

SHIPPING

船舶

1973. VOL. 46

10

昭和五十年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十八年十月七日 印刷
昭和四十八年三月二十八日 発行
昭和四十八年三月二十八日 特別技術承認雑誌第四〇六号

リベリア向け鉱油兼用運搬船

ドセキャニオン

D W T	269,500トン
主機出力	34,000SHP
航海速力	15.5ノット
引渡	昭和48年7月24日
建造	日本鋼管津造船所

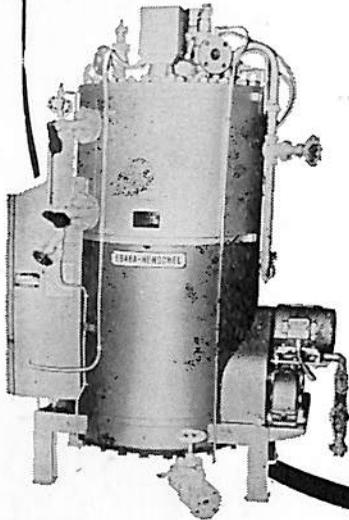


日本鋼管

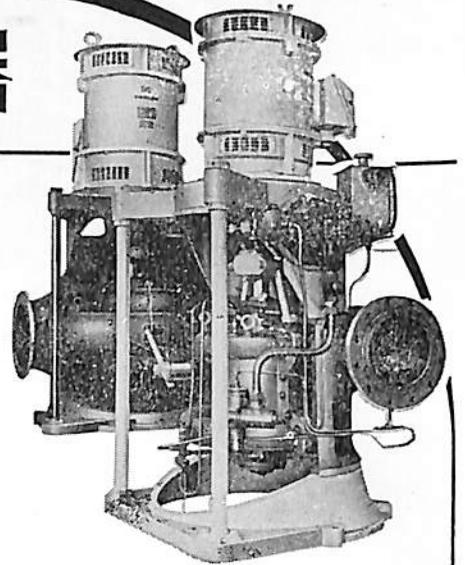
天 然 社

エハラの船用機器

船舶用
エハラヘンジェル・ボイラ



各種船用ポンプ
送排風機
空調機器
甲板機械用油圧装置
サイドスラスト装置
ヒーリングポンプ装置



エハラ船用ポンプ



荏原製作所

本社: 東京都大田区羽田旭町 741-3111
東京支社: 東京都中央区銀座6丁目 朝日ビル 572-5611
大阪支社: 大阪市北区中之島2丁目 新朝日ビル 203-5441
営業所: 名古屋221-1101・福岡77-8131・札幌24-9236
出張所: 仙台25-7811・広島48-1571・新潟28-2521・高松33-6611

デジタル気圧計 4-461型



これまで、気圧測定に使用されていた水銀柱やダイヤルゲージ・バロメータは、操作に高度な技術と熟練を要しますが、本装置の操作はきわめて簡単になっております。

装置はコンパクト化され、軽量であるとともに、高度補正の必要もなく、6ヵ月に一度の較正で、安定した、信頼性の高い測定ができます。較正は後面にあるゼロアジャストスイッチで簡単にできます。

大気圧は直接に精度 0.025% で連続表示ができ、同時にその信号を中央コンピュータやデータ集録装置に接続することもできます。

用途としては、気象観測所をはじめ調査船、風洞実験、管制塔やエンジンテスト施設などに使用でき、用途に応じて、ラックマウント型とポータブル型を使い分けすることができます。

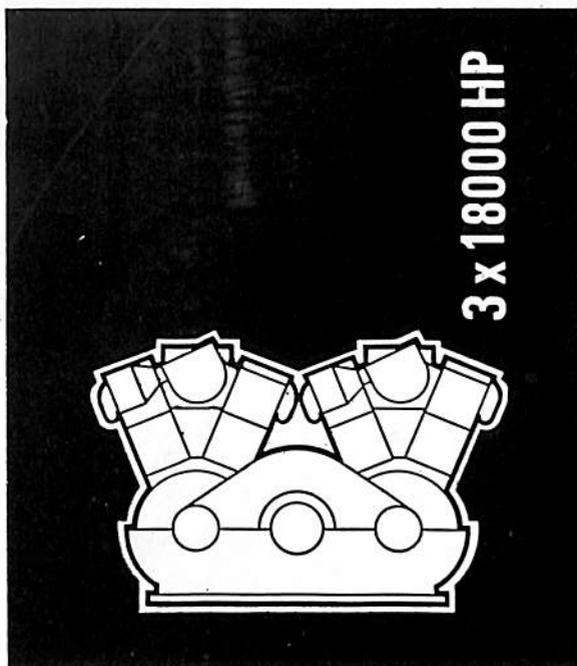
製作会社 Bell & Howell

輸入元 コロンビヤ貿易株式会社

販売代理店 株式会社 玉屋商店

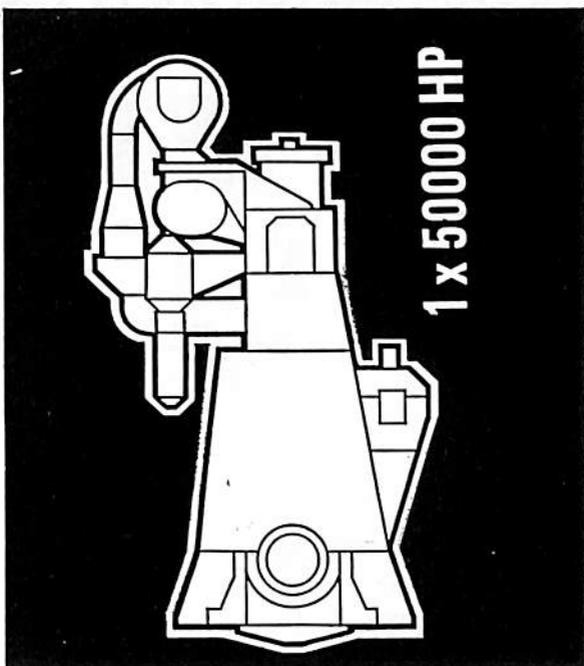
本社	東京都中央区銀座4-4-4 (和光裏通り)	電・(561) 8 7 1 1 (代表)
支店	大阪市南区順慶町4-2	電・(251) 9 8 2 1 (代表)
工場	東京都大田区池上2-14-7	電・(752) 3 4 8 1 (代表)

ご計画の中の新造船にはどちらの粗悪油運転 ディーゼル機関を採用なさいますか？



3 x 18000 HP

MAN中速4サイクル機関減速機付き



1 x 50000 HP

MAN低速2サイクルクロスヘッド機関

今日の海運業界で成功するには関係者皆さまの推進機関についての十分な研究が不可欠です。機関速度の選択は一つの重要な問題です。70余年前に世界最初のディーゼル機関を世に出したMAN社は、皆さまが適切な決定をされるのにご協力できます。MAN社は粗悪油運転可能な中速および低速の両ディーゼル機関を船用主機として製造し、数年にわたる運航実績をもっています。

M·A·N (ジャパン) リミッテド

本社	東京C.P.O. Box68	Tel. (03) 214-5931
神戸サービスベース	神戸C.P.O. Box1170	Tel. (078) 671-0765
横浜サービスエンジニア		Tel. (045) 201-2931

ライセンス

川崎重工業株式会社
三菱重工業株式会社

東京/神戸
東京/横浜

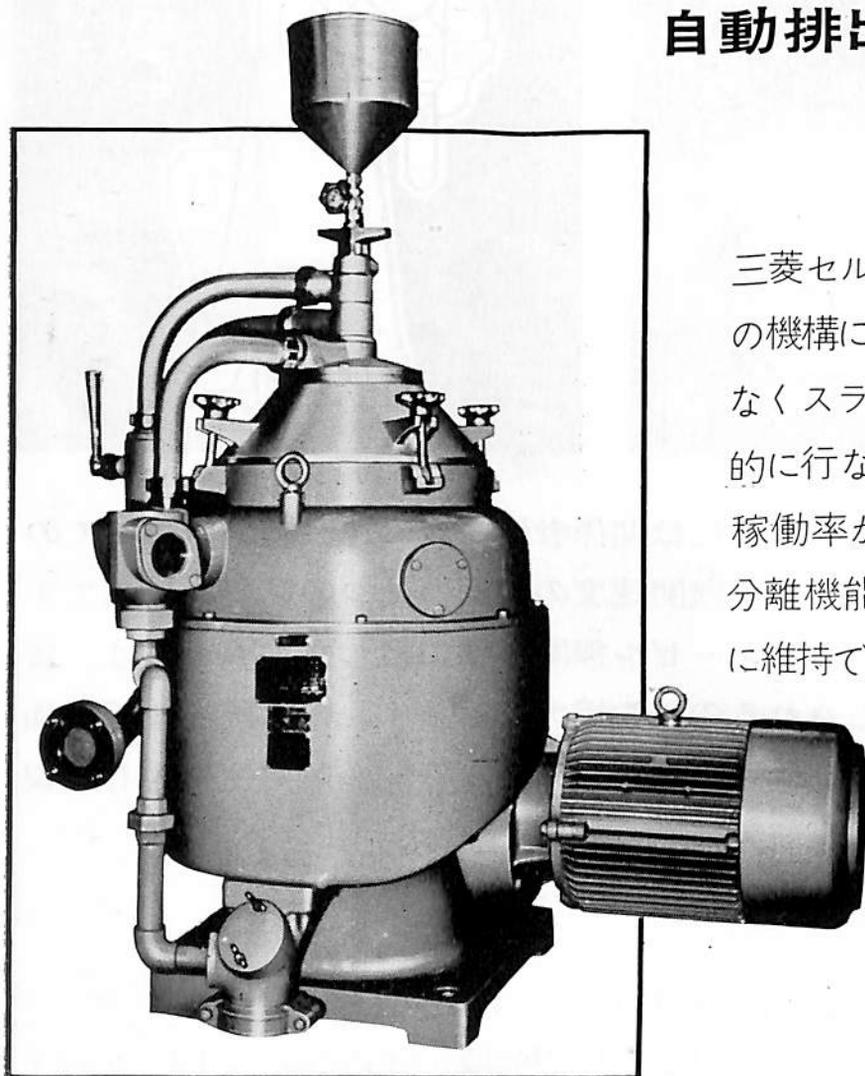
MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY

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。



営業第2部

遠心分離機の総合メーカー

三菱化工機株式会社

東京都港区新橋6-1-11(秀和御成門ビル) 電話03-433-2171(代)

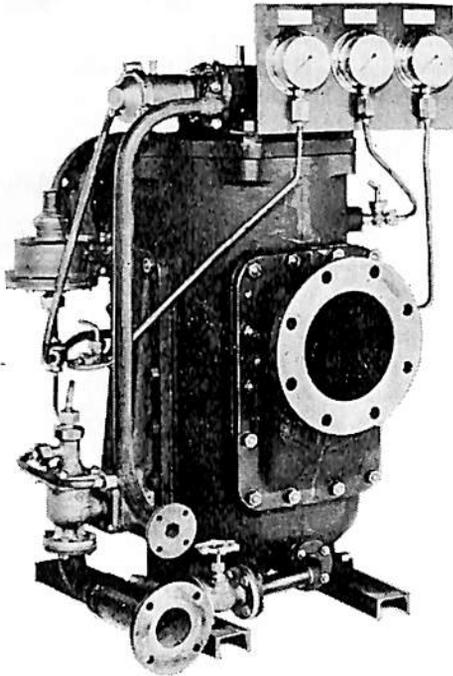
油汚過作業の省力化…

特許

機関室を広くする

マックス・フィルタTMシリーズ

日本船用機器開発協会助成品



MAX-FILTER LS型

完全自動逆洗式油漉器

LS型の特長

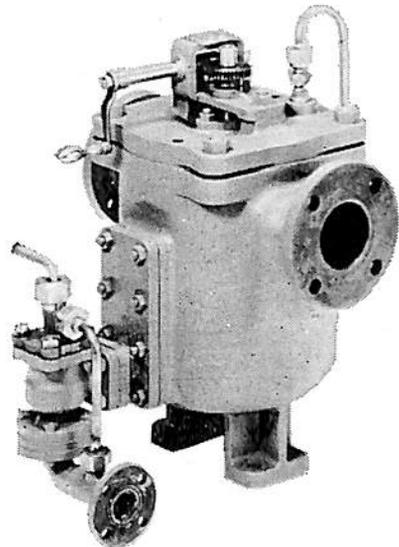
- 動力一切不要
- 設定された差圧になると自動逆洗
- 手動逆洗もワンタッチで可能
- 世界特許・液圧往復運動機・ハイドロレシプロケーターを採用

MAX-FILTER LSM型

手動逆洗式油漉器

LSM型の特長

- 一分間で逆洗終了
- 手をよごさぬワン、ツー、スリー操作でOK



単筒型式であるが重聯装備の必要なし コンパクトで据付けにスペースをとらない

 **新倉工業株式会社**

本部 横浜市戸塚区小菅ヶ谷町1703
☎ 045 (892) 6271(代)
東京営業所 東京都品川区東五反田2-14-18
☎ 03 (443) 6571(代)
大阪営業所 大阪市北区梅田町34千代田ビル西館
☎ 06 (345) 7731(代)

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!

●光の王様、光学技術の総結集!!

三信の高性能

キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

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



X-40形

形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧	周波数
X-40	(呼称)1KW	3000万cd	10km	A.C220V1φ	50/60Hz
X-60A	(呼称)1KW	6500万cd	12km	A.C220V1φ	50/60Hz
X-60B	(呼称)2KW	8000万cd	13.5km	A.C220V3φ	50/60Hz

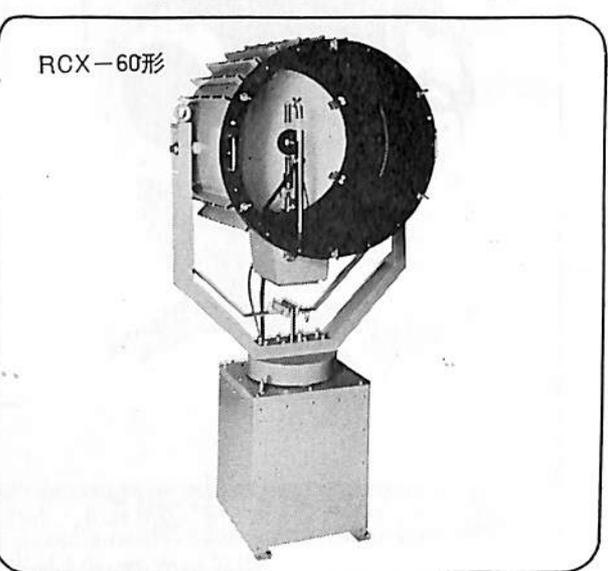
●光の王様、ボタンで自在!!

三信の高性能リモコン式

キセノン探照燈

■特許 3件 ■実用新案 3件
■特許出願中 3件 ■意匠登録済

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



RCX-60形

形 式	ランプ容量	最大光柱光度	照射距離	定格電圧	周波数
RCX-40	(呼称)1KW	3000万cd	10km	A.C220V1φ	50/60Hz
RCX-60A	(呼称)1KW	6500万cd	12km	A.C220V1φ	50/60Hz
RCX-60B	(呼称)2KW	8000万cd	13.5km	A.C220V3φ	50/60Hz

●長年の経験と技術で安心をおとどけする……………



三信船舶電具株式会社

◎日本工業規格表示許可工場

三信電具製造株式会社

●本 社/〒101 東京都千代田区内神田1-16-8 ☎東京(03)295-1831(大代)

●発送センター/ ☎東京(03)840-2631代 ●北船運センター/ ☎函館(0138)43-1411代

●福岡営業所/ ☎福岡(092)77-1237代 ●室蘭営業所/ ☎室蘭(0143)2-1618

●函館営業所/ ☎函館(0138)43-1411代 ●高松営業所/ ☎高松(0878)21-4969

●石巻営業所/ ☎石巻(02252)3-1304 ●工 場/ ☎東京(03)887-9525代

船舶

第 46 卷 第 10 号

昭和 48 年 10 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

高速コンテナ船「べらざの ぶりっじ」	川崎重工業株式会社神戸工場・造船設計部…(41)
日本船用機器開発協会の昭和47年度開発事業について(1)	(財)日本船用機器開発協会…(49)
輸送船の設計について	出光照光…(57)
潜水艦の救難方式について	飯田晴也・二井家澄男…(62)
艦船用ガスタービンの動向	庄司泰隆…(69)
艦船のミサイル防御	小滝国男…(77)
FRP 救命艇の各種試験結果	長田修…(82)
LNG 船(その3 貨物格納)(10)	恵美洋彦・曾根 紘…(87)
「英国船舶機器展」展示企業・出展製品の紹介	…(91)
[製品紹介] ☆ 深海のシール「ネオブレン」製電気コネクタ	…(97)
☆ 中越ワウケンヤ輸入販売のモーグリッポルト	…(98)
☆ ローロスロイス製品近況	…(100)
[水槽試験資料 274] 肥大船の水槽試験例	「船舶」編集室…(102)
NK コーナー	…(107)
業界ニュース	…(108)
[特許解説] ☆ 船舶の偏漏進水装置 ☆ 空気層を利用する船体進水または同様の大重量物の水平移動装置	
☆ コンクリートブロックによる進水台据付工事	…(109)
輸送艦「もとぶ」進水	…(76)
中型漁船用の6気筒320馬力「三菱ダイヤディーゼル6NAC-1」	…(99)
立体骨組構造物の応力強度を解析する新大型汎用プログラム	…(101)
写真解説 ☆ 出力試験をまつ原子力船「むつ」	
☆ 三井造船・千葉造船所の第3ドック完成	
☆ 川崎重工業・坂出工場	
竣工船 ☆ ちとせ ☆ フェリーとね ☆ フェリーてんりゅう ☆ 第一リクレーマ船と第二武庫丸	
☆ 菱洋丸 ☆ イナートガス1号 ☆ 渥美丸 ☆ KOCAELI ☆ EVIMERIA	
☆ HOEGH HOOD ☆ DUCE CANYON ☆ STEAM RUDDER ☆ LAURA ☆ SEASTER	
☆ ESSO BRISBANE ☆ GOLDEN EVAGELISTRA ☆ MAMMOTH RIR ☆ DUKE	
☆ CERRO GRANDE ☆ PANAMAX ☆ LINCORNE ATLANTIQUE ☆ MADANG	
☆ SOUTHERN CROSS I	

船舶外板・タンク の

電気防蝕に関する調査・設計は



アルミ陽極取付 バラストタンク

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

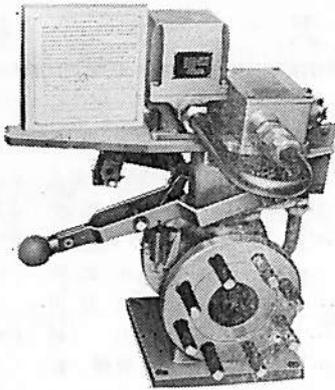
御相談下さい。

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・東京都千代田区神田鍛冶町2-1 ☎(252)3171
支店・大阪市東淀川区西中島5-1-01 ☎(303)2831
営業所・名古屋☎(962)7866・広島☎(48)0524・福岡☎(77)4664
出張所・札幌・仙台・新潟・千葉・水島・高松・大分・沖縄

ボイラの安全運転に燃油緊急遮断弁



燃油緊急遮断弁（FOカットオフバルブ）は水位低下、燃油圧力低下、および、ボイラの火が消えるなどの緊急事故が発生した場合自動で燃油の圧送を停止し、再び通電しても、手動でリセットしなければ弁は閉止状態を保持しています。一種の安全弁であってボイラの安全運転には欠かせない重要なバルブです。我が国での新造船のほとんどが金子製の燃油緊急遮断弁を装備しております。

NK, LR 認承済み

口径：40A 50A 65A 機能：通電時ラチエット弁開

圧力：20～50kg/cm² 温度：100～130℃

〈注〉ディゼルエンジン用には圧力、サイズ、材質等いろいろ用意しています。

タンクの液面計測にマリン、シートルゲージ

マリンゲージ、シートルゲージは共に使用中でもゲージガラスの交換が容易です。液面は赤色ラインが拡大されて見易く、また安全弁を内蔵し、ガラス破損による液体の流出を防止します。

■マリンゲージ（プッシュ式）

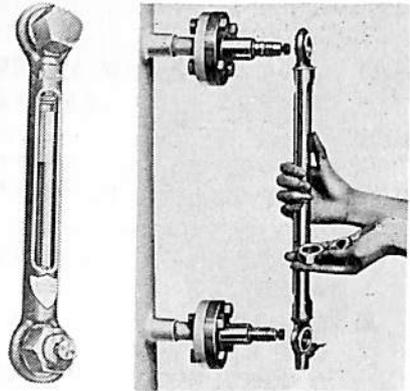
NK, LR, BV, DFSS, DNV, AB等各国検定機関の認証済み。

BsBM専用ボス付3/4PFねじ

■シートルゲージ

BsBM3/4PTねじ

SUS-27 20A F付



SUS-27製シートルゲージ

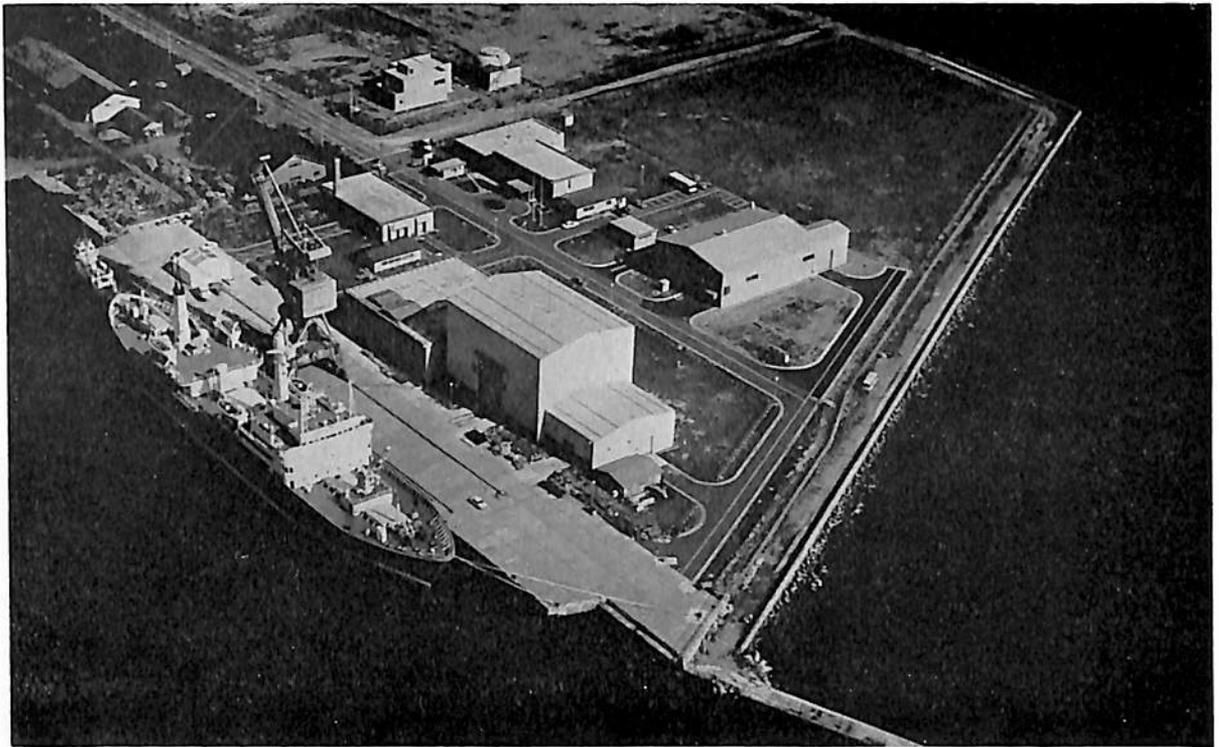


高圧ガス用弁類試験、製造認定事業所
技術の金子創業大正7年



金子産業 株式会社

本社：東京都港区芝5丁目10番6号 電話 (03)455-1411(代)
出張所：広島県福山市寺町7番5号 電話 (0849)23-5877



定 係 港（青森県むつ市）に係留中の原子力船「むつ」

出力試験を待つ原子力船「むつ」

日本原子力船開発事業団では、昭和47年8月、三菱原子力工業（株）から原子力船「むつ」の原子炉の引渡しを受けて、同年9月原子燃料の積み込みを終った。その後原子炉および格納容器の整備工事と、これに伴う諸試験を行ってきた。

この頃から、青森県漁業関係団体から、むつ湾内での出力試験の実施方法について申し入れがあり、事業団は「むつ」の安全性について説明会を開くなど、試験の実施について地元の理解と協力を得るよう努力した。

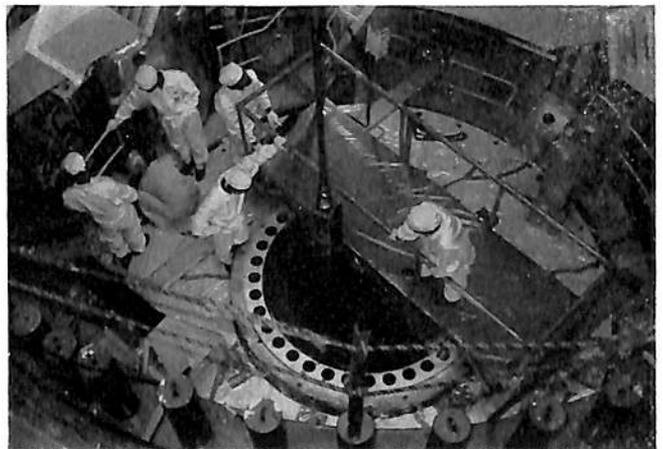
その後事業団は、試験海域をむつ湾から日本海、さら

に太平洋と移して試験を計画したが、いずれも実施することができなかった。

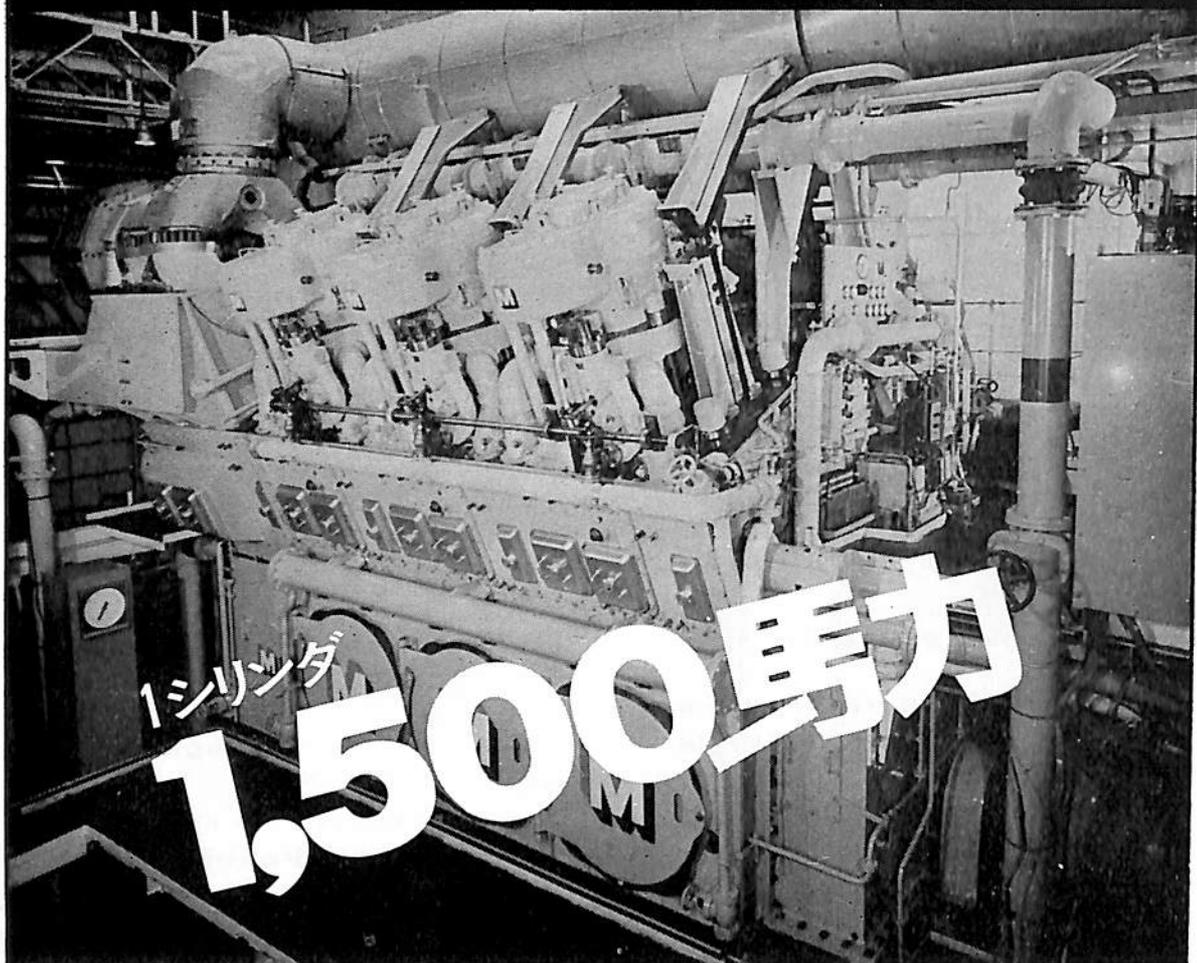
これらの情勢から「むつ」の問題を政府レベルで解決するため、昭和48年8月「むつ対策協議会」が設置され現在これについて検討している。

この協議会の結論が得られ次第事業団は、「むつ」を臨界にした後、基底負荷で制御棒等価反応度測定試験、出力係数測定試験等の諸試験を行ない、その後順次出力を上昇させて、負荷変動試験、前後進切換試験等の諸試験を行なう。これらの諸試験によって安全性と性能が確認された後、事業団は「むつ」の海上試運転を行なってこれを完成する予定である。

「むつ」に原子燃料を装荷（中央に吊り下げられている直方体が原子燃料集合体）



船舶推進機関の新時代をひらく MITSUBISHI
高出力4サイクル中速ディーゼル機関 V60M



ハイパワー化!! 保守整備の省力化!!

近年の海上輸送の合理化にともない、船舶は「用途」「大きさ」「スピード」において多様化の傾向にあります。その結果、船舶に搭載する推進機関も、その「出力範囲」「プロペラ回転数」の多様化が要求されております。

この要求に応じるため、世界にはこるエンジン生産実績をもつ三井造船の技術は、画期的な中速ディーゼルエンジン「三井V60M」を開発しました。このエンジンは、ロボットによるピストンの解放をはじめ、主軸受の解放、吸排気弁の解放など保守整備の自動化を徹底的に推し進めた、全く新しい構想のエンジンです。

三井V60Mによる、ギヤードプラントは同一機種で、あらゆるプロペラ回転数の選択が可能で、しかも、その配列によっていかなる所要馬力にもお応えすることができます。また、陸用発電機関などにも、巾ひろくその用途が期待されています。



人間と技術の調和に挑む

三井造船

東京都中央区築地5丁目6番4号



三井造船・千葉造船所の第3号ドック完成

ロータス・システムにより船体中央部を専門建造

かねて、三井造船・千葉造船所に建造中であった同所第3号ドックは、このほど付帯設備も整い完成、ノルウェー、ベルゲッセン社向け 287,000 DWT タンカーを同ドックの新造第1船として起工した。

第3号新設ドックは、単独で1隻の船舶を建造するものでなく、現有の1号ドック（新造補完用Aドックと修繕用15万DWTドックとからなる）および2号ドック（新造用50万DWTドック）と併用した建造システムとして有機的に使用するよう計画されたものである。

すなわち、新ドックは、20万～40万トン級のタンカーあるいは鉱油兼用船の船体中央部の建造に専用されるもので、渠頭延長線上に設けられたロータス・システムによって極めて高い生産性が期待でき得る設備が整えられている。

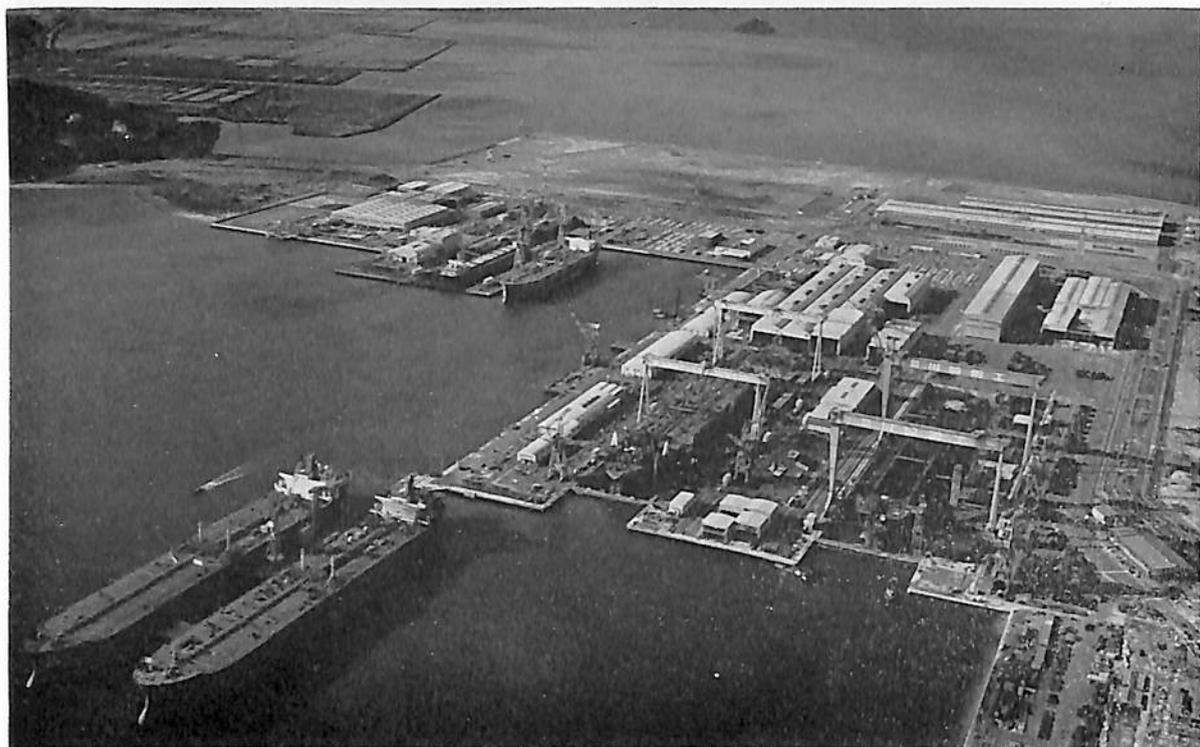
画期的な新造船工法として開発されたロータス・システムは、すでに現有の第2号ドック（50万DWTドック）の渠側で稼動中であるが、これにつづいて新ドック

用として船体モジュール総組立場2基および大型回転治具1基、船体モジュールを渠底へ自動搬入させるロータリー・ポジショニング装置1基、そして渠内での船体モジュール移動搭載用トランスファー・カーなどが設けられた。

新ドックは、千葉造船所の北西護岸の前面を約78,000 m³埋立てて新設されたもので、その寸法は従来設備の大きさ等を考慮し、2号ドックと同じ巾（72m）および深さ（12.5m）とし、長さは199mである。

〔設備の概要〕

1. 3号ドック
 - 長さ 199 m × 巾 72 m × 深さ 12.5 m
 - 能力：かりに1体建造した場合 34,000 総屯
2. ロータス・システム
 - 船体モジュール総組立場 2 基
 - 回 転 治 具 1 基
 - ロータリー・ポジショニング装置 1 基
 - トランスファー・カー 1 式
3. 3号ドック用クレーン 300トン 1 基
4. き装係船岸壁 385mドルフィン型 1 基
5. 係船岸壁用クレーン 40トン 1 基



川崎重工・坂出工場

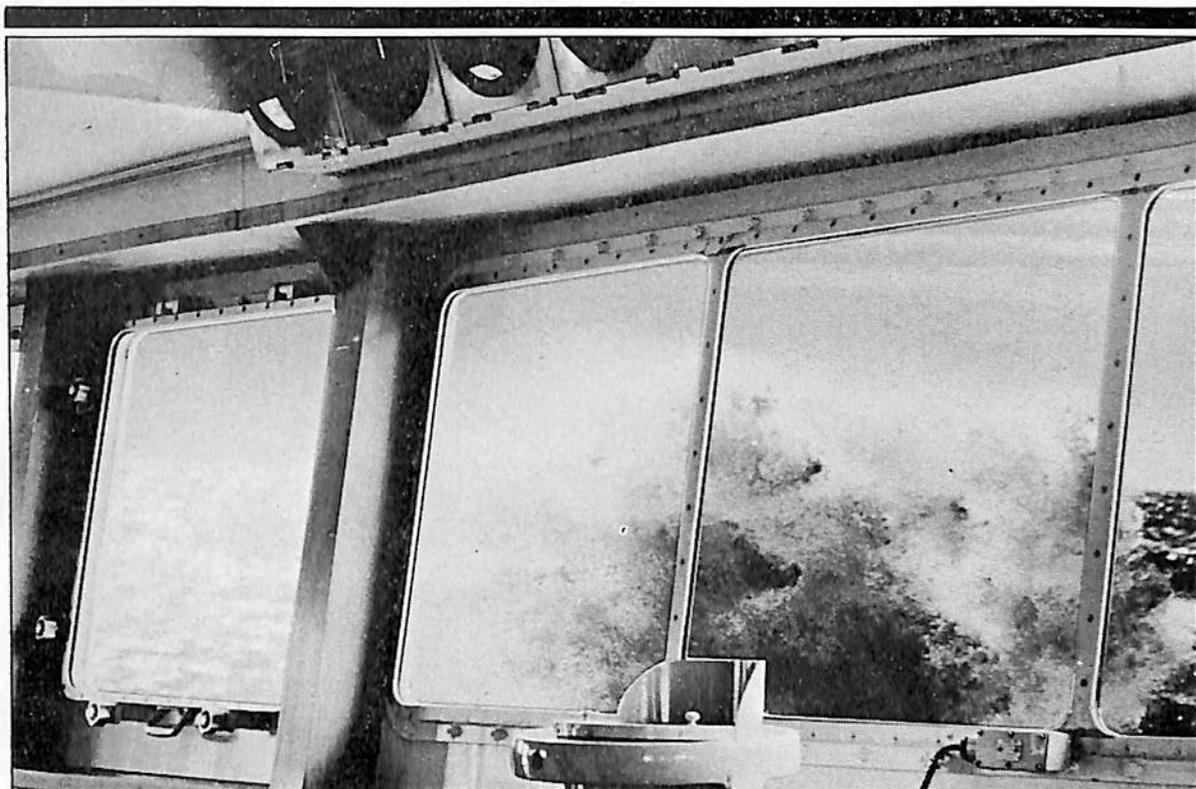
瀬戸内の海に面した坂出番ノ洲立地に、世界初の2本ドック建造方式による超大型船専用造船工場建設をめざし、昭和41年工事に着手。翌42年10月、坂出工場として稼働を開始して以来、35万重量トン建造ドックと50万重量トン修繕ドックをもって、20万重量トン以上の大型造船建造に取り組み、年間5隻のペースで建造してきた。引き続き第2期工事に入り、昭和48年3月、60万重量トン建造ドックおよび内業・組立工場を完成した。これに伴って、第2ドックは修繕工場、ドックハウスなどの設備を加え、修繕船専用として稼働を開始し、ここに新造修繕ともに万全の体制を確立した。

完成と同時に稼働を開始し、この2月に第1船を進水させたばかりの第3ドック。建造能力60万重量トンという、この超大型ドックをまたぐのは、高さ90メートルを

誇る2基のゴライアス・クレーン——瀬戸内海をはさんで、対岸の岡山県からも遠望できる坂出工場の巨大なシンボルである。

もちろん、工場がもつ最新の設備はクレーンだけではない。自動作画装置にはじまって、鋼材を切断するわが国最大級のNC切断機や、自動溶接組立装置など、鋼材からブロックをつくり、船を完成させるまで幾多の最新設備をそろえている。

同社の優れた技術陣が独自に開発した世界最大級の片面自動溶接機「KAWASAKI・MAMMOTHMELT」（総電流容量2万アンペア）は、天井走行クレーン型の台車に4台の3電極溶接機を搭載し、最大5枚の鋼板を同時に溶接するという画期的なものであり、また、枠組み工程の無騒音化と大幅な省力化を実現した自動枠組装置や、鋼材ブロックを自在に反転させる自動反転装置など、あらゆる工程にわたって最新合理化装置を設置し徹底した品質管理のもとに、理想の船を追求している。



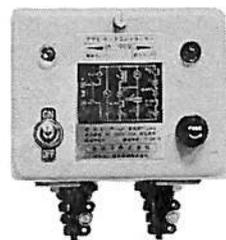
どんな天候の日でも 操舵室の窓には 快適な視野をお約束!

結露・氷結防止作用、融雪作用のある安全ガラス—

ヒートライト® C

逆巻く荒波、飛び散るしぶき、吹きつける氷雪、ブリッジや操舵室の窓はどうしても、くもりがちです。でもヒートライトCの窓なら、いつでも快適な視野で航行できます。

ガラス表面に、薄い金属膜をコーティングして、通電発熱させることで、くもりだけでなく、氷結を防ぎ、融雪もします。もちろん金属膜は透視のさまたげにはなりませんし、被膜の保護や感電防止は万全です。また合せガラスですから、まんにち割れても破片の飛び散りがありません。合せガラスの安全性に、結露、氷結防止作用、融雪作用をプラスしたヒートライトCは、ブリッジや操舵室には欠かせない窓ガラスです。



ヒートコントローラー

あわせて、ヒートライト製品の姉妹品、ヒートコントローラーのご使用をおすすめします。ヒートコントローラーは、自動的に使用適正温度を保ちますので、ON・OFFの手間がありません。

旭硝子

本社 100 東京都千代田区丸の内2-1-2(千代田ビル)
電話 (03)218-5339 (車輻機材営業部)
支店 東京・大阪・福岡・名古屋・札幌・仙台・広島

カタログ請求券
船舶 10



ち と せ (護 衛 艦)

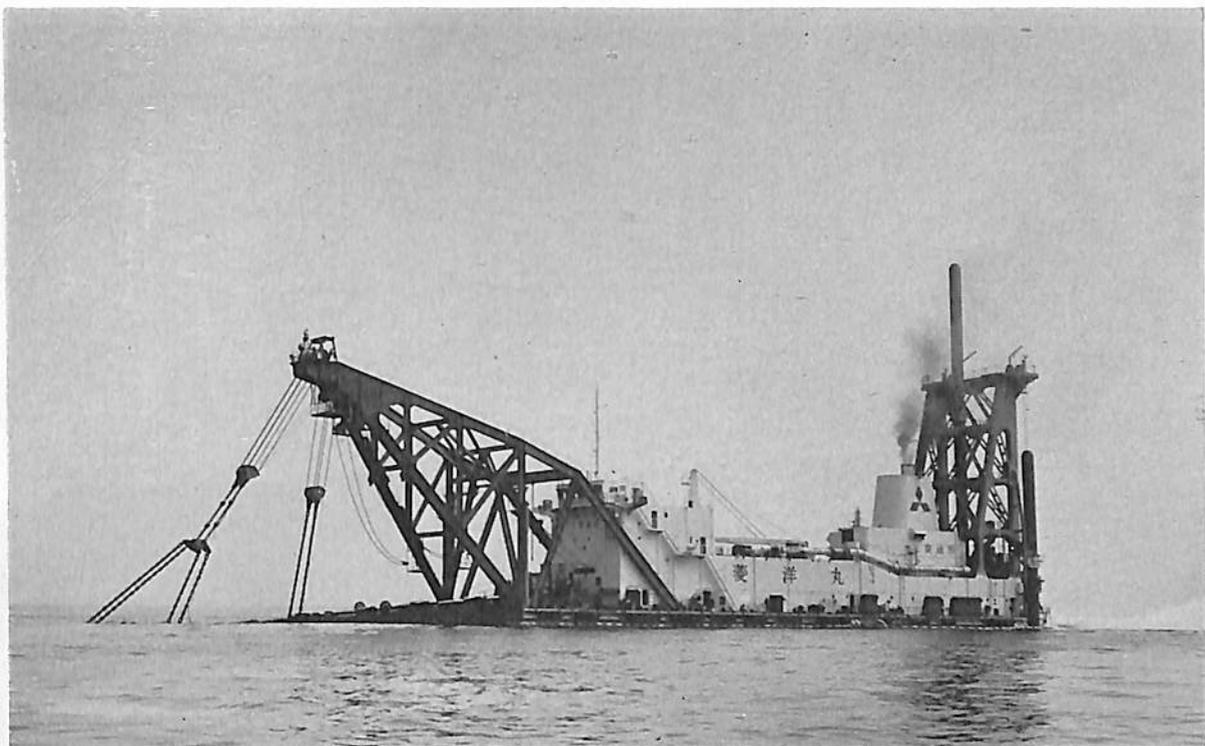
日立造船・舞鶴工場で建造中の防衛庁むけの護衛艦 (DE) “ちとせ” は、このほど完成し、8月31日に防衛庁に引渡された。

本艦は、第3次防衛整備計画にもとづき建造されたもので、50口径3インチ連装速射砲1基、40ミリ連装機関砲1基、68式3連装短魚雷発射管2基、アスロックランチャー1基など護衛艦として十分な兵装を装備しており引渡し後は、大湊を基地とする第4護衛隊群第35護衛隊に配属される。

なお同工場の防衛庁むけ艦艇の完工実績 (昭和20年以後) は、本艦が9隻目 (護衛艦5, 敷設艦1, 訓練支援艦1, 駆潜艇2) の完工にあたる。

主 要 目

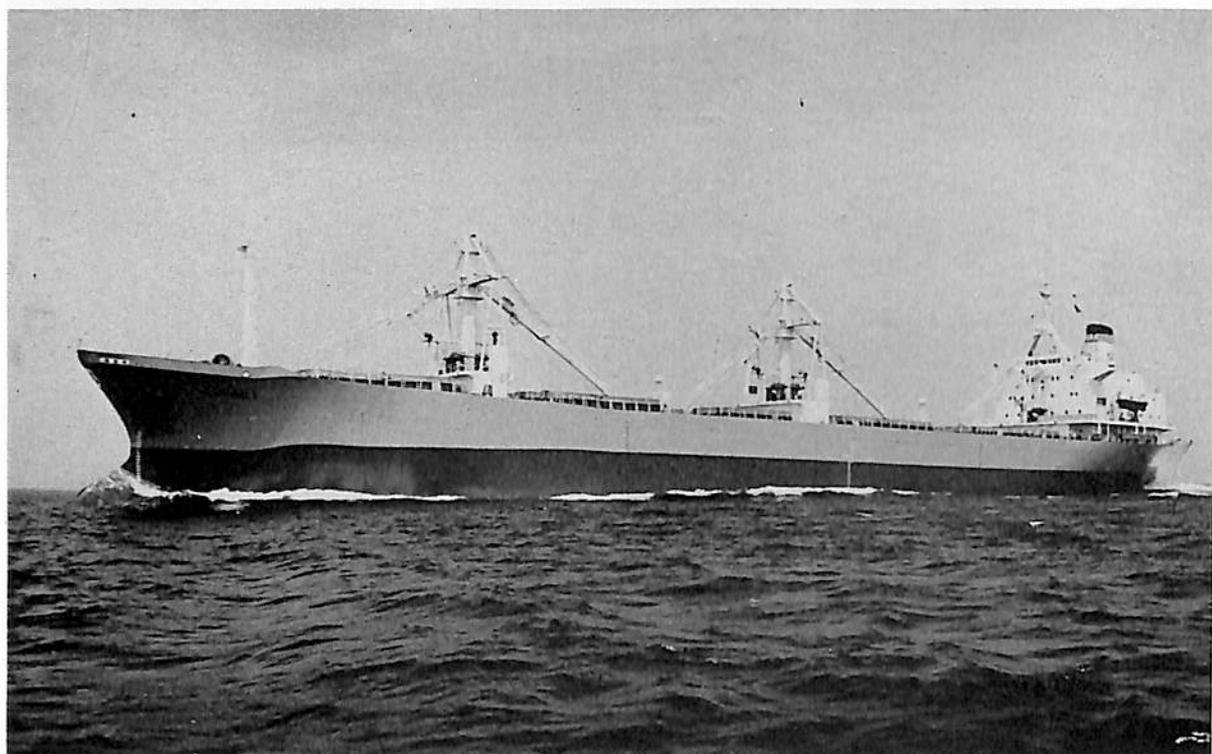
全 長	-	93.00メートル
幅		10.80 "
深 さ		7.00 "
吃 水		3.60 "
基準排水量		1,480トン
速 力		25ノット
主 機		三菱 UEV ²⁰ / ₄₀ N 型ディーゼル機 関4基
軸 馬 力		16,000馬力
乗 員		165人
起 工		46-10-7
進 水		48-1-25
完 工		48-8-31



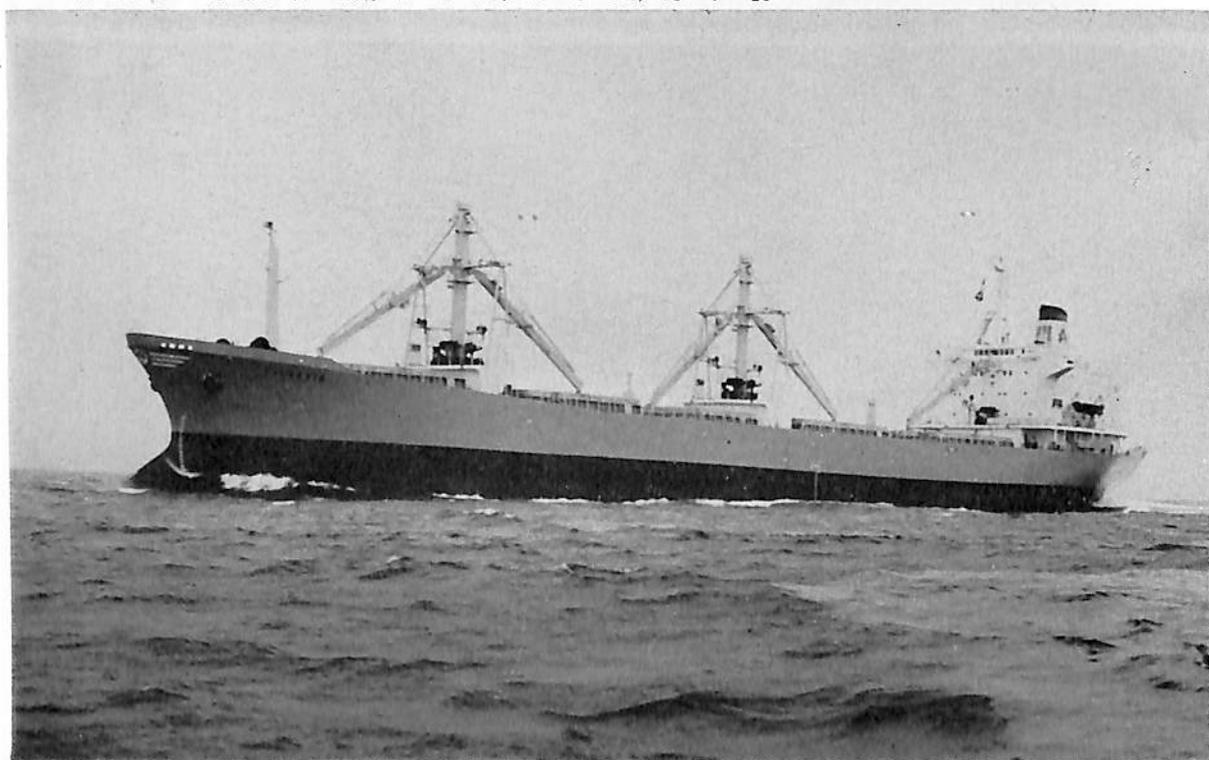
菱 洋 丸 (9,200馬力タービン駆動ポンプ浚渫船) 船主 三菱地所株式会社 造船所 三菱重工業・広島造船所 全長123.00m 長(垂)78.40m 幅(型)18.50m 深(型)5.30m 遠洋航海時最高型吃水3.91m 箱型(船尾のみ船型) 主タービン 三菱・広島製単動2段減速装置付衝動式蒸気タービン 出力(最大)9,200 PS×360 RPM (常用)8,000 PS×250~360 RPM 浚渫能力 揚土量1,500 m³/h 排送距離 標準4,000m 最大8,000m 浚渫深さ 最大35m 最小5m 浚渫ポンプ 揚水能力(海水)9,000 m³/h×114m×345 rpm 汽罐2 胴水管強圧送風重油専焼式 清水倉40 m³ 工期 47-11-7, 48-1-20, 48-7-25 特殊設備 スパッド自力水平引込格納装置, 30 ton 旋回クレーン, 吸泥助熱装置, セントラルユニットによる冷暖房, カッター軸用ユニバーサルジョイント 特徴 回航時海用無人発電機, ラダー横揺防止装置, (船舶安全法 ILLC 1966) 適用



イナートガス1号 船主 上野運輸商会 造船所 三菱重工業・広島造船所 総噸数461.52噸 純噸数378.91噸 平水 全長37.40m 長(長)37.00m 幅(型)12.40m 深(型)11.60m 吃水1.80m 満載排水量699噸 主機 Totally enclosed, Squirrel Cage, Insulation F.×1 速力(最大)2.1ノット 発電機 H. enclosed ventilated drip proof, with fan and brushless thymister controlled exciter 燃料油倉60.5 m³ 清水倉22.3 m³ 乗員12名 工期 48-1-16, 48-4-5, 48-8-3



