

運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

昭和三十三年十一月五日印刷 第十卷 第十二号
昭和三十三年十二月三日發行 每月一回十日發行
昭和二十三年五月三十一日 第三種郵便物認可
承認雜誌第一一五六号 日本國有鐵道特別號

船の科学

VOL. 10 NO. 12 DEC. 1957



12

船舶技術協會



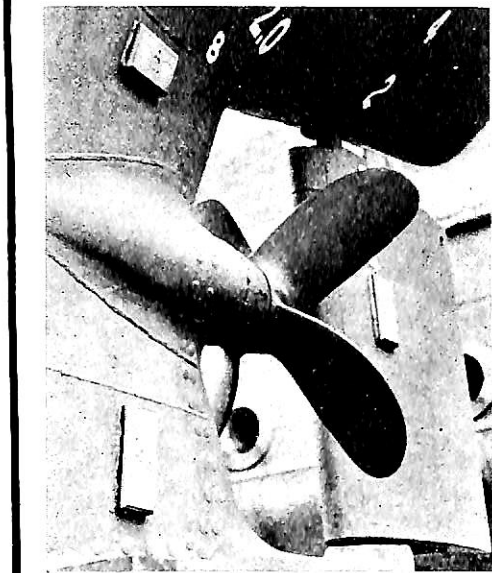
川崎重工業株式會社

三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC



CPZ



設計施工 日本防蝕工業株式会社
電話 東京 (28) 6807・6808

鉄材の腐蝕をCPZで防ぎましょう

CPZは当社の誇る世界最高純度（Zn 99.997%以上）の亜鉛で作られた流電陽極式防蝕亜鉛で船体の腐蝕防止に優れた効果を示しております。

（説明書進呈）

三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地（大手ビル）
電話 (23) 2431・3321・4311番

総代理店 三菱商事株式会社
電話 (28) 1021・1031・2021番

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 }

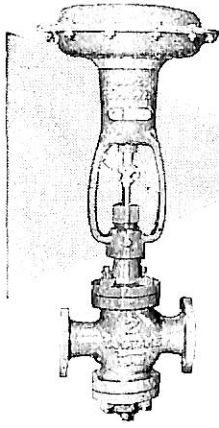
—調査—設計—施工—材料—

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

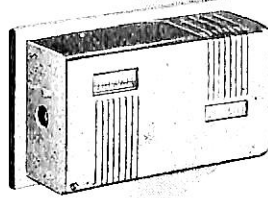


総代理店 三菱商事株式会社



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

東京都千代田区丸ノ内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

罐外処理はアンバーライトで 罐内処理はカルゴンで

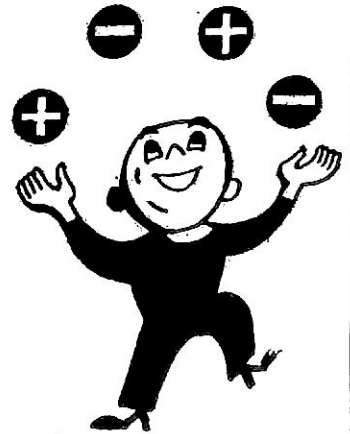
イオン交換樹脂アンバーライトを使用した
オルガノ式船用純水装置と清罐剤カルゴン
は内外船多数の御採用を頂いております。

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

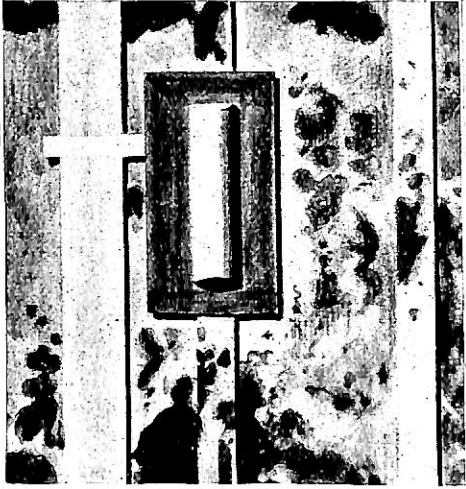
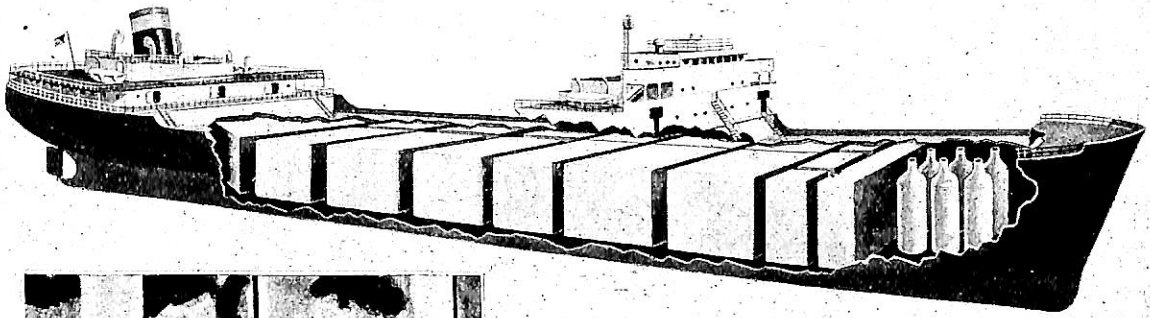
シェル アレクシア オイル A



この油は発売以来約一年半で、
既に邦船だけでも大型船50隻以
上に使用されてすばらしい効果
を挙げています。



シェル石油株式会社



ダウのマグネシウム・アノードは 低コストの腐蝕抑制材として 利用されています

鉄材部分が、バラスタタンクの中の塩水に接触すると、鉄は損傷され、ひどいスケールができ、貨物汚損の結果に至るのが通常です。併し今日、多くの船主達は、ダウのマグネシウム・アノードを用いる低コストの陰極防蝕法により、これらの費用を食う問題を解決しています。

これらのアノードは、鉄材に取附けると直ちに鉄より活発に自ら腐蝕し、それより離れた、凹んだ所の鉄材でも安全に且つ無傷にしておきます。

その結果として、著しい節約の効果が現われます。清掃、維持の手数は実際上省かれ、修理、取換えは急激に減少します。

この費用節減の防蝕法の詳細につきましては、下記代理店の533-CT部へお問合せ下さい。

信頼できる ダウのマグネシウム

ゲッツ・ブラザーズ 商会

大阪市北区梅田町27 産業経済ビル 電話 36-1271

ゲッツ・ブラザーズ 商会

東京都港区麻布仲ノ町21 電話 48-8461~9

DOW

ダウ・ケミカル・
インターナショナル・リミテッド

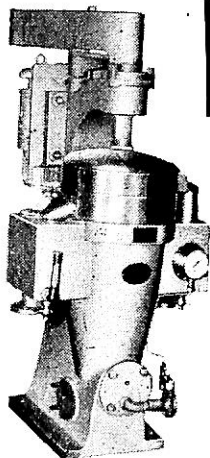
東京都千代田区有楽町1-10 三信ビル
電話 代表 59-7656



最高の技術を誇る
最古のメーカー

PuRiFiER-CLARiER Equipment

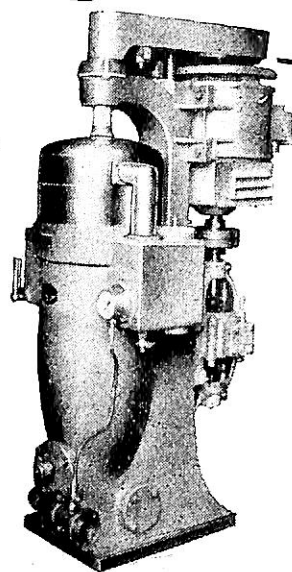
最新型 船舶用油清浄機



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

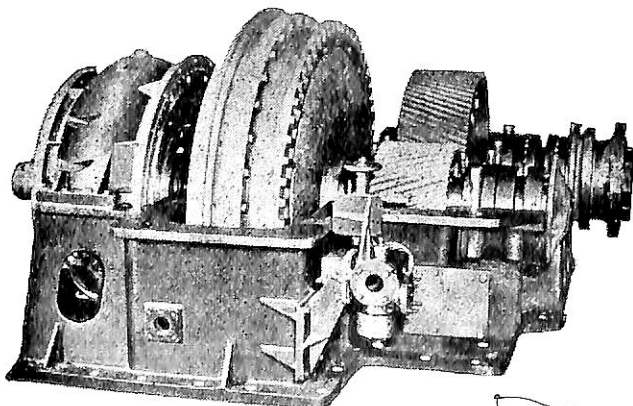
電話 福島 (45) 2109-5615

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



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 HP, 後進 450 HP, 接手容量 約 4 ton

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1-4
支店 東京都港区芝田村町1丁目1の1(日比谷ビル7階)

目次

11月のニュース解説……………(米田 博)……………35

【鉱石船特集】

欧米の鉱石船を視察して……………(藤野 淳)……………38

今後の鉱石運搬船建造について……………(芳賀津二彦)……………44

ボーキサイト鉱石兼油槽船サンウォーカー号について
……………(浦賀船渠株式会社浦賀造船所)……………48

石膏運搬船 KAISER GYPSUM 号について……………(株式会社吳造船所)……………54

純鉱石運搬専用船新田丸の建造にあたって……………(照国海運株式会社)……………59

欧州各国の造船所をみて(3) デンマークの造船所……………(小野塚 一郎)……………63

ジャーマンロイドの電気設備規則の概要(その2)……………(徳永 勇)……………68

【造船講座】船舶の電気防蝕(3)……………(瀬尾 正雄)……………72

油槽船宝栄丸主機関ハリマズルツター 13,000BHP 機関
世界最大のズルツター型機関と将来のズルツター機関
……………(株式会社播磨造船所造機設計部)……………77

スーパータンカー・ブーム(その2)……………(Joachim Joesten)……………81

船の科学内容索引(昭和32年 第10巻)……………87

新造船の要目(No. 21) 日産汽船 日久丸の要目と一般配置図……………90

新造船建造許可実績(昭和32年11月分)……………47

主要造船所 24 工場の手持工事量……………76

新造船工事月報(昭和32年10月末現在)……………92

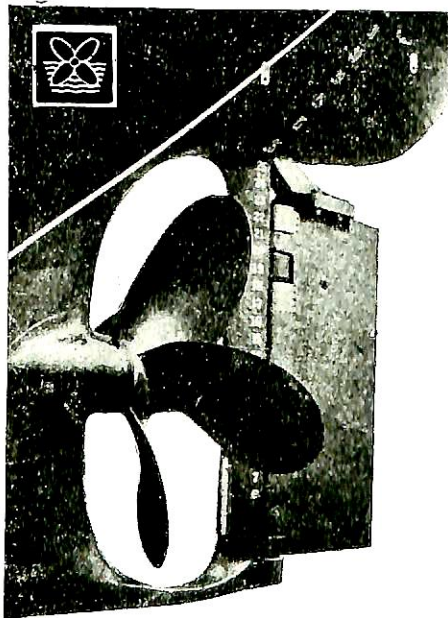
新造船写真集(No. 110)

竣工船……………7

尚島丸, 松島丸, 昭洋丸, 健龍丸,
第2真盛丸, 第1黒貝丸, 南丸, 栄春丸,
北王丸, 第12全功丸, 第3春日丸,
宇治丸, 一山丸, 正成丸, 第28住栄丸,
第17共進丸, PACIFIC CONQUEROR,
PHANTOM, WORLD JAPONICA,
ANDROMEDA, CALLI,
PANAIYA MOUTSAINA

進水船……………24

玖馬丸, ほのる丸, 新田丸, 英和丸,
ぐろうりあ丸, 旭洋丸, 大向丸, 新海丸,
VEGA, OLGA TOPIC, LEIKANGER,
No. 2 TSUBAME MARU



SCHMITZ
SUKALOU 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(耐火煉瓦保護塗料)
- サーピロン*バスコート-S(船用各種タンク類防錆塗料)
- インシュラゲ*パネラゲ(高熱型自在成形保温材)
- エキジット助燃剤(重油・石炭・ディーゼル用各種助燃剤)
- ボイラー・ウォーター・トリートメント(米因バード・アーチャー社の各種清浄剤)
- ジャロコ・レモート・コントロール(油槽船弁遠隔開閉装置)

CORDOBOND STRONG-BACK METHOD

船舶の応急修理用および防蝕、一般維持用として船底弁類、
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です。

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 アイエヌター 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



Densei

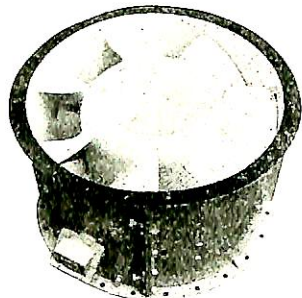
電

動

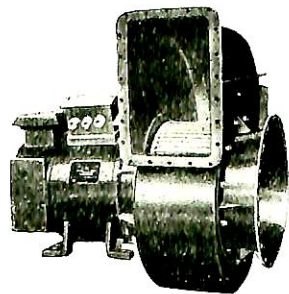
送

風

機



軸流型送風機



遠心型送風機

日本電気精器株式会社

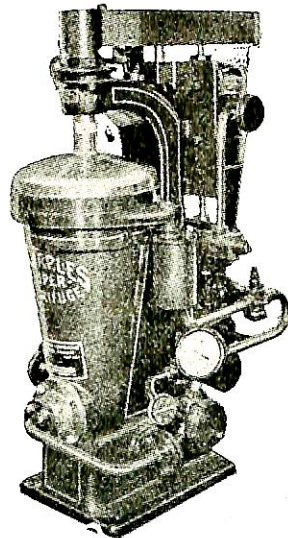
本社工場 東京都墨田区寺島町3~39
電話(611)墨田代表4111~9

浅草工場 東京都台東区浅草清川町3~12
電話(87)根岸7231~5

大阪営業所 大阪市東区北浜4~16
電話(23)北浜6881~5

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

米田シャープレス・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

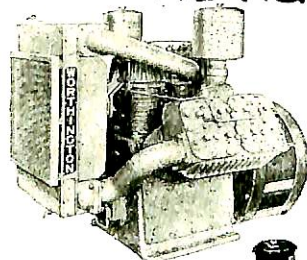
工場 東京都品川区北品川4の535 電話白金(44)4131(代表)~7

WORTHINGTON

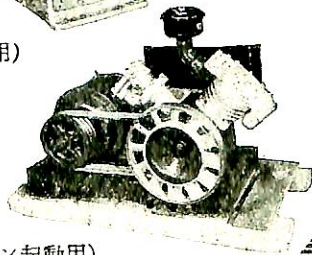


世界に誇る有名品の商標

船舶用に...



M型(汎用)



(エンジン起動用)

C型

最新型エアインレッサー

Worthington Corporation
Advertising Dept.
Harrison, N. J., U. S. A.

詳細は新潟ウォシントン
株式会社へお問合せ下さ
い。

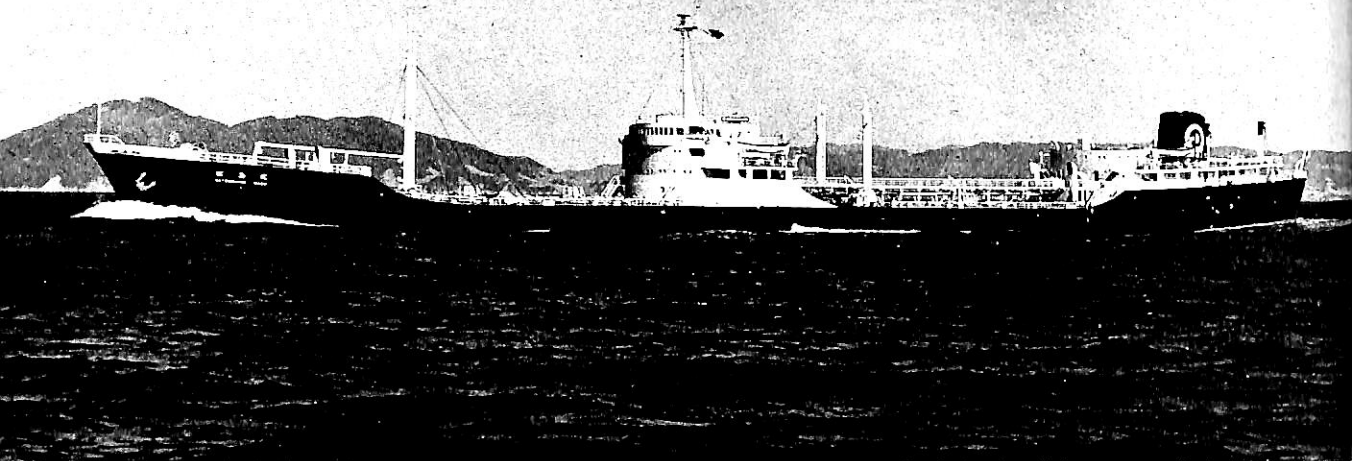
新潟ウォシントン株式会社

東京都千代田区神田須田町2丁目 電話(25)8351~4
工場 新潟県柏崎市
営業所 大阪市北区梅田町47(新阪神ビル)電話(34)4685



自己資金貨物船 尚島丸 飯野海運株式会社

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造	起工	32-5-16	進水	32-8-13	竣工	32-10-21	全長	148.50m	
垂線間長	138.50m	型深	12.55m	満載吃水	9.27m	総噸教	9,291.95T	純噸數	6,000.36T
載貨重量	14,650Kt	貨物艙容積(ベール)	19,339m ³					(グレーン)	21,028m ³
主機廠	三菱神戸ズルプアー型7SD72型ディーゼル機関1基							出力(連続最大)	5,300BHP
速力(試運振最大)	16.8Kn	(航海)	13.4Kn	船級	NK	乗組員	52名	旅客	2名



自己資金油槽船 ^{まつ}松 ^{しま}島 丸 日本水産株式会社

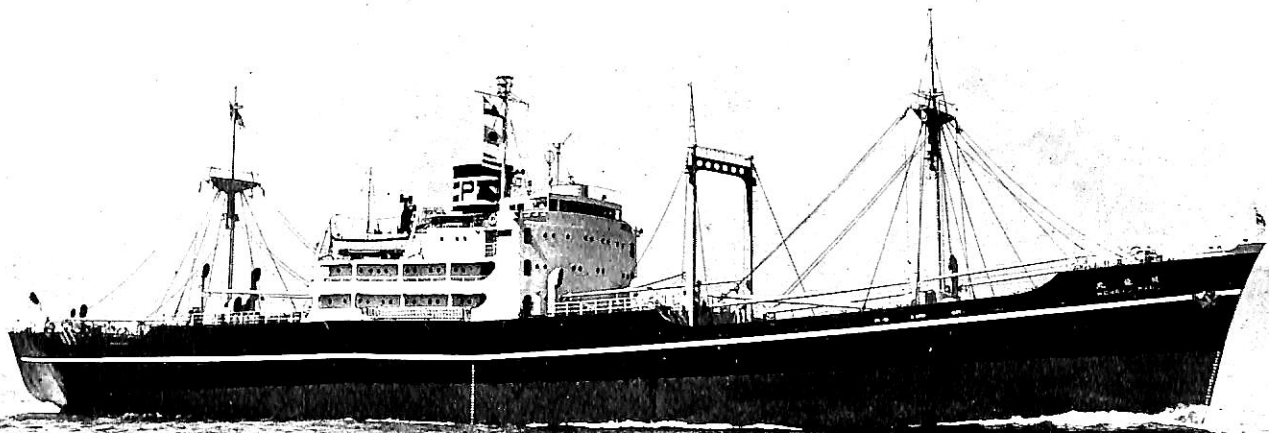
日立造船株式会社因島工場建造 起工 32-3-11 進水 32-8-28 竣工 32-11-20
 全長 177.630m 垂線間長 167.00m 型幅 22.00m 型深 12.30m 満載吃水 9.539m
 満載排水量 27,890Kt 総噸数 13,103.36T 純噸数 8,595.22T 載貨重量 21,272.95Kt
 貨物油艙容積 27,859.27m³ 貨物油ポンプ 700m³/h×3台 主機械 日立B&W874-VTBF-160型
 排気ターボ給気式ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 10,000BHP (115 RPM)
 速力(試運転最大) 16.591Kn (満載航海) 15.5Kn 船級 NK 乗組員 58名 旅客 3名

— 8 —

セメント運搬船 ^{しょう}昭 ^{よう}洋 丸 東海運株式会社

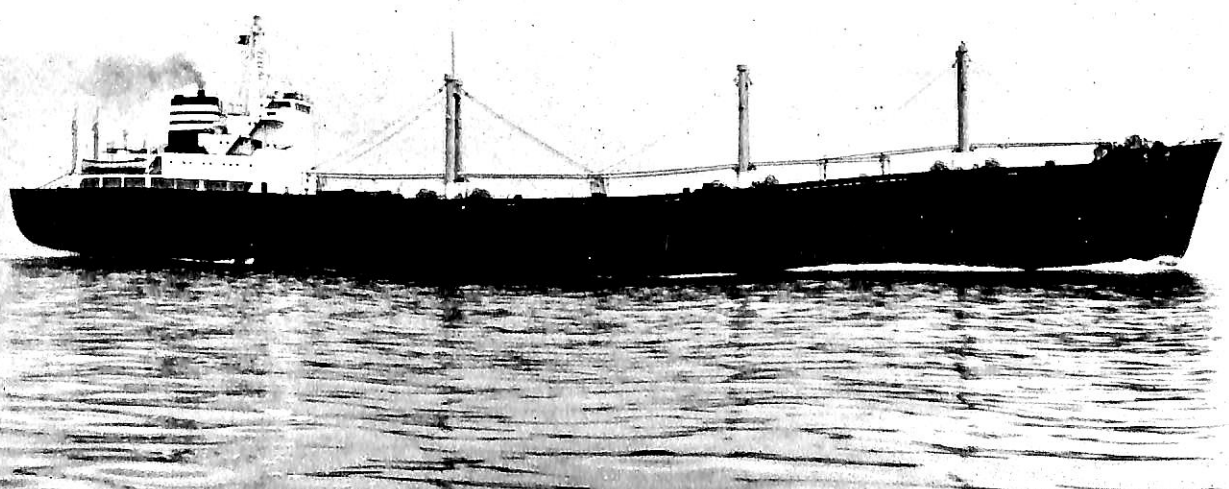
浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造 起工 32-4-27 進水 32-9-21 竣工 32-11-29
 全長 146.50m 垂線間長 138.00m 型幅 19.00m 型深 11.90m 満載吃水 8.791m
 満載排水量 17,477.9kt 総噸数 9,108.69T 純噸数 5,666.34T 載貨重量 12,396.6Kt
 貨物艙容積 鉾石 6,554m³ セメント 8,168m³ 主機械 浦賀ズルツアー 6SAD 72ディーゼル機
 関1基 出力(連続最大) 5,400BHP (125 RPM) 速力(試運転) 16.53Kn (航海) 13.4Kn
 船級 NK 乗組員 55名 旅客 2名

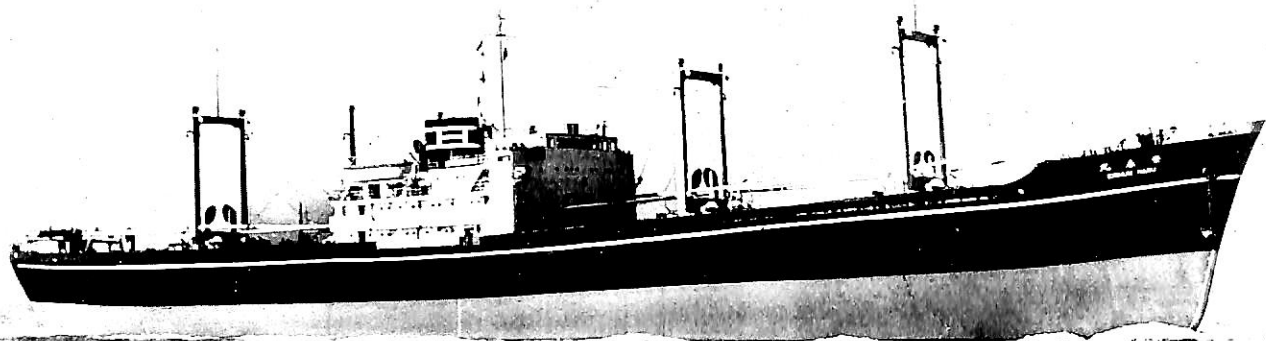




貨物船 ^{けん} **健** ^{りゅう} **龍丸** 太平洋汽船株式会社
 林兼造船株式会社建造 起工 32—3—5 進水 32—8—12 竣工 32—10—13 全長 114.47m
 垂線間長 108.40m 型幅 15.70m 型深 8.20m 満載吃水(キール下面より) 6.972m
 満載排水量 8,665kt 総噸数 4,027.0T 純噸数 2,167.01T 載貨重量 6,232.82Kt
 貨物艙容積(ベール) 8,727.4m³ (グリーン) 9,699.0m³ 主機械 横浜MAN G 6 Z 52/90 単動2サイクルディーゼル機関1基 出力(定格) 2,700BHP (175 RPM) 速力(試運転最大) 14.76Kn
 (航海) 約 12Kn 航続距離 約 15,000浬 船級 NK 乗組員 46名 旅客 2名

貨物船 ^{みなみ} **南丸** 株式会社大阪造船所
 株式会社大阪造船所建造 起工 31—9—6 進水 32--3—31 竣工 32—6—30
 全長 145.28m 垂線間長 136.00m 型幅 18.30m 型深 11.50m 満載吃水 8.559m
 総噸数 8,357.55T 純噸数 5,256.09T 載貨重量 12,262.0Kt 貨物艙容積(ベール) 16,935.5m³
 (グリーン) 18,347.2m³ 主機械 浦賀ズルツアー 6 SAD 72 型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 5,600BHP (128 RPM) 速力(試運転最大) 17.16Kn (航海) 13.75Kn
 船級 NK 乗組員 51名 旅客 3名 船首楼付平甲板型船尾機関船





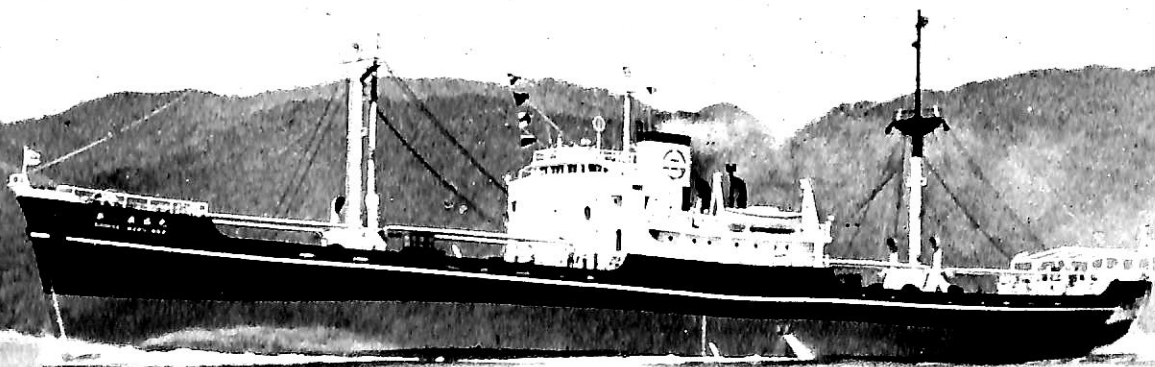
自己資金貨物船 ^{えい しゆん} 栄春丸 日の丸汽船株式会社

株式会社名村造船所建造 起工 32-4-20 進水 32-8-28 竣工 32-11-18
 全長 139.64m 垂線間長 130.00m 型幅 18.40m 型深 11.50m 満載吃水(型) 8.731m
 総噸数 7,696.18T 純噸数 4,681.97T 載貨重量 11,997Kt 貨物艙容積(ベール) 15,541.83m³
 (グレーン) 16,807.47m³ 主機械 横浜MAN K 6 Z 70/120 C型ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 6,000BHP (128 RPM) 速力(試運転最大) 17.505Kn (航海) 14.45Kn
 船級 NK 乗組員 54名 旅客 2名
 本船は日本郵船の歸船となり北米-欧州(ロンドン, ハンブルグ)方面の定航船となる

— 10 —

貨物船 ^{しんせい} 第二眞盛丸 原商船株式会社

株式会社呉造船所建造 起工 32-5-7 進水 32-6-25 竣工 32-10-15
 全長 104.60m 垂線間長 98.00m 型幅 15.00m 型深 7.50m 満載吃水 6.23m
 総噸数 3,251.25T 純噸数 1,938.25T 載貨重量 5,249.9Kt 貨物艙容積(ベール) 6,188.86m³
 (グレーン) 6,593.77m³ 主機械 浦賀ズルツアー 8 TD48 2 サイクル単動ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 2,400BHP (225 RPM) 速力(試運転最大) 15.249Kn (航海) 11.8Kn
 船級 NK 乗組員 43名 旅客 2名 予備 2名





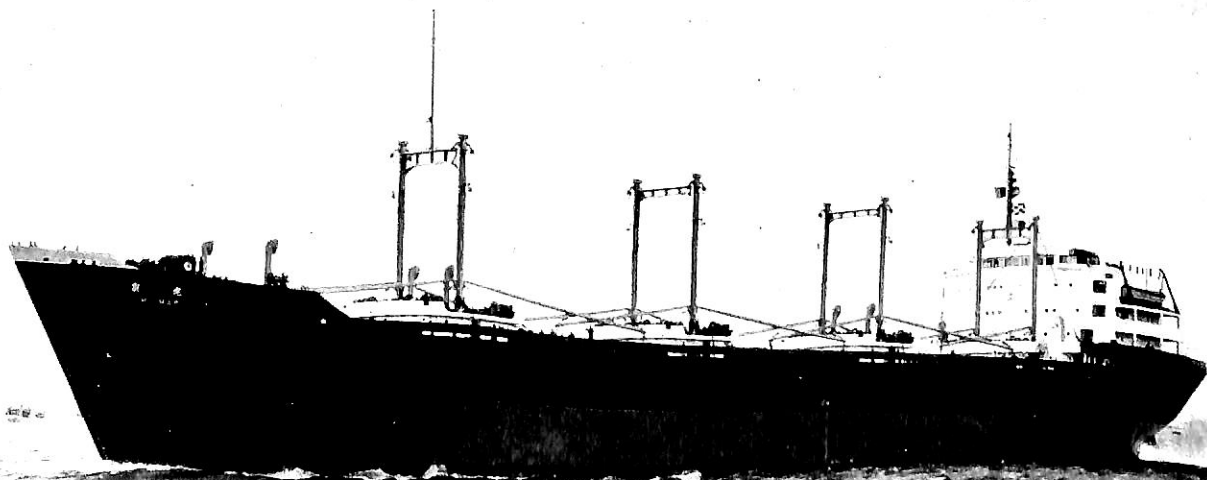
油槽船 ^{くろが} 第一黒貝丸 上野運輸商会

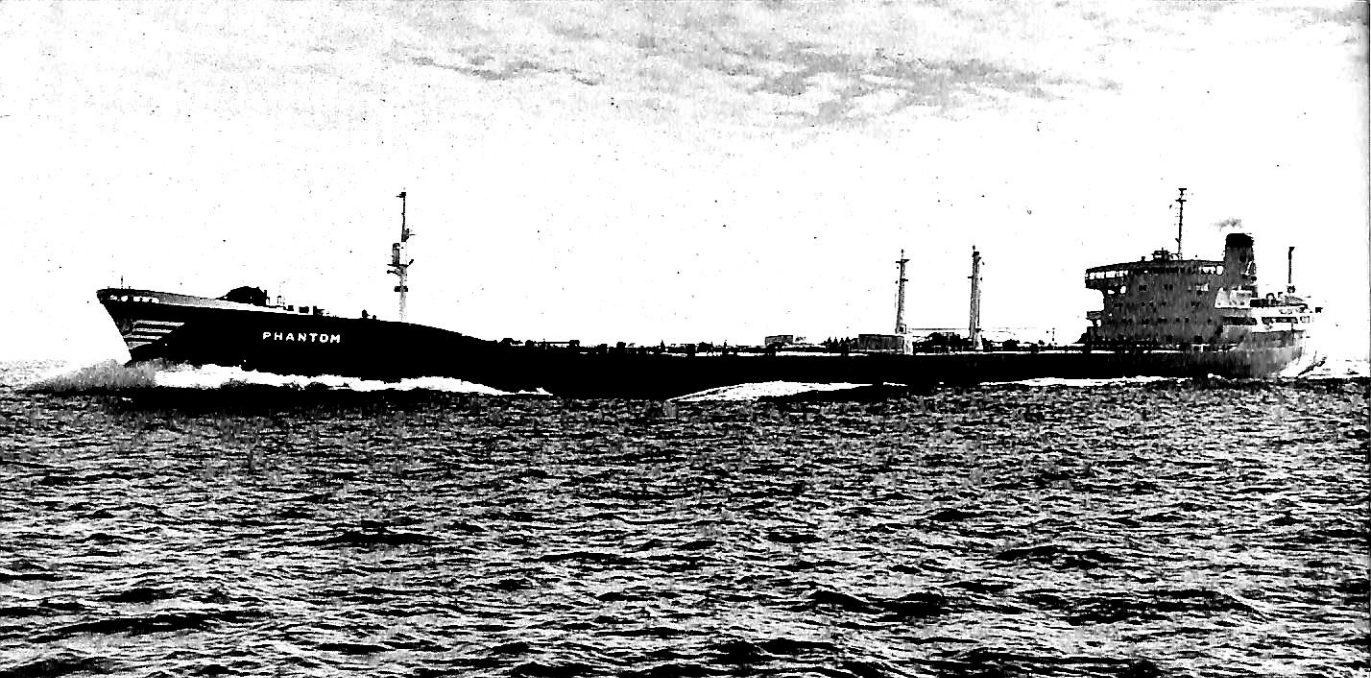
名古屋造船株式会社建造
 全長 94.650m 垂線間長 88.00m 型幅 14.00m 型深 6.90m 竣工 32-10-27
 満載排水量 5,570Kt 総噸数 2,479.03T 純噸数 1,324.30T 満載吃水 5.881m
 貨物油艙容積 4,684.3m³ 主機械 伊藤鉄工製 M 438 S 型過給機付 4 サイクルディーゼル機関 1 基 載貨重量 3,997.8Kt
 出力 (連続最大) 1,800BHP (280 RPM) 速力 (試運転最大) 17.301Kn (満載航海) 13.7Kn
 船級 NK 乗組員 45 名

貨物船(改造) ^{いずみ} 泉丸 佐野安商事株式会社

佐野安船渠株式会社建造
 垂線間長 128.22m 型幅 18.20m 型深 11.10m 満載吃水 8.057m 竣工 32-10-21 全長 139.63m
 純噸数 4,738.79T 載貨重量 10,371.6Kt 貨物艙容積 (ベール) 13,995.8m³ (グレーン) 15,169.7m³ 総噸数 7,116.37T
 主機械 横浜MAN 単動 2 サイクルバンクピストン型ディーゼル機関 1 基 出力 (定格) 3,480BHP
 (170 RPM) 速力 (試運転) 13.91Kn (航海) 11.8Kn 船級 NK: NS* MNS*
 乗組員 50 名 旅客 3 名

本船は旧名輝山丸(2 ARS改造 1944年竣工 旧船主興国汽船)で、主機換装、船級取得のため改造されたもの





輸出油槽船 **フ ァ ン ト ム**
PHANTOM

船主 Mermaid Shipping Co., S. A. (パナマ)

川崎重工業株式会社建造 起工 32-3-22 進水 32-9-12 竣工 32-11-26 全長 210.16m
 垂線間長 201.00m 型幅 28.20m 型深 14.60m 満載吃水(キール下面より) 10.884m
 満載排水量 49,788Lt 総噸数 21,909.76T 純噸数 13,648T 載貨重量 38,654Lt
 主機械 川崎重工業製二段減速衝動式蒸汽タービン1基 出力(連続最大) 20,250SIP (109.6 RPM)
 主汽罐 川崎重工製二胴式水管罐2基 速力(試運転最大) 17.405Kn (満載航海) 17Kn
 船級 AB 乗組員 45名 旅客 7名 本船と同型船 Largo, Chariot, Napier, Runner

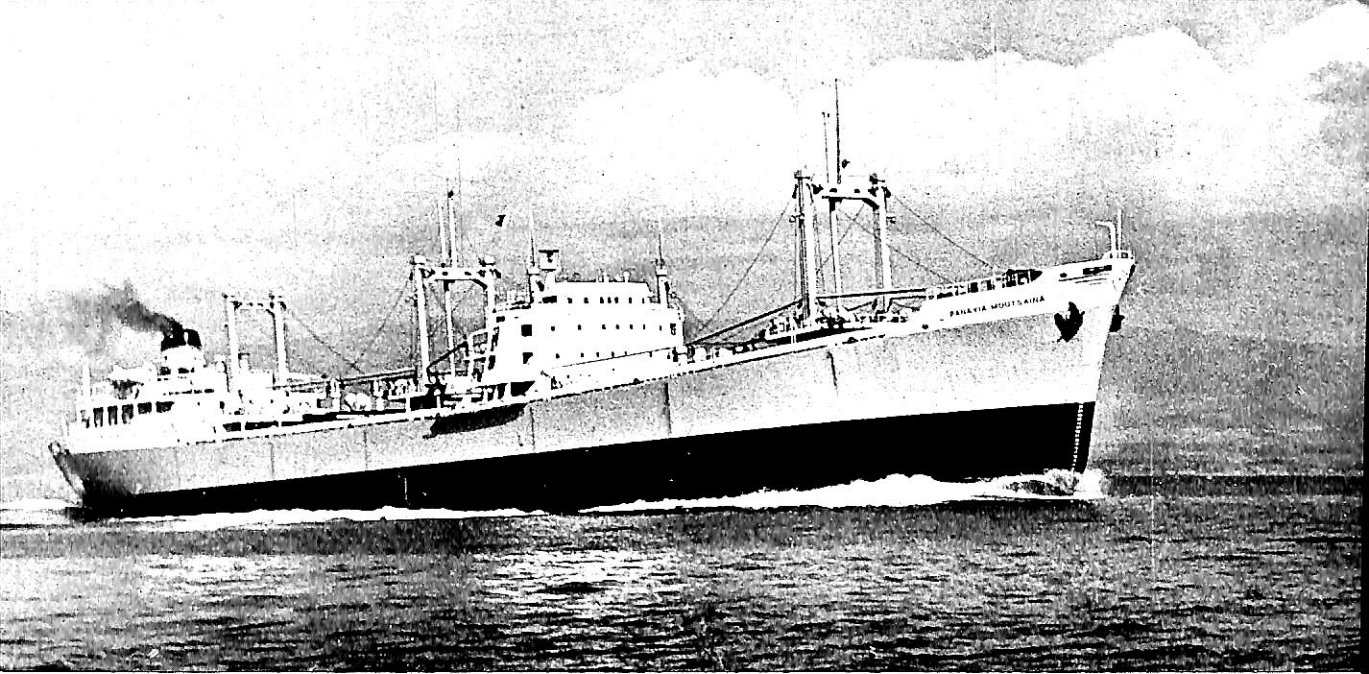
— 12 —

輸出油槽船 **ア ン ド ロ メ ダ**
ANDROMEDA

船主 Sociedad Transoceanica Canopus S. A. (パナマ)

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 起工 32-4-30 進水 32-7-29
 竣工 32-9-27 全長 168.554m 垂線間長 160.00m 型幅 21.844m 型深 12.014m
 満載吃水(キール下面より) 9.011m 満載排水量 24,941.6Lt 総噸数 11,978.17T 純噸数 7,114.11T
 載貨重量 18,404.1Lt 貨物油艙容積 25,280.2m³ 主機械 三井B&W674-VTBF-160型ディーゼル
 機関1基 出力(連続最大) 7,500BIP (115 RPM) 速力(試運転最大) 15.61Kn
 (満載航海) 14.2Kn 航続距離 約 19,500浬 船級 LR 乗組員 70名 旅客 2名
 本船と同型船 Aries, Antares,



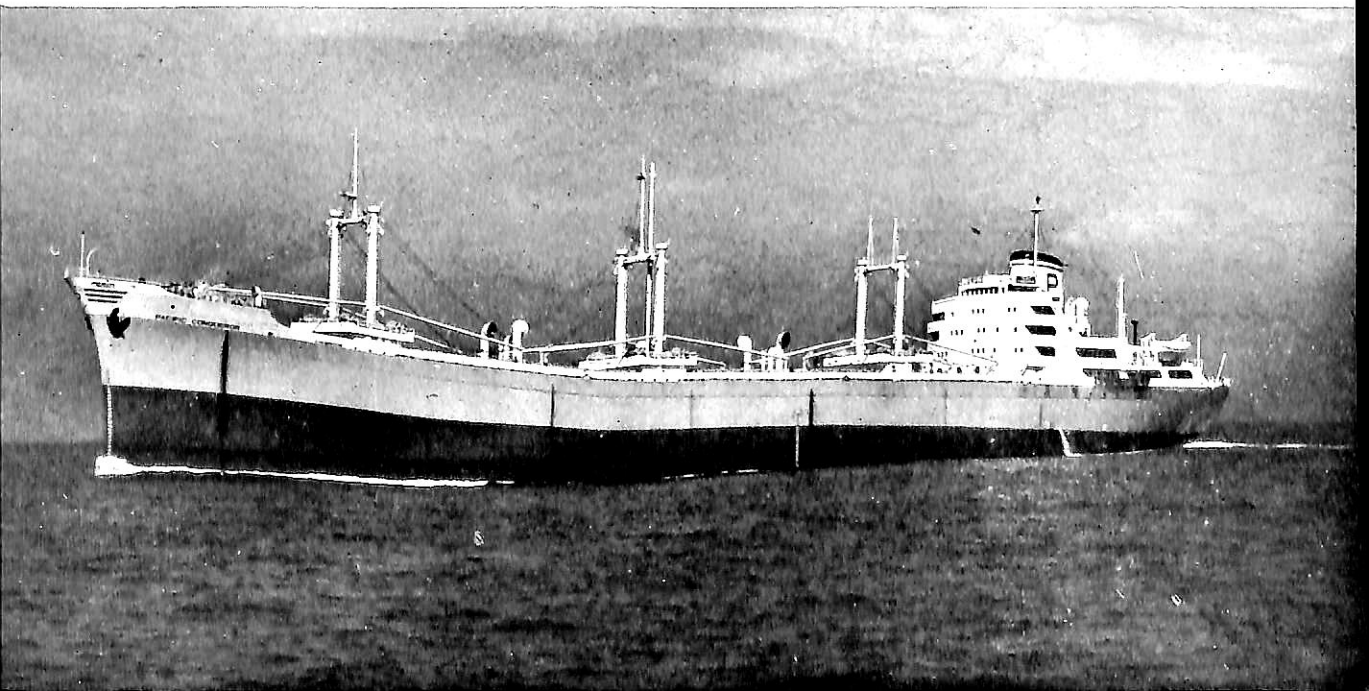


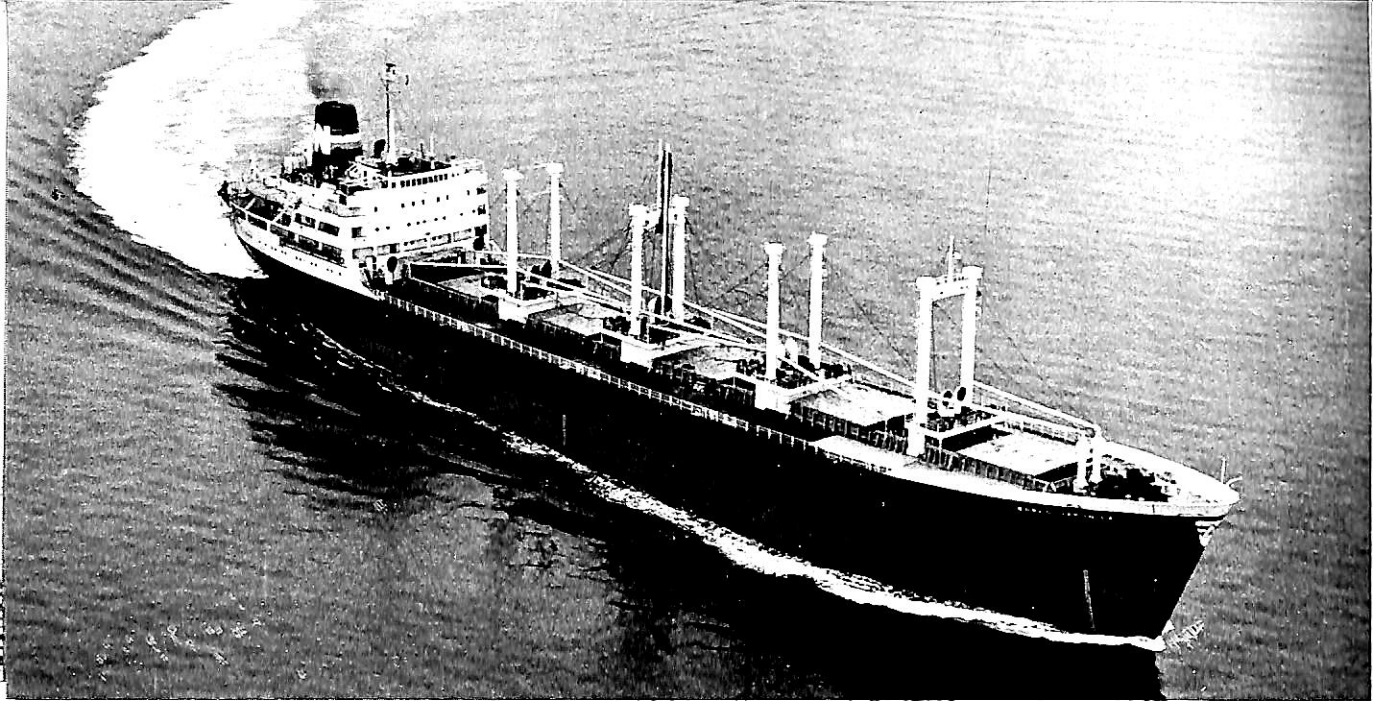
輸出貨物船 **パナヤムチヤナ**
PANAIIA MOUTSAINA

船主 Akme Steamship Co., S. A. (リベリア)
 函館ドック株式会社函館造船所建造 起工 32-5-17 進水 32-8-16 竣工 32-10-31
 全長 158.22m 垂線間長 149.62m 型幅 19.35m 型深 12.65m 満載吃水 9.37m
 満載排水量 8,127Kt 総噸数 10,497.87T 純噸数 6,232T 載貨重量 15,275.109Lt
 貨物艙容積(ベール) 約 770,000ft³ (グレーン) 約 830,000ft³ 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) 8,200HP (105 RPM) 主汽罐 バブコック日立製二胴
 式水管罐2基 速力(試運転最大) 18.219Kn (航海) 15.75Kn 船級 AB 乗組員 43名
 旅客 43名 本船は先に竣工した PANAGIOTIS と同型船

輸出貨物船 **パシフィックコンクアラ**
PACIFIC CONQUEROR

船主 Apostolos Kiouze Pezas (リベリア)
 浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造 起工 32-5-16 進水 32-8-29 竣工 32-11-21
 全長 159.89m 垂線間長 150.00m 型幅 19.00m 型深 12.60m 満載吃水(open) 8.545m
 (closed) 9.353m 満載排水量(open) 18,770Kt (closed) 20,760Kt 総噸数(closed) 10,314.34T
 純噸数(closed) 6,230T 載貨重量(open) 12,776.5Lt (closed) 14,735.1Lt 貨物艙容積(ベール) 20,237m³
 (グレーン) 21,573m³ 主機械 浦賀ズルツアー7 RSAD 76 ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 9,100HP (119 RPM) 速力(試運転最大) 18.22Kn (航海) 15.2Kn
 船級 AB 乗組員 45名 旅客 3名 本船は先に竣工した Pacific Challenger と同型船





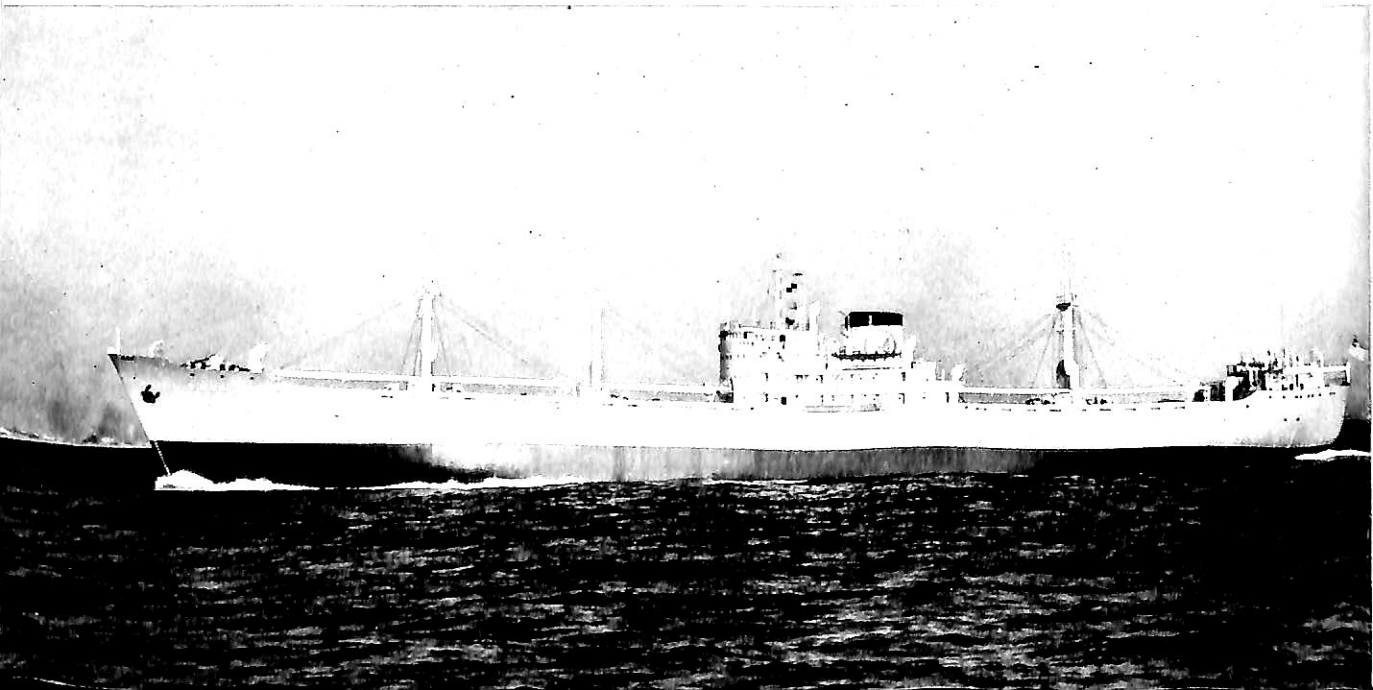
ワールド ジャポニカ
輸出貨物船 WORLD JAPONICA

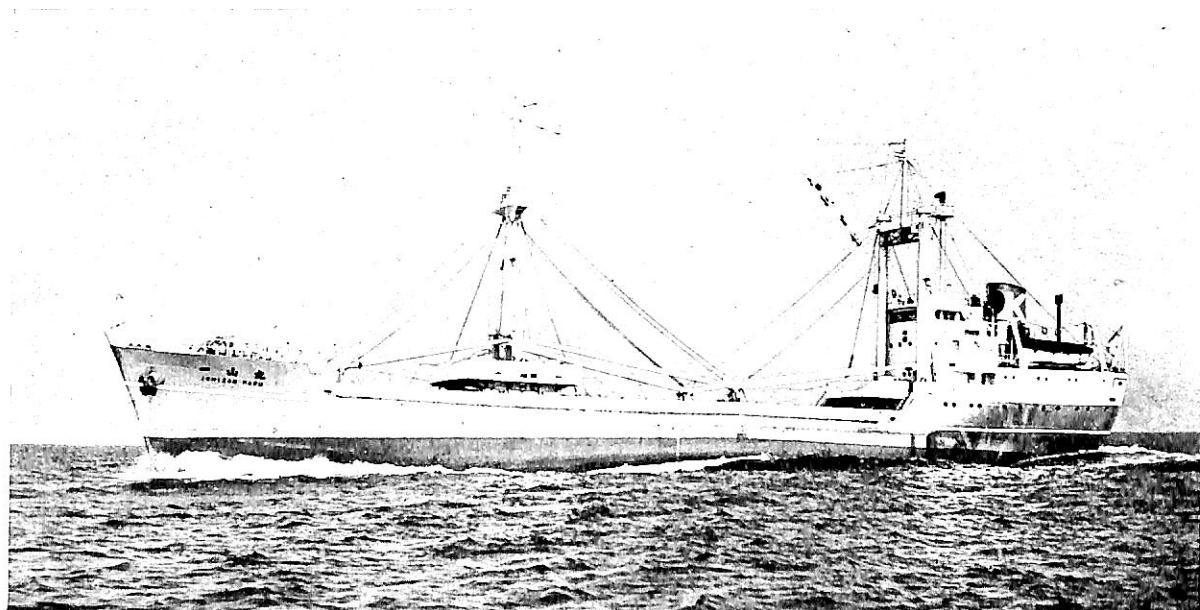
船主 Ludlow Corporation (リベリア) (親会社 Niarchos)
 三菱造船株式会社広島造船所建造 起工 31-12-15 進水 32-6-1
 竣工 32-10-4 全長 153.53m 垂線間長 143.72m 型幅 20.30m 型深 12.50m
 満載吃水(キール下面より) 30' 1-1/16" 満載排水量 20,230.954Lt 総噸数 10,498.67T
 純噸数 6,175T 載貨重量 15,056.662Lt 貨物艙容積(ベール) 21,273.663m³
 (グリーン) 22,676.732m³ 主機械 三菱エッシャウイス全衝動二段減速蒸汽タービン1基
 出力(連続最大) 7,150SHp (110 RPM) 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) 17.792Kn (満載航海) 15Kn 船級 AB 乗組員 48名
 本船と同型の WORLD JASMINE, WORLD JONQUIL が建造されている。

