

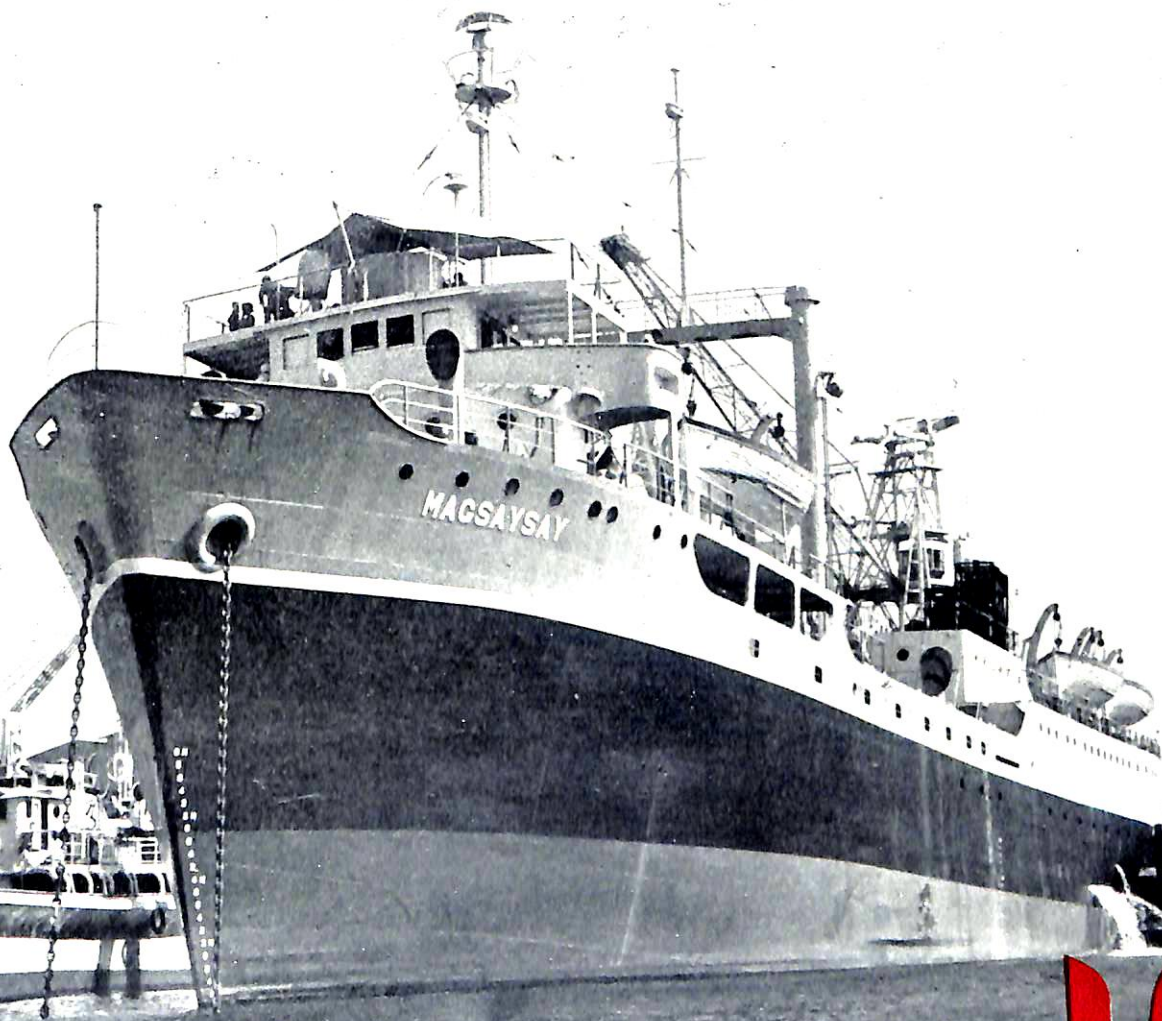
運輸省船舶局監修

造船海運綜合技術雜誌

昭和三十三年十月五日印刷 第十一卷 第十号
昭和三十三年十一月十日發行 每月一回十日発行
昭和二十四年五月三十一日 第三種郵便物認可
承認雜誌第一一五六号 日本國有鉄道特別扱

船の科学

VOL.11 NO. 10 OCT. 1958



10

株式会社三保造船所

船舶技術協會

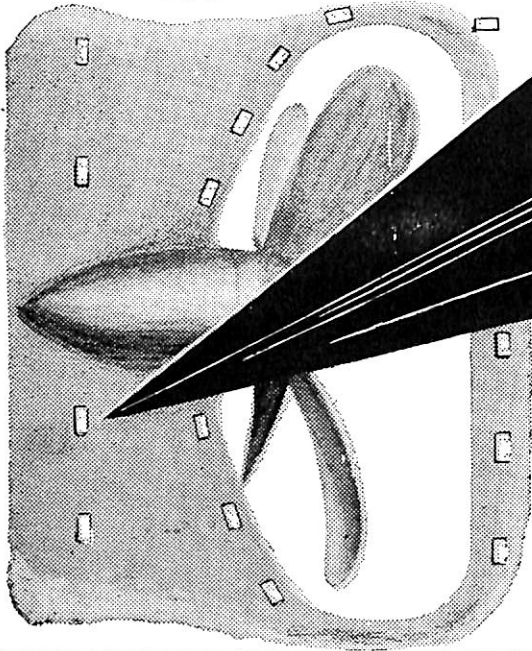


三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

鉄材の腐蝕を

CPZで防ぎましょう



CPZ

用 途

船舶外板・スクリュー
海水中の鉄構造物

三菱金属鋳業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル)

電話(23) 2431・3321・4311番

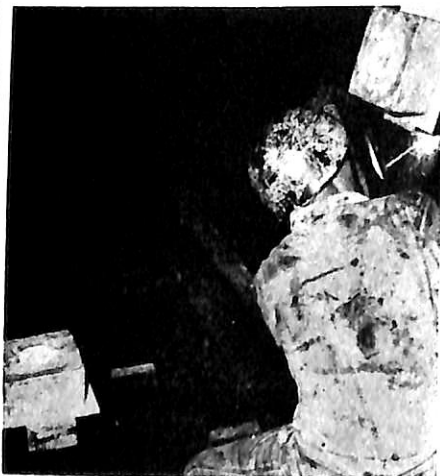
総代理店 三菱商事株式会社

電話(28) 1021・1031・2021番

設計施工 日本防蝕工業株式会社

電話東京(28) 68,07・6808

電気防蝕法 CATHODIC PROTECTION



油槽船船槽に取付中の Mg 陽極 15S

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(28) 6807・6808・2204・6576

大阪事務所 大阪市北区老松町三ノ三二(新老松ビル)
電話(36) 6919

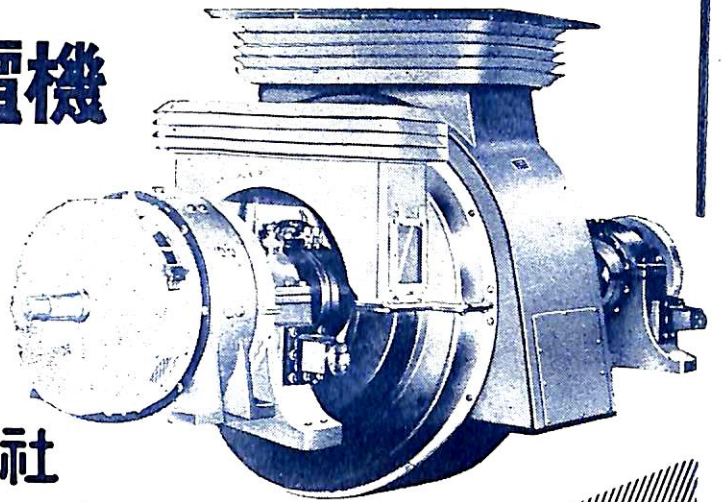


総代理店 三菱商事株式会社



船用交流発電機

自励・他励交流発電機
 直流発電機
 各種電動機及制御装置
 配電盤・船用揚貨機
 電動送風機・サーモタンク
 その他諸機械器具



西芝電機株式会社

本社工場 姫路市網干区浜田1,000番地
 TEL. 網干 261 ~ 265
 東京営業所 東京都中央区銀座西6の6 (鉄道工業ビル)
 TEL. 銀座 (57) 6864・6865
 大阪営業所 大阪市北区中之島2の25 (江商ビル)
 TEL. 北浜 (23) 4115・8649・7359

船用推進器

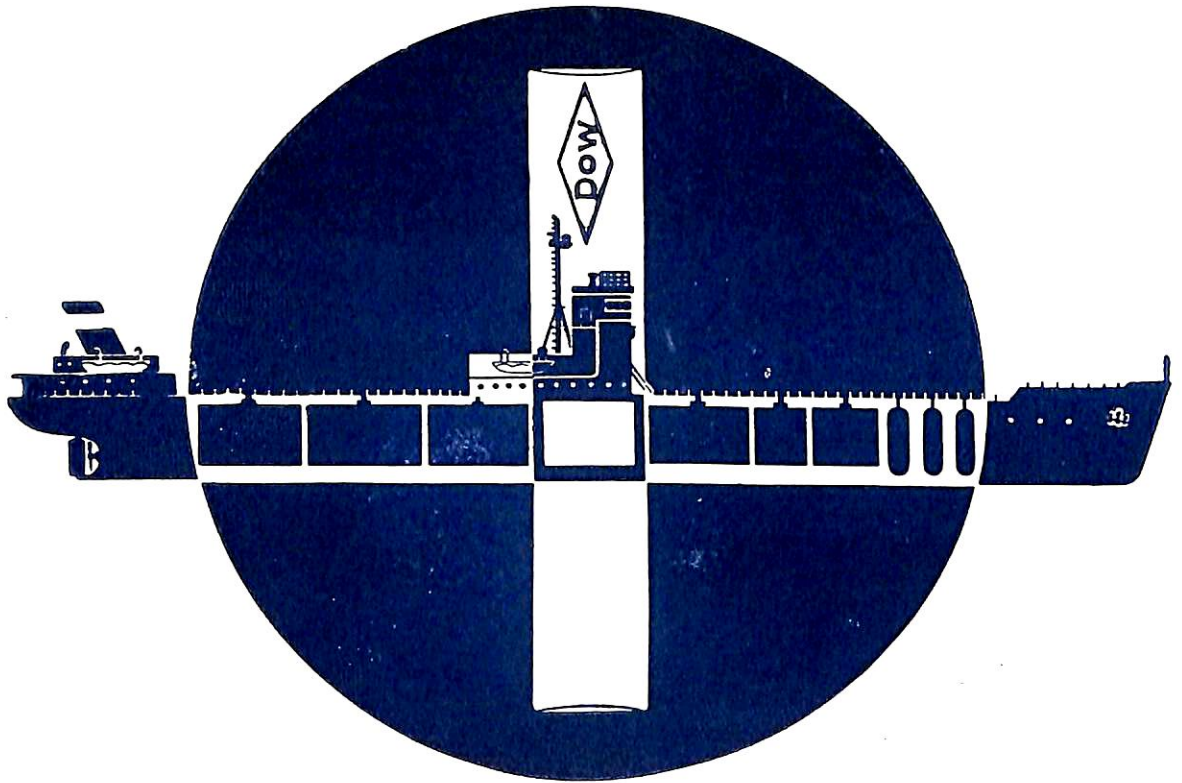
マンガンブロンズ
 アルミニウムブロンズ

仕上重量45tonまで製作可能



尼崎製鐵株式会社

吳製鋼所



タンカーの腐蝕対策には

ダウのマグネシウムアノード
DOW MAGNESIUM ANODESで

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

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

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

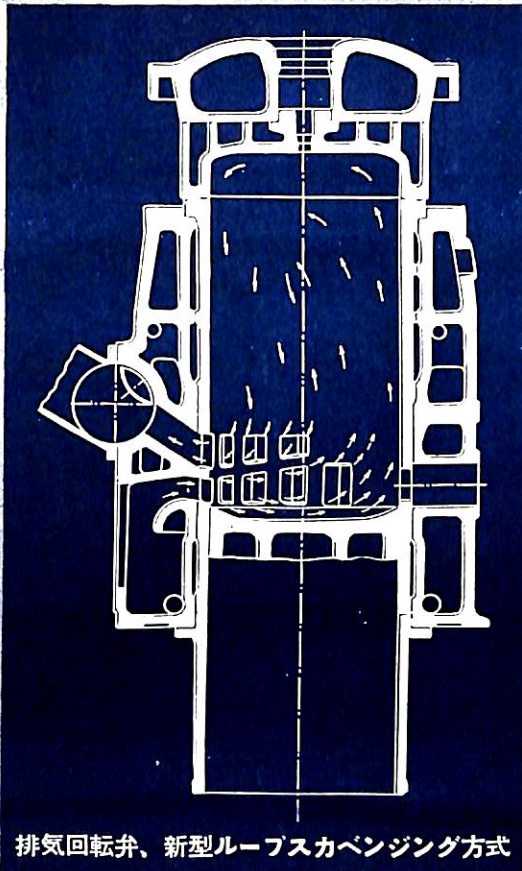
詳細に関しましては、下記にお問合せ下さい。

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) 2 3 2 7

信 頼 で き る



シェル アレクシア オイル A



シェル アレクシア オイル A
SHELL ALEXIA OIL A

シェル“アレクシアオイルA”は乳化シリンドー油で燃焼ガス中の酸を中和する強力な中和剤を含んでおり、シリンドー、ピストンリング、ポート等を他の潤滑油のどれよりも清浄にし、シリンドー摩耗の減少に驚異的な偉力を発揮しています。850万屯のシェル所属船だけでなく1000隻もの世界各国の船舶に常用されております。



潤滑油界の先駆者

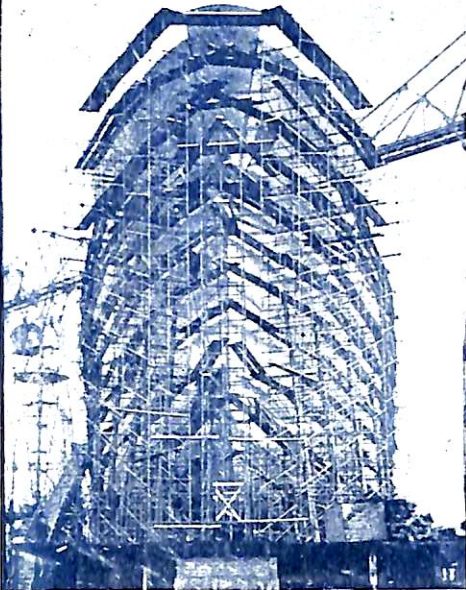
シェル石油株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2の3東京ビル内
電話代表 (23) 4371・4471



日 米
特 許

ビテイ式安全パイプ造船足場



ビテイ式安全パイプ造船足場

造船用・修繕用・機装用・造機用
 最高度の安全性—最も経済的で組立簡易

ビテイ式安全パイプ。組立ハウス

ユニオンメルト場上屋

エンジン格納小屋その他に最適

ビテイ式安全パイプ。ローリングタワー

造船・修繕・造機用移動足場

ビテイ式安全パイプ。造船梯子，脚立

日本ビテイ株式会社

本 社 東京都中央区銀座4丁目4番地(浜一ビル)
 電話 (56) 7021・7279・8656~8番
 大阪営業所 大阪市東区淡路町5丁目2番地(長谷川ビル)
 電話 北浜(23) 4314番地
 東京工場 東京都江戸川区平井2丁目410番地
 電話 城東(68) 1855・7759

世界的水準を行く

フエザーリング舷梯の決定版

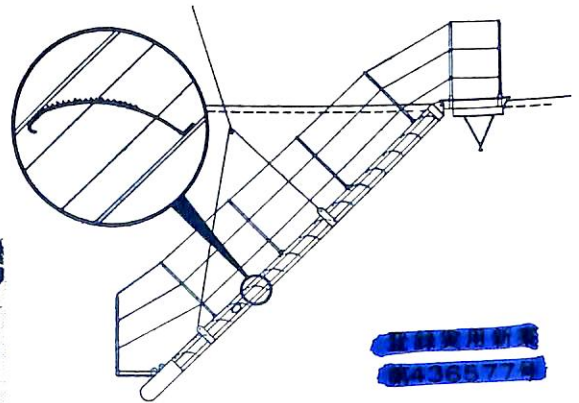
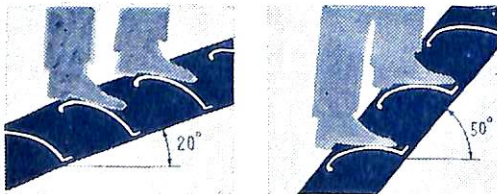


Parmanent Feathering Type Accomodation Ladder

当社はスウェーデンMARIN KONSTRUKTIONER社との技術提携により当舷梯の製作を開始致しました

特 徴

- ★ Full loadからBallast conditionまでの梯子傾斜角度範囲(20°-55°)において安全に昇降しうる。
- ★ Fixed step型の簡単な構造と優れた剛性をもってFeathering step型の機能を発揮する。
- ★ Feathering step型にみられる複雑なリンク機構がないために堅牢で破損せず、且つ機構の遊隙から生ずる昇降時の不安感が完全に除去される。
- ★ 海上における吊下、取納の取扱が容易である。
- ★ 価格は従来のFeathering step型に比し低廉である。



最新採用新案
 第436577号

日本アルミニウム工業株式会社

本 社 大阪市東淀川区西宮原町三丁目七〇番地
 東京支店 東京都中央区日本橋通三丁目七番地

目次

9月のニュース……………(米田博)……………37
 高速貨物船 ねばだ丸について……………(川崎重工業株式会社造船設計部)……………40
 フィリピン向賠償冷凍罐詰工船の建造について……………(株式会社三保造船所設計課)……………45
 農林省水産講習所漁業練習船 耕洋丸について……………(三菱造船株式会社下関造船所)……………50
 世界各国の漁船と漁獲高……………(高木淳)……………54
 液化ガスおよびその海上輸送について—ガスタンカーの建造—(下)
 ………………(日本油槽船株式会社調査室)……………59
 第5回 IEC 船用電気設備専門委員会における問題点……………(梶原孝)……………68
 国際電気技術委員会船舶部会に出席して—船舶用電線について……………(前田道生)……………72
 鋼材の熔接性(2)……………(大谷碧)……………78
 原子力船のページ……………86
 [外国文献紹介]…Auris 号の 5,500HPガスタービン……………88
 浪人の寝言…納得のゆかない鉄鋼価格、船用機械工学科の再開問題…(ついでこじ)……………91
 [製品紹介] TD-A101型自動方向探知機……………(大洋無線株式会社)……………94
 新造船の要目 (No. 38) 日正汽船 日永丸の要目と一般配置図……………95
 新造船工事月報 (昭和33年8月末現在)……………98
 ★新造船建造許可実績 (昭和33年9月分)
 ★造船用設備新設等処分状況月報
 [折込図] ねばだ丸, MAGSAYSAY号, 耕洋丸一般配置図……………33

新造船写真集 (No. 120)

竣工船…崎島丸, 榮和丸, 平島丸, 泉洋丸,
 第一東洋丸, 寿山丸, 金龍丸, 八汐丸,
 耕洋丸, 菊田丸, 明邦丸, 第十六利丸,
 第八十二日東丸, 第八明宝丸, 霧島丸,
 第一天神丸, 第一全功丸, 第十五日康丸,
 ANDROS MAGIC, DORSET, EPIC,
 MAGSAYSAY, NEA TYHI
 進水船…剛邦丸, 帝光丸, 奈良山丸, 吉備丸,
 第八大源丸, 野島丸, 第六十三日宝丸,
 憚和丸, 第十七利丸, CUYAMA,
 ANDROS TRANSPORT, POLARIS,
 ATLANTIC UNIVERSE

★南極調査船宗谷 (第三次改装写真)

★水産講習所漁業練習船 耕洋丸の船内写真



SCIMITAR
SOKALUUM 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・パンゴ・モルタル・サーピロン
 バスコート-S・インシュラゲ・パネラゲ・エキジット助燃剤
 パード・アーチャー・ボイラー・ウォーター・トリートメント
 ジャロコ・レモート・コントロール油槽船奔遠隔開閉装置

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

CORDOBOND STRONG-BACK METHOD

船舶の応急修理用及び防蝕、一般維持用に船底弁類、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。

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

横浜市中央区尾上町5-80
 神奈川県中小企業会館内

井上商会
 井上正一

電話 ⑧ 4022.4023
 ⑨ 5141 (交換)

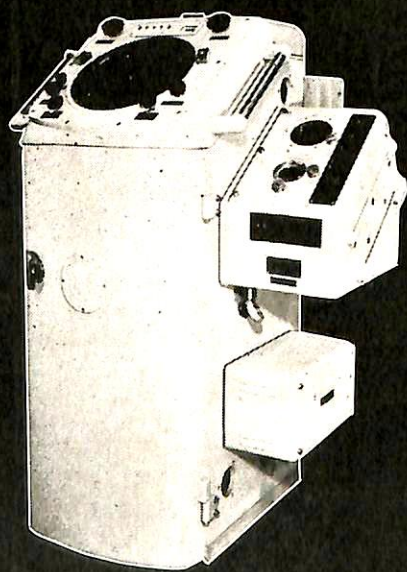
ゼミコ アイエヌター オイル
Gemico INT Oils
 高級工業用潤滑油
 ゼミコ ジーゼル エンジン オイル
Gemico Diesel Engine Oils
 高級船舶用潤滑油
ゼネラル物産
 本店・東京都中央区銀座東4の4

マリン
レーダー
の前進

新製品

MKII-DT
レーダー

トルー・トラッキング付
オフセンター付
デュアルパルス付
—カタログ贈呈—



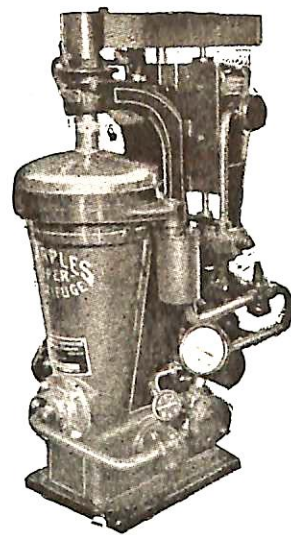
本社・工場 東京都大田区東蒲田4丁目31番地
電話 (73) 2211 ~ 9, 7181 ~ 5
神戸営業所 神戸市生田区明石町19(同和火災ビル内)
電話 (3) 3684 ~ 6



株式会社

東京計器製造所

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....



新型 シャープレス油清浄機

処理能力 (L/H)

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

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

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

WORTHINGTON



世界に誇る有名品の商標
Worthington Corporation
Advertising Dept.
Harrison, N.J., U.S.A.

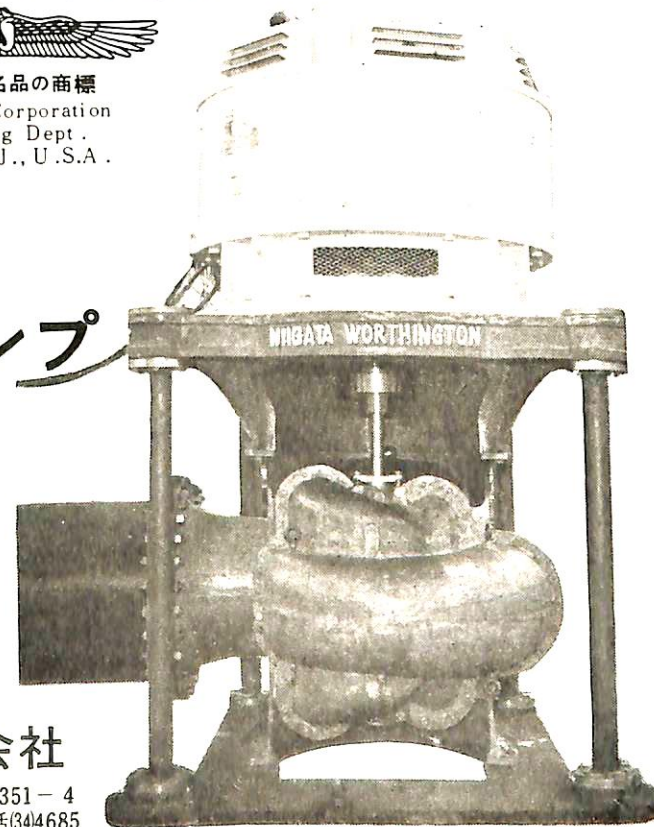
船舶用
カーゴオイルポンプ

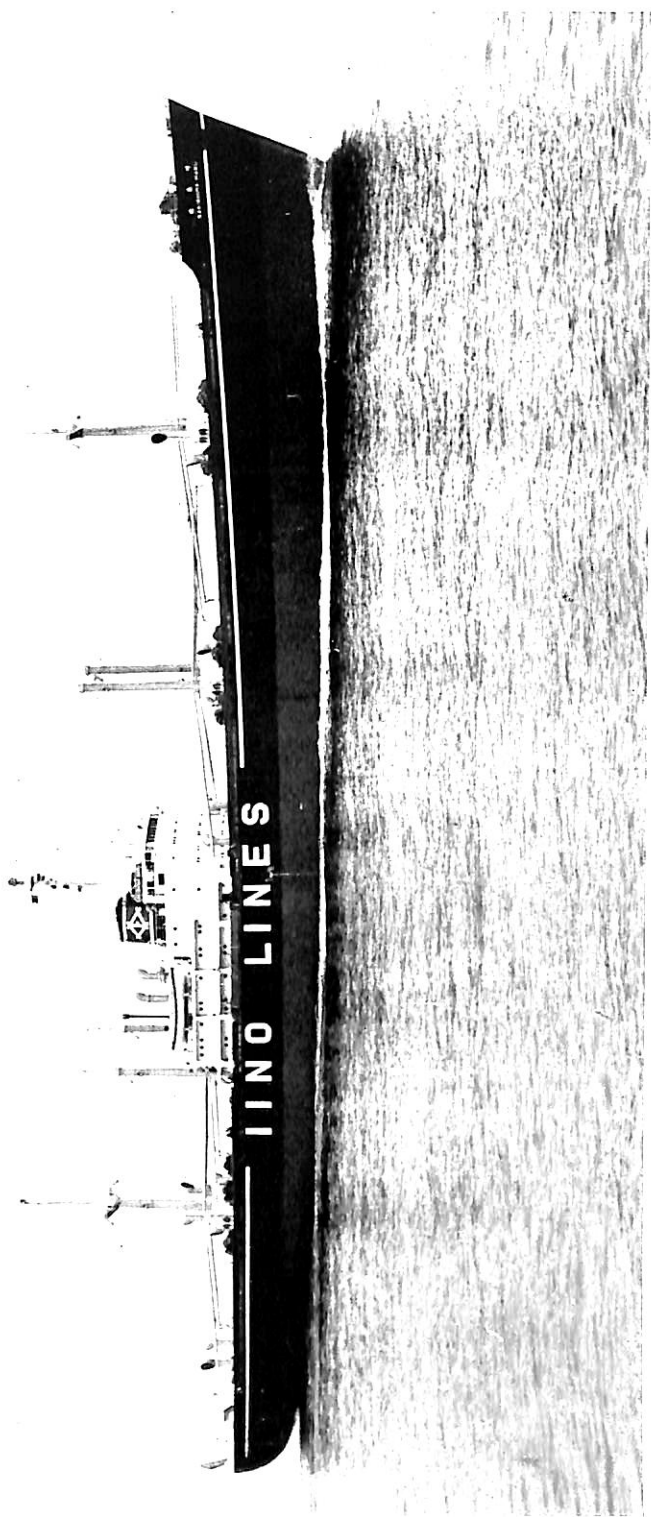
詳細は下記へお問合せ下さい。

技術提携

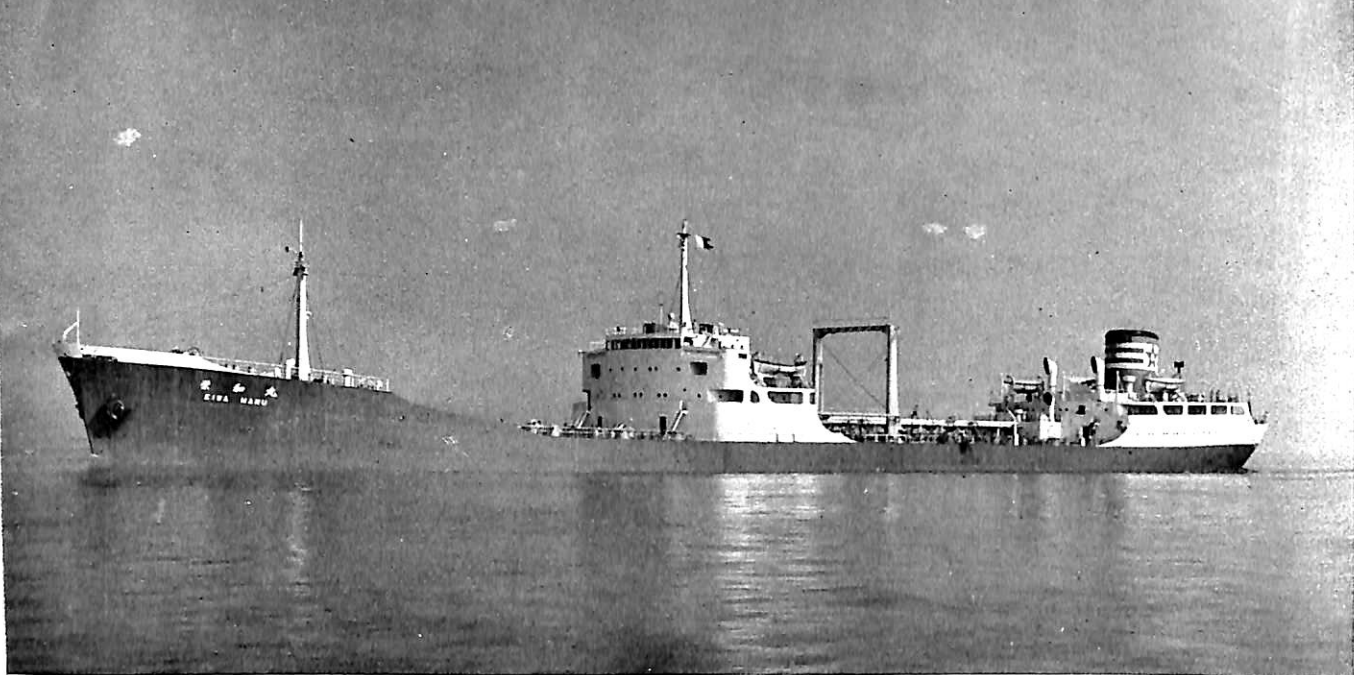
新潟ウォシントン株式会社

東京都千代田区神田須田町2丁目 電話(25)8351-4
営業所 大阪市北区梅田町47(新阪神ビル)電話(3)44685





飯野重工株式会社舞鶴造船所建造	型幅	18.30m	起工	32-11-27	型深	11.40m	進水	33-3-13	竣工	33-9-16	全長	139.60m	
垂線間長	130.00m				型深	11.40m					満載排水量	15,492.00Kt	
純噸数	7,679.00T	4,547.08T	載貨重量	11,395.47Kt	貨物艙容積	(ベール)	15,108.77m ³	(グレーン)	16,450.53m ³				
主機械	飯野スルゾナー	7SD72型	2 サイクル	単動無負噴油クロスヘッド	デッド	1基	出力	(連続最大)	5,000BHP				
(128 RPM)	補機	飯野重工製	乾燃室	3号円罐	1基	主発電機	235KVA, AC445V	2台	速力	(試験最大)	16.851Kn		
(満載航海)	13.5Kn	船級	NK	船型	船首接付平甲板	および中央機関	型	乗組員	52名	旅客	2名	同型船	三島丸



13次油槽船 **栄和丸** 太平洋海運株式会社
EIWA MARU

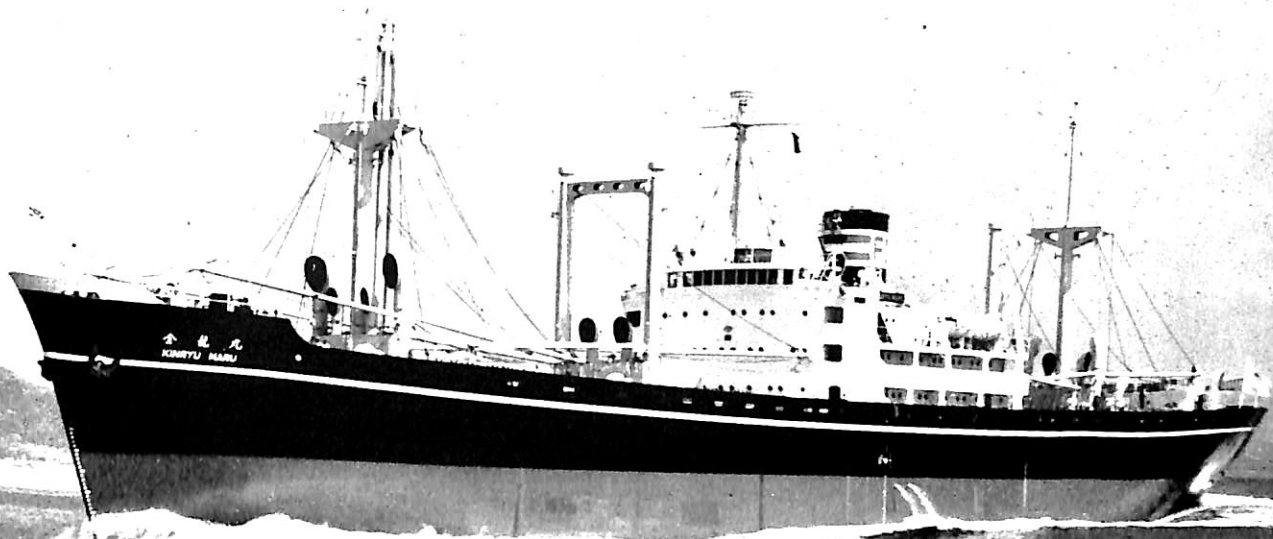
名古屋造船株式会社建造 起工 32-12-24 進水 33-6-1 竣工 33-9-8 全長 170.70m
 垂線間長 161.50m 型幅 21.85m 型深 12.20m 満載吃水 (キール下面より) 9.478m
 満載排水量 26,792.00Kt 総噸数 12,641.56T 純噸数 8,307.66T 載貨重量 20,176.25Kt
 貨物油艙容積 26,329.20m³ 主荷油ポンプ 700t/h×3台 主機械 浦賀ズルツァー7RSAD76 型ディーゼル
 機関1基 出力 (連続最大) 9,100BIP (119RPM) 速力 (試運転最大) 15.968Kn (満載航海) 14.7Kn
 船級 NK, LR 船型 三島型 乗組員 54名 予備 2名 旅客 2名

— 8 —

13次貨物船 **寿山丸** 東邦海運株式会社
JUZAN MARU

三菱造船株式会社広島造船所建造 起工 33-2-18 進水 33-7-5 竣工 33-9-30
 全長 148.00m 垂線間長 139.76m 型幅 19.20m 型深 12.00m 満載吃水 8.751m
 満載排水量 17,712.30Kt 総噸数 8,952.32T 純噸数 5,685.55T 載貨重量 13,296.89Kt
 貨物艙容積 (ベール) 18,826.104m³ (グレーン) 20,037.750m 主機械 三菱長崎 6UEC 65/125型
 2サイクル単動クロスヘッド排気ターボチャージャー付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 6,000BIP
 (130 RPM) 速力 (試運転最大) 16.823Kn (満載航海) 約14Kn 航続距離 約13,000浬
 船級 NK 船型 船首楼および船尾楼付平甲板船尾機関型 乗組員 52名 旅客 4名



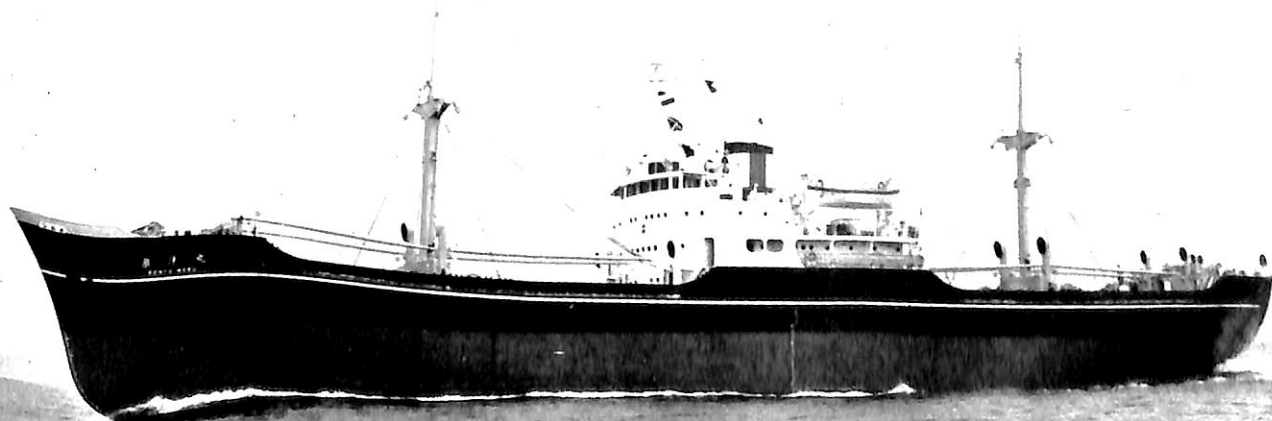


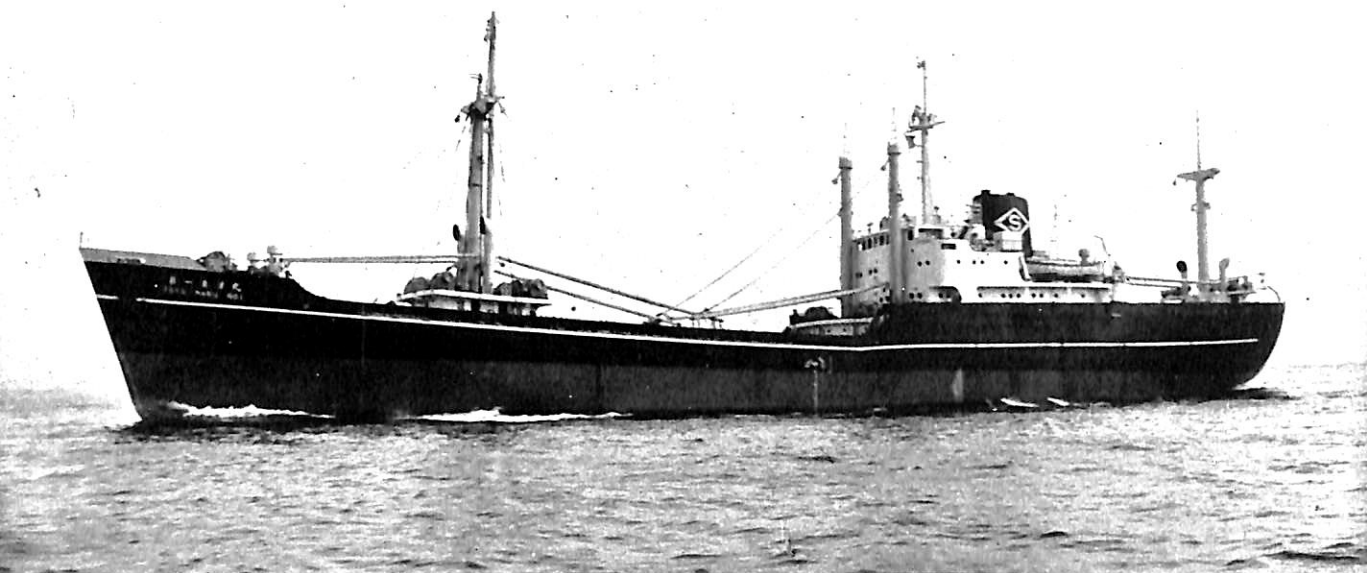
貨物船(鐵石専用) **金 龍 丸** 太平洋汽船株式会社
KINRYU MARU

佐世保船舶工業株式会社建造
 全長 125.85m 垂線間長 117.30m 起工 33-4-4 進水 33-7-1 竣工 33-9-15
 満載排水量 12,120Kt 型幅 16.80m 型深 10.40m 満載吃水 8.003m
 貨物艙容積 (ベール) 10,843.20m³ (グレーン) 11,690.00m³ 純噸數 3,130.11T 載貨重量 9,097.70Kt
 主機械 横浜MAN G7Z 52/90型単動2サイ
 クル無気噴油式ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 3,300BIP (180 RPM)
 補汽罐 平野鉄工所製乾燃室円罐1基 速力 (試運転最大) 15.25Kn (満載航海) 12.3Kn
 船級 NK 船型 船尾楼付平甲板型, 中央機関型 乗組員 47名 旅客 2名

貨物船 **泉 洋 丸** 泉汽船株式会社
SENYO MARU

日立造船株式会社向島工場建造
 全長 106.21m 垂線間長 98.00m 起工 33-1-31 進水 33-7-2 竣工 33-8-31
 満載排水量 7,094.66Kt 型幅 15.00m 型深 7.70m 満載吃水 6.40m
 貨物艙容積 (ベール) 6,313.36m³ (グレーン) 6,836.41m³ 純噸數 1,808.03T 載貨重量 5,257.52Kt
 主機械 日立 B&W650VF-90型ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 2,450BIP (200 RPM)
 速力 (試運転最大) 15.197Kn (満載航海) 約12.25Kn 船級 NK 船型 三島型 乗組員 41名
 旅客 2名 同型船 太明丸, 太平丸, 笠島丸, 峰島丸, 平島丸





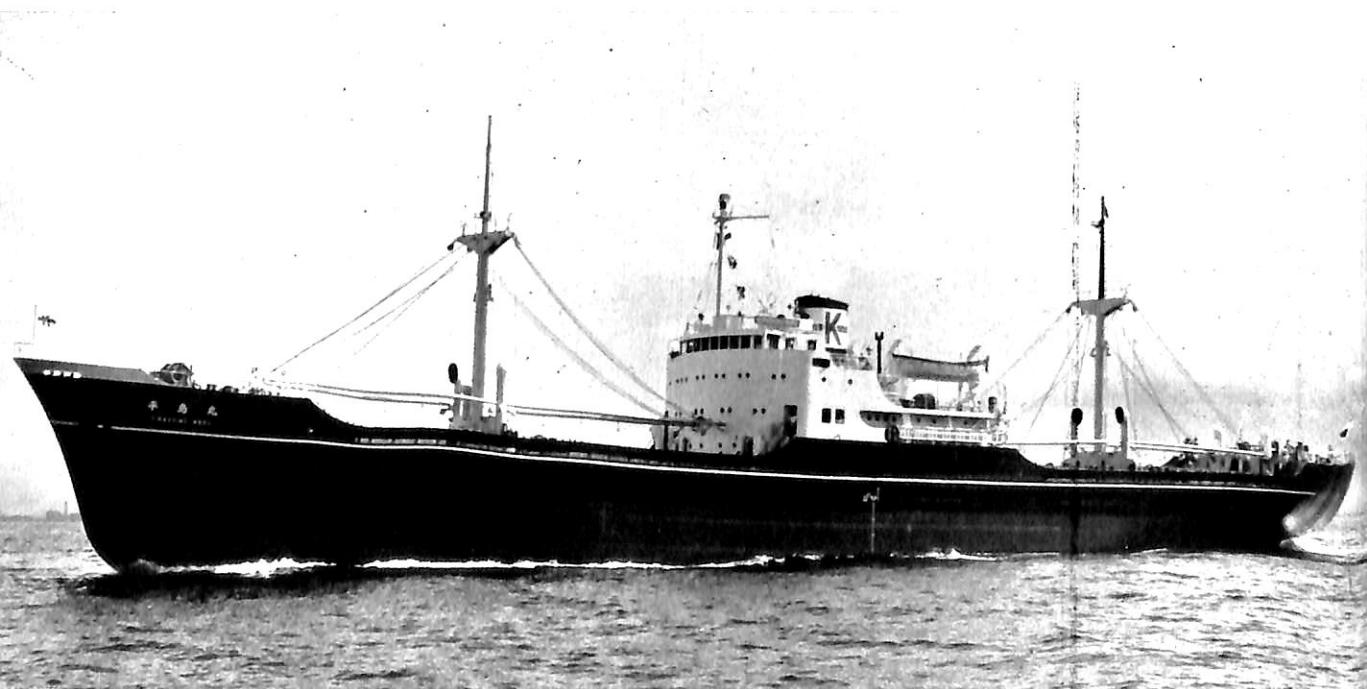
貨物船 第一東洋丸 沢山汽船株式会社
TOYO MARU No. 1

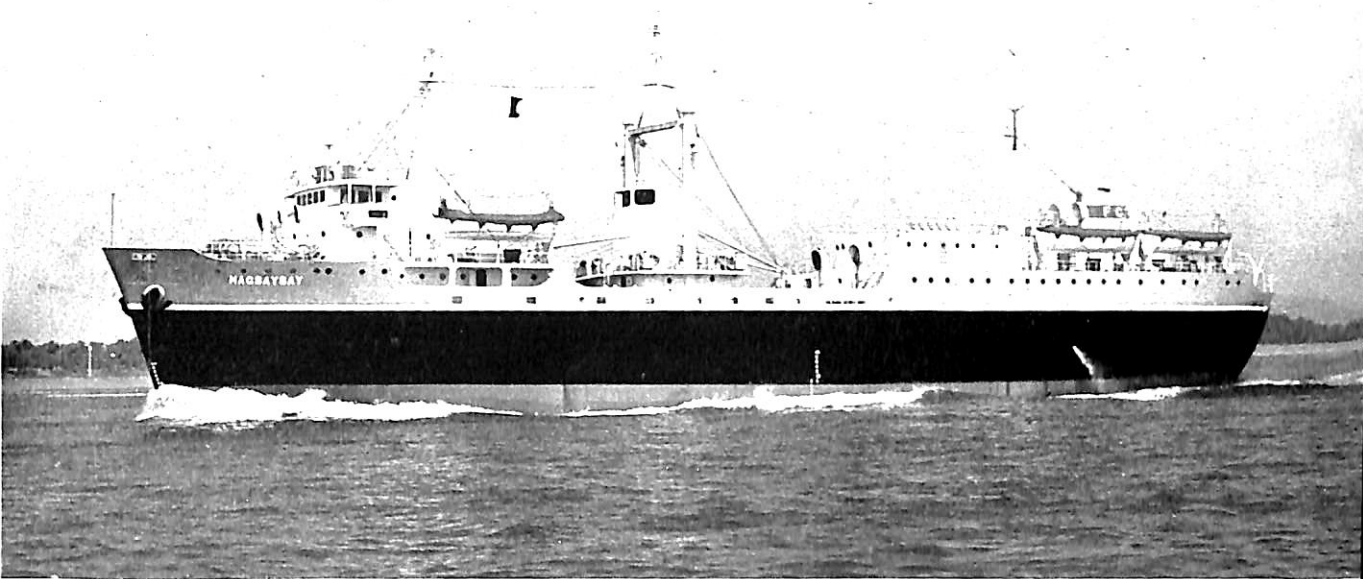
株式会社大阪造船所建造 起工 33-3-10 進水 33-6-5 竣工 33-8-30
 全長 104.635m 垂線間長 97.00m 型幅 14.80m 型深 7.75m 満載吃水 (型) 6.65m
 満載排水量 7,197.00Lt 総噸数 3,529.40T 純噸数 1,856.65T 載貨重量 5,221.00Kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,478.58m³ (グレーン) 6,863.25m³ 発電機 AC450V, 100KVA
 主機械 浦賀ズルツァー 6TAD48型 単動2サイクル無気噴油自己逆転ディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 2,250BHP (225 RPM) 速力 (試運転最大) 14.65Kn (満載航海) 11.00Kn
 航続距離 約13,200浬 船級 NK 乗組員 士官 1名 属員 28名 予備 3名 旅客 4名

— 10 —

貨物船 平島丸 高知汽船株式会社
HIRASHIMA MARU

日立造船株式会社櫻島工場建造 起工 32-12-13 進水 33-6-7 竣工 33-7-31
 全長 106.21m 垂線間長 98.00m 型幅 15.00m 型深 7.70m 満載吃水 6.40m
 満載排水量 7,100.00Kt 総噸数 3,366.85T 純噸数 1,865.83T 載貨重量 5,285.00Kt
 貨物艙容積 (ベール) 6,376.81m³ (グレーン) 6,866.73m³ 主機械 三菱広島製ズルツァー 8TD48型
 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 2,500BHP (235RPM) 速力 (試運転最大) 15.32Kn
 (満載航海) 13Kn 船級 NK 船型 三島型 乗組員 41名 旅客 2名
 同型船 大明丸, 笠島丸, 太正丸, 峰島丸, 泉洋丸





賠償缶詰工船兼
鮮魚冷蔵運搬船

マ グ サ イ サ イ
MAGSAYSAY

船主 フィリピン共和国政府
 株式会社三保造船所建造 起工 33-2-15 進水 33-6-30 竣工33-9-10 全長 78.90m
 垂線間長 72.00m 型幅 12.00m 型深 (上甲板まで) 8.00m (第二甲板まで) 5.40m
 満載吃水 5.346m 満載排水量 3,430Kt 総噸数 2,165T 純噸数 1,510T 載貨重量 1,835Kt
 缶詰工場能力 $\frac{1}{2}$ ポンド4タース入 日産 840 ケース 燃料油タンク 210t 清水タンク 810t
 缶倉庫 710m³ 冷蔵艙 610m³×2 製氷工場能力 日産 10t 操業日数 45日
 主機械 赤阪鉄工所 KD6S型 4 サイクル単動過給機付ディーゼル機関1基 出力 (定格) 1,500BP
 (250 RPM) 発電機 交流230V 125KVA 3基 原動機 ヤンマーディーゼル 6MSL 180IP600RPM 3基
 冷凍機 三菱電機 MA6F型 (フロン12-50IP) 24RT 3基 速力 (試運転最大) 13.78Kn (満載航海) 11.50Kn
 航続距離 2,000浬 船級 AB 第1級船遠洋区域 船型 二層甲板船 乗組員 船員 35名
 作業員 153名 同型船 Estancia (詳細は本文参照のこと)

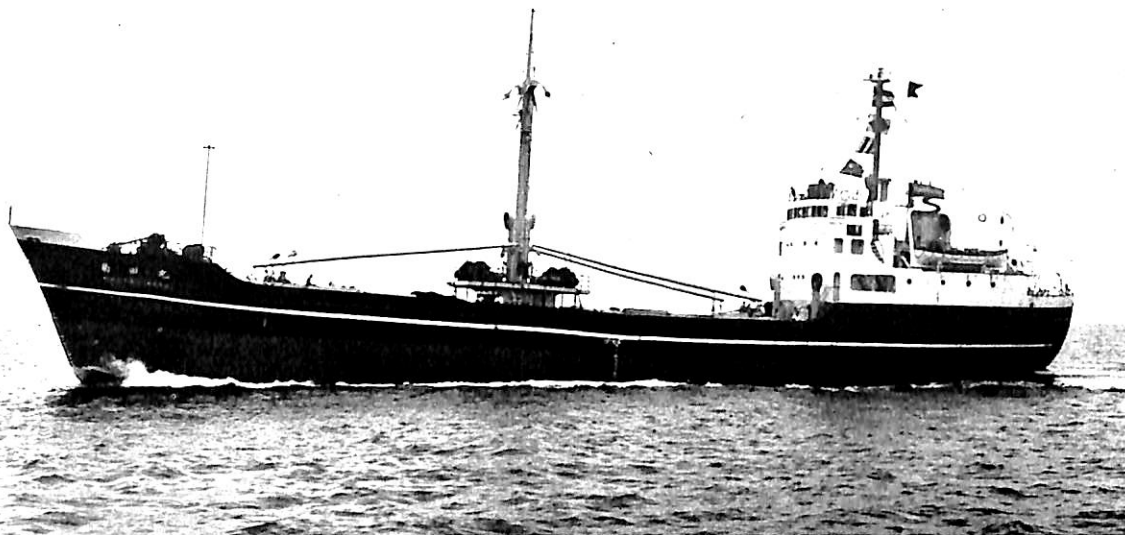
貨 客 船 八 汐 丸 有村産業倉庫株式会社

— 11 —

YASHIO MARU

株式会社中村造船鉄工所建造 起工 33-4-4 進水 33-7-28 竣工 33-8-29
 全長 55.20m 垂線間長 50.00m 型幅 8.80m 型深 4.30m 満載吃水 3.90m
 満載排水量 1,200Kt 総噸数 676.39T 純噸数 379.62T 載貨重量 450Kt
 貨物艙容積 (ベール) 600m³ (グレーン) 650m³ 主機械 神戸発動機製 6ZD-S型ディーゼル機関1基
 出力 (定格) 1,400BP (260 RPM) 速力 (試運転最大) 15.5Kn (満載航海) 14Kn
 船級 第2級船 近海区域 船型 長船尾楼型 乗組員 25名 旅客 204名





