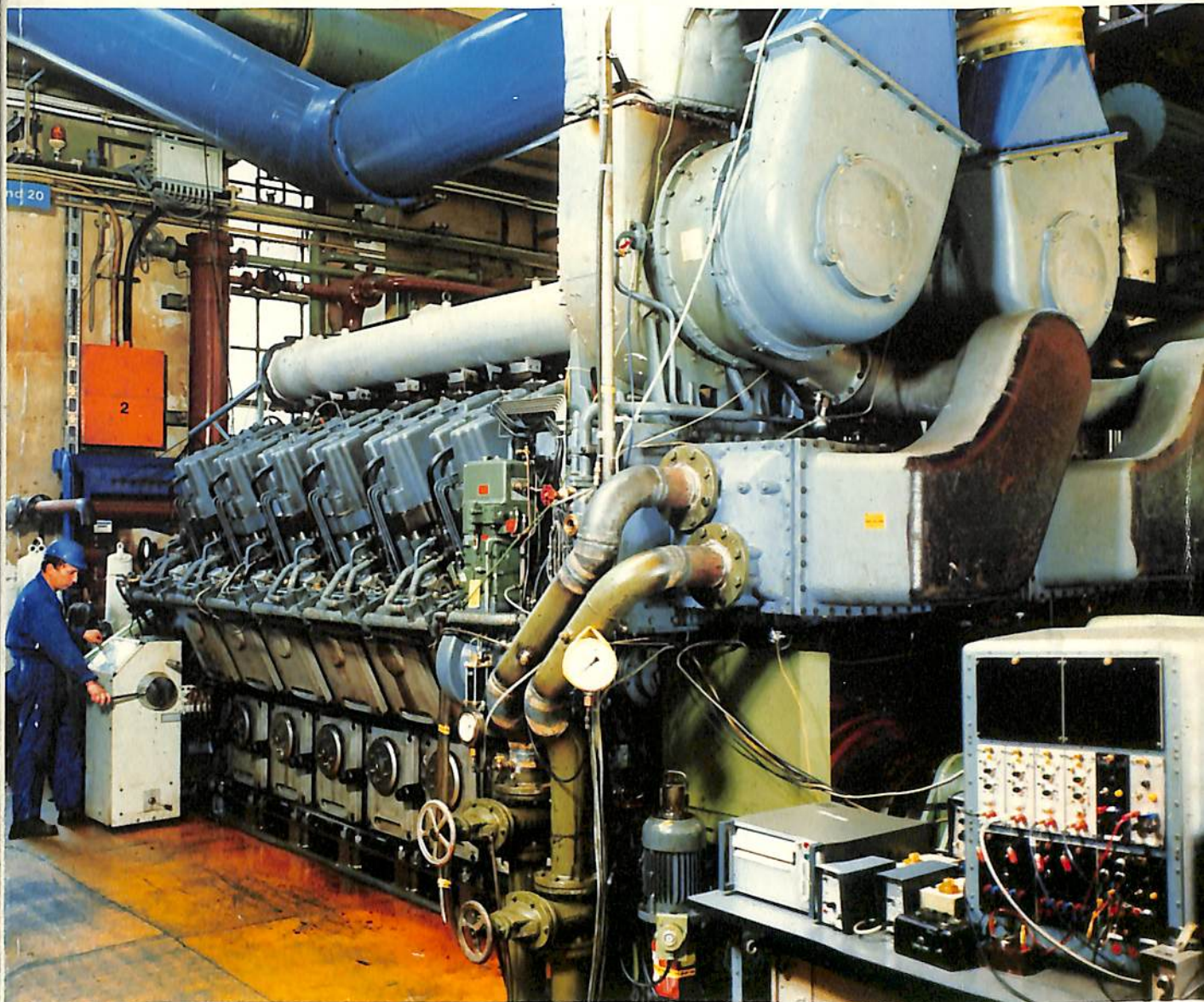


2

船舶

SHIP BUILDING & OCEAN TECHNOLOGY

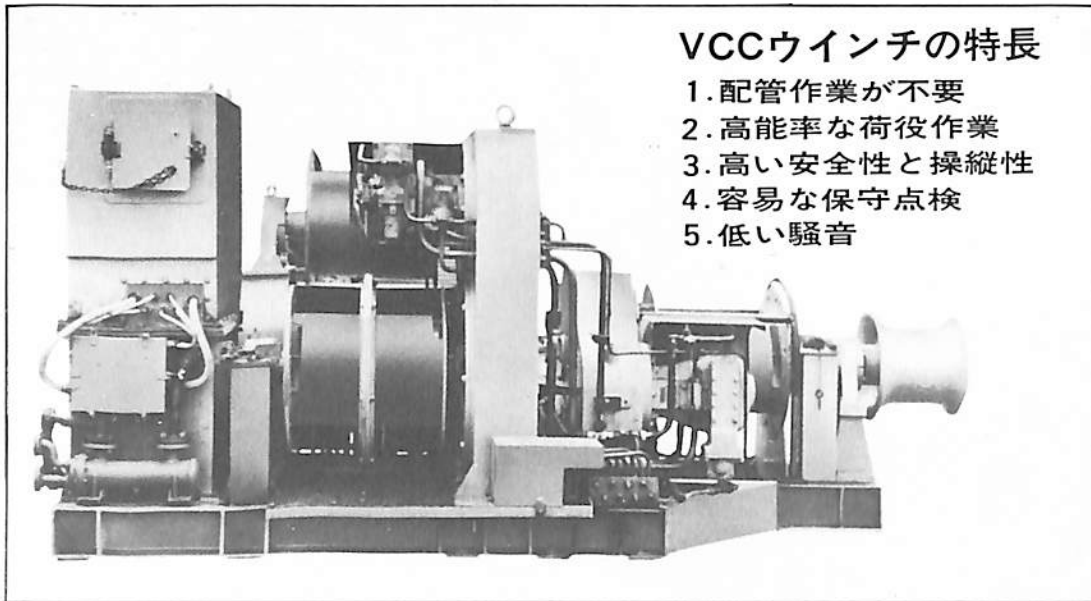
5,500台積み自動車専用船“第十ふりんす丸” /
世界海洋開発シリーズ・ノルウェー編



M.A.N. 12V32/36型ディーゼル機関
4,440KW (6000PS), 750rpm

M·A·N
DIESEL ENGINES

JSW 高性能 高压ウインチ

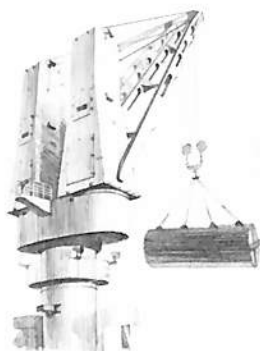


VCCウインチの特長

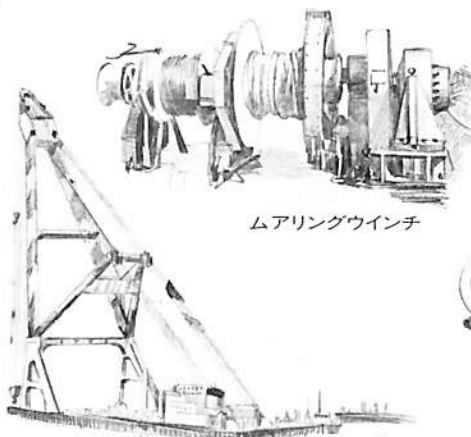
1. 配管作業が不要
2. 高能率な荷役作業
3. 高い安全性と操縦性
4. 容易な保守点検
5. 低い騒音

主な船用油圧機械

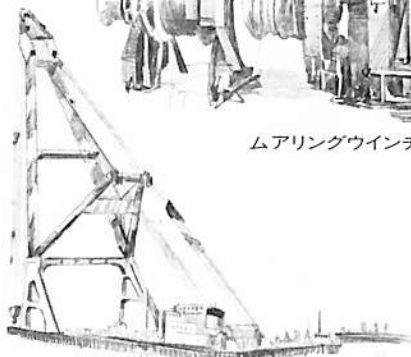
- 電動油圧デッキクレーン
- 油圧ウインドラス、ムアリングウインチ、その他甲板機械
- 作業船用クレーンウインチ、各種操船ウインチ
- 特殊船用ランプウインチ、カーリフター用油圧機構
- 船内天井走行クレーン用油圧機構
- バウスラスター用、ハッチカバー用油圧機器
- ステアリング用ポンプ
- 電動油圧式グラブ



電動油圧デッキクレーン



ムアリングウインチ



作業船用クレーンウインチ



電動油圧グラブ


株式会社 日本製鋼所
 産業機械部船用機械グループ
JSW The Japan Steel Works, Ltd.

東京都千代田区有楽町1-1-2(日比谷三井ビル) 電話(03)501-6111
 営業所 関西(大阪)(06)222-1831・九州(福岡)(092)721-0561
 東海(名古屋)(052)935-9361・中国(広島)(08282)2-0991
 北海道(札幌)(011)271-0267・北陸(新潟)(0252)41-6301
 東北(仙台)(0222)94-2561

船舶機関部の合理化に 三菱セルフジェクタ

自動排出遠心分離機

7機種 (700~12,000ℓ/h)

三菱セルフジェクタはその独特の機構により運転を停めることなくスラッジの排出を連続自動的に行なうことができますから稼働率が非常に高くその優秀な分離機能と併せて清浄度を最高に維持できます。



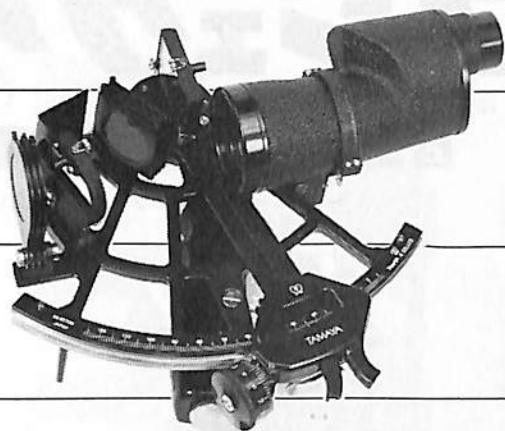
遠心分離機の総合メーカー

三菱化工機株式会社

機器営業第一部 東京都港区三田1-4-28(三田国際ビル) 電話03-454-4811(代)
大阪営業所 大阪市東区伏見町5-1(大阪明治生命館) 電話06-231-8001(代)

TAMAYA航海機器

航海の安全を願い、60年にわたる経験と卓越した技術が生み出したTAMAYA航海機器。厳選された材質と優れた構造から生まれる高い精度と堅牢度、使い易さなど、その優秀さは内外の商船、漁船をはじめ、ヨットマンの間でも絶大な信頼と好評を博しています。



TAMAYA六分儀 MS-3L

六分儀と云えばTAMAYA……TAMAYAと云えば六分儀の代名詞にさなっています。六分儀の中の六分儀、優れた性能を持つ反射鏡やシェードグラス。これら、全ての製品にJES船舶8201以上の精度に調整し、器差表を作製添付いたしております。

■仕様 ●標準単望：7×50 ●照明：付 ●アーク：ブロンズ ●フレーム：耐蝕性軽合金

新発売

TAMAYA船舶標準時計 MQ-2

小型船舶向けに作られた船舶時計です。完全防湿構造、温度特性のよい4 MHz クォーツの組合せは航海の安全をお約束します。

■仕様 ●精度：月差4.5〃 ●作動温度：-10℃～+50℃ ●夜光塗料：自発光塗料、時分針及び5分おき表示



新発売



TAMAYAデジタル航法計算機 NC-77

●18種の航法計算内蔵のミニコンピューター
最新の測量結果(WGS-72)による離心率を採用。m/ft単位の切換えもスイッチひとつ。応用範囲の広いGCモード等、数々の特長をもっています。

■仕様 ●18種の航法計算内蔵 ●表示桁数：10桁（小数部≤9桁） ●電源：A.C/D.C両用 ●木箱ケース付

●カタログ請求、お問い合わせは下記住所へ。

航海・測量・気象機器———専門商社



株式会社 玉屋商店

東京本社 〒104 東京都中央区銀座3-5-8 ☎03-561-8711(代)

2

船舶

目次/Contents

新造船の紹介/New Ship Detail

5,500台積み自動車専用船“第十ふりんす丸” 5,500 Cars Vehicle Carrier "PRINCE-MARU No.10"	金指造船所豊橋工場 Kanasashi Shipbuilding	8
1,990総トン浅吃水型多目的貨物船“友和華丸” 1,990GT Lumber Carrier "YUWAKA-MARU"	新浜造船所 Shinhama Dockyard	50

海洋開発

Ocean Technical News Flash		30
わが国造船界の海洋開発活動<1> 三井造船		31
世界海洋開発シリーズ<2> ノルウェーの海洋開発活動 Norway's Activities in Ocean Exploitation	芦野民雄 T.Ashino	37
英国の国際海洋開発機器展プレビュー Preview Oceanology International 80 Exhibition in BRIGHTON		44

連載

液化ガスタンカー<23> Liquefied Gas Tanker Engineering	恵美洋彦 H. Emi	23
FRP船講座<27> Engineering Course; FRP Boat	丹羽誠一 S. Niwa	61

海上保安庁の新造船艇		48
全天候高性能半没水型双胴船“めいさ80”		57
海外事情		16, 29
NKコーナー		68
世界のFRP船トピックス		67
船舶/ニュース・ダイジェスト		69
竣工船一覧/The List of Newly-built Ship		72
特許解説/Patent News		79

“船舶”54年度総索引		76
-------------	--	----

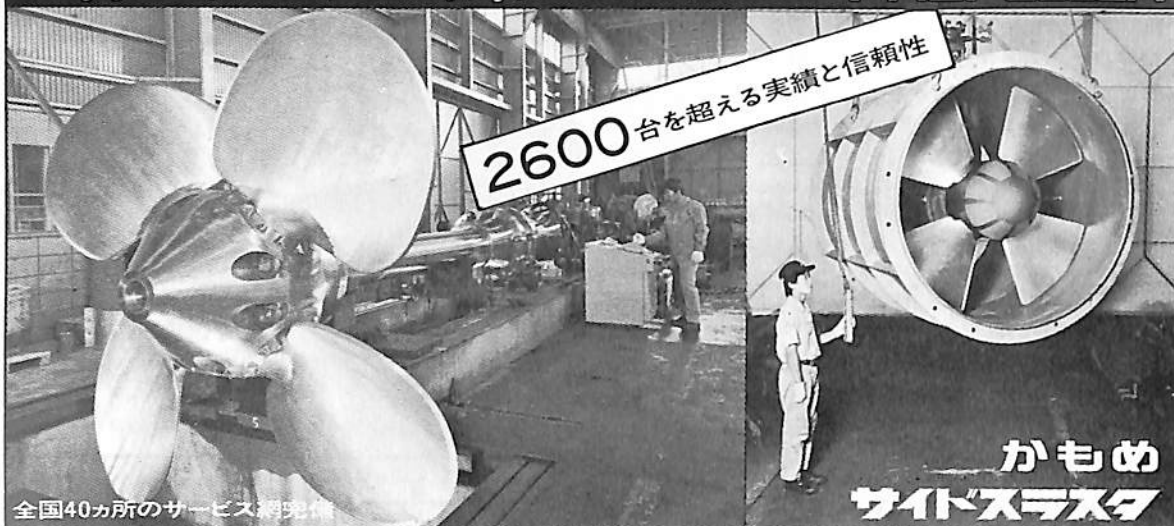
表紙

MAN 4 サイクルディーゼル機関にはL20/27, ASL/ASV25/30, L/V32/36, L/V40/45, L/V52/52, V65/65等がある。

表紙写真は12V32/36, 4,440KW(6,000PS), 750rpmである。なおASL/ASV25/30およびV65/65はMAN-Sulzerの共同開発である。

省エネルギー対策にピタリ!!

KAMOME PROPELLER



全国40ヵ所のサービス網完備

かもめ サイドスラスト



かもめ 可変ピッチ プロペラ

Availability
c.p.propeller—up to 15,000BHP
side thruster—0.5~20tons thrust

KAMOME PROPELLER CO., LTD.
690 KAMIYABE CHO, TOTSUKA-KU, YOKOHAMA, JAPAN
CABLE ADDRESS: KAMOMEPROP YOKOHAMA
TELEX: 3822315 KAMOME J
PHONE: (045) 811-2461

運輸大臣認定製造事業場

かもめプロペラ株式会社

本社：横浜市戸塚区上矢部町690番244 TEL: (045) 811-2461 (代表)
東京事務所：東京都港区新橋4-14-2千105 TEL: (03) 431-5438-434-3939

長年の実績と信頼された製品

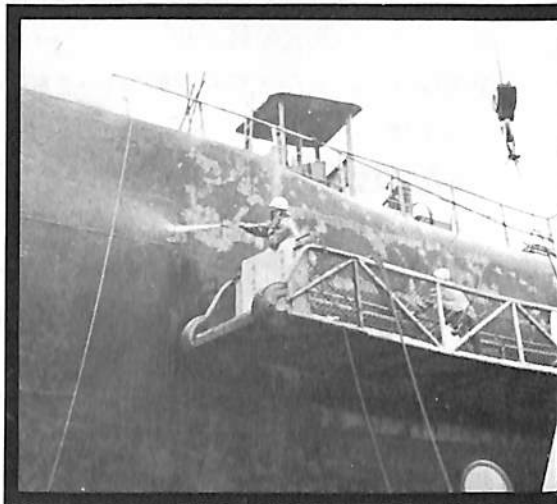
ウォーターブラスト用防錆剤

ハイビット

ハイビットとは……

ウォーターブラスト工法による素地調整では水を使用するため塗装面の乾燥までにサビが発生してしまいます。このサビの発生を防止するために開発された防錆剤が「ハイビット」です。ハイビットは各種の塗料に対して密着を阻害いたしません。

- ウォータージェット工法用
 - ウエットブラスター用
 - ジェットクリーニング用
- 等各種

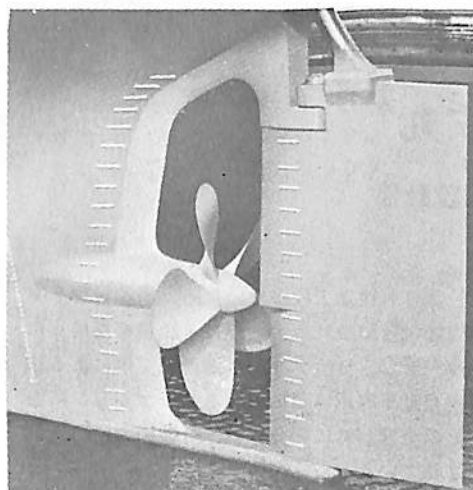


昭光化学株式会社

〒140 東京都品川区南品川3-5-3 ☎03(471)4631

船舶外板・タンクの

電気防蝕に関する調査・設計は



スタンフレーム周囲に取付けたALAP

専門のエンジニアリングコンサルタント
中川防蝕工業株式会社に
御相談下さい。

当社は技術士(金属部門)20名を擁する
ユニークな防蝕専門会社です。

中川防蝕工業株式会社

本 社・東京都千代田区鍛冶町2-2-2 ☎(252)3171
支 店・大阪市淀川区西中島5-9-6 ☎(303)2831
営業所・千葉・名古屋・広島・福岡
出張所・札幌・仙台・新潟・水島・高松・大分・鹿児島・沖縄

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
ウィンチ
- 電動油圧グラブ

Fukushima

株式 会社 **福島製作所**

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

TWIN DECK CRANE (30t×22M×15.5M/min.)

5,500 Cars Vehicle Carrier

"PRINCE MARU No.10"

by Toyohashi Works, Design Division

Kanasashi Shipbuilding Co.Ltd.

5,500台積み自動車専用船

“第十ぷりんす丸”

金指造船所豊橋工場設計部

1. まえがき

本船は、日本リース株式会社殿御注文により、当社豊橋工場において、昭和53年12月18日起工、昭和54年6月26日進水、9月19日に竣工した自動車専用船である。

本船は、日産自動車㈱の輸出車運搬計画により計画された3隻の自動車専用船のうちの1隻として建造された。この3隻の自動車専用船には自動車以外に自動車の部品等、将来予想される貨物の多様化を考慮し、40ft. または20ft. コンテナの搭載が可能となっており、この種船舶に40ft. または20ft. コンテナを搭載する設備を有する船舶の建造は本邦初めての試みであるので、初期段階において、その搭載方法について種々検討されたが、最終的に一般配置図に示されるようなコンテナ・クレーンによるリフトオン・オフ方式の搭載方法となっている。

本船は、3隻の内の第1船であり、他の2隻（他

社建造）よりも建造工程が早いと、基本構想を除いては当社独自の設計による配置・設備を採用したが、無事完工し、日産プリンス海運殿主催による横浜港日産自動車専用埠頭におけるレセプションにおいて、その全容が特に紹介され、今後の本船の活躍が期待されている。

2. 主要目

全長	189.77 m
垂線間長	180.02 m
幅(型)	32.20 m
深さ(型) (第一甲板まで)	28.70 m
吃水(計画, 型)	8.200 m
吃水(最大)	8.674 m
載貨重量	13,910 t
総トン数	16,913.85 t
純トン数	9,349.42 t



船 級	NK, NS * Vehicle Carrier MNS * M0
試運転最大速度	21.673 kt
航海速度 (常用出力, 15%シーマージン)	19.2 kt
自動車搭載台数	5,527 台
コンテナ (ISO 40 ft. 換算)	40 個
定員 (最大)	32 人
主 機	石川島播磨重工製 SEMT-Pie Istick 12PC4 V
最大	18,000 PS × 400 RPM
常用	15,300 PS × 379 RPM

3. 本船の概要

本船は合計14層の自動車甲板を有する多層甲板型の自動車専用船で、居住区を船首の最上層に、機関室を後部に配置し、船尾両舷にスターンランプおよび船尾の右舷側に40 ft. コンテナ搬出入用のサイドポートドアを、また船体中央付近に上下可動のセンターランプを設備している。また、外地におけるバース・レングスの制約を考慮し全長を190 m以下とし、水面上の最大高さは41 m以下に抑えることが可能となっている。

3.1 本船の特長

(1) コンテナ搭載設備について

この種船舶にコンテナを船内に搭載する試みは本邦初めてのものであり、その搭載方法については種々検討した。例えばロールオン・オフによる荷役方法としては、専用の自走式コンテナ台車を作成し、自走式コンテナ台車上にコンテナを載せ、本船の

スターンランプを利用する方法がある。この場合、本船備えつけの自走式コンテナ台車が岸壁上を走行するので、荷役作業員との間で摩擦が懸念されたこと、同時に建造が計画された他の2隻については、リフトオン・オフ方式による荷役を採用することとなったので、最終的にリフトオン・オフ方式に決定した。この搭載方法も含め、荷役装置については日産専用船運航㈱殿より種々貴重な技術的助言を頂いている。なお、この種船舶へのロールオン・オフ方式によるコンテナ搭載については、別の機会に実現したいと考えている。

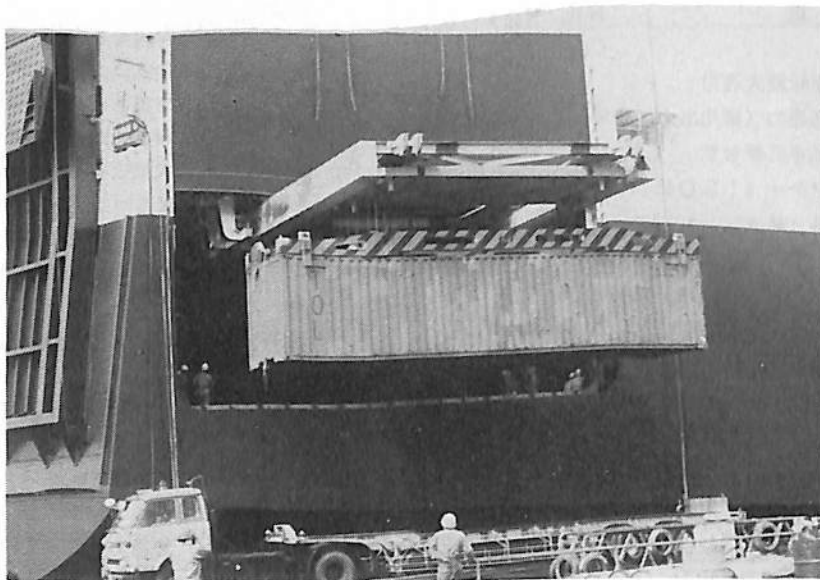
本船のコンテナ搭載設備は、コンテナ・クレーン、サイドポートおよびドア、コンテナ運搬用台車(チルトタンク)およびチルトタンク走行用のガードレール、船内におけるコンテナ索引用トレーラー、およびラッシング装置よりなっている。

コンテナ・クレーンは本船用として独自に当社および福島製作所にて共同設計、開発したもので、2台の電動モーターおよびワイヤーにより駆動される。クレーンのトラバース・ビームはトロリーの移動に伴ない横方向に移動し、アウトリーチ5.5 mまで移動可能である。サイドポート・ドアは電動油圧駆動の油圧シリンダおよびワイヤにより上下に開閉される。一斉締め付け装置は油圧駆動となっている。サイドポートは40 ft. コンテナの搬出入のため、巨大なものとなっている。チルトタンクはコンテナ運搬用として住友重機械工業㈱により開発されたもので、コンテナのラッシングも兼ね、その寸法は292^m/_m × 217^m/_m × 185^m/_mである。走行用レールは一

写真 1



写真 2



般の鋼板を使用した。

コンテナの積み込みは、下記のような手順で行なわれる。

1. サイドポート・ドアを電動油圧駆動シリンダにより開ける。
2. 艙内換気用ファンを駆動する。換気が充分に行なわれるとコンテナ駆動用電動モーターに入力可能となる。(艙内を安全区画とするため、通風機と電動モーターはインターロックされ、艙内の危険ガスが排除されなければ、コンテナ・クレーンは使用できないようになっている)
3. コンテナ・クレーンにより岸壁のコンテナを艙内に搬入する。(写真1, 2)
4. コンテナを合計4個のチルトタンク上にセットする。(写真3)
5. チルトタンクはレール上にセットされており、コンテナはコンテナ牽引車により所定の位置に運搬される。(写真4)
6. ラッシングはチルトタンクが移動しないよう設けられたチルトタンクストッパーおよびチルトタンクとコンテナ間の固定ロッドで行なう。(写真5)

コンテナ搭載区画は第7自動車甲板の第3, 4貨物艙内で、40 ft. コンテナ40個または20 ft. コンテナ76個が搭載可能である。また第6自動車甲板は上下に移動可能となっており、コンテナを搭載時においても第6自動車甲板上に乗用車搭載可能である。

以上の一連の作動は本船の竣工前のテストにおいて良好な結果を得た。

コンテナ・クレーン要目

吊り上げ荷重	16 t
吊り上げ速度	5 m/分
横移動速度	10 m/分
スプレッター	40 ft., 20 ft. 兼用型



写真 3



写真 4

(2) 上下移動式自動車甲板について

第6自動車甲板は上下移動式となっており、第6、7自動車甲板上に小型トラックまたは、第6自動車甲板上に乗用車、第7自動車甲板上に大型バス、ト

ラックまたはコンテナの搭載が可能である。

第6自動車甲板は船内2列に配置されたピラー間で分割され、各貨物船内15枚のボンツーン型パネルより構成されている。各パネルは自走式の内燃機関駆動の押し上げ自動車により、上、中、下段の位置に適宜、移動する。

(3) スターンランプ及びセンターランプ

第7自動車甲板の船尾両舷に2枚折り型スターンランプを、船体中央付近に1枚型のセンターランプを備えている。センターランプは第7、8自動車甲板のいずれよりも乗り込み可能なるよう、上下移動式となっている。スターンランプおよびセンターランプはワイヤおよび油圧ウインチにより駆動され、風雨密戸を兼ね、油圧一斉締め付装置を備えている。

主寸法

センターランプ	17.5m × 4.6 m (合計10tのフォークリフト走行可能)
スターンランプ	30.0m × 5.4 m
(右舷側)	(16t 大型バス走行可能)
(左舷側)	(合計5tのフォークリフト走行可能)

(4) 貨物船内通風装置

第7自動車甲板上の自動車搭載区画は20回/時、第8自動車甲板以下の自動車搭載区画には25回/時の機動給気、自然排気可能なるよう通風装置が設けられている。

(5) 防火装置

本船は固定消火装置として炭酸ガス方式を採用しており、自動車搭載区画を8区画に分割し、そのう



写真 5

ちの最大区画の45%に相当するガスの量を収容するため、低圧式の炭酸ガスポンペを居住区後部に設けている。自動車搭載区画の火災発見のため、煙管式火災探知器を備え、操舵室にて火災探知可能となっている。

(6) 居住設備

本船は日本人乗組員の乗船を予定し、居住設備は日本式となっており、昼敷の娯楽室も設けられている。また、全日海協約を適用しており、特に騒音対策については居住区を機関室から独立して配置し、計測結果では厳しい目標値をほぼ満足している。

4. 船殻構造

強力甲板および二重底構造は縦肋骨式とし、船側構造は横肋骨式で、一層おきの水密甲板によって肋骨は支持されている。艙内隔壁は3肋骨心距巾の固定甲板を両側に各甲板位置に取付け、縦防撓材を支持する構造としている。

自動車甲板は縦肋骨式とし、船側と2列の梁柱により支持されている。なお自動車運搬船の建造においては、自動車甲板の工事量がかかなり多いので、量産方式にできるように初期設計において、甲板ブロックのモジュール化を考慮した。

第6甲板はリフトアップデッキで、これをあげることにより甲板間高さを大きくし、第7甲板にはコンテナおよび大型バスを積載できるように、他の自動車甲板に比べて強力な構造となっている。第7甲板の船尾にはコンテナ・クレーンを装備するため、第5、6甲板および梁柱を全て廃止、また右舷の外板にはコンテナ搬入用の大きなオープニングがある。そのため船尾の剛性が低下するので、第4甲板下に1m深さの箱型縦桁を取付け、振動防止に充分考慮した。

5. 機関部

本船機関部は、NK-M0を採用している。また機関制御室、工作室の騒音対策、機関室各部の振動対策には、殼體ともに充分留意した効果が見られた。さらに本船はAデッキおよび機関室第二甲板間にエレベーターを装備し、乗組員の日常業務の便を大いに助けていると思われる。以下機関部主要目を記す。機関部主要目

主機関：IHI-SEM T 12PC4V……………1台
 連続最大出力 18,000 P.S. × 400 r/m
 常用出力 15,300 P.S. × 379 r/m
 減速機：IHI SPGN-180-2……………1台
 遊星歯車（プラネタリー型）

減速比 約3.4
 出力端連続最大出力 17,820 P.S. × 117 r/m
 " 常用出力 15,150 P.S. × 111 r/m
 プロペラ：5翼一体型 KA/BC₃
 直径×ピッチ 5,900 × 5,796 mm
 船尾管シール：KOBÉ-HDWシンプレックス
 # 630
 補助ボイラ：Gadelius-Sunrod
 CPDB-12M, 7kg/cd, 飽和…1台
 最大蒸発量 1,200kg/h
 排ガスエコノマイザ：G.-Sunrod
 PT15 ……1台
 7kg/cd, 飽和
 最大蒸発量 1,500kg/h
 発電機プラント：DAIHATSU 6DS-22
 1,000 P.S. × 900 r/m
 (660kw×445V, 60Hz) ……3基
 主空気圧縮機：180 m³/h × 25kg/cd ……2台
 主空気槽 : 8 m³ × 25kg/cd ……2基
 主冷却海水ポンプ 600 m³/h ……1台
 補助冷却海水ポンプ 120 m³/h ……1台
 海水サービスポンプ 90/120 m³/h ……2台
 消防兼 ビルジ・バラストポンプ 100/600 m³/h ……1台
 G.S.ポンプ 100/240 m³/h ……1台
 主冷却清水ポンプ 325 m³/h ……2台
 燃料弁冷却清水ポンプ 6 m³/h ……2台
 給水ポンプ 2.5 m³/h ……2台
 ボイラ循環ポンプ 12 m³/h ……2台
 主潤滑油ポンプ 253 m³/h ……2台
 減速機潤滑油ポンプ 30 m³/h ……2台
 動弁潤滑油ポンプ 7.8 l/min ……2台
 潤滑油移送ポンプ 3 m³/h ……1台
 燃料油供給ポンプ 7 m³/h ……2台
 C重油移送ポンプ 40 m³/h ……1台
 A重油移送ポンプ 10 m³/h ……1台
 機関室給気ファン 1,800 m³/min. ……1台
 " 排気ファン 2,000 m³/min. ……1台
 " 給排気ファン 1,200 m³/min. ……2台
 燃料油清浄機 TOMOE DH-1,500T, 3,700 l/h
 ……2台
 潤滑油清浄機 TOMOE DH-2,000T, 6,500 l/h
 ……1台
 造水装置 AFGU-NO. 4 15トン/日 ……1台
 エレベーター 4人乗り (MAX. 350kg) ……1台
 30 m³/min. 3.7 kw
 Aデッキ～第二甲板間

6. 電気部

主電源としてディーゼル機関駆動の 825 KVA 主発電機 3 台を装備し、所要の電力をまかなっている。非常用電源としては DC 24 V 300 A H 蓄電池 2 群を装備している。照明器具は一般に機関室、居住区、車輻甲板に蛍光灯を、作業区画に白熱灯を使用している。

1) 電源装置

主発電機 自動防滴自己通風型 825 KVA × 3 台
AC 445 V 3 相 60Hz
主配電盤 自立デットフロント型 1 基
副配電盤 自立デットフロント型 1 基
非常用配電盤 自立デットフロント型 1 基
非常用蓄電池 24 V 300 A H / 10 H 2 群
変圧器 乾式 30 KVA 440 / 105 V 1 台
45 KVA 440 / 105 V 1 台
90 KVA 440 / 225 V 2 台

2) 照明装置

照明電源は車輻甲板以外は AC 100 V, DC 24 V, 車輻甲板は AC 220 V である。

主な灯具は下記の通りである。

投光器 (甲板照明用) 白熱灯, 水銀灯 適当数
モールス信号灯 AC 100 V, 20W × 4 1 式
昼間信号灯 DC 24 V 60W 1 式

3) 通信, 警報

自動交換電話 AC 100 / DC 24V 30回線 1 式
共電式電話 DC 24V 3 式
本質安全増型電話 2 式
エンジンテレグラフ シンクロ式 1 組
一般警報装置 DC 24V 1 式
主機回転計 1 組
舵角指示器 1 組
船内指令装置 50W 1 式
火災警報装置 1 式

4) 航海計器

マリンレーダー 12吋 2 組
音響測深儀 200 KHz 1 組
方位測定機 1 台
ジャイロコンパス 1 組

5) 無線装置

無線装置はコンソール型であり、下記内容である。
主送信機 1kw 1 式
補助送信機 75W 1 式
主・補受信機 全波 3 式
オートアラーム受信機 1 式
国際 VHF 電話 1 式
蓄電池 DC 24V, 200 A H / 10H 1 群

