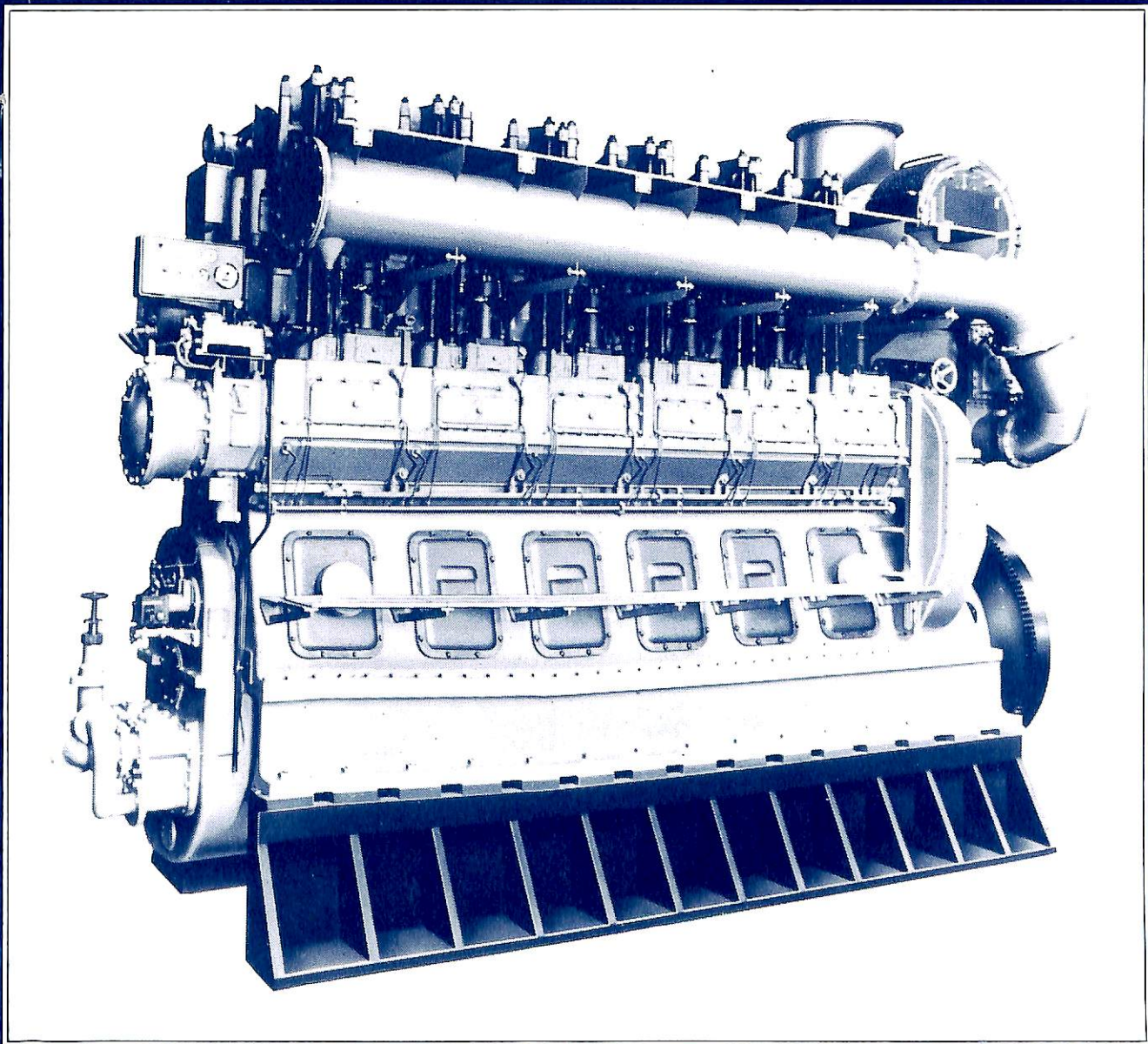


船の科学 1981 6

VOL. 34 NO. 6



 阪神内燃機工業株式会社

省燃料形ディーゼル機関
低速4サイクル 6EL44型
4000PS×220rpm (燃料消費率135g PS・h)

356 SUNNY DAYS!!

修繕と改造はカリブ海“キュラソー”で…
降雨量は年間わずか400ミリ。



設 備

- 修繕ドック 2基
150,000dwt 1基
28,000dwt 1基
- 1,800m(総延長)修繕岩壁
- 各種クレーン(ドックサイド)9基
- 年中無休サービス
- ジェット便は北米、南米、ヨーロッパ各地へ直行便、毎日運航

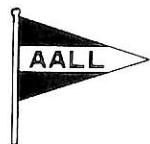
事業内容

- 船舶の修繕・改造
- 発電機・モーターの修繕と巻換え
- 電子機器及び自動化装置の修繕



**CURACAO DRYDOCK
COMPANY INC.**

Curaçao NETHERLANDS ANTILLES



総代理店

オールランドコンパニー リミテッド

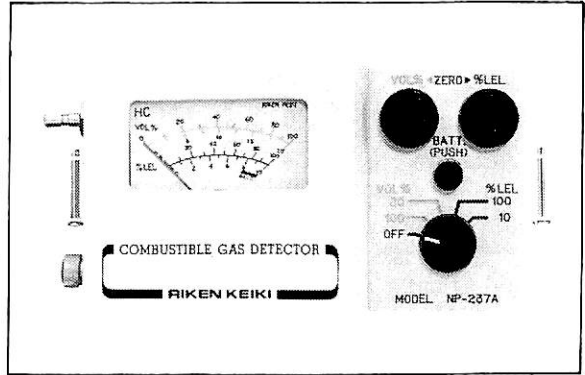
〒105 東京都港区西新橋1-1-3(東京桜田ビル) 電話(03)(503)2030(代)
テレックス222-3266“AALL J”

〒650 神戸市中央区東町113-1(大神ビル) 電話(078)(391)7801(代)
テレックス5622-401“AALL KB J”

新型可燃性ガス検知器 NP-237A型

特長

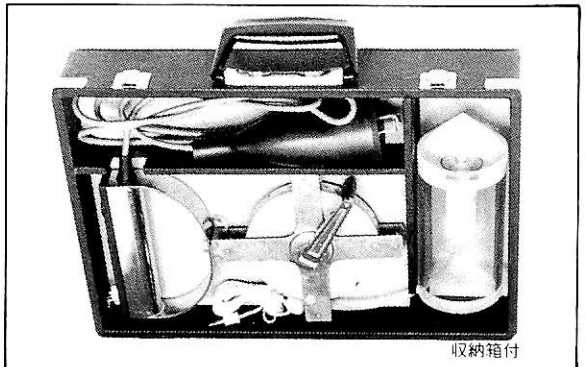
- イナートガス中のHCガス濃度が酸素濃度に関係なく測定できます。
- 熱伝導式による
 - 0～100 VOL%
 - 0～20
- 接触燃焼式による
 - 0～100 %LEL
 - 0～10
- 小型・軽量の防爆型
- 日本海事協会形式認定申請中



油水境界面検出器 MODEL DC-3A

概要

- 本器は、IMCOによる1973年の「船舶からの汚染の防止のための国際条約」(MARPOL 1973)および、同条約の1978年議定書(PROTOCOL 1978)に基づく油水境界面検出器です。
- 日本舶用品検定協会検定合格品
- 日本海事協会形式認定



製造元 理研計器株式会社

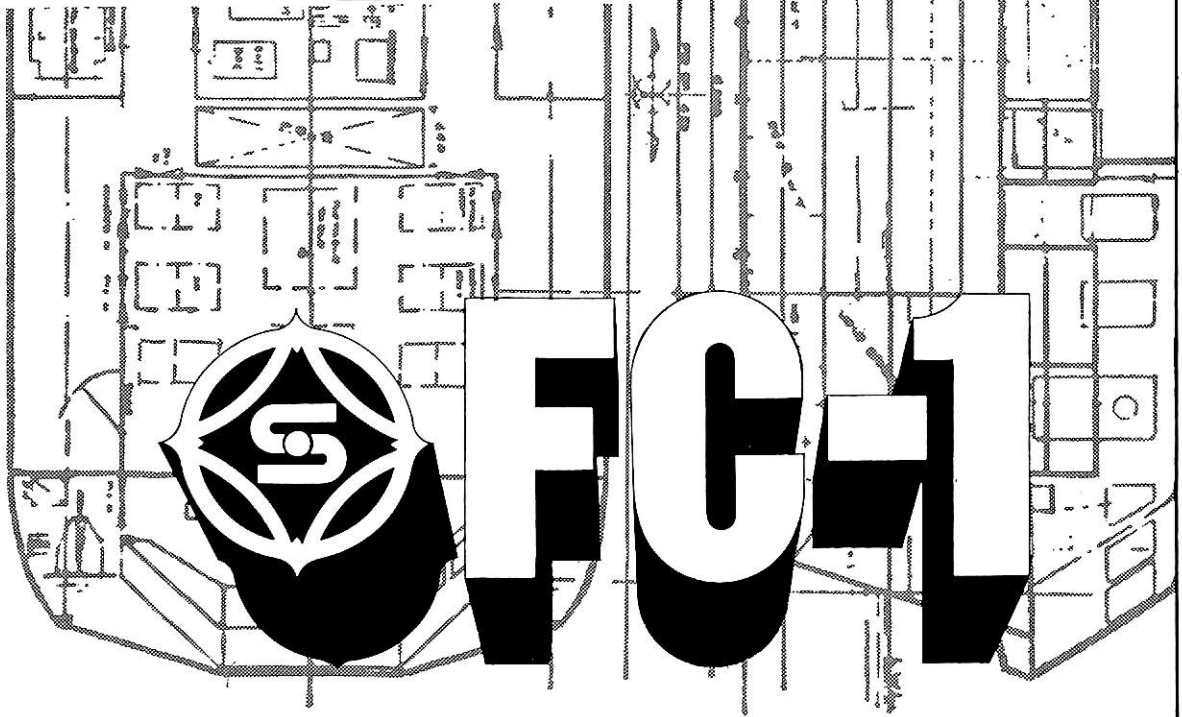
営業種目


- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1. ガス検知器 | 7. 航海計器 |
| 2. 水晶時計装置 (T.I.C. CITIZEN) | 六分儀・双眼鏡・気圧計・風圧計 |
| 3. クロノメーター TSC-7700 | 傾斜計・各種時計 |
| 4. 船用液面計 | 8. 海洋観測機器 |
| 5. 船用ワイパー・旋回窓 | 9. 電子ロック テクロシステム |
| 6. 天文航法計算機 | その他各種計測器 |


東京測器株式会社


〒101 東京都千代田区外神田1-3-3 電話 (03) 253-2991

造船の溶接に 「実力派」登場!



さらに高能率なものを———という
皆さまのご要望にお応えして、このたび
ニッテツが、自信をもってご紹介するの
が、FC-1。

FC-1はワイヤ断面が単純化され、
低水素ルチール系フラックスが充てんさ
れています。このため、溶着金属の拡散
性水素がきわめて低く、すぐれた作業性
を発揮します。とくにビード外観を重視
する溶接、薄板から厚板までの下向、立
向、横向の突合せおよびすみ肉溶接に最
適のワイヤといえます。

ぜひ FC-1でお仕事の高能率化をお
はかりください。

■用途

造船 電機機械 鉄骨 橋梁 鉄塔
化工機 車輛 一般製缶

CO₂溶接用フラックス入りワイヤ



FC-1

日鐵溶接工業

本社：東京営業所：東京都中央区築地3-5-4

中川築地ビル TEL 03(542)8611(代)

営業所：札幌/仙台/新潟/小山/千葉/横浜/静岡/名古
屋/富山/大阪/姫路/高松/岡山/広島/北九州/長崎

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

■ 主要業務

依頼試験、研究
施設設備の貸与
技術相談

環境(耐候・振動)・防火・防爆・情報処理
音響・化学分析・材料・加速度ピックアップの
校正等・試験研究設備が整備されています



船舶艤装品研究所

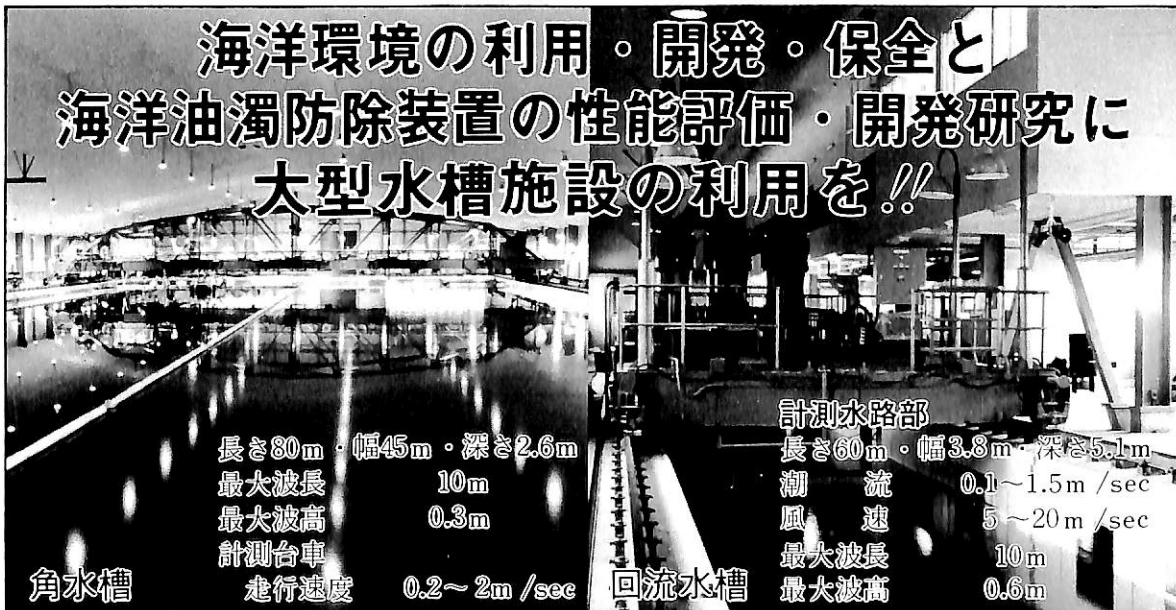
RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)

海洋環境の利用・開発・保全と
海洋油濁防除装置の性能評価・開発研究に
大型水槽施設の利用を!!



長さ80m・幅45m・深さ2.6m

最大波長 10m

最大波高 0.3m

計測台車

走行速度 0.2~2m/sec

角水槽

計測水路部

長さ60m・幅3.8m・深さ5.1m

潮流 0.1~1.5m/sec

風速 5~20m/sec

最大波長 10m

最大波高 0.6m

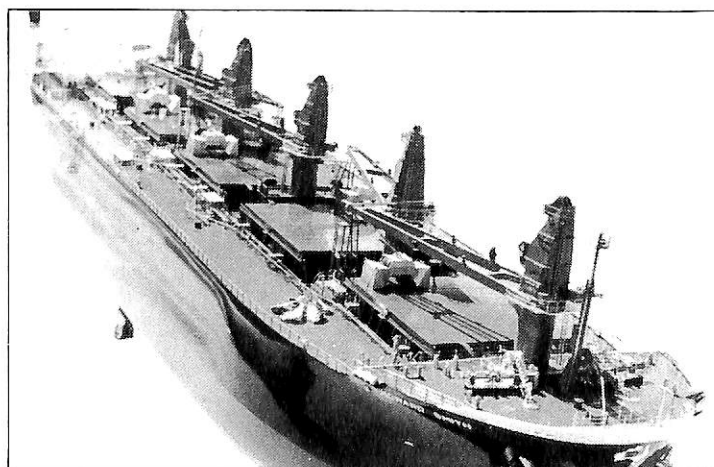
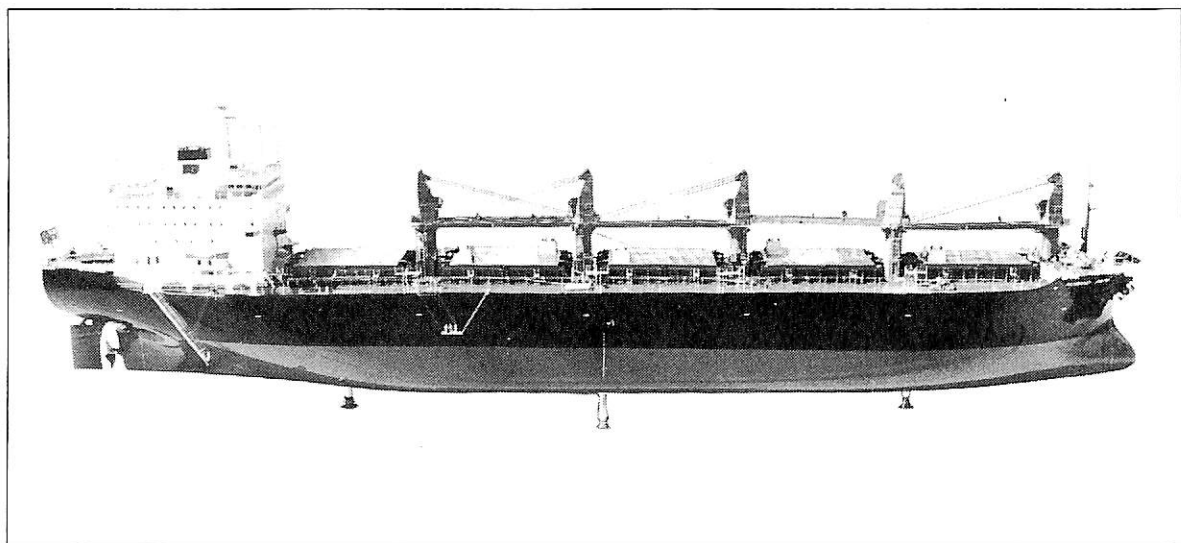
回流水槽

(財)日本造船振興財団 会長 笹川良一
海洋環境技術研究所 (旧称:海洋油濁防止研究所)

〒305 茨城県筑波郡大穂町南原2 (筑波研究学園都市内)

TEL 0298-64-2125, 2126

進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を



37,300DWT 撒積貨物船
M.V. "HOWARD SMITH"
模型縮尺 1/100

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二
東京都練馬区高松 2丁目5の2 TEL. 東京 (998)1586

一目瞭然

複雑な面積測定をデジタル表示。TAMAYA PLANIX

タマヤプランニクスは複雑な図形をトレースするだけで、面積を簡単に測定することができます。

従来のプランメーターの帰零装置、読取機構のメカニカル部分が全てエレクトロニクス化され、積分車に組み込まれた高精度の小型エンコーダーが面積をデジタル表示する画期的な新製品です。



PLANIX

新製品 / デジタルプランメーター

- プランニクスの特徴：
- 読み間違いのないデジタル表示
 - ワンタッチで0セットができるクリヤー機能
 - 累積測定を可能にしたホールド機能
 - 手元操作を容易にした小型集約構造
 - 図面を損傷する極針を取り除いた新設計
 - 低価格を達成したPLANIXシリーズ

PLANIX2- ¥55,000 PLANIX3- ¥59,000 PLANIX3S- ¥56,500

※カタログ・資料請求は、本社まで
ハガキか電話にてご連絡ください。

 TAMAYA

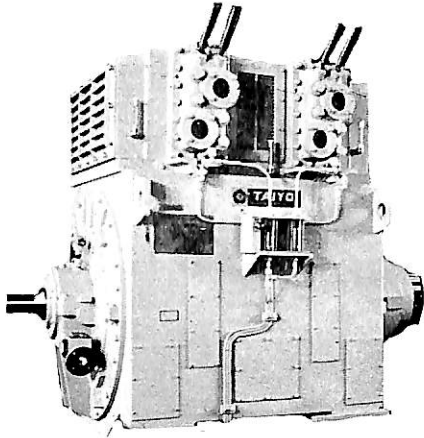
株式会社 玉屋商店

本社：〒104東京都中央区銀座3-5-8 TEL. 03-561-8711(代)
工場：〒143東京都大田区 世土1-4 TEL. 03-752-3481(代)

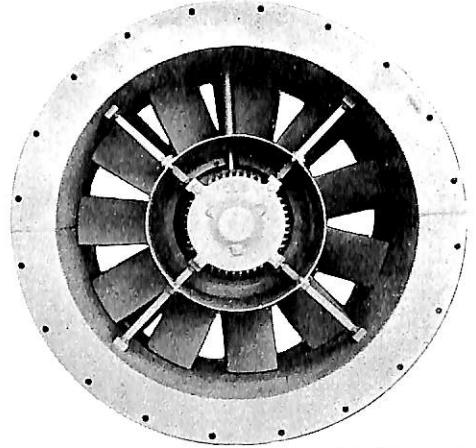
ながい経験と最新の技術を誇る！



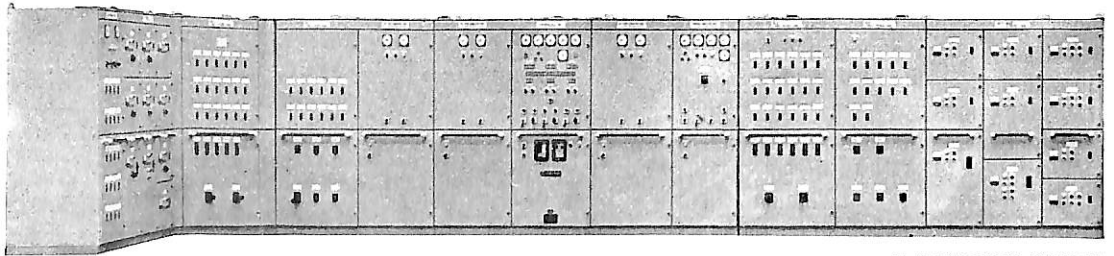
大洋の船舶用電気機器



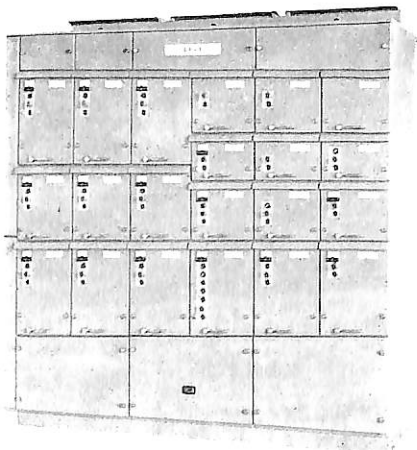
排ガスタービン2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドローアウト式集合始動器

主要生産品目

- 発電機
- 電動機
- 配電盤
- コンソールパネル
- 自動化電源装置
- 各種送風機

 **大洋電機** 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町3-16

電話 03-293-3061 (大代)

工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬

営業所 下関・札幌・大阪・釧路

海外 Chicago・Jakarta・Dubai・Abu Dhabi

船の科学

1981

6

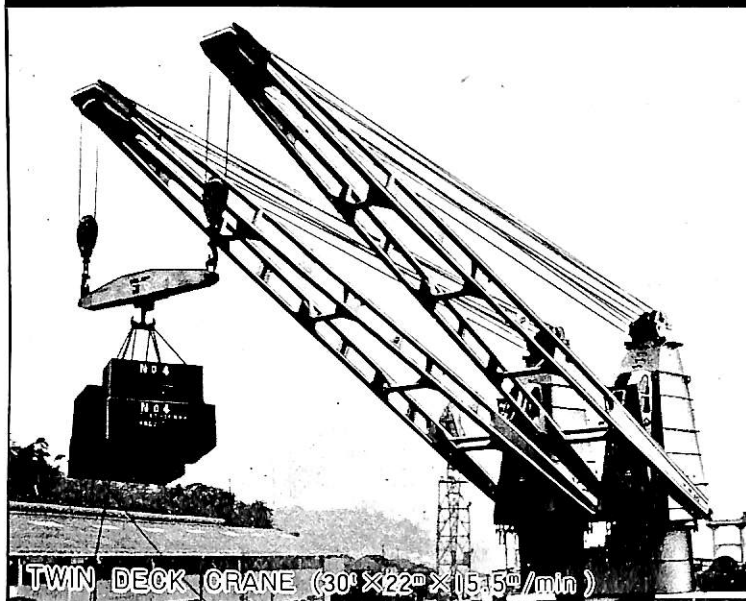
Vol. 34

目次

- 9 新造船写真集 (No. 392)
- 28 日本商船隊の懐古 No. 24 (八坂丸, 昌平丸, 徳寿丸, 小倉丸, 第2小倉丸)……山田 早苗
- 33 5月のニュース解説……………編集部
- 36 4,500GT型ロールオン・オフ貨客船“さんしゃいん おきなわ”……山西造船鉄工
- 44 私の戦後海運造船史 (18)……………米田 博
- 48 LNG船就航の記録から(その1)
LNG船の各種事故損傷等に関する記録一覧……………編集部
- 62 Pumping と Piping の配置に対する指針(その6)……………ロイド資料
- 69 氷海航行撒積船“ARCTIC”……………編集部
- 78 砕氷アンカーハンドリングタグ“CANMAR KIGORIAK”……………編集部
-
- 79 船舶電子航法ノート (57)……………木村 小一
- 86 中速艇の一設計法 (18)……………大隅 三彦
-
- 94 昭和55年度造船事情……………運輸省船舶局
- 23 The world's largest Car/Passenger ferry “MS FINLANDIA” ……速水 育三
- 26 Home Lines modern luxury liner “MS ATLANTIC” ……速水 育三

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> 技術短信 | 超大型省エネルギー船を開発 | 三菱重工業 |
| | 我が国初の新形主軸駆動発電機 | 石川島播磨重工業 |
| <input type="checkbox"/> ニュース | 全米船用電子機器協会より特別賞を受賞 | 古野電気 |
| <input type="checkbox"/> 海外技短 | 北洋向けの原子力砕氷ラッシュ船 | APN |
| <input type="checkbox"/> 製品紹介 | 新型可燃性ガス検知器 (NP 237 A) | 東京測器 |

最新の技術と実績を誇る 福島の甲板機械



- 油圧・蒸気・電動各種
甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリング
ウィンチ
- 電動油圧クラブ



株式会社 **福島製作所**

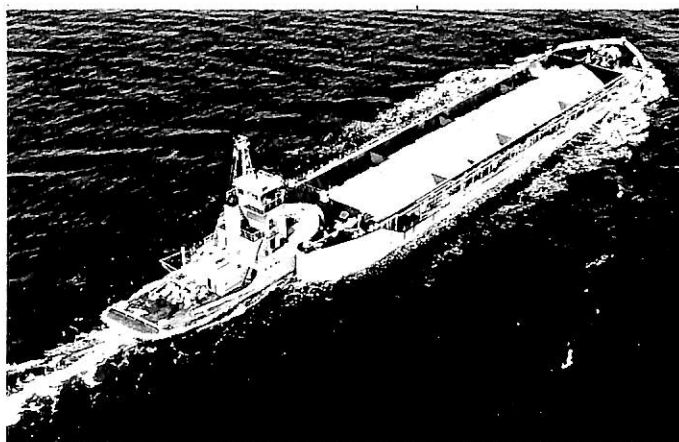
本社・工場 福島市三河北町9番80号 ☎0245(34)3146
 営業部 東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161
 大阪営業所 大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886
 出張所 札幌・石巻・広島・下関・長崎
 海外駐在員事務所 ロンドン

TWIN DECK CRANE (30×22×15.5t/mn)

“押船—舢舨船団に”アーティカップル

ピンジョイント式
自動連結装置

ボタン操作による
全自動方式

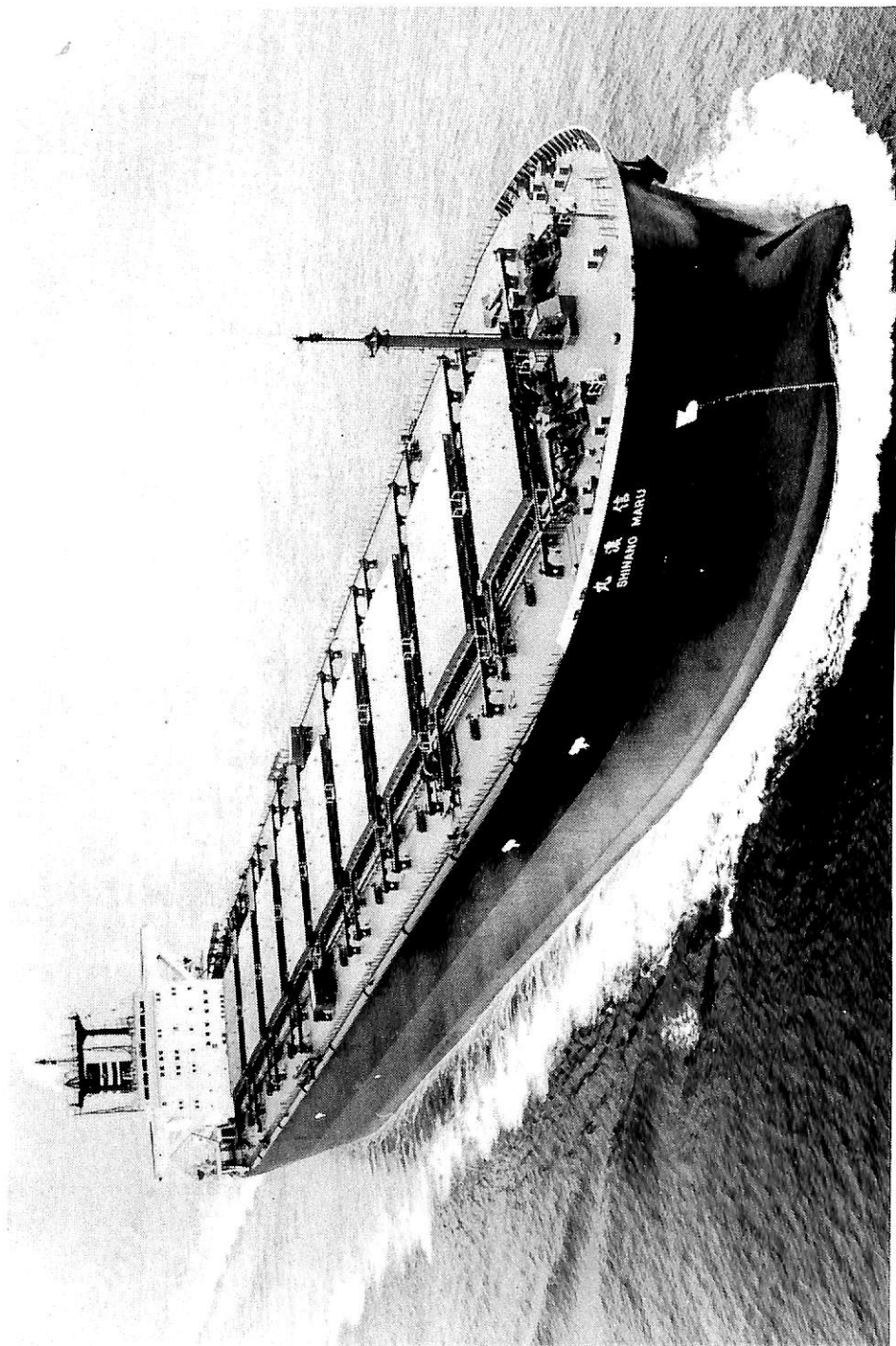


☆ 荒天時も就航可能!

☆ 連結—切離し作業の無人化とスピード・アップ!

大成設計工務株式会社

東京都千代田区岩本町1-6-7
 宮沢ビル703号 電話03(851)3837
 テレックス 2655164 TAIENG J



35次散積貨物船 信濃丸 SHINANO MARU 日本郵船株式会社

三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第1868番船)	起工	55-6-19	進水	55-12-19	竣工	56-3-31
全長 270.00m	垂線間長	258.00m	型深	23.80m	満載喫水	16.706m
総噸數 77,052.82T	純噸數	51,515.67T	貨物艙容積 (グレーン)	156,388m ³	艙口數	9
燃料油槽 6,361.6m ³	燃料消費量	57.81/day	主機械	三菱 Sulzer 6RLA 90型 (デ)	機関×1	
出力 (連統最大) 20,400PS (90rpm)	(常用) 17,340PS (85 rpm)		プロペラ	5翼1軸	補給缶	OE-2型
9~10kg/cm ² × 179°C × 9,000kg/h × 1			發電機	700kW × AC450V × 2 (原) AT-8-C	1,800rpm × 1	
(原) 8PSHTC 26D 720rpm × 1			無線裝置	送 2 受 3	船船電話	海事衛星裝置 VHF
航海計器	デック	カメラ	船型	平甲板型	速力 (試運転最大)	16.88kn
航続距離	24,800哩	NNSS 衝突予防裝置	乗組員	31名	航路	日本~オーストラリア

。本船は、主機排気ガス利用による発電機の採用など省燃費並びに種々の省力化が図られている。



三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1871番船)
 全長 232.53 m 垂線間長 221.03 m
 満載排水量 96,715 t 総噸数 55,743.93 T
 主荷油ポンプ 2,500 m³/h × 125 m × 3
 燃料消費量 73.9 t/day
 出力 (連続最大) 20,400 PS (90 rpm) 常用 17,340 PS (85 rpm)
 16 kg/cm² G × sat × 65,000 kg/h × 1 排ガス 7 ~ 16 kg/cm² G × sat × 5,500 kg/h × 1
 × 60 Hz × 720 kW × 1 (テ) ヤンマ - AC 450 V × 3 φ × 60 Hz × 620 kW × 2
 受 NRD-73 × 1 VHF 航海計器 テッカ ロラン NNSS プロペラ
 (満載航海) 15.75 kn NRD-72 × 2 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船尾機関平甲板型 5翼1軸
 三菱 AC 450 V × 3 φ 発電機 (タ) 三菱 NSD-25 × 1 無線装置 送 三菱 CE 型 補汽缶 三菱
 速度 (試運転最大) 17.32 kn 速度 (試運転最大) 17.32 kn 乗組員 22 名

ジャパン ストーク

JAPAN STORK

ジャパン ライン株式会社

竣工 56-3-18 竣工 56-3-18
 満載喫水 12.157 m 満載喫水 12.157 m
 満載油槽容積 98,305.4 m³ 満載油槽容積 98,305.4 m³
 貨物油槽 (F) 3,987.8 m³ (D) 356.4 m³ 貨物油槽 (F) 3,987.8 m³ (D) 356.4 m³
 燃料油槽 (F) 3,987.8 m³ (D) 356.4 m³ 燃料油槽 (F) 3,987.8 m³ (D) 356.4 m³
 主機械 三菱 Sulzer RLA 90 型 (テ) 機関 × 1 主機械 三菱 Sulzer RLA 90 型 (テ) 機関 × 1
 5翼1軸 補汽缶 三菱 CE 型 補汽缶 三菱 CE 型

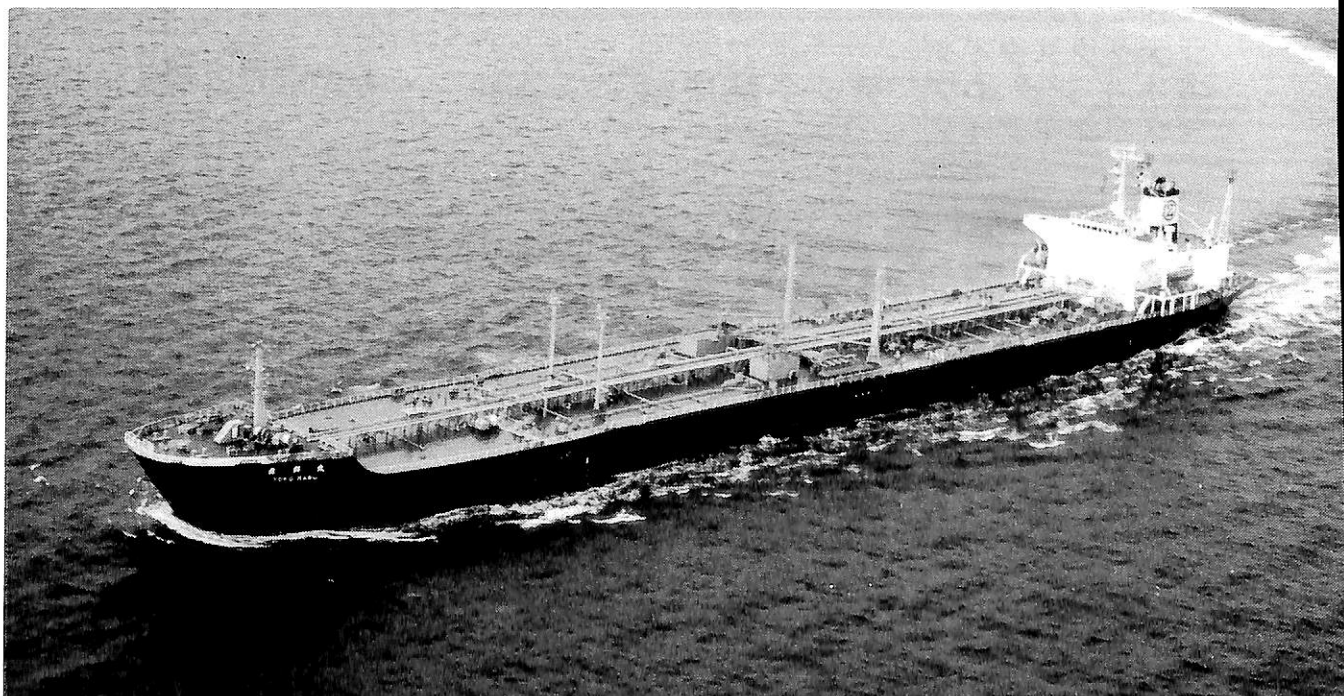


撒積貨物船 **さんた びとりあ丸** 三菱鉦石輸送株式会社
SANTA VITORIA MARU

常石造船株式会社建造(第460番船)	起工 55-9-22	進水 55-12-10	竣工 56-3-12
全長 228.00m	垂線間長 218.00m	型幅 32.20m	型深 18.30m
総噸数 37,257.75T	純噸数 23,999.80T	載貨重量 62,180t	貨物艙容積 (グ) 75,544.5m ³
艙口数 7	燃料油槽 3,609.6m ³	燃料消費量 48.7t/day	清水槽 371.0m ³
主機械 三菱MAN16V52/55A型(テ)機関×1	出力 (連続最大) 16,880PS(450/116.5rpm)	(常用) 14,340PS	(426/110.3rpm) プロペラ 5翼1軸
発電機 (タ)三菱AT-8C 540kW×1	(テ)三菱6GL-DT 560kW×2	補汽缶 三菱堅円筒型	蒸発量 1,500kg/h
受(主)1(補)2	船舶電話 海事衛生装置 VHF	無線装置 送(主)1.2kW×1	(補)75W×1
速力 (試運転最大) 17.42kn	(満載航海) 15.2kn	航海計器 デッカ ロラン NNSS	衝突予防装置
船型 船首楼甲板付平甲板型	乗組員 28名	航続距離 24,900哩	船級・区域資格 NK 遠洋
			空気洗浄機 (居住区用及び機関用)

油槽船 **東 興 丸** 東興海運株式会社
TOKO MARU

株式会社来島どっく大西工場建造(第2151番船)	起工 55-9-5	進水 55-12-5	竣工 56-2-27
全長 226.5m	垂線間長 216.74m	型幅 32.2m	型深 18.00m
満載排水量 65,845t	総噸数 36,014.66T	純噸数 20,528.25T	満載喫水 11.437m
貨物油槽容積 68,000.15m ³	主荷油ポンプ 2,000m ³ /h×100m×3	清水槽 415.22m ³	載貨重量 54,000t
燃料油槽 2,672.46m ³	燃料消費量 43.7t/day	出力 (連続最大) 13,100PS(119rpm)	(常用) 11,800PS(115rpm)
(テ)機関×1	補汽缶 日立HZAM-32A 18kg/cm ² G×1	発電機 (テ)570kW×450V×60Hz×2	(原)840PS×720rpm×2
500kW×450V×60Hz×1	(原)750PS×720rpm×1	無線装置 送(主)1.2kW×1	(補)75W×1
VHF	航海計器 ロラン NNSS レーダー	速力 (満載航海) 14.8kn	航続距離 20,500哩
船級・区域資格 NK 遠洋		船型 船首楼付平甲板型	乗組員 25名





プロダクトタンカー **セキ オーク** 関兵精麦株式会社
SEKI OAK

波止浜造船株式会社多度津工場建造(第806番船) 起工 55-6-19 進水 55-9-24 竣工 56-3-15
 全長 170.5m 垂線間長 161.0m 型幅 30.0m 型深 16.5m 満載喫水 11.2m
 総噸数 20,500T 純噸数 13,200T 載貨重量 37,350t 貨物油槽容積 44,629m³
 主荷油ポンプ 280m³/h×110m×4, 300m³/h×110m×1, 365m³/h×110m×2, 400m³/h×110m×1, 225m³/h×110m×2, 180m³/h×110m×2 艙口数 12 デリック 10t×2 燃料油槽 1,897m³
 燃料消費量 35.5t/day 清水槽 526m³ 主機械 IHI Pielstick 9PC 2-5 L型(デ)機関×1
 出力(連続最大) 5,850PS×2 (520rpm) (常用) 4,970PS×2 (493rpm) プロペラ 5翼1軸 補給缶 16t/h
 発電機 (主) 560kW×2 (軸) 2,450kW×1 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 75W×1
 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 海事衛星装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン オメガ NNSS
 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 14.79kn (満載航海) 14.2kn 航続距離 12,700浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 35名

ラテックスタイプ
エポキシタイプ デッキ舗床材
マグネシヤタイプ

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ呈
Tightex
タイテックス

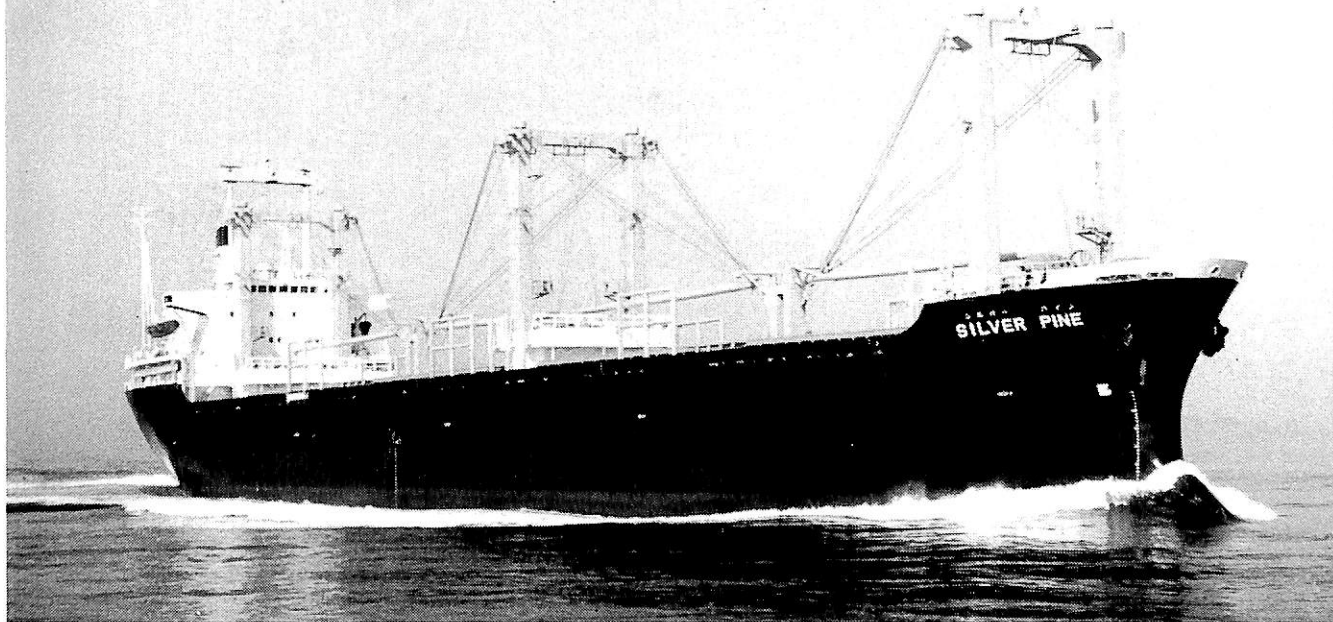
SOLAS承認

N.K
N.V
A.B
L.R
B.V
C.R
N.S.C

施工実績数百隻

太平洋工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路西 電話(311)1101代
 出張所 東京都港区白金台4-9-19K.T.C.ビル 電話(446)6283
 出張所 広島・神戸・呉・長崎

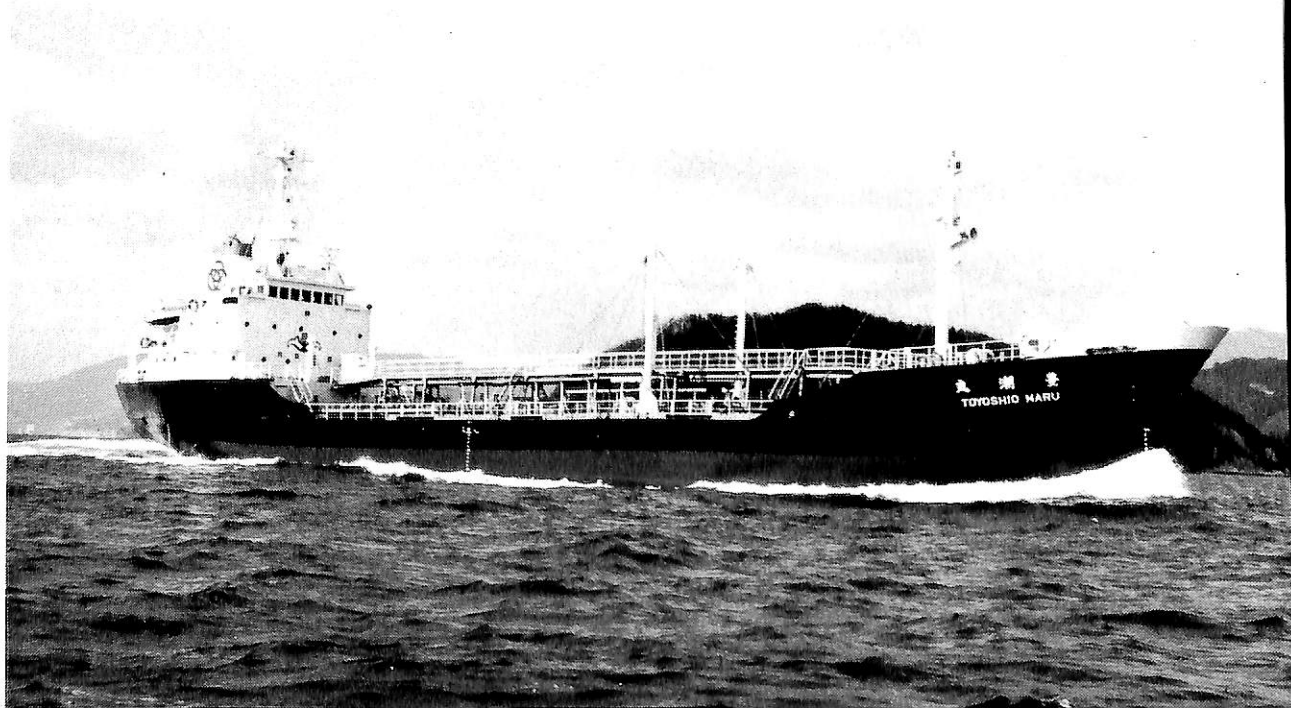


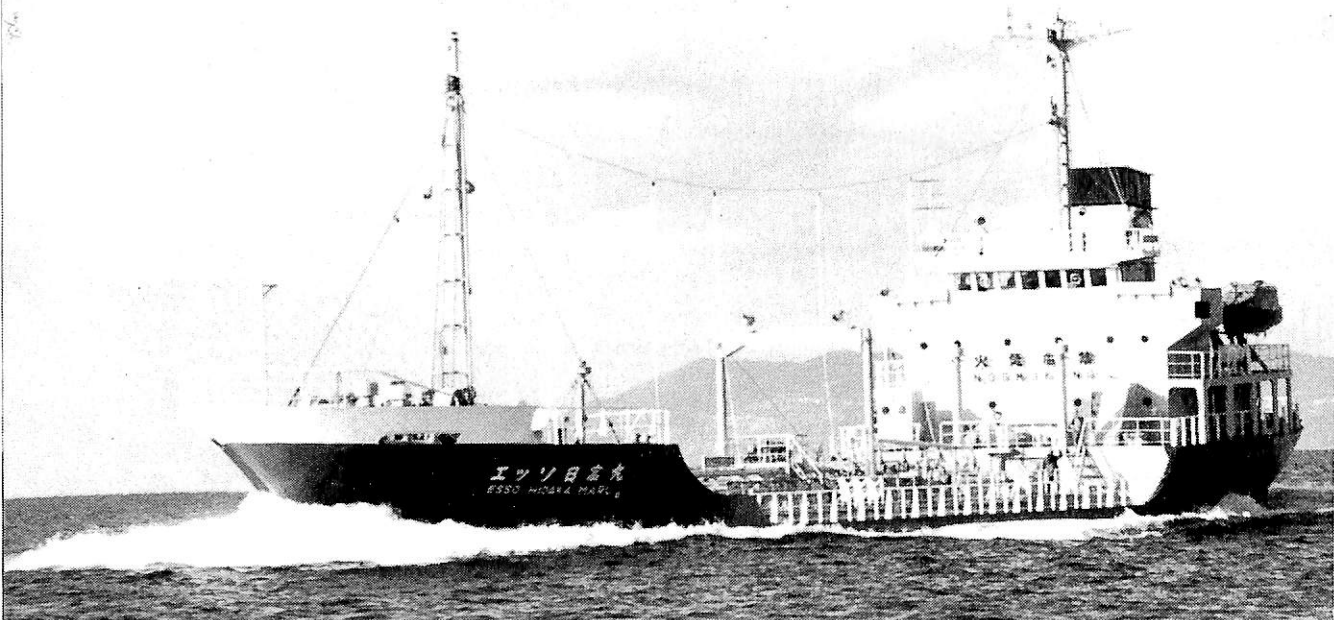
萬野マリン株式会社 シルバー パイン 木材 / 撒積貨物船
SILVER PINE