— 14 —

カリ
輸出貨物船 C A L L I

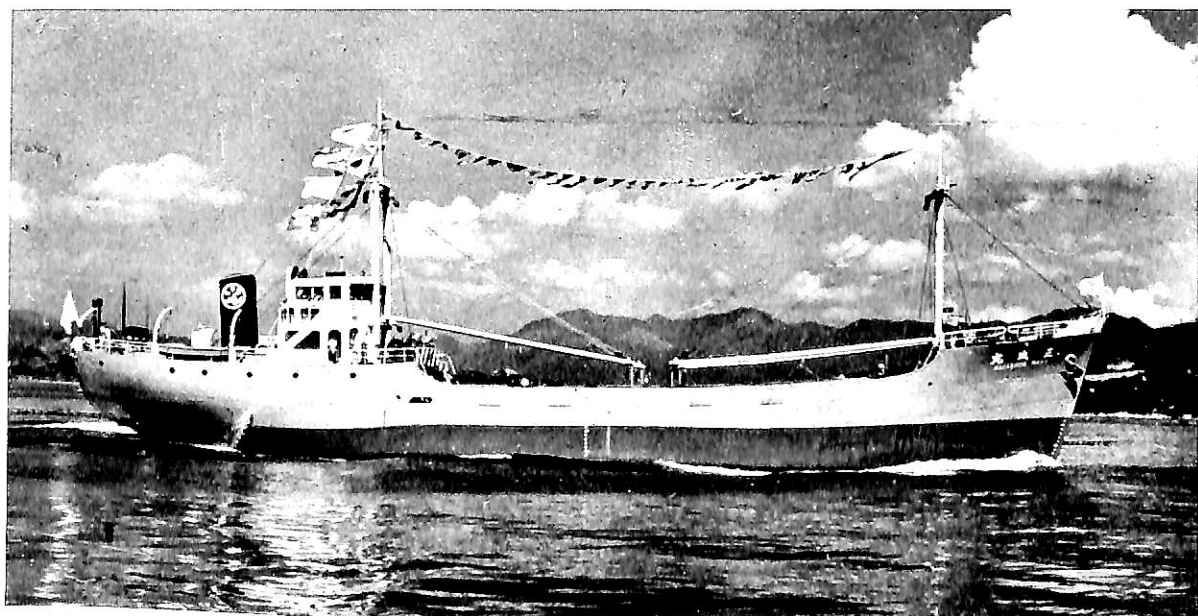
船主 Marine Transport Co., S. A. (リベリア)
 株式会社藤永田造船所建造 起工 32-6-6 進水 32-8-25 竣工 32-11-27
 全長 487'-3" 垂線間長 451'-5 3/4" 型幅 62'-0" 型深 38'-6" 満載吃水 28'-11 15/16"
 満載排水量 17,381.63Lt 総噸数 8,774.18T 純噸数 5,144.0T 載貨重量 12,964.46Lt
 貨物艙容積(ベール) 615,067ft³ (グリーン) 674,800ft³ 主機械 川崎MAN
 K 7 Z^{70/120} C型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 6,300BP (128 RPM)
 速力(試運転最大) 17.516Kn (航海) 14.25Kn 船級 LR 乗組員 42名





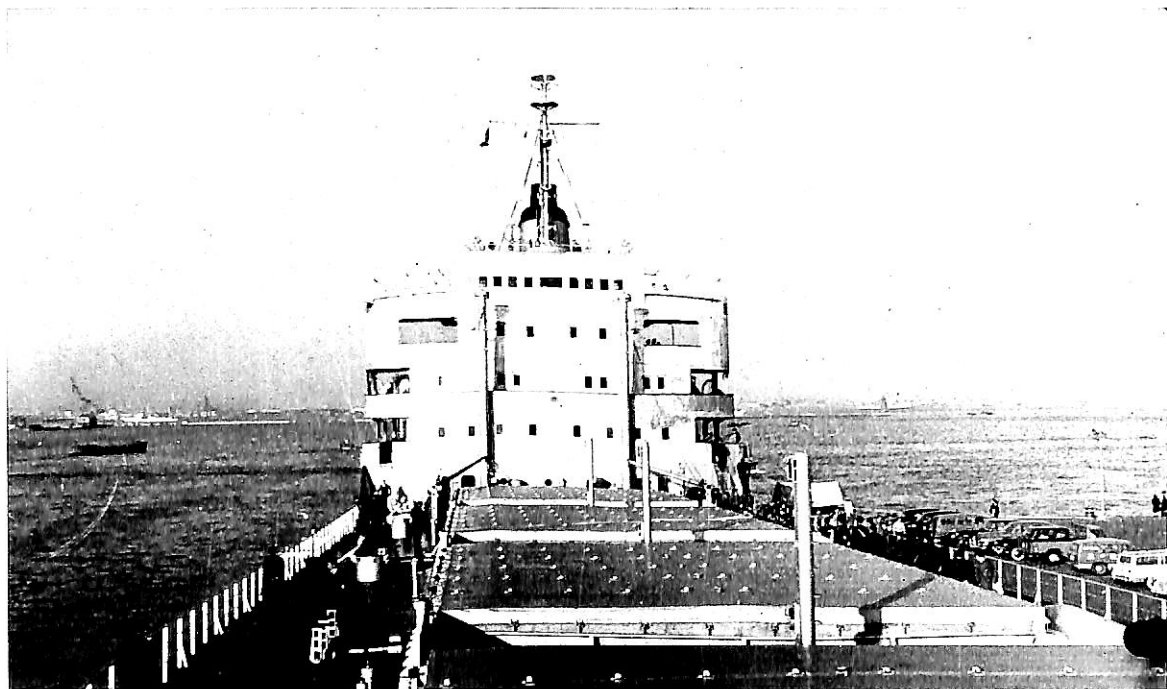
貨物船 一山丸 大成汽船株式会社

来島船渠株式会社建造	起工	32-4-23	進水	32-9-12	竣工	32-10-31
全長 70.796m	垂線間長	65.00m	型幅	10.40m	型深	5.30m
総噸数 993.74T	純噸数	515.93T	載貨重量	1,580.61Kt	貨物艙容積 (ベール)	1,871.69m ³
(グリーン) 2,041.54m ³	主機械	阪神内燃機製Z6 ZS型4サイクル単動ディーゼル機関1基				
出力 (定格) 1,200BHP	速力 (最大)	13.404Kn	(航海)	11.50Kn	船級	NK: NS* MNS*
乗組員 24名						



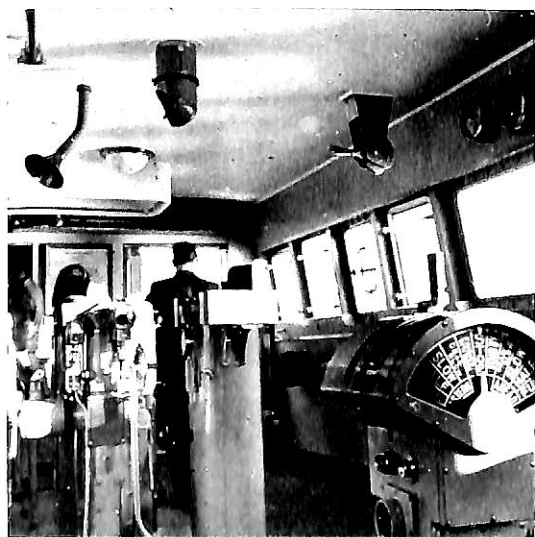
貨物船 正成丸 寺口有

株式会社宇品造船所建造	起工	32-5-7	進水	32-7-28	竣工	32-8-27
全長 52.70m	垂線間長	48.50m	型幅	8.18m	型深	4.10m
総噸数 495.14T	純噸数	273.12T	載貨重量	822Kt	貨物艙容積 (ベール)	907.56m ³
(グリーン) 1,019.32m ³	主機械	日本発動機製6 NV-37型4サイクル単動ディーゼル機関1基				
出力 (定格) 650BHP	(320 RPM)	速力 (最大)	12.14Kn	(航海)	11.3Kn	
船級 第3級船 沿海区域	乗組員	17名				



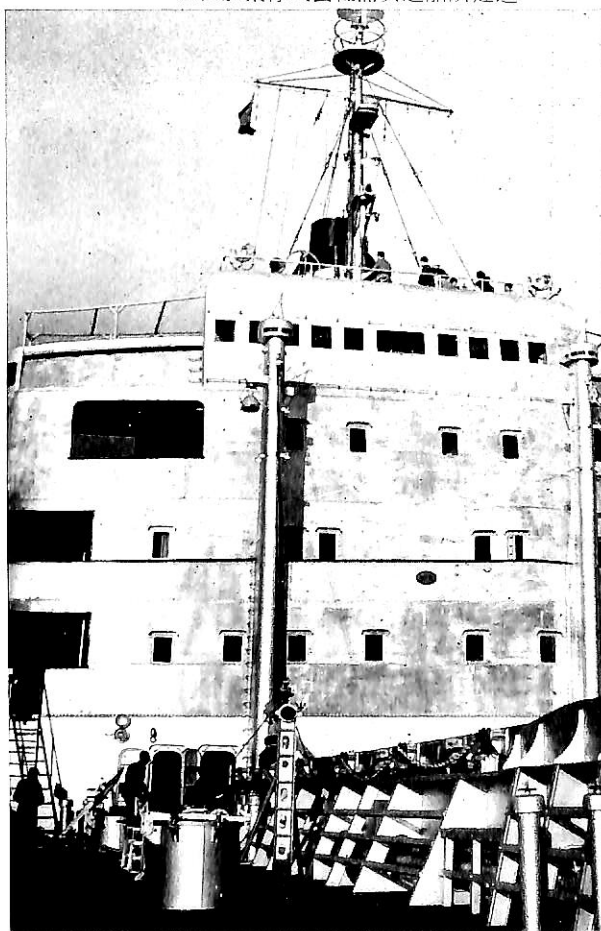
ボーキサイト鉱石運搬船
SUNWALKER号

浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造

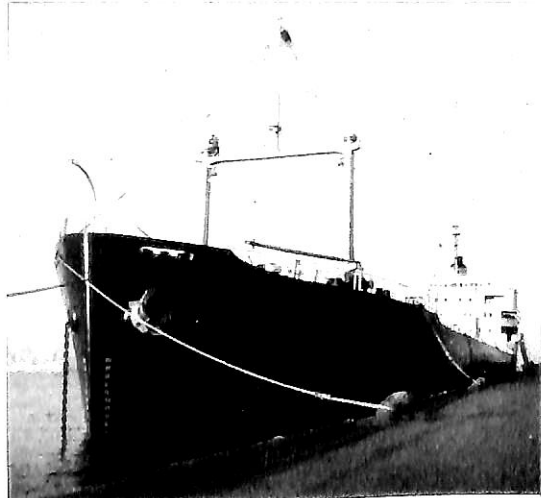


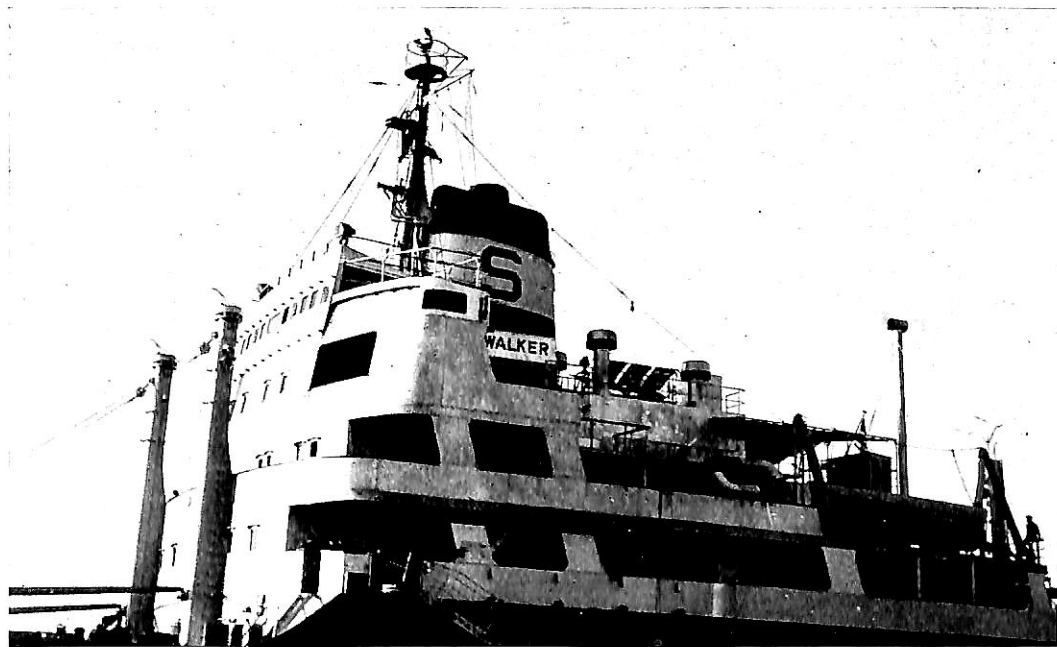
操舵室

船橋前面とハッチサイド



船首よりみる



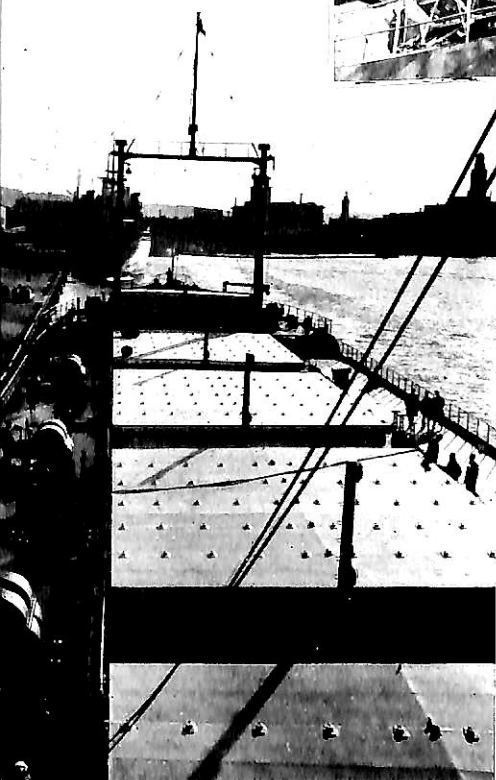


船橋左舷側

SUNWALKER

(詳細は本文参照)

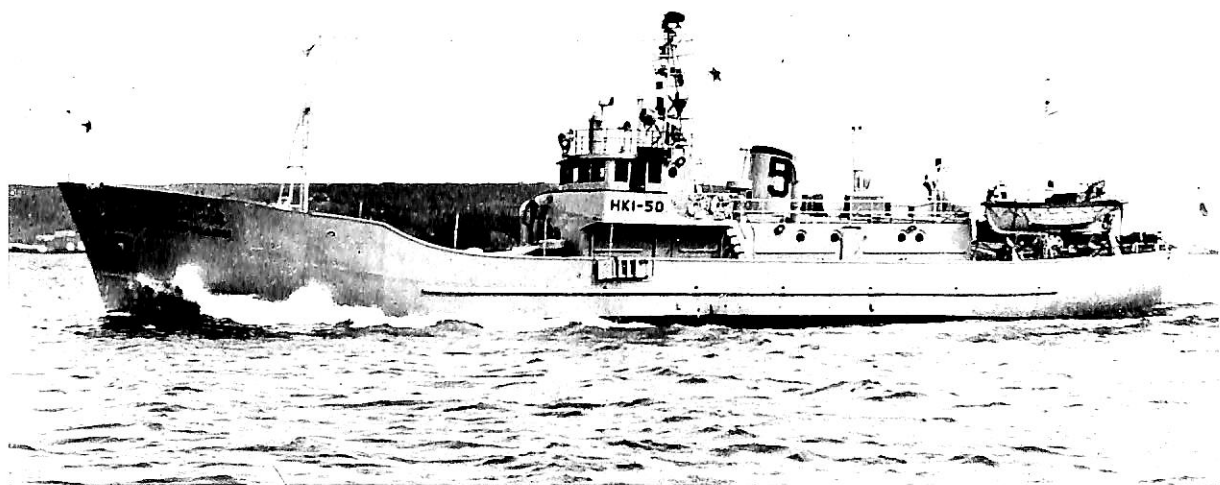
ハッチとウインチ



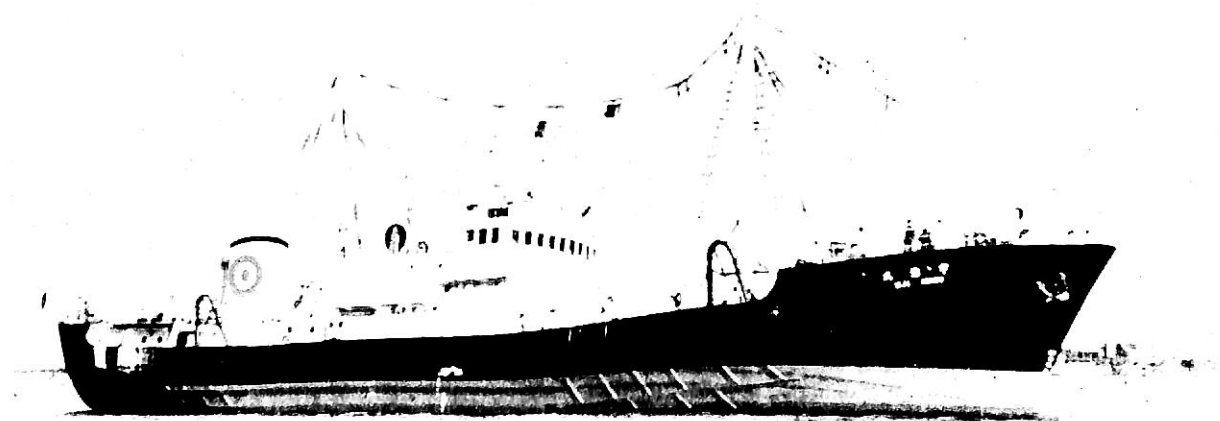
煙突、レーダーマスト、通風筒、機関室天窗等はアルミ合金が用いられている



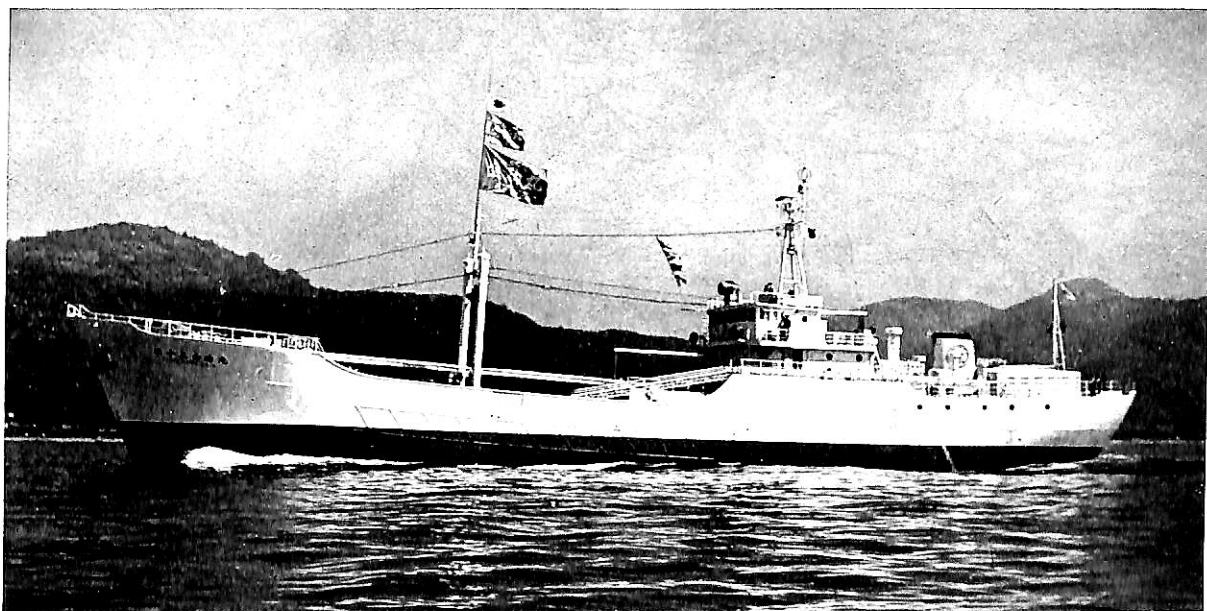
船橋上甲板右舷通路、側壁、角窓等はアルミ合金使用



漁業取締船 北王丸 北海道庁
 (第三種漁船) 起工 32-6-10 進水 32-9 竣工 32-10-25
 榑崎造船建設株式会社建造 全長 38.40m 垂線間長 34.35m 長(漁船法による) 35.00m 型幅 6.30m
 型深 3.30m 総噸数 170.02T 純噸数 39.62T 燃料油艙容積 56m³ 清水艙容積 15m³
 速力(4/4全力) 12.40Kn (最大) 12.8Kn 主機械 阪神内燃機製 T6 VS4 サイクル単動
 過給機付ディーゼル機関1基 出力(定格) 650BHP (350 RPM) 補機 ヤンマーデ
 ィーゼル 56IP, 22IP 各1基 発電機 交流 230V 40KVA, 10KVA 各1基
 乗組員 30名(うち監督官等2名を含む) 浦賀ヘルシヨウ式操舵機, 磁気羅針儀,
 デツカレーダー, 音響測深儀, 方探, 風速計, 附属艇, 伝馬船, 救命艇, 主送信機 250W, 100W,
 補助 50W, 20W, 15W 装備。

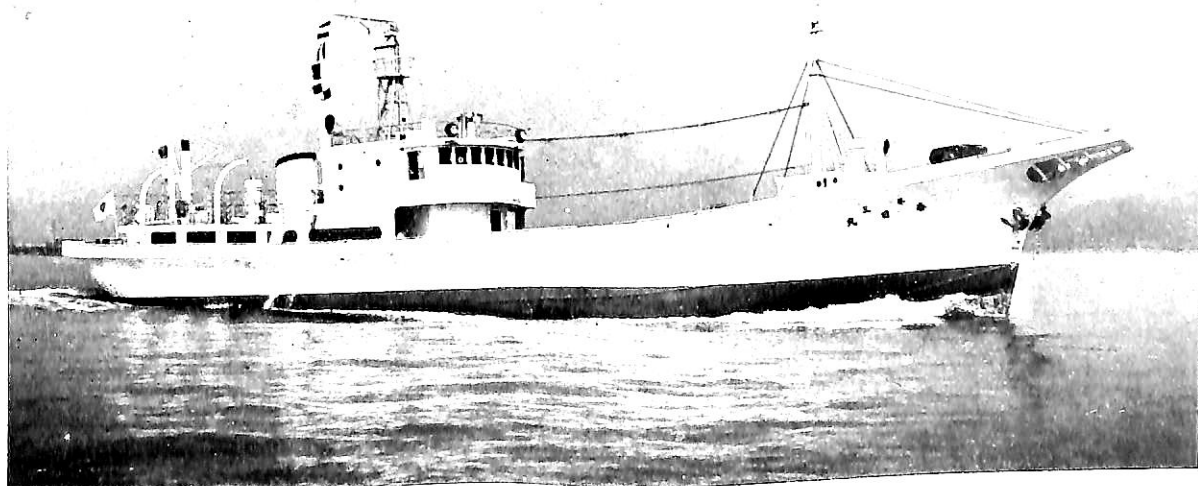


トローラー兼冷蔵運搬船 宇治丸 日本水産株式会社
 塩山船渠株式会社大阪工場建造 起工 31-8-28 進水 31-12-22 竣工 32-2-28
 全長 56.37m 垂線間長 50.00m 型幅 8.20m 型深 4.50m 計画満載吃水 3.90m
 総噸数 535.06T 純噸数 224.94T 載貨重量 446.53Kt 魚艙容積 456.73m³
 魚艙保冷温度 -18°C 急速冷凍装置 ブライン式油圧フラットタンク型4基
 冷凍機械 電動アンモニア直膨式 50 IP 3基 主機械 新潟鉄工製 M6 T36 ディーゼル機関1基
 出力(定格) 1,000BHP (250 RPM) 発電機 180IP ディーゼル直結 230V 120KW 2基
 速力(最大) 12.547Kn (航海) 11.732Kn 船級 NK 乗組員 43名 トロールウインチ電動70HP1台



ぜんこう
遠洋鮪延縄漁船 **第十二全功丸** 奥津政五郎

株式会社金指造船所建造 起工 32-2-29 進水 32-5-19 竣工 32-6-1
 長(漁船法) 54.25m 垂線間長 53.24m 型幅 9.00m 型深 4.60m 満載吃水 3.90m
 総噸数 702.76T 純噸数 429.79T 魚艙容積 734.6m³ 燃料油艙 328.3m³
 清水艙 48.1m³ 主機械 赤阪鉄工製4サイクル単動ディーゼル機関1基
 出力(定格) 1,200BHP (280 RPM) 速力(最大) 13.029Kn (航海) 12.0Kn 乗組員 45名
 ジャイロコンパス, レーダー, 音響測深儀装備



かすが
遠洋鮪兼漁船 **第三春日丸**

株式会社三保造船所建造 起工 32-5-18 進水 32-9-1 竣工 32-10-3
 全長 45.50m 長(漁船法) 38.00m 垂線間長 37.50m 型幅 7.20m 型深 3.65m
 総噸数 305.73T 純噸数 167.21T 魚艙容積 238.47m³ 冷凍艙容積 238.47m³
 燃料油艙 116.18m³ 清水艙 22.4m³ 主機械 赤阪鉄工製4サイクル単動ディーゼル機
 関1基 出力(定格) 750 BHP (330 RPM) 速力(最大) 12.301Kn (航海) 10.5Kn
 乗組員 46名

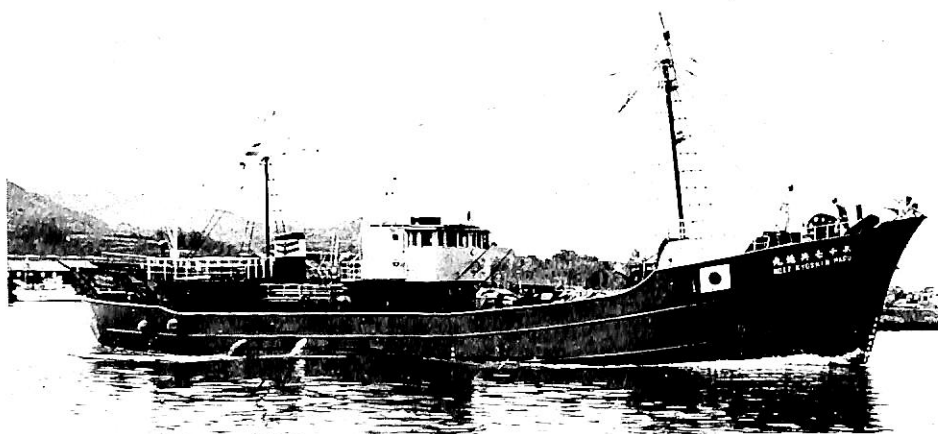
以西底曳漁船

第十七 共進丸

極洋捕鯨株式会社

株式会社白杵鉄工所下り松造船所建造

起工 32-6-13
 進水 32-9-6
 竣工 32-10-14
 全長 29.30m
 垂線間長 28.60m
 型幅 5.70m
 型深 2.80m
 総噸数 128.41T
 純噸数 65.41T
 主機械 白杵鉄工所製 6 USD
 26 ASディーゼル機関 1 基
 出力(定格) 400 BHP
 乗組員 14 名



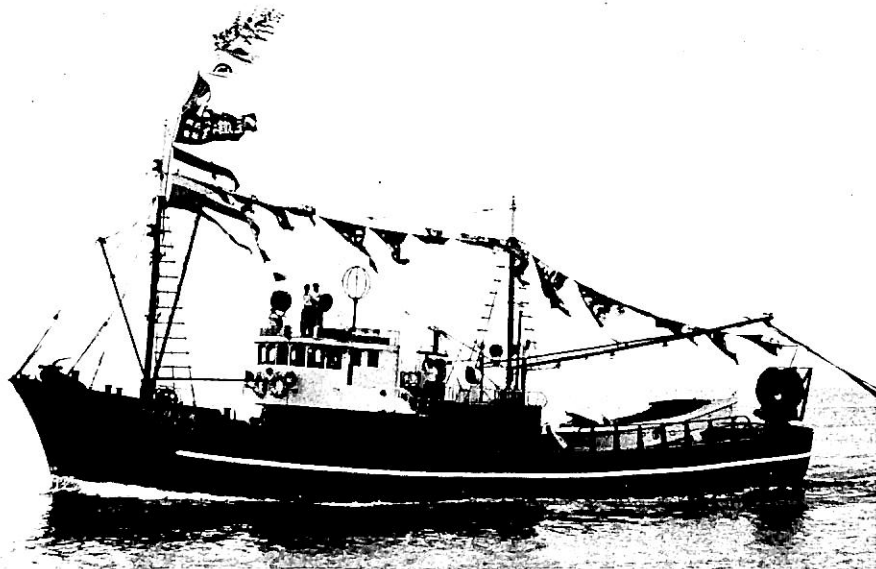
片手巾着網漁船

第二十八 住栄丸

東讃漁業株式会社

株式会社白杵鉄工所下り松造船所建造

起工 32-5-4
 進水 32-6-30
 竣工 32-8-8
 長(漁船法) 24.50m
 型幅 5.50m
 型深 2.50m
 総噸数 77.15T
 純噸数 25.13T
 主機械 白杵鉄工所製 6 USD
 26 BEディーゼル機関 1 基
 出力(定格) 330 BHP
 乗組員 40 名



8つの

船舶塗料

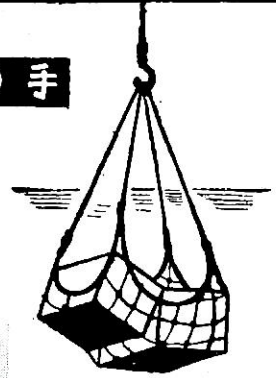
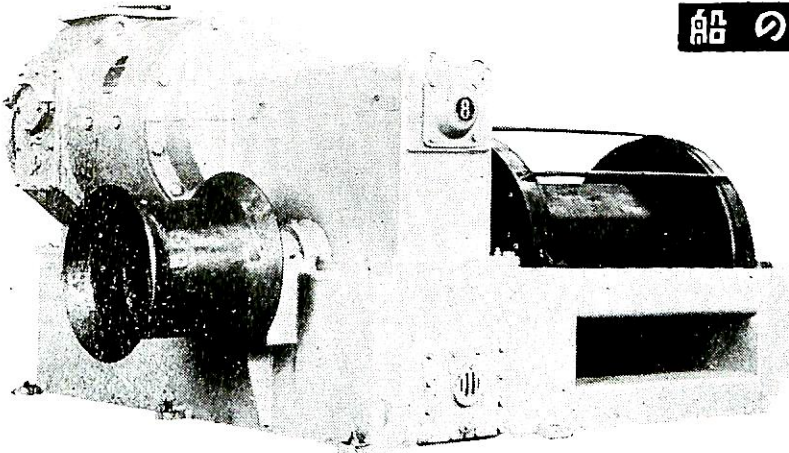
- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリンペイント (ノン、チョーキング型) (合成樹脂塗料)
- シアナミド ヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 槌印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- タイカリット (防火塗料)
- ノン・スリッブ (滑止塗料)

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

船の手

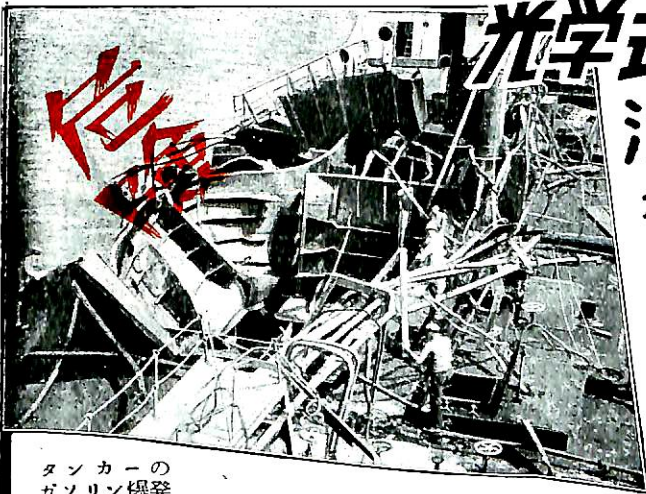


荷役日数短縮の新記録が
続出しております。

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



タンカーの
ガソリン爆発

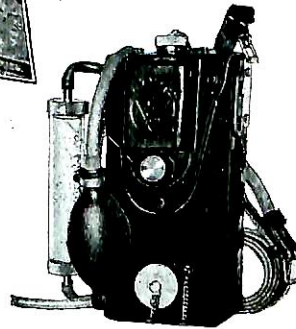
光学式理研瓦斯検定器 油槽船爆発防止

ガソリンガス、石油ガス測定

熔接、塗替……アセチレンガス測定
メチルエチルケトンガス

積荷保全……炭酸ガス、フロンガス測定

営業品目
理研瓦斯検定器
光弾性実験装置
理研精密歪計
ポラリスコップ
教育スライド
幻灯器

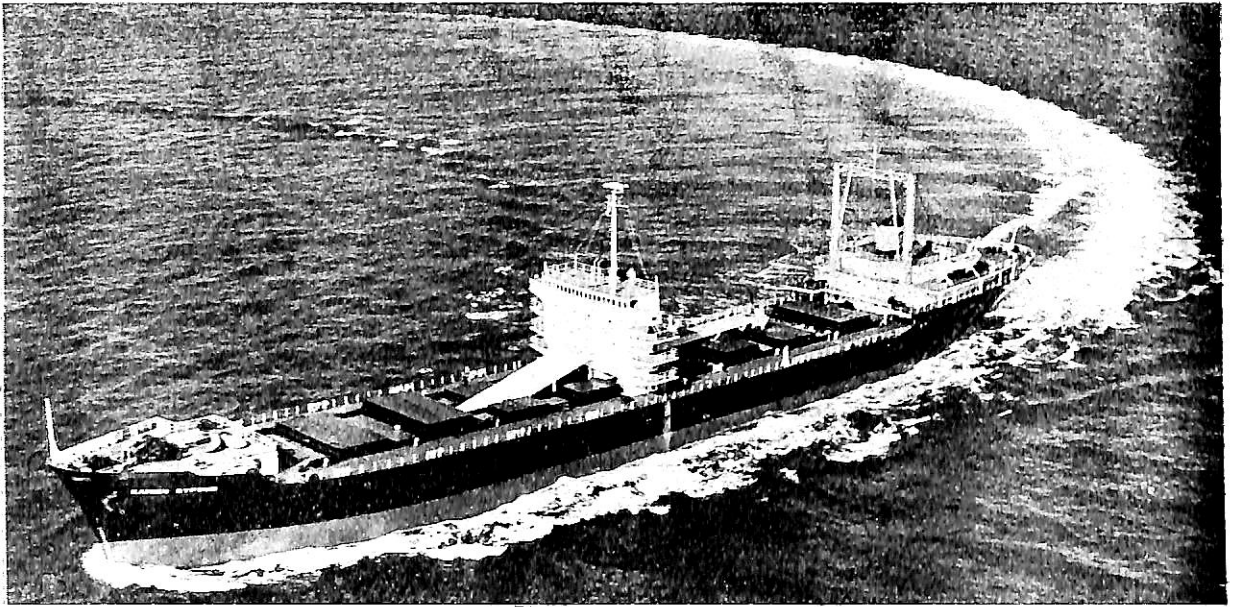


本器は光波干渉計の
原理を応用せる精密
光学瓦斯測定器であ
りまして、物理的に
各種ガスの微量測定
が素人にも迅速に出
来ます

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

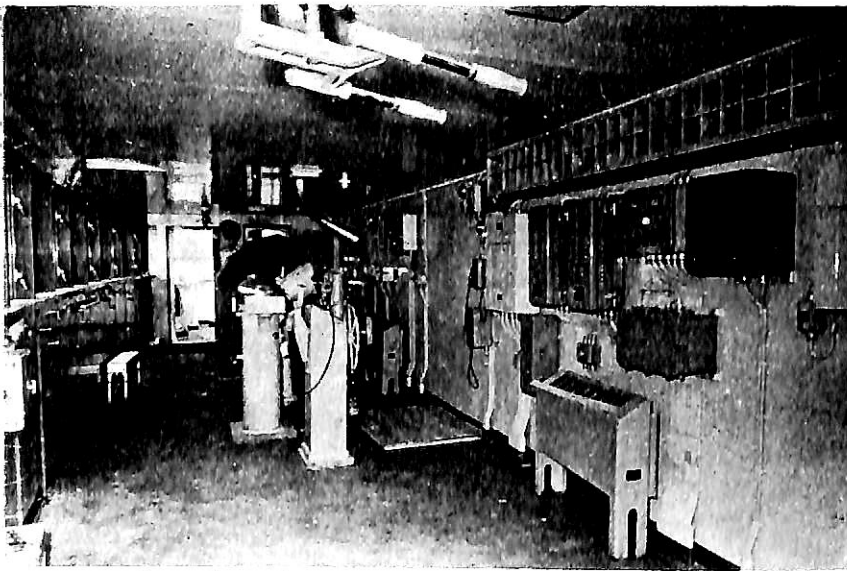
TYPE 18



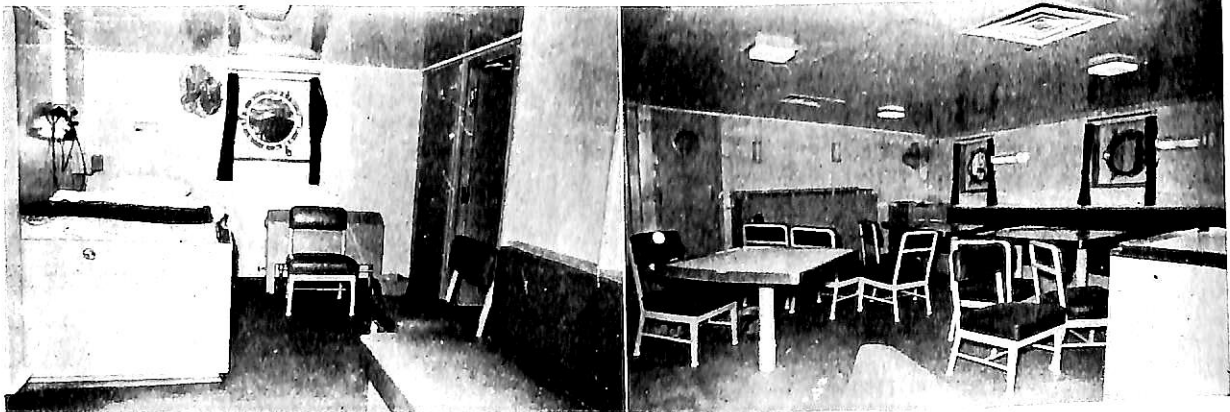
石膏運搬船 KAISER GYPSUM

株式会社 吳造船所 建造

(詳細本文参照のこと)



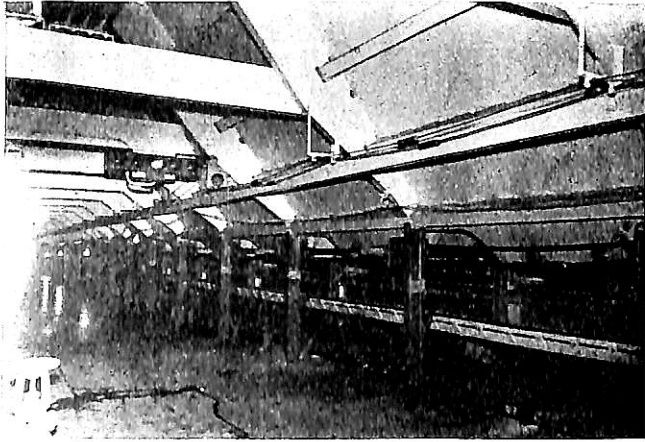
操 舵 室



船 長 寢 室

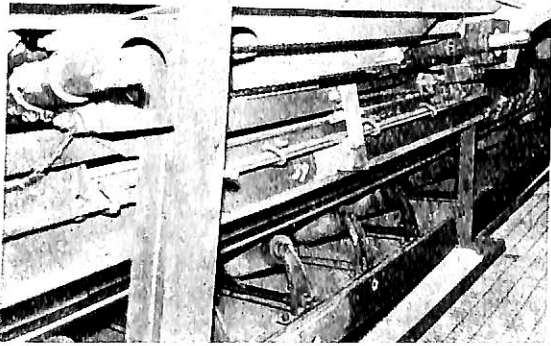
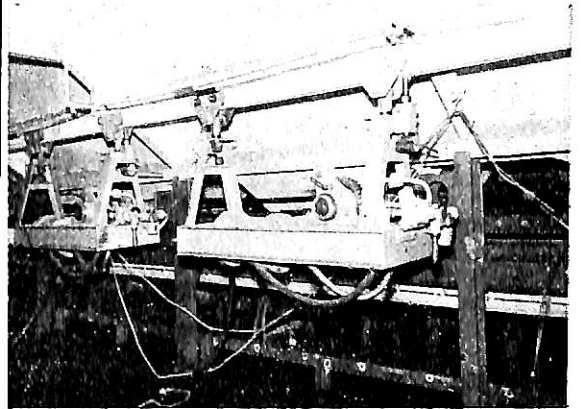
士 官 食 堂

KAISER GYPSUM 号の
BELT CONVEYER

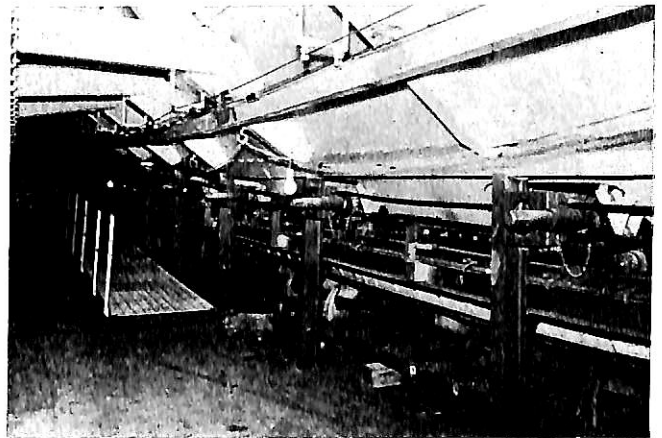


左舷ホールド・ベルト・コンベヤーの後部

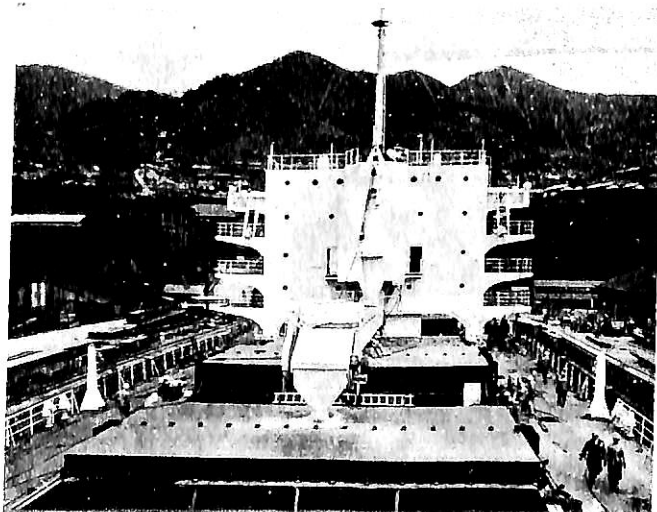
左舷ホールド・ベルト・コンベヤーの中央部



左舷ホールド・ベルト・コンベヤーの前部

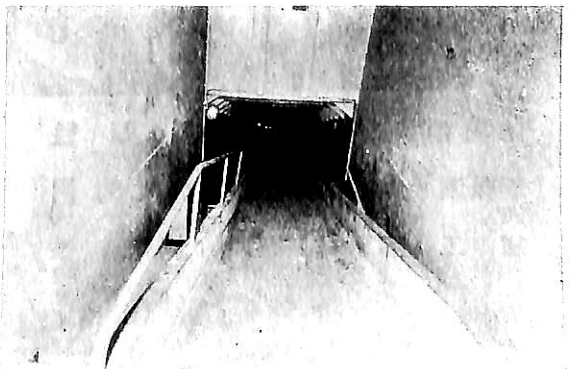


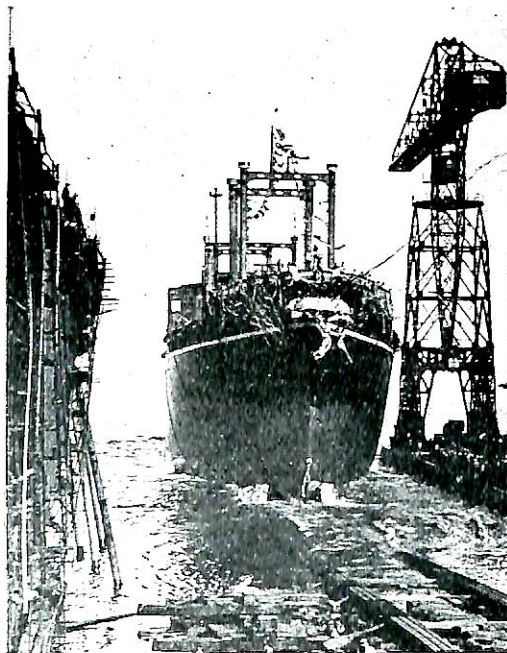
右舷ホールド・ベルト・コンベヤーの前部



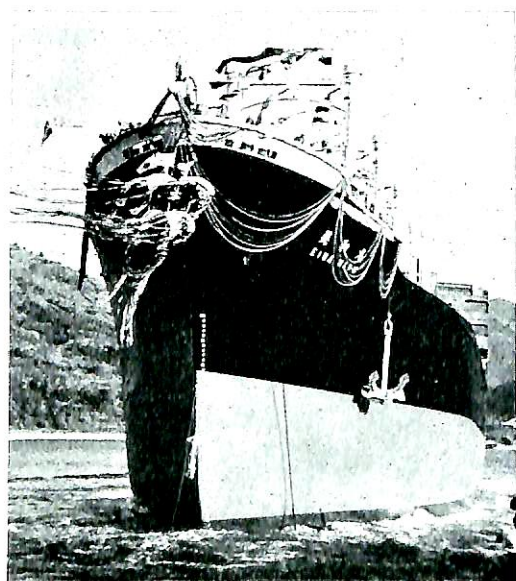
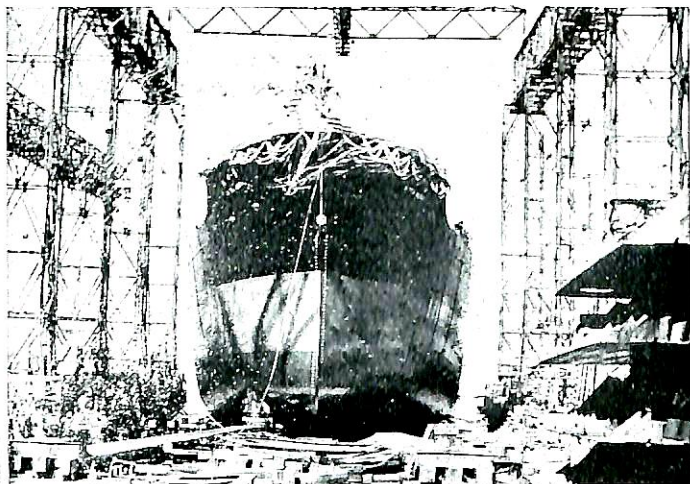
ブーム・ベルト・コンベヤーおよび鋼製ハッチ・カバー

インクラインド・ベルト・コンベヤートンネル





← 自己資金貨物船 **くろうりあ丸** 三菱海運株式会社
 三菱日本重工業株式会社横浜造船所 建造 起工 32-8-3
 進水 32-11-21 竣工予定 33-2 全長 145.60m
 垂線間長 137.00m 型幅 19.00m 型深 11.80m
 計画満載吃水(型) 8.87m 総噸数 約8,300T 載貨重量
 約11,600kt 貨物艙容積(ベール) 約16,000m³ 主機械
 横浜 MAN K6Z 7⁸/₁₄₀C型ディーゼル機関 1基 出力(連続
 最大) 8,200BHP (119RPM) 速力(試運転最高) 18.75kn
 (満載定格) 17.2kn 航続距離 約20,600哩 船級 I.R, NK
 旅客 2名 紐育, 比島定期航路



↑ 13次鉱石専用船 **新田丸** 照国海運株式会社
 株式会社呉造船所 建造 起工 32-7-27 進水 32-11-8
 全長 160.25m 垂線間長 153.00m 型幅 22.40m
 型深 12.00m 計画満載吃水(型) 8.90m 総噸数 約12,000T
 載貨重量 約17,000kt 鉱石艙容積(グレーン) 約9,240m³
 主機械 石川島重工製二段減速複汽筒蒸気タービン 1基 出力
 (連続最大) 8,200SP (110RPM) 主汽缶 播磨製二胴式
 水管缶 2基 速力(満載航海) 14.75kn 船級 NK
 乗組員 50名 旅客 2名 北米航路

← 自己資金貨物船 **英和丸** 日東商船株式会社
 株式会社播磨造船所 建造 起工 32-10-10
 進水 32-11-13 竣工予定 33-2-末
 垂線間長 140.00m 型幅 19.40m 型深 12.00m
 計画満載吃水 8.80m 総噸数 約9,250T 載貨重量
 約13,500kt 貨物艙容積(ベール) 約19,200m³ 主機械
 播磨ズルター 7SD 72 ディーゼル機関 1基 出力(連続最
 大) 5,000BHP (125RPM) 速力(満載航海) 13.5kn
 船級 NK 乗組員 56名 旅客 2名

船舶への理想的断熱材!! ロイド船級協会承認済

イツフレックス

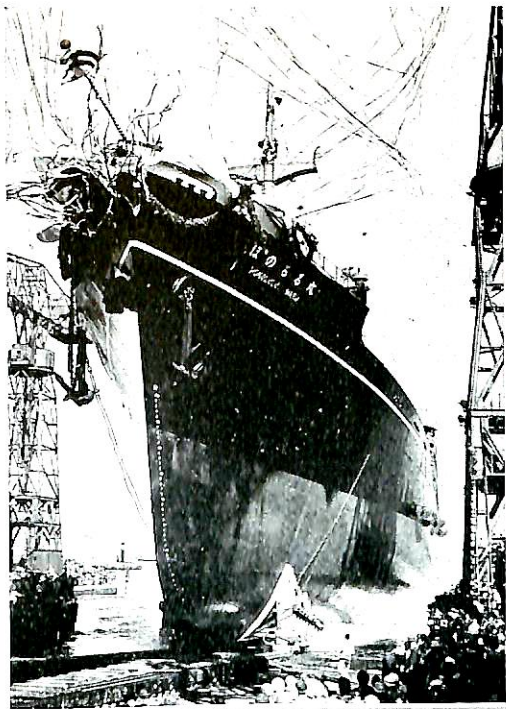
お申込次第
カタログ進呈

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

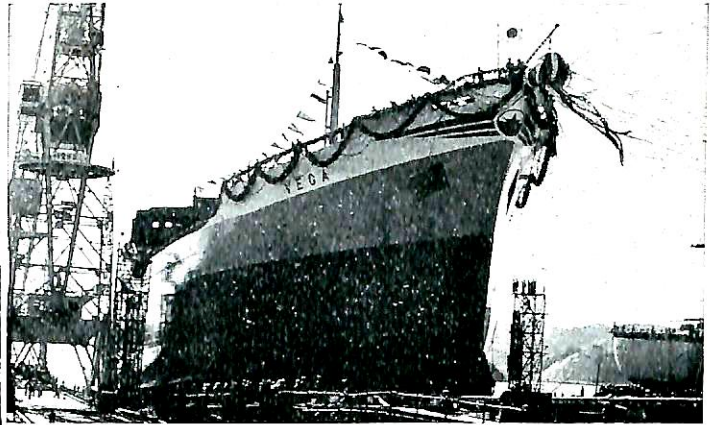
各種船舶の冷蔵艙・漁艙に最適!!

