92	7.58	7.33	7.80	7.80
$\frac{R_n}{\Delta}$ } $\left. \begin{array}{l} B/d \quad 2.25 \\ \quad \quad 3.75 \\ \quad \quad B/d \end{array} \right\}$	5.72	5.27	4.70	3.50	5.81	7.67
	7.1	6.64	4.95	3.90	7.16	8.357
	6.41	6.3	4.855	3.856	6.485	8.5135
$\frac{R_f}{\Delta}$ for 500' ship	12.7	12.8	9.2	8.5	12.5	13.5
Length correction	0.948	0.948	0.952	0.961	0.9495	0.9495
$\frac{R_f}{\Delta}$ for L	12.03	12.13	8.76	8.17	11.873	12.82
EHP _r (Taylor)	34,000	32,900	21,330	12,060	34,320	47,050
EHP _r (Taylor)	97,800	96,300	59,880	37,760	97,100	117,850
EHP _f (Taylor)	63,800	63,400	38,550	25,700	62,780	70,800
Froude's { EHP _f	63,000	62,300	36,150	25,086	61,600	70,000
{ C _f	0.00165	0.00165	0.00170	0.001722	0.00165	0.00164
Schoenherr's { EHP _f	48,800	48,300	21,300	20,050	47,800	54,300
{ C _f	0.00128	0.00128	0.00132	0.001335	0.001282	0.00127
EHP _n for welded hull	82,800	81,200	42,630	32,110	82,120	101,500
$\eta_n = \frac{EHP_n}{SHP_{tank}}$	0.629	0.629	0.61	0.61	0.630	0.642
SHP tank	131,700	129,150	98,200	61,900	130,500	158,000
SHP trial + 20%	158,000	155,000	117,800	74,200	156,600	189,500
CE _{400'} (第5図)	536	538	572	565	531	507
© _n (400')	0.797	0.794	0.747	0.757	0.805	0.843
© _n (L)	0.743	0.740	0.698	0.714	0.752	0.790
EHP _n (L) riveted hull	98,000	96,400	52,400	38,400	97,500	117,400
W. S. (C=15.4) ft ²	106,200	105,200	104,000	84,000	105,500	105,500

Taylor's $EHP_n = 0.00307 \times \Delta \times V \times \frac{R}{\Delta}$ 但し Δ in tons, V in knots, $\frac{R}{\Delta}$ in lbs

Froude's EHP_n or Schoenherr's $EHP_n = 0.00867 C_f \cdot S \cdot V^3$ S in ft²

想像した数字で公表されるまでは不明だが、筆者は“United States”が mean Δ on maiden voyage = 50,000 tons と考え、mean draught は $B/d=3.0$ が least resistance を得られるとして $d = \frac{B}{3} = \frac{101.5}{3} = 33.85\text{ft.}$ とし、他の係数は筆者が前掲した curves から決定し、total E. H. P. n は Taylor's standard charts と筆者の第 5 図から出し、別に Froude's method で出した frictional E. H. P. n の代りに Schoenherr's line の C_f を用いて standard roughness correction = 0.0004 を加えずにそのまま frictional E. H. P. n として residual E. H. P. n に加えて new clean welded hull に対する total E. H. P. n として従来の Froude's method によった total E. H. P. n と比較して見たが、その結果は第 51 表で示してある通り Schoenherr's line の C_f そのままを用い $Q. P. C. = 0.624$ とし、trial appendage を 20% と採ると Refr. No. 1 の “United States” 型の trial S. H. P. が 158,000 となり、Refr. No. 2 の “France” 型で 155,000, Refr. No. 5 の “United States” 型で 156,600, Refr. No. 5 の船を 36 knots とした Refr. No. 6 の “United States” 型で 189,500 となり、また、一方従来の Tideman's frictional coeff. を用いた D. W. Taylor 氏の standard charts から出した riveted hull の E. H. P. n と前掲第 5 図の E. H. P. n 略算曲線から出した E. H. P. n とを比較すると大略同程度の数字となり、第 5 図の 400 呎船 CE curves は $\frac{V}{\sqrt{L}}$ とを決定するだけで 400 ft. と L との length correction を Baker's table でやれば至極簡単に同様の結果を得られるので、 $\frac{V}{\sqrt{L}}$ の他の値でも案外役に立つことを申し上げて置く。勿論第 5 図そのままでは使用し難いので、大きな section paper に enlarge したものをを用い、常にいろいろ発表された研究結果のうち良好な data で correction を統行する必要を痛感する。

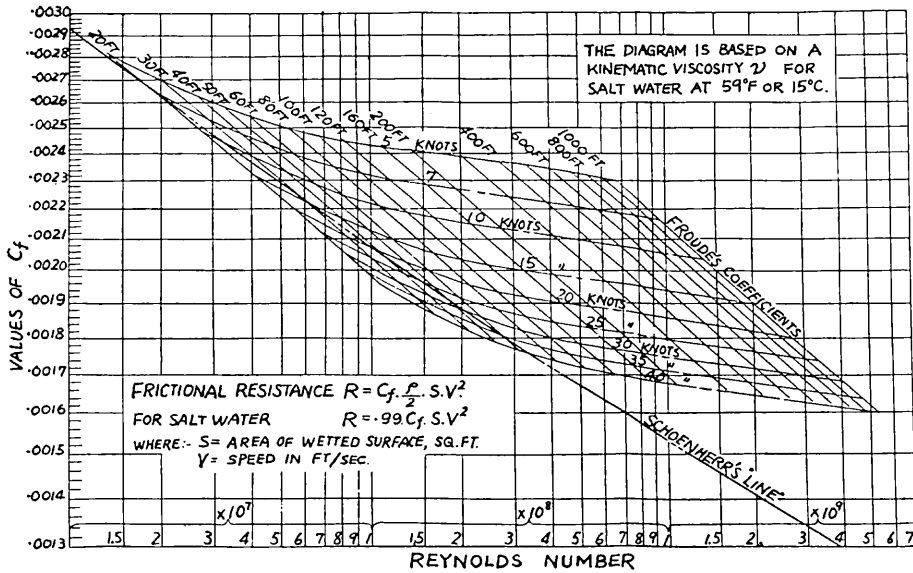
なお以上述べた $\Delta C_f = 0$ と置くことは大型タンカーとか前掲の大客船に応用すべきもので、中型、小型船に対しては weld hull でも $\Delta C_f = 0$ として trial S. H. P. が riveted hull ship よりも 20% も減ると考えることは誤りで、従来の Froude's method の frictional resistance prediction に理論上の誤りがあることは確実でも、Reynold's number (R_n) の基線の上に plot された Prandtl-Schlichting line $C_f = \frac{0.455}{(\log R_n)^{2.58}}$; V. Kármán-Schoenherr line, $\frac{0.242}{\sqrt{C_f}} = \log(R_n \cdot C_f)$; The British Shipbuilding

Research Association line. $C_f = \frac{0.4631}{(\log R_n)^{2.6}}$ 等の lines から C_f を出し roughness coeff. (ΔC_f) を適当に加えることによって Froude's method よりも理論上の誤り無しに良好の結果を得られると tank authorities が考え、 $\Delta C_f = 0.0004$ を standard roughness correction と決め、従来の Froude's method (D. W. Taylor's standard charts は $C_m = 0.926$, L. C. B. を midship にあるものとし Tideman's coefficients を用いて出したもので最良好の結果の船より E. H. P. n が幾分大きく出る) と大差なき結果を得られることを認めたが、roughness correction を小、中、大型船でどう採るか、riveted shell と welded shell との場合、speed および ship's length に大関係ある Reynold's number を base にした上記の frictional resistance coefficients (C_f) lines と roughness correction (ΔC_f) との関係はどう考えるかなどの問題は現今抵抗理論の中心問題となっており、一方実船による就役状態の馬力増大の研究、つまり bottom fouling と rough weather との抵抗に及ぼす実地検査が各国で行なわれており、重量噸 10,000 噸内外の貨物船では welded shell ship が riveted shell ships と大差が無いような結果も発表されているから roughness correction の問題は近き将来なんらかの結論に達するものと期待している。つぎに Modern Friction Lines の C_f -values を第 52 表で示し、そのうち最も popular な Schoenherr's line と従来の Froude's friction coefficients を ship's speeds および lengths によって変化する有様を明瞭に判読出来る frictional coefficients (C_f) として第 16 図に図示した。その使用法は Frictional E. H. P. n = $C_f \times \frac{\rho}{2} \cdot S \cdot V^3 \times \left(\frac{6,080}{3,600}\right)^3 \div 550 = 0.00867 \cdot C_f \cdot S \cdot V^3$

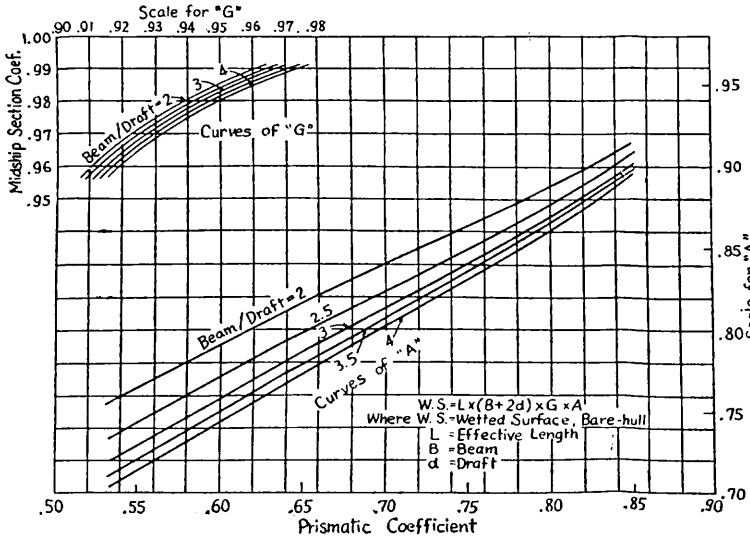
の式を用いばよいので、 $S =$ wetted surface in ft^2
 $V =$ speed in knots

wetted surface を出すには D. W Taylor 氏は $W. S. = C \sqrt{L \cdot \Delta}$ の式を用い、 C は C_m と $\frac{B}{d}$ とから決定することになっている。また Denny-Mumford formula, $W. S. = 1.7L \times d + C_B \times L \times B$, Froude's formula, $W. S. = \Delta^{2/3} \left(36.38 + \frac{1.636 \times L}{\Delta^{1/3}} \right)$ などがあるが、やはり略算式は常に wetted surface の判明している船で check して見る必要を痛感する。

