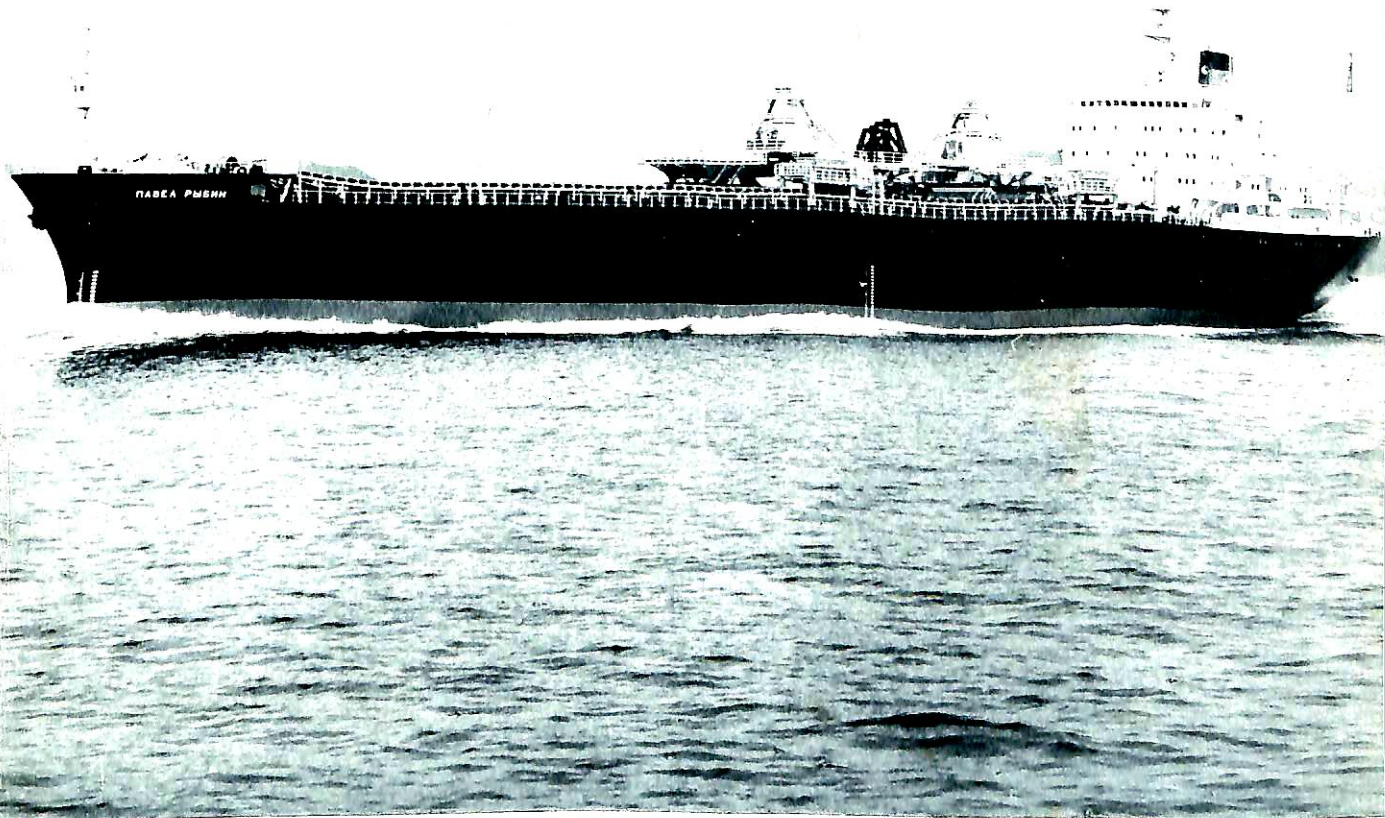


船の科学 4

1975

昭和50年4月5日印刷 昭和50年4月10日発行 第28巻 第4号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日 運輸省特別承認雑誌 第1156号

VOL. 28 NO. 4



日立造船株式会社

V o "Sudoimport" (全ソ連船輸出入公団)向け

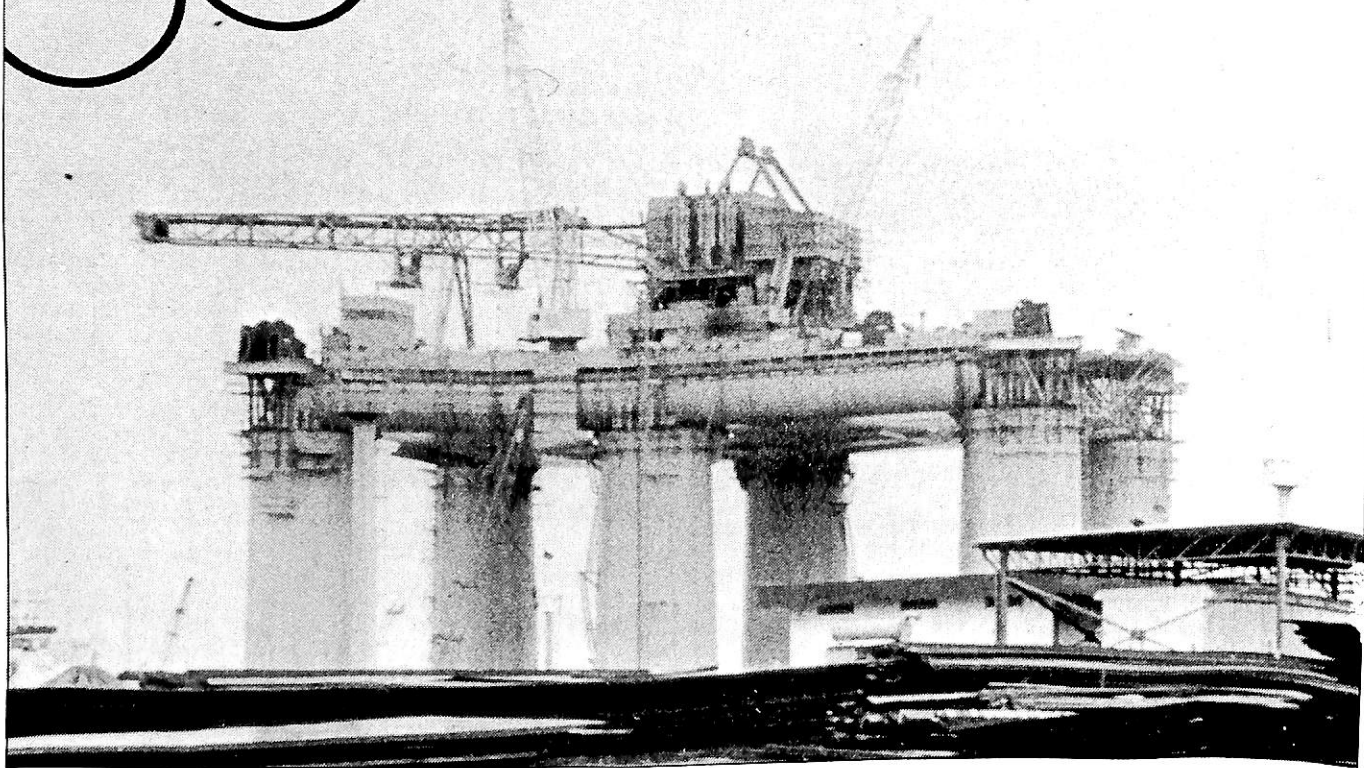
チップ運搬船 PAVEL RYBIN

載貨重量 23,625t 主機 8,300PS

最大速力 16.26kn 航海速力 14.4kn

日立造船・向島工場建造

海へ鉄の行進



★海を探り、海を拓く住友の鉄
原子力、宇宙開発に続くビッグサイエンス海洋開発。新しい資源の確保をめざして次々と大プロジェクトが着手されつつあります。しかし海は危険と困難がいっぱいの未知の世界。海洋構造物である石油掘削装置や各種作業台には最大級の強度が要求されます。厚鋼板、鋳鍛鋼品、鋼管等…すべてが高度

な品質（高張力、耐海水性等）を有していなければなりません。そして、住友が真に海洋開発に貢献できるのも、またこうした高品質の鉄が必要とされる分野です。海洋開発には単に鉄メーカーとしてだけでなく、人類の未来を占う海の挑戦者として、常に高品質の製品を供するため開発に意欲をもちやっつけます。

 **住友金属**
住友金属工業株式会社

大阪・大塚南東区北浜5-15 野住ビル 電話 22015111
東京・東京都千代田区丸の内1-3-2 駐在ビル 電話 28216111
営業所 札幌・福岡・広島・岡山・高松・名古屋・富山・静岡・新潟・宇都宮・仙台・札幌

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!

●光の王様、光学技術の総結集!!

三信の高性能 キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

- 特殊設計により、寿命が長く、電圧、周波数変動にも強い。
- 太陽光に最も近い白色光です。
- 光柱光度がきわめて高く、照射距離が長い。
- 全閉式防噴流形構造により、完全防水です。
- 主要部分はステンレス製で、さびず、長期の使用に耐えます。
- 特殊放熱板の採用により温度上昇が少ない。
- 激しい振動や、風速60mの風圧にも十分耐えます。

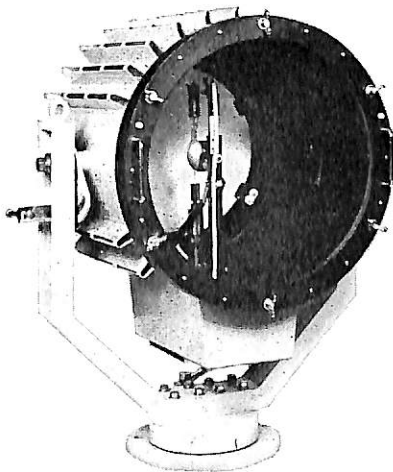
●光の王様、ボタンで自在!!

三信の高性能リモコン式 キセノン探照燈

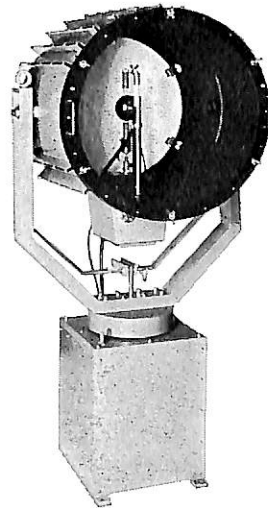
■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

- ふ仰、旋回操作は操作盤スイッチで完全リモコンです。
- 特殊設計により、寿命が長く、電圧、周波数変動にも強い。
- 太陽光に最も近い白色光です。
- 光柱光度がきわめて高く、照射距離が長い。
- 全閉式防噴流形構造により、完全防水です。
- 主要部分はステンレス製で、さびず、長期の使用に耐えます。
- 特殊放熱板の採用により、温度上昇が少ない。
- 激しい振動や、風速60mの風圧にも十分耐えます。

X-40形



R CX-60形



形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
X-40	(呼称)1kw	3000万cd	10km	AC220V 1φ 50/60Hz
X-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V 1φ 50/60Hz
X-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V 3φ 50/60Hz

形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧・周波数
R CX-40	(呼称)1kw	3000万cd	10km	AC220V 1φ 50/60Hz
R CX-60A	(呼称)1kw	6500万cd	12km	AC220V 1φ 50/60Hz
R CX-60B	(呼称)2kw	8000万cd	13.5km	AC220V 3φ 50/60Hz

●長年の経験と技術で安心をおとどけする。

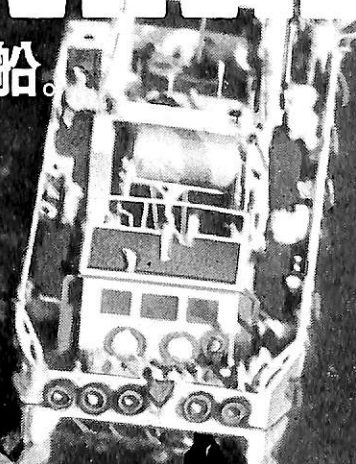


三信船舶電具 株式会社
 日本工業規格表示許可工場
三信電具製造 株式会社

■本 社/〒101 東京都千代田区内神田1-16-8 ☎・東京 (03)295-1831(大代)
 ■東京発送センター/☎・東京 (03) 840-2631(代) ■北海道配送センター/☎・函館 (0138)43-1411(代)
 ■九州配送センター/☎・福岡 (092)771-1237(代) ■宝蘭営業所/☎・宝蘭 (0143) 22-1618(代)
 ■福岡営業所/☎・福岡 (092)771-1237(代) ■高松営業所/☎・高松 (0878) 21-4969(代)
 ■函館営業所/☎・函館 (0138)43-1411(代) ■石巻営業所/☎・石巻 (02252)3-1304(代) ■工 場/☎・東京 (03) 848-2111(代)

OIL SKIMMER

いま、最も期待を集めている船。



岡山県水島製油所のタンク
流出油事故、マラッカ海峡のタン
カー座礁…引き続き起きた流出油事
故を契機として、改めて社会の厳しい
目が「流出油公害」に注がれています。
流出油を出さないためにはどうするか、
もし流出油事故が発生した場合の拡散防
止と回収は？こうした問題に、ひとつの解
答を与えたのがブリヂストンの開発した 画期的
な流出油回収システム“オイルスキマー”です。
回収率100%近い性能を持つこの双胴船
は、昨年すでに第1号“しらさぎ”
をはじめ第2号も進水。いま各
方面の期待を担って、美しい
海を守るための流出油公害
防止に活躍を始めています。

BS **ブリヂストン**
オイルスキマー

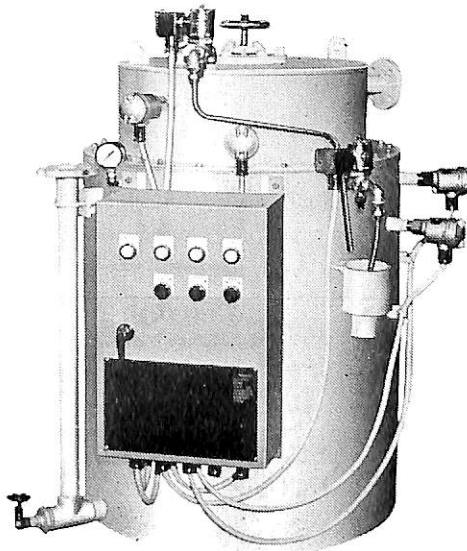
詳しいお問合わせ・カタログのご請求は…
工業用品販売部 東京都中央区八丁堀4の12の4
(関鏡ビル) 104 TEL 東京都03(553)5711〈大代〉

海洋汚染防止機器

◆ MMS 式 MINORIKAWA 油水分離器

1 トン型
0.6 トン型
0.2 トン型

◆ 船舶用汚物処理装置



MMS 式 油水分離器

テ シ カ
T S K

ミニブルー(循環式)
ジエミ(粉碎式)

- ◆ 廃油焼却炉
- ◆ 強力ディスポージャー

発売元

三洋商事株式会社

取締役社長 成瀬勝蔵

本社	東京都中央区新川1丁目17-2	TEL (551)8151-8
横浜支店	横浜市中区相生町1丁目22番地	TEL (681)7845-9
大阪支店	大阪市西区北堀江通5丁目37番地	TEL (538)3201-6
神戸支店	神戸市生田区栄町通3丁目38番地	TEL (651)4721-4
門司支店	北九州市門司区港町9番14号	TEL (321)0584-6
福岡営業所	福岡市博多区築港本町3の3 山口ビル	TEL (271)5536
長崎事務所	長崎市馬町27番地	TEL (22)9134-5

CLEAN OCEAN

カッパーオイルフェンス



私たちが、海ノ自然ヲ守リマス。

年々、汚染されていく海。なかでも油による汚染は、汚染原因の80%も占めています。自然の海を自然のままに…このため、49年度海洋汚染防止法施行規則に基づき《カッパーオイルフェンス》SD200型・SE300型を開発。

製油所・油槽所の油保管施設やタンカー、タンカー係留施設などで流出した油の拡散防止と除去に、高い評価を受けています。●主材料(生地)は耐油、耐水、耐久性のあるナイロンターポリン使用●接続部は重ね合せファスナー式、長さ方向の引張り強さ3トン以上●構造は固型浮体入り丸型スカート付で、安定性抜群。

海洋汚染防止法関連品目

- ガモゾールLT(油処理剤、海上保安庁認定番号第48005号)
- アタックエース(油吸着材、ポリプロピレン系)
- カッパーフロートサクシオン(油吸引装置、水平引きポンプ式)

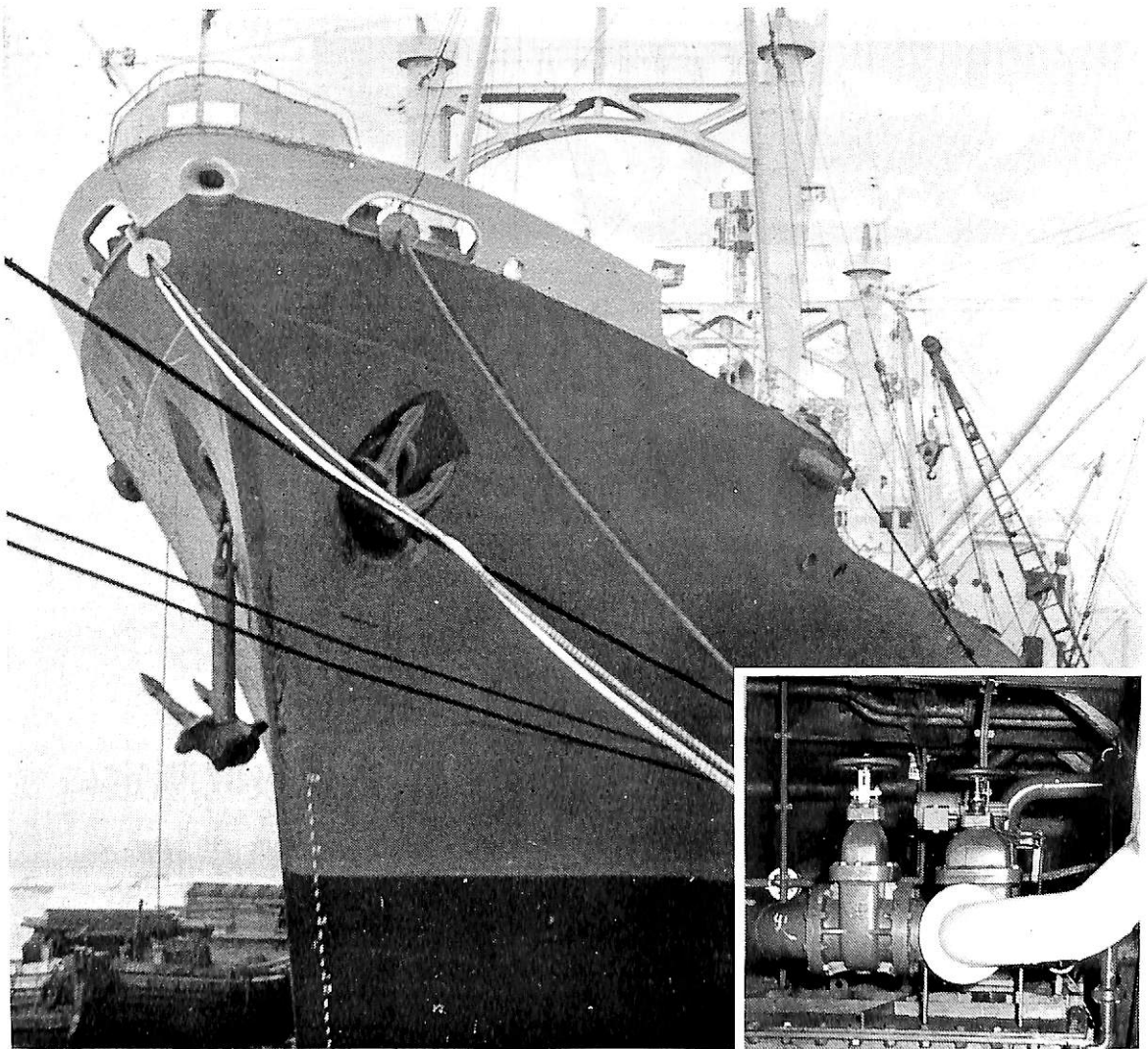
海洋汚染防止機材のバイオーア



山水商事株式会社

東京都中央区日本橋2-3-18 TEL03(271)5751(代)

(支店)札幌・仙台・新潟・千葉・横浜・静岡・名古屋・大阪
神戸・広島・九州・大分



荏原インフィルコ式 船載汚水処理装置

1. 本装置は、全酸化方式の採用により、陸上のコミュニティ・プラントに準ずる優れた浄化率が得られます。
2. 定員10名以上を対象として標準化されており、規模に応じた理想的な処理方式を採用しております。
3. 装置はコンパクトにまとめられており、機器類は船載という特殊性を考慮して耐久性のある優秀品を採用しており、操作は簡単に維持管理もきわめて容易であり、ほとんど人手を必要としません。
4. 嫌気性処理方式と異なり、不快な悪臭・不潔感は皆無であり、船内の居住性を悪化させる要因は全くありません。
5. 細部にまで経験豊富な荏原インフィルコ(株)の技術が生かされ、更に最も条件の悪い航路における長時間試運転による経験が加味されました。

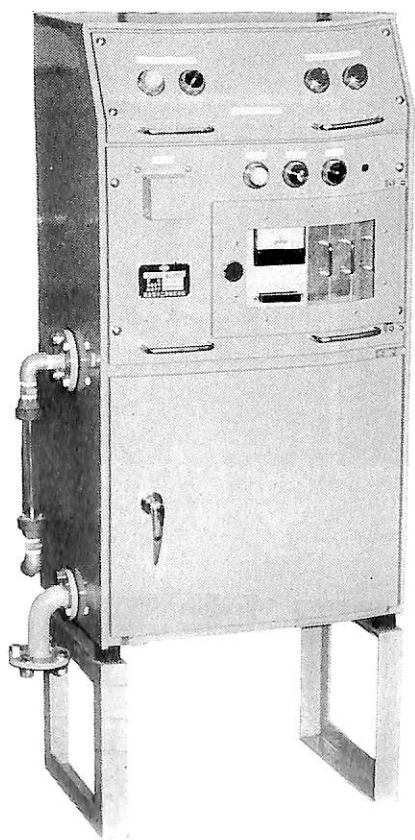


公害防止機器及び水処理装置のお問合わせは下記へ
 荏原インフィルコ株式会社：東京都千代田区 一ツ橋1-1-1ハリスサイトビル 〒100 ☎03-212-3311
 (大代) 神田事務所：東京都千代田区内神田 2-2-1謙高河原ビル 千101 ☎03-252-7111
 営業所・出張所：大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台
 広島・新潟・神奈川・愛知・岡山・沖縄

営業種目 上下水・工業用水・工場用水・工場廃水処理、し尿処理・ごみ・産業廃棄物処理等の機器 施設および工業洗浄業務

Sea-Gard

海洋汚染防止!! *Bilge Alarm System*



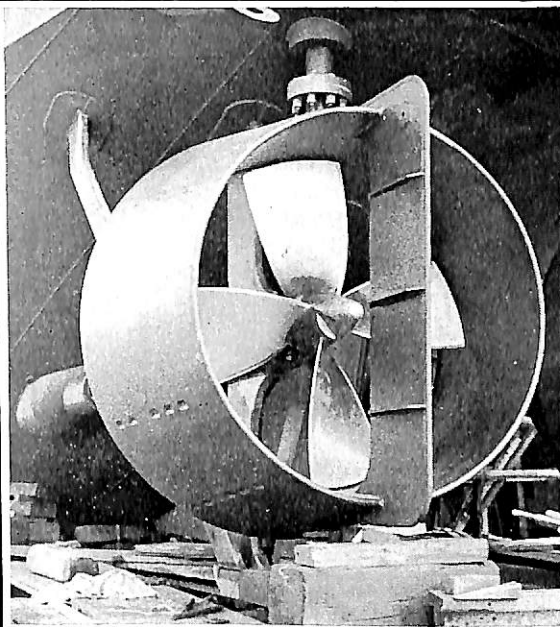
特長

- (1) 紫外線吸収測定による油分濃度計。
- (2) 連続測定により時間遅れ無し。
- (3) 当社独自の検出部方式により安定動作。



東英電子工業株式会社

〒145 東京都大田区南千束1丁目4番4号
電話 東京(03)726-0311番(代表)



こんな時、

ギルト ギル

を!

1. 曳船、押船、底曳網漁船など、荷重量が高く、特に大きな推力を必要とする時
2. 搭載主機関の出力を増さずに推力の増加を計りたい時
3. プロペラ直径を制限され、目的の推力が得られない時
4. 河川など浅吃水で航行する場合、空気吸入、キャビテーションの発生を防ぐとともに、プロペラ羽根先の保護が必要な時



(株)マスミ内燃機工業所

本社 東京都中央区勝どき3-3-12 TEL (532)-1651
清水営業所 清水市入舟町2-36 TEL (53)-6178

実績、経験を誇る日防の電気防蝕!

Capac® エンゲルハルド=日防

自動制御式外部電源電気防蝕装置

本装置はエンゲルハードインダストリーズ社製品にて、過去12年間に30,000台が船舶に取付けられています。

防蝕用Al入りZn 流電陽極

ZINNODE

PAT. NO 252748

M.G.P.S. 三菱=日防

海洋生物付着防止装置

船舶の海水配管を海洋微生物や貝類の付着から守るため、海水の電気分解法による本装置“M.G.P.S.”を完成いたしました。

防蝕用Al合金流電陽極

ALANODE

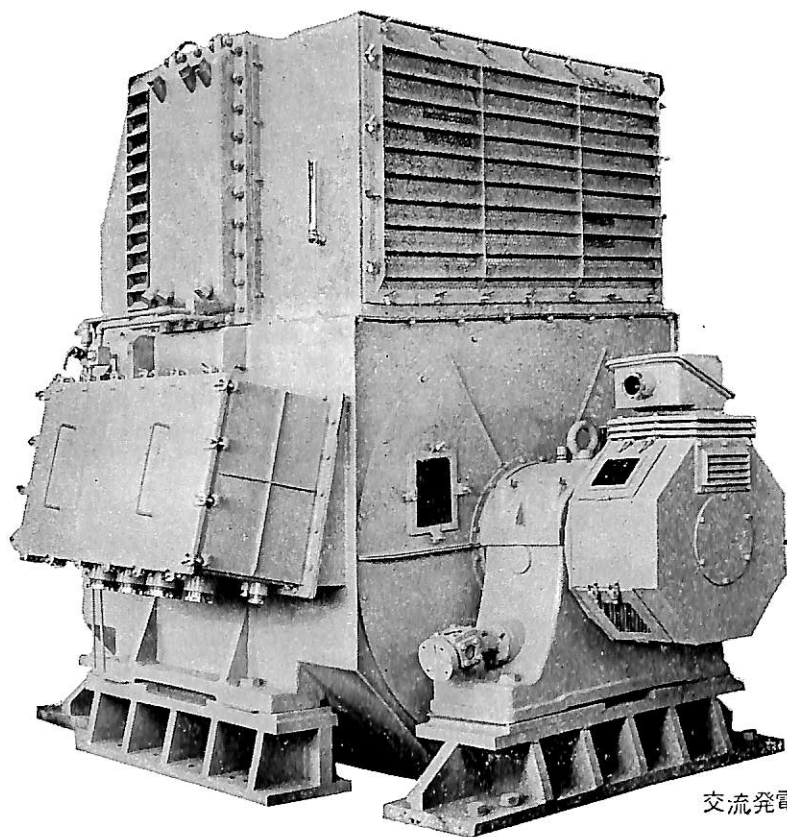
PAT. NO 254043



調査=設計=施工

日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目6-4番地(交通公社ビル8階) 〒100 ☎東京(03)211-5641(代表)
大阪事務所 ☎443-9271~5・名古屋 ☎231-1698・広島 ☎43 2720・福岡 ☎431 8421・札幌 ☎22-9185・仙台 ☎25-0916



交流発電機

1100KVA 450V 600RPM

ながい経験と最新の技術を誇る！

大洋の船用電気機械

発電機 自動化装置
各種電動機 及 制御装置
電動ウインチ 配電盤



大洋電機株式会社

本社	東京都千代田区神田錦町3の16	電話	東京(293) 3061(大代)
岐阜工場	岐阜県羽島郡笠松町如月町18	電話	笠松(7) 4111(代表)
伊勢崎工場	伊勢崎市八斗島町726	電話	伊勢崎(32) 1234(代表)
群馬工場	伊勢崎市八斗島町大字東七分川330の5	電話	伊勢崎(32) 1234(代表)
下関出張所	下関市竹崎町399	電話	下関(23) 7261(代表)
北海道出張所	札幌市北二条東二丁目浜建ビル	電話	札幌(241) 7316(代表)

目次

特集・海洋汚染防止

☆海洋汚染防止法について.....	(運輸省・鷲頭 誠).....	58
☆海洋汚染防止法に関するIMCO規制について.....	(運輸省・森下丈夫).....	63
☆海洋汚染防止のための技術について.....	(運輸省・戸村了三).....	68
☆ビルジ用油水分離器について.....	(運輸省船舶技術研究所・植田靖夫).....	72
☆舶用油分濃度計の開発現状.....	(東英電子工業・宮前輝夫).....	79
☆舶用ふん尿処理装置の現状について.....	(運輸省・戸村了三).....	86
☆流出油防除技術の概要.....	(神戸商船大学・近藤五郎).....	93
☆油回収装置および油回収船の現状について.....	(運輸省・板橋広明).....	100
☆オイルフェンスについて.....	(日本海難防止協会・吉田一信).....	105
☆油吸着材について.....	(日本海難防止協会・吉田一信).....	114
☆油処理剤について.....	(海上保安庁試験センター・福田 皓).....	118
3月のニュース解説.....	(編集部).....	43
思い出すまに(10).....	(吉識雅夫).....	46
新造船紹介.....	.....	49
チップ運搬船 GRIGORIY ALEKSEEV について.....	(日立造船).....	50
大型船および浮遊構造物用係船監視装置.....	(英国産業省・G. Elliot).....	122
連絡船メモ(84) 第11編 操舵室と航海設備(4).....	(泉 益生).....	127
昭和49年度新造船建造許可集計(昭和50年3月分).....	.....	134
【技術短信】	.....	.....
油回収船「しらさぎ」「青海丸」の完工.....	.....	76
その他4件	.....	.....
【製品紹介】	.....	.....
コンベアシステムによる船舶用連続式袋物荷役装置について.....	(辻産業).....	124
【一般配置図】 GRIGORIY ALEKSEEV	.....	.....

新造船写真集 (No. 318)

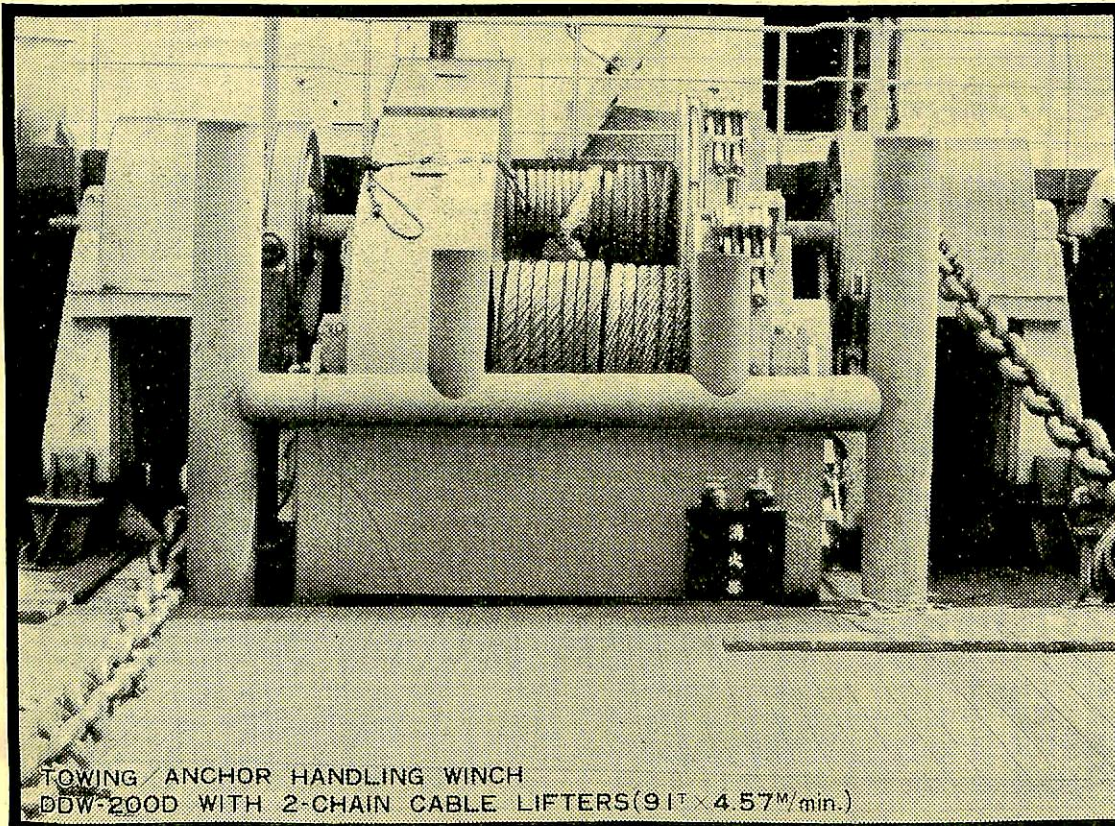
竣工船…黒潮丸, 淡路島丸, OCEANID,
TREASURE, ゆうらしあ, 東勢丸,
第二十一大和丸, えめらるど おきなわ,
かもめ, 日新丸, てしお, さど,
CONOCO EUROPE, CHEVRON
BURNABY, CHAMPAGNE,
THORDIS, POLYCLIPPER,
EUROASIA MONARCH, ARABIAN
ADDAX, LISSA, NEKTAR,
BERGNES, PACIFIC RAINBOW,
KENTUCKY HOME, ASIA
HONESTY, UNIASIA, PAVEL
RYBIN, OCTA, GRAND
FELICITY, TARAKAN/PERMINA
1013, TANJUNG/PERMINA 1010,
SUN DENEH, YUE MAN,
RICH OCEAN, LYCHEE QUEEN,
No.5 SANGKULIRANG, TEXAS
YELLOW ROSE, 沪冷四号,

(表紙写真)

V/O "Sudoimport" 向けチップ運搬船

PAVEL RYBIN

日立造船・向島工場建造



最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械

- 油圧・蒸気・電動各種甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリングウインチ
- 電動油圧グラブ

Fukushima 株式会社 **福島製作所**

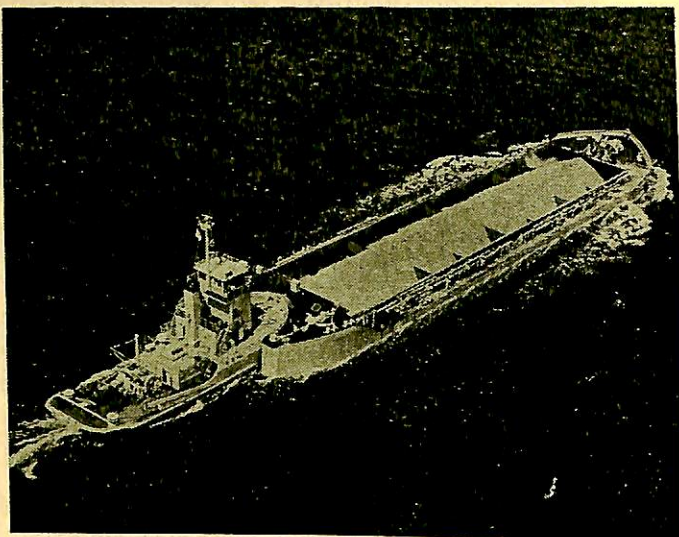
本社 / 東京都千代田区四番町4-9 ☎03 (265) 3161
工場 / 福島市三河北町9番80号 ☎0425(34) 3146
大阪営業所 / 大阪市東区南本町3-5 ☎06 (252) 4886
出張所 / 札幌・石巻・名古屋・広島・下関・長崎
海外駐在員事務所 / ロンドン・ニューヨーク

TOWING / ANCHOR HANDLING WINCH
DDW-200D WITH 2-CHAIN CABLE LIFTERS(91T×4.57M/min.)

“押船—舳船団に”

ピンジョイント式自動連結装置

アーティカップル



“アーティカップル” 装備の押船と土運船

“ボタン操作による 全自動方式の採用”

- ☆ 連結—切離し作業の無人化!
- ☆ 連結—切離しのスピード・アップ!
- ☆ 荒天時も就航可能!

作業能率の向上促進に
新連結装置 “アーティカップル”

大成設計工務株式会社

東京都台東区東上野1丁目28番3号
電話 03(833)0828, 0829

安全なる航海は正確なる器械による

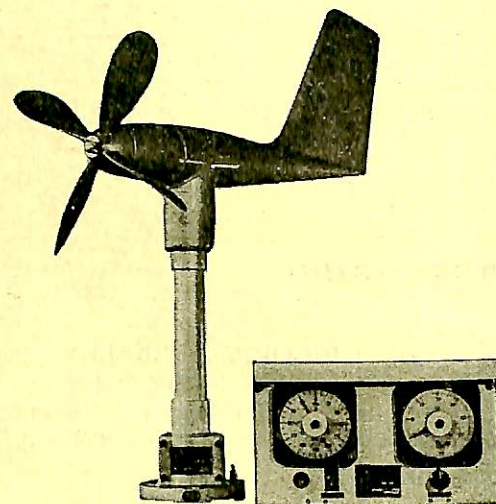
マリンベーンは小型船舶、漁船用として軽量簡易に設計されたプロペラ式風向風速計で風向及び風速が同時に指示されます。航海の安全、気象状況の判断に数多くの御利用を頂いております。

測定範囲 風速 2m/s~60m/s
風向 360° 耐風速 75m/s
電源 AC100V±15% 50又は60Hz

登録商標

株式会社 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4-4
電話 東京(561)8711(代表)
支店 大阪市南区順慶町4-2
電話 大阪(251)9821(代表)
工場 東京都大田区池上2-14-7
電話 東京(752)3481(代表)



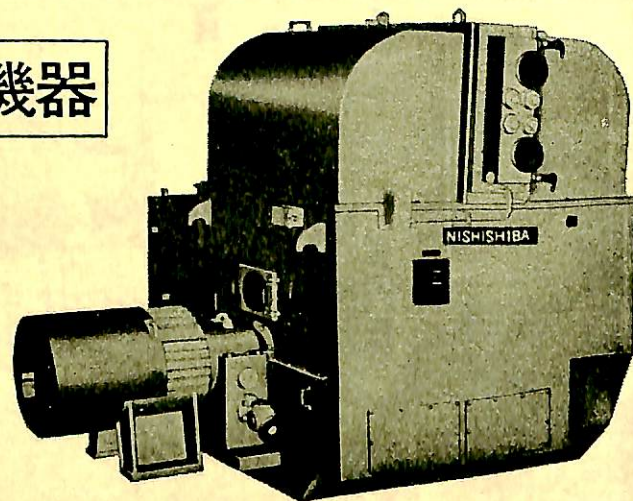
マリンベーンFV-101

技術と実績を誇る!

西芝の船舶用電気機器

《営業品目》

船用交流発電機・船用各種電動機
船用電動通風機・防爆形電動通風機
配電盤・制御装置・自動化電気機器
つり上げ電磁石・リフトバック



2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

NSDK 西芝電機株式会社

本社・工場	〒671-12 姫路市網干区浜田1000	電話 姫路(0792) 72-4151(大代)
東京営業所	〒104 東京都中央区銀座8-3-7(伊勢半ビル)	電話 東京(03) 572-5351(代)
大阪営業所	〒530 大阪市北区堂島北町31(堂北ビル)	電話 大阪(06) 345-2158(代)
尾道出張所	〒722 尾道市土堂1-3-30	電話 尾道(0848) 23-2864



海底ケーブル敷設船

黒潮丸

KUROSHIO MARU

三菱工業株式会社下関造船所建造 (第749番船)

起工 49-3-12

全長 119.28m

総噸数 3,344.90T

ケーブルタンク容積 (コイル) 887m³ (S.H.=3.50m)

燃料消費量 28.5t/day

出力 (連続最大) 8,900PS (430/225RPM)

送信機 (主) 1台 (補) 全波 1台

受信機 (主) AC450V×812.5kVA (650kW)×4台

乗組員 80名 (内16名オペレーター)

ケーブルエンジン(350kW)×2台, リフトクレーン(20t)×1台, 作業艇(9.5m)×1台, 作業艇(12.5m)×1台, ディーンギン×1台, パウンスター 300mmφ, スターンシンプ200mφ, 自動化システム

型架 5.90m

純噸数 1,239.85T

型架 5.90m

載貨重量 2,645t

積口数 4

主機械 三菱 MAN V8V40/50 型ディーゼル機関×1基

発電機 (主) AC450V×812.5kVA (650kW)×4台

受信機 (主) 全波 1台

航続距離 6,883哩

可変ピッチプロペラ×1台, パウンスター (800PS)×1台, スタンスラスタター (500PS)×1台

近海

船級・区域資格 JG

船型 全通二層甲板型

速度 (試運転最大) 17.88kn

船型 全通二層甲板型

速度 (試運転最大) 17.88kn

日本電信電話公社

進水 49-10-1

満載排水量 5.70m

貨物艙容積 (ベール) 933m³

燃料油槽 628m³

型架 5.90m

載貨重量 2,645t

積口数 4

主機械 三菱 MAN V8V40/50 型ディーゼル機関×1基

発電機 (主) AC450V×812.5kVA (650kW)×4台

受信機 (主) 全波 1台

航続距離 6,883哩

可変ピッチプロペラ×1台, パウンスター (800PS)×1台, スタンスラスタター (500PS)×1台

近海

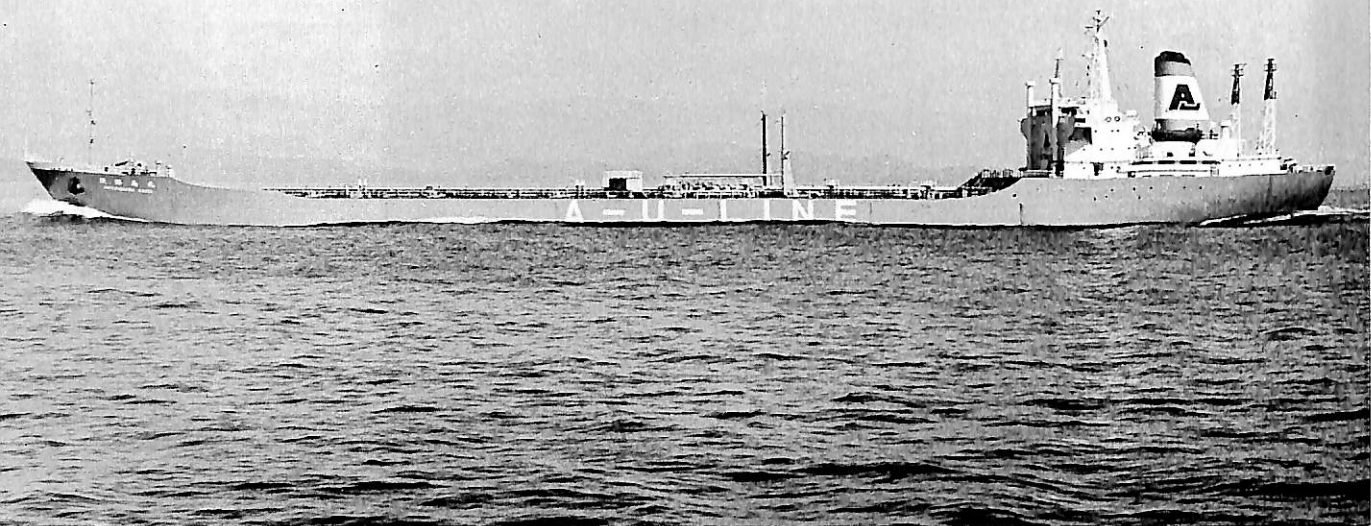
船級・区域資格 JG

船型 全通二層甲板型

速度 (試運転最大) 17.88kn

船型 全通二層甲板型

速度 (試運転最大) 17.88kn



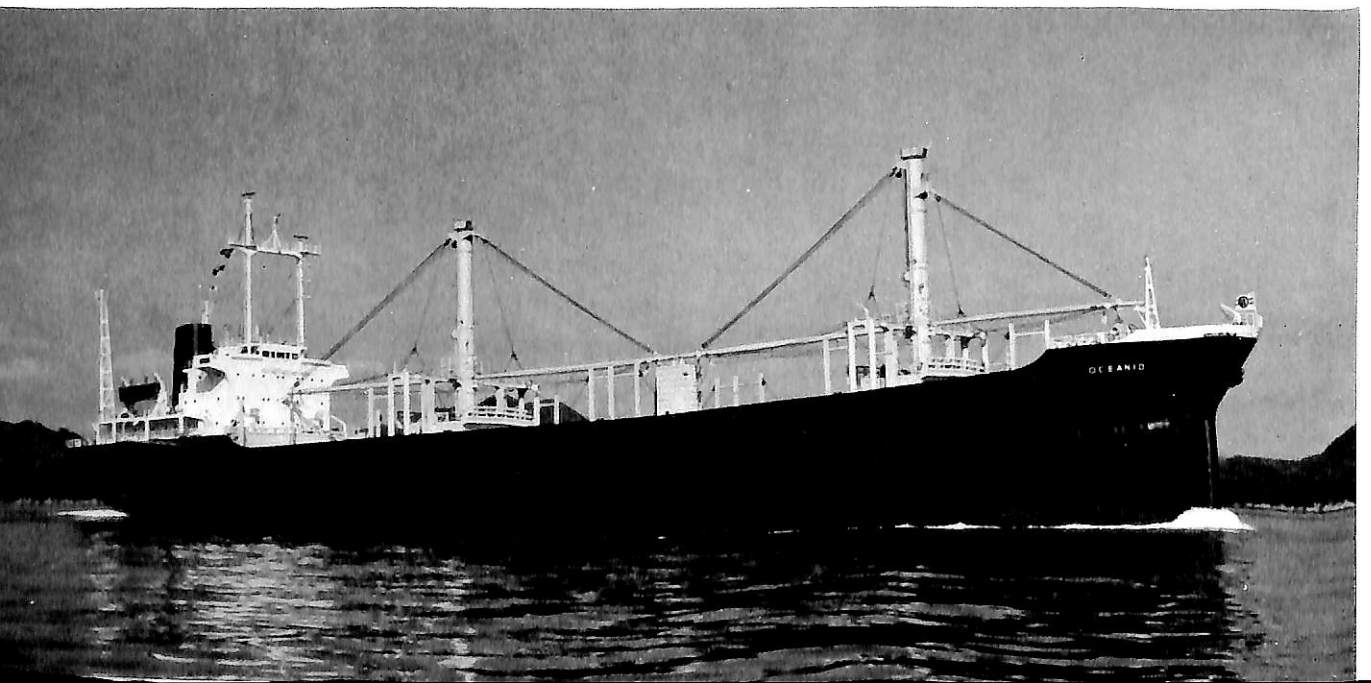
油 槽 船 淡 路 島 丸 英雄海運株式会社
AWAJISHIMA MARU

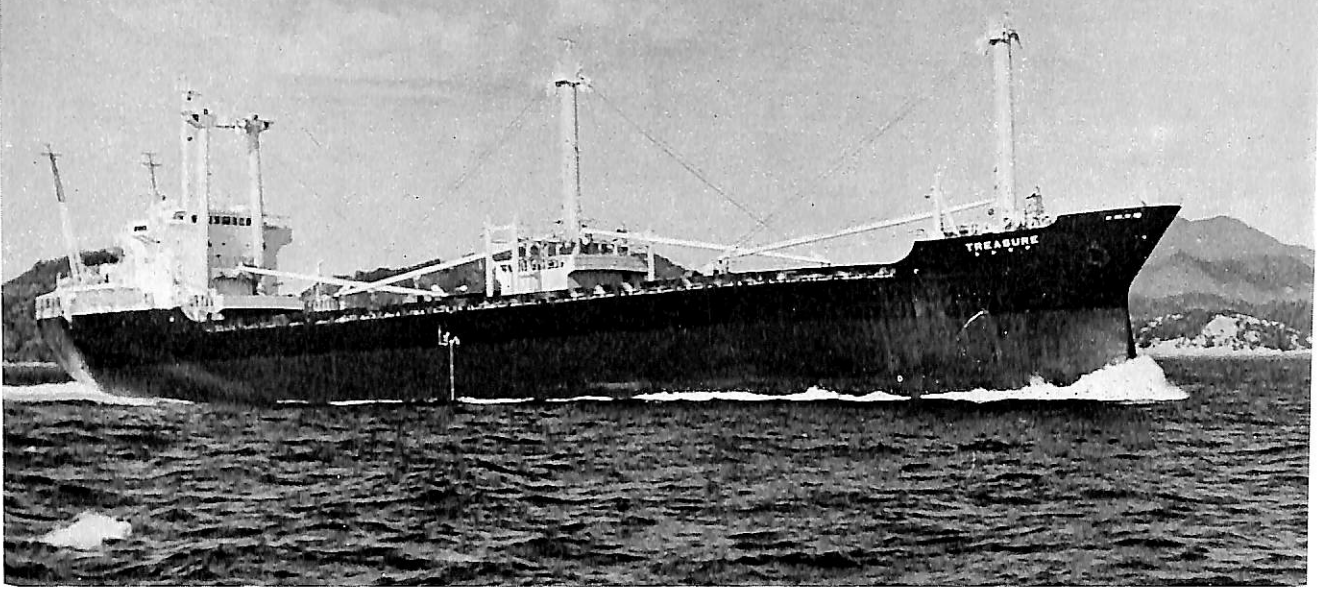
株式会社新山本造船所高知造船所建造 (第175番船) 起工 49-10-14 進水 49-12-28 竣工 50-3-4
 全長 178.50m 垂線間長 167.00m 型幅 25.00m 型深 13.50m 満載喫水 10.273m
 満載排水量 36,183kt 総噸数 16,578.80T 純噸数 11,040.88T 載貨重量 29,137kt
 貨物油槽容積 36,725m³ 主荷油ポンプ 横型歯車式 1,000m³/h×100m×4 台 デリックブーム 5t×2 台
 燃料油槽 C.O. 2,986.1m³ A.O. 271.7m³ 燃料消費量 37t/day 清水槽 742.2m³
 主機械 日立 B&W 6K74EF 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 11,600PS (124RPM)
 (常用) 10,600PS (120RPM) 補汽缶 川崎PM30型船用補助ボイラー 発電機 交流閉鎖防滴自励式
 650kVA×445V×2 台 (ディーゼル駆動) 760PS×900rpm×2 台 送信機 (主) 中波 500W, 670W
 中短波 500W 短波 1kW (補) 全波 75W 受信機 (主) 短波 1台 (補) 全波 1台
 速力 (試運転最大) 15.76kn (満載航海) 14.50kn 航続距離 14,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 30名

— 12 —

貨 物 船 OCEANID 弥幸汽船株式会社
オシアニド

波止浜造船株式会社建造 (第566番船) 起工 49-10-29 進水 49-12-20 竣工 50-2-27
 全長 138.43m 垂線間長 128.00m 型幅 21.40m 型深 12.00m 満載喫水 9.010m
 満載排水量 19,308.70t 総噸数 9,064.82T 純噸数 5,970.01T 載貨重量 15,258.33t
 貨物艙容積 (ペール) 18,315.89m³ (グレーン) 19,268.94m³ 艙口数 4 デリックブーム 22t×4 台
 燃料油槽 A.O. 247.79m³ C.O. 1,499.96m³ 燃料消費量 A.O. 1.8t/day C.O. 27.1t/day
 清水槽 657.38m³ 主機械 IHI 16PC2V 型ディーゼル機関×1 基
 出力 (連続最大) 8,480/8,350PS (520/139.8RPM) (常用) 7,210/7,100PS (493/132.5RPM)
 補汽缶 コ克蘭コンポジット型×1 台 発電機 400kVA×445V×900rpm×2 台
 送信機 (主) 1kW 1台 (補) 75W 1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台 VHF 1台
 速力 (試運転最大) 17.380kn (満載航海) 14.3kn 航続距離 16,130浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 ウェル甲板型 乗組員 33名





貨物船 TREASURE 三進海運株式会社

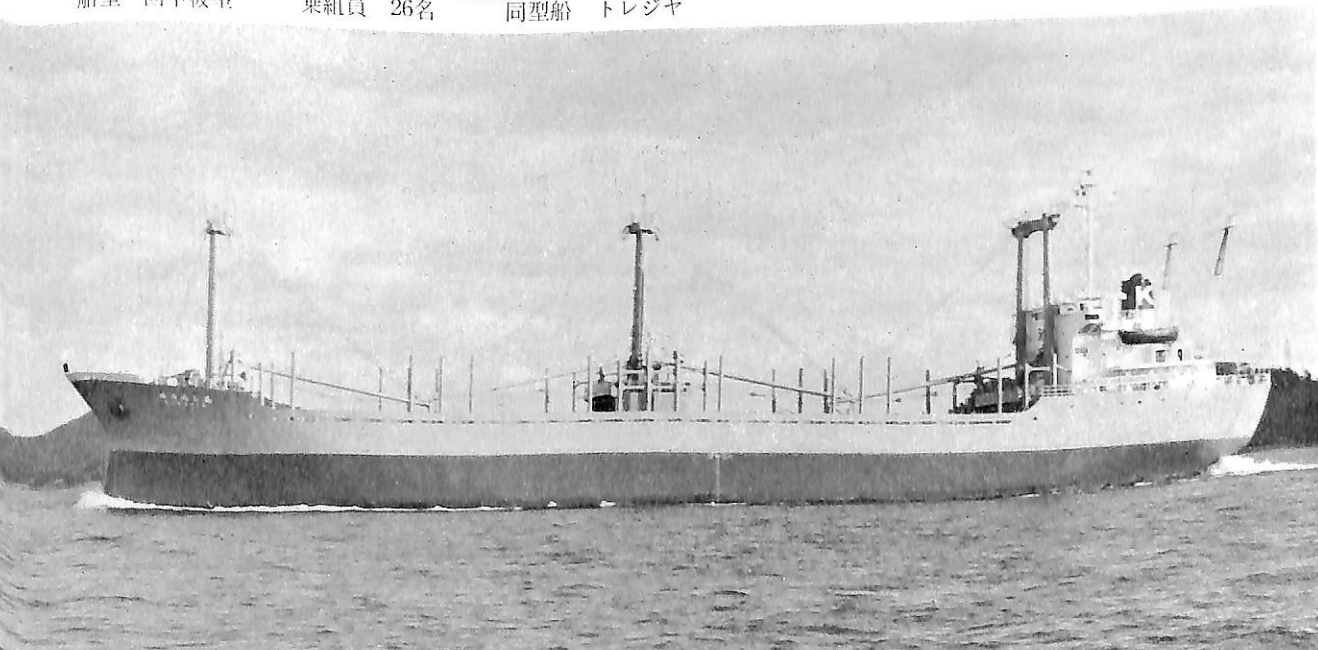
トレジヤ

今治造船株式会社今治工場建造 (第326番船) 起工 49-8-5 進水 49-10-17 竣工 49-11-29
 全長 123.32m 垂線間長 115.00m 型幅 20.50m 型深 10.60m 満載喫水 8.115m
 満載排水量 14,690kt 総噸数 6,535.51T 純噸数 4,509.20T 載貨重量 11,584.55kt
 貨物艙容積 (ベール) 14,304.6m³ (グレーン) 15,369.3m³ 艙口数 2 デリックブーム 20t×4台
 燃料油槽 839.76m³ 燃料消費量 20.89t/day 清水槽 655.72m³
 主機機 神戸発動機 6UEC 52/105D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM)
 (常用) 5,580PS (169RPM) 補汽缶 三浦製作所堅型水管式 7.0kg/cm²×1,200kg/h
 発電機 445V-60Hz 280kVA×2台 (ディーゼル駆動) 360PS×900rpm 送信機 (主) NSD-1800BL 800W
 (補) NSD-1075L 75W 受信機 (主) NRD-10 全波 (補) NRD-1002C 全波
 速力 (試運転最大) 16.652kn (満載航海) 13.0kn 航続距離 10,200浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 26名

貨物船 ゆうらしあ 正栄汽船株式会社

EURASIA

今治造船株式会社今治工場建造 (第325番船) 起工 49-9-25 進水 49-11-21 竣工 49-12-25
 全長 123.32m 垂線間長 115.00m 型幅 20.50m 型深 10.60m 満載喫水 7.580m
 満載排水量 13,589kt 総噸数 6,530.20T 純噸数 4,502.33T 載貨重量 10,497.60kt
 貨物艙容積 (ベール) 14,304.6m³ (グレーン) 15,369.3m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台
 燃料油槽 839.76m³ 燃料消費量 20.59t/day 清水槽 655.72m³
 主機機 神戸発動機 6UEC 52/105D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,200PS (175RPM)
 (常用) 5,580PS (169RPM) 補汽缶 三浦製作所堅型水管式 7.0kg/cm², 1,200kg/h
 発電機 445V×60Hz×280kVA×2台 (ディーゼル駆動) 360PS×900rpm 送信機 (主) T-8Q 800W
 (補) T-UO7S-4 75W 受信機 (主) RA-601/R 全波 (補) RA-201/R 全波
 速力 (試運転最大) 16.684kn (満載航海) 13.0kn 航続距離 10,300浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 26名 同型船 トレジヤ





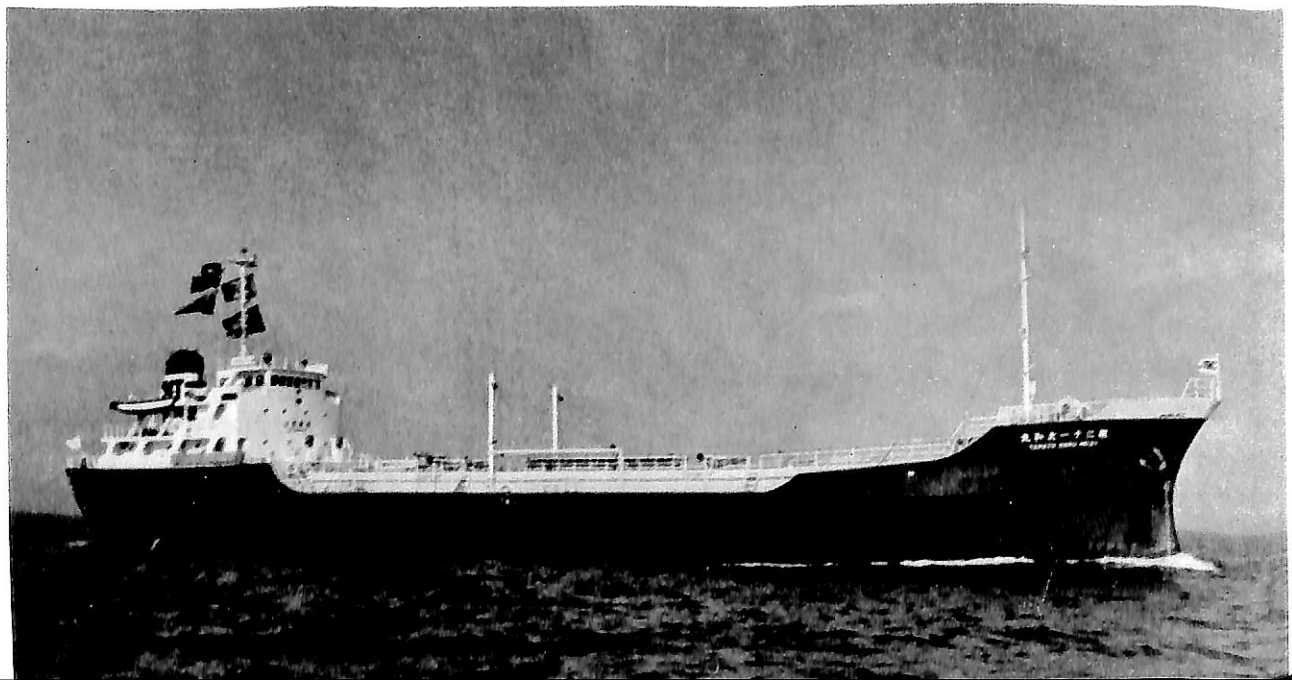
自動車運搬船 東 勢 丸 日勢海運株式会社
TOSEI MARU

芸備造船工業株式会社建造 (第260番船) 起工 49-6-10 進水 49-12-14 竣工 50-2-15
 全長 97.920m 垂線間長 89.950m 型幅 16.600m 型深 7.050m 満載喫水 6.100m
 総噸数 2,284.06T 純噸数 1,251.99T 載貨重量 4,061.21t 自動車搭載台数 (コロナタイプ) 584台
 燃料油槽 638.7m³ 燃料消費量 155g/PS/h 清水槽 286.34m³ 主機械 伊藤鉄工 M556 HUS 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 5,000PS (230RPM) (常用) 4,250PS (218RPM)
 主補汽缶 川崎重工 VS-5E 型 450kg/h×7kg/cm² 発電機 大洋電機 AC445V×250kVA×2台
 送信機 (主) TP-501 500W 1台 (補) TP-071A 75W 1台 受信機 (主) RCF1-1 (補) RCG1-1
 速力 (試運転最大) 16.59kn (満載航海) 15.805kn 航続距離 10,000哩 船級・区域資格 JG 遠洋
 船型 三層甲板長船尾楼付船尾機関型 乗組員 23名 同型船 大勢丸

— 14 —

油 槽 船 第二十一大和丸 船舶整備公団
YAMATO MARU No.21 株式会社大和汽船

徳島造船産業株式会社建造 (第385番船) 起工 49-10-7 進水 49-12-24 竣工 50-2-25
 全長 83.38m 垂線間長 77.00m 型幅 12.80m 型深 6.30m 満載喫水 5.796m
 満載排水量 4,288t 総噸数 1,690.30T 純噸数 1,043.07T 載貨重量 3,353.30t
 貨物油槽容積 3,345.802m³ 主荷油泵 800m³/h×2台 燃料油槽 136.73m³ 燃料消費量 9.1t/day
 清水槽 93.48m³ 主機械 赤坂鉄工 AH40 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 2,800PS (300RPM) (常用) 2,100PS (284RPM) 補汽缶 タクマ RHO-300 型
 発電機 15kVA×2台 船舶電話 速力 (試運転最大) 13.396kn (満載航海) 12.5kn
 航続距離 2,500哩 船級・区域資格 NK 沿海 船型 凹甲板型 乗組員 14名





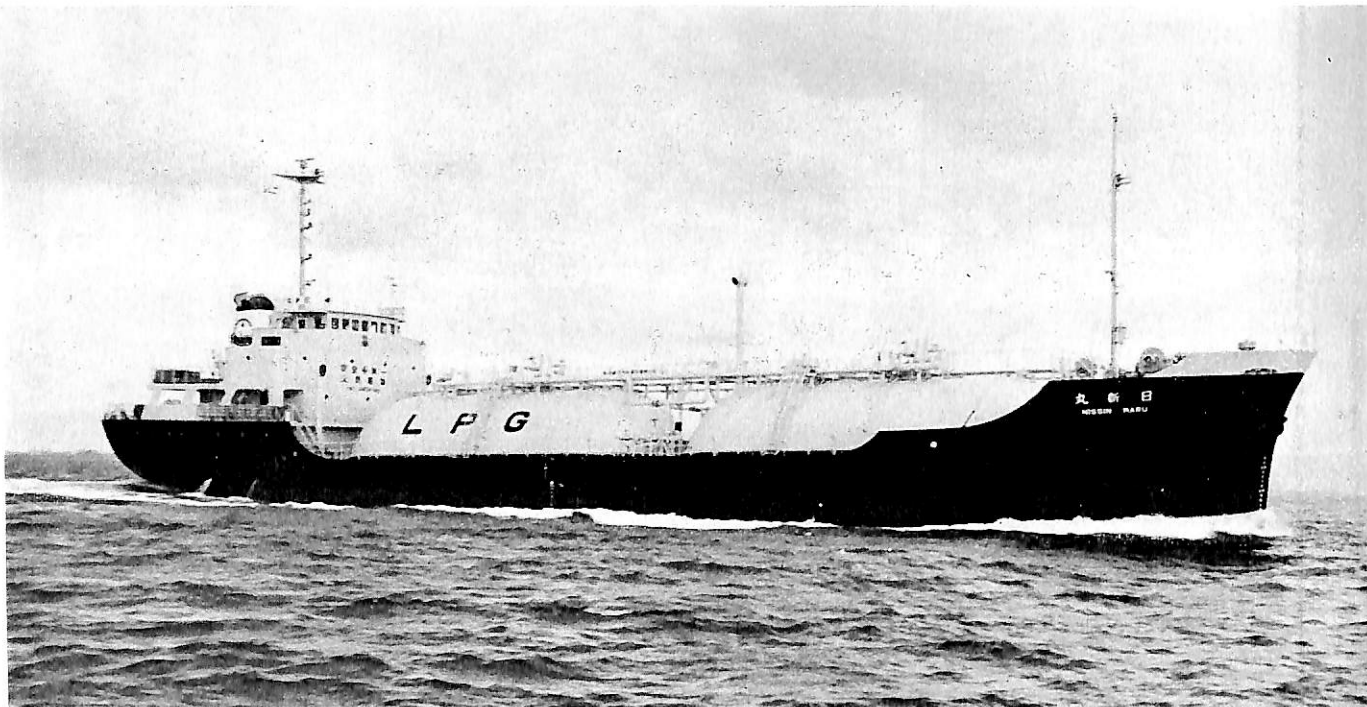
ロールオン/ロールオフ貨客船 えめらるど おきなわ 琉球海運株式会社
EMERALD OKINAWA

株式会社神田造船所建造 (第188番船) 起工 49-6-12 進水 49-10-17 竣工 50-2-1
 全長 126.07m 垂線間長 118.00m 型幅 22.00m 型深 8.10m 満載喫水 5.52m
 満載排水量 7,107.98kt 総噸数 6,150.44T 純噸数 2,330.35T 載貨重量 2,215.48t
 車輛搭載数 大型車 4台, 乗用車 11台 コンテナ搭載数 8'×8'×10' 155箇 燃料油槽 520.86m³
 燃料消費量 67t/day 清水槽 354.82m³ 主機械 三菱 MAN 18V40/54 型ディーゼル機関×2基
 出力 (連続最大) 10,000PS (430RPM) (常用) 9,000PS (415RPM) 補汽缶 貫流式タクマクレイトン
 RHO-175型×1台, 発電機船用防滴自己通風型 850kVA (680kW)×AC445V×3台 送信機 (主) 500W 1台
 (補) 75W 1台 受信機 全波 2台 船舶電話 速力 (試運転最大) 23.760kn (満載航海) 20.9kn
 航続距離 2,900浬 船級・区域資格 JG 近海 船型 全通船楼甲板型 乗組員 47名
 旅客 603名 航路 博多⇄那覇

自動車航送旅客船 か も め 日本海観光フェリー株式会社

内海造船株式会社田熊工場建造 (第394番船) 起工 49-6-10 進水 49-10-17 竣工 50-3-11
 全長 90.52m 垂線間長 82.00m 型幅 16.00m 型深 5.30m 満載喫水 4.17m
 満載排水量 3,079.26t 総噸数 2,736.84T 純噸数 1,364.96T 載貨重量 876.12t
 燃料油槽 125.87m³ 燃料消費量 30.9t/day 清水槽 68.80m³
 主機械 新潟鉄工 6MMG31EZ 型ディーゼル機関×4基 (2軸) 出力 (連続最大) 4,200PS×2 (600/306RPM)
 (常用) 3,570PS×2 (568/290RPM) 補汽缶 堅型強制循環單管式×1台
 発電機 375kVA (300kW)×AC445V×60Hz×3台 (原動機) 450PS×900rpm×3台 船舶電話
 速力 (試運転最大) 20.211kn (満載航海) 17.5kn 航続距離 1,500浬 船級・区域資格 JG 沿海
 船型 全通船楼甲板型 乗組員 32名 旅客 1,114名 航路 佐渡 (小木港)一能登 (飯田港)
 (別項参照)





LPG 運搬船 日 新 丸 大和海運株式会社

NISSIN MARU

徳島造船産業株式会社建造 (第382番船)	起工 49-8-28	進水 49-10-17	竣工 50-1-6
全長 69.52m	垂線間長 65.00m	型幅 12.00m	型深 5.50m
満載排水量 2,270t	総噸数 1,427.88T	純噸数 903.14T	満載喫水 4.212m
貨物艙容積 (グレーン) 1,908.913m ³	燃料油槽 79.86m ³	燃料消費量 6.9t/day	載貨重量 1,389t
主機械 阪神内燃機 6LU35 型ディーゼル機関×1基	出力 (連続最大) 2,000PS (320RPM)	清水槽 45.02m ³	
(常用) 1,700PS (303RPM)	発電機 250kVA×2台	船舶電話	速力 (試運転最大) 14.350kn
(満載航海) 12.5kn	航続距離 2,500哩	船級・区域資格 JG 沿海	船型 四甲板型
乗組員 13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

