

SHIPPING

1965. VOL. 38

船舶

5

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十年五月七日 印刷
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認雜誌第四〇六号
毎月一回 十二日 発行
昭和四十年五月十二日 発行
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認雜誌第四〇六号



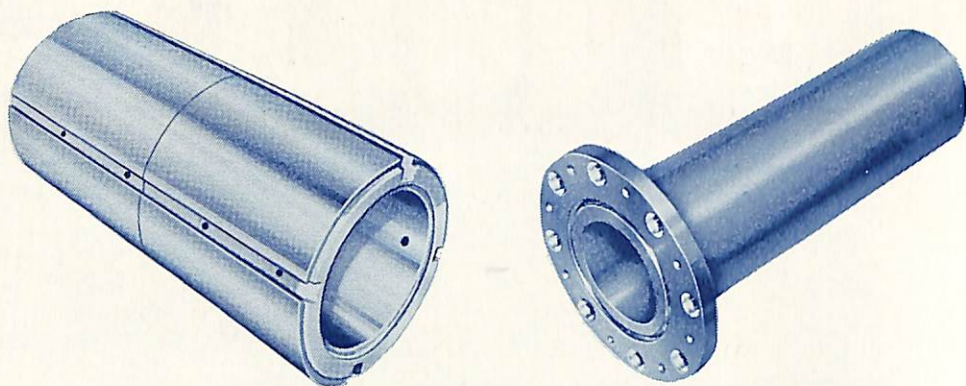
オランダ国ロイヤル・
インターオーシャン・
ラインズ向高速貨物船
“ストラート・フタミ号”
11,970重量トン
昭和40年3月23日進水
日立造船・桜島工場建造
直径4メートルの球状船首を
装備、造波抵抗を軽減するよ
う設計されている。
なお本船はわが国最初のオラ
ンダ向輸出貨物船である。



日立造船

天 然 社

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

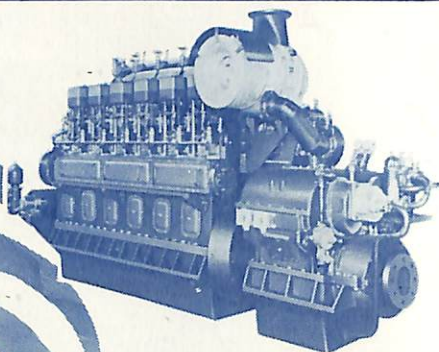


中越合金鑄工株式会社

本 社 東京都千代田区神田司町2-7(福祿ビル) TEL (231) 4 4 6 7
 大阪支店 大阪市西区北堀江上通1-33(岩井ビル) TEL (541) 8855-7
 工 場 富山市新庄新町11番地 TEL (4) 3 0 0 1
 営業所 名古屋・広島・新潟

最高の品質性能 完全なアフターサービス

ハンシンディーゼル



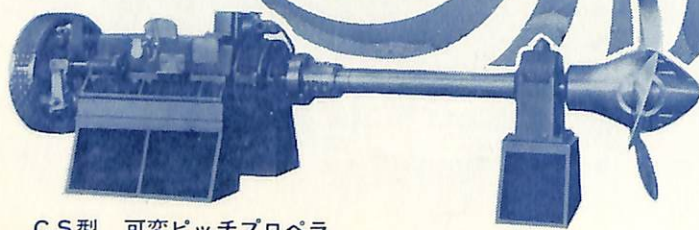
中速ギヤードディーゼル
Z 626 S H型800馬力
船舶用・動力用ディーゼル機関
130~4700馬力



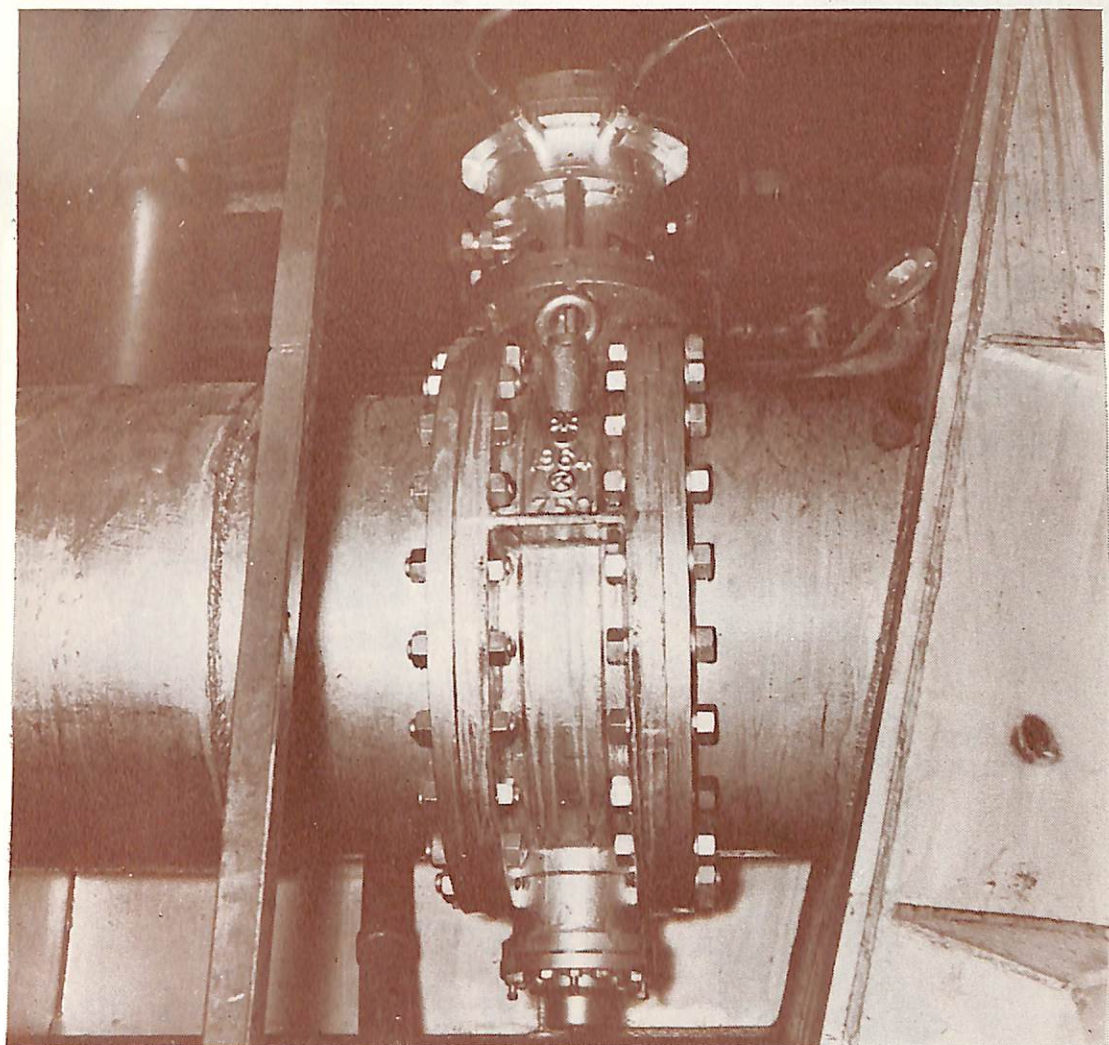
阪神内燃機工業株式会社

本 社・工 場 神戸市長田区一番町三丁目
 TEL: 神戸(55)1531~6
 支店・出張所 東京・下関・仙台・清水
 工 場 神 戸 ・ 明 石

阪神三菱横浜
製造・販売



CS型 可変ピッチプロペラ



クボタ 船用バルブ

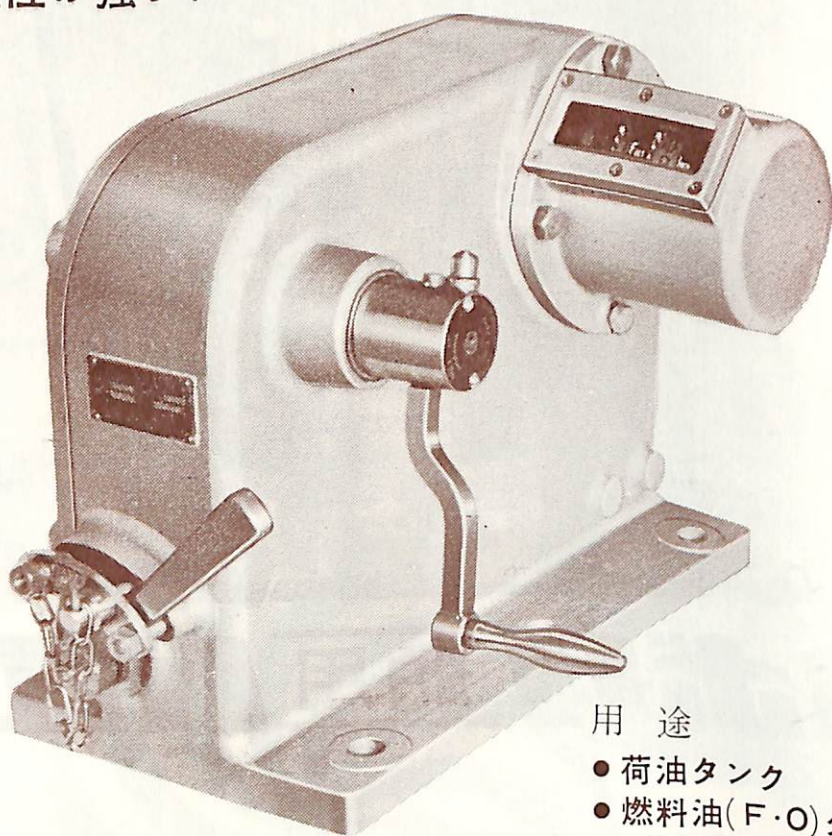
船には各種のバルブが使われていますが
 これは、川崎汽船(株)吉野川丸(69000t)
 にクボタが納入した、サイドスラスト用
 のバルブです。海水をコントロールする
 ため材質は耐食性のものを使用していま
 す。

口径 750^{mm} 常圧 10^{kg/cm²}
 材質 弁箱、弁体 SC46(鋳鋼)
 シャフト SUS 22(ステンレス)
 シート ネオプレン



船舶にはサクラの液面計!!

- 高感度なカウンター指示方式!
- 完全な安全装置付!
- 振動・衝撃等に強い!
- 耐蝕性が強い!



用途

- 荷油タンク
- 燃料油(F・O)タンク
- バラストタンク
- フローティングドック

あらゆる分野の液面計のトップメーカー



櫻測器株式會社

本社 東京都武蔵野市中町3-4番22号 電話武蔵野(0422)(2)局8136(代表)

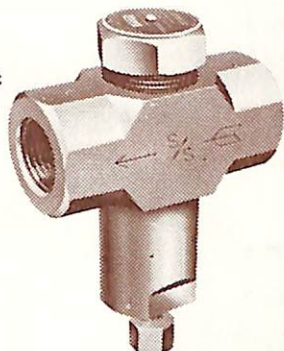
出張所 大阪市西区靱本町2-80 飾大ビル1階 電話 大阪(441)9601-5

YARWAY

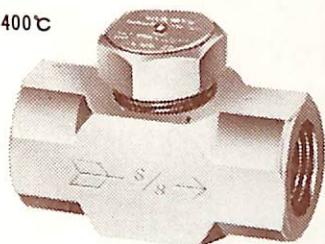
ヤーウェイ 衝撃式蒸気トラップ

- 小型・軽量
- 取付容易
- 単一作業部
- 復水の早期排出
- 耐久力が大
- 低廉価格

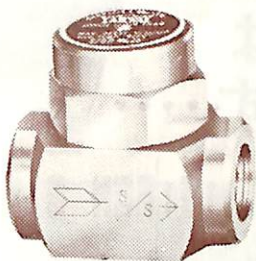
軽負荷用
シリーズ130
MAX. 40kg/cm² 400℃



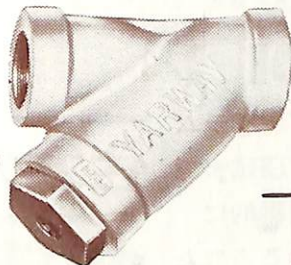
軽負荷用
シリーズ30
MAX. 42kg/cm² 400℃



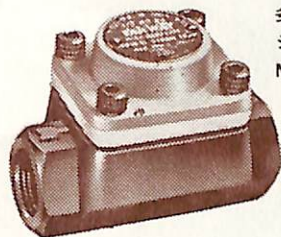
軽負荷用
シリーズ29
MAX. 30kg/cm² 400℃



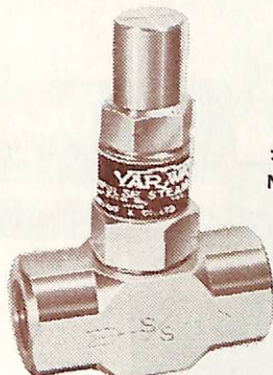
ねじ込み型
ストレーナー
MAX. 40kg/cm² 400℃



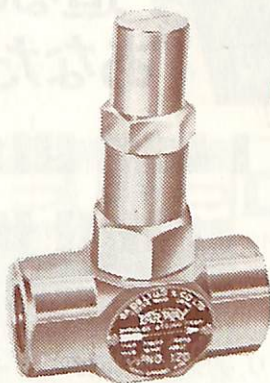
多容量用
シリーズ40
MAX. 40kg/cm² 400℃



シリーズ60
MAX. 30kg/cm² 230℃



シリーズ120
MAX. 40kg/cm² 400℃



株式
会社

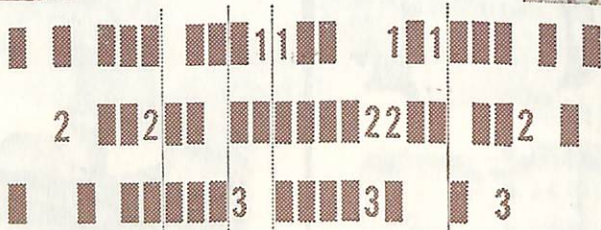
日本総代理特許分権製造社
ガデリウス商会

東京都港区赤坂伝馬町3-1-9 電話 403 2141(大代)
神戸市生田区浪花町27興銀ビル 電話 39 7251(大代)
福岡市下西町1 福岡第1ビル 電話 2 2444・5606
札幌市北4条西4-1 ニュー札幌ビル 電話 25 3580・6634

“鉄をつくり 未来をつくる”住友金属



造るのは
あなたです....



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

住友の鋼板

住友金属

住友金属工業株式会社

本社 / 大阪市東区北浜5の15(新住友ビル)
支社 / 東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル)
営業所 / 福岡・広島・高松・名古屋・新潟・仙台・札幌

船舶

第 38 卷 第 5 号

昭和 40 年 5 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

ディーゼルタンカー「ノラ号」について……………	舞鶴重工業株式会社…(33)
プロペラの性能の推算について……………	鬼頭史城…(40)
日本造船関連工業会における標準化事業について……………	野村信義…(45)
船用機関の構造上に発生する最近の損傷とその対策(3)……………	原 三 郎…(58)
津軽丸旅客区画 装飾 について……………	瀬尾治之…(65)
船舶塗装の新しい下地処理法としてのフレームブラスト法……………	菊岡襄二…(71)
油槽船測艙用 TELEDEP について……………	井上 商 会…(79)
ORIANA 号見学記……………	北川次郎…(83)
海事協会と私(15)……………	山口増人…(88)
〔提 言〕 地味な研究に情熱を……………	L 生…(56)
〔船舶事情〕 造船事情の回顧と展望……………	(94)
〔水槽試験資料172〕 G. T. 2,500トン型貨客船と G. T. 3,000トン型練習船の模型試験……………	船舶編集室…(96)
〔特許解説〕・低温液体輸送船タンクにおける安全弁装置・ハッチカバー 綿付装置・船舶用ガントリクレーンに対する装置……………	(103)
〔業界展望〕 世界に波紋を投げかける日本の造船工業……………	(100)
NK コーナー……………	(102)
原子力船ニュース……………	(55)
写真解説 ☆ 双胴カーフェリー3隻	
進 水—☆ 雄琴丸 ☆ 出雲丸 ☆ MERRAY EVERETT ☆ MOBIL JAPAN ☆ GOLAR NOR	
☆ LAJPAT RAI ☆ ACONCAGUA	
竣 工—☆ 支笏丸 ☆ 鶴永丸 ☆ 山重丸 ☆ 慶洋丸 ☆ 才3泉昌丸 ☆ シトカ丸	
☆ ERO ☆ ANDROS ☆ SIGTINA ☆ THORSHEIMER ☆ BOLLSTA	
☆ KRASLAVA ☆ SINCLAIR COLOMBIA ☆ OLYMPIC GARLAND	
☆ BIA RIVER ☆ SHIGEO NAGANO	



TELEDEP

— CARGO OIL TANK GAUGES — DRAUGHT GAUGES

テレデップはCargo Oil の計測や、吃水の計測に、
 簡単で安全な空気を利用して操作しますから、電
 氣的な危険は全くなく、次のような特徴を持って
 います。

- ①常にタンク内の現量並に、積込みには上部の、積卸しには
 底部の状態(現量)を正確に示します。
- ②比重に関係なく、量を直接屯数で表わし、且つ平均比重が
 判ります。
- ③タンク内のガス圧力や真空を表わします。
- ④常に油の温度を示しますから、加熱開始時が判ります。
- ⑤計器類を一室に集め、ここで操作するだけですみます。
- ⑥自動調節装置で積込み、積卸しが簡単容易です。

英国ドビー・マッキネス会社 日本総代理店
株式会社 井上商会
 横浜市中区尾上町5-80
 電話 (68) 4021-3

テレデップの装備されたカーゴ・コントロール室



高速度さび落とし器具
フレーム・ブラスター

国内総販売店



三井物産株式会社
産業建設機械部開発機械第1課

東京都中央区宝町2～5(木下商店ビル)

電話(535) 3511・4511(大代表)

代理店



横浜商事株式会社

本社 横浜市中区海岸通4～21(倉田ビル)

電話(20) 9036(代表)～8

仙台出張所 仙台市名掛丁91(第一ビル)

三井物産株式会社仙台支店内

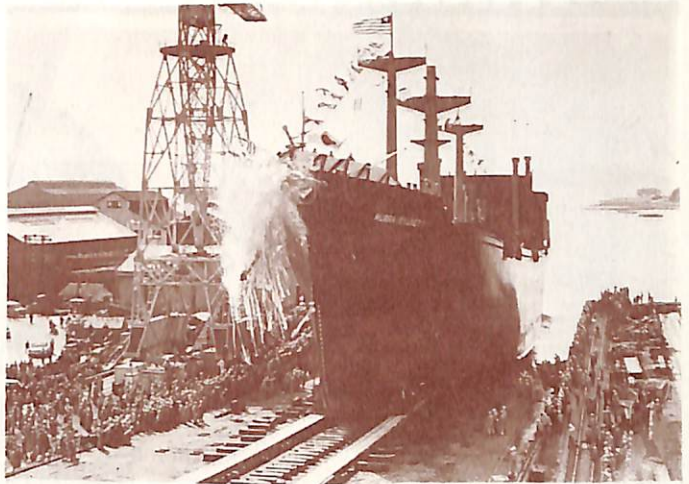
電話(25) 0111

MURRAY EVERETT

船主 EVERETT ORIENT LINE
INC. (リベリア)

造船所 佐世保重工・佐世保造船所

全長 140.00 m 長(垂) 130.00 m
幅(型) 18.60 m 深(型) 11.20 m
吃水 7.50 m 総噸数 約 5,000.00 噸
載貨重量 8,200.00 噸 速力 16.0 ノット
主機 三菱神戸スルザーディーゼル機関
1 基 出力 5,900 PS 船級 AB
起工 39-12-5 進水 40-3-19
竣工 40-6



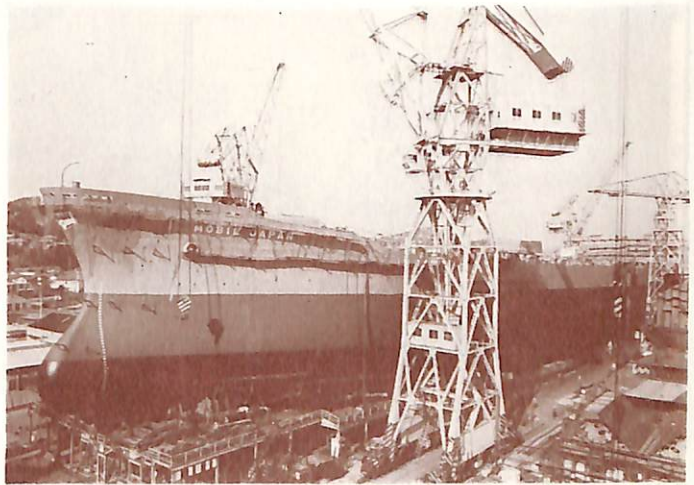
MURRAY EVERETT (貨物船)

MOBIL JAPAN

船主 SOCONY MOBIL OIL CO.
(カナダ)

造船所 三井造船・王野造船所

長(垂) 243.23 m 幅(型) 37.186 m
深(型) 17.501 m 吃水 12.954 m
総噸数 約 43,200.00 噸 載貨重量
約 81,300.00 噸 速力 約 17.0 ノット
主機 GF 社製タービン1基 出力(最大)
24,335 PS×108.5 RPM 船級 AB
起工 39-12-18 進水 40-3-27
竣工 40-7



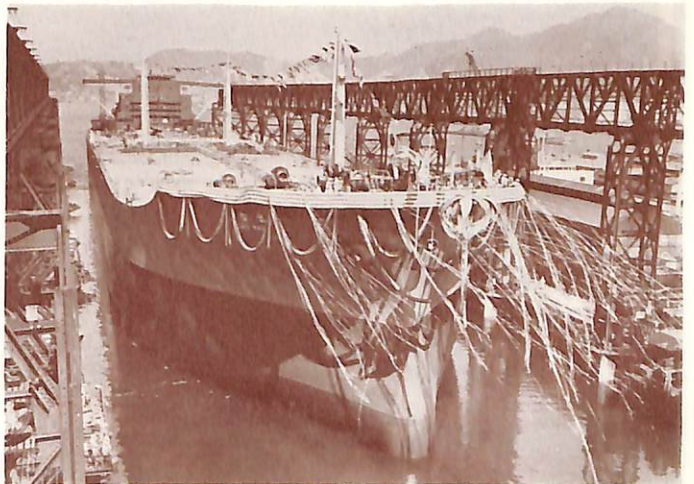
MOBIL JAPAN (油槽船)

出雲丸

船主 照国海運株式会社

造船所 株式会社 呉造船所

全長 約 248.0 m 長(垂) 236.0 m
幅(型) 38.0 m 深(型) 17.2 m
吃水 12.0 m 総噸数 約 46,500.00 噸
載貨重量 約 73,200.00 噸 速力 15.6
ノット 主機 IHI スルザーディーゼル
機関1基 出力 20,700 PS 船級 NK
起工 40-1-26 進水 40-4-9
竣工 40-7



出雲丸 (油槽船)

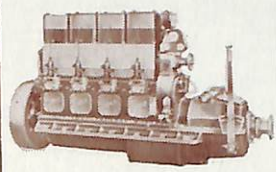
YANMAR DIESEL ENGINES

ヤンマー ディーゼル

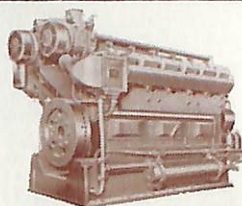
- 船舶主機用 3 ~ 800馬力
- 船舶補機用 2 ~ 1000馬力



日本の誇り 世界の商品



● 4MS <120馬力>



● 12MAL-HT <1000馬力>



ヤンマーディーゼル株式会社

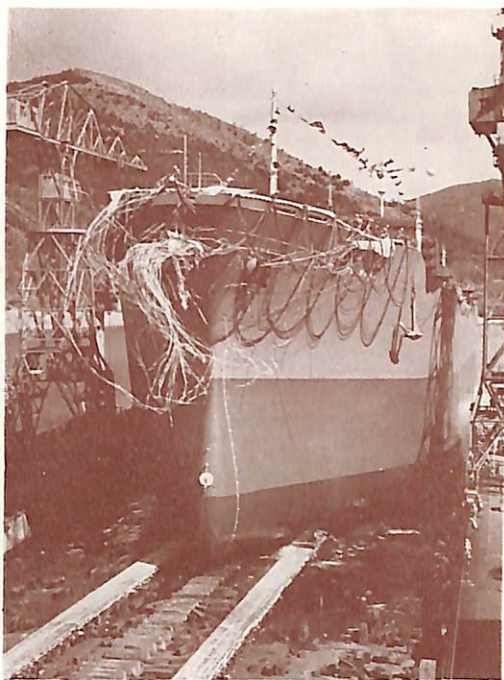
<本社> 大阪市北区茶屋町 62
<支店> 大阪・東京・福岡・札幌・高松・広島・金沢
<営業所・出張所> 仙台・岡山・旭川・大分



GOLAR NOR (油槽船)

船主 OCEAN OIL TRASPORT INC. (リベリア)
造船所 川崎重工工業株式会社

全長 259.00 m 長(垂) 245.00 m 幅(型) 40.00 m
深(型) 20.60 m 吃水 15.10 m 総噸数 約 48,700 噸
載貨重量 約 101,550 噸 速力 約 16.5 ノット 主機
川崎 U-240 型 2 段減速裝置付衝動タービン 1 基
出力(最大) 24,000 PS×110 RPM 船級 NV
起工 39-11-9 進水 40-3-18 竣工 40-6



雄琴丸 (油槽船)

船主 宝幸水産株式会社
造船所 石川島播磨重工・相生工場

全長 約 243.00 m 長(垂) 230.00 m 幅(型) 33.00 m
深(型) 21.70 m 吃水 15.00 m 総噸数 約 46,400.00 噸
載貨重量 約 79,000.00 噸 速力 15.9 ノット
主機 IHI スルザー 9 RD 90 型ディーゼル機関 1 基
出力 18,630 PS×115 RPM 船級 NK 起工 39-11-20
進水 40-3-20 竣工 40-7

LAJPAT RAI (油槽船)

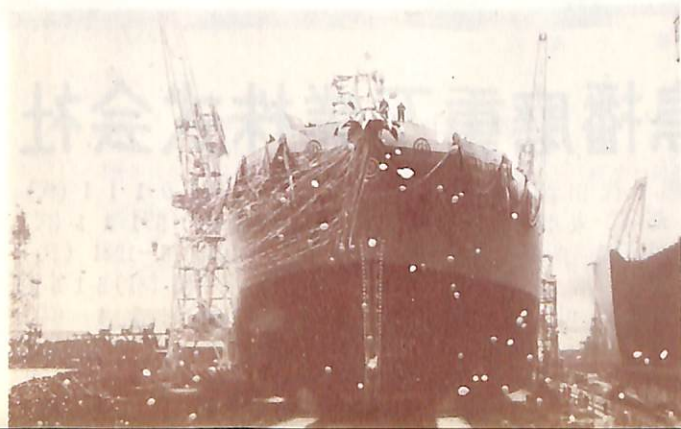
船主 SHIPPING OF INDIA (インド)
造船所 日立造船・因島工場

全長 217.50 m 長(垂) 207.00 m 幅(型) 31.80 m
深(型) 14.50 m 吃水 10.67 m 総噸数 27,600 噸
載貨重量 45,250 噸 速力(試) 16.8 ノット
主機 日立 B&W 784 VT 2 BF-180 型ディーゼル機関 1 基
出力 16,100 PS 船級 LR 起工 40-1-12
進水 40-3-16 竣工 40-7

ACONCAGUA (貨物船)

船主 COMPANIA SUD AMERICANA DE
VAPORES. (チリ)
造船所 石川島播磨重工・相生工場

全長 約 168.40 m 長(垂) 156.97 m 幅(型) 21.95 m
深(型) 12.50 m 吃水 8.68 m 総噸数 約 11,000.00 噸
載貨重量 約 10,070.00 噸 速力 20.0 ノット
主機 IHI-GE 製シングルプレーンタービン 1 基
出力 15,000 PS×99 RPM 船級 LR 起工 39-12-26
進水 40-4-10 竣工 40-8





相生・東京および名古屋の各工場に加えて
横浜根岸に新鋭工場を建設。

海外においても、すでにブラジルに進出して
おり、目下シンガポールにも近代造船工場
を建設した。

また、アメリカに8か所の造船工場をもつ
トッド シップヤードならびにノールウェーに
6か所の造船工場をもつアーカスグループと
も提携して、修繕工事のサービスを計るとと
もに、当社の全世界にまたがる海外事務所と
相まって世界Net Workの完全を期している。



IHI 石川島播磨重工業株式会社

船舶事業部	東京都千代田区大手町1の2	電話 (270) 9 1 1 1 (代)
東京第二工場	東京都江東区豊洲2の6	電話 (531) 5 1 1 1 (代)
横浜第二工場	横浜市磯子区新杉田町	電話 (045) 75-1231 (代)
名古屋造船所	名古屋市港区昭和町13	電話 名古屋 (81) 5 1 5 1
相生第一工場	兵庫県相生市相生5292	電話 相生 1 4 (代)
海外事務所	ニューヨーク・サンフランシスコ・メキシコ・リオデジャネイロ・ロンドン・デュッセルドルフ・ヨハネスブルグ・カラチ・ニューデリー・カルカッタ・ジャカルタ・シドニー・シンガポール・ホンコン	



あ か つ き

双胴カーフェリー 3 隻

(日本鋼管・清水造船所)

日本鋼管・清水造船所では、既報のごとく2月上旬進水した日本カーフェリー向け双胴カーフェリーあさあけ、あかつき、あさなぎ、420GT 3隻の艤装工事を進めていたが完成1号船あさあけを3月8日に、2号船あかつきを3月13日に、3号船あさなぎを3月18日に引渡した。

3隻の双胴カーフェリーは単胴船型に比べて多くの特徴を持ったもので、特に甲板面積が広くとれることや安定性と操縦性能の優れていることなどがあげられる。

この3隻は、4月1日より川崎一木更津間を就航している。



あ さ あ け , あ さ な ぎ

主 要 目

長 さ 38 m 幅 16.0 m (5.3×2) 船体心距 11 m 吃水 2.35 m

総トン数 約 420 GT 主 機 ダイハツ 6 PST b M-26 D ギヤードディーゼル 2基

650 PS×665/450 RPM 航海速力 13.1 ノット 旅客定員 369 名

搭載量 例 1) 乗用車 27台 2) 大型バス 8台 トラック 2台 乗用車 2台 計 12台

3) 大型トラック 14台 中型車 2台 計 16台

BON VOYAGE

航海の ご無事を……

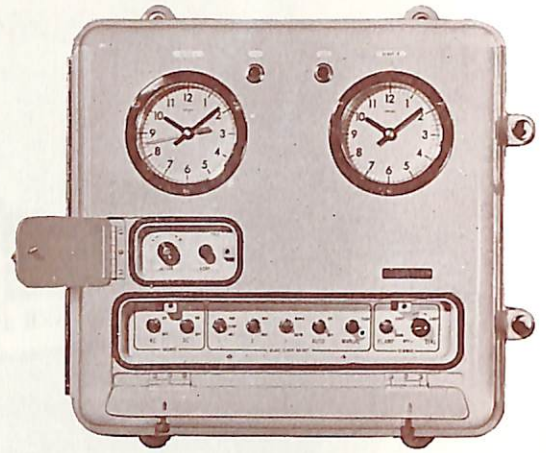
日差 0.2秒以内

航海の無事をまもるセイコー船用水晶時計。セイコー船用水晶時計は、グリニッジ標準時と日本標準時の両方がわかります。時刻の調整は正逆転が可能。また、親時計の文字板には世界で初めて“光る壁”（エレクトロ・ルミネッセンス）を使って夜もみやすく設計しました。

設計資料・カタログのお申込みは下記へ

東京都中央区銀座4-2 / 大阪市東区博労町4-17
札幌・仙台・名古屋・広島・福岡

株式会社 服部時計店 特器部



世界の時計

SEIKO

エンジン

リモートコントローラー

■主機遠隔操縦装置■
主機の操縦を操舵室あるいは制御室において集中的に行うための装置であります。

エンジンモニター

■機関関係総合監視装置■
機関関係機器の動作監視総合計測および記録を自動的に行うための装置であります。

東京計器



株式会社 東京計器製造所

東京都大田区南蒲田2-16 TEL 732-2111
神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・長崎
函館・横浜



エンジンリモート
コントローラー

エンジンモニター



SHIGEO NAGANO (鉄石運搬船)

船主 GENERAL ORE INTERNATIONAL
CORP. (リヒテンシュタイン)

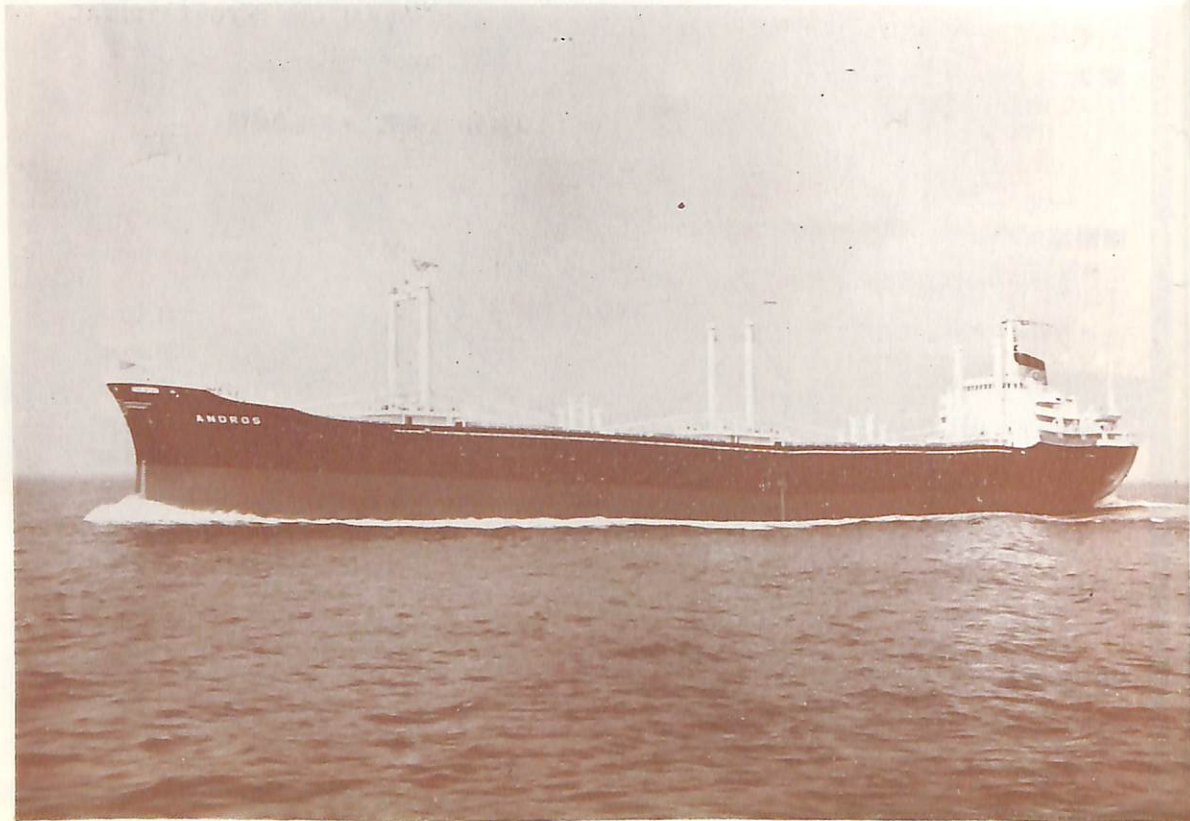
造船所 三菱重工・長崎造船所

- (1) 本船は鉄石運搬船であるが将来必要があれば油槽船に改造できるような構造、配置、配管等に種々の配慮がなされている。
- (2) 船殻の主要部材に高張力鋼を使用し、鋼材重量を減じて積載量(DWT)の増加を図っている。
- (3) 主、補機の自動化、集中監視化を図り、3rd. デッキにコントロールステーションを設けている。
- (4) 仕様は総じて北欧仕様としてオ1級のものである。

長	(垂)	241.00 m
幅	(型)	36.80 m
深	(型)	17.90 m
吃	水	13.098 m
総	噸 数	47,185.35 噸
載	貨 重 量	80,815.00 噸
速	力 (試)	17.43 ノット
主	機	日立 B&W 型ディーゼル機 関 1 基
出	力	20,700 PS
船	級	NV
起	工	39-10-31
進	水	40-1-20
竣	工	40-4-9



ERO (散積貨物船)



ANDROS (散積貨物船)

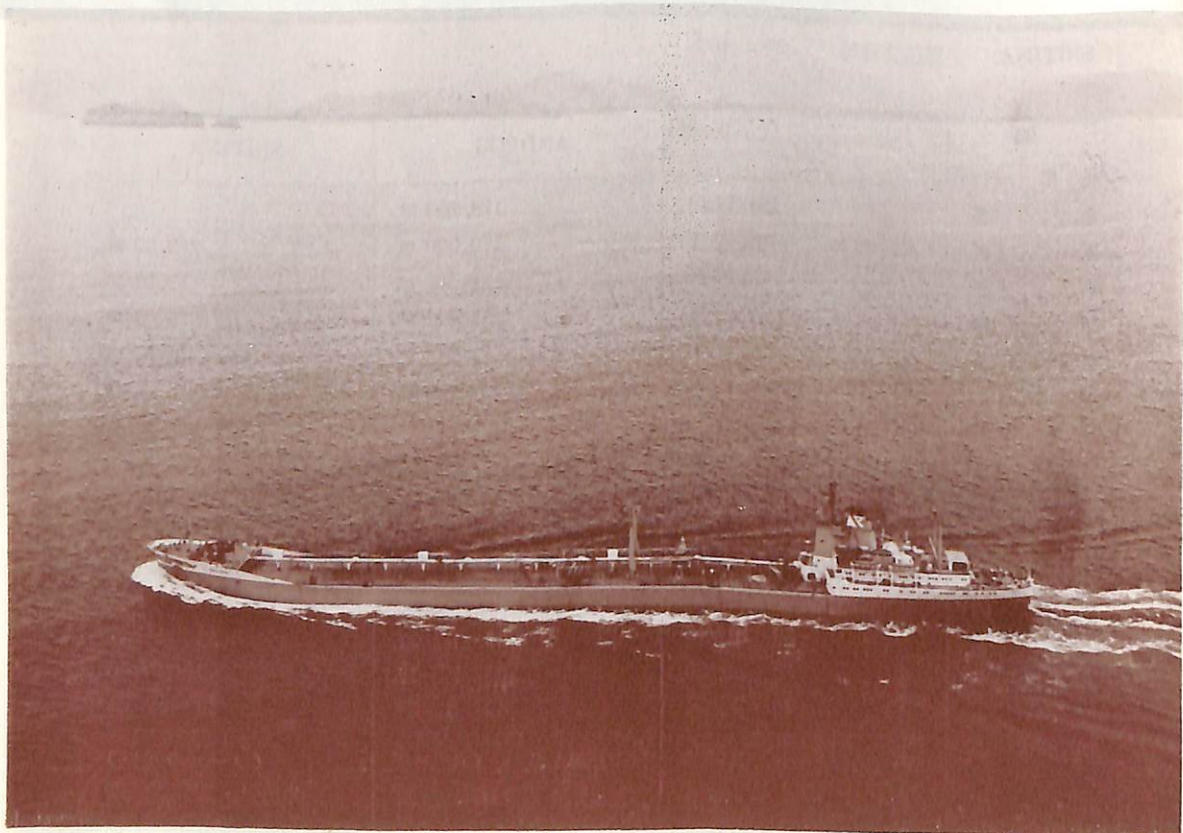


SIGTINA (撒積貨物船)

船名		ERO	ANDROS	SIGTINA
要目				
全長		191.14 m	178.200 m	
長(垂)		180.00 m	170.000 m	242.80 m
幅(型)		27.60 m	23.200 m	32.20 m
深(型)		16.00 m	13.70 m	19.90m
吃水		10.97 m	9.449 m	12.80 m
総噸數		23,535.27 噸	15,597.24 噸	44,916.42 噸
載貨重量		35,817.00 噸	24,000.00 噸	68,640.00 噸
速力	(試)	16.737 ノット	(試) 17.299 ノット	17.95 ノット
主機		IHI-スルザー 8 RD 76 型 ディーゼル機関 1 基	浦賀スルザー 7 RD 76 型 ディーゼル機関 1 基	三井 B&W 984 VT 2 BF- 180 型ディーゼル機関 1 基
出力	(最大)	12,000 PS × 119 RPM	11,200 PS × 121 RPM	20,700 PS × 114 RPM
船級		AB	AB	NV
起工		39-10-16	39-8-31	39-9-17
進水		39-12-25	39-12-15	39-12-16
竣工		40-3-31	40-3-24	40-3-31
船主		ISLA FRAGANCIA COMPANIA NAVIERA S. A (パナマ)	MARLISTA COMPANIA NAVIERA S. A. (パナマ)	A/S SIGBULK (ノールウエー)
造船所		石川島播磨重工・相生工場	株式会社 藤永田造船所	三井造船・玉野造船所



THORSHEIMER (油槽船)



BOLLSTA (油槽船)

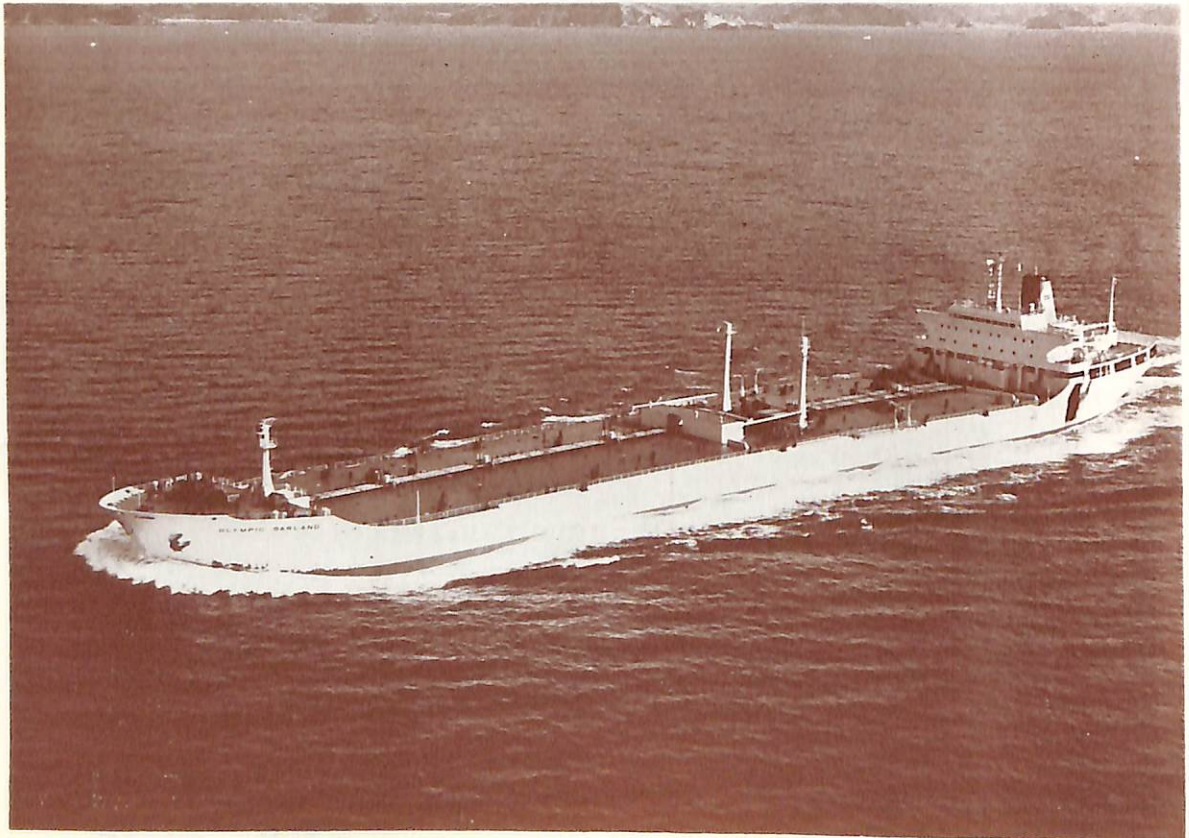


KRASLAVA (LPG 専用船)

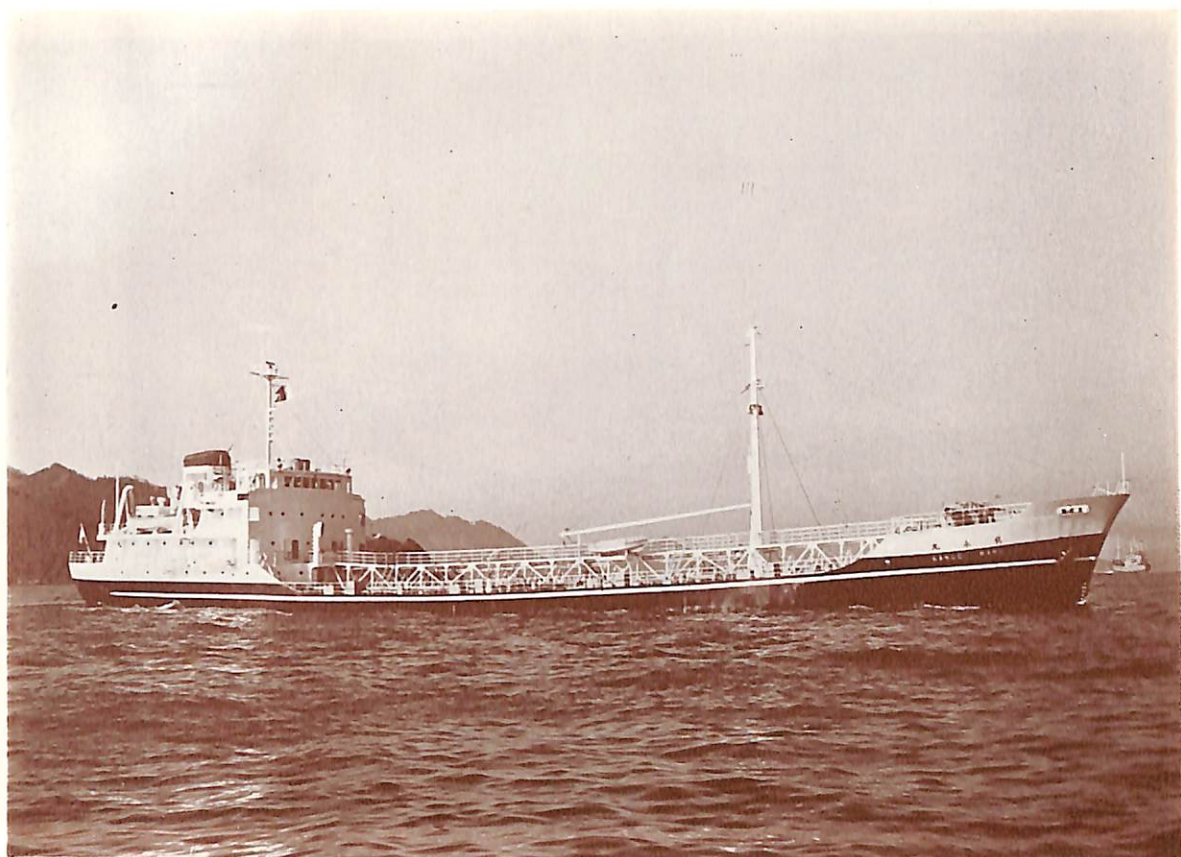
船名		THORSHEIMER	BOLLSTA	KRASLAVA
要目				
全長	長			約 96.50 m
長	(垂)	234.696 m	207.264 m	88.00 m
幅	(型)	36,881 m	31,090 m	15.00 m
深	(型)	16,916 m	15,545 m	7.50 m
吃水		12,627 m	11,430 m	4.65 m
総噸数		41,570 噸	28,551.46 噸	3,400.00 噸
載貨重量		78,700 噸	48,434.00 噸	2,200.00 噸
速力		16.79 ノット	17.01 ノット	(最大) 14.40 ノット
主機		三井 B&W 984 VT 2 BF-180 型ディーゼル機関 1 基	三井 B&W 784 VT 2 BF-180 型ディーゼル機関 1 基	浦賀 スルザー 6 TAD 48 型ディーゼル機関 1 基
出力		20,700 PS × 114 RPM	(最大) 16,100 PS × 114 RPM	(最大) 2,400 PS
船級		NV	NV	LR
起工		39-7-18	39-7-1	39-8-22
進水		39-11-2	40-1-26	39-11-2
竣工		40-4-12	40-4	40-3-24
船主		A'S THOR DAHL (ノールウエー)	FRED OLSEN & CO. (ノールウエー)	LPG 容量(加圧式) 2,080 m ³ ソ連船舶輸入公団
造船所		三井造船・玉野造船所	三井造船・千葉造船所	三菱重工・広島造船所



SINCLAIR COLOMBIA (油槽船)