Ship Building News

■ IHI, 英国向け 40t コンテナ・クレーン 2 基

石川島播磨重工業は、このほど香港においてオリエンタル・オーバーシーズ・コンテナターミナル社 (Oriental Overseas Container Terminal Inc. — 略称 OOCTI) と、40トンコンテナクレーン 2 基の契約に調印した。

40トンコンテナクレーン 2 基は、英国ロンドンの北東約 100 km のフィリクストー港 (Felixstowe) にあるフィリクストードック & レールウェイ社 (Felixstowe Dock & Railway Company) の新設コンテナバースに設置されることになっている。

オリエンタル・オーバーシーズ・コンテナターミナル社は、世界有数の船会社の 1 つであるアイランド・ナビゲーション (Island Navigation — 略称 I/N) の子会社でコンテナ・ターミナルの管理・運用を世界的規模で行っている。

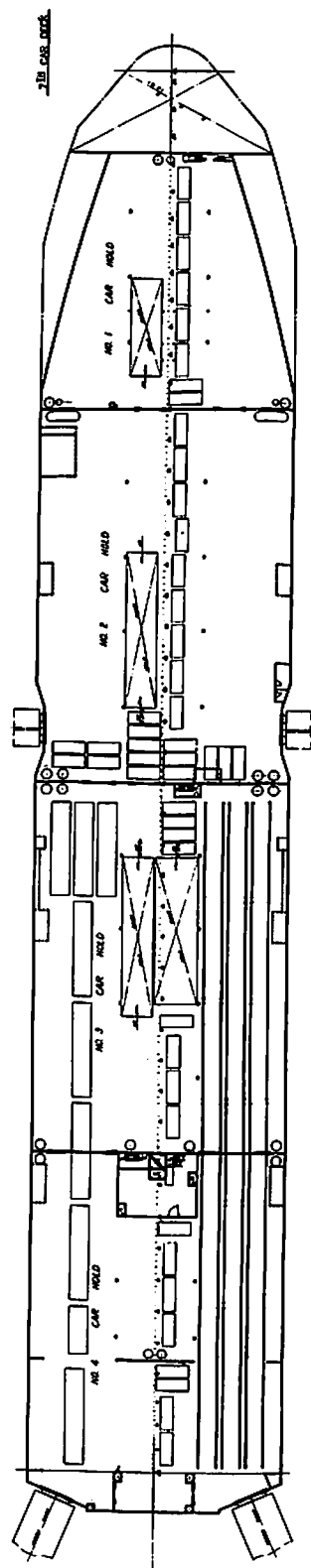
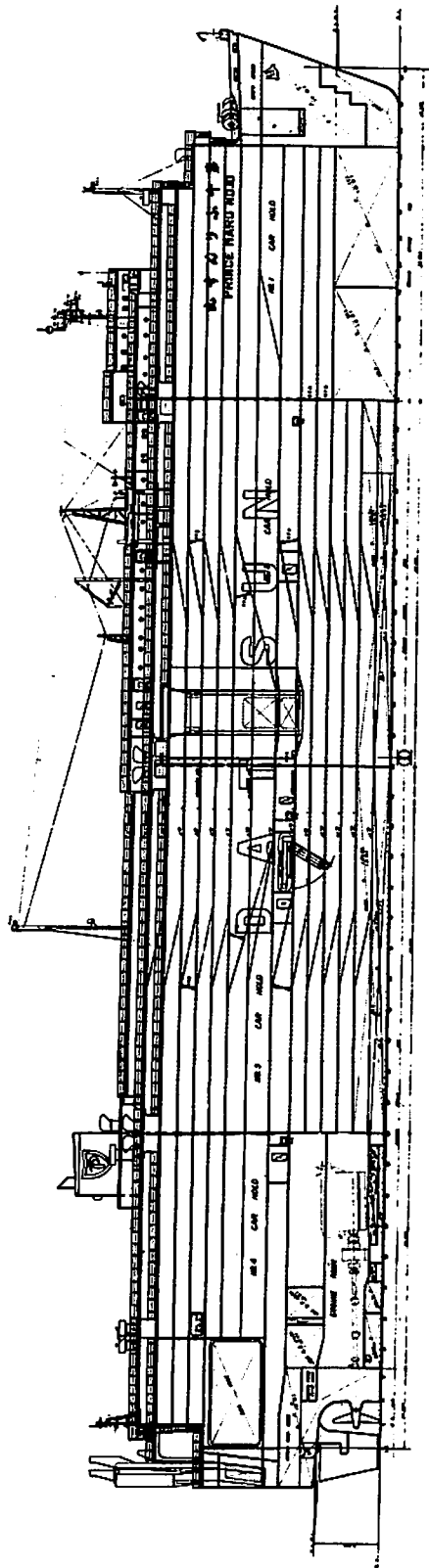
オリエンタル・オーバーシーズ・コンテナターミナル社では、これまでフィリクストーのコンテナ・

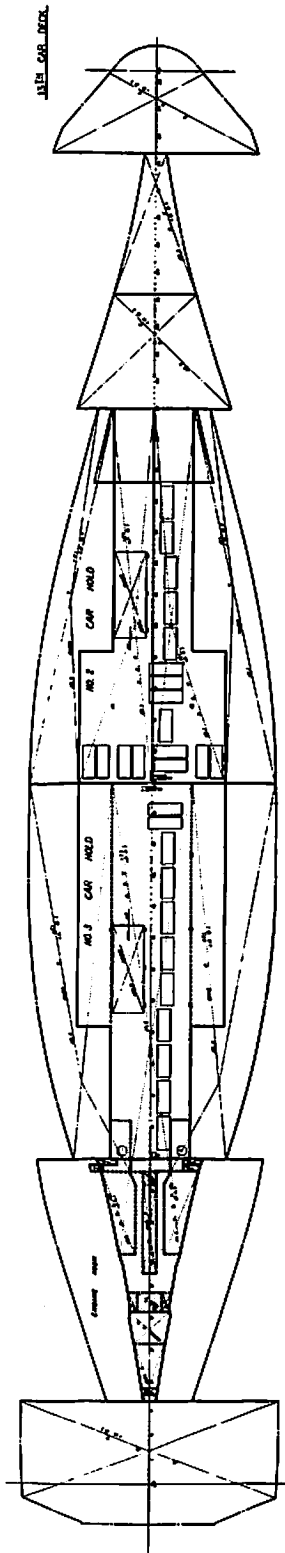
ターミナルに 3 基のコンテナクレーンを所有し、コンテナハンドリングを行ってきたが、I/N がコンテナ船の配船を増やすのに対応して、ターミナルの能力を拡大すべく、今回、40トンコンテナクレーン 2 基の発注を決めたもの。

今回のコンテナクレーンの輸出にあたっては、同社が主契約者となって設計、スタートアップ、運転指導を含むエンジニアリングを行ない、製作、据付は同社のイタリアにおける技術供与 (コンテナハンドリングクレーンの設計・製造技術) 先であるマグリニ・ガリレオ社 (Magrini Galileo S.p.A.) において行なうという、国際分業体制により行なうことになっており、完成は今年 11 月の予定である。

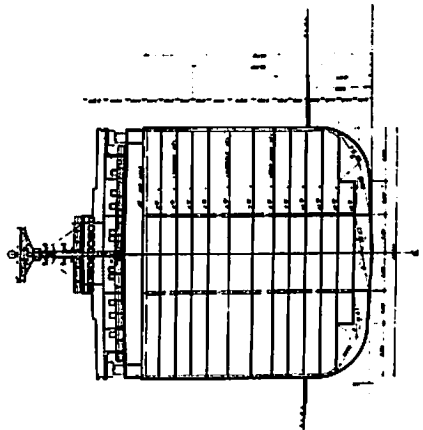
同社では、これまで 43 基のコンテナクレーンを輸出してきたが、ヨーロッパ向けには今回初めての発注であり、今後、コンテナリゼーションの進展に沿って、ヨーロッパ各地へ、コンテナクレーンの輸出を拡大してゆく計画という。

GENERAL ARRANGEMENT of 5,500 Cars Vehicle Carrier "PRINCE MARU No.10"





FRONT VIEW



操舵システムである。

2. シングルループ式操舵システムの構成

第1図にシングルループ式操舵システムの構成を示す。

このシステムの制御方式は、操舵スタンドから与えられた電気信号により、トルクモータを駆動して油圧ポンプの斜板傾転角制御を行ない、ポンプからの吐出油が舵取機に導かれて舵を動かすと、舵角はラダートランスレータから操舵スタンドにフィードバックされ、この値が命令舵角に一致するとトルクモータが中立位置に戻り、舵取機は命令舵角を保つ

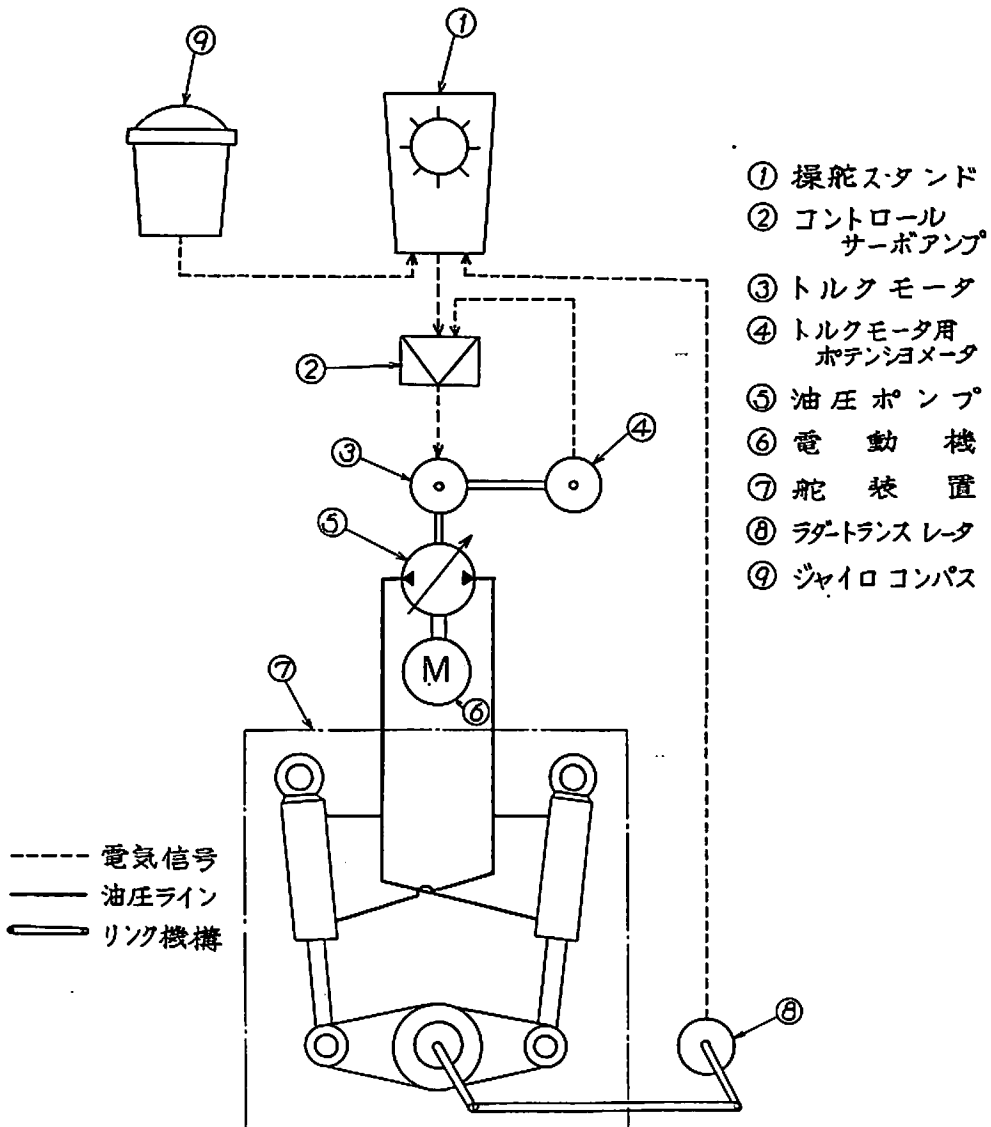
て静止するように構成されている。

この制御を精度高く行なわせるためにコントロールサーボアンプは、トルクモータ回転角のフィードバック信号を監視するマイナーループを内蔵しており、操舵スタンドから与えられる命令舵角と、実舵角の差に比例して斜板傾転角を正しく追従させている。

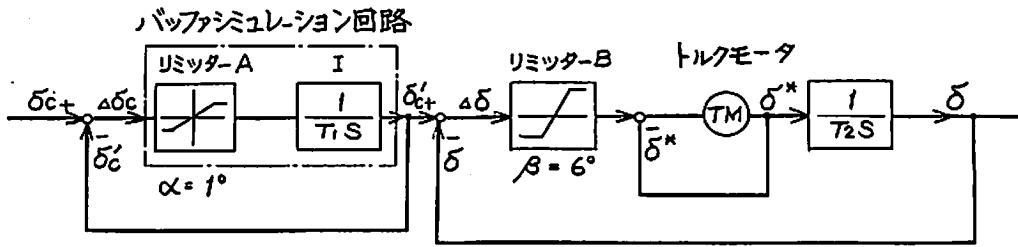
シングルループ式操舵システムは、従来の電動油圧式操舵システムに比較すると、機構上次のような特徴を有している。

(1) 制御ループから不感帯を除去

従来の電動油圧式操舵システムでは、電磁弁のオ



第1図 シングルループ式操舵システムの構成



$$\alpha = 1^\circ$$

$\beta = 6^\circ$ (但し 船形と舵取装置の特性に合わせて可変)

δ_c : 命令舵角

δ_c' : バッファシミュレーション回路の出力

δ^* : 斜板の傾転角

δ : 実舵角

第2図 伝達関数表現によるサーボ機構のブロック線図

ソーフによる断続的な制御を行なっているが、電磁弁の開閉時間遅れや、補助油圧系の伝達遅れなどにより必然的に舵にオーバーシュート現象が起り、このオーバーシュート値が制御系の不感帯幅より大きいとハンチングを起す。このハンチングを回避するため制御系にオーバーシュート値以上の不感帯を設けている。

これに対しシングルループ式操舵システムでは、時定数の小さいトルクモータにより油圧ポンプを直接連続的に制御することにより、応答性の向上を計っている。この方式によって制御系から不感帯を除去でき、精度の高い制御が可能となっている。

(2) 簡素なシステム構成

外部補助油圧系統がなくなり、トルクモータと直結されるのでポンプの制御機構が簡素になり、またメンテナンスも容易である。

(3) 油圧ポンプの配置上の制約がない

従来の電動油圧式舵取機のような舵取機チラーから主油圧ポンプへの機械的な舵角フィードバックリンク機構がなく、油圧ポンプの据付位置の制約がない。

(4) 容易な機側手動操作

油圧ポンプ内蔵のサーボバルブに直結したレバーで容易に機側手動操作が行なえる。

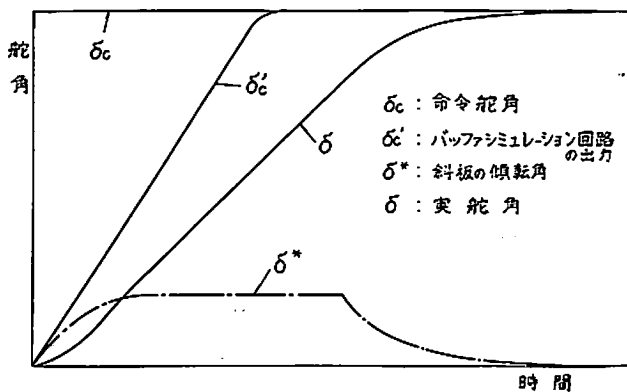
3. 操舵命令と応答動作

第2図にシングルループ式操舵システムのサーボ機構を伝達関数を用いて表わしたブロック線図で示す。図において、手動操舵の場合は操舵スタンドの舵輪に取り付けられたポテンショメータから、また自動操舵の場合はオートパイロット演算装置から、それぞれ命令舵角信号がバッファシミュレーション回路に与えられる。

この回路は急激な転舵命令信号がきた場合、ポンプ斜板の急激な追従による過酷な応答動作を避けるため、その出力が直線状にゆるやかに増加するように設けられたものである。リミッターBのリミット値 β は比例域(プロポーションナルバンド)と称し、バッファシミュレーション回路の出力と舵角のフィードバック信号の差が、 β より小さいときはポンプの斜板の傾転角はこれに比例し、 β より大きいときは斜板に最大傾転角を与えるように制御することを目的として設けてある。

リミッターBの出力はコントロールサーボンプを介してトルクモータに与えられ、ポンプ斜板を傾転させる。ポンプから吐出される単位時間当りの油量は、斜板の傾転角に比例しているので、転舵速度はトルクモータの回転角に対応した速度で行なわれることになる。

舵角は近似的には転舵速度を時間で積分すること



第3図 転舵信号に対する各部の応答動作例

によって与えられる。転舵速度は舵角のフィードバック信号が命令舵角信号に近づき、その差が小さくなるに従って遅くなり、この差が零になったとき、転舵命令信号は零となりポンプ斜板は中立となって転舵が終る。

第3図に命令舵角信号とシステムの各部の応答の一例を示す。

4. 操舵に基づく船の推進力の損失と最適操舵

もし船がヨーイングを起こさず完全な直進運動をするなら、水流は船体に対して左右対称な形となり、推進力は造波抵抗および船体表面と水との摩擦抵抗

に打ち勝つだけのものでよく、これが船を一定の速力で推進させるのに要する最小の馬力である。

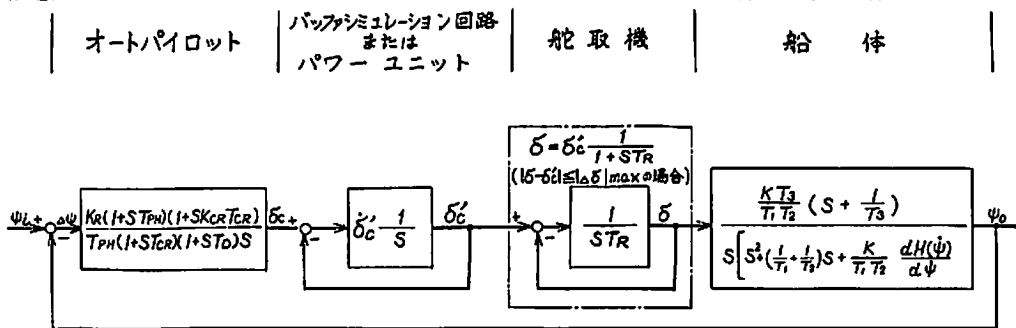
しかし、船がヨーイングを起こすと水流は乱され、左右対称とはならず、乱れた水流が旋回モーメントとして船体に働き、船を針路から外そうとする。この現象は推進力の増加をもたらす原因となる。

ところでヨーイングが純粋に波によって起こされたものであり、しかも舵をとらずに波に揺られるにまかせた場合は、ヨーイングの一周期について積分すれば零になり、推進力の損失とはならない。一方、ヨーイングが周期的な操舵によって起こったものであるなら、推進力の損失はヨーイングの

振幅の自乗にほぼ比例する。またそのときに行なった操舵により、船を旋回させる力が働き、その結果、舵角の自乗に比例する推進力が失なわれることが知られている。このほかヨーイングにより航行距離が延びることによる損失もあるが、これはごく僅かであり、通常無視してさしつかえない。

次にオートパイロットによる操舵の様子をみると次のようである。

船首方位の設定針路からの偏差が、コンパスを介してオートパイロットに入力されると、演算回路で必要舵角が計算され、その操舵信号により舵が取られて、固有の運動特性をもつ船体に旋回運動が起こ

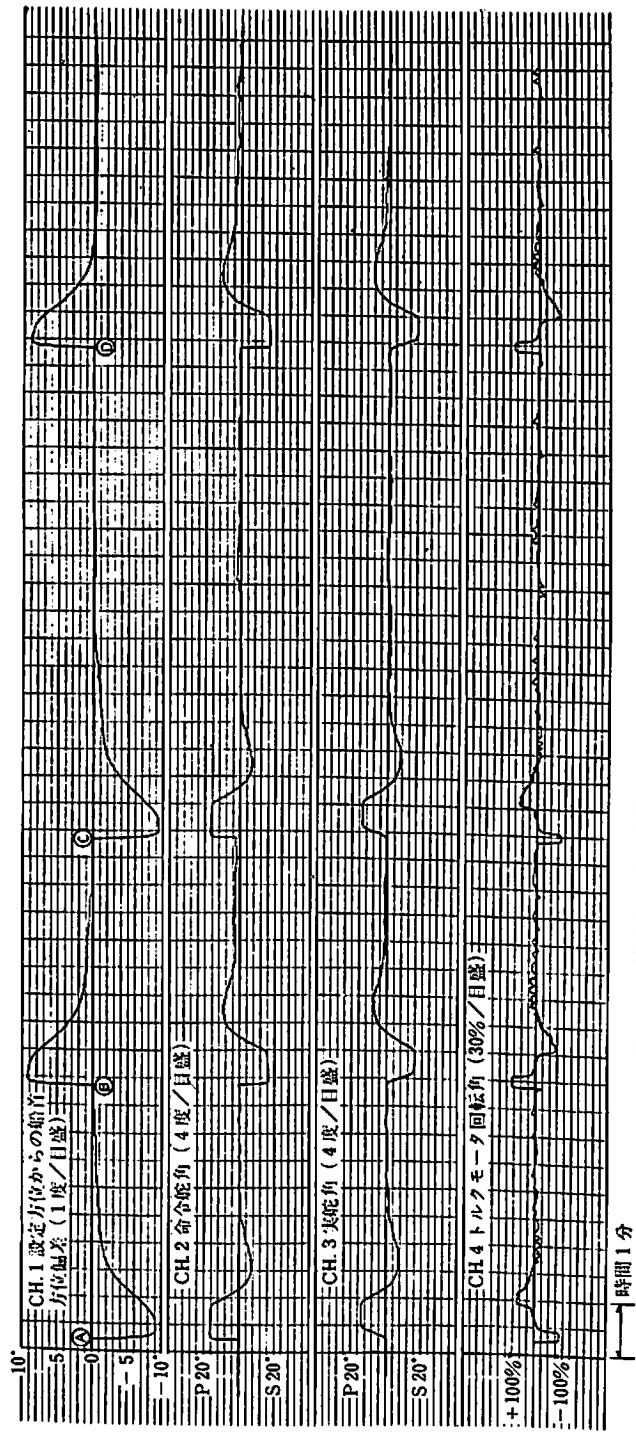


ψ_L: 設定針路
 ψ₀: 船首方向
 K_R: 比例ゲイン(舵角比)
 K_{CR}: 微分ゲイン
 T_{CR}: 微分時定数
 T_{PH}: 積分時定数
 T_D: フィルター時定数

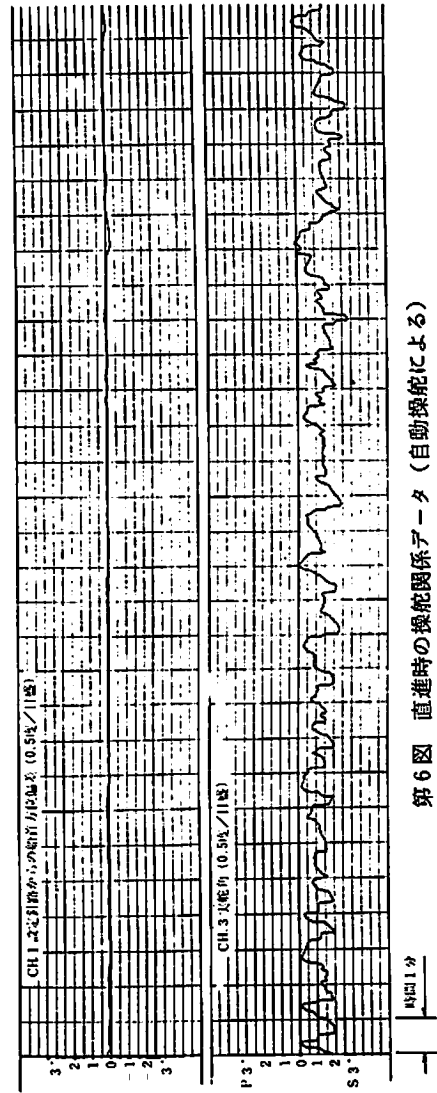
δ_c: 命令舵角
 δ_{c'}: バッファシミュレーション回路出力
 δ: 実舵角
 T_R: 舵取機時定数

K, T₁, T₂, T₃: 船の操縦運動方程式で与えられる定数
 dH(ψ)/dψ: 船の非線形運動特性を線形化して取扱うための安定性指標

第4図 針路制御系のブロック線図



第5図 針路変更時の操舵関係データ (自動操舵による)



第6図 直進時の操舵関係データ (自動操舵による)

り、それによって変化した偏差量が再びオートパイロットに入力される。このループを繰り返すことにより船首方位を設定針路に一致させる。このブロック図を第4図に示す。

船は波、風、潮流などの外乱を受け、舵を中立にしていたのでは直進せず、針路を保持するには連続的に舵を操作することが必要である。しかし、従来の操舵システムには不感帯があり、断続的な操舵が行なわれる。不感帯を系内に有する場合、制御対象は振動を起こし、通常その振幅は必然的に不感帯幅より大きくなる。すなわち無用な操舵による周期的なヨーイングが起ることになる。

この現象は制御系のパラメータを調整しても避けられないもので、一般にリミットサイクル振動と呼ばれる。この種の操舵によって引き起こされるヨーイングは、既に述べたように直接、推進力の損失につながる。

従って不感帯を減少することは、取りも直さずヨーイングの振幅と転舵角を減少させることになり、更には推進力の損失をそれぞれの自乗に比例して減少させる。

シングルループ式操舵システムは、系内に不感帯を有せず、上の理由から推進力に基づく推進力の損失を少なくし、主機の燃料消費の低減をもたらすことができる。

5. 実船計測にみる自動操舵

第5図および第6図にシングルループ式操舵システムを搭載した6万トンタンカーの海上試運転時の性能計測データの一部を示す。

図において各チャンネルのデータは次のとおりである。

- CH. 1 設定針路からの船首方位の偏差 (偏角)
- CH. 2 命令舵角 (オートパイロット演算部出力)
- CH. 3 実舵角
- CH. 4 トルクモータ回転角

第5図は設定針路を変えたとき、船はどのように新針路に入って行くかをみたものである。針路設定は次のように行なわれた。

CH. 1に示すA点で185°から194°、B点で194°から185°、C点で185°から195°、D点で195°から185°に設定変更している。いずれの場合も船はスムーズに新針路に入っており、オーバシュートもクリッピングもしていない。

なおジャイロコンパス・レピータがステップモータ(1/6°ステップ)のため、船首方位が1/6°変化する

まではオートパイロットには新しい信号が与えられず、ステップモータのステップ毎に急に船首方位が変わったかのような信号が入力され、この信号に追従して、オートパイロットが作動して、CH. 2の命令舵角、CH. 4のトルクモータの回転角にぎざぎざした鋸歯状の部分が現われている。

すなわち、ステップ幅が一種の不感帯として作用しており、もしジャイロ・コンパス・レピータがシンクロモータ等であってリニアな動きをする場合には、ぎざぎざした動きは現われてこない性格のもので、僅か1/6°幅ながら不感帯の与える好ましくない影響をみることができる。

第6図は直進航行時のデータで保針性能をみることができる。船首方位の設定針路からの偏差は、±0.3°以内と良好な特性が得られている。またこのときの操舵量を示す実舵角の振れ角は片振幅1°以内である。

本計測データでは実舵角が0°を中心にしておらず、平均舵角で約1°右舷側に片寄っているが、これは計測時の海象条件などにより、船体が受けている一定の旋回モーメントを打ち消すように積分動作が働き、約1°の修正舵を常時とっていたためである。

以上見てきたように、シングルループ式操舵システムは、わずかな操舵量で優れた保針性を発揮するので、船の推進力の損失低減に効果があるといえる。

6. あとがき

以上、日立造船のシングルループ式操舵システムについて制御性能面を中心に紹介した。

一昨年2月にIMCOの国際会議で1978年SOLASの議定書が採択されて、操舵装置に関する安全規則が強化され、さらにひきつづき性能基準について審議中である。また各船級協会においても操舵装置の規則の整備に取り組む姿勢にある。

日立造船シングルループ式操舵システムは優れた航行経済性に加え、開発当初から安全性、信頼性が十分追求されており、これらの規則はほとんど満足でき、必要な改良は極く一部にとどまるものと自負しているが、さらに研鑽に努め一層安全性の高い操舵システムに育てていく所存である。

訂正・1月号の「きゃんべら丸の基本計画について」の項で14頁右段2行目と11行目および16頁左段11行目の「18-2名」を「18-α名」に訂正し、筆者および関係者にご迷惑をおかけしましたことをおわびいたします。(編集部)

連載

液化ガスタンカー

<23>

恵 美 洋 彦

日本海事協会船体部

4.4 構造強度

4.4.1 構造強度解析の種類

構造強度解析は、構造物の強度信頼性/安全性を確認するためのものである。その基礎となるものは、もちろん構造解析（応力解析ともいう）であるが、その結果として得られた応力またはひずみで直接評価（許容応力またはひずみ許容値）する場合と、さらに破壊機構解析（疲労き裂発生/伝ば、急速破壊）、強度信頼性解析（実験的強度解析）、挫屈解析等を行って評価する場合とがある。

このような強度解析手法は、構造方式、就航実績、規則要件等によって異なる。その概要は、表4-1からも明らかなように次の3種類に大別できる。

(a)第1番目は、多くの実績（類似構造物を含む）に基づいた簡易な構造モデルでの構造解析によって設計する手法であり、規則/基準による設計（Design by rule）と呼ばれる。船舶の深水タンク基準をベースとする一体型タンクおよび独立型方形方式タンクタイプA、並びに压力容器規格をベースとする独立型タンクタイプCおよび独立型压力容器形状タンクタイプAがこれに該当する。

(b)第2番目は、精密な構造解析を行なうことを前提条件として、現在、實際上適用可能な強度解析技術を広範囲に適用して設計する手法であり、解析に基づく設計（Design by analysis）と呼ばれる。この解析には、設計荷重のうち波浪荷重の精密計算（4.2.2 波浪荷重参照）、大型立体構造モデルおよび局部詳細構造モデルについての立体骨組計算/有限要素法による精密な応力解析、破壊機構解析（必要に応じて構造要素モデルでの試験を含む）、実船またはモデルテストによる応力計測等が採用される。独立型タンクタイプB（压力容器方式および方形方式）、およびタンクタイプB相当のセミメンブレン

方式タンクにこの設計手法が採用される。図4-49にこの手法のフローチャートを示す。

(c)第3番目は、実績の少ない比較的新しいタイプの構造物を設計するのに採用される実験的強度解析法といわれる手法である。即ち、プロトモデルタンクテストによる設計原理および最終強度の確認、並びに材料、構造要素および構造要素モデルについての広範囲のシミュレーションテスト/疲労試験によって構造物の安全性/信頼性を確認しようとするものである。メンブレン方式タンク、内部防熱式タンク等は、この解析手法によって設計される。セミメンブレン方式タンクは、プロトモデルタンクテストによる設計原理および応力解析法の確認がなされれば、前(a)または(b)の強度解析手法に移行し得る。

4.4.2 構造解析

構造解析（応力解析）は、強度設計の基本となるものであり、構造方式、実績、目的等に応じた適切な解析を行なうことが重要である。次に液化ガスタンカーの貨物格納設備に採用されている構造解析法の数例について、その概要を述べる。なお、構造解析の基礎理論については、すべて説明を省略する。

(1)円筒タンク（水平縦方向設置）

圧力式または低温圧力式液化ガスタンカーとして最も一般的な貨物タンク方式は、図4-27に示したように中心線を船軸の長さ方向に設置する円筒形タンクである。この方式のタンクは、通常、長さ方向2個所でサドル支持され、且つ、タンクの伸縮および船体変形の影響をなくすために、いずれか1個所で長さ方向の移動止めが設けられる。

この方式のタンクについて隣接船体構造を含む立体構造モデルによる有限要素解析も行なわれているが²⁴⁾、特別の場合を除き、压力容器規格および実績を基本として詳細構造を設計する場合、次に示す程

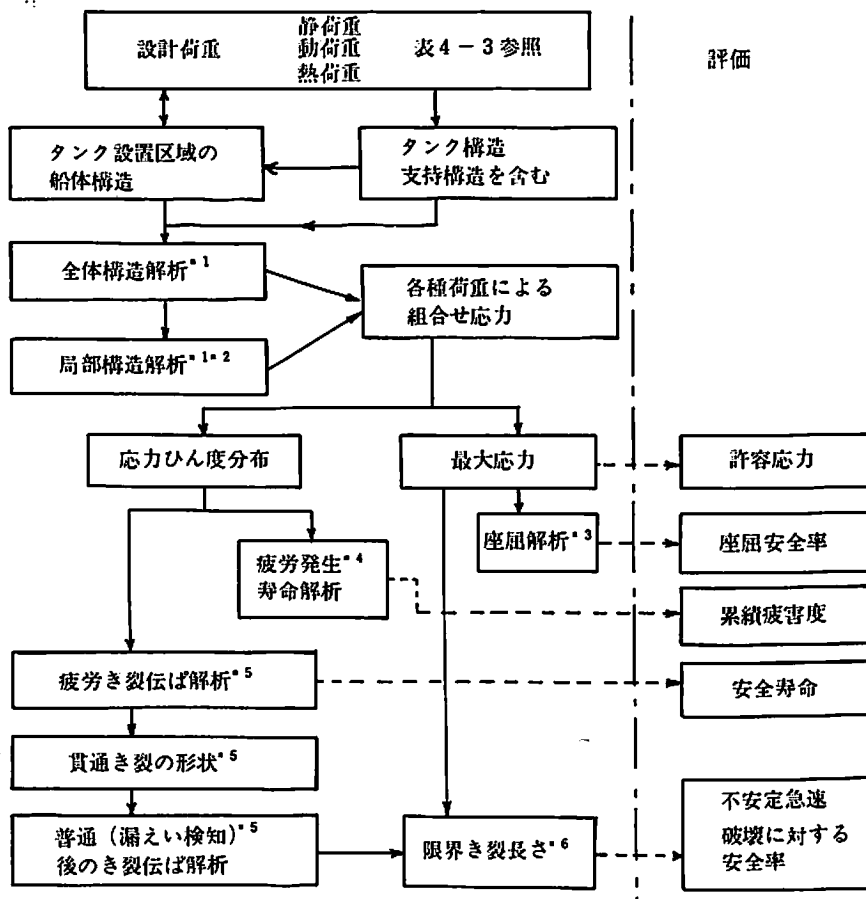


図4-49 タイプBタンク強度設計のフローチャート
(振動, スロッシングを除く)