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

カタログ呈
Tightex
タイテックス

太平工業株式会社

本社 京都市右京区三条通西大路 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



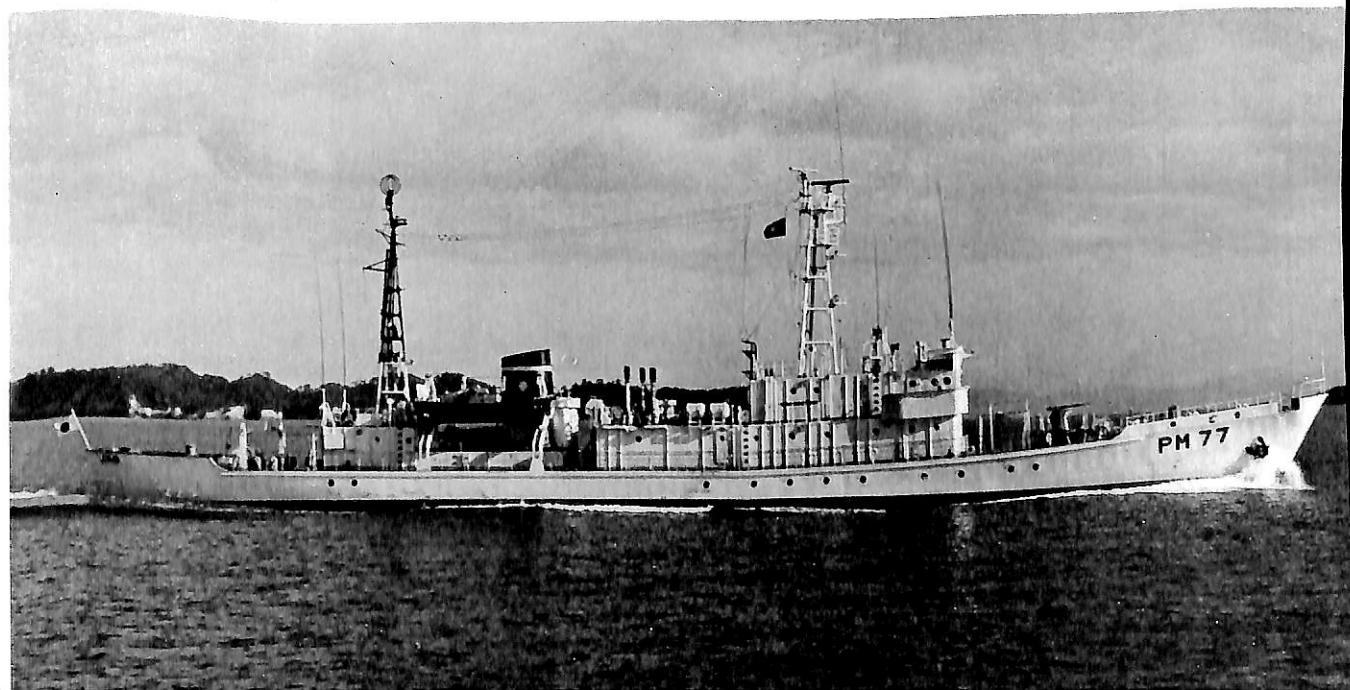
護衛艦 (222) て し お 防衛庁 (建造番号 1222 号艦)
TESHIO

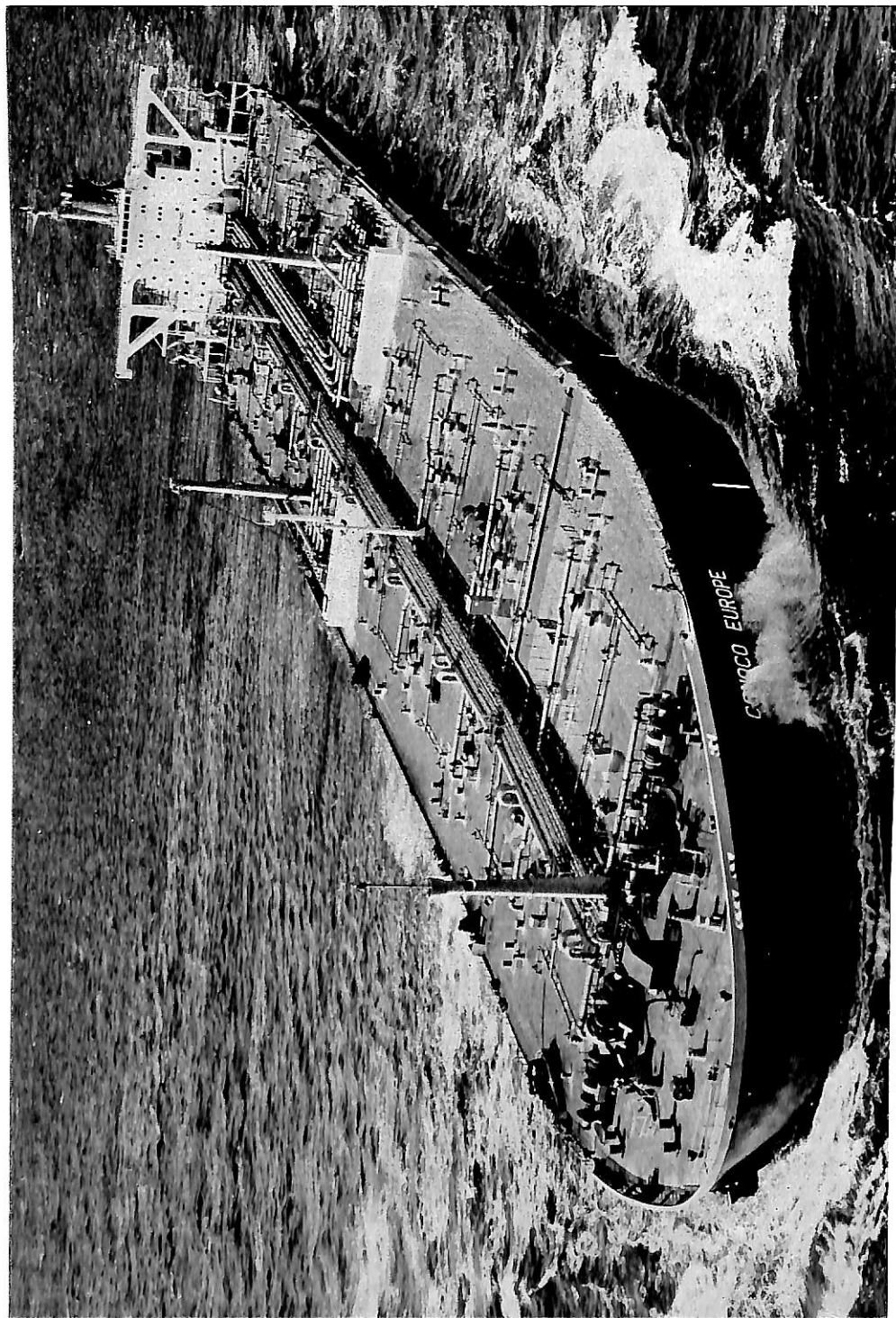
日立造船株式会社舞鶴工場建造 (第4423番船) 起工 48-7-11 進水 49-5-29 竣工 50-1-10
 全長 93m 型幅 10.8m 型深 7.0m 常備喫水 3.6m 基準排水量 1,500t
 主機械 三菱 12UEV30/40N 型ディーゼル機関×4基 (2軸) 出力 4,000PS×4 (16,000PS)
 速力 25kn 乗組員 160名 兵装50口径3インチ連装速射砲×1基, 40mm 連装機関砲×1基, アスロックランチャー×1基, 3連装短魚雷発射管×2基 配属 横須賀第33護衛隊

巡視船 (PM77) さ ど 海上保安庁
SADO

— 17 —

日本鋼管株式会社・東北造船株式会社建造 (第163番船) 起工 49-7-8 進水 49-10-17 竣工 50-2-7
 全長 63.35m 型幅 7.8m 型深 4.3m 常備排水量 619.971t 総噸数 497.81T
 純噸数 131.66T 主機械 新潟鉄工 6M31EX 型4サイクルディーゼル機関×2基
 出力 (定格) 1,500PS×2 (380RPM) (常用) 1,275PS×2 (360RPM) 発電機 3相 225V×100kVA×2台
 速力 (試運転最大) 18.145kn (常用速力) 17.35kn 航続距離 3,200浬 船級・区域資格 JG 近海
 船型 平甲板型 乗組員 34名 可変ピッチプロペラ, 高速機動艇 (4m・50PS) 1隻, 救難艇 (7m・25PS) 1隻, 曳航装置 (10t) 1式, 消火ポンプ, もやい砲発射台 2基, 照明弾発射装置 (6連) 1式, 20mm 機銃 1基
 配属 新潟海上保安部





輸出油槽船
 コノコ
 ヨーロッパ
CONOCO EUROPE

船主 Conoco Shipping Company, (Liberia)
 住友重機械工業株式会社追浜造船所建造 (第1020番船)
 全長 340.800m 垂線間長 324.00m 型幅 54.400m 起工 49-7-16 竣工 50-3-6
 総噸数 122,394T 純噸数 105,408T 型深 26,900m 満載排水 21,040m 満載排水量 311,325Lt
 主荷油ポンプ 4,500m³/h×150m×4台 デリックブーム 20×2台 燃料油槽 11,760m³ 貨物油槽容量 171t/day
 清水槽 526m³ 主機械 住友 Stal-Laval Ap 型タービン機×1基 燃料消費量 355,053m³
 (常用) 38,000PS (91RPM) 補汽缶 二胴水管式ボイラー 80t/h(max)×2台 発電機 (タービン駆動) 1,900kW×450V×1台
 (ディーゼル駆動) 950kW×450V×2台 送信機 (主) 2台 (補) 1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台
 速力 (試運転最大) 16.87kn (満載航海) 16.50kn 航続距離 16,000浬
 船型 一層甲板型 乗組員 47名 船級・区域資格 AB 遠洋



シェブロン バーネビー
輸出油槽船 CHEVRON BURNABY

船主 Chevron Navigation Corp. (Liberia)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1745番船) 起工 49-7-12 進水 49-10-13 竣工 50-2-12
 全長 338.793m 垂線間長 320.00m 型幅 53.60m 型深 27.30m 満載喫水 69'-7 $\frac{1}{2}$ "
 総噸数 (リベリア) 122,626.52T 純噸数 (リベリア) 104,032T 載貨重量 272,405Lt
 貨物油槽容積 331,538.2m³ 主荷油ポンプ 4,000m³/h×125mTH×4台 デリックブーム 5t×30m/min×2台
 燃料油槽 12,986.1m³ 燃料消費量 175Lt/day 清水槽 486.2m³
 主機械 三菱2段減速装置付船用タービン機関×1基 出力 (連続最大) 36,000PS (90RPM)
 (常用) 36,000PS (90RPM) 主汽缶 三菱 CE・V2M-8W 型 61.2kg/cm²×515.6°C×72,000kg/h×2台
 発電機 (タービン駆動) AC450V×1,800kW×1,800rpm×1台 送信機 (主) 1台 (非) 1台
 受信機 (主) 1台 (非) 1台 速力 (試運転最大) 16.11kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 25,000浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 60名 (別項参照)

シャンパニエ
輸出鉾石兼油槽船 CHAMPAGNE

船主 Soci t  Francaise de Transports P troliers. (France)
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造 (第943番船) 起工 49-6-11 進水 49-11-19 竣工 50-2-14
 全長 249.85m 垂線間長 280.00m 型幅 47.40m 型深 24.10m 満載喫水 17.922m
 満載排水量 199,618t 総噸数 93,894T 純噸数 63,403T 載貨重量 168,937t
 貨物艙容積 (グリーン) 89,804m³ 貨物油槽容積 198,906m³ 主荷油ポンプ タービン駆動
 3,500m³/h×150mTH×3台 艙口数 8 デリックブーム 10t×2台 燃料油槽 8,033m³
 燃料消費量 94.4Lt/day 清水槽 581m³ 主機械 三菱 Sulzer 10RND90 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 29,000PS (122RPM) (常用) 26,100PS (118RPM) 補汽缶 三菱 CE 2DRUMWT 型×2台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC450V×60Hz×850kW×3台 送信機 (主) RMT-1500S (補) G474
 受信機 (主) R551 (補) RE1 速力 (試運転最大) 16.57kn (満載航海) 15.3kn 航続距離 27,000浬
 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 40名





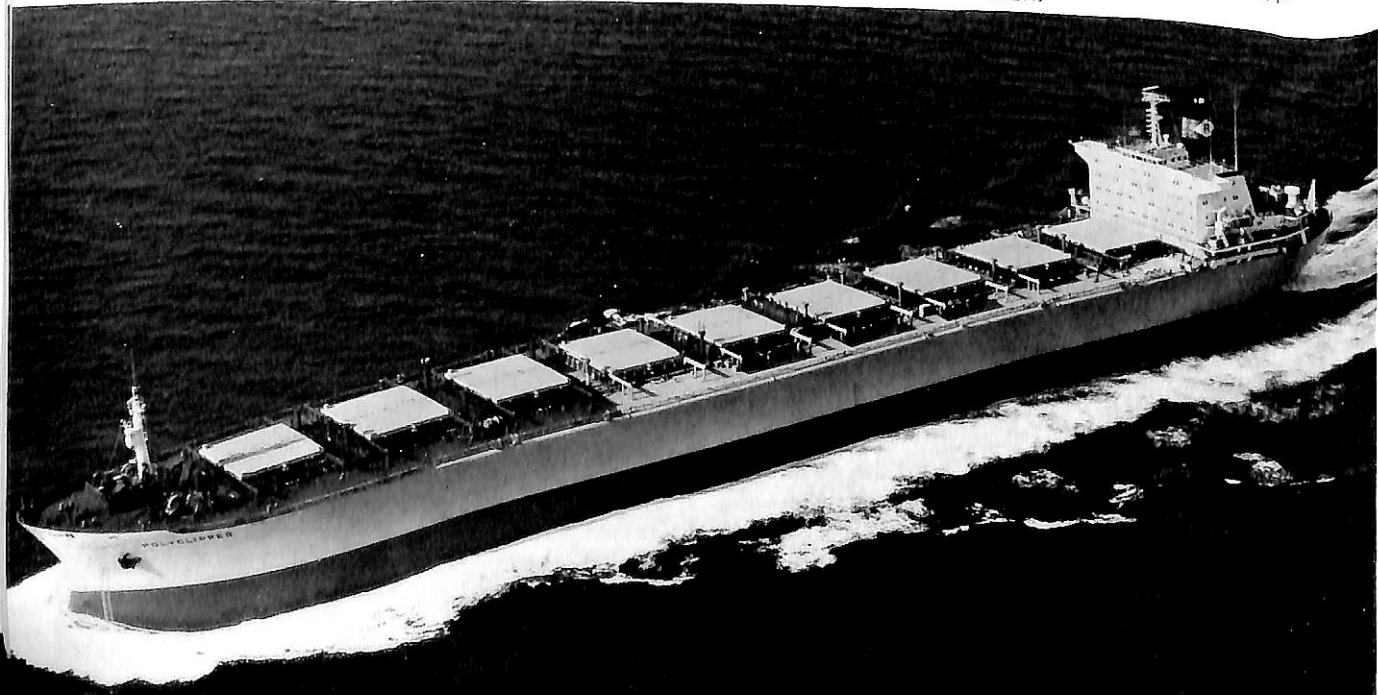
トーディス
輸出油槽船 THORDIS

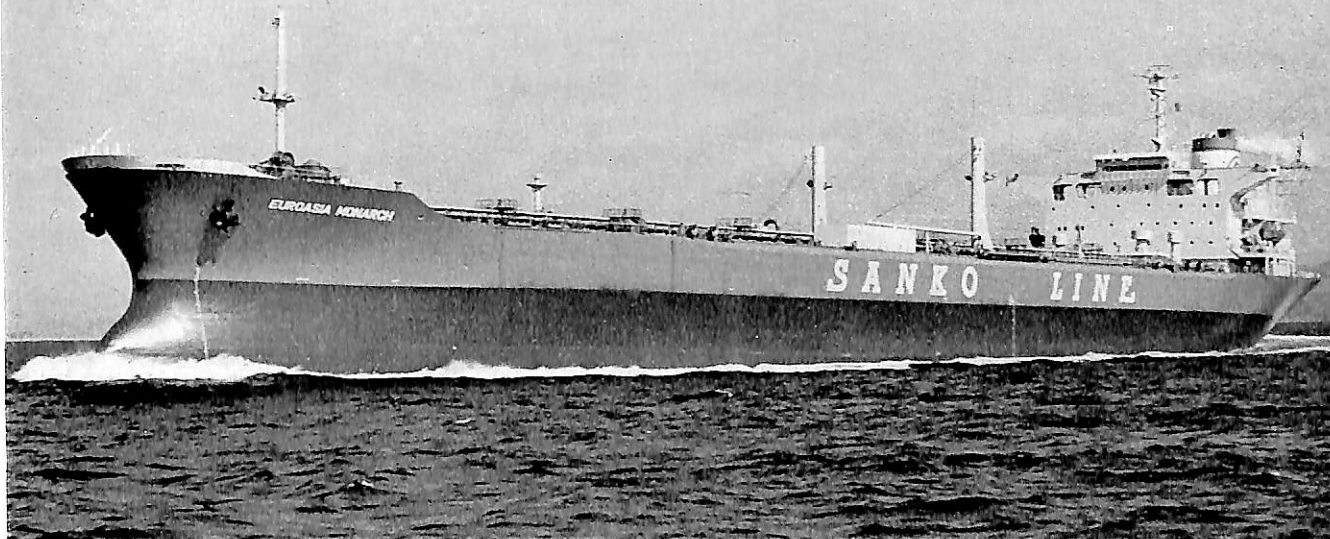
船主 Tonnevolds Rederi A/S (Norway)
 住友重機械工業株式会社浦賀造船所建造 (第967番船) 起工 49-9-2 進水 49-11-27 竣工 50-2-24
 全長 267.00m 垂線間長 258.00m 型幅 44.00m 型深 22.90m 満載喫水 17.002m
 満載排水量 161,893Lt 総噸数 77,402.46T 純噸数 53,793.72T 載貨重量 142,181Lt
 貨物油槽容積 171,521m³ 主荷油ポンプ 3,500m³/h×145m×3台 デリックブーム 15t×2台
 燃料油槽 7,491.6m³ 燃料消費量 83.5Lt/day 清水槽 617m³
 主機械 住友 Sulzer 9RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 26,100PS (122RPM)
 (常用) 22,200PS (116RPM) 汽缶 (主) 二胴水管式 35t/h×2台 (補) 排ガスエコノマイザー 25t/h×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) AC450V×750kW×3台 送信機 (主) 1台 (補) 1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台
 速力 (試運転最大) 16.18kn (満載航海) 15.18kn 航続距離 11,400浬 船級・区域資格 NV
 船型 船首接付一層甲板型 乗組員 42名 同型船 PERMINA 112

— 20 —

ホリクリッパー
輸出撒積兼鉍石運搬船 POLYCLIPPER

船主 Einar Rasmussen (Norway)
 三井造船株式会社玉野造船所建造 (第984番船) 起工 49-9-9 進水 49-11-22 竣工 50-2-27
 全長 260.020m 垂線間長 249.000m 型幅 39.600m 型深 22.400m 満載喫水 16.459m
 満載排水量 136,933Lt 総噸数 63,887.31T 純噸数 45,776.33T 載貨重量 116,200Lt
 貨物艙容積 (グリーン) 138,793.0m³ 艙口数 9 燃料油槽 F.O. 6,322.0m³ D.O. 464.7m³
 燃料消費量 79Lt/day 清水槽 512.4m³ 主機械 三井 B&W DE9K84EF 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 23,200PS (114RPM) (常用) 21,100PS (110RPM) 補汽缶 船用堅型水管ボイラー
 3,000kg/h×627.4kg/cm²×1台 発電機 (ディーゼル駆動) ダイハツ 8PSHTc-26D 型
 1,120PS×720rpm×AC450V×750kW×3台 送信機 1,500W 1台 400W 1台 受信機 全波 2台
 速力 (試運転最大) 17.94kn (満載航海) 15.54kn 航続距離 26,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 40名 同型船 POLYCREST LR "UMS" を適用





ユーロエイシャ モナク
輸出油槽船 **EUROASIA MONARCH**

船主 Universal Steamship Co. Ltd. (Singapore)
 笠戸船渠株式会社笠戸造船所建造 (第275番船) 起工 49-7-10 進水 49-11-5 竣工 50-3-11
 全長 242.30m 垂線間長 230.00m 型幅 40.00m 型深 18.90m 満載喫水 14.183m
 満載排水量 107,502kt 総噸数 48,170.97T 純噸数 34,744.53T 載貨重量 90,900kt
 貨物油槽容積 115,551.33m³ 主荷油泵 2,750m³/h×125m³TH×3台 デリックブーム 15t×2台
 燃料油槽 3,536.71m³ 燃料消費量 70.6t/day 清水槽 485.99m³
 主機械 IHI Sulzer 7RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM)
 (常用) 18,270PS (117.8RPM) 補汽缶 2 胴水管ボイラー 60t/h×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 900kW×2台
 送信機 (主) 1.2kW 1台 (補) 75W 1台 受信機 (主) 全波 1台 (補) 全波 1台
 速力 (試運転最大) 15.92kn (満載航海) 15.6kn 航続距離 16,370浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 39名 同型船 NORTHERN VICTORY

アラビアン アダックス
輸出油槽船 **ARABIAN ADDAX**

船主 Addax Tanker Corp. (Singapore)
 林兼造船株式会社長崎造船所建造 (第831番船) 起工 49-7-26 進水 49-11-29 竣工 50-3-5
 全長 243.50m 垂線間長 233.00m 型幅 35.25m 型深 19.00m 満載喫水 14.318m
 満載排水量 98,836.0kt 総噸数 43,502.89T 純噸数 30,561.26T 載貨重量 83,513.4kt
 貨物油槽容積 104,676.2m³ 主荷油泵 (タービン駆動) 2,750m³/h×125m³×3台 燃料油槽 3,612.8m³ 清水槽 501.8m³
 デリックブーム 15t×2台 燃料消費量 67.2t/day 出力 (連続最大) 20,300PS (122RPM)
 主機械 IHI Sulzer 7RND90 型ディーゼル機関×1基 補汽缶 IHI AMD-605 型二胴モノウォール水管式 60,000kg/h×1台
 (常用) 18,270PS (117.8RPM) 発電機 (ディーゼル駆動) 880kW×AC450V×60Hz×2台 送信機 (主) 1.2kW SSB 1台 (補) 75W 1台
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 16.778kn (満載航海) 15.7kn 航続距離 15,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 39名





リサ
輸出油槽船 **LISSA**

船主 Lisa Shipping Inc. (Liberia)
 日立造船株式会社舞鶴工場建造 (第4382番船) 起工 49-5-14 進水 49-11-20 竣工 5-2-26
 全長 243.50m 垂線間長 232.00m 型幅 34.40m 型深 18.70m 満載喫水 (ext.) 14.0555m
 満載排水量 96,827t 総噸数 40,558,48T 純噸数 29,616T 載貨重量 80,760Lt
 貨物油槽容積 100,919.83m³ 主荷油ポンプ 2,500m³/h×10.5kg/cm²×3台
 デリックブーム 10t×2台, 6t×1台 燃料油槽 4,566.26m³ 燃料消費量 69.4t/day 清水槽 791.81m³
 主機械 日立B&W 8K84EF型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 20,000PS (114RPM)
 (常用) 18,200PS (110RPM) 補汽缶 二胴水缶型 30,000kg/h×15.5kg/cm²G×2台
 発電機 (タービン駆動) 700kW×AC450V×1,800rpm×1台 (ディーゼル駆動) 360kW×AC450V×720rpm×2台
 送信機 (主) 1,200W 1台 550W 1台 (補) 130W 1台 受信機 (主) 100kHz~30MHz 1台
 (補) 100kHz~28MHz 1台 速力 (試運転最大) 16.24kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 21,300浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 51名

ネクター
輸出LPG運搬船 **NEKTAR**

船主 Texas LPG Transport Inc. (Liberia)
 三菱重工業株式会社横浜造船所建造 (第945番船) 起工 49-1-21 進水 49-8-15 竣工 50-2-7
 全長 223.96m 垂線間長 213.00m 型幅 34.60m 型深 21.40m 満載喫水 11.928m
 満載排水量 68,157t 総噸数 36,902T 純噸数 24,940T 載貨重量 49,465t
 貨物油槽容積 70.162m³ 燃料油槽 3,255m³ 燃料消費量 54.3t/day 清水槽 574m³
 主機械 三菱 Sulzer 6RND90 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM)
 (常用) 14,790PS (116RPM) 補汽缶 強圧 通風, 油焚 OE-4 型×1台, 排ガスエコノマイザー×1台
 発電機 (ディーゼル駆動) 450V×60Hz×700kW×3台 送信機 (主) NSD 9B 1.2kW SSB (補) NSD 113RFJ
 受信機 NRD-15K, NRD-2 速力 (試運転最大) 18.48kn (満載航海) 15.65kn 航続距離 17,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 39名



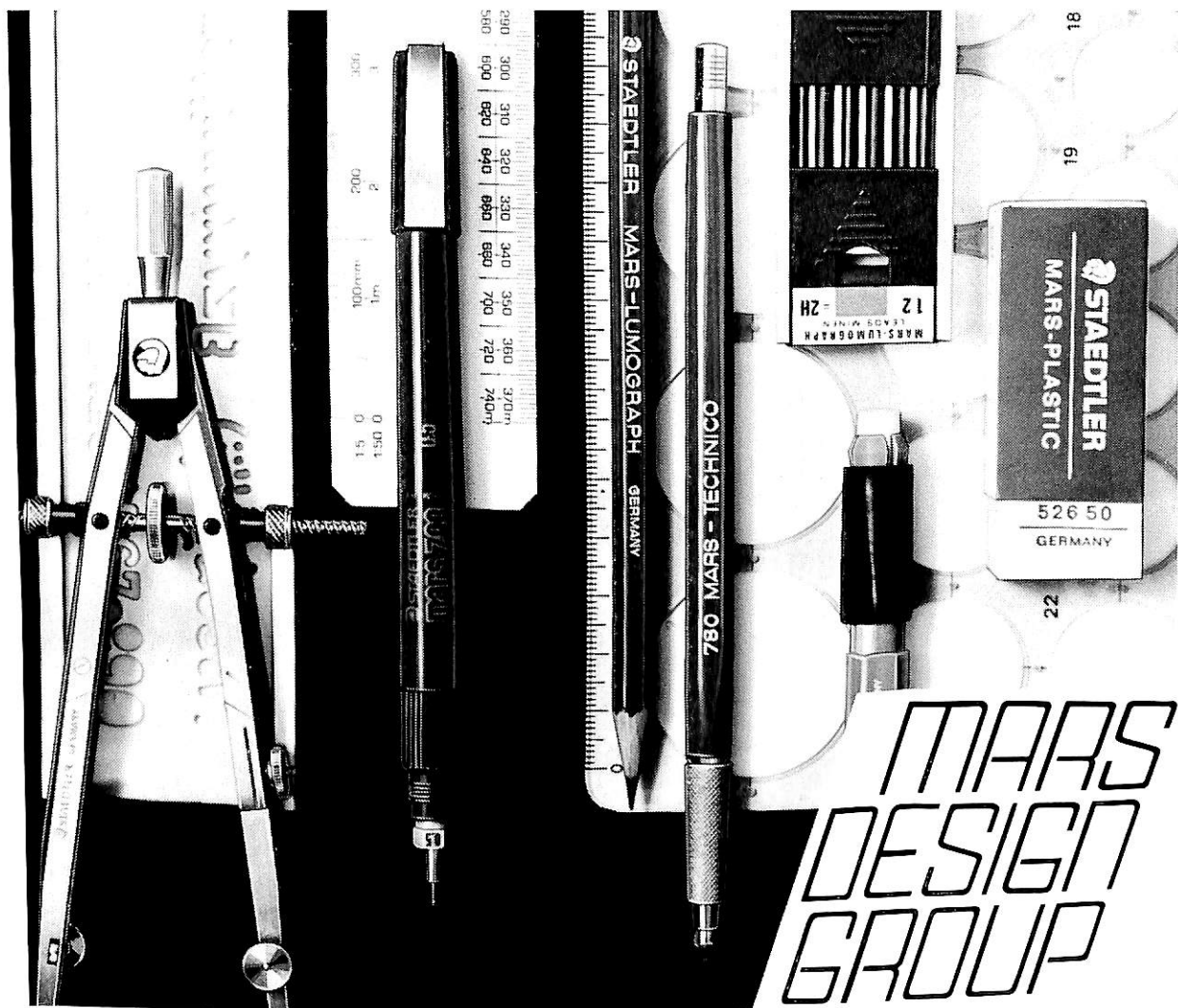
完全な製図はステッドラーから

マルス・デザイン・グループ

マルス・デザイン・グループとは ステッドラー製図用品のなかでも 最も重要かつ基本的な製図用具のことです。すなわち工業高校などの学生から製図・設計の専門家までの、今日のさまざまな要求を的確に満たしてくれる製図に不可欠な用具類をステッドラーでは一つにまとめて マルス・デザイン・グループと命名しました。

マルス・デザイン・グループをご使用になられますと 製図を驚くほど合理的 能率的に仕上げられまた 大変経済的です。マルス・デザイン・グループでより完璧な製図に挑戦してみたいはいかがでしょう。

マルス・デザイン・グループ……
ステッドラーの強力な商品群です。



STAEDTLER

ステッドラー日本株式会社

カタログご希望の方はクーポンを下記へお送りください。ハガキに貼付する場合は更に10円切手を貼付してください。

送り先：東京都台東区三筋1-17-12 〒111 TEL. 東京 03 (866)6201

ご氏名：	年令：
勤務先名 / 部課名：	
勤務先：	TEL
住所：	
M0013	FUNENO KAGAKU / 75 APR.

ライン・シュケルデ・フェロルム 造機/造船グループ ロッテルダム, オランダ

RHINE-SCHELDE-VEROLME

Engineers and Shipbuilders
Rotterdam - The Netherlands

修繕工場および造船工場

ライン・シュケルデ・フェロルムグループは一般機械工業、造船、船舶修理、タンククリーニングおよび電気工業を中心とする一大産業グループです。

新造船および船舶修繕についてはライン・シュケルデ・フェロルムグループ内の各造船所にお問い合わせ下さい。

卓抜な設備と優秀な組織がスピーディーな修繕船の完工をお約束します。

ロッテルダム造船所(ロッテルダム)

Tel. 010-87911

ロイヤルシュケルデ造船所(フリシンゲン)

Tel.01184-5555

ウルトンファインノード造船所(スキエダム)

Tel.010-269200

フェロルメ造船所(ロッテルダム)

Tel.010-162500

ネザーランド造船所(アムステルダム)

Tel.020-213456

その他の系列会社

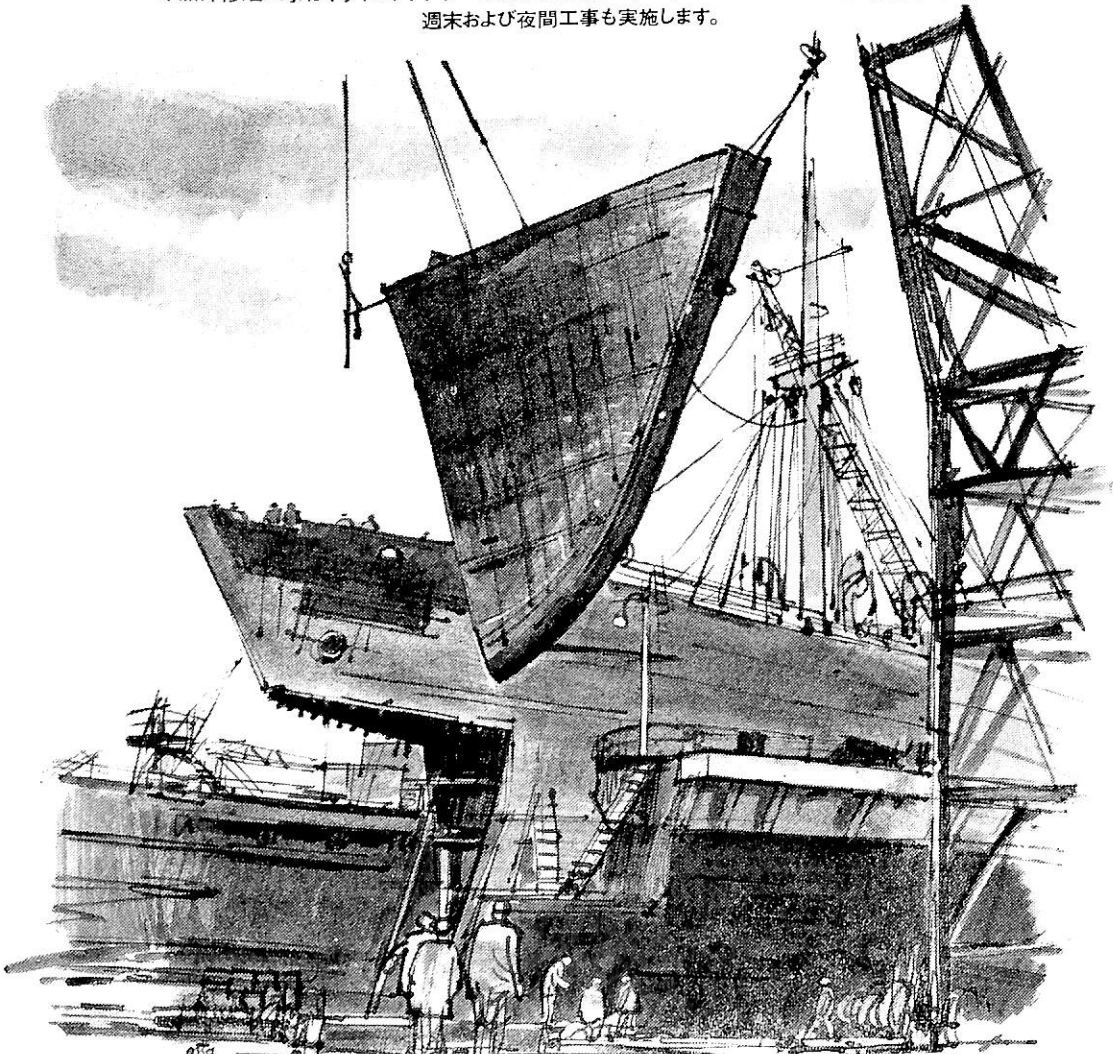
新造船建造能力は絶大。

1,500~500,000DWTまでの修繕ドック計36。

ロッテルダム港、ボトレックおよびユーロポート区域での

本船沖修理工事は、ウイルドックサービス会社(ロッテルダム、Tel.010-161952)をご利用下さい。

週末および夜間工事も実施します。

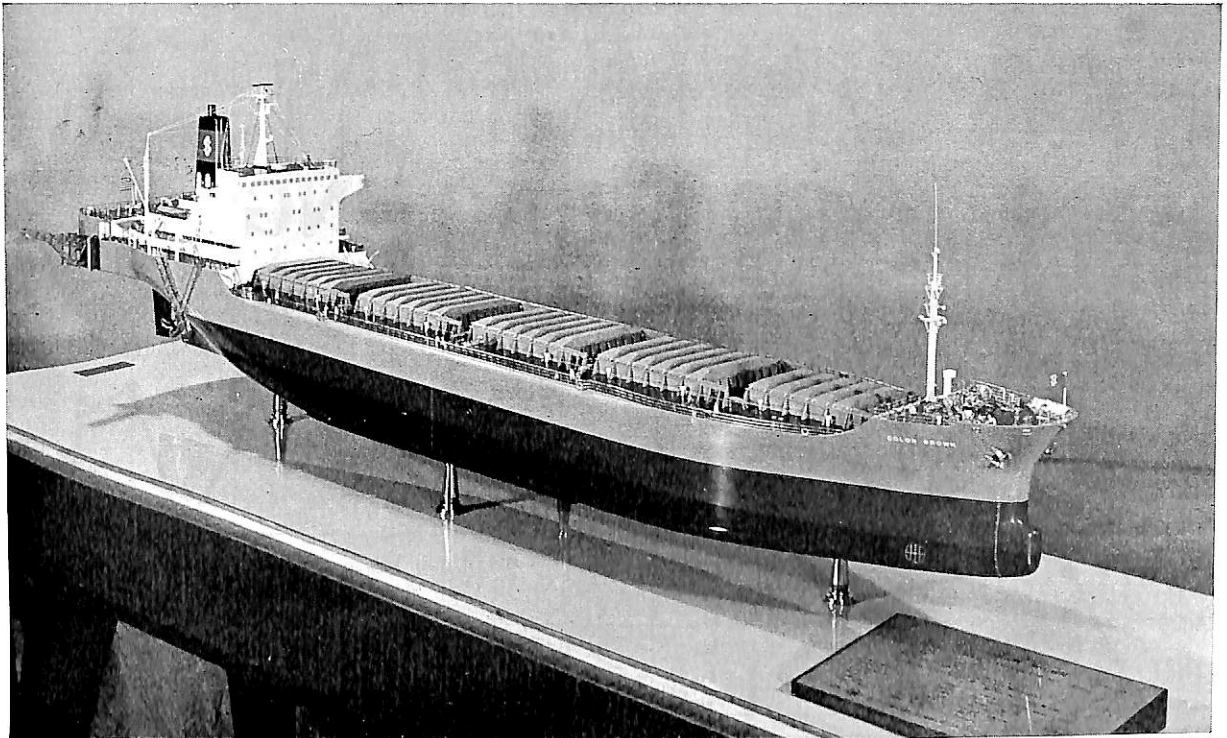


原田産業株式会社

本社/大阪市南区安堂寺橋通3丁目9番地 電話 大阪 2611代表3431 テレックス522-4728 支店/東京都千代田区丸の内1丁目2番1号東京海上ビル新館第1220~3号 電話 東京 2121代表5726 テレックス222-3316

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を

企業合理化による量産体制と製品の均一と価格の低減



“COLON BROWN”(石膏運搬船)佐世保重工業株式会社納入

営業種目

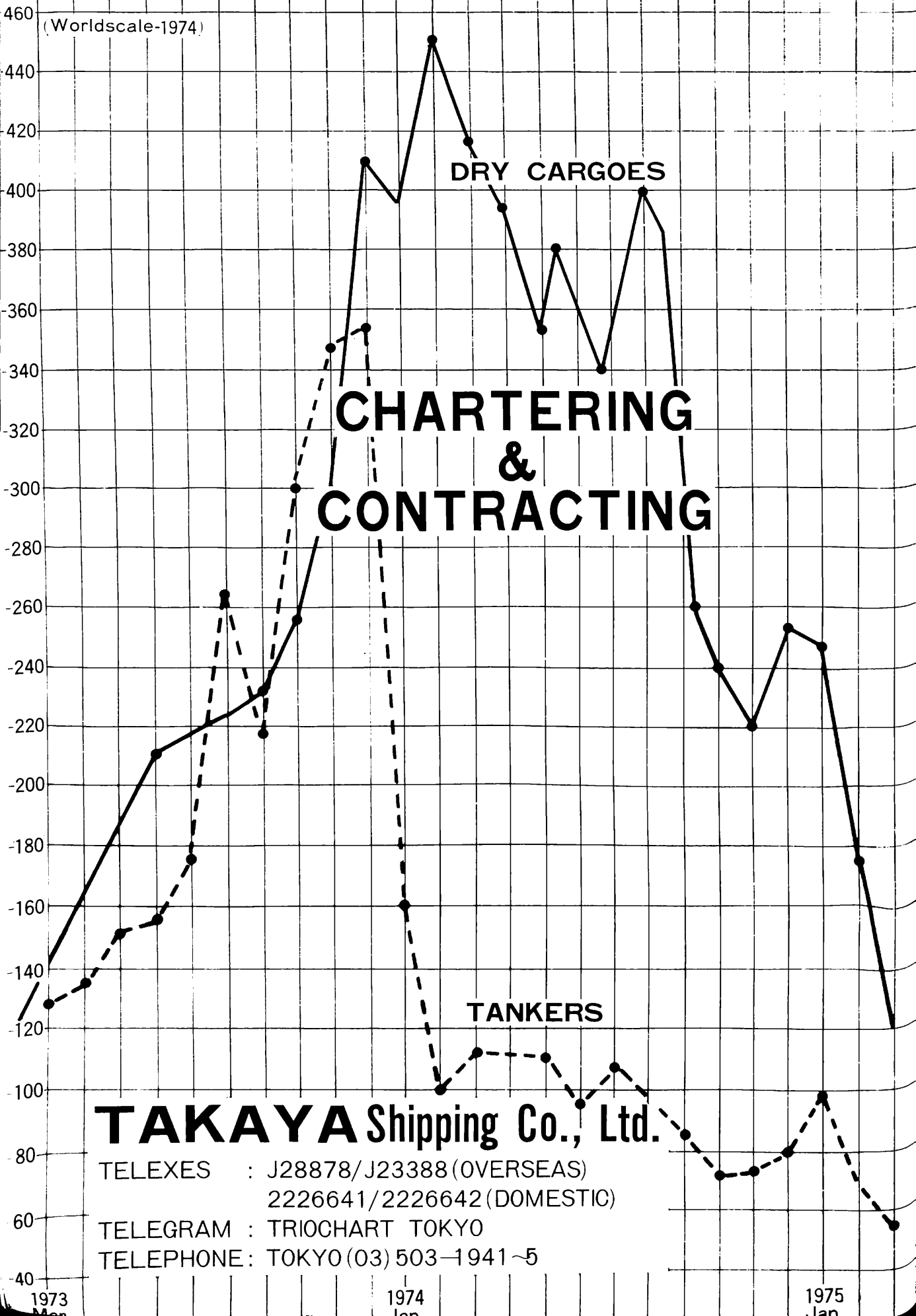
船舶美術模型
プラント模型
施設模型

各種機器商品模型
工業機械委託研究

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

(Worldscale-1974)



CHARTERING & CONTRACTING

DRY CARGOES

TANKERS

TAKAYA Shipping Co., Ltd.

TELEXES : J28878/J23388 (OVERSEAS)
2226641/2226642 (DOMESTIC)

TELEGRAM : TRIOCHART TOKYO

TELEPHONE : TOKYO (03) 503-1941-5

1973
Mar

1974
Jan

1975
Jan

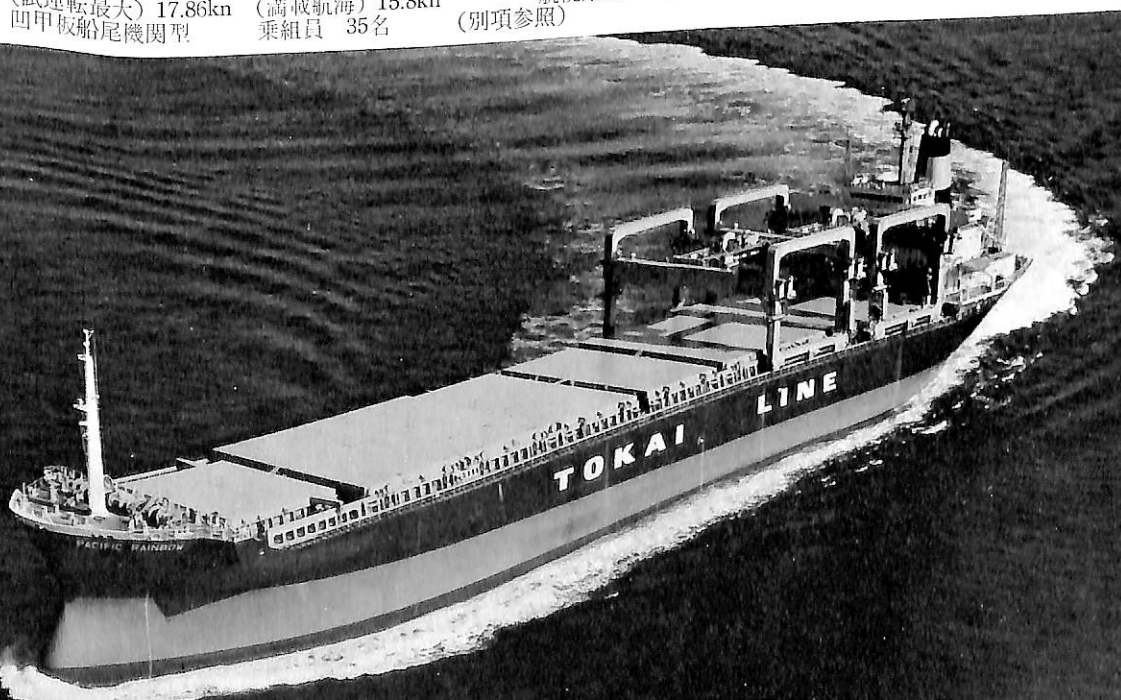


ベルグネス
輸出撒積貨物船 **BERGNES**

船主 A/S Kristian Jebsens Rederi (Norway)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第332番船)
 全長 177.000m 垂線間長 167.000m 型幅 27.800m 進水 49-11-27 竣工 50-2-18
 満載排水量 43,332kt 総噸数 20,167.61T 純噸数 12,420.32T 型深 15.000m 満載喫水 11.153m
 貨物艙容積 (ベール) 38,773.5m³ (グレーン) 40,389.0m³ 燃料消費量 48.4kt/day 船口数 6 載貨重量 35,224kt
 燃料油槽 2,628m³ 出力 (連続最大) 14,000PS (I22RPM) デリックブーム 16t×5台 清水槽 206m³
 主機械 住友 Sulzer 7RND76 型ディーゼル機関×1基 発電機 (主) 480kW (450V)×3台
 (常用) 12,600PS (118RPM) 補汽缶 Aalborg AQ3 型 1,700kg/h 送信機 (主) MF, IF, HF 1台 (非) MF, IF, HF 1台
 (非) 5kW (220V)×1台 速度 (試運転最大) 17.269kn (満載航海) 15.0kn
 受信機 (主) 全波 1台 (非) 全波 1台 乗組員 34名 同型船 BIRKNES
 航続距離 18,300浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 ウエルデッカー

パシフィック レインボー
輸出多目的貨物船 **PACIFIC RAINBOW**

船主 Compania de San Hacienda (Liberia)
 佐野安船渠株式会社大阪造船所建造 (第341番船)
 全長 169.515m 垂線間長 160.00m 型幅 26.60m 進水 49-12-11 竣工 50-2-27
 満載排水量 37,489t 総噸数 16,829.05T 純噸数 11,447.75T 型深 15.00m 満載喫水 10.80m
 貨物艙容積 (ベール) 34,071.2m³ (グレーン) 34,584.2m³ 船口数 6 載貨重量 28,861t
 燃料油槽 2,452.7m³ 燃料消費量 45.8t/day 清水槽 369.2m³ 主機械 三菱 SUEC 65/135D 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 12,800PS (145RPM) (常用) 11,520PS (140RPM)
 補汽缶 コンポジット型 1,200kg/h 発電機 防滴自動型 AC450V×60Hz×3φ×500kVA×3台
 送信機 1.2kW SSB 中波・短波 1台 130W 中波 1台 受信機 全波 2台
 速度 (試運転最大) 17.86kn (満載航海) 15.8kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 BV 遠洋
 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 35名 (別項参照)





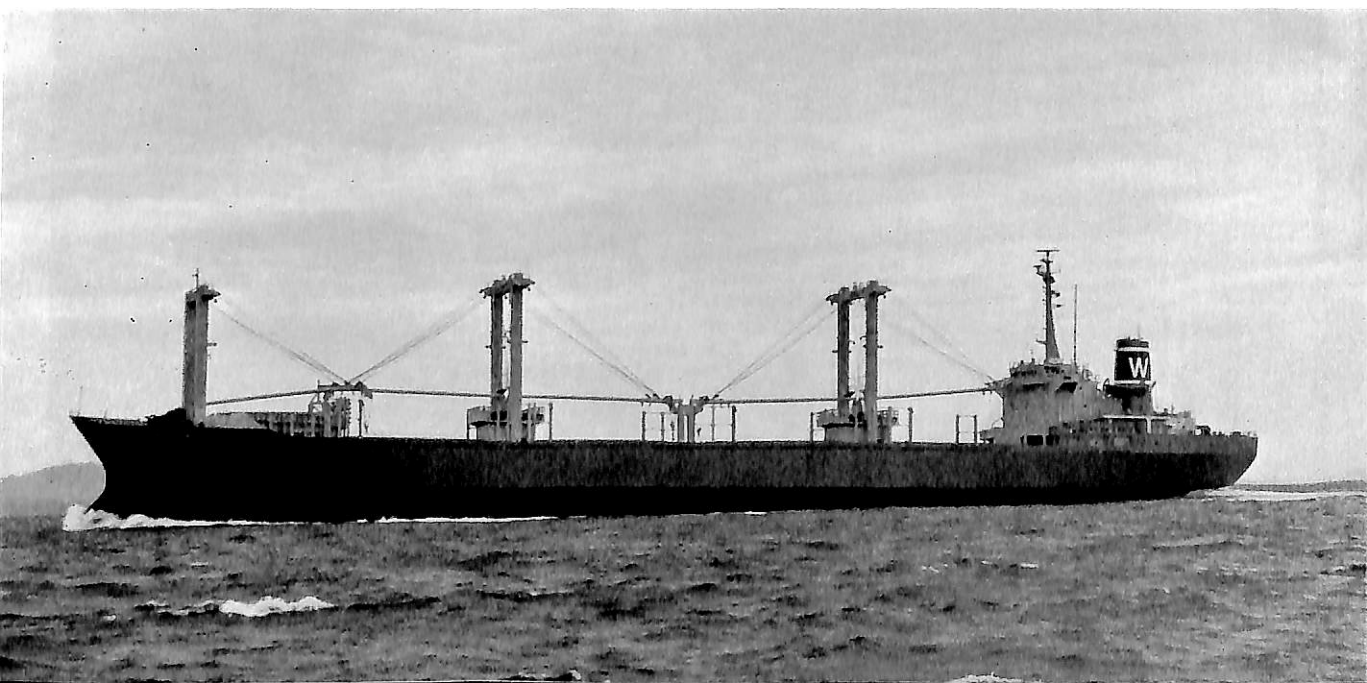
ケンタッキー ホーム
輸出撒積貨物船 **KENTUCKY HOME**

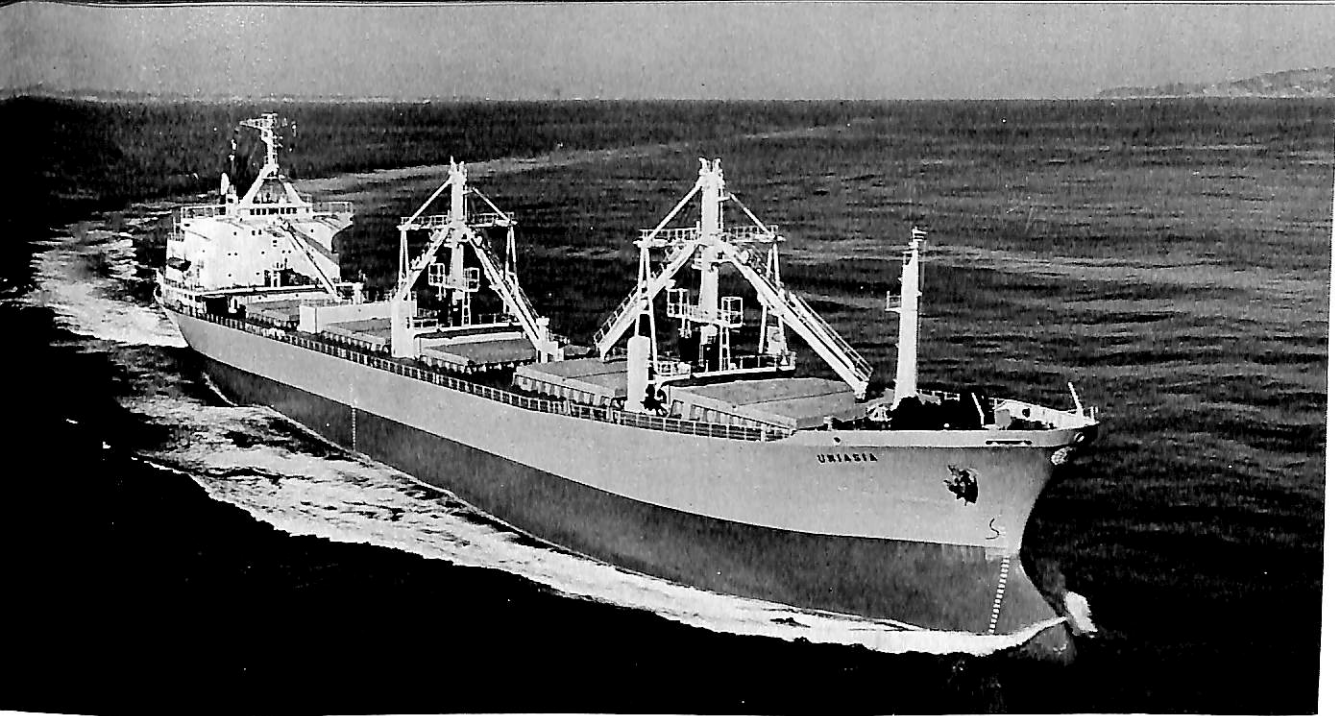
船主 Quasars Navigation Corp. (Liberia)
 三井造船株式会社藤永田造船所建造 (第1010番船) 起工 49-10-8 進水 49-12-19 竣工 50-3-10
 全長 176.750m 垂線間長 168.000m 型幅 22.860m 型深 14.100m 満載喫水 10.566m
 満載排水量 33,865t 総噸数 16,307.37T 純噸数 11,026T 載貨重量 27,225kt
 貨物艙容積 (ベール) 31,082m³ (グリーン) 36,204m³ 艙口数 6 デッキクレーン 10t×5 台
 燃料油槽 1,667m³ 燃料消費量 44t/day 清水槽 280.7m³ 主機械 三井 B&W 6K74EF 型
 ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 11,600PS (124RPM) (常用) 10,600PS (120RPM)
 補汽缶 水管式堅型 1,400kg/h×7kg/cm²×1 台 発電機 ダイハツ 6PSTb-26D×3 台 600PS×600rpm
 送信機 (主) 1.2k SSB 1 台 (補) 1 台 受信機 (主) 全波 1 台 (補) 全波 1 台
 速力 (試運転最大) 17.771kn (満載航海) 15.5kn 航続距離 14,700浬 船級・区域資格 AB 遠洋
 船型 ウェル甲板船尾機関型 乗組員 40名 同型船 SKUKUZA

— 28 —

エーシア オネスティー
輸出貨物船 **ASIA HONESTY** (東誠)

船主 Liberian Jonquil Transports Inc. (Liberia)
 株式会社神田造船所建造 (第184番船) 起工 49-5-23 進水 49-9-22 竣工 49-12-23
 全長 175.84m 垂線間長 165.00m 型幅 25.40m 型深 13.40m 満載喫水 9.623m
 満載排水量 32,541kt 総噸数 15,012.43T 純噸数 10,846.61T 載貨重量 25,319kt
 貨物艙容積 (ベール) 31,906.69m³ (グリーン) 36,156.80m³ 艙口数 5 デリックブーム 25t×5 台
 燃料油槽 1,614.30m³ 燃料消費量 35.6kt/day 清水槽 377.44m³ 主機械 IHI Sulzer 6RND68 型
 ディーゼル機関×1 基 出力 (定格) 9,900PS (150RPM) (常用) 8,910PS (145RPM)
 補汽缶 ガテリウス CPDB-15 型丸ボイラ×1 台 発電機 船用自励式防滴自己通風形 540kVA×3 台
 送信機 (主) 1.2kW 1 台 (補) 75W 1 台 受信機 (主) 全波 1 台 (補) 1 台
 速力 (試運転最大) 17.652kn (満載航海) 14.6kn 航続距離 15,300浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板型 乗組員 34名 同型船 ASIA BEAUTY





ユニアジア
輸出多目的貨物船 UNIASIA

船主 Asia Carriers Inc. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社東京第二工場建造 (第2410番船) 起工 49-9-3 進水 49-10-31 竣工 50-1-30
 全長 164.330m 垂線間長 155.448m 型幅 22.860m 型深 13.560m 満載喫水 9.848m
 総噸数 13,196.31T 純噸数 9,466.86T 載貨重量 22,622kt 貨物艙容積 (ベール) 29,950.9m³
 (グレーン) 30,907.0m³ 艙口数 5 デリックブーム 10Lt×5台 燃料油槽 1,389.6m³
 燃料消費量 28.1t/day 清水槽 201.4m³ 主機械 IHI SEMT Pielstic 16PC-2V 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 8,000PS (500RPM) (常用) 7,200PS (482RPM)
 補汽缶 8.5kg/cm²G×2.5t/h×1台 発電機 (主機駆動) 260kW×AC×60Hz×450V×900rpm×1台
 (ディーゼル駆動) 360kW×AC×60Hz×450V×900rpm×2台 無線機器 SSB 1.2kW 1台, 50W 1台
 速力 (試運転最大) 17.22kn (満載航海) 15.0kn 航続距離 15,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 31名

UCG[®]

THE UNIVERSAL HATCH COVER

特許製品

IHIフォーチュン船に装備 (1隻に9基装備)

製造：極東マックグレゴリー株式会社

特徴

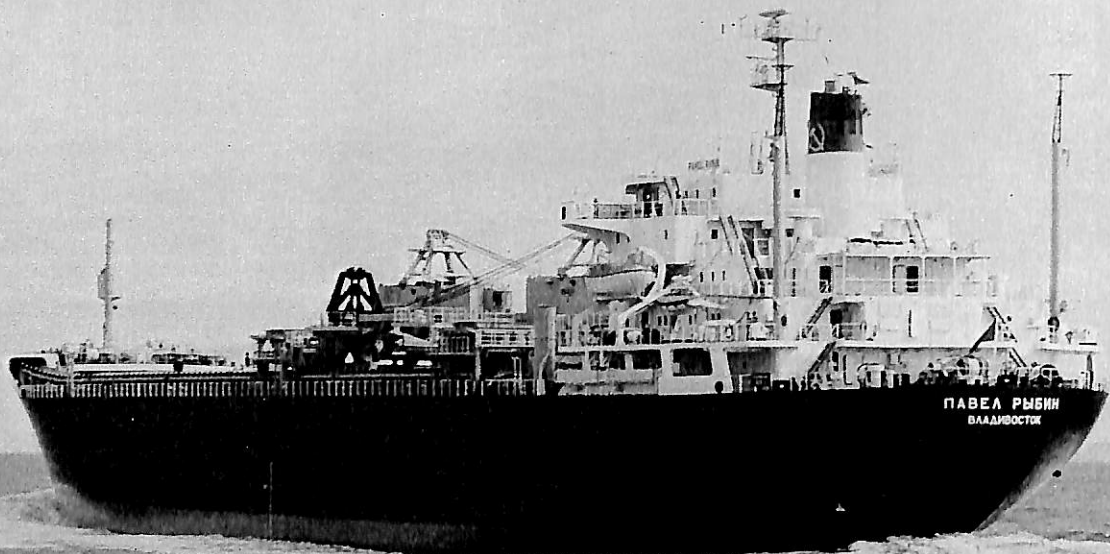
- ハッチカバーを開いた時自重によりSELF STOWINGの状態となり安全性が高く止め金具が不用です。
- ハッチカバーの開閉に油圧式リンク装置を採用しているため開閉準備が簡単でしかもワンマンコントロールが可能です。
- 開状態においてコンパクトであり甲板上に占める面積が少ない。
- 閉状態において船艙内および甲板上の荷物の障害にならない。
- 構造が簡単のため部品点数が少なく保守点検が容易です。
- 一枚のハッチカバーの面積を大きくできるためカバー一枚数が少なく防水性が優れている。
- 船舶がトリムまたはヒールした状態でも安全に開閉作業ができる。



船艙口広さ：12,800×16,200 (mm)

お問合せは **日本アイキャン株式会社**

東京都中央区新富1-1-5 新中央ビル (京橋) 8F
 〒104 電話 03-(552)7781(大代)



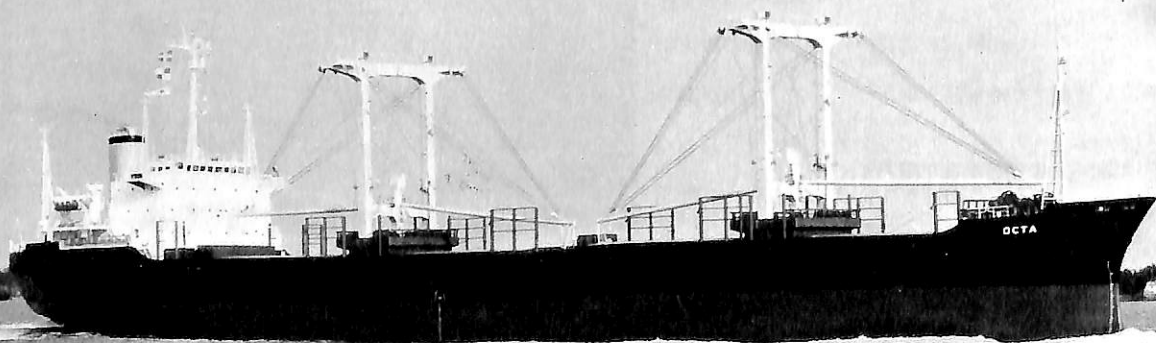
パペウル ルイビン
輸出チップ船 **PAVEL RYBIN**

船主 V/O "Sudoimport" (全ソ船舶輸出入公団) (USSR)
 日立造船株式会社向島工場建造 (第4434番船) 起工 49-8-28 進水 49-11-27 竣工 50-3-6
 全長 169.452m 垂線間長 158.00m 型幅 24.60m 型深 16.40m 満載喫水 7.922m/9.922m
 満載排水量 23,731t/30,607t 総噸数 18,397.73T 純噸数 12,679.19T 載貨重量 16,749t/23,625t
 貨物艙容積 (グレーン) 41,170m³ 艙口数 5 電動ガントリー型ジブクレーン 400t/h×2台
 燃料油槽 1,250.6m³ 燃料消費量 31.2t/day 清水槽 321.8m³ 主機械 日立 B&W 6K62EF 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 8,300PS (144RPM) (常用) 7,600PS (140RPM)
 補汽缶 日立造船フレミングボイラー 1,900kg/h×7kg/cm²G×1台 発電機 (ディーゼル駆動) 750kVA
 (600kW)×AC400V×50Hz×3台 送信機 (主) 270W 1台 (補) 1,500W 1台 (非) 25W 1台
 受信機 (主) 1台 (補) 1台 (非) 1台 速力 (試運転最大) 16.269kn (満載航海) 14.4kn 航続距離 10,900浬
 船級・区域資格 RS 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 40名 同型船 GRIGORIY ALEKSEEV

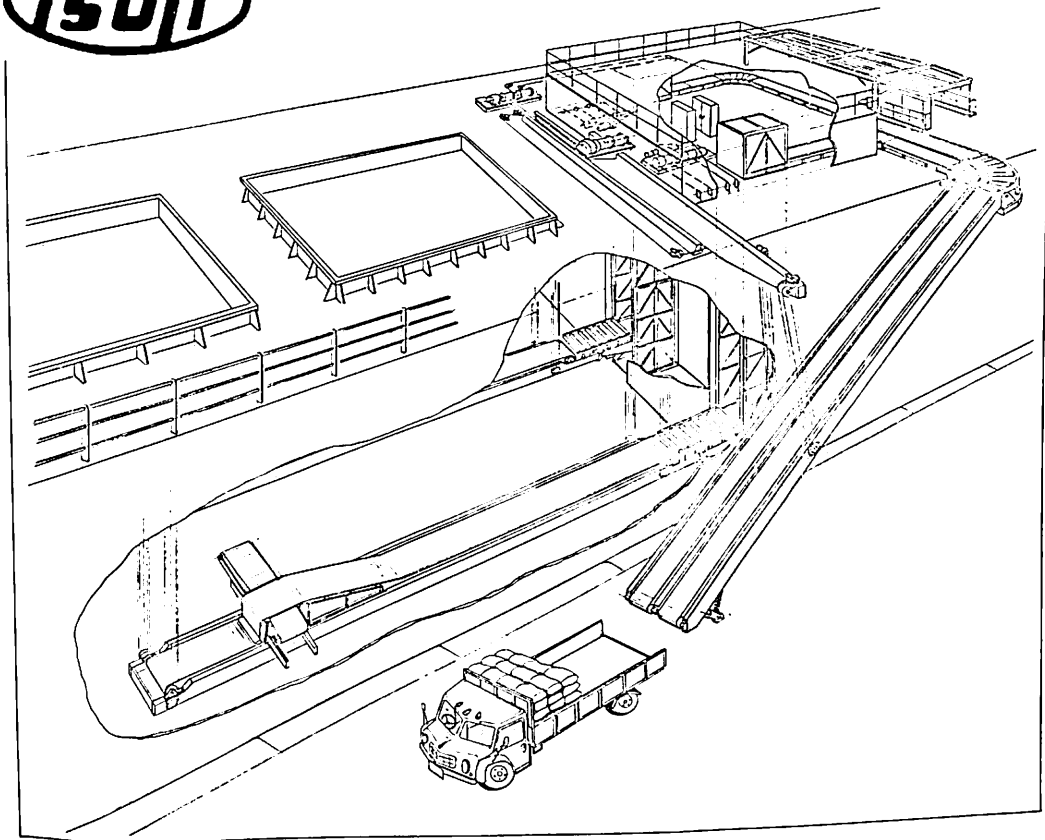
— 30 —

オクタ
輸出撒積運搬船 **OCTA**

船主 Octa Shipping Ltd. (Liberia)
 東北造船株式会社建造 (第154番船) 起工 49-8-9 進水 49-11-19 竣工 50-2-21
 全長 155.040m 垂線間長 146.000m 型幅 22.800m 型深 12.50m 満載喫水 9.181m
 満載排水量 23,926.10t 総噸数 10,250.49T 純噸数 6,334.87T 載貨重量 18,955.10t
 貨物艙容積 (ベール) 21,664.2m³ (グレーン) 22,654.1m³ 艙口数 4 デリックブーム 22t×4台
 燃料油槽 1,279.3t 燃料消費量 32.2t/day 清水槽 464.7t 主機械 住友 Sulzer 6RND68 型
 ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 9,900PS (150RPM) (常用) 8,900PS (145RPM)
 補汽缶 7kg/cm²×1,500kg/h 発電機 450kVA×2台 送信機 (主) 1,200W 1台 (補) 130W 1台
 受信機 (主) 全波 1台 (補) 1台 速力 (試運転最大) 17.804kn (満載航海) 15.0kn
 航続距離 15,400浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 39名
 同型船 SEPTA



袋物連続荷役装置



- 省力化 !!
- 高効率 !! (荷役能力6,000袋/時)
- 全天候荷役 !!

