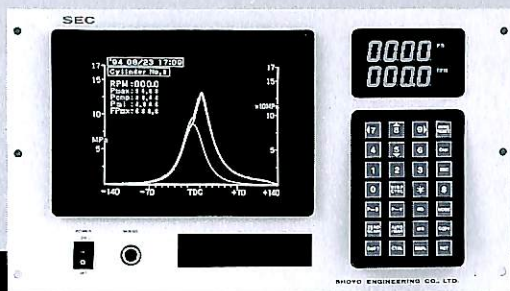


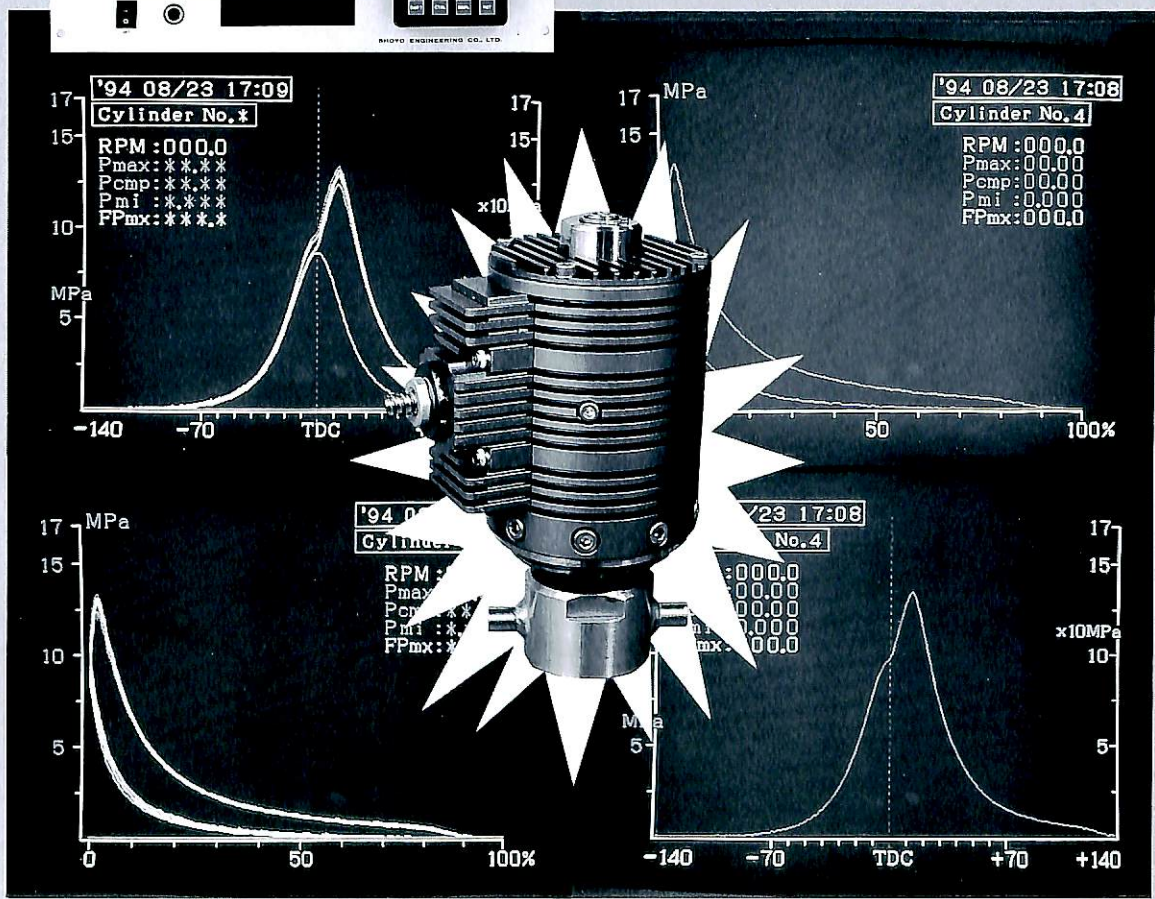
船の科学 10

VOL.50 NO. 10

SEC 燃焼圧力監視装置 ENGINE ANALYZER



致命的なトラブルを防ぎ、効率的メンテナンスのために必要不可欠なエンジン情報〈筒内燃焼圧力〉を常時提供します。

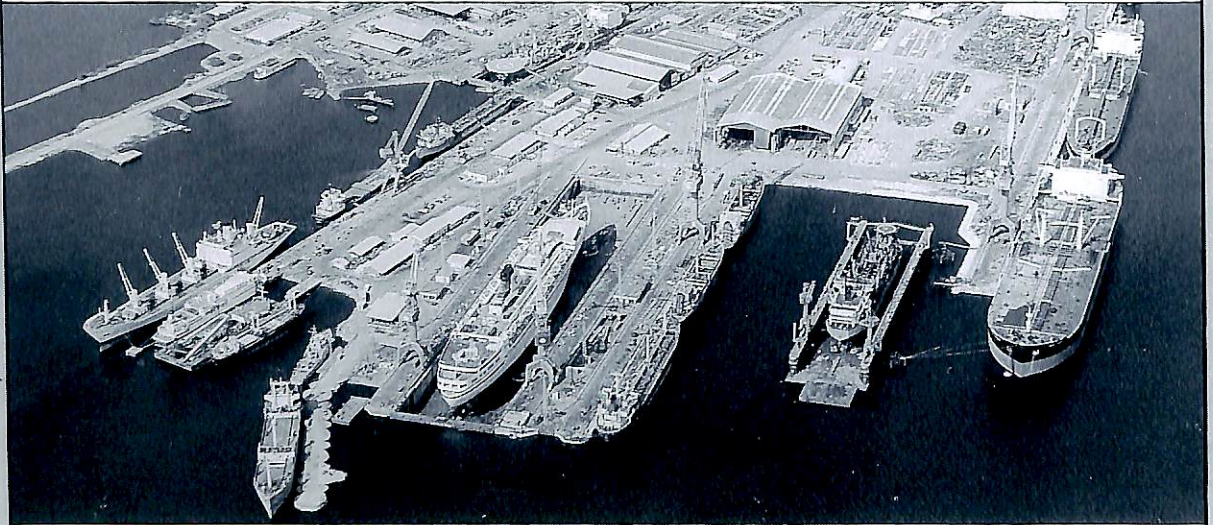


 (株) 湘洋エンジニアリング

〒252 神奈川県綾瀬市大上1丁目5398-4
TEL.(0467)70-3601(代)/FAX.(0467)70-3605

356 SUNNY DAYS!!

修繕と改造はカリブ海“キュラソー”で…
降雨量は年間わずか400ミリ。



設備

- 修繕ドック 2基
150,000dwt 1基
28,000dwt 1基
- フローティング・ドック 1基
10,000T(リフティング・キャブ)
165×29(m)
- 1,800m(総延長)修繕岸壁
- 各種クレーン(ドックサイド) 9基