- 注) *1 応力計算精度確認のための実船計測等が必要。
- *2 応力集中係数を求めるためのモデルテストを要求されることあり。
- *3 工作許容精度を考慮。全体および局部座屈解析。
- *4 基本構造要素のS-N線図を求めるための疲労試験必要。
また、構造要素モデルについての疲労試験を要求されることあり。
- *5 疲労き裂伝ば試験必要。伝ば解析法の精度確認のためのモデルテスト要求されることあり。
- *6 破壊じん性試験必要。構造モデルについての破壊じん性試験が要求されることあり。

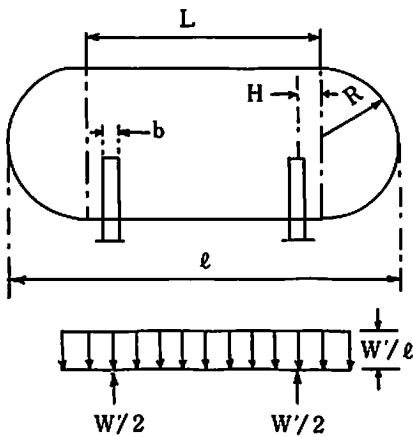


図4-50 円筒梁簡易モデル

$$I' = (L + 2R/3)$$

$$W' = W(1 + a_2)$$

W = タンク重量 (貨物を含む)

a_2 = 上下方向加速度, (4-8)式による。

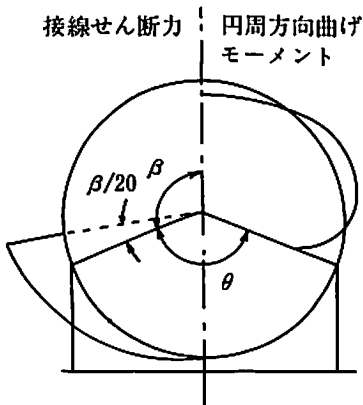


図4-51 サドル支持部における接線せん断力および円周方向曲げモーメント分布

度の解析を行えばよい。

(a)内圧による最小板厚

4.2.3(3)により蒸気圧を含む最大内圧が与えられれば、この内圧を一様内圧と見做して薄膜理論をベースとした各種压力容器規格⁴⁾¹⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾等に示されている算式によって胴板、鏡板等の板厚(または応力)が得られる。

(b)重量および支持反力を考慮した解析

簡易化のため、船体変形の影響を無視し、かつ、

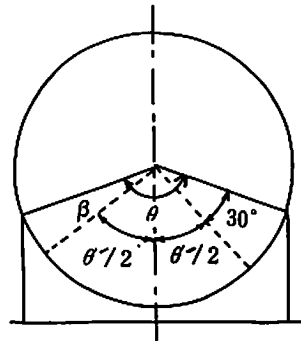


図4-52 非対称荷重の場合の仮定サドル来角 θ' ; サドル来角 θ ; 仮定サドル来角 θ'

慣性力として重力のほか上下方向の加速度のみを考慮する。この場合、図4-50に示すような円筒梁を考えれば、垂直縦曲げモーメントおよびせん断力は容易に求められる。タンクは、薄肉円筒であり、有効な補強がなされない場合、サドル支持部で円筒殻の一部がこの曲げモーメントおよびせん断力に対して有効に働かないので注意する必要がある。この場合の簡易解析法は、便覧等³⁹⁾によることができる。

サドル支持部において円周方向には、重量および支持反力分布による曲げモーメント、および周方向断面の膜力が働く。補強リングのない薄肉円筒では、サドル支持上端部において最大応力となる。この場合の簡易解析法も便覧等³⁹⁾によることができる。

これらのサドル支持部での接線せん断力および円周方向曲げモーメントの分布は、図4-51に示ようになる。この分布は、サドル来角(θ)によって異なり、当然のことながら θ が小さくなるほど、最大応力は大きくなる。また、サドル支持部が鏡板に近いと鏡板による補強効果も表われる。

水圧試験時についても前述の手法で解析できるが、非対称荷重、即ち上下および左右方向加速度を同時に考慮する場合(図4-9で任意方向加速度 $a\beta$ を考慮する場合)および30度静横傾斜(4.2.1(5)(d)参照)を考慮する場合も図4-52に示すような来角 θ' のサドルを仮定することによって、前述の手法で最大応力を近似的に求めることができる。

なお、これらの重量および支持圧力による応力を前(a)の内圧による応力と加算して圧縮応力を考慮する場合は、内圧を無視するかまたは最小蒸気圧の内圧とする。

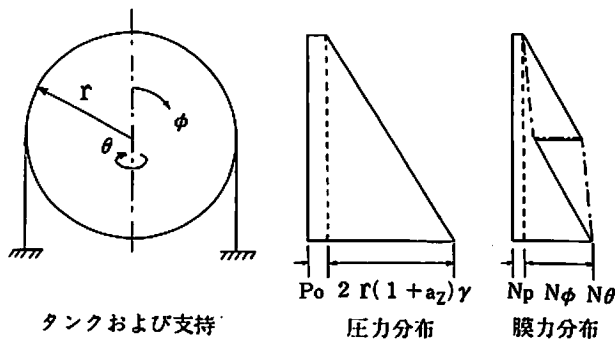


図4-53 球形タンクの膜力分布

N_p ; 蒸気圧 P_0 の膜力($N_\phi = N_\theta$)(.....)
 N_w ; 液圧(上下方向加速度 a_2 を含む)による膜力
 N_θ ; 液圧による周方向膜力(—)
 N_ϕ ; 液圧による子午線方向膜力(-.-.)
 r ; 貨物比重

(c)局部構造解析

ノズル部, ドーム部, サドル支持端部等に荷重が働く場合の鋼板, または鏡板に生ずる応力は, Bi-jaard により示された計算法により求めるのが一般的である。この方法は, 便覧等³⁹⁾⁴⁰⁾に示されている。

衝突時に働く前後方向加速度, タンクが空の状態ではホールドスペース没水時に働く浮力等によるタンク支持固定部およびその周辺のタンク板に発生する応力は, 局部構造要素の簡易モデルについて解析する。また, サドル支持部, ノズル, ドームウエル等の応力集中部については, 前述のように圧力容器規格の設計基準に基づいて二重張り等の補強を行なうのが通常である。

(2)球形タンク

比較的小型でかつ設計蒸気圧が支配的な球形タンクは, 前1)と同様な手法で構造解析を行えばよい。支持構造がサドル支持方式の場合とスカートまたは脚柱支持方式の場合とで構造解析法も異なるが, 前者の場合は, 前1)と同じ簡易手法, 後者の場合は, 球殻の膜および曲げ理論⁴¹⁾により, それぞれ解析できる。

低温圧力式の球形タンク(サドル支持方式)の隣接船体構造を含んだ構造モデルでの有限要素法による全体および詳細解析もなされている²⁾が, その結果では1,000 m³容量程度のタンクは, 詳細解析を行なう場合でも船体変形の影響は無視できるオーダーである。

大型タンクでかつ設計蒸気圧が比較的低い球形タンクでは, 船体変形による支持反力の不均一分布も無視できない。また, LNG船等の低温式タンクに多く採用されることから熱応力の影響も考慮する必要がある。

図4-53に上下方向加速度を考慮した場合の球形

般に発生する膜力の分布を示す。これは赤道部で接線方向に支持反力が働くものとして膜理論を適用したものであるが, 球殻上の膜応力分布のおよその傾向はこの図から理解できる。大型球形タンクについては, さらに相互反力, 応力集中等を考慮した詳細な構造解析が行なわれる。後の(6)を参照のこと。

(3)一体型タンクおよび非独立型タンク船体構造

一体型タンクのタンク構造, およびメンブレン方式並びにセミメンブレン方式(タイプA相当)のタンク周囲船体構造は, 船体構造基準に基づいて設計する。その概要および主な注意事項は, 次のとおり。

(a)タンク周壁板およびその防撓材は, 深水タンク基準¹⁴⁾を準用して最小寸法を定める。ただし, 設計水頭としては, 4.2.3(2)に示す最大内圧も考慮する。

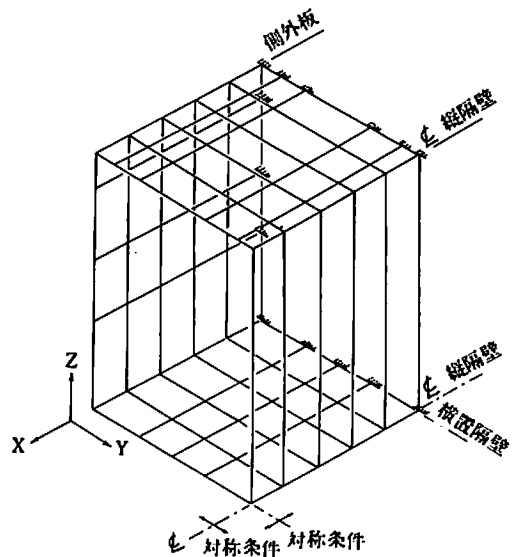


図4-54 組立型タンク船体構造の骨組構造モデルの例
 1/4 ホールド, 主桁梁要素, 横置隔壁上固定, 中心線/ホールド中央で左右/前後対象条件

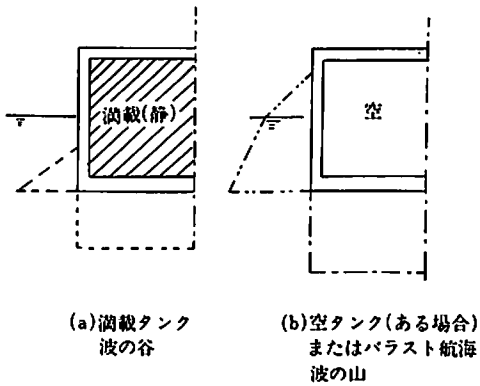


図4-55 非独立型タンク船体構造の荷重条件の例

この場合、一般船体構造基準に適合している縦通隔壁であれば、局部パネル毎に圧力として 10^{-8} 発現確率レベルの値を考慮している（即ち、各点の最大内圧の包絡値）ので縦曲げにより生ずる応力は、特に加算しなくてよい。

(b)二重船殻構造（甲板が一重になる場合もある）については、立体骨組構造解析等を行なう。構造モ

デルは、図5-54⁴²⁾に示す程度の $1/4$ ホールドモデルでもよい。なお、積載時に空タンク状態が予想される場合は、横置隔壁をはさんだ片舷1ないし2ホールドモデルを考慮する。

(c)前(b)のような構造モデルに対する荷重条件は図4-55に示す例のように各種荷重状態のうち厳しいと思われるケースを選定する。この場合、評価は、それぞれのケース毎に別個に行なえばよい。また、波浪荷重として船体構造基準⁴³⁾の直接計算法による値を考慮する場合は、許容応力も同じ基準による値とする。

(d)一体型液化ガスタンカーは、船舶の深さが比較的深いので横置隔壁とそれに隣接する部材との相対変位が大きくなることにより高い附加応力が生じる場合もあるので注意が必要である。

(e)内外の温度差による熱応力は、最大の温度差（タンク内 -10°C 、大気 45°C 、海水 32°C ）において5ないし $6\text{ kg}/\text{mm}^2$ 程度となる（4.4.7(2)参照）。この熱応力を船体縦強度或いは前(b)および(c)の横強度に加算した場合に使用材料の規格降伏応力を超えないようにする。この縦強度および横強度計算による応力は、 10^{-8} 発現確率レベル程度の値を考える。

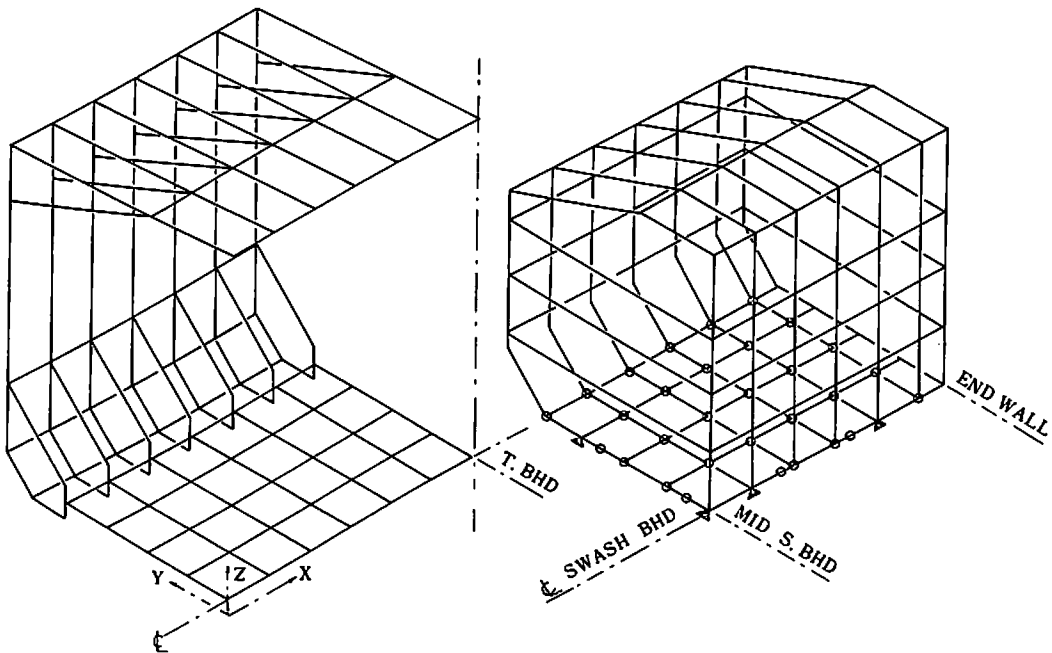


図4-56 独立型方形方式タンク/船体構造一体モデル ($1/4$ ホールド)

(a)と(b)をタンク支持台の位置で軸剛性を有するトラスで連結させる)

- タンク支持台の位置
- ▲ タンク揺れ止めの位置

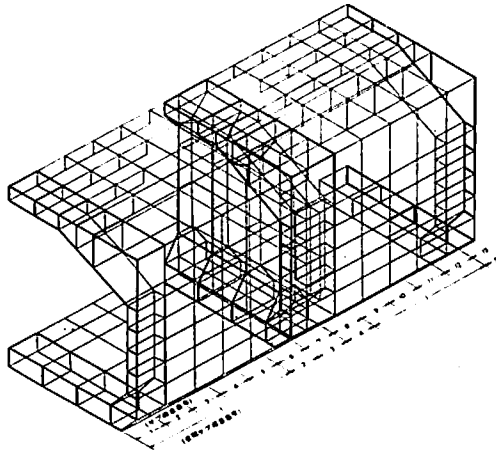


図4-57 非独立型タンク船体構造解析用全体構造モデルの例
(有限要素法による全体構造解析モデル)

(f)貨物積載時の30度静横傾斜状態の構造解析も行なう必要がある。この場合、許容応力は、使用材料の規格降伏応力以下とする。或いは、簡単に甲板桁、船側桁、船底桁等をそれぞれ別個に取り出して単純梁理論解析を行なう場合は、許容応力を材料の規格降伏応力の $1/1.33$ 倍または規格引張応力の $1/2.66$ 倍とする。

(g)タイプB相当のセミメンブレン方式タンクおよび内部防熱方式タンクの周囲船体構造は、さらに、詳細な構造解析法が要求される。また、メンブレン方式タンクでも開発に当たって船体ひずみの変動量を明確にする場合、タンクが大型化した場合等では、詳細な構造解析を行なう。

(4)独立型方形方式タンクタイプA

独立型方形方式タンクタイプAの構造解析法の概要は、次のとおり。

(a)タンク囲壁を構成するタンク板および防撓材は前(3)(a)と同様に船体構造の深水タンク基準による。

(b)主桁構造は、船体とタンクの相互反力を考慮して骨組構造計算を行なう。この場合、中心線対称とした平面構造モデルによってもよいが、許容応力は、規格降伏応力の $1/1.33$ または規格引張応力の $1/2.66$ 倍のうち大きい方の値とする。船体とタンクとの相互反力については、4.4.3参照。

(c)詳細構造については、船体構造基準をベースとして設計する。タンク支持構造附近の補強構造については、必要に応じて局部構造解析を行なう。

(d)30度静横傾斜状態についても前(a)および(b)と同様の手法で解析する。

(5)独立型タンクタイプB

タイプBのタンクは、構造解析もできるだけ精密な方法で行なう。また、構造解析において最大応力

のみならず、変動応力のひん度分布も求める必要がある。構造解析の手法は、設計、タンク方式等によって多少異なるが、タイプBタンクの構造解析の一般論について述べておく。

(a)各タンクの構造要素(タンク板、防撓材)は、それぞれ最大内圧を考慮して前(1)(a)、(2)(a)、(3)(a)等の手法で最小寸法を定める。

(b)隣接船体構造、タンク支持および固定構造を含んだ立体構造モデルについて骨組構造、回転体シェル構造、有限要素法等による全体解析を行なう。この場合の構造モデルは、少なくとも $1/4$ ホールド(長さ $1/2$ 、幅 $1/2$)とし、必要に応じて片舷または両舷の1ないし2ホールド程度まで考慮する。独立型方形方式タンクの1例を図4-56⁴⁴⁾に示す。

(c)骨組構造計算を行なう場合は、曲げ、せん断および捩り変形の影響を適切に考慮するものとし、さらに、せん断面積の変化、断面二次モーメントの変化、有効幅のとり方等についても十分の配慮を払う。

(d)タンク構造要素は適当な方法、例えば、梁理論、シェル理論等で必要な計算ができる場合は、これらの理論、さらに複雑な構造部分またはより精密な解析が必要な部分については、有限要素法等を用いて解析する。

(e)支持構造、その他の複雑な形状の重要構造要素については、応力集中係数を求めるためのモデルテストあるいは圧力試験時の応力計測を行なう。また、構造解析手法の精度確認を目的とする実船、大型モデルタンク等での応力計測も行なう。

(f)不規則波中の各種変動荷重に対応する変動応力を各種荷重の位相差を考慮して適切に組合わせて変動応力を求める。この組合わせ方法については4.4.4を参照のこと。(つづく)

海外事情

タービンとディーゼル——主機燃費差の分析について

別項で“MOBIL HAWK”の主機換装を紹介したが、タービンはディーゼルかの論議は、今やこと燃費に関する限り結着がついたとの見方が一般的である。これは、タービン主機の新造船が全くと云ってもよいほど姿を消したことで明らかなようにも思われる。

しかし、GE社のJ. P. CaseyとC. W. Scott両氏は、5種類の推進プラントについての燃費分析の

結果、タービンとディーゼルは、同一パフォーマンスであると云う結論を出した。

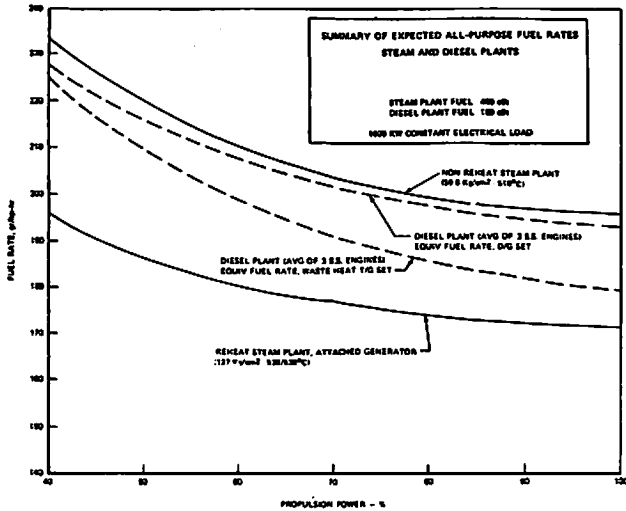
主機換装のアンチテーゼとして、特にここに紹介してみたい。(編集部)

比較上の基本的条件は、大型のコンテナ船またはタンカーとし、主機出力×回転数は36,000 PS × 110 rpm、電力1,000 KWとした。

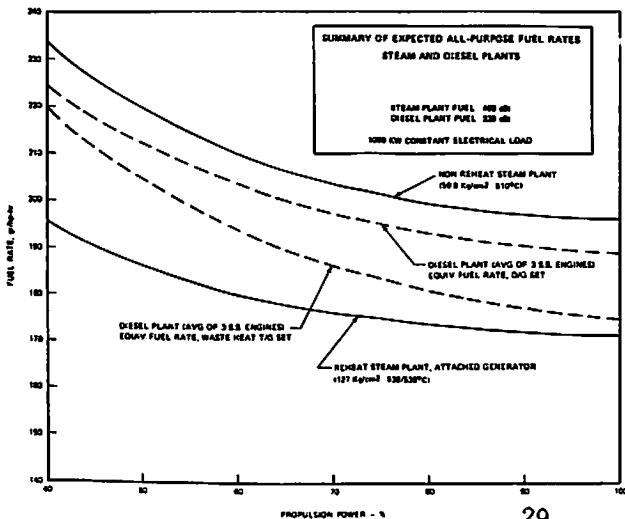
結果としては、

- (1)基本的には、低速ディーゼルと蒸気タービンは、燃料費と潤滑油費の比較において同一パフォーマンスである。
- (2)同じ考え方に立って再熱蒸気タービンプラントは、ベストパフォーマンスである。

グラフ I



グラフ II



(3)ディーゼル主機に現用の180 cstから320 cstの重質油にグレードダウンすることにより、相当のメリットはあるが、メンテナンスと修理コストの上昇でオフセットされると思われる。

(4)40%~100%のパートロードカーブのスロープは、ディーゼル/タービン共にほぼ同一である。

(5)ディーゼル主機は、減速時に排エコでは発電量が不足し、補助ボイラ追焚きを要するが、この場合にカーブ傾斜が大きくなる。

◎タービンに対して、Sulzer-RND 90 M, MAN-KSZ 90/160 BL, B & W-L 90 G Fの10~12筒が比較検討された。

グラフ I は、460 cst (50°C)の燃料使用の場合の蒸気タービンおよび再熱タービンと、180 cst (50°C)の燃料使用の低速ディーゼルのパフォーマンス曲線で、破線がディーゼルである。上方の破線が排エコなしの場合のディーゼル発電機使用、下方は排エコ/TGおよび補助ボイラ追焚の場合を示す。

グラフ II は、ディーゼル主機に320 cstの燃料使用の場合である。

グラフ I, IIでわかる通り、再熱タービン主機プラントは、決してディーゼルプラントに劣ってはいないのである。

(Motor Ship 1979 10月号)

Ocean Technical News Flash

三井造船は同社千葉工場で建造中の中国機械進出口総公司向け工程地質取芯船「南海503号」は昨年末竣工した。

工程地質取芯船 (Geotechnical Coring Vessel) とは、海洋構造物設置のための地盤強度を調査するために海底地盤よりコアサンプルを採取し、これを船上で試験することを目的とした特殊作業船であり、各種石油掘削リグを始めとして、大型作業船、物理探査船など海洋開発機器分野において数多くの実績を持つ同社が独自に開発したものである。

同船の特徴はつぎのとおりである。

1. 小型の掘削リグともいえる船で、デリックタワー、ムーンプールを有し、船位保持はスプレッドムアリングによって行なわれる。なお本船のサブシーシステムは同社の開発によるものである。
2. 稼働海域は水深160 mまでとし、コアリング深度は、海底下100 mとして計画されている。
3. コアリングに先立つ海底調査用にサブボトムプロファイラー、サイドルッキングソナー、水中テレビなどを装備している。
4. 正確な船位決定と自動航法の方式として、マグナボックス社によるインテグレートッド・システ

ムを有し、ドップラソナー、ジャイロ、NNSS、ロランなどからの入力信号を演算処理するコンピュータを介して、オートパイロットを結びつけた自動航法装置を有している。

5. 推進機関はディーゼル機関であり、減速機を介して推進機に結ばれている。推進機はムアリング時および海底調査時の便を図って可変ピッチプロペラーを採用している。

長さ (垂線間)	68.00 m
幅 (型)	15.00 m
深さ (型)	7.00 m
満載吃水 (型)	4.60 m
総 屯 数	1,373.47 トン
載貨重量屯数	1,280 キロトン
船 級	NK協会
主 機 関	ダイハツ製ディーゼル機関 8 DSM-32 1基

出力 (M.C.O)	2,800 B.H.P×600/240 R.P.M.
(90% M.C.O)	2,520 B.H.P×580/232 R.P.M.
速力 (試運転最大時)	13.92 ノット
乗 組 員	59 名

訂正・1月号の本欄34頁のタイトルカットは日立造船のジャッキアップ式メンテナンスバージ完成予想図でした。日立造船および三井造船両社におわびして訂正します。(編集部)



わが国造船界の海洋開発活動

大手造船所の海洋開発の機構と実績

その1・三井造船

●海洋開発の機構

52年5月、船舶鉄構事業本部を廃止し、同事業本部の業務を再編成して、船舶・海洋プロジェクト事業本部と鉄構土木事業部を新設した。

新設の船舶・海洋プロジェクト事業本部は、従来の基本設計本部、船舶事業部および鉄構海洋機器事業部の海洋機器関係で構成され、さらに同本部内に海洋機器事業室を新設し、海洋機器営業部と海洋プロジェクト部が設けられた。

以上のような大巾な機構改革を行なった同社は、翌53年3月、さらに機構の徹底的な集約と簡素化を目的とし、その一部である海洋機器事業室の海洋機器営業部と海洋プロジェクト部の2部を統一、海洋機器営業部とした。

この結果、同社の機構は船舶・海洋プロジェクト事業本部（本部長・末長一志）のもとに海洋機器営業部は企画管理部、船舶営業部、艦船営業部、修繕船営業部、基本設計部の6部の一角を擁した。

現在、海洋機器営業部（部長・松原昭二、課長・竹内博）は15名で構成されている。

●海洋開発の主な建造施設

最大の建造施設としては、48年、玉野造船所内に建設計画を着手した大型海洋構造物建造ドック「海洋」が50年初め完成した。

この新ドック「海洋」は、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はじめ各種大型海上構造物や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ある。

「海洋」建設にあたっては、玉野造船所の修繕船用ドック3基のうち2基（能力19,000 DWTおよび20,500 DWT）を、浮ドック（能力150,000 DWT）建設を機に併合し、将来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スペース長さ195 m、幅79.5～81 mの広さが採用された。

その規模は、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。なお同ドックの建造第1号は「第四白龍」である。

「海洋」の概要はつぎのとおり。

長さ／195 m

幅／79.5 m（渠頭部）～81 m（渠頭部～中央部）

深さ／11.5 m

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 塔型クレーン 1基

排水ポンプ 7,600 m³/時

3,600 m³/時

●海洋開発のための主な研究施設

54年次に昭島市に開設された昭島研究所は、同社の玉野、千葉、大阪藤永田につぐ4番目の研究所であるが、船舶は勿論のこと特に海洋機器の推進・運動性能をはじめ橋梁・鉄鋼構造物などの耐風性能の研究を目的とし建てられたものである。

施設内容は本館、水槽棟、空力実験棟から構成されている。

水槽棟には長さ220 m×幅14 m×深さ6.5 m（水深6 m）の大水槽

長さ100 m×幅5 m×深さ2.65 m（水深2.15～0.2 m）の小水槽

開水路長さ55 m×幅8 m×深さ3 m（水深2.5～0.5 m）の潮流水槽

と回流水槽および動揺水槽の5水槽を備えているがこのうち潮流水槽については、運輸省船舶技術研究所の大陵棚再現水槽、オランダのワーゲンゲン研究所の水槽 Wave and Current Basin などと並んで世界でも数少ない潮流発生装置をもった水槽である。

注記・34～36頁の実績資料は運輸省船舶局技術課が昭和53年10月にまとめた「わが国で建造された主要な海洋機器」に昭和54年末現在を追加したものです。

（編集部）



● 50年5月完成のジャッキアップ式海底石油掘削装置“第四白龍”

三井海洋開発とで共同受注し、“海洋”で建造された伊藤忠商事向けのオイルリグで、世界で数多くのリグ建造実績を持つリビングストーン社との提携技術に、三井造船の技術を加えて建造されたわが国では初のリビングストーン型ジャッキアップ式リグである。

本装置は東南アジア海域で稼動している。特長および主要目はずきのとおり。

1. 電動ラックピニオン式ジャッキング装置により、3本の脚を海底に降して、プラットフォームを海面上波の到達しない高さまで持ち上げ、掘削作業ができる。
2. 脚は将来90m水深での稼動が可能のように、4本のコード材を4角に配置したトラス構造をしており、脚下部には直径14mのフーティングがある。フーティングの下端は、堅い地盤を破壊するために逆ピラミッド型の突起構造となっている。
3. 着定した際、海底の土砂にフーティングが埋没しても、フーティングに設けたジェットング装置によって浮上を容易にしている。
4. 脚を上げ水面に浮上した時は、一つのバージとなり3本の脚を立てたまま、曳航される。曳航時、デリック、ロータリー等掘削機械を搭載したサブストラクチャーは、プラットフォーム中央のパイラック上に移動格納され、安定した曳航が行なえ

る。

5. サブストラクチャーは上下2つに分れており、油圧装置により移動し、坑井心は前後左右2.4mの位置にスライドできる。このため同一地点で9坑の集団掘削が可能である。

〔主要目〕

プラットフォーム…全長(型)	63.250 m
	全幅(型) 54.220 m
	全高(中央部) 6.980 m
レグ(脚)…断面形状	コード部材4本, 4角形状
	本数 3本
	間隔(中心間) 39.640 m, コード外径 1.016 m φ, コード間隔(中心間) 6.706 m, 全長(フーティング含む) 87.997 m, (最終 127.469 m)
フーティング(下部構造)…全幅直径	14.630 m
	φ, 高さ 4.343 m, 底面積(一基分) 168.1 m
排水量	…約 6,460 t
最大掘削深度	…約 8,000 m
稼動水深	…約 50 m (最終 90 m)
乗組定員(ベツト数)	…92 人

● 53年6月完成のバナー船主向け自航式半没水型クレーン船“ボールダー号”

玉野造船所で建造された本船は、2,000 t吊りおよび3,000 t吊り全旋回型クレーン各1基を装備した半没水型クレーン船で、北海において各種の海洋工事に従事している。

〔主な特長〕

1. 2つのフローターを有する半没水型構造であるため北海の厳しい海象下でも船体運動を小さくでき、稼働率の向上を計っている。
2. 後部上甲板右舷に3,000 T吊1基、左舷に2,000 T吊1基、合計2基の電動全旋回型クレーン（IHC/住友重機械製）を配置し、2基のクレーンを同時に使用することによりさらに大荷重のものを吊ることもできる。
3. 前部上甲板には、居住区、制御室を配置し、居住区上にはヘリポートを装備している。また、甲板上には、7,500 Tまでの大ブロックの石油生産モジュールが搭載、運搬できるように設計されている。
4. 作業時のポジショニングには、北海で100年間に1回程度と予想される最大の嵐においても保持できるよう高把駐力の特殊アンカーを使用し、大容量の3ドラム型電動ウインチ4台を設けている。
5. 主推進装置には、電気推進（交流方式）を採用し、推進器は各フローターに1基、合計2基設け

られ、それぞれノズルダクト付可変節翼を採用している。

6. スラスタは、可変節翼型で、360度回転方式を採用し、通常航行時は補助推進源としても使用される。また、不使用時はフローター内に格納することができる。
7. クレーンによる重量物の揚降、あるいはクレーンの旋回によって生ずるヒール調整装置として、大口径特殊バルブにより瞬時に姿勢制御できるダイナミック・バラスト・コントロールシステムを設けている。また、この装置のバックアップとしてセーフティ・バラスト・コントロール・システムを設けており、安全性の向上を図っている。

全長 137.0 m、全幅 86.0 m、深さ 42.0 m

フローター全長 118.0 m、全幅 26.0 m、深さ 12.0 m

吃水 22.0 ~ 27.0 m (稼働時)

推進装置… 6,000 PS × 2基 (電気推進可変ピッチプロペラ)

スラスタ装置… 2,000 PS × 2基

発電装置… (主) 2,765 KW × 6基 (非常用) 707 KW × 1基

旋回クレーン (IHC/住友重機械製)

右舷側… 3,000 Short Ton × 125'

左舷側… 2,000 Short Ton × 100'



海洋調査船

所有者	船名	総トン数	排水トン数	L×B×D×(m)	主機(H.P.)×(基数)	速力(Kt)	航続距離(哩)	人員	竣工	建造所	備考
北海道大学	おしよろ丸	1,119.7		66.7×11.0×5.4	2,000×1	12.5	11,000	106	37.9	盛永田造船所	
東京水産大学	海鷹丸	1,828.7		71.0×12.4×6.0	1,600×2	13.8~15.1	14,600	118	48.6	"	研究練習船
長崎大学	長崎丸	563.0		43.0×8.8×5.0	1,200×1	11.0	9,000	81	39	"	"
中国機械進出口総公司	侯海 511	1,295		70.0×13.4×7.0	2,100×2	16.9	10,000	51	54.1	"	物理探査船
"	侯海 512	"		"	"	"	"	"	54.3	"	"

潜水調査船

種類	船名	所	所有者	数量	仕様	深さ(m)	竣工	建造所	備考
ダイビングチャンパー	タドポール	(財)日本船舶機器開発協会		1	5.3×3.7×3.2	100m 乗員 2名	47	玉野造船所	
水中アイロポット	未定	三井海洋開発		1	2.4×1.9×1.5	100m 速力2ノット	50.9		

特殊作業船

種類	船名	所	所有者	数量	仕様	深さ(m)	竣工	建造所	備考																												
サブライボート	ALEGLETE	}	}	4	}	}	}	}	}																												
"	ALACATI									Petroleo Brasileiro	}	}	}	}	}	}																					
"	ALTANEIRA																}	}	}	}	}	}															
"	APUCARANA																						}	}	}	}	}	}									
"	PERMINA SUPPLY																												}	}	}	}	}	}			
"	No.2~21(但しNo.13は なく PERMINA SU- PLYSENTOSA と 称す)																																		}	}	}
"	PERMINA SUPPLY	}	}	}	}	}	}																														
"	No.24~29							}	}	}	}	}	}																								
サブライボート	侯海 281													}	}	}	}	}	}	}																	
"	侯海 282																				}	}	}	}	}	}	}										
"	南海 206																											}	}	}	}	}	}	}			
"	南海 207																																		}	}	}
"	侯海 261	}	}	}	}	}	}																														
"	南海 208							}	}	}	}	}	}																								
"	南海 209													}	}	}	}	}	}	}																	
地均	金冠丸																				運輸省第五港務建設局	1	38.0×10.0×4.5×3.4	1,100 PS×2		49.3	徳島										
油回収船	高津丸																				大阪市港務局	1	22.0×8.5×3.2			53.33	藤永田造船所										