貨物船
菊田丸
KIKUTA MARU

三和石炭商運
株式会社

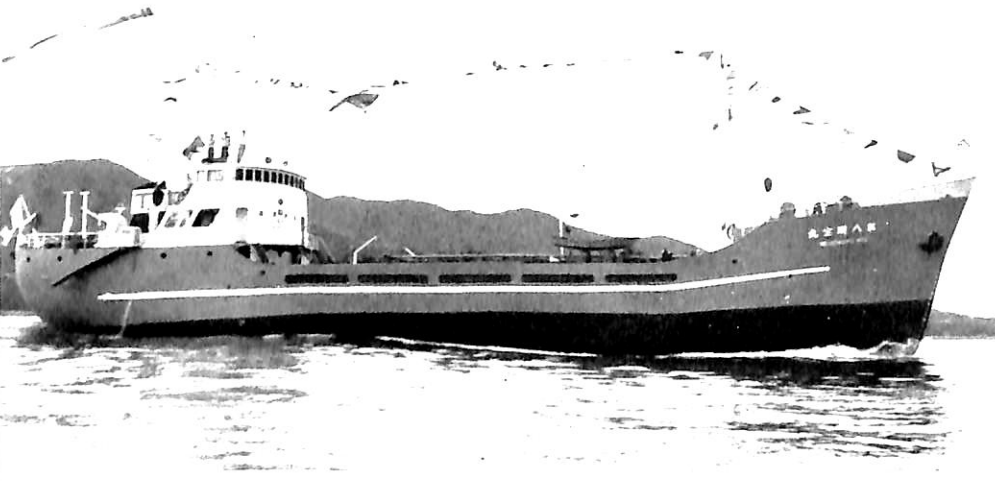
大洋造船株式会社建造 起工 33-4-26 進水 33-7-2 竣工 33-8-29
 全長 68.070m 垂線間長 62.00m 型幅 10.40m 型深 5.50m 満載吃水 4.85m
 満載排水量 2,312.85Kt 総噸数 1,093.27T 純噸数 551.27T 載貨重量 1,609.65Kt
 貨物艙容積 (ベール) 1,959.57m³ (グリーン) 2,035.35m³ 主機械 神戸発動機製堅型トランク
 ピストン単動4サイクル自己逆転排気ガス過給機付ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 1,000BHP
 (310 RPM) 補汽罐 湿燃室式缶併1基 速力 (試運転最大) 12.512Kn (満載航海) 10.5Kn
 船級 NK 船型 凹甲板型 乗組員 25名 予備 1名 同型船 首里丸

油槽船
第八明宝丸
MEIHO MARU No. 8
和泉海運株式会社

芸備造船株式会社建造
 起工 33-4-15 進水 33-7-19 竣工 33-8-30
 垂線間長 39.00m 型幅 7.00m
 型深 3.70m 満載吃水 3.30m
 総噸数 344.15T 純噸数 164.94T
 載貨重量 450Kt
 貨物油艙容積 588.816m³
 荷油ポンプ 5"ギヤ式150kl/h2台
 1基 主機械 日本発動機製120IP
 -31型ディーゼル機関1基
 出力 (定格) 420BHP (340 RPM)
 補機 ヤンマーディーゼル ILDL
 16P1基
 速力 (試運転最大) 11.1Kn
 (満載航海) 10.5Kn
 船級 第3級船 沿海区域
 ボイラ 堅型多管式 4×8 10K
 ヒーティングコイル設備
 1¹/₂ × 200m
 クリーントanker設備 乗組員 10名

貨物船
霧島丸
KIRISHIMA MARU
広島汽船株式会社

幸陽船渠株式会社建造
 起工 33-5-12 進水 33-7-2 竣工 33-7-25 全長 45.30m
 垂線間長 40.65m 型幅 7.40m
 型深 3.70m 満載吃水 3.35m
 満載排水量 722.00Kt
 総噸数 348.88T 純噸数 192.98T
 載貨重量 520.55Kt
 貨物艙容積 (ベール) 611.022m³
 (グリーン) 644.538m³
 主機械 阪神内燃機製Z6DNS型
 単動4サイクルディーゼル機関1基
 出力 (連続最大) 605BHP (380RPM)
 速力 (試運転最大) 13.077Kn
 (満載航海) 11.652Kn
 船級 第3級船 船型 凹甲板型
 乗組員 11名





捕鯨船
第十六利丸
TOSHI MARU No.16
大洋漁業株式会社

林兼造船株式会社建造 起工 33-5-28 進水 33-7-4 竣工 33-9-2
 全長 68.40m 垂線間長 61.00m 型幅 9.90m 型深 5.30m 満載吃水 4.40m
 総噸数 758.33T 純噸数 236.62T 燃料油艙 約327m³ 飲料水艙 約48m³ 清水ポンプ
 燃料移送ポンプ、潤滑油ポンプ各1台 主機械 林兼製2サイクル単動無気噴油式ディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 3,500BIP (180 RPM) 主発電機 170KW×260HP2台 捕鯨砲 口径90mm後装式
 捕鯨ウインチ 電動横型(揚鰯装置付) 6.2t×31m/min 52HP 2台 キヤブスタン 電動堅型 20HP、
 10HP各1台 操舵機 電動堅型 25HP 1台 冷凍機 フレオン式 1台 無線送信機(主) 200W、
 (補) 100W各1式 全波受信機 1台 方向探知機、レーダー、航跡自画器、ジャイロコンパス各1式
 速力(試運転最大) 17.63Kn (満載航海) 約16.00Kn 航続距離 約7,500浬
 船級 NK 第3種漁船 船型 全通一層甲板船 乗組員 27名 同型船 第17利丸、第18利丸

遠洋鮪延縄漁船
第二十八日東丸
NITTO MARU N.82
日東漁業株式会社

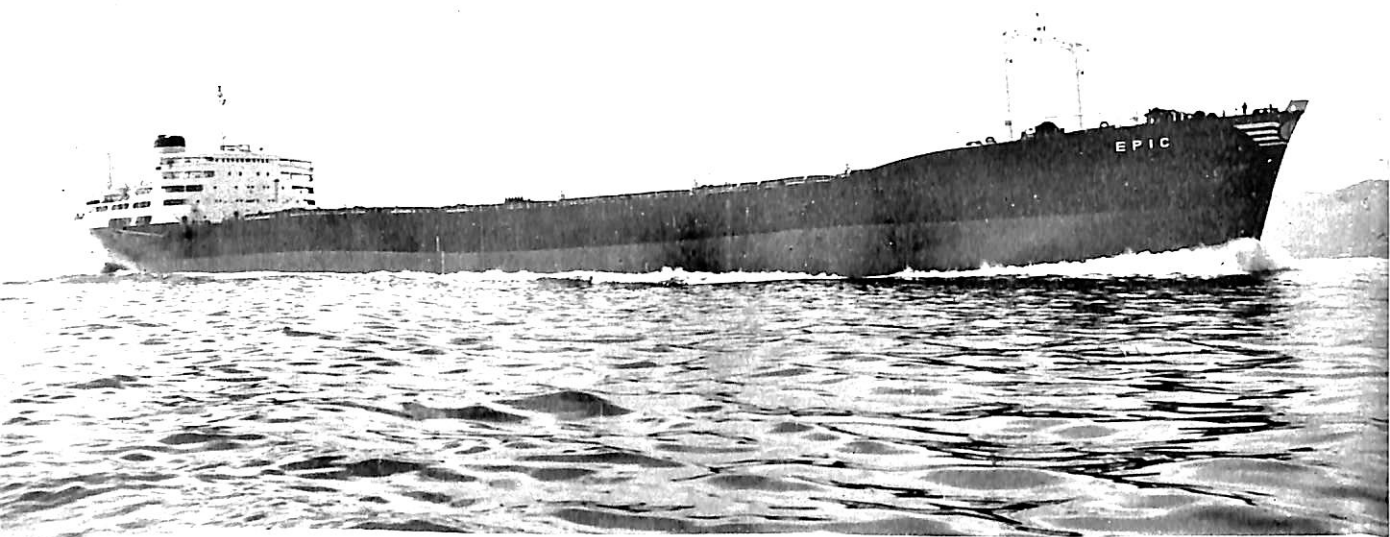
株式会社新潟鉄工所建造
 起工 33-6-13 進水 33-7-28
 竣工 33-9-6
 長さ(漁船法) 29.90m
 型幅 5.75m 型深 2.75m
 吃水 2.30m 総噸数 121.97T
 純噸数 60.49T
 魚艙容積 110m³
 主機械 新潟鉄工所製M6F26L型
 ディーゼル機関1基
 出力(定格) 300BIP (385RPM)
 発電機 10KW 2台
 冷凍機 フレオン12 5HP 3.5RT 1式
 無線装置 75W、10W各1式
 方向探知機、ロラン、魚群探知機
 各1台
 速力(試運転最大) 11.03Kn
 乗組員 15名
 同型船 81, 85, 86, 87, 88日東丸



油槽船
第一天神丸
TENJIN MARU No.1
宮本汽船株式会社

幸陽船渠株式会社建造
 起工 33-5-9 進水 33-6-17
 竣工 33-7-23 全長 48.64m
 垂線間長 43.00m 型幅 7.70m
 型深 3.77m 満載吃水 3.35m
 満載排水量 811.80Kt
 総噸数 409.25T 純噸数 185.38T
 載貨重量 523.526Kt
 貨物油艙容積 699.562m³
 主機械 日本発動機製6NV32型
 単動4サイクルディーゼル機関1基
 出力(連続最大) 517BIP (350RPM)
 主汽罐 堅型多管式円罐
 速力(試運転最大) 11.175Kn
 (満載航海) 10.5Kn 船級 第2級船
 船型 四甲板型 乗組員 12名
 同型船 浅上丸





エ ピ ッ ク
輸 出 鉍 石 運 搬 兼 油 槽 船 E P I C

船主 Hercules Shipping Co., S. A. (Panama)
 川崎重工業株式会社建造 起工 33-2-28 進水 33-8-2 竣工 33-9-30
 全長 227.050m 垂線間長 216.000m 型幅 30.600m 型深 15.400m 満載吃水 11.125m
 総噸数 約30,300T (Tanker) 17,749.09T (Ore Carrier) 載貨重量 46,230Lt
 貨物艙容積 (グレーン) 29,927.21m³ 貨物油艙容積 39,147.38m³ 主機械 川崎式二段減速衝動
 タービン 1基 出力 (連続最大) 20,250SP (109.7 RPM) 主汽罐 Foster Wheeler 型水管罐 2基
 速力 (試運転最大) 17.5Kn (満載航海) 約16Kn 船級 AB 乗組員 52名
 同型船 Cosmic, Dynamic 本船は中心線上に6箇の鉍石艙並びに12箇の艙口、その両側に各艙12箇のタンクを
 持ち、鉍石を積まない時は油槽船としても使用できるような装備を有している。予定航路はロサンゼルス—パナマ
 運河—南米—北米である。

ア ン ド ロ ス マ ジ ッ ク
輸 出 貨 物 船 ANDROS MAGIC

船主 Monforte Compania Naviera S. A. (Panama)
 石川島重工業株式会社建造 起工 32-11-15 進水 33-6-14 竣工 33-9-10
 全長 176.30m 垂線間長 167.00m 型幅 23.00m 型深 13.30m 満載吃水 9.39m
 総噸数 13,920.71T 純噸数 8,615.99T 載貨重量 21,544.00Lt 貨物艙容積 (グレーン) 29,726.90m³
 主機械 石川島クロスコンパウンド二段減速歯車付蒸気タービン1基 出力 (定格) 12,000SP (110 RPM)
 主汽罐 石川島フォスターウイラー型二胴水管罐 2基 速力 (試運転最大) 18.193Kn (満載航海) 16.25Kn
 船級 LR 船型 船尾機関四甲板型 乗組員 46名 同型船 Andros Maiden, Andros Mariner,
 Andros Master に次ぐ最終船。





川崎重工業の船用電気機器

ミゼットヒューズ

(防衛庁日本海事協会認定品、非再用、防爆型)

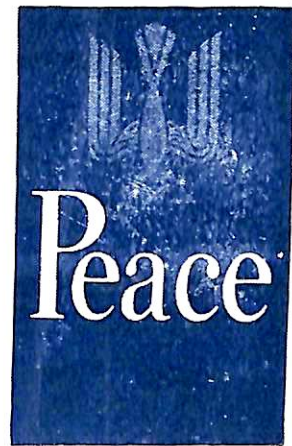
▲特長及び用途

ミゼット・ヒューズは小型でありながら性能は従来の1形サイズのものに匹敵するもので配電盤、分電盤、起動器等に於けるスペースを節約でき、これを採用したものの小型化およびコストダウンが可能である。

従来1型



ミゼット型



▲船用電気機器製品種目

発電機、電動機、電動甲板補機、送風機、溶接機、電磁滑り接手、電磁摩擦接手、変圧器、配電盤、分電箱、気中遮断器、ノーヒューズブレーカー、SKヒューズ

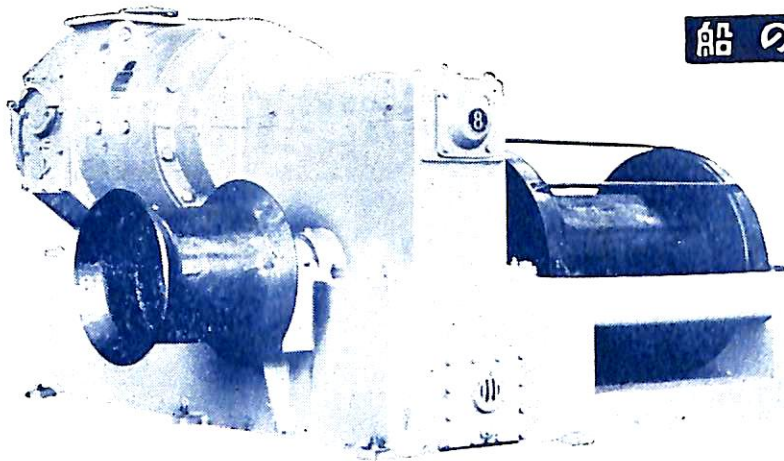
定格電流	定格電圧		遮断電流
	D.C	A.C	
2	500	450	10,000
3	〃	〃	〃
5	〃	〃	〃
10	230	〃	〃
15	〃	〃	〃
20	〃	230	〃
25	125	〃	〃
30	〃	〃	〃

川崎重工業株式会社

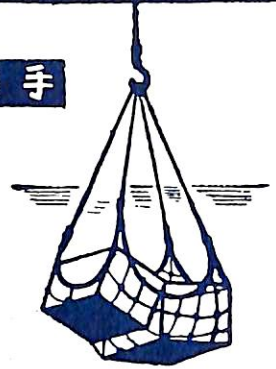
本社
支店
電機工場

神戸市生田区東川崎町2丁目14
東京都港区芝田村町1丁目(日比谷ビル)
神戸市兵庫区和田山通2丁目1

電話神戸(6)5001
電話東京(5)9610
電話神戸(5)7681



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

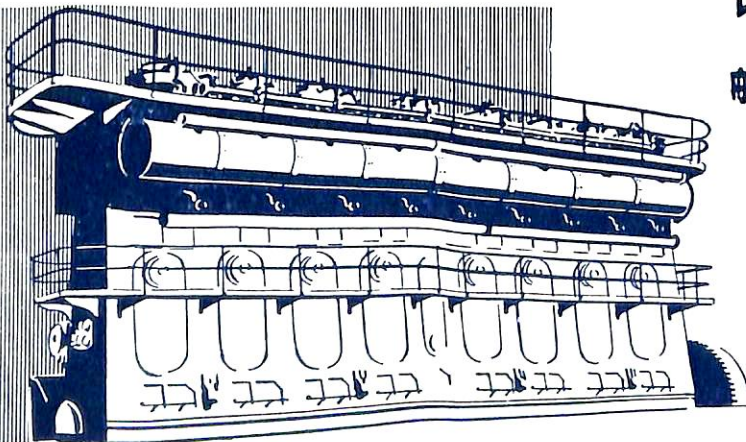
富士 交流 揚貨機



富士電機製造株式会社

IINO-SULZER

TWO-STROKE MARINE DIESEL ENGINES



飯野スルザー

船用ディーゼルエンジン

SD, SAD, RSAD 型 各種
2,000~15,000 B.H.P.

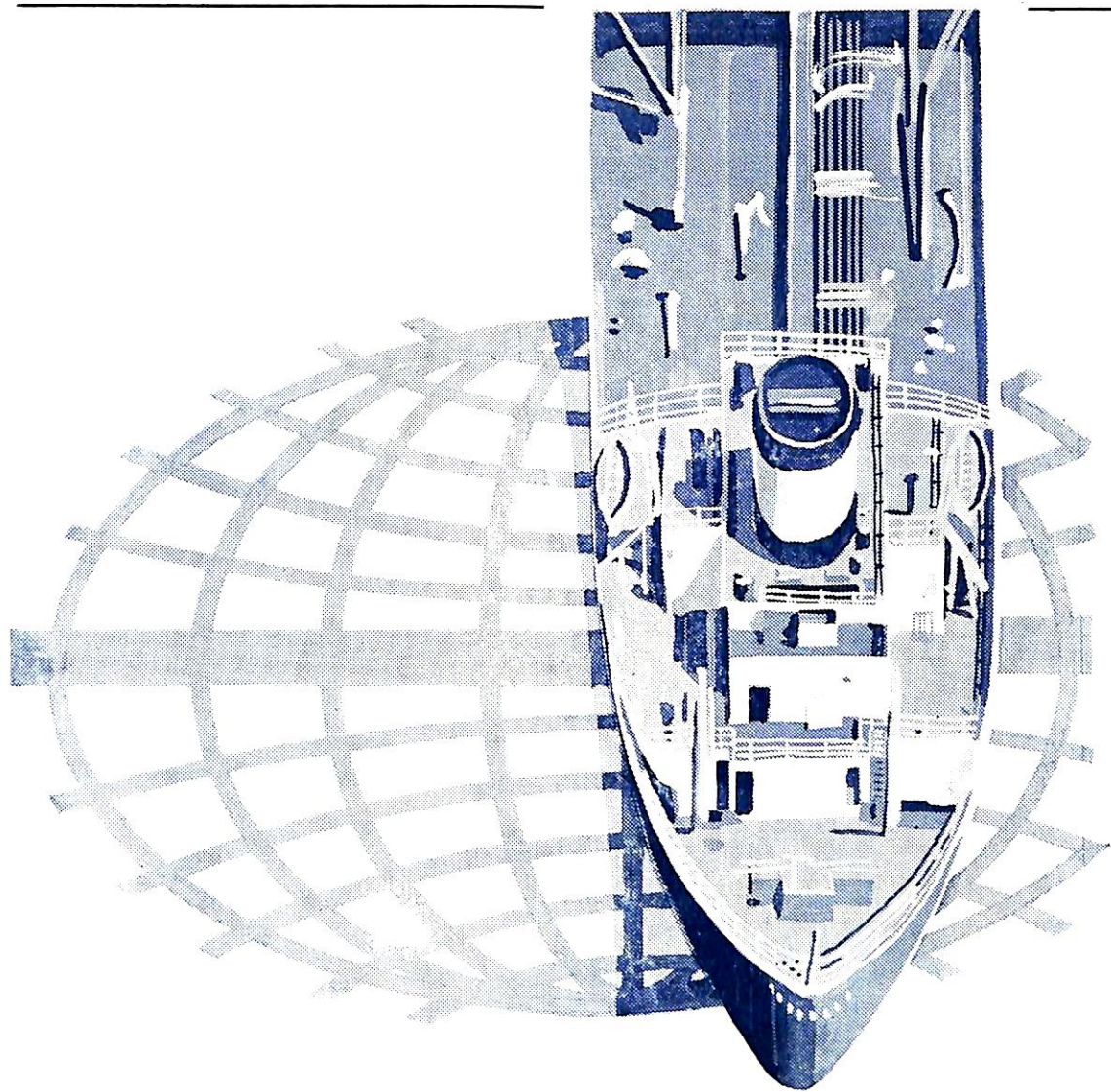
小型として TD, MD, MPD 型 各種
1,200~6,000 B. H. P.

納期最短

飯野重工業株式会社

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

製造工場 京都府 舞鶴造船所



七つの海にも
カルテックス石油製品…



カルテックス オイル(ジャパン)リミッテド
販売元 日本石油株式会社

防蝕界の革命!

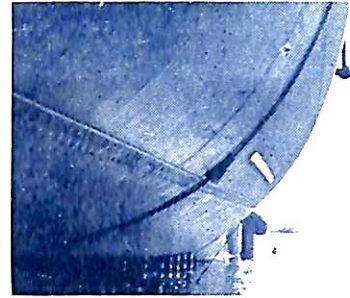
鉄の腐蝕は完全に防げます。

新製品 亜鉛・アルミ合金陽極

ZAP-A ZAP-B

ZAPの適用範囲

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



亜鉛・アルミ合金陽極の
ZAP-Aを使用中の船舶

(カタログ呈上誌名記入御申込下さい)



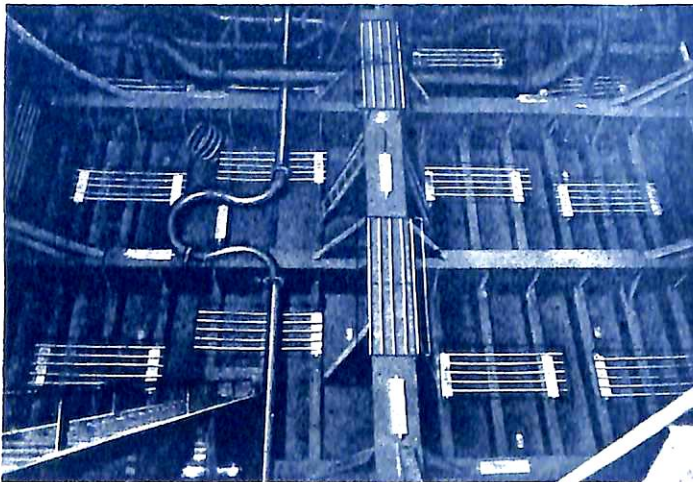
三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2の1 電話 日本橋(24) 4101~9

大阪支店・東京営業所・名古屋営業所・福岡営業所・札幌出張所

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

油艙(バラストタンク)内の防蝕用マグネシウムおよび亜鉛陽極(ZAP)

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

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

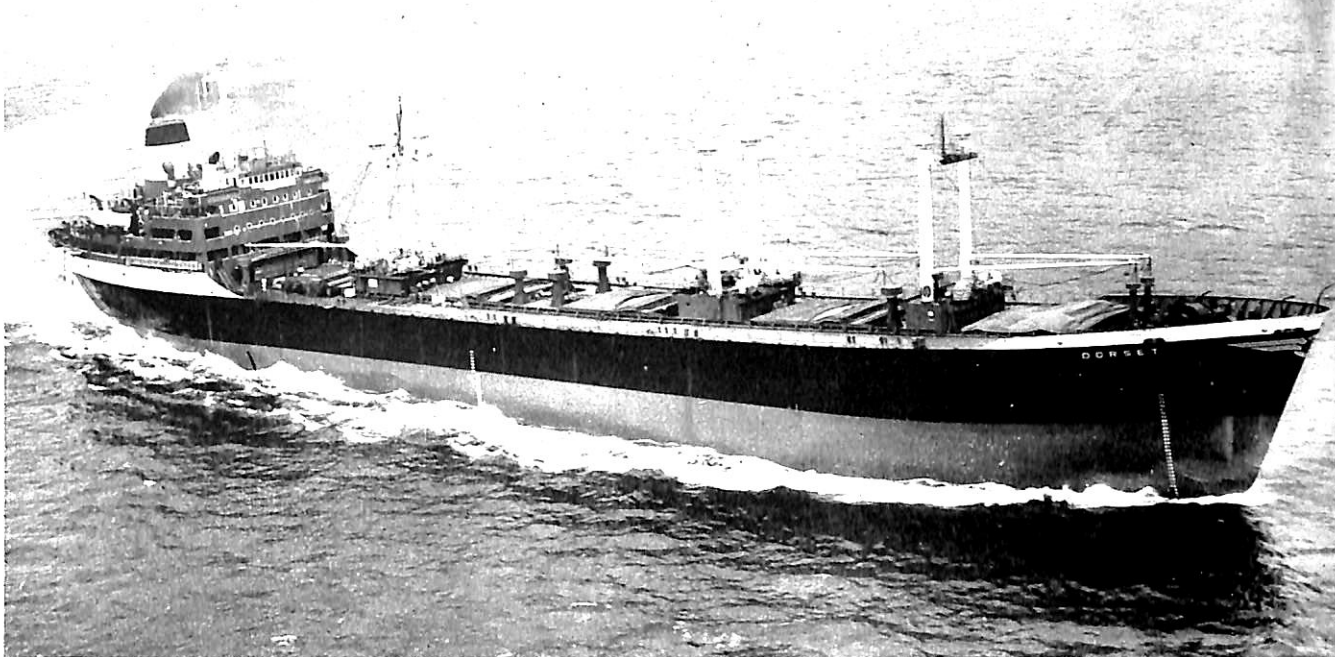
港湾施設の防蝕

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-A,B(亜鉛・アルミ合金陽極)
Mg(マグネシウム陽極)
外部電源法
防蝕用塗料ラスタイト、ライジン

ビニール関係設計施行
(資料進呈)

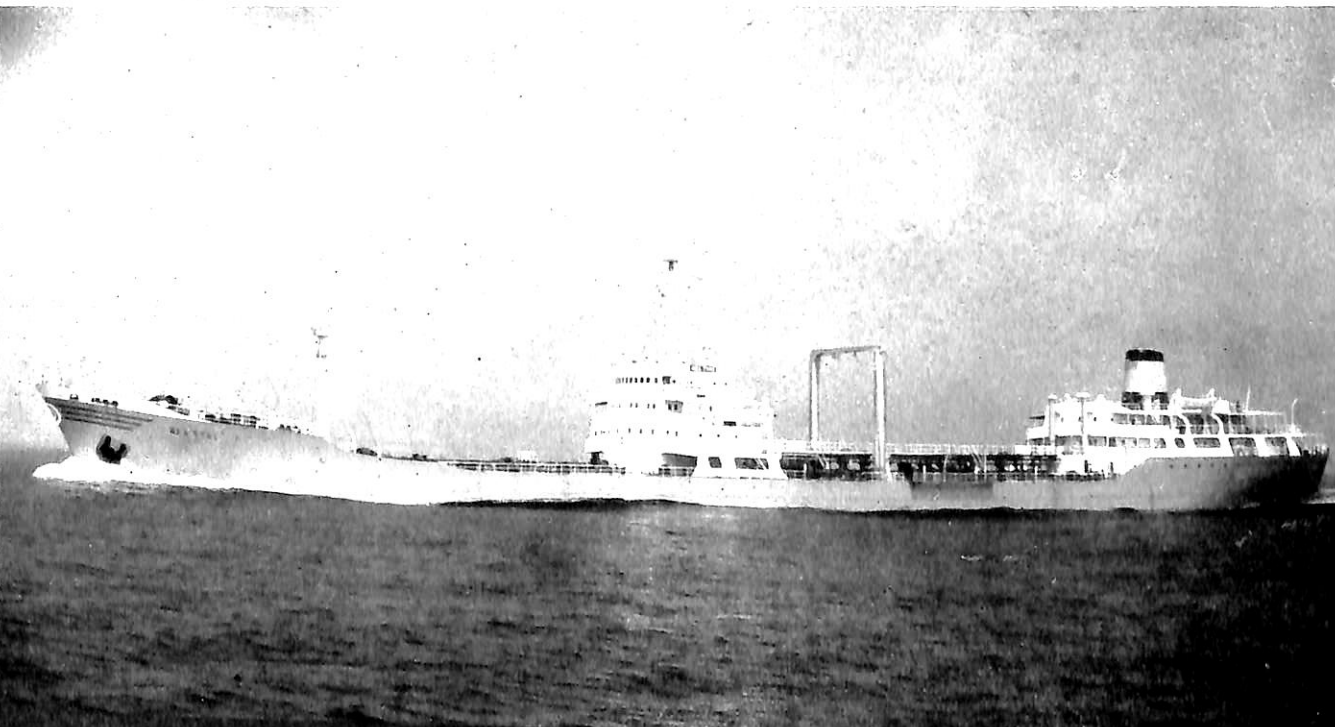


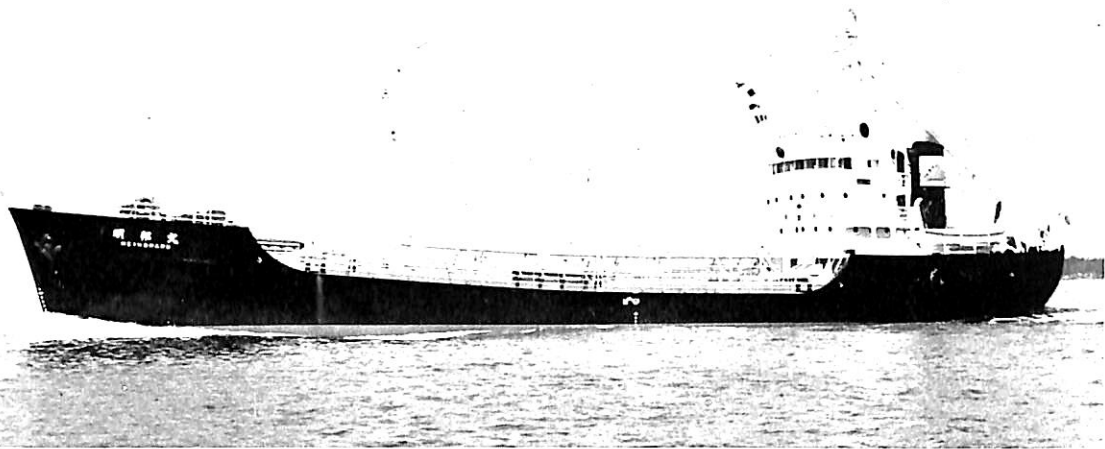
ドーセツト
輸出貨物船 **DORSET**

船主 Intercontinental Transport Corp. (Liberia) (親会社 N. J. Goulandris Ltd.)
 三菱造船株式会社広島造船所建造 起工 32-7-20 進水 33-2-18 竣工 33-9-11
 全長 153.53m 垂線間長 143.72m 型幅 20.30m 型深 12.50m 満載吃水 9.30m
 満載排水量 20,535.01Lt 総噸数 10,395.56T 純噸数 6,259.00T 載貨重量 15,212.37Lt
 貨物艙容積 (ベール) 20,828m³ (グレーン) 22,282m³
 主機械 三菱広島エッシャー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 胴水管罐2基 速力 (試運転最大) 17.27Kn (満載航海) 15.00Kn
 航続距離 約15,000浬 船級 AB 船型 船尾楼付平甲板型 乗組員 44名 同型船 Derby
 本船は引渡後カナダ国バンクーバー向出港の予定である。

ネアテイヒ
輸出油槽船 **NEA TYHI**

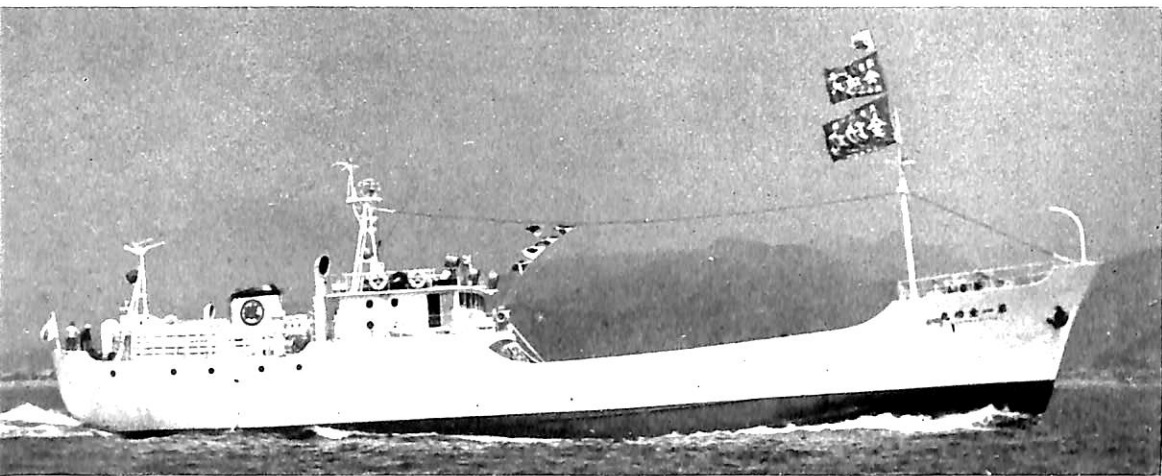
船主 Compania Achilles De Navigation S. A. (Liberia)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 32-11-21 進水 33-4-3 竣工 33-8-9
 全長 571'-11¹/₂" (174.332m) 垂線間長 540'-0" (164.592m) 型幅 75'-0" (22.860m)
 型深 40'-0" (12.192m) 満載吃水 30'-1¹¹/₁₆" (9.187m) 満載排水量 26,569.10Lt
 総噸数 12,623.50T (リベリヤ) 純噸数 7,581T (リベリヤ) 載貨重量 19,868.57Lt 貨物油艙容積 955.571ft³
 主荷油ポンプ 950l/h×3台 主機械 G. E. 製二段減速歯車付蒸汽タービン1基 出力 (連続最大) 10,000SHP
 (100 RPM) (定格) 9,000SHP (96.5 RPM) 主汽罐 Babcock & Wilcox 製車胴式水管罐2基
 速力 (試運転最大) 16.934Kn (満載航海) 15.5Kn 船級 AB 船型 長船尾楼, 中央部甲板室および船首楼付一層甲板 乗組員 56名 同型船 Aquabelle, Aquajoy





油槽船
明邦丸
MEIHO MARU
邦洋海運株式会社

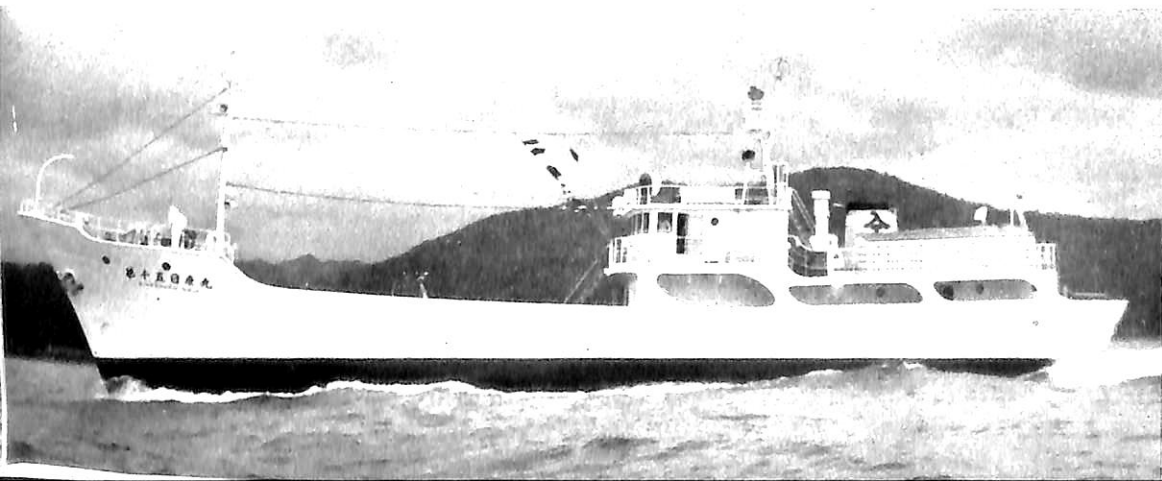
四国ドック株式会社建造 起工 33-3-19 進水 33-7-18 竣工 33-9-7
 全長 69.10m 垂線間長 63.50m 型幅 9.70m 型深 5.20m 満載吃水 4.718m
 満載排水量 2,165.00Kt 総噸數 980.29T 純噸數 507.34T 載貨重量 1,536.10Kt
 貨物油艙容積 1,862.00m³ 主機械 赤阪鐵工所製車動堅型4サイクル無気噴油過給機付
 ディーゼル機関1基 出力(定格)1,100BHP (320 RPM) 補汽罐 湿燃室式1基
 速力(試運転最大)13.6Kn (満載航海)12.3Kn 船級 NK 船型 長船尾楼付甲板型
 乗組員 29名 同型船 正島丸



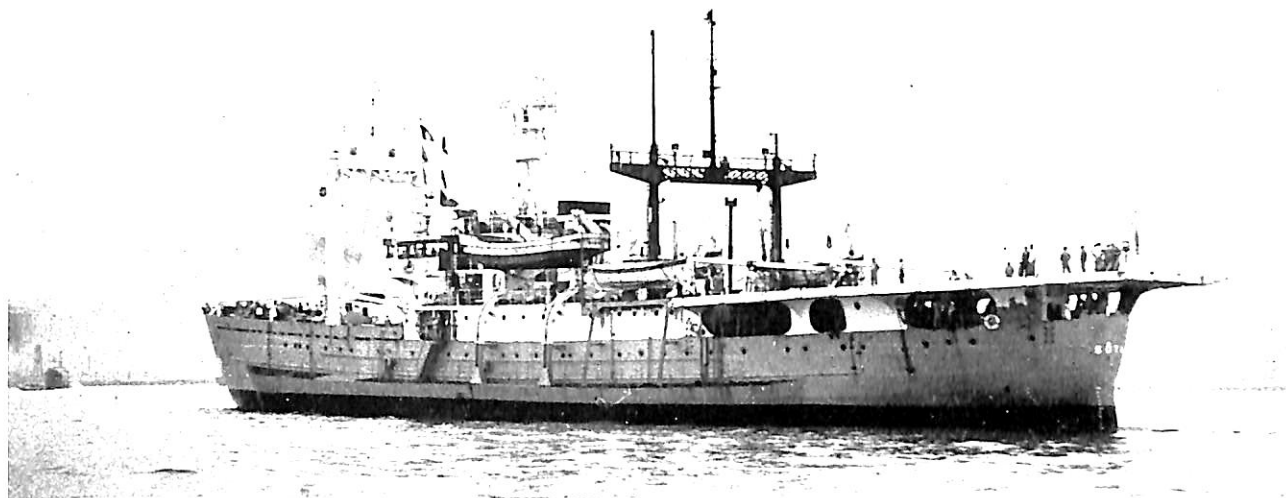
鯉船漁船
第一全功丸
ZENKO MARU
興津水産株式会社

株式会社金指造船所建造 起工 33-5-9 進水 33-7-19 竣工 33-8-4
 長さ(漁船法)40.63m 型幅 7.50m 型深 3.70m 総噸數 309.54T 純噸數 171.72T
 魚艙 338m³ 燃料油艙 167m³ 潤滑油艙 6.9m³ 清水艙 25m³ 主機械 赤阪鐵工所製
 過給機付ディーゼル機関1基 出力(連続最大)650BHP (330 RPM) 補機 105BHP, 90BHP各1基
 発電機(主)80KVA 1基, 同(補)20KVA 2基 操舵機 3IP 冷凍機 70IP, 40IP各1基
 電気温度計 1基 揚錨機(電動ウォーム式) キャブスタン 7.5IP, ウインチ 7.5IP各1基
 ラインホラー 2基 無線送信機(主)200W, 同(補)100W 各1基 受信機 11球全波,
 11球短波各1基 レーダー, 方向探知機, 音響測深機各1基 速力(試運転最大)12.082Kn
 (満載航海)11.009Kn 乗組員 29名 同型船 第7清寿丸

株式会社金指造船所建造 起工 33-4-21 進水 33-7-22 竣工 33-8-8
 長さ(漁船法)35.76m 垂線間長 35.00m 型幅 6.80m 型深 3.35m
 満載吃水(計画)2.95m 総噸數 239.24T 純噸數 133.24T 魚艙 221m³
 燃料油艙 120m³ 潤滑油艙 3.8m³ 清水艙 15m³ 主機械 鐘ヶ淵ディーゼ
 ル製車動4サイクルディーゼル機関1基 出力(連続最大)500BHP (330 RPM)
 補機 ヤンマーディーゼル製 80HP, 40HP, 各1基 発電機 80KVA, 25KVA, 15KVA各1基
 冷凍機 2基 魚艙用温度計1式 揚錨機 15IP 操舵機(電動油圧)各1基
 ラインホラー 2基 送信機 200W, 80W 各1台 受信機 11球全波2台 マグネット
 コンパス2基 方向探知機, レーダー, ローラン, 魚群探知機各1基



遠洋船延縄漁船
第十五日康丸
NIKKO MARU
金成徳船



南極調査船 宗 谷 海上保安庁
S O Y A

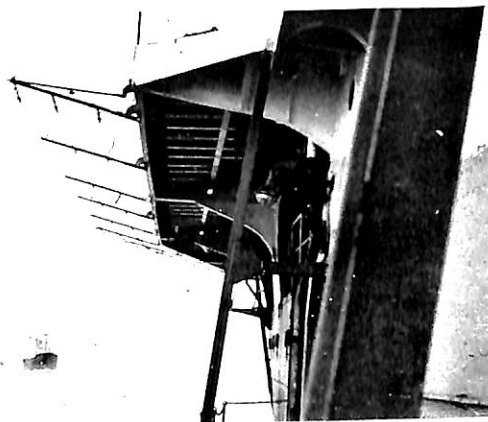
宗谷は南極における第2次本観測に備えて去る7月より、日本鋼管株式会社浅野船渠において第3次改造を進めていたが10月5日完工海上保安庁に引渡された。今回の改造は飛行機による空中偵察、隊員の輸送、荷物運搬という点に主眼を置き世界で初めての空母式砕氷船型を採用し、ヘリコプター用のガソリンタンクを前部に新設した。改造の詳細は本誌11巻9号にて紹介したので以下改造後の主要目を記載する。

全長 83.285m 垂線間長 77.530m 型幅 12.80m 全幅 15.80m
 満載吃水 (平均) 5.95m トリム (アフト) 0.75m 基準排水量 4,821.46kt
 主機械 2サイクル単動ディーゼル機関2基 出力 (定格) 2,400BP×2 (210RPM)
 速力 (最大) 12.529Kn 乗組員 92名 観測隊員 38名 飛行甲板長さ 23m
 幅 17m ガソリンタンク内容積 35m³ 2個 68.2t ヘリコプター シコルスキーS58型 2基、バル47G2型 2基 ビーパー機 1機搭載

本船は来る11月12日東京出港、シンガポール、ケーフタウンに寄港し、明年1月7日南極海に入り、続いて着岸、越冬隊を残して2月10日離岸、4月23日東京に帰着の予定である。



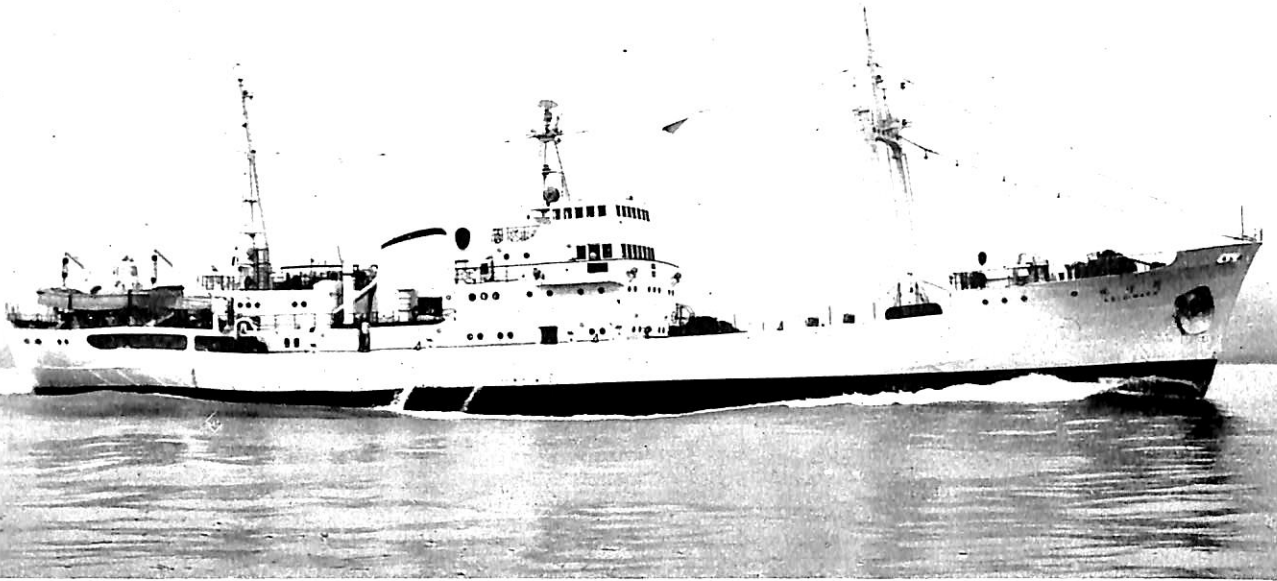
新設された後部飛行甲板



飛行甲板の舷側張出し

飛行甲板下部の甲板、左端ボンゴ格納室、右側ガソリン浄化室





漁業練習船 耕 洋 丸 農林省水産講習所
KŌYŌ MARU

三菱造船株式会社下関造船所建造 起工 32-11-25 進水 33-6-19 竣工 33-9-10
 長さ(漁船法) 66.00m 垂線間長 64.90m 型幅 11.20m 型深 5.60m 満載吃水 4.50m
 満載排水量 1,983.18Kt 総噸数 1,215.33T 純噸数 368.80T 魚獲物積載量 40t
 魚艙容積(急冷準備室共) 92.52m³ 燃料油艙 368.27m³ 潤滑油艙 23.53m³
 主機械 浦賀ズルツァー6TD48型2サイクル単動トランク無気噴油式ディーゼル機関1基 出力(定格) 1,800BHP
 (225 RPM) 主発電機 ディーゼル駆動交流 280KVA 2台 補発電機 同50KVA 1台
 速力(試運転最大) 15.22Kn (満載航海) 12.5Kn 船型 船首楼および長船尾楼付二層甲板型
 操舵装置 三菱ジャンネ式電動油圧(片舷 90° 35° 切替旋回型) 10IP 1台, 舵 150HPアクチヴラダー装備
 (相模丸, 第35黒潮丸に次ぐ日本で第3船目) 冷凍装置 フレオン12直膨式30IP圧縮機2台 空気冷凍式 300貫/日
 フラットタンク式 270貫/日 各1式 わが国最大のサイド・トロール船で, トロール・鮪・流し網の漁撈設備を
 有する。離詰機械設備1式, 居住区空気調節装置1式, 電送天気図受信機, 1万m音響測深儀, 3,000m電動測深機装備
 乗組員 船艙職員 15名 一般船員 29名 教官 5名 学生 60名



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. マリーンペイント (ノン、チヨーキング型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- タイカリット (防火塗料)
- ノン・スリップ (滑止塗料)

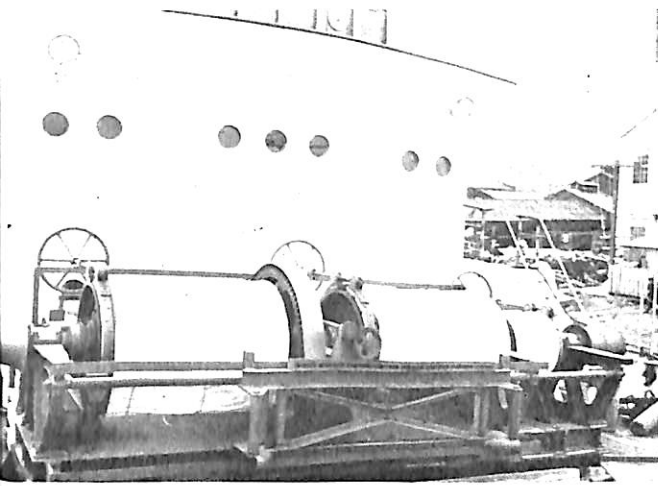
大阪市大淀區浦江北 4
 東京都品川區南品川 4



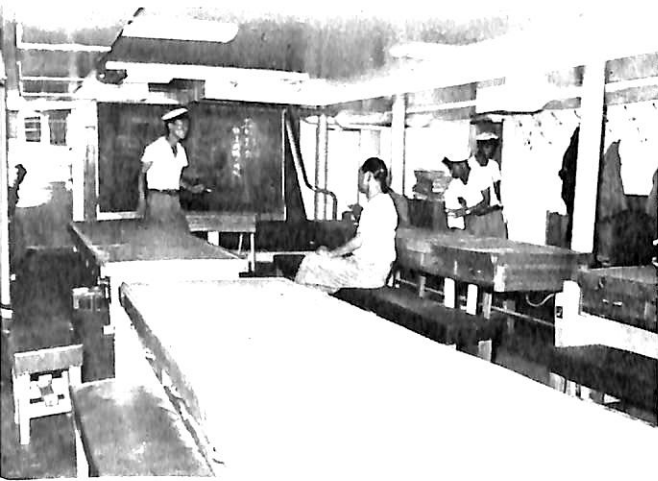
日本ペイント

三菱造船株式会社下関造船所建造

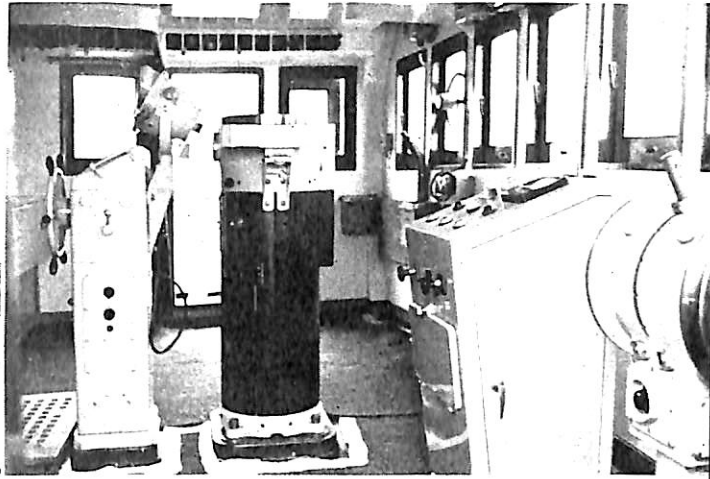
(詳細本文参照)



トロール・ウインチ



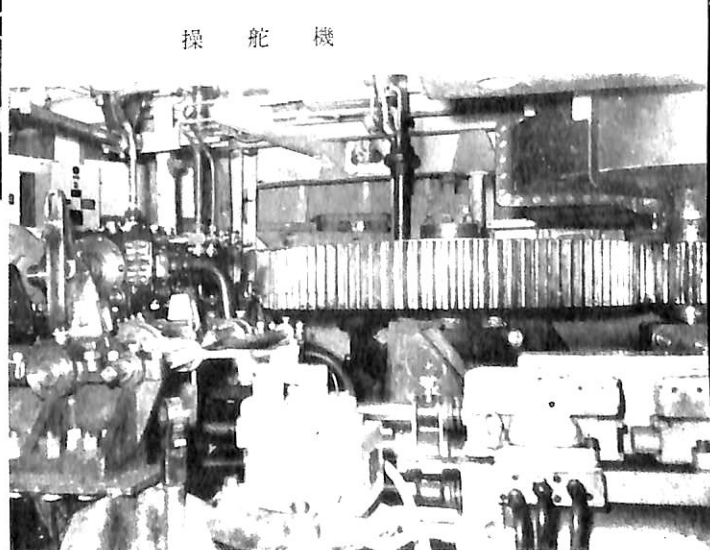
学生教室兼食堂



下部操舵室



サ ロ ン



操 舵 機



← 13次油槽船 **剛邦丸** 飯野海運株式会社
GOHO MARU

株式会社播磨造船所 建造 起工 33-3-19
 進水 33-9-19 全長 223.772m 垂線間長 213.000m 型幅 30.500m 型深 15.200m
 計画満載吃水(型) 11.200m 満載排水量 約60,000Kt
 総噸数 約28,200T 載貨重量 約46,736Kt
 貨物油艙容積(100%) 65,228m³ 主荷油ポンプ
 横ターボ渦巻式1,000m³/h×85m 4台 絞油ポンプ
 堅ウォシントン式160m³/h×85m 2台 主機械
 石川島重工製二段減速装置付ギヤードタービン 1基
 出力(連続最大)17,600SHP(105RPM) 主汽缶
 石川島製FW型二胴式水管缶2基 速力(満載最高)
 17.00Kn(満載航海) 16.25Kn 船級 NK, AB
 遠洋区域第1級船 乗組員 64名 旅客 2名
 本船は本邦最大のタンカーであり、竣工後はベルジャ
 湾-日本間に就航する予定



自己資金貨物船 **帝光丸** 三光汽船株式会社←
TEIKO MARU

株式会社播磨造船所 建造 起工 33-3-19
 進水 33-9-12 全長 136.55m 垂線間長 128.00m 型幅 18.00m 型深 11.00m
 計画満載吃水(型) 8.35m 総噸数 約7,200Kt
 載貨重量 約10,600Kt 貨物艙容積(ペール)
 約13,700m³(グレーン)約15,100m³ 荷役装置
 艙口 5 揚貨機汽動 5t×4 デリック 5t×10, 10t×4
 主機械 播磨ズルツァー7SD72型ディーゼル機関 1基
 出力(連続最大)4,900BHP 速力(満載航海) 13.8Kn
 船級 NK 遠洋区域第1級船 乗組員 55名 旅客 3名

AKASAKA DIESEL

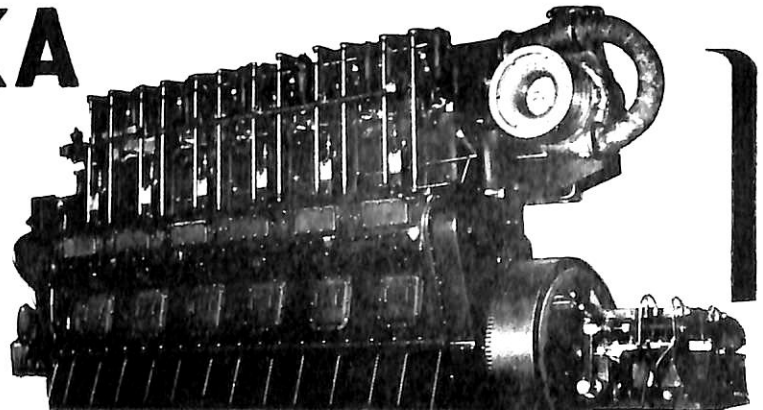
50 B. H. P.—4,000 B. H. P.