日本冷蔵

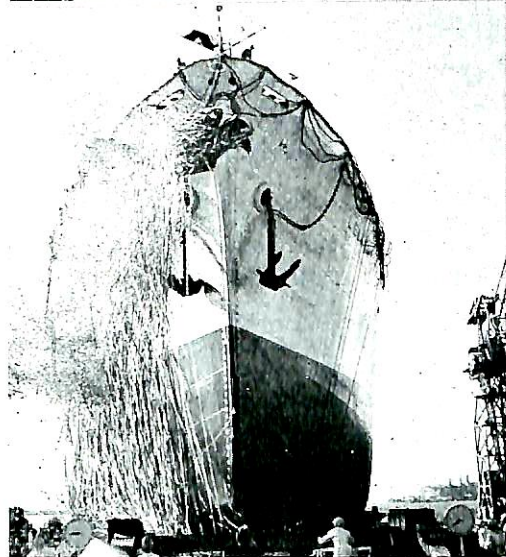
販売代理店 交洋商事株式会社
 本社 東京都千代田区丸の内1の1 電話(20) 3185
 東洋製作所
 本社 東京都品川区東品川5の61 電話(49) 2173



← 13次貨物船 **ほのるる丸** 大阪商船株式会社
 三菱重工株式会社神戸造船所 建造 起工 32-8-15
 進水 32-11-13 全長 約156.13m 垂線間長 145.00m
 型幅 19.40m 型深 12.50m 満載吃水(型) 9.18m
 総噸数 約9,380T 載貨重量 約11,840kt 貨物艙容積
 (ペール) 約17,570m³ (グレーン) 約18,950m³ 主機械
 三菱神戸ズルツァー 9RSAD 76型ディーゼル機関 1基 出力
 (連続最大) 12,000BHP(118RPM) 速力(満載航海) 17.4kn
 船級 NK, AB 乗組員 55名 予備27名 旅客 12名
 紐育定期航路



↑ 輸出油槽船 **VEGA**
 船主 Marindo Compania Naviera, S.A. (パナマ)
 日立造船株式会社因島工場 建造 起工 32-6-22
 進水 32-11-9 全長 207.00m 垂線間長 197.00m
 型幅 26.40m 型深 14.00m 計画満載吃水 10.50m
 総噸数 約21,000T 純噸数 約13,500T 載貨重量
 約33,000Lt 貨物油艙容積 約45,400m³ 主荷油ポンプ
 1,500m³/h×3基 主機械 日立製作所製二段減速蒸気ター
 ビン 1基 出力(連続最大) 15,000SP (108.5RPM)
 主汽缶 バブコック日立型水管缶 2基 速力(満載試運転)
 約17kn(航海) 16kn 船級 LR



← 輸出油槽船 **LEIKANGER**
 船主 Westfal-Larsen & Co., A/S (ノルウェー)
 名古屋造船株式会社 建造 起工 32-5-29
 進水 32-10-12 竣工 33-2予定 全長 170.70m
 垂線間長 161.50m 型幅 21.85m 型深 12.20m
 満載吃水(ext.) 9.45m 総噸数 約13,450T 載貨重量
 約19,500Lt 貨物油艙容積 約26,330m³ 主機械 浦賀
 玉島ズルツァー 7RSAD76型ディーゼル機関 1基 出力(連続
 最大) 9,100BHP 速力(最大) 15.5kn(航海) 14.5kn 船級 NV

独 バイエル 登録商標
モルツァン

新
し
い

断
熱
吸
音
材
材

合成樹脂スポンジ(ポリウレタン)

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

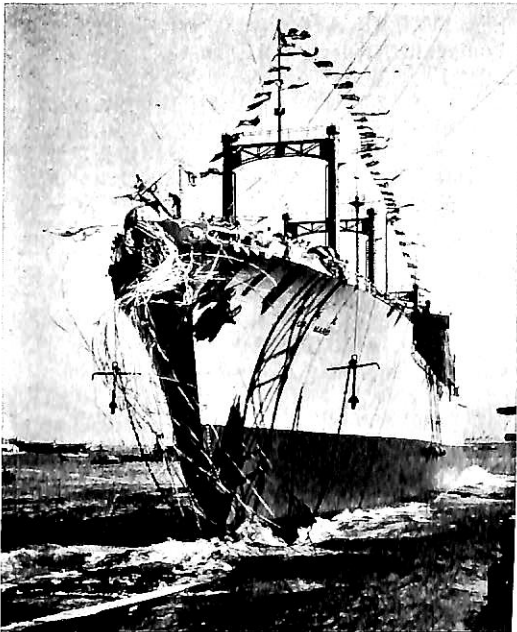
製造元 M. T. P.化成株式会社



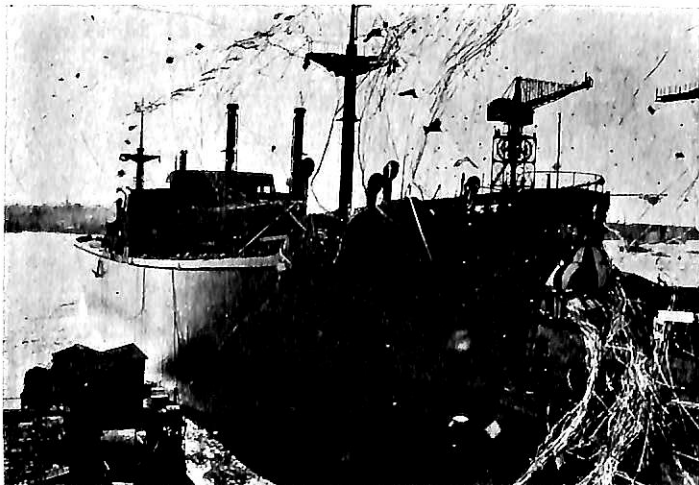
← 13次貨物船 ^{きよく よう} 旭洋丸 日之出汽船株式会社
東洋汽船株式会社
函館ドック株式会社函館造船所 建造 起工 32-8-16
進水 32-11-16 竣工 33-2-中旬予定 全長 145.75m
垂線間長 135.00m 型幅 19.00m 型深 11.75m
計画満載吃水(型)約8.70m 総噸数 約8,500T 載貨
重量 約12,700kt 貨物艙容積 (ベール)約16,200m³ (グ
レーン)約17,800m³ 主機械 横浜 MAN D6Z 60/110P 複動
2サイクルディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 4,800BHP
(135RPM) 速力(試運転最大) 16.25kn (航海) 13.3kn
船級 NK 乗組員 52名 旅客 2名



↑ 自己資金貨物船 ^{たい こう} 大向丸 太洋海運株式会社
日立造船株式会社向島工場 建造 起工 32-6-22
進水 32-11-21 全長 120.73m 垂線間長 112.50m
型幅 16.70m 型深 9.10m 計画満載吃水(型) 7.30m
総噸数 約4,950T 載貨重量 約7,550kt 貨物艙容積
(ベール)約9,365m³ 主機械 日立 B & W 650-VTBF-
110型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 3,450BHP
速力(試運転) 14.5kn 船級 NK



← 自己資金貨物船 ^{きうゆ ば} 玖馬丸 川崎汽船株式会社
日本油槽船株式会社
川崎重工工業株式会社 建造 起工 33-6-7 進水 32-11-12
全長 143.10m 垂線間長 132.40m 型幅 18.20m
型深 11.70m 計画満載吃水 約8.10m 総噸数 約8,150T
載貨重量 約10,640kt 貨物艙容積 (ベール)約16,440m³
(グレーン)約17,870m³ 主機械 川崎 MAN K6V 45/66m
HAディーゼル機関 2基 出力(連続最大)5,490BHP(110RPM)
速力(満載定格)約15.1kn 船級 NK 乗組員 54名 旅客10名

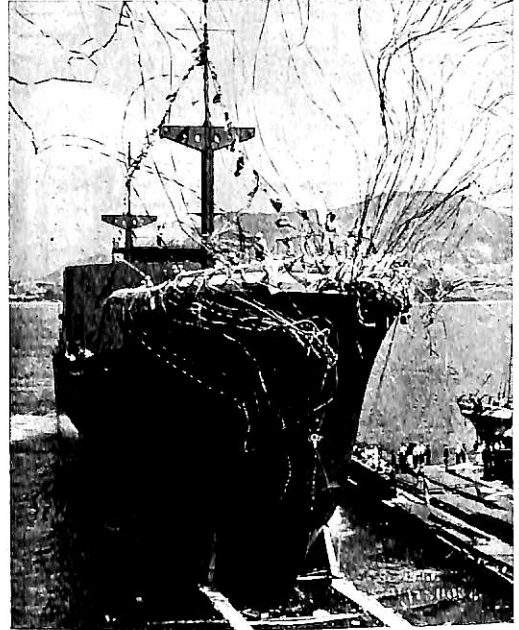


← 輸出貨物船 ^{オルガ トピッチ} OLGA TOPIC
船主 Compania Naviera Termar, S.A.
(パナマ)

日立造船株式会社桜島工場 建造
起工 32-6-25 進水 32-11-12
竣工 33-2-1月上旬予定 全長 158.03m
垂線間長 145.00m 型幅 19.40m
型深 12.45m 計画満載吃水(型) 9.20m
総噸数 約9,950T 載貨重量 約14,500Lt
貨物艙容積 (ベール)約20,600m³ 主機械
日立B&W574-VTBF-160型ディーゼル機関1基
出力(連続最大) 6,250BHP (115RPM) 速力
(試運転) 17.25kn 船級 LR



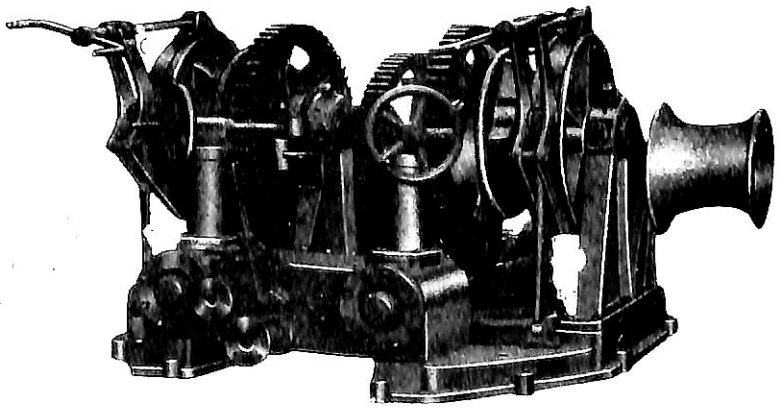
← 輸出油槽船 NO. 2 TSUBAME MARU
 船主 Maruzen Oil Company of Panama, Inc. (パナマ)
 新三菱重工株式会社神戸造船所 建造 起工 32-7-27
 進水 32-11-20 竣工予定 33-2 全長 約202.47m
 垂線間長 192.52m 型幅 26.52m 型深 13.87m
 計画満載吃水 10.424m 総噸数 約20,150T 載貨重量
 約33,350kt 貨物油艙容積 約44,270m³ 主荷油
 ポンプ 1,000m³/h×3台 主機械 三菱ウェスチングハウス
 蒸汽タービン 1基 出力(連続最大) 15,000SHP
 主汽缶 新三菱神戸C-E型水管缶 2基 速力(満載航海) 17kn
 船級 AB, NK



貨物船 新 海 丸 日新海運株式会社→
 瀬戸田造船株式会社 建造 起工 32-2-16 進水 32-10-12
 全長 106.80m 垂線間長 99.00m 型幅 15.00m
 型深 7.70m 計画満載吃水 約6.35m 総噸数 約3,450T
 載貨重量 約5,250kt 貨物艙容積 (ペール) 約7,050m³
 主機械 阪神内燃機製ディーゼル機関 1基 出力(連続
 最大) 2,400HP 速力(最大) 約14kn 船級 NK
 無線装置中短波 500W

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 チ



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

交 流 ・ 直 流



大洋 発電機

大洋 電動機

管 制 器 ・ 制 御 器 ・ 配 電 盤

大洋電機株式会社

船用電機専門メーカーの大洋電機

は古い経験と新しい技術から

次々と数々の傑作を生みつつあります。

納期の絶対確保、アフターサービス

の完璧、そして“最良の品を最低の価格で”

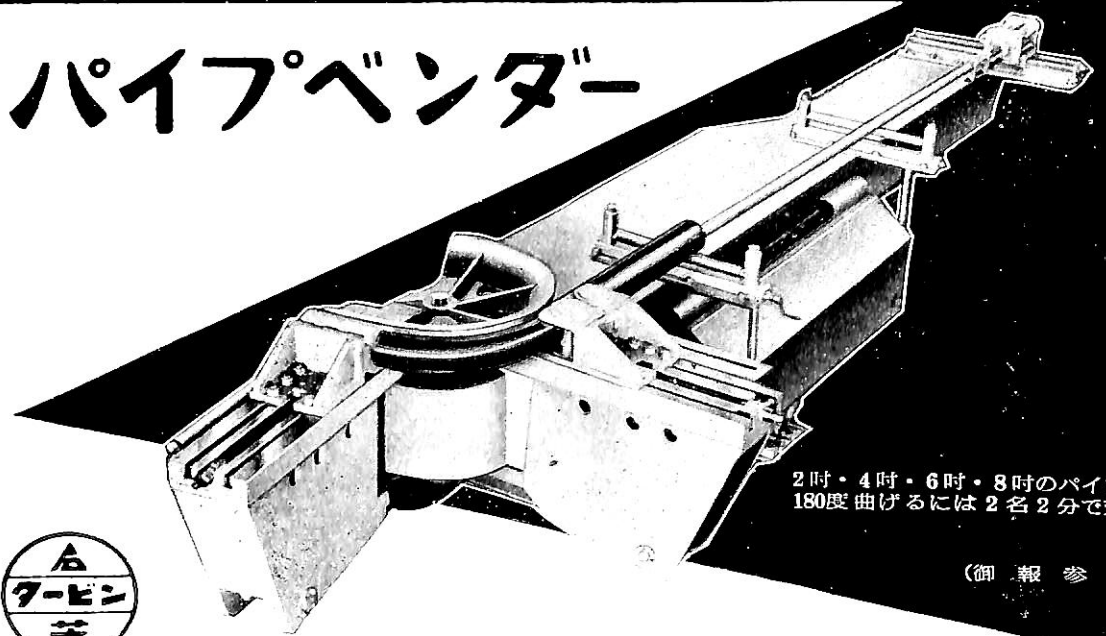
というモットーのもとに皆様の

御要望にそえるよう努力致しております。

取締役社長 山田 澤 三

本 社	東京都千代田区神田錦町3の16
	電話 東京(29) 5 9 1 6 ~ 9
工 場	岐阜県羽島郡笠松町如月町18
	電話 笠 松 2 1 8 1 ~ 4
出張所	下 関 ・ 札 幌 ・ 函 館

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	電話 京橋(56)8736~9
鶴見工場	横浜市鶴見区末広町2-4	電話 鶴見 5131~5

パロットエンジンオイル



第12回

特売

32.10月 → 33.1月

昭和石油

三機の鋼管と船舶用機材

厨房設備
 ギャレ-・パントリー・グリル・ペ-カリー・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。

金属家具寝台



各種鋼管

ロイフ・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)

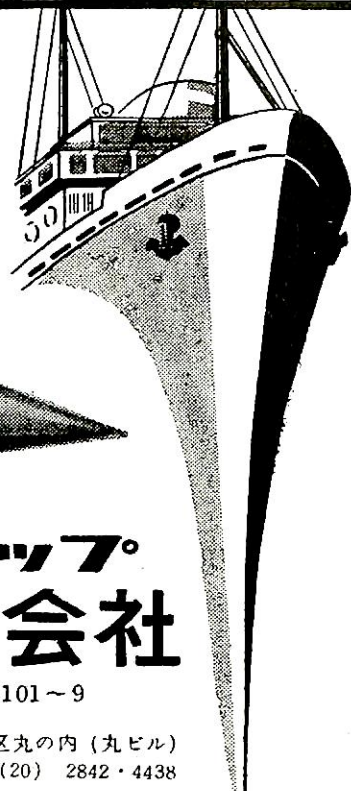
支店 大 阪・名古屋・福 岡・札 幌 工場 川 崎・鶴 見・中 津



防蝕用亜鉛陽極

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・繫留ブイ・浮ドック
港湾施設（鋼矢板岸壁・水門扉・閘門・棧橋）



ZAP

カタログ呈上誌名記入御申込下さい

ザップ

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）

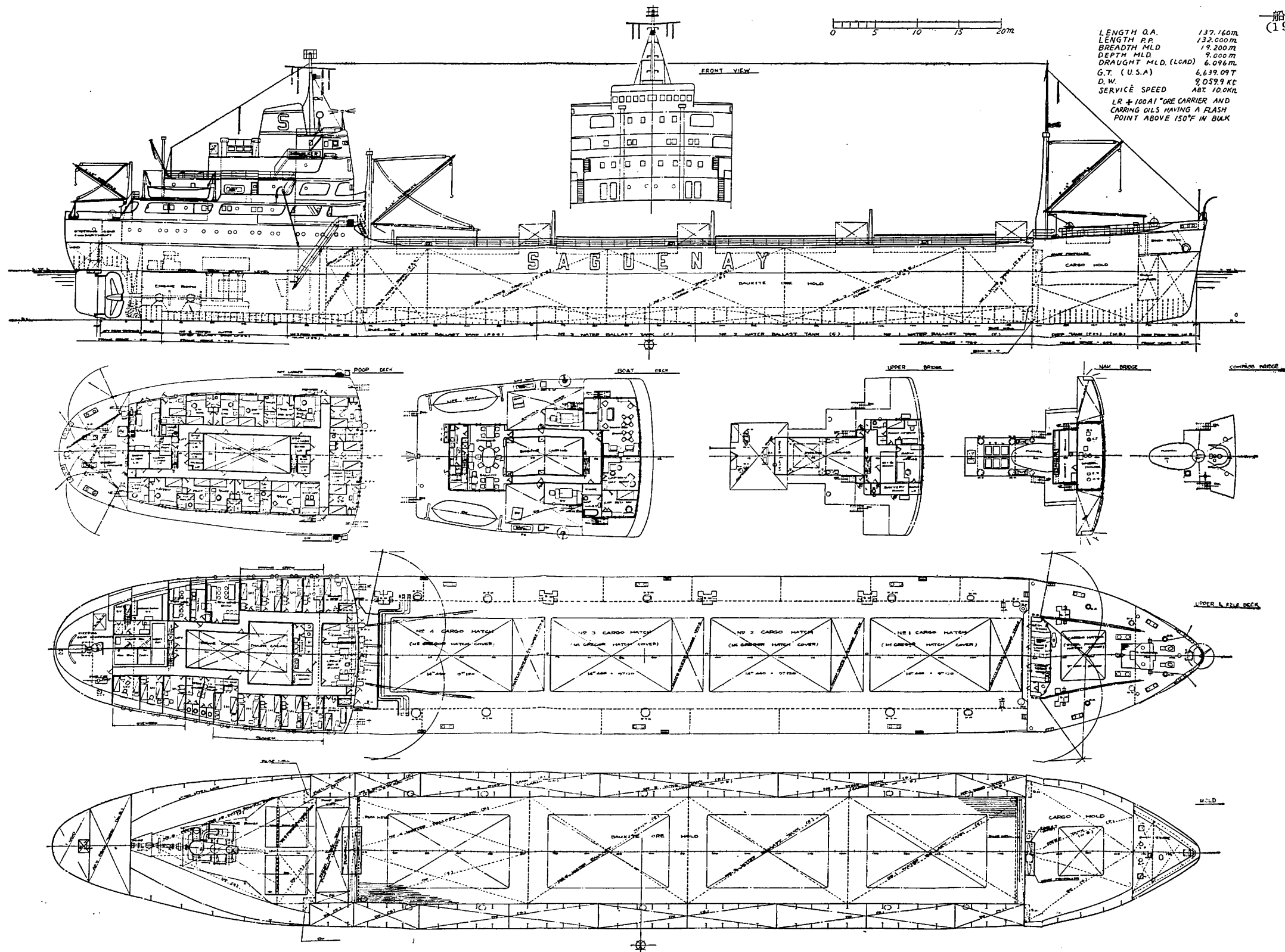
Mg（マグネシウム陽極）

外部電源法

防蝕用材料販売および設計施工

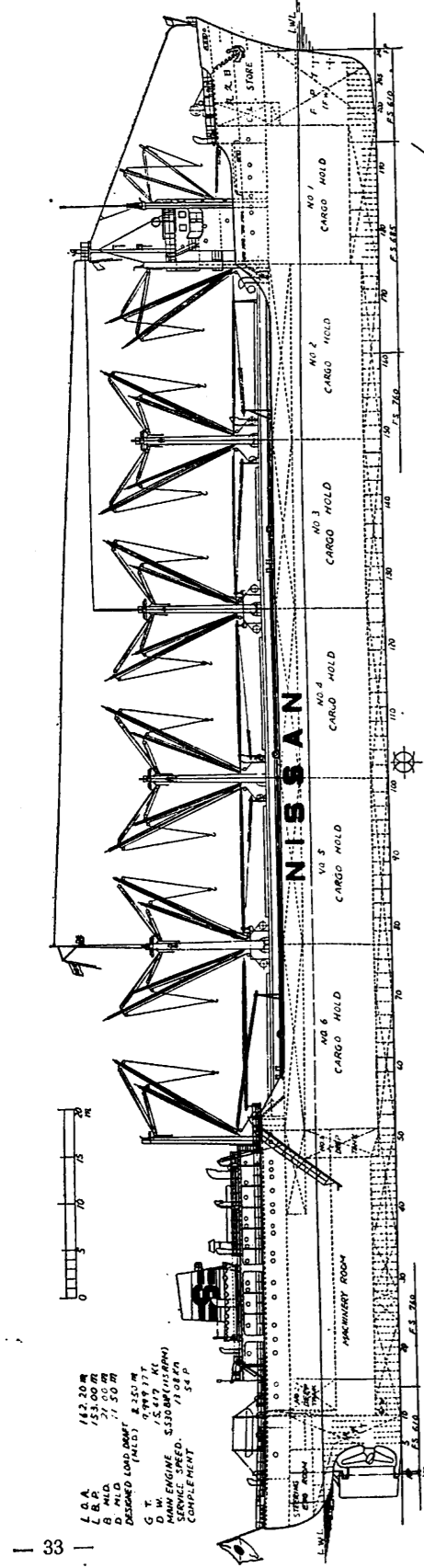
中川防蝕工業株式会社

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

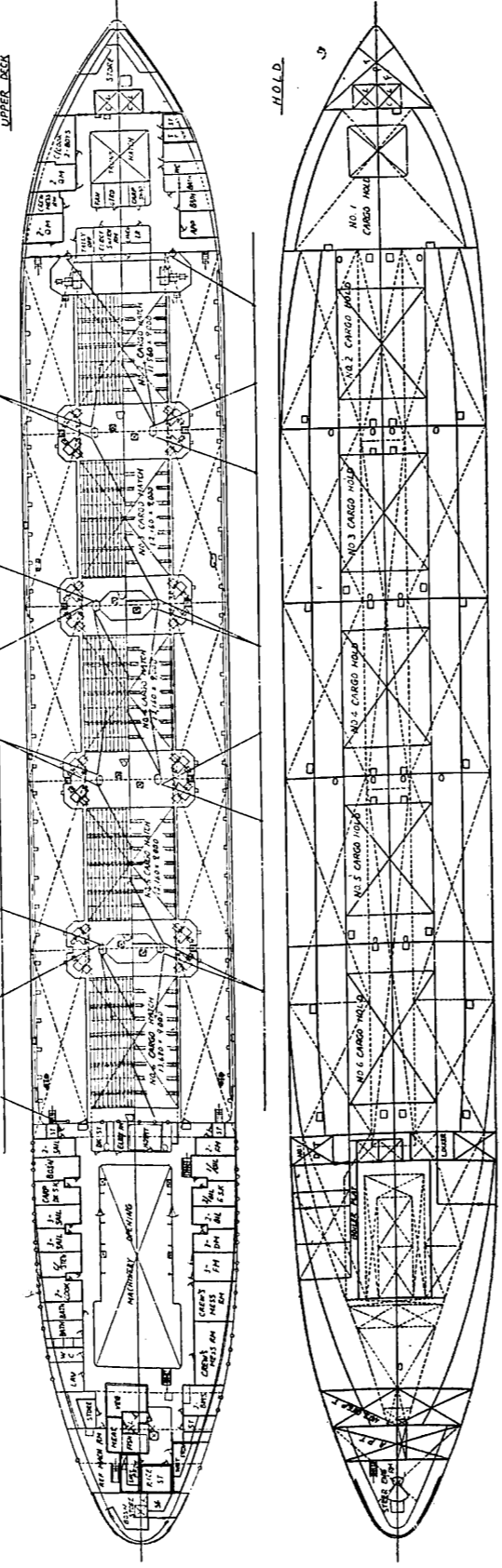
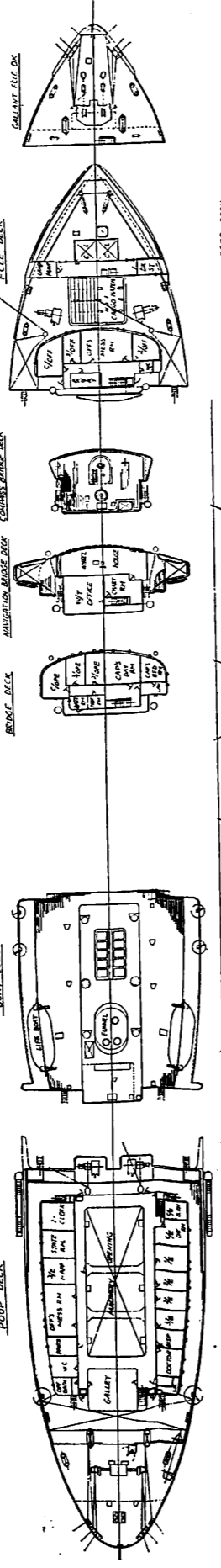


ボークサイト鉱石兼油槽船 SUNWALKER 号 一般配置図

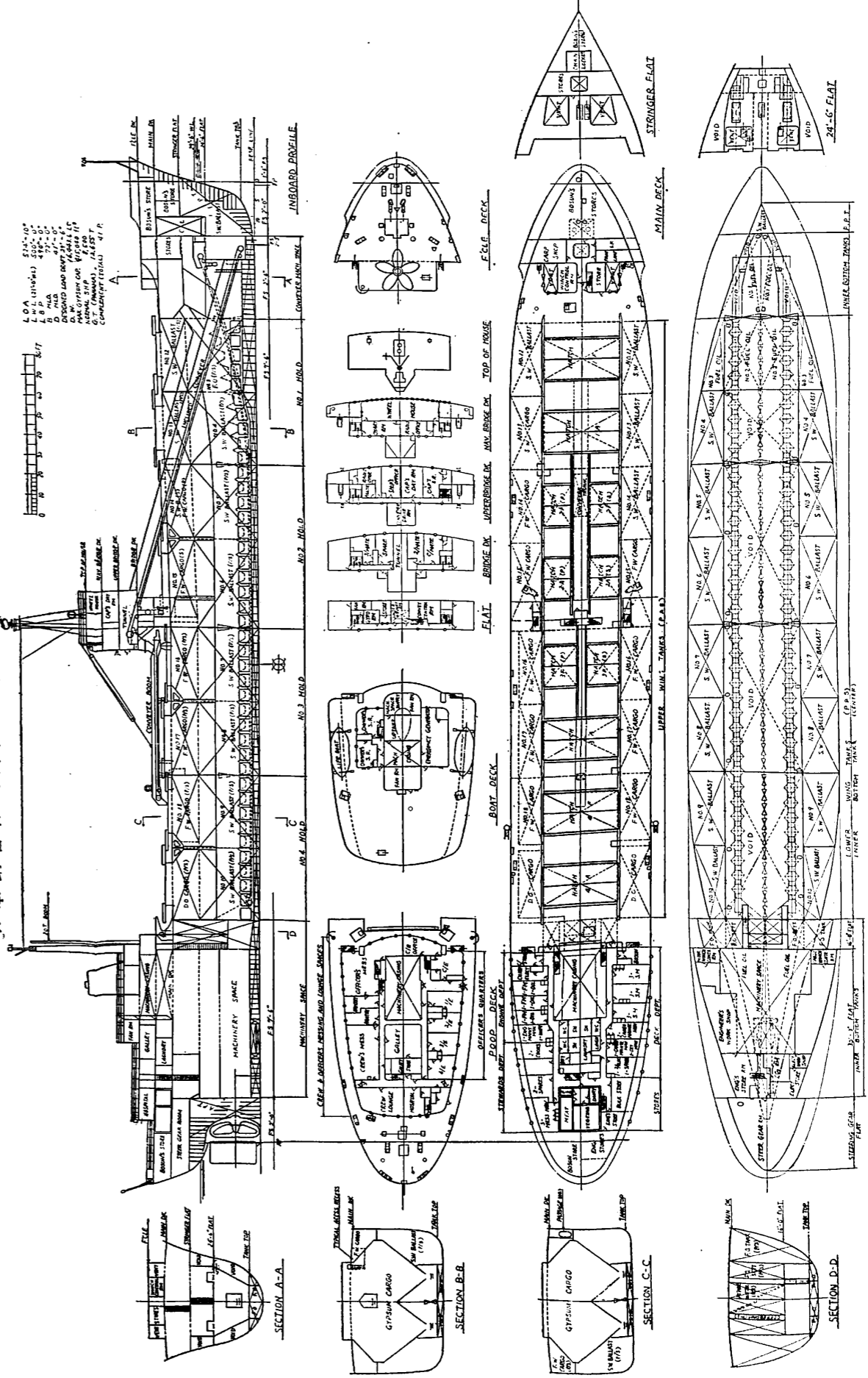
浦賀船渠株式会社 浦賀造船所 建造



L.O.A. 112.20 M
L.B.P. 153.00 M
B. MLD. 27.00 M
D. DESIGNED LOAD DRAFT 7.20 M
G.T. (NET) 8,250 M³
G.T. (GROSS) 11,417 M³
MAIN ENGINE 5,370 BHP (15.75 MW)
SERVICE SPEED 17.08 KPH
COMPLEMENT 34 P.



日産汽船日久丸一般配置図
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造



11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

11月

- 2日(土)●大蔵省、銀行経営の是正について各銀行へ通達
●ソ連共産党中央委員会、同幹部会からジュコフ元帥を除名
○全日海の停船スト妥結。妥結内容は職別最低保障本給12,000円。最低採用初任給は各船主団体毎に決める。ベースアップ15.5%, 11月1日より実施
- 3日(日)●ソ連、犬をのせた重量508.3kgの人工衛星第2号の打上げに成功
- 4日(月)●ソ連、国連軍縮委員会および同小委員会に参加せずと宣言
○鉄鉱石輸送専門視察団報告会
- 5日(火)●フランス内閣、36日ぶりに成立(新首相はガイヤール氏)
- 6日(水)●大蔵省、10月分の通関実績は入超8,100万ドルと発表
- 8日(金)●32年度補正予算案、衆院を通過
●閣議、明年のガット(関税貿易に関する一般協定)総会を日本招致に決定
○英、クリスマス島上空で核実験を行なう
- 9日(土)●パン・アメリカン機、太平洋上に墜落、日本人を含む乗客ら44人生死不明(14日17死体発見さる)
○全造船、越年資金要求方針を要求金額55,000円、要求提出11月20日、回答期限27日、支給日12月7日と決定
- 10日(日)●ソ連、人工衛星第2号は計画通り送信停止と発表
- 12日(火)●昭和32年度補正予算、原案通り成立
●英首相は下院で核実験は当分行なわずと表明
●フィリピン総選挙行なわる。(15日大統領選はガルシア現大統領が当選)
- 13日(水)●米大統領、ミサイル計画の資金増大と科学教育の計画促進を強調
- 14日(木)●中小企業団体法案、衆院で可決成立す
●第27臨時国会閉幕
- 国連総会、軍縮に関する西欧24カ国共同決議案を可決
- 15日(金)○最高輸出会議で本年度の輸出目標を28億3,287万6千ドル(年度ははじめの目標より5千万ドル増)ときめる。貿易輸出部門のうち海運では船腹拡充の長期計画策定等について要望
- 18日(月)●岸首相、東南亜9ヶ国訪問に出発
- 19日(火)●経済審議会・自民党、新長期経済計画を決定
○海運造船合理化審議会第5回海運小委員会開催。議題14次船と海運企業の経営基盤の強化
○自己調達資金建造船主連盟、既往市中融資の開銀肩替り問題につき会議を開く
- 20日(水)○自己調達資金建造船主連盟、船主協会常任理事会に対し、2千乃至4千総トンの自己資金船について計画造船と同様の肩替り措置を講じて欲しい旨申入れる
- 22日(金)●米空軍「米科学者が10月に人工流星を打上げた」と発表
- 24日(日)●琉球米民政府、瀬長那覇市長追放のための地方自治法改正を公布(25日那覇市会、瀬長市長の不信任案を可決)
- 25日(月)●アイゼンハワー米大統領脳毛細管閉塞で軽い卒中を起す
- 26日(火)●茨城県東海村の原子炉、全力運転に成功
- 27日(水)●対インドネシア賠償問題は岸首相とスカルノ同国大統領の会談で原則的な了解が成立(28日共同声明を発表)

昭和33年度造船計画

11月中の昭和33年度造船計画に関する動きは非常に懐かでしたが、19日に久し振りに海運造船合理化審議会第5回海運小委員会が開催され、第14次船と海運企業の経営基盤の強化について協議されました。席上運輸省側からは市中融資分の財政資金への肩替りに関し、次のような案が説明され、開銀およびその他の委員も原則的には賛意を表したと伝えられています。

1. 第14次計画造船は35万総トン建造を目標とし、財政資金の融資比率を定期船7割、不定期船とタンカーは6割とすると市中資金の所要額は114億3,800万円となる。
2. 第13次船の本年度内市中融資所要額の3割54億100万円と、本年度着工自己資金船の本年度所要金額の3割82億6,600万円が現在の金融情勢では調達困難である。

3, この結果現在の船腹拡充計画を支障なく行なうためには合計251億500万円の資金不足を開閉するための措置が必要である。

4, 肩替りの実行計画としては、

(イ) 移民船の市中資金は移民設備については全額財政資金とし、その他部分は7割とすることによつて13億8,700万円を肩替りする。

(ロ) 13次船は市中資金の比率を14次計画並に定期船3割、その他4割として62億1,400万円を肩替りする。

(ハ) 12次船も14次計画並にすることにより39億8,600万円を肩替りする。

(ニ) 第6,7,8,9次船については定期船の市中比率は3割とすることによつて87億200万円肩替りする。

(ホ) 合計肩替り額は242億4,600万円となり、251億円との差額はなお検討する。

これは現下の金融情勢を反映して立案された苦肉の策で、かつて昭和28年頃にも実行された方法ですが、今回の肩替り案は小委員会の一部委員から発言があったようについて電力、鉄鋼部門でも同様の肩替り措置が持ちだされたが、大蔵当局は応じなかったという実績よりしてもなかなか実現困難であろうとの見方が強いようです。

これに対し、自己調達資金建造船主連盟は19日既往市中融資の開銀肩替り問題に関する会議を開き、翌20日の船主協会常任理事会に対し、2千乃至4千総トンの自己資金船については計画造船と同様の肩替り措置を講じて欲しい旨を申入れました。これに対し船協は、考えはよく解るがこの際われわれは海運のおかれた立場を客観的に再認識する必要がある。すなわち、客観情勢としては計画造船に対する肩替りに対してさえ非常にシビヤな批判が加えられているのに、まして自己資金船までも肩替りする案を出してはその批判は非難になってしまう恐れがあると、再考を要請したと伝えられます。

この間船価に関しては先に設置を決定された船価低減小委員会専門部会委員発令の手続きが進み、いよいよ12月初発令の手筈となったので、運輸省では第1回の部会を12月2日(月)から10日(火)にかけて開催することとなり、中間的結論を1月中旬に出すこととなりました。12月から1月にかけての各部会の活躍が期待されます。

海運市況の不調とその影響

運賃市況は依然として不調を続けています。たとえば英国海運会議所発表による10月の不定期運賃指数(1952年平均=100)は80.7で、9月の81.6をさらに0.9ポイント下回り、1953年平均の77.5にはまだ達しないものの、1954年平均の86.1を遙かに下廻ることとなりました。

またノルウェー・ SHIPPING・ ニュースによる10月の運賃指数は下記のとおりで、低い線で横這いであるということができます。

英国海運会議所不定期運賃指数および備船料指数

	不定期 運賃指数	備船料指数		
		ステー マー	モーター船	平均
52年平均	100.0	100.0	100.0	100.0
53年平均	77.5			60.6
54年平均	86.1	68.3	75.2	71.7
55年平均	127.7	128.9	130.8	129.8
56年平均	157.0	175.0	173.5	172.9
57年1月	173.7	216.3	—	216.3
4月	134.3	158.2	171.1	164.8
7月	101.9	88.8	96.9	93.8
9月	81.6	68.3	97.1	82.7
10月	80.7	69.7	88.1	78.9

ノルウェー・SHIPPING・ニュース・タンカー運賃指数

	USMC レート	Scale レート	Trip Charter	Time Charter
4月	105.9	145.1	144.3	187.6
7月	56.8	77.2	117.6	107.8
9月	48.1	52.5	99.0	87.4
10月	46.4	54.6	95.8	89.4

その影響は種々の方面にあらわれていますが、最も端的な影響は勿論繋船で、これはタンカーにも一般貨物船にもあらわれています。

11月19日のロイター電は各国におけるタンカー繋船量はすでに250~300万DWに達しており、今後もさらに増加する見込みであると伝えています。過去における最大繋船量の記録は1955年7月の380万DWですが、当時は3カ月後の10月には160万DW程度へ急速な立直りをみせたのに反し、今回は10月中旬で110万DW10月末で165万DWと例年なら市況引締りをみせる冬場に入るにつれて著増しているのが対照的で、不況の根強さを物語っています。これについて業界では今後も繋船はさらに増大かつ長期化するものとみており、380万DWの記録を超えるものと予想する向もあるようです。

一方貨物船に関してはアメリカ予備船隊が顕著な動向を示しています。アメリカン・ビューローのブリティン10月号によると、9月末現在のアメリカ予備船隊は1,943隻で8月末にくらべて42隻の増加をみました。

増加したのはリパティ型11隻、ヴィクトリー型13隻、C1型貨物船4隻、T2型タンカー11隻その他2

隻で、上記同様タンカーの繋船着増がめだっていますが、貨物船についても顕著な傾向を示しています。

これらは民間に貸与していたもの、期限切れ、および期限前の返船が主となっています。先にワシントンからの報道が伝えたところによると、今後12カ月以内にリバイ型100隻をスクラップする計画を伝えており、特に性能の低下した船舶は今後も引続き予備船隊から外されてスクラップされて行くものとみられています。

造船業界に対する市況低落の影響

市況低落の造船業界に与えた影響は実に顕著なものがああります。夏以来船主の船舶建造意欲は急激に低まり、そのため当時交渉中であった商談も立消えになるものが多く、運輸省で行なわれる建造許可も好況時に交渉が進んでいた特種な例に関するもののみという有様になりました。もっともこの間マンモスタンカーに関しては除々に発注があり、新規に発注するものも時々あらわれており、今後造船業として発展するためにはこの船舶の超大型化に対する検討を怠ってはならないことを痛感させます。

造船業界のニュースで最近最もセンセーショナルなものは、三菱造船が受注契約した輸出船2隻の船主が契約手付金を棒に振って契約の取消しを申し出たことです。すなわち新聞の伝えるところによりますと、三菱造船は今年2月グーランドリス・ブラザース系2社から1万5千DW型貨物船各1隻を受注しましたが、このほど船主側から契約船価1隻430万ドル(DW当り287ドル)を大巾に引下げることを中心とする契約改定の申入れを受けました。しかし三菱造船は契約後の船価を改めることはできないとしてこれを拒否しましたので船主側は契約破棄を申入れてきたものといわれています。三菱造船では契約に際し船価の1割(2隻計86万ドル)の前渡金を受取っており、これを違約金として納めることとなっています。この船はブームの最中に当時でも業界からびっくりされた程の高船価で契約されたもので、現在の造船市況とくらべると1隻につき50万ドル以上の差があるので船主としては2隻で86万ドルの前渡金を棒にふっても新規に契約した方が得だというケースに相当します。

造船所としては設計は勿論、補機類など資材もかなり手当てしており、契約のキャンセルはたとえ前渡金が入るにしても非常な損失ですが、さりとて契約の更改に応じること他諸契約に悪影響を及ぼすことになり、非常に困った立場におかれています。このような状態はかつて1953～4年頃イギリスではかなり大々的に行なわれた模様であり、今度もドイツなど45,000DW型20隻が契

約寸前で立消えになったという噂もある位で今後の動向が注目されます。

キャンセルほど極端でなくても一旦現金決済で契約したものを一部延払いに改めるケースはかなり多いようです。これは逆に市況の上向いた時期には延払いを現金決済に改めた実績もあってむげにことわることもできず当事者は苦慮している模様です。

フィリピン向け大型貨物船賠償の問題

造船業界では最近フィリピン向け賠償の船舶輸出について活発に商談を進め、これまでに5,000DW級中型貨物船3隻、1,500DW級缶詰工船2隻などが決定しており、さらに造船各社は昨年度以降の実施分として10,000～12,000DW級の高速貨物船および10,000DW級の中速貨物船数隻の商談を進め、その大部分はすでに「日本政府の承認があれば発効」という条件付で仮契約ができていたといわれます。しかしこれについて海運業界では「フィリピンは高速船として太平洋、東南アジアに就航するだろうから、日本の海運界に打撃を与える」として心配し、フィリピン向け賠償として高速貨物船を輸出することに反対してきました。これは運輸省としても早くから危惧していたところですので(1)造船業の工事量確保のためにはフィリピン向け船舶賠償を受注することが望ましい。(2)しかし海運界の安定を図るには同国向け船舶輸出は慎重に考えるべきだ。との2点を調整し、「賠償として船舶を輸出し、造船業の工事量を確保することは望ましいが、高速貨物船をフィリピンに輸出すれば将来日本の定期船と競合するおそれがあるので、高速船の賠償輸出は認めたくない」という態度を決め、外務省にし申入れました。しかし、フィリピン側では同国の船腹事情から高速外航貨物船に対する需要が盛んなのでこの問題をめぐる日比間の賠償の実施細目については今後交渉がかなり難航するものと予想されています。

かかる環境の中で、最近造船各社の輸出貨物船の受注が激減し、業界でフィリピン向け賠償需要がクローズアップしてきたため、造船業界ではすでに9隻約105億円の賠償による輸出交渉が進んでおり、一方明年7月から明後年6月までの第3年度日比賠償計画では役務、物資合計で予算90億円となっており、9隻の納期がいずれも33、34、35年になっていて、その支払いが大半明年7月～明後年6月の日比賠償第3年度に集中するため他の物資賠償の実施ができなくなるばかりか、同年度90億円の総枠をも上回るおそれがあるといわれます。このため造船関係間、他物資との間での調整が必要となり、その成行が注目されています。(32—12—1)

欧米の鉱石船を視察して

運輸省船舶局首席船舶検査官
藤野淳

はしがき

筆者は先般、日本生産性本部の「鉄鉱石輸送効率専門視察団」の一員として約2カ月半、米欧諸国の視察旅行をする機会を得た。すなわち、6月6日に羽田を立ち、8月22日に帰国するまで、北米西岸諸港から五大湖沿岸を経て東岸に至り、7月24日ハンブルグに向い、フランスではパリー、ダンケルクを見て、英国はウェールズの諸港を視察し、8月10日以降、オランダ、スエーデン、デンマークの港と造船所をまわって、北極ルートを利用した次第である。視察団の編成事情、視察目的等についてはここでは述べないが、ただ名称が上記のように決定されたのは、生産性本部の意向によるもので、その理由は、海運造船はアメリカの競争産業であるため船舶の文字を使用しては先方の業界の協力が得られないからというのである。

そのためICA（国際協力局）のProject managerはわれわれの視察目的を十分に把握できなくて、視察先も面会人物の選定にも不満足であったが、それにもかかわらず、数多くの箇処をまわり、百聞一見、大いに勉強になり、啓発された次第である。

ここには鉱石船を中心とし、小生の見聞をもとに多少の所見を交えて概要を述べさせて頂くことにした。なお視察団の公式報告は近く生産性本部から公刊される予定である。また筆者は鉱石船建造計画をわが国においても推進する必要を痛感している一人であるが、ここでは政策問題は努めて触れないこととした。

2. 米国における鉱石船

アメリカは1956年に1億2千万トンの鉄鉱石を消費したが、その中3,100万トン、即ち24%はヴェネズエラブラドル、チリー等の海外資源地から輸入しその輸送には80%まで鉱石船が使用された模様である。われわれは米国滞在中に専用船の就航状況が数多く見られるものと期待していたが、実際の見撃は東岸での2隻に過ぎず、リパティー船またはその改造船が最も多く見かけられた船型であった。北米西岸ではユタ、ネヴァダ諸州の鉄鉱石の日本向け積出状況が視察できたので、これらと五大湖を含めて、米国の代表的な鉄鉱石荷役の模様を記し

併せて米国の有識者や所府の見解と計画についても述べてみたい。

(1) 西 岸

シスコ湾から San Joaquin (サンノキン) を75マイル遡ったところに Stockton の河港があり、ここでたまたま日本船日隆丸 (15,000DW) の積荷役を視察できた。船は前夜シスコで検疫を終って抜錨し、朝から荷役にかかり、翌日の午後出港したが、加州平原を流れるこの河は複雑な水系を網の目のように抜け、蛇行流のところはこれらを通する水路を通航するが、航路幅が狭いので水流のために舵効き悪く操船は困難な模様である。船はターニング・ベーシンで回頭し、出船で棧橋に横着けとなるが、護岸もないこの木造棧橋の陸側に細い loading tower が立ち、loading belt の鉄鉱石を一本の chute で受けて毎時 600t~1,000t の速さで hold に落す。満載するのは三つの holds であるが、その順序は、No. 4 (1/2), No. 2 (1/2), No. 6 (2/2), No. 2 (1/2), No. 4 (1/2) という具合であるから、船は少なくとも4回、もやいとってシフトせねばならないので忙しい。陸上設備は、鉄道貨車—car dumper⁽¹⁾—belt⁽¹⁾—stackers⁽²⁾—stock piles⁽²⁾—bulldozers—underground belt⁽¹⁾—loading tower⁽¹⁾—chute⁽¹⁾のごとく磁鉄鉱の ore を動かしており、棧橋ともで約30万弗の簡易な施設で年間70万トン程度の鉱石積出しを苦もなく行っている。なお現在の水深30'は数年後34'に増深し、同時に有効航路幅200'も拡大する予定ときくが、積込岸壁一本の増設は盛んに工事中であって、石炭共用のこれらの piers は2万DW位までが現在能力ではないかと見られた。

ロスアンゼルスに接する Long Beach 港もまた Eagle Mountain の鉄鉱石を日本に積出す港である。壮大な人工港の片隅に bulk materials の岸壁があって一本の chute から鉱石を積込むのであるが、この特徴は、操車ヤードはあるが stock pile がなく、余裕のある鉄道貨車が山元から計画的に流みなく配車されるのでその必要がないのである。鉄鉱石の勉強にはならなかったが、将来とも年間30万トン程度以上の積出量を期待されないこの港は、超大型鉄鉱石船を横着けできる40'の水深を持つことが羨ましく感ぜられた。

(2) 五大湖

五大湖には国際性がないのでわれわれ日本人には関心の最も薄い地域であるが、われわれは鉄石船技術のパイオニアとして視察のスケジュールに加えて貰った。有名な Mesabi Range を含むミネソタ州の鉄鉱石鉱床は1953年に9千万トンを超える鉄石を出し、全米所要の8割を賅ったが、現在もなお6千万トンを出し、積出地スベリオール湖岸と東南部諸港(シカゴ、クリーヴランド等)との間に就航する250隻、300万DWの鉄石船はアメリカ経済の大動脈の役割を果しつつある。なお国内富鉄の枯渇に対処して、品位25%のTaconite鉄を採掘し、スベリオール湖岸で精製して品位63%のPelletとして現在、年間500万トン(2,3年後は1,000万トン)を積出している国策会社の活動振りも、一般鉄石の積揚施設等と共にわれわれの視察対象となった。世界最大の水湖スベリオール西岸のTwo HarborsとDuluth-Superiorの両港に、合計9本のore docksがあり、その建設は40—50年以前に遡るが、それぞれ長さ1,300', 幅56', 高さ80'位の大きさを、両側に傾斜断面の鉄石ポケットが合計300ヶ~400ヶ設けられ

ロープを全然使用しない、リンクモーションによるHulet (ヒューレット) unloader 2台で、雑作もなくスピーディーなグラブ積み取りで行なわれていた。平均積荷役は4時間、揚荷役(いずれもHuletによる)は6時間といわれている。これらの鉄石船は平均船令40年、焚炭(微粉燃焼とする)のレシプロまたはタービン船であるが、Hold capacityは38立方呎/屯のものが多く、16立方呎/屯の鉄鉱石を積載すると空積が大きい、石炭、小麦、石灰石の輸送にも併用されるbulk carrierの性格をもつ鉄石船である。