設計・製作からアフター・サービスまで……



辻産業株式会社

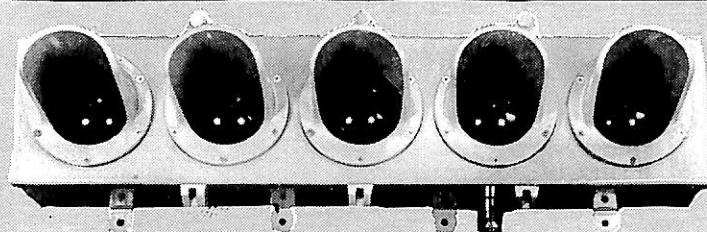
東京. TEL. 03-456-1376 佐世保. TEL. 0956-47-3111
神戸. TEL. 078-331-3381 広島. TEL. 0822-63-6281

UTSUKI -KEIKI は



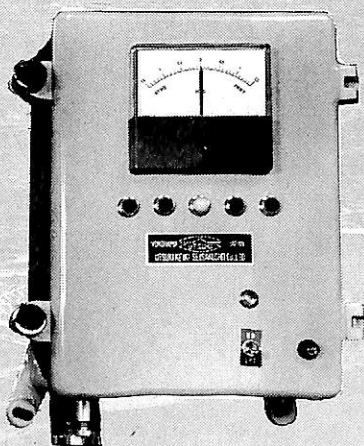
傾度計・傾度制御装置の

トップメーカーです。



ULD-300C型

ランプ表示式傾度計は、スプリング型リニアトランス式傾度検出器のアナログ電圧出力を、A-D変換し、5ヶのランプを、一定のパターンにより点滅し、船体等の傾度を表示する装置です。



——傾度検出器は、保守を全く必要とせず、寿命は半永久的です——

——ユニット化されたプリント基盤は、交換が容易です。ランプの点滅制御には双方向性サイリスタを使用しているためリレーの様に予備品を必要としません——

——バラスト調整用の接点出力信号を送出することが可能です——

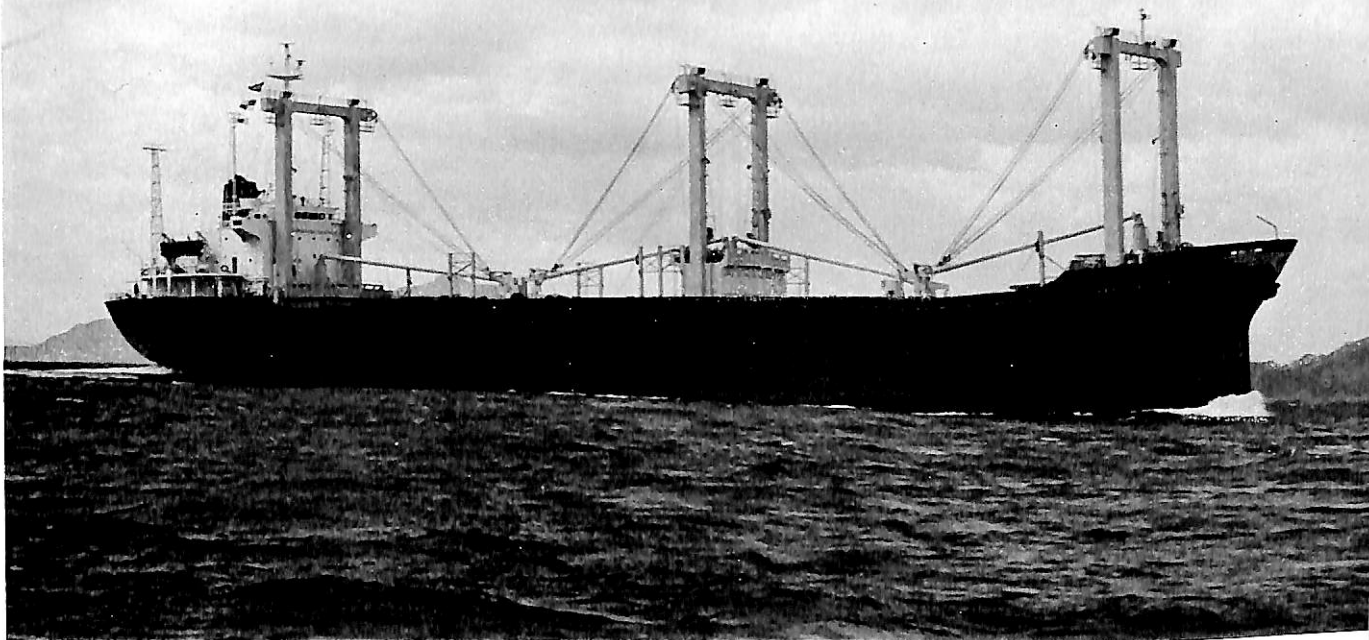
- | | |
|---------|---|
| 傾度計シリーズ | 精密機械式傾度計、電気式トリム(ヒール)計、制御出力端子付傾度計、トリム・ヒール自動制御信号装置、船足場自動水平保持装置、他。 |
| 製造品目 | クレーン用計器シリーズ |
| | ブームメーター、アウトリーチメーター(リミッター)、デリッククレーン自動制御装置、他。 |
| | ロガーシリーズ |
| | 時刻装置付データーロガー、ロガー用バルスジェネレーター、他。 |
| | 気圧計シリーズ |
| | 船舶用アネロイド型気圧計、電気式気圧計、他。 |
| | その他 |
| | 電気式乾舷高計、レベル計、他。 |

船舶の省力化と安全に貢献する

株式会社

宇津木計器

本社・工場 横浜市中区弁天通り6丁目83番地
Tel (201)0596代
大阪営業所 大阪市西区靱本町4-80
第五奥内ビル3階 Tel (541)6504代

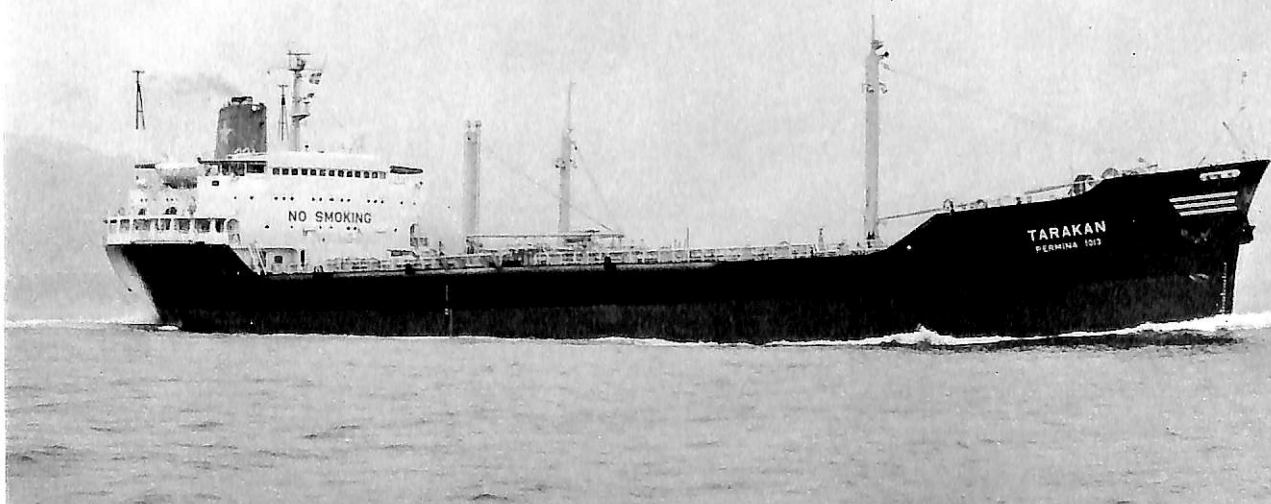


グランド フェリシティ
輸出貨物船 **GRAND FELICITY**

船主 Grand Transport Inc. (Panama)
 波止浜造船株式会社建造 (第565番船) 起工 49-7-18 進水 49-10-14 竣工 49-12-17
 全長 138.48m 垂線間長 128.00m 型幅 21.40m 型深 12.00m 満載喫水 9.013m
 満載排水量 19,316.05t 総噸数 8,583.28T 純噸数 6,105.53T 載貨重量 15,059.21t
 貨物艙容積 (ベール) 18,597.74m³ (グレーン) 19,193.50m³ 艙口数 4 デリックアーム 25t×4 台
 燃料油槽 A.O. 149.73m³ C.O. 1,504.70m³ 燃料消費量 28.6t/day 清水槽 631.71m³
 主機械 赤坂鉄工所 8UEC52/105D 型ディーゼル機関×1 基 出力 (連続最大) 8,000PS (175RPM)
 (常用) 6,800PS (166.7RPM) 補汽缶 堅型コンポジット×1 台 発電機 400kVA×445V×900rpm×2 台
 送信機 (主) 1kW 1台 (補) 75W 1台 受信機 (主) 1台 (補) 1台 VHF
 速力 (試運転最大) 17.284kn (満載航海) 14.1kn 航続距離 15,900浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 ウェル甲板船尾機関型 乗組員 32名

タラクアン ペルミナ
輸出油槽船 **TARAKAN/PERMINA 1013**

船主 American Capital Transportation Corp. (Liberia)
 内海造船株式会社瀬戸川工場建造 (第377番船) 起工 49-7-8 進水 49-11-30 竣工 50-2-20
 全長 134.975m 垂線間長 128.00m 型幅 22.80m 型深 9.30m 満載喫水 7.315m
 満載排水量 17,598kt 総噸数 8,215.48T 純噸数 4,741.72T 載貨重量 13,801kt
 貨物油槽容積 16,499.24m³ 主荷油ポンプ (タービン駆動) 700m³/h×75m×3 台 燃料油槽 1,441.69m³
 燃料消費量 30.4t/day 清水槽 363.85m³ 主機械 日立 B&W 6K62EF 型ディーゼル機関×1 基
 出力 (連続最大) 8,300PS (144RPM) (常用) 7,600PS (140RPM) 補汽缶 日立造船 HZAM-18R 型
 圧力 15.5kg/cm²G 発電機 625PS×750rpm×3 台 送信機 (主) NSD-7B×1 台 (補) NSD-266×1 台
 受信機 (主) NSD-15J×1 台 (補) NSD-15J×1 台 速力 (試運転最大) 15.407kn (満載航海) 14.75kt
 航続距離 17,690浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 シングルデッキ型 乗組員 48名





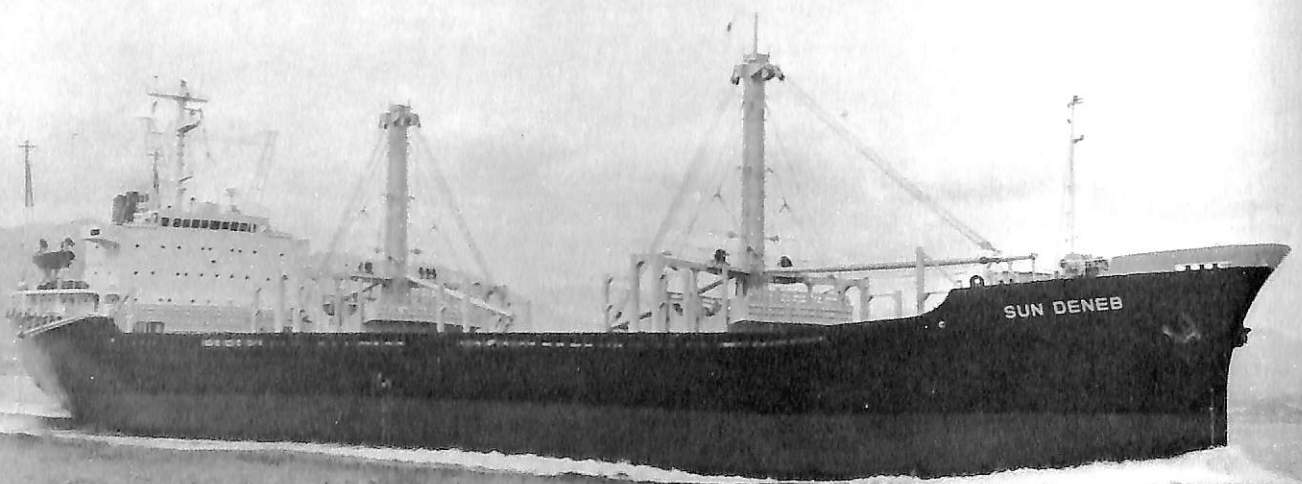
クンジュン ベルミナ
輸出石油製品運搬船 **TANJUNG/PERMINA 1010**

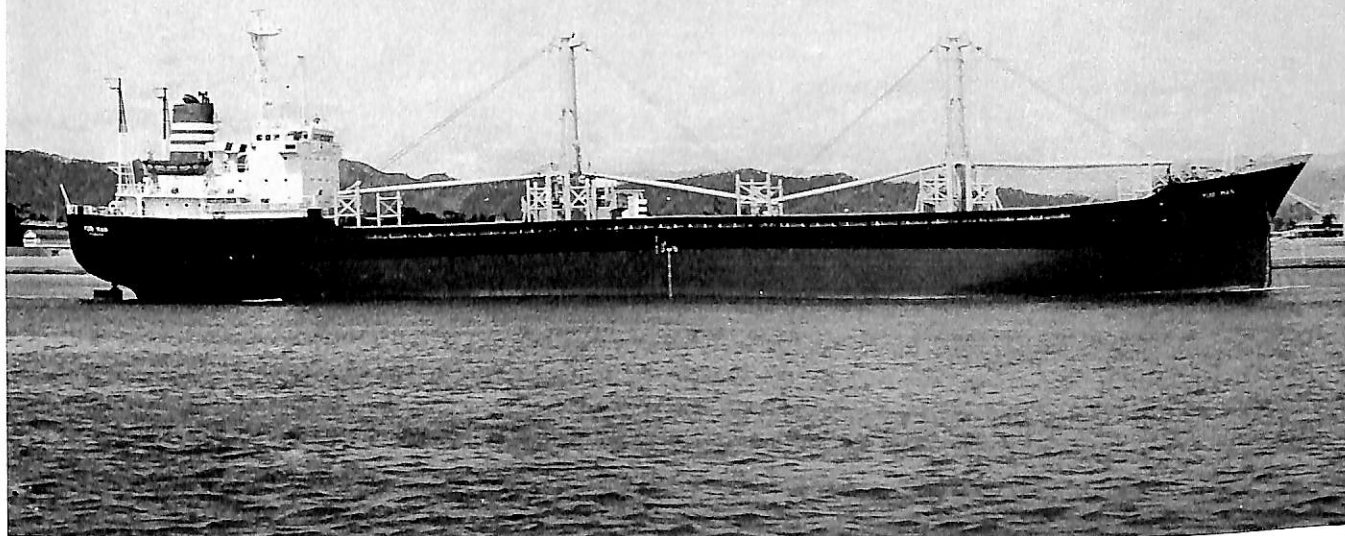
船主 Greenock Shipping Co. Ltd. (Liberia)
 林兼造船株式会社下関造船所建造 (第1185番船) 起工 49-9-3 進水 49-11-29 竣工 50-3-19
 全長 144.50m 垂線間長 135.00m 型幅 21.40m 型深 10.30m 満載喫水 7.30m
 満載排水量 17,417kt 総噸数 9,491.03T 純噸数 5,886.16T 載貨重量 12,873Lt
 貨物油槽容積 18,410m³ 主荷油ポンプ 500m³/h×4台 燃料油槽 1,094m³ 燃料消費量 18t/day
 清水槽 511m³ 主機械 日立B&W 8K42EF型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 5,000PS (227RPM) (常用) 4,550PS (220RPM) 補汽缶 2 胴水管 16kg/cm²G×20,000kg/h
 発電機 615kVA×450V×2台 送信機 (主) 400W 1台 (補) 50W 1台
 受信機 (主) トリプルスーパーヘテロダイン 1台 (補) シングルスーパーヘテロダイン 1台
 速力 (試運転最大) 13.699kn (満載航海) 12.4kn 航続距離 13,000浬 船級・区域資格 LR 近海
 船型 凹甲板型 乗組員 45名 旅客 2名 同型船 BUNYU/PERMINA 1009

— 34 —

サン デネブ
輸出貨物船 **SUN DENE**

船主 Maru Beni Corp. Sun Daffodil Marine S.A. (Panama)
 株式会社宇字品造船所建造 (第541番船) 起工 49-10-17 進水 49-12-20 竣工 50-2-18
 全長 128.77m 垂線間長 120.0m 型幅 19.60m 型深 10.50m 満載喫水 8.252m
 満載排水量 15,250kt 総噸数 6,616.04T 純噸数 4,374.18T 載貨重量 11,994kt
 貨物艙容積 (ベール) 13,746.5m³ (グリーン) 14,107.8m³ 艙口数 3 デリックブーム 15t×3台, 20t×1台
 燃料油槽 C.O. 1,156m³ A.O. 225m³ 燃料消費量 C.O. 20t/day A.O. 2t/day 清水槽 910m³
 主機械 伊藤鉄工所 M558HUS 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,700PS (230RPM)
 (常用) 5,700PS (218RPM) 補汽缶 コ克蘭コンポジット型 8kg/cm²×800kg/h×1台
 発電機 原動機 360PS×900rpm, AC445×300kVA×2台 送信機 1kW 1台 受信機 75W 1台
 速力 (試運転最大) 16.39kn (満載航海) 13.20kn 航続距離 16,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 30名



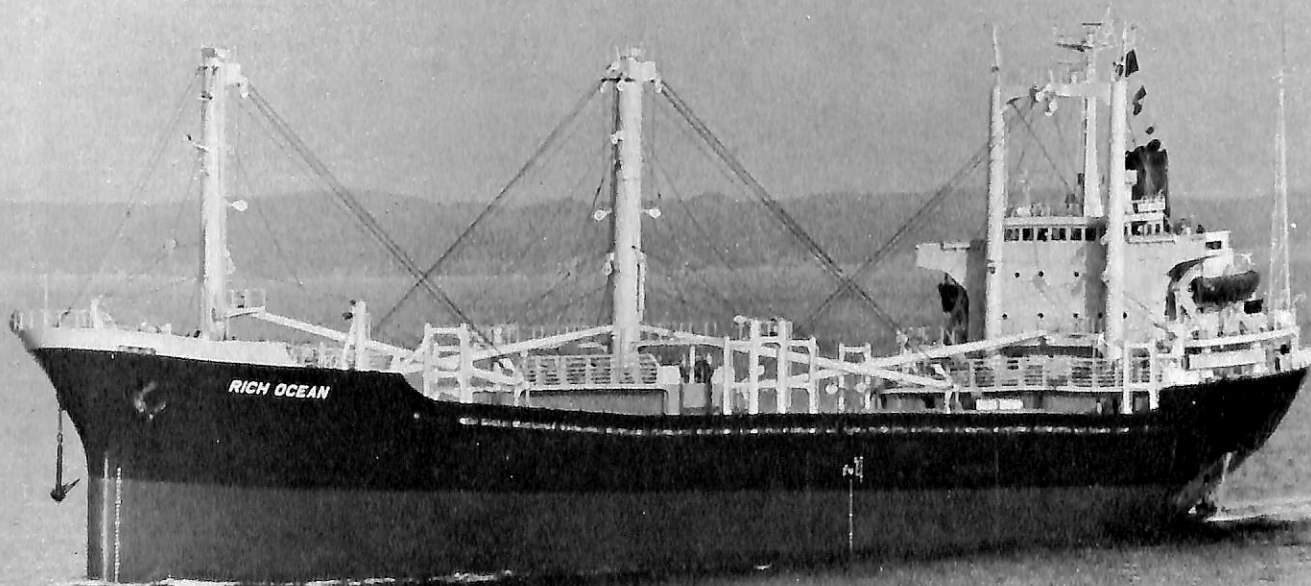


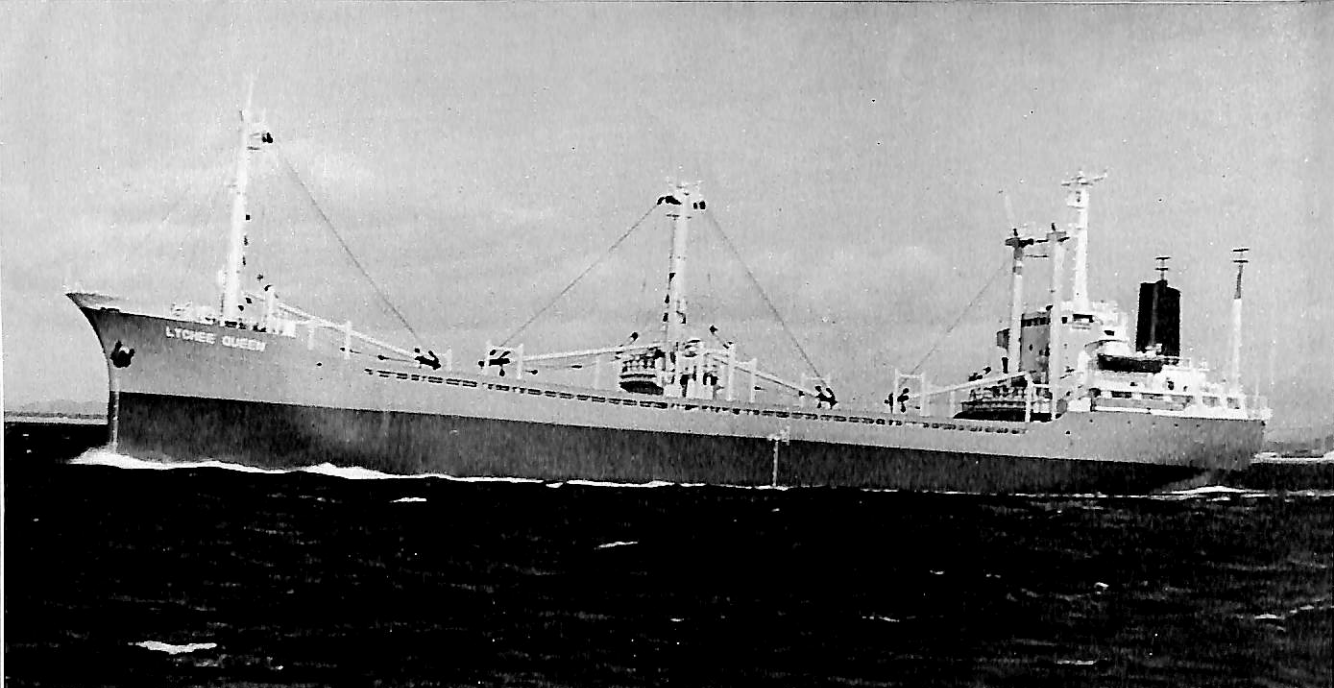
ユー マン
輸出貨物船 YUE MAN

船主 Ivory Shipping S.A. (Panama)
 高知県造船株式会社建造 (第575番船) 起工 50-1-10 進水 50-2-7 竣工 50-3-28
 全長 127.97m 垂線間長 119.00m 型幅 18.30m 型深 9.900m 満載喫水 7.755m
 満載排水量 13,230t 総噸数 6,131.91T 純噸数 4,301.29T 載貨重量 10,186.99t
 貨物艙容積 (ベール) 12,750m³ (グレーン) 13,320m³ 艙口数 3 デリックブーム 20t×4台
 燃料油槽 A.O. 177.78m³ C.O. 1,390.70m³ 燃料消費量 22.7t/day 清水槽 263.5m³
 主機機 神戸発動機 6UET52/90D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 6,000PS (198RPM)
 (常用) 5,100PS (187.5RPM) 補汽缶 コクランコンポジット型 (oil Side) 600kg/h×(Gasside)
 700kg/h×7kg/cm² 発電機 300kVA×900rpm×2台 送信機 800W 1台 75W 1台
 受信機 全波 2台 速力 (試運転最大) 17.311kn (満載航海) 13.3kn 航続距離 12,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 33名

リッチ オーシャン
輸出貨物船 RICH OCEAN

船主 Blue Seagull Navigation S.A. (Panama)
 旭洋造船鉄工株式会社建造 (第275番船) 起工 49-7-17 進水 49-10-23 竣工 50-1-10
 全長 116.487m 垂線間長 107.000m 型幅 18.300m 型深 9.303m 満載喫水 7.327m
 満載排水量 11,235t 総噸数 4,994.13T 純噸数 3,559.26T 載貨重量 8,655.33kt
 貨物艙容積 (ベール) 11,087.65m³ (グレーン) 11,821.97m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台
 燃料油槽 528.08kt 燃料消費量 15.52kt/day 清水槽 412.73m³
 主機機 阪神内燃機 6LU54 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 4,500PS (230RPM)
 (常用) 3,825PS (218RPM) 補汽缶 排ガス併用構煙管式立ボイラ油焚側 700kg/h 排ガス側 600kg/h
 発電機 300kVA×440V×900rpm×2台 (原動機) 360PS×900rpm 送信機 TK 15A 800W 440V, 100V
 受信機 RG 15A 速力 (試運転最大) 15.372kn (満載航海) 12.5kn 航続距離 10,150浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾楼付一層甲板型 乗組員 32名 同型船 GLORY ISAOH



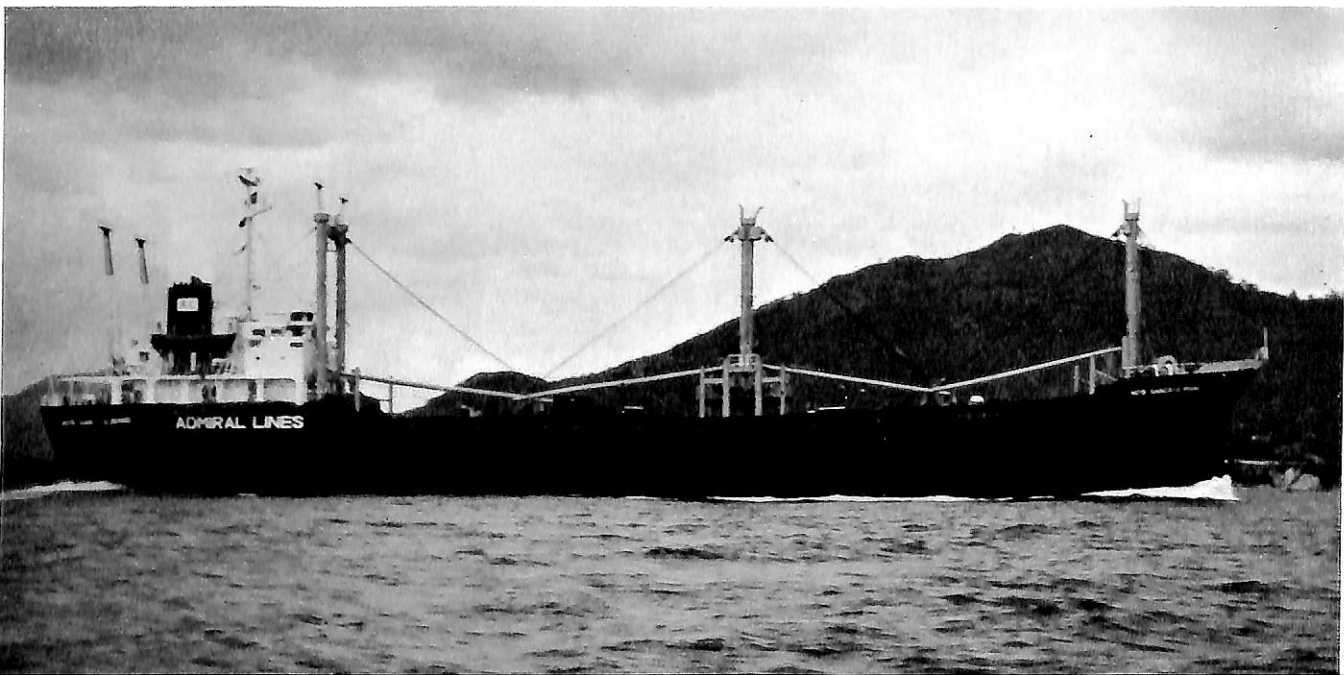


リッチー クイーン
輸出貨物船 **LYCHEE QUEEN**

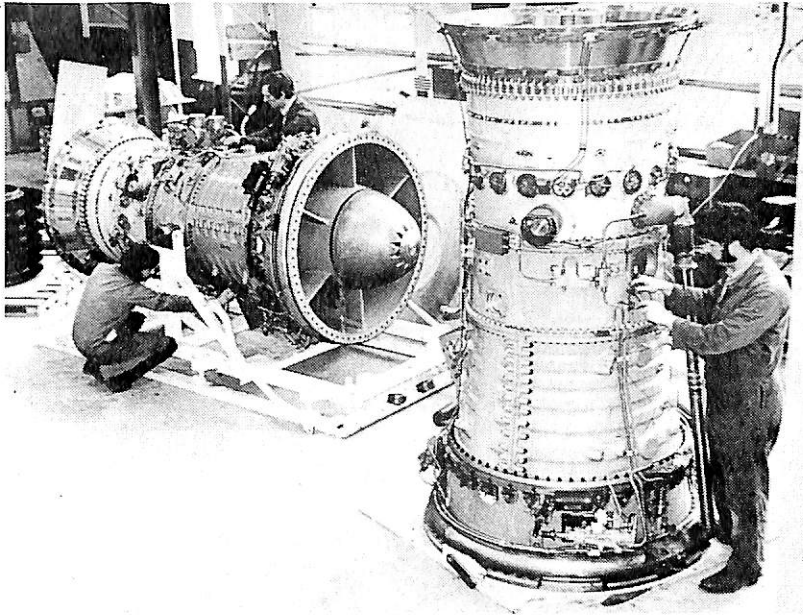
船主 Luchee Queen Shipping Inc. (Liberia)
 株式会社山西造船鉄工所建造 (第770番船) 起工 49-8-11 進水 49-10-29 竣工 50-1-25
 全長 115.70m 垂線間長 107.10m 型幅 17.40m 型深 8.70m 満載喫水 7.00m
 満載排水量 10,329t 総噸数 4,872.83T 純噸数 3,025.37T 載貨重量 7,813.85kt
 貨物艙容積 (ベール) 10,654.10m³ (グリーン) 10,329.09m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台
 燃料油槽 138.09m³ 燃料消費量 157.9g/PS/h 清水槽 476.20m³
 主機械 神戸発動機 6UET 45/80D 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 4,500PS (230RPM)
 (常用) 3,825PS (218RPM) 発電機 (ディーゼル駆動) 250kVA×AC445V×3相×6サイクル×1台
 送信機 NSD-1516BL 500W 1台 受信機 NRD-1EL 1台 速力 (試運転最大) 15.369kn
 (満載航海) 13.0kn 航続距離 10,000浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹型平甲板型
 乗組員 34名 同型船 NYATOH

サンクリラング
輸出貨物船 **No. 5 SANGKULIRANG**

船主 Oriente Primavera (Panama)
 西造船株式会社建造 (第154番船) 起工 48-7-23 進水 49-12-14 竣工 50-1-29
 全長 107.33m 垂線間長 99.00m 型幅 16.50m 型深 8.50m 満載喫水 6.920m
 満載排水量 8,794.00t 総噸数 3,976.41T 純噸数 2,757.50T 載貨重量 6,806.93t
 貨物艙容積 (ベール) 8,491.01m³ (グリーン) 9,028.37m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台
 燃料油槽 511.52t 燃料消費量 13.40t/day 清水槽 159.34t
 主機械 三菱 6UET 45/75C 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM)
 (常用) 3,230PS (218RPM) 補汽缶 コクランコンボジット型 (油) 600kg/h, (ガス) (85%時) 350kg/h
 発電機 (ディーゼル駆動) ヤンマー6RAL型170kVA×2台 送信機 (主) 500W (補) 75W
 受信機 トリプルスーパー 速力 (試運転最大) 15.23kn (満載航海) 12.50kn 航続距離 11,450浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首尾楼付凹甲板型 乗組員 30名



MARINE EQUIPMENT



第2回 英国船舶機器展

会期・1975年5月6日(火)～10日(土) 午前10時～午後6時
会場・英国トレードセンター 電話(03)402-6121
東京都港区南青山2-5-17 ポーラ青山ビル

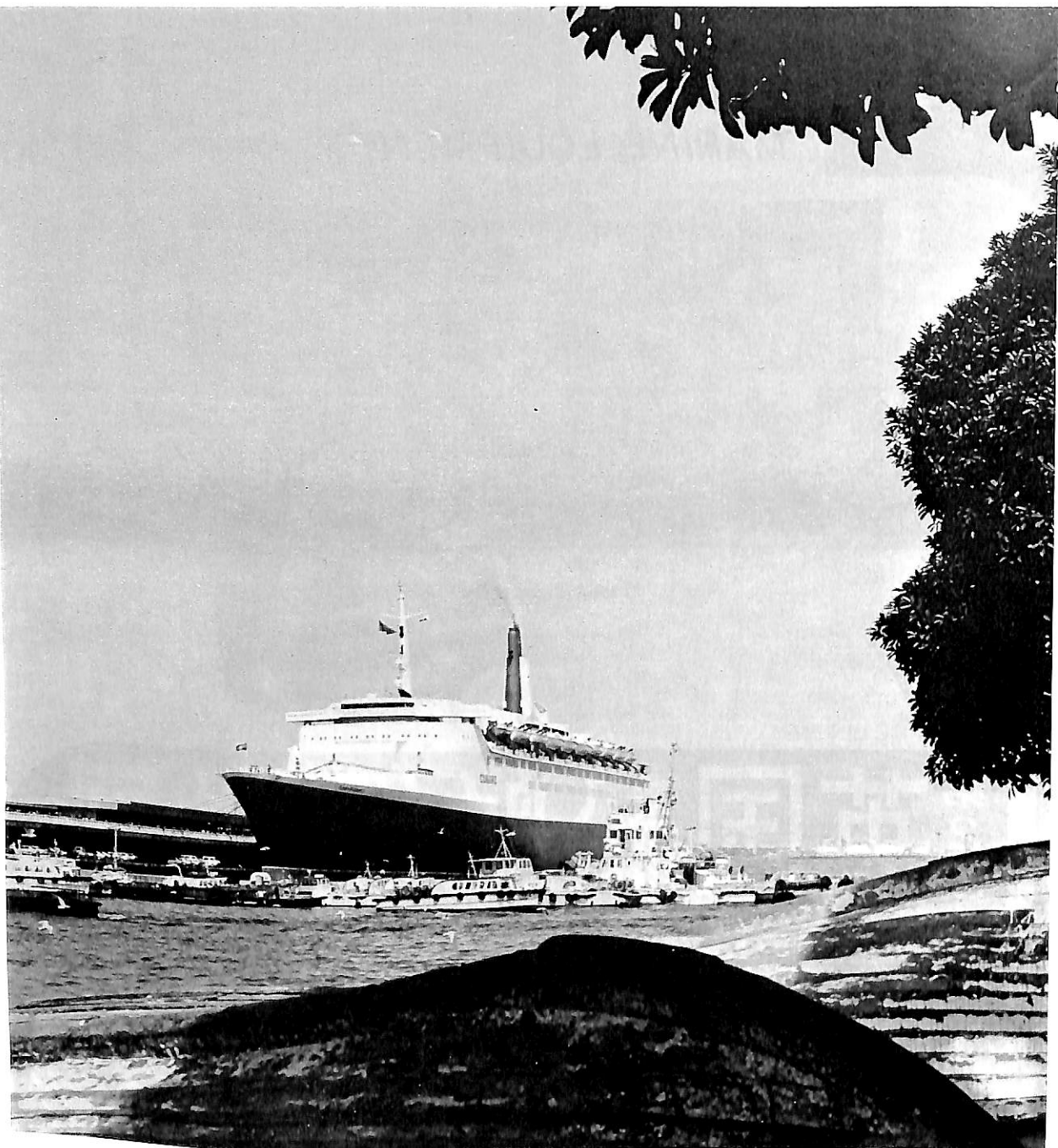
出展製品

入場無料

英国の造船・機器メーカー19社が下記の製品を展示します。

舶用・工業用エンジン、シースクリュー、軸系装置、
カーゴハンドリングシステム、タンク洗浄装置、給水ポンプ、コンプレッサー、ポンプ、弁、居住区用パネリングシステム、救命ボート、自動方向探知機、レーダー、無線電話装置、自動警報器、ナビゲーター、エラコレクション装置、および関連部品

主催・英国船舶機器協会，英国大使館



日本初寄港

SS QUEEN ELIZABETH II

海の女王「QE II」がやってきた。92日間世界一周の途中、神戸港に立寄り、3月7日横浜に入港したものである。日本へ初めての寄港とあって、65,863総トン、全長294メートルの、この巨大な豪華船をひと目見ようという人たちが大変な人出。とうとう大桟橋は入場制限となり、かつての「パンダ」騒ぎのような有様であった。

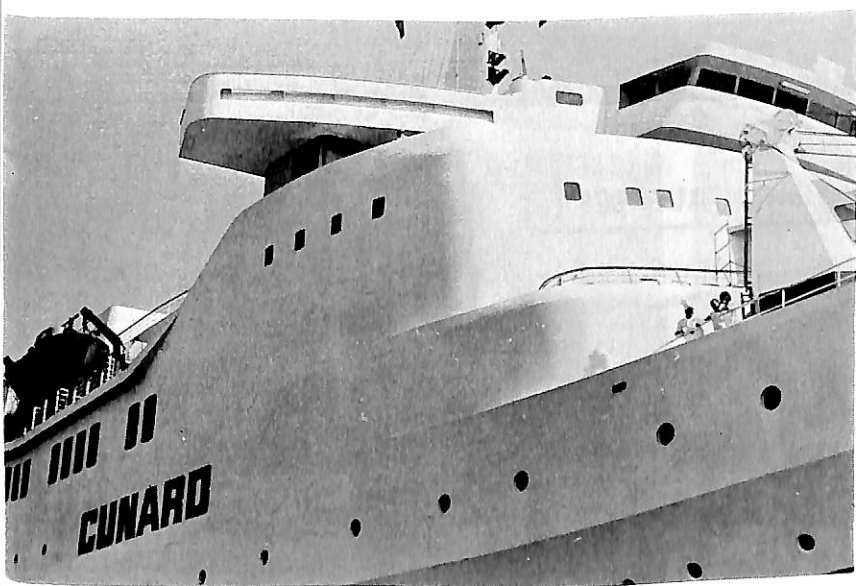
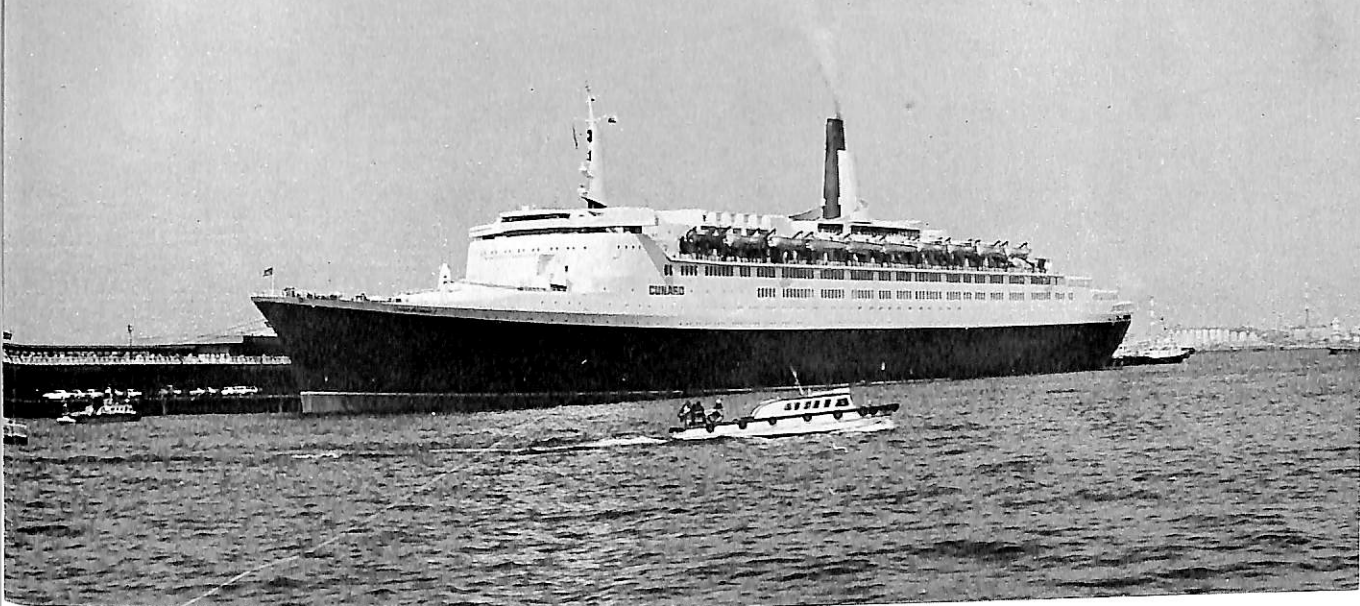
「パンダ」といえば黒と白。「QE II」も外装を黒と白に塗り分けた、船としてはオーソドックスな装い。しかし、後方寄りから見ると、マストの後面や、立錫の柱に白と黒の境界線や、あるいはカットされた救

助艇の後端などの黒が、また、船首寄りからは、煙突の袴部内部に塗られた赤の鮮さが、単調さを破る、心憎いばかりの「色」の演出である。

「QE II」は、多くの話題を残し、10日、次の寄港地ホノルルに向け静かに出港していった。果たして、再びわれわれの目を楽しませてくれる日が訪れるだろうか。

(写真「船の科学」編集部・横浜港に於て)

※船室内外写真は速水育三氏提供で Vol. 27 No. 8に掲載してあります。





(23, 600DWT)

全ソ連船舶輸出入公団向け
チップ運搬船

GRIGORIY ALEKSEEV

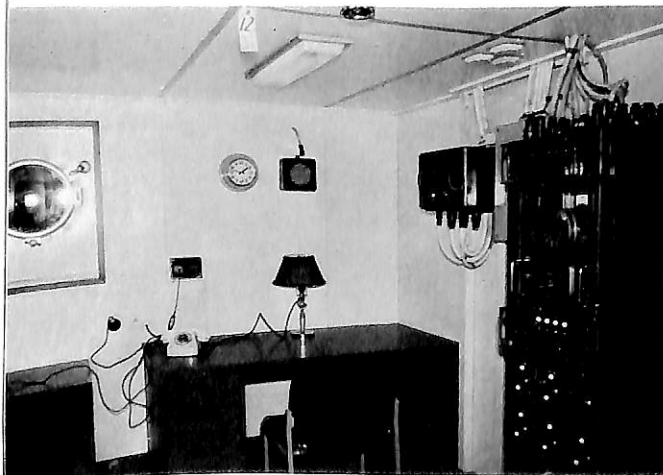
日立造船・向島工場建造
(本文50頁参照)



キャプテンデイルーム



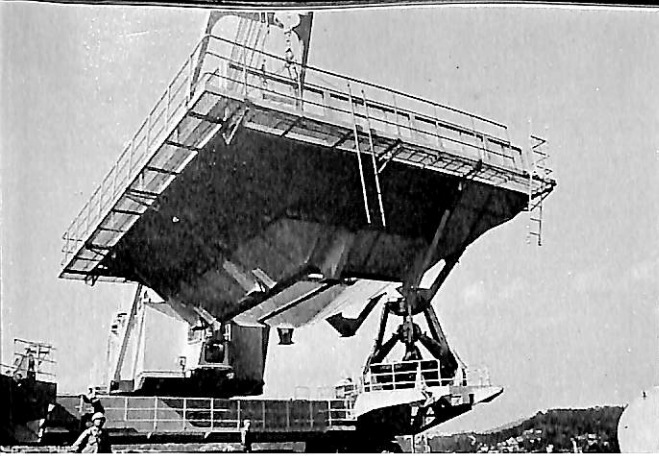
サロン



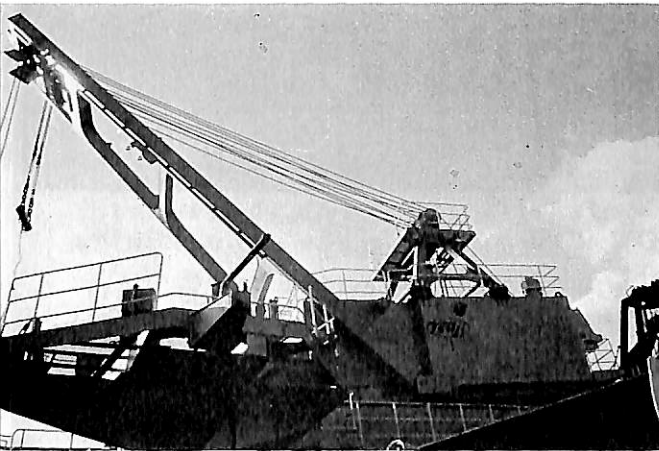
無線室



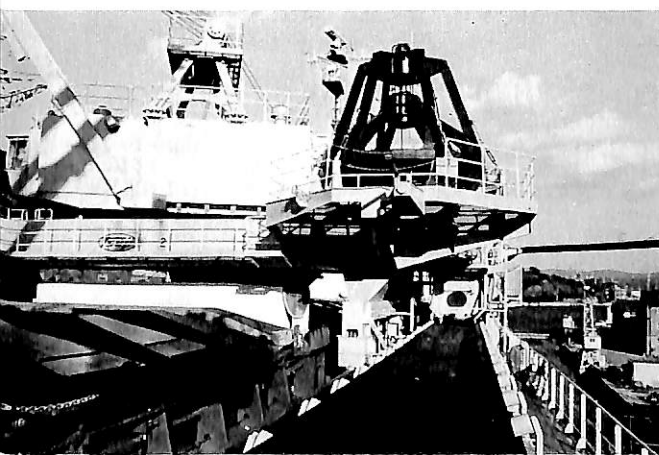
寢室



荷役用ホッパー



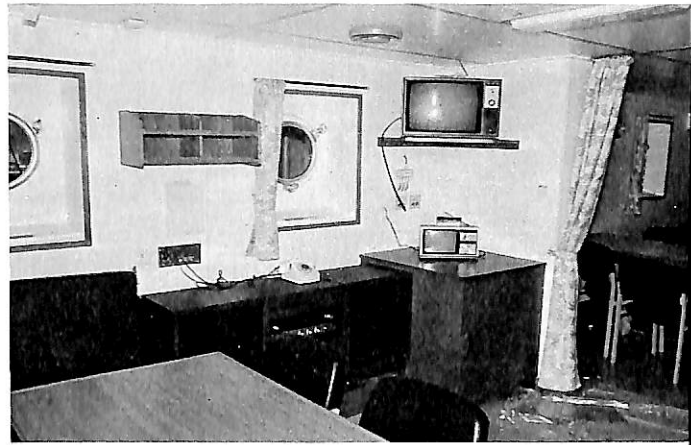
荷役用走行クレーン



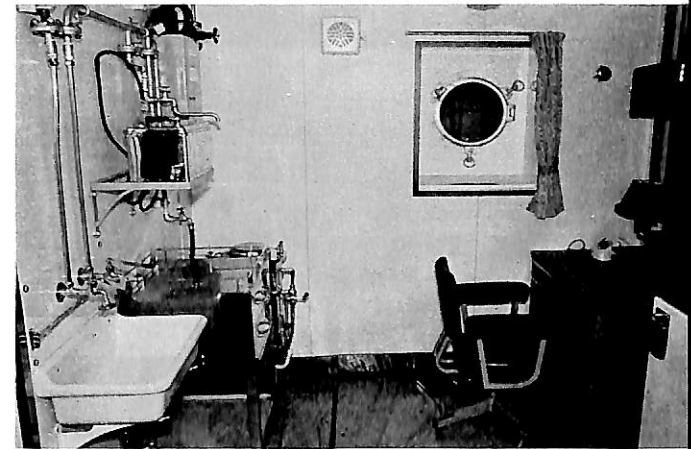
クレーン並びにグラブとコンベアー



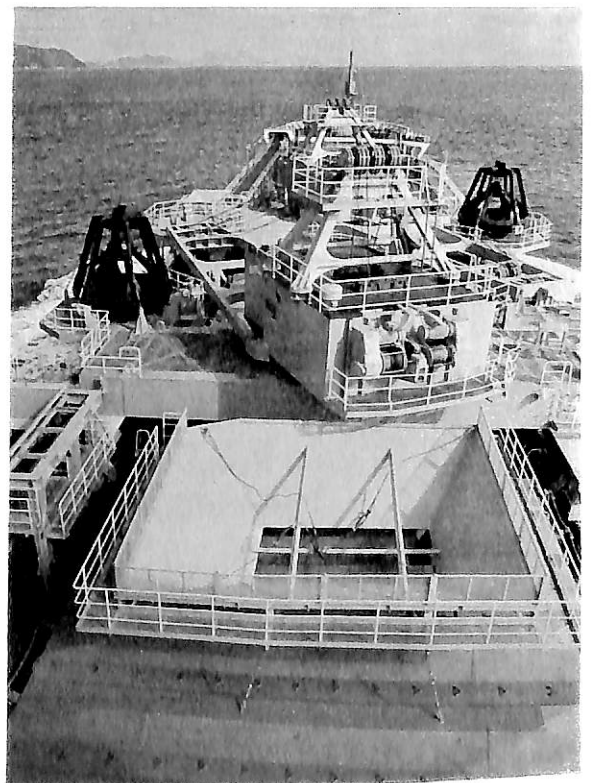
荷役装置 (船側より見る)



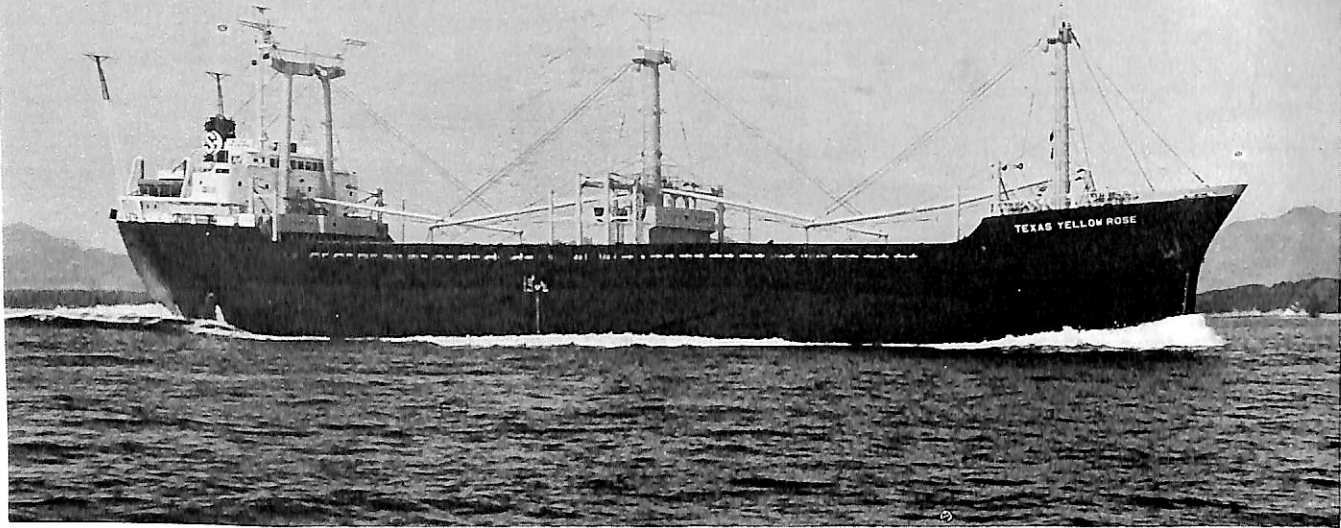
レッドコーナー



診療室



船橋より前方を見る



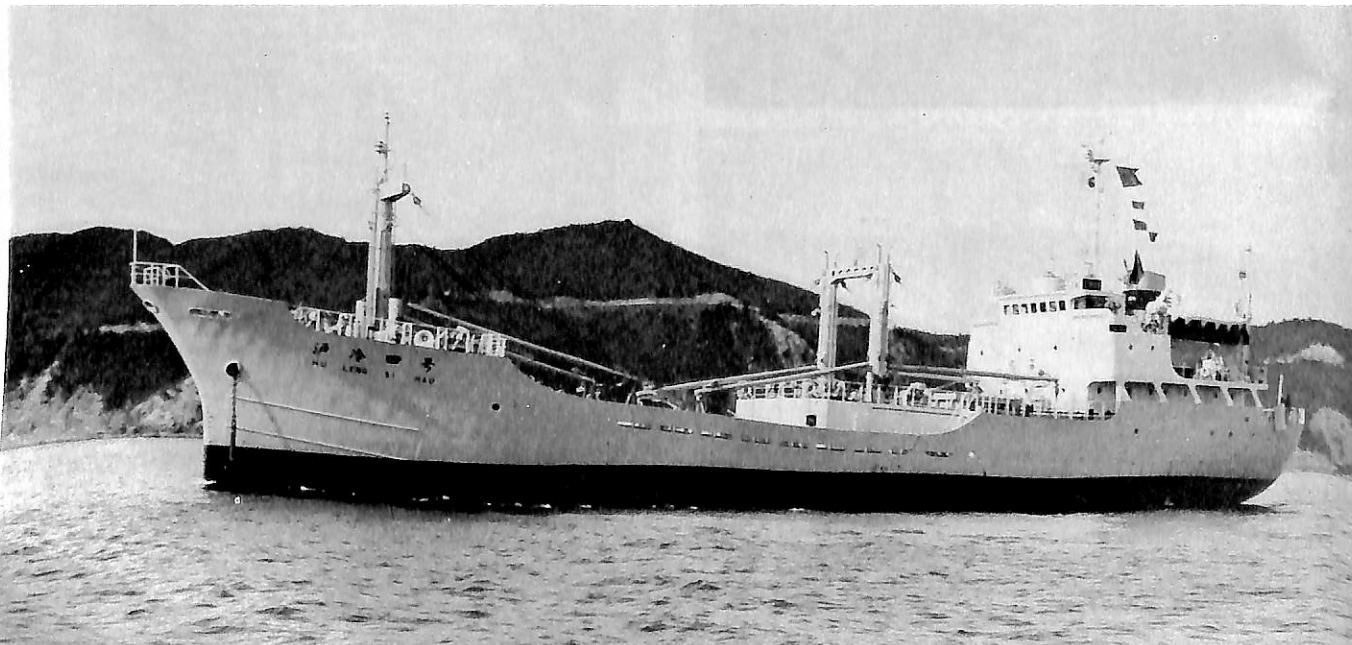
テキサス イエロー ローズ
輸出貨物船 **TEXAS YELLOW ROSE**

船主 Miltonia Maritima S.A. (Panama)
 今治造船株式会社今治工場建造 (第332番船) 起工 49-8-26 進水 49-11-11 竣工 49-12-19
 全長 105.57m 垂線間長 98.60m 型幅 16.33m 型深 8.40m 満載喫水 6.837m
 満載排水量 8,566.00kt 総噸数 3,931.27T 純噸数 2,824.36T 載貨重量 6,533.26kt
 貨物艙容積 (ベール) 8,000.21m³ (グリーン) 8,421.48m³ 艙口数 2 デリックブーム 15t×4台
 燃料油槽 585.73m³ 燃料消費量 12.02t/day 清水槽 414.68m³
 主機械 神戸発動機 6UET 45/75C 型ディーゼル機関×1基 出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM)
 (常用) 3,230PS (218RPM) 補汽缶 三浦製作所堅型水管式 7kg/cm²×800kg/h
 発電機 AC445V×165kVA×200PS×1200rpm×2台 送信機 (主) T-50-3 500W 1台 (補) T-U07-4 75W 1台
 受信機 (主) RA-601/R 全波 1台 (補) RA-201/R 全波 1台 速力 (試運転最大) 15.179kn (満載航海) 12.50kn
 航続距離 11,260浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 23名

— 42 —

フー ロン シー ホー
輸出冷蔵運搬船 **沪 冷 四 号 (HU LENG SI HAO)**

船主 中国機械進出口総公司 (中国)
 西井船渠株式会社建造 (第272番船) 起工 49-7-27 進水 49-11-1 竣工 50-1-21
 全長 71.40m 垂線間長 64.00m 型幅 11.00m 型深 5.50m 満載喫水 4.613m
 満載排水量 2,265.00t 総噸数 998.48T 純噸数 531.91T 載貨重量 1,408.53t
 貨物艙容積 (ベール) 1,490.87m³ 艙口数 3 デリックブーム 3t×6台 燃料油槽 347.05m³
 燃料消費量 9.54t/day 清水槽 91.75m³ 主機械 阪神内燃機 6LUS-38 型ディーゼル機関×1基
 出力 (連続最大) 2,300PS (310RPM) (常用) 1,955PS (294RPM) 補汽缶 398kg/h×1台
 発電機 富士電機製造 320kVA×2台 45kVA×1台 送信機 500W 1台 受信機 75W 1台
 速力 (試運転最大) 14.913kn (満載航海) 13.0kn 航続距離 11,850浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板長船尾楼型 乗組員 34名 同型船 延安六号, 海翔702号



3月のニュース解説

編集部

○海運造船問題

●一般政治経済問題

7日(金)○日本船舶輸出組合はこの日、50年2月の輸出船契約実績をまとめた。それによると15隻、18万総トン、511億円で内訳は通貨別にみると円建てが2月は100%、支払い条件別では現金払いが30.2%、商社直接契約は60.4%となっており、昨年度同期に比べると金額比で4分の1に減少している。

10日(月)○海運造船合理化審議会は、この日の内航部会で「内航海運業の用に供する船舶の49年度以降5年間の各年度の適正な船腹量」を審議し、船種別の適正船腹量について運輸大臣に答申した。同答申では「現下の経済情勢にかんがみ経済見通しの変更が行われた場合には、50年度以降の船腹量について速やかに見直しを実施することが望ましい」としている。

●東海道新幹線がスタートして10年5ヶ月余、路線は九州にまでに延びた。一番列車の前に博多、東京など5駅で出発式が催された。

12日(水)○石油需要の減退により外航タンカーは大変な不振に陥っているが、この影響は内航タンカーにも波及し、既に係船状態の船も出ている。日本沿岸の油輸送を行っている内航タンカーは、約2,450隻、106万総トン前後あるが、これらの内航タンカーは1月以降の海上荷動きの減少から、昨年後半に比べて2~3割が過剰になっている。

13日(木)○日本船主協会の近海海運問題対策委員会は、近海船白書ともいうべき「近海海運の問題点」と題する小冊子を作成し、同協会常任理事会で承認された。白書の結論は、日本船が近海区域から撤退せざるをえないと断定している。この理由としては①邦船と外船との賃金格差が2倍にも達した②外船が大量進出し、邦船積取り比率は46年の93%から、50年は45%に落ち込む見通し③近海総船腹量に対し必要船腹量は50%程度でよいなどを挙げている。

14日(金)○運輸省船舶局は中小造船の不況対策の一環と

し、中小企業救済特別融資制度の適用に注目し、中小造船業の実情調査を実施する。同特別融資制度は中小企業庁が中小企業を対象にし、市中銀行からの中小企業向けの特別融資ワクの設定を急いでいるもの。船舶局はまず中造工、小船工を通じ、中小造船の現状について調査を進める予定である。

○政府は閣議で、今通常国会に「油濁損害賠償法案」を提出することを決めた。同法案は油濁損害に対する民事責任に関する国際条約(57年条約、69、71年条約)を国会に提出するのに対応して国内法化したものである。

18日(火)○スウェーデン造船協会は同国造船業の74年新造船竣工量を47隻、430万重量トン(220万総トン)と発表した。これは前年の59隻、460万重量トンに比べて若干の減少であるが、日本に次いで世界第2位の造船国の地位を保った。一方、引渡しは73年の60隻、450万重量トンに対して46隻、440万重量トンだった。この収入は約2,405億円で、前年より325億円の増加である。このうち輸出船は29隻、350万重量トンで、金額にして約1,885億円だった。

24日(月)●政府は経済対策閣僚会議で①50年度上半期の公共事業などの円滑な執行と、それを裏打ちする地方債の発行に配慮する②歩積み、両建て自粛の徹底をはかるため引き続き強力な指導を行うなど12項目の第2次不況対策を決めた。

25日(火)●サウジアラビアのファイサル国王はマホメッド生誕記念行事の席上、おいの王子にピストルで射殺され、ハリド皇太子が王位を継承、皇太子には実力者ファハド王子が指名された。

27日(木)○運輸省船舶局は49年度の造船12社造船関連業2社のインパクトローン導入実績をまとめた。それによると合計242件、2億100万ドルで、件数では昨年並みだが導入額で約2倍に増加した。

1974年の世界造船統計

ロイド1974年の世界造船統計が、このほど発表されたので、以下その概要を紹介する。“Lloyd's Register Annual Summary of Merchant Ships Completed during 1974”, 対象：100総トン以上の船舶)

1. 竣工実績 (統計)

世界の新造船竣工量の統計は33,541千G/Tであり、73年実績(31,409千G/T)を10.3%、3,132千G/T上廻る史上最高を記録した。このうち日本は、16,894千G/T、50.4%を占め、73年を14.5%上廻った。以下、スウェーデン、西独等が続いている。(表1参照)

2. 船型別竣工実績

100千G/T以上の大型船の竣工量は、124隻であり、このうち日本が70隻、以下西独(9隻)、スウェーデン(8隻)等が続いている。最近伸長著しい韓国は2隻であった。(表2、表3参照)

3. 船種別竣工実績

(1) オイル・タンカー

74年の竣工量は、20,854千G/Tであり、73年実績を、6,521千G/T上廻り、史上最高を記録した。全竣工量に対するオイル・タンカーの比率は、62.2%であった。(73年47.1%、72年38.6%)、このうち日本は、世界のタンカー竣工量の56.1%を占め2位以下を大きくリードしている。なお、10.0千G/T以上の124隻のうち、119隻はタンカーであった。(表4参照)

表1 1974年世界の竣工実績

国名	千G/T	シェア (%)	対73年伸び率 (%)
日本	16,894	50.4	14.5
スウェーデン	2,181	6.5	-4.8
西ドイツ	2,142	6.4	11.2
スペイン	1,561	4.7	18.3
英国	1,198	3.6	12.3
デンマーク	1,076	3.2	7.2
フランス	1,046	3.1	-10.6
ノールウェー	964	2.9	-2.0
イタリー	953	2.8	13.9
オランダ	942	2.8	10.6
その他	4,584	13.7	8.9
世界合計	33,541	100.0	10.3

(2) 撒積船

74年の竣工量は、7,458千G/Tであり、73年より2,571千G/Tの減少である。全竣工量に占める撒積船の比率は、22.2%である(73年は33.0%であった)。このうち、2,411千G/Tは、撒積・油送兼用船である。

257隻のうち、14隻が7.5千G/T以上、そのうち5隻が100千G/T以上の船舶であった。(表5参照)

(3) 一般貨物船

74年の一般貨物船の竣工量は、2,766千G/Tであり、73年を62千G/T上廻った。全竣工量に対する一般貨物船の占める割合は、8.2%である。竣工隻数548隻のうち、10千G/T以上15千G/T未満が54隻、15千G/T以上

表2 船型別竣工実績 (隻数ベース)

船型区分	1974年	1973年
100~1,000G/T	1,615	1,688
1,000~6,000	545	443
6,000~10,000	186	149
10,000~20,000	234	264
20,000~50,000	168	142
50,000~100,000	77	85
100,000~	124	113
合計	2,649	2,884

表3 大型船竣工実績 (全てオイル・タンカー)

船名	G/T	D/W	建造国
HEMLAND	190,367	372,201	日本
SEA SAINT	178,515	356,400	スウェーデン
OCEAN PARK	172,336	323,080	スペイン
KRISTINE MÆRSK	168,240	330,000	デンマーク
KATRINE MÆRSK	167,204	330,000	デンマーク
LIOTINA	162,225	317,588	西ドイツ
LAGENA	162,026	317,207	西ドイツ
LIMATURA	160,420	330,000	デンマーク
D'ARTAGNAN	140,745	276,237	フランス
VESDASIAN	140,563	286,000	ノールウェー
SONGA	140,429	286,000	ノールウェー
TIGRE	140,277	286,170	ノールウェー
TEXACO SPAIN	140,264	280,166	スペイン

上20千G/T以下が5隻、20千G/Tを超えるものが9隻あった。(表6参照)

(4) コンテナ船

74年は、18隻、325千G/Tであり、73年実績54隻1,358千G/Tに対し、総トン数ベースで、わずかに24.0%の実績にとどまった。この中で、日本だけは、73年を8.7%

表4 オイル・タンカーの竣工実績

国名	千G/T	対世界比率 (%)	国内タンカー比率 (%)
日本	11,711	56.1	69.3
スウェーデン	1,670	8.0	76.6
西ドイツ	1,454	7.0	67.9
スペイン	842	4.0	53.9
オランダ	819	3.9	86.9
デンマーク	786	3.8	73.0
フランス	691	3.3	66.1
イタリー	586	2.8	61.5
ノールウェー	570	2.7	59.1
その他	1,725	8.3	29.8
世界計	20,854	100.0	62.2

表5 撤積船の竣工実績

国名	千G/T	対世界比率 (%)	国内撤積船比率 (%)
日本	3,506	47.0	20.8
ユーゴスラビア	624	8.4	86.7
スペイン	504	6.8	32.3
スウェーデン	486	6.5	22.3
英国	446	6.0	37.2
西ドイツ	429	5.8	20.0
その他	1,463	19.6	16.5
世界計	7,458	100.0	22.2

表6 一般貨物船の竣工実績

国名	千G/T	対世界比率 (%)	国内貨物船比率 (%)
日本	780	28.2	4.6
ポーランド	275	9.9	54.0
英国	203	7.3	16.9
東ドイツ	200	7.2	60.2
その他	1,308	47.3	9.0
世界計	2,766	100.0	8.2

上廻る238千G/T (12隻) を記録した。

(5) 液化ガス・化学製品ガス運搬船

液化ガス運搬船が24隻(うちLNG船6隻)、39隻が化学製品運搬船であった。最大船はノールウェーで建造された“LNG CHALLENGER”(76,496G/T, 87,000m³)である。(表7参照)

(6) 漁船

73年は607千G/T、74年は604千G/Tと、ほぼ横這いであった。このうちには、魚運搬船3隻、35千G/T、加工船3隻、39千G/Tが含まれる。国別では日本、117千G/T、東ドイツ111千G/T、ポーランドが103千G/Tなどである。

4. 登録国別竣工実績

全竣工量のうち67.8%に当たる22,727千G/Tが輸出船であった。

また登録国別の74年の新造船々腹量は表8の通りである(この中には、自国向け竣工量も含む)。

表7 液化ガス・化学製品運搬船竣工実績

国名	1974		1973	
	隻	千G/T	隻	千G/T
日本	27	247	26	117
フランス	6	182	4	165
ノールウェー	9	163	7	174
その他	21	68	18	59
世界計	63	660	55	515

表8 登録国別竣工実績

国名	隻数	千G/T	対世界比率 (%)
リベリア	175	8,214	24.5
英国	162	3,813	11.4
ノールウェー	124	3,013	9.0
日本	518	2,850	8.5
フランス	76	1,647	4.9
パナマ	202	1,444	4.3
スウェーデン	48	1,422	4.2
西ドイツ	68	1,342	4.0
ギリシャ	72	1,119	3.3
その他	1,504	8,677	25.9
世界計	2,949	33,541	100.0

思い出すままに(十)

吉 識 雅 夫

船舶教室の恩師の先生方

私は昭和5年卒業以来38年間講師、助教授、教授として東京大学に勤務した。卒業の年の4月15日付で、工学部講師の辞令を頂いた。2週間前迄学生であったものが、いきなり教える側になるので、果たして勤まるだろうかと随分とまどったものである。当時はひどい不況で、私共同級生28人中、3月末に就職先の確定していたものは9名で、あと数名臨時の職が決まっている様な状況であった。私は卒業前に病気で休み、就職試験の機会を逃がして就職先がない。そこへ大学で勤務しないかと云う話を受けた。随分迷ったが家庭の状況から就職せずに遊んでいるわけには行かず、引受けることにしたが、私のその後の道を決めることになったのである。この様な状況の時に、人生の先輩として、又学問の師として何かと教えられ、注意して貰ったのは当時助教授であった高橋良之助、加藤弘の両先生であった。高橋先生は学問上のひらめきの鋭い方であると共に、人生の師として学生の誰彼を問わず相談に応じ、懇切に導いておられたが、惜しいことに若くして逝去された。加藤先生からは宗教心と人生について教えられることが多かった。

当時教室の最長老の先生として末広恭二先生がおられた。明治年間に引張りを受ける円孔板について、孔の周辺の応力分布の理論解を求められた世界的の学者で、後には船舶の動揺について国際的な研究をされた方であり、更に地震と構造物の応答についての研究をされ、地震工学とでも云う新分野の開拓をせられた。末広先生のところ、講師新任の挨拶に行ったところ、研究の仕事は大変だ、まあ一生懸命やることだ、と云われたあとで、併し若い時は2度とないからなあ意味深長のことを云われたのが印象的であった。この様な大家の先生が学生の講義をかりそめにもおろそかにされず、毎年講義の説明のやり方を色々工夫しておられたのを見て、教えられたものである。又先生の講義には生活に現われる卑近なことが引用され、理解を助けたのである。材料の性質として靱性が破断に大きな影響を持つことの説明に、つぎたてのお餅とガラス切りや、紙のミシン切り目の例な

どが出て来て、靱性があれば切れ難いことを示された。先生は上述の様に独創的な研究が多く、動揺水槽を作って船の動揺研究をされたのは先生が初めてと聞いている。又振動を人体が感ずる感度についても三半器管の構造を考えた独特の研究を行なわれた。昭和7年の終りにアメリカから招かれ新しい地震工学を紹介する論文をいくつか持って行かれた。その帰途フランスに寄られ、フランスの造船学を見て、これからそれを勉強するのだと数冊の本を持っておられたが、帰国まもなく昭和8年に肺炎で急逝された。惜しいことであった。

平賀讓先生は私の学生の頃は海軍技術研究所の所長をされ、兼任で東大教授をしておられた。先生の夕張から始まる重巡洋艦迄の独特の設計、実船の曳航による抵抗の実験などの業績は有名であるのでここには触れない。先生は記憶力が頗る良く、頭のひらめきの非常に早い方で、私共は天才型の方だと思っていたが、先生は御自分では天才ではなく努力型であると云っておられた。事実仕事に対する情熱の大なることを示す話がいくつか伝えられている。記憶力の一例をあげると、ある時浅川教授が何かの打合せ会の都合の問合せに差支えないと答えておられるのを先生は傍で聞いて、君その日は何処そこへ出張の予定ではなかったかと問い正し、浅川さんは手帳を見て、平賀先生の正しいことを認めるという場面があった。回転の早いことは、工学部長をしておられた頃、工学部の事務長の坂本氏が、6桁位の数字を10数箇寄せ算した紙切れを持参したところ、一分足らず眺めて、君これは間違っているやり直して来たまえと返された。坂本さんはそんなことはありませんよと、頑張っていたが結局やり直して間違いであることを認めたことがあった。若い頃ならとも角、90歳近くでこの暗算力には驚いたのであった。平賀先生は所謂こわい先生で多くの学生がおこられたものであるが、一方人情の厚い方で、おこられている間は面倒を見ておられるのが例であった。造船協会の会長をしておられた頃、事務員の1人を屢々おこっておられたが、その人の退職の時一番面倒を見られたのが平賀先生であった。海軍時代「讓が譲らずとはこれ如何に」と云われたと云う程自分の信念を通された人であ

ったが、その裏には十分な研究の裏付けがあつてのことであつた。私は先生からお前はイエスとノーをハッキリ云わない、けしからんとよくおこられた。私自身は工学部の助教授仲間から、工学部第一の馬鹿者だと云われていた。それは何でも右か左か手の内を見せしてしまうことから云われていたと自分では思っているが、先生から見れば駄目なのかとびっくりした次第である。ところが工学部長になられた後に、ある席で自分は今迄可否をあまり判切り云い過ぎたように思うと漏らされたことがあつた。その後結論をお聞きしようと思つている内に、東大総長に就任され、接触する機会も少なくなり、最後の結論を聞く機会がない儘、他界されてしまった。

私が学生の頃の商船設計の講座は三菱の長崎造船所の技師長から東大にこられた、山本長方先生が教授をしておられた。先生はイギリスのグラスゴー大学で造船学を学び、帰国後三菱で日本人として始めて主任設計者として多くの商船の設計を手掛けられた方である。設計の資料参考図など非常に大切にされ、学生には弟子に対する直伝として教室では配布されるが、欠席すると後では貰えないのが例であつた。丸い大きな眼をギョロつかせ、躡けのやかましいイギリス流の紳士であつた。室の入口でノックを三つしておこられ、先生より先に講義室を飛び出しておこられた。私の卒業の年に定年で大学を去られ、藤永田造船所へ行かれたが、しばらくして逝くなられた。

抵抗、推進の講座には山本武蔵先生がおられ、几帳面な字を書かれ、ノートの採り易い講義をされた。山本長方先生の、独特の読み難い字と、スコットランドなまりの判り難い発音の英語の講義とは対照的であつた。先生は学生の面倒を良く見られ、御自宅にも何かと御願ひの学生、卒業生が絶えなかつた様である。私も同級生の一人が困つて先生の所へ頼みに行くのに、夜晩く同行したことがあつた。

最後に強度の講座担当の井口常雄教授について述べたい。先生は航空研究所の所員を兼ねておられ、長距離飛行のレコードを作つた所謂航研機の脚部の設計を担当せられたこともある。私が助教授に任ぜられた頃はどの講座所屬という様なことは、はっ切り指定されない儘何年かを過したのであるが、最初に書いた様に井口先生のお手伝いをしていた関係上、先生の講座の所屬に決めら

れ、第2工学部の設立で先生がそちらに移られたあと、私が先生の講座を継ぐことになつた。

先生はボート部の先輩で、スカールではシニヤの日本選手権も持つておられたスポーツマンである。お酒が強く、飲めない私なども夜おそく迄銀座のバーにお伴させられた。飲めなくともお伴しておれば良く、その点平賀先生とは違つていた。平賀先生は若いくせに酒も飲まないとは怪しからんとおこられたが、井口先生はそんなことはなかつた。帰りは大抵午前1時頃になり、タクシーで先生をお宅へお送りしてから自宅へ帰つたのである。飲める人がお伴して行くと奥様の御機嫌が悪く、多くの人が奥様からおこられた経験がある様である。私はお伴して行くと奥様からは御苦労さんと丁寧に挨拶されるのが常であつた。そんなこともお伴させられる理由であつたかも知れない。先生のお伴で約一週間かかつて造船所廻りをしたことがあるが、行く先々で酒の席が設けてあり、卒業生が接待するのが習いであつた。併し先生はいくら遅く迄飲まれても、翌朝の造船所訪問は約束の時間の9時頃迄には行かれて、遅れる様なことはなかつた。その代り移動の汽車の中では、私達はぐっすり寝てしまふのであつた。先生は、男は自分の行動は自分の責任であるということ、私に言われたことがあるが、この覚悟があつたからのことと感じた次第である。また私は自分では随分先生に尽したと思つていたが、先生からは中々信頼を頂けない。ある時、先生の前では自分を飾つて良く見せようとしている、素顔でありの儘の姿で接すべきだと気がついた。そのためかどうか判らないが、先生の晩年にはすっかり信頼を頂き、何かと相談を受け、又御家庭の私事にわたる事迄打明け話をせられる様になつた。先生のお酒もある悩みから始まつたことも聞かされた。逝くなられる3ヶ月位前、私は危険を感じお酒を慎まれる様申上げたところ、お前は俺の最後の楽しみを取上げるのかと言われ、もう何も云えなかつた。結局脳出血で逝くなられたが、先に徳川先生を失ない、次いで直接の師を失なつた心の寂びしさは言葉には尽せないものである。