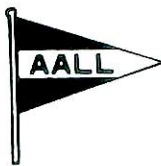
事業内容

- 船舶の修繕・改造
- 発電機・モーターの修繕と巻換え
- 電子機器および自動化装置の修繕
- 年中無休サービス、ジェット便は北米、南米、ヨーロッパ各地へ直行便毎日運行。

大 洋 商 船
三 光 汽 船
日 正 汽 船
上 村 海 運 商 会
関 汽 外 航
近 海 タ ン カ
鹿 島 汽 船
大 阪 商 船 三 井 船 舶
中 野 海 運
フ ェ ィ ー ス ト ・ シ ッ プ イ ン グ
ク リ ム ソ ン ・ ラ イ ン
中 村 汽 船

会社別主要御得意先(順不同)

北 英 萬 東 大 乾 山 下 関 住 矢 神	真 雄 野 興 日 新 兵 友 野 野	船 海 汽 海 馬 汽 日 本 海 商 船 野 野	船 運 船 運 船 船 運 運 運 運 運 運 運 運	東 安 日 雄 シ ン コ ー ・ マ リ タ イ ム 永 大 神 八 共 極	京 保 魯 洋 井 洋 運 幅 共 榮 東	マ 商 漁 海 海 海 運 汽 船 輪 船	リ 店 業 運 時 間 運 運 運 運 運 運 運 運
-------------------------	---------------------	---------------------------	-----------------------------	---	-----------------------	-----------------------	-----------------------------



CURACAO DRYDOCK COMPANY INC.

Curacao NETHERLANDS ANTILLES

総代理店

オールランドコンパニー リミテッド

- 〒105 東京都港区虎ノ門 3 丁目 22 番 1 号
電話営業部 (03) 5470-2911(代) FAX (03) 5470-2918
- 〒650 兵庫県神戸市中央区波止場町 3 番 1 号
電話 (078) 391-1181(代) FAX (078) 331-2096
- 〒799-21 愛媛県越智郡波方町大字樋口甲 1 番地 1
電話 (0898) 43-0222(代) FAX (0898) 43-0339

ハミルトン・ジェット321型2基掛

水面清掃船(双胴型)“おろち丸”



船主：建設省中国地方建設局

設計/建造：瀬戸内クラフト株式会社
〒722 広島県尾道市向東町9210
TEL(0848)44-6535 FAX(0848)44-6509



全長	16.0m
全幅	5.7m
水面高	2.8m
総トン数	10トン
主機関	250kW(340ps)×2基
A. U. W.	32トン

ハミルトン・ジェット
321型2基掛
低速船マッチング

建造計画には是非御一報願います。コンピューターにて船速解折及び設計開発に御協力致します。

Distributor by.....コンポーゼット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467 名古屋市瑞穂区松園町1-84

電話 (052) 835-3351(代)

FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

ZEPHYR SYSTEM

ゼファシステム (吃水計)

〈特長〉

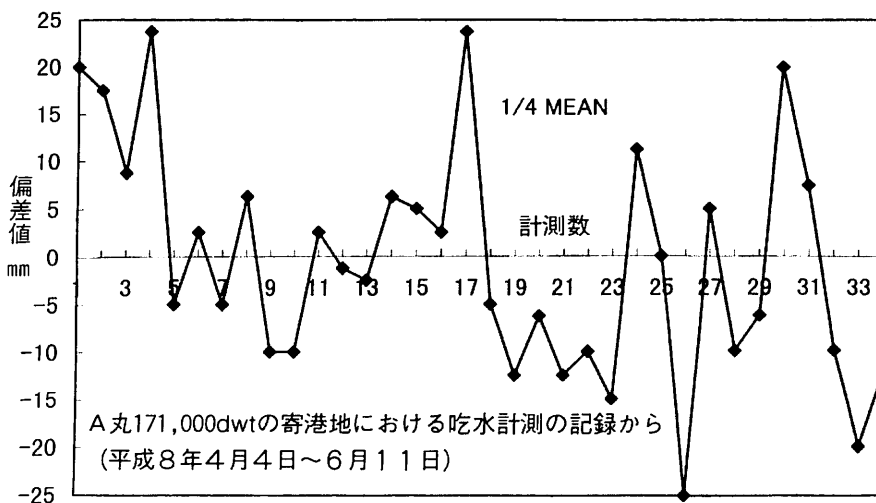
- ヒール、トリム、比重、その他の補正機能あり
- 波浪の高い外海での積荷も過積載なし
- 荒天時、船首部の状況を船室から正確に把握できる
- 縄梯子を昇降しての危険な吃水計測作業が不要
- 揚荷・積荷に伴うバラスト調整の確認が簡単
- タンクの液面計としても利用されています

〈正確な吃水値／水晶センサ採用〉

水晶振動子に圧力を加えると、振動周波数が微妙に変化する特性を利用した圧力センサを採用しています。

目視計測値を真値とした場合のシステム値の精度検証

偏差値＝システム値－目視計測値



偏差値＝1/4 MEAN (システム値)－1/4 MEAN (目視計測値)

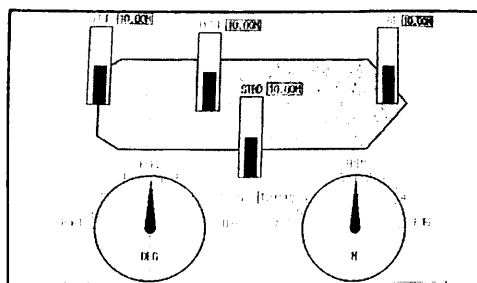
1/4 MEAN＝(船首値＋左舷値＋右舷値＋船尾値)/4

1985年以来毎年数隻の艤装実績あり

船種：鉄石船、石炭船、LNG船、コンテナ船

船主：昭和海運、日鉄海運、日本郵船、

大阪商船三井船舶、川崎汽船



株式会社 救命

〒411 静岡県駿東郡長泉町下土狩991-19

TEL : 0559-87-8811(代)