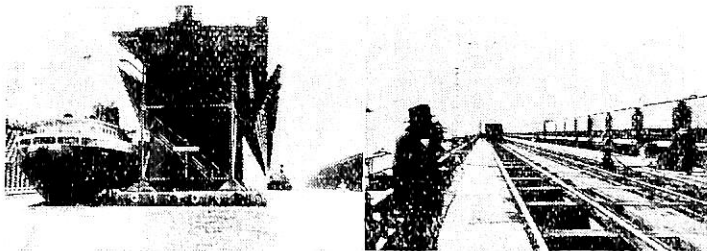
五大湖船はこのように巨大な埋蔵量を背景に、長年月の大量採掘と積出しを条件に企画、設計された高価なore docksと不可分な技術的な特徴をもち、輸送距離の比較的短いこと(1,000マイル内外)と、年間8ヶ月稼動(冬期4カ月は湖水間の水門凍結し全部繋船される)という特殊事情に応じて極度に碇泊時間を切詰めて運航能率(年間平均32航海)を上げていると思われるが、Duluth, Lake Superior 西端→Lake Ontario 東端間1,165マイルの運賃は1.93弗(うちドック料23セント)でton-mile^{15/100}セントの運賃レートは世界最低

のbulk輸送コストであると称している。船型は戦後にやや大型化され、発注済の新造船の中、729'(全長)×75'×39'×26'—6', 8,000 SP, 25,500 DWのものがこの地域の最大船型といわれている。

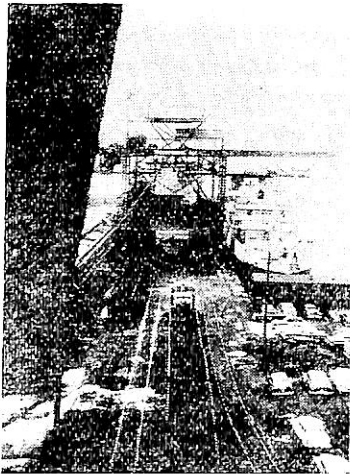
(3) 東岸

東岸の諸港は海外からの輸入鉄石の受入地としてその荷揚施設および航洋鉄石船の就航状況を視察するのが目的であった。東岸の鉄石揚地には二種類があって、一は最初から輸入鉄石を主原料に建設された製鉄所岸壁に直揚げするものと、他は奥地の製鉄所に陸送するための海陸中継施設への荷揚げとであって、前者の代表的なものはBethlehem SteelのSparrows Point製鉄所(Baltimore) (同名造船所と同じ敷地の背中合せである)および、M. S. SteelのFairless製鉄所(Philadelphiaの上流、Trenton附近)であり、後者は多くは鉄道会社の所有埠頭で、Pennsylvania鉄道のGreenwich Pointのpier (Phila.), Canton鉄道のCottman Pier, Baltimore & Ohio鉄道のCurtis Bay Pier (ともにBaltimore) 等が大きなものであろう。この中、製鉄所の荷揚設備は最早Huletは全く装備されず、掴み10トン~20トンのグラブバケットをもつ橋型マントロリー型を2台~8台備え、Sparrows Pointでは3万DWを24~30時間で揚切り(1,000~1,200t/h 台数不明), Fair-

各ポケットに1本ずつのhinged spoutが12'の間隔で取付けられている。Ore dockの上面には4条のレールが導かれ、左右2線ずつが各側のポケットの直上にあつて、鉄石貨車は底切りによってポケットに鉄石を落とし、1ヶのポケットに200~300トンの貯鉄ができるので、1本のore dockは僅に6万~10万トン貯える能力がある。Dockの各側には12'または24'の中心間隔をもつハッチ(最も多いものは18ヶ)を並べた船首ブリッジ、船尾機関の鉄石船が着岸すると、同時に数本のspoutが下ろされて、鉄石が流れ込む、船はバラストを排水しつつ逐次「もやい」ととってdockの根元の方に移動させられ、新たなspoutによりholdを満たして行き、2万DW型が約4時間で積荷役を終了する状況を観察した。これらの揚荷状況はClevelandのRepublic Steelに着岸する船上で視察したが、ワイヤ

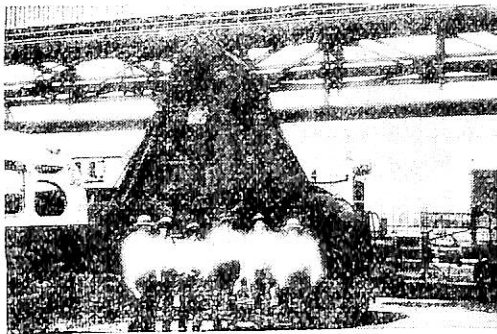


Duluth-Superior 港の U. S. Steel の Ore Dock
(右は Ore Dock 上の4線レール)



less では2台を
使用して 2,200
t/h で揚げるそう
である。

Canton 鉄道の
Ore Pier (秤量
塔から見下ろす)

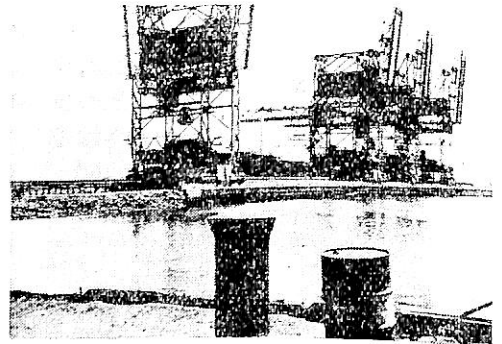


Canton 鉄道の Cottman Pier の巨大な掴み
17 t グラブと一行のバス

なお Fairless では昨年2月 N. B. C. 呉造船所建造の Ore Convey 号が 24'-6" の吃水で17,600吨のヴェネズエラ鉄石を積み入港着岸した直後に訪問見学した。同船は d 38'-0" 32,000DW で10ヶの Hopper holds の下に2条の belt lines が走り、前部の conveyor belt で甲板上に上げ、長さ 150' の boom belt で陸上 belt に荷揚を行なう self-unloader の専用船であるが、積地の Orinoco 河は浚渫捗らず、季節によって 27'~21' に許容吃水が変化するので乾季の12月~2月はわずかに 11,400 吨しか積載できないよしである。また unloading の average speed は設計能力 3,000吨の約6割の 1,690吨であるが、これは接続する陸上の受入 belt が非力なためであるらしい。一方、loading は 6,000 t/h の能力の8割近い 4,600 t/h 平均で行なわれると聞いた。要するに、鉄鉄石の self-unloader をもつ船としては世界に2隻(他の1隻は N. B. C. 建造の "Patrolore" 号約 56,500 DW)しかない。この専用船は、積地、揚地共に未だ条件整わず、著しく不利な半載の航海を余儀なくされているわけであるが、揚地の Delaware 河は陸軍工兵隊の手によって1961年

までに Fairless 工場に至るまで 40' の水深に浚渫される予定であるので、数年後には経済運航が可能となることであろう。

鉄道会社の所有で鉄石埠頭として世界最大の荷揚能率をもつといわれる Greenwich Point の pier (Phila.) には、掴み重量 25 ton 1台 1,200 t/h 以上の能力をもつ4台の橋型マントロリーの unloader が設置されており、両側の同時荷役もでき、pier の中央に2条の belt が走り、陸揚げされた鉄石は belt からサージビン—秤量—Hopper—貨車の順序で奥地の製鉄所に送られる。Belt の能力は2条で 6,000 t/h である。当時、31,000 DW の英国の専用船 "Sept Iles" 号が Seven Island の鉄石をもたらし、上記の2台を使用して前夜から荷役を開始し、まさに終了せんとして trimming 用の小型 bulldozer をクレーンで吊って出し入れして



Greenwich Point の Ore Pier と "Sept Iles" 号

いたが、これは11 $\frac{1}{2}$ 時間で揚切ったそうである。因みにこの船は英国籍のほとんど唯一の大型専用船で、所有者は The Iron Ore Transport Co., Ltd. 1955年12月進水、661'-7"×87'-4"×34'-1"、中央船橋のタービン船で建造所は Furness Shipbuilding である。(ロイドによる)

(4) 民間の計画等

米国の三大製鉄業者の中、M. S. Steel は N. B. C. (Universe Tankship Corp.) をして、Bethlehem Steel は Ore Navigation Co. をしてそれぞれ鉄石輸送に当らせているが、後者は、前者が製鉄業者との単なる系列関係にあるのとは異なり完全に Bethlehem Steel の子会社の性格のものようで、その所有運航する8隻の鉄石船は Venore 型 (24,000 DW) として有名であるが、Ore Navigation Co. はその外 21,000 DW 2隻と、45,000 DW の "Cosmic" 号をも定期用船し、さらに船腹が必要な場合には会社を通じて市場から手配されるので一元的に Bethlehem Steel の輸入鉄石を運

んでいるものと見做してよい。われわれは紐育の会社を訪問し、かなり広汎な説明と質疑の時間をもったが、その中で最も興味を惹いたのは会社の将来計画として構想中の大型鉱石船の内容であった。繁を厭わず概要を示せば次の通りである。

新計画

船型 45,000~47,000 DW, 船尾船橋とする。(Venore 型 24,000 DW 中央船橋)

主機 650 lbs/in², 850°F のタービン。(Venore 型 1,500 lbs/in², 750°F, 13,000 SHP)

燃料消費量 0.54lbs/SHP/h。(Venore 型 0.49 lbs SHP/h)

大型化の決意はギリシャ船主 Lemos の新造 bulk carrier (川崎重工建造) Cosmic 号の運航実績に由来するものらしいが、蒸気条件を下げて燃料消費を犠牲としたことについては、Venore 型の高圧となると構造が複雑化して高価格となる上に、資格のある技術者(機関士)の採用がむずかしくなるからだと説明された。

その後、紐育の J. J. Henry ("Modern Ore Carriers" の著者) を招き、視察団として鉱石船の将来問題についての技術的見解をきいたが、船型の大型化の限度は、差し当り 45,000~46,000 DW が妥当な線であるとの答を得た。また self-unloader の鉱石船に対する同氏の考え方もわれわれの常識を裏付けるものであったことを附記しておきたい。すなわち、Self-unloader は施設費が高く、DW が減小するので特殊な場合以外には適しないという評価である。

(5) 政府の計画

ワシントンの Maritime Administration において米政府の海運造船政策の基本的な説明をきいた後、鉱石船の建造や運航に対する方針をただしたが、数年前に公表された幾つかの標準船型の中の bulk carrier に対する 24,000 DW 型が、最近、26,000 DW に修正されて、その建造を 4 社の船会社が 4 隻申込んでいることが判明した。修正された新船型は

DW 26,000 t 寸法 580' (606') × 77' × 46' × 35' (A BS の tanker freeboard)

航海速力 16kn 馬力: 12,500 SHP タービン
構造配置 9-holds, 船尾よりの船橋を中央よりの船橋とした
9-hatches

艙口蓋 二つ折 hatch cover を hydraulic で開閉操作する

載貨容積 903,000 ft³ (鉄鉱石は alternate holds

に積む)

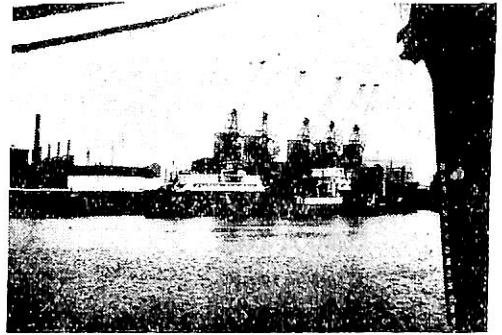
バラ積貨物 { d 35' DW 26,000 (stowage factor 17) 鉄鉱石
d 31' DW 22,000 (" " 45) 石炭
d 29 1/2' DW 20,300 (" " 50) 小麦
脚荷水艙 13,000 t (hold space の全長にわたる)

因みに、修正前は 24,000DW, 800,000 ft³ であったが、hold 肩部の angle of repose 30° を 29° として trimming hatch を止める等で capacity を増大したようである。この船型は two-way cargo を狙った bulk carrier で、例えば往航はブラジルに石炭、小麦を、復航はブラジルより鉄鉱石を仮定している。これは建造差額補助金を申請しているのであるが、いわゆる Trade-out system の特典も併せ享受することも可能であって、その中の一社はそのような意図もあるらしい。予想される船価は 420 弗以上で日本の 2 倍に近いと思った次第である。

3. 欧州における鉱石船

(1) 英 国

鉱石船の建造計画を最も真面目に推進しつつあるのは英国であって、既に 7 年前に B I S R A (鉄鋼連盟の研究機関) の主体になって輸入鉄鉱石の輸送と荷役に関する基本的な調査を組織的に開始し、その調査結果は屢々われわれの眼にも触れているので、ある程度の予備知識をもって英国の諸港を視察した。Cardiff, Port Talbot, Birkenhead の視察結果で強く印象に残ったのは、



Cardiff 港の Ore Dock の Kangaroo Crane (左は Guest Keen 製鉄所)

非常に大きな干満差のために古くから設けられたドック式港灣が英国の宿命であって、閘門や中継ドックの寸法、水深によって船の大きさが制限され、2 万トン型すら受入できるのは 1, 2 の港に過ぎないことである。従って、B I S C (Ore) Ltd. の計画になる 72 隻の専用船 (就航中のものを含み 1962 年までに全部完成) が 8', 9,000 DW 型と 13', 14,000 DW 型に限られている事情

が理解できたが、英国で最も美事な効果を示していると思われるのは鉄石船隊の運営であろう。遺憾ながら視察団としても詳細な調査は諦めざるを得なかったが、鉄石連盟の附属機関である B I S C (Ore) が数100隻の船舶を用船して、海外鉄石の買付け、輸送、配分も一元運営しており、いずれも長期契約の用船で、運賃も合理的に決定している模様である。製鉄業には Iron Act によって価格統制、配当制限が行なわれているものの、輸送の合理化によって低い鉄鋼原価が保証され、海運、鉄鋼両業界のみならず、国民経済全体に貢献している事実は否定できないと思われる。

英国においては不幸にして B I S C の専用船を目撃しなかったが、岸壁クレーンの揚荷能力は最新のもので専用船は1時間 1,000屯程度(数台使用)のものと思われる。米国とは比較にならぬが、相当の高効率を示している。なお、Wales の西南部の Milford Haven 港を開発して、水位調整の要らない Natural Port とし、これに超大型船を配して鉄石、石油等の荷揚げを行ない、需要地に2次輸送をする計画が検討されつつあることを附記しておく。

(2) フランス

欧州生産性本部 (EPA) の中心は Paris の OEEC 事務局の一部におかれ、われわれはここで OEEC の活動状況の説明に続いて、フランスの鉄石船についての話をきいた。全国で計画されているのは合計31隻で、大型は 33,000 DW の専用船2隻が北阿、ダンケルク間を主に、13,19,000 DW のもの28隻は bulk carrier として鉄石輸送にも使用する。他に 10,000 DW を1隻専用船として建造する予定である。政策方針としては、船型の適正化、積揚荷役の効率化、船舶の専用化と速力の向上等も掲げているが、大型化については港湾条件(水深)の点で大きな制限をうけ、目下のところ Dunkerque と Le Havre が大型船計画の対象となっているようである。フランスの鉄鋼政策も他国同様国内資源の不足で伸び悩み、将来は Dunkerque に製鉄所を建設して輸入鉄石を集中することを考慮中の模様である。

(3) オランダ

ライン河口に近い Rotterdam は輸出入貨物量において紐育に次ぐ世界第2の港であって、その中、鉄石、石炭を取扱う Waalhaven は一部完成、一部建設中の大規模な中継施設を擁している。岸壁に並ぶマントロリーのクレーンは俯仰式カンチレバーが異状に長く、本船外側の舳(自航)に積替えるか、または pier に仮貯蔵する二様の構えがとられている以外、格別学ぶべき点はない。

(4) スウェーデン

この国は唯一の鉄石輸出国であると共に、航洋鉄石船の建造においても専門的経験が深いので、積出港を視一行と分れて、遠山氏(日本鋼管)と専ら造船所を歴訪することとした。造船所の施設や技術については述べる紙幅がないが、Kockums, Götaverken, Eriksberg の3造船所の鉄石船の建造、受託の割合はさほど大きくなく、大体、手持ちの5%程度ではないかと推測された。Kockums においては設計についてこまかいディスクスがなされたが、大きな意見の隔たりはない。

造船所側の兼用船(鉄石と石油)に対する情報は必ずしも充分とはいえなかったが、共通した見方は、瑞典の兼用鉄石船は計画当初のように both way cargo の運航をしているものは少なく、多くは市況変動に応じて石油輸送に転じた後、再び鉄石輸送に戻る等の動き方をしている(季節による用途変更をするものもこれに含まれるわけである)という。これに対する意見として、Eriksberg の Häggström (ヘグストレーム) 専務は、今後ではできるだけ専用化すべきで、兼用船は非効率であるから止めなければならないと力説していたので附記しておく。

(補遺) 鉄石船の設計上、船橋を船尾におくか中央のままとするかの議論が盛んに行なわれているが、米、英仏では L=500' までは船尾船橋を可とする意見が強いのに対し、スウェーデンでは依然として中央船橋を変えていない。これはガスと狭水路の多い海域を航行するので見透しを重要視するからともいわれているが、要は経験と習慣の問題のように感ぜられるので付け加えておきたい。

4. 結 論

以上は鉄石船または鉄石荷役の見聞記で専門家の参考になる内容は少しもないと思うが、近頃やかましい本問題の理解の一助として記した次第である。

〔附 記〕 鉄石船の経済性

(本項は鉄石輸送効率専門視察団で意見調整の結果まとまった内容である)

鉄石船が一般不定期貨物船の鉄石輸送に比べて経済性が高い理由については、既に周知であるが、少なくとも次の4点が挙げられる。即ち、

(1) 航海の安定による経済性

鉄石船にも完全に専用化した構造の専用船と、相当大きな船容積をもち、小麦、石炭等のバラ積貨物の積載

にも適したバラ積貨物船 (bulk carrier), 或はタンカー兼用の兼用鉄石船 (dual purpose ore carrier) などがあり, 同じ bulk carrier でも鉄石を主体とするものと然らざるもの等, 誠に種類は多いが, 海上貨物の中最大の比重をもつ鉄石の stowage factor は 12~25 (立方呎) であって, 普通の貨物の 40~55 (立方呎) に比べ, 約 $\frac{1}{3}$ の艙内容積をもって満載吃水まで積める点で専用化のための構造, 配置の合理化が行なわれていることは申すまでもない。最も近代的な専用船は 2 隻の縦通隔壁と高い二重底 (二重底といつては不適當であるが) 一層甲板である上甲板および非常に疎らに配置された横隔壁によって仕切られた数箇の鉄石艙に満載されるため, 船の重心点が上昇して動揺周期の長い, 安定した航海ができるし, 往航の空艙時には, 縦通隔壁と船側との間や船底の空所がすべて脚荷水艙として利用できるため, 広大なバラスタックに好きなように海水を張り, プロペラの深度を最適にとって推進効率を高め, トリムも自由に変えうるから船首も充分洗ってパンティングを避ける等, 一般貨物船で困難視されている空艙航海が非常に楽になる。

その結果, 荒天による速力の低下やジグザグ航海が避けられ, 燃料消費は節減され, スケジュール運航が容易となるなどの利点で専用船の経済性は優れ, 輸送距離が長い程そのメリットは大きくなるわけである。

(2) 迅速な荷役による経済性

バラ積貨物の荷役は, 比重の大きなものはシュートとグラブによるのが普通であるが, 鉄石の揚荷役に使用するグラブは高能率のものほど巨大となる。従つて, 艙口配置, 甲板の層数, 隔壁, 梁柱, シャフト・タンネルの有無等はグラブの能率に大きな関係をもち, 一般貨物船では鉄石の山を 25~30% 程度掘り取るまではグラブは free digging で一杯につかみクレーンのサイクルも設計通りにスムーズに荷役が進むが, それ以後は驚くほど能率が落ち, 終りの $\frac{1}{3}$ は人夫を艙内に入れての残荷掻き出しすら必要となる。これに反して, 鉄石船は一層甲板船で大きな艙口をもつので, 中甲板積載の手間も要らず積荷役も簡単に行なわれ, 揚荷後では艙内に一切の邪魔物がないために, 鉄石の 60%~90% はフリーディッキングで掘り取れるので非常に高能率となり, 一般船の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{2}{3}$ の時間で揚切の利点がある。これによって船の回転はよくなり稼働率が上がるが, その効果は短距離航路程いよいよ著しいといえる。

(3) 低船価による利点

鉄石船の中, 専用船またはそれに近い構造のものは, 一般貨物船に比べて, 重量当りの建造船価は割安であ

る。

その理由は, 積揚の荷役一切を陸上のシュートやクレーンに依存するためウィンチ, デリックの如き荷役設備を有せず, これを動かす動力源も必要としないことと, タンカーと同じ小さい乾舷が許されるので, そのために強度を十分に必要から余分の構造部材や鋼製ハッチカバー等に鋼材が要るが, なおかつ重量屯は大きくなって差引き屯当りの船価が安くなるのである。船価 (契約船価) が安くなれば, 輸送原価の約 50% を占める資本費 (償却費, 金利等) が船価に比例して減小するので, 船の経済性が高まるわけである。

(4) 大型化による利点

貨物船の中, 特にバラ積貨物をとるものは, 大型船が有利であるが, 慣行とされる取扱量以上の大量貨物の取引や集貨をすることは, なかなかむずかしいので船型の大型化も低いところで止まってしまう。しかし鉄石船では積地の積込能力と揚地の受入態勢が整っておれば, 航路, 岸壁等の許す限り, 大型船を建造し, 輸送コストを低減させることが可能である。しかし, 大型化する程重量屯当りの建造費が安くなり, 重量屯当りの船費も小さくはなるが, 輸送距離が近距離の場合には, 荷役のための碇泊日数が大型船ほど長くなるのが響いて, かえって輸送コストが増嵩する勘定ともなることを留意しなければならぬ。これは隣家への引越しにはトラックよりも大八車を有利とするというたとえで説明できよう。

以上が専用船が一般船よりも経済性が優れている諸点であるが, 専用化の程度が低い bulk carrier で鉄石輸送を行なう場合には, その程度に応じ上記の利点を薄められると考えてよい。上記に関連して, 鉄石輸送の合理化全体を考えた場合, 専用船を使用するならば, 一般船より荷役時間が短いために陸上側負担の荷役費が節減され, また, 岸壁の利用効率が高まるため, 比較的小規模の岸壁で大量の鉄石が処理できるので建設費が節約できるという副次的利益も看過し得ないことを附記しておく。

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 予 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, 罫紙, 方眼紙, 単位度量換算表等, 携帯に便利な手帖を是非御利用下さい。 1 冊 50 円 予 8 円

船舶技術協会

今後の鉱石運搬船建造について

日産汽船株式会社取締役副社長
芳賀津二彦

1. 序 論

世界の鉄生産は年々増大する一方であるが、これに伴い鉄の消費量も逐年増大の傾向にある。これらの鉄は戦前においては各国それぞれの国内の鉄資源によってその大部分を賄っていたが、戦争中優良なる国内資源の濫掘により富鉄が次第に枯渇しつつあること、貧鉄処理が高価になり鉄鋼価格の低下が容易でないため、国内の貧鉄のみに依存するよりもむしろ海外より富鉄を多量に輸入し、低廉なる鉄を製造せんとする傾向に転換しつつある。

即ち、米国は戦前殆んど鉄を輸入していなかったが戦後鉄輸入が次第に増加し 1947 年における 5% から 1956 年における 24% (3,000 万トン) に飛躍し、1960 年度においては約 38% (6,000 万トン) の鉄を海外より輸入する計画である。

英国においては戦前 30% 以下の鉄を輸入していたが、1956 年には 46% (1,370 万トン) を輸入し、さらに 1962 年には 51% (2,300 万トン) を輸入する計画である。

ドイツにおいても鉄輸入の傾向は顕著である。即ち戦後鉄輸入を禁止されていたが、その後解禁となり、1956 年においては 58% (1,660 万トン) を輸入するにいたり、さらにその輸入量は数年後には戦前の 64.5% 以上に達せんとしている。

かくの如く各国の鉄輸入量は龐大な量に達し、世界各国の鉄輸入総量は 7,550 万トン (1956 年) に及んでいる。

わが国においては他の国の鉄鋼工業同様に鉄鋼生産量は逐年増加しつつあるが、昭和 32 年度には鉄鋼生産量は 1,200 万トンを超え、その鉄所要量は合計 1,280 万トン必要とする見込である。このうち国内資源にたより得るものは 39% (500 万トン) であり、その他 61% (780 万トン) は輸入を予定されている。一時的な景気の変動があるにせよ、わが国鉄鋼需要は各国におけるが如くますます増大する必然性があり、昭和 40 年度以降においてはその鉄輸入量も 2,500 万トンに達するものとみられている。

世界の各国は前述の如く鉄の輸入量が龐大な量に

達するに伴い、その価格低下のために種々対策を講じているが、なかんずく輸入鉄価格に最も大なる影響を有する運賃の合理的低下に努力を払っている。即ちかような多量の鉄の輸送は当然多量輸送方式でなければならぬので、その輸送方法は従来の如き少量にして非効率な輸送方法を漸次捨てて、大型専用船による多量輸送方式の採用並びにこれに伴う鉄積地および荷揚地の荷役方式の合理化能率化に多大の努力を払っている。

わが国の鉄輸入量も前述の如く龐大な量に達しつつあるのみならず、その輸送距離も極めて遠隔にあるため鉄の輸送方法は当然各国におけるが如く多量輸送方式を採用しなければ、輸送原価において著しく他国より不利となり、ひいては海外市場における欧米諸国との競争に耐え難くなるであろう。従って今後とも鉄の多くを海外に依存するわが国としては、鉄の輸送方法について充分調査検討しておく必要がある。れわれは輸入鉄資源地から高炉炉前までの鉄輸送、即ち山元より積地まで輸送積出、海上輸送、荷揚および陸上運搬の方法、形態等について現在までの方法を検討すると共に、さらに各国の進歩し合理化した実情を視察するために鉄輸送専門視察団を編成して海外視察調査を行った。その結果われわれは多くの参考にすべき事項を視察検討することが出来た。

2. 鉄の山元より積出港までの輸送について

鉄の山元より積出港までの輸送方法は鉄輸送量の増大に伴って一般的に多量輸送に適する機械化された方法となってきた。大体山元においては露天掘の山元においてはパワーショベルを用い 30 トン～50 吨の大型トラックに積み、またはベルトコンベアーによって搬送し鉄を粉砕する。しかる後ヤードまたはビンに貯蔵するか、50 乃至 80 吨の大型鋼製貨車に積載し積出港に送る。

山元より積出港までの運搬は鉄道輸送によっている。その鉄道はその鉄山会社或はその鉄を使用する鉄鋼会社の子会社が保有運営しているものが相当にあった。山元において注目せらるべきことは一般的に大型のクラッシャーを山元に設け出荷以前に大体必要なグレードのサ

イジングを行なっていることである。粉碎されていない鉱石には大塊を多量に含むため鉱石船の船艙をいためるのみならず荷揚地の埠頭および製鉄所構内のベルトを著しく損傷するため、これらのベルトの停止により全般の輸送能力を麻痺することもしばしばある。これらの支障をさけ全般の輸送能力を向上せしめるために、山元における鉱石の粉碎は極めて有効であると認められた。わが国の輸入鉱石に対しても出来得べくんば山元における鉱石粉碎が望ましく、今後出来るだけのこの方向に向うべきものと考えられる。

3. 積出港の施設および方法について

積出港においては輸送能率を高めるため適当量の貯鉱ヤードを設けている。米国の五大湖地区およびロングビーチ港では貯鉱ヤードを有せず、多数の貨車または埠頭ポケットが貯蔵ヤードの役割を果しているが、この方式は特殊であり、一般的な方法とは考えるべきでない。貯鉱ヤードは少なくとも積出量の1ヶ月半以上の貯鉱ヤードを設けている。

貯鉱ヤードの諸施設については鑛製大型専用貨車、ダンプカー、ロータリーカー、ダンパーを使用し、アンダーグランドコンベヤー、地上コンベヤー等による運搬の機械化が全般の傾向であって著しく注目された。貯鉱ヤードよりの払出についてはナルビック、オクセルズンドの例の如くブリッジクレーン、ホッパーベルト、ベルトローダー、船舶の工程によるものと、ストクトンの例の如くブルドーザー、アンダーグランド、地上ベルト、ベルトローダー、船舶の工程によるものがある。いずれの工程による場合でもコンベヤーベルトおよびベルトローダーによる船舶への鉱石積込は極めて能率的であり、近代的な積出港にはこの方式が採用されている。特にベルトローダーはストクトン、ロングビーチ、ナルビック、オクセルズンド、シルバーベイにおいて使用され、積込における船舶の碇泊日数短縮に役立っている。積出港における積込能力は大部分1,000屯～2,000屯/時間/ベルトであって、最大4,000屯/時間に達するものもある。かように大なる積込能力を備えているため積出港における荷役時間は大体4.5時間から長くも24時間以内であって、日本の輸入鉱石の積出港におけるが如き4日～20日等の如き例は皆無である。

欧米各国の積出港においてはいずれも埠頭岸壁に大型本船が接岸し、埠頭に設けられた高能力ローダーによって短時間に積込を行なっていることは前述の如くであって、年間50万屯程度の積出港においても1,000屯/時間のローダーによって能率化を図っていることは注目さ

れる。従つて解荷役という低能率な方法はとられていない。地理的条件による種々困難なる問題があるにせよ、施設および積込方法が低能率な積出港からの鉱石は結局鉱石船の稼働率を低下し、碇泊日数を増し、運賃コストが高価になるので出来るだけ解荷役の方法を排し、機械による直接積込方法を講ずべきである。特に今後鉱石の大輸送を必要とするため大型鉱石専用船が登場する場合、その性能利点を充分發揮せしめるためには積地における障害を除去しておく必要がある。しからざれば大型専用船の利点は積地における低能率な作業によつて相殺されてしまう。これら積込方法の改善に要する費用は、積込費の低減並びに低能率のための高運賃と改善された低運賃の差額によつても充分賄いうる場合が多いと考えられるので、今後わが国においても具体的に検討するべき問題である。

4. 荷揚港の施設について

港湾の形状は元来港湾の設けられる土地の地理、地勢、気象によつて定めらるべきものであるから一定の形式はない。即ち海港と河港によつて異り、海港でも潮位差の大小によつて著しく相違してくる。河港においても海洋までの距離、水深によつて形式が一変している。

海港であるアメリカのバルチモア、スバロスポイント、英国のカーディフ、ポートタルボットはいずれも湾内にあつて、うねり風浪の影響が少なく、ただカーディフ、ポートタルボットは潮の干満の差が10米以上に及ぶため、いずれも水門を設けた内港即ちドックとなっているので船舶の出入港は潮待ちに制限せられ、水門通過には技術を要する関係上著しく不利な条件にあるといえる。

河港たる米国のフィラデルフィア、フェアレス港、英国のパークンヘッド、オランダのロッテルダムはいずれも水量、水深の大きい大河を利用して出来た港でその規模は海港と異らず、港内は極めて静穏である。ただパークンヘッドはカーディフ、ポートタルボット同様潮の干満が甚しく水門を設けており出入港には甚だ不便である。

米国五大湖の鉱石揚荷港の水深は大体26～27フィートで、うねり風浪等の条件が外洋と異なるので専用船は特殊の設計がなされ、この水深でも現在最大22,000屯の専用船が航行碇泊している米国東部海岸鉱石荷揚港においては現在その水深は34～35フィートであつて、最大34,000屯の専用船の接岸が可能であるが、将来の専用船の大型化に備え大部分の港は38～40フィートに水深を変更し、55,000屯の専用船の入港を可能ならしめる計画をしている。英国揚荷港では24～33.5フィートであり、殆んど水門付きのドックであるため水深の変更

が容易でない。かりに水深の改良が可能でも水門の幅に制限されるため現在以上大型の専用船は容易に入港したい実状である。従って現在その最大入港船舶の大きさは 22,000 屯までである。現在英国の荷揚港には米国の如き 40,000 屯級の専用船を入港させ得る港が求め難い。

ただわが国における三ツ子島と同じような構想でミルフォードヘヴンが充分水深があるため 40,000 屯クラスの専用船荷揚港の建設が計画されていることは注目すべきことである。これはウェールズの製鉄会社の計画で総工費 2,800 万弗（百億八千万円）と称せられているが、未だ着工の運びには至っていない。

オランダのロッテルダム港は水深 33 フィートであり、30,000 屯の専用船の入港が可能である。

岸壁の長さについて注目されることはアンローダーの高効率化、船内荷揚能力の増大により、鉱石船の荷揚碇泊時間が短縮されているため各国とも荷揚埠頭の岸壁長は年間鉱石荷揚量が大であるに拘らず著しく短くなっていることである。これは単に埠頭投下資本の縮減のみならず、鉱石船の港内費の低下、一航海日数の短縮が実際に行なわれていることを明示しているものである。岸壁に小能力のアンローダーを多数使用するよりも大能力のアンローダーを少数使用し、単位岸壁当り荷揚能力を向上して岸壁長を縮少し、一般の碇泊日数を短縮して輸送原価を低下せしめるというのが各国鉱石荷揚における原則であり、且つその原則を実施するのが今日の傾向となっている。

さて山元積出荷揚の系路については上述の如くであるが、なお受荷主たる製鉄所が岸壁より高炉前までの鉱石輸送方式についてより合理的且つ能率的に改善することが望ましい。因みに米国にみられるセミコンベアーを採用するが如き、且つ、高能率（少なくとも 1 台 1,000 屯 / 時間以上）のアンローダーを設置する如き、或は船内荷役の能率化を図るべく軽量の船内ブルドーザーを配置せしめる等の如きは荷役能率、船舶の回転率を向上さすべき大きな要因となるものとする。

5. 鉱石専用船の経済性および設計構造について

鉱石専用船の経済性を論ずるに先立ち、わが国における鉱石輸送船の現状をみると弊社の日隆丸、日春丸、日久丸並びに飯野海運のタンカーよりの改装船を措いて他にはないが、今後さらに国家的見地より鉱石専用船を建造する場合、如何なる形態にこれを保有運航させるべきかを検討することは残された大きな問題の一つである。例えば米国五大湖、フランス、ドイツにみられる船会社

が保有し運航する形態、或は鉄鋼連盟の子会社として海運会社が保有運航する英国 B. I. S. C. (ORE) の形態、或は鉄会社の子会社または系列会社としての海運会社が保有運航する形態等が考えられる。これは後記する如く、鉄鋼界、海運界、監督官庁等の合同協議により今後十分に検討せられることが必要であろう。

(1) 鉱石専用船の経済性

鉱石専用船の積荷 1 屯当り輸送原価が一般貨物船のそれに比し安くなるのは主として次の理由によるものである。

(イ) 鉱石専用船はその構造上、満船の場合は重心が上り、動揺周期が長くなる。そのため鉱石を積載する一般貨物船よりも航海が容易になる。また空船の場合は重量屯数の半程度のバラストタンクを持ち、それに水をはるることによって最も好ましい吃水でバラスト航海が出来る。以上より満船空船ともに一般貨物船に比し耐航性がよいので、荒天の際でもさほど速力がおちない。従って一般貨物船に比し航海日数を短縮することが出来る。これによる利益は輸送距離長いほど大きい。

(ロ) 鉱石専用船は一般貨物船の $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ の時間で揚荷することが出来る。また積荷の場合でもかなりの時間を短縮することが出来る。これは艀口や船艀内の諸条件がよいことと残荷のかき寄せが殆んどなくなるからである。このため船の回転率がよくなる。これによる利益は輸送距離が短いほど大きい。

(ハ) 鉱石専用船は一般貨物船に比し特別な設備をしなければならぬ点があるが、一部省略しうる点もあるので建造費は少しは安くなる。

以上は輸送原価の低減による利益についての考察であるが、それ以外にも荷主として次の諸点について受ける利益も看過できない。

(イ) 荷役が一般貨物船に比し容易であり、且つ荷役時間が短縮することにより荷役費が安くなる。

(ロ) 荷役時間の短縮により岸壁の利用効率が上り、比較的小規模な岸壁でも多量な鉱石を取扱うことが出来る。従って岸壁の建設費を節約することが出来る。

(2) 船型

船型は大なるほど輸送原価を低減する一般不定期船や油槽船の原則に従うものであるが、近年世界的に顕著なる油槽船ほどの超大型化の傾向は鉱石専用船においてはまだ見られない。これは石油輸送に比べ貨物の性質からくる種々の技術的制扼があるためであるが、さらに積地、揚地の荷役力の大小、所要輸送量の多寡等が経済性の関連において最適船型を決定する重要な要素となって

いる。大型鉱石専用船は 60,000 吨級のものも現在若干存在するが、一般的には差当り 45,000 吨～ 46,000 吨型までのものが大部分である。各国の状況は上記条件、事情の相違により保有船型が異なるが、わが国の今後の鉱石船は積揚地施設の改善にまつべきものが多いとしても少なくとも 15,000 吨型を最小船型とすべきで、遠距離輸送となる場合 21,000 吨以上の大型船を採用すべきである。

(3) 機関の種類と位置

鉱石専用船の主機関の種類は米国は全部タービン、欧州は大部分ディーゼルである。米国がタービンを使用している理由は、ディーゼルは分解手入のため碇泊期間が長いこと。ディーゼル機関の運転技術者が求めにくく且つ製造設備および経験が不足していること。タービンの製造技術が進歩して燃料消費が改善されつつあること。米国の燃料油が安く、ディーゼルの採用による燃料費の節減はそれほどの要素でないこと等によるが、わが国は欧州諸国と同様米国における事情と相反する共通のものがあり、ディーゼル機関の採用が適用であると考えられる。

(4) 速 力

鉱石専用船の速力の一般的標準は 14 ～ 14.5 節である。大型油槽船と異り鉱石船は一般に片道満載で片道はバラスト航海であるから、脚荷状態においては約 1 節の増速が臨実に期待し得る。近距離輸送の場合と小型鉱石専用船の場合は上述の 14 節よりさらに低速とした方がより経済的である。

(5) 船橋の位置

船尾機関の鉱石専用船においては一般的に漸次中央船橋から船尾船橋となる傾向がある。船橋を船尾にすることは特に荷役上好都合である外に、重量屯数、建造船価上有利であるに反し、操船航海上の不安を伴い勝ちである欠点があるといわれるが、わが国の今後の鉱石専用船においては航海上の安全性を充分考慮の上、20,000 吨程度までの船は船尾船橋とすることが望ましい。

(6) 鉱石専用船と兼用鉱石船

鉱石船には鉱石専用船と石油兼用船、バラ積貨物船とがある。鉄鉱石輸送の目的からすれば一般的には鉱石専用船が運航採算もよく最も望ましいと考えられる。英国

の B. I. S. C. (ORE) は鉱石専用船一本であり、米国も鉄鋼会社の自社船および長期契約の傭船は鉱石専用船一本であるが、欧州大陸および北欧においては鉱石、石油兼用船あるいは鉱石石炭兼用船が現われ始めていることは注目すべきであり、わが国においてもその経済的環境を考慮の上検討すべきである。

(7) セルフ・アンローダー式鉱石専用船

この船型（現在就航は 2 隻）が一般化することは考えられない。

即ち船価が 50 ～ 60 弗 / DW 高くなる。船の DW が減殺される。鉱石の種類によっては扱い難い。鉱石船では歴史の古い五大湖にも利用されていない。陸上に設備されている荷揚機械で揚荷は出来ない等の理由である。

(8) 一般配置の構築

鉱石用船艙の数は極力少なくすることが荷役上望ましい。即ち船艙内の横隔壁数も出来るだけ少なくすることが望ましく、ハッチの配置法としてはハッチ間の間隔を狭め、船艙内の荷役上の死角を最小にすることが荷役上最も重要である。これに反し舷側方向での荷役上の死角はさして気にする必要はない。ハッチカバーはすべて鋼製であり、鉱石専用船においてはデリック、ウィンチ等荷役機械を整備した船はない。

6. 結 論

以上欧米視察調査の内容について述べたが、これを要するに、今後わが国の輸入鉄鉱石の輸送並びに船舶を考えるに当り、ただ抽象的、概念的に論ずるばかりでなく、上記述べ来た研究課題について今後さらに各方面より慎重果敢なる検討を継続して解決を図っていくべきであると考え。即ち国内港湾整備の問題、荷揚設備能力強化の問題、鉱石専用大型船建造の問題、製鉄工場内貯鉄場の拡張整備の問題、鉱石専用船の合理的運営の問題等の課題は一つ一つが鉄鋼価格の安定と低減に寄与すること極めて大きく、特に鉱石専用船の問題は鉱石資源地確保の問題、これに関連して積地の港湾並びに揚地港の荷役能力の増強、さらには建造資金確保の問題等について製鉄、海運、官庁等の合同研究機関によって緊急に検討を行なうべきであると切望するものである。

新造船建造許可実績 (昭和32年11月分) (運輸省船舶局造船課)

造船所	船主 (輸出国)	用途	船級	G.T.	D.W.	航海 速力	主 機 関	L × B × D (m)	竣工予定	許可月日
三井造船	TEXACO	油	A B	26,300	46,800	16.5	石川島 T19,000	214.88 × 30.18 × 15.34	34-4-下	11-30
"	(PANAMA)	"	"	"	"	"	"	" (d=11.46)	34-9-中	"
"	INC.	"	"	"	"	"	"	"	35-8-下	"
"	(パナマ)4隻共	"	"	"	"	"	"	"	35-12-下	"

ボーキサイト鉱石兼油槽船 サンウォーカー号について

浦賀船渠株式会社
浦賀造船所設計部

1. ま え が き

本船は世界的なアルミ会社であるアルミニウム・カンパニー・オブ・カナダ（アルカン）系船主ホエバス・ショッピング・リミテッド社発注によるボーキサイト鉱石兼油槽船で、完成後はアルカン社の海運部門を統合している子会社のサグネイ・ターミナル社にて運航されるものである。

従来サグネイ社では英領ギアナにあるデメララ川上流のボーキサイト鉱山よりカナダのアルミ工場にボーキサイトを運搬するのに、デメララ川の水深が浅いため小型船を使用してギアナ沖のトリニダッド港に送り、ここを根拠地として大型船に積替えて送っていた。しかしながら世界的なアルミ使用量の増大に伴い大洋運搬の鉱石船は大型化し、ひいては前記小型船ではこの根拠地に対する供給不足を来す結果となったので、先年より河川航行可能な大型船の利用を考えて、試験的にサンブライトン号という長さ128mの船を建造配船し、その成果に基づきサンウォーカー号を当社に、また同型1隻を西独に発注し、デメララ川上流産地とトリニダッド港間をピストン航海せしめ、あわせて復航貨物として産地方面に重油を輸送しようとする一石二鳥をねらったものである。

2. 主 要 々 目

本船の主要要目は次の通りである。

船級 L. R. ✕ 100A1 & ✕ LMC

“Ore carrier and carrying oils having a flash point above 150°F in bulk”

全長 137.16m (制限長)

長さ(垂線間) 132.00m

巾(型) 19.20m

深さ(″) 9.00m

吃水 6.117m (制限吃水)

総噸数 6,639.03噸 (米國測度法)

載貨重量 8,916.8 英噸

鉱石艙容積 8,340m³

一般貨物艙容積(ペール) 1,112m³

荷油艙容積 3,449.6 英噸 (37立方呎=1英噸)

脚荷水艙容積 5,955.9 ″

清水艙容積 195.7 英噸

燃料油艙(常用) 210.5 ″

主機械 浦賀製三段膨張レシプロ機関 1基
1,850 I. H. P.×85R.P.M.

主汽缶 スコッチ型ボイラ 2缶

航海速度 10.0kn

3. 一 般 配 置

別掲一般配置図に示す如く本船は低船首楼付凹甲板、船尾機関船で二枚の縦通隔壁間に長さ約80mに及ぶ長大な連続せるボーキサイト鉱石艙を有し、その両側に脚荷水艙、荷油艙、燃料油艙を、また鉱石艙の下には高さ1.800mの二重底を設けて脚荷水艙としている。鉱石艙の前方には一般貨物艙、その下は脚荷水艙、その前部は船首水艙となっており、後部はポンプルーム、機関室、清水艙、糞缶水艙、船尾水艙となっている。居住区は下級船員を船尾楼内に、上級船員および旅客を船尾楼甲板・上甲板室にという配置となっており、最近流行の船尾機関船居住区型である。荷役装置としては前部一般貨物艙用として1屯デリック2本を、荷油パイプ用として船尾甲板室前方に1.5屯デリック2本を、また糧食等積込用として甲板室後方に1.5屯デリックを2本装備するだけでボーキサイト鉱石のための荷役設備は、陸上の施設にすべてをまかせ一切設備していない。

4. 本船計画上の諸問題点

本船の主要寸法はサグネイ社技術部およびロイド船級協会の両者によって特別協議の結果、その特殊用途および特殊構造という条件の下にL/D=14.66にて特に許容されたものであり、船主指定の寸法である。

この主要寸法に基づいて初期重量計算を行なったところ、河川航行のための吃水制限もあって船主要求の載貨重量を確保することは、非常に難しいことが判ったので、極力重量軽減をはかる方針が採られた。このためには、本船の設計に際し特別の努力が傾注され、例えばサンブライトン号では鉱石艙側部の荷油タンク内の構造が横置肋骨方式であったものを縦置肋骨方式としたり、鉱石艙下の二重底の高さを低くして船底外板の板厚を軽減することを考えたり、些細な点まで意を用いたものである。また設計の進捗中も、船体重量を図面により再三再

四計算して検討を行なったのであるが、これらの努力の結果は契約載貨重量に対してよく 100 吨余を剩すことが出来た。

また本船の速力についても、浅吃水船であるため B/d 比が高くそれに上記載貨重量の確保という問題とも関連して方形肥瘠係数が 0.795 という大きな値であるので、計画当初においては契約速力を確保し得るや否やについて同様に危惧を持たれた問題であった。これも線図設計に際し同種の条件下にある 2, 3 の船型をかれこれ検討の結果、契約速力の確保はもとより、タンクテストの結果においては西独の同型船を凌ぐという船主監督よりの評を得ることが出来た。

上記の外、本船の計画に関し特筆すべき点を 2, 3 上げれば、次のようなものがある。一般配置の側面図に見られる通り、本船の舵附近の船尾形状が特異な形を示しているが、これは河川航行に対処して考えられたものである。スターンフレーム下部がキールラインより 1 呎上げであるが、これは浅いところでスターンフレームが真先に接底して破損することを避けたものである。またクルーザースターンが舵上部において舵と密接するように且つ舵断面形状なりにしてあるが、これは河川の狭水路を考え、小舵角時に舵効を良くしようというねらいである。その当否はともかく、この形状は船主の強い要求に従ったものである。

船体振動に関しては、主機回転数の選定に関連し固有振動数の推定が問題であった。試運転の結果では予想振動数範囲の下限、即ち少々低い振動数となった。船体振動そのものはこの上下 2 節固有振動が振動数、約 75 C. P. M. において少々顕著に現われた外は軽合金構造部分においても殆んど見ることが出来なかった。

5. 設計および工作上の特徴

前記の如く本船がアルミ会社のボーキサイト運搬船で限定された航路に就航する特殊用途船であることから、一般貨物船に見られない多くの特徴を持っている。また船主仕様がこの種の貨物船としては比較的高级な内容 (M. O. T. の適用等) であったことも特記すべきであろう。

1. ボーキサイト鉱石艙

船体中央部にあるボーキサイト鉱石艙は全長約 80m に亘って 1 艙であり、この間横隔壁は一枚もない。艙内に降りて見ると正に壯観で、陸上競技が出来そうに思えるほどである。4 個の長大な艙口 (長さ 14.40m, 巾 9.12m) と相まって、鉱石の積込み、積卸しの便をはかり、ロイド特認のものである。艙容積は 33 立方呎毎英噸の

ボーキサイトを積込むに充分な容積を持ち、底部には木製シーリングを、船側部には船艙の半高までクロード・スパーリングを敷き、タンクトップ・プレートの増厚と共に荷役機械による底部のダメージに対して万全の策をとっている。

2. アルミニウム合金使用範囲および材料

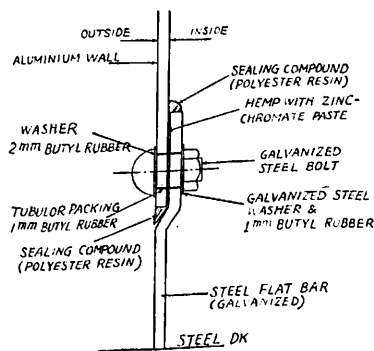
本船は契約後船主の要求により次のような個所に対してアルミニウム合金を使用した。

使用箇所	材 質	重 量
上部構造	NP ⁵ / ₆ -F	46,048kg
ハッチカバー	NP ⁵ / ₆ -F	61,856 "
舷梯 (2)	板 A 2 P 1-H 形材 A 2 S 2-F	1,030 "
ワーフラダー	板 A 2 P 1-H 形材 A 2 S 2-F	566 "
救命艇 (2 隻)	板 NP ⁵ / ₆ -O 形材 NP ⁵ / ₆ -F リベット NR5-F	1,500 "
ボートダビット	NP ⁵ / ₆ -O	1,014 "
レーダーマスト	A 2 P 1-O	800 "
煙 突	A 2 P-O	1,530 "
外部艙装品	板 A 2 P 1-O 形材 A 2 S 1-F	14,041 "
内部艙装品	板 A 2 P 1-O 形材 A 2 S 1-F	4,667 "
管	A 2 T 3-H A 2 T 1-O	2,574 "
機関艙装品	板 A 2 P 1-O 形材 A 2 S 1-F	4,617 "
電気艙装品	A 2 P 1-O	450 "
合 計 (使用重量)		140,703kg