東北造船株式会社建造(第193番船)	起工 55 9 -9	進水 56-1-12	竣工 56 3 27
全長 155.20m	垂線間長 145.70m	型幅 22.86m	型深 13.60m
満載排水量 27,064t	総噸数 12,876.92T	純噸数 9,300.03T	満載喫水 9,959m
貨物艙容積 (ベ) 26,593.3m ³ (グ) 30,633.1m ³	艙口数 4	デリック(トムソン型) 25t×4	載貨重量 21,973t
燃料消費量 22.0t/day	清水槽 235.3m ³	主機械 三井B&W 6L55GFC型(デ)機関×1	燃料油槽 1,372.9m ³
出力 (連続最大) 8,040PS (150rpm) (常用) 6,830PS (142rpm)	補汽缶 縦コンボジット型 6.5kg cm ² G × 1,300kg h × 1	発電機 大洋電機 500kVA × 450V × 2 (原)ダイハツ	プロペラ 4翼1軸
6PSHT b 26D 600PS × 720rpm × 2	無線装置 送(主) 1kW × 1 (補) 130W × 1 受(主) 全波 × 1	送(主) 1kW × 1 (補) 130W × 1	受(主) 全波 × 1
(補) 全波 × 1 船舶電話 VHF	航海計器 ロラン オメガ レーダー	速度 (試運転最大) 16.774kn	
(満載航海) 14.0kn	航続距離 15,500浬	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 凹甲板型 乗組員 30名

油槽船 豊 潮 丸 長鋪汽船株式会社
TOYOSHIO MARU

株式会社今村造船所建造(第266番船)	起工 55-11-21	進水 56 1-25	竣工 56-2-27
全長 79.50m	垂線間長 74.00m	型幅 12.00m	型深 5.50m
満載排水量 3,321.64t	総噸数 999.20T	純噸数 695.55T	満載喫水 4.994m
貨物油槽容積 2,297.421m ³	主荷油泵 750m ³ /h × 75m × 2	デリック 0.9t × 2	載貨重量 2,390.46t
燃料消費量 5.92t/day	清水槽 45.717m ³	主機械 阪神6EL32型(デ)機関×1	出力 (連続最大) 2,000PS
(280rpm) (常用) 1,700PS (280rpm)	プロペラ 4翼1軸 CPP	補汽缶 三浦工業 7kg cm ² × 4,000kg h × 1	
発電機 大洋電機(軸) 180kVA × 1 (デ) 150kVA × 1 (原) ヤンマー	無線装置 船舶電話	(デ) 55kVA × 1 (原) ヤンマー	
無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー	速度 (試運転最大) 12.33kn	(満載航海) 11.989kn
航続距離 6,000浬	船級・区域資格 JG 沿海	船型 凹甲板型	乗組員 12名





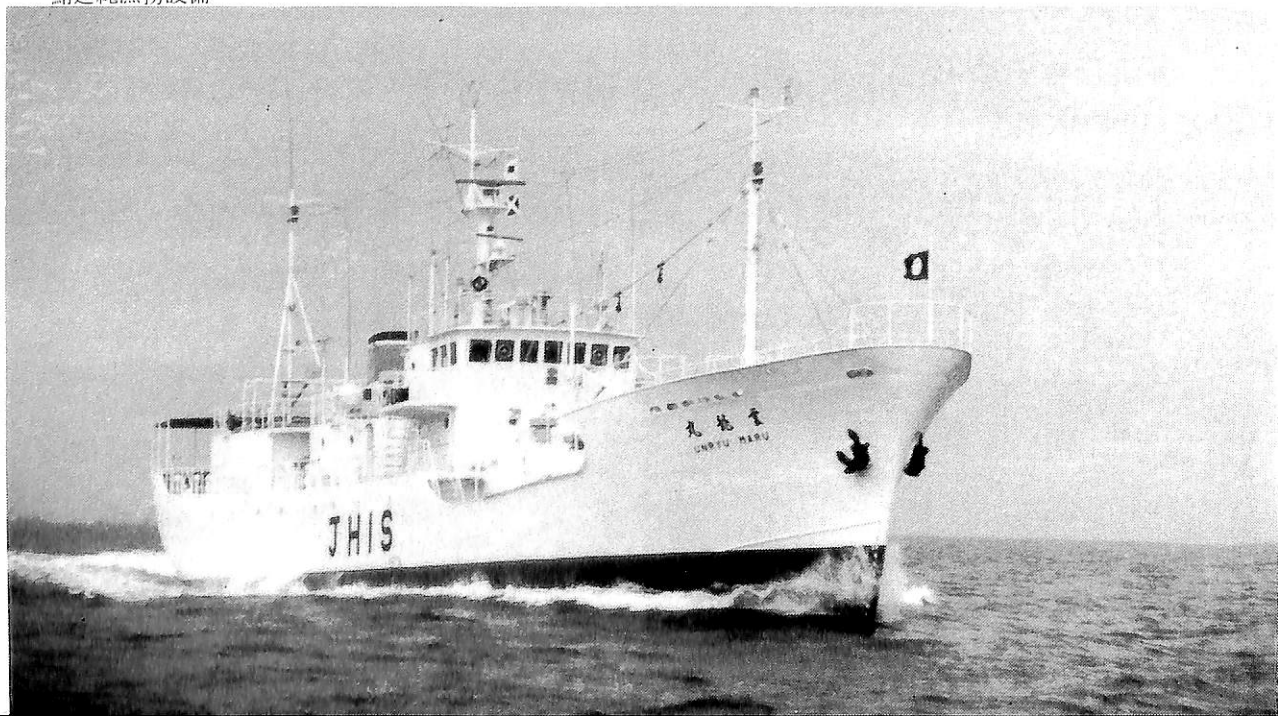
油槽船 **エッソ 日高丸** エッソ船舶株式会社
ESSO HIDAKA MARU

株式会社栗之浦ドック建造(第158番船)	起工	55-9-18	進水	55-12-10	竣工	56-2-4
全長 81.80m	垂線間長	76.00m	型幅	12.00m	型深	5.50m
満載排水量 3,274t	総噸数	995.32T	純噸数	629.18T	満載喫水	5.03m
貨物油槽容積 2,199 ^m	主荷油泵	750 ^m /h×70m×2	艙口数	10	デリック	0.9×1
燃料油槽 220 ^m	燃料消費量	7t/day	清水槽	58 ^m	主機械	赤阪DM38A-F型(デ)機関×1
出力(連続最大) 2,300PS(310rpm)	(常用) 1,955PS(294rpm)				プロペラ	4翼1軸 CPP
補汽缶 タクマクリーン サーモエコ	CTE120型	発電機	大洋電機(主) 150kVA×450V×1	(補)(軸)		
150kVA×1, 55kVA×1	無線装置	船舶電話	衝突予防装置	レーダー	速度(試運転最大)	13.933kn
(満載航海) 13.537kn	航続距離	7,100浬			船級・区域資格	NK 沿海
船型 船尾機関ウエル甲板型	乗組員	12名			省エネ船型	荷油槽区画全二重底構造

14

漁業実習船 **雲 龍 丸** 福井県立小浜水産高等学校
UNRYU MARU

林兼造船株式会社横須賀造船所建造(第764番船)	起工	55-10-6	進水	56-1-29	竣工	56-3-28
全長 51.70m	垂線間長	45.00m	型幅	8.60m	型深	3.90m
満載排水量 899.98t	総噸数	499.98T	純噸数	169.71T	喫水(計画)	3.50m
魚艙容積 89.77 ^m	艙口数	2	燃料油槽	317.37 ^m	燃料消費量	5.5t/day
主機械 新潟6M31AET型(デ)機関×1	出力(連続最大)	1,600PS(360rpm)	プロペラ	4翼1軸 CPP		
発電機 神鋼 300kVA×AC225V×3φ×60Hz×2	(原)ヤンマー 6AL-HTD 360PS×1,200rpm×2					
無線装置 送(主)0.5kW×1 (補)125W×1	受(主)1 (補)1	船舶電話	航海計器	ロラン	オメガ	
NNSS レーダー	速度(試運転最大)	14.824kn	(満載航海) 12kn	航続距離	15,000浬	
船級・区域資格 JG 国際航海	船型	凹甲板型	乗組員	21名	教官	2名
船延縄漁撈設備					実習生	27名
					計	50名





客船 水中翼船 PT-20型 隆 星 石崎汽船株式会社

日立造船株式会社神奈川工場建造(第7082番船) 起工 55-10-2 進水 56-3-13 竣工 56-3-31
 全長 20.75m 型幅(甲板上) 4.80m (水中翼) 7.50m 型深 2.25m 喫水 (着水時) 2.75m
 (浮上時) 1.15m 満載排水量 31.3t 総噸数 56.75T 純噸数 22.06T 燃料油槽 1.5[㎡]
 燃料消費量 165g/PS・h 清水槽 0.08[㎡] 主機械 ライセンスmtu池貝MB820D6型高速(デ)機関×1
 出力 (連続最大) 1,350PS(1,500rpm) (常用) 1,100PS(1,400rpm) プロペラ 3翼1軸
 発電機 3kW×1 無線装置 船舶電話 レーダー 速力 (試運転最大) 36.918kn
 (計画常用) 33.987kn 航続距離 590km 船級・区域資格 JG 平水区域 乗組員 4名
 旅客 69名 航路 松山↔尾道・松山↔三原

油回収船 / 消防防災船 まつかぜ 伊勢湾防災株式会社

三菱重工業株式会社長崎造船所建造(第13010番船) 起工 55-8-7 進水 55-10-8 竣工 55-12-13
 全長 35.55m 垂線間長 32.50m 型幅 8.60m 型深 3.60m 満載喫水 2.50m
 総噸数 269.96T 油回収能力 60[㎡]/h 消防ポンプ 400[㎡]/h×1 回収油水分離槽容積 16.63[㎡]
 貯蔵槽 102.44[㎡] 主機械 ヤンマーS185-ST型中速(デ)機関(オメガクラッチ付)×2
 出力 (連続最大) 550PS×2(900/300rpm) 速力 (試運転最大) 11.76kn 航続距離 1,400浬
 船級・区域資格 平水 乗組員 5名 他12名 放水銃 (油圧式) 6,000^ℓ/min×1, (手動式) 800^ℓ/min×2
 ジブクレーン(伸縮ブーム方式)×1 B型オイルフェンス(300m)展張収納設備 1式





巡視艇(PC 219) や え づ き 海上保安庁

日立造船株式会社神奈川工場建造(第117081番船) 起工 55-7-17 進水 56-2-9 竣工 56-3-19
 全長 31.00m 垂線間長 28.50m 型幅 6.30m 型深 3.30m 満載喫水 1.17m
 満載排水量 90.09t 総噸数 149.56T 燃料油槽 12m³ 燃料消費量 18.6t/day 清水槽 0.9m³
 主機械 ライセンス mtu 16 V 652 型池貝高速(チ)機関×2 出力(連続最大) 2,400 PS×2 (1,425 rpm)
 (常用) 2,150 PS×2 (1,425 rpm) プロペラ 3翼2軸 発電機 大西電機 AC225V×20kVA×60Hz×1,800 rpm×2
 日産ディーゼル 26 PS×1,800 rpm×2 送受信機 27MHz 25W×1, MHF 100W×1, VHF 10W×1, HF 50W×1
 航海計器 オメガ レーダー 速度 (試運転最大) 31.499 kn (計画常用) 30.495 kn 航海距離 350 哩
 船級・区域資格 JG 限定近海 乗組員 10名
 。軽構造方式 Al 合金製船体, 機関監視記録装置, 緩衝装置付椅子, 13mm 機銃×1 配属 平良海上保安署(那覇)

- 16 -

護衛艦(226) い し か り 防衛庁(建造番号1226)

三井造船株式会社玉野事業所建造(第1190番船) 起工 54-5-17 進水 55-3-18 竣工 56-3-28
 全長 85m 型幅 10.6m 型深 5.7m 喫水 3.5m 基準排水量 1,270t
 主機械 三菱 6DRV 型ディーゼル機関×1 川崎 ロールスロイス TM3B 型ガスタービン機関×2
 軸馬力 22,500 PS 2軸 速度 25 kn 乗組員 70名
 。主要兵装 62口径76mm 速射砲×1 SSM 装置 一式 ボフォース ロケット ランチャー一式
 68式3連装短魚雷発射管×2 昭和52年度建造計画 配属 大湊地方隊32護衛隊





ユニバーサル モナーク

輸出油槽船 **UNIVERSAL MONARCH**

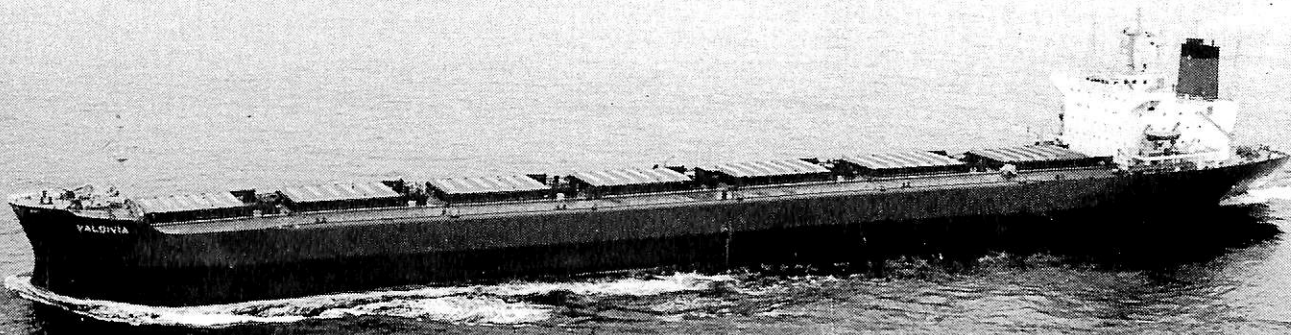
船主 Cygnus Maritime S.A. (Panama)
 三井造船株式会社千葉事業所建造 (第1214番船) 起工 55-7-31 進水 55-11-9 竣工 56-2-27
 全長 229.528m 垂線間長 220.000m 型幅 44.000m 型深 18.900m 満載喫水 11.939m
 総噸数 40,839.70T 純噸数 30,282T 載貨重量 81,283t 貨物油艙容積 99,524m³
 主荷油ポンプ 2,500m³/h × 125m × 3 デリック 15t × 2 燃料油槽 3,749m³ 燃料消費量 58.3t/day
 清水槽 458m³ 主機械 三井B&W 6L 80GF CA型(テ)機械 × 1 出力(連続最大) 18,400PS (106rpm)
 (常用) 16,700PS (103rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 2胴水管式 × 1 発電機 (主) 三井 610kW × 3
 (原) ヤンマー (非) 西芝 150kW × 1 (原) GM 無線装置 送(主) 1.5kW × 1 (補) 1 受(主) 1 (補) 1
 VHF 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 16.01kn (満載航海) 15.11kn
 航続距離 22,770浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 32名
 MARPOL-PROTOCOL 適用

ヤシント

輸出油槽船 **JACINTH**

船主 Aksteselskapet Kosmos (Anders Jahre) (Norway)
 日本鋼管株式会社鶴見製作所建造 (第984番船) 起工 55-10-6 進水 55-12-12 竣工 56-3-30
 全長 228.600m 垂線間長 219.000m 型幅 32.200m 型深 19.000m 満載喫水 13.432m
 総噸数 39,148.59T 純噸数 22,488.75T 載貨重量 67,733t 貨物油艙容積 75,604m³ 主荷油ポンプ
 565m³/h × 110m × 1, 990m³/h × 110m × 3, 975m³/h × 110m × 1, 160m³/h × 110m × 2 燃料油槽 2,203m³
 燃料消費量 46.2t/day 清水槽 292m³ 主機械 住友Sulzer 6RND 76M型(テ)機関 × 1
 出力(連続最大) 14,400PS (122rpm) (常用) 12,960PS (118rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP
 補汽缶 縦水管 AQ-9型 × 2 発電機(テ) (主) ブラシレス自動式 950kW × 450V × 4, (非) ブラシレス自動式
 160kW × 450V × 1 (タ) ブラシレス自動式 950kW × 450V × 1 無線装置 送(E) 1.5kW × 1 (補) 100W × 1
 受(主) 1 (補) 1 テレックス VHF 航海計器 デッカ ロラン 衝突予防装置 レーダー 速力
 (試運転最大) 15.85kn (満載航海) 14.83kn 航続距離 16,200浬 船級・区域資格 NV 遠洋 乗組員 30名



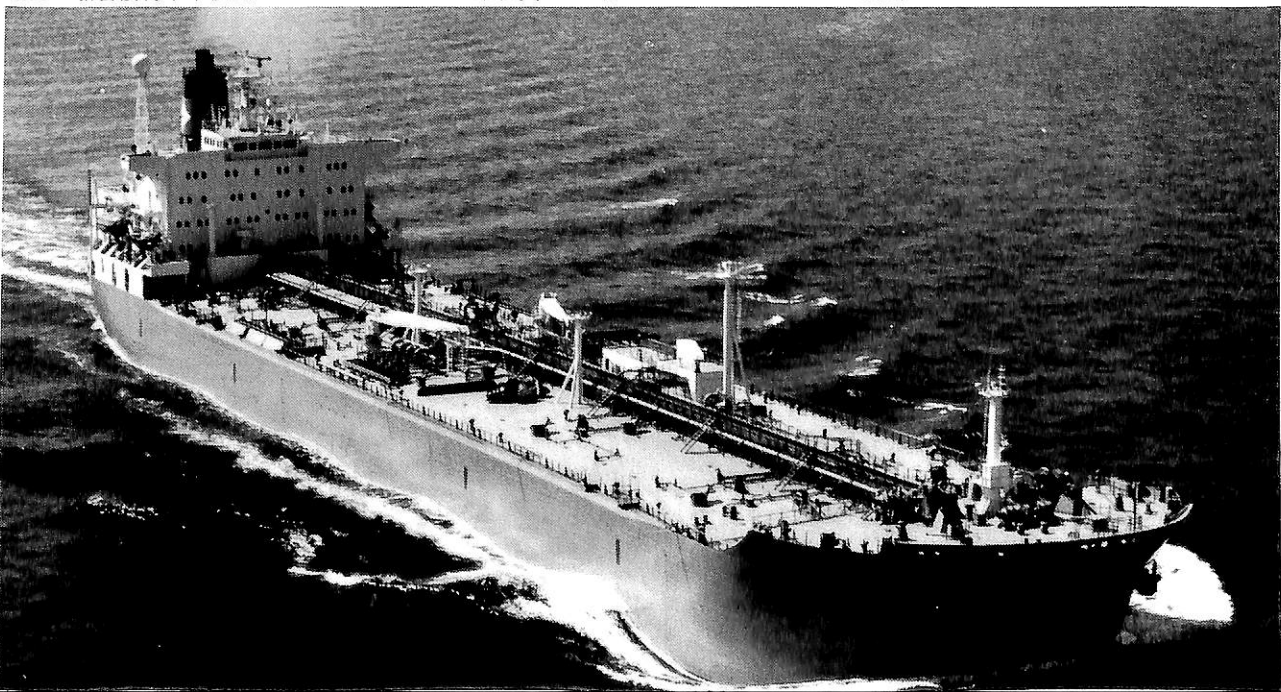


バルディビア
輸出撒積貨物船 **VALDIVIA**

船主 Aiden Shipping Co., Ltd. (Hong Kong)
 株式会社名村造船所伊万里工場建造 (第844番船) 起工 55-8-4 進水 55-12-26 竣工 56-3-31
 全長 225.00m 垂線間長 217.00m 型幅 32.20m 型深 17.80m 満載喫水 12.916m
 総噸数 35,522.06T 純噸数 23,916.10T 載貨重量 65,785t 貨物艙容積(グ) 75,550.0m³
 燃料油槽 A 176.4m³ C 3,159.8m³ 燃料消費量 47.3t/day 清水槽 413.6m³(含dw)
 主機械 三菱 Sulzer 6RND76M型(デ)機関×1 出力(連続最大) 14,400PS (122rpm)
 (常用) 12,960PS (118rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 大阪ボイラ乾燃室式丸型OE-5S×1
 発電機(タ)三菱三相交流ブラシレス防滴型 625kVA×1 (デ)三菱三相交流ブラシレス防滴型 562.5kVA×1
 無線装置 送(主)1.5kW×1(補)130W×1 受(主)全波×1(補)全波×1 VHF 航海計器 デッカ
 ロラン NNSS レーダー 速力(試運転最大) 16.423kn (満載航海) 14.7kn 航続距離 21,750浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 最大 37名

ポリスター
輸出油槽船 **POLYSTAR**

船主 K/S Rasmussen Tankers A/S II (Norway)
 三井造船株式会社千葉事業所建造 (第1211番船) 起工 55-8-27 進水 55-12-26 竣工 56-3-30
 全長 213.30m 垂線間長 205.00m 型幅 32.20m 型深 19.30m 満載喫水 12.816m
 総噸数 39,609.40T 純噸数 25,163.55T 載貨重量 61,438t 貨物油槽容積 68,488.9m³
 主荷油ポンプ 2,500m³/h×125m×3 クレーン 15t×2 燃料油槽 4,698m³ 燃料消費量 46.1t/day
 清水槽 520m³ 主機械 三井B&W6L80GFCA型(デ)機関×1 出力(連続最大) 16,200PS
 (常用) 13,400PS (95rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 三井WTA 25M型×2 発電機(主)
 (デ) 760kW×2 (補) (デ) 340kW×1 (非) (デ) 120kW×1 (タ) 700kW×1 無線装置 受 全波×1
 船舶電話 海事衛星装置 VHF 航海計器 デッカ NNSS 衝突予防装置 レーダー
 速力(試運転最大) 15.68kn (満載航海) 14.62kn 航続距離 28,600浬 船級・区域資格 NV 遠洋
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 29名 二重底 MIDP MATG SPC





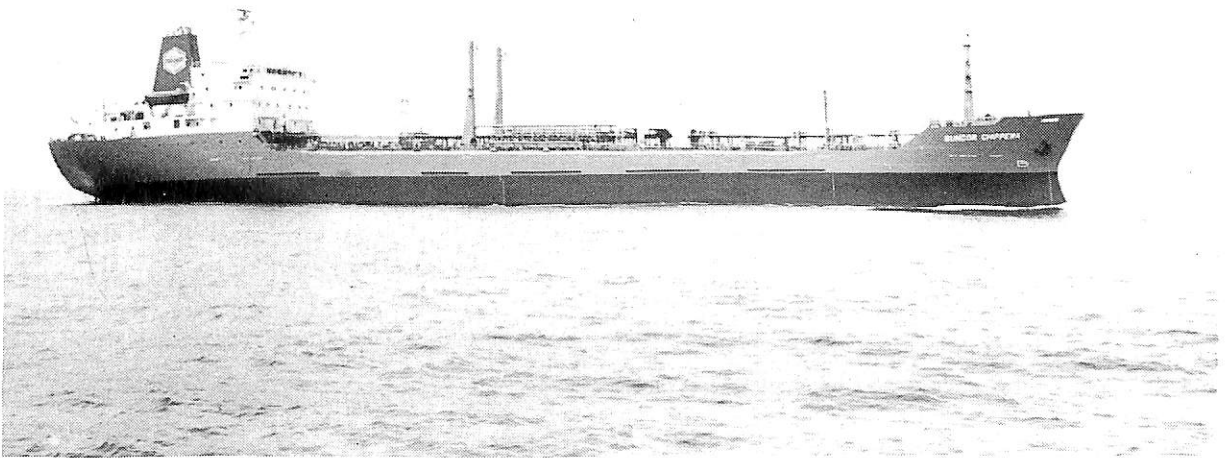
ブエナ ベンチュラ
輸出油槽船 **BUENA VENTURA**

船主 Sea Tankers Overseas Ltd. (Greece)
 幸陽船渠株式会社建造(第1010番船) 起工 55-10-6 進水 55-12-25 竣工 56-3-26
 全長 228.72m 垂線間長 218.00m 型幅 32.20m 型深 19.00m 満載喫水 11.90m
 満載排水量 70,508t 総噸数 29,909T 純噸数 20,347T 載貨重量 57,263t
 貨物油槽容積 71,433.8^m 主荷油ポンプ 2,000^m/h×125m×3 燃料油槽 2,652^m 燃料消費量 40.5t/day
 清水槽 339^m 主機械 三井B&W7L67GFC型(テ)機関×1 出力 (連続最大) 13,100PS (119rpm)
 (常用) 11,900PS (115rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 40,000kg/h×16kg/cm²×1
 10,000kg/h×16kg/cm²×1 発電機 ダイハツ 8PSHTb26D 875kVA×1,030PS×720rpm×2
 無線装置 送(主) 15kW×1 (補) 50W×1 VHF 航海計器 レーダー 速力 (試運転最大) 15.515kn
 (満載航海) 14.510kn 航続距離 20,580浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 40名 AMS ACC IGS 7,500^m/h C.O.W

ガレオン アゲート
輸出多目的貨物船 **GALLEON AGATE**

船主 Galleon Shipping Corp. (Philippine)
 内海造船株式会社瀬戸内工場建造(第458番船) 起工 55-8-5 進水 55-10-24 竣工 56-1-30
 全長 163.06m 垂線間長 152.00m 型幅 23.10m 型深 14.10m 満載喫水 9.90m
 満載排水量 25,802t 総噸数 13,885.68T 純噸数 8,358.35T 載貨重量 19,102Lt
 貨物艙容積 (ベ) 27,470^m (グ) 28,727^m 艙口数 5 クレーン(25t×II)×1, 16t×3 Cont.搭載数(20) 560個
 燃料油槽 2,056^m 燃料消費量 37.3t/day 清水槽 320^m 主機械 日立B&W6L67GFC型(テ)機関×1
 出力 (連続最大) 11,200PS (119rpm) (常用) 10,200PS (115rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 大阪ボイラ
 OEC315型 1,500kg/h×7.0kg/cm²×1 発電機 (主) 570kW×AC450V×60Hz×720rpm×3
 (原)ダイハツ840PS×720rpm×3 (補)80kW×AC450V×1,800rpm×1 無線装置 送(主) 1.5kW×1
 (補) 50W×1 VHF 航海計器 ロラン オメガ 衝突予防装置 レーダー 速力 (試運転最大) 19.618kn
 (航海) 17.0kn 航続距離 18,900浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付2層甲板型 乗組員 36名





サンコア チッペア
輸出石油化学製品運搬船 **SUNCOR CHIPPEWA**

船主 Sunchem Shipping Inc. (Liberia)
 林兼造船株式会社下関造船所建造(第1243番船) 起工 55-6-19 進水 55-10-15 竣工 56-4-14
 全長 154.00m 垂線間長 145.00m 型幅 22.70m 型深 13.80m 満載喫水 9.65m
 満載排水量 26,048.1t 総噸数 11,781.42T 純噸数 7,342T 載貨重量 19,980.6t
 貨物油槽容積 24,576.14m³ 主荷油泵 サブマージブル型 335m³/h×100m×2 250m³/h×100m×4
 240m³/h×100m×4 215m³/h×100m×3 140m³/h×100m×1 150m³/h×100m×2 燃料油槽 1,196m³
 燃料消費量 27t/day 清水槽 413m³ 主機械 三井B&W 6L 55GFC型(デ)機関×1 出力(連続最大)8,040PS
 (150rpm) (常用)7,320PS(145rpm) プロペラ 4翼1軸 補給缶 堅円筒型 サンロードCPH100
 発電機 防滴自己通風×3 AC625kVA×450V×1 無線装置 送(主)1.5kW×1(補)150W×1 受(主)1(補)1
 VHF 航海計器 ロラン NNSS 速度(試運転最大)15.195kn(満載航海)14.0kn 航続距離 11,200浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 30名 イナートガス発生機 パウラスター

日本アイキャンの小型
 船用クレーンは、すぐ
 れた設計と、安定した
 製造技術により標準化
 をしています。

9タイプの基本形式とそのバリエーションは、
 高い信頼を得ていろいろな用途に活躍していま
 す。

この安定の“P.Cシリーズ”は、油圧、空気圧、
 電気のどれかを使用して高能率に荷役作業がで
 き、メンテナンス・サービスは簡単、すべてがと
 ても安心な設計です。

●P.C Series
 Principal Standard Specification

Safety Working Load	[Ton]	1.0~10
Slewing Radius	[m]	2.5~20
Hoisting Speed	[m/min]	5~30
Lift	[m]	10~40



●標準仕様のほか、ご要望に応じて製造もいたします。

NIPPON ICAN LTD.

日本アイキャン株式会社 東京都中央区新富1-1-1 日本アイキャンビルディング 5F
 TEL: 03-5561-1111 FAX: 03-5561-1112
 支店: 大阪府大阪市東淀川区東中島1-1-1 日本アイキャンビルディング 5F TEL: 06-6542-1111 FAX: 06-6542-1112
 神戸支店: 兵庫県神戸市東灘区東灘1-1-1 日本アイキャンビルディング 5F TEL: 078-241-1111 FAX: 078-241-1112
 名古屋支店: 愛知県名古屋市中区栄1-1-1 日本アイキャンビルディング 5F TEL: 052-231-1111 FAX: 052-231-1112
 福岡支店: 福岡県福岡市東区東区1-1-1 日本アイキャンビルディング 5F TEL: 092-281-1111 FAX: 092-281-1112



輸出自動車運搬船 **HUAL TRACER**

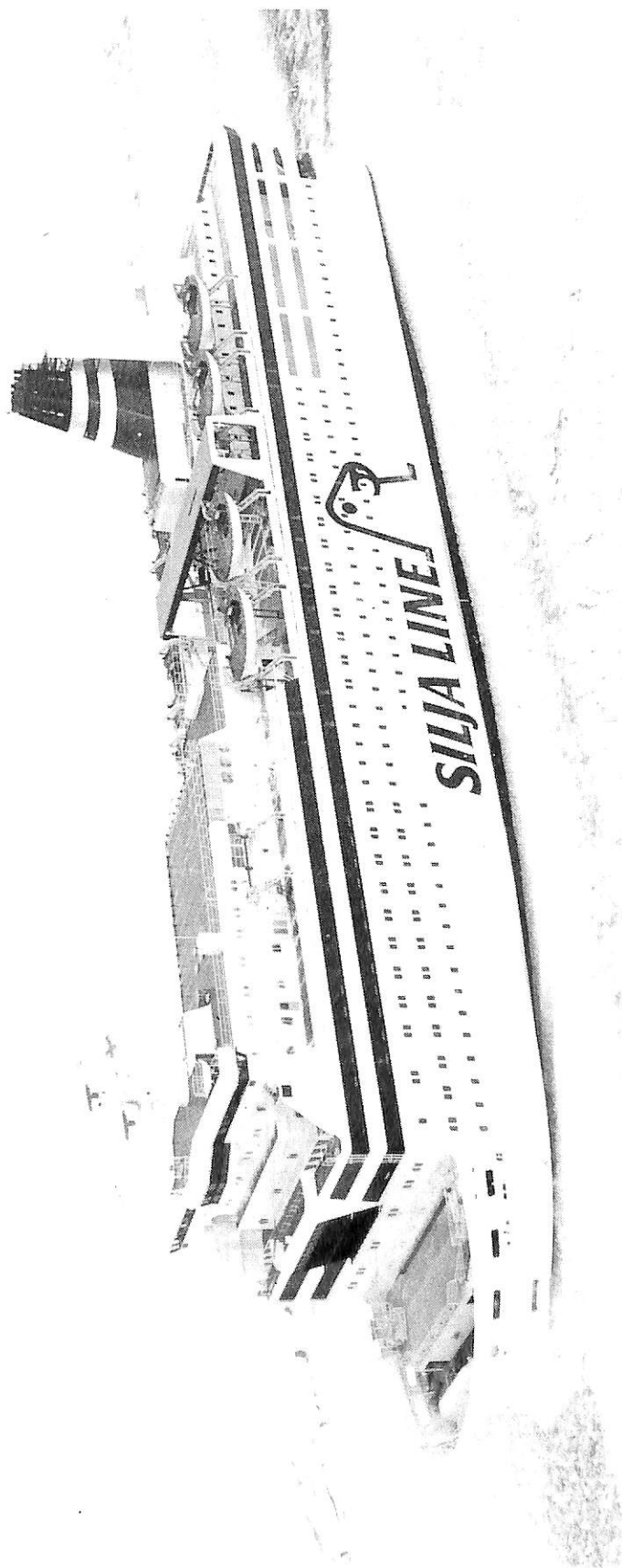
船主 Barra Car Carrier I Inc. (Liberia)
 株式会社金指造船所豊橋工場建造(第1301番船) 起工 55-7-1 進水 55-10-30 竣工 56-2-27
 全長 179.88m 垂線間長 167.00m 型幅 29.20m 型深 26.885m 満載喫水 8.817m
 総噸数 12,780.14T 純噸数 7,468.99T 載貨重量 12,969t 車両格納庫面積 31,862㎡
 Car搭載数 3,686台 燃料油槽 2,535㎡ 燃料消費量 34.8t/day 清水槽 444㎡
 主機械 三井B&W6L67GFC型(デ)機関×1 出力(連続最大)11,200PS(119rpm) (常用)10,080PS(115rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 油焚 1,500kg/h×7kg/cm²G, 排ガス1,800kg/h×7kg/cm²G 発電機 富士電機
 1,100kVA×3 (原)Wärtsilä 1,350PS×2, ダイハツ1,410PS×1 無線装置 送(主)1.5kW×1 (補)130W×1
 受(主)全波×1 (補)全波×1 VHF 航海計器 デッカ NNSS レーダー 速力(試運転最大)19.486kn
 (満載航海)17.6kn 航続距離 28,200浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 多層甲板型 乗組員 29名
 。サイドランプ, クォーターランプ, 可動インターナルランプ, リフトブルデッキ3層

22

輸出自動車運搬船 **MAERSK WIND**

船主 Astral Carriers, Ltd. (Liberia)
 株式会社大島造船所建造(第10047番船) 起工 55-8-1 進水 55-11-1 竣工 56-1-29
 全長 153.11m 垂線間長 144.40m 型幅 26.00m 型深 23.00m 満載喫水(ext) 7.817m
 満載排水量 15,781t 総噸数 9,354.16T 純噸数 4,917.60T 載貨重量 7,300t クレーン 17t×1
 Car搭載数 2,027台(L4.26m×B1.61m×H1.40m) 燃料油槽 A367.2㎡ C2,259.8㎡ 燃料消費量 36.2t/day
 清水槽 504.8㎡ 主機械 三井B&W6L67GFCA型(デ)機関×1 出力(連続最大)13,100PS(123rpm)
 (常用)10,200PS(113rpm) プロペラ 6翼1軸 補汽缶 壁水管油焚き
 発電機 西芝AC450V×3φ×60Hz×750kVA×3 (原)ダイハツ900PS×720rpm×3 無線装置 送(主)1.5kW×1
 (補)100W×1 受(主)1 (補)1 VHF 航海計器 デッカ ロラン 衝突予防装置 レーダー
 速力(試運転最大)21.064kn (満載航海)17.5kn 航続距離 22,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 多層甲板型 乗組員 32名





The world's largest car / passenger ferry

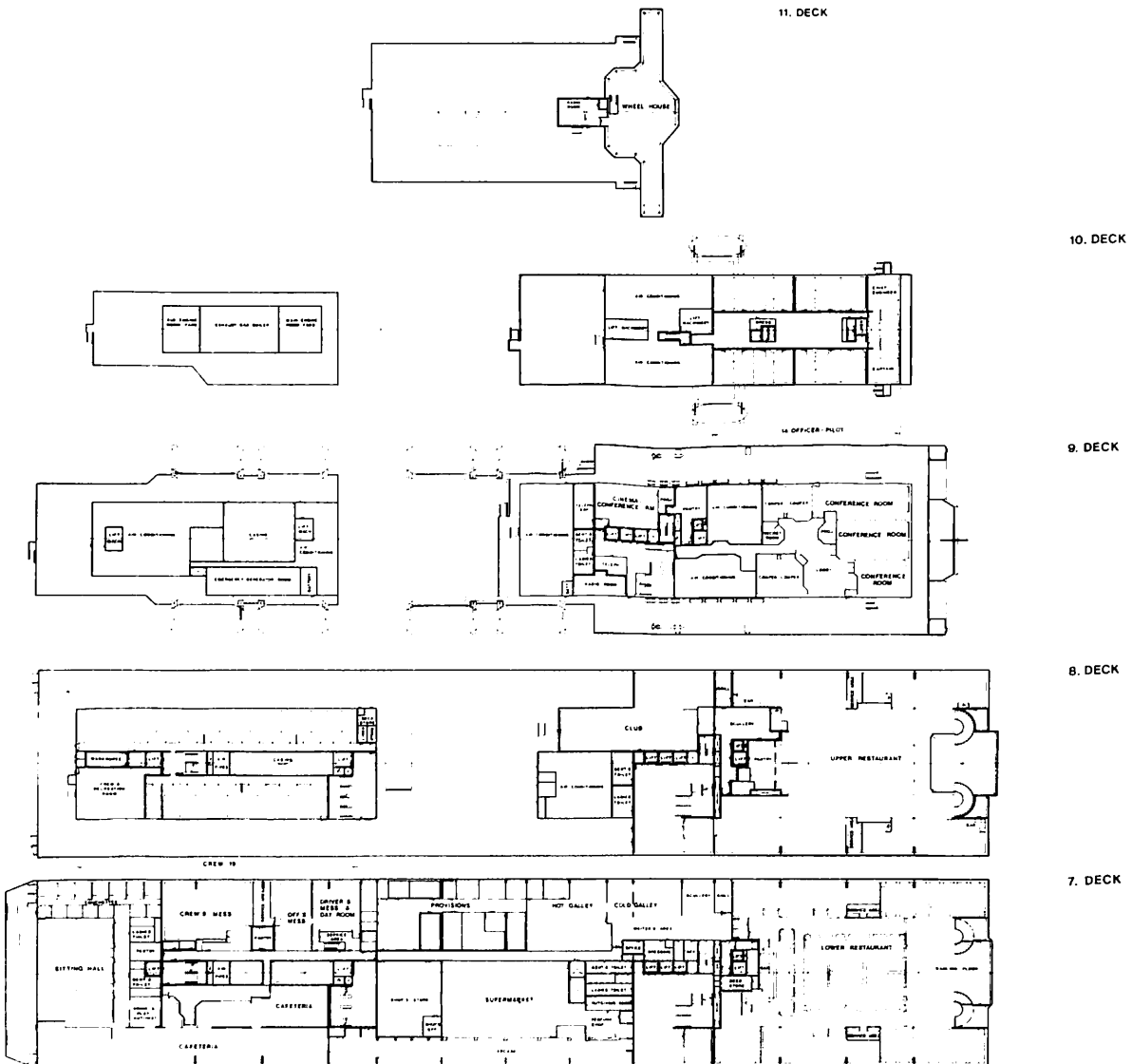
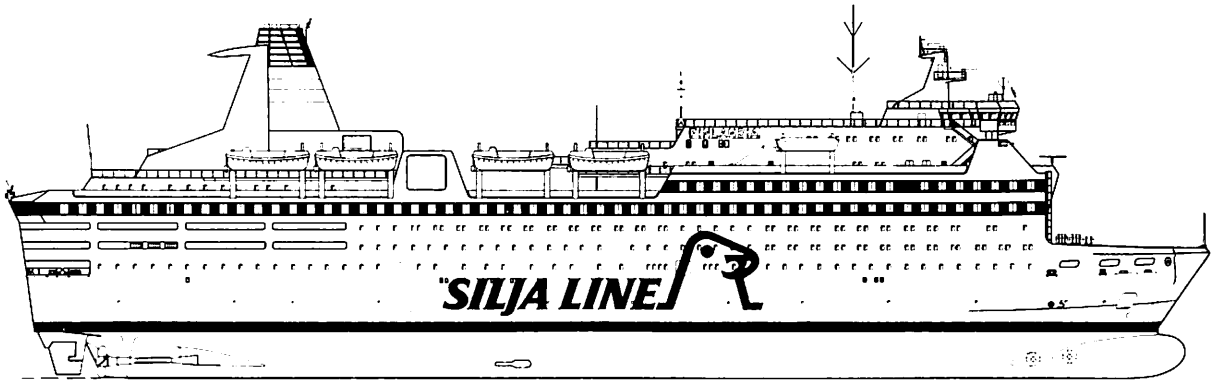
MS FINLANDIA (25,680GT)

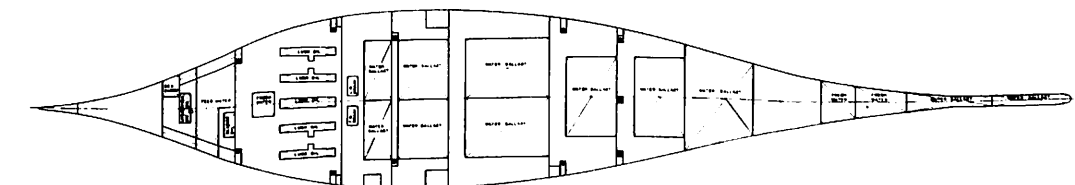
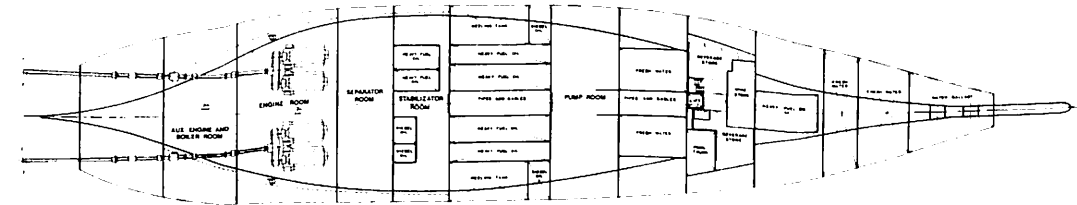
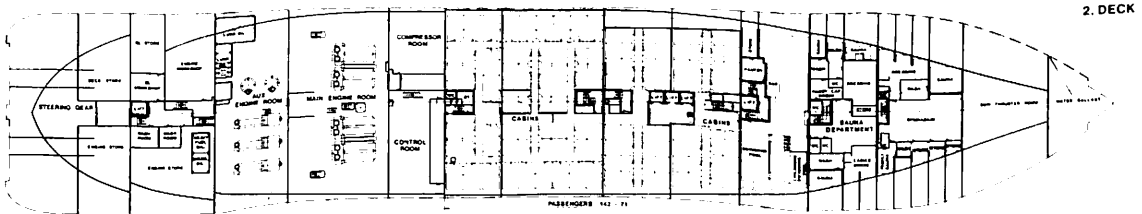
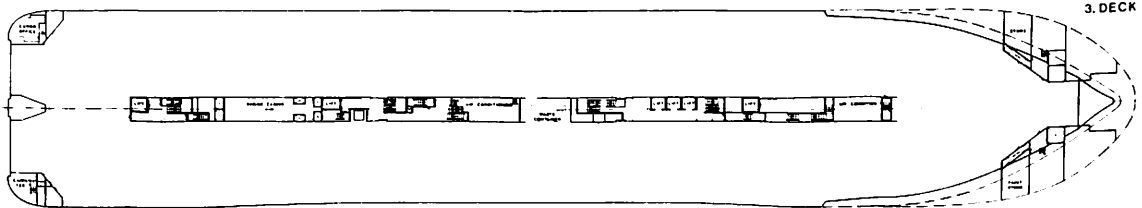
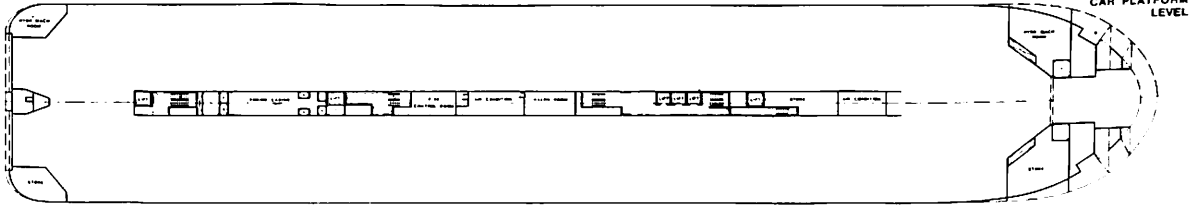
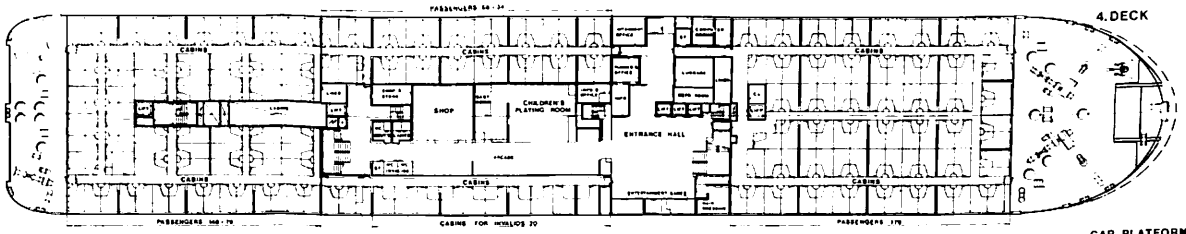
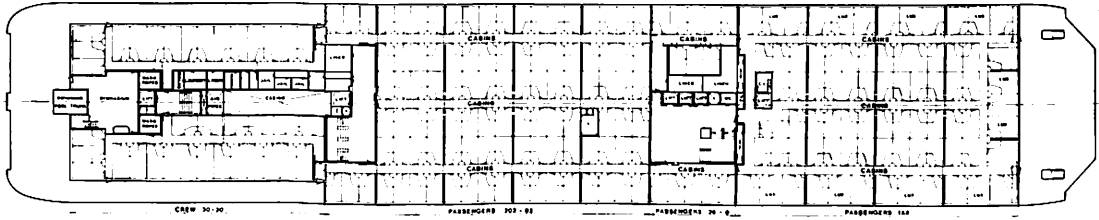
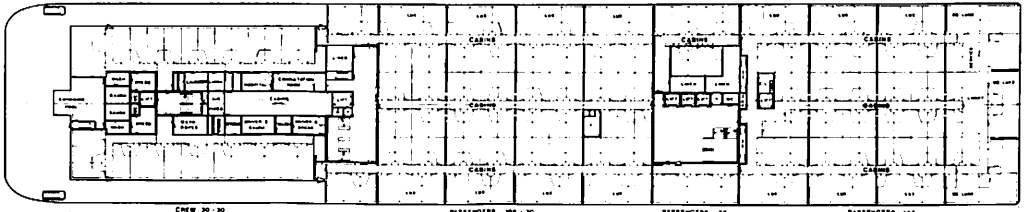
Builder: Wärtsilä Turku Shipyards, Finland
Owner: Efferö & Svea, Finland
Operator: Silja Line, Sweden