東大船舶教室のこと

私が卒業した頃の教室は、先にも書いた通り実験設備も殆んどなく、教官も教授5人と助教授3人の席しかな

かった。設備の方は昭和14年頃、山本、井口両先生のお骨折りで、90万円近くの寄付金を集めて頂き、その金で動揺水槽が出来、構造の方は300tの万能試験機などを作る予定で、その設計をしていたが、建物の完成がおくれ、第2次大戦の勃発と共に資材が配給制となり、遂に出来ない儘に終り、残りの金は戦後凍結されることになった。抵抗水槽の方は何年か前に海防義会の寄付で完成していた。戦後昭和33年になり、400tの試験機の寄付を頂き、又昭和40年には東レの助成金で試験機が出来るなどどうにか形を整えるに至った。

教授陣も上記の様なことでは戦後の時代の進みについていけない。工学部の殆どどの学科が何等かの拡充をしているので、我々も増強を申請し、昭和41年に3講座の増設が認められた。戦前に平賀先生のお骨折りで出来た応用力学(材料力学)の講座が船舶に付託されたのと併せて現在の体制になったのである。講座は新設になったがその設備費として国から支給される金額は約9,000万円と至って少ない。そこで高木淳教授等とはかり、設備費の不足分を造船工業会等に寄付をお願いすることにした。幸に造工の専務理事山田一氏の格別の御理解で、造工会長等幹部の御諒承を得て、山県昌夫名誉教授を委員長をお願いして後援会を作り、約1億3千万円の寄付を受け、先づ世界のどこの大学と比べても遜色のないものになったのである。これとは別に2方向からの波を作って操縦性などの研究を行なう水槽の必要性を痛感し、茅、大河内2代の総長にお願ひし、やっと国費で千葉に作って貰い、目下研究に大変活躍していることは先に述べた通りである。

設備の方は山田さんの様な理解者のあったお蔭で、割合に都合よく運んだが、講座の方は苦労話がある。終戦直後、時の亀山工学部長から呼び出され、船舶第2講座を返上せよとの話があった。当時大学内では工学部の全講座を検討する委員会があり、調査検討の結果、戦争に直結すると見られるものは廃止する方向に進んでいた。この委員会は最終的には全委員の投票により意志を決定したのである。亀山部長の話はこの委員会の決定とは別に、工学部として自主的に廃止したいと言うのである。この講座は平賀先生が担当しておられ、平賀先生の後を福田啓二技術中將がついでおられたので、この様な返上論が考えられたものと思われる。この講座は軍艦、漁

船、鋼船構造、造船幾何学など雑他なものを含み、たまたま軍艦担当の方が教授となっていたが、今後は日本の主要蛋白源となる魚を採る漁船の研究を主とする講座にする予定であり、是非必要で廃止すべきではない。日本を取りまく漁場は世界の三大漁場の一つと言われ(これは現在では当てはまらないかも知れない。)且つ漁船の質量共に日本は最も優れたものを持っており、今後も大いに研究を必要とするというのが私の反論であった。亀山部長は井口先生と高等学校時代の同級生で、私より20年の先輩である。教室主任として呼び出されて議論するのであるが、論理上分があると思ってもどうも工合が悪い。3回目に呼ばれた時、もうこれ以上は教授会で論議して欲しいと訴える覚悟で行ったところ、吉識君判った、この問題は無かったことにしようと言われ、ほっとしたのである。その後高木淳氏を教授に迎え、漁船は大いに発展したが、一方節度無き漁獲で他国から白眼視されていることは御承知の通りである。

おわりに

今迄私の関係したことで、表立った記録にないものを中心に、思い出す儘に書いて来た。その結果一方的な自分勝手なことや、思い違いがあったり、読者諸賢の御参考になるようなことの少なかったことをおそれている。恩師の先生のことは、私達年代の者がどの様な先生から教育を受けたかを示すすすがにもと思つて、敢えて私から見た先生方の面影を書いて見た。私自身の記録としては、大学時代工学部で、或は大学全体に関したこと、学術会議在籍9年間のこと、各省庁の審議会のことなど書くべきことはあるが、船舶関係とは縁が薄いので割愛した。

筆を擱くにあたり敢えて一筆書くことをお許し願うならば、現在日本の造船界はタンカー建造では世界一である。併しそれ以外の新しい船種については各国の後塵を拝している。大学に於ても、各造船所に於ても研究者、技術者の質、量共に外国に劣らないことは明かである。それにも拘らず上記の状態である。皆さんの奮起を望むこと大である。来るべき困難な経済見透しの下に、新しい構想で進むべき道を開拓することこそ、我が造船界に課せられた大きな課題ではなからうか。

新造船紹介 (新造船写真参照)

《かもめ》

内海造船・田熊工場で建造された日本海観光フェリー向け、自動車航送旅客船“かもめ”(2,736.34GT)は、4月12日から能登半島北端の珠州市飯田港と佐渡島の小木港間に就航した。また飯田港沿岸中は、浮かぶホテルとして一般の人々の宿泊施設に利用されるようになっていいる。本船の特長は次のとおりである。

- 1) 旅客設備としては、夜間碇泊中は海上ホテルとして利用するため、客船並みの豪華な個室、宿泊施設を兼ねた和洋室のほか、ビッフェ、ゲームコーナー、各種自動販売機、売店兼案内所および各所にシャワー室を設置している。
- 2) 特殊装置として、離着岸を容易にするためのバウスタスター、船体横揺れ防止のため格納式フィン・スタビライザーまた船体傾斜を調整するためドラフト・ヒールおよびトリム調整装置を装備している。

旅客定員

貴賓室(洋室)	2名	特等室(洋室)	48名
特等室(和室)	16名	一等客室(洋室)	80名
一等客室(和室)	150名	二等客室(座席)	562名
二等椅子席(夏期のみ)	256		

車両搭載台数 大型バス 10台および乗用車47台
8t積トラック22台と乗用車20台

《CHEVRON BURNABY》

三菱重工業・長崎造船所で建造されたリベリアのシェブロン・ナビゲーション・コーポレイション(Chevron Navigation Corp.)向け油槽船“CHEVRON BURNABY”(272,405DWT)は同社開発271型経済船型の第1船で引渡し後はベルシャ~ヨーロッパ間の原油運搬に従事する。本船の特長は次のとおりである。

- 1) 保安の容易化を目指し下記の対策を実施した。
 - イ. 貨油および脚荷水タンク内に広範囲な特殊塗装ピュアエポキシ~を実施した。
 - ロ. 海水パイプは高級材または特殊塗装を採用した。
 - ハ. 機器バルブに鋳鋼または青銅鋳物を大幅に採用した。
 - ニ. 全モーター用甲板機械に全閉型を採用した。
- 2) 防火、消火、人命安全を重視し次の対策を計った。

- イ. 居住区完全不燃化
 - ロ. 交通装置等安全面を細く配慮
 - ハ. タンク内での爆発防止のため Inert Gas System を装備。
 - ニ. 居住区と機関室との完全分離
- 3) 高速化実施
 - イ. 機関部ブリッジコントロール採用
 - ロ. 貨油バルブ全面リモコン実施
 - 4) 煙害防止対策
 - イ. 吹抜型居住区採用
 - 5) 船速を増すためにノズルプロペラ採用
 - 6) IMCO 海洋汚染防止に勧告によるタンク制限規定を適用している。

《PACIFIC RAINBOW》

佐野安船渠・大阪造船所で建造された、リベリアのコンパニア デ サン ハシエンダ社(Compania de San HaciendaCo.)向け多目的貨物船“PACIFIC RAINBOW”(28,861DWT)は建造受注2隻の第1船である。本船の特長は次のとおりである。

本船の船型は中央部に6つの貨物艙を配置し前部に船首楼、後部に居住区および機関室を設けた凹甲板船尾機関型で、貨物艙はダブルハル構造採用による角形状とし、更に可能な限り幅広とした艙口とフォールディング式第2板とにより40型コンテナ、パッケージドカーゴ、鋼材等が極めて効率よく積付ができるばかりでなく穀物のバラ積み貨物も積めるように設計されている。またハッチカバー上にも40型コンテナを積めるよう必要な設備を設け各部増強している。

荷役設備として26Lt型電動ガントリークレーン2台を装備し、またハッチカバーは電動モーター内装のビギンバックタイプを採用してオープンハッチ船としての特長を十二分に発揮し、荷役作業の省力化を計っている。機関部では、機関室内に集中監視室を設けて主機械の操縦はもとより補機械の監視も行なえるようになっており機関部作業の省力化も計っている。

乗組員居住区は、部員に対しては2名各1室、職長以上は1名1室として、全船冷暖房を施して乗組員の快適な生活を行なえるようになっている。

V/O “SUDOIMPORT” 向け D. W. 16,700/23,500 M.T. 型 チップ運搬船 M.V. “GRIGORIY ALEKSEEV” について

日立造船株式会社 向島工場

1. まえがき

本船は全ソ船舶輸出入公団(V/O “SUDOIMPORT”)のご注文により、ソ連材チップを日本に運搬するのを主目的に計画されたチップ専用船2隻のうちの第1番船であり、当社、向島工場にて昭和49年5月16日起工、8月24日進水、11月27日竣工引渡されたものである。また、第2番船 M. V. “PAVEL RYBIN” も本年3月6日に引渡された。

本船の主な特長は次のとおりである。

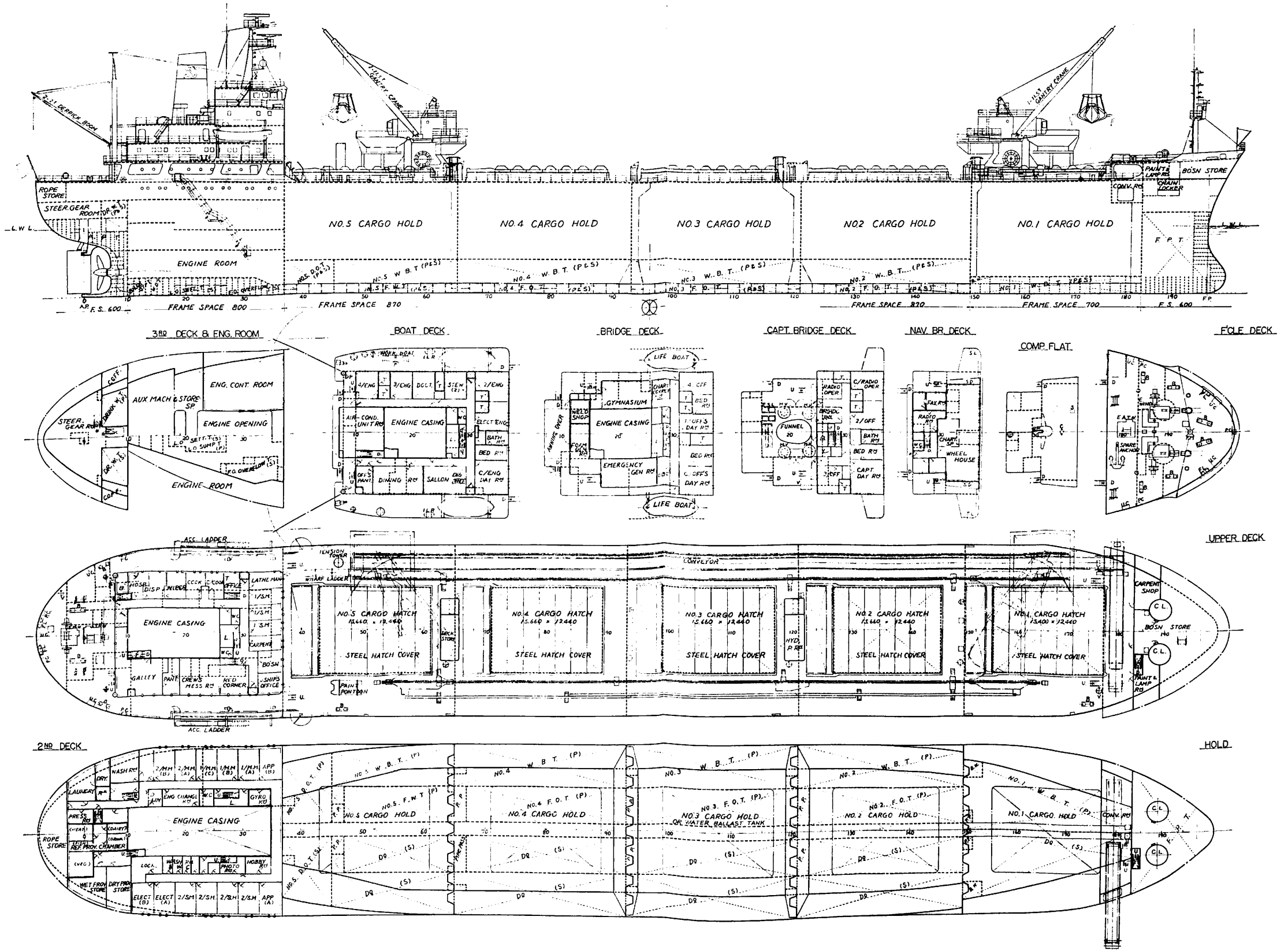
- (1) 本船はソ連のウランゲルー日本内地間のチップ専用船として計画され、門型ガントリークレーン、ホッパー、コンベヤ等 400 t/h の能力のチップ荷役設備一式を有している。
- (2) シフティング・ボードを設置することにより、穀類積が可能となるよう二重底頂部および隔壁には取付金具を設けている。
- (3) バラスト状態において十分な喫水を得るよう Na 3 貨物倉はバラストタンクとしても利用される。
- (4) 寒冷区域就航を考慮して耐氷構造にすることは勿論、居住区ならびに隣接区画の防熱には細心の注意を払い、また、各種機器、装置についても低温時にその機能が十分に発揮できるよう配慮されている。
- (5) 航海計器、無線装置をはじめ大幅にソ連製品を採用しており、一般に乗出し備品とされる倉庫品、寝具、食器等はソ連標準に基づき装備し、その量は通常に比べて非常に多い。
- (6) 本船は RS (ソ連) 船級であるが、RS、船主および造船所間の打合せにより、下記の適用ルールの区分に従い計画、建造されている。
RS ; 船殻部材の材質、耐氷構造、復原性、区画没水、防火、自動化および救命、信号、無線、航海、荷役の各装置
NK ; 船殻構造、艤装品、諸管、主機、電気設備等
なお、建造中における検査は、RS と NK 間にて締結された業務協定に基づき、NK が代行している。
- (7) 上記の RS ルールに加えて、ソ連特有の安全規則、

サニタール規則に基づき、安全、衛生面は十分に配慮されている。(写真40頁参照)

2. 船体部

2.1 主要目等

全長		169.45m
長さ(垂線間)		158.00m
幅(型)		24.60m
深さ(型)		16.40m
計画満載喫水(型)		7.90m
構造喫水(型)		9.90m
載貨重量(計画満載喫水にて)		16,730 t
”(構造喫水に)		23,606 t
総トン数		18,397.73T
純トン数		12,679.19T
船級	RS KM ⊙ J12 | I | A 2	
試運転最大速度(連続最大出力、満載排水量の約56%にて)		16.102 kn
満載航海出力(常用出力、15%シー・マージンにて)		14.4 kn
航海日数		31日
航続距離		約 10,900 浬
貨物倉容積(グリーン)		41,170 m ³
燃料油タンク容積		1,221 m ³
清水タンク容積		321 m ³
バラストタンク容積(ホールド兼用タンクを含む)		11,900 m ³
乗組員(予備4名、パイロット1名を含む)		41名
甲板機械		
ウインドラス兼オート・ムアリング・ウインチ		
電動式 14/10 t × 9/15 m/min		2台
オート・ムアリング・ウインチ		
電動式 10 t × 15 m/min		3台
舵取機 電動油圧式	11kW × 2	1台
荷役用機器	2.3 荷役装置の項を参照	
2.2 船体構造		
船級は RS であるが鋼材の材質および耐氷構造を除		



チップ運搬船 GRIGORIY ALEKSEEV 一般配置図

日立造船・向島工場建造

き、NKルールに基き設計されている。また、船殻構造は、構造喫水(型) 9.90mにて設計されている。

構造方式は、貨物倉側部、機関室二重底および側部、船首尾部、貨物倉々口間を横肋骨式とする他は全て縦肋骨式としている。

貨物倉は第2から第5貨物倉船底側部にホッパーを有し、倉内隔壁は上部にストゥールを有する立式波型隔壁とし、パラスタックとして用いられる第3貨物倉前後の隔壁には、その上下にストゥールを設けて剛性向上に寄与するよう考慮している。

なお、舷側外板と上甲板との接合、およびビルジキールの接合を含めて全て溶接構造としている。

2.3 荷役装置

チップ揚荷装置は一般配置図に見られるように2台のガントリークレーン、ベルトフィーダーを組込んだ2台の可動式ホッパー、固定式メインコンベヤー、ならびに2台の走行式シャトルコンベヤーを配置しており、その2台のシャトルコンベヤーの使い分けにより左右舷どちらでも揚荷できるように計画している。

なお本船荷役装置の規則適用範囲はクレーン自体はソ連RS規則によるNK証明書を取得し、ホッパーならびにコンベヤー関係は船主の要望により作動確認試験に対するNK鑑定書を取得している。

2.3.1 チップ荷役方式

(1) 積荷の場合

本船は積荷に対する装置は装備しておらず積地における岸壁施設により積荷されるものである。

(2) 揚荷の場合

揚荷の場合は全て本船上設備により行われるもので、Na1とNa2シャトルコンベヤーの使い分けにより左右舷どちらの舷へも揚荷が可能である。

その揚荷はクレーン操作によりグラブで倉内チップを摘みホッパー内に投入する。ホッパー内のチップはホッパー下部のベルトフィーダーで送られゲートを通してメインコンベヤーに送られる。メインコンベヤー上のチップはヘッド部シュートを経てNa1シャトルコンベヤーに送られる。左舷揚荷の場合はこのNa1シャトルコンベヤーを左舷に振出しており、そのヘッド部シュートを経て陸上コンベヤー上に揚荷される。

また右舷揚荷の場合はこのNa1シャトルコンベヤーは右舷側に移動しておりテールシュート、上甲板上シュートハッチを経て右舷に振出しているNa2シャトルコンベヤーに送られる。Na2シャトルコンベヤー上のチップはヘッド部シュートを経て陸上コンベヤー上に揚荷されるものである。

2.3.2 チップ揚荷装置要目

1) 基本要目

- (1) 揚荷能力 400 t/h (クレーン2台可動時)
- (2) 揚荷サイクル 約50 sec/サイクル
(グラブ操作) (約70 sec/サイクル/h)
(グラブ1回当り掴み量)
- (3) グラブ掴み量 3.7 t (14.5m³)
- (4) チップ比重 0.255 (負荷計算ベースは0.3)
- (5) 揚荷能力 75%

2) 電動門型ガーダー式ガントリークレーン要目

本ガントリークレーンは走行式で上甲板上に架設された両舷各1条のレール上を走行する電動門型ガーダー式ガントリークレーンで、その主要部分は走行車輪付門型ガーダー、運転室、機械室、旋回輪軸、俯仰ジブ等により構成されている。

ガントリークレーンは走行のため門型ガーダー右舷側脚部に2台の走行ウインチを設置し、走行電動機により駆動されるピニオンと右舷側走行レール架台に取付けられたラックとが噛み合いながらガントリークレーンが両舷各1条のレール上を走行する。

このクレーンにはグラブバケットの開閉、巻上げ、巻下げを行なう主巻装置とブルドーザーの積み卸しを行なう補巻装置が装備されている。

電動門型ガーダー式ガントリークレーン要目

種別	項目	要目
主巻 11.5T吊	巻揚荷重	11.5 t
	巻揚速度	92m/min
	開閉速度	開: 108m/min, 閉: 99m/min
	俯仰速度	45/90sec (半径16.3m~9m)
	旋回速度	1.2回転/min
	ジブ半径	11.15m~8.2m (50°~68°)
補巻 8.5T吊	巻揚荷重	8.5 t
	巻揚速度	7.5m/min
	ジブ半径	16.3m~9m (30°~68°)
走行速度		15m/min

備考

- 1. 主巻11.5tはチップ荷役用で、グラブバケットを使用する。
- 2. 補巻8.5tはブルドーザー吊揚用の他雑用としてフックを使用する。
- 3. 設計条件、本船トリム 1.5°,
ヒール 3°, 荷振れ 3°
- 4. メーカー; 辻産業KK

3) グラブバケット要目

グラブバケットは通常のチップ掴み専用のポリップ型複索式でクレーン1台当り1組備えており、グラブの取付け取外しが容易に且つ迅速に行なえるよう吊索、開閉索共グラブ側ローブ端にローブジョイントを設けている。

グラブバケット要目

項目	要目
型式	ポリップ型複索式、密閉型6枚爪
掴み量	3.7t (チップ見掛比重0.255にて)
容量	14.5m ³
自重	7.6t

備考

1. メーカー：辻産業KK (東部重工業KK製)

4) ホッパー要目

ホッパーはトラベル式でクレーン側部にピン連結し、クレーンの走行駆動により引かれるものでホッパー部、走行車輪付架台、ベルトフィーダー等により構成されており、船内側架台はクレーン走行レール上、船外側架台はホッパー専用のレール上を走行する。

またホッパー内チップの円滑な流出を図るためホッパー側部船内側に1組、船外側に2組のパイプレーターを組込み、ベルトフィーダー吐出口ゲートにはチップ異状検出装置ならびにチップ吐出量調整用ダンパーを組込んでいる。

ホッパー要目

項目	要目
型式	トラベル式 (クレーンにピン連結)
容量	約45立方メートル
ベルトフィーダー	300t/h (1台にて)

備考

1. メーカー：KK川原製作所

5) コンベヤー関係要目

上甲板左上舷に固定式のメインコンベヤーを配置し、船首部船体幅方向に走行式のNo.1シャトルコンベヤーを、またその下部コンベヤールーム内にNo.2シャトルコンベヤーを配置している。

このシャトルコンベヤーの走行に当っては全てリミットを組込み所定の位置で停止するよう配慮しており、本船接岸舷に合わせたシャトルコンベヤーの駆動方法によ

りどちらの舷へも揚荷が可能としている。

各コンベヤーの機構はキャリヤーローラー、蛇行防止用ローラー、リターンローラー、プーリー、ベルト、駆動装置等から成り、ベルト緊張装置としてはメインコンベヤーはテンションタワーによる水平重錘式とし、シャトルコンベヤーはネジ棒式を採用している。

ベルトコンベヤー要目

項目	要目
最大能力 (t/h)	600
ベルト幅 (m)	1.40
ベルト速度 (m/min)	190
機長 (m)	メインコンベヤー：103.68 No.1 シャトルコンベヤー：15.5 No.2 シャトルコンベヤー：14.0
アウトリーチ (m)	4.5
走行速度 (m/min)	No.1 および No.2 シャトルコンベヤー：6.0
運転方向	No.1 シャトルコンベヤーのみ正逆転可能

備考

1. メーカー：KK川原製作所

2.3.3 その他

1) コンベヤードア

コンベヤールーム右舷外板に設けたガスケット付水密ドアのヒンジ式で、右舷揚荷時No.2シャトルコンベヤーを舷側に振出す時開放するもので、その開閉は2.5馬力エヤーモーター駆動の小型ウインチにより行ない、締付はバタフライナット方式としている。

2) 電装品関係

クレーンならびにホッパー関係の始動器はそれぞれのクレーン機械室に、操作盤は運転室に配置している。

コンベヤー関係の始動器はコンベヤールームに、操作盤はコンベヤールームならびに船首楼甲板後壁に配置している。非常停止押釦はコンベヤールームならびに上甲板上に合計8組分散配置し、非常の際どこからでもコンベヤーの停止が可能なるよう配慮している。

一方陸上コンベヤー設備とのインターロック組込みが可能なるよう接続座をNo.1ならびにNo.2シャトルコンベヤーの機側に設置している。

2.4 倉口閉鎖装置

ハッチカバーは鋼製パンタイプハッチカバーで各ハッチには2組のグレーン用小型ハッチを設けており、またNo.3ホールドはウォーターバラストタンクとして使用する

るためNK規則で要求される増強を行なっている。

ハッチカバーの開閉方法は油圧駆動オイルモーター付スプロケットホイールによるチェーン引き方式である。

装置全般に亘っては寒冷区域運航船ということでハッチカバー本体、パッキング類ならびに油圧装置関係全般に亘り外気-25℃で満足に機能が発揮できるよう配慮している。

2.5 居住区

居住区は居室、公室、事務室、航海用区画などを含め、船主標準に従っており、乗組員のための設備として読書室、趣味の工作室、写真用暗室、映写設備、体育室を、また屋外には木甲板張りのスポーツスペースを設けている。さらにシャワースペースにはフィンランド製サウナも設けるなど設備を充実させている。

寒冷地の気象条件を十分考慮して防熱が施されており、また操舵室前面の窓にはエレクトリック・ヒーティンググラス入りの窓を、中央および両サイドに配置し、旋回窓も凍結防止用ヒーター付のものを使用するなど、十分配慮がなされている。

2.6 消火装置

通常の射水消火装置のほか、機関室内消火用として約1000:1のスウェーデン製の固定式高膨張泡消火装置を装備している。なお、コントロールスペースおよび燃料油ポンプスペースは鋼壁で仕切られているため、さらに中膨張泡(約100:1)を追加装備して消火に万全を期している。

2.7 船室空気調和装置

本船の全ての居室、公室に対してツインダクト方式の冷暖房装置を装備している。

冷凍機 : 45kW×2台 (機関室内設置)
ファンユニット : 18PS×2組 (ポートデッキ上空調機室内設置)

3. 機関部

3.1 機関部概要

本船の主機関は、日立B&W 6K 62 EF 型単動2サイクル無気噴油クロスヘッド型過給機付自己逆転ディーゼル機関1台を装備し、1組の推進軸系に直結している。主発電装置として、日立B&W 8T 23 HH型立単動4サイクル・ディーゼル機関直結3相交流発電機3台、および非常用発電機として、ダイハツ 6PKT 14 AEF 型単動4サイクル・ディーゼル機関直結3相交流発電機1台を装備しており、発電機の容量は航海中主発電機1台、荷役時2台使用するものとして計画している。

蒸気発生装置として、航海中低質燃料油の加熱、暖房

用加熱蒸気、その他必要蒸気供給のため排気ガス・エコノマイザ1台、および停泊中の必要蒸気供給のため補助ボイラ1台を装備している。なお補助ボイラおよびスティームセパレーティング・ドラム1台は、航海中排気ガス・エコノマイザの汽水分離のため使用するようになっている。

機関室上段に機関制御室を設け、主機関の操縦および主要機器の監視に必要な計器類を集中化している。また船橋に主機操縦台を装備し、主機の船橋操縦が行なわれる。なお機関制御室には、ビルジ・バラストパネルを設けておりそこからホールドビルジの排水、および各バラストタンクの水面監視およびバラストの注排水が行なわれるようになっている。

また廃油処理装置として、日立造船 HIMUT-30 S, 燃料油浄化装置として、デンマーク製 ATLAS フィルター・トリートメント・ユニット、ビルジ船外排出の油分濃度監視および制御用として、スウェーデン製オイルモニタ、および USSR 製の工作機械などを装備している。

機関室内は蒸気による暖房装置を設け、また換気装置、通路、梯子、ハンドレールなど、乗組員の安全、衛生などの作業環境の改善に対し考慮された艤装が行なわれている。

3.2 機関部主要目

(1) 主機関

型式 日立 B&W 6 K 62 EF 型単動2サイクル無気噴油クロスヘッド型過給付自己逆転ディーゼル機関 1台
出力 連続最大 8,300 P S × 144 rpm
常用 7,600 P S × 140 rpm

(2) 軸系およびプロペラ

中間軸 480mmφ×7,400mm 1本
プロペラ軸 510mmφ×5,485mm 1本
プロペラ エロフォイル断面4翼一体式 1組
直径 5,000mmφ

(3) 発電装置

主発電機用原動機 日立 B&W 8 T 23 HH 型立単動4サイクルディーゼル機関 3台 1,000 PS×750rpm
非常用発電機用原動機 ダイハツ 6 PKT 14 AEF 型立単動4サイクルディーゼル機関 1台 155 PS×1,500rpm

(4) 蒸気発生装置

補助ボイラ 日立造船フレミングボイラ No. 4 S 1台
1,900 kg/h×7kg/cm² 飽和蒸気噴燃装置
ボルカノABC ターボジェットバーナ

排気ガスエコノマイザ 強制循環コイル型 1台
1,500 kg/h×7 kg/cm² 飽和蒸気(主機常用出力にて)
スチームセパレーティング・ドラム
横型 1 m³鋼板溶接型 1台

3.3 機関部自動化の概要

機関部は大幅な自動化および監視装置を採用し、RS船級A2符号を取得しており、航海中は機関室無人で機関制御室有人、停泊中は機関室および機関制御室共無人で運転ができるよう計画されている。

機関室上段左舷側に防音、防熱およびエア・コンディショニングを施した制御室を設け、主機関の遠隔操縦、推進補機の遠隔発停および主要機器の集中監視が行なえる設備としている。

船橋には操舵室に主機操縦台、両ウイングにテレグラフスタンドを装備し、各個所からテレグラフ発信器と兼用した一本ハンドルにより主機関の遠隔操縦が行なわれる。また、機関士の居室および食堂に機関室の延長警報盤を装備し、異常を監視できる。

制御室には主制御盤、主配電盤、推進補機の起動器、アラームログ装置、ビルジ・バラストパネル、その他自動化関係の盤類およびパッケージ・クーラなどを機能的に配置している。

(1) 主機遠隔操縦装置

遠隔操縦装置は、北辰—STL方式の無接点式を採用し船橋より電気空気式、制御室より空気式により前後進切換、発停および増減速のすべての操作が行なえる。

(2) 自動制御

(イ) 主機

危急時停止装置、危急時減速装置、
排気弁レバー自動注油器および自動補給
シリンダ自動注油器および自動補給
増速時ロードプログラム(船橋操縦時)
危険回転数範囲自動回避装置(船橋操縦時)
燃料油自動粘度調整装置

(ロ) 発電機関

制御室よりの遠隔発停、自動起動装置、
危急時停止装置

(ハ) 空気圧縮機

自動発停およびドレン自動排出装置
制御空気用除湿装置

(ニ) 補助ボイラ

自動燃焼装置(ON-OFFおよび比例制御)
バーナ危急時遮断装置、自動給水制御装置
エコノマイザ発生蒸気自動圧力調整

(ホ) その他

主要系統の圧力、温度制御
ポンプの遠隔発停および自動切替
主要タンクの液面制御
清浄機の自動スラッジ排出および危急時遮断装置
燃料油コシ器の自動洗浄
ブラックアウト時の推進補機の順次起動
ビルジ船外排出の油分濃度監視および制御

4. 電気部

4.1 一般

船内電源装置として、ディーゼル駆動の主発電機 750 kVAを3台、非常用発電機 125 kVAを1台装備している。航海中、停泊中および出入港時は、主発電機1台を運転し、荷役中は、2台で並列運転する。また、切替時は、3台並列運転も可能である。

本船の甲板機はすべて電動式で、荷役装置として、デッキクレーン(主巻用215 kW、グラブ用100 kW、その他)2基、主コンベヤ(55 kW)1台、シャトルコンベヤ(15 kW)2台等を装備し、これにより、チップの陸揚げを行なっている。また、ウインドラスおよびムアリングウインチは、オートテンション方式とし、速度制御は、極数変換、間接制御方式を採用している。

さらに、本船の無線装置および主要な通信航海計測装置は、ソ連製を装備している。

4.2 電源装置

主発電機 ディーゼルエンジン駆動自励式 750 kVA
(600 kW) AC400V 3φ 50Hz 3台

非常用発電機 ディーゼルエンジン駆動ブラシレス式
125 kVA (100 kW) AC400V 3φ 50Hz 1台

主配電盤 デッドフロント自立形で、発電機盤3面、
400V給電盤3面、220V給電盤1面、同期盤1面で
構成されている。なお、船主の特殊要求により、2
重母線の内1個は、バスダクト(2,000A)を使用した。

変圧器

一般用変圧器 2台(常時使用1台、予備1台、相互
インターロック) 120 kVA 400, 390,
380V/220V 3φ

非常用変圧器 1台 90 kVA 400, 390,
380V/220V 3φ

蓄電池

自動化装置、通信警報および蓄電池灯用 2組
アルカリ式DC25.2V 200AH
火災警報装置用 2組 アルカリ式DC25.2V
135AH

無線装置非常電源用 1組 (ソ連製)
アルカリ式DC24V 100AH
非常発電機始動用 1組 鉛式DC24V200AH
充放電盤
前記蓄電池用途別に、おのおの充放電盤を装備し、無線装置用はソ連製で、非常送信機と一体に組込まれている。また、自動化装置関係用は、交互切換充放電式を主体とし、浮動充電も可能な物としている。
船外給電箱
AC380V 3φ50Hz 300A

4.3 動力装置

原則として、5.5kW未満の電動機はかご形誘導電動機を、5.5kW以上の物に対しては、特殊かご形誘導電動機で、絶縁はBまたはF種絶縁を採用している。重要補機用の始動器は集合化し、機関制御室の主配電盤に列盤として装備した。なお、集合始動器盤は、各単体毎に引出し式としており、安全な保守点検のため、引出した場合、その電源回路が遮断できる機構としている。

4.4 照明装置

照明系統は、AC220Vの一般照明回路、非常照明回路およびDC24V蓄電池回路の3系統からなっている。照明器具は、卓上灯、寝台灯、鏡面灯を白熱灯とし、天井灯は、原則として蛍光灯を採用している。

上甲板照明は、700W水銀灯6個、500W白熱灯6個を装備し、また、ランプポスト5基を設け、それぞれに300W水銀灯3個を取付けている。さらに、倉内照明用として、300W白熱吊下式灯具30個を備えている。

なお、移動灯、工具類の電源として、AC12V (移動灯) AC24V (工具) レセプタクルを設け、更に、ソ連製ドリル用電源として、電動発電機AC36V1φ200Hzを装備している。

4.5 通信航海計測装置

40回線自動交換電話装置 (ソ連製) 1式 無電池式電話装置 (ソ連製)

相互通話用 2組, 8局切換式 1組, 4局切換式 1組

陸上電話装置 (ソ連製) 1組

指令装置およびメガフォン装置 (ソ連製) 1式
エヤーフォンおよびピストンフォン装置 1組
信号電鐘

機関室パトロール員, 機関員, 病室の各呼出し, および機関員所在地確認信号装置を, それぞれ1組設ける。

警報装置

非常警報装置, 糧食庫信号, 火災警報装置 (居住区用および機関室用) 各1組

計測装置

主機回転計, 舵角指示器, 水晶時計, 糧食庫温度計
ウィンドラスチェーン繰出表示計 各1式

娯楽装置

ラジオ受信機 (ソ連製) 3台, テレビ受像機 2台
ステレオ装置 2台, 空中線共用装置 1組

航海計測装置

転輪羅針儀, 音響測深儀, レーダー装置, デッカナビゲータ受信機, 模写受画装置, 曳航測程儀
以上 各1式ソ連製品

自動操舵装置, 電磁測程儀, 方向探知機, ロラン受信機, オメガ受信機, 電気式風信儀, エンジンテレグラフおよびロガー 各1式

操舵室内に装備の集合盤

コマンドコンソール 2面

ゼネラルボード 1面

メジャリングインストルメントパネル 1面

4.6 無線装置

無線機器は、すべてソ連製品を装備し、日本製のパネルにより管制を行なっている。

主送信機 (270W) 中波 1台, 補助送信機 (1.5kW)

中波短波 1台, 非常用送信機 (25W) 中波 1台,

主受信機 1台, 補助受信機 2台, 非常用受信機

1台, 自動緊急受信装置 1台, 自動電鍵装置 1台,

VHF電話装置 2式, 救命艇用携帯無線機 1台,

以上ソ連製品

テレタイプ装置 2台 (東独製)

無線用管制盤 1面, 無線用配電盤 1面

船舶写真集

1952年版	掲載船	232隻	写真頁	96頁	定価	800円	1964年版	"	236隻	"	144頁	定価	1300円
1956年版	"	199隻	"	112頁	定価	1000円	1966年版	"	330隻	"	176頁	定価	1500円
1958年版	"	226隻	"	140頁	定価	1200円	1968年版	"	356隻	"	194頁	定価	1700円

(送料200円)

船舶技術協会

海洋汚染防止法について

*驚 頭 誠

海洋は、国境をこえ時代をこえた人類共通の文化生活、経済活動の場であり、その環境の保全是現在の私達に課せられた最も重要な責務の一つである。

しかるに近年、産業活動の飛躍的發展と消費生活の多様化に伴い、海洋に排出される汚水、廃油その他廃棄物等により海洋は著しく汚染され、海洋環境の保身に重大な支障をきたすに至っている。このような実情にかんがみ、昭和45年秋の第64国会（いわゆる「公害国会」）において船舶および海洋施設から、海洋に油および廃棄物を排出することを規制し、廃油の適正な処理を確保するとともに、海洋の汚染の防除のための措置を講ずることにより、海洋環境の保身に資することを目的とした、海洋汚染防止法が制定され、昭和47年6月から全面的に施行された。また、油の流出事故が発生した後の防除の体制を整備することが急務となっており、このため48年7月には海洋流出油防除資材の備え付け義務等を内容とする本法の一部改正が行なわれ、49年7月から施行された。

本法の主要な規定について概説すると以下のとおりである。

1. 規制の対象となる油および廃棄物（第3条 関係）

(1) 本法において「油」とは、原油、運輸省令で定める重油及び潤滑油ならびにこれらの油を含む油性混合物をいう。「運輸省令で定める重油」とは、日本工業規格K2205（重油）に適合する重油、および前記以外の重油で日本工業規格K2254（石油製品蒸留試験方法）により試験したときに摂氏340度以下の温度で体積の50パーセントをこえる量が蒸留される重油以外の重油（施行規則第2条）である。したがって軽油、灯油、ガソリンおよび動植物油は海洋汚染防止法上油ではないが、次に述べる廃棄物として扱われる。「これらの油を含む油性混合物」とは、原油、重油または潤滑油との混合物をいうが、油性混合物にあたるかどうかは、具体的には、当該物を晴天の日に平穏な海中に排出した場合に視認することができる油膜が海面に生ずるかどうかを基準として判断されることとなる。

(2) 「廃棄物」とは、人が不要とした物（油を除く。）

をいう。「人が不要とした」とは、人が占有の意志を放棄し、かつその所持から離脱せしめることをいうので、本法でいう廃棄物は、例えば汚物＝廃棄物というように物の属性として本来的に定まっているものではなく、排棄の時点において当該物が不要物としての性格を有していることが客観的に判断されるかどうかによって個別的に定まるものである。従って、埋立、養浜の基礎材等特定の事業の用に供するため、土取場等から特に採取した物を使用する場合には、その物は廃棄物とならない。また、廃棄物となるためには、廃棄されるまでの過程においていったん人の所持下にあることが要件であり、例えば、海底のかくはん作業に伴い生ずるに限り、水底土砂を採取する際にバケットから落ちこぼれる物、船舶に付着したカキ等は廃棄物とはならない。

2. 船舶からの油の排出の規制（第4条関係）

原則としていかなる人に対しても全海域において、全船舶からの油の排出が禁止されている。ただし、次の場合には緊急避難または不可抗力的なものとして、適用が除外されている。

(イ) 船舶の安全を確保するため、船舶若しくは積荷の損傷を防止するため、または人命を救助するための油の排出。

(ロ) 船舶の損傷その他やむを得ない原因により油が排出された場合において引き続き油の排出を防止するための可能な一切の措置をした場合の油の排出。

また、海岸からできる限り離れて行なうよう努めることを前提に、次の場合には排出が認められる。

(イ) タンカーからのビルジの排出およびタンカー以外の船舶からの油の排出で次の三要件に全て適合しているもの

a) 当該船舶の航行中

b) 油分の瞬間排出率が1海里あたり60リットル以下であること。

c) 油分が100ppm未満であること。

(ロ) 300総トン未満のノンタンカーからのビルジの排出

タンカーの貨物艙からの水バラスト（貨物艙の洗浄水

を含む。)の排出については、次の四要件に全て適合した場合に限り排出が認められる。

- a) 当該船舶の航行中
- b) 油分の瞬間排出率が1海里あたり60リットル以下であること。
- c) 航海中に排出される油分が当該船舶の総貨物艙積載容積の1万5千分の1以下であること。
- d) すべての国の領海の基線から50海里をこえる海域において行なわれること。

さらに、タンカーの洗浄された貨物船でその洗浄度が一定の基準(晴天の日に停止中のタンカーの当該貨物船から清浄かつ平穏な海中に水バラストを排出した場合において視認することのできる油膜を海面に生じさせないよう洗浄されていること。)に適合するものからの水バラストの排出も海域の制限なく認められることとなる。そして、捕鯨船についても、国際条約にならって、現に捕鯨作業に使用されている場合に限り油の排出は許される。

3. 船舶からの廃棄物の排出規制(第10条関係)

原則としていかなる人に対しても全海域において、全船舶からの廃棄物の排出が禁止されている。ただし、次の場合には緊急避難または不可抗力的なものとして、適用除外されている。

- (i) 船舶の安全を確保するため、船舶若しくは積荷の損傷を防止するため、または人命を救助するための廃棄物の排出。
- (ii) 船舶の損傷その他やむを得ない原因により廃棄物が排出された場合において引き続き廃棄物の排出を防止するための可能な一切の措置をした場合の廃棄物の排出。

また、一定の条件に従ってする排出の場合については認められている。

- (i) 当該船舶内にある船員その他の者の日常生活に伴い生ずるごみ、ふん尿、汚水等の廃棄物の排出。

ただし、搭載人員が100人以上の船舶からの日常生活に伴い生ずる廃棄物の排出については、瀬戸内海、港則法の港の区域等一定の海域では定められた排出方法に従ってしなければならない。

- (ii) 公有水面埋立法第2条第1項の免許若しくは同法第42条第1項の承認を受けて埋立てをする場所または廃棄物の処理場所として設けられる場所に一定の基準に従ってする排出。この場合の廃棄物の処理場所として設けられる場所とは、私人が勝手に廃棄物の処分のために設定できる場所という趣旨ではな

く、例えば港湾法第37条の許可を受けて廃棄物を指定された海域に捨てる場合等が考えられる。

- (iii) 陸で生じた廃棄物で廃棄物の処理及び清掃に関する法律第6条第3項又は第12条第2項の政令で海洋を投入処分の場所とすることができるものと定められた廃棄物、その他輸送活動、漁撈活動、しゅんせつ活動等船舶の通常の活動に伴い生ずる廃棄物の一定の排出海域、排出基準に従ってする排出。

船舶からの廃棄物は、毎年膨大な量に及んでいるが、廃棄物の排出による海洋の汚染の防止を図るためには、まず、いかなる廃棄物がいかなる海域に、どのようにして排出されているか等の実態を把握する必要があるとともに、船舶からの廃棄物の適正な排出の確保のため、廃棄物の排出に常用される船舶がそれに適した構造、設備を有していることが要求される。このため、第11条で船舶所有者が船舶を廃棄物の排出に常用しようとするときは、当該船舶について海上保安庁長官の登録を受けなければならないこととなっている。

4. 海洋施設からの油および廃棄物の規制(第18条関係)

海洋を汚染する原因となるものには船舶のほかには海洋施設があるが、海洋汚染防止法で規制を行なっている海洋施設は海域に設けられる工作物(固定施設により陸地と当該工作物の間を人が往来できるもの等を除く。)であって人を収容することができる構造を有するもの、または物の処理、輸送、保管の用に供されるものである。具体的にはシーパース、パイプライン、有人燈標等が該当する。

海洋施設についても船舶の場合と同様、原則としていかなる人に対しても海洋施設からの油または廃棄物の排出が禁止されている。ただし、次の場合には緊急避難または不可抗力的なものとして、適用除外されている。

- (i) 海洋施設の安全を確保し、若しくは損傷を防止し又は人命を救助するための油又は廃棄物の排出。
- (ii) 海洋施設の損傷その他やむを得ない原因により油又は廃棄物が排出された場合において引き続き油又は廃棄物の排出を防止するための可能な一切の措置をした場合の油又は廃棄物の排出。

また、一定の条件に従ってする排出の場合については認められている。

- (iii) 海洋施設内の日常生活に伴い生ずる廃棄物の排出、ただし、多数の人を収容することができる海洋施設から一定の廃棄物を排出する場合にあっては、排出方法に関する一定の基準に従ってする排出に限

って認められる。なお、現在多数の人を収容する海洋施設は存在しないので、これらに関する規定は定められていない。

(ロ) 油にあっては、油分の濃度が10 ppm未満であるようにして、廃棄物(第10条第2項第3号に定める廃棄物)にあっては船舶に移載したうえで一定の排出基準に従って排出することとなっている。

海洋施設からの油および廃棄物の排出により生ずる海洋汚染を防止するためには、予め海洋施設の設置場所、規模、用途等を把握しておく必要がある。このため、第19条で海洋施設を設置しようとする者に一定の事項を海上保安庁長官に届け出ることを義務づけている。

5. 廃油処理事業

船舶からの油の排出は2で述べたように原則的には禁止されているため船舶内で生じたビルジ、ダークティパラスト等の廃油は陸揚げ処理しなくてはならない。そこで海洋汚染防止法ではそのような油を処理するための事業について必要な規制を行なっている。すなわち、第20条で、廃油の処理を事業として行なおうとするときには、港湾管理者または漁港管理者にあっては運輸大臣への届出、その他の者にあっては運輸大臣の許可を得なくてはならないこととなっている。まず、民間の廃油処理事業について許可制にしたのは次の理由による。

第1に廃油処理事業は公共性が極めて高いからである。本法は船舶からの油の排出を禁止しているため、これを受け入れる廃油処理事業者は、廃油の処理の引受義務および認可を受けた料金等を遵守し、その事業を適正に継続することができなければならない。このため、廃油処理事業の需要適合性、事業計画および事業能力について審査しなければならない。(第23条)

第2に、廃油処理施設からの公害の発生を防止する必要があるからである。廃油処理施設は、船舶の廃油から油分を分離して残った汚水を海域に排出するものであり、これによる水質汚濁を防止するため、一定の技術上の基準に適合するものであるかどうかを審査しなければならない。一方、港湾管理者または漁港管理者が廃油処理事業を行なおうとするときは届出てよいとされているのは、許可の際の判断基準とされる需要適合性、事業計画、事業遂行能力等について審査を行なう必要がないからである。

すなわち、需要適合性については補助金を交付する際に審査しており、事業計画、事業遂行能力等については、港湾管理者または漁港管理者は、通常、地方公共団体であるので必要な資格はあるものと考えられる。

6. 海洋汚染の防除のための措置

1) 大量の油が流出した場合の通報義務(第33条)

タンカーの事故等により大量の油が海洋へ流出した場合には、原則的には原因者が流出油の防除の措置を講じなければならないことになっているが、海上保安庁においても、油の流出状況を適確かつ迅速に把握することにより、関係者への情報の連絡、警告、防除措置の実施等を適切に行なうことができるようにしておく必要がある。このため、大量の油の排出があった場合には、当該排出された油が積載されていた船舶の船長等が、油の流出に関する一定の事項をもよりの海上保安庁の事務所に届け出なければならないこととなっている。

(イ) 通報をしなければならない油の排出

- ① 大量の油の排出(油分100リットルでかつ油分が1000ppm以上の油の排出)。
- ② 排出された油が1万平方メートルの範囲をこえて広がるおそれがあると認められること。

(ロ) 通報義務者

- ① 排出された油が積載されていた船舶の船長または排出された油が管理されていた施設の管理者
- ② 上記の船舶内にある者及び上記の施設の従業者である者以外の者が当該油の排出の原因となる行為をしたもの(その者が船舶内にある者であるときは、当該船舶の船長)
- ③ 油が1万平方メートルの範囲をこえて海面に広がっていることを発見した者

(ハ) 通報すべき事項

- ① 油の排出があった日時及び場所
- ② 排出された油の量及びひろがりの状況
- ③ 排出された油が積載されていた船舶または管理されていた施設に関する名称その他の一定の事項

2) 大量の油の排出があった場合の防除措置義務(第39条)

油の排出による海洋の汚染の防止を図るためには、油の排出の規制を強化し、その未然の防止を図っていかなければならないことは当然であるが、事故等により一たん排出された油についても、当該排出油を適正に処理することにより事後的にも汚染の程度を軽減していく必要がある。このため、第39条では、大量の油の排出があった場合においては、当該油の排出に関する責任者に対し、排出油の防除(排出された油のひろがりおよび引き続く油の排出の防止ならびに排出された油の除去をいう。)のための措置を講じなければならないこととして

いる。

なお、この排出油の防除義務は、排出の事由のいかんを問わず適用され、いわゆる無過失責任主義をとっていることが注目される、措置の内容は以下のとおりである。

(イ) 大量の油の排出があったときは前記の 6-(イ)-① 6-(イ)-②に掲げる者は直ちに、応急措置を講じなければならない。

(ロ) (イ)の応急措置とともに、排出された油が積載されていた船舶の船長、排出された油が管理されていた施設の設置者又は油の排出の原因となる行為をした者の使用者は本格的に排出された油の防除活動を開始しなければならない。

(ハ) 海上保安庁長官は(ロ)の者が措置を講じていないと認められるときは、排出油の防除のための措置を講ずべきことを命ずることができる。

(ニ) 油の排出が港内又は港の附近にある船舶から行なわれたものであるときは、次に掲げる者は(イ)及び(ロ)に定める者に対し、援助、協力をしなければならない。

① 当該港が排出された油の船積港であるときは、当該油の荷送人

② 当該港が排出された油の陸揚港であるときは、当該油の荷受人

③ 当該油の排出が船舶の係留中に行なわれたときは、当該係留施設の管理者

3) 排出油の防除のための資材 (第39条の2)

海洋、臨海部において油を輸送し、取り扱い、保管することは海洋に油を流出させる危険をつねに孕んでいる。海洋環境の保全を実効あるものにしていくためには、油の排出の規制、油が流れ出た場合の防除措置に加えて油の流出による海洋汚染を未然に防止するためにあらかじめ海洋へ油を流出させる危険性を有している者に対し、排出油を防除するための資材を備え付けさせておくことも有効な手段であるといえる。そこで、48年7月に本法を一部改正して、一定の海域を航行中の船舶の船舶所有者、船舶から陸揚げし、または船舶に積載する油で一定の量以上のものを保管することができる施設の設置者、前記の船舶を係留することができる施設の管理者に対し、オイルフェンス等の排出油防除資材を常時備え付けておくことを義務づけることとした。備蓄の内容は次のとおりである。

(イ) 備付義務者

① 貨物油を積載している150総トン以上のタンカーの所有者、ただし、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海、鹿児島湾及び港則法の港の区域を航行してい

る場合に限る。

② 500キロリットル以上の油を保管することができる施設の設置者。

③ ①の船舶が係留される施設の管理者。ただし、もっぱら対象船舶以外の船舶が係留される施設は除外される。

(ロ) 備え付けるべき資材の種類及び数量

備え付けるべき資材の種類は、すべての備付義務者についてオイルフェンス、油処理剤及び油吸着材とされる。そして、備え付けるべき数量については、備付義務者ごとに過去の事故等の実績を考慮して通常予想されるような流出事故に対処しうるような数量を算定している。なお、オイルフェンス及び油処理剤については、運輸大臣の型式承認をうけることができることとされておりユーザーの利便が図られている。

4) 海上保安庁長官の措置に要した費用の負担 (第41条)

排出された油廃棄物等が積載されていた船舶の船舶所有者および油が管理されていた海洋施設その他の施設の設置者は第39条第2項および第40条の規定により自己の費用において防除措置を講ずべき義務を課されている。したがって、これらの者が措置を講ぜず、またはこれらの者が講ずる措置のみでは十分でないために、公益保護上必要と認められる場合に海上保安庁が行なう措置に要する費用は、本来これらの者が負担すべきものである。

費用負担の請求の相手方は、船舶所有者または施設の設置者である。なお、当該油、廃棄物その他の排出につき別に責に任ずべき者がいるときは、当該船舶所有者、または施設の設置者は、その者に対し負担した費用について求償権を有することとされている。

負担すべき費用の範囲は、使用した防除資器材の損耗費、修理費、借料、委託料等のほか49年7月の省令改正で新たに当該措置に特に要した船舶運航費、人件費等が追加された。なお、異常な天災地変、社会的動乱またはもっぱら第3者が大量の油を排出させることを意図して行なった作為または不作為により、当該油、廃棄物その他の物が排出されたときは、費用負担は免責される。

5) 油による著しい汚染の防除のための財産の処分 (第42条)

1967年に起ったトリーキャニオン号事件に見られるように、大規模な油の流出による被害の防止については、油の除去その他の単なる防除措置では対処しえないことがあり、場合によっては、当該油が積載されていた船舶の破壊その他の財産の処分が必要とされることがある。この点について、1969年にIMCO (政府間海事協議機

関)において「油による汚染を伴う事故の場合における公海上の措置に関する国際条約」が採択された。この条約において、「締約国は、著しく有害な結果をもたらすことが合理的に予測される海難またはこれに関連する行為の結果として油による海洋の汚染またはそのおそれから生ずる同国の沿岸または関係利益に対する重大かつ急迫した危険を防止し、軽減し、または除去するため必要な措置を公海上でとることができる」ものとされている。本条は同条約の批准のために法制化されたものである。

すなわち、著しく大量の油が漏出した場合に海上保安庁長官は当該排出油の防除の措置を講ずるためやむを得ない限度において、当該排出された油が積載されていた船舶を破壊し、当該排出された油を焼却するほか、当該排出された油のある現場付近の海域にある財産を処分することができる。しかし、本条の規定に基づいて財産の処分ができる場合は、その与える影響が大ききことにかんがみ、以下のように限定されている。

- (1) 本邦の沿岸海域において排出された大量の油により海洋が汚染され、当該汚染が広範囲の沿岸海域において海洋環境に著しい影響を及ぼし、人の健康を害し、財産に重大な損害を与え、もしくは事業活動を困難にする場合、またはこれらの障害が生ずるおそれがある場合であって、
- (2) 緊急にこれらの障害を防止するため排出油の防除措置を講ずる必要があると認められる場合である。

7. 廃船の規制(第43条)

船舶を海洋へ沈め、あるいは放置することは船内からの油、廃棄物等の流出または船舶そのものの破損により、海洋環境を悪化させるのみならず、船舶の航行の際にも大変危険であるので本法では第43条で特に廃船についての規制を設けているのである。第10条および第18条では船舶または海洋施設からの廃棄物の排出を禁止しているのに対し、本条はどのような方法によるかを問わず、船舶を原則として海洋に捨ててはならないことを定めている。ただし、次の場合には捨てることのできる事となっている。

- (1) 水深が1,500メートル以上の海域及び水深が1,500メートル未満の海域であって運輸大臣が海洋を汚染するおそれがないと認めて指定した海域(現在は未指定)に、当該船舶から残油その他の船内にある物が流出せず、かつ、当該船舶の全部又は一部が浮上し、又は移動しないような方法で海底に沈めることができる。
- (2) 除去することが困難な遭難船舶を放置する場合。

8. その他

「海洋汚染防止法では前述の油および廃棄物に関する主要な規定のほか、港湾管理者が行なう廃油処理施設の整備に関する国庫補助に関する規定、海上保安庁長官の海洋の汚染状況の監視義務に関する規定、関係行政機関および関係地方公共団体との相互の連絡調整の規定等油および廃棄物による海洋汚染の防止のために総合的、一体的な規制ができるよう必要な規定が設けられている。

9. 海洋汚染防止の今後

海洋汚染防止対策は、単に一国のみで処理できる問題ではなく、世界的規模で考えて行かねばならないものである。従来より国際条約が締結され、その線に沿って各国が諸対策を講じてきているところである。わが国でも海洋汚染防止法の制定によって世界にもその例を見ない規制を行なう等総合的な施策を実施しているが、環境保全の声の高まりを背景として、この数年来とみに国際的な動きが活発化してきている。

そのひとつは、国連の活動である。1968年の国連総会で提唱された「国連人間環境会議」は、3年余の準備期間を経て1972年6月、ストックホルムにおいて開催され海洋汚染問題についても国際的に協力可能な最重要課題としてとりあげられ、種々の論議がとりかわされた。そして1972年10月には、その成果のひとつとして「海洋投棄規制条約作成会議」が開催され、陸で生じた廃棄物の海洋への投棄の規制を内容とする同条約が採択された。

第2には、1973年11月にロンドンにおいて「1973年の新しい海洋汚染防止条約」が採択されたことである。

現在、わが国においては、これを早期に国内法にとり入れるために準備作業を進めている。

この条約の主な内容は次のとおりである。

- (1) 船舶からの油による汚染の防止に関する規則
 - (2) 油以外のばら積みの液体有害物質による汚染の防止に関する規則
 - (3) 包装輸送される有害物質による汚染の防止に関する規則
 - (4) 船舶からの汚水による汚染防止に関する規則
 - (5) 船舶からのごみ類による汚染の防止に関する規則
- こうした国際的動向には、わが国は今後も積極的に対処していく方針である。われわれは「かけがえのない地球」という言葉を今一度かみしめてさらに着実な努力をしていかなければならない。

* 運輸大臣官房 安全公害課

海洋汚染防止に関する IMCO 規制

*森 下 丈 夫

1. IMCOの概要

IMCO (Inter-Governmental Maritime Consultative Organization ; 政府間海事協議機関) は、IMCO条約 (1948年3月採択、1958年3月発効) に基づいて設立された国連の海事専門機関で、

- (1) 国際貿易に従事する海運に影響あるすべての種類の技術的事項に関する政府の規制及び慣行について、政府間の協力のための機構となり、また海上の安全、航行の能率に関し、最も有効な処置の採用を勧告すること。
- (2) 世界の自由な通商を確保するために、政府による差別的措置及び不必要な制限の除去を奨励すること。
- (3) 海運企業間の不公正な制限的慣行について、当事者間の直接交渉の後に審議すること。
- (4) 国連及び他の専門機関によって付託された海運問題を審議すること。
- (5) 機関が審議している事項について、政府間の情報交換について規定すること。

を目的とし (IMCO条約第1条)、その任務は、協賛的、勧告的なものと規定されている (同法第2条)。

IMCOの組織は、総会 (Assembly)、理事会 (Council)、海上安全委員会 (Maritime Safety Committee ; MSC)、機関が必要と認める補助機関及び事務局からなり現在、補助機関としては、総会の下部機関である海洋環境保護委員会 (Marine environment Protection Committee ; MEPC)、海上安全委員会の下部機関である各種小委員会並びに理事会の下部機関である法律委員会、簡易化委員会、技術協力委員会が設けられている。

2. 「1954年の油による海水の汚濁の防止のための国際条約」について

船舶から排出される油による海水汚濁の問題は、既に戦前から米国、英国等により提起され、国際会議の場でも議論されてきたが、戦後、この問題に特に関心を抱いていた英国政府の提唱によって、1954年、ロンドンに於て国際会議が開催 (わが国を含む32カ国参加) され、海洋環境保護に関する最初のグローバルな条約である「1954年の油による海水の汚濁の防止のための「国際条約が

採択された。

この条約は、当初、IMCOの手によって扱われる予定であったが、当時IMCOが未発足であったため、提唱国である英国が、国連の要請により事務局となってその任務を行っていたが、1959年、IMCOの発足にもなって、その任務はIMCOに移管された。

これより前、1958年、この条約が発効したが、その後、加盟国の間からこの条約の規制では不十分であるとしてその改正を望む声が強くなったため、1962年、IMCOは、国際会議を開催し、条約適用船の拡大、油又は油性混合物の排出禁止海域の拡大等を骨子とする条約改正が採択された。

この条約改正も、1965年に発効し、わが国は、この改正を含め、1967年、IMCOにこの条約の受諾書を寄託し、この条約の加盟国となった。

この条約 (1962年の改正を含む) の概要は、次のとおりである。

- (1) 総トン数150トン以上のタンカーおよび総トン数500トン以上の非タンカー (捕鯨作業従事船、海軍艦艇等を除く) は、禁止海域 (原則として海岸の基線から50海里以内の海域) での油 (原油、重油、重ディーゼル油及び潤滑油) 又は油性混合物 (油分含有量が10,000分の1以上の混合物) の排出を禁止すること (第3条)。
- (2) 総トン数20,000トン以上の新造船は、特別の事情がある場合を除き、禁止海域外でも油及び油性混合物の排出を禁止すること (第3条)。
- (3) 次の場合は、適用しないこと。
 - (イ) 廃油処理施設の整備されていない港に向かって航行している非タンカーからの油の排出 (第3条)
 - (ロ) 船舶の安全確保等のための油の排出 (第4条)
 - (ハ) 船舶の損傷その他やむを得ない原因による油の流出 (第4条)
 - (ニ) 重油又は潤滑油の清浄化により生ずる残留物の排出 (第4条)
 - (ホ) 機関区域から流出した潤滑油以外の油を含まない油性混合物のビルジからの排出 (第5条)
- (3) 油の排出を禁止される船舶は、ビルジ内の油が排出されないことを確保するために有効な措置をとるか、或いは、重油又は重ディーゼル油のビルジへの

流入を防止する装置を設けること（第7条）

(4) 締約国は、自国領内の一般港、油の荷積み場及び船舶修理港に、船舶からの廃油を受入れるための施設を設けることを促進するような措置をとること（第8条）

(5) 油の排出を禁止される船舶で、油燃料を使用するすべての船舶及びすべてのタンカーは、所定の油記録簿を備えること（第9条）

(6) 締約国は、自国の船舶の(1)、(2)及び(5)に対する違反を処罰するための国内法を定めること（第6条）
この条約は、その後1969年及び1971年に改正が行なわれたが、いずれも現在未発効である。

1969年の改正（第6回通常総会決議A175）は、油の排出規制を一層きびしく規定したもので、従来禁止区域内（総トン数20,000トン以上の新造船については、すべての海域）でも、油分含有量が10,000分の1未満であれば排出を許していたものが、次のように改正された。

(1) 非タンカーからの油の排出は、次の条件がすべて満たされるとき以外禁止される。

- (i) 航行中であること。
- (ii) 油分の瞬間排出率は、1海里につき60リットル以下であること。
- (iii) 排出する油分含有量は、混合物の10,000分の1未満であること。
- (iv) 排出は、陸地からできる限り離れて行なわれること。

(2) タンカーからの油の排出は、次の条件がすべて満たされるとき以外禁止する。

- (i) 航行中であること。
- (ii) 油分の瞬間排出率は、1海里につき60リットル以下であること。
- (iii) 1バラスト航海において排出される油の総量は総貨物輸送能力の15,000分の1以下であること。
- (iv) 排出は、最も近い陸地から50海里より遠く離れて行なわれること。

但し、次の排出には、以上の規定は適用されない。

- (i) 貨物が最近に輸送された後、停止しているタンカーから、晴れた日に、波の立っていない清浄な海中に排出された場合、その海面に油の痕跡が目に見えない程度に洗浄された貨物油タンクからのバラストの排出。
- (ii) 上記(1)の規定に従って行なわれる機関室ビルジからの油の排出。

また、適用除外規定についても、船舶の安全の確保等

のための油の排出及び船舶の損傷その他やむを得ない原因による油の排出以外は、認めないこととなった。

1971年の改正は、グレート・バリア・リーフの保護に関するもの（第7回通常総会決議A232）とタンカーのタンク配置及びタンクサイズ制限に関するもの（同総会決議A246）である。

いずれも、1967年、英国西南端沖合で発生した「トリー・キャニオン号」の坐礁による大量油流出事件を契機として提起され、採択された事故防止対策で、特に後者について、総会は、この改正の規定（ANNEX）を、条約改正として発効する前に、出来る限り速やかに実施すべきである旨の勧告（同総会決議A247）を行なっている。

この改正の規定は、概略次のとおりである。

- (1) 1954年条約が適用されるタンカー（総トン数150トン以上）は、想定される損傷範囲からの仮想流出油量を、 $30,000 \text{ m}^3$ 又は $400 \sqrt{D \cdot W} \text{ m}^3$ （D；船舶の載貨重量）のいずれか大きい方の値以下とし、かつ如何なる場合も $40,000 \text{ m}^3$ を超えないこと。
- (2) 単一のタンクの容量を、ウィングタンクの場合は仮想流出量の制限値の75%以下、センタータンクの場合は $50,000 \text{ m}^3$ 以下とすること。
- (3) 各タンクの長さを10m又は縦通隔壁の数及び位置に応じて $0.1 \sim 0.2 L$ （L；船の長さ）のいずれか大きい方の値以下とすること。

なお、この改正は、これが発効する日以後に建造契約されるものについては、この規定に従って建造されることを、1977年1月1日以降に引渡されるもの及びそれ以前に引渡されるものであって建造契約が1972年1月1日以後に行なわれるもの（建造契約が前もって行なわれない場合は、1972年7月1日以後に起工されるもの）については、発効後2年以内にこの規定に適合させることとしている。

ちなみに、わが国は、勧告A247に従って、運輸省船舶局長通達により、この改正の規定を昭和47年1月1日以後建造契約されるタンカーに適用している。

以上の2つの改正が採択された第7回総会では、さらに、油水分離器並びに油分濃度計の国際的性能仕様に関する勧告（同総会決議A233）が採択されている。これらの設備は、1954年条約の履行に欠かせないものであるが、なお開発途上にあり、経験の蓄積にも乏しいため、この勧告にもられた性能仕様についても適当な運用期間の後見直すことをうたっており、現在、IMCOでその作業が進められている。

3. 「1973年の海洋汚染防止のための国際条約」について

一方、IMCOの第6回通常総会（1969年）において、油以外の有害物質、汚水、廃棄物の排出規制を含めた総合的な海洋汚染防止のための条約を樹立するために、1973年に国際会議を開催することが決議（同総会決議A176）された。

この総会決議に従って、IMCOの海上安全委員会及びその関係小委員会は、そのための条約案作成作業を進め、1972年3月、準備会議において第5次案がまとめられ、国際会議用原案として各国に回章された。

条約会議は、1973年10月8日から同年11月2日にわたってロンドンで開催され、招請国138カ国中71カ国、オブザーバー7カ国、国連および政府間機関8、民間団体12の参加の下に審議が行なわれ、「1973年の海洋汚染防止のための国際条約」が採択された。

この条約は、条約本文、5つの附属書及び各附属書に添付された付録により構成され、その要旨は、次のとおりである。

3.1 条約本文

通常の条約に必要な用語の定義、適用範囲、罰則、発効条件、改正手続など20カ条からなり、第8条（有害物質の事故報告）及び第10条（紛争の解決）に関する詳細規定として、それぞれ議定書I及びIIが添付されている。

- (1) 適用範囲は、一般船舶の fixed or floating platform が含まれているが、軍艦、補助艦及び公用船は適用除外となっている。
- (2) 条約違反に対する処罰は、従来からの旗国主義がとられているが、「領海」という表現は使用されず、「管轄権の及ぶ範囲」という表現で統一された。この表現については、現在審議中の「海洋法」によって明確にされるものと思われる。
- (3) 発効条件は、その保有船腹量が世界の総船腹量の50%を超える15カ国が批准した日から12カ月後となっており、比較的早期に発効するものと予想される。

3.2 附属書I（石油による汚染防止規則）

3章25規則と3附録からなっている。

- (1) 規制対象には、従来の原油、重油などの持続性油の外、あらたにガソリン等の非持続性油も含まれ、排出規制も同一の基準が課せられる。
- (2) 新造船の定義は、条約発効に関係なく fixed date が採用され、1976年1月1日以後に建造契約される

もの（建造契約が前もって行なわれない場合は、1976年1月1日以後に起工されるもの）もしくは、1980年1月1日以後に引渡されるものとなっている。

- (3) クリーンバラストの定義は、1954年条約の1969年改正と同様であるが、油分濃度監視装置が備え付けられている場合は、油分濃度15ppm以下であれば、視認できる油膜を生じてクリーンバラストと認められる。
- (4) 適用範囲は、原則としてすべての船舶を対象としている。なお、200 m³以上のパラ積み油を運ぶことのできる貨物艙を有する非タンカーは、一部の規制を除いてタンカーの規制が適用される。
- (5) 総トン数150トン以上のタンカー及び総トン数400トン以上の非タンカーは、構造、設備等に関し就航前もしくは証書発給前検査、5年を超えない範囲で指定される定期検査及び2年半を超えない範囲で指定される中間検査を義務づけられている。
- (6) 前項に換げる船舶で、国際航海に従事するものに対しては、検査に合格した後、「国際油濁防止証書」が発給される。
- (7) 油の排出基準は、1954年条約の1969年改正をベースとし、若干の上乗せを行なっている。
 - (i) タンカーからのバラスト水の排出は、次の条件がすべて満たされるとき以外禁止される。
 - (i) 特別海域（地中海、バルチック海、黒海、紅海及びペルシャ湾）内でないこと。
 - (ii) 陸地から50海里より遠く離れていること。
 - (iii) 航行中であること。
 - (iv) 油分の瞬間排出率は、1海里につき60リットル以下であること。
 - (v) 排出される油の総量は、総貨物艙容積の15,000分の1（新造船にあっては30,000分の1）以下であること。
 - (vi) 航行中は、油排出監視・制御システム及びスロップタンクを保有すること。
 - (ii) 総トン数400トン以上の非タンカーからの油の排出及びタンカーの機関室からのビルジの排出は、次の条件がすべて満たされるとき以外禁止される。
 - (i) 特別海域内でないこと。
 - (ii) 陸地から12海里より遠く離れていること。
 - (iii) 航行中であること。
 - (iv) 排出油分濃度が100ppmであること。
 - (v) 航行中は、油排出監視装置及び油水分離装置又はオイルフィルターシステムを保有すること。