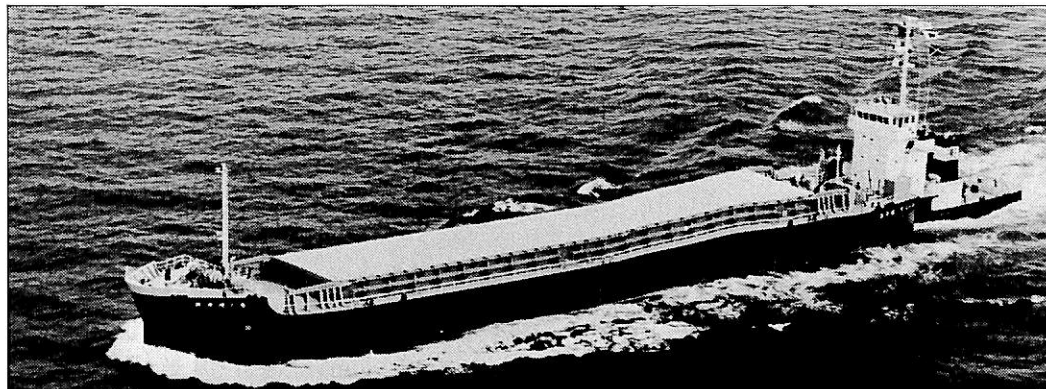
FAX : 0559-87-8812

目 次

- 6 新造船紹介 (No. 588)
- 16 日本商船隊の懐古 No. 219 (えちぶと丸, 泰安丸, 開城丸).....山 田 早 苗
ドイツのマイヤー造船所
- 18 4隻シリーズのインドネシア国内航路用第2船
客船“LAMBELU”竣工・引渡府 川 義 辰
- 19 77,000トン型3隻シリーズ
第2船“GALAXY”竣工(2) ドイツ国内建造最大の客船府 川 義 辰
-
- 25 9月のニュース解説(平成10年度海事関係予算要求).....米 田 博
- 新造船紹介
20,800 DWT型
28 最新鋭大型セメント運搬船“ASANO EXCELSIOR”の概要新 来 島 ど っ く
1,270 m³積みLPG船
34 最新鋭航海支援システム装備“新ぶろばん丸”の概要佐 々 木 造 船
- 平成9年, 日本造船学会授賞論文要約(1)~(4)
- 44 二重反転プロペラ最適設計システムの開発.....佐々木紀幸 他9名
- 46 新しい高速細長船理論と時間領域での非線形数値計算法.....柏 木 正
- 48 角回し溶接継手の残留応力.....松岡 一祥 他1名
- 50 船用機関放射音パワー評価の実用的手法.....鎌 田 実 他2名
- 連載講座
82 船舶電子航法ノート(239).....木 村 小 一
- 海上汚染問題
52 最近の水面への油流出事故に関連する二, 三の問題について(2).....矢 崎 敦 生
- 製品紹介
41 TRIBON 4 — 新しい3製品紹介(海外).....K C S
58 船舶の新塗装システム「CISシステム」(国内)中 国 塗 料
- 海洋随筆
60 秦皇島~山海関紀行(1)(1996年5月~7月).....濱 田 外 次 郎
66 銚子に漂着した異国船2隻.....小 出 竜
74 海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望(8)為 広 正 起
- IMOコーナー(第189回)
86 第68回海上安全委員会(MSC)の結果(その2)運 輸 省
- ニュース
57 自走式ビーチクリーナ.....三 井 造 船
- 海外製品紹介
56 コスト削減と汚染防止に役立つ船舶用クリーニングシステム...タービンサービス(英)

-
- 6 ...New ship photo & particulars (No 588)
- 16 ...Retrospect of domestic merchant fleet (No 219)
(EJIBUTO-MARU, TAIAN-MARU, KAIJOO-MARU) Sanae Yamada
- 18 ...Meyer Werft delivered "LAMBELU", the 2nd of 4 Indonesian domestic
passenger ships Yoshitatsu Fukawa
- 19 ...The 2nd of three 77,000 ton series "GALAXY" delivered, max. passenger
ship ever built in Germany (2) Yoshitatsu Fukawa
-
- 25 ...Summary & notes of events on September
(Maritime related budget demand for 1998 fiscal year) Hiroshi Yoneda
-
- New ship report
- 28 ..."ASANO EXCELSIOR" 20,800DWT the new large cement carrier
..... Shin Kurushima Dockyard Co.
- 34 ..."SHIN PROPAN-MARU" the new 1,270 m³ propane carrier, installed with
the navigation assist system Sasaki Shipbuilding Co.
-
- Awarded 4 papers by SNAJ on 1997
- 44 ...R & D of optimum design system for contra rotating propeller
..... Noriyuki Sasaki et al.
- 46 ...High speed slender ship theory and non-linear numerical calculation
methods in time series Masashi Kashiwagi
- 48 ...Residual stress of corner round welding Kazuyoshi Matsuoka et al.
- 50 ...Practical method of evaluation for emitting noise power of marine engines
..... Minoru Kamata et al.
-
- Serial lecture
- 82 ...Electronic navigation notes (239) Shoichi Kimura
-
- Marine pollution
- 52 ...Recent problems concerning recent oil pollution (2) Atsuo Yazaki
-
- New products
- 41 ...TRIBON version 4 K C S
- 58 ..."CIS system" new painting system Chugoku Paint
-
- Essay
- 60 ...Qinhuangdao ~ Shanhaiguan travel essay Sotojirou Hamada
- 66 ...2 foreign ships drifted at Choshi port Ryu Koide
- 74 ...Ocean engineering: Instructions from the 20th century and prospect
of the 21st century Masaki Tamehiro
-
- IMO corner (No 189)
- 86 ...Maritime safety committee (MSC) 68th session (2) M O T
-
- News and new products
- 57 ...Self running beech cleaner Mitsui
- 56 ...Ships cleaning system Turbineservice

プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置 アーティカップル



- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に
応じる多様な機種

- ★ 連結・切離し30秒
- ★ 指先一つで遠隔操作

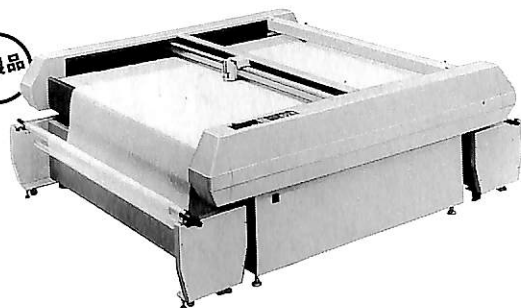
タイセイ・エンジニアリング株式会社

東京都中央区日本橋浜町3-12-3
ホリベビル5F 電話 (03)3667-6633
ファックス (03)3667-6925

MUTOH
創造、大切にします

MUTOH **も** **造船の現尺作図**

新製品



造船・鉄構の現尺現図図面を高精度で仕上げる、
無人化運転対応の身近な大型専用プロッタ。

1,500×1,800mmの大型作図エリアに総合精度±0.15mm、
最高速度48m/分で現尺現図を作図。業界対応フィルムを
真空吸着でき、エリアごとの吸着も選択可能。またX・Y・
θに自動用紙送り機構のT軸を加えた4軸同時制御を実現し、
ロール紙の併用で長尺作図や無人化運転にも対応。
抜群の作業効率化が図れ、さらに解体・再組立が容易で搬
入/搬出/設置も便利
な、ローコストの高性
能プロッタです。

