

# 船の科学

VOL. 11 NO. 9 SEP. 1958

昭和三十三年九月五日印刷 第十一卷 第九号  
昭和三十三年九月十日発行 (毎月一回十日発行)  
昭和三十三年十二月三日 第三種郵便物認可  
昭和二十四年五月三十一日 日本郵政特例認可  
承認雜誌第一一五六号



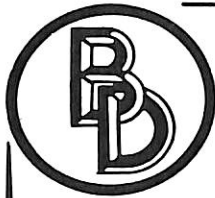
日立造船の強カ大型タグ・ボート  
**北 斗 丸** (250総トン)  
主機関 日立B&W・アルファ型ディーゼル機関2基  
(可変ピッチプロペラ付)  
主機関総出力 1,920馬力  
曳 航 力 24トン

# 9



## 日立造船株式会社

船舶技術協会

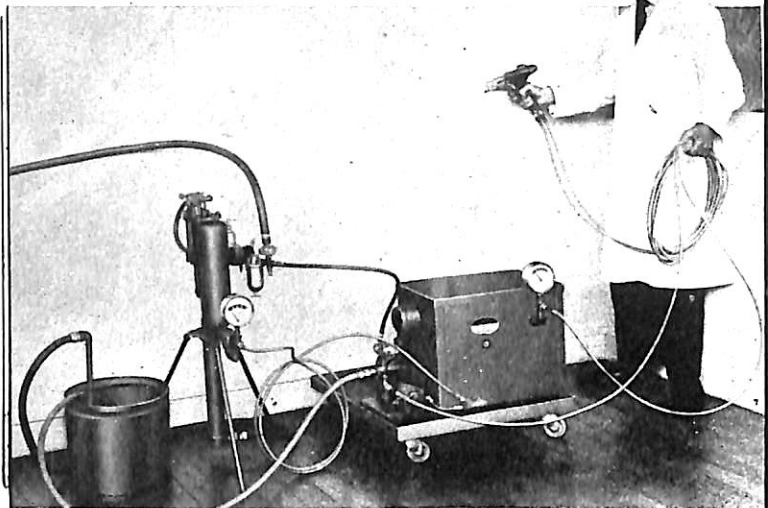


# ビード式エアレスホットスプレー装置

商標登録 BEDE AIRLESS SPRAY COATING SYSTEM

米国及各国特許  
日本特許申請中

ポンプ、ガン、ノズル  
各種入荷  
乞御照会



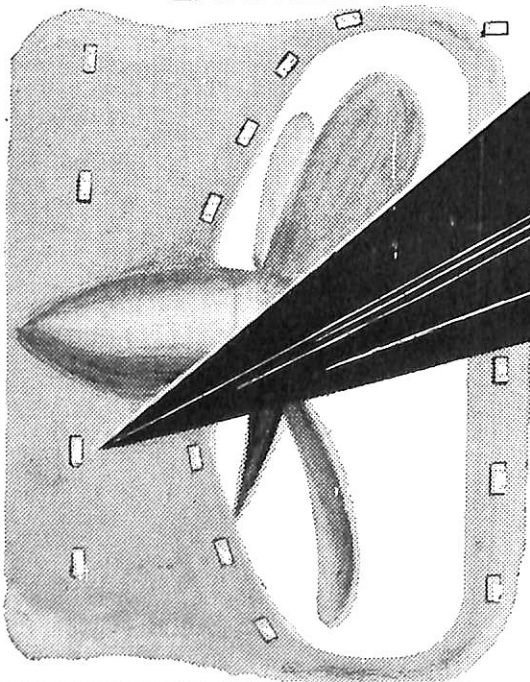
大阪市北区神明町四〇（大洋ビル）電 34-7192  
日本ビード工業株式会社大阪事務所



## 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  
海中の鉄構造物

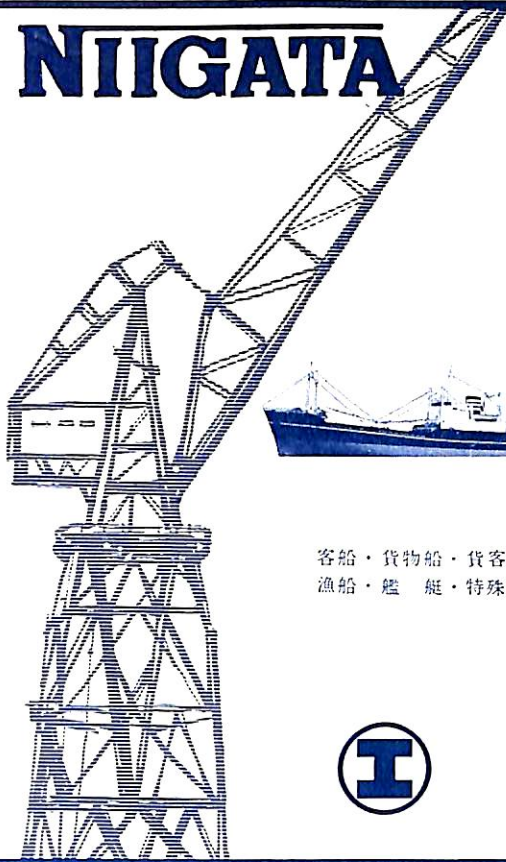
### 三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地（大手ビル）  
電話 (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) 6807・6808



# NIIGATA

# 造船



客船・貨物船・貨客船  
漁船・艦艇・特殊船



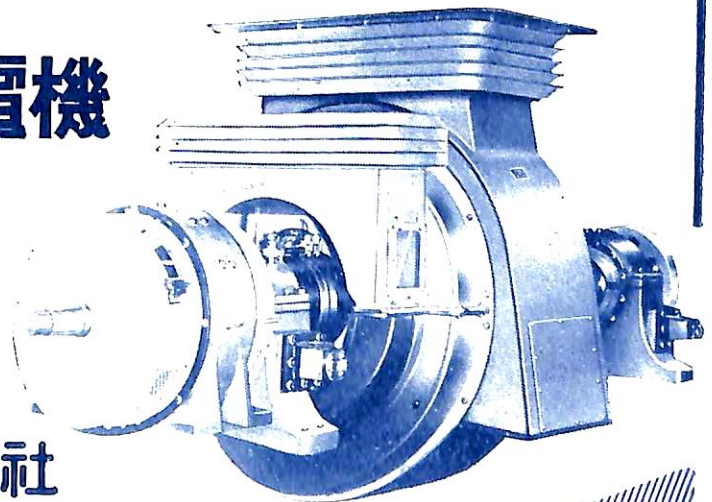
## 株式會社 新潟鐵工所

本社 東京都千代田区九段1-6 電話 (33) 8391・8491  
支社 大阪・新潟 営業所 名古屋・札幌・下関・福岡・焼津

# NSDK

## 船用交流発電機

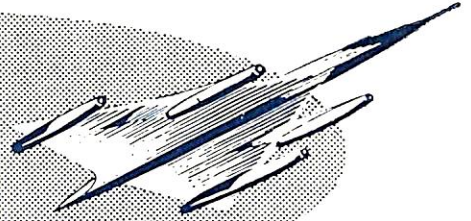
自勵・他勵交流發電機  
直流發電機  
各種電動機及制御裝置  
配電盤・船用揚貨機  
電動送風機・サーモタンク  
その他諸機械器具



## 西芝電機株式会社

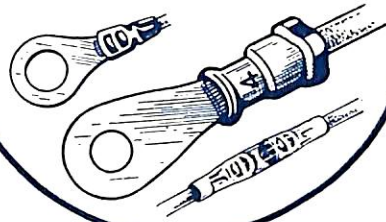
本社工場 姫路市網干区浜田1,000番地  
TEL. 網干 261~265  
東京営業所 東京都中央区銀座西6の6 (鉄道工業ビル)  
TEL. 銀座 (57) 6864・6865  
大阪営業所 大阪市北区中之島2の25 (江商ビル)  
TEL. 北浜 (23) 4115・8649・7359

高空に飛翔する  
航空機に...



海底に行く  
原子力  
潜水艦  
にも...

その他諸機器にも  
AMP無半田圧着  
端子が使われます



AMPの半田の要らない圧着端子は高々度を飛翔する航空機の複雑な電気回路にも海底深く潜航する原子力潜水艦にもその性能並に信頼度の卓越してる点から規格化され使用されております。

その他の重要産業即ち電気器具、自動車工業、電子工業、電力並に鉄道等にそれぞれの使用目的によって設計製作されたAMPの各種圧着端子が使われておりその優秀性が認められております。



AMP製品は完全に電線の末端処理ができる様に電線端子及び圧着工具が互に関連ある一つのものとして設計されており、AMP圧着端子は適切なAMP工具を使用した際にのみ最も満足な結果が得られます。

東洋総販売店

### 東洋端子株式会社

本社 東京都中央区京橋2丁目 荒川ビル  
Tel. (56) 0481 (代表)  
大阪営業所 大阪市南区塩町通4丁目 大和ビル  
Tel. (25) 0446, 4002  
名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町1丁目 豊田ビル  
Tel. (55) 3181, 5111, 5121, 内線 383  
福岡営業所 福岡市向田町16 Tel (2) 3424

J-AMP-58G

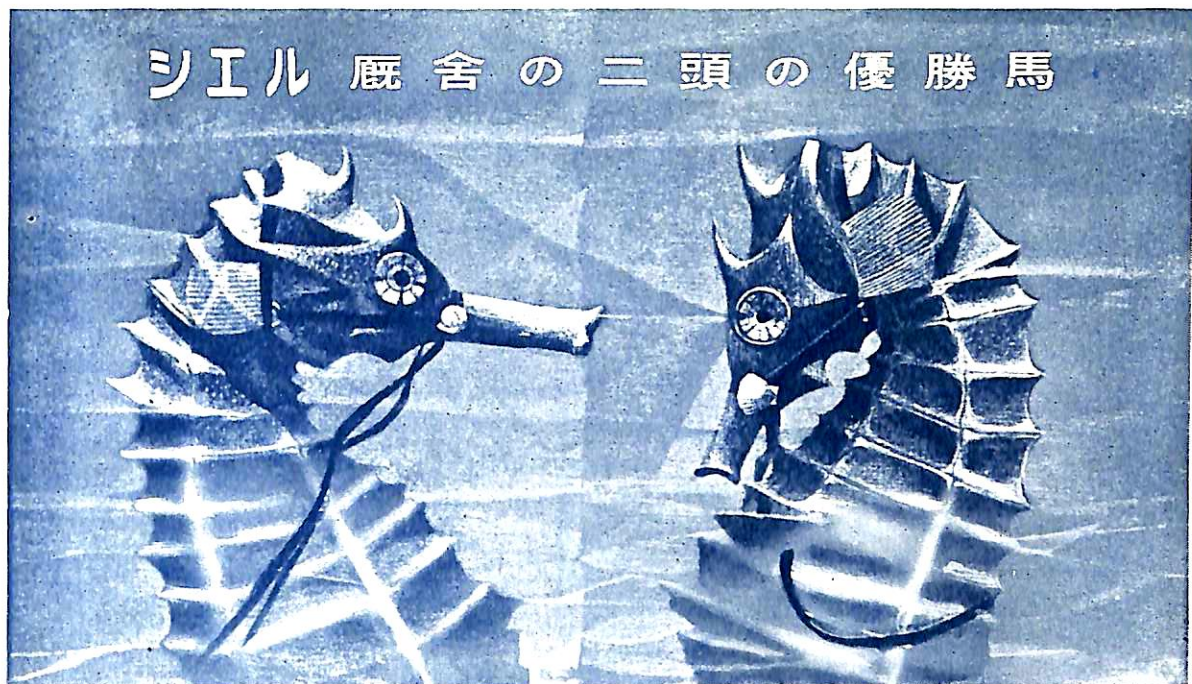
製造

日本エー・エム・ピー株式会社

川崎市登戸



## シエル 厩舎の二頭の優勝馬



### シエル タルパ オイル SHELL TALPA OIL

いつも本命といわれるこの栗毛は、何回も何回も優勝の記録を誇っております。この血統の正しい純礦油の“タルパオイル”はディーゼルエンジンのクランクケース油としてすぐれた伝統を持っています。

世界の船舶の何百万の馬力はこの油を使用して最も効果的に得られております。そして、世界の何処でもそのまっそうたる姿に接することができます。

### シエル アレクシャ オイルA SHELL ALEXIA OIL A

この新しい三歳白馬の“アレクシャオイルA”は乳化シリンダ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、シリンダー摩耗の減少に驚異的な偉力を発揮しています。

シリンダー、ピストンリング、ポート等を他の潤滑油のどれよりも非常に清浄にします。

850万屯のシエル所属船だけでなく850隻もの世界各国の船舶に常用されております。

## シエル石油株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目3(東京ビル)

電話 (23) 4371-80・4471-2



### 潤滑油界の先駆者



世界的水準を行く

## フエザーリング舷梯の決定版

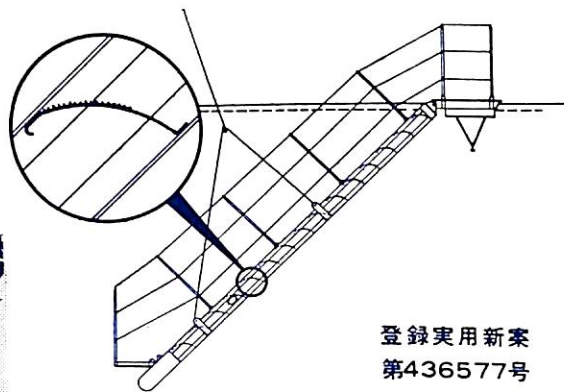
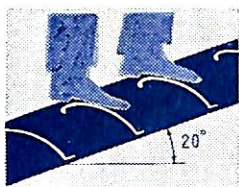


### Parmanent Feathering Type Accomodation Ladder

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。



登録実用新案  
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

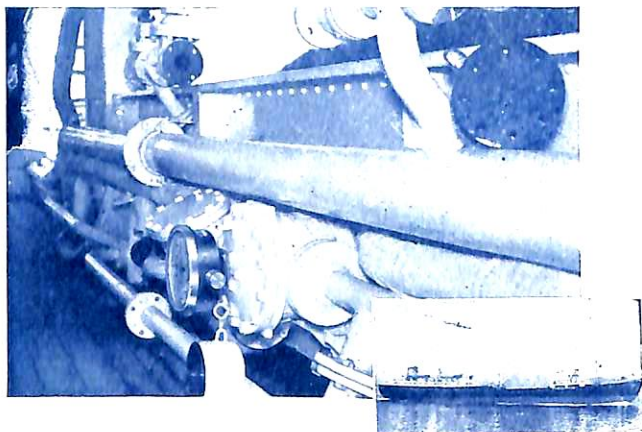
## Oval Flow Meter

# 特許 オーバル流量計

流体の粘度・温度・圧力に関係なく器差0.5%以内の正確計量可能

船舶用としては、

1. 受 渡 受 入 用
  2. 消 費 燃 料 用  
測 定 用
  3. 汽 罐 給 水 用
- 等 々



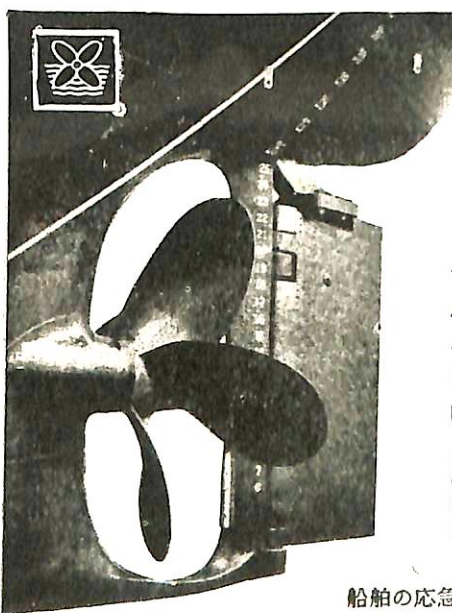
## オーバル機器工業株式会社

東京都新宿区上落合2~638 TEL. 東京36局 5161 (代表)



## 目次

8月のニュース解説	(米田博)	39
海運企業基盤強化方策(海運造船合理化審議会答申)		42
貨客船あるぜんちな丸について	(新三菱重工業株式会社神戸造船所)	44
貨物船長良丸について	(株式会社名村造船所設計部)	50
有明海自動車航送船有明丸について	(大洋造船株式会社技術部)	56
1,050DW 貨物船 海寿丸について	(橋崎造船建設株式会社工作部)	59
鋼材の溶接性(1)	(大谷碧)	65
白杵 MR 型1,600馬力過給機付ディーゼル機関について	(株式会社白杵鉄工所技術部)	70
南極調査船宗谷第三次改造について		74
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—(上)	(日本油槽船株式会社調査室)	76
原子力船のページ		84
最近の防食亜鉛板の性能	(瀬尾正雄)	86
外国文献…船の設計一寸法等の初期決定	(R. Munro-Smith)	91
新造船の要目 (No. 36) 大阪商船 かるかつた丸の要目と一般配置図	(株式会社名村造船所)	95
(No. 37) 日本船舶 宝光丸の要目と一般配置図	(林兼造船株式会社)	97
新造船工事月報(昭和33年7月末現在)		100
★新造船建造許可実績(昭和33年8月分)		
★造船設備新設等処分状況月報		
〔折込図〕あるぜんちな丸一般配置図, 長良丸一般配置図		35



## SCIMITAR SOKALUDD PROPELLERS

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

### 最高水準を行く船舶用熱管理資材

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

**DIMETCOTE No. 3** (米国 AMERCOAT CORP. 日本総代理店)  
ダイメットコート#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

横浜市中区尾上町5-80  
神奈川県中小企業会館内

# 井上商会

電話 ⑧ 4022. 4023

⑧ 5141 (交換)

井上正一

## 新造船写真集 (No. 119)

竣工船…りやあと丸, 久島丸, 昭大丸, 山陽丸,  
中央丸, しさか, 第32住吉丸, 北斗丸,  
浅生丸, 泉隆丸, 光輝丸, 第一広島丸,  
富士福丸, 若宮丸, KING PELEUS,  
ANDROS TEMPEST,  
ATLANTIC SUNLIGHT

進水船…明城丸, 邦正丸, 富山丸, 山君丸,  
多賀春丸, 宗島丸, 幾洋丸, 高岳丸,  
宝来丸, PLIADES, SUNEK,  
MARYLAND GETTY

★貨物船 あるぜんちな丸の船内写真

発刊

## 船舶写真集

1958年版

B5版 写真特アート 180頁 要目表等  
上製ケース入 600円(〒70円)

1956年版

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

1954年版

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

1952年版

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

東京都港区麻布笄町79 振替東京 70438

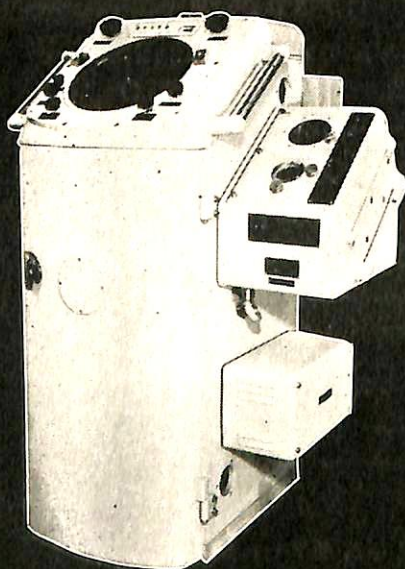


マリン  
レーダー  
の前進

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

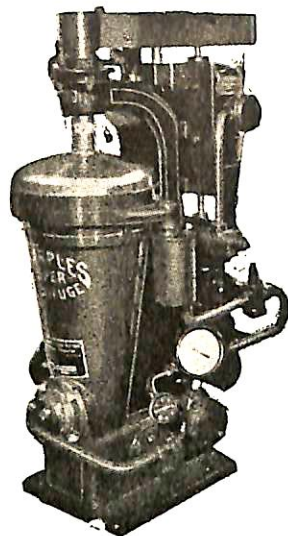


株式会社

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

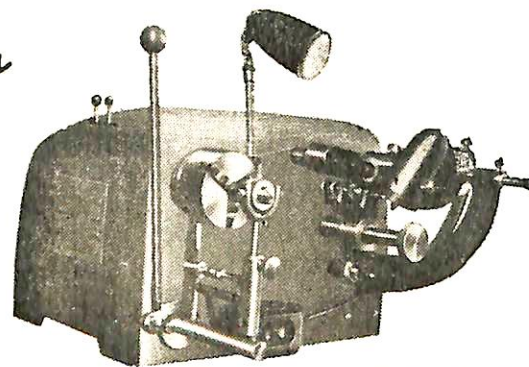
巴工業株式会社

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), 8682~6  
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

各種コニカル ノズル難問題解決に!

ディーゼル・エンジン界の驚異!  
名人芸を要せざる機械的コニカルノズル  
自動ラッピング盤

- (1) ノズル仕上げ時間の驚くべき短縮
- (2) 機械的な正確なる角度修正措置可能
- (3) 噴射の優秀
- (4) ディーゼルエンジン均一正確なる運転保持
- (5) 燃料の節減
- (6) ディーゼルパートの消耗軽減



小野式コニカルノズル精密ラッピング盤

各種コニカルノズル M.A.N 型, SULZER 型, 22号-10型, F型,  
T型, S型, その他 御一冊次第カタログ呈

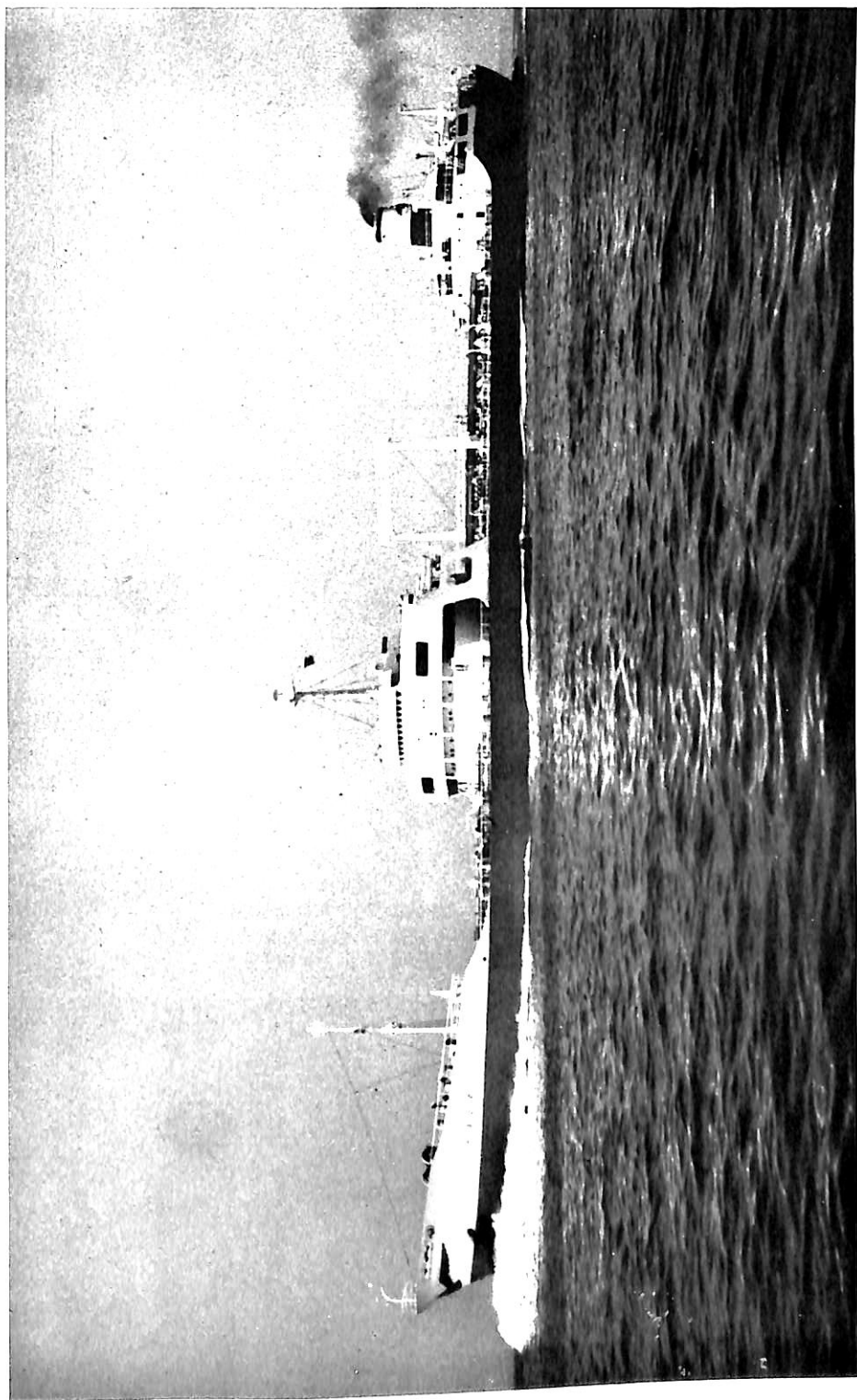


各種コニカルノズル

株式会社 双葉製作所

東京都千代田区富士見町2-8  
TEL. 代表 九段(33)5191-3





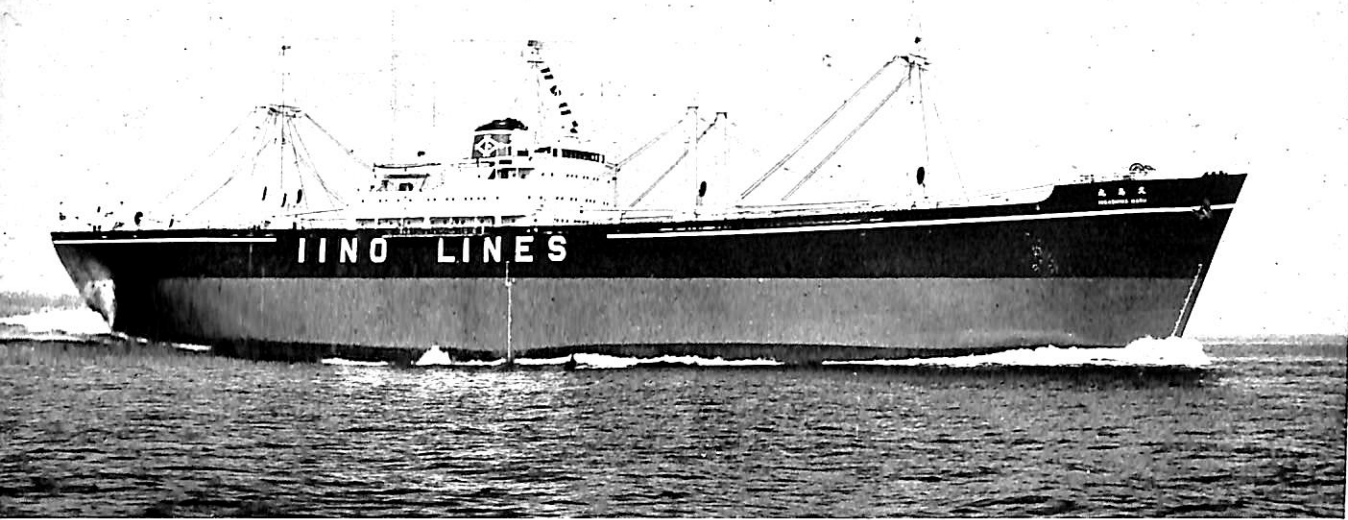
自己資金油槽船

りやあど丸

RIYADH MARU

日本輸出石油株式会社

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造  
 全長 216.464m 垂線間長 207.264m 型幅 29.261m 型深 14.783m 進水 33-5-16 竣工 33-8-9  
 満載排水量 54,098Kt 総噸数 26,034.19T 純噸数 16,070.87T 満載吃水 (キール下面より) 10.982m  
 主機 石川島製二段減速衝動式タービン 1基 出力 (連続最大) 17,500SHP (105 RPM)  
 主汽缶 鋼管鶴見製二胴水管爐 2基 出力 (連続最大) 16,800Kn (満載航海) 16,800Kn 船級 NIK, LR  
 衝型 船尾機関甲板型 旅客 2名 乗組員 60名 本船はわが国最大の油槽船である。



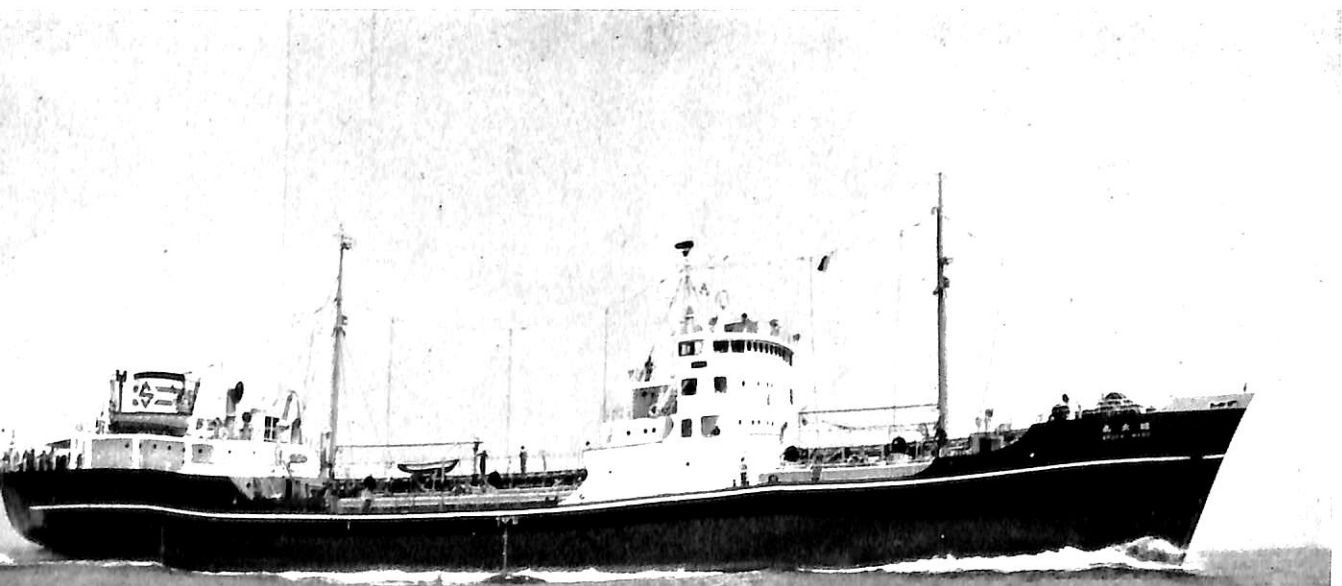
自己資金貨物船 久 島 丸 飯野海運株式会社  
HISASHIMA MARU

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造 起工 33-3-1 進水 33-5-21 竣工 33-7-31  
 全長 148.50m 垂線間長 138.50m 型幅 19.30m 型深 12.55m 満載吃水 9.27m  
 満載排水量 19,160Kt 総噸数 9,359.78T 純噸数 6,046.34T 載貨重量 14,622Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 19,223m<sup>3</sup> (グレーン) 20,889m<sup>3</sup> 主機械 三菱神戸ズルツァー 7SD72型 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 5,300BHP (130 RPM) 補助罐 三菱神戸製堅型円罐  
 速力 (試運転最大) 16.968Kn (満載航海) 13.4Kn 船級 NK 船型 全通甲板型  
 乗組員 士官 18名 属員 34名 旅客 2名 同型船 尚島丸

— 8 —

油 槽 船 昭 大 丸 昭和油槽船株式会社  
SHODAI MARU

塩山船渠株式会社建造 起工 33-3-10 進水 33-6-20 竣工 33-8-7  
 全長 86.70m 垂線間長 80.00m 型幅 12.60m 型深 6.60m 満載吃水 (キール下面より) 5.941m  
 満載排水量 4,263.50Kt 総噸数 1,992.03T 純噸数 1,153.41T 載貨重量 3,059.88Kt  
 貨物油艙容積 3,749.015m<sup>3</sup> 主機械 赤阪鉄工所製 KD7SS-2100型 ディーゼル機関1基  
 出力 (連続最大) 2,310BHP (263RPM) 速力 (試運転最大) 14.56Kn (満載航海) 12.141Kn  
 船級 NK 船型 三島型 乗組員 39名







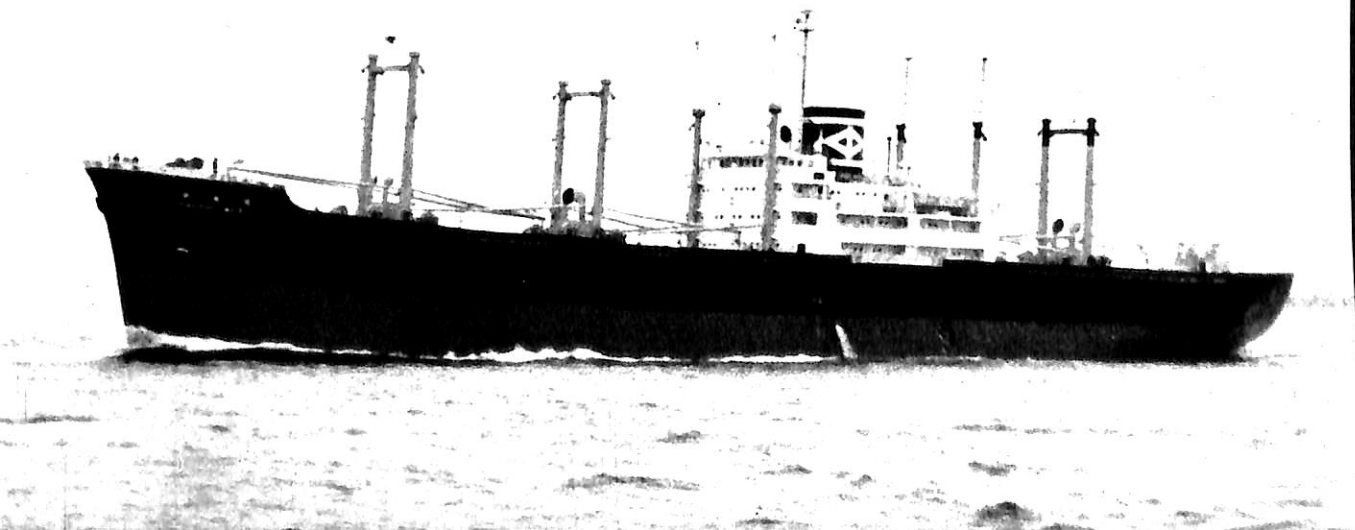
13次貨物船 **山 陽 丸** 沢山汽船株式会社  
SANYO MARU

日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 32-12-25 進水 33-5-8 竣工 33-7-22  
 全長 152.375m 垂線間長 140.491m 型幅 19.202m 型深 12.192m 満載吃水 9.128m  
 満載排水量 18,563.34Kt 総噸数 9,113.14T 純噸数 5,263.75T 載貨重量 13,744.58Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 17,806m<sup>3</sup> (グレーン) 19,077.4m<sup>3</sup> 主機械 新三菱神戸ズルツァー 7SD72型  
 ディーゼル機関1基 出力 (連続最大) 5,250BHP (130 RPM) 補助罐 丸罐 2台 排気罐 1台  
 速力 (試運転最大) 16.693Kn (満載航海) 13.1Kn 船級 NK 船型 平甲板型 乗組員 58名  
 同型船 金島丸, 喜久玉丸

13次貨物船 **中 央 丸** 中央汽船株式会社  
CHUOH MARU

— 9 —

日本海重工工業株式会社建造 起工 32-10-22 進水 33-3-10 竣工 33-7-18  
 全長 137.27m 垂線間長 128.00m 型幅 18.20m 型深 11.40m 満載吃水 8.565m  
 満載排水量 15,197.3Kt 総噸数 7,458.81T 純噸数 4,325.28T 載貨重量 11,353.3Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 14,244m<sup>3</sup> (グレーン) 15,399m<sup>3</sup> 燃料油 A重油 105.6Kt C重油 837.6Kt  
 主機械 浦賀ズルツァー 6SAD72型 単動2サイクル無気噴射自己逆転過給機付ディーゼル機関1基  
 出力 (定格) 5,400BHP (125 RPM) 補助罐 乾燃室円罐, 排気ガス罐 速力 (試運転最大) 16.85Kn  
 (満載航海) 14.75Kn 航続距離 (13.8Knにて) 16,500浬 船級 NK 船型 船首楼付平甲板型  
 乗組員 52名 予備 2名 旅客 4名





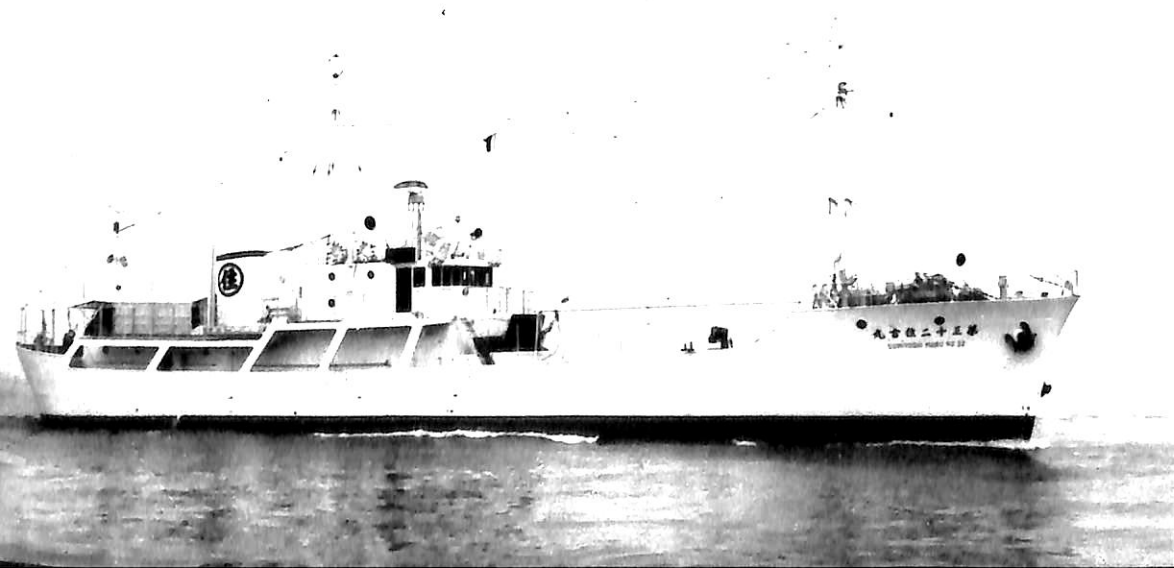
中型掃海艇 し さ か 防衛庁  
SHISAKA

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 起工 32-7-20 進水 33-3-20 竣工 33-8-16  
 長さ 45.50m 幅 8.40m 深さ 3.85m 吃水 (常備) 2.30m 基準排水量 346Kt  
 主機械 三菱 YV10Z型 ディーゼル機関2基 出力 (定格) 600BIP×2 (1,200 RPM)  
 速力 (試運転最大) 14.164Kn 乗組員 43名 兵装 20mm単装機銃1基 普通掃海具 (53式O型) 1式  
 磁気掃海具 (浮上式) 1式 音響掃海具 (A-MK4V型)

— 10 —

漁 船 第 32 住 吉 丸 住吉漁業株式会社  
SUMIYOSHI MARU No. 32

株式会社新潟鉄工所建造 起工 33-4-12 進水 33-5-15 竣工 33-7-19  
 全長 (漁船法) 36.95m 垂線間長 36.50m 型幅 6.80m 型深 3.40m 満載吃水 2.80m  
 総噸数 252.48T 純噸数 130.97T 漁獲物搭載量 35,000貫 魚艙容積 255m³  
 冷凍装置 三菱MA6BM36 5RT 山陽中速 15RT 冷凍能力 1,800貫/day 主機械 新潟鉄工所製  
 M6F31S型 ディーゼル機関1基 出力 (定格) 650BIP (365 RPM) 発電機 60KVA 1台  
 30KVA 1台 速力 (試運転最大) 12.3Kn (満載航海) 11Kn 揚貨機 (電動) 0.5t×20m  
 無線装置 送信機 (主) 200W 1台 送信機 (補) 50W 1台 受信機 2台 航海計器 方位測定機 1台  
 レーダー (30マイル) 1台 音響測深儀 1式 乗組員 28名 同型船 第26住吉丸







曳 船 北 斗 丸 日立造船株式会社  
HOKUTO MARU

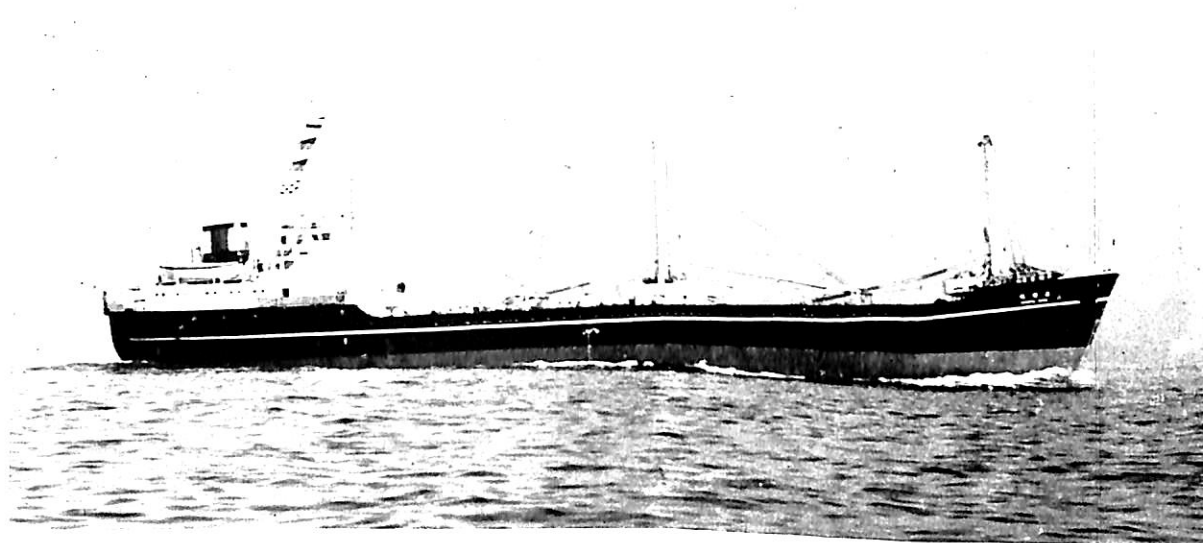
田熊造船株式会社建造 起工 32-12-11 進水 33-6-17 竣工 33-8-13  
 全長 34.66m 垂線間長 32.00m 型幅 8.60m 型深 4.00m 満載吃水 2.80m  
 満載排水量 392Kt 総噸数 234.39T 純噸数 67.88T 主機械 日立 B&W ALPHA 498VO型  
 ディーゼル機関2基 出力 (定格) 960BHP×2 (310 RPM) 速力 (試運転最大) 13.9Kn  
 (満載航海) 13Kn 船級 沿海区域第3級船 船型 平甲板型 乗組員 14名  
 可変ピッチプロペラー2個を装備し、操舵室にてクラッチ脱入により速力の増減、船の発着停、転舵等ができる、本邦唯一の強力なる曳船である。

曳 船 浅 生 丸 八幡製鉄株式会社  
ASOU MARU

— 11 —

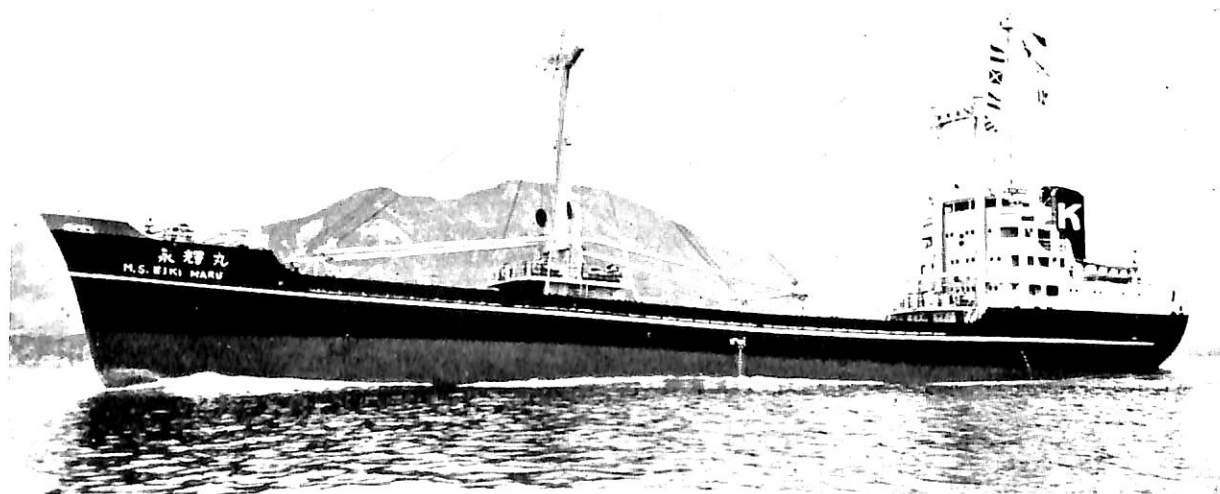
株式会社大阪造船所建造 起工 33-4-10 進水 33-7-21 竣工 33 8-15  
 全長 29.32m 垂線間長 26.00m 型幅 7.20m 型深 3.40m 満載吃水 2.25m  
 総噸数 146.87T 純噸数 37.01T 主機械 池貝鉄工製4サイクル堅型単動非逆転過給機付ディーゼル機関2基  
 推進器 フォイトシュナイダー20E/125型2基 出力 (最大) 680BHP×2 (600 RPM)  
 速力 (試運転最大) 12.903Kn (満載航海) 12.0Kn 乗組員 10名 同型船 若宮丸 (建造中)





自己資金貨物船 泉 隆 丸 泉汽船株式会社  
SENRYU MARU

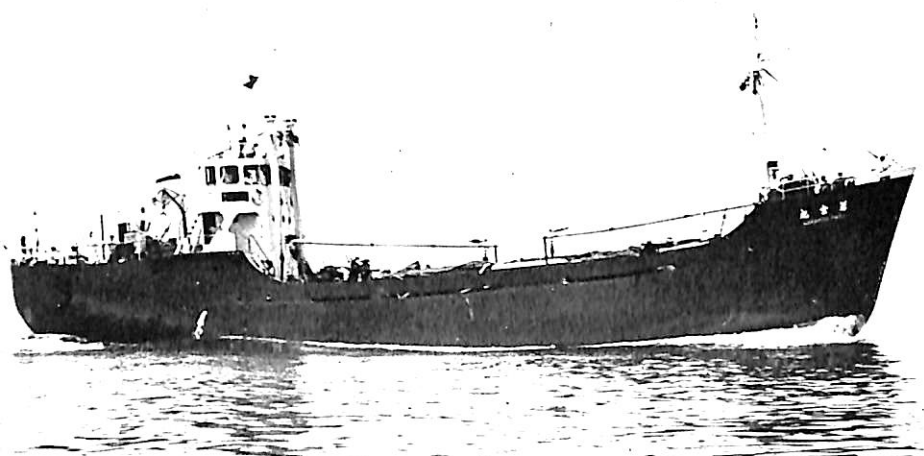
株式会社臼杵鉄工所佐伯造船所建造	起工 33-1-25	進水 33-6-4	竣工 33-8-10
全長 82.93m	垂線間長 77.50m	型幅 12.00m	型深 6.00m
満載排水量 3,647Kt	総噸数 1,723.38T	純噸数 894.97T	満載吃水 5.171m
貨物艙容積 (ベール) 3,174m <sup>3</sup>	(グレーン) 3,364.10m <sup>3</sup>	主機械 臼杵鉄工所製 6MRS-45型単動4サイクル	載貨重量 2,568.41Kt
無気噴油トランクヒストン過給機付ディーゼル機関1基	出力 (連続最大) 1,500BHP	(255 RPM)	
速力 (試運転最大) 14.26Kn	(満載航海) 13.5Kn	船級 NK	近海区域第1級船
乗組員 36名	予備 2名	同型船 玲山丸, 香春山丸	船型 長船尾楼型
			初の臼杵鉄工製大型ディーゼル機関搭載



貨物船 永 輝 丸 協同商船株式会社  
EIKI MARU

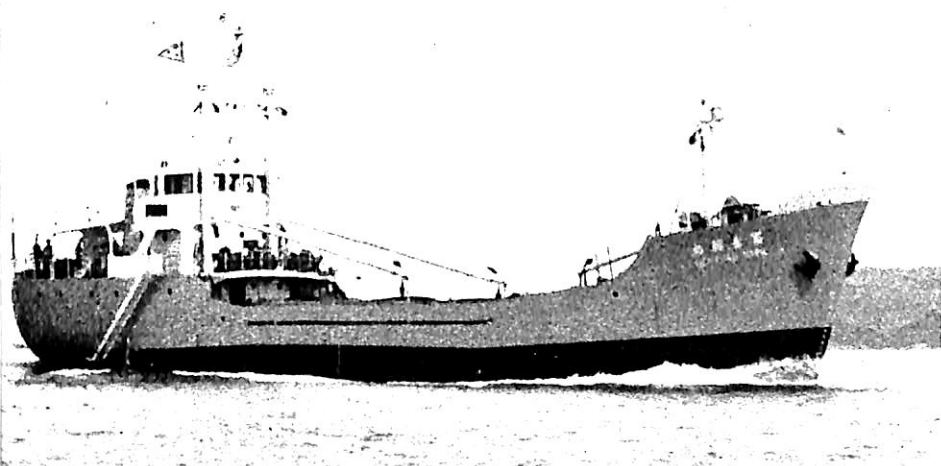
瀬戸田造船株式会社建造	起工 32-10-17	進水 33-6-4	竣工 33-7-14
全長 88.554m	垂線間長 81.00m	型幅 12.25m	型深 6.30m
満載排水量 4,020Kt	総噸数 1,935.44T	純噸数 1,053.18T	満載吃水 5.365m
貨物艙容積 (ベール) 3,434m <sup>3</sup>	(グレーン) 3,710m <sup>3</sup>	主機械 伊藤鉄工所製 M466HS型6気筒単動4サイ	載貨重量 2,853.5Kt
クル無気噴油式ディーゼル機関1基	出力 1,800BHP	(250 RPM)	補汽罐 5号罐
速力 (公試最大) 14.375Kn	(満載航海) 12.5Kn	船級 NK	近海区域第1級船
乗組員 士官 11名	属員 23名	予備 5名	船型 船尾機関型





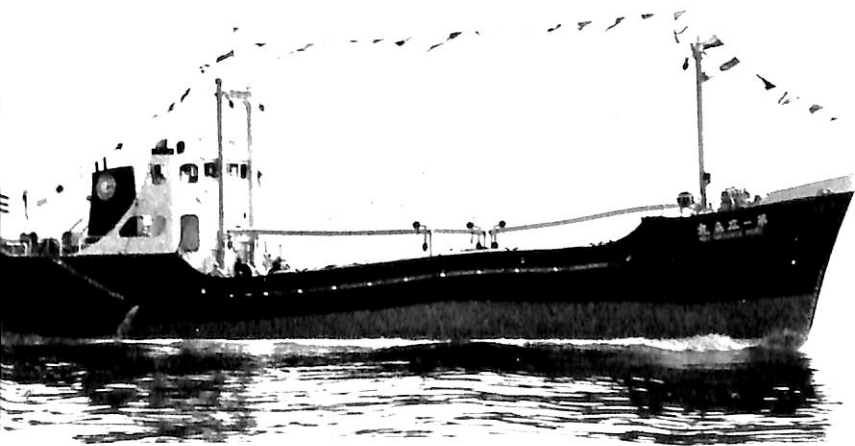
貨物船 若宮丸 三津浜汽船株式会社  
WAKAMIYA MARU

三津浜造船株式会社建造  
 起工 33-2-26  
 進水 33-6-25  
 竣工 33-7-1 全長 36.61m  
 垂線間長 33.00m 型幅 6.50m  
 型深 3.20m 満載吃水 2.90m  
 満載排水量 449Kt  
 総噸数 199.07T 純噸数 111.51T  
 載貨重量 309Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 365m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 390m<sup>3</sup>  
 主機械 日本発動機製 ディーゼル  
 機関1基  
 出力 (連続最大) 320BHP  
 (400RPM)  
 速力 (試運転最大) 12.8Kn  
 (満載航海) 10.5Kn  
 船級 第2級船 船型 船尾機関型  
 乗組員 9名 操舵機 油圧式  
 ウインチ2トン3基