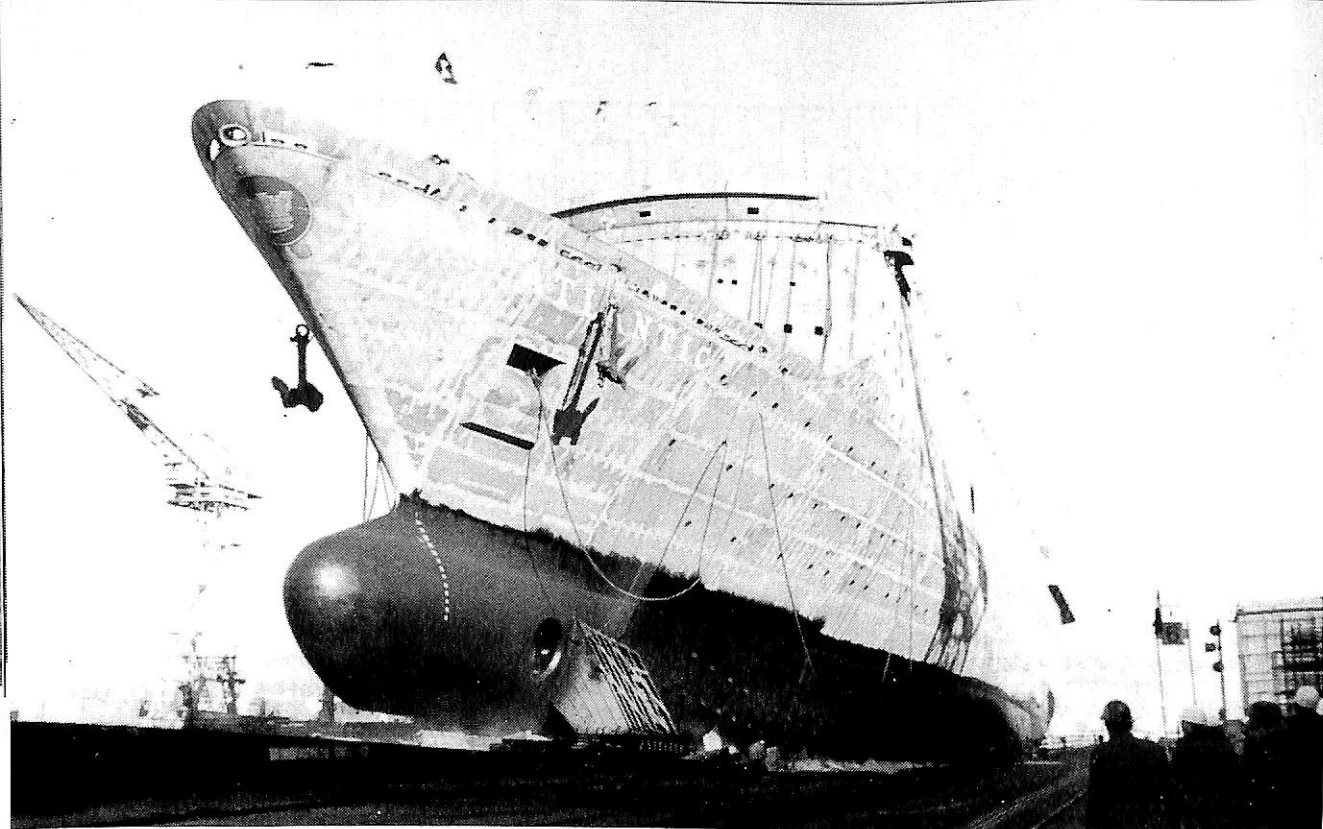
速水育三氏 提供

WÄRTSILÄ BUILT CAR/PASSENGER FERRIES

NEWBUILDING Nos. 1251 & 1252





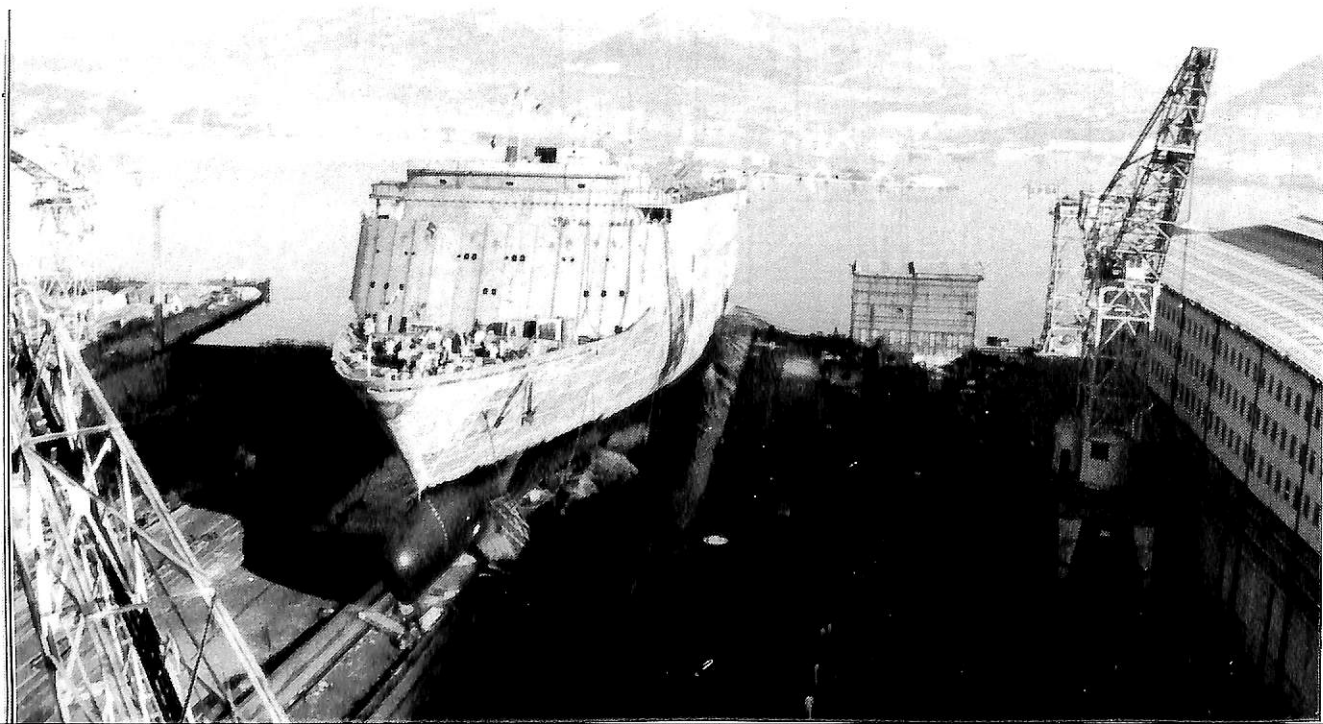


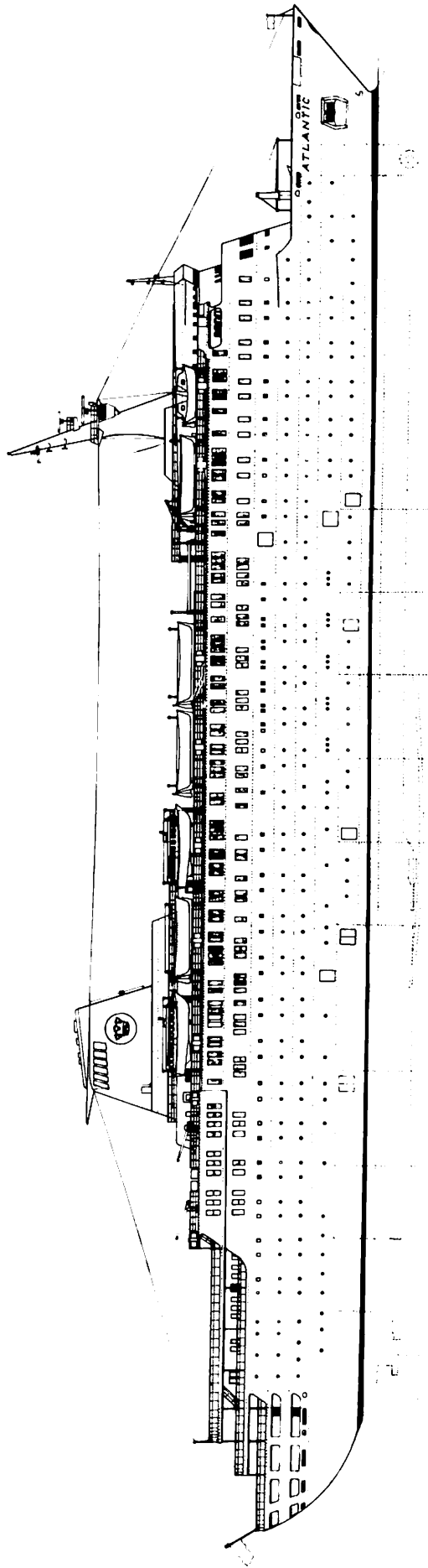
Home Linés modern luxury liner

— 26 —

MS ATLANTIC (30,000 GT)

Launching process on 1st February, 1981



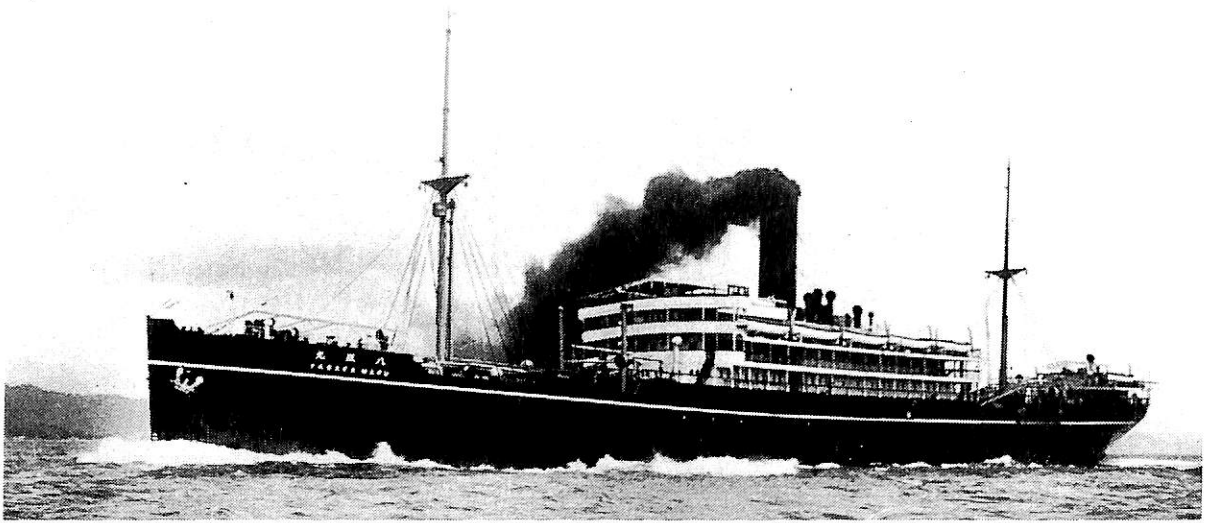


Home Linés "MS ATLANTIC" (Profile drawing)

Under outfitting at CNIM, La Seyne-Sur Mer, France

速水育三氏 提供

貨客船 八 阪 丸 日本郵船株式会社



(株)川崎造船所建造(第369番船)		船舶番号	17318	船舶信号	MNPV
起工	大2-6-17	進水	3-3-14	竣工	3-10-27
垂線間長	153.92m	型幅	19.38m	型深	11.46m
純噸数	6,878.98T	載貨重量	12,873t	主機械	三聯成レシプロ機関×2
速力(試運転最大)	16.35kn	船級・区域資格	通信省 第1級船 遠洋航路	出力(連続最大)	10,415PS
旅客	1等122名, 2等60名, 3等190名 合計372名	姉妹船	諏訪丸 伏見丸(以上三菱長崎)	鋼船	
				船籍港	東京

明治29年3月開設された日本郵船の欧州航路は順調な発展をとげ明治34年頃には13隻を配船、明治39年に加茂丸型6隻、明治44年には香取丸(本誌34巻1号42頁参照)型2隻を投入してきた。大正時代に入ってからも逐次船質を改善するためさらに3隻の優秀客船を建造することになり2隻を三菱長崎へ、1隻を川崎造船所に発注した。

本船はその第2船として神戸で竣工したもので香取丸型をさらに拡大改良し、通信省及びロイド造船規定に準拠して建造され、通信省第1級船及びロイド100A1 LMCに合格した二層重構船で上甲板、第2甲板、船首楼甲板、船橋楼甲板、船尾楼甲板、遊歩甲板、端艇甲板を有す。

二重底は船の全長に及び、船艙は6コで第1、第2、第4、第5艙口は上甲板上に、第3艙口は船橋楼甲板上に、第6艙口は船尾楼甲板にあった。第3艙口用のデリックポストを船橋楼甲板の最前部に移した点が香取丸クラスと異なる点であった。端艇甲板最前部は海図室で、その後方に1等食堂天井に通ずるドームがあり、これについて船長室、事務長室があった。後方の甲板には8.22m及び6.88mの救命艇12隻が装備され、同甲板上最後部には1等喫煙室用のドーム天井があった。

遊歩甲板最前部に1等社交室があり、グランドピアノ、大小のソファを配した豪華なものでドイツベルリンのフェライグニール・ウエルクスタッテン・フェール・クンスト・イム・ハンドウエルクの設計および製造であつ

た。その後方は1等のエントランスでこれにつづいて左舷には1等特別室や1等客室がつゞき、最後部には1等喫煙室があり一隅にはバーも設けてあり、天井は端艇甲板に通ずるドームとなり自然の光線をとり入れ、中央にはマントルピースがあり落ち着いた雰囲気であった。船橋楼甲板の最前部には第3艙口があり、甲板室の最前部は1等食堂となつて居り、大小20のテーブルに92個の椅子を配してあつた。食堂後方は1等エントランスで、これにつづいて両舷に1等客室が並んでいた。船尾楼甲板には2等喫煙室及び2等客室があり、その上方後部端艇甲板に2人用及び1人用の病室があり、両舷には8.22mの大型救命艇と5.79mの伝馬船2隻があつた。上甲板甲板室には最前部に子供室及び1等客室、後方には2等客室があり、第2甲板の後部に3等客室があつた。本船は造船奨励法の適用を受けて建造されたもので船価は264万円であつた。

大正3年11月7日午前10時横浜を出港して欧州への処女航海に旅立つ。大正4年12月21日欧州からの帰途、地中海のポートサイド附近で午後2時35分ドイツ潜水艦の魚雷攻撃を左舷前部に受け49分で沈没した。エジプトのブルロス灯台沖であつた。乗客120名、乗員162名は全員無事避難し、フランス駆逐艦ラボリュエ号に救助され22日ポートサイドに上陸した。日本郵船には2,577,000円が支払われた。就航後わずか1年余りの優秀船が失われたことは日本の海運界にとって大きな痛手であつた。

貨物船 昌 平 丸 嶋谷汽船(株)→三井物産(株)船舶部



三井物産(株)造船部玉工場建造(第180番船)	船舶番号 36558	船舶信号 JJTC
起工 昭5-6-3	進水 6-1-24	竣工 6-3-25
型幅 17.67m	型深 10.66m	満載喫水 8.10m
載貨重量 9,935t	貨物艙容積(ペール) 554,381ft ³	総噸数 7,256T
スーパーチャージングディーゼル機関 674-TF-150型×1	主機械 三井B&W単動4サイクル無気噴油式	純噸数 4,413T
出力(試運転最大) 14.6kn(満載航海) 12.5kn	出力(連続最大) 3,960PS(計画) 3,300PS	船級・区域資格 通信省第1級船 遠洋航路
ロイド100A1 with free board LMC. DBS		船籍港 神戸

本船は嶋谷汽船の発注によるもので竣工後は三井物産船舶部が不定期船として運航する予定となっていた。

構造は2層の鋼製全通甲板を有し、船首楼、船橋楼、船尾楼を有する三島型で、船体は7コの水密隔壁によって上甲板に至るまで仕切られ、二重底は船の全長に及び燃料油槽に利用された。

端艇甲板最前部には船長室、無線電信室などがあり、その後方の甲板上両舷に7.92mの救命艇計2隻、左舷前方に5.45mの伝馬船1隻を装備していた。

船橋楼甲板には最前部に談話室、客室、運転士室があり、上甲板には普通船員室があり、いずれも居住性は著しく改善されていた。

荷役設備としては、前部ウエルの中央よりやや前方に特殊操桁索構造の鉄塔型のマスト1本があり、支え綱を必要としないのでブームの運動は自由であった。脚は4本でその底部は矩形をなし断面はパラボラ型であった。

その他船橋楼甲板の前後に鳥居型デリックポスト各1組、船尾楼甲板にも小型の鳥居型デリックポストがあった。

揚荷機は芝浦製作所製電動型で5トン用2台、3トン用10台、3～7トン用2台計14台が配備されていた。

艙口は全部で7コあり、第2、第3船艙はとくに大きく35.35m×31.08mで、中央部に近く上甲板には大容量(5,551立方呎)のシルクルームがあり、中甲板の貨物収容室間には種々の貨物の積載が可能であった。

本船の外観上の大きな特色は煙突がないことで、マッシュルーム型の消音室を端艇甲板の最上部に置き、ベンチレーターも同甲板に配置した。又、社のマークを掲げることが出来ないので航海ブリッジの上部にローマ字の船名を掲げた。船首はやや傾斜した直線型、船尾は商船型でエルツラダーを装備していた。

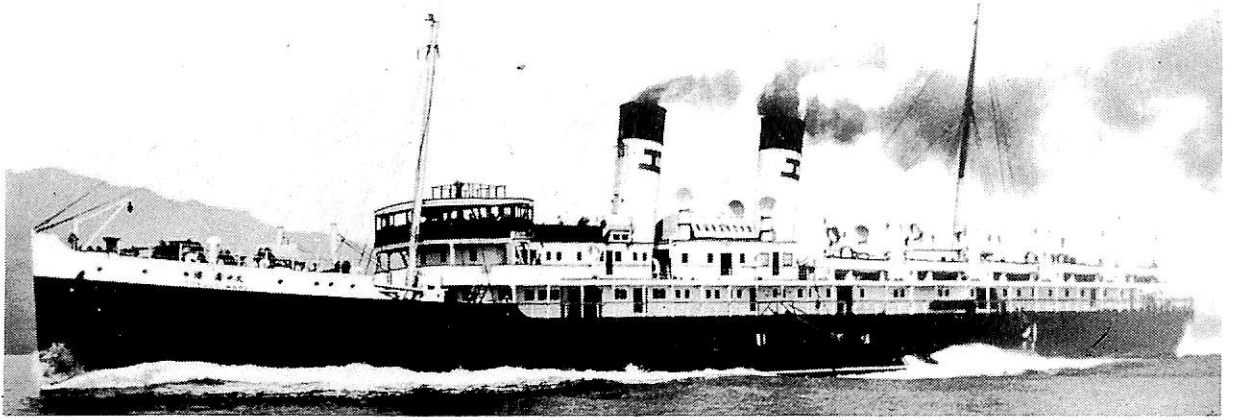
竣工後直ちに三井物産船舶部に運航を委託し、昭和6年4月より北米航路に就航した。

当時は関東大震災の復興事業もほとんど終り専ら木材の輸送に当たっていた我が国の商船は、その間高級貨物はヨーロッパ系的高速貨物船に独占されて居り、我が国の船会社もおくればせながら高速貨物船を投入していた時でもあり、本船の就航の意義は大きかった。

昭和12年にはラングーンと英国の間で麩の輸送に当る。

昭和16年9月12日海軍に徴傭され呉鎮守府所属の運送船となる。昭和17年11月24日呉より内南洋方面の防衛強化の一環としてタラワに向う第111設営隊の一部656名を乗せ、12月3日芝浦に着き整備ののち、12月10日芝浦を出港、掃海艇17号及び「旗風」の護衛の下に12月23日タラワに部隊を揚陸、翌年1月17日まで現地に在泊ののち1月29日大阪にもどる。昭和18年7月26日合併により三井物産へ移籍される。昭和19年5月10日マニラ沖にて米潜水艦Cod(SS-224)の雷撃を受け、北緯15度38分・東経119度32分の地点で沈没した。(写真提供 三井造船(株))

鉄道連絡船 徳 寿 丸 鉄道省



三菱重工業(株)神戸造船所建造(第96番船)	船舶番号 29041	船舶信号 SLJN → JFBD
起工 大10-6-15	進水 11-4-1	竣工 11-10-28
垂線間長 109.72m	型幅 14.02m	型深 8.53m
総噸数 3,619.66T	純噸数 1,380.99T	満載喫水 4.57m
主機械 パーソンス ギヤード タービン機関×2	出力(連続最大) 8,925 PS	速力(試運転最大) 19.90 kn
船級・区域資格 通信省 第2級船 鋼船	旅客 1等45名, 2等210名, 3等690名	乗組員 148名
姉妹船 景福丸 昌慶丸(以上三菱神戸)		船籍港 東京

明治39年12月1日政府は山陽鉄道株式会社を買収し、同社の汽船12隻及び岡山～高松、下関～門司などの航路とともに下関～釜山航路も継承した。当時の就航船は壹岐丸、対馬丸の2隻であったが、大正2年には鉄道省が初めて建造した連絡船高麗丸、新羅丸が就航、同航路はアジアとヨーロッパ(シベリア鉄道経由)を結ぶ重要航路として注目されるや、さらに3隻の高速連絡船を三菱神戸に発注した。

本船はその第2船として完成したもので英国のフェリーを手本に設計した快速船で、うしろに傾斜した2本の煙突とマスト、巡洋艦型の船尾など、いかにも快速船らしい外観であった。

甲板は端艇甲板、覆甲板、正甲板、下甲板の4層から成り、下甲板のみ船首尾に全通せず機関部で分断されていた。船橋楼内最前部は1、2等食堂で8コのテーブルに34コの椅子を配し、その後方左舷に応接室、右舷に読書室があった。その後方は1等客室10室があり、さらに後方は大広間と寝台から成る2等船室となっていた。主甲板の後方及び下甲板の後方に3等客室の大広間があった。

当時のジンスクとして姉妹船3隻を作るとその第2船は不吉な結果となると言われていたので本船のみブリッジの型を少し変えるという心遣いがなされた。

大正11年10月4日公試運転を実施し、最高速力19.9ノットを記録した。船価は約280万円であった。

大正11年11月12日より関釜連絡航路に就航し従来11時間30分を要していた下関～釜山間を8時間で航走した。

しかし本船は高速であった反面、玄海灘のうねりに弱くローリングのため乗客は船酔いに苦しんだ。

昭和13年1月23日 19時15分 下関の鉄道ブイに係船中の本船に折から入港してきた姉妹船の景福丸が左舷にT字型に衝突し本船はポートデッキを海面に出したまま着底、100万円の費用をかけて同年7月21日復旧した。

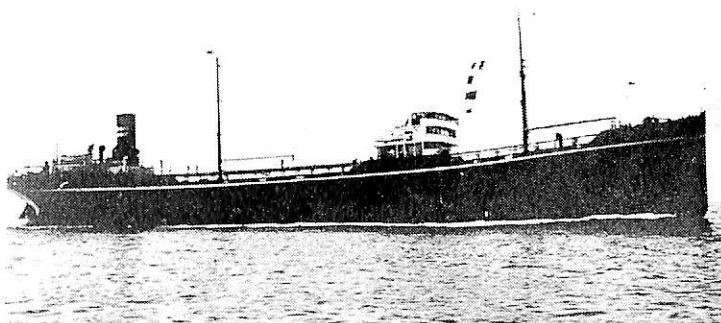
昭和18年7月15日より博多～釜山間の新航路に就航。敗戦とともに同航路は廃止されたが8月30日より在外日本人の引揚げと在日韓国人の輸送のため同航路に復帰し昭和21年1月15日まで続いた。昭和22年8月9日より小樽・函館～真岡間の樺太引揚げ輸送に従事し12月13日まで続いた。昭和24年3月には青函連絡航路応援のため青森に向う。昭和25年7月3日朝鮮動乱にともなう軍隊輸送のため米軍に備船され佐世保～釜山間に就航し昭和27年2月12日解除される。昭和29年9月には再び青函連絡航路応援のため青森へ移籍され昭和32年9月再び下関へもどる。その後は下関に係船されていたが昭和36年6月16日三菱商事に59,760円にて売却され解体された。

当初心配されたジンスクは本船の場合一時それが当たったといえ結果的には最も長寿な船として平穩にその終りを告げたといえる。

(写真提供 川崎重工業(株))

油槽船 小倉丸 小倉石油(株)→日本石油(株)

三菱重工業(株)長崎造船所建造(第463番船)
 船舶番号 32369 船舶信号 THKS→JRSB
 起工 昭3-12-20 進水 4-6-10
 竣工 4-8-31 全長 136.24m
 垂線間長 131.06m 型幅 17.37m
 型深 10.54m 満載喫水 8.5m
 総噸数 7,270.0T 純噸数 5,004.0T
 載貨重量 11,511.0t 主機械 三菱スル
 ザー単衝二行程式6ST60型(テ)機関×1
 出力(連続最大)2,587PS (計画)2,300PS
 速力(試運転最大)13.36kn (航海)12.5kn
 船級・区域資格 逓信省 第1級船 遠洋区域
 鋼船 姉妹船 さんべどろ丸, さんじえご
 丸, さんるいす丸(以上三菱商事)
 第2小倉丸(小倉石油) 船籍港 横浜



本船の主機は当時三菱長崎造船所がライセンス生産を始めた三菱スルザー型ディーゼルエンジンで大阪商船のさんとす丸型3隻, 三菱商事のころんびあ丸型2隻, さんるいす丸型3隻などに搭載した実績を有していた。

昭和4年8月21日長崎県三重沖にて公試運転を実施(最高速力13.360ノット)を記録した。

完成後は主として北米と内地の間の石油輸送に従事する。昭和9年第3小倉丸の出現とともに第1小倉丸と改

名された。

太平洋戦争中は船舶運営会の使用船として活躍していたが昭和19年7月31日ルソン島北西海面で雷撃を受けて中破, その後昭和19年9月より一時陸軍配当船となり, マタ27A船団に加わってルソン島西岸を北上中米第3艦隊の空母よりの雷撃機の空爆を受けルソン島マシノック岬沖にて原油満載のまま大破擱座のち沈没した。北緯16度15分・東経118度45分の地点であった。

油槽船 第2小倉丸 小倉石油(株)→日本石油(株)

三菱重工業(株)長崎造船所建造(第487番船)
 船舶番号 36353 船舶信号 VHJP→JFVC
 起工 昭5-6-11 進水 5-12-9
 竣工 6-2-17 全長 136.24m
 垂線間長 131.06m 型幅 17.37m
 型深 10.54m 満載喫水 8.5m
 総噸数 7,311.0T 純噸数 5,049.0T
 載貨重量 11,436.0t 貨物艙容積 51,500ft³
 貨物油槽容積 466,900ft³ 主機械 三
 菱スルザー単衝二行程式6掃空気噴油(テ)機関
 6ST60型×1 出力(連続最大)2,682PS
 (計画)2,300PS 速力(試運転最大)
 13.581kn(航海)12.5kn 船級・区域資格
 逓信省第1級船 遠洋区域 帝国海事協会
 NS(Oil)BC, BS 鋼船 姉妹船
 上段小倉丸欄と同じ 船籍港 横浜



小倉石油では昭和4年に建造した小倉丸が好成績を収めたことからさらに同型船を追加発注し昭和6年2月17日竣工した。

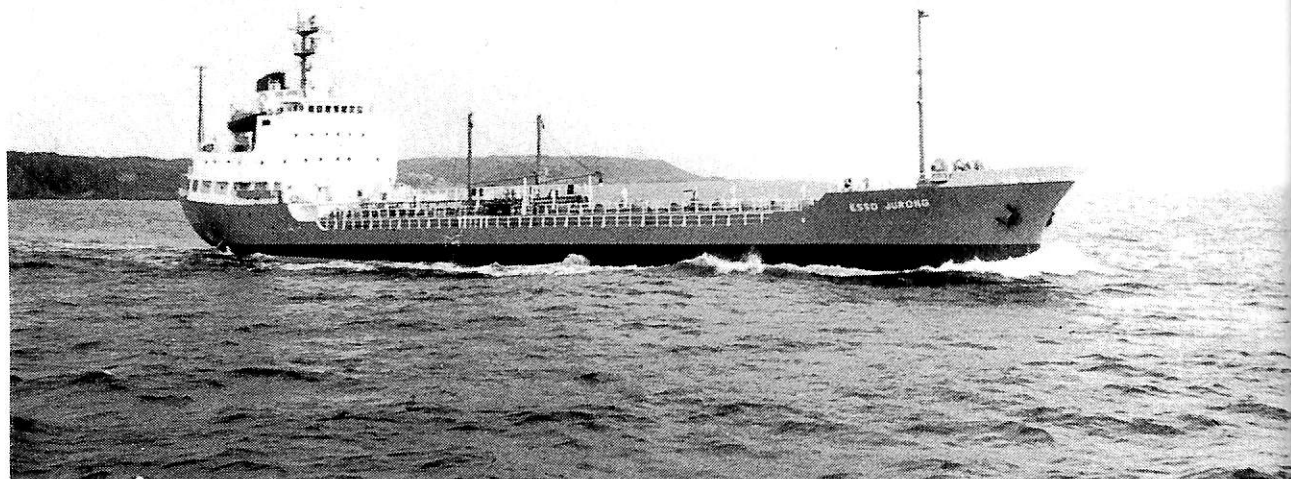
船体構造は前者と同様フォスターキング式で貨物油槽は中心線縦通隔壁の両側に併列し, これを横隔壁によって18コに仕切った。

本船の最前部には普通貨物艙を設け2台の強力な蒸気式揚荷機を配置し, 艙口蓋には三菱重工業が特許権を獲得した英国マックキング式鋼製艙口蓋(英国マックグレー&キング社)を初めて本船に使用した。

艙口蓋の特色は構造堅固にして開閉自在, 気密性・水密性高く, コーミングの高さを必要とせず木製甲板や付近の鋼管類の破損を防ぎ荷役時間の短縮が可能であった。

昭和6年1月31日長崎県三重沖にて公試運転を行う。

昭和16年11月22日海軍に徴傭, 昭和18年9月1日には特設給油船となる。昭和19年5月8日解傭され, 船舶運営会の使用船として活躍中, 同年9月16日北緯21度42分・東経121度14分, パシー海峡にて米潜水艦 Redfish (SS-395)の雷撃を受けて沈没した。

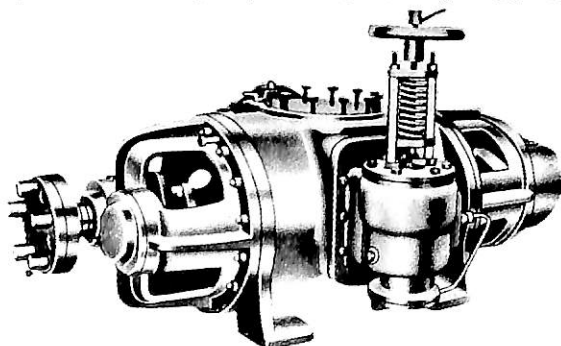


エッソ ジュロング
輸出油槽船 **ESSO JURONG**

船主 Esso Far East Ships Inc. (Panama)
 下田船渠株式会社建造(第313番船) 起工 55-9-10 進水 55-12-15 竣工 56-2-27
 全長 107.06m 垂線間長 100.00m 型幅 15.00m 型深 7.30m 満載喫水 6.184m
 満載排水量 7,331t 総噸数 3,265.72T 純噸数 2,087T 載貨重量 5,448t 貨物油槽容積 6,762m³
 主荷油ポンプ 200m³/h×80m×4 燃料油槽 344m³ 燃料消費量 11.91t/day 清水槽 115m³
 主機械 赤阪DM46型(デ)機関×1 出力(連続最大)3,200PS(265rpm) (常用)2,720PS(251rpm) プロペラ
 4翼1軸 補汽街 三浦YW-120E 7kg/cm²×5,000kg/h 発電機 神鋼300kVA×445V×60Hz×1
 無線装置 送(主)1.2kW×1
 (補)130W×1 受(主)1 (補)1 VHF 航海計器 NNS レーダー 速度(試運転最大)13.31kn
 (満載航海)12.0kn 航続距離 5,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 22名

SNM-S & Pスクリュウポンプ (二軸スクリュウポンプ)

プロダクトキャリアーやケミカルタンカーの
カーゴオイルポンプとして最適



新日本造機株式会社

本社 東京都港区芝2丁目1番28号(成旺ビル) ☎東京(03)454-1417代
 大阪(06)538-1731代・広島(0822)48-2280・九州(093)551-3213・
 札幌(011)664-3241・名古屋(052)951-6875

- 自吸能力に秀れ、ストリップングポンプも兼用できる。
- 外部軸受型でタイミングギヤーが着いており、ローターはメタル接触しないのでオールステンレスで製作可能である。
- 海水から高粘度液まで種々の流体を1台のポンプで兼用できる。
- 高速小型で騒音・振動も小さく、脈動や攪拌もない。
- 磨耗部品が少なく長寿命で保守が容易である。

5月のニュース解説

4月21日～5月20日

編集部

海運造船問題

●一般政治経済問題

4月21日○西ドイツのMANとデンマークのB&Wディーゼルは、両社の折半出資により新会社「MAN-B&Wディーゼル」をこのほど設立したと発表した。新会社は、両機関に関するライセンス業務を含めた営業を行う。本社は西ドイツのアウグスブルクに置かれる。

4月22日●通産省の発表した55年度の石油統計速報によ
(水)ると、原油輸入量は2億4,900万kℓ、前年度比10.1%減で、同年度の石油供給計画による原油輸入予定2億7,900万kℓと比べても3,000万kℓ下回っており、石油ショック前の47年度の実績に近い水準まで落ちこんだ。これは、省エネルギーや代替エネルギー導入が予想以上に進んだ結果とみられる。

5月1日○1974年の海上人命安全条約に係わる1978年の
(金)議定書が発効するのに伴い、運輸省は船舶安全法施行規則等の一部を改正し、この日から施行する。今回の改正により各検査の強化がはかれることになる。

5月5日●米政府は、訪米中の伊東外相に米原子力潜水
(火)艦による「日昇丸」沈没事故に関する中間報告書を手渡した。報告書は、①衝突後いったん浮上したが「日昇丸」に遭難の兆候を認めなかった。②P3Cに対し捜索を要請したが、遭難は確認できなかった。③日本政府への通報が遅れたのは沈没を認識しなかったため。④衝突から生じたすべての損害に対し公正、十分な補償のため精力的な措置をとる — というのが骨子。

5月9日○わが国初の深海潜水調査船「しんかい2000」
(土)と支援母船「なつしま」の結合着水実験が、川崎重工業神戸工場で初公開された。着水の方法は「なつしま」のクレーンで船尾から約6m離れた海面にまで「しんかい2000」を移動させ、その後は2本のロープで降ろす。このクレーンには船上での潜水船着水装置としては世界で初めてという2点二索づり方式が採用されている。13日に潜水試験を行うために紀伊水道に向かって出航する。7月中旬からは熊野灘で水深2,000mの潜水試験をし、11月には海洋科学技術センターに引き渡される。

5月10日●フランス大統領選挙決選投票は即日開票の結
(口)果、社会党単独候補のフランソワ・ミッテラン氏(64才)が再選をめざす保守のジスカールデスタン大統領を破って、23年ぶりの左翼政権を実現した。

5月12日○昨年8月から原子力船「むつ」の改修工事が
(火)行われている佐世保重工業内で、新しい上部一次しゃへい体が原子力圧力容器の周りに据え付けられた。この日の作業で、格納容器内の新しい一次しゃへい体の設置はすべて完了し、工事もいよいよ終盤にさしかかった。

5月13日○石川島播磨重工業は、先に開発した省エネ型
(水)推進プラント「SSGシステム」(排ガスコノマイザー・ターボ発電機方式と軸駆動発電機方式の両方を備えたシステム)に続き、さらに省エネ対策を充実させた「SSGマークIIシステム」を開発したと発表した。混圧式蒸気タービン、三段蒸発式排ガスコノマイザー等を新たに加えたことにより、廃熱回収量の増大とサイクル効率の向上が図られ、主機の低出力範囲まで排ガスコノマイザー・ターボ発電機の使用が可能になっている。

5月19日○川崎重工業は、デンマークのB&Wディーゼ
(火)ル社との間で、B&W型2サイクル低速ディーゼル機関の技術導入契約に調印したと発表した。契約期間は10年で、第1号機の完成は57年11月の予定。船用の2サイクル低速機関は、スイスのスルザー社をトップに、B&Wディーゼル社、西ドイツのマン社、三菱重工業(U.E型)の4社で占められているが、近年省燃費化競争によりB&W型がシェアを伸ばしてきている。今回の技術導入契約の結果、わが国のB&W型ディーゼル機関のライセンス取得は、三井造船、日立造船、川崎重工業の3社となった。

●大蔵省の発表した4月の国際収支は、経常収支で4億9千万ドルと3月に続き黒字となった。輸出が自動車、船舶などを中心に好調なのに対し、輸入は石油、木材などが落ち込んだ結果と見られる。

石炭利用の促進と輸送技術

1. 石炭の需要の拡大

経済の成長とともに増大するエネルギー需要と、これまでその多くを担ってきた石油の将来の安定供給に対する不安、この両者のギャップを埋める石油に替わるエネルギーとして、石炭に強い期待が寄せられている。主要石炭産出国、消費国16カ国の専門家からなるWOCOL(世界石炭会議)の昨年5月の最終報告においても、比較的先進工業国に広く、かつ豊富に埋蔵された石炭だけが、今後の世界のエネルギー問題を解決できるエネルギー源であるとしている。とくにわが国は、昭和30年代後半以降の高度成長期に、それまでエネルギーの中心であった石炭から、液体であり取り扱いが容易で、灰・煤煙等環境対策の面でも優れ、かつ安価であった石油への転換が進み、エネルギー消費に占める石油への依存度が、約75%と、諸外国に比して著しく高くなっており、脱石油としての石炭利用の拡大が急務となっている。

さる1月、これまでの国内炭を主燃料としてきた石炭火力とは異なり、海外からの輸入一般炭を主燃料とする電源開発(株)の松島1号火力が運転開始したが、電力用のエネルギー源としては、先の先進国主脳会議において今後新規石油専焼火力の建設の禁止が合意されたことから、原子力と並んで石炭がその中核であり、今後さらに、海外一般炭を主燃料とする石炭火力の建設、運用があいついで計画されている。

また既設の石油火力における石炭の利用促進として、微粉炭と重油を混合したCOMについても、電源開発(株)の竹原火力で、燃焼実験が始まっている。さらに、セメント、紙パルプ等のエネルギー多消費型他産業においても、石油から石炭への転換が進められつつある。こうした結果、昭和54年度には、100万トン程度であった海外からの一般炭の輸入は昭和55年度には700万トンへと急増しているが、さらに総合エネルギー調査会需給部会の長期エネルギー需給新規見通し(54.8)によれば、海外からの一般炭の輸入は、昭和60年には2,200万トン、昭和65年には5,350万トン、原料炭を加えるとそれぞれ12,300万トン、19,700万トンに達するものと予測されている。

2. 石炭輸送の合理化

石炭のコストは輸送コストともいわれているように、

石炭価格に占める輸送コストはきわめて高く、ことに我が国のように、豪州、北米等遠く海外から輸入しなければならない場合には、その比率は更に高くなり、50%~70%に達するといわれている(表1)。それ故、石油の代替エネルギーとして、石炭の利用促進を図るには、輸送の効率化を図り、安価な石炭を安定して供給できる体制を整えることが必要となる。

2・1 海上輸送

輸送コスト低減の方策として、その約1/2を占める海上輸送コスト低減のためには、大型専用船の投入が考えられる。VLCC、ULCCの建造でも明らかなように、積載貨物量が2倍となっても、その運航に必要な燃料費等は比例するわけではなく、船型の大型化により輸送コストの大幅な低減が図られる(6万DWT型におけるトン当たり輸送コストを1.0とすると、18万DWT型では約0.65)。

我が国には、これまでも製鉄用の原料炭を中心に、年間約6,000万トンの石炭が輸入されているが、原料炭の輸送においても、製鉄業の国際競争力を維持する上で輸送コストの低減を図らなければならないのはいうまでもなく、過去、大型専用埠頭の整備、大型専用船の投入等により効率化を図ってきた。現在石炭の輸送には、4万DWT~12万DWT型の専用船が主として用いられているが、WOCOLによれば、1990年代には、さらに大型化が進み、25万DWT型の専用船の出現も予想されている。

ただ製鉄所は、一事業所当り鉄鉱石、原料炭をあわせ、年間1,000万トン単位の貨物を取扱うのに対し、一般炭を用いる電力では100万kW級の発電所でも年間の石炭使用量は約250万トン、セメント、紙パルプ業界では、一事業所当り数千から数10万トンの石炭を消費するにすぎない。新規石炭火力発電所の立地には、環境問題に対する制約等から深水港に隣接しての立地が年々困難になっていることもあり、港湾整備の問題をも含めて最適な船型を明らかにする必要がある。また特に消費ロットの少ない場合にはそれらのロットを集約し、大型船による石炭輸送を可能とし、中継基地(コールセンター)を介して、2次輸送することも必要であろう。

2・2 港湾整備及び荷役の効率化

産炭国において、従来からの原料炭の積出しに加え、急増する一般炭需要に対応するため、積み出し港の港湾能力の整備が緊急の課題となっている。石炭ブームの中で多量の輸入契約をしたものの、港湾能力の不足から輸入できないものも生じており、また滞船状況も悪化する傾向にある。陸上輸送、海上輸送の接点である港湾整備の問題は、受け入れ側である我が国においても同様に重要な課題であるが、これに関連し、荷役の合理化のために石炭を水スラリー等により流体化して、ハンドリングを容易にし、石油におけるシーバースと同様の一点係留ブイによる沖合荷役の採用が考えられている。沖合荷役が可能となれば、港湾立地上の制約が低減されるほか、船舶の大型化も容易となり、輸送の効率化を図るうえで将来的に非常に期待される技術である。

また、とくに二次輸送における荷役の合理化として、セルフアンローダーを装置した専用船の開発が考えられる。船舶に揚炭設備をもつことで、陸側はホッパー及びベルトコンベアを装備するだけでよく、荷役設備及び岸壁が不要であり、石炭の消費ロットの少ない事業所においての効率化が期待される。

2・3 内陸輸送

新規に開発される炭鉱が、海岸部から内陸部へと移行し、陸上輸送距離が長くなるにつれて、内陸輸送コストの比重が高まりつつある。現在その多くは鉄道輸送（一部河川を利用できる線路においてはバージ輸送）であり、その輸送力を増強するために1輛に100トン程度積載可能な大型の貨車を100輛程度連結し、高速ピストン輸送をするユニット・トレインの検討も進められている。しかし鉄道輸送は、運転・維持・保守に多くのコストを必要とし、また新規炭鉱の開発に際し、新しく鉄道を敷設するには、多大の投資が必要であることから、鉄道に替る内陸輸送手段として石炭と水を半々に混合して流体化し、これをパイプラインで輸送する水スラリー輸送が考えられている。

米国ではすでに一部で実用化しており、アリゾナ州のブラックメサからモハブ発電所まで440kmのパイプラインを用いて年間330万トンの石炭を輸送し、良好な成績を上げている。また豊富な西部炭(ユタ州)を極東地域に輸出する

ために、ロッキー山脈を越えて、太平洋岸まで結ぶ、ボーイングパシフィックパイプラインも計画されている。石炭の流体輸送技術としては、水スラリー以外重油を輸送媒体とする粗粒COM輸送や、空気を輸送媒体とする気体管路輸送等も検討されている。また一旦微粉碎し脱灰したのち重油をバインダーとして造粒し、脱水性のよい石炭に改質したものを水スラリーで輸送する方式(ACC)も研究が進められている。

3. コールチェーンの確立

石炭が必要者の手元に到着するためには、山元から内陸輸送、積地港湾、海上輸送を経て、工場岸壁で陸揚げされる。それは鎖のごとく互いに関連し、どの部分に支障がでても石炭の流れは中断してしまう。輸送の効率化を考える際にも、船舶輸送、鉄道輸送等、単一の輸送機関としてとらえるだけでなく、山元から需要者までの一貫輸送体制(コールチェーン)の中で検討されねばならない。

コールチェーンは、産炭地における石炭の性状(瀝青炭、褐炭等)、採掘条件、環境条件によっても異なろうし、また需要家における利用形態(COM、微粒炭、塊炭等)、環境条件によっても異なろう。経済的なコールチェーンを形成するために、海上輸送を担う船舶としても、船舶独自の問題としての省エネルギー、自動化の推進に加え、種々輸送形態に対応し得る技術開発を積極的に推進する必要がある。

表1 一般炭の価格に占める輸送費(日本向け1979年頃あたり価格)

出荷地	生産地	山元 FOB	山元 ～港	港 FOB	積出	海上 運賃	積卸	引渡価格		平均価格 に対する 輸送費の 割合%	
								平均	\$/百万BTU		
アメリカ東部 (坑内掘)	15-28	20-35	10-15	30-45	1-2	11-15	2	44-64	54	2.05	54
アメリカ西部 (露天掘鉄道)	5-15	8-18	10-20	20-35	1-2	9-12	1	30-50	40	2.00	70
アメリカ西部 (露天掘スラリー)	5-15	8-18	6-12	14-30	1-2	11	1	27-44	35	1.75	66
カナダ西部 (露天掘)	10-20	15-20	10-20	25-35	1	8	1	35-45	40	2.00	63
オーストラリア (露天掘)	10-18	15-20	5-10	20-25	2	6-8	1	29-36	33	1.38	55
オーストラリア (露天掘)	8-15	12-20	5-10	18-25	2	6-8	1	27-36	32	1.33	56
南ア (坑内掘)	5-8	10-15	5-7	15-22	1	9	1	26-33	30	1.36	57

DOE 資料より

山西 4500GT型

ロールオン・オフ貨客船 “さんしゃいん おきなわ”

株式会社山西造船鉄工所 設計部

1. まえがき

本船は、琉球海運株式会社の発注により、昭和53年尾道造船にて建造就航している“ぶりんせす おきなわ”の姉妹船として建造した、4,500総トン型ロールオン・オフ貨客船である。昭和55年5月24日起工、昭和56年1月21日進水、同年4月25日竣工引渡され、一路建造地石巻港より、航海運転を重ねての旅立ちとなった。

尚、本船は昭和56年5月8日より鹿児島、那覇、宮古、石垣間の定期航路に就航、生活物資の輸送・観光沖縄の発展に寄与される事を期待するものである。

2. 船体部概要

2・1 主要目

船種	貨客船兼自動車渡船
船型	全通船楼甲板船型
航行区域	近海区域(非国際)
船級	JG
全長	130.29 m
長さ(垂線間)	120.50 m
幅(型)	20.00 m
深さ(型) 船楼甲板	13.70 m

深さ(型) 第二甲板	7.80 m
喫水(型) 計画満載	5.85 m
載貨重量	2,681 t
総トン数	4,545.63 T
純トン数	1,750.75 T
旅客定員	