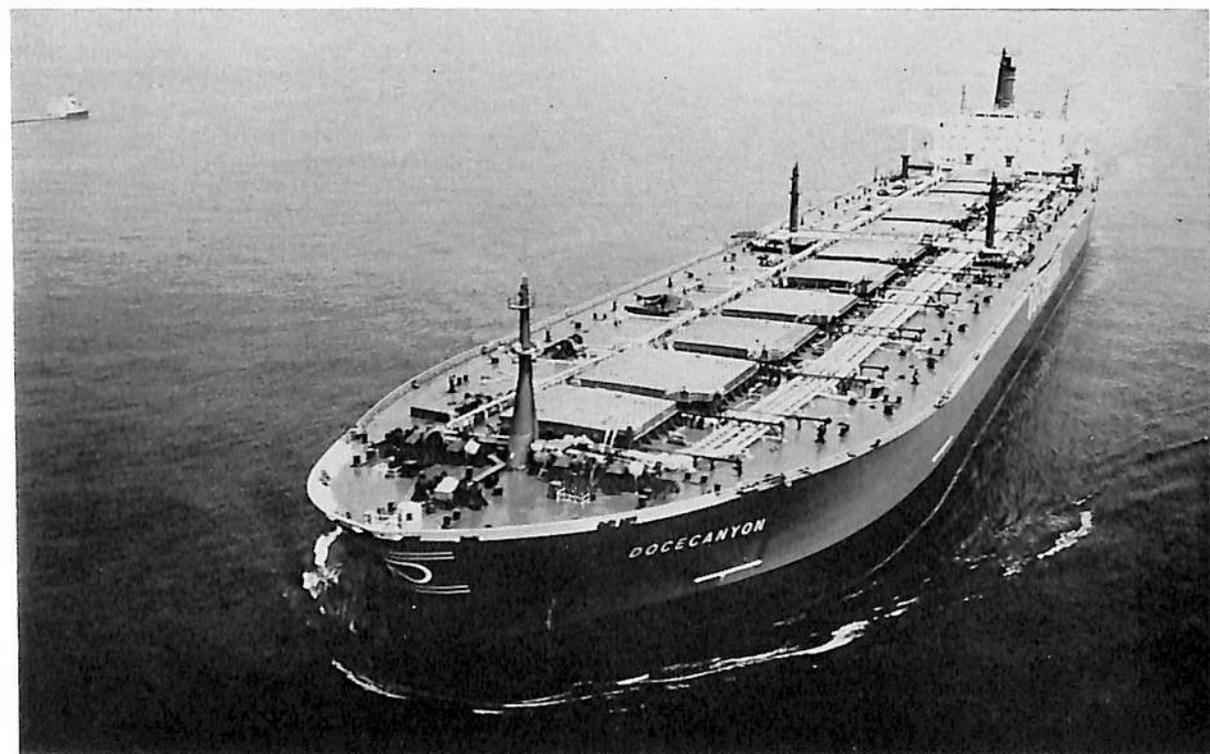
KOCAELI (貨物船) 船主 D. B. Deniz Nakliyatı, T. A. S (トルコ) 造船所 石川島播磨重工業・東京工場
 総噸数 14,825.07 噸 純噸数 10,041 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 22,605 噸 全長 164.33 m 長(垂) 155.448 m
 幅(型) 22.86 m 深(型) 13.56 m 吃水 9.848 m 平甲板型 主機 IHI-SEMT ビールスタック 16 PC-2 V 型ディーゼル機関 1 基 出力 7,200 PS×482 RPM 燃料消費量 33.7 t/d 航続距離 15,000 海里 速力 15.0 ノット 発電機 200 KV×AC 60 Hz×450 V×1 貨物倉(ベール) 29,843 m³ (グリーン) 30,801 m³ 燃料油倉 1,390 m³ 清水倉 201.4 m³ 乗員 40 名 工期 48-3-23, 48-5-24, 48-7-19



EVIMERIA (貨物船) 船主 Evimeria Compania Naviera S. A. (ギリシャ) 造船所 石川島播磨重工業・東京工場
 総噸数 13,630.78 噸 純噸数 9,829 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 22,629 噸 全長 164.33 m 長(垂) 155.448 m
 幅(型) 22.86 m 深(型) 13.56 m 吃水 9.848 m 平甲板型 主機 IHI-SEMT. ビールスタック 16 DC-2 V 型ディーゼル機関 1 基 出力 7,200 PS×482 RPM 燃料消費量 33.7 t/d 航続距離 15,000 海里 速力 15.0 ノット 発電機 200 KW×AC 60 Hz×450 V×1 貨物倉(ベール) 29,843 m³ (グリーン) 30,801 m³ 燃料油倉 1,390 m³ 清水倉 201.4 m³ 乗員 27 名 工期 48-2-19, 48-4-19, 48-6-20



HOEGH HOOD (鉾石兼油槽船) 船主 Leif Hoeg & Co. A/S (ノールウェー) 造船所 川崎重工・坂出工場
 総噸数 130,000 噸 純噸数 97,000 噸 遠洋 船級 NV 載貨重量 242,800 噸 全長 326.00 m 長(垂) 313.00 m
 幅(型) 52.00 m 深(型) 27.30 m 吃水 20.422 m 船首楼付平甲板船主機 川崎 UA マリンスチームタービン
 1 基 出力 33,000 PS×90 RPM 燃料消費量 161.5 t/d 航続距離 21,000 海里 速力 15.3 ノット 発電機 2×550
 KW×688 KVA 445 V. 燃料油倉 10,200 m³ 清水倉 230 m³ 乗員 41 名 工期 48-1-9, 48-4-17, 48-8
 -10 設備 ノズルプロベラ装置, INERT GAS System



DOCECANYON (鉾石兼油槽船) 船主 Seamer Shipping Corp. (リベリア) 造船所 日本鋼管・津造船所
 全長 340.00 m 長(垂) 322.00 m 幅(型) 55.00 m 深(型) 28.30 m 吃水 21.40 m 総噸数 131,473 噸
 載貨重量 275,588 噸 速力 15.5 ノット 主機 三菱船用タービン 1 基 出力 34,000 PS×83.5 RPM 船級
 AB 工期 47-12-14, 48-4-17, 48-7-24

STREAM RUDDER

(自動車兼ばら積貨物船)

船主 Rudder Transport Corp.
(リベリア)

造船所 株式会社 大阪造船所

総噸数 20,532.45 噸 純噸数 14,472 噸
遠洋 船級 AB 載貨重量 33,053 噸 全長
185.371 m 長(垂) 175.000 m 幅(型)
26.000 m 深(型) 16.100 m 吃水 11.385 m
満載排水量 42,732 噸 船首楼付平甲板型
主機 IHI スルザー 6 RND 76 型ディーゼル
機関 1 基 出力 10,800 PS×117.8 RPM 燃
料消費量 約 43.25 t/d 航続距離 約 15,600
海里 速力 14.8 ノット 汽罐 コンポジット
ボイラー 7 kg/cm² 1 台 発電機 AC 450 V
500 KVA×3 貨物倉(ベール) 40,088 m³
(グリーン) 41,396 m³ 燃料油倉 2,137.9 m³
清水倉 465.4 m³ 乗員 38 名 工期 48-4-
11, 48-6-28, 48-9-5

設備 本船は自動車兼ばら積貨物船であり、
自動積載装置として吊下げ式及び取外し式
自動車甲板を No. 1.2.4.5. Hold に装備。



LAURA (鉍石/石炭/原油運搬船) 船主 Ocean Maritime Corp. (リベリア) 造船所 住友重機械工業・追
浜造船所 長(垂) 285.00 m 幅(型) 47.40 m 深(型) 24.80 m 吃水 17.50 m 総噸数 87,947.16 噸 載貨
重量 165,636 Lt 速力 16.4 ノット 主機 住友スタルラバル AP タービン 1 基 出力 28,000 PS×85 RPM
船級 BV 工期 47-10-18, 48-2-16, 48-5-31



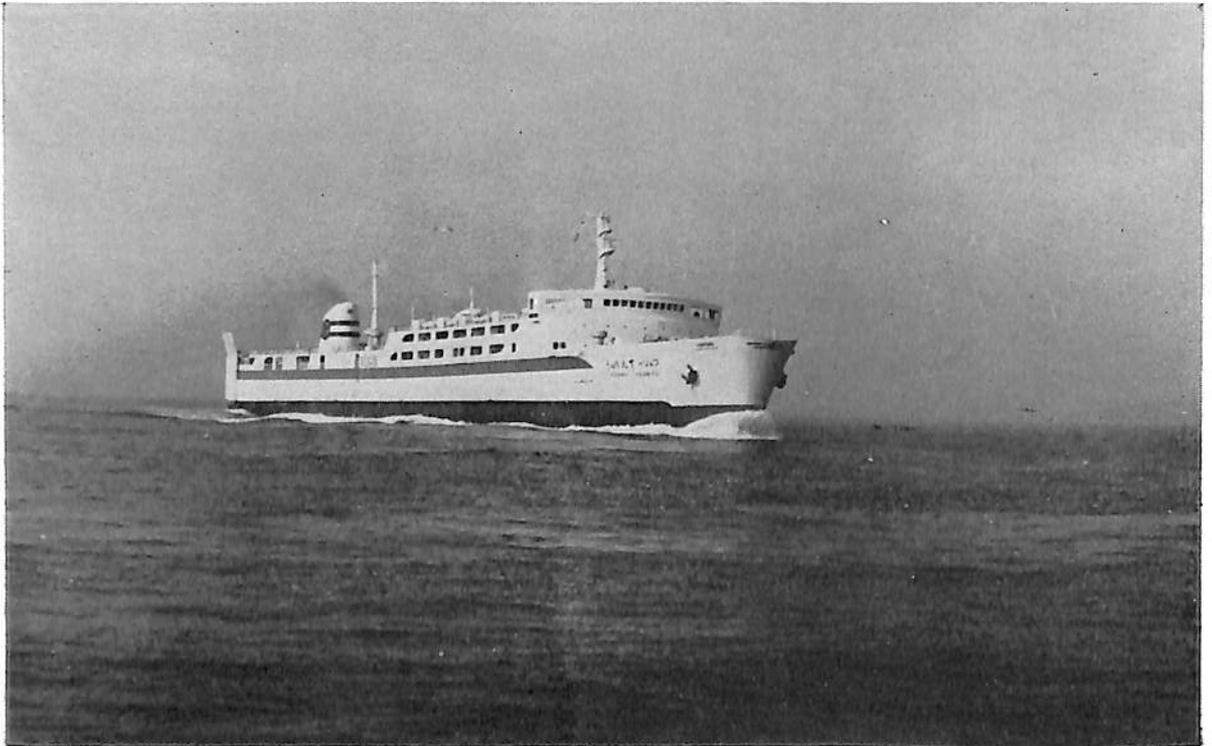
ESSO BRISBANE (油槽船) 船主 Esso Tankers, Inc. (リベリア) 造船所 日立造船・向島工場
 総噸数 12,085.92 噸 純噸数 7,578 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 22,349 Lt 全長 161.20 m 長(垂) 152.00 m
 幅(型) 23.50 m 深(型) 12.75 m 吃水 32'-1⁵/₈" 一層甲板船 主機 日立 B&W 7 K 62 EF 型ディーゼル機関
 1 基 出力 8,600 PS×140 RPM 燃料消費量 35.3 t/d 航続距離 10,000 海里 速力 15.00 ノット 汽罐 日立 2 胴
 水管ボイラー×1 発電機 687.5 KVA, AC 450 V 60 Hz×3 貨油倉 930,517 ft³ 燃料油倉 66,843 ft³ 清水倉
 6,657 ft³ 乗員 36 名 工期 47-12-13. 48-3-2. 48-6-11



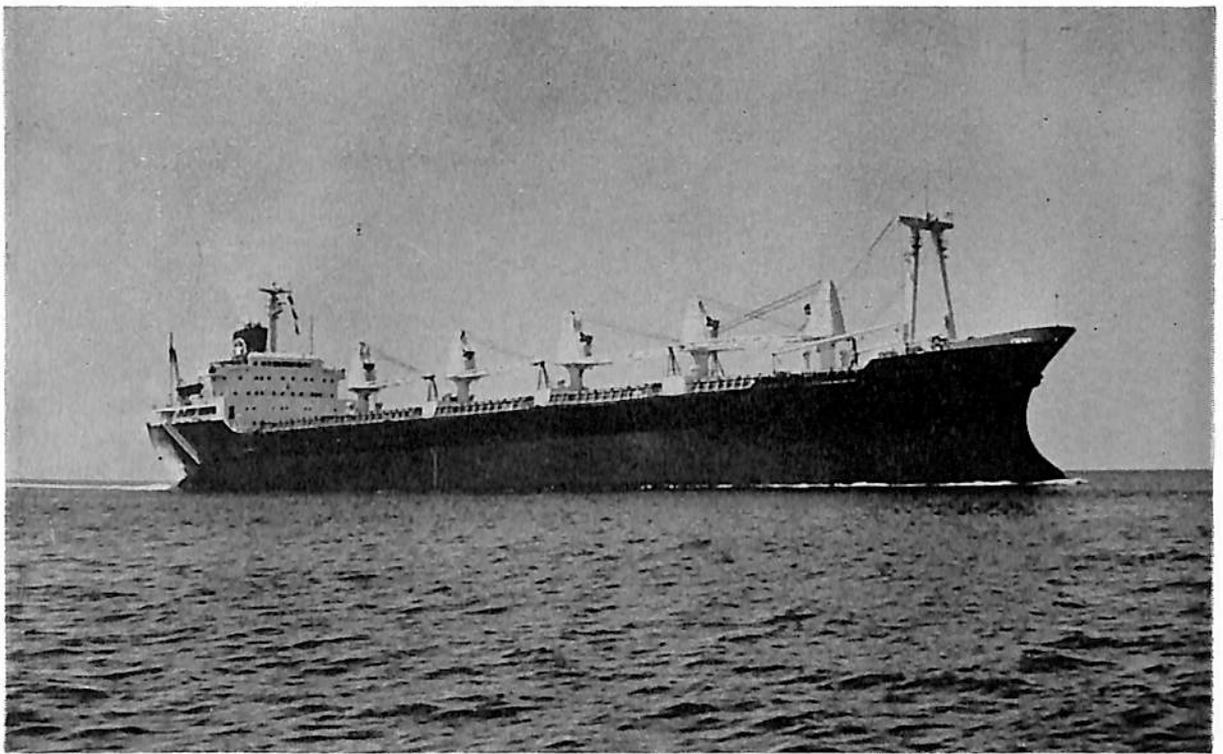
SEASTAR (油槽船) 船主 Seawry Tankers Inc. (リベリア) 造船所 株式会社 名村造船所
 総噸数 15,027.38 噸 純噸数 9,933 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 30,169 噸 全長 171.02 m 長(垂) 162.00 m
 幅(型) 25.40 m 深(型) 14.35 m 吃水 10.713 m 満載排水量 37,082 噸 凹甲板型 主機 三菱スルザー 7 RND
 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 9,820 PS×142 RPM 燃料消費量 37.7 t/d 航続距離 16,500 海里 速力 15.0 ノ
 ット 汽罐 コ克蘭ボイラー 7 kg/cm², 1,200 k_g/h×1 発電機 AC 560 KW, 450 V×2 貨油倉 35,050 m³
 燃料油倉 2,014.1 m³ 清水倉 254.8 m³ 乗員 40 名 工期 48-2-28; 48-5-5, 48-8-25



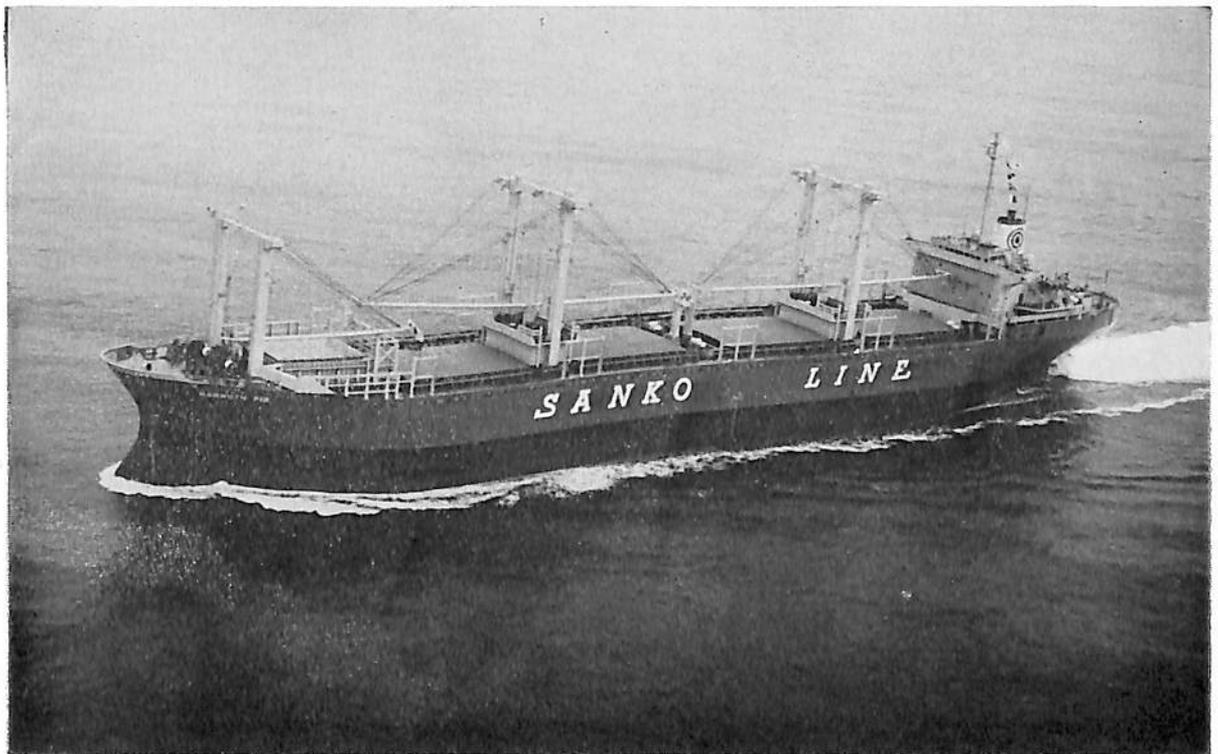
フェリー とね (フェリーポート) 船主 東九フェリー株式会社 造船所 幸陽船渠株式会社
 総噸数 8,190.180 噸 純噸数 4,121.68 噸 載貨重量 3,494.28 噸 全長 162.033 m 長(垂) 151.000 m
 幅(型) 26.400 m 深(型) 8.800 m 吃水 6.323 m 満載排水量 10,165.00 噸 巡洋艦型 主機 IHI-S. E. M. T.-
 ビールスタック18PC2V型ディーゼル機関2基 出力 2×8,100 PS×483 RPM 燃料消費量 36.00t/d
 航続距離 6,500 海里 速力 21.000 ノット 汽罐 三浦 VW-70 型 発電機 1075 KVA×3 燃料油倉 668.040 m³
 清水倉 717.20 m³ 乗員 54 名 (その他19名含む) 工期 47-12-15, 48-2-3, 48-6-10



フェリー てんりゅう (フェリーポート) 船主 東九フェリー株式会社 造船所 幸陽船渠株式会社
 総噸数 8,208.29 噸 純噸数 4,129.99 噸 載貨重量 3,542.97 噸 全長 162.033 m 長(垂) 151.00 m 幅(型)
 26.40 m 深(型) 8.80 m 吃水 6.323 m 満載排水量 10,165.00 噸 全通2層甲板型 主機 IHI-S. E. M. T.-
 ビールスタック18PC2V型ディーゼル機関2基 出力 2×8,100 PS×483/192.1 RPM 燃料消費量 150 g/ps/h
 速力 21.0 ノット 汽罐 三浦 VW-70 型 発電機 1.075 KVA×3 燃料油倉 620.03 m³ 清水倉 717.20 m³ 乗員
 54名 工期 48-2-4, 48-4-17, 48-8-10



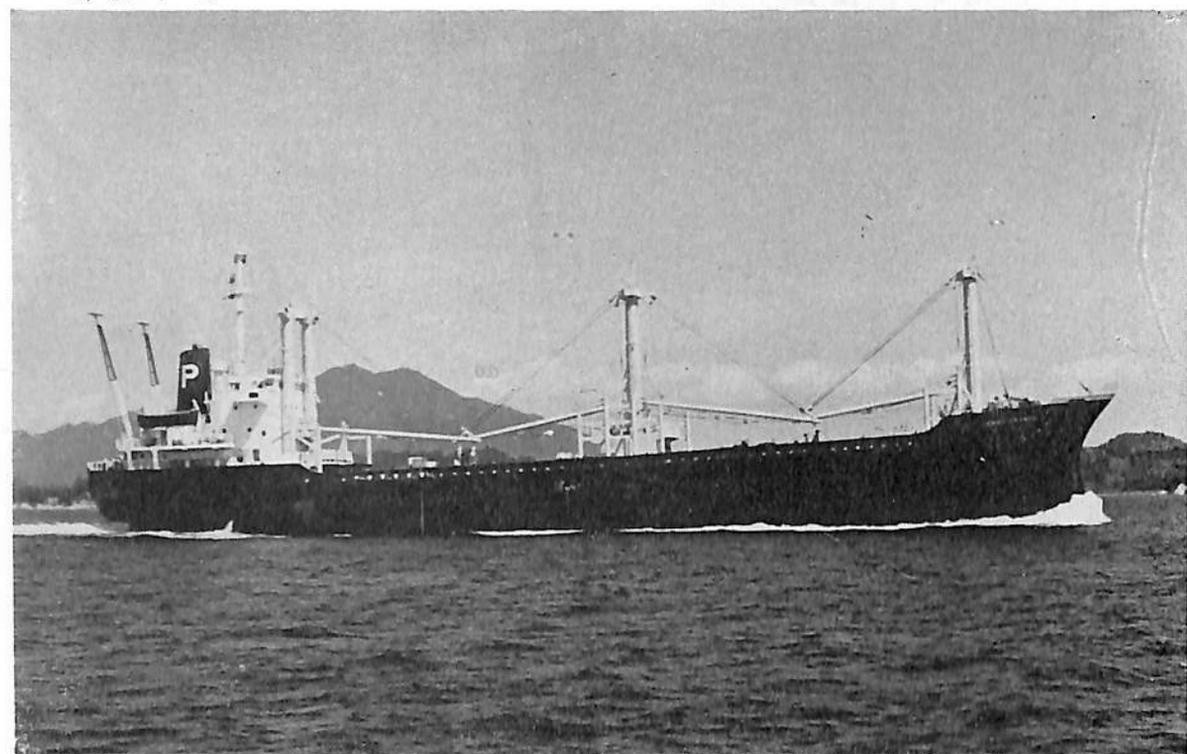
GOLDEN EVAGELISTRA (ばら積貨物船) 船主 Golden Independence Steam Ship, Inc. (マリシヤ)
 造船所 函館 Dock・室蘭製作所 総噸数 16,438.79 噸 純噸数 11,361 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 21,871 噸
 全長 180.80 m 長(垂) 170.00 m 幅(型) 23.10 m 深(型) 14.50 m 吃水 34'-11³/₄" 満載排水量 35,195 Lt
 凹甲板型 主機 IHI スルザー6 RND 76 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,800 PS×117.8 RPM 燃料消費量 40.63
 t/d 航続距離 22,000 海里 速力 15.0 ノット 汽缸 6.7 kg/cm²×1,200 kg/h 発電機 AC 450 V×387.5 KVA
 貨物倉(ベール) 1,196,881 ft³ (グレーン) 1,342,932 ft³ 燃料油倉 105,097 ft³ 清水倉 4,364 ft³ 乗員 37 名
 工期 48-1-12, 48-4-14, 48-7-11



MAMMOTH FIR (木材兼ばら積運搬船) 船主 Mammoth Bulk Carriers Limited (リベリア) 造船所
 株式会社 金指造船所 総噸数 18,968.14 噸 純噸数 13,236.22 噸 遠洋 船級 BV 載貨重量 32,647 噸 全長
 182.00 m 長(垂) 170.00 m 幅(型) 27.00 m 深(型) 15.20 m 吃水 10.823 m 満載排水量 40,731 噸 凹甲板型
 主機 三井 B&W 6 K 74 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 10,600 PS×120 RPM 燃料消費量 156 g/ps.h 航続距離
 15,000 海里 速力 14.8 ノット 汽缸 サンロット CPDB-15 型 発電機 AC 445 V×400 KW×3 貨物倉(ベール)
 39,819 m³ (グレーン) C.H. 41,476 m³ T.S.T. 3,089 m³ 燃料油倉 A 211 m³ C 2,069 m³ 清水倉 535 m³
 乗員 38 名 工期 48-2-6, 48-5-18, 48-8-20



DUKE (貨物船) 船主 Crimson Navigation Co., S.A. (パナマ) 造船所 今治造船・今治工場
 総噸数 3,942.24 噸 純噸数 2,844.28 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 6,548.51 噸 全長 105.57 m 長(垂) 98.60
 m 幅(型) 16.33 m 深(型) 8.40 m 吃水 6.821 m 満載排水量 8,566.00 噸 ウェル甲板船 主機 阪神内燃機
 工業 6LU50A 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,230 PS×218 RPM 燃料消費料 11.86 t/d 航続距離 11,590 海里
 速力 12.700 ノット 汽鐘 三浦製作所立型水管式 718 kg/h 発電機 165 KVA×2 貨物倉(ベール) 8,000.21 m³
 (グリーン) 8,421.48 m³ 燃料油倉 601.91 m³ 清水倉 415.82 m³ 乗員 28 名 工期 48-3-10, 48-6-4, 48-7-10



CERRO GRANDE (貨物船) 船主 La Palma Navegacion S.A. (パナマ) 造船所 今治造船・今治工場
 総噸数 4,853.98 噸 純噸数 3,371.17 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 7,993.21 噸 全長 110.15 m 長(垂) 102.11
 m 幅(型) 18.30 m 深(型) 9.20 m 吃水 7.230 m 満載排水量 10,450.60 噸 ウェル甲板船 主機 赤阪鉄工所
 6 UET^{52/90}C 型ディーゼル機関 1 基 出力 4,420 PS×185 RPM 燃料消費量 16.442 t/d 航続距離 10,400 海里
 速力 13.0 ノット 汽鐘 三浦製作所立型水管式 800 kg/h 発電機 250 KVA×2 貨物倉(ベール) 9,456.06 m³
 (グリーン) 10,318.22 m³ 燃料油倉 698.90 m³ 清水倉 560.22 m³ 乗員 30 名 工期 48-1-16, 48-6-19,
 48-7-26

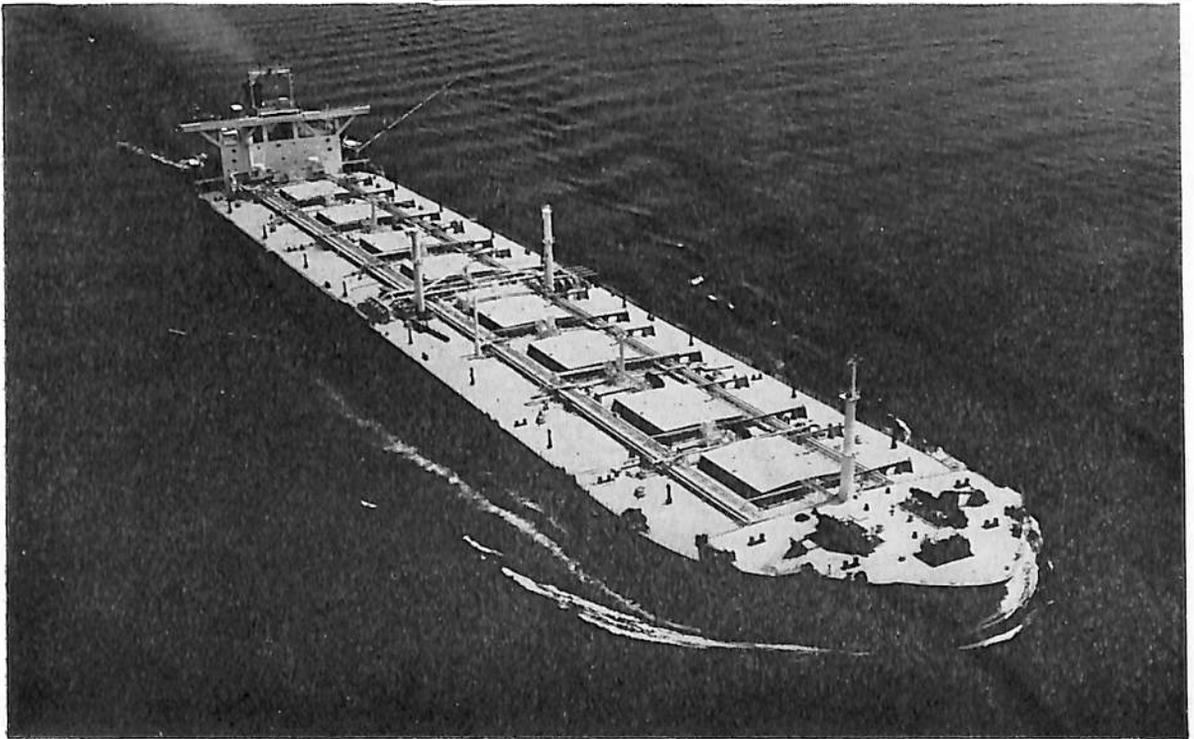
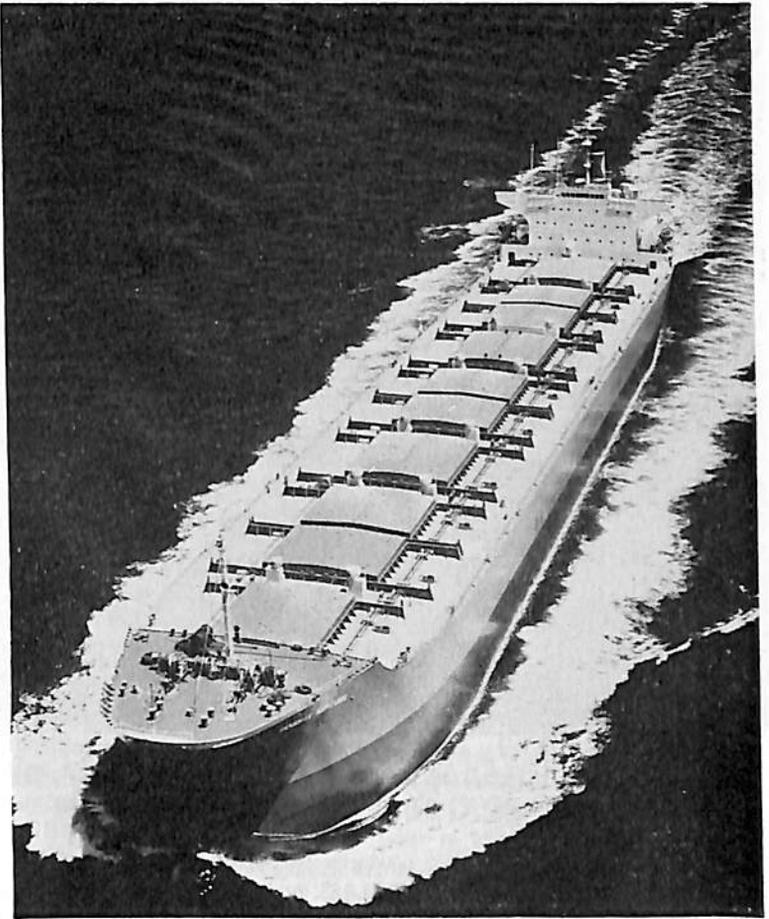
PANAMAX NEPTUNE

(ばら積貨物船)

船主 Trans Atlantic Marine
Corp. Ltd (リベリア)

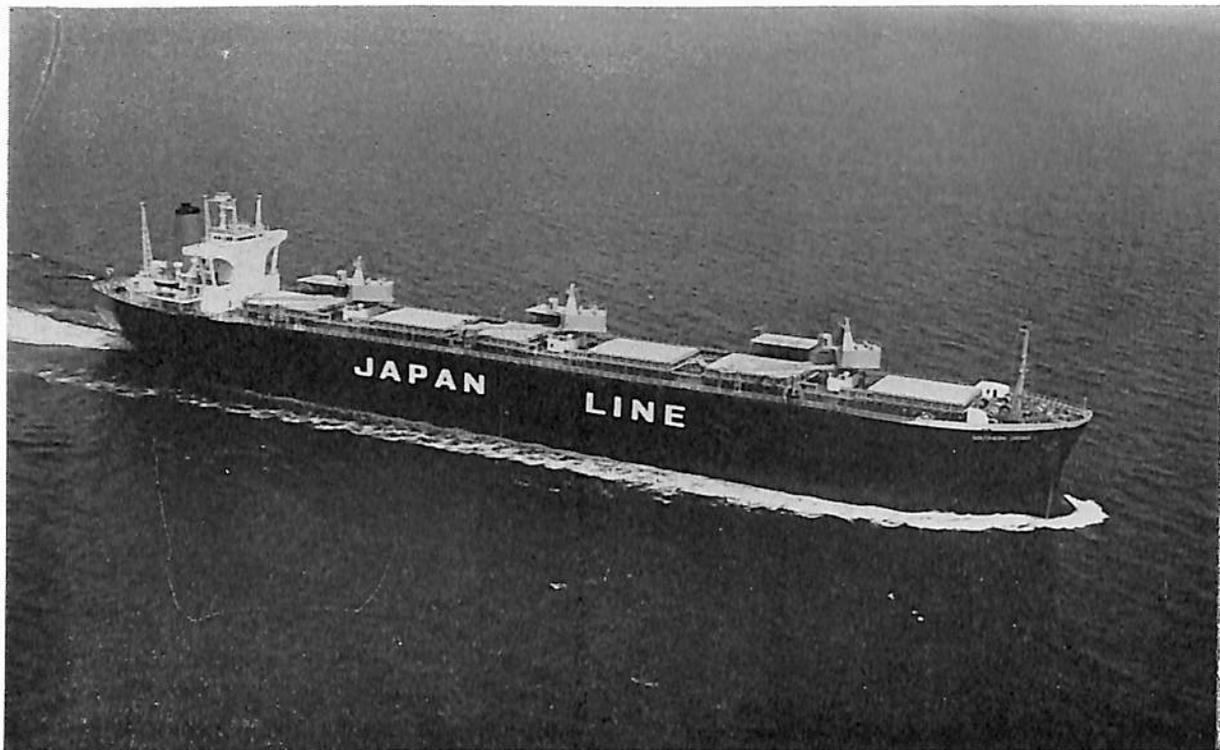
造船所 三菱重工業・神戸造船所

総噸数 32,020.56 噸 純噸数 22,755.21 噸
遠洋 載貨重量 61,604 噸 全長 238.00 m
長(垂) 225.00 m 幅(型) 32.20 m 深(型)
18.20 m 吃水 12.20 m 満載排水量 74,142
噸 船首接付平甲板船 主機 三菱スルザー
6 RND90 型ディーゼル機関 1 基 出力
15,660 PS×118 RPM 燃料消費量 56.71
t/d 航続距離 24,000 海里 速力 15.7 ノット
発電機 675 KVA, AC 440 V×2 貨物倉
(グレーン) 75,887.4 m³ 燃料油倉 4,289.8
m³ 清水倉 567.4 m³ 乗員 40 名 工期 47-
11-15, 48-4-10, 48-7-7
設備 機関部 BV (AUT) 適用



LICORNE ATLANTIQUE (鉱石兼油槽船) 船主 Compagnie Des Messageries Maritimes (フランス)

造船所 三菱重工業・長崎造船所 総噸数 130,929.86 噸 純噸数 101,117.93 噸 遠洋 船級 BV 載貨重量
264,596 噸 全長 335.66 m 長(垂) 320.00 m 幅(型) 53.60 m 深(型) 27.50 m 吃水 20.6155 m 船首接付平甲
板船 主機 三菱コンパウンド型船用タービン 1 基 出力 32,000 PS×90 RPM 燃料消費量 約 161 t/d 航続距離
約 24,000 海里 速力 15.05 ノット 汽罐 三菱 CE, V2M-8W 型×2, 61.5 kg/cm²g 発電機 AC 450, 60 Hz
1×1,400 kg, 2×680 kg 貨物倉 154,551.5 m³ 貨油倉 318,855.5 m³ 燃料油倉 13,627.5 m³ 清水倉 578.4 m³
乗員 35 名 (外 4 名) 工期 47-12-8, 48-3-31, 48-8-24



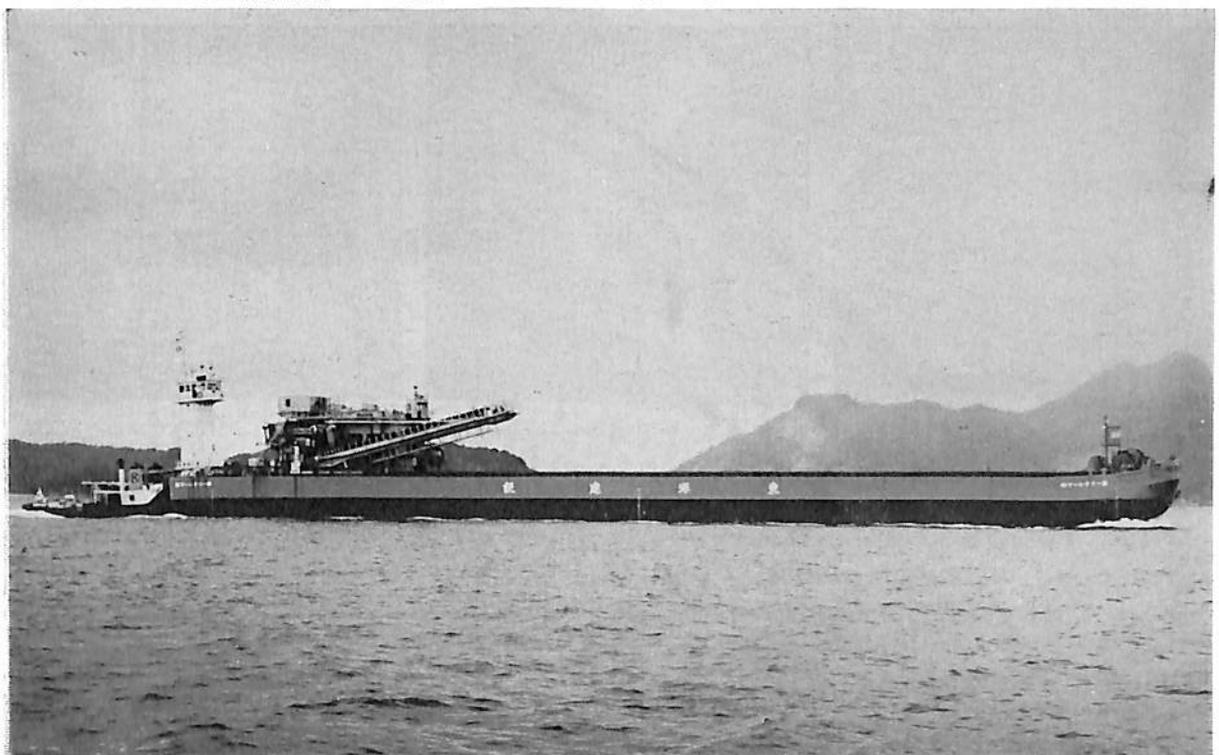
SOUTHERN CROSS I (チップ運搬船) 船主 Regent Camellia Shipping Co., S.A. (パナマ) 造船所 常石造船株式会社 総噸数 39,229.07 噸 純噸数 30,188.15 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 47,910 噸 全長 217.01 m 長(垂) 207.00 m 幅(型) 32.20 m 深(型) 20.50 m 吃水 10.6865 m 満載排水量 60,822 噸 平甲板船 主機 三井 B&W 7 K 74 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 11,900 PS×120 RPM 燃料消費量 45.0 t/d 航続距離 12,200 海里 速力 14.8 ノット 汽罐 2,000 kg/h 発電機 660 KW×3 貨物倉(ペール) 90,056.7 m³ (グリーン) 93,832.9 m³ 燃料油倉 F.O. 1,846.3 m³ D.O. 183.2 m³ 清水倉 395.1 m³ 乗員 29 名 (外 6 名) 工期 47-12-12, 48-4-17, 48-8-4



MADANG (チップ運搬船) 船主 Sundial Shiping Inc. (リベリア) 造船所 笠戸船渠株式会社 総噸数 20,548.38 噸 純噸数 15,271.10 噸 遠洋 船級 BV 載貨重量 23,404 噸 全長 172.20 m 長(垂) 165.00 m 幅(型) 25.00 m 深(型) 17.70 m 吃水 9.37 m 満載排水量 30,489 噸 平甲板船 主機 三菱 6 UEC 65/135 C 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,885 PS×137.4 RPM 燃料消費量 26.5 t/d 航続距離 13,800 海里 速力 13.800 ノット 汽罐 1.20 t/h×7 kg/cm² G 発電機 550 KVA(440 KW)×3 貨物倉(グリーン) 49,403.42 m³ 燃料油倉 F.O. 1,160.28 m³ D.O. 158.14 m³ 清水倉 621.69 m³ 乗員 64 名 工期 48-1-25, 48-4-5, 48-7-31 設備 荷揚げ能力 185 t/h×2 走行式ジブクレーン (10.5 t×2)



渥美丸 (旅客船兼自動車航送船) 船主 伊勢湾フェリー株式会社 造船所 内海造船・田熊工場
 総噸数 990.83 噸 純噸数 443.36 噸 載貨重量 419.43 噸 全長 64.44 m 長(垂) 60.00 m 幅(型) 13.00 m
 深(型) 4.20 m 吃水 3.00 m 満載排水量 1,445.0 噸 全通船楼船 主機 新潟鉄工所製 6 MG 31 EZ 型ディーゼル機関 1 基 出力 1,700 PS×568/359 RPM 燃料消費量 15.96 t/d 航続距離 936 海里 速力 15.60 ノット
 発電機 AC 445 V×250 KVA×2 旅客 特別室 48 人 普通旅客室 222 人 ベンチ席 270 人 立席 160 人
 大型バス 13 台 燃料油倉 44 m³ 清水倉 40 m³ 乗員 20 名 工期 47-12-12, 48-5-17, 48-7-27



オーリクレーマ船 船主 東洋建設株式会社 造船所 内海造船・田熊工場
 全長 115.64 m 長(垂) 115.00 m 幅(型) 19.00 m 深(型) 6.50 m 吃水 3.80 m 主発電機 AC 1,200 KVA
 ×1 土砂積載量 約 6,000 トン 土砂倉 91.2 m×13.4 m×3.4 m 揚土装置 リクレーマ最大能力 約 3.400 m³/h
 平均能力 1,875 m³/h 横送りおよび払出コンベヤー 各 1 台 工期 48-2-19, 48-7-2, 48-9-5
 第二武庫丸 (押船) 総噸数 349.95 噸 全長 31.00 m 長(垂) 28.50 m 幅(型) 9.60 m 深(型) 4.00
 m 吃水 2.90 m 主機 ダイハツ 8 DSM-26 型ディーゼル機関 2 基 出力(連続最大) 1,600 PS×720/258 RPM
 速力(試) 12.519 ノット (航) 約 8.5 ノット 発電機 AC 77 KVA×2 起工 48-2-19, 48-7-2, 48-9-15



サンロッド

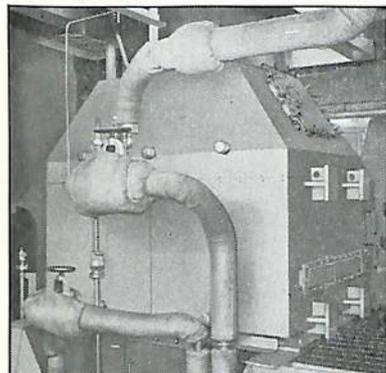
“このユニークな伝熱面が高性能の秘密”



サンロッド・排ガス・エコノマイザー

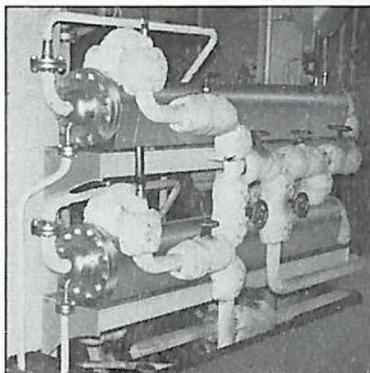
サンロッド・オイルヒーター

サンロッド・補助ボイラ

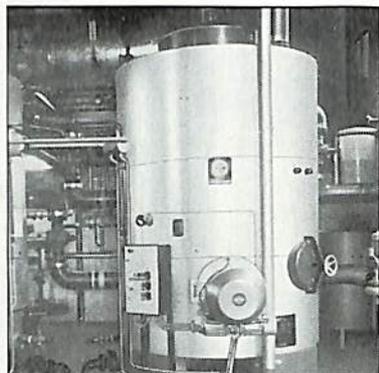


蒸発量の多寡によって、プレート型、ピンチューブ型の2種類があり、それぞれサンロッド伝熱面の特徴を生かした効果的な配置組合せによって構成されています。耐圧耐振に優れ、保守点検は容易で、長期間高性能を発揮します。

また補助ボイラと排ガス・エコノマイザーの組合せに際しては、プレート型の場合、強制循環方式の他に自然循環式も採用できます。



主補ボイラ、主補ディーゼル機関、油清浄機用燃料油および潤滑油等の能率的な油の加熱に使用されます。油側にサンロッド拡大伝熱面を使用していますので性能は抜群、構造は極めて簡単。苛酷な使用にも耐えることができます。しかも保守は容易ですから、船用オイルヒーターとしての条件も、すべて満足させます。



燃焼ガス通路に独特のサンロッド伝熱面を取付け、ガスの均一な流れと効果的熱吸収を計った堅型・ボイラです。全自動加圧燃焼方式で汽餽が早く負荷の追従性が特に優れています。構造は簡単。小型軽量で場所の節約ができます。

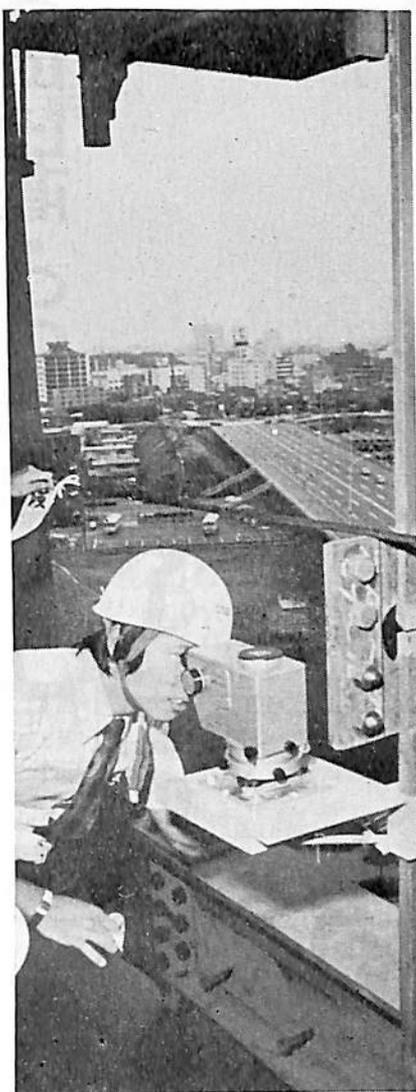
詳細は弊社 機械事業部第4部へ

ガデリウス

ガデリウス株式会社
神戸市生田区浪花町27興銀ビル〒650
TEL(078)391-7251
東京都千代田区麹町4の5KSビル〒102
TEL(03)265-1631
札幌・名古屋・福岡

超高層時代の きりふだ!!