船 船 主 機 関 用
 船 船 補 機 関 用

創 業
 60 年



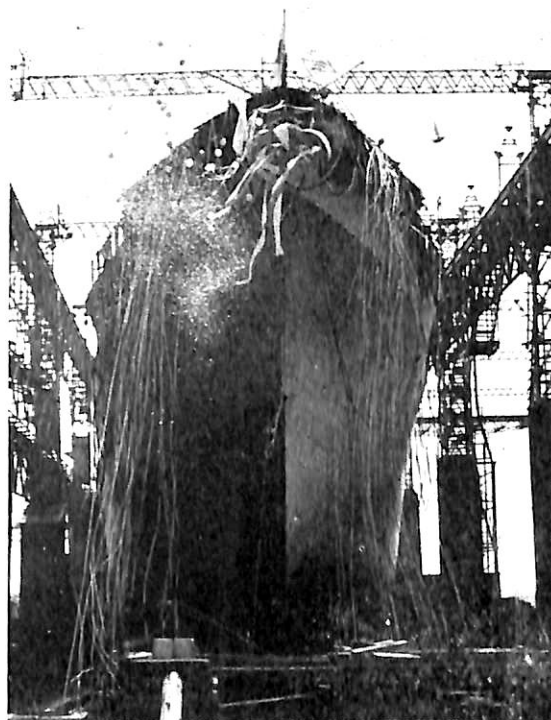
株式 赤阪鉄工所
 会社



本 社 東京都中央区銀座1の3 電話京橋(56)4902,4903
 北海道出張所 札幌市北四条西6 電話(3)4507内線11~12
 大阪出張所 大阪市東区北浜4の38 電話北浜(23)4790
 工 場 静岡県焼津市中392の1 電話焼津 2121,2125

← 13次貨物船 **吉備丸** 栃木汽船株式会社
KIBI MARU

三井造船株式会社玉野造船所 建造 起工 33-3-18
進水 33-8-28 竣工予定 33-11 垂線間長
137.24m 型幅 18.90m 型深 11.85m
計画満載吃水(型)8.60m 総噸数 約8,700T
載貨重量 約12,300Kt 貨物艙容積(ベール)17,150m³
(グリーン)19,000m³ 主機械 三井B&W762VTBF
140型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大)6,300BHP
(135RPM) 速力(満載最大)約15.1Kn 船級
NK LR 乗組員 51名 予備 2名 旅客 3名



自己資金貨物船 **奈良山丸** 三井船舶株式会社
NARASAN MARU

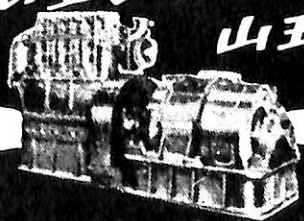
株式会社大阪造船所 建造 起工 33-3-31
進水 33-8-19 竣工予定 33-11-中旬
全長 124.000m 垂線間長 115.043m 型幅
16.500m 型深 9.000m 満載吃水 7.450m
総噸数 約5,000T 純噸数 約2,700T 載貨重量
約7,220Kt 貨物艙容積(ベール)約9,455m³
(グリーン)約10,055m³ 危険貨物艙(ベール)約100m³
ストロング・ルーム(ベール)約95m³ メール・ルーム
(ベール)約50m³ 主機械 浦賀ズルツァー-6SAD
60型ディーゼル機関 1基 出力(定格) 3,840BHP
(150RPM) 速力(試運転最大)約16.3Kn(満載航海)
約13.2Kn 船級 NK 船型 船首楼付平甲板型
航続距離 約14,500哩 乗組員 士官 16名 属員
31名 実習生 2名 旅客 2名



性能の良いエンジンは
山王のパッキン剤から

不乾性パッキン剤
(サンボンド)

工業用接着剤
(ピタリツク)



特許 **山王印液体パッキン剤**
(ヘルメチック・サントタイト)

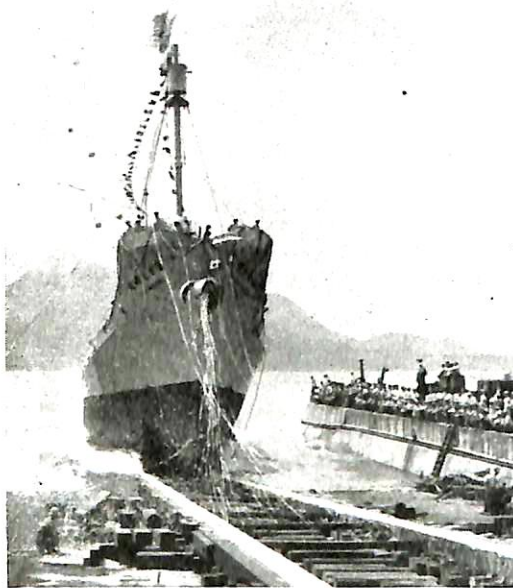
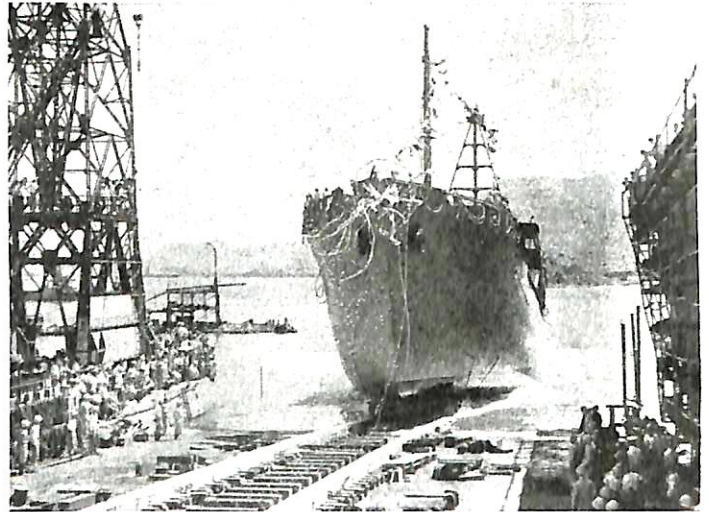
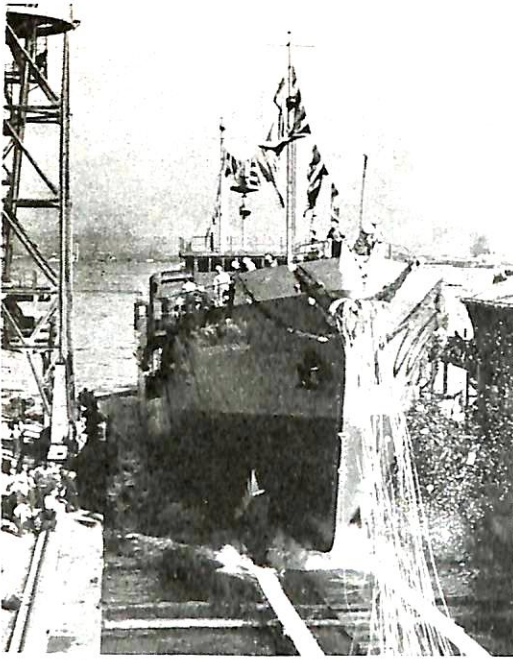
用途……陸船内燃機・車両・船舶・工作機械・油圧機・その他

創業30年 **山王工業株式会社**

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

← 油槽船 輝和丸 平和汽船株式会社
TERUWA MARU

函館ドック株式会社函館造船所 建造 起工 33—6—24
進水 33—9—12 竣工予定 33—11—中 全長 約74.74m
垂線間長 68.50m 型幅 11.30m 型深 5.80m
計画満載吃水 5.30m 総噸数 約1,400T 載貨重量
約2,000Kt 貨物油艙容積 約2,400m³ 主機機 新潟
鉄工所製 M7F43AS 型 4サイクル無気噴油単動自己逆排気ター
ボ過給機付ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,550BIP
(320RPM) 速力(試運転最大) 12.0Kn (満載航海) 11.5Kn
船級 NK 第1級船近海区域 船型 船尾機関中央船橋付
トランク甲板型



↑ 油槽船 第六十三日宝丸 島津海運株式会社
NIPPO MARU No. 63

三菱造船株式会社下関造船所 建造 起工 33—4—21
進水 33—9—2 垂線間長 68.50m 型幅 11.80m
型深 5.75m 計画満載吃水(型) 5.40m 総噸数 約1,550T
載貨重量 約2,160Kt 貨物油艙容積 約2,550m³ 主艙油
ポンプ 堅型汽動ウォシントン200kl/h×2台(ミナス重油にて)
主機機 阪神内燃機製ディーゼル機関 1基 出力(連続最大)
1,500BIP 補助機 平野鉄工所製湿燃式内併 1基 速力
(満載航海) 約10Kn 船級 NK 近海区域第1級船 乗組員
33名 予備 1名 レーダー 安立電波 R-35型 1式 無線
装置 主送信機 150W 1式 補助 50W 1式

← 捕鯨船 第十七利丸 大洋漁業株式会社
TOSHI MARU No. 17

林兼造船株式会社 建造 起工 33—5—28 進水 33—7—19 全長 68.40m 垂線間長 61.00m
型幅 9.90m 型深 5.30m 満載吃水(計画) 4.40m 総噸数 約780T 主機機 横浜 MAN 2サイクル
単動無気噴油式ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 3,500BIP (180RPM) 速力(試運転最大) 約18.15Kn
(満載航海) 約16Kn 船級 NK 第3種漁船 船型 全通一層甲板型 乗組員 27名 同型船 第16利丸, 第18利丸

船舶への理想的断熱材!! ロイド船級協会承認済

インフレックス

お申込次第
カタログ進呈

防熱効果絶大 軽量・弾性
無吸湿・無吸水 半永久耐用
施工容易 難燃性

各種船舶の冷蔵艙・漁艙に最適!!

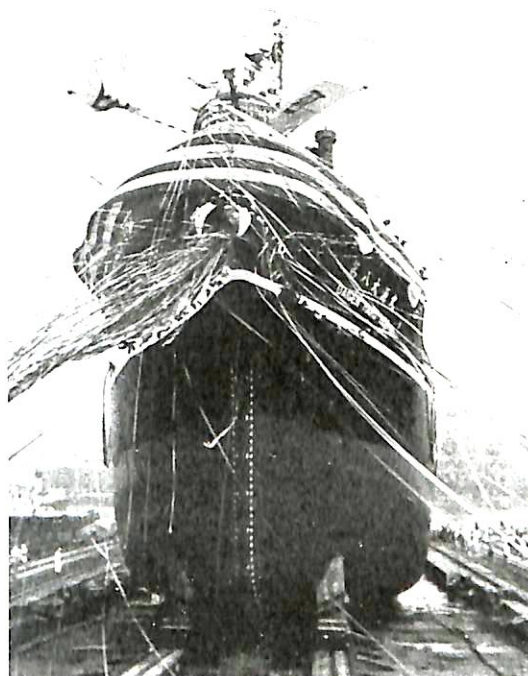
日本冷蔵

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



← 冷蔵工船 **野島丸** 日本水産株式会社
NOJIMA MARU

日立造船株式会社因島工場 建造 起工 33—4—24
進水 33—9—18 全長 145.90m 垂線間長
136.00m 型幅 19.80m 型深 12.50m
計画満載吃水(型) 7.85m 総噸数 約9,100T
載貨重量 約9,400Kt 冷蔵貨物艙(ベール)約8,400m³
塩蔵貨物艙(ベール)約905m³ 主機械 日立B&W
574-VTBF-160型ディーゼル機関 1基 出力(連続
最大)6,250BIP 速力(試運転最大) 15 $\frac{1}{4}$ Kn
船級 NK



自己資金貨物船 **第八大源丸** 名村汽船株式会社←
DAIGEN MARU No. 8

株式会社名村造船所 建造 起工 33—3—1
進水 33—9—16 竣工予定 33—11—末 全長
104.90m 垂線間長 97.00m 型幅 14.20m
型深 7.60m 満載吃水(型) 6.26m 総噸数
約3,100T 載貨重量 約5,000kt 貨物艙容積
(ベール)約6,250m³ 主機械 阪神内燃機製Z6TS
型ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 1,700BIP
速力(試運転最大)約12.75Kn (満載航海)約10.70Kn
船級 NK 旅客 2名

信頼性の高い船舶用電線

アフターサービスの充実
NK・AB規格



- ★ N . K A B 規格 船 舶 用 電 線
- ★ 船 内 通 信 用 P . V . C 電 線
- ★ S T W 線 (N K A B 規 格 配 電 盤 用)
- ★ S T W P 線 (移動用)
- ★ S A V L 線 (アスベスト・ワニスキャンブリック鉛被鍍線)
- ★ S A V W 線 (アスベスト・VC耐燃性配電盤用)
- ★ 各 種 防 触 ケーブル・被鉛ゴム線
- ★ プ チ ル ゴ ム ・ 硅 索 ゴ ム 絶 縁 電 線

大阪被鉛電線工業株式会社

本 社 工 場
大 阪 営 業 部
東 京 支 店
九 州 出 張 所

大阪府堺市松屋町1丁目126 TEL(堺) 659
大阪市西区本田三番町奥内ビル TEL 54 0731
東京都中央区新富町3-8 TEL(55) 4849
福岡市春吉前新屋252 TEL(2) 5224



アンドロス トランスポート

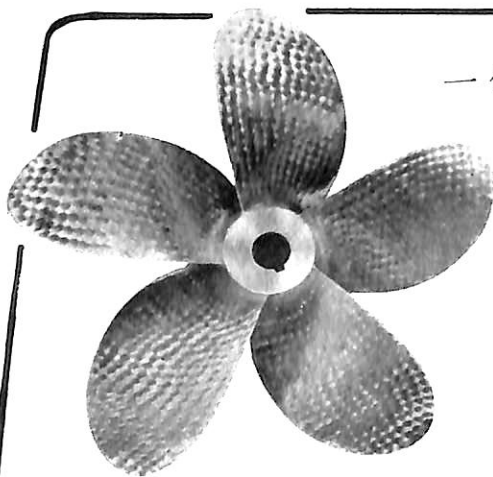
輸出油槽船 **ANDROS TRANSPORT**

船主 Vistamontes Compania Naviera S. A. (Panama)
 三菱日本重工業株式会社横浜造船所 建造
 起工 33-4-22 進水 33-8-30 竣工予定
 33-11-末 全長 221.19m 垂線間長 213.14m
 型幅 28.20m 型深 15.22m 満載吃水 11.16m
 総噸数 約23,600T 載貨重量 約41,400Lt
 貨物油艙容積(満量)約53,000m³ 主荷油ポンプ
 1,000t/h×4台 主機械 新三菱ウエスチングハウス
 型二段減速歯車付蒸気タービン 1基 出力(定格)
 19,000SHP (105RPM) 主汽缶 三菱日本重工製C-E
 型水管缶 2基 速力(試運転最大) 17.3Kn 航続
 距離 約23,000浬 船級 AB
 Andros Castle の姉妹船で、すでに引渡済の Andros
 Cape, Andros Tower, Andros Thrill に次ぐ同型船第
 5船であり、引続き第6船の姉妹船が日下建造中である

ポラリス

← 輸出貨物船 **POLARIS**

船主 Ibanez Compania Naviera S. A. (Panama)
 新三菱重工業株式会社神戸造船所 建造
 起工 33-5-22 進水 33-8-30 竣工予定
 33-12-上 全長 約148.50m (487'-2 $\frac{3}{8}$ ") 垂線
 間長 138.50m (454'-4 $\frac{1}{8}$ ") 型幅 19.30m (63'-
 3 $\frac{3}{8}$ ") 型深 12.55m (41'-2 $\frac{1}{8}$ ") 計画満載
 吃水 9.27m (30'-4 $\frac{1}{8}$ ") 総噸数 約9,350T
 載貨重量 約14,200Lt 貨物艙容積 約18,850m³
 (665,000ft³) 主機械 三菱神戸ズルツァー 7SD 72
 型単動2サイクルディーゼル機関 1基 出力(連続
 最大) 5,300BHP (130RPM) 速力(試運転最大) 16.6Kn
 (満載航海) 14Kn 船級 LR 船型 船首楼付平甲板型



一体型製品の重量 5 吨まで



高耐蝕性の材質と
 仕上精度に定評ある

ミカドプロペラ

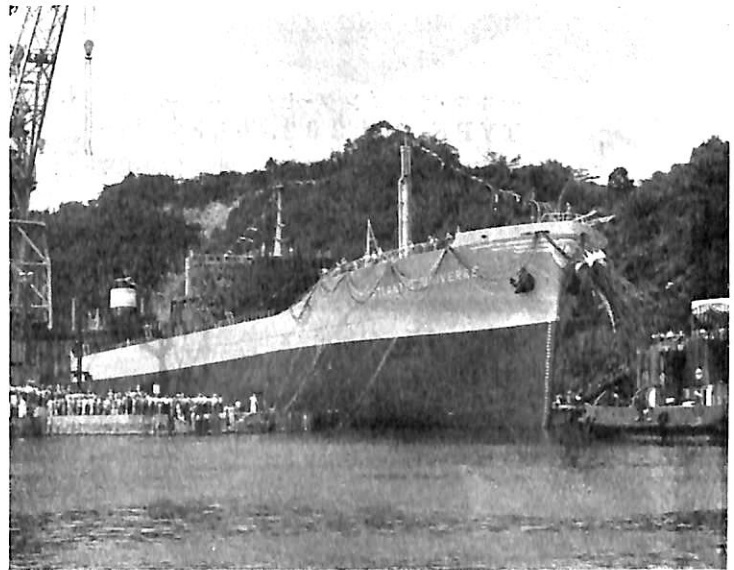
株式会社 **河野鑄工所**

大阪市東住吉区加美絹木町 1 の 2R 電話 (79) 2031-2033



キャマ ヴァリー
← 輸出油槽船 CUYAMA VALLEY
 船主 Globe Tankers Inc. (Liberia)
 (親会社 Keystone Shipping Co.)
 三菱造船株式会社長崎造船所 建造
 起工 33-4-28 進水 33-8-30
 竣工予定 33-12-中 垂線間長 213.00m
 型幅 30.50m 型深 15.20m
 満載吃水 11.13m 総噸数 27,400T
 載貨重量 45,000Lt 主機械 三菱エッシャー
 ウイス型蒸汽タービン 1基 出力(連続
 最大)17,600SIP 主汽缶 二胴水管缶 2基
 速力 16.5Kn 船級 AB

アトランチック ユニヴァース
輸出油槽船 ATLANTIC UNIVERSE →
 船主 Ocean Tanker Line Ltd. (Liberia)
 飯野重工業株式会社舞鶴造船所 建造
 起工 32-12-14 進水 33-8-27
 全長 662'-0" (201.78m) 垂線間長
 630'-0" (192.02m) 型幅 87'-0" (26.52m)
 型深 45'-6" (13.87m) 満載吃水 34'
 -2 $\frac{3}{4}$ " (10.43m) 総噸数 約20,500T
 載貨重量 32,000Lt 貨物油艙容積
 44,000m³ 主荷油ポンプ 1,200t/h 3台
 主機械 日立製作所製蒸汽タービン 1基
 出力(連続最大)15,000SIP (108RPM) 主汽缶
 バブコック日立型42.2kg/cm²g×454.4°C 水
 管缶 2基 速力(試運転最大)16.5Kn(満載
 航海)16.0Kn 船級 LR 同型船
 Atlantic Union, Atlantic Unity



LateX系[®]新甲板舗床材料

Tightex

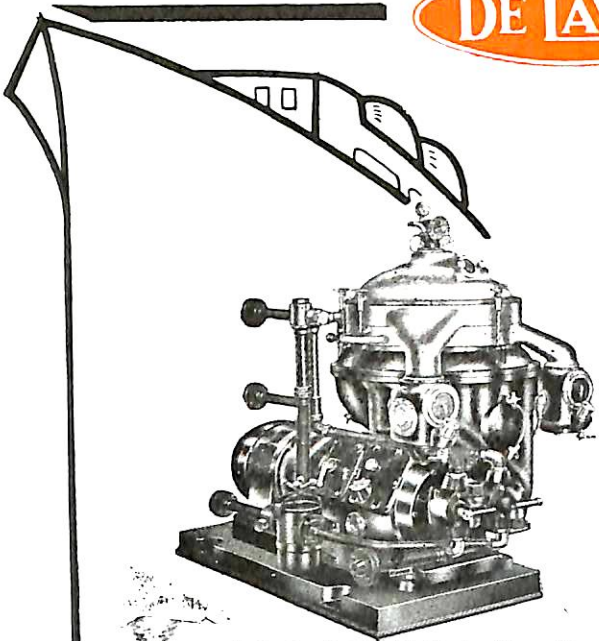
ハイテックス

カタログ呈

防水・防火・耐化学薬品
 施工簡易・速硬・廉価

太平工業株式会社

本社 出張所 京都府三條西大路 電話(82)1101 代表
 出張所 東京都千代田区神田錦町1の3 電話(29)8287
 出張所 神戸 戸 長 崎



セルフ・オープニング・セパレーター
TYPE PX 209.00F

Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃料油清浄機
ディーゼル油用
バンカー油用

潤滑油清浄機
ディーゼル
タービン油用

其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本總代理店
長瀬産業株式会社機械部

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

高性能接着剤



船舶用新製品
ダイアボンド #1640

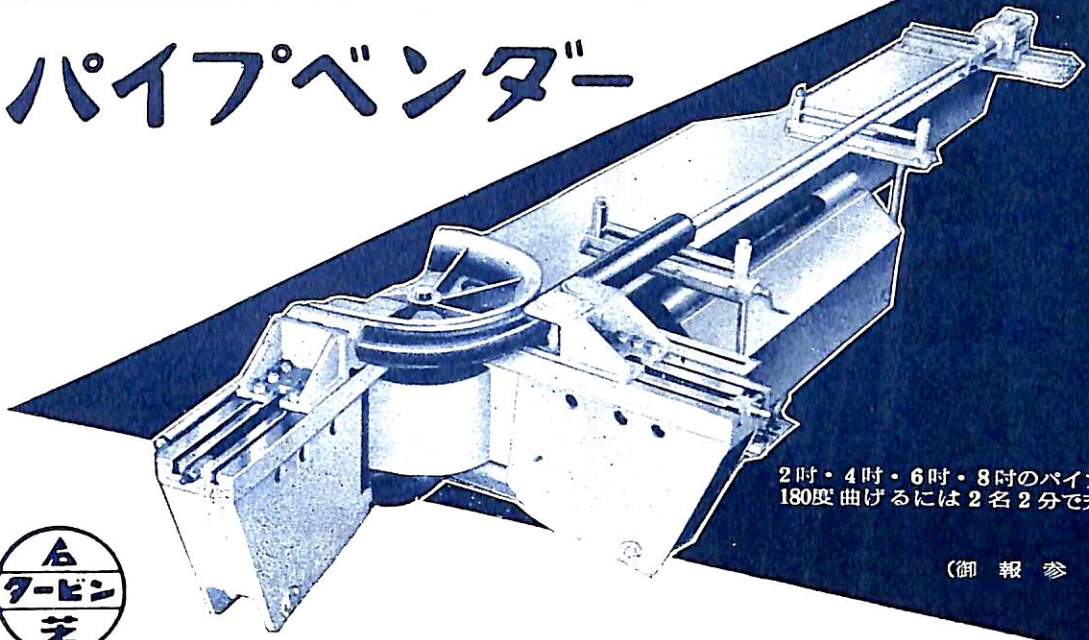
本邦最初の
スプレー用ネオプレンセメント

- 金属対ゴム用 No. 1620
- 製靴用 No. 888
- 消防ホース修理用 No. 580
- 一般工業用 No. 1622
- 他数十種

ダイアボンド工業株式会社

営業所 東京都中央区日本橋室町2丁目4番地(三和銀行ビル三階)
電話 日本橋 (24) 3582・5830・6578 番

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

三機の鋼管と船舶用機材

厨 房 設 備

ギャレー・パントリー・グリル・ペーカリー・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 屬 家 具 寝 台

各 種 鋼 管

ロイド・ABS・NK・API.

規 格

三機工業

社 長 山 田 熊 男

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

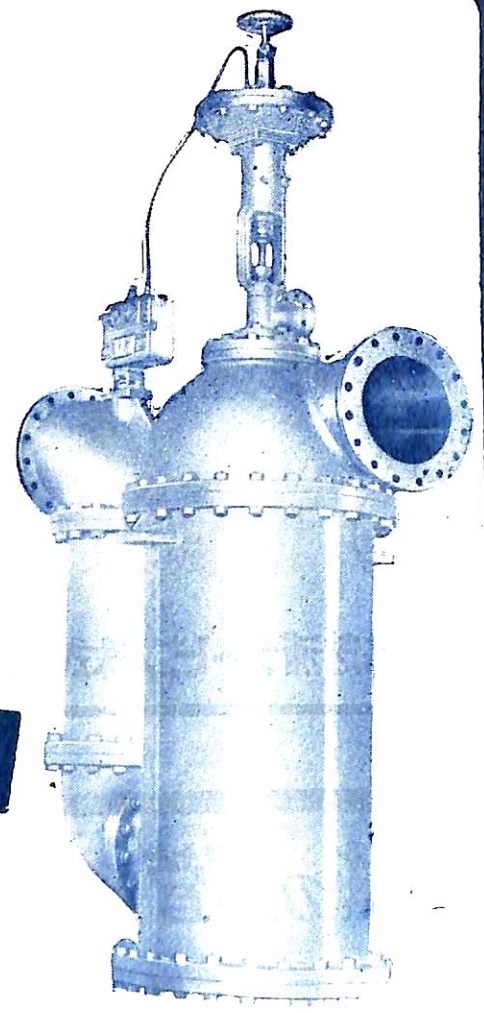
支店 大 阪・名 古 屋・福 岡・札 幌 工場 川 崎・鶴 見・中 津

TRADE  MARK

合
理
的
な
熱
管
理



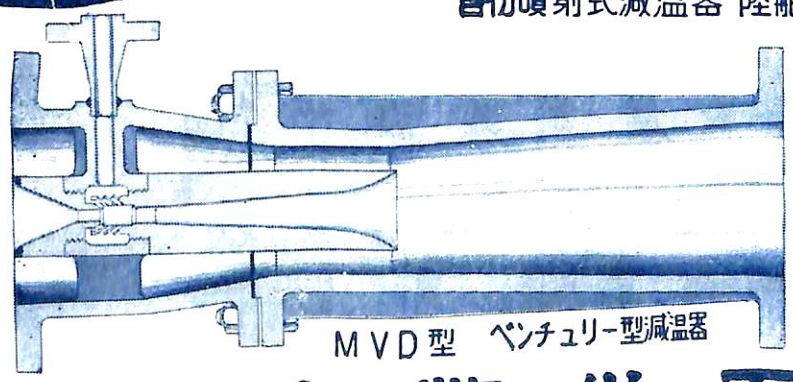
MSD型
表面吸收型減温器



MAD-1型
自働噴射式減温器 陸船用

前中の
減温装置

営業品目
高安減温器
化学
三全圧
温用
弁弁弁置類
装弁

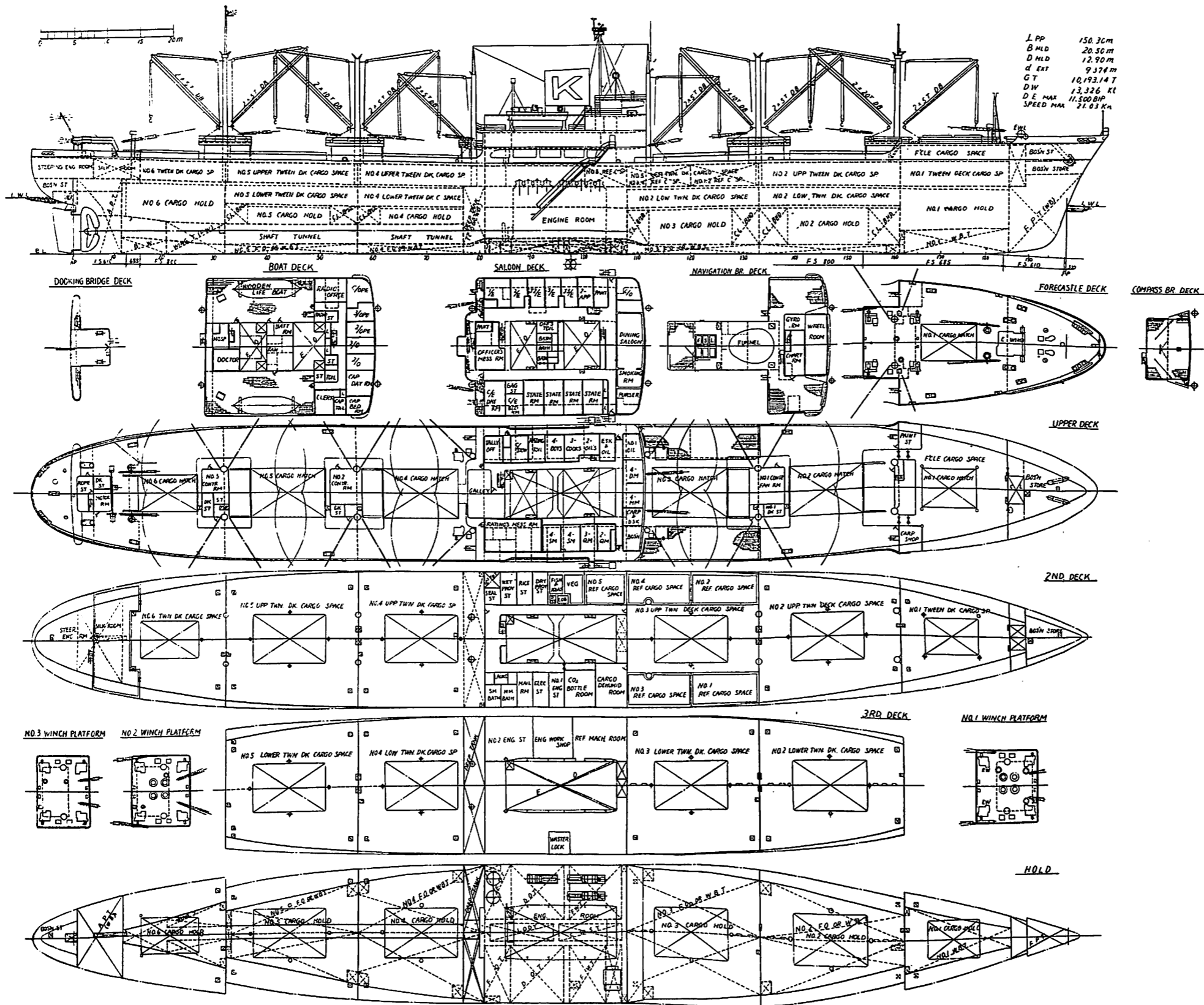


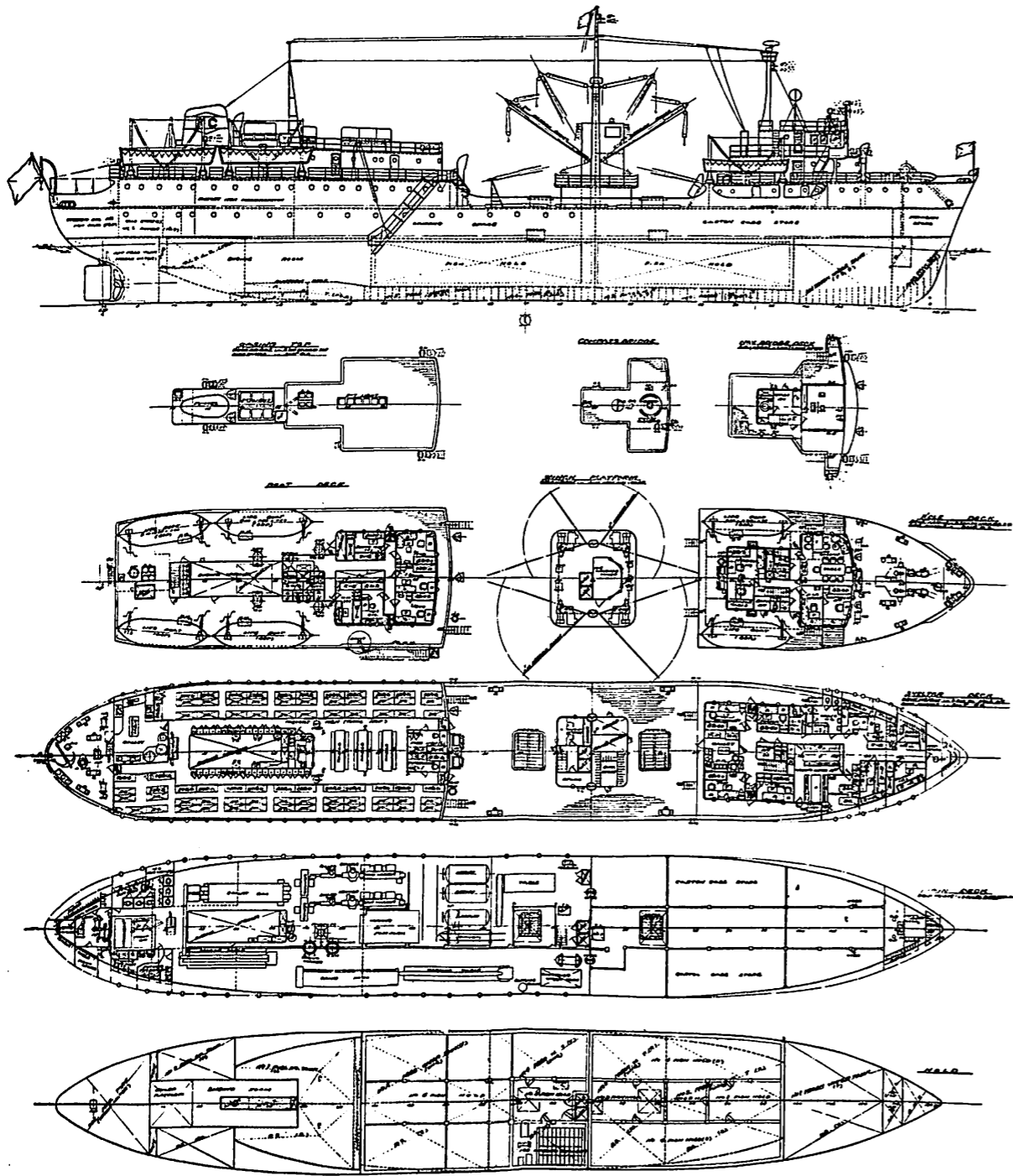
MVD型 ベンチュリー型減温器

株式会社 前中製作所

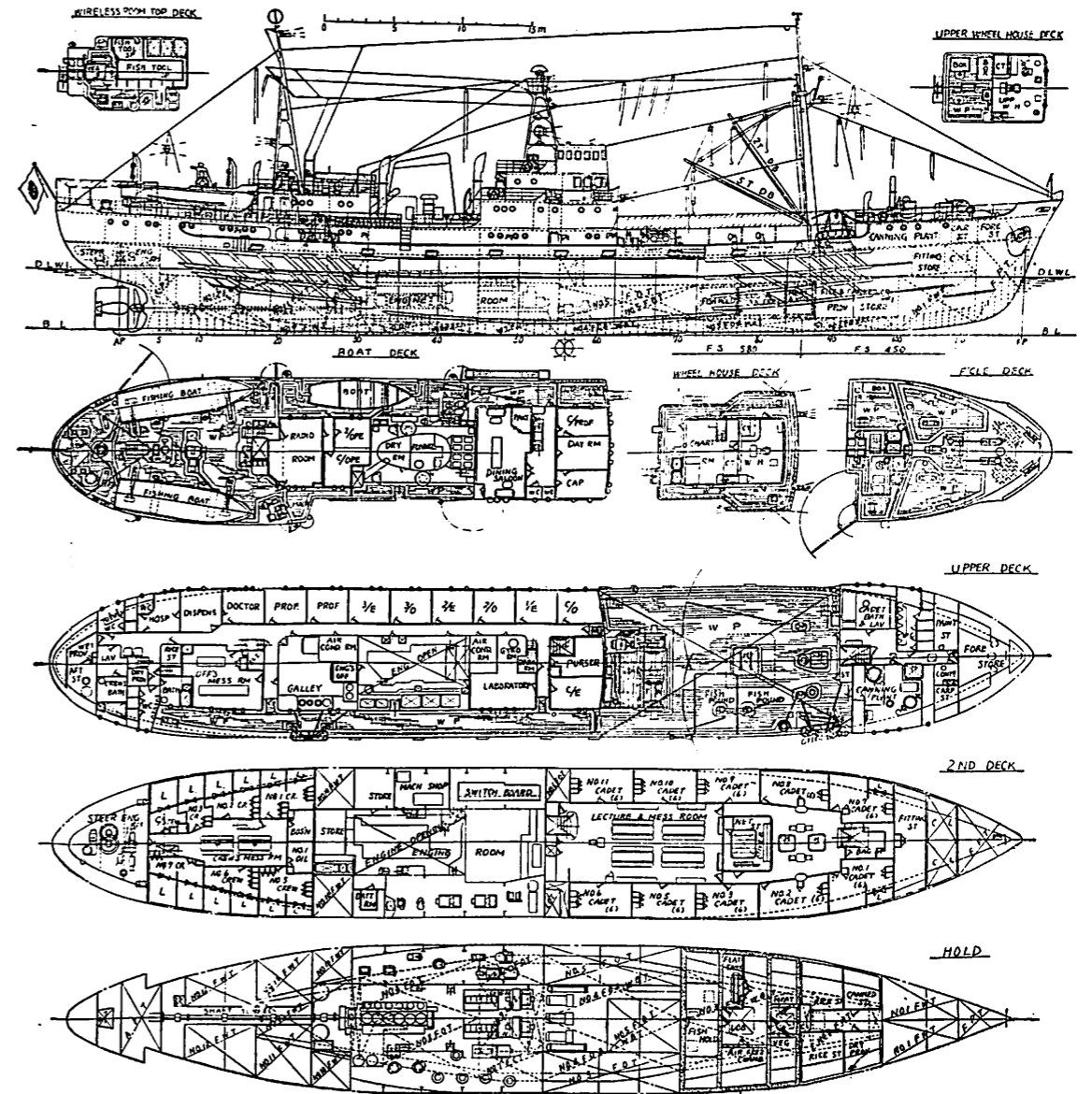
本社及工場 東京都大田区蒲田東六郷二ノ一 電話蒲田(73)7151(代表)~5番
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地三ノ一(深川ビル) 電話大阪北(34)1683番

新造貨物船
川崎汽船 ねばだ丸一般配置図
KAWASAKI KISEN NEVADA MARU
川崎重工業株式会社建造





フィリピン政府 冷凍任詰工船 **MAGSAYSAY** 号一般配置図
株式会社 三保造船所建造



農林省水産講習所漁業練習船 **耕洋丸** 一般配置図
三菱造船株式会社下関造船所建造

9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

9月

- 1日(月)●大蔵省・日銀、8月中の輸出入信用状の収支は7,100万ドルの黒字で戦後最高と発表
●第2回原子力平和利用国際会議ジュネーブで開催(13日まで)
- 2日(火)○開発銀行、昭和34年度融資予算概算を決定。うち海運関係15次計画造船の融資予算額は187億円で、運輸省融資期待額より約15億円下廻っている
- 3日(水)●藤山外相、カナダ・米国を訪問し国連総会に出席のため羽田を出発
●第3次南極観測の「宗谷」乗組員として松本満次船長ら51人決る
- 4日(木)●政府・与党連絡会議で臨時国会は29日召集、会期は40日間と定める
●米大統領、台湾の安全保障のため「必要あれば米軍出動」と中共に警告
- 5日(金)●日銀公定歩合の1厘引下げを実施
●政府最高輸出会議で本年度輸出目標を28億8,782万7千ドルと決定
○運輸省、海運企業合理化のための「経費節減措置要綱」を作成、業界に通達
- 8日(月)○通産省、14次計画造船における鉱石専用船の建造資金に関する鉄鋼・海運の連帯債務の件および市中資金17億円の別枠折衝の件について了解
○運輸省船舶局長、造船工業会および日本船舶輸出組合に輸出船の安値受注防止方を通達
- 9日(火)●藤山外相、カナダ政府首脳と会談終え、日本・カナダ共同声明発表
- 10日(水)●自民党、来年の知事選挙を4月23日、参議院選挙を5月31日と内定
- 11日(木)○造船工業会理事会で14次計画造船の船価低減率を検討し、運輸当局希望の13次船の25%レスは困難であり、現状では20%レスが限度であることを表明
- 16日(火)●第13回国連通常総会開く。新議長にマリク・

レバノン外相相当選。第2(経済)委員会の委員長に日本代表の荻原徹氏選出さる。ソ連、核実験停止を国連総会の議題に提案

○永野運輸相と三木経済企画庁長官、14次計画造船および利子補給制度等一連の政府助成策について意見の交換を行なう

17日(水)○運輸省朝田官房長、14次計画造船の9月中船主公募は不可能と発表

18日(木)●台風21号、伊豆半島に上陸し関東南部を横切り、北海道根室附近に再び上陸

○運輸省、大蔵省に対し「三国間航路の助成に関する法律案」の要綱を説明

19日(金)●アルゼリア民族解放戦線はカイロでアルゼリア臨時政府樹立を宣言。首相はアバス氏

20日(土)●米大統領、台湾問題で米国を非難したソ連首相の書簡をつき返す(21日ソ連のタス通信は、米は平和解決を望まぬと米大統領を非難)

22日(月)●レバノン内閣総辞職(23日ジェハブ将軍、大統領に就任)

●国際原子力機関第2回総会開く

23日(火)●国連総会、中共の国連加盟を今次総会中タナ上げする米国案を可決

○東海運 津久見丸試運転中に転覆沈没

24日(水)○永野運輸相、閣議終了後、14次計画造船については資金のメドさえつければ鉱石専用船の5隻建造は固執しないと発表

○開発銀行、既在外航船舶建造融資利息の再猶予について、船主協会に対し口頭で赤字の会社は9月期のみ再猶予するが、黒字の会社は猶予しない旨伝達

25日(木)●大蔵省、日銀、8月の外国為替収支は受取り2億9,200万ドル、支払い2億3,600万ドルで5,600万ドルの黒字と発表

○船主協会、海運企業基盤強化特別委員会の中央機関として、中央専門委員会の設置を決定。委員長は日本郵船児玉常務

○船協理事会で利子補給復活をあくまで推進することを申しせる

26日(金)●台風22号は東関東を縦断猛威をふるう

●村山雅美越冬隊長ら第3次南極隊33人を発表(越冬14人、一般19人)

●ビルマで無血クーデターが行なわれ、陸軍が政権を握り、ネ・ウィン大将、首相就任を受入れる

○永野運輸相、佐藤蔵相と14次船問題で最終的に話し合い、その建造資金問題を一任することを決定

28日(日)●仏憲法改正、国民投票で圧倒的多数の賛成で成立

29日(月)●第30回臨時国会開く

30日(火)●衆参両院で岸首相は施政方針演説を、藤山外相は外交演説を行なう

10月

3日(金)○全銀協の臨時理事会で第14次計画造船への融資きまる

昭和33年度造船計画

昭和33年度造船計画については9月中はとうとう進展を見ず、10月3日に至ってようやく決定しました。

即ち永野運輸相は9月26日佐藤蔵相と14次船問題で最終的に話し合った結果、14次船の建造資金問題についてはすべて佐藤蔵相に一任することをきめました。これに対して大蔵省が作成した斡旋案を全国銀行協会連合会がのむに至ってようやく解決したものです。

全国銀行協会連合会は3日、資金調整委員会幹事会および緊急理事会を開き、大蔵省の斡旋案である

(イ) 14次船分として25万総トン建造(総資金量273億円)の線は変えないが、本年度の財政資金負担分は10億円ふやして128億円とする。

(ロ) 工期のおくれによって当初資金計画(本年度分204億円)の1割を来年度に繰越し、今年度分を184億円として、うち市中負担を56億円(当初87億円)とする。

を中心に検討した結果、国策上14次船の決定をいつまでも延ばすことは好ましくなく、利子補給など予算措置を必要とするものを事前に確約を得ることに無理があり、たまたま斡旋役を買っている佐藤蔵相も10月4日にIMF総会に出発することになっているので、ここら一つ一つの時期だと考えられたものと思われる。

3日午前上記のことを決定した後、全国銀行協会連合会の小笠原、堀田正副会長と宇佐美三菱銀行常務は午後国会院内に佐藤蔵相を訪れこの旨正式に伝えるとともに、今後の造船融資についての善処を要望し、来年度はまず14次船の継続分89億円(財政資金61億円、市中負担28億円)の処置をはっきりさせた後に15次船問題に取組んで欲しいと述べています。

今回の決定は佐藤蔵相の斡旋により、全銀協側が大巾に後退して、政府、銀行とも海運会社側に対してかなり甘い措置を講じたわけですが、これはあくまでも14次に対してとられた臨時的な措置であって、今後同様な措置がとられるためには、船会社としてはその企業合理化と企業間の協調体制の確立をはかり、海運助成策の実現に努める必要があることは各界の共通した意見として発表されています。

運輸省としては、このようにして14次計画造船の資金計画が最終的にきまったので、建造量を次のように決定しました。

全建造量 25万総トン

(内訳) 定期船 10~11隻 9万総トン

不定期船 大、中型船 7~9隻 65,000総トン

(うち鉱石専用船 3~5隻)

油槽船 4隻 95,000総トン

今回大蔵省が提案し、市銀側がのんだ案は財政資金と民間資金との割合が当初60%対40%であったものが、69.4%対30.6%と約1割引上げられていますので、さらに定期船、不定期船、油槽船の3船種別に財政資金の融資比率をきめる必要があり、これについて10月6日以降運輸省と開銀とが折衝することになります。その結果によっては上記の数字は多少変更があるかも知れません。

今後の日程としては10月6日から始まる1週間のうちに海運造船合理化審議会の総会を開いて、船主選考基準を諮問し、10月20日ごろ公募を開始して11月10日ごろ締切り、その後審査を行なって12月初旬に適格船主を決める運びとなる模様です。

昭和33年度造船計画の反省と昭和34年度造船計画

計画造船が14次船程もめたことは過去に例がありませんが、原因はこれまでの船腹拡充一本やりが金融機関、関係業界から強く批判され、計画造船の一時休止論さえでているときに25万総トンの大量建造方式を強行したことにあります。

船腹拡充と海運企業の経営基盤強化という二大テーマが、現状では両立しないというところに運輸省および海運業界が陥っているジレンマがあります。本来船腹を拡充することにより、海運業は国策に沿いつつ事業拡張を行なうことができ、利益の巾を大きくすることができる筈ですが、現状では海運界の借入金総額は財政資金、民間資金ともで2,347億円にも達しており、本年9月期の

決算見込みでは配当できる会社はタンカー関係に2社あるに過ぎないといわれています。

従って運輸省としては一方では一日も早く海運の基盤強化を確立させようとの政策を取る一方、他方では借入金金をさらに増して新船をつくるということになり、省の内外に反省意見がでていながらどうにもならない状態にあります。

14次船は財政資金を10億円追加し、一方工事の遅延によって今年度中に必要とする資金を少なくし、その結果生じる財政資金の余裕を従来の民間資金分の一部に振向けたわけで、この結果、民間の資金負担は当初の87億円から56億円に軽減されましたが、市中銀行が貸出しをしづめているような企業に政府が10億円も追加融資をすることはかなり問題のあるところで、臨時国会で大いに論議されることが予想されます。さらにまた、工事の遅延分だけ明年度の必要資金が増すわけで、例えば明年度に必要とする財政資金は当初案の39億円から61億円まで増加することになり、これを見込みつつさらに15次船を28万総トンも行なうとなると、34年度には巨額の資金を必要とすることになります。

このような環境下に、日本開発銀行は昭和34年度融資予算概算を決めました。このうち海運関係15次計画造船の融資額は187億円となっています。これは運輸省の融資期待額より約15億円下回っており、従って船舶の建造想定量も運輸省案28万総トンに対して25万総トンになっています。財政融資比率は定期船80%、不定期船70%、油槽船60%で、これは運輸省案と同様で、25万総トンの内訳は定期船10万総トン、不定期船7万総トン、油槽船8万総トンで、船価は定期船、油槽船を13次船価の25%レス、不定期船を28.75%レスとしています。しかし今回の決定により34年度には33年度からの継続事業費が大巾に繰り込んでくるので、これをみながらさらに25~28万総トンを建造するためには著しい政府資金を必要とすることとなり、かかる大量の建造を企図する限り、15次船も相当の難航を覚悟しなければならないと思われまふ。

造船業の不況進行

海運市況は依然として低迷を続け、造船所のお客さんである船会社は内外ともに不況のどん底にあるので、造船所の手持工業量は減少の一方を迎っています。この傾向はブーム時に長期契約を行なった大型タンカーを手持した一部の大造船所については現在なお破局的とはいえない状態にあります。これらを除いた中小造船所についてはうれうべき状態にあるといわねばなりません。

即ち主要24工場ですら使用中の65船台のうち、6月末ですでに19船台があいており、9月末には過半数の39船台が予定建造船を持たないことになっており、14次船がおくれた現在では手持工事量皆無となる造船所もだんだん現われて来ています。

この影響を最も端的にあらわしているのが雇傭面ですが、各造船所とも手持工業量の減少に伴い、まず下請、ついで臨時工の整理を考慮しており、当然のことながら臨時工の場合は組合の反対もあってかなり大きな問題となりかかっています。また本工についても手持工事量の食いのばしのため、残業の規制が強化されており、その結果手取り賃金がかなり減少している模様です。

このような状態で造船業界としても何とか工事量の確保を図る必要が生じ、従来改っていた安値の外国船商談をまとめようという機運が生じ、この結果安値ながらかなりの輸出船成約があらわれましたが、運輸省船舶局は9月8日、日本造船工業会および日本船舶輸出組合に大要次のような警告を発して安値受注を阻止しようとしています。本通達は船主間に強い反響を与えたようで、外国船主からの引合いは急激に減少したと伝えられています。

- (1) 輸出船の受注に際しては業界の自主的な協調を強化することにより過当競争による船価の低落など契約条件の悪化を防ぐようにされたい。
- (2) 9月以降の輸出船の受注は企業基盤を弱くする恐れがないものであり、また他の関係企業にいちじるしく不利を及ぼさないものであること。特に納期が15カ月をこえる新規の引合いの場合には、(イ)今後の材料価格の通常の変動にたえうること、(ロ)設備の特別償却もできること、(ハ)新規受注に当って設備の新規投資を要するときは借入金の返済に支障をきたさないことなどに注意すべきである。