OD-1518

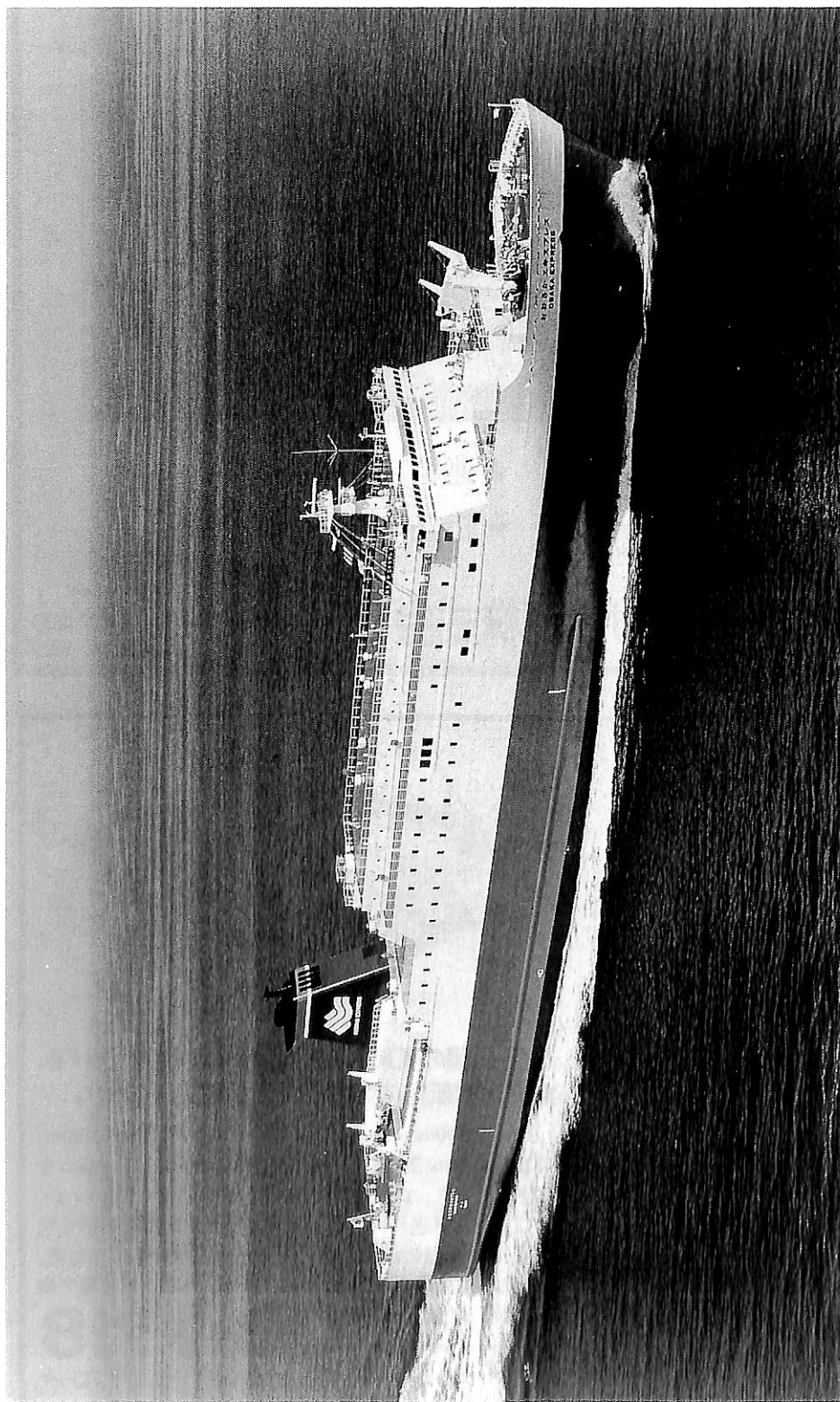
造船・鉄構向け現尺現図用プロッタ

武藤工業株式会社 東京都世田谷区池尻3-1-3 TEL(03)5486-1111

※受注生産品によりお問い合わせください。

MUTOHの造船・鉄構業界向けシリーズ

詳しい製品情報をお知りになりたい方へ INTERNET HOME-PAGE <http://www.mutoh.co.jp/> MUTOH DIRECT INFORMATION FAX:03-3299-5066 NIFTY SERVE MUTOH FORUM:GO MUTOH



三菱重工株式会社下関造船所建造(第1034番船)
 全長 160.0m 垂線間長 147.00m 竣工 9-6-18
 総トン数 9,723トン 載貨重量 4,249トン 型深 19.20m 満載喫水(型) 6.05m
 燃料消費量 72.7t/day 清水槽 753^{m³} Car搭載数 8.5mトラック 150台, 乗用車 70台
 出力(連続最大) 13,500PS(520/170rpm)×2,(常用) 11,475PS(493/161rpm)×2 主機関 NKK-SEMT18PC2-6V形(デ)機関×2
 補汽缶 立形円筒水管形 2.85t/h×7kg/cm²×1, 排エコ 1.28t/h×7kg/cm²×2 発電機 主機駆動 1,250kVA×1,200rpm×2
 ディーゼル補助機駆動: 1,875kVA×720rpm×2, 非発: 1,875kVA×180rpm×1 無線装置 MF/HF船舶電話 国際VHF電話
 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 25.16kn (満載航海) 22.7kn 乗組員 40名 旅客 530名
 船級・区域資格 JG・第二種船・沿海 航路 東京~那智勝浦~高知
 ハウスラスタ, スタンスラスタ, フィンスタピライザ, エレベータ, エスカレータ

カーフェリー
 さんふらわあ くらしお
 SUNFLOWER KUROSHIO

船船整備公団・株式会社ブルーハイウェイライン

起工 8-11-1
 型幅 25.00m
 4,249トン
 753^{m³}
 11,475PS(493/161rpm)×2
 1.28t/h×7kg/cm²×2
 1,875kVA×180rpm×1
 25.16kn
 全通二層甲板船
 エレベータ, エスカレータ