TOPCON



TOPCON オートVサイトVS-A1は、現代の超高層時代に、世界で初めて登場した、鉛直設定と確認に抜群の偉力を発揮する画期的な光学製品です。

自動補正機構の採用・上下視準切換式・センターリング装置付などユニークな特長は、簡単な操作で高精度、高能率の作業をお約束します。

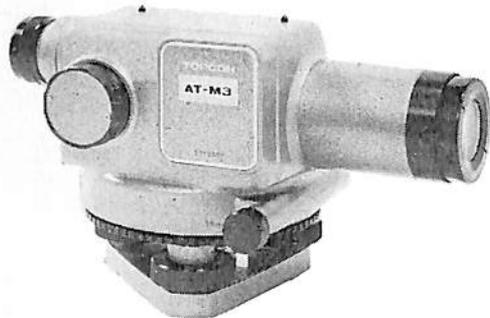


新製品

TOPCON VS-A1

オートVサイト

世界初の最短視距離0m



- 水中試験に合格した完全耐水型。
- 高精度・高応答で耐震性の新自動補正機構。
- 狭い場所での測量に偉力を発揮する最短視距離0m。

オートレベルAT-M3

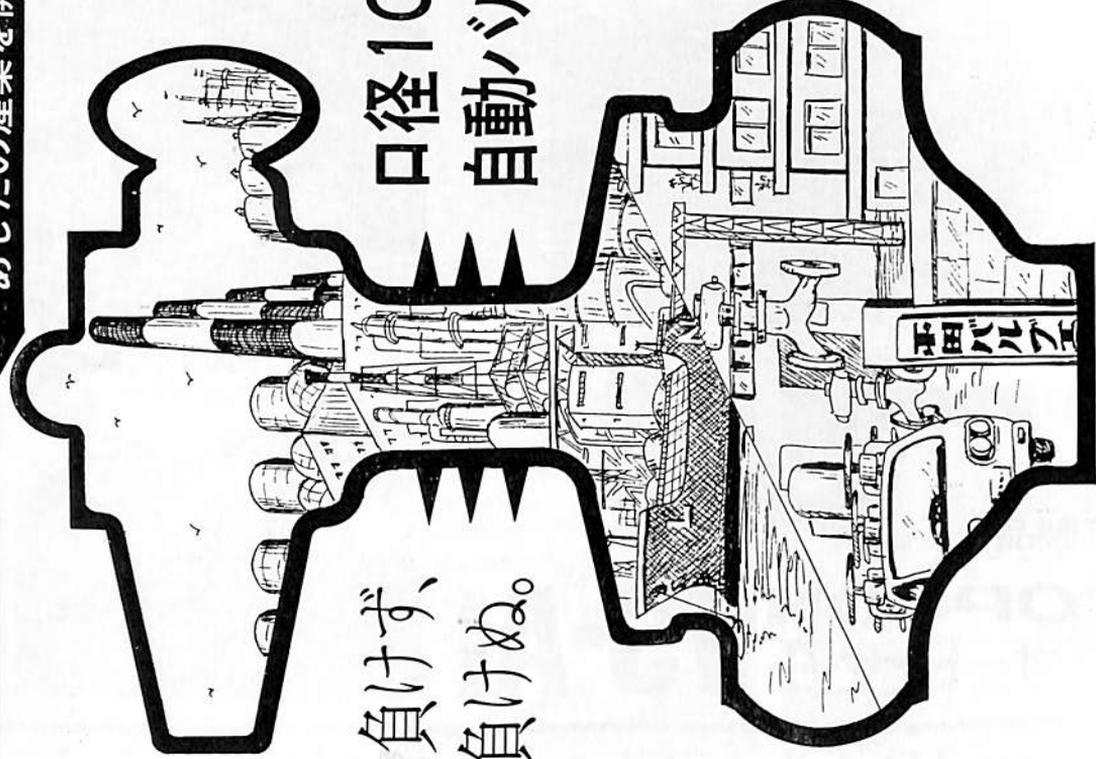
オートレベル新シリーズ姉妹機: AT-S3・AT-P3

TOPCON 東京光学機械株式会社

光機営業部 ☎105 東京都港区西新橋2-16-2(全国たばこセンタービル) ☎(03)433-0141(大代) 営業所 大阪・名古屋・福岡・札幌

★詳しくはカタログをご請求下さい

酸にも負けず、ガスにも負けず、 高熱にも、超低温にも負けぬ。 口径1000・耐圧5000の 自動バルブが作られています。



自動バルブ設計上の問題は、先ず環境に打ち勝つこと、と制約を守ることにあります。自動バルブならばなんでもない条件が、自動バルブとなると非常に苦む問題になるのです。まして口径が大きくなる程、また圧力が高くなればなる程、与えられた仕様にあらゆる技術が動員されております。

操作機構は電気式、油・空圧式等仕様により選定されますが、問題は流体にあります。その圧力、温度変化、或は腐食性などによって型式構造が定められます。そのためにSSUS系銑鋼が主体となります。バルブの目的である流体制御とは先ず“洩れ”の完全閉止から始まります。このような事はバルブ作りの原点といえましょう。

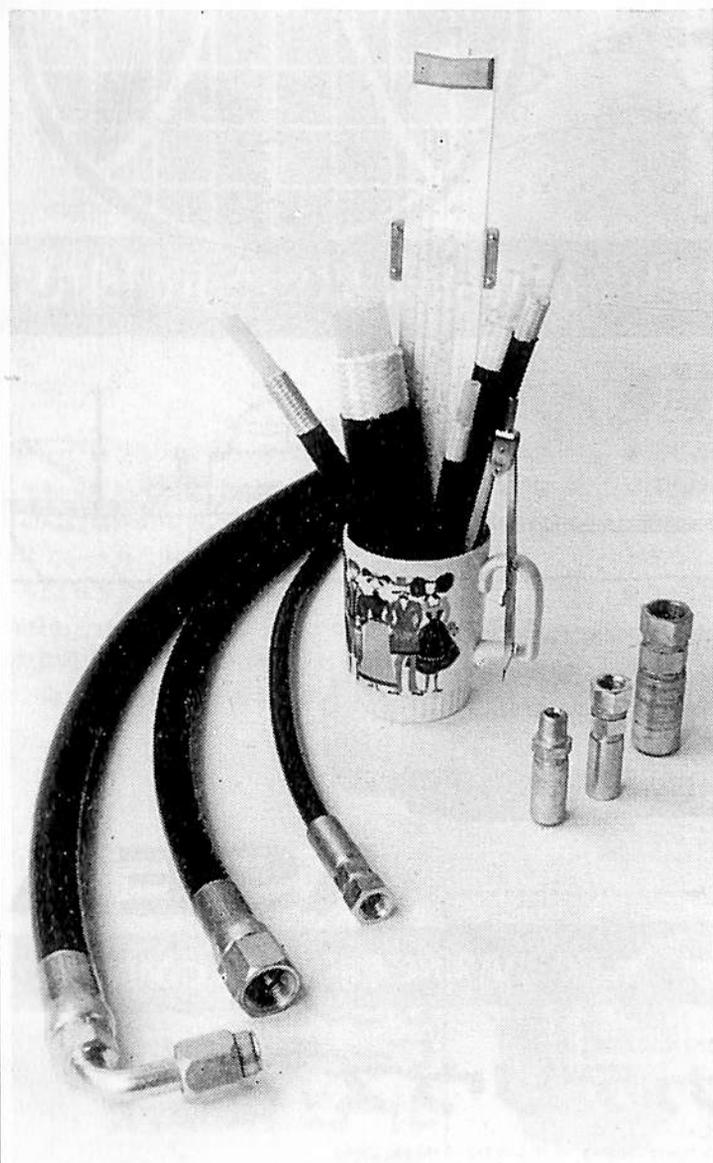
平田はこの原点に立ってユーザーの希望するバルブを作っています。価格や納期によって原点が失われたらバルブの生命は終わります。今作られている耐圧500kg/cm²の大型バルブはユーザーや業界の方々がきつと大きい関心をもたれるでしょう。強くて新しいバルブ作りこそ、あしたの産業を開くのです。

㊦ API表示認可工場 (600, 6A, 6D)

★ 高压ガス設備試験製造認定事業所 (認定No.217)

平田バルブ
TOKYO・KAWASAKI・OSAKA

優秀な造船技術者が
油圧回路の設計を考える時
いつでも
シムロックホースが
そこにある



■ 特 長

- 各種ホースに比し超高压で且つ柔軟性に富んでいる。
- 各種作動油に対する老化性、疲労性が少ない。
- 各種作動油を汚さない。
- 耐候性に優れている。
- 耐油圧衝撃性に優れている。
- 軽量である。
- 各種配管が美しく仕上る。

■ 用 途

甲板機械用、および油圧制御装置回路

■ 営業品目

油圧用………シムロックホース
空圧用………シムロック N2チューブ
空気計装用…テコポン
 テカポン“1300”



ニッタ・ムラ・カンパニー

本 社 大阪市東区博労町 4 丁目 30
 TEL (06) 251-5631(大代)
工 場 奈良県大和郡山市池沢町 1 7 2
 TEL (07435) 6-1261(代)



新田ベルト株式会社

本 社 大阪市東区博労町 4 丁目 30
 TEL (06)251-5631(大代)
東京支店 東京都中央区銀座 8 丁目 2 番 1 号
 TEL (03) 572-2301(代)
名古屋支店 名古屋市中村区広小路西通 2 丁目 18
 TEL (052) 586-2121(代)
札幌営業所 札幌市中央区北一条西 7 丁目 1
 TEL (011) 241-0958(代)
福岡営業所 福岡市中央区天神 5 丁目 5 番 4 号
 TEL (092) 74-4546(代)
北陸出張所 金沢市昭和町 1 4 番 2 8 号
 TEL (0762) 65-6235(代)
広島出張所 広島市上東雲町 1 5-1 9
 TEL (0822) 81-7350
富士サービス 静岡県富士市横割 1 丁目 1-22
センター TEL (0545) 61-7752

出費のかさむエンジン・トラブルの 予測・防止にお役立てください。

シルデット・ ディーゼル・モニター。

シルデット——ディーゼルエンジンの燃焼過程をたえずモニターしつづける全く新しいエンジントラブル予測・防止システムです。

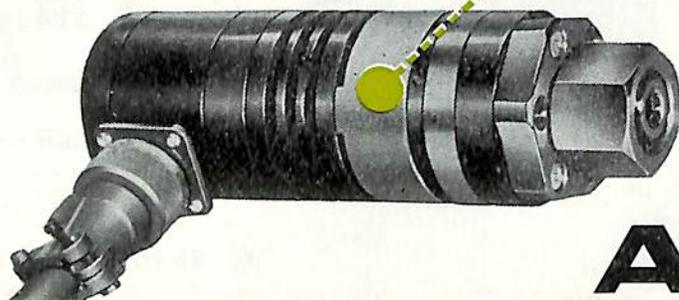
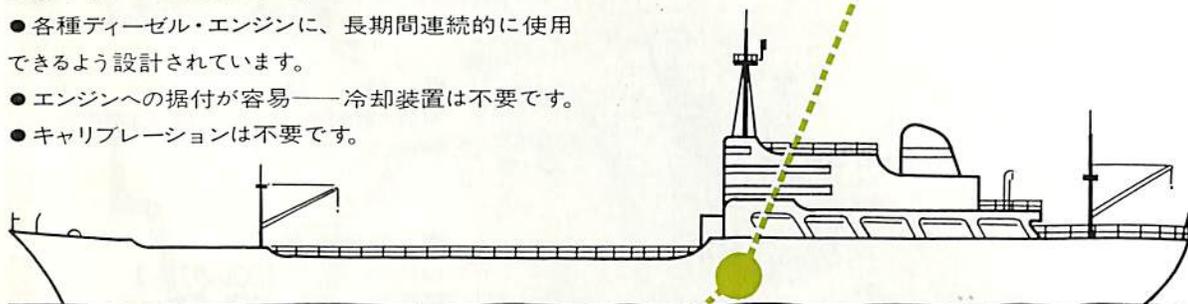
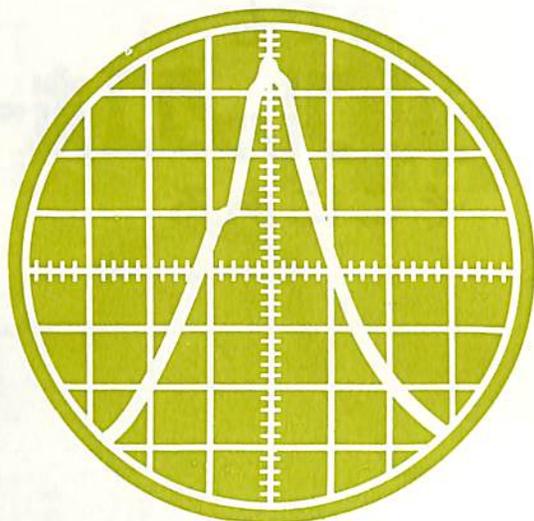
シリンダー内圧力に異常が起きれば、すぐ警報を発します。また、ボタンひと押しで最高圧力が読みとれ、オシロスコープで燃焼過程を細部にわたって検討することができます。

〈シルデットの特長〉

- ☆異常をすぐ警報します。
- ☆迅速にトラブル箇所を診断します。
- ☆より正確にシリンダー最高圧力を測定します。

〈シルデット・トランスデューサー〉

- 各種ディーゼル・エンジンに、長期間連続的に使用できるよう設計されています。
- エンジンへの据付が容易——冷却装置は不要です。
- キャリブレーションは不要です。



ASEA



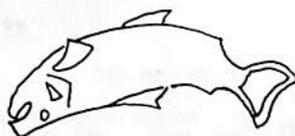
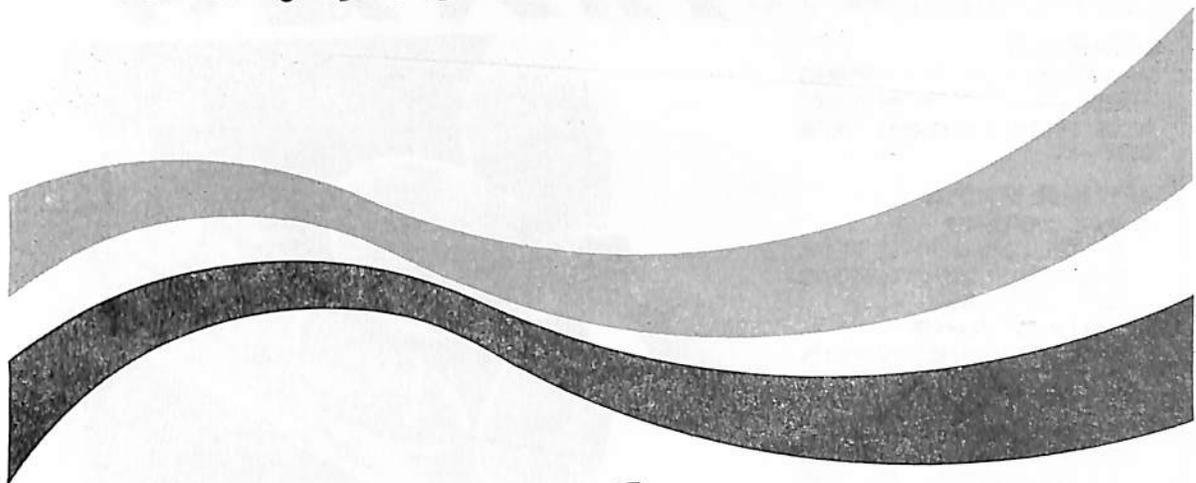
ASEA MARINE PROCESS CONTROL

詳細は弊社 機械事業部第2部へ

ガデリウス

ガデリウス株式会社
神戸市生田区浪花町27興銀ビル 千650 TEL(078)391-7251
東京都千代田区麹町4の5KSビル 千102 TEL(03)265-1631
札幌・名古屋・福岡

NSO海洋無公害化宣言!



汚染防止への志向が独特の機構をつくりあげました。

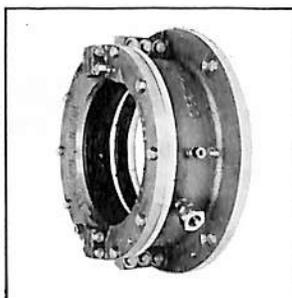
従来、グランドパッキン方式が採用されていた海水潤滑用船尾管軸封装置（軸径100～800φ）に、NSOでは厳しい諸条件の中で、すでに限界となったこの方式に変えて、メカニカルシールタイプのスタンチューブシールEVKを開発いたしました。

NSOもちまへの高度なシールエンジニアリングを駆使したEVKは、すでに耐用期間の長期化はもちろんのこと、海洋汚染防止へと着実な成果を積み重ねています。

4 Big Points of EVK

- 従来の軸摺動タイプとは異り密封摺動方式を採用、摺動材にはエラストマー及び金属からなる独特な端面シールを使用し、スリーブライナーの損傷防止、さらに封水・漏洩対策に万全を期しています。
- ケーシングなど構造材を、すべて2分割できる方式をとっていますので、推進軸を抜くことなく換装できます。
- スクリュー側には、緊急時や洋上補修時に海水の浸入を防ぐため、インフレイタブルシール装置（膨脹式非常装置）が装着されています。
- 構造及び作動原理が簡単なため、グランド方式と同程度のコストで装着でき、デッドスペースの削減にもうってつけです。

NSO
スタンチューブ
シール
EVK



製造元

NSO

日本シールオール株式会社

販売元

NOK

日本オイルシール工業株式会社
05東京都港区芝大門1-12-15正和ビル電話(03)432-4211大代表

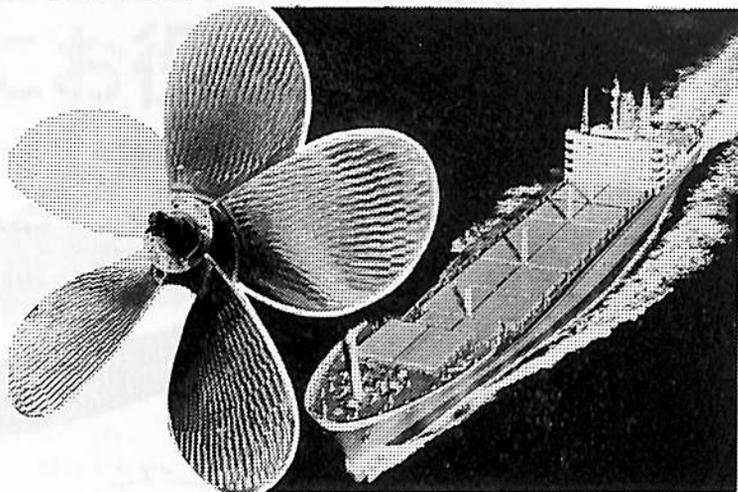
世界の海に活躍する **ナカシマプロペラ**

■製造品目

大型貨物船・タンカー・撤積船
各種専用船プロペラの設計及び
製作、各種銅合金鑄造品・船尾
装置一式

■新開発システム

- キーレスプロペラ
キーなしのシャフトにプロペラを油圧にて装着する新方式
取付・取外し簡便
- NAUタイププロペラ
当社と造船技術センターの共同開発、中小型プロペラの効率大巾アップ
- 可変ピッチプロペラ
英国ストーン社との技術提携による高性能CPPシステム一式
(XS・XK・XX三種)



運輸省認定事業場



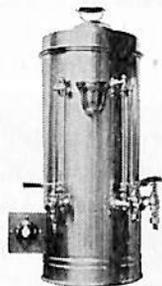
ナカシマプロペラ株式会社

本 社 工 場 岡山市上道北方688-1(岡山中央郵便局私書函167) 〒709-08 電話(0862)79-2205(代) TELEX 5922-320 NKPROP J
東京営業所 東京都中央区八丁堀1丁目6番1号 協栄ビル 〒104 電話(03)553-3461(代) TELEX 252-2791 NAKAPROP
大阪営業所 大阪市西区靱本町2丁目107 新興産ビル 〒550 電話(06)541-7514(代) TELEX 525-6246 NKPROPOS

YKK型船舶厨房調理機器

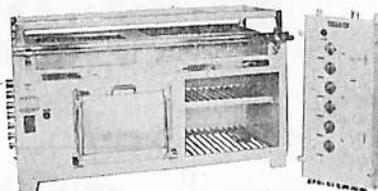
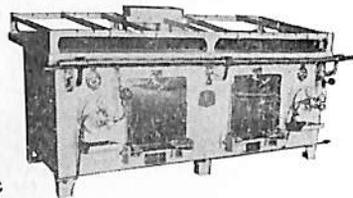
堅牢性、経済性、効率性、安全性抜群。高い信頼納期業界最短、即納主義

ライスボイラー



電気式湯沸器

26kw型多目的電気レンジ



2400型オイルレンジ

営業品目

電気レンジ・オイルレンジ・ライスボイラー・湯沸器
調理機・水澆器・豆腐製造機・アイスクリーム製造機
ハムスライサー・肉挽機・球根皮剥機・炊飯器・ケーキミキサー・ガスレンジ・電気式オープン・パン醱酵器
電気式魚焼器・スープボイラー・ディスプレイ
食器洗浄機・堅型蒸気炊飯器・電気コンロ・電気熱板
ガス魚焼器・その他特殊製品全般

株式会社 横浜機器製作所

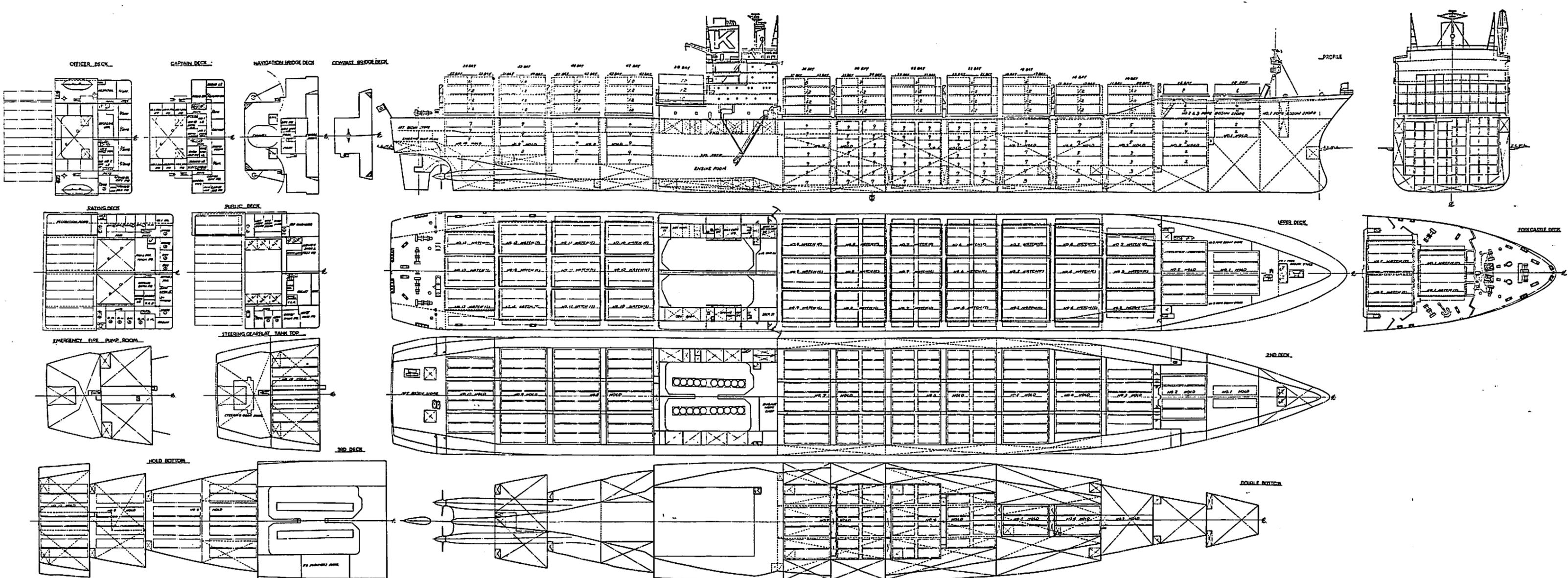
本社・工場 横浜市中区新山下1-8-34

電話 横浜045(622)9556(代)5335(代)

第2ビル専用 045(621)1283(代)

電略「ヨコハマ」ワイケイケイ

希望条件を指示下さい。即時見積、設計、納品致します。



べらさのぶりっじ一般配置図

高速コンテナ船「べらざの ぶりっじ」

川崎重工業株式会社
神戸工場 造船設計部

1. ま え が き

「べらざの ぶりっじ」は、28次計画造船として川崎汽船株式会社のご注文により、当社神戸工場において建造された大型高速コンテナ船であり、邦船5社が行なうニューヨーク航路コンテナサービスに使用される7隻中の最終船である。

当社にとって本船は、リフトオン・リフトオフ式コンテナ船としては「ごうるでん げいと ぶりっじ」、「くいんず うえい ぶりっじ」(旧名しるばあ あろう)につぐ3隻目の建造であるが、ボッシング構造を有する高出力2基2軸商船としては初めての建造であり、船型およびプロペラ支持部の設計にあたっては数多くの模型試験を行ない、最良船型が求められた。その結果海上試運転においては最大速力31.64ノット(81,140PSにて)という本邦商船最高記録をマークすることができたわけである。

昭和48年7月26日竣工、船主殿に引渡された本船は、神戸・名古屋・東京で満船に近いコンテナを積取

り、8月2日、東京・大井ふ頭より北米東岸向け処女航海の途についた。以下に本船の概要を紹介する。

2. 主 要 目

船 級	NK NS* (Container carrier), MNS* & "M0"
全 長	264.50 m
長 さ (垂線間)	248.00 m
幅 (型)	32.20 m
深 さ (型)	19.90 m
夏期満載喫水 (キール下面より)	12.035 m
満載排水量	59,193 t
載貨重量	35,583 t
コンテナ搭載数 (20フィートコンテナ換算)	
倉 内	1,056
甲 板 上	1,012(4段積)/852(3段積)
計	2,068/1,908
総トン数	39,153.32 T
純トン数	23,320.81 T



試運転最大速力	31.640 kn
満載航海速力	26.56 kn
主 機 関	川崎 MAN K10SZ 105/180 型 ディーゼル機関 2基
連続最大出力	2×40,000 PS (110 rpm)
常用出力	2×34,000 PS (約 104 rpm)
燃料消費量 (補機を含む)	260.2 t/day
航 統 距 離	21,800 nm
乗 組 員	29名
船客, 予備, その他	10名
燃料油タンク	8,463.9 m ³
ディーゼル油タンク	1,480.4 m ³
清水タンク	641.0 m ³
バラストタンク (ヒーリングタンクを含む)	10,246.8 m ³

3. 一 般

邦船ニューヨーク航路は、昭和47年8月の東米丸を皮切りに、ジャパン アンブローズ、にゅーよーく丸、黒部丸、木曾丸、にゅーじゃーじ丸が就航し、邦船5社(川崎汽船、日本郵船、大阪商船三井船舶、ジャパンライン、山下新日本汽船)によるスペースチャーター方式で、コンテナサービスが行なわれてきた。そして「べらざのぶりっじ」の就航により7隻全部出そろいウィークリ サービス体制が確立したわけである。

ニューヨーク航路は、ニューヨークを中心に東カナダ(ハリファックス、セントジョン)、ボストン、フィラデルフィア、バルチモア、ノーフォーク、サバンナ、ジャクソンビルなどに寄港し、日本—北米東岸間を49日間で往復するもので、就航各船とも、主機として34,800~40,000 PSのディーゼル機関2基、または45,000~50,000 PSのタービン機関1基を搭載し、航海速力約

24~26ノットという大型高速船である。

4. 船 体 部

4-1 一般配置

本船は、長船首楼つき平甲板船で、居住区および機関室を中央よりやや後方に寄せたセミアフブリッジ船型で、巡洋艦型の後部をカットした形式の船尾と球状船首をもつ2基2軸1舵船である。

コンテナ倉は機関室前部に7倉、後部に3倉配置し、第6,7,8番倉は非水密隔壁にて前後に二分されている。船首楼より後部の倉口は、倉内コンテナ9列積みおよびハッチカバーの重量制限を考慮して3列倉口としている。

舷側部は第2甲板上を通路兼通風ダクトスペースとし、第2甲板下に燃料油タンクを配置した。機関室前部の二重底はバラストタンクとし、後部の二重底はディーゼル油タンクおよびポイドタンクとなつている。また、荷役中のヒール調整用として、第7番倉舷側下部にヒーリングタンクを設けており、ヒール調整は甲板部バラスト制御室から遠隔操作できる。

上部構造は、操舵室よりの見透しと居室配置より6層とし、第2層後部には40フィートコンテナを搭載できるようになつている。

4-2 コンテナ積載

(1) コンテナ搭載一般

(a) 倉 内

本船は、機関室より前方に1~7番倉、後方に8~10番倉を有する。第1,2,3,4,5,8,9,10番倉および第7番倉の後部を40フィートコンテナ専用倉、第6番倉および第7番倉の前部を20フィートコンテナ専用倉とし、船体最広部で9列7段のコンテナを搭載することができる。

本邦 ニューヨーク航路コンテナ船

船 主	船 名	長 さ	主 機	造 船 所
山下新日本汽船	東 米 丸	230 m	T. 45,000 PS	日立因島
ジャパンライン	ジャパン アンブローズ	215 m	T. 50,000 PS	石播相生
商 船 三 井	にゅーよーく丸	247 m	D. 34,800 PS×2	三菱神戸
日 本 郵 船	黒 部 丸	242 m	D. 34,800 PS×2	三菱神戸
日 本 郵 船	木 曾 丸	242 m	D. 34,800 PS×2	石播相生
商 船 三 井	にゅーじゃーじ丸	247 m	D. 34,800 PS×2	三井玉野
川 崎 汽 船	べらざのぶりっじ	248 m	D. 40,000 PS×2	川重神戸

(b) 上甲板ハッチカバー上

ハッチカバー上には高さ方向に最大4段、幅方向に最大12列のコンテナを搭載することができる。第1,2番倉口上は40フィートコンテナ1段、居住区レイディング・デッキ上は40フィートコンテナ2段積みであり、その他の倉口上には20フィートコンテナまたは40フィートコンテナのいずれかを最大12列3段積みできる。このうち、レイディング・デッキ上の3段目および5番～10番倉口上の4段目にも、最大10列20フィートコンテナ換算で合計160個まで搭載できる。

(2) 搭載コンテナ数

最大搭載コンテナ数を、20フィートコンテナ最大数搭載の場合および40フィートコンテナ最大数搭載の場合について示せば次表のとおりである。

ホ 番 ル ド 号	ハ ッ チ カ バ ー 上 の 番 号	20フィートコンテナ 最大数搭載の場合				40フィートコンテナ 最大数搭載の場合					
		倉内		上 甲 板 上		倉内		上 甲 板 上			
		20'	40'	20'	40'	20'	40'	20'	40'		
1	1	—	12	—	6	36	—	12	—	6	36
2	2	—	26	—	8	68	—	26	—	8	68
3	3	—	25	60	—	110	—	25	—	30	110
4	4	—	39	72	—	150	—	39	—	36	150
5	5	—	51	80	—	182	—	51	—	40	182
6	6	114	—	84	—	198	114	—	—	42	198
	7	122	—	88	—	210	122	—	—	44	210
7	8	122	—	88	—	210	122	—	—	44	210
	9	—	61	88	—	210	—	61	—	44	210
居住区	E.C.	—	—	—	32	64	—	—	—	32	64
8	10	—	43	92	—	178	—	43	—	46	178
	11	—	39	92	—	170	—	39	—	46	170
9	12	—	32	92	—	156	—	32	—	46	156
10	13	—	21	84	—	126	—	21	—	42	126
計		358	349	920	46	2,068	358	349	—	506	2,068

(3) 冷凍コンテナ

冷凍コンテナは、ハッチカバー上および居住区後部(レイディング・デッキ上)に搭載できるように計118個のレセプタクルを設備している。すなわち、レイディング・デッキ上1段目に40フィート冷凍コンテナを、5番～13番倉口上1段目に20フィートまたは40フィート冷凍コンテナを搭載することができる。ただし20フィート冷凍コンテナの場合は、ハッチカ

バーの前半部に搭載することになる。

冷凍コンテナ1個分の消費電力は入力側で、40フィート冷凍コンテナが9.6KW、20フィート冷凍コンテナが5.8KWであるとし、合計消費電力を40フィート冷凍コンテナ同時積載100個、60%負荷として576KWと決めた。すなわち、冷凍コンテナの搭載可能位置は前述のとおりであるが、消費電力に制限があるので、同時に搭載できるのは40フィート冷凍コンテナの場合最大100個である。

なお、本船は1,100KW発電機4台が設置され、通常は3台で冷凍コンテナの電力はもちろん本船の全ての電力をまかなうことができる。

また、本船の冷凍コンテナ用レセプタクルは220Vおよび440Vの2種類を1セットとしてもつ特殊構造のものであり、電源は居住区内レフ・コンテナ・スイッチポート室の冷凍コンテナ用配電盤にて切換えるようになってい

(4) コンテナ重量制限

(a) 倉内のコンテナ

コンテナ自体の強度により次の制限がある。

		40'コンテナ	20'コンテナ
7段積み の場合	2～7段目	合計 平均	150 LT 100 LT 25 LT/個 16.7 LT/個
	1段目		30 LT/個 20 LT/個
6段積み以下の場合			30 LT/個 20 LT/個

(b) ハッチカバー上のコンテナ

ハッチカバー強度上より次の制限をうける。

		40'コンテナ	20'コンテナ
1～4段積み	合計	60 LT	40 LT

上記以外に、ラッキングバーの強度、ラッキングフォースおよび転倒モーメントなどにより、1～4段積付けそれぞれの場合について積付けの制限をうける。

4-3 船殻構造

船体中央部の貨物倉二重底、上甲板、STRENGTH FLAT、第二甲板および第二甲板より上方の船側と縦通隔壁は縦式構造とし、その他は横式構造としている。

上甲板、STRENGTH FLAT、舷側甲板および縦通隔壁の最上層の鋼板には極厚板を使用して縦強度を維持している。

なお、船体の縦曲げおよびねじり変形を少くするため高張力鋼は使用していない。

横強度およびねじり強度を考慮して、二重船側構造とし、40フィートコンテナ1個または20フィートコンテナ2個おきに横隔壁を配置し、その上部クロスデッキ部を箱型にしている。

また、20フィートコンテナの行間には、上部に箱型梁を有する格子構造を設けている。

3列倉口となつているため、上甲板面に両舷で2条の箱型縦桁を設けており、これによりハッチカバーの重量およびコンテナの荷重を支持している。

現在20フィートコンテナを搭載しているコンテナ倉を将来40フィートコンテナ倉に変更する場合を考慮して、改造工事を容易にするため二重底をあらかじめ補強している。

機関室では、高出力ディーゼル主機を2基搭載するため、特に振動に対して十分な考慮をはらい、船体中心線に部分隔壁を設けたり、ケーシングウォールを最下層甲板まで設けるなどの配慮をしている。

ボッシングおよび船尾部には、フロアプレート部分、隔壁およびトランスリングなどを増設して振動に対する剛性を持たせている。

船首部は高速船に対する波浪衝撃圧に十分に耐える構造となつている。

4-4 バラストおよび燃料油関係遠隔制御装置

ヒーリングタンク、船首尾バラストタンクおよび第5番バラストタンクの油圧駆動注排水弁、および燃料油ディーゼル油タンクの注油弁は、居住区上甲板左舷のバラスト制御室より遠隔操作ができるようになつている。

バラスト制御室内には制御コンソールを設け、コンソールにはバラストおよび燃料油管系のグラフィックパネル、バラストタンク、燃料油タンク、清水タンクの液面および喫水監視用の可聴音波式液面計、消防ビルジバラストポンプおよび油圧ポンプ発停押ボタンなど、遠隔操作に必要な諸機器を備えている。

4-5 係船装置

ウィンドラスおよびウィンチはすべて保守操作の面に有利な電動油圧式を採用している。

係船索はすべてナイロンロープで、ウィンドラスおよびムアリングウィンチに設けたホーサードラムに直巻とし、通常の場合には人力によるホーサー捲込み、ボラードの固縛などの作業を必要としないように計画されている。

係船補機要目

ウィンドラス (チェーン)	31 t × 9 m/min	} 2台
(ホーサー)	15 t × 20 m/min	
ムアリングウィンチ	15 t × 20 m/min	7台

4-6 コンテナ荷役設備

本船のコンテナ荷役はすべて岸壁のコンテナ専用ガントリー・クレーンによつて行われるので、本船上にはクレーン、デリックブームなどの荷役装置はいずれも装備していないが、コンテナの積載、格納および固縛のために次のような設備をもっている。

(1) セル・ガイド

倉内におけるコンテナの格納および積みおろしを確実かつ容易にするため、各コンテナ倉には積載される各コンテナに合せてセル・ガイドを設けている。

コンテナのセル・ガイドへの導入を容易にするため、ハッチ・コーミング部においてセル・ガイドを適当に開きエントリー・ガイドを形成させている。

(2) コンテナ固縛装置

倉内のコンテナはセル・ガイドによつて保持されるので、固縛装置は備えていない。

ハッチ・カバー上に積載されるコンテナは、カバー上に取付けられたデッキ・ピースにはめこまれたうえ、3段目まではロッド・タイプ、4段目はワイヤー・ロープの固縛装置により固着される。

(3) ハッチ・カバー

ハッチ・カバーはすべて鋼製風雨密 ボンツーン型で、岸壁クレーンによつて開閉される。またクリートはハッチ・カバーに内装されている油圧動力源による一斉締付機構となつている。

4-7 コンテナ倉通風装置

1番～10番コンテナ倉は、第2甲板両舷側に後部ボースン・ストアより船首機内まで通じる全通の通路兼通風ダクトを有し、この通路の前端および後端に配置された電動ファンにより右舷側より給気、左舷側へ排気される。

コンテナ倉通風ファン要目

軸流給気ファン	11 KW × 2台
軸流排気ファン	11 KW × 2台

5. 機 関 部

5-1 一 般

世界最大出力の低速ディーゼル機関2基を搭載した本船の機関部は、振動および騒音に対して細心の注意を払うとともに狭隘な機関室内を有効に使用し、短期間に効率のよいメンテナンス作業ができるよう配慮されてい

る。また、本船は日本海事協会の“M0”符号を取得するための各種の自動化装置を装備して、通常航海中24時間以内の機関室無人化運転が可能なものとしている。

5-2 機関部要目

(1) 主機関

川崎 MAN K 10SZ 105/180 型単動クロスヘッド排気タービン過給機付ディーゼル機関
2基

連続最大出力 40,000 PS×110 rpm
常用出力 34,000 PS×約 104rpm

(2) プロペラ

5翼一休型 2基
直径×ピッチ 7,000 mm×8,737 mm
材質 ニッケルアルミ青銅
回転方向 右舷軸：時計方向
(船首を見て) 左舷軸：反時計方向

(3) 補助ボイラ

横形乾燃室式丸ボイラ 1基
蒸発量(最大) 3,950 kg/H
蒸気圧力(最大) 8 kg/cm² 飽和

(4) 排ガスボイラ

強制循環式 2基
蒸発量 2,000 kg/H
蒸気圧力(最大) 8 kg/cm² 飽和

(5) 発電装置

発電機 交流ブラシレス自励式 4基
60 Hz AC 450 V 1,375 KVA
720 rpm
駆動機関 4サイクルディーゼル機関 4基
1,600 PS×
720 rpm

(6) 空機圧縮機

主空気圧縮機
460 m³/H×30 kg/cm²
3台
制御用空気圧縮機
150 m³/H×9 kg/cm² 1台
主機ピストン冷却水用クッション空気圧縮機
120 m³/H×6 kg/cm² 4台
非常用空気圧縮機
500 cc/行程(手動) 1台

(7) 油清浄機

燃料油清浄機 5,600 l/H 4台
ディーゼル油清浄機 2,000 l/H 1台
潤滑油清浄機 2,050 l/H 2台

(8) 造水装置

アトラス式 21 t/day 1台

(9) ビルジセパレーター 10 m³/H 1台

(10) ボイラ送風機

1次 11.3 m³/min×350 mmAq
1台

2次 72 m³/min×200 mmAq
1台

(11) 機関室通風機 2,000 m³/min×50 mmAq 6台

(12) 空気タンク

主機起動用 40 m³×30 kg/cm²G 2台

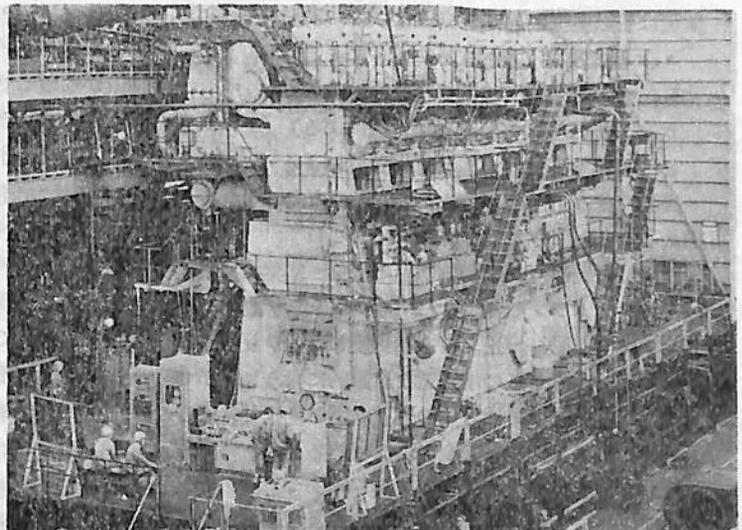
補助起動用 0.2 m³×30 kg/cm²G 1台

制御用 3 m³×9 kg/cm²G 1台

ニヤーホーン用 0.06 m³×9 kg/cm²G 1台

5-3 主ディーゼル機関

本船は、1基当り世界最大出力4万馬力のディーゼル機関を2基搭載しているため、主機関自体より発生する起振力に対しても十分なる注意をはらい、アンバランスフォース、アンバランスモーメント、排気脈動、振り振動などを総合的に検討して、着火順序、クランク配置を決定した。この結果、クランク角度は不等角配置とし機関船首端に軸縦振動の防止用ダンパー装置を設けている。また横振動防止用ステーは機関—船体間の他、機関相互間にも設けている。潤滑油系統は各舷機独立として



搭載前の主機関

いるが、冷却水系統、燃料油系統、空気系統は共通系統としている。また、ピストン冷却水系統に、流量分配弁を設けることにより片軸航行時および不均等出力航行時にも流量のバランスを保持することができる。また、主機解放用クレーンを各舷主機ごとに2台（合計4台）設ける。要具、工具類は極力省力化されたものを使用する。機関室内各所に品物運搬用ビームを設ける、物品搬出入スペースを確保するなど、メンテナンス作業を少数で能率よく行えるよう配慮している。

5-4 軸系装置

狭い軸室内での解放工事を考慮して、油圧式要具で軸継手が引き抜け、またトロッコで軸の搬出入ができるようにしている。中間軸受の1つは、片軸トーイングスラストが受けられるようスラスト軸受内蔵型である。爪型の軸固縛装置も設けている。また、船尾管船首シールの点検開放用に、非常用のインクレイダブル・シールを設けている。

5-5 自動化装置

(1) 機関制御室

機関室上甲板船首部に機関制御室を設け、防音、防熱、冷房を施し、室内には、機関の操縦、集中監視に必要な機器、計器類を装備した下記のパネルを設けている。

主機遠隔操縦台	1台
温度計盤	1台
集中監視盤	1台
発電機制御台	1台

(2) 主ディーゼル機関

主機関の操縦は、下記の4方法により行われ、操縦装置は各舷主機ごとに全く独立している。

- 機側操縦（機械式ハンドルによる）
- 制御室操縦（遠隔操縦装置による）
- 同上（手動操縦装置による）
- ブリッジ操縦（遠隔操縦装置による）

操縦位置は上記の4方法にて、どの方向へも直接切換えることができる。

遠隔操縦装置は、川崎標準型の電気-空気式操縦装置で、テレグラフ兼操縦レバーのワンタッチ動作により、機関の起動、停止、カム軸切換およびウッドワードガバナーを介しての増減速を自動的に行うことができる。また、本装置は、船の運航状態の変化（特に片軸航行時）にも機関を安全に増速できるよう、機関の回転数に対する標準のトルクと実トルクとの偏差量に応じて、増速速度が変化するプログラム方式を採用している。

遠隔操縦装置の補助装置として、次のものを装備している。

- 自動停止装置（過速度、機関および過給機潤滑油圧力低下）
- 非常停止装置
- 自動減速装置（機関および過給機潤滑油圧力低下、過給機潤滑油温度上昇、シリンダ掃気室内温度上昇、クランクケース内オイルミスト濃度上昇、シリンダ注油器流量低下、他舷主機の機関潤滑油入口圧力低下、他舷主機のシリンダ注油器流量低下）
- 起動空気中間弁自動開閉装置
- 各種インターロック装置

上記の他に機関の保護装置として、排ガス偏差警報装置、クランクケースオイルミスト検出器、シリンダ注油器流量低下警報装置、自動燃料油粘度調節装置および掃気室火災警報装置がある。

本船は、遠隔操縦装置の故障時にも、監視場所であり、作業環境のよい機関制御室にて機関の操縦ができるよう、制御室内に手動操縦装置を設けている。

これは遠隔操縦装置用操縦空気ラインをそのまま利用して、切換スイッチおよび押釦を操作することにより、主機関の起動、停止、およびカム軸の切換を行ない、また、電動機駆動の燃料調整装置およびガバナー調整装置により増減速を行なうものである。

(3) シンクロフューサ装置

本船は、大出力2軸船ということを考慮して、左右舷プロペラの相対位相差による起振力を最小にするため、プロペラ相互の翼位置関係を一定に保つて運転するシンクロフューサ装置を装備している。本装置はウッドワードガバナー社製で、国内での実船装備は本船が初めてである。

本装置は、機関制御室に設けた操作パネル、機関室下段に設けた電子回路ユニット、両舷主機ガバナーに取付けた速度検出用電磁ピックアップ、両中間軸に設けたプロペラ位置検出用電磁ピックアップおよび左舷主機用ガバナー上部に付加した燃料微調整用サーボモータより構成され、右舷プロペラを基準にしてピックアップにて検出した位相差を一定に保持するよう、左舷全機の燃料投入量を微量調整する。

(4) 発電機関

機関室第2甲板上の給配電盤の他、機関制御室に発電機制御盤を設け、これにより発電機の遠隔発停、スタンバイ機の選択などの遠隔操作を行なうことができる。

スタンバイ機は、発電機1台運転時は電圧低下、上昇、周波数低下および電圧消滅により、また、発電機2台以上運転時は電圧消滅または発電機1台トリップし、かつ負荷自動選択遮断が作動することにより自動起動する。

このほか、並列運転時の自動同期投入装置、自動負荷分担装置、自動停止装置(過速度、潤滑油圧力低下、冷却水圧力低下および温度上昇による)、潤滑油ブライミングポンプの自動発停装置などの各種の自動化装置を施している。

また、負荷側には過負荷時の非重要補機自動選択遮断および停電後再起動時の補機順次起動を行なっている。

特に火災に対しては十分な保護装置を設けるとともに油噴出事故などの対策も考慮している。

(5) 補助ボイラ

補助ボイラは、完全自動燃焼装置を使用し、比例制御および ON-OFF 制御を行なっている。

その他の装置として次のものを装備している。

- a. 自動給水制御装置
- b. 燃料油温度制御装置
- c. 自動燃料油遮断装置(バーナ不着火、失火、水位低下、送風機停止、燃料油圧力低下および温度低下)
- d. 非常停止装置
- e. 各種インターロック装置

また、純停泊中蒸気消費の少ないことを考慮して、給水ポンプをボイラ水位により自動発停させることができる。

(6) 油清浄機

燃料油清浄機2台につき1個の制御盤およびディーゼル油清浄機および各潤滑油清浄機に各々1個の制御盤を設け、タイマーによるスラッジの自動排出を行なっている。

燃料油清浄機については、完全自動システムを採用し、電源が一時消失(ブラックアウトなどによる)後も人手を加えることなく運転が続けられるようにしている。

(7) その他の補機

下記の補機の自動発停ができる。

主空気圧縮機、制御用空気圧縮機、燃料油移送ポンプ、燃料油サービスポンプ

下記の補機の自動切換ができる。

主潤滑油ポンプ、過給機潤滑油ポンプ、ジャケット冷却清水ポンプ、ピストン冷却清水ポンプ、燃料

弁冷却清水ポンプ、燃料油プースタポンプ、冷却海水ポンプ、ボイラ水循環ポンプ、給水ポンプ、船尾管潤滑油ポンプ

6. 電 気 部

6-1 電源装置

本船は、日本海事協会の“MO”符号取得船で、その主電源として、ディーゼル駆動 1,100 KW 発電機4台を装備しており、冷凍コンテナ積載時の通常航海、出入港および荷役時の電力を3台の発電機でまかなうことができる。

電気設備における自動化の特徴としては、発電機ディーゼルの自動始動装置、発電機始動順序選択装置、自動同期投入、自動負荷分担装置などを装備している点および負荷のグループ制御をしている点などがあげられる。

一般照明用として、440 V/100 V 40 KVA 変圧器を3台、440 V/110, 100 V 20 KVA 変圧器を1台、また冷凍コンテナ用として 440 V/220 V 200 KVA 変圧器を6台設けている。非常用電源としては、24 V スパロイド形蓄電池 260 AH のものを2組、無線用としては、200 AH のものを1組装備している。

主配電盤は、第2甲板に装備している。

6-2 照明装置

船内照明灯はおもに蛍光灯を使用しているが、機関室の局部、高温部、ロッカー、暴露甲板通路には白熱灯を使用している。

上甲板照明は水銀投光器を、コンテナ倉照明は移動形の白熱灯を使用している。

なお、機関室の照明は電球の寿命などを考慮して、無人化運転中3/4程度消灯できるようにしている。

6-3 航海装置

レーダー2台、無線方位測定機1台、ジャイロコンパス一式、電磁ログ一式、気象図ファクシミリ1台のほか、電波航法設備として NNSS 装置1台を設けている。

6-4 船内通信装置

船内通信装置として、40回線自動交換電話装置一式、操船用および機関部連絡用共電式電話装置一式、50 W 船内指令装置一式を設けているほか、甲板部のバラスト制御のための装置として可聴音波式液面計および液面警報装置一式ならびに NK “MO” 船として必要な機関室火災警報装置一式を設けている。

6-5 無線装置

無線装置は、主送信機として 1 KW 中波・短波用1台、1.2 KW SSB 組込み中短波・短波用1台を設け、

さらに補助送信機として、75 W 中波・中短波・短波用 1 台を設けている。

主受信機としては、SSB 受信可能な全波用 1 台、中波用 1 台を設けるとともに、補助受信機として、全波受信機 1 台を設けている。

その他 VHF 無線電話装置一式、オートアラーム一式を設けている。

7. 試 運 転

本船の公試運転は、July 9~10, 1973 伊島南方紀伊水道で施行された。運転当日は Beaufort Scale 3 程度の絶好の condition にめぐまれ、特に速力試験においては最大速力 31.64 knots (81,140 PS にて) という本邦商船最高記録をマークすることができた。

(1) 試運転状態

df=6.47 m
da=8.54 m
dm=7.51 m
trim=2.07 m (by the stern)
Displacement=31.790 t

(2) 速力試験

ENGINE LOAD	SPEED (kn)	R.P.M.	B.H.P.
20%	17.996	67.8	16.560
50%	24.784	92.4	40.620
70%	28.035	102.8	57.390
85%(nor)	30.316	110.5	71.510
MCO	31.640	114.8	81.140

(3) 旋回試験

	右旋回	左旋回
Initial Ship Speed	29.0 kn	29.0 kn
	(Normal output)	
Rudder Angle	35°	35°
旋回所要時間 0°~360°	6分8.5秒	6分6.6秒
Tactical Diameter	1,005 m (4.05 Lpp)	1,073 m (4.33 Lpp)
Advance	920 m (3.71 Lpp)	906 m (3.65 Lpp)
Transfer	444 m (1.79 Lpp)	467 m (1.88 Lpp)

(4) 後進試験

Ahead→Astern		
Initial Ship Speed	Time	Sailing Distance
29.8 kn (Normal output)		
Order→Engine Stop	3分12秒	2,100 m
Order→Ship Stop	5分34秒	2,625 m

Astern→Ahead

Initial Ship Speed (Astern) 18.5 kn		
	Time	Sailing Distance
Order→Engine Stop	1分25秒	680 m
Order→Ship Stop	3分15秒	1,044 m
(5) 停止惰力試験		
Initial Ship Speed	29.8 kn	
Order to stop engine~Ship speed	5 kn	
Time:	9分4秒	
Sailing Distance:	3,480 m	

この他、低速時の性能試験として、低速旋回試験、低速後進試験が行われた。また、操縦性(保針性)試験として、Z 操舵試験、逆スパイラル試験が行われ、良好な結果が得られた。

本船は 2 基 2 軸船であり、片軸運転による船体運動性能を知るため、July 16~17, 1973 には同じく紀伊水道において、片軸による速力試験、旋回試験、後進試験が、他軸遊転、他軸固定のそれぞれの場合について行われた。また、片軸前進、他軸後進により、その場回頭試験 (Turning Test on the Spot) が行われ、2 基の主機をそれぞれ前進・後進させることにより、その場回頭する能力があることが確かめられた。

附 Makers List

主 機	2	川崎重工
補助ボイラ	1	大阪ボイラ
排ガスボイラ	2	川崎重工
主発電機	4	富士電機製造
発電機ディーゼル	4	新潟鉄工所
プロペラ	2	神戸製鋼
舵取機	1	川崎重工
ウィンドラス	2	川崎重工 (久保田)
係船機	7	川崎重工 (久保田)
錨	3	東京チェーンアンカー
錨 鎖	2	浜中製鎖
ライフポート	2	石原造船
ライフラフト	2	東京トーヨーゴム
磁気コンパス	1	布谷船用計器工業
ジャイロコンパス	1	東京計器
ジャイロパイロット	1	〃
レーダー	2	〃
NNSS (Navy Navigation Satellite Sys.)		
	1	日商岩井 (ITT*)
電磁ログ	1	北辰電機製作所
Echo sounder	1	海上電機

*International Telephone Telegraph. U.S.