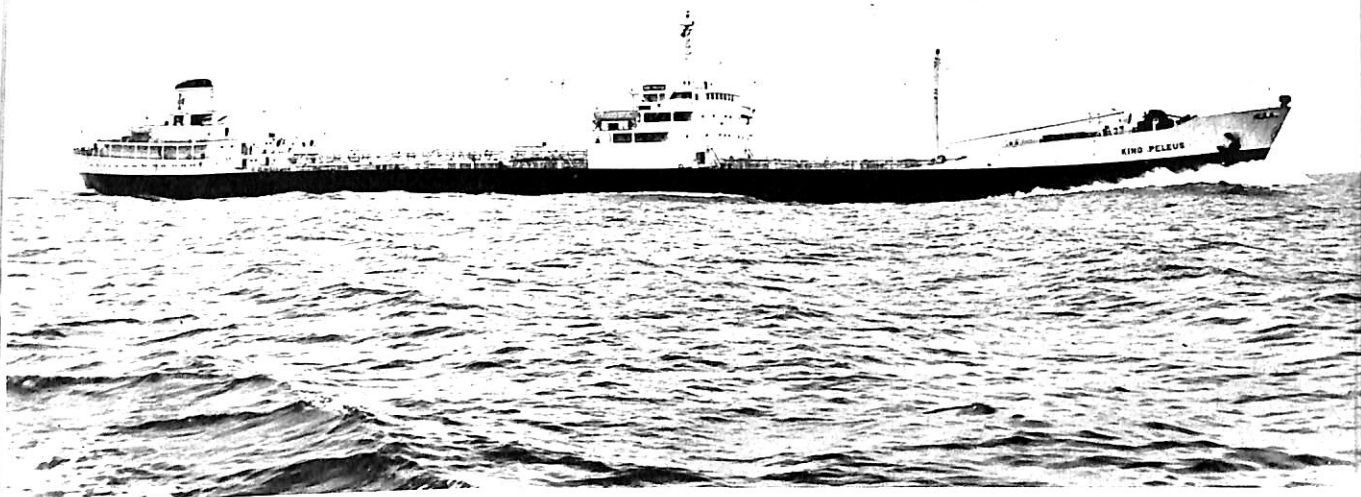
貨物船 富士福丸 藤原運輸株式会社  
FUJIFUKU MARU

三津浜造船株式会社建造  
 起工 33-4-4  
 進水 33-7-31  
 竣工 33-8-5 全長 42.00m  
 垂線間長 38.00m 型幅 7.00m  
 型深 3.50m 満載吃水 3.20m  
 満載排水量 622Kt  
 総噸数 306.31T 純噸数 155.71T  
 載貨重量 436Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 501m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 538m<sup>3</sup>  
 主機械 きしろ発動機製 燒玉機関  
 1基 出力 (連続最大) 240HP  
 (340 RPM)  
 速力 (試運転最大) 12.5Kn  
 (満載航海) 10.0Kn  
 船級 第3級船 船型 船尾機関型  
 乗組員 13名  
 操舵機 油圧式ウインチ2トン3基  
 三星海運に備船される



貨物船 第一広島丸 広島運輸株式会社  
HIROSHIMA MARU No. 1

株式会社宇品造船所建造  
 起工 33-3-23  
 進水 33-6-20  
 竣工 33-7-16  
 全長 42.40m 垂線間長 38.00m  
 型幅 7.20m 型深 3.50m  
 満載吃水 3.165m  
 満載排水量 598.50Kt  
 総噸数 314.78T 純噸数 168.35T  
 載貨重量 412.50Kt  
 貨物艙容積 (ベール) 518.068m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 580.229m<sup>3</sup>  
 主機械 阪神内燃機製ディーゼル  
 機関1基  
 出力 (連続最大) 550BHP  
 (380 RPM)  
 速力 (試運転最大) 11.97Kn  
 (満載航海) 10.2Kn  
 船級 沿海区域第3級船  
 船型 船尾機関型 乗組員 12名  
 同型船 11隻あり、大隅



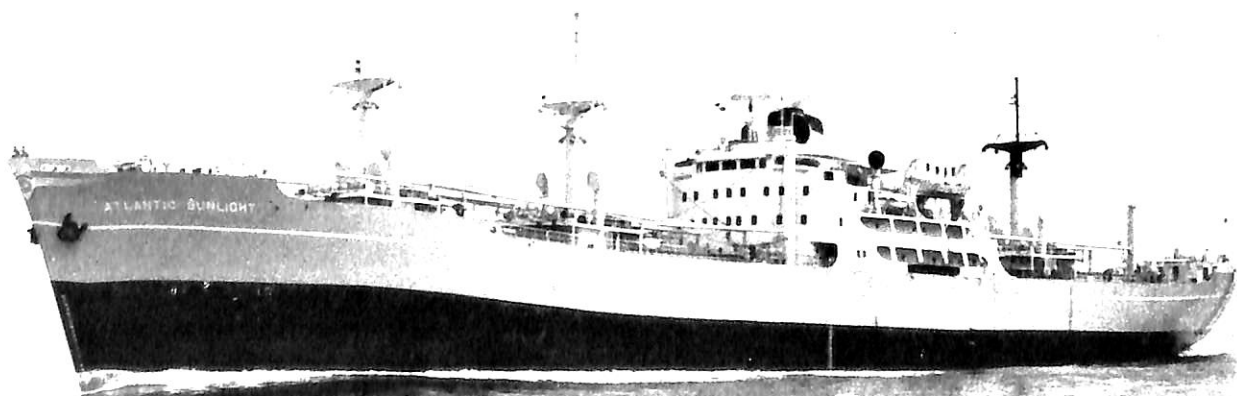
輸出油槽船 <sup>キングペレウス</sup> KING PELEUS

船主 Myrmidon Shipping Co. (Panama)  
 新三菱重工業株式会社神戸造船所建造  
 起工 33-11-21 進水 33-3-12 竣工 33-7-30  
 全長 202.47m 垂線間長 192.52m 型幅 26.52m 型深 13.87m 満載吃水 10.42m  
 満載排水量 42,340Lt 総噸数 20,487.03T 純噸数 12,629T 載貨重量 33,215Lt  
 貨物油艙容積 1,556,290ft<sup>3</sup> (44,069m<sup>3</sup>) 主機械 三菱ウエスチングハウス型蒸汽タービン1基  
 出力 (連続最大) 15,000SIP (108 RPM) 主汽罐 三菱神戸C.E. 二胴水管罐2基  
 速力 (試運転最大) 17.265Kn (満載航海) 16.0Kn 船級 AB 船型 三島型 乗組員 52名  
 旅客 4名 同型船 Enterprise, Rio Sacramento

輸出貨物船 <sup>アトランティックサンライト</sup> ATLANTIC SUNLIGHT

— 14 —

船主 S. G. Livanos, Ocean Cargo Line Ltd. (Liberia)  
 佐野安船渠株式会社建造  
 起工 32-7-15 進水 32-12-23 竣工 33-8-23  
 全長 157.85m 垂線間長 147.98m 型幅 19.28m 型深 12.65m 満載吃水 9.367m  
 総噸数 10,077.60T 純噸数 6,078.95T 載貨重量 14,412Lt 貨物艙容積 (バル) 708,039ft<sup>3</sup>  
 (グレーン) 775,385ft<sup>3</sup> 主機械 川崎重工製二筒型全衝動二段減速蒸汽タービン1基 出力 (定格) 6,600SIP  
 (110 RPM) 主汽罐 新三菱神戸 C-E 型マリンセクショナルヘッダー罐2基 速力 (試運転最大) 17.68Kn  
 (満載航海) 15.00Kn 船級 LR 船型 平甲板型 乗組員 41名  
 同型船 Atlantic Sun, Atlantic Sunbeam, Atlantic Sunrise







# 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)

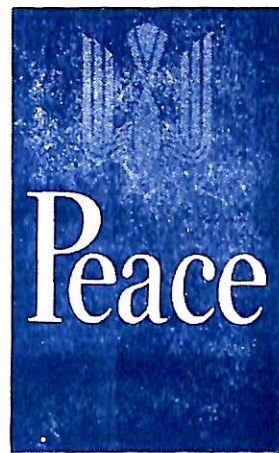
### ▲特長及び用途

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
	DC	AC	
2	500	450	10,000
3	〃	〃	〃
5	〃	〃	〃
10	230	〃	〃
15	〃	〃	〃
20	〃	230	〃
25	125	〃	〃
30	〃	〃	〃

# 川崎重工業株式会社

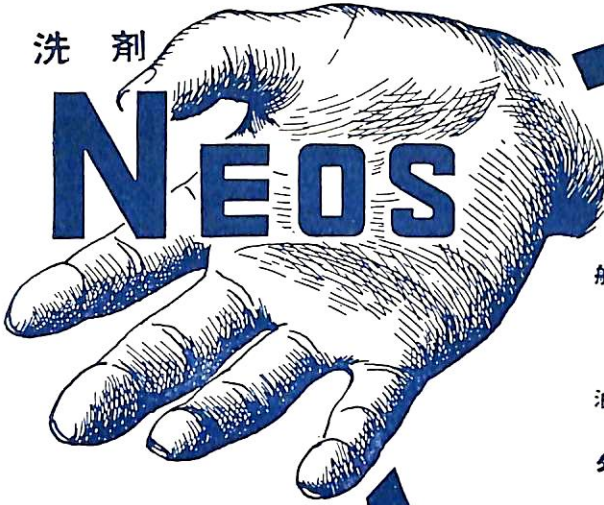
本社  
支店  
電機工場

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)6101  
電話神戸(5)7681

国産洗剤

# NEOS



近代的操作

**船舶機関の洗滌**

オイルクーラー、清水クーラー  
F.O.ヒーター、給水加熱器  
コンデンサー、冷凍機油側

**油槽船**

バターワース注入用洗剤

**タロー油、ココナツ油**

タンククリーニング用洗剤

**二重底スラッジ分解剤**

定検入港前の投入剤

**鯨油洗滌、清水槽切替**

重油洗滌、その他

資料送呈



## 新日東化学工業株式会社

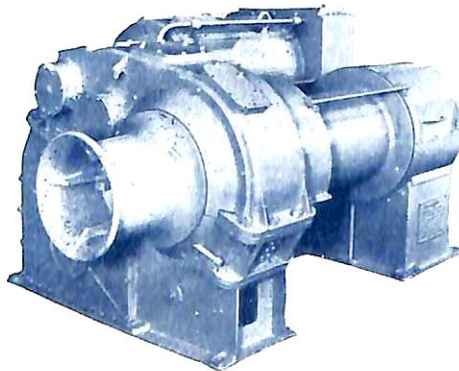
本社 神戸市其合区八幡通5の6  
電話神戸(2)2383.407.408.164  
東京営業所(43)4454・名古屋営業所(4)9677



# 東洋電機の

複合整流子電動機による

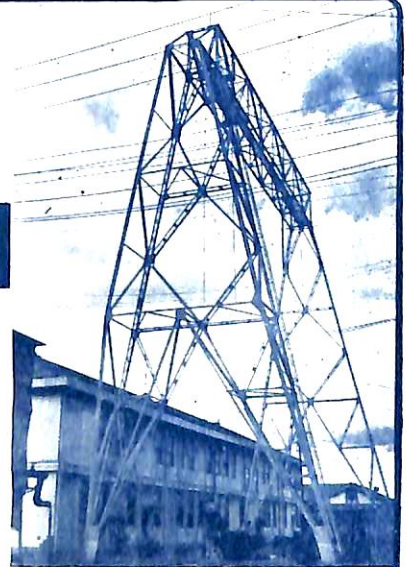
## 交流電動ウインチ



3ton 交流電動ウインチ

—特徴—

加速時間が短く荷役性能が極めて高い  
ウインチに最適な直巻特性を有し然も軽負荷低速運転が自由で更に電力回生制動を行い得る  
ワンマンコントロール式なので作業能率がよい



戸塚工場に建設されたウインチ試験塔

## 東洋電機製造株式会社

本社 東京都中央区京橋3の4 TEL 東京(28)3231・3331(代表)  
大阪営業所 大阪市北区角田町31(阪急航空ビル7階) TEL 大阪(36)2577~9  
小倉営業所 小倉市砂津宇富野口南224 TEL 小倉(5)1558  
名古屋営業所 名古屋市中村区広小路西通2の14(協和ビル5階) TEL 名古屋(54)0497



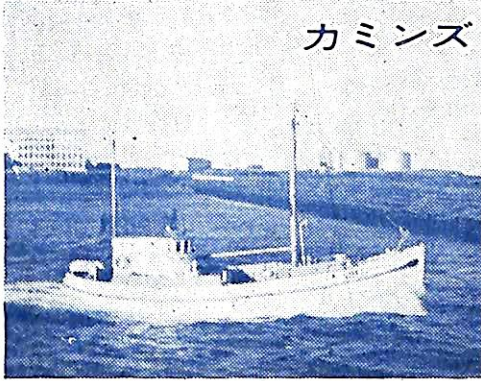
CUMMINS

CUMMINS DIESEL EXPORT CORPORATION\*

U. S. A.

世界83ヶ国にその高性能を誇る

カミンズ・エンジン



船用 (100HP-1200HP)  
 一般産業用 (100HP-600HP)  
 一般車輛用 (75HP-1200HP)  
 ターボディーゼル

- 完璧なるアフターサービス
- 迅速なる部品補給

カミンズ・エンジン搭載高性能漁船

エンジン NHRS-6-M・プロペラ寸法：42×26

スピード 最大11.8ノット (1800回転)

巡航 11.0ノット (1600回転)

燃料消費量 時間当り81封度

使用場所 アイルランド・ノースコースト

日本総代理店

ブレーザー国際(日本)株式会社

東京都千代田区九ノ内2の6 八重州ビル401号室  
 電話(28)4431-5 サービス・部品課一同上(本社内)  
 大阪・江南ビル(23)5948/9 札幌・大五ビル(3)2755

船用推進器

マンガンブロンズ

アルミニウムブロンズ

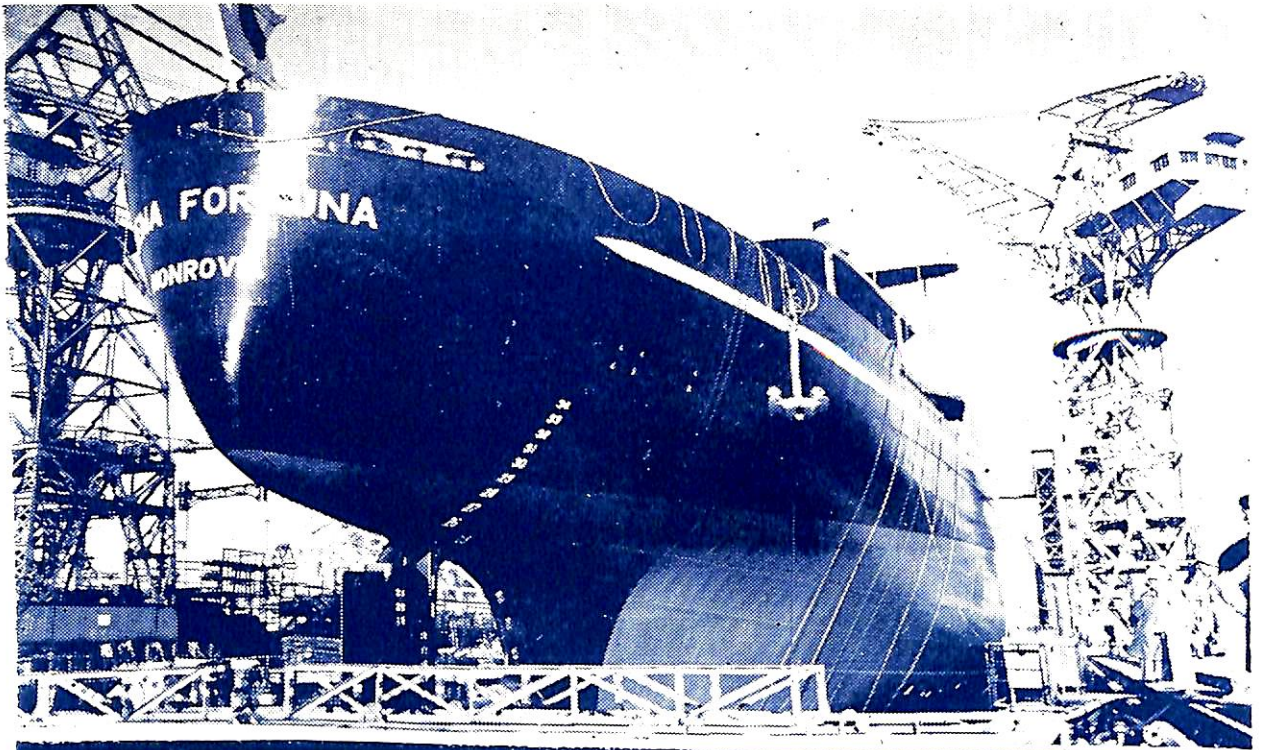
住上重量45ton まで製作可能



尼崎製鐵株式会社

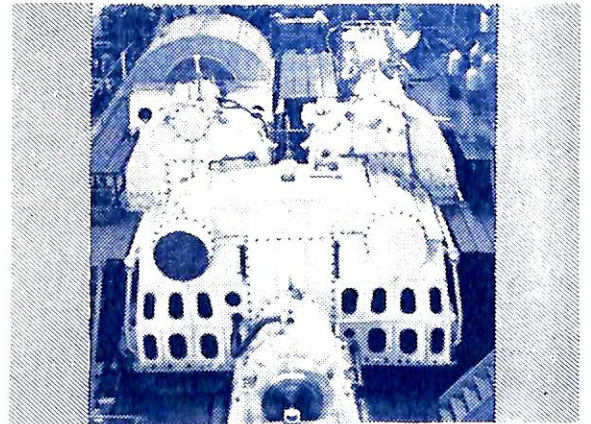
吳製鋼所





# 船舶艦艇新造・修理

資本金 52億円



19250HP石川島マリンスチeamタービン



## 石川島重工業株式会社

代表取締役社長 土光敏夫

営業所 東京都中央区日本橋通3の2 電(27)6171~9  
札幌・仙台・横浜・名古屋・大阪・神戸・広島・福岡

運搬機械・製鉄機械・電力機械・建設機械・化学機械・炭礦機械





輸出油槽船 アンドロス テムベスト  
ANDROS TEMPEST

船主 Estrella Nueva Compania Naviera S. A. (Panama)

日立造船株式会社因島工場建造

起工 32-7-11

進水 32-12-23

竣工 33-8-19

全長 225.50m

垂線間長 215.00m

型幅 30.20m

型深 15.35m

満載吃水 11.50m

満載排水量 60,380Lt

総噸数 27,526.73T

純噸数 17,387.01T

載貨重量 47,714Lt

貨物油艙容積 2,179,900ft<sup>3</sup>

主荷油ポンプ 1,250m<sup>3</sup>/h×4台

主機械 日立製作所製蒸汽タービン1基

出力 (連続最大) 19,500SIP

(108 RPM)

主汽罐 バブコック日立型二胴水管罐2基

速力 (試運転最大) 17.863Kn

(満載航海) 16Kn

船級 LR

船型 三島型

乗組員 52名

同型船 Violanda

8

つの

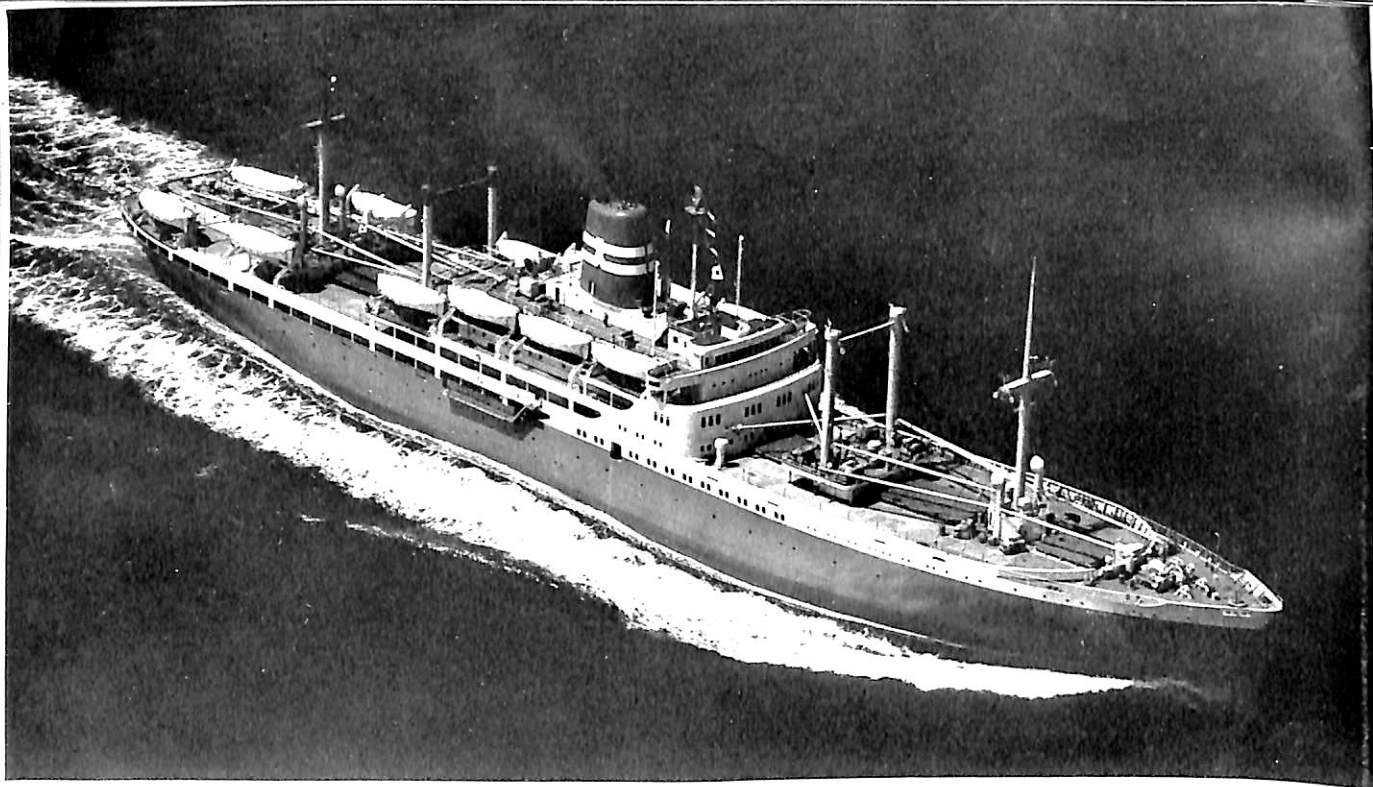
船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリーンペイント (ノン、チョーキング型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 槌印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



大阪商船 貨客船 あるぜんちな丸 新三菱重工業株式会社 神戸造船所建造

(本船の詳細は本文参照のこと)



一等食堂



一等喫煙室





一等社交室



一等客室



二等食堂



二等喫煙室



二等社交室



二等客室

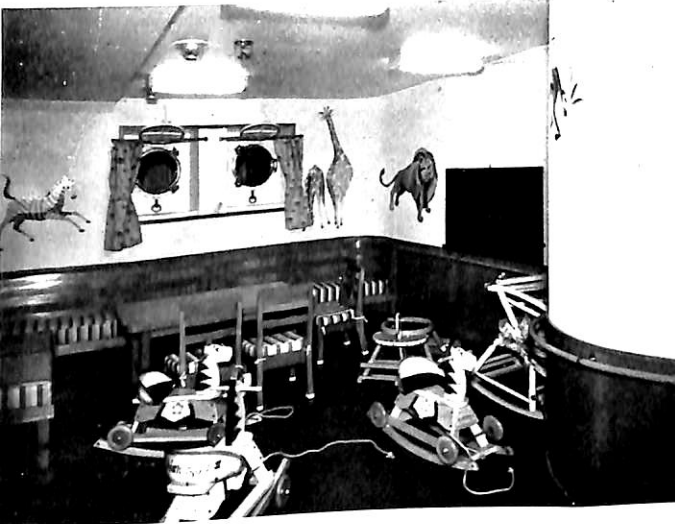
# あるぜんちな丸

三等喫煙室



三等食堂

三等児童室



三等入口広間

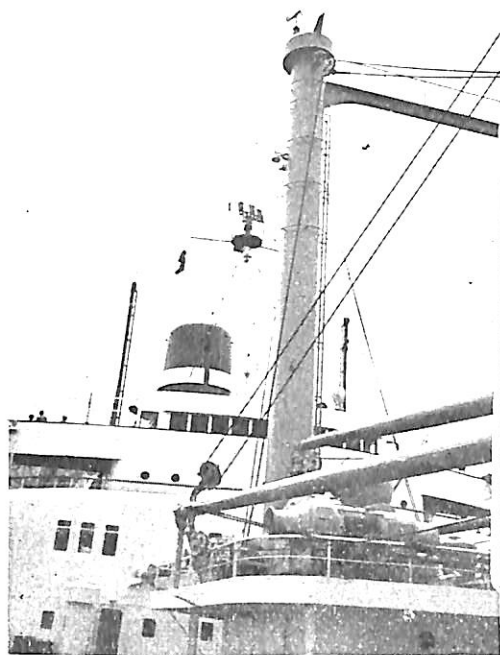
診察室



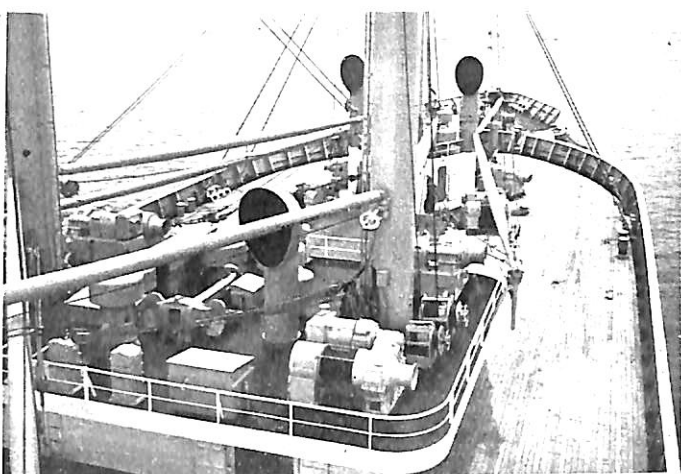
三等客室



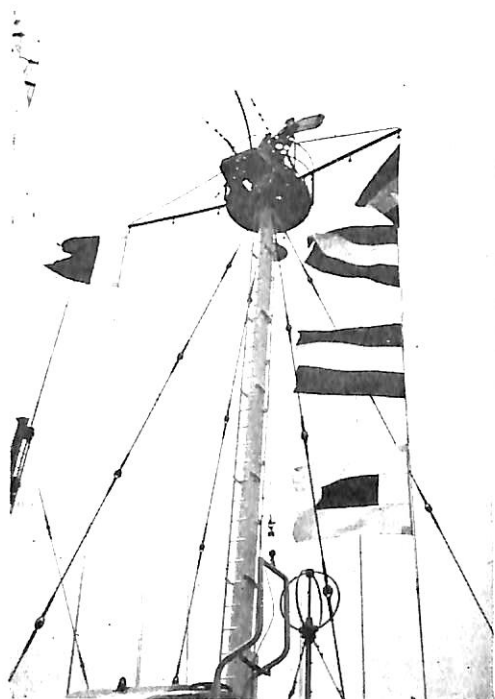
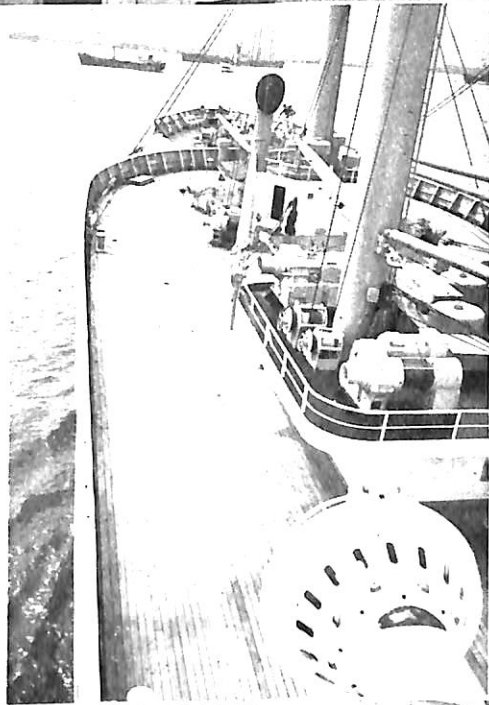
# OSK ARGENTINA MARU



船橋楼前面とウインチプラットフォーム



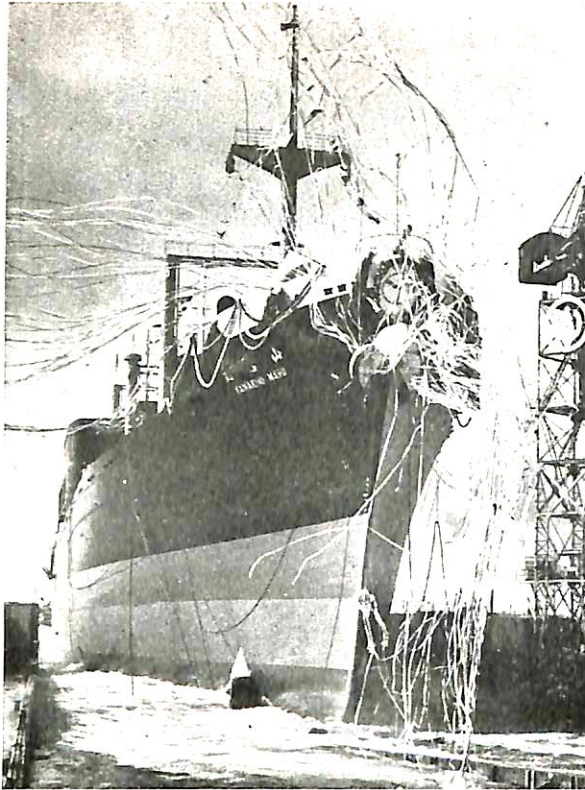
運碼甲板



レーダーマストとフラッグヤード

オーブン・ラング



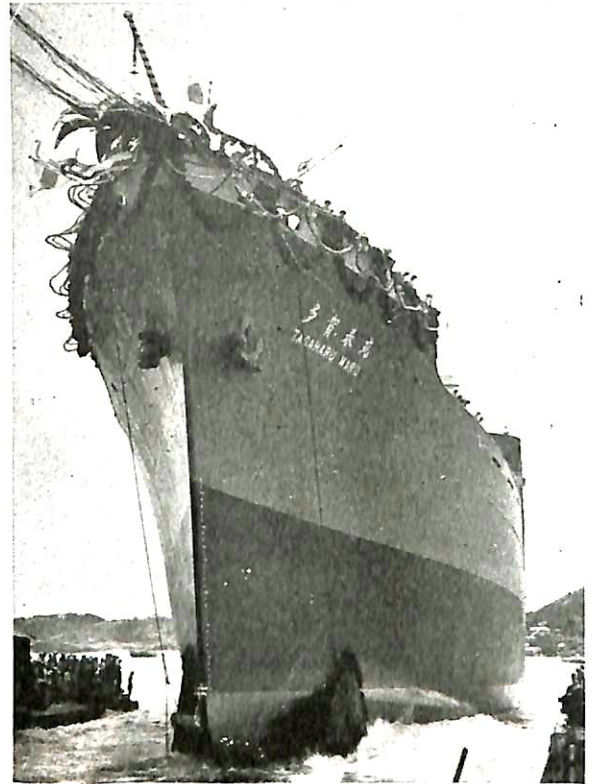


↑ 13次貨物船 **山君丸** 山下汽船株式会社  
YAMAKIMI MARU

日立造船株式会社桜島工場 建造 起工 33-1-25  
進水 33-8-3 竣工(予定) 33-10-中  
全長 156.55m 垂線間長 145.00m 型幅 19.60m  
型深 12.40m 計画満載吃水(型) 9.28m  
総噸数 約9,500T 載貨重量 12,350Kt 貨物艙容積(ペール)約17,200m<sup>3</sup>  
主機械 日立 B&W1074-VTBF-160型排気ターボ給気式ディーゼル機関 1基  
出力(連続最大)12,500BHP 速力(試運転最大)20.5Kn  
船級 NK NS\* MNS\* 船型 船首楼付平甲板型  
姉妹船に山若丸があり、竣工後はニューヨーク航路に就航する。

↓ 13次貨物船 **多賀春丸** 新日本汽船株式会社  
TAGAHARU MARU

日立造船株式会社因島工場 建造 起工 32-12-7  
進水 33-8-19 竣工予定 33-10-末  
全長 156.55m 垂線間長 145.00m 型幅 19.60m  
型深 12.40m 計画満載吃水(型)9.28m 総噸数 約9,500T  
載貨重量 12,350Kt 貨物艙容積(ペール)約17,330m<sup>3</sup>  
主機械 日立B&W1074-VTBF-160型排気ターボ給気式ディーゼル機関 1基 出力(連続最大)12,500BHP  
速力(試運転最大)20.5Kn  
船級 NK 船型 船首楼付平甲板型 同型船 賀茂春丸 竣工後ニューヨーク航路に就航する



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

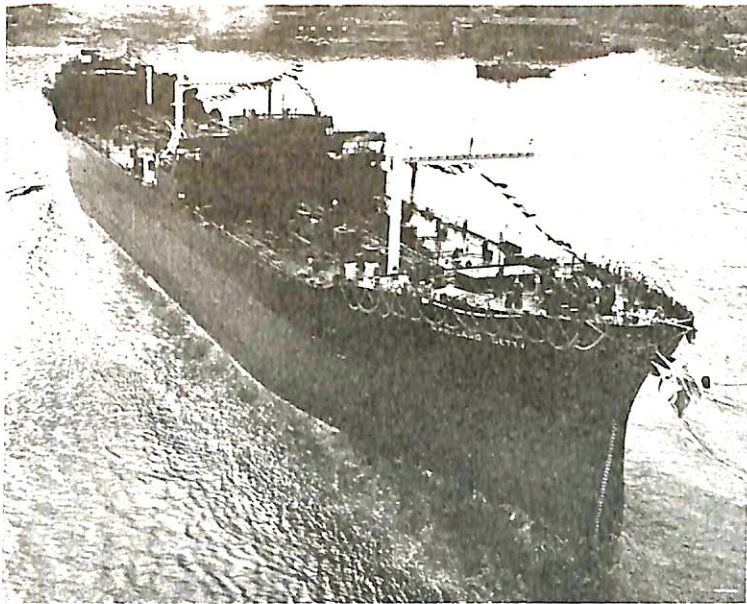
防熱効果絶大 軽量・弾性  
無吸湿・無吸水 半永久耐用  
施工容易 難燃性

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





メリーランド ゲツタイ

輸出油槽船 **MARYLAND GETTY**

船主 Transoceanic Shipping Co. (Liberia)  
 親会社 Tidewater Oil Co.  
 三菱造船株式会社長崎造船所 建造  
 起工 33-3-24 進水 33-8-2  
 竣工予定 33-10-末 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 三菱長崎メッ  
 シャウイス型タービン 1基 出力(連続  
 最大)17,600SHP 主汽缶 2胴水管2基  
 速力(試運転最大)16.5Kn 船級 AB

サネツク

輸出貨物船 **SUNEK**

船主 Maple Shipping Ltd. (Liberia)  
 浦賀船渠株式会社浦賀造船所 建造  
 起工 33-1-24 進水 33-7-28  
 竣工予定 33-10 垂線間長 157.00m  
 型幅 20.40m 型深 12.50m 満載  
 吃水 9.12m 総噸数 11,800T 載貨  
 重量 15,900Lt 貨物艙容積(ペール)  
 886,410ft<sup>3</sup> 主機械 浦賀式船用二段減速  
 衝動蒸気タービン 1基 出力(連続最大)  
 8,100SHP (110RPM) 主汽缶 浦賀式船用  
 二胴水管缶 2缶 速力(試運転最大)15Kn  
 船級 LR 船型 船尾機関平甲板型



**信頼性の高い船舶用電線**

アフターサービスの充実

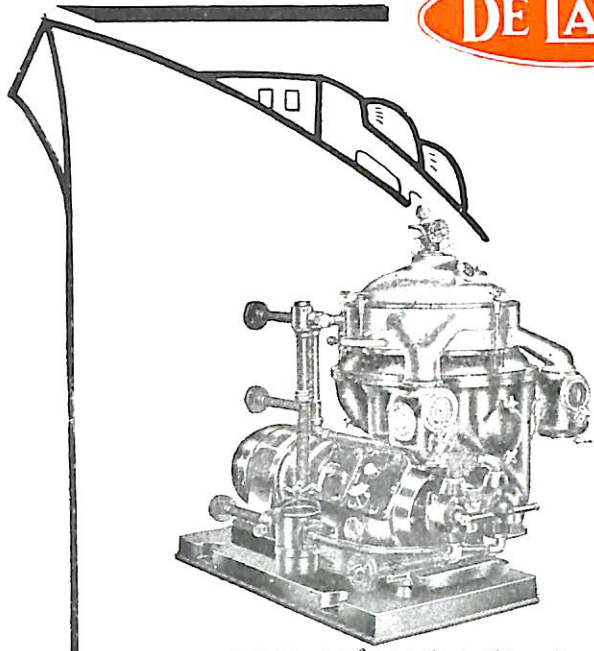
**NK.AB.規格**



- ★ 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耐油性配電盤用)
- ★ 各 種 防 触 ケ ー プ ル ・ 被 鉛 ゴ ム 線
- ★ プ チ ル ゴ ム ・ 珪 素 ゴ ム 絶 縁 電 線

**大阪被鉛電線工業株式会社**

本社工場 大阪府堺市松屋町1丁目126 TEL (堺) 659  
 大阪営業部 大阪市西区本町三番町奥内ビル TEL (54) 0731  
 東京支店 東京都中央区新富町3-8 TEL (55) 4849  
 九州出張所 福岡市春吉前新屋252 TEL (2) 5224



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



罐外処理は **アンバーライト** で  
 罐内処理は **カルゴン-CA** で  
 蒸発器用浄罐剤は **ヘーゲバッフ** を

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

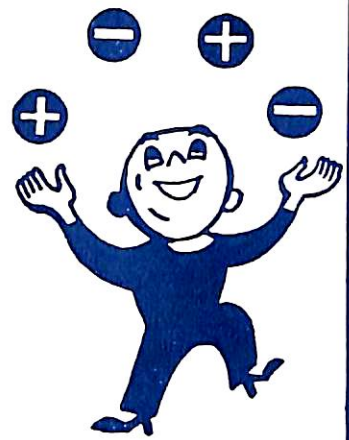


米国ローム・アンド・ハース社 アンバーライト日本総代理店  
 米国ヘーガンケミカルズ・アンド・コントロールズ日本総代理店  
 米国ブル・アンド・ロバーツ社 日本総代理店



株式会社 **日本オルガノ商会**

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

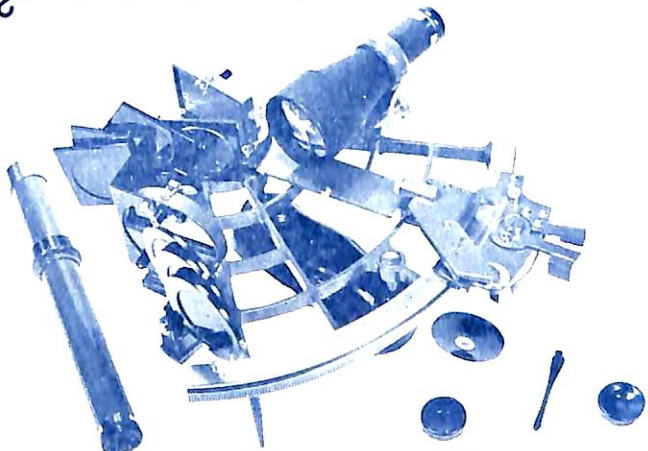


誌名記載お申込み  
 にカタログ送呈

# 安全なる航海は正確なる器械による

精度を誇る  印の航海用六分儀

営業品目  
 海図用万能製図器械  
 三杆分度儀  
 潮流計  
 風速計  
 トリム計  
 パロメーター  
 インテグレート  
 インテグラ  
 プラニメーター



登録  商標 **株式会社 玉屋商店**

本社 東京都中央区 銀座 4-4 電・京橋 (56) 3829. 4271. 7723  
 2805. 5560. 8270  
 支店 大阪市南区 順慶町 4-2 電・船場 (25) 3328. 5121  
 工場 東京都大田区 池上本町 226 電・池上 (75) 0346. 0728

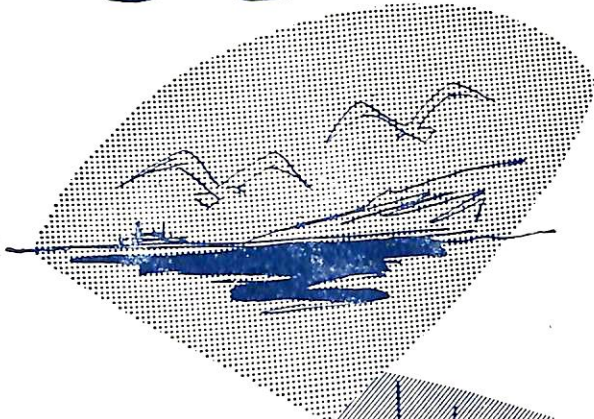




快適な船旅にソフトな床材

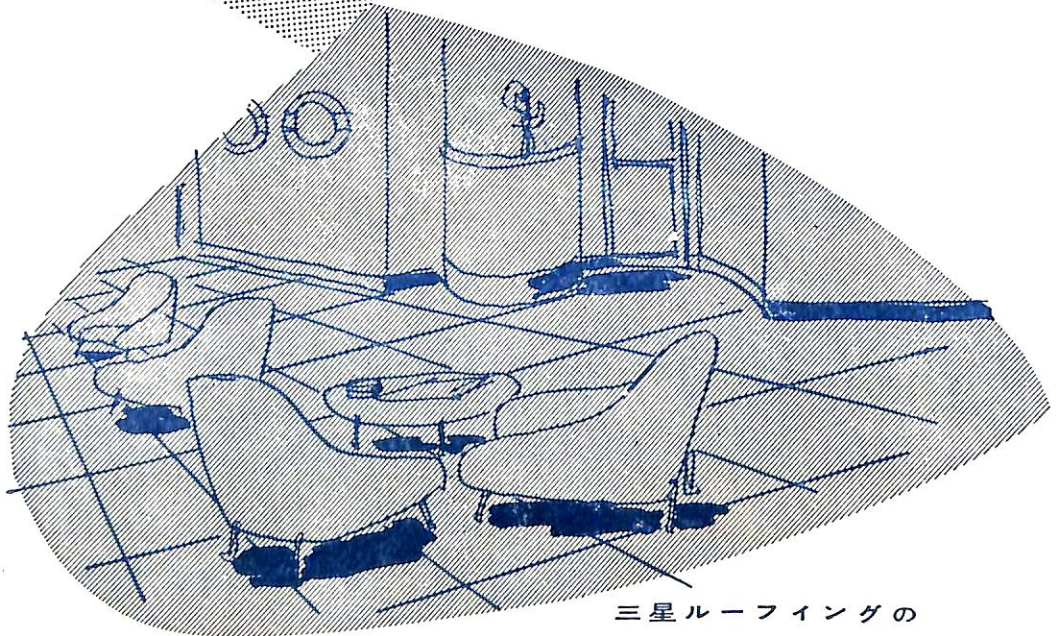
高級弾性床タイル

# 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。

磨擦に強く褪色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





↓自己資金貨物船 宝來丸 八馬汽船株式会社  
HORAI MARU

浦賀船渠株式会社浦賀造船所 建造 起工 33-4-1  
進水 33-8-19 竣工予定 33-11 垂線間長 136.00m  
型幅 18.90m 型深 11.85m 満載吃水 約8.85m  
総噸数 約8,600T 載貨重量 約12,600Kt 主機械  
浦賀ブルツアー6SAD72型ターボチャージャ付ディーゼル  
機関 1基 出力(連続最大) 5,400BHP (125RPM)  
速力(試運転最大) 16.25Kn (満載航海) 13.50Kn 船級  
NK 船型 平甲板型



↑自己資金貨物船 高岳丸 大同海運株式会社  
KOGAKU MARU

日本鋼管株式会社清水造船所 建造 起工 33-3-29  
進水 33-7-16 全長 152.375m 垂線間長 140.491m  
型幅 19.202m 型深 12.192m 計画満載  
吃水 9.068m 総噸数 約9,250m 載貨重量  
約13,550Kt 貨物艙容積(ペール) 17,600m<sup>3</sup> 主機械  
三井B&W単動2サイクルディーゼル機関 1基 出力  
(定格) 5,400BHP 速力(試運転最大) 約19.4Kn (満載  
航海) 約13.2Kn 航続距離 約25,000浬 船級 NK  
船型 船首楼付平甲板型

**Latex系** 新 甲板舗床材料

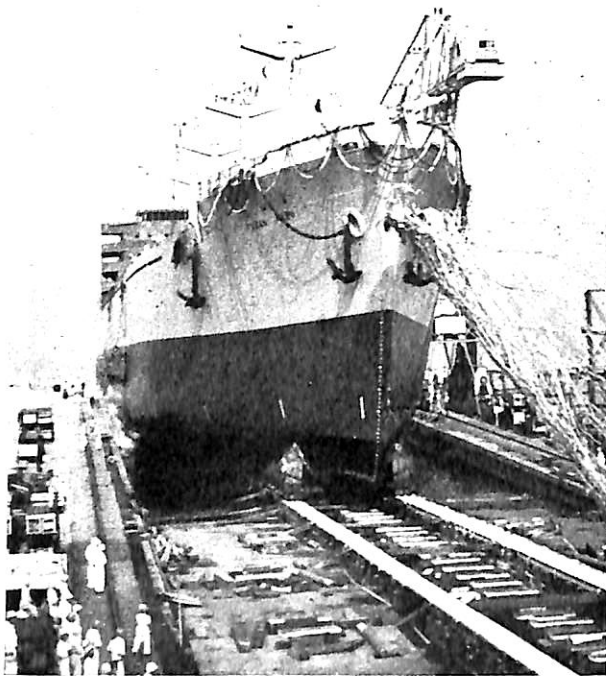
**Tightex**  
タイトックス

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



↓ 鉱石運搬船 邦正丸 日邦汽船株式会社

HOSOI MARU

株式会社日造船所 建造 起工 33-4-24  
 進水 33-7-31 竣工予定 33-10-末 全長 161.20m  
 垂線間長 153.00m 型幅 22.40m 型深 12.50m  
 計画満載吃水(型) 8.90m 総噸数 約10,500T  
 載貨重量 約18,000Kt 貨物艙容積(鉱石)約11,000m<sup>3</sup>  
 (グレーン)約22,200m<sup>3</sup> 荷役装置 3Kt×2, 15Kt×12,  
 50Kt×2 主機械 川崎MAN K8Z 70 120C型車動  
 2サイクルクロスヘッド排気ターボ過給機付ディーゼル  
 機関 1基 出力(定格)7,200BP 速力(満載航海)  
 約13.5Kn 船級 NK



↑ 自己資金貨物船 富山丸 富地汽船株式会社

FUZAN MARU

名古屋造船株式会社 建造 起工 33-4-10  
 進水 33-8-19 竣工予定 33-11-中 全長 147.11m  
 垂線間長 138.00m 型幅 19.00m 型深 12.00m  
 計画満載吃水(型) 約8.60m 総噸数 約8,750T  
 載貨重量 約12,600Kt 貨物艙容積(ペール)約17,272m<sup>3</sup>  
 主機械 浦賀ズルツァー6SAD72型ディーゼル機関 1基  
 出力(連続最大)5,600BP 速力(試運転最大)約16.5Kn  
 船級 NK 船型 船尾機関船首楼付平甲板型  
 乗組員 55名



炭酸ガス測定器(201型)  
(果物品質保持用)

運輸省運輸技術試験所第  
482号船用型式検定済

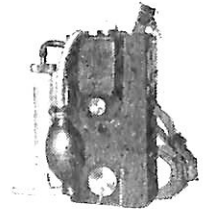
# 理研瓦斯検定器

## 油槽船爆発防止 ガソリンガス・石油ガス測定

熔接、塗替……アセチレンガス測定  
メチルエチルケトンガス

積荷保全……炭酸ガス、フロンガス測定

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



営業品目

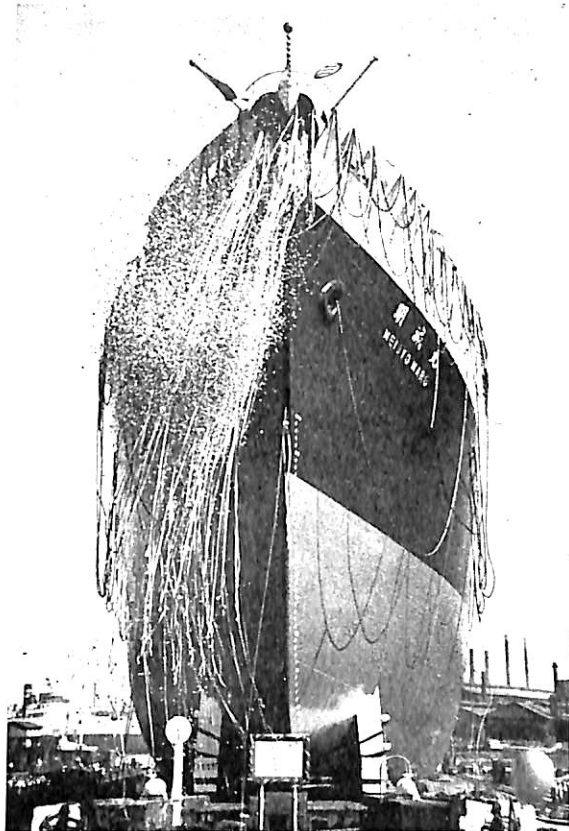
理研瓦斯検定器・ポラリスコープ  
光弾性実験装置・教育スライド  
理研精密垂計・幻灯器

理研計器株式会社

東京・板橋・小豆沢2-11  
Tel 赤羽(90)1136(代表)~9

TYPE 18





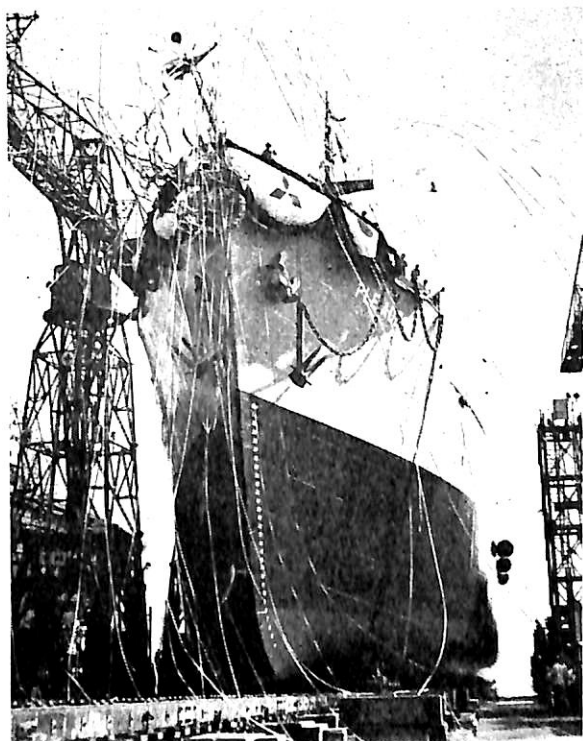
↑自己資金貨物船 **明城丸** 明治海運株式会社  
MEIJO MARU

株式会社藤永田造船所 建造 起工 33-4-4  
進水 33-8-3 竣工予定 33-10-末 全長 147.476m  
垂線間長 137.450m 型幅 18.900m 型深 11.735m  
計画満載吃水(型) 8.550m 総噸数 約8,600T  
載貨重量 約12,650Kt 貨物艙容積(ベール) 約17,330m<sup>3</sup>  
(グレーン) 約19,230m<sup>3</sup> 荷役装置 艙口数×5,揚貨機  
(汽動)×16台,デリック2×20T,2×10T,12×5T 主機械  
三井 B&W 662-VTBF-140 型ターボチャージャー付ディー  
ゼル機関 1基 出力(定格) 5,400BHP (135RPM) 速力  
(試運転最大) 約16.5Kn (満載航海) 約13.65Kn 船級  
NK, LR 遠洋区域第1級船 乗組員 士官21名 属員35名  
旅客 1等3名