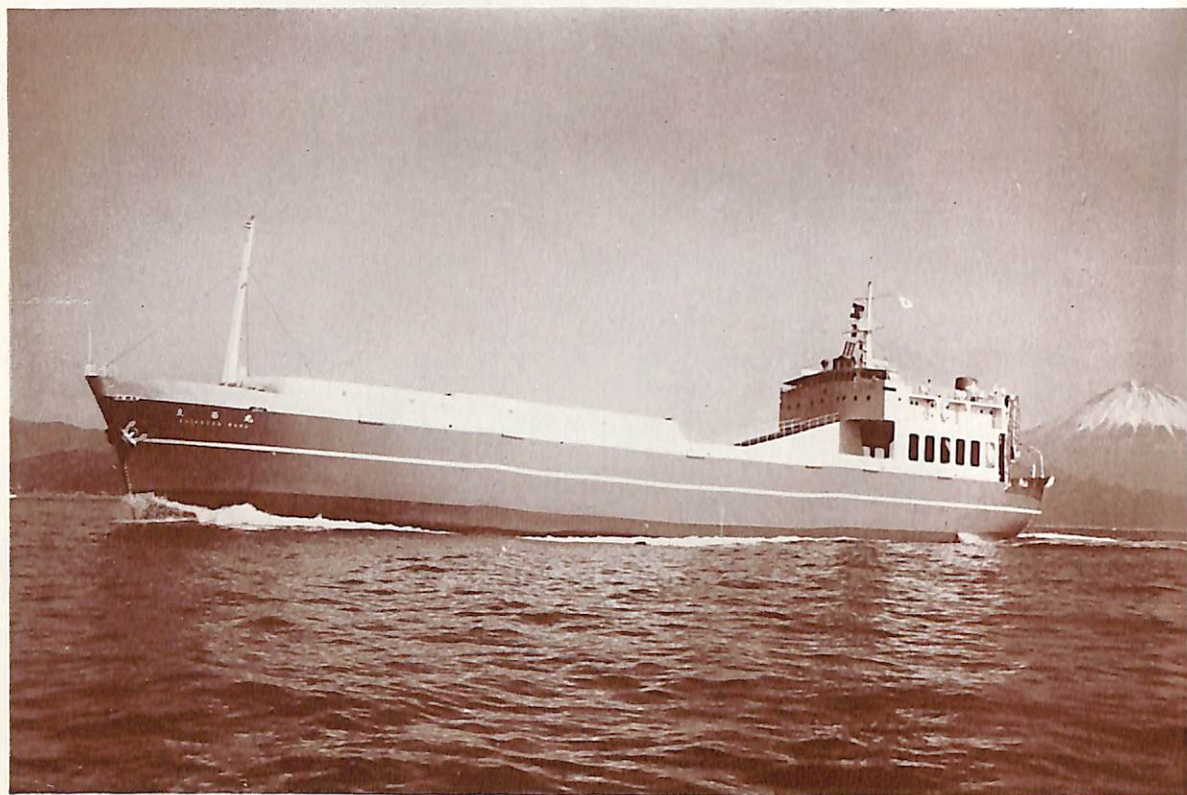


OLYMPIC GARLAND (油槽船)



鶴 永 丸 (油槽船)

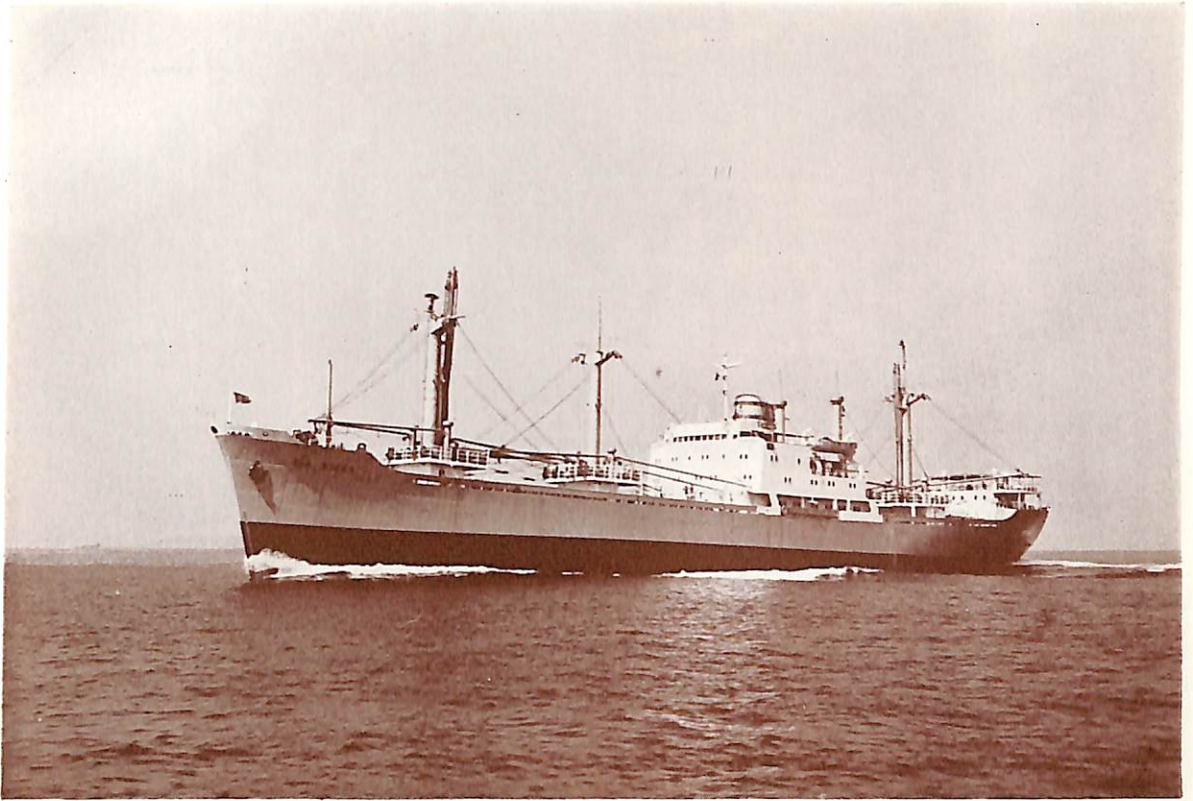
船名	SINCLAIR COLOMBIA	OLYMPIC GARLAND	鶴 永 丸
要目			
全長	230.00 m	246.82 m	
長(垂)	218.00 m	233.00 m	82.50 m
幅(型)	31.70 m	36.72 m	12.80 m
深(型)	16.25 m	17.20 m	6.50 m
吃水	11.941 m	12.75 m	5.55 m
総噸数	30,982.03 噸	38,606.84 噸	1,950 噸
載貨重量	55,821.00 噸	73,986.00 噸	3,200 噸
速力	(試) 17.26ノット	(試) 17.102ノット	12.2ノット
主機	IHI-GE シングル プレーンタービン 1 基	IHI-スルザー10 RD 90型ディーゼル機関 1 基	ダイハツ製 6 PST b M-30 FX 型ディーゼル機関 1 基
出力	(最大) 19,000 PS×105 RPM	(最大) 23,000 PS×121 RPM	1,840 PS
船級	AB	AB	NK
起工	39-8-12	39-10-5	39-11-1
進水	39-12-15	39-12-5	40-2-18
竣工	40-3-31	40-3-17	40-4
船主	SINCLAIR REFINING CO. (リベリア)	SEAWELL MARINE PANAMA S. A (パナマ)	鶴見輸送株式会社
造船所	石川島播磨重工・東京工場	石川島播磨重工・相生工場	瀬戸田造船株式会社



支 笏 丸 (自動車運搬船)

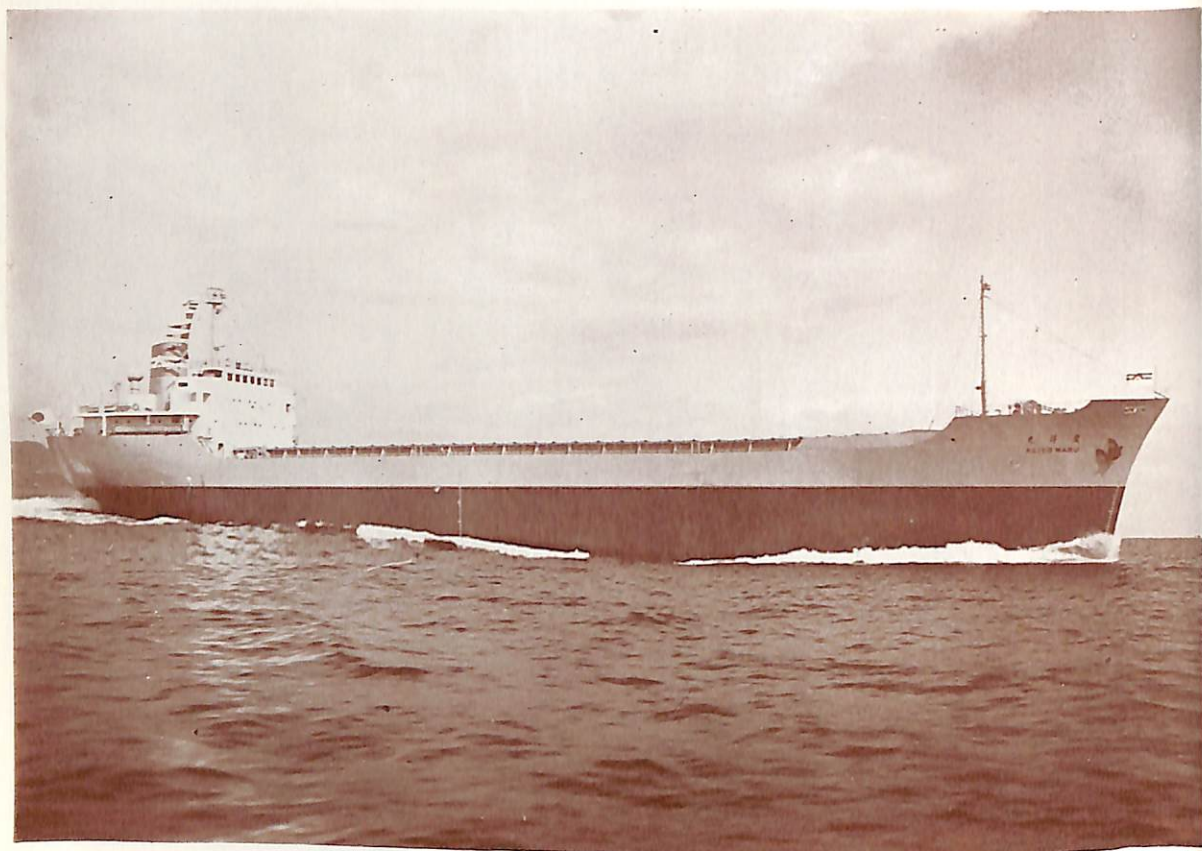


山 重 丸 (貨物船)

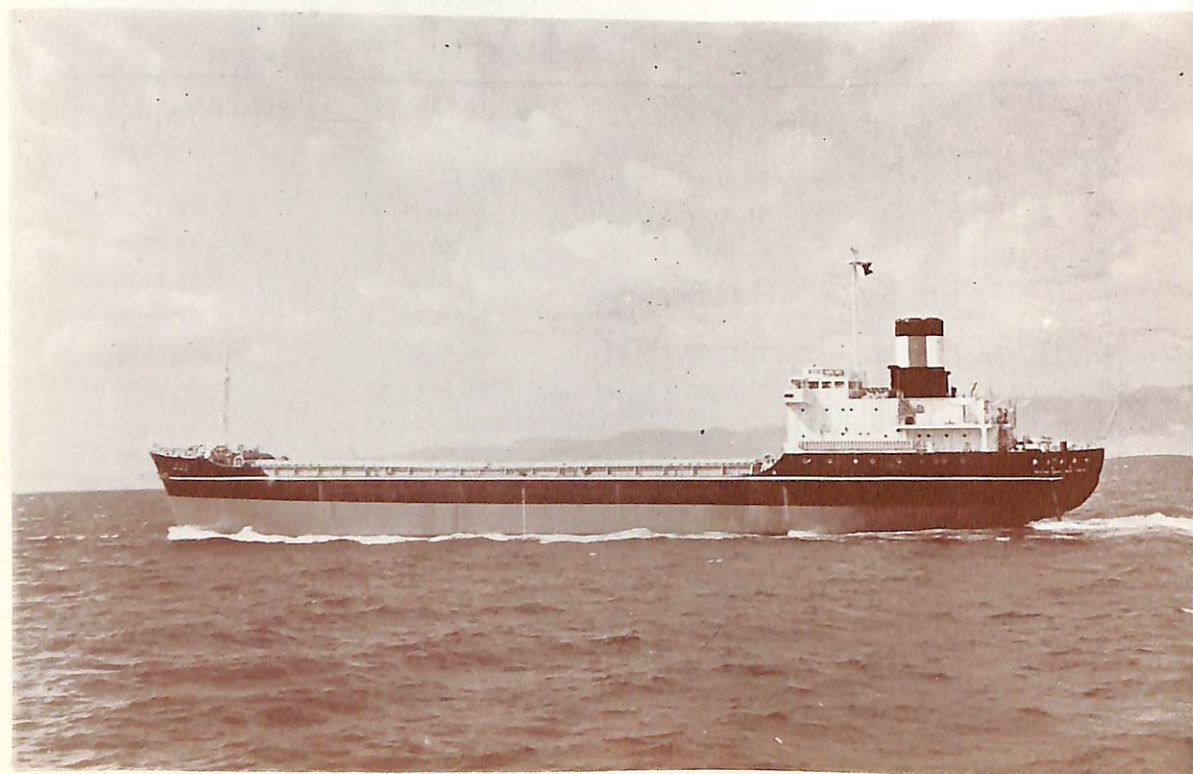


BIA RIVER (貨物船)

船名		支 笏 丸	山 重 丸	BIA RIVER
要 目				
全 長		89.07 m	87.123 m	
長 (垂)		84.00 m	80.00 m	128.47 m
幅 (型)		12.50 m	13.00 m	19.05 m
深 (型)		8.70 m	6.60 m	10.87 m
吃 水		3.90 m	5.639 m	7.26 m
総 噸 數		2,668.77 噸	1,998.01 噸	7,300.00 噸
載 貨 重 量		1,100.00 噸	3,264.14 噸	9,600.00 噸
速 力		13.6ノット	(試) 14.468ノット	(試) 17.0ノット
主 機		阪 神 内 燃 機 製 Z 650 SH 型ディーゼル機関 1 基	日 本 発 動 機 製 HS 6 NV 445型ディーゼル機関 1 基	浦 賀 ス ル ザ ー 6 RD 76 型 ディーゼル機関 1 基
出 力		2,400 PS×255 RPM	1,800 PS	7,200 PS×135 RPM
船 級			NK	LR
起 工		39-11-26	39-10-26	39-7-27
進 水		40-1-20	40-1-20	39-12-17
竣 工		40-2-25	40-3-16	40-3-23
船 主		興 村 福 松	大 幸 船 渠 株 式 會 社	BLACK STAR LINE (ガーナ)
造 船 所		株 式 會 社 金 指 造 船 所	幸 陽 船 渠 株 式 會 社	浦 賀 重 工 浦 賀 工 場



丸 洋 慶 (石炭運搬船)



丸 昌 泉 三 (石炭運搬船)

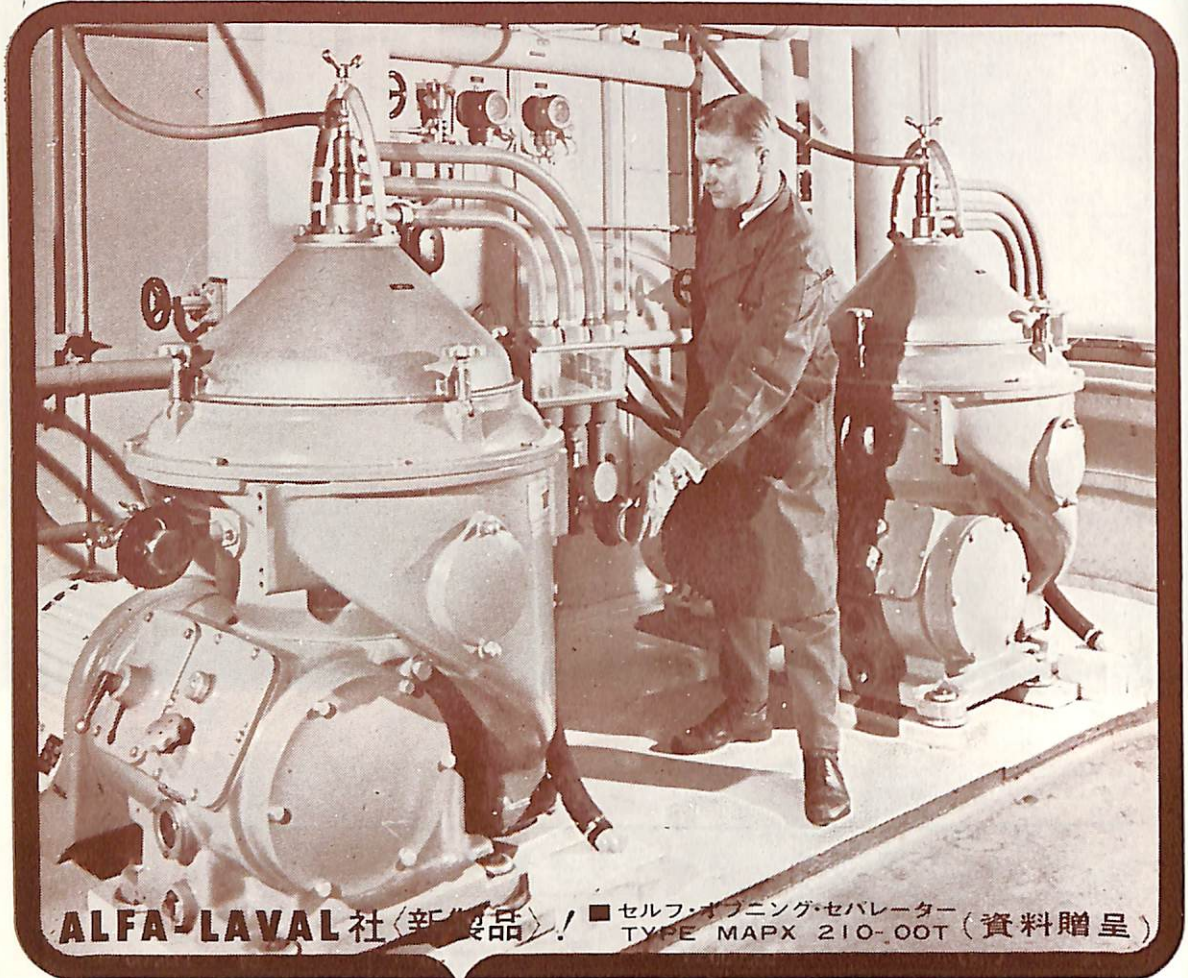


シ ト カ 丸 (パルプ専用船)

船名		慶 洋 丸	オ 三 泉 昌 丸	シ ト カ 丸
要 目				
全 長		103.600 m	102.21 m	
長 (垂)		96.000 m	95.70 m	約 118.00 m
幅 (型)		14.800 m	14.80 m	18.6 m
深 (型)		8.350 m	8.60 m	13.0 m
吃 水		6.890 m	6.832 m	8.35 m
総 噸 數		3,320.98 噸	3,319.66 噸	8,300.00 噸
載 貨 重 量		5,672.00 噸	5,763.00 噸	10,700.00 噸
速 力	(試)	15.5 ノット	(試) 15.81 ノット	(最大) 17.0 ノット
主 機		神発製 6 UET ^{45/75} 型ディーゼル機関 1 基	日立 B&W 642 VT 2 BF-90型ディーゼル機関 1 基	三菱 6 UEC ^{65/135} 型ディーゼル機関 1 基
出 力	(最大)	2,700 PS×225RPM	3,300 PS×217 RPM	6,600 PS
船 級		NK	NK	NK
起 工		39-12-24	39-12-22	39-7-1
進 水		40-1-8	40-1-20	40-2-1
竣 工		40-3-13	40-3-15	40-3-31
船 主		太平洋船舶株式会社 特定船舶整備公団	泉汽船株式会社 特定船舶整備公団	日本郵船株式会社
造 船 所		株式会社 藤永田造船所	佐野安船渠株式会社	三菱重工・広島造船所

油清浄機

技術提携先. **ALFA-LAVAL A.B.** Stockholm. S.Weden



ALFA-LAVAL 社 (新製品) / ■セルフ・オープニング・セパレーター TYPE MAPX 210-00T (資料贈呈)

- 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
ゼル及タービン用) / 各種 遠心分離機



瑞典アルファラバル会社日本総代理店

長瀬産業株式会社 / 機械部

■本 社 大阪市南区塩町通4-26東和ビル
電話(251) 1 6 7 4
■東京支店 東京都中央区日本橋本町4-14市橋ビル
電話(860) 6 2 1 1 大代表

■製作及整備工場
株 式 会 社 分 離 機 工 場
京 都 機 械 株 式 会 社 分 離 機 工 場
京 都 市 南 区 吉 祥 院 船 戸 町 5 0
電 話 (68) 6 1 7 1 代 表

船舶の自動化には 新製品 船用データロガー

AL-50型 AL-100型

オートメーション計器

スキャニングコントロール温度計
デジタル温度計
その他自動制御装置



理化電機工業株式会社

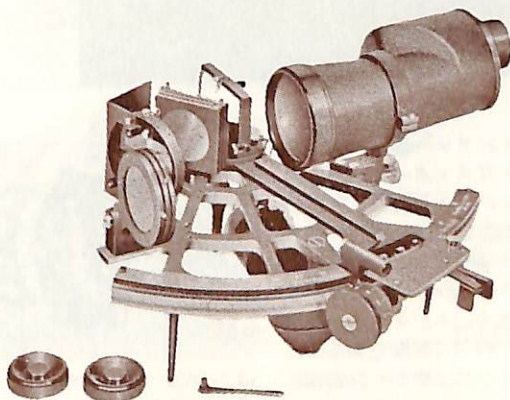
本社・工場・東京都目黒区唐ヶ崎625番地
電話 東京(712) 3171 (代表)
出張所・小倉・札幌

安全な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

海図用並行定規
マイクロ三杯分度儀
潮流計
風速計
トリム計
バロメーター
インテグレート
インテグレート
プラニメーター

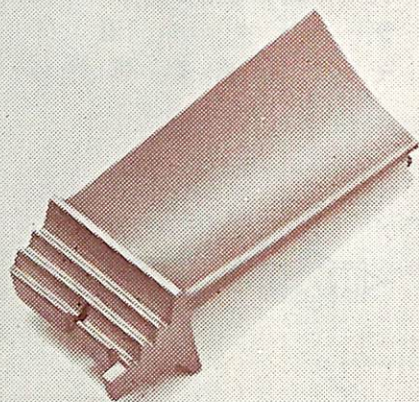
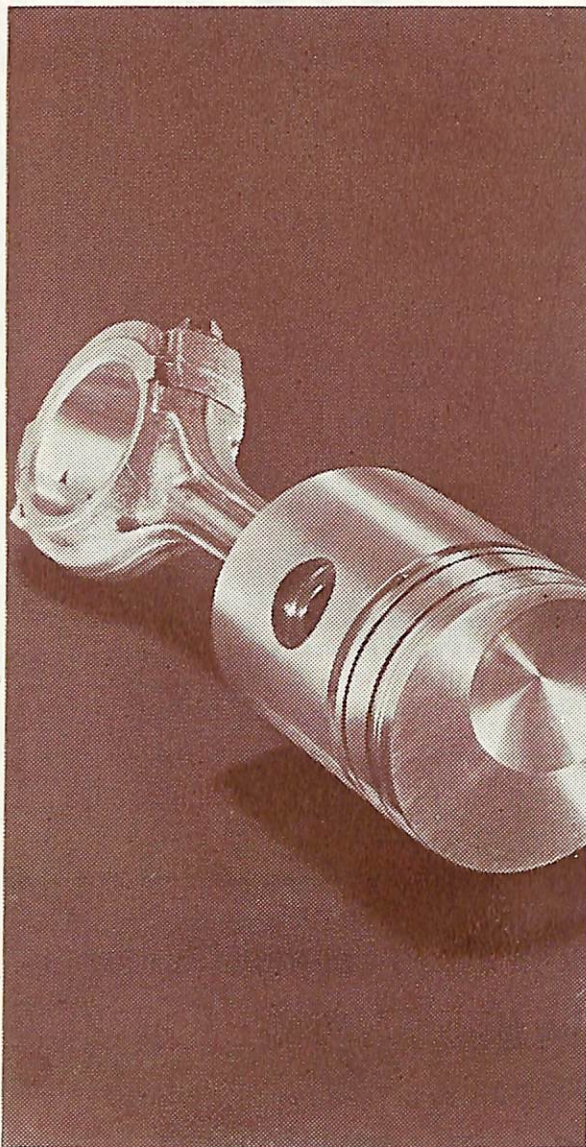


登録♡商標

株式会社

玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4 電・京橋(561) 3829, 4271, 7723
(和光裏通り) 2805, 5560, 8270
支店 大阪市南区順慶町4-2 電・船場(25) 3328, 5121
工場 東京都大田区池上木町226 電・池上(75) 0346, 0728



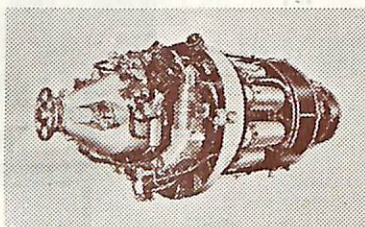
ポンド当り 4倍の出力

ブリストル・シドレー社のマリン・プロティウス・ガス・タービンは他の型式の船用エンジンより重量1封度当り4倍以上の出力を発揮します。

4,250軸馬力に開発されたプロティウスの全体容積は2.8m×1m余で軽量の船用ディーゼル、エンジンの1軸馬力当りの荷重が約4.2封度であるのに比し、プロティウスは僅か1.06封度にすぎません。

これは相広なギヤ・ボックスを含めて比較したものです。

従来のエンジンの様に往復運動レシプロ機構がないので振動が全然ありません。ウォーミング・アップなしで60秒以内で全出力を発揮します。これ



は5,260、1,500または1,000回転のいずれの出力でも同じです。又プロティウスは完全に殆んど手がかりません。プロティウスを装備した船の機関室の定員は同じ出力のディーゼルエンジンの船に比し4で充分です。

1960年英国海軍でマリン・プロティウスが採用されて以来今までに5カ国

の海軍がパトロール・ボートから水中翼船にわたる各種の船舶の動力に採用しました。そしてこの事実がプロティウスの成功を物語って居ります。主機又はブースター用として今迄に80台の注文をうけています。

詳細は下記代理店にお問い合わせ下さい

日本総代理店

サイノ・プリティッシュ(ホンコン) リミテッド 東京都中央区日本橋通り 2の1 電話 271-4803



**BRISTOL SIDDELEY
SUPPLY THE POWER**



船体構造の合理化に...
《造船用波形鋼板》

エコノハットウォール

エコノハットウォールは、長い帯状の鋼板を常温で連続冷間成形した造船用波形鋼板です。従来の「平板に Flat bar を防撓材として用いたもの」の欠点、すなわち加工の手間、二次的に発生する歪などを補うばかりでなく、デザインにも新しい感覚をとりいれました。船価低減に大きく役立つものとしてご好評いただいています。

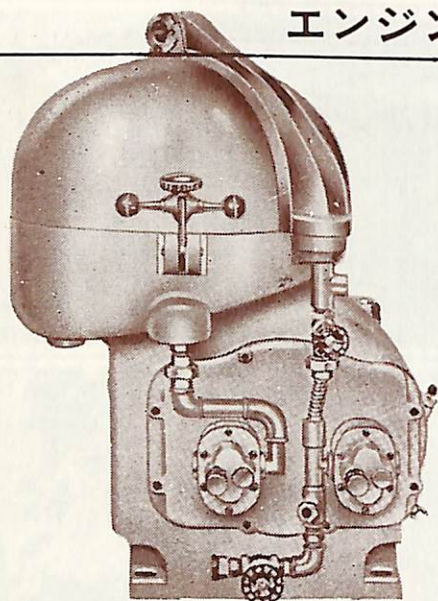


八幡エコンスチール株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3-2 (第2丸善ビル) TEL・(272) 代表3751・3761
営業所 東京・大阪・広島・名古屋・八幡・札幌・仙台・新潟 出張所 福岡・高松・静岡
工場 大阪・東京・戸畑

エンジン・ルーム自動化への一紀元！

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京(271)4051(大代表)
 神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288(代表)

船舶の自動化・集中制御に *Muhayama*

排気・冷却水 軸受・冷蔵倉 電気温度計

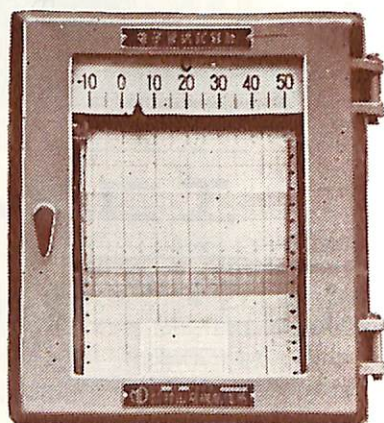


EC形 (調節)



EQC形 (警報)

指示
記録
警報
調節

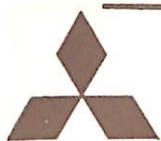


MK形 (記録)



株式会社 村山電機製作所

本社 東京都目黒区中目黒3-1163
 電話 (711) 5201(代表) - 5
 出張所 小倉・名古屋



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

CPZ

CPZの用途

各種船舶の外板, バラストタンク
 推進器軸, 繫留ブイ, 浮ドック
 港湾施設 (鋼矢板岸壁, 水門扉, 閘門, 棧橋)



船尾に取付けたCPZ-8F

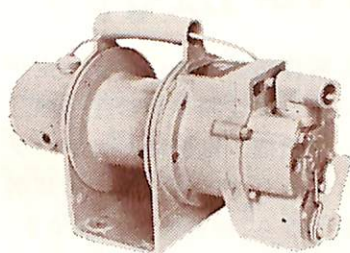
三菱金属鋳業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地 (大手ビル) 電話 (270) 8451
 営業所 / 大阪, 札幌, 仙台, 新潟, 名古屋, 広島, 福岡

総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社

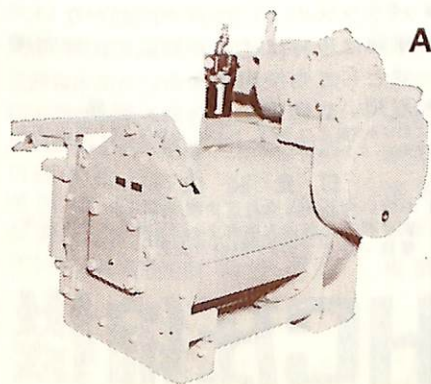
三栄の 船舶用エアークラッチ



PLH-4 型 スラッチ用 ポータブルエアークラッチ

仕様	
給気圧	6 ~ 9 kg/cm ²
ロープ径	75 kg
ロープスピード	40 ⁷ / ₆₀ min
ロープ寸法	6 φ mm ~ 30 m
機体重量	30 kg

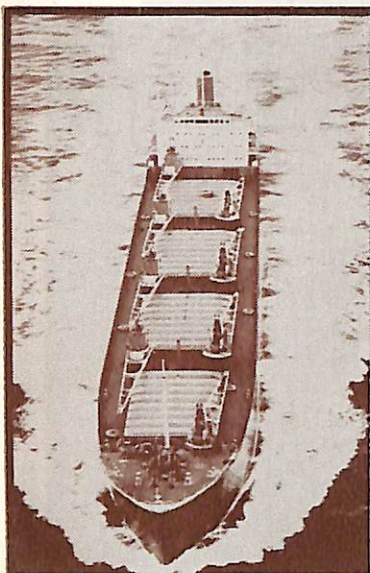
ALW-4型 舷梯用 エアークラッチ



仕様	
給気圧	6 ~ 9 kg/cm ²
ロープ径	500 kg
ロープスピード	20 ~ 24 ⁷ / ₆₀ min
ロープ寸法	12 φ mm ~ 60 m
機体重量	250 kg

株式会社 三栄精機製作所

本社・工場 小樽市荻竹町8番地 電 (3) 1141 (代)
 福島工場 福島県伊達郡桑折町字飯屋1番地 電 1 4 4
 東京営業所 東京都千代田区神田西福田町2 電 (252) 8688 (代)
 出張所 大阪・電 (351) 5104 福岡・電 (75) 6480



卓越せる性能を誇る

スチール・ハッチカバー

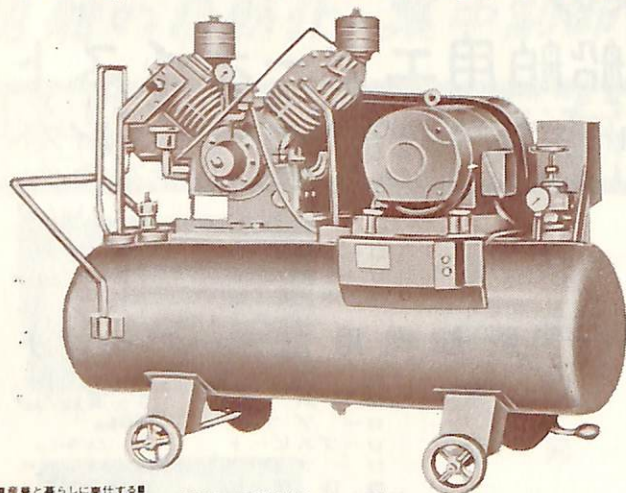
油圧開閉式カバー	フリーム・スタビリゼーション
フラッシュ・カバー	ユニバーサル・バルクキャリア
クレーン付カバー	ユニガン・トロール装置
ハイボッドマスト	コーワル・ハッチカバー
アルゴンクイン荷役装置	



極東マック・グレゴリー株式会社

本社 東京都千代田区神田司町2の13 電話 丸の内 (292)1811(代表)
 久里浜工場 横須賀市内川新田1150番地 電話 浦賀 1275番
 神戸出張所 神戸市生田区海岸通2の33(朝日ビル) 電話 三宮 (33) 7532番

冷却水不要で、機動力は抜群！



日立の技術

7.5KW可搬式空冷VHC圧縮機

すぐれた製作技術と長い経験が生かされている日立空冷VHC圧縮機。圧縮機、空気槽、電動機がコンパクトにまとめられているうえ、冷却水が不要ですから、機動力は抜群です。

- シリンダカバーの外周にフィンがつき、冷却効果は十分。
- バランスのよい設計で振動がない。
- 車輪は取りはずしが簡単で、半可搬式としても使用できる。
- 取扱いや保守がきわめて容易。
- このほか定置式(7.5KW、11KW)も製作しています。また200W-5.5KWの各種ベビコンも製作しています。

日立製作所

■ お問い合わせは弊社汎用機事業部へ
 東京都千代田区大手町2-8(第3大手町ビル)
 電話・東京(270)2111(大代)



可搬式

日立空冷VHC圧縮機

発 売 中

監 修 者

川崎重工業

横浜国立大学

富士電機製造

日本海事協会

上野 喜一郎

小山 永敏

土川 義朗

原 三郎

実際家のための

世界最初の造船辞典

船舶辞典

A5判 700頁 布クロス装函入 定価 2,800円 千 120円

項目数 独立項目数2,600。船体・機関・艤装・船種・法律規程その他造船技術者に必要な重要項目は余すところなく網羅されている。なおこの他に2,500の参照項目がありあらゆる角度から引くことができるように工夫されている。

内 容 造船関係の現場の人にすぐ役立つよう、凸版・写真版を多数挿入して、平易に解説されている。執筆者数45名。斯界の第一線に活躍する権威者を揃えている。

附 録 欧文索引、船の歴史年表、世界及び日本の船腹その他の諸統計表、造船所・船主・関連工業会社の住所録等を収録してある。

執 筆 者

石川島播磨重工業 井上 宗一
三菱日本横浜造船所 猪熊 正元
日本海事協会 今井 清
東京商船大学助教授 岩井 聡
石川島播磨重工業 岩間 正春
川崎重工業 上野喜一郎
日本鋼管鶴見造船所 太田 徹
船舶技術研究所 翁長 一彦
日本鋼管鶴見造船所 大日方得二
三菱日本横浜造船所 小口 芳保
日本鋼管鶴見造船所 金湖 克彦
東京商船大学助教授 川本文彦
船舶技術研究所 木村 小一
運輸省船舶局 工藤 博正
水産庁漁船課 小島誠太郎
日本鋼管鶴見造船所 駒野 啓介

横浜国立大学教授 小山 永敏
日本鋼管鶴見造船所 地引 祺真
日本鋼管鶴見造船所 鈴木 宏
運輸省船舶局 芹川伊佐雄
三菱造船長崎造船所 竹沢五十衛
東京大学助教授 竹鼻 三雄
東京商船大学教授 谷 初蔵
富士電機製造 土川 義朗
三菱日本横浜造船所 徳永 勇
防衛庁技術本部 永井 保
東京商船大学助教授 中島 保司
東京商船大学助教授 西山 安武
運輸省船舶局 野間 光雄
浦賀重工浦賀工場 泊谷 公人
東京計器製造所 波多野 浩

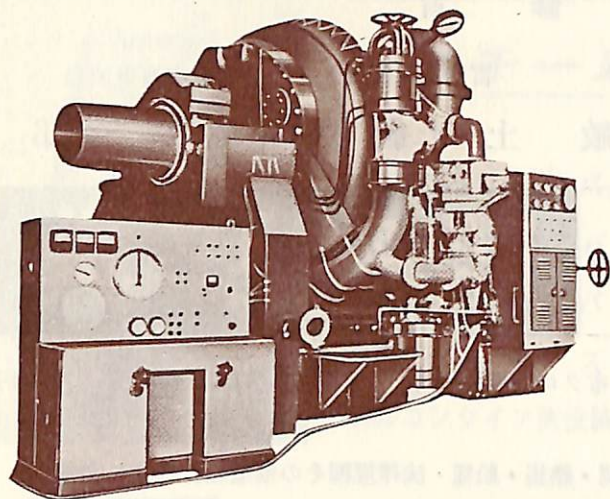
日本海事協会 原 三部
三井造船玉野造船所 原野 二郎
東京大学助教授 平田 賢
史料調査会 福井 静夫
東京商船大学助教授 巻島 勉
三菱日本横浜造船所 増山 毅
日本鋼管鶴見造船所 松尾 元敬
石川島播磨重工業 村山 太一
船舶技術研究所 矢崎 敦生
航海訓練所教授 矢野 強
三井造船本社 山下 勇
船舶技術研究所 横尾 幸一
横浜国立大学教授 吉岡 勲
三菱日本横浜造船所 吉田 兎二郎
東京商船大学教授 米田 謹次郎

東京都新宿区赤城下町50

天 然 社

振替東京79562番

Water-Brake Dynamometer



写真は我が国最大の 30,000 HP測定用超大型水制動力計で、給排水量は電動バルブで調節し、シリンダーは油圧力に置換して振子式動力計で計測します。
また電動バルブと電気回転計を連動させる自動安定装置を備えています。

容量最大	150r. p. m	30,000 HP
中心高さ	2,350mm	± 10 mm
軸全長	5,330mm	全高 3,865mm
床寸法	4,200 mm × 3,410 mm	
総重量	約 80 ton	



株式会社 東京衡機製造所

東京都品川区北品川4-516 TEL (442) 8251 (大代表)
大阪支店 大阪市北区堂島上3-17 (都ビル) TEL (362) 7821 (代)

●内燃機関の技術開発に貢献する唯一の総合誌

内燃機関

5月号 ¥200^円40

- ▶技術論文・副室付きディーゼル機関の熱力学的特性……………徐 錫洪
・船用ディーゼル機関システム油の清浄方法……………勝田基平

空冷ディーゼルエンジンの問題点 〈座談会〉
— R. クロスを囲んで —……………吉田毅他

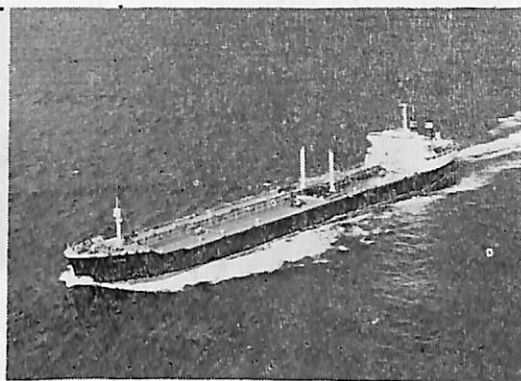
- ▶展 望・内燃機関計測法の現状(1)……………平尾収 / 松岡信
▶研究解説・自動車用エンジンバルブ……………岩田重徳
・VTOLエンジンをめぐる研究解説(2)潤滑……………宮川行男
▶連載講座・船用エンジンの事故分析(9)疲労強度と材料欠陥……………星野次郎
▶基礎講座・固体ロケットエンジン……………戸田康明他
▶海外紀行・第46回イタリア国際自動車ショー(1)……………安藤 享
▶資 料・'64内燃機関特許の部門別総覧(1)……………大野敏夫他

■ 発行
山 海 堂

東京都新宿区細工町
振替・東京 194982

ディーゼルタンカー 「ノラ」号について

舞鶴重工業株式会社



1. ま え が き

ノラ号はリベリヤ国ハリツタンカーコーポレーションの御注文により舞鶴重工業株式会社舞鶴造船所において昭和38年11月12日起工、39年7月30日進水、昭和40年2月4日完工引渡しを行ったもので、主機の自動化は勿論、本邦で始めて貨物油荷役装置の自動化を行った最新鋭の超大型輸出タンカーである。

本船は自動化による乗組員の低減を図り運航の高経済性を旨とする注文主の要請に応えその御理解と御協力の下に計画に当り、特に次の事項に考慮を払った。

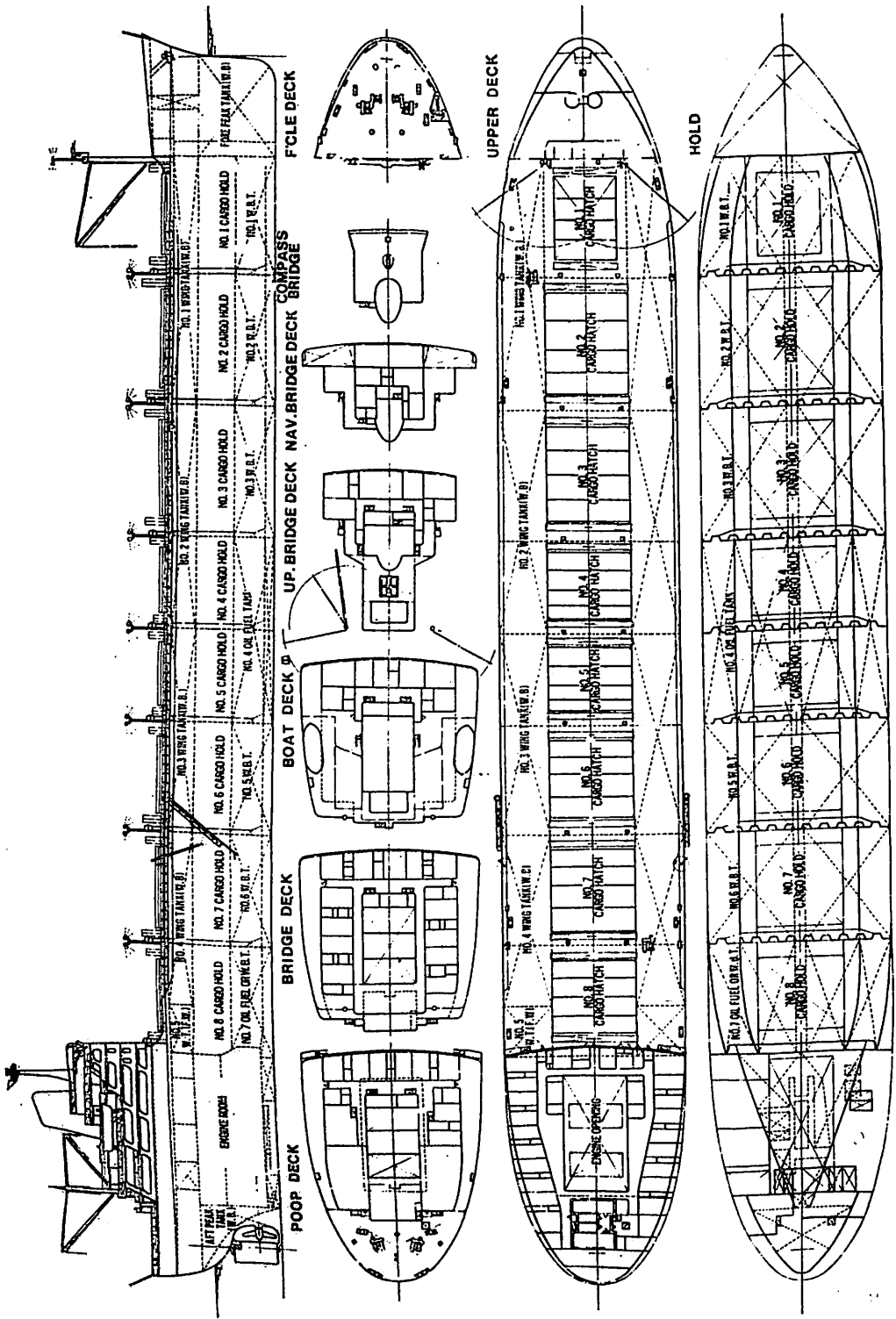
- (1) 船橋および全居住区はすべて後部に配置し、中央船橋を廃止したが、前部マストにはクローネストおよびテレビカメラを配置して操船の便を図った。
- (2) 船の深さを大きくし長さを極力短くして重量の軽減に努めた。
- (3) No. 3 の両サイドタンクを専用バラストタンクとし空船状態では十分なバラストを確保し、また満載状態では縦応力の減少に努めた。
- (4) 燃料油の自給装置を簡素化するため燃料タンクはすべて後部に配置した。従つてトリム調整に便なるよう燃料タンクと貨物油タンクの間にはコフダムの代りに後部バラストタンクおよび比較的大きなアフトピークタンクを配置した。
- (5) 貨物油荷役装置の自動化、オートテンションウインチおよび揚錨機後部係船機に係船索専用ドラムを設けて係船の自動化を図り、また給食設備配置を合理化し機械室と上層甲板間にはエレベーターを設備して甲板部定員の削減および船内労働の軽減に努めた。
- (6) 機関室内のコントロールルームはデーターロガーを設け、集中監視警報ならびに記録を行えるようにし、機関部員の人員削減に努めた。

- (7) 主機の排気ガスの持つエネルギーを出来るだけ利用し経済性を高めるため、大容量の排ガスボイラ(5,600 kg/h×10 kg/cm²G)を設け、常用航海時ターボ発電機とディーゼル発電機が並列運転出来るようにした。またディーゼル発電機の起動がコントロールルームから遠隔にて容易に出来るようにした。
- (8) 主機関は船橋に装備されたテレグラフを操作することにより、起動、停止、前後進ならびにテレグラフの指す各力度に応じてあらかじめ設定された回転数に容易に制御することが出来る。

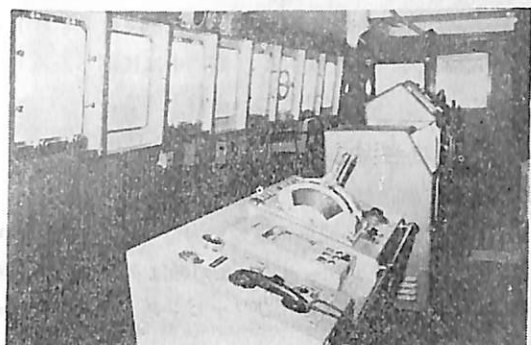
2. 船 体 部

2-1 主 要 目

船 級	LRS 100 A1 + LMC
全 長	232.05 M
長さ(垂線間)	223.00 M
幅(型)	32.30 M
深さ(型)	17.23 M
満載吃水(型)	12.683 M
総 吨 数	32,480.97 T
純 吨 数	21,425.43 T
載 貨 重 量	62,532 L.T
荷物油タンク容積	74,422 CURM
公試最大速力(吃水 11.582 M)	17.08 KN
航 海 速 力	16.0 KN
主 機	舞鶴スルザー 9 RD 90
最大出力	20,700 PS×119 RPM
常用出力	18,630 PS×115 RPM
補助機	日立造船 DE ボイラ 16,000 KG/HR
主貨物油ポンプ	2,200 M ³ /H×3
ストリップングポンプ	300 M ³ /H×2
バラストポンプ	900 M ³ /H×2



第1図 / ラ号一般配置図



ブリッジ

2-2 一般配置および構造

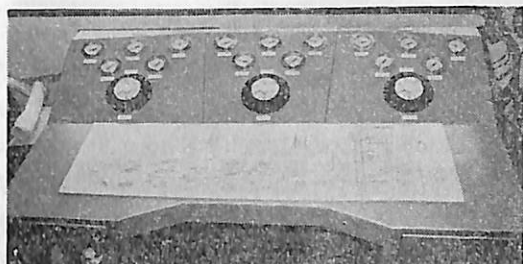
本船は船首楼および船尾楼を有する単螺旋ディーゼルタンカーであつて、船首は傾斜型、船尾は巡洋艦型とし、かじはマリナー型である。

船体は前部より次の如く分たれる、すなわち、船首水槽、非常用消防ポンプ室、前部バラストタンク、船首楼内に甲板長倉庫を配置する。貨物油区劃は2列の縦通隔壁および6枚の横隔壁により、15の区劃に分れる。各区劃の中央には1枚の制水隔壁を設けてある。No. 3 両サイドタンクは前述の通り、専用バラストタンクとする。貨物油区劃と機関室の間には後部バラストタンクおよび主ポンプ室を挟んで燃料油タンクを配置してある。ポンプ室出入口室の上部には貨物油荷役装置制御室を設けてある。機関室の後部は船尾水槽、冷凍機室および乾取機室となつている。

船尾楼内は普通船員居住区、糧食冷蔵庫、糧食庫および索具庫等を配置した。船尾楼甲板の上部には、機関部士官居住区、士官および普通船員公室、パントリーおよび調理室等を配置した。この上層には端艇甲板、船長甲板および航海船橋甲板があり、士官居住区および航海設備を設けてある。ケーシング頂部には本船の船形を特徴づける2本煙突が装備され、その1本には3tデリックを設備した。

船尾楼甲板と船首楼甲板との間には全通の歩廊を設け軽合金製グレーチングを設けてある。中央部ローディングステーション附近には10tデリックポスト2本を配置し、また軽合金製舷梯を各舷それぞれ1個設けてある。

上甲板構造、船側構造、船底構造、縦通隔壁構造および船首楼構造のフレーム、ビームおよびスチフナーは一般に縦通式とし、貨物油タンクの横隔壁はコルゲート式とした。船体振動の防止には特に留意し、起振実験および試運転時の振動計測を行つたが、目立つた振動はなかつた。



貨物油自動積み卸し操縦盤

本船のバラストタンクおよび各中央貨物油タンクにはアルミニウム陽極による電気防蝕を行つた。

2-3 貨物油荷役装置の自動化

本邦造船界において貨物油荷役装置自動化の研究は全くその緒についたばかりである。しかしながら自動化に到る一つの段階として、最近4,5年間貨物油タンクの液面遠隔指示、貨物油管系弁の遠隔制御、セルフストリップングサクシヨンストラムまたは主貨物油ポンプ自動制御等については幾つかの試みがなされ一応の成功をみていると云つてよからう。しかしながらこれ等一連の遠隔操縦装置に加えて、液面を検出し、自動的に弁、ポンプおよびセルフストリップング装置を制御する機構の採用は本邦では本船が最初である。

前述の如く、本装置の採用については注文主より強い要望があり英国 CCM 装置を設備することに踏切つた。本装置はすべての貨物油タンクを次のグループに分ち、各グループ内には油圧遠隔操縦のバタフライ型フリーフローバルブを経て、各中央タンクに設けた1個または2個のベヤリアブルサクシヨンストラムを経て3系統の20"貨物油管により吸引される。

- (1) No. 1 C. O. T. (C & P.S.)
No. 2 C. O. T. (C)
- (2) No. 2 C. O. T. (P & S)
No. 3 C. O. T. (C)
- (3) No. 4 C. O. T. (C & P.S.)
- (4) No. 5 C. O. T. (C & P.S.)