特等	洋室2人室×2	4名
1等	和洋折衷室4人室×6	24名
〃	和洋折衷室6人室×1	6名
2等	2室	183名
	合計	217名

乗組員	31名
最大搭載人員	248名

車輛コンテナ・搭載数量

乗用自動車	68台
8tトラック	8台
40'コンテナートレーラーシャシ	4台
10'コンテナー	130個

燃料油槽容積(A及びC重油合計)	473 m ³
清水槽容積	237 m ³
脚荷水槽容積	318 m ³
試運転最高速度	21.46 kn



試運転中の“さんしゃいん おきなわ”

航海速度(10%シマージン)	19kn
航続距離	3,200 浬
主機関 三菱MAN 12 V 40 / 54 型	
6,700 P S × 430 rpm	2 基
発電機 1,000 kVA × AC 450 V	3 台
125 kVA × AC 450 V	1 台
2・2 一般計画及び配置	

本船は鹿児島と那覇、宮古島、石垣島を結ぶ近海航路に従事する貨客船で、すでに就航中の“ぶりんせす おきなわ”の実績をふまえ、尾道造船設計技術の粋を集中、建造に至ったものである。

一般配置に示すとおり、全通2層甲板からなる甲板数6層の居住空間をとった。

まず上部より操舵室、士官室、甲板部乗組員室をまとめ船橋甲板には特等客室、一等客室、レストラン、後方には司厨、機関部乗組員室を設けた。

船楼甲板は二等室とし、後部には乗用自動車スペースを設け、積込には上甲板よりカーゴリフトにて行う。船首部はコンテナの搭載スペースとした。

上甲板には、コンテナ、40'コンテナトレーラーシャシ、自動車及び雑貨スペースとし、船首、船尾には幅7mのワイドな船外ランプを装備し、揚荷と積荷が同時となる荷役能率の向上を計り、ロールオン・オフとしている。

尚船尾には、荷役時のバラスト及びヒーリングを喫水計を見ながら、遠隔操作をする制御室を設けた。船尾上甲板下には、上下可動式の船内ランプにより乗用自動車スペースを設けた。

船首は、凌波性及び耐航性を考慮した、球状船首としており、狭い港内での操船性能を良くし、離接岸作業を安全かつ迅速に行うためにバウスラスタ及びスタンス

ラスタを装備している。

船体中央付近には、風浪の激しい外洋航行時、旅客の快適な乗り心地と、搭載車両等の動揺防止を考慮し、減揺装置としてフィンスタビライザーを装備している。

機関室は発電機室、主機室、補機室の3室からなり隔壁には、それぞれ手動油圧の水密ドアを設置、発電機室には監視室を設けて、各機器の遠隔操作と監視をしている。

2・3 船体構造

本船の構造部材は、日本海事協会鋼船規則を準用し、構造様式は上甲板、全通船楼甲板を縦通梁式とし、コンテナ積載作業に対する照明器具、艀装品等を構造部材から出ない様配置し、破損の保護を計った。

特に上甲板強度は40'コンテナトレーラーシャシ積載の重量を基準として計画、サイドケーシング及びセンターピラー方式の組合せにより、出来るだけピラーの数も減らし荷役作業の便を計った。

本船は旅客船でもあり、上部構造物の重量軽減と振動対策、騒音対策には細心の注意を払った。

2・4 旅客設備

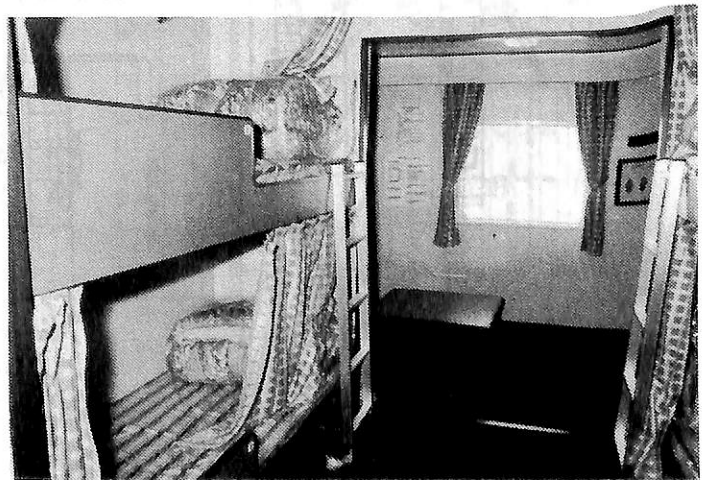
本船の旅客室は上部を一等客室区画、下を二等客室に区分した。

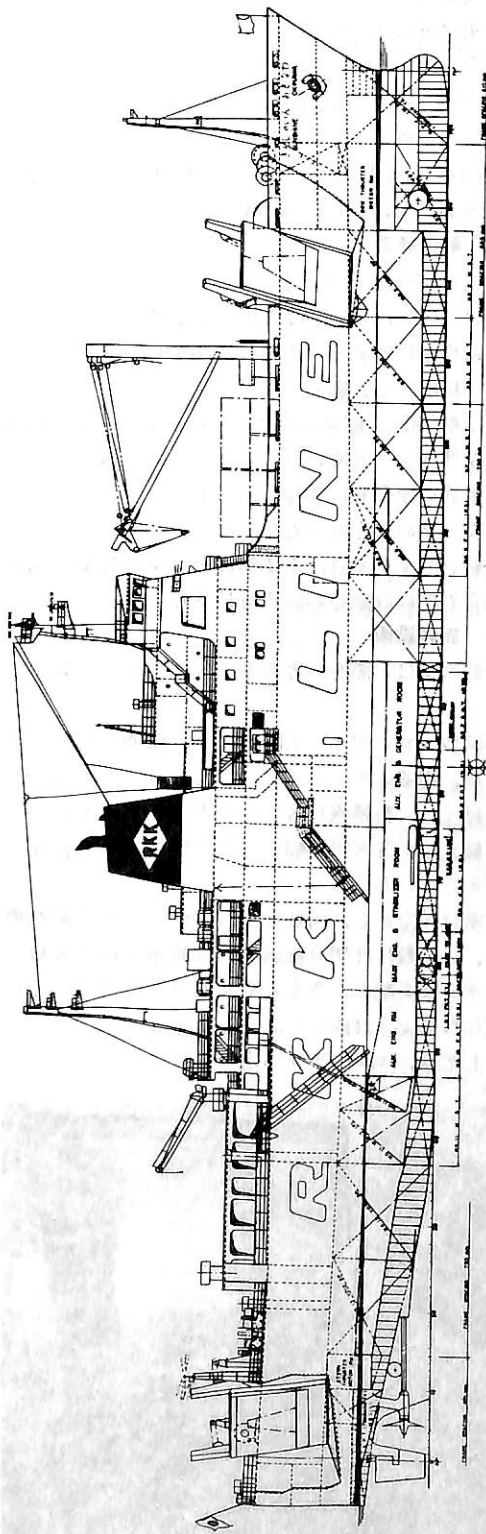
南国の開放された明るい太陽の下で、快適な船旅を満喫出来る様、明るくフレッシュな雰囲気に仕上げている。特等客室は主に、新婚旅行者利用を考慮し、洋室にバストイレを備え、一等客室は幅広い旅客層を想定し和洋折衷の個室としている。

二等客室は和室とし、居住性を持たせるため手荷物棚等により、小座敷に仕切り雑居感、乱雑感を起さぬ様、又カラーテレビを配し、窓を大きく取り清潔でくつろいだ雰囲気になるよう計画した。

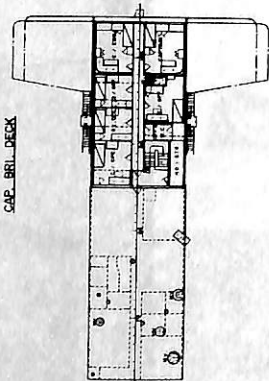
公室としては、エントランスホールにショッピングコ

1等客室

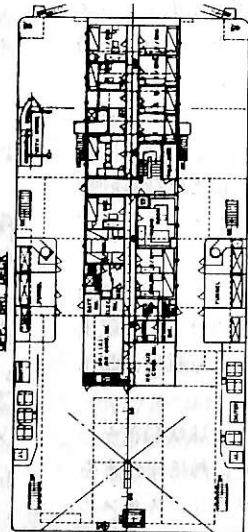




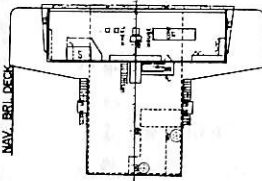
CAP. BRIL DECK



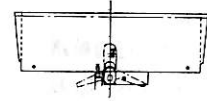
UPPER BRIL DECK



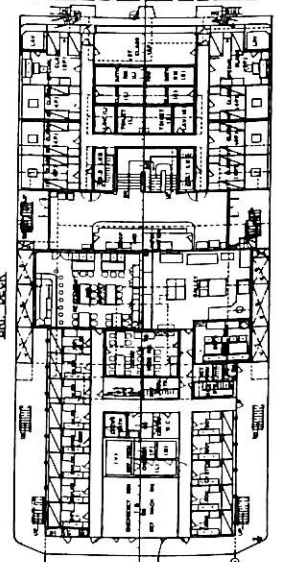
MID. BRIL DECK



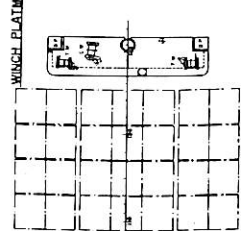
COMP. FLAT

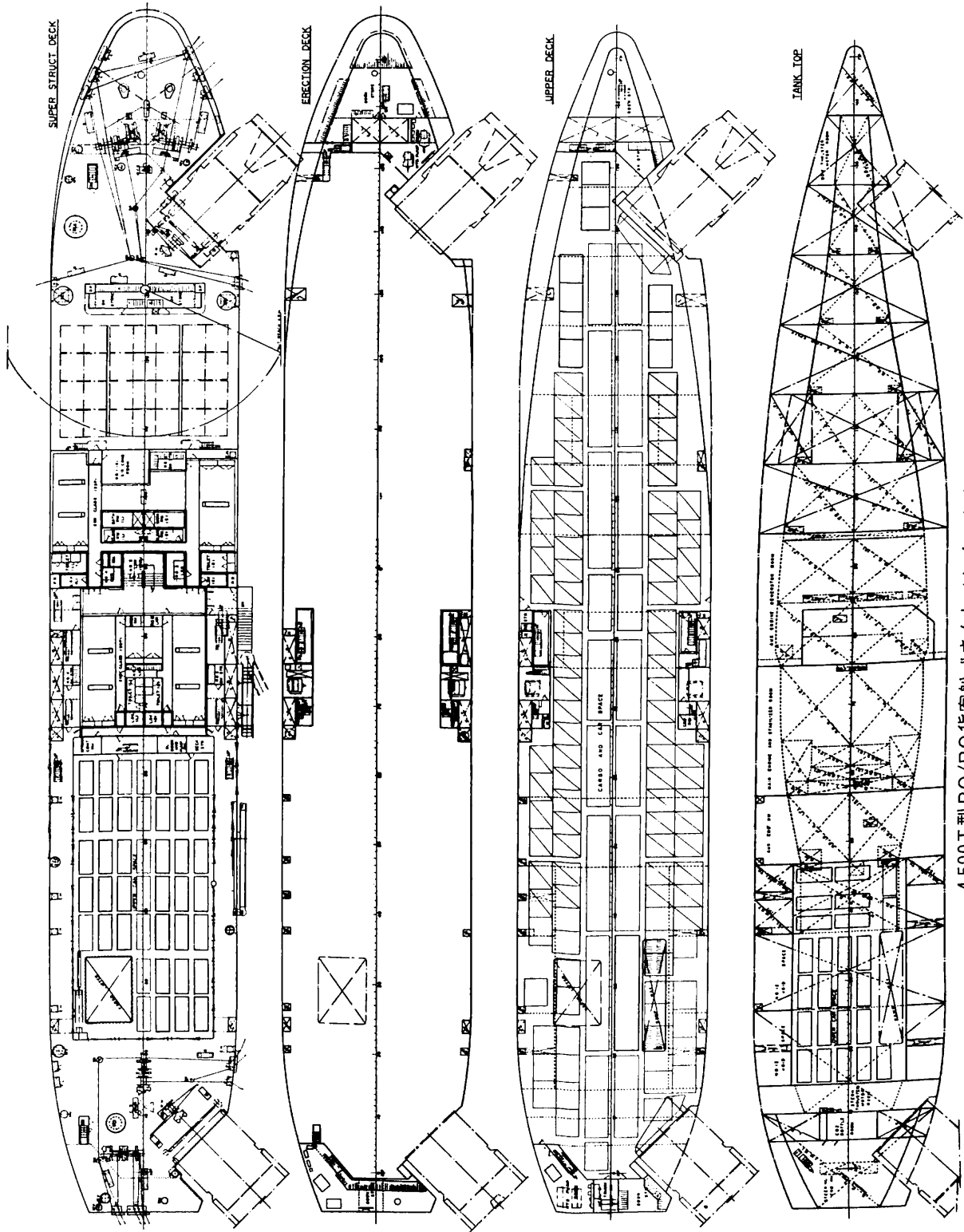


BRIL DECK



WINCH PLATIN





4,500T型RO/RO貨客船“さんしゅいん おきなわ”一般配置図
山西造船鉄工所建造

船の科学

ーナーやジュークボックスも設置、レストラン・ビューフェ等、船内サービスの向上も期している。

2・5 冷暖房設備

本装置は旅客区域、公室及び乗組員区域の3系統に区分し、特等客室、一等客室、二等客室を含む客室区画(2系統)は3区画にゾーニングし、それぞれのゾーン専用ダクトリヒーターにて温度制御を行う。

又、客室天井、壁等の吹出口には、アネモ型ディフューザー、パン型ディフューザー等を各客室に合せて配置し、特等客室における風量調整装置としては、リモートコントロールデバイスを設置し、快適な居住性が得られるよう配慮している。

2・6 防火救命消防設備

本船はカーフェリーに関する規則を適用、貨物区域、機関室区域の天井、厨房区域の天井及び壁には火災発生時の延焼を充分にくい止められる防火材を使用している。また居住区域内の天井、壁、家具類は難燃性の材料を使用し、カーテン等裂地類もすべて消防庁認定の防炎加工

品を使用している。

火災探知装置としては、貨物区域は熱式スポット型、機関区域はイオン式とし、警報装置は居住区を手動警報装置、貨物区域及び機関室区域は自動警報装置としている。

消防設備としては、居住区に消火栓及び持運式消火器を備え、貨物区域には手動スプリンクラー装置を、機関室には固定式炭酸ガス消火装置を装備した。

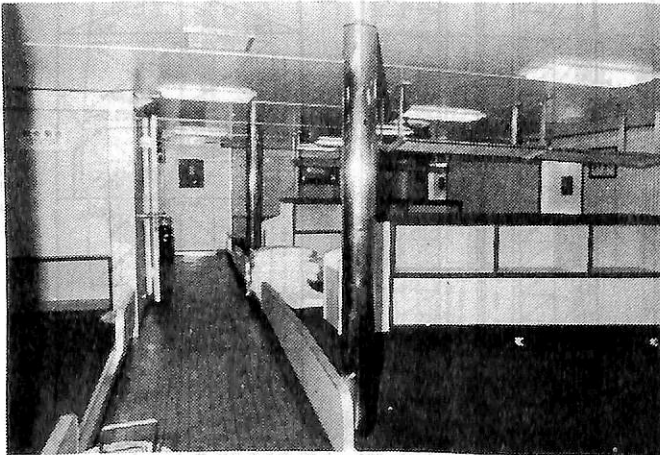
救命設備については、甲種膨張式いかだ(25名用)12個を備えている。

尚、乗込装置として膨張式シューターを左右舷各1基装備した。

2・7 荷役装置

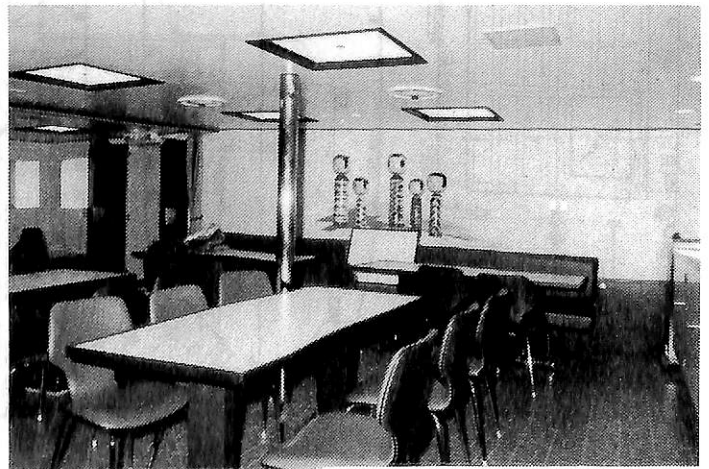
荷役方式は、ロールオン・ロールオフ及びリフトオン・リフトオフ方式を採用。

上甲板には、トラック、コンテナトレーラーシャシ、コンテナ及び雑貨、後部上甲板下には乗用自動車、後部船楼甲板には乗用自動車及びコンテナ、前部船楼甲板上



2等客室

レストラン



にはコンテナ金物(10フィート及び20フィート兼用)を取付け、コンテナ2段積みスペースを設けた。

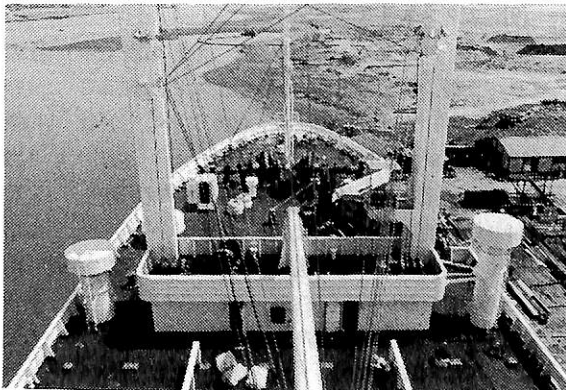
ロールオン・ロールオフ方式として、船首部及び船尾部の右舷にショアランプ、船尾上甲板下の車両甲板にはスロープウェイ、後部船楼甲板にはカーゴリフターを設置した。

船首ショアランプは幅7.0m×15.5m(二枚折れ)とし、重量38tのコンテナトレーラーの通過可能とし、ランプ格納時は船体外板の一部を形成する構造とした為十分な強度を付与し、水密性は別に水密扉(ゴムパッキンにて水密)を内側に設け水密の保持を計った。

船尾ショアランプは船首ショアランプとほぼ同仕様のもとに計画したが、水密扉も兼ねる構造とした為水密性(ゴムパッキンにて水密)には特に工事施工を含めて配慮した。

尚ショアランプの駆動は油圧方式とし、船首及び船尾のランプウインチは揚錨機、カーゴウインチ、係船機等の油圧ポンプを兼用した。船首水密扉は油圧シリンダー使用のはね上げ式としている。

上甲板より下部車両甲板間のスロープウェイは、油圧



車両甲板ランプウェイ

式ジガーウインチによる可動式とし、荷役時以外は上甲板の一部を形成している。上甲板とは非水密構造とした。上甲板より後部船楼甲板上車両区域へのカーゴリフターは、油圧式ジガーウインチによる可動式(ワイヤーロープ吊下げ型)とし荷役時以外は船楼甲板の一部として形成する為水密性を考慮し、イトマックスシール装置にて水密を保持した。

リフトオン・リフトオフ方式としては、当社にても実績の豊富なトムソンデッキクレーンSWL 20tを採用し、前部船楼甲板上へのコンテナ及び雑貨荷役を容易にしている。

トムソンデリック用ウインチの駆動は、油圧方式とし揚錨機、ランプウインチの油圧ポンプを兼用する方法とした。

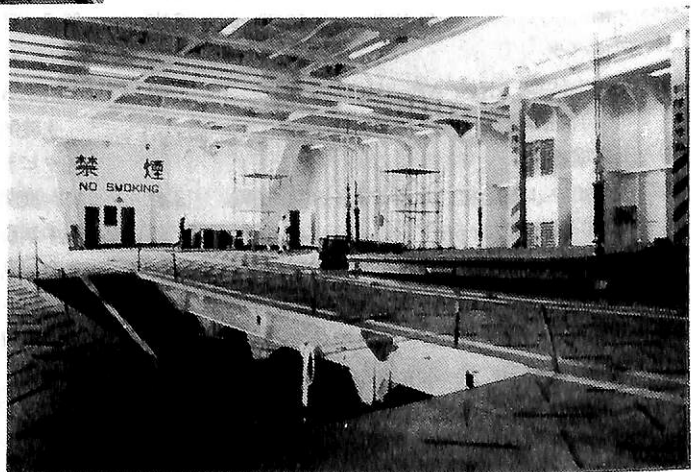
2・8 甲板機械

甲板機械は電動油圧方式としている。

揚錨機/係船機(船首部)		2台
ジブシーホイル力量	13/10t×9/15m/min	
ホーサードラム力量	10t×15m/min	
ショアランプウインチ	15t×20m/min	2台
カーゴウインチ	8t×30m/min	1台
トッピングウインチ	5t×30m/min	1台
スルーイングウインチ	4t×38m/min	1台
油圧ポンプ	BZ 732-1型-75kW-4P	1台
〃	BZ 725-1型-45kW-4P	1台
〃	BZ 725-QT32-45kW-4P	2台
雑用クレーン	0.9t×12.5m/min	1台

船首部ウインチ類を見る

右上方は船首部ショアランプの一部が見える



3. 機関部

3・1 概要

本船の機関室はセミアフト配置であり、船首側から発電機室、主機室、補機室の3室が水密隔壁によって区画されている。

それぞれ機器類は適切な配置により、操縦性、安全性、並に作業管理の向上に努めている。

又、機関制御室は機関室の中央部に位置し、機関部乗組員の作業環境を快適にする為、広いスペースと空調完備の防音、防熱構造としている。

推進装置は貨客船として信頼性を高める為、2機2軸方式を採用している。

更に運航経費に大きな割合を占めるA重油の経費削減対策として、補助ボイラーについては常用C重油焚き仕様とするとともに、主機関の出入港時と主発電機関の通常航海中の燃料として、A-Cブレンディング装置を設けている。又将来において排ガスエコノマイザー装備可能な配置としている。

3・2 主要目

(1) 主機関

型式 単動V型4サイクル自己逆転トランクピストン
排気ターボ過給機及減速機付船用ディーゼル機関
三菱 MAN 12V 40/54 A 2台
出力 連続最大 6,700 PS×430 rpm×2
常用 6,030 PS×415 rpm×2

(2) 軸系(2機2軸)

第1中間軸 $\phi 325\text{mm} \times 6,000\text{mm} \times 2\text{本}$
第2中間軸 $\phi 325\text{mm} \times 6,000\text{mm} \times 2\text{本}$
第3中間軸 $\phi 325\text{mm} \times 3,850\text{mm} \times 2\text{本}$
第4中間軸 $\phi 325\text{mm} \times 7,100\text{mm} \times 2\text{本}$
プロペラ軸 約 $\phi 380\text{mm} \times 16,800\text{mm} \times 2\text{本}$

(3) プロペラ

型式 5翼1体型 Ni-Al-BC 2個
直径 3,680mm ピッチ 4,050mm

(4) 主発電機関

型式 4サイクル過給機付水冷ディーゼル機関 3台
出力 1,200 PS×720rpm

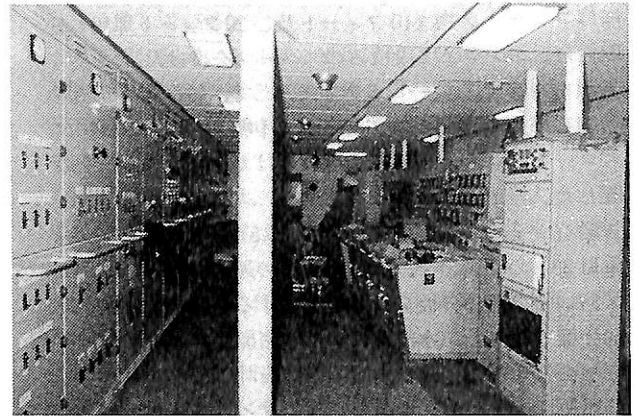
(5) 非常用発電機関

型式 4サイクル清水冷却ディーゼル機関 1台
出力 150 PS×1,200rpm

(6) 主空気圧縮機

型式 立形水冷2段圧縮式 2台
容量 137 m³/h (自由空気)×25 kg/cm³

(7) 補助ボイラ



機関制御室

型式	エハラ・ヘンシェル	1台
蒸発量	2,000kg/h×8kg/cm ³	
(8)	バウスラスター	
型式	可変ピッチプロペラ	1基
プロペラ径	1,650mm 発生スラスト	8.2t
電動機	600kW	
(9)	スタンスラスター	
型式	可変ピッチプロペラ	1基
プロペラ径	1,300mm 発生スラスト	5.1t
電動機	370kW	
(10)	フィンスタビライザー	2台
	ジャイロフィン式、外板レセス油圧格納形	
(11)	燃料油ブレンダー装置	1台
容量	3,000ℓ/h 発電機関の燃料油用として装備	
(12)	廃油焼却炉	1台
型式	自動燃焼式 容量 8×10 ⁴ kg/h	
(13)	汚物粉碎装置	
型式	CRP-3000	1台
	CRP-5000	1台

3・3 自動化

主機関、バウスラスター、スタンスラスター、フィンスタビライザーは、船橋操舵室において遠隔操縦を行ない、機関制御室には主機関、主発電機関及び主要補機の集中制御並びに監視のための総合監視盤、主配電盤及び集合起動器盤を装備している。

又、トリム・ヒール調整は船尾ランプ付近の制御室から遠隔操作が出来る。

4. 電気部

4・1 概要

本船は船内主電源として、ディーゼルエンジン駆動の

船用交流発電機 AC450V, 1,000kVA (800kW) 3台を装備し、バウ及びスタンスラスタ運轉時は3台並列運轉を行い、その他の状態には1台単独運轉もしくは2台併列運轉を行い、船内に給電する。

主配電盤には自動同期投入装置、自動負荷分担装置を備え、発電機の並列運轉が自動的に行える。又、優先しゃ断装置、スラスタインロック回路等も備えている。

非常用電源としてディーゼルエンジン駆動の船用交流発電機 AC450V, 125kVA (100kW) 1台を装備し、停泊用としても兼用できる。

車両区域の排風機と冷凍コンテナ用レセプタクル及び車両区画照明とをインターロックして、自動車の爆発性ガスへの対策を行っている。

4・2 主要目

(1) 主発電機

横型ブラシレス式船用交流発電機 3台

1,000kVA (800kW) AC 450V 3φ 60Hz

(2) 非常発電機

125kVA (100kW) AC 450V 3φ 60Hz

主電源停止時に自動始動を行う。

(3) 蓄電池

非常用 (電池灯、通信、警報装置) 2組

DC 24V 200Ah 鉛式

無線用 DC 24V 200Ah 鉛式 1組

(4) 変圧器

各3台(1組)

一般用 30kVA 450V/105V 1φ 60Hz Δ-Δ

25kVA 450V/105V 1φ 60Hz Δ-Δ

冷凍コンテナ用

75kVA 450V/225V 1φ 60Hz Δ-Δ

非常灯用 15kVA 450V/105V 1φ 60Hz Δ-Δ

(5) 主配電盤

防滴デットフロント自立型発電機盤3面、同期盤1面、440V給電盤5面、220V給電盤1面、AC100V2面及び集合始動器盤2面より構成され、機関制御室内に装備する。

(6) 非常配電盤

防滴デットフロント自立型、発電機盤1面、440V給電盤1面、100V給電盤1面及びDC24V充放電盤1面より構成され、非常発電機室に装備する。

(7) 電動機

E種絶縁かご型誘導電動機

(8) 始動器

機関部主要補機は集合始動器とし、制御室に配置、その他は単独もしくは集合として機側に配置している。

(9) 照明装置

一般電灯は、AC100V、非常灯はAC100V及びDC24Vより給電され、機関室、車両区画、乗組員区画は蛍光灯を用い、旅客区画は白熱灯と蛍光灯を併用した。

(10) 通信航海計器

船内指令装置 (放送用) 300W 1式

〃 (操船用) 20W 1式

受信空中線共用装置 NAJ-1007 1式

国際 V.H.F. JHV-229 1式

船舶電話 1式

共電式電話 (直通及び相互切換式) 5組

自動交換式電話 20回線 1式

インターテレホン 1:9 1式

車両区画及び手動火災警報装置 1式

機関室火災警報装置 1式

エンジンテレグラフ 2組

回転計 2組

エアホーン 150EAL 1式

ピストンホーン MH550 1式

レーダー MR-1200E-27 2組

電磁ログ EML-12 1式

風向風速計 KA-101 1式

音響測深機 MG-61R 1式

舵角指示器 セルシン式 2組

旋回窓 センターモーター式 2組

水晶時計 QC-6MS 1式

ジャイロ及びオートパイロット

PR-227-H-T2 1式

ジャイロフィンスタビライザー 2R 1式

(11) 無線装置

500W主送信機、75W補助送信機、全波主受信機、全波補助受信機、自動電鍵装置、遭難信号自動発信器 (携帯形)

(12) その他

テレビ、ビデオ装置、自動販売機等を装備している。

5. むすび

以上、本船の概要について紹介したが、引渡し後順調に就航している。

最後に本船の建造にあたり、ご指導、ご協力をいただいた管海官庁、尾道造船株式会社、琉球海運株式会社の関係者各位、ならびに各メーカー、建造工事にたずさわった業者の皆様には深く感謝するとともに、琉球海運株式会社の一層のご発展と“さんしゃいん おきなわ”および乗組員のご活躍をお祈りいたします。

私の戦後海運造船史(18)

—昭和38年前後—

米 田 博

(財)日本海事広報協会

船舶の自動化と船舶士構想

海運再建整備二法と海運企業の集約¹⁾²⁾³⁾

昭和38年は海運関係者にとって忘れられない年である。年初から年末まで海運再建は如何にあるべきかが議論され、その結果海運企業の大集約が行なわれたので、大部分の海運人がこの企業集約の影響を受けた。

私がブラジルに行っていた間中海運業界は不況であった。本史(12)にも述べたように世界の海運市況は昭和30年代に入って世界経済の回復と31年11月のスエズ運河の閉鎖により、高騰を続け、いわゆるスエズブームとなったのであるが、32年4月スエズ運河が再開されるや海運市況は反落し、低迷を続けた。このため32年度から停止されていた利子補給が35年度からは市中融資に対し、又36年度からは開銀融資についてそれぞれ再開されることとなった。しかしながら、海運企業は、長期の市況沈滞下にあって引き続き経営不振を続けていたため、35年に池田内閣によって策定された国民所得倍増計画で大量の船腹増強が要請されていたが、到底これにこたえられる状態ではなかった。

このため運輸省は37年5月の第40回国会に海運企業の整備に関する臨時措置法案を提出したが廃案となったので、今度は抜本的な再建整備法の立案に着手し、38年2月「海運業の再建整備に関する臨時措置法案」と「外航船舶建造融資利子補給及び損失補償法及び日本開発銀行に関する外航船舶建造融資利子補給臨時措置法の一部を改正する法律案」のいわゆる海運再建整備二法を国会に提出した。本法案は38年3月29日衆議院を、6月5日参議院をそれぞれ通過し、7月1日公布施行された。

この「海運業の再建整備に関する臨時措置法」は、海運企業が合併、資本支配、長期用船契約等により一定の基準に達する集約を行なうこと、及び集約後5年以内に減価償却の不足を解消して自立体制を確立するよう自主的な合理化努力を行うことを条件とし、この条件を満した

海運企業に対してのみ政府の助成を行なうとした。こうして海運各社は38年初から集約、合併計画の模索を始め昭和38年11月及び12月に相ついで大手海運会社の合併及び系列会社、専属会社のグループ化が行なわれ、最終的には次の6社が昭和39年4月1日に発足することとなり、この6社を中核会社とする6グループに集約されることとなった。(カッコ内は合併時資本金、単位億円)

- | | |
|------------------|-------------|
| 1. 日本郵船(146) | 日本郵船, 三菱海運 |
| 2. 山下新日本(53) | 山下汽船, 新日本汽船 |
| 3. 昭和海運(45) | 日本油槽船, 日産汽船 |
| 4. ジャパンライン(118) | 日東商船, 大同海運 |
| 5. 川崎汽船(90) | 川崎汽船, 飯野汽船 |
| 6. 大阪商船三井船舶(131) | 三井船舶, 大阪商船 |

昭和38年は翌39年のOECDへの日本加盟を前にして海運界も造船界もいろいろ考えることの多い年であった。特に造船の場合はOECDへの日本の正式加盟に先立って38年5月に開かれたOECD工業委員会第5作業部会(造船)に日本の特別参加を求められたため、他部門に先立ってEEC諸国からの攻撃の矢面に立つこととなった。

この他38年に起きたことの中にはケネディ米大統領が暗殺されたこと、解体されていた三菱日本重工、新三菱重工、三菱造船が合併して三菱重工業となったことなどがあり、又運輸省の船舶技術研究所が開所し、日本原子力船開発事業団が発足し、私が現在所属している(財)日本海事広報協会が設立された年でもある。

船舶の自動化の狙いと現実⁴⁾

昭和37年12月20日に私はブラジルから帰任し、同日付で外務省から運輸省に出向を命じられ、船舶局船舶技術管理官附補佐官となった。船舶局長は藤野淳氏、船舶技術管理官は船橋敬三氏であった。38年4月1日から職制が変わって、船舶技術管理官は技術課長と改称されたので以降「技術課」と称することとする。

この技術課には僅か8か月しか居なかったのであるが、私にとってこの8か月間は実に充実した期間であった。本史(16)でも述べたように、私はブラジルで船の検査を

やらせてもらうまでは船舶工学科出身者にふさわしい任務をする機会がなかったが、技術課の8カ月間はまさに自分は船舶工学科出身者であるということをしみじみと感ずることができた。

技術課で私は前任者の浜田昇氏が手がけてこられた「高経済性船舶の試設計」を担当し、その他に運輸省が(社)日本造船研究協会にお願いして研究していたいわゆるSRシリーズも担当した。私の他に補佐官又は専門官として伊藤博美氏が技術研究補助金関係を、築山博氏がJIS関係を担当していた。又、私が機関関係に弱いところから、私の補佐をしてくれる係長には内山高昭氏を配していただいた。技術課に行くと、私が最初にしたことはいつの間にか退会していた造船学会に再入会させて貰ったことである。その後はできるだけ学会に出席するよう努力してきたが、今頃はどの講演を聞いてもさっぱりわからないので、総会と見学会と懇親会だけは可能な限り出席するようにしている。技術課時代にすっかり御世話になった学会であるのでできるだけ長く会員であることを続けたいと思っている。

私が技術課時代に担当したことは一口に言えば「船舶の自動化の研究推進」であったので、当時私が認識した「船舶の自動化」について当時の関係者が持っていた狙いを、当時私が書いた論文⁴⁾によって思い出しておきたい。

一口に「船舶の自動化」と称するとき多くの人は「自動制御」のみを頭にうかべ、その終極の狙いは「無人運転」にあると考えている。次の段階の「船舶の自動化」ではあるいはこの考え方が強く押し出されるかも知れないが、現在日本で検討されている「船舶の自動化」は「自動制御」と「遠隔制御」とのコンビネーションであって、その終極の狙いは「ワンマン・コントロール」にあるというべきである。即ち、航空機や自動車にみられるように、運転者は機関の機能、性状について全く考慮をほらう必要なしに、ワンマン的なコントロールをすることを目的としたものと考えらるべきとする。

船舶の自動化の第一の狙いはいうまでもなく乗組員の減少である。之により人件費を減少させて運航経費の節減をはかることに、多少の設備費を投じて自動化船の経済性をとり得る有力な計算可能な財源がある。現在では各種法規や労働協約の規制等もあり、また船舶乗組員の需要と供給のバランスもそれ程逼迫していないために乗組員削減の必要性はあまり痛切な問題ではないかもしれない。しかし今後の陸上産業の発達、生活水準や労働条件の向上を考えると、いつかは船舶乗組員の不足、特

に有資格技術者の不足と船舶乗組員の賃金上昇が世界海運界の重大問題となると考えられている。

従来第一の狙いの蔭にかくれてあまり喧伝されなかったが、最近その重要性が認識されてきた第二の狙いは、自動化の採用により機器の信頼性を増し、誤操作をなくし、それに伴って維持費の節限、運航効率の向上をはかることである。

第三の狙いは自動化、遠隔化により作業環境を改善し、船舶乗組員の労働条件の向上をはかることにある。自動化などの採用による労働条件改善の努力が将来予想される乗組員不足と、船員賃金ベースアップの予防策となると考える。

私がこの船舶の自動化の狙いを参考文献⁴⁾で書いたのは昭和38年11月である。今この18年前の論文を読みなおしてみるとまことに今昔の感に耐えない。自動化技術はたしかに進み、作業環境はよくなり、小人数で操船する条件は整った。又事実昭和36年には46人位乗っていた船に金華山丸の40人、みししっぴい丸の30人という日本海運造船史に残る自動化船を経て現在では22~25人位しか乗っていない。しかし、これで船から降りた船員の多くは予備員の増加となっただけであって、採算のとれない船主側と、乗船機会の少なくなった船員側の両方の苦悩の種となった。

何故だろう。鉄鋼や自動車や造船等の製造工業の場合には生産量の増加を自動化等による合理化でカバーして小人数で大量の生産をあげ、経営者側も労働者側も合理化の恩恵に浴したのであるが、海運では生産性の向上がないうちに賃金の上昇のみが先行し、ために後に不要となった部分の船員が他業種に移ることを極端に忌避し、このため経営者側が余剰船員の整理をあきらめて高い日本船員を雇用しないで安い外国船員のみで運航できる方策に走ったというのがストーリーのようである。このため日本経済の船腹需要は順調に伸びてきたのに、日本船員の職場たる日本国籍船の伸びは順調でなく、かくて予備員率はますます高騰して日本海運の国際競争力の低下を招いているのである。

高経済性船舶試設計⁴⁾⁵⁾

米国はじめ西欧諸国の船舶の自動化の動きは1955年(昭和30年)頃から非常に活発となったので、わが国では昭和34年3月19日運輸大臣が造船技術審議会に対し、「船舶の自動操縦化の技術的問題点ならびにその対策」について諮問を發し、検討を依頼した。同会は35年2月1日、船体、ディーゼル、タービンの3部門にわたって

答中を行なったが、その後運輸省を中心として学会、造船業界、海運業界、関連工業界が共同して又は独自に自動化開発に対し、真剣な研究を行なった。

この間運輸省は船舶の経済化をより一層向上するため、下記の基本方針のもとに長期開発計画を策定し、総合的かつ重点的に研究開発を推進する方針をとってきた。

- (1) 船員費の軽減のため主機補機の自動化および荷役方式の単一化を図る。
- (2) 建造船価の低減のため新設計の採用および船殻構造の合理化を図る。
- (3) 燃料費の節減のため原油燃焼を図る。

このため昭和38年から40年までの第1次3カ年計画では研究補助金を投じて技術的問題点を組織的に調査研究し、一方これと併行して次のような高経済性船舶の試設計を毎年1,445万円の予算を得て行なった。

<p>昭和37年度 乗組員20名の自動化定期貨物船</p> <p>(1)乗組員20名, (2)機関部の自動化(ディーゼル), (3)荷役方式の合理化(コンテナ方式の一部採用), (4)係船装置等の合理化</p>
<p>昭和38年度 乗組員19名の原油だき油送船</p> <p>(1)乗組員19名, (2)船殻重量の軽減, (3)機関部の自動化(タービン), (4)原油生だき, (5)荷役方式の合理化, (6)その他設備の合理化および簡素化</p>
<p>昭和39年度 乗組員14名の高張力鋼使用の鉄鉱石専用船</p> <p>(1)乗組員14名, (2)高張力鋼の合理的適用, (3)マルチプルディーゼル機関の採用, (4)油圧補機の採用, (5)艀口蓋等艀装の合理化, 近代化</p>

私は昭和38年の1月から9月までの間に定期貨物船の総合報告書の作成と、油送船の試設計の実施と、鉄鉱石専用船の予算要求書の作成を担当したので、この間日本造船研究協会の菅四郎、出淵巽、成島秀、稲田勝義の諸氏と各試設計の幹事会社の方々を中心とする委員会、小委員会のメンバーの方々などと共同作業を行なったので結果的には短期間にこの三つの試設計にすべて頭をつっ込んだことになった。この試設計は一つの試設計について、それぞれ400人以上の人が大なり小なり関与するような大作業であったので、本史の読者の中には私同様この試設計に懐かしい思い出を持っておられる方が数多くおられるに違いない。

この三つの試設計に関係したお蔭で私は実に効率的に造船技術の各分野の現状と将来展望を把握することができ、且つ造船会社の設計、海運会社の工務部に多数の知己を得て、その後今日に至るまで私の大きな財産となっ

ている。これについて詳しく書くスペースがないので、ここでは私と共同して試設計を担当された多くの方々の中から代表的な方々を思い出しておきたい。

定期貨物船の委員長は三菱造船の松下孝雄氏、副委員長は三井造船の山下勇氏であり、幹事会社は三菱造船、三井造船、日本郵船であったので当然の事ながらこの幹事会社の方々を思い出されるが、委員会幹事であった三井造船の大亀実氏及び三菱造船の杉野茂氏の御苦労が未だに目に浮かぶ。

油送船は私が丁度準備及び実施を担当することになったので最も思い出の深い試設計である。委員長が新三菱重工の清水秀夫氏、副委員長が三菱日本重工の門脇徳一郎氏、日本鋼管の埴田清勝氏で、幹事会社は新三菱重工、三菱日本重工、日本鋼管、飯野海運、日本油槽船の5社であった。新三菱重工の石原綱夫、甲斐敬二、古関精一、渡辺俊夫、大野檀、田中秀雄、三菱日本重工の米原令敏、大井浩、渡辺亮、日本鋼管の落合一郎、関川常雄、石原三雄、渡辺虎年、樋口道之助、飯野海運の若松一夫、有村武弘、日本油槽船の土井由之、宮崎義夫、金井一十三の諸氏などが2回にわたる準備委員会とその間の基本計画、船殻構造、船体艀装、機関、作業分析の5部門についてワーキング・グループを作って検討し、3月20日試設計作成要領案を作ったのであるが、後に6月3日に開かれた第1回高経済性油送船試設計特別委員会は委員長以下委員33名で、この委員会の下に5つの部会とその下に数多くの分科会が作られ、主として幹事会社及び学会の方がそれらの主査又は幹事をつとめられ、多くの学会の方も加わって実に精力的な検討をされた。私と技術課の内山高昭氏は担当者として出来るだけ数多くの部会、分科会に出席させていただいたのであるが、これは教室で学校の先生に教わるのとくらべて数倍の勉強になった。これら各部会の主査の方々を列挙すると次のとおりである。

基本計画部会(甲斐敬二)、構造部会(吉識雅夫〔東大〕)、艀装部会(古関精一)、機関部会(米原令敏)、作業分析部会(若松一夫)

これらの各部会の検討のうち造船工学的又は機関工学的な検討については斯界の権威者が多数集っていたので問題なく行なわれたが、作業分析部会は部長若松一夫、幹事有村武弘の両氏が準備委員会の段階から可成り苦しみながら作業を進められた。運輸省としても本部会が担当する船舶の自動化等による経済性の検討は試設計の最も重要な部分となるので大いに力を入れた。有村氏は私の大学での同級生であるので、その後も同窓会で会うたびに「あの時はお互いによく頑張ったものだな

あ』と繰り返し話し合っている。

鉄鉱石専用船については私としては予算要求のための計画書を取りまとめたただけであるので、日本造船研究協会の方々および幹事若干名特に石川島播磨重工業の柴田義幸氏の御指導を得ながら、造研のSR部会の一つとしてとりまとめた。

船舶士構想¹⁾⁶⁾⁷⁾

以上に述べたような船舶の自動化と運航技術の革新に対応し、少数の乗組員によって船舶の運航をはかるためには、船内における船員の労務体制の再検討とともに、新しい労務体制に対応する船舶職員制度、海技試験制度、船員の教育制度等海技制度全般にわたって、明治以来維持されてきた従来の制度・慣習を総合的、抜本的に検討する必要があるとして、運輸省は昭和38年4月、従来の船員教育審議会を海技審議会に改めるとともに、運輸大臣は5月23日審議会に、(1)船舶の自動化及び近代化に対応する今後の海技に関する制度について (2)現行の船員教育制度につき早急にとるべき措置について、の2点について諮問を行なった。

この海技審議会の発足と同時に、審議会に提出する案を策定する機関として船員局海技調査官が任命されることとなり、船員局各課の補佐官が任命され、船舶局から私が併任発令された。この時の船員局長は若狭得治氏、労政課長は坂本勲氏、教育課長は木内文治氏だったと記憶しているが、之等の方々を中心に、当時労政課補佐官だった藤崎道好氏、船舶職員課補佐官だった中沢宣道氏、航海訓練所から教育課へ本件のために出向しておられた新谷文雄、三川清人の両氏などが海技制度調査官であったので、一緒に仕事をした。

私は船員行政にタッチしたのはこの時だけだったので非常に勉強になったし、船員局、航海訓練所関係に知人も増して楽しく働かせてもらった。私は2つの諮問のうち第1号の検討に参加したのであるが、当時の検討課題の中心となったものはいわゆる「船舶士構想」であった。

船舶士構想は自動化定期貨物船試設計で打ち出されたものである。すなわち試設計では

「乗組員は20名を目標として設備の合理化を図る。

従来の乗組員の区分である甲板、機関、無線の別をなくし、新たな教育のもとに仮称船舶士により船舶は操船されるものとする。一応次のような構成を考える。

船 長	1				
甲板担当	機関担当	無線担当	司厨担当	計	
船舶士	3	4	1	—	8
船舶員	5	3	—	3	11

と表現している。

海技制度調査会ではこの船舶士構想をいろいろの角度から検討し、案を海技審議会に提案した。こうして船舶士構想を骨子とする海技資格制度については、当初海技審議会、その後海上安全船員教育審議会において引き続き審議されたが、自動化船に適応した船舶職員制度を浮彫りにするまでには至らなかった。

この機会に船舶の自動化に関連する船員制度についてのその後の政府、海運界の対応の歴史を概観しておこう。

40年代の後半から、常用航海中における機関室内無当直体制の可能な、いわゆるMゼロ船が、急激に増加し、更に船舶への技術革新の導入は、船内作業体制の質的変換をもたらし、従来の甲板部機関部の作業内容も技術的に共通部分が多くなったため、海技大学校講習科でMゼロ船向き船員再教育をするなどの対処をしたが、先に述べたように根本的な変革を行なうには至らなかった。

その後IMCOの「1978年の船員の訓練、資格証明及び当直維持の基準に関する国際条約」への対処などもあって、昭和52年4月、船員局長の私的諮問機関として官・労・使及び学識経験者の四者構成による船員制度近代化調査委員会が発足し、その調査報告に基づいて54年度から船員制度近代化委員会が設置されて55年5月2日にいわゆる「仮設的船員像」が発表され、18人乗りの近代化船などで新しい乗組体制の試案について、その実行の可能性及び妥当性を検討するための実験が行なわれて今日に至っている。

参考文献

- (1) 運輸省『運輸省三十年史』昭和55年3月発行
- (2) 日本船主協会『日本船主協会20年史』昭和43年7月20日発行
- (3) 代田武夫『<集約・再編成史>日本海運“死闘”の航跡』昭和54年7月、 SHIPPING・ジャーナル社刊
- (4) 米田 博「船舶の自動化の環境とその経済性(1)(2)』『運輸調査月報』第5巻第7号、第10号 昭和38年11月、39年2月
- (5) 米田 博「高経済性油槽船試設計の構想』『船の科学』第16巻第8号 1963年8月
- (6) 運輸省『昭和39年度運輸経済年次報告(運輸白書)』昭和39年10月
- (7) 齊藤吉平「加速された船員制度近代化』『ラメール』第26号、昭和56年1月

“LNG船の就航記録から”シリーズ連載にあたって

編集部

待望の日本の造船／海運界の建造／運航によるLNG船も来年末には、その第一船が就航する見通しである。これを契機として立ち遅れていた日本のLNG船部門が世界に雄飛することを期待しているのは、編集子のみではないはずである。