国内船主が頼りにならない以上、何とか輸出船の受注を継続したいというわけで、造船業界としては輸出振興策を次々と立案してその実現を図っていますが、最近問題になっているものに為替損失補償制度を輸出船舶に通用して欲しいという意見および欧州造船サービス・センター設置の構想があります。

設備等輸出為替損失補償制度は受注から完成までの期間が長く、代金回収も長期にわたるプラント類の輸出について、この間為替変動があった場合、それに伴う業者の損失を政府が補償するもので、不安感のつきまとうボンド建輸出契約をおもな対象にしています。船舶も制度上は一応同制度適用の対象になっていますが、実際の運用面ではこれまで殆んど同制度の適用を受けていません。(以下44頁へつづく)

高速貨物船「ねばだ丸」について

川崎重工業株式会社造船設計部

1. 緒言

本船は13次計画造船として川崎汽船株式会社御注文により当社において建造された D.W. 13,300kt 型高速貨物船で、昭和32年10月8日起工、同33年3月22日進水、同33年6月20日竣工引渡しを完了した。

続いて姉妹船「もんな丸」を目下建造中で、昭和33年9月末完成予定である。

2. 主要要目

1. 船型および用途 長船首楼を有する平甲板型貨物船
2. 資格 遠洋区域第1級船
3. 船級 日本海事協会 NS*, MNS*, RMC*
4. 主要寸法

全長	162.38m
長さ(垂線間長)	150.30m
幅(型)	20.50m
深(〃)	12.90m
吃水(竜骨下面より)	9.374m
5. 噸数

総噸数	10,193.14T
純噸数	5,933.89T
6. 載貨重量 13,326kt
7. 載貨容積

貨物艙容積(ベール)	18,967.10m ³
(グレーン)	20,855.79m ³
ディーブタンク(貨物油および脚荷水)	505.11m ³
シルクルーム	209.32m ³
冷凍貨物艙	426.74m ³
8. 主機関

川崎MAN 2 サイクル単動クロスヘッド型ディーゼル機関(過給機付)	K9Z78/140	C型	1基
連続最大出力	11,500BHP		
回転数	118RPM		
試運転最大速力	21.03kn		

9. 乗組員および旅客

		甲板部	機関部	事務部	計
士 準 區 計	官	5	7	6	18
	士	1	1	1	3
	員	15	12	7	34
	計	21	20	14	55名
旅 総	客				12名
	計				67名

3. 一般計画

本船はニューヨーク航路の現状に即応して計画された高速定期貨物船で、数年前に建造された神川丸級に比し一段と高速大型化されている。往航は載貨重量よりも貨物艙容積を必要とし、その満載より幾分軽い状態で18節の航海速力を得るために上述の寸法と主機の出力が選ばれた。しかも復航満載で波荒き北太平洋を航行する際にも速力の低下を小さくするよう長さを検討されている。所要の航海速力と出力に適応するよう従来の高速定期貨物船より方形肥瘠係数はさらに小さくなっている。船首船型の決定に当っては傾斜型船首と球状船首につき各種性能試験を行ない、比較検討の結果、前者が採用された。また波浪中試験の結果、高速時における凌波性をよくするため長船首楼平甲板型船となっている。

船内配置は従来の6艙口型のニューヨーク定期船と大差はないが、4番貨物艙は従来一般貨物と兼用のディーブタンクが設けられていたのが機関室直後に専用のディーブタンクを設け、4番貨物艙は貨物専用として広く使える如くした点が変わっている。

4. 船体構造

本船は上甲板および二重底の中央部は縦肋骨式、その他は横肋骨式のコンバインド・システムを採用し、外板に片舷3条の鉄着シームおよびストリンガー・アングル、上甲板ハッチ・サイド・コーミングの鉄固着およびその他構造上必要と思われる箇所を除いては全般的に溶接構造を採用している。

また本船の高馬力、高速力を考え、機関室構造の剛性および船首船底の強度を増すと共に、船首楼側外板や長

船首楼甲板も波浪に対して充分抗し得るよう考慮した。

振動に関しては推進器と船尾杖との間隔を充分とり、推進器起振による振動を小ならしめるようにするとともに、船尾部の剛性を上げることに留意した。その他上部構造についても振動には充分注意を払った。そのため試運転時にも局部振動は非常に少なく好評を博すことができた。

6. 船体機装

1. 繫船装置、荷役装置

(1) 繫船装置

船首楼甲板に電動直流（モーターレデューサー方式）90HP、22.38t-9m/min、揚錨機1台、上甲板後部船尾船橋内に電動直流45HP、10t-15m/minの繫船機を装備している。

(2) 荷役装置

下表の如くで、ウインチはすべて直流電動である。

艙口	ブーム力量×数	ウインチ×数
No. 1	5t×2	3t-35m/min×2
No. 2	前部 20t×2	5-35 " ×2
	後部 5t×2	3-35 " ×2
No. 3	前部 10t×2	3-35 " ×2
	後部 5t×2	3-35 " ×2
No. 4	前部 5t×2	3-35 " ×2
	後部 5t×2	3-35 " ×2
No. 5	前部 10t×2	3-35 " ×2
	後部 5t×2	3-35 " ×2
No. 6	5t×2	3-35 " ×2

各ブームにはトッピングユニットを装備している。

(3) 貨物艙口蓋

曝露部艙口はすべてスチール・ハッチカバーを使用し、一番ハッチのみは Mage Type を、その他のハッチは Mac Gregor Type を装備している。

2. 通風装置

(1) 居住区

公室、居室、配膳室にサーモタンク式の通風暖房を行ない、賄室は独立の通風機により排気されるという従来の方式に加えてサルーン甲板上の浴室、便所に排気ファンを設備し、熱気臭気の排除を効果的ならしめている。

居住区関係通風機の要目は下記の如くである。

	数	型式	容 量	H.P.
居住区通風機 (給気)	2	サーモタンク付リミットロード	140 94m ³ /min ×55/24mm Aq	4/2
サニタリー通風機 (排気)	1	シ ロ ッ コ	30" ×30"	0.5
賄室通風機 (排気)	1	"	50" ×30"	1

(2) 貨物艙

一組のシリカゲル式調湿装置を装備し、これより乾燥空気を2, 3, 4, 5番貨物艙に供給し、デリックポスト・ハウス内の通風機室に設けた給気および排気ファンによって艙内の通風、調湿を行なっており、この区割に対しては自然通風は行なわない。

各ダンパーの開閉は通風機室で行なうが、各艙内の湿度は海図室の記録装置に集中指示される。

1番, 6番貨物艙およびシルクルームは自然給排気のみとしている。

貨物艙内調湿装置の要目は下記の如くである。

	数	型式	容 量	H.P.
除湿通風機	1	シロッコ	56m ³ /min × 265mm Aq	7
再生通風機	1	"	40" ×140"	3
貨物艙用通風機 (給気)	4	軸 流	165" × 40"	3
" (排気)	4	"	165" × 40"	3
乾燥空気冷却水ポンプ	1	セントル	8m ³ /h ×25m	3

3. 諸管装置

飲料水は消水循環ポンプ（1×ウェスコ式1.5m³/h×20m, 0.5H.P.）により賄室、配膳室、風呂食堂に給水される。一般消水はこれとは別系統としハイドロフォア方式により上記以外の必要箇所に供給されている。

サニタリーウォーターは海水循環ポンプにより所要の箇所に供給され、末端で消費のないときには逃し弁を経て汚水集合タンクに入り、これを洗滌し舷外に吐出される。

消防装置としては鍋船規則に従って設備し FPA, GSH, GSM, SmD. の符号を取得している。

即ち各貨物艙、シルク・ルーム、メール・ルーム、塗料庫に対しては CO₂ 消火装置および煙管式火災探知装置を装備し海図室にディテクターを設けている。

機関室に対しては CO₂ トータル・フラッド式を採用し、居住区その他に対しては所要の消火栓、ホース、消火器等を設備している。

4. 冷蔵装置

第2甲板上3番貨物艙両舷および機関室囲壁左舷側に5区割（容積426m³）の冷蔵貨物艙を設備し、さらに隣接して冷蔵糧食庫を設備している。

防熱材としてはアルフレックスを使用しており、また鍋船規則に適合した設備とし RMC* を取得している。

冷凍機の要目は下記の如くである。

	数	型 式	容 量	H.P.
冷凍機(貨物用)	3	CO ₂ 多段多効式	14,000kcal/h	20
” (糧食用)	1	フロン12式	6,000 ”	5
冷却水ポンプ (貨物用)	2	セントル	20m ³ ・h×20m	5
” (糧食用)	1	”	3 ” ×15 ”	1
ブラインポンプ (貨物用)	3	”	25 ” ×25 ”	7.5
” (糧食用)	1	”	3 ” ×15 ”	1

5. 居住設備

本船における居住区には次の2点の特徴がある。12人の旅客を収容し、その配置に特に考慮した点および乗組員のメスルームがすべて合理的に艙室の周辺近くに集め配置された点にある。

まず客室については定員3名の部屋を4室とし、各室に独立した洗面所があり、舷側をベランダに利用している。また時に応じて各々2室を1区画室として使用することができるよう工夫した。

壁は合板上ゾラコート仕上げで、天井は合板内張りの上に艶消し、フタルレジン仕上げとし、床はデツキ・コンポジション上にアスファルト・タイルを張り、さらにカーベットを全面に敷き詰めている。

家具類としてはロッカー、寝台兼ソファ、成型合板製ブルマン式寝台、肘掛椅子、エンド・ロッカーを備え、また洗面所には化粧台、化粧用椅子、鏡、洗面器等を装備している。

士官食堂および風員食堂はともに艙室に隣接する位置に配置して動線上からも極めて合理的な位置を占めている。

サルーンは間接照明方式としコペンハーゲン・リブおよびポーエッケンの磨き仕上げによる材質、仕上げ、色彩の対比による纏め方は、室が従来のものに比べかなり広かったためにある程度効果を挙げることができた。

6. 操舵装置

電動油圧舵取機 30H. P. ポンプモーター2台を装備している。

操舵室よりテレモーターおよび2ユニット・ジャイロパイロットにより操舵を行なう。

7. 航海機器

ジャイロ・コンパス	1	
ジャイロ・パイロット	1	2ユニット式
コース・レコーダー	1	
ジャイロ・レベーター	5	内1個はレーダー組込
原基磁気羅針儀	1	6½” 反映式

操舵羅針儀	1	6½” 箱入
船底測程儀	1	
音響測深儀	1	
風信儀	1	

6. 電気機装

1. 動力装置

主電源としてディーゼル機関駆動の200kW、225V直流発電機3台を装備し、必要に応じて単独または並列運転できるようになっている。

船内通信、無線装置用交流110V電源として7.5kVA電動発電機2台(1台は予備)を装備している。

予備灯および低圧船内通信用として直流24V、200AHの鉛蓄電池を2群搭載し、直流220V電源より充電抵抗を通し充電される。

電動機は甲板補機用として90H. P. 揚錘機用電動機、50H. P.、30H. P. ウィンチ用、繋船機用電動機等を含め26台および機関補機用として90H. P. 海水冷却水ポンプ用等50数台が使用されている。

配電盤はリフフロント型で機関室前部に配置され、発電機盤3面、220V給電盤6面および電動発電機盤1面より構成されている。

2. 無線装置

主送信装置として中波送信機(A₁ 250W, A₂ 150W)1台、短波送信機(A₁ 1,000W)1台および補助送信機(A₁, A₂ 50W, A₃ 25W)1台を装備し、受信装置として長中波、短波、全波等3台を設置し、オートキーおよびタイプライター等を組込んだコンソール型受信卓1基を装備している。

その他救命艇用携帯無線機、レーダー、無線方位測定装置、気象模写電送受信装置、テープ・レコーダー等装備している。

空中線の展張は特にできるだけハウス周りに纏めるよう苦心した。また中短波、短波送信用として8mホイップ・アンテナを装備した。各空中線は自動、手動切換併用としている。

繋船時の指令装置として本体を操舵室に装備し、船首船尾にはマイクスピーカー、押釦を備えTalk Back方式にて連絡できるようにし、一般船内に対してもマイク放送、録音放送ができ得るようにしている。

7. 機 関 部

1. 主 機 関

主機関は川崎MAN単動クロスヘッド型ディーゼル機関過給機付1基を装備し、その主要要目は下記の如くで

ある。

型式	川崎 MAN, K 9 Z 78,140 C型
汽筒数	9
汽筒径	780mm
ストローク	1,400mm
回転数 (毎分)	118
B. H. P.	11,500
平均指示圧力	7.28kg cm ²

過給機は2サイクルディーゼル用として特に当社において開発されたものであって、パラレル・インパルス・システムによって駆動される3基より成っている。

排気管制弁は3個の汽筒毎に設けられ、9汽筒の排気が3組の回転弁によって管制される当社独特の設計である。

本機は出力に比し振動も少なく、燃料消費量も他の同種のディーゼル機に比べて比較的少ないことが特徴である。

2. 蒸気発生装置

蒸気動補機の運転、船室の暖房、油タンクの加熱等に必要の蒸気は、碇泊中は蒸発量 1,000kg/h、蒸気圧力 7kg/cm²G の乾燃室式船用円缶により、航海中は蒸発量 1,200kg/h、蒸気圧力7kg/cm²Gの川崎 LA-MONT 式排気ガスボイラによりそれぞれ供給されている。航海中における缶水は電動ポンプにより煙突の中に装備した排気ガスボイラと、機関室内の円缶との間を循環し、油燃焼装置は全然使用しない。なお排気ガスボイラには油圧によるダンパー自動開閉装置を設け、蒸気圧力により管制し蒸発量を自動調整している。また加熱管切損の場合は漏水警報器を設け万全を期している。

3. 発電装置

発電機は当社製 200kW, 225V, 直流発電機3基で、原動機は4サイクル過給式 600B. H. P. ディーゼル機関であって、共通台板上に主空気圧縮機を電磁クラッチを介して直結されている。3台のうち2台は常用、1台は予備である。

4. 推進器

型式	エロフォイル 4翼1体式	1
材質	マンガンブロンズ	
直径	5,600mm	
ピッチ	5,208mm	

5. 補機

缶用補機の他はビルジポンプを除きいずれも電動補機とした。本船は特にC重油処理用としてデンマーク、TITAN 社製セルフ・クリーニング式燃料油汚浄機2基を装備した。セルフ・クリーニング式の採用により廻転

部汚浄等の必要もなく、汚浄機を低容量で運転することによりピュリファイアークラリファイアークと兼用している。なおこの他、本船には特に機関室に荷重 1.2t の揚貨エレベーターを設備し、主機操縦台床、機関科倉庫および工作機械室、第2甲板、上甲板各階間の運搬を便ならしめた。

本船主要補機は下記の如くである。

6. ポンプ類

名 称	数	型 式	容量m ³ /h×m
冷却水ポンプ(清水)	2	電動 縦渦巻式	450×35
冷却水ポンプ(海水)	1	"	600×17
冷却水ポンプ(碇泊用)	1	電動横渦巻式串型	30×25(清水) 50×15(海水)
潤滑油ポンプ	2	電動 縦型イモ式	100×40
潤滑油サービスポンプ	1	電動横型歯車式	5×30
過給機用潤滑油ポンプ	2	"	8×30
燃料油移送ポンプ	1	電動 縦型歯車式	100×50
燃料油サービスポンプ	1	電動横型歯車式	5×30
消防、ビルジ、バラストポンプ	1	電動 縦型渦巻式	100, 200× 50 20
雑用ポンプ	1	"	"
ビルジポンプ	1	汽動 縦型ウォーシントン式	15×25
衛生ポンプ	2	電動横型渦巻式	5×50
清水ポンプ	2	電動 縦型ピストン式	"
給水ポンプ	2	汽動 縦型ウエーペース式	4×90
燃料弁冷却水ポンプ	1	電動横型渦巻式	10×30
燃料油昇圧ポンプ	2	電動横型歯車式	4×50
ボイラ水循環ポンプ	2	電動 縦型渦巻式	15×35

7. 熱交換器類

名 称	数	型 式	冷却または加熱面積 (m ²)
清水冷却器	2	横型直管式	310
潤滑油冷却器	2	縦型直管式	30
補助コンデンサー	1	横型直管式	10
蒸発器	1	ウエーペース式	15t/day
ボイラ用燃料油加熱器	1	縦型曲管式	0.2
汚浄機用燃料油加熱器	2	"	4
主機用燃料油加熱器	2	"	4
燃料弁冷却水冷却器	1	縦型直管式	8
過給機用潤滑油冷却器	2	縦型直管式	4

8. その他の補機

名 称	数	型 式	容 量
通風機	4	電動 縦型軸流式	400m ³ min × 30mmAq
主空気圧縮機	2	クラッチ式 縦型 2段圧縮式	300" × 25kg cm ² G

非常用空気圧縮機	1	軽油発動機駆動 堅型2段圧縮式	9m ³ /min ×25kg/cm ² G
燃料油清浄機	2	電動TITAN CNS-70	5,000l/h
ディーゼル油清浄機	1	電動シャープ プレス	1,500l/h
潤滑油清浄機	1	"	"
起動空気槽(主機)	2	鋼板溶接	13m ³ × 25kg/cm ²
" (ディーゼル)	1	"	0.2"×25"
工作機械	1	万能式	6'
グライNDER	1	双頭式	10"×2

吃水 船首 2.991m 船尾 5.771m 平均 4.381m
トリム (船尾へ) 2.780m 排水量 8,106k

負 荷	速 力 (kn)	軸 馬 力
1/4	※14.84	2,690
1/2	18.24	5,400
常 用	20.39	9,925
連 続 最 大	20.80	11,220
過 負 荷	21.03	12,190

8. 試 運 転 成 績

本船の試運転は昭和33年6月7日、10日の両日大阪湾において施行されたが、各部とも極めて好成績を収めることができた。その速力試験成績は下記の如くである。

施行年月日 昭和33年6月10日 場所 淡路沖
海上状態および天候 静穏、晴

9 月のニュース解説 (39頁より)

これは船舶の輸出競争力が他のプラント類に比べて割に強く、得意先のポンド建契約の要求に対し、ドル建契約を主張しても注文がとれると政府、特に大蔵省が判断して、同制度の船舶輸出への適用をしぼっているためですが、造船業界としては同制度の適用が受けられないと輸出入銀行から金が借りられませんので、ポンド建契約を前提とした商談は拒否せざるを得ない実情となっているといわれています。

※印は流木により、その他は標柱間航走試験による。
本船の試運転時における燃料消費率は普通航海状態の連続最大出力に対し 152g/B.H.P./h であった。

なお本船は処女航海における太平洋横断に際し、横浜—サンフランシスコ間、4,525 哩を9日15時10分で走破し、平均速力 19.574 節の新記録を樹立して太平洋上のブルーリボンを獲得した。

運輸省調査によれば上記の理由で流れ去った商談はかなりあり、現にこの問題で行悩んでいる商談も数件あり、さらに最近ではわが国がポンド建契約を拒否することが各国に知れわたったため、引合い自体も減っています。このため業界としては主として歐洲海運国向け輸出促進のため船舶への為替損失補償制度の適用を要望しており、9月5日の最高輸出会議でも重機械輸出会議議長である丹羽周夫氏がこの問題について政府の善処をうながしています。(33—10—5)

新 刊 商 船 基 本 設 計 の 一 考 察 (第1編)

元東京大学教授 渡 瀬 正 賢 著

本著は船の科学に14回にわたって掲載されたものに、新しく追加および訂正を施して第1編としてまとめたものです。造船・造機的设计並びに現場に関係する方々にとっては本書の豊富な資料は極めて得がたい参考となると存じます。価格も特に本書を各人のお手許において頂

きたいため廉価にいたしました。既に大口に教科参考書としての御希望もあり、また各造船所よりも大量の御注文をうけておりますので、是非ともお求め下さい。内容目次は次の通りです。

- | | | |
|----------------------------|--------------------------------|---|
| 1. 貨物船の重量噸数と載荷容積 | 11. 馬力の略算法 | 21. Newport News Shipbuilding & Dry Dock Co. の重量区分法 |
| 2. 就役速力 (V _s 節) | 12. 船舶と推進機関(単螺旋船の特色) | 22. 鈹船殻船と全溶接船との差異 |
| 3. 速長比 (V/√L) | 13. 船の安定 (Stability) | 23. 本邦客船設計について |
| 4. 船舶の種類と速長比 | 14. トリム (Trim) | 24. 船体形状と抵抗理論 |
| 5. 船の長さ (L) | 15. 商船の船型とトリム | 25. Hollows and Humps of Cw-Curves |
| 6. 船の幅 (B), 長幅比 (LBP/B) | 16. 貨物船船型の標準化と諸注意 | 26. 船体形状論 |
| 7. 満載吃水 (d), 幅吃水比 (B/d) | 17. 定期貨物船の高速化 (Mariner 型の進出対策) | 27. 航洋船舶の Power Estimation と新傾向 |
| 8. 船の排水容積, 排水量および諸関係式 | 18. 大型客船の高速化と計画法 | |
| 9. 船体形態の諸係数 | 19. 船の重量予算 | |
| 10. その他の諸係数 | 20. 船の重量と推進機関 | |

B5版 上質紙 128頁 定価 150円 (〒24円) 10月1日発売 船 舶 技 術 協 会

フィリピン政府向冷蔵缶詰工船の建造について

株式会社三保造船所設計課

フィリピン向け賠償船として、弊社が昨年9月末に受託して建造工事を急いでいた缶詰工船兼鮮魚冷蔵運搬船2隻のうち、第1船マグサイサイ号は契約納期を前にして、この9月10日に無事引渡をおわり、第2船エスタンシャ号もすでに9月15日に進水して、11月19日には引渡す予定になっているので、ここにこれら姉妹船の内容をご紹介しますと思う。

1. 一般計画

本船は、フィリピン国沿岸漁業開発の一翼を担って、同国沿岸海域で漁獲される魚類の缶詰を製造する移動工場であるとともに、製氷工場および冷蔵倉を持ってこれら鮮魚の集荷、冷蔵、運搬業務をも兼ねようという目的をもって計画されたもので、船型は遮浪甲板、船尾機関型で、主要目は次の通りである。

1. 主要寸法

全長	79.79m
長さ(垂線間)	72.00m
幅(型)	12.00m
深さ(型) 遮浪甲板まで	8.00m
” 上甲板まで	5.40m
夏期満載吃水	5.35m
満載排水量	3,430kt
方形肥瘠係数	0.72

2. 屯数および船級

総噸数	2,182 T
純噸数	1,625 T
資格	遠洋第1級船
船級	AB: +A1 ⊕, +AMS, +RMC

3. 船艙容量および工場能力

重量艙	1,835kt
缶詰倉庫(ベール)	674.0m ³
第1魚艙(”)	623.9m ³
第2魚艙(”)	641.9m ³
ディーゼル燃料油艙	100.7m ³
ボイラ燃料油艙	98.5m ³
養缶水艙	200.8m ³
消水艙	591.4m ³
缶詰工場能力	1/2ポンドオーバル缶、4ダース入り、日産840ケース

製氷工場能力 60ポンド角氷、日産10t

4. 乗組員数

甲板部	士官4	属員9	計 34
機関部	” 4	” 9	
事務部	” 4	” 4	
事業部	職員3	作業員150	

5. 速力および航続力

航海速力	10.5kn
航続距離	2,000NM
操業日数	45 days

6. 主要機械装備

主機機	過給4サイクルディーゼル	1,500 BHP	1基
補機	4サイクルディーゼル	180 BHP	3基
発電機	三相交流、230V、125KVA		3基
冷凍機	F-12、24冷凍廻	50HP電動	3基

2. 船体部

1. 一般配置

船型は二層甲板、船尾機関型で、添付一般配置図に示す通り、上甲板下に機関室、燃料油艙、消水艙、魚艙および製氷工場をとり、上甲板と遮浪甲板間を缶詰工場とその製品倉庫に充てている。居住区はすべて遮浪甲板上に設けて前後部に分離し、前部に甲板部および事務部、后部に機関部と事業部の区画を設けて、中央部を荷役甲板にしている。デリックポストは門型橋と、橋脚室上をウインチテーブルにするとともに、ここに砕氷塔を設けアイスリフトを導いている。

本船は、計画の当初より缶詰工場能力と魚艙容積が指定されており、加うるに製氷工場まで設けるといふ盛り沢山の要求で、必然的にこれに附帯してくる膨大な消水艙と工場作業員用の広大な居住区を併せて、2,000 屯内外の総屯数におさめようというので、この一般配置には非常に苦んだのであるが、さらにはまた、救命艇、荷役装置、通風筒の配置および砕氷塔の設備には悩みぬいて、10数回に亘って配置の変更を行なった挙句、ようやく纏めあげた苦心の配置である。

2. 船体構造

船体構造はすべてAB規則に拠っている。

二重底、船側肋材、甲板梁とも横置方式とし、甲板は遮浪甲板を強力甲板、上甲板を乾舷甲板として、船首隔

壁以外の水密隔壁は上甲板で止めている。船側肋材も甲板間で特設肋材になるもののみを貫通させ、その他の普通肋材は上甲板で断切固着している。

銲接は、中央部変曲部外板の上縁シームと、遮浪甲板の舷縁接手のみに止め、他はすべて熔接にしている。

露天甲板は木甲板張りとし、厚さ65mmの米松をスタッドボルトで緊締し、矧地はマキハダとピッチで填隙している。

3. 缶詰工場

缶詰工場は、ツキーンデッキの中央部から船尾に設け、前半部は製品倉庫にしている。

缶詰機械は、トマトサーディンを主体にしたもので、製造能力は8時間作業2交替で缶缶4ダース入り、840ケースを目標にして、次のような設備を揃え、原料魚は中央部右舷から入って機関空回壁を廻り、中央部左舷に製品となって出てくる配置にしている。機関類はすべて東京堂鋼器製作所製である。

切開作業台、海水コックおよび1HPベルトコンベヤ付	1台
塩漬タンク、1HPネットコンベヤ付	1台
空缶コンベヤ、 $\frac{1}{2}$ HPベルト	1式
缶詰作業台、4段複列、1HPベルトコンベヤ2式付	1台
移送コンベヤ、 $\frac{1}{2}$ HPベルト	1式
エギゾーストボックス、2列、1HPチェーンコンベヤ付	1台
自動式ドレーナー、廻転式、 $\frac{1}{2}$ HP電動	2台
ロータリ式トマトフィラー、 $\frac{1}{2}$ HP	2台
真空巻締機、2IP	2台
真空ポンプ、水冷式、7 $\frac{1}{2}$ HP	1台
自動式缶洗滌機、 $\frac{1}{2}$ HPコンベヤ、5IPポンプ付	2台
移送コンベヤ、 $\frac{1}{2}$ HPベルト	1式
トランスファカー	1台
レトルトカー、クローラー7個付	12台
オーストリア型レトルト、3車入、自記温度計付	3基
水冷シャワー、2IP循環水ポンプ付	1式
トマトクッカー、4斗炊	2個
ビューレー保温器	1個
自動マークプレス、 $\frac{1}{2}$ HP	1台

工場の高さは2.60mで、舷窓、天窗、自然通風筒の他に3IP電動給排気強制通風装置各1式を装備している。床にはラテックスプラスチック系のデッキ・コンポジションを敷いて、その上に箕の子の作業台を並べ、舷側適当の箇所に各舷3ヶ宛のエダクター付汚水溜と、1ヶのカーページ・シュートを設けている。

缶詰製品倉庫は、取外式挿板で内部を適当に仕切っており、缶詰製品の運搬用として持運式の2IP電動ベルトコンベヤ1台と手押車2台を用意している。

4. 魚鱗および製氷工場

魚鱗は2区画で、第1魚鱗は直充用の鮮魚冷蔵船、第2魚鱗は缶詰原料用の鮮魚冷蔵ないし製氷倉庫とし、製氷工場には第2魚鱗のロビーに隣接した区画をとっている。

魚鱗の防熱は、防熱材を杉板でサンドウィッチした方式で、内張の杉板は落着にしてマキハダとボテで填隙、表面にフェノール樹脂塗料を塗っている。防熱材は底面用をアスファルト漬炭化コルク板、壁面と天井用をポリスチロール発泡板とし、いずれも厚さ2吋板3枚を入れており、船内にはフレオン(F12)直膨の冷却管を天井と壁面にそって配管し、第1魚鱗は保持温度 -10°C 、第2魚鱗は -5°C を目標にしている。製氷工場は製氷タンクのみを防熱し、室壁は内張板を施すだけで防熱はしていない。

第1魚鱗は防熱仕切で内部をさらに5区画に分けて(1区画はハッチ下のロビー)、魚種による仕分け保蔵の便も図っており、ロビーを除いた区画でトロ箱入砕氷漬鮮魚約170匁(箱と砕氷を合すると約290匁)を収容することができる。第2魚鱗はハッチ下のロビーを防熱壁と棚板で仕切っているだけで、その他は取外し式の挿板壁と棚板で仕切っている。缶詰原料の鮮魚ないし製氷工場から出る角氷の冷蔵船になるのであるが、ロビーを除くとトロ箱入砕氷漬鮮魚なら同様170匁、角氷なら約300匁を収容し得る。第1、2魚鱗とも電気抵抗式遠隔温度計を装備し、機関室の冷凍機側でいつでも各部の温度をよみとることができる装置にしてある。

製氷工場は塩カルブラインを回流させる普通の製氷設備であるが、船の動揺を考慮してアイスキャンデーは特に60ポンド(27kg)という小型のものにし、製氷タンクの容量はこのアイスキャンデー192箇分(約5匁)、1日2回転で10匁製氷を行なうことができる。設備内容は次の通りでいずれも日新興業製のものである。

製氷タンク 4缶組グリッド	48箇入	1基
ブラインクーラー	シェルチューブ式 C.S.38m ²	1箇
熱交換器	シェルチューブ式 C.S.1.2m ²	1箇
ブラインポンプ	電動渦巻型 60m ³ /h×14m	7.5IP
		2台
脱氷タンク	カングリッド1組入	1箇
カンダンブ	同上	1箇
アイスホイスト	縦横走行式 $\frac{1}{4}$ t 電動ホイスト	1式

5. 甲板機械

すべて交流電動方式で次の通りである。

揚錨機 中谷鉄工製横型ウォーム減速式	1基
9t×9.5m/min 45IP電動	
繫船機 中谷鉄工製堅型ウォーム減速式	1基
5t×12m/min 20IP電動	
揚貨機 神鋼電機製交流変極方式	4基
3t×20m/min 18IP電動	
砕氷機 秋葉製作所製 15t/h 3IP電動	1台
アイスリフト 神鋼トカコー, 15t/h 釣瓶式	3IP

揚貨機はとくに魚荷の揚卸を考慮して捲速度20m/minにし、その型式は本船が交流船なることおよび操作の簡便なることの理由から交流変極方式を採用した。この試作機は既に2万回の繰返試験の結果良好な成績を取めている。

6. 操舵装置

川崎重工製のヘルショー型3IP電動油圧操舵機1基を据え、これを船橋から東京計器製のヴィッカーズポンプによる電動油圧管制装置で操作する方式とし、さらにジャイロコンパスによるオートパイロットをも併設している。

7. 航海計器類

ジャイロコンパス 東京計器製スベリー14型	1式
磁気コンパス 東京計器製反映式	1台
速力通信器 東京計器製 電気式	1式
主機回転計 東京計器製 電気式	1式
舵角指示器 東京計器製 電気式	1式
船内電話 沖電機製5回路共電式	1式
同 操舵室一機関室回路	1式
モーターサイレン 精工社製3IP手動信号装置付	1式
方位測定機 光電製作所製ブラウン管直視式	1式
レーダー 東京計器製スベリー型10吋 30哩	1式
音響測深機 海上電機製湿式記録24kc 1,920m	1式

8. 無線装置

いずれも日本無線製で次のものを装備している。

主送信機 出力200W, 補助送信機 出力50W	各1台
受信機 全波11球スーパー2台, 中短波11球スーパー	1台
テープレコーダー1台, 救命艇用無線機, 船内指令装置 出力30W	各1式

9. 救命および消火設備

本船の救命艇は船舶部乗組員用を貨物船並みに片舷艇で全員収容しよう35名艇2隻とし、事業部作業員用

は日本の第3種漁船並みとして両舷艇で全員を収容しよう42名艇4隻にしている。艇はいずれも信貴造船所製木造無機動艇で、船舶部用は前甲板に、事業部用は後甲板に配置し、ダビットはコロンブス型で各々にポートウインチを有している。

消火装置は消防主管による消火栓を船内25ヶ所に設ける他、機関室にはキティ式炭酸ガス消火装置を装備している。

10. 居住設備

居住区はすべて遮浪甲板上に設け、前部区画は甲板部および事務部用、後部の端艇甲板上下をそれぞれ機関部用、事業部用としている。床はすべてマプラス仕上げ、内張りは日本楽器製のマリンプライウッド、公室の内張りは特にメラミンプラスチック仕上げとし、マットレス、ソファー、椅子もプラスチック張り、室内照明はすべて蛍光灯としている。なお船舶部の各室には扇風機を備え、事業部の大部屋は3IP電動通風機による強制通風装置とした。

消水およびサンタリーは各区画ともランニングウォーターシステムとし、厨房は船舶部、事業部の2ヶ所にあり、ライスボイラ、油焚レンジ、ニーディングマシン、ポトピーラー、調理台、ドレッサー、水濾器、皿洗機、洗米機等を、パントリーには水濾器、湯沸器、電気冷蔵庫、ドレッサー、スチームテーブル等を備えている。

3. 機 関 部

1. 主 機 械

赤阪鉄工所製KD6S型過給機付単動4サイクルディーゼル機関1基で、6気筒、470mmボア、670mmストローク、定格出力1,500BIP(250RPM)である。空始動自己反転式で軸系に直結しており、ターニングには5IPモーターを装備している。

中間軸、船尾軸、船尾管も赤阪鉄工所製で、船尾軸は中間をゴム捲スリーブにしており、推進器はエアロフォイル4翼1体型、マンガブロンズ製(板沢漁機製)である。

2. 発 電 機

ディーゼル直結、3相交流発電機3基を装備している。原動機 ヤンマー6MSL型180HP(600RPM) 発電機 神鋼電機製 60~230V, 125KVA 主機前に3基を並べ、負荷の大きいときに2基を常用1基を予備としているが、3基並列運転装置を備えて交互に切替え使用しようようにしている。

3. 空 気 圧 縮 機

主空気圧縮機 田辺空気製 HC-263型2筒2段圧縮水冷式、60m³/h×30kg/cm² 20HP電動 1基
 非常用空気圧縮機 ヤンマーSS6C型単筒2段圧縮水冷式、12m³/h×30kg/cm² 6BHPディーゼル駆動 1基

4. 冷凍機

第1, 第2冷蔵艙および製氷工場用として下記のフロンF12圧縮機3基を装備している。

三菱電機製 MA6F型6気筒高速圧縮機、

容量 標準能力24RT, 1,000RPM, 50HP電動

3基を機関室内前部左舷側に集めて配列しているが、

6. その他の補助機器類

別に冷凍機室として区画せず、冷却方式は直接膨脹式で熱交換器類を冷凍機に近接して配置している。

5. 補助汽缶

缶詰工場に必要な蒸気の発生用に下記要目の油焚船用円缶1基を備えているが、缶詰工場用として十分余裕をもっている。

平野鉄工所製 湿燃室船用円缶(11号缶相当)

受熱面積 54m², 常用圧力 8.5kg/cm²

燃焼装置 油焚蒸気噴霧, 自然通風方式

蒸発量 約1,500kg/h

名 称	型 式	容量×水頭	電動機HP	数
主機冷却海水ポンプ	横型渦巻	60m ³ /h×30m	15	1
潤滑油プライミングポンプ	縦型歯車	50m ³ /h×35m	20	1
主 空 気 槽	縦型円筒	1,350 l		2
補助空気槽	"	150 l		1
主機潤滑油クーラー	"			1
ノズル冷却油クーラー	"			1
燃料油移送ポンプ	横型歯車	6 m ³ /h×30m	3	1
雑用海水兼消防ポンプ	縦型2段渦巻自吸式	45/80m ³ /h×55/30m	20	1
ビルジ兼消防ポンプ	" "	" "	20	1
魚船用ドレンポンプ	縦型ピストン	5 m ³ /h×30m	2	1
潜水シフトポンプ	横型渦巻自吸式	40m ³ /h×20m	5	1
潜水サービスポンプ	横型2段渦巻	5 m ³ /h×45m	5 (自動発停)	1
サニタリーポンプ	"	"	5 (")	1
燃料油清浄機	ドラパル型	1,000 l/h	3	1
潤滑油清浄機	"	500 l/h	3	1
冷 凍 機 関 係				
凝 縮 器	横型シエルチューブ式	C. S. 28m ²		3
受 液 器	縦型円筒	容器 330 l		2
油 分 離 器	"			3
冷却水ポンプ	縦型渦巻	30m ³ /h×15m	5	3
汽 罐 関 係				
燃油ポンプ	ロータリーカム		1/4	1
燃油加熱器	電 熱 式	3 KW		1
給水加熱器	蒸 気 式	H. S. 0.8m ²		1
給水濾器	カスケード式			1
給水ポンプ	ウェヤース式	2 m ³ /h×140m		2
復 水 器	横 型	C. S. 20m ²		1
循環水ポンプ	横型渦巻	25m ³ /h×18m	5	1

なお工作用として4呎旋盤1台、堅型ボール盤1台、モーターグライNDER 1台、ガス切断器1式、電気溶接機を装備している。

4. 電気部

前記の交流発電機3基により、動力、電熱、照明各回路全部に送電し、3基の並列運転も可能である。

動力および電熱回路はすべて220V、3相3線式で、照明回路は110Vで、分電まで3相3線、端末を単相2線式にしており、変圧器は220/110V、単相、10KVA 3台にしている。なお非常用照明電源に24V、200AH蓄電池2組を装備し、24V回路を通して航内非常灯全部を点灯する。

配電盤は寺崎電機製のデッドフロント型で、発電機盤3面、220V フィーダー盤3面、110V フィーダー盤1面を機関室に据えた。充放電盤は別に蓄電池室に据え、3KW電動発電機1台で充電を行なう。

電線は機関室内はすべてワニスケンプリック、その他の区画でも大型電動機回路はワニスケンプリックで、インバーピアスシース鍍装線にしており、小型電動機および照明回路にはゴム絶縁被鉛鍍装線を使用している。

照明灯は船室内の非常灯以外は全部蛍光灯にしているが、機関室内、缶詰工場内、曝露甲板には白熱灯を使用する。照明灯の総数は携帯灯の挿込を入れると実に450灯を数え、電動機数も大小合計約80台にも達するので、船内配線はまことに複雑を極め、この区分電には相当苦心したが、結果は比較的スッキリしたものとなった。

5. 諸試験成績

竣工を前にして、8月29日に駿河湾内で公式海上運転を、9月5日に造船所構内で傾斜試験を行ない、さらに引渡し前に数回にわたって缶詰機械全部を運転し、実際に秋刀魚を使ってオーバー1号とオーバー3号の缶詰を製造したのであるが、いずれも概ね所期の成果を収めている。主なる試験成績は次の通りである。

1. 速力試験

商船大学沖の公認標柱で施行、晴天に恵まれて海上は平穏、海水温度27°C、当日の船の状態は、
船首吃水 2.805m 船尾吃水3.856m

排水量 1,945kt $C_b=0.659$
各分力における速力は次の通りであった。

負荷	毎分回転数 (RPM)	速力 (kn)
$\frac{1}{4}$	158	9.589
$\frac{3}{8}$	199	11.370
$\frac{1}{2}$	227	12.683
$\frac{3}{4}$	250	13.502
$\frac{5}{8}$	258	13.784

2. 傾斜試験

試験成績から算出した完成軽荷状態の浮泛性能は次の通りになった。

排水量	1,595kt
船首吃水(型)	1.428m
船尾吃水(型)	4.112m
平均吃水(型)	2.770m
トリム	2.684m
KG	5.22 m
GM	0.38 m

なお本船は当初よりトップヘビーを警戒し、進水直後船重心試験も行なって重心位置を確かめた結果、やはりバラストを積むべきであるという結論が得られたので、二重底水艙内に磁滓およびコンクリートの固定バラスト100ktを搭載してある。

6. むすび

本船は当初の契約に従って、予定通り9月10日にフィリピン賠償使節団に引渡を了したのであるが、フィリピンにおける本船使用者側の受入態勢並びにクリアランス事務の手續がおこなわれているために、現在いまだ清水港内に繋留されている。しかしその後のフィリピン側の努力によって近く回航される運びになっており、さらに11月中旬に完成する第2船エスタンシャ号と共に、比国沿岸漁業開発の先駆として活躍されることを期待してやまない。本船に随伴する漁撈船もおこなうべきながら本年度の賠償計画で建造が決定し、うち4隻は弊社で建造することとなり、来年3月には完成する予定になっているので、春頃から活潑なる漁業活動が始められ、本船もいよいよ本格的な操業に入ることになるであろう。

船の科学ファイル 大版発売!

昭和32年度以降は大版を御利用下さい。
大版 12冊綴用 130円(〒32円)
昭和31年度までは並版を御利用下さい。
並版 12冊綴用 120円(〒30円)
申込は直接船舶技術協会宛御願います。

鋼材の切欠脆性 (再版)

東京大学教授 吉 識 雅 夫 著
B5版 44頁 80円 8円

模型抵抗試験資料図表集

B5版 500円 30円

農林省水産講習所鋼製遠洋漁業練習船

耕 洋 丸 に つ い て

三菱造船株式会社下関造船所

1 緒 言

本船は農林省吉見水産講習所漁業練習船俊鶴丸の代船として水産庁当局の御計画、御指示に基づき三菱造船下関造船所にて、昭和32年11月25日起工、昭和33年6月19日進水、8月30日公試運転を終え、9月10日引渡を行なった本邦最大のサイドローラーである。

2 一般計画

本船は、船首、船尾楼を有する二層甲板船で、上甲板上半部には甲板室を設けている。本船の構造は、鋼製漁船構造規程に準拠し、漁船特殊規程に定める第3種動力漁船の資格を有する。

本船の主要目は次の通りである。

漁船法による長さ	66.00m
垂線間長	64.90m
幅(型)	11.20m
深(型)	5.60m
計画満載吃水(型)	4.50m
総噸數	1,215.33T
純噸數	368.80T
主機定格馬力(回転數)	1,800 BIP (225RPM)
試運転最高速力	15.22Kn
航海速力	約 12.5Kn
航続距離	約 15,000 NM
航海日數	約 50 days
乗組員士官	13 名
属員	31 名
教 官	5 名
学 生	60 名
魚艙容積(ペール)	92.54m ³
燃料油艙	368.27m ³
消水艙	300.71m ³
潤滑油艙	30.02m ³

3 船 殻

1. 構造一般

本船は機関室並びに船首尾に第2甲板を設け、水密3

油密1の隔壁にて仕切られ、船首の消水艙を除き、二重底を有し、且つ特別な個所以外は電気溶接を採用して重量軽減を行なっている。サイドローラーとして強度保持には充分な考慮を払い、ガロース附近の外板は左舷より厚さを1mm増加すると共に、第2甲板より上部の肋骨には中間肋骨を設け、且つ外板には半丸およびフラットバーにて補強を施し、また肋板については規程より、1mm厚さを増す等の配慮がなされてある。

舵は流線型複板式半平衡舵が採用され、150馬力のアクチブラダーを装備している。

なお軽構造の船体に大出力の主機を搭載しているので振動防止には特に意を用いたが、試運転に際しても振動は非常に少なく好評を博した。

2. 防熱要領

(1) 魚艙、凍結室、糧食庫等

場 所		空所	杉板	防水紙	コルク材		防水紙	内張杉板
		mm	mm	枚	mm	枚	枚	mm
魚 艙	天 井	20	19	1	50 × 3		1	55
	側 部	20	19	1	50 × 3		1	55
	後 壁	20	19	1	50 × 3		1	55
	底 部	20	25	1	50 × 3		1	65
	仕 切 壁	—	40	1	50 × 2		1	50
空 準 気 備 凍 結 室 お よ び	天 井	20	19	1	50 × 3		1	55
	側 部	20	19	1	50 × 3		1	55
	底 部	20	25	1	50 × 3		1	65
	仕 切 壁	—	40	1	50 × 2		1	40
糧 食 庫	天 井	20	19	1	50 × 3		1	55
	側 部	20	19	1	50 × 3		1	55
	底 部	20	25	1	50 × 3		1	65
	縦 仕 切 壁	—	40	1	50 × 2		1	40
	前 壁	20	19	1	50 × 4		1	55

(註) コルク材は炭化珪コルクのアスファルト浸漬を使用

(2) 諸 室

(イ) 各居住区、公室、サルーン、士官食堂、無線室、治療室、病室、研究室、学生教室兼食堂、機関事務室等の諸室で、天井、囲壁、床にて鋼板に接する面は、厚さ25mmの岩綿を使用する。

(ロ) 研究室, 学生教室兼食堂, 機関事務室, 船員室等の諸室で, 機関室に接する囲壁面は厚さ 50mm の岩棉を使用する。

4 艦 装

甲板艦装各装置は, 操船上便なる如く配備され, 長期の航海に適するよう快適, 且つ衛生的に設計施工されている。本船はその性格上船の大きさの割に各種各様の設備を有するので, これの配置, 据付に非常に困難な問題が多々あったが, 性能面, 操作面等検討のうえ合理的且つ安全に装備された。居住区は防熱のうえ空気調節装置が施工されている。出入港操船と漁撈のため操舵室は上下の2室とし, 捩船, 漁撈, 海洋調査等の訓練実習に従事するためあらゆる種類の最新式の器具, 機器が取付けられている。

1. 甲板機械要目

名 称	型 式	容 量	馬 力	台 数
揚 錨 機	電 動 式	12.5t × 9.27m/min	50	1
操 舵 機	電 動 油 圧 式	75°/25sec	15	1
絞 盤	電 動 式	6t × 15m	30	1
トロールウインチ	電 動 式	2 × (3.5t × 40m/min ~ 6.2t × 22m/min)	90	1
ラインホーラー	電 動 泉 井 式	210m/min	10	2
ポートウインチ	電 動 式	20.3m/min	15	1
冷 凍 機	電 動 フレオン式	21.1冷噸, 14.0, 11.3	65, 30, 3	1, 2, 1

2 その他

電動測深機 7.5HP, 5HP, 3HP 各1台を装備する。

操舵機はアクチブ操舵をさらに効果的ならしめるために, 正常の35度操舵の外, 片舷90度の操舵可能なる如くした。このため特殊型ジャー操舵機を装備しているのが本船の特長の一つである。

普通の電動油圧の型式で90度操舵を行なう如くすれば操舵機の形状が長すぎるものとなるので, ジャー方式のAエンド(起動側)とBエンド(受動側)とを組合せて歯車で駆動する型式とした。これは全く新しい試みで本船受注後短時間で本船所定の要求と完全に合致せるものにするため苦労したが, 試運転の結果極めて良好であった。長崎造船所造機設計部および福岡工場の努力に対して敬意を表する次第である。

5 漁 撈 装 置

トロール実習のため前記90馬力トロールウインチを据付け, 右舷前後部にガロースを備え, センターローラー, サイドローラー, メッセンジャーローラー, クウォーターローラー等を所定の位置に配し, その他必要な艦装を

施してある。

前橋は鳥居型にして, 5t および 2t のデリックブームを設けてある。

鮪漁業実習のため10馬力ラインホーラー2台を設け, 船首楼内に電動機を配置して伝動軸にて作動する。右舷舷橋には舷門を設けて鮪操業に使用する。

端艇甲板には左右両舷に各1隻の10m魚艇を搭載して, 漁撈実習に使用すると共に連絡艇にも併用する。

6 缶詰製造装置

製造能力 1/2ポンド×60缶/時間に必要なる諸設備を船首楼内右舷船尾側に装備している。

(1) 巻締装置

O型真空巻締機	1台
S-P型真空ポンプ	1台

真空タンクおよび連結管その他 1式

(2) 蒸気加熱殺菌装置

多管式堅型汽缶	1台
48型横型圧力殺菌釜	1台
横型圧力殺菌釜	1台
蒸気式二重釜	1台

(3) その他 製造設備 1式

(4) 製造所 林鉄工所

7 空気調節装置

(1) 換気用送風機 第1系統用 7.5HP シロッコファン
第2系統用 5HP シロッコファン

(2) ヒーターセクション 第1系統用 36kW器電熱
3段切換電磁接触式, 自動温度調節器付
第2系統用 24kW電熱器
同上

(3) 給湿装置 温水加熱蒸発式
第1系統用 1kW 電熱式加熱器
第2系統用 0.5kW 同上

(4) 空気冷却器 銅製エロフィンチューブ型
3段切換式自動温度調節装置付 2台

(5) 製造所 日新興業

8 冷 凍 装 置

急速冷凍設備は直接膨脹式として, 空気凍結室内には凍結棚1列4段2組を設け, 送風機2HP2台を置き高効率を期し, フラットタンクは10kg冷凍パンと18kg冷凍パン併用の装置とした。

名 称	保持温度	冷却管コイル 外径×長さ(mm×m)	冷却方法等
準備室	0°C	42.7×100	フロン12直膨式 30HP圧縮機2台 能力 14t/day 三菱電機
空気凍結室	-30°C	42.7×335	
フラットタンク	-35°C	42.7	
魚 艙	-17°C	42.7×465	
糧食(肉庫) (野菜庫)	-5°C	34 × 115	電動コンデンシングユニット型 30HP圧縮機1台 1.13t/day 日新興業
	3°C	34 × 83	

ゼル機関1基で、定格毎分回転数は225回転である。推進器は青銅製、4翼一体型で、当社研究部船型試験場の設計したものである。

(1) 主機械

気筒数×直径×行程

6×480mm×700mm

軸馬力×回転数

1,800 BHP × 225 R P M

総重量 97.20t

(2) 推進器

型 式 4翼1体トルースト型

直径×ピッチ 2,850mm×2,050mm

ピッチ比 0.7193

9 機 関 部

主機械は浦賀玉島ディーゼル製 1,800馬力型2サイクル単動無気噴油トランクピストン型掃除ポンプ付ディー

(3) 主要補機要目

名 称	型 式	要 目 × 台 数	駆 動 方 法
主 発 電 機	防滴型励磁装置付	450V×280KVA×2	
同上用原動機	堅型単動4サイクルディーゼル	350BHP×514RPM×2	
補助発電機	防滴型励磁装置付	450V×50KVA×1	
同上用原動機	堅型単動4サイクルディーゼル	62.5BHP×720RPM×1	
空気圧縮機	堅型二段串型水冷式	75m³/h×30kg/cm²×690RPM×2	25HP電動機直結
補助空気圧縮機	" "	5m³/h×30kg/cm²×750RPM×2	4HPディーゼル直結
送 風 機	軸流可逆式	280m³/min×35mmAq×2	5HP電動機直結
潤滑油ポンプ	堅電動歯車型	72m³/h×45m×1	25HP " "
予備潤滑油ポンプ	" "	" "	" " "
冷却水ポンプ	堅電動渦巻型	72m³/h×25m×1	15HP " "
予備冷却水ポンプ	" "	" "	" " "
燃料油移送ポンプ	堅電動歯車型	30m³/h×35m×1	10HP " "
補助燃料油移送ポンプ	横 " "	8m³/h×30m×1	3HP " "
燃油供給ポンプ	" " "	0.85m³/h×20m×1	1/2HP " "
雑用水バラストポンプ	堅電動渦巻型	60m³/h×20m×1	10IP " "
補助ビルジポンプ	横電動渦巻自吸型	20m³/h×25m×1	5HP " "
" "	堅電動2連ピストン2段減	15m³/h×25m×1	5HP 電動機
ビルジ消防ポンプ	" " "	30m³/h×35m×1	10IP " "
消 水 ポ ン プ	" " "	15m³/h×25m×1	5HP " "
サニタリーポンプ	横電動渦巻型	15m³/h×15m×1	3HP電動機直結
蒸 溜 水 ポ ン プ	" "	6m³/h×15m×1	2HP " "
燃 料 油 清 浄 機	シャーププレス密閉型、吸入、吐出ポンプ付	1,000l/h×1	3HP 電動機
潤 滑 油 清 浄 機	デラバル開放型吸入吐出ポンプ付	800l/h×1	3HP "

(4) その他

(イ) 工作機械 万能工作機械1台 ボール盤1台
グラインダー1台 電気ガス溶接器各1台

(ロ) 造水装置 蒸化器 排気ガス加熱型1台
1.5t/day(主機3/4負荷)

蒸溜器 堅多管表面型×1台
2m² 280φ×656l

製造所 川崎重工業株式会社

10 電気部

(1) 無線機 (安立電気製)

名称	型式	容量	台数
主送信機(第1)	自立型	A ₁ 500W, A ₂ 200W, A ₃ 350W	1
(第2)	"	A ₁ 1KW	1
補助送信機	操作卓組込式	A ₁ 50W, A ₂ 40W, A ₃ 30W	1
全波受信機	12球スーパーヘテロダイン式	90KC~24MC	2
短波受信機	16球スーパーヘテロダイン式	3MC~24MC	1
主操作卓	自立型		1

その他 27MC携帯送受信装置 本船...1台, 漁艇...1台
救命艇用無線機 1台

(2) 無線方位測定機 KS 318型 (光電製作所製) 1台

11 航海器具等

名称	型式	台数	製造所
圧力式ログ	圧力式	1	北辰電機
コースレコーダー	スペリー式	1	東京計器
レーダ	"	1	"
ポータブル レーダーチェッカー		1	東京電波精器
ロラン	スペリー式	1	東京計器
転輪コンパス	スペリーMKモデル2	1	"
レピーター		5	"
レーダー		1	東京計器
トラックレコーダー		2	北辰電機
磁気コンパス	スタンド型	2	東京計器
スペリーデュプレックス ジャイロパイロット		1	東京計器
舵角指示器		3	"
クリヤービュースクリーン	300mm	4	中央計器
電気主機回転計		4	東京計器
音響測深儀	10,000m, 1,800m	各1	日本電気

その他 精密自記気圧計, 精密降雨計, 自記温度計, 自記電気水温計, 電気水温計, 電気温度計, 流向流速計, ロビンソン風向風速計, 自記湿度計, 遠隔吃水計, クリノメーター, 15cm 8cm双眼鏡

12 海上試運転成績

昭和33年8月30日, 山口県下関市綾羅木沖において海上公試運転を行なった。当日は曇時々雨にて良好なる天候ではなかったが, 速力試験の結果は下表如き極めて優秀なる成績を収めた。

負荷	速力(節)	回転数(RPM)	失脚率%	制動馬力(BIP)
1/4	10.78	152.7	-6.31	453.2
2/4	12.78	182.3	-5.53	801.1
3/4	14.17	212.6	-0.35	1,328.7
4/4	15.10	232.6	2.14	1,803.7
O.L.	15.22	238.5	3.91	1,986.2

13 結語

最後に本船完成に当り, 種々御指導と御配慮を賜った水産庁漁船課, 下関分室の各技官, 水産講習所の各教官並びに本船船長, 機関長その他乗組員各位に対して深く感謝の意を表する次第であります。

発売中 1958年版 船舶写真集

長らくお待ちしました!