なおグループ iii) はグループ iv) と共通にすることも可能である。ベヤリアブルサクシヨンストラムは上部および下部の吸引孔を持ち液面が降下すれば上部吸引孔の廻りに取付けたフロートが自然に下つて上部吸引孔を閉塞し下部吸引孔のみでストリップングを行う機構となつている。このベヤリアブルサクシヨンストラムに続いて油圧機構により開閉するバタフライバルブが装備され、液面の降下に伴い予め設定された順序で自動的に開

閉し連続的に吸引が可能である。

主貨物油ポンプは従来のもとの何等機構が変わるものではないがポンプの吸引側に設備されたガスエキストラクターは、ストリップングの際吸引するガスを3台のガスエダクターによつて1台のガスコンデンサー内に吸引分離せしめる。また、ストリップングの際貨物油タンクの油面の低下に伴つて、ポンプ吐出側のスロトルバルブを自動的に絞りポンプの吸入圧力の低下によるベーパーバックを防止する機構となつている。

以上の装置によつて本来ストリップングポンプは不要なはずであるが、応急用として2系統のストリップング管系と2台のストリップングポンプを設備した。バルブの開閉はすべて従来の手働式である。本管系はまた後に紹介するスウィムクリーニング装置に使用される。

上甲板上主貨物油管は3系統いずれも管径18"であるが、中央部のローディングステーションに到るローディングバルブおよび貨物油タンクへの落し込み管分岐部のバタフライバルブはいずれも油圧遠隔制御となつている。

油面の検知はニューマケーター（テレデブ装置）による。指示計はパネルに収めてポンピング制御室内に設備してある遠隔制御および自動制御のバルブはすべて、ポンピング制御室より圧縮空気により信号を送りこれを油圧に変えて操作する。バルブの開度はポンピング制御室内のパネルに指示するようになつている。

以上の装置は船首水槽、前部、後部、および No. 3 ウィングのクリーンバラストタンクにも採用されているが、勿論セルフストリップングの機構および自動制御の機構はない。

ポンピング制御室内には上記のグラフィックパネルの外、正面の角窓に面したコントロールデスクがあつて下記の計器を装備してある。

- (1) ミミックダイヤグラム
- (2) 主貨物油ポンプおよびバラストポンプ用回転計
- (3) 主貨物油ポンプ吸入圧力計
- (4) ポンプ吸入貨物油温度計
- (5) ストトル弁出入口圧力計
- (6) ガスエダクター吸入圧力計

No. 2, 3, 4 C.O.T (C) にはスヰムクリーニング装置が設けられている。本装置は上甲板上のバタワース管系から接続した撒水管を各タンク前壁に沿い水平に配管して海水を勢よく噴出せしめ、タンク内水面上に浮いた

油をタンク内後壁に沿い水面に設けた樋に寄せ、ストリップ管系を利用して吸引し、滞港中は後部バラストタンク内に貯え、港外に出てこれを排出する。

2-4 甲板機械

(1) 揚 錨 機

揚錨機は密閉式横型蒸気駆動で力量は $57.5 \text{ t} \times 10 \text{ m/min}$ である。デブレーホイールの軸は外側に延長し両舷に係船索取用ドラムおよびワーピングドラムをクラッチを介して駆動する。

(2) 自動係船機

船首楼甲板、上甲板および船尾楼甲板上にそれぞれ2台計6台の開放式横型蒸気駆動の自動係船機を設備した。力量は $15 \text{ t} \times 20 \text{ m/min}$ でそれぞれセンタードラムおよびワーピングドラム各1を備える。

(3) 揚荷兼係船機

上甲板中央部ローディングステーション附近に開放式横型蒸気駆動揚荷兼係船機1台を設備した。力量は $5 \text{ t} \times 30 \text{ m/min}$ で、延長軸兩舷にカーゴホール用ドラムおよびワーピングドラムそれぞれ1を備えている。

(4) 舵 取 機

4シリンダー電動油圧式の舵取機1台を舵取機室内に設備した。45 kW の電動機に駆動される油圧ヘルショウポンプ2台を有する。舵取機はテレモーターによる手動操舵ジャイロコンパスによる自動操舵およびタイムコントロールのプッシュボタンにより制御される。

(5) 冷暖房装置

パイプレスシングルダクト式で完全冷暖房を行う。冷凍機は $182,300 \text{ kcal/hr}$ の容量を持ち 45 kW 電動機により駆動する。セントラルユニット2台を端艇甲板上に設備しラウンドダクトにより給気する。各セントラルユニットには 11 kW 電動通風機を設備してある。

(6) 糧食冷蔵車用冷凍機

5.5 kW 電動機駆動冷凍機2台を設備する。

(7) エレベーター

機関室メインフローより端艇甲板までの間エレベーター1台を設備した。容量は定員5名 400 kg 速度 45 m/sec で各階およびケージのドアは自動開閉式である。

2-5 航海機器

主なる航海機器は次の通りである。



船長室



サロン

項目	数	型式
テレビジョン	1	アイバック KS 11
ジャイロコンパス (コースレコーダー付)	1	アンジュツスタンダード IV
オートパイロット	1	アンジュツコンパイロットII
レーダー	1	デッカ 808
レーダー	1	デッカ D 202
音響測深儀	1	エレクトロアグスティック LAE 17+LAE 22 C
測程儀	1	サルログ 24
デッカナヴゲーター	1	MK VII
方位測定儀	1	PLATH SFP-700

2-6 居住区

乗組員は士官 15 名、普通船員 26 名、合計 41 名。この他船主 2、パイロット 1、見習船員 18 名、総計 62 名である。前述の如く居住区はすべて後部にまとめている。

本船は見習船員 18 名のためその居住区を上甲板の一区画にまとめた外、船員レクリエーション室の 1 部を折畳式パネルで区切って教室とすることが出来るようになっている。



船員食堂

居住区は通路を含め 9mm 厚さのラテックスコンポジション上にビニールタイルを張つた。通路壁は 1960 年国際安全条約に従つて B 級パーティクルボードを張り、通路側はメラミン化粧板を、居室内はビニールクロスを張りデラックスな感がある。

サロンは室壁、家具等すべてチーク単板張りとし家具類を含めおちついた古典的な味がある。船楼甲板後部の調理室に隣接して左玄にサロンパントリー、右玄に船員用パントリーを設け、これに続いてサロン、デューティームスルームおよび船員食堂を配置し、配食に便ならしめた。

調理器具の主なるものは次の通りである。

項目	数	容量
電気式洋式かまど	1	30 kW
電気式ポテトピーラー	1	50 kG
電気式パン焼かまど	1	10 kW
電気式フライングパン	1	5 kW
電気式万能調理機	1	50 QT
電気式粉ねり機	1	80 LT
電気冷蔵庫	1	300 LT
蒸気式スープボイラ	1	
蒸気式温水機	1	

3. 機関部

3-1 一般

本機関部関係は大幅な自動化、遠隔操縦システムを採用し、乗員の労力ならびに人員の低減を画的に縮小した。

主機械は MAIZURU SULZER 9RD90 20,700 馬力 119 回転 1 基を後部機関室に搭載、機関室エンジンフラット中央前部に一段高く設置された、コントロールルームより遠隔操縦する。

発電機は横浜 MAN 600 PS 450 kW 2 基、ターボ発電

1 緒 言

近頃、プロペラの性能の推算法について、少しばかり調べてみたことがあるので、その要点を以下に報告したい。しかし、特に新規なことでも何んでもなく、1種の実用計算例であるが、プロペラに関する設計などに従事しておられる方々に対し、いくらかの参考になれば幸いと思われる。

さて、プロペラの性能を求めるためには、プロペラの理論（流体力学的理論）によつてもよいわけであるが、すぐ実用になる数値を求めるためには、模型プロペラの水槽試験の結果をまとめたところの、系統的プロペラ性能曲線によるのがよい。わが国、また外国において、系統的模型プロペラの性能曲線と、その結果をまとめたプロペラ線図（例えば $B_p-\delta$ 曲線）が発表されているから、余程特殊なケースでない限り、それらの曲線、線図の助けにより実用上のプロペラ性能の計算が可能ならばである。

ところが、必ずしもそのように行かない場合がある。すくなくとも、何度も手探り式のためし算を行なう必要を生ずることもある。例えば、後に記すごとく、寸法のきまつたプロペラを用いて、種々の荷重状態や種々の回転数の下で運転するときの、プロペラ性能を推算する問題など、がおこり得る。

著者はそのような場合に対し、単なる手探り式計算よりもよいのではないかと考えて、次に記すような資料を作つてみた。前記のごとく、別に目新しいことでもないのであるが、多少でも御参考になれば幸いと思われる。

2. プロペラ性能の数式表示

普通には、プロペラの性能は、推力係数 K_T (又は K_S) とトルク係数 K_Q (又は K_M) を使つて、前進係数 J (又は A) を自変数にとつて、書き表わされる。ここで

$$K_T = \frac{T}{\rho D^4 n^2} \quad (\text{又は } K_S = \frac{S}{\rho D^4 n^2})$$

$$K_Q = \frac{Q}{\rho D^5 n^2} \quad (\text{又は } K_M = \frac{M}{\rho D^5 n^2})$$

$$J = \frac{v_0}{nD}$$

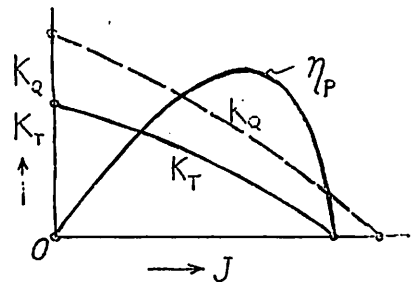
とにおいてある。使用する記号は、 D =プロペラの直径、 n =プロペラの回転数/sec., v_0 =プロペラのアドバンス(前進速度)、 H =プロペラのピッチ、 ρ =水の密度、 T (又は S)=プロペラの出す推力、 Q (又は M)=プロペラを

回転させるに要するトルク、とする。なおプロペラ効率 η_p は

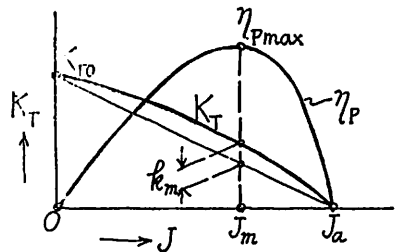
$$\eta_p = \frac{K_T}{K_Q} \cdot \frac{J}{2\pi} \quad (\text{又は } = \frac{K_S}{K_M} \cdot \frac{A}{2\pi})$$

によつて与えられる。

今日普通に用いられているところの、すなわち、普通の形状のプロペラの場合には、その性能曲線は、だいたいにおいて、第1図のような形をしている。この図に示すように、横軸に前進係数 J をとつたとき、曲線 K_T および K_Q はほぼ直線をなしているが、いくらか上方に向つて彎曲している。これらの K_T , K_Q 曲線を、簡単な



第1図 プロペラの性能曲線



第2図 効率最大の点の彎曲度

数式で代表させておくと、便利なことがある。それがためには、 K_T , K_Q の両曲線を、それぞれ放物線（パラボラ）で表わせば、実用上の目的は達せられるであろう。ひとつの便法として（第2図） K_T 曲線が縦軸と交わる点 (K_{T0}) と、横軸と交わる点 (J_a)、そしてさらに、効率 η_p の最大になる点（それが k_m になる）の3点を通る放物線の式を作つてみると

$$K_T = K_{T0} \frac{J_a - J}{J_a} + k_m \frac{(J - J_a)}{J_m (J_m - J_a)}$$

となる。これを書き改めると

$$K_T = K_{T0} - aJ - bJ^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

となる。ここで

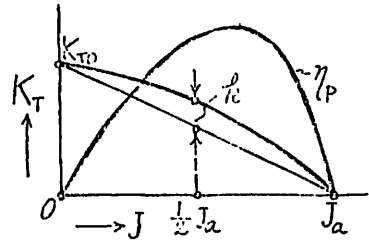
$$\left. \begin{aligned}
 a &= \frac{K_{T0}}{J_a} - k_m \frac{J_a}{J_m (J_a - J_m)} \\
 b &= k_m \cdot \frac{1}{J_m (J_a - J_m)}
 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

と置いてある。それ故、プロペラの性能曲線から、 J_a , J_m , k_m を読みとり、上記の a , b の値を、前もつて求めておくことと便利である。

全く同じことが K_Q 曲線に対しても言えるのである。

上記において点 J_m をとつたのは、最大効率の附近を、なるべくよく表わしたい、という考えによるものである。しかし、大体の計算をするときには、もつと簡単に考えて、 $\frac{1}{2} J_a$ のところの彎曲(そり) k をとつてもよいであろう。(第3図) この場合には、公式(1)における係数 a , b の値は(2)の代りに

$$\left. \begin{aligned}
 a &= \frac{1}{J_a} (K_{T0} - 4k) \\
 b &= \frac{1}{J_a} \cdot 4k
 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3)$$



第3図 $\frac{1}{2} J_a$ の点の彎曲度

となる。以下に、 K_{T0} , J_a , J_m , k , などの値をすでに発表されているところのプロペラ性能 (I. R. Troost, Open Water Test Series with Modern Propeller Forms, Part 3.) から読みとつて記してある。ここで F_a/F は展開面積比, H/D はピッチ比 (H は一様ピッチ) を表わしている。ピッチの一様でないプロペラに対しては、羽根端におけるピッチの値 H_0 を用いて、ピッチ比 H_0/D で表わしている。

第1表 B型, 2翼, $F_a/F=0.30$

H/D	K_T に対して					K_Q に対して				
	K_{T0}	J_a	J_m	k_m	k	$10 K_{Q0}$	J_a	J_m	$10 k_m$	$10 k$
0.5	0.15	0.57	0.425	0.05	0.02	0.11	0.63	0.425	0.015	0.02
0.6	0.19	0.69	0.525	0.015	0.02	0.16	0.735	0.525	0.02	0.03
0.8	0.26	0.91	0.72	0.015	0.02	0.275	0.95	0.72	0.03	0.03
1.0	0.32	1.11	0.89	0.015	0.02	0.425	1.165	0.89	0.03	0.04
1.2	0.37	1.31	1.07	0.015	0.025	0.615	1.375	1.07	0.03	0.04
1.4	0.42	1.525	1.24	0.015	0.04	0.85	1.58	1.24	0.04	0.07

第2表 B型, 3翼 $F_a/F=0.35$

H/D	K_T に対して					K_Q に対して				
	K_{T0}	J_a	J_m	k_m	k	$10 K_{Q0}$	J_a	J_m	$10 k_m$	$10 k$
0.5	0.185	0.60	0.42	0.015	0.025	0.15	0.70	0.42	0.02	0.025
0.6	0.225	0.69	0.505	0.02	0.03	0.20	0.81	0.505	0.025	0.03
0.8	0.29	0.90	0.69	0.02	0.03	0.325	0.985	0.69	0.045	0.05
1.0	0.365	1.11	0.88	0.025	0.03	0.50	1.185	0.88	0.06	0.07
1.2	0.42	1.32	1.08	0.03	0.04	0.785	1.39	1.08	0.075	0.09
1.4	0.46	1.525	1.25	0.035	0.06	0.890	1.60	1.25	0.105	0.11

第3表 B型, 3翼, $F_a/F=0.50$

H/D	K_T に対して					K_Q に対して				
	K_{T0}	J_a	J_m	k_m	k	$10 K_{Q0}$	J_a	J_m	$10 k_m$	$10 k$
0.5	0.18	0.55	0.40	0.015	0.02	0.16	0.65	0.40	0.02	0.02
0.6	0.235	0.66	0.485	0.02	0.02	0.22	0.75	0.485	0.025	0.025
0.8	0.33	0.87	0.685	0.02	0.025	0.38	0.94	0.685	0.03	0.05
1.0	0.425	1.03	0.88	0.025	0.03	0.605	1.15	0.88	0.045	0.05
1.2	0.49	1.29	1.07	0.02	0.03	0.83	1.335	1.07	0.05	0.06
1.4	0.54	1.50	1.25	0.02	0.05	1.075	1.56	1.25	0.07	0.11

第4表 B型, 3翼, $F_a/F=0.65$

H/D	K _T に対して					K _Q に対して				
	K _{T0}	J _a	J _m	k _m	k	10 K _{Q0}	J _a	J _m	10 k _m	10 k
0.5	0.185	0.54	0.38	0.012	0.015	0.17	0.63	0.38	0.015	0.015
0.6	0.235	0.64	0.48	0.012	0.02	0.24	0.71	0.48	0.025	0.02
0.8	0.335	0.85	0.67	0.01	0.015	0.425	0.91	0.67	0.015	0.03
1.0	0.44	1.06	0.85	0.01	0.02	0.67	1.11	0.85	0.02	0.03
1.2	0.53	1.27	1.035	0.015	0.025	0.95	1.315	1.035	0.03	0.05
1.4	0.615	1.475	1.215	0.02	0.04	1.29	1.535	1.215	0.03	0.08

第5表 B型, 4翼, $F_a/F=0.40$

H ₀ /D	K _T に対して					K _Q に対して				
	K _{T0}	J _a	J _m	k _m	k	10 K _{Q0}	J _a	J _m	10 k _m	10 k
0.5	0.20	0.59	0.415	0.015	0.02	0.17	0.685	0.415	0.025	0.025
0.6	0.24	0.685	0.50	0.02	0.03	0.22	0.77	0.50	0.03	0.03
0.8	0.32	0.885	0.675	0.025	0.04	0.36	0.965	0.675	0.06	0.07
1.0	0.38	1.09	0.865	0.03	0.04	0.52	1.14	0.865	0.08	0.09
1.2	0.45	1.315	1.065	0.035	0.05	0.715	1.375	1.065	0.115	0.12
1.4	0.49	1.53	1.24	0.04	0.06	0.92	1.60	1.24	0.140	0.15

第6表 B型, 4翼, $F_a/F=0.55$

H ₀ /D	K _T に対して					K _Q に対して				
	K _{T0}	J _a	J _m	k _m	k	10 K _{Q0}	J _a	J _m	10 k _m	10 k
0.5	0.20	0.565	0.385	0.02	0.02	0.18	0.66	0.385	0.025	0.025
0.6	0.25	0.66	0.48	0.02	0.025	0.25	0.75	0.48	0.025	0.03
0.8	0.34	0.86	0.66	0.025	0.04	0.425	0.93	0.66	0.04	0.06
1.0	0.43	1.06	0.83	0.03	0.045	0.615	1.13	0.83	0.065	0.08
1.2	0.50	1.265	1.03	0.035	0.05	0.84	1.325	1.03	0.08	0.11
1.4	0.55	1.465	1.215	0.04	0.07	1.07	1.53	1.215	0.10	0.14

第7表 B型, 4翼, $F_a/F=0.70$

H ₀ /D	K _T に対して					K _Q に対して				
	K _{T0}	J _a	J _m	k _m	k	10 K _{Q0}	J _a	J _m	10 k _m	10 k
0.5	0.02	0.54	0.365	0.015	0.02	0.175	0.65	0.365	0.02	0.025
0.6	0.24	0.63	0.455	0.015	0.025	0.24	0.73	0.465	0.025	0.03
0.8	0.35	0.84	0.66	0.015	0.03	0.425	0.92	0.66	0.03	0.04
1.0	0.46	1.05	0.84	0.02	0.04	0.675	1.11	0.84	0.04	0.06
1.2	0.56	1.25	1.02	0.02	0.05	1.01	1.315	1.02	0.04	0.08
1.4	0.625	1.46	1.20	0.03	0.08	1.325	1.51	1.20	0.08	0.14

第8表 B型, 5翼, $F_a/\bar{F}=0.45$

H/D	K _T に対して					K _Q に対して				
	K _{T0}	J _a	J _m	k _m	k	10 k _{Q0}	J _a	J _m	10 k _m	10 k
0.5	0.20	0.565	0.40	0.015	0.025	0.17	0.66	0.40	0.025	0.03
0.5	0.26	0.665	0.49	0.02	0.03	0.24	0.75	0.49	0.04	0.045
0.8	0.34	0.88	0.665	0.025	0.04	0.39	0.94	0.685	0.065	0.03
1.0	0.41	1.09	0.58	0.04	0.06	0.535	1.15	0.98	0.09	0.13
1.2	0.48	1.31	1.05	0.05	0.07	0.81	1.365	1.05	0.135	0.16
1.4	0.52	1.52	1.23	0.06	0.09	1.03	1.58	1.23	0.18	0.21

第9表 B型, 5翼, $F_a/F=0.60$

H/D	K _T に対して					K _Q に対して				
	K _{T0}	J _a	J _m	k _m	k	10 K _{Q0}	J _a	J _m	10 k _m	10 k
0.5	0.215	0.565	0.40	0.015	0.02	0.19	0.67	0.40	0.025	0.025
0.6	0.26	0.66	0.48	0.025	0.03	0.26	0.75	0.48	0.03	0.04
0.8	0.36	0.86	0.665	0.03	0.04	0.43	0.93	0.665	0.055	0.07
1.0	0.45	1.02	0.84	0.035	0.055	0.675	1.13	0.84	0.03	0.10
1.2	0.53	1.285	1.035	0.035	0.07	0.95	1.34	1.035	0.10	0.13
1.4	0.56	1.49	1.24	0.045	0.09	1.21	1.56	1.24	0.125	0.18

3. 曳き船の場合に対するプロペラ性能の推算方法

前節に記したような、プロペラ性能の数式表示を用いる、ひとつの応用例として、下記の問題を考えてみよう。ここに、与えられた船体があり、おのおのの速力 V_s に対して、有効馬力曲線がすでにわかっているものとする。また、これに取付けられているところの、プロペラも、すでに要目がきまつているものとする。この船体と、このプロペラとを使つて、与えられた曳引力 R_a の物体を曳航するとき、船の速力と回転数とが、どんな関係になればよいか、との問題がおこつたものとする。(この問題の出し方の当否は、ここでは論じないこととする。)

プロペラの性能がわかつていれば、この問題は、実用上たやすく解けるわけであるが、手探り式の計算を必要とする。そこで、前節に記したところの、プロペラの性能の数式表示を利用してみようとする。

船体抵抗を R 、プロペラの出す推力(スラスト)を T 、とし、また船の速力を V_s とすれば

$$T - R = tT, \quad v_0 = (1-w)V_s$$

$$(1-t)/(1-w) = \text{船体効率} = \eta_s$$

である。ここで t はスラスト減少係数、 w は伴流係数、である。 t と w とは、船の速力 V_s の値如何によつて、いくらかその値が変わるはずである。(同一船体に

対して)ここでは、簡単のために、 t と w は一定としてあるが、それらの値の変化を見込むことは、たやすくできる。

ある速力 V_s のとき、船体自身の航行に必要な有効馬力を(EHP)とし、同じ速力 V_s で、さらに曳引力 R_a だけの物体を、これに付けて曳船するときの有効馬力(に相当するもの)を(EHP)' とすれば

$$(EHP) = CRV_s$$

$$(EHP)' = C(R + R_a)V_s$$

従つて

$$(EHP)' = (EHP) + CR_a V_s \quad \dots\dots\dots (4)$$

となる。 C は定数であり、 R, R_a を kg, V_s を m/sec で表わすとき、 $C=1/75$ である。

一方において、プロペラの出す推力 T の側から計算すれば

$$\text{有効馬力} = C \frac{1-t}{1-w} T v_0 = C \eta_s T v_0$$

の形になる。そして、推力係数(1)の数式を用いれば、有効馬力を前進係数 J の関数として表わすことができる。すなわち

$$\text{有効馬力} = C \eta_s v_0 [\rho D^4 n^3] [K_{T0} - aJ - bJ^2] \quad \dots\dots\dots (5)$$

さて、前述のごとくプロペラは、きまつているものと

すれば、 ρ, D, K_{T0}, a, b は既知である。ある特定の運航状態（例えば、曳船なしで、かつ基準速力で独航する場合）を基準にとり、そのときの v_c, n, \dots の値を v_{ec}, n_c, \dots と書くことにしよう。そして、(5) 式を書き換えて

$$\text{有効馬力} = C\eta_s v_o (\rho D^4 n_c^2) (K_{T0} x^2 - ASx - BS^2) \dots (6)$$

とする。ここで $x = \text{回転数の比} = n/n_c, S = \text{速力の比} = V_s/V_{sc}$ においてある。また

$$A = a \left(\frac{v_{ec}}{n_c D} \right), B = b \left(\frac{v_{ec}}{n_c D} \right)^2$$

とおく。

次に、(4) 式の両辺を $Cv_o [\rho D^4 n_c^2]$ で割れば

$$\frac{(EHP)'}{Cv_o [\rho D^4 n_c^2]} = \frac{(EHP)}{Cv_o [\rho D^4 n_c^2]} + \frac{R_a}{(1-w) [\rho D^4 n_c^2]}$$

となるから、

$$\frac{(EHP)}{C(1-w) V_{sc} [\rho D^4 n_c^2]} = F, \frac{R_a}{(1-w) [\rho D^4 n_c^2]} = G, \dots (7)$$

と置くことにより (6) 式は、下記のごとくに書き改められる。

$$F \frac{1}{S} + G = \eta_s (K_{T0} x^2 - ASx - BS^2)$$

すなわち

$$K_{T0} x^2 - ASx - \left[BS^2 + \frac{F}{S\eta_s} + \frac{G}{\eta_s} \right] = 0 \dots (8)$$

となる。この (8) 式は回転数の比 $x = n/n_c$ に関する、2 次方程式になっている。

いま、基準状態の値 $v_{ec}, V_{sc}, n_c, \dots$ はきまつているものとする。次に、他の速力 V_s のときの船体だけの運航に必要とする EHP の値と、さらにそれに附加して曳引すべき、(同じ速力 V_s における) 曳引力 R_a の値とが与えられたとしよう。そのとき (7) 式により、係数 F, G の値を求める。(8) 式の中の K_{T0}, A, B はきまつており、 $S = V_s/V_{sc}$ も与えられているから、(8) 式を、未知数 $x = n/n_c$ に関する 2 次方程式と考えて、これを解けば、 n の値は求められる。この n は速力 V_s の下に、しかも曳引力 R_a を出しつつ、与えられた船を航走させるときの、プロペラの回転数/秒を与えるものである。

4. 数 値 例

ある船があつて、船の速力 12 ノットのとき、独航の有効馬力が $EHP = 760$ であり、それに付けられるプロペラが、 $D = 2.70 \text{ m}$ 、ピッチ比 $= 0.60$ 、展開面積比 $= 0.60$ 、翼数 $= 5$ 、回転数 $= 250/\text{分}$ 、であるものとして、上記の値を基準にとるものとする。

この船が 8 ノットで航行するときの船自身の有効馬力

は 130 馬力であるが、6 トンの曳引力を必要とする物体をこの速力で曳航したい、との要求が出たとする。しからば、そのとき、プロペラは何回転をし、たま BHP は何程になるのか、を推算したいものとする。仮りに伴流係数は $w = 0.30$ とする。

まず $n_c = 250/60 = 4.17$ であるから、 $\rho = 105 \text{ kg m}^{-3}$ sec^2 として

$$\rho D^4 n_c^2 = 105 \times (2.70)^4 \times (4.17)^2 = 97000$$

また $V_{sc} = 12.0 \times 0.515 = 6.18 \text{ m/sec}$ である。故に、係数 F, G の値を (7) 式から求めると

$$F = \frac{130 \times 75}{0.70 \times 6.18 \times 9.7 \times 10^4} = 0.0233$$

$$G = \frac{6000}{0.70 \times 9.7 \times 10^4} = 0.0883$$

次に、第 9 表によつて求めると、いま使用しているプロペラに対して

$$K_{T0} = 0.26, (J_a = 0.66, k = 0.03),$$

$$10 K_{Q0} = 0.26 (J_a = 0.75, 10 k = 0.04)$$

となつてゐるから、公式 (3) を用いることにして、推力に対して、 $a = 0.197, b = 0.182$ 、となる。またトルクに対して $10 a = 0.133, 10 b = 0.213$ 、となるのである。この値を用いると、推力に対して、

$$A = 0.197 \times \left(\frac{6.18 \times 0.70}{4.17 \times 2.70} \right) = 0.0756$$

$$B = 0.182 \times \left(\frac{6.18 \times 0.70}{4.17 \times 2.70} \right)^2 = 0.0269$$

が得られる。また $S = 8/12 = 0.666$ である。以上の値を用いると、方程式 (8) は、 $\eta_s = 1$ と仮定すれば

$$0.26x^2 - 0.0756 \times 0.666x - \{0.0269 \times (0.666)^2 + \frac{0.0233}{0.666} + 0.0883\} = 0$$

すなわち

$$x^2 - 0.193x - 0.52 = 0$$

これより、 $x = 0.822$ が得られる。故に曳航するときの回転数は

$$n = n_c x = 4.17 \times 0.822 = 3.43/\text{秒} = 206/\text{分}$$

となるのである。

また、 n のこの値に対して

$$J = \frac{v_o}{nD} = \frac{6.0 \times 0.515 \times 0.70}{3.43 \times 2.70} = 0.234$$

となり、これに対するトルク係数 $10 K_Q$ の値は 0.217 となる。従つて、このプロペラを回転させるために必要な馬力の値は

$$\begin{aligned} Q \times \frac{2\pi n}{75} &= K_Q \times (\rho D^5 n^2) \times \frac{2\pi n}{75} \\ &= 0.0217 \times [105 \times (2.70)^5 \times (3.43)^3] \times \frac{2\pi}{75} \\ &= 0.0217 \times 5.9 \times 10^6 \times \frac{2\pi}{75} = 1070 \text{ 馬力} \end{aligned}$$

となるのである。

(完)

日本造船関連工業会における 標準化事業について

野 村 信 義
日本造船関連工業会

日本造船関連工業会は昭和31年設立以来、関連工業製品の標準化と製造技術に関する調査研究を実施してきた。ここに38～39年度標準化事業を中心にその概況を紹介したい。

29～31年の輸出船ブームにより業界は船用補機標準化の必要性を切実に感じ、当工業会は、当時の運輸省船舶局関連工業課中嶋司技官の音頭とりで、32年7月、まずポンプの標準化作業にとりかかった。

以後今日に至るまで、ポンプの他空気圧縮機、油清浄機など各種補機の標準化を行なってきたが、当工業会の標準化事業の特色はユーザー側代表として造船所が積極的に原案の作成に参加していること、およびユーザーの

要望を十分に採り入れた標準要求仕様に従ってメーカーはそれぞれの標準製品を選定し、この標準製品資料を収録した標準仕様集を作成したことである。

以下補機の標準要求仕様と標準仕様集の作成から述べる。

1. 船用補機類の標準要求仕様および標準仕様集について

第一番に採りあげたポンプの標準化は、このために新たに設けられた船用ポンプ標準化専門委員会によつて実施された。同委員会は造船所委員8名、メーカー委員4名、それに日本船主協会代表として海運会社委員1名、

表1 船用補機類の標準要求仕様

補機名	番 号	名 称	作成年月	備 考
ポ ン プ	SM A039	船用標準電動ウズ巻ポンプの標準要求仕様	37. 5	増補改訂
	SM A056	船用蒸気直動ポンプの標準要求仕様	38. 12	
	SM A057	船用電動往復動ポンプの標準要求仕様	〃	
	SM A058	船用電動ネジポンプの標準要求仕様	39. 4	
	SM A059	船用電動歯車ポンプの標準要求仕様	39. 12	
空 気 圧 縮 機	SM A047	船用主空気圧縮機の標準要求仕様	38. 6	
	SM A048	船用非常用空気圧縮機の標準要求仕様	〃	
	SM A049	船用制御用および雑用空気圧縮機の標準要求仕様	〃	
造水 装置	SM A050	船用大気圧式造水装置の標準要求仕様	38. 6	
	SM A051	船用真空式造水装置の標準要求仕様	〃	
油清浄機	SM A052	船用油清浄機の標準要求仕様	38. 6	
通 風 機	SM A019	船用立軸流電動機内装形通風機の標準仕様	36. 7	
	SM A020	船用多翼形通風機の標準要求仕様	〃	
	SM A024	船用横軸流電動機外装形通風機の標準要求仕様	36. 11	
	SM A025	船用リミットロード形通風機の標準要求仕様	〃	
送風機	SM A032	船用丸ボイラ用送風機標準要求仕様	37. 4	
熱 交 換 器	SM A021	船用補助復水器の標準要求仕様	36. 7	
	SM A026	船用潤滑油冷却器の標準要求仕様	36. 11	
	SM A027	船用清水冷却器の標準要求仕様	〃	
	SM A028	船用パタワース加熱器および付属ドレン冷却器の標準要求仕様	〃	
	SM A033	船用丸ボイラ用給水加熱器標準要求仕様	37. 4	
	SM A034	船用丸ボイラ用燃料油加熱器標準要求仕様	〃	
	SM A040	船用油清浄機用油加熱器の標準要求仕様	37. 10	
立ボイラ	SM A041	船用横煙管式立ボイラの標準要求仕様	37. 8	

運輸省から中嶋技官を加え計 13 名の委員が作業に当った。

標準化に当つて、主要各造船所の発注実績をとりまとめ、次に造船所委員は、ユーザーとしての立場から造船所要求仕様をできる限り絞り、ウズ巻ポンプの容量、揚程、口径、吸込口と吐出口との方向、回転方向等の要目を定め、メーカー委員は製作上の観点から意見を加えて原案を作成した。この間必要に応じて主要各造船所、海運会社、関係メーカーに広くアンケートして検討し、32 年 11 月、標準要求仕様を決定した。

この標準要求仕様を十分活用するため、本標準を目安としてメーカーは数多くの自社手持機種の中から標準機種を選定し、その仕様を一定のフォーマットで編集して標準仕様集を作り、造船所の基本設計担当者、海運会社工務担当者へ配布することとした。そのため、ただちにメーカーへ資料の提出方を求め、33 年 12 月標準仕様集を完成した。この仕様集は第 2 原図、綴り込み式としてあるので、利用者は必要に応じ複製し、また差し換えることができる。

この考え方の下に船用ポンプ標準化専門委員会は、上述のウズ巻ポンプの他に蒸気直動ポンプ、電動往復動ポンプ、電動歯車ポンプ、電動ネジポンプの、船用補機標準化専門委員会は空気圧縮機、油清浄機、造水装置、通

表 2 船用補機類の標準仕様集

名 称	作成年月
船用標準歯車ポンプ仕様集*	35. 3
船用標準通風機仕様集 (その1 立軸流・多翼)	37. 4
船用標準通風機仕様集 (その2 横軸流・リミットロード)	〃
船用標準電動ウズ巻ポンプ仕様集(増補改訂)	37. 5
船用標準補助復水器仕様集	37. 7
船用標準潤滑油冷却器仕様集	37. 12
船用標準清冷水冷却器仕様集	〃
船用標準パタワース加熱器および付属ドレン冷却器仕様集	〃
船用標準丸ボイラ用送風機仕様集	38. 1
船用標準丸ボイラ用給水加熱器仕様集	38. 3
船用標準丸ボイラ用燃料油加熱器仕様集	〃
船用標準油清浄機用油加熱器仕様集	〃
船用標準横煙管式立ボイラ仕様集	〃
船用標準空気圧縮機仕様集 (増補改訂)	39. 3
船用標準油清浄機仕様集 (増補改訂)	〃
船用標準造水装置仕様集 (増補改訂)	〃
船用標準電動往復動ポンプ仕様集(増補改訂)	39. 3
船用標準電動ネジポンプ仕様集 (増補改訂)	39. 8

* 増補改訂版を作成中

風機、送風機、熱交換器の、船用立ボイラ標準化専門委員会は横煙管式立ボイラの標準要求仕様をそれぞれ制定し、かつ標準仕様集を作成した。(表 1 および表 2 参照)

標準制定後、船舶の近代化、大形化に伴い、要求仕様も変つてくるので、これに対応するため制定より 3~4 年を経過したものについて見直しを行ない、37~39 年にかけて、電動ウズ巻ポンプ、蒸気直動ポンプ、電動往復動ポンプ、電動歯車ポンプ、電動ネジポンプ、空気圧縮機、油清浄機、造水装置の標準要求仕様および標準仕様集を増補改訂した。(前掲の表 1 および 2 参照)

38, 39 年度に増補改訂した補機のうち、空気圧縮機、造水装置、油清浄機、蒸気直動ポンプ、電動ネジポンプの 5 点につき標準要求仕様および改訂事項の概要を述べる。

(1) 船用空気圧縮機

この標準の対象とした空気圧縮機は用途別に分類して
 ㊶主空気圧縮機 (ディーゼル主機およびディーゼル発電機始動用)、
 ㊷非常用空気圧縮機、
 ㊸制御用および雑用空気圧縮機である。

このおのおのについて“形式”、“吐出容量”、“回転数”、“吐出圧力”、“潤滑方法”、“冷却方法”、“始動方法”、“回転方向”、“空気吐出口径”、“冷却水口径”、“付着品”、“予備品および要具”、“注文仕様書”の 3 項目につき標準要求仕様を定めている。

吐出容量は、圧縮機吸込状態の体積に換算し、主空気圧縮機では、20~600 m³/h の範囲に 14 種類を、非常用では 4.5 および 9 m³/h を、制御用および雑用では 35~80 m³/h の範囲に 7 種類を標準としている。

吐出圧力は、30 kg/cm² から 25 kg/cm² までと 25 kg/cm² から 20 kg/cm² までに圧力が降下する間の主機始動回数および空気タンクの容積と肉厚との比較検討を行なつて、主空気圧縮機および非常用空気圧縮機では 25 kg/cm² を標準としている。制御用および雑用では 6~9 kg/cm² とし、自動発停圧力差は 3 kg/cm² である。

回転数は主空気圧縮機では 514, 600, 720, 900 rpm を、非常用では 750~1600 rpm を標準とし、制御用および雑用では V ベルト駆動を原則として圧縮機自体の回転数は定めていない。

38 年度の改訂は主として圧縮機の高速度および自動化を考慮してなされた。

すなわち、主空気圧縮機では従来の標準回転数 450 rpm を廃止し、900 rpm を追加、非常用では回転数の上限を従来の 1000 rpm から 1600 rpm へ上げた。

自動化に対しては主空気圧縮機の自動発停用付着品と

して付着品の項目および注文仕様書の“主要目”欄に自動発停圧力差の記入欄の追記のみに止まり、自動発停の方式がまた完全には固ついていない現在全面的に標準要求仕様に採り入れるには至らなかった。

(2) 船用造水装置

この標準の対象としては、もつとも一般に使用される浸管形の大気圧式および真空式造水装置で、“容量”、“伝熱面積”、“主要部材料”、“付着品”、“予備品および要具”、“諸管連絡線図”、“注文仕様書”について標準要求仕様を定めている。

容積および伝熱面積は、蒸気圧力、海水温度等の計画条件によつて左右されるのでこの計画条件も標準を定めて、常用容量は大気圧式で、10, 15, 20, 35 t/day の4種、真空式で 15, 20, 25, 35, 45 t/day の5種とする。

38年度の改訂は主として実状に即して従来の標準要求仕様を改訂したもので、大気圧式の 35 t/day は従来清水蒸発専用としていたが、これを他と同様海水蒸発用とし、真空式では、15および 25 t/day を追加した。また新たに主要部材料の項目を加えた。

フラッシュ式および廃熱利用による特殊構造のものがあるが、これらは外国との技術提携によるものが多く、標準の対象として適当でないとして採りあげなかつたが、使用者の便を考え、標準仕様集には参考資料として添付した。

自動化されたものについての標準化は、自動化が当時研究の途上にあつたので今後の問題として採りあげていない。

(3) 船用油清浄機

この標準の対象としては、燃料油および潤滑油の清浄に使用する遠心式円筒形（いわゆるシャープレス形）および分離板形（いわゆるデラパル形）で、“形式”、“呼び容量”、“電動機回転数”、“付着品”、“予備品および要具”、“注文仕様書”について標準要求仕様を定めている。

形式は開放形と密閉形の2種、呼び容量は 500~6000 l/h の範囲に 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000, 6000 の9種類である。

油清浄機の標準を定めるに当つて、容量の定義が種々論議された。すなわち JIS においては清浄度の規定が明らかでないので、まず清浄油中に残留する水滴の量あるいはスラッジの粒子の大きさをどの程度に押えるべきかが検討され、その結果旧標準では水滴の大きさをもつて清浄度を規定していたのを止め、38年度の改訂でスラッジの粒子の大きさを押さえることとした。よつて清浄機

の容量は“比重 1.8 で、直径 2 ミクロン以上のスラッジが除去できる通油量”をいう。また各使用油ごとに容量を呼称することは同一機種に対し種々の呼びが生じ、混乱を起すので、ここでは、標準要求仕様で定められている一定の処理条件のもとで A 重油を一段清浄する場合の通油量で呼称することとしている。これをその機種の“呼び容量”とし、他の C 重油や潤滑油の処理容量は“実容量”とし、呼び容量と区別される。

38年度の改訂は、主として上記の容量の定義の改訂、呼び容量の新設、および船舶の大形化に対応し、呼び容量 6000 l/h を追加したことである。

清浄機の自動化については、すでにディーゼル船に大幅に採用されているが、今回の改訂には採り入れていない。すなわちその自動化の程度、付属装備が多岐にわたり、例えば分離板形において、ボウル開閉時の作動水の流入方法、封水通液時の弁の開閉、それらの操作時間の設定機器、操作方法、警報装置等が造船所ごとにまちまちであつたためである。

(4) 船用蒸気直動ポンプ

この標準の対象とするポンプは複筒式の立形および横形および単筒式立形で、用途別には一般用、パタワース用、残油・荷油用、燃料油・潤滑油用、噴燃用、給水用の6用途のポンプである。

これらのポンプについて“吐出容量”、“総揚程・全圧力”、“使用蒸気圧力”、“流体側および蒸気側の口径”、“ピストン速度・複行程数”、“吸込口・吐出口の方向”、“注文仕様書”の各項について標準要求仕様を定めている。

吐出容量は、複筒ポンプにおいて、一般用は 10~400 m³/h に 11 種、パタワース用は 100~400 m³/h に 6 種、FO・LO 用は 10~150 m³/h に 7 種、給水用は 5~50 m³/h（本用途のみ横形）に 7 種、単筒ポンプにおいて、噴燃用は 0.5~10 m³/h に 7 種、低中圧給水用は 1~40 m³/h に 11 種、高圧給水用は 13~50 m³/h に 6 種を標準としている。

総揚程または全圧力は、複筒ポンプにおいて、一般用は 35, 70 m、パタワース用は 150 m、残油・荷油用は 90, 105, 125 m、FO・LO 用は 5 kg/cm²、低圧給水用は 100, 140 m、中圧給水用は 210 m とし、単筒ポンプにおいて、噴燃用は 14 kg/cm²、低圧給水用は 100, 140 m、中圧給水用は 210 m、高圧給水用は 330 m と定め、使用蒸気圧力は 23, 14.5, 8.5 kg/cm²g とし、各用途ポンプごとに使用圧力を組合せている。

流体側および蒸気側口径は JIS 規格を採用している

が、吐出容量との組合せはせず、メーカーの標準に従うこととしている。

ピストン速度および復行程数は従来の実績を参照し、吐出容量別、用途別にその最高値を定めている。

口の方向は複筒式立形、複筒式横形、単筒式立形の3形式に対し、それぞれ1種類のみを定めている。

38年度の改訂は主として船舶の大形化によるポンプ仕様の追加、および実績による横形ポンプの追加、立形ポンプの仕様の追加、または廃止である。

船舶の大形化による仕様の追加は、吐出容量において複筒一般用 400 m³/h、パタワース用 200 m³/h、残油用 400 m³/h、単筒噴燃用 10 m³/h、低中圧給水用 40 m³/h および総揚程において残油・荷油用 105 m、125 m である。

実績により廃止した吐出容量は複筒一般用で2種、パタワース用で1種、残油・荷油用で1種、FO・LO 用で5種計9種類、実績により追加した総揚程は、複筒一般用 35 m、単筒低圧給水用 100 m の2種類である。

横形ポンプは複筒式低中圧給水用としてすでに述べた吐出容量、総揚程の仕様を追加した。

なお、ポンプ以外の補機では注文時の仕様書記載内容を統一し、記載洩れや協議の繰りかえしをさけるため注文仕様書の標準を定めているのにならつて、改訂に際し、品名、納入場所、適用規則、保証、数量、形式、使用条件、主要目、材料、形状、付着品、予備品、要具、試験検査、提出図書等注文仕様書の記載項目および記載内容を定めている。

(5) 船用ネジポンプ

この標準の対象は燃料油および潤滑油の移送、加圧に使用する電動ネジポンプで、“形式”、“吐出容量”、“全圧力”、“吸込口径”、“吐出口径”、“立形、横形の別”、“電動機の回転数”、“吸込口と吐出口との方向”、“注文仕様書について標準要求仕様を定めている。

ポンプの吐出容量は 0.5~500 m³/h に27段階を設け、メーカーの品種簡素化を図っている。

吸込口径と吐出口径は各容量段階に対し呼び口径およびその組合せを定め、全圧力は 2.5~40 kg/cm² をメーカーの実情に合わせ5つの範囲に分け、各容量段階と組合せている。

電動機の回転数は 900~3600 rpm とし、吸込口と吐出口の方向は横形に2種、立形に1種を定めている。

39年度の改訂の主な事項は船舶の大形化に対応して400 m³/h を追加、全圧力は 40 kg/cm² までを標準に入れ、立形ポンプの吸込口と吐出口の方向は簡素化を更

にすすめ、旧標準の2種を1種に絞つたことである。

(6) 船用電動ウズ巻ポンプのカルテル

当工業会の32年以來の標準化事業をもとに38年10月1日船用電動ウズ巻ポンプのカルテルが結成され、ウズ巻ポンプの標準化はカルテル行為に移行したので、その概要を述べる。

ウズ巻ポンプの標準化はユーザーの協力により活用度は約60%と推定されるまでに達していたが、なお一層、これを推進し、生産の合理化に寄与するため、船用電動ウズ巻ポンプを対象とし、38年9月運輸省および通商産業省大臣の告示に従い、同年10月造船所は発注規格の制限の協定を、メーカーは製造品種制限の協定を結ぶいわゆる複合カルテルを実施した。

この協定に参加している造船所は現在22社、メーカーは26社であり、カルテルの運営のため、造船所、メーカーそれぞれで運営委員会を設けている。

メーカーは告示で示されたポンプ（当工業会で標準化の対象としたポンプのうち、冷却水用、清水・サニタリ用、コンデンサ循環用、復水・ドレン用、缶水循環用、消防兼雑用の6用途のポンプ）で、規格に合致するポンプを運営委員会へ登録する。協定参加メーカーは、大臣告示に示されている規程に従つて発注されるポンプのうち登録したポンプのみを製造することができる。登録ポンプの規格の数は告示で60までと制限され、さらに過去の船用ポンプ生産実績によりメーカーごとに制限がある。39年10月現在の登録ポンプは表3のとおりである。

カルテル結成以來1年になるが、その間のポンプ規格別受注状況をみると表4のとおりとなり、総計2514台の登録ポンプが製造されている。

表4をみると次の事項が目される。

- ① 冷却水ポンプ横形右回り180度の各規格の受注が非常に少ない。
- ② サニタリ・清水ポンプ横形右回り180度の各規格の受注が非常に少ない。
- ③ 建造数の少なかったタービン船用コンデンサ循環ポンプおよび上記①②のポンプを除いて過去1カ年間に全く受注のなかった規格が2、10台以下が6ある。
- ④ コンデンサ循環ポンプの受注が極めて少なく、同一規格で最多生産数は5台である。

受注状況から生産の集中度をカルテル結成前後で比較すると次のようになる。

すなわち、カルテルの準備期間中に調査したところによれば、メーカー6社の35~37年のウズ巻ポンプの

表3 船用ポンプ登録一覧表

昭和39年10月
船用ポンプ製造品種制限協定運営委員会

用途類別	冷却水ポンプ												サニタリ・清水ポンプ																			
	よこA(右回り・90度)						よこB(右回り・180度)						よこA(右回り・90度)			よこB(右回り・180度)																
	13~42		13~52		18~52		18~27		13~52		18~27		13~52		13~57		13~27		13~57		13~62		13~57		13~62		13~57					
形式・口の向き	50	65	100	125	150	200	250	300	100	125	150	200	250	300	350	400	450	15~57	15~62	33~57	13~57	13~62	33~57	13~62	33~57	15~57	15~62	33~57	13~57	13~62	33~57	
揚程(m)	50	65	100	125	150	200	250	300	100	125	150	200	250	300	350	400	450	15~57	15~62	33~57	13~57	13~62	33~57	13~62	33~57	15~57	15~62	33~57	13~57	13~62	33~57	
製造業者	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
株式会社	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
久保田精工	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
小松製作所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
新興金属工業所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
三菱重工業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
新明和工業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
大東水力機製造	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
大東ポンプ工業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
帝國機松製作所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電業社機松製作所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
新島製作所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
新船ワオントン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
日新興業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
橋本重工業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
日立製作所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
広造機	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
田田製作所	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
兵神機工業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
三鈴製機	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
由倉工業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
六王ポンプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
東洋機工業	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ミネ製機	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 3 つ つ き

用途類別	コンダレンサ循環ポンプ																																															
	たてC(右回り・90度)														たてD(右回り・180度)														たてE(左回り・90度)																			
	7~8							5~8							7~8							5~8							7~8				5~8															
	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	750	850	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	750	850	400	450	500	550	600	700	750	850	400	450	500	550	600	700	750	850								
製造業者																																																
株式会社																																																
久保田鉄工																																																
小松製作所																																																
新明和工業																																																
大東水力機製造																																																
大東ポンプ工業																																																
帝國機軸製作所																																																
電業社機軸製作所																																																
新島製作所																																																
新島製作所																																																
日新興業																																																
本重工業																																																
日立製作所																																																
広造機																																																
廣田製作所																																																
兵神機軸工業																																																
三輪産業																																																
由倉工業																																																
六王ポンプ																																																
東洋機軸工業																																																
ミネチ産業																																																