日本船用機器開発協会の昭和47年度 開発事業について (1)

(財)日本船用機器開発協会

開発事業実施のあらまし

今回日本船用機器開発協会の昭和47年度の開発事業について概要を発表する機会を与えられたので、まず、協会の開発事業実施のあらましを述べて、こんごの協力をお願いしたい。

1. 協会の業務

協会の主な業務の内容はつぎのとおりである。

- (1) 船用機器ならびに海洋開発用機器に関する新技術の開発(共同開発および自主開発)
- (2) 国内および海外の技術情報の収集、機関誌等の刊行
- (3) 開発された新製品の公開、PR

2. 技術開発項目の選考

開発協会は運輸省、造船技術開発協議機構等で要望されている課題をもとにして開発項目の分類を定め、一般企業から開発項目を募集するとともに(共同開発)、協会がみずから実施する開発項目を決める(自主開発)。協会はこれらの項目につき、緊急度、技術的、経済的効果および開発に必要な資金等について調査し、専門委員会の意見を聞いたうえで、理事会で開発項目を決定する。

なお、共同開発の募集期限は前年度の7月末日としている。

3. 共同開発の実施条件

共同開発の実施条件について参考までに説明する。

- (1) 開発は協会と企業が協同してあたる。
- (2) 開発の実施にあつては協会と企業は技術開発契約を締結し、開発費を分担する。
- (3) 協会が分担する開発費は開発費総額の80%を限度とするが、開発内容および企業規模により多少の差がある。なお、協会が分担する開発費は四半期ごとに前渡しする。
- (4) 協会は開発項目ごとに開発事業委員会を設け、開発実施計画の検討、実施上の技術的勧告および成果のとりまとめを行なう。
- (5) 開発費により取得した物件は企業と協会の共有とする。
- (6) 開発が完了したときは協会は企業に取得物件を譲渡し、企業は協会が分担した開発費の50%に相当する額を5年以内の年賦で協会に返還する。

(7) 企業が(6)の取得物件のうち試作機を売却したときは、協会と協議のうえ、(6)の年賦額を改訂して繰上げ返還することがある。

(8) 企業はこの技術開発により開発された技術を利用した製品の年間売上額に当該製品中に開発された技術が占める割合を乗じた額の2%に相当する額を毎年協会に支払う。ただし、その合計額が協会分担額の50%に達した場合その後の支払は打切る。

(9) 企業は、特別分担金として、この技術開発契約を締結した年度においては協会の分担額の3%に相当する額を、次年度以降にあつては(6)の未払残高の3%に相当する額を協会に納入する。

(10) 技術開発にともなつて生じた工業所有権、ノウハウ等は協会と企業との共有とし、契約期間満了後は企業に帰属する。

(11) 協会は、この技術開発により開発された技術の工業化を第三者にあつせんすることが適当と認められるものについては、企業と協議のうえ、第三者に工業化のあつせんを行なう。

(12) 企業は、この技術開発により開発された技術の工業化を第三者に実施させようとするときは、協会のあつせんを受ける。

4. 開発事業実績

協会は昭和41年6月に設立されたが、昭和48年度までの開発事業の件数は264件、総額は47.7億円(ただし、48年度は予算で計上)に達する。なお、協会の分担金の大部分は(財)日本船舶振興会(会長笹川良一氏)の補助金によつて賄われたものである。

昭和47年度開発事業の内容

昭和47年度の開発事業の項目は表1のとおりである。以下船用機器の各項目について概要を説明する。

1-A. 超高速船用ディーゼル機関の開発(45・46・47・48)

運輸技術審議会の答申に基づき、運輸省は大形超高速船開発委員会を設けて大形超高速のコンテナ船(コンテナ積載個数約3,500個、速力35ノット)の開発を促進することになった。この主機関は25,000PSの大出力機関が必要であり、このため、小形軽量で機関室スペースが小さく、経済性の高い高性能中速ギヤードディーゼル機関を開発する基本方針が立てられた。

表 1 昭和47年度開発事業一覧表

注：事業名の（ ）は継続年度を示す。

事業名	共同開発企業名	事業費総額	協会分担額
〔共同開発事業〕			
1. 超高速船用ディーゼル機関の開発			
A 超高速船用ディーゼル機関の開発 (45・46・47・48)	三井造船(株)	285,618,616	186,500,000
B 特殊減速装置の開発 (47・48)	〃	32,230,597	24,400,000
C 弾性接手つきクラッチの開発 (47・48)	住友重機械工業(株)	59,569,948	45,500,000
2. 吸気加熱方式を用いた低圧縮比高過給機関の開発 (46・47)	阪神内燃機工業(株)	12,508,661	8,500,000
3. 油圧式動弁機構の開発 (47・48)	(株)松井鉄工所	5,141,340	2,600,000
4. 高出力ガスタービン用クラッチの開発 (47・48・49・50)	石川島播磨重工業(株)	1,820,000	1,300,000
5. 電磁歯車式船用駆動装置の開発 (47・48・49)	川崎重工(株)	83,155,000	61,600,000
6. 中速ディーゼル機関減速機用高硬度歯車の開発 (46・47)	大阪製鋼造機(株)	16,120,931	11,800,000
7. 船用主機用大形エアクラッチの開発	日本ピストンリング(株)	17,936,846	10,700,000
8. 船舶用超大形膨張継手の開発	宇野工業(株)	11,284,668	7,900,000
9. 大形超高速船用船尾管軸受軸封装置の開発 (47・48)	中越ワウケツヤ(株)	22,282,000	16,900,000
10. 海陸式ホワイトメタルライニングによる船用大形船尾管軸受の開発 (47・48)	スタンダードメタル工業(株)	12,357,751	8,100,000
11. 燃料油清浄機の開発	神奈川機器工業(株)	4,454,310	3,300,000
12. 完全無給油式空冷式船用空気圧縮機の開発	(株)サクシオン瓦斯機製作所	6,907,533	5,100,000
13. 圧縮空気脱湿装置の開発	兵神機械工業(株)	7,667,408	5,700,000
14. ニュートウィンチの開発	(株)荻原製作所	7,826,049	4,000,000
15. 船用デリックの自動制御装置の開発	(有)宇津木計器製作所	5,248,440	3,400,000
16. 浚渫船用ドレッチバルブの開発	正和バルブ工業(株)	5,732,411	3,800,000
17. 船体挽み監視装置の開発 (46・47)	(株)共和電業	4,407,468	2,300,000
18. 船用液化ガスレベル計測装置の開発	日本航空電子工業(株)	29,991,597	16,200,000
19. 簡易型フロート式レベル計の開発	(株)東京計器	4,003,248	2,000,000
20. キャラクタディスプレイを利用した遠方監視装置の開発	三菱電機(株)	22,675,236	13,700,000
21. ドップラ・ソナー・ナビゲーターの開発 (46・47)	古野電気(株)	13,569,204	7,300,000
22. ADF (自動方向探知機) 方式航跡自動記録装置の開発	(株)日本オセアニクス研究所	13,790,207	10,000,000
23. 大形タンカー船倉内作業足場の開発	三菱重工業(株)	33,403,270	18,800,000
24. 船首尾曲部の外板塗装作業台の開発	日本鋼管(株)	13,770,500	8,200,000
25. 船設作業用の足場架橋および足場板の開発	(株)井上商会	4,762,215	3,400,000
26. 油スラッジ廃油等万能燃焼装置の開発	(株)日本マリンオイル 坂出機工(株)	7,757,849	5,500,000
27. 機関保守整備省力化装置の開発 (47・48)	三井造船(株)	29,177,485	19,900,000
28. 下半部に透明窓圧設を有する潜水調査艇の開発研究 (46・47・48)	日本鋼管(株)	44,455,545	24,400,000
29. 潜水浚渫作業船の開発 (47・48)	住友重機械工業(株)	54,041,235	35,500,000
30. 固体超音波探傷装置を用いた超音波映像装置の開発	東京芝浦電気(株)	3,011,190	2,200,000
31. 自動昇降式海洋計測システムの開発 (47・48)	三井海洋開発(株)	18,264,200	12,807,000
32. 海洋還元船用排出状況記録装置の開発	古野電気(株)	12,682,901	9,300,000
33. 超高速船用ディーゼル機関のC重油燃焼試験	三井造船(株)	57,674,230	43,231,000
34. 特殊減速装置の試作	〃	176,078,459	127,100,000
35. 自動運搬省力化装置の開発	〃	15,351,000	10,500,000
共同開発事業計		1,156,729,548	783,438,000
〔自主開発事業〕			
1. ディーゼル機関の短時間等価耐久試験法の開発 (45・46・47・48)		27,722,092	27,722,092
2. 海上航行自動記録装置の開発 (46・47・48)		39,247,800	37,171,000
3. 大容量油水分離装置の開発 (47・48・49)		31,920,726	29,848,720
4. 海中構造物用鋼材の防食法の開発 (47・48・49・50)		11,656,549	9,000,000
5. 6,000 m 深海潜水調査船の開発研究 (45・46・47・48・49)		88,279,804	74,640,000
6. 大型浮遊式海洋構造物の調査研究 (47・48・49・50・51)		16,915,655	15,467,155
7. 深海用水中呼吸器に関する研究 (47・48・49・50・51)		4,056,890	4,000,000
8. 海洋開発用機器の性能に関する調査研究		1,050,000	1,050,000
9. 船用機器の開発促進のための調査研究		6,904,000	6,500,000
10. 排出油の油回収装置の開発 (47・48)		5,217,055	5,207,055
自主開発事業計		232,970,571	210,616,022
以上の開発事業に伴う開発事務費		32,198,121	32,198,121
開発事業費合計		1,421,898,240	1,026,252,143

この方針に基づき協会は45年度から4サイクルの6V 60 X 機関(6シリンダの実験機関)の開発を行なっているが、その主要目はずぎのとおりである。

シリンダ数	6 (V形)
シリンダ内径	600 mm
ストローク	640 mm
毎分回転数	370 rpm
正味平均有効圧力	20.2 kg/cm ²
1シリンダ当り出力	1,500 PS
機関出力	9,000 PS

47年度はずぎの内容を実施した。

(1) 部品の試作

46年度にひきつづきづぎの部品を試作した。

シリンダふた、ピストン、吸排気弁、燃料弁、起動弁、カムおよびカム軸、吸排気弁駆動装置、過給機(1台)

(2) 実験機関の組立

(イ) 実験機関の組立

(ロ) 組立確認試験

機関の組立に際して、主要ボルトの締付油圧の計測、締付時の各部の変形および応力の計測を行ない、計算値を確認するとともに最終的な締付油圧を決定した。

(3) 性能確認試験

(イ) 摺合せ運転

機関組立完了後、各摺動面の「なじみ」を得るための摺合せ運転を行なつた。

(ロ) 性能確認試験

摺合せ運転終了後、A重油による性能確認試験を行ない、吸排気弁タイミング変更試験、燃料弁アトマイザの変更試験等を行なうことにより、初期の計画値をほぼ満足する特性値が得られた。

33. 超高速船用ディーゼル機関のC重油燃焼試験

実験機関6V 60 Xの実用化の促進をはかるため、C重油による燃焼試験を行なつたもので、づぎの内容を実施した。

(1) 機関の改造

(イ) 補機器の据付け

C重油運転に必要なづぎの補機器を据付けた。

C重油タンク、移送ポンプ、燃料油清浄機、潤滑油清浄機、燃料油加熱器、A-C重油切換装置、レベルスイッチ、温調弁、自動記録計、潤滑油こし器

(ロ) 配管

(ハ) 配線

(ニ) 機関改造組立

C重油運転のため機関をづぎのとおり改造した。

(a) 燃料ポンプのプランジャとバレルのクリアランスを大きくした。

(b) 燃料供給管(機関付)にラグングを行なつた。

(c) C重油運転に適した仕様の燃料弁アトマイザを製作した。

(2) C重油燃焼試験

上記の改造機関を用いて、燃焼試験として燃料油入口油温変更試験、アトマイザ変更試験を実施した。

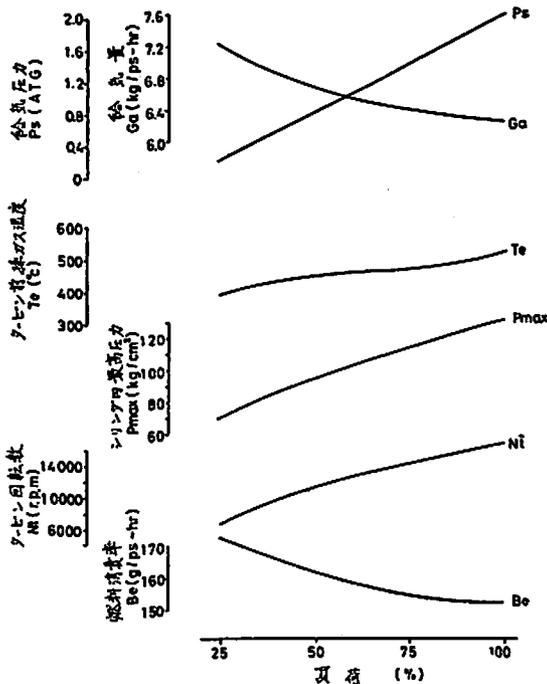
燃料油は100°Fにおける粘度が800秒(Red. No. 1)、いおう含有量2.0~2.5のものを使用した。また、潤滑油は、システム油に共同石油 サンウェーマリン MMC 138、シリンダ注油に共同石油 サンウェーマリン MM C 175を使用した。

試験は合計540時間実施し、A重油なみの性能を得ることができた。

1-B. 特殊減速装置の開発(47-48)

34. 特殊減速装置の試作

前記、大形超高速船開発委員会では中速ギヤードディーゼル機関と連結して使用される小形軽量の減速装置、弾性接手つきクラッチおよび機関保守整備省力化装置についても開発を行なう計画を決めている。このため60 X 機関用として特殊減速装置を開発した。装置は1個



性能曲線 (A重油)

の小歯車から2個の中間歯車を経て大歯車を駆動するシンプルロックドトレーン方式で、2個の中間歯車に特殊な荷重等配機構を付与したものである。

事業の実施内容はつぎのとおりである。

(1) 基本計画

開発中の中速ギヤードディーゼル機関の最大出力機関 18 V 60 M (27,000 PS) 用の減速装置の基本要目をつぎのように決定した。

形式	シンプルロックドトレーン形
呼称	SLT 27000
伝達馬力	27,000 PS×2基1軸形
入出力軸回転数	370 rpm/123.3 rpm
機関中心間距離	5,000 mm

上記装置について、全体構造計画、主要部性能および詳細計画、主要部強度計算等を実施した。

(2) 基礎試験

(イ) 歯車ケーシング剛性試験

基本計画の検討結果に基づき、特殊減速装置 SLT 27,000 の縮尺 1/10 のケーシング模形を製作し、荷重荷重装置により、各運転状態に対応する荷重を加えて試験を実施した。

その結果、基本計画で決定した特殊減速装置ケーシングの構造が十分な剛性および強度を有することが確認できた。

(ロ) 荷重等配機構性能試験

44年度に試作した 2,000 PS 用特殊減速装置を流用して、歯車精度の一部を意識的におとした大歯車および意識的に内外径の中心を偏心させた大歯車軸受を組み込み、この特殊減速装置荷重等配機構の挙動を調査するため、つぎの運転計測試験を行なった。

基準値確認試験、歯スジ方向誤差試験、偏心誤差試験、ピッチ誤差試験

駆動機関として 828 V 3 BU-38 V (2サイクル、2,800 PS/650 rpm) 1基を使用し、本減速装置の定格トルクに等しい 1,800 PS/650 rpm を 4/4 負荷として負荷運転を行なった。

その結果、この特殊減速装置は歯車精度について許容度が大きいことが認められた。

(3) 設計

SLT 27000 の検討結果に基づく基本構造を採用し、6 V 60 X 用の特殊減速装置の設計を行なった。装置の基本的要目はつぎのとおりである。

呼称	SLT 9000
伝達馬力	9,000 PS×2基1軸形
入出力軸回転数	370 rpm/124.2 rpm

なお、設計に当つてはつぎの点を考慮した。

(イ) SLT 2700 と小歯車直径と歯幅の比および K 値等をあわせるように設計した。

(ロ) 大歯車には窒化歯車を使用し、小歯車および中間歯車の一方の系列の歯幅を狭くして、K 値を上げた試験も同時にできるようにした。

(4) 試作

(3) の設計に基づきつぎの部品を試作した。

減速装置本体、管装置関係、その他の部品 (回転装置、中間軸等)、付属品 (補機等)

48年度には試作した装置を弾性接手つきクラッチを介して 6 V 60 X と結合して性能試験および耐久試験を実施する。

I-C. 弾性接手つきクラッチの開発 (47・48)

60 X 機関用として開発した弾性接手つきクラッチは空気作動式の二重円錐摩擦クラッチの内側に環状のゴムを内外金属リング間に強固に接着した一体形円錐状の高弾性継手を内蔵したもので、ローマン社の形式をさらに発展させたものである。

事業の実施内容はつぎのとおりである。

(1) 基本計画

18 V 60 M (27,000 PS) および 6 V 60 X (9,000 PS) 用の弾性接手つきクラッチの主要目をつぎのように決定した

	18 V 60 M 用	6 V 60 X 用
形式	二重円錐摩擦クラッチ方式、高弾性接手つき	
呼称	KA 490 Z	KA 490 Z-S
伝達馬力	PS 27,000	9,000
回転数	rpm 370	370
機関トルク	kg-m 52,200	17,400
重量	ton 16.720	18.740

6 V 60 X 用は 18 V 60 M 用の 4 枚のゴムエレメントを 2 個減少し、ライニング面積およびピストン面積を約 1/3 に減じた。

(2) 基礎調査および基礎試験

基礎調査および各エレメントの基礎試験を実施し、つぎの結果を得た。

(イ) 船舶のクラッシュアスターンにおける熱負荷特性を把握する手法を確立した。

(ロ) ゴムエレメントのモデルによる発熱特性および耐久限度の実験によりその特性を把握した。

(ハ) ゴムエレメントの大形試作品の確性試験を通じ均一な材質にすべき製造条件を把握した。

(ニ) ライニング相手材との相性テストを通じ、ライ

ニングとしての最適材質を把握した。

(ホ) ライニングの摩耗量を把握し実船装備時の耐久限度の推定法を確立した。

(ヘ) モデルドラムを用いてサーマルクラックの耐久テストの結果、サーマルクラックの発生限界をおおまかではあるが把握した。

(3) 実機の設計および試作

(1) の基本計画にもとづき、(2) の基礎調査および基礎試験の結果を利用して、18 V 60 M および 6 V 60 X 用の弾性接手つきクラッチの設計および試作を行なった。

(4) 単独試験装置の設計および製作

試作品について単独試験を行なうためにつぎの試験装置の設計製作を行なった。

(イ) 剛さ試験装置

ねじり試験装置、半径方向試験装置および軸方向試験装置

(ロ) 変動トルク試験装置

(ハ) クラッチ結合試験装置

48年度は試作した装置について単独試験を行なった後、6 V 60 X と減速装置との間に装備して総合試験を実施する。

27. 機関保守整備省力化装置の開発 (47-48)

35. 自動選搬省力化装置の開発

大形超高速コンテナ船の主機として中速ギヤードディーゼル機関を用いた場合、シリンダの数は増加し、機関の保守整備の面において従来の方法では船舶の就航率が低下することが予測されるので、機関部品の交換整備を省力化し、少数の作業で短時間にこれらの作業を実施する装置を開発した。

事業の内容は、6 V 60 X を対象として、

部品交換省力化システム——解放組立省力化システム、自動選搬格納システム

清掃整備省力化システム

からなる総合システムを開発し、前者により荷役期間中に部品交換を、後者により選搬中に部品の整備を行なうとするものである。

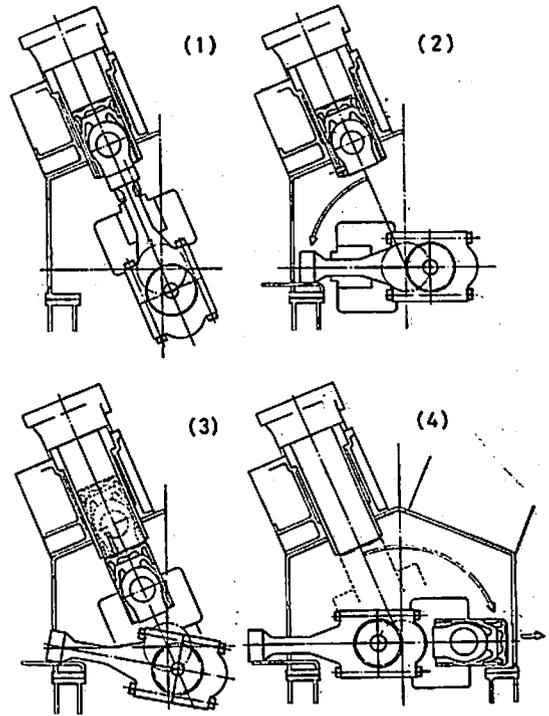
(1) 構造および仕様

(イ) 解放組立省力化システム

(a) ピストン解放組立

このシステムはピストンをクランクケース側へ抜き出す方式としたが、ピストンの解放組立要領はつぎのとおりである。

○ 抜き出すべきピストンを下死点におき、接合棒小端部に設けられた接合面を内蔵された油圧ジャック



ピストン解放組立要領

キで分割し、ピストンはシリンダライナ内に、接合棒はバランスウェイトにそれぞれ油圧シリンダでロックされる。

- クランク軸をターニングし接合棒を所定の位置にあずけ、この位置でバランスウェイトのロックを解く。
- 機関を逆方向に回転させバランスウェイトを右列側オールドア正面におき、「ピストン昇降要具」をバランスウェイトに設けられた凹部に「受渡し装置」を使用して挿入する。
- ふたたびシリンダライナ直下までターニングし油圧により作動する芯出し機構により芯合せのち要具内にピストンを抜き出し保持する。
- クランク軸をターニングし右側クランクケースドア正面までピストンを転送し昇降要具内のピストンを外部で待ちうけている「ピストン受渡し装置」内にピストンを押出す。

これら一連の操作はクランクケース外部の操作卓より遠隔操作または自動シーケンスにより行なわれる。ピストン組み込みの場合は上述とまったく逆の順序となる。

本方式のピストン解放組立のために、ピストン昇降要具、昇降要具受渡し装置、ピストン受渡し装置および

び操作卓の設計および試作を行なった。

(b) 給排気弁解放組立

4個の弁箱を強力な油圧ジャッキで同時に抜き出し、同時に運搬する方式とし、このために上部踏弁用吊り上げ要具、給排気弁抜き出し要具および給排気弁用カプセルを設計、試作した。

(ロ) 自動運搬格納システム

機関より取外した部品を倉庫へ、また、倉庫に保管されている予備品を機関へ無人で運搬、入出庫するので、在庫管理を含めた制御系としての設計を完了した。

(ハ) 清掃整備省力化システム

ピストン、シリンダふた、給排気弁等に堆積している汚れを効率よく除去するため、つぎの清掃法の基礎試験を行なった。

機械的衝撃によるもの — 超音波洗浄、超高压水洗浄

化学反応によるもの — 化学洗浄（炭酸ナトリウム溶液を使用）

これに基づいて別途計画設計された部品の分解整備および組立省力化装置とともに部品保守整備工場へ配置する一試案について設計を完了した。

(2) 試験結果

(イ) ピストン解放組立

6V 60X および実物大クランクケース 模形によるテストでは、左右2列のピストン解放組立に要する時間は、左列接合棒切離転送→右列接合棒切離転送→右列ピストン抜き出し→昇降要具回転→左列ピストン抜き出し→左列ピストン組込み→昇降要具回転→右列ピストン組込み→右列接合棒組立→左列接合棒組立の行程で合計78分30秒であった。これはほぼ予定していた時間であり、こんご、さらに多少のシーケンスコントロール回路を付加することにより改善されうるものと考えられる。

(ロ) 給排気弁組立

解放組立作業に要した時間は35分40秒で、ほぼ目標としていた時間内で交換が可能であることを確認した。

48年度には解放組立、省力化システムについてはピストン運搬車の試作を行ない、ピストン解放組立装置との総合試験を行なう。清掃整備省力化システムについては装置の試作および試験を行なう。

2. 吸気加熱方式を用いた低圧縮比高過給機関の開発

(46・47)

(本誌1973-7参照)

3. 油圧動弁機構の開発 (47・48)

内燃機関の騒音を軽減するため、現在の機械式動弁機構にかわり油圧動弁機構を開発し、あわせてバルブタイミングを変更できる機能を附与して機関性能の向上をはかろうとするものである。

本事業は47年度に装置のみを試作して基礎実験を行ない、油圧によるバルブの運動特性を究明し、実際のエンジンに対してどのような装置が最適であるかを研究し、48年度に実機とのマッチング状況、耐久性を調査する。

(1) 構造および仕様

装置の基本的な構造はつぎのとおりである。

- 従来の吸排気弁の上にそれを作動させるための油圧シリンダを装備してある。
- 油圧シリンダにはピストンが往復運動するときストッパでの衝撃音を緩和するための装置が組込まれてある。
- 油圧シリンダへの圧力油は油圧切換弁または回転式分配弁より送られる。
- 油圧切換弁はカムまたは回転式分配弁よりの作動油により作動する。
- 回転式分配弁は油圧モータによつて駆動し、その回転数は自由に变化できる。
- カムはカム軸に装着され、カム軸の駆動は油圧モータによりその回転数は自由に換えられる。
- 回転式分配弁ならびに油圧切換弁への作動はすべて油圧ポンプにより送られる。また、油圧ポンプの駆動はモータによる。

機関は(株)松井鉄工所製 MU 62/S 形 (650 PS) を改造することとして、装置の主要目をつぎのとおりとした。

使用吸排気弁	弁外径 103 mm, 弁全長 397 mm
シリンダストロークおよび径	25 mm × 55φ
作動油タンク	300 l
ポンプ容量	82 l, 60 l, 30 l

(2) 試験

つぎの3段階の基礎試験を行なった。いずれの場合も機関が常用回転数で回転していることを想定し、カム軸ならびに回転式分配弁の回転数は200回転として吸排気弁の動きを計測した。

(イ) 第一段階

- (a) 回転式分配弁、油圧切換弁、吸排気弁、駆動シリンダを別別の場所に置き、それらを連絡し作動しうる状態にして吸排気弁を開閉する方法
- (b) 回転式分配弁を使用せず、油圧切換弁をカム

駆動して吸排気弁を開閉する方法

- (c) 回転式分配弁を使用して油圧切換弁と駆動シリンダを一体形としたもので吸排気弁を開閉する方法
- (d) 回転式分配弁を使用せず油圧切換弁をカム駆動し、あらかじめ吸排気弁駆動ピストンの両側にかけておいた油圧を一方のみ逃がして吸排気弁を開閉する方法
- (e) 油圧切換弁をカム駆動し、ピストン下部には低圧油を作動させる方法

この方式について比較試験を行なった。そして、(b)の方法では油圧切換弁開時期とピストンの動きははじめ時期の遅れはほとんど無視でき、リフトカーブも従来の機械的なものと比べて大きな違いはない。

(c)の方法では回転式分配弁ポートの遅れは(a)と比べて相当大きく短縮され、弁閉時間について改善されれば実機の使用は可能である。

その他の方法は使用できない。

という結果を得た。

(ロ) 第二段階

機関のバルブタイミングを機関の運転中に自由に、簡単に変更できるような回転式分配弁を試作し、吸排気弁の開閉時期を調査した。その結果、確実に短時間で吸排気のタイミングを変更することができた。この場合、吸気弁と排気弁はその開閉時期を別別に変更できる。

(ハ) 第三段階

(ロ)とおなじ方法を採用し、正転用として作動していた吸排気弁の開閉時期を吸気弁は72°30'早くし、排気弁は82°30'遅らせることが簡単に速やかに行なわれることを確認した。

なお、各段階における騒音を計測した結果、機械式動弁機構に比較して10~15%低減された。

4. 高出力ガスタービン用クラッチの開発 (47・48・49・50)

大形超高速コンテナ船の開発が運輸審議会で答申されたが、その推進機関の一つとして30,000~35,000 PSの高出力ガスタービン機関が考えられる。この場合、後進の手段を考えなければならぬが、このため現在技術的、経済的見地より見て、もつとも実用的と考えられる大容量油圧作動湿式多板クラッチの開発を行なった。

47年度は試設計を行なったが、その主要目はずぎのとおりである。

形式 油圧作動湿式多板形

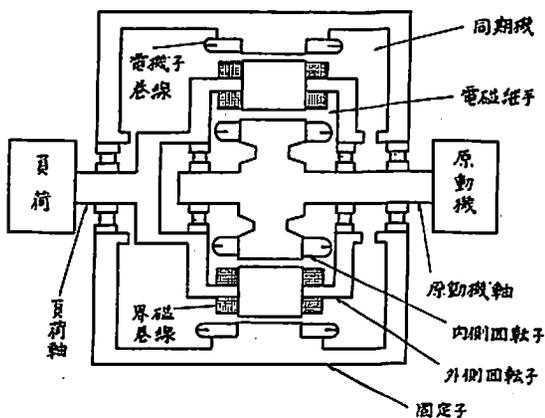
伝達馬力	35,000 PS
回転数	約 900 rpm
摩擦板枚数	8
静摩擦伝達トルク	65,400 kg-m
動摩擦伝達トルク	32,700 kg-m
摩擦板外径	1,306 mm
平均摩擦半径	554 mm
作動油圧	10 kg/cm ²
総摩擦面積	86,900 cm ²
摩擦面面圧	11.3 kg/cm ²
許容単位面積当りの吸収エネルギー	約 78 kg-m/cm ²
許容単位時間・単位面積当りの吸収エネルギー	約 6.1 kg-m/cm ² ·sec
材質 摩擦板	芯板：炭素鋼、焼結合金：タンフリック #102
相手板	炭素鋼
作動油	タービン油 #200, 43~49°C
冷却油	タービン油 #200, 43~49°C

設計上いちばん大きな問題であるクラッシュアスターン時の吸収エネルギーは各種条件によつて異なるが、船速25ノット、油圧調整時間15秒の時、単位面積当り35.5 kg-m/cm²、単位時間・単位面積当り4.33 kg-m/cm²·secであり、一方、46・47年度に石川島播磨重工業が開発した20,000~25,000 PSクラスの油圧作動湿式多板クラッチの単位面積当りの許容吸収エネルギーは78 kg-m/cm²、単位時間・単位面積当りの許容吸収エネルギーは6.1 kg-m/cm²·secであるので、摩擦板外径が1,300 mmと1,100 mmとの差はあるが、そのまま適用すると120%の余裕をもつて船速25ノットでクラッシュアスターンを行なうことができる。

5. 電磁歯車式船用駆動装置の開発 (47・48・49)

船舶の大形化、高速化が急速に進み、その主機関としての高出力の中速ディーゼル機関およびガスタービンの開発が進められている。しかしながら、船舶推進システム全体のシステムを考えた場合、主機関を推進軸に結びつける減速装置、クラッチ等の周辺機器はやや立遅れた感があり、軽量、コンパクトな装置が要望されている。この事業はまったく新しい構造に基づく電磁歯車式船用駆動装置を開発しようとするもので、装置は電磁継手と同期機とを機械的および電氣的に結合し、これを主機と負荷との間に置き、電気導線に正相逆相間の転換開閉装置を接続した機構を有し、これにより船舶の推進システムに減速、逆転、たわみ接手、クラッチ、動力結合、動力配分等の機能を与えるものである。

47年度においては装置の設計および電磁歯車本体の



電磁歯車の概略構造図

第一回転子および第二回転子の試作を行なうためつぎの内容を実施した。なお、48年度に固定子および制御装置を試作して装置全体を組立てたうえ、49年度には陸上試験を実施する予定である。

(1) 設計

とう戦船を 50,000 DW の CTS タンカー (主機 V 8 V 52/55, 16,000 PS) に目標をおき、基本仕様をつぎのように定め、基本計画、試験方案、適用船計画、応用計画等を策定した。

伝達馬力	16,000 PS
正転時の回転比	430 rpm/107 rpm/62 rpm
逆転時の回転比	430 rpm/86 rpm

検討した主な事項はつぎのとおりである。

(イ) 電磁歯車装置の第一回転子と第二回転子の間の

すきまおよび第二回転子と固定子の間のすきまを 15~30 mm の程度とし、構造の堅牢性と信頼性とを高めた。

(ロ) 第一回転子と第二回転子との間に設けられた二重構造の軸受として、自動調心球面ころがり軸受を採用した。

(ハ) 目標船について電磁歯車装置を用いたときのクラッシュアスターンの計算を行ない、その確実性を確認した。

(ニ) 電磁歯車装置の励磁は他励式でなく自励式を採用し、正逆転切りかえを行なう時トルクが小さくならないようにコンデンサを挿入した。自励式の場合のトルク計算を行ない、正逆転時に十分のトルクがあることを確認した。

(ホ) 電磁歯車装置を用いた軸系のねじり計算を行ない、問題のないことを確認した。

以上の基本計画に基づき、つぎの主要目を有する電磁歯車装置および制御回路の詳細設計を行なった。

定格	16,000 PS ディーゼル機関用
交流発電機出力	7,900/6,320 KVA
同期電動機出力	7,500 KW
交流発電機電圧	2,800/2,240 V
同期電動機電圧	2,800 V
電流	1,630 A
定格周波数	43 Hz

(2) 試作

(1) の設計に基づき、電磁歯車本体の第一回転子および第二回転子を試作した。(続)

海技入門選書

東京商船大学助教授 中島保司著

船舶運航要務

A 5判 上製 170頁 オフセット色刷挿入)
定価 300円 (送 110円)

甲板部、機関部をはじめ通信その他全般にわたり、全乗組員の実務上心得べき事項を集録した必読の書である。

目次

第1章	職別
第2章	当直
第3章	部署および操船
第4章	船舶の検査・入渠および修理
第5章	日誌
第6章	信号灯
第7章	船灯
第8章	信号器具
第9章	船内衛生および救急医療

海技入門選書

東京商船大学助教授 米田龍次郎著

操船と応急

A 5判上製 130頁 定価 470円 (送 110円)

目次

I 操船の基礎

第1章	錨の使用法
第2章	舵の作用と操舵号令
第3章	推進器の作用
第4章	速力と惰力
第5章	操船に影響する外力

II 操船実務

第6章	出入港・港内操船
第7章	特殊操船
第8章	荒天操船
第9章	海難と応急処置

1. ま え が き

輸送艦とはその名前の示すとおり、車輛、物資、器材および人員などを輸送することを任務とする艦である。物資、器材を運搬する点では、補給を任務とする艦（例えば給油艦）と類似しているが、自衛艦の分類では輸送艦は警備艦に属し、給油艦は特務艦に属する。

この輸送艦という艦種名についていささかふえんすれば、旧海軍には1等輸送艦と2等輸送艦があつた。昭和17年夏ごろから米国の反攻が激しくなり、戦いの様相はガタルカナル島を中心とする離島作戦と変化し、戦況は日増しに日本に不利となりつつあつた。特に離島の陸上部隊に対する物資補給は困難を極め、これを打開せんとして、高速でかつ物資の揚陸に高能率が発揮出来るような、弾薬、糧食などを運搬する艦と、戦車、陸戦器材、飛行場建設用車輛、土木機械などを運ぶ艦が必要となり、建造されたのがそれぞれ1等、2等輸送艦である。

1等輸送艦は船体後部に大発4隻を搭載し、高速で敵制空権下を突破し、状況によつては本艦を停止させずに物資を積んだ大発を艦尾から進水させるよう計画された艦である。2等輸送艦は純然たる戦車揚陸艦で、艦の前半部に戦車を搭載し、ビーチングを行ない、艦首から戦車などの車輛の揚搭が行なえる艦である。なお、1等輸送艦は21隻、2等輸送艦は75隻建造され、艦名は前者は「第1号輸送艦」、後者は「第101号輸送艦」のように番号が付された。

現在、自衛艦として使用されている輸送艦に第2次大戦中（昭和19年建造）に米海軍で建造された「おおすみ」型のLST3隻と、昨47年12月に佐世保重工で建造した「あつみ」の4隻である。米国から貸与された「おおすみ」型の3隻は、すでに艦齢30年になろうとしているので、これらの代替艦として、47年度計画で2,000トン型の輸送艦が建造されることとなり、その基本設計が防衛庁技術研究本部で行なわれたので、その概要を説明する。

2. 設計目標、要目

輸送艦本来の任務に最も効果的で経済的な艦として、

* 防衛庁技術研究本部技術開発官（船舶担当）船1設班防衛庁技官

どのような大きさ、船型が適切であるかいろいろ検討され、先に完成した1,450トン型輸送艦「あつみ」に準じた性能を持つ艦とされた。輸送艦は前述のごとく警備艦に属するが、護衛艦、潜水艦などとはその性格を多少異にしむしろ特務艦の色彩の濃い艦である。したがつて任務遂行のために必要と考えられる特殊装備および性能を具えることを第一に、安全、応急などの面で護衛艦にならう設備を行なうほか、工作、規格、検査などは十分に配慮された一般船舶の慣例にならうこととし、建造の合理化を図り、極力船価を低減する努力が払われた。さらに、本艦の主目的であるビーチングによる輸送物資の揚搭作業をもつとも効果的に遂行し得るために次の諸点に設計の重点が置かれた。

- (1) 輸送資材のための艦内容積を極力大きくとる
- (2) 迅速、安全、確実な揚搭機能の発揮
- (3) 堪航性の向上
- (4) 艦内配置、重要機器の耐衝撃対策および防火防水対策などの護衛艦的配慮

このようなことから、船型および外観は「あつみ」をやや大きくしたものとなり、基準排水量は約2,000トン、長さ約98メートルとされた。なお、速度は14ノットである。定員は118名のほかに相当数の人員を収容することが出来るが、これらの居住性は最近の護衛艦とほぼ同程度とされている。

主機関はディーゼル2基、合計出力4400馬力で、各種補機類とともに船体後部に1室として収められている。

兵装は3吋連装砲1基と40ミリ連装機関砲1基で、艦の前端部および後端部にそれぞれ装備されている。

3. 船型、主要寸法等

船型、主要寸法の決定に当つては、前述の設計の重点事項を考慮して種々検討され、在来のLST船型である箱型船型とされた。箱型船型は推進性能、凌波性などで水線下のフィンな船型と比較すると不利な点はあるが、ビーチングを行ない、パウダ、パウランプ方式によつて艦首から輸送資材を揚陸させるには最適の船型である。すなわち、ビーチングの間、艦の安定を保ち、輸送作業終了後は迅速かつ確実に離脱ができ、艦の排水量が小さくて輸送資材の所要スペースや乗員のための十分な艦内容積が取れるからである。

水線下をフィンとする船型は、推進性能、凌波性な

どでは有利であるが、艦首部がやせた船型となるため、バウドア、バウランプによる揚搭方式の設置が困難となり、上甲板から長いランプを海岸に渡す方式など、重量やスペースをより多く必要とし、機構も複雑となりがちである。また、このような船型では艦内の所要容積確保のためにも船が大きくなり、なかなか艦をコンパクトにまとめることはむづかしいのである。

艦の長さは所要の艦内容積を満足し、車輛などの搭載面積を確保できる必要最小限の値とされ、幅は車輛甲板に大型車輛を2列に搭載できるようにして、車輛甲板の両舷に輸送人員用居住区を設けるのに必要な最小幅とされた。深さは船底タンクの容量確保と、車輛甲板の天井高さを搭載車輛中の高さの最大なものに対し適当な余裕をとることから決定された。艦首の乾舷は凌波性上必要な量を確保するためと、バウドア、バウランプの装備を考慮してきめられた。これに伴って船体の前部には直線シャアが付けられた。甲板のキャンパーは露天部である第1甲板では水はけを考慮して、幅14メートルに対して100ミリメートルのキャンパーが設けられたが、第2甲板以下は水平とされた。船底はビーチング時の安定がよいように平らな部分が多く、接岸海浜の海底傾斜を考え初期トリムが付けられている。また、針路安定性の面からやや大型のスケグが装備されている。

4. 一般配置

一般配置の決定に当っては、任務を効果的に達成出来る

よう特に次の諸事項に考慮が払われた。

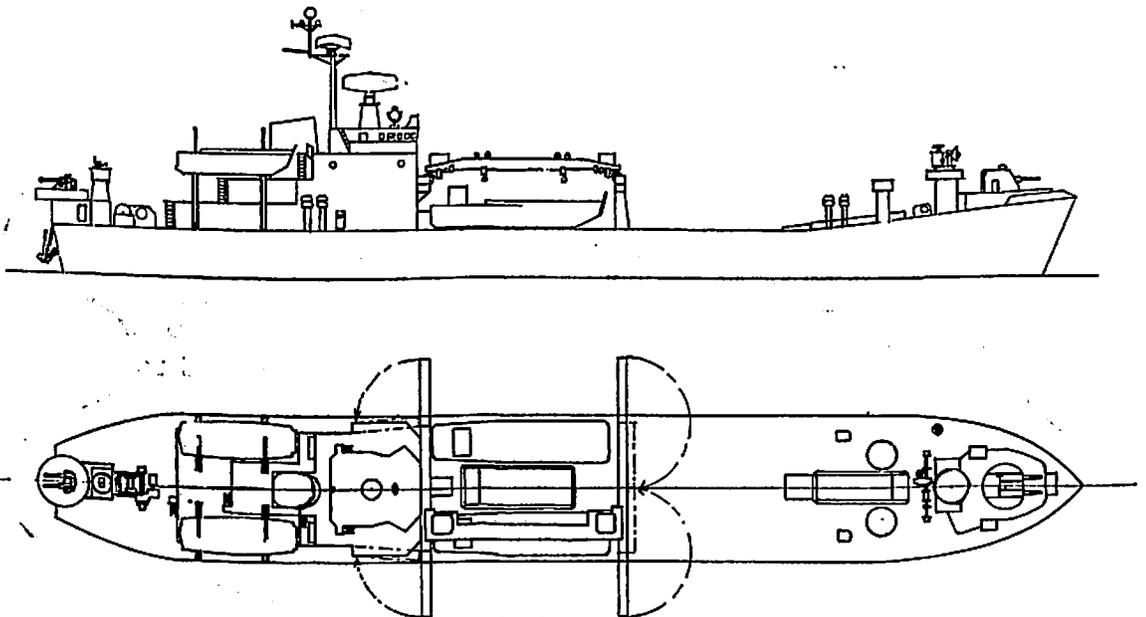
- (1) 車輛などの搭載、格納、揚陸のための装置
- (2) 輸送人員関係の居住区、事務室等
- (3) 荷役装置
- (4) バラストタンク配置

本船では車輛などの搭載場所として、第1甲板の一部と、艦首から艦内の約2/3の長さに亘る車輛甲板とを充てている。車輛甲板の両舷は輸送人員の居住区、倉庫などが設けられている。したがって、居住区、戦闘区画などは船体後部および上部構造物内に配置された。

第1甲板前部には3吋連装砲と同砲用の方位盤が置かれ、船体中央部付近には LCM 用兼荷役用のガントリークレーンが設けられ、それに接して後方には艦橋を含む4層の上部構造物が作られ、その後方に後部揚錨機、40ミリ連装機関砲、同砲用方位盤が配置されている。

荷役用デリックと LCM 用ダビットの装備については、重量、スペースおよび作業の安全性の面から検討が行なわれ、ガントリークレーンで両者を兼用させる方式が採用された。これに伴ってデリックおよびダビットを個々に装備する場合に較べ、重量は軽くかつ作業上安全となつた。

上部構造物内は1層目には事務区画、輸送人員用士官居住区、医務室、病室、先任海曹室などが設けられ、2層目には本艦の士官居住区が、3層目には通信関係の諸室、司令室、艦長室などが、4層目の艦橋後部には戦闘関係の室が配置された。船橋構造後端に丸型のマストが立



2,000トン型輸送艦配置図

てられ、レーダーなどがのせられている。上部構造物中央付近に大目の煙突が置かれ、その後方両舷にLCVPが搭載された。なお、もう1個の大型レーダーアンテナは、マストを軽量かつ軽構造とするために、艦橋上部指揮所に支筒を設けて装備された。

第2甲板船艙部両舷は輸送人員用居住区に充てられ、艦首部付近にはバウドア、ランプなどの開閉機械室が設けられている。なお、この居住区は両舷とも荒天通路兼用となつている。第2甲板後部には科員居住区が配置された。

第3甲板は艦首より機械室前方まで車輻甲板とされ、その両舷は一部輸送人員の居住区が設けられ、その他は倉庫などに充てられている。機械室の後部はジャイロ室、作業区画、冷蔵庫などが配置された。

第3甲板以下は多くのバラストタンクを含む各タンクおよびポンプ室などが設けられており、燃料タンク内に海洋汚染防止対策として、オーバーフロータンクが設置された。

バラストタンクの配置については、輸送艦としての性能を確保するため次の諸点を考慮し検討が行なわれた。

- (1) ビーチングオペレーションの各状態（揚陸直前、直後、終了、離脱）において想定される必要なトリムをとるために十分なバラスト量とタンク配置であること。
- (2) ビーチング中、主機および発電機の冷却用海水をバラストタンク内の海水でまかなえること。
- (3) 艦の強度上、搭載物件の内容に応じ、トリム調整と、曲げモーメントを少なくするようバラスト搭載ができるタンク配置であること。

なお、復原性能および凌波性向上のためのバラストの考え方については後述する。

5. 性 能

復原性能はビーチング容易な船型である関係から喫水を大きく取るとは望ましくないので、護衛艦などと比較するとKG/dは大きくなりがちであるが、満載、常備、消費の各状態について、搭載物件の有無等種々の条件について検討の結果、バラストタンクに所要の海水バラストを搭載することにより、十分満足できる性能と考えられた。艦の大きさに比し幅が大きいので、動揺周期はやや短かく、また艦の性格上ビルジキールが取付けられていないので、乗心地という点からは護衛艦型に比べてやや劣るかと思われる。ただし、よく使用されている復原性能判定指数上は、艦の幅が大きいので、十分な安全な値となつている。

凌波性については必要な船首乾舷を有しており、荒天時波をかぶつて航行に支障を来すという問題はないが、箱型船型で前部喫水が少ないため、波浪中での艦首衝撃は速度とも関連してかなり大きくなる場合もあると予想される。そのために艦首部船底は板厚をあげるなどして衝撃に十分耐えるよう強固な構造にされている。また、通常航海時はバラストタンクに海水を補填し、喫水を大として、艦首に衝撃を受ける機会が少なくなるよう考慮されている。

各状態における海水バラスト補填量は復原性能とともに、船体強度の面からも検討され決定されている。なおバラストタンクには普通の状態で極力ハーフタンクを作らないで済むようにしたが、これはバラストティングの操作を単純化するためである。また、揚陸時におけるバラスト配置および量は、ビーチングオペレーションの各プロセスに即応して急速なトリム変化が可能なることに重点が置かれた。

区画については隣接する2区画に浸水しても、沈没したり転覆したりしないように計画されている。なお、車輻甲板には横隔壁がないので、車輻甲板両側のいずれの区画に浸水した場合でも、車輻艙内は全通して浸水するものとして計算されている。

速力は「あつみ」型と同様14ノットであるが、「あつみ」型に比しプロペラの直径を大きくし、プロペラ回転数を低くするという処置によつて、プロペラ効率を上げたこと、船型を改良したこと、スケグを2条から1条にしたことなどで、「あつみ」型と同じ機関出力4400馬力でこれを確保することが出来た。なお、プロペラの直径を大きくしたことおよび推進抵抗上の見地から、プロペラ軸は護衛艦などと同じようにシャフトブラケットで支えられる型状にされた。

6. 構 造

構造部材寸法の決定および強度上の考え方は防衛庁船舶設計基準を適用したが、工作法は「あつみ」型と同様に建造所のプラクティスが使用出来るようにされた。これにより工数の節減を図り、船価の低減に努めた。

構造方式は「あつみ」型と同じく、原則として縦肋骨方式とされ、車輻甲板には戦車（重量約38トン）を、第1甲板には3/4トントラック（重量約4トン）を、同甲板側室区画上部には2½トントラック（重量約11トン）を搭載可能なよう計画された。

戦闘区画については「あつみ」型と異なり、護衛艦的な配慮がなされた。具体的には第1甲板以上の戦闘区画の曝露部の囲壁、天井はスプリンター防衛として高張力

鋼が使用され、第1甲板以下の戦闘区画および発電機室の囲壁は局部隔壁とし、水密構造とされたことである。

7. ギ 装

ギ装一般の装備標準は防衛庁船舶設計基準その他によつたが、材質や工作手法は十分に配慮された一般船舶に準ずることとして、船価低減に努力が払われている。ただし、艦の保安に関する装置、揚搭作業に必要な装置、主機、同関連補機については耐衝撃性が考慮されている。

本艦はその任務上、揚搭作業に関する装置についてのギ装が最優先され、幾つかの特色あるギ装がなされている。すなわち、

- (1) 揚搭装置の型式および車輻揚搭能力は「あつみ」型と同じとされているが、パウランプの長さおよび幅は若干大きくされている。また、パウランプの支持方式は、離脱時の補助として陸岸からブルドーザーなどでパウランプ先端を押すこともあることを考慮して、2つ折りのパウランプがこの場合でも折れ曲らないような装置とされている。このパウランプは、本艦が直接着岸出来ないような場合に、他のより小型の輸送艇のバウを介して車輻を移しかえることが出来るようにも考慮されている。これをバウ・トウ・バウ方式という。

車輻けん引装置として、車輻甲板内の後部にスネーキングウィンチ1台が装備されている。このウィンチは索取り操作によつて車輻甲板、第1甲板および陸上の故障した車輻などをけん引して揚搭させるためのものである。なお、パウランプの応急引揚げ操作もこのウィンチで行なえるようにされている。

- (2) LCMの揚降および車輻、その他の一般資材の荷役用としてガントリークレーンが装備されている。脚は固定で、その上をトロリーが左右に移動する。LCMの揚降は2点吊り、その他の荷役は一般に1点吊りとされ、荒天航行時に船体が揺む可能性があるが、これによつて前後脚間隔が変動し、トロリーに無理な力がかからないように、トロリーは格納中脚から縁が切れるような装置が設けられている。運転は両フック同調作動、各フック単独作動および両フックまたは各フックオートテンションの各モードが行なえるようになっており、制御方式はサイリスタレオナード制御とされている。

ガントリークレーンの高さは LCM を吊り上げるには十分であるが、LCM をこえて荷役を行なう場合には、荷役側の LCM はあらかじめ降して置くことになる。

- (3) 後部揚搭機はピーチング時の離脱能力を向上させるため、サイリスタレオナード制御が採用され、揚搭速度の低速域はオートテンション方式とされている。後部機は「あつみ」型と同様、軽くて把持力の大きいダンフォース型である。
- (4) 車輻甲板内には、不時の火災に備えて消火栓のほかに数グループに分けられた泡沫散水装置が設けられている。
- (5) 車輻甲板内に搭載してある車輻はピーチング前に一斉に暖気運転を行なうが、この場合、車輻甲板内の一酸化炭素の濃度が上がると危険であるので、強力な排気通風機が装備されている。
- (6) バラストタンクの注排水装置は、ピーチングオペレーションにおける各状態で、船体のトリム変化を、概略10分間程度で、1メートル可能なようにその系統、ポンプ容量などが計画された。また、ピーチング時も艦位を維持するために主機を運転する必要があるが、この場合主機冷却ポンプなどに砂が吸い込まれるのを防ぐため、バラストタンク内の海水を主機冷却用に循環使用することが出来るように計画されていることは前に述べたとおりである。

この他、輸送人員用のギ装としては、士官寝室を1個所にまとめて連絡を良くするとともにその中に事務机なども設けて、ある程度の会議や事務が行なえるようにされているとともに、スペース効率をあげている。輸送人員は短期間本艦に乘船するのみであることなどその性格が本艦乗員と異なるので、その居住区は乗員の居住区と切り離して、既述のように車輻甲板両舷にまとめられ、食堂は輸送人員の約1/4が一度に食事出来る広さとされた。

通風、冷暖房装置は低圧通風とされ、冷暖房機はパッケージ型で、戦闘区画、本艦居住区および輸送人員居住区はそれぞれの温度条件その他が異なるので別ユニットとされている。

海洋汚染防止の見地から汚物の艦外への直接排出を止め、汚物処理装置が装備された。汚物処理装置と便所の位置は、慎重に検討しないと処理装置の設置場所を見つけないのが困難になつたり、必要以上に多くの装置を設けなければならないことになる。これは汚水管の傾斜を一定以上に緩やかに出来ないこと、船体の下方で隔壁を汚

水管が貫通することは避けなければならないこと、装置からの排気は船体の高い位置に設けなければならないことなどの理由によるものである。

本艦では、これらの点を考慮して、本艦乗員用の便所は上下に極力重ね合わせて1個所にまとめ、これに必要な処理装置を一つとし、輸送人員用の便所も同居住区の中央付近で左右舷それぞれ1個所にまとめている。そして左右舷の汚水管は船底中心線上の一つの汚物処理装置に導かれるようになっていた。ただし、病室便所用の装置は、衛生上の見地から独立した簡易型が設けられている。

8. 機 関

主機関は種々の型式について検討が行なわれたが、保守整備上の面や重量、スペース上から、本型に最も適した川崎 MAN V 8 V が採用された。

機械室はぎ装容易、取扱容易という観点から1室とされた。機械室長さは「あつみ」型と同一である。

操縦室は煙路の導設を容易にし、機関部重量を減少させるために機械室内の前部に設けられた。これによつて軸系は後部に向つてやや外開きとなり傾斜がついたが、主機関と主発電機が横に1列に並び、煙路は真直になり、推進軸も短くなつた。なお、操縦室にはデーターロガーが装備され、人員の省力化が行なわれている。

機関科倉庫は操縦室の付近に、機関科事務室は機械室上の方の第2甲板に配置されたが、工作室は電気整備室との関係から後部第3甲板に設けられた。

その他「あつみ」型と同様、主機関の増減速およびクラッチかん脱が艦橋から遠隔操縦可能とされ、離脱時を考慮して後進時も主機関は最大回転出来るようにされている。

なお、推進関係の補機を除き、NDS規格の適用は除外された。例えば、艦内サービス用の補助ボイラ、造水装置などの管系統はJIS規格品を使用している。その他、軸系も中実軸とされるなど、ここでも船価の低減に対しては努力が傾注されている。

9. 電 気

主発電機はディーゼル発電機2基を機械室に装備し、通常航海や停泊時の負荷は1基でまかなえるよう計画された。非常発電機は第3甲板後部に設置されて直接外舷に接しないよう倉庫の内側とされ、被害を局限するよう配慮されている。

主配電盤は単一給電母線方式として操縦室に装備された。電源監視制御盤が操縦室に置かれ、電源の監視、各発電機の発停および運転が遠隔制御出来るようにされ

た。機械室の補機の起動器は集合起動器盤にまとめられ、機関部データーロガーの装備に伴つて、新型の温度および圧力発信器が採用された。

工作室に接して電気整備室が配置され、艦内の電気機器および車輛などの電気部品の応急修理などが行なえるようにされており、車輛甲板の両舷壁数個所に充電用コンセントが装備されて、搭載車輛の蓄電池充電が行なえるようにされている。

各種警報装置の警報器の主体は信頼性の向上および小型化の見地から半導体を用いた無接点方式とされている。

10. 兵 装

3吋連装砲の装備は同砲装備の護衛艦に準じて行なわれ、40ミリ連装機関砲および同用方位盤の装備は「あつみ」型にならつて行なわれた。

射撃管制室は機能上方位盤に近い方が望ましいという見地から、第3甲板右舷前部に配置された。この部分は室幅が狭く、機器配置は苦心を要した所である。

3吋砲用弾庫は護衛艦「ちくご」型に準じて装備することにされ、前部第3甲板下に設置されたが、本艦の任務上、ピーチング時の船底損傷は必ずしも絶無ではないことを考慮し、その場合に損害が弾庫に及ばないように弾庫の下方および隣接する揚弾機室の外側に防水区画が設けられた。揚弾機は配置上の関係から弾庫右舷の側室に設置され、予備揚弾筒が左舷に設けられた。

測深儀および測程儀はピーチング時に損傷を受ける恐れがあるので、船体中央より後方に取り付けられた。

11. む す び

本艦は48年3月石川島播磨重工との間に建造契約が締結され、目下同社で建造の準備が進められており、51年1月末完成の予定である。

本艦が優れた輸送艦として、つつがなく完成されることを期待してやまない。

〔編集室〕 本文にしばしば出て来る“あつみ”の写真を参考までに掲載します。47年11月竣工（佐世保重工業建造）



1. ま え が き

潜水艦の隻数が漸増し、その活躍範囲が拡大するに伴って、その救難対策を併行して進めなければならないことは、艦乗員の人命救助の面から論を待たないところである。

米海軍においては、1963年、原子力潜水艦スレッシャーの沈没事故を契機として、Special Project Office (S.P.O.) が設置され、Deep Submergence Rescue Vehicle (D.S.R.V.) の開発研究に膨大な費用をかけ、1970年1号艇、1971年2号艇がロッキード社において建造された。

わが国においても、防衛庁技術研究本部において、「深海救難艇のシステム・デザイン」を開始し、深海救難の構想をまとめると共に、今後解決していかなばならない研究テーマを抽出した。さらに同本部内に「深海救難方式研究開発グループ」を構成し、各種潜水艦救難方式の総合評価により、近代潜水艦のためには、小型自走式の救難方式が必要であるとの結論を得て、深海救難艇の構成機器の研究を推進することとなった。

引続き、推進操縦およびメイティングに関するシミュレーションを主目的とした実験艇を試作し、その成果を得て、深海救難艇の建造に着手する予定が組まれている。

潜水艦乗員の救難は、改めて述べるまでもなく、母艦→最適救難方式→沈没潜水艦（以下沈潜という）を全体システムとしてとらえて考えなければならない。したがって、それらを考慮した上で、本文では潜水艦乗員の各種救難方式について紹介する。

2. 潜水艦乗員の救難方式

沈潜からの乗員の救難作業は水上艦のそれと異なり、外的条件が高圧の海中であることからきわめて困難な作業であり、従来、外国海軍においても種々の救難方式が開発されている。本章では、これらのうち下記の主要な方式について、現状、将来の見通し等について述べる。

- (1) 自己脱出法
- (2) レスキュー・チャンパ方式
- (3) 深海救難装置
- (4) 深海救難艇

* 防衛庁技術研究本部技術開発官（船舶担当）付第1班

2.1 自己脱出法

2.1.1 概 要

潜水艦が浸水事故を起した場合、乗員はその場の状況に応じて所定の避難区画へ避難し、耐圧扉を閉鎖して浸水区画から隔離し、この後自己脱出に入る。脱出方法としては次の4方式が開発されている。

(1) モンセンラング脱出法

1948年 Charles B. Monsen および Frank Ho-boon 等により開発された方法で、モンセンラング (Monsen Lung) と呼ばれる脱出用の呼吸器を着け、脱出ブイケーブルを伝わって徐々に減圧しながら浮上する脱出法である。呼吸器には、浮上中呼吸できるよう、炭酸ガス吸収用キャニスタ（ソーダライム）と酸素が備えられている。この方法は、徐々に減圧することにより浮上時の減圧症を防止するものであるが、その後加圧下での時間が短かければ急速浮上しても減圧症にかからないことがわかり、最近の潜水艦では次のような諸法に変わりつつある。

(2) 浮力上昇脱出法

救命胴衣の浮力を利用して肺の中の空気を吐き出しながら一挙に海面まで脱出する方法である。この方法は滞底時間が短かければ、減圧症にかからないという考え方に基づいている。

(3) 自由脱出法

前述の(2)と同じ急速浮上であり、緊急事態が発生し、脱出要具を何も装着出来なかつた場合に、個人の浮力のみで空気を吐き出しながら脱出する方法である。

(4) スタンキーフード脱出法

1961年に米海軍の H.E. Steinke 等により開発された方法で、図1に示すように頭部から肩にかけて、スタンキーフード (Steinke Hood) と呼ばれるフードをかぶって脱出する。その他は(2)項と同じであるが、乗組員は通常の呼吸法で使用することができるので、(2)の方法に較べて訓練を要しないことが特長である。フードには透明なぞき窓と、浮上に伴って膨張する空気がフードの気室から逃げるように安全弁が付いている。