と。

(c) 特別海域内では、総トン数 400 トン未満の非タンカーに対して、次の条件がすべて満たされるとき排出が許される。

(i) 航行中であること。

(ii) 排出油分濃度が 100 ppm 以下であること。

(iii) できる限り陸地から離れて排出すること (12海里以内は禁止)。

(d) 適用除外規定は、1969年改正とほぼ同様。

(8) 船舶に対する施設基準として、次の要件が課せられる。

(i) 70,000DW 以上の新造タンカーには、次の算式を満足し、しかもプロペラが常に十分水沈するような容量の専用バラストタンクを設けること。

$$dm \geq 2.0 + 0.02L$$

但し、dm；船の中央部の喫水

L；船の長さ

$$T < 0.015L$$

但し、T；船尾トリム

なお、既存タンカー及び70,000DW 未満の新造タンカーでも、長さ 150 メートル以上のものは、これに準ずること。

また、長さ 150 メートル未満のものは、主管庁の要求を満たす専用バラストタンクを設けること。

(ii) 総トン数 150 トン以上のタンカーには、dirty ballast residue 及びタンク洗浄水を船内貯留 (ROB 方式) するための設備 (スロップタンク、油排出監視・制御システム、油水界面計等) を設けること。

但し、既存タンカーには、条約発効後 3 年の猶予期間が認められる。

また、航行時間が72時間以内で、陸岸から50海里以内のみに就航し、かつ、国際油濁防止証書の保有を義務づけられず、保持していないものについては、免除できることとなっている。

(iii) 総トン数 400 トン以上の船舶には、油水分離装置又はオイルフィルターシステムを設けること。

総トン数10,000トン以上の船舶には、この外、油排出監視・制御システム又は油水分離装置及びより高度 (15ppm) のオイルフィルターシステムを設けること。

(d) タンカーに対するタンク配置およびタンクサイズの制限は、1954年条約の1971年改正の規定がそのまま採用されている。

(9) 廃油受入施設について、条約発効後 1 年以内又は

1977年1月1日のいずれか遅い期日までに、締約国は、油ターミナル、修理港等に設置すべきことを規定している。

3.3 附属書Ⅱ (油以外のばら積液体有害物質による汚染防止規則)

危険度に応じてA、B、C及びDの4つのカテゴリー (附録Ⅱ) と非適用のもの (附録Ⅲ) とに分類され、各分類に応じて排出規制が定められている。附録にリストアップされない未分類のものについては、暫定的に関係国がガイドライン (附録Ⅰ) により仮分類し、その分類に応じた規制を行なうとともに、IMCOに通報することとなっている。

有害物質をばら積みする船舶に対しては、油の場合と同様、その構造、設備等に関し、事前検査、定期検査、中間検査が義務づけられている。

3.4 附属書Ⅲ (包装容器、貨物コンテナ、ポータブルタンク およびタンク車によって海上輸送される有害物質による汚染防止規則)

包装、表示等現行 SOLAS 条約により規定されている事項以外に、海洋汚染防止のための実体規定はなく、各国の国内法によることとなっている。

3.5 附属書Ⅳ (船舶からの汚染防止規則)

(1) 適用範囲は、総トン数 200 トン以上又は乗組員10人以上の新造船で、同等の既存船に対しても、この附属書が発効してから10年後に適用されることとなっている。

(2) 排出規制については、陸岸から4海里以内は禁止、4~12海里の間は粉碎し、消毒したものに限り排出でき、12海里以遠では、一定の条件下 (4ノット以上で航行中であり、かつ、主管庁が認める排出率以下) であれば、未処理でも排出できることとなっている。

3.6 附属書Ⅴ (船舶からのごみ、くず類による汚染防止規則)

(1) 全船舶を対象に、プラスチック類は排出禁止、浮遊性の木片などは、陸岸から25海里までは排出禁止、食物くず及び紙、ぼろ、金属を含むその他のくず類は、陸岸から12海里までは排出禁止となっている。

(2) これらのくず類は、地中海、黒海、バルチック海、紅海、ペルシャ湾においては、食物くず以外は排出が禁止される。

4. あとがき

以上のとおり、海洋汚染防止に関する IMCO 規制

は、1954年条約が世に出て以来20年足らずの間に、海洋環境を保護しようという国際世論をバックに、1973年条約にみる通り、量的にも質的にもいちぢるしい成長を遂げてきた。

しかしながら、規制そのものが未だ経験の乏しい分野であり、中には今後の開発に俟たなければならない要素を含んでいるものもすくなくない。

したがって、これを真に有効なものとするためには、

技術的な面は勿論、その運用面についてもなお一層の人的な知恵をつくすことが必要である。

しかも、海洋環境を保護しようとする大目的は、個々の国の国益を超えたものであり、その意味で、今後ますますこの面における国際協調の重要性が増大するものと思われる。

*運輸省船舶局安全企画官

【海外技術短信】

氷点下で動作する漏出油回収システム

Megator Pumps & Compressors Ltd. (England)

英国のメガトー・ポンプス・アンド・コンプレッサーズ社 (Megator Pumps and Compressors Ltd.) が、河川、入江を浄化するため、もしくは限られたスペースで使うため発表した二種類の漏出油回収ユニットは、氷点下の温度で運転できるものである。

このシステムは、乳化によるオイルの分散や吸収法による処理から生ずる毒性はもちろん、オイルの発光も予防するように設計されている。両タイプの装置はひとりで運転できるうえに、255mmの深さまで水面からオイルをすくうことができる。少量の漏出油は通常、コンテナ内に汚染水を吸み上げることによって処理できる。

主に河川や入江で使われる大型ユニットは、スキマーと3馬力 (2.3kW) 駆動ユニットを備えた自蔵式のスライディング・シュー・ポンプからなる。このユニットはチューブ状ストレッチャーフレームもしくは敏速トラッピング回収用のフローティング・ブーム付きで供給できる。また、標準長3m、直径50mmの可撓性吸い込み・放水ホースが供給される。ポンプは自動呼び水式であり、7.5mの吸い上げ高さを含め30mまでのヘッドで扱え、装置全体の重量はわずか25kgである。

限られたスペースで使うための小型ユニットは、重さがわずか5kgの手持ち式スキマーを備えており、特に沼地の浄化やドックからのオイル抽出に最適である。このユニットは直径が305mmの円形取り入れ口およびスクリーンをもち、2本の長さが1mの吸い込みパイプを

完備している。吸い込みパイプの長さを伸ばすことも、希望によってはできる。



海洋汚染防止のための技術について

*戸 村 了 三

1. まえがき

最近わが国に関係した海洋の汚染事故が連続して発生し海洋に対し大きな汚染負荷を与えた。一時海洋に浄化のきざしが見られ将来への明るい見通しが得られたと、その成果を期待していた社会に対し一大衝撃となったことは周知の通りである。その事故の主なもの、昭和49年11月9日東京湾で起きた第10雄洋丸とパシフィックアレス号の衝突炎上事件、同年12月18日水島港の三菱石油タンクの亀裂による瀬戸内海の油汚染、年明けて昭和50年1月6日シンガポール沖合マラッカ海峡出口付近で発生した大型タンカー祥和丸の座礁による原油 4,500kl を流出、沿岸3カ国に重大な油汚染の被害をもたらした事故である。

昭和47年6月スウェーデンの首都ストックホルムで開催された国連の人間環境会議は“Only one earth かけがえのない地球”の標題のもと人間環境宣言を採択した、その人間環境宣言の中に「各国は人間の健康に危険をもたらす生物資源と海洋生物に害を与え、海洋の快適な環境を損い海洋の正当な利用を妨げるような物質による海洋の汚染を防止するため、あらゆる可能な措置をとらなければならない。」と明記され全地球的規模による環境の保護対策がとられなければならないことが強調されている。

2. わが国における海洋汚染防止の規則

わが国においては「1954年の油による海水の汚濁の防止のための国際条約」の1962年の改正条約を受けて昭和42年の秋「船舶の油による海水の汚濁の防止に関する法律」（海水油濁防止法と略称している。）を制定し船舶からの油の排出を原則として領海の基線から50海里以内では禁止の措置を取った。

さらに上記1954年条約の1969年改正条約を受けて昭和45年12月第64臨時国会において、大気汚染防止法や水質汚濁防止法等他の公害諸法令と共に「海洋汚染防止法」が制定交付され、昭和47年6月25日から全面的に施行されている。この海洋汚染防止法では従来の海水油濁防止法が汚染源として油のみを対象としたのを改め海洋の汚

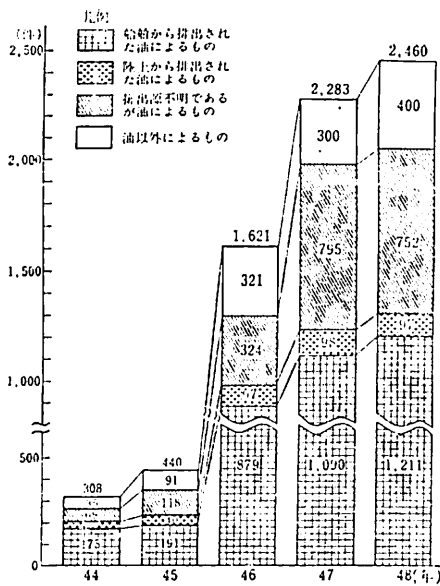
染源として船舶や海洋施設から発生するゴミ、食物くず、ふん尿等の廃棄物を加え、その排出規制も一段と厳しい条件が課されている。また油については海洋への油の排出は原則として禁止することとして従来の規制より一段と強化された。また不幸にして大量の油流出があったときは流出源である船舶の船長または施設の管理者等の原因者が第一義的に流出油の拡散防止、引き続き油の流出防止および流出した油を除去する義務が課せられている。

海洋汚染防止法は人類の生存に欠くことのできないこ

第1表 海洋汚染の発生源・発生原因別の推移

(単位: 件)

年	区 分 種 類	流 出 源		故意 排出 汚濁 の 有 無	排 出 の 注 意 の 有 無	排 出 の 注 意 の 有 無	タ ン ク の 破 損 に よ る 排 出	海 難 に よ る 排 出	原 因 不 明 の 排 出	そ の 他	計
		船 上 明	船 上 不								
44	油によるもの	38	2	71	9	22	17	30		13	175
	油以外によるもの	3	11	1		1				19	29
	計	54	13	81	9	41	30	69	33	308	
45	油によるもの	51	3	70	11	8	20	62	2	4	191
	油以外によるもの	31	43	4	6	4	2		1		40
	計	128	46	85	17	38	64	121	4	440	
46	油によるもの	483	26	209	40	50	27	120		17	879
	油以外によるもの	31	92	6		2		6		2	97
	計	632	118	255	40	79	126	506	23	1,621	
47	油によるもの	565	22	383	39	29	25	107		6	1,090
	油以外によるもの	17	49	2	2	1		3		2	93
	計	653	71	428	41	55	110	1,012	27	2,283	
48	油によるもの	500	14	524	50	47	25	114	25	1	1,211
	油以外によるもの	39	97	4	2	1		1	1	1	97
	計	650	111	584	52	73	115	1,036	6	2,460	



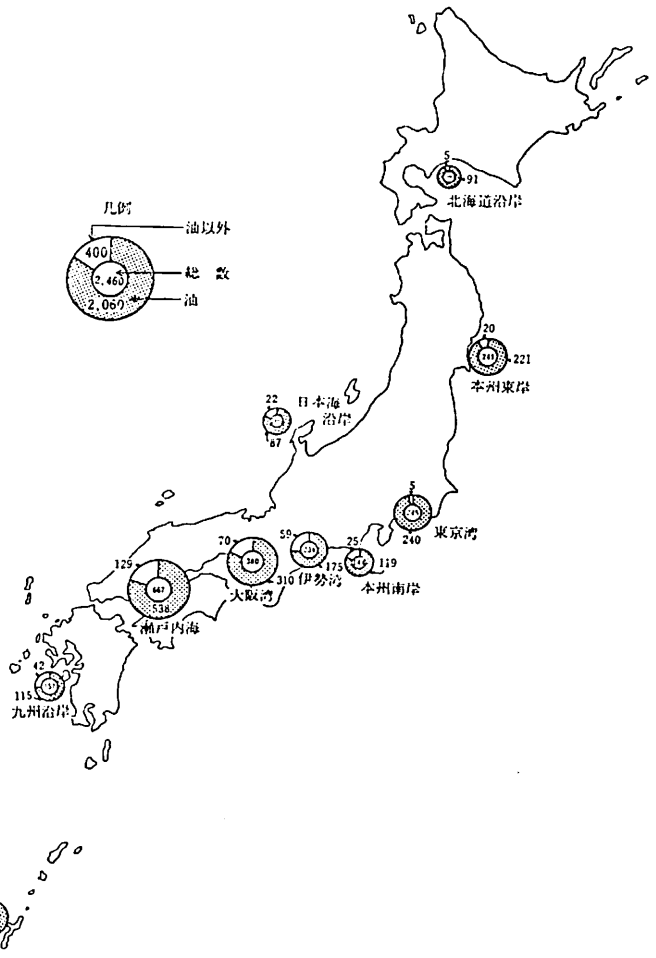
第1図 海洋汚染の発生確認件数の推移

の海洋環境を保護するため積極的に海洋をすべての汚染から防止しようという強い姿勢を打ち出したものであり、この厳しい諸規制を完全に満足するためには膨大な資金と高度な技術開発が要求される。

3. 海洋汚染防止のための技術

昭和49年7月海上保安庁発表の「海上保安の現況」によると海洋汚染の発生源と発生原因別の年次的推移は第1表の通りである。また海洋汚染の発生確認件数の推移および海洋汚染発生確認状況はそれぞれ第1図、第2図のとおりである。上記資料を参考として海洋汚染の態様を大きく区分してみると汚染源では油と油以外の汚染物質に分かれ、油が海洋汚染の大部分を占めていることが解る。

海洋汚染の発生の方式別では先ず第一に海難による海洋汚染がある発生件数は少ないが、汚染の規模が大きく海洋環境に与える影響は非常に大きい、次に通常の船舶の活動、例えば輸送活動であるとか漁撈活動等船舶本来の活動中に起る故意排出または器具類の取扱い不注意によるもの等人為的なものを原因とする海洋汚染がある。これ等は流出油量は小さいが発生件数は圧倒的に多く他の原因のものを引きはなしている。これらの油または油以外の廃棄物による汚染防止のためどのような技術開発がなされたか今後進められようとしているか簡単に紹介



第2図 海洋汚染発生確認状況 (48年)

することとしたい。

3.1 海難の予防

海洋汚染防止のため最も効果的なものは重大な海洋汚染となる船舶の衝突、座礁を未然に防止することである。いったん海洋へ流出した油を完全に回収することは非常に困難なことであり現在の技術では不可能に近いことである。この海難による油の流出を防止するため海難そのものを予防する技術の確立が強く要請されるところである。

(1) 座礁の防止

このためには正確な海図と船位の測定が重要な項目となる。船位測定のため航行衛星を利用した (NNSS) の利用、世界の8局により全地球をカバーしたオメガステーションによる電波航法、音響測深機による水深の確認等の技術開発が行なわれ実用化されている。

(四) 衝突の予防

交通輻輳水域での交通秩序設定による衝突防止のため航行管制の実施（海上交通安全法の実施）ハーバーレーダーの設置等の技術開発が行なわれ実際に利用されている。

3.2 流出油量の制限

1954年の油による海水の汚濁の防止のための国際条約の1972年改正条約および1973年海洋汚染防止条約にタンカーの各貨物タンクの大きさの制限が規制されている。

これはタンカーのそれぞれの油タンクの最大許容容積を制限して衝突座礁等の海難事故で貨物油タンクが破れても1タンクから流出する油の量を制限しようとするものである。わが国においては昭和47年以降の建造契約の新造タンカーに船舶局長通達により実施している。

3.3 タンカーの油性バラストの排出制限

海洋汚染防止法ではタンカーの油性バラスト水はロードオントップ法により油水を分離し油分は船内のスロップタンクに、分離した海水は海洋へ排出することが義務付けられている。具体的には次の4条件を満足して油性バラストの油水分離をした海水バラストの排出が実施されている。

- (1) 当該船舶の航行中に行なわれること。
- (2) 油分の瞬間排出率が1海星当たり60リットル以下であること。
- (3) 当該船舶の航海中（当該船舶の貨物倉への水バラストの積込みの開始時から当該水バラストの排出の完了時までの間を言う。）において排出される油分が当該船舶の総貨物艙積載容積の1万5千分の1以下であること。
- (4) すべての国の領海の基線から50海里をこえる海域において行なわれること。

1973年の海洋汚染防止条約ではDWT70,000 t（新造オイルタンカー）以上のタンカーには空船航海時堪航性を保持するに十分な喫水をとるため貨物油タンクに海水を入れることなく即ち専用の海水バラストタンクを設けて、この専用の海水バラストにより航行の条件を満足するタンカー即ち分離バラスト方式が義務付けられている。この義務付けられた喫水を確保し且つ貨物の積載容積の減少を極力押さえる構造方式の研究が造船各社において行なわれている。

また、同条約ではR.O.B方式（船内貯留方式）が一部の小型タンカーを除いて全タンカーに規制されている。この方式はスロップタンクや貨物油タンク内の海水バラストの油層と海水の境界面を探知する油水分離計、油性海水バラストから海水を分離して船外へ排出する際

にその油分濃度を測定する油分濃度計の設置が義務付けられている。わが国においてはこの他に大容量の油水分離器を装置してスロップタンク内での油水の静置分離の他に積極的に油水分離器で油水分離する方法が開発され現在実船実験の準備が進行中である。

3.4 機関室等のビルジの排出制限

海洋汚染防止法ではビルジの排出防止のため油水分離装置、漏油防止装置、ビルジ貯蔵装置の何れかを設置すべきことが義務付けられており、漏油防止装置は装置の保守点検の困難さから、ビルジ貯蔵装置は船舶のビルジ発生量の推定の困難さからあまり普及しておらず、殆どの対象船舶は油水分離装置で本法の設置義務を遵守している。

海洋汚染防止法では規制対象の油が、重油、潤滑油等の重質油にのみ限定されていたが1973年の海洋汚染防止条約では軽油、灯油等の軽質油も規制対象に入ったので現在軽質油も油水分離する高性能の油水分離器の開発が進められており、新条約の特長として単なる油水分離器に止まらず油分濃度計と組み合わせ、規定濃度に達した時直ちに警報を発するアラームを設置した一つのユニットとした開発が進められている。また、油水分離器自体の性能向上も官民協力してその開発が進められている。

3.5 流出油による汚染の防除

昭和46年11月30日の新潟沖で起きたリベリアのタンカー ジュリアナ号の座礁船体破損による原油の大量流出のように、強風波浪下における油汚染の防除の決定的方法は未だ開発途上のものであり、世界各国ともその完成を見ていない。しかしながら平穏な気象状況下で沿岸、湾内または港内等で効力を期待できる汚染の防除装置あるいはシステムの開発が進められている。海洋汚染防止法ではこれら油の大量流出事故に対して、

- (1) オイルフェンスの展張その他の排出された油のひろがりの防止のための措置
- (2) 損壊箇所の修理、その他の引き続く油の排出の防止のための措置
- (3) 当該排出された油が積載されていた船舶の他の貨物倉その他の油槽または当該排出された油が管理されていた施設の他の油槽への残油の移し替え
- (4) 排出された油の回収
- (5) 油処理剤の散布による排出された油の処理のうち当該排出油の防除のため有効かつ適切な措置であつて防除の責を果たすべき者が現場において講ずることができものを実施すべきことを義務づけている。

上記(1)のオイルフェンスについては、昭和48年の海洋汚染防止法の改正によりタンカーまたは陸上の施設にそ

の備蓄が義務づけられている。現有のオイルフェンスはその構造寸法等からその滞油能力は波高1 m, 風速最大10m/s, 潮流0.5節程度の海象条件が限度とみられている。昨年12月水島港三菱石油の重油流出事故にかんがみ輸送, 展張, 収納に困難性は増すが更に大型の, また二重構造となった高性能なオイルフェンスの開発が進められている。

上記(3)の損傷タンクの油の移送, 所謂瀬取りは, わが国においては他のタンカーまたは陸の油タンクへの移送が行なわれたがアメリカでは大型ヘリコプターに資材を搭載して損傷タンカーに急行, パラシュートで資材を投下し原動機, 油圧ポンプ, 油圧モーター等からなる瀬取りシステムにより, 損傷タンクの油を折り畳まれたゴム製の大型タンクに移送海上に浮遊させて曳航する方式が完成し実際に成果を上げている。上記(4)の流出油の回収については, わが国でも各種の試みがなされ, また現在開発中である。

例えばウレタンフォームとかポリプロピレン等の油の捕集性能に着目してこれらの捕集性能の良い物質で作られたベルトとか回転板に油を吸着させ船内に貯留することのできる各種のオイルスキマーや水面の油を能率よく吸引する浮遊吸引ポンプの開発が進められており, 一部は実船として活躍中である。また船体構造自体を油の回収に都合のよいように設計して船底に設けられた集油開口から油を採集する油回収船の設計も進められている。またポリプロピレンやナイロンテトロン繊維体等で作った油吸着材も一部実用化されている。しかし気象海象の変化にもそれほど性能の低下しない油回収装置や吸着後の吸着材の回収, 焼却等になお研究を要する点があるように思われる。

上記(5)の油処理剤については各種の界面活性剤が開発され海水中の油の乳化分散に相当する成績を上げている。しかし乳化分散のよいものは対生物毒性が一般に大きい欠点があり今後更に研究を重ね非常な低毒性で且つ乳化分散性能のよい油処理剤の開発が望まれる。

3.6 燃料油の補給時等における油漏れ防止

先きに述べたように本船のバルブ操作の誤りあるいは器具類の取扱い不注意による漏油事故が件数として非常に多い。このためこれら給油中毒には甲板上に油受けのオイルフェンスを設けて給油中の漏油の回収に当たっているが, 更に進んでパイプの接合部やバルブまたはタンクのオーバーフロー管に装置する漏油防止機構の開発が望まれている。

3.7 油以外の廃棄物による汚染の防除

油以外の廃棄物として先ず考えられるのは船舶の日常生活から発生するふん尿, 賄屑等である。

ふん尿については海洋汚染防止法の規制に従って単純貯留方式や洗滌水循環方式またはばづき方式等各種のふん尿処理装置が開発され実用化に供されている。しかし建築物とか車両での実績はあっても船舶用としての歴史は浅いため船舶からくる特殊性, 例えば動揺, 旅客数の変動による汚染負荷の変動, 内航船では通常1週間位船内貯留して陸上受入れ施設へ陸上げする等の悪条件により, その処理装置の処理能力に大きな影響が現われてくる。これらの問題点を解決するため各種の処理方式や各種の機構が現在開発されている。

賄屑等は粉碎して排出するディスポーザーが開発され一部実用化されているが, 旅客船等では陸揚げ処理する機会が多いようである。油以外の廃棄物の中で上記の他にその処理が困難なため, 適当な装置の開発が望まれているものに, 木材運搬船の貨物倉の中に溜る木皮がある。現在大型焼却炉を倉内に設備した木皮焼却専用船が完成して木皮の処理に当たっているが, 各木材運搬船に装置して木皮を15 cm以下に切断する粉碎機等の開発も望まれている。

4. あとがき

最近の社会情勢では海洋の自然環境の保護はますます強く要請され, 地域的には少しの汚染も許されないような状況となってきていることは周知のとおりである。

こうした社会情勢に対応した海洋汚染防止技術もますます厳しいものでなければならぬと思われる。

例えば油性バラスト水, 機関室等のビルジの排出防止に関しては油水分離器, 油分濃度計, 流量計等が一体化した一つのシステムとして船舶に装置され, 人の技能に頼ることなく正確に基準を満足する装置の開発が望まれる。

事故を起したタンカーからの油の抜取りに関しては直ちに安全に業務が遂行できるような装置の開発, 流出油の回収についてはオイルフェンス, 回収船等高能率, 全天候を旨とした開発が今後なされることが期待される。これ等の技術開発はIMCOの場においても海洋汚染防止法の立場からも開発途上にある技術の一刻も早い完成と体制の整備が強く望まれる次第である。

*運輸省船舶局船舶検査官

ビルジ用油水分離器

*植 田 靖 夫

1. まえがき

陸上の工場、プラント等では環境保護を目的とした各種規模の公害防止機器が逐次整備されている昨今であるが、海上の船とても例外ではなく、油による海面汚濁防止のための機関室ビルジ用油水分離器の設置が一般に義務付けられてきた。しかしこれは船舶の特殊性、すなわち機関室での設置スペースが限られ、且つ振動、動揺等に常時さらされること、また殆んど取締の目のとどかない海上で自主的に使用されること、さらには公害防止機器一般に共通するが、これが直接企業利潤に結びつかない設備投資になることなどの理由から、規則によってこと細かに取決めはされているものの、技術面、運用面でいろいろと問題をはらんだ機器であるといえよう。

そこで現状のビルジ用油水分離器について若干の問題点をも含めて言及してみたい。

2. 関連する法規制

国連の一組織であるIMCO（政府間海事機構）では船がからむ海洋環境保護の諸問題を討議して、その結果を国際条約あるいは勧告というかたちで各国に実行を求めているが、これの一環としてビルジ用油水分離器についても細かい取決めがなされている。わが国はIMCOの1968年条約をいち早く取入れて「海洋汚染防止法」を施行しているが、現状の油水分離器はこの法律で規制されるわけである。その概要は次のとおりである。

タンカーの全船と、それ以外の300トン以上の一般船はあらゆる海域で油（重油、原油、潤滑油）を含むところの機関室ビルジ水を船外へ直接排出することはできない。ただ油水分離器を使って次の条件をすべて満足すれば排出は可能である。

イ. 航行中であって陸岸からなるべく離れて排出すること。

ロ. 排出水中の油の含有率が100 ppm以下であること。

ハ. 油の排出率が60 l/海量以下であること。

したがって、船に搭載される機関室ビルジ用油水分離器はどのような使用条件のものでも、処理水中の油分が100 ppm以下になる性能が保証されるものでなくてはならない。

しかし100 ppmの含油水を水面に排出した場合は、その排出総量にもよるが、水面に若干の油膜が現れる筈であり、これの出ない限界は約20 ppmまでであるとされている。ビルジ水を排出した水面に油膜が認知された場合は、現状では何らかの取締対象となるようである。しかし法的に取締対象になるならぬの問題ではなく、海洋環境保護の見地から油水分離器出口濃度はなるべく低く、少なくとも50 ppm以下の性能が保証されるものが好ましい。

ちなみに米国コーストガードの研究報告によると、赤外航空写真で14ノットの船から0.05 GPMの排油があると明確に油航跡を捕捉することができることを報じている。これは換算すると10 t/hの油水分離器の出口で1,000 ppm程度の状態であるが、不調な油水分離器の排水がこの程度になることは十分に予想されることである。

船に搭載された後の油水分離器が所期の性能を常に保証しているか否か、これを判定することは現状では殆んど不可能である。そこで油水分離器は運輸大臣の型式承認が受けられる制度となっており、実際にはこの承認を取ったものが実船に使用されるようになっている。

この際の性能確認の試験方法は、運輸省の船舶局長通達として決められたものが適用されるが、これはIMCOが国際的にその実施を勧告したところの性能試験法を殆んどそのまま取入れたものである。その概要は次のようである。

イ. 1,000 rpm以上のうずまきポンプを使用する。

ロ. 海水を使用する。

ハ. 100%油を5分間、次に0.5~1%の含油水を30分間連続供給する。次に25~30%の含油水を30分間連続供給する。

ニ. 15分サイクルで海水から25%含有水まで変えて3時間運転する。

ホ. C重油によりハの試験を、B重油を用いてハ、ニの試験を行なう。

ヘ. 試験中は入口条件の調整以外手をふれてはならない。

ト. 排油中の水分が50%以下で、排水中の油分は100 ppm以下であること。

その他に成文とはなっていないが、油水分離器出口圧

力は1 t/h以下のものでは0.5 kg/cm²以上、1 t/h以上のものでは1 kg/cm²以上を持つこと、また排水中の油分濃度は50 ppm以下であることが指導されている。

以上は現行の規制であるが、1973年のIMCO総会ではさらに厳格な規制が議決された。すなわち

- イ. ガソリン、軽油、灯油等の軽質油も油の定義の中に含ませたので、当然油水分離器はこれらおも処理する能力を持たねばならない。
- ロ. 12海里以内でビルジを排出する時は15 ppm以下でなければならない。
- ハ. 1万トン以上の船ではビルジ排水中の油分濃度監視装置および排出制御装置を備えること。

これらの条項を含んだ改正国際条約は、いずれわが国の現行海洋汚染防止法の改正につながる問題となるので、早急に問題点に対処することが必要となってきている。

3. 現用のビルジ用油水分離器

運輸省の型式承認を取得した油水分離器は昭和50年2月現在で9メーカーの25機種である。(定格容量の異なるものはそれぞれ別個に承認を受けるので、別機種とした)。いずれも前述の性能試験の際は50 ppm以下の成績をしめたものである。容量としては0.25から10 t/hの範囲にわたっている。

これらの殆んどは油と水の比重差による浮上分離方式を採用したもので、微細油粒を造塊結合させることにそれぞれ工夫がなされている。一部には微量油分を吸着させるフィルターを備えたものもあるが、機構的に分類すると次のようになる。

造塊浮上分離方式	平行多層板方式	1型式	6機種
	細管方式	1型式	2機種
	フィルタ方式	1型式	3機種
	多層板+フィルタ方式	5型式	13機種
造塊浮上分離+吸着方式	1型式	1機種	

上記で明らかなように、最終処理としてフィルタを使用するものが多いが、実際には油粒の造塊と吸着を兼ねた働をしているようである。

以上の他に現在開発中のものも多くあるが、全く異なった手法を用いるものとして凝集分離方式のものも検討されている。これは硫化第1鉄、塩化第2鉄、ポリ塩化アルミニウム、その他の高分子凝集剤を用いて油分をゲル化させ、気泡等によって浮上分離させるものであって、実験室的には良好な成績が収められている。なお船研でも微粒子を浮材として造塊に使い、逆洗可能な機構にしたものを試作したが、良好な結果が得られた。

現用の油水分離器の代表的なものを図1から図3に示す。

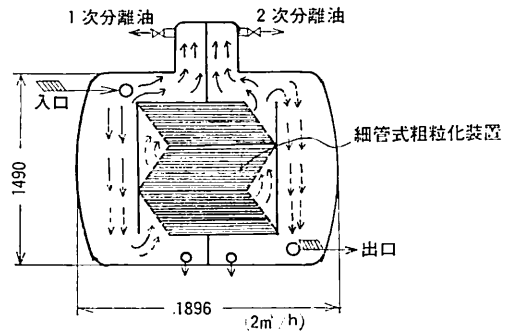


図1 細管式

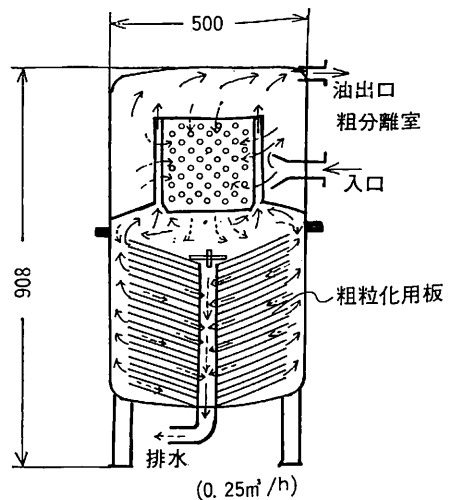


図2 傾斜多層板方式

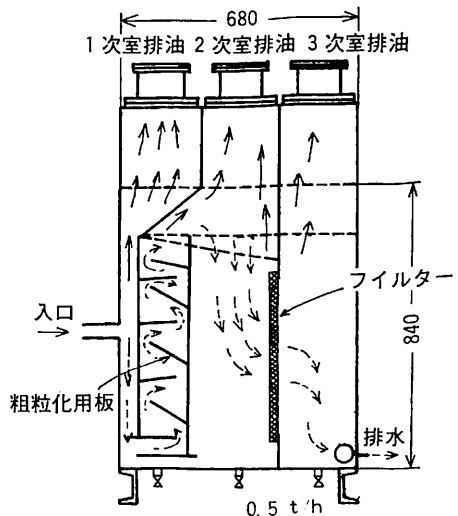


図3 傾斜板+フィルタ方式

4. 船用油水分離器の問題点

(1)実動性能の確保について：現在のわが国の機関室ビルジ用油水分離器は、前述のIMCO勧告を忠実に受けたところの「船用油水分離器性能試験基準」に合格することを唯一の技術目標として開発されたものであるといつて過言ではない。一方これに合格したものが実船でどのような実動性能を発揮しているかは未だ明確に把握はされていないようである。すなわちこの種の機器の実働成績は場合によっては直ちに取締対象となるために、第三者による実船調査は甚だ困難な事情にある。

しかし何等かの方法によって実働性能の実態を握み、これを基にして性能試験方法をより合理的な姿に変えて行くことが必要であり、またそれがIMCO勧告の精神でもある。

(2)機関室ビルジ水の実態の把握：油水分離器を通過するビルジ水がどのような性状にあるか確認しておくことは、分離器の設計上、運転上、あるいは今後の性能試験方法にとって重要な事項である。しかしこれは個々の船によって、また同一船でも時期によって大幅な差違があるであろうことは十分予想される所である。

当所が実施した二三の実測の結果を紹介すると次のようになる。ビルジポンプの後での油分濃度は100から50,000 ppm程度が普通のものであるが、勿論100%の油になることも当然考えられる。油水分離器直前の油粒径の分布を浮上筒の方式で測定した例を図4にしめす。A船の曲線は微細油粒が多量に含有されることをしめしているが、実験室的に油水混合液を機械的に攪拌してみてもこのような条件を再現することは困難であった。すなわち洗剤等の混入が微粒化をもたらした模様であって、通常の油水分離器では十分な分離は不可能である。

ビルジ水面に浮ぶ油を分析したところ、表1のような結果が得られたが、船により、またビルジ区画により異なった油が存在することをしめしている。主機区画は潤滑油が主体となっているようであるが、劣化潤滑油は特

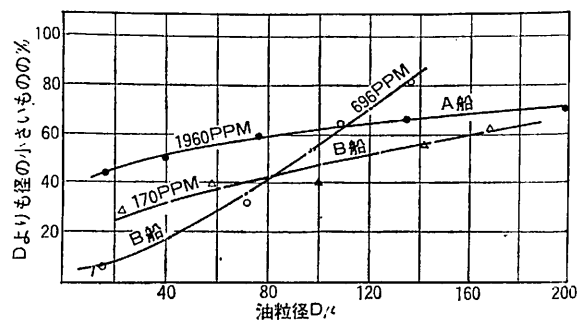


図4 ビルジポンプ直後の油粒径分布実測例

表1 ビルジ水面の油の分布

ビルジ区画	A 船		B 船	
	発電機室	主機室	缶室	主機室
比重 15/4°C	0.874	0.883	0.938	0.879
引火点 °C	205	215	98	178
粘度 R. W. sec/50°C	97	242	1280	248
推定油種	A重油他	潤滑油	C重油	潤滑油

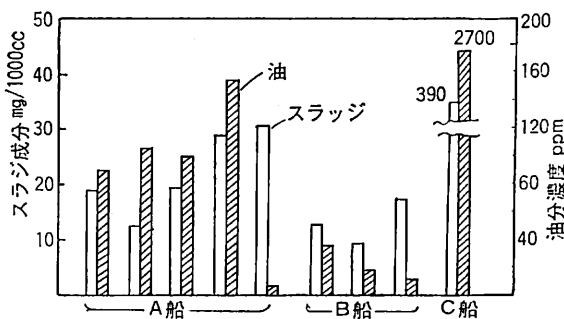


図5 ビルジ水(中間層)での油分およびスラッジ含有量

に微細化され易く、油水分離が困難とされている。

ビルジ水中には時として多量のスラッジ成分が混入される。実測別では図5のように最高390 ppmのスラッジ成分が確認されている。この場合フィルタ式の油水分離器は約20分間の作動で完全に目づまりを起して作動不能となった。

(3)スラッジと油水分離性能：(2)で述べたようにビルジ水中の多量のスラッジは油水分離器内のフィルタの目づまりを起して油水分離性能を劣化させる。したがって昨今の油水分離器の大勢を占めるところの、最終段階にフィルタを備える型式のものが、果たして実船で長時間耐久性を維持できるか否か懸念されるところである。

一方これは比重差による浮上分離方式が大勢を占めるところの現用油水分離器にとっては大きな問題であるが、油粒とスラッジ成分が共存する時、条件によっては油粒の浮上速度が顕著な影響を受けることが明らかにされている。すなわち最近当所で行なった試験によると次のようになる。

各種の微粒体と油粒を共存させた場合、油粒自体は微粒体を媒体として造塊する傾向にある。造塊で油粒径が増すことは、一般に浮上速度を増す効果がある筈であるが、実際には微粒体の重量のために浮上速度が減殺される場合がある。図6にその間の状況をしめしたが、縦軸は微粒体と油粒が共存したことによる浮上速度の低下率を、また横軸には油分と微粒体の重量混入比をとる。こ

れによると粉体の種類によって若干異なるが、10乃至20%の混入率により油粒の浮上速度が全く止まり、さらに混入率が増えると逆に沈降し始めることをしめしている。点線で示すところの実験値と傾向的に一致している。

以上の検討からも明らかなように微粒のスラッジが油粒と共存する時は比重差による浮上分離方式の油水分離器ではその機能が大幅に阻害されることがあり得るといえる。

(4)船内配管等の問題：上述のようにビルジへの洗剤等の混入、あるいはスラッジ分の混入は現用油水分離器の性能に大きな影響をもたらす。そこで例えば機関室内の手洗汚水のビルジ内排出は一考を要する。また燃料、潤

滑油の処理に伴って発生するスラッジの輸送配管、あるいは使用ポンプは油水分離器のそれと明確に分離させる必要があり、さらにはこの種スラッジのドレンをビルジ中へ落下させることも避けることが好ましい。

5. 今後の改良開発の目標

1973年のIMCO条約の改訂議決にともなって、早晩今後の油水分離器は、ガソリン、軽油、灯油等の軽質油等を含むいかなる入口条件に対しても15ppm以下の性能を保証されるものが要求されることになるであろう。特に内航タンカー用としてこの条件を満たすところの限られた容積を持った高性能油水分離器が開発される必要がある。

一方分離器の出口の油分濃度を検知して、制限以上の排出濃度になった時は自動的に排出を止めるような管理システムの設置がいずれ義務付けられるであろうが、このような自動検知システムの開発が現今の急務とされている。10~100ppm近辺の濃度の瞬間検知は高度の技術を要するので、世界各国ともこれの開発に重大な関心を寄せているのが実情であるが、信頼性のある実用機の開発が望まれる。

6. あとがき

機関室ビルジ用油水分離器は、300トン以下のタンカー以外の一般船を除いて全船に設置運転されている筈であるが、しかしこれの実動性能の良否についての真剣な検討が、一部官庁船の間でしか聞けないのは残念なことである。海洋汚染防止は法規以前の道義問題と見なすことができるが、この意味からも利用者側からの切実な声今後の油水分離器の一層の性能改善を促して行くことが期待される。

*運輸省 船舶技術研究所 機関性能部長

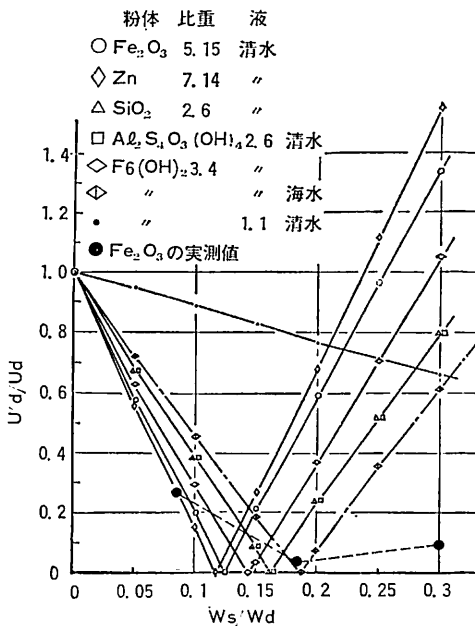


図6 微粒粉体と油粒が共存する時の浮上速度率

コ ン テ ナ 船

(社)日本造船研究協会編

「コンテナ船」の全容を紹介し、海上コンテナ輸送を単に海上輸送だけの問題でなくその前後に接続する陸上輸送、両者の節点にあるコンテナターミナル等を含めた輸送システム全体についての問題を完全網羅し具体的に詳説した決定版である。

B5判 304頁 上製本 ケース入り
定価 3,000円 (送料 200円)

第1章 コンテナ輸送 (ユニットロードシステムとコンテナ輸送、コンテナ海上輸送の現状と将来、運航上の諸問題と経済性、わが国のコンテナ輸送の諸問題)
第2章 ユニットロード船 第3章 コンテナ船の設計 (リフトオン/オフ、ロールオン/オフ、特殊コンテナ船) 第4章 コンテナ 第5章 陸上施設および荷役・陸送機器

船 舶 技 術 協 会

【技術短信】

油回収船「しらさぎ」,「青海丸」完工

ブリヂストンタイヤ株式会社
工業用品販売部新商品課

1. まえがき

かねてよりブリヂストンタイヤ(株)が開発をすすめていた「海上流出油回収システム(通称ブリヂストンオイルスキマー)」の原理・構造・実験船「青海丸」による海上実験の結果等については、本誌 Vol. 27. No. 7 (1974) に詳しく紹介した。その後実用船として種々の改良を加え、この程回収能力 25kl/h の18M型オイルスキマー2隻を相次いで竣工、船主への引渡しを完了した。

1 番船 (竣工 昭和49年12月14日)

船名 「しらさぎ」
船主 東京タンカーマリンサービス株式会社
用船 興亜石油株式会社(麻里布製油所)
定係港 山口県 岩国港

2 番船 (竣工 昭和50年1月10日)

船名 「青海丸」
船主 共和マリンサービス株式会社
用船 沖縄石油精製株式会社
沖縄ターミナル株式会社
定係港 沖縄県 金武湾平安座

2. 18M型オイルスキマーの概要

本船は回収する油の種類に引下点等の制限を加えないため「小型油槽船構造基準」のA種船相当の防爆対策を行なった本邦初の本格的油回収船である。「しらさぎ」と「青海丸」は船主要求の艤装の一部が異なる同型船で船形および回収装置は同一である、以下「しらさぎ」につき説明する。

(1) 寸法等

長さ(全長)	19.00m
長さ(垂線間)	18.00m
全幅(型)	7.30m
単胴幅(型)	2.20m
深さ(型)	2.20m
計画満載喫水	1.70m
総トン数	約50t
速力(最大)	10kn
速力(回収作業時)	1~3kn
船型	双胴型

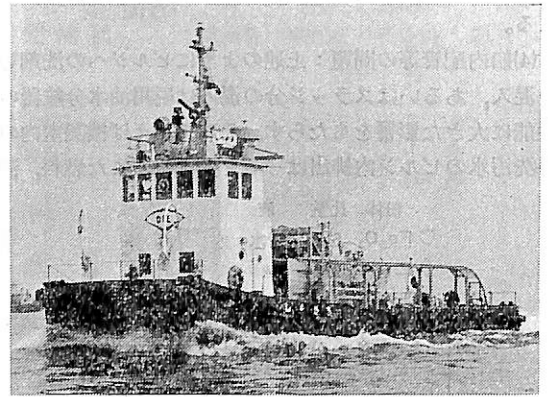


写真 油回収船「しらさぎ」

乗組員	船員	2名
	その他	10名
資格・航行区域		JG・平水

- (2) 主機関: 195 ps×2000 rpm 2基
- (3) 流出油回収装置: ブリヂストン18M型 1基
回収能力 25 kl/h
回収油タンク 7.3 m³ 2基
- (4) 流出油処理装置: 処理剤ノズル 400 l/min×4 kg/cm² 2本, 処理原液タンク 2.2 m³ 1基
- (5) 化学消防装置: 消防ポンプ 200 m³/h×12 kg/cm² 1台, 消火銃(泡水兼用) 2,000 l/min×10 kg/cm² 1基, 消火原液タンク 2.2 m³ 1基
- (6) その他: 自衛散水装置, 可燃性ガス検知装置各1式

3. まとめ

昨年末の水島のC重油大量流出事故をはじめ最近各地で流出油事故が頻発し油回収船の重要性がますます高まっている。特に水島事故では高粘度のC重油が日数を経て変質しグリース状に固化、従来の液状油を対象にした回収装置では回収が困難になると言う新しい問題が発生した、ブリヂストンタイヤではこれらの対策も含めて更に高性能のオイルスキマーの開発に努力中である。

なお18M型のシリーズ船としてひとまわり船体の大きな20M型オイルスキマー2隻を日本石油精製(株)根岸製油所、新下松製油所向けに建造中である。

船尾管シール用ライナー材料

船尾管シール装置を構成する重要部品の一つであるライナーは、耐摩耗性と同時に耐食性を要求され、一般にステンレス鋳鋼が使用されているが、初期においては特に耐摩耗性においてやや不十分なものがあった。

耐摩耗性の問題はライナ材質そのものの改善はもとより、大型船用シールリング材質がニトリルゴムよりバイトンゴムへ換えられたことによって解決された。

耐食性については、大型船の後部ライナーにおいて、すきま腐食の一種である孔食が散発的に発生することがあるが、最近の実験研究の結果、現在では高い信頼性を得ている。

1. 耐摩耗性

図1は耐摩耗性試験の一例を示すものであり、各種ライナー材料とシールリングゴム材質の組み合わせに対する結果である。

試験条件は、潤滑油温度80°Cにおいてゴム製ローターを面圧10kg/cm²、周速12m/secにてしゅう動させるものであり、すべり距離600,000～750,000mの平均摩耗量を計測したものである。

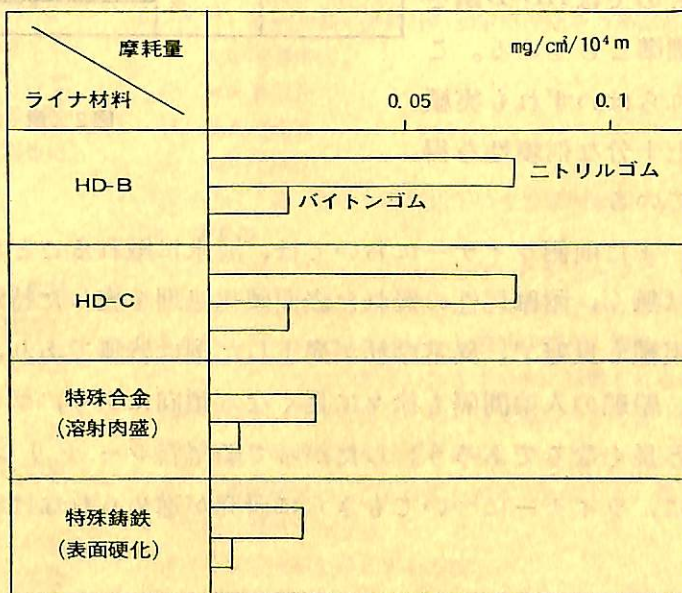


図1 耐摩耗性試験

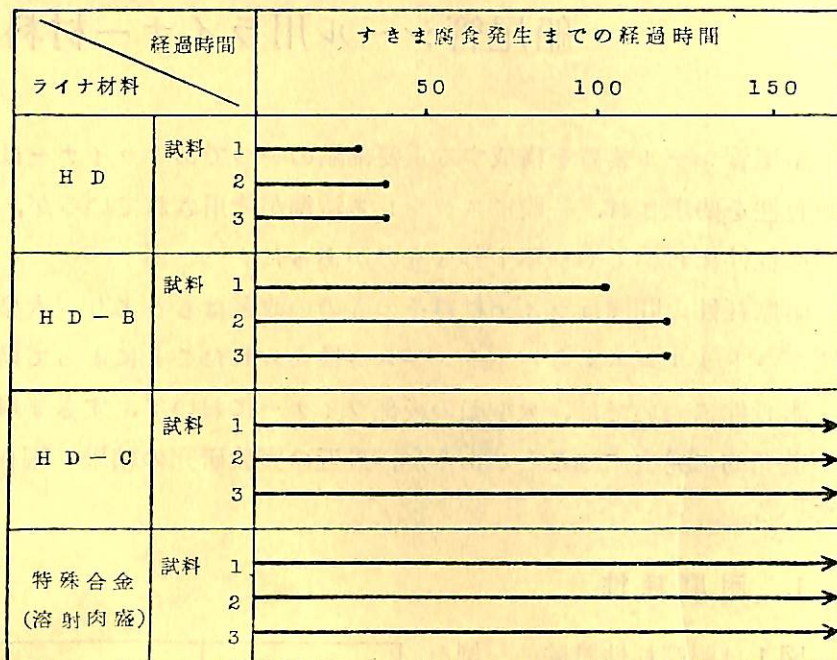
2. 耐食性

図2はすきま腐食試験の一例であり、60°C、10% NaCl水溶液中に試験片を浸漬するという実船よりもはるかに厳しい条件とし、すきま腐食が発生するまでの時間を計測したものである。

以上の結果から判明するように、高い耐食性が要求される後側ライナーとして総合的に最も優れた材料は溶射肉盛した特殊合金であるが、高価格となることから、特別の要求がある場合を除き、主として大型のものではHD-C鋼を、小型のものではHD-B鋼を標準としている。これらはいずれも実績上十分な信頼性を得ている。

また前側ライナーにおいては、海水に触れることが無いので耐食性を考慮する必要は無く、耐摩耗性の優れた表面硬化処理を施した特殊鋳鉄材を標準としている。使用実績も良好で、異常摩耗が発生した例は皆無であり、好ましい選択といえよう。

船舶の入渠間隔も徐々に長くなる傾向にあり、プロペラ軸の引抜検査も将来はもっと長くなるであろう。したがって船尾管シールリングの寿命を長くすることと同様に、ライナーについてもさらに研究が進められなければならない。



注. 矢印は腐食発生せず

図2 耐食性試験

(詳細資料ご入用の場合は弊社営業部へご請求下さい)

中越ワウケシヤ株式会社

本社	東京都千代田区神田錦町3-1 北星ビル	電 (03) 293-8448 (代)
神戸支店	神戸市生田区中町通1-14 甲南第1ビル	電 (078) 341-0361
富山工場	富山市向新庄1000	電 (0764) 32-3150 (代)

船用油分濃度計の開発現状

*宮 前 輝 夫

1. 世界における油分濃度計の開発現状

海洋汚染防止に関する国際会議も1954年に国連の海事機構であるIMCO(政府間海事協議機関)によって1980年までに、船舶による海洋汚染防止の完璧を期し種々の規制が実施されんとしている。その内容は種々に亘っているが、その主なるものは400トン以上全船舶に対し排出するビルジ排水油分濃度15 PPM(沿海12カイリ以内)限度の警報付監視装置の設備義務を負うことを、また150万トン以上タンカーバラスト排水に対して監視、制御装置の設備(排出総量と瞬間排出率、また排出率と油分濃度の記録と制御)義務を負うことになる。現在全世界が海洋汚染公害の防止に努力を傾注しているため、IMCO参加国の条約批准もさほど遠くないことを確信する。

IMCOによる国際条約の実施を間近かにひかえてこの規制を実施するための船用油分濃度計(バラスト排水およびビルジ排水用)開発現状は第1表の如く世界各国において19社が研究開発途上にある。(OCIMF調査による)

2. IMCO条約の狙いと油分濃度計

航行中の船舶から海に捨てるビルジバラスト排水の油分濃度を一定PPM以下に規制して、海洋汚染を防止しようとするのがIMCOの狙いであってこの規制を現実に行うための手段として必要となるものは油分計である。従って如何にIMCOが厳しい規制を決議したとしても、この油分計の開発が成功しない以上実行は困難となる。このためにすでに5カ年も以前から各国著名計器メーカーにおいて油分計開発に懸命の努力が行なわれているが、諸種の技術的困難のためにIMCO規定実施を可能とする船用油分濃度計は現在のところ開発に成功せずIMCO関係者を焦慮させている。

3. 船用油分濃度計開発の困難性

世界各国の著名メーカーが数カ年に及ぶ懸命の開発努力にかかわらず、船用油分濃度計としてIMCO規定に合格するものの開発が成功しない理由は次による。

- ① 油によるセンサーの汚れ
- ② 油種による検量線の多岐

- ③ 防爆耐振性による困難
- ④ 即応性の問題点
- ⑤ 既成船に対する設置条件のむづかしさ
- ⑥ 長期使用に対しての問題点
- ⑦ 公害投資のためのノンメリット
- ⑧ 価格に対しての制約

など、例えば実験室的にOKになる油分計が開発されたとせよ、専門技術者の手によるサンプル抽出などの手間のかかる計測法では実船向きではなく、実用性の点において船舶では使用困難である。

4. 油分濃度測定の方法について

上記のように現在世界各国メーカーにおいて開発を指向されている船用油分濃度計の測定原理はその殆んどが

- ① 光学的濁度法
- ② 赤外吸収法
- ③ 螢光発光法
- ④ 紫外吸収法

の四方法によるものであるが以下にその原理を記す。

(1) 濁度法

コロイド状に分散した油を含む溶液に光をあてて、散乱した光の強さを測る方法である。油の粒子がほぼ一定の大きさに揃っている場合は、分散油の濃度に濁度が比例する。この方法は油粒子の大きさや形に影響されるので再現性の良い結果を得るためには油滴の大きさを一定に揃えるための前操作が必要である。その方法としては

- ① 試料溶液をいったん60°C~70°Cに加熱して、振とう機で攪拌する方法
- ② 界面活性剤を添加する方法
- ③ 超音波攪拌法

などがある。

濁度法は油水(ビルジ排水・バラスト排水)の場合も、後に述べる赤外吸収法の如くCCl₄などの溶媒で抽出する操作を含まない点は簡単であるが、前処理や油分以外の濁り物質の影響を受けやすく精度上の問題がある。

(2) 赤外吸収法

油の成分化合物のCH₁基、CH₂基、CH₃基などの赤

第 1 表

OCTMF OIL-IN-WATER MONITORING INSTRUMENTATION SURVEY

<u>Company Name</u>	<u>Instrument Designation</u>	<u>Operating Principle</u>	<u>Rangeability Parts per million</u>	<u>Application</u>
(1) Bailey Meters & Controls, Ltd.	Oil Content Monitor	Ultraviolet fluorescence (water jet)	0-250 ppm 0-1000 ppm	Ballast Water
(2) Beckman Instruments, Inc.	---	Solvent Extraction	---	Bilge Water
(3) Bull & Roberts	Aqualert 240	Ultraviolet Absorption	0-100 ppm	Bilge Water
(4) C.E.Invalco. Division of Combustion Engineering. Incorporated.	2000	Ultraviolet Absorption	0-20 ppm 0-150 ppm	Refinery Effluent
(5) Enviro Control	---	Turbidity	---	Bilge Water
(6) Fram Corporation	Fluid Analyzer	Near-Infrared Absorption	---	Bilge Water
(7) C.E.C.Elliot	---	Solvent Extraction & Infrared Absorption	---	Refinery Effluent
conti.				
<u>Company Name</u>	<u>Instrument Designation</u>	<u>Operating Principle</u>	<u>Rangeability Parts per million</u>	<u>Application</u>
(8) General Electric RESD	Trace Oil Monitor	Light Scattering	0-150 ppm	Bilge Monitoring
(9) Hokushin Electric Works Ltd.	---	Ultrasonic Attenuation	5000 ppm to 10000 ppm	Detection of the oil-water interface in a tanker ballast water slop tank. For persistent and non-persistent oils.
(10) Horiba Ltd.	OCMA-32	Solvent Extraction and nondispersive infrared absorption	0-100 ppm 0-1000 ppm	Continuous analysis of oil in ballast water or bilge water. For persistent and nonpersistent oils.
(11) Keene	Marine Discharge Control System	Light Absorption and Scattering	0-120 ppm.	Bilge Water
(12) NuSonics, Inc.	---	Differential Sound Velocity	0-1000 ppm 0-10000 ppm	Ballast Water

第1表 (つづき)

<u>Company Name</u>	<u>Instrument Designation</u>	<u>Operating Principle</u>	<u>Rangeability Parts per million</u>	<u>Application</u>
(13) Salen & Wicander, AB.	"Salwico"	Oil absorbing tape with white light reflectance and gas detector	0- 200 ppm 0- 1000 ppm	Ballast Water
(14) S.E.R.E.S.	P.R.U.R.	Visible light transmission	0- 1000 ppm	Ballast Water
(15) Shimazu Seisakusho Ltd.	SOC-200	Solvent extraction & infrared absorption of 3.42 micron	0- 200 ppm 0- 1000 ppm	Continuous analysis of oil in water or bilge water. For persistent or non-persistent oils.
(16) Sigrist Photometer, Ltd.	Fluorimeter	Ultraviolet Fluorescence	0- 20 ppm	Condensate Water..
(17) Teledyne Analytical Instrument.	Model 661R	Non-dispersive Ultraviolet absorption	0- 10 ppm 0- 100 ppm	Refinery Effluent Monitoring
<u>Company Name</u>	<u>Instrument Designation</u>	<u>Operating Principle</u>	<u>Rangeability Parts per million</u>	<u>Application</u>
(18) TOEI Electronics Industry Co.Ltd.	30J-B	Ultraviolet Fluorescence	0- 20 ppm 0- 200 ppm	Continuous analysis of oil in ballast and engine room bilge water. For persistent oils only.
(19) Yamatake-Honeywell Comp. Ltd.	---	Detection of turbidity by laser light source.	0- 30 ppm 10- 100 ppm	Continuous analysis of oil in ballast water. For persistent oils only.

Preliminary- October 24, 1975.

外領域における振動スペクトルによる吸収を利用して濃度を測定する方法である。

油水中の油分濃度を測定する場合に、この方法の問題点は、水が赤外領域に吸収帯をもつため、そのまま測定できないということである。このため通常赤外領域で吸収の少ない CCl_4 等を用いて水中の油分を抽出する方法が用いられる。

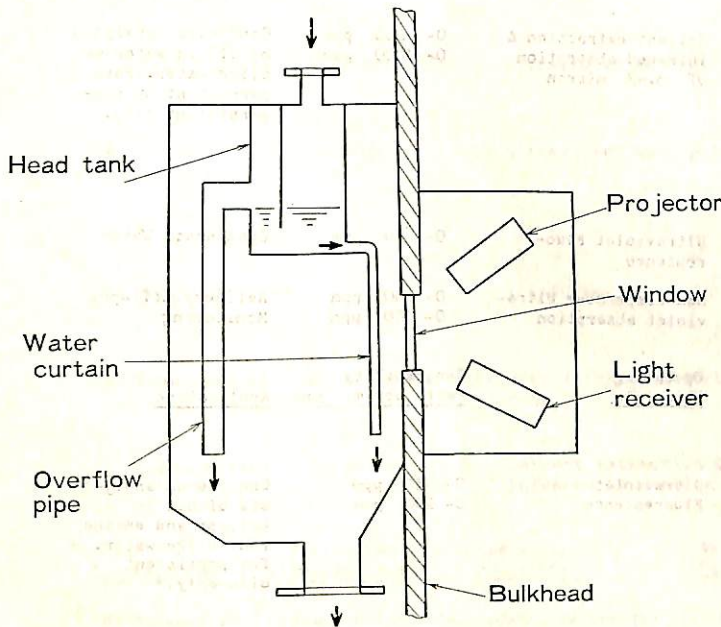
抽出法は実験室で行なう場合はともかく、ビルジ排水などの油分濃度を連続的に測定するような場合には解決すべき問題点が多い。また抽出に用いられる CCl_4 の量

が試料に比べて少い時は、抽出率が悪いので、多量の四塩化炭素を要すること、しかもその CCl_4 は有毒なので、船の中などでビルジ排水中や、バラストの濃度を測定する場合には問題がある。

抽出率は CCl_4 の量ばかりでなく、抽出の操作によっても変り、誤差の原因となる。また油種によって含まれる成分が異なるので、吸収強度に差があるので、他の方法と同様精度を問題とする時は、それぞれの油種にて検量線をつくっておく必要がある。

(3) 螢光発光法

試料に紫外線をあてて、発生する螢光の強度から油分濃度を測定する方法である。水は螢光を発生しないので、水に分散した油の濃度をそのまま測ることができる。第1図に螢光発光法を利用したバラスト排水時の油分濃度を連続的に測定する油分濃度計の例を示す。試料は容器のガラス壁の汚れをさけるため偏平なスリットを通じて自然落下させ薄い水膜をつくらせる。水膜は船中で振動や傾斜によっても影響のないように工夫されている。



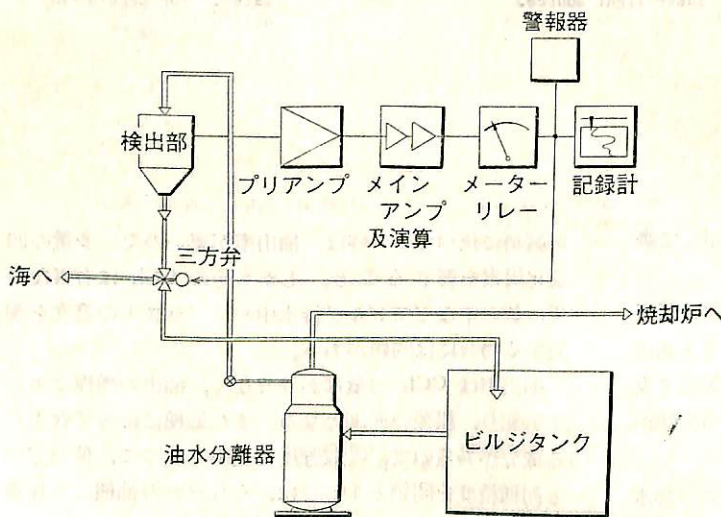
第1図 螢光発光油分濃度計の原理

る。紫外光源により水膜を照らし、発生した螢光を光電子増倍管で検出し増幅する。油分濃度はメーターに指示され、記録計で連続的に記録される。螢光強度は原油の種類により異なるので、原油毎に較正された増幅器が組込まれ押ボタンスイッチで簡単に切換えられる構造になっている。

(4) 紫外線吸収法

油の成分が紫外領域に吸収帯を持つことを利用して紫外線の吸収強度から濃度を測定する方法である。水の紫外吸収は若干あるもののこの場合も油の分散した油水を、そのまま測定することができる。

第2図および写真1はビルジ排水の油分濃度が規定値を超えないかを監視する油分濃度計の系統図および外観写真である。試料は、ビルジ排水の油分を油水分離器で減少させた後、濃度計に導かれ偏平ノズルより自然落下させて、水膜を形成させる。低圧水銀灯から紫外線を発生させ、水膜を透過させる。透過



第2図 ビルジ排水監視装置系統図

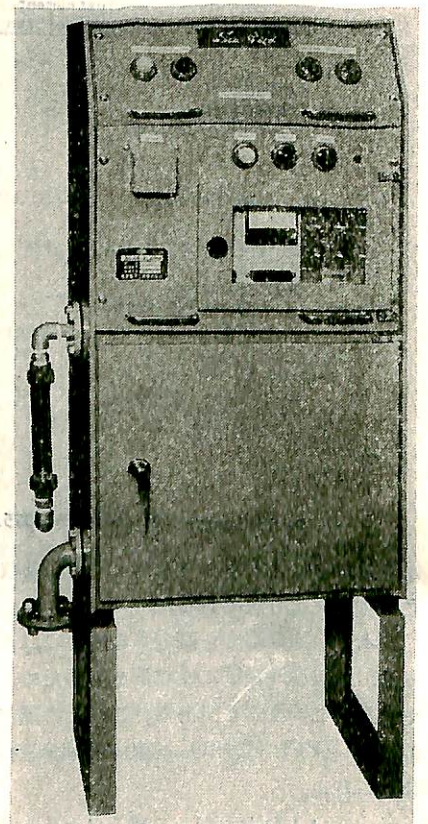
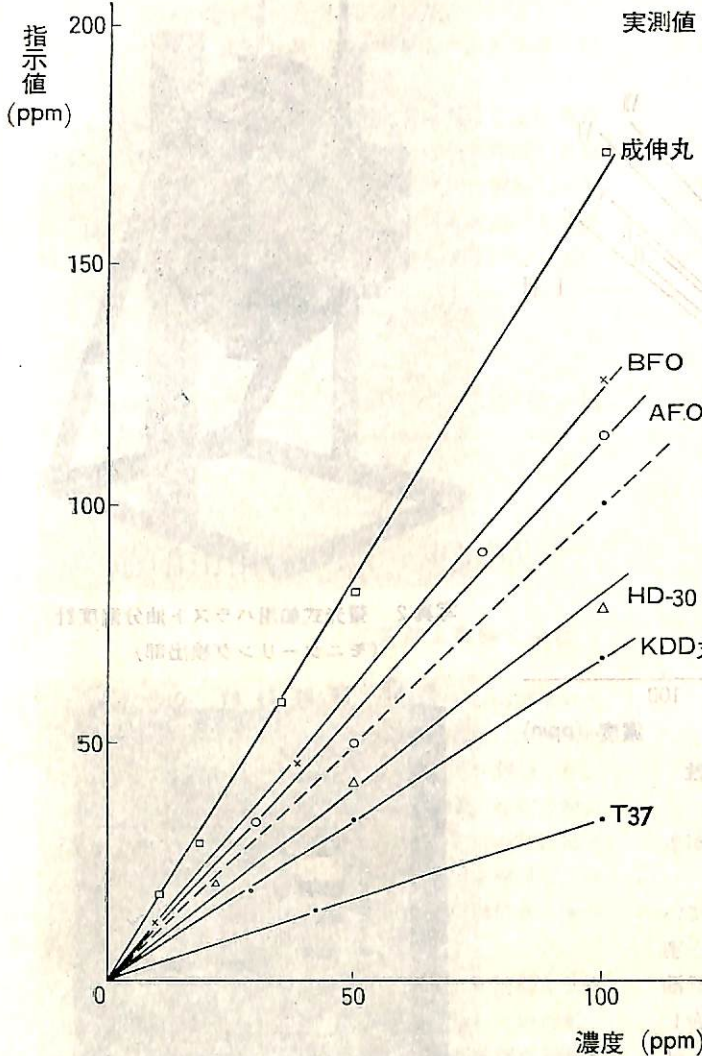


写真1 紫外線吸収型船用ビルジ油分濃度計 (アラームシステム)



第3図 各種油の濃度指示特性

光を受光器で受けて増幅する。本装置は“ベルジアラーム”として使用され濃度が規定値を超えると警報器が鳴る。

今 I_0 ; 光源の強さ

I ; 吸収膜を通過した後の光の強さ
とすると

$$I = I_0 e^{-\alpha t c} \dots\dots\dots(1)$$

ただし c ; 濃度 (PPM)

t ; 膜の厚さ (m/m)

α ; 吸収率

(1)より

$$\frac{I}{I_0} = e^{-\alpha t c}$$

$$\log \frac{I}{I_0} = -\alpha t c \log_{10} e \dots\dots\dots(2)$$

$$c = \frac{\log \frac{I}{I_0}}{-\alpha t \log_{10} e} \dots\dots\dots(3)$$

となり、油の吸収係数 α および膜の厚さ t がわかれば、光源の強さ I_0 、水膜通過後の光の強さ I を測定することにより油の濃度 C_{PPM} が検出できる。

第3図は本装置で測定した各種油の濃度と出力の特性を示す。試料は各種油を超音波で乳化し、水に拡散させたものを用いた。ベルジ排水は重油と潤滑油の混ったものであるが、これらの混合割合を第2表のように仮定して、各混合油の検量線をつくと第4図のようになる。

規定濃度以上の排水を流さないように監視するという本装置の目的から見ると、これらの検量線群は一本の平均検量線で代表させても十分目的を達するといえよう。

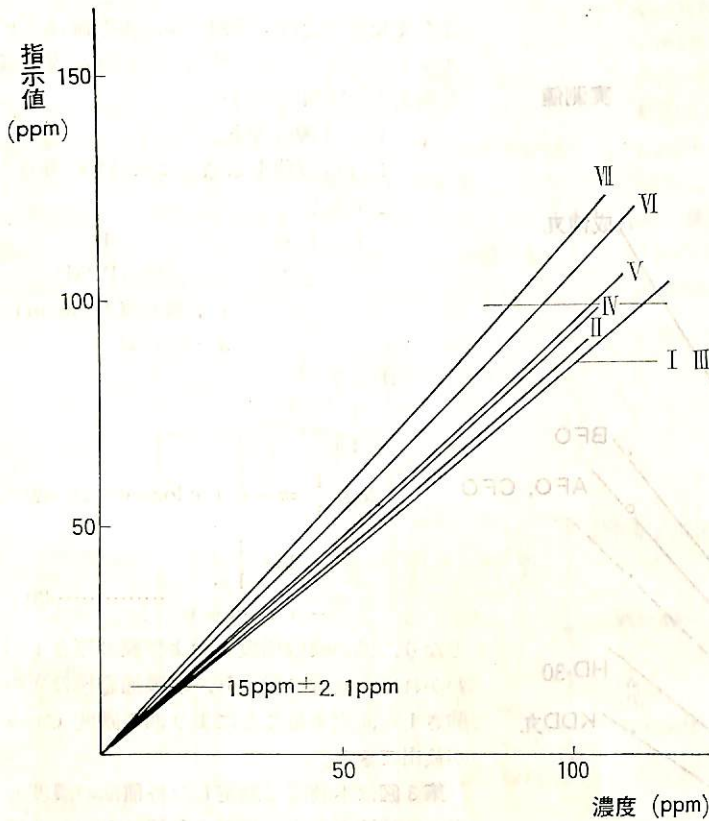
その他誘面率法その他の光学法なども考えられるが現状ではその研究は初歩期の段階を出てないようである。

5. 船用ベルジ油分計開発の見通しについて

運輸省船舶局と日本船用機器開発協会の熱心な援助と指導下に国内各メーカーへの開発研究費の補助金交付などにより、最近ベルジ油分計によるアラームシステムも実用化されようとしている。その方法は紫外光方法によるもので諸種の基礎実験の結果、IMCO 規定の 15 PPM に対して検量線対比 ± 2.1 PPM の好結果を得て、近く IMCO 規定に準じた油水分離器と併用して実船テストに入らんとしている。船舶ベルジ排水は通例潤滑油75%内

第2表

No.	A 重油	B 重油	C 重油	潤滑油	計
I	15%			85%	100%
II		15%		85%	"
III			15%	85%	"
IV	10%	20%		70%	"
V		30%		70%	"
VI	30%	30%		40%	"
VII	40%	40%		20%	"



第4図 各種混合油の濃度指示特性

外にA B C各重油が、25%内外混入されている場合が多いようである。

一部大型タンカーの場合にタービン油が使用されているが、この場合は検量線に大きなズレを生ずるので、別個型式の機種を採用することとなる。即ち一般ビルジ油分濃度計機種としてはA、B、C重油と潤滑油の混合したものの測定用として、A型としては、またタービン油とC重油との混合ビルジ排水の場合はB型として、両種を開発すれば現在のところ十分実用化される見透しである。今年秋頃までには10隻以上の各種船舶に搭載して実験が終了する手筈となっている。