1958年版写真集は1956年版につづいて刊行するもので, 新造国内船, 輸出船など, 約280隻の写真が掲載されており, 新造船の写真の整理と参考には便利です。

なお主要船舶会社および造船所の所在地, 所有船腹, 各船要目一覧表も一層充実いたしましたので御期待下さい。

B5版 180頁 上製本 ケース入り

定価 600円 (〒70円)

既刊 1956年版 船舶写真集

B5版 写真特アート 112頁 要目表等
上製ケース入 500円 (〒60円)

既刊 1954年版 船舶写真集

B5版 写真特アート 104頁 要目表等
上製ケース入 480円 (〒50円)

既刊 1952年版 船舶写真集

B5版 写真特アート 96頁 要目表等
上製ケース入 300円 (〒50円)

船舶技術協会 (振替東京70438)

世界各国の漁船と漁獲高

東京大学教授
高木淳

いずれの世界をとわず、いろいろの事情がよくわかり数字で示されると無理や無駄な争いが少なくなり合理的になろう。漁業においても、その例に洩れず多くの無駄がある。正しい速い統計が次々と示され、関係者がその実情を消化すれば、各自で解決策を考究して先手を打って大事に到らず防げることが多いのである。世界各国の漁獲高と漁船の実情を、雑誌・刊行物に現れた事実に基づいて述べたい。

1. 漁獲高

人間生きていくために食糧が第一である。国際的に各国の食糧事情がどうなっているか、それをどう有無調整していくかについて、国連に食糧農業機関 (F.A.O.) が設けられて世界食糧統計がつくられている。水産関係にても漁獲高と漁船の統計がつくられている。

1955~1956年の統計がこのほど刊行された。この統計では捕鯨業を一般の水産から除いている。1956年の漁獲高は2,933万トンとなって3,000万トンに近い。1955年2,794万トンと比べると140万トン増している。これまでの水産国と自負する国々をよそに、未開発国と称される国々の開眼による漁獲高の増加が一つの特徴とみられる。主なる諸国の漁獲高は第1表となる。日本に依然として第1位を占めているが、他の諸国との関係地位を確められたい。全体の16~18%を保っているにすぎない。年により豊漁、不漁の差により高低をつづけることになろう。沿岸漁業の不振を生産費を多く要する沖合遠洋漁業の成果でうめあわせているといえる。それにしても日本に次ぐアメリカ・ソ連はあらゆる資源・生産にて頭角を抜いているが、漁獲高においても他の国を凌いでいる。めぐまれた国といえるが、生産の増強に努力を払っている。これに近い中共の漁獲高も日本に隣接した国だけに関連するところが大きい。印度と共に淡水漁獲が多いためによるものである。海面漁業についても積極的である。日本に近いアジア各国の漁獲高をあげると、第2表となる。戦前よりましている国が多い

第1表 世界漁獲統計 (F.A.O. 1955~1956年版による)

区 分	1938	1948	1953	1955	1956
世界合計	2,047.0	1,916.0	2,475.0	2,794.0	2,933.0
日 本	356.20	243.14	452.16	491.28	476.26
アメリ カ	225.31	240.99	243.75	273.89	293.59
ソ 連	155.00	149.00	198.00	250.00	262.00
中 共	(150.00)	(44.80)	189.00	251.80	264.00
ノルウ エー	115.25	150.40	155.71	181.34	212.89
イギ リス	119.81	120.61	112.20	110.04	105.04
カナ ダ	83.68	105.29	92.51	95.41	107.69
イン ド	—	—	81.90	83.90	101.23

(単位: 万トン) () は推定

が、朝鮮戦争の打撃をうけた朝鮮の両国の場合もある。

この統計から除かれているが、捕鯨業も大きな生産をあげている。捕鯨頭数を見ると(第3表)1955~56年漁期では5.8万頭に達している。戦前、戦後の各国の地位の変化を見ることができる。ノルウエーは辛じて現状維持、イギリスはちかかくに下り、また一面ソ連の活動も見逃せない。鯨油生産高についてみるとノルウエーはちかかく、日本は19%となっているが、日本の鯨油は輸出品である限り、この量が増してくると、国際的に他の食用油との競合から楽観できない。ソ連は国家経営であるだけ直接の影響をうけぬのであろう。捕鯨による漁獲高を重量としてそれぞれ実測できず、そうしても鯨油を

第2表 おもなるアジア諸国の漁獲高

(F.A.O. 1955~1956年版による)

区 分	1938	1948	1953	1955	1956
フィリ ピン	8.09	19.51	31.19	38.52	41.60
インド ネシア	47.20	—	61.69	65.15	—
パキ スタン	—	—	24.90	27.09	27.70
タ イ	16.10	16.10	20.50	21.30	21.79
国 府	8.95	8.35	13.04	18.03	19.32
南 鮮	83.20	28.46	25.73	25.93	34.09
北 鮮	92.52	(27.50)	12.20	31.20	(38.30)
ヴェ トナム	18.00	—	—	13.00	—
トル コ	7.60	—	10.25	11.15	13.90

(註) 日本、中共、印度の漁獲高は第1表にある。(単位: 万トン)

第 3 表 おもなる諸国の捕鯨頭数
(F.A.O. 1955~56年版による)

区 分	1937~38	1947~48	1952~53	1955~56	1956~57
合 計	54,902	43,431	45,009	58,158	—
ノルウェー	15,355	16,104	11,620	14,716	—
イギリス	13,286	11,410	6,964	7,444	6,239
日 本	7,552	3,157	5,394	12,914	—
南阿連邦	5,869	5,115	4,137	3,413	—
ソ 連	265	2,104	5,605	6,071	—

第 4 表 おもなる諸国の鯨油生産高
(F.A.O. 1955~56年版による)

区 分	1937~38	1947~48	1952~53	1955~56	1956~57
合 計	59.47	35.63	38.10	38.41	—
ノルウェー	19.38	17.07	13.50	12.31	—
イギリス	16.05	9.44	7.40	6.95	6.00
日 本	6.71	1.85	4.04	7.17	—
南阿連邦	5.34	3.28	2.98	1.98	—
ソ 連	0.10	1.04	2.80	2.70	—

(単位: 万トン)

とるだけだからと、鯨油の生産高でおさえられる。日本では鯨肉をよく利用するので、重量換算も意義をもつことになる。白ながすを1とし、ながす0.5、ざとう0.4、まっこうろとし、白ながす1頭78トンとしている。この外に南氷洋以外でとれたものは平均30トンとする。1955~56年には南氷洋で24.8万トン、その他で19.3万トンとあわせて44万トンとなる。一般の漁獲高の10%に近いことになる。これがノルウェーとなると70万トンとなるから一般の漁獲高と比べて大きい比重をもつことになってくる。

2. 漁 船

各国の漁船はその統計に歴史をもつので、一定の用式によっておらぬので直接比較できない。無動力漁船の多いところでは隻数で示している。主なる諸国とアジアのそれとを第5表に示した。これによれば日本は世界のどの国と比べても全く他を圧倒している。これだけの漁船隊を

もつ国が他にない。心強く感ぜられるのであるが、漁獲高と漁船勢力とを比べると必ずしもすぐれているといえない。総屯数1屯あたりの漁獲は、無動力船の多い国と動力船の多い国とで1~2トン、2~4トンの範囲になる。総屯数の合計が表された諸国について漁獲高との関係を求めると第6表となる。漁船を用いずにとれる漁獲高が多い国、動力船の多い国が総屯数あたりの漁獲高が大きくなる。日本の漁獲高は1屯当り4トンをこえない。4トン以上の国としてフェロー島を掲げたが、その他にイギリス4.03トン、西ドイツ5.57トン、カナダ7.32トン、アイスランド島9.41トンという例がある。

いま世界の漁獲高3,000万トンに対し、総屯当りの漁獲高2~3トンとすれば、漁船1,500万屯~1,000万屯を要することとなる。能率的な漁船を用いれば4トンの生産をあげるとすると、750万屯の漁船を要する。少なくともこれ以上の漁船の総屯数合計が存在すると思われる。恐らく、1,000万屯前後の漁船があると推

測される。耐用年数10~15年と見れば、年々100~67万トンあまりの漁船が補充されねばならぬことになる。

第 5 表 おもなる諸国の漁船統計 (F.A.O. 1955~56年版による)

区 分	1938	1948	1955	1956	備 考
アメリカ	77,293	90,397	84,151	—	動力船 70,705隻
カナダ	35,980	30,631	43,316	—	動力船21,839隻 13万屯
ソ 連	36,406	44,312	58,624	60,443	動力船12,387隻98万馬力
日 本	—	452,089	415,533	416,697	動力船 152,122隻 108.9万屯 293万馬力
スペイン	26,754	39,814	44,501	46,959	動力船12,114隻32.8万屯
イギリス	11,872	13,509	8,191	8,036	動力船 7,698隻 26万屯
フランス	21,812	19,669	16,017	15,777	動力船13,157隻23.7万屯
イタリア	39,901	38,606	46,192	47,094	動力船 9,592隻 9.9万屯
ノルウェー	87,471	90,376	83,387	84,420	
デンマーク	15,436	15,876	13,924	13,866	動力船 7,788隻17.9万屯
西 独	11,360	3,608	3,526	3,492	動力船 2,277隻13.8万屯
セイロン	—	—	13,783	10,144	
国 府	5,210	7,387	10,627	—	動力船 2,758隻 4.1万屯
印 度	—	—	743	—	動力船のみ
パキスタン	—	—	29,682	29,758	動力船 73隻
マレー	—	19,692	23,429	—	動力船 4,450隻
フィリピン	—	469	1,238	1,210	動力船 904隻
タ イ	—	2,854	4,000	3,150	動力船 1,082隻 1.4万屯
トルコ	—	—	5,495	5,755	動力船 1,165隻

第6表 総屯数当りの漁獲高 (F.A.O. 資料より作製した)

区 分	1938	1948	1955	1956	備 考
日 本	356.20/— —	243.14/105.55 2.30	491.28/126.27 3.89	476.26/134.00 3.55	漁獲高(万吨) /総屯数(万吨) 動力船 108.99万吨
フィリピン	8.09/—	19.51/0.57 34.3	38.52/3.23 11.93	41.60/2.86 14.54	この国は純屯数でやっている
国 府	8.95/3.43 2.61	8.35/3.51 2.38	18.03/6.27 2.87	19.32/— —	無動力船1隻1屯として加える
イ タ リ ー	18.12/9.98 1.82	15.66/10.78 1.45	21.79/15.14 1.44	21.80/14.91 1.46	動力船 9.91万吨
オ ラ ン ダ	25.62/9.04 2.84	29.41/8.37 3.51	31.95/9.02 3.54	29.81/8.92 3.35	動力船 7.01万吨
フ ラ ン ス	53.03/24.76 2.14	46.75/22.04 2.13	52.27/21.76 2.40	53.79/24.34 2.21	動力船 23.72万吨
ポ ル ト ガ ル	24.72/7.15 3.45	29.21/10.38 2.81	42.47/13.38 3.17	47.13/— —	動力船 10.95万吨
ス ペ イ ン	40.85/18.44 2.21	54.72/23.82 2.29	76.01/35.82 2.12	74.91/39.08 1.92	動力船 32.8万吨
フ ェ ロ ー 島	6.30/— —	9.23/2.99 3.09	10.56/2.27 4.65	11.63/2.43 4.78	動力船のみ

3. 船尾トロール漁船と電気推進トロール漁船

最近の欧米漁船界において二つの革新が行なわれ研究を重ねて成功を収めている。その第一は船尾トロール方式である。これまでのトロール漁船では、トロール漁業の漁具あげおろし作業は左右いずれの舷側でもやれるよう装備するのが原則であった。それに寒い北海で操業するからと蒸気機関を主機としてトロール・ウインチも蒸気を用いるものが圧倒的であった。1900年代のはじめ頃、イギリスから教わった日本は、1929~1934年ディーゼルトロール漁船をつくり、トロール・ウインチをワード・レオナード製で電動のものを用い、さらに船内凍結の設備もとのえ、その容積をますために、平素使わない左舷の漁具あげおろし装置をやめた。従って日本のディーゼル・トロール漁船の出現は世界の業界をあっといわせた。その背後にはちみつな調査とたゆまぬ研究が官民協力一致により行なわれたのである。その後トロール漁船についてさしたる改革が日本にて行なわれなかった。

欧米のトロール漁船は、北大西洋を漁場とするので、冬季氷結し易い海面で甲板作業を行なわねばならない。荒天の中で操業するには、船型が大きいのは望ましいが、乾舷が高くなると揚網作業がむずかしくなる。低くすれば乗組員の危険がます。それらの矛盾を除去する方法として、舷側よりも揚網し易い船尾で行なう方法に着目することになった。元来、船尾で揚網する小型漁船は各地に存在していたのであるが、これを大型船にして長期航海に耐えうるトロール漁船としようとした。1945年英国にてパロッター・トロール漁法が考案され、掃海艇の払下げをうけて必要な改造を行なうとともに、漁獲物の処理・冷凍方法の研究を行なった。1947年末に工事がおわり直ちに試験に着手したが、この船“Fairfree”については、トロール漁船研究者 W. Lochridge の手で1950年スコットランド造船協会に発表されている。(漁船協会特輯第1号昭和27年10月)。これを実行するまでに考案者・計画・経営者が変り、現在の Salvesen 会社の手で実施された。“Fairfree”は総屯数1,224屯、ディ

一ゼル 1,200馬力 2基, 速力 14 kn 46人乗組となったがあまり改造に費用をかけず, その考案を具体化することに役立った。試験操業によって新しい改造案が生れたので, 新造船で具体化しようと1954年“Fairtry”を建造した。本格的船尾トロール漁船の第1船といえる。操業してみると漁撈甲板および工場甲板の配置で改良する点が, 航海毎に修正された。その後下船しがちの乗組員も, 乗船希望者が多くなったことから見ても, 一応設計として究極のところに来たと思われる。

はじめから2.5年の成果は凍結フィレ5,000トン, フィッシュ・ミール1,000トン, 肝油100トンというから, 2,600 屯の漁船としては好成績といえぬが, この間たえず改善されている点に妙味が残されている。その結論を具体化したく日本にも引合されたようであるが, 結局新船2隻を英国の造船所に発注し, 本年末1隻, 明年6月1隻竣工の予定である。冷凍機3台にて1日30トンの凍結フィレをつくり, その処理残物を魚粉機にかける。1日10トン処理できる。凍結する前に魚処理機4台を用いる。これだけ機械化しながら乗組員は96人という。長期の航海のためであろう。“Fairtry”と異なる点は, トロール船橋を取やめ, トロール・ウインチはドイツと異り船尾に近い。

ソ連はかねてこれに近い研究をもっていたのか, それに似た大きさの船尾トロール漁船を10隻以上注文し, 現在使用中である。どれだけ成果を取めたか知るすべもない。ドイツはこれまでは蒸気トロール漁船のみであったが, いろいろの点で大変革が行なわれている。その一つに, この船尾トロール漁船があげられる。700 屯ちかい漁船にこれを用いた点と操業について種々の考慮が払われている。船が小さいだけにトロール・ウインチを前方に移して船尾より作業甲板の長さをました。推進器に可

変ビッチ・プロペラ, フォイト・シュナイダーを用いたもの, コルト・ノズルを加えたもの, 主機にタービンを用いたもの, さらにフリー・ピストンのガス・タービンを用いたものと全くめまぐるしい。蒸気トロール漁船のみを用いたドイツの乗組員に対してよく消化し得たかどうか疑わしい。その盛んな意欲にはこれまでになかった何かを感じられる。

日本では, 船尾トロール漁法に似たものは小型船で用いられていた。これをトロール漁船を用いようとの構想はあったが“Fairfree”に刺激されて具体化しようとする努力も, 試験するにしても規模が大きくなり, 成果を案ずる人々もあって, 関心ももちながら積極的には進まなかった。昭和29年東京水産大学練習船海露丸の建造にあたって自信をもってこの方式を採用することにした。船尾トロール船橋を, 深海底の採泥管を引きあげるシャワー・クレーンと兼用するため船尾側によって予期の振動を招くことになったが, この点を除けば, 一応の成果を取めた。この練習船の結果と英独の調査とあわせて, 大洋漁業では林兼造船と研究して第五十一大洋丸をつくり, 現在操業中である。種々の細い点で改良すべき点であろうが, 大綱はとらえている。荒海でも連続操業できるから, 資源豊かな漁場では活躍できる。将来, 舷側より船尾トロール漁船に徐々に移ることである。多少の不備もあるが, 主なる船尾トロール漁船の要目をかかげると第7表となる。

わが国漁船で電気推進といえは, 三菱造船でつくられた台湾総督府の試験船照南丸, 戦後新潟鉄工所でつくられた鮎漁船専代丸にすぎないが, いずれもまぐる延纏の微速運転の要求から装置されたもので, 全航海の中わずかししか使わない。その後, 電気推進を本格的に行なわんとしたことがあるが, そのための価格が意外にまして

第 7 表 おもなる船尾トロール漁船要目

船 名	主要寸法 (m)	総屯数	主 機 馬 力	発電装置	備 考
フェアトリイ (英)	74.68×13.41×7.32	2,605	1,900 (135) r.p.m.	245KW×4台	船尾トロール漁船の第 一船
ブーシュキン (ソ)	75.00×13.42×7.35	2,472	1,900 (145)	200KW×4台	
フェアトリイⅡ(英)	71.62×14.63×7.62	—	2,000 (130)	電気推進	建造中
ハインリツヒ ・マインズ (独)	69.45×10.06×4.91	825	750 (380) 2基	80KW×2台	このLは全長を示す
カール・カンブ (独)	55.20× 9.60×7.15	681	1,250 (250)		可変ビッチ, コルト・ ノズル
サキッタ (独)	57.60× 9.60×—	—	1,800フリーピストン タービン	75KW×2台 167KW軸伝導	可変ビッチ
第51大洋丸 (日)	69.00×11.40×5.70	1,497	1,800 (255)	120KW×3台	
海 露 丸 (日)	68.00×11.30×5.50	1,387	2,100 (225)	180KVA×2台 60KVA×1台	

くる。これを自信にみちて運転する人を得られるかどうかで逡巡する間にイギリスでは奥用船を多くつくるようになった。

1954年イギリス政府は Torry 研究所の所属船となる“Sir William Hardy”を建造した。海軍と協力して計画されたディーゼル電気推進トロール漁船である。本来の目的の外に二つの特色をもつ。高速ディーゼル機関を船用にするための手段として減速歯車を用いたが、それにも限度がある。曳網中の必要馬力を推定するとディーゼル主機をそのまま用いても不利になろう。その必要な馬力を供給する方法として高速ディーゼル機関を幾台かを必要に応じて運転さす方法、即ち電気推進にと発展したのが一つである。さらにその船でトロール操業時における必要な馬力計測を行なって、はじめの馬力計算の基礎をつくる。深いふくみで計画されたようだ。

“Sir William Hardy”は 38.86×8.38×4.57m の寸法をもち、ディーゼル4サイクル過給付 200 B HP (1,400RPM) 6台で、主発電装置4組、副発電装置2組にて推進用、トロール・ウインチ用、一般用、試験用とする。主機として1,400RPMの高速機関を用いたのである。電気推進としたのでいつでも正しくSIPをよみとれる。フランスでつくられた“Cap. Fagnet III”は主機に2,000IP 要するとして漁場で長い間400馬力で走るのは主機のためによくはないとして750 IP (750RPM) ディーゼル機関3台を用い、それぞれに推進用510kWと

補助用150kWを串型につけ、この3組から推進電動機950 IP (850RPM) 2台を動かし減速歯車でプロペラを動かす。次いで1956年10月イギリスのトロール漁船“Portia”がつくられた。57.91×10.52×5.42m 883吨、主機関は4サイクル過給付375kW (700RPM) 2台、467kW 1台を用いる。第2船“Cape Trafalgar”は330kW発電装置4台で、推進電動機1,500SIP (175RPM) の能力をもつ。この船と大きさの似た日本の船があるので建造費を比べると偶然ほぼ同じである。発電機・電動機と複雑なのに価格から見て一層研究の余地がある。

ドイツと同じ頃“Zephyros”をはじめてつくった。55.60×9.10×5.20m 666吨、主機600BIP (1,500RPM) 370kW 3組により、推進電動機530kW 2台で1軸に歯車装置する。第7表の“Fairtry II”は建造中であるが、発電装置3組をもち、推進電動機2,000SIP (130RPM) の能力をもつ。以上のように欧州のトロール漁船に電気推進によって合理化せんとする機運がある。日本でも運営の合理化を考えると、この面が現れるであろう。それには電機関係者の格別の関心が必要となろう。

以上、資料不足などからすべてをつくさぬが、欧州諸国の間では他国に漁船の注文をしている。貿易には種々の条件が加わることであろう。日本もすぐれた漁船を建造しているので、欧州の漁船建造難を救うのに役立てば幸と拙文を記した次第である。(33—9—28)

輸 出 船 新造船建造許可実績 昭和33年月9分(運輸省船舶局造船課)

造船所	船(輸出先)	用途	船級	G. T.	D. W.	航速 海力	主 機 関	L×B×D(m)	竣工予定	許可 月日
川崎重工	Interocean Shipping Co. (リベリア)	油鉱	A B	30,500	46,000	16.5	川崎 T20,250	216.0×30.6×15.4	34—12—末	9—10
”	”	”	”	”	”	”	”	”	35—10—末	”
N. B. C. 呉	Universe Tankships Inc.(リベリア)	鉱石	A B	16,700	45,450	14.75	GE, T12,500	216.41×31.09×15.7×d=10.67	34—9—下	9—22
”	”	”	”	”	”	”	”	”	34—12—中	”
”	”	”	”	”	”	”	”	”	35—4—中	”

〔新刊紹介〕

「ふねと私」

小野暢三著

—古い造船家の回顧録—

本書は著者が「ふね」とともに歩んできた70年にわたる回顧録で、特に造船業界に尽された幾多の業績や記録は日本造船界の歴史の一面を示しているともいえよう。

造船界の先輩として貴重な記録をのこされたことに最大の敬意を表したい。

B5版 199頁 定価350円 舟艇協会出版部発行

液化ガスおよびその海上輸送について (下)

— ガ ス タ ン カ ー の 建 造 —

日本油槽船株式会社調査室

3. 天然ガス (またはメタンガス) の液化輸送とLNGタンカー建造問題

1. 天然ガスの液化輸送……LNG (またはLM)

米国では早くからその豊富なガス資源と、生産地と市場とが同一大陸上にある有利性が生かされ、天然ガスの生産・利用が早くから進んでいたことは前述の通りである。しかし従来のパイプラインによるガス状態のままの輸送よりも、もっと経済的効果的な輸送方法が古くから検討されて来た。即ち天然ガスは液化すれば、その容積が1/600になるという特性が着目され、それを液化して船上で -260°F という超低温に保ちながら海上輸送するという、革命的ともいえる技術的・経済的研究が進んでいたのである。この実現化の第一着手が、1954年 W. L. Morrison による河川バージによる液化メタン(LM)輸送計画で、その後も種々の研究が行なわれて来た。

(詳細は後述する)

他方英国および西欧諸国にあっては、最近数ヶ年間石炭の需給関係の悪化に悩まされ、石炭による都市ガスの製造費が恒常的に上昇し続けて来たため、製油所ガス(テイルガス)とか L. P. G. 或いは炭坑のメタンガス等のあらゆる代替手段利用が真剣に考えられて来た。

そこで米国における LM 輸送の技術的・経済的研究の成果と、世界各地の石油生産地で豊富に産出される天然ガスが併せて注目されたわけである。中東或いはヴェネズエラ等では、石油生産と共に非常に大量の天然ガスが産出されているが、その周辺にはそれを利用できる市場がなく、且つ輸出することができなかったために、一部が原油生産過程に利用される(ガスリフト法)以外にはただ無駄に焼却されていたわけである。

現在中東地域だけでも毎日10億立方呎以上の天然ガスが棄てられているし、ヴェネズエラではそれ以上のものが無駄にされているのである。これを利用すれば原料費は非常に低廉であると考えられたわけである。

かくて英国の政府およびガス産業界は4年前の1954年々央、米国に技術視察団を送り、折りしも進められていた前述 W. L. Morrison によるミシシッピー河の LM

バージその他の問題を研究するに至り、具体化の一步を進めたのである。

そもそも液化天然ガス(Liquefied natural gas または L. N. G.) は、天然ガスそのものを液化したものであって、天然ガスの中の液化容易成分たるプロパン、ブタン等を液化した所謂液化石油ガス(Liquefied petroleum gas または L. P. G.) とは、極めて類似しているが異なるものである。

また天然ガスには多量のメタンが含まれており、乾性ガスの場合は90%以上、湿性ガスの場合でも通常60%程度がメタンであるので、天然ガス液化の困難性、特殊性はすべてこのメタンに集約されるわけである。また天然ガス液化の過程において、比較的高温で液化して分離し易い成分(例えば、プロパン、ブタン)や、固体化するものは分離させてしまうので、メタンの割合がますます増加する。このため液化天然ガス(L. N. G.) はまた液化メタン(Liquid Methane)とも呼ばれる。

天然ガス(メタンガス)液化の特色および問題点としては次のようなことがあげられる。

ガ ス 種 別	メタン	エタン	プロパン
液化による容積の収縮率	$\frac{1}{615}$	$\frac{1}{488}$	$\frac{1}{325}$
沸 点 $^{\circ}\text{F}$	-260	-130	-45
臨 界 温 度 $^{\circ}\text{F}$	-117	90	204
臨 界 圧 力 kg/cm^2	47.4	50.5	44.5

即ち、メタンガスの液化と輸送には -260°F という超低温が必要であるが、これによってメタンガスは1/600以上に圧縮されるので、大量且つ経済的に輸送が行なわれることになる。

2. LNG (LM) タンカーの技術上のポイント

各種設備、構造、材料等については、本問題の先進国たる米国が殆んどすべての特許をもっていると思われるので、明細については明らかでないが、一般的には次の諸点が掲げられよう。

(1) 超低温保持のための絶縁設備

LM を -260°F (-162°C) 以下に保って行くため

に、積載するタンクを特殊金属で造り、その内側を絶縁体で覆わねばならない。これは同時に船体保護の役目をも兼ねるものであって、この良否はLMの蒸発ロスや輸送の安全度を左右する。

絶縁材としてはバルサ材、ポリスチレン、繊維ガラス等が使用され、特殊金属としてはステンレススチールやアルミニウムが使用されている。

(2) 航海中蒸発ガスの処理設備

蒸発ガスは1日当たり0.5%以下といわれているが、これを回収して全面的に或いは補助的に船舶の自家燃料に使用する場合以外には、船内で小規模な再冷却設備を必要とする場合も考えられる。

(3) 揚荷後のLMタンク冷温保持の問題

揚荷後タンク内を完全に空にしてしまうと、タンク内温度は上り、次の積荷の際に熱の差によるショックが生じ、危険になるし蒸発ロスが大きくなる。そのためLMを常に少量ながら残置しておく必要があるのではないかとされている。

(4) LMの比重が軽いことによる容積とドラフト、さらにバラストの関係

純粋の液状メタンは比重0.3であるが、普通の液化天然ガス(メタンが主成分)では比重0.42といわれている。このため設計に注意が払われねばならない。このためバラストタンクを原油タンクとの兼用として利用することが考えられている。

(5) 外からの衝撃に対するタンク防護装置およびパイプラインやタンクの防火装置

バネ或いは水によるクッションとか、スペア空間の設定、不活性ガスによるパイプラインや揚荷後タンク内の消掃等、種々の方法が考えられている。

3. 各国における海上輸送研究並びに計画

(1) 米 国

(i) メタンバージについて

メタンガスを液化しこれを超低温に冷却、輸送することは、理論的には早くも1915年、G.L. Cabotにより考察されその技術が特許となっていた。しかし現実的な計画の下にその輸送船が建造されたのは、1954年業界を賑わしたW.L. Morrisonによるバージ"メタン"号の新造であった。このバージは、Morrison自身により考察され特許となっている絶縁材(バルサ材)を使用したものである。

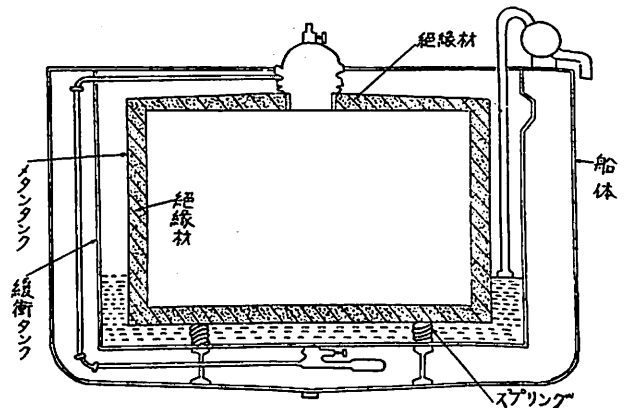
この計画はルイジアナの天然ガスを液化してバージに積載の上、ミシシッピ一河を遡行してシカゴまで輸送し、そのUnion Stock Yardsの燃料需要を賄おうとするものであった。また同時にシカゴで再気化する

際、周囲から熱を大きく吸収して絶大な冷却能力を発揮するので、それを効果的に利用することによって最初の冷却費用を回収しコストの低下を計る計画であった。

また、輸送中気化するメタンを曳船の燃料とすることによって、輸送上のロスの回収と、燃料費の低減を計ることになっていた。かくしてバージによる天然ガス輸送はパイプラインによる輸送コストの半値以下になると予想されている。

"メタン"号は長さ264呎、巾52呎で、1基約7,000バレルの能力をもつ大型タンク5つを装備し、合計約1,600吨の液状メタンを積載できるものである。

なおこの画期的なメタンバージも、さまざまな理由によっていまだ不稼働状態におかれている。



第3図 メタンバージ断面図

(ii) 大型LNGタンカーの利用

メタンバージに次いで、メタン航洋輸送の技術的経済的問題に関する包括的な研究が行なわれたが、その一つとして1955年に発表されたJ.D. Creccaによる大型LNGタンカーによる輸送の研究がある。これは現在世界で最も具体化している英国の計画(後述)の基礎となっていると思われるものである。

この研究は適正規模の消費地としてフィラデルフィアを、供給地としては米国ガルフ沿岸およびヴェネズエラを選び、その間にT2型改造LNGタンカーを運航するという想定の下に進められた。フィラデルフィアの年間ガス需要のすべてを供給するために、この種LNGタンカー7隻が必要であると考えられるが、これにより天然ガス159億6,000万立方呎を輸送せんとするものである。

供給地の一つとして選定されたヴェネズエラは生産される天然ガスの1/4が原油採掘のため再圧縮利用され、残余3/4が市場の無いままに棄てられている現状なの

で、その価格が極めて安いと考えられている。

また、T2型改造タンカーが選ばれたのは、①実験段階として投下資本のリスクが最も少ない。②構造からみて転換が容易であるし、石油との併載を考えているので、その設備が生かされる。③船員も危険貨物取扱に習熟している。④船型が沿岸用にも航洋にも適している等からである。

この研究によると、原料天然ガスコストを1,000立方呎当り8仙とすれば、それに要する運送総原価(陸上陸設備コストを含む)は23.9仙となり、合計31.9仙のコストは非常に廉価である。

以下本研究の概要を述べれば、

(a) 輸送能力

中央にLMタンク8つと2つの前部タンクを具え、合計160,000立方呎(約4,530立方米)のLMを輸送できる。この量は気化すれば600倍の96,000,000立方呎(約2,720,000立方米)になるのである。

これと同時に、両サイドおよびボトムタンクに石油貨物9,620英屯を積載できる。

(b) 改造費

建造費の高い米国造船所での見積によると、3,600,000弗、約13億円(うちT2型購入費750,000弗約2.7億円)、7隻合計25,200,000弗、約90億円とみられている。

(c) 改造に際しての要点

- ① 8つの旧センタータンク部分にステンレススチール製LMタンク8つを設備し、旧1番タンク内に小型の2つのLMタンクを設備する。
- ② LMタンクはその内側を絶縁材で合計12時の厚さに覆われる。この絶縁材としてはタンク壁に接して内側に10時の"Styrofoam"(Dow Chemicalのポリスチレン商品名)と、さらにその内側に2時のバルサ材を用いる。これは液体の超低温維持と共に、タンク壁や船体を冷温より保護する。
- ③ LMタンクが内蔵される新設タンクの下部には油密の内底が造られ(即ち二重底に改造され)、その下のボトムタンクは石油貨物タンクにする。
- ④ LMタンクを内蔵する新設タンクの内側も絶縁材で覆われる。即ち、その底の部分(ボトムタンクの上)は"Styrofoam"(ポリスチレン)で6時の厚さに覆われ、漏洩ガスから船体を保護すると共に、外部温度の影響を防ぐ。また上甲板内面は12時の繊維ガラスによって太陽熱等の外温を遮断し、両サイドの石油タンクに接する部分も3時の繊維ガラスによって覆われる。これは特に石油貨物が揚荷等の際に加熱される場合の防熱のために重要である。

- ⑤ 現存の油管およびポンプとは別個に、L.M. 積揚用として特殊なパイプライン装置が造られる。ポンプ室は中央部アンダーブリッジに設けられ、70馬力モーター駆動のポンプ2台があり、ポンプ能力は各毎分2,000ガロン(450m³/h)で、メタンタンク容量は1,100,320ガロン(92%)であるから、9時間余りで揚荷ができるようになっている。

パイプはポンプ室では8吋、途中6吋で、さらに各メタンタンク内は4吋ラインになっている。

ポンプ、バルブ、パイプラインはすべてステンレススチール製で、その外側は6吋以上の"Styrofoam"で被覆される。曝露部のパイプラインは湿気および物理的損傷を避けるためさらに5/8吋のガラス繊維クロスで巻かれる。

- ⑥ 船の前部に不活性ガス発生機を設備し、これにより発生せしめた不活性ガスによってメタン揚荷後のLMタンクや内蔵タンクとのスベアの空間を充たし、パイプライン中のLM乃至ガスを清掃する。これは安全確保のためである。

(註、不活性ガス……ヘリウム、アルゴン等の如く燃焼しないガス)

- ⑦ 両サイドの石油タンクおよび新設のダブルボトムタンクは石油積取用に残され、そのパイプラインも残置される。タンク容量は合計約9,620L.T.である。

(d) 陸上設備

ガス液化工場は、1日当り、4,310万立方呎(約120万立方米)の能力をもつものとし、液化ガス貯蔵タンクは40を必要とする。それは高さ37呎、直径74呎で、タンカー1隻分を貯蔵する能力を持ち、勿論特殊金属および特殊絶縁材が用いられる。このタンクは2つが液化工場附近に、38がフィラデルフィアに置かれるが、このタンクだけで合計11,600,000弗、陸上設備全体で29,862,000弗、約108億円の投資が必要である。なおこれら全陸上設備の年間運営コストは4,007,300弗と計算されている。

第7表 T2型をLNGタンカーへ改造することによる重量の変化

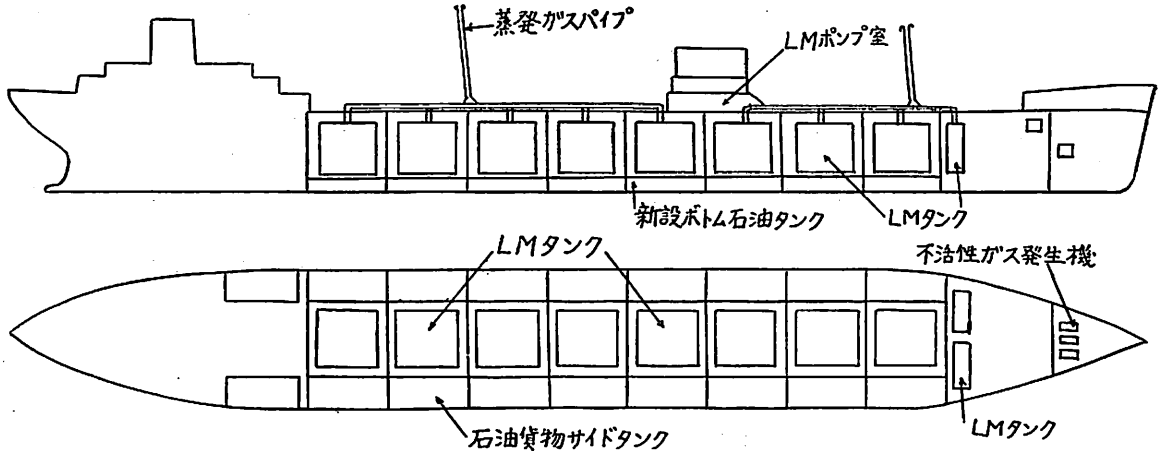
改造前軽荷重量	5,252英屯
改造による重量増加	770.6 "
新軽荷重量(平均吃水9'-6")	6,022.6 "
燃料油(9,735.4 U.S. Bbls)	1,295.0 "
養缶水	265.8 "
飲料水	99.4 "
食糧、倉庫品、備品	100.0 "

ドライカーゴ (15,200ft³)	350.0 "
搭載重量	2,110.2 "
メタン (92% full)	1,710.1 "
貨物油タンク (98% full)	9,620.56 "
	11,330.66 "
満載排水量 (平均吃水 27'-2")	19,463.5 "
載貨重量	13,440.9 "

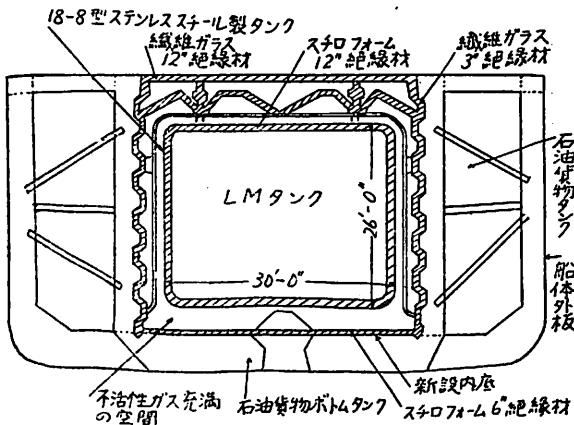
メタンガス容積	96,000,000ft³
" (熱量換算)	960,000therm
液体メタン重量 (100%)	4,152,616lbs (1,860 L T)
液体メタン実際重量 (92%)	1,711 L T
メタンタンク重量 (18-8 Stainless steel)	930,994lbs
インシュレーション	110,225lbs
メタンタンク全重量	1,041,219lbs
メタンタンク建造費	\$1,564,000
インシュレーション"	\$326,000
メタンタンク建造費計	\$1,890,000

第8表 タンカーの L.M. タンクの概要

2~9番タンク容積 (100%)	153,216ft³
1番タンク容積 (100%)	6,500ft³
容積計	159,716ft³



第4図 T2型改造 LNG タンカー一般図



第5図 切 断 図

(2) 英 国

(1) 3,500 吨型 LNG タンカーによる LM 輸送計画

当事者が自ら「大胆な実験」と称する世界最初のメタンガス航洋輸送という試みが目下英国において大規模に進行中であり、世界の注目を浴びている。それは昨年、

英国 Gas Council の議長 Sir Harold Smith によって具体的に発表されたもので、米国ガルフ沿岸またはヴェネズエラの天然ガスを液化して、タンカーにより英国に輸入する実験計画である。

この実験の一環として3,500 吨級船型が採用され、目下貨物船からの改造工事が、ニューヨークの J.J. Henry Co. の設計の下に、Alabama Dry Dock and Shipbuilding Co. Inc. のモビール造船所で進められている。

この計画に関し Gas Council (英国) に米国関係先の全面的協力を受け、且つ協同して行なうことになっている。即ち、それは米国の Constock Liquid Methane Corporation であるが、該会社は Continental Oil Co. および Union Stock Yards Co. の支配下にある会社で、後者は前述の如く、ミシシッピー河のメタンバージ計画に関与した経験をもっている。

現在までに発表されたところによると、計画の概要は次の如きものである。

(a) LM タンカー

- ① 長さ……340呎
- ② 積荷設備・能力……タンク5基, 絶縁材としてバルサ材で厚く覆われる。能力LM約2,000屯(比重0.42), LMの蒸発は1日当り0.5%以下。
- ③ 改造費……約70万ポンド(約7億円)
- ④ 竣工後の運航者……Marine Transport Line Inc., New York で, 該会社については, 第2章(1)主なるLPGタンカー運航会社参照。
- ⑤ 船主……英国 Gas Council と米国 Constock Liquid Methane Corporation との共有

因みに本船一航海積高LM2,000屯を気化すると, 熱量換算で約2億立方呎(約560万立方米)の都市ガスに相当するものであり, これだけの都市ガス製造には石炭14,000屯を必要とするのである。

(b) 陸上設備

揚荷設備として能力各LM1,000屯の貯蔵タンク2基を, テームズ河口の Essex 側 Convey Island に建設中である。

このタンクは内側がアルミニウムの容器で, 外側が鋼鉄の外殻になっており, その間のスペースに絶縁材として軽質の火山岩が充填される。このタンク建設費は100万ポンド約10億円である。

さらにここでは再ガス化設備とパイプラインが造られている。これによってLMは気化され, パイプラインで North Thames Gas Board の Romford 工場に運ばれ, そこで Reforming してカロリーを低め通常のガスと混合するのである。

この陸上設備に要する費用は40万ポンド約4億円といわれる。

積地側の液化設備としては米国に現存バージ搭載のものがあるので, それが利用されることになっており, 自由に適当供給地に移すことができる。この設備は1日当り天然ガス800万立方呎までの液化能力を有しており, その製品LMは船積まで陸上タンクに容れられる。

英国 Gas Council は約200万ポンド(約20億円)を要するかかる大規模な実験により, 将来の天然ガス利用の手掛を求めているのであって, その最大の眼目は勿論次の二点である。

- ① 絶縁体によって果してLMを-250°Fに保てるかどうか, また航海中LMの蒸発は予定通り0.5%以下か, このために気化したものは回収せずに計測する。
 - ② 陸上貯蔵タンクの性能
- (b) 将来
もしも以上の実験が成功し, 英国政府が大規模なLN

G輸入を認可するに至った場合について専門家は次のように予想している。

- ① 特殊設計による30,000屯型LNGタンカー3隻の新造によって, 現在の英国全ガス需要の半分を, 米国ガルフ沿岸またはヴェネズエラから輸入できる。これには各船年間15航海を行なう。
- ② この大西洋横断LM輸送に伴う危険は現在の原油輸送程度になろう。
- ③ 英国経済に与える影響は大なるものがある。けだし天然ガスの大規模な輸入によって社会や諸事業所に現在より遥かに安い燃料を供給できるからである。

なお, 今から2年前に North Thames Gas Board の技術者によって行なわれた計算を参考までに掲げよう。それによると, 1日当り1億1千万立方呎の天然ガス(都市ガス約2億立方呎に相当)をヴェネズエラから英国へ輸送する計画とすれば, 約4千万ポンド(約400億円)の投資を必要とする。この中には, LNG15,000屯積載可能な特殊タンカー4隻の新造, 1日当り天然ガス1億1千万立方呎を液化する工場建設, 積地および揚地に各1基ずつ25,000屯能力の貯蔵タンク建設, 再ガス化装置および Reforming 設備等一切が含まれている。因みにこれにより年間都市ガス相当800億立方呎が供給されるわけである。

4. LNG(LM)タンカー輸送の採算について

(1) 米国, J.D.Crecca の研究(1955年)

J.D.Crecca の研究については, 既に本章3の(1)米国の(ロ)“大型LNGタンカー利用”において詳細にふれておいた。それは T2 型の改造船をヴェネズエラまたは米国ガルフ沿岸/フィラデルフィアに配船して, LM輸送の技術的, 経済的問題を研究したものであった。ここではその採算面だけ抜き出して次の第9表および第10表によって説明しよう。

第9表 LNGの輸送コスト(ヴェネズエラフィラデルフィア)

	費
○ 投資	
LNGタンカー(7隻) ……………	25,200,000
陸上諸設備……………	29,862,000
計	55,062,000
○ 年間諸経費	
LNGタンカー(7隻)	
減価償却費	3,108,000
運航費(各年間31.5航海)	2,174,130
港費	210,500
計	5,492,630

両翼タンク積載石油による運賃収入	5,737,400
船舶運航による収益	244,770
陸上諸設備	4,007,300
運営に伴う純経費	3,762,530
○ 輸送ガス総量……熱単位 (therms) 159,600,000 (a therm=100,000B. T. U.)	
○ 熱単位当りコスト (フィラデルフィア渡し)……………0.0239	
○ ガス生産井渡し価格 (熱単位当り) …… …………… (ヴェネズエラ)※…………… 0.0080	
○ 販売総コスト	0.0319

即ち、フィラデルフィア渡しコストは、1,000 立方呎当り31.9仙である。

※註……ヴェネズエラにおけるガス生産井渡し価格 1,000 立方呎当り 8 仙というのは控え目な数字と考えられる。因みに1956年米国ガルフ沿岸 (テキサス州) の生産井平均価格は 8.7 仙であったし、米国全体の平均を見ても約11仙である。
航海燃料はメタンを利用する。重油を使用すると割高である。

第 10 表 各 航 路 別 運 航 コ ス ト

航 路 別 礎	ヴェネズエラ / フィラデルフィア 距離1,835哩, 航海速力15.5節 1航海11.6日 (うち碇泊2日) 年間33.5 航海		ガルベストン / サザンブトン 距離4,810哩, 航海速力15.5節 1航海28日 (うち碇泊2日) 年間 13.5 航海		ヴェネズエラ / サザンブトン 距離4,363哩, 航海速力15.5節 1航海25.4日 (うち碇泊2日) 年間 14.4 航海	
	バンカーC 米国籍船 (外国籍船)	メタン 米国籍船 (外国籍船)	バンカーC 米国籍船 (外国)	メタン 米国籍船 (外国)	バンカーC 米国籍船 (外国)	メタン 米国籍船 (外国)
全 運 航 費 \$	37,217 (29,804)	32,335 (23,955)	90,200 (74,800)	74,600 (59,200)	82,298 (68,320)	67,960 (53,990)
石 油 貨 物 収 入 * (9,620吨, 4,363哩×@\$1.00/1,000哩/吨)	26,478 (26,478)	26,478 (26,478)	46,272 (46,272)	46,272 (46,272)	41,972 (41,972)	41,972 (41,972)
メタン輸送純コスト	10,739 (3,326)	5,857 (利益となる)	43,928 (28,528)	28,328 (12,928)	40,326 (26,246)	25,988 (12,018)
当初積載メタン (熱単位)	883,200 (883,200)	883,200 (883,200)	883,200 (883,200)	883,200 (883,200)	883,200 (883,200)	883,200 (883,200)
蒸 発 ロ ス (%)	21,197 (21,197)	—	57,408 (57,408)	—	51,667 (51,667)	—
燃料として使用 (%)	—	159,441 (159,441)	—	431,818 (431,818)	—	388,637 (388,637)
純揚荷メタン (%)	862,003 (862,003)	723,759 (723,759)	825,792 (825,792)	451,382 (451,382)	831,533 (831,533)	494,563 (494,563)
熱単位当り輸送コスト \$	0.0125 (0.0038)	0.0081 (0.000)	0.0532 (0.0351)	0.0627 (0.0286)	0.0485 (0.0320)	0.0525 (0.0243)
	1.06 (0.32)	0.69 (0.000)	4.53 (2.99)	5.34 (2.44)	4.13 (2.72)	4.47 (2.07)

(註) 1. 航海中のガス蒸発率は1日当り 0.5%
2. 上記3航路の年間航海数が多すぎるが、一応原典通りに引用した。また石油貨物収入欄の算出基礎*は不可解であり、@\$1.50/1,000哩/吨ではないかと思われるが原典通り引用した。

(2) 米国, ミシガン大学の Peter Lederman および Dr. Brymer Williams による経済的研究 (1957年)

この両者の研究は 1957 年米国の National Gasoline Association の年次総会の席上で発表されたもので、天然ガスの液化および輸送を商業ベースに乗せるにはいかなる規模で行なわれるべきかを検討したものであって、天然ガスの供給地として米国ガルフ沿岸およびヴェネズ

エラを選び、消費地に英国および西欧を想定している。
この研究の結果を概括すると次の三点となる。即ち、
(イ) 天然ガスの西欧向最適供給単位は1日当り4億立方呎、従って供給地の液化工場能力も1日当り4億立方呎となる。
(ロ) この輸送に要するLMタンカーは天然ガス14億立方呎(LM換算約27,000吨)の能力のもの最低5隻である。
(ハ) その英国における販売価格は1,000立方呎当り80仙

となり、都市ガスの1,000立方呎当り1弗乃至2弗に
対し割安である。

但し、この基礎として、ヴェネズエラの原料ガスを
1,000立方呎当り4仙と仮定しているが、米国ガルフ
沿岸ではそれより20仙位高くなるかも知れない。ヴェ
ネズエラガスを原料として1,000立方呎当80仙で売れ
ば、投下資本に対して利益が生れるまでに約3年かか
り、米国ガルフ沿岸で原料がそれより20仙高いとすれ
ば、利益が生れるまでに約3年7カ月かかるだろう。

しかしそれでも英国および西欧のエネルギーコスト
の増大がこの天然ガスの競争力を逆に強め、その需要
を増進せしめるものと見られている。

以下は本研究の明細を第11表によって説明しよう。

第11表 設備投資 (前提能力1日当り4億立方呎)

液化工場	百万弗	比率 (%)
圧縮装置	65	27
処理装置	7	3
建物	7	3
土地その他	9	4
技術施工費	6	2.5
請負工事費	5	2
計	99	(41.5)
輸送・貯蔵・再ガス化施設		
タンカー*(5隻)	79	33
貯蔵タンク	31	13
ドック	4	1.7
再ガス化装置	4	1.7
計	118	(49.5)
雑費	22	9
合計	239	100.0