セメント運搬船 成洋丸 船舶整備公団・合資会社 中津留組

SEIYO MARU

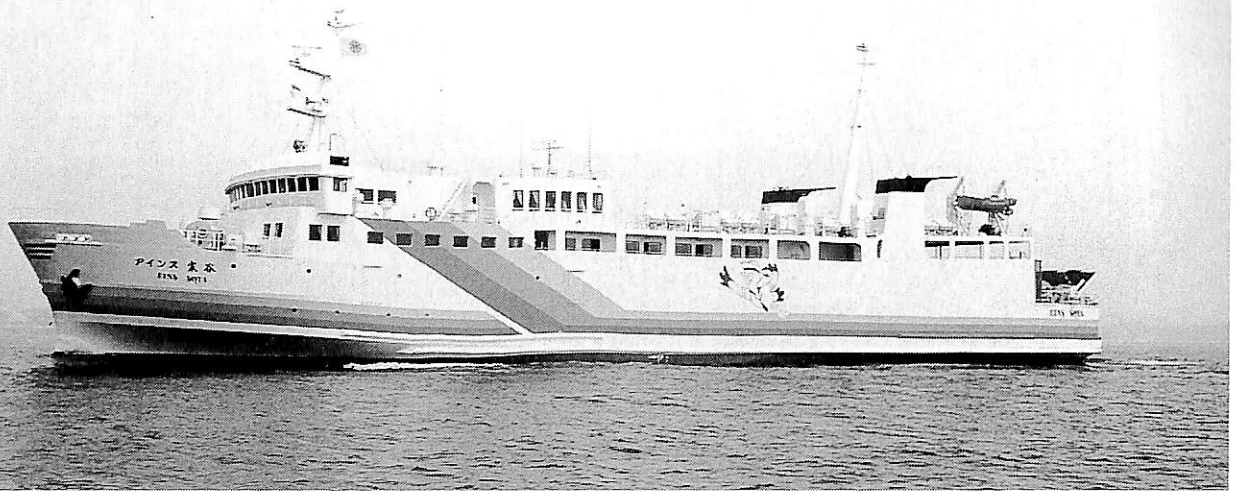
常石造船株式会社建造(第0E-215番船) 起工 8-11-21 進水 9-3-8 竣工 9-5-30
 全長 114.15m 垂線間長 107.00m 型幅 17.60m 型深 8.30m 満載喫水 6.618m
 総トン数 4,396トン 載貨重量 6,710トン セメント艙容積(グ) 5,294^m 圧送ホース吊り
 0.9t(電動油圧)×8m/min×2 燃料油槽 A 51.2^m C 144.5^m 燃料消費量 10.6t/day 清水槽 143.4^m
 主機関 赤阪A-45形(デ)機関×1 出力(航海連続最大) 3,600 PS(203rpm), (常用) 3,240 PS(203rpm)
 プロペラ 4翼1軸 CPP 補汽缶 トータス, コンポジット 8.0 kg/cm² 発電機(軸) 大洋電機 250 kVA×450 V×
 1,200 rpm, 大洋電機 562.5 kVA×450 V×1,200 rpm×1 (原) ヤンマー 6N165 L-SN660 PS×1,200 rpm×1, 大洋電機
 250 kVA×450 V×1,200 rpm×1, (原) ヤンマー 6LAAL-DTN 300 PS×1,200 rpm×1 無線装置 船舶電話
 国際VHF電話 航海計器 レーダ 速力(試運転最大) 14.54 kn(満載航海) 12.2kn 航続距離
 3,500 浬 船級・区域資格 NK・沿海 船型 船首尾楼付一層甲板船 乗組員 12名
 同型丸 天洋丸 荷役時出力(連続最大) 4,000 PS(210rpm) 常用 3,490 PS(203rpm)
 荷役能力 積込 1,200 t/h(エアスライド方式), 荷揚 400 t/h×2(圧送方式), 500 t/h(機械方式旋回スクリュウコンベア)

RO/RO貨物船 第二 ほくれん丸 川崎近海汽船株式会社

HOKUREN MARU No 2

今治造船株式会社建造(第533番船) 起工 9-2-18 進水 9-3-24 竣工 9-6-11
 全長 153.62m 垂線間長 142.80m 型幅 21.40m 型深 7.35m 満載喫水 6.975m
 総トン数 7,097トン 純トン数 7,300トン 載貨重量 5,445トン Car搭載数
 ヘッドレスシャーシ 12m×100台 燃料油槽 955^m 燃料消費量 135.6g/PS/h 清水槽 216^m
 主機関 DU-16 PC4-2V形(デ)機関×1 出力(連続最大) 26,400 / 26,136 PS(400 / 150.8rpm)
 (常用) 23,760 / 23,520 PS(386 / 145.6rpm) プロペラ 4翼1軸(1,780CB/510RU) CPP 発電機
 交流防滴型 1,200 kVA(960kW)×AC 450 V×60 Hz×720 rpm×1 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダ
 速力(試運転最大) 24.971 kn(満載航海) 23.5kn 航続距離 5,350 浬 船級・区域資格
 NK MO 近海・第4種 船型 長船尾楼平甲板船 乗組員 15名 旅客 12名 同型船 ほくれん丸





カーフェリー **アインス 宗谷** 東日本海フェリー株式会社
EINS SOYA

内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第624番船) 起工 8-11-27 進水 9-4-9 竣工 9-6-25
 全長 76.66m 垂線間長 70.00m 型幅 14.50m 型深 4.70m 満載喫水 3.85m
 総トン数 2,267トン(2,628トン国際) 純トン数 865トン 載貨重量 546トン Car搭載数
 8t積トラックのみ18台または乗用車のみ45台 燃料油槽 52.04m³ 燃料消費量 13.39t/day
 清水槽 48.78m³ 主機関 ダイハツ6DLM-28形(デ)機関×2 出力(連続最大)2,000PS(720/198rpm)×2
 (常用)1,700PS(682/188rpm)×2 プロペラ 5翼2軸2舵 補汽缶 三浦パッケージ型
 700kg/h×4kg/cm²×1 発電機(主)大洋電機500kVA×2(原)ダイハツ600PS×1,200rpm×2(非)三井ドイツ
 140PS×1,800rpm×1 無線装置 MF, NBDP, 船舶電話 国際VHF 航海計器
 レーダ×2 速度(試運転最大)18.279kn(満載航海)17.1kn 航続距離 1,350浬 船級・区域資格
 JG・沿海(国際) 船型 平甲板船 乗組員 620名 304名(国際) アンチローリングタンク、
 バウスラスト 流氷対策として船首材にアイスナイフ(平鋼材)を装備、スプリット船尾 航路 稚内〜サハリン

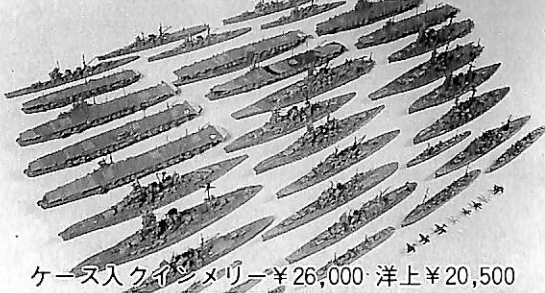
液化アンモニア運搬船 **第七十五 恭海丸** 恭海海運株式会社
KYOKAI MARU No.75