表4 船用ポンプ生産実績 (38.10.1から39.9.30まで)

用途類別	冷 却 水 ポ ン プ										カニタリ・潜水ポンプ																	
	よこ形 (右回り・90度)					たて形 (右回り・180度)					よこ形 (右回り・90度)		よこ形 (右回り・180度)															
規格	13	13~52	18~52	18~27	13	13~52	18~27	13~27	13	13~62	33	13	13~62	33														
揚程範囲 (m)	42	27	27	27	37	37	37	37	57	57	57	57	57	57														
口径 (mm)	50	65	100	125	150	200	250	300	350	400	450	32	50	65	100													
生産台数	17	20	35	15	8	6	0	0	9	14	5	6	3	0	1													
(小計)	101										38		769															
(中計)											949		6															
コ ン デ ン ザ 循 環 ポ ン プ																												
用途類別	たて形 (右回り・90度)					たて形 (右回り・180度)					たて形 (左回り・90度)																	
規格	7~8	5~8	7~8	5~8	7~8	7~8	5~8	5~8	7~8	7~8	5~8	7~8	5~8	5~8														
揚程範囲 (m)	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	750	850	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	750	850				
口径 (mm)	0	0	0	4	3	0	0	1	1	1	0	0	1	5	1	5	0	1	1	0	0	1	1	0	0			
生産台数	10										16					5												
(小計)											16					5												
(中計)											908					955												
コ ン デ ン ザ 循 環 ポ ン プ																												
用途類別	コンデンサ循環ポンプ					復水ドレンポンプ					缶水循環ポンプ					消防兼雑用ポンプ												
規格	たて形 (左回り・180度)					たて形 (右回り・90度)					よこ形 (右回り・90度)					たて形 (右回り・180度)												
揚程範囲 (m)	7~8	5~8	7~8	5~8	7~8	18~92	18~102	73~102	23~42	23	23	23~102	23	23	23~102	23	23	23~102	23	23	23~102	23	23	23~102	23			
口径 (mm)	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	750	850	65	32	100	50	125	65	200	100	250	125	150	200	250			
生産台数	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	18	35	72	14	71	80	27	45	22	35	77	103	16
(小計)	4					140					223					253												
(中計)	35					140					223					253												
総合計															2,514													

表5 カルテル準備期間中に調査した生産集中度

メーカー	3カ年の生産台数	生産したポンプの種類の数	1種当りの平均生産台数	1種当りの最多生産台数	3カ年に36台以上の生産のあった種類の数
A	705	87	8.1	78	5
B	548	68	8.1	41	2
C	580	61	9.5	90	4
D	108	30	3.6	12	ナ シ
E	63	13	4.8	25	ナ シ
F	58	6	9.7	18	ナ シ
			平均 7.8		

表6 カルテル期間中の主要ポンプメーカーの生産集中度

メーカー	1カ年の生産台数	生産したポンプの種類(規格)の数	1種当りの平均生産台数	1種当りの最多生産台数	1カ年に12台以上の生産のあった種類の数
a	230	29	7.9	49	6
b	88	12	7.3	35	1
c	886	44	20.1	288	16
d	41	8	5.1	8	ナ シ
e	912	31	29.9	208	17
f	36	11	3.3	6	ナ シ
g	220	19	11.6	66	5
h	36	8	4.5	11	ナ シ
			平均 11.2		

生産集中度は表5のようであつた。

これに対し、今回のカルテルで1カ年間に受注された対象ポンプの生産集中度は受注台数上位8社では表6のとおりである。

表7 船用補機類の標準化に付帯して作成した標準仕様

番号	名称	作成年月
SM A015	船用補機類の予備品・要具の目録標準様式	36. 4
SM A022	船用補機類の圧力計用計器板標準	36. 10
SM A023	船用補機類の銘板標準	〃
SM A044	船用ポンプの重量表標準様式	38. 3
SM A053	船用メカニカルシール標準	39. 3
SM A029	船用標準電動ウズ巻ポンプ製造仕様書	37. 5
SM A—	船用標準蒸気直動ポンプ製造仕様書	(審議中)
SM A030	船用標準電動歯車ポンプ製造仕様書	37. 5
SM A031	船用標準電動ネジポンプ製造仕様書	〃
SM A035	船用標準立軸流電動機内装形通風機製造仕様書	37. 10
SM A036	船用標準横軸流電動機外装形通風機製造仕様書	〃
SM A037	船用標準多翼形、リミットロード形通風機および丸ボイラ用送風機製造仕様書	〃
SM A038	船用標準熱交換器製造仕様書	〃
SM A046	船用横撓管式立ボイラ標準製造仕様書	38. 9

1種類当りの最多生産台数は表5では90台であつたのに対し表6では200台をこえるものが2社である。

また1カ年に12台以上の受注のあつた機種数は表5では3社で合計11機種であつたのに対し表6では5社で合計45機種に増加している。

協定参加26社のうち、受注の少ないメーカーは余り変わっていないが、受注量の多いメーカーではカルテルによつて明らかに集中生産の効果があがつてきていることがわかる。

2. 船用補機類の標準化に付帯して行なつた標準について

船用補機の標準化に付帯して表7に示す品目の標準化を実施した。

表7に示すもののうち製造仕様書の標準は別途研究のチェックリストの制定とともにユーザー側立会検査省略の条件を満足させるための一つの要素として採りあげたものである。

38年度に実施した“船用メカニカルシールの標準”は従来のポンプ軸封水部の埋込形グランドパッキンに代わるメカニカルシールの互換性(従来のパッキンとの互換性、メカニカルシールの主要寸法の統一による互換性)を考えスタフティングボックスとポンプ軸との関係寸法等を統一したものである。

対象のメカニカルシールは船用ウズ巻ポンプ、歯車ポンプおよびネジポンプにもつとも広く用いられているアンバランス・シングルスプリング形メカニカルシールで、Oリングガスケット形と角リングガスケット形とである。

これらに対し、“種類および種類記号”、“材料”、“メカニカルシールおよび装着部の主要寸法”、“ポンプ軸の軸方向動き、フレおよび直角度”、“使用基準”、“表示”の各項目につき標準仕様を定めている。

この標準に適合するメカニカルシールは清水 75°C、海水 40°C、燃料油および潤滑油 80°C 以内では各揚液に共通して使用でき予備品管理の合理化が期待できる。

3. その他の標準について

上述の標準化の外に表 8 に示す塗装色彩標準、塗装標準、JIS 弁・コックの使用標準、電気器具の外観構造図様式標準、角窓の標準仕様、角窓の標準設計等を実施した。このうち 38 年度に実施した“船用角窓の設計法および標準設計”および本年度（39年度）に実施中の主ディーゼル機関遠隔操縦装置およびデータロガーの標準仕様書について述べる。

表 8 船用補機類以外の標準仕様

番 号	名 称	作 成 年 月
SM A002	船用機器塗装色彩標準	34. 3
SM A003	JIS 船用弁およびコック使用口径	〃
SM A004	船用照明配線器具外観構造図様式標準	35. 3
SM A045	鋼船の塗装標準	38. 3
SM A042	船用角窓の標準仕様	〃
SM A054	船用角窓の設計法および標準設計	38. 9
SM A055	アンカーチェーンの承認図・予備品・付属品の数量標準	38. 12

(1) 船用角窓の設計法および標準設計

36 年、舷窓角窓標準化専門委員会が制定した“船用角窓の標準仕様”に関連して 38 年に“船用角窓の設計法および標準設計”を定めた。

まず角窓の設計の主眼点である水密性判定の近似計算式を導いている。

すなわち次の算式により水密性の判定を行なう。

$$\delta_b - (\delta'_q + \delta''_q + \delta_o + \delta_w + \delta_p) \geq 0$$

ここに δ_b : 締め金具によるガラス枠の変位量

(mm)

δ'_q : 水圧によるガラス枠のタワミ (mm)

δ''_q : 水圧による締め金具部の変位量

(mm)

δ_o : 窓製作時の初期ヒズミ (締め金具間のゴムパッキンの表面の凹凸量) (mm)

δ_w : 取付壁面のヒズミによる変位量 (mm)

δ_p : 水密を維持するためのパッキンの最小圧縮量 (mm)

角窓が水密であるためにはこの式が満足されねばならないとし、各項の求め方、計算例、計算図表を示し、かつ設計資料としてガラスの強度、ガラス枠の断面 2 次モーメント、ゴムパッキンの諸定数等を収録している。

次に標準設計として角窓の標準採光寸法 (300×400, 350×500, 400×550, 450×600, 550×600, 600×700 の 6 種類) に対し、隅の半径、スピゴットの深さ等の各種寸法を、また標準角窓に上述の水密近似計算式に適用するに当たつての諸元、例えばパッキンの圧縮量を 3 mm、パッキンのパネ定数を 0.1 kg/mm² 等の仮定値を定め、この標準設計法に基づき固定角窓および内開き角窓の標準製作図を作り収録している。

(2) 主ディーゼル機関遠隔操縦装置およびデータロガーの標準仕様書

近年益々需要の多くなつた遠隔操縦装置、データ処理装置等の自動化装置は陸上ではすでに多くの好実績が積まれ、また信頼性も高いが、船用は周囲条件が陸上とは異なるため、また船主の考えにより種々の形式、仕様のものが各船ごとに製作され、初期設備費の増大、保守、アフターサービスの困難など今後の問題が提起されている。

そこで、39 年 7 月、船用自動化計器研究委員会を設けてこれらの問題点を解明することとなり、まず、主ディーゼル機関遠隔操縦装置とデータロガーの仕様の標準化を採りあげた。

主ディーゼル機関遠隔操縦装置標準化はリモートコントロール分科会で審議し、数千馬力以上の 2 サイクル自己逆転形ディーゼル機関の発停、前後進切換速度調整の各操作を制御対象として、制御方式 (全自動式、電気油圧式、電気空気式)、制御機構 (始動、前後進切換、速度調整)、制御位置と操縦方式、安全装置、監視装置および表示灯、遠隔操縦装置と機側操縦との切換等の基本的概念を統一した標準設計仕様書および遠隔操縦装置の発注に際し、メーカーが打合図の作成または設計に必要な諸事項を洩れなく記載できるような標準注文仕様書原案を作成した。

対象機関を 2 サイクル自己逆転式大形ディーゼル機関に限定したのは、4 サイクル小形ディーゼル機関は別途研究され、主タービンについてはディーゼル機関と異なる点が多くあるので、次回に採りあげることとし、また主ディーゼル機関関連補機の遠隔操縦装置はこれらの方法がある程度固まつた後に採りあげることとしたからである。

制御対象は機側のレバーまたはハンドルとした。

制御方式としては代表的な3方式を採りあげた。電気空気式は大形ディーゼル機関の遠隔制御に使用した実績はないが、将来採用されることも考えて基準にとり入れている。

データ処理装置はデータロガー分科会で審議を行ない、まず船用としてもつと多く採用されている監視警報、デジタル表示およびデジタル記録を行なうデータロガーを対象とし、設計標準、注文仕様書標準、使用者に対する要望事項を作成した。

設計標準は監視警報として監視速度、上下限値の設定方法、異常発生時の警報、異常点記録、異常発見時のデジタル表示を、デジタル記録として印字速度、記録桁数、記録器、記録周期、任意記録、異常点記録等を定め、その他デジタル表示方法、測定休止選択、装置故障チェック、入力点数、測定精度、電源、周囲条件、構成、塗装色を規定している。

注文仕様書標準では主機遠隔操縦装置と同じく打合の

作成または設計をするに必要な諸事項を洩れなく記載できるように諸項目を定めている。

使用者に対する要望事項では入力信号系統の機装上の注意事項、船内における保守用器具、製品に対する試験の種類をあげて使用者側の協力を要望している。

上記遠隔操縦装置およびデータロガーの標準仕様は39年12月現在メーカー側立案の原案がまとまった段階で、先般開催の造船所・ディーゼルメーカーへの説明会ではユーザー側から機構の標準化および簡素化に対する積極的発言があり、今後の船主への説明会開催等による各方面の意見をとり入れて合理化に有効な標準を完成し、製品のコスト低減、信頼性の向上に資したい。

以上当工業会の船用補機等の「設計仕様の簡素化に関する調査研究」事業として実施された標準化の概要を述べた。本稿を終るにあたってこの事業は財団法人日本船舶振興会の補助金を得て行われたものであることを付言する。

(原子力船ニュース)

ノールウェーにおける原子力船建造計画

ノールウェー原子力研究所長の発表によれば、ノールウェー・スウェーデン両国原子力研究機関の間には、1972年就航を目標に原子力貨物船1隻の建造研究が完成した趣である。本件建造計画は未だ資金の点等に問題があり確定をみるに至っていないが、2月16日および17日付当地 NTB 通信の報ずるところは概要下記のとおりである。

ノールウェー・スウェーデン科学者合同による軽水型船舶用原子炉の研究は、今後1年以内に原子力船ないし実用原子炉の建造を行ない得る段階に到達し、世界で今日もつとも有望視される67,000重畳電級原子力バルクカーゴボートの建造が考慮される。同原子力船の建造費および運航費は、在来型船舶と充分経済的に競争できるものと云われる。問題は建造資金で、政府の援助も必要とされ総工費8,000万クロネのうち、在来型船建造に見合う6,000万クロネを差引く2,000万クロネ（邦価約10億円）は政府の補助（10年賦、年当たり200万クロネ）を必要とする趣である。なお本計画はノールウェーが実施するもので、またスウェーデンの参画も予定される。（ノールウェー大使館）

サバンナ号第2回目の年次オーバーホール

サバンナ号を1年間フル運転した後はじめての年次オーバーホール（第2回目）が Galveston 基地

ではじまる（サバンナ号は第5回目ヨーロッパ航海を終え3月10日 Galveston に帰つて来た。）そのオーバーホールは清浄や検査位にとどまり大がかりな仕事や技術的な修正は予定されていない。

現在すべての旅客船に課せられているコストガードの年次検査も同時に行なわれることになっている。そして最初の国際原子力船安全証書（本年5月に効力を発する新海上人命安全条約のもとに必要とされている）がこの検査の後で発行されるであろう。サバンナ号は、その最初の試験海中に突発したスクラム（spuions scrams）のような初期の運転事故は全然おこさず、この1年に70,818マイルの航海をなし、29の港を訪問した。この5回の航海中、唯一の事故は Sweden の Malmo で起つたのである。そこでは船の出発が26時間遅れた。

その理由は格納容器付バルブの封が不完全だったので、格納容器の中に酸素が窒素に対する配素含有量が運転基準に与えられている値よりも高くなつたためであつた。この事故は普通に処理され、核反応には関係なかつた。そして、サバンナ号の出発は遅れたが、途中で時間をとりもどして、New York には計画通り3月10日に到着したのである。

オーバーホールをすませ、商業運転の免許をうける前、米国政府の後援で今春サバンナ号が極東航海を行なうかどうかは、1週間以内に決定されるだろう。なおサバンナ号の船長は3月15日 David McMichael から John Korista に交代した。

地味な技術に情熱を

L 生

技術者の反省

宇宙ロケットがまさに発射されようとしている。発射準備をほぼ終えた高級技術者が発射塔の傍の脚立の上に立っている。突然脚立がこわれて技術者が宙を舞って落ちてくる。間もなく発射されたロケットは計算通り誠に正確な軌道に乗って寸分の違いもなく目的点に飛翔を続ける。

これはアメリカの雑誌に載った諷刺漫画の一つである。産業の技術内容が日増しに高度化し、電子計算機の発達によって条件が揃えばいくらかでも正確な解が得られるようになった。多くの技術者がそのような計算手法に重点を置き新しい技術問題と取組んで難問が続々と解決されていき、もはや工学的には宇宙の広さはあまり問題ではなくなってきた。ところがその反面数十年前から使用されている脚立は絶対安全という一般の信頼を裏切つて、思わぬときに簡単に破損し高級技術者の命をおびやかしている。この漫画は単にアメリカの工業界における悲劇として一笑に付すことのできない諷刺を含んでいる。

造船産業において、この十年間にかなりの技術的躍進があつた。そしてそれに飽き足らず昨日も今日も関係者は飛躍的な技術開発を目標に努力している。しかしながらその半面、改良すべき点が相変わらずそのままに置去りにされている点がないか、このあたりで充分反省してみるべきではあるまいか。

自動化もたしかに造船技術史上の一大エポックであり、これにより海運界にも各種の改革がもたらされた点誠に結構なことであつた。しかしながらこわれかかつた脚立の諷刺するように、在来機器の技術的問題を軽視する風潮が生れたことは反省しなければならない。

燃料消費を少しでも良くしようとの願いで高温高圧の蒸気プラントが採用され、またはプラントの重量容積を少なくせんとかねらいで高過給ディーゼル船が続々と計画されている。それらのために多くの人が日夜努力し、たしかに高性能のプラントが産み出されている。しかしその半面、昔からある機関室内の小さな故障は相変わらず改良されず、プラントの

高能率化にわざわざされてむしろ小事故はその数が増加してきている。

近年信頼性工学の導入が叫ばれているが、工学理論を導入して研究するまでもなく自動化などによつて必ずしも航海の信頼性は向上されるものでない。

高性能化の見直し

船型試験所で新船型が発見されたという。それは良いことである。しかし船は長い年月の間には経年変化を受けて抵抗が徐々に増加していく。その性能低下を少しでも少なくさせる地味な研究は時代の脚光を浴びない。しかしそのような研究が本来必要な研究なのではあるまいか。何故ならば抵抗増加による損失のみでなく、経年抵抗増加のために主機関は知らぬ間に高負荷を要求され、そのために故障がふえ、補修費もふえ、信頼性が低下してきているかもしれないからである。

タービン船の燃費を減らしディーゼル船に対抗しようとの努力が払われている。燃費を5%減らすためにリヒートサイクルや80気圧蒸気プラント等が検討されている由である。2000万円程度の初期投資で5%の燃費節約が得られるならば採算性は向上する(約2万馬力)としてその方向の検討が重点的になされているが、プロペラが汚損によつて徐々に効率の低下をきたすことによりすべての船舶が多少なりとも不経済な運航を余儀なくされている。従つてプロペラの効率向上に2000万円投資して5%の効率向上が、または5%効率の経年低下の防止が実現すればそれでも同一の効果があるはずである。しかし新しいプラントの開発に向けられると同様の努力がこのような地味な研究に向けられているであろうか。

ディーゼル主機関も決して100%完全とは言えない。むしろいつ重大な事故がおきるか判然としないものであるから、かりにそのような事故がおきても不可抗力であつて乗組員に責任はないという満足感で気分的圧迫からのがれている状況ではあるまいか。それを実際に100%の完全機関にまでもつていくことは不可能であるにしても、少しでも良くして100%に近づけようという努力がないがしろにされてはいないであろうか。少々欠陥は乗組員が適宜

処理するのが当然であるという先入観が強く残っているとすれば、自動化によって乗組員の作業負担を少くしようという考えは自己矛盾も甚だしい。船の実際航海の状況は、製造者が100%完全に向つて努力すべき多数の宿題を提供している。それにもかかわらず些細な不具合を真剣にとりあげる努力が払われていない。製造者の優秀な技術者は殆んど自動化や性能向上に専念することに興味を覚え、機能上の地味な改良には重点的努力を払いたがらない。

あらゆる産業について言えることであるが、特に限られた人数が制約された労働条件下において取扱う船用機関においては、性能というものを工学的な定義の感覚範囲内で考えることは間違つており、むしろ機能と性能と合わせたものが広義の性能であり、そのような性能の向上こそが待望されているのである。

そのような意味で、もつと思ひ切つた努力が地味な機能向上と性能向上に向けられるべきであろう。

昨日より今日は何事によらず進歩しているという近代科学文明の根本理念からすれば、今日新たに産み出された新機種や新方式は、昨日まで長年使用されてきたものよりは優れたものに違いない。しかしながら海運界が切実に要望しているものはそのようなもののみではない。むしろ昨日まで長年不満ながら使用してきたものを（新しいものと置き換えるのではなく）そのまま少しでもより良い状況で使用しようとするような地味な開発こそが強く要望されている。

試験研究の重点

かつて配管系統の弁の抵抗の実測が共同研究としてなされたことがある。それに僅かではあつても補助金が出されたことは非常に意義のあることであつた。しかしながらその後この種の研究にはなかなか補助金が出付されない。例えば熱交換器の熱伝達率の実体が判れば、船の船体機関に使用される熱交換器がより合理的に設計されるであろう。しかしながらそんな前世紀的な研究には補助金は出せないという話であつた由であるが、熱交換器はともかくとし

て、地味な研究は自動化や高性能化に較べて研究価値が低いように考える風潮が技術行政当事者にもしあるとすれば、それは大きな誤である。勿論補助金は一見派手な、モダンな、そしていかにも前向きなものに交付する方が一般受けがするであろうから、大いにそのようなものに交付されることを歓迎するが、そのために地味な研究が軽視されないだけの深みのある配慮と行政指導が同時になされなければならぬまい。

自動化船を見学に来た外国の人が、相変わらず主機のクロスヘッドベアリングが焼けたり、ピストンリングが折れたり、カーゴポンプの軸バックインが発熱したり、ウインドラスの軸受が焼けたり、蒸気管のフランジから蒸気が洩つていたりしているのを目にしたとき、どのように感ずるであろうか。

船は大産業から中小企業にまで及ぶ広い範囲の産業製品の組合せから成り立つている。

従つて品質管理には特別の配慮が必要である。また造船所の労働技術者も高級なものから低級なものまで種々雑多な技術者の労働の結集として船が建造される。このような非常に特殊な環境にある産業が品質を保証するためには生産過程において他の産業では見られない特殊な管理が必要であり、また研究対象も当然特殊なものがあつてしかるべきである。

船の品質を船内の隅々に至るまで等しく向上させるためには、取り残された發育不良な部分をもう一度全体的に見直してみ、健全な状態に育て上げる努力を傾注すべきではあるまいか。

現在はアイディアが歓迎される世の中である。しかし今までに無かつたものを産み出すアイディアに熱中すると同時に、本来なす可くしてなし得ないであることを完成させるための地味なアイディアに若い技術者が情熱を燃やしてもらいたい。

もう一度宇宙ロケットの諷刺漫画の意味するところをじっくりと考え直してみようではないか。

舶用機関の構造上に発生する最近の損傷とその対策 (3)

原 三 郎
日本海事協会

VI 排気タービン過給機

排気タービン過給機の排気入口ケース（前室）および排気出口ケース（タービン車室）の損傷は、ケーシング内壁（ガス側）の腐食破口がもつとも多く、V 調査期間に報告のあつたものは 214 台に及んでいる。

図 31 は、腐食発見までの耐用年数のヒストグラムであつて、4 年ないし 5 年のものが圧倒的に多く、そのうち約半数は、その時期に新換されている。腐食の原因は、水管ボイラの空気で予熱器や節炭器の場合と同様な低温腐食であつて図 32 に示すように低温腐食にはもつともよい条件になつている。最近は、これを防止するために、この冷却水入口を主機シリンダの冷却水とシースに接続して温度を高め壁表面温度を 180°C 以上に保たしめるように改造されるものが多い。

ある社の特定のプロアインペラ空気入口に発生するき裂（図 33 参照）は、引き続き V 調査期間にも 32 個のインペラに新発生または延長が報告されている。

これは Al-Cu 系の鍛造品で、羽根部を削り出して作り、これを冷間加工で曲げたものであるが、冷間加工が強度に悪影響を与えているものとして、逐時精密鍛造製のものに新換されつつある。

また、図 34 に示すタービンノズルのき裂も多いが、始動時の熱衝撃によるものとされており、ストップホールをあけて対策するが、ストップホールを超えて延長す

るものがまれにある。

タービン羽根の折損は以前しばしば報告されたが、最近はない。

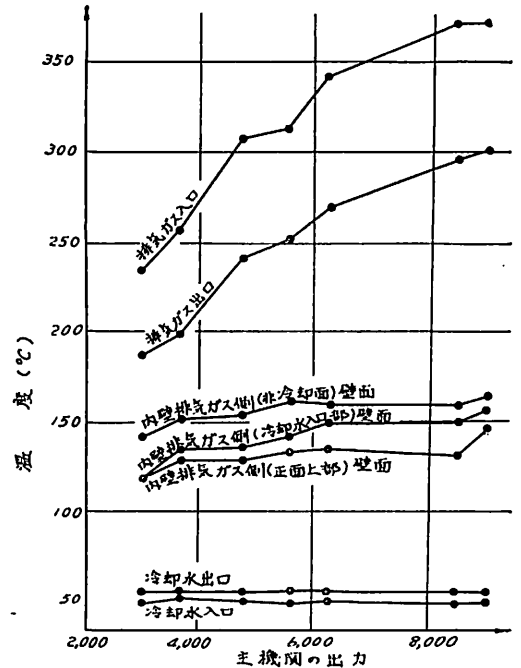


図 32 ある排気タービン過給機の排気入口ケース内壁の温度（改造前）

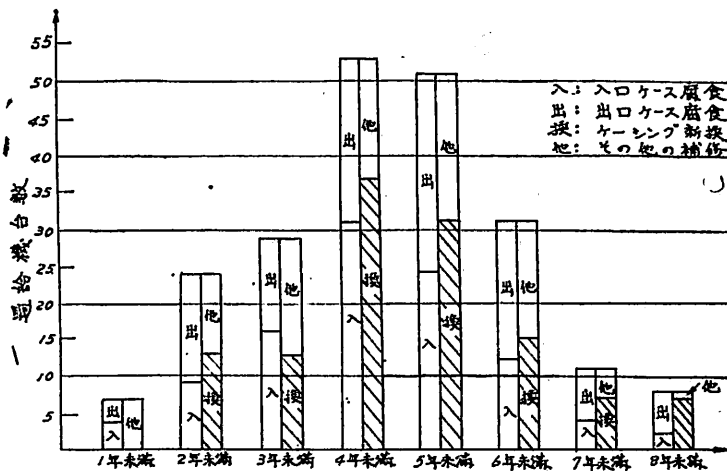


図 31 排気タービン過給機の腐食発見までの使用年数の統計

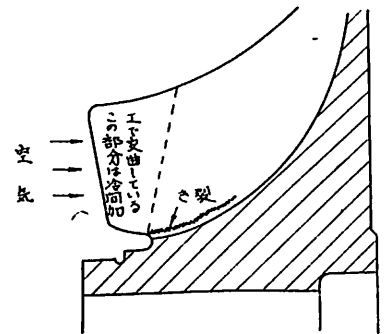


図 33 排気過給機タービンインペラ空気入口のき裂

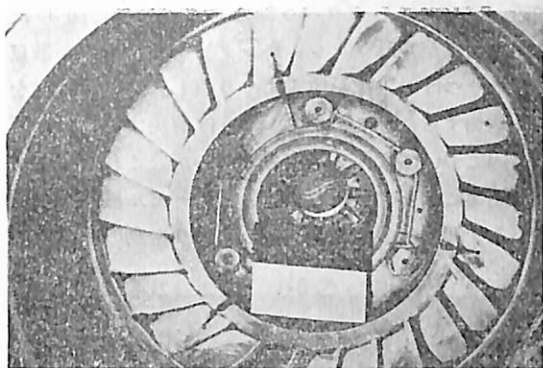


図 34 A 排気過給機タービンノズルのき裂

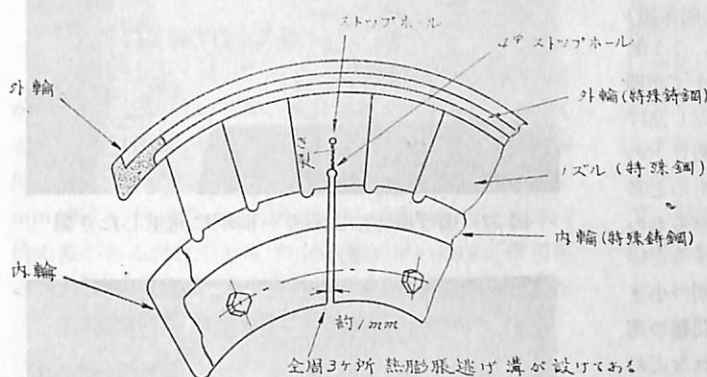


図 34 B 同上のスケッチ

VII 軸 系

VII-1 軸類の損傷

中間軸、スラスト軸には、損傷はなく、相変わらずプロペラ軸に問題が多い。

プロペラ軸を考える場合、船級協会の要求する軸径は、必ずしも、すべての状態の下で安全を保証するものではなく、ねじりに対しては、ねじり振動による共振を慎重に避けること、曲げに対しては、空船時の荒天時の操縦にじゆう分の注意を払うことが必要な条件である。多くの実測によれば、荒天中に発生する最大ねじり応力は、せいぜい平均応力 ($\sigma_m = 2.5 \text{ kg/mm}^2$) の2倍であつて、応力振幅にして $\sigma_m \pm \sigma_a = 2.5 \pm 2.5 \text{ kg/mm}^2$ であり、応力集中も曲げに比べて遙かに小さいから、直接軸の損傷をもたらすことなく、曲げの損傷に若干の貢献をするにとどまるというのが常識的な見方である。

ねじり振動によるプロペラ軸の損傷は、海水に触れる部分にクロスマークとして現われ、主として小型ディーゼル船の第二種軸に発生する (図 35 参照)。まれに、こう配部大端のパッキン部より海水が浸入した場合大型ディーゼル船にも、その部分に見られる。クロスマークの



図 35 4サイクル 6×370/520, 600ps×300 rpm の主機を搭載する小型ディーゼル貨物船のプロペラ軸マーネン巻下に発生したクロスマーク (使用期間7年) I₆ 危険回転数=220 rpm

発生率は表 19 で示すように長年に亘りほぼ一定で、小型ディーゼル船の第二種軸では宿命である。

おそらく、トルクの変動が大きいこと、機関の発停の度毎に共振回転数を通過すること、応力レベルの低い副危険回転数での使用を完全に避けられないことなどによるものと見られる。しかし、小さなクロスマークは、誤つて回避すべき危険回数で長時間使用しない限り、き裂の発達はきわめておそく、2ヶ年の抽出検査の中間に折損を起すようなことは経験的にない。第二種軸のクロスマークの防止は、僅かな軸径の増加では不可能で防水の完全な第一種軸に改める以外には手段はないように思う。

表 19 プロペラ軸のクロスマーク発生統計

調査期間	クロスマーク発生	検査したプロペラ軸数	損傷率
I	21件	560本	3.7%
II	26	587	4.8
III	26	683	4.1
IV	35	813	4.3
V	26	890	2.9

これに反して、曲げによつてこう配部大端に発生する損傷は突然起り、極めて危険である。主として 5,000 G.T 以上の大型船に発生するこの種の事故は、日本海事協会の船級船では昭和 24 年以降 7 件あり、諸外国にも多くの報告がある。

最近にも、昭和 36 年 (5,600 ps ディーゼル船) およ



図 36 14,000 p.s タービン油送船の曲げによるプロペラ軸折損破面 (3年使用)

び昭和 37 年 (14,000 ps タービン船, 図 36 の破面参照) に各 1 隻の船がかかる事故に遭遇した。原因は, こう配大端部に海水浸入またはフレッチングによつてまず初期き裂が発生し, これが荒天中を受ける過大な繰返し曲げ応力 (各種の実験, 実測, 破面の貝殻模様の解析などの結果によれば, 応力は $\pm 10 \text{ kg/mm}^2$ を超えるものと考えられている) によつて急速に発達し, 折損に至るものと推察される。³⁾ この対策として, 軸径を増大するという考え方もあるが, 相当大きくしない限り, 初期の小さき裂発生防止の完全防止は期待できないので, むしろ問題の部分の疲労強度を高める目的で例えば中周波焼入れなどの有効な熱処理かローリング加工などを施すのが実際的である。荒天中における応力測定, 熱処理による疲労強度の向上などについては, 目下, 日本造船研究協会第 77 部会で研究がなされており, その成果が期待されている。また, 折損には至らないが, 初期小き裂が延びて浅い周方向き裂となつて発見されるものも多い。かかる一例を図 37 に示す。いかなる場合に折損し, いかなる場合にそこまで至らないかの条件についての適確な回答は, まだなしえない。

最近, プロペラとプロペラ軸の取りつけ部に図 38 に示すようなはだ荒れ (フレッチング) を起すものが散見する。取りつけの工作を慎重にやり直し, 締め付け代を少しく増加することによつてふつうは解決する。はだ荒れの原因については, まだ定説はないが, これを発生するのが船尾にシリンダ数の少ないディーゼル機関を装備している大型船が多いことから, ねじり振動の主危険回

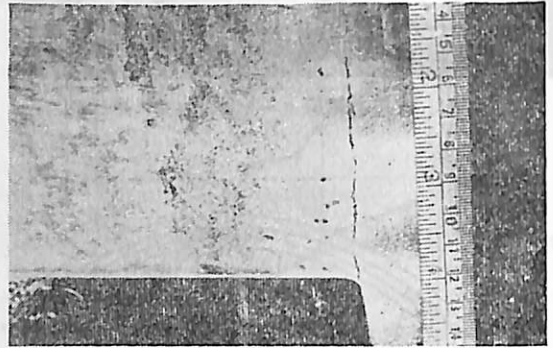


図 37 曲げ疲労によるキー前端に発生したき裂

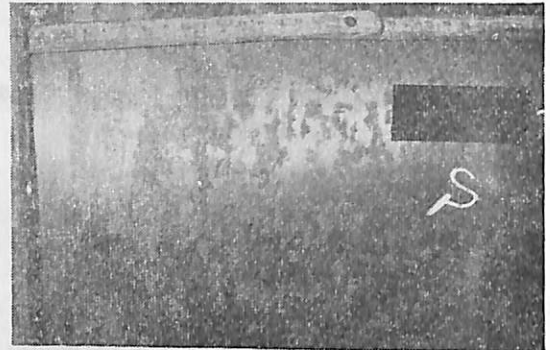


図 38 プロペラ軸コーンパート (大端部) のフレッチング・コロージョン

表 20 プロペラ軸コーン・パートに初期のフレッチング・コロージョンを発生した船の関係仕様

船名	総 吨 数	主 機 関 出 力 P.S. × R.P.M	中 間 軸 数	ねじり振動の節 次回転比	プロペラ位置 における推定 共振々幅(度)	危険回転数範囲 (R.P.M)	
A	丸	8,650	5,600 × 128	2	I-6 (0.477 N)	± 1.84°	55~68
B	丸	10,400	5,600 × 123	2	I-6 (0.455 N)	± 1.83°	50~65
C	丸	4,230	2,650 × 153	2	I-5 (0.556 N)	± 2.37°	70~98
D	丸	10,500	7,200 × 128	1	I-8 (0.391 N)	± 1.35°	40~60
E	丸	10,450	7,200 × 128	1	I-8 (0.391 N)	± 1.68°	40~60
F	丸	5,690	4,100 × 129	1	I-5 (0.644 N)	± 3.17°	75~90
G	丸	8,530	5,600 × 128	1	I-6 (0.609 N)	± 3.34°	72~85
H	丸	13,160	9,500 × 119	2	I-7 (0.395 N)	± 1.18°	42~52
I	丸	10,020	5,400 × 120	2	I-6 (0.445 N)	不 詳	49~60

転数を通過する際にプロペラに大きな振動が起り、取り付け部がゆるいと、微動してフレッチングを起すとする考え方もつとも妥当なようである。表 20 は、かかる事故を起した船のねじり振動資料であるが、従来の中央機関の船に比べて船尾機関船はねじり振動の危険回転数が高く、共振振幅も大きいので、かかる事故の可能性が考えられる。

なお、プロペラ取り付けの工法については、従来からの経験のみに頼つて行なつている造船所が多いが、注意深く、常に押し込みの推力を測定し、これをプロペラ・スラストの 3~4 倍にしているある造船所で建造された船には問題は起つていない。今後研究すべきことであると思う。

VII-2 船尾軸受の諸問題

大型船では、リグナムバイタの磨耗が早いということが一般にいわれているが、統計的調査によると、少なくとも 30,000 G. T 程度までは、リグナムバイタの磨耗速度にさしたる変化はなく、貨物船（平均磨耗速度=1.1 mm/年）と油送船（平均磨耗速度=2.2 mm/年）に約 2 倍の差があるだけである。⁴⁾ 油送船が早いのは、使用率の高いこと、航路が異なるためと考えられる。また、た

また異常磨耗を生ずる船があるが、図 39 に二三の例を示すように、リグナムバイタを取りかえると急に磨耗速度が減るものなどがあり、現象は仲々複雑である。また、30,000 G. T を超える最近の超大型船の二三のものに異常磨耗が発生したので、各方面の関心が急に強まっている。

フェノール樹脂をリグナムバイタの代用にしようとする試みは、主として米国で行われている。わが国でも数隻の大型船に試用されたが、結果は必ずしも良好ではなかつた。図 40 および表 21 は、それぞれ各船の磨耗速度と関係資料を示すものである。この表から一応圧力速度係数が 8 を超えるものに異常磨耗が発生するという結果が得られる。フェノール樹脂は、実験室的には、耐磨耗性、磨擦係数、耐圧縮力などが、リグナムバイタを上廻るよい性質を有するが、実際の大型船で、磨耗の多い原因は、各セグメントが黒酸化していること、軸スリーブに大きなき裂が発生していること（図 41 および図 42 参照）などから異常磨擦熱の発生による焼損であることは明らかで、相当の温度上昇があつたものと推察される。ある造船所において行なわれた銅合金とリグナムバイタおよびフェノール樹脂の回転磨耗試験の比較実験によると、冷

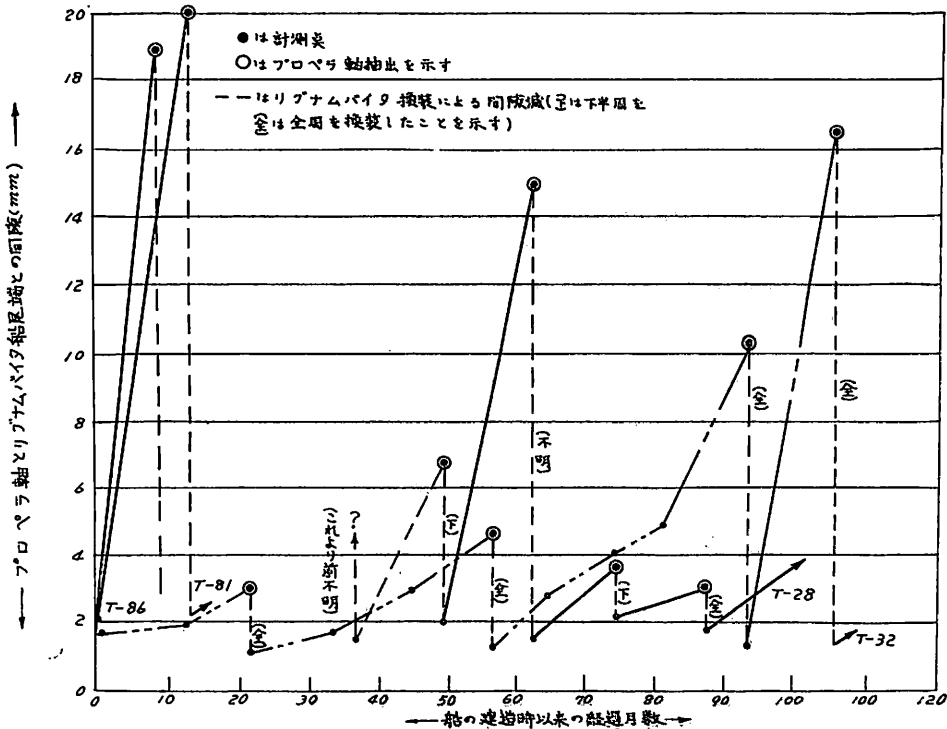


図 39 油送船に使用されたリグナムバイタの異常磨耗の実例

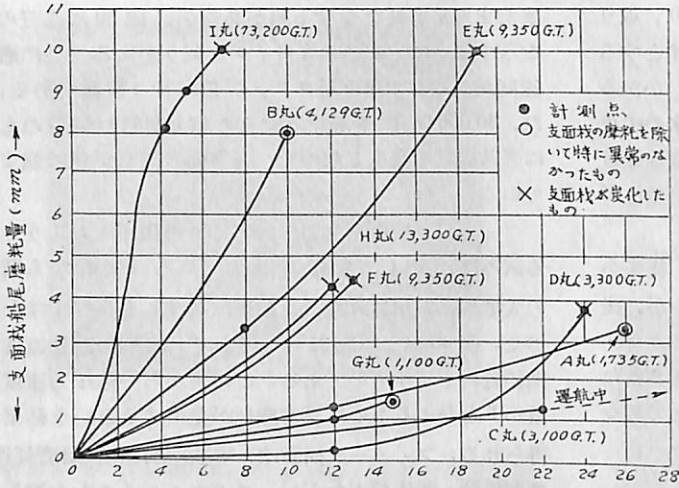


図 40 フェノール樹脂支面材の磨耗実績



図 41 E丸の支面材損傷写真

却水を次第に減少すると、フェノール樹脂では温度が上昇して容易に粘着し、駆動電動機は停止するが、リグナムバイタにはこのような現象は起らなかったとのことである。すなわち、フェノール樹脂と銅合金の組合わせでは、冷却水が減少すれば両者が容易に粘着するという軸受条件には好ましくない要素が隠されていて、これが実際に証明されたということである。もつとも、ある超大型船では、流量計を設置して積極的に送水したにもかかわらず焼付きを生じているから、これについても限度があるのではないかと思う。しかし、米国では、大形商船に成功している例もあり、フェノール樹脂の優秀性も捨て難いので、今後冷却方法、流量、流通溝の形状等を中心として研究が行われ、問題を解決することが望まれる。

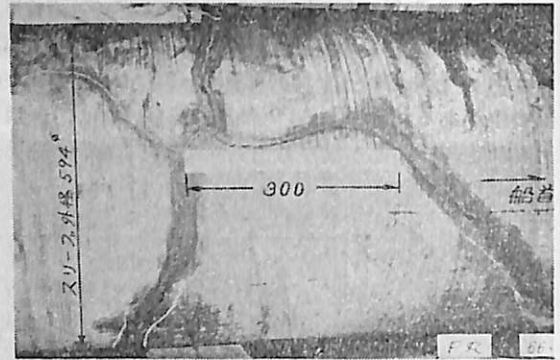


図 42 F丸のプロペラ軸スリーブ損傷写真

表 21 フェノール樹脂支面材を使用した船級船の支面材荷重 (反力) およびプロペラ軸周速の比較

船名	プロペラ	単位長さ当りのプロペラ軸概略重量	後部支面材の内径	後部支面材の長さ	後部支面材の投影面積	支面材反力 (概略値)	支面材単位投影面積当りの反力 (概略値) (A)	スリーブ外周の周速 (MCR) (B)	圧力・速度係数 (A)×(B)
	概略重量	kg/cm	cm	cm	cm ²	ton	kg/cm ²	m/sec	kg/cm ² ・m/sec
A	2.4	4.7	31.9	115	3.7×10 ³	5.5	1.5	3.33	5.0
B	8.3	6.3	37.1	140	5.2×10 ³	18.0	3.5	2.27	8.0
C	2.8	4.7	31.7	115	3.6×10 ³	6.3	1.8	4.14	7.5
D	2.7	5.7	34.8	129	4.5×10 ³	6.3	1.4	4.08	5.7
E, F	16	18.0	59.6	230	13.7×10 ³	37.1	2.7	3.73	10.1
G	3.6	5.7	35.2	150	5.8×10 ³	8.2	1.5	5.50	8.3
H	12	11.8	48.4	200	9.7×10 ³	27.0	2.8	3.28	9.2
I	37	23.8	83.5	310	25.9×10 ³	82.8	3.2	4.58	14.7
J	27	23.0	69.2	260	18.0×10 ³	61.6	3.4	3.79	12.9

(注) 支面材反力は、船尾支面材の船尾端から支面材全長の1/3の距離の点について、かつ支面材が磨耗していない場合について概算した値である。

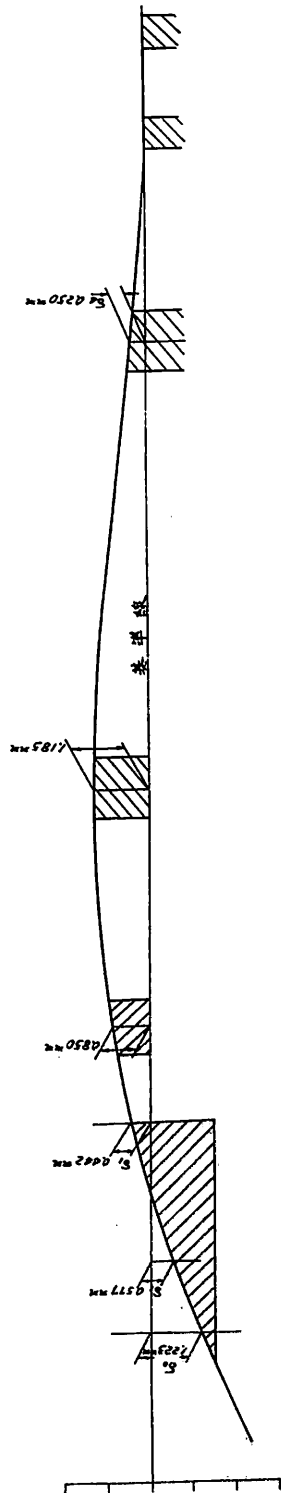
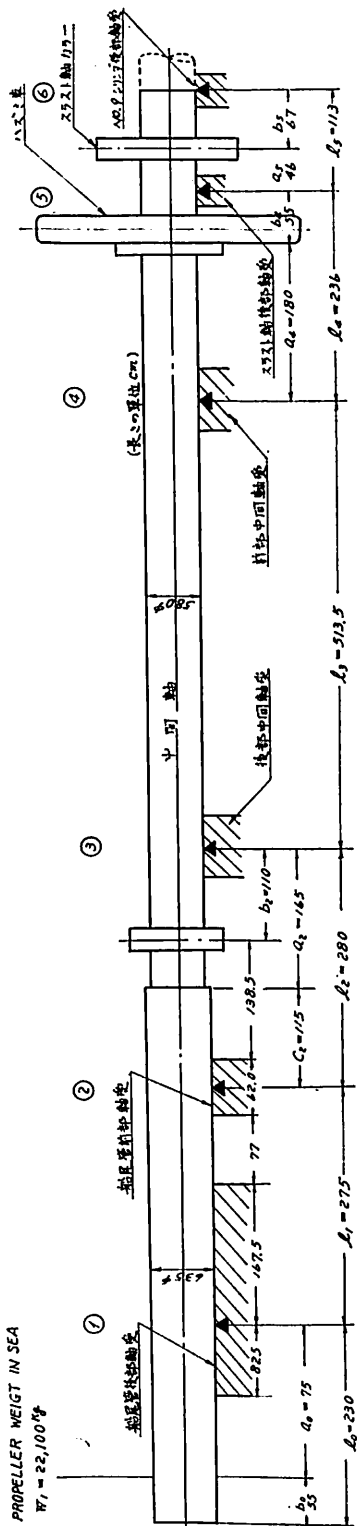


図 43 ある 32,000 G.T 油送船の Slope Boring 資料

最近、リグナムパイタが長いので、軸が一様に当たらない欠点を是正するため、大型船のリグナムパイタを軸の弾性曲線に合わせてせん孔するいわゆる Slope Boring 法がしばしば試みられるが、まだ実績がでていないので、その成績は何といえず、一般化していない。図 43 は、ある 32,000 G.T の油送船で行なつた Slope Boring の一例である。

一方ドイツでは、船尾軸受にホワイトメタルを用い、軸にスリーブをはめず、ヘッドタンクによる重力潤滑で裸プロペラ軸を回転せしめる Simplex type bearing が開発されている。(Deutsche Werft 特許) 海水侵入は、特殊な形状の Buna Gum 製のパッキングで防止される。わが国でも既に大型輸出船に多数の実績があるが、欧州における使用実績によれば、ホワイトメタルが浮いたり、軸と焼付いて回転したりしたものが二三あつたようである。軸受スキマの過少が原因とされており、スキマは軸径の 2/1,000 が適当であるといわれ、また、スターン・プッシュには、銅合金製のものより、熱膨張の少ないダクタイル鋳鉄が推奨されている。

VII-3 スリーブの浸食

以前各方面で大きな問題となつたプロペラ軸スリーブのリグナムパイタ当り面の浸食は表 22 に示すように漸次減少し、損傷程度も軽微となり、焦点を外れたようである。減少の原因はよく解らないが、スリーブの材質の向上(遠心鋳造の採用)、適当なプロペラパーチャの考慮などが関係すると思う。

表22 スリープ浸食の統計

GT分類	主機別	タービン船				ディーゼル船				レシプロ船				計			
		9	13	18	11	14	25	21	17	0	0	1	0	23	38	41	28
貨物送船	5000GT以上	9	13	18	11	14	25	21	17	0	0	1	0	23	38	41	28
	1500~5000GT	1	3	1	1	8	6	4	8	0	1	4	0	9	10	9	9
	1500GT以下	0	0	0	0	6	14	22	6	0	0	1	0	6	15	23	6
捕鯨船		0	0	0	0	4	1	3	1	0	0	0	0	4	0	3	1
トロール船		0	0	0	0	1	0	5	0	0	1	0	0	1	1	5	0
計		10	16	19	12	83	46	55	32	0	2	6	0	43	64	80	44

(備考) 各欄の数字はそれぞれ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ 調査期間損傷数を示す。

VIII プロペラ

最近大型船のプロペラには、アルミ・ブロンズ系のものが多く用いられるが、それらの浸食、腐食などについての実績はまだわからない。

図44は、プロペラ羽根取付けスタッドが全数折損して、1枚の羽根が海没したというめずらしい例で、海水の腐食によるものであることは明らかであるが、他の羽根には異状はなかつた。そのほかスタッドの一部が折損した例

も最近に数件あり、スタッドの損傷は従来よりもやや増加しているので防水に注意すべきである。

結 言

以上種々の船用機関の構造上の損傷についてのべたが、中には、長年に亘り解決しえない各社共通の問題も含まれている。このようなものについては、関係方面が互に協力して知恵をしぼって真剣に解決法を検討するよう望んでやまない。