このように船体の大きな部分に軽合金を使用した船は日本では初めてのことであり、世界でもアメリカの豪華客船に次ぐ画期的なものと考えられる。

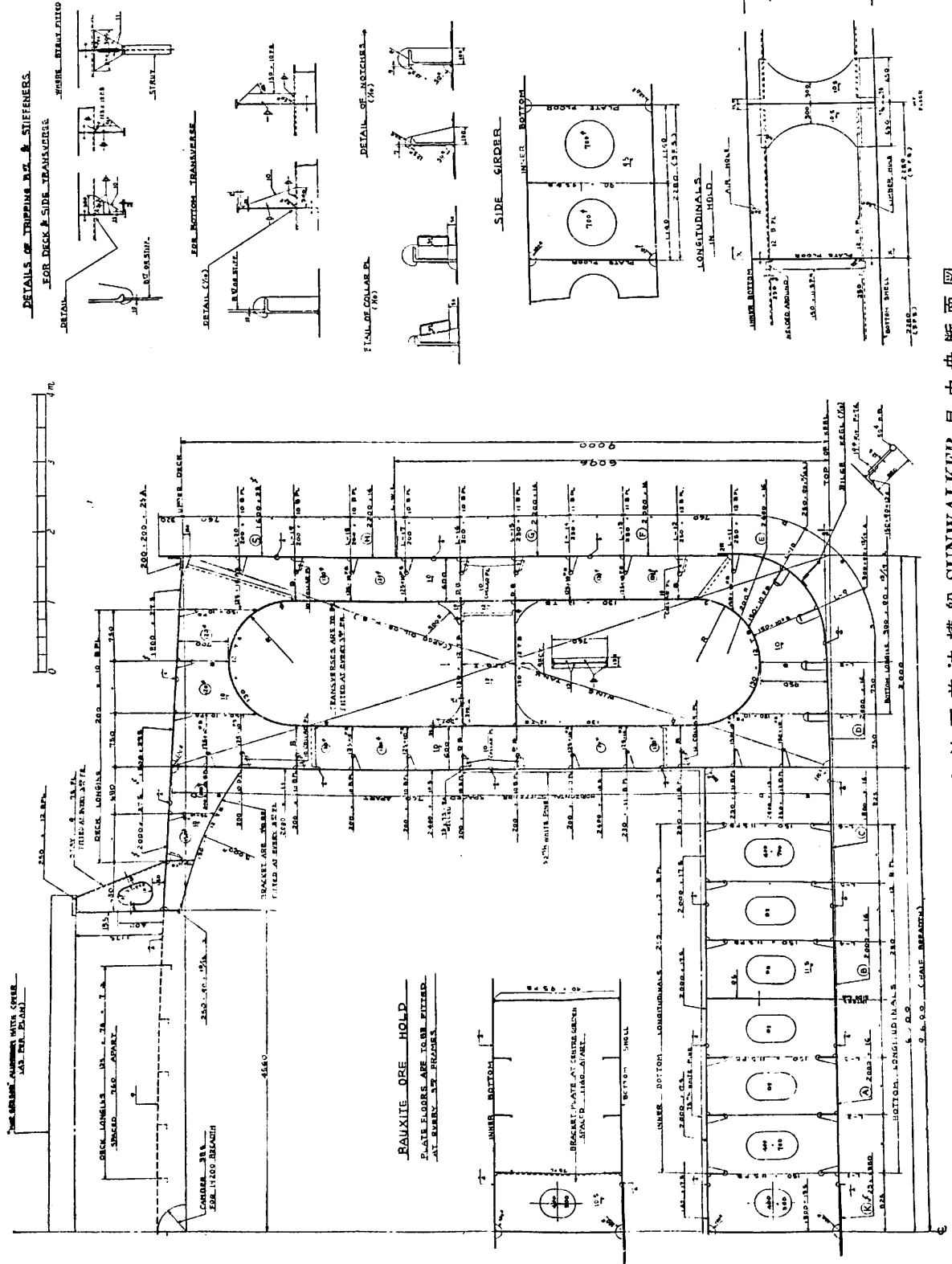
3. アルミ上部構造

船尾楼甲板以上の甲板、甲板室はすべてアルミニウム



鋼板とアルミニウム合金板との接合部

合金製とし、工作法は「防衛庁アルミニウム合金工作基準」を準用して、できるだけ溶接を採用し、リベットは甲板室の上下取付



石 兼 油 槽 船 SUNWALKER 号 中 央 断 面 图

部に約 10,700 本を使用するに止めた。組立ては上部の操舵室およびケーシング廻りを鋁船同様の立体ブロックとし、それ以下の甲板、甲板室囲壁は平面ブロックとした。また現場溶接接手には特殊の形材を使用し、甲板と甲板室囲壁との結合はリベット締めとした。鋼板とアルミニウム合金の接合部は図(前頁)の如き鋼製ボルト締めとして接面を完全に絶縁することに意を用いた。構造部材寸法は当社でLRルールにより基本図を作成して船主に提出し、船主はこれに修正を加えLRへ提出し承認を得たのであるが、局部的には当社でさらに再修正したものもある。

4. 甲板および梁の寸法

甲 板	板 厚		梁 (心距 760mm)
	暴露部	室内	
羅針船橋甲板	5.5mm	5.5mm	75×50×6 I
航海船橋甲板	7.0 "	6.0 "	100×75×6.5 I
機関室囲壁頂板	8.0 "		100×75×6.5 I
上部船橋甲板	7.0 "	6.0 "	125×75×7 I
端艇甲板	7.0 "	6.0 "	125×75×8.5 I

5. マックグレゴリー式アルミ合金製ハッチカバー

材料はロイド規格材を使用し極東マックグレゴリー(株)にて設計、当所にて製作した。溶接率は 100%、但し取付部品の大部分は鋼製とし(マック社支給)、リベット着またはボルト締めとした。ハッチの大きさは長さ 14.6 62m 巾 9.324m でハッチ数は 4 枚である。アルミニウム合金製ハッチカバーの製作は日本では初めてのことであった。

6. マリナイトの使用

本邦においても最近マリナイトはぶらじる丸を始めとして若干の船舶に用いられてきたが、本船は貨物船ではあるがアルミニウム甲板室には全面的に採用し、天井の内張、仕切壁および船側の内張り板等に使用している。マリナイトは 4'×8' および 4'×9' のものが合計で約 800枚使用せられ、その内容もベニヤを片面につけたもの、両面につけたもの、フォーマイカを片面および両面につけたもの、ペンキを塗装するようにしたもの等非常に多種多様にわたっている。構造は平鋼を所要所に使用し、スカートボード、パーティションライナ等の助けをかりて堅固な構造とした。

7. DEX-O-TEXの使用

DEX-O-TEXは最近わが国の船にても 6mm~8mm厚のDEX-O-TEXを操舵室頂部等に施工している。本船はサンブライトン号に使用された木甲板の実績が悪かったので、船主要求により一切廃止され、その代

替として3時の厚さのデッキコンポジションを張ることを要求された。この場合この重量は実に 100 吨を上まわることとなり、しかも熱帯地方を航海する船舶であるので、その割れ等を考えると本邦には適当なデッキコンポジションが見当たらないので、そのかわりとしてわが国他造船所にさきがけて全部の木甲板にかえて DEX-O-TEX を採用した。その施工箇所および厚さは下記の如くであるが、かくの如く多量にこれを使用した実績も本船が本邦においては最初であろうと考えられる。

品 名	使用場所	面積	色 彩
NEOTEX-X	暴露甲板	約 630 m ²	緑
	公室個人室	" 500 "	"
	物入れ	" 25 "	赤
	通路	" 180 "	緑
TERRAZO	洗面室・浴室		
	便所・配膳室	" 100 "	緑
SUBCOAT	会食堂	" 35 "	

厚さは会食堂を除き 12mm 厚を使用した。

8. アルミ合金の塗装

本船はアルミ合金に対しては船主の要望により甲板室およびハッチカバーは塗装は行なわなかった。サグネイ社にては、ピカピカ光らせたままのものを "Naked Queen" と呼んでアルミニウム使用の宣伝に使用するとのことである。

6. 試 運 転 結 果

10月19日館山沖における試運転の結果は次の通りである。

	吃水 15'-11 ³ / ₁₆ "、トリム 2'-5 ¹¹ / ₁₆ "、排水量 9,750Lt			
	1/2 出力	3/4 出力	1/4 出力	過負荷
速力(節)	8.84	9.67	11.06	11.52
馬力(IHP)	965	1,268	1,895	2,109
回転数	69.7	76.4	86.7	90.7

7. 機 関 部 概 要

主機関は浦賀船渠浦賀造船所にて製作された三段膨脹往復汽機 1 基で、シリンダの径は高压 540mm、中圧 920mm、低压 1,540mm であり、ストロークは 1,100mm で、本体は鋳鉄構造である。出力は最大 2,150 IHP×89.5RPM で、常用 1,850 IHP×85 RPM であり、蒸気圧力は大体機関入口において 16.5 kg/cm²G×98% である。

作動蒸気は船用湿燃焼室重油専焼円缶 2 基より供給され、缶の要目は次の通りで平野鉄工所製作のものである。

一船の科学一

寸法 4,800mm×3,500mm
 伝熱面積(一缶分) 284m²
 常用圧力 17.6kg/cm²G (250psig) 飽和
 給水温度 138°C (280°F) 航海中
 蒸発量(最大) 11,000kg/h
 " (常用) 10,000kg/h
 汽缶効率(常用) 80%

主復水器は表面冷却2回流式1基で、要目は次の通りであり、浦賀造船所にて製作された。

冷却面積 250m²
 真空 660mm Hg (26")
 海水温度 27°C (80°F)

計画燃料消費量は高位発熱量 10,270kcal/kg(18,500 BTU/lb) を用いた場合、常用出力において 508.83g/IHP, h (22.6 t/day) で、主機関の water rate は 6.12 kg/IHP, h である。

蒸気管系については、各汽缶の出口の塞止弁を通った 17.6 atg の乾き飽和蒸気が main steam manifold に連絡され、ここから主機関入口に導かれる。なお主発電機および循環水ポンプ、給水ポンプは auxiliary steam manifold より供給される。

甲板機械類、舵取機械、荷油ポンプやその他蒸気駆動ポンプ類および蒸化器、燃料加熱器等は 8.5kg/cm²G の減圧弁を通して供給され、荷油タンク加熱用および雑用蒸気は 4 kg/cm²G の減圧弁を通して供給される。

航行中は主機関および主発電機の排気は主復水器で処理され、その他補機類の排気は排気溜を経て補助復水器にて復水され、給水溜器に導かれて給水ポンプにより第1段給水加熱器および第2段給水加熱器を通して約138°Cにて汽缶に給水される。補助復水器は横表面大気圧式の浦賀造船所製で、冷却面積 120m² 海水温度 27°C (80°F) である。

機関室内補機類の要目は次の通りである。

	名 称	型 式	数	力 量 × 水 頭	蒸気 圧力	H. P	R.P.M	製 造 所
主 機 関 動 機	ビルジポンプ	2連堅プランジャー式	2	15m ³ /h×30m				浦賀造船所
	空気ポンプ	エドワード式	1	18×65(D.H.)				同 上
発 電 機	主 発 電 機	二段膨脹蒸気機関駆動	2	100KW115VDC	16.5	189IHP	450	石井工作所
	補 助 発 電 機	ディーゼル機関駆動	1	40KW115VDC		69 BHP	1,200	General Motor
空 圧 縮 機	補助発電機用空気圧縮機	石油機関駆動二段圧縮式	1	3 m ³ /h×30atg		2 BHP	1,000	久保田製作所
	補助発電機用気蓄器		1	100L×30 "				浦賀造船所
一 般 補 機	給 水 ポ ン プ	堅汽動ウェヤース	2	24m ³ /h×220m	16.5	35IHP	500	新興金属 石井工作所
	循 環 水 ポ ン プ	蒸気機関駆動横渦巻式	1	800×7	16.5			
	バラストポンプ	堅汽動ウオシントン	2	²⁵⁰ / ₁₀₀ × ³⁰ / ₆₀	8.5			
	雑用水ポンプ	"	1	40×30	"			帝國機械 新興金属
	蒸化器用ポンプ	堅汽動ウオシントン	1	5×20	8.5			同 上
	燃料移送ポンプ	堅電動歯車式	1	20×30		5	1,200	同 上
	重油噴燃ポンプ	横電動歯車式	2	2×220		5	1,200	同 上
	罐用送風機	横電動遠心式	2	³⁵⁰ / ₂₉₀ m/min× ¹⁰⁰ / ₇₀ mm		17~10	1,200	日本電気精器
	換気通風機	電動軸流式	2	150"×40"		3.5	1,800	同 上
	同 上	"	1	300"×40"		7	1,800	同 上
機	清 水 ポ ン プ	横電動渦巻(自)	2	6×50		5	3,600	帝國機械
	海 水 ポ ン プ	横電動渦巻	1	15×30		5	3,600	同 上
	温 水 循 環 ポ ン プ	"	1	1×3		1/4	1,800	帝國機械
熱 交 換 器 及 そ の 他	第1段 給水加熱器	堅 表 面 式	1	H. S. 25m ²	1.2			千代田火熱
	第2段 給水加熱器	"	1	H. S. 25"	5			同 上
	蒸 化 器	ウエヤース式	1	30 t/day	8.5			笹倉機械
	燃 料 加 熱 器	表 面 式	2		"			TODD
	重油噴燃装置		2組					TODD
	硫油分離器	タープロ式	1	50 t/h				
	C O ₂ メータ器	電 氣 表 面 式	1式					三鷹工業
蒸 溜 器		1	30 t/day					

ボンプ室機	荷油ポンプ 同上 換気通風機	縦汽動ウオシントン 縦汽動ウオシントン 電動曲管軸流	2 1 1	300m ³ /h×70m(DH) 150×70(DH) 150m ³ /min×40mm	8.5 " 3.5	1,800	新興金属 同上 日本電機精器
その他	工作機械 回転装置 吊揚装置	電動万能工作機 汽動往復式 手動式	1 1 1	6呎	3		大日金属 浦賀造船所 同上

揚船機は汽動横2汽筒式（密閉式）で毎分16mの速さにて18tの荷重を牽引しうる力量を有している。

揚貨機もまた汽動で2台は3t×18m/minであり、4台はハッチカバー用で3.5t×20m/minでいずれもClarke Chapman製であり繋船機も同じ型式のもので、4t×20m/minが1台である。

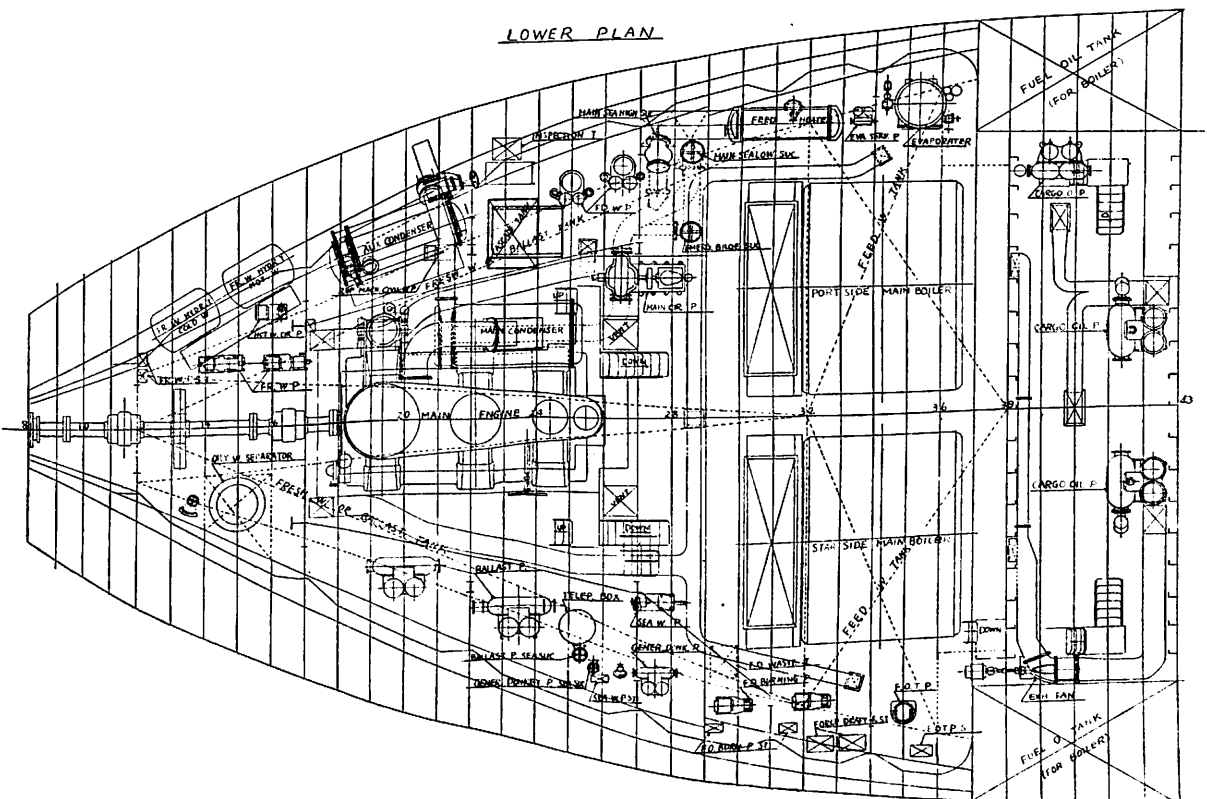
冷凍機は電動のSabroe製2台で、ポンプは渦巻式である。

軸系は推力軸、中間軸、推進軸よりなり、推進器は4翼1体型マンガン青銅製で直径4,800mmである。

なおタンク類の要目は次の通りである。

SUNWALKER 号機関室配置図

	名 称	数	容 量
給水系統	給水タンク（二重底）	1	約 115m ³
	蒸溜水タンク	1	6m ³
	カスケードタンク	1	2m ³
燃系料統	燃料油汚油タンク	1	300l
	ディーゼル油タンク	1	450l
潤系油統	エンジン油タンク	4	450l
	エンジン油小出タンク	1	50l
	シリンダ油タンク	1	200l
清系水統	清水タンク（中甲板）	1	約 80m ³
その他	石 油 タ ン ク	1	150m ³
	菜 種 油 タ ン ク	1	100m ³
	検 油 タ ン ク	1	100m ³
	ソ ー ダ タ ン ク	1	



石膏運搬船 Kaiser Gypsum 号について

株式会社 吳造船所
造船工 作 部

1. ま え が き

本船はアメリカ合衆国カリフォルニア州 Gypsum Carriers Inc. の御注文により、当社にて建造された D. W. 17,000t 型石膏運搬船で、吳造船所としては昭和28年に同社の D. W. 10,000t 型石膏運搬船に次いで第2船目である。第1船は D. W. 10,000t の Heavy Cargo Ship を石膏運搬船に改造し、現在礫石運搬船の優秀船として、米国西海岸に就航している HURRY LUNDENBERG 号である。

第2船 KAISER GYPSUM 号の起工は昭和31年5月6日、進水同31年8月25日、竣工引渡はエンジン入手の関係で同32年3月7日である。

KAISER GYPSUM 号の主要目は次の通りである。

全 長	524'-10"
長 さ (垂線間)	490'-0"
幅 (型)	72'-0"
深 さ	41'-0"
吃 水	29'-6"
船 級	A. B. S; \star A1 \oplus Ore Carrier A M S
総 噸 数	12,655T (Panama)
純 噸 数	7,300T (Panama)
石膏積載容量	415,040 ft ³
燃料油槽容量	1,892t
バラスト(海水)搭載量	6,963t
淡水搭載量	1,215t
主 機	二段減速装置船用蒸気タービン (Joshva Hendy Iron Works)
連続最大出力	9,350SHP
速 力	15Kn

下記に船体部、機関部、電気部と述べるが、本船はコンベヤー装置を設備した特殊船であるので造船機装のみは特に詳細に述べることにする。

2. 船 体 部

1. 船 体 構 造

中央切断図により明かなように船殻構造はロンジチュエーシナル・システムを採用し、サイド・ホッパーと外板

とで形成されるタンク部分により二重船殻と見做し、横隔壁のベルト・コンベヤー通路は開いたままであるのを A. B. S. は許容しているのが特徴である。船首部には左右両舷のコンベヤーで運ばれて来た鉱石を大型ホッパーに纏めこれを船橋後部にあるブーム・コンベヤーに移すためのベルト装置がホールド横隔壁を貫通し、ハッチを両分しさらに船橋を貫通しているのも特殊な構造である。またエンジン・ルームとホールド間の2フレーム・スペースに縦横隔壁が17もあり、ホールド内に降りる通路上部サイド・タンク横を通り船橋に到る通路、各種タンクを区分している。かくの如く複雑な構造のため、上記部の模型を製作し初めて各種機装のプランニングが出来たのも興味あるものであり、同じく前部ホッパー附近の構造も極めて複雑なものであった。

ホールド内には如何なる突起物の介在も許されず、バルクヘッドの堅スチフナー、水平ガーダー類はすべて58°の勾配を有するカバー・プレートをもって囲い、熔接のヒードにも研磨仕上げを行なうことにより、石膏の堆積を防ぐと同時に、スライドして鉱石をベルトの上に落すゲートがあるために、この部分の構造の精度は極めて高度のものが要求された。

ハッチ・コーミングはマックレゴア型の鋼製カバーの一斉開閉可能にするよう、ローラーを受けるレールを取付のために、これまた高度の精度を必要とした。

船尾楼フロント、舷首楼隔壁には石膏粉末等に対する換気孔が一面に設けられて、航海中にはこれにキャンバス製のカバーを固縛し防水を保つようにしてあるのは特殊なものとして他にあまり例を見ないものである。

2. 一 般 配 置

本船の一般配置は別図(折込)の一般配置図の通りである。本船は曲斜船首、巡洋艦型船尾を有する三島型石膏運搬船で、前部にインクラインド・コンベヤー・トラックが船橋を縦通し、船橋後部のブーム・コンベヤーに連絡している。船橋頂部にはレーダー・マスト、船尾楼甲板前端に門型デリック・ポストを有し、上甲板下は中央切断図に示すようにホッパーにより荷物艙、およびコンベヤー・ルームに分れ、両側外板面には下部に脚荷水タンク、燃料油タンクとして16タンク、上部にディーゼル油タンク、灌水タンク、脚荷水タンクとして16タ

ンクに区割されている。4区割のホールド内には、2条のホールド・ベルト・コンベヤーが縦走し、艙口蓋には鋼製カバーを装備する。

本船は主機タービンにして、すべて甲板補機は電気自動制御式になっている。船橋には、コンベヤー・トランクが居住区を縦走しているために、音響防止装置を施し、甲板部諸士官室、コンベヤー、駆動用配電盤、パントリーを配置し、航海甲板には海図室、操舵室、無線室を配し、テレモーターおよび電気自動操舵機、レーダーを装備する。船尾甲板には士官食堂、属員食堂、属員客室、病室および機関部士官居室を配置する。端艇甲板には応急用発電機室および船主公室を配置し両舷に救命艇ダビットおよび救命艇を装備する。舵取機室は中甲板後部にあり、川崎式油圧シリンダを装備する。舵取機室前面機械室フラットには機械室倉庫、炭酸ガス、消火用ボンベ格納庫および冷凍機室を配置する。

3. 機 関 部

以下に機関部機器類を列記して見る。

1. 主 機 械 **Joshva Hendy Iron Works 製**
 2段減速クロス・コンパウンド蒸汽タービン1基
 常用出力 8,500 SHP×85RPM
 連続最大出力 9,350 SHP×87.8RPM
 蒸汽圧力 31kg/cm² G(440PSIG)
 蒸汽温度 394°C(740°F)
2. 主 汽 缶 **B&W製**
 単胴水管缶(過熱器, 節炭器, ベレー A.C.C コーパス, 遠隔水面計付) 2基
 常用出力時 連続最大時
 蒸発量 17.0t/h 26.4t/h
 缶効率 87.5%
 蒸汽圧力(過熱器出口) 32.4kg/cm² G (460PSIG)
 蒸汽温度(過熱器出口) 400°C (750°F)
 給水温度 127°C
3. 主復水器 **Joshva Hendy Iron Works 製**
 タービン下垂復流表面式 1基
 冷却面積 865m²
 真空度 724mmHg(常用出力時海水温度24°Cにて)
4. 軸 系 神戸製鋼所製
 径(mm)×長さ(mm)×個数
 推力軸 主機械に附属
 中間軸 464φ×7,010×1
 推進軸 534φ×7,110×1

5. 推 進 器 尼崎製鉄所製
 5翼1体エロフォイル式マンガング銅製
 直 径 6,700mm
 ピ ッ チ 5,400mm
 展開面積 19m²
6. 主 発 電 機 **General Electric Co. 製**
 タービン電動交通式
 出 力 750KW
 電 圧 450V, AC
 蒸汽圧力及温度 32kg/cm² G×400°C
7. 非 常 用 発 電 機 **General Motors 製**
 2サイクル ディーゼル機関駆動交流式
 出 力 75KW
 電 圧 450V, AC
8. 特 徴

次に本船の特徴とするところを述べて見ると次のようなものである。

(1) 主機の Reduction の各主要部は簡単に開放してチェック, または部品取換が可能且つ容易な如く配慮され, トリップ・システムも簡単に考慮されエンジン・ルーム内の Watch は船員3名3交代で12名の機関部員がおればよいのは日本船に比し異なる点である。

(2) 主機および発電機のコンデンサーについては, 復水ポンプが2ステージで強力なるため, Water Level Control System がなかった。

(3) 脚荷水タンク類消水タンク, また機械室のグラビティ・タンク類に到るまですべてニューマケーターを付して, 積載量が一目して分かるように計画された。

4. 電 気 部

本船の主電源装置として 50KW (100KVA) 450V 1,200RPM ターボ発電機1台を有し, 主発電機より母線への電力供給がなくなれば, 直に自動的に非常発電機より緊急を要する負荷へ給電される。緊急負荷とは2台の5KVAセレン整流器, 航海測器レーダー, 無線装置その他非常電灯用変圧器であって, 機関室補機用電動機は主配電盤上で手動にしてスイッチ・オフして後, 非常配電盤上のフィードバック・スイッチを挿入して一部のものに供給出来るようにしている。

機関室補機用電動機はすべて440V 籠型誘導電動機を採用している。甲板部補機中, 速度調整を要するものは220V 直流電動機を使用し, これら電動機の給電用として交流電動直流発電機 120KW 230V 2台を機関室に装備している。電灯系統は115V で一般および非常電灯の2系統に分け, それぞれ別個の変圧器群により給電され

ている。また船内通信用蓄電池充電用電源として 120V 5KVAセレン整流器 2 台を装備している。

次に普通船舶と異っている点を述べて見る。

(1) ターボ・ゼネレーターが水冷式である。

(2) 警報鐘はすべてタンクのオペレーティングに必要なものが入っている。

(3) Emergency Stop & Start Control

通常コンベヤー・コントロール・ルームでもパネルの押ボタンによりワンマン・コントロールが可能であり、ブーム、インクラインド、ホールド・コンベヤーの順序にスタートし上記の逆順序にストップする。但しホールド・コンベヤー装置に限り非常用としてホールド内のプル・ラインを引くことにより自由に発停可能である。

(4) Listometre

コンベヤーを動かす場合ヒールに特に注意するように、ヒール 0° の場合には白灯、ヒール 1° の場合は青色灯、ヒール 3° の場合には赤信号の赤灯がつくようになっている。

(5) 電線は殆んどブロンズ装鋳線を使用し、全部一層に布敷し 2 層重を避け、また電気器具に入る電線部にはタルミを生じないようにエルボーを使用する等相当の高度の要求を満たした。

(6) 電動ウインチのホイスト部とワーピング部とは、Declutchable type を要求され、メーカー品を改造する等の努力をした。

5. 造船艤装について

次に造船艤装について特記すべきものを以下に摘録して見る。

1. Belt Conveyer

本船は石膏運搬船として特に礫石をコンベヤーにより自動的にしかも短時間に船内より陸岸に陸揚げし得るよう計画されている。上甲板とホールド内の Hold-Belt Conveyer との連絡には、各々に移動用拡声器を装備して施行する。

第 1 表

コンベヤーの種類	大きさ (inch)	能力 (t/h)	速度 ft/min	ベルト心距 ft	ベルト心距および材質		アイドラー (数)		駆動機		備考	
					厚さ	重さ	全長 (ft)	送	返	モーター		減速機
ホールド・コンベヤー (2 条)	36"	750 (平均) 1,430 (最高)	175 (平均) 220 (最高)	336'	5 ブライ	48	704	206×5" (径)	33×5" (径)	75HP 1,170/1,200 RPM	1 台	各 1 条分を示す
インクラインド・コンベヤー (1 条)	48"	1,000 ~ 1,400	350	206'—5"	5 ブライ	48	442	57×5" (径)	18×5" (径)	125HP 1,170/1,200 RPM	1 台	勾配 15°—44'—9"
ブーム・コンベヤー (1 条)	48"	1,000 ~ 1,400	350	81'	5 ブライ	48	181	24×5" (径)	6×5" (径)	60HP 1,170/1,200 RPM	1 台	

次にベルト・コンベヤーの種類および性能 (第 1 図および第 1 表を参照のこと) を列記してみる。

(1) Hold-Belt Conveyer

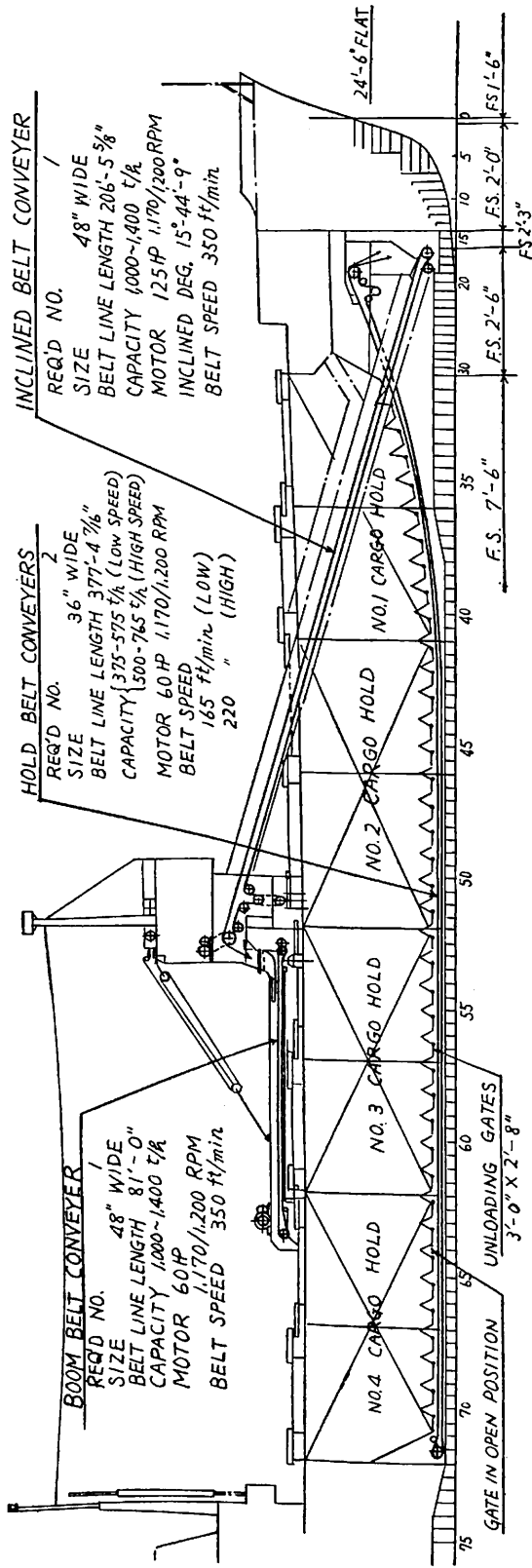
荷物艙は 52° の勾配を有する鋼壁をもって囲われホッパーと呼ぶ。中央には同角度のセンター・ホッパーにより礫石を左右舷平均に船内に搭載し得られる。荷物艙内よりベルトに礫石を送り込むため、センター・ホッパーの両舷下端には片舷 40 ずつの開口を有し、各開口にはアンローディング・ゲートと呼ぶ扉が装備され、このゲートの前後端に 2 個の軸を有し、スプロケット・チェーンにより 40 個のゲートを連絡している。このゲートはエヤー・モーターおよび手動により容易に開閉し得られる。

礫石をベルトに送り込む際、その量を扉の開閉調整により調整し、一時にベルトの能力以上の礫石が落ちない

ようにしてある。ゲートの開閉は通常 2 名 (片舷各 1 名) の Watch により操作される。アンローディング・ゲートの下部にはベルトを縦走し、ベルト外に礫石がはみ出さないように鋼製のスカートがベルトの両側に縦走し、さらにベルトとの接触面には Alumorite (護膜) の摺しを取付け、石膏がタンク・トップ上に落ちないようにしてある。またアンローディング・ゲートには鎖により接続されたスイング・プレートにより、礫石のベルト上の縦送りの量を調整し得るようになってある。

ベルトは石膏の荷重によりアイドラー (Idler) に接触し縦走するが、その際ベルトが斜行しないようにサイド・ローラー付のアイドラー 10 数個所を取付け、石膏の荷重によりベルトが緩まないように Take-up 装置を施し、常にベルトが緊張するように設計されている。

ホールド・コンベヤー・ルーム内においては石膏運搬



第 1 図

中相当の塵埃が発生するので、内部の塵埃をブローするため、船首楼甲板後壁のトランク開口より船外に排出し内部作業員の作業、Watch を容易にするためホールド・コンベヤー・ルーム後端に2台のファンが取付けてあり、ホールド・コンベヤー・ルームへの給気孔は船尾楼フロントに開いている。

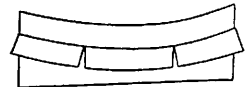
かくしてホールド・コンベヤーにより送られた石膏は前端のシュートよりインクラインド・コンベヤーに送り込まれる。前にも述べたように2人の船員により操作されるので、コンベヤー装置に異常を発見すれば、自動発停装置のケーブルが両舷に2条走っているの、これを引くことにより発停は容易に出来る。

アイドラは下図に示す型のもので、各軸承は密閉式のボール・ベヤリングで片舷よりグリース注油を施すようにされている。Hold Conveyor において特に留意した点の一、二を挙げて見ると、両舷 80 個のホッパーの開口の下端の Alignment をチェックし、各開口毎に上下、或は振れのないように充分留意した。従ってアンローディング・ゲートとホッパーの隙を前後左右に 1/4" の許容誤差内におさめ、石膏が漏洩することのないように特にゲージによりチェックした。各アンローディング・ゲート軸受の遊隙を $\frac{8}{1,000}$ " 以内におさめ、軸受の磨耗のないようグリース・ガン注油を片舷より施工出来る。

(2) Inclined Belt

Conveyer

Inclined Belt Conveyor



は船首楼甲板下部より船橋甲板に向け 15°-44'-9" のは船首楼甲板下部より船橋甲板に向け 15°-44'-9" の勾配のトランク内を縦走し、ホールド・コンベヤー前端のシュートより落下した石膏をブーム・コンベヤーに運ぶ。コンベヤー装置はホールド・コンベヤーと同様である。

インクラインド・コンベヤーにもその前後端にヘッド・プレー、テール・プレーおよび Take up 装置によりベルトを緊張せしめるようにしてあることは同様である。

石膏および鉱石はこの勾配をスリップすることなしに円滑に船橋後部インクラインド・コンベヤー・シュートに送り込まれ、シュートに落下した鉱石はブーム・コンベヤーに送り込まれる。

(3) Boom Belt Conveyor

Boom Belt Conveyor はインクラインド・コンベヤーにより運搬された礦石を陸岸の施設に送り込む最終のコンベヤーで、運航中は船橋後部船口上に格納される。ブーム・コンベヤーは羅針甲板上のウィンチにより両舷に対しては 90° に、上下方向には自由にスイング可能である。

(4) Belt Conveyer の完成運転

運転は当所岸壁において 100t の砂利を 1, 4 番艙に搭載し, 12 時間の連続運転を好成績に終り引渡しを完了した。運転状態はまず後部トリムを最大にし, コンベヤーに対して最悪の状態から, バラスト・コンディションの各状態で運転せるも, 砂利のスリップおよび異常は認められず計画通りの性能を記録し得た。

2. Ballast Tank

荷物艙内の石膏陸揚げに伴い急速に船のトリム調整するため, エンジン・ルーム内に 400t × 2 台のバラスト・ポンプを装備し, 礫石の陸揚げに伴いバラスト・タンクに急速に注排水することにより, トリムおよびヒールの調整が短時間に行ない得る。

なおトリム, ヒールの変化のため, 繫留索を自動的に調整し得るよう Constant Tension Winch 4 台を装備す。本項の目的を急速に達成するため, 各タンクには Tank Level Indicator を取付け, 機械室内に装備されたニューマケーター・ゲージによりタンクの測深が指示され速に処理可能である。

エンジン・ルーム前面壁両舷に多数のパイプラインが蟻集するため, 特に貫通部の曲り(エルボー使用), コンベヤー・テール・プレーとのスペースを充分作ることに留意した(本系統の Manifold 弁箱がエンジン・ルーム内にある)。各バラスト・タンク内には Cathodic Protection Block をタンク内部肋骨, 壁に取付け内部防蝕に資した。各タンクの空気抜管は Check Ball 式のものとし, バラスト吸引に人手を要せざるよう配慮した。

タンクの測深は測深管と Tank Level Indicator Pipe を兼用した。インジケーター・パイプは下端にエヤーチャンパーを設け, パイプは X. H. P. 1/2" とし上部清水タンクを貫通し, 上甲板ハッチ・コーミング・サイドを通り船尾楼前壁を貫通してエンジン・ルーム内でゲージ・パネルに取付けエンジン・ルーム内にて直ちに処理可能に便なるようにしてある。特にインジケーター・パイプはエヤー・ポケットを作らざるよう留意した。

なお本船の諸管装置は 1 1/2" 以下は A. M. S. 螺接手を使用し (200lbs), 乗組員にて取替修理に便なるようにした。

3. 鋼製艙口蓋 (Steel Hatch Cover)

荷物艙のハッチカバーはマックグレゴリー型鋼製で 1 ハッチが前方 2 ケより構成され, ゴムパッキンにより水防になっており, 通常のボルト緊縮方式を改め船主の御要求により Quick Operating-Clip 式を採用し開閉をレバーによって短時間でなし得られるようにした。全ハ

ッチ(第 2 表参照) 11 ケを一斉に開閉するに要する時間は 4 人にて 20 分であった。

第 2 表

第 1	ホールド	1F	1A	(19'-11 ⁵ / ₈ " × 38'-0")
第 2	"	2FP 2AP	2FS 2AS	(19'-11 ⁵ / ₈ " × 14'-0")
第 3	"	3FP 3A	3FS	(19'-11 ⁵ / ₈ " × 16'-6") (19'-11 ⁵ / ₈ " × 38'-0")
第 4	"	4F	4A	(19'-11 ⁵ / ₈ " × 38'-0")

上記第 2 表に示すようにハッチ・カバーは第 1 ホールド~第 4 ホールドまでに前後 2 ケ 1 組のハッチ・カバー 11 組を設け, 船橋首 2AP, 2AS の前部に, ハッチ開閉用ウインチにより一斉に開閉し得るようになっている。全ハッチ共スプロケット・チェーンにより連結され, もし特定のハッチのみ開閉する時にはレバーのピンを取付けることにより, 他のハッチはそのままとし特定のハッチのみ開閉せしめ得る。ハッチを開閉する時にはまず油圧ジャッキにて一旦リフト・アップすることによりコーミングの切欠きに落ち込んだローラーを持上げ, しかる後ウインチにて開閉せしめ得る。本型式のハッチにて特に注意すべきことはハッチの歪の許容誤差を 1/8" に止め, なお連結ワイヤーの伸びを充分に取り扱止めのためターン・バックルに特殊なストッパーを施し, レバーのピンの材質を特に吟味使用した。

鋼製ハッチ・カバーを船の前後方向にのみ開閉することにより, ハッチ・コーミング・サイドの上甲板上にデッキ・カーゴを搭載し得るよう考慮されたもので, 上甲板上にはデッキ・カーゴ固縛用のアイ・プレートを取付けた。

4. 居住区

居住区は(一般配置図参照)船尾楼上甲板を属員居住区とし内張防熱を施工す。属員居住区のみは内張はボンテ亜鉛鍍鋼板を張り詰め, 諸管, 電線, 通風トランクは内張内に鎖通せしめ, 家具は鋼製である。別にシャワー室, 便所等を配置す。士官室は居室, 通路等すべてマリナイト内張および防熱を施し, 防火, 防音を兼ね工作および仕上りは非常に優美である。

マリナイトも season されたものを使用し, 熱寒の差による伸縮なきよう配慮し, 諸管, 電線, トランク類は属員室と同じく鎖通し, 特にマリナイト仕切および天井壁の内張は Furring-Chanel に取付け, その合せ面は平滑に仕上げ, 家具, ベーシンその他のアクセサリはすべてマリナイト自体にビス止めにて把持されている。

マリナイトのネジ保持力は大体 4.5 耗タッピングスク
(以下 71 頁につづく)

純鉍石運搬船新田丸の建造にあたって

照国海運株式会社

1. 緒 言

鉍石運搬専用船の建造について最近種々の調査研究が行なわれその実現が望まれているが、当社では第13次計画造船において、従来の鉍石と撒積貨物との併用を目的とした鉍石船と異り、純然たる鉍石運搬専用船を建造することになり、本年7月27日呉造船所において起工され工事が進められていたが、去る11月8日に新田丸と命名、進水式が挙行された。大型の純鉍石運搬専用船としてはわが国最初のものであり、本船の鉍石船としての諸性能、運営の問題、経済性等についての成果を十分に発揮出来るものとする次第であるが、まず本船の建造計画にあたって特に留意した諸点を次にあげると、

- (1) 本邦において鉍石の揚地を予想される港の状況を考慮したこと
- (2) Tanker freeboard を取得するよう設計したこと
- (3) 鉍石積載時の動揺周期が適当なるように計画したこと
- (4) 本船には荷役装置を設けず、揚荷は陸上設備を使用するよう計画したこと
- (5) 荷役能率を上げるため船型としては船橋を船尾に移し長船尾楼型としたこと

等である。

以下に本船の主要目および設計上の諸問題等についてその概要を述べることにする。

2. 主要要目

1. 主要寸法

全 長	約 160.25m
垂線間長	153.00m
幅 (型)	22.40m
深 (型)	12.00m
計画満載吃水 (型)	8.90m
計画満載排水量	23,845kt

2. 噸数・船級

総噸数	約 12,000T
船 級	NK : NS*, MNS*
資 格	遠洋区域第1級船

3. 主機、主缶および速力

主機関	二段減速蒸気タービン	1基
	連続最大出力	8,200 SHP×110 RPM

常用出力	7,400SHP×106.5RPM
主汽缶	D型二胴式舶用水管缶 2基
	蒸気圧力、温度 31.5 kg/cm ² , 400°C
速 力	試運転連続最大 8,200 SHP, 1/5 載貨状態
	約 16.5 kn
	満載連続最大 約 15.25 kn
	満載航海 7,400 SHP, シーマージン 15%
	約 14.75 kn
航続距離	満載航海速力にて 約 21,500 浬

4. 載貨重量等

載貨重量	約 17,000 kt
鉍石艙容積 (有効載貨容積)	約 8,320 m ³
” (艙口を含む載貨容積)	約 9,240 m ³
燃料油艙容積	約 3,670 m ³
消水艙容積	約 365 m ³
養任水艙容積	約 405 m ³
脚荷水艙容積	約 11,990 m ³

5. 無線装置

主送信機	中波 500W, 短波 500W	各 1台
補助送信機	中短波 50W, 30W	各 1台
受信機	長中波, 中短波, 全波	各 1台

6. 乗組員

士官 17 名, 属員 34 名, その他 2 名, 計 53 名

3. 本船の船型について

1. 載貨重量

載貨重量は 17,000 kt であるが、積荷能力約 1,000 t/h, 揚荷能力約 8,000 t/day として積荷は 1 昼夜以内揚荷は 2 日以内で終了する予定である。

本船の線図における Tanker freeboard の場合と Cargo freeboard の場合の満載排水量を比較すると、 $L \times B \times D = 153m \times 22.4m \times 12m$ で、前者では、満載吃水 8.9m, C_b 0.76 として満載排水量は約 23,865 kt となるが、後者においては満載吃水 8.45m, C_b 0.751 として満載排水量は約 22,370 kt であるから、排水量は Tanker freeboard の方が約 1,475 kt 多くなる。

また一方、本船と同じ主要寸法の一般貨物船と鉍石船との軽荷重量の差は約 310 kt 鉍石船の方が多いため差引約 1,165 kt の差が生ずるものと考えられる。すなわち鉍石船の如く重量物積載が目的の船は Tanker freeboard を取得する方が有利である。

2. 速 力

本船の航海速度は約14.75 kn と設計しているの、国内の鉱石揚荷予定港と就航予定の北米との距離約 4,600 浬～5,200 浬で航海予定日数約 13～15 日である。

3. 主要寸法について

- (1) 船の長さは港内での回頭に要する水域の長さおよび接岸岸壁の長さ、荷揚設備の配置等を考慮の上 153m とした。
- (2) 船の幅は速力の点からあまり幅を広げることは望ましくないのであるが、長さ、吃水の制限を受け、かつ CB を大にすることは速力、耐航性から望ましくないので許す限りの幅として 22.4m とした。
- (3) 吃水は一番制約をうけたもので、例えば室蘭製鉄所の水深は 8.5m、広畑製鉄所のそれは 9.5m であるので本船の満載入港時吃水は約 8.6m を予定しているが、船底と海底との間隙を最低 0.3m 位と考へ夏季満載吃水を 8.90m としたのである。

4. 船 型

線図は 20,000 t 並びに 18,000 t タンカーの線図を参考にしたが荷役能率を上げるため船橋を船尾に移し長船

尾楼型船尾機関とした。特に船尾機関船として振動に注意し適当なプロペラ・アパーチャを取るようにした。

5. 貨物鉱石艙の配置および数

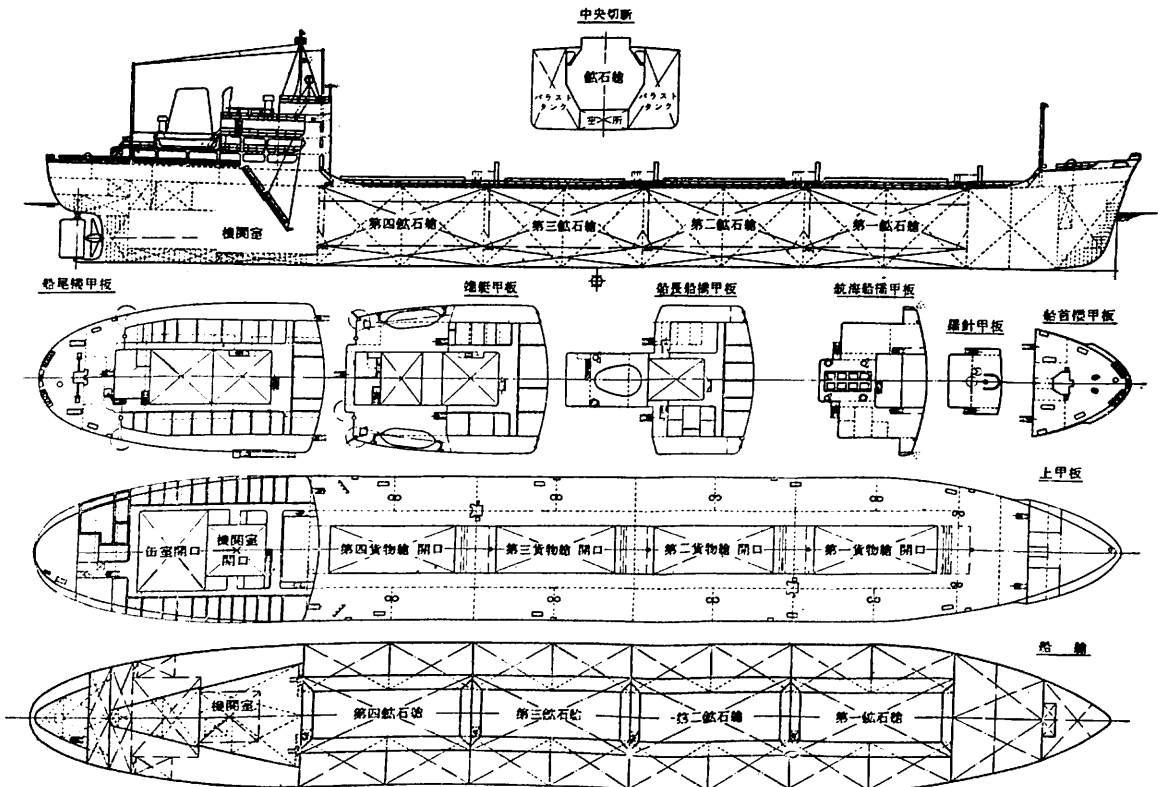
本船の積荷地は北米（ストックトン、テキサダ島、ポートマックネール等）を主としているので、該地区の鉱石の比重を $1.84 \sim 2.1 \text{ kt/m}^3$ （積付係数約 $19.5 \sim 17.0 \text{ ft}^3/\text{Lt}$ ）として鉱石艙の所要容積を計算した。すなわち DW 17,000 kt の場合は次の表の通りとなる。

鉱石比重 (Kt/m^3)	1.84	1.89	1.94	1.995	2.05	2.11
積付係数 (ft^3/Lt)	19.5	19.0	18.5	18.0	17.5	17.0
所要容積 (m^3)	9,240	8,990	8,760	8,520	8,290	8,060

これを基礎として別図の如き鉱石艙の形状、配置とした。荷役能率を上げるため鉱石艙は同じ大きさ（長18.2 40m 幅 7.50m）の 4 艙とし、艙口の数を減らし艙口蓋の大きさを揃えた。鉱石艙下部の形状は荷役操作の労力を最小限にするため約 60° の傾斜型にしている。

6. 重量および重心位置、トリム等

(1) 重 量



鉄石運搬専用船新田丸一般配置図

軽荷重量 6,845 kt	船体部	5,810 kt (内, 船殻鋼材4,950kt)
	機関部	950kt(内, 主機125kt, 主缶200kt)
	電気部	85 kt
載貨重量 17,000 kt	一般整備品	175 kt
	燃料等	1,200 kt (内, 養缶水 210kt, 重油 980 kt)
	機関部水および油	125 kt
	搭載物件	15,500 kt

(2) 重心位置計算は下表の通り

	軽荷	往航空船状態		復航満載状態	
		出港	入港	出港	入港
排水量 kt	6,760	12,890	11,810	23,760	22,680
吃水 (前部)	0.841	4.191	3.914	8.552	8.307
” (後部)	4.960	6.121	5.534	9.243	8.812
” (平均)	2.905	5.156	4.744	8.898	8.559
トリム(アフト)	4.119	1.930	1.660	0.444	0.248
K G (m)	7.72	6.47	6.48	6.91	7.08
G M (m)	7.17	3.69	4.10	2.27	2.08
動揺周期(秒)	—	8.4	8.0	8.1	8.5

なお鉦石艙下二重底の高さを 3.0mとして鉦石艙重心を上げるようにした。

(3) トリム

トリムについては吃水制限を受ける満載入港時に even keel になるようにした。そのため前後に燃料油タンクを設けトリム調整可能なように配置した。

4. 船体構造について

1. 強度上の規準

(1) 縦強度について

一般的にいうとタンカーと Tanker freeboard を有する鉦石運搬船とは縦強度的な点では本質的に異なる点はない。一般配置を考えてみれば大きさも略同じで、唯ポンプ室は鉦石船にないので鉦石艙は若干長くなるがポンプ室の占める割合は小であるし、タンカーによっては位置も異なるものもあるから強度上本質的な影響を与えるものとは考えられない。

吃水はどちらも Tanker freeboard を有しているので同じであるから満載状態の曲げモーメントも当然同じとなる。また空艙時の状態はタンカーではバラストを張る時には中央タンクとその左右舷サイドタンクに同時に積むことなく中央タンクとサイドタンクとを入れちがいに張るかまたはサイドタンクのみバラストを張るかといういずれかであるが、鉦石船もサイドは全部バラストタンクで、船の前後方向の任意の位置にバラストを張ることが出来るので、タンカーと同じ曲げモーメントに調節

出来る。故に縦強度に関しては両方同じであると考えてよい。

(2) 横強度について

横強度としてはタンカーと鉦石船とは条件が異っている。即ちタンカーは油が殆んど均一に積まれているが、鉦石船では中心艙のみに油の2倍以上の比重の鉦石が積まれ、両舷バラストタンクは空であるからサイドバラストタンクに縦壁よりの方には相当に大なる剪断力が働き外面からは水圧を全面的に受けることになる。よって本船建造に際し全体的にタンカールールに従う外、特に考慮を要する点については後述する如き対策を施している。

2. 構造並びに部材の配置

(1) 鉦石専用船であるため鉦石艙としては中央艙のみしか使用せず、両舷はバラストタンクとなるので全構造を縦肋骨式構造とすることができるので縦強度的に非常に有利である。

(2) ハッチコーナーにおけるハッチサイドコーミングの応力集中の緩和には十分注意し、また荷役能率向上のため鉦石船としては長大なハッチを有しているので raised deck の部分の横強度にも、また船体の振れに対しても特に注意して補強を施している。

(3) 鉦石艙の側上部にパッセージトランクが設けられているが、このトランク壁を縦強度に算入出来る構造とし、またこのトランク壁は鋼製ハッチカバーの重量を下部構造に有効に伝えるように計画している。

(4) 鉦石は中心艙のみに搭載されその時には両舷バラストタンクは空であるので横強度的にみて縦隔壁の少し外側の bottom trans と vertical web との連結部は特に大きくして計画している。また航行中ローリングする時は鉦石の重量は縦隔壁の下部の傾斜部にまともにかかるのでサイドタンク内のストラットの下の方はこの重量を有効に支持するように特に傾斜して設けてある。