なお wetted surface を見出す第 17 図 wetted surface chart を入手したから他の算式と併用せられると良いと考える。



第17図 (下) Wetted Surface Chart



第52表 Modern Friction Lines

Reynold's number		"C _f " = $\frac{\text{Resistance in lb}}{\rho/2 \cdot S \cdot V^2}$; S in ft ² ; V in ft/sec.						
R _n	Log R _n	Gebers	Schoenherr	Prandtl-Schlichting	Lackenby	Telfer	Kempf-Karhan	C _f = $\frac{0.075}{(\log R_n - 2)^2}$
1 × 10 ⁶	6.0	0.00366	0.00441	0.004470	0.00495	0.00460	0.00445	0.004688
3.162 × 10 ⁶	6.5	0.003169	0.003567	0.003637	0.00401	0.00352	0.00361	0.003704
1 × 10 ⁷	7.0	0.002744	0.002937	0.003004	0.00328	0.00278	0.00293	0.003000
3.162 × 10 ⁷	7.5	0.002377	0.002452	0.002514	0.00271	0.00228	0.00237	0.002479
1 × 10 ⁸	8.0	0.002058	0.002073	0.002128	0.00225	0.00193	0.00192	0.002083
3.162 × 10 ⁸	8.5	0.001782	0.001772	0.001820	0.00190	0.00170	0.00156	0.001775
1 × 10 ⁹	9.0	0.001544	0.001532	0.001571	0.00162	0.00154	0.00127	0.001531
3.162 × 10 ⁹	9.5	0.001336	0.001333	0.001366	0.00140	0.00143	0.00103	0.001333
1 × 10 ¹⁰	10.0	0.001157	0.001172	0.001197	0.00123	0.00136	0.000832	0.001172

Frictional E. H. P. = 0.00867 × "C_f" × S × V³ S in ft²; V in knots

第16図 Values of Coefficient of Skin Friction, C_f

なお第52表最後欄に掲げた C_f = $\frac{0.075}{(\log R_n - 2)^2}$

の式は昨年秋 Madrid で開催された国際水槽試験会議 (I. T. T. C. 1957) で提出されたもので、該式は C_f 値が Schoenherr's formula から出したものと大同小異で、しかも式が非常に簡単に計算が楽に出来るから至極結構な式といえよう。つぎに最近目白の船舶試験所から御教示に与つた大型船の E. H. P. 予算曲線を教表にして御参考にする。

Estimated E. H. P. a

LBP 886' × Bmld. 121' × Dmld. 76.2' × dmd. 50.4'
 CB 0.644, V = 98,600 m³, Δ = 99,473 long tons または 101,065 meter tons
 L/B = 7.32; B/d = 2.404; L/▽^{1/3} = 5.85;
 $\frac{\Delta}{\left(\frac{L}{100}\right)^3} = 143$

V in knots	20	21	22	23	24
V/√L	0.6720	0.7055	0.7391	0.7731	0.8066
A	27,000	31,300	35,750	40,750	46,500
B	22,500	25,800	29,700	34,000	39,400
A/B	1.20	1.214	1.203	1.20	1.18

V in knots	25	26	27	27.5
V/√L	0.84	0.873	0.907	0.924
A	54,750	65,750	83,000	97,250
B	46,800	57,400	74,500	86,800
A/B	1.17	1.145	1.113	1.12

但し A = Froude's E. H. P. a; B = Schoenherr's E. H. P. a

■■■■■■■■浪人の寝言■■■■■■■■

船とその容姿

14次計画造船その他

つ い む こ じ

船とその容姿

船は女性であるというわけでもなからうが、その容姿をいやが上にも優れさせようとなりの努力が今まではられている。事実軍艦でさえその容姿を美しく見せるためには相当苦心がなされたものであり、実用本位に過ぎて醜くい形になっては、誰からも好かれなかったものである。船は全体としての姿がよいとともに、眉目麗わしく肌もよくないと美しいとは思われない。ところで最近日本で出来る溶接船は姿の方はともかく、どうひいき目に見ても眉目麗わしいとは思われない。船首尾附近の瘦せ馬はかなりひどくなっているし、それにストリंगाーや下甲板の縁が妙に突っ張って見えるし、中にはブロックの吊り金具の跡が外からあたかも膏葉を張ったあとのように見えるものさえある。前後部における外板ブロック相互の現場接手の如きは引っ込んでいて凹所をつくり、どう見たとて滑らかな感じが出て来ない。美人の標準だとして時代とともに移りかわりがあるから、古い頭で美を論じては現代に通用しないかも知れないが、現在見るようなぶざまな溶接船は、余程のもの好きでない限りそこに美を見出すことは出来ないだろう。さき頃浪人はある船会社の人の話だというのを耳にしたことがあるが、それによると近頃欧米の港で日本の船が各国船の間に立ち並ぶと、瘠せ馬などがいかにも目立って何だかはずかしかったというのである。溶接船ばかりが顔を並べているわけでもないだろうから、特にそんな感じがひどくしたのかも知れないけれど浪人にはさもあるうとうなずけるのである。

溶接は高熱を鋼材に与えるのだから、大なり小なり歪が出ることは止むを得ない。そうしてこの歪が船の眉目や肌をわるくする因であることに間違いはない。下手な歪取りをすればかえって眉目を壊すことも多くの人が経験していることであろう。浪人は軍艦から商船に至るまで、古くから随分沢山の溶接船といて差支えない船を見て来ているが、初めの頃溶接に慎重な注意がはらわれて造られていた時の船には、そんなにひどいと思われするような眉目かたちの船は無かったような気がする。この頃になって何だか歪や突っ張りがひどくなったように

思えるのは、何も浪人が古きを懐しむ悪趣味からばかりではないであろう。ここに問題がある。

昨年の7月浪人は日立造船の向島工場に行ったが、その時入渠していた2万噸ばかりのフランス船を渠側から眺めたことがある。全体の形が大体フルであり、肋骨はライト・コンティニューアス・ウェルドで取り付けられているという話であったが、船首尾あたりの出来栄は上等であり、瘠せ馬が目立っておらず眉目よく出来ていたのには意外な感じをもったのである。一般的にいて外国人は概ね不器用であるから、手溶接のような手加減を必要とするものがうまく出来るはずはないと多寡をくくっていた。そこで溶接船に関する限り日本の方が一步進んでいると思っていたのに、現実に眉目麗わしくよく出来た船を見せられて、いささかがっかりさせられたのである。その後は何だか胸につかえ物が出来たような感じを持たせられていたのである。ところで11月末に三井造船で開かれたある委員会に顔を出したので、船台附近を歩き廻る機会を得た。その折丁度船台上には進水前の化粧塗りの殆んど済んでいた船がのっていたが、一見その出来栄は非常によく出来ているように見えた。そこで念のため日向に廻わり陰に廻わり、ためつすがめつ眺めて見たところ、さきに見たフランス船の出来に勝るとも劣らない見事な出来栄であることを確め得たので、今までの胸のつかえがすっかり取れてしまったような思いをしたのであった。

この委員会には各造船所から多くの人が集まっていたし、委員会終了後皆が工場見学を行なったから、皆はこの船の歪の少ない立派な出来栄に感心しただろうと思ったし、自分のところが今の儘ではいけないと大いに発奮したことだろうと浪人は思っていた。しかし後で知ったことだが、この出来栄に本当に感心し、どうしてこのような出来栄を得たかそのよって来たところを調べたいと思ったのは、極めて少なかったようだ。結局のところ現在の瘠せ馬程度の醜くさはどこに行ってもあるのに見馴れているため、ある点まで瘠せ馬や歪に対し不感症になっているためとしか思われない。勝れた良い船を安く造るのがモットーでなくてはならない今日、そんな感覚では情ない人と人ごとながら思うのである。もっと

もいかな醜女でも見馴れている中には、初めに得た感じがだんだん薄らぐのと同じ心理からか。

歪の多い眉目のよくない船がどこにでも出るようになった大きな原因は、造船ブームの波に乗って忙がしくなったのは良いけれど、知らず知らずのうち、いつの間にか粗製濫造気味となったためのように思う。年間多量の船をこなそうとすれば、いやが応でも能率増進による短期建造の途を工夫し、その方法を採らなければならないことはよくわかる。しかし浪人は短期建造の度が過ぎてはいないかとひそかに憂っていたのであったが、この心配は粗製濫造という形に姿を変えて現われたと見て差支えなからう。内業から始めて小組立、大組立と順次軌に合わない粗製気味のものが出来ては、最後の船台工事に良いものの出来ることを期待しても、それは無理というものだ。

熔接船の建造に際しては、船殻工数のうち大きな数字を占める熔接工の能率をあげることに力が注がれたのは不思議でないけれど、歪の原因となる熔接そのものを直接取り扱うだけに、深く考えた未実行に移さないと歪の増大を招き、その結果歪直しに多大の工数を喰われ、かえって全体の能率を阻害していることがないとはいえない。能率能率とさわがれるままに、いつの間にかオーソドックスの熔接法が崩れてしまったり、船が大きくなって厚板の使用が増したに伴い太径熔接棒が発達して来たのはよいが、使い易いために鋼板の厚さに相応しくないところまで使用され出したり、所謂高能率棒などと称しいろいろと熔接棒が出来るのはよいけれど、それを過大電流で無闇に使い廻したりしては良い船にならない新しく出来ている熔接棒のうちには、良い船を造るという立場から見れば邪道に落ちていると見るべきものさえある。短期建造に責め立てられている現場は背に腹はかえられず、学者などの研究に対しそれを咀嚼玩味することなく、自分に都合よいところだけをいきなり採って応用するというようなことも、船をわるくする一因となつていよう。また学者連にしてもうっかりすると、間違つた風潮におもねるような結果を出していないとは限らない。造船は何といつても経験の学問なのだから、変つたことをしようとするなら、よくよく前後左右を顧りみてその採用によって生ずる結果がある点まで確かめてから取り入るべきである。単なる思い付きで直ちに動くようなことは慎まなければならない。