参 考 文 献

- 1) 星野次郎：戦時標準タービンおよび減速装置の事故について（造船協会論文集第96号，昭和30年2月）
- 2) 新井淳一：一体型クランク軸の形状係数（日本機械学会論文集 Vol. 30, No. 219 (昭39-10) p 1174)
- 3) 原 三郎 ほか：プロペラ軸の曲げ疲労破壊の進行過程についての一考察（造船協会論文集第114号，昭和38年11月）
- 4) 久米 宏：リグナムバイタの耐用期間ならびにプロペラ軸の抽出期間（関連造機研究会 昭和39年秋論文集）

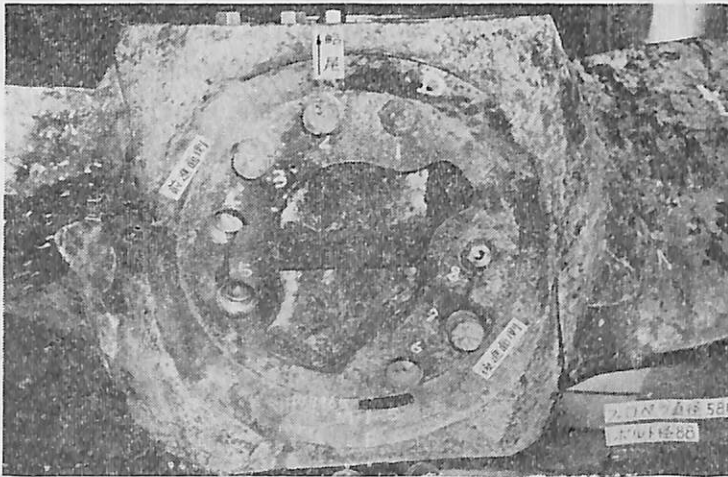


図44 プロペラ羽根取付けスタッドが全部折損して羽根が海没した例（主機：2 S.A. Diesel, 8,500 P.S×110.5 rpm）

工 学 博 士 山 縣 昌 夫 序
日 産 汽 船 工 務 部 田 中 兵 衛 著

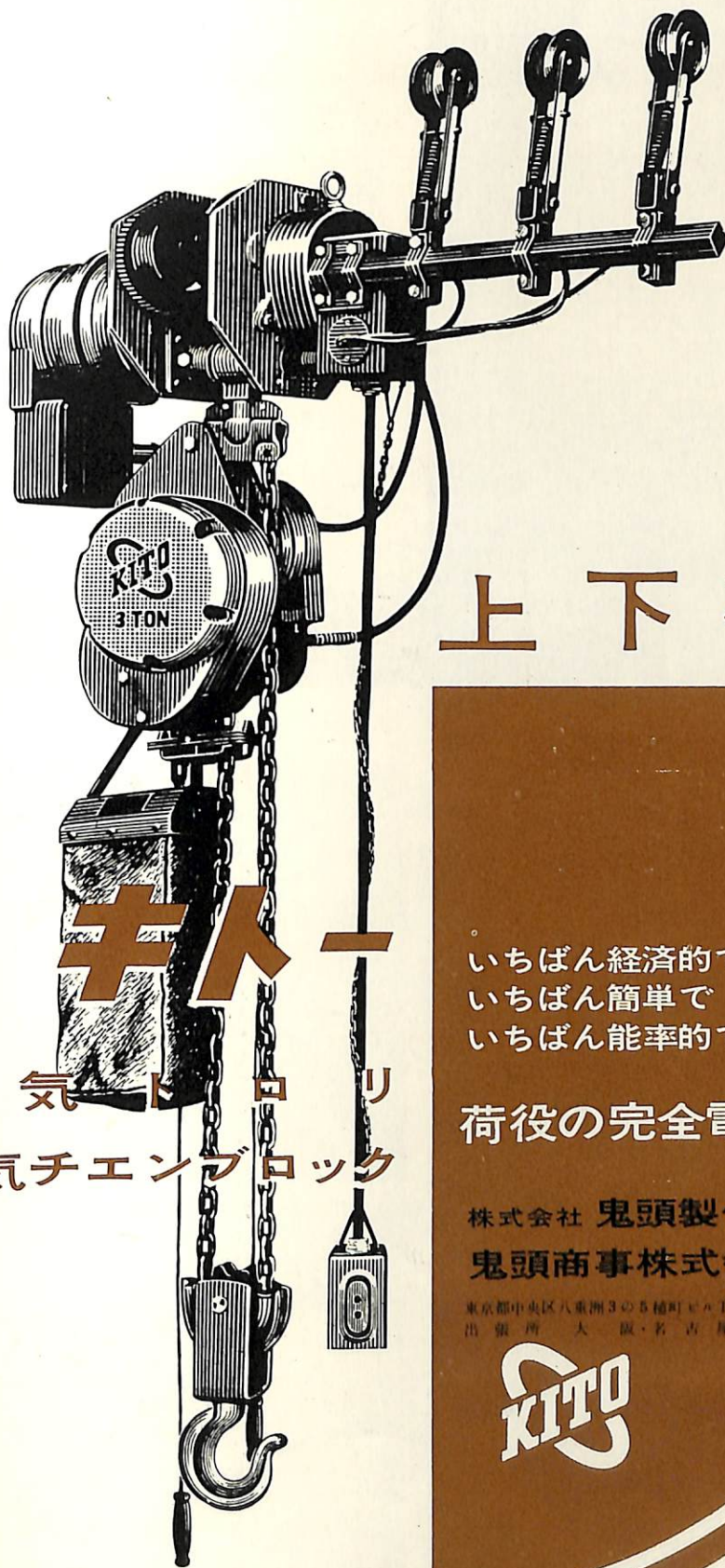
原 子 力 船

B5判 200頁 上製函入
定 価 500円 70円

目 次

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1. ま え が き | 9. 日本原子力船調査会試設計の沸騰水型原子力船 |
| 2. 原子炉のあらまし | 10. イギリスで設計されたガス冷却黒鉛減速型原子力船 |
| 3. 原子力船の出現 | 11. 日本原子力船調査会試設計のガス冷却型原子力船 |
| 4. 原子力潜水艦 | 12. 原子力商船の基本設計並びに配置についての著者の設計 |
| 5. 原子力貨客船サベンナ号 | |
| 6. 原子力砕氷船 | |
| 7. 日本原子力船調査会試設計の加圧水型原子力船 | |
| 8. アメリカで設計された沸騰水型原子力船 | |

発 行 所 ・ 天 然 社



上下横行

キトー

電気トロリ
電気チェーンブロック

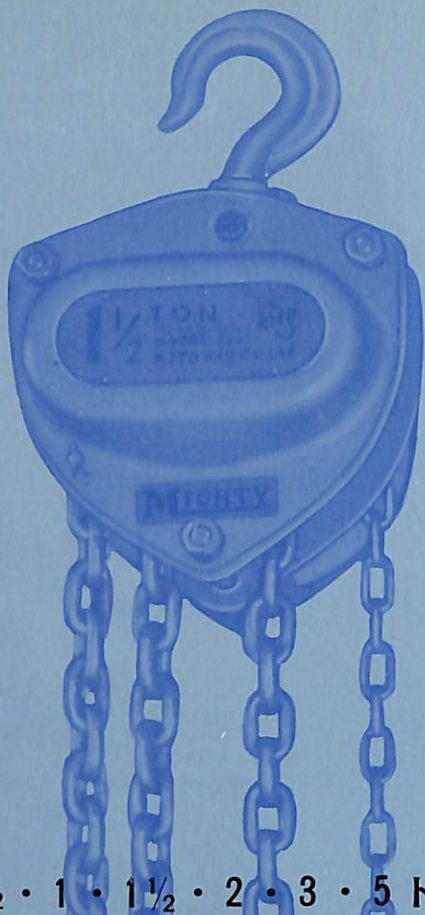
いちばん経済的で
いちばん簡単で
いちばん能率的です

荷役の完全電動化に！

株式会社 鬼頭製作所
鬼頭商事株式会社

東京都中央区八東洲3の5 桶町セハ TEL. 271-4821(代)
出張所 大板・名古屋・福岡





1/2・1・1 1/2・2・3・5 トン

キトー・マイティ

世界水準を抜く
強力チェーンブロック

特 長

- ▶ 合金鋼クサリに高周波熱処理
- ▶ 画期的なローラーベアリング入り
- ▶ 全密閉型の新しいデザイン

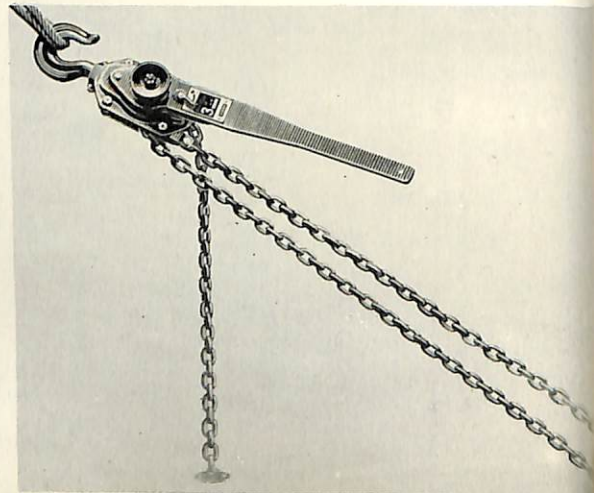
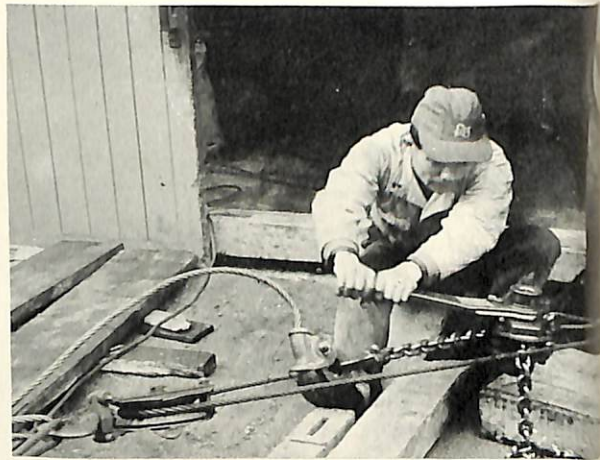
たて・よこ 斜めの けん引機！

特 長

- ▶ 小型・軽量で持運びがらく
- ▶ クサリの長さを迅速に調節できる特殊機構

レバーブロック

3/4・1 1/2・3・5



津軽丸 旅客区画 装飾 について

瀬 尾 治 之
国 鉄 船 舶 局



航行中の津軽丸，舷側に乗客がずらりと並んでいる

一定の陸と陸とをむすぶ連絡船，しかもそれが寒冷地帯を運航するという特殊性をもつたこの青函連絡船の設計に当つて次の諸点に留意しつつ設計を進めていった。

この青函連絡船は本土と北海道との二大陸を結ぶ最強の運輸機関であり，それは陸の列車の輸送力の延長がこの連絡船に集中されるもので云いかえれば海の列車である。従つてこの連絡船は本土と北海道の結び付きの橋渡しであり，象徴であらねばならない。

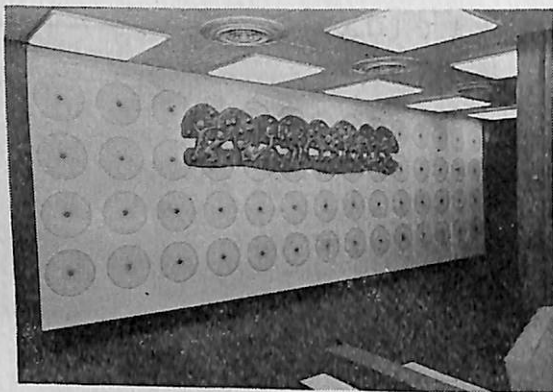
船内（旅客区画）の設計を進めるに当りまずその性格を分析することから始めた。

	列 車	連 絡 船	観 光 船
空間 感 覚	空間がせまい 自分の席が定まつていてその場所以外の車内を自由に歩き廻ることが少ない (不自由感) (固縛感)	空間が広い 自分の席が定まつていても船内を自由に歩くことが出来る (自由感) (開放感)	自由に歩き廻つて展望その他を楽しむことが目的である
行 動 線	配置は単純な機能が独立しており直線で結ばれる (線的)	船の配置は種々の機能の集合体であり，相互間は有機的に結ばれる (曲線的) (立体的)	
人 間 関 係	相互の結び付きが比較的うすく事務的な感じが少なくない (公的感觉)	乗客間のつながりが家庭的で落ち着く (私的感觉)	親密的である
外 部 と の 関 係	乗車した人は適宜入れ変る (孤立的)	乗員全員出発から到着まで行動をとる (共同的)	
	時々刻々と展望が変わりまたその動きが早い (動的感覚)	風景の変化が乏しく動きがおそい (静的感覚)	風景の変化に富んでいる

乗親 物密 との 感	汽車は現代人にとつて生活により密着している (現実的)	多くの人は船に一種の夢を持っている (夢幻的)
---------------------	--------------------------------	----------------------------

以上のことから設計方針の大綱を次のようにまとめてみた。

- 1) 連絡船は，海上の輸送機関であると同時に列車旅行の間をつなぐくつろぎと気分転換の場であり時間である。そのため列車と連絡船との性格の相違を明確にとらえて，その性格を強調する必要がある。
- 2) 連絡船の乗客は列車のように固定された人間集団でなく流動または回遊する人間集団であるゆえ，各スペースのデザインは変移の効果を考慮する必要がある。
- 3) 昼間と夜間の使用度数は1:1と考え夜間のくつろぎの場としての安定感をもたす必要がある。
- 4) 寒冷地帯を運航する船であるから船内に暖かい感覚が盛られ，同時に乗客相互の和合のために親密感，楽しさといったものがなければならない。
- 5) 利用層を考えた場合，あらゆる階層の種々の人々が利用するので余り高踏的なものおよび軽薄なものは避けるべきである。いわゆる公的，中間的なものとする。
- 6) 青函連絡船の性格から本土と北海道との結びつきを強調するため，青森（津軽地方）一函館周辺（北海道）の地域感を表現する。
- 7) 旅客区画の材料，色彩，その他の選定は船全体としての大きな見地よりなされるべきである。そしてその根底には常にあらゆる経済性とその相互のバランスを忘れることは出来ない。
- 8) 各室の変化は当然その用途により考えるべきであるが全船に主調色を定め，船全体としてのカラーコーディネートを行いたい。
- 9) 材料の選択に!関しては出来る限り健全な材料



1等出入口広間

(充分テスト済のもの)であることは勿論であるが、同時にあまり多種にわたらぬようなるべく種類を統一し、デザインにおいて変化を求めようとする。

10) 夜間運航に際して各室の照明計画はもとより全てに統一性とその効果を検討する。

11) 船全体の装飾テーマを明確に定め、乗客にデザインの意図を印象づける。

以上のことを常に考慮し検討して具体的にパブリックスペースよりプライベートスペースへ、またエントランスホールから各客室へと流れが伝わるようにデザインを進めていった。また同時に遊歩甲板と船楼甲板を自然に感ずるように両者の性格付けも行った。それは、1等広間、2等広間においては羽目材を木目のものを使い、乗船時の印象を強く、安定感のある豪華なものとして選び、各単位に入るに従い単純なパターンとして明るく軽快なものとなるようにとらえた。

次に各室内において具体的な説明を記してみよう。

1等出入口広間

ここでは装飾壁が入口の正面に位置し一つのポイントとなってくる。北海道、津軽地方のイメージを描くに、それは、力強さ、エキゾチック、牧歌的、雄大、エネルギー、未知、原始林、雪、アイヌ etc と考えられるが、特に船名が“津軽丸”と東北地方から取り上げているので、これより発展して考えた。

この1等広間はこの船の表玄関とも云えるところなので、静かな落ち着いた雰囲気を出し、津軽リンゴをテーマとして“リンゴ園に遊ぶ子供達”を表現し楽しい雰囲気を出した。なおこれは、F.R.P. (強化プラスチック) 金色仕上げでレリーフとしその背景の羽目は幾何学模様によるリンゴのイメージを表現した。

2等出入口広間

2等船客のための各椅子席、座席へと通ずる 船客誘導



1等椅子席

の中心であり、更に食堂へと導く中心部である。ここは明るく簡潔にしかも広間としての落ち着いた雰囲気を目的に強調した。装飾壁は北海道と津軽地方の結び付きを強く表現するためにレリーフによる地図で表わし、これを種々の木材、うるしなどを用いてクラフトの面白味をもって表現した。なおこれは同型船6隻全船に用いることとした。

食 堂

全船の船客のための食堂で椅子席部分とカウンター(ビュッフェ)部分の2つの各々異つた食事方法与雰囲気をもつた場よりなり明るくカラフルなそして清潔感を主眼としてデザインした。壁面の一部にはリンゴを抽象的にあつかつたパターンを取り入れ、線照明とスポットの組み合わせによる単純明快を旨とした。

(このようにしてデザインは進められたが基本的に設計施工の業者が2社に分れて分担したため統一性と細部のデザインにおいて多少分離したことはいぬめない。)

造作、家具、備品について

青函連絡船の第一船として造作、家具、備品について



遊歩場



1 等 座 席

特に苦勞した点、および本船就行後の反省と今後の資料にするために、若干記することにする。

1. 造作について

a 材料選択上の問題について

材料選定の条件としては、出来るだけ不燃化することおよびメンテナンスを出来るだけ簡単にすませる。いいかえれば塗装不要の材料であること、および補修、交換時に簡単に手入れと材料の入手が出来ることである。

この点から天井材料として一般的にハードボードを基材とするポリエステルオーバーレイボードを、羽目材料としては一般的にハードボードを基材とするメラミンプラスチック化粧ボードを使用することを原則とした。一部分デザイン上の問題から合板を基材としたものもある。その他目地のサッシュ、巾木、床張、床敷物について概要を表にまとめてみる。(表-1 参照)

表-1 津軽丸に使用した主要造作材料一覧表

区 分	材 料 名 称 (一 般 名)	備 考
天 井 材 料	① ポリエステルオーバーレイハードボード 6mm 厚 ② ポリエステルオーバーレイベニヤ合板 6mm 厚	天井目地は 10mm 巾目透し張り 木捻子締
壁 材 料	① メラミンプラスチックオーバーレイハードボード6mm厚 ② ポリエステルオーバーレイベニヤ合板 6mm 厚 ③ 一部特殊塗料施工箇所は合板 6mm, 13mm, 22mm 厚	厚みは取外し箇所等には一部 22mm, 壁目地はアルミモールドサッシュ 木捻子締、一部目透し張り
巾 木	① アルミモールドサッシュ (巾木型) ② プラスチック (塩ビ) 巾木	
床 張, 床 敷 物	① デテックス系デッキコンポジション上プラスチックタイル (塩ビ) ② カーペット	座席のカーペット抑えはアルミモールドサッシュ
シルプレート等	① ステンレス (18-8 Ch)	ドアシルプレート, 上り筐, その他
そ の 他	スクリーンなどにはアクリル樹脂板, ポリエステル板, ポリエステル F.R.P. ベーパーハニカムパネル, 入口扉はアルミフレーム強化ガラス入りおよびメラミンプラスチック化粧板ハニカムコアフラッシュ扉	防火扉は除外した, 和室の感じを出すため障子にはアクリル樹脂板



2等 出 入 口 広 間



2 等 出 入 口 広 間



2等座席(前部)

内装材として船舶に使用する場合経時変化について検討することがもつとも重要な要素の一つである。特にメラミン系でもポリエステル系でも変色、クラックの両面から研究していつた場合白色は仲々困難である。顔料としてアナターゼ型チタンを選定すべきカルチル型チタンにすべきかについては表面の艶の状態を考慮して今後更に究明しなければならない点があると思われる。ポリエステルオーバーレイの場合に艶の状態として本船施工前には艶有しかなかつたが、本船の施工に際し新たに艶消ないし半艶にする手法が研究された。(表-2参照)

表-2 ポリエステル化粧板の艶消,半艶の手法一覧表

No.	手 法	明 細	備 考
1	機械的処理法	サンドブラスト等による粗面	よごれやすい
2	化学的処理法	化学薬品による粗面	一様にならない・性能上問題がある
3	表面の再加工	別の樹脂塗料のスプレー	美しい面が出来るが高価となる
4	離型紙	ざらざらした離型紙	美しい面が出来るが高価となる
5	エンボシング	型ガラスを利用	種類によつては面白いものも出来る。樹脂厚に問題がある。



2等座席(中央部)



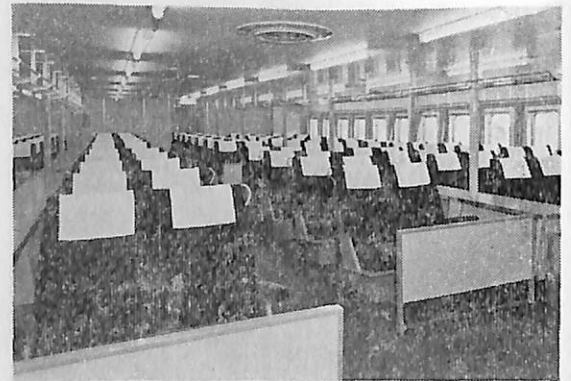
食 堂

(b) 詳細設計上の問題について

羽目張,天井張の目地割に当つてまず人間の動線(非常脱出を含む),椅子,窓のアレンジ,それに附随する荷物棚,天井付アミ棚,照明灯のアレンジ,通風口および通風トランクなど,船殻構造としてのビーム,ガーダーなどとの相関関係の検討と材料寸法を照合して,ようやく天井,羽目の目地割が可能となるのであるが,そのためには部品の詳細図がすべて出来上つていないと完全にならない。この点第一船としての津軽丸は苦勞が多かつたのである。

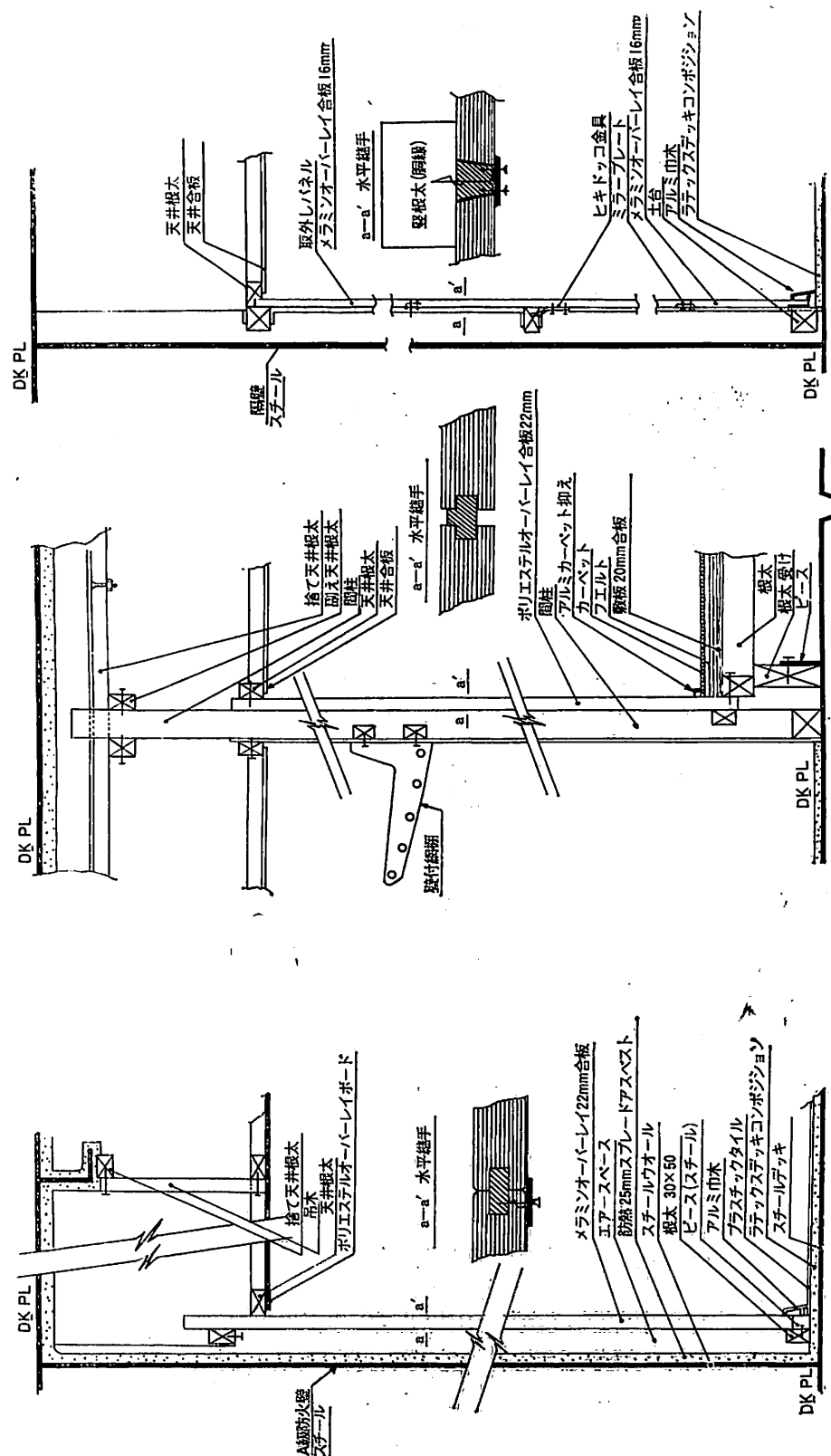
もう一つの問題としてA級防火隔壁の内張りがある。本船の場合内張りに先立つてスプレードアスベストによる防熱を施工し,適当なエアースペースをとつて内張を行つた。エアースペースのために長いピースとスチールウォールあるいはスチーフナーから取つて羽目用根太(胴縁)を通しピースと接する部分はアスベストパッキングでシールの上施行した。

今後の問題として天井と床にそれぞれ型鋼を熔接しておきB級隔壁の一枚パネルで適当なエアースペースを



2等椅子室(後部)

防火壁内張り 間仕切壁 取外しパネル



挿図 1

取る方法なども研究されてよいのではないかと考える。本件については床、天井も A 級防火隔壁となる場合もあるから併せて考究したいと考える。(挿図 1 参照)

c. 工法について

天井、壁面に対しては、パイプ、トランク、電線、その他の点検、補修のために取外しが容易な構造でなければならぬ。

本船としては天井は総体的に天井根太にポリエステルオーバーレイボードを目透し張り(底目地)とし木捻子締を原則としている。羽目張としては取外しを必要とする箇所のみパネルごと取外す構造にしてある。

パネルとパネルの堅継手はフラットパーに近いモールドサッシュで巾木は巾木用のモールドサッシュ(いずれもアルミニウム引きぬき)を用いて頭から木捻子締となつている。木捻子は水のかかるおそれのある部分はステンレス、その他は真中クロームメッキ(いずれもプラス捻子)で施工してある。

将来の方向としてはメラミン系もポリエステル系もいずれも木捻子、針等の打込み箇所および木口端縁にクラック発生などの故障が多い点にかんがみ併せて取付法および取外し法の簡易化の点からパレハブ型式のパネルの研究が推進されることを期待される。

メラミンオーバーレイ板では曲面加工が困難なので本船では出隅は 45° にカットしたが、また入隅はアルミアングルで抑える方法が、それぞれ原則となつている。

2. 家具、備品について

本船は航海時間が極めて短縮されたところから椅子席を主眼として考えられている。

1等指定席の椅子は7段に変化し7段目は仮眠を対象として考えられ脊の倒れ角度によつて座の位置がすべり出て前端が上るようになり併せて脚を休めるように脚のせ台(畳み込み式)がついている。読書灯は天井または網棚などからの上部照明では無理であるから頭のもたれ部分の辺縁に取り付けられている。1等椅子席の椅子は5段に変化し、2等椅子席の分は固定式となつている。椅子に随随する荷物棚、網棚等はすべてユニット化され、木材、プラスチック、金属がそれぞれ使用目的に応じて合理的に組合わされている。

その他備品についてはプラスチック製品、金属製品(アルミ・ステンレスなど)が多く使用され、難燃化、不燃化を計るとともに耐汚染、耐久力が考慮されている。

消耗品ないし消耗品に準するもの(電球を含む)には市販品ないしすぐに補充出来る方法がとられている。

天然社編 船舶の写真と要目 第11集 (1963年版)

B 5 判上製函入 230 頁 写真アート紙 定価 1500 円 (〒150)

昭和 37 年発行「船舶の写真と要目」第 10 集 (1962 年版) に収録以後の 1 カ年 (昨年 8 月より本年 7 月までの竣工船) における国内船、輸出船の、1,000 噸以上 (同型船を含む) の新造船の掲載は前集のとおりであるが、本集は旅客船、特殊船をその基準からはずして収録した。200 隻に近い新造船の全貌が写真および百余項目にわたる詳細なる要目表により明かにされ、この一年間の日本造船界の状況は、この集によつてすべて凝縮されたと云うべく、技術者はもちろん船に関心をもつ一般愛好者にとつても貴重なる資料である。

— 収録船舶 —

- [客 船] さくら丸、こはく丸、すみれ丸、ひめゆり丸、よしの丸、ぐれいす、おきじ丸、第 2 のうみ
- [貨物船] 山梨丸、せまたん丸、るいじあな丸、佐渡春丸、山利丸、春日山丸、宝瑞丸、ジャカルタ丸、明秀山丸、春海丸、がんぢす丸、瑞星丸、木曾川丸、春昌丸、第八松豊丸、成豊丸、第五雲海丸、北見丸、神永丸、山雪丸、幾春丸、日比丸、留崩丸、雄幸丸、彌和丸、昭南丸、金寿丸、協久丸、第八扇山丸、第三双葉丸、松宝丸、太陽丸、松園丸、乾昌丸、浩海丸、永新丸、藤峯丸、天謙丸、第二神戸丸、第二大鯨丸、神隆丸、関泰丸、春採山丸、花咲山丸、第五高洲川丸
- [特殊貨物船] 邦明丸、さんたいさべる丸、興津丸、雄鷗丸、はりえっと丸、鉄宝丸、三豪丸、へいわ丸、昭龍丸、第一日軽丸、あずまや丸、泉祐丸、第二東洋丸、清興丸、日高丸、雄海丸、ねぐろす丸、泉晶丸、扇光丸、第六真盛丸、第三菱洋丸、興和丸、順洋丸、新幸丸、鉄明丸、万代丸、第一ぶりんす丸、第二光和丸、第二菱山丸、まがね丸、松慶丸、第十一福寿丸
- [油槽船] 日章丸、太和丸、初島丸、伊勢丸、泰光山丸、高峰山丸、あんです丸、瑞栄丸、弘栄丸、雄洋丸、千曲川丸、徳洋丸、真邦丸、第二松島丸、丹後丸、おりおん丸、銀光丸、昭邦丸、わかひめ丸、第八三宝丸
- [特殊船] 進徳丸、木曾丸、第七十三大洋丸、第三住吉丸、おしよろ丸、第五十六宝幸丸、おじか、神鷹丸、高風丸、淡潮丸、淡宵丸、白鷗丸
- [貨物船] LINDOS, EASTERN UME, DONA NANCY, PINYA, ANETTE MAERSK, MERGUI, SHAVIT, 14 RAMADHAN
- [特殊貨物船] SAN JUAN PROSPECTOR, UNIVERSE DEFENDER, ANEMOS, ROSS CAPE, SONIC, NAGANO, SAN JUAN PIONEER, BHARATA JAYANTI, ORIENTAL CLIPPER, DELPHIC SKY, ANTIPAROS, IONIAN SKIPPER, EASTERN MATU, EASTERN TAKE, SERAFIN TOPIC, DONA VIVIANA, EASTERN SAKURA, BACOLOD, YINKIM, PETROBRAS OESTE, ADIPODAY
- [油槽船] PHILIP S. NIARCHOS, CALTEX GREENWICH, GHIONA, SIRI, LJUBOTIN, LIVNY, BELGULF STRENGTH, AMALIENBORG
- [特殊船] JALANIDHI

船舶塗装の新しい下地処理法として のフレームブラスト法

菊 岡 森 三
横浜商事株式会社顧問

1. サビや塗膜に対する火焰の作用

いまここに表面状態の異なる3枚の鋼板、すなわち一面にミルスケールのある鋼板、ひどく酸化腐蝕して厚いサビ膜でおおわれた鋼板、および防錆塗料のかなり厚い膜を破つてところどころにサビが露頭している鋼板を用意する。

これらの鋼板の表面に、非常に高熱の火焰をバーナで直射してみるとミルスケールもサビも塗膜もたちまち鋼面から剝離してしまうのが認められるであろう。

このような実験を試みてみるまでもなく、高熱火焰が鋼表面の酸化物に対して除去作用を及ぼすということは、従来部分的には知られていたところであつた。溶接工は大なり小なり必ずそういう経験を持つてはらずである。

この現象は鋼に対しミルスケール、サビ、塗膜が異なる熱膨脹率を有するからであつて、この原理に基づく金属表面処理法は既に十数年も前から欧米においては修理船や橋梁の塗替えに実用されて来ているし、わが国にも焰焼法、表面加熱法、フレームクリーニング法として文献には紹介されていたが、最近にわかにわが国の橋梁、造船、製鋼界などにこの方法が再検討されるようになった。なかんずく造船界においてこの機運は顕著である。

フレームブラスト法は西独において開発され欧米各国において実用されて以後、齎らされるべくしてなぜか日本には齎らされずに来た。だが今日、フレームブラスト法のバーナはようやくこの国において十数年の歳浪を経て後、火を吹き初めたのである。

2 塗装下地の必須条件とフレームブラスト法

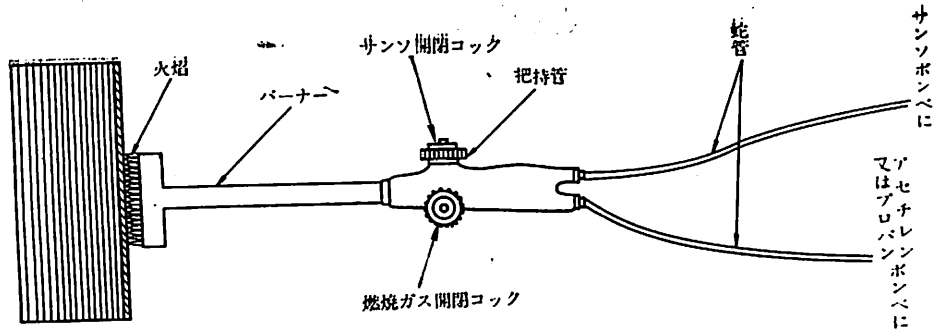
金属を腐蝕から保護するための塗膜は被塗装表面に密着してこそはじめてサビに対して有効な防禦力を持ち得るのであつて、このためには防錆塗装を施すまえに鋼面は完全にサビ、酸化被膜、塵埃その他の異物が除去されかつまた完全に乾燥されていなければならない。更に肝要なことは、表面処理をいかに完全に行なつてもサビ止め塗装を行なうまでに時間の空白があり過ぎると表面処理の効果は半減することである。表面処理が完全に近ければ近いほど鋼面は反つて活性化が強く、殊に空気が湿つているとこの傾向に一層拍車をかける。サンドブラストでサビ打ちして折角ベアメタル肌をひき出しても次の防錆塗装を施すまでに時間がかかり過ぎると、鋼面

には既に新しい酸化被膜が生じている。この新たな酸化被膜は当然次の塗料の鋼面への附着を妨害する。そしてつぎには塗料下層のいわゆる裏サビとなり、その進화가ひどくなればやがて塗料の脱落をひき起すことになる。従つて表面処理後防錆塗装はつねに引続いて施されなければならない。米国におけるフレームブラスト法の採用は当初においてはまず、塗装直前に下地表面を火焰で掃いてゆく作業から採りあげられている。サンドブラストやショットブラストで良好な下地処理を施した直後といえども火焰で鋼面を掃いてゆくと夥しい水蒸気の発散をみる。また酸洗いによつて良好な塗装下地が期待できることは一般に知られているが、酸洗いは水素脆性を惹起し易い危険があり、酸洗い後火焰で掃くことによつて、鋼肌から水素を駆除し併せて鋼面の乾燥が得られるためにこの併用は重宝がられている。

しかし本来フレームブラスト法は他法との併用によつてのみ成り立つものでは勿論ない。修理船や橋梁の古桁に対する塗膜の除去やケレン（サビ落し）作業に簡便で高能率で経済性が高くかつ表面処理の精度が高いことがその大きな特徴である。

フレームブラスト法の装置の大略を述べれば次の通りである。

この装置は把持管によつてガス源と操作バーナとが連絡される。フレームブラスト法に必要な高熱火焰は、酸素アセチレンの混合火焰もしくは酸素プロパンの混合火焰のいずれかによつて得られる。把持管は両炎に共通であるが、アセチレンとプロパンとはガス容積が異なるためバーナは異なる。把持管には酸素用と燃焼ガス用の開閉弁がありこれによつて火焰の硬さを調整する。バーナは把持管に挿入され酸素と燃焼ガスはバーナの管の中で混合され末端口部の広幅並列の多孔から一斉に噴出する。バーナは作業に適したものを随時取替使用出来るように用意されている。バーナ口部で点火された火焰を鋼表面にブラストしながら一定の速度で移動してゆく。火焰ブラストしてゆくときに見られる被体表面の変化現象はいろいろである。幾層にも重なつた厚いサビ膜は地肌からポロポロ脱落するかないしは脱落しないまでも完全に地肌から浮離してしまう。固着しているサビ、たとえば粒状のサビなどは消しとぶかまたは火焰帯の中で脱酸され化学的に体質変化してしまう。あまり厚くない塗膜



図解1 フレームブラスト装置図

は燃えて吹きとばされてゆく。ただし、フレームブラストによる表面処理法は鋼表面の異物を燃やして除去することではない。異物除去は副次的な現象である。バーナの操作員をフレームブラスト工と呼んでおこう。このフレームブラスト工に追従して駆動性ワイヤブラシで火焰ブラストの後処理をしてゆくブラシ掛け工が続く。火焰ブラストしたあとの鋼表面には鋼肌から浮離したサビ膜や塗膜などが残っていたり、ないしはそれらの残片はなくとも、火焰が走つたあとの鋼表面には必ず白い灰と化した焼渣が残るからブラシ掛け工はこれを駆動性ワイヤブラシで能率よく駆除してゆく。この場合ブラシの回転数はおよそ 1200~1500 rpm あれば十分であろう。火焰ブラスト一回の操作でベアメタル肌が出るもの、一回ではまだ表面被膜が残っていて二回の操作でベアメタルに達するもの、あるいは灰白色のベアメタル肌は出ないが鋼面には全然一粒の異物もとどめない良好な下地表面となるものなどが得られるであろう。ブラストと称してもサンドヤショットなどのように固体粒子を投射するのではないから、鋼面の梨地状肌などは生じない。鋼肌の無数の細孔の中にひそんでいた不純物は、火焰ブラストによつてのみ完全に摘出し得る。

原則としてフレームブラスト工法にあつては、フレームブラスト工、ブラシ掛け工のあとに塗装工が追従する。火焰ブラストで処理された鋼表面は異物をとどめず、乾燥され、かつ 40~50 度の温度となつているから防錆塗料を塗布するには理想的な条件が具備されている。ここで原則として、と云つたのは作業上の条件や環境によつては必ずしも下地処理後引続いて塗装を施し得ないこともあり得ることを指す。しかしその場合でも塗装開始直前に火焰で鋼面を掃いてやることを怠るべきではない。下地塗料は塗布表面が温いと容易に塗れ、鋼の細孔へもよりよく入り込む。かつ塗料中に含有される防腐蚀成分と鋼肌とは密着するから固くて弾力のある緻密な保

護膜を形成し、膜が内部からこわれてくることはなくなる。勿論塗装の仕上げを見ても非常にきれいである。更にもう一つの大きな長所は、表面の温度が高いから第一回の下地塗料が早く乾燥し、比較的短時間に第二回の塗装に取りかかれることである。

3. フレームブラスト法における火焰

フレームブラスト法の前提となる高熱火焰の温度は酸素アセチレンの混合火焰の場合 3000°C、また酸素プロパンの混合火焰の場合約 2000°C である。この点から見れば酸素アセチレンの方がより有効であるが、消費ガス代のコストからはプロパンが圧倒的に優位である。今日溶解アセチレンに対しプロパンの単価は 1/6 以下である。またかりにカーバイドアセと較べても 1/2 以下である。ただし酸素の消費量はプロパン混合の方がアセチレン混合のものよりは多量となるが、全体としてプロパン酸素焰はアセチレン酸素焰に較べ金銭的には 1/2 以下ということになる。(数表1参照)

両焰の経済性を比較する場合、消費ガス代だけの差で結論づけることはなお早計であつて少くとも以下に挙げる点についても比較検討されなければならない。

まずアセチレン酸素焰バーナの操作には、はじめから少くとも熔接工程の技術が要求される。その温度 3000°C にも達する高熱火焰はフレームブラスト法の火

数表1 ガス消費量(実働1時間当り)

酸素 m ³	アセチレン m ³	バーナ幅 mm	酸素 m ³	プロパン m ³
0.44~0.5	0.40	20	0.60	0.24
1.10~1.25	1.00	50	1.50	0.60
2.20~2.50	2.00	100	3.00	1.20
3.30~3.75	3.00	150	4.50	1.80
4.40~5.00	4.00	200	6.00	2.40
6.60~7.50	6.00	300	9.00	3.60

焔として常により有効である半面、常にまた危険をはらんでもいる。バーナの送り速度を誤ると鋼材に歪を呼び込む危険がある。従つてアセチレン酸素焔の使用に当つては厳に熟練工を必要とし、これは当然作業員の高賃金という問題につながってくる。これに対しプロパン酸素焔使用の場合は後述する如く作業性が容易となるから、技倆のない者を短時間の教育で間に合わせる事ができる。

両焔の作業能力を比較するとどうなるであろうか。

一般的に云つてバーナの送り速度はアセチレン酸素焔の方がプロパン酸素焔よりも多少早くなる。しかし表面温度の上昇率もまたアセチレン酸素焔の方が高い。このことはフレームブラスト法の作業にとつて重要な意味をもつてくる。たとえばバーナ1度の操作で表面処理の効果が挙げられなかつた場合、同じ面上を繰返して焔ブラストしなければならぬことになる。この場合表面上の温度が少くとも40°C以下の常温に下降してからでないとならば焔ブラストを繰返して得ない制約があるから表面温度の上昇が高ければ高いほどその冷却に時間を要する結果となる。また広い面上を数本のバーナを投入して一斉に焔ブラストしてゆく場合についても、高い表面温度の上昇率は投入バーナの間引きを余儀なくすることになる。

更に基本的にアセチレン酸素焔使用のバーナは長時間の連続使用に耐えない。これはアセチレン酸素焔は高熱に過ぎ、バーナの加熱を無視して作業を続けると逆火を招く危険があるため、消火してバーナの冷却を待つ必要があるからである。そのほかに溶融残渣がバーナ口部のガス流出孔へ附着し作業はまたしばしば中断される。一体にアセチレン酸素焔は燃焼速度が早くかつ短焔である。この焔が短いということは、作業被体面上が甚しく荒れている場合には殊に焔操作が円滑を欠くことになる。プロパン酸素焔はこれに較べ火球の長さが長いから焔の操作はずつと容易である。このように作業能力の比較においても酸素プロパン焔の方が優位にあることが認められるであろう。

実際上から云つて酸化被膜や塗膜の除去に焔温度3000°Cの投入は必ずしも必要ではない。アセチレン酸素使用の場合、焔温度が高熱に過ぎるため折角浮離したミルスケールなどが再び鋼面に溶着してしまう場合も多く認められる。プロパン酸素焔程度の焔温度があれば焔ブラストの目的は十分に達成され得るはずである。アセチレン酸素焔によつて代弁されたフレームブラストは、従来その相対的経済性が低いという欠点のためわが国には受け入れられることがなかつた。しかし酸素

プロパン焔という新しい焔の登場は、この固いフレームブラストに対する概念を根本的に覆えてくれたのである。

4. フレームブラスト法におけるバーナとその操作

フレームブラストに適したバーナとしては烈しい焔で出来るだけ強い衝撃で鋼面を打つものであることが要求される。そのためにはガスの噴出速度が小さ過ぎてはならない。具体的にいうとこの要求は噴出速度が160m/sec以上ならば確実に満たされる。(もつとも噴出速度が200m/sec以上となると焔が噴気孔を離れてしまつて反つて作業不能となる。)ガスの噴出速度はフレームブラストなる名の通り、本法効果の主因をなすものである。

フレームブラストで使用され得る焔は酸素過剰焔と中性焔の二種に限られる。このうちもつとも多用されるのは酸素過剰焔であり、酸素過剰の率は燃焼ガスに対して30%程度である。中性焔は酸素と燃焼ガスの混合比が1.1:1程度であり、これは細かい浮サビなどの場合に使用する。いかなる場合といへども焔は燃焼ガス過剰焔を使用してはならない。この焔はブラスト効果を伴わないから焔は弱く、焔の運動エネルギーもなく徒らに鋼面を加熱してしまふだけである。

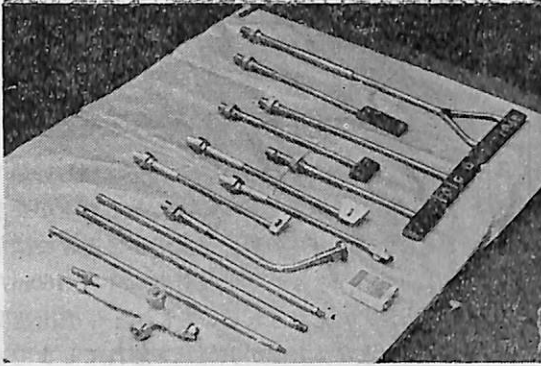
フレームブラスト法において使用するバーナは細隙バーナと細孔バーナである。細隙バーナは硬い有効な焔を出すのによいが、ガス消費率が高過ぎるという欠陥がある。従つて今日では専ら細孔バーナが使われている。

ガス消費率を最低におさえる必要からバーナは比較的小さい孔を小間隔に多数ならべたものか、比較的大きい1.2mm径くらいまでの孔を大きい間隔で並べたものかのいずれかということになる。ただしいかなる場合でも焔が互いに連らなつた焔帯が現出されることが決定的条件である。

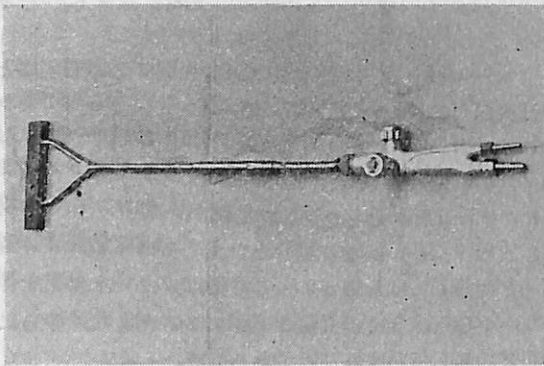
今日一般に使われているバーナの形状はT型、L型、O型(鋸頭部用)、半円型、U字型などである。これらのうちもつとも一般に多用されているのはT型であり、L型は鋸頭部や隅角部、サイドガーダ、フロアプレート、ビームなどに、O型は鋸頭部に、半円型はパイプや円筒形状のものに、U字型は□型形状のものに対し使用される。

バーナ口部の幅は20mmから300mm幅までのものが使用されている。実用的には、20、50、100、150、200mmなどのものを用意すれば十分であろう。

フレームブラスト法において特に重要な意味をもつバーナの送り速度は一般に塗料とサビとがあるものに対し



バーナ



同上

ては 2.0~3.0 m/min, サビだけの鋼面に対しては 2.5~3.5 m/min, 平均 3 m/min の速さで進むことが標準とされている。しかしこれはあくまでも大体の目安である。まず被体の形状, 面積, 被体鋼板の厚みなどから使用バーナの形状と幅とが決定される。作業能率的には広幅のバーナを使用するのが良いが広幅のバーナの使用はまた被体表面温度の上昇を伴う。従つて被体鋼板の厚みによつては広幅のバーナの使用は差控えなければならない。例えばプレート厚 5 mm 以下のものに対しては, 200 mm 幅以上の広幅バーナを使用すべきではない。

次に被体表面のサビの程度や塗膜の状態などから, One Pass で良いか Two Pass を要するか, ないし Two Pass 後もう一度仕上げ掃きを要するか, などが検討される。One Pass で処理しうる場合 2.0 m/min を要するか 3.0 m/min でも良いか, また 1.0 m/min 程度でゆつくり送れば One Pass で処理できるか, ということが検討される。しかしもしその被体について 1.0 m/min の送り速度では熱応力発生の危惧が若干でも伴うとしたら Two Pass 操作を採用すべきである。この場合 One Pass 目を 3.0 m/min, Two Pass 目を 4.0 m/min で送つていいはずである。また被体の幅よりも広いバーナ

を使うことは消費ガス量の不経済のほか、熱分布の不均一を齎らすから好ましくない。

理想的にはバーナの送り速度は早いほどよいと云える。遅い速度で One Pass で処理するより早い速度で Two Pass した方が全般的には能率も高めうる。バーナの高消費量はバーナ幅 1 cm について、酸素 300 l/h, プロパン 120 l/h (酸素アセの場合は酸素 250 l/h, アセチレン 200 l/h となる) であるから本法の経済性をより高めるためには単位時間当りの処理面積の多寡がポイントとなる。

別の項でも触れた如く Two Pass, Three Pass を要する場合、特に留意しなければならないことは必ず表面温度の冷却をまつてからにしなければならないということである。これを怠ると表面温度は急昇し、有害な熱応力を呼び込むことがある。

1 m/min の送り速度の差は実際には一般に想像される以上の効果の差を生ずる。しかし 10 mm 以下の薄い鋼板に対しては決して 2 m/min 以下の遅い送り速度であつてはならない。

作業上バーナの傾け角度も本法の効果をあげるための重要な条件となる。一般にバーナは被体表面に対して 30 度傾けて保つのがよい。この角度で火焔のプラスト効果が最高となる。しかし隅角部とか荒れた表面に対する場合などは 45 度傾けた方がより有効となるし、非常に厚い塗膜などに対してもこの角度の方が効果的である。またひどく酸化したデコボコの厚いサビ膜に対しては、むしろ 60 度くらいの角度がよいことがある。もつともこの角度にバーナを傾けるとバーナ口部の側焔作用がひどくなるから、この場合は火球を鋼表面より約 2 mm くらい離さなければならない。一体にこのような荒サビは鋼面への密着度が固くないから僅かな温度差を与えてやれば地金から剝離する。従つてこのような状態のサビ処理専門のバーナが別に製作されている。この場合荒れた表面が前提となるからバーナ口部に槌を打つて送り操作が円滑に行くように工夫してある。またガスの噴出孔も孔径の大きなものが遠い間隔に並んでいる。火焔も一連の火焔壁を現出する必要はあえてないのである。