(5) 鉦石艙下のタンクトップは鉦石の重量と積荷の時のショックと揚荷の時のグラフのショックに対して十分強いように計画した。

(6) 航行中の動揺周期はタンカーよりは短くなる傾向にあるのでビルジキールは普通のタンカーより一段大きいものとしている。

3. 振動防止に対する考慮

(1) 船体の撓振動の防止については船体の縦強度を増減して共振をはずすことは出来ないので起振力を少なくするよう計画するのが普通であるが、本船はタービンで主機による起振力は問題ないので、プロペラによる起振力を減少させるためプロペラと船尾骨材の間隔を特に大き

く取つた。

(2) 局部振動の防止については居住区はすべて後部に集中されているので、居住区の振動防止に種々の方法を講じた。例えば機械室には上甲板下にビラーとウェブを4肋骨スペース毎に設け、上甲板以上の居住区には鋼壁の少ない所には additional の鋼壁やウェブフレーム、ビラー等を設けている。

5. 船体部艙装について

1. 荷役設備

積荷、揚荷共陸上設備を利用するので荷役設備は設けない。そのため甲板上には一切の邪魔物がないことが特徴で、クレーンの行動が自由で荷役時間が短縮される。

2. 諸管装置 (主としてバラストパイプについて)

空艙時の必要なバラストの量は約 4,000 t と仮定し、10時間で排出するとして機関室内に豎型電動回転式 400 t/h のバラストポンプ 1 台を設けた。もしこれ以上の短時間漲排水を必要とするときは補助給水ポンプ 400 t/h 1 台を使用出来るよう配置する。バラストタンク内のバラストパイプは 8 吋径のリングメイン式とした。補助として 4 吋径のストリッパーパイプを設け機関室内の汽動ウォシントン型 110/150 t/h ビルジ兼バラストストリッピングポンプ 1 台により吸引出来るようにした。

3. 通風装置

船内居住区は 2 台の 5 HP ターボ通風機 (サーモタンク式) で通風および暖房を行ない、通風機は二段速度制御方式により換気回数は公室 20 回/時、私室 15 回/時 (冬季はそれぞれ 5 ~ 6 回) である。艙側通路は機関室通風機より分岐をとり毎時約 15 回の換気を行なう。

4. 特別の艙装設備

(1) Tanker freeboard を取得するため艙口蓋を鋼製とし、また荷役設備を設けないためマックグレゴリー型とし一挙動で開閉出来るようにした。これの捲取は上甲板上に設けられた汽動揚貨機 (繫船機兼用) にて行なう。

(2) 鉱石艙の両翼には艙側通路を設け交通用並びにパイプ、電線等の導設箇所とし、且つ上甲板下を導設することにより損傷や腐蝕をなくするようにした。

(3) 鉱石艙下は空所としパイプ通路として利用した。

(4) 各鉱石艙後部右舷にビルジウェルを設け該部へは艙側通路より昇降出来るようにした。

6. 機関部艙装

1. 推進機関

推進機関は二段減速装置を有する複筒衝動式タービン 1 基とし、7,400 SHP の時最も経済的なる如く計画し適

当なるノズル配分により 7,400 SHP より 6,000 SHP までの間経済的な運転を行ない得るものとした。

2. 主 汽 缶

過熱装置、空気予熱器、エコノマイザーを有する強圧通風、重油焚の舶用二胴水管缶 2 基とし、主タービンおよびその他の補助機械に必要な蒸気を供給する。各汽缶には自動燃焼調節装置および自動給水加減器を備え密閉給水とする汽缶の煤吹には圧縮空気を使用する。

3. 低圧蒸気発生器

蒸気往復動式補機、各種加熱装置に蒸気を供給するため低圧蒸気発生器 1 基を装備し、主給水系統に油分等の混入するのを防ぐものとする。低圧蒸気発生装置の加熱蒸気は航海中主タービン抽気を、また碇泊中は主汽缶水ドラム内に設けられた緩熱器より緩熱蒸気を供給する。

4. 機関室補機類

機関室補機はターボまたは電動を主とし、必要なる電力は三相交流 60 サイクル 445 V のターボ発電機 2 基によつて供給する。

5. 甲板機械類

操舵機は電動油圧としその他の揚錨機、繫船機、ハッチカバー用揚貨機は汽動とする。

6. 造 水 装 置

イオン交換樹脂による二床式純水装置を備える外、ウェヤー式海水蒸化器、蒸溜器各 1 基を設ける。

7. 諸 管 装 置

諸管装置には、(1)蒸気管系統、(2)排気管系統、(3)抽気管系統、(4)復水および給水管系統、(5)パッキン蒸気管系統、(6)ドレン管系統、(7)循環水管系統、(8)潤滑油管系統 (9)燃料油管系統があるがその詳細については省略する。

7. 結 び

以上純鉄石運搬船の概要について述べたが、本船の設計についてはもちろんのこと、鉄鉱石の積地、揚地の港湾事情も本船の運航能率に極めて重要な関係を有するので、十分調査して本船の建造に鋭意努力しており、昭和 33 年 2 月には竣工の予定である。

船舶写真集 1956年版
B 5 版 写真特アート 112頁 要目表 500円(〒60円)

船舶写真集 1954年版
B 5 版 写真特アート 104頁 要目表 480円(〒50円)

船舶写真集 1952年版
B 5 版 写真特アート 96頁 要目表 300円(〒50円)

船舶技術協会

欧州各国の造船所をみて(3)

デンマークの造船所

日立造船株式会社
小野塚一郎

酪農国として知られているこの国は、同時に造船国としてもわれわれに知られている。しかし盛況を伝えられるこの頃でもこの国の生産は年間 15 万総屯に満たぬものであり、それは漸く日本の大造船所 1 社の生産量の下風に達する程度のものであって、この点からは特に取りあげることもないとも思われる。しかしデンマークの造船は全く特異の形態をなしているものであり、環況の産物とはいえ業界の構造については考えさせられるものを多分に含んでいる。

デンマークの国として特徴はいくつかあるが、次にあげると、(1)全人口僅かに 460 万人しかない小国である。(2)石炭・石油・鉄鉱等の鉱産物はない。(3)製鉄所と称するほどのものはなく、鋼材の殆んどが輸入である。

国全体が幾つかの島から成っており、島を囲む海もかなり浅い海に属している。国家の規模にくらべては相当の大きな海運国である。

1. デンマークの造船業

デンマークの造船は 1 次大戦後に漸く顔を出してきたものであって、それまでは小造船所しかなく、大型船は外国に発注し、その国内生産量も年ベース 1 万 5 千屯くらいのものでしかなかった。それが 1 次大戦中に 3 万屯強となり、1921 年には 77,238GT という記録を造っている。その後さらに発展して 1931 年と 38 年にそれぞれ 158,000GT の生産をしているが、これがこの記録であり、最大年産 16 万総屯と称せられていてこれらの年に飽和点に達したものと考えられていた。

2 次大戦中は永く独軍に占領されその期間は造船所は占領軍により修繕を主としてやらせられ、国民の意識的サボタージュが相当に劇しく、戦後もこのサボタージュのくせによる生産性の低下がかなり続いたが漸次これを脱却して次に示すようになり、まずまずの生産に達した。

1951年	115,398GT	1955年	130,481GT
1952	103,596 "	1956	154,076 "
1953	142,056 "	1957	130,255 "

現在のデンマーク造船は造船国としては必ずしもめぐまれた条件のもとにないが各種の悪条件を克服して、一

応は、

高い労働生産性、高い技術水準、造船所の上手な経営と経費節約、生産管理費の低位、金利水準の低位、関連産業の利潤請求率の低位

などをもって、どうか外国造船所と対抗しているが、技術の点は別としても船価などについてはやはり英国あたりより高位にあり、何かその工場として特色を持たなければ外国との競争に骨が折れると見られている。

何しろ殆んど鋼材を輸入し(1956年10月頃には屯当たり 62,000円位という)工員平均の月収は約 6 万円であり、労働協約により週 48 時間以上は絶対に就労しないし、労組の Demarcation 問題も英国ほどではないがかなりあって、新しい工作法の採用にはある程度難色があるという事情では、そう安い船価の船は造ることが出来ない事情にあると見られる。

この国の造船業界で最も特異の点は、殆んど造船所が船主によって所有されていて独立の産業ではないということである。ただ最大で最有力の Burmeister and Wain 社のみが船主から独立であるにすぎない。主要造船所と船主の関係は次の如くなっている。

Odense Staalskibsværft

A. P. Möller 社の子会社であり、A. P. Möller 社はこの国で第 1 の船会社である。

Nakskov Skibsværft

この国の第 2 の船会社である East Asiatic Steam Ship Co. の子会社である。

Aalborg Værft

Copenhagen の冷凍船や Fruits Carrier の所有者として名のある Lauritzen 社の子会社である。

Helsingør Skibsværft

デンマークの近海旅客船航路をやっている第 1 の会社である United Steam Ship Co. の子会社であり、同系統の造船所にさらに Aarhus Flydedok og Maskinkompogni A/B がある。

デンマークの主要船主といえば上記の 4 社に指を屈するよりほかはないが、この 4 社が何れも造船所を営んでいることは何と云っても特色で、この国では海運と造

船は一つの産業ともいえる。従っていまのようなブームになれば自社船の自社製が多くなり、同時に国内船もふえてくるから、勢い国全体としては輸出船依存度は低くなる。但し Burmeister の如き独立の大造船所は輸出船も沢山やり、その生産の半分は輸出に向けている。そして輸出先にギリシャ船主が見当らぬのも特色の一つであろう。

2. スーパータンカー対策について

デンマークは人口は少ないが国土は半島と島からなっており、自然と Ferry Boat が発達し、小船を造る小さい造船所が生れたが、その数は約30ある。その後航洋船も造るようになったが、海は浅いし港が小さいなどの理由でそう大きな船は出来ず、スーパータンカーが生れてもスウェーデンの如くすぐ飛びついて行けず、暫くは静観していたが、そのままおれるものでもなく、物理的に何とか可能の最大級をめざして次の3工場がタンカーの建造を目標に工場の整備に乗り出し、1957年春頃にいずれも大体の整備を完了した形になっている。

Burmeister and Wain 社

Nakskov Skibsvaerft 社

Odense Staalskibsvaerft 社

そうはいってもこの33,000DW 級が一応デンマークとしては限度だと考えられていた。何しろこの国で最大で最有力のコペンハーゲンの港ですらこれより大きい船は入港出来ないのであるし、Odense の工場の如きは Canal の奥にあってこれ以上どうにもならず、Nakskov も同名の港が遠浅で、これ以上は全く手のつけようがない。

その後周知のようにマンモス型が出て来た時は各工場とも悩みは多かったようであるが、結局今年の夏になって Burmeister and Wain 社と Odense 社がマンモスに踏み切ることになった。前者は現在は内港に向けて展開している工場を外海に向け新たに土地の造成と船台の構築を行なわうとするもので、建設費50億円くらいはかかるものと予想される。後者は現敷地ではどうにもならないので新たに Canal の海に近い所に土地を求めて新工場を造るものであり、筆者は現場を見る機会はなかったが、これまた相当の工事になることは案するに難くない。

とにかく自国に入港の機会のない巨大船を造ろうというこの2社の設備計画は考えさせられるものがある。スーパー・タンカー以上に対してはこの国の造船所はこんな具合に進んでいるが、一般的にいつてこの国はスウェーデンの如く標準船型による多量生産の方向には走らず、

特殊船をやったり、小型船をやったりしてその特色を出している。現に Ferry Boat の如きはスウェーデンやノルウェーから受注している。こうなるとスカンジナビア諸国はまるで国際分業をやっているような気さえする。

3. 関連工業について

造船所がかくの如く特色を出しているのに対し関連工業も分業的色彩がかなり濃厚である。

即ちこの国の船は圧倒的にディーゼルが多く、そのディーゼルは大型機は殆んど唯一のメーカーである Burmeister and Wain から供給されており、中型機についても B&W 社とその Licensee である Helsingør Skibsvaerft から供給されている。

デンマークの造船所はこの2社以外に主機の生産はやっておらず、ディーゼル・メーカーとしては他に Falster 島の Holeby 或は Fredrikshaven に漁船用曳船用エンジンの工場があるが何れも B&W 社の子会社であり、ことディーゼルに関してはこの国は完全に B&W 社の天下とみてよい。タービンについては余り需要はないがコペンハーゲンの Atlas 社が唯一のメーカーであり、同時にこの工場は熱交換器のメーカーでもある。大体この国は各種のものについて独占的な一工場が支配的になっているものが多く、それらの工場は自国用の外に補機メーカーとして輸出もやっておる所に特色がある。その例として Odense の Thrige 社があるが、数年前にその安いウインチの輸入で日本を騒がしたこともあった。その他に製品として発電機、電動機、操舵機、ウインチなどであり、且つこの国のクレーンも殆んどここから供給されている。

Thos Sabroe 社については日本サブローの名で日本にも知られているが、これは Aarhus にあって空気圧縮機、空気調和装置、冷凍機械などのメーカーに供給している。

コペンハーゲンの Titan 社も油分離器のメーカーとして知られている。

要するに天然の資源を持たず、人口僅か460万人の小国が造船で生きるにはどんなことをしたらよいか、またせざるを得なかったか、勤勉というものがどんな結果をもたらすかの見本を示すものとして興味がある。しかしその勤勉と努力をもってしてもこの国の造船は鋼材の不足、労力の不足は解消されず、加うるに地形上の条件もよくなく、その造船の発展には限界点があるというよりは既に飽和点に近づいているのではないかと思われる。ただ B&W 社のディーゼルのみはその技術力によりまだ発展力を蔵しておるようであり、年間数億円の Royal-

ty 収入はこの小国にとっては一つの貴重な無形財産であるとさえ感ぜられる。

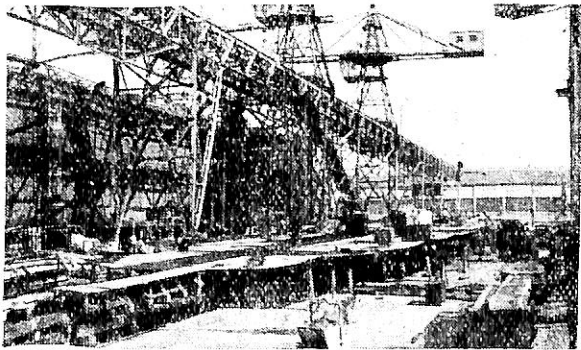
4. 主要造船所について

(1) A/S Burmeister & Wain's Maskin og Skibbyggeri (コペンハーゲン)

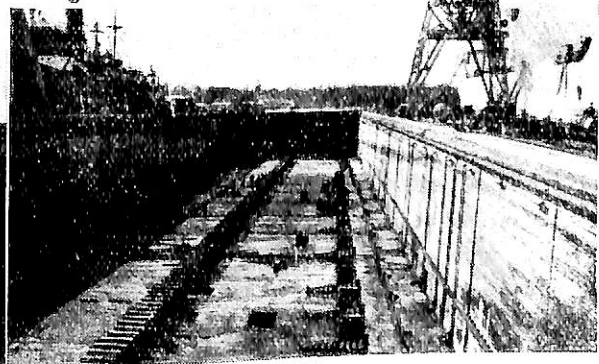
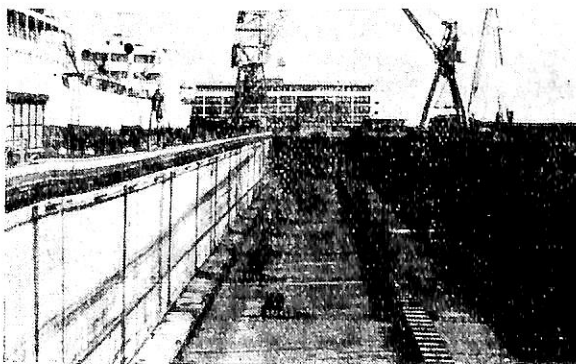
B&Wディーゼルでわれわれにも馴染の深い名のこの会社は、首都コペンハーゲンの中枢部にある。この国第1の重工業会社であり市民の誇りでもあって、デンマークの造船史は B&W によって書かれたとさえいわれている。

この工場が名をなしたのは1次大戦の頃であって、創立は古いが大をなしたのはそれほど古いことではない。しかし今はその名を冠したディーゼルは世界にあまねく、単にデンマークの国内需要の大半を満たすだけでなく輸出もやり、さらに外国の Licensee の生産と含するときには船用大型ディーゼルの約 1/3 を占めてゆるぎない地位を占めている。

この工場は職能的に次の4つに分れ、コペンハーゲンの街に散在している。①ディーゼル工場と本社、②造船工場、③鋳造、鍛造工場、④器具、工具、ターボチャージャー工場である。



Burmeister & Wain 社の造船船台



Burmeister & Wain 社の 実に見事な新設 35,000DW 乾船渠

この会社はディーゼル製造を中心に造船もやり、それに要する鋳鍛造、器具等もやる一貫工場として経営されているが、デンマークの如き国柄ではやむを得ない当然のことかも知れない。

そして小型ディーゼルは子会社に製造させているが、その所在は遠く Fredrikshaven にあって全然別になっている。

外国の造船所の生産や利潤がどうなっているかの一つのサンプルを示すものとして、この会社のことを例にとって少しく詳しく述べてみたい。出所は同社の 1956 年営業報告によっている。

- (a) 工員職員の合計は 7,900 人、平均賃金は月収約 6 万円強で、労働時間は毎週職員 44 時間、工員 48 時間で労働協約によりこれ以上は働かない。
- (b) 売上高は 165 億円でうち 48% は輸出であるが、この B&W 社の輸出はデンマークの全輸出の 5% を占めるというから、この国における B&W 社の地位も推測することが出来る。これで見ると従業員 1 人当り年間 210 万円であり、一貫工場であるにしても、日本とくらべ決して多い数字ではない。

(c) 生産高としては

新造船	9 隻	38,696GT
修繕船	175 隻	うち 45% は外国船
ディーゼル機関		20 万馬力
鋳鉄	14,400ton	
鋳銅	25,600ton	

このうちディーゼル部品および鋳鍛造品は自家用の他に Licensee に相当に供給せられている。また子会社における小型ディーゼルの生産は 67,000 馬力であった。

(d) 利益金については (単位百万円)

減価償却 725, 税金 680, 追加償却 208, 研究費 157

以上を控除して純利益 660 百万円となった。これは売上高に比べ 4% にしかならず、償却が厚いとはいえず、益率はよいとはいえない。前年度からの繰越金 314 百万円を加えて 974 百万円が今期の処分すべき金額となったがこのうち 313 百万円の特別積立を行なったので積立金は合計して 20 億円となった。株主配当は 14% を行ない、後期繰越は 274 百万円となった。

この決算をみて気がつくことは資産償却が極めて大きいことで 9 億円以上に及んでいる。

(e) 設備投資は 1956 年に 680 百万円を行なったが、実はこれを含んでこの 5 年間に 52 億円を行ってきた。これからみると毎年 10 億円くらいを投資したことになるが償却をこれに近いものを行っているから、結局手金で全部やったことになる。

この程度の投資はスカンジナビアの有力工場の実例からみるとそう多い方ではなく、B&W 社はむしろ控え目でさえあるようである。

(f) 手持工事は約 500 億円であり、うち新造船は 34 隻で最大船型は 34,000DW 型であり、大型船の最短納期は 1963 年以後になっている。ディーゼルの大型機の最短納期は 1962 年であるという。

ディーゼル工場は町の中枢部にあり、機械加工から組立まで行なっているが、敷地に寸土の余積もなく、機械工場の如き 4 階建であり、目下超大型機の組立場の拡張を行なっているが、もうそう大巾の拡張は出来ない。工員 2,000 人くらいであるが、大中型ディーゼルの他には何も造っておらず、単純工場の感が深い。しかしディーゼルに関しては万能工場である。1957 年の生産は 25 万馬力と予想されている。

造船工場は船台 3 基、浮船渠 1 基、乾船渠 2 基の純然たる造船工場であり、従業員 3,500 人である。この工場は旧船台を廃し、新に船台 3 基を造り、34,000DW を目標に整備し、一応 1956 年の夏までには完了した形になっている。但し船台クレーンは 12,5ton と 20ton という弱

体であり、ジブ・クレーンの強力のものにおきかえる案を持っている。この点は 1956 年の秋に当社の社長が三井・日立造船に招かれて来日し、日本の造船施設と技術に愕然として改めて B&W の造船所長と技術者を日本に派遣し、その報告により想を改めて改善を計る模様である。

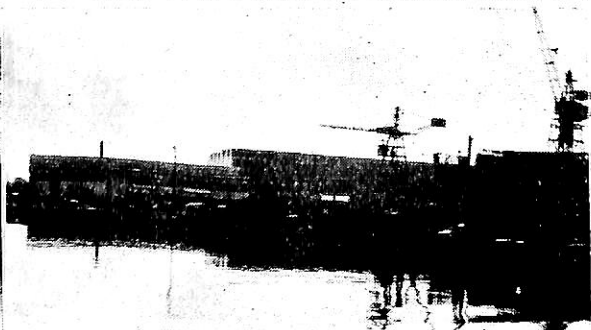
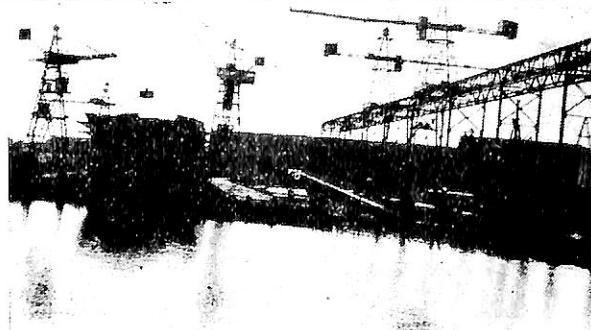
内業加工方面の施設は一応近代적のお膳立が終っているから船台クレーンと工作法をよくしたら、34,000DW タンカー工場としてよくなることであろう。なおマンモスについては既に述べた如く、漸く決心をつけて数 10 億円を投じてセミドライ・ドックを造ることにしたので数年後には出来上ることであろう。

当社のドライ・ドックは 1956 年の 6 月に竣工したものであるが、35,000DW の能力をもっている。寸法そのものは特別のことはないが、何分新しい構想を多分に織りこんだドックであり、羨望の念を禁じ得ないものがある。しかもこのドックに 12 億円しか投じてないと聞いてなおさらである。

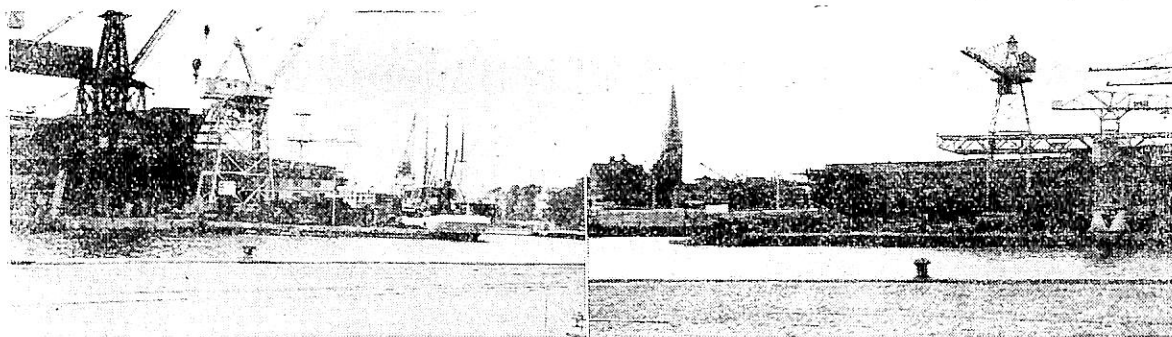
この工場は国内鋼材自給の困難から、新造船を沢山やろうという積極的の意志はないようである。しかしそれでも現在はデンマーク第 1 の工場であることには違いない。

(2) Odense Staalskibsvaerft

この工場はこの国の第 1 の船主である A. P. Möller 社が直接経営するものである。A. P. Möller 社は Maersk Line として日本にもよく知られており、特に三井造船には終戦後に多量に発注しているが、自身でも造船所を経営している。この造船所はコペンハーゲンの島の西にある Fyn 島の中央部の Odense の街にある。元来が貨物船を目的とした 4 船台を持つ純然たる造船工場であったが、1956 年から改造に着手し、34,000DW 級 3 船台とその全部にわたり換骨脱胎的大工事をやった。しかし造機は全くやらず、また修繕船もやらない。工場周辺にはいくらかでも拡張の余地があるが、何分にも Odense というところは狭い Canal の奥にあり、この造船所もこの Canal の大きさに支配されてこれ以上はどうにも



Nakskov 造船所の船台附近



Helsingör 造船所（左側に見える尖塔の建物がハムレットの Elsinore 城で、デンマークでは Kronborg という）

ならない。よくもここまで拡張したと思われる程度であり、1,700人の従業員で年産4～5隻の建造を行なうことになる。とにかく船台・船殻工場はやや見るべきものがあるが、あとは全く施設も生産もないという典型的の単純造船所である。

Möller社はマンモスタンカーの動向に注目していたが、遂に1957年夏に踏み切って、OdenseのCanalからOdense Fjordに出る所に新に土地を求めてマンモス用の造船所を造ることにした。それが果して賢明かどうかは今後の歴史に待つより他はないが、その積極性には目をみはらせるものがある。

(3) Nakskov Skibsværft A/B

コペンハーゲンの南の島のLauland島の西端にあり、むしろKiel湾に面して西独のKielに相對しているといった方がよい。この工場はデンマークの第2の船会社であるEast Asiatic Steamship Co.の所有である。この工場は新造船を主体とし、若干の修繕をやり、造機は全くやっていない。この工場も1955年頃から大改造に着手し、元来が貨物船程度の工場であったのを25,000DW級のタンカーまで出来るようにした。これがこの工場の限度を示すものだろう。とにかくNakskov湾は遠浅であり、通常は1,000GT程度の船が入港する港にしかすぎず、この工場もこの点に制扼されている。そしてこの街の人口が僅かに1万7千人にすぎないとあっては、そう大きな工場になるわけにもゆかない。従業員は目下1,200人くらいであるが工場施設は日本流に見たら遙に多額の設備投資を行なっている。そして1957年の春に工場完成後は2船台を活用し、年産3隻くらいを造ることだろう。しかし船台クレーンは最大が20tonにしかすぎず、不充分と認められるが、この国の新造船の大半がフレームと外板を銲接している現状ではこの程度のクレーンでも間にあうのであろう。

目下25,000DWのドライ・ドックを掘っているが57年のうちには完成しよう。この大きさがこの工場の限界

を示すものである。

この工場で注目されるものは、有力船主の持工場でありながら、その手持工事船には自社船が極めて少なく、殆んどデンマーク、スウェーデンとノルウェーの船で埋めていることである。

(4) Helsingör Skibsværft og Maskinbyggeri A/S

この工場はスウェーデンに渡るFerryが20分おきに出るHelsingör港の港内にあり、コペンハーゲンの西方約45kmの所にある。Helsingörは英語よみではElsinoreであり、例のShakspierで有名なHamletのElsinore城はこの工場の隣にあり、まことに風光明媚のところにある。

デンマークの近海航路の船主として最大のUnited Steamship Co.の経営するところであり、Ferry Boatの専門家として自他ともに認める所である。

工場は2船台、3船渠を擁しているが、精々9,000DW級までであり、適正は5,000DW級と思われるが現実にはステムが屋根に乗っているように船を無理して造っている。

修繕工場として発達しただけに鋳物・製缶工場なども持ち、いわゆる八百屋式であり、B&WのLicenseeでもあって、中型と小型のディーゼルを年産3万馬力くらい造っている。さらに僅に1,000人しかいないこの工場ターボ・チャージャーを自分の設計で内作り、その一部を外売している。

内容も充実し、野心もあるこの工場はしかし今の場所では猫の額にも比すべきこの土地では、どうしても手の打ちようがなく、ドライ・ドックを1基造ったほかにはあまり投資もしていない。むしろ投資するところがないというに近い。それが伝えられる所によれば、1957年の夏にいよいよ決心して、Helsingörの港外に土地を求めて新しい造船工場の経営に乗り出すことになったという。デンマークの造船所の意欲には驚く外はない。

ジャーマンロイドの電気設備規則の概要(その2)

三菱日本重工業株式会社 横浜造船所
造機設計部次長兼電気設計課長
徳 永 勇

11. 配 電 盤

(1) 主配電盤の配置

発電機および給電用行して必要な計器その他を配置したもので、発電機が単独または並列運転出来るようにする。盤のまわりは手入れ、修理が出来るよう充分の余裕を有し、また盤は保護された位置にあって発電機の近くがよく、出来るだけ船の側面から側面に渉るような方向がよい。

(2) 主配電盤上の器具

以下述べる開閉器および安全保護装置を必要とする。

(イ) 直流発電機単独運転の場合

単線配線方式ではフェーズ付き単極開閉器かまたは単極の過負荷および短絡保護継電器付き自動遮断器

2線配線方式ではフェーズ付き2極開閉器かまたは2極過負荷および短絡保護継電器付き自動遮断器

(ロ) 直流発電機並列運転の場合

単線配線方式では単極の過負荷および短絡保護継電器付き自動遮断器

2線配線方式では2極の上記に述べた保護装置を有する自動遮断器

複巻直流発電機が設置されている場合には以上述べた自動遮断器の外に均圧線用開閉器が必要であって、これには主極の開閉器が入る前にこれが閉じ、主極が切れた後で切れるような連携装置が必要である。この場合には極を交換する装置が各発電機には必要である。

(ハ) 3相交流発電機

各極にフェーズ付きの三極開閉器かまたは過負荷および短絡保護装置付き3極自動遮断器を要する。

各発電機には界磁調整器が必要である。

次に述べる計測器と制御器が用意されるべきである。

各励磁機に対しては、

1—電圧計

1—電流計

1—発電機運転表示灯およびこれは配電盤照明に使用されてもよい。

自動遮断器が使用される場合には、その開閉器が閉、および開の表示灯を設け、前者は緑色、後者は赤色にて

区別する。

各3相交流発電機には次のものが必要である。

3—電圧計または各相を読みうる電圧計1箇

3—電流計または定格電流の10%以上各相の電流が変らなと思われれば電流計1箇

3—電力計または電力計1箇(100KVA以上の発電機容量に対し)但し各相の電流が10%以上差がないという条件において1箇とする。

1—周波数計 他の発電機回路に切換え可能のこと

1—直流電流計(励磁機用)

1—同期検定器(並列運転を行なう場合)

線間の電圧計は表示灯と同様にフェーズが必要であってこれらは同一フェーズで保護してはならない。

絶縁2線式配線方式では接地検定器が必要である。

5KWまたは5KVA未満の発電機が2台以上ある場合には船主の要求によって、ある計器は発電機同志切換えて使用することをGLは許可する。

(3) 主 電 路

主配電盤から各種の回路を通じて全電気装置にまで電流は分配される。各回路にはフェーズ付き開閉器かまたは自動遮断器を有する分電盤が用意される。これらは2線式の場合には2極、3線交流式の場合には3極を使用する。フェーズ付き開閉器の代りに自動遮断器が使用されれば各極に短絡および過負荷放電継電器を必要とする。

並列運転を行なわない場合では、その機械の切換え開閉器の数と容量は各発電機に同一負荷がかかるように定める。その切換え開閉器からは直接分岐される各回路にはフェーズかまたは自動遮断器を装えるべきである。1箇以上の回路が一箇の切換え開閉器に接続されていればそれぞれに開閉器かフェーズかまたは自動遮断器を付けるべきである。

中性線には開閉器またはフェーズを付けるべきでない。

直流2線式および中点接地されない3相交流配線式では接地検定器を必要とする。

2台以上の発電機運転の場合において分電盤から大容量の動力が分岐されておる回路には各回路に接続しうるまた電流分布を監視出来る1箇以上の電流計を取付ける

べきである。12回路以上を讀むのでなければ1箇の電流計で切換えて讀んでもよい。

(4) 主配電盤の構造

主配電盤は大理石か耐燃性絶縁物 (VDE 0302 規格の4級に少なくとも相当する耐熱材) かまたは鉄板製とする。盤の高さは2,200mmを超えてはならない。

不用意にさわる恐れのある導電部は床から250mmの所に少なくともあらねばならない。直流250V, 交流150Vを超える場合には、盤の表面に導電部があつてはならない。

盤の裏面における接続部は使用中容易に調査出来るように充分の余積と明瞭に見えるように上手に固定すべきである。電線や導体の十字路は避けねばならない。やむを得ず施行する場合には、導体はお互いに充分絶縁さるべきである。

母線や中間の裸導体は銅材で出来ていて、その温度上昇はその飽和状態において全負荷電流で30°Cを超えてはならない。

小ネジ、ボルト、ナット等は振動等で緩まないようにしっかりと留める。取りはずす場合に接続箇所をゆるめない所はリベットしてハンダするかまたは溶接すること。配電盤の各回路または分岐回路には回路名とフューズの定格を示す鉄板を取付けるべきである。

(5) 開閉器類

附属器具を有する開閉器類は船が如何なる方向に22, 5°傾斜しても充分作動するような構造であること。その材料については19.の(3)項を参照のこと。

(6) 計器類

計器類はすべて少なくともVDE 0410 (計器用規格) の1.5級に合格すること。しかも衝撃に耐え、直流計器はムーヴィングコイル型でなければならない。

電圧計の最大目盛は定格電圧の110%, 電流計の最大目盛は負荷電流の125%は少なくとも読みうるものでなければならない。配電盤上の計器の目盛の長さは周において少なくとも110mmの長さは欲しい。

(7) フューズ

包装フューズだけが許可され、裸フューズは許可されない。自動遮断器が短絡および過負荷釈放継電器を有すればフューズの代りに使用してよい。

25Aまでの自動遮断器は最大100Aの電流容量の後備用フューズを備えるべきである。

(8) 主配電盤の配置

配電盤の裏面は人が近づきうるよう800mm巾の通路は必要である。この通路は両側を外開きする扉で閉めうるようにし、内側からは鍵無しで開きうるが、外側から

は鍵で開きうるようにする。なお開き放し出来るようストッパーを必要とする。4mの長さの配電盤には適当な場所がなければ第2の扉はなくてもよい。

盤面露出形の開閉器を有する各単独の配電盤には前面後面ともハンドレールを取付ける。金属製のハンドレールであれば皮を巻くか、または同様の材料で絶縁するか、またはパラフィン処理を施した堅木でもよい。前後面の配電盤通路は絶縁処理した木製グレーチングかまたはゴムマットで蔽われる。デッド・フロント型の配電盤の場合には盤の前面のハンドレールは絶縁の要なく、また木製グレーチングやゴムマット等も必要ない。盤の上部や裏面には如何なるパイプも空気トランクも配置することを許されない。なお機械の動く部分や制御用棒等も配電盤の近くに配置することを許されない。

(9) 分電盤

動力、電熱器および電灯用分電盤その供給する負荷附近におく方がよい。1本の饋電線で数箇の分電盤に供給してもよい。動力および電熱用の分電盤の各回路にはフューズ付き開閉器または自動遮断器を持たねばならない。

電灯用分電盤の各回路には自動遮断器かまたはフューズでよい。電動分電回路において10Aを超えるフューズは備えてはならない。総電力1KWまでにおいて弱風機等の小型電気器具は電灯回路の如く分電盤に接続してよい。

2線式直流配線方式および3相3線式交流配線方式には各極に開閉器、自動遮断器およびフューズを備えるべきである。

分電盤はうしろの側に手入れが出来なければ前面配線とする。端子は全部全閉とする。分電盤からは端子の数だけ回路が分岐するようにする。さらに11.の(4), (5), (6), (7) および(8)の最後の条項は分電盤にも適用する。

分電盤は鉄板で仕切るべきである。特にこれが不可能であれば耐燃性物質で蔽った木箱でよい。鉄製の分電盤が木の波目に取り付けてあれば接地されねばならない。

作業場では分電盤の表面は開放でよいが、他の場所では全閉の箱に収めその鍵は同一の鍵で閉くことが出来るようにする。暴露甲板や蒸気でさらされておる場所の配電盤は水防箱内に収める。

(10) 荷物艙、小荷物艙および倉庫における開閉器

一時的または永久的に荷物艙、小荷物艙、倉庫等における照明系統には分電盤または主配電盤に一括して開閉器を持つべきである。

(11) 二通りに使い別ける区劃の開錠器およびフューズ

二通りに使い分けする区劃に導入する回路の開閉器やフューズには特別の注意が必要である。その区劃が荷積み状態であれば開閉器は閉の状態であってはならないし、またフューズは締めつけてあってはならない。

12. 主電路の分岐

主電路は分岐されるべきであって、また電纜類は防火壁を貫通したいような方法で布設されるべきである。もしもこれが出来なければ 17. の (5) に示した要求を満たすべきである。すべての重要な電纜類は船体のエキスパンション・ジョイントの下部に布設すべきである。タンカー船に関しては 17. を参照すると同時に動力、電熱器および電灯に関しては用途に応じて主電路は分岐すべきである。

13. 電 纜 類

(1) 電纜類その他

13 の(3), (4) に述べる場所を除いては Artificial compound conductors NYAS (絶縁物の最小厚さ 1 mm) かまた被鉛電纜 MKO は居住区劃, 通路, 溜り場に布設してよい。NYM および NYCM 電纜は特に GL の承認を得た後特別の場合として使用される。13 の(4), (5) および (7) に述べる場所を除いたすべての場所にはゴム絶縁被鉛鉄線装錠線 MK が布設されるべきで、水防の取付器具, 開閉器およびソケット類が使用されるべきである。

電纜類の分岐線および接続は分岐用ソケットかまたは箱内のネジ留め接続器具でなされねばならない。

ゴムの如き防振装置をつけた電気器具は可撓線で給電されること。

上述の目的以外のもので、移動用電線で 42V を超過する電圧のものに対しては 3 心のゴム絶縁電線 NSH が使用され、居室では NMH かまたは NLH 電線で、そのうちの赤い色の電線は接地用電線として使用される。

3 相交流には 3 心が使用されるべきである。(17. の(1) を参照のこと)

すべての電纜類は銅線であること。

各種の電流および電纜布設に当ても被鉛部は接地導体として役立たしめる。

(2) 送 電

被鉛および装錠のない単心線が 3 相交流の送電に使用される場合には、その電纜の布設と保護について GL

の許可が必要である。

(3) 船設と壁板との間の電纜

船設と壁板との間の電纜はゴム絶縁被鉛電纜で、無装錠線 MKO のみが布設される。NYA 電纜はこれらの場所には許されない。

(4) 鋼板甲板以上の場所, 方探室および無線室

鋼板甲板で囲われていない室では無装錠の被鉛電纜 MKO が布設される。無線機を有しない船では (1) で仕様した電纜はこれらの場所に布設してよい。

(5) 浴室, 便所および化粧室

浴室, 便所, 化粧室および居室甲板の溜り部屋等の電纜は無装錠の被鉛電纜 MKO で布設してよい。

浴室や便所の電灯, ソケットおよび開閉器は水防型であること。ソケットや開閉器は湯ぶねやシャワーから手のとどかないところに装備すること。

(6) 交流用ソケット

機械室, 缶室, 石炭庫, 湿気の多い部屋および暴露甲板のソケットは最大 42V の変圧器 2 次側電圧から供給され、単巻変圧器であつてはならない。電纜は変圧器の 2 極でしかも接地されてないところから導かれる。

(7) 二重目的の区劃

船主の願いによって、NYA 電纜かまたは被鉛電纜かが、施設を取り除いた後は貨物艙として使用される場所に、特に保護してあれば使用して差し支えがない。

特別の場合では GL はかかる場所に NYA 電纜を布設することの許可を与えない。かかる場所に電纜を布設してこれを切断することについては 11 の (II) を参照すること。

(8) 爆発性ガスが発生する場所

内燃機エンジンの燃料油の発火点が 65°C 未満であれば、耐燃性の電灯, 開閉器, フューズおよび器具等がこれら燃料油タンクが装備されている室に使用される。これらは特にソケットや移動灯に適用される。しかもこれらは電源が断たれて初めてプラグや電球が抜くことが出来るように機械的に連携する必要がある。ペイント倉庫は耐爆灯でよい。

特に爆発性ガスが発生するような場所では火花や過度の熱が起きないように、電纜布設にあたって注意が肝要である。

(9) 蓄電池室

鉛蓄電池室ではすべての電纜は耐酸性でなければならない。

(10) 船体を鋼線とする電纜

単線配線方式では船体が鋼線として使用される。(16 を参照のこと)

配電盤、電動機、電気機器等の外側における裸導線をもって帰線として使用しない方がよい。船体への接続は上手にまた信頼のおける方法で最も最短距離でなされなければならない。完全にこれを接続するにはペイントする等して腐蝕しないようにする。

14. 接 地

(1) 接地の目的

接地の目的は第1は火災予防、第2は無線機への雑音干渉の除去、第3は2線式および単線式配線方式を問わず接触により感電することを除去するにある。

(2) 接地の限界

すべての電気機械、器具や電灯の金属外枠は接地せられること。また移動用電気機器例えば移動灯の如きは絶縁物で出来ていない限りその外枠は接地されること、電線の被鉛部はすべてその両端で接地されること。木製壁に布設した電線の被鉛部の接地は一端のみでよい。

一般的に被鉛部は接地線として使用されるが電流を流してはならない。

最小 24V までの電圧の小型電気器具の外枠は無線機への妨害があれば接地すればよい。でなければその必要はない。

(3) 接地の施行

電気機械、器具および照明灯等が防振装置の上に乗っている場合の接地は可撓電線かまたは導体で接地せらるべきである。

移動用電気器具の接地は可撓電線の中の接地用電線とプラグとソケットの接続器の接地用接栓でなされる。

配電盤や開放型電気機器等の場合には被鉛部および装

錠部で船体の構造部において接地される。

電気器具の接地がしめつける方法でもまた電線でも確実に出来ないような場所では近づき安い場所で行ってよい。

(4) 居室および客室の電灯接地

居室や客室において、手が届きしかも電球ソケットが取付けてある金属製電灯器具の外枠は接地されるべきである。

(5) 接地用および帰線用電線

接地用および帰線用電線は如何なる場合にも導体一本で、同一電線でしかも共通ビスで船体に接続してはいけない。

(6) 絶縁せるものの電気器具、分電盤、および断面積 6 mm² 以上の電線の接地

金属製分電盤や絶縁された電気器具等と同様に断面積 6 mm² 以上の電線等の接地は被鉛部では効果的でなく電線中の特別の線かまたは別の線でやらねばならない。

(7) 移動用電気器具の接地

居室内の移動用電気器具や水防型の移動用電気器具は、42V を超過する電圧にあっては接地用接栓が設けられる。

居室における 110V や 220V 用のソケットやプラグの接続および 250V、10A や、110V、10A の水防型ソケット等に対しては、低電圧のものは高電圧のものに接続出来ないような電圧が違えばそれに応じて違った型の構造のものが用意されるべきである。この場合にはゴム被覆をした 3 心の可撓電線が使用され、そのうちの 1 心は接地用線として使用される。(以下次号へ続く)

◎ 石膏運搬船 Kaiser Gypsum 号について

(58 頁より)

リュウ、ネジ込深さ 15 耗にて 125kg 程度で振動、その他人力に耐え得るものと認められた。

各居住区の甲板間高さは 6'-9" とし、後部上甲板上には冷却水、噴水器およびアイスキャンデー製造機、士官食堂、風呂食堂には冷却水噴水器を装備してある。

6. む す び

以上他船に見られない特殊構造および艤装工事の概略を記述したが、各特殊艤装について高度の精度を必要とせるため、現場取付に際しては細心の注意を払い、工事前に簡単なサンプルを作り、船主の意向に合致するよう

に、また取付後訂正のないように周到な注意を払ったため工事を円滑に進捗せしめ得た。

本船は 4 月 7 日引渡出港後処女航海において、マニラ附近でニッケルクロム原鉱を搭載し、アメリカ西海岸において陸揚げしたのであるが、本船機関長よりの詳細なる報告によれば各部異常なく好成绩であるとのこと、われわれ本装置の設計取付に関与した担当者として欣快にたえない。

終りに本船建造に当り種々御指導、御鞭達をいただき絶大なる御好意を示された GYPSUM CARRIERS INC., ABS 協会、関係諸官庁、また幾多の困難な要求に対し鋭意御協力下された各メーカーに対しここに深甚なる感謝の意を表明し、本船の多幸を祈りつつ筆を擱く。

【造船講座】

船舶の電気防食 (No. 3)

運輸技術研究所
瀬尾正雄

5. 船底の電気防食

船底の防食と電気防食との関係は深い。英国の電気化学者 Humphry Davy が亜鉛板のような陽性金属を用いて他の金属を防食することを考え始めて実施したのは船底の防食であった。その後電気防食が各方面に応用されるようになったが、最も広く使用されたのはやはり船底の防食であった。わが国においてもかなり古くから多数の船舶で防食用の Zn 板が船尾附近に取付けられてきた。しかし取付方法や数量はまちまちで、効果も比較的有効に作用しているものから、ほとんど無効に近いものまでいろいろであった。その原因は Zn 板の材質が良好でなかったこと、取付が不良であったこと等によるが、根本的には防食効果の有無やその程度を調査する適当な方法がなかったから適格な基準が得られなかったためである。しかし最近の電気防食法の進歩により船体の電位を計測することによって防食効果を知ることができるようになり、Zn 板の材質の影響、取付け方法やその数量の適否、有効期間等が調査できるようになった。しかし船舶は個々にいろいろな相違がある。例えば船の大きさ、速さ、塗装の状況、使用海域、航海時間、プロペラの影響、岸壁の状態、迷走電流の有無など船自体だけでもいろいろな差異がある上、Zn 板の性能、取付け要領等も種々である。そのため今までかなり多数の実験が行なわれいろいろなことがわかったが、まだ充分な結論は出ていない。例えば Zn 板等の取付け要領については大体明かになった。また Zn 板の性能については大分わかってきた。しかし実用時の性能はかなり変化が多いため明確でなく、また含有成分の影響については一部は明かになったが大部分は不明である。そのためもあって最も重要な Zn 板の基準量も大体の数値しか示しえない現状である。

1. 防食の必要性

船舶の外板は優秀な塗料によって塗装されているからあまり電気防食の必要が無いように考える人もあるが、(1)塗装はいくら丁寧にしても鉋や熔接部鉄板の継目その他に必ずエアホールや塗り残しの部分ができる。(2)錨鎖や岸壁の接触等によって傷ついた部分ができる。(3)塗

料が悪かったり、下地処理が充分でないため塗装が剥離することがある。(4)プロペラ等異種金属が接続している。(5)船内電源その他による迷走電流がある。(6)塗装の A/F中の亜酸化銅が硫化銅となり腐食を促進することがあるなどのため局部的にかなり酷い腐食を起すことがあるから、船底の防食には優秀な塗料の採用と共に電気防食を併用する必要がある。防食の必要性はプロペラや舵のある船尾附近が最も重要であり所要防食電流密度もこの附近が最も大きい。船尾部以外の部分の防食は船尾に比べるとその必要性は少ないが、前述のような腐食の原因の大部分は船尾以外でも起りうる。しかしこの部分は比較的少量の防食電流で有効であるから船底全体の防食を行なうことが望ましい。なお Zn 板により船体を防食することは腐食の防止に有効なだけでなく塗装を良好に保つに役立つ。防食が不十分な場合は塗装の下に錆が出て塗装を剥離する。錆を完全に落すことは困難であるからその上に塗られた塗装はまた剥離しやすいので発錆が多くなる。そのため錆打ちや塗装に案外多額の費用を要することになる。

2. 防食方法

船底の防食には流電陽極でも外部電源でも採用できる。外部電源法は電流量の調節が容易で広範囲に変えうる等の長所があるが、その反面調節すること自体が面倒であり、また調節を誤ると塗装を剥離する等の事故を生ずるから特殊な場合の他はあまり使用されていない。すなわち優秀であるけれども手数がかかる外部電源法を使用するより簡単に大体の目的を達しうる流電陽極法が使用される。流電陽極として主として Zn 陽極が使用されている。Zn は船体との電位差が小さいから1個の発生電流が少なく、そのためかなり多量に装備する必要がある。また Zn の表面にかす状のものが附着して発生電流が漸次減少するから、入渠間隔が長い場合には船体の電位が防食電位より高くなることがある。しかしこの場合でも船体を自然電位よりはかなり低く保つので、かなりの防食効果が期待できるから実用上は大體差支えない。しかも過大電流が流れる等の事故の心配ないから船底の防食には最適である。Mg 合金は外部電源法と Zn 陽極との中間であって外部電源法と同じように電流計や

抵抗器等を使用して電流量を調節してもよいし、固定抵抗を入れて取付けてもよい。前者の場合は外部電源と同じように過大電流の流れるおそれがある。後者の場合は計画や取付けを誤ると過大電流や予想外の消耗をきたし、また発生電流が少ないと自己腐食が増加し表面にいろいろな附着物がつくおそれがある。その代り適当に使用すると容易に長期間防食電位に保持できるので米英等においてはかなり実用されているようである。わが国においては宇高航路の曳船第1鉄栄丸でMg陽極を取付けて可変抵抗により電流量を調節し得るようにしたが、一部短絡箇所を生じ塗装の剝離等を起した。その後数次の実験においても短絡なく電流を調節しえたのは1回のみであった。また青函連絡船松山丸では固定抵抗を入れたMg陽極を船尾に取付けたが、予定より早く4ヶ月余りで消耗してしまい、途中潜水夫によって取換えを行ったりした。しかし今後は取付けに充分注意すればこのような事故は防止できるが、その反面工事が経験の少ない現場工員によって行なわれるのであるから再現のおそれも充分ある。即ち船底の防食は、(1)外板が塗装してあるから比較的少量の電流で防食できる、(2)取扱いが簡単で間違いがない、(3)価格が最も安価であるが効果は充分期待できる、等のためZn板を使用することが最も適当である。

3. Zn板の取付個数

Zn板の所要量の基準を決めることは非常に望ましいことであるが、また非常に難かしい問題である。この問題を解決するために今まで多数の実験が行なわれたし、行なわれつつある。しかし板の性能はその成分によってかなり大きい違いがあり、99.995%程度の高純度Znでもかなり成績に差異を生ずることがある。またZnに種々の成分を添加することによって性能が改善されつつある。一方船舶の種類や状態も種々雑多である。そしてそのいずれもが防食電流に関係がある。このようにいろいろな諸元が錯そうしているため基準量を設定することは難かしいが、現在までの実験結果では次の通りである。なお米海軍では1954年と、また改善されたものが1956年のMilitary Specificationで防食Zn板の規格が示されている。その中で板の取付け基準を定めてあるのでこれについて説明した後、筆者案と比較してみる。

(1) 装備基準案

現在船舶は船尾のプロペラや舵附近にZn板を取付けている。比較的多数取付けたものでも出渠直後、船尾附近が防食電位になるだけで1~3ヶ月後には電位はかな

り高くなっているのが普通である。即ち殆んどすべての船舶のZn板は過少である。理想的数量にすればかなり多くなり現在の少なくとも5~10倍程度になる。その程度の数量を取付けることが望ましいが、いろいろな理由からそこまでは望めないでここでは最小限の所要量を示す。最小限の所要量とは入渠直前には防食電位より高くなるが、それでもかなり防食効果があるという程度を目標としたものである。なお基準量は船全体を防食することを目的としたものであって、この程度装備することが望ましいが、船尾のみにZn板を取付ける場合はこの約半数となる。また船体の電位は碇泊中計測したものを基準にした。勿論航海中の状態を計測し考慮しなければならない。しかし米海軍の基準中にも示されているように航走中の防食電流は碇泊時に比べるとかなり大きくなる。その程度等については研究中であるが、今までの実験で碇泊中適当な電位に保持されていた船はほとんど腐食していなかったから、本基準案では航走中の影響を特別には考慮しなかった。しかしZn板の発生電流や防食電流等には航走中の影響が加味されている。なおZn板を多数に取付けると費用がかさむが個々のZn板についてみれば消耗は少なくなるから寿命が長くなるので数量は2倍にしても費用は実質的には1.5倍程度である。またビルジキールのZn板は船尾に比べ寿命は長いから実質的経費は前記同様比較的少なくなる。また現在はZn板がかなり減少した場合、例えば8kgから3kg程度になると取換えているが、できればその附近に新しいZn板を取付けて古いZn板は無くなるまで使用し交互に取換えるようにした方がよい。