以上は米国以外で建設される(ヴェネズエラを想定)
ものとしてコストを30%増とし余裕をみている。

* タンカーの建造費は外国造船所での建造推定費であ
るが、現在はもっと安くできると思われる。

第12表 液化工場操業コスト (前提能力4億立方呎/日)

直接製造費	千弗	比率 (%)
原料費 (千立方呎当り4仙)	4,200	18.4
労務費 (職員費を含む)	600	2.6
修理費	1,300	5.6
動力費 (千立方呎当り4仙 の天然ガス使用)	80	0.3
その他	15	0.1
計	6,195	(27.0)
間接費		
給料および工場間接費	710	3
減価償却 (耐用年数10年)	12,000	53
保険	1,200	5
管理・販売および研究費	2,600	11
計	16,510	(72)
合計	22,705	

第13表 タンカー運航費 (ヴェネズエラ/New York 或
いは英国) (積荷能力14億立方呎)

	千弗	比率 (%)
船員費	338	47
間接費 (保険を含む)	64	7
船用品費	60	8
修理費	152	18
燃料費 *(千立方呎当り17仙とす)	166	20
計	830	100

* 燃料には天然ガスを使用する。けだし船上でガス化
したメタンを利用しないとすれば、無駄に失われること
になるからである。ここでは天然ガスの原料代に液化費
用を加算したものを基礎にしている。

第14表 天然ガスタンカーの航路と航海数

(1) 天然ガス供給地と市場の距離

供給地	市場	距離(哩)
米国ガルフ沿岸	ニューヨーク	1,900
"	英国または北西欧	5,100
ヴェネズエラ	ニューヨーク	1,800
"	英国または北西欧	4,300
ベルシャ湾 (スエズ経由)	ニューヨーク	8,300
" (")	英国または北西欧	6,500
" (喜望峰経由)	ニューヨーク	11,000
" (")	英国または北西欧	11,600

* 訳註、本表は原表に不可解な点があったので若干訂
正した。

(2) 年間航海数 (速力16節)

積荷港	揚 荷 港	揚 荷 港
	紐 育	英国または北西欧
ヴェネズエラ	28	13
米国ガルフ沿岸	28	11
ベルシャ湾地域(スエズ経由)	6.3	8.3
" (喜望峰経由)	4.6	5.1

第15表 タンカー運航航路による単位当りコスト比較

積荷港	揚 荷 港	揚 荷 港
	ニ ュ ー	英国また
	ヨ ー	は北西欧
ヴェネズエラ	1	2.2
米国ガルフ沿岸	1.2	2.8
ベルシャ湾地域 (スエズ経由)	5.9	4.3
" (喜望峰経由)	7.0	6.2

第16表 コスト比較 (千立方呎当り)

(1) 米国東海岸渡しコストおよび販売価格

(需要1日当り4億立方呎)

液化処理費 (千立方呎当り)	\$0.13
輸送および貯蔵費	0.08
合計	\$0.21

*原料費（供給地による変動を考慮2様とした）

	\$ 0.04	\$ 0.25
計（引渡価格）	\$ 0.25	\$ 0.46
予定販売価格		\$ 0.60
これに対する所要投資額	\$ 220,000,000	

(2) 英国渡コストおよび販売価格
(需要1日当り4億立方呎)

液化処理費（千立方呎当り）	\$ 0.13
輸送および貯蔵費	0.13
	\$ 0.26

*原料費（供給地による変動を考慮2様とした）

	\$ 0.04	\$ 0.25
計（引渡価格）	\$ 0.30	\$ 0.51
予定販売価格		\$ 0.80
これに対する所要投資額	\$ 240,000,000	

*原料費はヴェネズエラの場合千立方呎当り\$0.04とし、米国ガルフ沿岸が割高なことを予想して\$0.25としている。

この原料費の推定が重要な問題で、このヴェネズエラ想定価格の場合は原料たる天然ガスが他に利用する市場がなく、しかも液化プラント周辺から容易に集められるものとしているので最も安い場合と考えられる。

第17表 各種燃料価格の比較（千立方呎換算価格）

種別	英国	ニューヨーク
石炭	\$ 0.50	\$ 0.40
重油	1.10	0.875
天然ガス	...	0.60
製造ガス	1.00	...
原子力（現在の推定）	3.60	...
（1960年）	1.10	1.20
（1970年）	0.80	0.75

本表によって前述試算によるメタンガス販売価格\$0.60 あるいは\$0.80 は充分競争力をもっていることがわかる。勿論前述の如くこの推定は原料の天然ガスが安く手に入ることを前提としている。従ってなんらかの事情による原料ガスの高騰があれば、他エネルギー資源のコストとの関係如何で事情は変わってくるわけである。

4. わが国での問題

1. 国内における天然ガス生産・利用と輸送

わが国における天然ガスの生産・利用は戦後殊にここ数年における天然ガス採掘の飛躍と天然ガス化学工業の発展と相俟って急速に進んだが、エネルギー総使用量に占める比率は0.2%で、全く問題にならない程度のものである。またLPG（液化石油ガス）生産量も石油精

製過程からの生産増大によって増加したとはいえ、毎年12,000屯程度であり、生産地を中心として消費されているのでその海上輸送は問題にならない。

輸送の面から見ても、天然ガスは生産地周辺の鉱工業用燃料、都市ガス或いは化学工業原料として供給されるのみで手一杯のため、僅かなパイプラインがあればことたり、長距離輸送殊に海上輸送は需要面からみても、量的単位からみても全く考えられないことである。またLPGは比較的販路が広いが、販売総量も単位も少ないので本稿では問題とならない。

2. 天然ガスのタンカーによる輸入

(1) 東京ガスの計画

最近問題になっている天然ガスのタンカーによる輸入計画は、東京ガス株式会社を中心として行なわれているものである。東京ガスは年々増大する都市ガス需要と、原料石炭の確保難およびコスト高に悩まされてきたが、その打開策として年50,000 万トン程度の原油を輸入（三菱商事扱い）してその完全ガス化をはかる等の方策を採って来た。しかしさらに膨張する需要増に対処し、併せてコスト低下を計る方策として、中東からの天然ガスの輸入を検討し始めたのである。

最初技術やその他資料について米国の有力LGP会社である Warren Petroleum Corp. と連絡をとり、その技術者より直接技術的説明や指導を受けたようである。

現在までは次の3方法が考えられているようである。

- (イ) 中東地域の液化工場で製造されたLPG（プロパン・ブタンの混合）をLPGタンカーで輸入し、これを東京ガスで再ガス化し、Reforming の過程を経て従来からの石炭による都市ガスに混入して市場に供給する。
- (ロ) LPGタンカーは経済的単位としてどうしても1航海積高7,000 屯が最低限度と考えられる。このためにT2型タンカー改造等によるDW16,000~20,000 屯程度のタンカーを必要とする。なお他の例では石油貨物を併載する例が多いが東京ガスではLPGのみとする。
- (ハ) これにより年約8航海の輸入量は計約56,000 屯、月間平均4,600 屯程度となるが、これを都市ガスに熱量換算すると約1,800 万立方メートルになる。これに対して東京ガスの現在のガス供給量は1日当り約350 万立方メートル、月間約1億1千万立方メートルであるので、LPGタンカー1隻で15%程度の供給増となる。計画が来年以降になっていることも、この供給能力の増大と需要の関連の下に考えられることである。（以上は勿論調査室による極めて大まかな計算である。）

(ニ) LPGタンカーを自ら保有した場合、唯の1隻だけでは海難や事故等により、運航がストップ或いは大巾

に遅延した場合、供給計画に大きな穴があくことになり危険だということも一つの問題と考えられている。

㉔ 東京ガスの関係先と見られる Warren Petroleum Corp. は現在中東地域にLPGプラントをもっていないし、その建設計画もそう進んでいない。ただその計画の下に東京ガスに計画を売込んで来ているようである。これに対しカルテックスグループでは中東でのLPG生産に対し最も具体的な計画を進めており、その言明によれば1959年出来得べくんば1958年末には、LPGを西欧、英国その他東半球諸国に対し供給可能となるとのことで、東京ガスに対しても売込みを行なっているとのことである。因みに、その計画では、LPG供給可能量は1959年72,000屯、1960年91万屯、1961年450万屯である。

㉕ またこのLPGの他にLMG(液化メタンガス)の輸入を計画し、LMGタンカーの新造計画のために現在同社幹部が欧米各国の輿情を調査中であるが、この調査の結果によって10,000重量トンおよび3,000重量トン型LMGタンカーの建造を計画しているといわれている。同船は中東ヴェネズエラ〜京浜地区間に配船の予定で、これらは豊洲、鶴見等の港湾事情から選ばれた船型であるといわれる。この計画に伴い液化メタンガスの長期輸入の計画、専用タンカーのコスト、運航採算、陸上タンクの施設等を研究中であるが、LMGは都市ガスの混合の面でLPGより有利であるが、輸送に危険を伴うのが欠点である。ただカロリー当りの単価が低いので、需要面からはLMGタンカーの方が採用されるだろうといわれている。

この東京ガス以外では、大阪ガス、名古屋ガスが本問題に対し関心を示しているが、この両者の現在のガス供給量が東京ガスの規模に比し、大阪ガスが60~70%、名古屋ガス20~25%程度であるので、受入能力から見て充分とはいえないようである。

3. ガスタンカーの建造計画

わが国の造船業界においてもガス会社の天然ガス輸入計画および海外の天然ガスタンカー建造の趨勢に対応してそれぞれ独自の研究態勢のもとにLPGまたはLMGタンカーの建造または改造計画を立案している。このうち川崎重工、新三菱重工、飯野重工等は最も積極的にこの設計を進めているようであるが、川崎重工では米國ガルフ・オイル社を通じその傍系会社との間にLPGタンカーの新造およびT2型改造の二様の計画が行なわれているようであり、これはまた新三菱重工とも平行して計

画されている。

また飯野重工ではアメリカのティアーズ・エンジニアース社と石油精製、同化工のプロセスプラントの技術提携を行ない、これによるLPGタンカーの建造計画を推し進めている。飯野重工ではこの計画の進展に伴い、飯野海運の15,000重量トン型タンカーを冷凍式または混合式LPGタンカーに改造、500トン型タンカーを混合式により、300トン型を高圧式LPGタンカーに改造する計画を立案中といわれている。

この他、三菱日本重工・三菱造船・石川島重工の各社もそれぞれ研究を進めているようであり、国内船はともかくとして外国向けの新造および改造の引合はかなり活発に行なわれているようである。

LPGの日本向け価格或いは輸送コスト等についてはなんら研究が発表されていないので、その問題は今後の検討に譲ることにしよう。

5. 結 言

天然ガスの豊富な資源、技術の急速な発展、エネルギー需要の急増等を考え併せると、最近のLPGタンカー或いはLNGタンカーの新動向は決して単なる珍し物好きというべきでなく、近き将来における急速なる発展の端緒であって、原子力産業或は原子力タンカー以上に具体的且つ有望な企業の新分野として脚光を浴びているわけである。世界タンカー界にガスタンカー船隊が大巾に活躍するのも遠いことではない。われわれも競争の激しいタンカー界にあってこの新動向を注視し研究しなければならぬまい。

参考資料

- Oil and Gas Journal 1957年6月10日号, 9月30日号, 10月7日号, その他各号
- Petroleum Press Service 1958年2月, 3月および5月, 1955年12月, その他各号
- Petroleum Times 1958年1月31日号~5月9日号
- Petroleum Weeks 1958年4月4日号
- Arabian Liquefied Petroleum Gas for the Manufactured Gas Industry
- 帝国石油 "内外石油情報"
- 石油便覧, 石油製品ガイドブック, プロパン・ブタン便覧
- LR Register Book
- Financial Times, Fairplay, その他国内雑誌等の資料より

第5回 IEC 船用電気設備専門委員会における問題点

日本海事協会技術部
梶原 孝

1. ま え が き

去る昭和33年6月初旬、独乙のKonstanz市で開催された、国際標準化機構（ISO）の専門部会である国際電気標準会議（IEC）の船用電気設備専門委員会（TC18）に、藤倉電線株式会社笹田豊胤氏、日本鋼管株式会社鶴見造船所吉田忠一氏、三菱造船株式会社社長崎造船所前田道生氏、東京芝浦電気株式会社山川重一氏の4氏と共に出席した。

TC18は船用電気設備の推奨規格を作製するための専門委員会であって、この推奨規格は船内電気設備の安全性、信頼性、単純化および保守の各観点から各国間の調整と統一を計るのを目的とし、規格は第1章定義に始まり、第25章試運転までの25章から構成されている。

今回のKonstanz会議にて討議された主要な議事内容を述べ、併せて各国が船用電気設備についていかように考えているか、またわれわれが今後どのように研究調査を行なうべきかについて述べる。

2. 議 事 内 容

1. 周囲温度

航洋船の機械室、缶室等の周囲温度としては、日本海事協会銀船規則（以下NK規則という）によれば50°Cを標準として適用するよう規定せられているが、IEC/TC18では45°Cを標準として考え、これらの場所に装備される発電機、電動機についてのみ50°Cを標準とすることになった。

2. 交流方式の供給電圧

第1表 交流方式の供給電圧

	推 奨 電 圧 (V)	最高電圧 (V)
動力烹炊器および電熱	単相—110, 127, 220, 250	単相 250
	3相—220, 380, 440	3相 500
電 灯	単相—110, 127, 220※, 250※	単相 250※
接 栓	単相—110, 127, 220, ※, 250※	単相 250※
船内通信	単相—12, 24, 48, 110, 220※, 250※	単相 250

（注）※印は大地に対し150Vを超えないものとする。

第1表に示されたものを原案として討議されたが、英国等により※印電圧は人身に対し150Vでも危険であるとの意見があり、各国内委員会で再検討のうえ次回に討議することとなった。

3. 材料の定義および試験方法

電気機器の材料には、用途により不燃性、耐焰性、耐弧性等が要求される。これらの定義と試験方法が次の4つの材料について規定されることになり、IEC/TC—17（絶縁物専門委員会）と協賛することになった。

(1) Incombustible material

約750°Cの温度に加熱されたとき、不燃であるか、または規定された pilot flame により発火するような可燃性ガスを発生しない材料

(2) Flame retarding material

ブンゼンバーナにより、長さ125mm、青色部35mmの焰を15秒間あてて15秒間放置する。この操作を5回繰り返して行ない、焰を伝えぬか、または60mm以上焼損しない材料

(3) Non tracking material

IEC/TC15で規定された Tracking resistance test により表面に絶縁破壊を生じない材料

(4) Arc resistant material

使用状態にて表面に生ずる繰り返しのアークにより危険な状態とならない材料

4. 電気機器の温度上昇限度

絶縁物としてE種が採択された第2表が原案として討議されたが、表中全閉形電機の絶縁巻線の温度上昇限度が、温度計法と抵抗法とによる温度差5°Cは10°Cと訂正すべしとの意見等があり、各国内委員会で再検討することになった。

5. 接地

電気機器の接地導体および接地接続について第3表の原案が討議されたが結論が得られず、各国内委員会で再検討することとなった。

6. 絶縁距離

電気機器の絶縁間隙と沿面距離の値は、各国間に第4表に示すような相違があり、統一する必要がある。但しこのためには絶縁物の類別とその試験方法が定められた

第2表 船用電気機械の温度上昇限度 (deg.)
(冷却空気温度 50°C および冷却水温度 30°C において)

項目	部 分	温 度 測 定 法	通 風 形			全 閉 形			冷 却 機 付 形		
			A	E	B	A	E	B	A	E	B
1	絶縁巻線 (a) 2項, 3項以外の 交流 (b) 3項, 4項以外の 直流界磁 (c) 整流子と接続され る電機子巻線	温度計ま たは抵抗 法	40	50	60	45	55	65	60	70	80
			50	60	70	56	60	70	70	80	90
2	(a) 5,000kVA以上の ターボ交流発電機の 交流巻線 (b) 5,000kVA以上ま たは1m以上の鉄心 長をもつ凸極および 誘導機の交流巻線	埋込検温 計(絶縁 管に納め た)また は抵抗法	50	60	70	—	—	—	70	80	90
			—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	一層の露出裸巻線	温度計また は抵抗法	55	70	80	55	70	80	75	90	100
4	ターボ形電機子の直流界 磁巻線	抵抗法	—	—	80	—	—	—	—	—	100
5	永久短絡絶縁巻線	温度計	50	60	70	50	60	70	70	80	90
6	絶縁巻線と接触する鉄 心および他の部分	温度計	50	60	70	50	60	70	70	80	90
7	永久短絡巻線 (絶縁されざる)	温度計	この温度上昇は近接する部分にある絶 縁物または他の材料に有害な値となら ない								
8	巻線と接触しない鉄心 および他の部分										
9	整流子および スリップリング	温度計	55	60	65	55	60	65	70	75	80
10	軸 受	温度計	40	45	45	40	45	45	60	65	65

第3表 接地連続導体および接地接続の大きさ

接地接続形式	組合された導電 導体の切断面積	銅接地接続の最小切断面積
1. 可搬ケーブルま たは可搬コード内 の接地連続導体		導電導体と同じ
2. 固定線内に一体 となっている接地 連続導体		導電導体と同じ。但し最小 1.5mm ² (0.002in ²)または単線ではなく、鉛被と直 接接触するものは最小 1.0mm ² (0.0015 in ²)
3. 離れた固定接地 接続	(a) 3mm ² (0.0045in ²) を超えないもの	導電導体と同じ。但し撚り接地接続で は最小 1.5mm ² (0.002in ²) その他の接 地接続では最小 3mm ² (0.0045in ²)
	(b) 3mm ² (0.0045in ²) を超え 125mm ² (0.2 in ²)を超えないもの	導電導体の切断面積の半分、但し最小 3mm ² (0.0045in ²)
	(c) 125mm ² (0.2in ²) を超えるもの	64mm ² (0.1in ²)

第4表 各国の許容最小絶縁距離規定値 (mm)

国 名	0—50V		51—150V		151—250V		251—500V	
	間隙	沿面	間隙	沿面	間隙	沿面	間隙	沿面
アメリカ	6	6.9.5	6	6.9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
イギリス	6.4	9.5	6.4	9.5	12.7	8.9.5	12.7	8.9.5
スエーデン	2(4)	3	4(6)	4	4(6)	6	6(8)	10
ドイツ	2	3	3	4	4	6	6	10
フランス	3	6	6	10	6	10	6	12
イタリア	2	3	3	4	4	6	6	10
オランダ	3	5	6(10)	10	6(13)	13	8(13)	13
デンマーク	3(7)	3(10)	3(7)	3(10)	3(7)	3(10)	5(7)	5(10)
日本	3	6	3	6	6	8	9	12

なければならない。

この問題について討議された結果、暫定的に次の第5表の値を推奨値とし、原則としては各国内規格によることとなった。

第5表 IEC/TC18の推奨絶縁
距離 (mm)

	0~ 50V	51~ 150V	151~ 250V	251~ 500V
絶縁間隙	3	5	5	7
沿面距離	5	7	7	10

注意事項：

- (1) 絶縁間隙と沿面距離は接続される最大断面の導電体に対し、十分の余裕を見込むこと。
- (2) 沿面距離の長さの決定には次の条件を考慮すること。

(a) 充電部がワニスまたはエナメルで被覆されるか、酸化皮膜または同様なもので保護される場合、本表の値を適用するに及ばない。

(b) 沿面距離の間が一つまたは二つ以上の物体により仕切られている場合、これらの充電部間にある一つの物体の間隙が本表の値か、または二つの物体の間隙の総和が少なくとも本表の1.25倍であること。

(c) 沿面距離の間に2mm以下の巾の凹み、または溝を含む場合、その側断面の長さは沿面距離に含めない。但し凹みまたは溝の巾が2mmを超え、なお湿気またはゴミの堆積を

容易ならしめない場合には側断面の長さを加算しない。

(3) アークの生じ得る開閉装置および制御装置には本表は適用されない。

(4) 本表は相互に固定して取り付けられた部分および使用時に変形または相互に移動することのない部分に適用する。

7. 電気設備の保護 (交流方式)

電気機器の過負荷および短絡による過電流保

題として新たに一章を起し、詳細に規定することになり討議されたが、その主なる事項は次の通りである。

(1) ヒューズの適用

最近のヒューズの進歩に鑑み、過電流保護として相当範囲に使用することが認められた。

(a) 3相交流電動機回路に適当な単相運転防止装置がある場合、ヒューズが使用できる。即ち起動電流では熔断せず105~125% 負荷で熔断するような特性のヒューズ。

(b) 短絡保護、特に自動遮断器の Back-up。

(c) 発電機過電流保護として、容量25kWまでヒューズの使用を認められていたが、さらに50kWまで拡張された。

(2) Generating set の保護

従来 Generating set は発電機自体のみの過負荷保護を考慮されていたが、原動機をも含めて Generating set としての保護を考えるべきだとの意見が多く、この問題は各国内委員会で再検討することになった。

なお発電機は普通の使用状態では、その負荷が発電機定格出力以下であるが、稀に過負荷状態となることもあり得るので、次の設備をするよう推奨された。即ち1.1倍の過電流が流れたとき15分間で警報し、1.5倍の過電流で開路するような保護設備である。

(3) 変圧器の保護

変圧器を並列に接続した場合、その容量の選定は大體平均負荷では60~70%であり、変圧器1個故障の際には多少負荷を減少すれば残り1台でも間に合う、この点を考慮に入れ一次側は自動遮断器またはヒューズ付スイッチで保護し、二次側には断路器を設ける程度でよからうということになった。

(4) 定格短時間電流

開閉装置、特に断路器は短絡電流が流れたとき開路したり、熔着することなく、保護装置が動作するまでの短時間この電流に耐える電流容量を有するよう要求された。

(5) 短絡保護

(a) 交流発電機および3相誘導電動機の短絡電流は発電機および電動機を設計する際に算出できるので計算することを立前とされた。

交流発電機および3相誘導電動機の短絡電流につき各国の実測結果によれば、交流発電機の最大短絡電流は定格電流の約10倍、誘導電動機より Contribute する故障電流は短絡時定格電流の約8倍、

1サイクル後に約2.5倍、2サイクル後に約1倍、3サイクル後には電流は流れない。

上記事項より保護装置の定格遮断容量を考えると、わが国で製作される多くの自動遮断器は比較的高速で遮断を行なっているので割合に大きな遮断容量を必要とするが、欧州系の製品は時限を持たせて小電流で遮断するように計画せられている。

(b) 遮断容量が不足な保護装置の Back up として自動遮断器を使用するとき、その引外値を前記遮断容量の90%とするよう規定せられていたが、時間的要素を考えると90%では必ずしも協力が得られない場合もあるので、この規定は削除することとなった。

(c) 2台の発電機が装備され、負荷移行の際のみ並列運転せられるものは、1台の発電機の短絡電流を考慮すればよいこととなった。

(d) 操航装置は Feeder とともに過負荷で警報することが要求され、また間歇使用の電動機はその Duty cycle を基として過電流保護装置を選定することが推奨された。

8. 変圧器

巻線の相間絶縁状態を検するため、誘導絶縁試験を次の方法により行なうことが必要であろうとわが国より提案したが、その要否につき各国の意見が纏まらず、次の会議で討議することとなった。

誘導絶縁試験

100ないし500サイクルの周波数を用い、巻線に正規誘起電圧の2倍の電圧を誘起せしめた場合、次の時間これに耐えなければならない。但し試験時間は最長を60秒、最短を15秒とする。

$$\text{試験時間(秒)} = 60 \times \frac{2 \times \text{定格周波数}}{\text{試験周波数}} \text{ (秒)}$$

9. 制限装置の温度上昇限度

制御装置の温度上昇限度が次の第6表のように規定することとなったが、この数値はNK規則と相違する点がある。

10. 直流発電機用自動電圧調整器

英国より、負荷の変動により電圧変動の比較的に多い直流発電機には次のように自動電圧調整器を具備せしめるよう提案があったが、次回会議で討議することとなった。

英国よりの提案は、「分巻または安定分巻発電機には、自動電圧調整器を設けなければならない。分巻、安定分巻または複巻のいずれの発電機であっても、推進用機械により駆動されるすべての発電機には自動電圧調整器を

第6表 制御装置の温度上昇限度 (deg.)

項目	品名および部分		測定方法	温度上昇限度
1	抵抗器	全閉形の外箱		200
		排出空気(箱から25mm距った所)		175
2	各種コイル引外, 吹消, 接触, 継電, 等	A種絶縁	抵抗法 温度計法	80 60
		B種絶縁	抵抗法 温度計法	100 80
3	鉄心	コイルと接触する		コイルの温度上昇値以下
		コイルと接触しない		鉄心自体または近接する部分に事故を生じない温度
4	各種接触片	銅塊状 成層状		60 40
		銀または同等品		近接する部分に事故を生じない温度
5	接触部および接続部(抵抗器を除く)			45
6	その他(絶縁の有無にかかわらず)			自体または接触する材料に事故を生じない温度

設けなければならない」である。

11. プラグおよびレセプタクル

プラグおよびレセプタクルには次のように規定せられた。

- (1) 15Aを超える定格電流のレセプタクルはスイッチ付とし、スイッチが「切」の位置においてのみプラグの挿入または取外が可能なものとななければならない。
- (2) 直流110V以上、交流50Vを超える電圧で使用するプラグおよびレセプタクルには5mm径の接地極を設けなければならない。

12. ケーブルとその適用

イタリーより提出されたケーブル規格案により討議され、絶縁物としては天然ゴム、合成ゴム (Styrene, Butyl), ポリビニールクロライド (P.V.C.), 被覆物としてポリクロロブレン (P.C.P.), ポリビニールクロライド (P.V.C.), 鉛合金等の使用を認められた。但し、わが国よりは導体最高温度75°Cの耐熱性PVC絶縁物および導体最高温度85°Cの耐熱性PVC被覆物の使用を認めるよう提案したが、将来の研究問題となった。

またPVC被覆は吸湿性を考え、露天甲板、浴室、貨物艙、機械室その他湿気、油気等のある場所での使用を認められていなかったが、討議の結果PVC被覆の使用が認められた。

13. 無線障害波除去

この問題は各国内委員会で改めて慎重に検討し、次回会議で各専門家参集のもとに討議することになった。

3. むすび

今回のKonstanz会議の結果、今後われわれが調査研究を要する事項は次の諸点である。

1. 材料

現在船用電気機器に使用せられているフェノール樹脂、その他の主要材料が今回定義された Incombustible material, Flame retarding material, Non-tracking material, Arc

resisting material 等のどの系列に属するかを調査し、その適用を決定すること。

2. 供給電圧

移動形電気器具等の供給電圧は人体に対しその感電による危険度がどうか調査すること。

3. 接地

現在の接地方法を調査し、その可否について十分の検討を行なうこと。

4. 保護装置

特に電気回路の短絡保護について発電機、電動機等の特性、ケーブルの Impedance 等の調査を行ない、可能ならば実際に数隻の船について実験をして短絡電流の計算方法の基礎を確立すること。

今回の会議では直流方式の過電流保護の討議が行なわれなかったが、これと逆電力および逆流保護装備につき研究調査を行なうこと。

5. ケーブル

PVC絶縁および被覆の実験を十分に行なうこと。

6. 無線障害波除去

専門家参集のもとに本問題の研究調査が望まれる。

船舶用電線について

三菱造船株式会社長崎造船所
造船設計部電気設計課長
前 田 道 生

1. 概 説

本年6月2日より6日までドイツ Konstanz 市において IEC TC18 (国際電気技術委員会船舶部会) が開催せられ、そのA専門委員会(電線分科会)に出席できたのでその議事を中心に当面する船舶用電線につき述べて見たいと思う。

IECに今回初めて出席して感じたことは一国だけの研究でなく全世界的な規模において惜しみなく研究結果を発表し合い、どんな小さな問題でもある委員から意見が出れば真正面から取組んで公平な結論を引出すことに真摯な努力を続け、しかも非常に和気藹々たる空気が流れていることである。この意味においてわれわれも謙虚な気持ちでIECの動き、並に各国の意見を慎重に検討し、その上に立って自主性のあるわが国独自の国情に合った標準規格を作り、これをロイド、ABその他の関係団体に承認を求め国際的に認められた規格となすべきである。

2. IECで問題となった主要点

電線の構造および試験(第10章)、選択および装備(第11章)に関するIEC原案は数年前イタリーより提案され、昨年5月イタリーの Rapallo 市における会議で審議せられた結果を盛り込んだ原案が配布せられ、これに対し各国から多くの意見が出て今回再び審議せられたのであるが、その主要点について述べる。

1. 導体の電気抵抗

導体の最大電気抵抗値の計算式は原案に示されているが、AIEE No.45 BS883 VDE0201 CEE いずれも数値が異っているので国際的な標準計算式を決定するため小委員会を設けて後で決めることとなった。近いうちに何分の通知があるものと思われる。

2. 絶縁材料

絶縁材料としては原案には次の9種類のものが標準となっている。

第1表 絶縁材料の表

呼 称	絶 縁 材 料	導体最高温度
60A	一般用天然ゴム	60°C
60B	" 合成ゴム	"
60C	" PVC	"
75A	耐熱用天然ゴム	75°C
75B	" 合成ゴム	"
80A	特別耐熱用合成ゴム	80°C
80B	VC	"
85A	アスベストVC	85°C
95A	無機絶縁	95°C

- (注) 1. PVC は Poly Vinyl Chloride の略。VC は Varnished Cambric の略。
2. 使用場所を充分考慮した場合には 80°C は 85°C まで、85°C は 90°C まで使用して差支えない。

第1表以外の絶縁物例えばシリコンゴム、シリコン処理ガラステープ、アスベストおよびPVC等を使用することは認められるが、その場合にはIECで仕様を決めていると同様に十分に仕様を決める必要がある。

ゴム絶縁混和物の推奨特性を第2表に示す。

第2表の絶縁材料について論議せられた主要点は次の如くである。

(1) 英国では約20年来使用しているものであるが、耐火性ゴム絶縁 (Fire-resisting rubberlike insulation) として導体最高温度 60°C のもので天然ゴム絶縁の上に PCP (Poly chloroprene compound ネオプレン) を被せたものを第2表に追加してもらいたいと申出があったが、そのようなものは 60A として使用することは差支えないので改めて表に追加しないこととなった。

このような絶縁方法は数年前よりロイドルールに載っている。

(2) 耐熱用ゴム 75A および 75B は米国だけで欧州には使用されていないが、削除しないこととなった。(日

第2表 ゴム絶縁混和物の推奨特性

混和物の基礎材料	天然ゴム		合成ゴム			P	V	C
呼称	60A	75A	60B	75B	80A	60C	※75C	
導体最高温度 °C	60	75	60	75	80	60	75	
A. 老化しない時の機械的特性								
1. 抗張力(最低) (1.a) 1回硫化 kg/cm ²	70	105	49	49	42	127	150	
(1.b) 2回" "	60	84	42	42	42	—	—	
2. 切断時の伸(最低) (2.a) 1回" %	250	400	300	300	300	125	150	
3. 永久伸(最高) (2.b) 2回" "	250	300	250	250	300	—	—	
" "	25	19	—	—	25	—	—	
B. 空気中にて老化後の機械的特性								
持続時間および温度 時間&°C	168 &80	—	—	—	168 &100	168 &80	240 &100	
1. 抗張力(1.a) 最低 kg/cm ²	70	—	—	—	—	—	—	
(1.b) 老化しない値の%(最低)%	70	—	—	—	60	80	80	
(1.c) " " (最高)%	130	—	—	—	—	120	120	
2. 切断時(2.a) 最低 %	250	—	—	—	—	—	—	
の伸(2.b) 老化しない値の%(最低)"	70	—	—	—	60	80	80	
(2.c) " " "	130	—	—	—	—	120	120	
C. 21 kg/cm ² の酸素中にて老化後の機械的特性								
持続時間および温度 時間&°C	96 &70	168 &80	96 &70	168 &80	—	—	—	
1. 抗張力(1.a) 最低 kg/cm ²	70	—	—	—	—	—	—	
(1.b) 老化しない値の%(最低)%	70	75/65	75	50	—	—	—	
2. 切断時(2.a) 最低 %	250	—	—	—	—	—	—	
の伸(2.b) 老化しない値の%(最低)"	70	75/65	65	50	—	—	—	
D. 5.6kg/cm ² の空気中にて老化後の機械的特性								
持続時間および温度 時間&°C	—	20 &127	—	20 &127	20 &127	—	—	
1. 抗張力(1.a) 最低 %	—	70	—	—	—	—	—	
(1.b) 老化しない値の%(最低)"	—	50	—	50	60	—	—	
2. 切断時(2.a) 最低 %	—	300	—	—	—	—	—	
の伸(2.b) 老化しない値の%(最低)"	—	50	—	50	60	—	—	
F. 電気的特性								
1. 絶縁抵抗常数 Ki								
20°Cにおいて(最低) MΩ.Km	1,500	1,500	420	420	2,400	200	3,000	
2. 20°~25°Cの蒸留水に浸した後の交流容量の増加								
(2.a) 第1日の終と第14日の終の%(最高)%	20	20	20	20	6	20	20	
(2.b) 第7日の終と第14日の終の%(最高)%	5	5	5	5	2.5	5	5	

(注) 表中※75Cは仏、伊、日、ソ連、ユーゴの5ヶ国共同提案の数値である。

本もこれを使っている。米国代表より将来米国標準として 80°C および 85°C できても使用できるゴム絶縁を考えていると発言があった。

(3) 導体最高温度 75°C の耐熱用PVCを第1表に入れる件についてフランス、イタリ、日本より提案され、ソ連、ユーゴも賛成であったが、英国がまだ賛成も無く

研究も進んでないという理由で強く反対があり、米国、ドイツ、スエーデンその他の諸国も賛成しなかったので将来の研究課題とすることになった。

しかし上記5ヶ国の共同提案として第2表75Cとして記載したような特性表を覚書に残すようになった。

会議後、米国代表に陸上用には使われており、米国の

規格にはもっと高温のものまで出ているのにどうして賛成しないのかと聞いたところ、船用としては時期尚早であるといった。

さて第1表および第2表は75Cを除き国際的に認められた絶縁材料であるが、この表につき次の点は特に注目すべきである。

- (1) われわれは現在ロイドおよびABルールに記載せられた電線表通りに電線を製作装備しているが、現在ロイドルールでは導体最高温度はゴム絶縁の場合 51°C、VC絶縁の場合 71°Cと規定せられている。しかもわが国では耐熱用ゴムを使用しているの、ロイドの場合にはゴム絶縁では51°Cを75°Cまで、またVC絶縁では71°Cを少なくとも80°Cまで上げて、即ち許容電流を増加して使用してよいわけである。
- (2) VC絶縁は線端よりの油洩れ、吸湿による絶縁劣化等の欠点があり、しかも陸上ではすでにブチルゴム絶縁に切替えられているので、ロイド、AB船ともブチルゴムに早急に切替えた方が値段も安くなり好都合である。
- (3) PVC絶縁は導体最高温度 60°C までなら今直ぐ使

用してもよいので、末端回路の動力電灯通信線に使用されるわけである。ABルールではICケーブルに使用許可されている。

以上は早急に電線表を作製してロイド、AB、NK等に承認申請し、承認を得て実施に移すべきであると思う。かくすることにより電線の Cost 引下げ、惹いては船価低減に寄与できるわけである。

3. インバーピアスシース

インバーピアスシースとしては次の第3表が認められている。

第3表 インバーピアスシースの表

呼 称	種 類	導 体 最 高 温 度	摘 要
01	PCP	85°C	固定線のみ
02	"	80°C	すべての用途
03	PVC	60°C	固定線のみ

インバーピアスシースとしてのゴムシース混和物の推奨特性を第4表に示す。

第4表 ゴムシース混和物の推奨特性

混 和 物 の 基 礎 材 料		P C P		P V C	
呼 称	No.	01	02	03	※ 04
導体最高温度	°C	85	80	60	75
A. 老化しない時の機械的特性					
1. 抗 張 力 (最低)	kg/cm ²	84	127	105	150
2. 切断時の伸 (最低)	%	250	300	100	150
3. 永 久 伸 (最高)	"	19	19	—	—
B. 空気中にて老化後の機械的特性					
持続時間および温度		時間&°C	時間&°C	時間&°C	時間&°C
1. 抗張力 (1.a) 最低	kg/cm ²	70	113	—	—
(1.b) 老化しない値の% (最低)	%	70	70	—	80
(1.c) " " (最高)	"	—	—	85	120
2. 切断時 (2.a) 最低	%	200	250	—	—
の伸 (2.b) 老化しない値の% (最低)	"	70	70	—	80
(2.c) " " (")	"	—	—	60	120
C. 21kg/cm ² の酸素中にて老化後の機械時特性					
持続時間および温度		時間&°C	時間&°C	—	—
1. 抗張力 (1.a) 最低	%	70	113	—	—
(1.b) 老化しない値の% (最低)	"	70	70	—	—
2. 切断時 (2.a) 最低	%	200	250	—	—
の伸 (2.b) 老化しない値の% (最低)	"	70	70	—	—
D. 温度特性					
1. 寒中曲げ試験前の持続時間および温度	時間&°C	—	—	2&-10	2&-15
2. 高温試験の持続時間および温度	"	—	—	4& 80	4&100

(注) 表中※04は仏、伊、日、ソ連、ユーゴの5ヶ国共同提案の数値である。

第3表によればPVCシースは導体最高温度60°C以上には使用できないことになる。しかるにわが国においては昭和27年頃より約7年間ABルールによりAB船には殆んど全面的に使用しVCケーブルの導体最高温度85°Cのものにも使用しており、鉛シースに比べて重量が軽く(1隻当り約55%)、配線工事が容易で耐燃性である等の利点があり、透水性に関しても実用的に問題がないので是非採用方発言し、またフランスが最も積極的に採用方を主張したが、PVC絶縁同様英国の反対に会い、米国、ドイツその他の諸国も進んで賛成するところまで行かなかった。

結局PVC絶縁ほど厳しくはないが、将来の研究課題とすることとなり、前記同様5ヶ国の共同提案として第4表※04に記載のような性能表を覚書に残すこととなった。

4. 電線各部の寸法および試験

絶縁、シース、鍍装等の電線各部の寸法は各国の標準に任せられており、国際的に統一することは困難である。

試験については原案に詳細に規定せられており、殆んど修正はなかった。

5. 電線の選択および装備

(1) 一般用PVC絶縁線(導体最高温度60°C)は動力、電灯通信等の末端回路および配電盤配線のみを使用することを推奨されている。主回路に使用することを許されていない。

(2) 原案で暴露甲板、貨物艙、機械室、その他の湿気や油気のある場所に装備せられる電線は、絶縁材料が耐湿性でないときには鉛シースを使用しなければならないとなっていたが、インパーピラスシースでも差支えない。しかし常に湿っている場所では、鉛シースは吸湿性絶縁を有する電線に適すると考えられると改訂せられた。

会議後米国代表にABではVCケーブルでもインパーピラスシースは使用制限をされていないのにどうしても支持しないのか、米海軍では盛んに使っており、なら懸念される不具合な点はないではないかと質問したところ、商船は艦艇とは違ふ、鉛の方が透水性に優れているから何もインパーピラスシースを支持する必要はないといった。

(3) 油気のあるところや暑い場所においてはPCPシースがPVCシースより優れているという原案は削除され同等の取扱を受けるようになった。

(4) 新たに次の如く追加された。

船に装備されるすべての電線は耐延焼性(Flame-retarding)または耐火性(Fire-resisting)のものでな

ければならない。但し延焼性(Flame-extending)の電線を使用する場合は末端回路だけで、しかも内径25mm以下の金属管に入れ、且つ金属管は機械的、電氣的に連続したものでなければならない。

耐延焼性および耐火性の試験方法は第10章に規定されているが、具体的に考慮しなければならない問題である。

(5) 消火のために用いられる電線は耐火性の電線を使用しなければならないことに規定されている。

(6) 導体の断面積に対する許容電流の表が導体許容温度に応じ、単心、2心、3心、連続使用、断続使用等につき詳細に第11章に記載されている。

これにより許容電流を算定してロイド、ABに承認申請することができる。

3. ロイドとの交渉結果

今回のKonstanz会議の際、ロイド首席電気検査員(Principal Electrical Engineer Surveyor)のMr. D. Grayに面接の好機を得たので、次のような質問書を出し意見を求めていたところ、最近その回答を得たのでここに記載する。IECはIEC、PracticeはPracticeとはっきり割り切っているというように聞いていたが、それでは何のためのIECか、Practiceを離れたIECであるならば考え直す必要があると思っていたが、今回の会議でのロイド、ABの態度、並びにこの回答によってIEC決して無駄でなく現実に結びついてい

るものであることを認識して嬉しく思うわけである。

1. 1958年5月13日附で次のような質問書を提出して回答を求めた。

これまで多くの貴協会入級建造船電気装置に関し多大の御指導を蒙り深謝しているが、IECにおいて国際的に多額の費用と労力をかけて慎重審議し決定された事項を実施可能ならしめるために下記に関し御見解を承りたい。

(1) IECにおいて決定された事項は貴協会においてこれを採り上げ現行規格を逐次改訂されることを期待するが、これに関し御意見承りたい。

(2) 現行規格改訂前においてもIECの決定範囲内において具体的に個々につき承認申請すれば承認を与えられるや。

(3) 日本においては電線は現在ロイドおよびABの2種類の入級船に対して構造の異った2種類の電線を準備する必要があるので非常に不経済且つ不便である。

従ってIECの規格範囲内で日本独自の規格を制定した場合、これに承認を与えられるや。

(4) ブチルゴム絶縁電線表により製作使用致したいが御承認願えるや。

2. これに対し1958年8月2日附で次の回答が寄せられた。

- (1) この協会のルールは常に改訂される状態にある。IECで決定せられたことはこの協会に入級した船から得られた経験を参照して考慮せられる。これは如何なる改訂がなされる場合も同様である。
- (2) 現在行なわれているようにルールはすべての承認の基礎をなすものであるが、特定の場合には同等の選択をするよう常に考慮せられる。
- (3) 日本の電線工業会が普通日本で使われているメートル式の電線サイズで船用電線の標準仕様を作るのになんら異存はない。またこの仕様によって協会のルールの要求するところと同等のものが製作される場合には、このような電線が入級船に装備されることになんら異存はない。このような仕様はこの事務所で予備的な試験を行なった後ロンドンの本部から承認される。
- (4) ブチルゴム絶縁電線の仕様は申出の許容電流欄を除き満足なものとする。許容電流はシースの種類に応じてルールの第Ⅲ表、第Ⅳ表、第Ⅴ表および第Ⅴα表によるよう改むべきである。

以上の回答によれば非常に紳士的な態度であり好意的であるように見受けられる。しかし充分理由をはっきりして承認申請すべきであることは当然である。

上記第4項のブチルゴムはIECで決定せられている導体最高温度80°Cで許容電流を算出して提出したが、ロイドルール通りVC絶縁並みに71°Cで、且つ鉛シーシスとインバーピラスシーシスと許容電流を分けて使用するよう要求されている。しかしこれはIECで国際的に認められた計算式で許容電流を算出し資料を揃えて再承認申請したいと思う。ただ今直ちに実施できることは導体最高温度71°Cとしてブチルゴムの方がVCよりも安いのでブチルに切替えたいと思う。

ABにもロイドに出したと同様の質問書をKonstanz会議の折次席検査員(Vice President Engineering) Mr. Arthur R. Gatewoodに手交し回答を求めているが、未だに回答がない。しかし督促のうえ早急にVCをブチルに変えたいと思っている。

4. イタリアとの打合結果

Konstanz会議終了後、ドイツを一周してスイス経由イタリアのミラノへ行く機会があったので、IECで終始電線分科会の取組め役をやっていたPirelli電線会社のMr. Marocchiを訪ね次のような質問をした。即ち

「IECの目的は各国のルールを調整統一するのが目的であるので、IECで決定したことは逐次各国ルールに採入れられるべきである。しかるにIECでは各国の意見がまちまちで、しかも年に1回集って討論し未決定事項は来年に延ばすというやり方では技術は日進月歩であるのでいつ結論が出るか分らない。

IECが始められて10年になるが、未だに結論が出ない。一方船は次々と作られて行き各国のルールは依然として統一の方向に進んではいないように見える。

従ってIECを一層有効ならしめるには一応速く結論を出し、各国ルールを一応統一することが先決であると思う。改訂はその後のIECで討論して改訂すればよい。以上に対する御意見並に実際の見透しにつき伺いたい。」

この質問に対して次のような回答を得た。

「IECの目的はRecommendationであって、各国のルールがこれを探り入れてもらいたいというのであって強制力はない。電線では特にそうである。しかし各部の寸法については統一することは不可能に近い。Recommendationは主に一般的な問題で構造および試験が主である。Konstanz会議では満足すべき会議の進行状態であった。しかし決定的なものではない。昨年のRapallo会議で90%解決した。今度の会議では前のを修正して論議し結論づけたいと思っていた。

第10章のTestの問題ではゴムとPVCの結論が出なかった。しかし一般的な規約については各国委員の賛同を得た。残っている問題は試験の仕方、特にゴムとPVCの性能と試験方法の問題である。しかしこれは化学者の問題である。

第11章の電線の選択と装備の件では進歩が見られた。一般的な問題では殆んど完全な一致を見た。残っている問題は許容電流である。

これについてある国(英米)は反対していないが、自分の国における試験が済んでないので賛成するにはまだ早いといっている。

こずれにしても自分が改訂したRecommendationの案とKonstanz会議の覚書を本部へ送ったので2、3ヶ月以内には各参加者に配られる筈である。」

また、「昨日Ansaldo造船所で聞いたが、イタリアではRINA規格で独自の規格を決め、これをロイド、ABに承認を得て、すべての船に使用していると聞いたがその通りなりや。」の質問に対して、

「保険の関係があって船主が承認しない筈である。それで自分達はロイド規格電線、AB規格電線その他各種規格の電線を作っているのととても煩雑であるが止むを

得ない。」と回答した。

5. ドイツの実情

ハンブルグの German Lloyd を訪ね Mr. Lütgens に面接し、ドイツでは電線規案一本化をやっているかと尋ねたところ、メートル式のドイツ独自の規格はあるが一般には各国ルールの電線を使用し特殊な場合には協会の承認を得て使用しているとの回答であった。

次にドイツ第一の造船所 Deutsche Werft の電気工事一切をやっている AEG に行ったとき、貴所では電線は一本化しているかとの質問に対して、そうではなく正確にルール通りの電線を使っている。特殊なものを使うときはその部へ行って了解を求めて使用している。しかし申出は非常に興味を持つからロイドおよび A.B. に交渉して一本化を促進しようとのことであった。

イタリーの Ansaldo 造船所では自分が現場を見たときには前述のように RINA 規格電線だけを使用しているように見えた。

6. 結 語

以上主として I.E.C. を中心に現在われわれが使用し、また使用せんとする当面の問題について述べたが、結論として次の点は考慮さるべきである。

- (1) ロイドのゴム絶縁電線は周囲温度 45°C、導体最高温度 51°C で非常に低く温度を押えているが、わが国では A.B. 同様耐熱ゴムを使用しているので、導体最高温度を 75°C まで高く取り、許容電流を増大するようロイドに衝るべきである。

(2) 導体最高温度 60°C の PVC 絶縁の電線表を作製してロイド、A.B. の承認を取り、これを末端回路に使用すべきである。末端回路といっても実際の使用数値は相当に多く全使用量の約 40% に達するので注目に値するものである。さらに導体最高温度 75°C まで認めさせる基礎ともなり、そうなれば輸入品である天然ゴムを完全に阻止でき原価低減となる。

(3) キャンブリック絶縁をブチルゴムに切替えるべきである。ロイドの場合取りあえずは導体最高温度 71°C で押えられるが、それでも経済的であるし互に進んで 80°C を承認すべきである。

(4) Flame-retarding および Fire-resisting の絶縁材料を研究のうえ採用すべきである。

(5) 速かに日本独自の自主性のある船用電線規格を J.I.S. として作り、これをロイド、A.B. その他に承認させ一本化を計るべきである。

幸いに今回初めて国際会議に出席して各国の現状並びに行き方を实地に見聞し、特に従来われわれはイタリーには負けていないと思っていたのに、電線や機器の過負荷保護装置等において I.E.C. で困難な原案作製並びに議事進行、取極め役を務めているのを見て認識を新たにすると同時に、イタリーでさえあれだけやっているのに日本の電線技術者は英米の猿真似許りや、さらに一歩前進しようとしなないのはなにごとかと痛感した次第である。人の真似ばかりするのは能ある者のやるべきことではない。ドイツではアメリカ何する者ぞと負けじ魂に満ちているように見えた。すべからく電線技術者の奮起を要望し匡家並びに世界への貢献を期待して止まない。

新刊 船舶の電気防食

運輸技術研究所 瀬尾正雄 著

船舶の電気防食の基本について平易に解説し、多数の実験資料をとりいれて、電気防食の企画、設計、工事ならびに保船にたずさる方々にとって唯一の参考書です。

主な内容(目次)は次の通り。

腐食…腐食作用、腐食の原因

電気防食…原理、種類、防食法の優劣

流電陽極法…陽極材料と性能および形状、取付、計測

船底の電気防食…防食の必要性和方法、陽極所要量

船底防食の実例…小型、中型、大型船、艀装中の船舶
タンクの防食…バラストタンク、トリミングタンク、
油槽船タンク、タンク防食の実例

陽極試験法、電解被覆、外部電源法、

JIS鋼船船体用防食亜鉛板 以上

A 5 版 106 頁 上製 250 円(〒24 円)

7 月 1 日発売いたしました。御希望の方は至急お申込み下さい。

船舶技術協会 (振替 東京 70438)

鋼材の熔接性(その2)

大阪大学教授

大谷 碧

6. 切欠脆性

今次の大戦中アメリカで、鋼材の切欠靱性 (Notch toughness) の不足にもとづく熔接船の脆性破壊が、相次いで発生したことは周知の事実である。戦時中に急速建造された約5,000隻の大型船のうち、約1,000隻の船舶に1,500件にも達する損傷が頻発した。またM. Shankが調査した報告によれば、船舶以外の熔接構造でも、橋梁・压力容器・貯蔵タンク・ベンストック・ガス管・化学容器等の分野で多くの脆性破壊が発生しており、その数は調査不能であったガス管関係を除いて53件を数えた。相当数の損傷が予想されるガス管をも加えるならば、事故の数はさらに増加するであろう。元来脆性破壊は熔接構造に特有な損傷ではなく、鉄構造でも時に発生するものではあるが、後者の原因は、設計が劣悪であったり、予期しない甚しく過大な荷重が作用したこと等に限られる。熔接構造で経験されたように、小荷重のもとで突如として真二つに切断するとき悪質の事故を生ずることはない。

鋼の脆化を促進する因子としては多くのものを挙げることができるが、それらのうち低温と切欠の存在が、熔接構造が脆性破壊するためには不可欠の条件である。たんに低温とするだけでは、 -200°C 位まで鋼は良好な延伸性を示すことが知られており、とうてい低温のみをもって構造物の脆性破壊現象を説明し得ない。切欠の存在による応力集中と多軸応力状態があつて、はじめて脆性破壊が生ずる。鋼の切欠脆性と呼ばれるゆえんである。脆性破壊した実際の構造物について Chevron 模様 (Fig. 9) を辿り破壊の発生した点を調査すると、脆性破壊の開始点は、

- 開口部 (孔の R が小さいとき)
- ガス切断の切込み
- 構造上の不連続箇所

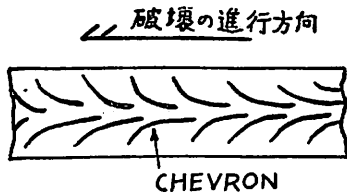


Fig. 9 Chevron 模様

熔接欠陥 (割れ・スラグ巻込み・不熔着部・はなはだしいアンダーカット・アークストライクによる硬化割れ*)

等で、いずれも切欠的な作用を及ぼして、応力集中と多軸応力を生ずるものであることが判明している。

1. 切欠脆性試験法

鋼材の切欠脆性を判定する試験法は、各国の研究者により数多く提案されている。特殊な場合を除いて、いずれも切欠を付けた試験片を用い、温度を変えて試験片を破断し、試験片の脆化する温度を求めて遷移温度 (Transition temperature) とする。慣用されてきた材料試験法による機械的性質が一見同じ鋼材の間でも、その遷移温度は非常に異なることが多い。一般に用いられている代表的な試験法を列記すると次のごとくである (Fig. 10 参照)。