日本の関連技術は、LNG船部門で先進の諸外国に比べて決して劣るものではない。しかし、彼等には、20年を超える就航船を含めて、多くのLNG船を建造／運航してきた実績／経験があるのはまぎれもない事実であり、日本としては、謙虚にその事実を受けとめ、一日も早く先進諸国に追いつく努力をしなければならない。

これまでLNG船の開発／建造に関する論文或いは紹介は、邦文のものも比較的多く発表されている。しかし、就航実績に関するものは、余り多く発表されていない。^{註)}また、現在、関係者から要望の最も多いのは、LNG船の就航記録に関する論文／報告である。

注；本誌でLNG船海外文献紹介シリーズに取上げたことがある。その他は、余り見かけない。

編集部は、このような要望に答えるため、LNG船の就航記録に関する公表資料を可能な限り収集した。さらに、その貴重な資料を専門家の協力を得て整理／解析した。その結果は、関係者にとって、有益な資料になるものと思われるので、本誌に順次掲載する。

本シリーズにおいて掲載を予定しているテーマは、次のとおりである。（順不同、題目の多少の変更は、あり得る）

- LNG船の各種事故、損傷等に関する記録一覧
- LNG船の稼動状況
- 貨物格納設備の損傷事故について
- 貨物用諸装置の損傷事故について
- 貨物オペレーションの表情
- スロッシングによる損傷とその対策
- LNGおよびガスの海上投棄／他船移送／放出

このシリーズは、前述のLNG船の第一船竣工までに完結するのを目標とし、各テーマ毎に1回完結の形で、適宜掲載する。場合によっては、1つのテーマを2回に分けたり、或いは1回に2つのテーマを掲載することもあり得る。

本シリーズが、我国のLNG船関連技術の発展に多少なりとも寄与できれば幸いである。

■ LNG船の就航記録から(その1)

LNG船の各種事故, 損傷等に関する記録一覧

編 集 部

本シリーズの第1回として, LNG船の各種事故, 損傷等に関する記録の一覧をとりあげる。LNG船の各種事故, 損傷の記録等は, 各種の文献に散見されるが, まとまったものは, 海外の文献でも見当たらないので参考になるものと思われる。

表1ないし3に示す記録は, LNG船特有の事故, 損傷等に関して末尾に掲げる文献^{1)ないし28)およびN)}からその内容をできるだけ詳細に再録したものである。ただし, その内容が多く, かつ, 本シリーズのその他のテーマでとりあげる予定のものは, 表中にその旨記載して詳細は, 省略した。

LNG船においては, 一般船舶部分, 例えば, 舵, タービン, 機関室等の損傷事故も一般船舶と同様に発生しており, LNG船の不稼動に対して, 大きな要因となっている。今回の記録には, 一般船舶部分にあてはまるものはとりあげていない。

表1ないし3には, 計129件の損傷, 事故等の記録が

ある。これらは, 先にも述べたように, 公表された各種資料^{1)ないし28)およびN)}からとりあげたもので, 統計的なものではない。また, 船名, 船型等も元の文献で公表されているものは, そのままとりあげた。

これらの表から, LNG船には, どのような損傷事故が発生しているか, あるいはどのような点に思わぬ問題点があるか, 等を読みとって頂きたい。前述のように統計的なものではないからLNG船の設計の優劣等の判断には, もちろん使用できない。

表1ないし3の事故の概要は, 前述のように, 例外を除き元の文献どおりに記載するようにつとめたが, 原因等で編集部の見解を加えたのも二三ある。

なお, 船名が分っても船型等が不明な場合もあろうかと思われるが, ページの都合により, 就航船のリストは, 追って, 本シリーズの“LNG船の稼動状況”に記載するので, それを参照頂きたい。

【参考文献】

- 1) 造研, 第8基準研究部会 LNG船海外調査報告, 研究資料 No 22R, 昭和48年10月
- 2) 造研, 第8基準研究部会 LNG船海外調査報告, 研究資料 No 33R, 昭和49年11月
- 3) M. M. Ginest et Lecomte, Gaz de France "Exploitation depuis 1965, de la ligne de transport de Gaz Naturel liquéfié Arzew-Le Havre et Terminal de regazéification", 2nd LNG Conf., 1970
- 4) A. Gilles, J. Guilhem, Larger Methane Tankers, S&SR LNG/LPG Conf., 1972
- 5) J. Guilhem et L. Richard, Enseignements Tirés de la Construction et de la Mise en Service Methaniers "Polar Alaska" et "Arctic Tokyo", 2nd LNG Conf., 1970
- 6) 恵美, LPG船—その概要, 実船例および開発状況, 日本海事協会会誌, No 142, Jan. 1973

- 7) Andre Ph. Détrie, Premiers Mois d'Exploitation du Methanier "Descartes" 3rd LNG conf. 1973
- 8) Feedback on "Lucian", the Motorship, May 1978
- 9) 恵美, 内部防熱方式タンク, LNG船特集号, 造船学会会誌, 第546号, 昭和49年4月
- 10) Wm. du Barry Thomas, LNG Vessel Design and Operating Experience, Conf. on LNG Importation & Terminal Safety, June 1972, Boston
- 11) D. E. Rooke and C. G. Filstead, Six Years Operational Experience with the "Methane Princess" and "Methane Progress", 2nd LNG Conf., 1970
- 12) D. E. Rooke and C. G. Filstead, the UK Liquid Methane Tankers
- 13) R. C. Fooks, Marine Transport of LNG, 7th World Petroleum Congress

(61頁へつづく)

表1 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“一般”(1)

番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
A-1	40,000 m ³ 型	落雷着火	40,000 m ³ 型LNG船4隻を約4年間運航してきたが、その期間中、落雷によりベントライザで着火した例が、2ないし3回あった。	1ないし4年	2)
A-2	Jules Verne	上甲板漏えい	ガスベントからのLNGオーバーフローによるNo.2貨物タンク附近の位置での甲板き裂。これは液面計の不良および液面監視が正しく行なわれなかったために生じたもので、LNGがベントライザからオーバーフローし、タンク上の鋼製カバーおよび上甲板の梁上側板にき裂が生じた。この損傷は、ただちに応急修理(metallock repair)が行なわれ、次の定期的検査までその状態で運航された。	1年未満	3) 4) 10)
A-3	Jules Verne	運航停止期間	就航後、5年間における船舶の整備等による運航停止期間の記録が紹介されている。 注; 詳細については、本シリーズ“LNG船の稼動状況”参照	就航後5年間	3)
A-4	Pythagore	上甲板	LN ₂ のオーバーフロー流出による上甲板のき裂	1年	7)
A-5	Lucian	ガスタービン	LNGボイルオフガス/重油燃焼のガスタービン(主機)の運転によって生じた種々の問題が、報じられている。ガスタービン主機としての問題であるので、内容は省略。	2年	8)
A-6	Methane Princess または Methane	上甲板漏えい	少量のLNGを揚荷マニホールドの弁から漏えいによって上甲板上に流出させ、甲板にき裂が発生。これは、ローディングアーム取外しに先立って行なう甲板上ラインのドレン抜きを忘れたためであった。	2年弱	14)
A-7	Progress	上甲板漏えい	貯蔵タンクからの流出によるLN ₂ の上甲板への流出。圧力逃し弁の設定不良が原因。		14)
A-8		上甲板漏えい	A-7と同様の事故。原因は、スタッフによって気付かれなかった高圧/高流量のLN ₂ の受入れ。		14)
A-9		照明着火	ベント開口端において照明によって着火したことが2回あった。これは、陸上の圧縮機が働かなかった時に生じた。士官が他のベントに切換えたので燃焼は止まった。		14)
A-10	Gadina ほか、6隻	船尾ローディングステーション	本船は、船尾積荷ステーションを有しているが、当初激しい振動を生じた。応急的な手当をした後、本船の定期的検査時に恒久的な防振対策を講じた。	0	15) 21)
A-11	75,000 m ³ 型 (TG方式) (GT方式)	ボイルオフ割合	ブルネイ~日本間のLNG運送に従事する75,000 m ³ 型LNG船のボイルオフガスの発生割合が、0.28%/日であり、これは当初の計画より、約15%多かった。従って、過剰のボイルオフガスは、船舶のベントマストより大気放出した。これは、放熱性能の見積りが甘かったことと、船舶の動揺に対する影響の見積りも少なかったことによる。圧縮機容量の増加/燃焼装置の改良によって処理し得るようにした。	3年未満	16)

表1 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“一般”(2)

番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
A-12	75,000 m ³ 型	ボイラオフ 燃焼	ボイラオフ燃焼装置の改造; (1)火炎探知が貧弱であったため、吹込みバーナから噴霧バーナに改造	3年未満	16)
A-13			(2)燃料油の弁にガス燃焼時に使用するためのセレクター付きの低燃料油圧力計の取付け。自動化の目的のため。		
A-14			(3)自動粘度制御システムの不安定。ボイラの前面からの物理的な距離および配管内の燃料流量の少ないことが原因。燃料をポンプの吸込み口に再循環させることにより解決。		
A-15			(4)2基のボイラに燃料が均等に流れるような中央供給配管が必要。		
A-16	Methane Princess, 他	稼動記録	Methane Princess および Methane Progress 両船の12年間の稼動記録。 本シリーズ“LNG船の稼動状況”を参照のこと。	12年	18)
A-17	El Paso Paul Kayser	座礁	座礁により、99,000 m ³ のLNGを他船にシフトせざるを得なかった。タンク等には、異常は生じていない。 本シリーズ“LNGおよびガスの海上投棄/他船移送/放出について”参照。	1年未満	21) 22)
A-18		甲板上漏えい	貨物管フランジからのLNG漏えいによって、タンクカバーに小き裂発生。何隻かの船舶でこの種の漏えいはあったが、き裂発生したのはこの1隻。き裂は、仮修理され、定期的検査時に本修理された。即ち、船舶の停船に至らない事故であった。 C-38も参照。		26)
A-19		甲板上漏えい	チェック弁故障によるLNG漏えい。タンクカバー上に小き裂発生。A-18と同様の修理。 C-50も参照。		26)
A-20		ボイラオフ燃焼	航海の初期には、ガス燃焼およびバーナ制御装置に手当たり次第の故障が発生した。これは、多くの船舶で生じた。	1年未満	27)
A-21	Jules Verne	照明着火	Le Havre において、照明によって、ベントライザから放出しているガスに着火。		28)
A-22	Polar Alaska	上甲板き裂	タンクのポンプ設置ドーム上のボイドスペース部の上甲板にき裂発生。周囲外気温度が-35ないし-40°C程度で、かつ、タンク内液管貫通部からの冷却により、該部が過冷却されたための低温ぜい性破壊。甲板は、C/S鋼であった。き裂修理後、ヒーティングコイルが装備された。	4年	28)
A-23	12万 m ³ 型 (Moss方式)	座礁	座礁事故があったが、貨物タンク、その他には異常はなかった。		N)
A-24	12万 m ³ 型	落雷着火	落雷時にベント開口端で着火。 C-41参照。		26) N)

表2 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物格納設備”(1)

番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
B-1	メタンバイオニア	タンク	A1タンクに軽微な局部的腐食が発生したが、大したことはなかった。A1タンクの腐食の原因としては、イナートガス中のSO ₂ または水分の存在による腐食が考えられるが、何れかは不明。	1年未満	1)
B-2	7万m ³ 型 LNG船 (GT方式)	タンク	メンブレンタンクに、イナートガスによる腐食が発生した。しかし、良好なイナートガス(燃焼排ガスでも可)を用いれば問題ないことが分った。	比較的早期に発生	1)
B-3	4万m ³ 型 (Esso方式)	タンク	A1独立型タンクに溶接欠陥(気孔)からのガス漏えいあり。ヘリウム探知の結果、発見。	3年	2)
B-4	Polar Alaska	タンク	<p>本船, No.1タンクにバラスト航海時の冷却用として約20%のLNGを積載していたが、日本からアラスカへ向けて航海中、スロッシングにより、ポンプ用電気ケーブルの留め金が外れて落下した。その結果、タンク底部のメンブレンタンクに貫通孔が生じた。この修理は、大したことなく実施できるはずであったが、修理工事のためのインタバリアスペースのガスフリーの不手際からメンブレンタンクを大きく変形させ、修理は、次の定期的検査まで延長させることとなった。(この間、No.1タンクは、空で運航)</p> <p>ガスフリーの際の不手際は、操作の誤まりとインタバリアスペースの逃し弁の不完全さのため、インタバリアスペースを負圧とする代わりに過圧(約0.1 kg/cm²G)としたことである。</p> <p>定期的検査時の修理は、計3週間(1週間が足場の装備、1週間がタンク修理、残りの1週間が足場の撤去)必要とした。対策としては、液位をタンク深さの5%以下とすることが定められた。</p> <p>注; 本シリーズの“スロッシングによる損傷とその対策”も合わせて参照のこと。</p>	就航直後	5) 6)
B-5	Arctic Tokyo	タンク	<p>揚地を離れて数時間後にはげしい海象に遭遇し、No.1タンクの後端の左右両舷の角部、液位近傍、に変形を生じた。また、1ヶ所、手溶接部に長さ1/2インチのき裂が発生。このときのLNGは、1,600トン(約20%深さ)であった。修理は、定期的検査の際、実施された。</p> <p>注; 本シリーズの“スロッシングによる損傷とその対策”も合わせて参照のこと。</p>	就航直後	5) 6)
B-6	Pythagore	タンク支持	<p>木製の支持材/滑り止め^{注)}の破損が2件;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○後進時の異常な振動によるもの、 ○Guinee 沖での半没水物体との接触による異常衝撃によるもの、 <p>注;</p>	1年未満	7)

表2 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物格納設備”(2)

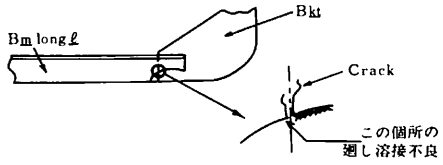
番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
B-7	Pythagore	タンク	インタバリヤスペースの雰囲気制御の過圧によるメンブレタンクの変形。		7)
B-8	Descartes	タンク	№6タンクドーム部での溶接不良によるガス漏えい。漏えいガス量(約500l/hr)。全てのタンクについて再検査され、必要な補修がなされた。 注;本シリーズ“貨物格納設備の損傷事故について”参照。	就航直後	7) 20)
B-9	Methane バージ (建造中止)	内面防熱	炭素鋼製タンクの内面にバルサ材をはりつけ、数ヶ月のLNG積載試験を実施したが、バルサ材中に浸透したLNGがウォームアップの際大きな圧力で排出するため、バルサ材表面が破壊した。このため、このバージ建造は中止。	建造中貨物試験	9)
B-10	Methane Pioneer	タンク	タンク防撓材の肘板固着溶接に微小クラック発生。伝ばは、全くみられなかった。	1年未満	10)
B-11	Methane Princess	タンク	タンク防撓材の肘板固着溶接に微小クラック発生。伝ばは、全くみられず、状況は、Methane Pioneerと同じ。なお、同型船Methane Progressでは、造船所が異なるため、詳細構造が若干異なり、かつ、き裂は発生していない。原因は溶接/設計不良。補強かつ再溶接修理。 	4年	10) 11) 12) 14)
B-12	Methane Progress	防熱	最初の積荷航において内殻(縦隔壁上部)の2個所でコールドスポット発生。これは、バルサパネルのスタッド用孔にPVCの栓およびシーリングナットを設けるのを忘れたのが原因。この個所は、補修され、その後、コールドスポットは発生していない。	就航直後	10) 11) 12)
B-13	Methane Progress	防熱	バルサパネルの継手部に位置する内殻にコールドスポットが発生。継手部に設けられているPVCの取付け不良または形状不良が原因。殆んど欠陥は、側壁とビルジ部取合いの135°コーナのPVCに生じていた。Methane Princessでもこの個所のPVC取付けは必ずしも良好とはいえなかったがコールドスポットは発生していない。これは、Methane Progressに使用した材料は原型に戻る性質が少なかったのも1つの原因であろう。この修理は、内殻取外しの上、PVC再取付けまたはポリウレタンフォームをすき間に埋めるかの何れかの方法を実施された。	1年未満	10) 11) 12)

表2 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物格納設備”(3)

番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
B-14	Methane Progress	防熱, 内殻	防熱材の取付工事不良によるコールドスポットおよび内殻鋼構造のき裂。早期発見のため, バラスト浸水事故はなし。 注; 詳細は, 本シリーズ“LNG船の貨物格納設備の損傷事故”参照。	2年未満	10) 11) 12)
B-15	Methane Princess	防熱, 内殻	B-14と同様の損傷が発生したが, 本船の場合, 周囲バラストタンクからの海水によって防熱材が浸水した。 注; 本シリーズ“貨物格納設備の損傷事故について”参照。	2年未満	10) 11) 12)
B-16	Methane Princess	防熱, 内殻	横置隔壁の温度が予想していた値より低くなることになったため, 水蒸気加熱管を追加。	1年	13)
B-17	75,000 m ³ 型	防熱	防熱性能の過大評価(設計上) A-11参照	3年未満	16)
B-18	Methane Princess	防熱, 内殻	B-15より遅れること5年, Na4タンクの防熱スペースに浸水して, タンクを持ち上げた。タンクには異常なし。内殻および防熱修理。 本シリーズ“貨物格納設備の損傷事故について”参照。	6年	18)
B-19	Jules Verne	防熱, 内殻	内殻のき裂により, バラストタンクの海水が防熱スペースに浸水, タンクを約10cm持上げ, かつ, 防熱も破壊した。タンクには何ら異常なし。長期間のフロンテストの結果, 内殻のき裂約750mmを発見, 補修した。このき裂は, 疲労き裂であって, 低温ぜい性破壊ではない。パーライトの取外しおよび二次防壁の部分補修も必要であった。	10年	19) 20) 21)
B-20	Descartes	タンク	ステンレス鋼メンブレンにブタン積載による海水成分によって, タンク底部に腐食(孔食)が発生。 本シリーズ, “貨物格納設備の損傷事故について”参照。	3年	20)
B-21 B-22	Descartes Ben Franklin	タンク	両船のインタバリアスペースのガス濃度計測の7年間の記録が紹介されている。 本シリーズ“貨物格納設備の損傷事故について”参照。		20)
B-23	Descartes	タンク	B-8とは, 別個のガス漏えいが発生。溶接不良および船体構造の拘束により, き裂がドーム頂部に発生したもの。 本シリーズ“貨物格納設備の損傷事故について”参照。	7年	20)
B-24	Descartes	防熱, 内殻	甲板部のき裂を原因としてインタバリアスペースに浸水事故。き裂は, Na6タンクドームハッチ隅部に2ヶ所, 数cmの長さをフロンテストによって発見。防熱材は, グラスウールは除去, その他は乾燥空気を送り込むことによって乾燥修理。グラスウールが取外され, かつ, バルサ材の水分含有量12%まで許容された結果, 防熱性能は多少低下する。船体温度/ボイルオフガス発生量の両方の観点からこの低下は差支えない, という検討結果によって, 実施されたものである。	7年	20)

表2 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物格納設備”(4)

番号	船名、船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
B-25	Ben Franklin	防熱、内殻	No 1 タンクの内部根太空間に、保障ドックの工事の不注意によって、水を浸透させた。グラスウールは、取去られ、かわりに、ポリウレタンフォームが封入。バルサ材は、乾燥空気の送り込みで乾燥。	1 年	20)
B-26	Hili	タンク	最初の揚荷でタンク中にボルトが残っているのを液ライン中に発見。100メッシュのフィルタをかけて全液体貨物を再循環させた。この事故により、本船は満載のまま、海上に94日間留まることになった。この間に船用燃料として消費した貨物量は、全量のおよそ15%にも達した。ボルトは完全に取除かれた。	就航直後	21) 26)
B-27	12万 ^m 型 (Moss方式)	内殻	3隻のシリーズ船で、プロペラに起因する振動で、内殻に小き裂発生。プロペラは漸次新替。	1 年未満	21)
B-28	12万 ^m 型 LNG船 (Conch方式)	防熱	船体内殻に吹付け発泡するポリウレタンフォーム防熱に、ガストライアル時の冷却試験においてき裂が広範囲に発生。厚さ方向に貫通しているき裂もあり。き裂は、側部に全面的に発生していたが、ビデオカメラによる調査では、底部には余り発生していない。 原因は、発表されていないが、建造時の工作（吹付け発泡）が完全でないための防熱材の品質不良が、主原因と思われる。 なお、タンク、内殻には、何ら問題を生じていないが、この方式のLNG船（3隻）は、建造中止となった。	引渡し前	21) 23) N)
B-29	12万 ^m 型 LNG船 (GT方式)	タンク	二次防壁コーナ部での支持用貫通ピースと二次メンブレンとの取合部にき裂発生。主原因は、取付不良によるすき間過大および溶接不良であるが、設計的にも荷重の再配分が適切ではなかったように思われる。 該部の構造は、設計変更され、改造された。 (新聞情報では、他で就航中のLNG船の該部にもき裂が発生したとのことである。)	1 年未満	21) 24) N)
B-30	El Paso Snatrach	タンク支持	約96%の積付け航海においてスロッシングによるタンク支持用防熱箱の破壊が発生。防熱箱の改造/補強。 本シリーズ“スロッシングによる損傷とその対策”参照。	1 年未満	23) 25)
B-31	12万 ^m 型 (GT方式)	タンク支持	B-30とは、別の船舶でもスロッシングによる防熱箱の損傷が報ぜられている。	1 年未満	N)
B-32	Lucian	タンク内部材	タンク中心タワー頂部のガイド支持に過大な磨耗が発生した。アルミニウム合金製タワーの上部はベアリング面を有する4対のガイドが設けられ、これらは、ドーム頸部の垂直移動を拘束しないようになっている。この磨耗の原因は、材料および間隙および重いブタンの部分積載の重畳である。他の29,000 ^m 型のLNG船と一緒に、スライディング支持のないパイプタワー頂部支持に改造された。 この損傷に起因するケーブルの損傷も発生。C-31参照。	数年	21) 26)

表2 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物格納設備”(5)

番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
B-33	87,000 m ³ 型 (Moss方式)	タンク 内部材	本船のタワー頂部は、B-32と同じ設計であり、磨耗が生じていた。改造は、材料の変更および調整できる詰め物による適切なすき間といったB-32とは異なる方法で実施された。	数年	21) 26)
B-34	(Moss方式)	タンク	貨物タンクドーム、特に、最後部のタンクに振動の問題がある複数の船舶に発生した。これらは、ドームに付く艀装品重量の減少、ドーム接合部の補強および/またはプロペラ起振による振動衝撃の減少によって解決された。		26)
B-35	(Moss方式)	タンク	複数の船舶の二三のタンクでは、微少な疲労き裂のようなき裂が、パイプタワー中の溶接不良(溶接形状の不良、アングカット等)、または似たような個所に発生。これらは、グラインダ除去あるいは再溶接された。		26)
B-36	(Moss方式)	防熱	1つの貨物タンクのボイルオフ量の増加により、円筒スカート上部と赤道輪郭に近接した球形ゾーンとの間のエッジと呼ばれる区域の防熱材のき裂が発見された。この損傷は、防熱施工法の不適切および材料の柔軟性の欠如によるものであった。		26)
B-37	(Moss方式)	ホールド スペース	タンク赤道エッジ部の防熱シール不具合。これは、タンクと防熱カバー間の窒素パージの困難をもたらした。		26) 27)
B-38	(Moss方式)	ホールド スペース	タンクドームとタンクカバー間のラバシールの品質が適切でなかったためのシール不具合。ホールドスペースイナーティング用に過大な窒素の消費をもたらした。		26) 27)
B-39	12万 m ³ 型 (Moss方式)	タンク	頂部注入管系統の使用によって過大な熱応力の問題を引き起こした。底部注入管の使用が望ましい。		26)
B-40	(Moss方式)	内殻	二三の船舶において、少量のバラスト水がホールドスペースに浸入した。内殻板のき裂が原因。ホールドスペースから内殻への交通が容易であるので、修理も容易であった。		26)
B-41	Genota	防熱 スペース	取扱い不注意により、防熱スペース中に、三方弁を落としたため、1タンクを1航海空荷とせざるを得なかった。この三方弁は、防熱スペースの環境制御用の弁である。		28)

表3 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物用諸装置”(1)

番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
C-1		貨物弁	アクチュエータの動作方向の不具合による取付け変更の例が多い。詳細設計または工作の不具合。		2)
C-2		貨物弁	弁の開度指示用電気スイッチの腐食による故障が多い。水密性についても十分に注意すべきである。		2)
C-3		タンク安全弁	弁座にごみが付着したための漏えい事故あり。		2)

表3 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物用諸装置”(2)

番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
C-4		ベローズ継手	ベローズ膨張継手のコルゲート部に穴があいた。機械的な原因(例えば、ドリルで穴をあける等)によるものと思われる。	7年	2)
C-5		ベローズ継手	配管支持のスペンが長過ぎ(7m)、異常な振動を生じたものあり。改良型の継手と変更した例、1件あり。 (10年間、10隻のLNG船に納入したメーカの経験)		2)
C-6		タンク安全弁	パイロット部に水が入った例あり。		2)
C-7	Jules Verne	貨物ポンプ	1965年4月就航開始から5年間における貨物ポンプ(電動サブマージド)の故障記録;— (1)No.4タンク左舷のポンプ作動せず。上部および下部軸受けの潤滑不良。軸受けの新替修理。—1966. 9. 23発生。	1年~5年	3)
C-8			(2)No.6タンク右舷ポンプのモータ空転。可動回転部分が外れたもの。インペラ新替。—1966. 11. 14発生		
C-9			(3)No.7タンク左舷ポンプ作動せず。上部および下部軸受けに傷がつき、軸推力受けが破損。軸受けおよび軸推力受けの新替。—1967. 2. 8発生。		
C-10			(4)No.2タンク右舷ポンプ作動せず。上部軸受けの潤滑不良および軸推力受けの磨耗。軸受けおよび軸推力受けの新替。—1968. 11. 25発生。		
C-11			(5)No.4タンク右舷ポンプ駆動用モータの電気ケーブルが焼損。タンク外で焼損したケーブルを新替。		
C-12	Jules Verne	液面計	フロート式液面計のガイドワイヤが接触、切れはしなかったが、切断を防ぐために最初の3回使用中止。設計の不具合。	就航直後	3)
C-13	Jules Verne	各種計装	各種検知装置の原因不明の警報作動。迷走電流によるもの等が原因。しゃ断装置の追加、調整用の電流計の改良、定期的点検機器の装備、監視盤および検知器の主要部を弾性体支持上に移設、等の補修。	就航直後	3)
C-14	Polar Alaska	タンク内ケーブル	No.1タンクのケーブルの留め金が、LNG半載のスロッシングによって落下。一次タンクに小孔を生じた。 (記録B-4参照)	就航直後	5)
C-15	M. Pioneer	ポンプ	ディーブウエルポンプのカーボンシールの設計不良が最初のクールダウンテストで発見された。	0	11)
C-16	M. Princess	ポンプ	電動サブマージドポンプの固定子巻線のショートによる故障。No.4タンク用。	8年	14) 28)
C-17	M. Princess	ポンプ	シャフトに酸化アルミ砂が入ったための傷がついた。	4年	14)
C-18	Gadinia	液面計	液面計測が困難となった。これは、試験後タンク内に放置されていたことおよびケーブル支持の欠陥が原因であった。ケーブル支持はトラブルの原因とならぬように改造された。タンク内に放置しておく時は、できるだけ、清浄にしておくべきであり、他船で実行された。	1年	15)

表3 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物用諸装置”(3)

番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
C-19	Gadunia	ポンプ	ポンプのベアリングの破損が、入渠時に発見された。 改造がなされた。	1年	15)
C-20	75,000 m ³ 型	圧縮機	スチームタービン翼の損傷。より高い許容最チップ速度で回転できる高品質のロータ材料に新替。	3年未満	16)
C-21	75,000 m ³ 型	圧縮機	ボイルオフ割合が設計より増えたため、圧縮機容量を増やす改造を実施(C-20の修理も関連)。 A-11も参照のこと。	3年未満	16)
C-22	75,000 m ³ 型	貨物管	管防熱保護の金属製クラッドの破損によって、外部湿度がフォーム防熱材中に浸透。管防熱の修理。	3年未満	16)
C-23	75,000 m ³ 型	圧縮機	低容量圧縮機が高容量圧縮機と平行運転する際に、高容量側からガスが逆流するおそれがあるので出口ラインに逆止弁を設けていたが、実際には、平行運転せず、逆止弁による圧力損失があるため、この逆止弁は取外した。設計不具合による改造。	3年未満	16)
C-24	75,000 m ³ 型 (Gadunia)	ポンプ	ポンプの1つが破損。ベアリング/ハウジングが積荷温度で締め過ぎるのが原因。ベアリング材料に適切な熱膨張率を有するハウジング材料に変更。	3年未満	16)
C-25	75,000 m ³ 型 (Gadila)	ポンプ	モータとケーブル絶縁不良。ウォームアップ、イナーテイングおよびバージング後、甲板の接続ボックスのシールを通じてケーブルに湿気が入り、タンク中の金属絶縁ケーブルまで達したため。電気加熱後再シールしたが、この方法は部分的にしか成功せず、接続ボックス上部を窒素加圧した結果、絶縁値を適切に保ち、どうにかポンプを使用することができた。この船舶では、新しい型のシールに新替されるまで前述の方法でポンプが運転された。	3年未満	16)
C-26	75,000 m ³ 型	ポンプ	ポンプモータの接続には、タンク内のケーブルを曲げたり、シールを去除いたりする必要があった。このため、ケーブルの損傷を防ぐことや、再シールの困難さのため、ケーブルと耐久鉛をより簡単に開放できるように改造された。	3年未満	16)
C-27		貨物管	クールダウン用のスプレー装置が結まった。クールダウンテスト中に発生。	0	17)
C-28		ベント	ベント排出による異常な騒音。	1年未満	17)
C-29	Methane	ポンプ	緊急用ポンプトリップのスイッチ故障。	7年	18)
C-30	Princess	液面計	液面計およびデータロガーの故障。	7年	18)
C-31		圧縮機	電動モータ駆動の容積型圧縮機に次のような問題発生； (1)許容できる効率を得るための使用には、かなり弱く、かつ、繊細であった。いくつかの重要な損傷も発生した。 (2)急激な冷却または高速運転で少量の圧送に使用することで電動機の停止および金属のはく離が発生。連絡する油圧装置にも同様の多くの故障が生じた。	不明	20)

表3 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物用諸装置”(4)

番号	船名、船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
C-32	Jules Verne, Descartes	安全弁	安全弁は、定期的に調整修理する必要があり、約5年毎に、パイロット弁の部品が替えられている。	15年、7年	20)
C-33	40,000 m ³ 型	スプレーノズル	タンクの冷却用スプレーノズルが、貨物中の異物混入により詰まった。この異物は、陸上タンク用管のシール部破損による防熱材であった。	1年未満	21)
C-34	Hili	貨物管系統	タンク内に残っていた金属ボルトが揚荷時に発見された。B-26参照。	就航直後	21) N)
C-35	Lucian	タンク内ケーブル	B-32に示すタンク内タワー頸部のスライディングガイド磨耗を原因とするサブマージドポンプ用電動ケーブルの脱落。この時、圧力揚荷が実施され、何ら問題はなかった。	数年	21) 26)
C-36		貨物管	ある複数の船舶においてポンプのスタート時に排出側の液ラインに高い圧力衝撃を受け、ベローズ継手およびタンク内の1または2個の管サポートに損傷を蒙った。液排出ラインに逆止弁を設ける等の改造がなされた。 本シリーズ“貨物用諸装置の損傷事故について”参照。		26) 27)
C-37		貨物管	二三の船舶において液管のベローズ継手に疲労き裂が発生した。ベローズ直前の絞り弁を部分的に閉じることによって生ずる乱流が、その主な原因。絞り弁をベローズより排出側に移すこと、および揚荷手順の若干の修正によって、この問題は解決された。 本シリーズ“貨物用諸装置の損傷事故について”参照。		26)
C-38		貨物管	フランジから僅かの漏えいも複数の船舶で生じており、そのうちのあるケースでは、タンクカバー上に、LNGを流出させた。1隻の船舶では、この流出によって、タンクカバーにき裂が生じた。		26)
C-39		貨物弁	貨物管系統を適切に乾燥およびクリーニングしなかったための貨物弁シールの不具合な例あり。		26)
C-40		貨物管防熱	数隻の船舶で貨物管防熱シールが不適當であったため、水分の浸透/凍結による問題が発生した。		26)
C-41		安全弁	タンク過圧安全弁のメタルタッチシール不完全により、積荷航中、僅かのガスがベントマストから漏えい。落雷、着火により、漏えいがあった。安全弁新替。ソフトシートの安全弁は問題なし。	1年未満	26) N)
C-42		ポンプ	ある複数の船舶では、建造時にタンク内に残ったアルミニウムの粉末がタンク内に浮遊し、駆動用モータの巻線のエナメルを腐食させた。この修理のため、長期間の停船を免れることはできなかった。その後、アルミ粉末は、徐々にタンクから消失し、かつ、追加の絶縁法を採用したので、この種の問題は生じていない。	1年未満	26) 27)

表3 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物用諸装置”(5)

番号	船名, 船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
C-43		ポンプ	二三の船舶で、スプレーポンプのベアリングの損傷が発生した。原因は低流量による。ポンプ改造によって、その後、この種の問題は発生していない。	1年未満	26)
C-44		ケーブル	複数の船舶において、貨物ポンプおよび液面計センサのケーブル用のジャンクションボックス(ドーム上の防爆タイプのもの)の密封性に不具合があった。防熱修理および窒素パージによってこの問題が解決された。		26)
C-45		電気計装品	電気計装品が使用されている場合、精度調整を保つことの困難さおよび頻発する迷走電流による停止が、数多く報告されている。保守に関して多くの問題あり。		26)
C-46		各種計装品	積揚荷前の装置の再検定、および圧力および温度センサ、弁動作機構、弁開度指示等の修理に多くの時間が費やされた。これは、多くの船舶で経験されている。		26)
C-47		コントロール装置	ある複数の船舶において電装品設計の不具合、コントロール装置コンピュータのプログラミング、駆動源の急激な増加等による全貨物装置の緊急シャ断が働いた。これは、就航当初多く発生したが、その原因の多くはコンピュータプログラミングによるものと判明した。1度修正された制御盤では、良好に作動している。	1年未満	26) 27)
C-48		ガス検知器	あるタイプのガス検知器が、迷走電流によって作動を停止した。		26)
C-49		電気計装品	圧力信号の電氣的伝送装置が周囲温度によってしばしば大きな影響を受けた。これは、多くの船舶で報告された。		26)
C-50		貨物弁	貨物管系のチェック弁の故障によって、LNGをタンクカバー上に漏れいさせた。タンクカバーに小き裂発生。		26)
C-51	12万 ^m 型	ベーパーライザ	ガステストにおいてLNGベーパーライザのチューブに重大な損傷が発生した。低温に耐える材料のチューブに新替された。この事故は、2隻の船舶で発生した。	引渡し前	27)
C-52		ポンプ	Burmah社(日本~インドネシア間の7隻のLNG船を運航させているほか、他にも運航)の運航経験では、約130回の揚荷に対して1回の割合で、貨物ポンプに何らかの機械的損傷が発生している。		27)
C-53	12万 ^m 型	液面計	複数の船舶において、移送制御装置の液面検出機構の中にもアルミ粉末が発見された。	1年未満	27)
C-54	12万 ^m 型	液面計	C-53の液面検出機構は、切り縮めた貨物注入ラインからのLNG落込みによっても損傷するほど、敏感なものであった。	1年未満	27)
C-55	LNG Aries LNG Gemini	ポンプ	この2隻の船舶で、バラスト航海中、乗組員によってポンプの新替がなされた。		27)

表3 LNG船の各種事故、損傷等に関する記録“貨物用諸装置”(6)

番号	船名、船型等	小分類	事故の概要	発生時船令	文献
C-56	Methane	液面	静電容量型高位液面計しゃ断。4回	4年	28)
C-57	Progress	貨物管	貨物管の継手からの漏えい発生。スケジュールを遅らすような事故ではなかった模様。	4年弱	28)
C-58	Methane	計装	ソレノイド作動液用弁の故障。	4年弱	28)
C-59	Princess		緊急しゃ断装置の故障	5年弱	28)
C-60			陸上/船舶間の安全トリップ装置故障 3回	6年未満	28)
C-61	Polar Alaska, Arctic Tokyo	イナートガス装置	両船共、1972年に、イナートガス装置の激しい腐食損傷(スクラバ等)を修理した。	約3年	28)
C-62	75,000 m ³ 型	貨物管	現場発ぼうの貨物管防熱においてコールドスポットが発生した。	1年未満	28)
C-63	Tellier	貨物弁	小さな弁からの漏えい発生。		28)
C-64	Hassi R'Mel	負圧安全装置	バキュームブレーカの不良によって1タンク/1航海の損失を蒙った。		28)
C-65	Tellier	ポンプ	ポンプインペラに問題が発生した。しかし、航海を遅らせる結果とはならなかった。(1タンク1ポンプでしばらく運航)		28)
C-66		ベーパーライザ	ベーパーライザのベローにき裂発生。		N)
C-67		安全弁	安全弁のパイロット弁動作不良により、航海中に安全弁が開くことがあった。		N)
C-68		圧縮機	駆動軸(たわみ継手)の振動が激しく、改造した。		N)

〔参考文献〕 つづき

- 14) R. C. Ffooks, Conch Methane Services LNG Experience, Conf. on LNG Importation & Terminal Safety, Boston, June 1972
- 15) J. E. Jenkins et al, Early Operating Experience with the Brunei-Japan LNG Project, 4th LNG Conf., 1974
- 16) A. E. Findlater, Operational Experience with LNG Ships, 5th LNG Conf., 1977
- 17) P. W. A. Eke et al, Experience in the Commissioning of Liquid Natural Gas Carriers, 5th LNG Conf., 1977
- 18) P. L. L. Vrancken, Twelve Years Operating Experience with "Methane Princess" and "Methane Progress", 5th LNG Conf., 1977
- 19) C. G. Filstead, Safety in Gas Carriers, Safety at Sea International., June 1972
- 20) B. Grison, et al, Quinze Ans d'Exploitation de Navires Methaniers, 6th LNG Conf., 1980
- 21) M. Corkhill, LNG Shipping: Past, Present and Future Directions, 6th LNG Conf., 1980

- 22) F. E. Shumaker, Ship-to-Ship transfer of LNG, the 'El Paso Paul Kayser/' El Paso Sonatrack 'gas transfer operation, 79 Gasteck
- 23) LNG Tankers-Design defects pose serious problems for the future LNG transport, Noroil
- 24) New generation LNG carriers, Gaz Transport
- 25) R. Nagamoto, On the Sloshing Force of Rectangular Tank Type LNG Carriers, 6th LNG Conf., 1980
- 26) J. J. Cuneo, et al, Operating Experience with LNG Carriers Applying the Skit Supported, Spherical Cargo Tank Design, 6th LNG Conf., 1980
- 27) D. G. W. Allsop, Transportation LNG from Indonesia to Japan, 6th LNG Conf., 1980
- 28) B. de Frondeville, Reliability and Safety of LNG Shipping: Lessons Experience, SNAME, Nov., 1977
- N) 新聞、業界誌等からの情報

Pumping 及び Piping 配置に対する指針

(その6)

J. CRAWFORD

編集部訳

6. 不活性ガスシステム

火災予防のための当会規則第6部第4章20・2・2により100,000重量トン以上のタンカーおよび50,000重量トン以上の原油混載貨物船には、不活性ガスシステムを備えなければならない。多くの国の行政機関も同様な規則を持っている。

500～100,000重量トンのタンカーに不活性ガスシステムを設置することは船級取得のための必要条件ではない。しかし、もし不活性ガスシステムを設置する場合は第6部第4章21・2・1および第4章21・2・2の規定に従わなければならない。

1950年頃から機械計画部において不活性ガスシステムが取り扱われている。

タンカーに対して不活性ガスシステムを設置する目的は、タンクの酸素含量を容積比で8%以下に低下させることにより、火災や爆発の起こる可能性を少なくしようとするにある。

過去において、タンカーの船主は、最も危険な二つの期間であるバラスト航海中およびタンク清掃中の貨物タンクと汚水タンクの雰囲気中の酸素含量を、十分に薄くまたは十分に濃く維持することによりコントロールしようとしてきた。

十分に薄い状態を達成し維持するためには、タンクの洗浄作業とバラスト作業の前、その期間中、および航海全期間中にわたり、タンクを十分に換気しなければならない。

十分に濃いシステムをとるためには、タンクの換気を行なう前に必ず洗浄を実行しなければならない。もしもタンクが清掃されていないでバラストの注入だけが行なわれる場合は、いかなる換気も行なってはならない。

ある時点においてタンク内の雰囲気が、爆発可能範囲を通過しなければならないことは認めざるを得ない。いついかなる時でも酸素含量の制御を確実にする現在唯一の方法は、不活性ガスシステムを設置することである。

1972年にこれらのシステムに対するルールの規定が最終的に決定された。当然なことながらIMCO（政府間

海事協議機構）の提案を尊重して、現行規則はIMCOの要求事項を折り込んでいる。第34図は上記の規則を具体化した典型的な不活性ガスシステムを示している。

ボイラーの煙道からのフリーガスはガス洗浄装置（scrubber）を通過することに注意する必要がある。ここでフリーガスは、送風機へ送られる前にまず洗浄され冷却される。次に送風機からデッキシステムへと送られる。第35図は典型的なガス洗浄装置を示す。

ガス洗浄装置からの流出廃液は、非常に酸性でかつ摩耗性があり、流出廃液の配管に支障が生じたことがあった。それで通常の鋼構造では不十分であることがわかった。

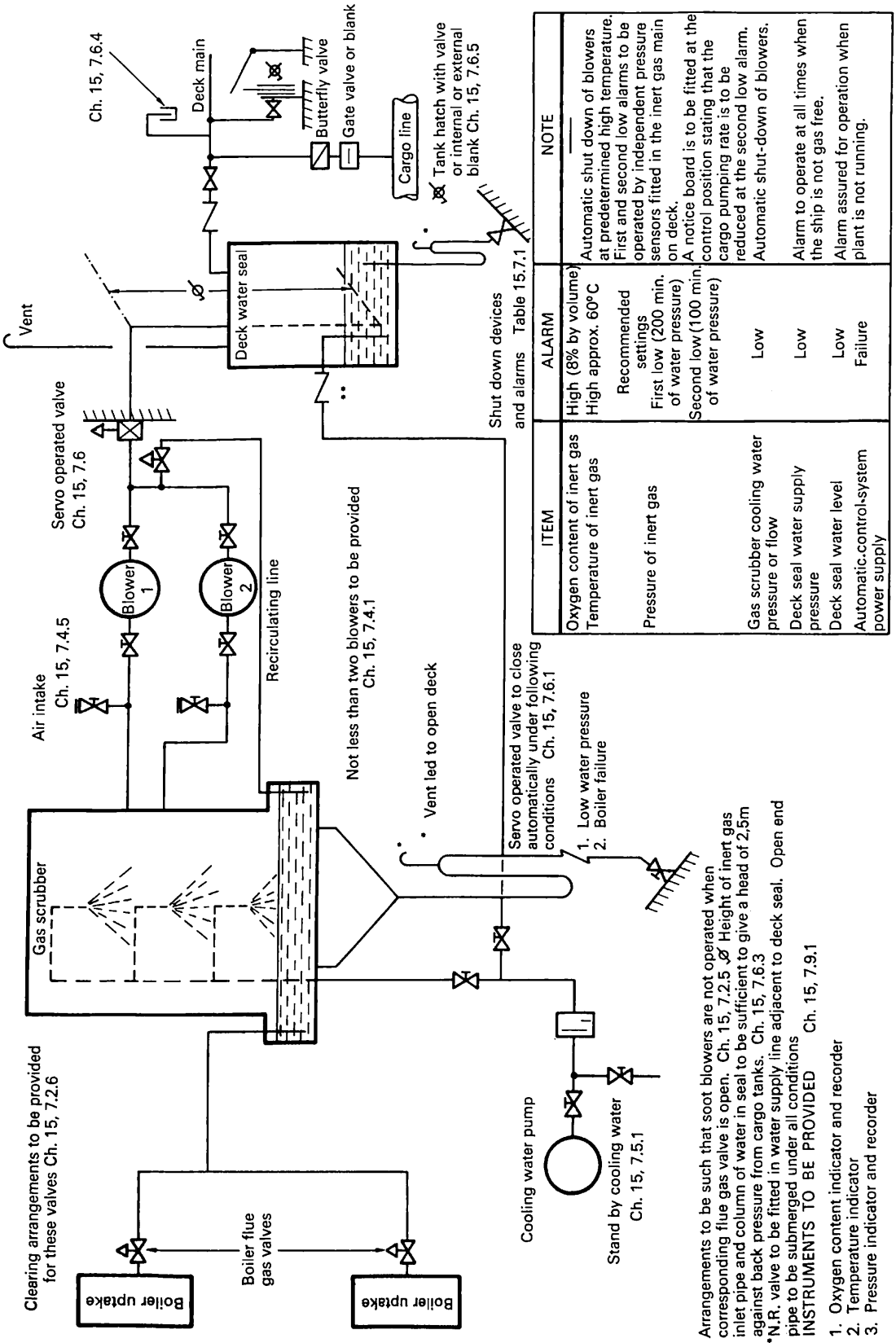
この配管の故障発生率を低減させるための努力としてステンレス鋼を含むいろいろな材料を使用してみた。ガラス繊維強化プラスチック（G. R. P.）で作られた配管は、流出廃液の酸性と摩耗性に耐える適切な特性を持つことが解った。若干の検討の後、この材料（G. R. P.）で作られた配管が次の要求条項に適応しているという条件のもとに、特定な用途に対して認められた。

- (i) 管が十分な厚さ（12.5 mm以上）を持ちかつ適切に支持されていること
- (ii) 管の船殻貫通部に、自動逆止め弁と共に金属構造の弁が設置されていること
- (iii) 船側にある弁は、この弁が置かれている区画の外側の適切な位置から操作され得ること
- (iv) G. R. P.製の流出廃液管が故障した場合は、ガス洗浄装置の冷却水ポンプは機関室の外から停止出来得るものであること

第36図に適切な船外排出配置を示す。漏れを未然に防ぐため、G. R. P.管の接合と密封には特に注意を払わなければならない。

規則では、二つの承認された逆流防止装置を甲板上の不活性ガス主管に設置することを規定している。そのうちの一つは水シールでなければならない。第37図は水シールに関する二つの型式の一般的な配置を示している。

- (i) 不活性ガスが水浴槽を通過しなければならないような湿式シール装置



ITEM	ALARM	NOTE
Oxygen content of inert gas	High (8% by volume)	Automatic shut down of blowers at predetermined high temperature.
Temperature of inert gas	High approx. 60°C	First and second low alarms to be operated by independent pressure sensors fitted in the inert gas main on deck.
Pressure of inert gas	Recommended settings First low (200 min. of water pressure) Second low (100 min. of water pressure)	A notice board is to be fitted at the control position stating that the cargo pumping rate is to be reduced at the second low alarm.
Gas scrubber cooling water pressure or flow	Low	Automatic shut-down of blowers.
Deck seal water supply pressure	Low	Alarm to operate at all times when the ship is not gas free.
Deck seal water level	Low	Alarm assured for operation when plant is not running.
Automatic control-system power supply	Failure	