ブレイアデス

↓ 輸出貨物船 **PLEIADES**

船主 Marlindo Compania Naviera S.A. (Panama)  
新三菱重工株式会社神戸造船所 建造 起工 33-5-7  
進水 33-8-2 竣工予定 33-10-末 全長 約148.50m  
(487'-2<sup>3</sup>/<sub>8</sub>" ) 垂線間長 138.50m (454'-4<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" ) 型幅  
19.30m (63'-3<sup>3</sup>/<sub>8</sub>" ) 型深 12.55m (41'-2<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" ) 満載  
吃水(型) 9.27m (30'-4<sup>3</sup>/<sub>8</sub>" ) 総噸数 約9,350T 載貨  
重量 約14,200t 貨物艙容積 約18,850m<sup>3</sup> (665,000ft<sup>3</sup>)  
主機械 新三菱神戸スルツァー 7SD72型 2サイクル単動  
ディーゼル機関 1基 出力(連続最大) 5,300BHP 速力  
(航海) 14Kn 船級 LR 船型 船首楼付平甲板型



重油 添加剤

**PCC**

Pat. NO. 178013  
Pat. NO. 192561  
Pat. NO. 193509

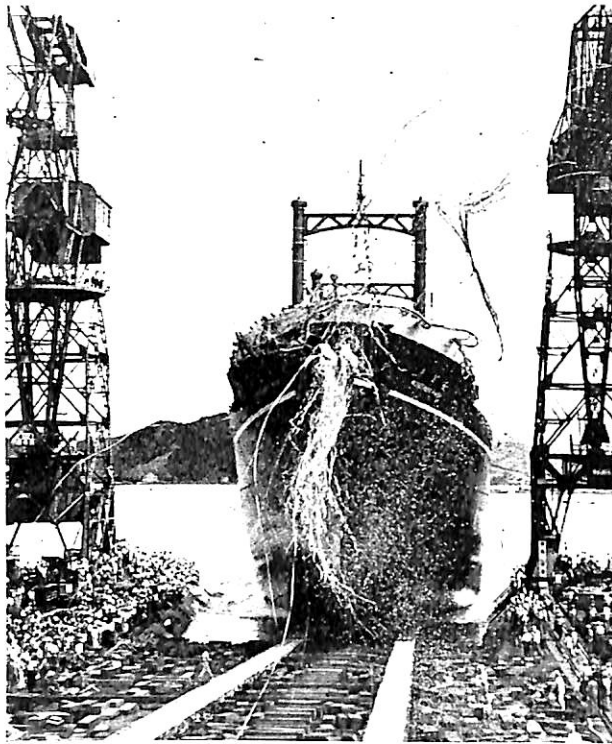
製 造 品 目

P.C.C. NO. 101 重 軽 油 添 加 剤  
P.C.C. NO. 210 燃 焼 促 進 剤  
P.C.C. NO. 220 低 質 重 油 添 加 剤  
P.C.C. NO. 250 親 水 性 重 油 添 加 剤  
P.C.C. NO. 270 " " " " " "

P.C.C. NO.1000 エマルジョンプレーカー  
防 錆 剤 「ラ ス ト リ ン」  
コ ー キ ン グ 材 「フ ァ イ ン コ ー ク」  
(船 舶 用 高 級 充 填 剤)

**日本添加剤工業株式会社**

本社工場 東京都板橋区志村前野町 884番地 電話東京(96)1738・7737番  
営業所 東京都千代田区神田旭町 2番地(大蓄ビル) 電話東京(25)8376・9136(代表), 7910(直通)  
支店 大阪市西区江戸堀北通 1丁目10番地 (日々会館ビル) 電話大阪(44)5551~5番  
荷置場 横浜, 神戸, 広島, 下関, 若松

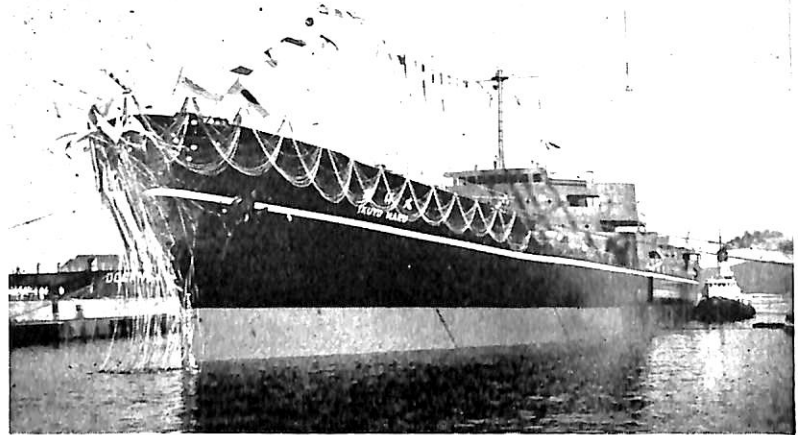


↓ 13次油槽船 幾洋丸 大洋商船株式会社  
IKUYO MARU

佐世保船舶工業株式会社 建造 起工 33-1-20  
進水 33-8-7 竣工予定 33-10-末 全長  
約203.175m 垂線間長 192.324m 型幅 26.822m  
型深 13.716m 満載吃水 10.332m 総噸数  
約20,600T 載貨重量 約33,000Kt 貨物油艙容積  
約43,800m<sup>3</sup> 主機械 石川島重工製二段減速蒸汽ター  
ビン 1基 出力(定格)15,000SHP 主汽缶 石川島  
FW“D”型水管缶 2缶 速力(試運転最大)17Kn 航続  
距離 約13,600浬 船級NK 船型 船尾機関型

↑ 13次貨物船 宗島丸  
MUNESHIMA MARU  
飯野海運株式会社

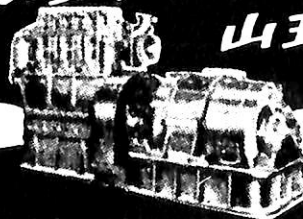
飯野重工業株式会社舞鶴造船所 建造  
起工 33-3-13 進水 33-8-16  
竣工予定 33-11-末 全長  
約156.00m 垂線間長 145.00m  
型幅 19.50m 型深 12.30m  
計画満載吃水 9.18m 総噸数  
約9,500T 載貨重量 約12,000Kt  
貨物艙容積(ベール)約17,030m<sup>3</sup>  
主機械 横浜MAN K9Z 78/140C型2サイ  
クル単動無気噴油クロスヘッド型ディ  
ーゼル機関 1基 出力(連続最大)  
主発電機 280KVA, AC445V 3台  
速力(試運転最大)20.50Kn(満載航海)  
17.50Kn 船級 NK, LR 船型  
船首楼付平甲板おおよび中央機関型  
乗組員 73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  
(ビタリック)



特許 山王印液体パッキン剤

(ヘルメチック・サンタイト)

用途……陸船内燃機・車両・船舶・工作機械・油圧機・その他

創業30年

山王工業株式会社

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

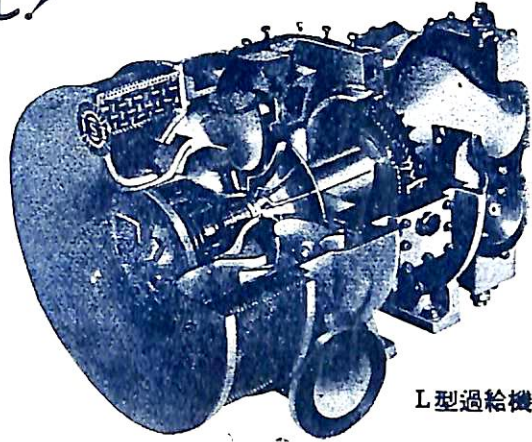


# 過給機 四サイクル・ディーゼル機関用

外国品に比し…何等遜色なし!

芝浦タービン過給機の要目表

型式	機関馬力		過給機装備後の機関出力		乾燥重量 kg
	HP		HP		
L20	180~	230	270~	340	140
L23	200~	260	300~	390	150
L24	210~	360	390~	540	210
L31	360~	550	540~	820	350
L37	550~	900	820~	1,350	480
L45	900~	1,400	1,350~	2,100	800
L55	1,400~	2,000	2,100~	3,000	1,500



L型過給機



## 石川島芝浦タービン株式会社

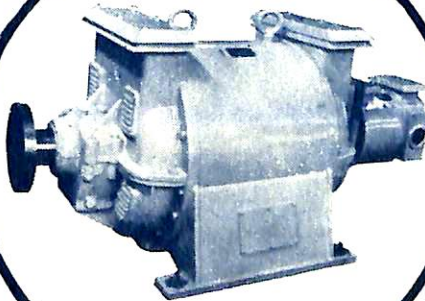
本社 東京都中央区宝町1-1 電話京橋(56)8736~9  
 鶴見工場 横浜市鶴見区末広町2-4 電話鶴見 5131~5

技術資料提供  
是非御照会乞う



伝統と独特の技術を誇る

## 交流 発電機 電動機 直流 発電機 電動機



交流発電機

送風機・油清浄機・揚錨機 } 用電動機  
 揚貨機・繫船機・ポンプ }

直流電弧熔接機・無線電源用  
 高周波並低周波電動発電機  
 自動・手動管制器・配電盤

## 株式会社 東電機製作所

本社工場 東京都大田区糞谷町三ノ九四二番地  
 電話 羽田(74) 代表0736~9 直通0631・942・1690  
 品川工場 東京都品川区東品川五ノ三四番地  
 電話 大崎(49) 4 6 8 2



# 日鋼の

## 船用部品

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

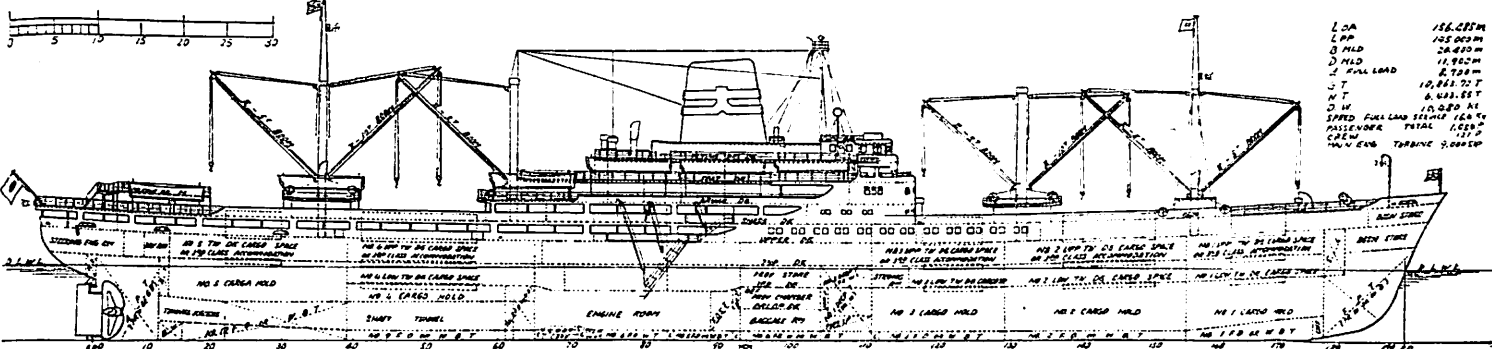
クランクシャフト 重量60 ton  
8気筒ディーゼル機関用

スタンフレーム重量15 ton 800  
7,000 ton級船舶用

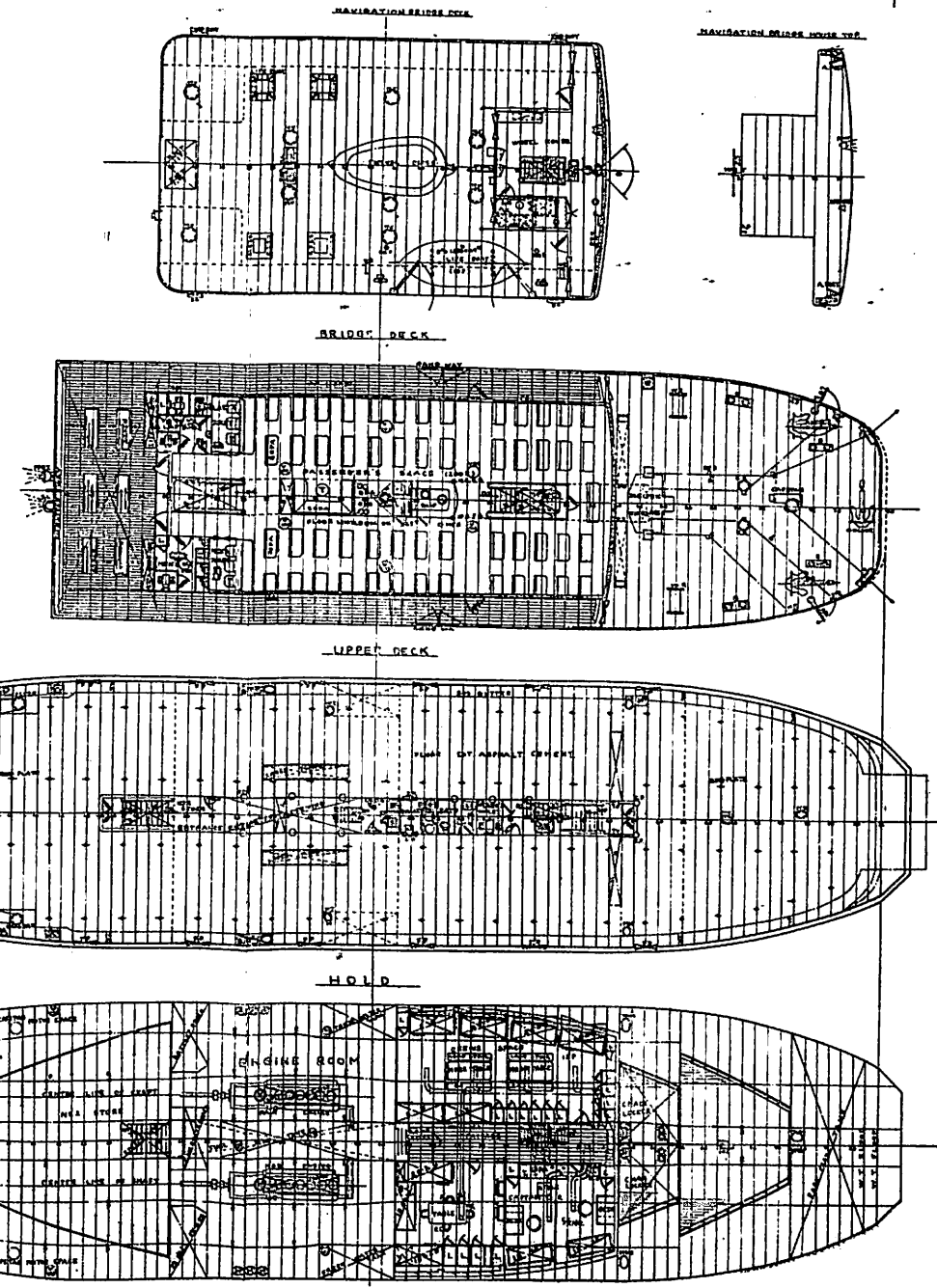
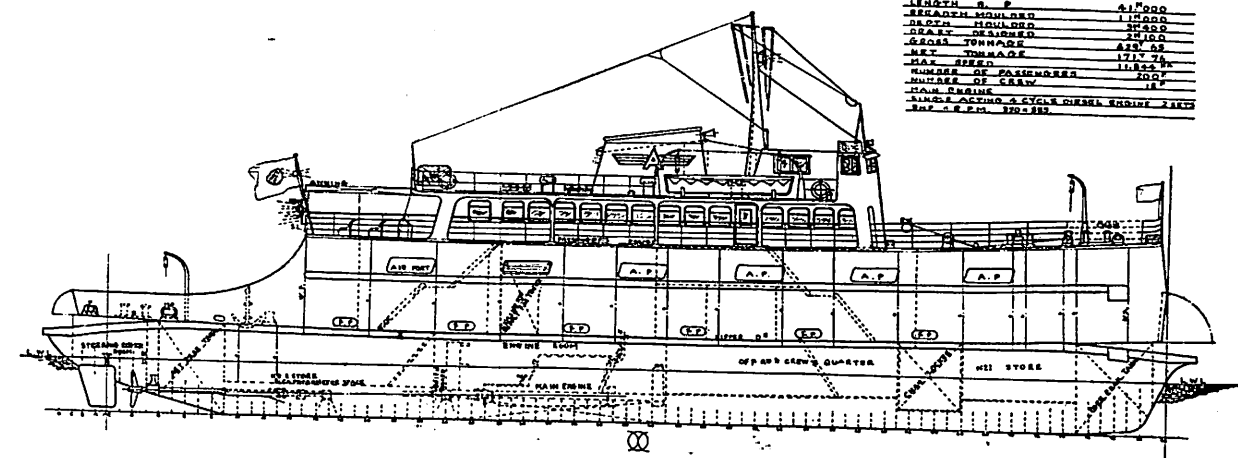
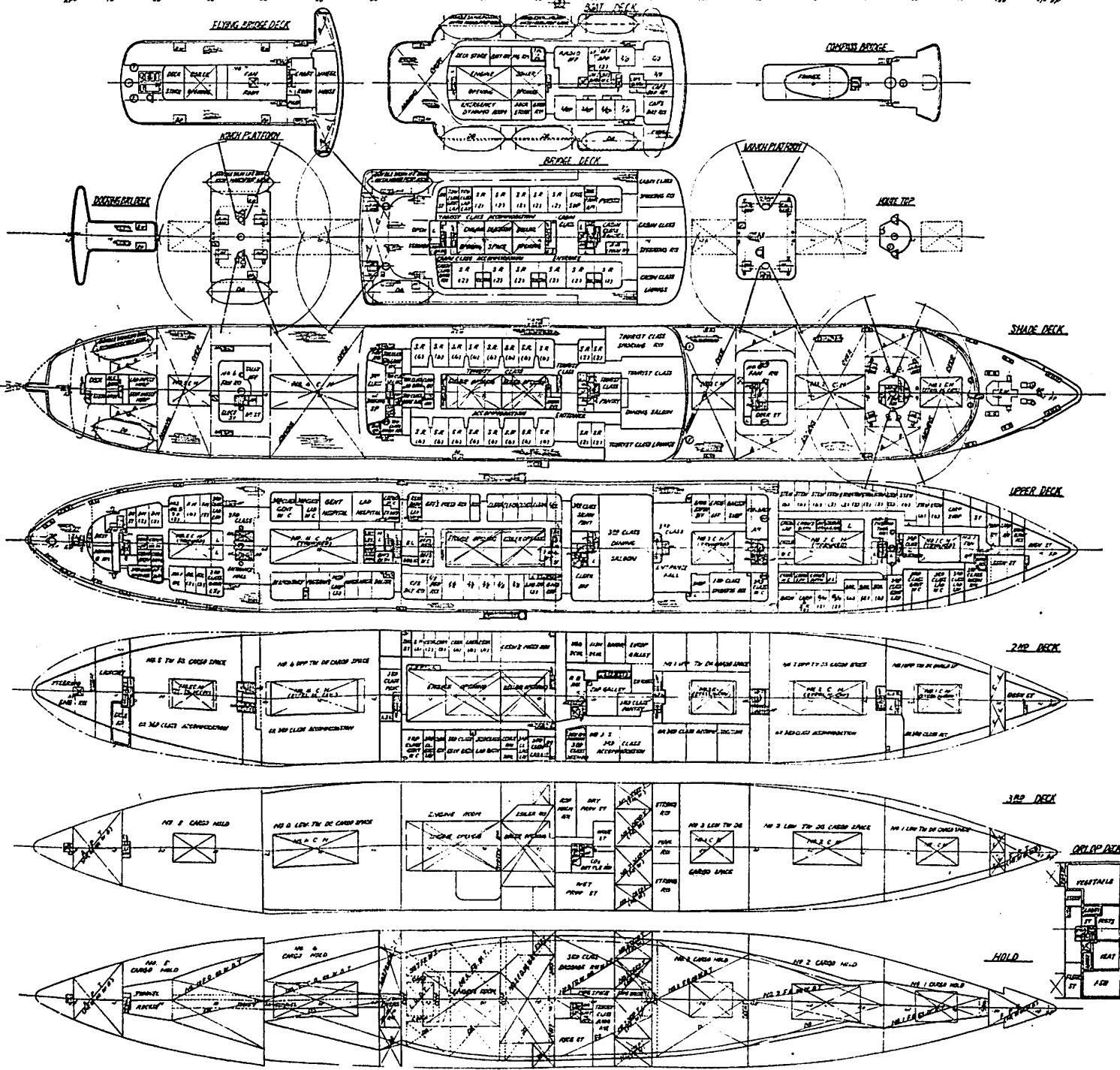
# 日本製鋼所

東京都中央区京橋1の5 大正海上ビル  
支社 大阪市北区中之島2の22  
営業所 福岡市天神町・札幌市南一条



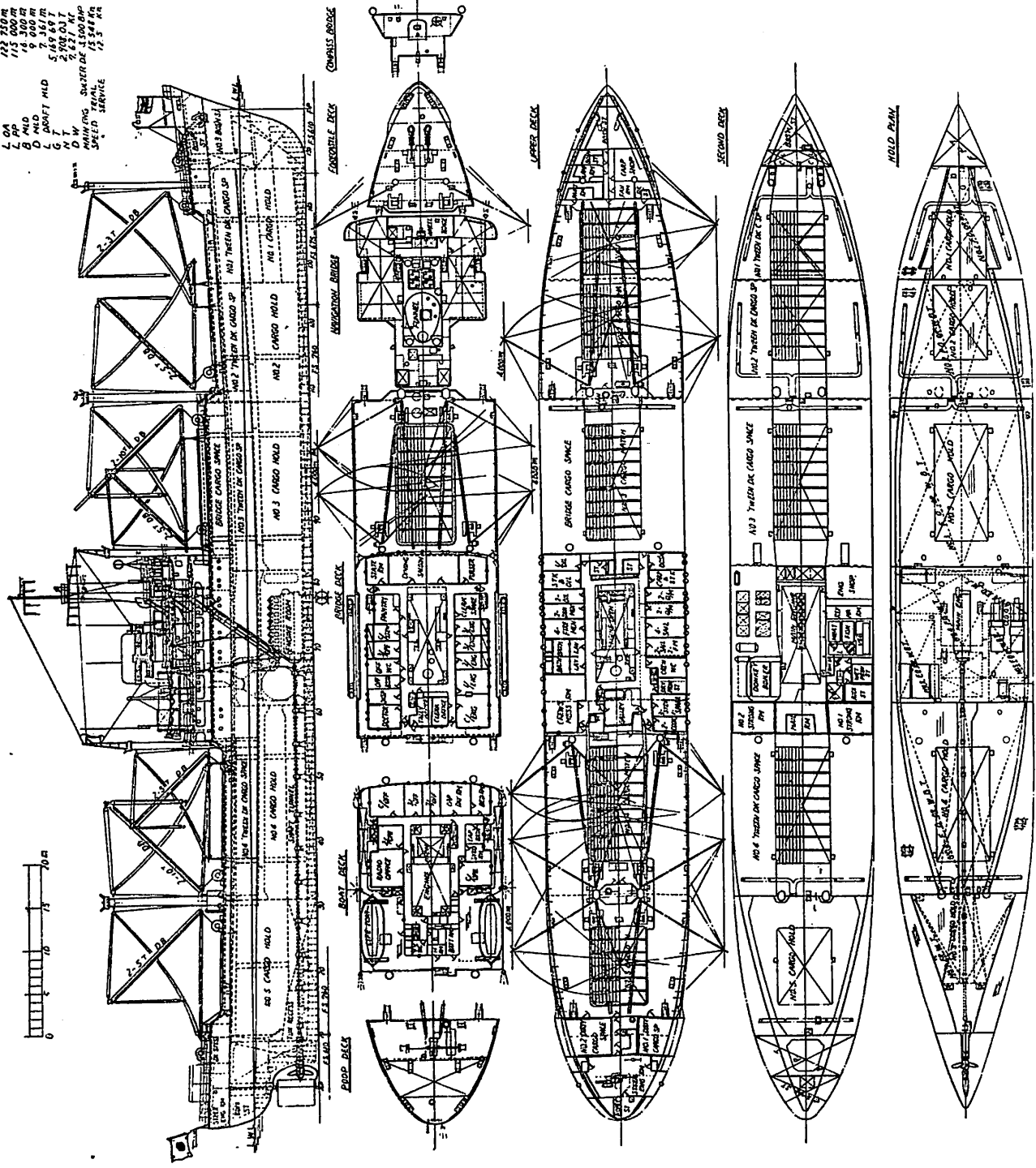


LENGTH S.P.	156.000
LENGTH OVERALL	155.000
DEPTH	24.000
DEPTH TO MAIN DECK	11.900
DEPTH TO MAIN DECK	8.700
N.T.	10.850
D.H.	10.000
SPEED FULL LOAD	16.0 KTS
PASSENGER TRAC	1000 P
CREW	100
MAX. ENG. TORQUE	200000

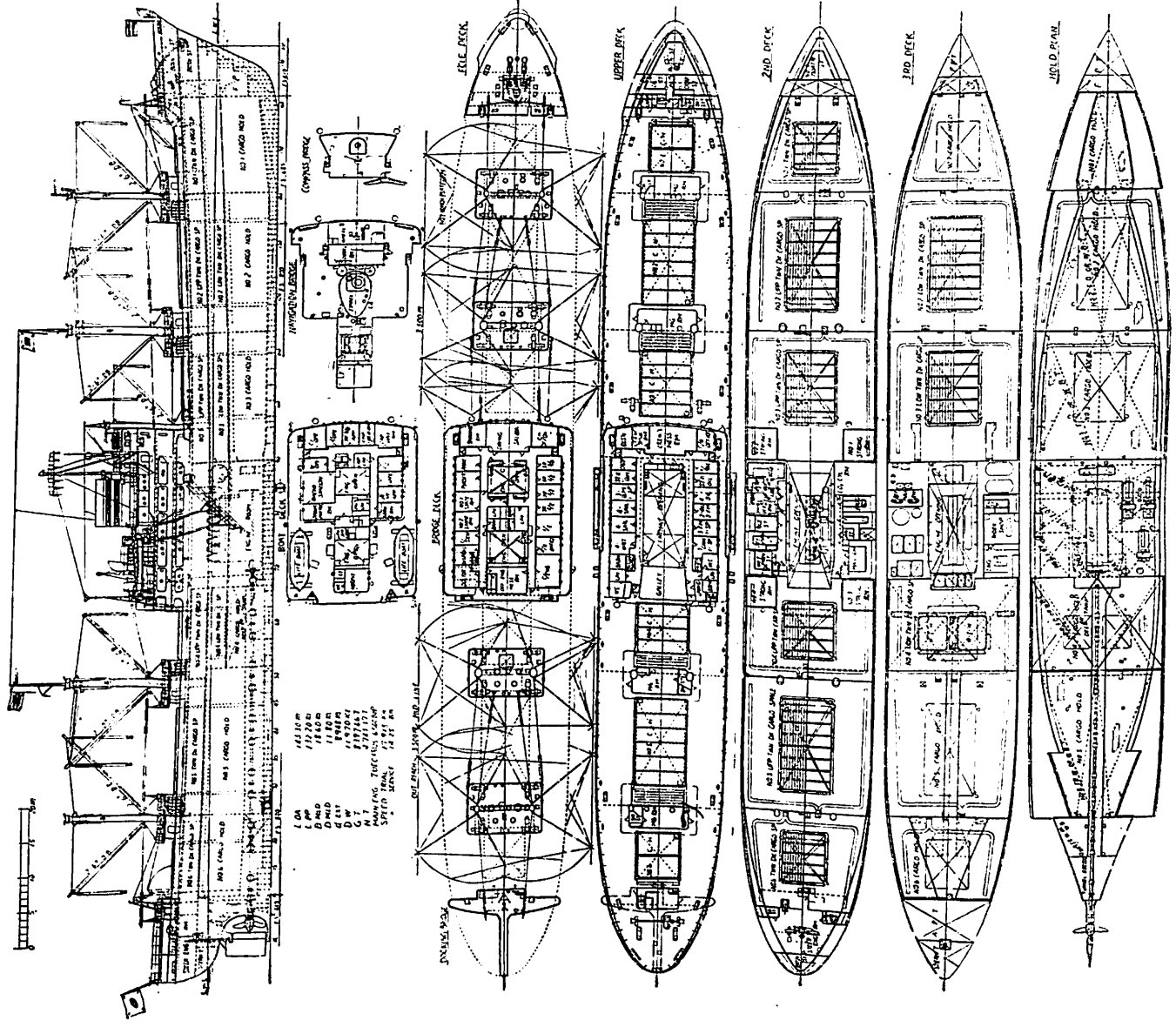


大阪商船 貨客船 あるぜんちな丸一般配置図  
 O.S.K. LINE ARGENTINA MARU  
 新三菱重工業株式会社 神戸造船所建造

有明丸一般配置図



大阪商船 貨物船 かるかつた丸一般配置図  
O.S.K. LINE CALCUTTA MARU  
株式会社 名村造船所建造



日本郵船 貨物船 長良丸一般配置図  
N.Y.K. LINE NAGARA MARU  
株式会社 名村造船所建造



# 8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

8月

- 2日(土)●米国, イラク新政府を承認
  - ヨルダンのフセイン王, アラブ連邦の解消を宣言
- 4日(月)○海運, 鉄鋼両業界鉛石専用船問題につき懇談
- 5日(火)●大蔵省, 7月末の外貨準備高は7億3,900万ドルと発表(前月比2,100万ドル増)
  - ソ連, 首脳会談をやめて国連緊急総会開催を要求。米国はソ連の提案を受諾
  - 海運造船合理化審議会海運小委員会
- 6日(水)○運輸省, 海上運送法一部改正案をとりまとむ
- 8日(金)●中東問題についての国連緊急総会開く
  - 米原子力潜水艦「ノーチラス号」が北極圏潜航横断に成功と発表
  - 一井船主協会会長, 永野運輸相を訪ね, 鉛石専用船に関する船協としての意向を伝える
- 9日(土)●通産省, 7月中の輸出認証額は前月比22%増と発表
- 12日(火)●全日空DC3型旅客機, 伊豆下田付近海上で遭難。全員33人死亡
  - 運輸省予算要求に利子補給20億円, 三国間輸送の奨励のための補助金15万億円, 移民船の建造, 運航に対する補助金4億円を決定
  - 米海軍, 原子力潜水艦スケート号も北極点下潜航に成功と発表
  - 海運造船合理化審議会第22回総会, 運輸大臣諮問第16号「海運企業経営基盤強化に関する方策」に対する答申を決定
  - 造船工業会, 7月末現在の国内船工事代金の未払いは68億円と発表
  - 川崎汽船ねばだ丸太平洋横断9日15時間10分(平均速力19.574節)の新記録樹立
- 13日(水)●米海兵隊1,700人レバノンから撤退開始
  - 船主協会常任理事会で鉛石専用船の保有運航を共に海運が担当することを再確認
- 14日(木)○三菱造船, 三菱原子力工業, 大同海運, 東京

海上火災4社で原子力船研究会を設立発足

- 15日(金)●藤山外相, 国連緊急総会で中東問題について日本の見解を表明
  - 外務省, ココム(対共産国輸出統制委員会)で輸出統制を大中に緩めることに意見一致と発表
  - 運輸省省議で海運, 鉄鋼両業界共有になる鉛石専用船の新会社を設立することに決定
  - 防衛庁34年度艦船建造計画案を大蔵省に提出
  - 運輸省臨時国会に「移民船の建造, 運航の助成のための法案」を提出することを決定
- 17日(日)●米の「月ロケット」発射後77秒で爆発し失敗
- 19日(火)○原子力船研究協会発足。会長山県昌夫氏
  - 運輸省第14次計画造船の改訂計画を発表
- 21日(木)●中東問題国連緊急総会はアラブ10カ国共同決議案を全会一致で可決し総会終る
  - 運輸省辻海運局次長, 通産省井上鉄鋼業務課長および鉄鋼側幹部らと第14次計画造船の鉛石専用船建造問題について懇談
- 22日(金)●政府, 経済閣僚懇談会で輸出振興に7項目の方針を決定
  - 南極観測船「宗谷」の乗組員のうち増員と交代による新任者29人発表
  - 米英両国, 条件付で10月31日以降核実験1カ年停止を発表
- 24日(日)●中共空軍, 金門島の国府軍を初空襲。同島南方で海戦も行なわる。米国防総省, 米第7艦隊は台湾海峡で予備的防衛措置をとるよう指令されたと発表
- 25日(月)●大蔵省・日銀, 7月中の外国為替収支は3,800万ドルの黒字と発表
- 27日(水)○船主協会常任理事会で経営基盤弱体化の原因と今後の対策を研究するため船主協会に特別委員会を設けることを決定
- 29日(金)●タス通信, ソ連首相が核実験停止の東西会談受諾を言明と発表
  - 運輸省予算省議で第15次船28万総トンを決定

## 昭和33年度造船計画

8月は昭和33年度造船計画に関して突に大きな動きがありました。結局はなんらの決定もなくふり出しにも

どった感が強くします。

問題の焦点は二つありますが、一つは海運界の前途に明るさを見出せないとして銀行側が14次船への融資をしふっていること、他の一つは鉄鉱石専用船を第14次船に繰込むことの可否とその保有形態について海運界と鉄鋼界との意見が一致しないことです。

8月にはメインイベントがありました。即ち海運造船合理化審議会は5日海運小委員会を開いて海運企業の経営基盤強化策の答申案をきめ、12日の総会で決定し答申しました。

本答申は別項のように、(1)企業の合理化に対する自主的努力、(2)企業の協調態勢の確立、(3)政府の助成策、(4)企業基盤強化の実行のための審査機関の設置の4項目からなっています。

永野運輸相は総会の席上答申を受けた後、今後の海運政策について次のような所信を明らかにしました。

『企業合理化に対する自主的努力と企業間の協調態勢の確立は基盤強化策の基本であり、前提である。海運企業関係者はただちに有効適切な措置をとるべきである。また運輸省としても経費の節減、協調の徹底について強力な指導を行い、協調態勢を確立するため海運同盟の強化、航路紛争処理などを織込んだ海上運送法の改正案を臨時国会に提出する。政府の助成策は答申の真意を十分に考慮して関係機関と連絡のうえ、34年度予算に間に合うよう具体化する。なお企業基盤強化の実行はきわめて重要であり、金融機関その他の協力を得る必要があるため、これら機関と密接な連絡をとって万全を期すようにしたい。』

これに対して金融機関の委員を代表して、酒井第一銀行頭取は『政府の助成策を保証するために答申を匿議決

第14次計画造船の改定資金計画（カッコ内は当初案）

	建造量 (千総 トン)	I G T 当り契 約船価 (千円)	財政資金(億円)			民間資金(億円)			
			総額	33年度	34年度	総額	33年度	34年度	
13次船継続分				63			101		
14次船	定期船	90 (115)	131.7 (140)	89 (97)	67 (72)	22 (24)	30 (64)	22 (48)	7 (16)
	不定期船	65 (45)	99.2 (108)	32 (24)	24 (18)	8 (6)	32 (24)	24 (18)	8 (6)
	油槽船	95 (90)	94.4 (100)	36 (36)	27 (27)	9 (9)	54 (54)	40 (41)	13 (14)
	小計	250 (250)		157 (157)	118 (118)	39 (39)	116 (143)	87 (107)	29 (36)
合計				181 (180)	39 (39)		187 (208)	29 (36)	

(注) 隻数は定期船10~11隻、不定期船は鉄石専用船5隻、大、中型不定期船7~9隻、油槽船4隻

定をしてほしい』と要望しましたが、大臣は『閣議の性質上困難であるが、予算閣議の席上答申についてはふれることになる。』と答弁しました。

こうして長い間かかった海運企業基盤強化策がともかくも決定しましたが、市中金融機関がこれで14次船融資を敢行するというところまでは行かなかったようです。

運輸省は8月19日、第14次計画造船の改訂計画を発表しましたが、これは第14次船の契約船価を第13次船にくらべて25%（当初は20%）引下げ、また鉄石専用船を不定期船のワク内で5万総トン建造することを骨子とするもので、下表に示すように33年度に必要な民間資金は87億円で当初案とくらべて20億円も減少させており、しかもそのうち損保、生保14億円、鉄鋼業界からの信用供与15~6億円、その他造船所の建造代金延払いなど6~7億円を見込んで、市中銀行から50億円の融資がうけられれば第14次船の遂行が可能だとしています。

この案を提示され、且つ海運造船合理化審議会答申の海運経営の基盤強化策を示された全国銀行協会連合会では8月21日および25日の常任理事会で第14次計画造船に対する市銀側の態度について検討した結果、海運企業への利子補給など政府の海運助成策および海運会社自体の企業合理化計画などが依然としてあいまいであり、後に述べる鉄鉱石専用船問題に関し海運、鉄鋼両業界で論じているものの実態が明確でない等の理由により当分造船融資に対する結論を出さないことになりました。

かくて政府および海運界の月初来のもろもろの努力も金融界をなっとくさせることができず、第14次船問題は依然として難航を続けています。

先に述べたように8月には14次船に関連して、鉄鉱石

専用船の保有および運航形態の問題が海運鉄鋼両業界の論争点となりました。

この問題は7月から引続いて論議されていますが、8月4日、小島八幡製鉄、永野富士製鉄、河田日本鋼管の鉄鋼3社社長は一井船主協会会長、出田同副会長と鉄石専用船の建造問題について初めて会談しました。

同日の会談では鉄鋼側から鉄石専用船の建造の必要なことについて、(1)今後の鉄石輸送に必要な船腹需要の見通し、(2)鉄石専用船を使用した場合の輸送コストの低減などの諸点をあげて説明しましたところ、海運側も鉄石専用船の必要性については同意し、この点で両業界の基本



的な態度が一致しました。

しかし鉱石専用船の建造所要量、保有形式、建造時期などについて具体的な話し合いは進まず、海運側では海運、鉄鋼両業界の出資にかかる共同会社による専用船の保有14次計画造船への繰入れ等に強い難色を示しました。

船主協会はその後検討を加えた結果、8日一井船主協会会長、米田理事長が永野運輸相を訪ね、船主協会としては在来の鉱石輸送中の不定期船の存在を無視するわけにはいかないの、船腹需給調整の面から推進したいしまた保有形態に関しては保有会社案はもっと検討したいとの意向を述べました。

ところが運輸省は8月15日の省議で鉱石専用船の保有形態について、鉄鋼業界（大手3社かまたは関西4社を含めた7社）と海運業界の共同出資で新会社を設立し、この新会社と海運会社が14次造船で建造する専用船を共有するという案を決定し、両業界に示しました。これはこれまで鉄鋼業界が提案していた保有会社の新設と海運業界が主張していた海運会社による単独保有とをつき合わせたものです。

これに対し、両業界はそれぞれ首脳者が集って態度を協議し、当初は了承の気配を見せていましたが、後にそれぞれの立場を再主張しはじめ解決のいとぐちが絶たれてしまいました。

ところが一方海運業界の個々船会社としては14次船に鉱石専用船を応募しようとする意向は相当強いもので、この問題は鉄鋼業界の信用供与の問題ともからんで第14次船をかなり大きく左右する要素と思われます。

### 昭和34年度造船計画

予算要求の時期となり、昭和33年度造船計画が片付かないままに早くも昭和34年度造船計画に対する動きが活発となってきました。

即ち運輸省は8月29日の予算省議で34年度の第15次計画造船の建造量と資金計画を決めました。これによると建造船腹は定期船105,000総トン、不定期船95,000総トン（内訳は一般不定期船48,000総トン、鉱石専用船47,000総トン）、油槽船80,000総トン、計280,000総トンで14次計画造船にくらべて3万総トンの増加を計画しています。これはかねがね永野運輸相がもらしている「商船志の規模が現在の460万総トンから600万総トンぐらいにふえるまで計画造船は続けなければならない」という意図のあらわれと見られます。

この昭和34年度造船計画の資金計画は第15次船の新規

分の財政資金は163億円（14次船は118億円）、民間資金68億円（同87億円）と、財政資金を増加し、民間資金を軽減しています。これは現下の海運会社の経営状況にかんがみて財政資金の融資比率を上げたためで15次船計画を14次計画とくらべると次のとおりです。

	15次船	14次船
定期船	80%	75%
一般不定期船	70%	50%
鉱石専用船	60%	50%
油槽船	60%	40%

なお1総トン当りの契約船価は14次船同様で、15次船は13次船にくらべ25%安と想定しています。

この15次船計画の他に運輸省は海運企業の助成策として34年度予算に次の項目を盛り込むことを決めています。

#### (1) 利子補給（20億円）

これは造船利子補給法を復活するもので、市中銀行の現行金利年9分4厘9毛のうち4分4厘9毛の利子を補給し、海運会社の実質支払いを年5分にしようとするものです。これによると所要資金は13次船分までが16億円で、14次船を含めると20億円となっています。

#### (2) 三国間輸送の奨励のための補助金（15億円）

日本を中心とした各航路の船腹過剰を三国間輸送への進出によって緩和する不況対策のほか、今後の発展の舞台は三国間輸送をおいてないとの判断から、この輸送で得た収入の5%を奨励金として海運会社に与えようというものです。

#### (3) 移民船の建造、運航に対する補助金（4億円）

移民を国策として進めているのに移民船経営会社は毎年赤字を出しているの、これを積極的に助成しようというもので、このため運輸省は8月15日、臨時国会に「移民船の建造、運航の助成のための法案」を提出することを決定しました。

なおこのほか予算措置をとまなわれないものとして、従来行なわれていた開銀利子年6分5厘のうち3分だけ支払いを猶予する制度を再現するとしていますが、これはこれまでに猶予された分約40億円をタナ上げするほか、33年度中の支払い分のうち3分に当る約36億円を猶予することとしています。

### 政府共産圏向け新禁輸リストを発表

政府は8月15日、バリのコム会議における共産圏向け禁輸リストの緩和決定にもとづいて新禁輸リストを発表し即日実施しました。（以下90頁へつづく）

## 海運企業基盤強化方策

日本経済は必要な原料資材を海外より輸入し、これを成品化して海外に輸出する加工貿易を支柱として発展して来た。経済がかかる形態をとる限り、海運を中心とする貿易外収支がわが国の国際収支の改善に及ぼす影響は大きい。従来、国際収支改善のために、積取量および積取比率の向上を目指して、日本海運の振興と商船隊の拡充が進められ、日本海運は漸く450万総トンをこえる商船隊を保有するにいたった。ところで日本海運復興のためにとられた政策は計画造船の推進であった。すなわち、財政資金の貸付が中心となり、これに市中融資の協力を得て商船隊の再建が実行されたのである。顧みるとこのような方法は海運増強の上にやむを得ない、また当然の措置であった。しかし海運企業が船舶の建造資金の大部分を借入金に仰がざるを得なかった結果、その自己資本率は今日においても27%に過ぎず、内部蓄積を図る前に金利の支払と元本償還に追われてなお及ばない実情にある。戦後2回にわたる好況を経たにもかかわらず、400億円にのぼる累積未償却を残している状況で、その企業基盤の弱態はわが国海運企業一般を通じての特徴となっている。このような弱態は好況期においては目立たないが、現下のような不況に遭遇すれば顕著に露呈され海運不況をますます深刻化せしめる。今後も不況は相当長期にわたり持続し、またたとえある程度の市況の好転があっても企業基盤の弱態が一挙に解決するものとは思われない。

しかるにこのような海運企業基盤の弱態についての海運業界の認識は浅く、事態改善のための努力は従来あまり行なわれていない。海運の二つの大きな特色として巨大な利潤をもたらす好況に対する経験的な期待感と、不況期においても現金金繰りに他の産業界ほど困難を感じない事情とが相まって、業界の企業合理化に対する努力を不十分且つ真剣味を欠くものとならしめている。今後の状況が楽観できないものとするれば、これらの点はすみやかに改められなければならない。

運輸省が従来とって来た海運政策も商船隊の整備拡充に重点が置かれたあまり、これと平行して行なわれるべき海運企業の健全化のための施策が必ずしも充分であったとは思えない。今後かかる点に特に重点を置いて政府の施策が進められなければ、海運企業の維持も、また今後日本経済が必要とする船腹の拡充も、自主的な企業ベースの上では困難と考える。

すべての部面で今や海運再建への血のにじむような努力が行なわれなければならない。その上ではじめて国民の税金負担による助成策への要請が可能となるであろう。われわれはこのような観点から今後に対処する海運基盤強化方策を検討し、とりあえず次のような結論を得た。

### 1. 企業の合理化に対する自主的努力

企業基盤の強化は企業自身がその必要性を十分に認識し、まず企業内部の合理化のためにあらゆる努力を払うことがその出発点でなくてはならない。

この意味において企業は次に掲げる内容を含む合理化を徹底的に行なうことが必要である。

#### (1) 一般管理費

人件費以外の一般管理費については、特に、接待費、儀礼的贈答費、式典費用、つきあいの広告費、高級自動車の購入費、出張旅費その他の類似費用の全廃または徹底的節約を図り、少なくとも全体として一割程度の節約を行なう必要がある。

#### (2) 人件費

海運企業の経営者はまず率先して、役員および高級社員の減員、減給を実施すると共に、その従業員に対して実情を訴え、労使協力のもとに人件費の徹底的節約に努めなければならない。このためにはある程度の減員、減給を考慮することもやむを得ない。特に船員費については労働協約に定められた基準を上回る人員の減員や、共同使用等により予備員の保有を必要最少限度のものとするとは即刻実施しなければならず、また政府においても無線通信士のようにその定員の削減が問題となっているもの等については、すみやかに必要に応じて所要の法律改正等の措置を講ずべきであるが、今後の問題として一般に乗組定員の減少については労使双方において真剣な再検討が行なわれなければならない。

#### (3) 営業費

(イ) 貨物費、燃料費、港費、船用品費、修繕費等の営業費につき5分程度の節約を行なう。

(ロ) 特に海外の支店、出張所、駐在は必要最少限度に止める。

#### (4) 用船料

明らかに予知できるにもかかわらず、欠損を生ずるような用船料率を定める現状については、これを採算的用船料に改めるべきである。



## 2. 企業間の協調態勢の確立

- (1) 企業自身の内部的合理化努力と平行して、オペレーター間の過当競争の防止または排除のため企業間の協調態勢の確立が必要である。
- (2) 既に郵・商・三井による3社協定、その他のオペレーターによる5社会および6社会の協調により相当の協調態勢が実施されようとしているが、しかしなお徹底を欠くらみなしとしない。今後具体的計画を樹立するとともに、確實且つ徹底的に実行されなければならない。
- (3) 他方政府においても企業の協調態勢の確立を促進するため、海運同盟強化のためおよび日本の企業相互の定期航路における紛争処理のための所要の措置を定める必要がある。また荷主側においても邦船の効率的利用が推進されることを期待する。
- (4) 右のような企業間の協調態勢がさらに前進し、大企業相互間、系列相互間、或は中小企業相互間において合併統合の機運が醸成され、これが実行に移されるならば、海運業の立直りは一層促進されるであろう。政府と金融機関とはこの基本方針を極力実行に移すよう協力指導の措置をとるべきである。

## 3. 政府の助成策

企業の合理化努力と企業間の協調は企業基盤強化のため絶対に必要ではあるが、諸般の情勢を考慮すればこれらのみでは基盤強化の達成は困難である。企業の現状より見れば国の助成を考慮すべき段階にある。

具体的助成策としては次の諸策がすみやかに政府において取り上げられ、具体的な検討に移されることが望ましい。

### (1) 金利負担低減のための助成策

海運企業の現状より見て企業を圧迫しているのは借入金の金利負担の過重である。また国際競争力の問題として金利を検討しても、この負担のために外国海運に比して劣勢に立っていることは明らかである。

この意味において国の海運に対する助成策としては、業界の合理化および協調への努力を前提として市中融資に対する利子補給制度の復活、開発銀行金利の引下および棚上、市中融資の開発銀行への肩替り等の諸策について検討が行なわれ、有効妥当なものがすみやかに実施される必要がある。

### (2) オペレーターに対する助成策

オペレーターは海運の中核的存在であり、この強化は日本海運の健全な発展のために必要である。

戦前における海運助成を見ても、国の助成がオペレーターに対する助成を中心としているのはかかる中核的存在を積極的に援助して日本海運の振興を図ろうとする趣旨であった。今日は既に再びこのような考えを実行すべき時期に到来しているものと思われる。その具体的方策としては、航路補助または航海奨励金が考えられるが、さしあたり移民船のような特殊なものには航路補助を、その他の貨物船については日本海運の市場を拡大する支柱となる三国間輸送について奨励金制度を具体化することが妥当であろう。

### (3) 税制上の保護

税制上の措置による海運企業の助成は、不況期においてはさしあたり効果がないが、長期的に見れば企業の内部留保促進のための最も正統な方法であるから、将来の問題としては、このために建造留保金制度の創設、船舶耐用年数の短縮、特別償却制度の拡充等の施策が取り上げられることが適当であろう。

## 4. 企業基盤強化の実行の確保

- (1) 企業に対する国の助成は、企業の自主的合理化努力と業界の協調態勢の確立とを前提としてその実行状況を総体並びに個別にらみ合わせて行なわれるべきものであるが、この助成対象企業に対する合理化の実行の確保については管理会社等の構想もあるが、運輸省が責任者となり開発銀行と市中金融機関との協力を得てこれを行なうことが妥当である。
- (2) 運輸省は、企業より合理化および協調態勢確立に関する計画を提出せしめ、その内容を検討の上承認すると共に、その後これが計画どおり実行されるか否かをチェックし、その結果によっては助成の全部または一部を中止すべきである。
- (3) 企業基盤強化に関する計画の承認、その実施および助成の中止処分の公正妥当を期するため、海運造船合理化審議会に特別部会として金融関係者および学識経験者を主体とした海運企業合理化審査会（仮称）を設けその可否を諮問する。

なお、本答申が実施されるならば、運賃水準が現状のまま推移する場合においても海運界全体として普通償却の2分の1程度を実行しうる事態にまで改善されるであろう。

しかし、現在の運賃水準は最低と思われるので、過去5年間の平均運賃に明後年度より回復するとの前提で計算すれば、普通償却は勿論、過去の累積未償却も逐次償却して概ね5年後には、大多数の会社が復配可能となる見通しが立つものと思われる。

# 貨客船 あるぜんちな丸 について

新三菱重工業株式会社  
神戸造船所商船設計課

## 1 緒言

本船は第13次計画造船として、大阪商船株式会社より御注文を受けた南米航路の移民船で、本格的移民船としては戦後の第2船である。第1船「ぶらじる丸」建造の経験およびその後の船主の御要望を考慮して多くの新機軸を折込み一段と性能の向上をはかった。

## 2 船体部

### 1. 基本計画

本船の計画にあたって船主からの御要求は次の通りであった。

- (1)長さは「ぶらじる丸」と同様に 145m程度にする。
- (2)旅客定員は1等12名, 2等82名, 3等 960名, 載貨重量は往復航とも, 10,150kt以上, 貨物艙容積は12,000 m<sup>3</sup> 以上とすること。
- (3)「ぶらじる丸」と組んで定期を踐むために航海速力は 16.4kn とすること。
- (4) 22日の碇泊日数, 3日分の余裕および残油を考慮してなお 6,500 哩分の燃料油艙および 2日分の余裕を考えて, 5,200 哩分の消水艙を有すること。