エナメル塗膜の除去に際しては、バーナは被体表面に対して垂直に保持する。火焔は極端な酸素過剰焔とし、短い火球を塗膜から約 2 mm 程度に離して操作する。エナメルは小破片となつて爆裂してゆく。この場合バーナの送り速度は特に非常に速くしなければならない。そうしないと火焔温度の影響下にあるエナメルの積層は、ごくわずかではあるが溶解し、溶解した部分がまた上部表面と密着するためにその後の除去作業を困難にしてし

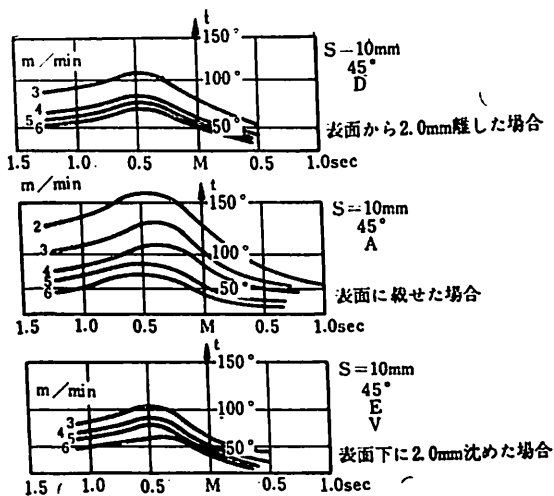


図 解 2

まうからである。

つまりバーナの傾け角度は状況に応じ被体表面に対して30度から90度の範囲で適当に選ばれる。フレームプラスト法の火焰操作が決して単調なものでないことに留意する必要がある。

フレームプラスト法における火焰操作は火球の尖頭を被体表面に接触させて行なうのが普通である。前述のように2mm程度火球を離して操作する場合もあるが、それはいわば変則操作である。図解2の曲線は10mm厚の鋼板に対しAは内炎の尖頭を表面から2mm離れたときは、B表面に載せたとき、Cは表面下に2mm沈めたときの表面温度を示す。曲線は右から左に移動し、曲線左端の数字3,4,5,6はバーナの送り速度を表示する。この曲線で明らかのように内炎の尖頭を表面に載せたときにもつとも高い温度曲線が得られている。

以上述べて来たように適正な火焰の調節、バーナの送り速度、バーナの傾け角度、火球の位置——フレームプラストの真価は常にこれら個々の基本作業の正しい運行によつて発揮される。

5. 火焰温度の影響

フレームプラスト法においてもつとも一般の関心を集める問題は、火焰の高い温度が鋼鉄の特性や組織にどのような影響を及ぼすかということであろう。

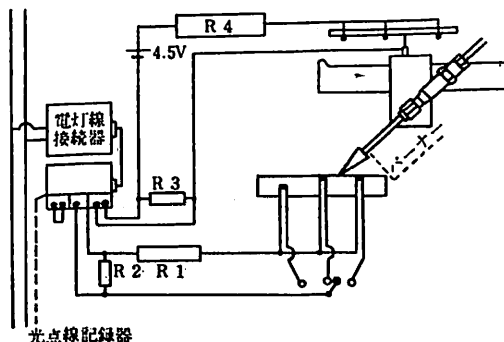
アセチレン酸素の火焰、プロパン酸素焰ともにそれは一方において鋼鉄材を熔断するに十分な火焰温度でもある。しかしながらフレームプラスト法における場合、その高熱火焰は必ず常に一定の速さ(2m/min以上)で鋼表面を移動する。つまりこの場合、火焰の鋼鉄に対す

る作用持続時間は極めて短い。以下西独における実験データの主なものを紹介しよう。

(イ) 温度曲線からの考察

まず普通の作業条件のもとで得られる温度曲線についての考察から、この実験は始められた。図解3の装置によつて熱伸張の測定は光点線記録器を使用して行なわれた。

図解4は25mm厚の鋼板に対し、バーナの傾け角度を鋼表面に対して45度、バーナの送り速度を上から2.0m/min, 3.6m/min, 5.1m/minとした場合の、曲線aは鋼板の表面温度、bは鋼板表面下1mm、cは表面下3mmにおける温度を示す。測定個所の通過時点は図解3の上Mで表わされ、火焰はいずれも右から左に移行した。送り速度に関係なく、曲線bとcは接近した同値で移行するが、曲線aつまり表面上の温度は送り速度によつて最高値が異なっていることが認められる。



図解3 フレームプラストの熱測定の配置図

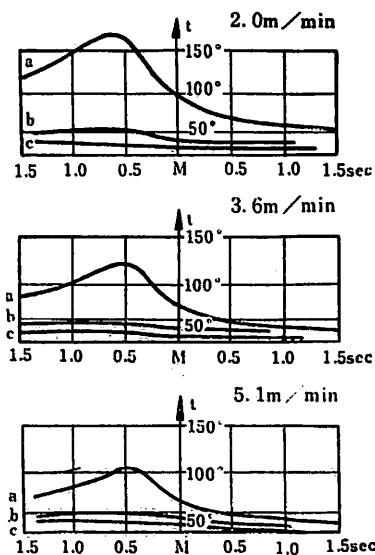
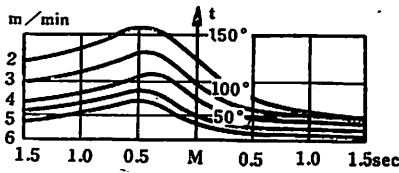
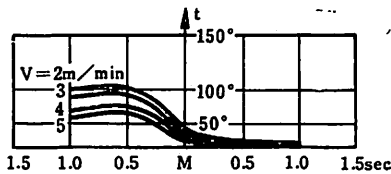


図 解 4

図解5 A は 10 mm 厚の鋼板に対し、バーナの傾け角度 45 度、バーナの送り速度を 2 m/min から 6 m/min までの間を種々に変えて鋼板表面の温度を考察したもの。興味のあるのは図解 5 B である。これはバーナの送りを前方でなく後方に曳いて得た表面の温度曲線である。同じく 10 mm 厚の鋼板に対しバーナの傾け角度は 45 度で、5 A と 5 B を対比してみるとバーナを後方に曳いて送った場合は一般にかなり表面温度が低かつ温度の上昇も接近していることが認められる。



図解 5 (A) バーナの送り方向前方

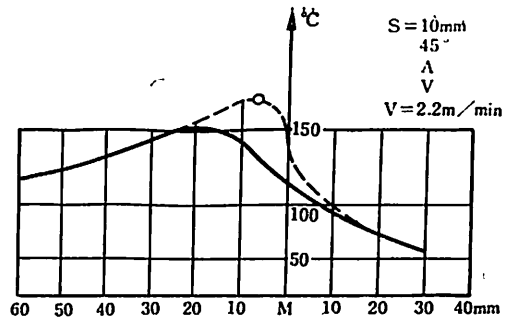


図解 5 (B) バーナの送り方向後方

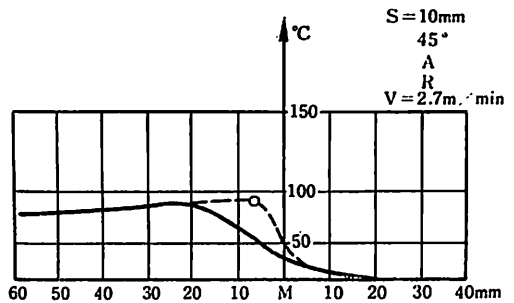
ここでこれら温度曲線について一様に指摘されることは、測定部 M の後方に非常に僅かな時間的隔り(約 0.5 sec)を置いて、はつきりと際立つた表面温度のマキマキがあることである。この最高値はサーモエレメントの階性が加わっているからこれを補正する必要がある。図解 6 は 10 mm 厚の鋼板に対し 45 度の角度で、2.2 m/min で前方に送った場合と 2.7 m/min で後方に曳引した場合の補正の例である。補正結果は点線で示すごとく火焰を前方へ送る際約 14%、後方へ曳引する際約 7% の温度上昇が起ることが明らかにされた。

いずれにしても火焰プラストによる鋼表面の温度はたかだか 165°C に過ぎないことが認められる。約 3000°C の火焰温度に対してこの値は驚く程少な過ぎる。これはここに繰返すまでもなく火焰の作用持続が短時間であるということに起因するもので、この程度の温度は材料の特性にいかなる影響も与える値ではない。

上記ならびに以下に紹介するフレームプラスト初期の西独における一連の試験は 1950 年に行われたものであり火焰はアセチレン酸素焰が使用された。1964 年末にわが国においても代表的な某大造船所の技術陣が、在来の



図解 6 (A) プラストの方向前方



図解 6 (B) プラストの方向後方

欧米の資料に補足を加えるべく新しい分野からの実験に取り組みはじめた。この実験にはわが国におけるフレームプラスト法の実用に即して火焰はプロパン酸素焰が選ばれた。実験はテストプレートに対する基礎的な段階を既に終えて実船テストに入り現在なお継続中であるが、中間的に概評出来ることはフレームプラスト法における火焰熱の懸念される影響は予想よりも非常に少いということである。

ここでそのうちのごく一端を概述しよう。

テストプレートは 6, 10, 15, 20, 25 mm の 5 枚が用意された。鋼板の四端のうち向いあつた二端が熔接固定された。バーナの送り速度は 3 m/min, 2 m/min, 1 m/min の 3 種に限定してその除錆度が科学的に測定されるとともに表面および裏面温度の計測が行われた。勿論歪の計測は一回一回丹念にとられた。裏面温度の計測は、火焰プラストによつて生じた温度が裏面の塗膜にどのような影響を及ぼすかの基礎的な資料となる。

この場合のテストプレートの大きさは 1.3 m × 0.8 m 程度のものであつたが、鋼板面積の非常に大きい実船の場合はテストプレートの場合よりも熱応力はかなり下廻ることが予想される。

さきに紹介したアセチレン酸素焰による表面温度に較べ、プロパン酸素焰の場合は平均約 30~40°C 低く推移

することがこの実験からも指摘されている。

(ロ) 組成変化・抗張力・降伏力・破壊伸び・収縮試験

西独における試験によれば火焰ブラストによつては、溶接前後の鋼鉄に組織変化は生じなかつた。また抗張力、降伏力、破壊伸び、収縮を測定する試験が DIN 50, 145/46, 50, 125 により行われた結果、何ら特性の低下も向上も生じないことが確認されている。

(ハ) 折曲試験・戻りばね試験

DIN 1065 による何回かの折曲試験についてみても火焰ブラストの最高温度が鋼鉄に対して何の影響も与えないことが明らかとなつた。また弾性作用を調べるための戻りばね試験が試みられた。試験の装置は図解 7 に示す。この試験では 220×40×10 mm の大きさの試験片が使われた。受け台のデコボコによる測定の実験材の位置のズレからくるミス为了避免するため試験は 50 kg の負荷で行われた。ここでもまた火焰ブラストの前と後に何ら相違のないことが見出された。

ニ) 脆化傾向の検査

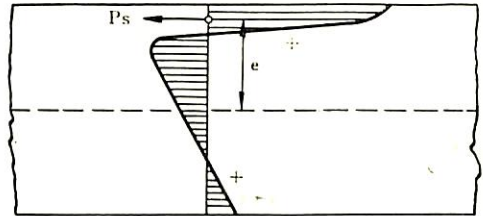
火焰ブラストは鉸孔や溶接された縁部などの表面を加熱することによつて、鋼鉄材に脆弱性や腐蝕性の傾向を齎らすのではなからうかという疑問に対しては Fry 式

にて試験(図解 8 参照)が役立つ。

200×20×5 mm の試験片に荷重をかけ蒸留水 300ml, 硝酸カルシウム 650 g, 硝酸アンモニア 50 g からなるアルカリ溶液中に浸漬され 100°C に熱される。この試験は毎回 100 時間の持続で三回連続実験が試みられた。その結果試験片には割れ目一つ、屈曲現象一つ認めることはできなかつた。

(ホ) 力学的応力の場合の強さの検査

片面を火焰ブラストすると、場合によつてはその火焰ブラストされた一番表面の縁の部分の張力がある程度上昇するため断面積中の普通の応力配分に変化を起させる。(図解 9 はこのような応力配分を图示したものである。)



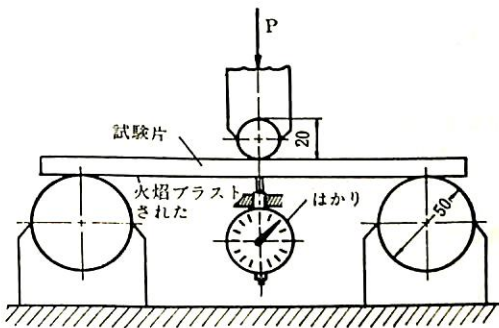
図解 9 片面をフレームブラストした時に生じた応力配分図

高い温度差にさらされた裸の鋼鉄試片を検査したところ持続剛性率がごく僅かではあるが減少したことが判明した。しかしこれは化学的侵蝕(腐蝕、孔侵蝕等)やその他のたとえば形態、刻み目、鉸孔、材料の種類、表面の損傷等の影響による持続剛性率の減少の大きさに較べると問題とはならない程度のものであつた。それにこの持続剛性率の僅かな減少を的確に把握することは困難で、この検査法で火焰ブラストの有害影響といつたものについて断定的結論は出し難い。

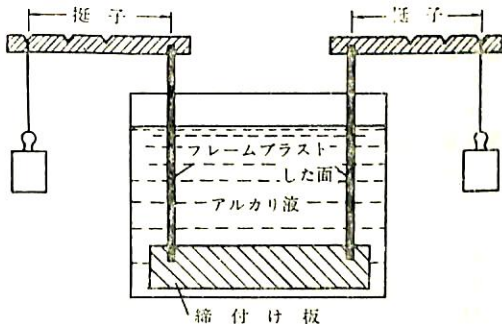
これまでみて来た各種の試験は、主として素材面についてのテストであつた。従つてこの実験の結果を、実際にフレームブラスト工法が適用される各種の鋼鉄構造物のきわめて複雑な形態にも当てはめることは飛躍があり過ぎる。そのため鋼鉄の構造部分についてのテストが行われた。その結果フレームブラストは鋼鉄構造物に対し何らダメージを与えるものでないことが確認された。

(ヘ) 裏面塗膜に対する火焰の影響

修理船のサビ打ちにフレームブラストを適用した場合、ブラストした裏面の塗膜に火焰がどのような影響を与えるかが殊に重要な問題となる。つまり修理船の全面にわたつてサビ打ちするのではなく片面もしくは一部分だけサビ打ちするという場合、塗替えなくともよい背面



図解 7 戻りばね試験の配置図



図解 8 Fry 式にて試験の配置図

の塗膜が剝離したり、フクレを生じたり、あるいは変色を生じたりするかどうかが重要な点となる。

火焰熱的作用による裏面塗膜の変色は、その塗膜の新旧にかかわらず凡そないはずである。もし稀にあつたとすれば、それはバーナの送り速度が適正を逸して遅過ぎたため過熱されて生じた結果と解して差支えないであろう。しかし裏面塗膜のフクレや剝離が生じる可能性はある。基本的には鋼板の厚みに左右される。25 mm 厚のプレートと 10 mm 厚のそれとは、火焰熱による裏面温度が著しく異なりと同時に他方塗膜そのものの老化度によつても様相は変つてくる。裏面塗膜の老化度合いが著しい場合はフレームプラストによつて剝離が生じ得るが、鋼板の厚さが 10 mm 以上の場合には、老化度が著しくても影響を受けにくい。

6. 結 び

わが国の造船所における修理船のサビ打ち作業は大体次の四種に分類できる。

- A 級：塗膜その他の附着物を完全に除去しベアメタル肌とし、かつ表面がピカピカになる程度の作業
- B 級：塗膜その他の附着物を除去するがベアメタル肌を出す程ではない作業
- C 級：塗膜の活膜部は残すが、それ以外の所をB級程度とする作業
- D 級：剝離、浮塗膜、浮サビを取除き、その他はワイヤブラシで清掃する程度の作業

これらサビ打ち作業に採用されている方法としては次のようなものがある。

- ① サンドブラスト
- ② チッピングハンマ、スケーリングマシン、高速タガネ、駆動ワイヤブラシ、ディスクサンダなどの機械工具類を用いた機械打ち
- ③ スクレバ、トンカチ、ワイヤブラシなどの手工具類を用いた手打ち

数表2はこれら作業に要する工数を示したものである。これに比しサンドブラストは能率的には優れている

数表2 船舶サビ落し工数

サビ落し程度	100 m ² 当り所要工数
全面サビ打 (手打)	24~29 人
〃 (機械打)	10~12 〃
一部手打およびスクレーブ	13~20 〃
全面スクレーブ	7~9 〃
ワイヤブラシ掛け	1.8~3 〃

が、労働環境は非常に悪く衛生管理の見地から種々の問題をはらんでおり、また技術的にも塗膜の下層が異なつた種々の厚さのサビを発生している場合充分な効果が得られない等欠陥も多い。

一方フレームプラスト法は在来の機械工具と大差ない軽便な道具により、しかもサンドブラストの約2倍の能率で高い精度で下地処理ができ、衛生管理上も問題なく、経済的にもサンドブラストに優れているため、諸外国では既に実用されており、最近わが国でも船舶や橋梁に採用され始めた。この方法を採用するためにはドック内に酸素(3~5気圧)およびプロパン(0.25~0.7気圧)の圧力配管を設ける必要があり、さらに通常サビ落し作業を行なう下請業者を再教育する等の事前処置が必要であるが、その数多くの優れた点が広く認められつつあるので、わが国においても急速に普及するものと思われる。

海 技 入 門 選 書

東京商船大学教授 岐島直人 著

電 波 航 法 入 門

A5版 200頁 ¥460 (〒70)

＝目 次＝

- 第1章 序 説——1. 電波航法の種類, 2. フラウン管 3. 電波の伝播 4. 双曲線 5. 船位の誤差
- 第2章 無線方向探知機——1. 方位測定の原理 2. センス決定法 3. ペリセントシ式ラジオニコメータ 4. 自動方向探知機 5. 方向探知機の誤差 6. 航 法 7. 無線方位信号所の種類
- 第3章 ロラーン方式——1. ロラーンの原理 2. 時間差の測定 3. ロラーン受信器の操作部 4. 地表波と空間波 5. ロラーン=チャートおよびロラーン=テーブル 6. ロラーンの精度
- 第4章 デッカ=ナビゲータ方式——1. デッカ=ナビゲータの原理 2. デコモータ(指示器) 3. 受信装置 4. レーン校正器 5. 起動および調整 6. デッカ=チャート 7. 誤 差
- 第5章 コンソル方式——1. コンソル方式の原理 2. コンソル方位の測定法 3. コンソル=チャートとビーコン局 4. 有効距離と精度
- 第6章 レーダ——1. レーダの原理 2. レーダの作動概要 3. レーダ各部の機構 4. レーダの取扱法 5. レーダの性能 6. 物標の種類によるエコーの強さと探知距離 7. 映像の妨害現象と偽像 8. レーダ航路標識とレーダ=チャート 9. レーダ航法 10. レーダ=プロットング 11. 今後のレーダ

油槽船測艙用ゲージ TELEDEP について

株式会社 井上商会

§ 1. 緒 言

近年油槽船の大型化とともに、全船舶に対するその比率も年々増加しつつある。これにともない、従来の Sounding や単純な Level Gauge による液面計測から、Control Room における Gauge 集中方式による Cargo Valve の Remote Control がなされるようになった。

最近はこの Cargo Valve Control のプログラム自動化が計られ、これにより乗組員の積荷作業の労苦を減少し、更に進んで、積荷作業やその計画の能率化を策し、碇泊日数の短縮による船費の削減と、本船の航海稼働率の向上を計ることが出来る。そして作業の安全性も非常に改善される。英国の Dobbie McInnes 会社の TELEDEP System は、油槽船用として、もつとも良く適合するよう考案されたものである。

この TELEDEP には Cargo Tank Gauge と Remote Control および、Pre-set Auto-Control のものがある。わが国における TELEDEP Cargo Tank Gauge の使用は昭和 39 年 3 月三井・玉野造船所で建造されたデンマーク船、SELMA DAN 号 55,800D. W. T. Tanker に始めて装備されて以来既に 10 隻に取付けられている。そして Remote Control および Auto-Control TELEDEP は 40 年 2 月舞鶴造船所建造の NORA 号 54,650 D. W. T. Tanker に自動荷油管制御 CCM 装置として取付けられた。

本文は前者の TELEDEP Cargo Tank Gauge について紹介する。

§ 2. 油槽船に何が要求されるか

今日、油田より世界各地の精油所に、大型の油槽船が膨大な量の石油を運んでいる。そしてその積荷量は、運航採算上からも年々増大しつつある。それ故、ガスと軽い部分を含む原油は勿論のこと、精製された航空燃料やモーター油を従来のように運ぶことは非常に危険を伴うもので、この積荷取扱いの完全を望むには最新の Gauge と設備とが必要となってくる。

油槽船は、他の貨物船、ばら積貨物船に比較してその積込み積出しに要する碇泊日数ははるかに少ない。しかもこの有利性の上に更にその短縮が希望されている。この際 Gauge を使用することにより、荷役作業が従来より

も正確に、早く、安全になり乗組員の労苦が減少し、それに携わっていた人員の稼働が減少されるならば、その利益は Gauge 装備の費用を補つてあまりがある。この利益を良く理解するのに、これまでの積荷作業を振り返つて考えてみよう。

積出し用 Pump としては、現在 Centrifugal Pump が、その大馬力、高能率の故に多く使用されているが、積出し末期に至り、Air を吸いこみ空転する恐れがあるので、底荷揚げのためには能率を犠牲にして、Stripping Pump に切替えている。この Pump 空転をさけるためと、荷役能率を高めるのに、Stripping Pump の使用をできるだけ少なくするため、不断の注意と Tank への頻繁な巡視と点検が必要である。この積出しの末期と並んで積込みの最終期は、荷役作業のもつとも危険な時期で、積込量は絶えず計測されねばならない。この間本船の trim と list を油断なく見守り、漏損の防止とその矯正的行為をとらなければならない。

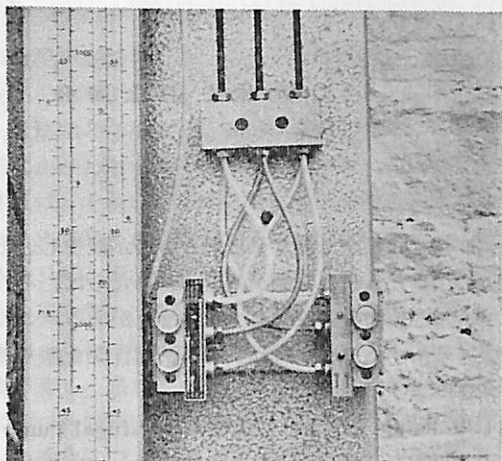
これらのことを迅速に、正しく処置するために要望されたことは、Tank を密閉し、その液面計測 Gauge の集中化を計ることであつた。それから油槽船の大型化とともに、その Cargo Lines も大きくなつた。20 inch にも及ぶ Cargo Valve を開閉するには、過度の肉体力を要する。次の改善段階は、この Valve を動力作動することであつた。このことは Gauge Room を Control Room にすることになつたのである。

§ 3. TELEDEP Gauge の概要 (系統図および写真参照)

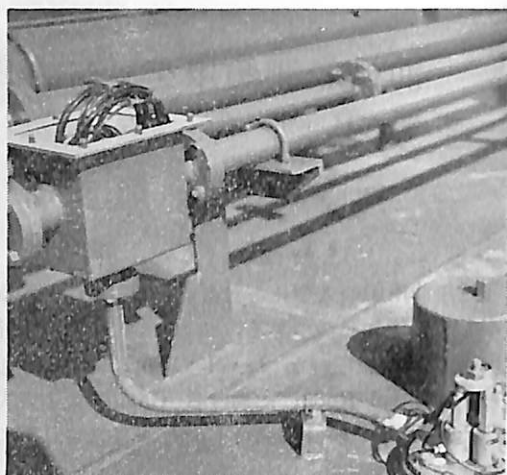
本 Gauge は Air Purge System の Pneumatic Level Gauge である。従来のものは、1本の計測管を液中に浸し、圧縮空気を管底面より液中に吹き出す。このときの計測管中の空気圧力を Manometer で計測する。浸入管の底面より液面までの垂直距離を H 、液の比量を ρ とする。Manometer の計測高さを h 、その比量を ρ' とする。

$$H\rho = h\rho' \quad \therefore H = \frac{h\rho'}{\rho}$$

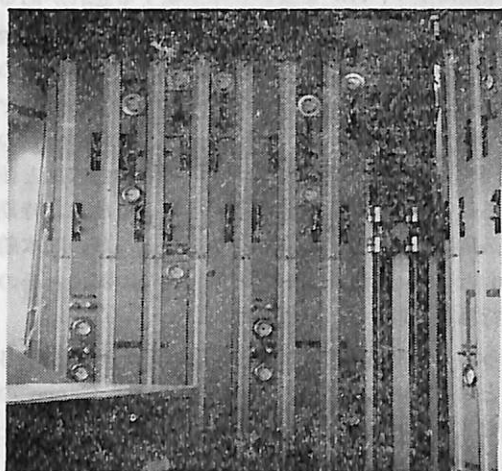
ρ' は既知であり、 h と ρ は計測できるから、 H は求められる。Manometer 用液としては、普通水銀が用いられるが、その場合 $\rho' = 13.6$ である。それと ρ に応じ



Gauge Plug および Socket Connector



Tank Top Unit



Cargo Tank Gauge および Remote & Pre-set Auto-Control

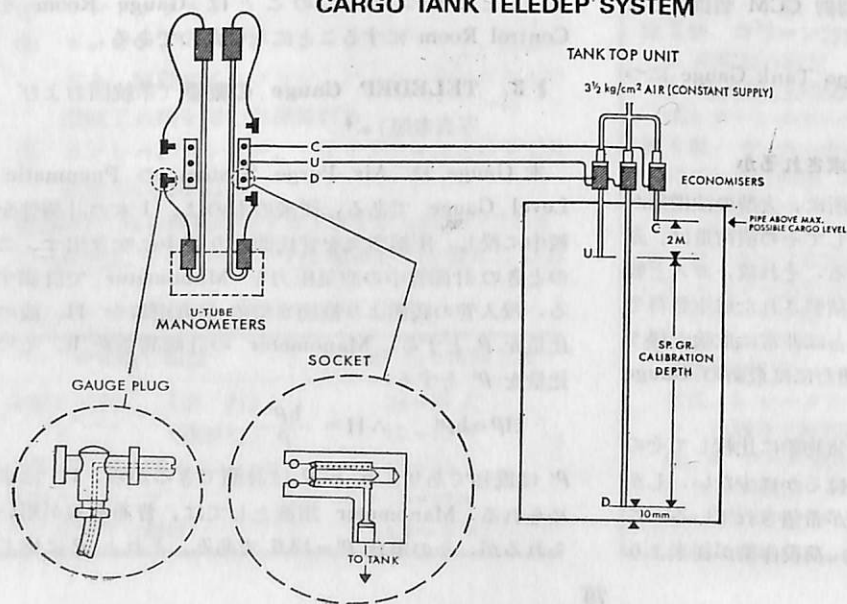
た目盛をしておけば、 h に対する目盛値が求める H である。

TELEDEP Gauge は、系統図に示すように、計測管は3本、Manometer は2個ある。従来のものに相当するのが、Deep Pipe と Mercury Column で、普通それぞれが接続する。Upper Pipe は普通、Water Column に接続する。Compensating Pipe は、それぞれの Manometer 上部に接続する。

Control Room からの $3\sim 3.5 \text{ kg/cm}^2$ の圧縮空気は、甲板上の Nylon Line により、Tank Top Unit に導びかれる。

Economiser Orifice 前後の圧力の関係を臨界圧力以下にしておけば、空気流量を一定に保つことができ、液面のわずかな変動も Manometer に指示できる。

CARGO TANK TELEDEP SYSTEM



それぞれの Signal Line は、Junction Block によつて Gauge 両側の Socket Connector Block に分けられる。両 Manometer の上部と下部から導びかれるそれぞれの Gauge Plug は、使用目的に応じて、Socket Connector Block の Non-return Valve に挿入する。このようにして、荷役作業目的に適応した、種々の Plug Pattern が形成される。

Air Line から Purge Line が分岐されている。そしてその先端 Plug を、Socket Connector Block に挿入して、Signal Line を Purge したり、気密を Check するのに使用する。

§ 4. Pneumatic Gauge としての TELEDEP の特長

Pneumatic Gauge は油槽船用としては、もつとも簡単に安全なものである、これは容易に遠隔指示できるが、電気式のような危険性はない。可動部がなく、長期使用に耐え、保守が容易である。また誤差は、ペロー型液圧測定式 Gauge のような比例誤差でなく、主として浮子式と同様、固定誤差であるから、Tank のような深部計測に良く適合する。Pneumatic Gauge とともに良く使用される浮子式は、目盛による指示は正確であるが、荷油比重により浮子の浮沈があるので、それによる誤差は避けられない。また浮子式は、その動きを遠隔指示するのに空気または電気式によつていたので、その置換誤差もある。Air Purge System の Pneumatic Gauge は、そのような誤差がなく、装置が簡単でその点有利である。

しかし、Manometer として Mercury Column を使用するので、その目盛の精度には、自ら限度があつた。TELEDEP Gauge は上述のように、従来の Deep Pipe と Mercury Column の外に Upper Pipe と Water Column とを備え、これによりもつとも重要である Tank 上・下部 6 呎の計測区間を、Mercury Column の 12 倍の精度をもつ Water Column で殆んど実物大で見ることができるようにした。そして Compensating Pipe を含めたこの 3 本の計測管と両 Manometer との接続を Gauge Plug で変えることにより、種々の Plug Pattern (特許適用) を形成し得るようにして、次項に記述するような Cargo Tank Gauge として画期的な性能を具備している。

最近、Plug も Socket Type の外に、Switch Type のものが開発された。

Pneumatic Gauge の装備上の問題点は、指度不良と空気浪費をきたす配管系統からの空気漏洩をなくすことである。従来のものが配管は銅管で、その接続はねじ込み Metallic tight であるため、使用中船体振動その他で当部からの漏洩をきたすことがあつた。TELEDEP Gauge の Signal Line は Flexible な Nylon Tube で、その接触部は Nylon tight であり、その他の接続部は "O" Ring 使用であるから、長期漏洩なしにその使用に耐える。

そして計測管端よりの逃空気量を少なくするため、TELEDEP Gauge は Tank Top Unit の各計測管毎に、Non-return Valve と Economiser をもっている。(特許適用) Air Line からの給気は Three Way Manifold により分けられ、それぞれの Non-return

Valve を経て、Economiser により絞られ小計測管端より、気泡となり逃げ出す。設備の大きさにもよるが、必要な全空気量は普通 3 kg/cm^2 で $1.5 \text{ m}^3/\text{h}$ より少ない。

§ 5. TELEDEP Gauge は何をなすか

(1) TELEDEP Gauge を使用することにより、大型油槽船における loading や deballasing 作業が、4~6 時間節約できる。

(2) 1カ所に集められた Gauge により、Tank が満たされていることや、どんな積込み、積出し速度であるかを確かめることができる。Tank が空になつたこともすぐわかる。

(3) 積込み・積出し作業を完全に Control できる。積込中の trim を調節することや、船体の stress を最適条件にすることが、より容易になされる。

(4) 全ての pre-setting が船が岸壁に着く前にゆつくりとなされる。困難な気候状態の下での、高速度の積込みに際して、その担当者の精神的な緊張は軽くされる。このことは最大の注意と正確さを必要とする積込みの最終段階において重要なことである。この方法によれば、人による誤りは実際には現われない。

(5) TELEDEP Gauge を使用するのには、安全な方法である。それは密閉された Tank 中で作動し、それと Tank との接続部は Gas tight になつている。

(6) TELEDEP Gauge は Ullage 目盛のそばに、精密な屯数目盛をもっている。計算は必要なく、荷油の異なる比重に対する修正もいらぬので、屯数を直接に読める。(除く Forward Wing Tanks)

(7) Tank 上部近くの正確な Ullage (積出しのときは底部近くの正確な Depth) は、1 呎につき 10 吋の尺度 (ほとんど実物大) で示される。Tank の他の所での読みは、この 1/12 の目盛でなされる。

(8) Tank の底部における最後の 6 呎 (または 2 米) をほとんど実物大に見ることができるので、Stripping Pump に変える前に非常に低い水準にまで Centrifugal Pump を全負荷で運転し、積出しをすることができる。Stripping Pump の使用を少くすることにより、速い Main Pump を他の Tank の積出しに有効に使用できる。

(9) TELEDEP Gauge は、Tank の上部から底部までの平均の荷油の比重を測れる。開いた Ullage Pipe からの汲取り罐での Sampling は、乱暴な積込みの直後では、ガスがなくなるのに時間がかかるので、平均的な Sample の採集はできず、Tank の内容物をよく示していない。

(10) 積込みまたは積出しされている間は何時でも、Tank 内の油、または水の空間のガス圧力、または真空は、Water Column の目盛で、inch または cm で読みとることができる。

(11) どの Tank でも上部から底部までの平均の油温度は、TELEDEP Gauge で示すことができる。対流の流れをつくる最近の Helical Spiral Heating Coil は、Sample によつて平均温度をとることが非常に困難である。しかし TELEDEP Gauge は、全荷油量の収縮や膨張を測定することにより、それを示す。

(12) TELEDEP Gauge はごく少量の Air を常時放出しておるので、Tank の清掃中でも泥が絶えず排除されること、並びに Pump の吸入口が塞がらない。

§ 6. 結 言

世界の船舶界における TELEDEP の採用はその正確さと、操作の簡便さをもつて、近年急激に増加しつつある。特に欧州船主および、米国一流石油会社系船主はほとんどこれを採用しており、その需要は Maker の生産量を上廻るものがあるという。この種 Pneumatic Gauge は従来観念的に不正確なものとされていたが、そのあらゆる欠点を改善し、充分需要者の要望を満すことのできるよう改良されたので、價格的にも有利なことと加え合せ、今後益々普及されるものと確信する次第である。

天然社・海技入門選書

東京商船大学助教授 鞠谷宏士 A5 180頁 卒300	東京商船大学助教授 清宮直機 A5 90頁 卒280
船の保存整備	蒸気機関
東京商船大学助教授 鞠谷宏士 A5 160頁 卒390	東京商船大学助教授 伊丹深 A5 180頁 卒360
船舶の構造及び設備属具	船舶用電気の基礎
東京商船大学助教授 上坂太郎 A5 160頁 卒280	東京商船大学助教授 宮嶋時三 A5 200頁 卒460
沿岸航法	燃料・潤滑
東京商船大学教授 横田利雄 A5 140頁 卒230	東京商船大学教授 鮫島直人 A5 200頁 卒460
航海法	電波航法
東京商船大学名誉教授 田中岩吉	東京商船大学教授 野原威男 A5 155頁 卒380
海上運送と貨物の船積	船舶の強度と安定
(前篇)海上運送概説 A5 140頁 卒820	東京商船大学学長 浅井栄資
(後篇)貨物の船積 A5 160頁 卒890	東京商船大学助教授 卷島勉 A5 170頁 卒480
東京商船大学教授 豊田清治 A5 160頁 卒280	気象と海象
推測および天文航法	<以下続刊>
東京商船大学教授 野原威男 A5 110頁 卒230	東京商船大学教授 賀田秀夫
船用プロペラ	ボイラ用水
東京商船大学助教授 中島保司 A5 170頁 卒300	東京海技試験官 西田寛
運航要務	指圧図
東京商船大学教授 米田隼次郎 A5 180頁 300円	東京商船大学教授 賀田秀夫
操船と応急	船舶用金属材料
東京商船大学教授 横田利雄 A5 165頁 320円	東京商船大学助教授 小川正一・真田茂
海事法	機械の運動と力学
前東京高等商船教授 小方愛朗 A5 170頁 卒300	東京商船大学助教授 小川正一
船舶用内燃機関 (上巻)	機械工作・材料力学
A5 200頁 卒320	東京商船大学教授 真壁忠吉
船舶用内燃機関 (下巻)	船舶用汽罐
東京商船大学助教授 庄司和民 A5 140頁 卒420	東京商船大学助教授 小川武
航海計器学入門	船舶用補機

ORIANA 号見学記

自動航法研究会 (AVNAR) 会員

北川次郎
航海訓練所教授

昨年秋の東京オリンピックを見物かたがた日本観光をする外国からの旅行者を乗せて来航した旅客船は多く、横浜港にもこれら観光旅客船の数隻がオリンピック期間中ホテルシップとして停泊し、埠頭を飾った。そのうちでも英国の誇る P and O-Orient Lines 社の新造豪華客船 ORIANA 号はその4万屯に余る純白の巨体を大棧橋 (South Pier) に横付けして、他の在泊船を圧して人々の眼を惹いていた。(第1図)

Oriana 号は1959年11月3日、Vickers-Armstrong (Shipbuilders) Ltd. の Barrow-in-Furness 造船所でアレキサンドラ王女の手により進水し、1960年12月3日に Southampton から Australia に向け処女航海についた。戦前から同航路についていた船と交代させる新鋭高速船として、長い計画と約150億円(1500万ポンド)を費して建造された同船については、英国の専門誌にもすでに発表されているが、自動航法研究会では、Oriana 号が来訪したのを好機として、同船を訪問見学することができたので、航海者の立場から、研究会メンバーの意見をまとめて印象記風に紹介することとした。

主要目

全長	804 ft (245.06 m)
垂線間長	740 ft (225.55 m)
型幅	97 ft (29.57 m)
満載喫水	31 ft 6 in (9.60 m)
総屯数	41,923 tons
純屯数	22,373 tons
積載力	
冷凍貨物	55,000 ft ³ (1,550 m ³)
一般貨物	117,000 ft ³ (31,360 m ³)
燃料油	6,800 tons
清水	3,000 tons
旅客	
一等	646名
ツーリスト級	1,496名
乗組員	899名

主機械

タービン
Mixed Im-
pulse-reaction
type

(2段減速)
2基

出力(最大)
80,000 S.H.P.

速力
公試速力
(平均)
30.64 kts

航海速力
27.50 kts

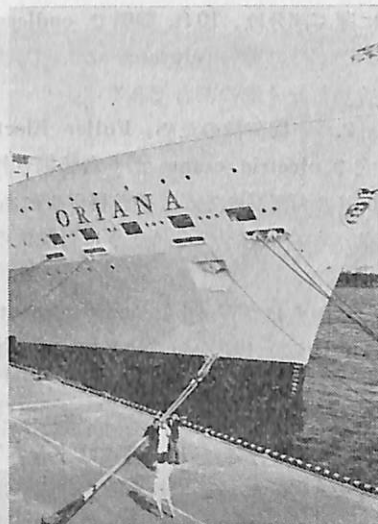
船体の外観は
優美ながら一風

変った感じを与える。すなわち前方に傾いた高い船首部から中世紀の帆船の船尾楼を思わせるような幾層かの広い窓をつけた巡洋艦型船尾に至る長い船体は一見して塔状に積重ねたような上部構造になっており、上部が次第に小さくなって、黄色の煙突を頂上とするピラミッドで終っている。全体の外形印象は在来の船とは違った特殊な姿をしているが、その印象を更に特徴づけているのは、Mast がなく僅かに Radar のための短かい柱があるのみであり、更に Samson post と Derrick を廃して8台の electric crane が目立たない姿で装備されていることである。また第2の煙突が後方に低く設けられて機関室の通風塔になっている。

なお船体の上部構造はすべてアルミニウム製で、8層の housing は総量 1,000 ton のアルミニウムで造られている。

新しい装置

1. 旅客の手荷物や船用品の積卸しのため、新しく開発された conveyors system を船の首部と F デッキ後部に設けている。4'×2'、重さ100封度までのものを積卸し運搬が可能である。conveyor system は central boom (24') 1本と、jibs (16' 6") 2本で取扱い、舷側から押ボタンで操作可能である。一端は岸壁に他端は船内に導かれ、船の中央部に続く conveyors に連結される。運ばれて来た荷物、ストア品等は船倉または必要な場所で積卸し可能であり、特に無音式運転性が考慮されているという。設計最大荷重は 40 lb./ft. 速度は 70 ft./min. で毎分14個の荷物を運べる。各層の甲板を貫いて上下



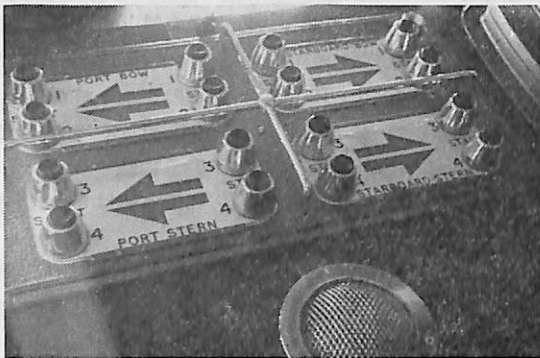
第1図 大棧橋に横付けた Oriana 号

に運ぶ部分は、10 ft. 間隔で endless chain につけた 4'6"×2' の荷台 (elevator tray) で、速度は 40 ft./min.、普通毎分 4 個の割合である。

2. 甲板荷役のため、Fuller Electric 社の ASEA 式の electric crane が 8 台装備されている。おのおの 5 屯の力量があるが、船首楼甲板にある 2 台は crane 自体が左右に移動できるように可動性の架台上に装備されている。

これらは、Ward Leonard の control system を採用し、四周と上下を見通せる glass fibre の透明窓を有する運転台に入った運転員により、僅か 2 本の操縦桿で操作され、極めて迅速に安全に crane の上下、旋回、捲上げ、捲下しが行われ、荷重は「重」「軽」ノッチの切替えをもつて正確に操縦される。ASEA 式 electric crane は水平に格納された位置から、作動位置に set するまでの所要時間は約 5 分といわれ、相当能率性と安全性の高いことが強調されていた。勿論その可動部分は完全にカバーされており、運転中の事故が防止される。

3. 船体の高さを考えて系岸装置の位置に考慮を払った設計がなされている。錨の操作は、船首楼甲板 (B deck) 上で電気 capstan で直接行われるが、系留索の



第 2 図 船橋のサイドスラスターの制御盤



第 3 図 ウイングにあるサイドスラスター制御盤

操作は、これより 2 層下の D deck 前方を Mooring deck として、索はこの位置から出される。船員の accomodation が居住室、酒場、娯楽室、映写室等を含め大体この附近にまとめられているのも機能的な設計である。

4. 救命艇は 21 隻で、おのおの長さ 36 ft. 9 in., polyestre glass fibre 製、145 名の搭載定員をもっている。Parsons 型の空冷式ディーゼル機械を備え、満載時 6 kt. が出せる。これは救命艇であるとともに、その一部は旅客送迎用の交通艇にも利用されるそうである。なお、非常用の救助艇として 26 ft, 46 人乗りのもの 2 隻を船橋の近くに備えている。

これらの艇は、いずれも上下のデッキの間に組込まれるように、特殊な Welin Maclachran Davits 社製の格納装置で、あたかもこれら救命艇が本船と一体になった感じで格納されている。

5. Side thrusters は本船のように大きな船の低速時の操船に極めて有効であることはいうまでもないことであるが、本船は Camberra 号 (45,000 tons) とともに Side thruster を装備する数少ない船の一つである。

本船では Sideways manoeuvring units と呼んでいるが、Vickers-Armstrongs (Shipbuilders) Ltd. 製の本装置は、船首部と船尾部におのおの 2 本の横方向トンネルを設け、この中にそれぞれ左右一方向の impeller 各 1 個を装備し、船橋よりの遠隔操作により、電動で impeller を駆動し、ジェット水流を起して、船の旋回を助ける方式である。本船の Sideways manoeuvring units は着離岸並びに乾ドック入渠時操船に極めて有効で、tug boat の使用が船の大型化により次第に困難、微妙さを加えて来るのに対し良い助けになるとのことである。各 impeller の出す thrust は 500 H. P. であり、船速 5~7 kt. 以下のとき有効であるといわれる。勿論、主機械を用いずしてその場旋回が可能である。

小型船や短距離航行の連絡船等と異り、大型、高速、かつ長距離航海に従事するため、浮流物のトンネルへの吸込み防止用の grating が取付けられており、また船体抵抗を減ずるため不用時は鉄扉を閉ざして開口部が船殻と正しい流線を保つよう考慮されている。

6. 動揺安定装置は Denny-Brown のもので在来の activated fin type 1 台を装備している。この式のものは現在 200 隻以上の船が使用しているといわれる。

Active part は 2 枚の翼であり、平常は船体内に折込まれている。翼は後縁に頂点を有する aerofoil shape で、shaft の廻りに水平の位置から上下に 20° 振る。翼の面積は 120 sq. ft. である。使用する場合は水面の下

25 ft. のところで、船殻から 13 ft. 突出して作動し、rolling をおさえる。航海の状況にもよるであろうが、本船では Stabilizer はあまり使用しないとのことであった。

船 橋 装 備

操舵室は比較的に簡潔コンパクトに整理されており、制御装置、計器、指示器などが、最近の傾向に従って本船では船橋両 wing にある制御器と操舵室内の3つの console にまとめられている。

1. Command and Indicator Control Console

操舵室の中央後壁の大部分を占める部分に高さ 7 ft. 6 in., 長さ 12 ft. にわたり設けられており、次の装置が取付けられている。

- (a) Navigation light Indicator
- (b) Bridge Lighting Switch Panel
- (c) Fire Alarm Unit

船内重要場所にある火災報知器押ボタンよりの通報を目視および音響警報として受ける 50 回路の指示器で、各押ボタンのある場所との電話通信ができる。

- (d) Grinnel Sprinkler Indicator
- (e) Sprinkler Diagram
- (f) Echo Sounder Indicating Unit
- (g) 各種 Alarm Bell Panel

- (h) W. T. Door Indicator
- (i) W. T. Door Controller
- (j) Ventiration Fan Control
- (k) 船内放送装置
- (l) Stabilizer Control
- (m) Smoke Detector

下の甲板に取付けた 4 台の多回路煙探知器のモニターで、これらの探知器のどれかが煙を感知したとき目視および音響警報を発し、サンプルの空気を引くファンを制御する。

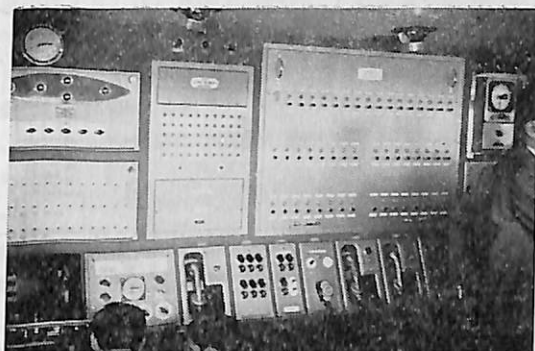
その他、時計、傾斜計、船内電話、船内指令放送用のラウドスピーカー等が組込まれている。

2. Main Wheelhouse Console

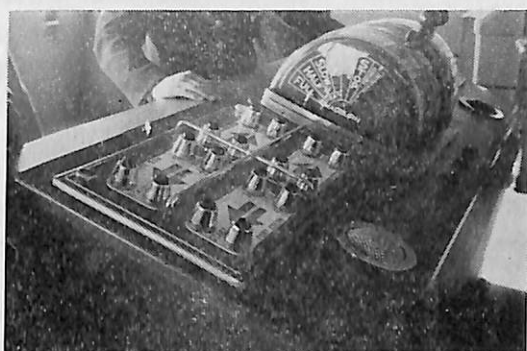
操舵室中央におかれた操舵装置の左舷側にある console で、幅 2 ft. 4 in. 長さ 8 ft. 6 in. のテーブル状に設けられており、次の装置が組込まれている。

(a) Telegraph Equipment

Synchrostep 電気式、主機械用通信器 1 組であるが、本船では主機械を船橋で直接遠隔操縦する方式をとらず、すべて機械室の指揮所にテレグラフで指



第 4 図 船橋後壁面 (Command & Indicator Control Console)



第 5 図 船橋のサイドスラスター制御盤とエンジンテレグラフ (Main Wheelhouse Console)

令する在来の方式をとっている。

(b) Sideways Manoeuvring Control Panel

船首と船尾の manoeuvring unit motor を制御できそれを thrust の方向としての指示を与える。

前に述べたこの unit に関連する Shell Door indicator lamp や manoeuvring unit motor の作動を示す標示 lamp 等がついている。

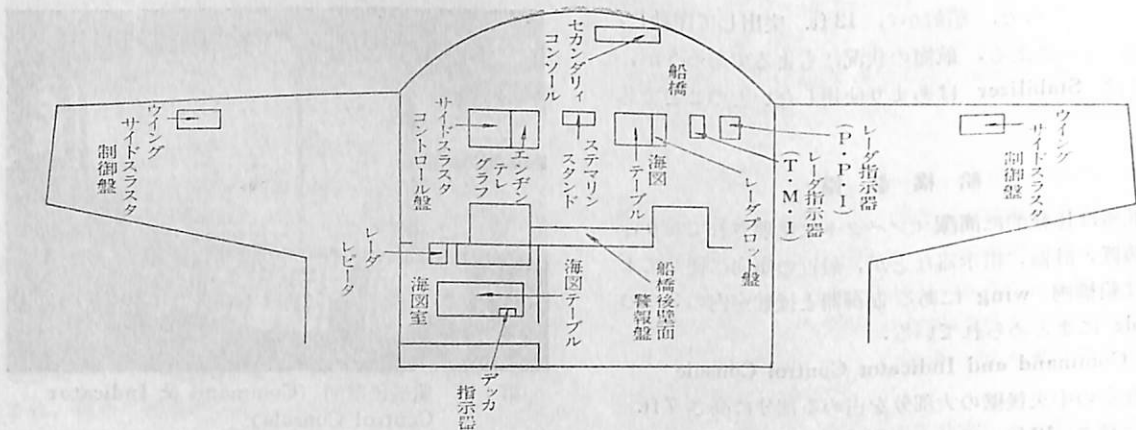
(c) 船長室、機関室との間の高声電話器。

(d) 操舵室と船橋両 wing 間をトランジスタ増幅器を通じて two-way の通話をするための 2 つの answer-back speaker-microphon 装置

3. Secondary Wheelhouse Console (第 6 図)

この Console は操舵室前面中央やや右寄りに備えられ、幅 2 ft. 4 in. 長さ 4 ft. 3 in. の傾斜面になっている。これにはつぎの装置がとりつけられている。

- (a) Rudder Angle Indicator
- (b) Revolution Indicator
- (c) Course Recorder
- (d) 船首方位指示 (テープ状のフィルムに印画された度盛が移動して刻々の船首方位を標示するもの)
- (e) 船首楼、船首にある mooring deck との間の通



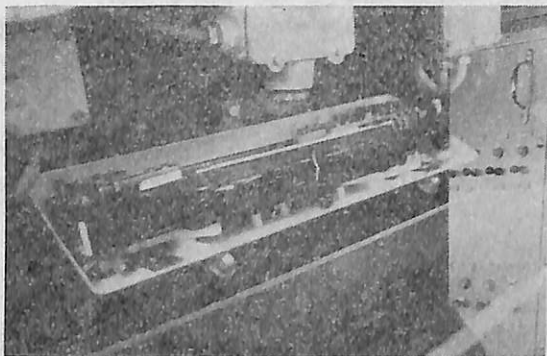
第6図 Secondary Wheelhouse Console

信用高声電話器。

航海計器

1. 羅針儀 Sperry gyro compass Mark XIV.