熔接船の船底外板に凹損問題が起きたのはそう古いことではない。この問題に対しては強度上からも論議されて対策がたてられたので、一応けりがついた。そうしてその後はどこでもよい仕事をしているから、同じよう

な問題は起きていない。この問題が起きる前より浪人たちは、その頃の造船所の熔接に対する関心程度、熔接施工状況などから判断して、大体造船所をクラシファイしていたが、凹損問題を起したのは概ね2流と見なしたところであつたし、また凹損の起きた船と起きなかった船とがあつた1造船所では、後者が熔接の施工法に改善が施こされた後のものであつた事実に照らし、凹損の起きた大きな原因には、熔接準備および熔接施工の良否が大きく利いたのだと浪人は信じている。こんな点からこの頃の船の容姿の悪くなっている大きな原因は、全く熔接工作がいつの間にか邪道に落ちたためだと思っているのである。良い船にするためには、新しいいろいろの方法を取り入れるのはよいけれど、根本的の考え方を再び旧に戻す必要があるのではないかと思っている。

浪人は古くから、歪を極小にするような熔接法の研究に力は致すべきであり、夢中になって歪直しの方法を研究するが如きは、同じ努力にしても無駄に近いものだと唱えていた。その積りになりさえすれば、歪を少なくすることはそんなに難しいことと思っていなかったからである。そうして自分が関係した熔接船の建造では、熔接順序とか熔接棒径や熔接電流の大小に注意をはらっていたためだろうが、歪発生にさまで苦勞をしていなかったのである。これは何も歪の許容度を甘くしていたからではないと思っている。この頃の造船所の様子を見ると、歪直しに大きな労力を取られているところが多いようなのには賛成出来ない。熔接工の工数をいくら減らしたとしても、歪直しに所要熔接工数の半分にもなる工数を費やすに至っては、船全体としての工数減が出来ているとはどう考えて見ても思われぬ。しかもそのために眉目をわるくしているのだから意味をなさぬ。

現実の問題として三井造船の外観が良く出来上つたことについては、大いに研究して見る価値があると思う。浪人は先般来経済速力ということを唱えている。良い船を造り上げるには、造船所毎にそれぞれ自分のバウンダリー・コンディションに適合した建造速力を見出し、その速力でしっかり地歩を固めつつ進まなければ、本当の利益は上らないとしているのである。浪人の岡目によれば三井造船は、合理的な経済速力で悠々と船の建造に当たっていると思っているのだが、このことが眉目よい船の出来上つた大きな原因ではなからうか。細かく見れば使用鋼板すべてが精度の高い歪取りローラーをくぐって野書場に行ったり、鉄機場が整頓されていて精度の高い部品があわてずに出来るから、小組立や大組立が無理のない形に出来上がるし、従つて船台上的ブロック組み合わせに際しても、無闇に引張ったりおしついたりしないで

取りつけられることなどは、歪極小に大きな役割りを果しているだろうと思う。その他経験済みの熔接順序などを正しく守っているし、熔接のやり方、熔接棒の種類や棒径の選定にしても他から煩わされることなく独自の見解を守り得ていることや、必要のない場所には隅肉の脚長を小さくしていることなども、歪を少なくしているに違いない。また三井造船が工作に関し適当の判断を自分で下し得る古い熟練工を多く抱えていることも、この船が良くなる因に違いない。作業員がわかり易い下請工を多勢擁しているところでは、この真似はちょっと出来ないかも知れない。脚長の大小が疳せ馬の多寡に大きく響くことは周知のことである。船級協会には重要構造に対し脚長の規程があるから、これを勝手に小さくやるわけにはゆかないが、その寸法を線で野書き、熔着鋼をその線の内側で止めるようにすれば、かなり疳せ馬は減るであろう。そういった点でサーペーヤーなり船主監督がわからないことをいうなら、それでよいことをわからすだけの努力が造船所に要るわけであり、あまり言いなり次第になり過ぎることは、出さずともよい損失を大きく招くものである。

船主側の要求による歪直しの問題で手を焼いている造船所の話が、ちょいちょいこの頃耳にはいる。船を熔接で造ろうが鋳で造ろうが歪はあるものである。ただ歪の許容量をいくらで押えるかが問題なのである。見た眼に醜く見えさえないければ差支えないと思うが、美醜を見分ける判断には個性差があるから、違った意見が出て来れば収拾の途がないかも知れない。アメリカ海軍には場所による歪の許容量が定めてある。輸出船を多量に造らなければならない日本の造船界としては、共通の歪許容量標準を定めておき、契約にも織り込むことは無用の紛糾を避ける途かも知れない。現に許容量を契約に織り込んだところもある。

何はともあれ、日本の船の優秀さを世に示すには、その有する性能を誇るだけでは足りない。商品価値を高めるためには容姿の端麗な眉目麗わしい船を造らなければいけない。(33—2—1)

14 次計画造船その他

昨年12月に提出された海運造船合理化審議会の答申によれば、今後の年間建造量を50万総噸とし、取りあえず33年度の14次計画造船としては35万総噸を建造すべきことを強調していた。ところでその主旨に基づき33年度予算に要望した306億円の財政資金は、運輸省の努力にも拘らず認められず、とうとう180億圓に削られてしまった。そのため1月29日運輸省から発表された14次計画造

船の建造量とこれに伴う資金計画によれば、建造量は減って定期船11万5千総噸、不定期船4万5千総噸、油槽船9万総噸計25万総噸ということになり、総噸当りの契約船価は13次計画造船の20%引きとして、総船価を299億6千万圓と見込んでいるのである。また財政資金の融資比率は定期船6割、不定期船5割、油槽船4割ということになっていて、何れも海運造船合理化審議会の答申より低くなっているのである。

これら圧縮された数字を眺めていると、昨年各政党の海運関係委員が海運の隆盛を望んで豪語していたようなことは、いとも簡単に消し飛んでしまったことにおかし味を感じる。それにしてもこの25万総噸というものささ、すらすらとうまく建造にまで進められてゆくかどうか疑問だ。それは海運界がさらに不況地帯にはいったようなので、自己資金の調達も勿論、市中銀行側の融資も難しくなるのではないかと観測されるからである。これはさき細りの造船業界にとってかなり痛いことであるに違いない。業界としては年間工事量を160万総噸程度に維持したいだろうが、国内船がこんな工合だと輸出船に力を入れない入れなければならぬ。ところで肝腎の輸出船は第1・4半期以降減少傾向にあり、32年度の努力目標である100万総噸の達成も危まれている状況なので、33年度に前年度並の受注を確保することは、なんらかの変化がない限り困難だと予想されるから前途は明るくない。また不定期船が僅かに4万5千総噸に過ぎないということは、手持工事量が少なくなって来ている上に輸出船受注に望み少ない造船所間で、これらの争奪戦がさぞ激化することだろうと今から気になる。船価を13次計画造船の2割引きということも造船所をかなり苦しい羽目に追い込むかも知れない。鋼材その他諸材料が値下がりをはじめて来ているとはいえ、それが2割まで下がるとは思われないからである。造船関連産業だとこれからの船舶建造量が現状を維持してゆくものと考えない限り、合理化計画を推進することも出来ないだろうし、従って製品が材料の値下がり以外にそう簡単に廉くなるとは考えられないだろう。

33年度予算に現われた海上自衛隊の建艦計画は、1,200噸甲型警備艦2隻、450噸駆潜艇2隻、340噸中型掃海艇4隻、40噸救命艇2隻であって、ここにも多きを望めない。ところで32年の艦艇の建造所がいまだ確定しないのは一体どうしたわけなのだろうか。船価が問題になっているようにも聞いたが、これらがさっさと定まることは、それが早ければ早いほど造船所の運営が楽になり、引いては船価引き下げが容易になるものなのである。

(33—2—2)

ポンプ船伏見丸の概要

四国ドック株式会社

阪神築港株式会社の設計注文によるポンプ船伏見丸は去る昭和32年11月19日当社工場にて竣工した。船体は四国ドック、機械製作は大阪製鎖、明電舎等が主に当り、本船の公称能力は、浚渫深度 15.0m, 送泥距離 3,000m, 揚土量 400m³/h である。以下本船の概要を述べる。

1. 船体部

(1) 本船の主要寸法

全長 35m, 型幅 11m, 型深 3.19m, 計画吃水 1.50m, 計画排水量 590t, 肋骨心距は 0.60m (Fr. 0~57), 0.80m (Fr. 57~58), ポンプ室囲壁~上甲板間高さ 3.00m, 船橋~上甲板間高さ 5.70m, バラスト水槽 (海水) 32.5t×2, 清水槽 8.5t×2