これらの御要求により「ぶらじる丸」に比し上部構造の増大, 溶接使用率の増加による底部重量の減少, 主機が蒸気タービンに変更されたことによる重量減少等のために当然重心の上昇が予想されたので, 復原性に対しては特に注意を払って設計を進め, 種々検討の結果,

- (1)幅は「ぶらじる丸」より 0.8m 広くし 20.40m とした。
- (2)一般配置においては「ぶらじる丸」に有った well を廃し, 上部構造を切崩して遮陽甲板型とし, また端舷甲板の両舷を切欠き救命艇の位置を低くする等, できるだけ重心の低下を計った。
- (3)防火構造を第2保護方式とすることにより, 上部構造の鋼壁の減少を計り, また重力式給水方式を止めて, Constant running 方式を採用する等, 仕様決定にあたっては重心の上昇を防ぐように努力した。
- (4)Wing tank を止め, 深い deep tank を設けて燃料および消水の満載時と消費時の重心の変化をできるだけ少なくするように努力して入港時のGMの減少を防止するようにした。

往航(移民搭載時)にも 10,150kt の載貨重量にするためには吃水を 8.70m とする必要があり, この吃水は貨物船の吃水と殆んど変わらず, 1,000 人以上もの旅客を積む船としては異常に深いものであり, さらに本船では第2, 第4艙口の長さを押えられ, 貨物船としての性能を保つために各貨物艙の容積の配分を適切にし, その上に甲板間に寝台を配置する等の隔壁の位置の決定に対する制限があったが, 種々検討の結果この吃水を取ることに成功した。

損傷時の復原性に関しては wing tank を少なくし深水艙を4分し, 機関室区画の上部中甲板に左右両舷を連絡する通路を設ける等, できるだけ浸水時の unbalance moment の残ることを防ぎ, なお止むを得ない場所(第1, 第4深水艙間)には cross flooding を設けた。

燃料油艙および消水艙は出港時と入港時トリム変化を最少にするように配置し, さらに燃料油と消水の補給港が異なるため, とくにそれぞれ片方のみを消費し, 他方満載の場合でもトリムの変化が最少になるように考慮した。なお一般配置は折込附図を参照されたい。

### 2. 船体部主要要目

全長	156.485m
長(垂線間)	145.000m
巾(型)	20.400m
深(型)	11.900m
満載吃水(型)	8.700m
総噸数	10,863.72 T
純噸数	6,403.55 T
載貨重量	10,480kt
資格および航行区域	第一級船 遠洋区域
船 級	日本海事協会 NS*MNS* AB協会 ⚡A 1 Ⓞ, ⚡AMS
載貨容積(ベール)	12,886.6m <sup>3</sup>
(グリーン)	14,022.7m <sup>3</sup>
燃料油艙	1,455.7kt
養缶水艙	148.6kt
消水艙	1,497.5kt
満載航海速力	16.4kn
旅客定員	1等(2人室×6) 12名



2等(2人室×9, 4人室×16)	82名
3等	960名
計	1,054名
乗組員	121名
その他の者(移民監督官)	1名
最大搭載人員	1,173名

### 3. 船殻構造

船殻構造はできる限り溶接を広範囲に採用し、二重底に縦置き肋骨を採用した他、本船は特に長大な上部構造を有するために下記の諸点に注意して設計した。

(1)上甲板上に全通の遮陽甲板を有するため、これまで外板が達していなくても主構造と一体になり、これに応力が働くことが考えられるので、この甲板を強力甲板とすれば実状に即した設計ができると考えたが、現行規程ではこれを強力甲板とすることができないので種々検討し船級協会にも相談した結果、上甲板を強度甲板に取り、さらに船の I/Y を遮陽甲板まで取っても同一になるようにした。

(2)上記の如く遮陽甲板に 応力がかかるために、また「ぶらじる丸」の実績等からしても 応力集中に対する対策の必要を感じたのでこの点に特に注意した。即ち遮陽甲板上、中央部甲板室の前後端部甲板には strong beam, additional girder-carling 等を配置し、また甲板も増厚した。同時にこの部分の外板、甲板室壁舷壁等も同様な考え方で補強した。

振動については本船はタービン船であるので問題は少ないと考えたが、客船であるので局部振動に対して十分に注意を払い、船橋甲板、遮陽甲板には additional pillar girder を設け、部分的に longitudinal beam を採用して beam の span の長い個所をなくするように努力した。

客船であるために甲板壁室の歪を最少にするために室壁と甲板との取合には銲接を用いた。

### 4. 旅客設備

1等客室を船橋甲板右舷に、1等食堂、喫煙室およびロウンジを同甲板前端に配置した。客室は各室ともシャワー室附とした。

2等客室は船橋甲板左舷に2人室5室、遮陽甲板上に2人室4室および4人室16室を配置し、船橋甲板上の2等室は上段を pull man berth とし、他は二重寝台とした。遮陽甲板前部に2等客全部が同時に食事できる食堂の他、喫煙室および社交室を設け快適な航海ができるようにした。浴室、シャワー室、便所等の他、洗濯場を設け、洗濯槽、アイロン台、乾燥室等を備えた。

なお1, 2等兼用のオープンベランダを船橋甲板後部に設けた。

3等客席は上部中甲板に取り「ぶらじる丸」と同様この区画は復航貨物艙となるので、組立式二重寝台を設備したが、賄室横の区画のみは常設とした。第2甲板艙口蓋上に組立式の机および椅子を置き、旅客の休息および食事場所にあてた。なおガーダーより内側の寝台を止め電燈を調光式にし、艙口の防護装置を改良する等移民の居住性の向上をはかった。また上甲板上に126名が着席できる大食堂を設け、これにステージ、ピアノ、電蓄等を設備して乗客の食事の外、教室、集会、演芸等にも利用できるようにし、また喫煙室、喫煙所、出入口広間を配置した。この他移民設備として児童室、理髪室、移民事務室、売店等を設けた。

第2甲板中央部に大浴場を、船内3ヶ所に便所、洗面所を設けた他、洗濯所を前中後の3ヶ所に設け、移民の洗濯に便ならしめた。

上甲板上に病室区画を設け、診察室、病室、産室および附属の浴室および便所を配した外、遮陽甲板上船尾に隔離病室を、また上甲板船尾にマット消毒室を設け消毒器を備える等移民の衛生設備に関して充分注意を払った。

### 5. 厨房設備および食糧庫

第2甲板中央部に賄室区画を設け、和式賄室、洋式賄室ライスボイラ室、ブッチェリー、パン焼室、野菜洗場、魚洗場を設けた。和式賄室にはクッキングレンジ(11呎油焚)ライスボイラ(3斗浅型2, 2斗深型1)、茶碗蒸器等を洋式賄室にはクッキングレンジ(10KW)、グリル(10KW)、スープボイラ等を、ライスボイラ室にはライスボイラ(4斗浅型2, 5斗堅型1)、洗米機等を、ブッチェリーにはミートスライサー等を、パン焼室にはベーキングオープン(ブレッドブルーバー附11KW)、パンこね機(1HP)、パンこね台、アイスクリーム製造機、ホットプレート(3.5KW)等を、洗場には豆腐製造機、万能調理機、芋皮むき機等を設備した。

配膳室を1, 2, 3等食堂および3等室用に設け、賄室および1, 2, 3等食堂用配膳室間には配膳用リフトを備え、また各食堂用パントリーは食堂に隣接して配置し配膳に便ならしめた。

食糧庫を賄室区画の下に設け、冷蔵食糧庫の外に米庫、乾物庫、漬物庫、粉庫、酒庫を置いた。冷蔵食糧庫は総容積195m<sup>3</sup>あり、肉室、魚室、野菜室、果物室およびロビーに別け肉室および魚室は-7°Cに、野菜室および果物室は+4°Cに保冷するようにした。

米の取出を便利にするために、第2甲板と最下甲板の

間に米用サイロを設け、また食糧および手荷物の取出および積込のために全自動押ボタン式 0.5t—15m/min のリフトを設備した。

### 6. 荷役装置

本船の上部甲板は往航は3等旅客の客席として使用するが、復航は貨物倉として使用するために荷役装置は貨物船と同様の設備を有する。

艙 口	艙口長×巾 (m)	デリック・ブーム
No.1	6.165×4.50	5t×2
No.2	10.17 ×5.20	( 5t×2 10t×2
No.3	6.40 ×5.20	5t×2
No.4	12.80 ×5.20	5t×2
No.5	6.40 ×4.50	( 10t×2 5t×2

艙口蓋は暴露甲板の第1艙口は波浪の衝撃より守るために鋼製のボンツーン式、第2甲板の各艙口は移民搭載時の防火のために鋼製ヒンジ式とし他は木製とした。なお暴露甲板の艙口蓋には移民搭載時に客席の通風および採光のためにグレーチング附の蓋板を設けた。

### 7. 甲板機械

揚貨機は貨物船の実績により、交流整流子型電動機を採用した。

甲板機械は下に示す通りである。

揚錨機	22.5t—10m/min	100IP×1
揚貨機	5/2.5t—30/60m/min	42IP×4
	2.5t—42m/min	30IP×10
繫船機	12.5t—14m/min	55IP×5
車 地	15t—15m/min	90IP×1
揚艇機	電 動	12IP×4
"	手 動	6
揚榨機	電 動	3.5IP×2
舵取機械	電動油圧	25IP×2×1
冷凍機(冷房用) Freon 直接膨張		12IP×2
(冷蔵庫用) "	"	15IP×2
( " ) "	"	3IP×1

### 8. 通風および暖房

1, 2等客室, 公室, 3等客席および公室にはサーモタンクを設備し、さらに1等客室および公室にはセントラルクーリング式の冷房を行ない、3等客席には排風機を併用して通風を完全ならしめた。この他厨房, 便所, 浴室, 食糧品庫等臭気のある場所で自然通風の困難な場所には排風機を設備した。乗組員室には扇風機を取付けラジエーターにより暖房を行なった。

貨物倉には居住区とは別に独立の機械通風を行ない、貨物輸送にも万全を期した。

### 9. 救命設備

8.5m59人乗2隻, 9.6m104人乗10隻の合板製救命艇を設備した。8.5m艇は8IPのディーゼル機関を設け、他は全部手動推進器を装備した。ボートダビットは端艇甲板前端および船橋楼甲板のものは当所式とし、他はウエリナーオーバーヘッド型の重力式とした。なお端艇甲板上には電動の揚艇機を備え、艇の揚降を便利にした。

その他救命胴衣, 救命浮器, 救命浮環等安全法に従って設備した。

### 10. 防火並びに消火設備

本船には移民席以外の居住区の防火に第2保護方式、即ち Sprinkler による防火方式が採用された。この方式は他の方式に比し、指物工事材料や装飾に制限を受けることがないので旅客室の造作に適しており、価格が低廉なことおよび銅壁等を必要としないために重心の上昇を防げることと併せて客船の防火に最も適した方法だと考えられたので本方法を採用することにした。

即ち本装置は機関室内に2,500立の pressure tank があり、常時は 8kg/cm<sup>2</sup> の圧力で管内に清水を充填せしめており、火災によりヘッドが 78°C (厨房等では 103°C) に加熱されると自動的に撒水する。管内の清水が流れることにより fire station 内の flow switch が作動して操舵室, 機関室および fire station に警報し pressure tank の圧力が 4.5kg/cm<sup>2</sup> になると pressure switch により sprinkler pump が始動し直接海水が送水される。なお fire pump にも連絡でき、また shore connection も備えている。

本装置の詳細決定にあたり、日本では本装置を採用したのは本船が初めてであったので、運輸省および運輸技術研究所の並々ならぬ御協力によりこれを決定することができた。Fire control valve の配置に関しては U. S. C. G. では該消防区画外に配置することを要求しているので、本船ではより完璧を期するために fire control valve を1ヶ所に集め、これをA級隔壁で囲み、機関室からはいり得る扉を設け、どの区画に火災が起っても、valve の control ができるようにした。なおこの fire station 内に smoke detector および CO<sub>2</sub> valve にも併せて配置した。

移民席の防火構造は第3保護方式とし、寝台を鋼製とする等、可燃物の使用を制限すると共に探知機としては smoke detector を使用するようになっているが、火災時誤って移民席に CO<sub>2</sub> を放出することがないように安全装置を設けた。

### 11. 給水装置



本船では移民搭載時に水の消費量が非常に多いため、重力タンクや圧力タンクを設けてもタンクが非常に大きくなり、タンク内の水の消費が非常に早く、そのために給水ポンプは大容量のものが頻繁に発停せねばならないので、本船では圧力タンクも重力タンクも有せず常時給水ポンプを廻して給水する方法を用いた。給水量の変化に対しては1台のポンプでは需要量を供給できなくなった場合には flow switch により stand-by-pump が自動的に起動して2台のポンプを並列運転するようにした。なお水栓の圧力調整のため各系統の立ち上り部に減圧弁を設けた。

### 12. 航海計器

航海計器のうち主なるものは下記の通りである。

Gyro compass (Sperry type, with course recorder)	1
Magnetic compass	1
Pressure log	1
Electric log	1
Echo-sounder	
Direction finder	1
Radar	1
Electric revolution indicator (Engine room, Wheel house)	each 1
Helm indicator (Engine room, Wheel house)	each 1

## 3 電 気 部

### 1. 動力装置

本船の発電機はタービン駆動による 640KW, AC445V 主発電機2台、ディーゼル駆動による 150KW, AC445V 補助発電機1台およびディーゼル駆動の60KW, AC445V 非常用発電機を装備しており、電源相互間は乗客に停電の不快を皆無ならしめるように工夫されている。即ち、主発電機が停電すると直ちに補助発電機または非常用発電機が起動するが、その間は 108V の蓄電池で照明通信は完璧を期するようにしてある。補助発電機が自動的に起動して給電するようになれば非常用発電機は起動せず、もし補助発電機が起動に失敗すると非常用発電機が起動する。

補助発電機は推進以外の必要電力を供給でき、非常用発電機は保安、消火、排水に必要な電力を供給することができる。

### 2. 電灯装置

一般電灯はAC110Vで給電され、非常系統は非常用発

電機およびDC108V蓄電池より給電される。

3等客席の蛍光灯の照度は 110Lx 位に明るくし、また就寝時のために 10Lx 位まで連続的に調光できるようにした。

### 3. 無線装置

無線装置は下記のを装備している。

1 KW	短波送信機	1 台
500W	中波送信機	1 台
50W	短及中波端艇用送信機	1 台
25W	短及中波端艇用送信機	2 台
	全波スーパーヘテロダイン受信機	2 台
	短波ダブルスーパーヘテロダイン受信機	2 台
	救命艇用携帯無線機	1 式

### 4. その他

船内の通信のために自動交換電話（35 回線全リレー式）は停泊時に船内の交換台を通じて自由に陸上と通話できるようにした。

また電気時計は従来使用されていた同期電動式を止めて誘導電動式とした。この方式では時間の整合が極めて早くできるので、各国の標準時に合せるのに非常に便利である。

## 4 機 関 部

主機には三菱 Westinghouse marine steam turbine 1基、主缶は神戸 C.E. marine watertube boiler 2基を装備した。詳細は機関部要目表の通りである。

### 機関部要目表

#### 1. 主 機 関

三菱神戸ウェスチングハウス船用蒸気タービン	1 基
出力 連続最大	9,000 S HP × 103RPM
常 用	8,100 S HP × 100RPM
後 進	3,600 S HP × 76RPM
蒸気状態	
圧 力	41.0kg/cm <sup>2</sup> G (ノズル弁前)
温 度	450°C (同上)
蒸気消費率	
連続最大	3.09kg/SHP/h
常 用	3.08kg/SHP/h

#### 2. 主 汽 缶

三菱神戸CE船用水管缶	2 基
蒸気状態	
圧 力	42.0kg/cm <sup>2</sup> G (過熱器出口)
温 度	455°C (同上)
給水温度	121°C

一般の科学一

蒸発量定格	18,000×2kg/h	補助復水ポンプ	電動渦巻式	1台
最大	21,000×2kg/h	12m <sup>3</sup> /h×75m	12P	
加熱面積		ドレン移送ポンプ	電動渦巻式	2台
ボイラ	393m <sup>2</sup> /1缶	5m <sup>3</sup> /h×75m	6P	
過熱器	101m <sup>2</sup> /1缶	主給水ポンプ	汽動渦巻式	2台
節炭器	450m <sup>2</sup> /1缶	55m <sup>3</sup> /h×52kg/cm <sup>2</sup>		
緩熱器	7,000kg/h/1缶	補助給水ポンプ	汽動渦巻式	1台
3. 主復水器		55m <sup>3</sup> /h×52kg/cm <sup>2</sup>		
三菱神戸ウェスチングハウスラジアルフロー型	1基	始動用給水ポンプ	電動ブランジャ式	2台
冷却面積	900m <sup>2</sup>	3m <sup>3</sup> /h×52kg/cm <sup>2</sup>	12P	
真空	722mmHg (常用時, 海水温度 24°C)	低圧蒸気発生器用給水ポンプ	汽動シンプレックス	2台
4. 推進器		7m <sup>3</sup> /h×14kg/cm <sup>2</sup>		
エアロフォイル 4翼組立型マンガンブロンズ製	1基	潤滑油ポンプ	電動歯車式	2台
直径	5,800mm	80m <sup>3</sup> /h×3.5kg/cm <sup>2</sup>	30P	
ピッチ	5,865mm	潤滑油清浄機	シャープレス	2台
展開面積	11m <sup>2</sup>	1,500l/h	3P	
ボス径	1,400mm	燃料油移送ポンプ	電動ピストン式	2台
5. 軸系		60m <sup>3</sup> /h×3.5kg/cm <sup>2</sup>	20P	
中間軸	直径440mm, 長さ8,800mm 4本	消水移送ポンプ	電動ピストン式	1台
中間軸	直径440mm, 長さ8,550mm 1本	50m <sup>3</sup> /h×40m	14P	
推進軸	直径505mm, 長さ8,210mm 1本	非常用消火ビルジポンプ	電動渦巻式	1台
6. 発電機		80/120m <sup>3</sup> /h×70/30m	50P	
主発電機	800KVA×445V, AC60~	2台		
同上原動機	三菱ウェスチングハウス衝動タービン	消火雑用ポンプ	電動渦巻式	1台
補助発電機	187.5KVA×445V, AC60~	80/120m <sup>3</sup> /h×70/30m	5P	
同上原動機	4サイクル単動JZ6型ディーゼルエンジン	ビルジバラストポンプ	電動渦巻式	1台
非常用発電機	75KVA×445V, AC60~	80/120m <sup>3</sup> /h×70/30m	50P	
同上原動機	ダイハツ4サイクルディーゼルエンジン	ビルジポンプ	電動ピストン式	1台
7. 補助機械		30m <sup>3</sup> /h×30m	7.5P	
強圧送風機	電動渦巻式	2台		
26,000/17,000m <sup>3</sup> /h×430/190mmAq	75/22P	消水ポンプ	電動渦巻式	3台
点火用送風機	電動シロココ式	15m <sup>3</sup> /h×50m	12P	
10,000m <sup>3</sup> /h×30mmAq	3.5P	サニタリポンプ	電動渦巻式	1台
重油噴燃ポンプ	電動スクリュウ式	30m <sup>3</sup> /h×50m	18P	
4.5m <sup>3</sup> /h×23kg/cm <sup>2</sup>	10/5P	海水サービスポンプ	電動渦巻式	1台
点火用噴燃ポンプ	電動スクリュウ式	100m <sup>3</sup> /h×25m	15P	
0.3m <sup>3</sup> /h×23kg/cm <sup>2</sup>	1.5P	スプリンクラーポンプ	電動渦巻式	1台
主循環ポンプ	電動渦巻式	67m <sup>3</sup> /h×70m	40P	
2,800m <sup>3</sup> /h×7.5m	120P	雑用空気圧縮機	電動二段圧縮式	1台
補助循環ポンプ	電動渦巻式	120m <sup>3</sup> /h×9kg/cm <sup>2</sup>	25P	
410m <sup>3</sup> /h×7.5m	22P	AC用空気圧縮機	電動二段圧縮式	1台
主復水ポンプ	電動渦巻式	120m <sup>3</sup> /h×9kg/cm <sup>2</sup>	25P	
40m <sup>3</sup> /h×75m	30P	起動用空気圧縮機	電動およびディーゼル駆動二段圧縮式	1台
		10m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup>	5P	



8. 熱交換器

第一段給水加熱器	28m <sup>2</sup>	1
第二段脱気給水加熱器	45m <sup>2</sup> /h	1
グラントシールコンデンサー	6m <sup>2</sup>	1
グラントシールコンデンサー	3m <sup>2</sup>	2
主抽気エゼクター	D—4型	1
補助抽気エゼクター	D—2型	1
補助コンデンサー	110m <sup>2</sup>	1
大気圧コンデンサー	30m <sup>2</sup>	1
清水冷却器	12.5m <sup>2</sup>	1
潤滑油冷却器	100m <sup>2</sup>	2
潤滑油加熱器	3m <sup>2</sup>	1
低圧蒸気発生装置	6.4t/h×10kg/cm <sup>2</sup> 20m <sup>2</sup>	1
同上用ドレン冷却器	18m <sup>2</sup>	1
補助蒸気発生器	1,000kg/h×4.5kg/cm <sup>2</sup> G	1
潤滑油冷却器	6m <sup>2</sup>	2
潤滑油冷却器	2m <sup>2</sup>	3
燃料油加熱器	6m <sup>2</sup>	2
造水装置	12,000USG/D	2

9. その他

機関室通風機	電動軸流式	4台
450m <sup>3</sup> /min×30mmAq	7.5HP	
アンニラスファン	電動軸流式	1台
35,000m <sup>3</sup> /h×80mmAq	20HP	
起動用空気槽	300l×30kg/cm <sup>2</sup>	1
雑用空気槽	2m <sup>3</sup> ×30kg/cm <sup>2</sup>	1
AC用空気槽	2m <sup>3</sup> ×30kg/cm <sup>2</sup>	1
主機回転装置	10HP	1
万能工作機	6'~0''	3HP
グラインダー	10''	1
ビルジセパレータ	50t/h	1

5 諸 試 験

1. 海上試運転

日 時	昭和33年 4月11日	昭和33年 4月15日
場 所	淡路沖	同左
吃 水	船首 3.693m	5.507m
	船尾 6.389m	7.200m
	平均 5.042m	6.354m
トリム (アフト)	2.696m	1.693m
排水量	9,165kt	12,060kt

出 力	速力	BIP	RPM	速力	BIP	RPM
1/4	13.98	2,505	70.8	13.17	2,420	69.0
1/2	16.75	4,680	86.6	15.84	4,600	84.6
3/4	18.63	6,895	98.0	17.93	6,875	96.4
MCR	19.56	9,100	106.0	19.01	9,165	105.0
max.	19.83	9,905	108.7	19.21	9,770	107.0

2. 動揺試験

復原性規程による動揺試験を行ない、120人の人員を甲板に配して走らせた結果、最大動揺角約2.4°、試験時の動揺周期約19秒であった。

6 結 語

本船は船台期間 121日、艤装期間81日、通算 202日というこの種貨客船としては異例の短期間に工事を完了した。

これは造船所として船台上で木甲板、居住区の間仕切壁、舷窓等できるだけ艤装工事を強行して艤装期間を短くするように努力したことによるが、関係当局、船主御監督の絶大なる御指導とメーカー各位の密接なる御協力の賜と信じる。

発 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、多数の船舶実験の資料をとりいれて、電気防食の企画、設計、工事ならびに保船にたずさわ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…防食の必要性と方法、陽極所要量

船底防食の実例…小型、中型、大型船、艤装中の船舶  
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

# 貨物船「長良丸」について

株式会社名村造船所設計部

## 1. 緒言

本船は日本郵船株式会社発注の第13次計画造船にして、南米東岸および西岸の定期貨物船として名村造船所において建造、昭和32年9月18日起工、昭和33年3月7日進水、同7月3日竣工した。

資格は遠洋区域第1級船、船級はNK、関係諸法規およびスエズ、パナマ運河規則等に準拠し計画建造された。

## 2. 船体部

### 1. 一般計画

本船は貨物の種類、航路等を勘案して決定された船首楼付平甲板型にして、上記定期船として計画された中速貨物船である。主なる予定貨物は南米東岸航路においては往航は雑貨、鋼材、復航は鉱石、穀物、棉花、羊毛、雑貨、南米西岸航路においては往航は雑貨、コブラ、復航は鉱石、棉花等である。

船体区画は中央部に機関室を有し、前後部にそれぞれ3区画ずつの貨物艙を配し、4番貨物艙のみ第3甲板までを脚荷水搭載のための深水艙兼用とした第2甲板は全通とし、機関室前後部4箇所にストロングルーム(192m<sup>3</sup>)を設ける。また2, 3, 4番貨物艙および機関室には第3甲板を設け、この種定期船の積載区画数の増大の必要性に対し考慮を払うと共に、鋼材輸送に便なる如く2, 5番艙口を長大にしている。

またN型第1船長門丸は制限吃水であったが、本船は載貨重量の増大を計るため形状吃水とし、その他定期船のため荷役、防火、航海計器等は重点的に強化されている。即ち添附一般配置図に示す通り6艙口を採用し、ブームは9ギャングとし、荷役時間の短縮および荷役能力の増大を計っている。

### 2. 主要目

長(垂線間)	132.20m
幅(型)	18.60m
深(型)	11.80m
満載吃水(竜骨下面より)	8.948m
総噸数	8,397.66T
純噸数	4,743.37T

載貨重量	11,970kt
載貨容積(グリーン)	17,607m <sup>3</sup>
(ベール)	16,391m <sup>3</sup>
主機連続最大出力	6,500BHP×133RPM
試運転最高速度	17.915kn
航海速度	14.25kn

### 3. 船殻構造

本船は上甲板および二重底を縦肋骨、船側を横肋骨構造とせる所謂コンバインド・システムとし、縦強度の増大、重量軽減を計っている。溶接は広範囲に使用し、ストリンガー・アングル、舷側厚板、ビルジ外板縦縁のみ銲接とす。結果は約95%の溶接率であった。船橋甲板室外壁は外板と縁を切り応力の集中を避ける如き構造としている。

また振動防止には特に注意し種々対策を講じたため、試運転の結果は振動は極めて少なく非常に良好であった。

船殻構造としては特に記載することはないが、従来より当社で施行している。

(1) Beam knee その他の bracket を inserted knee とする。

(2) Web frame, hatch beam, pillar はI型鋼を使用す。

等を本船にも適用し、重量軽減、工数の削減を計った。

### 4. 船体構築

前述の如く強化された箇所、その他主なる項目を装置別に記載する。

#### (1) 荷役装置

一般計画の項にて述べた如く6ハッチ、9ギャングとす。揚貨機は電動ワードレオナード式とし、上甲板艙口蓋は1番、6番をメーショ式、その他の艙口はマックグレゴリー式鑊製蓋を使用する。第2, 第3甲板艙口は深水艙を除き移動式ハッチ・ブームとした。また4番貨物艙が多少荷役のおくれる傾向にあるので、5番貨物艙用ブームを4番にも使用し得る如く装備されている。

#### (2) 消火装置

CO<sub>2</sub>消火装置を各貨物艙、ペイント庫等に装備し機関室には一斉放出式を採用する。また居住区には海水消火装置および携帯用消火器を十分に装備している。操舵



室には煙管式火災探知器を備え特に防火に留意した。

### (3) 通風装置

船艙はすべて機動排気通風とし換気回数は毎時3回以上とする。その他はむしろ簡略に装備して機動通風とせる箇所は厨房、糧食庫のみである。

### (4) 航海計器

(a) ジャイロは北辰電機製ブラート式を使用し、自動操舵機はツーユニットとす。

(b) レーダーは沖電気製 12" を使用する。

(c) 東京計器製プレッシャーログを装備する。

以上の如くすべて重点的に装備したため船全体としては贅をさけ、むしろ簡素美をもって任じていると共に低船価への一助ともなっている。

## 3. 機 関 部

### 1. 概 要

主機械は連続最大出力 6,500 B IP, 三菱長崎ターボ過給ディーゼル機関 7 UEC-65/125型 1基を装備し、機関室補機は補助ボイラ用補機の一部を除き、甲板補機と共にすべて電動である。主機械は出入港時を除き低質燃料油を使用し、またその排気は強制循環水管式排気エコノマイザーに導いて廃熱を回収し、所要蒸気を発生せしめる等の装置を完備して極力燃料消費量の低減を図っている。発電機、補助ボイラおよび補機はそれぞれの用途に応じ充分の力量と予備装置を有している。なお本船と N型姉妹船である長門丸との機関部の主な相違点をあげると

- (1) 長門丸の主機械連続最大出力 6,000 B IP (回転数 130 RPM) を 6,500 B IP (回転数 133 RPM) に増加して本船のスピードアップを図った。
- (2) 発電機として自動式を採用した。(詳細は電気部参照のこと)
- (3) 補機およびタンク類の配置は左右舷を入れ替え、主機操縦席附近の機装の繁雑化を防いだ。
- (4) 油清浄機は全部シャープレス式とし作動の確実化および補修の簡易化を計った。
- (5) 配管系統は操作が簡便であることに重点を置いて計画を行なった。

その他本船は熱帯、寒帯両地方に就船するので暖房および加熱または冷却効果に無理のないよう計画し、また機装工事では特に機関振動に対する考慮を払って施工したので機関室の振動が非常に少ないとの好評を得た。

### 2. 主 機 械

主機械は三菱造船株式会社長崎造船所製 7UEC65/125型 2サイクル単動クロスヘッド排気ターボ過給機付ディーゼル機関 1基で、その連続最大出力は 6,500 B IP で

ある。ジャケットおよびピストンは清水冷却とした。この UEC 機関では、排気弁付軸流掃気方式を採用しているので掃気効率が良好で、且つ排気ターボ過給機による過給を有効に行ない得、また 3 個の排気弁を使用して開口面積を大きくとり、排気エネルギーの利用度を高めている。

燃料噴射系統は三菱長崎 MS 型と同様蓄圧式であり燃料噴射圧力が噴射時常に一定であるため各負荷にわたって完全燃焼が行なわれると共に、粗悪油の燃焼に適した構造となっている。排気ターボ過給機 2 台を装備し、その据付には振動に対し特に留意し、過給機台は防振ゴムを介し船体に取付け、また低回転および過給機故障時用としては主機操縦席附近より操作できる電動補助ブローア 1 台を設け、吸入空気はダンパーにより機関室内外いずれからでも吸入可能なるよう設計されている。また過給機を出た排気は排気エコノマイザーを経てスパークアレスターに導き、火粉の処理および消音効果に実をあげている。

### 3. 発 電 機

発電機は国産第 1 号である富士電機製造株式会社製の 240 KVA, 445 V, 3 相 60 サイクル自動式交流発電機 3 基を装備し、航海中は 1 基を、荷役中は 2 基を使用し、電動諸機械、点灯および諸通信装置への電力供給に充分な容量を確保している。原動機はダイハツ工業株式会社製の 5 PST-25 B 型 290 B IP, 450 RPM, 4 サイクルターボ過給ディーゼル機関で、3 基中 2 基は共通台板上に電磁クラッチを介して空気圧縮機を駆動する。本機関には保護装置として油圧スイッチおよび過速度スイッチを設け危急の場合自動的に機関を停止せしめるようになっている。冷却方式は清水冷却であり、機関駆動の渦巻式ポンプを用いている。

### 4. 蒸気発生装置

機関室前部中段に補助ボイラーとして油焚強圧通風乾燥室船用円ボイラー 1 基を設け、碇泊中の必要な蒸気を供給し、また航海中は缶水循環ポンプによりその缶水を排気エコノマイザーに送り、そこで発生した汽水混合蒸気を補助ボイラーに戻して汽水分離し、暖房用、油加熱用その他の雑用蒸気を供給する。

従って航海中は補助ボイラーには油を焚かない計画であり、一方航海時の過剰蒸気発生に備えて、主機械排気管に排気エコノマイザー近路管および主機操縦席附近より操作できる近路管切換用ダンパーを設け、または過剰蒸気を補助復水器で処理する配管を行なっている。

### 5. 補 機

缶水給水ポンプ 2 台および噴燃ポンプ 2 台中の 1 台を

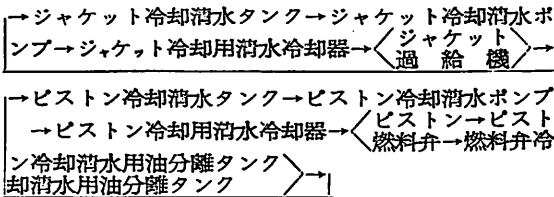
蒸気動としたほか、すべての補機は電動であり、主機械の推進に必要なものは2台を装備して1台を予備とした。

主機械ジャケット冷却消水ポンプおよびピストン冷却消水ポンプと主機械潤滑油ポンプおよび過給機潤滑油ポンプは共通のモーター駆動として同じ台板上に設けて、配置の簡略化を計り、且つ取扱いの繁雑化を避けた。またビルジ用としては30m<sup>3</sup>/h電動ピストン式ポンプ1基を常用とし、必要に応じ雑用ポンプおよびビルジバラストポンプにて排出可能なるよう配管し、且つ非常用大排水ポンプとして冷却海水ポンプを使用する。

消火装置はCO<sub>2</sub>消火装置および蒸気消火装置のほか雑用ポンプおよびビルジバラストポンプにて各所に設けたホース弁に強圧消火水を送水できるようにしている。

### 6. 冷却水管系

主機械の冷却は消水冷却でジャケット冷却系統とピストン冷却系統とをそれぞれ独立に装備し、これら系統には寒冷地帯における暖機に支障のないよう暖機蒸気設備を設けている。この二つの冷却系統を示すと、



これらの系統への補給水は補給用消水ポンプで行ない、船底に装備の消水タンクよりそれぞれジャケット冷却消水タンクまたはピストン冷却消水用油分離タンクに送水される。消水タンクへの補給は各消水槽より消水ポンプで行ない、薬品投入孔としては測深管を兼用する。

発電機用原動機の冷却も消水で行ない、別に発電機用消水冷却器を設け、原動機駆動の渦巻式ポンプによる密閉循環系統のほか、主機械ジャケット冷却系統とも連絡管を設け、非常の用に備えた。また海水冷却系統は主海水冷却系統と補海水冷却系統を大別して配管したが、互いの連絡管を設けていづれの場合にも対処できるよう計画した。なお水系統配管にはガス管を用いすべて亜鉛鍍を施している。

### 7. 燃料油管系統

本船の主機は出入港時を除きC重油を使用するので、主機燃料噴射弁入口における燃料油温度を適温に保つため主機燃料油加熱器には自動温度調節装置を設け、C重油サービスタンクより燃料噴射ポンプに至るサービスタンクに加熱蒸気管を沿わせて配管し、保温装置を施した。なおこのラインは重力により油を送っているため空気が溜って油の流れを妨げないよう特に注意して配管を

行ない、また噴射ポンプ入口にオーバル式流量計を設けた。

C重油タンクに加熱蒸気管の加熱面積は0.35m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>とし、その他のタンクは0.25m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>とし、C重油タンクのみ保温を施工した。各タンクには平ガラス式油面計を、取出弁には甲板操作装置を、またC重油澄タンクには浮子にて常に上面より油を取出せるよう設備し、油落管には錠前付弁を設けた。補助ボイラ点火用燃料油加熱器としては7kW電熱温水式ヒーターを採用した。各油タンク、ポンプおよび渡器等には油受を設け、それらのドレンは燃料油ウエストタンクに導き、また主機燃料噴射系統のドレンには燃料洩油タンクを設け機関室内船底油タンクに導いている。

### 8. 燃料油清浄装置

シャープレス清浄機4台、油加熱器3台、清浄機用サービスタンク2台、その他清浄A重油およびC重油タンク、燃料油ウエストタンク、燃料油レジュータタンク、スラッジタンク、温消水タンクを装備し、シャープレス清浄機は吐出ポンプ付として操作の便を計った。また油加熱器にはそれぞれ自動温度調節装置を設け一定温度を保ち得る如くした。C重油清浄順序は次の通り。

澄タンク→濾器→清浄用サービスタンク→加熱器→ピュリファイヤー→ピュリファイヤー付ポンプ→加熱器→クラリファイヤー→クラリファイヤー付ポンプ→サービスタンクまたは清浄油タンク。

なお清浄機および燃料油加熱器は四方コックの切換により、C重油ピュリファイヤーおよびクラリファイヤー、A重油ピュリファイヤーの何れの目的にも使用し、必要に応じて取捨撰択ができる。またA重油ピュリファイヤーは潤滑油清浄にも兼用し得る配管を施した。

### 9. 潤滑油管系統

主機潤滑油ポンプおよび過給機潤滑油ポンプは右舷後部の取扱いに至便な場所に配置し、ドレンタンクよりのサクションヘッドを小さくするため二重底よりの高さを取扱いに支障ない程度に低くした。またポンプより主機用ドレンタンクおよび過給機用ドレンタンクに至る距離は甚だ小で、従って吸入管は非常に短い。過給機潤滑油は油冷却器を経て過給機用重力タンクに送られ重力により過給機に至る。過給機を出た油は過給機用重力タンクの溢出管と合して過給機用ドレンタンクに戻る。これらの戻管にはサイトグラスを設けると共に、過給機用重力タンクにはフロート式油面低下警報スイッチを設けた。主機潤滑油澄タンクの一つに浄化設備を施し、住本式浄化処理を行ない得るものとした。

潤滑油清浄機は吸入ポンプおよび吐出ポンプ付シャープ



プレス清浄機1台であるが、A重油ビュリファイヤーをも使用できる配管とした。

#### 4. 電 気 部

##### 1. 概 要

発電機は日本郵船株式会社の御英断で自動式交流発電機を採用し、国産第1号である富士電機製造株式会社製240 KVA, 445 V, 3φ60~3台を装備した。これは船舶発電装置に一つの劃期的躍進を印したものと思われる。

自動式発電機と極数変換式揚貨機を組合せ全船を純交流化することが船面上有利であるが、まずその第一段階として本船に対しては発電機のみにとどめ、揚貨機は極数変換式を見送りワードレオナード式とした。

しかしながら電動機の起動方式に全電圧起動を大巾に採用することができた結果、起動器の簡單化により船価の低減に資する所が大であった。

##### 2. 自動式発電機

###### (1) 定 格

出力	240 KVA
電 圧	445 V
電 流	311 A
相 数	3
周 波 数	60~
回 転 数	450 RPM
力 率	0.8
励磁方式	自動式複巻
自動電圧調整器	なし
原 動 機	ディーゼル

###### (2) 構 造

発電機本体に関しては従来のものとなんら異なる点はなく、励磁部は「リアクトル」変圧器、変流器および「セレン」整流器等よりなり、これらを一纏めにして励磁箱内に納め各発電機の附近にそれぞれ設置した。自動電圧調整器を持たない至って簡單なるものであるが、この励磁箱は第1番船のせいにか相当大きなもの（1台分巾1,000×奥行550×高さ1,620mm, 620kg）となったが、第2番船よりはかなり小さくできるものと思われる。

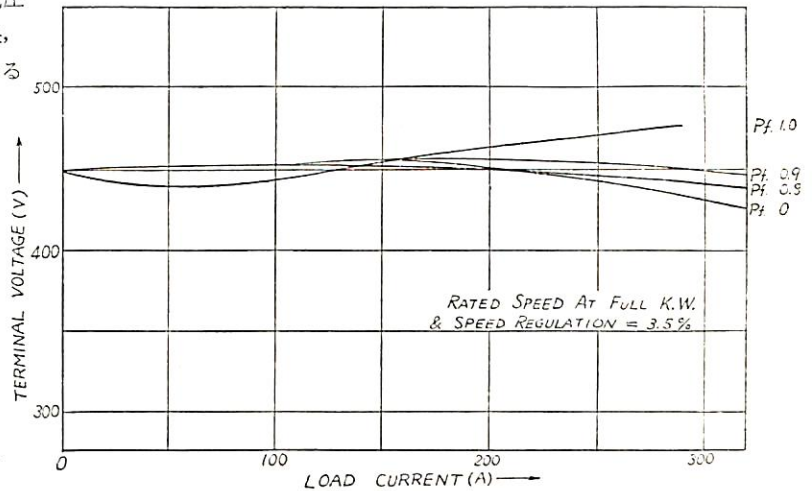
###### (3) 試験結果

工場試験における負荷特性試験では、原動機の世界変動率を3.5%としたとき定格力率の下においては無負荷から全負荷間において電圧整定度±1.5%程度の結果を得、また瞬時電圧変動特性試験として発電機無負荷より籠型誘導電動機を全電圧起動したが（発電機KVAに対し140%起動KVA）電圧降下は約14%、回復時間は

12サイクル程度という成績であった。（発電機の前巻機は500kW 直流電動機を使用した）

次に船内試験であるが、従来の自動電圧調整器を有する励磁機付き交流発電機は負荷力率の如何に関せず負荷特性は殆んど一定なるため、船内試験に際し負荷として水抵抗（力率1.0）を使用した。この種自動式複巻交流発電機においては負荷特性は負荷力率の如何によって特性を大いに異にする故に（第1図参照）従来の如く水抵抗（力率1.0）で試験をすることは無意味に等しい。故に定格力率0.8負荷として水抵抗および誘導負荷（電気熔接機の2次側を短絡しコアの調整により電流を加減す）を併用して試験を実施した。

その成績は下記の通りで良好であった。



第1図 自動式発電機の一般特性

第1表 負荷特性試験

READINGS OF METERS & TACHOMETER

POWER %	VOL-TAGE (K.W.)	VOL-TAGE (V)	CUR-RENT (A)	EXCI-TING CUR-RENT (A)	PO-WE-R FAC-TOR (%)	FRE-QUEN-CY (rps)	REVOLU-TION (RPM)
99	190	435	315	65	80.0	60.0	450
73	141	445	229	57	"	60.45	453
52	100	448	161	49	"	60.9	456
27	53	445	86	42	"	61.4	460
0	0	442	0	34	"	62.0	465
27	53	440	87	42	80.0	61.4	460
53	102	444	166	50	"	60.9	456
73	141	438	232	57	"	60.45	453
100	192	435	318	65	"	60.0	450

第2表 負荷急変試験

STATE	READINGS OF METERS & TACHOMETER								
	POWER		VOL-TAGE (V)	CUR-RENT (A)	PO-WER FAC-TOR (%)	FRE-QUEN-CY (%)	REVC-LU-TION (RPM)	REGULA-TION	
	(%)	(K.W.)						V	R.P.M.
BEFORE VARIATION	100	192	435	319	80.0	60.0	450		
INSTANT	0	0	495	0		64.0	480	13.8	6.6
STEADY	0	0	442	0		62.0	465	1.6	3.3
BEFORE VARIATION	0	0	442	0		62.0	465		
INSTANT			400			58.0	435	9.5	6.4
STEADY	100	192	435	319	80.0	60.0	450	1.5	3.2

第3表 電動機起動試験

STATE	READINGS OF METERS & TACHOMETER						
	POWER (K.W.)	VOLTA-GE (V)	CUR-RENT (A)	EXCIT-ING CUR-RENT (A)	POWER FAC-TOR (%)	FREQU-ENCY (%)	REVO-LUTION (RPM)
BEFORE VARIATION	72	443	112	45	84.0	60.0	450
INSTANT	166	378	450	79	56.0	58.1	435
STEADY	80	444	124	48	84.0	60.0	450

第4表 並列運転試験

GEN. No.	READINGS OF METERS & TACHOMETER							
	POWER		VOLTA-GE (V)	CUR-RENT (A)	EXCIT-ING CUR-RENT (A)	POWER FAC-TOR (%)	FREQU-ENCY (%)	REVO-LUTION (RPM)
	(%)	(K.W.)						
No. 1	76	145	440	211	52	90.0	60.0	450
	52	100	442	158	48	83.0	60.58	454
	27	53	441	82	40	85.0	61.0	457
	52	100	440	158.5	48	83.0	60.58	454
	76	146	440	214	52	90.0	60.0	450

GEN. No.	READINGS OF METERS & TACHOMETER							
	POWER		VOLTA-GE (V)	CUR-RENT (A)	EXCIT-ING CUR-RENT (A)	POWER FAC-TOR (%)	FREQU-ENCY (%)	REVO-LUTION (RPM)
	(%)	(K.W.)						
No. 2	76	146	440	213	53	90.0	60.0	450
	56	108	442	170	49	83.0	60.58	454
	33	63	441	97	42	85.0	61.00	457
	54	104	440	164	49	83.0	60.58	454
	74	142	440	207	52	90.0	60.0	450

発電機に大略 70kW 負荷せしめこの時 3t×36m 揚貨機用電動直流発電機(41kW, 440V, 63A, 1,750RPM)を全電圧起動し、主配電盤計器の読みを取った。第3表にその成績を示した。第4表にて力率は各発電機を流れる電流の力率ではなく負荷そのものの力率で便宜上各発電機の欄に記入した。

(4) 取扱

(a) 電圧確立

発電機の発生端子電圧は起動時には低く、また温度により異なる。一度負荷を印加すれば定格電圧を保ち得るが余り従来の発電機の取扱と異なるので、起動時にリアクターを抵抗にて短絡し、ほぼ定格電圧を得る電圧確立装置を設けた。その状態は第5表の通りである。

(b) 並列運転

並列に投入せんとするとき両発電機間の端子電圧の差はできるだけ微小なことが望ましいが、この種自動式発電機においては電圧微細調整装置を有せないため、並列投入時には電圧差に応じた横循環電流が流れるが、投入と同時に両発電機界磁回路を自動的に並列接続する均圧線の効果により数サイクルで整定する。富士電機報告によると定格電圧の30~36%の電圧差があっても並列投入には支障をきたさないとのことである。

(c) 回転数

従来の発電機では定格回転数で運転することが建前であったが、本発電機では定格回転数で運転すると力率1.0の軽負荷(船内実負荷であり得る)では第1図の如く電圧が低くなる。この図は原動機の変速を考慮したもので、これを考慮せず上記負荷の際定格回転数で運転するとさらに電圧が低下するので不都合である。よって本発電機は各負荷において原動機の変速に相当する速度で運転することとした。



第 5 表

READINGS OF METERS & TACHOMETER					READINGS OF THERMOMETERS IN °C						
POWER (K.W.)	VOL- TAGE (V)	EXCITING CURRENT (A)	FREQU- ENCY ( $\sim$ )	REVO- LUTION (RPM)	EXCITER CUBICLE					A. TR. COIL	AMBIENT TEMP.
					XD COIL	TR. COIL	C. T. COIL	XS COIL	SELEN		
COLD STATE											
0	400	32	60.0	450	24.0	23.0	23.0	22.0	22.0	23.0	22.0
HOT STATE											
0	368	30	60.0	450	73.0	48.5	46.0	50.0	47.6	37.0	33.0
0	520	50	60.0	450	PUSHING THE VOLTAGE BUILD UP PUSH BUTTON						
0	430	34	60.0	450	RELEASE	"	"	"	"	"	"

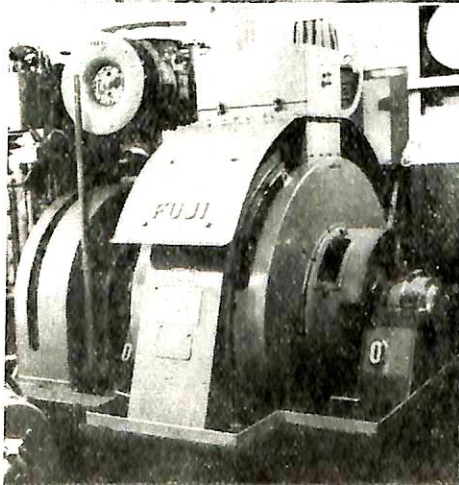
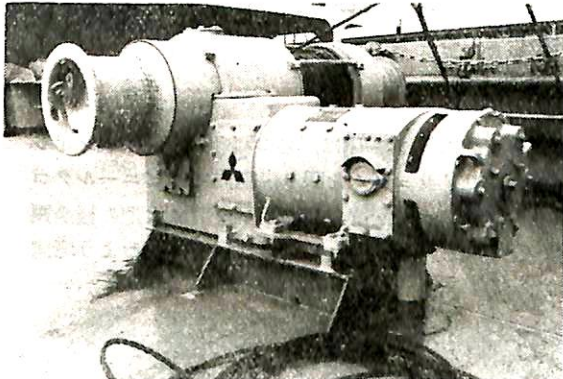
(註) A. TR. .... ADJUSTABLE TRANSFORMER.  
 XD. .... REACTOR.  
 TR. .... TRANSFORMER.