海底資源掘削船

種別	船名	所有者	数量	L×B×D (m)	稼働水深	掘削深度	型式	竣工	建造所	備考
船舶型石油掘削船	DISCOVERER I	The Offshore Co	1	103.5 × 21.3 × 7.9	180 m	6,096 m		42.12	千葉造船所	
	" II	"	1	110.5 × 21.3 × 7.9	300 m	7,500 m		45.6	玉野造船所	
	SEDCO 445	Southeastern Drilling	1	135.6 × 21.3 × 9.8	600 m	7,500 m		46.10	"	
	PETROBRAS I	PETROLEO BRASILEIRO	1	110.5 × 21.3 × 7.9	300 m	7,500 m		48.3	"	DPS付
	INTEROCEAN DISCOVERER	The Offshore Co.	1	110.5 × 21.3 × 7.9	300 m	8,000 m		50	"	
	DISCOVERER SEVEU SEAS	"	1	162.8 × 31.3 × 7.9	900 m	8,000 m		50.5	藤永田・玉野	
	"	"	1	"	900 m	8,000 m		51.4	"	
	SEDCO 472	Sedco Inc	1	143.3 × 21.3 × 9.8 × 7.5	900 m	9,000 m		52.4	玉野造船所	
甲板昇降型石油掘削船	TRANS WORLD RIG 60	TRANS WORLD DRILLING	1	37.0 × 46.9 × 4.9	60 m	6,096 m		46.5	幸陽ドック 側	
	第4白竜号	日本郵船(日本海洋掘削にリース)	1	65.3 × 54.2 × 7.0	90 m	8,000 m	リビンダスト III型	50.5	玉野造船所	
	BOLGSTEIN DOLPHIN	FRED OLSEN	1	"	"	"	"	50.12	藤永田造船所	
半潜水型石油掘削船	ALEUTIAN KEY	Keydrill Co.	1	79.2 × 61.0 × 33.8	900 m	9,000 m	ベニズセッター 一型	51.1	玉野造船所	
	BOLGILLA DOLPHIN	Fred Olsen	1	108.2 × 67.4 × 36.6	183 m	7,620 m	アーカーH-3型	51.6	"	2,700 PS×2
	MOBY DECK	Westfal Larsen	1	"	"	"	"	51.12	"	

海上作業台船

種別	船名	所有者	数量	L×B×D (m)	稼働水深	搭載重量	甲板昇降装置の種類・能力	竣工	建造所	備考
甲板昇降型作業台船	BPL-6812	DELONG Corp	1	91.4 × 24.4 × 4.0	25 m		テロン式 6,000 t	42.8	千葉造船所	
"	MSEP-1 「せと」	三井造船	1	60.0 × 30.0 × 3.0	40 m	300 t	三井ターバ-リフタリフタキ	46.1	玉野造船所	
"	" 「たまの」	"	1	70.0 × 38.0 × 5.5	53 m	1,100 t	"	48.4	藤永田造船所	
"	ホ-バ- SEP	"	1	25.6 × 17.6 × 1.6	10 m	80 t	"	48.5	"	
可搬式作業台	躍進3号	本四公団	8	9.6 × 6.2 × 1.0	6 m	37 t	手動チェーン フロック式	47.3	"	

起重機船

種別	船名	所有者	数量	仕	寸	竣工	建造所	備考
1,500 t吊クレーン船	相模	深田サルベ-ジ	1	80.0 × 36.0 × 6.0 × 2.7		47.0	側神例造船所	非自航非旋回
1,300 t吊クレーン船	長門	"	1	"		47.8	"	"
500 t吊クレーン船	大和	"	1	60.0 × 26.4 × 4.5 × 2.4		44.1	"	"

特殊バーク

種別	船名	所有者	数量	仕	機 (m)	竣工	建造所	備考
パイプ施設バーク	L. B. MEADERS	Brown & Root Inc	1	121.9 × 30.5 × 9.1 × 4.6		42.4	野野造船所	
"	油島丸	新日本製鉄	1	73.6 × 18.9 × 4.2 × 1.4		42.8	野野造船所	
"	LAY BARGE №27. 28	J. RAY McDERMOTT & CO.,	2	128.0 × 36.6 × 8.5		48.12	神神例造船所	
"	LAY BARGE №29	"	1	128.0 × 36.6 × 8.5		49.1	神神例造船所	
パイプ施設兼 デリックバーク	DERRICK BARGE 14	J. RAY McDERMOTT & CO.,	1	121.9 × 28.3 × 8 × 5.2	500t 旋回クレーン付	41.3	千葉造船所	
"	" 15	"	1	121.9 × 30.5 × 8.7 × 5.8	500t	42.1	千葉造船所	
"	MANTREK	Brunei Shell Petroleum Co., Ltd	1	91.4 × 27.4 × 6.4 × 4.6	250t	43.4	野野造船所	
"	Derrick Barge -26	J. RAY McDERMOTT & CO., INC	1	121.9 × 52.5 × 8.7	600t	50.5	栗津造船所	
"	第2くろしお	日鉄海洋工事	1	140 × 54 × 9.5 × 5	800t	51.1	栗津造船所	
"	BGL-1	Petroleo Brasileiro	1	121.9 × 30.5 × 8.4	"	51.5	神神例造船所	
カーゴバーク	INTERMAC 500	J. RAY Mc DERMOTT & CO.,	1	106.7 × 27.4 × 7.6 × 4.9		41.4	野野造船所	
"	400	"	1	91.4 × 27.4 × 6.5 × 4.6		41.9	野野造船所	
"	401	"	1	"		41.10	野野造船所	
"	PAC 336 - 6	Seapac Inc	1	102.5 × 29.9 × 6.4 × 4.6		45.5	幸島船渠造船所	
"	BAR 318, 319	Brown & Root SA	2	91.4 × 27.4 × 6.1		47.2	船見島ドック株式会社造船所	
"	INTERMAC 258 - 260	J. RAY McDERMOTT & CO., INC	4	73.2 × 21.9 × 5.3		47.3	神神例造船所	
"	" 262	"	1			49.12	神原海洋開発造船所	
"	INTERMAC 263	"	1			49.12	神原海洋開発造船所	
"	" 170	"	1			50.2	神原海洋開発造船所	
"	GENMAR 105, 106	Genster Overseas Ltd.	2	401.8' × 100.20' × 24.10'		50.3	神神例造船所	
"	GIANT 2, 3	Smit International	2	140.0 × 36.0 × 8.5		50.6	栗津造船所	
ラウンチングバーク	INTERMAC 600	Oceanic Contractors Inc	1	152.4 × 36.6 × 10.2		52.3	野野造船所	
"	あがの	新日本製鉄	1	90.0 × 30.0 × 7.0		52.4	栗津造船所	
"	INTERMAC 263	J. RAY McDERMOTT & CO., INC	1	73.2 × 21.9 × 5.3		52.4	栗津造船所	
"	OCEANIC 93	"	1	137.2 × 31.7 × 9.1		52.4	栗津造船所	
"	BGL-2	Petroleo Brasileiro	1	152.0 × 36.6 × 9.5		52.4	栗津造船所	
ローディングステーション	プリヤダルンニ号	V. S. DEMPO	1	107.5 × 32 × 21 底底式コラムスタビライズド型		52.6	栗津造船所	
ホテルバーク	おやしお	三井海洋開発	1	53.0 × 18.0 × 4.0 × 2.5		44.4	神神例造船所	
スプリングタイプ・ブ ン・バーク	RASTANNURAH1~5	INTERNATIONAL LEASING CO.,	5	57.25 × 96.0 × 3.75		52.1	神神例造船所	
セルタルプラントバーク	世紀	本四公団	1	90.0 × 32.0 × 7.5		53.3	栗津造船所	
セミサブクレーンバーク	BALDER	Napier Shipping S. A.	1	137.0 × 86.0 × 42.0	3,000t吊×1	53.7	藤永田造船所	
"	HERMOD	Zodiac Shipping S. A.	1	"	2,000t吊×1	53.11	藤永田造船所	

世界の海洋開発シリーズ・2

Activities in Ocean Exploitation of Norway

by Tamio Ashino

Technical Advisor

Japan Marine Machinery Development Association

ノルウェーの海洋開発活動

芦野民雄

日本船用機器開発協会調査役

まえがき

かつては海賊の跳梁にまかせ、厳しい環境下で漁撈のみが行なわれていた北海に、突如として海底油田が発見されたのは最近のことである。北海油田発見のきっかけとなったのは、1959年のオランダのグロニンゲン油田（陸上）の発見である。そして1969年には、ノルウェーのEkofisk油田が発見されている。

それに先立ち1963年の5月に、ノルウェーは自国大陸棚の主権を宣言し、1964年には、イギリス、ノルウェー、オランダ、デンマーク、西ドイツの5カ国が大陸棚の国際画定を行なっている。この時、西ドイツは自国の大陸棚が狭すぎるとして、ヘーグの国際法廷に提訴して、くさび状の海域を譲渡され、第1図に示すようになったものである。

ノルウェーは1972年末までに2,000 million Krを大陸棚の調査に使用し、5億7千万トンの油と6億2千万立方メートルの天然ガスの埋蔵を確認している。そして1985年には年間4,000万トンの油を生産する予想でもある。元来、重油を東方諸国から輸入していたノルウェーだが、今や石油の輸出国となっている。

1. ノルウェーの大陸棚

バレンツ海におけるソ連とノルウェーの大陸棚境界が、未だに決定していないので正確ではないが、ノルウェーの深度500 mまでの大陸棚は945,000 km²あって、これはノルウェー本土の約3倍の広さである。このうち93,000 km²は深度100 m以下で、320,000 km²は200 m以下、650,000 km²が400 m以下である。

北海における嵐の頻度は、季節と緯度によって変わるが海象は厳しく、波高の最大なものは27~30mとなり、冬季オフショア構造物のスーパーラクチャーへの着氷現象がみられる。北緯68°Nからは、この着氷が障害となる。一方、ノルウェー海溝が邪魔をしているので、海底パイプラインは、イギリスへ向けて敷設せざるを得ない状況下にある。

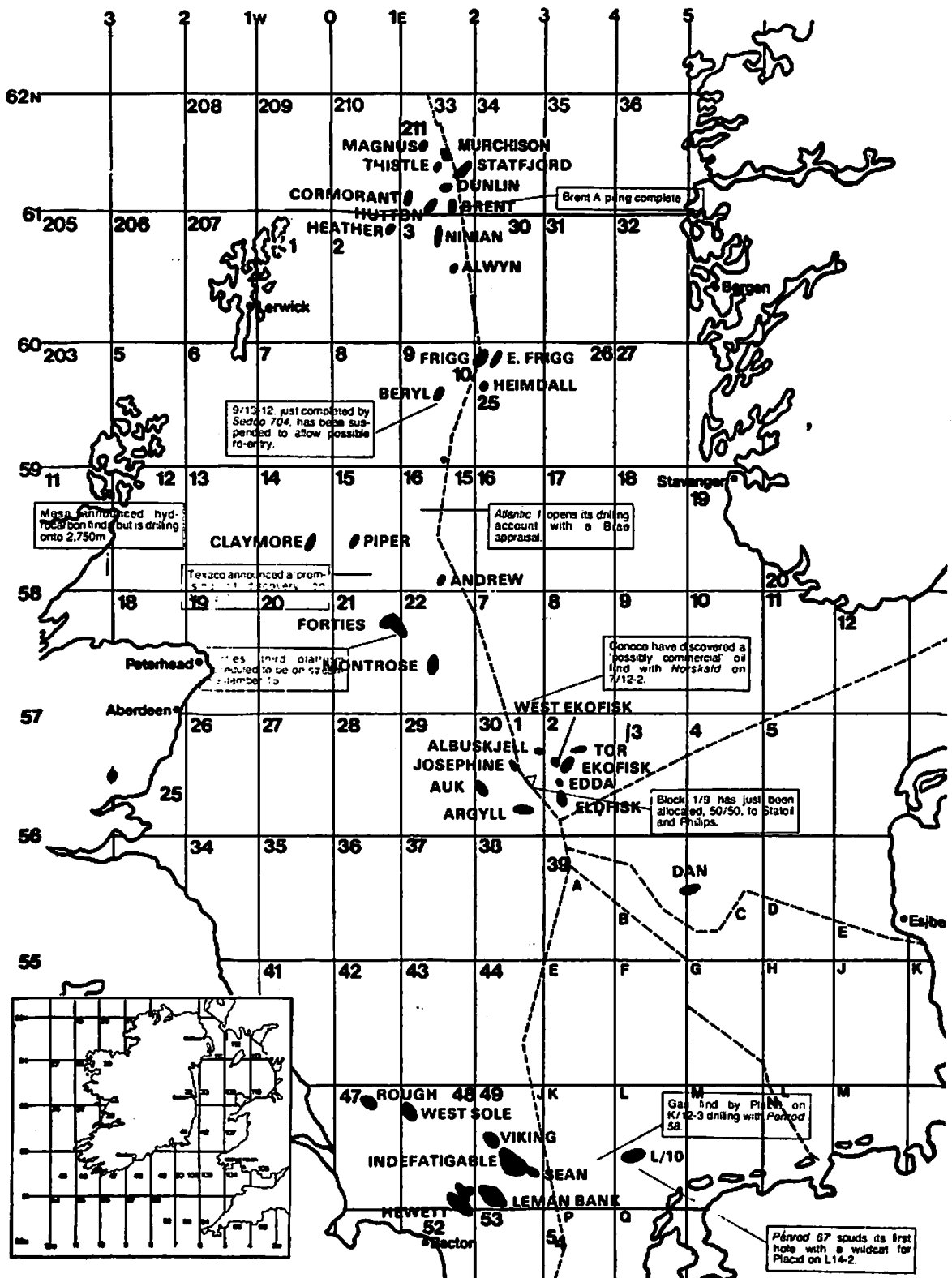
ノルウェーは1966年に最初の掘削を始め、Ekofisk, Tor, Frigg等、次々と主要な油田を発見しているが、確認埋蔵量ならびに発見油田の詳細を第1表に示した。

2. 海洋技術の研究

基礎研究は主としてOslo, Bergen, Trondheim, Tromsøの4つの大学で行なわれているが、研究予算としては、教育省資金が約100に余る研究所へ分配されている。応用研究には各種の審議会が関与していて、例えば、ノルウェー王室科学工業審議会(NTNF)は、大陸棚の調査は勿論、海洋機器の製作、建設技術など民間工業界とも接触した、政府へ対する協力機関である。

そしてNTNFはメンバーとして政府から11名、工業界から12名、研究所から11名選出構成されている。1974年におけるNTNFの予算規模と内容は次の通りである。

主な研究項目	金額
大陸棚の開発	12 mill Ncr
開発法、開発機器の開発研究	26 "
海洋技術、海底生産の開発研究	37 "
石油技術の開発	29 "



第1図 北海大陸棚の国際画定

第1表

FIELD (BLOCK)	PROVEN RECOVERABLE RESERVES			YEAR FOUND	BY
	OIL	GAS	NGL		
Cod (7/11)	2.6 mill tons	20.0 bill m ³	2.6 mill tons	1968	Phillips Group
Murphy (2/3)		X		1969	Murphy Group
Ekofisk (2/4)	135.0 " "	99.2 " "	17.3 " "	1969	Phillips Group
West Ekofisk (2/4)	44.0 " "	71.6 " "	13.9 " "	1970	Phillips Group
Tor (2/5)	20.0 " "	15.0 " "	1.5 " "	1970	Amoco-Noco
Eldfisk (2/7)	50.0 " "	45.0 " "	3.5 " "	1970	Phillips Group
Frigg (25/1)		200.0 " " (incl. UK gas)		1970	Petronord Group
Esso (25/8)	X			1970	Esso Exploration Norway
Bream (17/12)	X			1971	Phillips Group
South East Tor (2/5)	3.3 " "	1.7 " "	0.4 " "	1972	Amoco-Noco
Edda (2/7)	7.0 " "	6.0 " "	0.8 " "	1972	Phillips Group
Albuskjell (2/4 and 1/6)	4.0 " "	15.0 " "		1972	Phillips Group Shell
Heimdal (25/4)		60.0 " "		1972	Petronord Group
East Eldfisk (2/7)	2.0 " "			1973	Phillips Group
North West Tor (2/4)	X			1973	Phillips Group
East Frigg (25/2)		40.0 " "		1973	Petronord Group
Brisling (17/12)	X			1973	Phillips Group
Statfjord (33/9 and 33/12)	265.0 " "	50.0 " "		1974	Statoil/Mobil Group
Flyndre (1/5)			X (?)	1974	Phillips Group
North East Frigg (25/1)		X		1974	Petronord Group
South East Frigg (25/2)		X		1974	Petronord Group
Odin (30/10)		X		1974	Esso
Esso (15/6)		X	X	1974	Esso
	532.9 mill tons	623.5 bill m ³	40.0 mill tons		

Sources: Petroleum Directorate and Statoil

漁業、生物学に関する開発研究 16 mill Ncr
合計 120 mill Ncr

3. 長近の研究と将来計画

最近の研究としては次の諸項について行なわれており、将来のためには、62° N以北で油資源が発見されたときに備えて、その環境調査が行なわれている。

1. 大陸棚海床と深い深度の大陸棚の形成調査
2. 大陸棚上方の波浪、潮流、風、温度、汚染等の調査
3. 大陸棚開発の機器、方法の開発

4. 海洋技術、パイプライン技術、海底生産技術の開発

5. 精油技術の開発

6. 漁獲法の開発

油汚染に関する調査では、1980年代には、ノルウェー大陸棚から年間27,000～50,000トンの油が海中へ漏洩すると予想されているが、現在のところ、1971年からの連続サンプル採取で汚染とみなされる油の集まりは、2度しか発見されなかった。一方、Ekofiskなどのリグから連続的にDriftcardを流して、潮流を調べて汚染対策について研究が続いている。

第2表 ノルウエーの持つ海洋調査船

船名	所有者	総トン数	全長
M/S ASTERIAS	Tromsø Museum	—	70 ft
M/S FRIDTJOF NANSEN	University of Bergen, Biological Station	58	63 "
M/S GUNNAR KNUDSEN	University of Oslo At the disposal of Institute for Marine Biology	—	42 "
M/S HANS REUSCH	University of Bergen, Geological Institute	—	32 "
M/S HARRY BORTHEM	Royal Norwegian Society of Science and Humanities, Biological Station, Trondheim	48	34 "
M/S HELLAND-HANSEN	University of Bergen, Geophysical Institute	186	114 "
M/S H.H.GRAN	Norwegian Institute for Water Research	15	—
M/S H.U.SVERDRUP	Government of Norway, Ministry of Defence	295	115 "
M/S JOHAN HJORT	Government of Norway, Directorate of Fisheries, Institute of Marine Research	697	172 "
M/S PEDER RØNNESTAD	Government of Norway, Directorate of Fisheries, Institute of Marine Research	126	86 "
M/S G.O.SARS	Government of Norway, Directorate of Fisheries, Institute of Marine Research	Displacement 1,031 m ³	210 "
M/S LONGVA	Møpretal, at the disposal of Geco A/S	1,092 "	206 "
M/S ARCTIC SURVEYOR	Bergship A/S	2,374 "	260 "
M/S FAERDER	von der Lippe A/S	1,352 gr.t.	238 "

またNTNFの大陸棚委員会は、航空機を使って空からレーザー光線による油漏洩発見の方法を開発している。厚さ10ミクロンの油膜とその拡散を発見するもので、1976年にはコマーシャルベースで機器が市販された。

4. 海洋調査船

1974年末には、14隻もの海洋調査船がノルウエー大陸棚上で調査を行なった。その大部分は漁業調査に当たっているが、地球物理調査、人工地質探床、磁気調査なども行なわれている。

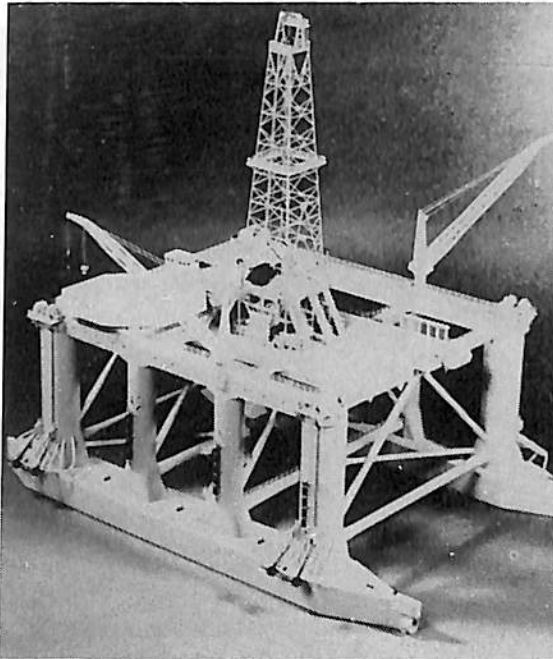
“MS Arctic Surveyor”は、ダイビング作業を支援するための特殊な設計が施されたもので、自動船位保持装置、ヒービング防止装置等も備えている。

また“MS Faerder”は、大陸棚の上層を掘削する装置を持った調査船で、深度200mまでの大陸棚上で使われている。調査船詳細を第2表に示す。

代表的な調査船として“John Hjort”(1,030トン)について述べると、本船は1958年に建造されたもので

長さ	52 m
全幅	9.3 m
喫水	5.2 m
総トン数	697 t

主機は1,300馬力のディーゼルエンジン1基であるが、プロペラとエンジン間に、油圧オイル接手を入れている。最大速力13 ktで航続26日、乗員48名の内科学者10名となっている。なお船名はノルウエー



第2図 Aker-3型リグ

の海洋生物学者の名前をとったのである。

5. オフショア掘削リグ

ノルウェーは国全体が岩盤の上であって、陸上で
の石油掘削の経験は皆無である。従ってオフショア

石油掘削も経験の深いアメリカの指導のもとで始め
られた。

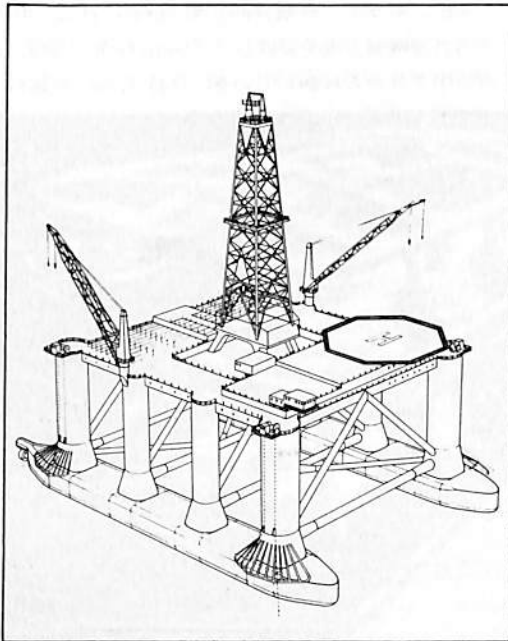
そしてAker Group造船所は、苛酷な北海の海
象で使用する掘削リグを設計建造し既に25基建造し
たH-3型は、半潜没式自航型のもので、価格は1
基約100億円と云われている(第2図参照)。

またH-5型は、掘削深度も深く、8点係留もで
きるが、自動船位保持装置を備えている。H-3、
H-5の要目は別掲の通りである(第3図参照)。

6. 遠隔操縦の無人機

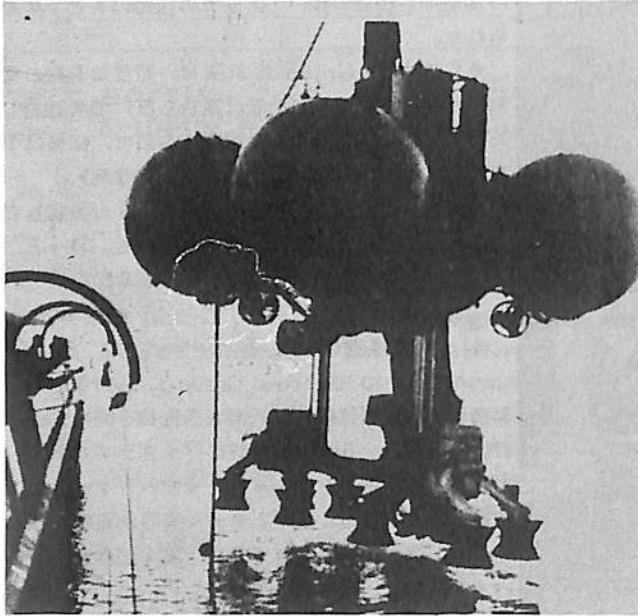
ノルウェーのKvaerner Groupは、1974年以来4
年掛りで、遠隔操縦の無人海底溝掘機を開発完成し
た。深度10m~500mの海底のパイプライン用溝を
掘るもので、トレンチャーとテッサードケーブル、
支援母船上の動力とコントロール室等から成り立っ
ている。詳細は次の通りである(第4図参照)。

パイプの寸法	0.4 ~ 1.2 m
支援船	3,000 ~ 5,000 t
支給動力	3×500 kw, 60 Hz, 0.44/6.6 KV
溝掘り速度	500 m/hr
移動速度	2 m/sec
トレンチャー重量	900 kg (空中)
全高	9.2 m
全幅	8.8 m
全長	8.8 m

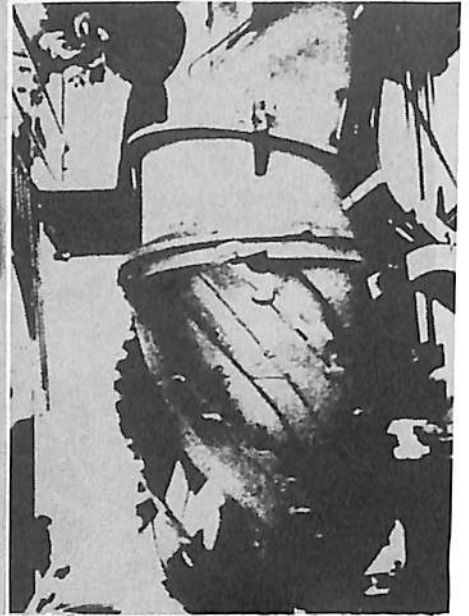


第3図 Aker-5型とリグの要目

	AKER H-3	AKER H-5
DISPLACEMENTS, <i>metric tons</i>		
Light weight	8,735	11,200
Transit	13,885	16,800
Operating	19,950	25,000
CAPACITIES, <i>metric tons</i>		
Fuel oil	2,305	2,890
Drill water	2,290	3,000
Liquid mud	405	525
Bulk mud and cement	865	1,100
Sack material	355	450
Pipe-rack storage	865	1,200
Anchor chains	965	1,640
OPERATING CHARACTERISTICS		
Water depth, ft.	600	1,200
Drilling depth, ft.	25,000	25,000
Natural heave period, sec.	22.0	22.5
EQUIPMENT		
Diesel generators, hp. . .	8,800	10,710
Propulsion power, hp. . .	6,800	8,300
Riser tensioners, lb. . . .	4 x 80,000	8 x 80,000
ACCOMMODATION		
Number of men	79	100



第4図 トレンチャー



第5図 サクションカッター

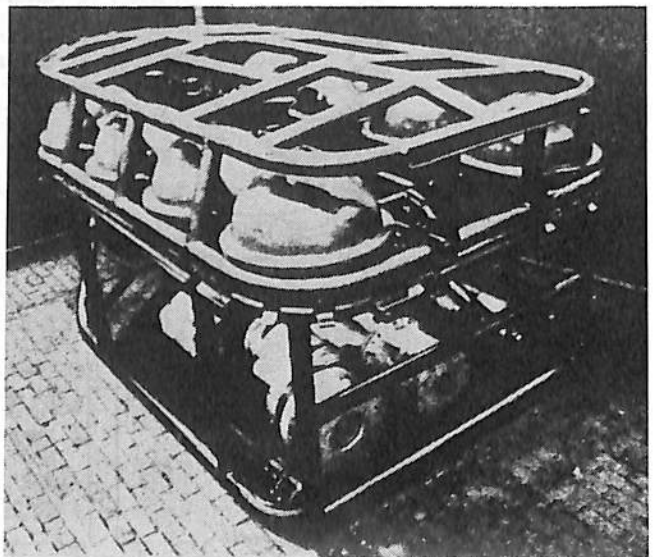
溝の幅×深さ	1.8 × 2.1 m
カッターヘッドの動力	280 kw
スラスターの動力	75 kw
ケーブルの外径×長さ	68 mm × 750 m

トレンチャーには、4個のモーター駆動の車を持つユニット2組が本体のボディに二重柱のエレベーターで連結されていて、バラスト浮力タンク4個、電気—油圧変換器5個、エレクトロニック室2個、スラスター等がついている。また垂直吸入カッター、ドレッジポンプがフレーム中心についている。エレベーターを下げるとカッターが作業位置まで下降する。カッターの直径1.8 mと長さ2.1 mで、軸心に吸入口を持っている(第5図参照)。出力280 kwで回転36~40 rpmである。遠心ドレッジポンプは、3翼1,400 mm直径のインペラを持ち、280 kw出力で235 rpmのものである。ポンプは600 mm直径のパイプで側面に、泥と水との混合水を排出するようになっている。4個の大きなアルミニウム球がトレンチャーを中間浮力に保つが、球の中には空気とバラスト水とが入っている。この球の外径は3,250 mmである。

移動する場合は、4個の水平スラスターと4個の垂直スランターが働き、トレンチャーをどの方向へも動かすことができる。

テッサードケーブルは、外側のポリウレタン被覆で直径68mmあって、空中重量5.9 kg/m、水中重量2 kg/m、破壊強度は600 KNである。ケーブル内には動力伝達線と通信線とがわけて入れてある。支援船上では、750 kwディーゼル発電機3台が必要動力を供給している。

次にノルウエーのMyrens Verksted社は、中間浮力の遠隔無人機を完成して“Snurre II”と命名し、1979年7月から稼動している。全長3.2m、全幅1.9



第6図 SNURRE II

mで空中重量1.1トン、稼働深度は500mでテッサードケーブルの破壊強度5トン、長さ1,000mである。

垂直スラスタ1個、水平スラスタは3方面に各1個宛あって、各スラスタの牽引力は1,300 Newtonsである。航行ビデオカメラと検査用ペンエンドテイルトビデオカメラ1個と5個の投光器とを持っている。切断器とマニプレーターを備え、ジャイロコンパス、衝突防止ソナー、深度計、潮流計、ボトムプロファイラー、清掃用高圧ジェットも備えている。海底の監視、検査に使われている。

7. 結 論

ノルウェーの海洋開発活動は、そのオフショア石油掘削に端を発し、優秀な掘削リグAker-typeを完成した。

一方、掘削水深の増加に伴い、水深500mから将来は水深1,000mを目指して、深海々底生産システムを開発中で、ウェット型海底生産システムの研究が進められている。同時にAkerグループが主体となって、テッサードまたは係留式の解遊生産プラッ

トフォームの開発も鋭意行なわれている。またオフショア関係の機器、例えば遠隔操縦無人掘削機等の開発も進んでいる。

ノルウェーはまた国際協力プログラムとして、アメリカと協力してJurassic Project of Erico、イギリスと協力して北海海床地図の製作等を実施している。またイギリス、フランス、西独と協力して海洋学データを送信するためのCost 43 International Bouy Projectにも参加している。

ノルウェーは、生産油の輸出による膨大な国家歳入の増加に伴い、国家経済に大きなインフレーション効果を与えることとなる。そこで国家としては、従来のノルウェーの工業と高賃金の産油工業との調整を計り、将来油が枯渇したときを考えて、産業構造の変更を余儀なくされることとなろう。

参 考 文 献

- Symposium of Offshore Activities, Nor. Shipping, 1973
- Oceanology International 75 (Brighton), 1975
- North Sea Report, Ocean Industry, Feb. 1977
- Offshore Europe, Ocean Industry, Aug. 1977
- Trenching System for Pipeline, OTC, 1979
- Ocean Industry, April, 1979

Ocean Technical News

■日立、フランスからジャッキアップ式 オイルリグを受注

日立造船は昨年暮、フランスのホラメール社からジャッキアップ式海洋石油掘削リグを1基受注した。

ホラメール社はフランス第2位の石油掘削会社で海洋石油掘削リグの保有台数は10数基を持ち、地中海、西アフリカ、中近東地区でフル操業している。

今回受注したオイルリグは同社有明工場で建造、本年12月に引渡され、中近東地域で稼働される。なお同社の海洋石油掘削リグは、これで9基目となる。

主要目

船体(長さ×幅×深さ)	59.0 m × 53 m × 6.5 m
脚全長	約 78.19 m (256.5 ft.)
最大稼働水深	約 45.75 m (150 ft.)
最大掘削深度	6,096 m (20,000 ft.)
船 級	B. V.
乗 員	80名
納 期	昭和55年12月中旬

■三菱、特殊大型オイルフェンサーを竣工

三菱重工は、伊勢湾防災より受注した、わが国最大級の防災設備を備えた特殊大型オイルフェンサー展開兼警戒消防船“きょくおう”を長崎造船所で竣工

引渡した。

本船は、伊勢湾地区シーバース(一点係留ブイ)に荷揚げのため入港する大型タンカーからの油流出事故や火災を防ぐために建造されたもので、取り扱うオイルフェンサーは、従来のA型フロート200mmφ、B型フロート300mmφに比べて600mmφとわが国最大のもので、自動的に展張・巻揚げができ、消防ポンプ設備もわが国最大級の能力をもっている。

主 要 目

総 ト ン 数	289.28 t
全 長	39.7 m
長さ(垂線間)	37 m
幅 (型)	8.5 m
深さ(〃)上甲板	2.2 m
喫水(〃)	1.6 m
速 力	11.6 ノット
主 機 関	立型水冷4サイクル船用中速 ディーゼルエンジン×2基
連続最大出力	550 PS×900 rpm×2基
推 進 器	固定ピッチプロペラ
航 続 距 離	約 930 km
オイルフェンサー 積 載 能 力	特殊大型(600mmφ)1,200m B型(300mmφ)5,500m

英国の国際海洋開発機器展 プレビュー

OI 80 Organisers, BPS Exhibitions Ltd
The Information Department British Embassy Tokyo.