Zn板の取付け個数はZn板の発生電流と船体の所要防食電流から決めることができる。Zn板の発生電流は取付け位置や密度、使用状態、海水の性状等によって違うが大体第14表の通りである。表にはZn板1cm²の発生電流密度と大きさ30×150×300mmのZn板1個

第14表 Zn板の発生電流

船種	小型船		大型船	
	少ない場合 (過少)	多い場合 (適量)	少ない場合 (過少)	多い場合 (適量)
陽極発生電流密度 (mA/cm ²)	0.3~0.8	0.2~0.4	0.6~1.2	0.4~0.8
1個の発生電流 (A)	0.2~0.5	0.12~0.25	0.35~0.7	0.25~0.5

(註) 1. 取付けの数の少ない場合は船体の電位は勿論かなり高い。
2. Zn板は30×150×300とした。

の発生電流とを示してある。表中の最大値は船尾附近のZn板で、最小値はビルジキール等船側のZn板である。平均値は大体その中間になるがZn板の密度や船の状況

を考慮し上方の値または下方の値を採用する必要がある。また取付け数の多い場合とは全船をほぼ防食電位以下に保ちうる如く計画して Zn 板を取付けた場合であり、少ない場合とは Zn 板が少ないためある期間は防食電位よりかなり高くなることのある程度の Zn 板数を取付けた場合である。

所要防食電流は船舶の状態によってかなり違いがある。塗装の悪い、速度の速い、航海日数の多い、プロペラが大きく回転の早い船ほど防食電流が大きくなり、その反対の場合は小さくなる。大体の数値は第 15 表の通りである。防食電流と Zn 板の発生電流

第 15 表 所要防食電流

船 種	小 型 船	大 型 船
防食電流密度 (mA/m ²)	10~20	5~15

とがわかれば Zn 板の所要量は次の(1)式から算出できる。

$$\frac{C_n \times S_h}{C_z \times S_z} = \frac{C_n \times S_h}{C_t} = N \dots \dots \dots (1)$$

- 式中 C_n = 所要防食電流密度 (mA/m²)
 C_z = Zn 板の発生電流密度 (mA/cm²)
 C_t = 30 × 150 × 300 (mm) の Zn 板 1 個の発生電流 (mA)
 S_h = 船の浸水面積 (m²)
 S_z = 30 × 150 × 300 (mm) の Zn 板の表面積 (cm²)
 N = Zn 板の所要個数

(2) 米海軍の基準 (その 1)

次に示す(2)式は米海軍が昨年まで使用していた Zn 板の所要量を算出する式である。これによると所要量はわが国一般船舶に使用されている数量に比べると稍多いが、筆者等の実験結果より見ると明かに過少である。しかし造船研究協会の第 20 部会 (船舶の防食) では板の最小限の取付け数として本式を示してある。

$$\frac{0.003 \times S \times 0.15}{0.5} = 0.01 S_h = N_1 \dots \dots \dots (2)$$

- 式中 N_1 = Zn 板の所要個数
 S_h = 浸水面積 (m²)

第 16 表 Zn 板の表面積 1 ft² で防食しうる面積

	新しくビニルペイントを施した鉄板	ビニルペイントを施した後一年を経過した鉄板	裸鉄板	アルミニウム合金板	銅および銅合金板
静止海水の場合	平方呎 800	400	250	250	100
20ノットの流速中の場合	400	200	100	100	15

(註) 米海軍規格による

$$S = \text{浸水面積 (ft}^2\text{)}$$

(2)式は 1 軸の場合で、2 軸の場合の所要数はその 1.5 倍に、3 軸の場合は 2 倍になる。なお 0.003 は所要防食電流で単位は A/ft² であり、0.5 は 12 × 6 × 1/4 (吋) の大きさの Zn 板の発生電流と思われる。0.15 の数字は明確ではないが、プロペラ、舵等を含んだ所要防食面積のようである。この場合の発生電流はかなり大きいし、0.15 を乗ずることを考えると防食電流密度は過小である。そのため Zn 板の数量ははかなり少な過ぎることになる。

(3) 米海軍の基準 (その 2)

米海軍規格 (Mil-A-18001B "Ships" 11 April 1956) の中に Zn 板の取付け基準が示されている。その大要は第 16 表の通りで 1 ft² の表面積の Zn 板で防食しうる面積を基準にして表わしてある。これによるとビニル塗料の新らしいものは 1 年後のものに比べると約 2 倍である。速度 20 ノットでは静止水の場合の約半分しか防食できないことになる。また銅合金は当然ではあるが防食面積が著しく小さくなっている。なおこの基準では船体とプロペラとは別々に計算しなければならない。今 30 × 150 × 300 mm の Zn 板の表面積を 500 cm² とし船体

第 17 表 Zn 板取付け基準式の比較

船 名	屯数	浸水面積 (m ²)	プロペラ Zn 板所要数計算式			実際取付け数	成 績
			面積 m ²	(1) 式	(2)式(3)式		
ちよだ	28	110	2 (1.5)	11 (20mA/m ² , 0.2A)	2 7	10	良好
第 2 鉄柴丸	160	230	2 4.9	23 (20mA/m ² , 0.2A)	4 14	40	"
第 1 "	144	240	2 4.9	23 (" , ")	4 14	24	"
広菱丸	155	252	1 (2.5)	19 (15mA/m ² , 0.2A)	3 14	42	"
三池丸(1)	146	215	2 (3.5)	22 (20mA/m ² , 0.2A)	4 13	14	稍不足
" (2)	"	"	" "	" "	4 13	24	良好
瀬戸丸	1,463	1,280	2 4.5	43 (10mA/m ² , 0.3A)	19 69	30	"
空知丸	3,428	2,000	2 12.4	50/2 (" , 0.4A)	30 109	20	不足
ぼるねお丸	13,131	5,700	2 25.0	143 (" , ")	57 298	60	"
さんるいす丸	12,353	5,300	2 21.0	132 (" , ")	53 276	80	ほぼ良好

- (註) (1) 第 1, 2 鉄柴丸は塗装が薄い
 (2) 陽極の大きさの違うものは 30 × 150 × 300 mm のものに換算した
 (3) 空知丸は船尾のみに Zn 板を取付けた

はビニル塗装（1年後）で裸プロペラとし静水中の場合について計算すれば、Zn板の所要量は大体3式で表わされる。わが国では船舶の塗料は大部分油性である。油性とビニルとの差は明かでないが、ビニルに比べると所要電流は多くなるから、本基準案を採用する場合にはビニル塗装の1年経過後の数値が妥当であろう。

$$\frac{S_n}{20} + \frac{S_p}{2} = N_2 \dots\dots\dots(3)$$

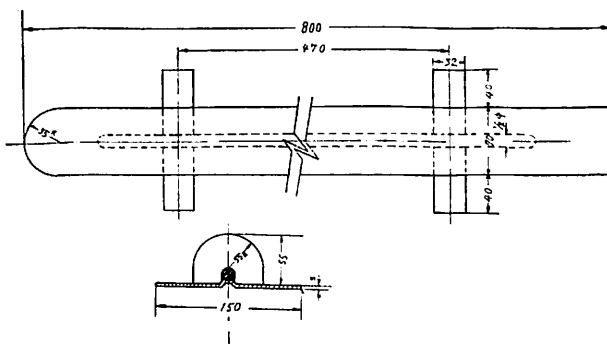
式中 S_n = 船体の浸水面積 (m²)
 S_p = プロペラの表面積 (m²)
 N_2 = 30×150×300 mm の Zn 板の所要数

(4) 取付け基準の比較

前述の3種類のZn板取付け基準を実験船について比較してみると第17表の通となる。第1、第2鉄栄丸や広菱丸では(1)式では19~23個である。(2)式では3~4個、(3)式では14個となる。実験は24~42個取付けて成績はいずれも良好であった。なおこれらの船と略同じ要目の三池丸では同型Znを14個取付け、やや不足であったから(1)式程度の取付け量が最も適当であろう。大型船についてはデータは少ない。特に充分取付けた場合のデータはほとんどない。10,000屯程度の船で60個では明かに不足であった、80個ではほぼ良好であったが最小限の数値である。やはり(1)式程度は必要であろう。(3)式程度取付ければ理想的である。

(5) 備考

Zn板は30×150×300mmの大きさのものを基準として使用するよう関係者間で努力しているので、ここでもこの大きさのものを基準にした。米海軍でも1¹/₄×6×12(吋)のものを主用しているから略同じものである。しかしビルジキール等に多数取付ける場合は船体の抵抗等も考慮しなければならないから、第9図の如き形状のものが考慮されている。発生電流はこれ1個で30×150×300mmのもの2個分となる。



第9図 Zn 陽極

4. 参考事項

The Society of Naval Architects and Marine Engineers の年会 (Nov. 1956) で提出された Cathodic Protection in the U. S. Navy Research-Development-Design なる論文は米海軍規格の基礎となった研究で参考となる事項が多いので関係ある2、3の項目について簡単に述べる。

(1) 塗膜破壊

塗膜は陰極電位が塩化銀電極（飽和甘汞電極は塩化銀電極-0.02V）で-1.0V以下になると破壊される。最も性能をよくするには防汚塗料を除いた、耐食塗料だけで6mil以上の厚さを必要とする。次に記す海軍標準の鋼用塗料系は-1.0V (Ag-AgCl 基準) 以上の陰極電位になっておれば十分性能を発揮する。

- (a) ビニル 12 mil
- (b) ホットプラスチック 40 mil
- (c) コールドプラスチック 10~20 mil

(2) 電流密度

第18表に示した電流密度 (mA/ft²) は金属を海水中で普通の腐食電位から200mV分極させるに必要な量である。

第18表 海水中の所要防食電流密度 (mA/ft²)*1

		留水	流速 20 kn *2
軟	裸	3~5	8~10
	ビニル*3(新装時)	0.1~1	0.2~2
鋼	ビニル (1年後)	1~2	2~4
		留水	流速 50~100ft/sec
銅と銅合金	裸	20	50~100
	ビニル*3(新装時)	0.4~4	1~10
	ビニル (1年後)	4~8	10~20

- (註) *1. 約200mV電位を下げるに必要な電流密度
- *2. 留水中で既に分極されているものに対する所要電流密度
- *3. 海軍規程の塗装法を施したものに対する所要電流密度

【注意事項】

- 1) ミルスケールは裸の鉄より陰極的で銅に近い電位を示す。
 - 2) 汚水中で酸素発生性、鉄還元性のバクテリアがあると所要電流は通常の2倍になる。
 - 3) 流水中の電流値はあらかじめ静水中で防食電位まで分極されていた表面に対する値である。
 - 4) 防食の設計には電流密度の最高値+25% (安全係数) の値を使用すべきである。
- (3) 浸水面積の算定

浸水面積近似計算式

$$S_h = 1.7LH + (V/H)$$

$$S_p = 1.25D^2$$

式中 S_h = 船体の浸水面積 (ft²)

S_p = プロペラの浸水面積 (ft²)

L = 垂線間の船長 (ft)

H = 型吃水 (ft)

V = 型排水容積 (ft³)

D = プロペラ尖端直径 (ft)

(註) S_p の式は一般商船では過大になる。

(4) 流電陽極の主要性質

陽極の発生電流量はその形状、陰極からの距離、他の

陽極に対する配置状況、海水の比抵抗、電気回路の外部抵抗および有効電圧等によって決まる。陽極接地抵抗の理論的計算は陽極が単純な形状をなし遠隔の距離にある場合は可能である。船体に直接数多く取付ける場合は抵抗が複雑となるから、現在のところ実験結果を参照するほかない。一般的にいうと、一帯となって作用している陽極の全抵抗は陽極間隔が小さいと群内の各陽極の抵抗の逆数的和より大きくなる。陽極抵抗は電解液の抵抗に比例する。ほとんど連続的に動いている海中の船舶では、海洋水が均一であるからこの影響は無視しうる。回路の外部抵抗は船体に直接接続した流電陽極の場合には小さい。他のすべての因子が等しい場合、陽極の発生電

第 19 表 海水中における流電陽極の発生電流

陽極材料	寸法 (in)	陽極 1 個当りの発生電流 (A)			備考
		単独または最適間隔*1	縦並び	5 ft 間隔	
Zn	12 × 6 × 1 1/4	0.4	0.3	0.33	陽極 20 個 有効電位差 0.25 V
	12 × 3 × 1 1/4	0.3	0.23	0.25	
Mg	36 × 10 × 6 1/2 { 36 × 10 の露出面を 除いて全面に遮蔽 を施す }	6.0	4.0	5.0	陽極 10 個 有効電位差 0.7 V
	径 8 × 16 (円筒状)	4.5		2.0*2	
Al	12 × 6 × 1 1/4	0.32	0.24	0.26	陽極 20 個 有効電位差 0.2 V 陽極 10 個推定値
	24 × 9 × 2	1.5	0.8	1.0	

*1. 船体の構造および形状の因子に適合した最良の電流分布を与える陽極間隔を示す

*2. 垂直浸漬の場合

(註) 陽極発生電流の減少は効率の変化を考慮に入れた上で、同一の比率で陽極の寿命を増大する。

流はその有効電圧に比例する。通常有効電圧と陽極と分極した陰極との間の電位差と定義されている。第 19 表は現在海軍で使用している代表的陽極の発生電流の推定値である。

(以下次号につづく)

主要鋼造船所 24 工場の手持工事量 (昭和 32 年 9 月末現在)

運輸省船舶局
32-11-11

種別 項目	国内船		輸出船		合計		内 訳							
	隻 G. T.		隻 G. T.		隻 G. T.		貨物船		並型油槽船		大型油槽船		その他	
	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.	隻	G. T.
工 事 中 船 舶	54	408	52	847	106	1,255	64	528	13	158	23	563	6	6
未 着 工 船 舶 (A)	57	649	96	2,146	153	2,795	63	546	8	107	82	2,142		
計	111	1,057	148	2,993	259	4,050	127	1,074	21	265	105	2,705	6	6
船 台 上 工 事 中 船 舶 (B)	28	226	32	536	60	762								
進 水 前 手 持 工 事 量 (C=A+B)	85	875	128	2,682	213	3,557								
過 去 1 年 間 進 水 実 績 (D)	94	651	83	1,279	177	1,930								
消 化 年 率 (C/D)	1.3		2.1		1.8		26.5		6.5		66.9		0.1	
					百分比 100									

(註) 500 G. T. 以上の船舶。単位 1,000 G. T., 大型油槽船は 20,000 G. T. 以上とす。百分比は G. T. に対するもの

手持工事量受有年数	0.5 年以内	0.5 年超 1.0 年以内	1.0 年超 1.5 年以内	1.5 年超 2.0 年以内	2.0 年超 2.5 年以内	2.5 年超 3.0 年以内	3.0 年超 3.5 年以内	3.5 年超 4.0 年以内	4.0 年超 計	
工場数	2	5	5	2	4	2	2	1	1	24

手持工事量受有年数とは昭和 32 年 10 月を起算月とし、同年 9 月末現在の手持工事量のうち、最終竣工予定船の竣工までの年数である。

油槽船宝栄丸主機関ハリマズルツァー 13,000 BHP 機関

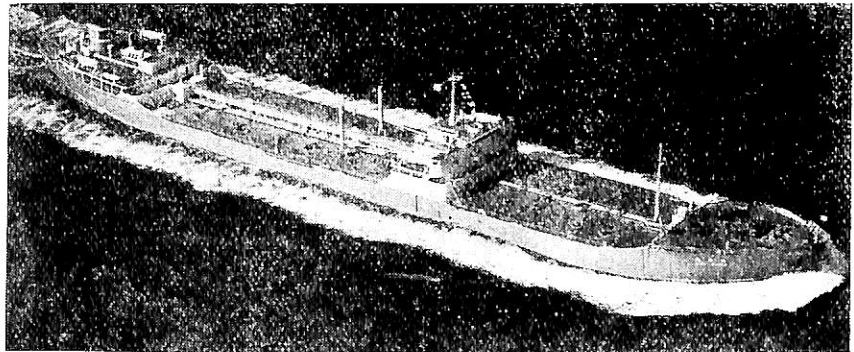
— 世界最大のズルツァー機関と将来のズルツァー機関 —

株式会社 播磨造船所造機設計部

1. ま え が き

日東商船株式会社御注文のスーパータンカー宝栄丸はすべての試験に輝かしい成績を記録して、本年10月22日船主に引渡しを完了し、一路ラスタヌラに向い処女航海の途に就いた。宝栄丸は鋼製単螺旋三島型油槽船で以下にその主要目を示す。

全 長	202.194m
垂線間長	192.02 m
型 幅	26.52 m
型 深	13.87 m
満載吃水	10.441m
総 噸 数	20,257.13T
純 噸 数	14,000.38T
載貨重量	33,354kt
公試運転時満載最大速力	16.753kn



造船界の趨勢として最近特

海上 運 転 中 の 宝 栄 丸

に油槽船の大型化に伴いその主機に対し必然的に1基当りの出力増加が要求されるようになって来た。即ち船用ディーゼル機関のメーカーとして世界的に有名なズルツァー社では常に出力増大およびその他の性能向上に努力を払って来ている。既にこのような時代の来ることを予期した同社では古くから基礎的な研究を行なってきたのであるが、時代の要求に応じ在来の機関出力を増大するためにその第一歩としてふみ出したものが本船の主機械として採用されたRSAD 76型ディーゼル機関である。

過去において船用ディーゼル機関の1基当り最高出力は約10,000BHPが限度であると考えられていた。このため大型タンカーの主機械としてはやむを得ず蒸気タービンを採用せざるを得ない事情になるのではないかと考えられていたが、本型式機関および以下に述べるRD76型、RD90型ディーゼル機関の出現により、1基当り最大約24,000BHPまでは任意の出力のディーゼル機関を製作出来るようになり大型タンカーの主機にもディーゼル機関が採用可能となったわけである。

当社においては既に3基のRSAD 76型機関の製作を完了しいずれも優秀なる成績を収めることが出来た。宝栄丸に搭載されたものはRSAD 76型としては当社の第2番機であり、しかも出力においてはズルツァー社およびその製作権者が現在までに製作した同型機関のうち最大の出力を有するものである。

2. ハリマズルツァー10RSAD76型 機関について

1. 主 要 目

型 式 2サイクル単動無気噴油自己逆転式
クロスヘッド型過給機関

シリンダ数	10
シリンダ径	760mm
ピストンストローク	1,550mm
連続最大出力	13,000BHP
回転数(連続最大出力において)	119RPM
正味平均有効圧力	7.0kg/cm ²
平均ピストン速度	6.15m/s
重 量	648kt
排気ターボ過給機	BBC製 VTR630型 3基

2. 構造および特徴の概要

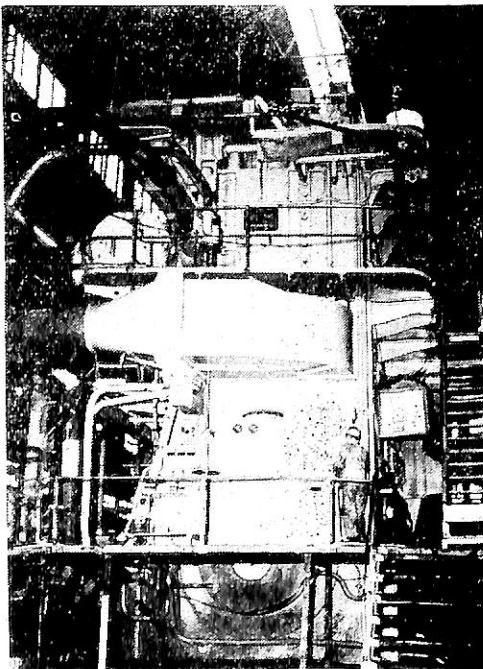
本機関の過給方式は排気ガス脈動のエネルギーを利用したいわゆるパルス方式を採用している。ショートスカートピストン下側は掃除ポンプとしての動作を行ない

排気ターボ過給機と直列にはいって特に起動および操縦時または低負荷時の過給機の動作を助ける。このため補助ブローの必要は全くない。

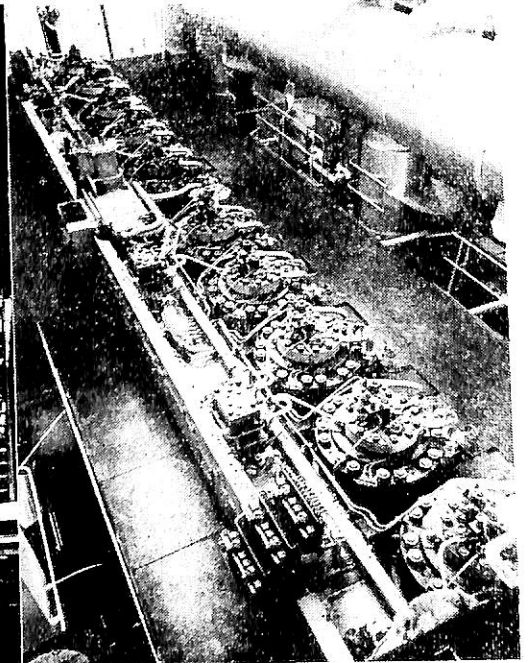
主要目の項でわかるように正味平均有効圧力およびピストン速度は余裕のある値が採用されているので、シリンダライナ、クロスヘッド、主軸受その他の摩耗に対しまた機関自体の信頼性に対し非常に有利であることは言をまたない。本機関においても他のズルツァー型機関と同じく同社の最も特徴あるクロス掃除方式を採用しているため、シリンダ蓋に弁がなくその形状が非常に簡単になるとともに、複雑な弁機構がないから取扱、維持等も簡単となっている。また無過給の同型機関（RSD 76型）と同じく特に粗悪重油の使用に対して燃料ポンプの位置その他において有利な構造となっている。本機関も他のズルツァー型機関が在来有している特徴はすべて備えており、同社の過去の実績の集大成ということが出来る。

特にピストン冷却に対しては清水冷却を採用し十分な冷却効果を得る如く計画されているが、潤滑油によりピストン冷却を行なう場合と比較すれば補助ポンプの容量を減少させることが出来るから必要な電力が減少し、運航時はもちろん建造時のコスト低減に大いに役立つ。また特に停泊期間の短い油槽船にあってはピストン冷却室内面の掃除のために分解する機会が減少し乗組員の負担を軽減する。

清水によりピストン冷却を行なう場合はそれが漏洩した際にクランク室内にはいり潤滑油と混合する危険がある。このため冷却効果その他上述の如く幾多のよい点があるに拘らず潤滑油による冷却を採用する機会が多いが、本機関においては冷却水の系統を完全にクランク室より分離独立せしめてあるため絶対に冷却水がクランク室へ漏洩するようなことは生じない。機関振動の状態は陸上運転は勿



運転台上の10RSAD76型機関



宝栄丸に搭載された機関の頭部

論のこと、海上運転においても非常に小さく全然問題とすべき点はなかった。

過給機関においては特に機関の出力が全力に近づくに従い加速度的に排気ターボ過給機の発生する騒音が甚だしくなるものであるが、本機関の場合はBBC社の新型サイレンサーの使用および過給空気のラギングを施行したことにより騒音は全くなく無過給機関と全く同様で予期以上の成績を得た。

3. 宝栄丸主機の各種試験成績

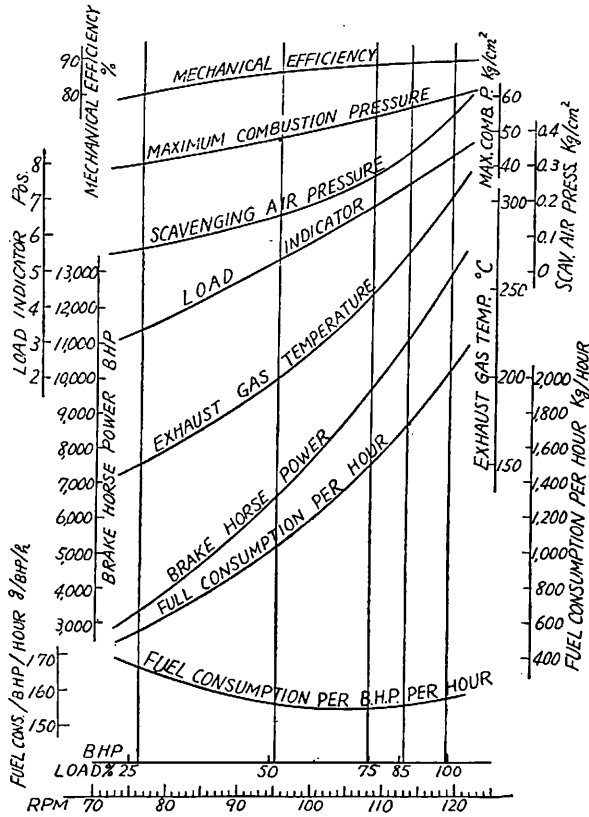
1. 陸上運転成績

昭和32年6月27日播磨造船所相生工場において本機関（10RSAD76）の陸上公試運転を行なった。

荷重	制動馬力	回転数	機械効率	燃料消費量 g/BHP/h	指示平均有効圧力 kg/cm ²	正味平均有効圧力 kg/cm ²
1/4	3,300	76.2	80.2	167.5	3.46	2.77
2/4	6,543	95.1	86.7	157.5	5.08	4.40
3/4	9,744	108.0	88.8	155.7	6.50	5.84
85%	11,047	112.95	89.3	156.2	7.01	6.28
4/4	12,967	118.75	89.8	157.7	7.78	6.93

燃料消費量は重油発熱量を 10,000kcal/kg に換算したものを示す。

別表に本機関の陸上運転成績曲線を示した。



10 RSAD 76 型の陸上公試運転成績曲線

2. 海上公試運転成績

昭和32年10月14日、本機関搭載の宗栄丸の海上公試運転を行なった結果下記の通りで、約 14,000 BHP の出力を出し、この機関は最大出力として 13,500 BHP を採用することが可能なることを確認した。

荷重	制動馬力	回転数	機械効率	燃料消費量 g/BHP/h	指示平均有効圧力 kg/cm ²	正味平均有効圧力 kg/cm ²
1/2	6,389	96.0	86.5		4.93	4.27
経済速度	11,124	115.1	89.4		6.92	6.20
同上	10,997	114.5	89.4	158.4	6.88	6.16
最大出力	13,933	122.4	89.8		8.11	7.39

燃料消費量は重油発熱量を 10,000kcal/kg に換算したものを示す。

4. RD 76 型ディーゼル機関について

前記の RSAD 76 型機関はその記号の示す如く長期間にわたりズルツァー社の標準機関として輝かしい実績を有する無過給機関 RSAD 76 型より発展せしめたものであるから無過給機関としての面影が残っていることは当然のことである。RSAD 76 型の輝かしい成功と数々の経験により無過給機関と全く別個に最初から純粋の過給機関として計画設計したものが RD 76 型機関である。

RD 76 型機関は RSAD 76 型機関と比較してみると、掃除ポンプを全く有していない。即ち過給機より吐出された空気は最短距離をもって空気冷却器を通過し掃除空気溜に供給される構造となっている。しかしズルツァー社の誇るクロス掃除方式を有しており RSAD 型の有する特徴はすべて備えているが、最初から過給機関として設計されているため RSAD 型より多くの点で単純化されている。これは工作上は勿論機関使用上多くの利益があるであろう。RD 76 型と RSAD 76 型の主な相異点は下記の通り。

1. 燃料消費量はシリンダライナの改良により 2~3g/BHP/h 少なくなっている。
2. 排気ターボ過給機および掃除空気溜は機関の同じ側に設けられており特に過給機は上段に位置せしめるようになっている。
3. 空気冷却器は掃除空気溜の中に設けられている。
4. 燃料ポンプは全シリンダ分一組として中段に設けられていて一連の歯車を介してクランク軸により駆動される。

ズルツァー型機関はその性能のよいこと、構造の簡単なこと、信頼性が高いことにより常に使用者に深い満足を与えて来たが、この RD 76 型機関もまた 2 サイクル大型機関としての決定版ということが出来よう。

5. RD 90 型ディーゼル機関について

本機関は前述の如く造船界の久しく待望していた出力 20,000 BHP 級の機関としてズルツァー社が誇る技術陣を動員し、同社の過去の実績結果を基にして計画設計されたもので、やがて完成の暁には世界最高出力を有するディーゼル機関として七つの海に雄飛するであろう。

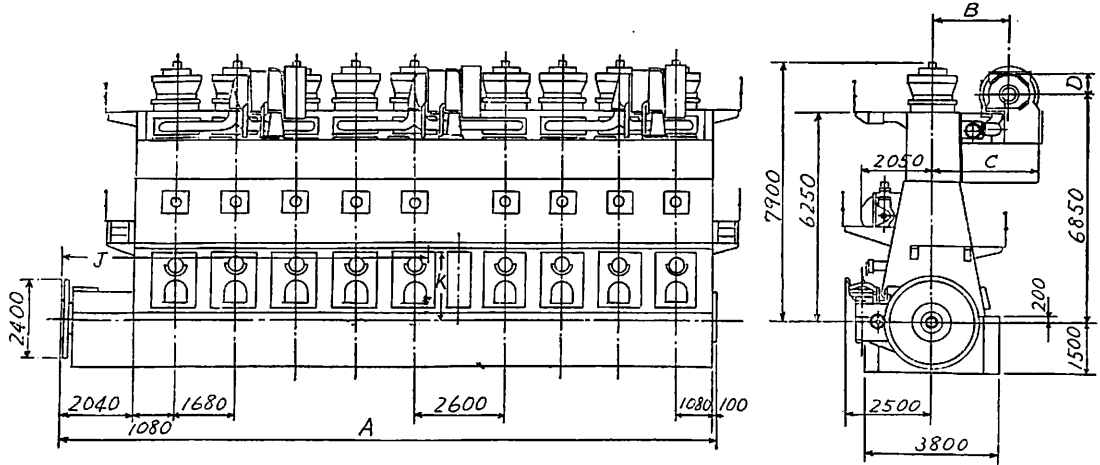
ズルツァー社ではシリンダ径を大にして出力増加する方法即ち RD 90 型機関を計画する一方、平均有効圧力の上昇により出力増加をはかる方法をも計画し既に研究に着手している。この結果が良好なれば前述の RD 76 型においても 12 シリンダ機関の場合最高約 22,000 BHP の出力が可能となる。勿論後述の RD 90 型の諸元のうち平均有効圧力に対しても同様のことがいえるわけで、RD 76 型と同様に平均有効圧力を上昇せしめれば RD 90 型 12 シリンダ機関では実に 1 基よく 30,000 BHP の出力を有せしめることが出来ると考えられる。特に油槽船ではシリンダ数が増すことは停泊時間の都合上維持、取扱が複雑になり使用上問題が多くなって来る。この点同出力でも RD 90 型にすればシリンダ数が減少するので問題はなくなり、この点からも RD 90 型の出現は当を得たものといえる。

さてRD90型は構造的にはRD76型と全く同様で勿論過給機関である。

その正味平均有効圧力は $7.0 \sim 7.5 \text{ kg/cm}^2$ で本機関は、12シリンダまで製作することが出来るから、最高24,000 BHPまでの出力を確保することが出来る。即ち本機関の出現により殆んどすべての船舶の主機関として必要と

される出力範囲はディーゼル機関により満足させることが出来るようになるわけで、現今その出力の都合上やむを得ずタービンを主機械としている大型船に対して今後はより経済的なディーゼル機関を採用出来るようになり、本機関の出現による造船海運界のうける利益は甚だ大きいといわねばなるまい。

RD 90 型 機 関 の 外 形 図



RD 90 型 機 関 各 部 寸 法 お よ び 主 要 目

気 筒 数	6	7	8	9	10	11	12
A	13,620	15,300	16,980	18,660	20,340	22,020	23,700
B				2,000			
C				2,900			
D				625			
気筒径/ストローク	900/1,550						
回転数 (RPM)	119						
出 力 (BHP)	12,000	14,000	16,000	18,000	20,000	22,000	24,000
重 量 (約) (t)	500	570	640	710	780	850	920

鋼材の切欠脆性 (再版)

東京大学教授 吉 識 雅 夫 著
金 沢 武 著
B 5 版 44頁 80円 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 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 円 30 円

船舶電気装備

三 枝 守 英 著
A 5 版 372 頁 450 円 円 40 円

船 舶 技 術 協 会

スーパータンカー・ブーム (その2)

Joachim Joesten

第4章 船籍逃避

世界の商船のおよそ 10 分の 1 (1956 年末で合計 1 億 500 万総トン) は偽の国旗、またの名“flags of Convenience” (便信国旗) を掲げて走っている。この詐欺的行為は米政府を含む数ヶ国の政府も公然と黙認している。そしてこれは海運界に次のような不合理かつ不愉快な状態を生じている。

海運の伝統を持たない三つの小後進国 (パナマ、ホンジュラス、リベリア) だけで約 1 千万総トンの船腹を持っているが、これは世界で最も古くかつ経験の深い海運国の一つであるノルウェーより 200 万トンも多い。

最新最大のスーパータンカーは 84,700 トンの Universe Leader 以下すべてアフリカの小国リベリアの国旗を掲げている。

これらのスーパータンカーの多くは一度も船籍港の 100 哩以内にも行かず、かかげた旗の国生れの乗組員が一人でも乗っている船はほとんどない。

三つの偽海運国のうち (第 4 位はずっと落ちてコスタリカ) パナマは最も古い歴史を持っている。古く 1924 年から外国船主はパナマに、その税金、諸掛、賃金の安いことを利用して持船を登録し始めた。1939 年にはパナマの登録船は 159 隻、71 万 7,500 総トンあった。パナマ国籍への移動は第 2 次世界大戦中はスローダウンしたが、1945 年以後挽回した。1955 年半ば現在、パナマは 392 万 3,000 総トンの商船を擁しており、この中にはタンカー 200 隻余り、計 200 万総トンを含んでいる。その後さらに少なくとも 100 万トンがパナマ船籍となった。

外国船主がパナマを好む理由は数多くあるが、以下に最も大きな理由をあげる。

パナマには法人税がなく、個人所得税があるだけで、それも非居住外国人には適用されない。また海員組合がない。船舶登録手数料および年間税率は馬鹿々々しい位安い。海運会社は 500 \$ あれば設立でき、その保護料として 1 重量トン当り 1 年 10 セント政府に支払うだけでよい (勿論本当の保護はパナマが米国という母親にしっかり抱かれていることにあるのだが)。

註： 著者略歴については本誌前号参照のこと。
本文執筆は 1957 年 1 月につき御注意ありたい。

パナマ国籍にすると、運航費は米国籍の約半分ですむ。例えば T-2 タンカーの場合、パナマ国籍で 1 ヶ月 18,000 \$、これに対して米国籍にすると少なくとも 36,000 \$ かかる。

パナマはその国民 (これも決して優秀な船員とはいえないが) がその国籍船に雇われることを主張していない。パナマ国籍船の乗組員の 10 % はパナマ国民であることを要するという名目規定はあるにはあるがほとんど実施されていない。実は法律自体、10% のパナマ人が得られないときはこの規定の適用を除外すると述べている。パナマ船員はほとんど得られないようで、事実パナマ国旗をかかげた船にはほとんどパナマ人は乗組んでいない。

パナマの海事法規と検査制度は、最近の捕鯨に関するエピソードでも明らかなおとおり、お笑い草にすぎない。安全基準はほとんど無視されている。要するに、面倒だが必要な規則も費用も非常に少ない。

パナマの国籍船腹の約 3 分の 1、オナシス、ニアルコス、リバノス、クルクンディスなどギリシャ系国際大船主の所有であり、残りはほとんど米海運会社に属する。

船腹量はずっと落ちるが、ホンジュラスとコスタリカは中米の偽海運国群の小物である。この 2 国には 1955 年現在それぞれ 43 万 2,000 総トンおよび 34 万 1,000 総トン登録されていた。パナマの場合と同様、この「海運」国民の所有外航船は 1 隻もない。生粋のパナマ、ホンジュラス、コスタリカ人の所有船は少しばかりの古い沿岸船にすぎない。

リベリア海洋を制す

パナマはまだ地理的には正真正銘の海運国になり得るが、リベリアの場合はさらに奇異な感じを与える。リベリアは、資本逃避を求める気ままな船主によって特異な役割を与えられているが、それに必要な自然条件は一つも備えていないのである。

名だたるモンロービア市—熱帯国リベリアのうだるような首都—には、その人口 25,000 に対してタクシーはたった 1 台の由である。しかるにその船名録には世界でも最大最新の船の名前がずらりと並んでおり、1956 年末には 558 万 4,000 総トンにも達している。この西アフリカの 1 小国は面積はオハイオ州位の大きさと、人口約 125 万、そのうち文明の光に浴しているのは約 10 万と

みられているが、今日この国より保有総トン数の多い国は、米国、英国、ノルウェーだけである。

リベリアの税金は正に叩き売りの相場である。45,000 トンタンカーは、英国では年約 21 万 \$ の税金がかかるが、リベリアでは 1,260 \$ 払えばよい。

国際船主のリベリアの集団移住（勿論個人ではなく法人として）は 1949 年に始まった。このときから 1954 年末までに 1 億 8,000 万 \$ 相当のタンカーがリベリア国籍となった。現在の総額はもっと高い。

いまリベリアの白と赤の縞の国旗（左上の隅に青地に白の星入り）を掲げている大型タンカーとしては、D.K. Ludwig の Universe Leader, Sinclair Petrolore (55,000 トン), Phoenix (45,000 トン), ニアルコスの World Glory と、最近完成した 2 隻の 47,750 トン船 Spyros Niarchos と Evgenia Niarchos, ニアルコスおよびオナシスの 31,500 トンないし 33,000 トンタンカー 10 数隻（主として “World” または “Olympic” の名前を冠している）、Cities Service Oil Company 所有の 38,000 トンの W. Alton Jones のほか数隻のタンカー、Gulf Oil Corporation 所属の各種スーパータンカー等々がある。

いわゆるリベリアの保有船腹は近い将来ともひきつづき増えることはまず確かである。建造中または発注ずみの新造スーパータンカーで、モンロービアを船籍港とするものが多いからである。例えば最近 Dillon, Read & Co. の Barracuda Tanker Corporation の発注した 6 万トン 3 隻もそうである（第 1 章参照）。

パーセンテージからいって、リベリアはいま世界のタンカー船腹の約 11 % を持っており、米国は 20.8 % である。ところが第 2 次世界大戦の終りには、世界タンカー船腹中の米国持分は 60 %、リベリアは 0 であった。

米国船主がその持船の船籍をリベリアに置きたがる問題について米国政府の方針はいままで定見がなくフラフラしている。最初は船籍逃避はひんしゅくされた。次には黙認された。そして今は公然と奨励されている。

実際、米国政府の「トレードアウト・アンド・ビルド」計画（前章参照）の実態は、海運会社をしていま米国旗をかかげている古船を外国籍（今日では通常リベリアまたはパナマを意味する）に移す許可（これは法律により要求されている）と交換に米国でタンカーを新造させようとするにある。

この政策の目的は当を得ているが、これを達成する手段は非常にいかがわしい。国際道徳を大上段にかざしたがる米国政府が、米国からリベリアへの船籍移転にはつき物の、税金逃れ、国際安全規定逃れ、低賃金を補助す

るとは正に奇態である。

今まで、すなわち 1956 年末までに米国海事院はその「トレードアウト・アンド・ビルド」計画によって 26 件の申請を承認した。これによって申請者は米国で 44 隻のタンカーを新造する代りに米国船 164 隻（主としてリバティと T-2 タンカー）を外国籍に移転できる。

海の外人部隊

全海運国の海員組合は古くからこれらの Shenanigans に反対している。組合は「海の外人部隊」とも総称されているリベリアまたはパナマの逃避国籍船を蔑視し、公正な労働基準に対する脅威と見なしている。

International Transport Workers' Federation（国際運輸労働者連盟）は 1956 年 2 月 14 日ロンドンで発表された 6,500 語に上る特別報告において、パナマ、リベリア、ホンジュラス、コスタリカの偽装置籍行為を烈しく論難している。筆者はこの報告の序言を下記に引用したい。

「近年まで海運にほとんど関心を持たなかった国々に加速的に商船を置籍する傾向は、従来海運国と見なされてきた諸国の商船隊の存立を脅かすものである。

船籍国によるこれら船舶の監督はほとんど無きに等しい。その結果適正な保守が施されぬため多くの船は質の低下を免れず、このため乗組員の船上生活および労働条件は悪化する。

この政府の怠慢によって船上の肉体的条件が悪化するのみならず、労働環境も海運国が最小限と認めた条件にみえない場合が非常に多い。

このような状態の船の運航費は安い。従って古い船でも正規の国籍の高価な新船と競争することができる。非海運国の旗をかかげた新船は正規の商船にとってさらに脅威が大きい。置籍国の監督放漫のため船主の意向次第ではごく少ない保守を施すだけで運航でき、従って新船としての利点と、法令にて保守を要求されない利点とを併せて持つからである。

このように非海運国の置籍船は大きな取引上の利益を持っている。

以上の点から、世界の海運国で問題としているのは従来の海運に対する影響である。世界にはある特定の時には一定の貿易量しかないから、これらの国々に置籍したため取引上の利益を得る船によって運ばれる量が多ければ多いほど、伝統的海運国の船はそれだけ需要が少なくなる。この結果、世界海運の形態は根本的に変貌する。

問題は、この貌が 50 万人以上の正規海運国船員に与える悪影響を如何にすれば最小限に食止め得るかということである。従来の世界海運の形態が、ほとんど監督の

ない国々に多数の置籍船が集中するようになってくると、現在の高度に発達した安全その他の基準はどうなるのか？ 伝統的海運国の船主はその長年にわたって培ってきた海運業に対するこの脅威が増すに従って如何なる手を打つべきであろうか？ 廃業すべきであろうか、或は同等の条件で競争するため他にならって自国外に船籍を移すべきだろうか？ 世界でも有名な英国の旅客航路主はこの事態のもたらす諸問題にふれて『今日では不正船主はその競争力を得るために船員基準を低下させる力量だけに依存する必要はない。彼らはその持船をある国に移籍するだけでこれと他の利点を一挙に得ることができる』

組合側からのこの抗議と同時に、英国の船主からも烈しい非難の声が上がった。すなわちニューヨークタイムズは 1956 年 2 月 19 日付ロンドン特電として「英国、偽装国籍船を非難す」の見出しの下に次のように述べている。

「近年船籍逃避によって進出したパナマやリベリアの如き有名無実の海運国は、国際海運に対し分不相応の影響を与えることができる地位にある。この警告は明日発表予定の英国海運集会所の年次報告中に述べられている。この報告によれば、これらの国は『要するに手続の簡単な国際登記所』にすぎない。」

英国政府も自身この不正な船籍を承認しないことを、間接的ではあるが疑を挟む余地のない方法で表現した。というのは、英国政府は 1956 年 9 月ロンドンにおけるスエズ問題の会議にこれら「有名無実」の海運国は招請しなかったのである（これに対してデンマークおよびスウェーデンは、その保有船腹がリベリアやパナマより遙かに少ないにも拘わらず招請を受けた。）このように軽くあしらわれた傀儡国はどの国も敢えて異議を申立てなかったし、師傅兼保護者である米国も何ともいわなかった。

1956 年はじめロンドンで開催された ILO（国際労働機構）の海運会議においても、21ヶ国の政府、船主および船員代表者はほとんど満場一致をもって、逃避国籍船舶も国際安全基準を遵守する措置を講ずべきことを議決した。

バーミューダへの道

悪事悪習ほど伝染し易いものはない。従って若干の英国船主が、高い法人税と高い運航費に悩まされた挙句、その米国およびギリシャの競争仲間の例にならうことを決意としたとしても不思議ではない。彼らは広い大英連邦を見わたしてみても、直轄植民地、特にバーミューダおよびバハマ諸島には、パナマ、ホンジュラス、リベリア

の楽園と、少なくとも税に関する限りはよく似た条件が備わっていることを発見した。そこで彼らはぞくぞくと、所謂「バーミューダへの道」を辿りはじめた。この問題についてロンドンタイムズがその前記 1956 年 10 月 22 日付金融通商特別年次号において述べている所を引用しよう。

「英国船主が今日のブームのおかげで如何に利益を得ているにしても、リベリア、パナマその他の偽海運国に船籍をおく、税負担のない競争相手はさらに多額の利益を得ており、その無税の利益を投じて最新型の船を増強しつつある。試練の時がくれば、これに耐える力が強い。低利潤で運航を続けることによってさらにその地歩を固めることができる。」

この問題は数年の間船主達の間に話はあったが、本年になって始めて実行に移された。多数の海運会社は、大蔵省は援助の手をさしのべそうもなく、またこのままでは破滅のほかなしと考えて、みずから手で問題を処理することとし、租税上の利益がリベリアとほとんど同じである大英連邦の一部バーミューダに子会社を登記した。もう一つの利点は（英国船主にとっては重要な利点であるが）資産（現有資産を除く）も自由に新事業地に移すことができることである。すなわちバーミューダの子会社の所有船は英国に登録でき、英国旗をかかげる利益を事実上すべて享受できる。

現在までにこの措置をとった会社は、すべてある程度国際的な会社だったので、大蔵省は敢えて阻止しなかった。さらに純英国的性格の濃い会社がバーミューダへの道に乗出すにつれて、多くの船主は強い関心をもって大蔵省の出方を見守っている。英国海運界有数知名の大会社もこの問題を重要視しており、大蔵省がこの非常事態を認識し、バーミューダへの移動を不必要とするよう期待を寄せている。大蔵省の干渉がなければ、これら大会社もバーミューダ、あるいは同じく税のかからぬ所に移籍することとなる。

第 5 章 建設中のスーパータンカー港

タンカーは大きいほど、その吃水が深くなる。この関係は未だ造船設計者も如何ともできないが、目下建造中または設計中の巨大な（トリプルスーパー）オイルタンカーの荷揚げの方法と場所が世界中で問題となっている。10万トンタンカーを収容できる港は今地図上にはほとんど無いからである。

適当な繋船設備の無いこと（許画中の 10 万トンタンカーの長さ 935 呎に匹敵する施設は米国に数ヶ所しかない）とともに、大きな問題は水路の深さである。米国で

は、平均の港の深さは 39.6 呎であり、今の中型クラスタンカー (32,000~55,000 トン) 満載時に必要な最小水深に 5 呎足りない。Universe Leader の吃水は 46 呎、オナシスの計画中の 10 万トン船 (第 7 章参照) は吃水 47~48 呎である。

これら巨大タンカーの出現する前からすでに適当なスーパータンカー用港湾設備の不足が痛感されていた。世界中大抵の港では、米国大西洋岸最大の精油地帯であり 41 % の原油を荷揚げするフィラデルフィアにおいてすら、今最も広く用いられているスーパータンカーは入港前にその積荷の 3 分の 1 を舳に移さなければならない。

将来のトリプルスーパータンカーの荷揚げ地点の問題に対する一つの解決策は、現在の港に至る水路をもっと深く浚渫することである。これは諸所で行なわれている。例えば、現在ドイツ最大の石油積み換え港ハンブルグはエルベ河々口を干潮面下約 40 呎の深さに浚渫する計画である。しかし現在の港湾水路の浚渫はどこでも可能な訳ではなく、さらに土砂滞積の問題も考慮しなければならない場合が多い。というのは世界の大きな港はほとんどすべて河口にあるからである。

これが、湾に面し、土砂を流す河のない、かつ想像し得る最大のオイルタンカーを収容しサービスを得る施設の完備した石油専用港の建設が各国で計画されている理由の一つである。

この種の野心的な計画が二つ、英国とドイツでほとんど時を同じくして着手された。この二つのうち進んでいる方の計画をまず見てみよう。

ウィルヘルムスハーフェン—将来の欧州第一の石油港

ウィルヘルムスハーフェンはドイツ西北部、オランダとの国境に近い隅にある小港であるが、その市制 100 年の間繁栄をみたのはドイツ海軍の全盛時代、すなわちドイツ帝国海軍の北海基地として (第 1 次大戦)、後にはまた短い間ではあるがヒットラー統治下に同じ役割をつとめた時だけである。第 2 次世界大戦後は無数の爆撃で粉砕され、またドックや港湾施設も解体され、ウィルヘルムスハーフェンは長い間細々と露命をつないできた。事実「ドイツ連邦共和国中最も貧困な町」と呼ばれたものである。

そのウィルヘルムスハーフェンが今や新生面が目ざましく復興しつつある。ここが、将来毎年 2 千万トンの原油を欧州の工業中心地ルール地方に流す全長 220 哩の送油管の起点に選ばれたのである。

送油管は直径 28 インチ、地下約 3 呎に埋められるが、その敷設は 1957 年初春に開始される予定で、2 年後にはスーパータンカー第 1 船がこの新石油港に荷揚げ

の運びとなる。それまでにヤーデ湾—ヤーデ河は港から離れた地点で流入するので土砂滞積の心配はない—は干潮面下 45 呎の深さに浚渫されるので、現在計画中の最大のタンカーも収容可能である。

ウィルヘルムスハーフェンには、建設工事から経済的利益を受けるほかに、パイプラインのおこぼれによって未曾有の繁栄を約束されている。体軀堂々たる市会議員兼企画部長アルツール・グリュエネワルド氏にいわせれば：

「年間 2,000 万トンの原油輸送を確保するためには、毎日少なくとも標準タンカー 3 隻または大型タンカー 2 隻がウィルヘルムスハーフェンに入港して来なければならない。ということは毎年 3 万人の船員がベルシャ湾からの長途航海を終えてここに上陸することになる。これらの船員は金を使いたがってウズウズしているし、おまけにタンカー船員は給料が良いと来ている。大抵のタンカーは少なくとも 6 週間分の食糧その他の必需品を市の商人から買うだろう。さらにわれわれはタンカー用特別施設を備えた修繕ドックを旧海軍工廠の中に建設する計画を持つている。これだけでも少なくとも 1,200 名に職を与えることになる。」由である。

このパイプライン計画は、1956 年 11 月はじめにその要目が明らかとなる前約 18 ヶ月間も生みの悩みを味わったのである。ドイツの新聞情報によれば、この計画はグリュエネワルド市会議員がオナシスあてに私信を寄せて、ヤーデ湾の深水路に注意を喚起したに始まる。グ氏は、ウィルヘルムスハーフェンを、オナシスが 1951 年来ドイツで建造してきたスーパータンカーのための専用港とする計画を持ちかけた。

「この私信が、結局ウィルヘルムスハーフェン市と石油会社を結びますとなり、これからパイプライン計画が生れた」と 1956 年 11 月 17 日付ハンブルガー・アーベントブラット紙は述べている。

しかしこの話が起ったときはオナシスと大石油会社との間は険悪な関係にあった筈なので (当時筆者はオナシスの伝記を執筆中だったので、この関係は知っていた)、この経緯を確めるべくグリュエネワルド氏に直接に質問してみたところ、グ氏答えて曰く

「この話は他のドイツ新聞にも出たが、全然見当違いである。当市にオナシス氏の関心をひきたかったので、数本の手紙を彼のモンテカルロの本部に出したのは本当である。しかし彼はウンともスンともいって来なかったので、石油会社に矛先を変えた。おっしゃるとおり、当時オナシスと石油会社とは仲が悪かったようだ。」

事実、ドイツの一大石油会社であるハンブルグの Esso AG. (米ニュージャージースタンダード石油の子会社) は当時、1959年はじめ完成予定の同社コロニー大精油所に原油を送る何か新しい方法を研究していた。同精油所将来の年間原油処理量は 600 ないし 750 万トンとなり、ドイツ最大の精油所、またルール地方への最大のガソリンおよび燃料油供給源となる。