8 警固屋船渠株式会社建造(第1001番船) 起工 8-12-27 進水 9-3-24 竣工 9-6-5
 全長 68.50m 垂線間長 63.00m 型幅 11.50m 型深 4.90m 満載喫水 4.11m
 満載排水量 2,080トン 総トン数 749トン 載貨重量 1,185トン 貨物油槽容積 1,386m³
 主荷油ポンプ 300m³/h×120m×2 タンク数 2 燃料油槽(A)87.8m³ 燃料消費量 6.5t/day
 清水槽 35.3m³ 主機関 阪神-LH30L形(デ)機関×1 出力(連続最大)1,800PS(300rpm)
 (常用)1,530PS(284rpm) プロペラ 4翼1軸 発電機 大洋電機225kVA×AC445V×6P×60Hz×2
 (原)ヤンマー6HAL2-DTN271PS×1,200rpm×2, 大洋電機80kVA×AC445V×6P×60Hz×1, (原)ヤンマー
 6HAL2-N98PS×1,200rpm×1 無線装置 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器
 衝突予防装置 レーダ×2 GPS 速度(試運転最大)13.98kn(満載航海)12.0kn 航続距離
 3,000浬 船級・区域資格 NK 限定近海 船型 凹甲板船 乗組員 8名
 ベックツインラダー
 ○IMO Type II PG, (半冷凍式)



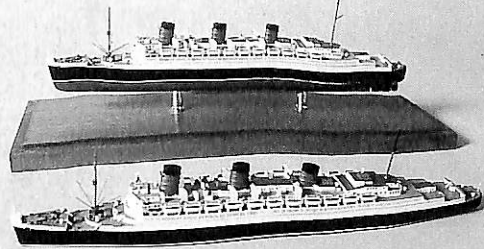
真鍮ロストワックス精密鑄造 コニシ金属模型コレクション

■マイクロシップ1/1250 55種
完成品 ¥13,200~¥38,700



ケース入クイックシリーズ ¥26,000 洋上 ¥20,500

■金属製 洋上模型 1/1250 85種



完成品 ¥1,100~¥28,500

■客船 飛鳥1/500 全長385mm

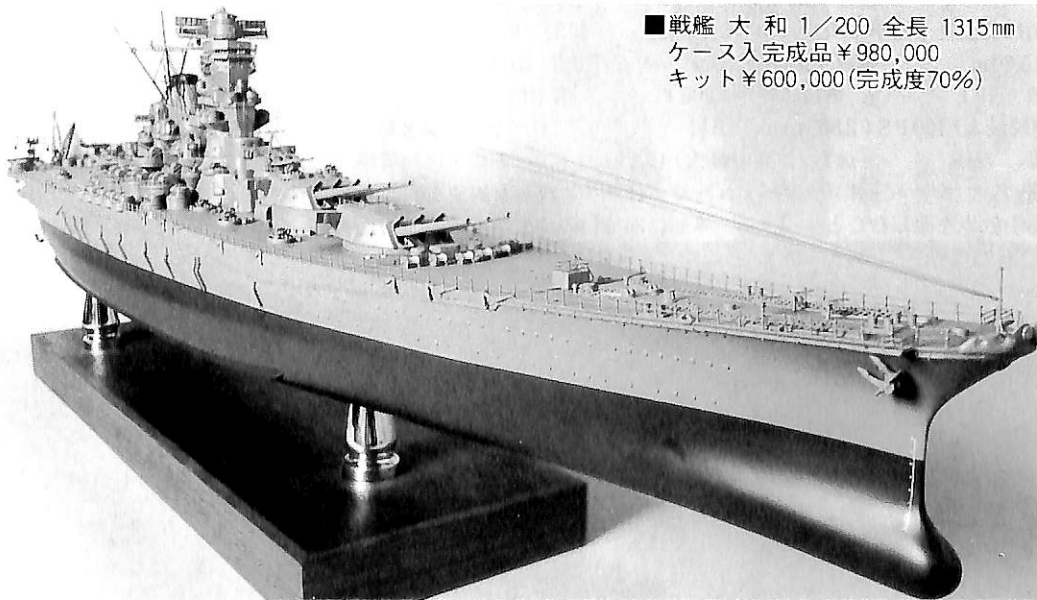


ケース入完成品 ¥81,000 キット ¥39,000

製品案内 (完成品とキット)

- 大型艦船シリーズ 30点 (金属・レジン製)
1/50, 1/100, 1/200, 1/300 などがあります
- 1/500艦船シリーズ 61点 (金属・レジン製)
海軍艦艇22, 商船24, 護衛艦15
帆船1, 保安庁船3, 外国艦1
- 1/1250マイクロシップ 54点 (金属・レジン製)
艦艇25, 商船24, 護衛艦5
- 1/1250洋上模型 85点 (金属製)
戦艦12, 空母9, 巡洋艦18, 駆逐艦4
潜水艦2, 飛行機10, 商船25, 護衛艦5
- 1/200マイクロプレーン 64点 (金属製)
海軍機28, 陸軍機12, 自衛隊機14
外国機9, 民間機3
- 1/72飛行機シリーズ 44点 (金属・レジン製)
海軍機28, 陸軍機7, 自衛隊機4
外国機6, 民間機3
- 1/20飛行機シリーズ 3点 (金属・レジン製)
- 世界の大砲シリーズ 15点 (金属製)

■戦艦 大和 1/200 全長 1315mm
ケース入完成品 ¥980,000
キット ¥600,000 (完成度70%)



360点の完成品およびキットのほか、多数の部分品があります。「艦船」「飛行機」カタログ(写真集)各¥1,000(切手可)。艦船部品カタログ ¥500(切手可)

☆割賦販売も致します

展示場

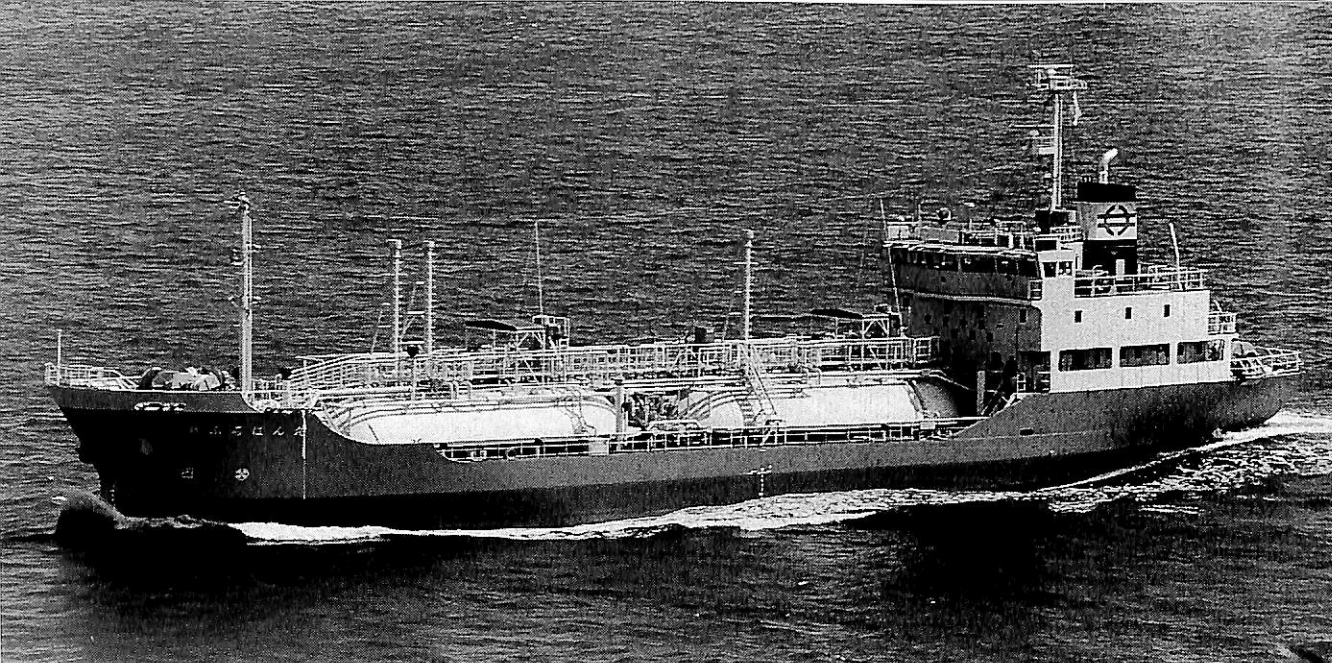
- 記念艦「三笠」艦内展示ケース
- 神戸海洋博物館 2F ケース
- 三菱みなとみらい技術館ショップ 横浜桜木町
- 広島市交通科学館ショップ 長泉寺
- 東京都千代田区内幸町筋野ビルB1 ツキヂ書店
- 日本郵船歴史資料館 横浜桜木町
- かかみがはら航空宇宙博物館