現在この方法で米海軍における実験深度 132 m、上昇速度 120 m/分で良好な結果を得ている。わが国でも自己脱出法としてはこの方法を採用することとして

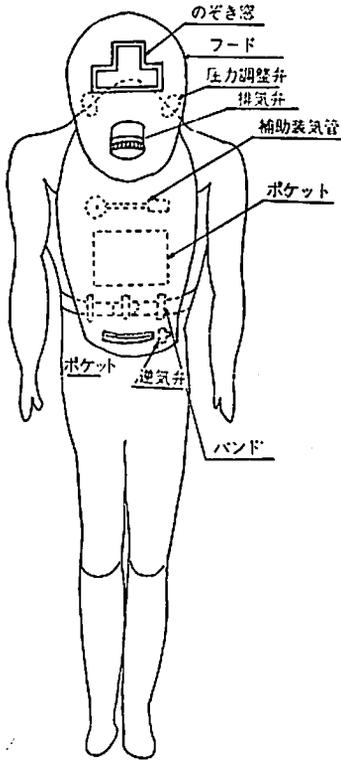


図1 フードつき救命胴衣

いる。

(5) H.I.S. (Hood Inflation System)

この方法は、英海軍で開発されたものであり、基本的原理は米海軍のスタンキーフード脱出法と同じであるが、下記の特徴をもっている。

- a. 脱出筒の収容人数は1名である。
- b. 筒内圧力が外海と均圧すると、自動的に上部耐圧ふたが開放し、脱出者が放出されるとともに、空気管のコネクタが外れるようにして、脱出者の操作、作業を単純化し、同時に滞底時間の短縮をはかっている。
- c. 脱出衣は全身を覆うものとしている。

2.1.2 評価の将来と見通し

前項までの紹介から、自己脱出法の長所と短所をまとめると

(1) 特長

- a. 特別の動力が不要であり、安価でかつ簡単な脱出法である。
- b. 潜水艦内の諸装置のほかは特別のサブシステムが不要なため、レスキューチャンパなどの救難方式が適用できない場合にも有効な脱出手段として適用で

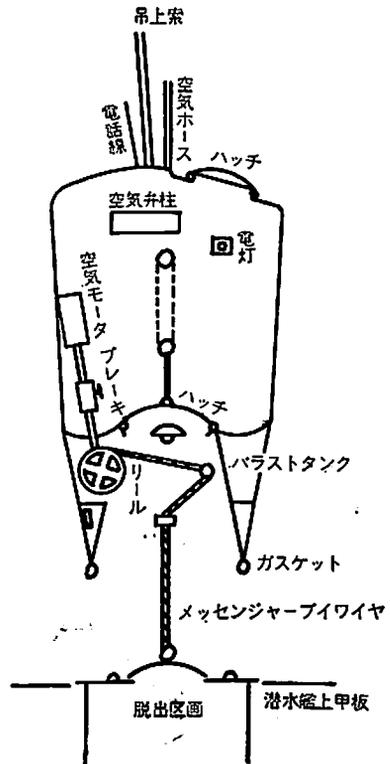
きる。

(2) 問題点

自己脱出法では、人体が直接外海に接して脱出する方法であるため、次のような問題点がある。

- a. 比較的浅い深度にしか適用できない。
- b. 加圧下におかれるため、脱出の際、減圧症等の障害の発生する危険がある。
- c. 周囲が海水のため、溺死する危険がある。
- d. 海水温度が低い場合は凍死する危険がある。
- e. 海中動物などに襲われる危険がある。

以上の評価から判るように、自己脱出法では人体が直接外海にさらされるので、減圧症など種々の問題が存在し、しかもそのような苛酷な条件の下で誤りなく脱出作業を行なうことが要求される。しかし、自己脱出法は後述するレスキューチャンパなどの救難方式が適用不可能な場合にも有効な脱出手段として適用できるため、将来においてもなくてはならない方法である。本方法の安全性をさらに高めるためには脱出作業の単純化および滞底



主要目	最大外径 約 2.4 m	高さ 約 4.7 m
	重量 約 1.2 ton	
	乗員(操縦員) 2名	(被救助者) 8名

図2 レスキューチャンパ概略図

時間の合理的短縮による減圧症の防止がきわめて重要である。このため、脱出時の各部作動の自動化などによる脱出者の作業の軽減、脱出筒加圧時間の合理的短縮などの研究が必要である。

2.2 レスキューチャンバ方式

2.2.1 概要

レスキューチャンバとは、図2に示すように吊鐘形の耐圧チャンバで、潜水艦救難艇（以下 A.S.R. という）に搭載されている。図3に示すように、沈潜から打ち上げられたメッセンジャブイを発見し、それによつて沈潜の位置を知る。ほぼ沈潜の直上と推定される位置に A.S.R. は自らを固定するため、4点係留の作業を行なう。次に、沈潜からはなれたメッセンジャブイのケーブルをレスキューチャンバ内のドラムに装着し、チャンバを着水させ、レスキューチャンバ内のドラムにケーブルを巻き込みながらケーブルをガイドとしてチャンバを下降させる。沈潜の脱出筒ハッチに密着させ、沈潜の耐圧ふたを開き内部の乗員を収容した後浮上して乗員を救助する。したがつて、レスキューチャンバ方式は、沈潜、A.S.R.、レスキューチャンバの関連諸装置等のサブ

システムで構成される。

2.2.2 評価および将来の見通し

(1) 特長

- 救難作業は、すべて人体を外海にさらすことなくほぼ大気圧の下で行なわれるので、危険も少く安全である。
- 救難ケーブルを誘導索として下降するので、必ず沈潜の所定の位置にたどりつくことができる。
- 一度に多人数（最大約8名）救出できる。
- 自己脱出法に比べて、比較的深い深度からの救助が可能である。

(2) 問題点

- A.S.R. が4点係留する際の錨鎖の長さ、チャンバ内の容積（ケーブル巻込ドラムの大きさ）、チャンバと A.S.R. の間を連結する給気管その他の諸管の太さ等で救難可能深度に制限がある。
- 使用深度内でも上記の空気ホースや電線により潮流の影響を受け易く、潮流の早い所では作業が困難である。
- チャンバの下降、浮上に伴ない、A.S.R. から人力

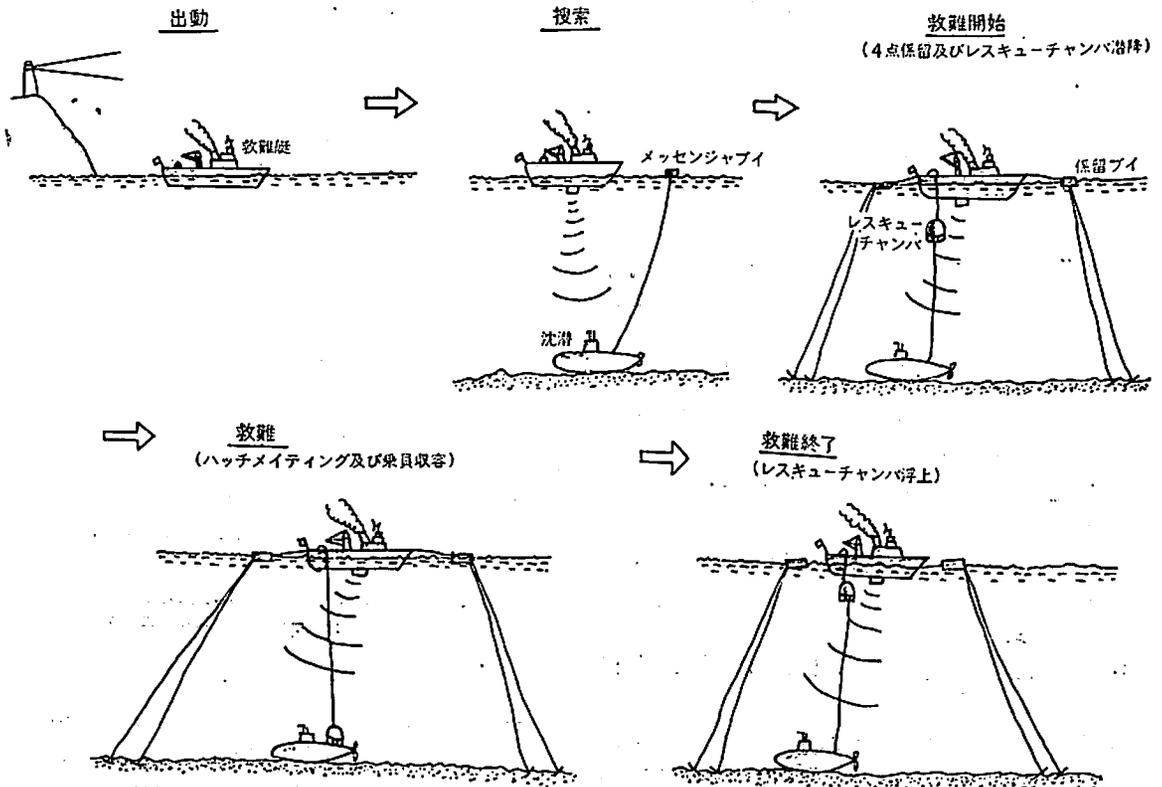


図3 レスキューチャンバ救難作業図

で空気ホースおよび電線を繰り出したり、引き上げたりする必要があり、運用がかなり難しい。

- d. 障害物の多い複雑な海中では、救難ケーブル（メッセンジャブイのケーブル）が引掛つたりして救助活動の妨げとなることがある。
- e. メッセンジャブイが浮上していない場合には、潜水作業によりブイケーブルを A.S.R. に揚収せぬ限り、救難活動が不可能である。
- f. A.S.R. の 4 点係留作業、救難ブイの揚収、レスキューチャンバの振り出しおよび揚収作業が複雑であり、特に 4 点係留作業等のため、救難作業は海上模様の影響を受け、荒天時は作業が著しく困難となる。

以上、レスキューチャンバ方式の特長および問題点をあげたが、海上自衛隊既存のレスキューチャンバによる救難方式では、救難作業を行ない得る深度には限度があり、このため制限以上の深度に対する救難体制を整えるには次の問題を解決しなければならない。

- a. チャンバ本体および空気ホース、水密電線救難ブイの高耐圧化をはからなければならないが、特に空気ホースは外圧を受けるホースであるため、十分な可撓性と高耐圧性を両立させることが大きな課題である。
- b. ケーブル長の増大とケーブルドラムの大型化により A.S.R. の排水量増加などをもたらし、レスキューチャンバシステム全体への影響も大きい。

また、空気ホース、電線の潮流抵抗や A.S.R. の 4 点係留作業のため、チャンバ方式の救難作業は潮流や海象等の制約が多い。

2.3 深海救難装置

2.3.1 概要

深海救難装置は、レスキューチャンバ方式による救難深度以上の深度における救難を目的として、わが国の海上自衛隊において計画された方式であるが、計画と概略設計だけに止まり、実現されていない。

深海救難装置の構造は図4に示すように、うに形の外形を持ち、その内側に3台のポンプと上下・水平方向にそれぞれ3個のダクトがあり、ポンプで海水を吸い込み、ダクトから吐出することによって推力を発生させ、上下・左右・前後に移動する。艇中央下部にはメイティング用のテレ

ビカメラ・ホールダウン装置、マニプレータなどの諸機器を装備する。

操縦員は、テレビカメラの画像と潜望鏡からの外界を視認しながら操縦およびメイティング作業を行なう。その救難作業は、図5に示すように、沈潜からのメッセンジャブイを発見後、救難艦より沈鐘を下し、この沈鐘を基点とし、給電ケーブルを引きずりながら沈潜を捜索し、沈潜のハッチにメイティングし、沈潜内の乗員を1回約10名ずつ救出しようとするものである。

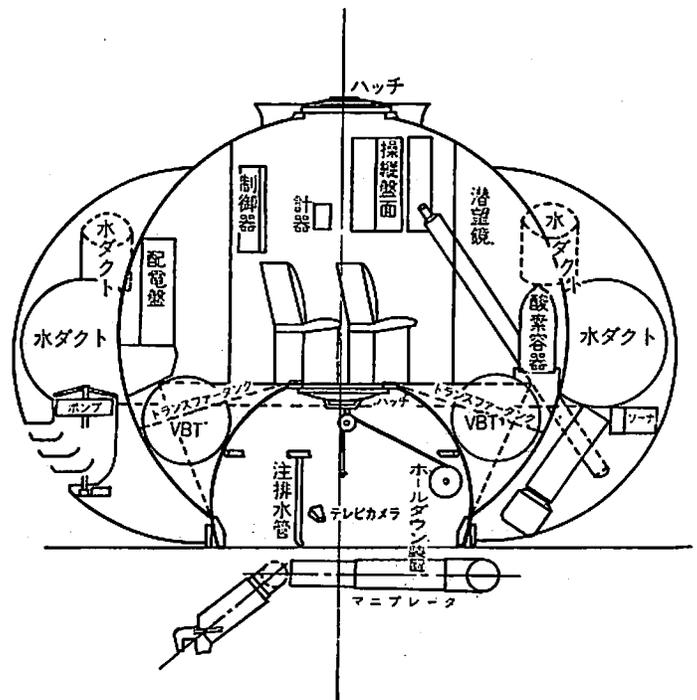
2.3.2 評価と将来の見通し

(1) 特長

- a. 沈鐘を起点とした行動範囲が小さく、沈鐘をうまく沈潜の近くに吊り降すことができたとき、メイティングは可能となる。
- b. 給電式を採用しているため、動力は十分に救難艦から供給される。したがって操縦者は消費電力に気を配ることがない。
- c. 救難艦が4点係留を行なう必要がないため、救難に要する時間が節約できる

(2) 問題点

- a. 深海救難装置はレスキューチャンバ方式における



主要目 直径 約 4.5m 高さ 約 3m 排水量 約 15 ton
乗員 (操縦者) 2名 (被救助者) 10名

図4 深海救難装置概略図

救難深度を増加したいとの考え方で計画されたものであるが、給電ケーブルにより運動が拘束されがちで、その救難活動可能深度は制限されることが予想される。

2.4 深海救難艇

2.4.1 概要

米海軍において、深海救難艇を開発、採用した直接の動機は、1963年の潜水艦スレッシュャー号沈没事故であったが、一方、米海軍で就役中の潜水艦の中にも、安全潜航深度付近の事故に対して乗員救助の手段がないことを認識したためとも言われている。

わが国の潜水艦も、更に深い深度での救難を可能ならしめるため、防衛庁技術研究本部において、各種救難方式についての調査研究と同時に、深海救難艇による救難方式のシステムデザインを行なった。現在、これをベースにして計画されているわが国独自の深海救難艇についてその構想を次に述べる。

a. 母艦からの発進、揚収および航走距離が長いことを考慮して、船型は抵抗を少くするため突出部の少ない形状とすると共に、揚収およびメイティング面からは長さは短い方が良いので、比較的太い葉巻型とする。

する。

b. 母艦への揚収の点から、重量は可能な限り軽量とする。このため、搭載機器は極力小型軽量化をはかり、艇全体を小さくまとめることを重点とする。

艇の概略配置は図6に示すとおりであるが、主要耐圧部は新鋼材を使用した3連球構造で、前部は操縦室、後部2球は救難者収容スペースとし、内部に装備する機器は少なくし、耐圧部外に出せるものはすべて出し、艇内スペースの有効利用をはかる。

c. 動力源は軽量、大容量、急速充電を可能とする銀亜鉛電池とし、油漬けにして耐圧殻外に装備する。

d. 主推進器は後部に置き、前後部に上下、左右各1組のスラストを装備する。艇の姿勢および回頭はシラウドリングを旋回することにより行なう。

操縦は、航海諸機器の情報を得て、手動、自動いずれも可能とし、メイティング時の位置保持は原則として自動で行なう。

e. 乗員および救助者に対するライフサポートとしては乗員区画と救助者区画は切離し、別個に空気制御を行ない、乗員に対しては、48時間、救助者に対しては10時間の密閉に支障のないようにする。

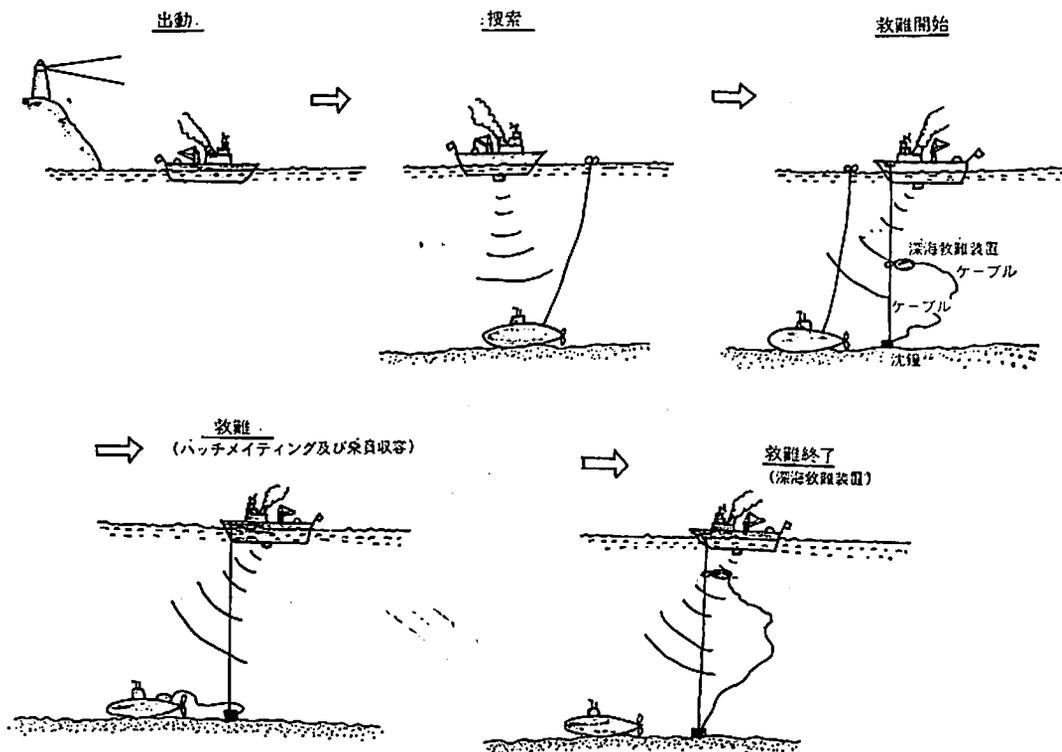


図5 深海救難作業図

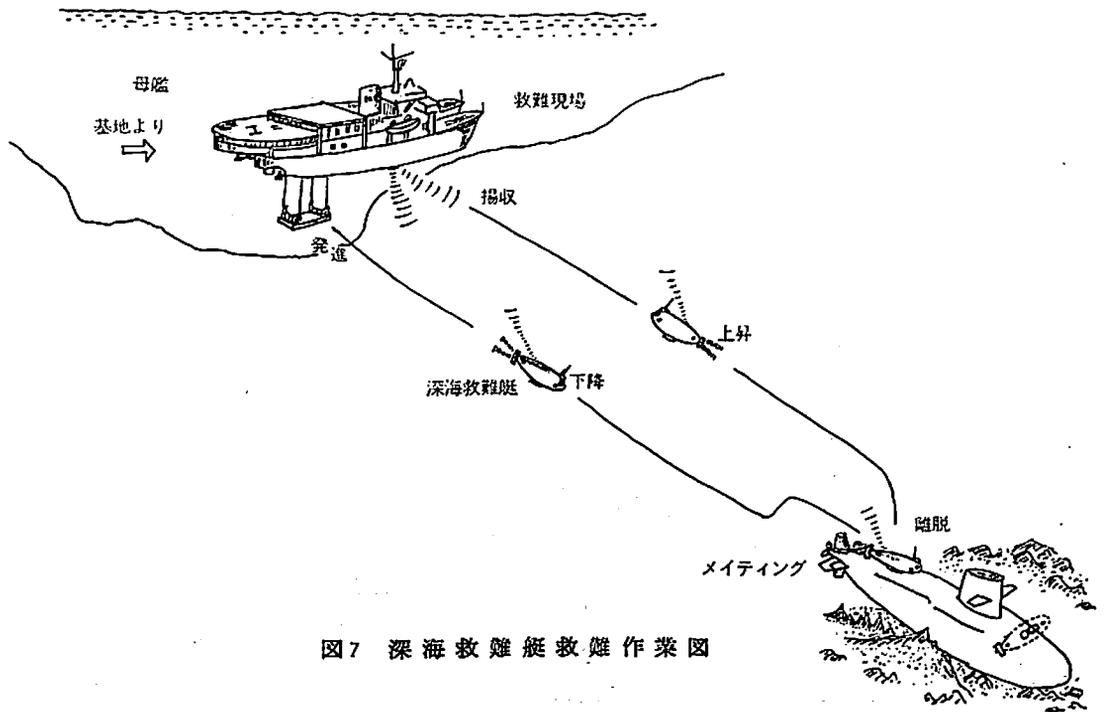


図7 深海救難艇救難作業図

助ができるので、海底状況、沈没の状況による救難の制限を受けることが少ない。

- b. 十分な能力を持つ推進器類、センサおよびこれらを総合した自動操縦装置の使用によってメイティング作業が比較的楽にできる。
- c. 1回に救助し得る人数が比較的多い。
- d. 母艦は行動中の深海救難艇と機械的な結合がないので、ポジショニングに厳しい制限を受けない。

(2) 問題点

- a. 動力源の内蔵、高度な機能を有する各種装品の搭載等によって他の方式に比べ排水量が大きくなり、建造費が高くなる。
- b. 排水量が大きいので、母艦側に大がかりな発着装置が必要となる。しかし、荒天中でもある程度の深さになれば波浪外乱はきわめて小となるので、10~30mの深さに、母艦から発着装置を吊下する装置を考慮すれば、比較的楽に荒天時でも救難活動が可能となる。

(3) 将来の見通し

水上艦艇、航空機を動員した対潜作戦計画は年々高度化しており、潜水艦も従来の潜航深度のままでは必ずしも安全ではなくなってきた、必然的に作戦行動深度を増大しなくてはならない情勢にあると言えよう。

このように、今後ますます安全潜航深度は増大するものと考えられ、潜水艦の万一の事故に備えた救難装置もまた、その深度にマッチした、効果的なものにして行かねばならない。

深海救難艇は、深度増大に対処できる唯一のものと考えられ、今後の研究の積重ねによつて深深度における最も信頼のおける救難装置となるであろう。深海救難艇は、運用、操作を容易にするため、将来は現計画よりもさらに小型化、軽量化する方向に進むであろう。そのため、特に期待される装置の一つとして動力源があり、重量、容積効率の良いプラントの出現が望まれる。また、構造材料についても、さらに軽量なものが期待される。

深海救難艇の高度な操縦ナビゲーション機能、水中での高難度なメイティングが可能であること等は単に潜水艦の救難のみならず、今後の海洋工学技術に対しても有用な資料と実績を与えることになる。

3. ま と め

前章までに、各種の潜水艦乗員の救難方式について、その特長、問題点等について述べたが、これらの4方式はそれぞれ固有の特長を持ち、事故発生状況によつてそれぞれ威力を発揮するものと考えられる。

1. ま え が き

約30年前、第2次大戦末期にジェット・エンジンが登場してから、短期間に航空用エンジンとして確固たる地位を確保すると同時に、往復動エンジンでは望み得ないような航空機の画期的な性能向上をもたらした。航空用よりも古い歴史をもつ陸船用専用型ガスタービン・エンジンの発展は遅々としており、在来のエンジンと置換えられるような段階までは到達していない。むしろ多大の開発費を費し、信頼性・操縦性の安定した航空用ジェット・エンジンを陸船用に転用する方が有利だとの考えが一般化してきた。

ガスタービン・エンジンはその性能向上の可能性、将来の原動機としての適応性において、他種のエンジンにまさるものを秘めており、今後、より広い用途において、在来のエンジンに取って代るであろうと期待される。

これにともなつて、各国海軍においても艦艇用原動機として多く採用する趨勢にあり、海上自衛隊においても次第に採用の期待が盛上がりつつある。

本稿では、海上自衛隊におけるガスタービン・エンジンの状況に限って紹介する。

2. 艦艇用ガスタービン・エンジンの歴史

我が国において、艦艇用ガスタービン・エンジンの開発が始められたのは昭和29年であり、昭和36年3月に艦艇専用型 MUK 501 型ガスタービン・エンジンが完成し、昭和37年3月駆潜艇「はやぶさ」のブースター

第1表 「はやぶさ」主要目

排水量	360 t
主要寸法	
長さ	58 m
最大幅	7.8 m
深さ	4.1 m
きつ水	2.0 m
最大速力	28 kt
主 機	
両舷機	三井 1222 VBU 34 V 型ディーゼル機関 800 r.p.m., 2,000 PS 2 基
中央機	三菱 MUK 501 型ガスタービン機関 5,000 r.p.m., 5,000 PS 1 基

・エンジンとしてとう載された。我が国最初の CODAG 艦の誕生であつた。駆潜艇「はやぶさ」の当時の主要目は第1表のとおりである。

その後も MUK 501 型ガスタービン・エンジンの性能向上を図るために MUK 502 型ガスタービン・エンジンの試作を昭和39年12月に、蒸気タービン・エンジンに代るべきエンジンの開発を目的としたクロズドサイクル・ガスタービン・エンジンの試作を昭和38年3月に、それぞれ完成したが、陸上運転による技術資料の収集に加えて、艦艇専用型ガスタービン・エンジンの設計および製造に関する資料が得られ、多大の成果を納めて一応試作の目的を達したが、ついに実艦への装備は実現しなかつた。

これらのガスタービン・エンジンは性能的には所期の目標に達したが、高温部材料の疲労強度の向上、制御方式の改善等の面でさらに研究開発を続け信頼性・耐久性の向上が望まれた。しかし、当時すでに大量生産をバックに多大の開発費によつて改良が加えられ、信頼性・耐久性に十分な実績を得た航空機用ガスタービンを艦艇に転用した、いわゆる航空転用型ガスタービン・エンジンを使用する趨勢になつてきたため、この種艦艇専用型のガスタービン・エンジンをさらに多くの開発費と長い時間をかけて開発する必要性が薄れてきた。だが、これら一連の研究結果は今後の艦艇ガスタービン・エンジンに全幅反映されることとなるのである。

軽量・小型・大馬力が要求される小型高速艇の主機にはガスタービン・エンジンが最適の資格を備えている。特に、艇が大型になる程、速力が高くなる程、ガスタービン・エンジンを除外しては推進プラントが成立たなくなるとの意識と、装備品を極力国産品で補いたいとの願望とから、対潜哨戒機 P2J および PS-1 のエンジンとして石川島播磨重工業(株)で国産されている T-64 ガスタービン・エンジンの船用化に昭和42年頃から着手した。船用化された T-64 ガスタービンは30分定格 2200 PS、連続定格 2000 PS。で昭和43年の計画で既存の魚雷艇7号の中央主機である 20 ZC 型ディーゼル・エンジンの代りにとう載し、数百時間の実艦での実用試験を行なつた。試験の結果は良好であり、昭和44年度計画艦の魚雷艇11号のブースト用として採用することとなつた。

また、第2次防衛力整備計画期間中に実現を見なかつ

た水中翼実験艇が昭和43年度の研究開発費に認められ、技術研究本部の試験用として三菱重工業（株）下関造船所で建造され、「はやて（疾風）」と命名された。第1次試験中は推進機関としてコンベア808型旅客機にとり載されている推力約7トンのGE社製CJ805型ターボ・ファン・エンジンが使用された。また、第2次試験では、T-64ガスタービンとポンプを組合せたウォータージェット推進装置が付け加えられて各種試験が実施された。試験艇とはいえ、防衛庁における全ガスタービン艇の最初のものである。これらの試験は将来の水中翼高速艇建造への技術的な一里塚となるであろう。

昭和44年度計画艦として、沿岸の哨戒および水上艦船襲撃を主任務とする、排水量109トン、計画最大速力約40ノットの軽合金魚雷艇が三菱重工業（株）下関造船所で建造された。本艇の大きな特徴は主機にディーゼル・エンジンとガスタービン・エンジンを併用し、CODAG形式の3軸装備の推進装置としたことである。両舷主機には24WZ型ディーゼル・エンジンを、中央主機にはT-64型ガスタービン・エンジンを船用化したIM300型ガスタービン・エンジン2台を減速装置で結合したものをそれぞれ装備した。

この建造実績および使用実績を加味し、改善が加えられ、毎年度建造ペースで、現在3隻が就役し、昭和47年度計画艇1隻が建造中であり、今後昭和48年度および昭和49年度計画で各1隻が建造される予定である。

3. 艦艇用ガスタービンの実績

(1) 艦艇専用型ガスタービンの開発

艦艇専用型ガスタービン・エンジンの開発は昭和29年に開始され、次の3種が試作されたが、ともに時勢に抗し得ず実用化は実現しなかった。

ア MUK 501 型オープンサイクル・ガスタービン・エンジン

これは計画時、入手可能な材料および機械設備を考慮した設計および工作によって試作し、これを実

用機として使用するという大胆な計画であり、しかもその製造実績および使用実績によつて、より高性能な艦艇用ガスタービン・エンジン製作のための術技資料を得る目的で試作された。

陸上運転の結果、所要の性能を発揮し、昭和36年3月に完成した。さらに昭和37年3月に駆潜艇「はやぶさ」に実艦装備され、海上運転試験の結果も良好な成績が得られた。しかし、その後の使用実績では、高温部材料の疲労強度不足、制御装置および操縦装置の不調等のため、主要部の故障がしばしば発生した。この間、高圧タービン翼の冷却の改善、予備潤滑油ポンプ自動発停装置の改良、高圧タービン軸受の改良、操縦装置の改造等これに対応した処置が施されたが、信頼性・耐久性を十分向上させるまでに至らず、試作の目的は達成したものの完全な実用化の域には達しなかつた。すべての試験を終え、昭和45年3月「はやぶさ」から撤去された。

イ MUK 502 型オープンサイクル・ガスタービン・エンジン

MUK 501 型オープンサイクル・ガスタービン・エンジンの計画、設計、製作の実績と個々の研究成果を採り入れ、それと同一の目的で、昭和35年から試作を開始し、昭和39年12月に完成した。その後の技術試験の結果、高圧タービン入口温度が許容値810°Cを超えるため、5000PS.での連続運転には空気圧縮機動翼等の改良の要が認められた。しかし実用化には改良を行なつた後に改めて技術試験、耐久力試験および実用試験を経た上でなければならず、そのためにさらに多額の経費を要する上に、航空用ガスタービンの船用化技術の向上とあいまつて、艦艇専用重量型ガスタービン・エンジン開発の必要性が薄れてきた。しかし、この一連の試作研究によつて、オープンサイクル・ガスタービンの特性を把握することができ、かつ、艦艇専用重量型ガ

第2表 開発ガスタービン・エンジンの主要目

	MUK 501 型オープン サイクル・ガスタービン		MUK 502 型オープン サイクル・ガスタービン		試作クロースドサイクル ガスタービン	
	計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績
定 格 出 力 (PS)	5,000	5,000	5,000	4,060	10,000	8,900
高圧タービン入口温度 (°C)	約 700	680	約 800	805	約 650	670
燃 料 消 費 率 (g/PS/h)	約 400	387	約 360	367	約 340	390
重 量 (t) (減速装置等付属品を含む)	約 10	約 10	約 6	約 5	約 130	約 190

スタービン・エンジンの設計および製造に関する資料が得られたので、試作の目的は一応達せられた。ウ・クロズドサイクル・ガスタービン・エンジン蒸気タービンに代るべきエンジンの開発を目的として、昭和29年に試作を開始し昭和38年3月にその試作を完了した。技術試験の結果、定格出力が目標に到達しない、燃料消費率が悪く特に部分負荷で極端に悪い、制御装置等に問題があり全般に安定した運転状態が得られない、重量が計画値を大幅に超過した等問題があり、空気加熱器、熱交換器、制御装置等の改良を要することが判明した。

これによつて、クロズドサイクル・ガスタービン・エンジンの特性が把握でき、しかも実用機の設計および製作に関する資料を得ることができたので、試作の目的は一応達成したが、蒸気タービンを凌駕する実用化は実現しなかつた。

ここに至つて、航空用ガスタービンを船用化する方が有利であるとの世界の趨勢に強く影響され、艦艇専用重量型ガスタービンの方向へ進むことが我が国においても断念せざるを得なくなつた。

(2) 航空用ガスタービンの船用化

欧米における艦艇用ガスタービン・エンジン開発は昭和22年(1947年)英国海軍での航空用ジェット・エンジンをガス発生機として船用化したGARIC 2500 PS. が最初であつたが、当時はまだ航空用ジェット・エンジンも現在のように進歩しておらず、船用化の技術も未熟で耐久性・信頼性において艦艇用として十分ではなく、一時この方向に進むことが断念され、艦艇専用型の開発へと向つた。

しかし、その後航空用ジェット・エンジンの開発改良が進み、さらに圧縮機翼の塩分による腐食の問題、軽油使用による高温部腐食対策等船用化の技術も徐々に安定し、船用としての道が開かれてきた。これにともなつて、各国海軍においても艦艇用として多く採用し、ガスタービン艦艇が多く出現するにおよんだ。

当時、次期小型高速艦艇に魚雷艇用機関の選定に苦慮していた防衛庁の技術関係者は航空用ガスタービン・エンジンを推進プラントに組入れることが打解策の一つであるとの見通しを持つに至り昭和42年からT-64ガスタービン・エンジンの船用化に着手した。T-64ガスタービン・エンジンは当時すでに石川島播磨重工業(株)がGE社のライセンスとなり国産化され、しかも対潜哨戒機P2JおよびPS-1の主機として使用されており、出力の面でも小型高速艇に適當である等種々の条件を満していた。

T-64ガスタービン・エンジンの船用化に当つては、すでに国産で船用化されているIM100型ガスタービン・エンジンの実績、諸外国における類似の実績および基礎試験などにより得たデータをもとに、これらの対策を全面的に反映させた。減速装置、クラッチ、制御装置、それに伴う補機類の付加等の構造上の変更は勿論であるが、もつとも多くの考慮を払つた事項は航空用との使用環境、使用条件の相違から起る次の問題である。

ア 塩害対策

海上における吸入空気の塩分の含有量は0.01~12 p.p.m.といわれているが、この塩分による障害は吸気系統、圧縮機等タービンの空気通路に結晶として付着することによる性能低下および材料腐食を引起すことである。

これらの対策としては次のものがあげられる。

(ア) 積極的に吸入空気に海水の混入することを

防止するデミスターの装備

これには次のようなものがあげられる。

a ルーパーや金網を用いたセパレーター

b 迷路方式のイナーシャ型デミスター

c 細い線条を編んだ網を重ね合わせたニットメッシュ型デミスター

本機のぎ装に当つては次のニットメッシュ型デミスター・パットが使用された。

材 料 ポリプロピレン

線 径 0.25 mmφ

空間率 95%

厚 さ 50 mm

分離効率 風速 3 m/sec において約96%

(イ) 材質的に耐食性を持たせるか、あるいは有効な保護膜のコーティングを施す方法

材質的には耐熱・耐食性を兼ね備えた材料が主要部に用いられているので一応問題はないとして、それに付加的に塩害防止のための保護膜のコーティングを施す。本機において適用されたものの例を第3表に示す。

(ウ) 付着塩分の除去

デミスター・パットにおいてなお吸着されない塩分は一部圧縮機翼、タービン翼等に付着するので、この除去が必要である。使用後あるいは性能低下の都度、ガスタービンをモータリングしながら、清水をガスタービン入口から噴射して塩分を洗い流す。清水噴射圧力は5 kg/cm²を要するため、別置の洗滌用清水ポンプを装備することと

第3表 T-64 ガスタービンの耐食処理

部 品 名 称	耐 食 処 理
圧 縮 機	
静 翼	耐食アルミ塗装
出口案内翼	ク
燃 焼 器	
ケーシング	耐食アルミ塗装
デフレクター	ク
ガスジェネレータ・タービン	
動 翼 (第1段)	耐食アルミ拡散処理
ノズル (第1段)	ク
翼 車	耐食アルミ塗装
フリータービン	
翼 車	耐食アルミ塗装

した。

イ 高温腐食対策

船舶等にとり載する推進等機器用燃料は種類が少い程、貯蔵および管理の面で有利であり、特に一種類に限定できれば最もよい。従つて、経済的な面からディーゼル・エンジン用の燃料—軽油—に統一される。軽油では航空燃料に比較して、硫黄含有率が高く、従つて、燃料中に含有する硫黄と塩分から生ずる硫酸ナトリウムも多く、それによる燃焼器、翼、ノズル等の高温部における高温腐食の発生も多くなる。

しかし、試験の結果では適当な材料の選定または適当な処理を行なえば、腐食は非常に軽微であることを確認している。

ウ 振動に対する軸受の保護対策

航空用エンジンの軸受にはころがり軸受を使用しているため、停止中に外部からの振動によつてフレッキング・コロージョンを生ずるおそれがある。このため、減速装置と共に共通台上に設置し、全体を防振支持することによつて有害振動を吸収させる構造とした。

このほか、実艦へのぎ装の面で次のような種々の配慮が払われた。

ア 吸・排気損失の低減

艦艇の場合、機械室は装備機器の割には狭いのが通例である。この限られたスペース内へのぎ装のため、吸・排気ダクトの形状に無理が出たり、全長が長くなつたりする。また、塩害対策として空気取入口にデミスター装置を設置する必要がある。自然、吸・排気損失が大きくなる傾向にある。従つて、こ

れによるエンジン性能におよぼす影響も無視できなくなる。また、形状からくる空気流の乱れによつてディストレーションが生じ、ガスタービンをストールさせる可能性がある。

ぎ装に当つては、スペース的な問題もあるが、まず無理な形状を避け、吸・排気損失を極力少くするよう配慮されている。デミスターでの圧力損失を20 mmAq、管路抵抗を100 mmAq以内とし、最大流速30 m/sec以内、デミスター部での最大流速6 m/secとなるよう計画した。

イ 始動装置

航空用としては空気式と油圧式が開発されているが、船用としては次のものが考えられる。

(ア) 始動用ガスタービンあるいは他のガスタービンから抽気したホット・エアーによる空気タービン式始動

(イ) 通常の圧縮空気によるコールド・エアーによる空気タービン式始動

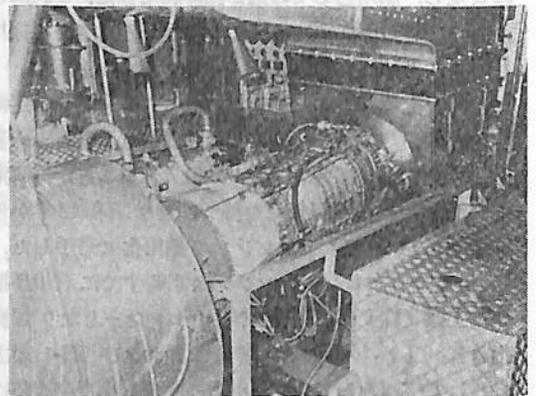
(ウ) 高圧油圧による油圧モータ始動

(エ) 電動モータによる始動

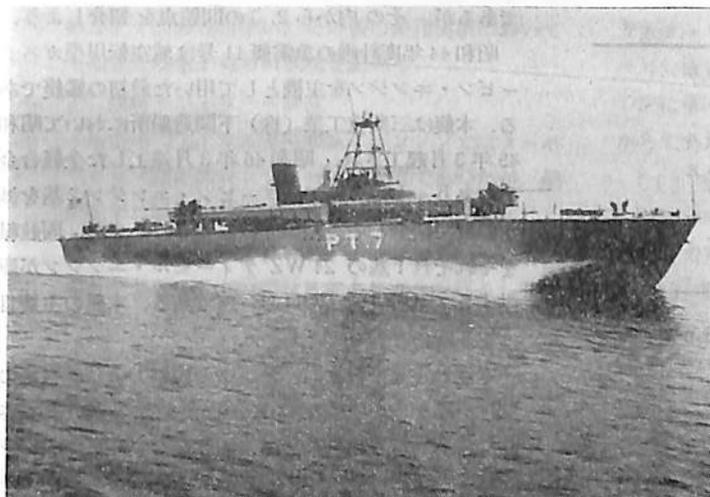
これらは艦船の装備、許容容積・重量および経済性から決定されるが、本機においては油圧モータ始動方式が採用された。

ウ 減速装置

航空用 T-64 ガスタービン・エンジンではターボプロップであるため、出力軸が吸気側前方にある。従つて、このままでは艇に装備した際、排気管が機械室の船首側となり、ぎ装上不具合な点が多い。このため、重量軽減も考慮し、1段大歯車内部に自動クラッチを入れ、2段大歯車軸端に主機遊転止ブレーキを装備した歯車式2段減速装置を作製した。この場合、出力軸はタービン本体の下を通るよにな



第1図 魚雷艇7号に装備された T-64 ガスタービン



第2図 T-64 ガスタービンを装備し航走中の魚雷艇7号

る。これは整備点検のために接近しやすくすることも考慮している。

かくして、防衛庁と石川島播磨重工業（株）との官民一体の努力によつて、T-64 ガスタービン・エンジンの船用化が昭和42年11月に完成し、その後昭和44年12月までの実艦試験が始められる訳である。このエンジンは後にIM300ガスタービンの名称が与えられ、名実ともに船用化が完成するのである。

実艦試験に用いられた艇は昭和29年度計画で建造された軽合金製の魚雷艇7号である。この艇はYV20ZC15/20型ディーゼル・エンジン3基をとう載していたが、中央主機の1基を撤去して、船用T-64ガ

第4表 性能確認試験項目

試験項目	試験内容	使用燃料
力率試験	力率試験	JP-5
海上運転	サイクル試験	JP-5
	特別全力試験	
	減軸運転	
	ブレーキ能力試験	
	吸排気性能試験	
	騒音測定	
	振動測定	
塩水混入試験		
軽油燃焼試験	切換試験	軽油
	起動試験	
	加減速試験	
	可変静翼機能試験	

スタービン・エンジンに換装したものである。

次に、この時行なわれた各種試験の概要を説明する。

ア 性能確認試験

船用エンジンとしての適否を検討するため、第4表に示す各項目の試験を行ない、異状もなく安定した性能を示すことを確認した。この間における総運転時数は131時間であった。

イ 実用試験（実用出力）

性能確認試験の後、実艇における任務行動に適応して、その信頼性、耐久性、操縦性等の調査を目的に、運転時間数約500時間を目標として

1年間にわたつて実用試験が行なわれた。この際、使用時間100時間毎に艇内での開放点検が行なわれた。また、使用燃料は軽油を主として、寒冷時等の起動困難な場合にはJP-5を用いることとした。

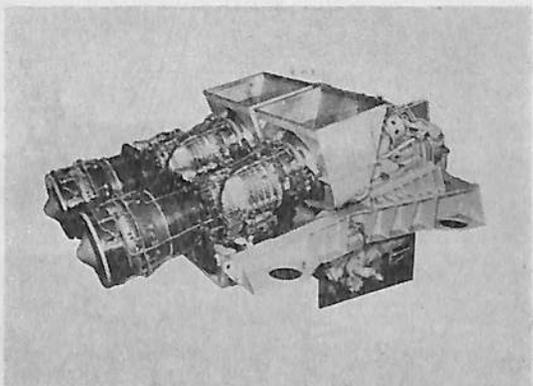
ウ 実用試験（高出力）

その後、約2カ月にわたつて、1日4時間、1週4日間稼働のペースで、約1800馬力の出力での高出力運転を約80時間実施した。

これらの試験によつて、船用機関としての性能および信頼性が証明され、昭和44年度計画の魚雷艇11号の主機に採用が決定された。

(3) 魚雷艇での問題点

我が国の艦艇でガスタービン・エンジンを主機として使用し、しかも多く使用実績をもつものは魚雷艇しかない。これらの過程において色々の示唆を受けた訳



第3図 魚雷艇11号型の中央主機に用いられているIM300ガスタービン・エンジン

第5表 魚雷艇11号主要目

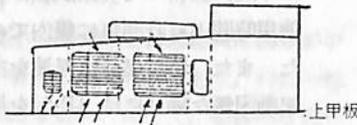
全長	35メートル	
最大幅	9.2メートル	
深さ	3.8メートル	
吃水(常備状態)	1.2メートル	
基準排水量	100トン	
速力	40ノット	
軸馬力	10,600馬力	
主機	両舷主機	24 WZ 型ディーゼル 2基 3000 PS/1700 r.p.m
	中央主機	IM 300 型ガスタービン 2基 2300 PS/1700 r.p.m
兵装		
乗員	28名	

であるが、その内から2,3の問題点を紹介しよう。

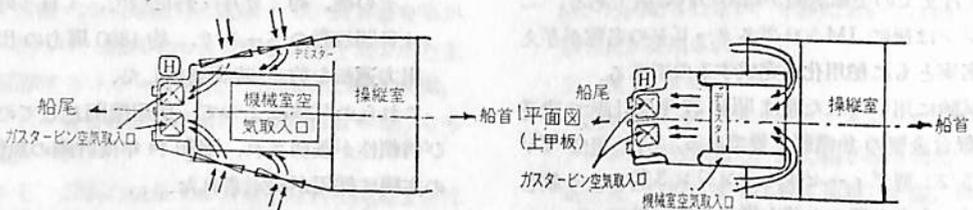
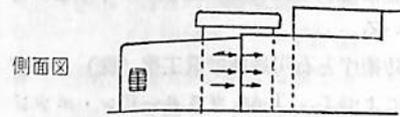
昭和44年度計画の魚雷艇11号は航空転用型ガスタービン・エンジンを主機として用いた最初の艦艇である。本艇は三菱重工業(株)下関造船所において昭和45年3月起工され、昭和46年3月竣工した全軽合金艇であり、IM 300 ガスタービン・エンジン2基を減速装置で結合し中央軸を駆動しており、また、両舷軸をそれぞれ1基の24 WZ ディーゼル・エンジンが駆動する3軸構成のCODAG艇である。本艇の主要目は第5表のとおりである。

本艇の建造中の検討、公試中の観察および就役後の使用実績からいくつかの改善を要する事項が発見され、逐次以降の艇に適用改善が行なわれた。その内ガスタービンに関連した主要なものは次のとおりである。

魚雷艇11号



魚雷艇12号



第4図 ガスタービン空気取入口の改善

ア ガスタービン給気通路

第4図の左側に魚雷艇11号のものを示してあるが、艦橋構造物の操縦室後部に続く上甲板上構造で逆3角形の辺の部分から矢印のように空気を吸込む。入口にはよろい戸があり、その直後にデミスター・パットが装備されている。

艦橋の後部にあるとはいえ、よろい戸部分が直接グリーン・ウォータに洗われる可能性がでてきた。しかも短時間の航走においても、塩分付着による性能低下がしばしば見られ、水洗を頻繁に行なわなければならないような状況であった。この対策として次年度計画艇の12号においては、第4図の右側



第5図 高速航行中の魚雷艇12号

のごとく改善を行ない、その後の使用実績においても顕著な効果が見られ成功を納めた。

イ 燃料コントロール装置

航空用 T-64 ガスタービン・エンジンではターボプロップ型の燃料コントロール装置であつたが、船用化する際、固定ピッチプロペラの使用を条件にした出力軸定回転制御装置 (Nf ガバナー) を内蔵したターボシャフト型燃料コントロール装置として、魚雷艇 11 号に装備した。しかし、使用実績において、出力軸定回転制御装置を必要とする状況発生の可能性が殆んどないというのに、2基を1軸の推進に用いる関係から不便な面が出てきた。これらのことから航空用と船用の使用条件の相違をさらに考慮して、出力軸定回転制御装置のない船用専用型に変更した。

これによつて、取付位置が割合自由に選択できるとともに、信頼性・耐久性が一層向上した。

ウ 補助冷却水ポンプ

エンジン本体および減速装置関係の潤滑油はそれぞれの冷却器で冷却されるが、冷却水の送入は出力軸に直結された冷却水ポンプで行なうようになっていた。このため、始動、アイドリングおよび低速時には冷却水量が不足するので、11号では1号発電機原動機駆動の消防兼ビルジポンプでそれを補なっている。従つて、ガスタービン始動に先だつて消防兼ビルジポンプの運転をし、減速前に再び運転をしなければならず、その都度、切換のための弁操作が必要である。この状況では、緊急時に誤操作による事故のおそれもあり、ガスタービンの特徴の一つである既応性も生かせない。

このような使用実績を反映して、魚雷艇 12 号以降は電動補助冷却水ポンプを装備し、軸回転 900 r.p.m. で中央軸速度継電器の作用によつて自動発停するよう改善を施した。

これは重量軽減の面では多少のマイナスとなつたが、事故の予防および乗員省力化の面でその効果は余りあるものとなつた。

4. 将来の展望

船用ガスタービン・エンジンは昭和 40 年頃から増加の一途をたどり、そのほとんどが多額の開発費をかけた航空用ガスタービンを船用化することの効率のよさと、高い信頼性を期待できる航空転用型のガスタービン・エンジンである。

特に最近では、新型艦として注目すべきものの大部分が

ガスタービン艦の様相をもち、各国海軍が競つてガスタービン推進艦艇を建造している。これは航空転用型のもつ次に挙げる利点が艦艇の推進プラントに適合しているからである。

- (1) 容積、据付面積および重量が小である。
- (2) 冷態から全出力に達する時間が数分のオーダーで可能だという即応性を有する。
- (3) 開発費が僅少で船用化が可能である。
- (4) 回転エンジンであるので、蒸気タービン同様振動レベルが低い。
- (5) 潤滑油の消費が少い。
- (6) 自動化が容易である。
- (7) 故障しやすい他の動力源との接続が少く、動力ユニットとしての自立性が高い。
- (8) 省力化の面から経済性が高い。
- (9) 艦の運用効率が増大する。
- (10) 居住性および作業環境の改善が図れる。
- (11) 保守に要する補用部品数が減少する。

これらの趨勢とガスタービン・エンジンの魅力に刺激されて、海上自衛隊においても、艦艇への採用の必要性が論じられ、各艦種へのとう取が検討され、建造への気運がもり上りつつある。

今後、艦艇への採用の見通しは次のよう予想される。

(1) 水中翼艇

試験艇「はやて」の技術資料および建造実績をもととした、ガスタービン駆動のポンプによるハイドロジェット推進の水中翼高速艦艇を建造できる態勢にある。将来建造されるとすれば、当然、この艦艇の必要条件である軽量、大馬力の原動機を必要とし、これがガスタービン・エンジンを組み入れた推進プラントとなることは想像に難くない。多分、魚雷艇、駆潜艇あるいは救難用高速艇などの艦種に限定されるであろう。

(2) 魚雷艇

今後、魚雷艇の大型化が予想されるが、これらも現在艇の建造実績、使用実績が加味され、改善が加えられて具体化するであろう。この場合も、ガスタービン・エンジンに匹敵する軽量・大馬力のディーゼル・エンジンを組み込んだ推進プラントとならざるを得ない。従つて、この艦種においてはガスタービン必須といつても過言ではない。大型化と高速化が要求されれば、さらに大型のガスタービン・エンジンが使用されることとなるであろう。

(3) 護衛艦

現在、ガスタービン・エンジンを主機としてとう載した護衛艦はなく、一部に非常用発電機原動機および可搬式消防ポンプ原動機に使用されているにすぎず、蒸気タービン艦およびディーゼル艦が主導的地位を占めている。

現在建造中の昭和46年度計画の「くも」型護衛艦(DDK)まではマルチプル方式をとつたディーゼル艦であるが、今後の艦については将来のガスタービン艦への過渡的な試みとして、ガスタービン・エンジンを組込んだCODAGないしはCODOG方式の推進プラントを使用することに対する検討が行なわれている。

他の艦型についても差当りの計画はないが、蒸気タービン艦に対する根強い信頼と所要はなお残るにしても、将来においてCOGAGあるいはCOGOG艦が蒸気タービン艦の分野にまで進出する可能性は十分考えられる。

また、自動化・省力化の推進と共に艦内所要電力量の増加は当然であるが、これに対処する一つの方向として非常用発電機の大容量化が現れ、これをガスタービン化しようという考えも自明の理である。これはさらに近い将来表面化するのではなからうか。

(4) その他の艦種

以上にあげた以外の艦種には、特殊な要求が課されない限りガスタービン・エンジンを装備することは当分ないであろう。これは、ディーゼル・エンジンに対する国際的にも優秀な技術水準と経済的に有利な原動機との意識を根底として推進プラントが計画され、ディーゼル・エンジンでカバーできる範囲では極力ディーゼル・エンジンにしようとする思想があり、当分この思想が崩れることはないであろうから、依然としてディーゼル・エンジンが多用されることであろう。

5. む す び

艦艇、特に小型高速型の艦艇では軽量、小形で大馬力を発揮できるガスタービンの必要性が今後ますます増大するであろう。しかも、これら艦艇の所要馬力の要求に応ずる高出力化は高速化によつて出力上昇を図つたディーゼル・エンジンか、もしくはガスタービン・エンジンによつて得られるにしても、一般的に低回転で効率のよいプロペラ推進方式とは相容れない要素があり、それらを結合する減速装置の重量増に問題がでてくる。従つて減速を必要としない、すなわちプロペラ推進を必要としない他の推進方式が終局のものとなるのではなからうか。

大型艦においても、省力化を図る面から、艦艇乗員によつて行なわれる整備作業の少ない、しかも自動制御の行ないやすいガスタービン・エンジンが現在得られる最良のものではなからうかと思ふ。

また、航空用ガスタービン・エンジンの信頼性は多額の開発費、大量の生産実績、多くの使用実績からかち得たものであるが、これを船用化した場合にそれと同等の信頼性を保つためには、船用化によつて付加すべき周辺補機およびぎ装に対する配慮が必要である。

終りに、執筆に当り種々の資料の提供および御指導をいただいた関係者の方々に対し心から謝意を表すると共に浅学非才に対し叱責賜わることをお願い申し上げる次第である。

参 考 文 献

- 酒田：「T-64 ガスタービンの船用化について」、船舶第41巻第11号、昭和43年11月、p77~84。
平部・古内：「船用 T-64 ガスタービン機関の性能確認試験、防衛庁技術研究本部技報、第8巻第71号、p1~20。
石井：「ガスタービン試験艇(PT-7)」、機関の友、第12巻第3、4号、昭和45年1月、p14~23。
塩谷：「魚雷艇 IM 300 ガスタービンの概要」、石川島播磨技報、第11巻第6号、昭和46年11月、p527~533。