今までルール地方の精油所はその原油供給の道を主としてライン河の舟運に仰いできた。しかし西独の石油需要は年々激増する一方なので (次の 10 年間には 3 倍になる見込)、ライン河船運ではそれだけの量をこなすきれないことは目に見えた話である。加うるに。ライン河舟運には干潮、浮氷、霧などの障害が多く、コロニーに建設中のような大精油所が必要とする安定した原油供給の流れを遅滞または不能に陥らせるおそれがある。現に、河川運送が杜絶したら、その与える損害の多大なことはウィルヘルムスハーフェンルール間のパイプラインが決定した数週間前に如突に見せつけられた。ある日、ほとんど予告なしに、交通の烈しいコロニーとコブレンツ間のライン河谷に濃霧がたれ込めた。数分とたたぬうちに多数のバジが衝突、大混乱となり、数隻は沈没、長蛇の列が続いてしまった。この混乱の取片付けには数日を要した。

ドイツの鉄道も能力一杯に輸送しており、また道路輸送も限界に来ているので、Esso の企画陣は唯一の方法として当然パイプラインに着目し、その建設のため Esso AG. (資本持分 47.2%)、B. P. (ブリティッシュ・ペトロリウムの子会社 Benzin und Petroleum G. m. b. H., 持分 26.3%)、その他ドイツの小会社数社より成る新会社を作った。当初この新会社は、ロッテルダムがルールに近く、またその港湾施設が長年休止していたウィルヘルムスハーフェンよりも数等すぐれているため、ロッテルダムを最良と考えた。

しかしウィルヘルムスハーフェンは、いくつかの利点を有していた。すなわち、水路が深い、現在の交通量が少なく、従ってタンカーの入る余地が大きい、堤防で囲った干拓地 Heppenser Grode に貯蔵タンクを設ける敷地がある、などである。この干拓地はパイプラインの送油に必要な貯蔵タンク 40 基ないし 60 基 (総貯油量約 80 万トン) の設置には持ってこいである。その上、タンカーは Grobe の岸にある特別ドックから送油でき、に入って港税を払う必要がない。

しかしウィルヘルムスハーフェンが勝った決定的な原因はパイプラインの一國管理の利点である。大きな国際石油会社は国境にまたがる組織を作ることに対しては尻

込勝ちとなっている。最近のスエズ紛争のあとではこれもうなずける次第である。

序でながら、ロッテルダムをパイプラインの起点とする案も放棄された訳ではない。欧州はパイプライン輸送においてはアメリカに立ちおけているが、今数ケの計画が練られている。またマルセーユからパリ、ストラスブールなどの都市にパイプラインを敷く計画もある。NATO もその欧州強化計画の一部としてパイプライン敷設計画を進めている。

ウィルヘルムスハーフェンはパイプライン起点としてロッテルダムを破り、祝盃をあげようとしていた矢先にスエズ危機が起り、計画がすべて御破算になりかけた。11月8日ハンブルグの Esso 本社における石油会社代表の会合にはドラマとサスペンスがあった。

10時35分、会議が始まったときは、何もかも円滑に運び、パイプライン会社の設立とその敷設計画は承認を待つばかりとなった。すでに何人かの石油屋はシャンパングラスを手に、その合弁企業の成功を祝っていたところ、11時40分、受信機のチッカーはスエズからの凶報を知らせてきた。そこで数人の代表は計画中止を主張した。曰く、「持ってくる油もないのに、この計画に 2 億マルクも投じて、どうするのだ？」

しかし翌日になると平静な意見が大勢を占めた。大多数はスエズの紛争も永久には続くものではない、と結論した。おそかれ早かれ解決し、中東からの石油輸送は再開する筈である。1960年代はじめの莫大な石油製品需要をみたすためには、今からパイプラインを敷設しなければ間に合わない、と。

かくして 11 月 9 日午前 10 時、賽は投げられた。Nord-West Cilleitungs G. m. b. H. (北西パイプライン株式会社) の設立議定書が承認され、6 日後には正式調印となった。この新会社は株式資本 6,500 万マルク (建設費の 3 分の 1) で、本社をウィルヘルムスハーフェンに置く。

英国の計画：ミルフォードヘイヴン

将来の英国における大石油港は、未だウィルヘルムスハーフェンよりもさらに目立たない地図上の一点にすぎない。同じく、その歴史も静かな町であった。(ミルフォードヘイヴンは、南岸にポブトン要塞、北岸にハバートソン要塞があるが、長く陸軍省は使用していない。) しかし、風光の点ではミルフォードヘイヴンはウィルヘルムスハーフェンよりも勝っている。その南の沿岸はウェールズ国立公園にあるために、タンカー港企画者、国立公園委員会、国会議員はいささか神経を尖らせている。スーパータンカー港建設に当っては、自然美を損わない

よう万全の注意を払う取極めとなっている。

ミルフォードヘイヴン南岸のアングル湾にタンカー港を建設する計画は数年前より立案されていたが、スエズ危機の結果スピードアップされた。1956年9月4日、この計画の発起人 British Petroleum Company は10万重量トンまでのタンカーを収容できる埠頭その他港湾施設の建設計画を発表した。

この建設工事認可法案は目下英国議会で審議中であり、実際の工事は法案が通過し女王の署名があれば、1957年7月頃開始の予定である。

計画としては棧橋、船舶用諸設備、管理事務所（以上はポプトン要塞地帯内のポプトン岬におく）、貯油タンク、Swansea の近くの Llandarcy にある British Petroleum の年間300万トンの精油所まで60哩のバイブラインなどがある。この精油所はいまは Swansea に着くタンカーから給油を受けるが、Swansea には5万トン以上のスーパータンカーの荷揚げ施設がない。

棧橋はポプトン岬（ミルフォードヘイヴンの南岸）から北東に延びる約1,250呎の連絡棧橋と、今建造または計画中の最大タンカーをも収容可能なバースを二つ備えた、東西方向長さ約2,500呎の着船棧橋より成る。両棧橋とも水面下は柱だけの構造とし、湾の潮流を妨げないようにしてある。

また計画によれば、着船棧橋に対して適当な位置にタンカーのターニングサークル（方向転換水域）を溶漚する。二つのバースは深い水路の縁まで延び、干満に拘わらず、吃水46呎以上の現在運輸中または建造中の巨大タンカーに十分な水深を備えている。

タンカーはその搭載原油を自船ポンプにより径26吋の送油管に吐出し、1哩半はなれたアングル湾東南隅にあるタンク地区に油を送る。ここから主ポンプ室により、60哩のバイブラインを経てランダーシー精油所まで原油を圧送する。ポンプは電動で約2,800馬力である。

バイブラインは径18吋、全長にわたって地下に埋められ、交叉する河川、鉄道、道路、溝はすべて下をくぐる。中継ポンプは用いない。バイブラインはアングル湾

の東南を起点として、Pembrokeshire, Carmarthenshire, Glamorgan 各郡の平野を通過してランダーシーまで続き、毎日10万バレルを送る。

タンカー港とバイブラインの建設には着工後2カ年を要する予定で、全費用は約650万ポンドと見積られている。その半分は棧橋、バースその他に、半分は陸上施設およびバイブラインに充てられる見込である。

この British Petroleum Company の計画とは別箇に（但し勿論このタンカー港を利用する意図で）、Esso Petroleum Company（米ニュージャージー・スタンダードオイル石油会社の英国の子会社）は、ミルフォードヘイヴンの約1哩西方に約5,600万弗を投じて大精油所の建設を計画している。同社では1956年10月12日、精油所用敷地として土地約1,000エーカー（約120万坪）を買取った、と発表した。

その他の計画

1956年12月、米国の石油会社（Atlantic Refining Co., Sun Oil Co., Cities Service Co.）は、デラウェア湾の岸より4～5哩の地点から、フィラデルフィアの精油所地帯の貯油タンクまでの水底バイブライン敷設の計画の発表によると、フィラデルフィアにおけるデラウェア河水路の水深40呎よりも吃水の深い船は、水深の深い沖にある荷揚げ地点で油を揚げる。この計画はコスト4,000～5,000万弗、1960年完成の予定である。

Ravenna にあるイタリアの精油会社 S A R O M（Societa Azionaria Raffinazione Olii Minerali）も、これに非常によく似た建設計画に着手した。Ravenna 港はスーパータンカーを入れられないので、S A R O M はドイツ、デュッセルドルフの建設会社 Mannesmann AG. に、岸より約4哩沖に人工島の建設を発注した。この島は長さ約115呎の鋼製支柱36本の上にプラットフォームをのせたものである。プラットフォームの上にはクレーンがあり、これによってフレキシブルな油吐出用鋼管を吊り、ポンプによって8哩のバイブラインを経て Ravenna の精油所に油を送る。（以下次号に、訳者—中山和世、原著者譚訳許可済）

新刊紹介

日本の捕鯨

前田 敬治郎著

鯨のすべての話から始まり、内外の捕鯨の歴史、現代の捕鯨業の全容、捕鯨船団と捕鯨船の設備、捕鯨技術と鯨の処理にいたるまで、著者の長年のこの方面の経験知識に加えて豊富な写真、図表、資料で極めて科学的に解説されており、若い世代への科学教育の一助として好箇の図書である。（ポプラ社刊 A5版 300円）

造船便覧

(1958年版)

各種舟艇の建造計画に際して技術的業務的に必要な資料を便覧式にまとめたもので、1956年版の内容に補正が加えられている。（舟艇協会発行 B6版 350円）

船の科学内容索引

(昭和 32 年 第 10 卷)

◎新造船写真 (No. 99~110)

- (1) 吉野山丸, 同和丸, めるぼるん丸, じょうじあ丸, 明竜丸, 第3幸徳丸, 第1弘栄丸, 第2神成丸, 第57日宝丸, かもめ, AGIA ERITHIANI, NATIONAL POWER, SAVINA, TAURUS
- (2) もんてびでお丸, 極光丸, 第20興南丸, 第3長久丸, 第58日宝丸, 第31浪速丸, 明幸丸, 摂津丸, 永祥丸, 北星丸, かり, きじ, KYMO, ANDROS SPRING, WORLD INFLUENCE, WORLD INDUSTRY, COSMIC, MOSOIL, ENTERPRISE, EVIQUEEN, BATAIS, NAVARINO, ALEXANDRA, ARY PARREIRAS,
- (3) 万寿山丸, 日久丸, 智利丸, 彦根丸, 銀光丸, 朝海丸, 老州丸, つばめ, たか, みさご, 能美丸, 第5扇山丸, 第3富士丸, 第5光洋丸, IMPERIAL ST. LAWRENCE, FOTINI, CRINIS, RYTHME, JAG LAXMI, NATIONAL PRESTIGE, MARIA L, ANDROS GALE
- (4) 山豊丸, まどらす丸, 広令丸, 東栄丸, 拓洋, 若杉丸, 光和丸, 第33播州丸, 第2秋津丸, TAIYO, CHARIOT, ARGYLL, ATLANTIC GUARDIAN, KAVODORO, WORLD INSPIRATION, EAST BREEZE
- (5) 摂津丸, 天山丸, 明晏丸, 東雲丸, 第5真盛丸, 諏訪春丸, 播洋丸, 民星丸, ちとせ丸, 俊鷹丸, 地洋丸, 第7大洋丸, CASTELLA, HELLENIC SPIRIT, MARATHON, NAESS CRUSADER, SKOTLAND, SOARES DUTRA, THARROS, WORLD INDEPENDENCE
- (6) 駿河丸, 大天丸, 妙高丸, 東靖丸, 郁島丸, わか丸, 美邦丸, 瀬戸丸, 加能丸, いつも丸, みちしお, はやぶさ, 掃海艇3号, ANDROS THUNDER, ARIES, ESPEROS, KAISER GYPSUM, PANAGIOTIS L, ROSBORG, SANTA DESPOINA, SOPHIE C, SPEEDWAY
- (7) はばな丸, 富士山丸, 鶴戸丸, 多賀丸, 吉備丸, かれどにあ丸, 名古屋丸, 江の浦丸, 第7大源丸, 珠島丸, 新瀧丸, 広洋丸, 第1宗像丸, 王宝丸, ANNA, GINGA BAWGA, HELLENIC HERO, NAPIER, RIO SACRAMENTO, TRINITY, WORLD IDEAL
- (8) 協泰丸, 乾昇丸, 宝洋丸, 天海丸, 海洋丸, 三翼丸, 喜久玉丸, 三河丸, 祥和丸, 建和丸, 宏伸丸, 星海丸, 昭隆丸, 玲山丸, 掃海艇1号, すみだ, 辰国丸, つねみ丸, 大勢丸, 第3清寿丸, 白萩丸, 播磨丸, MOSTANK, PACIFIC CHALLENGER, ANTARES
- (9) 第5雄洋丸, 長門丸, 立洋丸, 富士川丸, 錦光丸, 高征丸, 日宏丸, 旭丸, 第2満寿美丸, 福代丸, 鳳晴丸, 北京丸, 第3日進丸, 木星丸, 第15光安丸, 第18海王丸, 海運丸, 第5東丸, 金華丸, 第2金華丸, 第18関丸, みうら丸, 那智丸, 昭栄丸, ATLANTIC KING, ATLANTIC SUN, RUNNER, EDDA, AELLO, STANVAC MARINER
- (10) 十和田丸, 春洋丸, 北栄丸, 秘露丸, 協慶丸, 初星丸, 球陽丸, 竜宝丸, 中洋丸, 礼文丸, 希望丸, 永楽丸, 三協丸, 第5日本丸, 香春山丸, 第186明石丸, 魚雷艇3号, 魚雷艇5号, HAI MIN, SIRI, TORNES, MONTELLANO, TRANSGULF, NAESS MARINER, THAIS, HOPE, ANTOULETTA, ATLANTIC QUEEN
- (11) 邦山丸, 高法丸, 山興丸, 宝栄丸, 丁山丸, 三星丸, 蒼峯丸, 第3東水丸, 第3東新丸, 三長丸, 第1昭和丸, 第5孝勇丸, ALVA MAERSK, ANDERS MAERSK, ARY PARREIRAS, CECILE ERICKSON, NAESS CHIEF, SIGLAND, SUNWALKER
- (12) 尚島丸, 松島丸, 昭洋丸, 健竜丸, 第2真盛丸, 第1黒貝丸, 南丸, 栄春丸, 北王丸, 第12全功丸, 第2春日丸, 宇治丸, 一山丸, 正成丸, 第28住栄丸, 第17共進丸, PACIFIC CONQUEROR, PHANTOM, WORLD JAPONICA ANDROMEDA, PANAIYA MOUTSAINA, CALLI

外国船 (4) PRESIDENT COOLIDGE

(7) 米国海軍艦艇写真

改造船 (5) さんとす丸 (10) 宗谷 (12) 泉丸

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

- (1) 隆栄丸 (G.A.) ATLANTIC GLORY (G.A.)
 (3) 姫路丸 (G.A., E.A.) DEMOSTHENES D (G.A.)
 もんてびでお丸 (G.A.) 吉野山丸 (G.A.) (4) 北星丸 (G.A.) 永祥丸 (G.A., M.S.) 同和丸 (G.A.) 銀光丸 (G.A.) (5) あらかぜ (G.A.) COSMIC (G.A.) 智利丸 (G.A.) (6) 山豊丸 (G.A.) (6) 天山丸 (G.A., E.A., M.S.) 第20興

南丸(G.A.) 万寿山丸(G.A.) 拓洋(G.A.) (7) 明晏丸(G.A.) めるぼるん丸(G.A.) (8) 駿河丸(G.A.) 協泰丸(G.A.) かれどにあ丸(G.A.) 海祥丸(G.A.) 掃屋丸(G.A.) (9) 高征丸(G.A.) 多賀丸(G.A.) (10) 名古屋丸(G.A.) 十和田丸(G.A., M.S.) 新瀉丸(G.A.) 荖州丸(G.A.) 富士山丸(G.A.) (11) THAIS HOPE(G.A.) SKOTLAND(G.A.) ARY PARREIRAS(G.A.) 富士川丸(G.A.) 立洋丸(G.A.) (12) KAISER GYPSUM(G.A.) SUNWALKER(G.A., M.S., E.A.) 日久丸(G.A.)

◎ニュース解説(米田 博)……………1~12

◎米國造船界短信(7~8)……………3, 7

◎新造船関係

乙型警備艦あけぼのについて……………1
 乙型警備艦いなづまについて……………1
 ディーゼルスーパータンカー隆栄丸について……………1
 輸出貨物船 ATLANTIC GLORY 号について……………1
 日本郵船新造貨物船姫路丸について……………3
 輸出貨物船 DEMOSTHENES D号について……………3
 北大練習船北星丸について……………4
 冷蔵運搬兼鮪延縄漁船永祥丸について……………4
 鉱油運搬船 COSMIC 号について……………5
 船尾機関, 船橋を有する大型不定期船天山丸……………6
 捕鯨船第二十興南丸……………6
 中型貨物船海祥丸について……………8
 冷蔵運搬兼遠洋鮪延縄釣漁船第三十五黒潮丸……………9
 軽合金漁艇第10あけぼのについて……………9
 インドネシア定期貨物船名古屋丸について……………10
 鋼製双螺旋青函航路車載客船十和田丸について……………10
 中型貨物船新瀉丸について……………10
 貨客船荖州丸について……………10
 リベリア向船尾機翼貨物船M.S. THAIS HOPE……………11
 デンマーク向輸出タンカーSKOTLAND号……………11
 ブラジル海軍軍用貨物船の概要……………11
 石膏運搬船 KAISER GYPSUM 号について……………12
 ボーキサイト鉱石兼油槽船 SUNWALKER 号……………12

◎新造船の要目

- (1) 飯野海運基島丸, (3) 大阪商船もんでびでお丸, 三井船舶吉野山丸, (4) 日東商船同和丸, 三光汽船銀光丸, (5) 山下汽船山豊丸, 川崎汽船智利丸, (6) 三井船舶万寿山丸, 海上保安庁拓洋, (7) 明治海運明晏丸, 大阪商船めるぼるん丸, (8) 日本郵船駿河丸 協立汽船協泰丸, 三菱海運かれどにあ丸, (9) 大同海運高征丸, 日鉄汽船多賀丸, (10) 飯野海運富士山丸, 森田汽船第五雄洋丸, (11) 川崎汽船富士川丸,

東洋汽船立洋丸, (12) 日産汽船日久丸

◎論文と解説

新年にあたり造船海運界に望む……………1
 最近の潜水艦の設計について……………1
 油槽船カーゴタンクの防蝕について……………1
 日本海運の現状と問題点(抄録)……………1
 日本造船界の変遷と今後の問題について……………2
 日本造船界のなすべき問題……………2
 大型油槽船の縦強度と I/y について……………2
 船体構造強度に関する最近の諸問題……………2
 造船における溶接の進展について……………2
 船舶の抵抗推進問題の発展について……………2
 最近の船舶安定性能に関する研究の発展……………2
 造船設計上の諸問題について……………2
 艦艇設計の問題点について……………2
 船体建造の促進化について……………2
 輸出貨物船をふりかえって……………2
 過去100ヶ月間における高速艇の発展……………2
 戦後の漁船の変遷と今後の問題……………2
 日本海運の所信を述ぶ……………2
 世界造船界における日本造船界の地位(船価と設備近代化)……………2
 造船関連工業発展のために……………2
 船舶の安全と検査に関する諸問題……………2
 造船用鋼材の発展—リムド鋼より高張力鋼まで……………2
 船用電気設備の進展について……………2
 最近における航海計器の発展……………2
 商船の無線設備について……………2
 造船昔話……………2
 思い出の客船……………2
 第13次造船船価と輸出船船価……………3
 加藤式GM計測器……………3
 アメリカより帰って……………3
 加藤式調整傾斜計……………4
 日本における原子力船建造について……………4
 欧米の原子力事情をみた—サラリーマンの印象……………4
 原子力船の経済性について……………4
 日本における原子力船研究—原子力船調査会紹介……………4
 3,000トン船尾ブロックの移動による新建造方式について……………4
 船用軸馬力計の試作……………4
 船舶に利用される軽合金材料について……………5,6
 造船における軽合金の利用……………5,6
 全軽合金製15m巡視艇あらかぜの使用実績をかえりみて……………5

造船尾からみた軽合金……………	5	日立商船用タービン主機およびボイラについて……………	5
海外における軽金属使用状況について……………	6	超大型船建造における主機軸系タービンの諸問題……………	8
耐食性アルミニウム合金のイナードガスアーク溶接について……………	6	日立B & W 1274VTBF 160 型15,000馬力ディーゼル機関……………	8
船用アルミニウム合金の表面処理……………	6	万国内燃機関会議 1957 年会議(概要)……………	8
南極航海記……………	6	漁船機関の現況(1,2)……………	9, 10
南極観測船宗谷の第2次改装について……………	6	スエーデン, セッフル焼玉エンジン……………	9
流氷帯におけり海霧丸……………	6	油槽船宝栄丸主機関ハリマズルツアー 13,000 BHP 機関(世界最大のズルツアー型機関と将来のズルツアー機関)……………	12
油槽船カーゴオイルタンクの防蝕について……………	7	◎商船基本設計の一考察(7~10)……………	3, 5, 6, 10
船尾機関貨物船の設計について……………	7	◎欧州各国の造船所をみて(1~3)……………	10~12
バルブ工業の現況と標準化……………	7	◎船舶の電気防蝕(1~3)……………	10~12
船用弁の製造とその品質管理について……………	7	◎浪人の癡言	
船用高圧弁の製造……………	7	新春雑感……………	1
船用減圧減温装置について……………	7	戦後の造船をかえりみて一設備と技術……………	2
高温高圧蒸気用特殊東亜標準型パイロット弁付安全弁……………	7	造船と運搬, 造船所と事務職員……………	3
船用自動調整弁について……………	7	造船所と整理整頓, 計画造船に加わる小造船所……………	4
運輸省海運白書—日本海運の現況……………	8	造船所と整理整頓, 計画造船に加わる小造船所……………	4
海上保安白書—海上保安の現況……………	8	中型船建造の問題, 鉄鋼価格について……………	5
超大型タンカーの需要の見通し……………	8	第13次計画造船選考結果をみて……………	6
国際電気標準会議TC #18に出席して……………	9	船舶建造とその経済速力……………	7
漁船の大型化および復原性の問題……………	9	酷暑雑感……………	8
最近の鮪延縄漁船の諸設備について……………	9	熔接工学科と造船, 先細りの造船……………	9
最近の漁船用冷凍装置について……………	9	船腹の拡充問題, 管・弁・コックなど……………	10
漁船における魚艙用温度計と電気水温計……………	9	◎製品紹介	
各国の造船用鋼材(厚板)価格および割増料……………	10	断熱材モルトプレンについて(梁瀬商事)……………	1
油槽船のタンク洗滌について……………	10	国産気化性防錆剤アンチコール(高森産業)……………	1
今後の輸出船建造受託の見通しについて……………	11	NEC新型音響測深機マリングラフ(海上電機)……………	1
輸出船と造船関連工業の諸問題……………	11	電気式船用トルクメーター(東京衡機製造所)……………	1
東芝船用可変ピッチプロペラについて……………	11	真相作動レーダーTM 46 型(海外貿易)……………	3
磷酸 Pickling におけるイオン交換樹脂の応用……………	11	バターワース装置注入剤(新日東化学工業)……………	7
ジャーマンロイドの電気設備規則の概要(No. 1, 2)……………	11, 12	スリーボンドとスリーピール(東京スリーボンド)……………	7
スーパータンカーブーム(No. 1, 2)……………	11, 12	魚船の防熱とホレオンタイトについて(ナショナル・マリン・サービス)……………	9
欧米における鉱石船を視察して……………	12	魚艙, 冷凍艙を主体とした断熱材ミナフレックスについて(柴田ゴム工業)……………	9
今後の鉱石運搬船建造について……………	12	漁船用オートパイロットについて(北辰電機製作所)……………	9
純鉱石運搬専用船新田丸の建造にあたって……………	12	最新型音響測深機テレビグラフとスーパーグラフ(産研)……………	9
超大型船建造上の技術的問題点とその対策……………	5	耐酸ホーロー製品(アダン工業)……………	9
超大型船建造に関する造船技術審議会の答申(概要)……………	9	◎技術短信	
◎船舶用エンジンおよびボイラ関係		◎文献紹介	
船用蒸気タービンの発展について……………	2	◎主要造船所船舶建造工事工程表……………	1, 7
大型船用ディーゼル機関の最近の状況……………	2	◎海上自衛隊自衛船一覧表……………	7
船用ガスタービンの発展について……………	2	◎新造船建造許可実績……………	9~12
三菱長崎ディーゼルUEC型機関の実績について……………	3	◎新造船工事月報……………	1~12
船用原子炉および推進機関について……………	4		

新造船の要目 (No. 21)

貨物船 **日久丸**

日産汽船株式会社 日本鋼管株式会社鶴見造船所建造

<p>起工 31-7-23 進水 31-10-18 竣工 32-2-6</p> <p>主要寸法</p> <p>全長 162.207m 垂線間長 153.000m 登録長 153.76 m 型幅 21.000m 型深 11.500m 満載吃水 8.254m 満載排水量 21,268.700kt 同上Cb 0.78 軽荷吃水 2.59 軽荷排水量 5,851.600kt 夏季乾舷 3.301m 船型 凹甲板型 甲板層数 1</p> <p>甲板間高さ等 (船体中心にて)</p> <p>上甲板~船首楼甲板 2.300m 上甲板~船尾楼甲板 2.450m 船首楼甲板~船橋甲板 2.400m 船橋甲板~航海船橋甲板 2.400m 航海船橋甲板~羅針船橋甲板 2.400m 船尾楼甲板~端艇甲板 2.350m 二重底の高さ 1.850m 舷橋の高さ 1.200m 機関室長 30.410m 肋骨心距 (中央部) 0.760m</p> <p>舷弧 FPにて 0.430m APにて 0.319m</p> <p>梁矢</p> <p>上甲板 0.400m</p> <p>総噸数 (パナマ運河) 10,494.72T (スエズ運河) 10,479.70T</p> <p>純噸数 (パナマ運河) 6,296.55T (スエズ運河) 7,519.37T</p> <p>甲板下噸数 (パナマ運河) 6,296.55T (スエズ運河) 7,519.37T</p> <p>載貨重量 15,417.1 Kt</p> <p>速力, 航続距離, 燃料消費量</p> <p>定格速力 14.28Kn 航海速力 (経済15%マージン) 13.08Kn 航続距離 17,200NM 燃料消費量 (航毎時) 18.15Kt/day</p> <p>船級 ✱ 100A1 ✱ LMC NS* MNS* 第一級船遠洋</p>	<p>タンク容量</p> <p>燃料油艙 1,002.21Kt 潤滑油艙 37.86Kt 船首水艙 361.27Kt 船尾水艙 221.23Kt 脚荷水艙 5,423.58Kt 養缶水艙 146.99Kt 清水艙 468.11Kt 日用衛生海水艙 3.860Kt 有効貨物重量 14,547.4 Kt</p> <p>貨物艙容積</p> <p>グリーン(m³) ベール(m³)</p> <p>第1貨物艙 1,825.60 1,729.84 第2貨物艙 3,419.02 3,306.66 第3貨物艙 3,484.50 3,357.66 第4貨物艙 3,484.50 3,357.66 第5貨物艙 3,484.50 3,357.66 第6貨物艙 3,708.83 3,597.44 トランクハッチ 116.76 104.03 合計 19,523.71 18,810.95</p> <p>各種倉庫容積 (m³)</p> <p>乾物庫 15.7 湿物庫 21.5 米庫 18.3 冷蔵庫 43.1</p> <p>艙口寸法およびデリック能力</p> <p>No.1 5,480×6,000 3t×2 No.2 11,560×9,000 5t×4 No.3 12,160×9,000 5t×4 No.4 12,160×9,000 5t×4 No.5 12,160×9,000 5t×4 No.6 13,680×9,000 5t×4</p> <p>乗組員</p> <p>甲板部 船長—1 一航—1 二航—1 三航—1 実習生—1 甲板長—1 船匠—1 甲板庫手—1 操舵手—4 甲板員—8 計 20</p> <p>機関部 機関長—1 一機—1 二機—2 三機—2 実習生—1 操機長—1 機関庫手—1 操機手—3 操缶手—3 機関員—5 計 20</p> <p>無線および事務部 首席通—1 二等通—1 三等通—1 船医—1 事務員—2 司厨長—1 調理員—4 給仕—3 計 54</p>	<p>甲板機械等</p> <p>揚船機 (蒸気) 鶴見造船所製 26t×9.5m/min 112 IHP 1 揚貨機 (蒸気) 鶴見造船所製 5t×30m/min 57 IHP 22 繫船機 (蒸気) 鶴見造船所製 8t×20m/min 76 IHP 1 操舵機 (蒸気) 東京機械製 21t-m 1 冷凍機 (糧食庫) フレオン 5HP 2 暖房 蒸気ラジエーター式 通風 機動および自然 消火装置 貨物艙 蒸気式 機室 蒸気および持 居住区 海水および持 運式消火器</p> <p>救命艇等</p> <p>木製救命艇 (8.5m×2.7m×1.2m) 定員56名 2隻 伝馬 (5.5m×1.4m×0.6m) 定員11名 1隻 グビット (救命艇用) 2組</p> <p>資備品</p> <p>艙裝敷 NK 5,209.69m² 無錐大錨 3ヶ重量 13.770kt 中錨 1ヶ " 1.425kt 主錨鎖 60m/mφ×330fath. 鋳鋼二種 挽索 (ワイヤー) 52m/mφ×240m 1 大索 (マニラ) 65m/mφ×200m 5 中錨索 44m/mφ×225m 1</p> <p>航海計器</p> <p>磁気コンパス SH5 反映式 1 東京計器 電気測程儀 電気式曳航ログ 1 曳航ログ 1 転輪羅針儀 北辰ツェプラトリー式 1 北辰電機 風向風速計 手持式 1 ジャイロコンパス 北辰ツェプラトリー式 1 北辰電機 方向探知機 光電製ブラウ管式 1 レーダー スペリー式 12" 1 東京計器</p> <p>空盒晴雨計 8"耐震式 1 柳電機</p> <p>無線装置</p> <p>主送信機 中短波 500W 1 短波 1,000W 1 非常用送信機 40W 1 受信機 長中波 1 短波 1 全波 1 非常用受信機 1 ローラン スペリー式 1</p>
<p>試運転成績</p> <p>吃水(前) 1.51m (後) 5.79m (平均) 3.65m トリム(アフト) 4.28m 排水量 8,451Kt プロペラ深度率 I/D 44.30 % MIN. 3.94Kn 35.5RPM 1/4 10.56" 75.1 " 1,450BHP 1/2 13.31" 94.2 " 2,829" NOR. 15.22" 112.0 " 4,846" MAX. 16.21" 118.9 " 5,832"</p>		

日 久 丸 (機関部)

主 機			
型 式	日立B&Wディーゼル機関 674-VTF-160	1基	
出 力	定 格 経 済		
B HP	5,530 4,700		
RPM	115 109		
シリンダ数	6		
シリンダ直径	740mm		
ピストンストローク	1,600mm		
平均有効圧力	6.5kg/cm ²		
燃料消費量 (補機共)	168kg/IP/h		
最大圧力	49kg/cm ²		
主機付回転装置	10HP		
主機重量	330kt		
軸 系			
	直径×長		
中 間 軸	362φ×6,750mm×1 362φ×3,566mm×1		
推 進 軸	417φ×7,250mm×1		
推 進 器			
型 式	エロホイル4翼組立式		
直径×ピッチ	5,400mm×3,750mm		
ピッチ比	0.694		
ボス直径	1,100mm		
面 積	展開 9.89m ² 投影 8.92m ² 展開面積比 0.432		
重 量	14.000Kt		
補 助 缶			
型 式	鶴見造船所製		
寸 法	重油焚乾燃室付円缶 直径 3,850mm×2,200mm	2基	
受熱面積	伝熱面積 162m ² 空気予熱器 70m ²		
蒸気圧力×温度	9.5kg/cm ² ×飽和		
蒸発量×給水温度 (最大)	5.5t/h×110°C		
重 量	本体 30.5Kt/×2		
排ガスエコノマイザー			
型 式	鶴見造船所製		
受熱面積	排ガス加熱強制循環缶 80m ²	1	
蒸気圧力×温度	9.5kg/cm ² ×飽和		
蒸発量×給水温度	600kg/h(主機出力4,700BHPの とき)×90°C		
重 量	本体 7.3Kt		
発電機関係			
発 電 機	交流防滴 80KVA×450V	2	
原 動 機	4サイル単動ディーゼル 100HP×720RPM 阪神ディーゼル	2	
重 量	(合計) 6.0Kt×2		
補 機 類			
空気圧縮機	180m ³ /min×25kg/cm ² ×2		
燃料油供給ポンプ	3m ³ /h×4kg/cm ² ×1(主機付)		
燃料弁冷却油ポンプ	3"×4"×1(")		
ビルジポンプ	20"×40m×1(")		
衛生ポンプ	20m ³ /h×40m×1		
予備燃料弁冷却油ポンプ	3"×4kg/cm ² ×1		
オイルモーター	210"×2"×1		
給水ポンプ	13"×13"×2		
缶水循環ポンプ	15"×20m×2		
冷却水ポンプ (海水)	210"×20"×1		
" (清水)	210"×20"×1		
予備冷却水ポンプ (清水)	210"×20"×1		
ピストン冷却兼潤滑油ポンプ	210"×12kg/cm ² ×1		
予備ピストン冷却兼潤滑油ポンプ	210"×4"×1		
バラストポンプ	500/300"×10/15m×1		
雑用ポンプ	210/80"×20/60"×1		
冷凍機用冷却水ポンプ	9"×20"×1		
消防兼ビルジポンプ	210/80"×20/60"×1		
衛生ポンプ	10"×30"×1		
清水ポンプ	5"×50"×2		
燃料油移送ポンプ	30"×3kg/cm ² ×1		
潤滑油 "	5"×3"×1		
燃料油 "	10"×3"×1		
噴燃ポンプ	1.5"×14"×1		
"	1.5"×14"×1		
ボイラ送風機	220m ³ /min×80mmAq×1		
機関室通風機	300"×30"×2		
燃料油清浄機	2000 l/h×2		
潤滑油 "	1200"×1		
燃料油清浄機	2000"×2		
燃料油清浄機用ポンプ	2.5/2.5m ³ /h×2kg/cm ² ×2		
燃料油清浄機用ポンプ	2.5"×2"×2		
点火ポンプ	69cc/stroke×1		
熱 交 換 器			
補助コンデンサー	横型大気圧表面式 90m ²	1	
給水加熱器	横型表面式 8"	1	
潤滑油冷却器	" 230"	1	
清水冷却器	" 230"	1	
燃料弁冷却油冷却器	" 4"	1	
潤滑油加熱器	" 2"	1	
重油加熱器	縦型表面式 2"	2	
"	" 1"	2	
"	模型表面式 2"	2	
ディーゼル油加熱器	縦型表面式 100kg/h	1	
	" 0.6m	1	
雑			
万能工作機	6ft×3HP	1	
ガス熔接機		1	
清水圧力タンク	0.8m ³ ×4.5kg/cm ²	1	
主機開放用起重機	4t×3.8m/min	1	
非常用消防ポンプ	25t/h×150ft	1	
オイルレンジ用送風機	1/2HP×1,720rpm	2	

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10月末現在)

造船所	用途	貨物船 〔客船(含貨客)〕		油槽船		漁船・雑船 (鉄道連絡船)		輸出船		合計		32年1~10月 進水船(G.T)		32年1~10月 竣工船(G.T)	
		隻	噸	隻	噸	隻	噸	隻	噸	隻	噸	隻	噸	隻	噸
藤田造	船	3	22,190	—	—	—	—	1	8,650	4	30,840	3	22,240	3	25,750
函館	ト	1	8,500	—	—	(雑2 700)	—	1	8,150	4	17,350	6	33,780	4	29,230
播磨	造船	3	17,540	1	13,200	—	—	1	24,150	5	54,890	9	139,690	9	130,320
日立	向島	3	21,650	—	—	—	—	1	9,950	4	31,600	5	50,650	5	50,650
日立	因島	2	8,350	—	—	2	1,480	—	—	4	9,830	9	19,048	9	23,158
日立	重島	1	9,500	2	26,350	—	—	4	87,330	7	123,180	7	120,880	6	87,500
林波	造船	1	2,150	1	699	4	3,462	—	—	4	3,462	17	13,696	16	11,370
石川	重島	3	21,650	—	—	—	—	5	46,100	8	67,750	6	3,620	5	3,250
飯川	重島	2	15,800	—	—	—	—	2	41,000	4	56,800	7	49,850	7	52,550
吳金	指日	3	26,300	—	—	—	—	4	84,450	7	110,750	3	35,700	2	14,600
三三三	菱井	2	15,200	—	—	—	—	—	—	2	15,200	9	132,980	11	169,130
三三三	菱井	1	3,400	—	—	2	1,870	7	700	10	5,970	8	30,160	7	43,610
三三三	菱井	2	17,850	—	—	—	—	4	99,000	6	116,850	17	9,155	14	7,798
三三三	菱井	2	19,100	1	12,400	—	—	2	41,200	5	72,700	7	84,000	6	118,500
三三三	菱井	2	18,570	—	—	—	—	5	127,300	7	145,870	10	189,370	8	103,500
三三三	菱井	2	7,200	—	—	1	1,460	5	43,600	5	43,600	5	44,160	10	204,770
三三三	菱井	(貨客1 600)	999	—	—	1	1,460	1	40	5	9,300	5	9,300	4	7,920
三三三	菱井	1	12,000	1	880	1	150	—	—	3	2,029	12	6,169	11	5,289
鋼管	清造	2	13,550	—	—	—	—	3	60,500	4	72,500	7	108,250	8	131,700
鋼管	清造	2	17,500	—	—	—	—	2	26,000	4	39,550	6	42,300	9	37,750
鋼管	清造	2	17,500	—	—	—	—	1	12,500	3	30,000	6	42,240	7	48,990
鋼管	清造	4	27,900	—	—	—	—	—	—	4	27,900	4	21,950	3	13,350
鋼管	清造	—	—	—	—	—	—	3	110,100	3	110,100	5	201,700	5	174,400
鋼管	清造	1	7,550	—	—	(雑1 36)	—	1	7,550	3	15,136	5	15,695	5	8,345
鋼管	清造	2	4,700	—	—	(雑1 400)	—	—	—	3	5,100	6	7,745	6	6,275
鋼管	清造	3	18,100	—	—	(雑2 290)	—	—	—	5	18,390	4	15,545	5	23,440
鋼管	清造	2	7,150	1	860	—	—	—	—	3	8,010	3	8,495	4	8,290
鋼管	清造	2	18,440	—	—	—	—	2	40,750	5	69,790	9	103,820	10	114,930
鋼管	清造	(貨客1 10,600)	3,400	—	—	—	—	1	14,600	4	38,300	4	16,290	3	12,585
鋼管	清造	4	13,190	1	13,100	1	7,200	3	31,500	7	44,690	10	42,335	8	23,025
鋼管	清造	3	8,600	—	—	—	—	—	—	3	8,600	2	4,930	1	1,530
鋼管	清造	2	3,480	—	—	1	900	—	—	3	4,380	4	5,500	5	4,965
鋼管	清造	4	9,980	—	—	—	—	—	—	9	10,730	12	14,337	11	9,749
鋼管	清造	(貨客1 450)	26,400	—	—	—	—	4	42,100	7	68,500	8	62,395	7	59,195
鋼管	清造	3	9,810	—	—	—	—	—	—	7	10,110	12	7,393	11	3,925
鋼管	清造	39	31,080	21	7,793	11	2,495	9	1,420	99	46,360	—	—	—	—
鋼管	清造	(貨客1 250)	—	—	—	(雑18 3,322)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計		112	468,779	29	75,282	31	19,617	72	968,640	272	1,548,966	海上自衛艦艇 排水屯		6隻	7,040
		(貨客4 11,900)				(雑24 4,748)									

起工船 57隻 194,551総噸

(昭和32年10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	用途	起工年月日
鋼管	734	日中	12,000	D	貨(13次)	32-10-26
鋼管	713	産汽	7,550	"	"	32-10-22
鋼管	629	中央	9,550	"	"	32-10-10
鋼管	1,506	井本	9,370	"	"	32-10-9
鋼管	1,005	三井	4,250	"	"	32-10-9
鋼管	764	日東	7,900	"	貨物船	32-10-21
鋼管	716	協立	8,600	"	"	32-10-9
鋼管	139	野同	8,750	"	"	32-10-15
鋼管	62	大明	8,600	"	"	32-10-3
鋼管	305	同治	4,700	"	"	32-10-21
鋼管	148	阪西	4,995	"	"	32-10-24
鋼管	153	協成	3,300	"	"	32-10-27
鋼管	135	日正	5,400	"	"	32-10-7
鋼管	518	日東	9,250	"	"	32-10-10
鋼管	538	自	490	"	"	32-10-1

一船の科学

鋼管鶴見	729	MICHAEL CARRAS	リベリヤ	24,000	T	19,250	輸出 (油)	32-10-14
"	731	CAPE ARAXOS	"	12,500	D	7,500	" (")	32-10-24
三菱日本(横)	814	WORLD INHERITANCE	"	25,000	T	18,000	" (")	32-10-21
名古屋造船	135	LEIKANGER	ノルウェー	12,500	D	9,100	" (")	32-10-18
播磨造船	514	NEAPOLIS	バネマ	24,150	T	19,250	" (")	32-10-12
三井造船	616	ALBERT MAERSK	リベリヤ	12,700	D	8,250	" (")	32-10-9
N. B. C. 興	59	UNIVERSE ADMIRAL	リベリヤ	52,500	T	19,250	" (")	32-10-19
日本海重工	709	復興	台リ	7,550	D	6,300	" (貨)	32-10-19
日野安工渠	134	ATLANTIC	台リ	10,500	T	6,600	" (")	32-10-23
佐野田造船	511	SUNRISE	加藤丸	200	D	310	貨物船	32-9-3
内田川造船	250	第5千英年丸	加藤丸	420	"	480	"	32-9-1
金川治田浦	37	第3千英年丸	加藤丸	445	"	600	"	32-9-24
今神松寺	8	第2千英年丸	加藤丸	130	"	210	油槽船	32-9-15
	93	第1千英年丸	加藤丸	30	"	100	輸出 (曳)	32-9-16
	3	第5日本丸	加藤丸	350	"	480	貨物船	32-9-21

竣工船

44隻 127,585総噸

(昭和32年10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	用途	竣工年月日
名古屋造船	137	山興丸	山下汽船共有	8,750	D	貨物船	32-10-9
大川阪崎	133	春明丸	富宮汽船	8,600	"	"	32-10-30
新三三	966	山丸	富宮汽船	8,100	"	"	32-10-31
林兼三	891	山丸	富宮汽船	9,480	"	"	32-10-21
福来島	1497	山丸	富宮汽船	9,200	"	"	32-10-22
大浪吉	898	山丸	富宮汽船	3,900	"	"	32-10-13
播名波	143	山丸	富宮汽船	450	"	"	32-10-2
関日山	10	山丸	富宮汽船	998	"	"	32-10-30
新三	96	山丸	富宮汽船	1,590	"	"	32-10-16
	35	山丸	富宮汽船	350	"	"	32-10-23
	109	山丸	富宮汽船	360	"	"	32-10-16
	512	山丸	富宮汽船	20,500	"	油槽船	32-10-22
	143	山丸	富宮汽船	2,700	"	"	32-10-27
	58	山丸	富宮汽船	380	"	"	32-10-31
	18	山丸	富宮汽船	150	"	貨客船	32-10-26
	3827~8	山丸	富宮汽船	740×2隻	"	漁船 (捕鯨)	32-10-1, 17
	332	山丸	富宮汽船	270	"	" (鮪)	32-10-3
	268日265	山丸	富宮汽船	500	"	" (")	32-10-24
	227	山丸	富宮汽船	420	"	" (")	32-10-28
	224	山丸	富宮汽船	310	"	" (")	32-10-3
	225	山丸	富宮汽船	"	"	" (")	32-10-15
	245~6	山丸	富宮汽船	123×2隻	"	" (底曳)	32-10-10
	910	山丸	富宮汽船	650	"	" (捕鯨)	32-10-29
	130	山丸	富宮汽船	10,350	T	輸出 (貨)	32-10-4
	1491	山丸	富宮汽船	26,500	"	輸出 (油)	32-10-1
	511	山丸	富宮汽船	200	D	貨物船	32-9-21
	250	山丸	富宮汽船	420	"	"	32-9-25
	3	山丸	富宮汽船	350	"	"	32-9-18
	51	山丸	富宮汽船	495	"	"	32-9-25
	312	山丸	富宮汽船	499	"	"	32-9-18
	38	山丸	富宮汽船	740	"	"	32-9-12
	5	山丸	富宮汽船	680	"	"	32-9-22
	82	山丸	富宮汽船	495	"	"	32-9-24
	111	山丸	富宮汽船	698	"	"	32-9-6
	37	山丸	富宮汽船	380	"	"	32-9-8
	95	山丸	富宮汽船	445	"	"	32-9-27
	—	山丸	富宮汽船	1,599	"	"	32-9-17
	51	山丸	富宮汽船	250	—	雑船 (解)	32-9-10
	93	山丸	富宮汽船	3,400	D	輸出 (貨)	32-9-20
	—	山丸	富宮汽船	300	"	"	32-9-20
	15~16	山丸	富宮汽船	180×2隻	—	雑船 (解)	32-8-31

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 概算 { 6カ月分 800円(送料共) 1カ年分 1600円(送料共)

予約者に限り本号は140円で精算し予約金切れの際は御知らせします。

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌

船の科学

昭和32年12月5日印刷 昭和32年12月10日発行

{昭和23年12月3日} {第三種郵便物認可}

禁転載 第10巻 第12号(No. 110)

定価 150円(〒8円)

発行所 船舶技術協会 東京港区東麻布7-4-38 電話 青山(40) 3994

編集兼発行人 朝永信雄 印刷人 株式会社新栄堂 東京都千代田区神田猿樂町2の4

ABC

營業品目

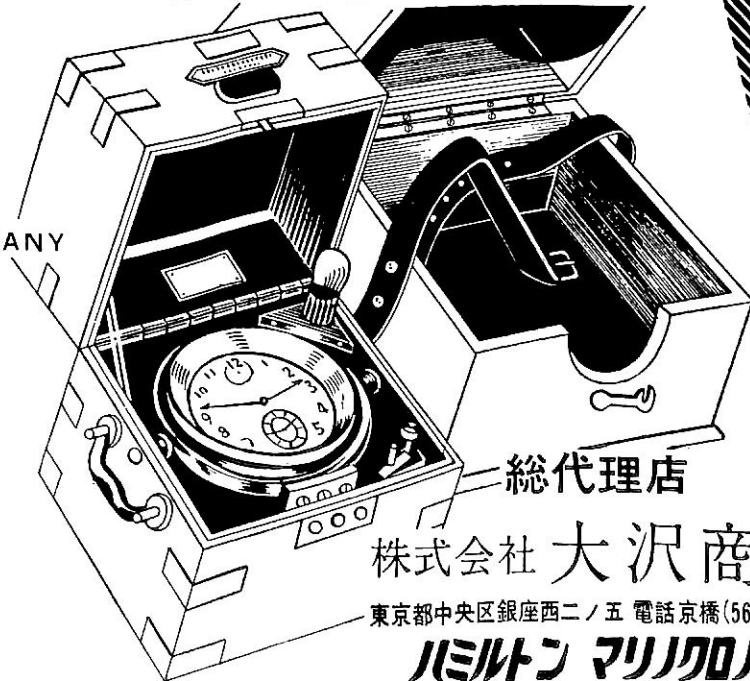
- ◇東京機械株式会社製品
中村式浦賀操舵テレモーター
浦賀電動油圧舵取装置(型各種)
全密閉型汽動揚貨機
揚錨機、揚貨機、繫船機、
各汽動及電動
- ◇北辰電機株式会社製品
C-プラート轉輪羅針儀
單、複式オートパイロット
コースレコーダー及ログ
- ◇株式会社御法川工場製品
船舶用自動石炭燃焼機
船舶用重油噴燃裝置
- ◇岡野バルブ製造株式会社製品
船舶用一高温、高圧バルブ
- ◇株式会社小野鉄工所製品
サインカーブ齒車唧筒各種
汽動、電動船舶用唧筒各種
- ◇東方電機株式会社製品
船舶用氣象模寫受信裝置
- ◇日本ヴィクトリック株式会社製品
ヴィクトリックジョイント各種

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



總代理店

株式会社 大沢商会

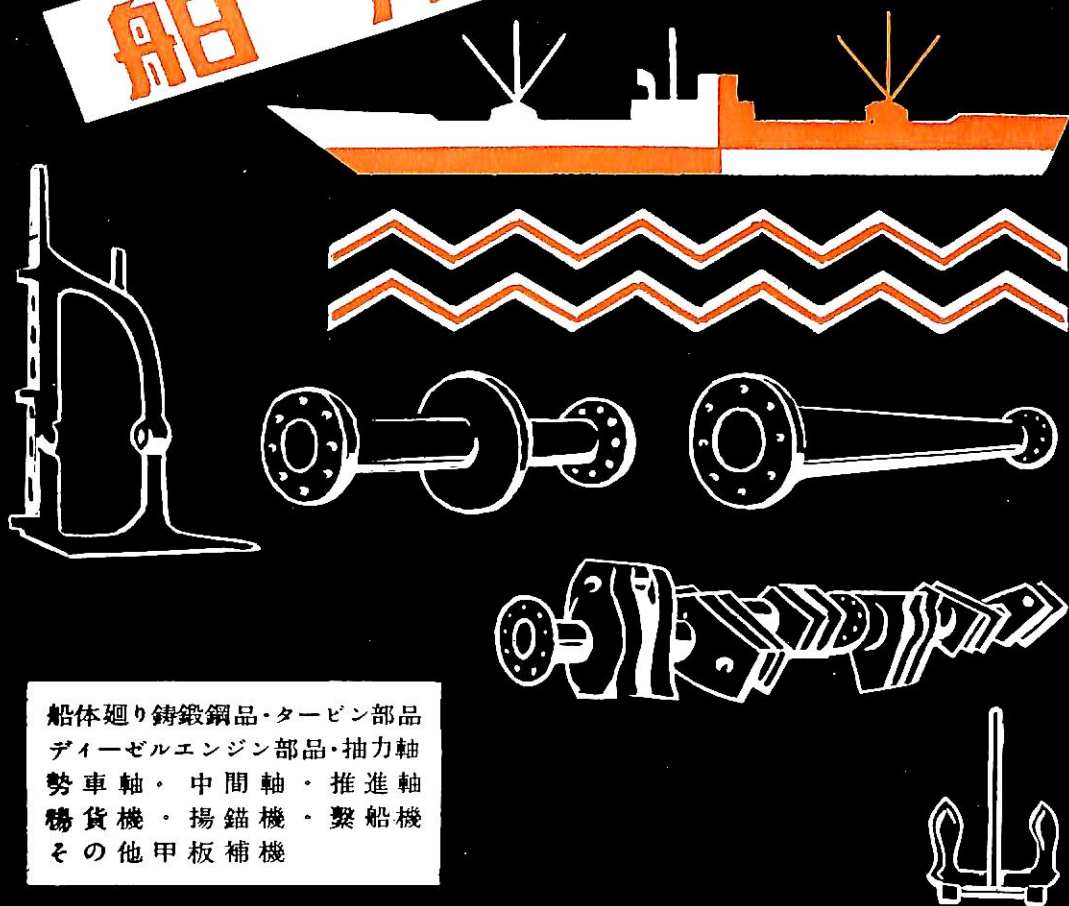
東京都中央区銀座西二ノ五 電話京橋(56)8351~5

ハミルトン マリナー

昭和三十三年十二月五日印刷
昭和三十三年十二月十日發行
昭和三十三年十二月三日第三種郵便物認可

日鋼の

船舶用品



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
 勝貨機・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・大証海上ビル
 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

船舶科学

定方売価
 一五五〇円

東京都港区麻布鉾町七九
 船舶技術協会
 電話青山(40)三九九四番