(1) 衝撃曲げ試験

(a) Charpy 衝撃試験

Vノッチを付けた試験片で衝撃試験を行うもので、もっとも標準的な方法として国際的に広く用いられる。

(b) Schnadt 衝撃試験

試験片の圧縮側を取除き、硬鋼の丸棒をさし込んで衝撃試験する。

(2) 切欠引張り試験

(c) 大型引張り試験

鋼材の切欠脆性研究の初期に、この試験片によって実船と類似の脆性破壊を実験室で再現させることに始めて成功し、以後の研究の基礎資料となった。

(d) Tipper 試験

側面切欠の付いた小型試験片を用いるもので、イギリスを中心とし標準試験法の一つとして広く採用されている。

(3) 静的曲げ試験

(e) Kinzel 試験

* 一般構造用鋼でも、炭素当量 (3.参照) が大きい (引張り強さが規格より高い) と生ずる危険がある。

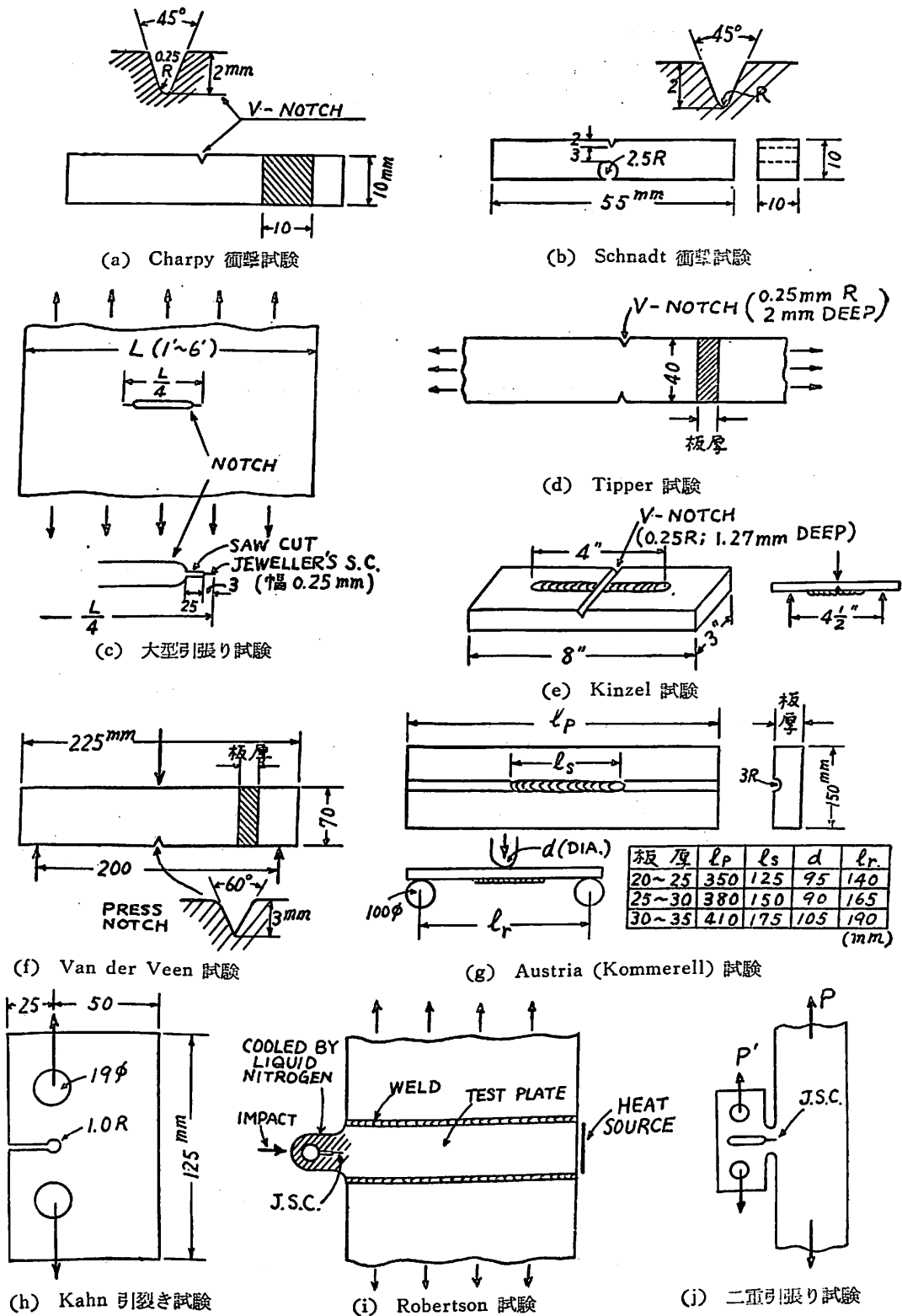


Fig. 10 切欠脆性試験法

母材を試験するときは、溶接を行わないで試験する。図のように溶接してノッチを削ると、主として変質部の脆化を試験することになる。類似のものに Lehigh 試験がある。

(f) Van der Veen 試験

側面切欠を付けた側曲げ試験片によるものである。Kinzel 試験と違って、破壊の進む方向が板面内であるのが長所といわれる。

(g) オーストリア試験 (Austrian test or Kommerell test)

鋼板の表面に浅い溝を設け、その部にビードを溶接して曲げる。切欠を付けないのが特徴であるが、溶接性の悪い高張力鋼のごとく変質部が硬化する材料では、僅かな曲り変形のために変質部に割れを生じ、これが切欠として作用するので、試験片は脆性破壊に至る。切欠脆性試験法としてのみでなく、広く一般的な溶接性試験法として適用されることが多い。

(4) 引裂き試験

(h) Kahn 試験

曲げ荷重が引張り荷重と共に働らくので、引張り試験と側曲げ試験の中間的なものと考えられる。

(5) 脆性破壊伝播の試験

(i) Robertson 試験

Robertson は引張荷重に直角方向に温度勾配を与えた広幅試験片を用い、液体窒素で冷却した切欠部に衝撃を与え脆性破壊を発生せしめると、破壊は試験片中を伝播し、やがて高温部で停止するが、このときの荷重の大きさと停止箇所との温度の関係を求めて、Fig. 11のごとき興味ある結果を報告した。すなわち、脆性破壊が伝播するのは曲線PQRの左側に限られ、温度 T_{cr} 以上では如何に荷重が大きくても脆性破壊は伝播しない。試験片全体を一定の温度に保ち、試験片ごとに温度を変え試験するものに、SOD試験(ESSO試験ともいう)がある。

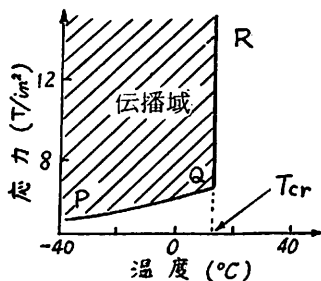


Fig. 11 脆性破壊の伝播

(j) 二段引張り試験

補助的に与えた荷重 P' によって脆性破壊を発生せしめ、これが主荷重 P による引張応力場を伝播するための条件を検討する。Robertson 試験と違って、衝撃による運動エネルギーが現象に関与しないのが特徴である。

(6) 爆破試験

試験片の近くで火薬を爆発させて、その爆圧により試験片を破壊する方法と、試験片を容器状に作り水を入れて、中で少量の火薬を爆発させるものがある。

2. 延性遷移温度(Ductility transition temperature, T_{rd})と破面遷移温度(Fracture t. t., T_{rj})

このように多くの切欠脆性試験法が提案されているが、各種の鋼材の遷移温度の高低の順序は試験法ごとに必ずしも一致しない。鋼材の切欠脆性の順位が混乱を来たす最大の理由は、試験片の靱性を示す尺度として用いる基準量(Criterion)——吸収エネルギー・切欠底部の収縮率・Per-cent shear・曲り角度等——の種類が多い上に、その特性がそれぞれ異っているからである。研究の結果によれば、これらの多くの試験法と基準量を組合せて求めた多種多様の遷移温度を、 T_{rd} と T_{rj} の2群に分類すると、各群内では試験法の如何を問わず鋼材の切欠脆性の順位は一般に良く一致するといわれている。Fig. 12は T_{rj} と T_{rj} を概念的に示すものであって、高温側における吸収エネルギーの急激な減少が T_{rj} 、低温側のそれが T_{rd} である。試験片の破面状態を観察すると、温度 T_{rj} を境として、切欠きの先端部に隣接した爪型の小局部を除き、破面の大部分は延性型(Ductile)から脆性型(Brittle)に移行する。温度をさらに下げると、爪型の延性破面も減少し、温度 T_{rd} を境として遂には消失する。この現象から推察されるように、 T_{rd} は切欠先端部に破壊が発生するに要する仕事量が減少するに至る温度であり、また T_{rj} はこの破壊が試験片を伝播するに要する仕事量が激減する温度である。何となれば延性破面の発生には、脆性破壊よりはるかに多量の仕事量を必要とするからである。

各種の遷移温度の中では、純粋に T_{rd} または T_{rj} といえるものは少なく、多かれ少なかれ異質の遷移温度の色彩を帯びるものが多く、しかもその程度が試験法ごとに異なるから、ただ単に遷移温度を比較するのみでは、切欠脆性の判定に混乱を来たすのは当然であろう。

3. 切欠脆性に影響を及ぼす冶金的な諸因子

鋼材が脆性破壊するためには、これが最初に発生する

箇所の直応力が、材料固有の脆性破壊断応力*(Brittle fracture strength または Cleavage strength) に達しなければならぬ。鋼が延性破壊するとき、破壊箇所の真応力～真ひずみ曲線 (Fig. 13 中の Flow stress curve)**は、脆性破壊断応力曲線*** (図中の Brittle fracture strength curve) と交わらない。両者が交わる時脆性破壊が発生する。

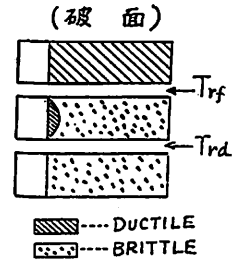
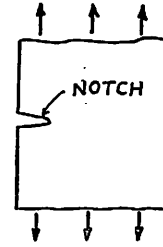
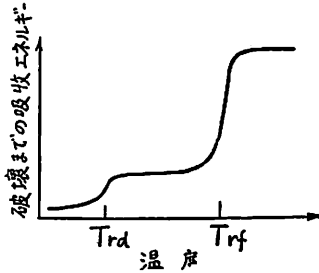


Fig. 12 T_{rd} と T_{rf}

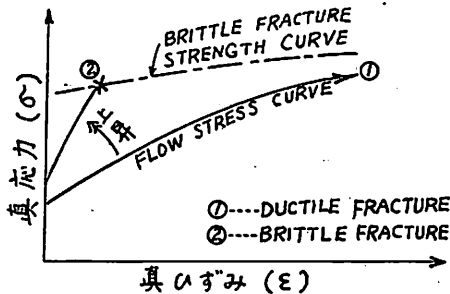


Fig. 13 脆性破壊の発生条件

温度の低下、応力集中と多軸応力の存在****、ひずみ速度の増大、冷間加工等は Brittle fracture strength 曲線にはほとんど影響を与えないが、Flow stress 曲線の位置を高くしたり傾斜を急にしたりして、脆性破壊の発生を促す。同様に各種の冶金因子も、特に Flow stress 曲線に敏感に影響を及ぼして、脆性破壊の発生を左右すると解釈すべきである。

脆性破壊の伝播は、鋭い破壊の先端において脆性破壊が連続的に、かつすこぶる速かに発生することであるから、脆性破壊伝播のための条件を応力論的に研究する場合はさておき、冶金的には伝播と発生に間に本質的な差はないであろう。ただ歪速度の増大による影響 (Flow stress 曲線に対して) の仕方が、 T_{rf} に強く現れるものと予想される。いずれにせよ冶金因子が鋼の切欠脆性に及ぼす影響も、 T_{rf} と T_{rd} の2群に分類して考察するのが現状としては妥当と考えられるのであるが、この点はなお十分でない。

化学成分の影響

化学成分の影響についてはすでに多くの実験的研究が行われて、少なくとも単独成分の影響に関する限り、実用上はほぼ満足な資料が得られている。例えば、M. Williams は、 T_{r15} を V シャルビ試験における 15ft - lbs 遷移温度とするとき

$(T_{r15})_{max} (°C) = 167C + 550P - 55Mn - 167Si - 2.8$
 (ASTM Ferrite grain size no.) であらわすことを提案した。また J. Rinebolt は各種の成分の影響を、Fig. 14 によってあらわした。この結果によれば、P と C は極めて有害であり、Cr と S も切欠脆性を増し、逆に Mn・Ni・Ti 等は T_{r15} を降下させる有益な成分であることが分る。V・Mo・Si・Cu 等は含有される量によって作用が異なる。構造用軟鋼および低合金鋼として用いられる成分範囲に対して、Fig. 14 の成績を C の影響に換算し近似的にあらわすと、 T_{r15} に関する C_{01} は次式の形となる。

$$C_{01}(T_{r15}) = C - \frac{1}{2.5}Mn + 3.9P - \frac{1}{3.7}Ni + 1.3Mo + Zero (Si + S + Cu + Cr)$$

脱酸の影響

酸素は Fe 原子の結晶格子中に固溶され、また微細な酸化物を結晶内に生じて、ともに切欠脆性上悪影響を与えるから、リムド鋼・セミキルド鋼・キルド鋼と脱酸がよくなるにつれて、切欠靱性に富んだよい鋼となる。

なお窒素も鋼を非常に切欠脆化するから、なるべく少ない方がよいことを附言しておく。

結晶粒度の影響

結晶粒度が小さいほど遷移温度の低下することは、実験的に明らかにされている。オーステナイト粒度の影響も大きい、フェライト粒度の方が一層重要であると考えられている。脱酸剤として少量の Al をも用いて、Al - kill し、さらに Normalize して均質化したいわゆる Fine grained normalized killed steel は、切欠靱性にもっとも富んだ構造用軟鋼である。

* 鋼では約 100kg/mm² の程度といわれる。

** Flow stress curve が図中で右上りとなるのは、ひずみ硬化のためである。

*** 塑性ひずみの量にほとんど影響されないと信ぜられている。

**** 板厚の増加は、応力論的に明らかのように多軸応力、度を高めて、鋼材の脆化を促す。

圧延の影響

鋼材の最終圧延温度は、冷間加工の影響のあらわれない範囲でなるべく低温の方が、遷移温度を低くするので有利である。すでに欧州では意識的に最終圧延温度を 740~870°C に下げて作業する製鉄所がかなりあり、V シャルビの T_{r15} で、10~25°C の改善を示したといわれる。

また厚板で材質的に切欠脆性が悪くなるのは、圧延が高温で終了し、かつその影響による細粒化作用が少なくなるからである。

溶接の影響

溶接による変質部(HAZ)は母材より脆化するのが一般であるが、その脆化の程度と最脆化部の位置は冷却速度によって異なる。

大電流のサブマージドアーク溶接や、通常のアーク溶接で多層盛り溶接を行った際は冷却速度が緩やかで、HAZの脆化は巾は広いが余り甚だしくなく、かつ最脆化部は可視的なHAZのやや外方(融合線から10数倍のところ)に生ずる[Fig.15の(a)]。これは熱ひずみと加熱の重畳効果によるひずみ時効に類した現象ではないか

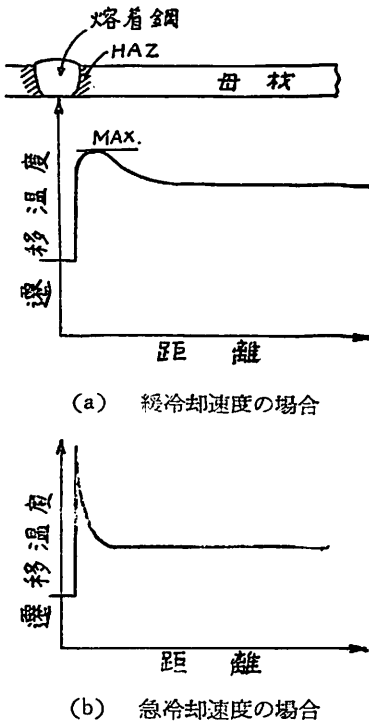


Fig. 15 溶接の影響

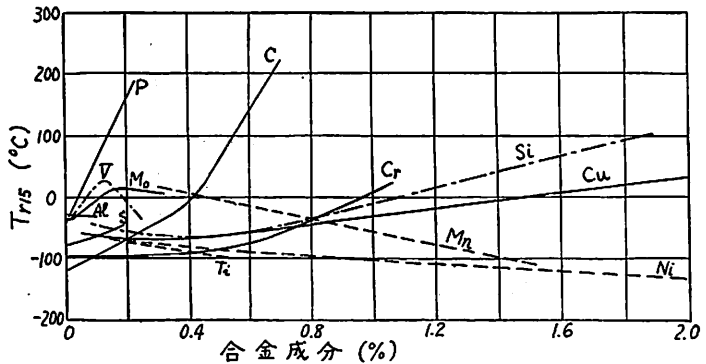


Fig. 14 合金成分の影響

と思われるが、決定的な成因はなお明らかでない。

これに対してアーク溶接でシングルビードを置いた場合、すなわち冷却速度が大きいときは脆化域は比較的狭いが、HAZの硬化がほとんど認められなくても、熔着鋼に接して甚だしい脆化部を生ずる[Fig.15の(b)]。多層溶接すれば脆化は緩冷却速度の場合の型式に移行する。硬化しなくてもHAZがなぜ著しく脆化するかはまだ明らかでない。もし鋼材の溶接性が悪くHAZが350 Vickers程度以上に硬化すると、その部分は極端に脆化して、特に破壊の発生に対する抵抗力(T_{rd} に関与するもの)はほとんど失われるに至る。

7. 溶接構造用炭素鋼および低合金鋼の規格

現在用いられている各種の溶接構造用鋼では、(a) 変質部の硬化の制限、(b) 熔着鋼割れの防止、(c) 切欠脆性の3点を考慮して規格が定められている。

1. 溶接構造用圧延鋼材 (JIS G 3106)

Table 1 の化学成分を見ると、溶着鋼割れの原因となるSとPは、S S41(一般構造用圧延鋼材 JIS G 3102)では0.060%以下であるのに比べて、かなり低くなっている。しかし規格の化学成分はリード分析値であることをも考えるならば、特にSに対してなお不十分であるといわざるを得ない。何故ならばリード分析値は、材料がとけた状態での分析値であるから、インゴット(鋼塊)が固まる際にどうしても成分が偏析して、リード分析値より良い成分の部分ができる一方、これよりも悪い成分となる部分(危険側)ができるからである。SM 41 WはMn/Cを2.5以上とすることによって、脆性破壊の危険をある程度少なくしている。これはリムド製鋼も可能で、この場合製品はSpecial rimmed鋼と呼ばれている。なお最近審議中の改訂案ではSM 41 W

Table 1 JIS G 3106

記号	化学成分			引張試験		
	Mn C	P(%)	S(%)	σ_B (kg/mm ²)	σ_Y (kg/mm ²)	λ (%)
SM 4 1	—	≤ 0.040	≤ 0.040	41~50	23≤	21≤
SM 4 1W	2.5≤	≤ 0.040	≤ 0.040	41~50	23≤	21≤

(備考) σ_B は引張強さ; σ_Y は降伏点; λ は伸びよりさらに切欠靱性が良好な, Si-killed 鋼 (Si 0.15~0.30%) が加えられる予定である。

2. ボイラ圧延鋼材規格(JIS G3103) (Table.2参照)

Aは鉄構造用のもの, BとCは溶接構造用のもので, BはCより高級である。BとCではCとMnの上限を制限して, 硬化性を抑制しようとしている。

SM 4 1と比較すると, C種のSはむしろSB材の

✓方が多く, 良好なものとはいえない。また2種と3種でCの上限に近いものは, 予熱しないと溶接困難であろう。さらにB・C種は Si-killed 鋼ではあるが, Mnの下限がなくCの上限が高いから, 切欠脆性を特に考慮したのではあるまい。なお3種のごとく引張強さが高いものは, 単なるC鋼では良好な溶接性を期待し得ないであろう。

Table 2 JIS G 3103

種類	記号	化学成分(%)					引張試験		
		C	Si	Mn	P	S	σ_B (kg/mm ²)	σ_Y (kg/mm ²)	λ (%)
第1種	SB 35A	—	—	—	≤0.040	≤0.050	35 ~ 42	—	28≤
	SB 35B	≤0.22(板厚 19~50)	—	≤0.80	≤0.035	≤0.040	35 ~ 42	$\sigma_B \times 0.5 \leq$ 19≤	$\frac{1090}{\sigma_B} \leq$
第2種	SB 42A	—	—	—	≤0.040	≤0.050	42 ~ 50	—	23≤
	SB 42B	≤0.27(25~50)	0.15~0.30	≤0.80	≤0.035	≤0.040	42 ~ 50	$\sigma_B \times 0.5 \leq$	$\frac{1090}{\sigma_B} \leq$
	SB 42C	≤0.27(25~50)	0.15~0.30	≤0.80	≤0.040	≤0.050	42 ~ 50	$\sigma_B \times 0.5 \leq$	$\frac{1060}{\sigma_B} \leq$
第3種	SB 46A	—	—	—	≤0.040	≤0.050	46 ~ 55	—	20≤
	SB 46B	≤0.31(25~50)	0.15~0.30	≤0.90	≤0.035	≤0.040	46 ~ 55	$\sigma_B \times 0.5 \leq$	$\frac{1125}{\sigma_B} \leq$
	SB 46C	≤0.31(25~50)	0.15~0.30	≤0.90	≤0.040	≤0.050	46 ~ 55	$\sigma_B \times 0.5 \leq$	$\frac{1090}{\sigma_B} \leq$

(備考) Cの値等は板厚によって少し異なるが, 表は主として 25~50mmの場合について示す。

船級協会規格

船体強度上重要な厚板に対して, いずれも切欠脆性を重要視している。

(1) NK規格

SM 4 1およびSM 4 1Wに準じたものであるが, 船体では脆性破壊の防止に十分配慮しないとイケないので, 船体強度上重要な部分に対して, Table 3 のE₀値 (Vシャルピ試験の0°Cにおける衝撃値) を要求している。このようなE₀は, 板厚15~25mmのときはセミキルド鋼, 板厚25~35mmはキルド鋼, 板厚35mm以上は

Table 3 F₀(NK内規)

板厚 (mm)	E ₀ (kg-m/cm ²)
15	3.0≤
20	4.0≤
25	5.0≤
30	5.5≤
35≤	6.0≤

Normalize したキルド鋼でないとい得られないようである。

(2) AB規格

AB規格では化学成分によって, 鋼材の種別を分けられている (Table 4)。板厚が厚いほど Notch tough な鋼材を使用する。旧規格では Class B は C≤0.2₃, Mn=0.60~0.90, Class C は C≤0.25 Mn=0.60~0.90であった。

Table 4 A B 規格

級別	Class A	Class B	Class C
板厚	≤ ½"	½" ~ 1"	1" ~ 2"
化学成分	C %	—	≤ 0.21
	Si %	—	—
	Mn %	—	0.80 ~ 1.10
	P %	≤ 0.04	≤ 0.04
	S %	≤ 0.05	≤ 0.05
σ _B (lbs/in ²)	58,000 ~ 71,000		
σ _Y (lbs/in ²)	32,000 ≤		
λ (%)	21 ≤		

(3) Lloyd規格

船体の重要部分に対する鋼材は Table 5 のごとく、Mn の制限はかなり漠然としているから、AB 規格ほどは化学成分を重要視していないと考えられる。

C + $\frac{1}{6}$ Mn を制限してH Table 5 Lloyd 規格

A Z の硬化を防止しようと意図していることが分る。切欠脆性に関連して窒素も制限されている。

板厚が 1½" (35 mm) 以上の板ではこの他に 0°C での V シャルピ試験で、Percent crystallinity (脆性破面率) ≤ 70% が要求され、脆性破壊伝播の防止も考慮されている。

C (%)	≤ 0.20
Si	≤ 0.35
Mn	≤ 1.50
P	≤ 0.05
S	≤ 0.05
C + 1/6Mn	≤ 0.40
Nitrogen	≤ 0.009
E _o (ft-lbs)	35 ≤

(4) 低合金高張力鋼規格

各種の合金元素が、HAZ の硬化性あるいは切欠脆性に及ぼす影響に関してはすでに述べた。

いまこれらの実験式と、引張強さ(σ_B)および降伏点(σ_Y)に対する実験式をも併せて記すと、下記の通りである(合金成分はいずれも%であらわした値)。

$$\sigma_B \text{ (kg/mm}^2\text{)} = 26.70 + C[56.2 + 28.1(C - 0.20)] + Mn[7.03 + 14.1(C - 0.20)] + 8.43Si + 70.3P$$

なおその他の合金元素は、C_{eq} に換算して次の程度の影響をもつといわれる。

$$C_{eq}(\sigma_B) = \frac{1}{7}Cu + \frac{1}{20}Ni + \frac{1}{9}Cr + \frac{1}{2}Mo$$

$$+ \frac{1}{2}V$$

また

$$C_{eq}(\sigma_Y) = C + \frac{1}{3}Mn + \frac{1}{20}Si + Mo + 1.4V$$

$$+ (\text{Zero})Cr \quad (\text{Cu と Ni は } \frac{1}{2}Cu + \frac{1}{20}Ni \text{ 程度})$$

$$C_{eq}(\text{HAZの硬化}) = C + \frac{1}{6}Mn + \frac{1}{24}Si + \frac{1}{15}Ni$$

$$+ \frac{1}{5}Cr + \frac{1}{4}Mo \quad (\text{Cu は } \frac{1}{13}Cu \text{ 程度})$$

$$C_{eq}(T_{7.5}) = C - \frac{1}{2.5}Mn + 3.9P - \frac{1}{3.7}Ni + 1.3Mo$$

$$+ \text{Zero}(Si + S + Cu + Cr)$$

このように各種元素ごとに機械的性質と熔接性に及ぼす影響が異なるので、強度が大きくしかも熔接性が良好となるように合金の組合せを工夫して、多くの構造用低合金高張力鋼が提案されている。それらの中から最近日本で実用化されるに至ったものを一括して、Table 6 に示す。

Mn-Si 鋼 (HT 50)

σ_B をあらわす式において、簡単のため C = 0.20(%) とおくと、

$$\sigma_B = 56.2(C + \frac{1}{8}Mn + \frac{1}{6.7}Si + 1.3P + 0.48)$$

(kg/mm²)

となる。

この式と C_{eq}(σ_Y)・C_{eq}(HAZの硬化)・C_{eq}(T_{7.5}) の式を総合して考えると、HAZ の硬化を一定の限度におさえたいときは、C の代りに Mn により σ_Y を高め、Si により σ_B を高めるのが有利なことがわかる。C を Mn におき換えることは、T_{7.5} についても有利である。有害な影響があらわれない程度の Si を Mn と併用したものがこの鋼種である。

改良 Vanity 鋼 (HT 60)

アメリカで実用されている Vanity 鋼を改良したものである。V は強度(特に σ_Y) を高めるのに有効で、かつ HAZ を硬化させる傾向が非常に少なく好都合といわれている。ただしある量以上を加えると切欠脆性を悪化させるから、少量が用いられる。Ti は高価な V の代用品である。Vanity 鋼では切欠靱性を増すため Normalize すると、かなり σ_Y が低下するので、日本では Si をはじめ、少量の Ni・Cr・Mo 等を添加して、Normalize による強度の低下を補っている。

2H鋼

U. S. Steel Co. の T-1 鋼(Mn-Ni-Mo-V-B

Table 6 低合金高張力鋼規格 (日本)

名 称		HT 5 0	HT 6 0	2 H
成 分 系		Mn — Si	Mn-Si-Ni-Ti-V (改良 Vanity)	Mn — Si
化 学	C (%)	≤ 0.16	≤ 0.16	≤ 0.18
	Mn	≤ 1.35	≤ 1.35	≤ 1.35
	Si	≤ 0.55	≤ 0.55	≤ 0.55
	P	≤ 0.04	≤ 0.04	≤ 0.04
	S	≤ 0.04	≤ 0.04	≤ 0.04
成 分	Ni	—	≤ 1.0	—
	Cr	—	≤ 0.5	—
	Mo	—	≤ 0.3	—
	その他	—	V ≤ 0.2, Ti ≤ 0.03	—
機 械 的 性 質	σ_T (kg/mm ²)	31 ≤	36 ≤	46 ≤
	σ_B (kg/mm ²)	46 ~ 58	54 ~ 62	60 ~ 68
	λ (%)	20 ≤	18 ≤	17 ≤
E_o (kg-m/cm ²)		板厚または鋼種に応じ、3.5 ≤ または 6.0 ≤		
H_{max} (Vickers)		≤ 350	≤ 350	≤ 350
板厚 (mm)		13 ~ 30	≤ 20	≤ 20
熱 処 理		AR or N	N (or AR)	焼入れ・焼戻し

機械的性質を兼ね備えている。Sorbite 組織なので、切欠靱性も優秀である。熔接変質部の軟化層の幅は狭く(数耗の order)、構造物としては熔接継手が母材と同等の強度を有することを期待できるようである。

8. む す び

本稿で解説した熔接性の範囲は、冒頭で述べた通り熔接構造用鋼に限定したものであった。一般には熔接部に対して、その機械的性質以外の特殊な性能が要求されることがあるから、そのような場合には他の因子をも加えて熔接性が規定されることとなる。しかしわれわれが主として取扱う造船用鋼材に関する限り、熔接部の機械的性質、すなわちその強度と安全性をもって、鋼材の熔接性を判定する尺度として十分である。戦後鋼材の熔接性、特に切欠脆性の問題が重要視されるに及んで、船級協会の鋼材規格は学術の進歩に伴って年々改革されつつあるが、規格の意図するところを良く推察して各鋼材の熔接性を理解し、適正な工事を

施行することの必要性を痛感する次第である。

(終)

(備考) (1) 防衛庁規格または規格(案)による。

(2) ARはAs roll; NはNormalize

系)の着想を Mn-Si 鋼に応用したもので、 σ_B が 50 kg/mm² 級のものを焼入れ・焼もどして Sorbite 組織にし、50kg/mm²級HTの熔接性と 60kg/mm² 級 HT の

「船の科学」創刊十周年記念号

「船の科学」は昭和23年11月に創刊号を発売して以来読者の皆様の絶大なる御支援と御指導により来る11月号をもって十周年を迎えることになりました。次号11月号はその記念号として造船海運に関係のある権威20数人の方々や造船海運会社において、現在から将来にわた

り重要な課題である「原子力船」、「超大型船」、「高速貨物船」等についての特集とすることにいたしました。

十周年を機に「船の科学」もさらに一層の努力をしてより充実した雑誌として皆様のご期待にそいたいと考えております。

船 舶 技 術 協 会

原子力船のページ

昭和33年度原子力平和利用研究補助金交付きまる

科学技術庁ではこのほど、昭和33年度原子力平和利用研究補助金の交付を決定した。うち歳出予算によるもの23件、1億1,997万9千円、国庫債務負担行為分12件9,995万1千円、計35件、2億1,993万円である。このうち原子力船に関係深いものは、歳出予算分から次の2件である。

川崎重工業：船用原子炉の動揺時における安全棒落下の実験的研究（補助金2,028千円）

三菱日本重工業：原子力船の原子炉位置および付近構造に関する研究（補助金8,316千円）

原子力移民船の構想

大阪商船株式会社では、新三菱重工業株式会社および石川島重工業株式会社の協力を得て南米向移民船を原子力化する構想をたて、かねて試算設計を行なっていたが、その成果を論文にまとめ第2回国際原子力平和利用会議に提出し、昭和33年9月、ジュネーブにおいて大阪商船株式会社取締役竹内誠一氏が講演発表した。

日本の南米移民は50年も前から行なわれているが、最近輸送能力が不充分とされている。OSKは移民船について多年の経験と実績とを有しており、効率的な移民船の実現のために、その原子力化を考えたものと思われる。つまり従来の経験から移民船は在来型である限りこれ以上の大型化も高速化も商業採算上不利であり、原子力の利用によってのみ採算を損うことなく可能であると考えられるからである。OSKが構想を画いている原子力移民船の主要目は次の如くである。

航路	日本—南米東岸
旅客および貨物	移民 約 2,000名 一般船客約 200名 貨物 約 8,000トン
総屯数	約 20,000トン
速力	航海 23ノット
原子炉	加圧水型
主機および馬力	蒸気タービン常用約40,000 S IP

この原子力移民船は高速化（最新の移民船あるぜんちな丸は航海速力16.4ノット）と、燃料積取などのための寄港地の減少によって、年間航海度数を従来の略2倍の5回とすること、並びに船の大型化による収益力の増大をはかっている。しかし原子力船は建造費が高価であり、且つ燃料費などの航海費も割高である。従って今回

の計画では、この原子力移民船は利益を挙げることではできるが、その利益率はなお在来船よりもかなり下廻るものと見積られている。

米国原子力委員会の船用炉開発契約

アメリカ原子力委員会および海運局はガス冷却型船舶用炉の開発契約をゼネラル・ダイナミックス社と結んだ。この計画の第1期は高温燃料要素、原子炉制御および発電機の開発と冷却機および減速材の選定であって、その成功後原型機関の設計・建設・試運転が行なわれ、全計画の遂行に5～7年を要するとみられる。（各国原子力情報第42号から）

英国の原子力船開発の見通し

イギリス原子力公社はその第4年報を発表した。その中で、原子力船の開発についても言及している。

(1) 原子力公社は海軍省と協力して、原子力潜水艦用炉の研究開発を行なっており、加圧水型が最も適しているとしている。

(2) 商業用原子炉については、船舶用に最も適した炉型の選定に当たっているが、現在のところコールドーホール型炉を小型化したものでは容積の関係上超大型船のみにしか利用できないので、改良ガス冷却炉（AGR）が船用原子炉の第一候補に上っている。その他にガス冷却重水減速型炉と有機液体減速型炉が船舶用に適すると考えられており、実験が行なわれている。

AGRは1957年9月に研究開始、1958年原型炉の建設に着手、1961年運転の予定である。AGRは低濃縮ウラン、炭酸ガス冷却、黒鉛減速方式で、運転温度は500°Cを目指している。

ガス冷却重水減速型炉は、必ずしも高压容器を要せず燃料濃縮度も低くて済み、プルトニウム再利用サイクル方式の適用が考えられる特色がある。（各国原子力情報第42号から）

国際連合科学委員会報告の発表

国際連合事務局は1958年8月10日、科学委員会が約2年半にわたり検討の結果作成した原子放射線の影響に関する報告書を発表した。

国際連合科学委員会は、1955年12月第10回国際連合総会の決議 913(X)によって、人体とその環境に対する原子放射線の影響を調査するために設けられたものであって、アルゼンチン、オーストラリア、ベルギー、ワラジ

ル、カナダ、チェコスロバキヤ、エジプト、フランス、インド、日本、メキシコ、スウェーデン、ソ連、イギリスアメリカの15ヶ国から派遣された科学者代表1名と適当数の代表代理および顧問を委員として構成されている。

わが国の代表は日本赤十字社中央病院長都築正男博士である。1956年3月第1回会議后、1958年6月第5回会議まで多数の資料を検討の結果、前記の報告書が完成されたものである。今后原子力船の設計、建造に当たっても、参考として有益であると思われる。

紹介：原子力船の就航に関する諸問題

原子力船調査会はその船体部小委員会危険防止グループが中心となって、昭和33年9月、B—5版約50頁の“原子力船就航の諸問題に関する中間報告書”を作成配布した。この報告書が取りまとめられた趣旨は、原子力船の就航に伴う出入港、その他諸問題を主として危険防止の観点から検討したものである。この種の調査・研究はわが国でははじめてであるためいまだ解明されない問題点が多く残されているので、これらの問題点の所在を示し、解決の方向を示唆することにある。しかも先進諸外国の原子力船が、わが国に寄港するような時期は2～3年後に迫っていると予想されるので、早急にその総合的検討を行ない、必要な対策を講ずることが必要であり、本問題が政府関係において取上げられることを期待している。これがまた原子力船の開発の健全な発展に連なるものとしている。

この報告書は、(1)研究の目的と経緯、(2)研究・調査の概要、(3)サバナ号受入れに関する研究・調査の概要の3章からなっており、その梗概は次のようである。

1. 研究の目的と経緯

従来行なわれた原子力船の危険防止に関する研究の中心は原子力船自体の施設上、構造上の問題であったが、原子力船の開発が次第に具体化してゆくにつれて、就航上の諸問題を研究することが必要になってきた。ことに最近にいたり先進諸外国の原子力船の建造が実現し、極めて近い将来に就航が確実となり、日本にも寄港することが予想される段階にある。また原子力船の就航、寄港等に対する国際間の取決め等も行なわれるであろう。今回の研究はこのような背景の中に、原子力船就航に伴う一般的受入れ上の諸問題をできるだけ広く取出して考察し、現行諸法規との関連について調査を行ない、また海上保険の問題も検討を行なった。また外国の原子力商船が日本に寄港するとすれば、その第1船はおそらく米国の原子力商船サバナ号であろうと予想されるので、とくにこれについて重点的調査を行なっている。

2. 研究調査の概要

(1)入港時の問題。原子力船はその乗員、荷役、労働者、その他来船者、積荷などに対して安全なように設計、建造されなければならない。しかし実際問題として、原子力船が放射能をもっていること、放射性廃棄物を処理しなければならないなど特有の危険をもっているため、その取扱いには特殊な考慮が要求される。この特殊な要求から生ずる問題を特に原子力船が入港する場合に限定して、船の側からみたもの、港の側からみたもの、その他の立場からみたもの、と分けて研究された。米国の原子力商船サバナ号は、資料によると極めて安全なように設計されているようであるが、将来経済性を重視するあまり、安全に対する考慮が不十分な原子力船が現れるかも知れない。ここでは次のような問題点について詳しく述べられている。即ち

(a) 船内施設については放射線レベルの管理と船内荷役能率化の問題がある。前者については出入港時、荷役中、碇泊中の原子力船の船内、船の周囲の放射線レベルを安全限界内に押えることが必要で、廃棄物の処理、故障の場合の対策等が取上げられている。後者については能率の見地からばかりでなく安全の見地からも必要であろう

(b) 港湾施設については、航路の改修整備、緊留施設の整備、曳船の強化、岸壁荷役設備の能率化、放射線の探査測定、安全管理の統轄、補修施設(Support facility)の設置等の問題がある。ことに補修施設は原子力船で、はじめて必要となる特殊施設である。

(c) この他港湾労働者に対する原子力船の知識の普及、労働者の就業時間、特殊作業手当、災害補償、原子力船に対する保安措置などの問題がある。

(2)法規上の問題。現行の国内法規特に海事関係法規は原子力を予想して定められていないので、原子力船の建造就航に当っては充分検討のうえ、新規制定または改正が必要であろうし、また国際的な協定、取決めも必要であろう。ここでは対象となる法規、問題点等が列挙されている

(3)海上保険、特に船主責任の問題についてとくに研究調査、言及している。外国の原子力船が日本の港で事故並びに災害を起した場合の責任の主体、法的管轄の問題、日本が原子力船を所有した場合に必要な災害補償規定についての考え方などが取上げられている。

3. サバナ号について

第3章にはサバナ号の技術的特徴と概要(ここでは省略: 船の科学第11巻第3号参照)が述べられており、前記の諸点と比較して問題点が摘出されており研究課題とされている。

〔海外文献紹介〕

AURIS 号の5,500 B.H.P. ガス・タービン

AURIS 号は、1948年にディーゼル電気推進船として建造され、4台の主交流発電機にそれぞれ1,100 H.P. ズルツァー・ディーゼル機関が直結されていた。この4台の交流発電機が、3,750 H.P. 推進用同期電動機1台に電流を供給する。1951年に右舷内側のディーゼル発電機を1,200 H.P. オープン・サイクル・ガス・タービン発電機に取換えた。

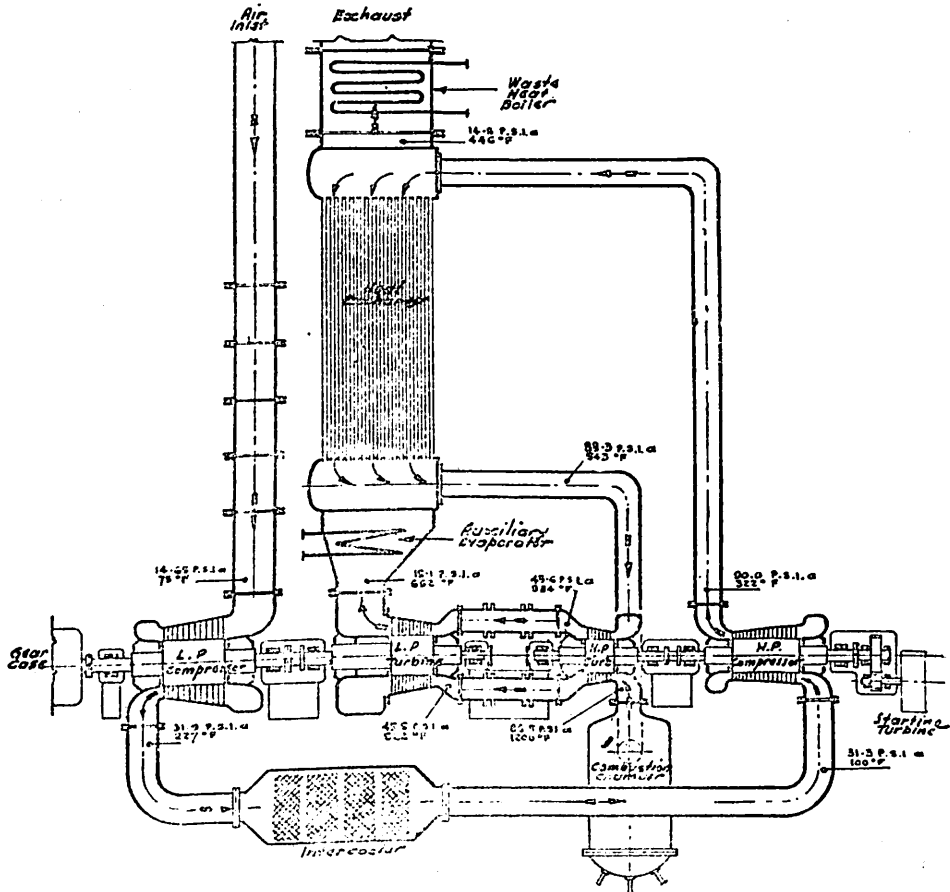
このガス・タービンは British Thomson-Houston Co. によって設計製作されたものである。

“THE MOTOR SHIP” APRIL, 1958 所載「5,500 B.H.P. GAS TURBINE FOR THE “AURIS”」よりの抄訳である。(鎌田正弘)

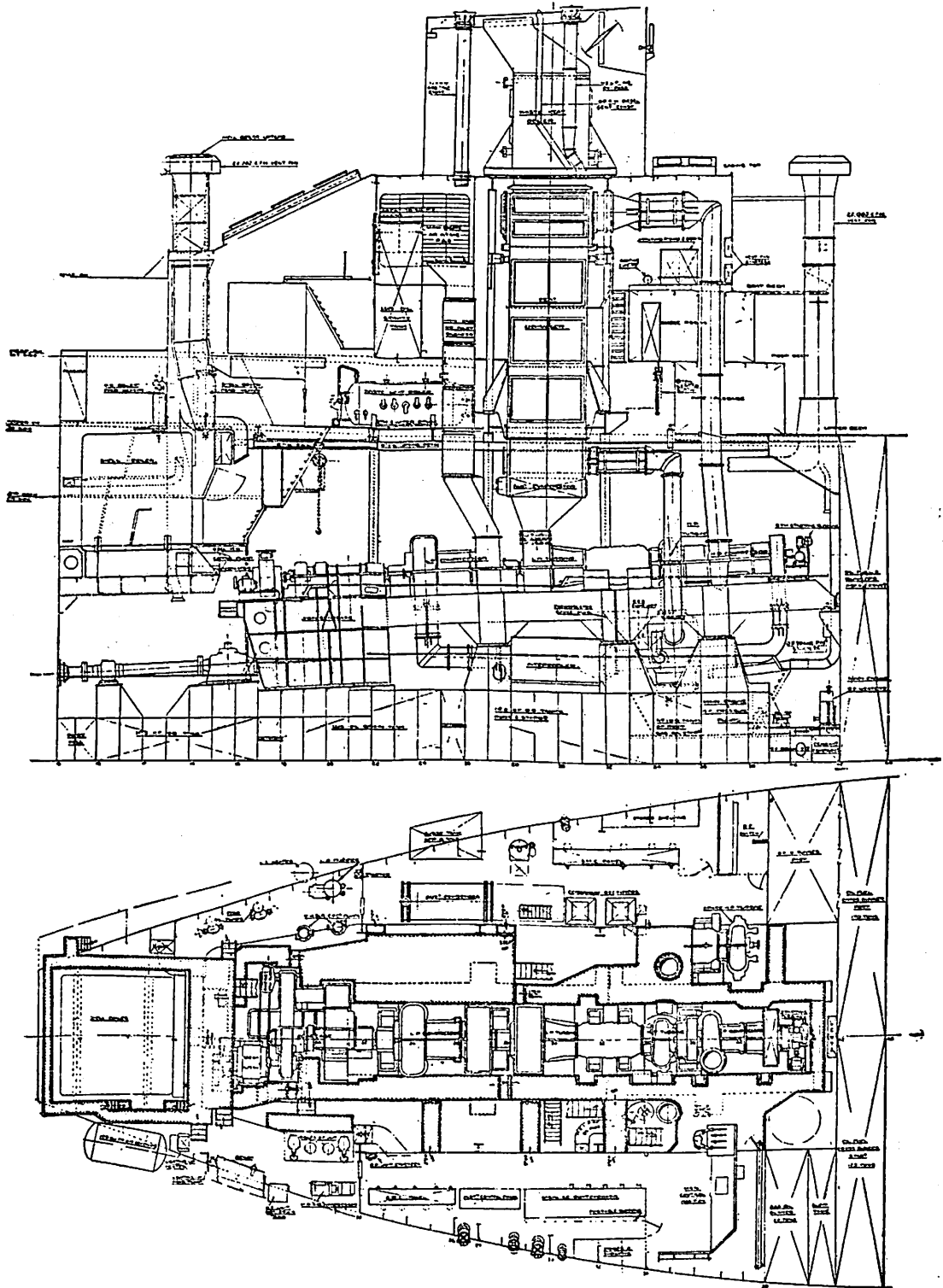
このガス・タービンの約1年間の運転結果よりガス・タービンに対する信頼性が高まり、この船の推進用機関としてガス・タービンを発注することに決定した。

最初の予定では、18,000 DWT 単螺旋電気推進油槽船に、5,500 B.H.P. ガス・タービンを2台搭載する積りであったが、この計画は取止めになったので、そのかわりに AURIS 号に、既に発注済の 5,500 H.P. ガス・タービン中の1台を取付けることに決定した。

このタービンは、British Thomson-Houston Co. で設計され、Cammell Laird & Co. の協力を得て製作された。このタービンは、どんな種類の低質油も燃焼できるように設計され、タービンは多段式、ローターとケ



Auris 号 5,500 BHP ガスタービン装置図



Auris 号 5,500 BHP ガスタービン装備機関室配置図

ーシングは非冷却式であり、また燃焼室は耐熱性被覆を行なっている。

タービン入口ガス温度は 1,200°F、熱効率は中間冷却器を使用して 26.3% である。廃熱ボイラを利用してこれにより 200H. P. 補助蒸気ターボ発電機を駆動すれば、熱効率は 27.2% になる。最大出力は、5,500 B. H. P. (5,300 S. H. P.) であって、改造前の試運転速度 12.9 kn は約 13.5kn に増大することが期待される。

低圧タービンは、減速比 32:1 のダブル・ヘリカル二段減速歯車装置を経て推進軸を全力時 120R. P. M. で回転させる。歯車装置は在来の設計のものであるが、第 1 ピニオン軸上に流体継手と逆転用トルク・コンバーターの被動部分を設けている。駆動部分はタービン出力継手に連結されている可撓軸に取付けている。

危急用の約 450H. P. 推進用蒸気タービンが設けてあって、油焚スコッチ缶から 180 p. s. i. の飽和蒸気を供給される。そしてもし必要な場合は、ポータブル・シャフトとピニオンによって主減速装置に連結されるようになっている。このタービンは、約 5kn の速度を船に与える。

AURIS 号に、5,500H. P. ガス・タービンを取付けることが決定したのはあまりに遅かったので、タービン装置の設計に主要な変更を加えることは不可能で、もとのままの配置を受け入れねばならなかった。このタービンは、多くの点において最上の配置と考えられるものであ

るが、大型船に対して考えられたものであるから、この船の機関室に対しては長すぎて困り、特に減速装置に対し、巾を充分広くする必要上、全装置を前へ出した。その結果、一般配置図に示す如き配置となった。

主機用吸気口は、端艇甲板上に設けている。荒天時、海水の飛沫を避けるべく、各吸気口はそれぞれケーシングの両側においてある。荒天時には、風向きに対し入り扉を閉めるようになっているが、この扉は両方が同時に閉じられるのを防ぐような装置になっていて、タービン入口温度が異常に高くなるのを防止している。

第 3 の吸入口は、悪天候時に機関室内より空気を吸入するようになっている。4 台の通風機はタービンの必要とする空気を充分供給するだけの大きさを有しており、しかも少しの飛沫も機関室内には侵入しない。この条件の下において圧縮機にはいる空気の温度は、外気の温度よりおそらく 20°F 高く、出力や効率を幾分低下させるであろう。

通常は C 重油を使用するのであるが、4 個のバーナーのうち、真中の 2 個には、主バーナーと全く独立に燃料系統からガス・オイルを供給するような装置にしてある。前からあった 2 台の油清浄機はそのままだが、これらは連続使用することは期待されない。タービン翼に堆積物が附着しないように燃料には添加剤を混入して使用する。

造船用設備新設等処分状況月報 運輸省船舶局 (単位千円)

本省報 (33年 8 月分 3 工場 3 件 計 10,363千円) (33年 9 月分 1 工場 1 件 5,200千円)

造船所名	工 事 内 容	工事費	調達区分	工 事 期 間	許可月日
東和造船	施設の新設①第 5 号揚船台の拡張 (350G T→650G T) ② 7 t, 10 t デリック各 1 基新設	6,500	自己	許可後 3 カ月	33-8-23
東造船	施設の新設①船台拡張 (490G T→800G T)	250	自己	許可後 2 カ月	"
鋼管・鶴見	第 5 船台の拡張 (26,000G T→31,000G T)	3,613	借入	許可後 1 カ月	33-8-27
鋼管・鶴見	第 2 船台の拡張 (12,500G T→14,500G T)	5,200	自己	許可後 1 カ月	33-9-11

地方海運局報 (33年 7 月分 8 工場 10 件 176,892千円) (33年 8 月分 2 工場 3 件 2,064千円)

造船所名	工 事 内 容	工事費	調達区分	工 事 期 間	許可月日
横浜造船	第 5 第 6 船台の拡張 (300G T→1,300G T) (但し 1,300G T 2 隻の併列建造は不可能)	6,000	自己	34-1	33-7-17
鋼管・鶴見	10t タワークレーン用軌条 326m 延長 (鐵装岸壁)	1,500	借入	33-8	"
神田造船	1,000G T 浮ドック新設 (33-6-27 船監第 394 号承認)	35,000	自己	許可後 3 カ月	33-7-4
日立・向島	受電設備の増設 (500KVA)	1,102	"	許可後 3 カ月	33-7-26
泉	① 10t 天井走行クレーン 1 基新設 (第 2 船塢工場) ② 10t ガントリークレーン 2 基および同軌条 50m 新設 (第 2 船台頭部)	16,150 2,340	" "	許可後 6 カ月 許可後 2 カ月	" "
来島船渠	① 8 t モビールクレーン 1 基新設 ② 組立定盤 919m ² 新設	9,300 3,000	" "	許可後 20 日	33-7-7
三菱・下関	10t タワークレーン 1 基および同軌条 100m 新設 (鋼材置場)	11,680	"	33-8	33-7-14
三菱・長崎	20t シブクレーン 1 基新設 (岸壁)	90,820	"	許可後 2 カ月	33-7-21
波止浜	第 1 船台の拡張 (450G T→700G T)	250	自己	許可後 10 日	33-8-15
三菱・広島	110t グライヤスクレーン軌条 20m 延長 (江波第 2 鉄機場) 25t タワークレーン軌条 51m 延長 (鯛尾ドック東側)	254 1,560	" "	許可後 1 カ月 許可後 4 カ月	33-8-22 "