Course recorder 並びに Repeater compass が必要な諸計器に組み込まれている。なお Secondary Wheelhouse Console に組み込まれた tape 式標示による Course indicator (第7図) は夜間に赤色で照明され、有効便利なものと思われる。



第7図 フィルム式針路指示装置

Magnetic Compass は Kelvin Hughe's の投影式 Mark V で、別に後部操舵室に同じく K. H 式 Square pillar steering compass No. 1 を装備している。

2. 音響測深儀

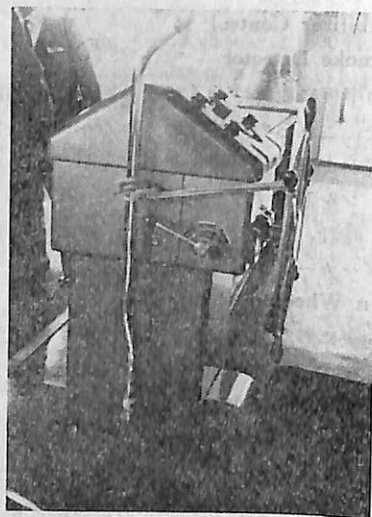
Kelvin Hughe's 式 Autominor sounding machine Mark IV を船橋に、また海図室には Marconi 841 A 型 Seavisa depth indicator および Metron 式 depth-below-keel indicator を装備している。

3. 測程儀

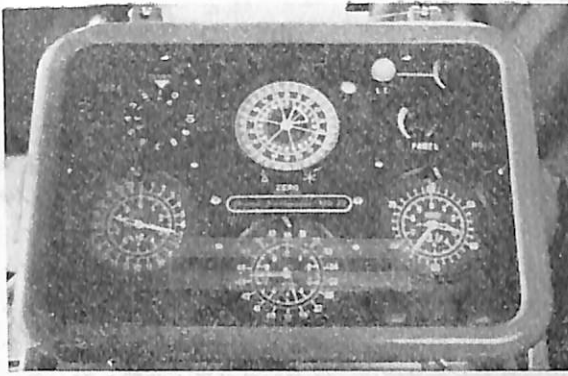
SAL 24 型 Marine log と Walker 式 Cherub ship log を装備している。

4. レーダ (第8図)

Decca Radar 2 台を装備しているが 1 台は TM 909 型 (true motion set) 他の 1 台は D. 808 型 (PPI set) で、指示器が 2 台あり 1 台は操船室に もう 1 台は海図室に装備されている点は注目に値する。レーダは操舵装置



第8図 ステアリングスタンド



第9図 デッカ指示器(デコメータ)

(steering pedestal) の右側に置かれた海図台と並んで2台が装備され、海図台の右端部にレーダ用のプロッター(図示盤)を備えてある。

5. Decca Navigator system (第9図)

Decca Navigator system の Mark XII が海図室に備えられているが、これは最近の電波航法における船位測定装置として注目を集めつつあり、わが国にも Decca system の導入が始まろうとしている段階でもあり大いに関心をひかれた。Mark XII は在来の型式のものより情報量と識別精度をあげ、遠距離よりの使用を便利にしたもので、船位精度も高いものである。

6. 無線方位測定機

新型の Marconi 式 Marine Lodestar automatic direction finder をもっているが、本方式は航路筋に設けられた一群の Radio beacon の周波数に合せておけば、各 beacon の発信につれ正確にそれらのおおの beacon 方位を指針で追尾指示するものである。

なお、前記 Side ways manoeuvring unit の control panel は、船橋の両 wing にもあり、それぞれに関連機器、標示、操船上必要な通信設備、音響信号管制装置が組込まれている。

われわれが、航海計器として考える Loran system の受信装置(中、長距離用双曲線航法計器で、大洋航行中の船位測定用計器として欧州を除く海域では現在広く使用されているもの)が装備されていないこと、洋上での気象状態を把握する手段として殆んど不可欠の簡便な、天気図電送模写装置が見付からなかつたこと、更に、本船のような大型船が、刻々の風向、風速を観測するのに、風向風速計を備えていない点など、われわれ日本の航海者の通念としては不可解に思われたことであつた。懇切な案内をしてくれた次席一等航海士(航海計画、航海

計器担当士官)は、水面上 100 ft. もある高い船橋に立つてこともなげに、「風向や風速はここから海面の波を見て決めている」と答えた。

航海計器に関する限り、特に目新しいものはないが、その配置や装備には慎重な検討がなされたことが感じられた。

海運の合理化への要望に沿つて船舶の機械化がしきりに論ぜられる今日、わが国では金華山丸が昭和 36 年末に完工、就役してわが国船舶技術の近代化に対する意欲とその優秀性を示し、世界殊にこの面で強い関心を寄せていた当時のアメリカ関係者に大きな話題をまいたが、その後日本の船舶の機械化は年々進み、乗組員の削減、運航の能率化も次第に効果を現わして来てはいるが、まだ機器設備の信頼性の問題等近代化の進展とともに解決しなければならない多くのものを残していると考えられる。

このような方向から船舶の近代化の問題を概念的に受けとめようとする立場から、Oriana 号のような近代的大形客船を見ると何となく別次元の船のような感じを抱くのも当然であろう。もつとも Oriana 号が就役したのは金華山丸よりも約 1 年前であつたことから比較の対象とはなり難い。本船はまた 2,000 人を超える乗客を輸送する豪華客船であり、近代化の重点は、近代科学の粋を集めて便利、快的で豪華贅沢な施設と、安全で愉快な船旅を味わわせる方面に向けられている。例えばテニスコート、水浴や水泳のプール、ベランダ、スタジアム、ピンポン、室内運動場を始め食堂、バー等の公的な設備は勿論、船内通信、照明、暖冷房、世界各港で自由に撰択視聴できるテレビ中央管制室と 400 台の受像器設備、映画等のほか、非常事態に対する安全対策設備の万全を期している。乗組員はこのため 900 名を配乗して、運航の安全と旅客へのサービスの完べきを期している。運航についても船長以下 14 名の士官、機関長以下機関士 20 名、電気士 8 名、通風温調士 5 名が乗組んでおり、人員削減を目的としてこの機械化、自動化は必ずしも一般近代化貨物船の場合と違い、むしろ旅客を対象とする膨大な施設の管理、運用と非常事態の応急対策に応じるための配置が考慮された結果であると思われる。

近年航空輸送の発達と航空技術の飛躍的な進歩につれ、海上運送の形態は著しく変遷し海外旅行者の航空機を利用する数が年々増加している趨勢のもとで、今なお海上旅行を楽しむ旅行者のため活躍している豪華客船を見学し、一種の感慨を抱いて船を辞した。

11. 海軍関係(つづき)

(b) 末松監督(横浜駐在, 中佐相当官)の返書, 昭和17年7月9日付(全文)

本文ハ帝国海事協会山口氏ヨリ八木大佐ニ提出サレタ意見ニ対スル末松監督官ノ所見デアル。

1. 「帝国海軍ト商船」ニ関シ

ロイドノ為其船級船及検査員ヲ通ジテ其船ノ詳細及日本ノ造船能力等ヲ英国ニ知悉セラレタ事ハ誠ニ寒心ニ堪エス。シカシ一方帝國ノ海事協会ニ於テモ英国ノ船級協会ニ其船級船ノ詳細ヲ通知シテ居ツタ事実カラ見ルト程度ノ差コソアレ五十歩百歩ニシテ此点ニ於テ協会ハロイドヲ批難スルノ資格ハナイ。即之ハコスモポリタンの存在ノ協会ノ本質上ノ欠点ノ一ツデ此点次カラ言ツテモ少クトモ現状ノ如キ協会ハ根本的ニ改善スルカ解散ノ要ガアル様ニ思ハレル。

2. 「造修促進ト船主並ニ安全法トノ関係」ニ関シ

海軍ニ安全法ヲ移管スル場合ニハ兼務海事官ハ其技能ヲ兵隊並ニ行使セシメラルル様断言シテ居ルガ之ハ何ヲ根拠ニ言ハレタ事カ。海軍ノ如何ナル人モ今迄カカル事ヲ申渡シタ事モナケレバ規則ニモナイ「従来ト同様ノ仕事ト同様ノ責任ト権能ニヨリ行フ」ト言フ事ハ屢々明言サレタ所デアル。仮リニ兵隊トシテ使ハレテモ命令ヲ受ケタ以上ハ官吏トシテハ喜ンデ之ニ当ル可キハ服務規律ニ厳トシテ明示サルル処デアル。

又百歩ヲ譲ツテ平時ニハカカル事ガアルトシテモ大戦時下ノ現在ニテハ誰一人トシテカカル心掛ノ官吏ハ居ラス管デアル現ニ海事官ノ心境ヲ聴取シテモ海軍ノ兼務技師トシテノ仕事ニ対シ不平等ハ不安ヲ抱クガ如キ者ハ一人モナイ。之ハ要スルニ一協会員ノ単ナル臆測ニ過ギズ一顧ノ価値ナキ意見デアル。

尚参考ノ為申添フルト「其技能ヲ国家ノ力デ国費デ練成シテ貰ツタ兵隊」云々トイフガ軍艦ノ建造及監督ハ主トシテ技術官及工員ガ実務ヲ担当シ兵員ハ一人モ之ニ与カラズ。特別ニ国家ノ費用デ練成サルル事無キハ海事官若クハ会社ノ技術者ト全ク同様デアル。

「海軍ニ移管サレ兵隊並ニ使役サルル」トイフガ兵員ハ監督官事務所ニハ一人モ居ラス。工員並トイフ話ナラ通ルガ苟モ高等官ヲ工員並ニ使ハルル等トハ常識外ノ話デアル。

最後ニ海事協会員ハ其船級船ニ対シテハ大イニ働ク

ガ海軍ノ兼務トシテハ同様ノ量ト質トノ仕事ハ出来ヌトイフノハ不都合千万ニシテ之ハ協会ノ短所ノ表レデ協会員ガ現時代ニ覚醒セヌ一例証ト言ハザルヲ得ヌ。協会ガ其強調スル如ク船級船ニ対シ愛着ヲ持チ特別ノ努力ヲ払ツテ居ルナラ大戦時下ニ於テ好機会ヲ与ヘラレタナラバ船級ノ如何ニ関セズ戦時下特ニ重要ニシテ国家ヲ挙ゲテ其完成ニ努力シツツアル商船ニ対シテハ進ンデ日頃ノ経験ト技能ヲツクシ熱誠ヲ以テ之ニ当ルベキハ国民トシテ当然ノ義務デアル。

海軍ニ於テモ軍艦ニ対シテハ協会ガ其船級船ニ対スルヨリ以上ノ愛着ト熱意ヲ以テ當ツテ居ルガ一度商船ヲヤルトナレバ同様ノ熱誠ヲ以テ之ニ当ルノデアル。

3. 「造修促進ト検査」ニ関シ

「安全法ヲ海軍ニ移管シ海軍ノ手デ従来ノ海軍流ニ多クノ助手ト補助員ヲ使役シテ局部的検査ニ没頭シタナラバ工事ノ促進トコロカ商船モ軍艦並ノ工期ヲ要ス」ト言フノハ全ク認識ヲ誤ツタ驚クベキ暴言デアル。

第一ニ現在海軍ニ於テ商船ノ造修監督ヲヤルコトニナツテ居リ近ク検査ヲ行フコトニナル模様デアルガ其方針トシテハ従来通りノ仕事ヲ従来通ノ人ガヤルトイフコトハ屢々言明サレタ通デアル。而シテ其上ニ従来ヤツテ居ナカッタ工事ノ進捗ニ対シ努力ス可シトイフ仕事ヲ加ヘラレタ即海軍ニ於テ造修監督ヲヤルコトニナツタ為単ニ検査ノミニ没頭シテ居ツタ兼務海事官及囑託ハ工事ノ進捗マデ見ルノデ此為丈デモ工事ノ促進ガ出来ル管デアル。

次ニ海軍流ニ局部的検査ニ没頭シタルガ何処ニソナナ实例ガアルノカ承リ度イ

海軍デ今迄取扱ツテ居ル商船ハ徴備船デアルガ検査ノ方法ニ於テ所謂局部的検査ニ没頭シタ為修理ノ工期ガ延ビタ事ガ一度デモアツタカドウカ又海事協会ノ検査ナラ何日デ出来ルガ海軍ノ検査ヲ受ケルナラモツト日数ヲ要スルト言フ事実ガアツカドウカ有ルナラバ承リ度イ。

商船新造ノ場合ハ実施シタ事ガナイカラ言ヘヌガ之ヲ軍艦同様ノ検査ヲ行フナドトハ常識ノアルモノデハ考ヘラレスソソソナナ方針デナイ事ハ前記ノ通デアル。又安全法ハ何処マデモ安全法デアリ之ヲ行フ検査ハ海務局デヤラウカ協会デヤラウカ乃至海軍デヤラウカ同

シ事デアル可キハ言フヲ俟タナイ。

次ニ海軍流ニ局部的検査ニ没頭スルトイフコトハ海軍ノ軍艦ノ監督検査ニ対スル批難ニナルガ局部的検査トハ何処ヲ指シテ言フノカ判然シナイガ之ハ規則ニ対スル差違カラ起ル問題デ安全法及ソレニ関係ノ規則ト海軍ノ造修規則及之ニ関スル規則トノ相違デアル。協会ノ規定ガ海軍ノ規則ヲ批難スル程シカク完全ナモノカドウカ。

海軍デハ軍艦ノ軸心見透ノ検査ヲヤルガ協会ニハナイ。

シカシ船主ノ工事監督ヲ有スル処デハ必ズ之ニ立会ツテ居ル実例ニ見ルモ必要ナルコト明デアル又一方協会デハ鋼鋳物ノ落下試験ヲ全般ニヤツテ居ルガ海軍デハ造船ノ大物ノ一部シカヤツテ居ラス又鋼材ノ荒削検査ヲヤツテオシガ海軍デハヤラナイ。協会ノ局部的検査ニ没頭シ工期ヲ延スト批難ザレタラ何ト感ズルヤ。

検査ノ程度並ニ検査箇所ガ商船ヨリ大ナルコトハ軍艦ハ目的ガ戦闘ニアリ其能力ハ100%發揮ヲ期スルコト、故障絶無ヲ要スルコトヨリ当然ノコトデアルシカシ局部的検査ニ没頭スル要モナケレバシテモ居ラス、又軍艦ノ工期ガ商船ヨリ長イノハ上記ノ理由ヨリ当然デアルガ之ヲ局部的検査ノ為ナド等考ヘルガ如キハ余リニ素人ニ過ギタ皮相観デアル。軍艦ガ商船ニ比シ如何ニ工事複雑ニシテ困難ナルヤハ茲ニ説明ノ余裕ヲ持タヌガ横浜船渠ニテハ兩者共ニ製造中ニ付軍艦ノ担当者ニ其ノ苦心談ヲ聞クガ近道ト思フ。

勿論検査ノ影響ガ絶対ニ無イトハ言ハヌガソレハ商船ノ工期ニ対スル海事協会ノ検査ノ影響ト同シ割合否寧ろ遙ニ少イデアロウ。言フノハ

- ① 海軍ニテハ会社ニ出張所ヲ設ケ助手、補助迄ヲ職員シテ早出残業公休日出勤シテ検査ノ手持ノ影響ヲ皆無ナル様努力シテ居ル。之ニ対シ協会デハ会社ニ常駐シテハ居ラズ手不足ノ人数ニテ（之本文ニ於テ自ラ語ル通り）シカモ朝ハ9時ニ出勤シ午後ハ定時間、公休日ハ休ム等之ニ対スル努力ガ認メラレヌ。
- ② 海軍ニテハ社内検査ヲ極力拡張スル様実施シテ居ルガ協会ハソコノ事ヲシテハ商売ニナラヌカラ現ニ軍艦デモ社内検査ヲ許シテ居ル事ヲ相変ラズ検査シテ居ル即海軍デモヤラス局部的検査ヲ現ニ行ツテ居ル。
- ③ 一方軍艦デ實際ニ仕事ニ要スル工期ハ商船ヨリ遙カニ大デアル事等カラ推定サレ様。
協会デハ検査員自ラ検査ヲ助手補助ヲ使ハヌ事、人手ノ少イコト及切リツメタ生活ヲシテ居ルコトヲ自慢シテ居ル様デアル。吾人ノ見ル処デハ、抑協会

ハ一種ノ検査商売デアル。一定ノ料金ヲトリ検査ヲヤツテ居ルノデアル。シカラバ充分ナル人数、資格者ヲオキ受検者ニ尤モ便ナル様ニスルノガ当然ノ義務デアル。必要以下ノ人数デアツタラ不都合デコソアレ自慢ニハナラヌ。

海軍ノ造船監督関係ニ於テ助手ヤ補助員ヲ置クノハ工事ノ指導監督ガ主ナル目的デ其為専門ノ熟練者ヲ工廠カラ派遣シテ居ルノデアル。監督事務所ノ仕事モ工事ノ指導監督資材艱装品ノ斡旋等ガ多ク検査ノ如キハ其一部ノ仕事ニ過ギナイ。

現ニ海軍デモ協会ノ如ク検査ヲ殆ンド専門ニヤツテオシ監督官ハ大佐級ノ人デモ一人ガ数十軒ノ会社ヲ受持奔命ニ疲レテ居ル現状ハ協会ノ検査員ノ比デハナイ。

又切ツメタ生活ニヨリ協会ノ資金ガ増シタトイフガ其俸給ボーナスハ果シテ海軍デ同ジ仕事ヲヤツテル人ノソレ以下デアルカ否カ實際ヲ調べタラ思半バニ過グルモノガアラウ。

「研究費ヲ使ハナカッタ」ニ至ツテハ丸デ無能ヲ自慢シテ居ル如キモノデソコノ研究費ガ果シテ必要ナリヤモ疑問ダガ仮リニ必要ナリトセバ研究モセズ研究費ヲ節シテ協会ノ資金ヲ増加シタト言フハ協会ノ商売根性ヲ露出シタニ過ギナイ。

之ヲ要スルニ自慢スルコトハイイガ少シ相手ヲ誤ツタ少クトモ海軍ニ向ツテハ少シク其実状ヲ知ツタラ恥シクテ言ヘヌ管デアル。

4項ニ関シテ

鋼材ノ証明書ノ効能ヲ述ベテ居ルガ刻印ノ偽造ノ如キ極端ナ事ハ証明書デモ偽造スレバ出来ルカラ同様デアル刻印ニタヨラズ現物ト離レタ証明書ヲ重要視スル事ハ意味ノナイ事デ手数ガカカラヌト言フモ不要ナモノハ止メルニシクハナク況ンヤ手数料ヲ要スルヲヤ。

材料規格ノ低下ニ関シテハ41kgヲ39kgニ引下ゲル場合協会ノ行ツテ居ル如ク成分モ調べズ張力丈下ゲレバ質ノ低下ヲ伴フノハ当然デ大正7,8年ノ実例ヲ俟ツ迄モナイ。海軍デハ従来成分ヲ押ヘテ居ルノデ此心配ハナイ。

無規格、無試験ニセヨトハ安全法ヲ止メテシマヘト言フ類デ問題ニナラヌ。

5項ニ関シ

検査料ガ船価ノ0.2%ダカラ安イトイフ理論ハ必シモ成立ナイ。協会ニ余分ナ費用ガ残ルコトハ高イトイフ証拠デアル。

艦艇建造費ト其監督費トノ比例ナドヲ比較ノ対照ニシヤウトイフノガ間違ツテ居ル。

前ニモ申シタ通監督費ハ検査費デハナイ。検査費ハ其一部ニ過ギヌシカモ之ニ当ツテ居ルノハ協会員ト比較ニナラス薄給ニ甘ンジテ居ル人々デアル。

6 項ニ関シ

官憲検査ト船級検査ト比較シ船級検査ハ保険関係以外ニ何カ官憲検査以上ニ優レタ処又必要ナ処ガアル様ニ匂ハンテアルガ夫レガ何デアルカ明記シテ居ラスノハ卑怯デアル。次ニ記シテアル「国家ガ必要トスル以外ノ検査ヤ証明書ガ必要ナ場合ガ多イ」トイフ検査ヤ証明ノ必要ハ保険関係以外ニハ殆ド無イ筈デアル故ニ「何カ」ニ相当スルモノハ「痒イ所ニ手ノ届ク検査ヲスル」トイフ事ノミガ之ニ該当スル。痒イ所ニ手ノ届クトイフコトハモット具体的ニ説明ヲ要スルガ検査ハアツテ検査デアツテ必要以外ノ事ハ行ハル可キ筈モナク行ツテモ居ラス。

協会ガ官庁検査ヨリ良イトイフノハオ役人ヨリ協会員ノ方ガ話ガシ易イトイフ様ナ枝葉ノ長所ハアルカモ知レヌガコンナ事ノ為ニ船級ヲ登録スルモノハアルマイ。

畢竟スルニ直接或ハ間接ニ保険関係ノ便宜ノ為船級ヲ附スルノデ夫レ以外ニ現状ニテ協会ノ存立セネバナラス理由ハ無イ様デアル。

尚協会ノ特徴トシテ伸縮性ガアル事ヲ述ベテ居ルガ検査ノ伸縮性ハ非常ニ危険デアリ官庁ガ全面的ニ検査ノ実権ヲ民間ニ委ネ得ナイコトモ原因ノ一ツハ茲ニアルノデアル。

7. 協会存続ノ要否ノ件

之ニ対シテハ八木大佐ノ意見ト全ク同様デアル。又小生ガ其後徴シタ船主側、造船所側、及海事官側ノ意見モ狭イ範囲カモ知レヌガ皆同意見デアル。

今存続シテオカスト戦後平和ニナツテカラ世界的信用ガ得ラレヌカラ必要デアルトイフ論ハ大戦後ノ状況ガ英米ガ覇権ヲ握ツテ居タ自由主義ノ世界再現ヲ想定シテノ話デ之ハ取りモ直サズ大東亞戦争ニ敗レタコトヲ意味シ怪シカラヌ想定デアル。

日本ハ大東亞戦争ニ勝ち抜クノデアル。

シカモ軍人ガ勝ツ許リデナク経済界ニ於テモ世界ノ一等国ニナルノデアル。

戦後ハ英米ノ保険屋ヤロイドノ横暴ハ消滅シテ居ルノデアル。彼等ニ信用ヲ得テ其氣息ヲ窺フガ如キ考ヘハ根本的ニ解消スベキデアル。従ツテ現戦時下ニ不必要ナモノハ之ヲ廢シテ其人材ハモット有効ナ所ニカヲ戻サシムルガ至当デアル。

戦後ノ保険ノ問題ハ他国ヲ頼マズ日本ガ一人解決スレバ宜シイ。英国ニ於テロイドガ有ルニモ拘ラズ「ブ

ルーハンネル」ハロイドノ検査ヲ受ケズ独力デヤツテ居ル例ガアル。世界一ノ日本帝国ガ此位ノ事ガ出来ヌ筈ハナイ。

假令外国ノ保険ヲ必要トスル場合ニモ向フコリ頭ヲ下ゲ喜ンデ保険ニ附スル様ニナルベキデアル。之ハハ協会ノ信用デ出来ルコトデハナク国力及経済力ガ物ヲ言フノデアル。

此際ノ検査ニ関シテハ官庁ノ検査ノ充実化デ何等差支ナク又民間ニ行ハセルニシテモ殆ド全権ヲ委ネラレタ強力ナルモノヲ要シ現在ノ如キ協会トハ根本的ニ趣ノ異ツタモノニナルベキデアル。

検査ニ関スル私見ヲ言ヘバ之ヲ民間ニ委ネルハ外国ノ模倣ニシテ此方面ニテ外国ニ追隨セザルヲ得ナクツタ止ムヲ得ザリシ結果ニテ日本ノ国情ト反スルモノデ当然官ニ於テ行フベキデ従来海事官ノ検査ニ不足ノ所アレバ之ヲ充実スレバ何等差支ナイノデアル。

最近ニモ立派ニ海事協会ノ検査ヲ受ケタ船級船デアリ乍ラ甚シク粗雑ニシテ乗組員ガ下船ヲ希望シツツアル如キ実例ガアリ小生ノ見ル処デハ未ダ民間検査ニ万幅ノ信頼ヲ置キ兼スル点ガアル。

9. (8)項中「船船検査ノ現状ハ技術ニ関スル殆ド全部ヲ海事協会ニ任セ海務局ハ主トシテ検査以外ノ事ヲヤツテ居ル」トイフガ之モ事實ニ反シテ居ル。協会ハ安全法ニ許サルル処ノミヲ行ヒ其他ハ全部海務局ガヤツテ居ル。

次ニ戦時標準型ハ協会ノ標準ニ適合セヌカモ知レヌトイフガ安全法其他ノ諸法規ニ準拠シテ居ルモノガ協会規格ニ合ハヌ筈ガナイ。通信省ノ規定ニ準ジ其省ノ承認ニヨリ成立ツテ居ル協会ノ現状即従来デモ通信省ニ対抗或ハ独立ノ立場ニ在リ得ヌニ況ヤ海軍及通信省ガ按画実施スル船ニ船級ガ付ケラレス等ハ笑止ノ言デアル。(終)

(c) 末松書翰に対する反駁書(概要)

昭和17年8月6日付

前略 私の思違いや其他を指摘しかつ船級に関する御意見拝読致し、同憂の士を得たことを欣び、それに対する卑見を申し上げます。

前提

- ① 強国日本には強力海運が必要であり、それには強力船級協会が必要である。
- ② 強力海運は一朝にして成らず、同様に強力船級協会も一朝にして出来るものではない。
- ③ 現在の日本海運は戦時中並に戦後共不十分である。船級協会も同様である。両者共に補強育成せねばならぬ。

貴翰に対する卑見

① 「協会はロイドを批難する資格はない」仰せの通りBCとの二重船級のため其内容が敵国に詳知されたのは遺憾であるが、如何に我々が努力しても日本船主はNK単級は振向きもせず、BC二重船級でやつと古船や二流船若干を入級しただけで、一流船は皆ロイドであつた。

昭和7年政府は船舶改善助成法を実施し、古船二とんを潰せば新船一とんの建造を認め、とん当50円を補助する仕組であつた。其当時既に世界動乱の兆があつたから、助成船には大砲が積め軍需物資運搬が出来るような若干の軍事施設が指定してあつた。こんな時こんな船を外国に開放して宜いものだろうかと憂慮した二八会員一同は別紙添附書類のように通信大臣宛外国船級を排除することを建議すると同時に、軍部両大臣にも建議採用を請願し、国会議員全部其他関係各位に写を送呈して警告したのである。然るに助成船20万とんは勿論、第二第三の助成船並に其後建造の第一流船は皆ロイド船級であり、その詳細は皆ロイドに握られて居る。

然しながら船は兵器ではない。世界交通機関であるから、其秘密を確保することは不可能である。BCは二流船若干の詳細は知つて居るけれども、BC検査員は日本に居ないから造船能力や工業力に就ては何等知らされて居ない。然るにロイドは其検査員を各地に配置して諜報勤務に従事して居ることに對し、前記の如く私共は昭和7年以来通信大臣並に軍部両大臣其他関係各位に全力を尽して居るのに対し、其後約10年間当局は何等の措置も講ぜず、閑職直前彼等が退散するまで、彼等が為す儘に放任し、今更「日本の造船能力を英国に知悉せられたことは洵に寒心に堪えない」と自認して居られるが、私は二八会員の一人として、否国民の一人として、如斯軍機不取締に関する軍当局の御説明をお願い致します。

又前述の通り、多年ロイドに對し孤軍奮闘して居る海事協会に對し「解散の要ありと思はれる」との苛酷な批難は真意が奈辺にあるか、遂に不可解である。

② 造修促進と船主並に安全法との関係

本項は海軍検査等に関し私の意見が間違つて居ると指摘されて居るが、私は此為めに研究し確証を擱んで書いた理ではなく、又用語等も門外漢の悲しさ、相当誤つた点がある由、「臆測採るに足らず」とあればそれで結構であります。「兼務者の心掛が怪しからぬ」との御叱りは御尤もであります。私は只人情の機微を述べただけで、お参考にならなければそれも致方ありません。

③ 造修促進と検査の関係

本項で海軍に就ての私の意見が誤つて居たら可然御訂正を願います。

④ 軸心見透検査に付て「こんな大事な検査に協会は立会つて居ないが怪しからぬ」との御意見は承服出来ません。軍艦は知らず商船の船体は積荷によつて非常に変化する。最近出来たタンカー日章丸(初代)では満船時船の中央が約104mm垂下して居た。普通古いタンカーは150mm以上も垂下し、中央部の吃水標が水没して困つたタンカーさえあつた。反対に古い貨物船で中央が扛上して永久ヒヅミが起り、ドックに入れると梁間で上甲板が25mmも膨れ上つた例もある。故に新造時の空船が盤木上にある中心線を温度差まで心配して真夜中に測定するのは主軸継手調節の一資料にはなるかも知れないが、船体構造に付ては全く無意味である。

⑤ 協会の人手薄、助手補助員、社内検査、

協会の人手薄で困つて居るのは協会幹部の責任で、恐縮に堪えない処、決して自慢ではありません、恥を話さねば実情が分らないから恥を忍んで説明しただけであります。

協会では如何に人手不足でも助手や補助員は使いません。如何なる場合でも検査員自身が立会います。検査が、水圧なら水が止れば可、材料試験なら成績が規格内なら可、と云うだけなら助手でも補助員でも、或は給仕でも出来るが、検査とはそんなものではない。實際検査の現状を觀察して決定を下すのが検査の本務である。助手や其他の報告書に盲判を押すなら事務は進捗するが、他人様の船を預る信用第一の船級ではそんなことは出来ない。他人の報告を検討し、腑に落ちない場合に再試三試となれば事務は洪滞する一方であらう。

「海軍では造船所に常駐するから敏捷に運ぶが協会は常駐せず、朝は九時に出て夕方は定刻に帰る、日曜日は全休する。これでは努力が足らぬ」とのお叱りも承服出来ません。協会では止むを得ない所以外には常駐せず、検査地中心の事務所に集中駐在する。工場毎に検査員を置けば工場では便利で検査員も楽であるが、商売人の協会にはソナ賈沢は経済が許さない。検査事務には相当繁閑の差があるから、繁閑に応じ相互に融通するのが一番進んだ経営法である。工場が八時—四時なのに協会が九時—五時と云うので怠けて居るやに取られたようであるが、之は多年の経験から割出した勤務時間である。それは工場では検査準備の爲め若干の時間がかかるから、工場と一所に出勤してもボンヤリ待合せねばならぬから、故意に一時間遅らしたものである。又時間外や休日は全休して不届だとのことであるが、これは又大なる誤りである。申請さえあれば何時でも出務するし、今迄一度も断つたことはない。格段な申請なくとも仕事の都合で居残るのは毎々のことである。外国船などでは真夜中や正月にも喜んで出務して居ます。

これ等の勤務振りで依頼者がお気に召さぬならば遠慮なく官憲なりロイドに切替えて頂いて結構です。官憲では法律で検査を強制するものであるから、申請のあつた検査を断わることは出来ず、必ず引受けて呉れます。船級検査は強制ではないから、依頼者が断わることも協会が断ることも、相談すくで自由に出来るのであります。

検査員の待遇は「海軍よりも厚遇されて居る様だ」とのことですが、額面から見ればそんなことがあるかも知れないが、私共には位階もなければ勲等もない、恩給もなければ日の丸の後光もない。私共は裸一貫、途中でやめてもツブンは利かず、勤め上げて行く所もない。相当な待遇を要求するのは当然でしょう。現在人手不足で極力人手を求めて居ますが、海軍から入職する人は一人もありません。通信省も同様、勤め上げた恩給付の人でも志望者は少いようであります。

「研究費まで節約して……自慢するなど……海軍に向つては恥かしくて云えぬ筈だ」とは全く御尤もです。これは「協会にはエラク財産がある相だ」とのお話ですから、恥を話さねば筋が通らぬと、垢を含んで内情をブチまけた次第で、それを自慢すると取られては恐縮の至りです。何所の世界に研究費まで出し惜しんで財産を作るなどを自慢する技術者がありませんか。

「海軍では社内検査を極力拡張するよう実施して居るが、協会では商売にならぬから海軍でやらぬ局部検査をやつて居る」抑も社内検査は良心あるメーカーが必ずやらねばならぬことであり、それで買主が満足すれば結構である。買主たる海軍が満足されるなら社内検査で済山である。商船に限つてはそれでは満足出来ないから安全法により第三者が検査せねばならぬ。検査は実質的には同じ事をやつても、当事者と第三者では見方が違つて居る。但し目下の非常時に同じ事を重複するのを出来るだけ省略する意味から社内検査を或程度認むると云うことはあり得る。然しそれはメーカーと物件の性質により慎重に裁量せねばならぬ。唯量産々々で鹿を逐う狐師山を見ざる結果ともなれば遂に取捨付かぬ粗製濫造となつて材料工費の浪費に終るであらう。此事に付て各造船所にも問合せて見たところ、「第三者的検査を実施するには造船所の担当者手薄で、段取整備が六ヶ敷から、必しも希望しない」との返事であつた。

④ 鋼材規格低下に付て、「海軍では成分で押さえて居るから規格低下で材質低下の虞なし」と断言して居られる。成分が材質鑑別の基礎であることは学界の定則であるが、然しながら其逆は必しも真ならざること事実である。(註、圧延其他の加工で相当違つて来ることを意味する)。又成分の決定も亦一定不動のものではない。

先年本浜湖製鉄成分に関する大裁判があつた際原被双方から提出された分析表は双方共に我国第一流の権威者により作製されたものであつたが、炭素含有量に相当の開きがあり、裁判所は遂に裁定出来なかつた例がある。製鉄所が提出した分析表を盲信して鋼材の合否を決定するのは危嶮千万である。

私が「規格を低下する位ならば思切つて無規格としては如何」と提案したのは、戦時下の非常時の便法として、「規格は現在のままとし、所内試験を認むる」意味である。之は前述の所内試験不承認に反対するようであるが、現在日本の各製鉄所の業績に照らし、戦時の急需に應ずるため特例として所内試験を認むる意味である。

(註、戦時中に規格は 39 kg と低下し所内試験が公認された材料で造つた戦時船を戦後 LR, AB, BV, 入級のため再試験した結果は、41 kg 規格に合格しないものもあつたが、「使用差支なし」の程度で入級が認められた。之等戦標船は其後引続き相当年月の間就航した結果を見ると、材質不良の爲め船の生命に係る程の大故障は起きて居らない。即ちこんな材料でも戦時船としてはお役に立つたことを証明して居る)。

⑤ 検査料金の件

「検査料金が船価の 0.2 % が安いとは限らぬ、協会に余分な金が残ることが高い証拠である」とのお説。料金が安いのか高いかは当事者間の相談できる。船級は法律でも軍律でもないから強制はしない。船主が高いと思つたら安い海務局検査に切替えるだけのことです。

⑥ 官憲検査と船級検査

「保険は政府が面倒を見るから船級は入らない。従つて協会存在の理由はない」至極御尤もなお説です。(註、戦後後保険金は棒引になつた)。仰の通り「保険なくして船級なく、船級なくして保険なし」と云うのは私の持説であります。

船級検査は官憲検査の一部を代行するが、官憲検査は船級検査の全部をカバーするものではない。(註、官憲検査以外の船級検査を示さないのは卑怯だとの記事もあつたが、之を一々書上げたら限りがないので止めた。其後私は艦本で両検査の相違其他に付き其詳細を説明した、反響の項で再述する)。

「検査の伸縮性は危嶮である」とのお説。船級検査の伸縮性と云うのは、何も検査員が勝手に伸縮する意味ではない。官憲検査規程は法律の一部で、それを制定実施するには面倒な手続きが必要であるから、一度制定されたら改訂には相当の年月を要し、長いものは 20 年 30 年も其儘のものがある。然るに其対照物たる船は日進月歩、一日も停止することがない。法規は制定当時は妥当

なものであつても年月を経る間に現代から遅れて来るのは止むを得ないことである。従つて法規通りの船を造つて居たのでは現代離れのした船しか出来ないことになる。船級規則は協会の委員会で簡単に改訂出来るから、現代の実情に適応した生きた船を造ることが出来る（註：海事官は官吏であるから法規から逸脱することは許されない）。従つて各船級協会共毎年新規定を発表実施して居る。尤も簡単に改訂出来るからと勝手に改訂するものではなく、日本では管轄官庁に予め提出し、「法規と同等であること」を認めて貰つて発表実施するのである。之を船級検査の伸縮性と表現した次第であるから、検査員が独断で伸縮出来るものとの解釈は的外れである。若し検査員が勝手に伸縮して失敗したならば、責任は全部検査員が負わねばならず（註：協会は検査に責任を負わないのが建前）、刑事事件ならば臍罰を、損害ならば賠償を覚悟せねばならないから、検査員が勝手に手加減など出来るものではありません。

⑦ 協会存続の要否

「戦後のためにも協会を潰してはならぬ。否戦時中から育成強化しなければならぬ」との私説に対し、「之は敗戦主義で怪しからぬ」との仰せは到底承服出来ません、此大戦に取けたら何が残るか。船が取上げられるのは必定です。船のない所に何の船級協会ぞ。戦勝を確信すればこそ戦後の大計を絶叫するのである。若し協会が戦争の邪魔になるなら潰しても差支えないが、潰しても屑鉄同様二束三文、別に得にもなるまい。存続して利用した方が得策ではあるまいか。否全幅に利用すると同時に其基礎を確立すべきであらう。「戦後日本は世界一の国になる、其時英米の保険やロイドは消滅して居る筈だ、今から心配の必要はない」とのお説尤もですが、然し船は英米だけではない、信用ある船級協会は必要でありましょう。「戦後の保険は日本が解決する」。ナルホド日本の保険は日本で解決出来るかも知れないが、ロイドもBCも海事協会もないところに外国保険はどうすれば宜しいか、其解決策を伺い度いものである。「ブリュー・ハンネルは独力でやつて居る。世界一の日本がそれ位のこと出来ぬ筈はない」。然し日本郵船やブリュー・ハンネルの自家保険は失敗で、今世界中で自家保険の船主は一つもない。それに代る御腹案を伺いたいものである。

戦後の情勢は判らないが、船の重要性は倍加するであらう。八紘一宇、共存共栄は日本のモットーである。船の共存共栄は取りもなおさず保険である。保険なくして船は動かぬ。英国のクインメリは保険がつかない為め8年間雨晒しになった。伊太利の助成法は保険がカバー出

来なかつたので不成功に終つた。船あれば保険あり、保険あれば船級がある、「海事協会？ソんなものオレは知らないよ、オレが知らない位だからソんなものに相談する必要はない」（註：或会合で八木大佐が云つたとの噂）、「協会は業者の弱味につけこみ金ばかり貯めて居る。戦時中必要はない、潰してしまえ」と罵倒される。尤も協会の現幹部の経営に幾多の欠点あることは認むるが、協会としては多年強大なロイドに対抗し、やつとここまで護り立てて来たのに対し斯程まで罵倒されねばならぬものであらうか。

「戦後は必要に応じ改めて強力な協会を作れば宜しい」とのお説御尤もです。然し其時集る人才は天下の才物達かも知れないが、船級事業に理解のある人が果して何人あるでしょうか。外見だけは堂々たる陣容となるかも知れないが、内容は頗る貧弱な協会が出来るのではあるまいかと恐れるのである。今日のロイドは二百年の歴史を持つて居り、BCはキングという傑物があつても今日を築くには五十年の歳月を費して居る。戦後に新しく出来る船級協会が果してどんなものかは一寸想像出来ません。

「船級船が甚しく粗雑で乗組員が下船した船がある」と指摘されましたが、そんな例が皆無とは断言出来ませんが、之は早蕨、友鶴が転覆したから、日本軍艦は転覆すると断定する（註：両艦ともトップ・ヘビーの為め佐世保沖で転覆沈没した）と同様、正鶴を得た判断とは思われません。

⑧ 戦時標準船

「海軍及通信省が按画実施する船に船級が付けられぬ等は突止」との仰せですが、実は私はまだ標準船を詳知しないので「つけられないかも知れない」と取越苦勞をただけです。但し協会には船級の標準があるから、其標準に叶わぬ船に船級はつけられない。其按画者が海軍であろうと通信省であろうと、船其物が協会基準に合格しなければ其儘船級をつくる理には行くまいと存じます。云々々

「船舶」のファイル



左の写真でごらんのような「船舶」用ファイルを用意してあります。御希望の方には下記の価格でおわかりいたします。

頒価 230円(〒50)

(船舶事情)

造船事情の回顧と展望

39年度の回顧

(新造船受注量)

39年度の新造船受注量は国内船172万総トン、輸出船330万総トン合計502万総トンを記録し、38年度に次ぐ大量の受注規模となつた。これ等のうち、国内船は20次計画造船の建造量が大幅に増加したため史上最高の実績であり、また輸出船は38年度の437万総トンに次ぐ受注量である。このように39年度受注船は量的にめざましいものであつたと同時にその受注構成は国内船17に対し輸出船33であつて、前年度の10:44と比べ国内船の比重が増え造船需要の二本の柱は理想的な均衡に近づいたことがまず注目される。

第1表 新造船受注量

Table with 4 columns: Year, Domestic, Export, Total. Rows for years 32 to 39.

(注) 1 建造許可ベース 2 単位 万総トン

以下39年度の受注実績を概観すると次の諸点が特記される。

(1) 国内船

- イ) 計画造船(20次)は大量建造の実施により、名実ともに造船業のペースワークとなつた。
ロ) 10万~15万重量トン型の超大型油槽船8隻の受注 鉱石専用船の5万5千重量トン型の普遍化等、超大型船時代は本格的となつた。
ハ) わが国初の外航自動車専用船をはじめとして、木材専用船、石炭専用船、鉱石専用船等専用船の発注は38年度を上廻つて発注され、専用船の建造技術は著しい発達をせしめた。
ニ) 外航船は勿論として内航船にも大幅の自動化採用船が出現してきた。なお、大型外航船は自動化につきその範囲が重点的となつてきている。

ホ) 大手造船所の船台事情もあつて中級造船所にかんりを受注が見られた。

ヘ) 契約船価は大量受注にもかかわらず、かなり下降状態を示した。

ト) 自己資金船は外資導入船等一部を除き、大半は長期大幅の延払のものであり、大手造船所の39年末における延払残高は700億円に達した。

チ) 計画造船の長期予約制度が実施段階に入り13隻42万総トンが21次船として融資予約になつた。

(2) 輸出船

イ) 輸出目標240万総トンに対し、受注実績は330万総トンで140%の達成率であつた。

ロ) 仕向国としてルーマニア、ユーゴスラビアを中心とする東欧諸国から23隻48万総トンの発注が目立つた。

ハ) 大型油槽船の需要が一巡し、散積貨物船が中心となつた。

ニ) イギリス、オランダ等の欧州有力船主から20隻21万総トンに及ぶ高速定期貨物船の発注があつた。

ホ) わが国最大の受注船(16万重量トン油槽船)があつた。

ヘ) 国内船と同様中級造船所の受注が活潑に行なわれた。

(工事实績)

一方新造船工事实績もめざましい増加をしめし、わが国においては勿論戦時中の米國を除いて世界造船史上最高の工事实績を記録した。すなわちロイド統計による1964年の世界の進水量(商船)は第2表にみるように、1,026万総トンであるが、わが国はその40%を占めた。

第2表 世界主要造船国新造船進水量

Table with 6 columns: Year, Japan, UK, West Germany, Sweden, World Total. Rows for years 1960 to 1964.