輸送艦「もとぶ」進水

佐世保重工業株式会社は8月3日、輸送艦「もとぶ」(1,550排水トン)の進水を行なつた。完工は、本年12月下旬の予定である。

本艦は、昨年11月竣工した「あつみ」につぐ、同型二番艦である。

主要目 長さ89.00m、幅13.00m、深さ7.20m
吃水2.7m、基準排水量1,550トン
主機 川崎MAN型ディーゼル機関2,200馬力×2基、速力14.0ノット
乗員数95人



エイラートの被弾

アラブ・イスラエル紛争のさなか、1967年10月21日17時30分ごろ、イスラエルの駆逐艦エイラートは地中海のポートサイド沖15哩の海面で哨戒中、レーダーでは何も探知しないうちに見張員がミサイルの航跡を発見した。ミサイルは接近したときに突然針路を変えてエイラートに向かってきた。第1発は艦の中央部に命中し、2分後に第2発目がほぼ同一個所に命中、機械室と罐室が破壊されてエイラートは航行不能となった。これより2時間後の19時30分ごろ、第3発目が艦尾に命中爆発し、船体は転覆し数分後には第4発目が水面で爆発、20時ごろ艦は沈没した。

この事件はソ連からアラブ連合(エジプト)に供与された艦艇とう載ミサイルによつて攻撃されたものとされている。そして、艦艇がミサイルの前に、いかにもいものであるかを示唆した。まず、この種のミサイルはレーダーで発見することが不可能であるか、または困難である。次に誘導方式は、第1,2発目は艦の熱発生源を襲つていることから赤外線ホーミングの可能性があり、第3,4発目は熱源よりもレーダー反射体というべき個所で爆発したことから自分自身でレーダーを備えたアクティブ・レーダー・ホーミングと推定される。

ちょうど同じ時期に、同じミサイルによつて2隻のイスラエル商船が地中海に沈められた。

海上のゲリラ戦

海上におけるゲリラ戦の典型は、潜水艦による隠密攻撃であると考えられていたが、上述の事件をきっかけにして、艦対艦ミサイル(SSM)の脅威が注目されるようになった。この事件の主役となつたミサイルは Styx と呼ばれるもので、その母艇は Osa 型(約160トン)または Komar 型(約75トン)と称される高速哨戒艇(それぞれ4基または2基の Styx をとう載し35ノットまたは40ノットの最大速度で航走)である。

このような目標に対する現代の水上艦の有力な探知兵器はレーダーであるが、このような小艇は水面上の高さが低いので駆逐艦から15哩(25km)くらいの距離で水平線の向う側に隠れてしまう。また、発射するミサイルは小型、高速かつ低高度を飛行するため、レーダー側に対して探知に十分な反射強度を与えなかつたり、またレーダー・スコープ上ではギラつく海面反射の中に埋まつてしまつたりするので、母艇、ミサイルともに発見はきわめて困難となる。

高速哨戒艇とミサイルのこうした組み合わせは、海上戦の新時代を開き、従来の海軍作戦構想の転換を迫るものとなつた。列国では各種の艦対艦ミサイルの開発、装備がはじめられ、現在まで建造中のものを含めて約384隻にものぼつている。この内訳は、表1のとおりであり、自由圏116隻、共産圏268隻である。

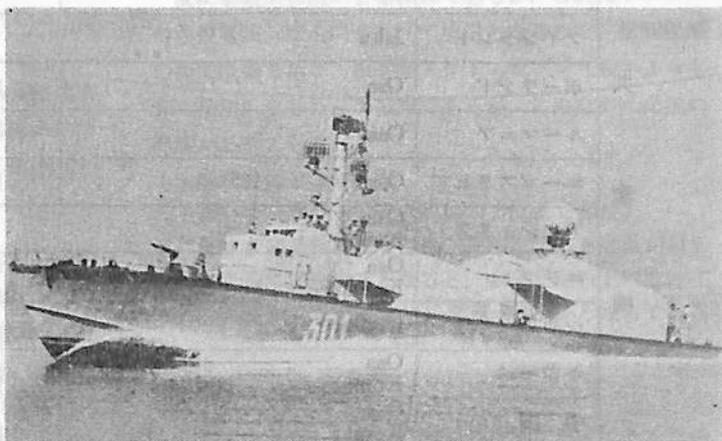


図1 Osa 型高速哨戒艇

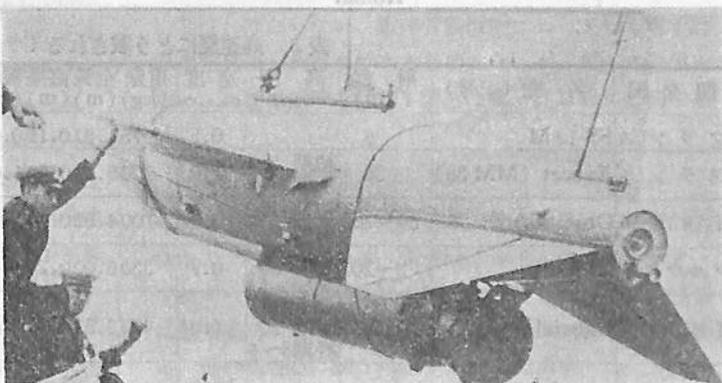


図2 SS-N-2 Styx 艦対艦ミサイル

表1 各国海軍のミサイル艇 (1972年)

国名	型名	隻数	ミサイル	1隻あたりのミサイル数		
自由圏	西ドイツ	New Type 143 (建造中) New Type 148 (建造中)	10 20	Exocet Exocet	4 4	
	フランス	La Combattante (実験艦)	1	Exocet	1	
	イタリー	Saetta (実験艦) 建造中	1 1	Nettuno Otomat	5 2	
	ギリシャ	Saar クラス 建造中	4 2	Exocet Exocet	不明 不明	
	イスラエル	Saar クラス	12	Gabriel	8	
	ノルウェー	Snogg クラス Storm クラス	6 20	Penguin Penguin	4 6	
	スウェーデン	建造中	16-24	Penguin	4	
	リビア	Susa クラス	3	SS-12 M	8	
	チュニジア	P 48 型	2	SS-12 M	8	
	象牙海岸	Le Vigilant	1	SS-12 M	8	
	ブルネイ	Pahlawan	1	SS-12 M	8	
	マレーシア	Perkasa 建造中	4 4	SS-12 M Exocet	8 2	
	共同圏	ソ連	Osa Komar	120 20	Styx Styx	4 2
		東ドイツ	Osa	12	Styx	4
フィンランド		Isku	1	Styx	4	
ポーランド		Osa	12	Styx	4	
ルーマニア		Osa	5	Styx	4	
ユーゴスラビア		Osa	10	Styx	4	
アルジェリア		Osa Komar	2 8	Styx Styx	4 2	
エジプト		Osa Komar	12 7	Styx Styx	4 2	
シリア		Komar	8	Styx	2	
キューバ		Osa Komar	2 18	Styx Styx	4 2	
中国		Osa Komar	7 10	Styx Styx	4 2	
北朝鮮		Osa Komar	8 6	Styx Styx	4 2	

表2 高速艇にとう載されるミサイル

開発国	名称(記号)	射程(km)	高度(m)	速度(マッハ)	重量(kg)	全長(m)	直径(m)	翼幅(m)	誘導方式
フランス	SS-12 M	6		0.5	751.87	0.19	0.65		有線
フランス	Exocet (MM 38)	38	初期 15 中期 2~3	1.0	7205.12	0.34	1.00		初期: 慣性 終期: アクティブ・レーダー・ホーミング
イタリア	Otomat	60~100	初期 80 中期 15	0.9	7004.82	0.46	1.19		初期: 慣性 終期: アクティブ・レーダー・ホーミング
ノルウェー	Penguin	2~20	60	0.7	3303.00	0.28	1.40		初期: 慣性 終期: 赤外線ホーミング
イスラエル	Gabriel	20 または 40	初期 60 中期 20 終期 3~4	1.0*	4003.35	0.33	1.37		初期: 無線指令 終期: セミアクティブ・レーダー・ホーミング または赤外線ホーミング
ソ連	Styx (SS-N-2)	10~43	15~300	0.9	12006.25	0.80	2.75		初期: オートパイロット 終期: アクティブ・レーダー・ホーミング または赤外線ホーミング

大型艦のアキレス腱

今日までの海軍を支配した思想のうちで最も古い歴史をもち、かつ最強のものは大艦優勢の哲学であろう。この一つの典型はかつての大和、武蔵であろうし、また現在も空母や原子力推進ミサイル艦に見られるところである。しかし、一方からみれば、大型艦は多くの弱点を持っている。大型艦は運動性能が比較的鈍重であり、水面上の大きな艦形は、ミサイルのレーダー・ホーミング機構に対して大きな反射体となることによつて見誤まることのない目標となり、また、その煙突から出る高温の燃焼ガスは艦の上部構造を熱しミサイルの赤外線ホーミング機構に対して冷たい水面と対照的に強いコントラストを与える。これでは一度狙われたが最後、ミサイルは確実に飛んで来るはずである。

Styx ミサイルのような簡単な構造の安価なミサイルに大型艦が沈められるのは引き合わない話である。しかし、防御のための器材も安価ではない。安価な兵器をもつて高価な兵器を破壊すること、または安価な兵器を防御させるために高価な兵器の装備を強いることは、費用対効果もしくは交換比の観点からきわめて大切なことであつて、艦対艦ミサイルは大きな成功を収めているといえよう。

「目には目を」ではないだろうが、イスラエルは冒頭の事件後、手持の駆逐艦を充つて自国産の Gabriel ミサイルをとう載した高速哨戒艦を整備したといわれている。

ミサイルの探知

ミサイルにもいろいろな種類があるが、探知してから迎撃するまでの時間(対処時間)が最も厳しく要求されるのは何といても艦対艦ミサイルであろう。例えば、ソ連の航空機から艦艇を攻撃する空対艦ミサイル(ASM)は Kennel, Kipper, Kelt 等いろいろあるが、その速力は 1 ないし 3 マッハとみられており、射程 100 ないし 300 哩(190 ないし 550 km)で、弾体全長も約 9 m から 10 m に近い。これらの母機は Badger と呼ばれる大型機で、まず高度にもよるが直視距離 100 哩付近で双方レーダー探知、その後ミサイルを発射して 3 マッハで 100 哩飛行するのに約 3 分かかる。これに対して Styx は直視距離 15 哩付近で発射すると飛行時間は僅か半分の約 1 分半である。しかも、母機から分離するミサイルにはレーダー探知が比較的容易であろうが、水平線上ギリギリの所から発射されて海面上を這うようにして飛行するミサイルにはレーダー探知が困難であろう。

艦対艦ミサイルを探知するための方法は、一般の水上

艦では、レーダー、電波探知機(相手側の発射する電波を探知して分析する)、他艦からの通信や見張りがある。まずレーダーであるが、艦対艦ミサイルを探知するためのレーダーは、従来の対空搜索レーダーや水上搜索レーダーまたは航海用レーダーとは異なつた設計思想が必要である。すなわち、対空搜索レーダーは防空のため高い高度の航空機を 100 哩程度の遠距離で探知するよう設計されており、水上搜索レーダーは水上艦のような比較的大きい目標を 20 哩程度の水平線近傍で探知するよう設計されているし、航海用レーダーは近距離艦船との衝突予防のために設計されている。したがつて、ここに艦対艦ミサイル探知の機能をもつたレーダーの装備が必要とされる。これは、艦装束上の制約から水上搜索レーダーと共用することもあるが、いずれにしても次の点で技術内容が少し異なつてくる。

- ・小目標の探知
- ・高速移動目標の探知
- ・海面反射の抑圧
- ・高いデータ・レート(目標の位置測定頻度)

米海軍の AN/SPS-58 レーダーは、Styx のような低高度ミサイルに対して水平線付近から探知できる。

次に電波探知機による探知であるが、これはレーダーの往復電波伝ばんにくらべて片道となるので、探知距離の面では楽であり、相手をアウト・レンジ(相手よりも先に探知)することが可能であるが、このためには次の性能が必要である。

- ・瞬間探知および分析
- ・高いデータ・レート(目標の方位測定頻度)

通信は音声通信よりも迅速、正確なデータ通信が望ましい。見張りに期待するとなると、水平安定台上に取付けられた眼鏡や、低光度テレビ装置が必要となるであろう。

探知データの処理

探知データをもとにして最適の行動を迅速にとるためには艦内の諸機能を統括する指揮管制の機能がすぐれていなければならない。指揮管制機能は必ずしも電子計算機を利用したものである必要はないが、データ通信を用い、高度の処理を行なう場合は電子計算機が必要である。

防御のための行動

ミサイルを防御するためには、大きく分けて電子的方法と力学的方法がある。前者はミサイルのホーミング・レーダーや赤外線感知器を無力化するものであり、後者は航空機に対処するのと同じ方法で打ち落すものである。その内容は、図 3 に示すとおりである。

電子的方法は、従来 ECM (Electronic Counter-

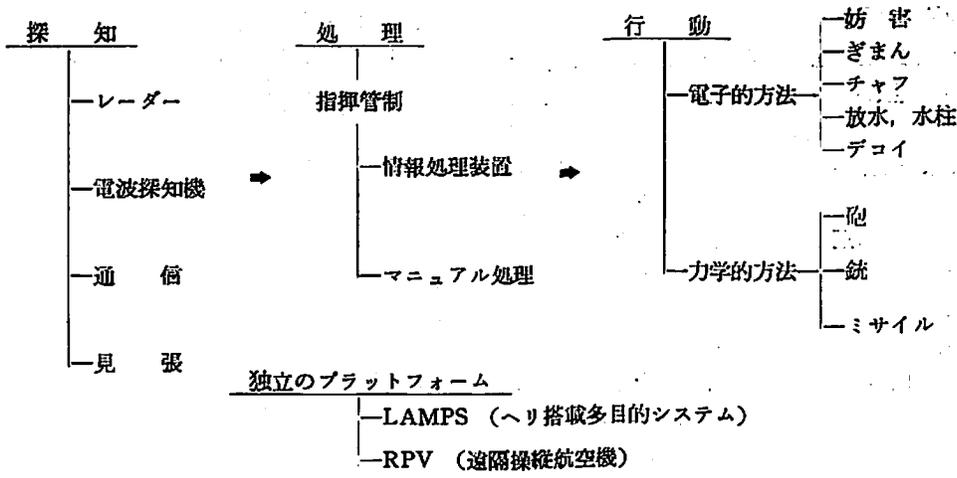


図3 ミサイル防御の概観

measure) と呼ばれているものを主な内容としている。すなわち、

- ・妨害——相手側哨戒艇の搜索，射撃レーダーまたはミサイルのホーミング・レーダーに対して雑音などの妨害電波を送り込むことにより測的不能とする。
- ・ぎまん——相手側哨戒艇の搜索，射撃レーダーまたはミサイルのホーミング・レーダーに対して自艦の位置（方位・距離）をあざむく信号または自艦と区別できない類似信号を送り込むことにより偽目標を測的させる。
- ・チャフ——軽い金属細片（その長さは相手レーダー電波の半波長が最も有効）をミサイル前方に散布することによつて，ホーミング・レーダーに実艦と誤認させる。
- ・放水，水柱——水のレーダー電波に対する反射を利用して，チャフと同じ効果を期待し，ミサイルをそちらに引きつけ水没させる。
- ・デコイ——いわゆるオトリで，レーダーに対するものと赤外線感知器に対するものがある。前者は電波反射器（例えばアルミ箔を折り曲げて作ったコーナー・レフレクタや発泡スチロールを球形に組み合わせたルネバーグレンズ）をミサイル前方に打ち出してチャフのような効果を狙うものであり，後者は火焰放射器や花火のような大きな赤外線発生装置にミサイルをおびき寄せようとするものである。

このような電子的方法が有効であれば，きわめて費用対効果のよい方法であるので，安価なミサイルに対するにはこれに限る。米軍はベトナムにおける地对空ミサイ

ル防御で多くの経験と実績を積み上げ，「撃ち落とす」ことから「妨害する」ことへの転換をはかった。

米海軍におけるミサイル防御のための総合的な武器体系は SAMID (Ships Anti-Missile Integrated Defense) 計画と呼ばれていて，エイラート撃沈事件に刺激されて 1968 年から着手された。この計画は探知，指揮管制，攻撃武器，ECM のすべての分野にわたつて機能の統合化をすすめ，防御に要する費消時を極力短縮するよう自動化を実現しようとしている。

また，Lawrence 計画または Hip Pocket 計画と呼ばれるものでは，火焰放射器，高圧放水，コーナー・レフレクタをつなぎ合わせて 100 ft の長さにしたもの，これらをミサイル前方に展開する。

また Muffin (軽焼きパン) と呼ばれるチャフ散布機は水上艦の煙突の傍に取付けられ，排煙時の上昇気流に乗つて艦尾方向に散布され広い反射スクリーンを形成する。艦から発射するチャフロケット (Chaffroc) は 2.5 マップで発射され，約 1,000 ft の距離で散布される。また火焰を発生させるものも研究されている。

- 力学的的方法には，次のようなものがある。すなわち、
- ・砲，銃——高速発射が可能であり，近接信管をもつた弾丸が必要である。
 - ・ミサイル——電波発射源にホーミングする ARM (対ぶく射ミサイル: Anti-Radiation Missile) または短距離の艦対空ミサイル。

これらの武器体系に必要とされるものは，対処時間または費消時の短縮である。

砲銃を統合した武器体系は米海軍では CIWS (Close-In Weapon System) と呼ばれ，専用のパルス・ドプラー・レーダー（目標の位置と速度を測定できる）に管制された 20 mm パルカン砲から成つていて，約 1 連の目標に対して最高 3,000 発/分の発射速度で弾幕を張ることができる。（図 4 参照）

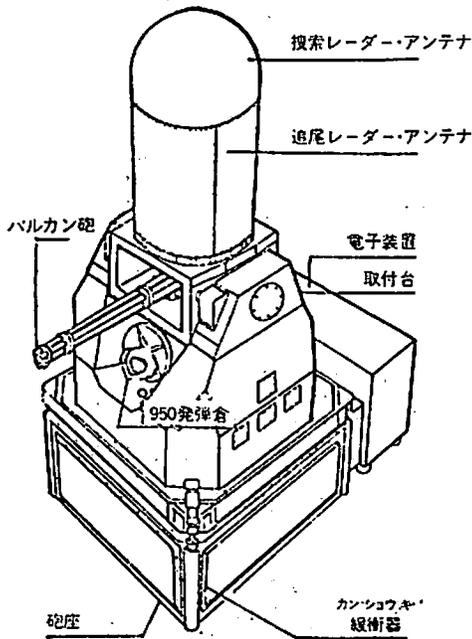


図4 CIWS

短距離の艦対空ミサイルには、米海軍の Sea Sparrow などがある

空中からのミサイル防御

さきに述べたように、艦対艦ミサイル探知の困難さは、同時に水平線ギリギリに接近してきている母艦を探知することの困難さでもあつた。LAMPS (ヘリ搭載多目的システム: Light Airborne Multi-Purpose System) と呼ばれる米海軍で計画中の艦載有人ヘリコプタを利用することにより、次のような利点がある。

- ・探知距離の延長——AN/SPS-58 レーダーの探知距離 (水平線付近) よりも機上レーダーを利用することによつてさらに 15 哩程度探知距離を延ばすことができる。
- ・被探知の減少——機上レーダーはビームを下に向けるので相手側航空機の電波探知機に傍受探知される機会が小さい。(艦上の対空捜索レーダーより危険が小さい)
- ・ECM 活動——機上の ECM 機器により、高速哨戒艇の捜索、射撃レーダーやミサイルに妨害、ぎまんが可能であり、またチャフやデコイの散布もできる。
- ・ミサイル母機——LAMPS にとう載した艦対艦ミサイルを撃ち落とすための迎撃ミサイルを発射することもできる。

この LAMPS によく似た性格をもつ無人航空機が RPV (遠隔操縦航空機: Remotely Piloted Vehicles)

であり、米国で現在、精力的に開発が進められているものである。

これは海上自衛隊の訓練支援艦「あづま」とう載されている高速標的機 Fire-Bee の発展した形と思えばよい。RPV のミサイル防御における寄与は、次のとおりである。

- ・チャフ散布
- ・妨害、ぎまんの実施
- ・おとり

この場合、注意しなければならないのは、RPV はデータ・リンクやレーダーで管制されているので、相手側の電波妨害 (ECM) に対して強い対抗策、すなわち、ECCM (Electronic Counter-Countermeasure) をもたなければならないことである。

艦対艦ミサイルを防御する一つの有力な方法は、ミサイル母艦を攻撃することである。そのやり方としては、艦艇による方法と、LAMPS または RPV による方法とがあろう。前者には立場をかえて艦対艦ミサイルが用いられるのであろうし、後者には空対艦ミサイルが用いられるであろう。

ミサイル防御と電子戦

ミサイルを誘導する道具だけでは、多く電磁波 (電波、赤外線、可視光線) によつている。これを逆に利用し、ミサイルの脅威を排除することは水上艦の防御上大切なことである。これまで述べてきた電波探知、ECM (妨害、ぎまん、チャフなどの利用) および ECCM (ECM 対抗策) は、すべて電子戦 (Electronic Warfare) の範ちゆうに入る一連の活動であり、ミサイル、レーダーなどの技術と共に今後ますます進歩発展してゆく分野である。

冒頭のエイラート撃沈状況については、史料調査会理事岡野英夫氏の調査されたものを使わせて頂いた。厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Smith, L.I.: "New Naval Tactics", Ordnance, Nov.-Dec., 1972.
- 2) Special Report: RPVs-An Emerging Technology, Aviation Week and Space Technology, Jan. 22, 1973.
- 3) Special Report: Electronic Countermeasures, ibid., Feb. 21, 1972.
- 4) Jane's Fighting Ships, 1972~73.
- 5) Jane's Weapon Systems, 1972~73.
- 6) 小滝: "艦艇の武器体系と情報処理", 船舶, 46年11月
- 7) 小滝: "現代護衛艦のメカニズム——電子装備", 世界の艦船, 47年9月

1. ま え が き

現在、救命艇の艇体材料として木材、鋼材、耐食アルミニウム合金材および強化プラスチック材が使われている。この内、前の3種類は JIS F 2802 に詳細に明記されており、当支所でもこれの作成のため昭和40年より約3年間計算および実験を実施し、データを集積した。

他方 FRP 製救命艇は、製造、保守等の容易さ、重量軽減等の利点を持つが故に歴史的には10数年の実績しかないにもかかわらず、プラスチック工業の加速度的発展の時流に乗り、現状では木製および金属製救命艇に完全にとつて代つた。したがつて近い将来 FRP 製救命艇も JIS 化されるのは必至である。今度 ISO/R 338 (救命艇) の改訂原案作成を目的とした、救命設備部会、救命艇委員会(委員長、竹島東大教授)において FRP 製実験艇が製作され、(財団法人)日本船舶標準協会の依頼により当支所で各種試験を実施した。なお、強度試験および重心査定試験は(株)石原造船所高砂工場において実施した。

2. FRP の材料試験

ここで言う FRP とは GFRP (Glass Fiber Reinforced Plastics) のことであり、救命艇の場合不飽和ポリエステル樹脂とガラス繊維(30%前後)を常温、無圧縮でメス型を用いハンドレイアップ法またはスプレイ法で積層成型する。

実験艇の外板構成は GC (ゲルコート) + 450 M (1 m² 当りの重さ 450 g のチョップストランドマット) + 600 M × 3 層 (ただし底部は × 4 層) で、在来艇より 600 M を一枚減じている。試験片は救命艇側部外板と同じ条件環境下で 600 × 600 × 5 (mm) のハンドレイアップ積層板 (ゲルタイム 65 分、ガラス含有率 30%) を製作し、これより引張試験片 (長さ 250 mm、標点間隔 50 mm、幅 19 mm の長方形で両端はスカーフダブリング) および曲げ試験片 (スパン 100 mm、幅 10 mm) を切り出した。

試験は恒温恒湿室内に設置したテンシロン万能試験機により実施した。

図-1 において常温における引張破断応力は 8~10 kg/mm²、曲げ破断応力は 14~17 kg/mm² であり弾性係数は 720~780 kg/mm² の値を示す。これは MIL 17549 s

* 船舶技術研究所大阪支所

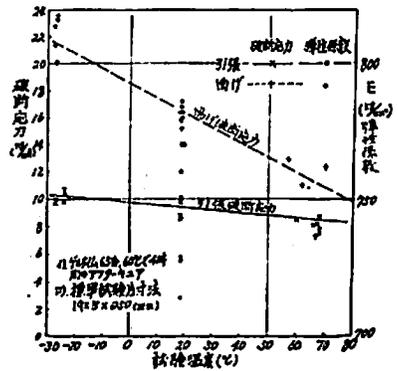


図-1 FRP 材料の引張、曲げ試験結果

表1 定験艇の要目

項目	I-B 級 300kg アシタック艇		
長さ	2,000 mm	幅	601
幅	2,300	総重量	14,300 kg
深さ	1,200	総積	5,830 kg
浮力	350	総積	4,500 kg
総重量	1,885 kg	総積	6,019 kg
備	内装積載 600kg 浮力積載 2,700kg		
者	277	艇体長	2,157 x 2,000 mm

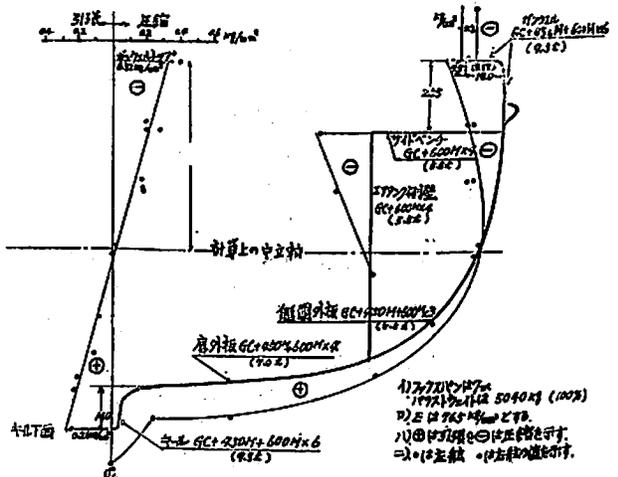


図-2 中央横断面における縦応力

の V 級品 (IV 級品に近い) に相当する。試験片強度を -30°C より上昇させていくと、強度はほぼ直線的に低下し、その影響は引張よりも曲げの場合が大きく 70°C の曲げ破断応力は -30°C の値の約半分になる。

3. 艇 の 試 験

実験艇の仕様を表-1 に示す。前述したとおり FRP 外板構成を一枚減じた以外は在来艇と異なる所はない。

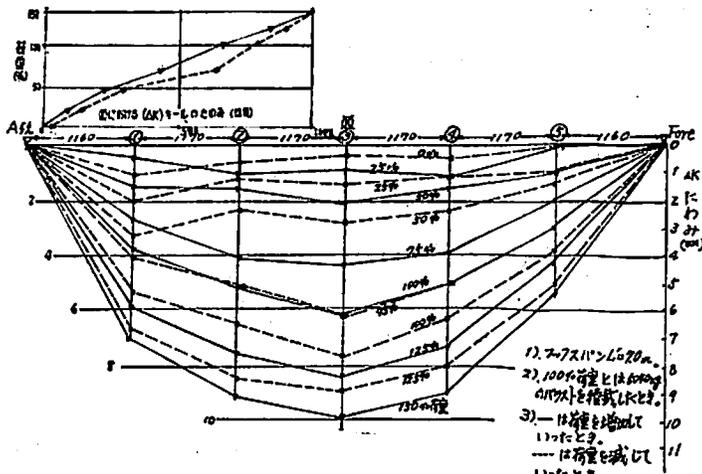


図-3 キールのたわみ

3-1 縦強度試験

軽荷状態の艇 (1476 kg) をフックスパン 7,000 mm で、2点吊りした状態を応力計測の零点と考え艇内の座席位置にバラストを 25% (100% とは定員と備品の合計重量で 5040 kg) 間隔で 150% まで増加させ、次いで同様に減少させ、下記計測を行った。

3-1-1 艇中央横断面における縦方向の応力

荷重とストレインゲージの歪の関係および応力と中立軸よりの距離の関係はほぼ直線だった。図-2において 100% 荷重におけるガンウエルトップの最大圧縮応力は 0.32 kg/mm²、キール下面の最大引張応力は 0.26 kg/mm² であり中立軸は計算による位置より少し下方にある。図-1 の材料試験結果と比較すると安全率は 50 倍程度である。なお、梁理論によりフックスパン間に荷重を等分布させたと仮定して 歪の応力を計算すると実測値と良く一致する。

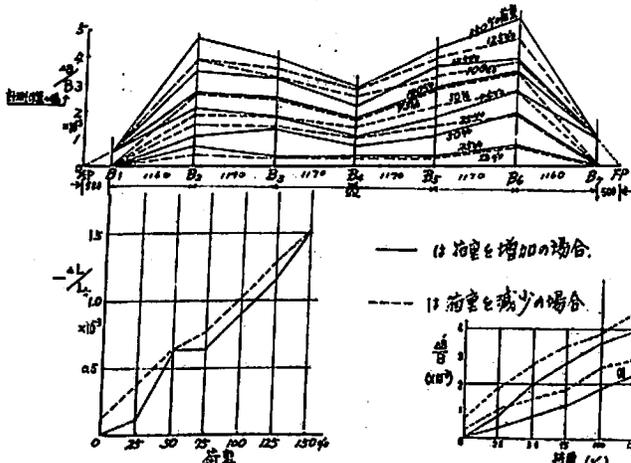


図-4 艇の長さ方向および横方向の変形量

3-1-2 キールのたわみ

図-3でキール下面における長さ方向のたわみ分布はほぼ放物線を示す。最初荷重を増加させて行き、次に荷重を減じていくと、荷重減の場合のたわみの方が 0~5 mm 程度大きい値を示した。しかし、荷重除去後の永久歪は認められなかった。

100% 荷重における歪の最大たわみは 6.4 mm (荷重を減じていった場合は 7.9 mm) である。

いま断面二次モーメントが一定 (中央部の値とする) の梁を考えフックスパン間に等分布荷重を載せたと仮定すると、計算値は実測値の半分程度になる。

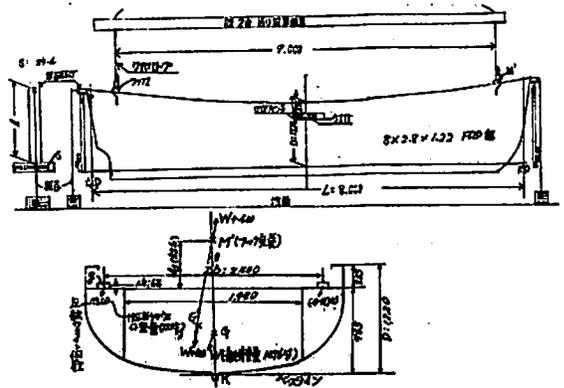
3-1-3 艇の長さ方向および横方向の変形量

図-4において 100% 荷重時における長さの減少量は 0.1% (8 mm) 程度で比較的少なかった。

幅の変形 (ふくらみ) は艇中央部で 0.2% (6 mm) 程度だったが艇首尾より長さの 20% 程度における最大変形量は約 0.35% (10 mm) の値を示した。

3-2 重心査定試験

救命艇等の小型船の重心高さおよびメタセンター高さ



吊鉤 No.	吊鉤 No.	重心 G (平均値)	算式
10	30	0.327	$G = \frac{W_1 L_1 + W_2 L_2}{W_1 + W_2}$
0	20	0.677	$G = \frac{W_1 L_1 + W_2 L_2}{W_1 + W_2}$
40	0		

平均 0.25

$KG = KM - GM = 576 \text{ mm}$ (但し計算の場合)

$W = 1476 \text{ kg}$

軽荷状態に補正すると $W = 1491 \text{ kg}$, $KG = 572 \text{ mm}$

図-5 重心査定試験

を求める場合、従来大型船と同様に艇を静水中に浮かべウエイトを横移動させ、振子の微小傾斜角度より GM を求め、計算による KM 値より GM を控除して KG を求めている。この場合計測時の動揺等による誤差の要因が多い。従つて当支所では JIS F 2802 の作成資料として昭和 40 年頃より艇体をフック支点 (M' 点) で陸上にて吊り上げ、ウエイトを横移動させ、振子の傾斜角度 (大角度も可) より計算にて GM' を求め、実測した KM' より GM' を控除して KG を求めてきた。

本実験艇の試験結果は図-5のとおりである。なお、フック支点 M' の摩擦、傾斜による M' 点の移動、風の影響等を除くためにはワイヤロープをロッド (剛体) 変え、フック支点の回転部は固定し、ロッド上部に設けたボールベアリングの位置で回転させる必要がある。(昭和 48 年 9 月実験予定)

3-3 浸水試験

1960 年の海上人命安全条約等によると

- イ) 満載状態で (艇底外板破損により) 浸水した場合 (open to the sea) における正の復原力を有すること。
- ロ) 艇内に必要な浮体容積は打込水により艇内浸水量が一杯になつた場合フラッデッド (flooded) およびオープン ツー ザ シー (open to the sea) の場合においても救命艇およびそのぎ装品を浮かすに要する浮力と救命艇の容積の 1/10 (定員相当分) を加えた量とする。
- ハ) 満載状態における初期復原力は次式による。

$$h > \frac{2.8nB^2}{DF}$$

- ただし h 初期復原力 (m)
- n 定員 (人)
- B 艇の幅 (m)
- D 排水量 (kg)
- F 乾舷 (m)

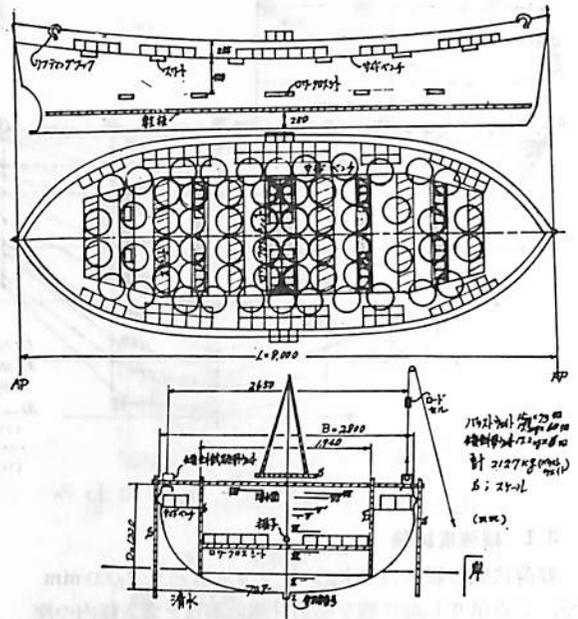


図-6 浸水試験

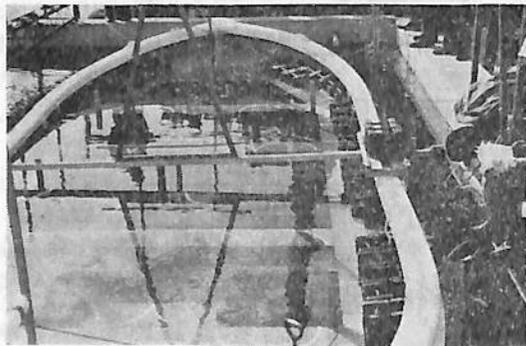
と規定している。特にロ) については人体計測を伴ない、計算、実験も複雑ゆえ正確に解析されていない。

実験は、写真のとおり内部浮体容積に相当するバラストウエイト 2127 kg (図-6 の長方形) を座席位置 (図-6 の円) に相当する場所 (前後方向) に配置し、艇を清水中に浮かべ、艇内に段階的に注水し、その時の注水量、艇内水位および乾舷を測定し、さらに艇内浸水時における復原力を求めるため、艇体中央部に設けたウエイトを左右に移動させ傾斜 (または片舷を索にて持上げ、力を測定) させ、そのときのモーメントおよび傾斜角度を計測した。

試験結果を表 2 および図-7 に示す。これよりフラッデッド状態における内部浮体の予備浮力は 266 kg であり実験艇内部浮体の予備浮力と一致する。復原力は、オープン ツー ザ シー の状態では正值を示している

表 2 浸水試験結果

試験 番号	船内水深 d (m)	吃水 d' (m)	排水量 W (kg)	全重量 W' (kg)	傾斜角 θ (度)	自由表面 傾斜角 θ' (度)	KM (m)	重心 KG (m)	
0	0	218	0	1527	0.0459	1427	0	2127	700
I	0	393	0	3654	0.0355	771	0	1635	864
II	222	519	1860	5514	0.0407	450	500	1480	530
III	525	694	4584	8238	0.0253	480	450	1360	430
IV	728	826	6780	10434	0.0212	450	340	1310	520
V	904	947	8916	12570	0.0197	400	290	1280	580
VI	950	977	9320	12978					
VII	1023	1028	10236	13090	0.0279	260	420	1270	590
VIII	1118	1108	11676	15330	0.0652	100	570	1270	600
IX	1179	1165	12756	16010					
X	1114	1114	(5.27)	(5860)	0.0670	97	570	1270	603



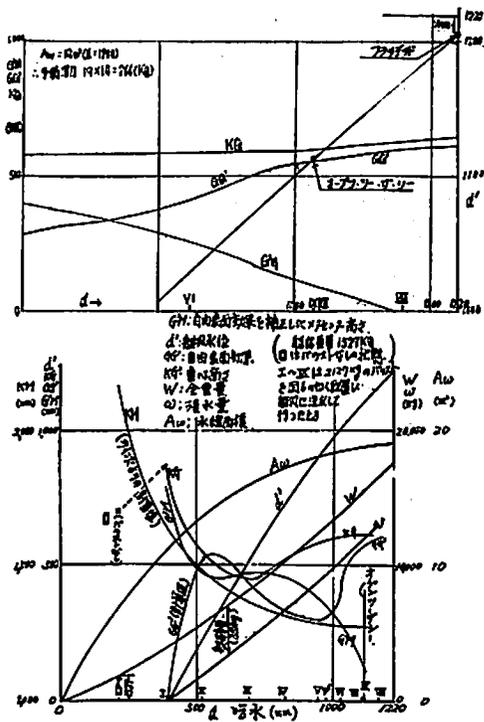


図-7 浸水試験結果 (バラスト搭載時)

が、フラッデッド状態では負の値を示す。しかし、これは図-6のバラスト状態における値であり、実際定員が乗った場合と同一条件にするには、各艇内水位ごとに重量、重心、高さ、自由表面効果を考えなければならず、砂袋あるいは金属のウェイトでは不可能である。

いま艇内浸水時に、サイドベンチおよびスワートの乗員は、その位置に坐つたままであり、ロワークロスシート上の乗員は敷板上に立つた場合を考え、計算にて求めてみる。

身長 182 cm 体重 75 kg の人体標準モデル (救命胴衣は未着用) を考え艇内浸水時の容積および重心高さ等を図示すると図-8のとおりになる。(当支所で現在、救命胴衣の研究のため人体寸法、容積、重心等を実測したので、その値を 75 kg の人体に換算して求めた。) これより定員分の人間が乗艇し、艇内に浸水した場合における排水量、艇内浸水面上に露出した人体の容積、吃水、艇内浸水面の水線面積二次モーメント、自由表面効果、重心高さおよび復原力を計算したのが表-3および図-9である。なお、比較のため軽荷状態における値も点線で示した。バラスト搭載時の G'M の試験結果 (図-7の値) も併記する。オープン ツー ザ シーの状態においては吃水 1150 mm、全体の重心高さ 860 mm、自由表面効果を補正した、メタセンター高さ G'M は -30 mm (軽荷状態ではこれより大きく -50 mm) である。

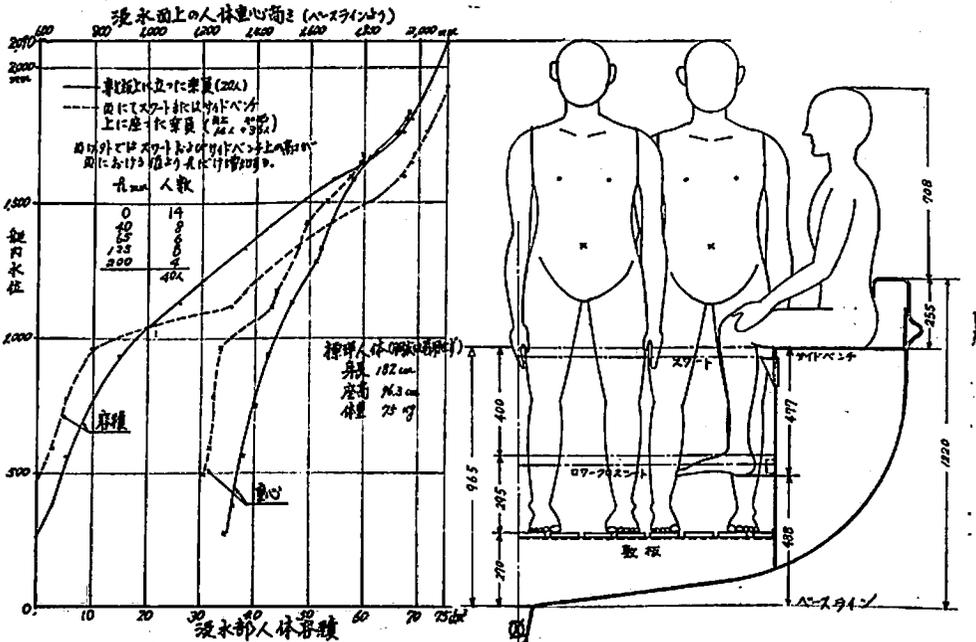


図-8 艇内乗員の浸水時における容積および重心高さ

フラッドの状態では予備乾舷 30 mm 重心高さ 890 mm G'M は -130 mm (軽荷状態では -180 mm) である。

以上の計算結果より、現行救命艇 (外国も大同小異)

表3 艇の復原性能等 (計算値)

艇内過水の有無	無し		有り	
	満載(定員時)	軽荷	満載	軽荷
浸水状態			オープン フライング	フラット オープン オープン フラット
浸水量 [kg]	0	0	10259	10809
全重量 [kg]	6519	1491	16250	13500
吃水 [mm]	574	200	1150	1190
乾舷 [mm]	646	1020	70	30
予備浮力 [kg]			1316	570
重心高さ [mm]	1015	597	860	890
メタセンター高さ [mm]	423	1604	-30	-130
SOLASのメタセン ター高さ [mm]	313			
ISOのメタセン ター高さ [mm]	452			

注) 浸水時の満載状態はオール等の浮遊するものは除外し、飲料水等の艇内に固定した重物(ものは)浸水量に含むて算入。

のごとき位置 (高さ) に座席および内部浮体を設けた場合、浸水時においても正の復原力を保持することは困難と思われる。

なお、満載状態におけるメタセンター高さは SOLAS を満足するが、ISO の基準にはわずかにおよばない。しかし、これは座席位置の高さ等を少し変更することにより、簡単に解決する問題である。

FRP 製救命艇の試験ならびに計算結果 について簡単に述べたが、今後の問題点として

- イ) 合理的な艇体構造の設計 (ぜい肉を取る)
 - ロ) KG, GM 等の計測方法ならびに試験条件の統一
 - ハ) 艇内浸水時における復原性の計測方法ならびに試験条件の統一
 - ニ) 艇内浸水時でも絶対転覆せず、かつ実用的な救命艇の開発
- 等が考えられる。

以上私見も交えて記述したが、何らかの参考になれば幸いである。(完)

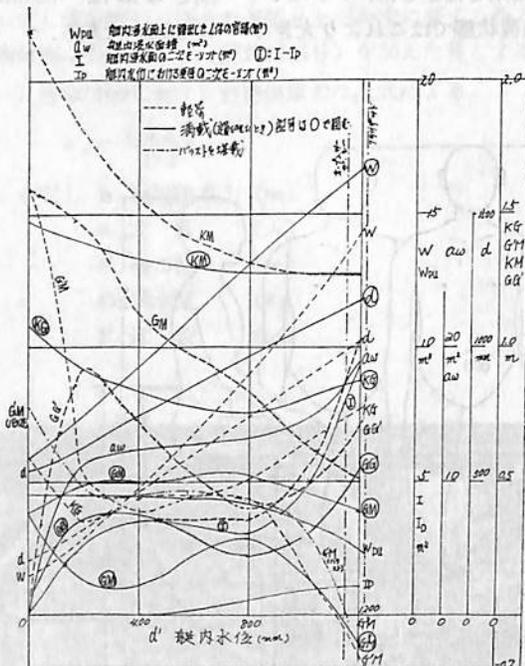


図-9 浸水時における復原性能 (定員乗艇時の計算結果)



古き歴史と
新しい技術を誇る

三ツ目印 清罐剤

登録 罐水試験器
実用新案 罐水試験器

一般用・高圧用・特殊用・各種

最新の技術、50年の経験による特許三ツ目印清罐剤で
汽罐の保護と燃料節約を計って下さい。
罐水処理は何んでも御相談下さい。

営業
品目

三ツ目印清罐剤 三ツ目印罐水試験器
罐水試験試薬各種 燐酸根試験器
BR式PH測定器 試験器用硝子部品
PTCタンク防蝕剤

内外化学製品株式会社

本社 東京都品川区南大井5-12-2 電(762)2441(代)
大阪支店 大阪市西区南堀江大塚2-43 電(541)0331(代)
札幌営業所 札幌市南九条西2丁目12 電(521)6267(代)
仙台営業所 仙台市宮城一丁目10小井ビル 電(23)8858
名古屋営業所 名古屋市中区池内本町1-17 電(936)0233
福岡営業所 福岡市天神門前9-27 電(72)1631(代)
広島営業所 広島市国泰寺町2-3-1 電(43)1442

L N G 船

志 美 洋 彦*
會 根 結**

(その3 貨物格納) (10)

8.3.6 設計荷重規準

前項までは LNG 船のタンク構造に加わる各種荷重の分類ないし説明を行なつた。

本項ではそれらの荷重を具体的な設計荷重の規準として NK LNG 船等規準 (文献 58) に基づいて取上げてみる。

タンク構造に加わる荷重は、次に示す各荷重状態において考慮する必要がある。

- 1) タンク強度試験状態
- 2) 満載航海状態
- 3) 荷役時
- 4) 半載航海状態
- 5) パラスト航海時

上記の荷重状態において、以下の荷重を適宜考慮しなければならぬ。

1) 試験荷重

水圧試験の要求される「二次防壁省略压力容器型タンク」においては、設計蒸気圧の 1.5 倍に相当する圧力。上記のタイプ以外のタンクで水圧試験を行なう計画がある場合は、タンク頂部まで水張りの上にタンクトップ上 2.45 m あるいはドームトップ上 0.6 m の水頭および設計蒸気圧の中いづれか大きいものを加えた圧力。

2) 内圧 P_i

設計蒸気圧 (P_0) + 静液圧 (ρh_s) + 船体動揺に基づくタンク傾斜および加速度による増加圧 (ΔP) 回転運動および並行移動を伴つた時時刻刻に変化するタンク傾斜および各方向加速度を同時に考慮して 1 タンク全体の圧力分布を求めるのは困難であるが適当な仮定を置くことにより近似的に求められる。その場合、各運動の位相を考慮して任意の時刻のタンク内各点の圧力を定め、それに基づいて発生確率 Q に対する長期予測を行なう方法と、各方向の圧力増加を発生確率 Q における加速度・傾斜から求めて各方向の動圧の最大が同時に起こらないことを二乗和平方根により評価する方法との二つが考えられる。

例えば、図 8.59 および図 8.60 に示すような角型形状タンクについて後者の方法により考えて見る。

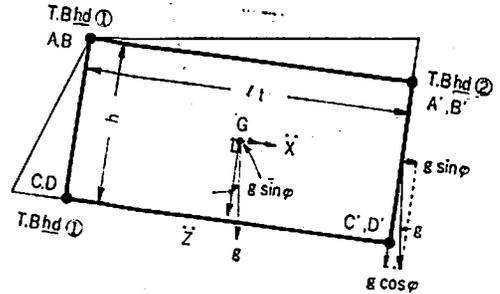


図 8.59 前後方向加速度 (a_x)

図 8.59 から T.Bhd ② の圧力は T.Bhd ① の圧力に対して一様に $l_T \left(\frac{\ddot{X}}{g} + \sin \phi \right)$ だけ増加することになる。

また、T.Bhd ① のコーナ部各点 (A, B, C, D) の圧力は図 8.60 から近似的に次のようになる。

A; 0

$$B; b_{1T} \left\{ \left(\frac{\ddot{Y}}{g} + \cos \phi \sin \theta \right) + \frac{\ddot{Z}}{g} \sin \theta \right\}$$

$$C; h_T \left(\frac{\ddot{Z}}{g} + \cos \phi \right) \cos \theta$$

$$D; b_{1T} \left\{ \left(\frac{\ddot{Y}}{g} + \cos \phi \sin \theta \right) + \frac{\ddot{Z}}{g} \sin \theta \right\}$$

$$+ h_T \left(\frac{\ddot{Z}}{g} + \cos \phi \right) \cos \theta$$

各方向加速度および傾斜相互間の位相差を考慮すると、B 点の圧力は次式で近似できると考えられる。

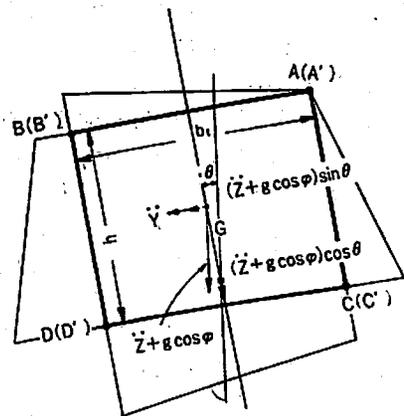


図 8.60 左右方向加速度 (a_y)

*,** 日本海事協会船体部

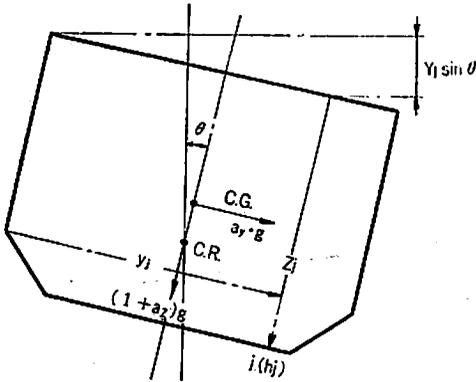


図 8.61

B; $b_{1r} \left(\frac{\ddot{Y}}{g} + \sin \theta \right); \cos \varphi \rightarrow 1, \ddot{Z} \cdot \sin \theta \rightarrow 0$

同様に,

C; $h_r \left(1 + \frac{\ddot{Z}}{g} \right); \ddot{Z} \cdot \cos \theta \rightarrow \ddot{Z}, \cos \varphi \cdot \cos \theta \rightarrow 1$

D; $b_{1r} \left(\frac{\ddot{Y}}{g} + \sin \theta \right) + h_r \left(1 + \frac{\ddot{Z}}{g} \right)$

このような方法で内圧分布を表わすものとすれば、図 8.61 および図 8.62 に示すような状態におけるタンク壁上任意の点 j の水頭 h_j は次のようにして与えられる。変動成分を各方向別に $\ddot{Y}/g + \sin \theta \equiv a_r, \ddot{Z}/g = a_z, \ddot{X}/g + \sin \varphi \equiv a_x$ と置きそれぞれが同時に最大値を採らない(位相差)ことを、各方向の圧力成分の二乗和平方根により近似して動圧を求め静圧に加えて

$$h_j = 10 P_0 + \gamma Z_j + \gamma \sqrt{(x_j a_x)^2 + (y_j a_y)^2 + (z_j a_z)^2} \dots \dots \dots (8.85)$$

ここに、 P_0 は設計蒸気圧、 a_x, a_y は縦および横方向加速度に重力の成分を考慮したものとする。 a_x, a_y, a_z の最大値を、直接計算する場合は、対象とする海域の不規則波中*において $Q=10^{-8}$ の確率で起こり得る値とし、そうでない場合には (8.56) 式から近似的に求められる値とする。

なお、(8.85) 式で与えられる内圧の算定式は液体が非圧縮性でタンクが完全に剛としかつ気相が全くない状態を想定したものであつて、実際の LNG タンクでは積付け率が 99% 程度であり気相が僅かにありかつタンク壁が撓むことを考慮するとタンクの左右で絶対値がほぼ等しい正負の動圧が生じることも考えられる。この負の動圧は、圧力の増加する側の壁が外側にふくらめばその分だけ反対側の壁が内側にへこむことから、またタンク

* 通常、Walden による北大西洋における長期観測データ(通年)を使用する。

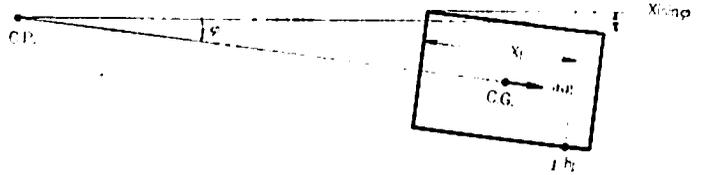


図 8.62

壁が剛に近い場合でも気相がごく僅かにあれば、タンク壁の僅かな撓みにより気相の容積が大きく変化し $PV = \text{const}$ (ボイルの法則) により気相圧 P は大きく低下する(大気圧以下になる)ことから見掛け上生じるものである。

このような負の動圧効果を実験的にモデルタンク実験により確認すれば、(8.85) 式による内圧分布は別途考慮してよい。

この場合、例えば左右方向加速度による側壁の附加圧 ΔP は

$$\Delta P \approx \pm \rho \frac{b_l}{2} \ddot{Y} = \pm \gamma \frac{b_l}{2} (a_y - \sin \theta)$$

として与えられる。(図 8.63 参照、参考文献 54)。

したがつて、(8.85) 式による内圧分布のうち左右方向の圧力成分は、加速度によるものと傾斜によるものとを分けて考慮する必要がある。

また、各方向加速度の長期予測を重力の成分すなわち傾斜を含めないで行なうコンピュータプログラムの存在を考慮して、次に加速度と傾斜を独立に考慮した場合の内圧分布の近似式を求めておく。