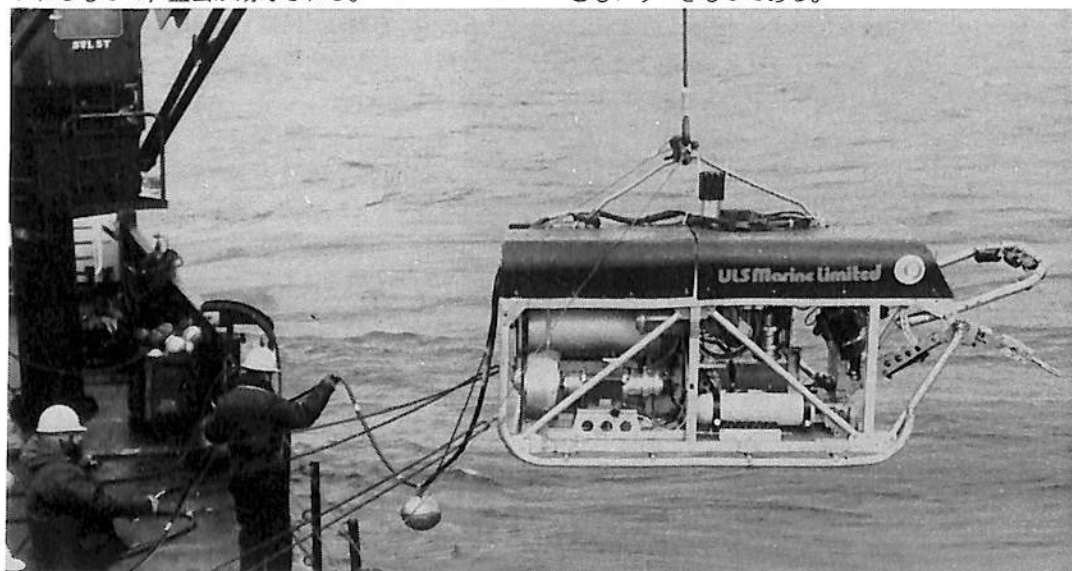
今年(1980年)3月3日から7日まで、英国ブライトンで開かれる80年度国際海洋開発機器展(Oceanology International 80=以下OI 80)には、英国も含め20カ国から約400社が参加、入場者も海外約100カ国からのものを含め2万人を上回るものと予想されている。

OI展は今年で5回目、出品企業、入場者数とも増加の一途をたどっているが、今年は付近の港を利用したの機器類のデモンストレーションや掘削船などの訪問が予定されているほか、会期中には海洋開発に関する世界会議が開かれ、約150にのぼる報告が行なわれることになっている。展示会、会議ともに英国政府による全面的なバックアップを得て行なわれるもので、盛会が期待される。

北海開発をバックに……

OI 80で紹介されるものとしては、リグおよびプラットフォームの設計、建設、保守に関する新技術、海底エネルギー生産システム、パイプライン、ケーブル等の敷設・検査・保安技術、潜水機器、サブマーズブル、データ記録装置、通信システム、救命艇など海洋開発に関するものはすべて幅広く網羅されている。

これらの多くは、北海という苛酷な条件下でのオペレーションを余儀なくされる関連企業の研究、開発の結果生まれたもので、これまでに投下された資本総額約150億ポンド(約7兆5,000億円)の結晶ともいべきものである。



水面下460mの海床で活動する無人潜水船CETUS



B P社のフォーティーズ
油田に就役する消防船

データ収集システム

昨今の海洋開発は“より深く、より苛酷な海域”へと拡大をつづけているが、こうしたことから、例えばプラットフォーム等の設置については、これらの海域に関する最善の理解が必須条件であるともいえる。

O I 80ではこうした作業環境に関するデータ収集システムが数多く展示される。例えばこの展示会が初公開の場となるマレックス・データ・ブイ (Mar-ex Data Buoy) は、最も苛酷な条件下における海域で使われる気象ステーションとして開発されたもので、気象データのみならず、リグやプラットフォームの構造上の変化に関するデータ収集能力も持っている。

また、ノルウェーのアンデラ・インストルメンツ社の出品による太陽エネルギー利用のデータ・ブイは、波高、水温などの情報をVHF送信器によって、陸上あるいは作業船舶に通報するもので、太陽電池のパワーは1年間有効とされ、受信装置は複数の送信ブイからの情報を受け、プリント・アウトすることもできるように設計されている。

さらにデータ収集関係では、マルコニ (英)、ネレーデス (仏)、パーテック・エレクトロニクス (英)、インタオーシャン・システムズ (米)、レイセオン・オーシャン・システムズ (カナダ) などのメーカーが主なところとして挙げられ、潮流計測、海水のにごり計測、水温計測、塩度計測、深度計測などの最

新システムが紹介されることになっている。

特殊船舶

O I 80ではまた海洋開発を目的とした特殊船舶類も紹介される。プラットフォーム設置のための海域調査 (サイト・サーベイ)、リグのポジショニング、曳航路調査、港湾調査、サルベージ等のオペレーションを目的としたもので、例えばマレックス社の海洋データ記録船M.V.スカゲラーク (Skagerak) は水上航行用の強化装置を積み込んでおり、最近では北極での海域調査を行なっている。

また、ハンチング・サーベイズ社は、北海開発における航路調査の60%を手がけているが、O I 80では音響トランスポンダや人工衛星などを利用したプラットフォーム、リグ類の位置ぎめのための海洋調査技術をフルに紹介することになっている。

位置ぎめのためのサテライト・ナビゲーションは、最近めざましい発展をとげており、さまざまな新システムが開発されているが、マグナボックス社のサテライト・システムは正確さと信頼性が特に注目されている。マイクロプロセッサ制御によるもので、コンパクトで操作も容易なものだが、時間、緯度、経度、かじ取り方向 (heading to steer)、航程線等等の必要不可欠な情報がすべて可視表示 (ビジュアル・ディスプレイ) されるようになっている。

音響探査システム

海床地図作成のための音響探査システムは、これ

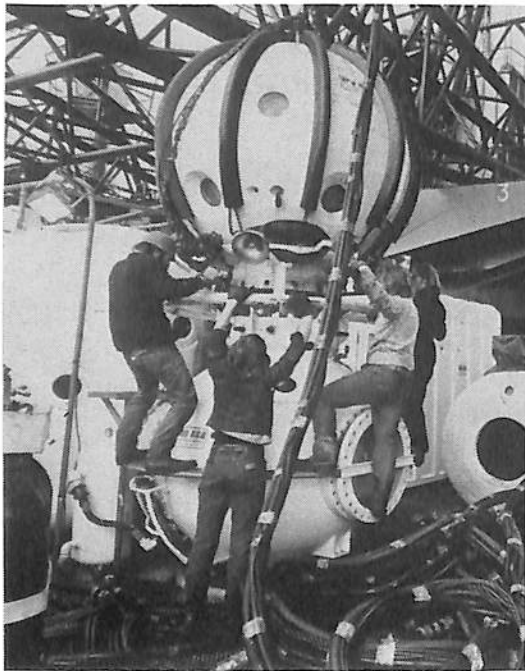
までにも多く使われているが、それらの多くが、操作も難しく、収集データの分析に熟練オペレータを必要とするという難点があるうえ、これらの条件がそろったとしても、必ずしも望ましい結果は得られないというのが問題であった。

○I80でアメリカのE.G.エンバイロンメンタル・エキイブメント社が紹介する地図作成（マッピング）システムはマイクロプロセッサをコンピュータにつなげた新システムで、海床の模様がクリアに図示されるものである。港、河川、浚渫エリアをはじめパイプラインの位置、ルートなどが完全にカバーできる。

○I展で見逃がせないものに、水中テレビ・カメラ搭載の検査ビークルがある。リグ、プラットフォーム、パイプラインなどを検査するもので、2,000mという深さまでの検査が行なえるビークルも含まれているが、英国リーズ・インストルメンツ社の軽量CCTVカメラは、ダイバーによるハンド・オペレーションに特に適するものとして注目される。また○I展で紹介される水中35ミリ・カメラの中には小型ながら水深700mまでの撮影可能な製品も含まれている。

深海ダイビング機器

○I展の中でも、最もバラエティに富んだ出品が見られるのが、深海ダイビング機器の分野であろう。



深海ダイビング機“ベル”

救命システム、ダイビング・ベル、減圧チェンバー、水中溶接・切断システムから、サブマーシブル、ダイバー用呼吸装置、ウェット・スーツ、電話システム、コンプレッサ等々まことに多種多様である。

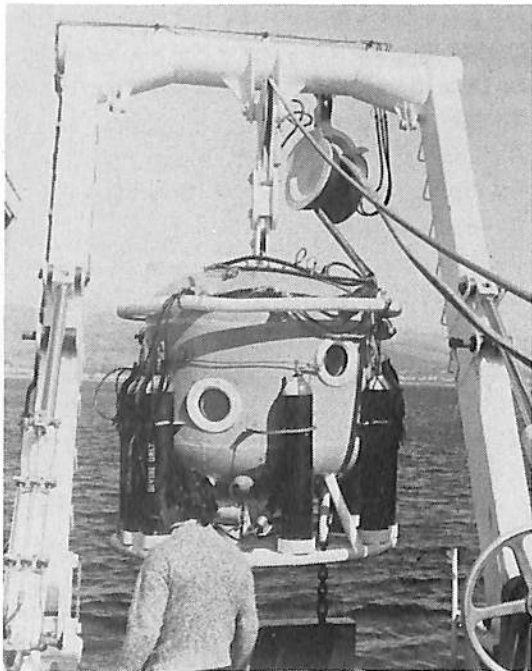
フランスのコメックス・インダストリーズ社のダイビング・システムは、ダイバーのペア2チームが（計4人）450mという水深下でオペレートすることのできるもので、北極での深海ダイビングにも使われており、この模様はフィルムで紹介される。

また英国のノーマルエア・ギャレット社が出展するダイバー救命システム“ダイブマチック”は、呼吸ガスの供給にマイクロプロセッサ使用の閉回路システムを採用しているもので、6時間にわたってガスを供給しつづけることが出来るものである。閉回路システムによる救命装置は、同社以外からも数多く出品されることになっている。

救命に関連したものでは、サブマーシブルの暖房システムとダイバーのスピーチ解読システムがある。○I展で紹介されるものの中には深度700mという世界記録をもつ暖房システムも紹介されることになっている。

サブマーシブル

海底オペレーションにおける技術進歩にともなってサブマーシブルの技術改良の必要性が叫ばれているが、○I展でもそのいくつか紹介されることにな



深海潜水の訓練模様

世界初のプラスチック製
"サブマーシブル"

っているのでふれておこう。

◎**アムテク社** (アメリカ) : スコーピオと呼ばれる遠隔パイロットによるもので、マニピュレータ・アーム, TVカメラ, 照明, 音響システムなどを搭載しており, 深度1,000 mまでのオペレーションに耐える。

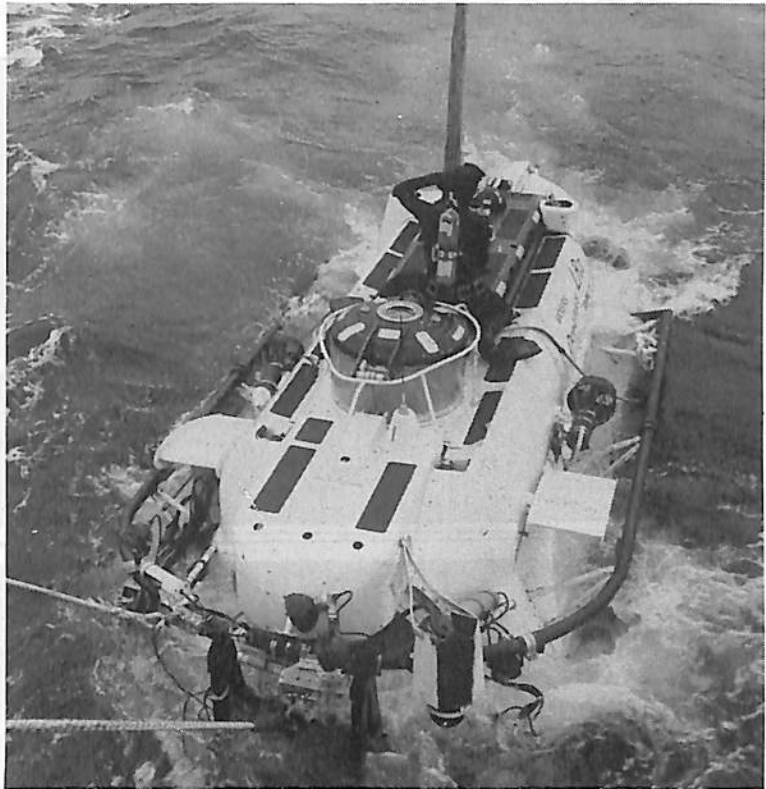
◎**コメックス・インダストリーズ** (フランス) : 3人乗りのミニ・サブマーシブル "SUS 350" を紹介する。重量25トンで, ミニながら, 深度700 mの海底オペレーションが長期にわたり行なえる。

◎**ブルッカ・メーレステクニク** (西独) : 深度300 mでのオペレーション能力をもつ同社の "マーメイド" シリーズ

を紹介する。4人乗りで, 電動油圧推進システムを採用しており, 油圧エネルギーはトリミング・システム, マニピュレータ, ロックアウト・ハッチ, アンカリング・システムなどにも使われる。

◎**ゲイ・アンダーウォーターインストルメンツ社** (イタリア) : 直径50cmというリモコン式超ミニ・サブマーシブル "フィリッポ" を紹介する。水深500 mでオペレートし, TVカメラ2台を搭載している。

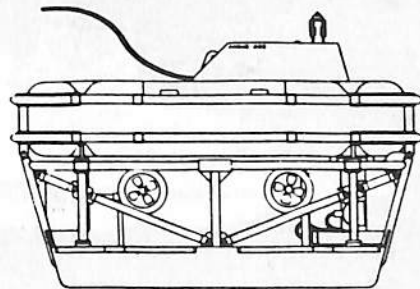
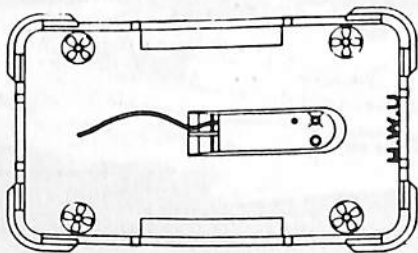
なお, これ自体はサブマーシブルではないが, フランスのインターサブ社によって紹介される敷設パイプのトラッキング・システム "パイプ・トラッカ



ー" が注目される。このシステムはサブマーシブルに搭載され, パイプラインの全ルートにわたり敷設深度を記録するもので, 集められたデータは母船の磁気テープ記録される。

以上はO I 80の概要であるが, 同展に関する詳細の問合せ先は下記のとおりである。

BPS Exhibitions Ltd.,
18 marine Parade, Brighton, Sussex, England
Telex: 87777



Underwater Surveyor Angus 003

海上保安庁の新造船艇



●あしずり / 1000 型巡視船

建造 / 佐野安水島

進水 / 54年6月8日・竣工 / 54年10月31日

総トン数 / 961.57 t ・純トン数 / 256.99 t

全長 / 77.82 m

垂線間長 / 73.00 m

型巾 / 9.60 m

型深 / 5.30 m

吃水 / 3.32 m (常備)

満載排水量 / 1,230.31 t

主機関 / 立型単動4サイクル過給ディーゼル機関2基

主機出力 / MCR 3,500 PS, 380 rpm

NOR 3,000 PS, 360 rpm

航続距離 / 約 6,750 浬 (16 Kt にて)

試運転最大速力 / 20.12 Kt

航海速力 / 約 19.7 Kt

ボイラー / クレイトン WHO-50

発電機 / AC 450 V × 250 KVA × 2,

AC 450 V × 125 KVA × 1

清水倉容積 / 152.85 m³

燃料油倉容積 / 183.32 m³

特殊設備 / 減揺タンク搭載, 可変プロペラ × 2,
40mm 機関砲 × 1

●おおすみ / ヘリコプター搭載型巡視船

建造 / 三井玉野

竣工 / 54年10月18日

総トン数 / 3,239.19 t

全長 / 105.40 m

吃水線長 / 100.00 m

型巾 / 14.60 m

型深 / 8.00 m

常備吃水 / 4.76 m

排水量 / 3,643.24 t

主機関 / 新潟 SEMT Pielstick 12PC 2-5 V 型ディーゼル機関2基

連続最大出力 / 7,800 PS, 520 rpm 2基

試運転最大速力 / 22.57 Kt

航海速力 / 21.90 Kt

特殊設備 / ベル 212 型ヘリコプター1機搭載, 船橋後部に減揺水槽1基および電動油圧固定式フィンスタビライザー4基搭載, 7 m 型高速警備救難艇搭載, 2基2軸船で可変ピッチプロペラ装備, 機関部の自動化はNK "M0" に準拠している。

●するが / 1000 型巡視船

建造 / 来島どっく大西

進水 / 54年4月20日・竣工 / 54年9月28日

総トン数 / 960.20 t ・純トン数 / 255.96 t

全長 / 77.810 m

垂線間長 / 70.200 m

型巾 / 9.600 m

型深 / 5.300 m

吃水 / 3.33 m (常備)

排水量 / 1,236.39 t (常備状態)

軽貨排水量 / 973.78 t

主機関 / 富士ディーゼル 8 S 40 B 2基

主機出力 / 3,500 PS, 380 rpm 2基

試運転最大速力 / 20.350 Kt

ボイラー / クレイトン 7 kg/cm²

発電機 / 250 KVA 2台, 125 KVA 1台

清水倉容積 / 152.85 m³ (100%容積)

燃料油倉容積 / 183.32 m³ (96% Full)

1,990総トン浅吃水型, 多目的貨物船

“友 和 華 丸”

新浜造船所企画部設計課

1. まえがき

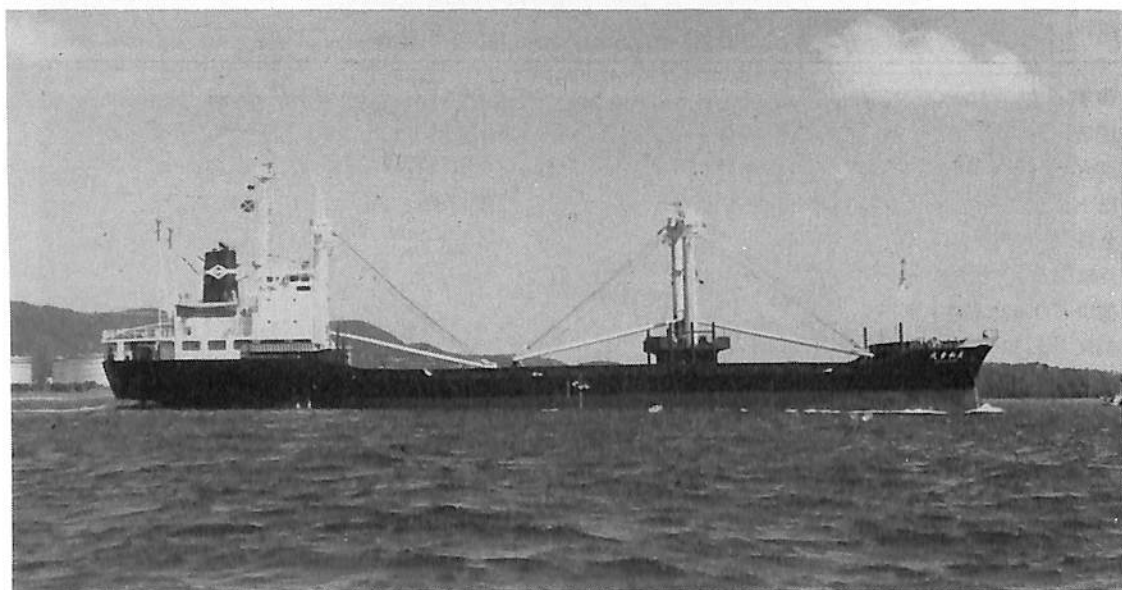
本船の特異な航路として、夏期は日本からソビエト社会主義共和国連邦の間宮海峡を通過し、アムール川内マゴ港までの往復航路と、冬期は日本から東南アジア方面に向かい、ここでも河川内の航行を予定し、第一中央汽船株式会社殿の配船計画に従い、船舶整備公団殿および友和船舶株式会社殿のご注文により、浅吃水型の多目的貨物船として、わが社において設計、建造され、昭和54年9月竣工、引渡された。

2. 初期計画条件と結果

本船の計画にあたって、第一中央汽船株式会社殿より基本性能並びに予定配船航路に関連して、船型の制限、特殊設備などの要求が提示された。

また省エネルギー対策として、本船においても推進効率向上、燃費節減および主機関は当然のことながら、発電機関も低質油への対応が要求された。

No.	初期計画条件	結果
1)	一般	
(1)	船型 一層甲板型 (二船艙型)	同 左
(2)	資格 近海, 国際航海	同 左
(3)	船級 NK, NS, MNS*	同 左
(4)	主たる航路 日本-ソ連, 中国 日本-東南アジア	同 左 同 左
(5)	主たる貨物 木材 { 北洋材, 南洋材 (製材も含む) } コンテナ { ISO規格, 20'(20 ^{LT}), 40'(30 ^{LT}) } を艙内および艙口蓋上に積載 鋼材, 車輻 肥料, コークス	同 左 ISO規格20'に て艙内42個 艙口上42個 合計84個 40'にて合計 42個 同 左 同 左
(6)	試運転速力 1/2載貨状態における定格回転数にて13ノット以上	14.60 Knot



(7)	満載速力	夏期満載吃水において常用出力で15%シマージンにて12ノット以上	13.24 Knot
(8)	国籍	日本（国内船主と船舶整備公団の共有船）	同 左
(9)	乗組員	日本人 18名	同 左
(10)	適用法規	在来法規の他に、1974年 SOLAS および同1978年議定書、1973年海洋汚染防止条約および同1978年議定書も準用のこと	同左を適用の他に、ソ連邦共和国内航行水路航行規則も準用した。
2)	主要寸法、容積等		
(1)	主要寸法	総トン数、載貨重量および積荷条件を満足するよう決定のこと	主要目の項を参照。
(2)	載貨重量等	夏期満載吃水 ($\rho = 1.025$) にて、 $3,450KT$ 以上 $4M20$ の吃水 ($\rho = 1.000$) にて $2,850KT$ 以上 (ただし脚荷水無しで、等吃水状態となるように計画し、 G_oM は十分な値であること)	$dF=4M718$ ($\rho=1.025$) $D.W=3,511KT$ $d=4M20$ ($\rho=1.000$) において $D.W=2,975KT$ (脚荷水無しで北洋材を満載し、 $d=4M20$ の等吃水状態となり、 $G_oM=0M87$)
(3)	載貨容積等	北洋材の見かけ比重を0.835とし、木材1立方mあたり船内2.2立方m、甲板上2.0立方mとして計算のこと グリーン：4,550立方m以上 ベール：4,060立方m以上	同左計算値 船内：1.581KT 甲板上：1.312KT 合計：2.893KT 4.620立方m 減屯肋骨内面にて、4.165立方m、船側内張内面にて4.308立方m
(4)	総屯数	2,000トン未満	1,970.82トン
(5)	其の他	鋼材等の積付に便利なるようボックスフレーム下端はストレート型とする。	左記の構造とした。
3)	甲板機装		
(1)	荷役装置	一本ブーム振廻し	一本ブームの

		式で3ギヤングとしフックスビードは下記の値、 $0 \sim 5^T$ $40M/MN$ $5^T \sim 15^T$ 20 " $15^T \sim 20^T$ 15 "	ガイレス方式とし、ブームはビルツインシーブを採用し、フックスビードを増すようカーゴワイヤーは、カーゴウインチへ中仕切を設け、2本取りとした。
(2)	艙口蓋	鋼製ボンツーン型 (ただし、開放等の格納高さが艙口縁材高さを越えぬよう留意のこと)	同左は厳守し荷役等の便宜を計るため、舷橋高さと艙口縁材高さを同一とした。
(3)	木材用支柱	鋼製起倒式	同 左
(4)	其の他	船舶整備公団の近代化基準を満足すること	同左基準以上とした。
4)	機関機装		
(1)	主機関	常用出力3,000 P S の低燃費型機関としC重油 { R.W No.1 (100°F) 1,000秒まで } の使用が可能なこと	ダイハツ 8 D S M - 32 型 1 基 3,000 P S $\times 600 / 248$ R/M 同左燃料油使用
(2)	発電機関	A/Cブレンド装置を設け、A/Cブレンド油 (B重油相当) の使用が可能であること	同 左
(3)	プロペラ	プロペラマージンは5%を見込むこと	プロペラの回転マージンは計画点において5%とした
(4)	自動化関係および其の他	船舶整備公団の近代化基準を満足すること	同左基準以上とした。
5)	電気機装	船舶整備公団の近代化基準を満足すること	同左基準以上とした。

3. 船体部

1) 主要目

全長	96.08 M
垂線間長	89.95 M
幅 (型)	15.50 M
深 (型)	5.92 M
夏期満載吃水	4.718 M
木材夏期満載吃水	5.059 M

総トン数	1,970.82 Ton
純トン数	1,367.43 Ton
夏期満載吃水における載貨重量	3,510.94 Kt
木材夏期満載吃水における載貨重量	3,919.91 Kt
主機関	ダイハツ 8 DS M-32 型ディーゼル×1基
	出力(連続最大) 3,000PS×600/248 R/M
	(常用) 2,550PS×568/235 R/M
速力	(試運転: 4/4 負荷) 14.60Knot
	(満載15%シマージン) 13.24Knot
乗組員	(士官) 7名
	(属員) 10名
	(船主) 1名
	合計 18名

船級 NK, NS*, MNS*

2) 船型および一般配置

本船は船首尾楼付一層型の凹甲板船で、機関室および居住区は船尾に配置されている。

船首は球状型、船尾はトランソム型とし、一般配置は次の通り計画した。

甲板配置は上部より羅針儀甲板、航海船橋甲板、船長甲板、端艇甲板、船尾楼甲板を船尾部に、中央部にウインチ甲板を、船首部に船首楼甲板を配置し、次に全通一層の上甲板を配置した。

上甲板は4枚の水密隔壁により5区画に分割した。

第1区画には船首水槽と錨鎖庫、第2区画はNo1貨物艙とし、二重底はバラスタックを配置した。第3区画は第2区画の約2倍程度の長さでNo2貨物艙とし、二重底配置は中心区画に燃料、両船側にバラスタックを配置した。

第4区画は機関室とし、後部船側両舷に船体付タンクを設け、それぞれ缶水槽と燃料槽に振分け、二重底には燃料タンク、潤滑油サンプタンク、ビルジオイルタンク等を配置した。

最後部の第5区画には船尾水槽、ラダートランクを配置した。

3) 船体構造

本船は総トン数の制約もあり減屯肋骨を全長に渡り、1本おきに配置した。

また船の深さが一般船に比べ浅く、重量軽減と縦強度を考慮して、艙内船側に箱形肋骨を設け厚型の縦通梁と連結させ、艙内二重底は縦肋骨方式とし其の他は総て横肋骨方式を採用した。

なお本船は多目的船であるため艙内二重底の補強を全面的に施し、船側、隔壁、上甲板裏にラッシング用金物を船体構造と一体型とし装備した。

4) 船体構築

(1) 木材積付装置

艙内は3)項に記載した通りであるが、甲板積の場合は鋼製起倒式支柱を両舷側に2.6m間隔にてコンテナ積と鋼製艙口蓋を置く場合を考慮して、常設した。

また固縛チェーン、ワイヤ、ターンバックル、スリップフック、クラブリンク、ローラーシャックル、鋼製滑車等を用い、ウインチにより締付け固縛するようにした。

(2) コンテナ積付装置

艙内と甲板積ともISO規格の20ft及び40ftコンテナを3列、2段積可能なように計画した。ポジショニングコーンは取外し式とし、同一場所に20ftまたは40ftのいずれかのコンテナでも搭載可能である。

コンテナの固縛は、いずれもワイヤーラッシング方式で、コンテナ積合せ頂部にはブリッジフィッティングを設けるようにし、船体の動揺によって生ずる加速度により、コンテナに作用する力を支持できるよう十分補強した。

なお、鋼製艙口蓋頂部は上述を考慮して、水平型とした。

(3) 其他積付装置

艙内二重底頂部は突起物がないように配慮し、十分なる補強をした。

また搬積が便なるよう水平方向部材は傾斜させるか、もしくは斜板を取付けると共に船底部甲板にも全通に渡り斜板を取付けた。

(4) 居住区構築

居住性能を良くするために、居住区は船尾楼甲板より上部へ設けることとしたので、操舵室位置も一層分高くなり、甲板積貨物があっても見透しは良好である。

また端艇甲板を船尾端まで延長して後部を運動場とした。

なお、船長甲板に特別な船主室と事務室を設けると共に、各層毎に洗面所を設けた。

(5) 荷役設備

中央部前後にそれぞれ20トン×1ギャングを、後部は船尾楼前端に20トン×1ギャングを、全体で3ギャングを設け、総てガイレス一本ブーム方式の荷役設備とした。

ウインチ類は高圧電動油圧式とし、操作はマスト、下部ポータル上より遠隔操作が行なえるようにした。

カーゴウインチ 7.5トン×35m/min×3台
トッピングウインチ 5トン×45m/min×3台

スローウイング
ウインチ 5トン×45m/min × 3台

(6) 甲板機械

甲板機械は次のものを装備した。

操舵機

型式 電動油圧ラプソンスライド型
容量および数量 13T-M × 1台

揚錨機

型式 電動油圧一体型
容量および数量 10.2トン×9m/min × 1台

係船機

型式 電動油圧式
容量および数量 5トン×15m/min × 1台

油圧ポンプユニット

前述の揚錨機、係船機、荷役ウインチ用として油圧ポンプを合計3台装備した。

4. 機関部

1) 主機関選定について

主機関選定について、本船の特殊航路も含め、数多くのバリエーションについて検討し、最終的には軽量で即前後進可能なることと航海時の主機所要燃費が1日当たり9.0トン以下となるよう、推進効率も考慮して採用した。

2) 概要

主機関は油圧湿式多板クラッチ付可逆転減速機付で、立形4サイクル単動トランクピストン形無気噴油式ディーゼル機関を1基1軸として装備した。

機関室内前部上甲板上に管制室を設け、主機関は空気式により遠隔操縦にて停、前後進切換および速度制御が可能なるように設備した。

また機関部機器の集中監視を行なうようにし、室内は冷房装置を設けている。

機関室補機は全て電動とし、交流発電機2台を装備し、出入港および荷役時は2台、航海時は1台、運転するものとした。

ボイラーは完全自動ボイラーを1台装備し、必要蒸気が得られるよう計画した。

潤滑油および燃料油等は自動温度調節弁を設け、温度調節が行なえるようにした。

3) 主要機器要目

(1) 主機関

型式 立形4サイクル単動トランクピストン形無気噴油式ディーゼル機関
8DSM-32型 × 1基
出力 定格3,000PS × 600/248 R/M

(2) 減速機

型式 油圧式、湿式、多板クラッチ付可逆転減速機
DRA-45D型 × 1台

(3) 軸系

中間軸 210φmm × 2,600mm × 1本
プロペラ軸 260φmm × 4,080mm × 1本

(4) プロペラ

型式 4翼一体型
直径×ピッチ 2,700mm × 1,935mm

(5) 発電機関

型式 4サイクル過給機付ディーゼル機関2台
出力 200PS × 1,200 R/M

(6) 主空気圧縮機

型式 立型2段圧縮水冷 × 2台
容量 34m³/h × 25kg/cm²

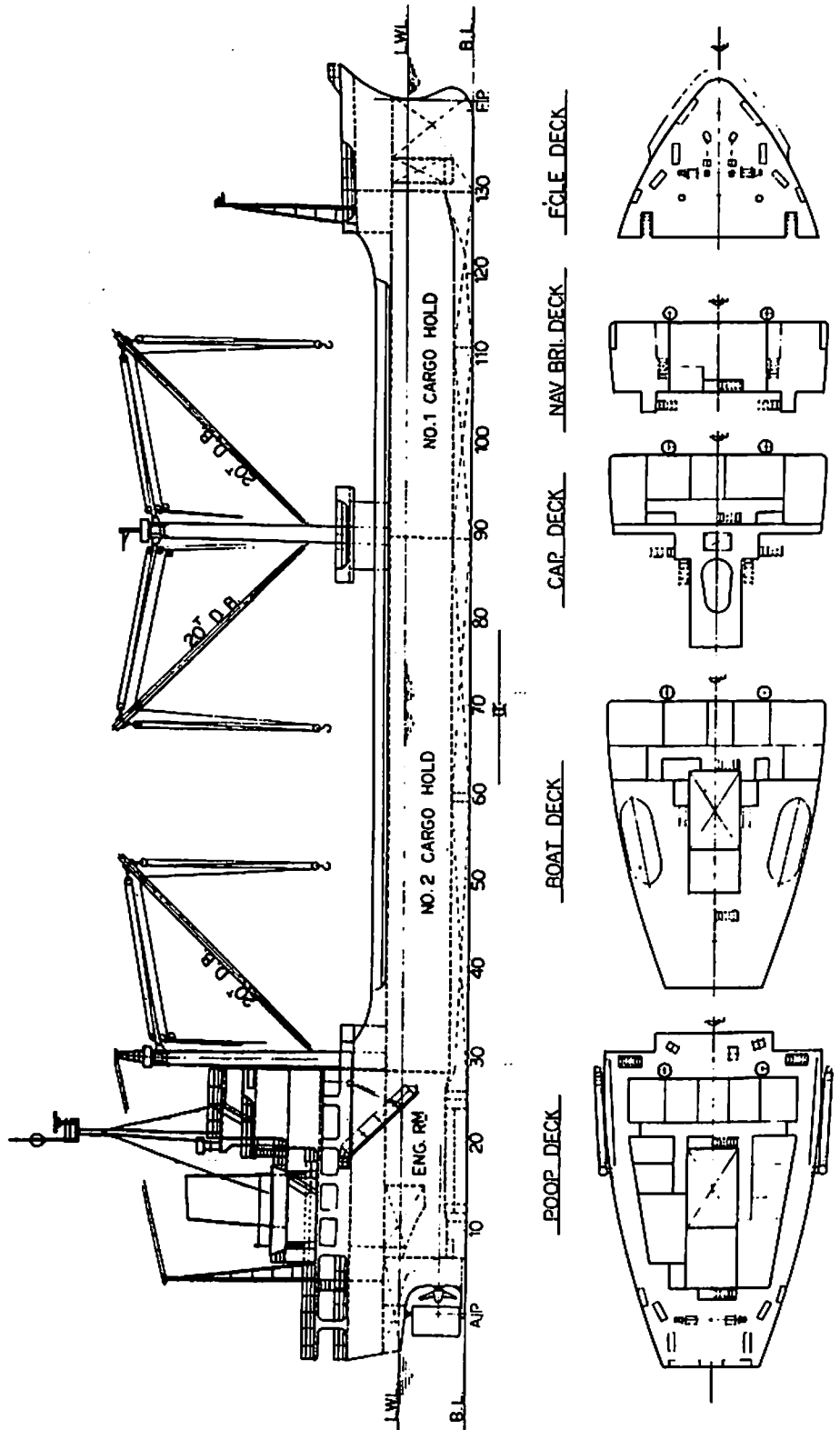
(7) 蒸気発生装置

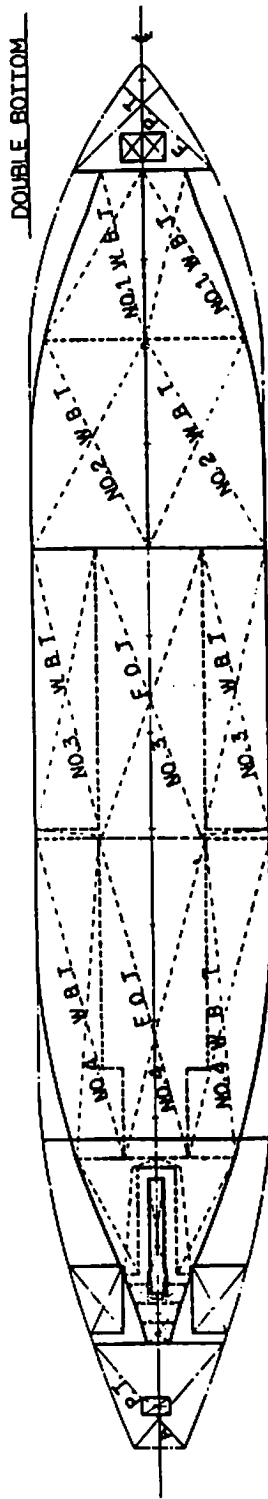
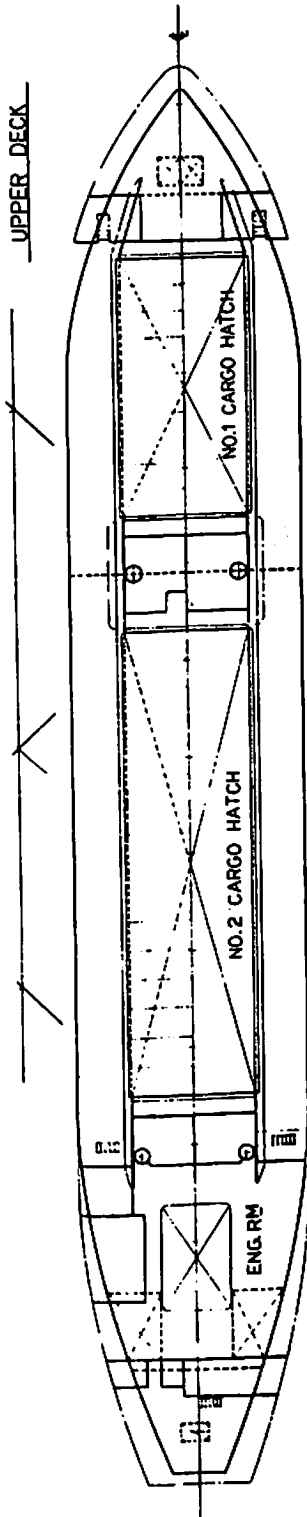
型式 クレイトンボイラWHO-50型 × 1台
蒸発量 619kg/h × 7kg/cm²