(2) 船殻

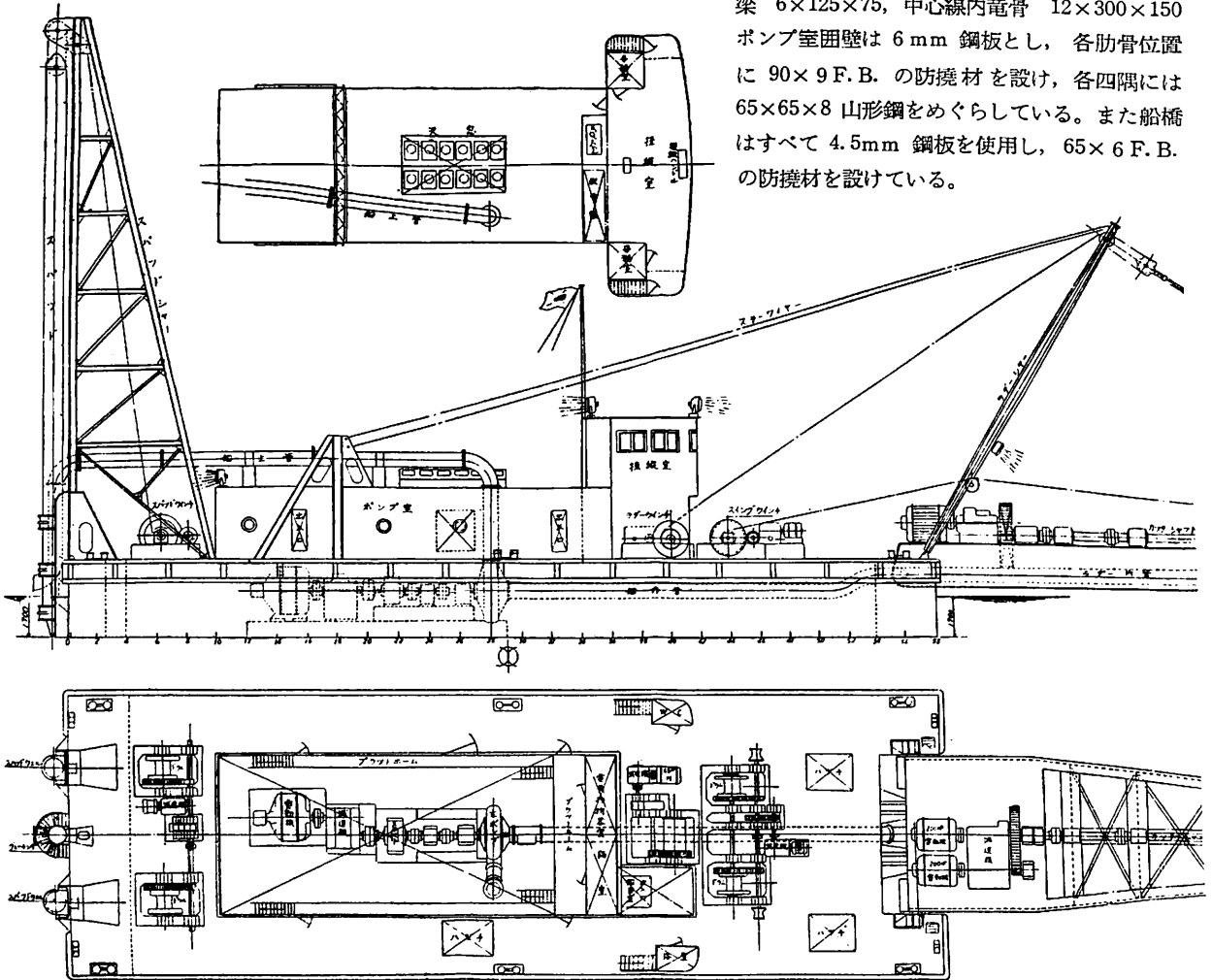
本船は鋼製箱型単底横肋骨式溶接構造とし、船尾にバラスト並に清水タンクを設けるため横置水密隔壁 1 個を設ける外、適当数の横および縦置非水密隔壁を設けた。

船底および船側外板は 8mm, 上甲板は 6mm 鋼板を使用し、隔壁はいずれも 6mm 鋼板とする。船底および舷側四隅には 75×75×9 山形鋼, 上甲板四隅には 65×65×8 山形鋼をめぐらしている。肋板, 肋骨, 梁, 中心線内竜骨はすべて F. B. で T 形に熔着構成し、それぞれの寸法は次の通りである。船側縦通材, 甲板下縦通材は設けない。

肋板 4.5×125×75, 肋骨 6×125×75

梁 6×125×75, 中心線内竜骨 12×300×150

ポンプ室囲壁は 6mm 鋼板とし、各肋骨位置に 90×9 F. B. の防撓材を設け、各四隅には 65×65×8 山形鋼をめぐらしている。また船橋はすべて 4.5mm 鋼板を使用し、65×6 F. B. の防撓材を設けている。



(3) 機装

甲板下ポンプ室前部右舷に前より倉庫、予備室、機関長室、副長室、船長室、並に船員室を、左舷に前より倉庫、船員室(2室)並に食堂をもうける。士官室は各々寝台、机、ロッカーをもうけ、船員室は各々2重寝台3ケをもうけ6名の定員としロッカーをそなえる。

船橋はポンプ室囲壁前部上段にもうけ、船橋下部右舷側に浴室、左舷側に便所をもうける。船橋内両舷に事務室をもうけ、中央は操縦室としすべての操作はこゝで行なう。防舷材は松材 150mm×200mm を上下2条全周にもうけ、2肋骨心距毎に上下をつなぐ堅材を設ける。ボラードは片舷3個宛、フェアリーダーは片舷2個宛甲板に取付ける。

2. スパット、ラダーの部

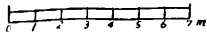
スパッド、スパッドシヤー、ラダー、ラダーシヤー、Aフレームはすべて鋼製鋸接構造で、それぞれ所要の強度を有している。各主要寸法、材料は次の如くである。

スパッド……長さ 24m, 外径 0.76m, 鋼板 19m, 堅防撓材 6~125×90×13 山形鋼

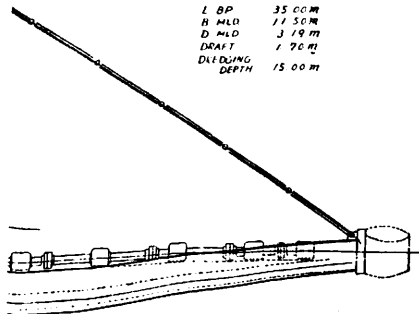
スパッドシヤー(橋式甲板上に設置)

高さ 23m, 主桁材 75×75×9 山形鋼

ラダー……長さ 25.34m, 深さ 1.8m, 主桁材 100×100×13山形鋼, 連結桁 230×90×13 溝形鋼 および 150×150×15 山形鋼



L DP	35 00 m
H MLD	17 50 m
D MLD	3 19 m
DRAFT	1 70 m
DRAFTING DEPTH	15 00 m



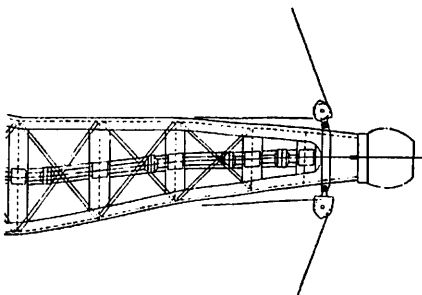
ラダーシヤー……長さ15.8m, 主桁材100×100×13 山形鋼

Aフレーム……高さ(ポンプ室囲壁頂板上)2.10m

主桁材 300×90×10 溝形鋼

連結材 100×100×10 山形鋼

操縦ウインチ, ラダーウインチ, スパッドウインチ等はいずれも甲板上図示の



位置に据付け各減速機を有す。

- 操縦ウインチ………1台, モーター 50HP, 200V
- ラダーウインチ………1台, モーター 65HP, 200V
- スパッドウインチ…1台, モーター 50HP, 200V

3. 機械、電気の部

主ポンプ…渦巻ポンプ1台口径 22吋 300~360 RPM
同上モーター1台, 1,200IP, 3,000V

カッター…1台, 開放筒型6枚, カッター軸径 240mm
同上モーター2台, 200HP, 3,000V

サービスポンプ1台, 口径3吋, 5段タービンポンプ
同上モーター1台, 50HP, 3,000V

カッターサービスポンプ1台, 口径2吋, 5段式
同上モーター1台, 20HP, 200V

ビルジポンプ1台, 口径5吋, サンドポンプ
同上モーター1台, 15HP, 200V

コンプレッサー1台, 高速堅型1段, 8kg/cm²
同上モーター1台, 15HP, 200V

給油ポンプ2吋1台(主ポンプモーター減速機用)
1吋1台(カッターモーター減速機用)

同上モーター5HP1台, 2HP1台, 200V
排風機 5HP1台(主モーター冷却用)

1.5HP1台(トランス室冷却用)

クレーン 1台 3HPモーター, 200V

動力用変圧器 単相 35KVA×3台

セレン整流器 110V×50A×1台

三相変圧器 5KVA×1台

電力コンデンサー 200KVA×3台

単相変圧器 20KVA×1台(電灯用)

ポンプ室中心に主ポンプモーター、減速機、推力軸受並に主ポンプを一列に配置し、後部に配電盤を、右舷側に作業室、工具室、倉庫、抵抗器室等を、左舷に各ポンプ、コンプレッサー、コンデンサー等をいずれも図示の如く配置する。

ポンプおよびカッター減速機はいずれも強制注油式とし、それぞれ機関室並に船首倉庫に給油ポンプ並に油タンクをそなえている。なおポンプ室囲壁前部にプラットフォームを設け、その前に抵抗器室を有する。

本船における設備の特色をあげれば次の如くである。

- (1) カッター減速機をダブルヘリカルギヤー2段密閉強制注油式とし、200HPモーター2台を使用した。
- (2) 操縦ウインチ操作はエヤー操作とし特殊バルブを使用した。
- (3) カッター軸受、ラダーウインチ軸受は集中注油とした。

新造船の要目 (No. 23)