- 展示と販売
- 展示のみ
- 展示と販売
- 展示と販売
- 展示と販売
- 展示のみ
- 展示と販売

製造
・
直販

株式会社 小西製作所
(船の科学係)

〒544 大阪市生野区勝山南2丁目8番8号
TEL (06) 717-5636 FAX (06) 717-0484



LPG運搬船 **新ぶろばん丸** 共和産業海運株式会社
SHIN PROPANE MARU

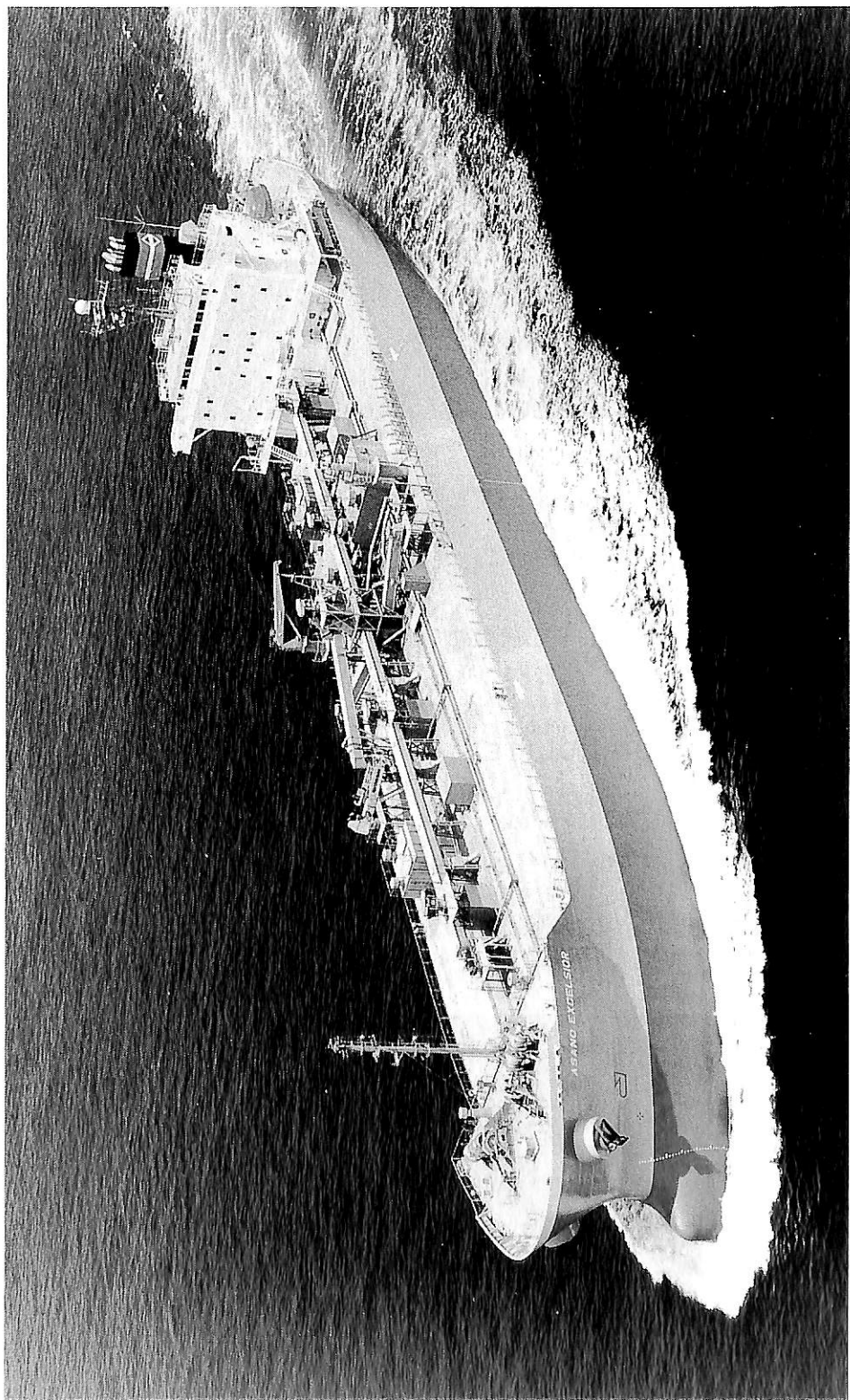
佐々木造船株式会社建造(第612番船)	起工 9-3-24	進水 9-6-27	竣工 9-9-1
全長 66.11m 垂線間長 61.50m	型幅 11.20m	型深 5.00m	満載喫水 4.00m
満載排水量 1,935.0トン	総トン数 749トン	載貨重量 849トン	LPG艙容積
1,270.090m ³	主荷油ポンプ 350m ³ /h×120m×2	燃料油槽 125m ³	燃料消費量
7.0t/day	清水槽 69m ³	主機関 赤阪A34C形(デ)機関×1	プロペラ 4翼1軸 CPP
出力(連続最大) 2,000 PS (280rpm) (常用) 1,700 PS (265rpm)			無線装置
発電機 大洋電機 225kVA×1, ヤンマー, 大洋電機 500kVA×1, 新潟コンバータ(軸発)			速力(試運転最大) 13.42kn
船舶電話 国際VHF電話	航海計器 衝突予防装置 レーダ		船級・区域資格 NK・沿海
(満載航海) 12.0kn	航続距離 4,500浬		
船型 ウェル甲板船首楼付船	乗組員 8名	航海支援システム	(本文34頁参照)