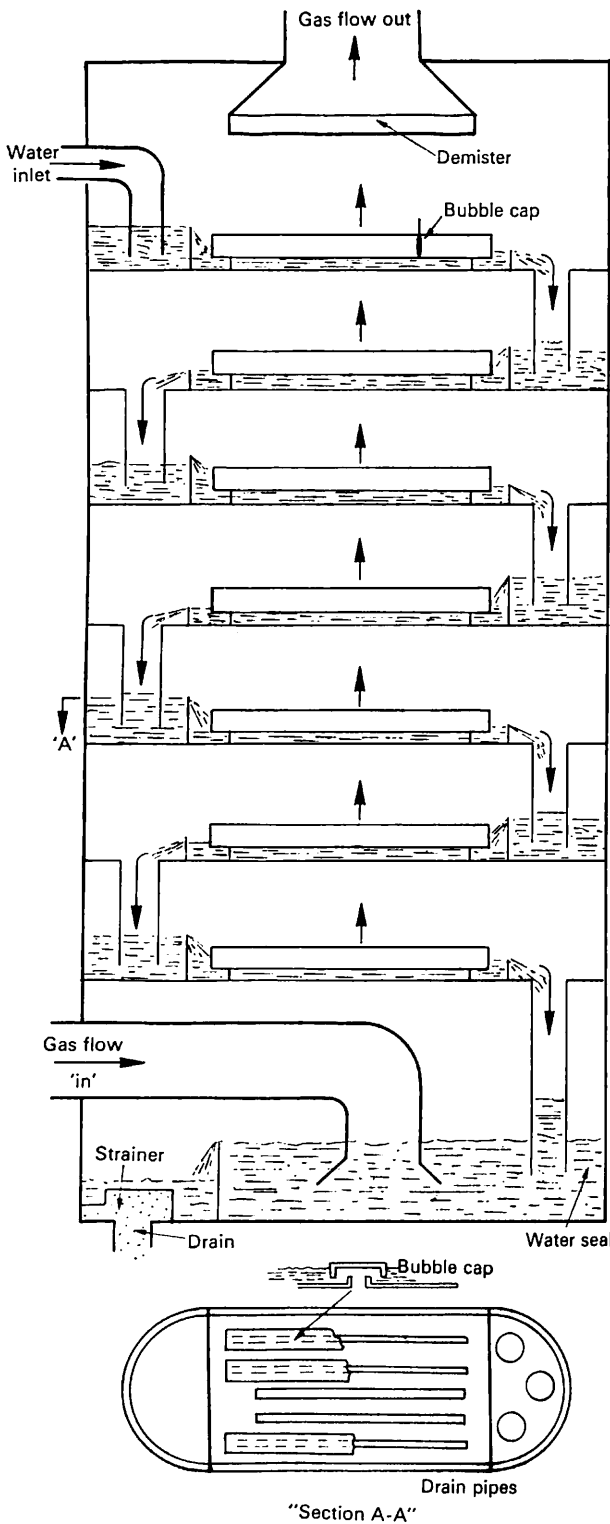
Arrangements to be such that soot blowers are not operated when corresponding flue gas valve is open. Ch. 15, 7.2.5. Height of inert gas inlet pipe and column of water in seal to be sufficient to give a head of 2.5m against back pressure from cargo tanks. Ch. 15, 7.6.3

*N.R. valve to be fitted in water supply line adjacent to deck seal. Open end pipe to be submerged under all conditions

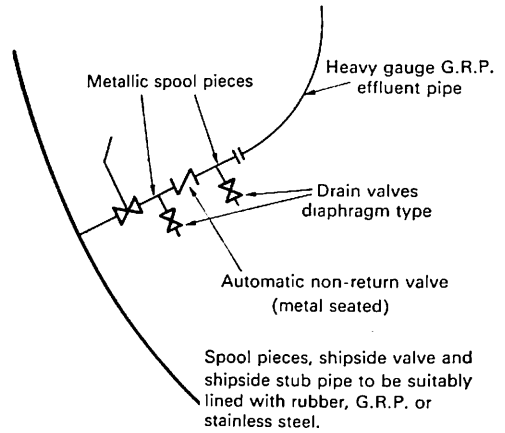
INSTRUMENTS TO BE PROVIDED Ch. 15, 7.9.1

1. Oxygen content indicator and recorder
2. Temperature indicator
3. Pressure indicator and recorder

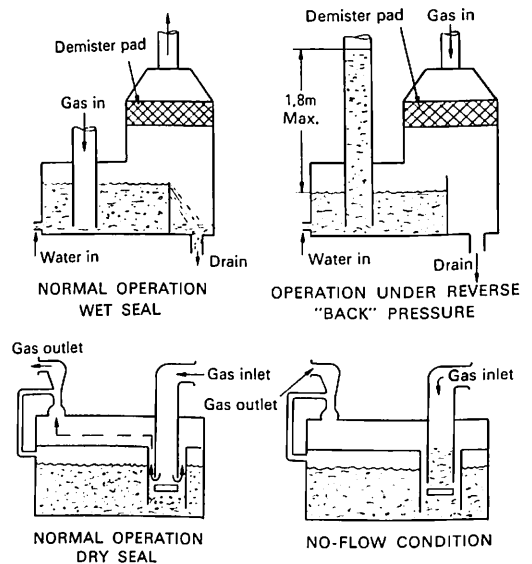
第34図 イナートガスシステム



第35図 イナートガス洗浄装置



第36図 イナートガス船外排出配置

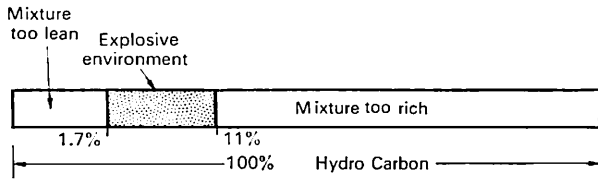


第37図 水シールの一般的な配置

(ii) ガスの流れがシール部に真空を作り出すベンチュリの動力源として働く乾式シール装置。つまりベンチュリで低圧が発生すると、ガス供給管のところの水面（シール部）が下り、乾いたガスが不活性ガス主管に送られることになる。ガス圧が低下するとベンチュリのはたらきが低下し、真空度がおちてガス入口管のところで直接的なシールが行われる。

いずれの場合にも、水シール装置の入口管の高さ及び水の量はタンクからの最大背圧に対して確実な水シールを維持するために十分なものでなければならない。

規則では、供給不活性ガスの最大酸素含量が容積比



第38図 イナートガスの特性

で5%を超えないことを規定しており、またバーナー部における自動燃焼管理装置および酸素含量が容積比で8%を超えた場合に作動する音響-視覚警報装置について規定している。

炭化水素の蒸気は酸素と混合しなければ燃焼しない。空気と混合された時、可燃性/爆発性となる炭化水素の蒸気の量(容積%)は一般的に二つの限界の間にある。この限界は原油の種類によって変わるが、一般に次のような割合と認められている。

- (i) 爆発性下限 (L. E. L.) - 炭化水素 1.7%
空気 98.3%
- (ii) 爆発性上限 (U. E. R.) - 炭化水素 11%
空気 89%

上記の限界内にある混合物は、引火の源があれば燃焼を起こすことになる、よって潜在的爆発性環境といえる。

容積比21%の酸素を含む空気が炭化水素の蒸気と混合する時、第38図に示されているような特性を生ずる。より低い酸素含量を持つ気体が炭化水素と混合されるときは、この特性は変わってくる。船内でのこのガス(フリュウガス)はおもに窒素ガスである。

石油燃焼からの典型的なフリュウガスは概略次のものを含んでいる。

酸素	2~4%	容積比
二酸化炭素	12~14%	"
二酸化硫黄/三酸化硫黄	0.20%	"
窒素	80.00%	"
固形物	300 mg/m ³	
水蒸気	5.00%	容積比

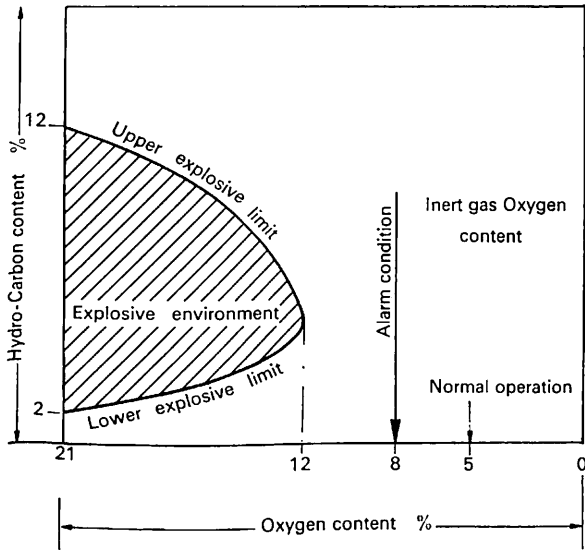
このような典型的な気体混合物を用いると酸素含量が低下するに従って爆発性上限(U. E. L.)の急速な降下が起こり、またそれに応じて爆発性下限(L. E. L.)に少しずつではあるが増加が起こり、結局約11%に至って両方のレベルは一致する。

さて、第39図のグラフ上の囲まれた範囲は可燃範囲であり、容積比で11%より多くの酸素含量を持つどのような炭化水素混合物も、潜在的可燃性混合物である。酸素含量が容積比11%より低ければ、混合物は潜在的可燃性ではないが、十分な空気がタンクに入ると、結果として生ずる混合物は潜在的な危険物に十分変り得ることになる。

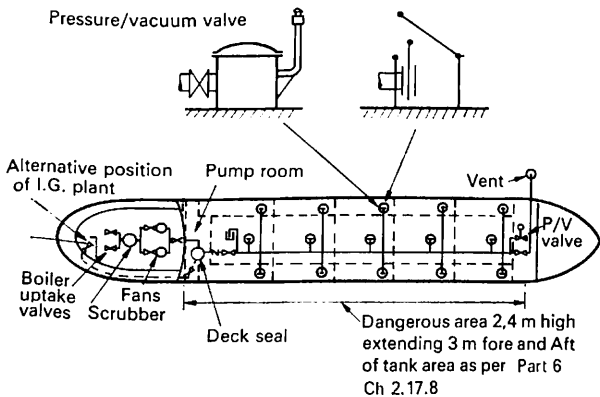
それゆえ、21%の酸素を含む空気がこのシステムへ偶然に進入することにより起こる影響を相殺するため、このシステムの酸素含量をできるだけ零に近く維持することが有利であることは明らかである。

この酸素含量を容積比で5%以下に維持しておけば、たいいてい偶発的な出来事に対して現実的に安全であろうと一般的に認められている。容積比11%というのが正確な数値ではない事および爆発性の上限と下限は運搬する石油貨物の種類により変り得ることを考えると、8%という数値も危険域に近い事もまた一般的に認められている。第15章7.2.3は、不活性ガスシステムの能力が少なくとも貨物ポンプの最大排出能力の125%に対して十分なものでなければならないことを規定している。

第34図は、ボイラーのフリュウガスから不活性ガスを



第39図 イナートガスの可燃性混合物の範囲



第40図 不活性ガス甲板システム

採り入れるための配置を示しているが、不活性ガスは別個の不活性ガス発生装置あるいはガスタービン装置の排気から供給されてもよいことを付け加えておく必要がある。しかしながら、後者の配置では通常ガスタービンの排気が容積比16%程度の酸素含量を持つことがあるので、このタービン排気ガスは酸素含量を減少させるために、自動燃焼制御装置を設けたアフターバーナーへ導かれることが必要であろう。

甲板上の不活性ガス主管は、貨物タンクが大気圧より 0.024 N/mm^2 (0.24 kg/cm^2) 高い正圧にさらされることおよび大気圧より 0.007 N/mm^2 (0.07 kg/cm^2) 低い負圧にさらされることを防止するために、液体を充填した圧力/真空遮断装置を備えなければならない。第15章 7・6・5 は各々のタンクを不活性ガス主管から切り離すための手段を設けることを規定している。第40図は典型的な不活性ガス甲板システムである。不活性ガスシステムの種々の検査項目を付録IIに示す。

7. 海上汚染

原油タンカーを含む事故の件数が驚くほど増加したので、海上汚染に関する国際会議で油による海の汚染の危険を少なくするための実際的な手段に関する種々の必要事項が相談された。採用された手段は、まず新造船および在来船に影響を及ぼした。

20,000 重量トン以上の新造の原油タンカーは、分離されたバラストタンク、不活性ガスシステムおよび原油洗浄システムを設置することが必要となる。新造の30,000 重量トン以上の石油製品タンカーは、分離されたバラストタンクと不活性ガスシステムを持つことが必要になる。40,000 重量トン以上の在来原油タンカーは、分離されたバラストタンク、クリーンバラストタンクおよび原油洗浄システムを、在来石油製品タンカーに対しても提案されていると同様なきめ方で持つことが必要となる。第41図は、上記政府間海事協議機構 (IMCO) の規則に適合する分離バラストシステム配置図の一提案である。

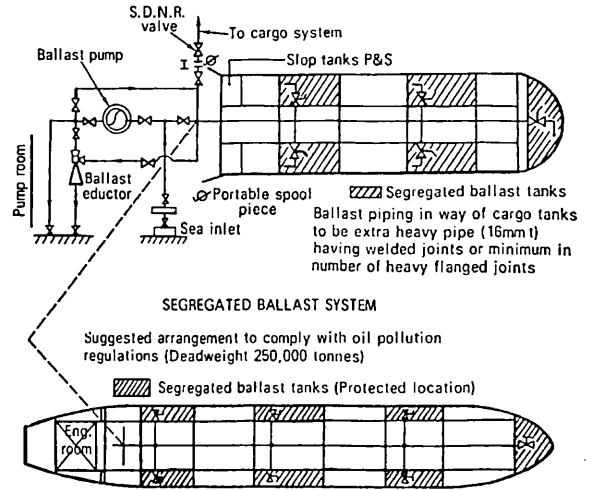
8. 燃焼ガスおよび原油の燃焼装置

8・1 メタン (燃料ガス) の燃焼

液化天然ガス輸送船 (LNG 船) が実現して、必然的にボイルオフガスを船のボイラーで利用するなんらかの方法を考慮する必要を生じた。

ボイルオフ (蒸発して逃げる) 量は大きさによって10,000 トンの貨物に対して毎日40 トン程度である。

しかしながら、このガスを船のボイラーの燃料として利用するためには、加熱および加圧することが必要であ



第41図 IMCO規則適合の分離バラストシステム

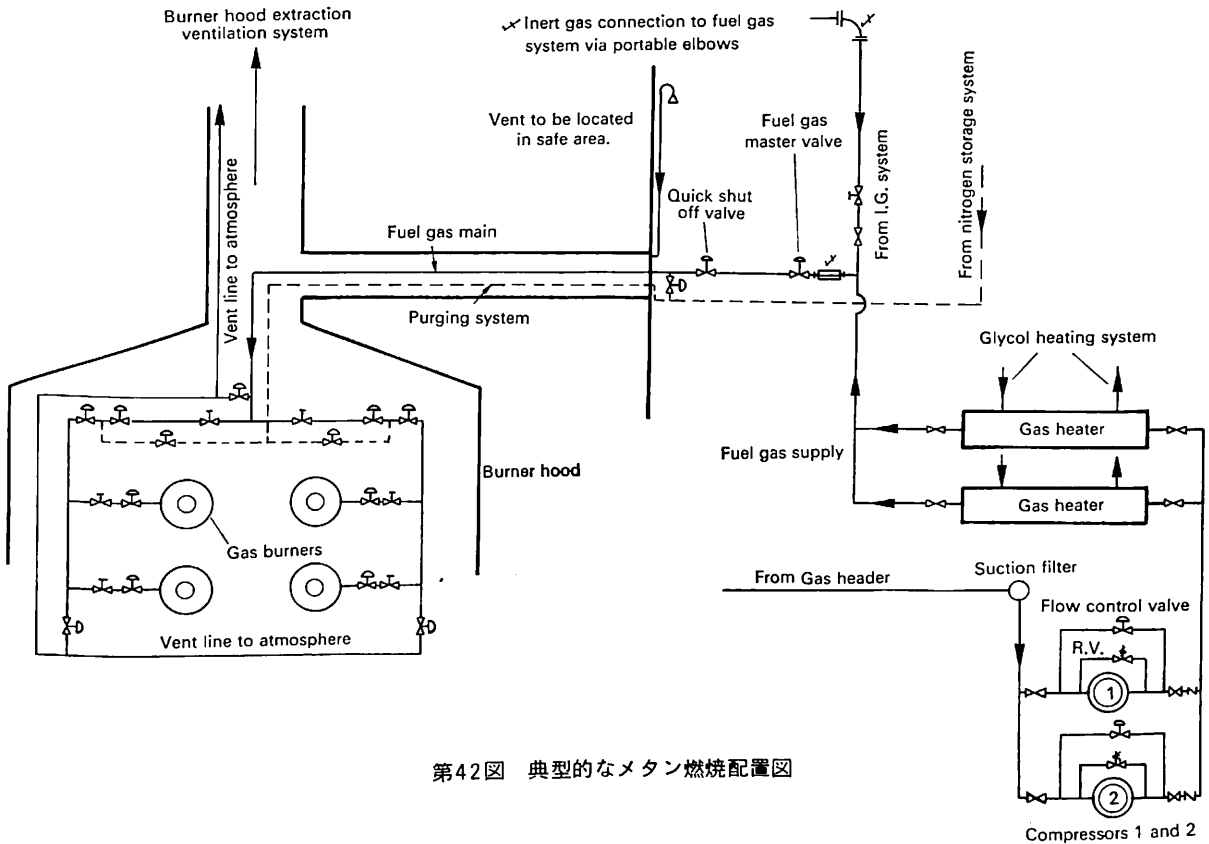
る。

水密構造のガス加熱器および圧縮機を機械的の傷害や環境の損害がないよう適切に保護して開放甲板上に置いておく必要がある。または代案として、それらを主甲板より高い位置で機械室の外側にある十分換気された区画内に置いてよい。しかしながら、此の区画は危険スペースであると考えられるので、毎時30回以上の換気が可能な吸引型の機械的換気装置を必要とする。その場合、換気空気量は該区画の全容積に基礎をおかなければならない。

第42図に典型的なメタン燃焼配置図を示す。この配置図からボイルオフガスは、ガスの送り出し口から吸引されそして圧縮されることがわかる。このガスは圧縮機からガス加熱器へ送られ、次にそこから燃料ガス主管へ導かれる。

機関室内の燃料ガス主管は、機械的に換気される管またはダクトの中に置かれなければならない。この換気装置は、この囲み内の圧力を周辺をとりまく雰囲気よりも低く維持するために吸引型でなければならない。ガスの配管は、実施できる限り全溶接手を持った継目なし構造かもしくは同程度の構造でなければならない。主遮断弁を機関室の外側に置き、そしてこの弁は、管もしくはダクトの換気が故障の際、この囲みの中のガス検知の際、あるいは供給管内のガス圧力喪失の際には閉鎖されるように配置しておかなければならない。さらにこの弁は、機関室の中からも操作可能でなければならない。

上記の吸引型換気装置の代案は、配管ダクトを不活性ガスで燃料ガスの圧力より高い圧力まで加圧することである。



第42図 典型的なメタン燃焼配置図

実際的な理由のためボイラ前面区画において燃料システム用の弁やフランジを二重壁配管やダクトの中に収納しておくことができない場合は、そこに換気用フードケーシングを備えておかなければならない。

このフードおよびガス配管ダクトにおいても絶えまなくガス検知を行ない、爆発性下限（L.E.L.）の30%で視覚および音響警報を、L.E.L.の60%に達する前に燃料ガス供給の遮断を行なえる様にしておかなければならない。

各々のガス燃焼装置は、3つの自動弁で構成される「遮断および逃がし」配置を持たなければならない。これらの弁のうち2つは燃料ガス管路内に直列に置かれ、3つ目の弁（ガス抜き弁）は2つの弁の中間に置かれることになる。

ガス供給の故障、火炎の喪失、強制通風ファンの故障あるいは遠隔操作電源の故障の際は、自動的に前後二つの弁は閉鎖されガス抜き弁は開放される。上記状況に加えて、音響-視覚警報装置を設け、燃料油システム中の圧力低下を知らせるようにしておかなければならない。

機関室内のガスパイピングは、不活性化し、ガスフリーにできるようにしておかなければならない。この点に

関しては、大気に逃がすための代替設備が設けられていることを条件として、このガス抜き弁は不活性ガスによる掃気の入口として利用できる。この配置は第42図の中に組み込まれている。

ボイラーは、いつでも燃料油のみを使用して始動されなければならない。また夫々のボイラーは独立した煙道と煙突を備えていなければならない。

点火装置は、2元の燃料（ガスと油）燃焼装置より構成され、その配置は燃料油と燃焼用空気が存在し、常時必ず維持されている燃料油の火炎から点火ができるようになるまでは、燃料ガスがバーナーへ送られることのないようなものでなければならない。遮断コックおよび火炎防止装置をそれぞれのバーナー装置の処に設けておかなければならない。しかしこの火炎防止装置はバーナー装置の中に組み込まれてもよい。さらに、その場所で手で操作される遮断弁を各ボイラーのマニホールドへの燃料供給管に設置しておかねばならない。

LNG船の問題の一つは、港に停泊中におけるボイルオフガスの処分である。ある国の政府機関は、ボイルオフガスを大気中へ放出することを禁じている。それゆえそれに代わる廃棄処分手段を備えておく必要がある。こ

の設備は、もしも港の積み込み配置が適切なものであれば、この逃し管路を岸側の戻り管路へ接続することにより満足させることができる。別案は、燃料ガスを燃焼させるために適切に配置された補助ボイラーを設置することである。

このボイラーで起こされた蒸気は廃気凝縮器（ダンプコンデンサー）へ導かれることになり、ボイラオフガスを処理することができる。さらに、このボイラーの目的は、他の利用できる手段がない場合にボイラオフガスを廃棄するためであり、従ってこのボイラ自体は船のシステムへの蒸気接続をもたないという事を追記しておく。

このボイラオフガスはまた、ガス焼却設備によって処理することもできる。ただしこの設備は危険を及ぼさない範囲に設置することが必要である。燃焼装置は、前もって指示された要求に従わねばならない。焼却装置から出る燃焼生成物を確実にメタンの引火点に対応する温度より十分低く冷却するために、冷却装置が必要欠くべからざるものとなる。

上述のことは、メタン（LNG）ガスの使用だけに関連するものであることを付け加えておく。液化石油ガス（LPG）からのボイラオフガスを利用する提案は未だ認められていない。

8・2 原油燃焼

当協会は時折原油焚き装置の承認について要請を受けている。これらの要請は、これまでは規則外のことであったが、今や主蒸気発生用に原油を利用する可能性についてより多くの関心が払われていると思われる。おそらくこのような関心は、特に生産設備と関連して船舶式の原油貯蔵庫を利用する海上施設からのものであろう。

このような状況において、かかる配置を考える際に守るべき必要事項を示しておくことは当を得ていることであらう。

原油は低引火点燃料であり、船の機械スペースでの燃焼システムに使用することは通常認められるはずがないことは諒解されであろう。しかし、ばら積みで液化ガスを輸送するための規則第16章の中に示すようなメタン燃焼のための規則をベースとして検討がなされている。

船級協会の国際連合組織（The International Association of Classification Societies-IACS）の規程 No.100 は、「タンカーのボイラーのための燃料としての原油あるいは廃油の使用に関する規定」という形で、ある程度の指針を与えている。

メタン燃焼装置に関すると同様に、低引火点燃料すなわち原油用の配管は、すべて溶接接手を持つ継目なし管

あるいはそれと同等の構造でなければならず、二重壁管もしくはダクトの中を通して導かれねばならない。またバーナー装置および関連する弁は、ボイラー前面では気密ダクトもしくは二重壁の中に置かなければならない。実際の理由からダクトや囲壁の中に収容できない弁やフランジなどのところには換気フードを設置しなければならない。

原油のための囲みおよびフードには、吸引型の機械的換気装置を設置しなければならない。またガス洩れの監視をしなければならない。音響-視覚警報装置を機関室およびポンプ室に設置しておく必要がある。

原油はメタンとは多くの重要な点で異なっている。特に原油蒸気は空気より重い。結果として漏れたガスは必ず該スペースの低部によどむ傾向がある。それゆえ、そのスペースの適切な換気を保証するために有効な吸引型の機械的換気装置が必要である。

機械室には若干の開放網目床板の部分が必要であり、また左舷および右舷のビルジのところには抽気ダクトを設置し、ダクト排出物は解放甲板上の安全な場所へ導いて適切な換気を保証する必要がある。

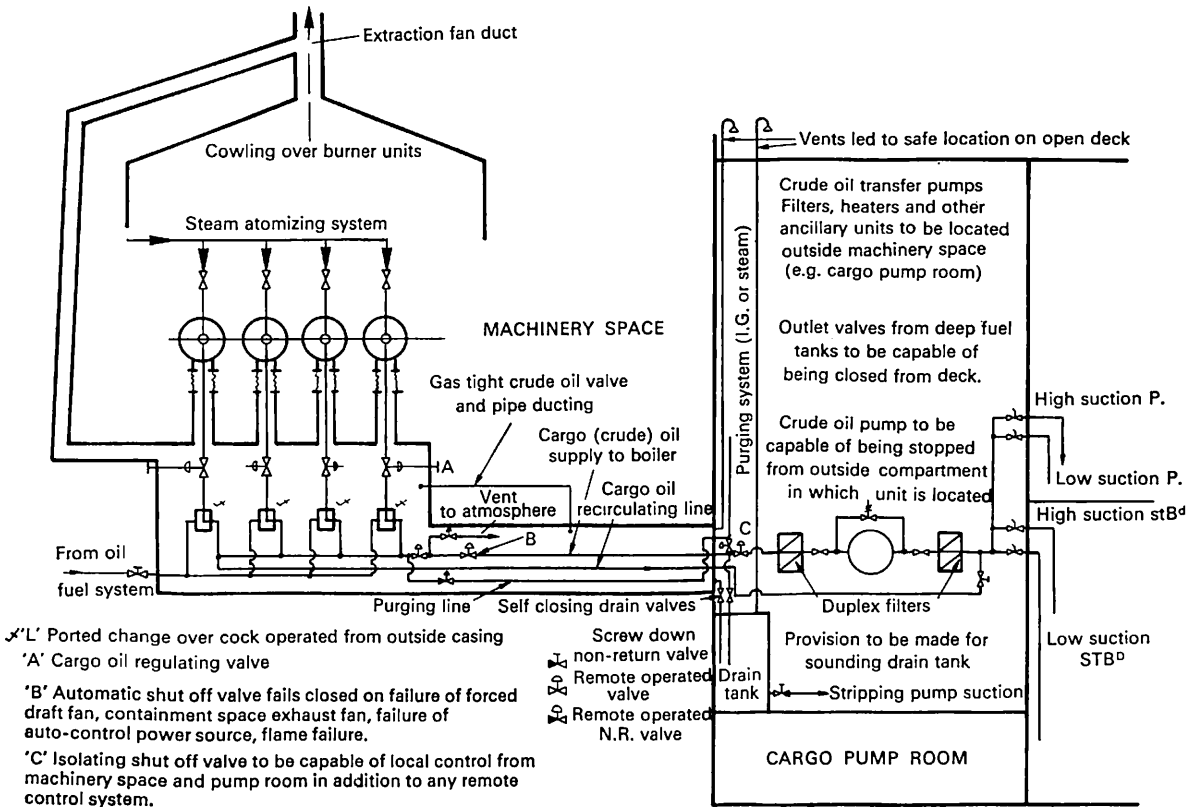
原油ポンプ、加熱器、濾過器および補助装置は機関室の外側の十分換気された区画に置かれており、それらにはいかなる天候のもとでも曝露甲板から近づくことができなければならない。必要欠くべからざる弁は、ポンプ室内からの局所的な操作に加えて機関室からも操作できるようにしておかなければならない。

ポンプ室の換気は通常のタンカー換気方法通りにし、またポンプ室の換気ファンは原油用の加圧ポンプと連動させ、そのポンプを運転するためには必ずファンが運転状態にあるようにしておかなければならない。排気ファンの電動機は換気ダクトの外に置かなければならない。

原油ポンプは、ポンプ室のみならず機関室からも操作できるようにしておかなければならない。ポンプ室内およびボイラー前面における原油供給管に孤立して取り付けられた遮断弁は、どのような遠隔/自動制御ができるようになっていても、現場において手動操作が可能でなければならない。燃料圧力の低下を指適するために音響-視覚警報装置を設けなければならない。また、火炎が不具合になった場合に、バーナー燃料供給を確実に自動遮断することができるような装置を備えておかなければならない。

バーナーの点火に先立って燃焼室を掃気することができ、また点検/修理のために開放前に原油燃料供給管を掃気できるように配置しておかなければならない。

原油管路はポンプ室内の適切なタンクヘッドレン抜きで



第43図 原油燃焼システムの一例

きるように配置しておかなければならない。つまり、配管ダクトの最底部分からドレンタンクへドレン管を設置し、ドレン管には自己閉鎖弁を取り付けておく。

燃料重油のために別個のタンクを設置しておくこと、そして燃料重油システムと原油システムからの供給管路は、これらのシステムが容易にどちらかの燃料へつながり得るようにL型コックへ導かれなければならない。またこれに対する代案としては、燃料重油あるいは原油供給管路は、ボイラー前面の二重閉壁の中に置かれたL型

切替コックへ導かれてもよい。これらのL型コックは上述した配管ダクトの外部から手動制御できるものでなければならない。

すべての遠隔操作弁は現場における手動操作もできるものでなければならないが、一方二重閉壁内の操作弁は気密なグランドを持つ延長弁棒を備えていなければならない。原油燃料管路内の安全弁は、閉回路内でポンプの吸込側へ放出するようにしておかなければならない。

第43図に原油燃焼システムの一例を示す。

催事案内

催事案内

『ふねのはた展』

〔テーマと主な展示〕

船において使用される旗にはどのような種類があり、どのような場面で使用されているかを紹介し、船における旗の意義を考える。

次のものなどが展示される。

信号旗、社旗、軍艦旗のイラスト、実物、ミニチュア

モデル、旗の位置を示す模型船、他。

〔会期と場所〕

昭和56年8月3日～9月6日

横浜海洋科学博物館（マリンタワー3F）（担当志沢）
〒231 横浜市中区山下町15番地 ☎ 045(641)4488

〔主催者〕

横浜海洋科学博物館と船舶部会「横浜」の共催

氷海航行撒積船 "Arctic"

編集部 記

編集部まえがき

本年4月運輸省船舶技術研究所で氷海水槽が完成し、将来我が国でも氷海航行船が必要となり、建造されることも予想されるので、少し古いが Motor Ship誌1978年10月号から北極海氷海航行船 "Arctic" の記事を要約して掲載し読者の方々への参考に供する。

総論

1976年3月に試設計船として Motor Ship に紹介した 28,000DWトンの撒積船 "Arctic" は、一般の船が6週間以内に限定されているカナダ北極圏に4ヶ月乃至6ヶ月間砕氷船の支援なしに行動できるよう設計された異色ある歴史的船舶である。

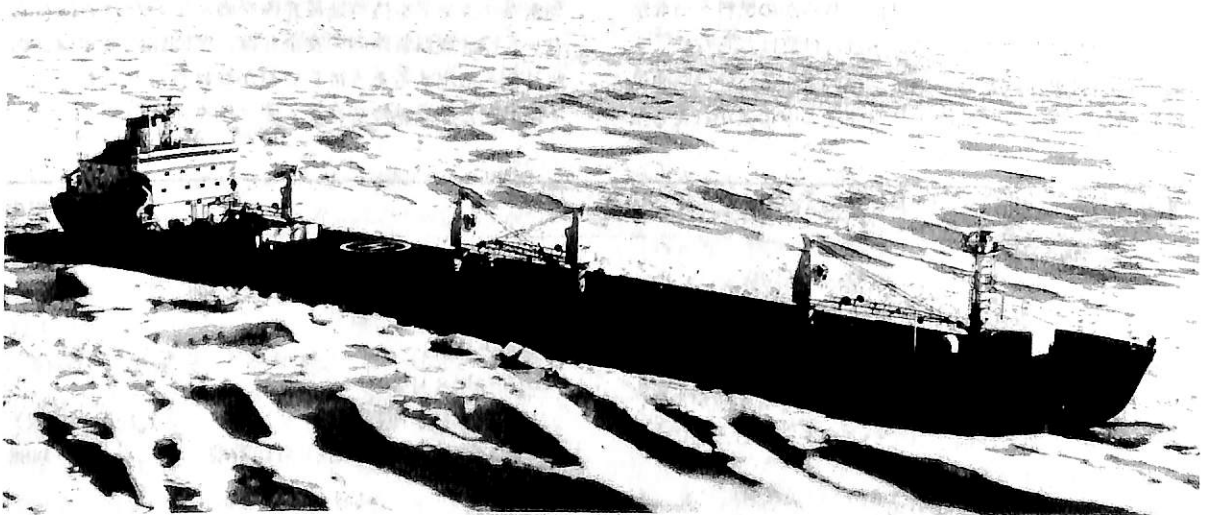
同船は、カナダのオンタリオ州キャサリンの Port Weller Dry Docks 社で建造され (建造費 3,800 万カナダドル)、1978年始めに船主の Canarctic Shipping 社に引渡された。Canarctic Shipping 社は Transport Canada (政府企業、資本シェア 51%) と他の 3 社の合弁会社である。

本船の最大の特徴は、他の撒積船と比較して L/B が 9.16 と大きいことと船首の形が異常なことである。この

特徴は、カナダ、アメリカ、ソ連邦のいろいろな砕氷船の砕氷能力・氷海航行能力と比較検討の上選ばれたものである。本船はまた Brostrom の氷海航行バルクキャリア Thuleland 及び Columbialand に比較される。

Port Weller Dry Docks 社自体も異色ある造船所で、オンタリオ湖とエリー湖の間の水路に位置している。この造船所にはドライドックがあり、そのわきにドックと分離されずに船台がつづいている。面白いことに、船台はドライドックに接近しているのでドックが満水になると水が船台に侵入する。この方法は新造船を浮上させるために使われる。

試設計は Mississouga の Camat International Transportation Consultant 社が行ない、推進抵抗と砕氷のためのタンクテストは夫々ユーゴスラビアの Zegreb と米国の Arctec のタンクで行なわれた。船級はロイドの \star 100 A 1, Ice Class 1 A Super であり、重量貨物用強度をもち、第 1, 第 3, 第 5 貨物艙は必要によりカラにするように補強されている。本船はまた、厳しい Arctic Waters' Pollution Prevention Regulations Class 2 (北極海汚濁防止規則クラス 2) を適用している。この船級に合うよう本船の水に接する範囲の外板は 52mm から 25mm の厚さとし、その他の部分では 15mm とし

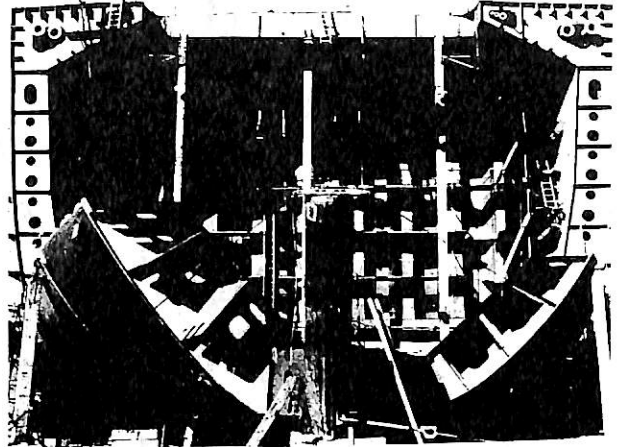


"Arctic" 俯かん図

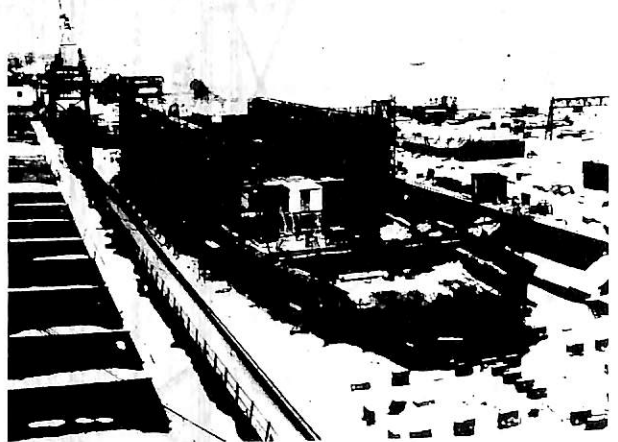
ている。上記汚濁防止規則により、また遭遇することが予想される氷圧に見合う外板厚さに基づき、船体はフォアピークタンクから船尾操舵室まで連続して二重殻構造となっている。この部分はサイドタンクを形成し、バラスト水のみを収容し潜在汚濁性のないようにしている。タンクはセル構造で、1200mmにウェブを、1500mm間隔に水平ストリッガーを設けている。また外板と内壁板の間隔は1372mmである。これらのタンクの大部分は水バラスト用であるので内面はコールタールエポキシで塗装されている。

スタンフレームとプロペラダクト附近の寸法をきめるに当っては特別の考慮をはらって研究を行ない、この種の船が受ける種々の応力にたえ、かつプロペラへの流れを阻害してその効率を低下させることのないようにした。その結果、可変ピッチプロペラ、ワーゲニンゲン19A型鋼板組立固定ダクトおよび半平衡舵の組合せがえらばれた。

この配置は、最良の推進効率を与え、また要求通りにプロペラを保護することが判った。疑いもなくダクトは抵抗を増すが準推進効率を高めるため、必要馬力は殆ど変わらず静止牽引力が非常に増大する。船が氷を砕く時に直面する状況は、ボラードプルの状況である。



Arctic の二重船殻の船首端。非常に強化された砕氷船首取付前の写真。船首および船尾は60cm間隔の横肋骨取付方式、それ以外は縦肋骨方式。



Port Wellr Dry Docks 船台上の建造初期の Arctic。船尾から見た図で、船の全長にわたる二重船殻の一部のサイドタンクを示している。

“Arctic” 主要目

全 長	209.55 m
垂線間長	196.59 m
型 幅	22.86 m
型 深	15.24 m
夏季満載喫水	10.93 m
載荷重量：夏季満載	28,060 t
セントローレンス	16,060 t
貨物艙容積	36,050 m ³
バラスト容積（1, 3, 5艙を含む）	28,330 m ³
主機関	M. A. N. 14 V 52 / 55 A
出力（MCR）	14,770 BHP at 450 rpm
速力：開水路	15.5 kn
・氷厚 0.61 m 中	3~4 kn
乗組員	44 名

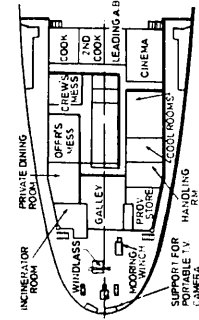
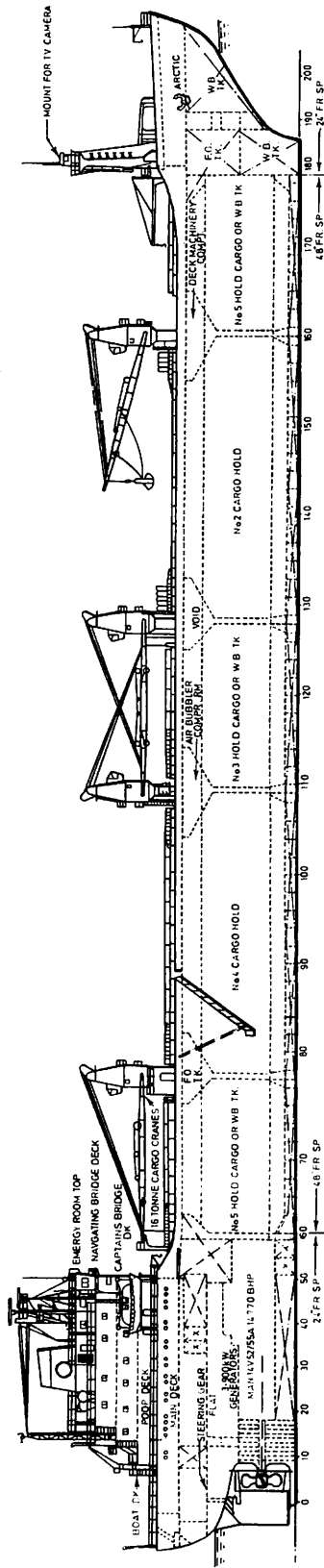
船 体 部

Port Weller 社は1951年から造船事業を行なっており、その溶接経験は明らかに十分である。“Arctic”の建造の複雑さに直面して、同工場はカナダの Liquid Carbonic 社を通じてスウェーデンからの ESAB 社に数多くの最新式自動溶接機を注文した。例えば使いすての溶接

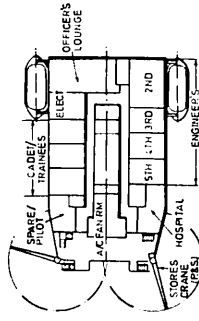
案内治具を使って強力甲板と二重底セクションの溶接がより早く、より効果的に行えるようになった。

貨物艙は、2個の長い船倉と3個の稍短い船倉とからなっている。この配置にしたのは24.38mの長さのパイプラインの運搬を楽にするためである。短い方の3個の船倉に張水するとバラスト状態でも夏季満載喫水で走ることができて、これは氷域にある時に最も適する特性である。

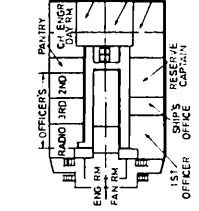
本船は、荷役設備が少ししかないか全然ない港に行くこともあり得るので、4台の Brottvaag 社製の20tクレーンを設置するか、あるいは高容量の貝形グラブを備え



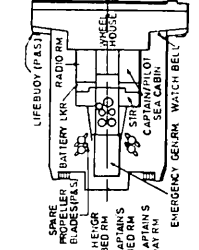
POOP DECK



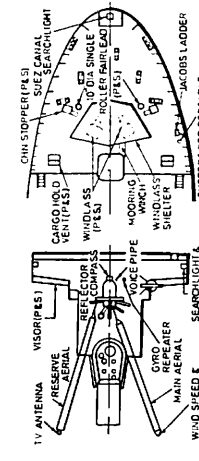
BOAT DECK



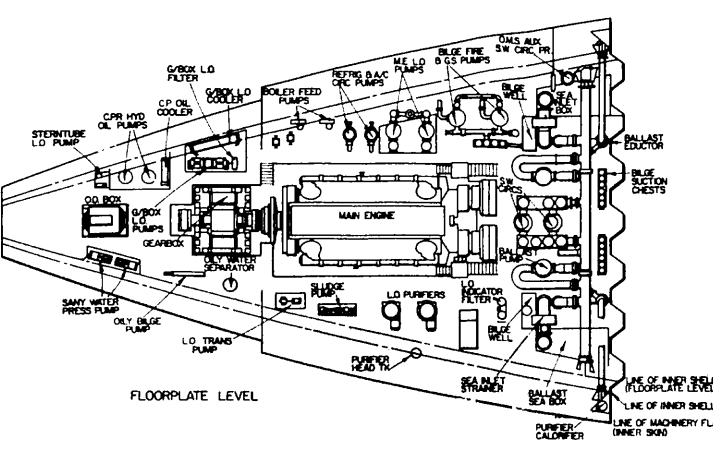
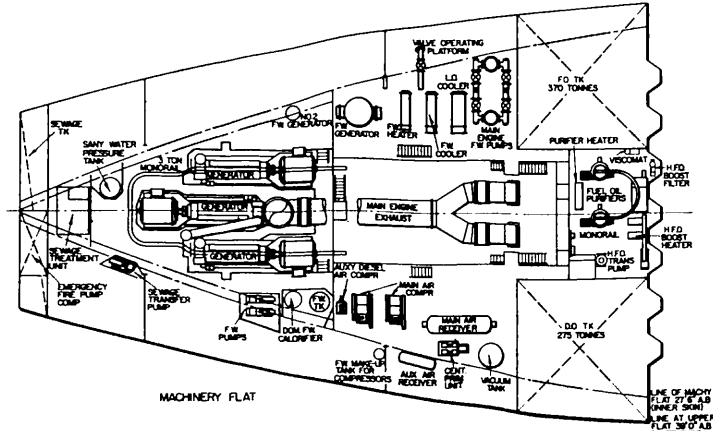
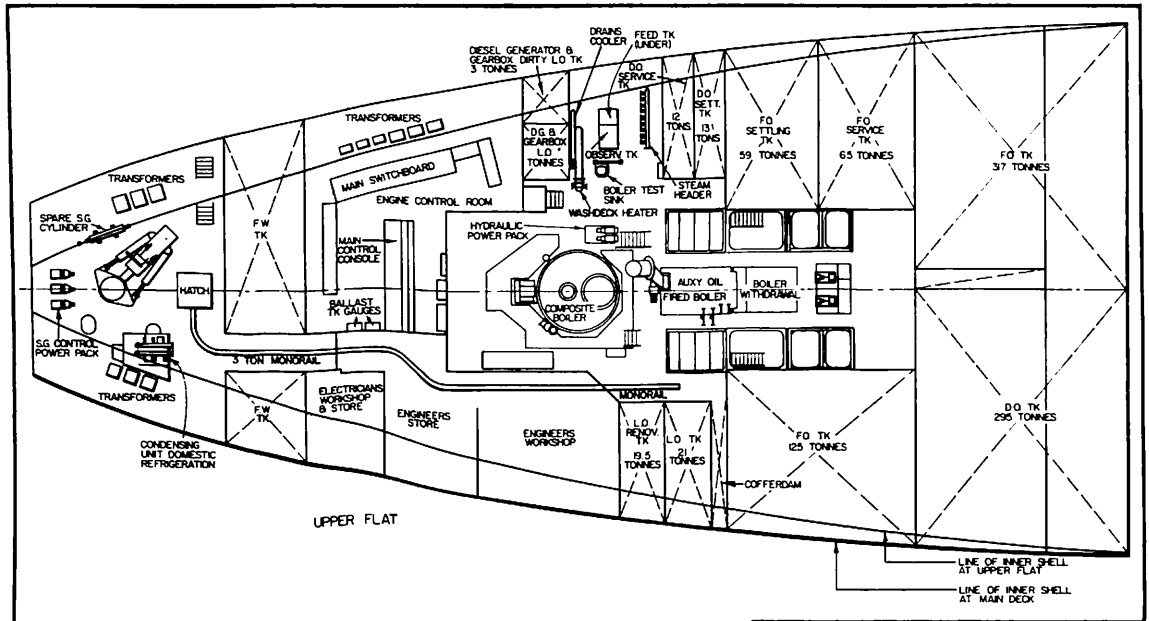
CAPTAIN'S BRIDGE DECK



NAVIGATING BRIDGE DECK



FORECASTLE DECK



ているときは16tクレーンを設置する。貝形グラブは、使わない時はデッキに固着されている。甲板機械類はすべて油圧で操作される。6台のHatlapa社製張力制御式ムアリングウインチ及び船首に2台、船尾に1台の同社製揚錨機を持っている。

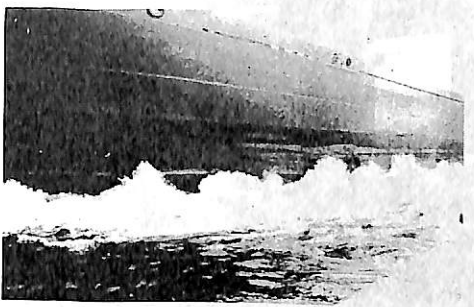
機関部

船の効率的な推進についてかなりの検討をした結果、最終的に減速機つき中速ディーゼル機関と前述の可変ピッチプロペラを装置することに決めた。このことは単に必要な出力と経済性を与えるばかりでなく、水域を通過する際に最良の融通性を与えるものと確認する。

選ばれた機関は、MAN 14V 52/55A、14シリンダ、4ストロークV型ディーゼル機関である。連続最大出力は14,770 BHP、450rpmでRedwood No.1、3,500秒、100°Fの重油を使用する。