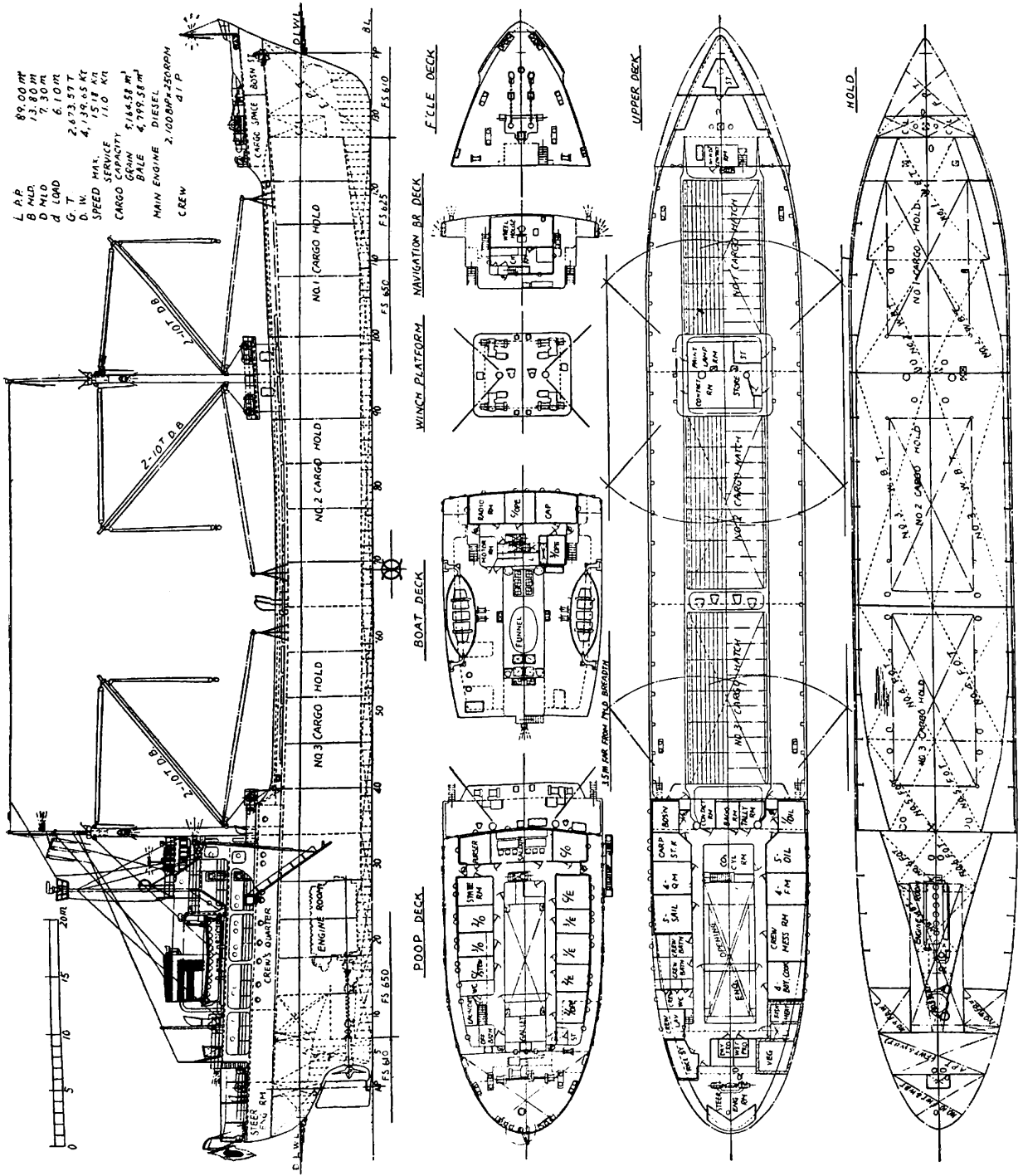
貨物船 **北京丸**

第一汽船株式会社 三菱造船株式会社
下関造船所建造

起工 32—1—18 進水 32—6—28 竣工 32—8—31 主要寸法 全長 96.290m 垂線間長 89.000m 登録長 90.260m 型幅 13.800m 型深 7.300m 満載吃水 6.100m 満載排水量(型) 5,648.92kt 同上 C _B 0.736m 軽荷排水量 1,602.46kt 夏季乾舷 6.171m 船型 ウェル甲板船 甲板層数 1 水密隔壁数 4 甲板間高さ等 (船体中心線にて) 上甲板—船首楼甲板 2.000m " —船尾楼甲板 2.100m " —ウインチプラットフォーム 2.000m 船尾楼—端艇甲板 2.350m 端艇甲板—航海船橋 2.350m 航海船橋—羅針儀甲板 2.200m 二重底の高さ 1.000m 舷橋の高さ 1.050m 機関室の長さ 17.550m 肋骨心距 (中央部) 0.650m 舷弧 FPにて 2.000m APにて 1.100m 梁矢 上甲板 (全幅にて) 0.275m 総噸数 2,673.57T 純噸数 1,487.90T 上甲板下積量 6,248.114m ³ 載貨重量 (夏季) 4,139.65kt 速力, 航続距離, 燃料消費量 満載航海 約11kn 試運転最大 15.18kn 航続距離 約8,000NM 燃料消費量 (航海時) 7.6kt/day 船級 NS*, MNS* 第1級船遠洋区域 航行区域 比島, 東南アジア—内地	タンク容量 燃料油艙 217.80kt 潤滑油艙 3.46kt 清水艙 133.95kt 脚荷水艙 665.30kt 養缶水艙 52.79kt 貨物艙容積 ベールm ³ グレーンm ³ No.1 C.H. 1,537.09 1,706.73 No.2 C.H. 1,701.97 1,851.77 No.3 C.H. 1,662.21 1,828.84 F'cle C.H. 84.88 97.11 合計 4,986.15 5,484.45 各種倉庫容積 水夫長倉庫 114.13m ³ 食糧庫 53.51m ³ 艙口寸法およびデリック能力 No.1 6,600×13,375 10t×2 No.2 6,600×14,950 10t×2 No.3 6,600×14,950 10t×2 デリックブーム 10tブーム 鋼製熔接 6本 アウトリーチ (仰角30°) No.1 3.000m No.2, 3 3.500m ハッチボード 木製 乗組員 甲板部 船長 1 一航1 二航1 三航1 甲板長1 船匠2 操舵手4 甲板員5 計 16 機関部 機関長 1 一機1 二機1 三機1 操機長1 操機手4 機関員5 計 14 事務部 主席通信 1 二通1 三通1 事務長 1 司厨長1 調理員2 司厨員 2 計 9 予備室 2 総計 41	甲板機械類 揚錨機 (電動DC 40IP) 10t×9m/min 1 揚貨機 (三菱電機簡易型電動41IP) 5t×30m/min 6 繫船機 (電動DC 41IP) 6.5t×22m/min 1 操舵機 (ジャンネー式電動油圧) 11.5t-m×70°/30s 10IP 1 伝導軸による制御方式 予備操舵 手動油圧ポンプ 冷凍機 フレオン 12 3IP 直接膨脹式 暖房装置 蒸気ラジエーター 通風装置 自然通風 消火装置 居住区 海水および携帯式消火器 貨物艙 機関室 CO ₂ および 海水 採光装置 舷窓 サロン 300φ (軽合金製) その他 250φ (") 艙室装備 重油滴下和式カマド 1 ライスボイラ 固定式 2斗焚 1 甲板上木材積装置 ソケットおよび アイプレート 救命艇等 木製7.5×2.5×1.05m 41名乗2隻 (内1隻手動推進器付) ダビットメカニカル起倒式 2組 救命浮環 8ヶ 救命胴衣 A—2型 41ヶ 奇備品 艙装数 NK 1,961.25m ² 大錨 2,040kg×3 中錨 575kg×1 主錨鎖 42φ 中錨用鋼索 34φ×15m×1条 挽索 (鋼索) 34φ×185m×1条 航海計器 磁気羅計儀 "KF—D" 34 2 同上予備羅盆 1 音響測深儀 ベンディック式 1 方向探知機 ブラウン管式 1 レーダー デッカ 9" (212型) 1 測程機 圧力式 2 舵角指示器 セルシン式 1 主機回転計 主機付 1 経線儀 六分儀 各 1 無線装置 主送信機 250W 1 補助送信機 50W 1 受信機 短波, 長中波, 全波各 1 自動電鍵装置 1 救命艇用携帯無線機 3W 1 船内放送 30W拡声指令装置 1
試運転成績 吃水 船首 船尾 平均 トリム 排水量 (m) 出港 0.946 3.460 2.203 2.514 1,763kt 帰港 0.929 3.460 2.195 2.531 1,756" 平均 0.938 3.460 2.199 2.522 1,760" 負荷 2/4 3/4 4/4 出力 1,345 1,886.1 2,457.5 回転数 207.97 236.01 257.70 速力 12.48 14.07 14.88	プロペラ深度率 0.985	

北 京 丸 (機 関 部)