C. T. .... CURRENT TRANSFORMER.  
 XS ..... SATURABLE REACTOR.

3. 動力装置

この種自励式発電機の採用により 5t×40m ワードレオナード式揚貨機用 80 kW および 72 kW 誘導電動機

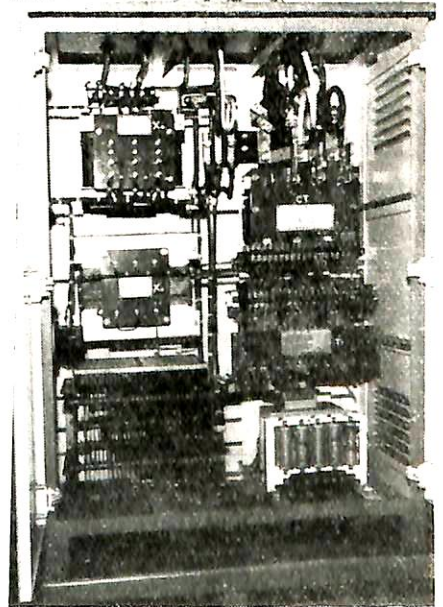
2台を 人- $\Delta$  起動方式とした以外は 3t×36m ワードレオナード式揚貨機用 41 kW 誘導電動機以下すべての電動機を全電圧起動方式とした。



ワードレオナード式  
電動揚貨機  
(三菱電機製)

自励式複巻交流  
発電機  
(富士電機製)

~~~~~  
 長良丸の自励式交流発電機と  
 ワードレオナード式揚貨機  
 ~~~~~



励磁箱の内部  
(Exciter Box)

# 有明海自動車航送船 有明丸 について

大洋造船株式会社 技術部設計課

## 1. はし か き

本船は長崎県と熊本県とを結ぶ最短距離並に最短時間を目途とし計画されたもので、両県の物資交流或は観光ルートの点において重要な役目を果すものである。

運航路は長崎県島原半島の多比良と熊本県の長洲との間で、所要時間は約45分の短時間で、あさ長崎に水揚げされた魚獲物はひるには熊本市にトラックで運び込まれているというわけである。

本船は昭和32年9月21日起工、昭和33年2月18日進水し、同年3月26日完工引渡を終え、有明海航走船組合の手で4月1日就航以来大いに成果を挙げている。

## 2. 一 般 計 画

### 1. 主 要 目

全長	44.35m
垂線間長	41.00m
型幅	11.00m
型深	3.40m
満載吃水	2.10m
総噸数	429.65T
純噸数	171.76T
旅客数	200名
乗員数	18名
燃料油艙	11.21kl
清水艙	23.98t
脚荷水艙	82.81t

### 主機械

豎型無気噴油単動

4 サイクルディーゼル機関

出力 350 BHP 2 基

試運転時最高速力

11.84kn

航海速力

10.25kn

資格および航行区域

第4級船 平水区域

## 2. 一 般 配 置

本船は別図一般配置図に示される如く、全通一層甲板上に5屯積貨物自動車10台または大型バス4台、5屯積貨物自動車2台および乗用車4台を搭載し、さらに全長の約3/4にわたる長さの船楼甲板には客室を設け、旅客200名収容の諸施設を設けている。また船尾に2個の舵と2個の推進器とを装備し、且つ主機械の操作は操舵室にての遠隔操縦式としている。

## 3. 船 体 部

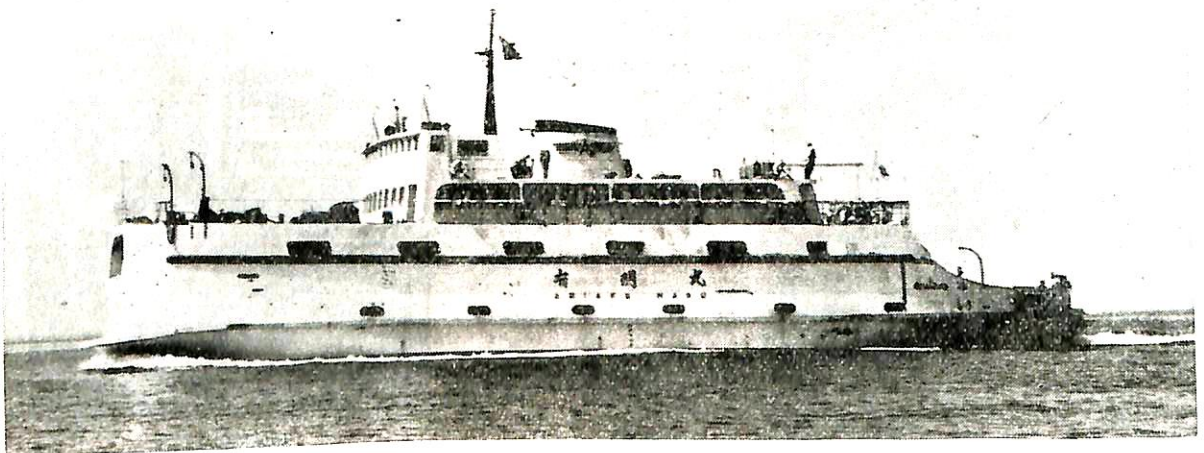
### 1. 船 体 構 造

本船はN.K.規程に基づき設計され、主としてトランスバースシステム単底電気溶接構造とし、海運局の検査に合格している。

### 2. 船 体 装 装

#### (1) 客 室

船楼甲板上に設け、床は厚さ25mmのデッキコンポーション上にリノリュームを張り、室内にはビニールクロス張りのソファを配置、且つ囲壁全面に大型の軽金属製硝子窓を配し、観光船としての美観を備えるよう考慮されている。



自動車航走船有明丸



(2) 車輛搭載設備

上甲板床の上に厚さ50耗のアスファルトコンポジションを張り詰め、且つ自動車固縛用として4列合計160個のリングプレートを取りつける外、70個の滑止め用木製板および40組の緊止金物等を備えている。

(3) 投揚錨および繫船装置

船首船楼甲板の上に能力5.2t×9m minのウインドラス1基を備え、揚錨並びに船首扉の開閉用とし、また船首船楼甲板の上に1基、船尾車輛甲板の上に両舷各1基計3基の電動キャブスタン(能力2t×14m/min)を備え繫船用とすると共に、後部キャブスタンは車輛甲板後端の扉の開閉用をも兼ねている。

(4) 操舵装置

船尾上甲板下区劃内に電動(2IP)油圧舵取機械を装備する。

(5) 消火装置

船艙設備規程による消火器並びに消火ホースを適当な位置に配置す。

4. 機関室補機

品名	数量	型式	力 量	備 考
主発電機	1	ディーゼル	68BIP×900RPM	} 35kW発電機と直結, 共通台板上に据付ける。
空気圧縮機	1	豎二段圧縮水冷式	30m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup> ×900RPM	
応急用空気圧縮機	1	手動式	4.5m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup>	} 30kW発電機直結
補助発電機	1	ディーゼル	48BIP×900RPM	
雑用水ポンプ	1	自吸式電動タービンポンプ	30m <sup>3</sup> /h×30m×1,200RPM	
清水ポンプ	1	自吸式電動渦巻ポンプ	20m <sup>3</sup> /h×20m×1,200RPM	
燃料補給ポンプ	1	電動歯車式	5m <sup>3</sup> /h×25m×1,200RPM	
縦傾斜調整用ポンプ	1	電動渦巻ポンプ	30m <sup>3</sup> /h×10m×1,200RPM	
換気通風機	1	電動軸流通風機	100m <sup>3</sup> /h×25mmAq	

4. 機 関 部

本船は自動車航送船として港湾出入時における船上の特殊性に鑑み、船体の発停、前後進の操縦はすべて操舵室にて行ない得るよう電気式リモート・コントロール方式を採用している。

5. 電 気 部

品名	数量	型式	力 量
主 発 電 機	1	開放防滴型	D. C. 35KW×230V×900RPM
補 助 発 電 機	1	"	D. C. 30KW×230V×900RPM
電動発電機 { 発動機 (D.C.側)	1	閉鎖通風型	12.5KW×220V×1,800RPM
	1	"	10KVA×220V×1,200RPM
揚 錨 機	1	全閉水密型	15KW×220V×1,200RPM
キャブスタン	3	"	7.5KW×220V×1,200RPM
雑用水ポンプ	1	閉鎖通風型	7.5KW×220V×1,200RPM
縦傾斜調整ポンプ	1	"	3KW×220V×1,200RPM
清 水 ポンプ	1	"	2KW×220V×1,200RPM
燃料補給ポンプ	1	"	1.5KW×220V×1,200RPM
機械室通風機	1	"	1.5KW×220V×1,200RPM
船員室換気通風機	1	"	3/4KW×220V×3,600RPM
舵 取 機	1	"	2IP×1,200RPM
長短波無線器	1	"	5W

その他の点に関しては特記を要するものなく、その要目は下記の通りである。

1. 主 機 械

新潟鉄工所製堅型無気噴油単動4サイクルディーゼル機関2基を備え、連続最大出力は各々350BIP(385RPM)であり、ミーツアンドワイズ式逆転装置を附属させ、電動式リモートコントロール方式を採用している。(但し機関の発停は直接人力による。)なお切換により従来通りの普通的人力操縦も可能である。

2. 推 進 器

型 式 3翼一体型マンガブロンズ製 2個  
直径およびピッチ 1,450mmφ×1,180mm

3. 軸系(1軸分を示す)

中間軸 115mmφ×3,077mmL  
" 115mmφ×3,800mmL  
推進軸 130mmφ×6,700mmL

6. 試運転成績

本船の海上公試運転は昭和33年3月19日、長崎港外三重沖1進標柱において施行した。速力試験の結果は下記の通りである。

天候および海上の模様

快晴 静穏  
吃 水 船首 1.825m  
船尾 1.955m  
平均 1.890m  
トリム 0.120m(アフト)  
排水量 508.88kt

L O R D	速力(kn)	回転数(R. P. M)	B H P
1/4	7.722	240	87
1/2	9.874	311	175
5.5/10	11.249	364	300
10/10	11.634	386	350
11/10	11.844	397	385

7. 復原性能

特殊な船であること、即ち浅吃水船であり、且つ風圧面積が甚だ大きく、また多数の旅客を上部に乗せるなどの点より復原性能に関しては特に留意し、次の通りの成績を得ている。

1. 復原力

状 態	排水量 (kt)	KG (m)	GM (m)	最大復原 挺 (m)	復原力 範 囲
軽 荷 状 態	476.41	3.953	2.897	0.943	52.2°
満 載 (A) 状 態	615.55	4.014	2.286	0.660	43.9°
満 載 (B) 状 態	565.75	3.967	2.508	0.770	47.4°

(註) 満載(A)状態：一トラック10台、旅客30名の場合  
 満載(B)状態：一大型バス6台、旅客200名の場合  
 なお両者ともバラストタンクは空とす。

2. 復原性基準 (平水における基準計算による)

状 態	排水量 (kt)	基準規定による所要傾力挺 (m) (a)	実際の限界傾斜角における復原挺 (m) (b)	(b)/(a)
満 載 (A) 状 態	615.55	0.0413	0.421	10.19
満 載 (B) 状 態	565.75	0.0851	0.493	5.79

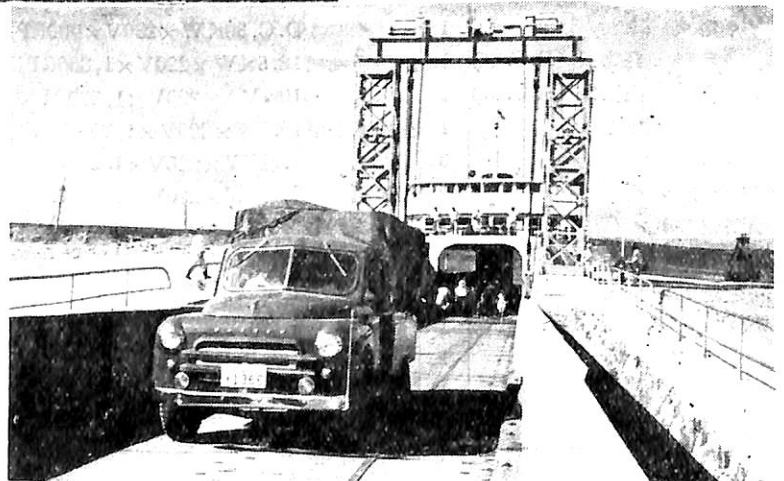
即ち規定の要求の5乃至10倍となっている。



有 明 丸

車両入口のある船首部を棧橋に近づける有明丸

多比良港に接岸し車両を揚けている有明丸 (船内をとおして前方の海面がみえる)





# 1,050 DW 貨物船 海寿丸 について

檜崎造船建設株式会社  
工 作 部 設 計 課

## 1. 緒 言

海寿丸は船主檜崎産業海運株式会社よりの御発註になる船主の自己資金船であって、当社において

昭和 32 年 8 月 22 日	契約
昭和 32 年 8 月 28 日	起工
昭和 33 年 1 月 20 日	進水
昭和 33 年 3 月 28 日	竣工

の工程により引渡しを終了したものである。

本船の建造計画は昭和 31 年より船主において当室蘭港より八戸港間の石炭運航定期航路船として計画せられ、当社へ発註後これにあわせて雑貨、木材等の運搬をも計画し、昭和 33 年 3 月 28 日無事竣工引渡しを完了し、現在本船の機能を充分発揮せられ優秀なる就航成績を収めておられる由である。以下に概要を述べ読者諸賢の叱咤をおく次第である。

## 2. 一 般 計 画

本船計画時の資格取得は近海区域第 2 級船としてではあったが、途中船主の都合により沿海区域第 2 級船として資格を取得した次第であり、別掲一般配置図および要目表に示す如く船首楼、船尾楼を有する一層凹甲板型貨物船で、船尾に主機関を搭載したる所謂 after bridge 船である。

本船の載貨重量は 1,050 D. W. T.、速力は試運転最大 12 節、満載航海 10 節以上の計画で、船型の決定にはこの種小型貨物船等にてときどき問題になるトリムの問題におよび復原性およびその他の種々なる条件を加味し慎重に船型を決定した次第である。

まず本船の貨物は石炭であると共に雑貨、木材等の運搬をも考慮しているため、船艙を極力大として、機関室を小さく船尾へ送り、空船時のトリム調整用に船首脚荷水艙を規則範囲にて大きくし、これによる hogging moment の抑制、その他の目的をもって船艙には二重底を設け、脚荷水艙および燃料油艙としてある。また船尾楼は居住性に意を注ぎ、各衛生設備等は上級、下級船員用に分類されている。

## 3. 船 殻 構 造

本船は極力溶接構造として、ブロック建造方式を採用しブロックは起重機の使用状態に合わせ大きくした。

船艙は船首水艙後端隔壁より機関室前端隔壁までの間を横隔壁に 2 区画 2 hold, 2 hatch とし、上甲板の cargo hatch 部分は on deck girder を縦通せしめ艙口隅部の応力集中を避けるよう充分意を注ぎ、特設肋骨および特設梁とにより船体の剛性を増大させている。

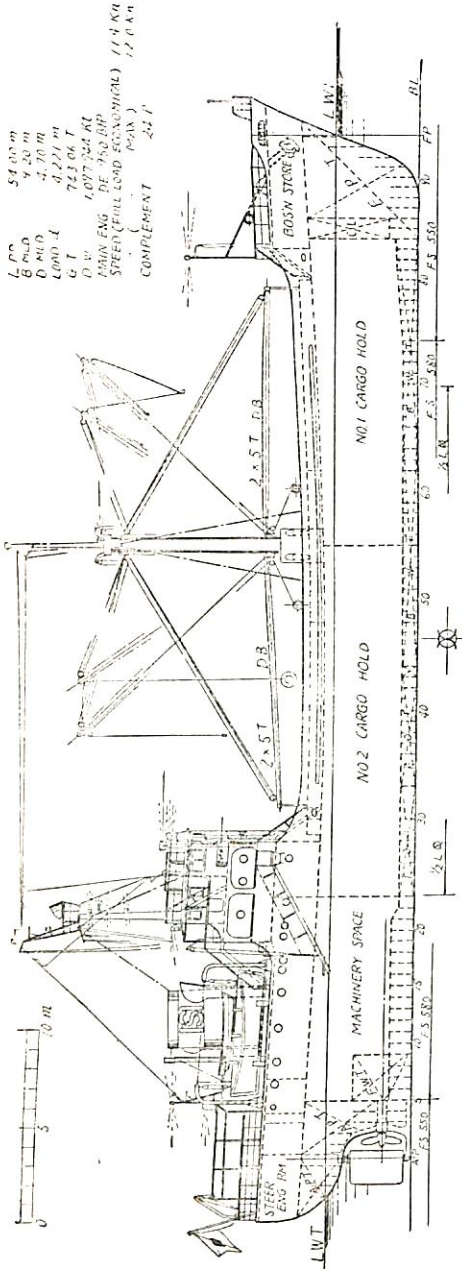
本船の機関室は船尾に設けられたるため機関室内および上部構造への振動防止に対しては梁柱および各縦通材、特設肋骨および各機関、補助機関台等はでき得る限り大とし、振動防止に意を注いだ。この結果、本船公試運転時の状態においては船体の振動は非常に少なく、乗船時の振動による不快感は感じられぬほどの好成績が得られた。

## 4. 船 体 機 装

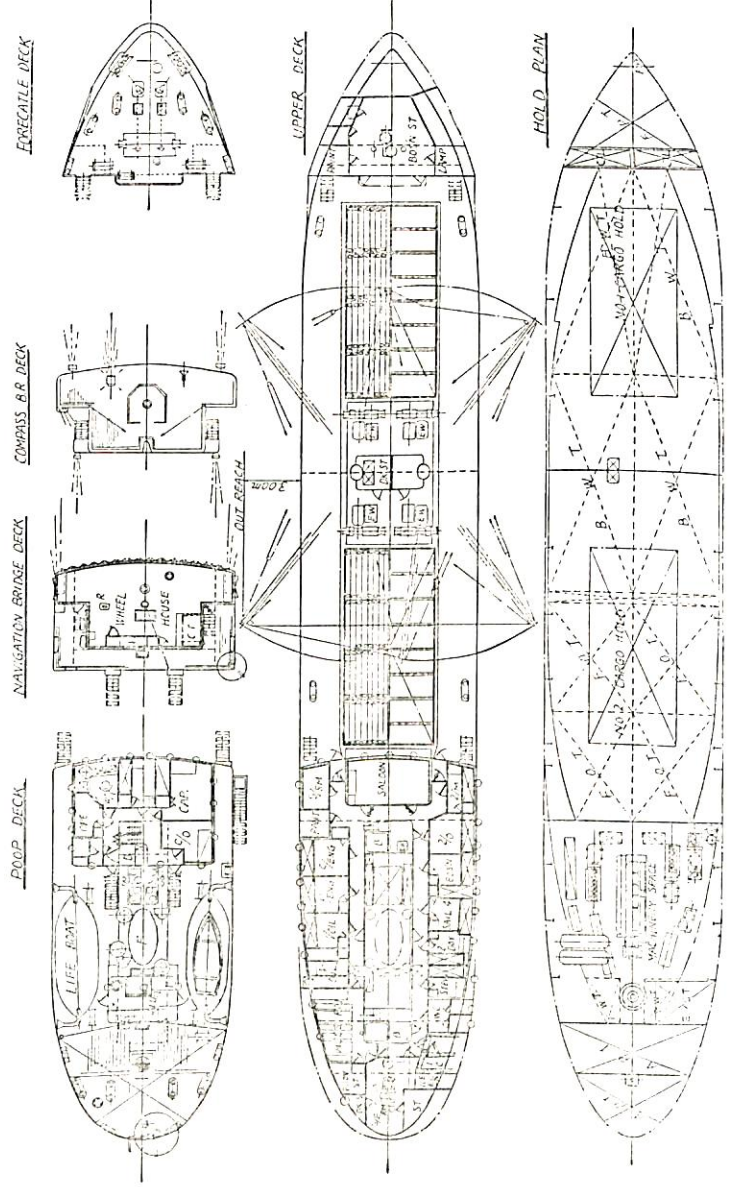
荷役設備としては門形デリックポストを第 1 第 2 艙口間に甲板倉庫と共に設け、5 t 吊ブームを前後に各 2 本および 3 t 捲揚用電動揚貨機を 4 台ポストの前後に各 2 台ずつ設けられている。

揚錐機およびキャブスタンは各二重甲板形として船首楼、船尾楼甲板上に設けられ、電動機は上甲板上船首楼内、船尾楼操舵機室内に設け、可逆転可能とした。なお揚錐機使用不能なる場合には荷役用電動揚貨機の使用も可能なるようになっており、船尾楼上に設けられたキャブスタンは救命設備として設備されている。救命艇の揚降および中錨の揚錐用繫船用のすべてに使用し得るようになっている。

居住区は船長・一航、無線士、および予備室を除き上甲板上船尾楼内に設け、上級船員は個室とし船尾楼中央には士官食堂（サロン）を、左舷側には荷役事務室を設けた。左舷後方には船員食堂および食糧倉庫その他を、右舷後方には冷蔵庫、冷凍機室および備品庫を、中央後部に操舵機室を設け、また機関室隔壁前後には上級および下級船員用の浴室を設けた。各居室の照明は蛍光灯を設備しでき得る限りの色彩統一を行ない、居住性には充



L.C.C. 54.00 m  
 B.P.L. 4.20 m  
 D.M.L. 4.20 m  
 L.O.O.L. 8.271 m  
 G.T. 743.06 T  
 D.W. 1,097.762 AL  
 MAIN ENG. DIE 250 HP  
 SPEED (FULL LOAD ECONOMICAL) 11.9 KM  
 COMPLEMENT 22.1



貨物船海壽丸一般配置圖



分留意し快適なる感じとした。

通風装置としては船艙その他艙庫は自然通風であるが、居住区は poop deck 上に2台の電動通風機を設けた外、各室には扇風機を壁付として設け、随時通風の可能なるようにすると共に、各室に設けられてある暖房用ラジエーター、家具調度品と共に極めて落付いた明るい感じを与えている。

本船の消海水の給水は圧力タンク付電動自動給水ポンプによる給水装置を装備し、galley, lavatory, sanita-

ry space 等必要箇所に給水する。パントリーには容積6立方呎の電気冷蔵庫を、galley には重油バーナー式レンジおよびバーナー用エアークンプレッサーを、冷凍機室には1馬力サーモスタッド付フロン冷凍機等を装備している。

本船の操舵装置は船尾楼内後部操舵機室内に浦賀式電動油圧操舵機を設置し、この作動は操舵室の操舵スタンドよりスピンドルにて連結作動されるようになってい

5. 船体部要目

1. 主要寸法等		4. 速力, 燃料消費量		揚貨機(直流) 3t×30m/min 4台	
全長	59.27m	満載航海速力	11.4kn	揚錨機(電動)	3t×9m/min 1台
登録長	54.73m	" 最大速力	12.0kn	繫船機(電動)	2t×12m/min 1台
垂線間長	54.00m	燃料消費量 航海中	4.92t/day	操舵機 浦賀 電動油圧式	1台
型幅	9.20m	碇泊時(荷役時)	1.700t/day	冷凍機 フレオン12 1HP	1台
型深	4.70m	5. 各艙容積等		送風機 軸流 2HP, 1/2HP	各1台
満載吃水(ext.)	4.221m	ベール m <sup>3</sup> グレーンm <sup>3</sup>		9. 救命艇等	
" (型)	4.2065m	第1貨物艙	597.448 612.492	木製 6.51×2.19×0.89m	25名乗
満載排水量	1,604.989kt	第2 "	661.946 716.527		2隻
軽荷吃水(型)	1.5745m	計	1,259.394 1,329.019	伝馬船 4.41m	8名乗 1隻
軽荷排水量	507.045kt	船首水槽	53.134m <sup>3</sup>	ダビット ラフティング型	2組
C <sub>B</sub>	0.742	船尾水槽	40.526 "	救命浮環	4
C <sub>P</sub>	0.757	脚荷水槽(第1, 2合計)	106.572 "	救命胴衣	24
C <sub>w</sub>	0.873	燃料油槽(第1, 2合計)	58.922 "	救命焰	2
C <sub>M</sub>	0.98	潤滑油槽	2.00 "	10. 齊備品	
船型 船首尾楼四一層甲板		養缶水槽	4.00 "	無錐大錨	850kg×2
船級 NS* MNS* 沿海2級船		甲板長倉庫	15.75 "	" 予備	850kg×1
2. 甲板間高さ等		塗具庫	10.5 "	有錐中錨	240kg×1
上甲板~船首楼甲板	1.850m	灯具庫	4.25 "	錨 鎖	32mmφ 400m
" ~船尾楼甲板	2.200m	甲板倉庫	10.271 "	銅 索	24mmφ 100m
	1.950m	その他倉庫	7.30 "	挽 索(鋼索)	22mmφ 135m
上甲板舷橋高さ	1.050m	食糧品庫	6.898 "	大 索( " )	18mmφ 165m
二重底高さ	0.765m	冷蔵庫	5.650 "	" (麻索)	32mmφ 165m
機関室長さ	10.440m	6. 艙口寸法およびデリック能力		11. 航海計器	
肋骨心距(中央部)	0.580m	No.1	10.26m×4.50m 5t×2	磁気羅針儀(東京計器)	3
舷弧(F.P.)	1.240m	No.2	10.44m×4.50m 5t×2	測程儀 曳航ログ式(東京測機)	1
(A.P.)	0.720m	7. 乗組員		晴雨計	2
梁矢(上甲板)	0.180m	船長, 1航, 2航, 甲板長, 操舵手		クリノメーター(柳計器)	1
3. 噸数等		2, 甲板員4, 予備1, 計11.		双眼鏡(日本光学)	7
総噸数	743.06T	機関長, 1機, 2機, 操機長, 操機		レーダー(東京計器MR-30型)	1
純噸数	374.08T	手2, 機関員2, 予備1, 計9.		12. 無線装置	
測度甲板下噸数	570.00T	1通, 司厨長, 司厨員, 給仕, 計4		主送信機 中短波	150W 1
載貨重量	1,097.944kt	総計24		補助送信機 "	40W 1
有効載貨重量	968.0kt	8. 甲板機械等		船内可令通信機	30W 1

主受信機 長中波 11球 1	3/4 10.758 475	254 25.571	機関部 主機関	26.0kt
補受信機 全波 11球 1	3/4 11.400 712.5	291 20.282	補汽缶	2.5
13. 試運転成績	3/4 12.024 950	320 17.849	軸, プロペラ	3.2
吃水(前) 0.115m (後) 3.530m	11/10 12.051 1,045	330 16.337	機関室補機	30.0
トリム(アフト) 3.415m	14. 軽荷重量		その他	14.5
排水量 592.104kt	船体部 鋼材(船殻)	316. kt	電気部	11.00
I/D 1.04 風力 7.1m/s	大型鋳鍛物	3.50	合計	507.045 kt
速力 出力 回転数 Cad	甲板補機	22.00		
3/4 8.636 237.5 202 26.146	その他	78.345		

## 6. 機 関 部

### 1. 一般計画

主機関は阪神内燃機工業株式会社において製作された単動4サイクルディーゼル機関Z6YS型1基で、石川島芝浦タービン株式会社において製作された過給機を装備し、連続最大出力時320回転で950軸馬力を出すことができる。

主機のジャケットおよびピストンの冷却は海水冷却方式とし、冷却水および燃料油の暖気循環できるように一切の付帯設備を設けてある。

補助機関は補助ボイラ用の補機を除きすべて電動とし、主機関連補機は本船の就航する北方海上においても充分なる力量を有してその他の補機も本船の運航に必要且つ充分なる力量を有している。

主発電機は90軸馬力ディーゼル機関で駆動せられる直流230ボルト50KW発電機2台で、航海中の大型電動諸機械の電源とし、また荷役中に使用する電動諸機械の電力を供給し得る。

副発電機は26軸馬力ディーゼル機関で駆動せられた交流110ボルト50サイクル10KVA発電機1台と、電動発電機1台により小型電動諸機械、点灯および踏通装置に電力を供給し得る。

主空気圧縮機は1台で、26軸馬力ディーゼル機関により駆動され、消脱はフリクションクラッチによる。

各タンク、加熱器、甲板雑用等に必要なる蒸気を供給するため立型多管式ボイラ1基を設け、碇泊中はオイルバーナーを使用し、航海中は主機の排気ガスにより必要なる蒸気を発生せしめる。

雑用に使用される海水および溜水は1馬力の圧力タンク式自動給水ポンプを各1台設け必要なる給水を行なわしめる。

床面には主機関、主および副発電機、主空気圧縮機その他大部分の補機を配し、中甲板には補助ボイラ、噴燃装置、補助空気圧縮機、給水ポンプ、配電盤および小型

オイルタンク、機関科倉庫を設け、機関室上甲板面には主燃料油重力タンクを設け蒸気加熱管を装備する。

## 7. 電 気 部

### 1. 電 源

本船の発電機はディーゼル機関駆動による350KW DC230V2台10KVA AC100V単相50サイクル1台、15P+10KVA 電動発電機 AC110V単相50サイクル1台主機ベルト駆動による充電用2KW DC35V1台を装備し、航海時は50KW1台を荷役時は50KW2台を並列運転使用するようになっている。

DC230V系統は動力、AC110V系統は照明および小型機器に、その他船内指令、非常灯用系統としてバッテリーが装備されている。

### 2. 一般電気設備

各機器の電動機の合計は21台で、その総延馬力数は190Pに昇り、揚貨機は三菱電機製HWB型26P4台、揚錨機、キャブスタン等すべての動力は電動となっている。

照明は各居室の天井灯は全部、蛍光灯照明となっており、各室内調度品との調和の取れたる機器具の使用により、また電池による非常灯等も装備されている。

その他船内通信用として呼鐘、信号電鐘親子式電話、船内指令装置等を備えている。

### 3. 無線および航海設備

無線装置は150W中短波送信機1台、長中波受信機、全波受信機各1台を備えている。

航海機器としては浦賀式電動油圧操舵機、レーダー、電球式信号探照灯が装備されている。

## 8. 機関部 電気部 要目

### 1. 主 機

型式 阪神Z6YS型立型無気噴射式  
ディーゼル機関

1基



- |                          |                           |                      |  |           |
|--------------------------|---------------------------|----------------------|--|-----------|
|                          | 連続最大                      | 過負荷                  | 230 V, 50 KW   | 2台        |
| BIP                      | 950                       | 1,045                | 原動機 ヤンマー 6LDL型 90BIP                                 | 2台        |
| RPM                      | 320                       | 330                  | 合計重量   | 約 3.50 kt |
| 気筒数, 径, ストローク            | 6×370mm×520mm             |                      | 補発電機 交流防滴自己通風型 110V, 10KVA                           | 1台        |
| ピストン速度                   | 5.55m/s                   |                      | 原動機 ヤンマー 2LDL型 26BIP                                 | 1台        |
| シリンダ内最大圧力                | 55.0kg/cm <sup>2</sup>    |                      | 合計重量   | 約 0.70 kt |
| 図示平均有効圧力                 | 9.48kg/cm <sup>2</sup>    |                      | <b>6. 補機類</b>  |           |
| 過給機                      | 石川島芝浦タービン L-3722型         |                      | 空気圧縮機 田辺 HC-63型 13IP 750 RPM                         |           |
| 主機駆動ポンプ                  |                           |                      | 62m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup> (重量370kg)   | 1台        |
| 潤滑油ポンプ 歯車式               | 6,900/h                   | 1                    | 補助空気圧縮機 ヤンマーC4型 4IP 750RPM                           |           |
| ビルジポンプ ブランジャ式            | 14,300/h                  | 1                    | 10.5m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup> (重量340kg) | 1台        |
| 冷却水ポンプ ピストン式             | 27,500/h                  | 1                    | 電動発電機  |           |
| 全重量                      | 24.50 kt                  |                      | 電動機 防滴自己通風型 15IP 220V                                | 1台        |
| <b>2. 軸系およびプロペラ</b>      |                           |                      | 発電機 交流 110V 10KVA                                    | 1台        |
| 中間軸                      | 178mm ×2,330mm            |                      | 潤滑油清浄機 デラバル開放型 500/h                                 | 1台        |
| プロペラ軸                    | 190mm ×3,213mm            |                      | 充電用発電機 主機駆動 35V 2KW                                  | 1台        |
| 4翼1体型                    | KBC-2 (材質)                |                      | 燃料油移送ポンプ 10m <sup>3</sup> /h×20m                     | 1         |
| 直径×ピッチ                   | 2,050mm×1,270mm           |                      | 予備潤滑油ポンプ   | 1         |
| 展開面積比                    | 0.4498                    |                      | 雑用水ポンプ 60m <sup>3</sup> /h×20m                       | 1         |
| <b>3. 補助汽缶</b>           |                           |                      | ビルジポンプ   | 1         |
| 木下鉄工製 堅型多管式              |                           |                      | 給水ポンプ 横型ウォシントン 1.1m <sup>3</sup> /h×6m               |           |
| 蒸気圧力                     | 5 kg/cm <sup>2</sup>      |                      | 海水ポンプ 横自動ピストン 1m <sup>3</sup> /h×150ft               | 1         |
| 伝熱面積                     | 12m <sup>2</sup>          |                      | 清水ポンプ 横自動セントル 3m <sup>3</sup> /h×15m                 | 1         |
| 寸法 最大内径 910mm 全長 2,565mm |                           |                      | <b>7. 電気関係</b>                                       |           |
| <b>4. 重油噴燃装置</b>         |                           |                      | 主配電盤 (光洋電気)  |           |
| バーナー                     | 蒸気噴霧式                     | 30/h 1台              | 自立式鑄製 ライプフロント型                                       | 1面        |
| オイルヒーター                  | 蒸気式表面加熱                   | 0.3m <sup>2</sup> 1台 | 充放電盤 (光洋電気) (同上型)                                    | 1面        |
| 噴油ポンプ                    | 横型ロータリー 4IP               |                      | バッテリー (日本電池)   |           |
|                          | 500/h×5kg/cm <sup>2</sup> | 1台                   | SR-200型 4V 200Ah                                     |           |
| <b>5. 発電機関係</b>          |                           |                      | 使用電圧 24V 2群  |           |
| 主発電機                     | 大洋電機製 直流 防滴自己通風型          |                      |  |           |

9. 各状態要目

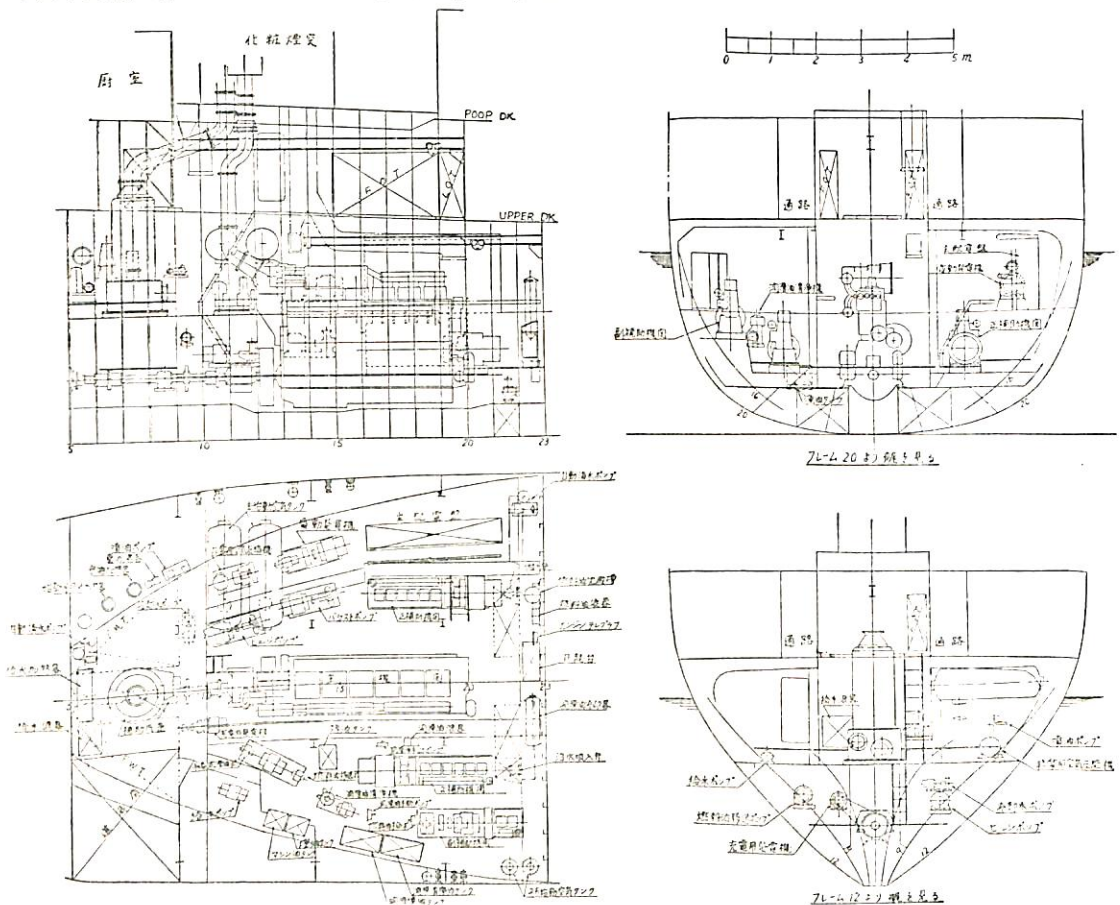
状態		空荷状態	満載出港	満載入港	満載60%消費状態	バラスト状態	通常運航
排水量	kt	507.045	1,604.989	1,581.589	1,541.262	749.61	1,604.989
吃水	前部	0.2132	3.681	3.690	3.8585	1.744	3.973
	後部	2.9355	4.732	4.626	4.2863	3.138	4.456
	平均	1.5745	4.2065	4.158	4.0724	2.441	4.2145
	トリアム	2.722	1.051	0.936	0.4278	1.394	0.483
CM		0.93	0.98	0.977	0.976	0.96	0.980
CB		0.642	0.742	0.74	0.737	0.683	0.743
CP		0.691	0.757	0.757	0.754	0.712	0.758
CW		0.74	0.873	0.87	0.865	0.787	0.870
毎艙排水吨数	kt	3.760	4.44	4.43	4.407	3.990	4.443

毎種 トリム・モーメント M-t	9.515	15.377	14.651	15.02	9.867	15.234
KB	0.874	2.266	2.240	2.194	1.322	2.280
BM	4.511	1.747	1.760	1.776	2.895	1.733
KM	5.385	4.013	4.000	3.97	4.217	4.013
KG	4.324	3.336	3.343	3.376	3.537	3.45
GM	1.061	0.677	0.657	0.594	0.68	0.563
⊙B	-0.703	-0.286	-0.30	-0.33	-0.645	-0.286
⊙G	4.405	0.722	0.5674	0.0875	1.190	0.172
⊙F	-0.645	0.76	0.710	0.652	-0.423	0.76
OG	-2.7495	0.1935	0.158	0.6964	-1.096	0.7645
KG/D	0.921	0.71	0.711	0.7185	0.752	0.734
中央部乾舷 m	3.1465	0.5145	0.563	0.6486	2.280	0.5065
風圧側面積 m	299.9	173.9	176.6	180.9	264.9	173.9
風圧側面積/水中側面積	3.53/1	1/1.3	1/1.27	1/1.217	2.02/1	1/1.31
予備浮力 t	1,315.455	217.511	240.911	281.238	1,072.89	217.511

### 10. 結 言

終りに本船の計画および設計並びに建造に際し、船主

側各位並びに海事協会の各位に対し深甚なる感謝の意を表すると共に本船の安全なる航海を祈る次第である。



海 寿 丸 機 関 室 配 置 図



# 鋼材の熔接性 (その1)

大阪大学 教授  
大 谷 碧

## 1 熔接性の定義

熔接構造の安全性を支配するもっとも重要な冶金学的因子は、材料の熔接性 (Weldability) である。簡単に考えれば、熔接性の良い材料とは、熔接し易い材料のことをいうようである。しかしある材料が熔接し易いか否かは、熔接方法や熔接棒等によっても、大いに変ることが知られている。例えば Al のアーク熔接はかなり困難だが、ガス熔接は相当に容易であり、さらに Inert gas arc 熔接すれば極めて容易に作業ができる。また S (硫黄) が多いために、普通の熔接棒では熔着鋼に割れを発生し熔接が困難な鋼でも、低水素系熔接棒を用いると、欠陥のない熔接を行い得ることが多い。

このように熔接性という語の意味は非常に漠然としていて、これを正確に定義することはなかなか難しい。以下に従来提案された定義の数例を示しておこう。

### 1. I I W (国際熔接学会) の熔接性試験法の分類 (Granjon の提案)

- (1) 熔接操作上から見た熔接性試験 (熔接継手, 熔接した材料, 材料自体に対する試験)
- (2) 局部加熱による熔接性試験
- (3) 使用上の熔接性試験
  - (a) 亀裂感度試験 (各種の割れ試験)
  - (b) 切欠感度試験 (脆性破壊に関する試験)
- (4) その他

### 2. 岡田教授の熔接性の分類

- 1 種の熔接性……使用目的に対する材料の各種の性質 (材料試験, 化学的物理的試験等)
- 2 種の熔接性……熔接熱と同様な温度変化による材質変化 (急熱急冷試験, Jominy 試験等)
- 3 種の熔接性……ビードを除いた熔接熱影響部の性質 (Kinzel 試験, Lehigh 試験等)
- 4 種の熔接性……ビードを置いたままの熔接部の性質 (Kommerell 試験, 縦ビード引張試験等)
- 5 種の熔接性……熔接構造物の性質 (熔接継手試験, 模型試験等)

### 3. AWS (アメリカ熔接学会) の定義

熔接性とは、ある施工条件のもとに熔接して、合理的に設計された熔接構造を製作したとき、それが使用目的に十分かなった機能を発揮するか否かを定める材料の性

能である。

一般鋼構造物では、熔接継手の機械的性質が良好なことがまず第一に要求されることが多い。その他の性能が要求されることは少ないから、ここでは簡単のために、AWS の定義において、熔接構造の強度と安全性が十分であれば、その使用目的にかなうものとしよう。このように問題を熔接継手の機械的性質にしぼると、鋼材の熔接性の内容を具体的に把握することができる。

## 2 熔接構造の安全性

熔接構造の受持つ荷重には、(1)静荷重 (Static load)

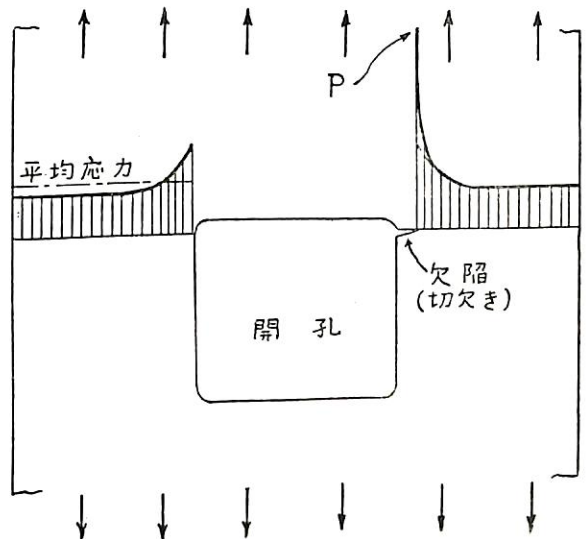


Fig.1 応力集中

(2)衝撃荷重 (Impact load) (3)繰返し荷重 (Repeated load) の3種類がある。

これらのうち(1)と(2)に対しては、材料の引張強さが構造物の強さを定める第1の重要因子であることはもちろんであるが、同時に材料の延伸性 (Ductility) が、強度計算の際の数字にはあらわれてこないとはいえ、構造物の安全性を支配する重要な因子となることに十分注意しなければならない。

静電荷を受持つ熔接構造は、引張り強さに対して約4程度の安全率をもって設計されているので、破壊に対しては遙かに安全側にあるような印象を受けるが、実際には決してそのようなには楽観できない。なぜならばまず不連

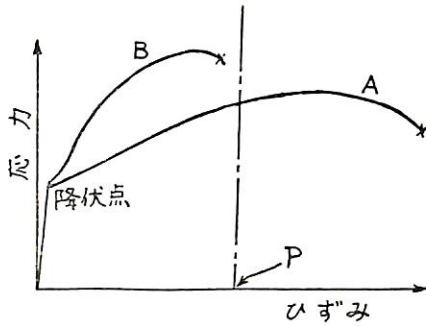


Fig. 2 材料の延伸性と破壊

統な構造部分、断面が急に変化する箇所、開口部等では応力集中の現象があり、平均応力（すなわち設計応力）の数倍に達する大きい局部応力の生ずることが考えられる。したがって設計応力が  $10\text{kg/mm}^2$  であるとしても、それはある場所についての平均値であって、局部的な応力集中箇所では材料が降伏して（構造用軟鋼の降伏点は約  $25\text{kg/mm}^2$ ）、かなり塑性変形していることも当然あり得る。

次にこの応力集中箇所に溶接欠陥が存在すると、欠陥の切欠効果（応力集中）が更に積算されて、結局この部分はごく局部的にはあるが、非常に大きな塑性変形を生ずるであろう（Fig. 1 の P）。このようなとき、延伸性の大きい材料（Fig. 2 の A）を用いれば構造物は破壊しないが、延伸性の少ない材料（B）であれば破壊してしまう。もし材料の延伸性が非常に少ないならば、欠陥による切欠効果がなくても、平均応力がかなり小さい中に、構造の不連続による応力集中箇所から破壊することすら考えられる。このように考えると材料の延伸性が大きいことは、応力集中や欠陥があった場合、静荷重と衝撃荷重に対して構造物の強度と安全性を確保するものであることが分る。

溶接部の延伸性を損って溶接構造の強度と安全性を低下せしめるものには、まず変質部（Heat affected zone, HAZ）の硬化がある。硬化した変質部では引張強さは増加しているが、一方延伸性が甚だしく減少しているからである。硬化がはなはだしく硬化割れが生ずると、事態は一層危険となる。このようなわけで HAZ の硬化度は、鋼材の溶接性を評価するための第 1 の因子となる。

\* 割れの存在は疲労強度をも甚しく低下させる。したがって繰返し荷重に対しても、硬化割れや溶着割れは静的荷重に対すると同様に危険である。また硬化割れを生ずるに至らない程度の硬化も、使用中に割れを生ずるほど延伸性が損われていれば、やはり繰返し荷重に対して危険である。

次に溶着鋼中に発生し易い各種の欠陥のうち、鋼材の溶接性が特に密接に関係するのは割れであるから、第 2 の因子として溶着割れの発生に及ぼす影響を考慮しなければならない。\* さらに戦後とり上げられるに至った溶接構造の脆性破壊（Brittle fracture）も、その強度と安全性に関係した重要な問題であるから、鋼材の溶接性を定める第 3 の因子として、鋼材の切欠脆性（Notch brittleness）を考えなければならない。

### 3 硬化性

鋼の諸成分のうち、HAZの硬化をもっとも強く支配するのはCで、その他の合金元素も硬化性を助長するが、その影響はCより小さい。このような点を考慮して、鋼の溶接変質部の硬化に関連して多くの炭素当量（Equivalent carbon,  $C_{eq}$ ）の実験式が提案されている。

$$C_{eq} = C + \frac{1}{8}Mn + \frac{1}{15}Ni + \frac{1}{5}Cr + \frac{1}{4}Mo + \frac{1}{13}Cu \quad (\text{J. Deardenの式})$$

$$C_{eq} = C + \frac{1}{6}Mn + \frac{1}{24}Si + \frac{1}{5}Cr + \frac{1}{4}Mo + \frac{1}{13}Cu \quad (\text{木原教授の式})$$

通常の施工条件のもとで、アーク溶接のため生ずる危険性のあるHAZの最高硬度（ $H_{max}$ ）は、次式で近似的に推定できるといわれている。

$$H_{max} (\text{Vickers 硬度}) \div 1,200 C_{eq}(\%) - 200 \quad (\text{J. Dearden の式})$$

硬化部の靱性と硬化割れの発生に関する多くの実験的研究と、現場で得られた経験の結果から、 $H_{max}$  が 350 Vickers を超えると、溶接部に割れが発生しやすくなり、また構造物として破壊の危険性がいちじるしく増加すると考えられているので、現在では国際的に  $H_{max} \leq 350$  Vickers であることを、構造用鋼の溶接性の一つとして要求することが多い。

#### 1. I I Wの硬化性試験 (Fig. 3 参照)

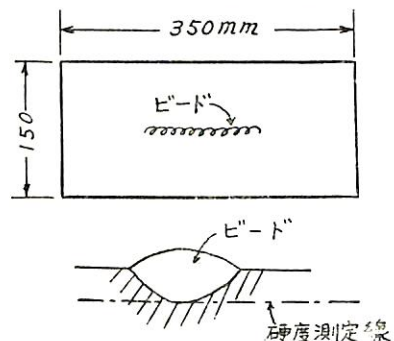


Fig. 3 硬化性試験 (I I W)



その構造物で使用される最大の板厚の鋼板に対し、これに用いられる管の最小径の溶接棒を使用して、故意に電流を大きくしたり溶接速度を小さくすることなく、適正な電流と速度でビードを溶接して、断面でHAZの最高硬度を測定する。溶接構造用鋼であるためには、 $H_{max} \leq 350$  Vickers でなければならない。

予熱は、HAZが冷却中に $A_r''$ 点(約300°C)を通過するときの冷却速度を小さくするのに有効で、HAZの硬化を緩和する。また溶接部からの水素の拡散を助けて、後述するような割れ発生に対する水素の悪影響を同様に緩和し、硬化割れの発生を防止するのに極めて有効であると考えられる。

## 2. 硬化割れ

HAZの硬化に関連して発生する硬化割れには、ビード下割れ(Under-bead crack)と趾端割れ(Toe crack)がある。

### (1) Under-bead crack

鋼の硬化性が大きいために、 $H_{max} > 400$  Vickers 以上となるとUnder-bead crack (Fig. 4) を生ずることがある。その生因は、(a) このよう

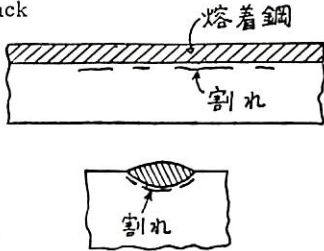


Fig. 4 Under-bead crack

な硬化組織では破壊までの変形能(延伸性)が小さいこと、(b) 水素の固溶限は $\gamma$ 相のみが格段と高いので、冷却に伴い溶着鋼に近接したHAZ部で水素が過剰となり、 $A_r''$ 変態に伴って放出される水素の内圧に抗し切れず割れを生ずること、(c)  $A_r''$ 変態時の体積膨張による圧縮応力(変態応力)が溶接線方向に作用し、そのため割れを生ずること、等の作用が総合して働くためと考えられている。ただし一般の軟鋼や溶接性のよい低合金高張力鋼では、Arc strike等の特殊な急冷の場合を除きUnder-bead crackは生じないとしてよい。

### (2) Toe crack

溶接の趾端からFig. 5のように発生する割れであって、この場合も割れの始まる箇所が



Fig. 5 Toe crack

ビードに隣接するHAZであるから、水素の悪影響を無視し得ないことはもちろんであろうが、Under-bead crackとは違って必ずしもその存在を必要としない所か

ら考えて、主として溶着鋼の冷却に伴う収縮応力のため、表面形状の不連続部に生ずる引張応

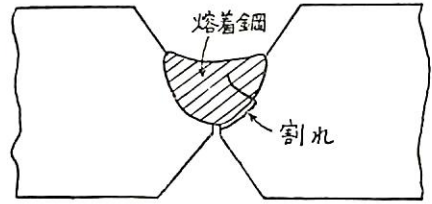


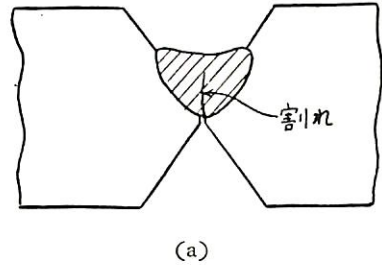
Fig. 6 溶着鋼割れ(高張力鋼)

力の集中に脆化した硬化部が耐えきれず割れるものであろう。

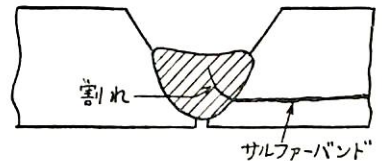
また低合金鋼の突合せ溶接継手では、Fig. 6のごとき溶着鋼割れを生ずることがあるが、割れの発生箇所はやはりHAZの硬化部で、しかも初めの中はHAZ中を通過しているから、これもToe crackに準じた性質の割れであろうと考えられる。

## 4 溶着鋼割れ

溶着鋼の大部分は溶接棒が熔融して生じたものであるから、その性能は溶接棒の品質に左右されることが大きい。母材もある程度溶着鋼中に溶け込むので、母材の品質が不良で溶接性が悪いと、溶着鋼に割れが発生する。一般に母材中の不純物(S・P・Cu・Cr等)は溶着鋼を脆化せしめる傾向を持ち、その量が多いと割れの原因となる。



(a)



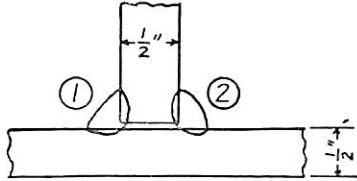
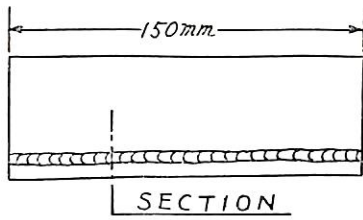
(b) Sulphur crack

Fig. 7 溶着鋼割れ(軟鋼)

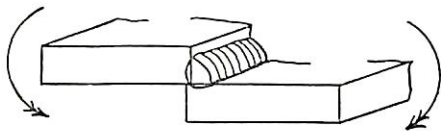
この種の割れもFig. 7(a)のように、収縮応力の集中するルート部から生ずるが、HAZが硬化する場合と異なり、もっぱら溶着鋼中で生長する。割れを生じやすい溶着鋼ではいわゆる線状破面を呈する脆い組織が共存することが多く、いずれにせよ溶接継手の安全性は著しく損われる。

不純物中で割れの発生をもっとも助長するのはSである。FeとFeSの共晶点は980°Cであるから、溶着鋼が凝固してもまだ固化せずに結晶粒界にFilm状に残り、結晶粒界を脆弱化する。また溶着鋼中の水素は、このような結晶粒界の弱点に放出蓄積されて、同様に粒界の脆化を促進する。そのため結晶粒界は収縮応力に耐え

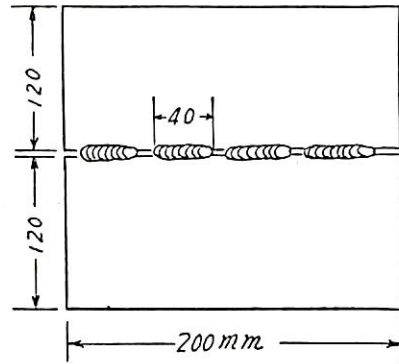
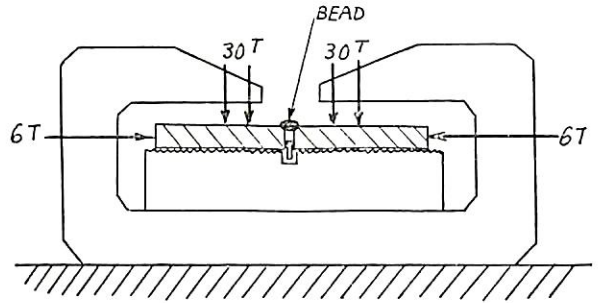
(A) Hot Crack Test