(8) 一般補機等

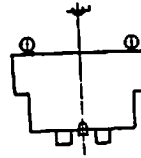
主機冷却海水ポンプ 100m³/h × 20m × 1台
主機冷却清水ポンプ 80m³/h × 20m × 1台
ビルジポンプ 2m³/h × 20m × 1台
海水サービスポンプ 70m³/h × 25m × 1台
雑用水兼消防ポンプ 80/50m³/h × 20/50m × 1台
ビジル兼バラストポンプ 150/50m³/h × 20/50m × 1台
予備主機燃料供給ポンプ 1.2m³/h × 3.0kg/cm² × 1台
主機用燃料移送ポンプ 7.5m³/h × 2.5kg/cm² × 1台
主機用予備潤滑油ポンプ 55m³/h × 4.5kg/cm² × 1台
潤滑油移送ポンプ 3m³/h × 3.0kg/cm² × 1台
補機用燃料移送ポンプ 3m³/h × 2.5kg/cm² × 1台
潜水ポンプ 3m³/h × 30m × 2台
燃料油清浄機 1,700l/h × 1台
潤滑油清浄機 1,700l/h × 1台
A/C重油ブレンディング装置 125l/h × 1台
油水分離器 0.5m³/h × 1台
同上用ポンプ 0.5m³/h × 2.0kg/cm²

GENERAL ARRANGEMENT of 1,990GT Lumber Carrier "YUWA KA MARU"

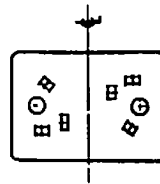




COM. DECK



WINCH PLATFORM



廃油焼却装置	10 l/h × 1 台
非常用消防ポンプ	30 m ³ /h × 1 台
同上用原動機	12 PS × 1 台
機関室通風機	300 m ³ /min × 30 mm/Aq × 2 台

4) 自動化

- (1) 主機関は概要に示した通りである。
- (2) 主発電機関、主空気圧縮機、予備潤滑油ポンプ、C重油移送ポンプ、A重油移送ポンプ、清水ポンプ等の自動発停。
- (3) ボイラ、油清浄機等の自動運転。
- (4) 潤滑油、燃料油等の自動温度調節。
- (5) 管制室内の総合監視盤内に主機関および補機等の圧力、温度、油水位の指示と警報を組んでいる。

5. 電気部

1) 電気部主要目

(1) 発電機

165 KVA, AC 445V, 3φ, 60Hz, 1,200R/M
2台、使用状態は出入港および荷役時は2台、航海時および停泊時は1台とする。

(2) 蓄電池

非常灯、船内通信、警報用
DC 24V, 200Ah, 鉛式 2組
無線装置非常電源用
DC 24V, 200Ah, 鉛式 1組

(3) 変圧器

乾式 10KVA, 440V/105V, 1φ, 60Hz, 3台

(4) 主配電盤

防滴、デットフロント、分割母線式（停泊中陸上電源負荷のみ給電）、発電機盤2面、同期盤および警報盤1面、440V給電盤1面、100V給電盤1面。

総合監視盤に発電装置の監視、制御装置を組み込み、集中制御方式を採用した。

(5) 電動機

E種絶縁形誘導発電機。

(6) 始動器

機関部主要補機は集合形始動器方式とし、管制室に配置し、それぞれ機側にても操作でき得るよう始動器を装備した。

其の他の補機に関しても同じくそれぞれの用途に応じ適当なる位置に始動器を配置した。

2) 照明装置

乗組員区画、機関区画等は一般に蛍光灯を採用。航海灯、外部通路、倉庫、移動灯、投光器等は白熱

灯を採用。

荷役用投光器 400 Wを合計 6 個装備し、水銀灯を採用した。

一般照明は操舵室集合管制盤にて遠隔点滅を行なうことができるようにし、航海灯は操舵室内の航海灯電源自動切換装置によるものとした。

3) 船内通信計測装置

1 : 3 共電式電話、10 回線全リレー式自動交換電話、信号ベル、呼出装置、非常警報装置、プロパンガス警報装置、サーモスタット式火災探知警報装置、炭酸ガス放出警報、冷凍庫警報装置、操舵機警報装置、ランプ式エンジンテレグラフ、舵角指示器、主機回転計、電気式温度計、50W 船内指令装置、電池時計、テレビジョン装置等各一式。

4) 航海装置

ジャイロコンパス、オートパイロット、レーダ (10 吋 × 2)、ファクシミリ、無線方位測定機、ロラン (A/C 受信機)、音響測深機、風向風速計、旋回窓 (300 φ × 2 台) 等各一式。

5) 無線装置

500 W 主送信機、75 W 補助送信機、全波主受信機、全波補助受信機、自動電鍵装置、緊急自動受信機等をラジック型コンソール盤に組込。

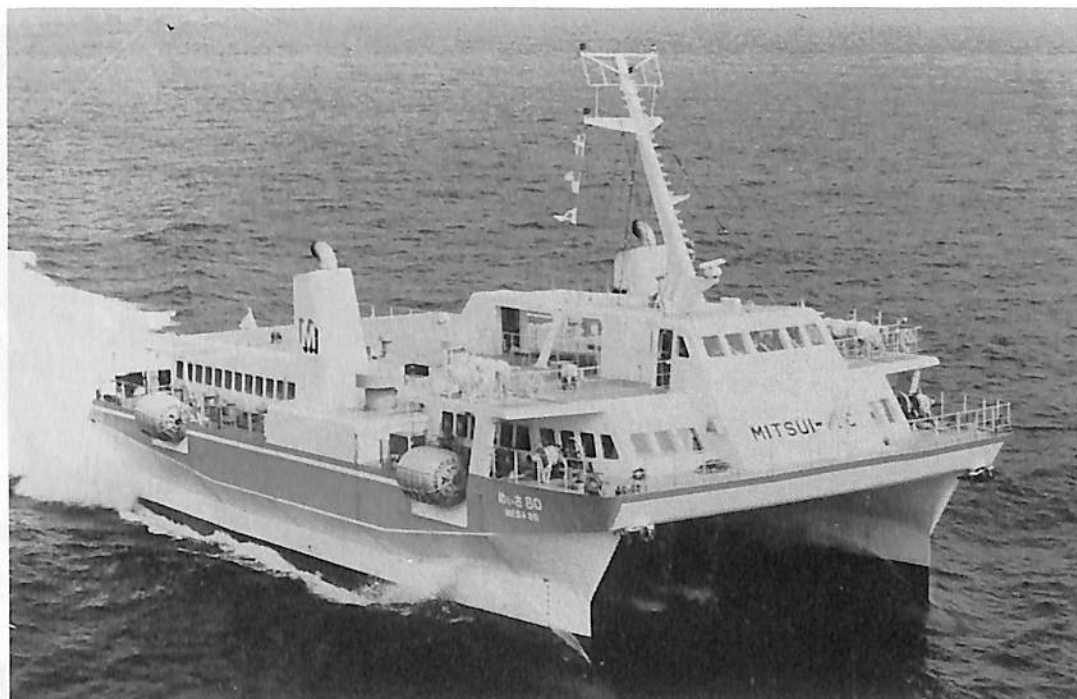
国際 VHF 無線電話装置、船舶無線電話装置を操舵室に装備し、救命艇用携帯無線機一式も装備した。

6. 結 語

本船は既に引渡されて、アムール川航行の実績を持ち、その結果は前述の通りで、性能を十分に発揮し、好評を得ました。

また現在、当社においては、船舶整備公団殿および清力汽船株式会社殿の共有船としてご注文を頂き、1,999 総噸型の D. W. 3,700 Kt と少し大きくした船型で、目下建造中であります。

最後に、本船建造は当社が会社更生法の適用を受け、近海船として第一船目に当り、工事完遂については休業日、夜間を問わず、当方の不躰な要請に、常に全面的協力の形で、検査立会およびご指導をして頂いた船舶整備公団殿を始め、船主殿、船主監督殿、管海官庁殿並びに日本海事協会殿のご支援によるもので、あらためて深く感謝申し上げます。また関係各業社および関係メーカーのご協力に対して、併せて深く感謝申し上げます。

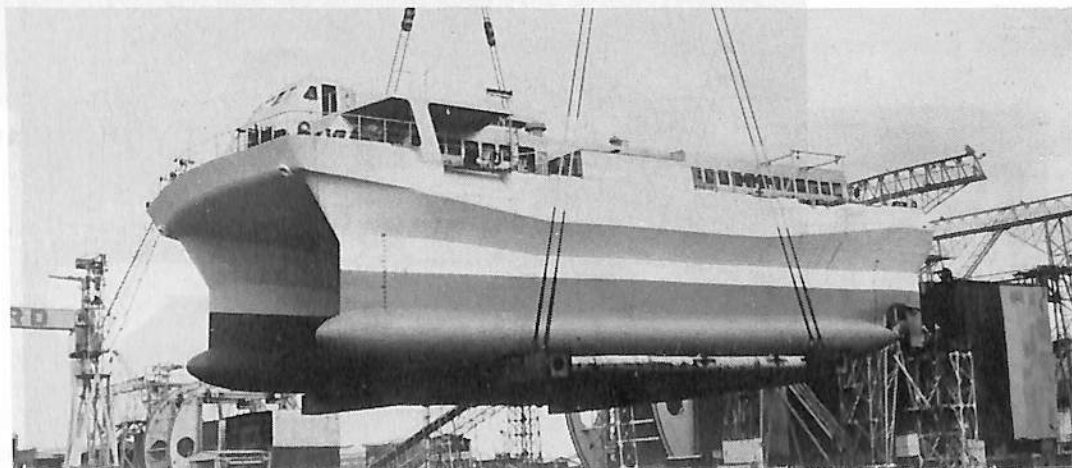


全天候高性能半没水型双胴船“めいさ80”

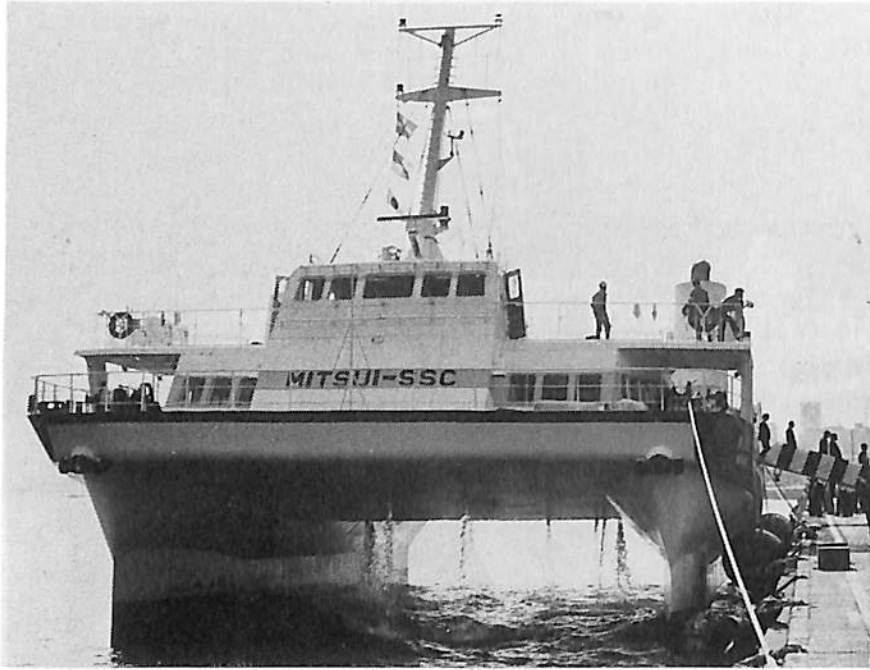
——世界初の実用船446人乗り——

三井造船と日本舶用機器開発協会が共同して研究開発を行ってきた全天候高性能半没水型双胴船（Semi Submerged Catamaran）の実用化の第1船、446人乗り旅客船“めいさ80”は、昨年末、三井造船千葉事業所で完成、11月7日、東京湾にてデモンストレーションを行なった。

Semi-Submerged Catamaran（SSC）は、排水量の主要な部分を魚雷型の没水船体（ローハル）として水面下に配置し、この没水部と水面上の上部構造物とを流線形断面のストラッドで結合した双胴船船で、在来船のイメージを全く一新したユニークな形状を有している。



船首を見る



この種の船舶としては、米国海軍の試作艇および三井造船建造の実験船“マリニエース”について世界で第3番目にあたり、実用船としては世界でも最初の半没水型双胴船である。

同社は本船型の実用化を目指し、昭和45年よりSSCの開発を始め、模型実験と設計研究を重ね、昭和52年には実験船“マリニエース”を建造、海上運転を行なうとともに技術の蓄積を図り、これらの成果が“めいさ80”に結集したものである。

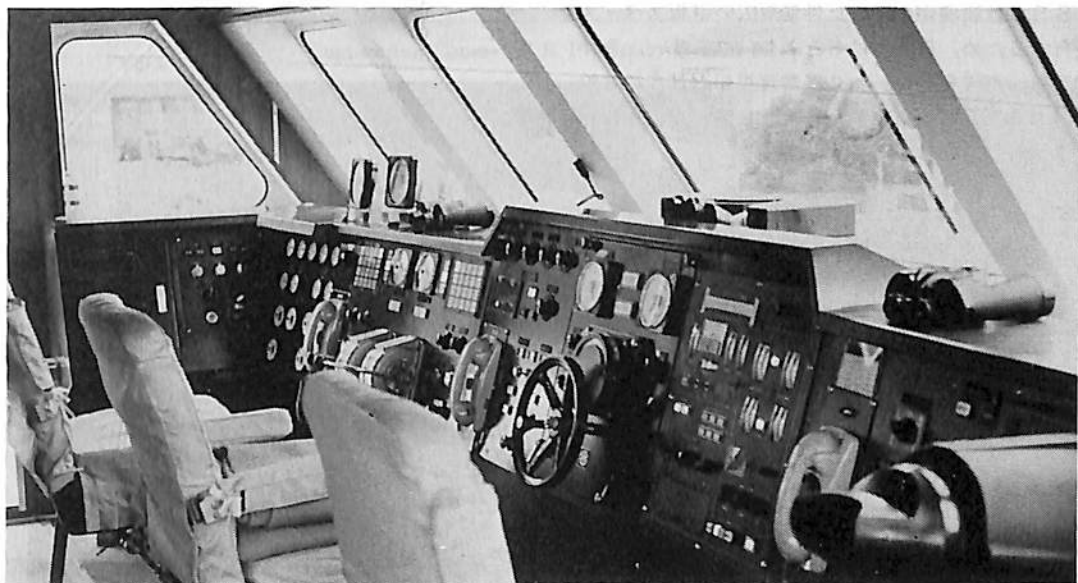
“めいさ80”は、全長35m、全幅17mの船であるが、

船尾を見る

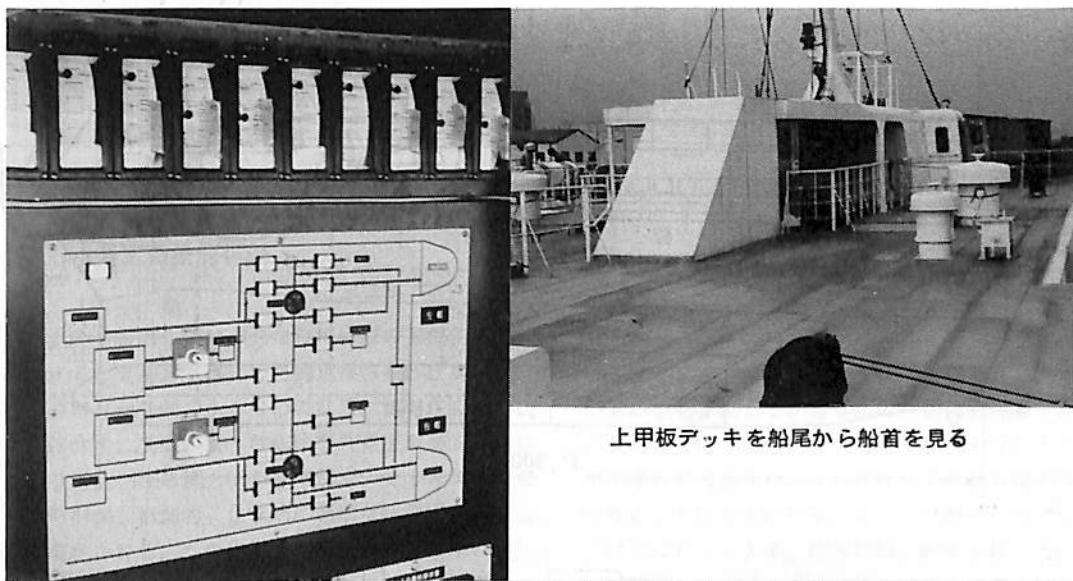


SSCの独特な船型から生じた優れた航行性能および自動コントロールによるフィンスタビライザーの採用により、波高3.5mの海上でも快適かつ安定した航行が可能で、日本沿海における海象条件では、従来船に比べはるかに高い就航率が期待される。また、波浪中の速力低下が少ないため、旅客船として重要な定時運航が確保されるという。

さらに“めいさ80”には、SSCの推進システムとしては最も実用性の高い同社が新たに開発した縦形伝導軸方式の推進システムが採用されている。



操 舵 室



上甲板デッキを船尾から船首を見る

操舵席背後のバラストコントロールパネル

ベベルギアの模型を前に説明を聞く山縣博士(中央)。右は浜田日船機協理事長

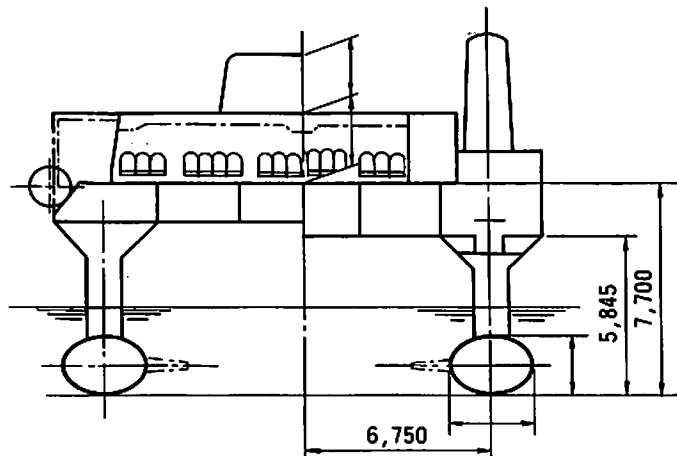
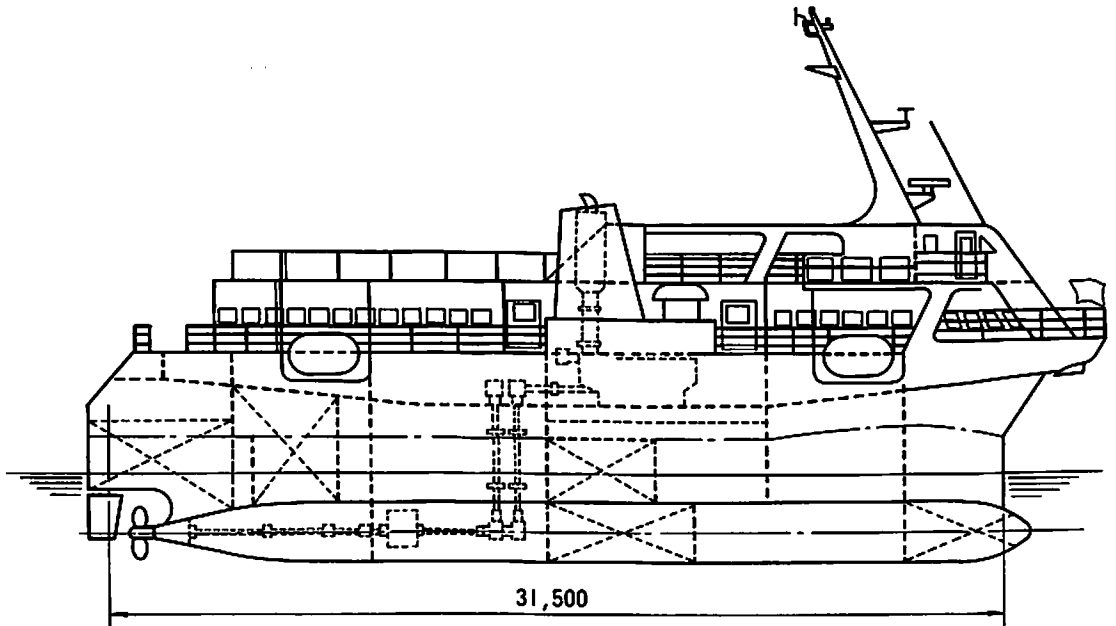


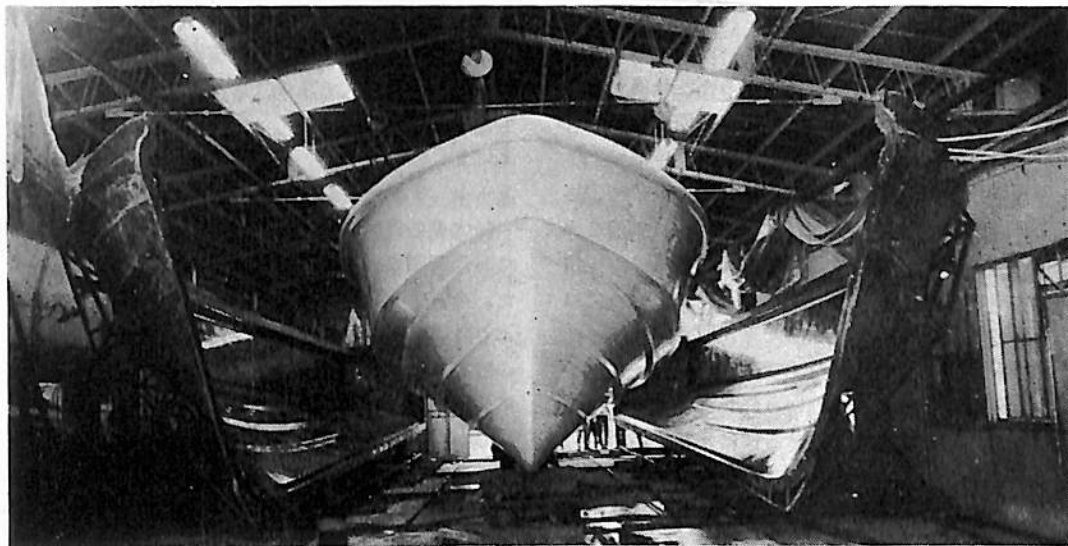
SSCは波浪中の優れた性能や広い甲板スペースを有するため、旅客船はもとより、フェリー、海洋調査船、海洋作業船、ヘリ搭載巡視船など多様な船舶への応用が可能であり、今後、SSC型船舶に対する需要の増大が期待される。

“めいさ80” 主要目

全長	35.9 m
長さ(垂線間)	31.5 m
幅(型)	17.1 m
深さ(型)	5.845 m
吃水	3.15 m
総屯数	692.84 t

主要構造	耐蝕アルミ合金
航行区域	限定沿海
乗客定員	446名
乗組員	7名
速力(最大)	約27ノット
主機関	富士-SEMTディーゼル機関 2基
出力	4,050PS×1,475RPM×2





連載 FRP 船講座 <27>

技術管理と教育訓練

丹 羽 誠 一

1. 積層工の技能管理

1. 1 一般

FRP積層作業は十分な技術管理の下に、優れた技能者が実施してはじめて満足な作業が行なわれ、その製品が信頼できるものになる。積層作業者の技能は含浸、脱泡のような作業を外見上満足すべき仕上りに仕上げる能力ばかりでなく、その作業を行なう時期が、物理的、化学的に適切な時期であることを要求される。この作業時期を誤ると外見上いかに立派に仕上がっていても、実は内容は欠陥積層であったり、あるいは無駄な工数を浪費することになりかねない。このため積層工の技能管理には、単なる技能教育を与えるだけでなく、積層作業に必要な物理的、化学的の知識を与えることが必要である。作業管理技術者の正しい管理があっても、積層作業1人1人の作業そのものは、作業者自身が正しい知識を持って作業にあたらなければ、十分な効果はあがらない。

木造船を建造していた時代、船大工は徒弟制度で教育されて来た。これは木材を切り、削り、組合せる作業はその結果が目に見える。素材の材質、木理

なども膚で知ることができる。したがって見よう見まねでスタートしても、適性があれば上達するし、特別のコースによる教育はさほど効果を挙げず、むしろ実施作業中の教育が有効であった。

しかしFRP積層は、化学変化という目に見えないものを相手にしているうえに、物理的現象であるところの含浸、脱泡にしても、目に見えないところで欠陥の原因となり、また無駄な工数の浪費の原因を作る。その欠陥は種類によっては静的な強度試験だけでは判別できず、疲労試験、衝撃試験などの動的試験によってはじめて発見し得るものさえある。このような欠陥・無駄の排除は作業1人1人が、管理技術者の指令を理解してはじめて実行し得るものである。このような理由から、FRP積層作業の教育には、実技に先立ってまず必要な学科教育から入らねばならない。

積層作業にあたって取扱う物品には危険物、人体に有害な物質を含むため、安全衛生の見地からの教育もまたきわめて重要である。

FRP船発展の初期には、強化プラスチック技術協会、日本小型船舶工業会が積層技能者を対象とした講習会を行なって、正しい積層作業技術の普及

に努めたが、最近には講習会が作業管理技術者、設計技術者対象を中心とするようになり、正しい積層作業の普及という点では不十分になったように思われる。

現実に各地の造船所の実情を見ると、積層作業は管理態勢も不十分なまま、自己流の積層が行なわれている。

59トン型漁船の集中的事故以後は、中央に報告されるような目立った事故が無いのは、積層欠陥をカバーするだけの余分の積層を行なっているのが実情と思われる。それでも地方により、用途によっては構造上の事故発生のおそれはたえず聞えて来る。

F R P船が根づいてからすでに永く、10～15年を積層作業に従事して来たという作業者に、自己流を棄てて正しい作業にもどらせるには、初心にかえて、基本からの再教育が必要である。

1. 2 適性

人にはそれぞれ性格があり、作業にもその作業に従事する者に求められる性格がある。一般積層作業者に最も強く要求される性格は、

- (1) まじめですなおな性格：命じられたことをよく守る人。どんな職場でもこの性格は重要であるが、特にF R P船の積層では、指示したとおり施工しないと、船の安全に影響することになりかねない。
- (2) しんぼう強い性格：長時間にわたり、単純作業を続けなければならない。途中でいやになって作業がなげやりになったりしてはならない。

船大工とちがって、重い材木をかつぐ必要も無く、体力もさほど必要としないので、一般積層作業者としては、女子が適性があるとされるのはこうした性格を持つ者が多いからである。

しかし数人の作業者を使って一つの作業をまとめてゆくリーダーとしては、これだけでは不十分である。

- (3) 知識を吸収し、理解する能力のあること：前述のような化学的、物理的变化を理解し、消化して、部下に適切な指示を与えることを要求される。
- (4) 細かいことも見逃さない、よく気がつくこと：部下の作業の総まとめ、総仕上げをする上からも、部下の作業法の不適切、積層の欠陥を発見し、修正して行かねばならない。また環境条件の変化にも敏感であって、適切に対応してゆかなければならない。

また使用材料に化学薬品や、ガラス繊維、サンディングダストなど、刺激性の物質があるので、全作業員を通じ、

(5) アレルギー体質でないことが望まれる。

1. 3 教育

1. 3. 1 一般

船大工の養成は永年にわたり徒弟制度によりなされ、長時間をかけて身体で覚え込む方法を探ってきた。今日のように電動手工具の無い時代には、これより外に養成の方法が無かったとも言えようし、初心者への失敗は材料、工数の損失と、本人の怪我以上に発展することも少かった。

しかしF R P積層工の場合は、このような方法によることは非効率なばかりでなく、危険でもある。まず基礎知識の教育と実技の訓練を行ない、しかる後本人が経験によってそれ以上のものを会得してゆかなければならない。本人の立場が向上して行くにしたがって必要とする知識は多くなり、それぞれの段階での教育が必要となる。

教育訓練の目的は、系統的教育により、短期間に、確実に知識と技能とを修得させることにある。

その結果として次のことが期待される。

- ・従業員の安全衛生の向上
- ・工場施設の保安と災害防止
- ・製品の品質の向上
- ・生産性の向上

1. 3. 2 見習教育

新入社員をF R P船の建造に従事させようとするときは、まず第一に安全、衛生、最少限の品質管理に関する教育を受けさせた上で、作業に従事させることが必要である。

まったく未経験の者に、いきなり複雑な教育をしようとしても、それがどのように仕事に関連してゆくのか理解しにくく、したがって頭に残ることも少いし、教育に使われる用語の理解にも差支える。そこで最少限の知識と、最少限の実技実習を施して、見習工として作業に従事させる。

- この時期に最も強く教え込まねばならないことは
- (1) F R Pは強度材料であり、船の強度を保つための材料であること。積層作業の方法の良否によりF R P船の強度に大きな相異が出来ること。したがって、指示されたことはその通りに作業する精神を徹底的にたたき込むことである。

(2) FRPの主原料である樹脂および関連材料は、いずれも可燃性、発火性の強い危険な材料であり、製品であるFRPもまた燃焼すること。触媒に使う有機過酸化物は爆発性を有し、取扱いに特別の注意を必要とすること。以上については実験をして見せて、防火、消火に関し十分に教育する。

(3) 有機溶剤が有毒であり、また作業で発生する粉じんが人体に有害であることを、実例をあげて十分に会得させること。保護具等についてその使用を徹底させること。

積層の実技としては、

(1) 材料の基礎知識

(2) 樹脂の硬化特性に関する初歩

を教え、水平板の積層実技の訓練を行なう。

(1) 型の離型処理

(2) 型面への樹脂の塗布およびガラス基材への樹脂の供給

(3) ガラス基材の取扱

(4) 脱泡作業開始時期の判定

(5) 脱泡作業および同用工具の使い分け

(6) 工具の手入法、工具の整備程度が直接作業能率に影響する。

実習にあたって積層した積層板は、硬化後離型し各自に気泡の残留状況を確認させる。積層はなるべく所要時間を計測しながら行ない、結果とつき合せて作業効率を考えさせる。

以上の教育を終った者は、見習工として簡単な作業に従事させ、現場作業になじませる。この間適宜補習教育を行ない、実地作業を通じて訓練する。

1. 3. 3 第2次教育

積層作業になれば、ガラス基材や樹脂になじんだ時期になれば、自分たちの行なっている作業についても種々の疑問が出て来るであろう。このような時期をとらえて第2次の教育を行なう。

学科教育としては積層板と樹脂の硬化についての基礎知識を与える。

(1) 積層板のガラス含有率と強度

(2) 原材料についての基礎知識

(3) 樹脂の硬化特性、温度、触媒添加量、マットライフ等の関係

(4) 簡単な工専用図面の見方

(5) ガラス裁断、図面および積層型から型紙を作製し、裁断する。

(6) 曲面、隅部、ラップ等各部工作法の詳細

(7) 安全、衛生

(8) 用語の説明

実技訓練は次のような事項について行なう。

(1) 樹脂の調合、樹脂および触媒を指定量計量し、混合むらのないよう混和する。

(2) 垂直平板の積層

(3) 曲面の積層

(4) ハットガーダーの積層：平置、垂直面に垂直取付、垂直面に水平取付

(5) 各部構造の積層：各事業所において使用頻度の高いものについて。必要あればサンドイッチ

(6) FRP板の加工：切斷、穴あけ、サンディング

(7) 欠陥の発見とその補修方法

(8) ウェットトリミング

これだけの課程を完了してはじめて1人前の積層工として作業に従事できる。

1. 3. 4 特殊作業教育

(1) 樹脂の調合：調合は専任者を決めて行なう。作業環境と硬化特性に関する十分な知識を与える必要がある。

(2) ゲルコート作業：特に熟練を要する作業であり、適性のある者を選んで訓練する。吹付時の温度湿度の確認、ゲルコート樹脂の調合、吹付条件等の決定。

特にゲルコート作業は毎回吹付条件を定めたら試し吹きを行ない、その結果を確認してから本吹きを行なうことを徹底させる必要がある。

(3) 型製作の実技：木製の製作は現図工および造船工（木工）の作業である。高速艇のような精度を要求される木造船が少なくなって、正しい現図作業を知っている現図工はますます少なくなっている。正確な木型を作成するにはまず正確な現図作業、例えば外板除去法、ベベル作図法等を正しく行なえることが必要である。特に木製めす型の工作精度は、現図作業に一切がかかっていると云える。

型表面の仕上げは塗装作業である。これも高級木造船の外板面仕上げと共通する作業である。型の不整面を仕上げるためのパテのへら付け作業を要領よく行なわないと、後々の工程に大きな影響がある。自動車などの板金仕上げと同様の作業であるが、なるべく少い回数で正しい平滑面に仕上げられるよう訓練する必要がある。木型の仕上げで水研ぎを繰返していると、木型

の吸水変形により収拾がつかなくなる。

1. 3. 5 技能管理

積層技能者を養成したならば、その能力を常に維持、向上させるよう管理しなければならない。これがためには定期的に技能検定試験を行なうことが有効である。

この実行にあたっては積層技能者に要求されるのは何か、どこまでは技術者により管理指定さるべきかを区別して考えなければならない。技能者は技能の向上と作業の正確・能率化に専心すべきものであって、作業方法、作業条件については頭をわずらわす必要の無いよう、作業が管理されているべきはものである。したがって定期的に行なう技能検定は技能オリンピック的なものであってはならない。その1例として次の方法が考えられる。