—浪人の寝言—

納得のゆかない鉄鋼価格
舶用機械工学科の再開問題

つ い む こ じ

納得のゆかない鉄鋼価格

国内船を建造する上からいっても、輸出船受註の増大を目差す上からいっても、造船関連業者はこぞって船価の低減に協力すべきであることは、今さら改めていうまでもないことである。造船の主要材料たる鉄鋼価格の合理的低減は、その使用量が多いだけに、船価に影響するところが大きい。海運造船合理化審議会の船価低減小委員会の下部機構である鉄鋼部会においては、英独などの鉄鋼価格を目標として価格低減に努力することを要請されたため、昨年12月末に造船鉄鋼懇談会を開きこの問題に対する協議を行なった。そうしてその結果造船および鉄鋼側からそれぞれ専門委員を出し、不合理且つ割高である鋼材の規格料、寸法エキストラ料の改訂に早速乗り出すこととなり、造船用鋼板規格研究会なるものが本年1月誕生する運びとなったのである。この研究会では互譲精神をもっていろいろと審議した上、この8月には造船鉄鋼業者の暫定的妥協点を纏めた「造船規格厚板寸法エキストラおよび各種規格料改訂に関する答申書」が提出されるにいたったのである。これで鉄鋼価格低減の問題は一応一歩前進したことになるのであるが、内容を見るとまだまだ理想的な点にまで達していない。今後とも両者のこういった懇談会なり研究会なりは継続されて、順次合理的な改定に進むべきだと思う。以下いさか本問題を中心としての寝言を並べて見よう。

まず造船規格料なるものの名前がおかしい。いままでこんな名前に対し、慣行されているままに誰もが案外無関心であったことは不思議な位だ。造船規格料の本質は一体何なのであろうか。西独とかイギリスにはこういった造船規格料なるものはないのである。長い間の日本の慣習として鋼材は無規格材をベースとして価格が決定されており、それに規格料を加算している事柄それ自態が今の時代にはそぐわない。鋼材にもJIS規格としてSS41, SM41が立派にあって実用されているのである。建値は当然こういった規格材をベースとして立てられるべきであると思う。いろいろの物にいまではJIS規格がある。それらのものはみな規格品が価格の標準となっているのである。そうして無規格品は規格品に比し

劣るところからして、規格品より低い価格となっているのが普通であり、一般的には規格品を使うのが立前でなくてはならないのである。製図に用いる鉛筆まで規格品が用いられている時代に、重要な鋼材は無規格材が価格体系の規準になっているとは、全くうなずけないところである。鉄鋼価格はまず規格品たるSS41, SM41を規準として定むべきであり、無規格材乃至不合格品はほどほどに低価格になすべきだと思う。

ところで答申によると、造船規格料は現行3,500円を3,000円に下げているが、これは当然下げてもよいものと浪人は思っているので、少し位これを下げたとして鉄鋼業者が大いに勉強したとは考えられない。今SS41なりSM41の規格料を調べて見ると、前者は噸当り1,300円、後者は2,000円なのである。SM41材は溶接用材としてマンガンなどの成分は制約があるから、SS41材に比べて少し高くなることはわかる。ところで全く同じような造船材に対して所謂造船規格料が、改定されても噸当り3,000円であるということには納得がゆかない。造船材には第三者の検査があるとか、需要者が厳重に監視しているとかで丁寧に製造する要があり、従ってスクラップの吟味をせねばならぬこと、マンガンやシリコン鉄石の使用量も多くせねばならぬこと、圧延を入念にせざるを得ないこと、検査に余分の手数がかかること、廃却率が多いことなどから、この程度の差は止むを得ないとしているらしいが、こういう弁解には一寸うなずき難い。SS41でもSM41でも規格品としては当然検査があるのであり、所要強度を得ようとすれば、よい加減な原料配分や圧延で済まされるものではあるまい。強いてわるく考えれば、SS41材やSM41材では検査が緩やかなのではないかと疑いたくなる。それでは大威張りでJIS該当品だとはいえなくなるだろう。どっちにしても造船規格料なるものの本質に疑問がいだかれる。

旧海軍の雑船を建造していた小造船所では、海軍規格の軟鋼材を購入すると高価なので、安い無規格材を購入し、それに対し監督官の材料検査を受けて使用していた例が相当にあった。こういった無規格材もいざ検査してみると、ほとんど全部が合格するから、小造船所は大いにそれで息をついていたことが浪人の記憶の中に浮かび

上って来る。わざわざ無規格品を作ろうとしているのではない限り、そういう結果になるのが当たり前だから、廃品が特に多くなるなどというような弁解は当たらないと思う。浪人はむかし商船の建造事務に関与したことがある。そのとき造船材の価格には検査料として噸当たり5円加算されているのを知り、船価低減の観点より検査はすべて海軍の監督官で無料にするから、鋼材価格を5円減らせといひ出したことがある。ところがこの5円のうちには、ある省から派遣されている定員外検査官の給与も含まれているのだということがわかり、急劇な改定には無理が行くらしかったので、そのことを一時見送ったことがある。今の造船規格料の中には、前々からの行きがかり上、こんなようなものが含まれてはいないのだろうか。本音を聞きたいものだと思う。

従来鋼板は3'×6', 4'×8', 5'×10'などが一般市販品の標準寸法であり、厚板については厚さ12~25ミリ、5'×20'が価格のベース・サイズであったが、各製鉄所設備の合理化、近代化が非常に進んだ今日、これを改める要を認めたのは当然のことであろう。答申によると厚さは従来通り12~25ミリ、巾は1,400, 1,500, 1,600, 1,700, 1,800, 1,900, 2,000, 2,100, 2,200ミリの9種がベースとなり、長さについては6メートル未満に制約を設け、長い方は無制限ということになっている。近代化されれば幅のせまいもの、長さの短いものの方が製造が厄介になるのであるから、こういった改定は別に不思議でない。ところで厚さだが、12, 16, 18, 19, 22, 23, 25ミリおよび $\frac{3}{8}$ "と1"の9種がベースとなり、他は中間厚さと称し、ベース内の中間厚さに対しても噸当たり500円のエキストラをとることになっている。こんなエキストラは従来にないことなのである。造船の立場からいえば、設計重量と強度の関係を合理的にしようとするなら、それこそ0.5ミリきざみの厚さのものすらも欲しいのである。事実古い軍艦には0.5ミリ飛びの板がかなり使われていたのである。しかし経済上の面を考えると、板の種類は極力減らすべきであるから、一応1ミリ飛びで我慢するにしても、インチを含む9種だけをベースにするが如きことには賛成できない。しかも中間厚さと称するものをベース内で拾い上げて見ると、13, 14, 15, 17, 20, 21, 24ミリの7サイズがあり、この中には造船で多量に使用する厚さが含まれているのだから、なおさら簡単にこれに賛成できない。

メーカー側では答申書のベース・サイズの厚さを指定厚さといっているようだが、その説明によると造船所以外の一般需要者からは、この指定厚さのもののみが註文されるのであって、中間厚さの註文は皆無ということだ。

従って造船材を圧延して不合格になると、これを無規格材におとして一般に向けることができないから、結局はスクラップにするか、伸鉄材にする以外に処理する方法がない。そんな事情から今度の公取価格においても指定厚さは噸当たり39,000円、中間厚さは31,500円と値開きをつけているのだけれど、それでも中間厚さは売れないといっているようだ。一般の無規格材使用者はメートル法実施の宣伝が相当喧しかったにも拘らず、長い間の慣れから $\frac{3}{8}$ "、 $\frac{5}{8}$ "、 $\frac{3}{4}$ "、 $\frac{5}{8}$ "、1"といった寸法を使っているということだから、鉄鋼業者のいい分も一応うなずけるけれど、明年からはメートル・システムが法的に実施されるのであるし、それに溶接構造がどこへも使われる情勢にあるのだから、一般鋼材使用者の考え方もそのうちには変わって来るだろうと思う。従って折角いまでもそんなエキストラはなしで済ませていたのに、いまさら新しくこれらにエキストラをつけることはあるまいではないか。事実最近の橋梁には無規格材を使用しないから、造船と同じように1ミリ飛びの板厚使用を考えているらしい。また一般建築にしてもそういう風にならなくなっていくに違いない。

造船用鋼材に対する標準寸法問題には、本誌の8月号にもちょっと触れたが、これは鋼材の規格料その他にも関連があるのだから、早急に何とか決めるべきだと思う。この問題は目下生産性本部で、3S運動の一つとして進めており、造船側の案が一応纏まり、いまは製鉄側に廻わされているということだ。これがどう纏まるか知らないけれど、途中で耳にはいった情報では、造船協会の工作法委員会で作った案よりも種類がかなり増したということだ。標準寸法は種類が増しては作製の意義が半減する。でき得る限り種類を減らして、造船製鉄両者が納得するようなものにしてもらいたいものだ。この標準ができ上ったなら、そのときこそ今度の改定に再検討を加うべきよいときとなるに違いない。これを機会としてさらに合理的なものに改めるべきであろう。

セミ・キルド鋼の規格料がすべての厚さ是对し一律に2,000円と答申になっているのは大いに賛成だ。キルド鋼の規格料噸当たり7,000円というのは高いか安いかわからないが、西独とかイギリスのリムド鋼、セミ・キルド鋼、キルド鋼間の価格差の割合を比較して見て論議する要があると思う。浪人の知っている範囲内では日本の方が、いささかその価格差が大きかったような気がする。切欠脆性の問題がやかましくなっているいろいろとむずかしい条件が出て来たため、製鋼もやり難くなっているのは事実だが、欧米のそれと比べてあまり価格差が大きくなり過ぎては、造船の優位を持続する上に大きな

支障となってしまうだろう。外国の価格事情に常によく留意するとともに、鉄鋼業者の一層の努力を望むや切なるものがあるのである。(33-10-2)

船用機械工学科の再開問題

古い時代東京大学には船用機関科があって、卒業生を毎年15名内外出していたように覚えている。この学科が廃止されたのは確か大正14年のことだったと聞いているが、なぜ廃止されてしまったのかその理由は知らない。旧海軍がこの学科から採用した員数は極めて僅かであったし、民間造船所にもあまり採らなかつたようであったことが、遂れこの学科の廃止となった大きな原因であったかも知れない。それにしても、この廃止が後に船用機関各係の発展に大きなマイナスをつけた事實は否み難いのである。浪人は本誌が創刊された初期の時代に、船用機関科の再建に関し寝言を並べたことがあるが、これは敗戦の経験に照して見るに、船用機関関係の進歩発達が他に比しおくれたことの欠陥を痛感したためである。実際問題として本当に優れた良い船を造って、世界に造船国として雄飛しようとするなら、船体と船用機関とが両々相俟って進んで行かなくては、この達成は全くできない相談であるし、それには船体、船用機関ともども専門の人材を常に養って置かなければならないことは、いまさら議論する要もないことと思う。

ところで東京大学工学部においては船用機関科再設の機運が高まり、数回にわたる委員会の検討の結果、「船用機械工学科(仮称)」の設立を適当と認め、文部省当局へその設立申請の取手をとることに議がまとまり、その完了を見たということは何といっても慶賀に堪えないところである。聞くところによると委員会においては相当強い反対もあって難航したということだが、それはどこにでも見る一部の勢力争いの現われに過ぎないものと浪人は見ている。冷静にわが国の経済的客観情勢を見ている士ならば、この設立に反対したり、尙早などと片づけるようなことをしないでらう。いまは明年度予算編成の大切な時期である。文部、大蔵両当局が正しい認識のもとにこの問題に対し善処することを望んで止まない。

一方この船用機械工学科設置問題については、有力なる機械工学科教授による大きな反対があったと聞いている。その論拠とするところは、船用機関といっても陸上機関その他一般原動機と原理において変わらないから、別の学科として取扱う必要がない。それにむかしの卒業生の例を見ても、それらの人達が必ずしも造船所に就職していないし、実際問題としても一般機械科卒業生で間に合っているのではないかという点にあるらしい。一

応もつともな意見のようだけれど、船用機関はビームとしては弱い船体内に据え付けられるものであり、しかも船体は風波にもまれて多様の動揺をするものであり、使用法にも万一の場合は思い切った処置をとらなければならないことがあるなど、船用特有な各種の制約があるため、回転数の選び方など設計の狙いどころも異なり、逆転機構、減速機構、軸系の問題など、性能設計上も陸上とは異なるもののあることを軽く見た議論としか思われぬ。それどころかこれら諸問題に対する専門家の養成はゆるがせにすべからざるものがあると思う。

わが国の造船は世界的にトップ・レベルあるといわれているが、それは船体だけであって外国船主の言を借りれば、機械はまあまあというところ、補機類に至っては3流4流ということになるのである。事実輸出船の補機類には船主支給の外国製品がかなりあるのである。航空機の発達に目覚ましいものがあったのも、航空学科には機体と発動機が一緒であったという事例を忘れてはならない。船用機械工学科には船用ディーゼル、船用タービン(船用ボイラを含む)、船用ガスタービン、船用補機、軸系およびその力学、操縦機構等の6講座を設けるとのことだが、どれも省くことのできない講座だと思ふ。適当な予算措置を講じてすべてを活かさなければ、折角の企図もその効果が甚だしく減殺される恐れがある。

需要の問題を反対の理由に持って行くが如きに至っては、その時代感覚を疑わざるを得ない。船用機関科のあった時代、またその廃止された時代と現代とは、造船工業の日本の工業全体に対して占める位置が全く違っているのである。大正末期では年間僅かに5万乃至10万総噸の建造量であったのが、現在では100万総噸を超えているのであるし、年によっては200万総噸に近いような実績を示しているのであって、造船工業の他の工業に対する比重は極めて重くなっているのである。各造船所はすべて造機技術者を要望しているのであるが、この数年供給された技術者の数は、全求人希望数の半数以下であり、全く希望を満たされなかつた造船所さえもあつたということである。いまでは需要を気にするよりもむしろ始めから意図して船用機関専攻に向う学生の多からんことを望むべきだと思ふ。

話は横道にそれるが、今年始めて技術士法による技術士の国家試験が行なわれた。この試験の試験科目別では船用機関関係は、はじめ機械部門の原動機科の中に加えられていたのであつたけれど、最後には船体部門の中に船用機械科として独自の立場をとるに至つたのであつた。これは世に船用機関関係の所屬を明らかにしたものであってよいだろう。(33-10-4)

〔製品紹介〕

TD-A 101型自動方向探知機

大洋無線株式会社

わが国無線界で完全自動方向探知機最初のメーカーとして確固とした技術と地位を占める大洋無線株式会社は、その誇る技術と経験を生かして進早くSSB電波の受信測定ができる驚くべき高感度の完全自動方向探知機TD-A 101型の製作に成功し、業界各方面から大きな期待のもとに迎えられている。

この新しい探知機の特徴は、同社が従来から販売してきた完全自動方向探知機の生命部であるゴニオメーターの改良によって数倍の感度上昇に成功したことと、現在無線界で一番関心の大きいSSB電波の受信測定が可能であること、およびスポット受信測定ができること等、実際に操縦せられる方々にはいままで市販された方向探知機としては最高のものであり、取扱容易で且つその割に安価であることは漁業関係にも大きな福音であると考えられる。

次に本機の特徴を列記すると、

1. 完全自動指示

相手電波を受信すれば瞬時自動的に指針が真方位を示す。

2. 高感度

5 μ V/m より測定可能であり、現在市販の方探としては最低測定ができ、電界強度では最上のものである。

3. スポット受信測定

4波まで平常使用する局やラジオブイの周波数を組込み、一挙動で測定をすることができ、また順序通信の傍受測定等には瞬時に行なえる大きな利便が得られる。

4. SSB電波受信測定

いま問題になっているSSB電波を現行のDSB電波と同様受信測定ができる。

5. 小型化

高感度に成功したのに伴い、従来の補助手段としての消音式を撤去して小型化に成功したので、小型船にも装備し易い。

6. その他

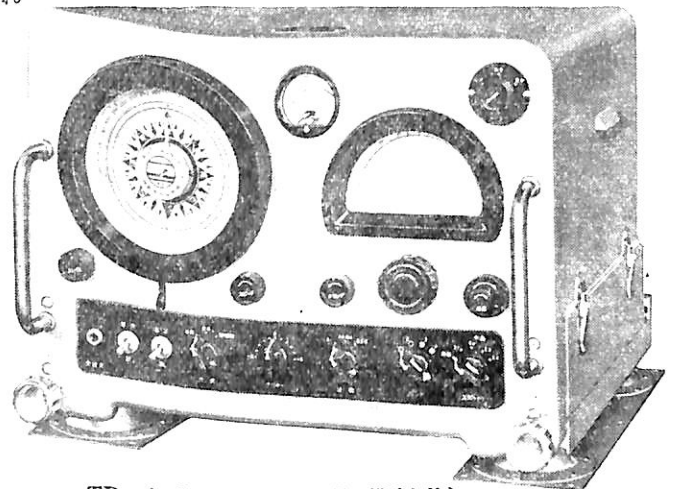
消音装置をなくしたが、これに変わるべきレバー操作による手動測定の補助確認装置を附してあること、およびマストループが自由にできること等多くの利点があるほか、全般的に操作取扱が極めて簡単になった点が挙げられる。

本機の仕様、寸法、重量等は次の通りである。

1. 受信周波数範囲…① 200KC～450KC
② 450KC～1,050KC
③ 1,050KC～2,500KC
④ 2,500KC～4,500KC

(中短波帯の4波水晶制御スポット受信可能)

2. 測定方式……自動指針指示方式および消音式
3. 受信方式……スーパーヘテロダイナ方式
4. 最低測定可能電界強度
410KC 10 μ V/m にて \pm 2度以内 (5 μ V/m まで測定可能)
2,000KC 3 μ V/m にて \pm 2度以内
5. 選択度……通過帯域幅 約3KC
帯域外減衰度 約12db/KC以上
6. 誤差修正……電氣的4分円誤差補正器内蔵、3度、5度、7度
7. 受信波型……A₁ A₂ A₃ A_{3a} (SSB)
8. ループアンテナ…直径1m直交棒型空中線、支柱高1mまたは2m (マスト上部設置可能)
9. 同上フィダー……高周波同軸ケーブル
10. 電源…DC24V(6A)またはAC100V(2A)～200V(1A)、50～60C/S
11. 真空管 13球
12. 寸法重量…本体横幅 455, 奥行 475, 高さ 356 mm
本体重量 39Kg, 電源重量 9Kg



TD-A 101 型自動方向探知機(本体)

新造船の要目 (No. 38)

貨物船 日永丸

日正汽船株式会社

株式会社大阪造船所建造

起工	32-10-7
進水	33-3-7
竣工	33-5-26
主要寸法	
全長	126.00m
垂線間長	117.00m
登録長	118.70m
型幅	16.70m
型深	9.50m
満載吃水(型)	7.482m
”(ext.)	7.501m
満載排水量	11,240kt
同上Cb	0.746
軽荷吃水	2.227m
軽荷排水量	2,875kt
夏季乾舷	2.039m
船型	船首尾楼付凹甲板型
甲板層数	2
隔壁数	6
甲板間高さ等(船体中心線)	
上甲板—第2甲板	2.784m
” — 船首楼甲板	2.300m
” — 船尾楼甲板	2.400m
船尾楼甲板—端艇甲板	2.400m
端艇甲板—船長甲板	2.400m
船長甲板—航海船橋甲板	2.400m
航海船橋—羅針甲板	2.300m
二重底高さ(機関室内)	1.395m
”(その他)	1.300m
舷橋の高さ	1.100m
機関室長さ	19.220m
肋骨心距(中央部)	0.750m
舷弧	
FPにて	2.460m
APにて	1.230m
梁矢	
上甲板, 船首尾楼甲板	0.334m
第2甲板	0.250m
端艇甲板以上	0.150m
総噸数	
(バナー運河)	5,629.52T
(スエズ運河)	5,748.38T
(スエズ運河)	5,756.89T
純噸数	
(バナー運河)	3,167.77T
(スエズ運河)	3,864.72T
(スエズ運河)	4,431.78T
測定甲板下噸数	
	13,431.50m ³
載貨重量	
	8,365.00kt
速力, 航続距離, 燃料消費量等	
公試最大	15.632kn
満載航海	12.5kn
航続距離	約 21,900NM
燃料消費量(航海時)	12.0kt/day
船級 NK: NS*, MNS*	
資格区域 第1級船遠洋区域	

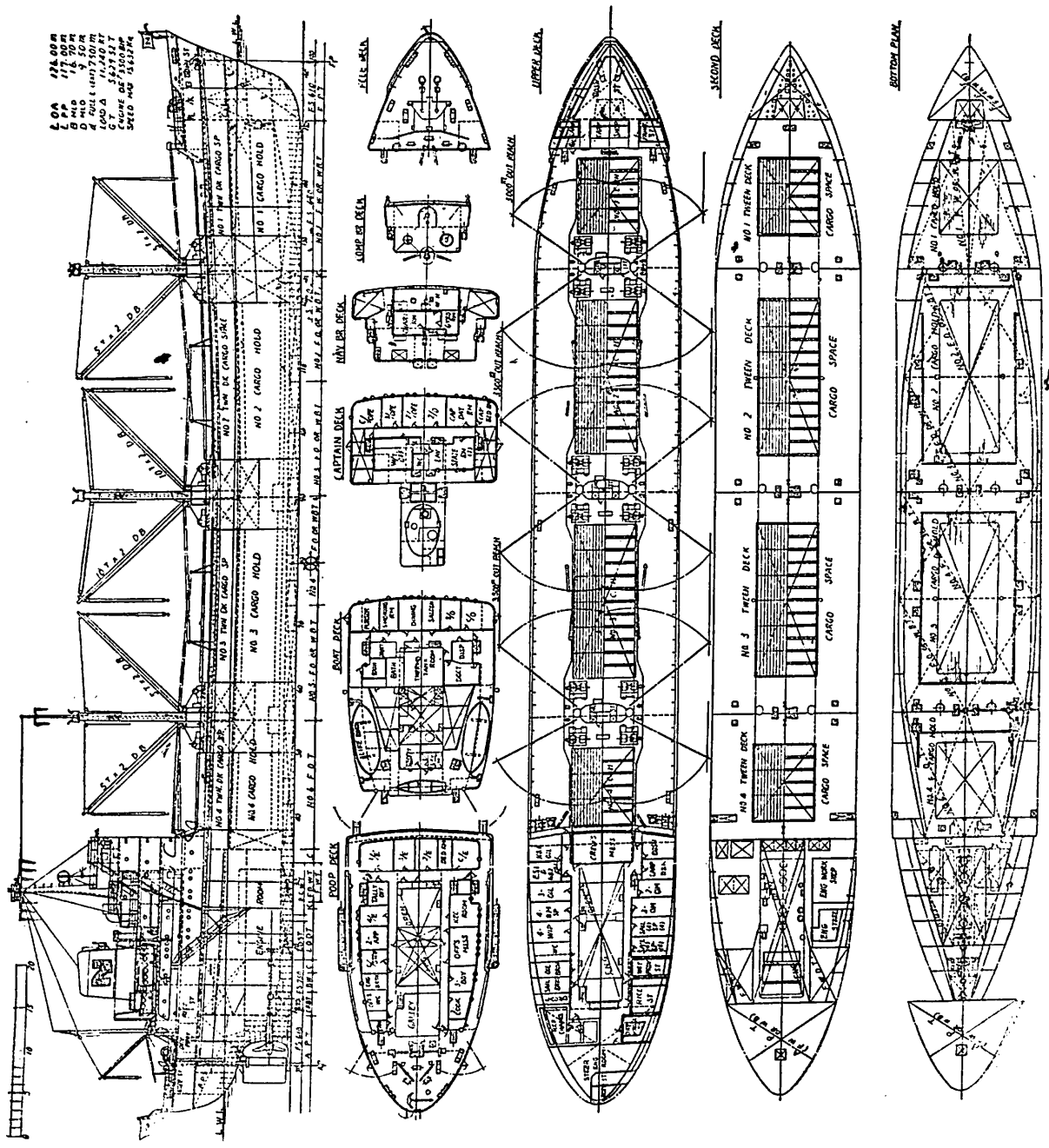
タンク容量	
燃料油艙	1,114m ³
潤滑油艙	26.2m ³
清水艙	955.8m ³
養缶水艙	14.6m ³
船首水艙	181.4m ³
船尾水艙	268.7m ³
胸荷水艙	1,701.7m ³
日用水および衛生水艙	4.0m ³
貨物艙容積 ベール(m ³)	
No.1 C.H.	971.3
No.2 ”	2,401.9
No.3 ”	2,334.6
No.4 ”	1,285.9
No.1 TDCS	698.7
No.2 ”	1,312.1
No.3 ”	1,315.4
No.4 ”	728.0
合計	11,047.9
各種倉庫容積 m ³	
水夫長倉庫	122.8
塗具, 灯具庫	24.0
船匠倉庫	30.9
甲板倉庫(計)	47.4
糧食小出庫	4.7
米庫	30.5
乾物庫	21.8
湿物庫	19.2
冷蔵庫	31.9
艙口寸法およびデリック能力	
No.1	8.84m×6.84m { 5t×2
No.2	18.00m×6.84m { 5t×2
	{ 10t×2
No.3	18.00m×6.84m { 10t×2
	{ 5t×2
No.4	9.00m×6.84m { 5t×2
乗組員	
甲板部	
船長-1, 1航-1, 2航-1, 3航-1	
見習-1, 甲板長-1, 船匠-1,	
甲板庫手-1, 操舵手-4, 甲板員-6	
予備-2, 計 21	
機関部	
機関長-1, 1機-1, 2機-1, 3機-1	
4機-1, 見習-1, 操機長-1,	
操機手-4, 機関庫手-1, 操缶手-2	
機関員-4, 予備-1 計 19	
無線, 事務部	
通信長-1, 2通-1, 3通-1,	
事務長-1, 船医-1, 司厨長-1,	
司厨員-3, 調理員-2 計 8,	
旅客-2 総計 53	
甲板機械	

揚錨機(汽動)	16t×9m/min	1
揚貨機(汽動)	5t×37m/min	12
繫船機(汽動)	8t×20m/min	1
操舵機(電動油圧式)	10HP	1
冷凍機(フレオン式)	5HP	2
暖房	サーモタンク式 4P	2
通風	貨物艙 自然	
	居住区 サーモタンク式	
	機関室 電動軸流式 5P×2	
消火装置		
貨物艙	蒸気式	
機関室	蒸気式 海水	
	および携帯消	
	火器	
居住区	海水および携	
	帯消火器	
救命艇		
手動推進機付救命艇		
8.4×2.8×1.1m	54人乗	1隻
普通艇	54人乗	1隻
伝馬	5.5×1.55×0.6m	1隻
救命艇用ダビット	コロンバス型	2組
齊備品等		
儀装数 NK		3,194.52
無錫主錨		2,887kg×3
主錨鎖	鈔鋼第2種	
	50mmφ×500m	
有錫中錨		825kg×1
鋼索(中錨用)	38mmφ×175m×1	
挽索(鋼索)	38mmφ×220m×1	
大索(”)	22mmφ×165m×2	
麻索	60mmφ×165m×2	
航海計器		
磁気羅針儀	反映式予備羅盤各1	
ジャイロコンパス	スベリー式	
レベーター	5,	1式
自動操縦装置	シングルユニット	
		1式
コース・レコーダー		1式
レーダー	スベリー式12吋	1式
方位測定機	全自動ブラウン管式	1式
音響測深機	乾式記録式	1式
測程儀	曳航電気式	1式
回転計	電気式	1組
舵角指示品	”	1組
旋回窓	センターモーター式	1組
風信儀	コーシン・ペーン	1式
無線装置		
送信機	短波 A ₁ 1KW	1台
	中波 A ₁ 500W	1台
	” A ₂ 200W	1台
	補助 A A ₂ 50W	
	” A ₃ 30W	1台
受信機	全波 トリプルスーパー	
	” スーパーヘテロ	
	” ダイナ	1台
	長中波 オートダイナ	1台
緊急自動電鍵装置	電動式	1式
救命艇用携帯無線機		1台
船内外指令機	50W	1式

試運転成績			
吃水(前)	1.344m	(後) 4.417m	(平均) 2.880m
トリム(アフト)	3.073m	排水量 3,770.2kt	プロベラ 全没
1/4	10.210kn	855 BHP	114.9RPM 306 Cad
1/2	12.610 ”	1,741 ”	142.5 ” 280 ”
3/4	13.947 ”	2,664 ”	161.3 ” 246 ”
1/4	15.479 ”	3,734 ”	180.6 ” 240 ”
O.L.	15.632 ”	4,079 ”	185.5 ” 228 ”

日永丸 (機関部)

主機			
型式	横浜MAN G8Z 52/90 2サイクル単動 トランクピストン型自己逆転式 ディーゼル機関 1基		
BP	2,980	定 格	最 大
RPM	170	3,500	3,850
燃料消費量 (g/BIP/h)	168	169	170
シリンダ数	8		
シリンダ直径	520mm		
ピストンストローク	900mm		
最大圧力	57 kg/cm ²		
主機回転装置	8 IP		
主機重量	140kt		
軸系	直径(mm)×長さ(mm)×数		
クランク軸	360	×	4,365 × 1
"	"	×	5,190 × 1
推力軸	350	(クランク軸と一体)	
中間軸	293	×	6,500 × 1
推進軸	330	×	5,250 × 1
プロペラ	型式 4翼一体 エロフォイル型 1		
材質	マンガ青銅		
直径×ピッチ(0.7R)	3,750mm×2,500mm		
ピッチ比	0.667		
展開面積	5.42m ²		
展開面積比	0.491		
重 量	4.8kt		
ボス径×長さ	700mm×760mm		
補助缶	型式 乾燃室船用円缶 1基		
寸法	直径×長さ 4,300mm×2,300mm		
受熱面積	212.9m ²		
蒸気圧力	10kg/cm ²		
蒸 発 量	7,350kg/h		
重 量	32.7kt		
排気缶	型式 強制循環式排ガス缶 1基		
伝熱面積	約 33.5m ²		
蒸気圧力	7 kg/cm ²		
蒸 発 量	400kg/h		
重 量	3.5kt		
発電機関係	3相交流 450V 60~125KVA 2台		
主発電機	堅型単動 4サイクルディーゼル機関 2基		
原 動 機	160BIP×600 RPM		
補機類	m ³ /h×kg/cm ² ×数		
主空気圧縮機	90 × 30 × 2		
非 常 用	4.5 × 30 × 1		
	m ³ /h × m × 数		
缶水循環ポンプ	4 × 30 × 2		
給水ポンプ	10 × 140 × 2		
海水冷却水ポンプ	130 × 20 × 1		
消水冷却水ポンプ	100 × 25 × 1		
予備冷却水ポンプ	130/100×20/25×1		
予備潤滑油ポンプ	90 × 45 × 1		
冷凍機冷却水ポンプ	9 × 18 × 1		
バラストポンプ	150/75×25/60×1		
雑用水ポンプ	100/50×25/60×1		
ビルジポンプ	20 × 25 × 1		
サニタリーポンプ	10 × 25 × 1		
消水ポンプ	10 × 30 × 1		
燃料油移送ポンプ	20 × 25 × 1		
"	5 × 25 × 1		
潤滑油移送ポンプ	5 × 25 × 1		
噴燃ポンプ(ウエヤース式)	1 × 120 × 1		
" (歯車式)	1 × 120 × 1		
予備燃料油供給ポンプ	3 × 30 × 1		
ボイラ送風機	250m ³ /min×80mmAq×1		
機関室通風機	300m ³ /min×300mmAq×2		
燃料油清浄機	1,500/h×3		
潤滑油清浄機	1,500/h×1		
燃料油清浄機用燃料移送ポンプ	2m ³ /h×20m×2		
熱交換器			
補助復水器	75m ²	1	
給水加熱器	9m ²	1	
潤滑油冷却器	120m ²	1	
消水冷却器	150m ²	1	
蒸 化 器	12.5t/day	1	
重油加熱器	2.5m ²	5	
"	5KW	1	
潤滑油加熱器	2.5m ²	1	
諸タンク			
C重油 澄タンク	7,000/	2	
A重油 澄タンク	2,000/	1	
C重油 サービスタック	5,000/	2	
A重油 サービスタック	2,000/	1	
補助缶 燃料油サービスタック	5,000/	2	
燃料油 ドレンタンク	150/	2	
"	100/	1	
潤滑油 澄タンク	7,000/	1	
" 清浄タンク	300/	1	
" 貯蔵タンク	7,800/	1	
" ドレンタンク	9,200/	2	
" レジュータンク	100/	1	
シリンダ油貯蔵タンク	4,000/	1	
シリンダ油小出および計量タンク	200/	1	
"	60/	1	
外部潤滑油小出タンク	100/	2	
軽油タンク(小出タンク)	300/	1	
コンプレッサー油タンク	100/	1	
主機冷却消水タンク	10,300/	1	
空気タンク	3.5m ³ ×30kg/cm ² ×2		
補助空気タンク	0.2m ³ ×30kg/cm ² ×1		
スラッジタンク	150/	1	
カスケード	1.5m ³	1	
温水タンク	300/	1	
検油タンク	300/	1	
潤滑油再生処理タンク	300/	1	
"	1,500/	1	
雑			
万能工作機	6呎 3IP	1	
グラインダ	8吋 1/2IP	1	
電気溶接機	22 KVA	1	
ガス "		1	
電気ホイスト(歯車式)	3t	1	



日正汽船貨物船日永丸一般配圖

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)
(昭和33年8月末現在)

造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績

造船所	用途	貨物船 (客船(含貨客))	油槽船	漁船 (雑船)	輸出船	合計	33年1~8月 進水船(GT)	33年1~8月 竣工船(GT)			
藤永田	船	1	8,600	—	—	1	8,600	2	17,200	2	17,200
函館	下ッ	1	—	1	1,400	2	16,400	3	17,800	6	20,900
播磨	立	1	7,200	1	28,200	2	48,300	4	83,700	4	52,030
日立	立	1	9,500	—	—	2	25,600	3	35,100	4	35,200
日立	立	1	9,500	—	—	1	9,100	3	61,700	5	80,300
日立	立	1	1,900	—	—	1	1,740	2	2,640	5	17,440
日林	立	1	—	—	—	3	1,340	1	1,650	4	2,990
波止	浜	2	600	1	260	—	—	3	860	8	3,160
飯川	重	2	7,900	2	35,000	(雑1)	100	2	16,500	6	59,500
石野	重	2	17,400	—	—	2	41,000	4	58,400	3	37,900
飯川	重	1	10,180	1	20,200	—	—	3	78,900	5	109,280
川崎	重	1	10,500	—	—	1	5,800	2	16,300	3	24,400
呉	造	1	—	—	—	1	310	—	—	2	335
金指	造	1	—	—	—	(雑1)	25	—	—	1	3,500
三州	造	1	3,500	—	—	—	—	1	3,500	1	3,160
三井	造	1	—	1	13,100	—	—	3	72,200	4	85,300
三井	造	1	8,700	1	20,500	—	—	1	28,500	3	57,700
三井	造	1	9,370	—	—	—	—	6	160,000	7	169,370
三井	造	1	8,750	—	—	—	—	4	38,200	5	46,950
三井	造	1	4,950	1	1,550	1	1,200	—	—	3	7,700
三井	造	—	—	—	—	3	850	2	3,900	5	4,750
鋼管	造	1	—	—	—	—	—	1	17,000	1	17,000
鋼管	造	1	9,250	—	—	(雑8)	1,200	1	12,400	10	22,850
古村	造	1	8,750	1	12,500	—	—	1	4,300	3	25,550
N.B.C.	造	1	3,100	—	—	—	—	1	3,100	2	30,000
日本	海	1	—	—	—	—	—	3	111,800	3	183,500
日本	海	1	1,350	—	—	—	—	1	1,350	3	8,386
新潟	鉄	—	—	—	—	6	696	1	2,300	8	3,311
大阪	造	2	10,400	—	—	(雑1)	315	—	—	4	10,715
大尾	造	1	3,650	—	—	(雑2)	315	—	—	1	3,650
新三	造	—	—	1	12,700	—	—	5	57,900	6	70,600
佐野	造	1	5,600	1	20,600	—	—	1	27,650	3	53,850
瀬戸	造	4	25,790	—	—	—	—	2	12,150	6	37,940
瀬戸	造	1	500	—	—	(雑3)	150	—	—	4	650
塩田	造	1	2,600	1	210	—	—	2	2,810	2	3,865
四下	造	3	2,698	—	—	—	—	3	2,698	5	3,041
大洋	造	—	—	—	—	9	790	1	1,650	12	3,010
大浦	造	1	8,600	—	—	—	—	17	57,852	18	66,452
白賀	造	1	430	—	—	2	260	3	1,850	6	2,540
白賀	造	32	9,947	13	1,794	(雑29)	2,884	18	1,835	113	21,198
その他	54造	—	—	19	4,423	(雑45)	4,989	—	—	—	—
計	隻	G.T. 隻	G.T. 隻	G.T. 隻	G.T. 隻	G.T. 隻	G.T. 隻	海上自衛艦艇	—	—	—
	68	211,215	32	170,643	40	17,080	88	907,337	6隻	排水吨	10,700
	(貨客)	4	885)	(雑)	45	4,989)	(雑)	1,312,149			

起工船 67隻 136,749総噸(内30GT未満雑船4隻 86GT省略)(昭和33年8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
日立	3876	社船	1,900	D	貨(ストツクボート)	33—8—20
立品	329	予洲汽	210	"	貨物船	8—28
吉浦	118	太陽	199	"	"	8—19
神田	17	"	430	"	"	8—21
常石	11	双葉産業	335	"	"	8—3
四下	420~1	阿村波上	499×2隻	各	"	8—12
今国	54	加藤文海	220	"	"	8—9
幸治	101	旭藤汽	125	"	"	8—10
竹原	15	筑洋汽	220×2隻	各	"	8—3
大金	135	筑洋汽	150	"	油槽船	8—5
金指	295	九州商	120	"	貨客船	8—3
		山本正	310	"	漁船(鮪)	8—9

三鋼東日新川播三浦	保管造立菱崎磨菱賀	造消工船	船水業島戸工船崎渠	260 152~159	大鋼旭バ	沢管	金土ナ	次鉢	郎業建マ	260 150×8隻	D —	650	漁船(鮪)	33-8-6
安林深今幸竹	藤兼江治陽原	鐵造造造船	工船船渠船	3812	アバアイビヒ	メナリ	メナリ	カマカルマン	忍男運業運業船業建輸油運	30	D	—	(土運)	8-12
向横大渡瀬岸花安湊石	島浜田戸	船造造鐵造	渠船船鋼船船工船	894	リン	ド崎	越本金瀬進州浦土省神	繁海産海興商企	ア	9,350	"	5,300	(貨)	8-15
	上崎藤原	田造造鐵造		964	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	24,700	T	16,500	(油)	8-4
				548	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	19,250	"	19,250	(油)	8-12
				1494	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	25,900	"	15,000	(油)	8-26
				749	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	27,500	"	17,600	(油)	8-7
				753-1~14	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	18×14隻	D	各 100×2	(油)	8-28
				530-2	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	150	D	—	(油)	8-26
				927	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	1,650	D	1,400	(油)	8-1
				68	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	100	"	120	(油)	8-6
				52	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	195	"	320	(油)	7-25
				100	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	820	"	1,000	(油)	7-22
				27	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	170	"	250	(油)	7-1
				30	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	350	"	380	(油)	7-22
				40	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	320	"	350	(油)	7-30
				392	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	120	"	320	(油)	7-5
				—	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	150	"	50	(油)	7-1
				153	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	390	"	—	(油)	7-31
				81~83	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	77	D	各 250	(油)	7-5
				166	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	33	H	—	(油)	7-1
				530-1	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	150	D	—	(油)	7-29
				1	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	200	D	—	(油)	7-28
				—	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	59	D	—	(油)	7-1
				—	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	59	D	—	(油)	5-10
				—	越本金瀬進州浦土省神	越本金瀬進州浦土省神	地三運石	興港	忍男運業運業船業建輸油運	59	D	—	(油)	5-15

進水船 59隻 244,391総噸(竣工欄)※印重複船 16隻 1,281 GT省略

造 船 所	船番	船 名	主 機	総噸数	主 機	用 途	進水年月日
日飯三	3850	山宗吉	君島備	9,500	D	12,500	33-8-3
立野井	42	賀	春	"	"	12,000	8-16
日飯三	632	賀	来山城	8,700	"	6,300	8-28
日飯三	3848	賀	山	9,500	"	12,500	8-19
日飯三	718	賀	山	8,600	"	5,400	"
日飯三	144	賀	山	8,750	"	5,600	"
日飯三	63	賀	山	8,600	"	5,400	8-3
日飯三	146	賀	山	5,000	"	3,840	8-19
日飯三	26	賀	山	250	"	330	8-3
日飯三	325	賀	山	200	"	250	"
日飯三	327	賀	山	"	"	300	8-31
日飯三	162	賀	山	420	"	500	8-3
日飯三	106	賀	山	150	"	150	8-19
日飯三	51	賀	山	400	"	420	8-3
日飯三	505	賀	山	430	"	650	8-19
日飯三	100	賀	山	820	"	1,000	8-31
日飯三	124	賀	山	20,600	T	15,000	8-7
日飯三	12	賀	山	120	D	200	8-15
日飯三	13	賀	山	150	"	180	8-12
日飯三	23	賀	山	350	"	350	8-31
日飯三	25	賀	山	"	"	"	8-19
日飯三	3855	賀	山	740	"	3,280	8-28
日飯三	270	賀	山	160	"	400	8-11
日飯三	350	賀	山	240	"	550	8-12
日飯三	128	賀	山	190	"	400	8-17
日飯三	145	賀	山	170	"	680×2	8-30
日飯三	307	賀	山	25	"	40	8-9
日飯三	81	賀	山	50	"	250	8-16
日飯三	98	賀	山	80	"	75	8-22
日飯三	889	賀	山	9,350	"	5,300	8-2
日飯三	890	賀	山	"	"	"	8-30
日飯三	824	賀	山	23,600	T	19,000	"
日飯三	37	賀	山	20,500	"	15,000	8-27
日飯三	1486	賀	山	27,400	"	17,600	8-2
日飯三	1495	賀	山	"	"	"	8-30
日飯三	953	賀	山	29,500	"	20,250	8-2
日飯三	8	賀	山	335	D	350	7-5
日飯三	1	賀	山	200	"	300	7-20
日飯三	87	賀	山	370	"	550	7-2

第東	一京	造	船	164	幸	進	丸	佐	々	木	四	郎	130	D	180	油	槽	船	33-7-26
東	京	造	船	7010	日	政	丸	株	々	木	四	郎	80	-	-	雜	船	(7-18
海	田	製	鋼	152	第	若	丸	若	木	建	設	港	390	-	-	貨	物	船	7-2
内	辺	造	船	521	6	幸	丸	大	堀	太	郎	260	D	300	貨	物	船	7-22	

竣工船 57隻 189,853総噸 (※印16隻の進水月日は竣工日欄の太字で示す)

造船所	船番	船名	主	総噸数	主機	用途	竣工年月日
大日	137	第1	東津	3,500	D	貨物船	33-8-30
宇	3839	第12	洋陽	3,400	"	"	8-31
常	324	第12	生	300	"	"	8-14
今	8	第12	鮮	335	"	"	8-1
白	51	第12	丸	400	"	"	8-6
竹	1009	第12	丸	1,720	"	"	8-6
大	26	第12	丸	(旧)1,500	"	"	8-15
函	123	第12	丸	250	"	"	8-30
大	742	第12	丸	1,100	"	"	8-9
鋼	235	第12	丸	26,000	T	油槽船	8-7
鋳	1	第12	丸	1,995	D	"	8-7
橋	413	第12	丸	250	"	"	8-7
四	298	第12	丸	990	"	"	8-21
金	293	第12	丸	240	"	漁船(鮪)	8-9
	300	第12	丸	310	"	"	8-5
	272	第12	丸	"	"	"	8-6
	415	第12	丸	70	"	"	8-31
	125~6	第12	丸	85	"	"	8-27
	240	第12	丸	310	"	"	8-20
	144	第12	丸	400	"	雜船(曳)	8-9
	11~12	第12	丸	170	D	"	8-15
	1~5	第12	丸	19x2隻	"	"	8-9,13
	114	第12	丸	18x2隻	"	"	8-20
	117	第12	丸	20	"	"	8-10
	4	第12	丸	20	"	"	8-5
	12	第12	丸	85	"	"	8-11
	1	第12	丸	19	"	"	8-19
	418	第12	丸	250	D	"	8-13
	748	第12	丸	20	"	"	8-10
	135	第12	丸	16	"	"	8-6
	618	第12	丸	345	"	"	8-31
	3801	第12	丸	13,000	T	輸出(油)	8-9
	3799	第12	丸	28,500	"	"	8-2
	65	第12	丸	21,000	"	"	8-28
	323	第12	丸	28,200	"	"	8-19
	87	第12	丸	52,500	"	"	8-15
	161	第12	丸	300	D	貨物船	7-16
	5	第12	丸	370	"	"	7-25
	21	第12	丸	160	"	"	7-11
	22	第12	丸	495	"	"	6-29
	146	第12	丸	170	"	油槽船	7-15
	85	第12	丸	"	"	"	7-29
	72~3	第12	丸	"	"	"	7-28
	198	第12	丸	280	"	"	7-30
	163~4	第12	丸	390	"	"	7-23
	739	第12	丸	81x2隻	各	漁船(底曳)	7-14
	389	第12	丸	86	"	雜船(給油)	7-20
	23	第12	丸	45	"	"	7-20
	149	第12	丸	58x2隻	一	"	7-28
	1	第12	丸	600	"	"	7-31
	1	第12	丸	34	D	"	7-5
	1	第12	丸	190	"	貨物船	6-25
	1	第12	丸	200	"	"	6-30
	1	第12	丸	59	D	雜船(渡)	6-5
	1	第12	丸	65	"	(運搬)	6-15

予約購置案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛御申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 { 6カ月分 800円 (送料共) 1カ年分 1600円 } 予約者に限り本号は150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
禁転載 第11巻 第10号(No. 120)
発行所 船舶技術協会
東京都港区麻布三丁目79番
電話 3994

昭和33年10月5日印刷
昭和33年10月10日発行
定価 160円 (〒12円)
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

A B C

營業品目

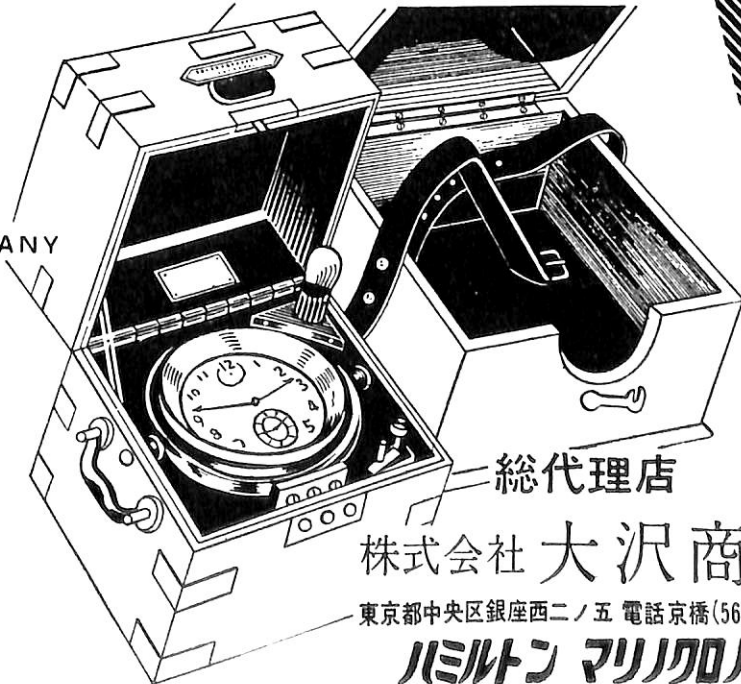
- ◇東京機械株式会社製品
中村式浦賀操舵テレモーター
浦賀電動油圧舵取装置(型各種)
全密閉型汽動揚貨機
揚錨機、揚貨機、繫船機、
各汽動及電、動
テンションウィンチ
- ◇北辰電機株式会社製品
C—プラート転輪羅針儀
単、複式オートパイロット
コースレコーダー及ログ
- ◇株式会社御法川工場製品
船用自動石炭燃焼装置
船用重油噴燃装置
- ◇岡野バルブ製造株式会社製品
船用一高温、高圧バルブ
- ◇株式会社小野鉄工所製品
サインカーブ歯車唧筒各種
汽動、電動船用唧筒各種
- ◇東方電機株式会社製品
船用氣象模写受信装置
- ◇日本ヴィクトリック株式会社製品
ヴィクトリックジョイント各種
- ◇東京・北辰協同製作
北辰中村式オートパイロット
テレモーター

浅野物産株式会社 機械部

東京都丸の内一丁目六番地の一 東京海上ビル新館 8階
 電話 東京28局(代表)4521, 4531, 4541(直通)9103-5
 大阪・名古屋・門司・仙台・札幌・横浜・高松・広島・長崎・四日市

HAMILTON MARINE CHRONOMETER

HAMILTON WATCH COMPANY



総代理店

株式会社大沢商会

東京都中央区銀座西二ノ五 電話京橋(56)8351-5

ハミルトン マリナクロノメーター

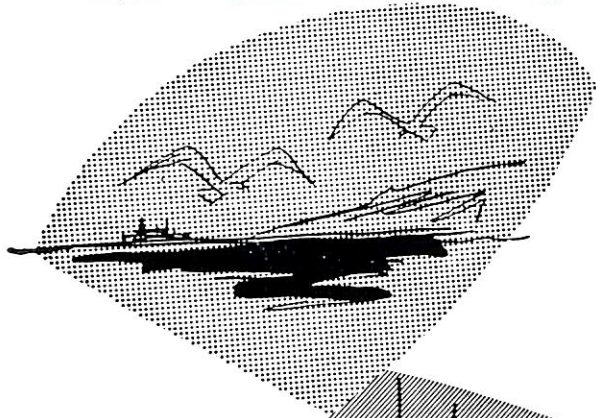
昭和三十三年十月五日印刷
昭和三十三年十月十日発行
昭和三十三年十二月三日第三種郵便物認可



快適な船旅にソフトな床材

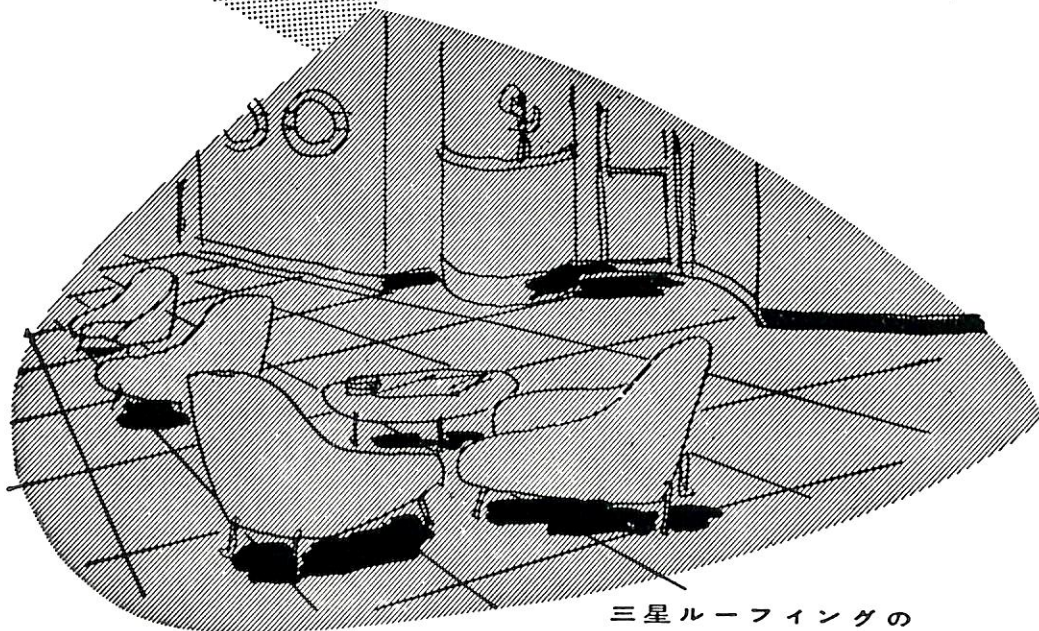
高級弾性床タイル

三星ソフトタイル



三星ソフトタイルは柔軟で、弾性に富み感触が非常によく美しい色調が16種以上用意してあります。

磨擦に強く褪せせず他の床材の何れよりも永持ちします。



三星ルーフィングの

田島応用化工株式会社

東京・東京都足立区小台町633 TEL 王子(91)代1181
大阪・大阪市西区京町堀上通1-14 TEL 土佐堀(44)代809

船の科学

定価
地方売価
一六〇円
一六五円

東京都港区麻布新町七九
船船技術協会
電話青山(40)三九九四番