(1) T型割れ試験 (イギリス)

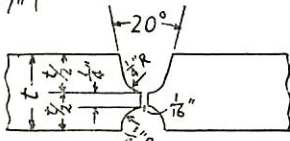
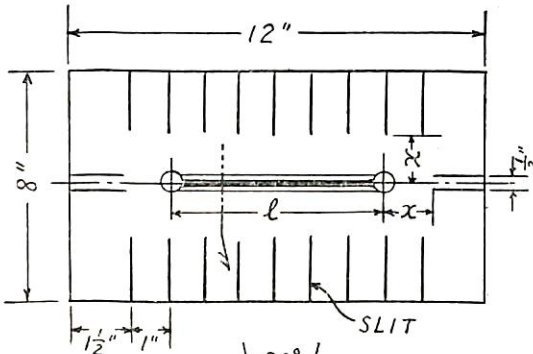


(2) Murex 試験

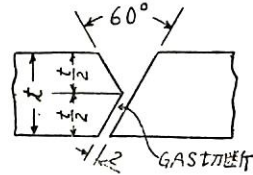
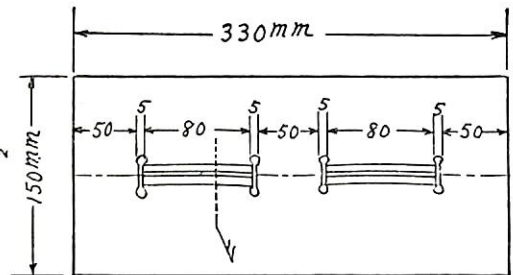


(3) FISCO 試験

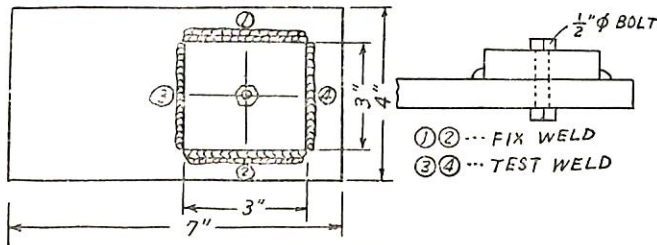
(B) Cold Crack Test



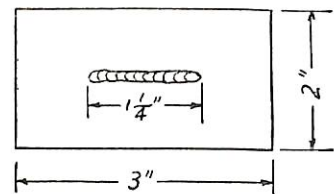
(1) Lehigh 割れ試験



(2) 鉄研式割れ試験



(3) CTS 割れ試験



(4) Under-bead crack 試験

Fig. 8 割れ試験法



切れず、粒界に沿って破壊するに至る。鋼板中の Sulphur band の悪影響は特に顕著で、Fig. 7 (b) のようないわゆる Sulphur crack が柱状晶の境界に沿って生長する。

S の悪影響を軽減するためには、Mn をなるべく多量に添加して、S を熔融点の高い MnS として安定化するのが良く、また低水素系溶接棒の使用も有効である。さらに予熱もこの種の割れを防止するのに有効なことが経験されている。

熔着割れの発生は各種の要因に支配されるが、船体を溶接する場合を例にとって概括的にいうならば、イルミナイト系溶接棒でアーク溶接する場合、鋳材が製品分析で  $S < 0.030\%$  のときは熔着割れの発生に対してほとんど安全であり、 $S > 0.05\%$  では危険であると考えてよいであろう。P は S ほど割れ発生には敏感には影響しないが、 $0.040\%$  以下であれば安全であるとしてよい。Cu, Cr 等に対して明確な許容限界はまだ知られていないが、 $Cu < 0.30\%$   $Cr < 0.20\%$  ならば一般には割れ発生の危険はないと考えてよいであろう。

#### 高温割れ(Hot crack)と冷間割れ(Cold crack)

割れが鋼の凝固温度範囲またはその直下で発生したとき、これを Hot crack といい、これよりかなり低温側で発生したとき Cold crack という。両者を区別する温度は余り明確でないが、凝固温度～約 $800^{\circ}\text{C}$ の範囲で発生した割れを Hot crack、約 $500^{\circ}\text{C}$ 以下の温度で発生したものを Cold crack と称するようである。Hot crack は結晶粒界の高温における脆弱化に起因して粒界に沿って生ずる粒界割れ (Inter-crystalline crack)、Cold crack は粒界の弱화가回復した低温で起る結晶粒を貫通した割れ、すなわち粒間割れ (Trans-crystalline crack) である。各種の割れのうち Sulphur crack は典型的な Hot crack であり、Toe crack や Under-bead crack は典型的な Cold crack である。Fig. 6 のような割れも Cold crack であると考えてよい。

### 5 割れ試験法

古くから数多くの割れ試験法が提案されてきたが、これらは高温割れ試験法と低温割れ試験法に分類することができる。代表的な試験法の例を Fig. 8 に示す。多くの場合 (ビード割れの長さ) / (ビードの長さ)、またはビードの破断面についての (割れの面積) / (全面積) の値 (%) をもって、割れ感受性をあらわす。もちろん溶接棒を一定にして試験すれば鋼材の溶接性が、鋼材を一定にして行えば溶接棒の亀裂性が比較されることとなる。

#### 1. 高温割れ試験 (Hot crack test)

##### (1) T型割れ試験

欧州で広く採用されているが、国ごとに試験片の寸法が若干異なる。①側のビードを溶接後、直ちに②側のビードを溶接し、①側ビードの収縮 (角変形) が②側ビードに働らくようにする。

##### (2) Murex 割れ試験

拘束ジグによって矢印の方向に母材を回転させながら隅肉溶接を行う。

##### (3) FISCO (Fissures de cordons, すなわち Crack of stringer bead の意) 試験

厳密には高温割れ試験と低温割れ試験の中間的なものであろう。ジグ内に拘束した I 型または Y 型突合せ継手にビードを溶接し、冷却後に破断して破面の割れを検査する。短いビードを 4 本溶接し、ビードの Start とクレータが多く残るようにする。継手の Gap が大きいと割れを生じ易い。

#### 2. 低温割れ試験法 (Cold crack test)

##### (1) Lehigh 割れ試験

試験片の側面から切り込んだスリットの長さ、したがって拘束部分の寸法 (x) を変えた試験片で試験し、ビードにちょうど割れが発生するときの x をもって、割れ感受性をあらわす。

##### (2) 鉄研式割れ試験

拘束部分の長さは一定で、(ビード表面の割れの長さ) / (グループの全長) の値で比較する。クレータと Start の部分の影響を除くため、これらをよく埋めて溶接するのが特徴である。

##### (3) CTS (Controlled thermal sensitivity) 試験

イギリスで多く用いられている方法で、冷却速度の異なる 2 箇所の拘束隅肉溶接を行う。④側を Bi-thermal、⑤側を Tri-thermal という。

##### (4) Under-bead crack 試験

アメリカで研究された図の寸法の試験片が標準とされることが多い。溶接中および溶接後 1 分間は、試験片表面から  $\frac{1}{4}$ " 以下を所定の試験温度 ( $-20, 20, 100^{\circ}\text{C}$  等) の液槽中に保持し、冷却後切断して割れを検査する。

これらの試験法を比較すると、T型割れ試験では鋼材が溶接棒の品質が特別に不良でない限り割れはまず発生せず、合格するのにもっとも楽である。CTS 割れ試験 (隅肉溶接) より、鉄研式または Lehigh 割れ試験 (突合せ溶接) の方が遥かに severe である。また現在のところでは高温割れ感受性と低温割れ感受性の間にはほとんど関連性がないものと信じられているので、目的に応じて両種の試験を使い分けることが必要である。日本では鉄研式割れ試験と FISCO 試験が広く用いられている。(以下次号につづく)

# 白杵MR型1,600馬力過給機付

## ディーゼル機関について 株式会社 白杵鉄工所技術部

### 1. まえがき

白杵鉄工所においては、従来主に漁船並に同主機関を対象に500馬力程度までのものを製造して来たのであるが、昭和31年佐伯造船所の開設と共に中型船舶を建造することとなり、これら船舶に搭載せられる主機関も当然自給し得る形態とする必要に迫られ、且つ大型鋳物工場を佐伯に新設して、大物鋳物の自給が可能となるに及んでいよいよその決意を固め、これら中型船舶に適する低速機関として概ね1,300~2,500馬力程度の構造、取扱の簡易化と、堅牢にして耐久性ある燃料費の少ないものを目標に本型機関を選定し設計する運びとなったのである

本年2月末漸く運転開始の運びとなり、同4月初旬陸上公試運転を行なったのである。第1番機においては耐久性、取扱等の点から極力長時間(総回転1,000,000以上、うち全力運転30時間余)の運転を行ない、各部を検討調査した。その結果は燃焼状況、振動、耐久性等について余り問題となるものもなく好成績を納めたのである。

本機の外観全景は第1図、全体組立図は第2図に、組立断面図は第3図に示した。なお運転成績は第1表の通りであり、性能曲線は第4図に示した。第1番機は近くさらに力量増大試験を行なうよう目下折角整備中であり、また第2番機は目下佐伯造船所において泉隆丸に搭載機装中で、近く就航の運びとなる。

### 2. 機関の主要目

型式	6 MRS45型
制式	4サイクル単動無気噴油 過給機付ディーゼル機関
定格出力	1,600軸馬力
過負荷	10%
定格毎分回転数	255
シリンダ数	6
シリンダ径	450mm
ストローク	650mm
平均ピストン速度	5.52m/s
正味平均有効圧力	9.1kg/cm <sup>2</sup>
シリンダ内最高圧力	60kg/cm <sup>2</sup>
圧縮比	12.5
着火順序	1-5-3-6-2-4
始動方式	圧縮空気による

逆転方式	自己逆転、空気作動式
ピストン冷却方式	テレスコピック管型
機関全長(スラスト軸を含む)	7,493mm
”全巾	2,502mm
”台板巾	1,650mm
”全高(据付面より)	3,135mm
”重量(スラスト軸 油冷却器等を含む)	55ton

### 3. 構造の概要

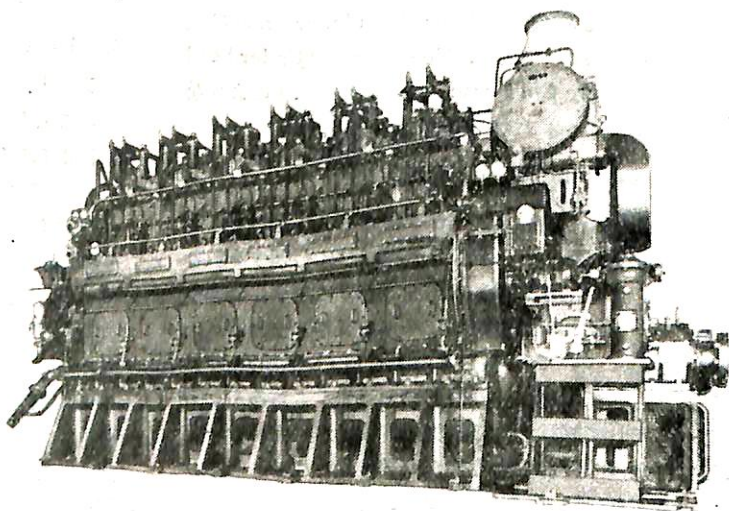
#### 1. 剛性主要部

機関の剛性を保持する台板、架構、シリンダはそれぞれ一体の特殊鋳鉄製で、これらはタイロッドで締付けられている。台板の架構の合せ目から漏れる油を防ぐため、外側においてボルト締めにしてある。

カム軸駆動歯車装置が後部側に設けられているので、特に漁船等においてクラッチを取付ける場合を考慮して駆動歯車とフライホイールとの間に軸受を装備しクランク軸の撓みを無くするように特に考慮が払われている。シリンダはライナー型で、水ジャケット部の防食の見地から冷却水の伴流を起さぬよう冷却水入口をシリンダ中心より偏位して取付けてある。

#### 2. ピストン

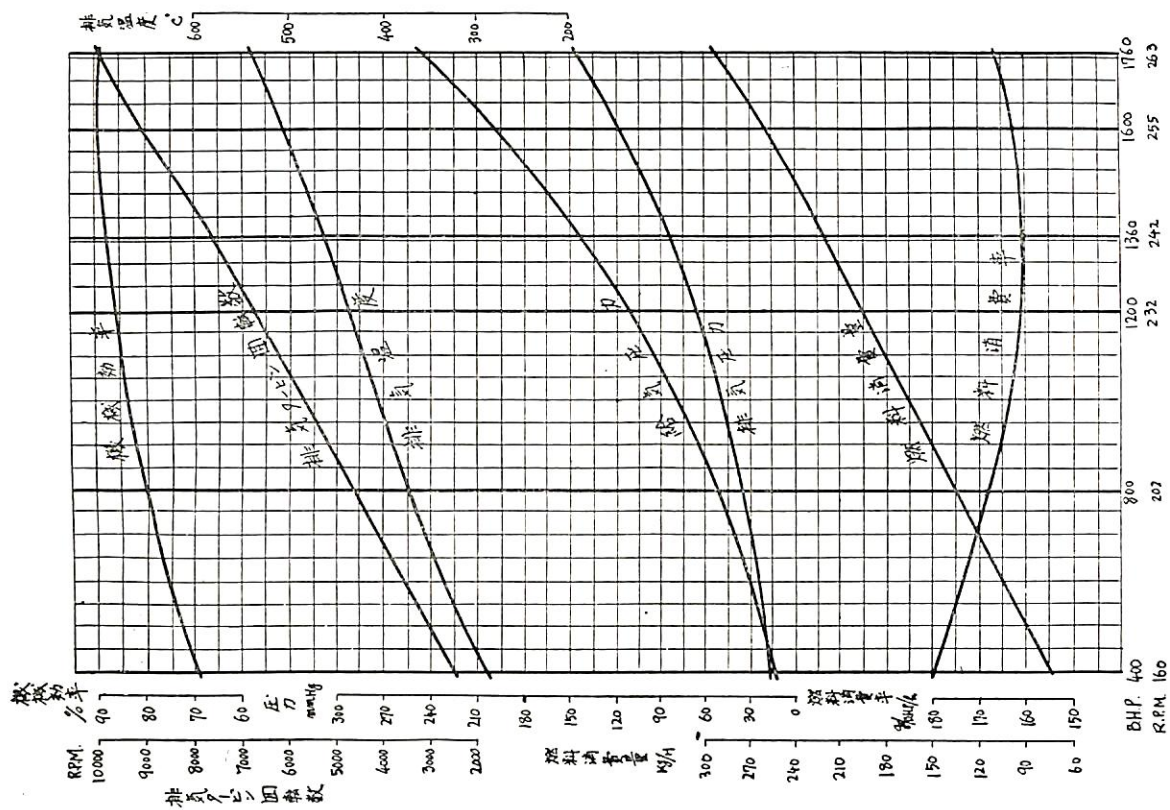
ピストンは油冷却型で鍛鋼製の上部冠と鋳鉄のスカートを外側においてボルト締めとす。冷却室内部には冷却



第1図 白杵6 MRS-45型1,600 BHPディーゼル機関







第 4 図 I 番機性能曲線図

項目	1/4	1/2	3/4	85%	94%	11%	無過給
毎分回転数	160	202	232	242	255	263	202
軸 負 荷	400	500	1200	1360	1600	1760	800
平均有効圧力	4.6	5.15	7.5	8.15	9.12	9.72	5.15
機械効率	61.9	78	86.6	85.8	87.3	96	-
燃料消費率	178.5	168	164	159.5	162	165.5	173
シリンダ最高圧力	53	56	58	59	59	58	48
排気温度(シリンダ)	250	310	350	355	340	415	340
潤滑油	15	15	1.6	1.6	1.5	1.5	1.42
冷却水	30	34	37	42	53	57	44.5
排気圧力	27	30	32	36	46	46	31
シリンダ冷却水出口温度	26	2.8	3.0	3.0	2.8	2.8	2.5
シリンダ冷却水入口温度	34	39	44	51	60	62	44
燃料消費率	0.7	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.55
燃料消費率	20	21.5	23	25	32	35	34
燃料消費率	23	25	27	29.5	36	39	34
冷却水	0.1	0.15	0.25	0.4	0.43	0.45	0.2
冷却水	15.5	17.5	16	23	28	28	24
冷却水	22	24	23	34	39	40	31
7-ポンプ毎分回転数	2450	4420	6660	6780	9080	9940	-
排気圧力	12	34	65	85	116	145	-
排気温度	11	36	70	86	120	148	-
排気圧力	(240)	(315)	(430)	(470)	(510)	(540)	-
排気温度	(285)	(380)	(430)	(470)	(500)	(530)	-
排気圧力	(250)	(340)	(390)	(425)	(455)	(485)	(380)
給気圧力	10	53	113	150	210	250	-
給気温度	8	50	110	146	200	245	-
給気圧力	20	21	21	23	25	25.5	-
給気温度	23	28	37.5	46	56	61	-
給気圧力	20	20	21	28	35	36.5	-
給気温度	無色	"	"	"	"	"	無色

備考  
 排気圧力ハ、電圧式温度計ニヨリ  
 燃料油 出光 入直油  
 潤滑油 出光 SM30  
 過負荷運転後ノ始動温度  
 主軸室 41~50℃  
 7-ポンプ 49~54℃  
 7-ポンプ 51~55℃

第 1 表 I 番機運転成績摘要



効果をよくするためスカートの上面に冷却油循環用の螺旋溝を附してある。

スカートには上下二個所に鉛銅帯を嵌込み焼損防止に役立たせている。

ピストンピンはフローティング型を採用してあるので、ピストン冷却と相まって温度は非常に低い。ピストンピンよりの漏油に対しては特に注意が払われ、ゴムパッキン（○リング）を入れた油止蓋が取付けられている。

### 3. 接続棒

クランクピン裏金の油溝は下半部だけに設けて面圧を極力下げ、耐久性を増すように特に考慮が払われている。

### 4. 主軸受

前項の主旨と同様に、主軸受裏金の油溝も上半部のみに附してある。

### 5. 燃料噴射弁

ノズルの塞るのを防止するため清水または油で冷却するようにしてある。

### 6. 燃料ポンプ

ボッシュ型を採用し、プランジャには切欠を対称的に設けて油圧による側推力を無くし、耐久性を増すように設計されている。

### 7. 调速機

サーボモータ付可変速型ガバナーでハンドル一つで過負荷から最低速までガバナー運転ができるから荒天航海時等において如何なる負荷の変動に対しても安全である。

### 8. 操縦装置

操縦ハンドルは機関の前端カム軸側にあつて横向きに操作するようになっている。ハンドルは逆転兼始動ハンドル、燃料ハンドルおよび回転調整ハンドルの3個が設けられている。カム軸が前進または後進の正規位置にない場合はハンドすることができないように安全装置が附いてルを始動に取るいる。

### 9. 逆転装置

カム軸後端に複動式の空気シリンダを取付けカム軸を直接軸方向に移動せしめる。空気シリンダにはオイルダンパーが附いている。

### 10. 高温冷却水管装置

冷却水の温度が低い場合におけるピストンの焼損防止やシリンダの摩耗防止の点から、シリンダ入口における水の温度を高くするためシリンダカバー冷却水出口主管より冷却水ポンプ吸入側に戻管および弁を取付けて、シリンダ入口温度を自由に調節できるようになっている。

### 11. 潤滑油管装置

潤滑油ポンプから吐出された油が油漉（80メッシュ）および油冷却器を通り、ピストン冷却油主管と潤滑油主管とに分れるが、潤滑油主管には主軸受入口にさらに120メッシュの油漉を設けて塵埃が絶対に主軸受に進入しないように考慮せられている。

### 12. 直結補機

本機には次の各種ポンプが前端に直結されている。

冷却水ポンプ	（複動型）
ビルジポンプまたは	（プランジャ型）
燃料噴射弁冷却水ポンプ	
潤滑油ポンプ	（歯車型）
燃料供給ポンプ	（ " ）
シリンダ注油ポンプ	（プランジャ型）

### 13. 回転装置

5馬力の電動機からウォームギヤおよびスパークギヤにより1/3, 250に減速してフライホイールを回転する。フライホイールを一回転するには約3分20秒かかる。

### 14. 推力軸受

ミッチェル型でフライホイールの後部側に別個に船体に取付けられる。

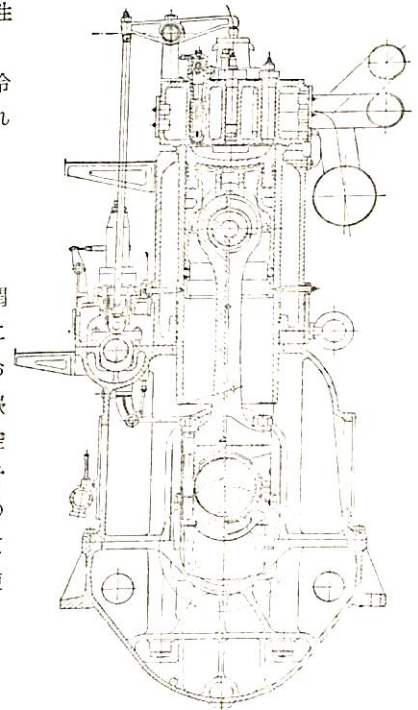
### 15. 排気過給機

過給機は三菱日本重工製TV 642型で、軸受にはボールベアリングを使用せず特殊の平軸受が採用されているので軸受の耐久性がよい。

本機には空気冷却器が取付けられている。

### 4. 警報安全装置

冷却水並びに潤滑油圧力の減少に対する警報装置および回転ギヤの嵌脱に対する操作空気安全弁の他に計器板にその嵌脱の標示燈を取付けて操縦者の監視に便ならしめている。



第3図 組立断面図

## 南極調査船「宗谷」第三次改造について

### 1 はしき

去る6月20日の閣議で南極観測をさらに2ヶ年継続することが決定した。従って宗谷は三度南極大陸の昭和基地を目指して、今秋11月上旬出発する予定である。一昨年夏の第一次改造において予備観測に備えて、船首船尾の形状を砕氷型とすると共にバルジを両船側につけて船側を補強し、併せて復原性能を改善した外、主機補機一切を新替して航続力と砕氷能力を与えた。ついで昨年夏の第二次改造工事では本観測に先立って、予備観測の経験を取り入れて推進器を改造して推力を2割増大するとともに、船艙容積の増大をはかるため前部ウエルを塞いだ。また修繕工事としては右舷推進軸を新換えた。今回の第三次改造工事においては、本観測に際して悪天候に災されて遂に昭和基地附近に接岸できなかった苦い教訓を基として、大型ヘリコプターによる航空輸送を主体とすることになり、飛行甲板の新設とガソリタンク新設を行なうことになった。修繕工事としては、舵頭材、推進軸、推進器の新換えを行なっており、押しつぶされた両舷のビルジキールも修復する。

### 2 新設ヘリコプター甲板について

今回新たに搭載する大型ヘリコプターはシコルスキーS-58型2機である。本機はローター1個(直径16.8m)胴体長14.7m、胴体高4.3m、胴体巾1.7m、自重3.44トン、全備重量5.725トン、貨物搭載量は機内のとき1.2トン、機外吊り下げ時1.0トン、発動機馬力は離昇時1,525馬力、最高速度113浬/時、巡航速度88浬/時である。従来のヘリコプター甲板はベル47G-2型に対して計画されたものであって、長さ21.5m、最大幅12.8mであったので、このままではS-58用の発着甲板としては狭すぎる。従って端艇甲板を后方へ延長して長さ23m幅17mとし、さらに両舷側に幅1.5mの張出網を設けることとした。また後檣を約6m船首へ移設し、4隻の救命艇のうち后部の2隻を舷側へ移設し、格納庫頂部を撤去するので実質面積は従来のヘリコプター甲板より遙かに増したことになる。

本甲板は深さ400mm、桁板厚さ10mm、面材200mm×12mmのストロングガーダー4条と、これと同寸法のディープビーム3条とに囲まれる部分の鋼板は9mm、その他は8mmである。一般のビームとガーダーは150×90×9逆山形鋼で、ビームは各肋骨の位置に、ガーダ

ーはストロングガーダーのスパン4.2mの間に3本設けた。鋼甲板の上面は難燃性を考慮してDex-O-Tex 16mmとした。

### 3 ガソリン格納装置について

輸送すべきガソリンの種類を用途別に記すと、

シコルスキーS-58(115~145オクタン)約60,000立	
ベル47G-2 (91~96オクタン)約7,000立	
ビーバー (同上)約6,000立	
雪上車 約5,000立	
	計 約78,000立

上記の中S-58用のガソリンは海水置換方式で輸送しその他はオクタン価も異なるのでドラム缶積として第1および第2ガソリン庫に搭載する。

本海水置換方式は石川島重工で建造されたブラジル海軍測量艦 Sirius で実施された方式を参考としたものであって、タンクの中にはガソリンと海水とが常に存在していて空気またはガスは存在しない。ガソリタンクは内容積35m<sup>3</sup>2個であって、后部の新設飛行甲板の直下に置きたいところであるが、観測隊居住区の近くに設けることになって危険でもあり、取付のためにも甲板を二層広範囲に撤去することは好ましくないので、一番上部および下部船艙の前部区画に置くこととした。ガソリンポンプ操作室はこれらタンクの直上におき、ガソリンは2IPの電動歯車ポンプにより、左舷のバルジの上の外舷に沿って后部の現ヘリコプター甲板左舷に設けられたガソリン浄化室までガソリン移送管によって送られる。水分の除去のためにポンプ操作室にマイクロフィルター1個とガソリンポンプ室にデコンタミネーターとを設けてある。消費されたガソリンの量だけ海水をガソリタンクに補給するため、端艇甲板右舷前部にガソリン用海水重力タンクを設け、船用の海水重力タンクから常時補給をうける装置となっている。またガソリタンクの周囲は上甲板、タンクトップ、外板、および隔壁と約800mm離れていて、この空所とガソリンポンプ操作室のために3IP排気通風機を新設した。ガソリン浄化室、錨鎖庫およびガソリンの排気は蒸気エゼクターによる。また第2ガソリン庫前部に炭酸ガス貯蔵庫を設け、ガソリタンク空所、ガソリンポンプ操作室およびガソリン浄化室に必要に応じて操舵室で操作することによって炭酸ガスを吹込むことができる。さらに第1船艙には火災警報装置をガソリタンク空所には注水装置を設けてある。



#### 4 船上観測諸設備について

(1) 電離層観測室

旧非常用発電機室に設ける。予備観測では設けられていたが、本観測時はやめていたもの。

(2) 宇宙線観測室

旧蓄電池室に設ける。予備観測時にあって本観測では重力測定室となっていたが、今度格納庫頂部とともに撤去されたため改めて設けたもの。

(3) 高層気象観測室

旧航空長室に設ける。従来も気球を放って高層気象を観測していたが、観測回数を増加することになって気象および海洋観測室と別個に設けることになった。

(4) 地磁気観測室

旧ヘリコプター格納庫の中に新設。観測項目としては従来もあったが、独立した部屋はなかった。

(5) 生物観測室

旧第一暗室を充てる。新設観測部門である。

#### 5 修繕工事について

(1) 舵頭材は水平接手のキー溝の中心線と頭部の舵頭

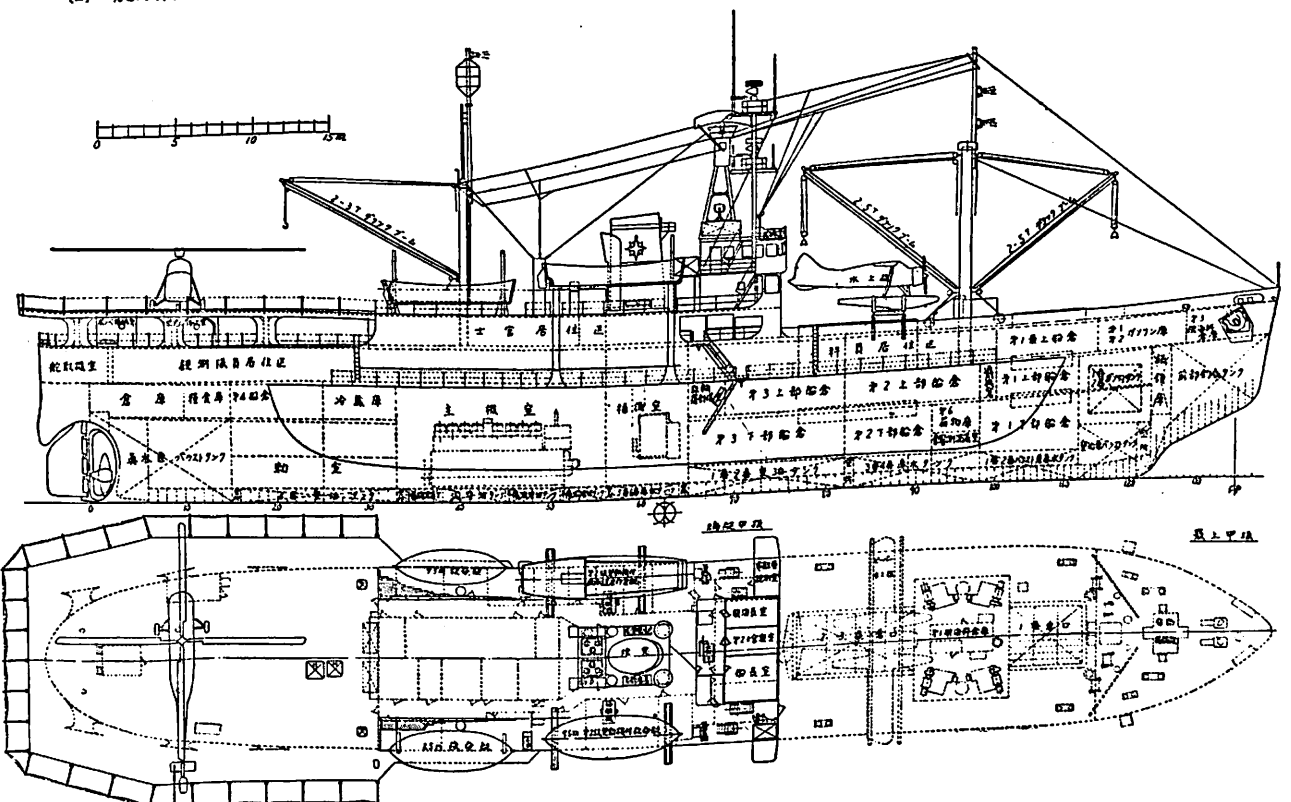
受部の2つのキー溝の中央との間で左に10度35分振れていた。今回は径が20mm、大きい舵頭材と新換えした。

(2) 左舷推進軸は抜出の上曲り検査の結果プロペラ嵌合部で0.33mm曲っていたので新替する。

(3) 両舷プロペラについては左舷プロペラ翼4枚の中1枚は根本1/4を残して切損していたので、従来の鑄鋼(KSC49)を13クローム鑄鋼(SCS2)とする。また翼取付ボルトも鍛鋼(SF55)をクロム鋼2種(SCr2)に変更する。

#### 6 そ の 他

機関関係の工事としては、ヘリコプター甲板に大型2機を露天繋止してゆくため耐水並びに防火カバーを施すが、前回の経験に鑑みて煙突より火の粉が飛散するのを極力防止する必要があるので、主機排気管に掃除用マンホールを増設して内部の掃除を容易にする外、主機消音器は内部掃除および「ドレン」の排除が容易にできるよう改造し、また掃気ポンプの吐出側と吸入側との間に、「バイパス」管を設けて主機械の排気温度の管制が行えるようにする。



改造後の宗谷一般配置図

## 液化ガスおよびその海上輸送について (上)

### —ガスタンカーの建造—

日本油槽船株式会社調査室

#### 概 説

最近天然ガスを液化して海上輸送する所謂ガスタンカーがタンカー業界その他の業界で話題となって来ているが、天然ガスの液化そのものは決して最近行なわれたものでなくその源は第1次大戦後に始まる。それが天然ガスの生産、需要の面から大して発展を見せず、第2次大戦後の飛躍的増大とともに脚光を浴び、液化海上輸送の技術的、経済的研究も大いに進んできたわけである。しかも最近の新しい動向は従来液化ガスとしては考慮されていなかったメタンガス(天然ガス主成分)の液化輸送の新生面を拓くもので、まさに現代技術の所産として画期的なものである。

天然ガスは単に天然に産するガスを指すのではなく、可燃性ガスたるメタン系炭化水素を主成分とするものである。天然ガスには石油系と非石油系があり、前者は主に油層中に石油と共存し、油井を掘削するときに石油とともに産出するが、その他石油同様の地質構造に存在して独自に産出されるものは少ない。後者は石油系ガス層(含油層)より若い地層に存在しているもので、石油系ガスを湿性ガスと呼ぶのに対しこれは乾性ガスという。

このメタン系炭化水素にはメタン  $\text{CH}_4$ 、エタン  $\text{C}_2\text{H}_6$ 、プロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$ 、ブタン  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ 、ペンタン  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  等がある。このうちメタン、エタン(特にメタン)は乾性ガス(非石油系ガス)の主成分をなす(90%以上)のものであって、臨界温度<sup>\*1</sup>が非常に低く(メタン $-117^\circ\text{F}$ )沸点も非常に低いので(メタン $-260^\circ\text{F}$ )冷却或いは加圧による液化が困難であり、その液化輸送も超低温保持設備または特殊超高压容器を必要とするため経済的に行なうことは従来不可能とされていた。これに対しプロパン、ブタン等は石油系ガス(湿性ガス)に多量に含まれており(10~60%程度)、臨界温度が高く(プロパン $204^\circ\text{F}$ )、沸点も比較的高いので(プロパン $-45^\circ\text{F}$ 、ブタン $30^\circ\text{F}$ )

加圧または冷却により比較的容易に液化され、その液化輸送を商業ベースに乗せることも比較的簡単であった。

従ってプロパン、ブタン等は石油系天然ガスから天然ガソリンを製造する際に抽出液化され、LPG(Liquefied Petroleum Gas=液化石油ガス)またはLG(Liquid Gas=液化ガス)として市場に供給されて来たわけである。これは多くの場合高压容器に入れられて供給されるので俗に Bottled Gas とも呼ばれているもので、単に天然ガスからばかりでなく、石油精製過程に生ずる製油所ガスからも生産される。米国で LPG 生産、利用が進んでいるのも豊富な天然ガスと大量の製油所ガスを供給源としているからである。

これに対しメタンは液状輸送不可能のためガス状のままのパイプライン輸送に頼らざるを得ず、生産地周辺の都市ガス、工業用ガス、ガス化学原料として供給利用されるに止まっていたのである。特に中東或いはヴェネズエラ等の後進国では、販売市場がないため自家燃料または原油掘削の目的に再圧縮利用される(ガスリフト法)以外すべて廃ガスとして焼却されてきたのである。

以上からみてもガスタンカーの設備、構造に関する技術が世界の天然ガスの利用に対して如何に大きな影響をもっていたかが明かであろう。次にタンカーの輸送方法について簡単に述べる。

プロパン、ブタン等は常温で圧力を加えるだけで簡単に液化するので(プロパン8気圧、ブタン3気圧程度)これを輸送するタンカーも従来は高压式輸送方法を採用し、船内に多数のボンベ式タンクを設備していた。<sup>\*2</sup>このボンベ式タンクは内圧に耐える鋼鉄製であるので、その重量が大きく、従ってタンカーの総噸数に比し貨物積載能力が非常に縮小されるので、輸送効率からみて問題を含んでいた。それがここ数年来の技術的發展によって解決されるとともに、さらに新分野が開拓された。即ち(1)従来のLPGタンカーがすべて高压式輸送方法によっていたのは、低温保持に必要な絶縁材が発見されたことによって高压方式から冷凍方式に移行することができ、載貨能力ロスの小さいタンカーの建造が可能となっ

註 \*2 高压式タンカーは第2章の主なるLPGタンカー船腹の項に所載の附図参照。

註 \*1 臨界温度……気体は温度を低くし、且つその圧力を大きくすればすべて液化することができる。しかしある温度以上ではいくら圧力を増しても液化しない。この限界温度を臨界温度とよび気体の種類によって異なる。



た。  
 (2) その結果として LPG 輸送が経済的に大量に行なえるようになったので、大型 LPG タンカーの建造、稼働も採算に乗るに至った。後述の如く米国では既に4万屯型 LPG タンカーを発注している。

(3) 従来液化輸送不可能とされたメタンガス（または天然ガス）の海上輸送が実行段階に入り、中東或いはヴェネズエラ等の豊富な資源を背景として世界のエネルギー源確保に大きな影響を与えるに至った。後述の英国の計画はその第一着手である。

附表 天然ガス種類の概要 (石油製品ガイドブックより)

種類	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
略称	Dry	Wet	Sweet	Sour	Ice	Wind	—	—	—	Casing-head
組成 %										
メタン CH <sub>4</sub>	99.2	87.04	73.14	58.7	0.5	8.0	21.8	9.83	10.6	36.7
エタン C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	—	4.13	23.81	16.5	—	0.6	77.7	27.58	1.6	14.5
プロパン C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	—	2.56	—	9.9	—	—	—	41.57	—	23.5
ブタン C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	—	2.90	—	5.0	—	—	—	19.7	—	14.9
ペンタン以上	—	3.42	—	3.5	—	—	—	—	—	10.4
窒素 N <sub>2</sub>	0.6	—	2.85	—	6.5	90.9	0.5	1.14	85.6	—
炭酸ガス CO <sub>2</sub>	0.2	1.11	—	—	91.2	0.1	—	—	0.1	—
硫化水素 H <sub>2</sub> S	—	—	—	6.4	0.2	—	—	—	—	—
ヘリウム He	—	—	—	—	—	—	—	—	2.13	—
用途	燃料およびペトロケミカル原料				製氷, ドライアイス	窒素用	家庭用ビン詰	工業用ビン詰	ヘリウム用	ガソリン製造

1. 世界における天然ガスの生産、利用の現状

1. 天然ガスの用途

(1) 工業用および家庭用燃料

天然ガスは1m<sup>3</sup> 当り 8,000~10,000 Kcal で、石炭による都市ガス (3,600 Kcal) の2倍以上のカロリーである。

(2) ガソリン機関の代用燃料

メタンガスを圧縮して利用するもので、わが国でも1,000 台以上のガス自動車稼働している。

(3) 天然ガソリン、液化ガス (LPG) の製造

LPG の用途、生産、利用状況は後で特にとりあげる。

(4) 硫黄、炭酸ガス、カーボンブラックの製造

(5) ガス化学工業の原料

メタンガスからメタノール、アンモニア、尿素、アセチレン、青酸、アクリルニトリル、塩素化物などの製造が可能である。

2. 天然ガスの生産および利用状況

天然ガスの生産地はいうまでもなく米国、中東、ヴェネズエラ、カナダ、インドネシア等の石油生産地域であるが、この他イタリアにも相当量産出する。しかし天然ガスが単に産出されるだけでなく燃料もしくは化学工業原料として有効に消費されているのは、米国、カナダ、ヴェネズエラ、イタリア等である。就中米国はその生産

消費に関し最も歴史も古く高度に発展しており、全世界天然ガス需要の約85%を占めている。米国以外の諸国は量的にみればさほどでもないが、発展のテンポは目覚しく、原子力利用に比し手近且つ容易なエネルギー源として将来性に富み、天然ガス産業は正しく前途洋々たるものがある。世界についてその消費する全エネルギーを供給源別にみると、1956年に天然ガスは11.0%を占め、石炭系の50.9%、石油の30.0%につぐ重要な割合を示している。

第1表 世界主要国における天然ガス生産(利用)量

(単位 100万m<sup>3</sup>) 国連統計より

国別	年次	1945年	1950年	1955年 (暫定)
米 国		114,457	177,889	263,858
カ ナ ダ		1,371	1,921	4,069
ヴェネズエラ		654	1,117	2,749
イ タ リ ー		41.9	509.6	3,622.4
インドネシア		—	621	1,908
ド イ ツ		71	67.6	308.8
フ ラ ン ス		85	246	278
日 本		40.9	69.1	155.5
ソ 連		4,060	6,180	10,355

第2表 全世界におけるエネルギー源別消費割合  
国連統計より

種別	年次	1937年	1952年	1955年	1956年
石炭		70.2%	53.7%	51.2%	50.9%
石油		19.2%	27.7%	29.5%	30.0%
天然ガス		5.2%	10.8%	11.2%	11.0%
水力電気		5.4%	7.8%	8.1%	8.1%

(1) 米国

1920年以來約40年間、天然ガスの生産利用量が年々平均7%以上も発展を続け、特に1946年以降では年平均9%の増加率を示し、昨年には10兆6千億立方呎(約3千億立方米)、石油換算1日当り約480万バレルに達している。さらに将来の増加が見込まれており、1965年には15兆7~8千億立方呎(約4千億立方米)にも達するとされている。このうちその3/4が石油井より石油と共に採掘され、1/4がガス井から独自に採取されている。因みに石油国内需要の増加は戦後年間平均約5.5%であって、昨年には1日当り約880万バレルであった。かくて天然ガスは飛躍的にその需要分野を広め、米国での使用総エネルギーの資源別割合をみても天然ガスは約25%を示し石油の34%、石炭系の33%に次ぐ地位を示している。

かかる生産需要の発展に対し天然ガス確定埋蔵量も年々増大している。即ち1946年末160兆立方呎、1956年末238兆立方呎と増加し、1965年には約300兆立方呎(約7兆5千億立方米)に達すると予測されている。

生産の増大と共にその輸送配分を行なうためのガスパイプラインの新設も急激に発展し、1945年以來約235,000哩が新設された結果、1957年末現在米国のガスパイプラインは延長546,000哩に達している。

以上の如き発展は勿論天然ガスの燃料或いは化学原料としての特性と共に、価格の競争力が強いことによって

第3表 米国の天然ガス生産  
(単位: 10億立方呎) 米国鉱山局および米国ガス協会資料より

項目	年次	1946年	1955年	1956年	1957年(推定)
確定埋蔵量(年末現在)		160,576	223,697	237,774	246,569
総生産量		6,190	11,720	12,374	12,900
再圧縮(原油採掘のため)		1,038	1,541	1,426	1,400
焼却その他		999	774	864	
ガス生産地の自家燃料		898	1,508	1,420	1,600
市場生産量		4,153	9,405	10,082	10,600
工業用		2,213	4,809	5,242	5,570
商業用		242	629	717	745
家庭用		661	2,124	2,328	2,500

第4表 米国および西欧におけるエネルギー消費資源別割合

国連統計より

種別	年次	1937年	1952年	1955年	1956年(暫定)
米 石炭		55.0%	35.6%	32.5%	32.8%
石 油		28.3	33.6	34.0	34.2
天然ガス		11.2	23.0	25.2	24.8
国 水力電気		5.5	7.8	8.3	8.2
西 石炭		92.9%	84.9%	82.2%	81.4%
石 油		0.2	1.3	1.9	2.1
天然ガス		—	0.5	1.1	1.3
欧 水力電気		6.9	13.3	14.8	15.2

裏付けられている。1956年、米国の採掘井渡し(Well-head)平均価格は1,000立方呎当り10.8仙、カロリー換算で原油1バレル当りに直すと僅か64.8仙である。勿論各州毎に極めて多種多様であって、1,000立方呎当り最高32仙(ペンシルヴァニア)から最低6.8仙(モンタナ)と開いており、最大生産州たるテキサスでは平均8.7仙、カリフォルニアは22.5仙である。これに対し原油価格は1バレル当り3~4ドルであって生産地価格としては天然ガスが如何に廉価であるかが明かである。

しかし販売市場平均価格としてはかかる懸隔が消滅している。これは平均販売価格の75%が輸送および配分のためのコストであるという天然ガスのもつ輸送上の不利性による。大口径パイプラインによる輸送コストをカロリー換算して原油輸送と比較すると、原油の3倍もかかり、さらに航洋タンカーによる原油輸送に比べては6倍もかかる。石炭に対しては輸送費の不利益が殆んど無いがむしろ有利であるが、唯天然ガスの生産地がその大消費地から1,500哩も離れた位置にあるので、石炭鉱山が近距離である点が不利益となっている。

かくて生産地域では燃料或いは化学工業原料として、他のいかなるものよりも廉価であるが、各地域を平均すると石油に対し若干の割高となっている。これを克服しているのが天然ガスの取扱上の容易さ、清潔さ、設備の安いことおよびガス固有の性質によっているのである。かかる状態の下でパイプライン輸送よりも経済的な方法として天然ガス液化輸送の研究が進んできたことは当然であり、LNG(Liquefied Natural Gas)タンカーの出現によって天然ガス産業はますます発展する基盤を強化したといえるで



第5表 世界各国のLPG消費量(単位千吨)

国別		年次		
		1950年	1953年	1957年
米	国	7,150	10,100	14,100
カナダ		60	250	330
フランス		115	260	550
イタリア		35	175	475
西	欧	35	120	195
ベルギー、ルクセンブルグ		20	70	130
オランダ		20	55	115
英	国	35	55	80
スカンジナビア諸国		15	55	100
ブラジル		不明	不明	180
アルゼンチン		不明	42	65

(1) 米国

米国は世界全体の85%のLPGを生産しているが、かかる発展も第2次大戦後のことで、今から20年前では僅か年間50万屯ならずであり、その殆んど全部が天然ガスから生産され、しかも生産地周辺で利用されるに止まっていたが、1940年には年間約300万屯、さらに10年後の1950年には約715万屯と飛躍的に発展した。

このうち約70%が天然ガスから生産され、残余が原油精製過程に生ずる製油所ガスから造られる。このような背景となっている原料ガスの豊富さのためLPGが豊富に低廉に供給されるわけである。価格はLPGは天然ガスより高いが、熱量換算でみると通常多くの地方では電力または石炭より廉価で、特に製油所附近では価格は地域別或いは季節的に多様とはいえ、タンク車運して大体kg当り2.1~4.2ペンス(2.45~4.9仙)(米ガロン当り約5~10仙)で軽油および無税のガソリンよりも割安である。

(2) 米国以外の諸国

これら諸国ではLPG生産量合計約250万屯、そのうち約70%が西欧、約30%がカナダである。カナダではその約70%が天然ガスから生産されているが、西欧では大半或は全部が製油所ガスからの生産であって、この目的に対して天然ガス供給が充分であるのは南仏、北伊の一部およびオランダとドイツの国境地帯のみである。

この事象のように西欧のLPG生産の急激な増加は戦後の石油精製大発展により始めて可能となったのであり、1950年の約30万屯から昨年では150万屯を超えた。

西欧においてはLPG販売分野の拡大は北米ほど容易ではない。ただしLPG生産を製油所ガスにたよることは天然ガス処理過程から生産するより高くつくうえ、輸送単位が小さければ輸送、配分コストがどうしても割高

あろう。

2. 西欧、特にイタリア

西欧でも近年天然ガスの生産利用が急速に発展しており、その増加率は米国をはるかに凌いでいるが、量的にはまだ少なく全消費エネルギーに占めるその割合も1%程度で将来の発展性が注目される。但しイタリアでは生産量も世界第5位を占め、資源開発速度が極めて速く第2次大戦後の発展振りは目覚ましいものがある。戦争直後は年間生産量約4千万立方メートル程度でわが国と殆んど同一であったが、1955年には約36億立方メートルに達し、わが国同年生産量の24倍となり、全エネルギー消費の約6~7%を占めている。その生産地はイタリア北部、主にポー河流域で、殆んど石油を伴わないガス田から産出する。

3. LPG(液化石油ガスの用途)

LPGの用途および利用状況は天然ガスのそれと全く似かよっているが、LPGの高純度性または化学的特性によって利用の分野も若干異っている。即ち再ガス化されたLPG(液化プロパンまたはブタン或いはその混合物)は熱量が1立方メートル当りプロパン約24,000 Kcal、ブタン約29,000 Kcalで、天然ガス(メタンが主成分)の8,000~10,000 Kcalに比し、2.5倍から3.5倍の熱量をもっている。石炭からの都市ガスに対しては6~7倍である。またこれを重油および石炭と比較すると、各々1kg当り熱量がLPG 11,000~12,000 Kcal、重油10,000~11,000、石炭5,000~7,000 Kcalであり、LPGの燃料としての優秀性が明かである。これと同時に現在海上輸送の対象となっているガスが皆LPGであるので特にここで独立にとりあげることにした。

主なる用途は次の通りである。

- (1) 家庭用…料理、暖房、冷却、乾燥、照明、焼却用等主として燃料として。
- (2) 鉄、工業および商業用…料理、暖房、冷凍、乾燥、熔接、切断、焼入、熔解、交通機関用等主として動力燃料として極めて広範である。
- (3) 農業用…上記に準ずる。
- (4) 化学工業用…プラスチック、アルコール、ソルベント、合成ゴム、消淨剤等を製造する化学工業原料として大きな役割を果している。

4. LPGの生産並びに利用状況

LPGの生産、利用は天然ガスのそれと軌を一にして米国で最も発展し、全世界生産量1,650万屯のうち1,410万屯で85%を占めている。これは勿論米国における豊富な天然ガス資源と無数の製油所から出る莫大な製油所ガスを背景とするものである。他諸国の生産は量的には少ないが成長率は非常に大きく将来性がある。

となる。かくて第6表で明かな如く、西欧のLPG小売価格は米国より非常に高くなっているが、それにも拘らず熱量換算すると多くの国で電力より安く、都市ガスに対しても競争力をもっている。しかし特殊事情のフランス以外では軽油より相当割高である。

従って西欧の産業界のLPG需要は米国と異り殆んど化学工業用に限られており、西独、オランダ、ベルギー等で自動車燃料として使用されているものも小規模で家庭需要が重要性をもっている。

第6表 諸国におけるLPG小売価格および他種エネルギー源との比較

国 別 (通貨)	各国におけるLPG kg 当り価格の英国ペンス換算	kg 当りLPG (各国通貨)	都市ガス   軽油   電力		
			(いずれも熱量によりLPG 1kg に換算せるもの) — 各国通貨により表示 —		
英国 (ペンス)	20.3	20.3	14.4	9.9	18.9
フランス (フラン)	17.4	85.3	82.57	91.08	239.71
イタリア (リラ)	26.0	190.0	136.0	182.4	306.0
ベルギー (フラン)	17.6	10.3	12.34	7.12	44.09
オランダ (ギルダー)	14.9	0.7	6.2	0.36	1.95
スイス (スイスフラン)	29.5	1.5	1.0	0.9	0.8
デンマーク (クローネ)	12.4	1.0	1.5	0.7	1.3~4.5
スウェーデン (ピアストル)	34.4	14.0	—	3.6	21.3
チュニジア (フラン)	26.0	127.6	123.22	52.01	188.96~413.16
アルジェリア (フラン)	26.1	128.0	106.66	66.99	171.14
ヴェネズエラ (ボリヴァー)	18.1	0.7	—	0.2	1.5

## 2. 世界におけるLPGタンカーの現状

米国、南米および西欧諸国におけるLPG生産、消費の発展とともに、それを海上輸送する航洋タンカーも次第に整備され、また多数の貨物船がLPGタンカーに改造されるとともに、1955年には特にLPG輸送のために設計新造された専用タンカーが出現した。(石油を併載しない) この新造の専用船は最大のものですら2,500GTを超えず輸送能力も大体1,000トン程度である。現在世界で就航中のLPGタンカーはその大部分が貨物船改造のもので、石油を併載するものが多いがその数は約20隻である。

なお現在では後述の如くさらに大型、超大型のLPGタンカーが出現しようとしており、質的にも従来の大型ポンベによる高压輸送方式から冷凍方式のものに転換しようとしている。