この場合、図 8.61 および図 8.62 において傾斜による増圧を別に考慮すると (8.58) 式に対応する内圧分布は次式で近似できると考えられる。

$$h_j = 10 P_0 + \gamma Z_j + \gamma \sqrt{(x_j A_x)^2 + (y_j A_y)^2 + (Z_j A_z)^2} \dots \dots \dots (8.86)$$

ここに、 $A_x = \ddot{X}/g, A_y = \ddot{Y}/g, A_z = \ddot{Z}/g; \ddot{X}, \ddot{Y}, \ddot{Z}$ は

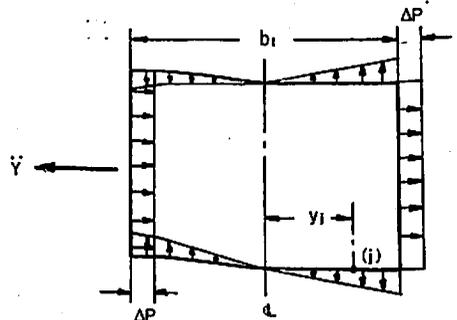


図 8.63 負圧効果

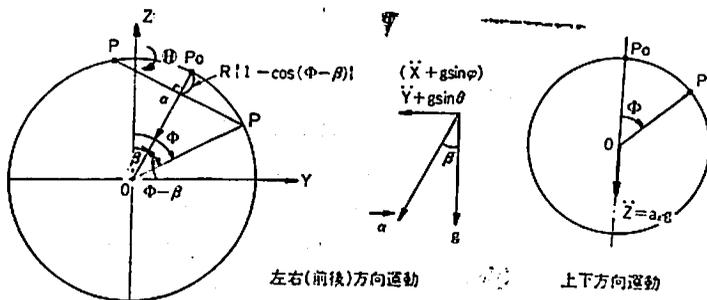


図 8.64 球形タンクにおける加速度 (P_0 ; 圧力の起点)

各方向の加速度で 10^{-8} の確率で起こり得る最大期待値。
 φ および θ は、ピッチング角およびローリング角で 10^{-8} の最大期待値とする。

なお、長期予測を行なわない場合には適当な略算式を採用してよいが、ピッチング角およびローリング角 (片振幅) は次式による近似値とする。

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= 0.175 - \frac{0.025}{100} L \text{ (rad)} \\ \theta &= \frac{300}{\sqrt{L}} + 10 \text{ (deg)} = 1.667 \frac{\pi}{\sqrt{L}} + 0.175 \text{ (rad)} \end{aligned} \right\} \dots\dots(8.87)$$

次に球形タンクの内圧分布について考えて見る。

この場合、角型形状タンクと違い左右方向および前後方向の加速度と上下方向加速度とでは影響が異なる。すなわち、左右あるいは前後方向加速度が作用する場合、圧力の起点が頂点 (北極) からハズレることを考慮する必要がある。重力場において $ay = \ddot{Y}/g + \sin\theta$ としヒール角と左右方向加速度を同時に考慮して、図 8.64 に示すごとくアップライトの状態では左右方向運動による内圧を求める。

この場合、 ay なる加速度の作用する子午線面において (図 8.64 参照) 重力の加速度 g と左右方向加速度 $(\ddot{Y} + g \sin\theta) = ayg$ の 2 つの加速度をベクトルとして合成したベクトル α が球心 O に作用し、ベクトル α のタンク壁との交点 P_0 を起点として圧力が定まる。

すなわち、図 8.64 から

$$P = \rho a R \{1 - \cos(\theta - \beta)\}$$

ここに、

$$\cos \beta = 1 / \sqrt{1 + ay^2}$$

$$\sin \beta = ay / \sqrt{1 + ay^2}$$

R ; 球の半径

ρ ; 液の密度

$\alpha = \sqrt{1 + ay^2} g$ であるから結局

$$P = 0.1 \tau R \{ \sqrt{1 + ay^2} - \cos\theta - a \sin\theta \} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \dots\dots(8.88)$$

ここに、 τ ; 液の比重 (t/m^3)
 R (m)

上式による内圧は、図 8.65 において $\theta = \pi/2$ の子午線面に対するものである。任意の θ の面に対しては赤道面での圧力を視察することにより

$$P(\theta, \theta) = 0.1 \tau R \{ \sqrt{1 + ay^2} - \cos\theta - a \sin\theta \} \dots\dots(8.89)$$

となる。

これより、重力の加速度による圧力;

$$P = 0.1 \tau R (1 - \cos\theta)$$

を差し引けば、左右方向加速度 (ayg) による圧力の増加分が求められる。すなわち、

$$\Delta P_1 = 0.1 \tau R \{ \sqrt{1 + ay^2} - a \sin\theta \sin\theta - 1 \} \dots\dots(8.90)$$

前後方向についても同様に求められる。 $ax = \ddot{X}/g + \sin\theta$ とすれば、

$$\Delta P_2 = 0.1 \tau R \{ \sqrt{1 + ax^2} - ax \sin\theta \cos\theta - 1 \} \dots\dots(8.91)$$

上下方向加速度 axg による増分は、

$$\Delta P_3 = 0.1 \tau R az (1 - \cos\theta)$$

$\Delta P_1, \Delta P_2, \Delta P_3$ の各方向変動圧の位相差を二乗和平方根により評価するものとすれば、球形タンクの内圧分布は、結局次式で与えられることになる。

$$P(\theta, \theta) = P_0 + 0.1 \tau R (1 - \cos\theta) + \sqrt{\Delta P_1^2 + \Delta P_2^2 + \Delta P_3^2} \dots\dots(8.92)$$

ここに、 P_0 ; 設計蒸気圧 (kg/cm^2)

R ; 球の半径 (m)

また、 $ay = \ddot{Y}/g + \sin\theta, az = \ddot{Z}/g$ は、船の一生の中に起り得る最大値とし、直接計算する場合は、航行海域に

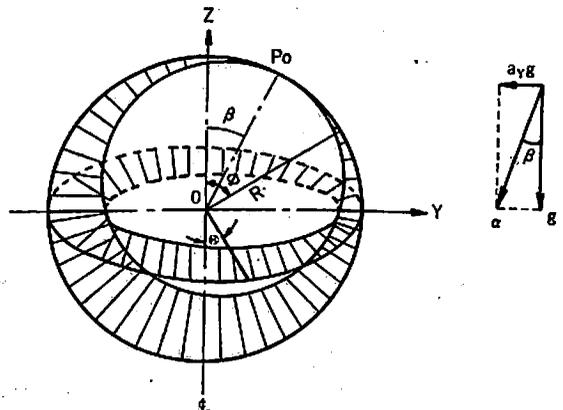


図 8.65 球形タンクの内圧分布

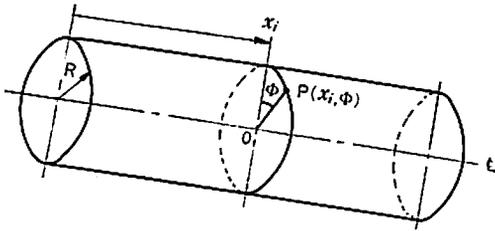


図 8.66 円筒形タンク

において 10^{-8} の確率で起こる値とし、近似的に求める場合は、(8.56) 式によるものとする。

円筒形タンクの場合、1例として縦方向に水平に設置されたものについて求めておく。

この場合は球形タンクの内圧と角型形状のタンクの内圧を合成したものとなる。

$$\text{(左右方向)} \quad \Delta P_1 = 0.1 r R (\sqrt{1 + a\gamma^2} - a\gamma \sin \theta - 1) \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$\text{(上下方向)} \quad \Delta P_2 = 0.1 r R a z (1 - \cos \theta) \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$\text{(前後方向)} \quad \Delta P_3 = 0.1 r x_i a x \quad (\text{kg/cm}^2)$$

$$\text{これらより } P = P_0 + 0.1 r R (1 - \cos \theta) + \sqrt{\Delta P_1^2 + \Delta P_2^2 + \Delta P_3^2} \quad \dots\dots\dots (8.93)$$

ここに、 r ; 貨物の比重 (T/m^3), R ; 半径 (m), x_i ; 端部から考慮する横断面までの距離 (m)

$$\left. \begin{aligned} a\gamma &= \ddot{Y}/g + \sin \theta \\ a x &= \ddot{X}/g + \sin \theta \\ a z &= \ddot{Z}/g \end{aligned} \right\}$$

直立型円筒形・横置型タンクも同様にして求められるがここでは省略する。

天然社・海技入門選書

東京商船大学助教授	鞠谷宏士	A5 180頁	¥ 520
	船の保存整備		
東京商船大学助教授	鞠谷宏士	A5 160頁	¥ 700
	船舶の構造及び設備風具		
東京商船大学助教授	上坂太郎	A5 160頁	¥ 280
	沿岸航海法		
東京商船大学教授	横田利雄	A5 140頁	¥ 230
	航海法規		
東京商船大学名誉教授	田中岩吉		
	海上運送と貨物の船積		
	(前篇) 海上運送概説	A5 140頁	¥ 600
	(後篇) 貨物の船積	A5 160頁	¥ 660
東京商船大学教授	豊田清治	A5 160頁	¥ 400
	推測および天文航海		
東京商船大学教授	野原威男	A5 110頁	¥ 400
	船用プロペラ		
東京商船大学助教授	中島保可	A5 170頁	¥ 300
	運航要務		
東京商船大学教授	米田隼次郎	A5 130頁	470円
	操船と応急		
東京商船大学教授	横田利雄	A5 165頁	320円
	海事法規		
前東京高等商船教授	小方愛朔	A5 170頁	¥ 300
	船用内燃機関 (上巻)		
		A5 200頁	¥ 320
	船用内燃機関 (下巻)		
東京商船大学助教授	庄司和民	A5 140頁	¥ 450
	航海計器学入門		

東京商船大学助教授	消宮貞	A5 90頁	¥ 230
	蒸気機関		
東京商船大学助教授	伊丹亶	A5 180頁	¥ 500
	船舶用電気基礎		
東京商船大学助教授	官嶋時三	A5 200頁	¥ 950
	燃料・潤滑		
東京商船大学教授	鮫島直人	A5 200頁	¥ 800
	電波航海入門		
東京商船大学教授	野原威男	A5 166頁	¥ 700
	船の強度と安定		
東京商船大学学長	浅井栄資		
東京商船大学助教授	巻島勉	A5 170頁	¥ 480
	気象と海象		
	<以下続刊>		
東京商船大学教授	賀田秀夫		
	ボイラ用水		
東京海技試験官	西田寛		
	指図		
東京商船大学教授	賀田秀夫		
	船用金属材料		
東京商船大学助教授	小川正一・真田茂		
	機械の運動と力学		
東京商船大学助教授	小川正一		
	機械工作・材料力学		
東京商船大学教授	真壁忠吉		
	船用汽機		
東京商船大学助教授	小川武		
	船用補助機		

「英国船舶機器展」展示企業・出展製品の紹介

(会場: 英国トレード センター 会期: 10月9日～13日) 注: ○出展製品 □紹介記事 △代理店等

本誌9月号に報道したとおり「英国船舶機器展」が、10月9日から同13日(連日午前10時～6時)まで、英国トレード センター(東京都港区南青山2-5-17 ポーラ青山ビル 電話 03-402-6121)で開催される。

この展示会は英国船舶業界の団体、英国船舶機器協会と英国大使館が主催するもので、英国の代表的船舶機器メーカー29社が参加する。期間中は出展メーカーの代表者および代理店ないしライセンシーの担当者が各出展小間に立合い説明にあたる。現在までに29出展企業のうち代理店をもたないのは5社だけである。

次に出展企業と出展製品の簡単な紹介を掲げ読者の便に供する。出展企業の住所は9月号掲載「出展企業・国内代理店一覧表」参照、代理店、ライセンシーには多少の変更があつたので、名称住所ともここに掲載する。

1. BAILEY METERS & CONTROLS LTD

○監視制御用電子機器: ペイレトロニック 370, オイルコンタミネーション・モニター OTM 14

□工業のあらゆる分野に対する制御装置および計器類の応用についての40年の経験をもつペイリイ・メーターズ・アンド・コントロールズ社は、専門化された船舶用品の多くをその製品種目に加えているが、その多くは同社の名声を高からしめている電子技術を駆使している。今回の展示会には排油容量監視装置と主推進制御装置を展示する。

同社のタンカー排油容量監視装置は、すでに世界各国から100隻以上の注文を受けており、日本のタンカーの操縦員や造船業者によく知られている。

△(株)計装技研(横浜市鶴見区北寺尾町1254)

日商岩井(株)(東京都港区赤坂2-4-5日商岩井ビル)

2. CARGOSPEED EQUIPMENT LTD

○船舶貨物出入装置、ロールオン/ロールオフ装置

□カーゴスピード・イクイップメント・リミテッド社は、創立後10年で、高級貨物出入および荷役設備の設計、開発、製作で世界的な主要メーカーとしての地位を確立している。最近開発されたものとして、あらゆる機構に適するカーゴスピード・タイドブリッジ・ショア・ランプ、あらゆる船体や隔壁でも使用できるカーゴスピード・オートクリート・ドア、甲板上で貯蔵スペースを要しないカーゴスピード・トリオなどがある。

今回の展示会では、オーストラリアとタスマニアの間をバス海峡をわたつて、いずれもショア・ランプ設備のない港に寄港できるRo-Ro船「メリー・ホリマン号」の大型ロールオン・ロールオフ模型等が展示される。

△なし

3. CLARKE CHAPMAN-JOHN THOMPSON LTD Marine and Engineering Division

○甲板用装置: デッキクレーン、ウィンチ等

□クラーク・チャプマン社は、今年6月にロンドンで行われた国際船舶機器展に展示された電動式曳綱キャブスタンを展示する。

これは同社技術グループの船舶技術部門の最新製品であり、このグループの船舶用品には、すべての貨物荷役、係船用のウィンチ、ウィンドラス、キャブスタン、クレーンおよびその他のデッキ装置などがある。

4トン～14トンの牽引能力の範囲で製造されたこの新しいキャブスタンは、貨物取扱いに役立つ対称形をなしており、巻き胴は密閉型平歯車装置の3段式のもので駆動され、防水2段速力カゴ形電動機が巻き胴の中に組み込まれている。

△ドッドウェル エンド コンパニー リミテッド(東京都港区赤坂1-9-20 第16興和ビル別館)

4. CRANE LTD

○高品質船舶用バルブ

□クレイン社は、航海中のきびしい条件を充たす各種のバルブを製造している。多くの種類のバルブが船舶内の多くの場所に用いられており、船の安全操作および液体積荷の取扱上、これらバルブの品質にきびしい要求がなされている。タンカーにおいて、原油の取扱いと海水バラスト用に設計された積荷移送用の一連のバルクヘッド・バルブなどが展示される。

今回展示される製品は、16インチ×18インチ(400×450ミリ)の大きさのバルブであり、油圧および空気圧気筒を有する。なお、280インチ×32インチまで種々の大きさの製品があり、直接取付け式反転油圧気筒(展示品)や遠隔手動および自動操作用の筒型カップリング付のシール型駆動ネジおよびナットを取付けることができる。

△日商岩井(株)(東京都港区赤坂2-4-5日商岩井ビル)

5. DAVID BROWN GEAR INDUSTRIES LTD

○船用推進ギヤ装置

□デイビッド・ブラウン社は、商船および海軍舟艇用の主推進歯車箱を展示するが、これは日本における初めての展示公開となる。2,000馬力から42,000馬力までの同社の標準製品のうち、商業用歯車箱は数十年にわたる軍艦用推進歯車伝導装置の供給を通じて開発された設計および製造の経験に基づくもので、同社はこの装置に関しヨーロッパで代表的なメーカーである。

1970年に英国で初めて紹介された最新の標準製品を日本で初めて展示することになるが、写真パネルの他に噛合い歯車ピニオンおよび歯車輪なども展示される。新製品の各装置は、すべて新聞用紙輸送船、液化エチレン・ガス・タンカー、液体専用輸送船および大洋航行専用船向けに販売されている。

△なし

6. DECCA RADAR LTD

○機関室監視装置関係

□船舶用レーダーおよび各種の船舶用電子機器の開発製造で国際的に知られたデッカ・レーダー社は、デッカ超自動化システム DECCA ISIS 300型、200型および100型、船舶中央集中監視システムおよび情報表示・警報伝導・データ記録の中央集中化装置、デッカ・ソリッド・ステート船舶用レーダーを展示する。

これまで約150隻の船舶に設置され、代表的な航路および英国海軍当局によつて操作されているデッカ超自動化システムの最高クラスのもの ISIS 300型である。これは標準電子構成部品および装置より構成され、これにより総合船舶計装システムが、各所要条件に合せた種々な構成において設置することができる。

△エンジンヤリング・イクイップメント・カンパニー・リミテッド（東京都港区赤坂1-9-20第16興和ビル別館）

7. DOXFORD ENGINES LTD

○船用エンジン

□ドックスフォード・エンジンズ社は、現在広範囲なベッド試験を受けている、歯車式船舶用推進プラント用の強力中速ディーゼル・エンジンを出展する。「シーホース」の名で知られるこのエンジンは、ターボ負荷式のストローク；対向ピストン型、クロスヘッド型のエンジンで、口径580ミリ、ピストン・ストロークと合せて、1.3メートル、毎分300回転で、気筒当り2,500 b.h.p.

の連続最大出力を有する。直列の4気筒から7気筒までの装置に組込むことができ、4気筒で10,000 b.h.p.、7気筒で17,500 b.h.p.を出す。2連エンジン装置は35,000 b.h.p.を出す。エンジンは重油で効果的に作動する。

△マリーン エンタープライズ（株）（横浜市中区山下町93小山ビル）

大和工業（株）（神戸市兵庫区東出町3-178）

8. GLACIER METAL CO LTD

○船尾軸系装置等

□グラシャール・メタル社は、船舶が正常の体勢を任意の喫水で浮んでいる間に、2～3人の作業員によつて約8時間以内に船内より取外し、検査および交換のできる新型の軸系装置のほか、軸受、遠心フィルターおよび遠心分離機を展示する。

同社はヨーロッパにおける平軸受の最大のメーカーで、自己調整傾斜式スラスト軸受を含む広範囲の乾式および潤滑軸受ばかりでなく、広範囲の遠心フィルターや遠心分離機を供給している。

△グラシャール軸受のライセンス：大同メタル工業（株）（名古屋市北区猿投町2番地）

遠心フィルターおよび遠心分離機のライセンス：東京機器（株）（川崎市中原区市之坪240）

グラシャール・ハーパート船尾軸系装置の国内代理店：大倉商事（株）（東京都中央区銀座2-3-6）

9. HATCHWAY DYNAMICS LTD

○ハッチカバー

□ハッチウェイ・ダイナミクス社は、船舶のすべての条件に合う機械式、電気式、油圧式のハッチカバーおよび関連装置を展示する。

保守の簡素化、削減または無用化や水の浸入に対する防護、機械の飽率、手動操作の削減などが、ハッチウェイ・ダイナミクス社の特長であり、それぞれ個々のハッチの問題に対する確実な方法を選択することができる。

雨天用デッキに用いる装置は、最終積（endstowing）多板装置、油圧折曲げ装置、ワイヤーロープ操作の折曲げおよび複式折曲げ装置、電動式折曲げ装置などがある。専用船舶のハッチ装置は、輸送船用の側面または後部ローリング装置およびコンテナ船用のはしけカバーがある。

△ドッドウェル・エンド・コンパニー・リミテッド（東京都港区赤坂1-90-20第16興和ビル別館）

10. HAMWORTHY ENGINEERING LTD
Pump and Compressor Division

○ポンプ、コンプレッサー、汚水処理装置

□ハムワージー・エンジニアリング社の認可を得て、日本で製造されている、遠心およびスクリー吐ポンプ、空気圧縮機および汚水処理装置などが展示される。

ハムワージー社の代表製品は、ドルフィン型遠心ポンプで、白灯油、軽潤滑油などの取扱いに適するばかりでなく、冷却、循環、あか落し、消火、移送その他一般的な水作業に適している。製品はその構造の簡単なこと、取扱いやすいこと、保守の容易なことで特に知られている。一体構造の設計によりサービスは、さらに簡略化され、コンパクトな装置はサービスまたは取替えの際に数分で取外すことができる。

△ライセンサー：(株)帝国機械製作所（東京都港区赤坂2-7-8 三科ビル）

代理店：日商岩井（株）（東京都港区赤坂2-4-5 日商岩井ビル）

11. HTI ENGINEERING

○冷凍ブランド、コンプレッサー

□HTI エンジニアリング社は、世界的なホール・サーモタンク・グループのメンバーで、ロイド船級協会登録の船舶の50%以上が同社の製品を採用している。

商用船舶部門は、設計、供給、建造、設置指導に対する契約業務のほか、現存装置の保守サービスを行っており、活動は貨物船、冷蔵室、貯蔵室の冷凍のほか、製氷、空調用水冷却装置などの船舶冷凍のすべての範囲にわたっている。

さらに同部門は、セールス・エンジニアリング、契約履行、設置のほか、技術開発部があり、装置とシステム設計の改良を行っている。

△ドッドウェル・エンド・コンパニー・リミテッド（東京都港区赤坂1-9-20 第16興和ビル別館）

12. F.A. HUGHES & CO LTD

○汚水処理装置、高速ガス放出装置

□ヒューズ社は、今年6月ロンドンで開かれた国際船舶機器展（IMEX）で初めて紹介された新型船内酸素汚水処理装置を展示する。この装置は、大洋航行船の安全と保全のための陰極保護装置その他の装置の技術について国際的にもすでに知られているヒューズ社にとつては、新しい重要な出発点であることを象徴している。この装

置は、海岸、河口または港湾への流入水に関して、現在および将来の世界中からの需要を満足させるであろうと自負している。

なおヒューズ社のガーディアン・セマチック印加電流陰極保護装置と、高速ガス放出装置も展示される。

△ドッドウェル・エンド・コンパニー・リミテッド（東京都港区赤坂1-9-20 第16興和ビル別館）

日商岩井（株）（東京都港区赤坂2-4-5 日商岩井ビル）

13. HYDRAULICS & PNEUMATICS LTD

○アニメーテッド・コントロール・コンサル

□ターナー・マニュファクチャリング・グループのメンバーであるハイドロリクス・アンド・ニューマチックス社は、各種船舶用にバルブ制御装置、表示装置、タンク測定装置などを製造している。船舶部門は、さらに喫水測定装置や、ポンプ、ファン、ウィンチ用油圧駆動装置を製造するとともに、設置その他の委託業務も行っている。

親会社のターナー・マニュファクチャリング社は、1905年に設立され、子会社のハイドロニクス・アンド・ニューマチックス社は1957年に設立された。積荷操作の自動化の増加を見越して、船舶部門が1958年に設置され、109,000トンのブリティッシュ・アドミラル号や325,000トンのアルテガ号にバルブ制御装置、タンク測定装置、表示装置などを納入している。

△液体貨物分野の国内代理店か技術提携会社を求む。

14. NEILL VAREC LTD

○船舶タンク・レベルゲージ

□ネイル・バーレック社は、日本で初めて機械的浮上式デッキ取付け型ゲージを有する減量測定装置を展示する。これらのゲージには、電気送信器が取付けられており、操作の便利な位置にある制御室パネルにゲージの読みを遠隔表示する。同社の船舶用ゲージは、デジタル・カウンター機構を備え、この種の製品としては最初のものである。これはまた、船舶用デジタル遠隔読取り装置としては最初の安全送信装置を備えている。

この新しいゲージの販売について、1972年5月にハーランド・アンド・ウォルフ社（北アイルランド）、1973年5月にJ.L. モーザー社（ユーゴスラビア）と最初の契約を結んでいる。

△第一実業（株）（東京都千代田区神田錦町3-20）

15. MOORWOOD-VULCAN LTD

○電気式クッキングレンジ

□モアウッド・バルカン社は、調理用分野で有名な船舶用のコンベクション・オープンを展示する。コンベクション・オープンは多くの陸上用の用途でその価値が証明されているが、現在海上でも使用されており、従来のオープンを超える利点が次第に認識されて来ている。

従来のオープンは、部品またはオープンの表面から放射熱の残りを食物へ伝え、オープンの底を通して熱を伝え、半開きの部品または加熱された表面から熱を自然対流させる。これに反してコンベクション・オープンは、加熱要素の上に強制気流を送り込んで、オープンを熱する。このオープンの利点としては、迅速な加熱時間、迅速な調理速度、温度の直接調整、オープンの中の均一温度などである。

△原田産業（株）（東京都千代田区丸の内1-2-1 東京海上ビル新館）

16. MORGAN BERKELEY & CO LTD

○モーガン船体電気防蝕装置

□船体および冷却水回路用の陰極保護装置 500 台以上を設置した実績をもつモーガン・パークレー社は、その製品とサービスを公開する。同社は自動制御印加電流装置によつて特に知られており、配管装置の防蝕用の電解塩素処理装置を最近発表した。

本装置は、配管装置内で作動し、機関室内に補助の樹脂または金属製のパイプおよび容器を設置する必要を除き、不快または毒性のある化学薬品を運ぶ際に他の部品を破損する危険を無くしている。

最近の開発には船体陰極防蝕装置へモジュール原理を応用することなどがある。

モーガン社は、提携会社の極東貿易（株）との契約を通じて日本での製造を予定している。

△極東貿易（株）（東京都千代田区大手町2-2-1 新大手町ビル）

17. D. NAPIER & SON LTD

○排気タービン式過給機

□D. ナピア・アンド・サン社は、300 プレーキ馬力またはそれ以上の圧力装荷ディーゼルおよびガス・エンジン用の一連のターボ送風機を展示する。この製品は、日本でよく知られる SA シリーズのターボ送風機で、（株）新潟鉄工所によつて生産されている。

船舶鉄道の牽引および一般の工業用途用に設計された

SA シリーズのターボ送風機は、排気および給水用接続などを狂わすことなく、カトリッジ組立を取外す際の容易さなどの多くの重要な特長をもち、このことにより、保守条件が非常に簡単になっている。

SA 型ターボ送風機は、数多くの船舶に設置されており、その一例として、最近完成した“フリードバンク号”には2台の SA 610 型ターボ送風機が搭載された。
△ライセンサー（株）新潟鉄工所（東京都台東区台東2-27-7）

18. PAINS WESSEX LTD

○海難救助信号

□ペインズ・ウェセックス社は、100 年以上にわたり海難救助信号を製造しており、今年、大きな観合会社であったシャモリー社を吸収し、世界海運国に販売網をもつ世界最大の海難救助信号メーカーとなつている。

同社はイギリス国内に二つの大きな工場をもち、またオーストリア、カナダ、ノルウェーにも子会社を所有しており、海難救助信号だけでなく、火薬を使用したすべての製品を製造している。同社は大型タンカーからレジャー用ボート、ライフラフト等に幅広く利用することができる海難救助信号を製造している。

同社のすべての海難救助信号は BTI の承認を得ており SOLAS 1960 の条件に準じている。

△昭和火工（株）（東京都中央区京橋2-13）

19. ROSS TURNBULL LTD

○船尾管軸受、シール装置

□ロス・ターンプル社は、荷重喫水と正常な体勢において、軸受の表面およびプロペラ軸の検査、保守および調査などができる全く新しい分割型船尾軸受を展示する。

最新のマークⅣ型の設計は、船外シールの取外し、プロペラ取付けボルトの検査および軸受位置の調整を、荷重喫水のままで行うことができる。これらの軸受を用いることにより、船主は多額の収入の損失を含む造船所への相当額の回航費用をかけることなく、実行すべき等級別調査や完了すべき修理および保守などを取決めることができる。

最初のマークⅠ型分割式船尾軸受は1968年1隻のコンテナ船に、翌1969年2隻の姉妹船に採用され、この軸受の成功が大型船用のマークⅣ型軸受の設計へつながつている。

△日商岩井（株）（東京都港区赤坂2-4-5 日商岩井ビル）

20. RUSTON PAXMAN DIESELS LTD

○船用ディーゼルエンジン

□ラストン・パックスマン・ディーゼル社は、GECディーゼル・リミテッド社の運営の下で、English Electric, Ruston, Passman, Napier の中高速 (200~8000 BHP) 船用エンジンを設計・製造している。

English Electric RK 型エンジン (1050~3520 BHP) は推進および発電用として、特にトロール船、Offshore Supply 船に広く使われている。ラストン AP 型エンジン (755~1000 BHP) は堅牢な推進用エンジンで曳船、砕氷船、救難船等の推進および発電用エンジンとして使われ、パックスマン RPH 型および YH 型エンジン (180~1160 BHP) は推進、発電用に使われ、高い信頼性を有している。

△極東貿易 (株) (東京都千代田区大手町 2-2-1 新大手町ビル)

21. SERCK HEAT TRANSFER

○熱交換器

□サーグ・ヒート・トランスファー社は、船舶用熱交換装置の英国における大手メーカーで、ヨーロッパの多くの船舶用エンジン・メーカーに熱交換器を供給しており、組織は5つの部門に分かれている。

管状冷却装置部門は、あらゆる型式の水および油冷却装置を製造している。空気冷却装置部門は、二次表面空気冷却装置を製造しており、供給空気冷却装置部門は、軍用商用を問わず、あらゆる種類のエンジンに適した広い範囲の供給空気冷却装置を製造している。

小型エンジン冷却装置部門は、小型船舶の石油エンジンおよびディーゼル・エンジン用の熱交換器を、航空機装置部門は、ホバー・クラフト、パトロール船、水中翼船などに使用されるガスタービン用の高能率軽合金燃料冷却式油冷却装置を製造している。

△なし

22. SYDNEY SMITH & SONS (NOTTINGHAM) LTD

○高温高圧バルブ

□シドニー・スミス・アンド・サンズ (ノッティンガム) 社は、ベグラ・ハタスレー・グループの船舶部門として1850年に設立され、高温高圧蒸気の制御と他の用途に使用されるバルブを製造する専門会社である。

展示品の中には同社の900型ボルト付スクリー・ダ

ウン逆止弁もある。このバルブの本体とカバーはフランジ付低合金鋳物製で、弁と弁座には耐腐蝕性のステライト表面処理が施され、高い差圧に耐えるハンマーグロー装置が設けられている。

同社では、ウェッジ、ゲート、グローブ、アングル、チェック、パラレル、スライド、バルブなど多種類を製造している。

△巴工業 (株) (東京都中央区日本橋 3-9-2 第二丸善ビル)

23. THOMAS BISHOP LTD

○ステンレススチール製ウォーターボイラー、ギャレイ・クッキングレンジ、ベイキング・オープン/ブレード・ブルーバー、セルフサービス・カウンター

□これまで船舶関係の分野における最も驚嘆すべき開発の一つは、船員および乗客に対する食事の質と種類が改善されたことである。このことは、一部には調理関係の技術的發展を利用した改良型の厨房装置を取入れたことである。この装置の英国最大のメーカーは、専門の船舶調理装置会社としてヨーロッパで最大のトーマス・ビショップ社である。

同社は希望があれば、客先の特別の条件に合わせて、注文造りの厨房を設計供給する。またミキサー、ポテトピーラー、皿洗い機、スライサーなどの補助準備調理用度も一括購入品の一部として納入する。

△なし

24. VICKERS LTD-MICHELL BEARINGS

○船用軸受装置

□ミッチェル社は、軸受、スラスト・ブロック、船尾管ブッシュおよびその他の軸受部品を展示する。これらの製品はすべて実証済みのもので、大型タンカーからコンテナ船までのあらゆる船舶に設置されている。

トンネルおよび枢軸ジャーナル・パッドを内蔵する最高部軸受も展示装置に含まれる。各ジャーナル・パッドは自由に傾斜でき、その油圧膜を形成するから、負荷が行きわたり、能率、耐負荷容量および安全率が改善されている。

ミッチェル社の枢軸パッド・スラスト・ブロックは、最高速推進用に設計された AR 型または ARC 型を含む各種の形状のものがある。

△日商岩井 (株) (東京都港区赤坂 2-4-5 日商岩井ビル)

25. VICTOR PYRATE LTD

○タンク・クリーニング・マシン

□タンカーのタンク洗浄作業を簡素化し、能率を上げるために、タンク洗浄機械とその関連機器製造を専門とするビクター・パイレイツ社は、VP マチック固定型タンク洗浄装置を発表しており、今回はこれを展示する。

高い技術水準に合わせて製造し、海上の操作条件で長期間の信頼性を有するよう特に設計された VP マチックが、水流で操作される。給水口に位置する全流タービンが動力を発生し、制御装置を通じて、洗浄サイクルの制御機構を駆動する。制御装置は、固定機械に迅速容易に位置決めできる。

なお同社は世界各国の代理店網を通じ、タンカーの乗組員に広範なサービスを提供している。

△ドッドウェル・エンド・コンパニー・リミテッド（東京都港区赤坂1-9-20 第16興和ビル別館）

26. WATERCRAFT-VIKING LTD

○救命ボート

□救命ボート、救命用具および営業用ランチ（小艇）の代表的メーカー、ウォータークラフト・バイキング社は、その最新の製品を展示する。同社はガラス繊維強化プラスチック製品に20年以上の経験を有し、設計、成型、仕上げに最新の技術を採用している。

同社の製品には、水先案内、巡視、漁業およびその他あらゆる種類の作業船用の標準救命ボート、密閉型救命ボートおよび装置、営業用舟艇などがある。船体は、竜骨および舷側を含めて一体に成型されており、発泡ポリウレタン製の浮力装置が船体の形状に成型され、非常に強固なユニットを作っている。

△ドウドウェル・エンド・コンパニー・リミテッド（東京都港区赤坂1-9-20 第16興和ビル別館）

三菱商事（株）（東京都千代田区丸の内2-6-3）

27. WEIR PUMPS LTD

○ボイラー給水ポンプ、造水器

□ボイラー用の給水、蒸溜およびその他の補助機能のための完成システムが、ウェヤー・ポンプ社によつて展示される。

展示品には、ウェヤー・ポンプ社の最新設計の船用ボイラー給水ポンプの1/2縮尺模型がある。この618型ポンプは、150 lbf/in² (105.46 kgf/cm²) までの圧力で

70,000 ガロン/時 (320,000 リットル/時) までの容量に適している。

適切な構成部品の組立てにより、ディーゼル機関および蒸気機関のいずれにも適用し得るよう設計された同社の MX 蒸溜装置が展示される予定。この装置は投資が最少限ですむ一方、構成部品の標準化により、一貫した高品質の生産が保証される。

△ドッドウェル・エンド・コンパニー・リミテッド（東京都港区赤坂1-9-20 第16興和ビル別館）

28. WILSON WALTON INTERNATIONAL LTD

○船用電気防蝕機器、タンク用独立ペント・システム

□ウイルソン・ウォルトン・インターナショナル社は、Aquamatic 印加電流陰極保護技術、Zineoline および Aloline の名で販売されている亜鉛およびアルミ合金電解メッキ装置などを出品する。ウイルソン社の業務の大きな特長は、基本的な陰極防蝕装置を供給するばかりでなく、腐蝕の問題を診断し、推奨した装置の設置状態を監督し、その効果を監視するに当つて船舶主を援助することである。

Aquamatic 装置は、河川用タグボートから25万トンタンカーに至るまで、現在500隻以上の船に設置されている。

△日商岩井（株）（東京都港区赤坂2-4-5 日商岩井ビル）

29. YORKSHIRE IMPERIAL METALS LTD

○海水管、コンデンサー、熱交換器、ヒーティング・コイル、リモートコントロール、セントラル・ヒーティングシステム用銅および銅合金の管・板・継手

□ヨークシャー・インペリアル・メタルズ社は、世界的に有名な“Yorcalbro”（アルミブラス）や“Kunifer”（Cu・Ni）を含む銅・銅合金の管、管板および継手の代表的メーカーの一つであり、製品は工業用国内用に広く用いられている。

船舶用には次のような製品を製造している。

コンデンサー、熱交換器用“Yorcalbro”“Kunifer 10”、“Kunifer 30”、“Yorcoron”管、コンデンサー用フェルールおよび“Nyliner”管端インサート、管板、海水管用として内径610mmまでの継目なし“Yorcalbro”および“Kunifer 10”管等。

△米国貿易（株）（東京都港区芝大門1-9-14 SKFビル）

深海のシール

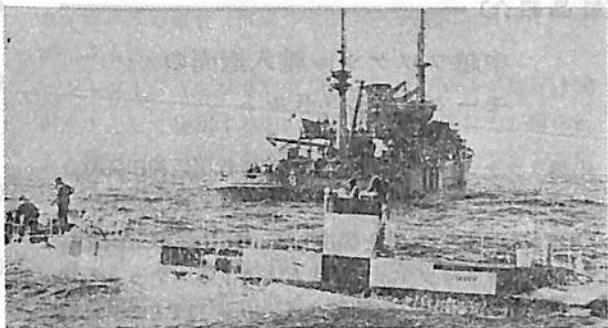
「ネオブレン」製電気コネクター

電気装置では、すべて「水気のない回路」が基本条件の1つとなつている。従つて、回路を水中で作動させる場合には、水が入らないよう細心の注意を払つて密封する。最近まで水中用の電線はみな永久的にシールして洩れを防いでいた。しかしいまでは Electro Oceanics 社の手で新システムが完成し、どんな深い水底でも回路のプラグを自由に抜き差しできるようになつた。

新設計の精髓は、プラグとレセプタクルがともに「ネオブレン」成形品なので、ゴムとゴムの接触による確実なシールが行われることである。そのため用いられた特殊配合の「ネオブレン」は抜群の絶縁特性と「ぬれない表面」を持つており、また各部分の寸法が安定しているため、水密性の高いはめ込みが行われる。プラグの先方でレセプタクルに押し込まれた水は、凹みの後部にある側孔から排出される。

はめ合わされた2つの「ネオブレン」部品の間を電流を伝える役目は、プラグに取付けられたステンレス鋼製または銅製のリングとレセプタクルの凹み内でそれと同心関係にあるステンレス鋼製または銅製の分割スリーブによつて果される。接触リングへの導線の接続は、コードがコネクターに入る先細り部分でなく、最大直径の部分で行われているので、接続点での折り曲げが多くなり、以前の型式のコネクターのように導線がしばしば外れることがない。「ネオブレン」コネクターは自己浄化作用をもつているので、水中でははめ込んだ場合でも、最低1.00メガオームの絶縁抵抗がある。

このコネクターは各種型式のものが発明者により市販され、あらゆる種類の水中電力用、照明用、計器用に使用できるようになっている。その一例として挙げられるのが、海洋観測船や深海潜水艇パチスカーフなどに用い



手前が「ネオブレン」コネクターを装備しているアメリカ深海潜水艇トリエステ号

る船体貫通装置である。とくにパチスカーフ用貫通装置の原型は、すでに1,690 kg/cm²の試験圧力で数週間にわたる圧力サイクル実験に好成績を収めており、これは実際に知られた海の最新部と比べても1.5倍の安全率に相当する。

Electro Oceanics 社の説明によれば、この種のコネクターはほとんど大きさの制限がなく、またいくらかでも多くの接点を組み込むことができる。アメリカ海軍の「トリエステ11号」深海潜水艇に取付けられたものは、すでに5,000メートルまでの潜水に成功している。

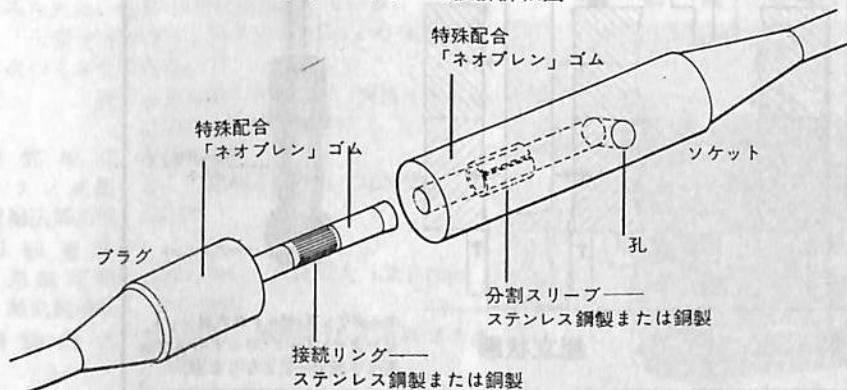
この例は、多導線回路用の自己浄化型水中接続ボックスで、いろいろな大きさの事前成型「ネオブレン」コネクターがコードに接続され、あるいはコネクター同志でつながれている。その全体特殊プラスチック材中に注型し、各レセプタクル面をスラブの面と揃えて平らにしてある。

この水中コネクターの材料として、「ネオブレン」が選ばれたのは、主として物理的に丈夫で、耐水性に富み、体積圧縮度が低いためである。しかし、その応用を陸上まで広げ、鉱業用や一般産業用に用いた場合には、「ネオブレン」の耐腐性がもう一つの利点になる。アメリカ鉱山局ファイル No.X/P-18358 による試験では、こ

のコネクターの防爆性が認められた。また高電圧や高温の場合に使用するため「ハイパロン」合成ゴムで成形したコネクターについても、同様な性能が立証されている。

このように水陸両方面の多用性をもつているが、今後のもつとも広い用途は、やはり海中にあると思われ長期にわたる深海での利用にシール能力を発揮して行くことだろう。

水中コネクターの設計詳細図



〔製品紹介〕

中越ワウケシャ輸入販売の
モーグリッ・ボルト

中越ワウケシャ株式会社（東京都千代田区神田錦町3-1 北星ビル）は、昨年8月、英国の DONCASTEKS MOORSIDE LTD. 社と提携して、同社が製造販売しているモーグリッ・ボルトとビルグリム・ナットの輸入販売を行っている。ビルグリム・ナットはすでに日本にも輸入実績があり、造船界で使用されはじめているので、ここでは最近とくに注目されているモーグリッ・ボルトについて紹介する。

モーグリッ・システムとは？

“鉄の丸棒を軸方向に引伸ばすと、その直径は縮少する”という簡単で初歩的な原理に基いている。正確にくり抜かれた孔（ボルト穴）に鋼製の丸棒（ボルト）を、引伸ばした状態で挿入し、次に引伸ばしている力を除くと、軸方向および半径方向にあらかじめ定められたとりの力が発生する。

モーグリッ・ボルトの利点は？

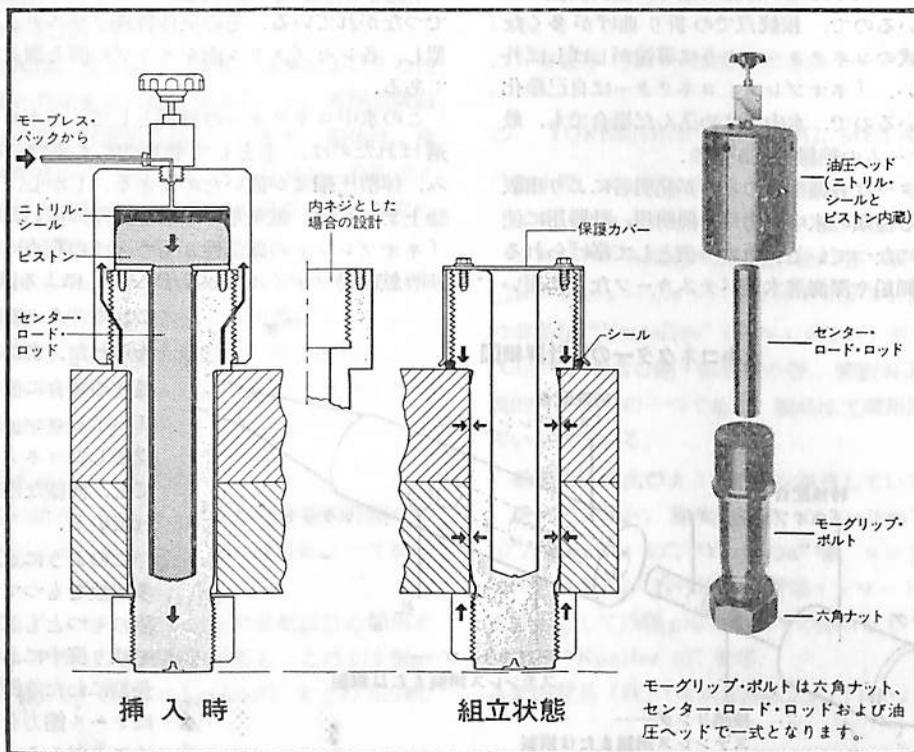
(1) 従来の方法に比べて、総合コストを著しく節約できる。

- (2) ボルトの取付け、取外しに要する時間が、“時間”から“分”単位に短縮される。
- (3) ボルトやドワニルを繰返し使用することができ、ボルトを新替する必要がないので、イニシャル・コストは速かに回収できる。
- (4) 応用科学と精密工学の組合せによつて、大作業を楽々とこなすことができる。
- (5) すでに世界の主要船級協会の承認を得ている。NK 承認は1972年1月に取得済みである。
- (6) 計画どおりの荷重を得られるように設計製作される。
- (7) オペレーティング・ギヤ（加圧装置）1台でボルトを何百本でも着脱できる。

モーグリッ・ボルトの作動の仕組は？

高張力鋼製のセンター・ロード・ロッドをボルト中空部に挿入し、加圧すると、ボルトは軸方向に引伸ばされて、ボルト穴にすべりばめできるようになる。つまり、ニトリル・シールで密封された加圧ヘッド内に高油圧をかけると、ピストンに作用し、ボルトをその弾性限度内で引伸ばすに必要な力が得られる。

この場合、ボルトの径はボルト穴よりほんのわずかに大きく作られており、軸方向に引伸ばされることによつて



直径が縮小し、容易にボルトの穴に入る。次に油圧を抜き去ると、ボルトは復元して、ボルトとボルト穴との間に 2.36 kg/mm² に達する半径方向のつかみ力（グリップ・フォース）が生ずる。同時にボルトは軸方向に収縮するので、強固な締付力が得られる。

種々の荷重条件に合わせて3種類の使用方法がある。すなわち軸方向のみに荷重をかける方法、半径方向のみに荷重をかける方法、そして軸方向および半径方向の両方に荷重をかける方法である。

ボルトのひずみは次の一般式で計算することができる。

$$\text{直径の収縮量} = \frac{D}{2000} \quad (D: \text{ボルトの直径})$$

$$\text{ボルトの伸び} = \frac{L}{500} \quad (L: \text{ボルトの長さ})$$

モーグリッパ・システムの用途は？

○フランジ継手用として

修理、保守、点検あるいは受検のため定期的に分解しなければならない機械はモーグリッパ・ボルトを使用すれば、従来型ボルトの場合には避けることのできなかつた機械加工や押込みのための時間の浪費を節約することができる。

○フランジ装着型プロペラ用およびボルト締付型プロペラグレード用として

フランジ装着型プロペラに数多く使用されており、最大軸 50,000 馬力を伝達している。固定ピッチ型であれ、可変ピッチプロペラであれ、いずれの場合でも、ボルト

とドゥエルの組合せによつてプロペラ軸に取付けることができる。

シャフト・カップリング用あるいはブレード取付け用ボルトとして使用すると、非常に強固な締付力が得られる。軸方向の締付荷重を調整できるので、疲労破壊を防止し、航海中も強固に締め付けておくことができる。

○舵組立用として

スーパータンカーや VLCC の出現で舵も巨大化して来た。それに伴い舵の取付、分解の問題も増えて来ている。モーグリッパ・ボルトをフランジ取付部に使用すると、大きく分け次の三つの利点を得られる。まず強固な組付が可能となる。次に組立、分解時間は減らすことができる。さらに従来の方法にくらべ、巨大部品の取扱いともなうリスクを減らすことができる。二分形テラールの組立部にも使用可能である。

モーグリッパ・ボルトの応用範囲

モーグリッパ・ボルトの応用範囲は非常に広く、いろいろな荷重条件に合わせて設計できる。

25 mm から 300 mm までを標準化しているが、要望に応じ特殊仕様についたボルトの設計もする。

モープレス・パック

モーグリッパ・ボルトには、1,700 kg/cm² から 3,200 kg/cm² の油圧が必要である。このためコンパクトな空気駆動式ポンプ“モープレスパック”を発売している。駆動用空気圧は約 6 kg/cm² である。

中形漁船用の 6 気筒 320 馬力 「三菱ダイヤモンド 6 NAC-1」

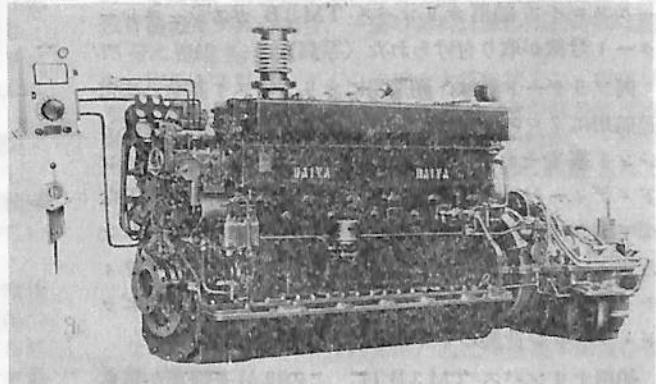
三菱重工は、9 月から中形漁船用に新しく設計した 6 気筒 320 PS の中形ディーゼルエンジン「三菱ダイヤモンド 6 NAC-1」を全国一斉に発売した。

このエンジンは、近海のかつお・まぐろの一本釣りおよび底引きなど各種網漁に用いられる中形漁船や沿岸の小形内航船用の主機として設計されたもので、従来機種にみられない軽量・小形化に成功している。

「三菱ダイヤモンド 6 NAC-1」の主な仕様は次のとおりである。

形 式	立形水冷 4 サイクル、排気ターボ過給機付、空気冷却器付
燃 焼 形 式	予燃焼室式
シリンダ数	6、連続定格出力 320 PS
漁船法馬力数	320 PS
回 転 速 度	
連続定格	1,250 rpm、負荷最大 1,350 rpm
無負荷最低	450 rpm
始 動 方 式	空気始動、極寒時はグロープラグ（予熱栓）により始動容易
使 用 燃 料	A 重油または軽油

潤滑方式	完全密閉・強制潤滑
機 関 寸 法	全長 全幅 全高
	2,939 × 1,071 × 1,494 mm
乾 燥 重 量	3,700 kg
冷却・ビルジ方式	ブランジャポンプによる強制冷却
ク ラ ャ チ	多板・油圧式、減速比 0.305(0.426)
回 転 方 向	
エンジン	船首からみて左回転
プロペラ	船尾からみて左回転
過 給 機	三菱・ジュウィツァ ターボ過給機



ロールスロイス製品近況

ロールスロイスの清算解決

ロールスロイス (1971) リミテッド取締役会とロールスロイス・リミテッド (自主清算会社) の管財人および連合清算人はこのほど 1973 年 3 月 17 日付の取りきめにより、前者が吸収したガスタービン事業部門に対して支払われる金額について合意に達したと発表した。合意事項はロールスロイス (1971) リミテッド取締役会、連合清算人、審査委員会および英国政府により承認された。管財人に対する支払い額は 8,750 ポンド (約 586 億円)、支払期日は 7 月 23 日 またはそれ以前となつてい

る。ロールスロイス (1971) リミテッド取締役会は、1971 年管財人より取得した旧社財産の清算について合意に達したことに満足している。協議が行われている間、会社の状況についての完全な損益計算書を発表することは不適当と考えて来た。1972 年 12 月末現在の損益計算は完了しているが、これは当然今回の合意事項には反映されていない。

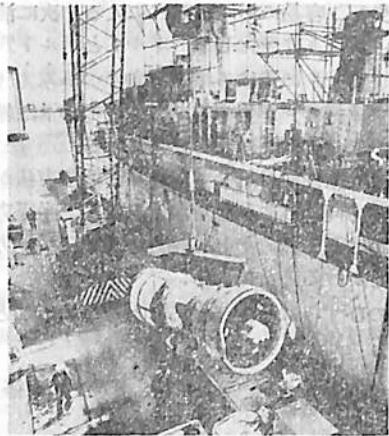
新会社発足以来、業績はのびており、収益をあげて来ている。英国政府とロールスロイス (1971) リミテッドにとつて、社の将来の安定と、それに必要な十分な資本構成の確立をさまたげるものは、もはや存在しなくなった。会社経営陣は、ロールスロイスが世界の航空エンジンのリーダーとしての地位を、さらに発展させるため専念するであろう。

タイ海軍艦艇に新型オリンパス

タイ国海軍が英国のキロー造船会社に発注している同国海軍フリゲート、マクート・ラジャリマルン (1,800 トン) に、このほど 28,000 馬力にパワーアップしたロールスロイス 船用 オリンパス TM 3 B ガスジェネレーター 1 号機が取り付けられた (写真)。

同フリゲート艦は、高速用にオリンパス 1 基を、また巡航用にクロスレー・ビールスチック・ディーゼルエンジン 1 基をそれぞれ組み込んだ COGOG (コンバインド・ディーゼル・オア・ガスタービン) の主機構成となっており、最大速度は 26 ノットである。ガスタービンとディーゼルは、それぞれスリー S クラッチと、ウィチタクラッチ/ホルセットカップリングを通じ、デビッド・ブラウン社製のギヤボックスに結合している。

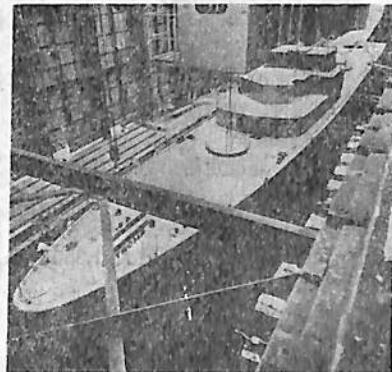
船用オリンパス TM 3 B は、このほか英海軍からも



新型フリゲート艦駆逐艦の主機として発注されている。これらの英海軍艦艇は、オリンパスとロールスロイス船舶タイン・ガスタービン・エンジンによる COGOG (コンバインド・ガスタービン・オア・ガスタービン) の主機構成となつている。このほか、アルゼンチン、ベルギー、ブラジル、オランダの各国海軍もオリンパスを新しい大型艦艇の主機として採用している。なおオリンパスの早期の型は、すでに英海軍をはじめ、フィンランド、マレーシャ、リビア、イランなど各国の海軍艦艇の動力として就役中である。