6. タンカー用バラスト排水(油分濃度計)の開発見通し

大型タンカー向けとして、世界よりその開発を待望されるものに、バラスト排水油分計がある。

すでに3カ年以前に、螢光法による英国某社のものが開発され、市販されているようである。

わが国においては上記したように濁度法、赤外法、螢光法、紫外吸収法などによって、数社の手により開発が進められていて、各社研究成果は近く実船試験により、

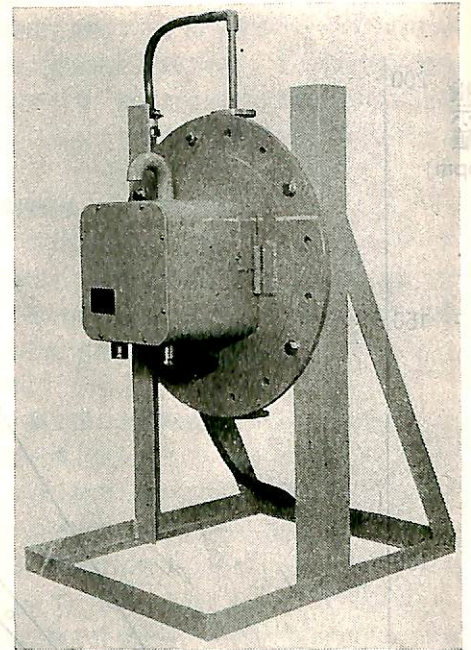


写真2 螢光式船用バラスト油分濃度計 (モニターリング検出部)

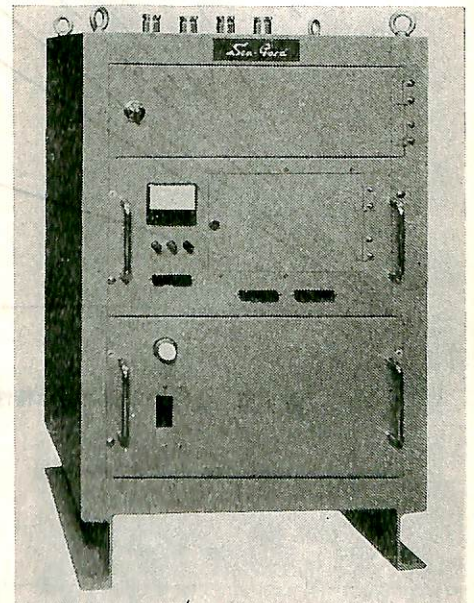


写真3 螢光式船用バラスト油分濃度計 (モニターリングパネル部)

その実用性が確認されんとしている。

バラスト排水油分濃度計において特に技術的に困難とされるものは、パイプライン内壁に付着残留せる原油がある瞬間はく脱し、排水に混入して見かけ上、高油分排水の流走の如き状態を現出し、濃度計はこれを高油分と

誤検出し、誤信号を発する点にあるが、これも回路的に避けることが可能である。

近く日本船用機器開発協会の開発事業の一つとして、某社大型タンカーに数社試作機を搭載して実船テストに入ることとなっている。

また特にバラスト排水は、原産地別油種による検量線の補正の問題があるが、蛍光法の場合は予め作成した原産地別原油による補正検量線を作って回路に置換しておき、原産地別に押しボタンを押す（積取り航海ごとに油種が変わった場合）簡単な方法で処理するようになっている。

7. 結 言

以上船舶用油分濃度計の開発現状について述べたが紙

数の関係で概略を述べたに過ぎない。しかしわれわれ技術に志す者として、世界人類の脅威の最大課題である海の汚染防止を、速かに実現するための船舶用油分濃度計の開発と実用化に努力を惜んではならない。特に海は毎日のようにその汚染度を加えつつある事実には留意し、一刻も早く実用機の出現に努力すべきである。

猶IMCOはビルジ排水濃度限度において警報付監視装置のみの設備を義務づけているが、ビルジ排水濃度装置についても自動記録計をつけて監視すべきではないかと思われる。

* 東英電子工業株式会社 第三事業部技術課

【技術短信】

造船用溶接ロボット完成

三菱重工業株式会社

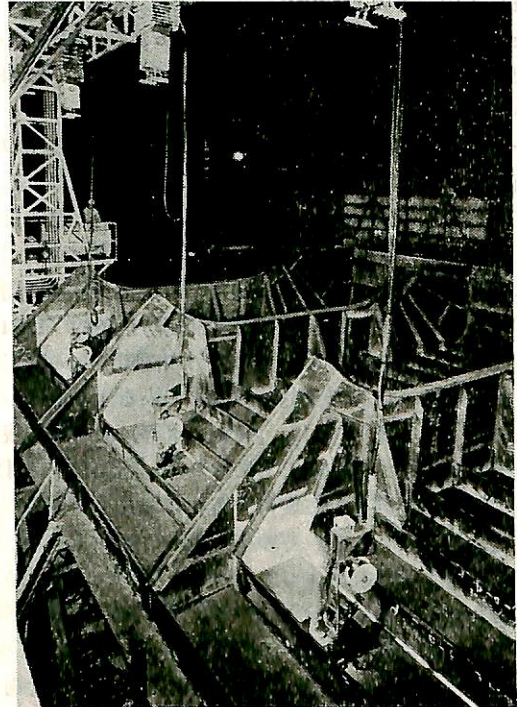
三菱重工業㈱は、このほど「柁目水平すみ肉溶接ロボットとそのハンドリング装置」の開発に成功し、神戸造船所においてブロック大組立作業への適用を開始した。

現在、船体中央部の組立作業については、船体の縦方向の小骨材と横方向の桁板で構成される骨材の柁目格子と外板・甲板などのパネルに取付ける工法を採用し、コンベア化を計っているが、この場合多数の柁目をパネルに溶接する作業が必要である。

従来、この水平すみ肉溶接にはグラビディ溶接を使用し、作業員1人で6～7台の溶接機を操作していたが、高さ1m程度の多数の骨材を越えながら溶接機を設置するため大へんな作業となり、生産量約15,000t/月の造船工場でのこの溶接作業に対する作業者の数は15名程度必要であった。しかし本装置を使用することにより、およそ20台の溶接機をワンマンコントロールすることが可能になるため、作業者の数も2名程度でよく、極めて高効率の溶接作業が可能となった。

本溶接装置は、柁目の四周を連続して自動溶接する水平すみ肉溶接ロボットと、これを多数台ワンマンコントロールするハンドリング装置から構成されている。

オペレータが操作台でボタンを押すことにより、柁目内に溶接ロボットが投入され、以後ロボットは壁面に倣い、コーナー部で方向転換を繰返し四周溶接が終了すると投入位置に復帰し、ハンドリング装置で自動的につか



造船用溶接ロボット

まれ、持ち上げて次の柁目に移動する。柁目の各辺の脚長は予めセットされ、また発進、停止、骨止、骨材の切欠部などの検出と溶接アークの断続ならびに異物に当たった場合などの異常時の停止など全て自動的に行ない、水平すみ肉接手の全溶接工程の作業を人間に代って、このロボットが行なうシステムとしている。

なお、本装置の開発は京都精機製作所・神戸造船所・高砂研究所が共同で担当した。

船用ふん尿処理装置の現状について

*戸 村 了 三

1. まえがき

船舶からの廃棄物による海洋汚染というと先づ考えられるのが油による汚染と汚物による汚濁（特にふん尿）による汚濁である。

油汚染の問題は欧米諸国では早くから注目され規制の動きがあり既に戦前昭和元年(1926年)に米国はこの問題を討議するため国際会議をワシントンで開催している。その後最近ではトリーカーニオン号事件の度重なる油汚染に国連の専門機関であるIMCOは何回も国際会議を招集し「1954年の油による海水の汚濁の防止のための国際条約」を中心に1962年、1969年、1971年と改正条約を締結、一昨年「1973年の海洋汚染防止条約」で一応集大成された。

一方汚物の排棄による海水の汚濁に関しては各国の内水面の水質汚濁としてとらえられ、国際条約にまで拡大されることはなかった、しかし産業の高度化と急成長と共に海洋の汚濁が急速に進み、沿岸海域の環境破壊が論議されるに及んで船舶からの廃棄物の投棄が急速に問題化された、わが国は1969年の海水油濁防止条約(1954年の油による海水の汚濁の防止のための国際条約の改正条約)を批准するに当り条約で規制している油の他に船舶からの汚物(ふん尿、ごみ、食物くず等)に対する規制を世界に先がけて国内法として取り入れ昭和45年12月25日海洋汚染防止法として交付、昭和47年6月25日から全面的に施行されている。その後IMCOは1972年6月のスウェーデンの首都ストックホルムで開かれた「国連人間環境会議」の意を受けて1973年11月前掲の「1973年の船舶からの汚染防止のための国際条約」が締結され、その条約の付属書4で船舶から排出されるふん尿、食物くず等の廃棄物による汚染の防止に関する規制が盛り込まれ国際条約として始めてこれが規制された。

わが国では、昭和45年海洋汚染防止法の制定により船舶からのふん尿による汚濁は少なくなったとは言え瀬戸内海、伊勢湾等比較的閉鎖海域および都市周辺の海岸地帯では大腸菌の増加、赤潮の発生等汚濁の進行が見られ瀬戸内海環境保全臨時措置法、地方条例等更に厳しい規制が施行され海洋の自然環境の保護のための努力がなされている。

わが国においても条約の面においても比較的新しい

この問題をどのように解決したら良いかまた規制の内容等について簡単に触れて見たいと思うものである。

2. 海洋汚染防止法によるふん尿の排出に関する規制

海洋汚染防止法第10条では緊急止むを得ない例外的な場合を除いて原則として「何人も海域において船舶から廃棄物を排出してはならない」とされている。緊急止むを得ない例外的な場合は、

1. 船舶の安全の確保、船舶若しくは積荷の損傷の防止又は人命を救助するための廃棄物の排出
2. 船舶の損傷等で廃棄物が排出された場合それを防止するために一切の措置をとったときの当該廃棄物の排出

でありこの場合の船舶からの廃棄物(ふん尿も含む)の排出は許される。しかしながら本法第10条第2項において次に掲げる場合は汚染の影響も少なく止むを得ないものとしてその排出が認められている。

「当該船舶内にある船員その他の者の日常生活に伴い生ずるごみ、ふん尿若しくは汚水又はこれらに類する廃棄物の排出(ただし最大とう乗人員の規模が政令で定める人員以上である船舶から港則法で規定された港の区域その他政令で定める海域における政令で定める廃棄物の排出にあっては政令で定める排出方法に関する基準に従ってする排出だけが認められる。)

それではどのような船舶がどのような場合に規制が適用されどのように排出しなければならないかを説明すると次のとおりである。前記の法第10条第2項かっこ書きの中で“最大とう乗人員の規模が政令で定める人員以上の船舶”とは100人以上のことである。すなわち、100人以上の最大とう乗人員(検査証書記載の定員)を有する船舶では本法の規制の対象となり最大とう乗人員が100人未満の船舶では特に義務付けられた規制がなく、従前どおりの運航が一応認められる。同じかっこ書きの中で“政令で定める海域”とは、

1. 海図に記載されている海岸の低潮線から1万メートル以内の海域
2. 港則法(昭和23年法律174号)に基づく港の境界外1万メートル以内の海域
3. 伊勢湾及び瀬戸内海

でこの3区域の他に港則法に基づく港内の区域が加わることになるのは勿論である。

更に政令で定める廃棄物は紙くず、木くず、その他、空びん、その他、食物くず、ふん尿であり政令で定める排出方法はふん尿の場合は、

- イ. 粉碎して排出すること
- ロ. 海面下に排出すること
- ハ. 当該船舶の航行中（対水速度3ノット以上）に排出すること。

の3条件を同時に満足するかまたは運輸大臣が定める技術上の基準に適合した、ふん尿処理装置で処理したものを排出する場合である。何れの場合もできる限り少量づつつかつ排出されたふん尿がすみやかに海中において拡散するよう必要な措置を講じて行なうよう努めるべきことが規定されている。

以上のことをごく簡単にまとめてみると次のとおりである。最大とう載人員が100名以上の船舶では港内、海岸から1万メートル以内の海域および瀬戸内海、伊勢湾ではふん尿処理装置を設けるか、粉碎して航行中に水面下から排出する以外は排出禁止ということになる。

運輸大臣が定める技術上の基準に適合したふん尿処理装置とは、当該ふん尿処理装置からの放流水が次の基準に適合するものであること。

- 1. 生物化学的酸素要求量（単位1ℓにつき1mg）50以下
- 2. 浮遊物質（単位1ℓにつき1mg以下）150以下
- 3. 大腸菌群数（単位1cm³個）3,000以下
- 4. 浮遊固形物 放流水中に含まれないこと

なお、運輸大臣が定める技術上の基準に適合したふん尿処理装置はメーカーの申請に基づいて型式承認を行なうことができるようになっている。この型式承認を行なうための性能試験基準を各種のふん尿処理装置について作成中であるが、現在までに制定されたものは曝気式のみである。また現在までに型式承認されたふん尿処理装置は次のものである。

ふん尿処理装置の品名および型式	ふん尿処理装置の型式	処理方式	処理能力
大晃シップクリーン 汚水処理装置 AP-4	AP-4	ばっき式	40名槽

3. 1973年の船舶からの汚染の防止のための国際条約（以下海洋汚染防止条約という）によるふん尿の排出に関する規制

1973年の海洋汚染防止条約付属書4船舶から排出され

る汚水による汚染の防止のための規則についてその要点のみ簡単に記すこととする。

この条約で汚水とは次のものを言うのである。

- i あらゆる形のトイレット、小便所およびWCスカッパからの排水、汚物
- ii 医療関係区域（医務室、病室等）からおよびこれらの区域内にある洗面器、洗面たらい、スカッパを通じて排出される排水。
- iii 生きている動物の入っている場所からの排水、汚物
- iv 前各号の排水汚物と混合した他の汚濁水

3.1 適用

この条約の適用される船舶は次のとおりである。

- (a) 新造船（本条約発効後建造契約される船舶等以下同じ）
 - i 総トン数200トン以上の新造船
 - ii 最大搭載人員が10名をこえる新造船
 - iii 総トン数の表示のない船舶（例えば渡漁船等）で最大搭載人員が10名をこえる新造船
- (b) 現存船（本条約発効時現存する船舶等新造船以外の船舶以下同じ）
 - i 本条約発効後10年経過したあとの総トン数200トン以上の現存船
 - ii 本条約発効後10年経過したあとの最大搭載人員が10名をこえる現存船
 - iii 本条約発効後10年経過したあとの総トン数の表示のない船舶で最大搭載人員が10名をこえる現存船

3.2 検査および証書

次の検査項目について合格していることを確める第1回定期検査を受けまた5年の範囲内で主管庁がその期間を定める定期検査の受検が義務付けられる、これらの検査に合格した場合は国際汚水による汚染防止証書(仮名) INTERNATIONAL SEWAGE POLLUTION PREVENTION CERTIFICATE (1973) が発給交付される。

検査項目

- i 船舶に汚水処理装置が備えられている場合この処理装置がIMCCの機関が定める基準およびテスト方法に基づいた操作要件に合致していること。
- ii 船舶に汚物を粉碎し消毒する装置がある場合この装置が主管庁が承認した型のものであること。
- iii 船舶にホールディングタンク（貯留槽）が備えられている場合そのタンクの容量が主管庁が承認した十分な容量であること。
- iv 船舶に陸上の受入施設へ汚水を排出するのに必要

な国際標準接手が備えられていること。

3.3 汚水の排出要件

船舶および人命の安全等を確保するためまたは損傷に起因する等緊急止むを得ない排出を除いて次の方法による以外の海洋への汚水の排出は禁止される。

- (a) i 船舶が最も近い陸地から4海里以上離れた海域で主管庁が承認した、粉碎し消毒する処理装置により排出する場合
 - ii 船舶が最も近い陸地から海里以上離れた海域で未処理の汚水を排出する場合
- ただし、上記の何れの場合にもホールディングタンクに貯蔵して排出する場合は一度に排出してはならず船舶が4ノット以上の速力で航行中に一定の排出率以下で排出しなければならない、この一定の排出率はIMCOの機関の定める基準に基づいて主管庁が承認したものであること。
- (b) 船舶がIMCOの機関により定められた基準と排出方法のテストに合格することが主管庁により認められた汚水処理装置を備えている場合であって、
 - i 当該処理装置のテスト結果は当該船舶の国際汚水による汚染防止証書に記載されている。
 - ii さらに放流水が視認しうる浮遊物質を含まずまた周囲の変色を生じないものであるとき
 - (c) 船舶が特定国の領海内にある場合でその国の規制する条約の規定より緩やかな規定に従って汚水を排出する場合

4. 船舶用ふん尿処理装置の現状

前記のふん尿処理装置の諸規制に対応して各種の船舶用ふん尿処理装置が開発され実用化されている。これら

のふん尿処理装置の概要について説明すると次のとおりである。

4.1 ふん尿処理装置の分類

現在船舶用ふん尿処理装置として実用化されまたはされようとしている各種の型式のものを処理方式別に分類すると第1図のとおりである。

4.2 ふん尿処理装置の型式別の特徴

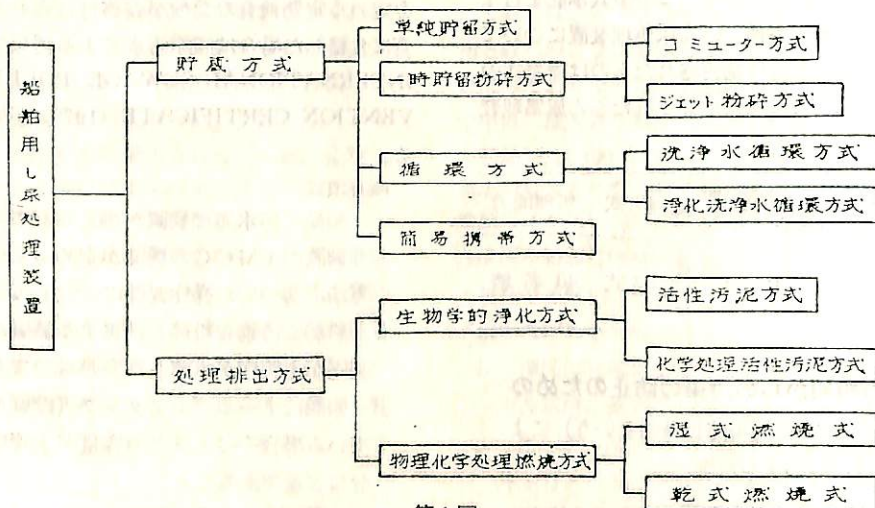
前記の分類による主な処理方式の考えられる利害得失を一覧表に表わすと次頁に示す第1表のとおりである。

ただし何れも実用化して日も浅くまたこれからのものもあり本表中の表現が当を得ないものもあるかも知れないし、また技術開発により改善された部分もあるかも知れない。その点現時点で考えられた項目であることを了解されたい。

4.3 各種ふん尿処理装置の処理方式について

4.3.1 貯留粉碎排出方式

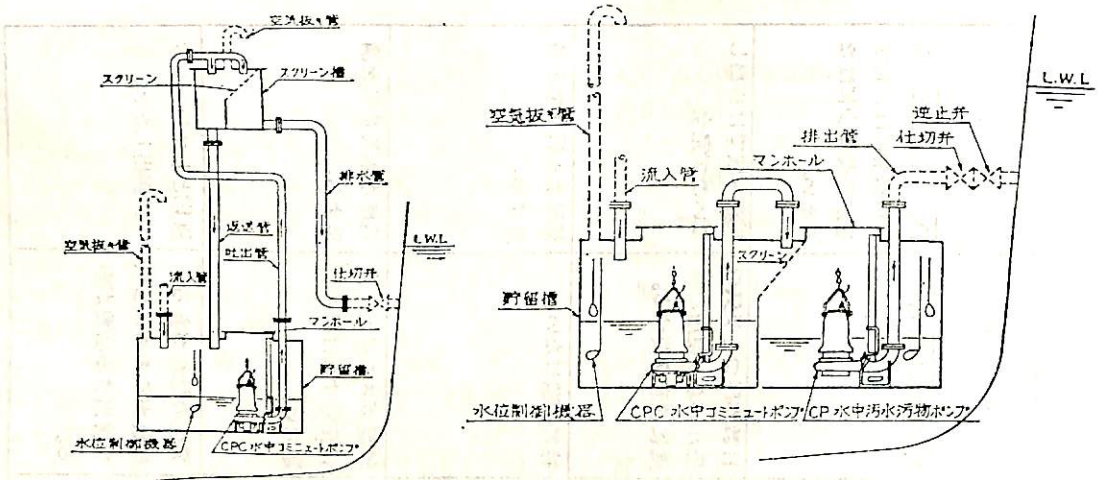
貯留粉碎排出方式は海洋汚染防止法の規定により船舶が停泊中はふん尿の船外への排出が出来ないので船内に一時貯留し航行中に排出するように計画された方式のふん尿処理装置である。海洋汚染防止法に規定する粉碎、航行中、水線下に排出の規定どおりに処理するもので本装置の特長は機構が単純で故障が少ない、装置が小型なのでどのような船舶にも動力さえあれば取付けられる。旅客その他搭載人員の実際の乗船人数の変動にも性能にはそれ程影響しない利点があるが停泊中の貯留と航行中の排出の度ごとに船員が排出ポンプの起動停止の管理をしなければならない(装置によっては自動化し人手の要しないものもある)。条約の発効等で将来排出規制が更に厳しくなったときは現規制そのままである本方式は何等かの改造を要求されることとなるかも知れない。また



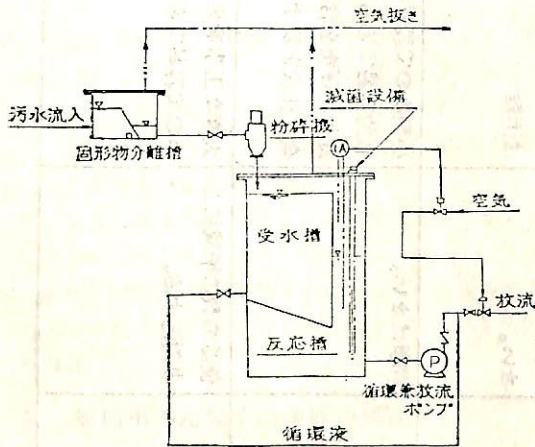
第1図

第 1 表

項目 種類	大 小 大 小	維 持 管 理	機 構	人 員 変 動 対 於 的 即 応 性	現 存 船 隻 設 置 の 難 易	臭 気	処 理 水 水 質
一 排 出 貯 留 方 式 粉 碎 式	小 型 で 碇 泊 時 間、 人 数 に 合 せ て 寸 法 を 選 ぶ 可 能 性 が 出 来 る。	起 動 停 止 に つ い て 船 員 の 管 理 を 要 す る。	単 純 で あ る。	貯 留 槽 の 大 小 に 注 意 し ば 負 荷 変 動 は 問 題 は な い。	比 較 的 簡 単 に 設 置 可 能	特 に 問 題 は な い。	粉 碎 の み で あ る か ら 現 行 法 令 に は 合 格 す る が 汚 濁 減 少 に は な ら ない。
循 環 方 式	比 較 的 小 型 で ス ペ ー ス を と ら ない。	定 め ら れ た 日 数 毎 に 規 制 区 域 外、 又 は 陸 上 へ の 排 出 作 業 を 要 す る。	洗 滌 水 の 配 管 等 多 少 複 雑 で あ る。	問 題 は な い。	小 型 船 隻 で は 良 い が 便 所 数 の 多 い 船 隻 で は 配 管 が 問 題	日 数 が 経 つ と 臭 気 の 恐 れ が あ り 便 所 の 通 風 に 注 意 を 要 す る。	規 制 海 域 で は 排 出 し な い の で 完 全
活 性 汚 泥 方 式	大 型 で 浄 化 槽 の 設 置 場 所 が 必 要	比 較 的 通 常 の 維 持 管 理 を 要 し ない。 一 回 の 汚 泥 引 抜 き を 要 す る。 生 物 化 学 的 管 理 を 要 す る。	比 較 的 単 純 で あ る。	生 物 処 理 の た め 急 激 な 負 荷 変 動 に は 適 さ な い。	ス ペ ー ス に 余 裕 の あ る 船 隻 は 良 い が 通 常 は 困 難	特 に 問 題 は な い、	処 理 水 水 質 基 準 を 満 足 す る。
物 理 化 学 方 式 燃 焼 處 理 式	小 型 で ス ペ ー ス を と ら ない。	維 持 管 理 に そ れ 程 手 数 を 要 し ない。	複 雑 で あ る。	問 題 は な い。	小 型 の 設 置 は 比 較 的 容 易 で あ る が 焼 却 炉、 煙 突 を 含 め 安 全 に 注 意 を 要 す る。	燃 焼 ガ ス の 排 出 位 置 に 注 意 し ば 特 に 問 題 は な い。	処 理 水 水 質 基 準 を 満 足 す る。
簡 易 携 帯 方 式	最 も 小 型 で 設 置 容 易	満 水 後 の 処 理 及 び 掃 除 等 に 船 員 の 手 数 を 要 す る。	単 純 で あ る。	便 器 の 数 の 増 減 に よ り 対 応 す る。	大 小 工 事 を 要 し ない の で 容 易 で あ る。	発 生 の 恐 れ が あ る。 船 員 が こ ま め に 尿 を 排 出 す る 必 要 が あ る。	原 則 と し て 規 制 海 域 で は 排 出 し ない。



第 2 図



第 3 図

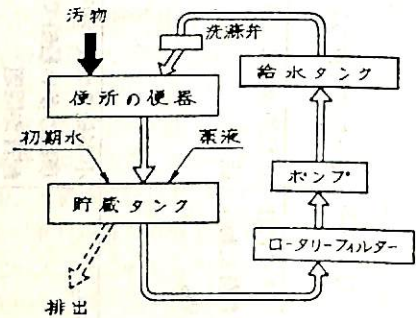
便所に流入したビニール、靴下等はなかなか粉砕機で完全に切断ができないので10~20m/m以上の断片が船外へ出ないように金網または他の何かの措置を要するものと思われる、また長期の貯留のためには槽内に空気噴出管を備えメタンその他の危険性ガス発生を押えるよう配慮が望ましい。

この種の装置の一例として第2図がある。

貯留粉碎排出方式に消毒機構を加えた処理装置も開発されている。これは1973年の海洋汚染防止条約の規制中海岸から4海里以上離れた海域での処理方式に合致するものとして注目される。この装置の一例は第3図のとおりである。

4.3.2 循環式ふん尿処理方式

洗滌水を循環して再使用する所謂循環式ふん尿処理装置は原則として貯留タンクに薬剤を投入殺菌、防腐、防臭の効果を持った初期水を貯留し、便所の使用時に貯留



第 4 図

タンクからフィルターを通して便所の洗滌水として使用し洗滌後洗滌水は貯留タンクに流下し何日も洗滌水として循環使用されるものである。そのサイクルは第4図のとおりである。本装置は従来国鉄新幹線、旅客機、長距離バス等で実用化されているもので船舶用として大型化したものである。最近では長期間(約一週間以上)貯留すると洗滌水が混濁してくるのを防止するため装置内で沈澱凝縮等の処理を行ない洗滌水を浄化処理して清浄な洗滌水として長期間使用できるようにした装置も開発されている。

4.3.3 生物学的浄化方式(活性汚泥処理方式)

活性汚泥処理方式は一名ばつき式(曝気式)と言われるものである。この方式は便所の処理槽内に好気性微生物の集団(活性汚泥)を増殖させこの集団(スカム)の持つ吸着力と有機物分解力(酸化力)によって汚物を炭酸ガスと残渣に分解安定化させ残渣を沈澱分離し残りの清澄水は薬品(塩素等)により殺菌して船外へ清浄水として排出するものである。本格的な船舶用し尿処理装置として最も経験も豊富で実績もあるが処理機構の中樞が生物であるため種々の欠点もあり旅客船のように汚染負

荷変動の多いものは更に研究開発にまつ所が多いと思われる。本方式は汚物を粉碎後分離室において嫌気性微生物により酸化分解させた後2次処理として曝気室で好気性分解する分離曝気方式があるが、船舶用としては全曝気方式が採用されている。この種の装置の一例として第5図がある。

4.3.4 物理化学処理燃焼方式

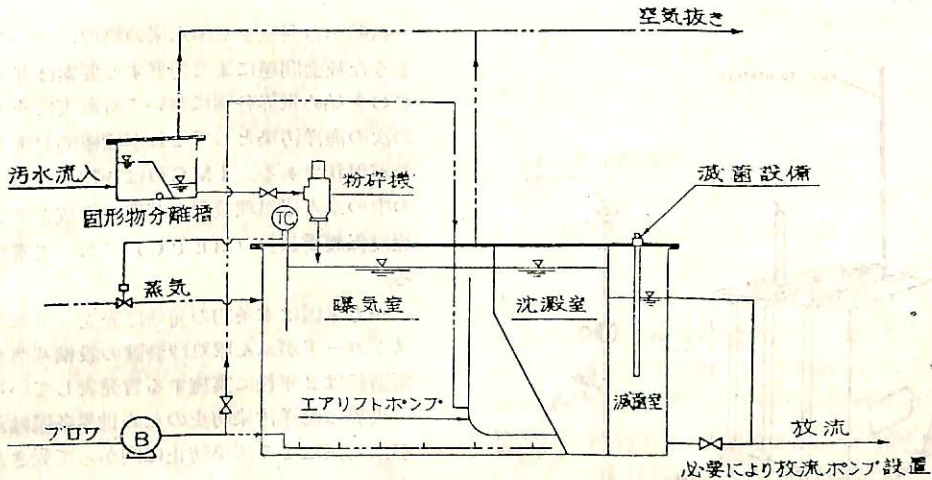
この方式は便所より流下する洗滌水とふん尿を機械的あるいは電気化学的または化学的と加圧空気溶解浮上法を加えた方法等により固形物と污水に分離し、固形物は焼却炉により焼却し、污水は浮上沈澱等により浮遊固形物を分離し清澄水に処理され殺菌を施して無害な放流水として排出する方式である。特長は船内人員の変動によるふん尿発生量の急変にもそれ程影響されず略完全

な処理ができる他の装置に比べ小型軽量化されている。処理水質を低下させず何時でも停止再起動が可能である。船の動揺振動航行海域の水質により影響されない等の利点があるが維持管理がやや高いこと初期設備費が高額であること、焼却炉の不調は時として臭気を発する場合が考えられる。処理方式の種類によっては水素、塩素ガスの発生があり安全性の面で注意する必要がある。月々何回か灰の処理を必要とする等の問題点もある。

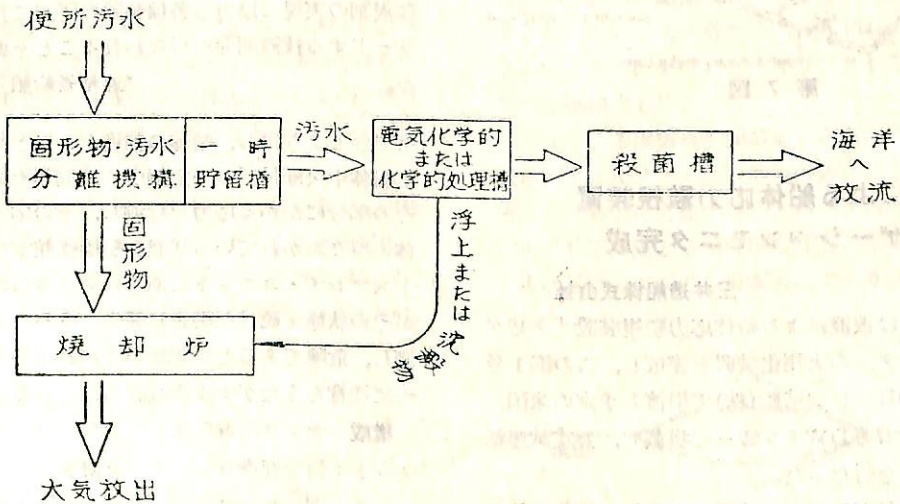
装置の大略のフローダイアグラムは第6図のとおりである。

4.3.5 単純貯留方式

本方式は規制海域内においては、そのまま貯留し貯留したふん尿は陸上受け入れ施設へ陸揚げするかまたは規制海域外で排出する方法である。各便所から集合する配管

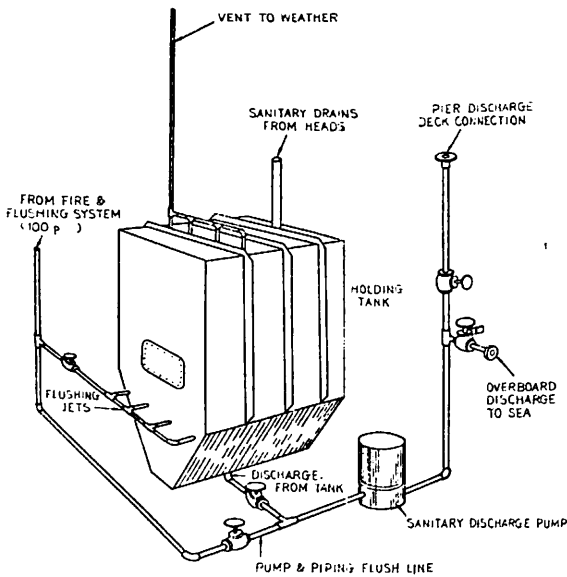


第 5 図



第 6 図

と十分な容量のタンクのみからなり装置は非常に簡単であるが洗滌水のために非常に大きな容量のタンクを要することとなり、また便所の掃除あるいは不測の洗滌水の流入等で規制海面内で満タン近くなる場合も考えられ規制海域内航行中は便所の管理を十分としなければならない。このため陸上受入れ施設へたびたび立寄ることとなると船舶の稼働率に影響を及ぼすこととなる。長期にふん尿の貯留が予想される場合はタンク底部へディフューザーを介した空気注入装置を設定する必要がある。これにより好気性微生物による分解を促進し有害で危険性のあるガスの発生を防止する。また腐敗により臭気を発するので空気管(通気管または臭突)の十分なものを設け、船外の空気管の開放端は爆発ガスの発散にも安全の場所であることを注意する必要がある。その装置の一例として第7図がある。



第7図

【製品紹介】

波浪による船体応力監視装置
ナビゲーションモニタ完成

三井造船株式会社

三井造船(株)は波浪による船体応力監視装置「ナビゲーション・モニタ」の実用化装置を完成し、この第1号装置は、3月20日 日立造船(株)で引渡し予定の米国、エクソン社向け27万DWタンカーに搭載し、公式試運転時にそのテストを行なった。

本装置は、船舶が航海中に遭遇する海象・気象条件の中で船体自体が強度上どのような状態にあるかを直接観

4.3.6 簡易携帯方式

この方式は陸上の病院、キャンピングカーあるいはヨット等でポータブルトイレとして開発されたものを船舶用に使用しようとするものである。この方式は小型旅客船等で本格的なふん尿処理装置を設置するスペースが無い場合、また船舶の中にふん尿処理装置を運転する電力や動力がない場合、あるいは大型の漁船等で海洋汚染防止法に規定する規制海域内にある時間が非常に短い船舶等で通常のふん尿処理装置の設置が困難かまたは不適当であると思われる場合は一つの方法として本方式により一時貯留し陸揚げするか規制海域外で排出することが可能である。本方式にも動力を内蔵した各種の製品が完成し実用化されている。

5. あとがき

船舶から発生するふん尿の処理については油の場合のような社会問題にまで発展する要素は非常に少ないがIMCOを始め世界各国においても着実にその規制を強め油の次の海洋汚染としてこれが積極的対策を検討しているのが現状である。IMCOは1973年の海洋汚染防止条約の中のふん尿処理装置の基準の作成を新しく設けた海洋環境保護委員会(MEP C)において審議を継続中である。

一方米国は本条約の発効に先立って本年1月30日コストガードがふん尿処理装置の設備基準を制定交付し、新造船は2年後に実施する旨発表している。

世界の海洋汚染防止のため世界各国は除々にではあるがふん尿による汚染防止に向かって動きだしていることを直視し、わが国は世界に先がけてこの種の規制を実施した実績を生かしてIMCOに対しても必要にして十分な規制の実現に協力し各種装置の研究においても各国をリードする技術開発が行なわれることを願うものである。

*運輸省船舶局船舶検査官

察できるようにし、船体の強度をもっとも代表的に表わす船体中央部付近の一定個所に計測用センサを設置してその部分にかかる応力を計測し、その応力値を用いて船体の現在おかれている状態を船橋操舵室に設けられたディスプレイ・ユニットにあらわす。さらに、このまま船がその状態を続けた場合に発生しうるであろう危険を予測し、危険であるとの判断がくだれば警報を発して航海士に注意をうながすよう設計されている。

構成 センサ防爆型ストレングージ ディスプレイユニット：信号変換ユニット、RMSプロセッサ、メーター、インディケータ、プリンタ 寸法：高さ260mm、幅426mm、奥行550mm、重量約33kg

流出油防除技術の概要

*近藤五郎

はじめに

海上流出油事故は石油消費量の増大とともにその頻度は増大し、流出油量も昭和42年の銀光丸、テキサタ号衝突事故の4,200klより、昭和46年のジュリアナ号事故の7,000klとエスカレートし、今回の水島事故では船舶からではないが、10,000klに近い油が海上に流出している。

もちろん、こうした大量流出油事故はマスコミに大きくとりあげられているが、報道されない小規模流出油事故は、正に日常茶飯事といってよいほど頻発している。

これらの流出油事故における油の防除技術は、1967年のトリーキャニオン号事故以来、先進各国において真剣に研究対象としてとり上げられており、現にわが国の特許庁への特許出願件数も、流出油防除技術に関するものが最も多いときいている。

こうした背景のもとに油を輸送し、かつ油で航行する船舶に関する「船の科学」の読者の方々に、流出油防除技術の概要を私見を混えて紹介する。

2. 流出油防除とは

海洋汚染防止法¹⁾によると“何人も船舶から油を排出して海洋を汚染しないように努めねばならない”としている。

そして油分濃度1,000 ppm以上で、油分100 l以上の油水混合物が海上に流出して、油の拡がり²⁾が10,000 m²以上になった場合を、大量の油が排出したものと規定し、原因者などはその状況の通報と流出油の防除措置とを行なうことを義務付けている。

そしてこの流出油防除の措置がとりもなおさず、流出油防除技術ということになるわけであり、いま流出油防除技術を大別すると、流出油の拡散防止と流出油処理に分けられる。そこで以下にその動向と問題点とについてのべる。

3. 流出油の拡散防止技術

海上に流出した油は最初は油・水の比重差により重力の作用を受けて拡散し、ついで油自身の拡散圧によって海面にひろがる。そして過去の事件によると10,000 kl

の油は約500 km²に拡がるとされ、この場合の油膜厚は20μと計算される²⁾。(海洋汚染防止法では上述のように100 lの油が10,000 m²に拡がった場合は、油膜厚は10μとなる)。

このように流出油が拡散すれば、当然油濁のおよぶ海域が拡大するばかりでなく、事後の流出油処理作業が困難になる。

この意味で流出油の拡散を防止することは、流出油事故時に優先して行なわねばならない措置である。

そして、流出油の拡散防止技術としては、化学的な方法と物理的な方法とがあり、以下これらについてのべる。

3.1 化学的方法³⁾

前述のように流出油はごく初期には重力の影響で、ついで油自体の拡散圧によって拡散する。油の拡散圧は図1に示すように、 $F = \sigma_w - (\sigma_o + \sigma_{ow})$ で示される。そこで流出油の拡散圧よりも大きい拡散圧を有する薬剤を、流出油面周辺の海面に散布して、海の拡散を防止しようとするのが化学的拡散防止法であり、このために散布する薬剤を集油剤(Oil Collecting Agent)とよんでいる。

この薬剤は1971年頃開発され、幾度かの海上実験である程度その有効性が認められると同時に実用濃度では海洋生物に対して悪影響をおよぼさないことが確かめられ、米国 National Contingency Plan にその使用を認可され、ついで米国各州の State Plan もこれにならい、さらにカナダ、英国およびオランダもその使用を認可している模様である。

こうした液体薬剤を油の周辺海面に散布する作業は、後述のオイルフェンスの展張作業よりも、はるかに迅速、かつ容易に実施することができるので、流出油拡散防止の初期作動としてはかなり有効な手段であろう。

集油剤はわが国でも市販されており(その使用は認可

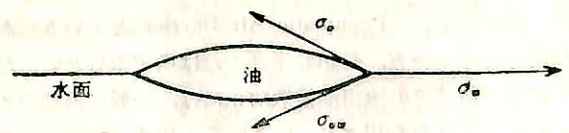
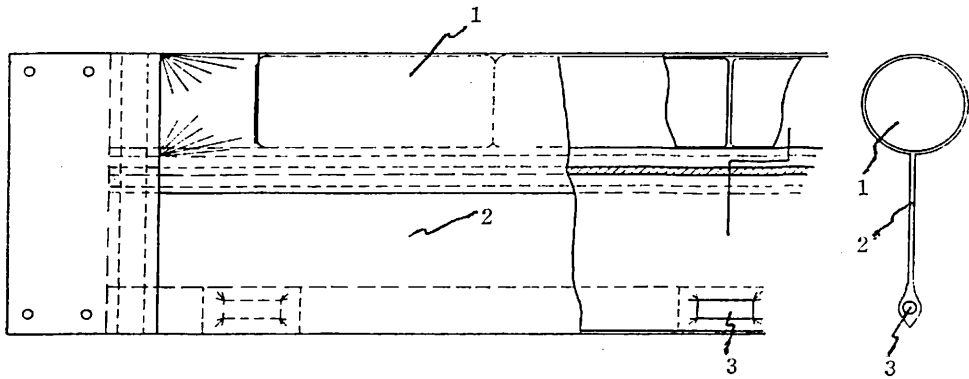


図1 拡散圧 $F = \sigma_w - (\sigma_o + \sigma_{ow})$



1. 気室 2. スカート 3. 錘

図2 2気室型オイルフェンスの構造

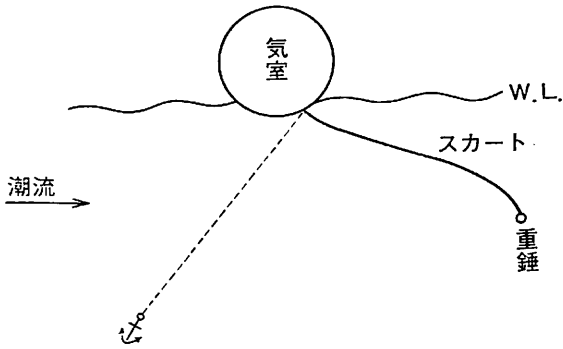


図3 Top-Tension 方式

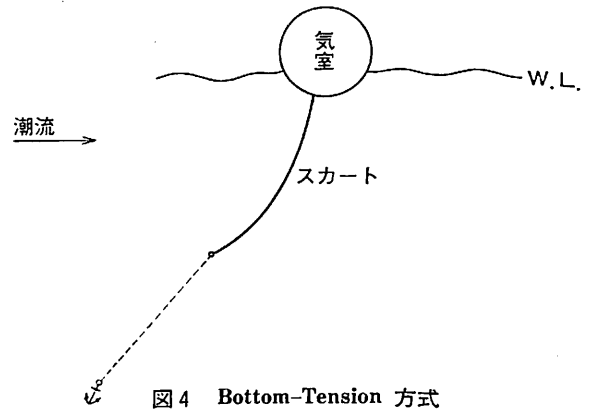


図4 Bottom-Tension 方式

されていない), その有効濃度は約 $10\mu\text{l}/\text{m}^2$ で, 干渉膜状に拡がった油膜でも, A重油では $2\sim 3\text{mm}$, B重油では $4\sim 5\text{mm}$ 厚に集油する効果をもっている。

しかも, 砂浜などにあらかじめ集油剤を散布しておけば, 砂浜に流出油が漂着した場合, 砂浜に油が付着しにくいという利点がある。しかし一方これと同じ理由により, 後述の油吸着材による油吸着効果が多少とも減少するおそれがある。

3.2 物理的方法

水面に堰体を設けて流出油の拡散を防止しようとするのが物理的拡散防止法であり, この堰体をオイルフェンとよんでいる。(欧米では Barrier または Boom という。)

そしてこうした物理的流出油防止設備ないし資材は, 港湾, シーバースなど, 油が流出する可能性の大きい海域に固定される設備として, 浮沈式オイルフェンスとエアーカーティン (Pneumatic Air Barrier ともいう) が利用される。一方, 船舶の座礁または衝突事故といった不特定の海域での流出油拡散防止には, 一般に前述のオイルフェンスが利用されている。そこでオイルフェンスをはじめとした物理的流出油拡散防止のための資材また

は施設の内容ないしは問題点についてのべる。

3.2.1 オイルフェンスの問題点⁵⁾

現用のオイルフェンスの多くは図2に示すように, 気室, スカートおよび重錘よりなるいわゆる気室型オイルフェンスである。そしてこうしたオイルフェンスのスカート末端に重錘を設けているのは, 図3に示すように, 潮流によってスカートがまくり上げられることを防止するためのものであって, この事実はオイルフェンスを伸展した場合, 係留点を図3に示したように, スカートの上端すなわち気室直下にとる (Top-Tension) ことを物語っている。したがってこの場合スカートの潮流による傾斜を防止する力は重錘の重力であり, この重量はオイルフェンスの運搬などの作業性を考慮すれば, $2\sim 3\text{kg}/\text{m}$ 以下に利限されざるを得ない。

一方オイルフェンスの係留点をスカート末端にとった (Bottom-Tension) 場合, 図4に示すように, 潮流により気室は後方に流されるが, この時スカートの傾斜を防止する力は気室の浮力であり, 仮りに気室径が 30cm とすればその浮力は約 $70\text{kg}/\text{m}$ であり, その $1/5$ が水面下に没入した時は $14\text{kg}/\text{m}$ の浮力が, スカートの傾斜防

止として作用する。

しかも、図4のように前方に傾斜したスカートは、図3のように後方に傾斜したスカートよりも、油をせき止める能力がすぐれている。以上の二点からオイルフェンスを係留する場合、Bottom-Tension方式を採用する方が有効に油をせきとめることは明らかである。そればかりでなく Bottom-Tension 式係留法を採用すれば、重錘の重量は静止水面でスカートを鉛直に保つ程度の重量ですみ、オイルフェンスの総重量がいちぢるしく軽量化される。

しかし以上は実験室的に5m程度のオイルフェンスについて確認された事実であり、実際に数10mのオイルフェンスを Bottom-Tension 方式で係留した場合、オイルフェンス全長にわたって耐抗張力線がスカート末端線にそって位置し、その断面状態が図4に示す状況になるか否かが問題である。こうした点についての今後の検討が要望される。

3.2.2 水柱スカート式オイルフェンス⁶⁾

B.P. (英国石油) が開発したオイルフェンスは図5に示すように、スカート部分が袋状になっており、ここに水をみたくしている。したがって3.2.1にのべたようにその係留法如何にかかわらず、潮流によってスカートの有効深が減少するおそれはない。

B.P.によれば、スカート袋の直径は17インチであり、0.5ノットの潮流で1,000klの油を1インチ以上の油層厚に滞油することができるという。

3.2.3 浮沈式オイルフェンス⁷⁾

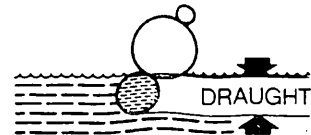
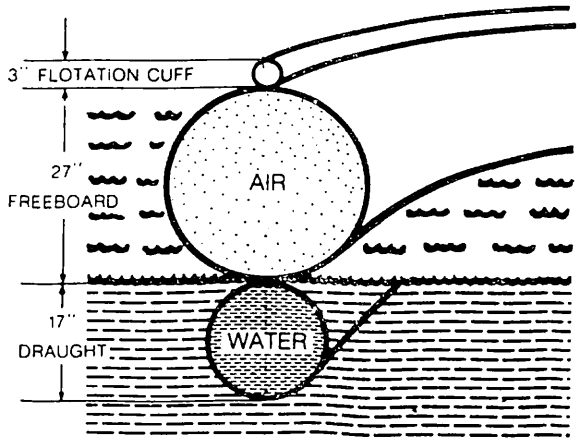
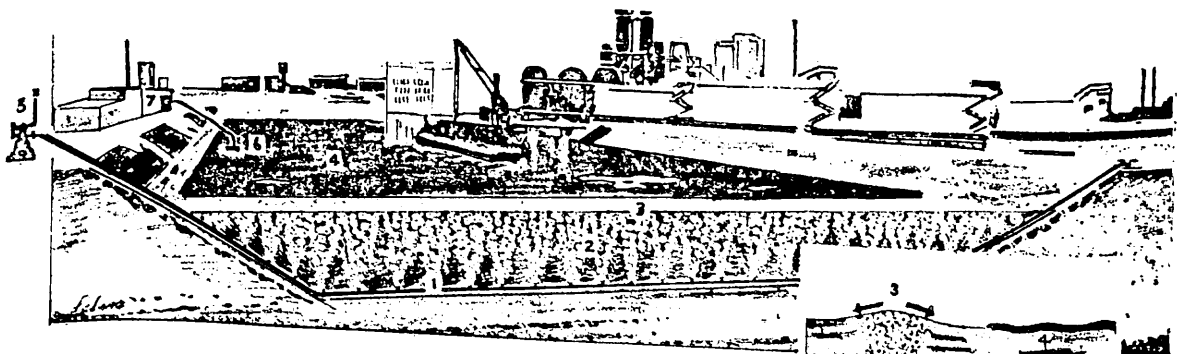


図5 水柱スカート式オイルフェンス

現在タンカーの積荷油の荷上げ時には、万一の漏油を防止するためにオイルフェンスを展開することが行政指導されている。そこで油の荷上げ時ごとにオイルフェンスを展開するわずらわしさから浮沈式オイルフェンスが開発された。これはあらかじめ海底にオイルフェンスを沈めておき、必要に応じてその気室に空気を導入して浮



A plastic pipe, fitted with nozzles (1) has been laid on the harbour bed and is supplied with air from compressor (5). Air bubbles (2) rising to the surface, form a ridge of aerated water (3) confining the floating oil (4). The Skimmer (6) connected to the oil pump (7) removes the oil.

Advantages of the Pneumatic Barrier.



図6 エアカーテン

上させるものである。現用のものはすべて気室がキャンバス状のものでコンプレッサーを用いて空気を圧送しているが、気室にフレキシブルの耐圧管体を用い、コンプレッサーの代わりにポンプを用い、管体内の水を排送水することにより、空気を管体中に入出させる浮沈機構を採用することも考えられる⁸⁾。

3.2.4 エアーカーティン

図6に示すように、海底は小孔を有するパイプを敷設し、コンプレッサーにより小孔より気泡を発生させ、海水中を気泡が浮上する際生ずる伴流で、海面に水流を生成させ、これで油の拡散を防止する方法である。

この場合海面に生成する水流は、次式で示される。

$$V_{\max} = 1.47(g \cdot Q)^{1/3}$$

ただし V_{\max} : 最大流速

g : 重力の加速度

Q : 全気泡量

そしてこの方式については、ドイツ Rudolf Harmstorf Wasser bau und Trave werft GmbH⁹⁾、米国 Shell

Pipe Line Co.¹⁰⁾、Buffalo Hydronautical Lab Inc¹¹⁾、およびスウェーデンなどで検討されており、ドイツキール運河、および米国のパファロー河、イリノイ州アーゴのシェル石油¹²⁾などで実用的に用いられている。

この方式は静止水面では非常に有効であるが0.4ft/sec以上の潮流では完全に油をせき止めないし、海底に敷設したパイプの小孔が海棲生物または沈降物でふさがれるなどの欠点があるが、一方油をせき止めた状態でも、船舶は自由に海上を航行することができる利点がある。

4. 流出油処理技術

流出油処理法としては、①スキマーによる方法、②油吸着材を用いる方法、③焼却法、④沈降法、⑤ゲル化法および⑥乳化分散法などがある。

4.1 スキマーによる方法¹³⁾

水面の浮上油を物理的に除去するためにいろいろなスキマーが開発されているが、Milz はこれを weir タイプ、浮遊吸引器および油吸着材を利用したものの3種に

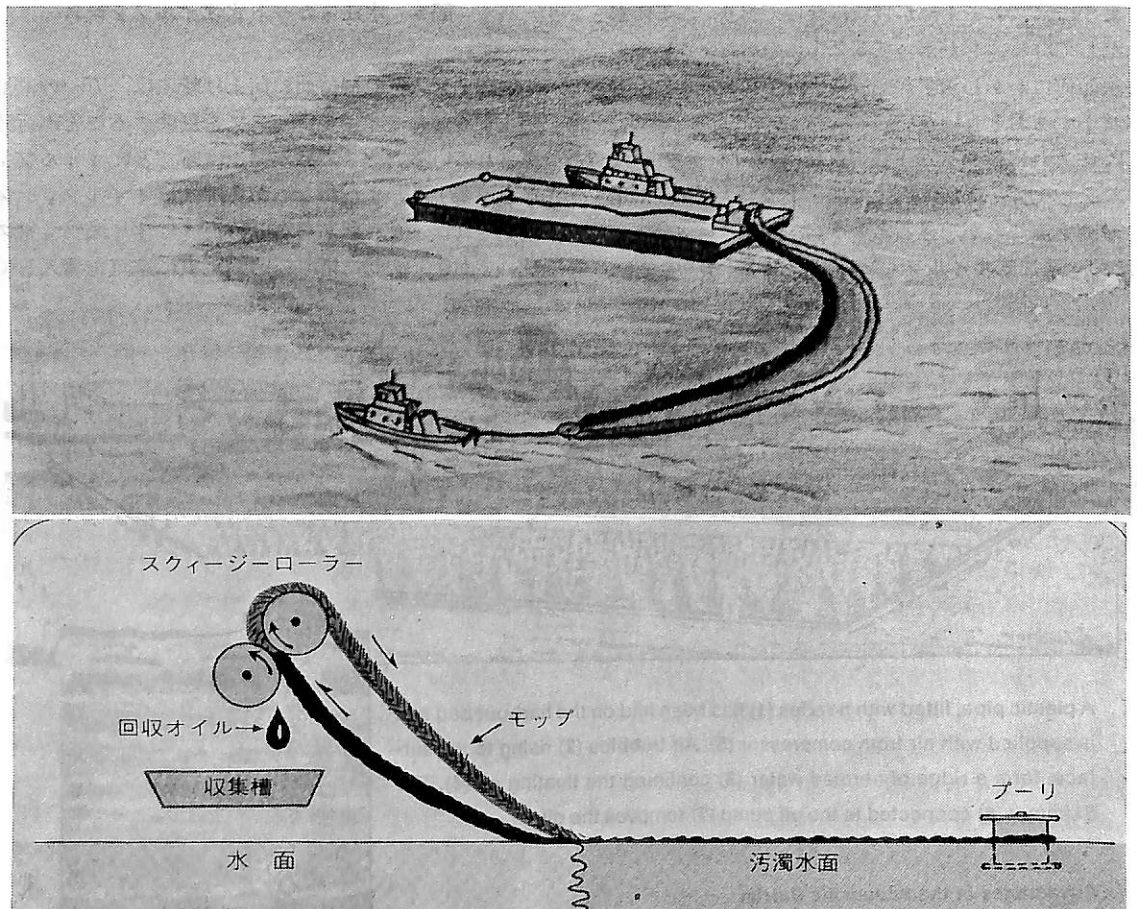


図7 モップによる油捕集法 上(全景) 下(OMIシステムの用法(断面))

分類している。そしてスキマーの油捕集プロセスは①油のスキマーへの誘導、②油捕集 (Weir への流れ込み、油吸着材による吸着、回転ドラムまたはディスクへの付着)、③ポンプ、絞り機、ワイパーによる油の回収に分けられる。しかしこれらのスキマーはいずれも油層が厚い時は有効であるが、薄膜油の捕集時には有効性がいちぢるしく減退するので、オイルフェンスなどで油をスキマーに誘導するのであるが、スキマー自体がポータブルでなく、しかも波のある海面での安定性に難点がある。

一方、潮流に直交して、油捕集ベルトまたはモップを海面に浮上駆動させ、油捕集材に吸着された油を連続的に絞って、油を回収する方法 (図7) は、簡易な絞り機、プーリ、油捕集材の者を用いることによって、油捕集材の長さの約1/2の幅の油層を回収することができ

る¹⁴⁾。

しかし、いずれの方法を用いても流出油中にいろいろな固形浮遊物が共存する場合、これらの装置の有効性はいちぢるしく低減される。

4.2 油吸着材を用いる方法

この方法は多くは人力によって流出油を捕集するもので、油吸着材としてはわが国ではポリプロピレン繊維 (5~10mm厚, 50~60cm²のマット状のもの) が多く用いられ、これを流出油面に投入し、油を吸着したのち、フックなどで海面より回収し、油とともに焼却するのがたてまえになっている。しかし Fraser は油吸着による各種粘度の流出油捕集時の経済性を比較し、図8に示すようにポリウレタンフォームを推せんしている¹⁵⁾。

一方、筆者は図9に示すような簡易油捕集具を開発している。この捕集具を用いると、油吸着材 (現在エステル型の気孔 2~3 mm のポリウレタンフォームを用いている。) を流出油層に適確に接触させることができ、油を吸着したのちも簡易に回収しうるのみならず、ローラー絞りにより吸着した油を脱油したのち再使用することができるなどの利点がある¹⁵⁾。

4.3 焼却法¹⁶⁾

流出油事故で海面より回収した油は多くの場合、海上に浮遊した異物を包含しており、一般には陸上で焼却される。したがって海上で流出油を焼却することは、油回収の手間がはぶけるばかりでなく、大量の油を至短時間に処理することができ、しかも海洋生態にほとんど悪影響をおよぼさない。この意味でア

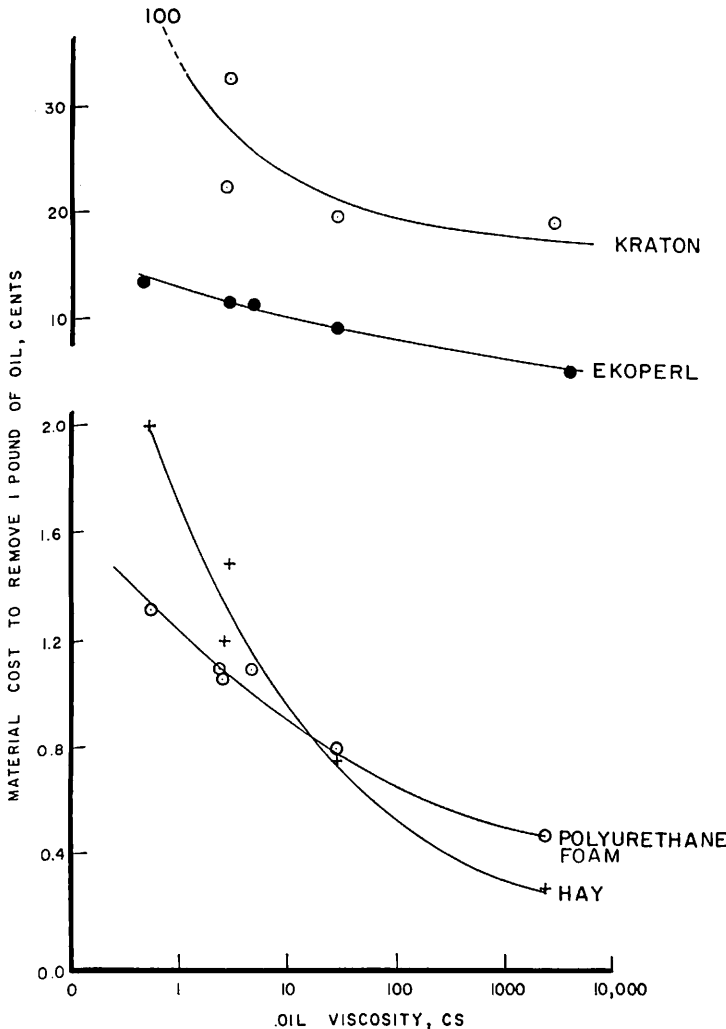


図8 SORBENT COST PER POUND OF OIL VS VISCOSITY

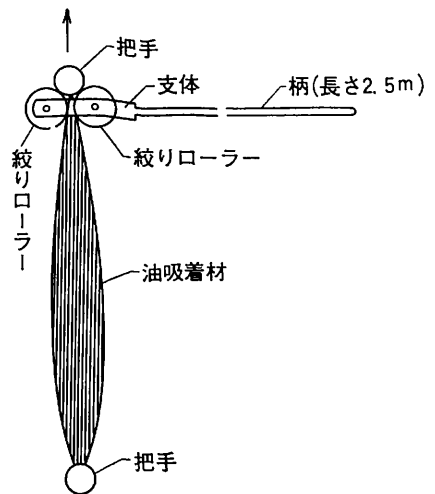


図9 簡易油捕集具

表 1

項 目		制 限 値	試 験 方 法
引 火 点 (°C)		75以上	JIS K2265 ベンスキーマルテンス
粘 度 (30°C cst)		50以下	JIS K2283
乳 化 率	30 秒 後 %	60以上	大阪工業技術試験所季報 20巻2号-1969に定める方法 対象油はJIS K2205重油の二種 (B重油)
	10 分 後 %	20以上	
生 分 解 度 (%)		90以上	「油化学」21巻1号-1972に定める方法
対 海 産 物 毒 性	Skeletonema Costatum	100ppm 以上	スグレットネマを1週間、専門委員会で定める方法で培養し、死滅させないこと
	ヒメダナ (Tlim 24)	3000ppm 以上	JIS K0102-71-55

ロー号事件 (1970年カナダ)、オセロ号事件 (1970年スエーデン) ではこの方法が採用され、とくにスエーデンコストガードはこの方法の有用性を高く評価している。

流出油の海上焼却処理には、水素系または酸素系の発火剤、ルイジアナ原油、ガソリンなどの助燃剤、のほか無水硅酸、ストローなどの灯芯材が用いられるが、実際海上での油の焼却は非常に困難で、この処理法を有効に行なうための技術検討が切に望まれる。

ただし、この方法は流出直後の原油や陸岸に近い海域の流出油に対して適用すべきではないことはもちろんのことである。

4.4 沈降法

流出油に比重の大きい粉体 (または液体) を散布して、これを海底に沈降させる方法である。この方法は有名なトリーキャニオン号事件 (1967年) に、フランス政府がビスケー湾において実施し大成功を取めた¹⁷⁾。またオランダには浅瀬深度30mの浅瀬船で、海底より砂をくみ上げ、船内で親油処理して、これを流出油に散布する作業船があり、ドイツ、ベルギー政府などと契約を結んで、有事の際出勤するという¹⁸⁾。

しかし、この方法は海底を油で汚染するので、米国では海深100m以上で海流、風方が陸岸に向っていない海域以外では、こうした処理法を禁じている¹⁹⁾。

4.5 ゲル化法

流出油に化学薬剤を散布して油をゲル化してその拡散を防止するとともに、これを捕集し易くする方法である。

こうした薬剤は米国では Strich keite, Spill-away などといった商品が市販されており²⁰⁾、わが国でも蛋白質およびフミン酸系のもの²¹⁾、ヒドロベンズアルデヒド系のもの²²⁾などが開発されつつあるが、実際の流出油事故時に用いられた例はない。

そしてかりに、有効に流出油をゲル化したとしても、いずれはこれを回収しなければならず、そうした意味で4.2にのべた油吸着材と大同小異で何らの利点もみとめられない。

4.6 乳化分散法²³⁾

流出油に界面活性剤を投入し、攪拌して油を海水中に乳化分散させる方法で、本質的には汚染源である油を海洋系から除去していないので、海洋の油汚染防止には直接つながらない。しかし原油流出時に引火のおそれのある場合は、火災防止という別の目的から急拠実施しなければならない手段である。また乳化分散した油滴は油塊よりも比較的早く自然浄化 (海洋微生物による分解と光化学反応による酸化分解) され易い期待のうえで、世界各国ともしばしば実用している。

この方法は前述のトリーキャニオン号事件時に、当時流出油処理技術が皆無であった実情から、陸上施設または機械の油によるよごれをとるための洗浄剤を転用したものであり、したがってその毒性についてはほとんど検討されずに散布されたため、海鳥、貝類に大きな被害を与えた。

事後流出油分散剤の毒性は大きな社会問題となり、その毒性はいちちしく低減され、各国ともにこの薬剤の毒性をきびしく規制している。わが国でも運輸省令第29号で、この種の薬剤を油処理剤とよび、その性能、毒性などについて表1に示すように規定している。

ところが乳化分散すべき流出油の毒性は、油質により表1に示した油処理剤の毒性よりもはるかに大きい (例えばA重油は分散状態で500ppmで金魚は致死する。) ため、こうした油を剤化分散した場合、かりに使用した油処理剤が低毒性のものであっても、二次的な漁業被害を招くおそれはある。

5. あとがき

以上流出油防除技術の動向についてのべたが、実際の流出油事故においては流出油の油量、油質、事故現場の気象、海象条件などに応じて適切な技術を選択立案する能力のある指揮者こうした流出油防除技術を実地に活用する技法を訓練した部隊の作業とによって、はじめて有効に流出油を防除しうるものであり、その意味でこうしたレンジャー部隊的な体制を組織することが望まれる。

*神戸商船大学教授

参考文献

- 1) 昭和45年12月25日 法律第136 (海洋汚染防止法施行令, 昭和49年6月22日政令第201号)
- 2) 西村肇: 科学, Vol. 43 No. 3 (1973)
- 3) 近藤五郎; 産業公害, Vol. 10 No. 2 (1973)
- 4) 近藤五郎; 環境技術, Vol. 3 No. 3 (1974)
- 5) 近藤五郎; 環境技術, Vol. 3 No. 4 (1974)
- 6) The VIKOMA SYSTEM (The British Petroleum Co. Ltd.)
- 7) 特許公告, 昭47-29258 昭47-36700 ほか
- 8) 近藤五郎; 日本ゴム協会誌 Vol. 46 No. 11 (1973)
公開特許公報 昭49-63231
- 9) H. Grunau; Der Tief bau 1966 No. 7
- 10) W. T. Jones; Soc. of Pet. Eng. of AIME. Paper No. SPE 3050
- 11) J. Grace ほか (cornell Aeronautical Inc. Buffalo)
- 12) シェル科学技術ニュース 13 (1969)
- 13) J. P. Fraser; 1971 National Safety Congress and Exposition Oct. 25~28, Chicago, Illinois
- 14) The Oil Scrubber, Koninklijke/shell Exploratie en Produktie Laboratorium, Oct. 1972. U.S.P. 3,668,118
- 15) 近藤五郎; 環境技術 Vol. 4 No. 2 (1975)
よみうり新聞 2月4日 (特許出願中)
- 16) A. Freiberg ほか; The 3rd conference on Prevention & control of Oil spills (1971) (環境技術 Vol. 4 No. 2 近藤訳)
- 17) The Torrey Canyon (H.M.S.O.) 1967
- 18) オランダ政府国家水利局談
- 19) Annex 10 of National Contingency Plan 2004
- 20) Oil Spill Treating Agents, A Compendium, May 1, 1970, Battle Northwest
- 21) 工業技術院東京工業試験所
- 22) イーシー化学, 三菱化成, アジア石油共同開発 (日経産業 昭48.10.1)
- 23) 近藤五郎; 燃料協会誌 Vol. 51 N 537 (1972)

【新刊紹介】

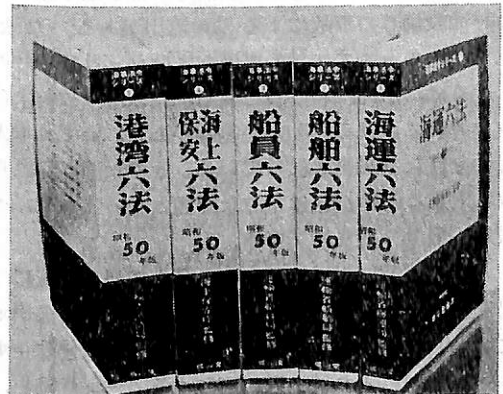
海事法令シリーズ (全 5 巻)

- | | | |
|----------|------------|--------|
| ① 海運六法 | (運輸省海運局監修) | 842頁 |
| ② 船舶六法 | (運輸省船舶局監修) | 1,466頁 |
| ③ 船員六法 | (運輸省船員局監修) | 1,254頁 |
| ④ 海上保安六法 | (海上保安庁監修) | 1,314頁 |
| ⑤ 港湾六法 | (運輸省港湾局監修) | 1,758頁 |

わが国最大の海事法令集である海事法令シリーズが発行された。50年1月5日現在の最新法令が収録され、総頁数6,600余頁、延べ収録法令件数は720余にのぼる歴大なものである。

分冊形式をとっているが、各分冊ともそれぞれ独立して使用でき、そのため重複して収録されている法令もあるが、重複の多くは関係法令の抜粋という形で収められているので、あれこれひっきり返して調べる手間が省け非常に能率的である。

50年版の大きな特長は、各冊の巻頭に「主要改正法令の要綱」と題して、その巻に収録されている主な法令の



最新改正の内容を解説してあり、利用者にとってありがたいことである。

本シリーズ (50年版) の全体を通じての大きな改正点は、小型船舶に関する船舶職員法関係の法令と船舶安全法関係法令が完備されていることである。

各巻定価

- | | | | | | | | |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|
| ① | 3,200円 | ② | 5,600円 | ③ | 4,700円 | ④ | 4,900円 |
| ⑤ | 6,600円 | | | | | | |

(株) 成山堂書店刊 TEL (357) 5861

油回収装置および油回収船の現状について

*板 橋 広 明

1. はじめに

近年、石油関連産業などの飛躍的な発展により、海上における石油輸送量および一般船舶の交通量は、急速に増加してきた。これに伴って船舶の排油および沿岸部の埋立に立地した工場等から排出される排油等による海洋の汚染は増加し、かつ、広域的に進行しているため、世界的に大きな問題となっている。これらの汚染源には