減速機は、Renk社製船用AUS 125型で効率80%、減速率3.147:1、軸回

◀ 機関室配置図



大西洋処女航海の後 Antwerp を出航する「Arctic」。ハウスラスタのかわりに空気泡発生システムを使用している。

転数は143rpmである。油圧駆動のディスククラッチと推力計測装置がついている。

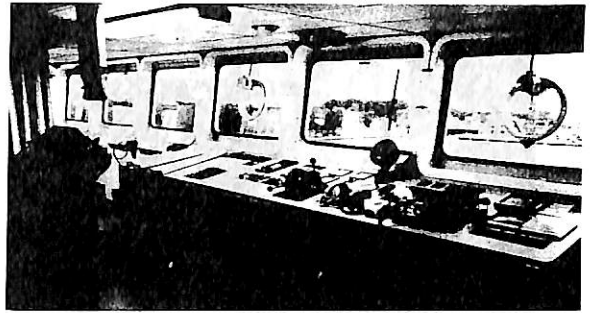
5.18 m の可変ピッチプロペラ、船尾軸、油圧ポンプ等の船尾装置はすべて Lips 社製である。プロペラボスは一体鋳造型で、翼座にクロム鉄ボルトで固着された4枚の羽根を支えている。翼と翼座は、スロットピン機構を通して軸方向に動く主リングで駆動され、前進かあるいは後進のピッチ角の増加に応じて翼のスピンドルトルクを増すようになっている。

発電機は Siemens 社製の460 V, 3相, 60 Hz, 900 kW であり、原動機は6シリンダの Nohab Polar 社製ディーゼル機関 F 26 R 型で、出力は1,350 BHP, 900 rpm である。非常用発電機は100 kW の Canron 社製、原動機は4シリンダ Caterpillar 社製 3304 T 型ディーゼル機関、出力150 BHP, 1,800 rpm である。

操舵機は Wangner 社製電動油圧式で、トルクは455,000 lb-ft (油圧1,000 lb/in²) である。左舷35°から右舷35°への所要時間は28秒である。

圧縮空気は3台の Hamworthy 社製30 PS 電動コンプレッサで供給される。通常は2台で運転され、残りの1台は2台のうちの何れかが故障した場合自動的に投入される。

汚物処理装置と機関室ポンプの多くも Hamworthy 社製である。船内の最大のポンプは2台のバラストポンプで、自己始動式でない遠心型であり、ともに流量800 m³/h、全揚程20.7 m である。バラストシステムは両舷にある7個のウイングタンク、フォアピークタンクおよびディープタンクへの枝管を有する406 mm φ 主管で構成される。これらのタンク及び No. 1, 3, 5 の船倉を満水するには総計28,200 トンのバラスト水を要し、満水になると船の喫水は10.82 m になる。バラスト排水は、バラストポンプからの水で駆動される2台のエグクターで行な



船橋。スペリーコンパス・自動操舵装置の前方に主制御用コンソールがある。左舷にカーテンで仕切られた海図室がある。



Canal Electric 社製機関制御室パネル。中央は機関回転数、CPP のピッチコントロール。装置は単純明解で、バラストシステムのダイアグラムと一列の自動警報器がついている。

われる。

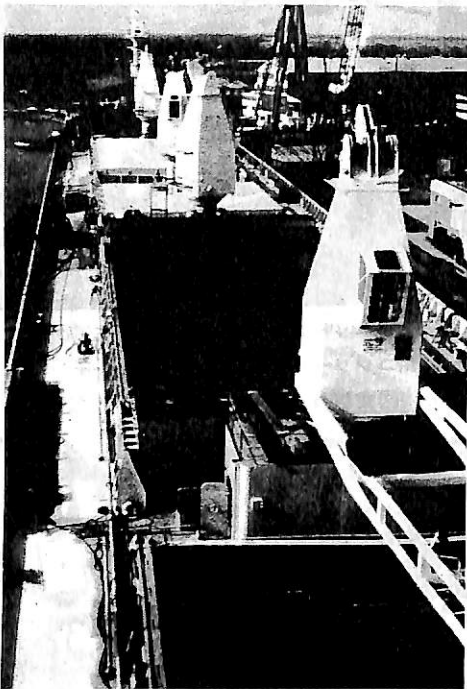
海水箱が北極海で水結する可能性があるので、主機関海水循環ポンプは冷却媒体をバラストタンクを通して熱交換機および補助装置に再循環させることができる。

加熱用スチームは、排気ガスと油混合焚き Spanner 社ボイラおよび別個の油焚き Spanner 社水平ボイラで発生される。いずれのボイラも発生蒸気量5,000 lb/h, 150 lb/in², 120°F である。

最近の優秀船と同様この船も最新式コントロールとモニタリング技術が組み込まれており、主要システムは船橋と機関制御室から現場操作と同程度に遠隔操作されるようになっている。

空気放出システム

北極海における「Arctic」の通過を容易にするため、空気泡発生装置を備えている。この装置はフィンランド



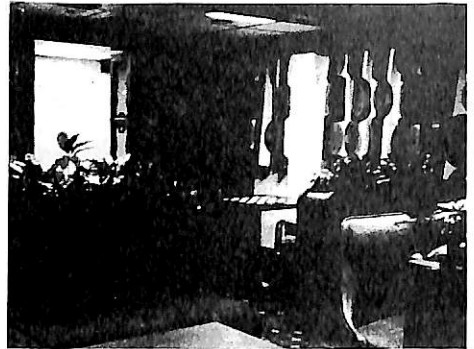
航海船橋上の甲板から前方を見たところ。船の幅の狭いことが判る。次代の北極海航行撒積船（50,000 DWT程度）は水路幅の制限から Port Weller では建造できない。

の Wärstillä 社によって開発され、この船の場合はグラスゴウの Young and Cunningham 社により設計され供給された。同社はまた両舷の二重底内に6個のマニホールで構成されるバラストシステムを供給している。各マニホールは船の両舷のアップパーウイングタンクおよびショールダータンクからの降下管を通じて圧縮空気を供給されている。

4本の203mmφの枝管が各マニホールに配置され、各ドロップ管路には独立弁が設置されている。このシステムは、2台の Turbonetics 社製の SC 28型コンプレッサから圧縮空気の供給を受ける。コンプレッサの原動機は General Electrics 社製の 900 PS のモータで、空気発生量 120 m³/h、圧力 2.8kg/cm²である。

このシステムの原理は、船の外板の水線下の両舷側に沿ってある一連のノズルから空気を押出すことである。空気泡発生装置は、氷海通過の際外板の摩擦を減少し、浮氷を砕くのに役立つ。

また、両方のコンプレッサが船首部分で船の一方の側に同時に推力を与えるように、前方に十字交叉の接続を組み込んである。それで在来型のサイドスラスタを設



オフィサーロウンジの豪華なゲーム・喫煙室



カナダ北極海の空気と対照的に内装は非常に暖い雰囲気醸しだしている。

置する必要がない。

他の主な装備品は次のようなものである。

廃油 / 屑焼却装置および蒸溜装置	Atlas 社製
燃料および潤滑油清浄器	De Laval "
炭酸ガス消火装置	Chubb Pyrene "
機関室ファン	Norris Warming "
フィルタ	Danavane "
通風システム	Sheehan "
絶縁材	John Manville "

居住設備

船員室は全部一人部屋で、シャワー、洗面器および便器付きの洗面室がある。6人の賓客や科学者等船員でない人達のために3室を用意しており、各室には1台の固定寝台と Pullman タイプの寝台を備えている。本船が遠隔地で航海を行うために、船内装飾には十分の配慮を行い非常に高級なものを採用し、また船員の休養娯楽施設を十分に用意した。映画劇場が一つあり、これはピンポン室としても使える。また食堂は三つあり、セルフサービス式である。

船 橋

船橋の主役は中央の航海およびコントロール用のコンソールである。舵手の前方視界はくっきりと開いており、当直士官は船の操作制御が完全に出来る。両舷側には副コンソールがあり、そこから気泡発生装置兼バウスタスタ制御と、組合せ制御装置による主機関とプロペラピッチの制御ができる。ブリッジ設備としては次のものがある。

MK 37 ジャイロコンパス	Sperry 社製
ユニバーサル・ジャイロパイロット	Sperry "
舵角表示器	Wagner "
MS 45 音響測深儀	Kelvin Hughes "
MS 34 水深表示器	Kelvin Hughes "
ドップラー速力測程器 (SRD - 301 B)	Sperry Marine "
電気測程器	Walker "
機関監視装置	SIOC "
MK 16 A X および 16 A S レーダ	Sperry "
ロラン航法装置 S L A - 300 A / C	Sperry "
デッカ航法装置	Decca "
テレグラフ	Chadburn "

主および補助無線装置

Redifon 社製

VHF 装置

Collins and Dancom "

SSB 無線電話

Collins and Dancom "

運 航

本船は、カナダ北極海にある大きな鉱床および油田開発のために同地域に乗り込んだ商船の先駆者である。本船の開水路速力 15.5 ノット及び 0.61 m 厚の氷海中の航海速力 3 ~ 4 ノットは矚目すべきものである。

本船はまた調査研究の役割を演ずるものであるから、種々のスピードといろいろな氷の状態における船殻構造の受ける圧力、衝撃荷重、プロペラ推力等のデータを集める器具を装備している。このデータはカナダ政府が北極海汚濁防止規則の設計基準を算定するのに活用されるとともに、将来同種の船を建造するのに役立つ有用な情報を提供することになる。

本船は、五大湖およびセントローレンス河の港で積んだ穀物運搬のヨーロッパ向け処女航海に次いで、亜鉛および（または）鉛を積むため North Baffin Island の Strathcona Sound に向う。その後本船は、ハドソン湾の Churchill 港とヨーロッパの間の穀物運航に従事することになる。

海外技術短信

海外技術短信

北洋向けの原子力砕氷ラッシュ船

ソビエトの新五ヶ年計画では、コンテナ船、ラッシュ船、鉄道フェリー、極地航行用の船、砕氷船などの専用船を増やし、原子力を広くとり入れることがうたわれているが、その一環としていま設計中の原子力砕氷ラッシュ船の概要を紹介する。

このユニークな船は全長 260 m、全幅 32.2 m、排水量 61,200 t、DW 31,900 T、氷のない海面での最大速力 20 ノット、主機は単軸四万馬力で、可変ピッチプロペラは氷による損傷を防ぐためにノズルで保護され、さらに船尾部に特別のフィンを取り付けてプロペラや舵を保護する。

外見もまたユニークで、船首は砕氷船特有の形をしており、上部構造も船首寄りにまとめられてバージを搭載するための空間をあけている。船倉と甲板に合計 73 隻のバージが収容される。舷側に沿ったレールの上を定格荷重 500 t のガントリークレーンが移動する。船尾も切っけ落としたような平らな形をしているが、舷側の延長線上にコンソールが突出し、ここにもまた強力なクレーンが

取り付けられる。一隻のバージを積み込み、あるいは海面に降ろすための所要時間は 20 分である。

中程度の厚さの氷なら自力で砕いて航行できるが、厚い氷の場合は専門の原子力砕氷船の誘導を受ける。整備された港の少ない北洋航路では、ラッシュ船のメリットがフルに発揮されるが、それ以外の地域のためにはコンテナ 1300 個以上積み改装型も考えられている。この場合の荷役は港にある設備によって行なわれる。

ラッシュ船アレクセイ・コスイギン号

黒海のヘルソン造船所で新シリーズの第 1 船としてアレクセイ・コスイギン号が建造される。同号はソ連国内の造船所で建造されるものとしては最初のラッシュ船で 39,900 DWT、長さ 264.5 m、幅 32.2 m、舷側高 18 m 以上、速力 20 ノット。バージを貨物を積んだまま 82 隻搭載でき、必要ならばバージのかわりに 1278 個の大型コンテナを搭載することもできる。

(資料提供: APN)

外国船紹介

17 400PS 砕氷アンカーハンドリング タグ
"CANMAR KIGORIAK"

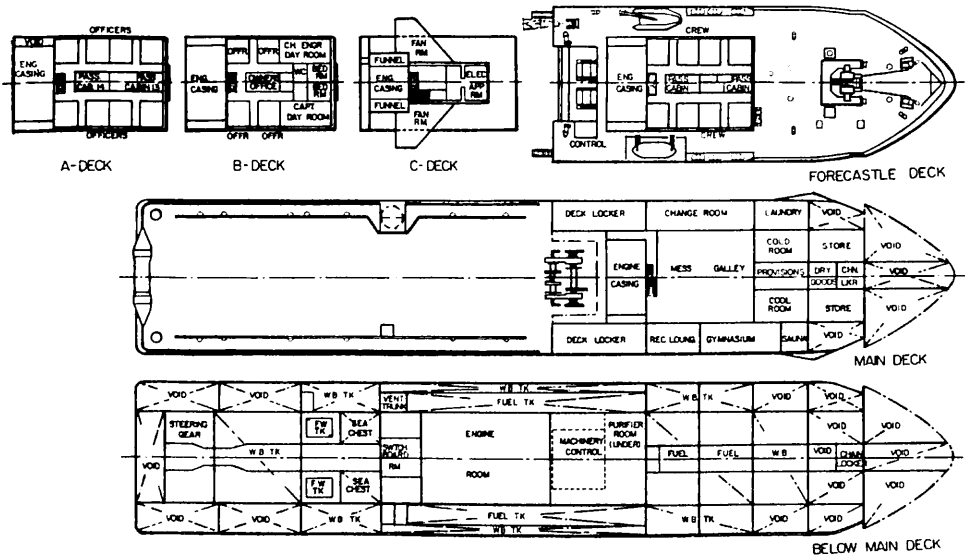
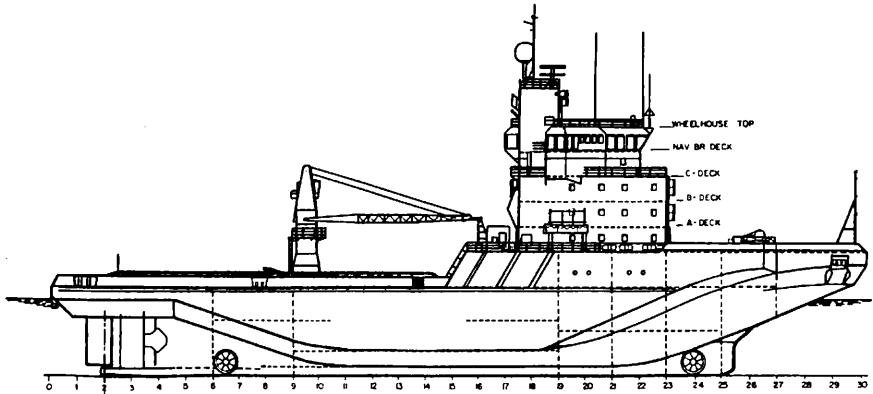
西太西洋とビューフォート海で石油掘削船を支援すると共に氷海研究所として活躍するため Dome Petroleum (カナダ)は、1980年の初頭"CANMAR KIGORIAK"を完成した。運航は小会社のCanadian Marine Drilling (CANMAR)が行なっている。

船体は、バージ型で spoon shaped bow を有しており、この bow により最小のエネルギー消費で厚い氷を砕くことができる。

主要目

全長	91.06 m	垂線間長	79.34 m
型幅	17.25 m	型深	10.00 m

喫水(ext.)	8.53 m	総噸数	3,641.65 T
載貨重量	2,000 t	索引力	200 t
主機関	Sulzer 12 Z V 40 / 48型(デ)機関×2		
出力			8,700 PS×2 (530 rpm)
発電機			3,400 kW
減速機		RENK AS L 2×187.59 型	(減速比 3.93 : 1)
プロペラ		4翼(直径5.3m) CPP×1	
速力(最高)			18.60 kn
乗組員	22名	旅客	12名
船級	LR 100 A 1 Icebreaker Anchor Handling Tug, Arctic Class 3		
適用	Canadian Arctic Waters Pollution Prevention Regulations Class 3		
建造所	Saint John Shipbuilding & Dry Dock Co. Ltd.		



"CANMAR KIGORIAK" General Arrangement (The Motor Ship 1980-3)

船舶電子航法ノート(57)

木村小一

5・4・5 周波数固定型レーダ・ビーコン(つぎ)

以上のCCIRの報告にもとづいて、CCIRではこの種の装置の性能についての勧告を行なっている。この勧告はかなりの度合で各国が製作し設置するレーザ・ビーコンの仕様を制約することになる。この勧告に付せられている性能を表わす表は、前述の報告にあるものとほとんど同じであるが、そのまま採録してある。

勧告 554 周波数固定型レーダ・ビーコンの

技術特性

CCIR(無線通信諮問委員会)は

- (a) 海上航法の援助と危険物の指標へのレーダ・ビーコンの使用が船舶のレーダ航法に重大な改善をすること；
- (b) 海上航法への危険物とともに燈台、浮標その他の援助物の指標としての周波数掃引型レーダ・ビーコンを現に運用中のいくつかの主管庁は当分の間それをそのまま続けるであろうこと；
- (c) いくつかの主管庁は将来、周波数固定型レーダ・ビーコンの導入を考慮中であること；そして
- (d) レーザ・ビーコンの技術的などの特性の選択は、海事関係者によって国際的に同意し、その動作が影響を与えるであろう同じ周波数帯の他の利用者と協調すべきこと；を考慮して

つぎのことを満場一致で勧告する。

1. 周波数固定型レーダ・ビーコンの選択される技術特性をTable I(第5・44表)にあるようにすること。
2. 交通密度の高い地域では、周波数固定型レーダ・ビーコンは、必要ならば、方位方向の開口面を適当に減小した回転アンテナが使われるかも知れない。(以上)

CCIRの報告の中にある日本での試験結果というのは運輸省の補助金によって、ある会社が試作をした「帯域外固定周波数トランスポンダビーコン方式」を使って、海上保安庁が海上実験を行なった結果である。この装置は厳密には、上のCCIRなどの規格には合致していないが、その性能は第5・45表に示すとおりである。海上保安庁は更に新装置による海上実験を近く行なう計画を有しているという。

この種のビーコンでCCIRとIMCOの規格に合せたものは、イギリス、フランス、フィンランド(一時中止)、西独およびアメリカなどで実験が行なわれているといわれるが、こゝではイギリスの例を示す。この例は標準型のMarconi Sea Watch Racon Type 5Bと呼ばれている。送信は共振空洞内で並列に動作をする2組のガンダイオード発振器を使用し9,310±10 MHzで定格700 mWの出力を得ている。符号の送信は、3組のコードが用意

第5・44表 CCIR勧告554のTABLE I

項目	特 性	規 格
1.	送信周波数の許容値に対する帯域幅の許容値	9 MHz
2.	識別コードの型式(1)	コードはダッシュから始めること
3.	識別コードの型式(2)	1ダッシュ=3ドット=3スペース
4.	アンテナの偏波	垂直および水平
5.	アンテナの開口面： 高度方向 水平方向	≤ 5° 360°
6.	送信周波数 バンド9,300~9,320MHz バンド2,900~2,920MHz	9,310 MHz 2,910 MHz
7.	受信機の最大ブロッキング時間	応答終了後約30 μs
8.	受信機の周波数帯	9,320 ~ 9,500 MHz 2,920 ~ 3,100 MHz
9.	全送信長さ	(1) 15 μs (2) 50 μs
10.	一次レーダの最小パルス長さのゲート	(1) ≤ 0.4 μs (2) ≥ 0.4 μs で ≤ 1.1 μs
11.	送信の応答の遅延の最大値	(1) 0.7 μs (2) 1.7 μs
12.	送信電力(erp)： 9,310 MHz 2,910 MHz	(1) 0.4 W (2) 3 W (1) 0.15 W (2) 1.5 W
13.	受信機の接続方向の感度のバンド： 9,320 ~ 9,500 MHz 2,920 ~ 3,100 MHz	(1) -67dBW (2) -79dBW (1) -62dBW (2) -76dBW

注) (1) 短距離 0~10海里 (2) 長距離 10~30海里

をでき、コードはビーコンが呼びかけられたときにのみ送信するが、このコードを順次変えていく時間はレーダの呼びかけとは無関係に1つのコードは1~8秒同じものが送れ、つぎのコードに切替える間に1~8秒のポーズ（この期間は何も応答しない）をおくようになっている。こうすることによって、このビーコンを受信するよう改造された受信機はつぎつぎに変わるコードを受信して、そのモールス符号をある空白時間を含めて順々にPPI上で読みとることができる。実験に使用されたコードの繰返し時間は第5・46表に示してあるとおりである。符号の長さは1ドット（またはスペース）を1~4 μs（距離にして150~600 m）に変えられるようになっており、ダッシュはそのドットの3倍の長さとなる。従って、モールス符号の“X”（—●—）は11単位であるから11~44 μs長となる。モールス符号の“T”はダッシュのみであるので、これはドットの15倍の長さまで伸ばす（伸ばしたTという）ことができる。コードは3個の8極スイッチで、任意に設定でき、コードのオン、オフおよび長さの設定も可能である。

このビーコンの実験は Decca AC 1229 X バンドレーダを改造して行なっている。改造は受信機の局部発振器の改造とその制御器の追加が行なわれたが、この制御器は指示器の横にとりつけ、モードスイッチ、切換方位制御器およびビーコンの同調制御器の3つのつまみが用意されている。モードスイッチは「レーダ」、「交互モード」および「ビーコンのみ」の3モードで、レーダモードの

ときは指示器は普通のレーダ指示器として動作をする。「ビーコンのみ」のスイッチ位置ではレーダの映像はすべて消えてビーコンの応答のみが表示される。この状態でビーコン同調制御器のつまみを回すと、改造された局部発振器のビーコン用の発振周波数(9,310+60 MHz)のみが微調される。(レーダ用の同調調整器は指示器本体にある)ので、ビーコンの応答が最も明るく出るようにする。交互モードではアンテナおよび表示の1走査ごとにレーダ表示とビーコン表示が交互に現われるモードである。この表示の切換は船首輝線の左右40°(320°~40°)で行なえるように切換方位制御器で調整ができる。これは、切換方位に重要な物標があったときに、そのエコーの見落しをさけるための配慮である。

付記： 以上に述べたごとく、周波数固定型レーダ・ビーコンは、その技術的要件については、CCIR と IMCO でそれぞれ勧告がなされているが、その導入にいたる過程がどのようなになるかは未だ明らかでない。1981年の1月に開催された IMCO の第25回航行安全小委員会ではこの点について若干の論議がなされているので以下にその概要を紹介しておくことにする。

カナダ政府は同小委員会に文書を出し「周波数固定型ビーコンの将来は、一方でレーダ製造者がそのビーコン信号を受信できるレーダを作りたがらず、一方で、それを利用する船が出るまでは、施設者はそのようなビーコ

第5・45表 わが国で試作された帯域外固定周波数ビーコンの仕様

項目	仕様
送信出力	500 mW
送信周波数	9,310 MHz
発振素子	ガンダイオード
送信周波数の温度係数	-200 kHz/deg
最小受信感度	-40 dBm
受信周波数帯域	9,300 ~ 9,500 MHz
符号パルスの単位パルス幅	0.8 μs
応答禁止時間	100 μs
応答の遅れ	0.6 μs
アンテナ※1	
垂直指向性	(1) 15° (2) 無指向性
水平指向性	(1) 2° (2) 120°
偏波	水平偏波

注) ※1 アンテナは2種類を試作

第5・46表 Marconi Sea Watch 300 Type 5B の仕様

項目	仕様
周波数	9,310 MHz ± 10 MHz (固定)
高周波送信出力	定格 700 mW
アンテナ利得	+15 dB
アンテナビーム幅	水平 105° 垂直 8.5° } 電力半値幅
応答長さ	約 1.7 海里
コード列	モールス “T” 5.6 秒 ポーズ 1.1 秒 モールス “C” 5.6 秒 ポーズ 1.1 秒 モールス “X” 5.6 秒 ポーズ ” 1.1 秒 のくりかえし
応答コードの周期	20.1 秒

ンを設置しないという袋小路に入った状態にある。周波数掃引型から固定型へのビーコンの切換はできるだけ早い方がよいので、カナダはそれを支持する。」といった趣旨を述べている。また、イギリスは文書で「イギリスは、船舶用のレーダへの付加装置の技術的考察、レーダの個個への影響および具体化のタイムスケールについて検討をした結果つぎの結論をもっている。すなわち、技術的問題として、レーダのスロット導波管型アンテナの指向性のやぶにらみの性質が異なるという問題があって、技術的にビーコンの運用は現時点でも可能であるが、余分な経費が必要となろう。そこで、追加のサブバンドの周波数割当を要求するか、干渉がまんずるか、1980年の価格で1船当たり £ 1,000 を必要とするかである。従って、現時点でレーダの最低標準の改正はすべきでない」としている。このアンテナのやぶにらみ問題は、小委員会にCIRM（国際海上無線委員会：船舶の無線装置を作っている業界の国際的組織）が詳しい検討を行なった文書を提出している。

「現在のレーダのスロット導波管アンテナは、その指向性が水平に狭く、垂直に広いという要求を満たし、かつ主ビームが対称的でサイドローブが少ないこと、軽く、風圧に強いこと、送信機とのインピーダンス整合がよいことなどの特長があり、ほとんどの航海用レーダに使用されている。その主ビームの方向は、アンテナの前面に直角方向でなく $2\sim 3^\circ$ 横を向いた、いわゆる、やぶにらみをする固有の性質をもっているが、普通のレーダの使用では、アンテナの設置を適当にすることでカバーできるので問題はなく、周波数掃引型のビーコンの場合も問題はない。このやぶにらみの度合が使用周波数によって変化をすることから、ビーコンへの呼びかけ周波数の応答周波数固定型の場合は、ビーコンの応答信号がレーダに戻ったときに、レーダのアンテナはその周波数ではその正面を向けていないことになる。周波数によるやぶにらみ度の変化は100 MHzで 8° 程度とされているので、高分位分解能のためビーム幅 1° といったアンテナをもったレーダが9,500 MHzの上限近くの周波数で動作しているとすると、ビーコン電波の受信は30 dB以上も弱くなって、受信不能になってしまう。最近の国際会議(WARC)でレーダの使用周波数帯は9,800 MHzまで広げられることになっているので、この問題はより深刻になる。そこでこの解決法として、つぎのようなものが考えられたが何れも受入れがたいものであった。

(i) レーダの周波数を9,400 MHz付近に集める。これはレーダの相互干渉がより深刻になる。

(ii) レーダ・ビーコンの送信を9,310 MHzのほか、9,510

MHzと9,710 MHzを加えて3波で送信する。

(iii) ビーコン受信機は無指向性アンテナを使うようにする。受信電力が30 dB落ち、ビーコンの送信電力をそれだけ上げなければならないが、浮標などにつけるビーコンではそれは不可能である。

(iv) ビーコン受信用の別のアンテナをレーダのアンテナにつける。アンテナの風圧面積は増すし、価格も高くなる。」というものである。

小委員会は作業部会で討議をした結果、(i)前に作ったレーダ装置の性能標準(A. 222)の改訂案はIMCO総会の第12会期に提出を目標に海上委員会に上げる。(ii)周波数固定型ビーコンの技術的問題は更に研究を続けて、そのつぎのIMCO総会でできることを目標にすることにする。なお、次節に述べるトランスポンダについても今後研究の要があるということになった。小委員会はレーダアンテナのやぶにらみ問題も考慮した結果、上の(i)(ii)の結論を支持することになった。

この小委員会での論議の中でフランスが文書で提出した周波数掃引型のビーコンについてのアンケート調査のまとめの結果が注目された。その概要はつぎのとおりである。

フランスではUshant沖の分離航路の航行援助用に3台の低速掃引型のビーコンを使用しており、その1台は燈台に設置し、平均距離20海里、2台は航路の入口の浮標に設置し、平均距離は10海里である。これらのビーコンの利用者に質問表を配布したところ、1980年7月に72通の回答が寄せられた。有効距離については、大型船の高出力レーダでは25~50%有効距離が伸び、小型船ではとくに悪天候では距離が縮まるが、平均的には規定のとおりであった。小型船の悪天候では浮標につけたビーコンは約10隻の船でビーコンの信号の識別ができなかったが、これは海面反射エコーによる妨害と、波による伝搬路のマスクが原因であると考えられる。信号のコードが明瞭に読みとれるかどうかは、受信した信号については満足すべきであったが、信号が受信される頻度については、上述のような原因で必ずしも常時、ビーコンからの応答信号が受信できる状態になく、アンケートの結果は第5・47表のとおりであった。以上のように周波数の低速掃引型のビーコンは、その応答信号が“常時”呼びかけたレーダで受信できないから、ビーコンを浮標に装備したようなとき、小型船で悪天候ではその利用が困難である。これに対して、周波数の高速掃引のビーコンは、呼びかけごとに応答信号が受信できるが、その応答信号は薄くしかPPI上に現われないので海面クラッタ中に浮標があるときには、その応答が妨害されると考えられ

第5・47表 周波数低速掃引型ビーコンの応答信号の受信率

信号がレーダのPPIに現われた頻度		船の隻数
A	1～2分	14
	2～3分	18
	3～4分	5
	4～5分	2
	5～6分	2
B	不規則または不十分な表示	12
C	受信できず	10
計		63

この問題の解決は周波数固定型のビーコンによることになろうというのがこの報告でのフランスの報告の結論である。

5・4・6 トランスポンダ

トランスポンダは、外部からの信号を受信して、それに応答して自動的に信号を送信する装置で、呼びかけ応答器などとも呼ばれている。電波機器としてはいろいろなところに使用されており、例えば、通信衛星などの上に搭載して、地上からの信号を再び地上へ中継する中継器もトランスポンダと呼ばれることがある。ここで述べるトランスポンダは、むしろ、レーダ・トランスポンダ (rader transponda) と呼んだ方がよいかも知れないようなもので、レーダで呼びかけてそれに応答するという点では、前に述べてきたレーダ・ビーコンと同じ機能をもった機器である。地上または浮標などの固定位置に設置して航路標識の一種として使用するのがビーコンで、船舶や救命器具などの動くものにとりつけて使用するのがトランスポンダであるという使い分けをするのが最近の傾向である。

しかし、今日のところ実用されている船舶用のトランスポンダは全くなく、今後、発達して使用されるようになることが期待されている装置である。従って、ここで述べる実際の装置は今後どのようなものに発展していくかは明らかでないが、いくつかの開発の傾向を以下に紹介することにする。なおそれに先立って、国際的な動向について述べる。

前述しているIMCOの決議A. 423(X1)の中にあるトランスポンダの勧告は、レーダ・ビーコンの勧告に比べて、装置としての実体がまだほとんどないためきわめ

て簡単で次のようなものとなっている。

付録4 トランスポンダの勧告

- トランスポンダシステムの設計は、周波数固定型レーダ・ビーコンに大きな劣化を与えないようにし、トランスポンダの応答は、どんな型式のレーダ・ビーコンからのものと解釈できないようなものとする。
- トランスポンダを船舶の航海用レーダとともに使用するときは、レーダに必要な如何なる改造も、レーダの性能を劣化させず、改造を最小に保ち、簡単でそして周波数固定型レーダ・ビーコン用の装置と両立できるようにすること。
- 帯域内トランスポンダは、主管庁によって残存艇で使うことが特別に認められたものを除いて、海上の船艇の検出の強化用には使用しないこと。(以上)

なお、このようなトランスポンダはどのように使われるかについては、付録1の勧告中で述べられており、すでに紹介したとおりである。CCIRにおいても、各種のトランスポンダの試作例の調査がなされ、その結果が報告されている。以下は、CCIRの京都総会で採択された報告の全文である。

報告775 船載トランスポンダ用の周波数の要件 (問題 28/8)

1. はじめに

トランスポンダの船舶での応用はIMCOでの研究[1977]と、若干の年月その他のところでも研究が行なわれてきた。[IMCO 1977]では、船載のトランスポンダはつきのごとく定義されている：

海上無線航行业務において、トランスポンダは、それが固有の呼びかけを受信するか、または送信がそこでの指令により開始されたときに、自動的に送信をする受信-送信装置を意味する。送信にはコード化された識別および/またはデータが含まれるだろう。応答は用途および信号の内容によって、レーダPPI上またはすべてのレーダとは別の表示器上、もしくはその両方に表示されるであろう。

IMCOの研究の途中で、トランスポンダの将来の使用および開発に関してつぎのような観測が行なわれた。

※注 1981年1月に開催されたIMCOの航行安全小委員会の第25会期では、このレーダ帯域内の残存艇用のトランスポンダが国際的な協議なしに主管庁で認められ、それが多用されると、他の国の周波数掃引型レーダ・ビーコンと誤認されるおそれがあるので、IMCOとしては別の形の信号特性の勧告を作る必要があるという論議があったので、今後それに対する動きが期待されるだろう。

[IMCO 1977]

トランスポンダは船舶相互間および船舶と陸岸との間の情報の交換の機能を与える。従って、トランスポンダの使用は、船の識別、操船特性、位置、意図または実際の動きの不適當な知識に起因するであろう衝突その他の事故を減少する可能性を提供するであろう。

トランスポンダ装置が増加し、無統制に使用することは、航海用レーダ指示器の有用性を劣化させ、多数のトランスポンダの応答間の混乱をまねくような船のレーダ指示器に与える応答の許容できないほどの増加を導く可能性が一般的にあった。

トランスポンダをより多くすることは、これらの装置によって適合されるべき技術的パラメータの国際規格によるとともに選択呼出しの使用によって可能となるかも知れない。

ある種のトランスポンダの将来の利益の大半の実現するためには、必要とするトランスポンダの必要なモードをレーダ装置に与えるためには船載レーダの改造または交換が必要である。トランスポンダの無統制な増加は別別の用途用に開発された装置間の非両立性を作り、またトランスポンダの段階的な開発に適応して船載レーダの改造を引続いて行なう可能性があるだろう。

これらの応答からの航法情報が簡単ですぐわかる形で与えたときに、これらの装置からの最大の価値が得られるだろう。

2. 運用上の特性

IMCO [1977] の中では、トランスポンダはそれが固有の呼びかけを受けたときに、つぎのを行なう装置である：

2.1 船のレーダ物標の識別と呼びかけた船または陸岸局のレーダの PPI 上に受動的な方法で達成できるのを大きく越えるような強化をしないという条件のもとでのエコーの強化

2.2 呼びかけた船または陸岸局のレーダの PPI 上に識別をするために音声その他の無線の送信とレーダの物標との相関

2.3 通常の PPI 指示器上に重畳するか、操作者によって選んだときにクラッタと他の物標のない表示をするかのどちらかでのトランスポンダ応答の表示

2.4 衝突/危険の防止、操船および操船特性に関する情報の伝達：

そして、これらの特性はつぎのような将来の用途をもたらすだろう：

- ある種の船の識別（船舶相互間）；
- 陸岸での監視用の船の識別；

—搜索・救難活動；

—個々の船の識別とデータの伝送；

—水路側量用の位置の確立

—特定の地点へのまたは水路や港湾への識別と進入情報

3. 基本的な考え方

船載トランスポンダという幅広い主題は、呼びかけが受信されたことのみを示す短い送信をする簡単なシステムから、物標の強化と識別を経て、高いデータ速度でのデータ交換をする複雑なシステムまでをカバーすることが IMCO の作業からもたらされる。

従って、最適周波数の要件を決定するには、呼びかけ送信機、トランスポンダとトランスポンダ送信の受信機の各種の技術パラメータを考えに入れて、広い範囲の可能なシステムを考える必要がある。

4. システム開発の現状——海上レーダ呼びかけ応答器 (MRIT—Maritime Radar Interrogator Transponder)

4.1 USA

アメリカでは船舶の安全航行に役立てるための開発が調査中である。

4.1.1 技術的な内容

1976年における技術開発はどのような可能性がデモンストレーションされるかという段階に達している。Fig. 1 (第 5・159 図)は試験をした MRIT の基本構成の系統図である。基本装置はつぎのとおり：

- 送受信機
- マイクロ波のダイプレクサ（送受切換器）
- 全方向性アンテナ
- アンテナ切換器
- 制御および表示サブシステム

予備的な試験が他に割当てられている 9,300~9,500MHz 帯で（出力 100 W 以下の電力レベルで）行なわれた。

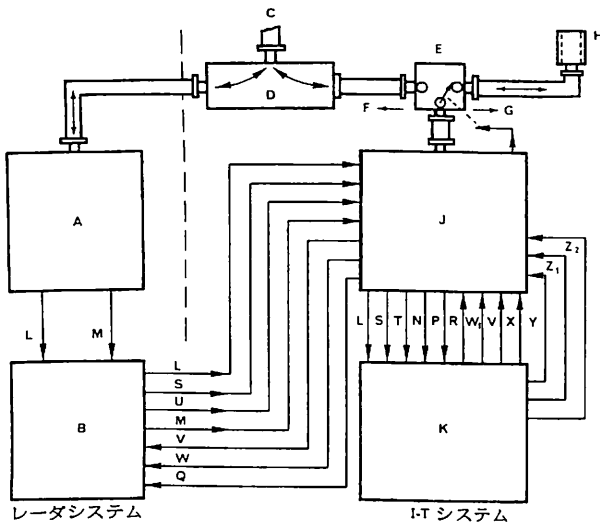
4.1.2 運用

MRIT は標準の船載レーダの中に組込まれ、2つの主要モードで動作する。

—呼びかけ——操作者は全方向性アンテナを通じてすべての装備船に呼びかけるか、指向性の走査アンテナを通して特定の船に呼びかける：

—応答——トランスポンダの応答は全方向性アンテナを通して行なわれる。

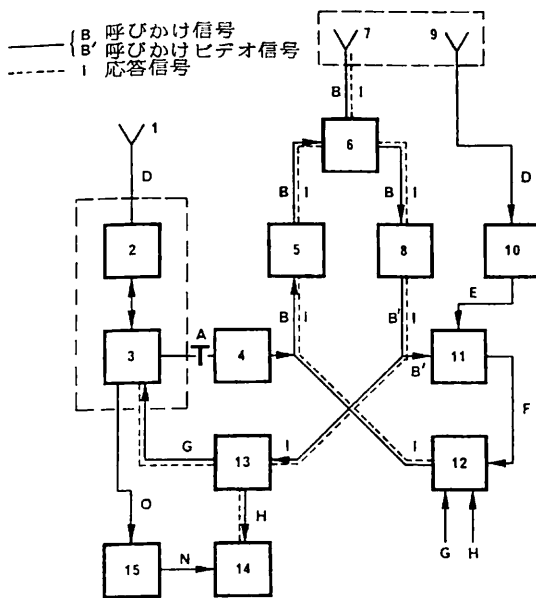
特定の呼びかけおよび応答メッセージはパルス列のコーディングで送信される。つぎのような情報交換業務がその例である：



第5・159図 (Fig.1) USAのMRIT

○記号説明

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| A : レーダ送受信機 | N : Rビデオ |
| B : レーダ指示器 | P : Bビデオ |
| C : レーダ・アンテナ | Q : 複合ビデオ |
| D : ダイプレクサ | R : レーダへの複合ビデオ |
| E : アンテナ切換器 | S : 可変レンジマーカー |
| F : 呼びかけ | T : 距離ゲート |
| G : 応答 | U : 距離ゲートの終り |
| H : 全方向性アンテナ | V : 遅延トリガ |
| J : 呼びかけ応答器(IT)の
トランスポンダ/送受信機 | W : 掃引の開始 |
| K : 呼びかけ応答器(IT)の
制御指示器(デジタル
回路) | W ₁ : 遅延掃引の開始 |
| L : トリガ | X : アンテナ切換 |
| M : ビデオ | Y : 受信機断 |
| | Z ₁ : 変調器へのデータ |
| | Z ₂ : データ検出器 |



第5・160図 (Fig. 2) USSRのMRIT

○上図解説

レーダ指示器(3)の呼びかけパルス(A)は符号器(4)に送られ、そこで送信機(5)から送信をする呼びかけ信号(B)が作られる。

符号化した信号(B)は全方向性アンテナ(7)から送信するため、送信機(5)の出力からY形のサーキュレータ(6)を通

る。呼びかけ信号(B)の送信後、レーダの送受信機(2)は狭ビームのレーダアンテナ(1)から主パルス(D)を送信する。呼びかけられた船のITは応答モードになっており、アンテナ(7)経由で呼びかけ信号を、そしてアンテナ(9)経由で主パルス(D)を受信する。そのあと呼びかけ信号(B)はYサーキュレータを通して受信機(8)に行き、ビデオ信号(B')に変換され、複合機(11)の入力の1つとして検波される。複合機(11)のもう1つの入力として受信機(10)の出力からパルス(E)を受ける。このパルス(E)はアンテナ(9)で受信した主パルス(D)を検波して作ったものである。パルス(F)からの両信号が組合わせられると、それらは応答信号の符号器(12)をトリガする。コード化した応答(I)は送信機(5)に送られ、そのあと送信のためYサーキュレータ(6)を通して全方向性アンテナ(7)に接続される。

呼びかけ船上のITアンテナ(7)は応答信号(I)を受信し、それはYサーキュレータ(6)を通して受信機(8)に達し、それから応答信号複合機(11)に行く。レーダ指示器(3)上で再生させるために送信された識別パルス(G)は複合機(11)の出力の1つから引出され、一方、例えば針路と位置のようなデータ(H)は他の出力からITデジタル指示器(14)に達する。デジタル指示器(14)はまたレーダのエコーのパルスに対するエコー方位に相当する瞬間にIT回路(15)で作られた瞬間パルス(N)も受け入れる。

これらの信号がデジタル指示器(14)でまとまったときに、デジタル情報が再生される。操舵者は情報を得るのに利用できるレーダ表示上のエコーを選択する。

呼びかけ	略号	相手	自船の識別と選んだデータの応答
エコーの強化	EE	全船	自動
識別	ID	全船	自動
選択追加情報	SSI	選んだ船	自動
直接通信	DC	選んだ船	操作者による

4.1.3 初期の評価

非常に簡単な MRIT 構成がシステムの目的達成の技術的可能性についてデモンストレーションされた。いくつかの問題が出され、それらは追加の開発または研究を必要とするであろう。これらの中には、この目的のために必要な最も適した周波数の順番と帯域幅とがある。MRIT 装置用として作られるべき技術パラメータもまた同じ周波数帯に割り当てられた他の業務との電磁両立性のため考えに入れておかなければならない。

4.2 USSR

4.2.1 運用の経験

漁船で使用される船載の呼びかけ応答器 (IT) の研究と成功裡に運用された試験が、航法と船の移動の統制を助けるための使用をデモンストレーションした。

研究と試験は漁船と商船用の二次レーダの利器とするために過去の多くの年月行なわれた。

船載の IT の運用の総合的な経験はつぎのような目的へのこの装置の有効性をデモンストレーションした。

- 一 運航上の航法データの船相互間の交換
- 一 個々の船の識別
- 一 干渉が背景としてあるときの識別応答の弁別
- 一 能動的な応答による小型船の探知距離の増大

4.2.2 運用原理

このシステムは、各船が相互に動作をする IT セットを備えていることを前提として想定している。各 IT は船の航海用レーダと接続して動作をする。呼びかけ信号の符号器 (コード) をトリガするパルスはレーダから IT に送られ、IT を備えた船の識別パルスから作られた映像面上のパルスは IT からレーダに送られる。

呼びかけは 2 つの周波数、(9GHz 帯) 船のレーダのパルスと (3GHz 帯) IT のコード化された呼びかけパルスとで行なわれる。

呼びかけコード化パルスはレーダの主パルスに先立って送信される。12 μ s の先行が呼びかけられた船の応答器による複号 (デコード) のために重要である。

船のレーダと接続して動作をする IT のブロック図は

Fig. 2 (第 5・160 図) にある。

この IT は呼びかけモードと応答モードの両方で動作をする。通常それは応答モードにある ("呼びかけ" スイッチを切っている)。そのエコーパルスをレーダの映像面上に再生しようとする船からの情報を受けるには、航海者は IT の呼びかけモードのスイッチを入れる。

4.2.3 2 周波数呼びかけの利点

提案の設計原理は 4.1.1 と 4.1.2 に述べたレーダ周波数呼びかけシステムと異なっている。

船載レーダ周波数呼びかけを使ったシステムに対する

2 周波数呼びかけ法の利点はつぎのとおりである

一 呼びかけチャンネルの対雑音性が改善される。

一 船載レーダと IT の間の電磁干渉がない。

一 現在のおよび将来のレーダと IT の相互動作が簡単である。

レーダはトリガを作るパルス、可変距離パルスおよび方位パルスを作り、識別ビデオ信号は IT からレーダに送られる。

全方向性アンテナと標準の送受信機が呼びかけと応答用に使用される。

100,000 のコードの組合せができるシステム容量は 100,000 までの船舶を個々に識別できることを意味する。(お断わり: この CCIR 報告は 9 節までありますが、5 節以降は次号にまわしました。)

ニュース

全米船用電子機器協会より特別賞を受賞

古野電気株式会社は業界では世界的に権威のある全米船用電子機器協会より、魚群探知機、ソーナー、レーダ部門において昨年に引続き最優秀メーカー賞を受賞した。この賞は、同協会が毎年フロリダ州マイアミで開催するポートショウの際、魚群探知機、レーダー、無線通信機の各部門で全デイルーの投票により、機器の性能・信頼性・アフターサービスなどの面から選ぶものである。

同社は 1971 年魚群探知機部門で最優秀メーカーに選ばれて以来今年で 10 年連続の受賞。又、レーダー部門においては 1977 年英国の DECCA 社と最優秀メーカー賞を二分したが、翌 1978 年にはこの賞を独占、その後毎年連続して受賞。特に今回はメーカーの数が多くレーダー部門においては小型・中型・大型の三部門に分けられたが、これらの賞の全てを同社が独占した。

更に今回レジナルド・エー・フェッセン賞という特別賞が制定され同社がその榮譽に輝いた。この賞は米国で発明家として著名な個人の名をとって初めて設けられた。

中速艇の一設計法 (18)

大隅三彦
墨田川造船(株)技師長

訂正・補遺編

§3の訂正・補遺

最近では中速艇も大型化、軽量化の傾向が強くなり、試運転状態で $L_{WL} \approx 51 \text{ m}$, $L_{WL}/\Delta^{1/3} = 8.7$ という艇すら出現した。

この原因は耐食アルミニウム合金、高張力鋼、合板、及びFRP等を適材適所に使用して船体を軽く建造する技術が向上したと同時に、小型、軽量、大馬力のディーゼル主機関の入手も容易になったので、レジャー時代を反映した大型高速旅客船の建造要望に応じられるように

なったためである。

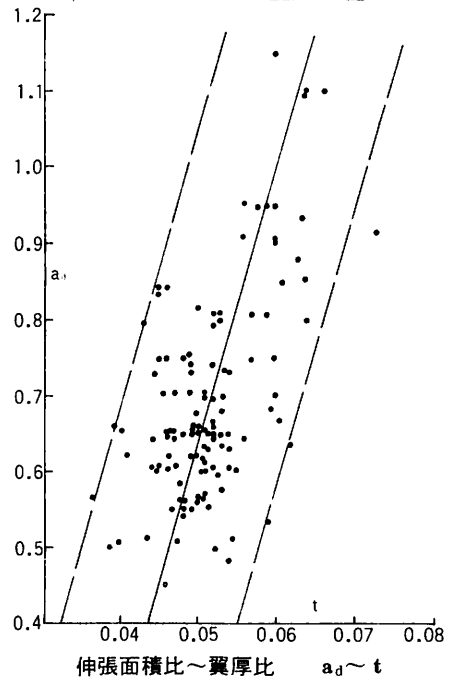
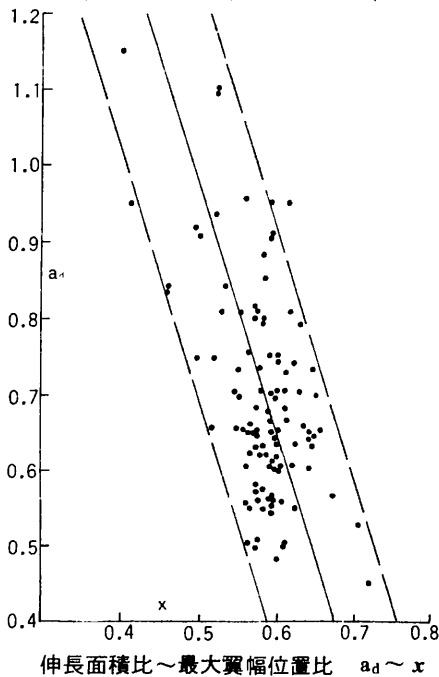
その後4軸艇を含んだ下表の艇の試運転成績を解析した結果、推進性能の推定法の一部を改訂する必要が生じた。