(注) 1 ロイド統計 2 単位 万総トン

かくしてわが国造船業は昭和31年以来9年間進水量において世界の首位を占めているが1964年の全進水量1,026万総トンは過去10年見られない1,000万トンの大台を破つたもので、この年に40%がわが国のシェア

であつたことは西欧造船国にとつて更にショックを与えたことが想像される。

39年度の工事量を主要27工場分の起工量で見ると414万総トンであるが、この数字は38年度300万総トンと比べ40%近い増加であり、受注量とともに工事量においても39年度はエポックを画した年である。

40年度の展望と課題

(国内船建造量の確保)

40年度計画造船は150万総トンの枠で予算が成立し、実施段階に入った。この建造計画は中期経済計画に基づく国際収支改善のための国内船大量建造計画第2年度に該当するものであるが、これに対する船主の建造意欲は旺盛で、希望数量は既に200万総トンを大幅に超えていることが伝えられている。しかしながら150万総トンの予算枠は平均工程が年度後半に集中する形式となつているため、実際工程を実行していつた場合、早期に資金不足の生ずる恐れがあり、これに対処して関係当局は現在検討中と伝えられているが、造船事柄の面からは、国内船建造船台の確保と安定操業のために、また国際収支改善の見地からは前記国内船の拡充計画の順調な進捗のために、補正予算の早期決定、建造船主の早期決定が要望されている。

また長期予約船については造船所側は輸出船と同様契約金の支払を要望しているが、計画造船の大量発注は常識的商慣習の確立の好機でもある。

一方自己資金船は、計画造船の建造船主が集約会社に限定されているため、中小非集約船主発注のものが大半となり、従つて延払契約が常識化し、延払残高の累増は造船企業の基盤強化の障害となつてきている。

非集約会社は諸般の事情から海運集約に参加していないがこれ等船主もわが国国際収支の改善の一翼を担うものであることには変りはなく、また造船所にとつては貴重な顧客である。自己資金船の支払条件の改善は契約両者の自主的努力とともに、船主体質の改善の施策に関連すると考えられる。

(輸出振興)

造船業が輸出産業の重鎮として貿易収支改善に多大の貢献をしていることは今更言を俟たない。従つて輸出船受注の促進のため(1)輸出金融、税制の強化充実(2)

後進諸国に対する経済協力の拡大推進(3)既存市場の確保並びに新市場開拓のための調査、PR等が行なわれてきたが、わが国のシェア拡大に伴ない、西欧諸造船国の捲きかえしも活潑で、受注競争は益々激化している。

39年度において話題となつた中共向貨物船商談不成立は政治的な壁というやむを得ない原因であるとはいえ、残された唯一の大市場である中共を欧州造船業に先行されるのは余りにも残念なことであり、これは造船業に限らずわが国産業界の声である。

また従来比較的量的に伸びない中小型船の輸出については、後述する中小造船業の現状から工事量確保のためにも画期的施策を考慮すべき時期である。

(国際協調への道)

4月中旬の外電によると、EEC(欧州共同市場)委員会は日本に対抗する目的のEEC共通造船補助政策(1967年より実施)を採択したと発表した由である。この補助政策は詳細内容が未だ明確でない点もあるが、世界の40%から50%のシェアを占めようとするわが国造船業の驚異的發展への風当りはいよいよ強くなることが予想される。わが国としては国際協調への努力は今後も続けるとともに、わが国の正確な実情については常にPRを行ない、自由な国際競争の原則は今後とも存続させるようにせねばならない。

(急がれる中小造船業対策)

内航二法の実施により中小造船所の前途が暗たんたるものになることは予測はされていたが、その最たるものは500トン未満の小造船所に集中しそうである。この原因としては(イ)設備規制のない500総トン未満の小鋼造船所はここ数年、木造船よりの転換も加えて激増したこと。(ロ)内航二法により建造規制をうける内航船はこの手の船が大半であること。(ハ)このクラスの造船所は業界団体に加入しておらず、協力して対策を検討する方策なり機関がないこと。等である。

旧年末の内航船舶の最高限度の設定数字から勘案して今後ここ数年は内航船の建造需要はスクラップ・アンド・ビルのみがほとんどとなるから、需要縮小から操業困難となり、多くの小鋼造船所の倒産という社会問題のおきないうち、長い目で見た中小造船業対策(転産業を考慮した抜本的施策)を緊急に樹立されることが望ましい。

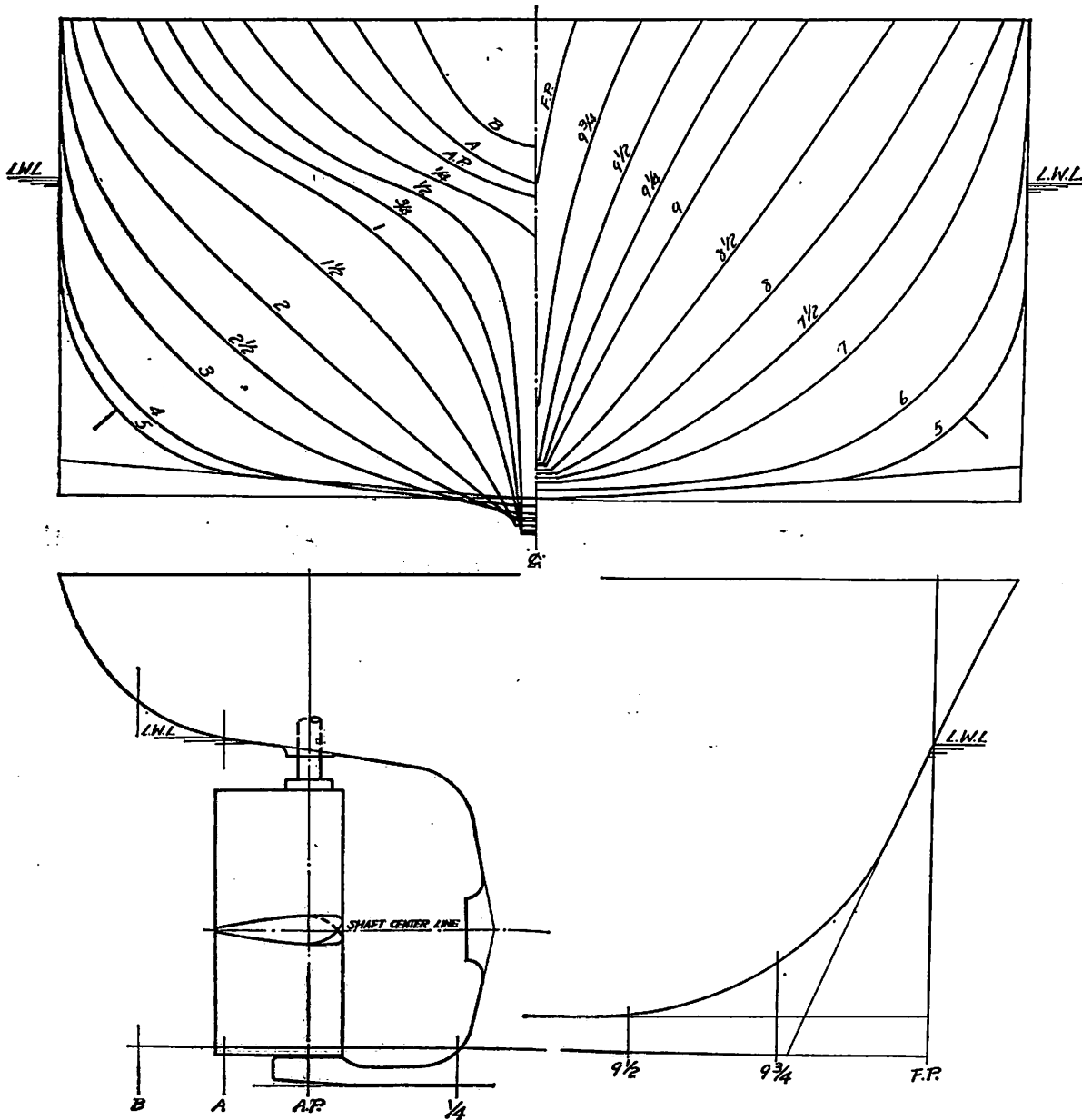
(Q)

G. T. 2,500 トン型貨客船と G. T. 3,000 トン型 練習船の模型試験

船舶編纂室

M. S. 305 は G. T. 2,500 トン・垂線間長さ 86 m の貨客船, M. S. 306 は同じく 3,000 トン・90 m の練習船の模型船で, 模型船の垂線間長さおよび縮率は, それぞ

れ 5 m・17.20, 5.3 m・16.981 である. 両船の主要寸法等は, 試験に使用した模型プロペラの要目とともに, 実船寸法に換算して第1表に示し, 正面線図および船首尾形状



第1図 M.S. 305 正面線図および船首尾形状図

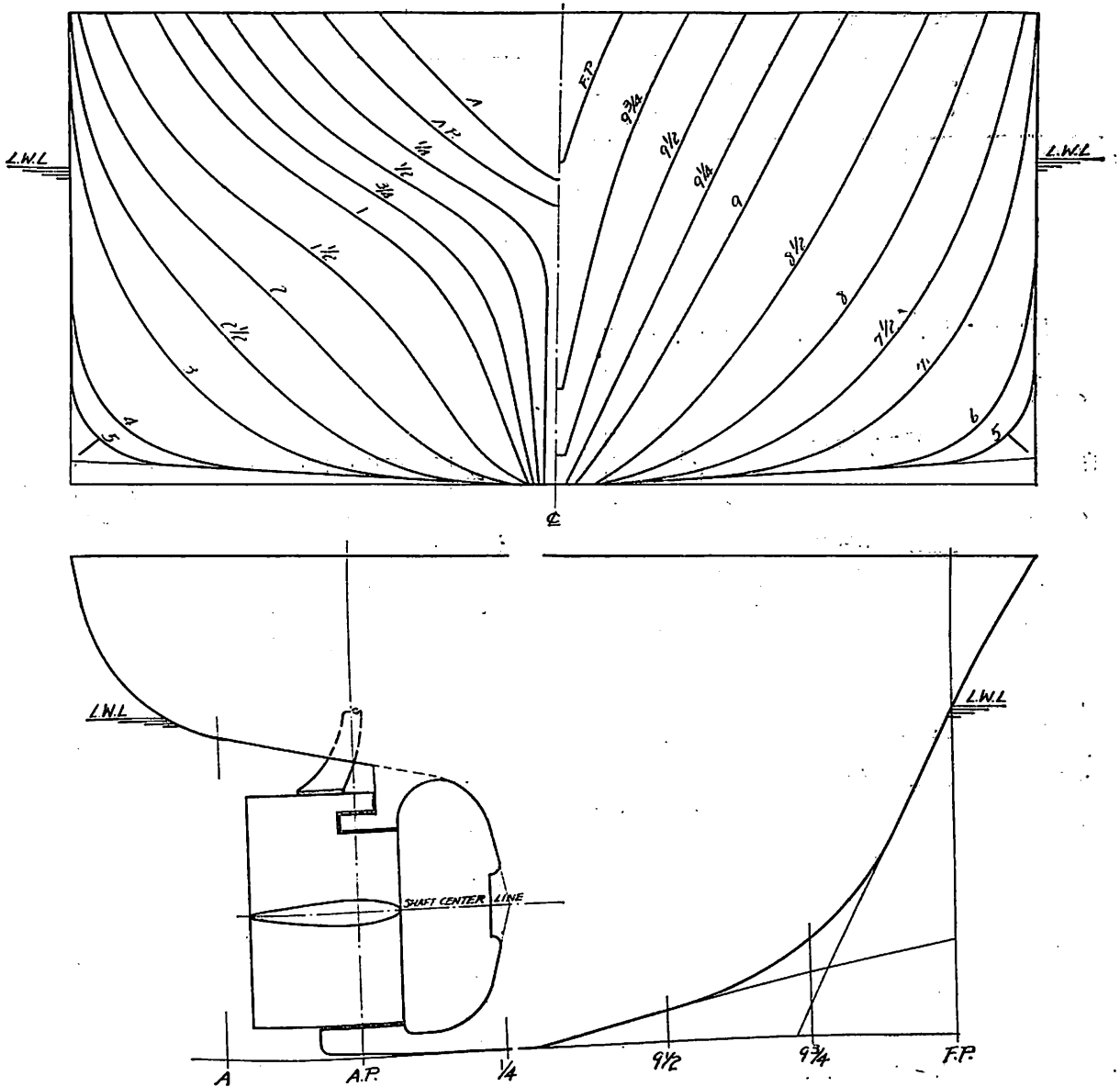
を第1図, 第2図に示す。

両船の長さ-幅比, 幅-喫水比は, ほぼ同程度のものである。また, M. S. 305 は, 実船寸法で 1.2 m の初期トリムをつけている。

なお, M. S. 305 は連続最大出力 4,500 BHP×185 RPM, M. S. 306 は同じく 2,700 BHP×225 RPM のディーゼル機関の搭載が予定された。

試験は前者について, 満載・半載・試運転の3状態で

実施されたが, この場合の満載状態は, 計画満載喫水に対する排水量より約 260 トン軽い状態である。また, 後者については, 満載・半載・1/4 載貨の3状態で行われた。これらの試験より得られた剰余抵抗係数と自航要素をフルード数 F_n に対して示したものを第3図・第4図に, この結果に基づいて計算した伝達馬力等曲線を第5図・第6図に示す。これらの解析計算に使用した摩擦係数はフルードの算式を用いた。



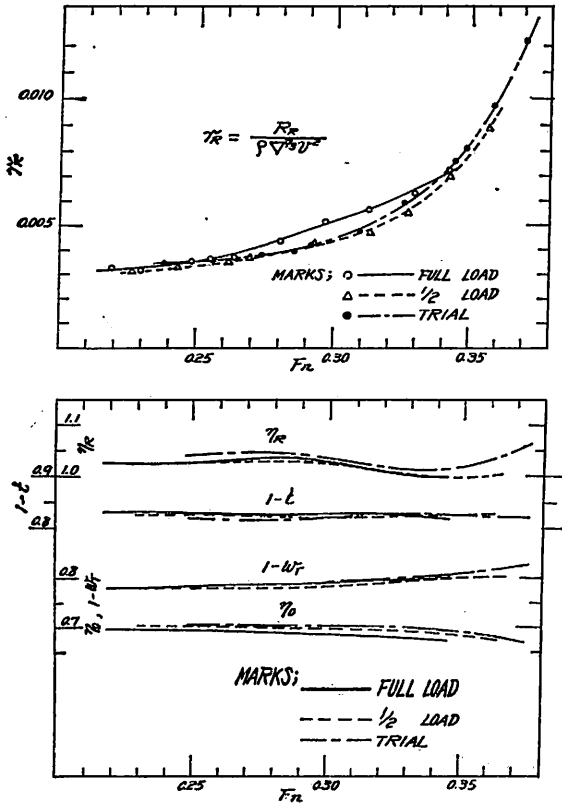
第2図 M. S. 306 正面線図および船首尾形状図

第 1 表 要 目 表

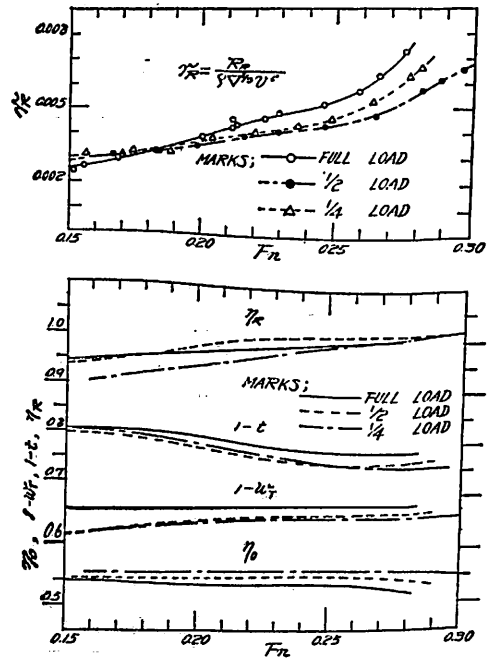
M. S. No.		305	306
長さ (LPP)	(m)	86.000	90.000
幅 (B) 外板を含む	(m)	13.623	14.524
満 載 状 態	喫水 (d)	(m) 4.6115	5.112
	喫水線の長さ (L.w.L)	(m) 87.300	92.755
	排水量 (P)	(m ³) 2,788	4,021
	C _B	0.516	0.602
	C _P	0.570	0.632
	C _M	0.906	0.953
LCB (LPPの%にて図より)		+1.67	+0.02
平均外板厚 (mm)		11.5	12
λ _B *		0.14273	0.14251
λ _B '*		0.1527	0.1506

M. P. No.		258	259
直 径 (m)		3.667	3.113
ポ ス 比		0.193	0.195
ピ ッ チ (0.7Rにて)(m)		3.245 (通増)	1.712 (一定)
ピ ッ チ 比 (0.7Rにて)		0.885 (%)	0.550 (%)
展 開 面 積 比		0.450	0.415
翼 厚 比		0.051	0.050
傾 斜 角		10°	10°~30'
翼 数		4	4
回 転 方 向		右廻り	右廻り
翼 断 面 形 状		エーロフォイル	エーロフォイル

* 印は LWL に基く

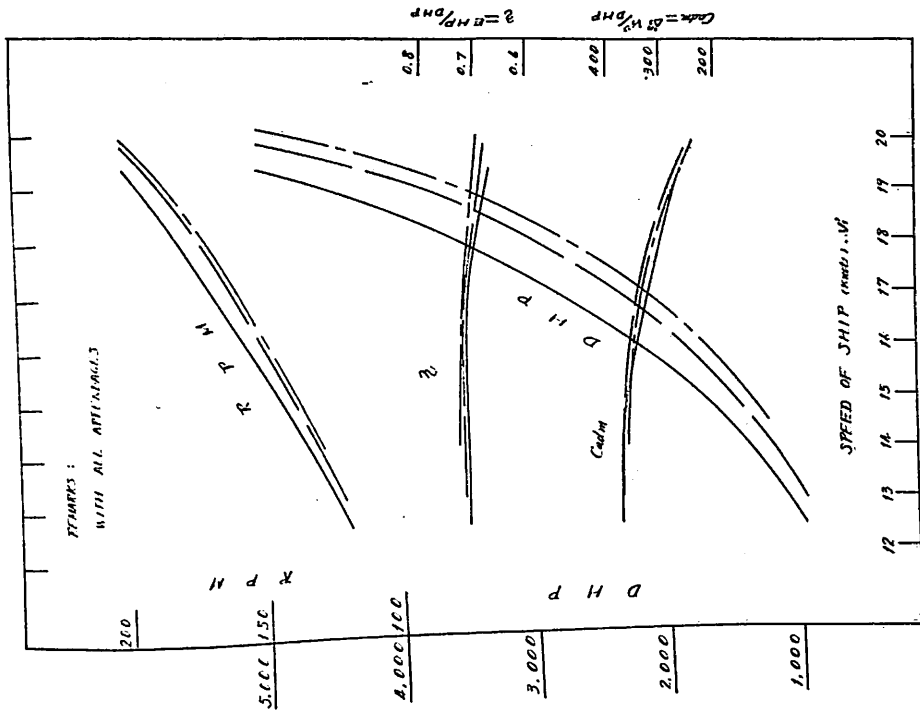


第 3 図 M. S. 305×M. P. 258 剰余抵抗係数および自航要素



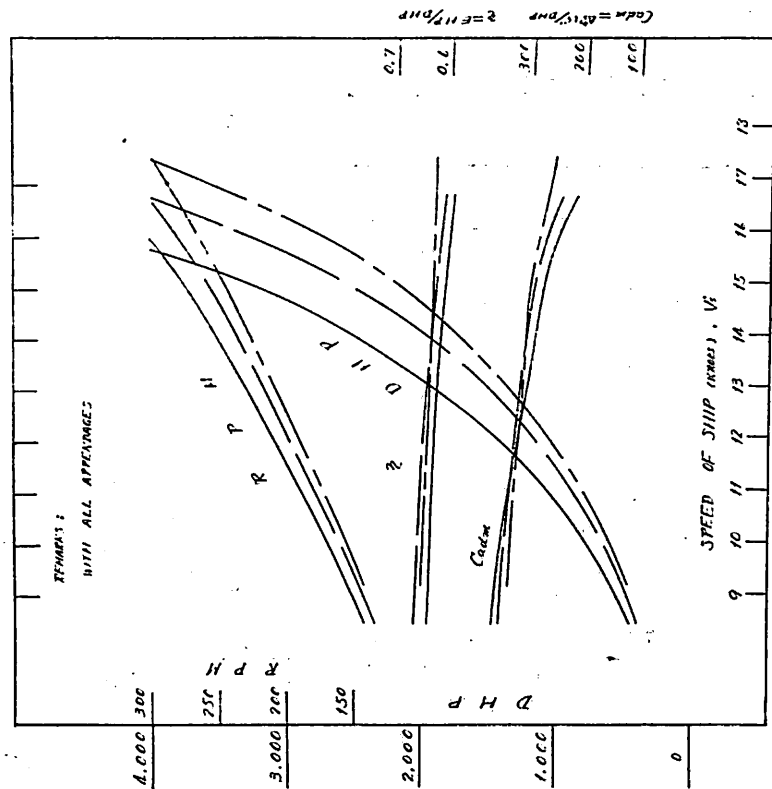
第 4 図 M. S. 306×M. P. 259 剰余抵抗係数および自航要素

CONDITION	DRAFT (m)		IRISH (mm)		DISPLACEMENT (t)		MARKS	
	A.P.	M.S.P.	A.P.	M.S.P.	V. (m ³)	Δ. (ton)	Δ. (ton)	Δ. (ton)
FULL LOAD	4.112	3.821	6.720	2530	2530	2591		
3/4 LOAD	4.112	3.721	6.720	2221	2221	2113		
TOTAL	4.112	3.821	6.720	2530	2530	2591		



第5圖 M.S. 305 X M.P. 258 DHP 等曲線圖

CONDITION	DRAFT (m)		IRISH (mm)		DISPLACEMENT (t)		MARKS	
	A.P.	M.S.P.	A.P.	M.S.P.	V. (m ³)	Δ. (ton)	Δ. (ton)	Δ. (ton)
FULL LOAD	5.112	4.721	6.720	4.112	4.112	4.112		
3/4 LOAD	4.600	4.012	6.720	3.720	3.720	3.720		
3/2 LOAD	4.221	3.821	6.720	3.473	3.473	3.473		



第6圖 M.S. 306 X M.P. 259 DHP 等曲線圖

〔業界展望〕

世界に波紋を投げる日本の造船工業

News Week 誌の2月15日号には、“The Super Shipbuilders”という標題で、日本の造船業に関する特集記事を掲載している。これによると、欧米の海運造船界が、日本の造船事情にいかに関心を寄せているかがよく分る、次にその概要を紹介するが、いわばこれは外国から見た日本の「業界展望」というわけである。

高 能 率

まず初めに日本の造船所は作業にすごい高能率を発揮する。といつて、2月初旬三菱神戸造船所で行なわれた進水式の所見が述べられている。これは米国の Swego Liberty 号の話だが、ジャンベンのピンが砕け、楠玉が破れて風船が舞い上がり、鳩が飛び立つと、船はすすると進水台を滑り下り、ところが、Swego Liberty号の栄光の時間は短かく、風船が地上にさまよひ落ちるころには、もう黄色いヘルメットを冠つた作業員たちが船台によじ登つて取片づけを始め、次の船のキール据付に取りかかる。このような作業上の高能率は今や日本造船業のトレードマークとなつており、史上空前の活況を呈する原因となつている。

高能率は取りも直さず建造期間の短縮を意味する。西欧の造船所では、5万トンの船舶がキール据付から進水までに要する時間は6カ月である。しかるに三菱造船所では同型の船舶を進水させるのに要する時間は2カ月半である。日立造船では99,600トンの山水丸を3カ月足らずで進水させた。石川島播磨は1958年以来、建造期間を60%も短縮している。これが船主にとって大きな魅力であることは言をまたない。

建造期間の短縮ということは、建造技術の開発があつて始めて可能となる。第一にあげなければならないのは船体の組立方式である。まずおのおの200トン位の組立式ブロックを作り、これらを一度の協同作業で溶接してつなぎ合わせる。これの第一の利益は、船舶のあらゆる部分の仕事を同時に進行させて行くことができる点にある。逐次作業を進めて行く方式に比べ、大変な時間の節約ができる。

石川島播磨ではタンカーの設計変えをして、複雑な角度を持つたパイプを止めてしまい、スタンダードを定めて、45度か90度の曲がりのものに統一した。また溶接

の面でも、労力と時間を節減する数々の開発を行なつた。

これら技術の優秀性は、建造期間の短縮ということに結びつくのみならず、低船価の問題にも結びつくわけである。

低 船 価

日本の造船業の繁栄は、スピードと船価の結果であるともいえる。日本の船価はトン当り約100ドルというところだが、欧州の造船所は175ドルを請求する。アメリカの船価に至つては270ドルという高さである。日本の造船所は米国の同業者が鉄鋼を仕入れる値段よりも安い価格で竣工船を引渡すことができる。従つて米国の造船所は完全に世界の競争場裡から締め出しを食ひ、彼らが建造する船舶といへば国防関係のものか、政府の補助金付きのものに限られている。

技術が優秀で、引渡しが早く、その上船価にこれだけの開きがあつて、それで注文が取れなければそれこそおかしきものなものである。外国の多くの造船所が仕事を求めて躍起となつている時、日本の造船所は現在約260隻、約4百万トンの船舶を建造中であり、他に6百万トンの受注船を持つている。昨年日本は英国、米国および欧州のすべての造船所を凌駕していたが、現在は世界の新造船の半分を建造していると、ニューズ・ウィーク誌は伝える。

その後3月31日に、このニューズ・ウィーク誌の記事を裏づけるかのように、ロイド船級協会の年次報告が発表されたが、同報告も“日本の造船業は1964年も驚くべき躍進をとげ、他の造船国を圧倒的に引き離れた。日本に比較すると他のすべての造船国は問題にならないといつても過言ではない。日本は1964年、世界造船量の40%を占め、受注残高の46%を占めている。進水・竣工の度合いを造船中のトン数と比較してみたスピードでも日本はトップに立ち、スエーデン、西独両国はその約3分の2、フランス、ノールウェイ両国約2分の1、英国、イタリアはさらに遅れている。”といつている。なお同報告によれば、64年12月現在、日本で建造中の船舶は184隻、2,388,975総トン、受注高は281隻、5,800,461総トンとなつている。

がつくり来た欧州造船界

この1月から2月にかけての数週間に、日本は大量の新造船の受注をした。英国 P&O 社から62,000トン型バラ積運搬船3隻、2千万ドル、ギリシャの Costas M. Lemos 社から12隻、1億ドル、ノールウェイの Bergen 社から160,000トン型タンカー（これが船台を降りると世界最大の巨船ということになる）2隻がこれで

ある。今まで長い間、日本造船界の台頭を苦々しく見守つて来た欧州造船界は、今度という今度こそこれらの魅力ある注文を逸したことでがつくりと来た様子である。カラの船台を抱えている欧州9カ国（ベルギー、デンマーク、イタリー、オランダ、ノールウェイ、西独、英国、スウェーデン、フランス）の造船業者たちは団結して日本政府を非難し始めた。日本政府が自国の造船業者たちに補助金を出して不当競争をさせているというのである。

低賃金

もう一つ彼等が非難するのは、日本の低賃金の問題である。米国の造船所の労務者は超過勤務を抜きにして1時間当たり平均3.12ドルの収入を得る。日本の労務者の所得は1週間6日、42時間働いて1時間当たり平均1ドルである。米国では船舶の全建造費の45%を労銀が占めている。こんなに大きい開きがあれば、造船業なんて誰でもできる、と彼らはぼやく。

この低賃金が競争入札に際して日本に大きな力を与えていることは疑う余地がない。しかし船主たちが欧州の造船所に背を向けるは外にも大きな理由がある、とニューズ・ウィーク誌は指摘する。そして“金利”と“担保”の問題を提出している。

金利と担保

大型船が建造される場合、建造費の20%を船主が支出し、残額は銀行の貸付金によつてまかなわれるのが普通である。日本では輸出船に対しては政府の輸出入銀行が融資する。ところがその利率だが、日本は世界の標準である6分の利率に固執している。そこを欧州側が衝き始めたのである。英国造船協議会は日本に対抗するため4分という低い利率を申出ている。これによつて世界の新造船の大部分を吸い上げようというわけである。

この金利の問題もたしかにつまらぬこととはいえぬが、しかし場合によつてはもつと重大な問題が他にある。それは融資を保証する担保の問題である。日本では船舶を担保にするだけで融資が成立するが、欧州の銀行ではそうは行かない。彼らは船舶の長い期間にわたる収入を担保にするよう要求する。

こうなると、いろいろの煩い要素が入り込んで来るから、手続きも複雑だし、時間もかかる。これに比べると、日本の造船業者は銀行に行くのに、鼻歌まじりで行かれるほどの気楽な立場にあるといえよう。これは注文する側にとつてみれば大変な違いである。そこで船主たちは、そんなことでゴタゴタするよりはというので、さつさと日本に注文を出してしまう。将来の事業の見通しに立つて建造計画を樹てる場合、日本と取組んだ方が手つ取り早く事業を軌道に乗せることができるといふわけである。これに対して、欧州の造船所は今後欧州全体が協同歩調をとつて日本に当たろうといふ機運を高めているようである。

中でも、かつては世界最大の造船王国を誇つた英国の悩みは深刻である。最近、新任の海運相ロイ・メーソン氏が東京にやつて来て、実態調査をすませて帰英した。帰る早々彼は、英国の造船工業は再編成される必要がある、そうすれば日本に対抗できよう、といった。そして英国政府はその方法を見つけるために、特別研究委員会を作り、その委員長にダンロップゴム会社の重役 Reay Geddes 氏を任命した。

巨船時代に備えて

世界の他の造船所が何らなすところなく過ごしているうちにひとり日本の造船所は来るべき巨船時代に備えて着々と準備を進めている。ある船舶はクィーンエリザベス号の2倍の排水量を持ち、あるものは第2次世界大戦時最大のタンカーの10倍の輸送能力を持つといった巨船時代の到来に備えているのである。三菱重工、三井造船はともに15万トンの船台を建造中だし、石川島播磨重工はすでに同規模船台を完成している。さらに日立造船に至つては18万トンの巨船のための船台を建造中である。

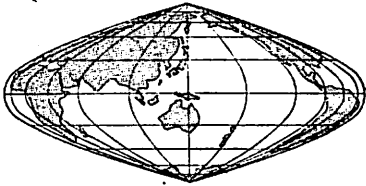
設備拡充、是か否か？

これに対する日本のライバルたちの意見は、日本の巨船に対する準備は自らの墓穴を掘つているものだ、というのである。英国のロイ・メーソン海運相は“世界の船舶総量はすでに需要の2倍に達している、日本は拡張しすぎているのではないか”といつている。またある人は“巨船は恐龍のように邪魔ものだ。だから同じような運命をたどつて、巨船は間もなく消え失せるかも知れない。すでに10万トンの船舶でさえパナマやスエズ運河には大きすぎる。大部分の港にとつても同じことだ。さらにこれ以上大きな船舶を作つてみても、それをどこでも使いこなすというわけにはいかないではないか”という。

しかし日本は強気である。彼らは、正しいコースを進んでいると確信している。ニューズウィーク誌はこのように論旨を進めて来たあと、最後に石川島播磨重工会長土光敏夫氏の次の言葉でこの一文の締めくくりをつけている。“そのうち英国、米国それから北欧諸国が巨船建速で競争するようになるだろう。きつと激しい競争になるでしょう。しかしこの前もそうであつたように（現在の造船ブームに備えた時のことを指す）、今後もまた、われわれは準備完了の第第一号です。”

以上がその概要であるが、原文には多数の世界海運造船界の中心的人物が登場し、それぞれ大胆率直な意見を吐露していて興味深いものがあるが、本誌には割愛した。なお日本からは前記土光氏の外に、石川島播磨副社長真藤恒氏と三菱重工専務松下竜雄氏が登場して気を吐いている。

NKコーナー



溶接用材料の認定試験および定期検査における 衝撃試験の再試験について

現行規則によれば、溶接用材料の衝撃試験の再試験は、3個の試験片についての衝撃試験値の平均値が、規格値の85%以上の場合は、同じ試験材からさらに3個の試験片をとり、それらの試験結果と前に試験した3個の試験結果の全部の平均値が規格値以上であれば合格とし、不合格の場合は、さらに試験をやり直すことはできないことになっている。一方最初の3個の試験結果の平均値が規格値の85%に満たないときは、試験板を新たに溶接して6個の試験片をとり、6個の試験値の平均値が規格値以上の場合は合格になる。一般に、溶接部の衝撃試験では最初の3個の試験が規格値の85%以上の場合さらに同じ溶接部から3個の試験片を採取して試験を行なっても合格する可能性は少ないが、試験板の溶接をやり直して再試験を行なうと合格する可能性は大きい。したがって、再試験については、後者の方が前者より著しく有利になる。それで、この不均衡を是正するため、最初の3個の試験結果の平均が規格値の85%以上の場合でも、受験者が希望する場合には、試験板を改めて溶接しなおして、6個の試験片をとり試験を行なつて合格を決めて差しつかえないことになった。なおこれについては次の機会に鋼船規則を改正する予定である。

(65 技 145 号 40.3.29)

八幡製鉄 WELTEN 80 C 鋼板について

L.P.G.タンク用鋼板として、タンクの設計、タンク製造者の工事能力および溶接管理などが適当であれば、WELTEN 80 C 鋼板の使用が認められることになった。

この材料の試験規格は大気温度で使用するタンクの場合は、原則的に次の規格によることとし、設計あるいは使用条件が特殊の場合には、それに応じて規格の一部を修正することになっている。

1. 製造法 平炉または電気炉によつて製造した細粒キルド鋼とし、圧延後、焼入れ、焼きもどしを行なう。
2. 化学成分 レードル分析において次のとおりとする。
C: 0.18% 以下, Si: 0.15~0.35%, Mn: 0.60~1.20%, P: 0.035% 以下, S: 0.04% 以下, Cu: 0.15~0.50%, Cr: 1.30% 以下, Mo: 0.60% 以下, B: 0.006% 以下
3. 引張試験および曲げ試験は各板ごとに行ない、規格値は次表のとおりとする。なお、特記以外は、鋼船規則第30編第2章ないし4章の規定を準用する。

引張試験 (5号試験片)		曲げ試験
引張強さは kg/mm ²	降伏点または耐力	伸び (%) 曲げ内半径
80 以上	70 kg/mm ²	$t < 13: 18$ 以上 $13 \leq t < 20: 20$ 以上 $20 \leq t: 4$ 号試験片 で19以上
95 以下	以上	$t \leq 32: 1.5t$ $t > 32: 2.0t$

4. 衝撃試験は、各鋼板ごとに圧延方向と直角方向に試験片を採取して行ない、規格値は -10°C で $4.8 \text{ kg}\cdot\text{m}$ 以上とする。特記以外は鋼船規則第30編第2章ないし第4章の規定を準用する。(65 機検 20 号 40.3.25)

100 耗を越える溶接鎖鎖の試験検査について

今回 100 耗を越える第二種電気溶接鎖の切断試験などの内規が一部修正され即日施行されることになった。改正内容は次のようなものである。

1. 溶接法承認試験

- (1) 溶接法承認試験は最大径のものに行なう。
- (2) 切断試験は3リンクの連鎖に対し、切断荷重の規格値まで荷重を加えればよく、実際に破断するまで引張る必要はない。
- (3) リングの曲げ試験および圧縮試験は省略して良いが、現在各リンクより1個採取している溶接部の引張試験および曲げ試験は各2個とする。
- (4) その他の試験については、従来の溶接法承認試験の規定を準用する。

2. 承認後の出荷試験

- (1) 切断試験は従来通りとしてもよく、また次の方法によつてもよい。同時に作られた4連または、その端数を1ロットとし、その中の1リンクから溶接部を中心に1個の4号引張試験片について試験を行なう。この場合、引張り強さが $50 \text{ kg}/\text{mm}^2$ 以上であれば合格とする。
- (2) (1)の切断試験に不合格のときは、他の2個のリンクから各1個の引張試験片を採取して再試験を行ない、引張り強さがいずれも $50 \text{ kg}/\text{mm}^2$ 以上の場合合格とする。
- (3) 耐力試験は各連ごとに行なう。
- (4) 前記以上のことは従来どうりとする。

(65 船 44 号 40.3.18)

船体構造に使用する高張力鋼の使用区分の追加の件
今後、下記のものには D 級鋼が要求されることになった。

記

1. 船側外板、各種縦通材 (平板龍骨、船底外板、船側外板、舷側厚板または強力甲板に付く部材で、肘板および面材を含む) および縦通隔壁板 (平板龍骨、船底外板または強力甲板に付くもの) に使用する高張力鋼材で厚さが 30 mm を越えるもの。
2. 鋼板製船尾材、およびマスト、デリックポストの本体に使用する高張力鋼材で、厚さが 30 mm を越えるもの。
(65 船 49 号 40.3.31)

昭和 40 年版鋼船規則改正案の認可について

昨年末の管理委員会で承認され、引き続き運輸大臣の認可を申請中であつた昭和 40 年版鋼船規則改正案は、3月9日付で認可された。新規則は5月中には配布されるものと思われる。なお実施期日は6月1日を予定している。

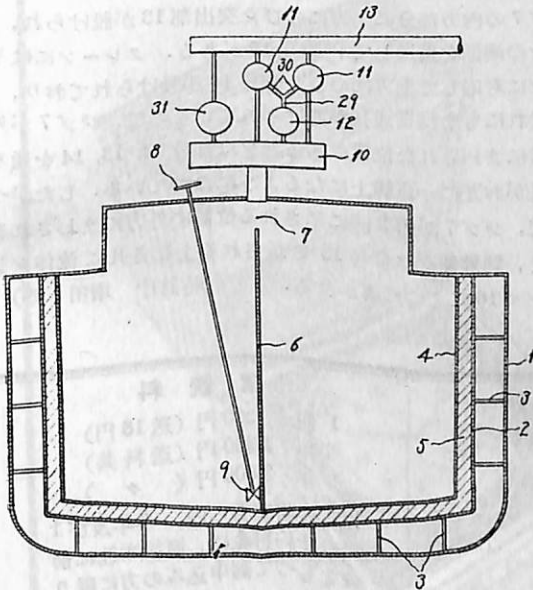
特 許 解 説

低温液体輸送船タンクにおける安全弁装置（実用新案出願公告昭 39~38070 号，考案者，平松登志郎，出願人，株式会社大阪造船所）

この考案は，複数の低温液体貯蔵タンクを安全弁配置上より是一個のタンクとして構成するとともに弁機構を改良して経済性および安全性を大とした低温液体輸送船タンクにおける安全弁装置に関するものである。

図面について説明すると，符号 1 は船体の外殻，2 は船体の内殻であり，外殻 1 と内殻 2 との間は連結板 3 で連結されている。4 は低温液体貯蔵タンクであつてその外周に断熱材 5 が充填され，その中央部に設けた隔壁 6 の上部部に開口部 7 を設け，さらに外部より把手 8 で操作できる隔壁弁 9 が設けられている。10 は低温液体貯蔵タンク 4 に連通した管寄であつてその上部において少数のパイロット弁 12 に対し複数の主安全弁 11 を連結し，さらに主安全弁 11 は排気主管 13 に連結されている。31 は管寄 10 と排気主管 13 とを連絡するバキューム弁であつて低温液体貯蔵タンク 4 内の圧力が所定の圧力以下に降下し主安全弁 11 およびパイロット弁 12 が閉塞した際に排気主管 13 より気体を補給して低温液体貯蔵タンク 4 内に所要圧力を保持させるものである。

したがつて，開口部 7 によつて，複数の低温液体貯

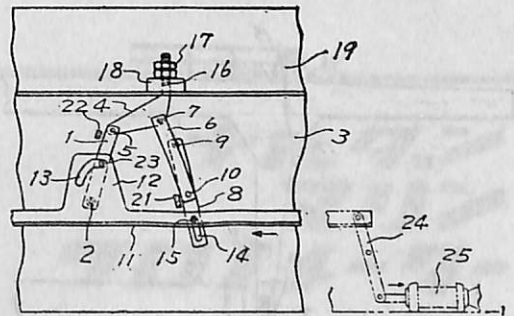


第 1 図

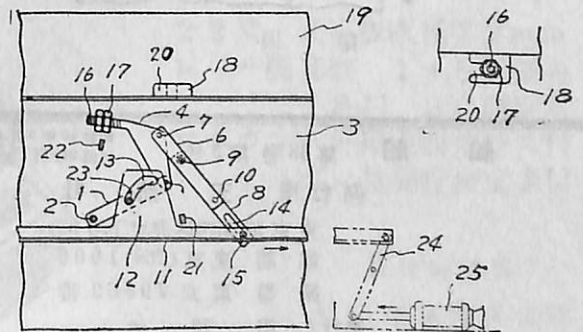
蔵タンク 4 が一連のタンクを形成し，この開口部 7 のために生ずる可能性のある再液化ガスの各タンクへのもどり量の不均等による各タンク内の液面高さの不均一を隔壁弁 9 を開閉することによつて調整することができる。また，主安全弁 11 とパイロット弁 12 とを各別に形成し，パイロット弁 12 の一個に対して複数の主安全弁 11 を連絡しパイロット弁 12 の作動を各主安全弁 11 に作用させるようにしてあるからその作動が円滑であり安価に装備できる。

ハッチカバー締付装置（特許出願公告昭 40~1297 号，発明者，岡安史郎，出願人，三菱重工業株式会社）
この発明は，締付操作を自動的に行うことができるとともに能率的で確実な作動をするハッチカバー締付装置に関するものである。

図面について説明すると，ハッチカバー側縁部 19 の一部に切欠部 20 をもつた受金 18 を固着し，一端において受金 18 の切欠部 20 と係合するフック 4 の他端をハッチ側壁部 3 に下端を枢支 2 されたアーム 1 の上端に枢着 5 し，さらにこのフック 4 の中央部附近にレバー 6 を枢着 7 し，ハッチ側壁部 3 に沿つて設けられた連結杆 11 の往復運動をアーム 1 ならびにレバー 6 に伝えるようにし，



第 1 図



第 2 図

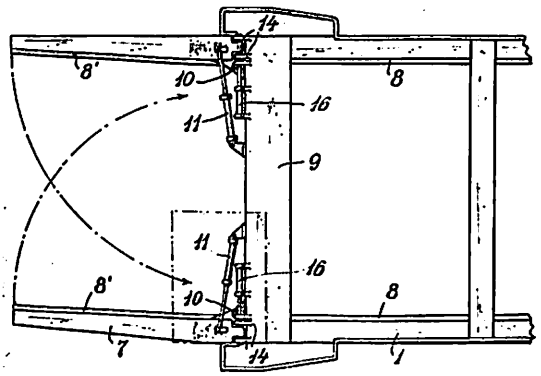
この連結杆 11 を一方向に動かすことによりアーム 1 ならびにフック 4 が回転して受金 18 とフック 4 の引着けが行なわれ、また連結杆 11 を他方向に動かすことにより前述と反対の動作によりフック 4 と受金 18 の係合が解脱せられることを特長とするものである。

したがって、作動装置 25 のレバー 24 により連結杆 11 を右方へ移動させるとレバー 8 が反時計方向に回転しロックが解放され、さらに連結杆 11 が右方へ移動すればアーム 1 は案内溝 13 に係合したピン 23 を介して右方へ引かれる。このためアーム 1 に結合されたフック 4 がピン 7 を中心として反時計方向に回転し、その先端部のドッグボルト 16 およびナット 17 が上方へ押上げられ、ハッチカバーの受金 18 よりはずれ、第 2 図に示されたようになる。

なお、符号 21, 22 はストッパーをそれぞれ示す。

船舶用ガントリクレーンに対する装置（特許出願公告 昭 40~2498 号、発明者、出願人、スヴェル、ムンクノールウエイ国）

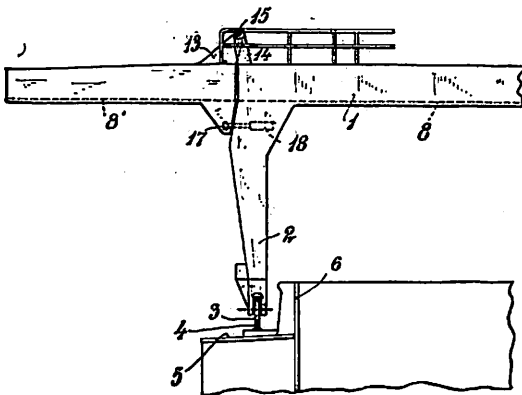
この発明は、ハッチの両側で甲板上に固定された軌条の上を走る車輪で船舶に沿って動くことのできる骨組よりなり、この骨組が船舶を横切つて移動できる台車のた



第 2 図

めの軌条を備え、船舶の両外側への台車の通路の延長部として外方にまわされることのできるジブを備えている型の船舶用ガントリクレーンに対する装置に関するものである。

図面について説明すると、この船舶用ガントリクレーンは横桁 9 をもつた通常の骨組 1, 2 よりなり、四隅にハッチの縁板の各側で船舶の甲板 5 に固定された軌条 4 に沿つて走行する車輪 3 を備えている。骨組 1 は台車の軌条 8 を備えておつて、それによつて積込み積卸しが行われる。さらに骨組 1 は軌条延長部 8' を設け外方にまわされることのできるジブ 7 を備えているので、台車は船側を過ぎて両側に動くことができる。各ジブ 7 は流体シリンダ 11 によつて軸ジャーナル 10 を中心として横桁 9 に沿つてぐるつとまわされることができる。しかもジブ 7 の内方部分に上方にのびた突出部 13 が設けられ、その端部を貫通して円筒孔 15 がある。クレーンにはそれに対応して上方にのびた部分 14 が設けられており、それにもまた貫通孔が設けられているので、ジブ 7 が外方にまわされた位置にあるときは部分 14, 13, 14 を通る孔がお互に一直線になるようになっている。したがつて、ジブ 7 が第 2 図に示される位置に外方にまわされると、鎖錠装置は符号 15 で示される上記各孔に流体シリンダ 16 によつて導かれる。（特許庁 増田 博）



第 1 図

船 船 第 38 卷 第 5 号 昭和 40 年 5 月 12 日 発行
 特価 240 円 (送 18 円)
 発行所 天 然 社
 東京都 新宿区 赤城下町 50
 電 話 東京 (269) 1908
 振 替 東京 79562 番
 発行人 田 岡 健 一
 印刷人 研 修 舎

購 読 料
 1 冊 220 円 (送 18 円)
 半年 1,300 円 (送料 共)
 1 年 2,600 円 (/)
 以上の購読料の内、半年及び 1 年の予約料金は、直接本社に前金をもつて御申込みの方に限ります

好評の《新製品》!

- ◎ 産業界のホープ スーパー液状ガスケット生まる
- ◎ 固形パッキング不要で単独使用のできるガスケット



ヘルメシール

NO. 101

NO. 201

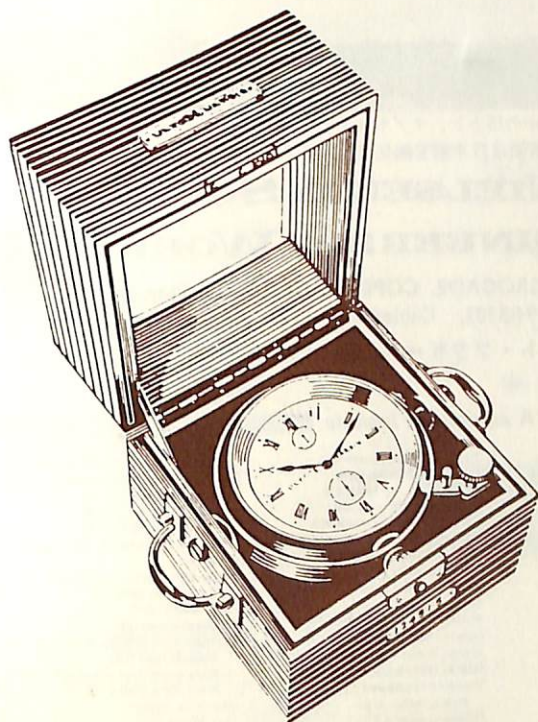
特長……

- (1) 本品は当社の永年の伝統と技術の研究により完成した“ヘルメシール”の最高の逸品であります。
- (2) 固形パッキングなしで水密、油密、気密完封、且つ耐熱、耐候性優秀。
- (3) 固形パッキング不要につきコストダウンと組立作業の単純化。



日本ヘルメチックス株式会社

本社 東京都品川区東大崎1-881 TEL.(491) 5027
 営業部 東京都品川区東大崎1-881 TEL.(491) 3677, 6267
 大阪営業所 大阪市西区江戸堀1-144 TEL.(441) 1114, 2904
 名古屋営業所 名古屋市熱田区市場町105 TEL.(67) 9370, 3219
 札幌営業所 札幌市南12条西18丁目 TEL.(4) 2737
 静岡営業所 静岡市中田504 TEL.(85) 7022



ナルダン マリン クロノメーター

小型 NO. 10105

22型 文字板直径72mm
 レバー脱進機 1/5秒刻み
 18石 36時間巻
 マホガニー外箱上面ガラス付
 ナルダン社発行検定書付

販売特約店

原田産業株式会社
 日本漁網船具株式会社
 三洋商事株式会社
 豊産業株式会社

世界で最も新しい自動鋼板取扱用

マグネット・クレーンとキャプチベーター

ピアノバ・キャプチベーター

★自動的に鋼板を取り上げるコンベアー式運搬台車。

効 率

★あらゆる大きさ及び厚さの鋼板を単独に取り扱うことができます。

経 済 性

★通常二台のクレーンが必要とされる場所で、一台のマグネット・クレーンと、それに接続されたピアノバ・キャプチベーターがあれば充分です。

★ピアノバ・キャプチベーターは人手なしに充分に働きます——100%自動です。



Vickers-Armstrongs 造船所で使用中の15トン、マグネット・ガントリー・クレーンとキャプチベーター
同装置は日本鋼管鶴見造船所にも稼動中



H. NIELSEN & SON
ENGINEERING WORKS LTD.

37 ALDERSROGADE, COPENHAGEN-N, DENMARK.
Telephone 94-3303. Cables VIANOVA, Telex 5951

日本総代理店 ウォルハート・ブラザース(ジャパン)リミテッド 電話 東京567-2067/8

Users of VIANOVA equipment include

Arsenal Militaire de Lorient
Ateliers et Chantiers de Dunkerque
et Bordeaux

Bath Iron Works Corporation
A/S Bergens Mek. Verksteder
Bethlehem Steel Corp. Sparrows
Point Yard, Quincy Yard
Blohm & Voss A.G.

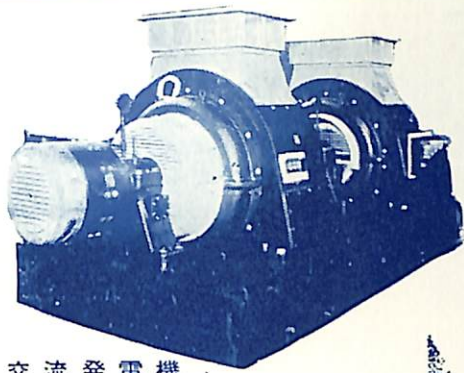
Scheepsbouwverven Jos. Boel
& Zonen N.V.

Bremer Vulkan-Werft
Brodogradiliste 3 Maj
Brodogradiliste Ujjanik
A/S Burmeister & Wain
Capito & Klein A.G.
Chantiers de l'Atlantique
Chantiers Navals de la Ciotat
Crichton-Vulcan

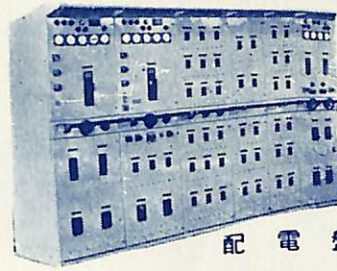
S/A Cockerill-Ougrée
Demag A.G.
Deutsche Werft A.G.
Eriksbergs Mek. Verkstads AB
The Fairfield Shipbuilding
& Engineering Co. Ltd.
Finnboda Varf A/B
Forges et Chantiers Navals de la
Gironde a Bordeaux
Furness Shipbuilding Company Ltd.
Gdynia Shipyard
C. van der Giessen & Zonen's
Scheepswerken N.V.
Alfred Hagelstein G.m.b.H.
Harland & Wolff Ltd.
AB Bröderna Hedlund
Hein, Lehmann & Co. A.G.
Howaldtswerke Hamburg A.G.

Hüttenwerk Oberhausen A.G.
Ingalls Shipbuilding Corp.
Kaldnes Mek. Verksted A/S
Kieler Howaldtswerke A.G.
Kockums Mek. Verkstads A/B
Kristiansand Mek. Verksted A/S
Friedr. Krupp Maschinen
und Stahlbau
A.B. Lindholmens Varv
Lithgows Limited
Marinens Hovedverft, Horten
Newport News Shipbuilding Co.
Nippon Kokan K.K., Tsurumi
Odense Stålskibsvarft A/S, Lindoe
Orenstein-Koppel und Lübecker
Maschinenbau A.G.
Oresundsvarvet A.B.
Rauma-Repola Oy

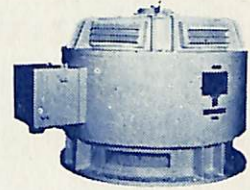
Rhein Stahl Nordseewerke G.m.b.H.
A/S Rosenberg Mek. Verksted
Sandvikens Skeppsdocka
Scotts Shipbuilding
& Engineering Co. Ltd.
Sociedad Española de Construcción
Naval
Alexander Stephen & Sons Ltd.
H. C. Stülcken Sohn
A/S Tangen Verft
Uddevallavarvet AB
Verolme Dok-en Scheepsbouw
Maatschappij N.V.
Vickers-Armstrongs (Shipbuilders) Ltd.,
Naval Yard Walker
Walzwerk Neviges
A.G. Weser
Wilton Fjernoord N.V.



交流発電機



配電盤



モートル

主要電気機器

発電機・シリコン変圧器
アンプリダイン式増幅発電機
磁気増幅器・電動ウインチ機
各種電動機・電動揚錨機
電動繫船機・配電盤
制御装置・その他一般

輸送の原動力

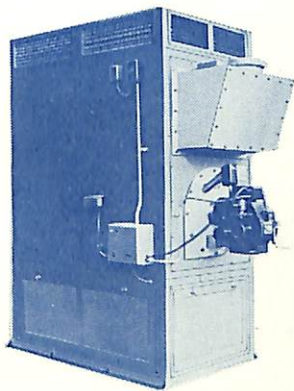
Toshiba

東芝
船舶用機器

東京芝浦電気株式会社

MINORIKAWA

工場・事務所の暖房に……



南極観測隊暖房用としてご採用

- 灯油焚及重油焚
- 出力25,000kcal/h～500,000kcal/h
- 納入台数 約2500台

全自動油焚温風暖房機

株式会社 御法川工場

東京都文京区小石川 2 丁目18-15
TEL (812) 1291代表

総代理店

東通株式会社機械第三部

東京都千代田区神田須田町1の23
TEL (255) 6111(大代表)

船齡を延ばす………塗る亜鉛メッキ

Dimetcote

ダイメットコート®

ダイメットコート・サーフェス・トリートメント
従来のプライマーと異なり無機、有機塗料のど
ちらの下塗りとしても使える無機硅酸亜鉛塗料
です。鋼板をショット・ブラスト直后塗りますから
サンド・ブラストの手間は殆んどはふけます。

本社：横浜市中区尾上町5の80
電話：横浜 (68) 4021-3
テレックス：215-53 INOUYE

米国アマコート会社 日本総代理店
株式会社 井上商会
井 上 正 一

工場：横浜市保土ヶ谷区今宿町
電話 横浜 (92) 1661

保存委番号：

193015

BMI 5541

船舶 才三十八卷 才五号
昭和四十五年三月二〇日 印刷
昭和四十年五月七日 印刷
昭和四十年五月十二日 發行
第三種郵便物認可
(毎月一回)

編集發行 東京都新宿区赤城下町五〇番地
兼印刷人 田岡健一
印刷所 研修舎

本号 特価二四〇円 發行所 天

東京都新宿区赤城下町五〇番地
振替・東京七九五六二番
電話 東京(九)一九〇八番
然社