(1) 船舶からのビルジ、バラスト水およびタンク洗浄水

(2) 船舶の衝突、座礁等の海難事故および陸上の貯油設備等の事故

があげられる。

(1)については、世界的にはIMCOを中心とした海洋汚染防止条約があり、国内では昭和45年に制定された海洋汚染防止法により厳しく規制されるなど防止対策が講ぜられている。(2)については、不慮の事故であって、船舶の安全確保のための排出、損傷等による油の流出や陸上の貯油設備等の事故による油の流出がある。たとえば、トリーキャニオン号の座礁およびジュリアナ号の座礁、近くは、水島における三菱石油精製所事故およびマラッカ海峡における祥和丸の座礁があり、いずれも大量流出油を伴う災害となっている。そのため、これらの事故に対する防除措置は緊急な課題となっており、その対策が一層強く望まれている。

この種の要望に対し、従来から種々の処理方法について研究開発され、実施されてきた。たとえば、流出油海域にオイルフェンスを展張して流出油の拡散を防止する方法、吸着材により油を吸着回収する方法、沈降材、分散剤などの物理的・化学的処理方法が採用されてきた。しかし、これらには、一長一短があり、完全な処理方法とはいわれない。特に化学的処理にあつては、二次公害を起す危険もあつて、現在では、流出油の最終処理段階で使用されるに至っている。

このような状況にあつて、流出油回収の最も望ましい方法として注目されているのは、油回収装置および油回収船によるものといえる。しかし、油回収装置および油回収船は、研究開発に着手してからもないうえ、未だ

世界的にも確立された技術はなく開発途上のものといえよう。

ここでは、一応実用化されている油回収装置および油回収船について簡単に述べることにする。

2. 油回収装置および油回収船の現状

現在までに「油回収装置」「油回収船」といわれるものは数多く開発されており、港湾等の平水区域において実際に使用され、十分その回収能力を発揮しているものもあるが、油回収装置および油回収船の多くは流出油の層が薄い場合や、波浪中において極端にその回収能力が低下するといった実状であるといわれている。

一般に海水面上に浮遊する流出油を回収する方法として、水と油の性状の相違、即ち、粘性、比重差および疎水性等のいずれか、あるいはこれらの組合せを利用するものであり、現在開発されている油回収装置および油回収船の回収装置（以下、油回収装置という）にもこれらの原理が利用されている。

油回収装置を作動する原理に基づき大別すれば、

- 1) 油吸引方式
- 2) 吸着分離方式
- 3) 油水導入方式
- 4) 遠心分離方式

の4種に分類することができよう。これら個々の作動原理には、それぞれ一長一短があり、現在の油回収装置開発の趨勢は、二種以上の原理を有機的に結合したトータルシステムを構成し、より高効率の回収装置を志向している。以下、4方式の現状について簡単にふれてみる。

(1) 油吸引方式

油吸引方式の油回収装置は、いわゆるフロートサクショントイプのものがほとんどであり、フロートの浮力調整により吸引口を浮遊油の厚みに合わせて油分のみを吸引しようとする方法であるが、浮遊油の厚みが薄い場合や、波浪下においては、あまり効果がないとのデータを発表されている。

(2) 吸着分離方式

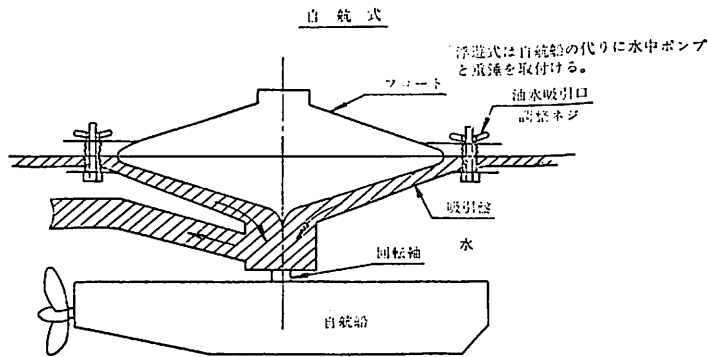
吸着分離方式の回収装置は、親油・疎水性の材料（ウレタンフォーム、ポリプロピレン等）のベルトあるいは

ドラムを油面上で回転させ、油を吸着させた後、圧縮し分離させるという方法が多くを占めているが、油の粘性によって吸着能力が変化するとともに、薄い油膜や波浪中での回収効率が低下するといわれている。また、吸着・圧縮が繰り返し行なわれるため、ベルトの寿命、吸着能力の劣化等が問題となってくるものと思われる。

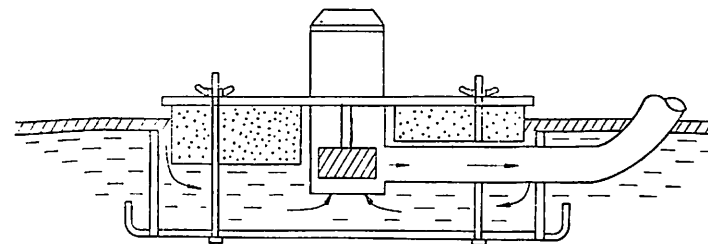
なお、最近開発された回収装置で吸着分離方式に属するものとして、アルミニウム製の多層回転円板に油を付着させ、ワイパーにより付着した油を掻きとる方法がある。薄膜油あるいは波浪中でも回収効率はそれ程低下しないようであるが、油の粘性により回収効率が変化するといわれている。

(3) 油水導入方式

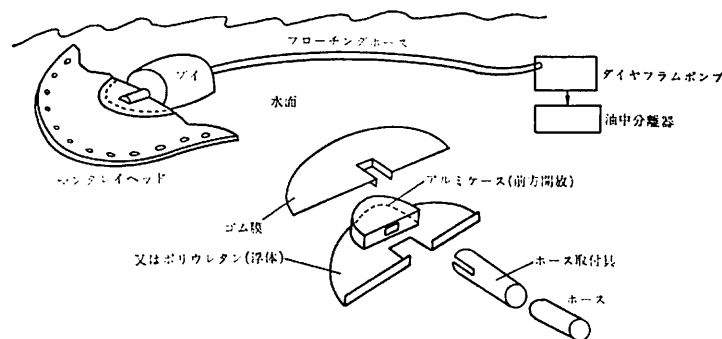
油水導入方式の回収装置は、傾斜板、傾斜回転ベルト等を利用し、海水面に浮遊する油を閉鎖された場所に導



第1図 船研式油回収装置



第2図 フローティングスキマー



第3図 スリックスキム・オイルスキマー

入し分離するという一次処理段階に相当するものであり、ポンピングによる回収油の移送を容易に行なわせるものである。この方式は、上述の(1)および(2)から見れば浮遊油を一度水面下に引き込むため比較的波浪下等においても性能が低下し難いといわれている。

(4) 遠心分離方式

遠心分離方式の回収装置は、浮遊油の存在する水面に渦流を起すか、あるいは閉鎖された場所で渦流を起し、油を渦流中心に導き、ポンピングにより回収油を貯溜タンクに移送するものである。開放された場所における遠心分離方式は、平穏な水面においてを90%超える回収率を示すようであるが、波浪中では渦流が乱されるといわれている。

以上、現存する油回収装置の作動原理および回収性能等について簡単にふれてみたが、個々の回収装置の具体的

対象となる比較は、非常に難しく、また、回収作業の海域、自然条件等によって回収装置の適合性を判断すべきであり、単一の物差しで回収装置の性能比較を行なうことは非常に危険といえよう。

3. 稼動中の油回収装置および油回収船について

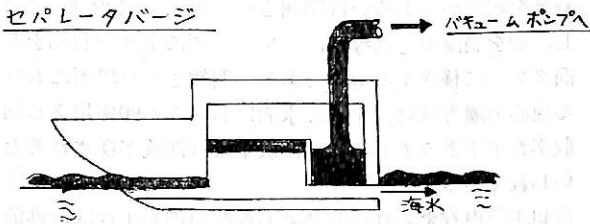
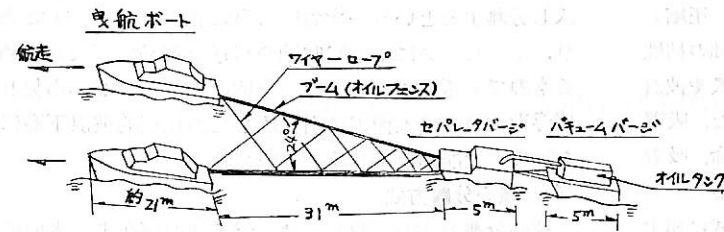
現在、わが国において油回収装置を有する船舶および油回収船は約43隻あり、内31隻は油回収となっている。以下、これらの代表的なものについて簡単に述べる。

(1) 船研式油回収装置 (図1)

この方式は、船舶技術研究所で開発されたもので、自航式油水吸引装置、移送ポンプ、油水吸引監視計、フローティングホース等から構成されており、本装置は兵庫県の「ひろみね (約37トン)」等に採用されている。流出油の回収は、オイルフェンスで捕捉した流出油中に自航式油水吸引装置を降し、船上からリモコン操縦にて移動させながら流出油の回収作業を行なうものである。その際、油の吸引状況は、ポンプサイドに取り付けられた油水監視計により調整することができるようになっている。吸引された油は、油水分離器に送り込まれ油のみを分離回収するものである。

(2) フローティングスキマー

この装置は、アメリカのアクメ・プロダクト社により開発されたもので、第2図に示す



第4図 トロール方式

ように円形フロートの中央部に電動機またはエアモータ等の駆動機関を設け、下部のジェットインペラーを廻し、円型フロートの下に設けられたハウジングとの間より流出油を吸引し、回収しようとするものである。

(3) スリックスキム・オイルスキマー

この装置は、アメリカのスリックバ社の開発したもので、第3図に示すとおり半円形板2枚を用いて吸引器を作り、その中心部の吸込管にフローティングホースを接続して流出油を回収しようとするものである。

(4) トロール方式

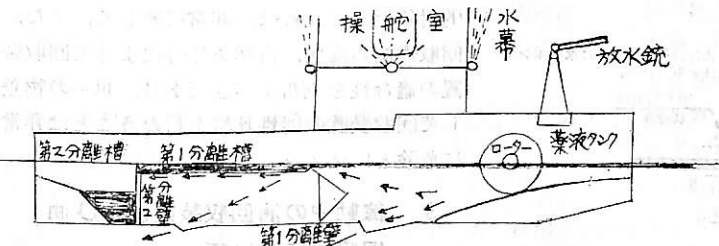
この方式は、アメリカのヘットリック社が開発した油回収方式であり、曳航ボート、オイルフェンス、セパレータバージおよびバキュームバージから構成されている。流出油の回収は、第4図に示すように2隻の曳航ボートでオイルフェンス、セパレータバージ等を引張って航走(約5ノット)し、流出油を強制的にセパレータバージに流入させる。タンク内に流入した油性汚水は、分離濃縮され、これをバキュームバージに設けられた真空ポンプにより吸引するものである。

(5) ローター方式

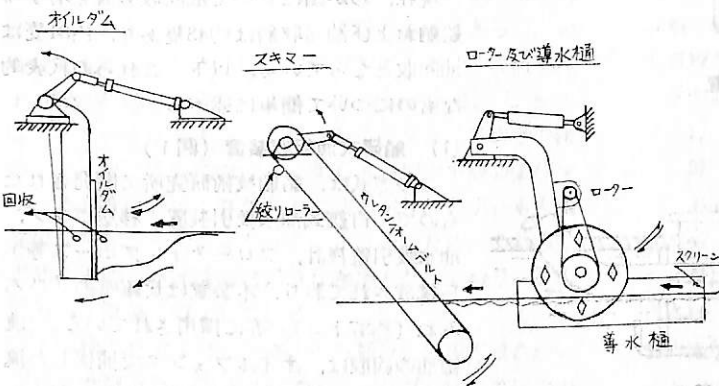
この装置は、双胴の船首部の海面に一定間隔で取り付けられたローターを回転させ、流出油を強制的に双胴間に設けられた船槽に送り込み、2段に分けられた分離槽内で油水を分離させ、流出油を回収するものである。この方式を採用した油回収船には、出光興産徳山製油所で稼動している「ふたば丸(約3.5トン)」等がある。

(6) ウレタンフォーム・オイルダム方式

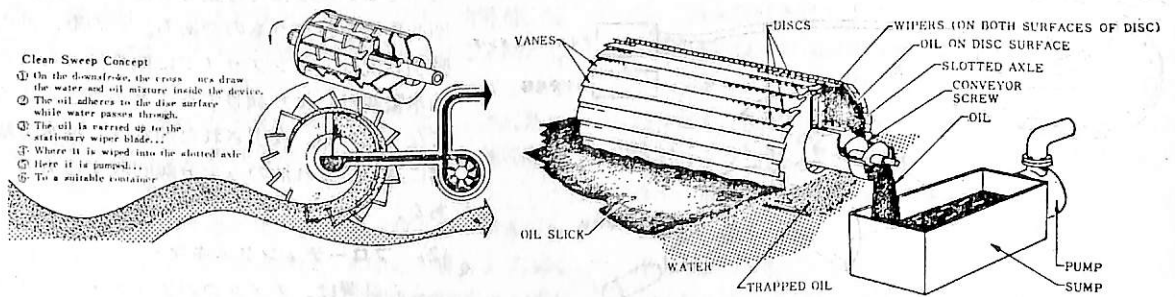
この方式は、大阪工業技術試験所がウレタンフォームの油吸着性能の良いところに着目



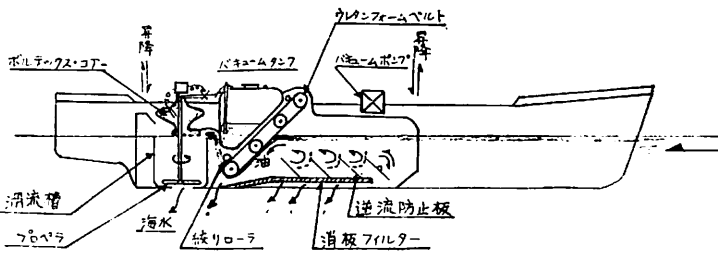
第5図 ローター方式



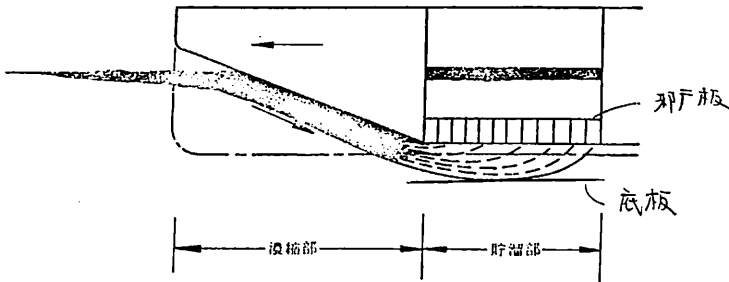
第6図 ウレタンフォーム・オイルダム式



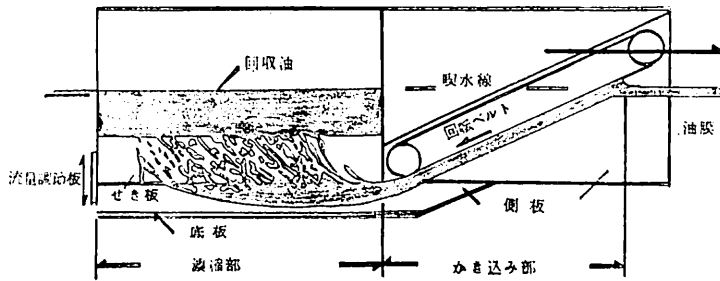
第7図 回転円板方式



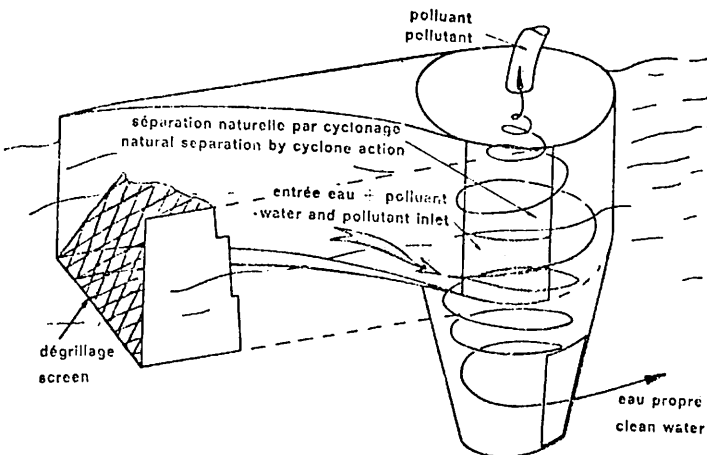
第 8 図 多段集油方式



第 9 図 固定傾斜板方式



第 10 図 傾斜回転ベルト方式



第 11 図 渦流方式

して開発したウレタン吸着方式と渡辺製鋼所が開発したオイルダム方式の併用システムである。本回収システムは、船首部の導水樋およびローター、中央部のウレタンフォームを接着したベルト装置および油水吸引ポンプから構成されている。流出油の回収は、水車状のローターを回転させて導水樋を通じて双胴間に油を送り込み、回転するウレタンフォームベルトに水面の油を吸着させた後、絞りローラーにより油を回収する。ウレタンフォームベルトで回収できなかった油は、後部に設けられたオイルダムによりせき止めて回収され、吸引ポンプにより回収油タンクに移送される。なお、本方式を採用した油回収船には、大阪府の「おおとり（約 67.6 トン）」等がある。

(7) 回転円板方式

この方式は、アメリカのロッキード社により開発されたもので、海上保安庁に 2 隻購入されている。本装置は、多数の金属製ディスクを海面に対して垂直に並べ、ディスクの周辺部に水平方向の羽根を挿入し、ディスクの中心には榎状のシャフトが通されており、そのシャフトに垂直にワイパーがディスクに接するよう取り付けられている。油回収の原理は、ドラムが回転することによりドラムの周辺部に取り付けられた羽根は、海面上の流出油を切断し、油をディスクの周辺に取り込む。取り込まれた油は、水との比重の相違により分離され回転するディスク表面に粘着する。粘着した油は、ディスクの側端に設けられたワイパーにより掻き落され、スキマーの中心を通る榎状のシャフトに流れ込む。この榎状のシャフトの中は、ラセン状の油移送装置が組み込まれており、油は回収油タンクに送り込まれる。

(8) 多段集油方式

この方式は、プリダストンタイヤ(株)により開発されたものであり、ガイドフェンスおよび油回収装置からなっている。油回収装置は第 8 図に示すように逆流防止板、消波フィルター、傾斜ベルト、絞りローラー、渦流槽および吸引ポンプで構成されている。流出油の回収は、2 隻の曳航船でガイドフェンスを引き、強制的に回収船の双胴間へと流出油を導

入する。逆流防止板および消波フィルタによりスムーズな流れで油は傾斜ベルトに達する。傾斜ベルトに達した油は、吸着された後絞りローラにより油を放出する。これによって収集された油は、浮力で渦流槽に移動する。渦流槽に入った油は、プロペラによる強制渦流のため、上面中心部に集められ濃縮される。水は下部から船外に排出される。このようにして回収された油は、吸引ポンプにより回収油タンクに移送される。なお、本方式を採用した油回収船には、鹿児島県喜入基地の「清海丸(約14トン)」がある。

(9) 固定傾斜板方式

この方式は、原理的にはアメリカの E. P. A と J. B. F 社により共同開発されたものであるが、性能の向上を図るため、三井海洋開発(株)により改良されたものであり、傾斜板、邪魔板、底板および吸引ポンプから構成されている。船首部から導入された流出油は、傾斜板前方の淀み点に滞留した後油滴を形成し、傾斜板に沿って流下する。流下した油は、水と油の比重差により双胴間に設けられたウェル部の油溜りに浮上し濃縮される。濃縮された油は、吸引ポンプにより回収油タンクに移送される。なお、ウェル部の下には、邪魔板および底板が設けられており、波浪等の外乱の影響をウェル内に及ぶことを防止するとともに、ウェル下部を通過する流速を減じ、短いウェル長さでも十分効率よく油を回収するためのものである。この方式に類似した油回収船には、三井造船玉野造船所の「たまみどり(約10トン)」等がある。

(10) 傾斜回転ベルト方式

この方式は、アメリカの J. B. F 社が開発したものであり、傾斜回転ベルト、邪魔板、底板および吸引ポンプ

等から構成されている。スキマーが水面を移動すると、浮遊油は傾斜回転ベルトによってスキマーの下部に引き込まれ、油は双胴に設けられたウェル部の油溜りに浮上し水は船尾から放出される。浮上濃縮された油は、吸引ポンプにより油回収タンクに移送される。なお、邪魔板および底板にあっては、傾斜板方式と同一の目的のため取り付けられている。

(11) 渦流方式

この方式は、フランスのテクニク・デ・フルード社により開発されたもので、第11図に示すように船舶の航行に伴う自然流入により渦流を起し、油を回収しようとするものである。海水面に浮遊している油を吸引溝を通じて本装置の中に導入する。導入された油は装置内で自然に回転を起して比重差により分離する。分離して中央に集まった油は、吸引ポンプにより回収油タンクに移送される。浄化された海水は装置の下部にある排出口から排出される。このように、従来の渦流方式と異なって動力を使用しない点がこの装置の特長である。

4. おわりに

先に述べたように、油回収装置および油回収船が建造され、平穏な港湾等において稼働しているが、荒天時および大量流出時には、その機能をあまり期待することはできがたい。このような状況に鑑み、流出油防除体制の確立を図るとともに、荒天時においても十分効果的に回収できる油回収船の研究開発が強く望まれている所であり、現在各社においても種々の研究開発がなされている。

*運輸省船舶局関連工業課

【新刊紹介】

「海上貨物輸送の実務」

海上貨物輸送実務研究会編

近年におけるコンテナ船、専用船の一般化と巨大化ならびに自動化のための技術革新は目覚ましいものがあり、次々と新しい輸送方式が出現している。

本書は、このような時代の要請に応えるため、鉱石、木材、鋼材、石油類等の専用船、コンテナ船、ラッシュ船、ピークル・デッキ・コンテナ船等について最新のデータをもとに輸送実務を系統的・具体的に解説したものである。運輸にせめる海運の立場、運輸近代化の本質といったものから、荷役手順や関係書類等の基本的な事項も含めて、海上貨物の運送方法を手際よく説明している。

写真 550 葉、書式等 150 図、その他折り込み 6 点を収録し、目で識る本として構成している点に特色がある。

A 5 判 400 頁 ケース入 定価 4,800 円 (〒200)

(株) 成山堂書店刊 TEL (357) 5861

船の科学 ファイル

新装版「船の科学ファイル」出来ました。ご入用の方、申し込み下さい。

◎ ゆったり 1 年分が綴られる 80 cm 判です。

◎ 保存にたえる堅半なクロス貼りです。

定価 500 円 (送料 115 円)

船舶技術協会

オイルフェンスについて

*吉 田 一 信

1. オイルフェンスの必要性と機能

1.1 オイルフェンスの必要性

流出油事故、殊にタンカーの海難による大量の海上流出油事故が、当該船舶にはもとより付近の施設・住民に多大な一次的被害を与えるばかりでなく、観光資源や水産生物に対して重大な二次的災害をもたらすことは、これまでの幾多の事故例に見られるとおりである。

海上に流出した油は風浪や潮流により、また自動的にも拡散して汚染範囲を拡大していくので、それに伴い所要処理規模が増大することは当然であるが、拡散によって油層厚が減ると機械的処理能力が低下する。従って流出油事故に当っては、先づ第一に油の流出をくい止め、その拡散を最小限に抑える措置を構ずることが必要である。このため流出油の防除用資材として真っ先に考えられ、重要視されているのがオイルフェンス（オイルブーム）である。

1.2 オイルフェンスの機能

油は一般に水より比重が小さいため水中では浮上するので、水面から一定深さまでの仕切壁を設けることによってその深さまでの浮遊油を支えることができ、これを流出油面に展張することによって油の拡散を防止することが可能となる。従って、一定の深さを保って水面に安定浮上する物体であれば、いずれも流出油の拡散防止器材として利用でき、緊急の際には、木材・むしろなどを

一連に固縛したもので代用できるが、前述のとおりオイルフェンスは流出油防除資材として、最も基本的かつ重要な役割を有するので、早くから多種多様なものが開発され、実用されており、1974年7月からは後述するように法定備品に指定されている。

2. オイルフェンスの現状

2.1 オイルフェンスの分類

(1) 用途別分類

現用オイルフェンスを用途別に分類してみると次のとおりである。

- 固定式 { ①常設用
 ②浮沈式
- 可搬式 { ③応急用
 ④船舶とう載用

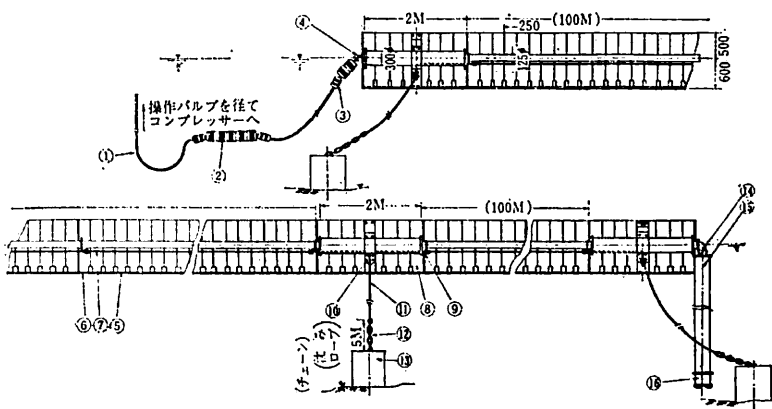
① 固定式常設用オイルフェンス

石油基地・漁場・海水浴場などの周辺に常時あるいは長期展張しておいて不測の流出油の拡散または浸入を防止するものである。

② 浮沈式オイルフェンス

石油基地などで、通常は海底に沈下させておき、貨油の揚げおろしなどの時だけ岩壁または船舶の周囲に浮上させて、流出油事故発生時に予め備えるもので、法定備品として義務づけられている。（第1図）

③ 可搬式応急用オイルフェンス



- 1 給気用エアースホース
- 2 エアースホース用フロート
- 3 エアースホース用プロテクター
- 4 45°エルボ
- 5 オイルフェンス本体
- 6 フロートホースジョイント部品
- 7 テンションロープ（オイルフェンス本体用）
- 8 アンカー取りフェンス
- 9 300φホースジョイント部品
- 10 アンカー取りフック
- 11 アンカー取りロープ
- 12 アンカー取りチェーン
- 13 アンカー
- 14 90°エルボ
- 15 強制沈下ホース
- 16 強制沈下ホース用重錘

第1図 浮沈式オイルフェンス

④ 純気室型

防水気密された気室（気室の中にゴム袋を挿入したものもある）を有し、ガスを圧入してぼう張させ、または自動的に吸気させる（スパイラルなピアノ線などで保形される）ことによって浮体とするもので、送気の種類によって空気式・炭酸ガス式（ポンペを有する）などがある。（第5図・第6図）

2.2 オイルフェンスの備付け義務

1970年公害関係14法の一環として制定された海洋汚染防止法は、船舶等からの油および廃棄物の排出規制とそ

の確保および海洋汚染に対する防除の措置ならびに監視・調査・監督等に関する条文から成り立っており、わが国をめぐる海洋環境の特殊性を前向きに考慮して定めた世界でも画期的な法律である。さらに1973年7月防除のための措置に関して新たに第39条の2を付加するなどの一部改正が行なわれ、排出油の防除用資材の備付けが義務付けられることとなった。この改正条文に基づき、運輸省令第29号が、1974年7月13日付で公布され、同月16日から施行されている。

この省令には、誰が・どのような資材を・どのような場合に・何処へ・どれだけの数量を備え付けておかなければならないかの具体的内容が規定されており、その内容については別に詳細説明があるので、オイルフェンスの性能等の基準だけについて記述すると次のとおりである。

- ① オイルフェンスの種類はAおよびBの2種類とし、その寸法は次の表に定めるものであること。

種類	本体部		接続部 高さ(cm)
	海面上の高さ (cm)	海面下の深さ (cm)	
オイルフェンスA	20以上	30以上	60
オイルフェンスB	30以上	40以上	80

ただし、浮沈式オイルフェンス（海底に設置するオイルフェンスであって、海面に浮揚させ、または海底に沈降させることができる構造を有するもの）にあつては、上表中の接続部における高さの寸法は適用されない。

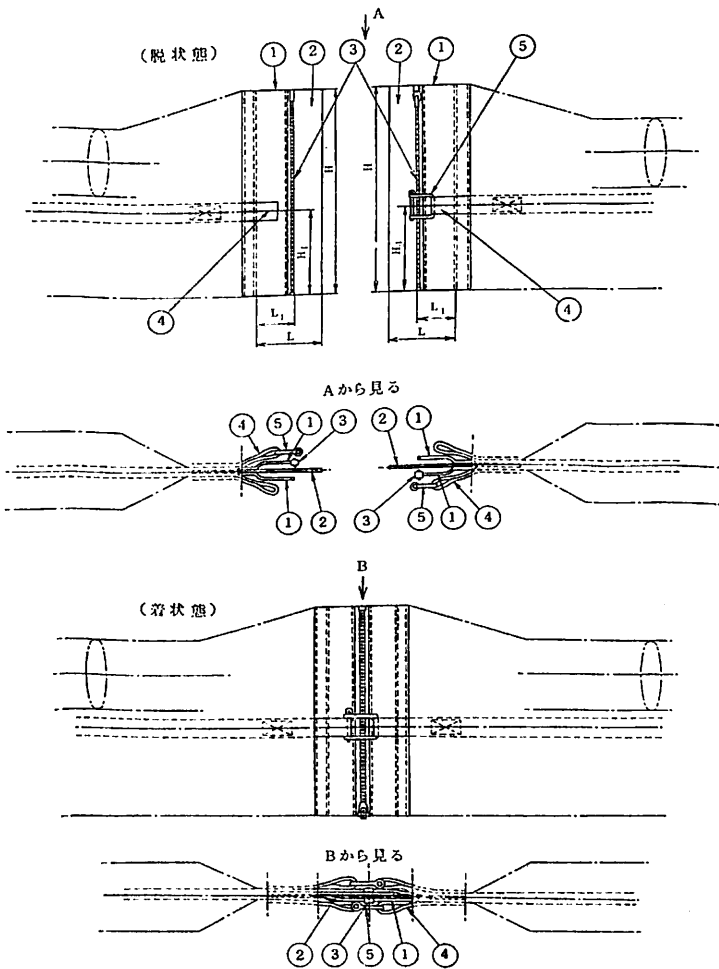
- ② 単体の長さは、原則として20mであること。

- ③ 接続部の型式は、重ね合わせファスナー式であること。ただし、浮沈式オイルフェンスにあつては、この限りでない。

- ④ 安定して海面に浮き、排出された油をせき止めることができる構造であること。

- ⑤ 単体の長さ方向の引張強さは、3,000kg以上であること。

- ⑥ 防油壁の主材料の引張強さは、幅1cmについて30kg以上であること。



単位：cm

種類	L	L ₁	H	H ₁
接続部A	18	10	60	25
接続部B	18	10	80	35

番号	名称
1	外側布地
2	内側布地
3	スライドファスナ
4	ベルト又はロープ
5	接続用シャックル

第7図 重ね合わせファスナー式

⑦ 使用状態において耐油性および耐水性を有すること。

⑧ 材質は、通常の保管状態において変化しにくいものであること。

また、この省令は、海洋汚染防止法施行規則の一部を改正する省令として出されたものであるが、重大かつ広範な内容を有するので、同年8月13日付の運輸省官房長通達（官安第168号）により省令の前提・運用等について説明を加えている。すなわち、法第39条の2の条文は法第39条（大量の油が排出された場合の防除措置）の規定を前提としたものであって、単なる応急措置のための資材の備え付けを規定したものではないが、今回の措置が義務付けを始めたばかりのものであり、また防除技術の開発も十分行なわれていない分野もあることなどから、資材もオイルフェンス・油処理剤および油吸着材にとどめ、備付け数量等も通常予想される流出油事故に対処し得るようなものとしていると省令の趣旨を説明している。なお、オイルフェンスの基準について、次の解釈をつけ加えている。

① 寸法について「海面上の高さ」または「海面下の深さ」とあるのは、浮体が気室式のものにあっては、それぞれ「浮体の直径」または「スカート等浮体以外の部分の深さ」として適用して差し支えない。

② 接続部の重ね合わせファスナ式とは、第7図に示すようなものをいう。

③ 安定して海面に浮き、排出された油をせきとめる構造とは、通常予想される気象条件の下でのことであり、台風時、荒天時までも予想するものではない。

④ 耐油性および耐水性についても通常の使用状態をいい、火災の場合等の異常な状況下まで予想するものではない。

また、省令では資材備付けの円滑化を図るため、オイルフェンスおよび油処理剤について、型式承認制が取り入れられ、これらを製造または輸入する者は、その型式ごとに運輸大臣の型式承認を受けることができるとされている。この型式承認は当該オイルフェンスが省令に定

表1 衝立式オイルフェンス諸元表

項目	社名	赤尾		山 水		ブリジ ストン	イービー 3型
		A	B	A	B		
水面下F (mm)		150	170	300	300	300	300
水面下d (mm)		450	300	500	400	400	400
全 高		600	470	800	700	700	700
D (mm)	F/D	0.25	0.36	0.38	0.43	0.43	0.43
	浮 体	円形	円形	円形	円形	円形	
おもり (kg/m)			0.55	0.7	2.35	1.5	

表2 現用気室型（円筒式）オイルフェンスの諸元一覧表

項目	社名 規格	中 村 船 具											ナショナルマリン			住 電			莞 英		トー ゴム T Y -20		
		MOP -36	A	AC AN	B	HC BN	N ₂ C N ₂ W	S ₂ C S ₂ N	S ₄ C S ₄ N	K ₂ C K ₂ N	K ₄ C K ₄ N	K ₆ C K ₆ N	M- 1-50	M- 1-30	M- 4-30	A 30	A 20	B C					
浮 体 径 (mm)	300	110	110	160	160	200	250	250	300	300	300	500	300	300	300	300	200	200	250	450	300		
スカー ト径 (mm)	450	200	200	300	300	300	400	400	300	400	500	520	400	400	400	400	300	350	300	560	500		
水面上 F (mm)	250	90	90	140	140	170	220	219	270	260	260	450	265	270	250	180	180	235	410	220			
水面下 d (mm)	500	220	220	320	320	330	431	431	430	431	532	950	435	430	410	320	370	315	600	590			
全 高	750	310	310	460	450	500	650	650	700	700	800	1400	700	700	700	500	550	550	1010	800			
F/D (m)	0.33	0.29	0.29	0.31	0.31	0.34	0.4	0.34	0.39	0.38	0.34	0.32	0.38	0.39	0.38	0.36	0.33	0.46	0.41	0.28			
浮 体	気室形 送気式	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	保形	保形	保形	気室形	気室形	送気式	気室形	気室形	送気式			
おもり (kg/m)	2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.75	0.9	1.05	1.2	1.35	1.5	0.75	0.75	1	0.6	0.6			1.5			
項目	社名 規格	山 水											太 陽										
		T Y -10	C	特C	D 150	D 200	E-1 230	E-1 300	E-1 250	E-1 300	F	G	H	Y-2	T-15 -I	Y-15 -II	T-20 -I	T-20 -II	T-30 -I	T-30 -II			
浮 体 径 (mm)	300	100	100	150	200	250	300	250	300	560	100	150	300	150	150	200	200	300	300				
スカー ト径 (mm)	500	200	100	300	300	300	400	300	400	750	250	300	400	200	300	200	300	300	500				
水面上 F (mm)	215	80	85	125	178	225	272	215	255	497	125	193	327	140	135	185	180	280	270				
水面下 d (mm)	585	220	115	325	322	325	423	335	405	813	275	327	433	210	315	214	320	320	530				
全 高	800	300	200	450	500	550	700	550	660	1310	400	520	760	350	450	400	500	600	800				
F/D (m)	0.27	0.27	0.43	0.28	0.36	0.41	0.39	0.39	0.39	0.38	0.31	0.37	0.43	0.40	0.30	0.47	0.36	0.47	0.34				
浮 体	気室形 送気式	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	円形	保形	円形	円形	円形	円形	円形				
おもり (kg/m)	1.5	0.2	0.2	0.4	0.6	0.8	0.8	1	1	1.7	0.4	0.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2				

める性能等の基準に適合するかどうかを判定することによって行なわれるもので、同法によって既に実施されている油水分離器やし尿処理装置と同様に省令第6条第3項の規定が準用される。従って型式承認の申請には、船用品検査試験規則および運輸省研究機関受託試験規則による成績書か、あるいはこの度の省令で同時に改正された同条同項の規定を読み替えて、性能等の基準に適合していることを説明する書類が必要となる。これらについてはその実務を担当する運輸省船舶局長が性能試験基準を定めて9月18日付で通達（船査第563号）を出している。この通達では型式承認の申請があった時のおよび型式承認されたオイルフェンスの検定についての事務の取扱いについても説明しており、型式承認のための試験は当分の間、社団法人日本船舶品質管理協会の船舶機装品研究所（東京都東村山市富士見町1-5-12）で実施されることとしている。

なお、省令では、オイルフェンスの接続部について、浮沈式のものを除いて、すべて重ね合わせファスナ式に統一しているが、この方式は後述するオイルフェンス委員会が決定したものであり、日本船舶標準協会規格（JMS0992-1974）として制定されている。

2.3 オイルフェンスの主要目と国内メーカー

(1) オイルフェンスの主要目

オイルフェンスはその用途に応じて多種多様なものが開発され、実用化されてきたので、要目などもメーカーにより種々なものが製造されてきた。オイルフェンスの標準化に当って、1972年3月にオイルフェンス委員会が現用製品の調査をメンバー会社について行なった結果

（追加メンバー会社製品も含む）では表1および表2のとおりであり、そのうち最も一般的な気室型の主要目の範囲は次式のとおりであった。

浮体径	$R=100\sim 500$	(mm)
全高	$D=2.27R+(300\pm 135)$	(")
スカート深さ	$S=R\pm(230\pm 100)$	(")
水面上高さ	$F=0.95R+(90\pm 75)$	(")
水面下深さ	$d=1.5R\pm(150\pm 125)$	(")
比	$F/D=0.35\pm 0.075$	(")
おもり重さ	$W=0.0065R\pm(0.25\pm 0.25)$	(kg/m)

しかし、昨年法定資材として指定され、性能等の基準が定められるに到って、特殊な用途に注文生産されるものや浮沈式のものを除いて、省令に定めたAおよびBの2種類に統一される傾向にある。

(2) オイルフェンスの保有量と国内メーカー

オイルフェンスはそれぞれの使命や用途に応じて、海上保安庁・防衛庁・自治体・公共機関および海運・石油・石油化学・電力・鉄鋼業者などに保有されているほか、漁場や海水浴場などにも使用され、海上保安庁の調査によれば、1971年末では合計約13万mであったが、1972年2月同庁長官がタンカー所有者等に対し備蓄するよう行政指導を行なったので、1973年末には約40万mに増

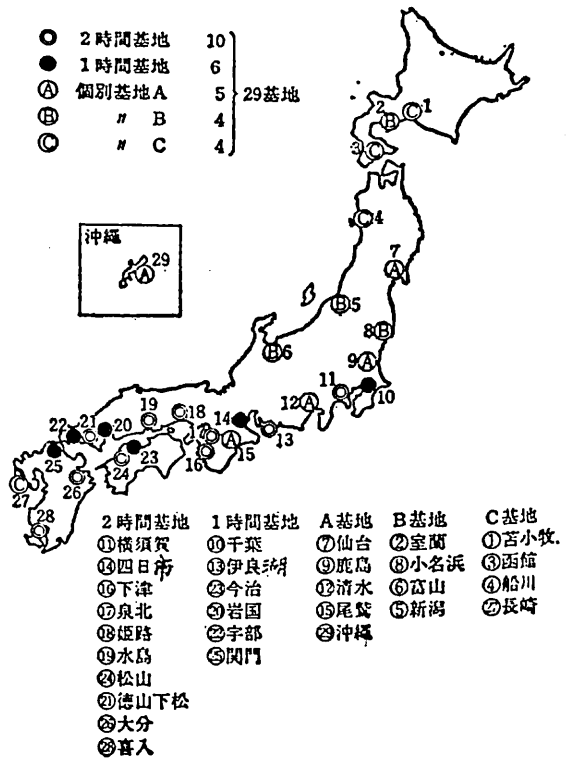
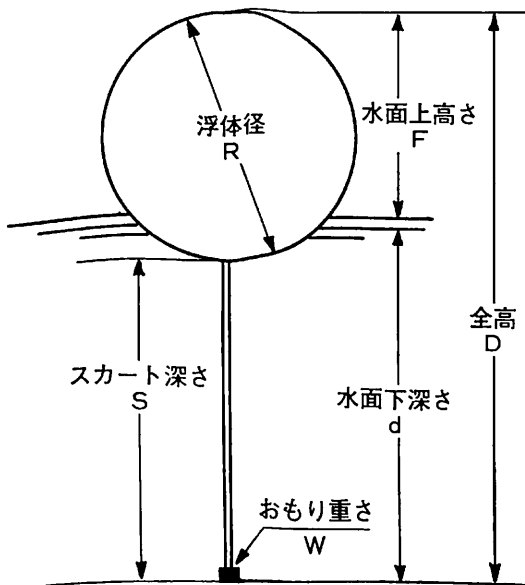


図8 流出油処理資材備蓄基地配置図

表3 国内製品一覧表

メーカー名	品名または型式	衝立型	気室型		浮沈式
			固形式	純気室式	
井上ゴム工業	海洋型3F		○		
カナエ産業	SK	○			
◎スズエイ・マリン	SK型				○
◎住友電気工業	ぼう張式SO			○	
◎OPE (タイホー工業)	アストロI~III型	○	○		
◎高階救命器具 (島田灯器)	ブルーシーOF		○		
◎太陽工業	太陽フロート・ぼう張式		○	○	
◎東京トヨーゴム	TYB型			○	
◎中村船具工業	クレモナC3, E4		○		
◎ナショナル・マリンプラスチック	マリンフェンス			○保形	
ハイランド (ワールドオーシャンシステム)	オイルフェンス	○			○
藤倉ゴム工業	FN型エア式			○	
◎ブリヂントンタイヤ	BS可搬式・浮沈式	○			○
◎三菱電機	三菱ダイヤ		○	○	
森下化学工業	モリカ			○	
◎安永理研 (山水商事)	カップーSD, SE		○	○	

注：◎印はオイルフェンス委員会メンバーである。

加している。さらに1974年7月法令の施行や保油施設の設置者と係留施設の管理者および外国船主に対して与えられた猶予の期限切れに伴ない急激に増大し、殊に主として内外の外航タンカー所有者の陸上備蓄代行も兼ねることとなって、昨年12月に発足した海上防災センターでは全国29の陸上基地 (第8図) の備蓄用として急拠約5万mを一括購入している。

備付け義務数量は所有タンカーの長さや総トン数あるいは保管油量に応じて異なるとともに備付け場所や方法によっても変わるので、その総量の予測は困難であるが、法定数量は最小限の所要量を規定したものであり、昨秋発生した水島事故の手痛い経験からみても、また石油関連施設の増強の傾向からいっても、今後の潜在需要は80万から100万m以上になるであろうと見られている。さらに性能等の基準の適用に関する猶予期間の切れる1976年7月の時点で再び集中需要があるものと考えられる。

従って、新たにオイルフェンスの製造を始めたメーカーもあり、その主要メーカーと製造種類は表3のとおりである。なお、外国では、原則として化学的処理を禁じコーストガードが多額の開発研究費を支出している米国が最も開発が進んでおり、外洋での重量型オイルフェンスも製造されている。また石油業者が自主防衛のために開発した製品もある。参考として海上保安庁が調査した海外製品の一覧を表4に示す。

3. オイルフェンスの開発研究

3.1 昭和42および43年度各省総合特別研究

海上における大量流出油の防除用資材としてオイルフェンスの開発研究に本格的に取り組むようになったのは、1967年3月英国西南海岸で発生したトリーキャニオン号事件を契機として昭和42および43年度科学技術庁の特別研究促進調整費をもって運輸省・通産省および自治省の総合研究により実施された「タンカーの流出油事故対策に関する特別研究」からである。この特別研究では船舶技術研究所がオイルフェンスの基礎的な試作実験研究を、海上保安庁が試作品についての八丈沖海上展張および揚収実験を担当した。試作品は気室径60cm、スカート深さ100cmのぼう張式純気室型2種、ダルマ型気室径20cmおよび40cm、スカート深さ100cmのぼう張式1種ならびに気室径50cmスカート深さ90cmの保形式1種の計4種が各50mで、海上実験結果では実用化にはなお問題があるとされた。

3.2 民間団体等の開発研究

(1) 日本海難防止協会の研究

日本海難防止協会では、日本船舶振興会の事業補助を受けて1968年度以後「海水油濁防止に関する調査研究」を、さらに海洋汚染防止法の制定以降は広く「海洋汚染防止に関する調査研究」を行なっている。この調査研究

表 4 オイルフェンス国外製品一覧表

型 式	品 名	製 造 業 者 名	寸 法 そ の 他		
			水 面 上 (mm)	水 面 下 (mm)	長 さ (mm)
空 気 々 室 式	Vikoma Seaboom	British Petroleum Co., Ltd. (英)	ナイロン製チューブ3本を上下3段に重ねたオイルフェンス。自動膨張。水面上750・水面下425		
	Fabri - Boom	Firestone Coated Fabrics Co. (米)	塩化ビニール製のチューブ3本とワイヤーからなり、2本のチューブに空気を入れ、逆三角形を形成する。		
	Gates Boom Hose	Gates Rubber Co. (米)	625	625	7.5
	High Seas Oil Boom	Uniroyal, Inc. (米)	膨張式フロートとスカートと合わせると高さが3mになる大型フェンス。		
	SOS Flema Offshore Boom	Scandinavia Oil Service (スウェーデン)	2本のナイロン製チューブを上下に重ね、上段に空気、下段に水を入れたもの。		
	Warne Boom	William Warne & Co. Ltd. (英)	200	380~500	15
	EXPANPI Oil Boom	Scandinavian Oil Service (スウェーデン)	200~450	500~650	25
固 型 気 室 式	Bottom Tension Boom	Humble Oil & Refining Co. (米)	1200	1250	150
	Deep Boom	Anchor Canvas Company. (米)	150	300	
	Grefco Sorbent Boom	Grefco, Inc. (米)	吸着材を充てんした吸油性オイルフェンス。使い捨てタイプ		
	Jaton Floating Oil Retainer	Centri-Spray Corp. (米)	125	300	3
	M.P. Boom	Metropolitan Petroleum Petrochemical Co. (米)	150	300	30
	Sea Curtain	Kepner Plastics Fabricators Inc. (米)	300~500	275~800	
	Seald Boom	Uniroyal Inc. (米)	150	300	
	Aqua Fence	Pacific Pollution Control (米)	300~600	300~600	15
	SOS Flexiboll Emergency Boom	Scandinavian Oil Service (スウェーデン)	200	400	25
	Warne Boom	William Warne & Co. Ltd. (英)	200~400	500	15
	River Boom	Bennet Pollution Control Ltd. (加)	150	300	15
	Worthington-Acorn Open sea Boom	Warthington Corp. (米)	395	368	
	Dynamic Keel Oil Containment System	Ocean Systems, Inc. (米)	三角柱を二段に接合したもので、上段はポリウレタンのフロート、下段はポリエスチルフォームのバラスト。		
衝 立 式	Offshore Oil Boom	Bennett Pollution Controls, Ltd. (加)	600	1200	30
	Inshore Oil Boom	Bennett Pollution Controls, Ltd. (加)	127~305	178~610	15
	Harbour Boom	Bennett Pollution Controls, Ltd. (加)	305	305~610	任意
	Kain Filtration Boom	Bennett International Services (米)	8 ft.巾の金網を鋼板で両側から挟んだサンドウィッチ構造。浮力チャンパー付。		
Mueleisen Boom	Mueleisen Manufacturing Co. (米)	ナイロン製で、浮遊材、バラスト用チェーンから成り、縦横に補強材が入れてある。			
Reynolds Aluminum Boom	Reynolds Submarine Service Corp. (米)	波型アルミ板にフロートとおもりをつけた軽量タイプ。スプールに巻いて岩盤や船上に装備しておく。			

表4 オイルフェンス国外製品一覧表(前頁よりのつづき)

型式	品名	製造業者名	寸法その他		
			水面上(mm)	水面下(mm)	長さ(m)
衝立式	High Seas Oil Containment Barrier	Johns-Manville Corp. (米)	水上部分675mm、水中部分525mm、全長333m。一定間隔の膨張ブイで浮上させる。		
	Slickbar Mark 5	Slickbar Inc. (米)	フロート部はポリウレタン、スカート部はポリエステル、バラストして船のリベットが打ち付けられている。 水面上305、水面下609		
	T-T Oil Boom	Trygve Thune A/S (ノルウェー)	150	300	50
	Warne Boom	William Warne & Co. Ltd. (英)			
	6-12 Boom	Worthington Corp. (米)	ポリスチレン・ビーズのフロートとバラストを、スカートの上下に、それと同質のラミネートで封入一体化したものを。		
	Oil Containment Boom	Deepsea Ventures, Inc.	風潮のある海域用で、風上側のフロートと風下側のオイルフェンスをロープでつないだ二重式。		
浮沈式	Warne Boom	William Warne & Co. Ltd. (英)			
空気障壁装置	Air Curtain	American Machine & Foundry Co. (米)	穿孔したパイプを4重に敷設して、ポンプで送気して気泡を発生する。		
	Bubbler Air Curtain	Holman Brothers, Ltd. (英)	"		
	Micro-Por	Borg-Warner Corp. (米)	"		
	Pneumatic Barrier	Harmstorf Corp. (米)	"		
	Tryekluftsparrar	Surface Separator Systems, Inc. (米)	"		
	Air Barrier	Ocean Science & Engineering, Inc. (米)	"		

の一環として1968年以降現在まで継続して、オイルフェンスの有効性および実用化ならびに簡易展張に関する試作実験研究を海上保安庁等の指導および協力を受けて実施してきている。この間試作されたオイルフェンスは、3-1の実験経験に照らして、作業性を重視した少し小型のぼう張式純気室型を始め、蛇腹式および円筒式衝立型、油による海上火災や流出油の燃焼処理に使用できる不燃性石綿クロスおよびステンレス製の屏風型のものから、機械的油捕集装置に付属するガイドフェンス、さらには全く異種の水中より気泡を発生させ、その上昇水流および水面の盛り上りを利用したエアーカーテン(エアバリヤともいう)式のものまで広範多種にわたっている。その他オイルフェンスを効率的かつ簡易に展張・揚収するためのコンテナ用専用作業船や遠隔操縦により自動展張できる装置についても試作実験を行なっている。

(2) 日本船舶標準協会の研究

1971年11月新潟港外で発生したジュリアナ号事故により大量流出油事故の重大性を身近なものとして痛感させられ、これが防除器材としてオイルフェンスの整備は猶予を許されないこととなった。このため一応の性能を保証し、選択の指針ともなるオイルフェンスの標準化、就中接続部の統一化が強く要請されるに到り、運輸省・通産省の指導のもとに1972年2月、日本船舶標準協会(旧名船舶JIS協会)にオイルフェンス委員会が設置された。委員会は標準化作業の方針として、船舶からの流出油の拡散を防止するためのオイルフェンスであって、応急用として船内または陸岸倉庫などに予め備蓄しておく可搬式のものを対象とすることとし、必要な調査研究を適宜実施して、接続部の規格化を行ない、引き続きオイルフェンス本体については開発を妨げないよう性能試験検査基準の作成にとどめることを決定した。その手始めとして現用オイルフェンス本体および接続部を分類し、

要目を整理して表1及び表2のような一覧表をまとめた。ついで、具体的使用方法等を検討して、所要の性能要件のなかから使用海域における気象・海象条件が重要であり、特に風速・波高および潮流速の三要素がオイルフェンスの形状構造に最も大きな影響を与えるものとしてわが国における主要海域の要素についての実態調査資料を収集調査した結果、風速10m/s・波高1m・潮流0.5ノットに堪えれば、浦賀・明石水道を除く調査海域では年間90%以上カバーできることが分った。また、現用オイルフェンスの有効性に関し気室型の標準形（気室径30cm、スカート深さ40cm）を基準として次表のような概念的な評価を試みた。表中の気象海象には地域差が

気象・海象 海域	平穏	通常	荒天	台風	
	港内	◎	◎	△	
海湾	◎	○	△	×	
内海	◎	○	△	×	
外洋	○	△	×	×	

あり、極めてラフなものであるが一応の目安となろう。ただし、潮流速は約1ノット以下、停止して使用する時は水深25m以下。

当委員会は以来3カ年にわたり、耐候性・耐波浪性・保油性に関する水槽および海上実験、漏洩および引張強度試験のほか布地製壁体の静電気試験等の試作実験研究を重ねて、最初に接続部の統一化として重ね合わせファスナ式の規格（JMS0992）を決定し、ついで本体の性能構造検査基準を定めたが、この内容はほぼ全面的に前述の省令および通達に取り入れられている。

(3) その他の研究

日本海洋開発産業協会では、通産省の委託により1973年から3カ年計画で、外洋における荒天中の大量流出油処理システムの開発研究を実施している。この研究では

これまで風速20m/s、波高4mの外洋荒天下で3万klの流出油事故を想定し、拡散防止サブシステムの一環として概念設定した重量型オイルフェンスのうち、ボトムテンションタイプの試設計（浮体径・壁体深さ・ネット深さそれぞれ1.2mの全高3.6m）、1/4および1/10模型の試作実験を行ない、また、このタイプの格納庫の試設計も行なっている。

その他、海上保安庁、地方公共団体、石油企業などの自主研究やメーカーの開発研究があるが、その大部分が通常の天候や小量流出油に対して有効ではあっても、荒天中の大量流出油事故に対しては難があり、この面における開発研究の推進が望まれている。

4. むすび

以上オイルフェンスの現状についてその展望を述べたが通常予想される流出油事故に対処し得る資材の装備が法定によりようやく緒についた段階であり、一たび水島事故のような大規模流出油事故が発生すれば、たちまちその弱体が露呈する現情にある。

わが国はエネルギー資源のほとんどを輸入石油に依存し、今後の石油危機に備える意味からもその輸入量は増大の傾向にあり、タンカーは日夜不断の輸送活動に従事している。ふくそう化する沿岸航路にあってはちょっとした不注意から海難が起り、起れば必ず流出油事故が発生する。タンカーや石油コンビナートのあるところ流出油事故は、何時でも、何所でも発生する可能性がある。従って備付基地における地域特性を配慮した対策計画を樹立し、資材の効率的な整備・保守・運用を図ることができる体制を確立し、日頃から想定事故に対する演練に務めることが肝要であり、さらに有効なオイルフェンスの開発研究を促進することが必要である。

* (社)日本海難防止協会 常務理事

【新刊案内】

50年版「学生用海事法規集」

運輸省船員局教育課監修

優秀な船員を養成する学校の教科の一部として、海事関係諸法規の教授と周知はますます重要性が加わっている。本書は、こうした現状にこたえるため、海事関係諸法規を学生向きに編纂収録した法規集であり、特に

海員学校高等科生、水産高校本科生や、また海技試験乙種免状取得のために勉強している人たちを対象として、必要にして最小限の法令を集めたものである。

収録法令は、船員法、船員法施行規則、船員労働安全衛生規則、救命艇手規則他20法令が収録されている。

（株）成山堂書店刊 A5判 648頁 1,500円

〒160 東京都新宿区南元町4-51 03 (357) 5861

油 吸 着 材 に つ い て

*吉 田 一 信

1. 吸着材の必要性と機能

1.1 油吸着材の必要性

わが国は世界有数の水産国であり、古来水産の蛋白質源に依存してきたので、沿岸海域のほとんどすべては何らかの漁業対象として利用されている。従って海上流出油の防除用資材として最も簡便な油処理剤の使用が、水産生物に悪影響を与えるとして極端に制限されている。このため流出油に対しては可能な限り機械的・物理的な手段でこれを回収することとされており、その一つとして油吸着材の利用が考え出され、殊にジュリアナ号事故に際して大量に使用され、その有効性が認められた結果、昨年の運輸省令により法定資材として指定されるに至っている。

1.2 油吸着材の機能

油吸着材は海面に浮遊している油を吸着捕集する材料であるから、吸着性能から見れば、親油撥水性があって空間を多く内蔵し、比容積が大きいものであればよいこととなり、流出油を吸着して海底に沈ませるもの（沈降材）や吸着した状態で焼却処理させるもの（助燃材または灯芯材）なども含まれることとなるが、流出油防除用資材として備え付けを義務づけるとなると、吸着した油の効率的な回収、適確な事後処理および長期的備蓄を必要とするので、これらに適合した物性も合わせ備えるものに限られることになる。

2. 油吸着材の現状

2.1 油吸着材の種類

流出油事故に際して、物理的に流出油を吸着捕集するためにこれまで実用され、あるいは使用し得るものについて分類してみると、

- ① 天然のもの……ムシロ・ワラ・おが屑・火山灰・草炭・乾草
- ② 粉体状のもの……パーライト・発泡尿素およびフェノール系樹脂
- ③ 繊維状のもの……ポリプロピレン・ポリスチレン・綿・パルプ
- ④ スポンジ状のもの……ポリウレタンフォーム・ポリエチレンフォーム

⑤ 紙状のもの……ダンボール紙

などがあげられる。このうち天然のものは一般に油吸着性が十分でなく、事故の緊急時における大量集荷や長期的備蓄に難点があり、また粉体状のものは海水中で沈降するか、投入後の回収に困難性があるので、法定の防除用資材としては必ずしも適当とは言えない。

2.2 油吸着材の備付け義務

昨年7月の運輸省令第29号により、流出油防除用資材としてオイルフェンスおよび油処理剤とともに備え付けが義務づけられた。その義務者等については別に詳細説明があるので具体的内容は省略するが、油処理剤と同じく備付義務者・備付場所により、また総トン数または保管油量に対する想定流出油量に応じて備付数量が計算式で定められている。この省令には、油吸着材の具備すべき基本的要件が次のように規定されている。

- ① B重油による吸着量は、当該油吸着材1gにつき6g以上であり、かつ、当該油吸着材1cm³につき0.8g以上であること。
- ② 吸水量は、当該油吸着材1gにつき1.5g以下であり、かつ、当該油吸着材1cm³につき0.1g以下であること。
- ③ 材質は、通常の保管状態において変化しにくいものであること。
- ④ 油を吸着した状態で長時間原形を保つものであること。
- ⑤ 使用後の回収が容易であること。
- ⑥ 焼却が可能であり、かつ、焼却による有害ガスの発生が少ないものであること。

上記省令の運用等に関して出された運輸省官房長通達（官安第168号，S49・8・13）では、法定の油吸着材について、研究開発が未だ不十分であるので、オイルフェンスや油処理剤のような型式承認制をとっていないが、今後の進展に伴い、詳細な性能試験基準が確立されれば、同様の制度が設けられることを示唆し、さらに省令に定めた基本的要件に関し、前記①②についての試験方法と⑥の解釈について次のように説明している。

(1) 前記①の油吸着量の試験

1枚の10cm×10cmの試験片を、20°CのB重油の油面に浮かべ5分間静置したのち、これを直径1mmの針

金をふるいの目の長さが17mmのメッシュ状に網んだ金網の上に5分間放置したのち、その重量を測定する。試験片の重さ1g当り、および容積1cm³当りの吸油量を算定する。

この試験に使用するB重油は、当該油が15°Cの状態では比重0.90~0.91、動粘度15~30cst(50°C)を標準とする。

なお、容積の計算における試験片の厚さは1cm²当り7g荷重のもとで測定する。

(2) 前記②の吸水量の試験

1枚の10cm×10cmの試験片を、20°Cの水面に浮かべ5分間静置したのち、これを前号と同寸法の金網の上に5分間放置したのち、その重量を測定する。試験片の重さ1g当り、および容積1cm³当りの吸水量を算定する。

なお、試験片の厚さの測定方法については、前号と同様とする。

(3) 前記⑥の解釈

焼却による有害ガスの発生が少ないものについては、焼却に際し通常予想される一酸化炭素、窒素酸化物等の発生が問題になるものではなく、塩素ガス等の特殊な致死性の有害ガスの発生が無視できるものであることを意味している。

2.3 油吸着材の市販品とメーカー

油吸着材については、前述のような基本的要件が定められているものの詳細な性能試験基準がないので、天然なものや明らかに沈降性があるものを除いて、種々のものが出現し、しかも型式承認制が設けられておらず、また使用方法もまちまちで有効な処理システムが確立されていないので、今のところ妥当な評価を下せない現状にある。

市販品で最も一般的なものはポリプロピレン繊維であり、この織布をまたは不織布一定の大きさ(50~65cm角)に切断したものや一定幅にロール状にしたものが多い。ポリプロピレンにも結晶形が規則正しいアイソタクチック系と不規則なアタクチック系とあり、前者のものは高価であるが性能も高く安定し、後者は安価であるがべとつき、ガソリン等に対しては溶けて多少不安定であると言われている。また、ポリスチレン繊維製のものは吸着性は良好であるが、ガソリンやベンゼン等の芳香族系溶剤を多量に含んでいる場合は溶解する危険がある。

ポリウレタンフォームはポリプロピレンに比して耐久性と圧縮性にすぐれているので、反復使用に適しているから、ベルト式スキーマのエンドレスベルトとしても実用されている。これにはエステル型とエーテル型とがあり、エーテル型は紫外線に長時間さらされると変色し、

表面から崩壊する難点がある。

その他、パルプ繊維・綿およびピートを主材としたものもあるが、油吸着材の性能は、単に吸油性や撥水性のほか、油水置換性、吸着油の保持性、焼却性等にも左右されるばかりでなく、これらの特性が油の種類、殊にその粘性や事故の様相に応じた使用方法によって異なってくるので簡単に優劣を決めることはできない。

日本海難防止協会が昨年4月省令の油吸着材の要件案を検討した段階での油吸着材のメーカー、商品名、自社の調査による吸着性などの一覧は次頁の表2のとおりであり、海上保安庁調査の他社例は次頁の表3のとおりである。

なお、政府間海事協議機構(IMCO)が編集した海洋油濁防除指針には、各種の吸着材の油種による最大吸着油量が表1のとおり紹介されている。

3. 油吸着材の開発研究

油吸着材については1968年前後より、大阪工業試験所や神戸商船大学などにおいて、各種のものについて基礎的な実験研究が行なわれている。1971年11月新潟港外に発生したジュリアナ号原油流出油事故は、冬季荒天時で

表1 油吸着材

吸 着 材	試験油 試験油粘度 (77°F, cSt) 比重 (77°F)			
	C重油	重質原油	軽質原油	No.2 燃料油
	2800 0.942	2600 0.977	7.8 0.854	3.1 0.856
パーライト	4.6	4.0	3.3	3.0
蛭石	4.3	3.8	3.3	3.6
火山灰	21.2	18.1	7.2	5.0
とうもろこしの穂、軸を粉砕したもの	5.7	5.6	4.7	3.8
落花生の殻を粉砕したもの	5.8	4.3	2.2	2.2
アメリカ杉の繊維を粉砕したもの	14.7	11.8	6.5	6.4
おが屑	3.0	3.7	3.6	2.8
小麦の藁	5.8	6.4	2.4	1.8
木材セルローズ繊維	18.6	17.3	11.4	9.0
ポリウレタンフォーム				
A. ポリエーテル型、寸断したもの	72.7	74.8	70.0	48.7
B. ポリエステル型、網状のもの	30.3	24.5	30.6	27.5
C. ポリエーテル型、1/2インチ角	72.7	71.7	66.1	64.9
尿素酸アルデヒドの発泡体	72.7	52.4	50.3	47.8
ポリエチレン繊維				
A. 羊毛状	37.0	27.8	19.7	16.1
B. シート状に編み合わせたもの	18.6	17.6	11.9	10.6
C. 織らない連続したもの	46.0	36.7	45.4	36.2
ポリプロピレン繊維、織らないもの	21.7	18.1	6.9	4.8
ポリスチレン粉末	23.4	21.7	20.4	5.8
ポリエステル削り屑	8.8	7.4	6.6	4.7
PTFEの削り屑	5.0	6.0	1.4	1.0

表 2 油 吸 着 材 一 覧 表

メーカー名	商 品 名	材 質	商 品 寸 法			吸 油 量		吸 水 量		
			長さ cm	幅 cm	厚さ mm	gr/gr	gr/cm ³	gr/gr	gr/cm ³	
住友化学工業	レオマット	P.P. (アタ)	50	50	3.5	8.0	1.0	※0.25	※0.025	
			1,000	50	3.5					
大和紡績	オイリーバ	P.P. (アイソ)	50	50	11.0	9.8	0.8	※1.24	※0.1	
チ ッ ソ	ハイセパーレ	P.P. (アイソ)	50	50	6.0	33.5	1.1	※0.23	※0.008	
			5,000	100	6.0					
帝 人	オルソープ	ポリスチレン	50	50	4.5	21.6	1.3	※0.8	※0.04	
			5,000	100	4.5					
東洋レーヨン	ウオセップ	P.P. (アイソ)	A	70	25	9.6	10.8	0.83	0.01	0.001
				3,300	50	9.6				
			B	50	50	3.44	15.9	1.04	0.06	0.006
				10,000	50	3.44				
本州製紙	ポカット	パルプキノクロス	∞	100	1.7	25.3	1.05	※0.19	※0.009	
		パルプパルクロス	∞	100	1.0	12.4	0.99	※0.83	※0.07	
三井石油化学 スパンボンド	タフネルオイル プロッター	P.P. (アイソ)	65	65	4.0	8.7	0.86	0.22	0.023	
			6,500	65	4.0					
三菱油化	アタックエース	P.P. (アタ)	50	50	4.8	6.0	0.9	※0.15	※0.03	
			300	100	4.8					
三菱レーヨン	ペトレル	P.P. (アイソ)	50	50	5.6	13.3	0.98	※1.07	※0.08	
			2,500	100	5.6					

- 注) 1. P.P. (アタ) はアタクティックポリプロピレン, P.P. (アイソ) はアイソポリプロピレン
 2. 吸油量はB重油中に1分間静置し, 網上に引きあげて5分間放置後の値である。
 3. 吸水量は水中に1分間 (※印は5分間) 静置し, 網上で5分間放置後の値である。

表 3 油 吸 着 材 一 覧 表

会 社 名	商 品 名	材 質	商 品 寸 法			吸油量 (自重の倍数)
			長さ cm	幅 cm	厚さ mm	
タイホー工業	ウレースK	P.P.	50	50	4.0	22.4
住友スリーエム	オイルソーベント	"	(ロールシート状)			10~24
巴 工 業	テックファイバー	"		200	5~10	9~13
油 研 化 学	オイルマット	"	むしろ状 180	100		
東 洋 ゴ ム	ソフランシークリーン	ポリウレタンフォーム	45	45	10	20
大 ト ー	ダイクロス	綿	タオル状 110	70		6~9
東京プライウツド	ソルボイル	植物繊維	60	50	10	7~10
神和貿易(販売)	コンウェッド	"	45	45	63	15~22
			6,100	89	63	
ノ ザ ワ	オイルクリーン マット	無機繊維	45	45	45	
横浜植木	ピートモス	ピ ー ト				

もあり、また始めて体験した大規模流出油事故であったため、オイルフェンスは展張できず、魚介類に対する影響が批判されて油処理剤の使用が制限されるなど多くの問題を提起した。この結果、昭和46年度科学技術庁特別予算によりタンカー事故による油汚染の緊急処理対策に関する特別研究が取り上げられ、その一つとして吸着材による油の吸着および処理に関する系統的かつ多角的な実験研究が海上保安庁から日本海難防止協会に委託されて実施された。

この研究では神戸商船大学を中心として当時市販されていたポリプロピレン繊維製6種およびポリウレタンフォーム2種についての小型試料による室内基礎実験と大型試料による海上実験のほか最終処理として焼却炉による燃焼処理実験が行われた。室内基礎実験では計8種の吸着材の新品、海水処理後および重油処理後の三状態の試料を用いて海水吸着量、B・C重油吸着量、油水混合物中における油分および水分の吸着量ならびに油飽和吸着材の動水中における油保持性能などを調査し、海上実験では実際海面でのBおよびC重油の油吸着量、くり返し使用した場合（吸着油をローラーまたは遠心分離機による絞りおよび両者併用でそれぞれ3回まで）の吸着性能の変化ならびに吸着材の状態変化を調査した。これらの総合結果は次のとおりであった。

- (1) PP繊維、ウレタンフォームとも吸着性能に関しては天然物よりはるかにすぐれており、有効に利用できる。
- (2) PP繊維は、かさ比重が小さいもの程重量当りの吸油量は増加するが、容積当りの吸着性は悪くなる。
- (3) PP繊維は新品として使用する場合（使い捨ての場合）は良好な吸着性を示すが、くり返し使用の場合には油保持性、撥水性、親油性が悪化する。
- (4) ウレタンフォームは、新品の場合にはPP繊維に

劣るが、くり返し使用の場合には吸着性の劣化は少ない。

吸着材の吸油性能は、材質自体および対象油の粘度などの物性によるほか、加工により付与される物性により多く左右されるので、ジュリアナ号事故当時より秀れた性能のものが開発され、メーカーの自主研究や海上保安試験研究センターなどの実験研究でも新しい研究結果が出されているが、法定の吸油性能は自量の6倍と定めているのに対し、備え付け数量は10倍と考えて計算されていることなどもあって今後一層の開発が望まれている。

4. む す び

油吸着材は海上流出油面にこれを投入し、流出油を吸着捕集させたのち、海面から回収し、これを絞って再使用するか、あるいはそのまま焼却処分するというのが通常の使い方である。投入は極めて容易であるが、回収はなかなか困難であり、焼却にも特別な配慮が必要である。水島事故においては三百数十トン使用されたが、吸油性の悪いもの、吸着後沈降するもの、バラバラになったものなどがあって不評を買っている。せまい水域で、確実に回収できる場合は問題は少ないが、広域の海面ではまだ適確な使用方法が確立されていないからであり、省令で定めた性能基準に不適合な製品があったためでもあろう。

海上流出油に対して油処理剤の使用が制限され、機械的捕集装置に本命的なものが開発されていない現状にあっては、吸着材処理に対する依存度も高いので、省令で定めた性能を担保する試験基準を明確にし、事故の様相に適應した運用および最終処理を確立することが急務であり、今後の開発をより促進させる要諦となるであろう。

* (社)日本海難防止協会 常務理事

連絡船のメモ (上巻)