試験はM平面級、M立面級、MR平面級、MR立面級に分けて行なう。積層は1m×1m程度とし、M級はマット1層を、MR級はマット+ロービングクロス1組をウェットオンウェットで積層する。

粘度およびマットライフを指定値になるよう割合した樹脂を与えて積層を行なわせる。

技能の判定は気泡の分布状況および積層板厚さのばらつき状況によって判定し、不合格者は再教育をする。

また積層にあたって実所要時間（含浸待ち等の時間を除く）を計測する。

1. 3. 6 作業リーダーの教育

外板の基本積層のような主要作業は、3～4人を作業単位とし、作業方法と作業量によってはこのような作業単位を2～3単位集めて、その中の作業リーダーの指揮の下に作業を行なう。

作業リーダーは管理技術者の決定を現場において忠実に実施する機能を持たねばならない。作業リーダーを養成し、作業単位を構成することにより、比較的未熟練者を有効に戦力化することができるし、製品の良否は作業リーダーの能力によることが大きい。企業体としては、この作業リーダーの教育には最も力を注ぐべきである。

作業リーダーは、

- (1) 積層板の物性およびFRP構造の強度に関して必要な知識を持たねばならない。
- (2) 樹脂の硬化特性およびそのコントロールについて十分な知識を持たねばならない。
- (3) 各部構造の詳細についての構造標準、作業標

準を十分に知らなければならない。

- (4) 安全、衛生について十分な知識を持たなければならない。
- (5) 十分な実技能能力を有し、部下の作業分担を定め、適切な指示を与え、仕上りに関して責任を持たなければならない。

2. 作業管理技術者の教育

2. 1 一般

運輸省船舶局から発布されている「強化プラスチック船の特殊基準」2章2「管理技術者」には「当該建造所にFRP船の製造及び修繕に関し適切な監督のできる技術者を置くこと」と規定されている。

FRP船の建造は鋼材を切断し、加工し、結合するという鋼造船の作業に相当する作業の外に、規定された化学成分と金属組織を持ち、規格に合った物性を持つ鋼材を作る製鋼に相当する作業が同時に進行する作業である。

したがって一般造船技術に関する十分な知識と共に、製鋼業における溶解、鋳造、圧延、熱処理に相当するものとしての化学的、物理的知識をふまえて積層作業が管理されなければならない。それもFRP船を建造するためには、単に試験板を積層するのに必要とする知識のみでは不十分であって、化学反応の進行速度と、船という大型積層品の含浸、脱泡に要する作業量とをどのようにして両立させてゆくかという困難を克服してゆく知恵を持たねばならない。これがためにはFRPに関する基礎知識、樹脂の硬化に関する十分な知識を有すると共に、FRP船積層作業の全般を見通して、精密な作業計画を立案し得る能力を有する作業管理技術者が、全作業を管理することが必要である。

59トン型漁船の事故いらい、積層作業管理の重要性が言われるようになり、小型船舶工業会の講習会も管理技術者を対象とするものに中心が置かれて来たが、地方造船所の実態を見ると必しも十分の効果を挙げているとは見えない。その原因は次のようなところにあると考えられる。

- (1) むつかしいことを言わなくても、わが社建造の漁船は無事に使っているではないか。

これは多少の欠陥があっても事故に到らない程度に厚い積層をしているため。このような船は在来通りの使い方をしている間は安全であるかもしれないが、速力が上り、あるいは荒い海面で使用されるなど、在来の使い方と異った条件で使用されたとき、事故を起す原因を内包している。また原材料に変化

があったとき、それをカバーし得る保証はない。

健全な積層ならばさらに薄い積層で十分なはずであり、材料、工費に無駄があるだけでなく、就航後の燃料消費にも無駄が出る。

(2) 多くのFRP造船所が木造船から転換したものであり、船大工の頭梁が現場の実権を握っている例が多いが、それらの頭梁たちの多くは化学が苦手であり、樹脂の硬化に関する問題を理解できない者が多い。したがって何年間かの経験があり、造った船が無事であれば、小むつかしいことは必要ないという気風が強い。

若い技術者が講習会などで新しい技術を身につけて帰っても、それが現場に浸透しないのは、古い体質の技術者が現場の実権を握っているからである。

2. 2 教育

日本小型船舶工業会主催で管理技術者対象の講習会が行なわれており、技術指導書（材料編、工作編、管理編、設計編1,2）が編纂されている。本講座は時間的制約のある講習会より一段深い知識を与えることを目的として記述している。

管理技術者として最も大切な知識は、

(1) 原材料に関する十分な知識

特に樹脂に関しては化学特性に関する十分な知識

(2) 積層時の硬化反応に関する高度の知識

(3) 積層板の物性に関する高度な知識

特に工作法、欠陥に関連する物性の変化に関する知識

(4) FRP構造の強度特性に関する一般的知識

(5) 労働安全衛生関係法規、消防関係法規、公害関係法規に対する十分な知識

作業管理とは、以上の知識を基として、今建造しようとする船を、どのような原材料を使用し、どのような環境下で、どのような人員編成で、どのような工程で、どのような工具を使って積層するかを管理するものである。したがって具体的知識として

(6) 積層作業場の設備と、その活用に関する高度の知識

(7) 積層作業の標準的方法と作業工程の実例

(8) 品質管理、欠陥の発見と補修法に関する十分な知識

(9) 原価管理に関する知識

(10) 成形型の設計、製作、検査に関する高度な知識

が要求される。

以上のような教育を有効にするためには、その基本としての有機化学の一般的知識が必要である。分子式の意味やベンゼンの亀の子くらのことは知っていないとどうにもならない。

一般に造船技術者は化学を苦手とする者が多い。それは単なる知識として興味の持てないむつかしい分子式を覚えさせられたのが、アレルギーの原因であろう。これに反し、樹脂の硬化という現象はどういう機構で行なわれるのか、不飽和ポリエステルとはどういう構造を持つのか、触媒はどういう作用をするのか、というように、自分が知りたいと思ったことをしらべて得た知識は身に着くものである。化学に関する知識は広いものは必要としない。ただ取扱っている樹脂に関する正確な知識と、その周辺の一般的知識、分子構造の相異がFRPの物性にいかなる影響を持つかに関する一般的知識を持っていることは、積層作業を管理する上において大切なことである。

管理技術者の能力は教育によって他から与えられるだけのものではない。自身で研究し、啓発してゆかなくてはならないものである。これがためには、管理技術者は研究心が旺盛でなくてはならない。

原材料や作業方法が積層板の物性にいかなる影響を及ぼすか。原材料の相異が、作業手順の相異が、積層用工具の相異が、作業能率にいかなる影響を及ぼすか。次々に出現する新材料がどのような性格のものであるか。これらの事からに関しては常に研究をおこたってはならない。これらは単なる知識としてだけではなく、自ら手を下して作業して、積層技能を身につけておくことが、部下を指導する上において大きな力となるものである。

2. 3 責任と権限

積層作業管理技術者に対し要求される技術能力は、造船技術者としての船舶工学に関する知識能力と、化学および化学反応に関する知識能力という、今まではまったく別の分野と考えられて来た知識能力を併せ持たなければならない。このため、頭の固くならない比較的若年の学卒者（少くとも高校程度の教育を受けた者）が必要な知識能力を吸収するのに適任であり、教育の効果が大きい。また技術能力は若年のうちに責任を持たせられることにより大きく向上する。

しかし新参の若年者が永い経験を持つ現場たたきあげの技術者を支配することは、特殊の場合を除い

て困難である。一方、管理技術者としての効果を発揮させるためには、積層工作作業全般にわたって、立案し、指導し、実行を追跡する権限を与えることが必要である。

職制上からは工作部長、造船課長といった責任者が管理技術者としての能力を持つことが最も望ましい形であるが、それらの責任者が新しい技術を学び取るのに適任でない場合は、別に適任者を求めなければならない。このような場合、管理技術者を現場責任者のスタッフとし、積層計画の立案、指導にあたる責任者の権限においてこれを実行するという方法をとることができる。また管理技術者を設計技術者の兼務として同様の効果を挙げることも考え

られる。今までまともな設計図さえ作成されなかったような小型船造船所でも、船舶安全法による検査範囲が広がり、沿岸12海里以上で操業する漁船全部が検査の対象となった今の時期は、必要な設計図と共に作業計画書作成を立前とするよう習慣づけるのに適当な時期でもある。

積層工の技能管理もまた管理技術者の責任である。新入工員に積層技能を教育し、常に正しい積層方法で、効率よく積層を行なってゆくようその技能を管理して行かなければならない。そのためには積層工の教育計画、技能検定計画、作業リーダーの教育計画、作業リーダーの専門知識能力チェック計画を定め、実施して行かねばならない。



世界のFRP船トピックス

FRP船の事故例(3)

百島 祐忠

コンポジットシステム研究所

前号では59トン型FRP漁船の船殻外板の剥離事故の一例を紹介したが、同一船型の船殻の内部でも同時に破損事故をおこしているのです。その状態の一例を示しておくこととする。

下図は、ダブルボトムのガーダー、およびフレームの外板付き部の剥離の態様数例を示したものである。

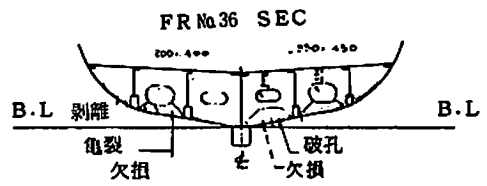
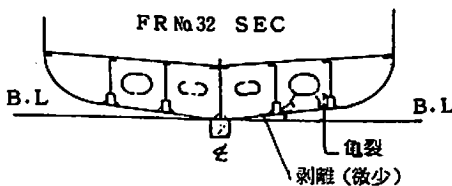
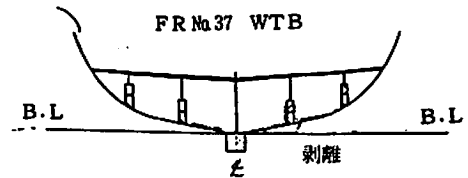
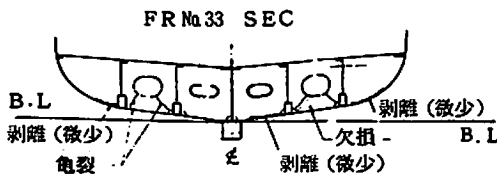
ガーダーとフレームの交点付近から、軽減孔に向けて亀裂が走っている傾向があり、外板と一部

剥離した部分もあり、部位としては魚艙の直前、直後の損傷である。

損傷の発生した原因は単純なものではなく、種々な考察が試みられたが、予測されなかった無理が原因の第一としてあげられる。

FRPは船殻材として極めて有利かつ有効な材料の一種であるが、ここで一つの試練の波を超えてより確定性が増しつつあると言える。

参考資料：船越 卓：FRP漁船研究会ニュースNo.46(51年5月)



また管理技術者自身も、常に講習会等に参加し、新しい知識の吸収に努め、知識能力を向上してゆかねばならない。

積層作業場の環境管理についても管理技術者が責任を持たなければならない。工場設備を常に整備し、最も経済的に、しかも有効に活用してゆくための使用計画を立案し、実行してゆかねばならない。

積層管理技術者の責任範囲は次のごとくである。

- (1) 生産目標の維持
- (2) 製品の品質維持
- (3) 実行予算内の作業遂行
- (4) 適正熟練労働力の確保
- (5) 安全で効率的な作業環境の確保
- (6) 適時適量の材料供給の確保
- (7) 防火、安全衛生、公害に対する責任

今の時代においては知識能力を有する者を名目上の地位に据えただけで、その権限を行使させられるものではない。管理技術者の機能を十分に発揮させるのは経営者の心がまればによる。

(つづく)

FRP船艇の勉強に最良の教本

新版・強化プラスチックボート

戸田孝昭著・B5判新装/図版330余版
定価 3,800円/送料240円

◎ 内容 ◎

1. FRPとその基材
2. FRP板の性質
3. ガンネル部のまとめ
4. ローボート
5. 競艇用ボート
6. 小型セーリングボート
7. アウトボードランナバウト
8. 木型
9. FRP型
10. 7m外洋艇
11. 6m内火艇
12. 5.6mランナバウト
13. セーリングクルーザー
14. サンドイッチ構造について
15. 12mサンドイッチ構造艇
16. 米海軍のFRPボートの歴史
17. FRP製掃海艇
18. ノルウェイ船級協会規則
19. 11m内火艇
20. 13m艇のファミリー化
21. 18m交通艇
22. 17m艇の建造
23. FRPの破損と修理
- 付1. FRPボートのオーナーのために
- 付2. FRPボートの製造検査について
- 付3. 用語解説

発行元・舵社 東京都中央区銀座5-11-13

電・03(543)6051/振替東京1-25521

発売元・天然社 東京都新宿区赤城下町50

電・03(267)1950/振替東京6-79562

現場のための 強化プラスチック船の工法と応用

田中 勤(日本飛行機・船艇 事業部製造部長)著 A5判上製240頁 定価2300円(送料200円)
図版・写真130余

多年FRP船および一般成形品の製造に従事している著者が、その深い経験を通じてFRP船の正しい工法と応用技術の実際を巨細にわたり平易に解説。関連技術者が座右に欲しい必携書である。

■主なる内容■第1章・材料/ガラス繊維/樹脂/副資材/ポリエステル樹脂の硬化特性/第2章・成形型/FRPメス型/木製メス型/樹脂パテ/樹脂塗装およびペーパー研ぎ/第3章・成形/ハンドレイアップ法による成形/積層計画/離型処理/ゲルコート/ガラス裁断/積層作業/積層工程中の注意/船こく構造部材の取付け/脱型/第4章・組立/甲板の取付け/2次加工/固着/木材とFRPの接着/リンバーホルの取付け方法/コアーの応用/第5章・保守、修理/保守/修理/損傷を生じ易い箇所および主なる原因/破損の修理/第6章・安全と衛生/第7章・製作例/付参考資料

好評 ■ 既刊書 = 図書目録呈

新版・強化プラスチックボート

戸田孝昭著 予定価3,800円

高速艇工学 丹羽誠一著
価4000円(送240円)

体系的モーターボート工学 ■ 基本設計/船型/運動性能/構造強度/副部、機関部設計/他

ボート太平記 小山捷著
価2000(送200円)

流体力学、構造力学をはじめ、じずかしい「舟艇の物理」を平易な文章と強靱な挿絵(100余版)とによって解説

発行 株式会社 舵社 〒104・東京都中央区銀座5-11-13(ニュー東京ビル) 電話(03)543-6051(代)・振替東京1-25521(舵社) 発売 株式会社 天然社

NKコーナー

鋼船規則，鋼船規則集検査要領および 英文鋼船規則の一部改正案承認される

—昭和54年度第4回技術委員会—

昨年12月10日，日本工業倶楽部で開催された昭和54年度第4回技術委員会において，NKの鋼船規則，鋼船規則集検査要領および英文鋼船規則の一部改正案が上程され，慎重審議の結果原案どおり承認された。改正点の主なものは次のとおりである。

1. 鋼船規則B編

第1種中間検査および定期検査における舵軸受の間隙計測を新たに規定した。さらに，第1種中間検査における舵の持ち上げまたは取り外しが省略できるよう改められた。

2. 鋼船規則集検査要領C編

C編C10・9に掲げる車輻甲板の梁および同編C17・3・5に掲げる車輻甲板の厚板に関する要領を，大型トレーラ等も含めた各種車輻を積載する場合にも適用できるように改正された。これに関連し，同編C12・1・3も一部改正された。

3. 英文鋼船規則Part R

SOLAS Protocol 1978には，2万DWT以上の，このProtocolに定める新造タンカーに対し，fixed deck froth system (DFS) および fixed inert gas system (IGS) の設備を要求している。

このProtocolが発効すれば，今後新造される2万DWT以上のタンカーにもさかのぼって，これらの設備が要求されることになる。

今回，Protocolの発効前であっても，1980年7月1日以降に契約される2万DWT以上の新造タンカーには，前記DFSおよびIGSを設備するようPart Rが改正された。

ケミカルタンカーまたは液化ガス タンカーのオランダ入港について

オランダは，ケミカルタンカーや液化ガスタンカーの入港について特別の規制を実施してきた国の一つである。IMCOケミカルコードA 212 (V II)，IMCO新船ガスコードA 328 (IX) およびIMCO既存船ガスコードが制定されてから，これらに対

する同国港湾当局の処置について，NKロッテルダム事務所を通して得られた情報をお知らせする。

○ケミカルタンカー

IMCO決議A 212 (V II)による船籍国主管庁（政府自身または正式にIMCO適合証書の発給権限を付与されている船級協会等）が発給した有効な適合証書を所有しているケミカルタンカーは，オランダの一般の港に特別の手続きなしに入港できる。ただし船舶の代理店は，港湾規則に基づき，船舶の出入港に先立ち，船舶の主要目，移動オペレーション，IMCO規則の適合等について港湾当局に通知する必要がある。

オランダは，1975年にIMCO決議A 212 (V II)を採択し，1978年4月にこれを発効させている。したがって，この種船舶に入港許可書（Letter of Compliance）は，もはや発行されない。

○液化ガスタンカー（新船）

IMCO決議A 328 (IX)による船籍国主管庁の発行した有効な適合証書を有する液化ガスタンカーは，オランダの一般の港に入港できる。ただし，港湾規則に基づき，港湾当局に所要項目を事前に通報しなければならないことは，ケミカルタンカーの場合と同じである。

○液化ガスタンカー（既存船）

IMCO決議A 329 (IX)に定める既存液化ガスタンカーは，次の手続きにより入港許可書を取得しておく必要がある。

(1)船舶がパイロット基地に到着する前に，代理店は，地方港湾当局に対し，テレックスまたは他の方法により，船舶の詳細要目（船級等を含む）および積付貨物を通報し，オランダ水域内の航行許可を申請する。

(2)揚荷前に，当該船舶は，地方港湾当局によって，チェックリストに従い，安全設備のほか所要項目の検査が行なわれる。

この検査に合格すれば，入港許可書が発行される。

なお，このような手順は，経験ある代理店はよく知っているとのことである。

受注

●日立、輸出BCを3隻

日立造船は60,000重量トン型バルクキャリアをノルウェーのアンダース・ヤール社グループのコスモス社から2隻、リベリア船主エポス・マリーン社から1隻の計3隻を受注した。納期はコスモス社向けが第1船、第2船とも56年初、エポス社向けが56年11月。主要目は59,500重量トン、主機関日立スルザー6 RND 76 M型ディーゼル14,400馬力、速力14.9ノット。

●常石、三菱鉱石輸送からBC

常石造船は三菱鉱石輸送が第36次計画造船で建造する61,000重量トン型バルクキャリアを受注した。同船は32,000総トン、主機関三菱MAN16V52/55 A型16,880馬力、航海速力16.2ノット。

●常石、トーマンを通じBC

常石造船はトーマンを通じ香港船主アイランド・ナビゲーション(INC)と60,500重量トン型バルク・キャリアを受注した。主要目は32,200総トン、主機関三井B&W 7 L 67 G F C A型15,200馬力、公試速力16.25ノット、納期56年5月。

●川崎、オンスタッドからBC

川崎重工はオンスタッド・ SHIPPINGの子会社アームモズ・タンクレデリーから124,100重量トン型バルクキャリアを受注した。納期は82年初め。主機関は川崎MAN K6 SZ 90/190 C型。これは川重が54年、同船主から受注した110,000重量トン型バルクキャリアにつけられていたオプションにもとづくもの。

●日本海重、リベリア向け27型BC

日本海重工はユアサ産業を通じ27,000重量トン型バルクキャリアをリベリア籍船主レナレック・ SHIPPING・アンド・トランスポートから受注した。納期は80年9月。この船は日本海重工が開発したセント・ローレンスタイプで16,000重量トン、主機関三井B&W 10,700馬力、航海速力14.7ノット。

●鋼管、輸出BCを2隻

日本鋼管はノルウェー船主アンダース・ヤール向け59,400重量トン型タンカーとギリシャ船主グラフィキ・ SHIPPING向け60,000重量トン型バルクキャリアを受注した。主要目はつぎのとおり。

①ヤール向けタンカー=32,000総トン、主機関住

友スルザー6 RND 76 M 14,000馬力、速力15.1ノット。納期は56年央。

②グラフィキ向けバルクキャリア=31,000総トン、主機関スルザー6 RND M 14,400馬力。納期56年6月。

●三菱、シェブロンからPC

三菱重工はシェブロン・トランスポート・コーポレーションから34,950重量トン型プロダクトキャリア1隻を受注した。同船は21,400総トン、主機関三菱スルザー6 RND 68 M型11,400馬力、航海速力14.9ノット、納期は56年9月。

●石播、モラーからPCを追加受注

石川島播磨重工はデンマーク船主A・P・モラーから38,000重量トン型プロダクト船を追加受注した。これは昨年10月受注した同型船2隻につけられていたオプション分で、納期は57年央。

●常石、シンガポールからPC

常石造船はシンガポールのブツギ・グループから36,000重量トンのプロダクト船を受注した。納期は56年6月。同船は19,500総トン、主機石播PC11,700馬力、速力15ノット。

●金指、三井物産を通じW・WからPCを2隻

金指造船は三井物産を契約当事者として香港船主のワールド・ワイドから38,000重量トン型プロダクト・キャリアを2隻受注した。納期は56年末から57年初の予定。同船は24,000総トン、主機関三井B&W 10,600馬力、航海速力14.2ノット。

●笠戸、香港船主からPC

笠戸船渠は香港船主アイランド・ナビゲーション(INC)から36,750重量トン型プロダクトキャリアを受注した。笠戸は同船主から同型船を受注しており、これは2隻目。主要目は20,100総トン、主機関宇部UEC 12,600馬力、公試速力14.7ノット。

●石播、ノルウェーからフォーチュン

石川島播磨重工はノルウェーのアルビド・ベルグバル・シップブローキング社を通じ、ノルウェーの船主のパール・ウィルソン社から22,000重量トン型多目的貨物船「フォーチュン」を受注した。納期は56年2月。主要目は14,000総トン、主機石播ピールスティック16 PC 2 V型1基8,000馬力、速力15ノット。

●臼杵、石播を通じ3隻の新造船



白杵鉄工は石川島播磨重工を通じ香港船主インターナショナル・マリタイム・キャリアーズ(IMC)から20フィート型コンテナ396個積みフィーダーコンテナ船2隻、また日徳汽船(本社・広島)から乗用車340台積み自動車1隻を受注した。IMC向けは6,060重量トン、4,300総トン、主機関石播12PC2-2V型6,000馬力、航海速力16.2ノットで納期は55年11月と56年3月。また日徳汽船向けは1,599総トン、主機関阪神3,600馬力、公試速力16.0ノット。

●今治、商船三井の自動車船を新山本に下請

今治造船は大阪商船三井船舶の用船を引当てに瀬野汽船から乗用車3,150台積み自動車船を仕組み契約し、同船を新山本造船に下請け発注した。契約船主はパナマ籍カラコルム・マリティマ、納期は55年5月。主要目は8,500総トン、12,000重量トン、主機関石播PC13,600馬力、航海速力17.8ノット。

●宇部、ベネズエラむけ貨物船

宇部船渠は兼松江商を通じてベネズエラの民間セメント会社から6,520重量トン貨物船を受注した。

納期は80年9月末。同船は4,900総トン、主機関ディーゼル2,100馬力2基、航海速力14.8ノット。なお宇部は笠戸船渠からの下請としてオーストラリアのブラウンアンド・アパーメイン社から3,500重量トン貨物船を納期55年5月で建造する。

●今治、宮崎・岡田共有のRO/RO船

今治造船は宮崎産業海運(本社・宮崎県)と岡田商船(本社・東京)共有の6,000重量トン型RO/RO船1隻を受注した。主要目は4,400総トン、主機関石播16PC2-SV型10,400馬力、航海速力19.0ノット。

●名村、郵船の36次計造鉾石船

名村造船は日本郵船が36次計画造船で建造予定の130,000重量トン型鉾石船を受注した。納期は56年3月。主要目は76,000総トン、主機関三菱MAN18V52/55A型18,900馬力、航海速力14.0ノット。

●笠戸、豪州向けに石炭船

笠戸船渠はオーストラリアのハワード・スミス向けの38,000重量トン型石炭船1隻を受注した。納期は56年4月。27,700総トン、主機関宇部UEC14,400馬力、航海速力15.7ノット。

●常石、昭和海運からタンカー

常石造船は昭和海運が36次計画造船で建造する

90,000重量トン型タンカーを受注した。船型は山下新日本汽船向けに建造中のタンカーと同型だが、主機関は三井B&Wを採用する。

●石播、相次いで輸出タンカーを4隻

石川島播磨重工は相次いでタンカーを4隻受注した。2隻はN・J・グーランドリス向け、他はシンガポールのネプチューン・オリेंट・ライン(NOL)向けの2隻。

①N・J・グーランドリス向け=60,150重量トン、29,700総トン、主機関石播スルザー6RND76M型13,600馬力、速力14.9ノット、納期56年9月と57年3月。

②NOL向け=80,700重量トン、39,000総トン、主機関石播10PC4V型15,000馬力、速力14.8ノット、納期56年3月と12月。

●三菱、シェブロンからVLCCの小型化工事

三菱重工はシェブロンからVLCC2隻を150,000重量トン型タンカーに小型化する工事を受注した。同社はさらにノルウェー船主アンダース・ヤールからも141,000重量トン型タンカーを79,999重量トン型タンカーに小型化する工事を受注している。工期は55年3月と6月。

●日立、マースクから5隻の巨大化工事

日立造船はデンマークの船主、マースクラインから14,000重量トン型セミコンテナ(20フィート型換算500個積み)5隻の巨大化工事を受注した。

工事内容は5隻の船尾部を残して船体を切断し、新たに長さ184m、幅29.7mの新船体を建造し、船尾部に接合してフルコンテナ船に改造するというもの。納期は第1船が55年5月で以後2カ月ピッチとなっている。なお完成後は20フィート換算で1,200個積みとなる。

●川崎、ペンラインから3隻の主機換装工事

川崎重工は英国のペンライン・コンテナ社から大型コンテナ船3隻の主機換装工事を受注した。これは同社の大型コンテナ船の主機88,000馬力(AEI蒸気タービン各2基2軸)を川崎MAN型52,000馬力低速ディーゼルエンジン(K7SZ90/160BL各2基2軸)に換装するもの。引渡しは第1船が56年3月、第3船目が57年1月の予定。

海洋開発ほか

●日立、フランスから掘削リグ

日立造船はフランスの海洋関連会社フォルアメル (Foramer) からジャッキアップ型オイルドリリング・リグ1基の製作工事を受注した。フォルアメル社はアブダビ沖合の海底油田開発に投入する計画という。今年12月完成の予定で有明工場で建造する。主要目は①船体59×53×6.5m, 最大稼働水深45.75m, 最大掘削深度6,096m。

●鋼管, 米国から上昇式リグ1基

日本鋼管は米国の J. F. P. WELL. SERVICE から BMC 250 型マット付ジャッキアップ式リグ1基を受注した。納期は56年1月末。このリグは稼働水深250フィート, 掘削深度20,000フィート。

●石播, 英国から40トンコンテナクレーンを2基

石川島播磨重工は香港でオリエンタル・オーバーシーズ・コンテナターミナル社と40トンコンテナクレーン2基を受注した。このクレーンは英国ロンドンに近いフィリクスポートにあるフィリクスポート・アンド・レールウェイ社の新設コンテナバースに設置される。

●日立, サウジから熱交換器

日立造船はアメリカのバブコック・アンド・ウィルコックスから発電ボイラー用のローテミューレ式ガス熱交換器10基を受注した。この熱交換器はサウジアラビアのアルコバール地区にバブコック・アンド・ウィルコックスが建設する発電プラントに使用する。納期は56年8月。

完成・開発・技術導入

●三菱, 漁船専用の省エネエンジンを新発売

三菱重工は昨年12月から小型漁船専用エンジンとして省エネルギー時代に適応した三菱ダイヤディーゼル「6AAC-1」(最大出力200馬力)の販売を開始した。同エンジンは従来の予燃焼室式に比べ燃料消費は約2割節約できるという。重量も同等機種と比べ群を抜いて軽量でFRP高速船などに最適だという。形式=立形・水冷・過給機空気冷却器付, 燃焼室形式=直接噴射式, シリンダ数=6, シリンダ径×行程(mm)110×125, 連続定格出力(PS×rpm)120/2,000, 漁船法馬力数120, 実用最大出力(PS/rpm)200/2,500, 始動方式=電気始動, 燃料消費率(g/PS・h)165, 乾燥重量=860kg。

●日立, 英国CSLと流動層焼却装置で提携

日立造船は英国のコンパッション・システムズ社

と流動層焼却装置に関する技術提携契約を結んだ。この流動層焼却装置の焼却対象は下水汚泥, 都市ゴミ, 産業廃棄物およびこれらの混合物で低燃費, 低公害, コンパクト, イージーメンテナンスが特徴。

●日立, 陸用ガス・タービンでスタル・ラバルと技術提携

日立造船は世界的なガスタービンメーカーのスウェーデンのスタル・ラバル社と陸用GT35型ガスタービンの販売業務協定を締結した。この提携で日立は陸用および船用のガスタービンの注文に応じられることになった。日立では将来は製造権も含む提携を締結したいとしている。

●造研, 4気筒800馬力を開発

日本造船研究会は「スターリング開発合同委員会」(SR173)を開き, 単動2気筒のスターリング実験機関の成果を確認した。今後, 負荷を増やすなどの実験を続け, 56年度までに800馬力の複動4気筒スターリング・エンジンを開発する計画である。このエンジンはダイハツ守山工場で作製されたもので1気筒当たり200馬力を目標に開発を進める。スターリング・エンジンは船用の低回転機関で「夢のエンジン」と期待されている。

●三菱, 石播, 川崎の3社がXJB計画に調印

三菱重工, 石川島播磨重工, 川崎重工の3社は日英ジェット・エンジン共同開発計画(XJB計画)に伴う国内契約を行なった。これは120人から150人乗りの民間航空機に搭載する9トン級のファン・ジェット・エンジンを前記3社と英国のロールスロイスが50対50の対等比率で共同開発し, 併せて製造販売を計画しているものである。開発分担は石播60%, 三菱と川重が各20%。なお3社とロールス・ロイスの正式契約は昨年12月12日(現地時間)行なわれた。

●川崎の潜水艦専用船台増設に許可

運輸省船舶局は川崎重工神戸の艦船専用第1船台(6,970総トン)を廃止し, これに代る3,600総トン型の潜水艦専用船台の増設を許可した。

●林兼, 下関の修繕ドック拡張に許可

林兼造船下関造船所の第2修繕ドック(能力1,100総トン)を1,300総トンに拡張することに運輸省が許可した。これで第1修繕ドック(能力500総トン)は廃止される。

竣工船一覽

The List of Newly-built Ship

船名 Name of Ship	① ZHI JIANG KOU	② ARTEMIS	③ KYOKUSHO MARU
所有者 Owners	China Merchants Navigation	Transoceanic Petroleum Carriers	旭海運 (Asahi Shipping)
造船所 Ship builder	川崎坂出 (Kawasaki)	佐野安水島 (Sanoyasu)	三井玉野 (Mitsui)
船級 Class	LR	ABS:A1⑥+AMS, +ACC	NK M0
進水・竣工 Launching・Delivery	79/9・79/12	79/8・79/11	79/9・79/11
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	RORO Cargo・遠洋	Bulk (ばら積)・遠洋	Bulk/Ore・遠洋
G/T・N/T	5,986・—	23,193.64・17,017	37,494.78・—
LOA (全長:m)	146.55	182.68	228.75
LBP (垂線間長:m)	130.00	173.00	218.00
B (型幅:m)	22.60	27.60	32.20
D (型深:m)	14.20	17.00	18.30
d (満載吃水:m)	6.80	12.107	12.775
満載排水量 Full load Displacement	—	49,274	—
軽貨排水量 Light Weight	—	8,428	—
載貨重量 L/T Dead Weight	7,308	40,201	*63,885.79
“ K/T	—	40,846	64,911
貨物倉容積 Capacity (ベール/グリーン:m ³)	—	44,981.4/53,706.6	75,648.8/
主機型式/製造所 Main Engine	川崎MAN 10 V 52/55 A	Sulzer 7 RND 76	三井 B&W 6L80 GFC
主機出力(連続:PS/rpm) MCR	10,550/450	14,000/122	15,800/103
主機出力(常用:PS/rpm) NOR	9,500/434	12,600/118	—
燃料消費量 Fuel Consumption	—	48.0 t/d	—
航続距離(海里) Cruising Range	—	13,500	—
試運転最大速度(kn) Maximum Trial Speed	19.96	17.57	17.41
航海出力 Service Speed	17.68 (満載)	約15.1	—
ボイラー(主/補) Boiler	—	コクラン型 1,500kg/h×1	—
発電機(出力×台数) Generator	—	AC540 KVA×450V×3	—
貨油倉容積(m ³) COT	—	—	—
清水倉容積(m ³) FWT	—	341.4	—
燃料油倉容積(m ³) FOT	—	2,606.2	—
特殊設備・特徴他	20 ft コンテナ約400個 40 ft コンテナ約100個	—	主機関低ストロークディ ゼル静圧過給

* 編集部調べ

④ PERTAMINA 1020

Scorpa Pranedya
Navigation

日立因島 (Hitachi)

LR

79/7・79/11

Oil (石油精製品)・遠洋

10,882 (30,827 m³)・—

158.00

150.00

25.80

10.80

7.00

—

—

17,723

*18,007.4

—

日立 B&W 7L 45 GFC

6,160/—

—

—

14.22

—

—

—

—

IMCO 分離バラスト油タンカーの要件を満す

①



②



③



④



船名 Name of Ship	⑤ TWEED SETO	⑥ NITTAN MARU No 6	⑦ METSOVON
所有者 Owners	Tweed Navigation	Nippon Tanker	Metropolitan World Trading
造船所 Ship builder	大阪 (Osaka)	内海瀬戸田 (Naikai)	住友追浜 (Sumitomo)
船級 Class	L R	NK	ABS
進水・竣工 Launching・Delivery	79/8・79/12	79/10・79/11	79/8・79/11
用途・航行区域 Purpose・Navigation area	Oil (油送)・遠洋	Oil (油送)・	Oil (油送)・遠洋
G/T・N/T	10.312.98・6.055.28	2.538.54・—	45,000・—
LOA (全長: m)	159.500	91.66	—
LBP (垂線間長: m)	152.000	85.00	233.00
B (型幅: m)	24.500	14.40	42.20
D (型深: m)	11.400	7.20	18.80
d (満載吃水: m)	7.022	6.58	12.16
満載排水量 Full load Displacement	21,686	—	—
軽貨排水量 (約) Light Weight	5,229	—	—
載貨重量 L/T Dead Weight	16,197	*4,381.16	79,990
” K/T	16,457	4,451.47	*81,273.6
貨物倉容積 Capacity (ベール/グレーン: m ³)	21,921.0	— ...	—
主機型式/製造所 Main Engine	日立 B&W 7L45 GFC	阪神 6LU 50A	住友 Sulzer 6RND90
主機出力(連続:PS/rpm) MCR	6,160/170	3,800/245	17,400/122
主機出力(常用:PS/rpm) NOR	5,600/165	—	—
燃料消費量 Fuel Consumption	20.2 t/d	—	—
航続距離(海里) Cruising Range	abt 13,800	—	—
試運転最大速力(kn) Maximum Trial Speed	14.39	14.302	—
航海出力 Service Speed	13.1	—	15.6
ボイラー(主/補) Boiler	20,000kg/h×16kg/cm ² G×1	—	—
発電機(出力×台数) Generator	550 KVA×3台	—	—
貨油倉容積(m ³) COT	21,921.0	—	—
清水倉容積(m ³) FWT	414.4	—	—
燃料油倉容積(m ³) FOT	1,332.6	—	—
特殊設備・特徴他	—	燃料油ブレンド装置および スラッジ除去装置装備	—

⑤ **BURONG CAMAR**

Chung Pah Hing

寺岡 (Teraoka)

ABS

79/8 • 79/10

Shallow Draft
Maintenance

196.56 • 53.00

31.5

30.0

7.8

2.90

2.30

412

—

179

—

—

三菱キャタピラー-3412 TA

520/1,800

442/1,705

4.1 t/d

3,700

11.49

10.5

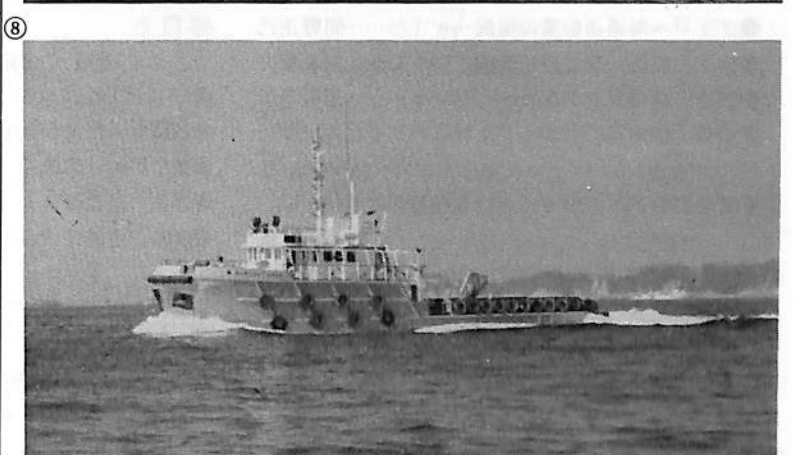
—

125 KW×2 165 PS×2

20.94

70.49

海事衛星装置 VHF



“船舶” 54年総索引

“SENPAKU” ’79 Annual Index.