オランダ軍艦に RR ガスタービン

オランダ海軍がオランダ、ブリッゲンンの KMS 造船所で建造中のロールスロイス・ガスタービン搭載フリゲート艦 2 隻の 1 番艦が、このほど「トロンプ」と命名された (写真)。これら 2 隻のフリゲート艦は、排水量 4,000 トン、主機は高速用に船用オリンパス 2 基、巡航用には船用タイン 2 基をそれぞれ使用する COGOG 艦で、全長 454 フィート、主な兵装は 4.7 インチ砲 2 門、タータミサイル 1 セット、試運転開始は 1975 年となつている。



ロールスロイスのオリンパス/タインによる COGOG 主機は、このほか英国、アルゼンチン両国海軍からも発注されており、さらにオーストラリア海軍も DDL 駆逐艦用として採用を決定している。

ロイド、RR オリンパスを商船用に認可

英国ロイド船級協会はこのほど、ロールスロイス・マリン・オリンパス TM3B ガスタービン・エンジンを、商船その他海上船舶の主推進機関として使用することを正式に認可した。マリン・オリンパスは、ロールスロイス (1971) リミテッド産業船舶部門が、コンコルド超音速旅客機のオリンパス・エンジンをもとに船舶用として開発したもので、英国をはじめ十カ国の海軍により、艦艇の主機として採用されており、すでにその一部は 600 トンから 7,000 トン級までの艦艇に搭載、就役している。

ロイドによるオリンパス TMB エンジンの認可は連続サービス・レーティングで 18,000 馬力、最大レーティングで 21,000 馬力となつている。ロイドは船用ガスタービンの基礎構造、運航上の安全性と信頼性に関する規定に従つて検討した結果、認可したもので、今後オリンパス TM3B の製造、検査、搭載、整備については、

すべてロイドの規定によることになつている。

英海軍タイプ 42 駆逐艦の COGOG 主機

英海軍は、タイプ 42 駆逐艦 6 隻にロールスロイスのオリンパス/タイン両ガスタービンによる COGOG (コンパインド・ガスタービン・オア・ガスタービン) 主機を選定、現在ロールスロイス産業部門で同主機の生産が進められている。

船用オリンパスは、コンコルド超音速旅客機のエンジンをもとに開発されたもので、英海軍のタイプ 21 フリゲート艦、タイプ 42 駆逐艦をはじめ、16,000 トンのスルーデッキ型巡洋艦 HMS インビンシブルに装備されることになつている。オリンパスはこのほか、ベルギー、ブラジル、オランダ、アルゼンチンなど各国の海軍からも発注されており、すでに搭載使用中のものには、英海軍 HMS エクスマウス、HMS ブリストル、HMS アマゾン、さらにフィンランド、マレーシア、タイ、イラン、リビアなど各国海軍の艦艇がある。船用オリンパスの売上げは 100 台を越しており、その 40% (金額約 1 千 2 百万ポンド) は輸出である。わが国では川崎重工がオリンパスの生産でロールスロイスと提携している。

立体骨組構造物の応力強度を解析する 新大形汎用プログラムを開発

(三菱重工)

三菱重工は、このほど立体骨組構造物の応力解析プログラム「New FRAME」を開発し、近く使用を開始する予定である。

このプログラムは、船舶や橋梁などのように梁や板で構成される各種の複雑な構造物の強度解析計算を、コンピュータを用いて自動処理するもので、きわめて高度な解析作業を迅速かつ容易に行う機能を豊富に有している。

同社は、昭和 39 年に骨組 (Frame) 構造物の強度 (応力・振動・座屈) 解析計算の汎用プログラム化に成功し、その成果を船舶・航空機・橋梁・建設機械・各種プラント架橋などの強度解析に適用して、製品の信頼性向上に努めてきた。

しかしながら、船舶の大形化、橋梁の長大化、煙突・鉄塔の高層化など、昨今構造物は年々規模を大きくし、複雑化の一途をたどつており、これらの安全性と信頼性のより一層厳しいチェックが要求されるにいたつている。

このたび開発の「New FRAME」は、このような技術環境の変化に対処して、従来とかく分散しがちであつた既開発プログラムの機能を集約して一元化し、さらに新しい機能として汎用解析やアウツプット・データ処

理などを追加したもので、計算処理能力は従来プログラムに比べて飛躍的に向上した。

〈「New FRAME」の主な特長〉

1. たとえば「New FRAME」では、骨組構造物だけでなく板構造物の応力計算ができ、同時に骨組構造と板構造の接合が可能である。このため構造モデルが簡素化し、解析精度を落さずにデータ入力作業が減少し、計算コストの大幅な低減が可能になつた。
2. また、計算結果として得られる構造変形やモーメントをプロッタ・ルーチンにより図表示できるほか、設計で必要とするデータの選択・編集・重ね合せが可能であり、これによつて最適設計に必要とされる膨大なデータの整理作業を大幅に省力化できる。
3. その他、計算効率もきわめて高く、大形タンカーの板骨構造モデルの場合、一連の解析計算の所要時間は約 15 分に短縮されている。
4. 取扱える計算モデルの規模は大幅に拡大し、従来プログラムで解ける連立方程式はコストやその他の実用性を考慮して 1,500 元を一応の限度としていたが、「New FRAME」はそれを約 10 倍の 14,400 元に拡張されている。

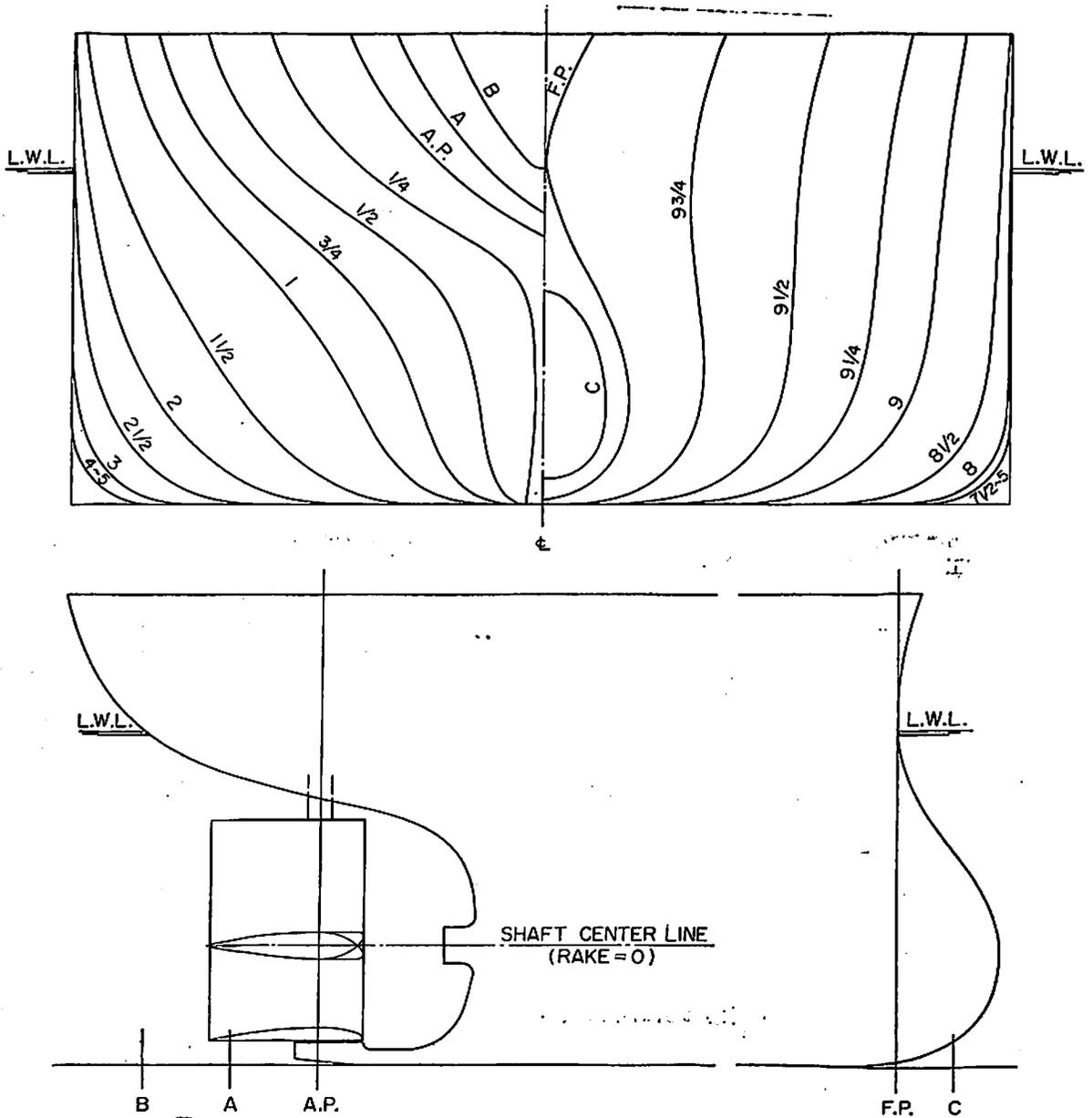
「New FRAME」の計算限度は、次のとおりである。

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 節点数 2,400 | 2. 支持点数 200 |
| 3. 部材数 6,200 | 4. 平板数 1,600 |
| 5. 荷重数 20 | |

なお、本プログラムの開発は、同社の技術本部技術管理部が担当した。

肥大船の水槽試験例 (2)

「船舶」編集室



第1図 正面線図および船首尾形状

M.S. 527 は垂線間長さ 240.0 m の油送船に対応する模型船で、模型船の長さおよび縮率は 6.0 m, 1/40,000 である。

本船の主要寸法等および試験に使用した模型プロペラの要目を、実船の場合に換算して第1表および第2表に示し、正面線図および船首尾形状を第1図に示す。舵としては反動舵が採用された。また、L/B は 7.5, B/d は約 2.8 である。

なお、主機としては連続最大出力で 25,000 BHP × 114 RPM のディーゼル機関の搭載が予定された。

試験は満載のほか6状態で実施された。試験により得られた剰余抵抗係数を第2図および第3図に、自航要素を第4図および第5図に示す。これらの結果に基づき実船の有効馬力を算定したものを第6図および第7図に、伝達馬力等を算定したものを第8図および第9図に示す。

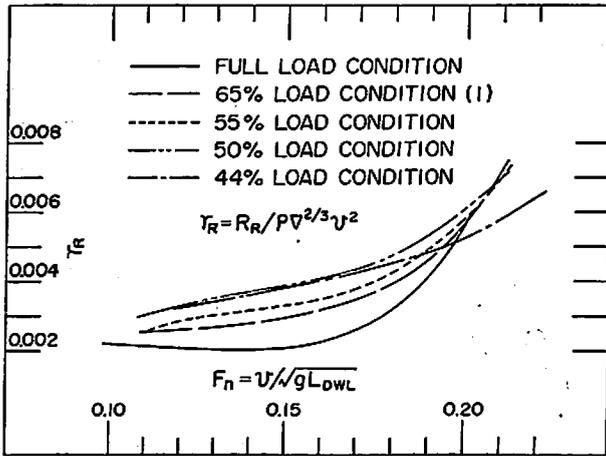
ただし、試験の解析に使用した摩擦抵抗係数はシェーンヘルのもので、実船に対する粗度修正量 ΔC_F は -0.0003 とした。また、実船と模型船との間における伴流係数の尺度影響は考慮されていない。

第1表 船体要目表

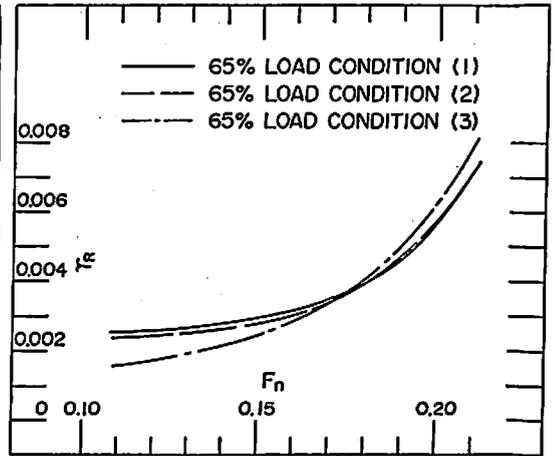
M.S. No.		527	
長さ	L_{PP} (m)	240.000	
幅 (外板厚を含む)	B (m)	32.000	
満載状態	喫水	d (m)	11.580
	喫水線の長さ	L_{DWL} (m)	246.000
	排水量	V_s (m ³)	73,021
	C_B		0.821
	C_F		0.829
	C_M		0.990
	l_{CB} (L_{PP} の%にて 図より)		-2.59
平均外板厚		(mm)	0
船首形状		突出バルブ	
バルブ	大きさ (船体中央断面積の%)	11.0	
	突出量 (L_{PP} の%)	1.45	
	没水深度 (満載喫水の%)	67.0	
摩擦抵抗係数		シェーンヘル ($\Delta C_F = -0.0003$)	

第2表 プロペラ要目表

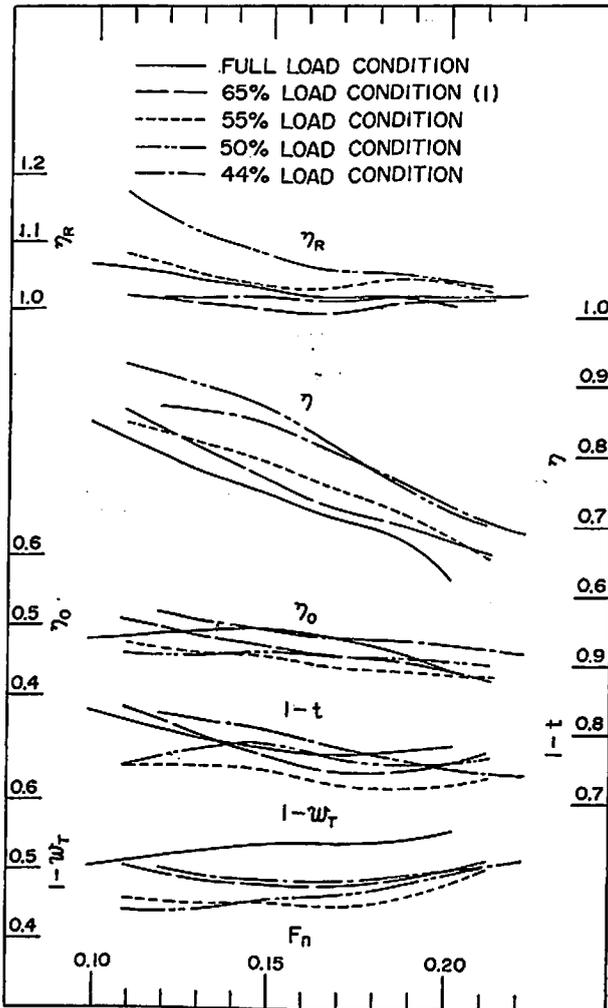
M.P. No.		427	
直径	(m)	6.200	
ボス比		0.180	
ピッチ (一定)	(m)	6.040	
ピッチ比 (一定)		0.974	
展開面積比		0.650	
翼厚比		0.050	
傾斜角		10°~0°	
翼数		5	
回転方向		右廻り	
翼断面形状		MAU型	



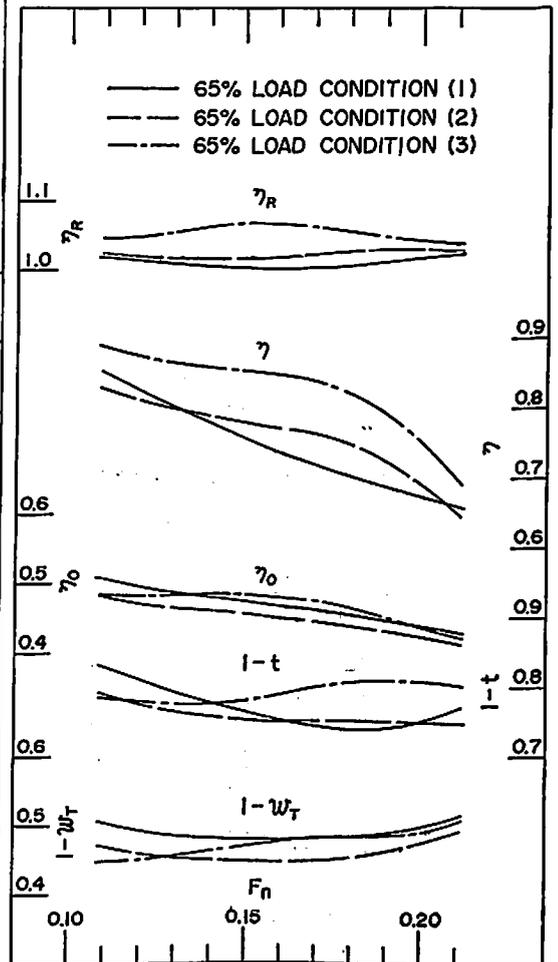
第2図 剰余抵抗係数 (その1)



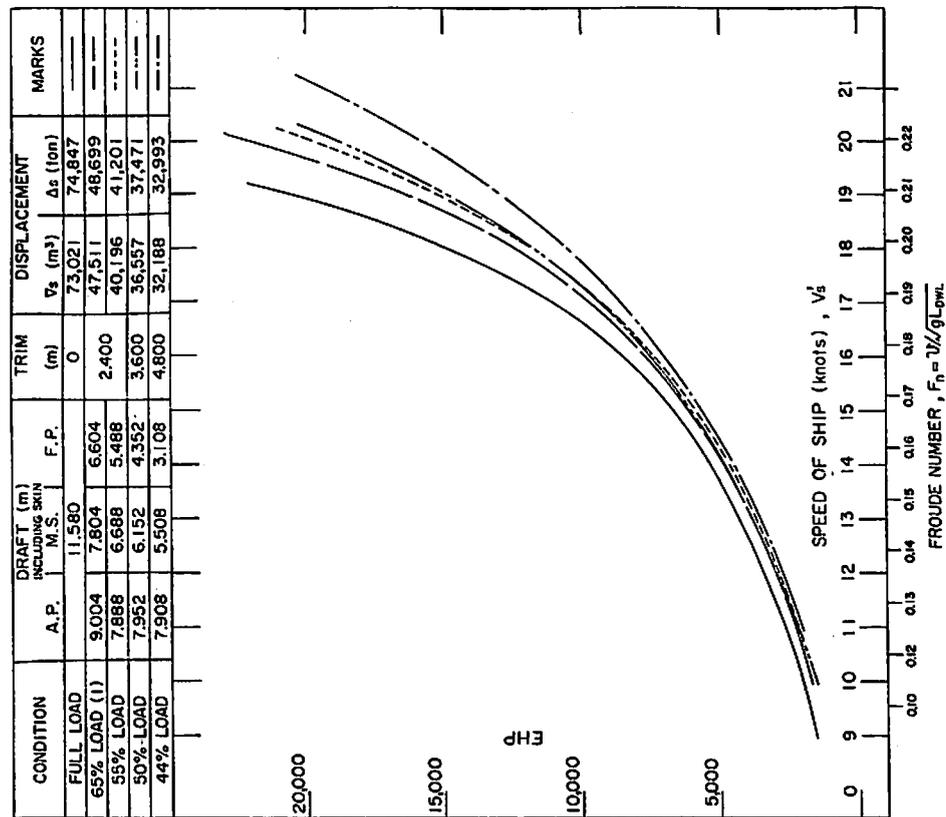
第3図 剰余抵抗係数 (その2)



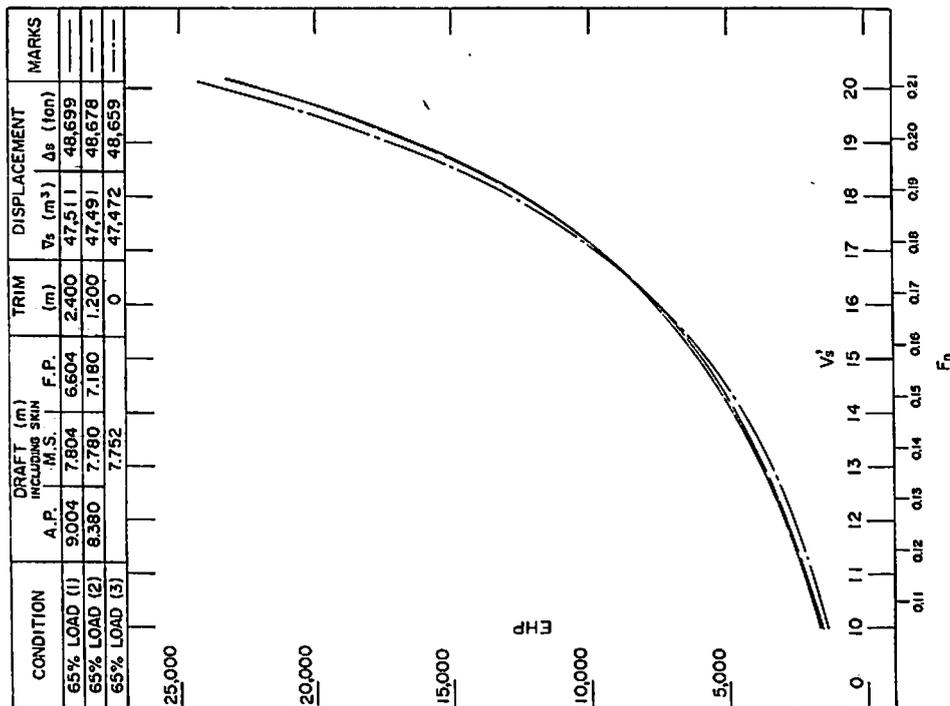
第4図 自航要素 (その1)



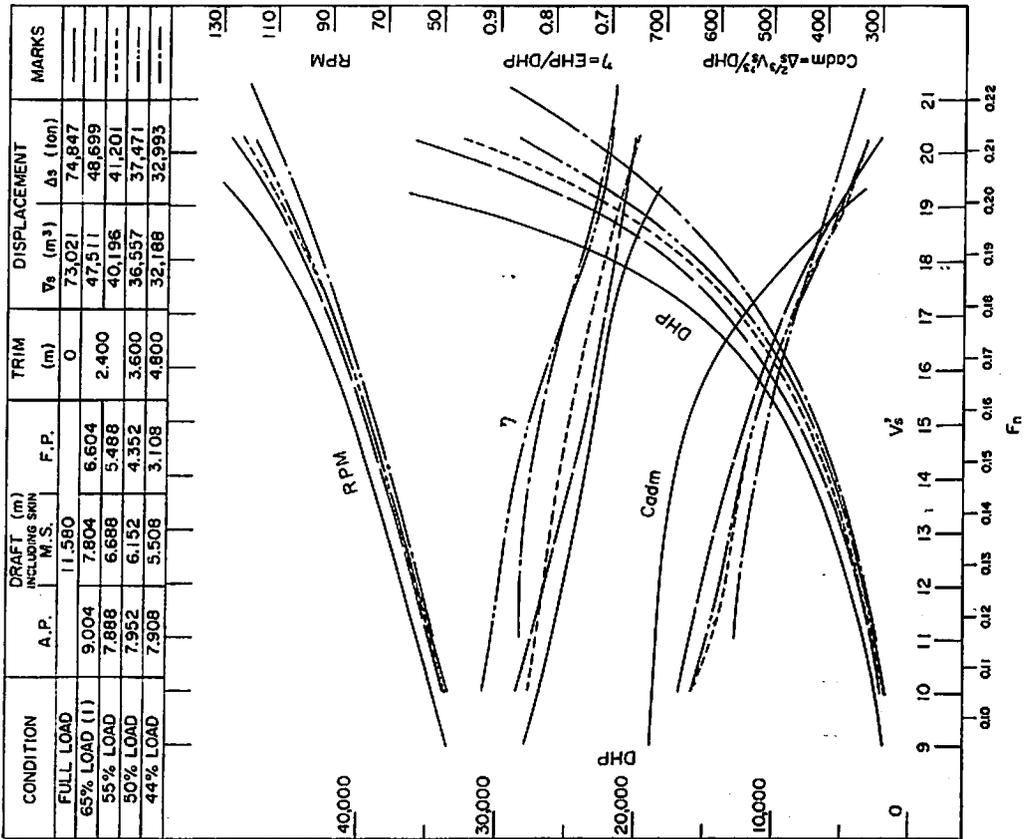
第5図 自航要素 (その2)



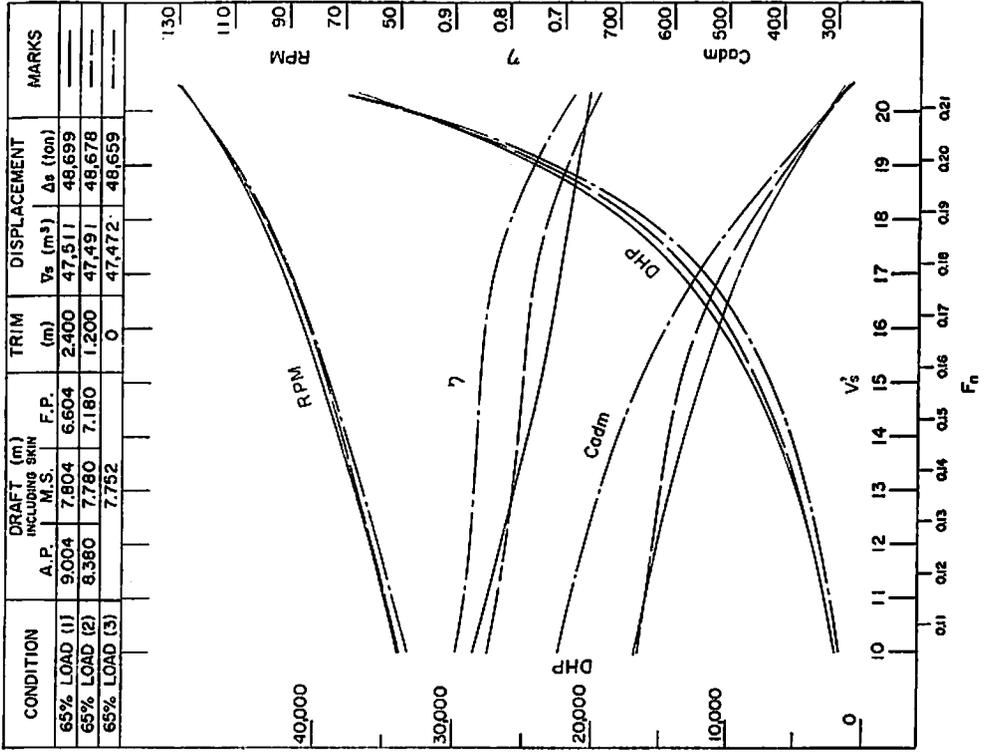
第6図 有効馬力曲線図(その1)



第7図 有効馬力曲線図(その1)



第8図 伝達馬力等曲線図(その1)



第9図 伝達馬力等曲線図(その2)

NKコーナー



NK 船級船現況

NK 船級船は、1月から6月までの間に124隻、2,921,319 総トンの新規入級船を加え、6月末現在、2,956隻、37,842,962 総トンとなった。

このうち、外国籍船は25 国、716 隻 (24.2%)、5,605,756 総トン (14.8%) に達し、引続き増加の傾向にある。外国籍船の国籍別内訳は、次のとおり。

国 籍	隻数	総トン数
PANAMA	380	2,733,559
LIBERIA	22	1,017,860
SINGAPORE	91	840,197
GREECE	25	258,760
SOMALIA	31	255,275
KOREA	37	127,620
TAIWAN	17	98,153
CYPRUS	12	75,499
PHILIPPINES	30	72,706
INDONESIA	10	23,085
INDIA	4	21,851
THAILAND	7	17,394
UNITED KINGDOM	1	9,786
ARGENTINA	2	9,584
MEXICO	1	9,076
VIETNAM	13	7,954
BANGLADESH	14	7,650
IRAN	2	5,485
NEW ZEALAND	1	4,670
MALAYSIA	2	2,964
SAIPAN	3	2,058
SRI LANKA	1	1,591
KUWAIT	4	1,343
UNITED NATIONS	5	838
NEW HEBRIDES	1	798
合 計	716	5,605,756

リスボンおよび香港駐在員事務所の開設

かねて、開設準備を進めていたリスボンおよび香港駐在員事務所が、8月25日開設された。

リスボン駐在員事務所は、ポルトガルおよびスペインを所管区域とし、主として検査業務を行ない、香港駐在員事務所は、香港およびフィリピンを所管区域とし、主として同地域の船主との折衝および嘱託検査員の指導、監督を行なうもので、事務所所在地は、次のとおり。

リスボン：現在、LISNAVE 造船所の一室を借り執

務中、近く、別に事務所決定の予定。

香 港：Central Building, 14th Floor,
Tedder Street,
Central, Hong Kong.

海外嘱託検査員の新配置

1月以降、新たに Brunei, Davao, Mexico city, Southampton, Tehran, Miami および Massawa 地区にそれぞれ嘱託検査員が配置され、また、Seattle および Portland 地区の担当に変更があつた。これにより、8月末現在、海外嘱託検査員の陣容は129 個所、193 名となった。

なお、このうち在 Tehran の嘱託検査員は、本年2月 NK とイラン船級協会 Radeh Bandi Company との間に Agent Agreement が結ばれ、イラン国内における NK の検査業務は、この Radeh Bandi Company が代行することになったことに伴つて、委嘱されたものである。

外国籍 KN 船級船の揚貨設備の検査について

従来、外国籍 NK 船級船の揚貨設備の検査については、特に船主から申込みのあつたものについてのみ実施し、その対象は日本船舶と同様に揚貨装置のみとし、揚貨装具の検査は船主側に任せてきた。

ところが、本年春米国の Department of Labor から、日本以外の国籍を有する NK 船級船であつて、NK が揚貨装置の検査を行なっている船舶については、揚貨装具の検査を船主側に任せることは受入れ難い旨の通告があつた。

そこで、このような外国籍 NK 船級船の揚貨装具の検査については、次のとおり NK が実施することになった。

1. 揚貨装具の製造所における試験、検査については NK 検査員の立会いを受けるかまたは製造所もしくは試験所の検査責任者が立会つて行なうこと。
NK は、これらの揚貨装具に対し、所定の様式の試験証明書を発行する。
2. 本船に装備されている揚貨装具については、1年ごとの検査を行なう。Register of Ship's Cargo Handling Machinery and Gear の Part III および IV の署名は、Part I および II と同様に、NK 検査員が行なう。

日本で新造されたリベリア籍 NK 単船級第一船 完成

かねて、徳島造船産業 (株) において、NK の製造中登録検査を受けて建造中であつた、リベリア籍 LPG 運搬船 "BLUE SEA" (1,464 総トン) は7月31日完成、船主 OIL GAS CARRIER INC. に引渡された。

本船は、昨年11月 NK がリベリア政府の承認を受けて以来、わが国で製造中登録検査を受けた NK 単級の同国籍第一船である。

Renk 社ルーマニアに子会社を設立

西独の減速機メーカー Renk 社（レンク）はルーマニア政府との合弁会社を設立、1973年6月28日に調印が行われた。これは西独と東欧との協力の新しい様式である。似たものは東西間にすでに存在したが、Comecon（コモコン）加盟国との間には最初の例である。ルーマニア側の担当機関は Resita 市（レンタ）の機械製造工業グループとブカレスト市の輸出入公団である。

新会社の名前はレンク・レンタ減速機工場協同株式会社といい、資本金2,000万ドイツマルク、51%をルーマニア、49%をレンクが負担する。

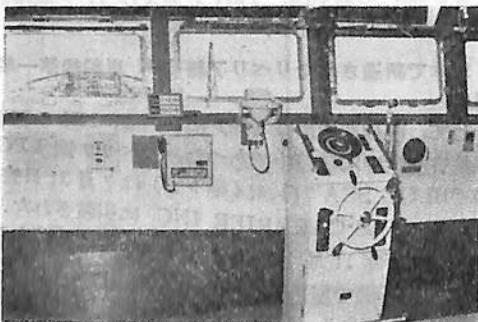
ルーマニアの新工場では、減速機、クラッチ、歯車の製造が行われ、社会主義国での需要に応ずるとともにレンク社を通じて西欧市場へも製品を出す。

本年8月には新会社は手続を終って活動を開始し、最初の製品が1974年後半には出荷できる予定である。（MAN ニュース No. 4-73）

東京計器の巨大船用ジャイロ・パイロットシステム

在来の中小形船舶にくらべ、自動化船や巨大船においては、運航効率、安全性に対する期待度は非常に大きなものがある。そこで今後ますます増える自動化船、超大型船用自動航法システムの重要センサの一つとしてジャイロコンパスに対する信頼度、精度の要求は、いつそう厳しくなることが予想される。またオートパイロットについては、信頼性はもとより、超大型船や肥大船にみられる進路の不安定性にたいしても、十分安定した操縦性能が得られるようにする必要がある。

さらにできるだけ小さな舵角で進路を保持し、航行させることも、経済的な運航に重要な役割をはたすことになる。この要求にこたえ東京計器（東京都大田区南蒲田2-16）は超大型船用に開発したハイレスコパイロットと高性能、高信頼度の大型ジャイロコンパス TG-100 を2台装備するシステムを発表した。



すでに日石丸をはじめ、世界最大のタンカー GLOBTIK TOKYO (47.7万トン) に装備され、さらに同型船である GLOBTIK LONDON にも装備されることになっており、斯界の注目を集めている。

ナカシマプロペラ、ヤンマーと協力——小型船開発へ

ナカシマプロペラ（岡山市上道北方）はヤンマーディーゼル（本社大阪）およびヤンマー造船（本社大阪）と共同で小型船の総合的な開発に乗り出す方針で準備をすすめている。これはプロペラ、エンジン、船型などを総合的に研究開発し、小型船の合理化、性能アップをはかるのがねらい。

ナカシマプロペラは直径20センチのレジャー用からマンモスタンカー用の大型プロペラを生産している船用プロペラ専門のトップメーカー。ヤンマーディーゼルとの付き合いも古く、ヤンマーディーゼルが使用するプロペラのほとんどを納入している。

一方ヤンマーディーゼルは小型エンジン市場の70%以上のシェアを持ち、造船部門では系列会社としてヤンマー造船を持つているが、プロペラやシャフトなど主力部品については直接手が届かない悩みがある。このため有力関係企業と共同で小型船、とくに小型漁船を中心に総合的な開発をすすめて行く方針で準備をすすめている。

こういう背景のもとに、このほどナカシマプロペラとヤンマーディーゼルの間に、小型船の共同開発の計画が急速にすすめられることになった。

広島県の中小造船4社、業務提携で合意

中小造船業界では日本中型造船工業会（会長松岡忠松氏）日本小型船舶工業会（会長村上忠二氏）の指導の許に、構造改善実施計画の作製を急いでいるが、広島県下の中小造船4社がスケールメリットを図るため、業務提携を結ぶことについて基本的な諒解に達した。この4社は松浦鉄工造船所（広島県豊田郡東野町）川本造船所（同）林造船（同）常本鉄工所（同）で、生産性の向上、生産原価の引下げ、提携会社間の生産分野の調整を行うことにより、適正生産規模に到達することを目的としており、年内をメドに提携に踏み切る方針である。

松浦鉄工造船は中造工の会員会社で、2,000総トンの建造設備を保有しており、また川本造船、林造船、常本鉄工の3社は小船工の会員会社で、500総トン以下の船舶の造修ブロック製造を行つている。今回合意に達した業務提携の具体的な内容は、①松浦鉄工造船は500総トン以上の船舶の造修を行い、②川本造船所は500総トン型未満の船舶の新造、③林造船は500総トン型未満の船舶の修理、④常本鉄工は新造船のブロックの製造を行う——というものであり、4社間で専門生産体制を確立しようとするものである。また4社間では、資材の共同購入や入手難の資材の相互融通を図り、労働力不足、労務費高、内航船建造需要の不振、業界の過当競争の慢性化などのため生じている企業採算の悪化を緩和しようといふねらいもある。

特許解説

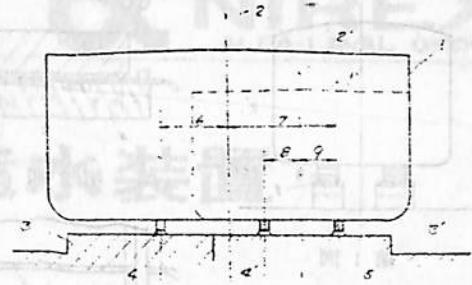
船舶の偏心進水装置（特公昭 47-2667 写公報，発明者；武藤昌太郎外 1 名，出願人；三菱重工株式会社）従来一般の進水装置では，進水荷重が両舷対称であり，これを支える進水台強度および船台強度も両舷等しいものでなければならないから，現今の船舶の大型化による船幅の増大と荷重増大に対して，船台の両舷についてもその強度の増加を計る必要が生じてきた。

そこで本発明は，進水台を船体中心線に対して非対称に配置し，これによつて片舷の船台，進水台の強度だけを増大し反対舷の強度をそのままとすることによつて船台の改造費用を著しく節減できるようにしたものである。

図面を参照しながら説明すると，1 は船体，2 は船体中心線，3 は船台，4 および 5 は進水台を示すもので，船体 1 は進水台 4 および 5 を介して船台 3 に支持される。進水台 4 および 5 は，船台 3 の中心線に対して偏心して設けられている。そのため，船体 1 は，船台 3 に偏心した状態で支持されるが，進水重量の重心位置である船体中心線 2 は，必ず左右両舷の進水台 4 および 5 の間にあるように配置される。

第 3 図は，既存の船台 3' に，その幅方向の改造を行なつて，進水台 4 を増築したものである。新船台で進水を行なう場合，改造部分の進水台 4 には，他の進水台 4' および 5 に比して，小の荷重が作用するため，船台の改造費用を著しく節減できる訳である。

以上のように，本発明によると，船台強度が許せば，現有船台において従来よりも船幅の大きい船の進水が可



第 3 図

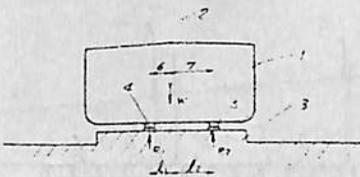
能であり，また船台強度不足による増幅をするとしても，片舷だけを改造すれば良く，膨大な費用を要する船台改造は大幅に縮減できる。

空気層を利用する船体進水または同様の大重量物の水平移動装置（実公昭 47-16121 写公報，考案者；小山西隆，出願人；川崎重工株式会社）

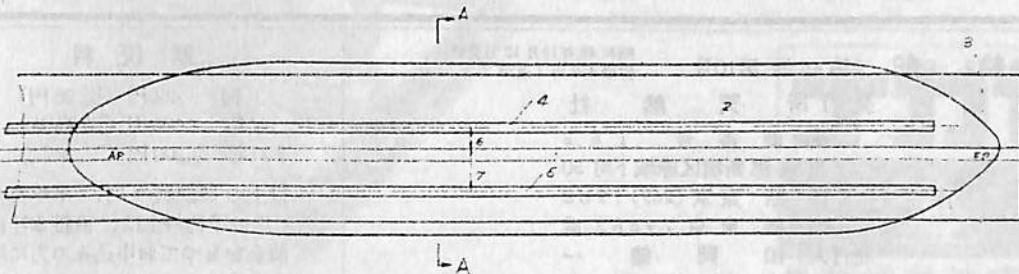
従来，エアテーブルまたは空気コンベヤ等で，重量物の運搬台を圧力空気源に連絡した弁装置の集合体で形成し，弁を通し流出する空気動圧を用いて，重量物を浮かせた状態で移動せしめ得るようにした装置が開発されているが，既存の装置では，その機構が複雑に過ぎること，動力空気源が莫大になること等の点で船体の進水には用いられなかつた。

そこで本考案は，工場内常備の空気源装置を利用し，船体の進水を行なうもので，図面を参照しながら説明すると，進水台 1 には複数の固定台 1 が列設され，船体 2' に固着した滑り台 3 が固定台 1 上に載せられる。固定台 1 の上面には，多数並べて埋め込まれた空気管 2 が設けられ，それぞれの空気管 2 には，多数の空気噴射孔 4 が配置されている。滑り台 3 には，その下面周囲の凹溝に嵌めこんだ弾力性ととも耐摩耗性に富むシール材 5 が設けられ，さらに凹溝 6 および蓋板部 7 が設けられ，複数の小孔が穿たれている。

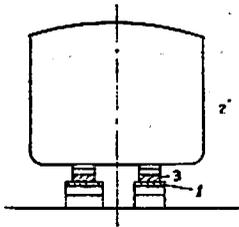
今，空気管 2 を圧力空気源に連結し，固定台 1 とその直上に対向するシール材 5 で囲まれた滑り台 3 の下面との空隙に噴出孔 4 から圧力空気を噴出せしめ，該シール材 5 で囲まれた固定材 1 と滑り台 3 との密閉空間に作用



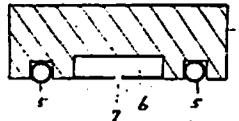
第 2 図 A-A 断面



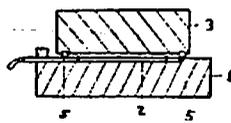
第 1 図



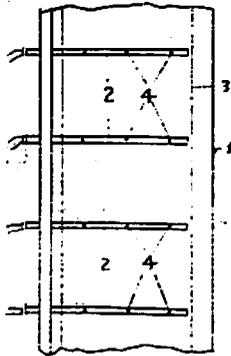
第1図



第4図



第2図



第3図

する空気層圧力の節圧で浮いた形となる。このような状態となれば、きわめて僅少な推力で重量物を水平に移動せしめ得るし、進水台上の船体であれば自然に滑り出す。滑り台3の下面中央に設けた凹溝6と蓋板部7は、シール材5の下部より圧力空気が逸散するとき、凹溝6内に貯蔵している大容量の圧力空気を蓋板7の孔を通して補充し、滑り台3の下面の急激な圧力降下によるエアハンマリング現象を防止する。

なお、進水が進行し船尾が水中に突入した後は、船体は前部かかえ台を支点として船尾が水に浮んだ状態となり、滑り台後部は固定台と離れ、滑り台と固定台間の高圧空気層は消失し、滑り台前端に大きな圧力が作用し急激に摩擦力が増す。これを避けるため前部かかえ台の下部に当る滑り台は、船尾浮上後も固定台に沿わせるために傾動し得る構造となっている。

コンクリートブロックによる進水台据付工法（特公昭47-42797号公報，発明者：織田耕造，出願人：株式会社銭高組）

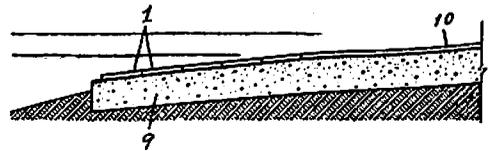
本発明は、進水台用コンクリートブロックを水中において船台コンクリート上面に固定することを特徴とする進水台据付工法に関するものである。

従来、進水にさきだち、船台の上面に進水台を取付けるのに際し、船台の海側の水中に没した部分への進水台の取り付けは潜水夫を使用して取付けたりあるいは締切工法により水替えを行い施行していた。そのため作業が

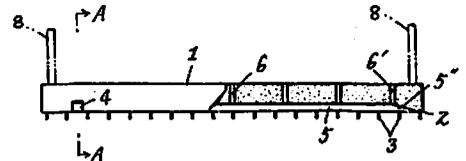
複雑となるだけでなく、費用も大であった。そこで本発明は、水中において締切工法によることなく簡易にしかも堅牢正確なコンクリート製進水台を構成し得る点に関するものである。

図面を参照して説明すると、船台コンクリート9の上面に陸上部進水台10に連続して水中部進水台の長方形コンクリートブロック盤1が設けられる。長方形コンクリートブロック盤1の下面外周に沿つて下向突縁2を設け、この下向突縁2に剝離防止用鉄筋3を下向に突設するとともに、下向突縁2の外側4隅部に油圧ジャッキ挿入用切込4が凹設されている。5は、下向縁部2の内側部に設けられた斜面5'による皿形凹部5を示し、6は、皿形凹部5にセメントモルタル圧入用透孔、6'は水抜用透孔をそれぞれ示している。

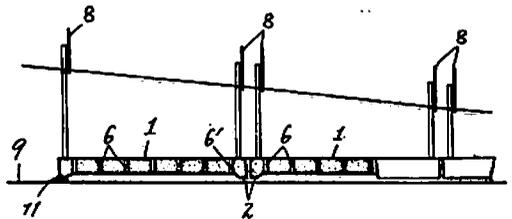
水中部進水台コンクリートブロック盤1をクレーンで所定位置に載置し、ゲージ8により、その位置を設定した後、セメントモルタルを圧入用透孔より圧入する。空隙内部の水は透孔6'から外部に排出せられ、セメントモルタルを空隙に充填することができる。圧入されたセメントモルタルは、硬化し、コンクリートブロック盤1を固定することができる。



第1図



第2図



第3図

船 船 第46巻第10号

昭和48年10月12日発行
定価450円（送28%）

発行所 天然社
郵便番号 162
東京都新宿区赤城下町50
電話 東京(269)1908
振替 東京79562番
発行人 田岡健一
印刷人 高橋活版所

購読料

1冊 450円（送28円）
半年 2,600円（送料共）
1年 5,200円（ ）

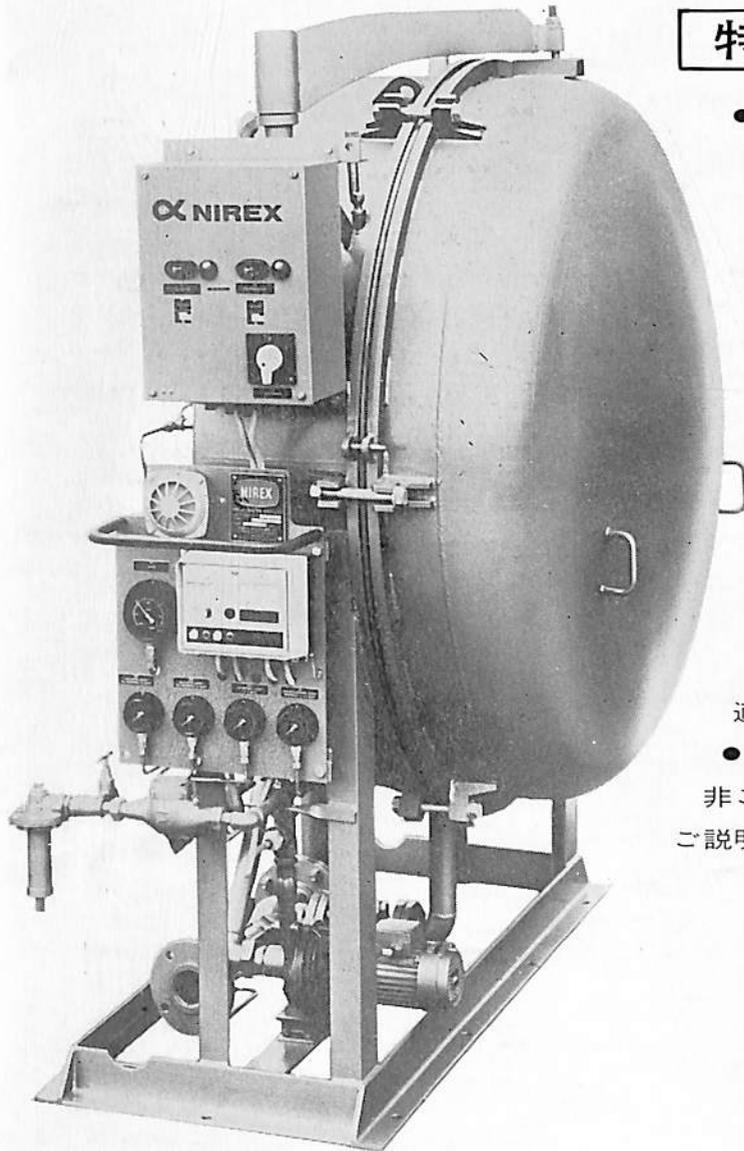
以上の購読料の内、半年及び1年の予約料金は、直接本社に前金をもってお申込みの方に限り

造水装置をご検討の方へ……

新型ニレックス造水装置

JWP-36型

——をお奨めします。



特 長

- 前面ハッチカバーはスイング方式で隅々まで完全に点検できます。
- 一旦容量を決めると調整の必要がありません。
- アルファラバルプレート式熱交換器が使用されていてエバポレーション及びコンデンセーションはプレート間で行なわれます。
- コンデンサーにはチタン材質のプレートが使用されています。
- どのような温度条件にも最適な機種を選ばせて頂きます。
- まだまだ特長がありますので是非ご照会下さい。係員が参上し、ご説明申し上げます。

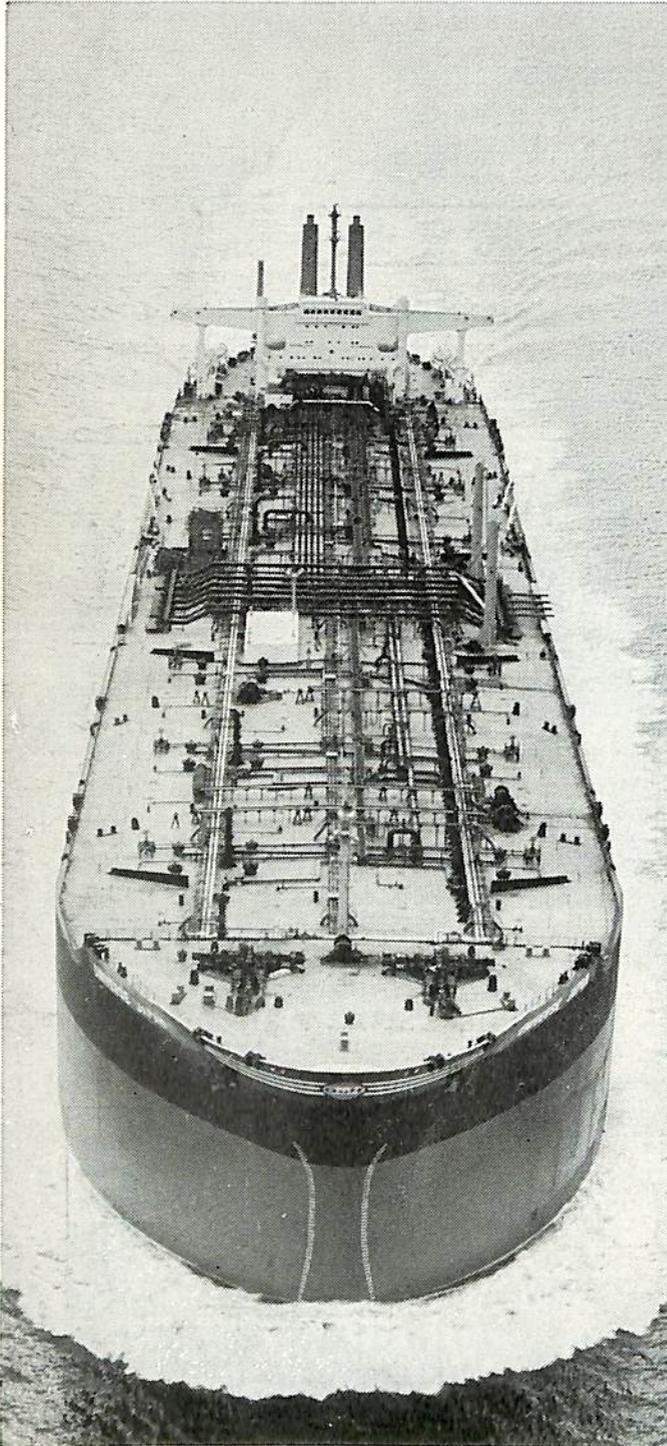


長瀬産業株式会社

機械部 舶用機械課

他の取扱い機種：アルファラバル油清浄機・アルファラバルプレート式熱交換器・スタネックス油加熱器

あの巨大船のわずか28平方メートルを タッチアップしただけ……



世界最大級タンカー〈ユニバース・ジャパン号〉建造にあたり、船底から上甲板までダイメットコートとアマコートで防食塗装された面積は14万平方メートル。3年たったのち、塗装のタッチアップを要した面積はその5,000分の1、わずか28平方メートルでした。この〈ユニバース・ジャパン号〉をはじめ6隻のマンモスタンカーの塗装を施工したのは井上商会です。

ダイメットコートがどのように優れた防食塗装であるか以上の事実が端的に示していますが、より具体的な調査結果をお伝えいたしましょう。まず、ダイメットコートNo.3無機亜鉛塗料を塗った甲板はきわめて良好な状態を保っていました。またダイメットコートNo.3にアマコートを上塗りした上部構造物は最良の状態でした。さらに特筆すべきことは外舷の状態です。わずかな部分に藻が付着していた他、まったくきれいであったことです。したがって、航海中の速力の低下もなく、燃料消費量の増大もありませんでした。そして苛酷な3年の航海のあとタッチアップを要したのは点在する部分をトータルしてわずかに28平方メートル。船主や用船者は莫大な経費の節約ができたわけです。

巨大船から原子炉まで、あらゆる鋼構造物の防食塗装は、豊富な経験と実績を持つ井上商会の専門家にご相談下さい。

ダイメットコート アマコート

販売 株式会社 井上商会
製造 株式会社 日本アマコート

取締役社長 井上正一
本社/〒231 横浜市中区尾上町5-80
☎(045)681-1861(代)

詳しい資料ご希望の方はハガキで――

資料請求券
A-1

保存委番号：

221044

雑誌コード 5541-10

船舶 第四十六巻 第十号
昭和四十八年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和四十八年十月七日 発行
昭和四十八年十月十二日 発行
昭和四十八年十月十二日 発行
(毎月一回)

編集発行 兼印刷人 田岡健一
東京都新宿区赤城下町五〇番地
印刷所 高橋活版所

定価 四五〇円 発行所

東京都新宿区赤城下町五〇番地
(郵便番号 一六二〇)
天 然 社
振替・東京七九五六二番
電話・東京(局)一九〇八番