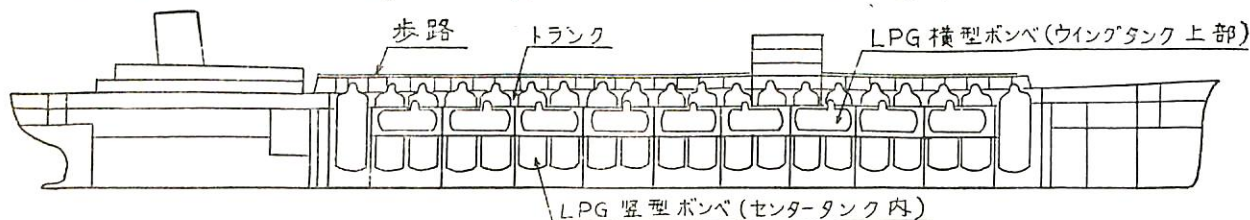
### 1. 主なるLPGタンカー運航会社

#### (1) Shell Group

LPG航洋タンカーに最も早くから手をつけたのはShell Groupで、1934年にその保有していた石油タンカー Megara (1929年建造) をLPG輸送用に改造し、さらに同年同目的をもって特に Agnita を建造した。この両船とも大型高压ポンベを設備したもので、それ以外に石油を積載するスペースも併有していた。1951年には現在も就航中のLPGタンカー Gensta を建造し、Rebeca (1938年建造) を10本の大型高压ポンベを持つLPGタンカーに改造した。因みに前記 Megara と Agnita はLPG輸送市場から姿を消している。

#### (2) Esso Standard Oil S.A.

かつて Esso San Salvador, Esso Brazil および Esso Sao Paulo の3隻のLPGタンカーを保有していたが、いずれも高压ポンベを撤去改造し、石油専用タンカーにしたり、スクラップ化してしまつた。最近の情報では目下 36,000DW 型石油タンカーをLPGタンカー



第1図 LPGスーパータンカー Esso Puerto Rico の概略図



に改造する工事をイタリー造船所に発注し 1959 年には完工の予定といわれる。この改造では LPG 積載高圧ポンペに多大な容積を取られ著しく重量屯ロスが大きいので LPG (この場合プロパン) 積載能力を 7,000 屯程度に止め、残余のスペースには原油タンクを設置するようにしている。本船完工後は Lake Maracaibo/Bayway (New Jersey) に配船予定であるが、Bayway製油所ではこれに備え巨大な LPG 地下貯蔵タンクを建設中である。

また近着の外誌によると Esso 系の Panama Transport 会社発注による世界最大の LPG スーパータンカー Esso Puerto Rico がイタリーにおいて近く完成されるが、その要目に次の通りである。第 1 図にその略図を示す。

- 主要寸法…660呎×90呎×47呎
- 載貨重量…32,300 Lt
- 原油積載能力…210,000 Bbls (1,170,000 ft<sup>3</sup>)
- L. P. G. " …89,000 Bbls (450,000 ft<sup>3</sup>)
- 主機馬力…タービン 16,200 SHP
- 連 力…17ノット

本船は石油および LPG 両用のタンカーとして特に設計されたものであり、LPG 用として 58 個のポンペを設け、このうち 40 個は直径 16.8 呎、高さ 51 呎の縦型ポンペで、これをセンタータンク内に 2 列に配置し、残り 18 個は直径 11~13 呎、長さ 35 呎のポンペでこれを横置として各ウイングタンク上に設けてある。これらのポンペおよびその附属設備はすべて 150 lbs/in<sup>2</sup> の圧力で設計されており、LPG 処理設備としてはタービン駆動のセントルポンプ 3 台とコンプレッサー、コンデンサーおよびセ

パレーター各 1 個より成っている。LPG はポンペから加圧され、揚荷管を通して陸上に送られるがポンペ中に残ったペーパーはセパレーターを通じて不純物を除いた後コンプレッサーとコンデンサーへ送られるようになっている。

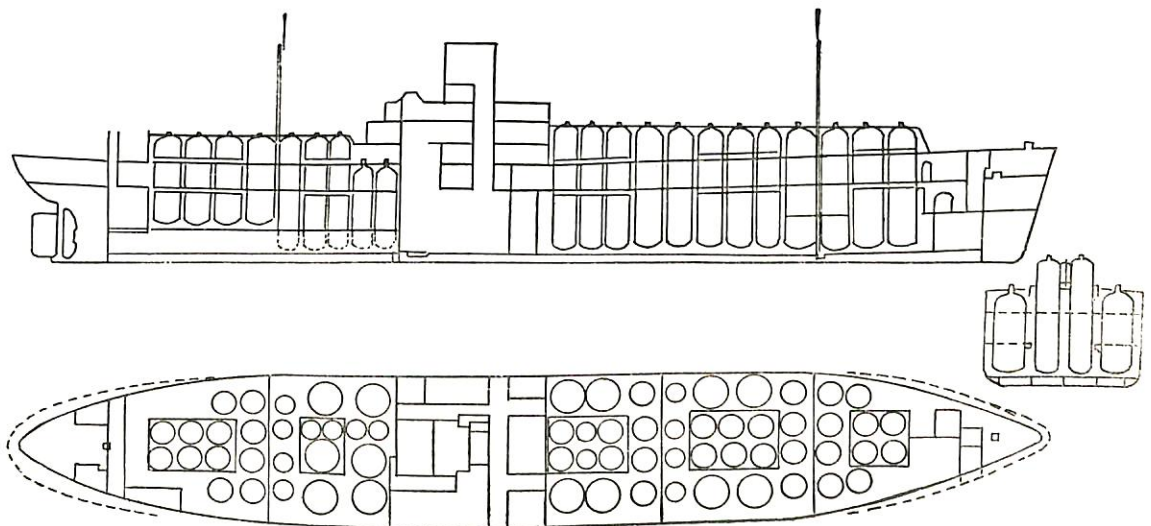
本船は去る 7 月進水した由であり、世界最大の LPG タンカーとして LPG 輸送に活躍するのも間もないことであろう。

(3) **Warren Petroleum Corp.** (Tulsa National Bank Building, Tulsa, Oklahoma, USA)

この会社の保有する S. S. Natalie O. Warren (7,298GT, 5,303DW) は米国籍 LPG タンカー中最大のもので、1947年から1948年にかけて貨物船を改造したものであるが、本船の意義はそれが LPG のみを専ら輸送対象とし、従来の如く石油併載することがない点であった。

本船は別図の如く垂直の鋼鉄製ポンペ 68 を設備し、その各々は直径 8~13 呎、高さ 17.5~50 呎である。専らヒューストン/ニューヨークのプロパンガス輸送に運航されているが、速力が 14 ノットなので月 2 航海を行なっている。この他同社は US ガルフ沿岸で多数の LPG バージを運航している。また後述の如く東京ガスに対して技術的サジェスションを行なっている。

C. I. A. 型改造の LPG タンカー "Natalie O. Warren" 号の一般配置概略は 第 2 図に示す如きものであるが、船艙内に大小 68 個の縦シリンダ型 LPG 容器 (直径 8~13 呎、高さ 17.5~50 呎) を設け、このうち船体中心線両側の 2 列は上甲板にシヤーに沿って 10~15 呎の高



第 2 図 CIA 型改造 LPG タンカー Natalie O. Warren

世界における主たる LPG タンカー船腹一覧

船 名	船 主	G. T.	D. W.	船 籍	船 級	建造年 LPG改造年	輸 送 能 力
Agipgas Prima	AGIP S. P. A.	200	230	イタリー	R. I.	1946	L. P. G.
Agipgas Seconda	"	498	744	"	A. B. R. I.	1956	プロパン 300t
Gasbras Norte (Ex. Bowmonte-1953 Cape Nun-1947)	Sobral, A/S	7,476	5,150	ノルウ エー	N. V.	1944 (貨物船) 1948	ブタン 43,442 Bbls.
Gasbras Sul (Ex. Ultragas-1954 Rio Nord-1949)	"	2,490	3,670	ノルウ エー	N. V.	1937 (貨物船) 1949	ブタン 15,834 Bbls.
Genota	Compania Shell de Venezuela Ltd.	6,300	7,290	ベネズエラ	L. R.	1951 —	プロパンガス 48,900 Bbls. (石油併載)
Manuela	Curacaosche Scheepva- art Maatscappij., N. V.	2,676	3,159	オランダ	L. R.	1924 不 明	ブタンガス 19,522 Bbls. ( " )
Marian P. Billups	Marine Caribbean Lines Inc.,	1,928	1,360	リベリア	A. B.	1956	L. P. G. およびアン モニア
Natalie O. Warren (Ex. Cape Diamond)	Warren Petroleum Corp.,	7,298	5,303	アメリカ	A. B.	1944 (貨物船) CIA型 1948	プロパンおよびその 他の L. P. G. 38,000 Bbls.
Petrobras I (Ex. Naviges-1956)	Petroleo Brasileiro, S. A.	2,239	abt. 2,000	ブラジル	G. L.	1955 —	L. G.
Petrobras Sul (Ex. Petrobras II-1957 Langenberg-1956)	"	2,238	abt. 2,000	ブラジル	G. L.	1955 —	L. G.
Rasmus Tholstrup	Kosangas, A/S	499	445	デンマーク	B. V.	1953	L. P. G. 320t
Rebeca	Compania Shell de Venezuela Ltd.	3,318	4,048	ベネズエラ	L. R.	1938(タ ンカー) 1951	プロパンガス 32,449 Bbls.
Tina (Ex. Y-83)	Societe Fret Maroc	690	1,015	モロッコ	B. V.	1944 不 明	ブタンガス 6,711 Bbls.
Ultragas Sao Paulo	L. P. G. Carriers Inc.	7,467	7,225	リベリア	A. B. N. V.	1943 (貨物船) リバティ型 1952	ブタン 42,800 Bbls.

さまでの突出したボンベとし、その中央をタンカーのフライングパッセージ同様の歩路が設けられてある。舷側の各1列のボンベは上甲板までの高さとしてあり、これら68個が合計 38,000 Bbls の LPG 積載能力を有している。

本船の要目は Lpp 390'-0" Bmld. 60'-0" Dmld. 37'-6" d(夏季)24'-6.75"  
排水量 11,625t 載貨重量 5,303t 総噸数 7,298T  
主機 タービン 4,400SIP 航海速度 14ノット  
載貨能力 LPG 38,053 Bbls

LPG タンカー改造は Texas 州 Beaumont の Pennsylvania Shipyard Inc., (現在の Bethlehem Steel Co., Beaumont Yard) である。

(4) Sobral A/S., Oslo Norway

LPG Carriers Inc., of Monrovia, Liberia  
この2社はノルウェー船主 Lorentzen Oivind(Oslo)の子会社で現在合計3隻のLPGタンカーを保有してい

る。  
M. V. Gasbras Norte (7,476GT, 5,150DW) は高圧ボンベ62 (その総重量2,400吨), S. S. Ultragas Sao Paulo (7,467 GT, 7,225 DW) は高圧ボンベ66 (その総重量 2,500吨) を有し、ともに Mondo Gas Co. の定期傭船に出され、ポートアーサーまたはボーモント/リオデジャネイロの液化プロパン輸送に就航している。  
なお S. S. Gasbras Sul (2,490 GT, 3,670 DW) は不経済船として昨年11月以降 US ガルフ沿岸で繋船されている。

(5) Marine Transport Line, Inc., New York

多数の貨物船とともに化学製品(液状貨物)専用船多数を動かしている大規模な運航会社で、後述のように47,000 吨級の超大型 LPG タンカー4隻をイタリーおよび西独造船所(それぞれ別の部分を担当建造)に対して発注している。これは液化プロパンの輸送を目的とするものであるが、従来の LPG タンカーに対し画期的な冷



凍方式を採用しているもので、新時代に即応した技術の進歩を具体化したものとして注目に値するものである。

同社はまた英国の画期的計画である液化天然ガス(LNG)タンカーの運航を担当する予定になっている。

2. 主なるLPGタンカー就航航路

主なる就航船	航路
Ultragaz Sao Paulo	{ Port Arthur/Rio de Janeiro Gasbras Norte }
Gasbras Norte	
Gasbras Sul	Houston/Matangas " /Middle fart Curacas/Port Arthur Galveston/ "
Marian P. Billups	Houston/Balboa " /La Libertad " /St. Georges
Natalie O. Warren	Houston/New York
Petrobras I	Houston/Rio de Janeiro
Petrobras Sul	" / " Punta Cardon/ "
Several Danish vessels	オランダ, ドイツ, スエーデン /デンマーク
Italian Ships	南仏, 北伊/Sardinaまたは南伊
—	南仏 / モロッコまたはアルジェリア

従来の航路は冷凍方式によるタンカーの大型化とともにその方向を変じ、中東またはヴェネズエラ/西欧、米国がLPGタンカーの主要航路となることも近い将来であろう。かつて世界の海上石油輸送界に起ったと同様にガスタンカーの活動分野に一大転機が来らんとしている。

4. 冷凍方式採用の超大型LPGタンカー建造計画

本稿の冒頭で述べた如く、LPGは沸点が比較的高くプロパンが-45°F (-43°C)、ブタンが30°F (-0.5°C)であるので、これを輸送するタンカーにそれだけの低温保持可能の設備があれば、従来の高圧式方法によらず、従って特殊容器不要により載貨容積のロスが少なく、大量且つ経済的な輸送が可能となるわけである。この問題を解決したのが有効なる絶縁体の発見というタンカー建造技術上の画期的な発展であった。

前述の米国 Marine Transport Line Inc. による47,000 吨級超大型LPGタンカー4隻の発注はかくて実現したのである。

西欧筋の情報によると General Motors Corp. のイタリー代理会社たる Conditioned Power Co. がこれを受注し、イタリーのレグホーンで部分的建造を行な

い、最後にドイツの Howaldt Werke のハンブルグ造船所に輸送されて組立機装され、その主機と搭載することになっている。なおこのため Conditioned Power Co. は800万ドルを投入してレグホーンに特別の造船所をつくっているとのことである。

本船の要目は長さ714呎、幅102呎、吃水36呎、主機タービン16,000 S IP、速力17ノット、載貨能力設備として液化プロパン約25,000 吨(約4,000 吨能力のタンク6ヶ)および原油 10,000 吨。

プロパンは船積前に陸上で冷却されるので、船には冷却設備は不要であり、絶縁材により-45°F (-43°C)に得られるようになっている。このためタンクは特殊絶縁材で包まれ、磁気を除かれたニッケル鋼で造られている。この絶縁材は冷温から船体を保護する効果を有している。またこのタンクは静電気を防ぐための木製支柱をもったI字型の鉄製ブロックにのせられており、両サイドの石油タンクとの間には4時のスペースが設けられている。

建造費はLPG積載能力吨当り500~600ドルおよび原油積載能力吨当り200ドルを推定されている(即ち船価約50~60億円)。

竣工予定は第1船1959年6月、第2船同9月、第3船同12月、第4船1960年1月である。

就航航路は第1船は中東/西欧北部の液化プロパン輸送に運航の予定で、販売コストは従来のLPGの約半分といわれている。

なお現在中東アラビヤにLPG建設計画を進行せしめているカルテックスがそのLPG売込みのために配布しているパンフレットによると、T2型タンカーを一部改造した22,000 DW型冷凍式LPGタンカーが1958年暮に就航するだろうと予告している。その要目は、

全長	736'-3"
垂線間長	705'-0"
型幅	102'-0"
型深	58'-0"
吃水	36'-0"
同上排水量	56,200 Lt
軽荷重量(推定)	15,500 Lt
載貨重量	40,700 Lt
主機馬力	タービン 17,500 S IP
平均航海速力	16 Kn
船級	AB
載貨能力	冷凍LPG 252,000 バレル=23,340 Lt
	石油 82,000 バレル=12,460 Lt
計	36,000 Lt





研究を推進すべきであるとの論議が行なわれ、昭和31年7月、運輸省において当面の方針として次の決定がなされた。原子力船の建造推進のために実験用原子炉の輸入または試作を5ヶ年以内に行なう。船型、構造等についても試験を行なう。昭和41年頃までに少なくとも2隻の原子力船を建造する。この運輸省の決定は多分に努力目標的のところが見られるが、しかし日本原子力研究所との協力のもとに、ともかく船用実験も可能な動力実験炉の設置が、昭和33年度から実施されるはこびとなり、一応一歩を進めたものと見なされる。

昭和31年夏から昭和32年夏にかけての大きな動きは、さきにも触れた技術面における研究活動の積極化されたことであって、特に原子炉の船用化については活発であった。ここでは原子炉型式には軽水冷却型（加圧水型、沸騰水型）およびガス冷却型が研究された。特に、ノルウエーのシエラー原子力研究所長ランダース博士の来日（昭和32年春）ならびに同年8月同研究所原子力船部長ヤンセン氏を招聘して1ヶ月余りにわたって行なった日本との共同研究会により一応原子力船の試算設計を行ない、各種の問題点が検討された。ヤンセン氏との共同研究会終了に至るまでの研究は原子力船調査会を中心として行なわれているが、造船、海運会社、その他関係者の絶大な協力によって大きな成果をあげ得たことは賞讃されるべきであろう。蛇足と思われるが、原子力について最も進歩した米英をさておき、いかなる理由でノルウエーより研究者を招聘することになったかを考察してみると、ノルウエーは日本同様比較的小国であり海運国である。日本同様に燃料油事情が悪い（輸入に依存している）。第1回原子力ジュネーブ会議にすでに原子力船の論文を提出し、原子力船の研究に熱意をもっている。原子力に関する秘密がない等の理由を考えることができよう

#### 昭和32年夏——昭和33年夏

ヤンセン氏の来日を契機として、日本の原子力船界は次の段階に入ったものと考えられる。その第1は原子力船に関する概念的な認識は非常に高まり、一応基本設計程度は行ない得るようになったこと。しかもこれが比較的多数の造船所で可能な程度に知識の向上を見て、会社間の不均衡が次第に平均化されてきたことである。

これより少しく以前の頃から、資本的繋りとか、同一の利害関係というような理由で、造船、海運会社或いは原子力関連産業がそれぞれグループを結成して研究を行なう風潮が生じていた。最初は発電会社を中心にして原子力発電に関する研究を行なっていたが、そのような動きは原子力船部門にも波及してこの頃から活発化した。

この間の事情を考察してみると、第1には原子力船は総合工業に属する新課題で衆知を集める必要があるのでグループを結成しなければならない。グループは利害を共にするものでなければならない。第2にはヤンセン氏との共同作業を一目標として研究してきた原子力船調査

会会員会社は同氏の来日により一応の目標を達成し、これまでの作業は残務整理に入ったため新たな目標を掲げる必要があった。第3には日本原子力研究所に陸船共用の研究用動力実験炉が設置されることが内定された。動力実験炉は完成後民間人の研究にも解放される旨示されているが、造船界の一部には、アメリカの原子力貨客船サバナ号が1960年には実現されることになり、これにも幾分刺激されて、さらに原子力船そのものの建造されることが研究を促進する強力な手段であるとして、原子力船の早期実現を期して強く要望すると共に、その具体例の試算設計を開始する気運に進んだ。

しかし原子力船は巨額の建造資金を必要とすると共にこの時に至ってもなお採算点に達する見透しはなかったので、いかにして資金量を少なくするか、運航費の損失を少なくするかというような配慮から、或いは政府船で原子力実験船を兼ねる、なるべく小型船として資金量を抑える、古船を改造する等々の諸案により、或は一応採算を無視して大型実用規模の案をもって、個々のグループの判断によって各種の原子力船を目標に設計が行なわれ多数完成された。また技術面でも著しく向上し研究は詳細化された。このような事情のもとで昭和33年7月に原子力船調査会が行なった原子力船に関するシンポジウムは区切りをつける上で効果があった。

これらの動きと関連して、さきに運輸省の目標としてかけられた原子力船建造の具体的方策についても検討が加えられており、これまで原子力船に対しては比較的消極的態度とみられた原子力委員会もその下部組織として原子力船専門部会を昭和32年11月に設置してこの問題に対処する態勢を示した。一方原子力発電はコールドホール型原子炉を購入して実現することが決定的となったので、民間のグループ活動はさらにその歩を進め、まず三菱原子力工業株式会社が昭和33年4月に設立され原子力に関するコンサルティング業務を開始し、続いて5月住友原子力工業会、9月に日本原子力産業会社（三井系）が設立されて一層活発化すると共に、原子力産業分野を明定する形勢を示している。

このように原子力産業が商業ベースで活動を開始しているときにおいて、一方には強力な全日本的な日本原子力産業会議が総合して民意を代表し、しかもその下部組織として原子力船懇談会を設置して密議を加えているときにおいて、これまで原子力船調査会を通じて行なってきた原子力船に関する共同作業は、方法論的に既に蟬脱すべき時機に達していたものと思われる。このときに当り、時代の動きを反映して日本原子力船研究協会が設立された。期待される以所である。なお原子力船調査会は近く解散される模様である。（I. K.）

参考資料 原子力船調査会会報第1号、第2号  
原子力工業 1958年1月号

# 最近の防食亜鉛板の性能

運輸技術研究所  
瀬尾正雄

## 1. 緒言

亜鉛は鉄や銅に比べると海水中での電位が低いから、両者を接続すると亜鉛から鉄の方に電流が流れ亜鉛は消耗するが鉄は腐食しない。このように電位の低い(base)金属を用いるとそれより電位の高い(noble)金属の腐食を防止することができる。このことは早くから知られており、かなり広範囲に船舶の防食に応用されている。しかしその効果はまちまちで有効なものもあれば殆んど効果のないものもあった。その原因は、

(1) 亜鉛板の性能が一定せず、かなり有効なものから殆んど効果のないものまでいろいろであった。

(2) 亜鉛板は使用中に漸次性能が低下する。そしてその程度が明かでない。

(3) 取付個数に対する基準がなく使用量がまちまちである。

(4) 取付方法の良好でないものも多かった。等によるものであって、(1)、(2)に対しては適切なZn板の性能試験方法の研究を行なって不良品の判別が可能になり性能変化の状況も明かになってきた。(3)もZn板の性能に関係ある。Zn板の標準品を基準としてZn板の所要量を決定することは極めて重要であって種々の研究を行なっている。近く装備基準案を提出する予定である。(4)に対しては数年前から明確な回答がえられ、間違った取付けは次第に減少している。

亜鉛板の性能については、数年前から99.995%以上の高純度Znが使用されるようになり、かなり性能は良好になったが、まだまだ使用中での性能の低下が甚だしい。しかしZn板の性能改善に対する研究も盛んで、三菱金属ではCdまたはIn等を添加することによって、また三井金属ではAlを添加してZn板の性能向上を計っている。最近これらのZn板の性能について調査中であつたが、Cd入のZn板の性能について一応の結果がえられたのでこれについて述べてみる。

## 2. 試験成績

試験としては基礎的な性能試験と実用試験とを行なった。

### 1. 性能試験(I)

99.995%以上の高純度のもので性能にかなりの相異があり、その差が2~3倍に達することもある。その原因は極めて微少なFeの含有量にもよるものであろうが、他の不純物の影響が明かでない現在、その原因は明確ではない。しかも性能の良否は使ってみなければわからないという状態である。それ故筆者は早くからZn板の簡単にして短期間に優劣を比較する試験として発生電流と陽極電位の関係より亜鉛板の性能を数的に示す方法および比較的低い鉄陰極とCoupleにして発生電流を比較する方法等を提唱した。前者はZnの性能が有効率(%)で示されるから、すべてのZnとその性能を比較することができる。後者は実船に使用しているままの大きさのZn板で標準Zn板と比較することにより良否を判定するものである。Zn板の発生電流は他の条件が同じであれば陰極との電位差に比例する。Zn板の自然電位は約-1,050mV(S.C.E.基準以後同じ)であり、鉄の防食電位は-770mVであるから、その有効電位差280mVを100%として便宜上Zn板の性能を%で表わし、これを有効率と呼ぶことにした。有効率が低下する原因はZn板の使用によって表面の附着物等が増加する。そのため被膜抵抗と陽分極が増大するからである。なおZn板の性能は一定の発生電流密度、例えば0.5mA/cm<sup>2</sup>または1.0mA/cm<sup>2</sup>での有効率を比較することにした。しかし有効率は時間の経過、すなわち発生電流量の増加に伴って低下する。その傾向は低質Znほど甚だしいが、良質Znではかなり長期間良好な状態に保持される。

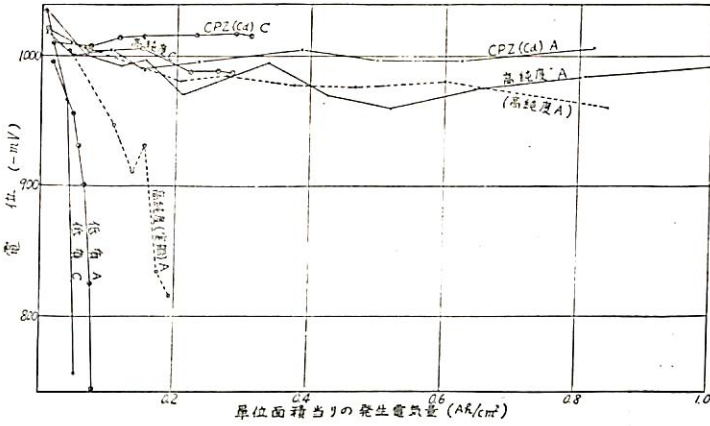
#### (1) 試験方法

第1表に示す4種のZn板を試験タンクに吊し陽極電位、発生電流、タンク電位等を計測した。試験タンクは3個で、Aタンクは良好なZn板の発生電流密度が0.5

第1表 試験Zn板の種類

種 類	Pb	Cd	Fe	Cu	Zn	備 考
1 CPZ (Cd入り)	0.003	0.078	0.002	0.002	99.91	新製品
2 高 純 度	0.0008	0.003	0.0008	0.0004	99.995	高純度では最高品
3 低 質	0.002	0.022	0.04	0.001	99.93	高純度の予定であつたが分析値不良
4 高 純 度(実船)	0.001	0.000	0.001	0.000	99.995	実船に取付けてあつた高純度の1例





第1図 発生電氣量と陽極電位の関係 (電流密度 0.5mA/cm<sup>2</sup>)

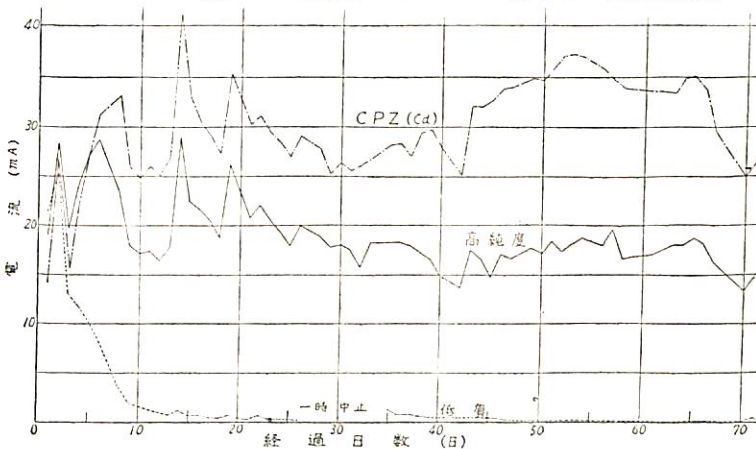
- (註) 1. 図中のA, Cは試験タンクの種類を示す。  
 2. Bタンクも同じ傾向であったが、発生電氣量が少ないので除外した。  
 3. (高純度A)としてあるは比較のため表面の大ききの異なるものを使用した場合である。

mA/cm<sup>2</sup>になるように、またBタンクはタンク電位が-1,000mVに、Cタンクは-800mV程度になるよう調節して3種のZn板の性能を比較した。Aタンクは90日間、B, Cタンクは10日間の試験を行なった。その結果は第1図の通りで、Zn板の種類により明かに性能が相違していた。低質のZnは使用によりその性能が急速に低下している。第2図はAタンクの3種のZn板の発生電流を比較したもので良否の差は明かである。第2表はZn板の消費量と有効率の関係を示したものである。消費量は発生電氣量より逆算した。そしてZn板表面の減少した厚さ(mm)で表わしてある。性能の悪いZn板では発生電流が急速に減少するためタンクの電位を高くしても0.5mA/cm<sup>2</sup>の電流が出なくなった。またタンク毎に同じ日数の試験をしたに拘らずZn

第2表 Zn板の消費量と有効率

Zn板種類	試験タンク種類	Zn板消費量 (mm)								
		0.02	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
C P Z (Cd)	A	88.8	82.3	84.0	78.6	82.3	81.0	84.7	85.4	82.5
	B	87.8	86.4	86.4	—	—	—	—	—	—
	C	87.5	85.7	86.4	87.5	88.8	86.4	—	—	—
高純度	A	93.5	82.3	79.3	80.7	75.0	71.4	76.8	77.0	—
	B	83.6	68.8	—	—	—	—	—	—	—
	C	89.3	83.6	78.6	84.7	79.3	—	—	—	—
低質	A	88.5	21.4	*	*	—	—	—	—	—
	B	67.8	*	*	—	—	—	—	—	—
	C	85.7	60.7	(0.15) 21.3	*	*	—	—	—	—
高純度(実船)	A	92.8	84.0	62.8	50.0	(0.37) 16.1	*	*	—	—

- (註) 1. 表中の数字は陽極電流密度 0.5mA/cm<sup>2</sup> の有効率(%)を示す。( )は mA/cm<sup>2</sup> である。  
 2. \*印はタンク電位を 100~150mV 高くしても発生電流が 0.5mA/cm<sup>2</sup> に達しなかったもの。



第2図 発生電流の比較

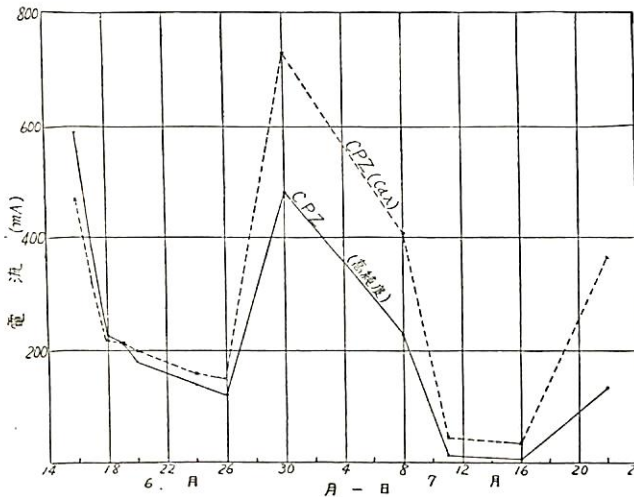
板の消費量には著しい差があった。これらZn板の試験後の減量は第3表の通りである。また表中にはCPZ(Cd)の減量即ち発生電氣量を100%として他のZn板と比較してある。Zn板の減量はタンク電位すなわち試験状態によってZn板の減量の割合が違ってくる。また試験期間の長短によっても差ができる。勿論同じ条件であれば長いほど優劣の差が大きくなる。

2. 性能試験(II)

性能試験(I)では小型Zn板を使用した。ここでは実際に最も多く使用されている30×150×300mmのZn板を用

第3表 試験 Zn 板の減量

試験 タンク	Zn 板 減 量		減 量 割 合 (%)
	種 類	(g)	
A	C P Z (Cd)	65.33	100
	高 純 度	40.51	62.0
	低 質	2.59	4.0
	高純度(実船)	—	—
B	C P Z (Cd)	4.53	100
	高 純 度	1.77	39.4
	低 質	0.66	14.7
C	C P Z (Cd)	16.11	100
	高 純 度	14.55	90.2
	低 質	3.53	21.9



第3図 Zn板の性能比較 (300×150×30mm)

いた。高純度CPZとCd入りCPZを海岸に吊し発生電流を比較したところ第3図の通りであって試験初期には両者の差は少なかったが、10日目頃にはかなり大差を生じた。基準Zn板があればZn板の性能はこの方法でも調査できるが、Cd入りの場合その表面状態によって比較には約10日程の日数が必要である。

第5表 さ ん る い す 丸 船 体 電 位

計 測 個 所 (船首より)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
32-8-6	右舷 舷 舷	805	800	—	—	—	—	835	820	830	835	808	845	—	805	—	—	—	828
	左舷 舷 舷	805	800	800	—	800	—	840	820	830	835	800	800	—	800	818	—	—	828
32-9-18	右舷 0 m	730	727	728	732	745	753	758	760	765	755	740	733	763	—	765	775	—	800
	左舷 -2"	730	—	—	736	750	—	—	—	767	—	—	—	—	—	765	—	—	800
	右舷 0"	730	721	—	720	728	735	748	750	—	752	745	730	757	—	745	785	788	800
	左舷 -2"	—	—	—	—	727	—	—	756	752	—	751	730	760	—	750	—	—	—
32-10-14	右舷 0"	718	715	716	720	724	728	749	745	740	738	730	728	724	—	726	730	—	750
	左舷 -2"	—	—	—	721	727	748	754	745	740	740	732	728	725	—	725	735	—	—
	右舷 0"	718	713	—	712	711	712	747	742	745	729	—	728	712	720	725	732	750	750
	左舷 -2"	—	713	—	713	715	718	751	743	749	740	—	728	715	720	726	735	752	—

3. 実船実験 (さんるいす丸)

(1) 船の要目

船名, さんるいす丸 (三菱海運)

長さ 163m 巾 21.6m 深さ 11.9m

総屯数 12,353T 載貨重量 18,485kt

速力 (満載公試) 16.13kn (運航14.5~15.5kn)

浸水面積 5,300~4,000m<sup>2</sup>

プロペラ... 1軸4枚, 径 5.5m, 表面積 約21m<sup>2</sup>

塗装... 水線 ビニル, 船底 油性

(2) 防食要領

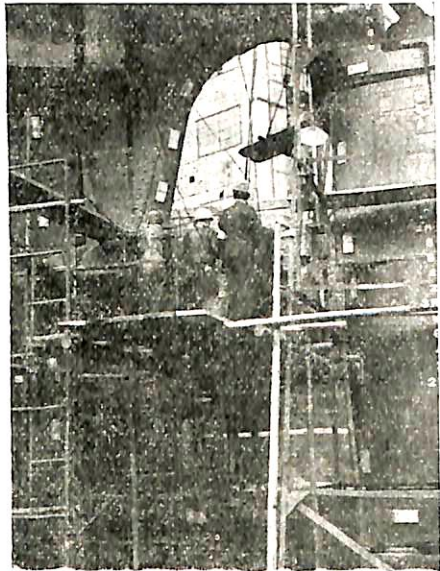


写真1 さんるいす丸船尾Zn板の取付け状況

(a) 300×150×30mmのZn板をビルジキール両舷に各20個ずつ計40個をなるべく一様に分布した。船尾も写真1のように片舷に各20個取付けた。総計80個であ

第4表 さ ん る い す 丸 試 験 用 Zn 板

種 類	取付方法	個数	使 用 個 所
C P Z (Cd入)	ボルト締付	15	ビルジキール10 船尾5
	心金熔接	15	" " "
C P Z (高純度)	ボルト締付	35	ビルジキール10 船尾25
	心金熔接	15	" " 船尾5



第6表 Zn板の減量と発生電流

取付位置	ビルジキール		船尾		計	
	右舷	左舷	右舷	左舷		
Zn板	原重量(kg)	166.2	166.0	164.9	169.1	666.2
	入渠時重量(kg)	108.0	115.1	129.2	102.3	455.0
	減量(kg)	58.2	50.5	34.7	66.8	210.2
" (小計)		108.7		101.5		210.2
発生電気量(Ah)		80,500		75,000		—
陽極電流密度(mA/cm <sup>2</sup> )		0.77		0.72		平均(0.75)
防食電流(A)		17.0		15.9		32.9
防食電流密度(mA/cm <sup>2</sup> )		満載時 6.2		軽荷時 8.2		

第7表 各種Zn板の減量比較

Zn板種類	取付要領	計量個数	平均減量(kg)	計量したものの最高最低減量(kg)	1個の発生電流割合(%)
CPZ (Cd入り)	ボルト締付	7	3.21	3.82 2.07	100
	心金熔接	5	3.93	4.57 3.47	122
CPZ (高純度)	ボルト締付	10	1.98	2.74 0.83	62
	心金熔接	2	2.51	3.04 1.70	78

る。

(b) 使用した Zn 板の種類は第 4 表の通りで高純度および Cd 入りであるが、それぞれボルト締めのもと心金熔接式のものとなる。

(3) 試験結果

本船は昭和 33 年 3 月末出渠し、10月中旬入渠した。

(a) 船体の電位…船体の電位は第 5 表の通りで、出渠 5 ヶ月目で -800 ~ -840mV, 6 ヶ月で -720 ~ -800 mV, 7 ヶ月目は -710 ~ -750mV でやや高いが大體良好であった。

(b) 発錆の有無…試験前船体を調査したときは、塗装の下に赤錆のにじんているようなところも多かった

が、試験後に入渠した時は全然その傾向はなかった。

(c) Zn 板, 代表的に約 1/3 の Zn 板をはずして計量し Zn 板の減量を算出したところ第 6 表の通りであった。また種類, 取付方法を変えた Zn 板の減量および発生電流の割合を比較すると第 7 表の通りとなる。新合金 Zn 板は高純度 CPZ に比べ 40% 程度良好である。また熔接で取付けたものがボルト締めのものより約 20% 良好であった。写真 2 は 2 種の Zn 板の使用後の状況を示したものである。使用後の Zn 板の性能を調査し CPZ (高純度) その他実船に使用したものと比較したところ第 4 図の通りであった。

4. 実船試験(ちよだ)

ちよだは小型消防艇(28t)で、浸水面積は約 110m<sup>2</sup> である。これに 300×150×30 の Zn 板を 8 個取付けて

あり、内 3 個は個々の電流を計測しようようにしてある。またそのうちの 1 個が CPZ (Cd) である。出渠後また 1 ヶ月を経過したのみであるが、Zn 板の発生電流は第 8 表の通りであった。

3. 結 語

基礎試験や実船試験の結果、Cd 入り CPZ の性能は高純度 Zn に比べ常に良好であった。実験の結果を総合して高純度と比較すると第 5 図のようになる。第 5 図 A は CPZ (Cd) の性能を示したものである。B は高純度 Zn 板の最優秀品であり、C は筆者が実験に使用した高純

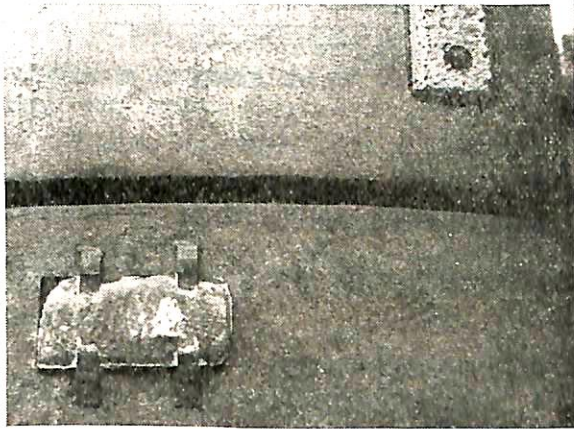
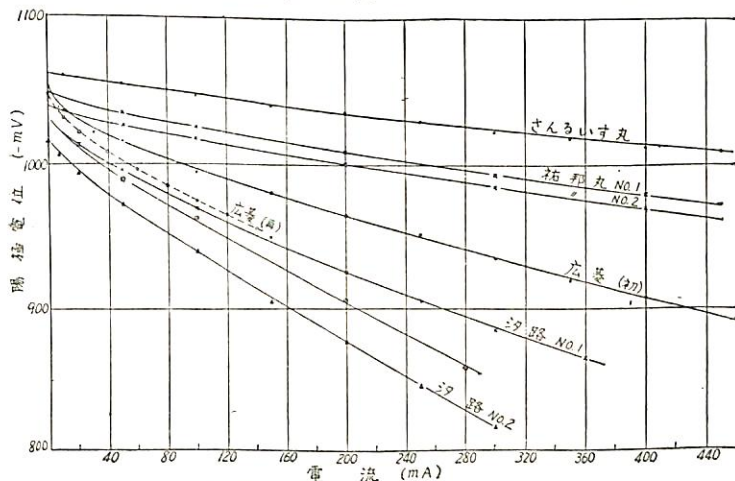


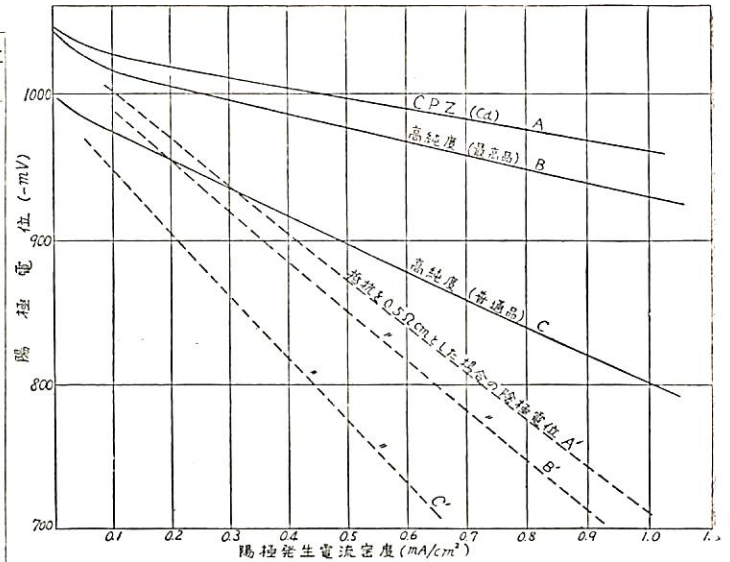
写真 2 さるんす丸使用後の Zn 板 (下が CPZ (Cd), 上が CPZ (高純度))



第 4 図 実船に使用した Zn 板の性能

第8表 消防艇“ちよだ”に取付けたZn板の発生電流(mA)

Zn板種類	CPZ (Cd)	CPZ (高純度)	高純度	船体電位 (-mV)
6月13日	258	230	242	858
6月24日	500	300	440	755
7月8日	360	130	170	845
7月16日	255	120	110	812
7月22日	400	265	220	700
7月30日	194	165	160	642
8月1日	350	—	240	780
2日	565	350	430	628
4日	188	140	129	715
5日	162	95	111	768
6日	92	48	59	663
7日	111	55	71	832
8日	195	105	132	702
9日	121	52	76	888



第5図 Cd入りおよび高純度Zn板の性能

度Znのうち最も多かった普通品の性能である。これらのZn板を使用した場合、被防食体を防食電位の-770mVとすれば、それぞれの300×150×30mmのZn板の発生電流は、CPZ (Cd)が410mA、高純度(最高品)

370mA、高純度(普通品)250mAである。そして使用期間が長いほどその差は大きくなる。

8月のニュース解説(41頁より)

今回の決定は3月初めから米、英、仏、西独、日本などの各国代表によってパリで開かれていた会議の結論によるもので、船舶、船用機関、計器などの禁輸が大巾にとかれ、対共産圏貿易の途が大きく開かれることとなりました。

船舶に関する新禁輸品目は次に示すとおりで、非常に特殊なものに限られることになり、今後の対共産圏向船舶輸出が大いに期待されることとなりました。

共産圏向け輸出禁止品目について

昭和33年8月15日以降、共産圏地域向け輸出禁止品目が改正された。船舶および船用汽缶としては次のとおりである。

1. 出力10,000軸馬力以上の砕氷船

2. 計画満載速力18節を超える油槽船
3. 軍艦、軍艦の船殻およびその部分
4. 次の船舶
  - (1) 計画満載速力17節以上の漁船およびその船殻
  - (2) 計画満載速力20節以上の航洋船(沿岸航行船を含む)およびその船殻
  - (3) 船殻および推進装置のすべて、または大部分が非磁性材料で構成された船舶
  - (4) 武器を搭載するために特に設計され、または補強された甲板およびプラットフォームを有する新造船
  - (5) 武器、禁輸品、または非磁性化装置を装備した船舶
5. 計画蒸気温度華氏1,100度(摂氏593度)以上の船用汽缶

商船基本設計の一考察

渡 瀬 正 磨 著

本著は船の科学に連載されておりましたが、読者の御要望に応え、これに追加訂正して一冊にまとめたものです。10月1日発行

B5版 128頁 定価 150 (〒16円)

船舶技術協会



# 船の設計 — 寸法等の初期決定\* —

R. Munro—Smith

輸送は世界における最も重要な工業の一つであって、世界労働人口の約半数は直接間接に輸送に関係を持っている。

自然は優れた輸送手段——水——を供給した。人類はこの天与の贈物をわりと早くから利用してきたのである。水運商業はわれわれの国家の繁栄にとって不可欠のものであり、この輸送手段に最上のものを準備することが造船工業の任務である。

船の設計を決定する初期の諸要素は、航路、港湾設備、貨物の種類と量、速力および旅客設備である。また船主の要求も設計を始めるために造船業者にとって必要な要素である。これらの要求が船の四つの基本船型即ち貨物船、客船、貨客船、油槽船の中の一つを決定する。さらに貨物船は、貨物の種類によって、その多種の船型の中から適当なものが選択される。

初期設計に当たりまず第一に必要なものは既存の船についての確かな資料であって、完成している同型船および所要の性能に最も近い船の資料を参考として設計するのが普通のやり方である。

## 1 排水量

排水量の初期設計値は、Dwt係数を使用することによって決定することができる。載貨重量は、排水量と軽荷重量の差である。

Dwt係数は、夏期満載吃水における載貨重量とそれに相当する排水量との比で表わされる。即ち、

$$\text{Dwt係数} = \frac{\text{載貨重量}}{\text{満載排水量}} = \frac{\text{Dwt}}{\Delta}$$

この係数は貨物船においては大体0.6から0.75までの値を取る。Dwt/Δは客船においては余り使用されない。というのは客船では載貨重量は、大抵の場合、余り重要性がなくて旅客のために利用し得るスペースが支配的要素となるからである。

\* 本文は R. Munro-Smith の論文 “Ship Design, Preliminary Determination of the Dimensions and Other Technical Characteristics” (The Shipbuilder and Marine Engine Builder, 1956年10月号所載) の抄訳である。

第1表は貨物船のV/√Lに対する Dwt/Δの代表値である。

ここにVは航海速力(ノット)である。ここに示した値には、±0.03の余裕がある。これらの値を使用するためには船の速力と長さを知ることが必要である。大凡の長さは、第2表から得られ、順次に、指定の載貨重量に対して必要な排水量の最初の近似値の決定が可能になる。航海速力が決定されると、試運転速力は、高速に対しては1/2ノット、低速に対しては1ノットを加えて計画するのが極く普通のやり方である。

第1表

V/√L	Dwt/Δ
0.60	0.70
0.65	0.68
0.70	0.66
0.75	0.64
0.80	0.62

第2表

Dwt(tons)	長さ(ft)
2,000	250
4,000	320
6,000	370
8,000	410
10,000	440

## 2 主要寸法

仮の排水量が決まると、長さ、巾、吃水、方形肥背係数を確かめることが必要である。与えられた速力における経済的推進をするために選ばれるべき長さとは肥背度は密接に関連している。既に建造された船の詳細な資料を有する熟練せる設計者が、指定の条件を満足する確実な寸法を極めて正確に決定し得るのであるが、このような熟達した知識は長い経験と技術的熟練とによってのみ達せられることが可能なのである。以下、初期設計に適用される二、三の方法を挙げてみる。

$$(1) \text{載貨重量} = \text{Dwt}, L/B = R, H/B = R_1,$$

$$\text{Dwt}/\Delta = C_D, \text{ また吃水 } H = L \frac{R_1}{R} \text{ とすると,}$$

$$\text{排水量} = \frac{L \times \frac{L}{R} \times L \frac{R_1}{R} C_B}{35} = \frac{L^3 R_1 C_B}{35 R^2}$$

$$\therefore L = \sqrt[3]{\frac{35 R^2 \times \text{Dwt}}{C_D \times R_1 \times C_B}}$$

上記の比および係数は、所要の船と同型船の資料から得られるものである。

(2) 長さは、Van Lammeren が修正した Posdunine の式により、試運転速力と排水量から決定できる。

$$L = C \left( \frac{V}{2 + V} \right)^2 \cdot \Delta^{\frac{1}{3}}$$

ここに、Cの値は次の如く与えられる。

V=11 ~ 16.5ノットの単螺旋貨客船の場合... C=23.5

V=15.5~18.5ノットの双螺旋貨客船の場合... C=24

V=20ノット以上の高速客船の場合... C=26

また、L = L<sub>BP</sub> + 1 %

(3) 仮の長さは、Ayre により、V/√L に対する L/Δ<sup>1/3</sup> の "標準値" から決定できる。

V = 試運転速力 (ノット), L = 垂線間長, Δ = 排水量, 噸, とすると第3表の如くなる。

第3表

V/√L	L/Δ <sup>1/3</sup>	V/√L	L/Δ <sup>1/3</sup>
0.4	15	1.2	23
0.5	16	1.3	24
0.6	17	1.4	25
0.7	18	1.5	26
0.8	19	1.6	27
0.9	20	1.7	28
1.0	21	1.8	29
1.1	22		

例: 一

Δ = 11,500噸, V (試運転) = 13ノットの場合

L = 350 と仮定すると V/√L = 13/18.7 = 0.695;

L/Δ<sup>1/3</sup> = 15.50

L = 400 " V/√L = 0.650;

L/Δ<sup>1/3</sup> = 17.75

L = 450 " V/√L = 0.613;

L/Δ<sup>1/3</sup> = 19.95

これらの値を第1図の如く画くことにより、V/√L = 0.654 の値を求めることによって、L = 395 呎が得られる。さて、こうして長さが決定されたから、後は巾、深さ、吃水および方形肥瘠係数の決定である。多くの場合、最大吃水は船主から指定される。深さは L/D から算定で

第 4 表

L/B	V/√L										
	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00
5	0.720	0.706	0.680	0.660	0.634	0.612	0.591	0.567	0.550	0.532	0.514
6	0.740	0.728	0.711	0.688	0.665	0.640	0.616	0.592	0.572	0.552	0.530
7	0.760	0.751	0.736	0.716	0.694	0.670	0.646	0.623	0.601	0.580	0.560
8	0.780	0.774	0.761	0.744	0.725	0.703	0.680	0.657	0.636	0.614	0.590

き、また満載吃水線規程によって調べることができる

巾は、復原性に大きく影響をうける。

また普通の貨物船の場合、L/B の平均値は大体

6.5 (L = 250

呎の時)から 7.5 (L = 500呎の時)である。

巾と吃水の比、B/H は大体 2 ~ 2.5 である。客船に対してはこれらの値はそれぞれ大体 7 ~ 8 および 2.25 ~ 3 である。最近の多くの貨物船の分析の結果は、巾は L/10 + 14呎から L/10 + 18呎 までであることを示している。

次に C<sub>B</sub> を求める関係式は次の如くである:—

F. H. Alexander の式

$$C_B = 1.04 - \frac{V}{2\sqrt{L}} \quad \text{但し} \quad \frac{V}{\sqrt{L}} = 0.5 \sim 0.6$$

上式は通常、使用されるべき最大方形肥瘠係数を示す。

A. Ayre の式

$$C_B = 1.00 - 0.42 \frac{V}{2\sqrt{L}}$$

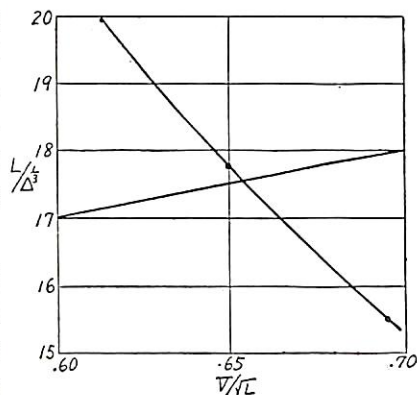
上式によって得られる C<sub>B</sub> は航海状態に対して使用されるべき最大方形肥瘠係数であって、V/√L の大きい値に用いられる。