国鉄技術研究所 泉 益生 著

最近では、超自動化船は一般化し、相当高度に集中制御化された船が大洋を航行している。が、自動化の第1船として建造された国鉄連絡船“讃岐丸”の初期設計者は本書の著者 泉 益生氏である。

STEMに重点を置いて、設計の意図、就航後の状況にまで言及し詳細に述べたもので、一般船舶にも大いに参考になると考えます。関係の向きには是非ご一読をおすすめします。

本書は、国鉄の航路に就航している連絡船の設計建造をすべて手がけた著者が、連絡船の中で特に制御シ

B 5判 250頁 上製ケース入 定価2,000円(〒200円)

船 舶 技 術 協 会

油 処 理 剤 に つ い て

* 福 田 皓

1. はしがき

海洋への油の流出は、規模の大小にかかわらず水産動植物に対する直接あるいは間接的な被害をもたらす、環境を悪化し、ときには人間の健康や財産に対しても重大な危険をもたらすことも少なくない。

流出した油は、可能なかぎりこれを海面から、ときには海中、海底から取除くことが基本であり、オイルフェンス、吸着剤、回収装置または回収船など物理的、機械的な手法による回収が第一義的に考慮されるべきであろうことは論をまたない。しかしこれらによる除去は、その手法そのものが開発途上にあることや、資器材の配備、数量等からいっても現在すべての流出事故に対応し得る態勢にあるとは考えられないしなによりも気象、海象条件に制約される面の大きいことも今後の課題として残っている。

これに対して、油処理剤（ここでは乳化分散型のもの）に限定して稿を進める）による流出油の処理は、水界から油をとり除くのではなく、油を微粒子として広く海水中に分散させることを目的とした処理方法であり、油と油処理剤の接触がよく行なわれまた十分な攪拌がなされた場合には、水中へ広く立体的に油滴を分散することができる化学剤による化学的処理といえることができる。

水中に分散された微小な油滴は、油表面に存在する分散剤（界面活性剤）および周囲のばく大な水量によって再集合や浮上を妨げられ、海中の油分解細菌によって分解をうけて無機化することが期待される。

このように水中へ油を分散することは当然不都合な結果をもたらす場合もあるので、一般的な得失について整理して見ると、

分散することの利点は

- (1) 油の表面積が増大し、細菌による分解が促進される。
- (2) 海面火災の危険が減少する。
- (3) 海中、海岸にあるものの表面への油の付着が減少しまた水により洗い落とし易くなる。
- (4) 海面から油が消失するので、水鳥などへの被害を防げる。
- (5) タール様残渣の形成が減少する。

(6) 他の処理方法に比べて、大規模な器材を必要とせず、経済性もすぐれている。

(7) 作業船が稼働可能なかぎりの気象、海象下で処理できるし、またそのような時に効果も大きい。ときには航空機による処理も可能である。

一方分散することの欠点は

(1) 化学剤を海洋環境中へ投入するという本質的な問題。

(2) 油処理剤自体の水産動植物に対する有害性。

(3) 油の表面積増大により、油の水産動植物に対する影響を増大させる危険がある。

(4) 油の回収が不可能である。

(5) 分散された油滴の最終的な行方についての知見が必ずしも十分でない。

(6) 放置すれば空中へ揮散されるべき軽質油分をも分散してしまうおそれがある。

(7) 油との接触と攪拌が効果的に行なわれないときは処理が不完全となる。

(8) 高粘度油を分散するのは困難である。

以上のような基本的な得失のうえに、さらに油流出の規模、海域の特異性、季節、油の種類など種々の要因もからんで、他の物理的処理と共にその使用の方法が考慮されなければならないが、簡便な処理方法として油処理剤が広く実施されていることもまた事実である。

そこで、油処理剤の使用されてきた背景やわが国における使用上の規制を略記するとともに、現在の油処理剤の規格基準に係る検定方法を紹介することとした。

2. わが国における油処理剤の使用と規制の経過

(1) 1967年3月18日英国セブンストーン礁に難波したタンカー・トリーキャニオン号からの流出原油11万7千トンの処理にあたって、海岸線の清掃のために大量の洗剤が使用されたが、当時はほとんど家庭用洗剤や工業用洗浄剤が流用されていたため、水生生物に対する毒性が大きくとり上げられることになった。

一方これらの薬剤による分散処理の有効性も認められ、世界的に低毒化された専用の流出油処理剤の

開発がスタートすることとなった。

- (ロ) 1971年11月30日新潟港外に座礁したタンカー・ジュリアナ号からの流出原油約7千トンの処理については、当時すでに市販されていた専用の油処理剤が初期の荒天下に使用され、わが国においても使用された油処理剤の影響がにわかに関問題化されるようになった。
- (ハ) 1971年12月の閣議において、油処理剤も含めた化学剤の管理取締り体制の整備方針が決定され、油処理剤に関する担当省庁として運輸省を中心とした8省庁がこの問題を積極的に推進することとなった。
- (ニ) 1973年2月、油処理剤の有害性に関する特別研究の結果およびメーカー側の低毒化商品の開発状況ならびに開発の促進を企図することも含めて、運輸省は「流出油用処理剤の使用基準」を作成し官房長通達として関係方面に広く周知をはかった。

その内容を略記すると

- ① “使用方法”として特定の場合にのみ油処理剤の使用が容認され、決して処理剤による処理が第一義的に考えられてはならないこと、規格に合致するとして認定を受けたもの以外は使用してならないこと、処理作業上の注意事項などが規定されている。
- ② “処理剤の規格等”として分散型であることを要し、沈降するものは認められないこと、後述する規格各項目に適合する性状を有すること、規格は技術の進歩その他諸汎の事情をふまえて必要な見直しが行なわれることなどが規定されている。
- (ホ) 油処理剤の認定
前記通達にもとづき、海上保安試験研究センターは認定業務を開始し、1973年2月から1974年7月までの間に、41社の61製品について認定を行ない、認定品は一缶毎に所定の認定マークを貼付して使用者の便をはかった。
- (ヘ) 1974年7月、海洋汚染防止法施行規則の一部が改正され、備付義務者が備え付けるべき防除用資器材の一つとして油処理剤も指定され、前記通達中の規格を一部手直した油処理剤の規格が法令上に明記され、これにともなって商品毎に運輸大臣の型式承認をうけることができるようになった。

以上の経過をへて、低毒化された油処理剤の供給が軌道にのり、また官民で行なわれている研究開発の成果とあいまって更に油処理剤による二次的な影響の防止対策が推進されている。

3. 油処理剤の規格

海洋汚染防止法施行規則・第33条の2に定める油処理剤の規格は次のとおりである。

- ◎ 油処理剤は次の規定に適合するものでなければならない。
 - (イ) 引火点は、摂氏75度以上であること。
 - (ロ) 動粘度は、摂氏30度において50センチストークス以下であること。
 - (ハ) 乳化率は、静置試験開始後、30秒で60%以上であり、かつ10分で20%以上であること。
 - (ニ) 界面活性剤の生分解度は、生分解試験開始後7日目の値と8日目の値との平均値が90%以上であること。
 - (ホ) 対生物毒性は、スケルトネマ・コスタツムを当該油処理剤の含有量が1万立方cmにつき1立方cm以上の溶液で培養したときに当該スケルトネマ・コスタツムが死滅しないものであり、かつ、ヒメダカを24時間、当該油処理剤の含有量が1万立方cmにつき30立方cm以上の溶液で培養したときにその50%以上が死滅しないものであること。
 - (ヘ) 当該油処理剤により処理された油が微粒子となって海中に分散するものであり、かつ当該処理された油が海底に沈降しないものであること。

4. 規格各項目の解説および試験方法

各項目の試験方法については、運輸省船舶局長通達として「油処理剤性能試験基準」(船査第563号49・9・18)が公表されているので、その概要と各項目の制定の由来等について述べてみる。

(1) 引火点

引火点は、取扱い上の安全性の問題のほか、油処理剤が消防法上の危険物に該当するものが殆んどであることから、危険物第4類第3石油類(重油等がこれに該当し、引火点が70度以上200度未満のもの)に当るものを要求し、安全をみて規定は75度以上とされたものである。

試験方法は日本工業規格K2265(石油製品ペンスキーマルテンス式引火点試験方法)によるが、これは所定の試験器に試料を入れ、除々に加熱しながら規定の大きさの小炎をのぞかせ、試料表面に一瞬引火するときの試料の温度を示すものである。

なお、消防法上では第三石油類については総量で2000リットルまでは、貯蔵、取扱いについて特段の規制は受けないことになっている。

(2) 動粘度

油処理作業において、油処理剤の粘性が高すぎると散

布器に問題を生じ、また流出油との接触混合にも良くないので上限をもうけたもので、ほぼA重油なみの粘度と考えてよい。

試験方法は日本工業規格K2283に（石油製品動粘度試験方法）によるが、これは規定温度の水槽中に規定の硝子製粘度計を入れ、粘度計中の試料が毛管部分を流下する時間から動粘度を算出するものである。

市販処理剤の粘度は一般に低く、30度において、5～10センチストークスのものが大部分である。

(3) 乳化率

油処理剤が低毒化の方向で研究開発が進められている反面、本来の油を乳化分散させるという性能面の低下があってはなんの意味もなくなる。

海面における実際の処理能力を、実験室的な手法で再現評価することの困難性はしばしば論議の対象となってきたが、わが国においては神戸商船大学の近藤五郎教授が以前から独自の性能評価方法を研究開発されており、改良を加えられた素案が専門委員会に採択され、規格となったものである。

国内外においてもいくつかの方法が検討呈示されているが、本法が現段階ではデータも数多く整備されもっとも適当な評価方法と考えられる。

試験方法の概要は次のとおりである。

容量100mlの円筒状の分液ロートに海水50ml、B重油と油処理剤の10:2混液2mlをとり、5分間規定条件で振とうし、30秒静置後ロートの下部より乳化層を正確に25ml抜き出す。乳化層中の油分を定量し、理論量に対する百分率をもって乳化率とする。10分後の乳化率も別に同様の操作で行ない、試験は20度の条件下で行なうと定められている。

なお当初30秒後の乳化率は40%以上と規定されていたが、技術の進歩等から現規定では60%以上と改められている。

(4) 界面活性剤の生分解度

現在の油処理剤はほとんどのものが非イオン系界面活性剤とパラフィン系炭化水素溶剤とで構成されている。油処理剤が油を乳化分散したあと、油がバクテリアによる分解をうけることを期待しているからには、油処理剤自身がよく分解される必要があるのは当然である。そこで規格にはとくに界面活性剤成分の生分解度を規定することとなった。このことは非分解物が食物連鎖によって人体にまで影響することの防止をも一部で担保する。

試験方法は日本工業規格K3364（非イオン系界面活性剤の生分解度試験法）によるが、この方法は、活性汚泥を微生物源とし、試験に供する界面活性剤でじゅん化培養

した汚泥を、界面活性剤約30ppm含む培養液に加えて振とう培養し、7日目および8日目に残存する界面活性剤を定量してその減少量から生分解度を計算する。

なおアニオン系界面活性剤が検出される場合は別の定量法を採用するが、最近の商品では殆んど含まれていない。また溶剤も含めた油処理剤全体の生分解度を知ることがより合理的であるが、定量手法が未解決であり、現在その開発が進められている。

(5) 対生物毒性

油処理剤が常に問題となるのは一つには水生生物に対する急性毒性が懸念されるためである。また研究開発の第一のポイントともなってきたのであるが、規格においては、沿岸性植物プランクトン・スケルトネマ・コスタツムを影響を非常に受け易い生物の代表とし、また淡水ヒメダカを最も普遍的な魚類の代表としてとり上げ、両者に対して、現在の技術で到達し得るほぼ無害に近い水準で毒性を規制したものである。

スケルトネマによる試験は、東京大学農学部で早くから開発された手法で、沿岸地域で採捕したスケルトネマを純粋培養し、耐性のそろったものを供試生物とし油処理剤100ppm以上を含む試験区でなお増殖を続けるものを合格とする。

ヒメダカによる試験は日本工業規格K0102（工場排水試験方法）55に規定する方法で、耐性の確認されたヒメダカを、数段階の油処理剤濃度の試験区で飼育し、各区のへい死匹数から半数が死に到る濃度を算出し、24時間のTLmが3000ppm以上のものを合格とする。

5. 最近の油処理剤と今後の動向

48年当時41社61製品が認定されており、また型式承認制度に移行後もすでに30内外の製品が品質検査に合格し型式承認申請を準備している。

トリキヤニオン号事故当時の洗剤はその毒性がヒメダカ換算でおそらく1～10ppmといった水準にあったものと想定されるがジュリアナ号事故当時はすでに専用の油処理剤のみが使用されていたが、毒性は平均して80～90ppmの値を示していた。ただその中に一種2千数百ppmを示す低毒性のものがあつた、このことが以後の商品改良の刺激となったわけである。

規格は3000ppmと定められているが、最近の処理剤は10,000ppmを超えるものが多く、20,000ppm以上のものもでてきている。つまりジュリアナ号当時と比べて毒性は百～数百分の一にまで低下している。

他の処理方法が完全に防除の主役となるまでは、今後も油処理剤による流出油の処理は止むを得ざる手法とし

てまだまだ採用されて行くものと考えられる。

さまざまな条件が分散処理を許容するならば、いたずらに二次的な影響をおそれて油そのものによる被害を放置することにならないよう努めるべきであろう。

そのためには現在も各方面で行なわれている低毒化、

高性能化の研究を今後共官民一体となって推進するとともに、使用者に対する十分な情報提供と誤用をさけるための広報が不可欠な要件といえることができる。

*海上保安庁試験研究センター化学分析課長

【技術短信】

大型海洋構造物建造ドック「海洋」玉野造船所に完成

三井造船株式会社玉野造船所

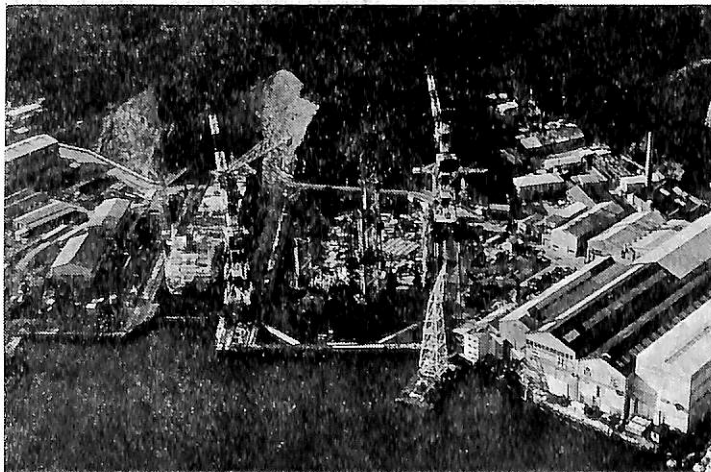
三井造船が、かねてから玉野造船所に建設していた大型海洋構造物建造ドックは、このほど完成、「海洋」と命名された。

新ドック「海洋」は、資源開発を始めとする海洋開発産業の関連機器の需要に備えて一昨年より建設計画に着手したもので、主としてジャッキ・アップ式および半潜水式の海底石油掘削装置を始め、各種大型海上構造物あるいは本四連絡橋向け長大橋用超大型ケーソン等の海洋鉄鋼構造物の建造を目的として新設されたもので当面は海底石油掘削装置建造に使用する。玉野造船所はこれまで修繕船用ドックとして3基（能力19,000DWT～46,000DWT）を有していたが、能力150,000DWT浮ドックの建設を機に、これら3基のうちの2基（能力19,000DWT

Tおよび20,500DWT）を併合して新ドックとしたもので、この種ドックとしては世界でも数少ない海洋構造物専用の大型建造ドックである。

その規模は、現在稼動中あるいは今後計画が予想されるあらゆる大型海洋構造物の一体建造が可能なるよう検討した結果、長さ（195m）に比較して幅（79.5～81m）の広い寸法が採用されている。

このドックの完成により、三井造船は玉野および藤永田の両造船所の船台で船型石油掘削装置を、その他石油掘削装置を始めとする大型海洋構造物を新ドック「海洋」で建造する万全の体制となった。加えて昨年、玉野造船所に鉄構物専門の新鋭工場として稼動した深井工場がその威力を発揮しつつ、三井造船のこの分野に対応する能力が大幅にアップされた。



ドック概要

名称：玉野造船所第1号ドック「海洋」

寸法：長さ 195m

幅 79.5m（渠頭部）～81m（渠口部中央部）

深さ 11.5m

付帯設備：150 t	水平引込式クレーン	2基
10 t	塔型クレーン	1基
6 t	"	1基
排水ポンプ	7,600 m ³ /h	1基
	3,600 m ³ /h	2基

大型船および浮遊構造物用係船監視装置

*G. Elliot

世界の港を定期的に訪れる超大型船の導入ならびに海底の油やガスの開発活動などの急速な発展にともない、新しい技術管理上の諸問題が提起されている。大きな問題となっているものの一つは、その様な大型船あるいは沖合の構造物をあらゆる気象条件下で安全に係留するにはどうしたら良いかと云うことである。

長年にわたり海員によって開発された係船技術は、係船事故により生じる莫大な金銭的損失を考えると、もはや通用しなくなっている。その様な事故は、船や沿岸の設備に甚大な損害を与えるばかりでなく、操業時間の浪費、高価なボーリング作業の中断、あるいは船やボーリング装置の全損にまでおよぶことがある。

今日の海上船舶やボーリング用構造物は全体的に大型化しているため、風、波浪、海流、などにより係船設備に強大な力がかかり、現在の係船技術や設備は限界に達している。したがって係船技術は、海員の技巧のみに頼らず、正しい技術的基盤に立つて行なうことが重要である。

現在における限界

超大型船や掘削装置などにより、係船システムにかかる強大な力によって引き起こされる問題は別として、係船ロープやケーブルの実用的サイズには、製造上の問題と操作上の観点から限界がある。したがって、現在係船索として使用されている強力な人工材料があるにも拘らず、それらの強度には限界がある。

それぞれの索の応力係数および強度係数は、多くの係船索を使用し、それぞれに全係船荷重を分担させるということの意味しており、応力および強度上からは、従来全係船荷重を分担するためには、より多くの係船索を張る必要があると考えられていた現在の係船システムの主な弱点に対する鍵は、この事実にある。

広範囲な研究計画が英国のNEL(National Engineering Laboratory 国立技術研究所)によって実施され、さまざまな係船状況下において係船力が測定された。その結果、普通の設備や道具を使って船員がロープの張力を限度内に調整できるとはいえないことがわかった。代表的な例をあげると、埠頭に係船した大型タンカーが、24本ものロープを用いていたにも拘らず実際船を抑えて

いたのは僅か2本にすぎないということもあった。

NELはこの様な状態を改善するため、網の強力を測定表示する装置をこのほど開発した。この装置は、ライセンス契約で製造販売を行なっている英国の会社から入手することができる。

受注生産

この装置は、係船荷重監視装置(MLM)と呼ばれ、基本的には、システムの適当な位置に配置した複数の張力測定用変換器と、これらの張力を中心点で総括的に表示する計測装置とから構成されている。この装置は、各ユーザーの要望に応じ受注生産方式で製造される。

代表的なオイルタンカー停泊所用MLMの場合、予め目盛を合わせた変換器が、それぞれのクイック・リリース式係船フックに取付けられている。通常の作業に対する支障は極く僅かである。各フックは、事務所あるいは制御室の中心点に電気ケーブルで接続され、これらのケーブルにより変換器用電力と帰路信号が送られる、信号は、コンパクトなモジュラー・ユニットで調節され、係船張力はヒストグラムの表示盤上に表示される。

この装置には、警報装置が組込まれており、これはいずれかの係船張力が予めセットされた限度を越える場合に作動する様になっている。また保守を容易にするためモジュール構造になっており、制御装置や調整装置はロック付きキャビネットに収納されている。石油積下し埠頭装置の場合は、爆発の危険性をはらんだ条件下で引火性のスパークが生じることのないようツェナーバリアが組込まれている。このMLM装置には、事象を永久的に記録する機構を取付けることもできる。

船舶用装置は、最も簡単な形で陸上に基地を置き、船への連絡は、通常無線電話で行なわれる。しかしながら、船上用としてはレピータ表示装置を設置することができるし、あるいは、船から容易に見える様に大型のデジタル表示装置を停泊所に設置することもできる。沖合の掘削用構造物については、装置はすべて構造物の上に取り付けられる。

長期使用の効果

このMLM装置は、大型船あるいは、構造物が、かな

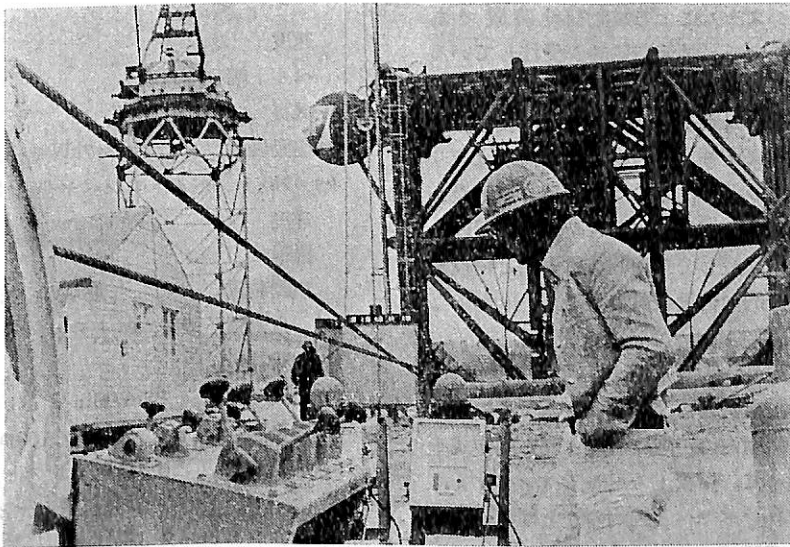
りの期間係留しておく必要のある建造中、または修理中の場合に特に威力を発揮する。浮遊状態で建造中あるいは修理中の船には、通常最小限の人手しかなくウィンチなどの操作には人手を当てられないことがある。したがって、係船の安全を点検する何らかの手段を得ることが絶対必要である。

この装置は、いくつかの石油埠頭で使用されており、大いに役立っている。また北海で使用するコンクリート製石油生産用プラットフォームの建造中における係留の安全を監視するためにも使用されている。この監視装置は

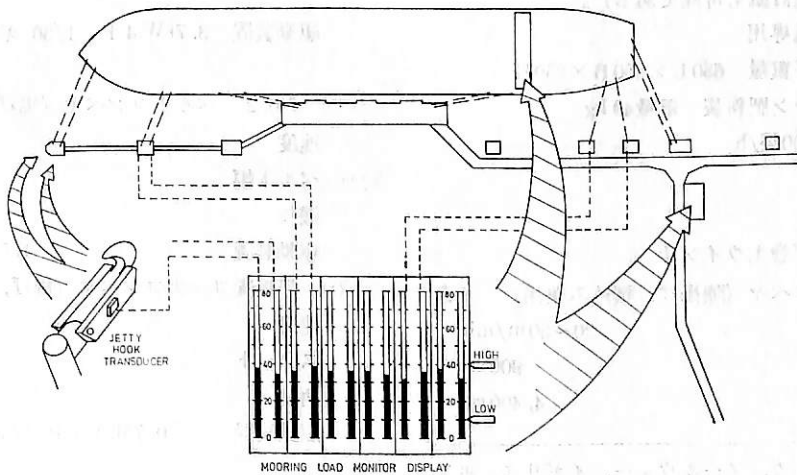
また、現在ビービー社の北海油田 (Bp Forties Field) に据付けられている海底掘削用構造物や世界最大の海底油田掘削用「ジャケット」の係留、浮遊中の張力制御などに使用され、成功をおさめた。

この新しい監視装置により、高価で、時には不必要な安全装置を使用する必要がなくなり、その上、拡大しつつある係船の危険に対し早めに警告することができる様になった。

*英国産業省工業研究所科学担当官



世界最大の海底油田掘削用ジャケットの浮揚のために各ウィンチ制御地点で使用された小型ポータブル表示装置



SCHEMATIC ARRANGEMENT OF NEL MOORING LOAD MONITOR

埠頭で使用するNEL式係船荷重監視装置の概略図

コンベヤシステムによる船舶用連続式袋物荷役装置について*

辻産業株式会社 設計部

開発設計課長 林原 毅

1. まえがき

本荷役装置は、大和海運(株)と辻産業(株)が共同で開発した新しいコンベヤシステムによる袋物荷役装置である。昭和50年末完成予定で、林兼造船(株)が受注している12,000 t型袋物兼鉱石運搬船に採用が決定している。現在のところ発展途上国に対するバラ物の輸出は袋物を取り扱うことが多く、従来より、一般に袋物の荷役はデリックブームやデッキクレーンによるフック吊りが行なわれているが、大勢の荷役人が必要であった。本装置はこれら従来の荷役装置に比較して飛躍的な省力化と荷役能率の向上を計った経済的な荷役装置である。

2. 計画の概要

本装置は、船艙内に横たわるメインコンベヤ（シャトルコンベヤ付）から船艙内の一隅に設置された固定式垂直昇降コンベヤを通じて、甲板上のベルトコンベヤを経由して舷外払い出しコンベヤへと袋物の陸上げ荷役作業を行ない、逆運転して船積み荷役作業も行なうものである。

3. 仕様（今回計画のもので荷物の種類によって別途計画も可能である）

- (1) 用途 袋物荷役専用
- (2) 袋物寸法および重量 650 L × 450 B × 250 H
ポリエチレン肥料袋 重量40 kg
- (3) 搬送容量 6,000袋/h

4. 主要目

- (1) コンベヤおよび巻上ウインチ
 - (イ) シャトルコンベヤ（陸揚げ、積込み兼用） 4台

ベルト速度	20~30m/min
ベルト幅	900mm
機長	4,400mm

- | | |
|------|---------|
| 走行速度 | 5 m/min |
| 横行速度 | 5 m/min |
- (ロ) No.1 ベルトコンベヤ（陸揚げ、積込み兼用） 4台

速度	25m/min
ベルト幅	900mm
機長	36,000mm
駆動装置	3.7kWモータープーリー方式
 - (ハ) No.1 ベルトコンベヤ巻上げウインチ 4台

速度	5 m/min
揚程	10,150mm
駆動装置	45kWギヤ減速、ドラム駆動
 - (ニ) 自動積込機兼ウエイティングコンベヤ（揚げ、卸し兼用） 8組

速度	28m/min & 33.5m/min	2速式
機長	2,100mm（1m+1.1m）	
駆動装置	0.75kWエレクトロバック付、ウォーム減速チェーン駆動	
 - (ホ) コンベレータ（揚げ、卸し兼用） 4台

ケージ昇降速度	5 m/min	
搬送速度	33.5m/min	
揚程	9,750mm（荷役台）、10,150mm（ケージ昇降）	
駆動装置	3.7kW 4 P、1/30 ギヤードモーターチェーン駆動	
 - (ヘ) No.2 ベルトコンベヤ（揚げ、卸し兼用） 2台

速度	25m/min
ベルト幅	900mm
機長	1,600mm
駆動装置	1.5kWモータープーリー
 - (ト) 甲板置コーナコンベヤ（揚げ、卸し兼用） 4台

速度	25m/min	
スラット	鋼	
角度	90°内側90°R	
駆動装置	0.75kW 4 P 1/30 GMチェーン駆動	
 - (チ) 傾斜コンベヤ（揚げ、卸し兼用） 2組

速度	25m/min
----	---------

*（日本、アメリカ、ノールウェー、イギリス、ホンコン、西独、スウェーデン、韓国、台湾、シンガポール、スペイン、フランス特許申請中）

ベルト幅	900mm
機長	24,300mm
俯仰角度	最大 28°
旋回角度	最大 8°
駆動装置	5.5kW×2 モーターブリー

5. 格納装置

- (1) No. 4, 5 ベルトコンベヤ格納装置 4組
駆動装置 電動トロリー付チェンブロック
巻上荷重 2,000kg
- (2) 傾斜コンベヤ格納装置 2組
巻上速度 約2m/min
引込速度 約4m/min (旋回兼用)
巻上荷重 約23,000kg
駆動装置 巻上 11kW 4Pドラム駆動
引込 5.5kW 4Pドラム駆動クラッチ付

6. 主装置説明

- (1) シャトルコンベヤ (揚げ, 卸し兼用) 図中①参照
本装置は, 船倉内隅々までの荷役が能率よく行なわれるように計画されたもので, No. 1 メーンコンベヤに付属しており, 横行, 走行が可能である。なお作業性を考慮して積込高さを500mm以上におさえ陸揚げ, 積込み兼用型として計画した。
- (2) No. 1 および傾斜コンベヤ (図中②, ③参照)
No. 1 コンベヤは, 船倉内艀艀方向一杯に設置して, 一端はコンベレータに連絡し, コンベレータの昇降に合せ, 上下に昇降ができるようになっている。このコンベヤへの積込みは, シャトルによって行なうが, 昇降が自在なために, 積荷の進捗状態に応じて任意の高さでの荷役が楽にできる。なお, このコンベヤの吊点は4点吊で甲板上の巻上ウインチにより巻上げ, 下げを行なう。
次に傾斜コンベヤについて説明すると, この傾斜コンベヤは, 作業中, 舷外に設置されて陸揚げおよび積込みに使用するもので, 本船と外部の連絡作業用のコンベヤである。荷役場所が岸壁あるいはバージの場合を考慮

して, 傾斜角28°, 旋回約8°ができるように計画している。

(3) コンベレータ装置 (図中④参照)

この装置は, 垂直昇降式コンベヤで, 連続的に然も荷物を傷けることなく完全に, 能率よく運搬する装置である。特に運搬物の突込み, 噛み込み等の完全防止のために, 光電波使用の自動積込機およびウエイティングコンベヤを付属させている。

7. 本装置の特長

- (1) 船倉内隅々までの荷役が容易である。
船倉内 No. 1 コンベヤは, 荷役の進捗状態に応じて上下移動ができるようにしてあることと, シャトルコンベヤを付属させているので船倉内いづれの場所へも容易に荷役ができる。
- (2) 本装置は高能率にも関わらず非常にコンパクトである。
垂直式昇降コンベヤは, 船倉内の片隅に固定されており, また, 船倉内 No. 1 コンベヤも上下に移動し, 格納時は最上昇降部にて格納できるように計画しているのので, 荷役スペースを広く確保することができる。
- (3) 荷揚地の荷役設備の如何に関らず荷役が可能である。
本装置の船外傾斜コンベヤは, 旋回, 俯仰ができるので荷役設備のない荷揚地の岸壁, あるいはハシケへの荷役が容易にできる。
- (4) 高能率である
連続的な荷役が可能な垂直式昇降コンベヤを使用しているので搬送容量9,000袋/hと, 非常に高能率である。

8. むすび

以上連続式袋物荷役装置について, その概要を説明したが, 船舶荷役についてのスタッフが全社的に詳細に技術検討を行なったので, 全く新しい袋物荷役装置として脚光を浴び海運界の発展に寄与できれば幸甚である。

増補版 商船基本設計の一考察

優れた船舶の設計をするための基本を, 永年の経験によって得た“特に注意しておく方がよい”と認識した諸問題について考察し多くの資料によってその真髄を明かした基本設計の好参考書である。

元長崎大学名誉学長

故 渡瀬 正 磨 著

B 5 判 180頁 上製本 定価900円 (〒200円)

船舶技術協会

連絡船のメモ (84)

日本国有鉄道技術研究所

泉 益生

第11編 操舵室と航海設備 (4)

11.3 航海用計器・装置の概要

現在の代表的な国鉄連絡船に装備されている航海用計器・装置をまとめてみると、第11.3表のようにになっている。この表でおわかりのように、連絡船の航海用の設備は、その航路の性質、環境から、レーダなどの沿岸航法用のものが主体となっており、外航船に装備されているロラン、N.N.S.S. (Navy Navigation Satellite System, 海軍衛星航法システム) といった、船舶の位置を高い精度で測定できる装置は装備していない。

また、国鉄連絡船のなかでも、宇高連絡船の航海用計

器・装置は、青函連絡船のものに較べると、種類、数ともに少なくなっており、また、ものによっては、型式が簡略化されているものもある。たとえば

オート・パイロット (ジャイロ・パイロット)

デブス・レコーダ

電気式遠隔指示型気温計

電気式遠隔指示型海水温度計

電気式遠隔指示型気圧計

電気式遠隔指示型湿度計

電気式遠隔指示型傾斜計

主機械稼働台数表示装置

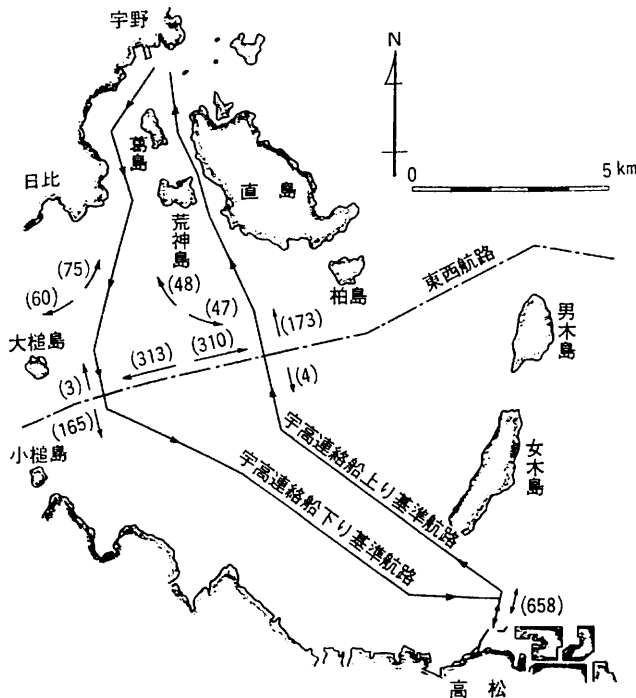
水晶時計

航海記録装置

などは、青函連絡船には装備されているが、宇高連絡船には装備されていない。これは航路環境、航路事情および運航形態によるものである。

宇高連絡船にオート・パイロットが装備されていない理由は、宇高航路の性質上、その効果が十分に（というよりは、ほとんどといったほうが適切な表現かも知れない）発揮されないからである。すなわち、宇高航路は航路全体が非常に短かく⁽¹⁾、かつ、その基準航路が何回も屈曲しているうえに、（第11.16図）、瀬戸内海の主航路である東西航路⁽²⁾を横切っているための他船の避航操船など、全般的に転針の回数が非常に多いのが特長である。したがって、オート・パイロット装置は、ほとんど役に立たないのが実状である。

青函連絡船に装備しているオート・パイロット装置は、電気・油圧式のサーボ機構を二重に



(注) 矢印付の () 内の数字は、通航船の隻数 (昭和48年度1日平均) を示し矢印は航行方向を示す

第11.16図 宇高連絡船の基準航路と宇高海域通航船隻数

(1) 上り (高松→宇野) 10.4 湊, 下り (宇野→高松) 12.1 湊

(2) 宇高航路を横切る東西航路を通る船舶の数は、昭和49年9月現在、1日平均約600隻である (漁船、小型船は含まず)。

第11・3表 国鉄連絡船の航海用計器・装置

計器・装置	十和田丸		渡島丸		讃岐丸	
	型式	数	型式	数	型式	数
マグネット・コンパス	液体磁気反映式。カード径165mm。軽合金製スタンド付	1	同左	1	同左	1
ジャイロ・コンパス	TKS14型 MODEL T	1	TSK TG-100型	1	同左	1
	レピータ	5	レピータ	5	レピータ	4
レーダ	TKS MR-50 T	1	TKS MR-32 C	2	TKS MR-120C -56 C-9	2
	TKS MR-50	1				
※風向・風速計	コーシン・プロペラ型指示計	1式 2組	同左		同左	
速力計	動圧式船底ログ	1式	電磁式船底ログ	1式	同左	1式
	速力指示計	3個	同左		速力指示計	2個
	航程指示計	3個			航程指示計	1個
	速力記録器	1個				
デプス・レコーダ	超音波方式連続記録型	1	同左		—	
※喫水計	マイクロセン式エヤ・パージ型	1式	同左		同左	1式
	船首喫水計	2個			船首喫水計	1個
	船尾喫水計	2個			船尾喫水計	1個
※タンク容量計	電気式遠隔指示型	1式	同左		同左	
傾斜計	※電気式遠隔指示型	1式	同左		—	
	時計式	2個	同左	3個	同左	4個
	大形振子式	3個	同左		同左	
気圧計	※電気式遠隔指示型	1式	同左		—	
	200mmφ精密型	3個			200mmφ精密型	1個
					150mmφ普通型	1個
気温計	※電気式遠隔指示型	1式	同左		—	
	普通型(棒状)	2個			普通型(棒状)	1個
海水温度計	※電気式遠隔指示型	1式	同左		—	
					表面海水用寒暖計	2個
湿度計	※電気式遠隔指示型	1式	同左		—	
	アースマン通風乾湿計	1個			同左	
時計	船用水晶時計	1式	同左		—	
	船用中三針式電池時計	2個			同左	
舵角指示計	セルシン式指示計	1組 2個	同左		同左	
	※舵角記録器	1個			—	

第11・3表 (前頁よりつづき)

プロペラ翼角指示計	セルシン式	2組	同 左	同 左	
	指示計	8個		—	
	※翼角記録器	2個		—	
パウ・スラスト 翼角指示計	セルシン式	1組	同 左	同 左	
	指示計	3個		同 左	2個
	※翼角記録器	1個		推力方向表示灯	1個
主 機 械 回 転 計	周波数方式誘導子型	8組	同 左	交流発電式	4組
	回転数指示計	8個		回転数指示計	4個
	積算回転数指示計	8個		—	
主 軸 回 転 計	周波数方式誘導子型	2組	同 左	直流発電式	2組
	回転数指示計	4個		回転数指示計	4個
	積算回転数指示計	2個	—	—	
※主機械 稼動 台数表示器	電気式遠隔指示型	2組	同 左	同 左	
	光点式数字表示器	2個	表示ランプ	8個	表示ランプ	4個
※エンジン テレグラフ	ランプ式	1組	同 左	同 左	
ドッキング テレグラフ	セルシン式	1組	同 左	同 左	
ステヤリング テレグラフ	セルシン式	1組	同 左	同 左	
プロペラテレグラフ	セルシン式	2組	同 左	同 左	

(注) ※印を付けたものは、別途、詳細を記す。

装備した非常に故障の少ない(というより、むしろ、ほとんど故障しないといっても過言ではない)、信頼度の高い装置である。この装置から自動操舵制御部分を取り除いて、操舵機の単なる遠隔操縦装置として宇高連絡船に採用することは、船の安全運航上、決して無駄なことではないと思う(操舵機の遠隔操縦装置の二重装備)。

オート・パイロット装置を国鉄連絡船で最初に装備したのは、実は“津軽丸”(昭和39年3月完成)なのである。さて、このオート・パイロット装置なるもの、一般商船では、ずい分前から装備されており、決して新しい装置ではない。国鉄の連絡船でも、洞爺丸事件以降に建造された青函連絡船の“松山丸”、“空知丸”および旧“十和田丸”(現“石狩丸”)などにオート・パイロット装置を装備するチャンスは再三あったのであるが、ジャイロ・コンパスは装備されても、オート・パイロット

装置は、どういう訳か、装備されなかったのである。このことは、新しい装置や機器を、大体、真先に装備する国鉄連絡船にあっては本当に珍しいことであった。“津軽丸”型および“渡島丸”型の各連絡船におけるオート・パイロット装置の使用実績からみて、このように優れた装置の採用が遅れたことを非常に残念に思っている。

青函連絡船には特殊な航海用計器・装置が装備されており、それらの詳細は次章でご紹介するが、ここではその代表的なものを2、3選んで、その概要をかいつまんで記してみることにしよう。

電気式遠隔指示型の気温計、海水温度計、気圧計および湿度計は、打点式の自動平衡型の記録器(操舵室内に装備)によって連続記録されるようになっているが、これは気象・海象の条件の悪い青函航路において、連続的に記録されたデータから気象・海象を適確に把握する目

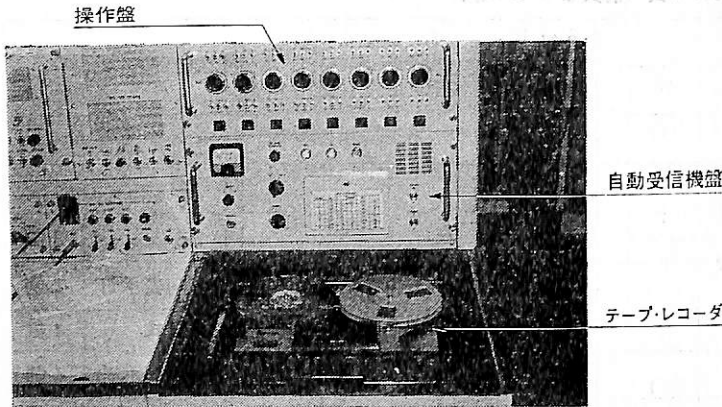


写真 11-26 定時放送自動受信装置の操作盤，自動受信機盤
およびテープ・レコーダ



写真 11-28 気象模写図画装置

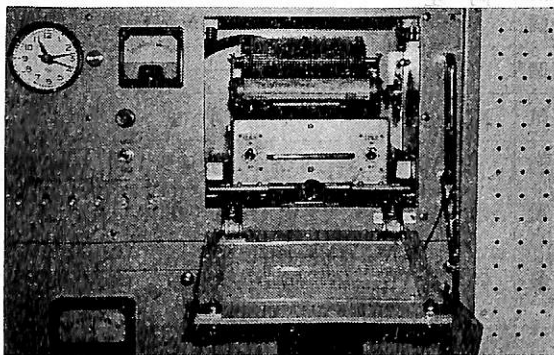


写真 11-27 定時放送自動受信装置のタイム・
プログラム盤

的で装備されたものであり、実際に非常に有効に活用されているものである。このような装置を装備していると、外気温度や湿度を計測するために暴露部に設けられている百葉箱のところまでわざわざ出向いて行く必要はないし、また、操舵室の舷側部の窓から海水を布バケツでくみあげて海水の温度を計る手間も省けるのはもちろんのこと、機関制御室においても、外気温度や海水温度を表示あるいは記録することができるという利点もある。

主機械稼働台数表示装置は、主軸を駆動している主機械の台数を操舵室で遠隔表示するためのものである。“津軽丸”型連絡船は、片舷の主軸を4台の中速ディーゼル機関で駆動する multiple engine system を採用している⁽¹⁾（したがって両舷で合計8台の主機械が装備されている）。しかも、主機械と主軸（減速歯車のピニオン軸）との間には流体接手が設けられていて、その作動油を補給したり排出したりすることによって、主機械を軸系に接続したり（主機械を稼働状態にする）主機械を軸系から切り離したりすることができるようになってい

る。したがって、それほど大きな出力を必要としない出入港ならびに離着岸操船時には、各舷の主軸をそれぞれ2台の主機械で駆動し、港外の高速航走区間では、各舷の主軸をそれぞれ3～4台（天候条件や船底の汚損状態で異なる）で駆動するという主機械の運用方式をとっている。一方、可変ピッチ・プロペラのとり得る最大翼角は、プロペラ（主軸）を駆動する馬力によっても制限を受けるので、可変ピッチ・プロペラの翼角を制御するプロペラ制御盤⁽²⁾には、主軸を実際に駆動している主機械の数を明示しておく必要があり、この目的を果たすために設けられたのが主機械稼働台数表示装置である。

なお、プロペラの駆動馬力を超える翼角がとられたときは、可変ピッチ・プロペラの翼角遠隔操縦装置に組み込まれている過負荷防止装置⁽³⁾が作動して翼角を自動的に減少させるようになっているので、主機械の稼働台数を知らずに可変ピッチ・プロペラの翼角を制御しても、実用上はなんら不都合なことは生じない。また“伊予丸”，“土佐丸”，“阿波丸”の各宇高連絡船は、片舷につき、1機1軸駆動方式を採用している（“讃岐丸”は、片舷につき2機1軸駆動方式となっている）、このような主機械稼働台数表示装置を必要としない。

航海記録装置は、当初、ログ・ブックに記載している

-
- (1) 筆者著“連絡船のメモ”（上巻）第5編 多数機1軸駆動方式と自動負荷分担装置（p.178～p.185）参照
 - (2) 11・2・3 操舵室内の機器配置(C)プロペラ制御盤（本誌 VOL. 28, No. 2, p. 89～p. 91）参照
 - (3) 筆者著“連絡船のメモ”（上巻）第4編 推進用可変ピッチ・プロペラの翼角遠隔操縦装置 4・5 青函連絡船の翼角遠隔操縦装置付の過負荷防止装置（p.128～p.140）参照

事項を自動的に記録させる目的で、青函連絡船用に計画したものである。すなわち“津軽丸”から“羊蹄丸”までの6隻の連絡船に装備した航海記録装置は、ライン・プリンタによって、ログ・ブックに記載する各種のデータを所定の順序で自動的に記録したり、あるいは、必要なデータを随時呼出して記録するとともに、船体運動をあらゆる各種のデータをペン・レコーダで連続記録するものであった。しかし、“津軽丸”などにおける使用実績から、“十和田丸”ならびに“渡島丸”型連絡船の航海記録装置では、ライン・プリンタによる各種データのデジタル記録方式が廃止され、気象データの打点式記録器による連続記録、ならびに船体運動をあらゆる各種データのペン・レコーダによる連続記録を行なうとともに、各タンクの状態や船首・船尾の喫水などを遠隔集中監視できる型式のものに改められている。

ボイス・アラーム装置は、従来から一般に用いられていたベルによる警報に代るもので、テープ・レコーダによって、異常の発生した装置・機器の名称と故障内容を再生放送するものである。第1船の“津軽丸”に装備したものは、まったくの試作品で、性能も音質もともにあまり良くなく、音質の劣下もかなりひどいものであったが、“十和田丸”に装備したものは、性能・音質ともに立派なものになっている。ボイス・アラーム装置は警報表示盤とともに作動し、聴覚と視覚の両方で装置・機器の異常を当直員に知らせるようになってきている。

“津軽丸”型青函連絡船（“十和田丸”を除く）の風向・風速計は船速信号（対水ログ信号）をとり入れ、アナログ計算機構によって真風向、真風速の表示もできるようになっている。

このほか、特殊な装置として、定時放送自動受信装置を装備しており、主として気象放送をテープ・レコーダで自動録音するとともに、天気図を気象模写受画装置で自動受画している（写真 10・26～写真 10・28）

連絡船の航海用計器・装置について、特に注意しなければならないことは、航海単位で“機種を統一”することである。このことは航海用計器・装置についてだけでなく、連絡船に装備するすべての機器・装置に対しても言えることである。それは、乗組員の交代が比較的多いので、だれがどの連絡船に乗組んでも、運転操作や異常時の処置を迷うことなく、完全に行なうために是非必要なことなのである。しかしながら、“機種を統一”ということは、これまでに再三ご紹介したように、なかなか実現の難しいことである。現に青函連絡船の航海用計器・装置についてみても、第1船の“津軽丸”に装備されたものと最後に建造された“十勝丸”に装備された

もので、外形・内容ともまったく同じというのは、ほんのわずかしかないのが実状である。しかし、客船グループ⁽¹⁾と貨物船グループ⁽²⁾に分けてみると、各グループごとには、かなり“機種を統一”という思想が実現されている。特に貨物船グループ、すなわち“渡島丸”型連絡船においては“機種を統一”という目的は達せられているとみてよい。

新規に開発した機種・装置は、試作・実用試験の段階を踏まずにぶっつけ本番の実船装備がほとんどのために、逐次改良を加えつつ完成させて行く関係上、最初の2～3年の間は“機種を統一”はまず望むほうが無理である。また、航海用計器・装置は、エレクトロニクスの応用品が多いために改良・発展の足が速く、これが“機種を統一”のとり難い原因にもなっている。

11・4 特殊な航海用計器・装置

11・4・1 一般

前章において、国鉄連絡船に装備している航海用計器・装置の全般と、そのうちの特殊なものの概要をご紹介したが、本章においては、特殊な計器・装置の詳細を紹介させていただくことにする。

ここで特殊という表現を用いているが、これは“津軽丸”型連絡船を計画し、建造していた頃（昭和37年～41年）の話であって、今日においては、一般的なものになってしまっているのが大半であり、決して特殊なものでなくなっているということ、あらかじめお断りしておく。

これから詳細をご紹介する計器・装置のなかには、先代の“讚岐丸”⁽³⁾に試作品を装備して実用化にとりかかったものもあるが（喫水計、電気式傾斜計），“津軽丸”に装備したもののほとんどがぶっつけ本番の実用機（早い話が試作機ということ）であり、順次改良を加えながら“十和田丸”に装備したような完成品に育てあげて行ったのである。その過程においては、二重底タンクの遠隔指示型タンク容量計のように、精度のよい、信用における、丈夫なものを求めて、次々に型式を変えて行ったものもあるし、ボイス・アラームのように、一步一步改

(1) “津軽丸”，“八甲田丸”，“松前丸”，“大雪丸”，“摩周丸”，“羊蹄丸”，“十和田丸”の7隻

(2) “渡島丸”，“日高丸”，“十勝丸”の3隻

(3) 昭和36年3月完成の宇高連絡船で、日本における自動化商船の第1船である。昭和49年、新しい“讚岐丸”の完成により、“第1讚岐丸”と改名、本年中に廃船の予定である。

良を加えていったものもある。また、航海記録装置のように、第1船の“津軽丸”から第6船の“羊蹄丸”までの間、ほとんど手を加えずにおき、“十和田丸”において、基本的な考え方を前記6隻の実績から整理し直して、装置を根本的に変更・改良したのもあり、一方においては、少しも改良する必要のない“出来”のよかったものもあるなど、いろいろな形をたどっているが、それぞれに忘れることのできない思い出となっている。

これらの計器・装置のなかには、せっかく立派な完成品になったものの、諸種の事情によって“波島丸”以降の貨車航送船には装備されていないものもあり（例えばボイス・アラーム）、また、中途半端な状態で、日の目を見ずに消えて行ったものもある。船位自動測定装置⁽¹⁾と称する自動追尾レーダもその中の一つである。これは、ある特定物標を自動的に追尾して、その目標までの距離と方位を連続的に計測し、そのデータをアナログ・コンピュータで処理して、その結果をアナログ表示するものである。特定物標を航路沿いの電波定点（コーナ・レフレクタ）に選んだときは、予定針路からの左右方向のズレ（単位：漕）と予定通過時間に対するズレ（単位：分）が直交座標方式で表示されるようになってい

(1) 古川達郎氏著“統・連絡船ドック”第3編 航用設備 船位自動測定装置 一スッポン氏— (p.71~75) 参照

ともに、特定物標までの距離とその変化量、特定物標の方位とその変化量なども表示されるようになっている。また、特定物標を相手船に選んだ場合は、相手船までの距離とその変化量、相手船の方位とその変化量が表示される。この場合、相手船との方位変化量表示器が0を示し、距離変化量表示器が一の数字を示しているときは、衝突の危険性のあることを表わしていることになる。このように、このSPレーダは、単に所定の航路を定時運航するためのチェック装置というよりも、所定航路の自動運転や衝突予防を最終目的にした装置だったのである（この本来の目的は、いろいろな事情から表面には出せなかった）。しかし実際には、航路沿いの電波定点として優れた性能を有するレフレクターの装備ができなかったことなど、技術的に十分なことができなかったこともSPレーダを育てられなかった原因の一つではあるが、もっとつまらないことのために、あれだけの装置が姿を消して行ったのである。このことは“津軽丸”型連絡船の建造という大きな仕事のなかで、忘れることのできない、心残りなことの一つである。そして今日、追尾方式や表示方式、あるいはその構成、内容などにかんがりの差があるにせよ、衝突予防レーダと称する装置が実用化されているのを見て、まことに感慨無量といったところである。なお、このSPレーダの詳細についての紹介は省略させていただくことにする。

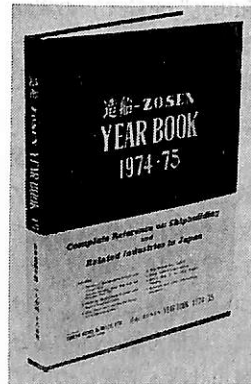
【新刊案内】

英文・日本造船年鑑 1974-75 年版

英文・月刊専門誌“造船”が毎年1回発行している英文・日本造船年鑑 1974-75 年版がこの程完成し出版された。この年鑑は創刊以来7回目の出版である。編集内容は従来どおり全体が7部門から構成されている。

第1部門 日本の造船産業の回顧と展望、業界の活動状況を昭和48年度（昭和48年4月より49年3月まで）の資料を中心に展開している。日本の造船業は周知のように過去18年間にわたり世界の船舶建造量で首位の座を堅持し続けている。造船施設の拡充および近代化とともに日本の造船業はますます発展するものと期待されている。しかし反面、所謂石油危機以来の物価の高騰、労働賃金の大幅アップなどにより、造船コストはかなり圧迫されている。このような難問題をかかえ、日本の造船業は今後如何に展開していくか、この問いに答える多くの参考資料をこの年鑑を通じて得られるものと思われる。

第2部門 わが国主要造船会社（計29社）の現況を知る多くの資料を提供している。特に大手造船所だけでなく



中小造船会社の活発な活動の現状を詳細に報告している。この他、各社の手持工事量、竣工実績、業務内容を詳しく収録している。日本の主要造船会社の他に、東南アジアおよびオーストラリアの造船会社（計15社）を最新の資料にもとずいて紹介。

第3部門 主なる造船関連機器メーカー（計223社）を各メーカーの主要製品を中心に紹介。

第4、5部門 関連商社（シップブローカー）、関連業会の各団体、政府機関、海洋開発、船舶保険会社、船級協会、コンサルタントなどを紹介。

第6部門 船舶輸出産業に関係する人事録を収録。

第7部門 統計表などの参考資料を収録。

体裁 A4判、上質アート紙、499頁 定価 国内7,200円 海外29ドル 発行所 (株)東京ニュース通信社 東京都中央区銀座西8-10 高速道路ビル内 電話 (03) 571-4931

【技術短信】

UC-450型船用主機タービンの完成について

日立造船株式会社
川崎重工業株式会社

川崎工業㈱と日立造船㈱の両社は、船用タービンについて42年技術提携して以来緊密な協調体制をとってきたが、このたびUC-450型の新型船用主機タービンを協同で開発し、50年1月それぞれの工場第1号機を完成した。

このタービンは川崎重工ではジャネット・スキナー社他2社（共有）向け、日立造船ではエッソタンカーズ社向けのそれぞれ40万DWT型タンカーに搭載されるものであり、超大型タンカー主機として、世界最大級のものである。

同タービンの主な特長および主要目は次のとおりである。

特長

- (1) 低圧タービン主復水器の配置をシングルプレーンとし、軸流排気による性能の向上および耐震強度の向上を計っている。
- (2) 減速装置の大出力伝達に適したロックドレン方式を採用し、主スラスト軸受を減速装置の船首側に一体構造としているので機関室の長さを短かくする

とともに重量軽減を計ることができる。

- (3) コンパクトでタンカー、LNG船、コンテナ船、その他の船種に対して広く適用できる構成となっている。
- (4) 効率が良く、運転、保守、点検が容易である。
- (5) 高圧タービンを高中圧タービンに置きかえるだけで、再熱式タービンに変更できる。なお、この形式の再熱式タービンはすでに川崎重工では3台受注している。

主要目

軸出力	45,000PS
主軸回転数	80rpm
蒸気条件	圧力60気圧 温度510°C
タービン回転数	高圧タービン 約5,200rpm
	低圧タービン 約3,100rpm
	低圧最終版羽根高さ 525mm
第2段減速親歯車直径	5.5m
主復水器冷却面積	約3,000 m ²

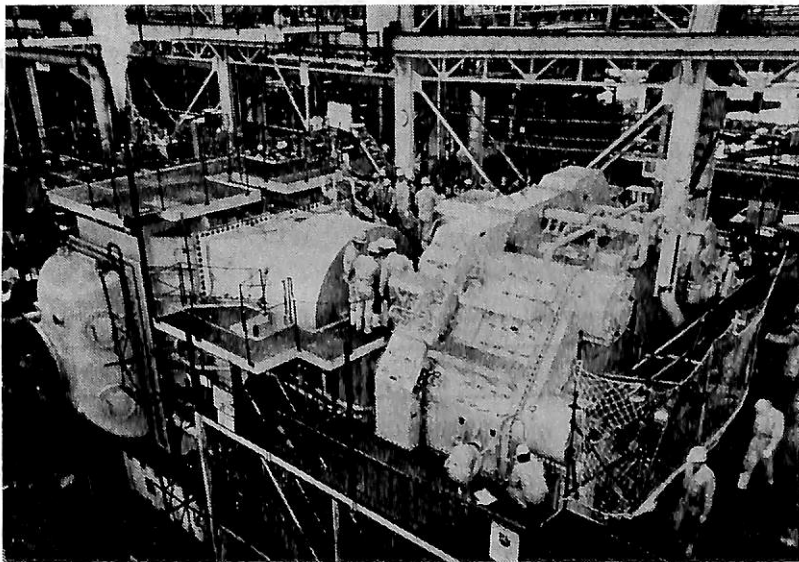


写真 UC-450型船用主機タービン

昭和49年度新造船建造許可集計

運輸省船舶局造船課

昭和49年度（4月～50年3月分）建造許可集計

区 分	49年4月～50年3月分累計				3月分				
	隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価	
国内船	30次計画造船	貨物船 8	431,400	716,250		2	154,900	291,000	
		油槽船 11	1,128,450	2,202,500		4	432,500	845,600	
	自己資金船	貨物船 45	622,017	1,056,150		9	203,130	353,400	
		油槽船 39	1,437,589	2,614,170		3	90,600	149,500	
		貨客船 6	39,650	11,280		2	7,600	2,750	
小 計	109	3,659,106	6,600,350	425,690,400千円	20	888,730	1,642,250		
輸出船	一般輸出船	貨物船 262	2,985,399	4,928,720		41	579,520	976,890	
		油槽船 54	2,703,600	5,361,500		2	73,300	130,000	
		貨客船 —	—	—		—	—	—	
	小 計	316	5,688,999	10,290,220	91,700千ドル 948,838,578千円	43	652,820	1,106,890	
合 計	425	9,348,105	16,890,570	91,700千ドル 1,374,528,978千円	63	1,541,550	2,749,140	233,934,292千円	

- (注) 1. 自己資金船には、開銀融資（計画造船を除く。）によるものおよび船舶整備公団共有によるものを含む。
 2. 貨物（鉱石運搬）兼油槽船および貨物（撒積運搬）兼油槽船は、貨物船として集計してある。
 3. 30次計画造船は、48年度に計5隻、353,500GT、623,150DW建造許可されている。
 4. 契約船価の合計欄には、その建値のまま集計してある。

読者提案・原稿募集

“船の科学”のご愛読有難うございます。

編集部では、本誌を皆様の雑誌とするため従来努力して参りましたが、提案欄を設け、造船・設備・船舶の運輸等に関連するあらゆる技術に関し、皆様が平生お考えになっているご意見、ご提案についてのご寄稿を期待しておりますので、ふるってご応募下さい。

応募要領

(1) 原稿用紙500字詰で、3.5枚または7.5枚、400字詰なら4.5枚または9.5枚（図・写真を含む場合は、それを含めて）、（これは本文1頁または2頁になります。）とし、用紙必要の場合はご連絡あり次第お送りいたします。

(2) 原稿は未発表のものを原則とし、採否は本誌編集会議の審査のうえ決定いたします。掲載分には本誌規定の原稿料またはそれ相当の謝礼をいたします。

(3) 原稿は一切返却致しません。

(4) 掲載の際、記事の文章、用語等を改めたり、一部省略させていただくこともあることを予めご了承下さい。

連絡先

〒106 東京都港区六本木4の12の6（内田ビル）

(03) (403) 2907 (株) 船舶技術協会

編集部宛

☆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ヵ月分3,700円 (送料共)
1ヵ年分7,400円 }

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

禁転載 第28巻 第4号 (No. 318)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒106 東京都港区六本木4-12-6 内田ビル
振替口座 東京 70438 電話 (403)2907

昭和50年4月5日印刷 {昭和23年12月3日}
昭和50年4月10日発行 {第三種郵便物認可}

定価 650円 (〒28円)

発行人 船 橋 敬 三

編集委員長 田 宮 真

印刷人 有限会社 教 文 堂

東京都新宿区中里町27

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)

斯界に定評の

設計コンサルタント!!

船舶性能の合理化を育てる
日本アルゴンクイン

アルゴンクイン

- エスカレータ
- ユニバーサルフェアリード各種
- 機関室及ポンプ室エレベータ
- 貨物用エレベータ

ハイヒート装置

- タンカー荷油加熱装置
- O.B.O兼用船用ロール
イン/アウト加熱装置
- 燃料置タンク加熱ユニット
- 燃料タンク加熱特殊装置

其の他

- アークスビルヂセパレーター
- 各種船用特殊装置設計製作

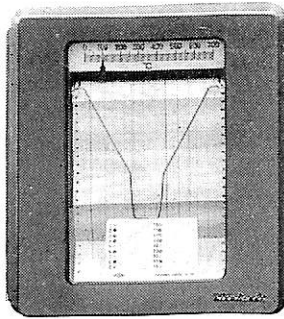
日本アルゴンクイン 株式会社

本社 東京都中央区八丁堀2丁目7-1

TEL (552) 0431~2

船舶自動化(MO)を推進する

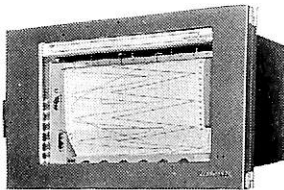
記録計



PBR・TBR型

電子式自動平衡型記録計で電位差計式と電橋式とがあります。温度・圧力ほか諸現象の連続記録に用いられます。

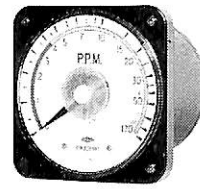
1点用、実線ペン書き記録、6. 12. 18点用・色別打点記録式。記録紙・150mm巾折畳式。この型で2ペン3ペンの実線ペン書きがあります。



B-106~606型
B-1061~6061型

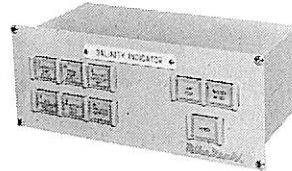
ラック型多ペンレコーダあらゆる工業量の記録に用いられます。**特長**は同時刻に起った異相現象を250mmの記録紙巾一杯に交叉して色別。実線ペン書きによる同時記録ができます。

検塩計



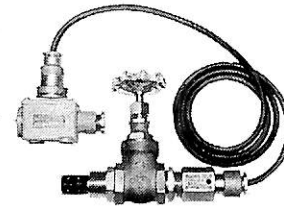
指示計

本器はボイラー・スチームタービンの安全運転の監視と制御に用いられます。当社の検塩計は船舶用としては国内唯一の製品で世界の公海で今日も寄興して居ります。



操作盤

1、2、4、6、8、10、12点用の指示、警報、調節型があります。パネル埋込のセパレート型と壁掛型とがあります。



セル

電極(セル)は直入型温度補償付で一般用(130℃)、高温用(150℃)耐水圧で一般用(10kg/cm²)、高压用(150kg/cm²)とあります。

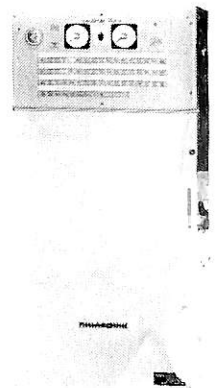
ZERO SCAN SYSTEM[®]

本SYSTEMは当社が船舶自動化用として他に先駆けて開発した全く新しい理想的なSYSTEMであります。

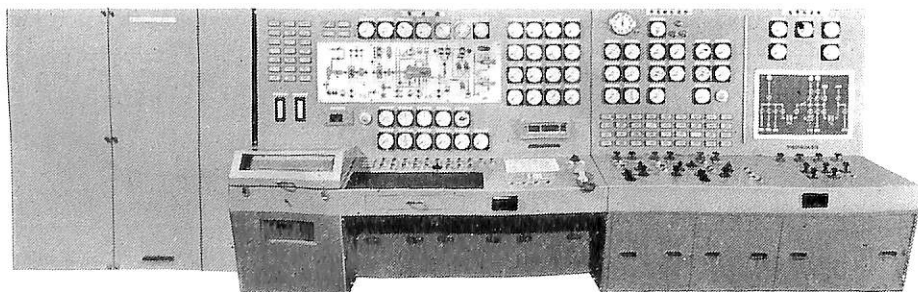
本器は主として船舶のディーゼル機関或いはタービン・ボイラー運転関係の諸現象の自動監視にデータロガー、マルチモニターとして内外の船舶に利用されております。又、一般工業用としても自動化・消力化に使用されております。

特長 実績5万点以上

- すべての発信器と受信器が、1:1の常時監視方式であります。
- 完全にユニット化、ブロック化され回路がごく簡単です。
- 万一故障した場合でも処置が簡単です。
- MO適用船の推奨規則に最適なものであります。
- ユーザー各位の経済性を主眼として製作されております。



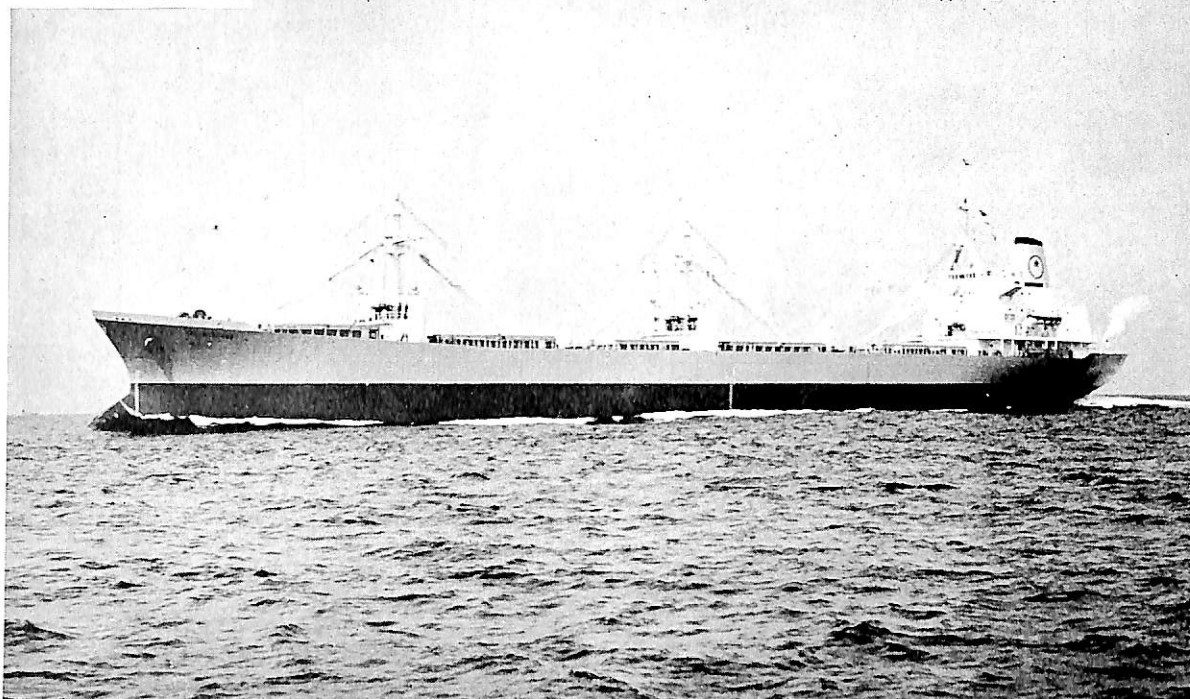
ZSC-160型、170型
温度多箇所自動監視型



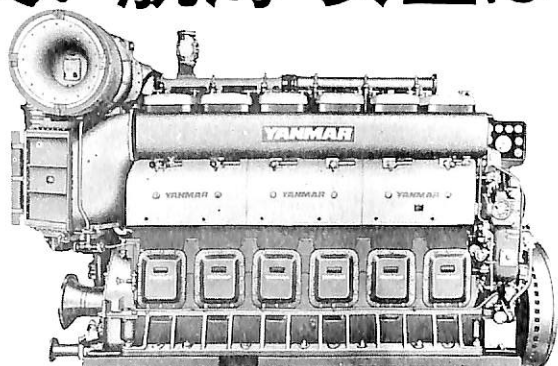
理化電機工業株式会社

燃料報国

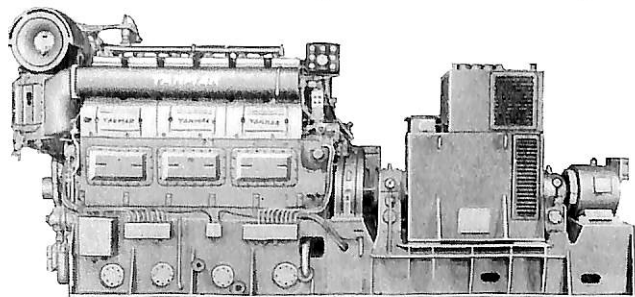
一滴の燃料を生かす確かな技術



長い航海 安全はヤンマーの願い。



ZL形シリーズ《1600～1800馬力》



GL形シリーズ《850～1200馬力》

船舶の補機にヤンマーディーゼル
選び抜かれた材質、ヤンマーが誇る
加工技術により、耐久性は一段と
アップ。完全密閉の強制注油方式の
採用で、定期的な注油の必要があり
ません。激しい気象の変化、連続
運転、どのような条件のもとでも常
に安定した性能を発揮し、
航海の安全を支えています。

- 船舶主機用3 ～ 1800馬力●
- 船舶補機用3.5～1800馬力●

ヤンマー ディーゼル

昭和五十年四月五日印刷
昭和五十年四月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

Dimetcoat® 厚膜型無機亜鉛塗料

ダイメットコート

鋼構造物を腐食から守る特殊防食塗料

Amercoat®

小松島特殊塗装工場稼動開始

新造船、就航船などに最新設備によって工期短縮
低コスト、精度の高いタンク内塗装施工を行います。

小松島工場：〒773 徳島県小松島市中田町東山 TEL 08853-2-6352

船の科学

定価 六五〇円

発売元 株式会社 井上商会
製造元 株式会社 日本アマコート
社長 井上正一

〒231 横浜市中区尾上町5-80
TEL 045-681-1861(代)
〒232 横浜市中区かもめ町23
TEL 045-622-7509

東京都港区六本木四丁目十二番六(内田ビル)
船舶技術協会
電話東京(03)二九〇七番