Vol.52 No.568~Vol.52 No.579

No. 568

1月号

- 新造船/8,300総トン型冷蔵船“浅間丸”……
……日立造船/内海造船
- 世界最大のRORO船“BOOGABILLA”竣工
- 連載/液化ガスタンカー<13>……恵美洋彦
- 連載/造船技術者から見た機関部初期計画……
……武田 弘
- 第7回ブラジル海運造船会議 間野正己
- オイルミスト検出器シャラー“ピサトロ”シリーズ
……日本ブルカン
- 連載/FRP船講座<16> 丹羽誠一
- 新艇/13Mクルージング・ボート 反田商事
- 世界のFRP船トビックス/大型舟艇船殻の構成
システムの進展……百島祐忠
- 海外事情/ソ連の新バージシステム、黒海に進出
/復権成るか……アメリカのバルクフリート

No. 569

2月号

- 新造船/RORO貨物船“ティンマーランド”……
……三井造船
- ブラジル海運造船業の現況……間野正己
- 中小型船用三菱C型舵取機について……福永増夫
- 連載/液化ガスタンカー<14>……恵美洋彦
- 連載/造船技術者から見た機関部初期計画<2>
……武田 弘
- 原子力船/アメリカにおける船用炉の開発……
……高田悦雄
- 連載/FRP船講座<17> ……丹羽誠一
- 世界のFRP船トビックス/大型舟艇船殻の構成
システムの進展<2>……百島祐忠
- 海外事情/HUD羊運搬船をジャンボ化/Sunder-
land社のライナー“Hull 741”

No. 570

3月号

- 海上保安庁の新造船艇シリーズ(6)
ヘリコプターとう載型巡視船“そうや”……
……日本鋼管
- 新造船/多目的船“FREEDOM MARK II”
……石川島播磨重工
- 静圧過給形日立B&Wディーゼル機関1番機完成
- 連載/液化ガスタンカー<15>……恵美洋彦
- 連載/造船技術者から見た機関部初期計画<3>
……武田 弘
- 原子力船/最近の米国原子力船事情……高田悦雄
- 連載/FRP船講座<18> ……丹羽誠一
- 世界のFRP船トビックス/大型舟艇船殻の構成
システムの進展<3>……百島祐忠
- 海外事情/濠州へ北米間ミネラルサンド・トレー
ドのバラストレグ追放……コンテナ兼バルクキャ
リアー

No. 571

4月号

- 新造船/“若波丸”の基本計画……嶋田武夫
・藤井正樹
“若波丸”の建造について……三菱重工業
- “Polar Star”氷海テスト時の故障……芦野民雄
- 改装なった東海大学の海洋調査船“望星丸二世”
- 新型積付計算機「ロードメータ」……日立造船
- 連載/液化ガスタンカー<16>……恵美洋彦
- 連載/造船技術者から見た機関部初期計画<4>
……武田 弘
- 原子力船/西独の“オット・ハーン”号に乗船して
……池沢正秀
- 連載/FRP船講座<19> ……丹羽誠一
- 世界のFRP船トビックス/ポリアミドファイバ
ー船殻……百島祐忠

- 海外事情/C.Y. トンググループ、ブラジル初のコンテナ船

No. 572

5月号

- 新造船/ヘビーデリック付セミコンテナ船
"ひまらや丸"の基本計画……村上幹弥
"ひまらや丸"の設計…石川島播磨重工業
- IMCO東京セミナーの成果……IMCO事務局
- 世界の無人潜水機<1>……芦野民雄
- 連載/液化ガスタンカー<17>……恵美洋彦
- 連載/造船技術者から見た機関部初期計画<5>
……武田 弘
- 連載/FRP船講座<20>……丹羽誠一
- 世界のFRP船トピックス/ポリアミドファイバ
ー船殻<2>……百島祐忠
- 海外事情/ガスタービン船をディーゼル主機に換
装/改装:USA転換

No. 573

6月号

- 2,770 TEU積みコンテナ船"BUNGAPERMAI"
……石井正夫
- 最新鋭高速貨客船"おがさわら丸"……三菱重工業
- 世界の無人潜水機<2>……芦野民雄
- 原子力船/国際的な原子力船安全基準の作成…
……高田悦雄
- 新艇/"こばるとあろー3"……墨田川造船
- 連載/FRP船講座<21> ……丹羽誠一
- 世界のFRP船トピックス/ポリアミドファイバ
ー船殻……百島祐忠
- 海外事情/船用プラントの燃料費比較/新鋭冷蔵
貨物専用船"Winter"クラス就航

No. 574

7月号

- 特集・わが国の海洋開発の現況<1>
海洋技術開発
浮遊式海洋構造物の建造技術
有脚式構造物の建造技術
重力式構造物の建造技術
海底埋設式構造物の建造技術
海洋構造物の施工に関する技術
海洋開発用船舶の開発
海洋環境保全技術
安全防災技術
海域利用
海域利用の現状と動向

- 海域利用の問題点
海域利用計画手法の開発
国際協力

- ヒューストンOTC'79 見てある記……前西正宣

No. 575

8月号

- 特集・わが国の海洋開発の現況<2>
海洋開発行政の基本的方向
海洋調査
海洋開発の基礎となる図類
海洋環境保全
海洋環境の実態とその変動
海洋環境に関する通報、予報、警報
海洋観測網の展開整備
海洋調査技術
海洋情報管理体制
海洋開発年表
- 新艇/韓国向け高速客船「HANIL 2」の設計につ
いて……舟艇協会
- 海外事情/42,000 DWT. RORO フォレスト・ブ
ロダクツ兼自動車船

No. 576

9月号

- 海上保安庁新造船艇シリーズ(7)
改ヘリコプターとう載型巡視船"つがる"<1>
……海上保安庁
- 新造船/多目的貨物船"BIBI" ……日立造船
- 連載/液化ガスタンカー<19> ……恵美洋彦
- 連載/造船技術者から見た機関部初期計画<完>
……武田 弘
- 連載/FRP船講座<22> ……丹羽誠一
- 世界のFRP船トピックス/わが国の漁船の現況
<1>……百島祐忠
- 海外事情/世界最初のPROBO キャリヤー就航

No. 577

10月号

- 新造船/10万トン型タンカー"麻里布丸"の
基本計画……関口 睦
- 新造船/1,750 TEUコンテナ船"CHINA CON
TAINER"の設計 ……石川島播磨重工業
- 海上保安庁新造船艇シリーズ(8)
改ヘリコプターとう載型巡視船"つがる"<2>
……海上保安庁
- シンコーGX-625 M型船用ガスタービン
発電装置……神鋼造機

- 連載/液化ガスタンカー<20>……………恵美洋彦
- 連載/FRP 船講座<23>……………丹羽誠一
- 世界のFRP 船トピックス/わが国の漁船の現況の現況 <2>……………百島祐忠
- 住重の多目的多機能試験水槽
- 海外事情/セメント撒積専用船"ASANO"/エバーグリーンの最新コンテナ専用船

No. 578

11月号

- 新造船/RORO & LOLO 貨物船"SEKI ROKAKO"……………常石造船
- ISSC '79 PARIS-第7回国際船体構造会議雑感……………間野正己
- 新艇/17m型FRP製漁業取締船"はやたか"……………小林 務
- 連載/液化ガスタンカー<21>……………恵美洋彦
- 連載/FRP 船講座<24>……………丹羽誠一

- 世界のFRP 船トピックス/わが国の漁船の現況 <3>……………百島祐忠
- Ocean Technical News /日立ジャッキアップ式リグ
- 海外事情/CGMの大型コンテナ兼バナナ専用船/新しい大型多目的船

No. 579

12月号

- 新造船/中型浅吃水タンカー"丹波丸"……………嶋田武夫
- 三井B & WL 90 GFC機関……………小川光明
- 新造船/RORO貨物船"神明丸"……………森谷誠二
- 客船"フランス号"の出港……………間野正己
- 連載/FRP 船講座<25>……………丹羽誠一
- 世界のFRP 船トピックス/事故例<1>……………百島祐忠
- 海外事情/バルク・タンカー・ROROコンテナ兼用船への改装

新刊紹介

SHIPS' CARGO and CARGO SHIPS

£ 30.00 Published by MacGregor Publication Ltd 50 Salisbury Road, Hounslow, TW4 6JP England

帆船や旅客船、艦船等に関する本は、かなり多くあるが、ドライカーゴ・シップそのものの書籍は、ほとんど出版されていない。その意味では、この"Ships Cargo and Cargo Ships"の出版は非常にめずらしいと同時に意義のあるものと云えよう。さらに同書はすばらしいカラー写真を使い、ハイレベルの編集でつくられた"カーゴ"にわたるテキストであると共に優れた美術書にも匹敵する豪華本である。

現在の貨物が梱包され、積み込まれ、輸送される形態によって、貨物船のデザインが根本的なところで、いかに影響を受けているかということと同書は解説している。

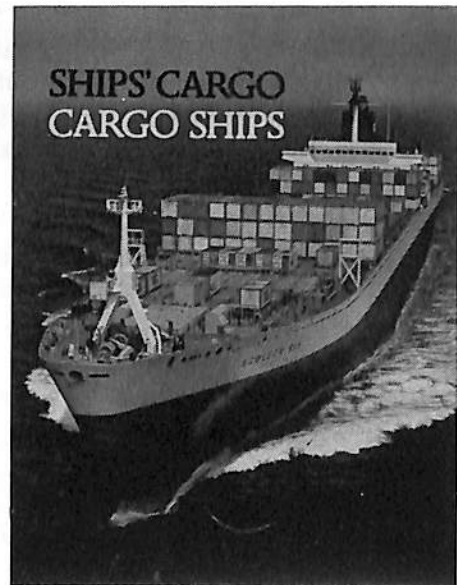
主な内容はつぎのとおり。

General evolution in the main Continents
Ship's design according to the type of unit
load Maritime transport Services
Tomorrow

The common denominator

特にMaritime transport Services 編に栗林商船の栗林定友社長の"Operator of the port Services as well as Shipowner"またGeneral evolution in the Maine Continents 編に石川島播磨重工業の真藤氏の"thirty years of development of dry-cargo ships built in Japan"と題する小論文が掲載されている。

なお、わが国では丸善が取扱っている。



特許解説 / PATENT NEWS

幸 長 保次郎

特許庁審在第三部運輸

●船艙内昇降装置 (特公昭54-14,036号公報, 発明者; 川崎邦夫ほか2名, 出願人; 三井造船)

船艙内昇降梯子は、垂直式、傾斜式、組合せ式など各種のものがあるが、いずれも隔壁に固定したものが多く、

特に散積貨物船など波形隔壁を有する場合、隔壁の波形内に固設された一本の垂直梯子によるのが採

用されているが、大型船になるとその長さが大となり、安全上問題となる。

そのため規則により、その垂直長さが6.1mを超える場合、途中で角度をもたせた踏み段式階段状の傾斜梯子を設置するよう要求されている。

しかしこの場合、傾斜梯子は波形隔壁の外側に設置することになるので、船艙内での荷役作業の障害となる欠点をもっていた。

本発明は上記背景のもとになされたものであり、傾斜梯子を可動式にして、所定位置に設置したり、荷役作業の妨げとならない位置に収納自在にしたものである。

図面において、船艙1内の波形隔壁2に適当に間隔をもって高低2本の垂直梯子3、4が固設される。高い垂直梯子3は波形隔壁2の波形底面に、上甲板5から艙底6まで取付けられ、低い梯子4は波形隔壁2の側面に、ほぼ中間の高さより艙底6まで固設される。

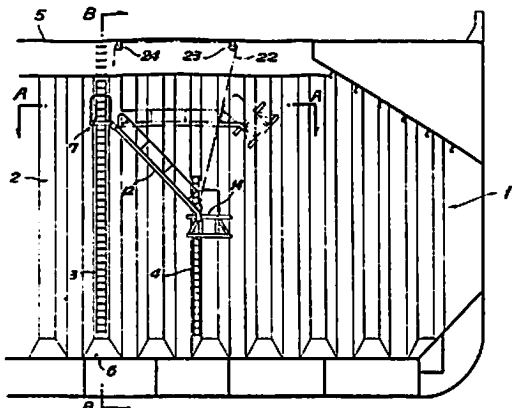
高い垂直梯子3が固設された位置の波形隔壁2の上部には、上部プラットフォーム7が水平に突出して取付けられ、回動自在な傾斜梯子12の端部が、軸13を介して回動自在に設けられる。

傾斜梯子12の他の端部には下部プラットフォーム14が設けられ、低い垂直梯子4が固設された位置の波形隔壁2に着脱可能に支持される。

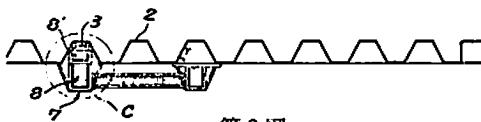
なお上部プラットフォーム7のフロア8の垂直梯子3側の一部8'は回動自在に構成され、垂直梯子3を利用する際、折りたたみ開口できるような構成されている。

以上の構成により、傾斜梯子12が、船艙内での荷役作業の妨げとなる場合には、船艙上部に回動して収納することができる。

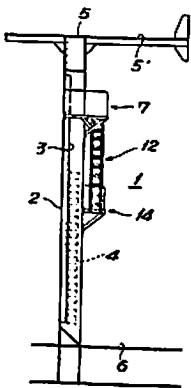
その際には、船艙内への昇降は、長い垂直梯子3のみが



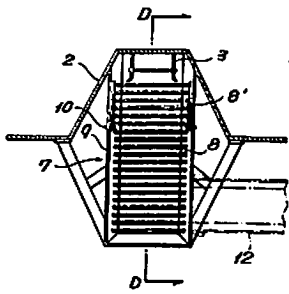
第1図



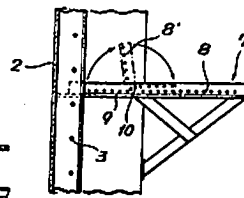
第2図



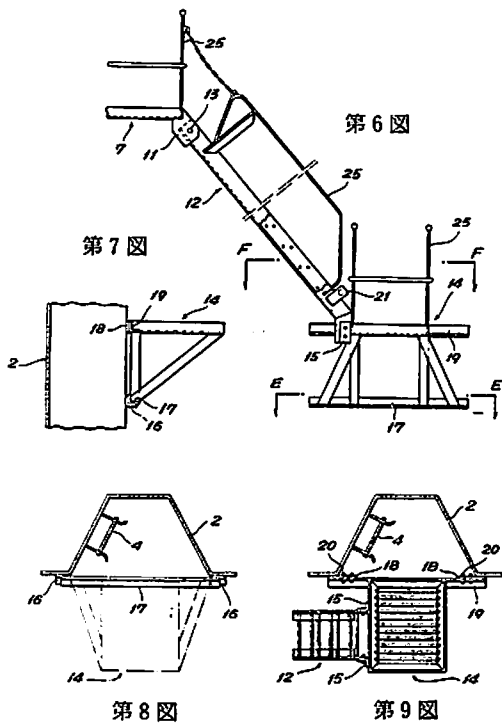
第3図



第4図



第5図



使用される。

●船体建造方法およびその装置

〔特公昭54-14,039号公報, 発明者; 肥海昭男ほか1名, 出願人; 日本鋼管〕

従来, 船体の建造方法として種々の方式が提案されているが, 要約すると次の4つの形式になる。すなわち(1)押し出し方式(第1図), (2)ポケットドック方式(第2図), (3)サブドック方式(第3図), (4)両開きドック方式(第4図)である。

これら方式はいずれも効率的な建造方法を提案するものであるが, 細部の問題として, まだ改良すべき点を含んでいた。

すなわち, 例えば上記各方式のものはいずれも, その建造に当り, ドック内あるいは洋上での, 建造船体または建造ブロックの移動作業を伴っており, その移動作業は, 全体の作業工程にも影響を及ぼし, その移動作業のみ独立して行なうことができず, 結果として工数, 損失等があった。

本発明は上記背景のもとになされた

もので, 船体各部の移動等のコストを最小にする建造方法, 装置を提供するものである。

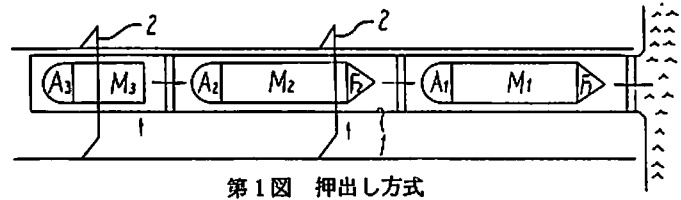
図面において, 地上組立建造ラインと同一底面の区画4と, それより低い底面を有する区画5が設けられ, これら建造区画4, 5を囲む水密壁6が設けられ, それぞれドック1a, 1bを形成している。これら両ドック1a, 1bの中間部に部分船体建造ステージ7が設けられる。

水密壁6の一部にはゲート8~10がそれぞれ設けられている。

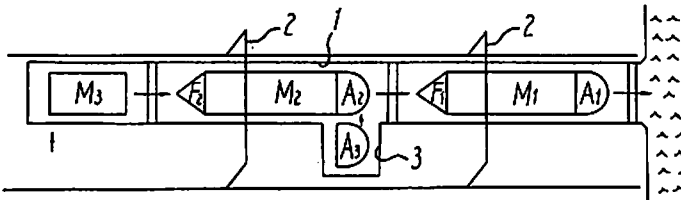
区画4で建造の終了した船体(A₁+M₁+F₁)は水密壁6内に注水され, 区画5に移され, その後ゲート10より浮上移動される。

その際, 区画4から5への移動が終わると, ゲート8より次船のためあらかじめ部分船体建造ステージ7で建造されていた船体(A₃+M₃)を区画4内に搬入することができる。しかも部分船体建造ステージ7から区画4への移動は, 同一平面上の移動であることから, その作業は, きわめて容易なものとなる。

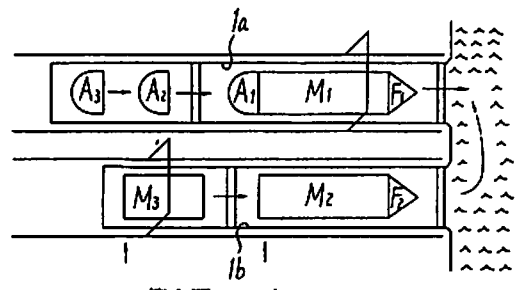
●アンローダ船〔特公昭54-16,119号公報, 発明者〕



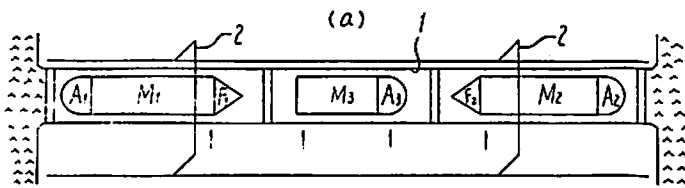
第1図 押し出し方式



第2図 ポケットドック式

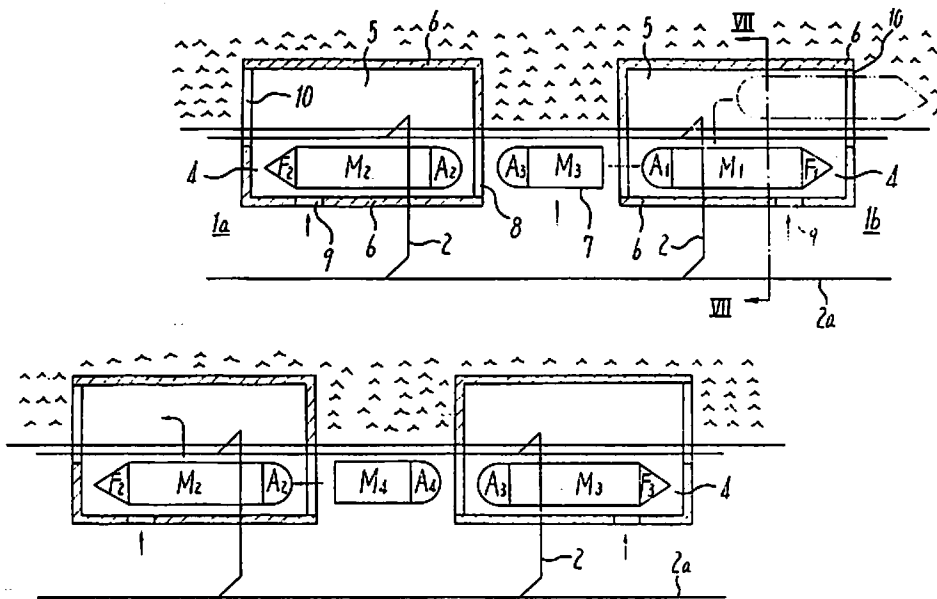


第3図 サブドック式

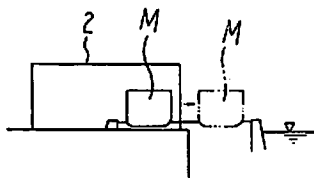


第4図
両開きドック方式

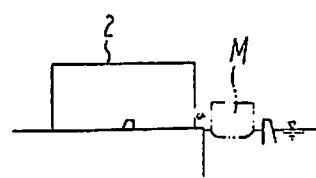
第5図 本発明



第6図



第7図



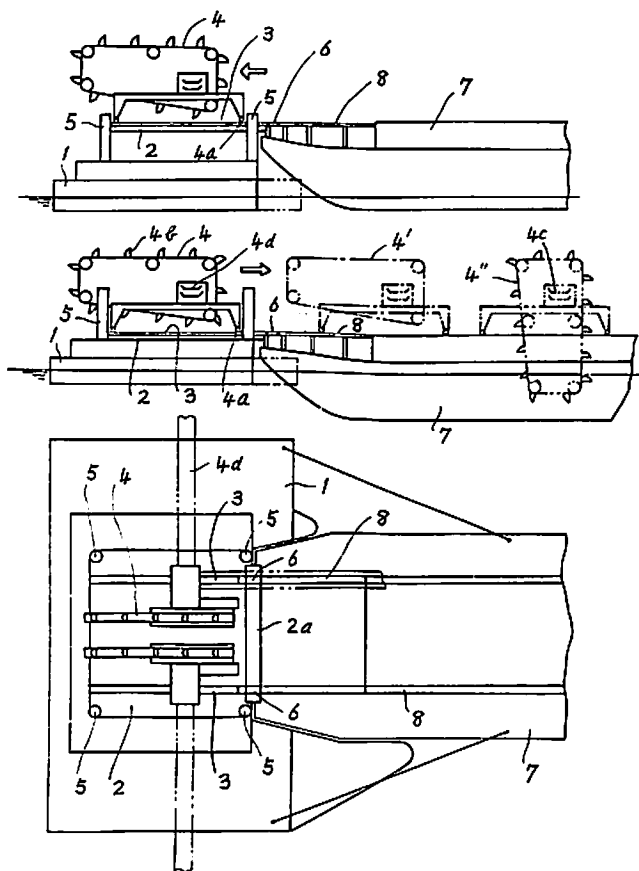
第8図

者；武藤碩夫，出願人；三菱重工業]

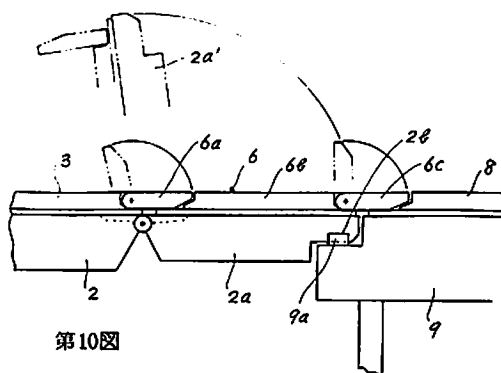
土運搬船からの揚土作業に際し、揚土機を積載した船を土運搬船に隣接させ、その揚土機により作業を行なう方式が荷役能率を向上させるものとして推奨されているが、揚土機を土運搬船に移す手段として、大がかりな吊上げ機構を必要とするなど問題点があった。

本発明はこのような問題を解決するものであり、揚土機に用いられるバケットアンローダを他船へ簡便かつ安全に乗り移らせるようにしたアンローダ船を提供することを目的とする。

図面において、アンローダ船1上の台部材2に敷設された主レール3上に、揚土機としてのバケットアンローダ4が車輪4aを介して走行可能に載置さ



第9図



第10図

れている。台部材2はガイド支柱5に沿って昇降可能に設けられている。

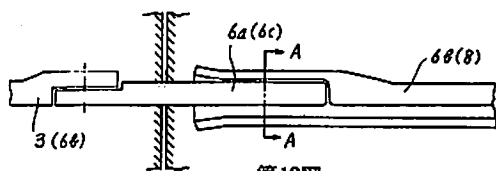
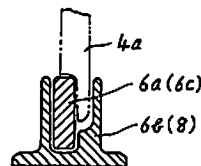
主レール3の端部には可動補助レール6が設けられており、この可動補助レール6を介してアンローダ船の主レール3と土運搬船7上に敷設されたレール8とが接続される。

可動補助レール6は、主レール3の一端に枢着された第1レール片6aと、台部材2の端部に枢着されたランプ部材2a上の中間レール6bと、この中間レール6bの外端に枢着された第2レール片6cとからなり、ランプ部材2aの外端部に設けられた係合用凹所2bが、土運搬船の受台9端部に設けられた係合用突起9aに上方から係合することにより、アンローダ船1と土運搬船7とが連結される。

以上の構成により、アンローダ船1を土運搬船7に隣接させ、その後台部材2を昇降させて主レール3の高さを土運搬船7のレール8に調節した後、可動補助レール6を回動して、両レール3、8を連結する。

アンローダ4は、土砂運搬船7上に容易に乗り移ることができ、揚土作業を行なうことができる。

第11図



第12図

船舶/SENPAKU 第53巻第2号 昭和55年2月1日発行
 2月号・定価800円(送料41円)
 本誌掲載記事の無断転載・複写複製をお断りします。
 発行人 土肥勝由/編集人 長谷川栄夫
 発行所 株式会社天然社
 〒104 東京都中央区銀座5-11-13 振替・東京 6-79562
 編集・販売・広告
 〒162 東京都新宿区赤城下町50 電・03-267-1950

船舶・購読料

1カ月 800円(送料別41円)

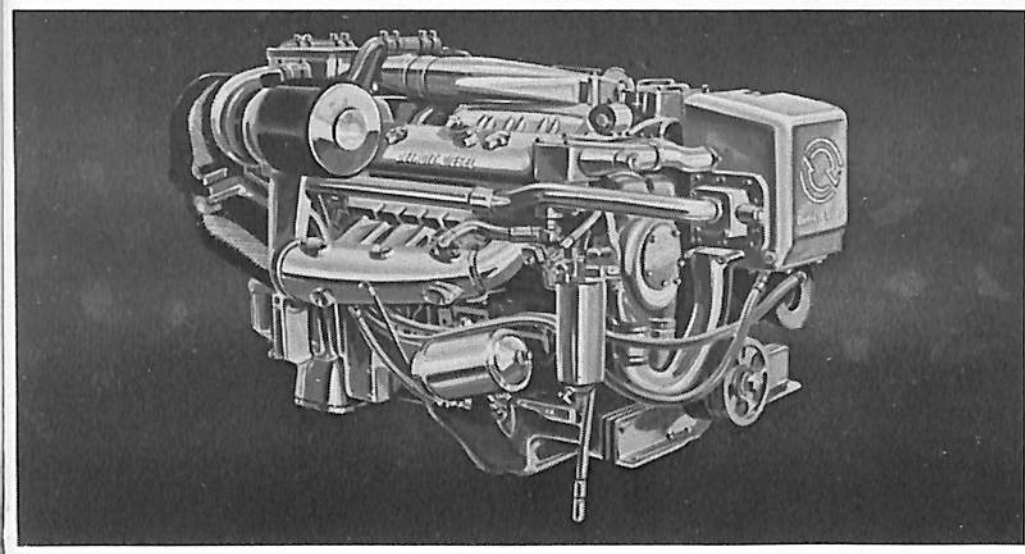
1カ年 9,600円(送料共)

* 本誌のご注文は書店または当社へ。

* なるべくご予約ご購読ください。

GMだから、ゆとり充分

デトロイト・ディーゼル



**Detroit Diesel
Allison**

日本総代理店

富禾物産

GM

強カパワーシリーズ

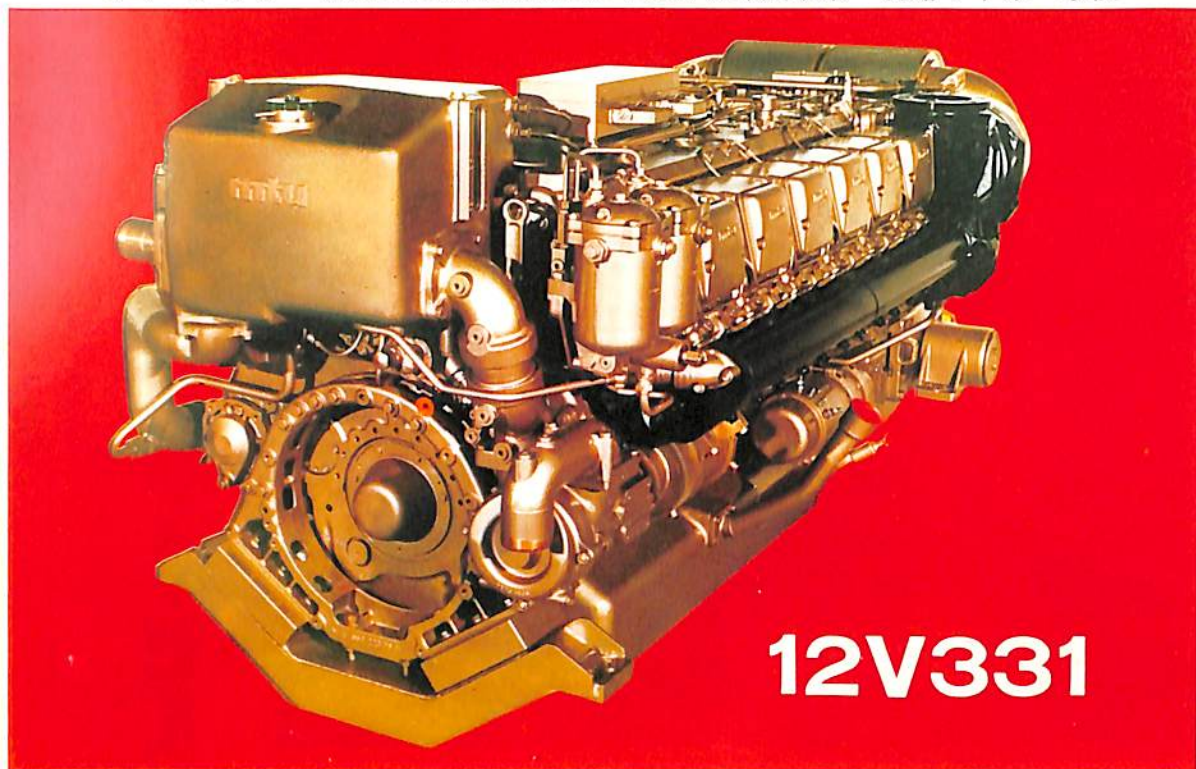
53・71・92・149

Family of Marine Engines

●2サイクルコンパクトで軽量●ユニットインジェクター燃料システムで燃料費節減、メンテナンスは簡単、容易●ヘビーデューティ設計で高性能、強力、スピード抜群●高速ディーゼル40年の信頼と実績



“ガルーダ5号” 船主：船舶整備公団／江崎汽船，熊本県 航路：牛深～水俣



12V331

■331形シリーズ 出力：610PS～1430PS/2,250r.p.m. 比重量：約2.1kg/PS 燃料消費率：165g/PS, hr.

エムテーウー
mtu

軽量・コンパクトな高速機関

より速く航行するために、またより燃料を節約するために、MTUディーゼルエンジンを使ってみませんか？

MTU高速ディーゼル機関は重量、容積が小さく、単位時間馬力当りの燃料消費が少なく、高速艇用主機関に最も適しています。

マン・ジャパン LTD.

〒100 東京都千代田区有楽町1-10-1 ☎03(214)5931

日本総代理店

保存委番号：

241001

定価 800円

雑誌コードO5541-2