Telfer の式

$$C_B = 1 - \frac{3}{8} \left( \frac{B}{L} + 1 \right) \frac{V}{\sqrt{L}}$$

ここに V/√L は満載試運転状態におけるものである。

第4表は Ralston の作成した方形肥瘠係数と航海速力に対する長さとの関係線図より得たものである。



第1図 V/√L と L/Δ<sup>1/3</sup> の関係



(4) 載貨重量 9,000 噸の船の寸法を求めてみる。ここに航海速度は 13 ノット, 最大吃水は 25.5 呎とする。

第 2 表から最初の近似値として  $L = 425$  呎が得られる。よって  $V/\sqrt{L} = 0.63$

第 1 表から  $C_B = 0.69$  故に排水量は,  $9,000/0.69 = 13,050$  噸

$$B = \frac{L}{10} + 16 \text{ と仮定すると,}$$

$$13,050 \times 35 = L \left( \frac{L}{10} + 16 \right) \times 25.5 \times C_B$$

$$\therefore C_B = \frac{13,050 \times 35}{L \left( \frac{L}{10} + 16 \right) \times 25.5} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{また } C_B = 1.00 - 0.42 \frac{V}{\sqrt{L}} \dots\dots\dots(2)$$

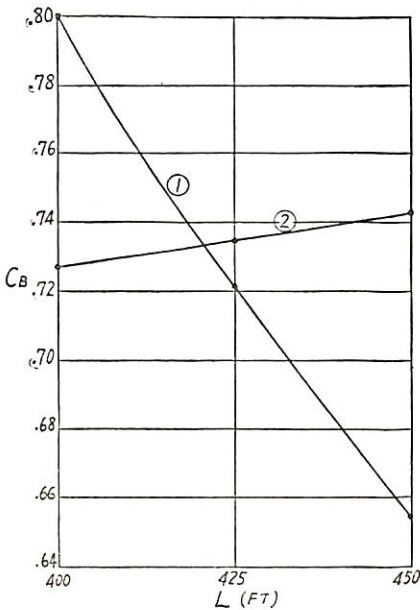
式(1)および(2)の  $C_B$  の値は次表の如くなる。

L	C <sub>B</sub>	
	(1) 式	(2) 式
400 呎	0.800	0.727
425 呎	0.721	0.735
450 呎	0.654	0.743

L を横軸にとって上表の  $C_B(1)$  と  $C_B(2)$  の値をプロットすると第 2 図が得られる。

第 2 図から  $L = 420$  呎, また,  $C_B = 0.734$  よって大凡の要目は次の如くなる。即ち 420 呎  $\times$  58 呎  $\times$  25.5 呎  $\times$  0.734/35 = 13,050 噸

仮の寸法が決まったので次は船体部重量と機関部重量を見積らねばならない。



第 2 図 L と C<sub>B</sub> の関係

そしてこれらと載貨重量の合計が上記の排水量と合わないときは, もう一度やり直さねばならない。また貨物容積が有効載貨重量に対し合理的な積付係数をもって適当

しているかどうかを確かめることも必要である。

### 3. 復原性

初期設計においてはまた, その復原性が満足すべきものかどうかを確かめねばならない。これはメタセンター高さ GM によって一時判断してよい。

$$GM = KM - KG, \text{ また } KM = KB + BM$$

普通の貨物船に対する KB の近似値は  $0.52H$  である。ここに H は満載吃水である。

水線面積の曲線が拋物線の場合, KB は次式で与えられる。

$$KB = \frac{H}{1 + \frac{C_B}{C_w}}$$

ここに  $C_w$  は水線面積係数で, 普通の貨物船の場合  $C_w = C_B + 0.1$  である。

浮心上横メタセンター高さ  $BM_T$  は,

$$BM_T = \frac{I}{V} = \frac{nLB^3}{LBHC_B}$$

ここに n は慣性係数で,  $C_w$  に対し第 5 表で与えられる。

第 5 表

C <sub>w</sub>	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
n	0.021	0.031	0.042	0.055	0.069

### 重心高

軽荷重量状態における KG の値は, 既に建造した船で行なわれた傾斜試験の結果から見積れる。これらの結果は普通, 最上部全通甲板までの深さの分数として表わされる。

KG は次の諸要素に影響される。

- (1) 推進機関の型式
- (2) 船の大きさと型式
- (3) 配置と構造

まず標準船の船体の KG を決めておいて, 新設計の深さに対してこれを修正し, それから搭載する機関の影響を考慮することが望ましい。

上部構造の高さの, 深さに対する割合は, 小型船が大型船よりも大きい。上部構造が比較的大きい場合には小型船の方が重心が高くなる割合が大きい。

純貨物船に対して, 機関部を除いた船体の KG は最上部全通甲板までの深さの大体 0.63 から 0.70 である。遮浪甲板船の場合は約 0.68 から 0.73 である。

### 4 吃水による方形肥瘠係数の変化

満載吃水以外の吃水における  $C_B$  を知ることがしばし

ば望まれるが、これは次のようにして求めることができる。

$$\delta\Delta = \frac{1}{35} A\delta H$$

ここにAは水線面積積(呎<sup>2</sup>)である。

$$\frac{d\Delta}{dH} = \frac{1}{35} LBC_w \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{また、} \Delta = \frac{LBHC_B}{35}$$

$$\therefore \frac{d\Delta}{dH} = \frac{1}{35} LB \left( C_B + H \frac{dC_B}{dH} \right) \dots\dots(2)$$

式(1)および(2)より、

$$C_w = C_B + H \frac{dC_B}{dH}$$

$$\therefore \frac{dC_B}{dH} = \frac{C_w - C_B}{H}$$

いま  $C_w = C_B + 0.1$  と仮定すると、吃水1呎当りの  $C_B$  の変化は次の式で表わされる。

$$\frac{dC_B}{dH} = \frac{C_B + 0.1 - C_B}{H} = \frac{1}{10H}$$

例: —

$C_B = 0.72$  および  $H = 24$  呎 とすると、

$$\text{吃水1呎当りの } C_B \text{ の変化} = \frac{1}{10 \times 24} = 0.0042$$

故に吃水 20 呎における  $C_B = 0.72 - (4 \times 0.0042) = 0.703$

### 新造船建造許可実績

昭和33年8月分 (運輸省船舶局造船課)

造船所	船(輸出先)	用途船級	G. T.	D. W.	航海速力	主機関	L × B × D × d (m)	竣工予定	許可月日
国内船									
名古屋造船	日産汽船(外資)	貨 NK LR	13,500	20,800	13.7	浦賀D7,800×1	167.0×22.6×13.5	34—7—中	8—19
輸出船									
日立・桜島	Cechofracht Shipping Corp. (チェコスロバキア)	貨 LR	8,750	12,450	12.0	日立D3,500×1	138.0×18.8×11.85×8.85	34—11—下	8—15
播磨造船	Marceloso Compania Naviera S.A.(パナマ)	油 AB	24,150	39,200	16.0	石川島T19,250	200.0×28.2×14.5×10.64	34—4—中	8—26
佐世保船舶	Tanker Services Inc. (リベリア)	" "	40,800	67,800	16.0	石川島T22,000	245.0×32.9×18.5×13.26	34—12—下	"
三菱・長崎	Norness Shipping Co.Inc. (パナマ)	" "	28,500	46,500	16.0	長崎T17,600	213.0×30.5×15.2×11.35	36—9—末	"
播磨造船	Celomar Compania Naviera S.A. (パナマ)	貨 LR	10,250	15,000	15.2	播磨D8,100×1	145.0×20.2×12.6	34—7—中	"
尾道造船	琉球海運(琉球)	貨客 NK	940	700	13.5	浦賀D1,500×157.8×10.4×4.70×4.30		34—1—15	"

播磨造船 530番船 リベリア向油槽船 39,200DW (31—12—4建造許可) は建造中止となる。

### 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7月分

(3工場 4件 計 100,529千円)

造船所	工事内容	工事費	調達区分	工事期間	許可月日
飯野重工 三菱・下関 三井造船	第3船渠の拡張 (30,000GTを39,600GTに)	24,500	借入	許可後9ヶ月	7—1
	第3船左舷クレーン軌条 11 m延長	1,029	自己	33—6	7—17
	① 第2船渠の拡張 (9,000GTを11,500GTに)	65,000	"	許可後5ヶ月	7—25
	② 第2船渠用6tタワークレーン軌条133m延長	10,000	"	"	"

地方海運局報 33年6月分

(7工場 10件 計 16,130千円)

函館ドック 日立・神奈川 内田造船	5t天井走行クレーン軌条18m延長 (組立工場)	1,000	自・借	許可後1ヶ月	6—16
	8tモビールクレーン1台新設	8,900	自己	6月末	6—12
鋼管・清水 日立・因島 波止浜造船 長崎造船	①第3船台拡張 (500GTを1,000GTに) ②7.5tデリック2基新設, 4.5tデリック1基を7.5tに改造 (第3船台)	計 4,430	自己	許可後120~140日	6—20
	③組立定盤90m <sup>2</sup> の新設 (第3船台北側) ④受電設備の新設 (378KW)				
鋼管・清水 日立・因島 波止浜造船 長崎造船	工期変更 (油圧プレス新設 33—6を33—7—31)	—	—		
	工期変更 (第4船台拡張工事 33—6—末を35—3—末)	—	—		
鋼管・清水 日立・因島 波止浜造船 長崎造船	5t天井走行クレーン1基新設 (造機工場)	1,500	自己	6—30	6—10
	第3引揚船台の拡張 (130GTを500GTに)	300	借入	許可後2ヶ月	6—16



新造船の要目 (No. 36)

貨物船 かるかつた丸

大阪商船株式会社 株式会社名村造船所建造

起工	32-10-21	潤滑油艙	96%	14.034m <sup>3</sup>	c/E-1, 1/E-1, 2/E-1, 3/E-2,	
進水	33-2-7	清水艙		407.109m <sup>3</sup>	1/OIL-1, 2/OIL-1, OIL-2,	
竣工	33-5-17	養缶水艙		84.583m <sup>3</sup>	ENG.S.K.-1, D.M.-2, F.M.-5	
主要寸法		船首水艙		81.861m <sup>3</sup>	計-17	
全長	122.75m	船尾水艙		151.597m <sup>3</sup>	(無線部)	
垂線間長	115.00m	脚荷水艙		1,039.194m <sup>3</sup>	c/OP-1, 2/OP-1, 3/OP-1, 計-3	
登録長	116.41m	日用水及衛生水艙	各	2,988m <sup>3</sup>	(事務部)	
型巾	16.30m	貨物艙容積	グレーン(m <sup>3</sup> ); ベール(m <sup>3</sup> )		PURSER-1, CLERK-1, DOCTOR	
型深	9.00m	No.1 C.H.	765.07	679.90	-1, c/STEW-1, BOY-3, COOK	
満載吃水(型)	7.361m	No.2 C.H.	1,204.10	1,114.61	-2, 計-9	
満載吃水(ext.)	7.3795m	No.3 C.H.	1,654.73	1,552.93	予備 3	
満載排水量	10.375Kt	No.4 C.H.	1,744.29	1,639.70	旅客 2 総計 51	
同上 C <sub>b</sub>	0.730	No.5 C.H.	1,128.05	1,042.65	甲板機械	
軽荷吃水	2.255m	No.1T.D.C.S.	450.79	423.16	揚錨機(汽動) 16.5t×9m/min 1	
軽荷排水量	2,754Kt	No.2T.D.C.S.	677.65	623.56	揚貨機(汽動) 5t×27m/min 4	
夏季乾舷	1.649m	No.3T.D.C.S.	928.32	879.18	揚貨機(汽動) 3t×45m/min 10	
船型	三島型	No.4T.D.C.S.	908.68	859.26	繫船機(汽動) 8t×15m/min 1	
甲板層数	2	BRIDGE C.S.	677.82	616.69	操舵機(電動油圧式) 7.5HP 1	
隔壁数	7	MAIL ROOM	56.92	56.92	冷凍機(フロン式) 5HP	
甲板間高さ等		No.1 S. Rm.	46.39	46.39	暖房 蒸気式	
上甲板~第二甲板(船体中央)	3.00m	No.2 S. Rm.	44.61	44.61	通風 機動及自然	
上甲板~船首楼甲板	2.25m	No.1 D.C.S.	43.75	36.68	消火装置 海水及蒸気式	
上甲板~船橋楼甲板	2.30m	No.2 D.C.S.	55.31	48.24	火災警報装置, 煙管式(可視, 可聴, 可嗅)	
船橋楼甲板~端艇甲板	2.30m	CARGO			救命艇設備等	
端艇甲板~航海船橋甲板	2.30m	HATCH	273.38	159.11	機械推進艇 8.0m×2.6m×1.1m	
航海船橋~羅針甲板	2.30m	合計	10,659.86	9,823.59	(53名) 1隻	
舷弧		各種倉庫容積	(m <sup>3</sup> )	107.389	普通艇 8.0m×2.6m×1.1m	
F.P.にて	2.42m	甲板長倉庫(合計)		19.010	(53名) 1隻	
A.P.にて	1.21m	塗料庫		15.718	ペイントポート 3.0m×1.2m×0.6m 1隻	
梁矢		灯具庫		27.494	救命艇用ダビット 重力式 2組	
上甲板以上甲板	0.33m	船匠倉庫		8.061	ボート ウインチ 手動式 2組	
第二甲板(但し直線)	0.075m	端艇器具倉庫		24.682	諸装置風具等	
総噸数	5,169.69T	甲板倉庫(合計)		42.849	積裝敷(NK) 3,059.85	
(パナマ運河)	5,326.69T	倉庫(合計)		64.645	無罪大錨3,100kg×2; 3,090kg×1	
(スエズ運河)	5,340.08T	倉庫(合計)		78.101	大錨鎖 50mm 第二種500m	
純噸数	2,908.03T	機関部倉庫(合計)		11.033	挽索 鋼索38mm(6×24)×220m1	
(パナマ運河)	3,425.38T	電気科倉庫		15.233	大索 鋼索22mm(6×24)×165m2	
(スエズ運河)	3,838.12T	米庫		13.090	大索 麻索60mm × 165m2	
甲板下噸数	11,994.095m <sup>3</sup>	乾物庫		12.635	航海計器	
(パナマ運河)	11,994.095m <sup>3</sup>	積物庫		4.400	転輪羅針儀 スペリー式(レピーター6) 1	
(スエズ運河)	12,008.938m <sup>3</sup>	冷蔵庫		37.010	磁気羅針儀 反映式, 予備羅針各1	
載貨重量(吃水)		船口寸法およびデリック能力			方位測定機 TA-B5SR型 1	
夏季	7,3795m 7,621Kt	No.1	7.600m×6.200m	3t×2	レーダー東京計器MR-30型(10'') 1	
熱帯	7,5325m 7,866Kt	No.2	8.865m×6.200m	5t×2	自動操舵機 シングルユニット 1	
冬季	7,2265m 7,376Kt	No.3	13.680m×6.200m	10t×2	測深儀 磁歪式 1	
淡水	7,5405m 7,626Kt	No.4	13.680m×6.200m	10t×2	測程儀 ハウスタイプ(サイドログ) 各1	
熱帯淡水	7,6935m 7,870Kt	No.5	9.120m×6.200m	5t×2	風信機 電気式 1	
速力等		乗組員			エンジンテレグラフ 電気式 1	
公試最大	15.548Kn	(甲板部)			高声電話 電池式 1	
航海	12.500Kn	CAP-1, c/OFF-1, 2/OFF-1,			インターホン 船首尾 操船指	
航続距離	17,000NM	3/OFF-1, Bos'n-1, CARP.-1,			令用 1式	
燃料消費量	13.0t/day	Dr.S.K.-1, Q.M.-4, Sailor-6			計-17	
船級	NS*; MNS*	計-17			(機関部)	
資格	一級重構船				舵角指示器 電気式 1	
航行区域	遠洋区域				主機回転計 電気式 1	
タンク容量					船内放送装置 50W 1式	
燃料油艙	96% 773.508m <sup>3</sup>				無線装置	
試運転成績					短波 500W 1	
吃水(前)	2.067m	(後)	4.194m	(平均)	3.131m	送信機 中波 500W 1
トリム(アフト)	2.127m	排水量	3,910kt	プロペラ深度率(1/D)	63.3%	" (補助) 中, 短波 50W 1
1/4	10.215 kn	881 BIP	161.65 RPM	Cad	301	受信機 短波 ダブルスーパー
1/2	12.575 "	1,863 "	202.85 "	"	265	ヘテロダイ
3/4	14.295 "	2,833 "	232.20 "	"	256	短波 "
max(1/4)	15.121 "	3,604 "	251.15 "	"	238	短波 "
O.L.	15.548 "	3,855 "	256.15 "	"	242	全波 "

かるかつた丸 (機関部)

<b>主 機</b>		海水冷却水ポンプ	200m <sup>3</sup> /h×22m×2
型式	新三菱神戸スルザー 8 TAD48 単動2サイクル, 無気噴油, 自己逆転式過給機付ディーゼル機関	淡水冷却水ポンプ	130m <sup>3</sup> /h×25m×1
	連続最大 常用	燃料弁冷却水ポンプ	6m <sup>3</sup> /h×30m×2
制動馬力 (BIP)	3,500 3,000	潤滑油ポンプ	110m <sup>3</sup> /h×45m×2
回転数 (RPM)	250 238	潤滑油移送ポンプ	3m <sup>3</sup> /h×30m×1
平均有効圧力(kg/cm <sup>2</sup> )	6.22	燃料油移送ポンプ	20m <sup>3</sup> /h×35m×1
燃料消費量 (g/BIP/g)(連続最大出力時)	162	燃料油サービスポンプ	1.5m <sup>3</sup> /h×25m×2
A重油低位発熱量	10,200kcal/kg	燃料油ブースターポンプ	1m <sup>3</sup> /h×80m×2
シリンダ数	8	ビルジバラストポンプ	<sup>55</sup> / <sub>100</sub> m <sup>3</sup> /h× <sup>60</sup> / <sub>30</sub> m×1
シリンダ直径	480	雑用ポンプ	<sup>70</sup> / <sub>140</sub> m <sup>3</sup> /h× <sup>60</sup> / <sub>30</sub> m×1
ピストンストローク	700	ビルジポンプ	10m <sup>3</sup> /h×25m×1
最大圧力	60kg/cm <sup>2</sup>	サニタリーポンプ	10m <sup>3</sup> /h×30m×1
主機回転装置, 電動式	7.5IP×1,200RPM	淡水ポンプ	10m <sup>3</sup> /h×35m×1
主機重量	97kt	燃料油移送ポンプ	40m <sup>3</sup> /h×35m×1
<b>軸 系</b>		給水ポンプ	10m <sup>3</sup> /h×140m×2
	直径(mm) 長さ(mm) 数	噴燃ポンプ	1m <sup>3</sup> /h×140m×2
推力軸	330 1,450 1	缶水循環ポンプ	6m <sup>3</sup> /h×30m×2
中間軸	240 6,150 7	噴燃装置	1組
推進軸	275 5,300 1	缶送風機	180m <sup>3</sup> /min×80mmAq×1
<b>プロペラ</b>		機関室通風機	300m <sup>3</sup> /min×30mmAq×2
4翼組立式エアロホイール型	1 基	潤滑油清浄機(入口出口ポンプ付)	2,000l/h×1
直径×ピッチ	3,100mm×1,930mm	燃料油清浄機(出口ポンプ付)	1,500l/h×3
ピッチ比	0.623	<b>熱交換器</b>	
ボス比	0.258	潤滑油冷却器	表面冷却式 80m <sup>2</sup> ×2
面積	全 円 7.548m <sup>2</sup>	淡水冷却器	" 100m <sup>2</sup> ×1
展開	4.054m <sup>2</sup>	補助復水器	" 70m <sup>2</sup> ×1
投影	3.830m <sup>2</sup>	給水加熱器	" 6m <sup>2</sup> ×1
展開面積比	0.537	潤滑油加熱器	" 2m <sup>2</sup> ×1
重量	4,400kt	燃料油加熱器	" 2m <sup>2</sup> ×5
<b>補助缶</b>		缶燃料油加熱器	" 2.8m <sup>2</sup> ×2
1. 型式および数	乾燃室円缶(4号缶) 1台	<b>雑</b>	
直径×長さ	4,100mmφ×2,300mm	主空気槽	3.5m <sup>3</sup> ×30kg/cm <sup>2</sup> ×2
受熱面積	192.0m <sup>2</sup>	補助空気槽	0.1m <sup>3</sup> ×30kg/cm <sup>2</sup> ×1
蒸気圧力, 温度	9 kg/cm <sup>2</sup> 飽和	燃料油自動温度調節装置	1式
蒸発量	7,300kg/h	スチームフォン	1
重量	44kt	エアーフォン	1
2. 型式および数	缶水強制循環式排気ボイラ 1台	給水濾器	1
直径×長さ	1,060mm×4,330mm	機械解放電動クレーン	2t 3IP 1
受熱面積	60m <sup>2</sup>	電気熔接機	1
蒸気圧力, 温度	9 kg/cm <sup>2</sup> 飽和	<b>タンク</b>	
蒸発量	500kg/h	C重油澄タンク	5m <sup>3</sup> ×2
重量	5.000kt	C重油サービスタンク	2.5m <sup>3</sup> ×2
<b>発電機関係</b>		A重油澄タンク	3m <sup>3</sup> ×1
発電機	交流防滴自己通風型 130KW×445V AC 2台	A重油サービスタンク	2.5m <sup>3</sup> ×1
原動機	4サイクルディーゼル 5PS-26B 2台	缶用燃料油澄タンク	4m <sup>3</sup> ×2
重量合計	3.500kt	清浄A重油タンク	3m <sup>3</sup> ×1
<b>補機類</b>		燃料油再生タンク	0.4m <sup>3</sup> ×1
主空気圧縮機	120m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup> ×2	燃料油スラッジタンク	0.5m <sup>3</sup> ×1
非常用空気圧縮機	手動圧縮式	潤滑油ドレンタンク(二重底)	12m <sup>3</sup> ×1
		潤滑油予備タンク( " )	9.5m <sup>3</sup> ×1
		主機用潤滑油澄タンク	3m <sup>3</sup> ×1
		発電機用潤滑油ドレンタンク	0.25m <sup>3</sup> ×2
		発電機用潤滑油澄タンク	1m <sup>3</sup> ×1
		潤滑油貯蔵タンク	3m <sup>3</sup> ×2
		清浄油潤滑油タンク	1m <sup>3</sup> ×1
		シリンダー油貯蔵タンク	3m <sup>3</sup> ×2
		主機燃料弁冷却水タンク	1m <sup>3</sup> ×1



新造船の要目 (No. 37)

貨物船 **宝光丸**

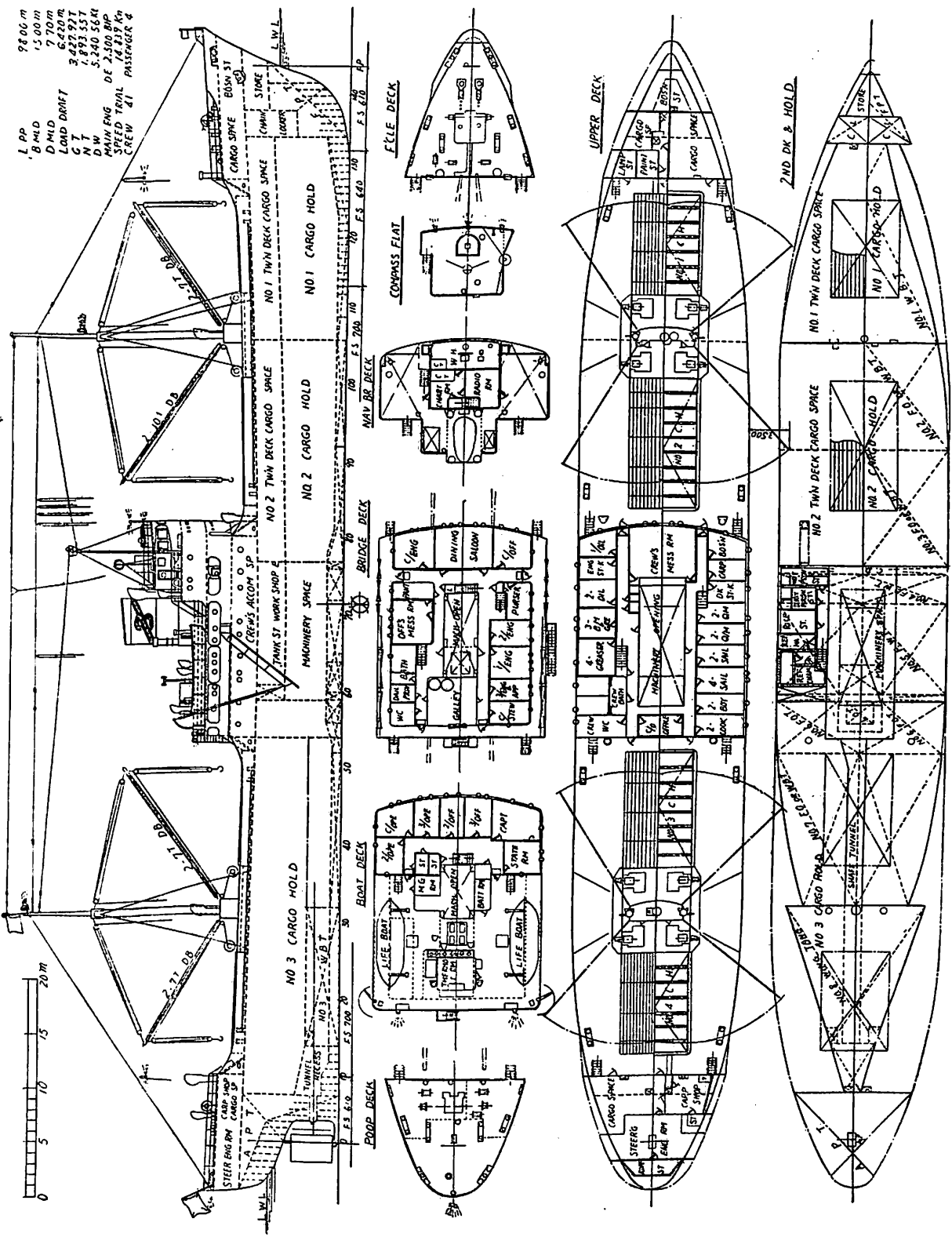
日本船舶株式会社 林兼造船株式会社建造

起工	33-11-15	純噸数	1,893.55T	乗組員	船長1, 航海士3												
進水	33-1-11	甲板下噸数	2,835.34T		甲板長1, 船匠1, 甲板庫手1,												
竣工	33-4-5	載貨重量	5,240.56kt		操舵手4, 甲板員6, 計17												
<b>主要寸法</b>		<b>速力, 航続距離, 燃料消費量等</b>		<b>甲板機械等</b>													
全長	106.21m	定格速力(満載)	約13.5kn	揚錨機(汽動)	12t×9m/min×1												
垂線間長	98.00m	航海速力(経済15%マージン)	約12.3kn	繫船機( )	5t×20m/min×1												
登録長	99.41m	航続距離	約14,000NM	揚貨機( )	5t×25m/min×8												
型幅	15.00m	燃料消費量航海時(主機のみ)	約8.4kt/day	操舵機	5IP×1												
型深	7.70m	船級	NK: NS* MNS*	冷凍機(フロン式)	5IP×1												
満載吃水	6.420m	資格区域	第1級船 遠洋	通風機(居住区用)													
満載排水量	7,110.00kt	タンク容量		消火装置													
同上CB	0.729	燃料油艙 (392.82t)	420.13m <sup>3</sup>	持運式消火ポンプ													
軽荷吃水	2.04m	潤滑油艙	5.54m <sup>3</sup>	ガソリンポンプ12IP×1													
軽荷排水量	1,869.44kt	清水艙	361.50m <sup>3</sup>	同上泡沫消火器	9立入×13												
夏期乾舷	1.321m	養缶水艙	50.90m <sup>3</sup>	同上CO <sub>2</sub> 消火器	9立入×2												
船型	三島型	脚荷水艙	750.69m <sup>3</sup>	<b>救命艇等</b>													
甲板層数	2	貨物艙容積		8.00m木製オール式48人乗×1隻													
<b>甲板間高さ等</b>		ペール(m <sup>3</sup> )グレーン(m <sup>3</sup> )		木製手動推進器付	48人乗×1隻												
上甲板~第2甲板(舷側にて)	2.700m	No.1 Tw n cargo sp	580.3 645.1	救命艇ダビットコロンバス型	2組												
"(船体中心にて)	2.880m	No.1 Cargo hold	844.5 913.3	救命胴衣	船試1号型 45組												
上甲板~船首楼甲板	2.200m	No.2 Tw n cargo sp	794.6 868.2	救命浮環	日救型1号 8組												
上甲板~船尾楼甲板	2.200m	No.2 Cargo hold1	238.2 1,311.8	<b>育備品</b>													
上甲板~船橋楼甲板	2.300m	No.3 Cargo hold2	648.0 2,784.0	鑲裝敷 NK	2,224.60												
船橋楼甲板~端艇甲板	2.300m	F'cle cargo sp	84.5 95.5	無鉛大鉛	2,285kg×3												
端艇甲板~航海船橋甲板	2.300m	Poop "	48.3 56.3	中鉛(有鉛)	610kg×1												
航海船橋甲板~羅針儀船橋	2.300m	<b>各種倉庫容積</b> m <sup>3</sup>		大鉛鎖	44mmφ×500m												
二重底構造高さ(BL上)		冷蔵庫	19.77	中鉛索	30mmφ×150m												
船艙	0.900m	倉庫(上甲板)	27.18	挽索	28mmφ×185m												
機関室	1.400m	"(第二甲板)	30.01	大索	2-18mmφ×165m												
舷橋高さ	1.080m	器具庫(上甲板)	24.11	"(マニラ索)	2-50mmφ×165m												
機関室長さ	16.100m	乾物庫(第二甲板)	16.12	<b>航海計器</b>													
肋骨間心距(中央部)	0.700m	漬物庫( )	20.80	原基羅針儀	反映式(布谷製) 1												
舷弧 (FPにて)	2.140m	機関室倉庫( )	46.53	ジャイロコンパス	プラート型												
(APにて)	1.070m	米庫( )	17.35	レピーター4ヶ付(北辰電機製)	1												
梁矢		塗料庫(船首楼)	8.48	音響測深儀	(海上電機製)												
上甲板	0.300m	灯具庫( )	10.00	舵角指示器	(東京計器製)												
船橋楼甲板	0.300m	<b>艙口寸法およびデリック能力</b>		レーダー	(日本無線製)												
船首楼甲板	0.300m	No.1	9.02m×6.00m 7t×2	風信儀	手持式												
船尾楼甲板	0.300m	No.2	11.90m×6.00m 10t×2	旋回窓	(中央計器製)												
第2甲板	0.120m	No.3	10.50m×6.00m 7t×2	方位測定機													
総噸数	3,427.92T	No.4	9.10m×6.00m 7t×2	<b>無線装置</b>													
<b>試運転成績</b>																	
吃水(前)	1.570m	速力	回轉数	馬力	Cad												
(後)	4.272m	14.568kn	177.1RPM	2,202.1BHP	296.1												
(平均)	2.921m	定格最大	14.839kn	181.7RPM	2,386.8BHP												
トリム(アフト)	2.702m	排水量	2,845kt	Prop. Immersion I/D	57.0%												
<table border="1"> <tr> <td>速力</td> <td>回轉数</td> <td>馬力</td> <td>Cad</td> </tr> <tr> <td>14.568kn</td> <td>177.1RPM</td> <td>2,202.1BHP</td> <td>296.1</td> </tr> <tr> <td>14.839kn</td> <td>181.7RPM</td> <td>2,386.8BHP</td> <td>288.7</td> </tr> </table>						速力	回轉数	馬力	Cad	14.568kn	177.1RPM	2,202.1BHP	296.1	14.839kn	181.7RPM	2,386.8BHP	288.7
速力	回轉数	馬力	Cad														
14.568kn	177.1RPM	2,202.1BHP	296.1														
14.839kn	181.7RPM	2,386.8BHP	288.7														

# 宝光丸 (機関部)

<b>主機 (林兼造船製)</b>		<b>補助噴燃ポンプ</b> 1 m <sup>3</sup> /h×130m×1	
型式	5 R60型 単動2サイクル トランクピストン ディーゼル機関 1基	雑用兼消防ポンプ	100/70m <sup>3</sup> /h×35/60m×1
	連続最大 常用	消防ビルジ兼バラストポンプ	100/70m <sup>3</sup> /h×35/60m×1
BFP	2,500 2,125	消水ポンプ	10m <sup>3</sup> /h×20m×1
RPM	180 171	サンタリーポンプ	10m <sup>3</sup> /h×20m×1
燃料消費量 (g/BHP/h)	160	排気缶循環水ポンプ	3 m <sup>3</sup> /h×25m×2
シリンダー数	5	補助缶給水ポンプ	8 m <sup>3</sup> /h×140m×2
シリンダー径	600mm	補助缶強圧送風機	200m <sup>3</sup> /h×80mmAq×1
ピストンストローク	900mm	燃料油汚浄機	1,000l/h×2
主機付回転装置	8 FP 1台	潤滑油 "	1,000l/h×1
重量	114.6 Kt	機関室通風機	200m <sup>3</sup> /h×30mmAq×1
<b>軸系 (林兼造船製)</b>		<b>熱交換器</b>	
推力軸	クランク軸附着	潤滑油冷却器	45.3m <sup>2</sup> ×2
中間軸	No.1 245mmφ×6,150mm×1	消水冷却器	70m <sup>2</sup> ×1
	No.2~No.5 245mmφ×6,650mm×4	主機燃料加熱器	1.7m <sup>2</sup> ×1
推進軸	285mmφ×5,050mm×1	汚浄機用燃料加熱器	1.7m <sup>2</sup> ×2
<b>プロペラ (林兼造船製)</b>		缶用燃料加熱器	1 m <sup>2</sup> ×2
型式	エーロフォイル4翼1体 1基	給水加熱器	5.3m <sup>2</sup> ×1
材質	マンガン黄銅	補助復水器	40.2m <sup>2</sup> ×1
直径×ピッチ	3,500mm×2,280mm	疏水冷却器	5.4m <sup>2</sup> ×1
ボス径×長さ	630mm×675mm	<b>諸タンク</b>	
面積	全 円 9.621m <sup>2</sup>	燃料油タンク	
	展開 3.93 m <sup>2</sup>	A重油供給タンク	1 m <sup>3</sup> ×1
	射影 3.64 m <sup>2</sup>	A重油澄タンク	4 m <sup>3</sup> ×1
展開面積比	0.409	C重油供給タンク	4 m <sup>3</sup> ×2
重量	3.5 kt	C重油澄タンク	4 m <sup>3</sup> ×2
<b>補助缶 (平野鉄工所製)</b>		缶用供給タンク	2 m <sup>3</sup> ×2
型式	船用乾燃室円缶 (5号缶) 1基	スラッジタンク	0.2m <sup>3</sup> ×1
直径×長さ	3,850mmφ×2,200mm	ドレンタンク	0.2m <sup>3</sup> ×1
伝熱面積	158.51 m <sup>2</sup>	潤滑油タンク	
蒸気圧力, 温度	10 kg/cm <sup>2</sup> 飽和	貯蔵タンク	4 m <sup>3</sup> ×2
蒸発量	5,380 kg/h	澄タンク	1.5m <sup>3</sup> ×2
給水温度	90 °C	発電機用澄タンク	0.3m <sup>3</sup> ×1
重量	本体 18.5 kt (缶水 14 kt)	ドレンタンク	0.2m <sup>3</sup> ×1
<b>排気缶 (川崎重工製)</b>		スラッジタンク	0.15m <sup>3</sup> ×1
型式	強制循環式排気ガスヒーター	汚浄機用加熱タンク	0.1m <sup>3</sup> ×1
伝熱面積	35.5 m <sup>2</sup>	シリンダー油貯蔵タンク	1.4m <sup>3</sup> ×1
蒸気圧力・温度	10 Kg/cm <sup>2</sup> 飽和	主機用溜りタンク (船体付)	5.6m <sup>3</sup> ×1
蒸発量	270 kg/h	消水タンク	
重量	3.03 kt	汚浄機用温水タンク	0.2m <sup>3</sup> ×1
<b>発電機関係</b>		カスケードタンク	1 m <sup>3</sup> ×1
発電機	直流 230V×85KW (大洋電機製)	主機用タンク (船体付)	12.8m <sup>3</sup> ×1
	2台	その他のタンク	
原動機	4サイクル単動ディーゼル (ヤンマー製) 130 FP×750 RPM 2基	軽油タンク	0.25m <sup>3</sup> ×1
<b>補機類</b>		検油タンク	0.25m <sup>3</sup> ×1
主空気圧縮機	85m <sup>3</sup> /h×30kg/cm <sup>2</sup> ×2	小出タンク	0.1m <sup>3</sup> ×3
非常用空気圧縮機	手動 25kg/cm <sup>2</sup> ×1	<b>雑</b>	
消水冷却水ポンプ	75m <sup>3</sup> /h×25m×1	主機起動空気槽	2.2m <sup>3</sup> ×30kg/cm <sup>2</sup> ×2
海水冷却水ポンプ	125m <sup>3</sup> /h×25m×1	補機起動空気槽	0.15m <sup>3</sup> ×30kg/cm <sup>2</sup> ×1
予備冷却水ポンプ	125/75m <sup>3</sup> /h×25/25m×1	電気ドリル (3/4"鑽孔)	1
補助潤滑油ポンプ	75m <sup>3</sup> /h×3.5kg/cm <sup>2</sup> ×1	グラインダー (砥石径8吋)	1
潤滑油吸上ポンプ	5 m <sup>3</sup> /h×30m×1		
燃料移送ポンプ	30m <sup>3</sup> /h×25m×1		
補助燃料移送ポンプ	8 m <sup>3</sup> /h×25m×1		
噴燃ポンプ	1 m <sup>3</sup> /h×130m×1		





日本船舶株式會社 貨物船 聖光丸 一 般 配 置 圖

# 新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)  
(昭和33年7月末現在)

## 造船所工事中船舶(鋼船)および建造実績

用途 造船所	貨物船 (客船(含貨客))	油槽船	漁船 (雑船)	輸出船	合計	33年1~7月 進水船(GT)	33年1~7月 竣工船(GT)
藤永田造船	1 8,600	—	—	—	1 8,600	1 8,600	2 17,200
函館ドック	—	1 1,400	(雑 400)	2 16,400	4 18,200	6 20,900	5 20,800
播磨立	1 7,200	1 28,200	—	1 24,150	3 59,550	4 52,030	6 69,080
日立	1 9,500	—	—	1 12,800	2 22,300	3 25,700	4 26,250
日立	1 9,500	—	1 9,100	5 110,900	7 129,500	5 77,100	4 71,800
日立兼	1 3,400	—	1 740	—	2 4,140	4 16,700	4 18,250
日林	—	—	3 1,340	—	3 1,340	6 10,005	4 8,445
波止川	2 600	1 260	—	—	3 860	8 3,160	10 7,009
石飯	1 7,900	2 35,000	(雑1 100)	2 16,500	6 59,500	4 44,400	7 53,450
川野重	2 17,400	—	—	2 41,000	4 58,400	1 7,900	2 28,400
吳崎重	1 10,180	1 20,200	—	2 54,200	4 84,580	5 82,480	7 111,780
金指造船	—	—	—	1 5,800	2 16,300	3 24,400	4 29,100
九州	1 3,500	—	3 (雑1 860 25)	—	4 885	19 6,860	15 5,950
三菱	—	1 13,100	—	—	1 3,500	1 3,160	2 5,260
三井	1 8,700	1 20,200	—	3 72,200	4 85,300	5 96,250	6 115,050
三井	1 9,370	—	—	2 57,000	4 85,900	4 60,300	5 54,050
三井	1 8,750	—	—	5 134,100	6 143,470	7 130,740	10 181,570
三井	1 4,950	1 1,550	1 1,200	4 38,200	5 46,950	4 35,800	4 35,050
三井	—	—	2 590	—	3 7,700	3 4,120	3 7,470
鋼管	—	1 26,000	—	2 3,900	4 4,490	6 4,349	5 2,399
名古屋	1 9,250	—	—	1 17,000	2 43,000	4 74,000	5 84,500
N.B.C.	1 8,750	1 12,500	—	2 25,400	3 34,650	3 31,500	3 26,550
日本	1 3,100	—	—	1 4,300	3 25,550	2 21,250	3 30,000
新潟	—	—	—	—	1 3,100	2 13,100	3 20,450
大阪	1 1,350	—	—	4 164,300	4 164,300	6 183,500	3 110,100
大尾	—	—	6 696 (雑1 315)	1 2,300	8 3,311	3 8,386	4 15,846
新	—	—	(雑3 485)	—	6 14,385	4 9,215	2 13,900
佐世	3 13,900	—	—	—	1 3,650	3 7,430	3 4,640
瀬野	1 3,650	1 12,700	—	4 48,550	5 61,250	6 79,780	7 100,130
塩山	1 5,600	1 20,600	—	1 27,650	3 53,850	3 27,400	3 34,900
四国	4 25,790	—	—	2 12,150	6 37,940	6 24,880	6 37,590
大洋	1 500	—	—	—	1 500	2 5,200	3 8,600
浦賀	1 2,600	2 2,205	—	—	3 4,805	2 3,865	2 3,780
白	1 1,700	1 990	1 85 (雑1 16)	—	4 2,791	4 3,025	3 1,400
その他	1 1,100	—	11 942 (雑11 570)	1 1,650	15 4,262	9 5,774	7 8,941
計	29 8,600 (貨客2 570)	—	3 330	2 30,100	3 38,700	5 45,400	6 56,200
	29 9,473 (貨客1 195)	21 4,803	15 1,956 (雑40 4,094)	2 1,850	7 4,330	14 10,940	12 11,520
	21 4,803	—	—	16 1,535	122 22,056	—	—
計	隻 G. T. 66 217,563 (貨客3 765)	隻 G. T. 37 199,708	隻 G. T. 47 17,839 (雑48 5,435)	隻 G. T. 69 923,935	隻 G. T. 270 1,365,245	海上自衛艦艇 5隻 排水屯 8,400	—

## 起工船 56隻 152,710総噸(内80GT未満雑船11隻 370GT省略) (昭和33年7月末までに報告のあったもの)

造船所	船番	船主	総噸教	主機	用途	起工年月日
大阪造船	139	正福汽船	5,400	D	貨物船	33—7—5
瀬戸田造船	80	正自福	500	"	"	7—1
宇品造船	328	大仲海運	350	"	"	7—22
石川島重	18~9	丸本海運	250×2隻	"	"	"
新三井	771	日日本郵船	20,800	"	油槽船(外資)	7—28
昭和	902	丸善田	12,700	T	"	7—11
大阪	7	丸外喜	150	D	油槽船	7—14
山	102	田勝二	130	"	"	7—11
山西	350	阿清寿	240	"	漁船(鮪)	7—5
金指	300	茨城	310	"	"	7—2
三保	236	茨城	350	"	"	7—19







三菱・長崎 N.B.C. 船 鶴山 下	1493 69-A 198 2	SANTIAGO EDWARD.L STEINIGER 第3春日丸	アリ メベ リリ カヤ 誠勝	25,900 26,000 86 3	T D 一	15,000 12,500 120 一	輸出(油) " (" ) 雑船(給油) " (" )	33-7-2 7-19 6-13 6-10
---------------------------	--------------------------	---	----------------------------	-----------------------------	-------------	------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------

竣工船 54隻 222,821 総噸 (※印11隻の進水月日は竣工日欄の太字で示す)

造船所	船番	船名	船主	総噸数	主機	用途	竣工年月日
鋼管・鶴見	739	延洋丸	東洋汽船	12,000	D	貨 (13次)	33-7-10
鋼管・清	141	山陽丸	洋山汽船	9,250	"	"	7-22
日本海重工	U-713	中央丸	中央汽船	7,460	"	"	7-18
名村造船	306	長良丸	日三本郵船	8,400	"	"	7-3
三井造船	630	黒山丸	日三本郵船	9,550	"	"	7-15
三井造船	137	おせ丸	三井航海	9,250	"	"	7-18
三井造船	1499	高島丸	三井航海	9,200	"	"	7-10
三井造船	1008	定原丸	三井航海	4,250	"	"	7-19
三井造船	733	神平丸	三井航海	3,400	"	貨物船	7-7
三井造船	3853	島坂丸	三井航海	"	"	"	7-31
三井造船	156	久山丸	三井航海	3,300	"	"	7-18
三井造船	900	久山丸	三井航海	9,480	"	"	7-31
三井造船	3836	山永丸	三井航海	4,950	"	"	7-14
三井造船	76	富星丸	三井航海	1,800	"	"	7-10
三井造船	22	富星丸	三井航海	230	"	"	7-1
三井造船	66	富星丸	三井航海	280	"	"	7-10
三井造船	※271	3 豊陽丸	三井航海	100	"	"	6-29 7-31
三井造船	103	新富丸	三井航海	3,350	"	"	7-11
三井造船	239	新富丸	三井航海	1,400	"	油槽船	"
三井造船	※1	1 第2丸	三井航海	280	"	"	6-19 7-7
三井造船	※57	5 第3丸	三井航海	380	"	"	7-2
三井造船	346	第3丸	三井航海	130	"	貨客船	7-3 7-15
三井造船	271	32 天住丸	三井航海	235	"	"	7-24
三井造船	278	28 8 日之出丸	三井航海	250	"	"	7-19
三井造船	290	第2丸	三井航海	220	"	"	7-11
三井造船	23	21 幸海丸	三井航海	240	"	"	7-8
三井造船	118	110 福間丸	三井航海	"	"	"	7-30
三井造船	3	3 山能丸	三井航海	19	一	不明	7-5 7-5
三井造船	147	147 第7丸	三井航海	78	一	雑船(作業)	7-10 7-15
三井造船	131	131 第7丸	三井航海	38	D	"(起重機)	7-7 7-18
三井造船	140	140 DERBY	三井航海	10,200	T	輸出(貨)	7-11
三井造船	1478	1478 ESSO PERU	三井航海	23,000	"	"(油)	7-22
三井造船	617	617 ARILD MAERSK	三井航海	12,700	D	"	7-29
三井造船	818	818 NEFELI	三井航海	25,000	T	"	7-31
三井造船	962	962 MARTITA	三井航海	24,700	"	"	7-1
三井造船	881	881 KING PELEUS	三井航海	20,500	"	"	7-30
三井造船	232	232 KASELEHLIA	三井航海	400	D	"(貨客)	7-21
三井造船	82	82 第10丸	三井航海	1,200	"	貨物船	6-24
三井造船	18	18 第8丸	三井航海	400	"	"	6-26
三井造船	※103	103 直き丸	三井航海	254	"	"	5-6, 6-24
三井造船	23	23 第2丸	三井航海	60	"	"	6-25
三井造船	110	110 第1丸	三井航海	110	"	油槽船	6-17 6-30
三井造船	196	196 第1丸	三井航海	170	"	"	4-10 6-18
三井造船	268	268 第31丸	三井航海	85	"	漁船(底曳)	6-30
三井造船	269	269 第32丸	三井航海	85	"	"	"
三井造船	※474~5	474~5 第32丸	三井航海	35×2隻	"	180 雑船(曳)	6-3, 6-30
三井造船	390~1	390~1 第32丸	三井航海	20×2隻	"	120 雑船(曳)	6-26
三井造船	195	195 新藤丸	三井航海	170	"	250 貨物船	6-20
三井造船	106	106 新藤丸	三井航海	280	"	320 貨物船	4-30
三井造船	一	一 新藤丸	三井航海	23	"	不明 雑船(給油)	3-31

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛御申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 予約金 6カ月分 800円 (送料共) 概算 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 船の科学 昭和33年9月5日印刷 (昭和23年12月3日) 昭和33年9月10日発行 (第三種郵便物認可) 禁転載 第11巻 第9号(No. 119) 定価 160円 (〒8円) 発行所 船舶技術協会 編集兼発行人 朝永信雄 東京都港区麻布 79 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 電話 青山区(40) 3994



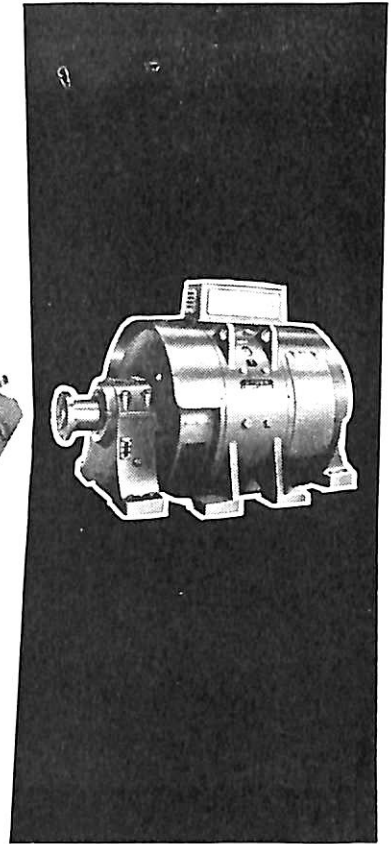
交流  
直流

# 発電機 電動機

管制器・制御器・配電盤



- 優秀な技術
- 納期の確実

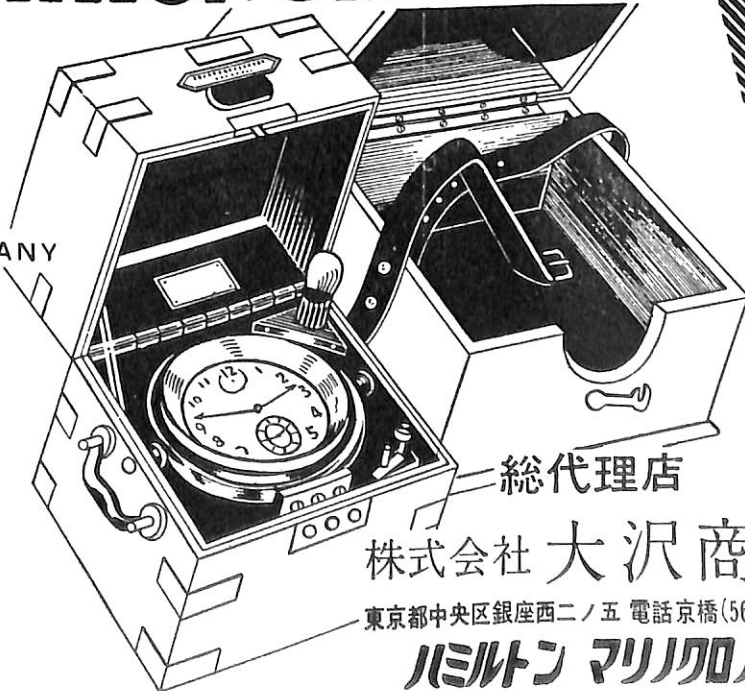


## 大洋電機株式会社

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

# HAMILTON MARINE CHRONOMETER

HAMILTON  
WATCH  
COMPANY



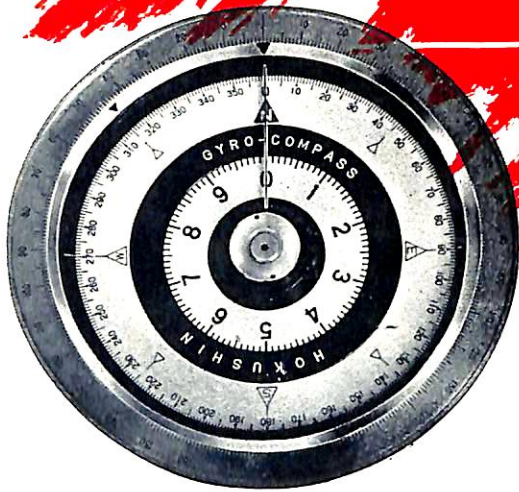
総代理店

## 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

昭和三十三年九月五日印刷  
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



# ジャイロコンパス オートパイロット

その他各種船用計器

## 株式会社 北辰電機製作所

本店 東京都大田区下丸子町312 電話(73)2241-1141代表 営業所 神戸市生田区栄町通1住友ビル 電話(3)7429  
支店 大阪市東区今橋4-1 三菱信託ビル 電話(23)2101-2102 小倉市浅野町2番地43 小倉ステーションビル3階 電話小倉(5)2964  
呉市本通5 共済ビル 電話呉(2)4296

船の科学

# 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・繫留ブイ・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

## 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

定 地方売価 一六〇円  
一六五円

東京港区麻布台七九  
船舶技術協会  
電話 青山(40)三九九四番