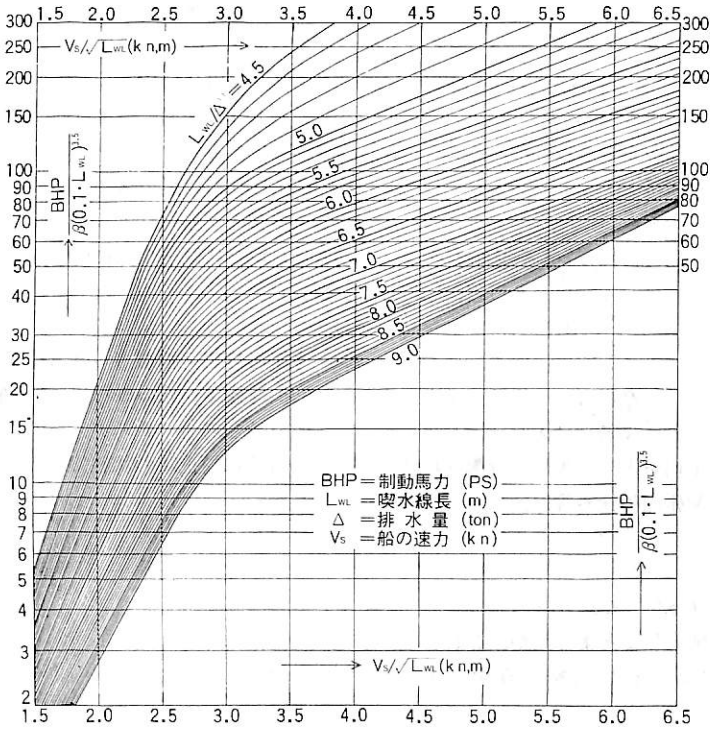
即ち第1図、第3図は $L_{WL}/\Delta^{1/3}$ の大きい方を増補し、また L_{WL} が22m以上の艇については L_{WL} による修正係数 β を導入することとした。 L_{WL} が大きくなるにつれて β が1より小さい値を取るのには次の原因によるものと考えられる。

- イ) L_{WL}/B_{WL} が大きくなるので全抵抗係数が小さくなる。
- ロ) 附加物抵抗の EHP_n に対する割合は小さくなる。

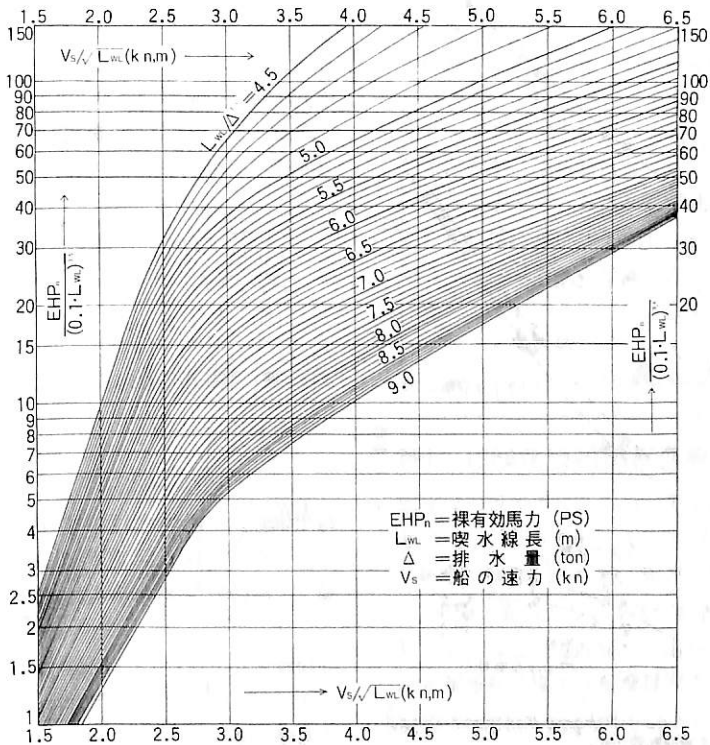
従って Vol. 32, 1979-4 §3を次のように改訂する。

軸数	隻数	L_{WL} (m)	Δ (ton)	V_s (kn)	BHP	$\frac{V_s}{\sqrt{L_{WL}}}$	$\frac{L_{WL}}{\Delta^{1/3}}$
2	9	24.5 ~ 42.0	43 ~ 142	20 ~ 33	1140 ~ 4840	4.1 ~ 6.2	6.0 ~ 8.1
3	4	23.5 ~ 51.2	52 ~ 203	23 ~ 30	2160 ~ 7260	4.5 ~ 5.9	5.8 ~ 8.7
4	2	23.5 ~ 41.5	54 ~ 168	27 ~ 28	1800 ~ 4400	4.2 ~ 5.8	6.2 ~ 7.5





第1図 BHP推定曲線



第3図 EHP_n推定曲線

P.79 右欄下から3行目、船速および艇の大小に無関係に常に $EHP_a = \gamma \cdot (1 + \alpha) \cdot EHP_n$ とする。→ $EHP_a = \beta \cdot \gamma \cdot (1 + \alpha) \cdot EHP_n$ 但し $\beta = (122 - L_{WL})/100$ とし β が1以上となった場合は1に止める。

P.80 第1図、第3図を本書のものに入れ換える。

P.81 左欄上から8行目の次に
4軸艇の場合 $\alpha = 0.31$ を追加する。

P.81 右欄上から4行目、18行目に $\beta = 1$ を追加する。

P.81 右欄上から4行目、下から4行目、6行目、

$$\frac{BHP}{(0.1 \cdot L_{WL})^{3.5}} \rightarrow \frac{BHP}{\beta \cdot (0.1 \cdot L_{WL})^{3.5}}$$

次にXYチャートを使用する際にはプロペラの x と t を知る必要があるが、初期設計段階では未だ確定していないので従来の実績値の平均値として本号の伸張面積比～最大翼幅位置比、及び伸張面積比～翼厚比のカーブを使用すればよい。

§5の訂正・補遺 (Vol.32, 1979-6)

最近18m艇の海上運転結果がまとまったが、これを加味すると第25図の $V_s/\sqrt{L_{WL}} > 4$ で K_1 をもう少し大き

く改訂する必要が出て来た。そこで第25図を本号のものに入れ換える。

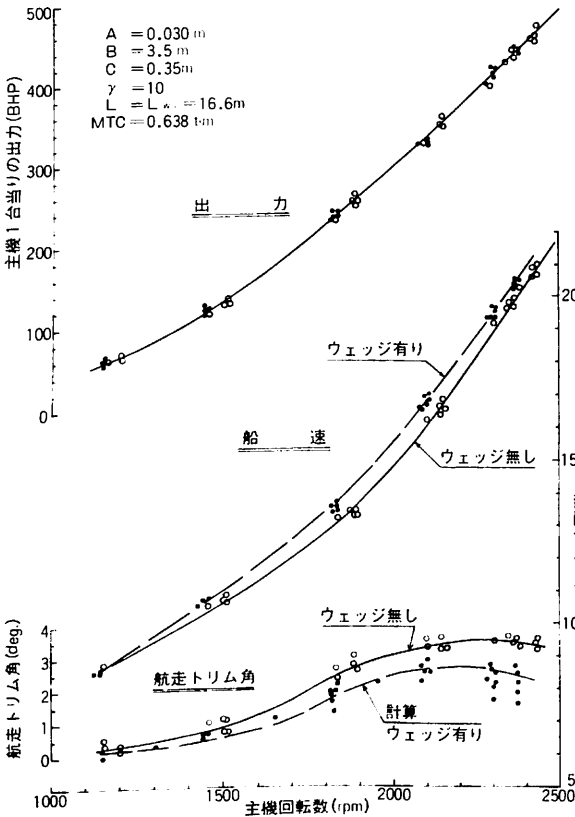
また18m艇では17ノット以上ではウエッジが効きすぎて船首トリムが過大となり速力の伸びが少なくなったような感じである。

8m艇～21m艇の試運転結果を総合して一般論を推定して本書の「船尾ウエッジを付けて航走トリム角を変化させた場合に同一馬力に於ける速力増加率の推定」を作製した。

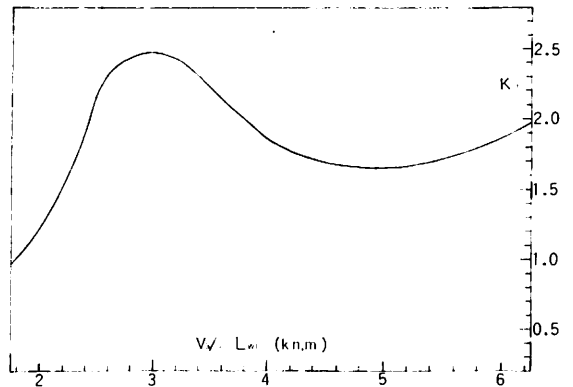
§7の訂正・補遺 (Vol.32, 1979-8)

P.95 左欄下からの一行目、“一般に”以下を次のように改訂する。

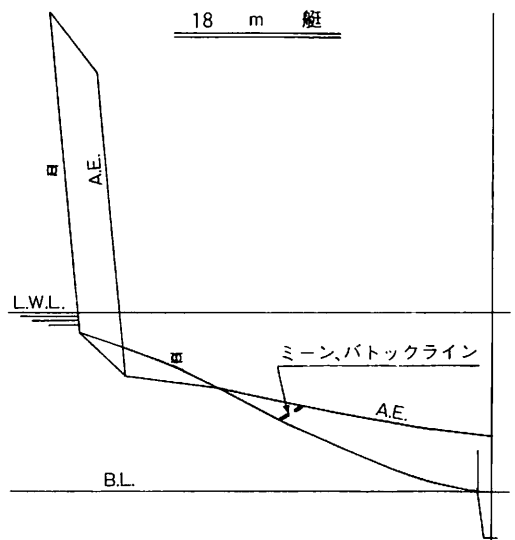
一般的に静止時の状態でベースラインに対して10度以



18 m 艇の海上運転結果



第25図

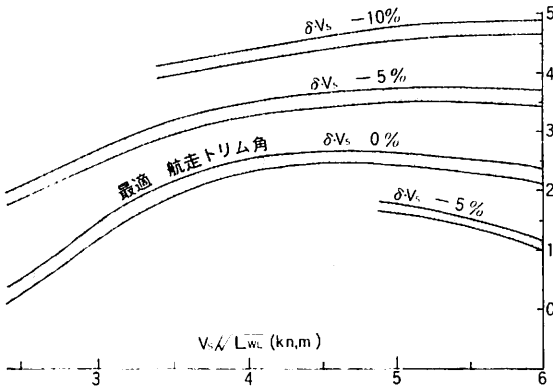


18 m 艇の後半部正面線図

船尾ウェッジを付けて、航走トリム角を変化させた場合に同一馬力に於ける速力増加率の推定図

(例)

$V_s/L_{wl}=5$ の場合、船尾ウェッジ無しの場合の航走トリム角が 4.5° であったものが、船尾ウェッジを付けたために航走トリム角が 3.5° になったとすれば、速力は約 5% 増加する。



下が適当である。シャフトレーキが 8 度以上、プロペラ展開面積比が 1 以上、速力 25 ノット以上の 3 つの条件がそろえばプロペラのルートキャビテーションが発生し易くなるが、現在のところ完全防止手段は無いようである。船尾振動軽減のためにチップクリアランスはプロペラ直径の 20% 以上、理想的には 30%⁶⁾ 程度は取りたい。チップクリアランス及びシャフトレーキに問題なければ、プロペラ回転数は低い方が一般的に推進効率が良いので、これらの相互関係を検討しながら線図を決める必要がある。

§ 9 の補遺 (Vol. 32, 1979-11) P 船を追加する。

§ 11 の補遺 (Vol. 33, 1980-2)

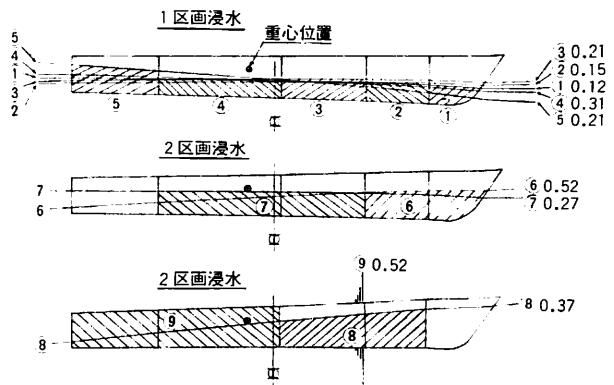
可変ピッチプロペラの変節速度と艇の前後進、惰力性能

1) はじめに

中速艇に可変ピッチプロペラを装備した例としては、16m 型艇 4 隻がある。本船は固定ピッチプロペラを装備した 15m 型艇と殆ど同じ正面線図のまゝ長さのみを 1m 延長したものであるが、15m 型艇の乗船経歴のあった艀装員長より次のような苦情が出た。

即ち、逆転機付主機関と固定ピッチプロペラを装備した従来の 15m 型に比して 16m 型は、

イ) 船体停止中から前進ピッチにした場合、船が前進を始めるまでの時間が遅い。



P 船の浮泛性能

- ロ) 前進中に後進ピッチにした場合、また、後進中に前進ピッチにした場合も、船体停止までの時間が遅いし船体停止までの距離も長い。
 - ハ) 従って、風圧の影響を大きく受ける達着時の瞬間的な細かい操船に支障を来す。
- そこで、可変ピッチプロペラの変節速度を約 2 倍に速くする改造をした結果、上記の苦情は一応おさまった。

2) 試運転結果の比較 (次頁参照)

3) 考察

可変ピッチプロペラの変節速度改造前に苦情の出たものは、2) のロ), ハ), ニ) の比の中の Δ 印のもので、固定ピッチプロペラに比べて約 1.5 倍以上の値を示したものであるが、改造後は Δ 同じ値となったので、苦情は一応おさまった。しかし変節速度をさらに 30% 程度速くしたならば、ロ), ニ) の比の中の \square 印のものはもっと固定ピッチプロペラの性能に近くなったと思われる。

一方、イ), ロ), ハ) の比の中の \circ 印のように約 1/1.2 ~ 1/1.4 と良い値を示したものもあったが、瞬間的な性能と関係のないものは特に好評とならなかった。

新刊 1980年版船舶写真集 総頁 208頁
定価 3,500円 (千300円)

本集は 1978 年 4 月から 1980 年 7 月までの間に竣工した船舶について計画造船、その他の日本船、輸出船別に船の大きさ、船種、同型船、海運会社、建造造船所等を考えあわせ 246 隻にまとめ「見やすく」「活用しやすいよう」にならばなおして収録したもので、更に参考として船種別主要船舶 25 隻の一般配置図を添付いたしました。

☆ 6 月末日までにお申し込みの方に限り送料共で 3,500 円にて販売いたします。お早めにお申し込み下さい。

株式会社 船舶技術協会

(2) 試運転結果の比較

イ) 停止惰力性能

プロペラ種類	比較項目	前進中, 停止発令からクラッチ中立までの時間, 又はプロペラピッチ後進1.5°までの時間	前進中, 停止発令から速力2 knになるまでの航走時間		同左, 航走距離	
		sec	sec	比	m	比
固定ピッチ		平均 1.1	平均 32	1.33	平均 76	1.17
可変ピッチ	改造後	" 4.1	" 24	1.00	" 65	1.00
	改造前	" 7.8	" 28	□1.17	" 84	1.29

ロ) 発動惰力性能

プロペラ種類	比較項目	停止中, 前進発令から前進回転整定までの時間, 又は前進ピッチ24°取り終りまでの時間	停止中, 前進発令から船が前進を始めるまでの時間		停止中, 前進発令から船の前進速力整定までの航走距離	
		sec	sec	比	m	比
固定ピッチ		平均 12.0	平均 1.8	1.00	平均 90	1.41
可変ピッチ	改造後	" 5.3	" 2.4	□1.33	" 64	1.00
	改造前	" 9.0	" 4.0	△2.22	" 64	○1.00

ハ) 前進中反転停止性能

プロペラ種類	比較項目	前進中, 後進発令から後進回転整定までの時間, 又は後進ピッチ15°取り終りまでの時間	前進中, 後進発令から船体停止までの航走時間		同左, 航走距離	
		sec	sec	比	m	比
固定ピッチ		平均 15.5	平均 9.5	1.08	平均 35	1.00
可変ピッチ	改造後	" 6.9	" 8.8	1.00	" 40	1.14
	改造前	" 13.1	" 13.0	△1.48	" 56	△1.60

ニ) 後進中反転停止性能

プロペラ種類	比較項目	後進中, 前進発令から前進回転整定までの時間, 又は後進ピッチ23°取り終りまでの時間	後進中, 前進発令から船体停止までの航走時間		同左, 航走距離	
		sec	sec	比	m	比
固定ピッチ		平均 21.4	平均 5.8	1.00	平均 10	1.00
可変ピッチ	改造後	" 7.6	" 6.0	1.03	" 14	□1.40
	改造前	" 13.4	" 8.8	△1.52	" 19	△1.90

ホ) 前進中反転整定性能

プロペラ種類	比較項目	前進中, 後進発令から後進回転整定までの時間, 又は後進ピッチ15°取り終りまでの時間	前進中, 後進発令から後進速力整定までの航走時間		同左, 航走距離	
		sec	sec	比	m	比
固定ピッチ		平均 15.5	平均 16.5	1.14	平均 33	1.06
可変ピッチ	改造後	" 6.9	" 14.5	1.00	" 31	1.00
	改造前	" 13.1	" 16.2	1.12	" 40	1.29

ヘ) 後進中反転整定性能

プロペラ種類	比較項目	後進中, 前進発令から前進回転整定までの時間, 又は後進ピッチ23°取り終りまでの時間	後進中, 前進発令から前進速力整定までの航走時間		同左, 航走距離	
		sec	sec	比	m	比
固定ピッチ		平均 21.4	平均 21.0	1.83	平均 94.0	1.52
可変ピッチ	改造後	" 7.6	" 11.5	1.00	" 61.7	1.00
	改造前	" 13.4	" 15.1	○1.31	" 85.0	1.38

製品紹介

新型可燃性ガス検知器 (NP-237A)
イナートガス中でも可燃性ガスの検知可能

理研計器株式会社

1. はしがき

本器は原油ガス・メタンガス・液化石油ガス等の可燃性ガスを測定対象とした可燃性ガス検知器である。

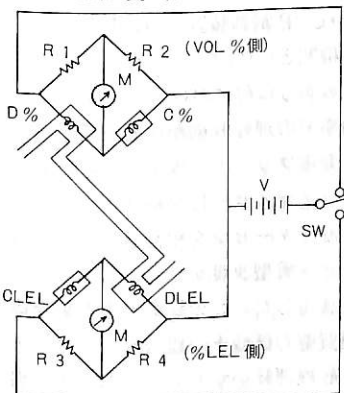
NP-237Aはガスを検知する素子を2種類組み込んでいる。爆発下限以上(VOL%)の高濃度ガスは熱伝導式素子により測定する。特にイナートガス中は酸素不足となっているが、熱伝導式は酸素濃度に関係なく測定できる。また爆発下限(%LEL)以下のガスは接触燃焼式素子により測定する。

2. 特長

- 1) 防滴及び防爆構造(id₂G3に準拠)となっているため、使用場所の制限がほとんどなくなった。(船舶の場合は船級により定められた使用条件による。)
- 2) 2種類の検知素子を内蔵することにより4レンジのメーター目盛が実現でき、適切なレンジでの濃度測定が可能となった。
- 3) ガスの吸引は自動吸引ポンプ式である。
- 4) 小型軽量(約2.2kg)で携帯に便利である。
- 5) 稀釈器を取りつけることにより、イナートガス中でも接触燃焼方法で測定可能である。

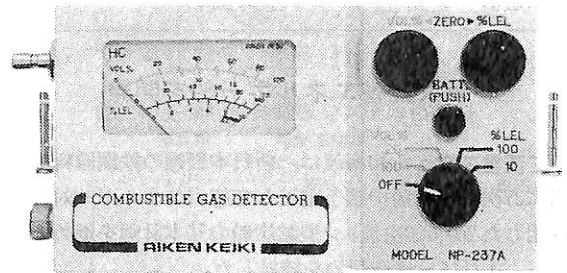
3. 原理

1) VOL%側(100レンジ, 20レンジ)



- D% : VOL%側 検出素子
- C% : VOL%側 補償素子
- R1, R2 : } VOL%側 ブリッジ用対辺抵抗
- DLEL : %LEL側 検出素子
- CLEL : %LEL側 補償素子
- R3, R4 : } %LEL側 ブリッジ用対辺抵抗
- M : メーター SW: 切換スイッチ
- V : バッテリー

ガス検知器原理図



このレンジは熱伝導方式を用いている。熱伝導方式は気体の熱伝導率を測定する方法である。接触燃焼方式と同様に白金フィラメントを一定温度に加熱し、そこに可燃性ガスと空気の混合ガスを通すと可燃性ガスの熱伝導率が空気よりも大きいため、白金フィラメントからの熱放射が増加する。この変化のためフィラメントの温度が低下し空気抵抗が小さくなる。この電気抵抗の変化を取り出せば混合ガス中の可燃性ガスの濃度を知ることができる。

2) %LEL側(100レンジ, 10レンジ)

このレンジは接触燃焼方式を用いている。接触燃焼方式は燃焼量を測定する方法である。予め一定の電流を流して適当な温度に加熱したコイル状の白金フィラメントに可燃性ガスと空気との混合ガスを流すと反応熱(燃焼熱)を生じる。反応熱は可燃性ガスの濃度が低く完全燃焼が行なわれる範囲では、その濃度に比例する。この反応熱のために、フィラメントの温度は上昇し電気抵抗が大きくなるので、この電気抵抗の変化を取り出せば混合ガス中の可燃性ガスの濃度を知ることができる。

ガス検知器仕様(型式 NP-237A)

(1) 測定ガス	HC(原油ガス)
(2) 測定範囲	VOL%側 { 100レンジ 0~100VOL% 20レンジ 0~20VOL% %LEL側 { 100レンジ 0~100%LEL 10レンジ 0~10%LEL
(3) 指示精度 (同一環境における)	・%LEL側: ±5%(FS)・・・100%LELレンジ ・VOL%側: ±10%(FS)・・・100VOL%レンジ
(4) 応答時間	デッドタイム 10秒以内 15" (サンプリングチューブを除く)
(5) 使用可能環境	-10~+40℃, 90%RH以下
(6) 電池	単2乾電池 4本(ハイパワータイプ使用のこと)
(7) 連続使用時間	約2.5時間以上
(8) 寸法・重量	85×150×140, 2.2kg(本体のみ)
(9) 防爆性	検知部は耐圧防爆構造 その他の部分は本質安全防爆構造に準拠

(注) 性能向上のため仕様を一部変更する場合もある。

超大型省エネルギー船を開発

三菱重工業と新和海運は、新日本製鐵の鉄鋼原料輸送用に37次計画造船申請予定として超省エネルギー対策を採用した207,000重量トン型鉬炭船の基本計画を進めていたが、4月15日建造契約を締結した。

同社と新日鐵、新和海運の3社は、昨年5月以降「省エネルギー次期V L B C研究会」を設けて、超大型鉄原船を対象に共同研究を重ねてきたもので、本船の基本計画には、この研究会の成果が積極的に取り入れられており、信頼性向上、少定員/省力化、燃料油粗悪化対策等についての最近の要請を十分に配慮した超省エネルギーシステムの採用が決定した。

特に本船計画では、想定航路に就航した場合の往復航海を通じて本船トータル・エネルギー・ミニマムという観点から、あらゆる航海条件に対して常に最適負荷に近い状態で主機関が運転できるように、低速ディーゼル2基1軸減速機付推進プラントが採用された。

以下のような省エネルギーシステムを採用した結果、満載時就航速度12.6knに対し燃量消費量は約47.3t/dayとなり、豪州～日本間の航路における輸送貨物トン当りの燃料消費量は、大型化効果も合わせて35～36次計画造船の130型鉬炭船に比較してほぼ半減することとなる。

〔省エネルギーに関する主な特徴〕

(1) 電算機利用による詳細な運航採算検討の結果、積揚地港湾からの主寸法制限下での最適船型、最適航海速度、最適肥瘠度等を選定した。

(2) 省エネルギー船として低馬力化を指向する場合、当然パワー・マージン減少に起因する異常荒天時における操船性能悪化、避航性能およびシーマージン増加などについて慎重に配慮する必要がある、本船主機出力は運航採算上の最適航海速度に加え、これらの要素を勘案の上最終決定された。従って本船の船型、推進プラント等については、主機定格常用出力よりも低い、もっと頻度の高いと予想される就航速度およびそれに対応する馬力においてもっとも効率の高くなるように計画された。

(3) 船型諸要素決定後、三菱重工・長崎研究所船型試験場において模型試験が繰り返され、満載・バラスト各状態において就航速度に対しての最適船型および大直径プロペラ採用に伴う船尾形状が検討され、採用線図が決定された。

(4) 本船では低燃費型2サイクル低速ディーゼル機関、

三菱6UEC60/150H型を採用し、ディレーティングによりさらに低燃費化した2基を可撓式接手およびクラッチを介して減速機につなぎ、プロペラ回転数を常用出力にて57rpmまで減速した。この結果、CPPの採用と相まってクラッチを嵌脱することにより両舷機(2基)運転と片舷機(1基)運転が自由に切り替え可能となり(例えばバラスト航海における片舷機運転、減速運転、港湾ストライキその他の事情による航海スケジュール調整等必要な航海速度に対応して広い範囲で主機関の最適負荷運転が可能となる)、実際航海における大幅な燃費節減が期待できると同時に、低負荷時の粗悪燃料使用可能範囲の増加、補助ブローア使用時間の減少等、推進用補機類の効率的使用が可能となる。

また、2サイクル低速ディーゼル機関採用による粗悪燃料使用に対する耐性向上の外、2機1軸プラント採用により航海中、停止片舷機の保守・点検および万一片舷機故障の場合の減速運転維持可能、低速ディーゼル機関よりのトルク変動に対する可撓式接手およびクラッチの負荷減小等の信頼性向上も期待できる。

(5) 大直径三菱KaMeWa可変ピッチプロペラ(CPP)を採用した。プロペラ回転数、直径についてはCPP自体、船尾軸受等の信頼性のみならずバラスト状態における船尾喫水、排水量の関係を慎重に検討した結果、常用出力時57rpmに対して約9.3m直径プロペラを採用することとした。CPP採用により、船体・機関の経年変化後の最適ピッチ推進可能、前後進操縦性能向上等のメリットに加え、前述の通り広い範囲での主機最適負荷運転を可能としている。

(6) 電子式主機関・CPP制御装置(MEDEA)を採用した。低速ディーゼル機関とCPPを組合せて一元的に電子的制御を行い、あらゆる負荷における、ディーゼル機関とCPPの最適効率での運転制御が可能となった。

(7) 高性能排ガス発電プラントを採用した。三菱二段蒸気圧力式排ガスエコノマイザーに発電機用タービンとして新しく開発した混圧タービンを組合せ、さらに従来より段数増加、タービン翼型改良をほどこした高性能排ガス発電プラントを採用した。この結果、小型軸発電機の採用と徹底的な消費電力低減との組合せにより、主機関の両舷機運転、片舷機運転いずれの場合も実用主機負荷のほとんどの範囲で通常航海時ディーゼル発電機の運転は不用となった。

(8) 排ガスによるターボ発電機用復水器にスクープ冷却方式、主機用過給機に船外よりの直接吸気方式、冷却海水ポンプに運転台数制御方式等徹底的な消費電力低減対策をほどこした。

(9) 粗悪低質油対策として燃料油前処理システムのあり方について広範囲な検討がなされた結果、燃料油均一化装置、油清浄機等を組合せた処理システムを装備する外、廃油直焚ボイラを採用した。また停泊時運転のディーゼル発電機についてもC重油直焚発電機ディーゼルの採用により燃料費用節減が図られた。

(10) 新界丸、新鋭丸に実船装備され推進性能向上の効果が確認されたリアクション・フィンについて、本船の低回転大直径CPPとの組合せにおける最適形状についての模型試験が実施され、超大型三菱リアクション・フィンの採用が決定した。

(11) 自己研磨性長期防汚塗料、三菱TONAC P I L O Tの採用、高張力鋼使用範囲の増加による船体重量軽減、上甲板上、機関室ゲーシングおよび居住区用甲板室を極少化し、船橋/居住区間を吹抜け構造として風圧抵抗の減少と煙害の防止を図った。

【本船の要目】

総トン数	約 108,000T	載貨重量	207,000t
長さ(垂線間長)	302.50m	幅	50.00m
深さ(型)	24.60m	喫水(型)	18.30m
主機	三菱 6 U E C 60 / 150 H 型	2基(1軸)	
連続最大出力	18,900PS	納期	昭和57年8月

我が国初の 新型主軸駆動発電機
コンテナ船に採用

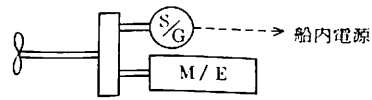
石川島播磨重工は、低速ディーゼル主機とプロペラとの中間軸に、直接、交流発電機を設置する新形式の発電システムをサフマリン社(South African Marine Corp. Ltd.) 向け1700 T E U 積みコンテナ船(同社相生第一工場建造、昭和57年7月納期)に搭載されることになった。

この主軸駆動発電装置は、中間軸に直接界磁コイルを装着するもので、主軸の一部が発電機のロータを構成する、文字通り主軸直結の発電装置であり、このようなタイプの採用は日本では最初のものである。同発電装置のメーカーは船用重電機器の国内におけるトップメーカーである西芝電機であり、今回の新機軸に関わる多くの技術上の問題点を、石川島播磨と協力して解決し、今回の実船採用に至ったものである。

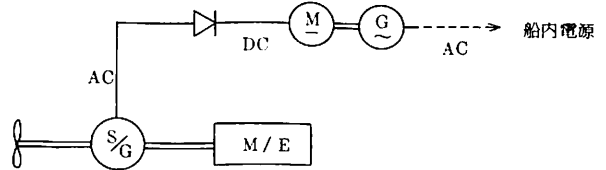
船内発電システムも、近年、船舶の省エネルギー化の要求に応じて多様化して来ているが、大別すると、

- (1) 主機排ガス利用のターボ発電システム
- (2) 主機駆動発電システム
- (3) 前記両者の組合わせシステム

の三つとなり、昨年10月に発表した同社のSSGシステ



従来の主軸駆動発電機システムの概略
整流器 電動発電機



IHI 新形主軸駆動発電機システムの概略

ムは(3)であり、今回のものは(2)に該当する。

主軸駆動発電機は、歴史的には古くから実用化されている。しかし、主軸駆動発電機を主軸に結合する方式は、小型船ではベルトまたはチェーン駆動、一般商船ではギヤ結合が一般的であり、Fシリーズのように主機が中速エンジンの場合は推進用減速ギヤの一部に増速ギヤを設けて発電機を結合することになるが、最近のように低速エンジンでも省エネルギー上、主機駆動発電機を装備したいとのニーズに応えようとすれば、このためにわざわざ大きな増速ギヤを設ける必要がある。

この増速ギヤを省略し、そのスペースを不要とし、さらにギヤでの効率ロスも皆無にできるのが、今回採用の主軸直接搭載形発電機である。

なお、主軸駆動発電機では、その結合方式がベルト、ギヤあるいは直結形を問わず、電源の安定性が宿命的な問題としてあげられる。これは専用の原動機により駆動される一般の発電機と異なり、主機の回転は船の運航の必要に応じて変化させねばならぬため、それに伴って主軸駆動発電機の出力周波数と電圧が変化するわけであり、従って、特別の出力安定装置を設けていない限り、主軸駆動発電機の使用は通常の安定航行時だけに限定される。

可変ピッチプロペラを採用している船では、主機の回転はほぼ一定に保つことができるので主軸駆動発電機の使用可能範囲は広くなり、現在実船搭載の主軸駆動発電機には出力安定装置を設けるのが理想的である。

出力安定装置には、最新の技術を応用したサイリスタ方式など色々発表されているが、日本ではこれまでのところ本格的な実用機として採用されていなかった。今回、同社採用の主軸駆動発電装置は、整流器(交流→直流)と電動発電機(直流→交流)の組合せによる出力安定装置を設けており、このシステムの出力は船内の他のディーゼル発電機や排ガスターボ発電機とも、連続的に並列運転のできる完全に安定したものである。

昭和55年度造船事情

運輸省船舶局（昭和56年5月）

1. 新造船受注実績（第1～3表参照）

○新造船受注量は、昭和49年度以降減少を続けていたが、53年度の3,218千総トンを底に54年度には8,939千総トンと急速な回復を示し、55年度は対前年度比4%増の9,293千総トンと前年度並みの水準を確保した。しかし、半期別にみると、好調であった54年度下期から55年度上期、下期と連続して減少傾向にある。

○また、55年度新造船受注量を造船の仕事量を示す標準貨物船換算トン（CGRT）でみると、対前年度比3%増の5,456千CGRTとなった。

○なお、ロイド統計（総トン数100トン以上の船舶を対象）によれば、昭和55年（暦年）の世界全体の造船受注量は19,090千総トン（対前年比113%）へと増加した。このうち我が国は10,000千総トン（対前年比121%）であった。

○世界の造船受注量における我が国のシェアは52%（前年49%）、AWES（西欧造船工業会）諸国23%（前年25%）、その他諸国24%（前年26%）であった。

○受注量を船種別にみると、54年度においては、貨物船と油槽船が総トン数でほぼ同量であったが、55年度にお

いては貨物船が大幅に増加したのに対し、油槽船は逆に減少したため、受注量全体に占める船種別構成比率は、貨物船62%（前年度51%）、油槽船38%（前年度49%）となった。

○貨物船については、前年度来の石炭、穀物をはじめとする乾貨物海上荷動きの順調な推移を反映して、ばら積貨物船が引続き増加し、総トン数で受注量全体の52%（前年度41%）を占めた。このほかでは、自動車専用船が増加したが、コンテナ船、冷凍貨物船は、前年度に引続き減少した。

○油槽船については、石油製品運搬船が前年度に引続き増加したのに対し、前年度好調であった一般油槽船は、隻数、総トン数とも大幅に減少した。

○国内船において計画造船（第36次）は31隻、1,839千総トン（前年度32隻、1,627千総トン）であり、国内船全受注量に占める比率は総トン数で65%（前年度57%）に達した。国内船のうち、貨物船と油槽船が、隻数、総トン数ともほぼ同量を占めた。

○輸出船については、貨物船が油槽船に対し、隻数で約3倍、総トン数で約2倍を占め、さらに、貨物船の中では中小型ばら積貨物船がその大宗を占めた。

○また、輸出船の中で延払契約船と現金払契約船の割合をみると、延払契約船は総トン数で47%（前年度19%）、契約船価で45%（前年度18%）であり、延払契約船の割

第1表 昭和55年度新造船許可実績

区 分		隻	総トン数		契約船価	
			千総トン	対前年度比(%)	億 円	対前年度比(%)
国内船	貨物船	60	1,455	119		
	油槽船	56	1,375	84		
	貨客船	3	16	69		
	小 計	119	2,847	99	4,895	138
輸出船	貨物船	210	4,317	130		
	油槽船	78	2,129	77		
	貨客船	—	—	—		
小 計	288	6,446	106	12,416	128	
合 計	407	9,293	104	17,310	131	

- (注) 1. 貨物兼油槽船は貨物船として集計した。
2. 外貨建契約船の船価は、許可申請時の為替レートで換算した。

第2表 船種別新造船許可実績

区 分	54年度			55年度		
	隻	千総トン	シェア(%)	隻	千総トン	シェア(%)
貨物船	一般貨物船	27	237	3	43	3
	ばら積貨物船	156	3,681	41	182	52
	貨物兼油槽船	1	28	1	3	1
	自動車専用船	20	241	} 7	25	324
	コンテナ船	15	265		14	228
	冷凍貨物船	11	50		2	6
	RO/RO船	5	34		—	—
バ ー ジ	3	—	1		—	
貨物船合計	238	4,536	51	270	62	
油槽船	一般油槽船	80	3,477	39	51	24
	石油製品運搬船	37	546	6	39	7
	化学製品運搬船	26	283	3	30	2
	LPG運搬船	6	73	1	11	1
	LNG運搬船	—	—	—	3	3
油槽船合計	149	4,380	49	134	38	
そ の 他	4	24	1	3	1	
総 計	391	8,939	100	407	100	

合が大幅に増加した。なお、輸出船に占める円建契約船の比率は、総トン数で99%(前年度86%)、契約船価でも同じく99%(前年度84%)であった。

○このほか、国内船としてははじめてのLNG(液化天然ガス)運搬船3隻が第36次計画造船として受注された。また、重油に代り石炭を燃料とする輸出向石炭焚きタービン船が受注されたことが注目される。

○キャンセル船は、13隻(対前年度比41%)、239千総トン(対前年度比33%)であった。

2. 新造船工事実績 (第4表参照)

○新造船工事量(進水ベース)は、50年度以降減少を続けていたが、54年度を底にようやく回復に転じ、55年度には総トン数で6,866千総トン(対前年度比160%)と増加した。

○なお、ロイド統計によれば、昭和55年(暦年)の世界全体の進水量は13,935千総トン(対前年比118%)であり、このうち我が国は7,288千総トン(対前年比169%)であった。

○世界の進水量における我が国のシェアは52%(前年37%)、AWES諸国23%(前年34%)、その他諸国25%(前年29%)であった。

3. 新造船手持工事量 (第5表参照)

○昭和56年3月末現在の手持工事量は433隻(対前年同月末比121%)、11,680千総トン(対前年同月末比127

%)と、前年度来の堅調な受注状況を反映して増加した。○なお、ロイド統計によれば、昭和55年12月現在の世界全体の手持工事量は、34,628千総トン(対前年同月末比122%)と増加したが、このうち我が国は、13,072千総トン(対前年同月末比140%)であった。

○世界の手持工事量における我が国のシェアは38%(前年同月末33%)、AWES諸国28%(前年同月末30%)、その他諸国34%(前年同月末37%)であった。

○なお、OECD造船統計(総トン数100トン以上を対象)により、昭和55年12月末現在における我が国とAWES諸国の手持工事量を比較すると、我が国は総トン数ではAWES諸国の1.3倍であるが、標準貨物船換算トン(CGRT)では逆に0.7倍となり、AWES諸国より少ない。

○これは、我が国においては、手持工事量に占める一般油槽船、ばら積貨物船といった大型船の割合が高く、一方、AWES諸国は一般貨物船、コンテナ船等の割合が高いことによるものと考えられる。

4. 改造船受注実績 (第6表参照)

○55年度の改造船受注量(改造許可対象船舶)は48隻、改造工事費合計1,063億円と、前年度に引続き高い水準で推移した。このうち、省エネルギーを目的として蒸気タービン船からディーゼル船へ改造する主機換装工事が、前年度に引続き大きなウエイトを占めたのが注目される。

第3表 昭和55年度新造船キャンセル実績

区 分	隻	千総トン
国内船	1 (50)	53 (212)
輸出船	12 (40)	186 (27)
合 計	13 (41)	239 (33)

- (注) 1. 建造許可船舶を対象とする。
2. ()内は、対前年度比(%)を示す。

第4表 昭和55年度新造船工事実績

区 分	起 工		進 水		竣 工	
	隻	千総トン	隻	千総トン	隻	千総トン
国内船	117	2,592	99	2,427	116	2,744
輸出船	248	5,194	226	4,439	205	3,848
合 計	365 (124)	7,786 (141)	325 (123)	6,866 (160)	321 (108)	6,592 (147)

- (注) 1. 建造許可船舶を対象とする。
2. ()内は、対前年度比(%)を示す。

第5表 昭和56年3月末現在新造船手持工事量

区 分	隻	千総トン
国内船	77	2,040
輸出船	356	9,641
合 計	433 (121)	11,680 (127)

- (注) 1. 建造許可船舶を対象とする。
2. ()内は、対前年同月末比(%)を示す。

第6表 改造船許可実績

区 分	54年度	55年度
蒸気タービンからディーゼルへ の主機換装(隻)	16	12
船体延長(〃)	18	19
そ の 他(〃)	11	17
合 計(〃)	45	48
改造工事費(億円)	798	1,063

昭和56年度（56年4月分）新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分		4 月 分			月 分			
		隻数	G. T.	D. W.	契約船価	隻数	G. T.	D. W.
国内船	貨物船	3	59,399	83,000	22,064,500 千円			
	油槽船	3	53,500	57,900				
	貨客船	—	—	—				
	小計	6	112,899	140,900				
輸出船	貨物船	27	697,300	1,305,869	148,429,760 千円			
	油槽船	2	56,600	96,940				
	貨客船	—	—	—				
	小計	29	753,900	1,402,809				
合 計		35	866,799	1,543,709	170,494,260 千円			

編集後記

□最近の新聞報道によれば、教科書発行会社は一部の人の圧力により、文部省の検定を受けて間もない社会科教科書を書き換えることを決めたようだ。文部省自体も自ら検定を済ませた教科書の変更を拒否するどころか逆に各教科書会社へ書き換えをするようにそれとなくすすめていたようである。5月8日付け朝日新聞天声人語では「自民党が叫べば直ちに自民党の気に入る教科書にする。という奇妙な馴れ合いが成立した4月27日は“教科書が死んだ日”といってもよい。……教科書会社の屈服は言論の自由がますます巧妙な形で脅かされる時代になったことを告げている。」と書いている。日本社会を或る方向に進めようとする力が強くなって来たようだ。

□世界的に情報公開の方向に進み、日本でも政府、各地方自治体で情報公開制度が検討されている。しかし、今回の日米首脳会談で「同盟」という新しい段階に入り、防衛庁、海上保安庁等の守秘項目が増えるかもしれない。最近の原潜ジョージワシントンと日昇丸の衝突事件、日本海における日本漁船の延え縄切断事故の報道等から考

えてもその感を強くする。本誌は軍用艦艇でも民用に役立つ造船技術は出来るだけ情報を得て読者に提供したいと思っているが、それもだんだん難しくなるおそれがある。戦前の状態を記憶するものにとっては何ともうすら寒い話である。

□同盟といい核持込といい言葉の解釈の違いによる考え方の違いが問題を残し、政治問題化する。特に翻訳の場合における解釈の食い違いは往々にしてあるだろう。我々も翻訳に際しては心すべきであるとおつくづく思う。

□18回に亘って連載した大隅三彦氏の「中速艇の一設計法」が今月号で終了した。著者が海上保安庁船舶技術部在職の頃からの地味な調査・研究を纏めていただいたもので、その御苦勞をねぎらうと共に長らく御愛読いただいた読者の方々に感謝する次第である。著者がそのおわりに書いているように、設計者はその船の使用目的や使い方および艀装品のはたす役割や操作方法等を知悉していなければ、うまい設計は出来ない。本文が設計者の方々の参考として役立てば幸いである。

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予 約 金 { 6カ月分 5,700円
1カ年分 10,200円 (送料共)

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

昭和56年6月5日印刷 {昭和23年12月3日}
昭和56年6月10日発行 {第3種郵便物認可}

禁転載 第34巻 第6号 (No. 392)

定価 960円 (〒55円)

発行所 株式会社 船舶技術協会

発行人 船橋敬三

〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル)

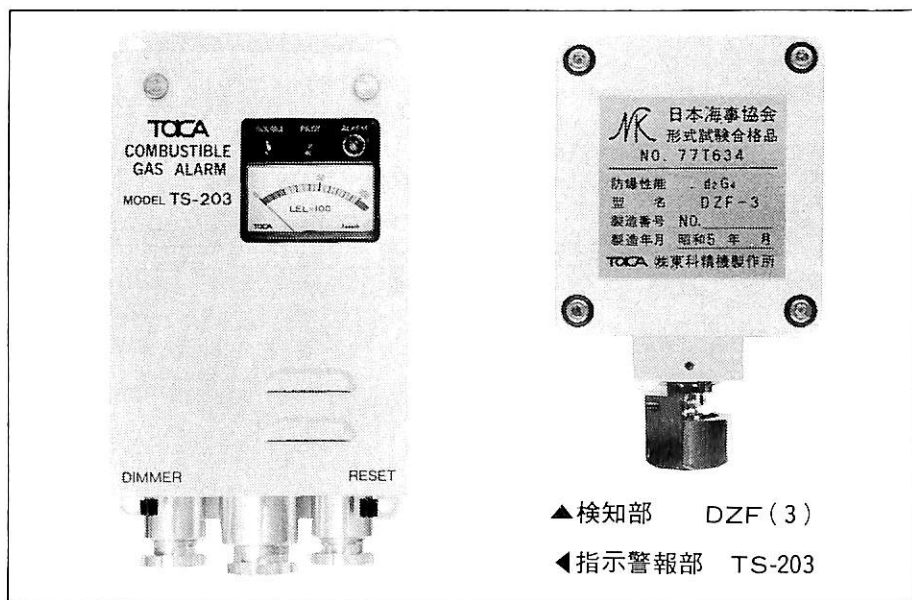
編集委員長 田宮真

振替口座 東京 3-70438 電話 03 (552) 8798

印刷所 大洋印刷産業株式会社

船舶用可燃性ガス警報器 TS-203型

労働省産業安全技術協会検定合格
日本海事協会形式試験合格
水産電子協会型式試験合格



- 防滴構造
- 超小形設計 表面パネルからスイッチ類を除去し無駄な凸起を極力抑えました。
- 低消費電力 スイッチングレギュレータ採用によりMax 7Wの省エネルギー設計です。
- ディマースイッチ付き パイロットランプの光量を状況に応じて切り換えることができます。
- 保守・点検が容易 定電流回路によりケーブル長の影響を受けずセンサー電流を一定に保ちますので、設置時及びセンサー交換時の電流調整が不要です。また主要部品が一枚のプリント基板上に集約されていますので、万一の故障にも調整済基板との差し替えでOKです。

☆カタログのご請求は下記に御連絡ください。

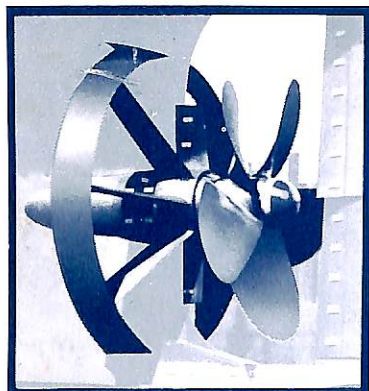
TOCA 株式会社 **東科精機製作所**

〒211 川崎市中原区新丸子町756 ☎044(733)3381(代表)

昭和五十六年六月六日印刷
昭和五十六年六月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

推進効率を

5~8% アップさせる



三菱リアクションフィン

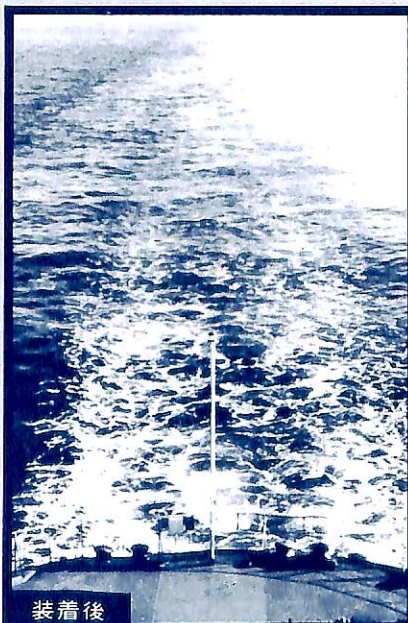
三菱リアクションフィンはプロペラに入る流れにあらかじめひねりを与え、これまで無駄に棄てていたプロペラ後流中に含まれる回転エネルギーを回収し、推力に転換する新しい推進効率向上装置です。その効果は下の写真のように装着後、回転流が大幅に抑えられていることでも明らかです。



このフィンを装着することにより5~8%の省燃費が得られるだけでなく、船体振動の減少、居室の騒音レベルの低下も期待されます。伝統と実績に裏付けられた三菱重工業の高度な技術、この技術が新しいニーズを先取りし、更に信頼できる製品を送りだしているのです。



装着前



装着後

問合せ先
三菱重工業株式会社
本社 船舶・鉄構事業本部
東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100
☎東京(03)212-3111

船の科学

定価 九六〇円

東京都中央区新川一丁目三丁目(七)マリンビル
(株)船舶技術協会
電話 東京(03)八七九八番