主 機		機関室補機	
型式	阪神内燃機製 過給機付 4サイクル単動 Z 7 T S型ディーゼル機関	1	1基
定 格			
BIP	2,100		
RPM	250		
平均有効圧力 (正味)	8.18kg/cm ²		
シリンダ数	7		
シリンダ径	490mm		
ピストンストローク	700mm		
最大圧力	55kg/cm ²		
主機付回転装置	7.5HP	1	1台
過給機	横浜G 7 /645型排気ガスタービン式	1	1台
主機総重量	68kt		
軸 系			
	直 径 長 さ 数		
推 力 軸	245mmφ×1,140mm×1		
中 間 軸	210mmφ×5,250mm×1		
推 進 軸	245mmφ×3,995mm×1		
プ ロ ペ ラ			
4翼1体式	マンガン黄銅製	1	
直径×ピッチ	2,850mm×1,750mm		
ピッチ比	0.614		
ボス比	0.180		
面 積	全 円 6.3793m ²		
	展 開 2.900m ²		
	投 影 2.7155m ²		
展開面積比	0.4546		
重 量	2.17kt		
補 助 缶 (大阪ボイラー製)			
堅型	コクラン コンポジット式 (主機排気導入 および重油焚)	1	1缶
寸 法	1,600mmφ×5,145mm		
受熱面積	53.5m ²		
蒸気圧力	3.5kg/cm ²		
蒸 発 量	600kg/h		
重 量 (本体)	4.42kt		
発電機関係			
発電機	三菱電機製直流防滴型 225V×80KW×3基		
原動機	ヤンマーディーゼル製 4MSL 単動4サイクル無気噴油ディーゼル機関	3	3基
120BIP×600RPM			
重 量 (1台合計)	6.27kt		
補 機 類			
主空気圧縮機			
原 動 機	発電機用原動機に同じ	2	2台
圧 縮 機	串型二段圧縮機	2	2台
容量 (自由空気にて)	60m ³ /h		
吐出圧力	30kg/cm ²		
非常用空気圧縮機			
原 動 機	単筒石油機関 2HP	1	1台
圧 縮 機	串型二段圧縮機	1	1台
容量 (自由空気にて)	約4.5m ³ /h×30kg/cm ²		
冷却水ポンプ	60m ³ /h×22m×1		
ビルジポンプ	2.5m ³ /h×15m×1		
雑用水消防ポンプ	80(40)m ³ /h×25(45)m×1		
ビルジバラストポンプ	80(40)m ³ /h×25(45)m×1		
清水ポンプ	5m ³ /h×30m×1		
予備潤滑油ポンプ	40m ³ /h×35m×1		
燃料油移送ポンプ	20m ³ /h×30m×1		
予備燃料油移送ポンプ	2.5m ³ /h×30m×1		
サニタリーポンプ	10m ³ /h×20m×1		
給水ポンプ	1.5m ³ /h×50m×2		
機関室通風機	180m ³ /min×30mmAq×2		
潤滑油清浄機	1,500 l/h × 1		
燃料油清浄機	1,500 l/h × 1		
燃料油清浄機	1,500 l/h × 1		
淡水冷却器用海水ポンプ	80m ³ /h×20m×1		
熱 交 換 器			
淡水冷却器	模型表面式 90m ²	1	1
潤滑油冷却器	" 37m ²	1	1
重油加熱器	" 3m ²	1	1
"	" 0.7m ²	1	1
潤滑油加熱器	堅型表面式 1.5m ²	1	1
ボイラー用重油加熱器	" 0.5m ²	1	1
雑 (諸タンク類)			
主機用起動空気タンク	1,500 l×30kg/cm ² ×2		
発電機用	" 150 l×30kg/cm ² ×1		
旋 盤	40呎 1HP	1	1
卓上ボール盤	7/8吋 1HP	1	1
グラインダー	10吋 1HP	1	1
A重油澄タンク	1,000l × 2		
C重油 "	5,000l × 2		
C重油重力タンク	4,000l × 2		
ボイラー用重油澄タンク	1,000l × 2		
潤滑油澄タンク	2,500l × 1		
潤滑油予備タンク	3,000l × 1		
潤滑油溜タンク	約 3,000l × 1		
潤滑油清浄タンク	約 1,000l × 1		
内部油タンク	1,500l × 1		
潤滑油ドレンタンク	150l × 1		
燃料油ドレンタンク	200l × 1		
潤滑油小出タンク	50l × 1		
石油小出タンク	50l × 1		
圧縮機用タンク	50l × 1		
主機冷却用エキスパンションタンク	1,500l × 1		
給水タンク	300l × 1		
排気タンク	100l × 1		
過剰水タンク	100l × 1		

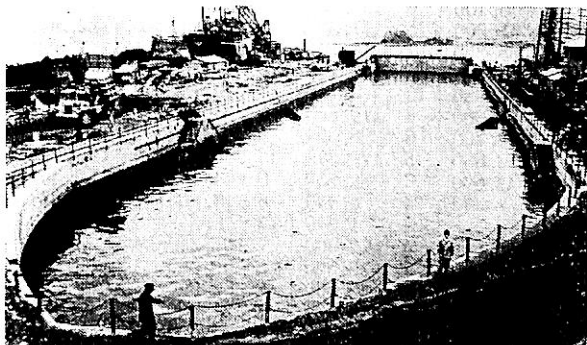


第一汽船 北京丸 一般配置図

技術短信

三菱・下関造船所ドック設備改善

大型船舶の入渠，組立作業場の拡張等の一連の設備改善がこの程完成された。同所の第1船渠は従来の G. T 5千噸を G. T. 1万噸，垂線間長 155m，幅 22m，吃水 5.5m の船舶が入渠し得るように拡張した。また第3船渠は埋立ててクレーン下の作業場を 4,000 坪に拡張した。

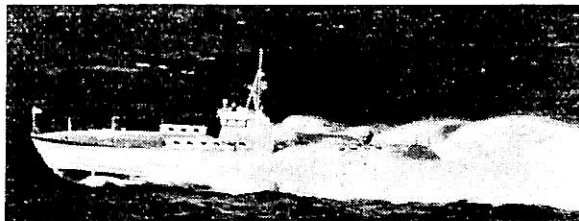


拡張完成近い三菱・下関造船所第1船渠

ノルウェーの魚雷艇 (M. T. B.) "Nasty" 号

Nasty 号は昨年 11 月ノルウェーの Boat Services Ltd., A/S (オスロ) で建造され，全長 80'-4"，垂線間長 75'-5"，最大幅 21'，吃水 (キール下面より) 3'-5"，

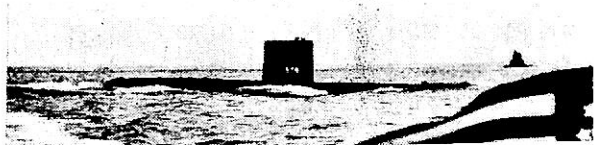
排水量約 65 t，主機関に Napier-Deltic 18 気筒 2 基を備え，各機 2,500 BHP, 2,000RPM である。交流発電機は Mercedes-Benz 26IP (2,100RPM) 機関 2 基により駆動される。本艇の速力は 5,000 BHP にて最大 41 kn の計画で，21 吋魚雷 4 本を搭載し，40mm $\frac{1}{70}$ Bofors gun 2 基を装備している。



ノルウェー魚雷艇 NASTY 号

米海軍原子力潜水艦第3番艦 "Skate" 号

去る 10 月 27 日 Skate 号の公試運転が行なわれた。原子炉は Nautilus 号と同型式の加圧水型で，全長 300 呎，幅 28 呎。本船は General Dynamic Corp. の Electric Boat Div. で 1955 年 7 月 21 日起工され，1957 年 5 月 16 日進水，その後約 5 ヶ月で完成された。



公試運転中の SKATE 号

文献紹介

高張力鋼工作法に関する実験報告 (その 1)

——開孔板低温破断実験について——

国安常雄・山本昭二

高張力鋼の特に強力メンバーの比較的小なる開孔にもその周辺に応力集中が起るため，開孔切明法が適切でないと切欠効果による脆性破壊の開始点となる。本実験は特に低温約 -30°C にて行ない，開孔の切明法を，(1)ガス切断のまま。(2)機械切削をしたもの。(3)ガス切断後グラインダー仕上したもの。以上の条件で，この工作法が破壊強度に如何なる差異を表わすかを調査した。(呉造船技報 No. 1 1957 年 12 月)

吉備丸ヘビーデリックの応力測定

岡本章・藤昇

吉備丸 (DW 8,100t) の 110t ヘビーデリックの荷重試験に際して，強度計算結果による応力と，実際の応力との比較検討を行ない，デリックポスト設計の資料を得るため抵抗線歪計によりデリックポストの応力を測定した。(呉造船技報 No. 1 1957 年 12 月)

クロズド・サイクル・ガスタービン機関装備の警備艦について

中島隆秀

三井造船とエッシャウイス社と技術提携によるクロズドサイクルガスタービンについて防衛庁技術研究所より 1 万馬力機関の試作依頼をうけ，予備実験を終え目下製作中であるが，本文ではこの機関 2 基を搭載した基準排水量 1,205t (英)，速力 (公試全力) 約 29 kn，3 翼可変ピッチプロペラ装備の警備艦の計画案とその性能面における向上について述べたものである。(三井造船技報 第 21 号 1958 年 1 月)

排気タービンの特性式 小泉馨夫

排気ターボ過給機の性能向上のための問題は機関と排気ターボ過給機との適正な結合運転が確保されることである。このために排気タービンの定常流下の特性を解析によって求め，その方式を非定常流下の排気タービンの場合にもおしすすめ，この方法が実用的には差支えないことを実験によつて確めた。(三井造船技報 第 21 号 1958 年 1 月)

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所別工事中船舶(鋼船)および建造実績

(昭和32年12月末現在)

造船所	用途	貨物船 [客船(含貨客船)]	油槽船	漁船 (雑船)	輸出船	合計	32年1~12月	
							進水船(GT)	竣工船(GT)
藤永田造船	船	2 17,200	—	—	—	2 17,200	4 30,840	5 49,390
函館	船	1 8,500	—	(雑1 400)	1 10,700	3 19,600	7 41,280	6 37,680
播磨	船	3 24,250	1 20,500	—	2 48,300	6 93,050	12 157,230	11 144,010
日立	船	3 16,300	—	—	2 22,750	5 39,050	7 64,000	6 59,400
日立	船	3 13,300	—	—	—	3 13,300	10 23,998	11 24,638
日立	船	2 19,000	1 13,100	—	5 119,100	8 151,200	9 170,080	8 110,680
日立	船	1 3,400	1 1,570	(雑1 150)	—	3 5,120	18 14,646	20 14,794
日立	船	2 4,250	2 979	—	—	4 5,229	8 6,469	5 3,250
日立	船	3 21,650	—	—	5 46,100	8 67,750	10 74,650	8 66,550
日立	船	2 15,800	—	—	3 61,500	5 77,300	5 64,100	3 22,500
日立	船	3 26,250	—	—	4 85,350	7 111,600	12 172,280	13 201,080
日立	船	3 25,700	—	—	—	3 25,700	9 42,160	7 43,610
日立	船	1 3,400	—	(雑1 350)	10 1,000	12 4,750	17 9,155	16 9,668
日立	船	2 17,850	—	—	4 99,000	6 116,850	9 176,300	7 143,500
日立	船	3 28,650	—	—	3 69,700	6 98,350	9 122,050	9 115,900
日立	船	2 18,570	—	—	6 153,800	8 172,370	12 238,870	11 227,770
日立	船	1 9,250	—	—	5 43,600	6 52,850	6 54,360	6 59,300
日立	船	2 7,200	—	1 1,200	1 40	4 8,440	6 13,850	6 9,980
日立	船	1 999	—	1 350	—	2 1,349	13 6,319	13 6,319
日立	船	1 12,000	—	—	3 60,500	4 72,500	7 108,250	8 131,700
日立	船	2 13,550	—	—	2 26,000	4 39,550	8 59,600	11 60,000
日立	船	2 17,500	1 12,500	—	1 12,500	4 42,500	7 50,990	7 48,990
日立	船	3 20,100	—	—	—	3 20,100	4 21,950	4 21,150
日立	船	1 7,550	—	(雑1 36)	3 110,100	3 110,100	6 206,800	6 226,900
日立	船	1 2,400	—	(雑1 400)	1 7,550	3 15,136	5 15,695	5 8,345
日立	船	2 13,900	—	(雑1 145)	—	2 2,800	6 7,745	7 8,575
日立	船	2 7,300	1 860	(雑1 145)	—	3 14,045	6 24,190	7 27,785
日立	船	1 9,450	—	—	—	3 8,160	4 9,355	5 11,790
日立	船	(貨客1 10,600)	—	—	4 70,600	6 90,650	11 133,420	11 123,920
日立	船	3 13,290	1 13,100	1 7,200	1 14,600	3 34,900	5 29,390	4 15,985
日立	船	3 8,600	—	—	3 31,500	6 44,790	11 52,835	10 27,920
日立	船	2 3,780	—	—	—	3 8,600	2 4,930	1 1,530
日立	船	3 8,340	—	—	—	2 3,780	5 7,380	7 7,465
日立	船	(貨客1 450)	—	2 163	—	6 8,953	19 19,706	17 15,009
日立	船	3 25,800	—	—	2 27,000	5 52,800	10 84,495	10 83,495
日立	船	2 6,500	—	4 310	—	6 6,810	17 9,945	15 7,623
日立	船	29 18,345	24 7,845	10 1,985	16 5,390	102 36,859	—	—
日立	船	(貨客1 250)	—	(雑20 2,874)	—	—	—	—
日立	船	(客船2 170)	—	—	—	—	—	—
合計		隻 G. T. 100 469,924 (貨客3 11,300) (客船2 170)	隻 G. T. 32 70,454	隻 G. T. 19 11,208 (雑26 4,355)	隻 G. T. 87 1,126,680	隻 G. T. 269 1,694,091	海上自衛艦艇 排水屯 5隻 6,920	

起工船 52隻 257,778 総噸 (100GT未満 9隻 569総噸省略)(昭和32年12月末までに報告のあったもの)

造船所	船番	船主	総噸数	主機関	用途	起工年月日
浦賀	717	大津	8,600	D	貨物船(13次)	32-12-23
浦賀	146	同山	9,250	"	"	32-12-25
浦賀	160	西鉄	4,995	"	"	32-12-27
浦賀	976	日三	8,100	"	"	32-12-23
浦賀	630	日三	9,550	"	"	32-12-12
浦賀	3848	日三	9,500	"	"	32-12-7
浦賀	137	新三	9,250	"	"	32-12-24
浦賀	56	神高	3,650	"	"	32-12-14
浦賀	3853	新日	3,400	"	貨物船	32-12-13
浦賀	3823	新日	4,950	"	"	33-12-5
浦賀	103	函館	3,350	"	"	32-12-25
浦賀	6	函館	430	"	"	32-12-17
浦賀	80	山原	380	"	"	32-12-1
浦賀	410	山原	250	"	"	32-12-17

名古屋造船	141	太平洋海運	12,500	D	9,100	油槽船(13次)	32-12-24
関西造船	20	那須井	180	"	250	油槽船	32-12-15
吉浦造船	112	長谷下	195	"	280	"	32-12-11
福備造船	145	正山	230	"	330	"	32-12-25
茨波止浜造船	105	山上	380	"	450	"	32-12-17
求松田三飯川播日三	65	大愛日	280	"	320	"	32-12-7
菱野崎磨立菱	12	知観	199	"	280	"	32-12-7
本重造	95	ナ	120	"	320	旅客船	32-12-17
横濱工船島崎	12	立	250	"	980x2	輸船(曳船)	32-12-11
因長	818	ナ	25,000	T	17,000	輸船(油)	32-12-23
島崎	37	ナ	20,500	"	15,000	"	32-12-11
因長	962	ナ	24,700	"	16,700	"	32-12-4
島崎	515	ナ	24,150	"	19,250	"	32-12-20
島崎	3805	オ	20,700	"	15,500	輸船(油)	32-12-24
島崎	1478	パ	23,000	"	17,600	"	32-12-28
島崎	1481	八	26,500	"	"	"	32-12-16
島崎	514	三	300	D	250	貨物船	32-11-3
島崎	20	星	240	"	200	"	32-11-14
島崎	23	林	290	"	300	油槽船	32-11-8
島崎	21	石	295	"	320	"	32-11-30
島崎	21	丸	200	"	250	"	32-11-14
島崎	3	三	160	"	370	漁船(さば)	32-11-20
島崎	18	三	130	—	—	漁船(油解)	32-11-23
島崎	11	星	180	—	—	漁船(解)	32-11-14
島崎	102	田	110	D	150	油槽船	32-10-13
島崎	6	三	260	"	300	貨物船	32-9-5
島崎	102	重	305	不	明	"	32-9-30
島崎	6	三	200	D	250	油槽船	32-7-24

進水船 56隻 244,028総噸 (100GT未滿 11隻 794 総噸, および竣工欄重複船8隻 2,700 総噸省略) (昭和32年12月末までに報告のあったもの)

造船所	船番	船名	船主	総噸数	主機関	用途	進水年月日
浦播三白石鋼日藤大播大中吉岸三天	715	日下丸	丸山	8,600	D	貨物船(13次)	32-12-21
賀磨井川島管立永阪藤和村浦上菱洋	520	武藏	丸山	7,800	"	"	32-12-18
田品止国鴻備日本横濱重因長	628	昇新	丸山	9,550	"	"	32-12-11
奥宇波四新芸三浦飯日三	1006	日笠	丸山	2,250	"	"	32-12-17
佐野安船渠	762	昇新	丸山	7,900	"	貨物船	32-12-7
川崎重造	148	日笠	丸山	4,300	"	"	32-12-21
三内幸幸福	3837	日笠	丸山	3,400	"	"	32-12-13
川崎重造	61	日笠	丸山	8,600	"	"	32-12-11
川崎重造	134	日笠	丸山	8,500	"	"	32-12-21
川崎重造	538	日笠	丸山	490	"	"	32-12-7
川崎重造	6	日笠	丸山	400	"	"	32-12-24
川崎重造	152	日笠	丸山	160	"	"	32-12-23
川崎重造	111	日笠	丸山	195	"	"	32-12-5
川崎重造	—	日笠	丸山	450	"	"	32-12-12
川崎重造	521	日笠	丸山	4,550	"	"	32-12-22
川崎重造	99	日笠	丸山	1,590	"	"	32-12-21
川崎重造	105	日笠	丸山	3,400	"	"	32-12-23
川崎重造	7	日笠	丸山	995	"	"	32-12-7
川崎重造	317	日笠	丸山	280	"	油槽船	32-12-8
川崎重造	59	日笠	丸山	699	"	"	32-12-7
川崎重造	409	日笠	丸山	900	"	"	32-12-27
川崎重造	109	日笠	丸山	100	"	漁船(指導)	32-12-17
川崎重造	—	日笠	丸山	130	—	漁船(油解)	32-12-5
川崎重造	816	ANDROS TOWER	丸山	24,500	T	輸船(油)	32-12-20
川崎重造	711	SEAKITE	丸山	13,500	"	"	32-12-11
川崎重造	36	ATLANTIC	丸山	20,500	"	"	32-12-7
川崎重造	3799	ANDROS	丸山	28,200	"	"	32-12-23
川崎重造	1477	TEMPEST	丸山	23,000	"	"	32-12-24
川崎重造	1492	ESSO URUGUAY	丸山	26,500	"	"	32-12-12
川崎重造	135	NAESS LEADER	丸山	10,500	"	"	32-12-23
川崎重造	965	ATLANTIC	丸山	6,450	D	"	32-12-21
川崎重造	140	SUNLIGHT	丸山	10,200	T	輸船(貨)	32-12-24
川崎重造	512	WEST BREEZE	丸山	360	D	貨物船	32-11-10
川崎重造	76	DERBE	丸山	260	"	"	32-11-21
川崎重造	102	第5	丸山	305	不	明	32-11-23
川崎重造	71	平祐	丸山	370	D	油槽船	32-11-21
川崎重造	144	第3	丸山	650	"	"	32-11-30

竣工船 64隻 217,314総噸 (100G T未満11隻 760総噸省略) (昭和32年12月末までに報告のあったもの)

造船所	船番	船名	船主	総噸数	主機関	用途	竣工年月日
新三	896	はんぶるぐ丸	大飯	8,990	D	貨物船(13次)	32-12-26
鋼	145	金山丸	阪野	9,250	"	貨物船	32-12-23
菱	3831	島宮丸	商海汽船	8,750	"	"	32-12-10
神	60	松宮丸	松下汽船	4,990	"	"	32-12-19
立	165	松達丸	日隆	1,595	"	"	32-12-25
永	132	松達丸	日隆	4,200	"	"	32-12-10
野	967	松達丸	日隆	8,150	"	"	32-12-16
安	538	松達丸	日隆	490	"	"	32-12-27
藤	119	松達丸	日隆	3,400	"	"	32-12-21
佐	260	松達丸	日隆	2,300	"	"	32-12-18
大	52	松達丸	日隆	3,500	"	"	32-12-5
川	19	松達丸	日隆	470	"	"	32-12-1
播	111	松達丸	日隆	195	"	"	32-12-11
播	6	松達丸	日隆	700	"	"	32-12-7
佐	9	松達丸	日隆	180	"	"	32-12-10
尾	102	松達丸	日隆	305	"	"	32-12-11
太	11	松達丸	日隆	770	D	"	32-12-10
吉	102	松達丸	日隆	3,400	"	"	32-12-2
神	102	松達丸	日隆	880	"	油槽船	32-12-2
	11	松達丸	日隆	650	"	"	32-12-26
芸	102	松達丸	日隆	600	"	貨客船	32-12-1
来	226	松達丸	日隆	740	"	漁船(捕鯨)	32-12-5
大	144	松達丸	日隆	215	"	"(練習)	32-12-5
三	524	松達丸	日隆	150	"	"(指導)	32-12-20
福	330	松達丸	日隆	100	"	"(指運)	32-12-31
三	330	松達丸	日隆	1,460	"	"(冷運)	32-12-10
日	228	松達丸	日隆	912	"	"	32-12-10
山	109	松達丸	日隆	1,560	"	"	32-12-5
三	525	松達丸	日隆	(旧1,590)	"	(旧貨物船)	32-12-14
新	2844	松達丸	日隆	290	"	"(トロー)	32-12-14
三	913	松達丸	日隆	1,500	"	"	32-12-3
林	136	松達丸	日隆	145	"	雑船(曳)	32-12-11
大	107	松達丸	日隆	200	"	"	32-12-24
洞	756	松達丸	日隆	130	"	"(油解)	32-12-6
の	3803	松達丸	日隆	14,000	T	輸出船(貨)	32-12-3
海	201	松達丸	日隆	9,930	D	"	32-12-21
兼	813	松達丸	日隆	3,250	"	"	32-12-5
阪	133	松達丸	日隆	25,000	T	"(油)	32-12-16
輪	1476	松達丸	日隆	13,000	"	"	32-12-17
備	59	松達丸	日隆	23,000	"	"	32-12-23
川	510	松達丸	日隆	52,500	"	"	32-12-16
島	10	松達丸	日隆	499	D	貨物船	32-11-4
因	77	松達丸	日隆	300	"	"	32-11-27
船	77	松達丸	日隆	260	"	"	32-11-26
渠	4	松達丸	日隆	260	"	"	32-11-8, 30
工	12	松達丸	日隆	1,200	"	"	32-11-9, 17
島	50	松達丸	日隆	498	"	油槽船	32-11-21
渠	—	松達丸	日隆	290	"	"	32-11-3, 11
工	2	松達丸	日隆	150	"	漁船(さば)	32-11-28
船	—	松達丸	日隆	110×2隻	"	雑船(土運)	32118, 21, 22
渠	17	松達丸	日隆	180	"	"	32-11-9, 17
工	5	松達丸	日隆	350	D	油槽船	32-10-9, 30
船	6	松達丸	日隆	220	"	"	32-10-25, 31

船名※印船(8隻)は進水船の欄を省略す。進水日は竣工日の欄の太字の数字で示す。

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御申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 { 6カ月分 800円(送料共) } 予約者に限り本号は150円
 { 1カ年分 1600円 } 円で精算し予約金切れの際は御知らせします。

昭和33年2月5日印刷 {昭和33年12月3日}
 昭和33年2月10日発行 {第三種郵便物認可}

運輸省船舶局監修 船の科学 定価160円(〒12円)
 造船海運総合技術雑誌 第2号(No. 112)
 禁転載 第11巻 発行所 船舶技術協会 編集兼発行人 朝永信雄
 東京都港区麻布筈町79 印刷人 株式会社新栄堂
 東区東横町70438 電話 青山(40) 3994 東京都千代田区神田猿樂町2の4

A B C

業 品 目

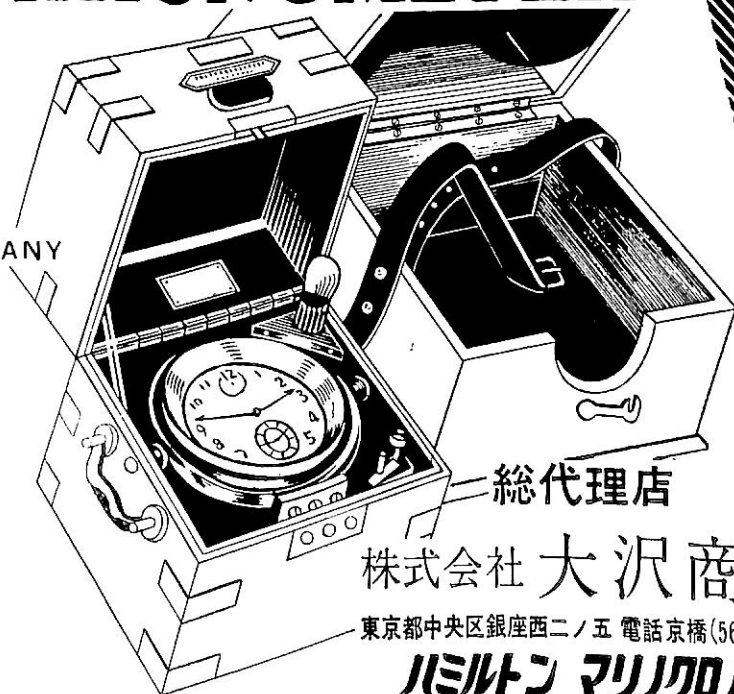
- ◇東京機械株式会社製品
中村式浦賀操舵テレモーター
浦賀電動油圧舵取装置(型各種)
- ◇岡野バルブ製造株式会社製品
船用一高温、高圧バルブ
- ◇株式会社小野鉄工所製品
サインカーブ歯車唧筒各種
- ◇北辰電機株式会社製品
C-プラー特轉輪羅針儀
單、複式オートパイロット
- ◇東方電機株式会社製品
船用氣象模寫受信裝置
- ◇日本ウイクトリック株式会社製品
ウイクトリックジョイント各種
- ◇株式会社御法川工場製品
船用自動石炭燃燒機
船用重油噴燃裝置

浅野物産株式会社 機械部

東京都千代田区丸の内1の6の1 東京海上ビル新館8階
 電話 東京 (28) 代表 4 5 2 1, 4 5 3 1, 4 5 4 1
 大阪・名古屋・門司・仙台・札幌・横浜・神戸・高松・広島・熊本・長崎・釧路

HAMILTON MARINE CHRONOMETER

HAMILTON
WATCH
COMPANY



総代理店

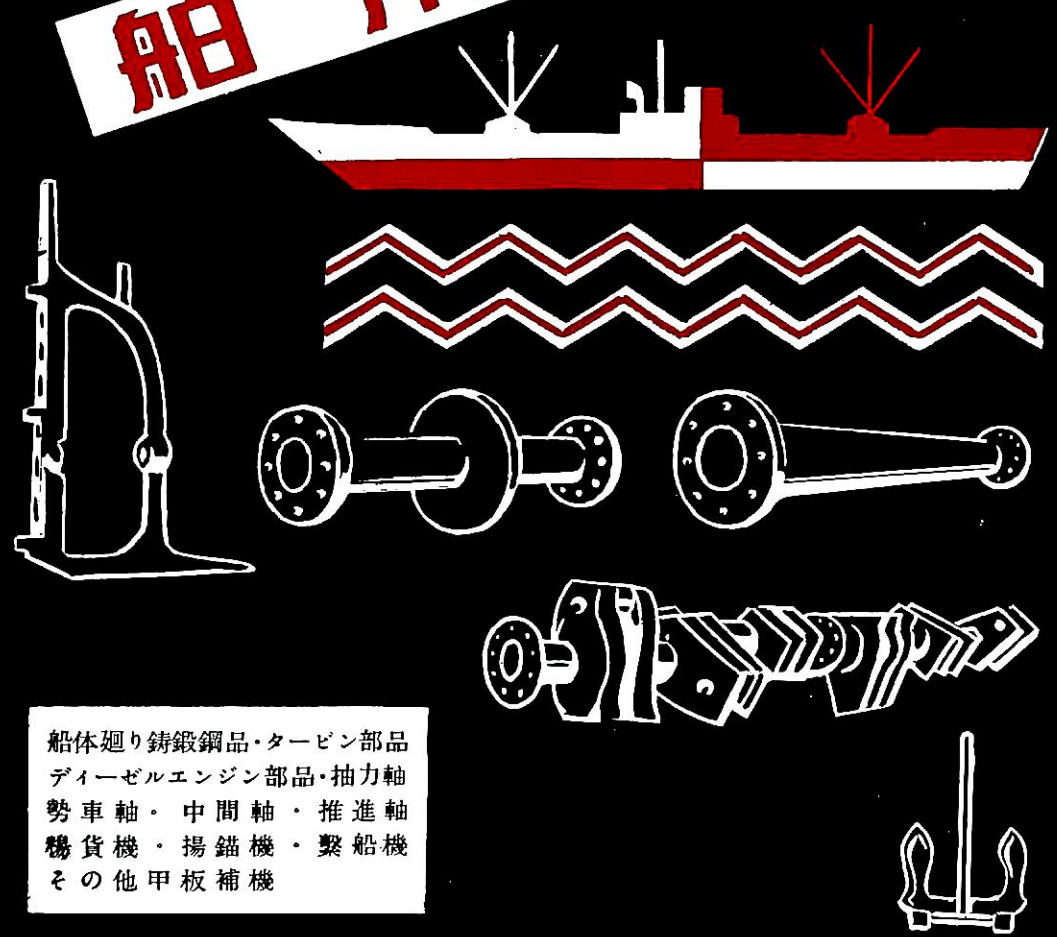
株式会社 大沢商会

東京都中央区銀座西二ノ五 電話 京橋(56)8351-5

ハミルトン マリナー

昭和三十三年二月十五日印刷
 昭和三十三年十二月三日第三種郵便物認可

日鋼の 船用部品



船体廻り鑄鍛鋼品・タービン部品
 デイゼルエンジン部品・抽力軸
 勢車軸・中間軸・推進軸
 機貨機・揚錨機・繫船機
 その他甲板補機



日本製鋼所

東京都中央区京橋1の5・大正海上ビル
 支社 大阪市北区堂島中1の18
 営業所 福岡市天神町・札幌市南一條

船の科学

定価
 地方売価
 一六〇円
 一六五円

東京都港区麻布新町七九
 船舶技術協会
 電話青山(40)三九四番