10

半潜水型水中展望船 **サブマリン号** 牛深観光マリン株式会社
SABUMARIN

三井造船株式会社玉野事業所建造(第5858番船)	起工 8-12-9	進水 9-3-18	竣工 9-3-27
全長 16.70m 垂線間長 15.40m	型幅 5.00m	型深 2.60m	満載喫水 1.250m
総トン数 19トン	燃料油槽 1,600ℓ	清水槽 30ℓ	主機関 ヤンマー4CHST形(デ)機関×2
出力(連続最大) 160 PS (2,500rpm)×2	プロペラ 3翼2軸	発電機 5kW×DC24V×1	
無線装置 VHF	速力(試運転最大) 10.1kn	船級・区域資格 JCI・限定沿海	乗組員 2名
旅客 60名	○三井コーラルビューワーは水中に没した展望室側面の大型窓から、シートに着席したままの楽な姿勢で海中散歩を楽しむことが出来る。本船は24隻目の建造船である。		就航 熊本県牛深海中公園





アサノ エクセルシオー

輸出セメント運搬船 ASANO EXCELSIOR

船主 Corazon Shipping S.A. (Panama)
 株式会社 新来島どつく広島工場建造(第2945番船)
 全長 147.03 m 垂線間長 140.00 m
 総トン数 13,551 トン 純トン数 4,951 トン
 ホースバンドリングクレーン 5 t × 2 燃料油槽 1,063.12 m³
 主機関 神発-三菱6UEC45 LA形(デ)機関×1 出力(連続最大) 7,200 PS (158rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立コンボット形×1 発電機 562.5 kVA × 3, 90 kVA × 1
 NBDDP, インマルB, C, 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 GPS 衝突予防装置 レーダー
 (満載航海) 13.6 kn 航続距離 16,100 浬 船級・区域資格 NK・遠洋
 乗組員 24名 スクリューコンベア型セメントローダー/アノンローダー

竣工 9-6-5
 満載喫水 8.882 m
 セメント艙容積(グ) 20,904.29 m³
 清水槽 242.63 m³
 (常用) 6,120 PS (150 rpm)
 無線装置 MF/HF,
 速力(試運転最大) 16.27 kn
 船型 ウエル甲板船
 (本文28頁参照)

進水 9-1-29
 型深 13.40 m

燃料消費量 190 t/day
 出力(連続最大) 7,200 PS (158rpm)

燃料消費量 190 t/day
 出力(連続最大) 7,200 PS (158rpm)

燃料消費量 190 t/day
 出力(連続最大) 7,200 PS (158rpm)

燃料消費量 190 t/day
 出力(連続最大) 7,200 PS (158rpm)

燃料消費量 190 t/day
 出力(連続最大) 7,200 PS (158rpm)



リーガル ユニティ
輸出油槽船 **REGAL UNITY**

船主 Regency Tankers Corp. (Marshall Islands)
 日立造船株式会社有明工場建造(第4888番船) 起工 8-9-5 進水 9-2-8 竣工 9-3-31
 全長 316.61m 垂線間長 315.09m 型幅 58.00m 型深 31.80m 満載喫水 22.85m
 総トン数 164,371トン 純トン数 100,817トン 載貨重量 307,000トン 貨物油艙容積 350,850^m³
 主荷油ポンプ 5,500^m³/h×150m×3 クレーン×2 燃料油槽 8,010^m³ 燃料消費量 78.0t/day
 清水槽 600^m³ 主機関 日立-B&W 7S80MC形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 34,650 PS (79.0rpm)
 (常用) 31,190 PS (76.3rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶×2 発電機 Hyundai
 (D/G×3, E/G×1) 無線装置 MF/HF 海事衛星通信装置 VHF GPS 衝突予防装置 レーダ
 速力(試運転最大) 16.25kn 航続距離 29,500 浬 船級・区域資格 ABS・遠洋 船型 平甲板船
 乗組員 30名 ダブルハルトンカー HZ SSD (HZ Super Steam Duct) を装備

12

エヌオーエル アイオライト
輸出コンテナ船 **NOL IOLITE**

船主 Garland Shipping Pte.Ltd. (Singapore)
 三菱重工業株式会社社長崎造船所建造(第2127番船) 起工 8-10-8 進水 9-3-4 竣工 9-6-6
 全長 272.046m 垂線間長 258.00m 型幅 40.00m 型深 24.30m 満載喫水 13.50m
 総トン数 63,900トン 純トン数 21,743トン 載貨重量 62,693トン 艙口数 7
 Cont.搭載数 4,918 TEU 燃料油槽 8,619.3^m³ 燃料消費量 178.8t/day 清水槽 667.7^m³
 主機関 三菱Sulzer 12RTA 84C-UG形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 66,120 PS (102rpm)
 (常用) 59,510 PS (98.5rpm) プロペラ 6翼1軸 補汽缶 立円筒 油焚 3,800 kg/h×7 kg/cm²
 発電機 2,140kW×AC450V×60Hz×3, (軸発) 2,100kW×1, (非) 130kW×AC450V×60Hz×1 無線装置
 MF/HF, NBDP, インマルB, C, 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ
 速力(試運転最大) 27.78kn (満載航海) 24.5kn 航続距離 21,000 浬 船級・区域資格 LR 国際航路
 船型 平甲板船 乗組員 31名



運輸省型式承認品第4094号

船舶用自動拡散型粉末消火器

オーシャン レオ
Ocean Leo

FSP-10H

機関室の出火を
「自動」ですばやく
感知・消火!



¥39,500 (消費税別)
専用ブラケット付

特長

- 消火薬剤は粉末(ABC 3.0kg)を採用。火勢抑制効果・窒息効果で危険火を確実に消火します。防護容積は8m³。
- コンパクト設計で設置スペースをとりません。
- オールステンレス製で腐食追放、防錆効果は抜群。
- 点検はゲージをひと目見るだけで、使えるかどうかわかります。

ユージー株式会社

東京本社 / 東京都大田区蒲田 4-39-9 ☎03(3733)6201(代) 千144
 特設部 / 東京都大田区東荻谷 4-2-3 ☎03(3745)4651(代) 千144
 本社営業部 / 山梨県山梨市七日市場 1431 ☎0553(23)1270(代) 千405
 札幌営業所 / 札幌市中央区南6条西1丁目 ☎011(512)0112(代) 千064
 名古屋営業所 / 名古屋市中区こも原町 217 ☎052(501)4410(代) 千452
 大阪営業所 / 吹田市広芝町 7-7 ☎06(338)3151(代) 千564
 ユージー九州販売所 / 福岡市南区大橋 1-35-23 ☎092(522)6335(代) 千815



オリエンタル サファイア

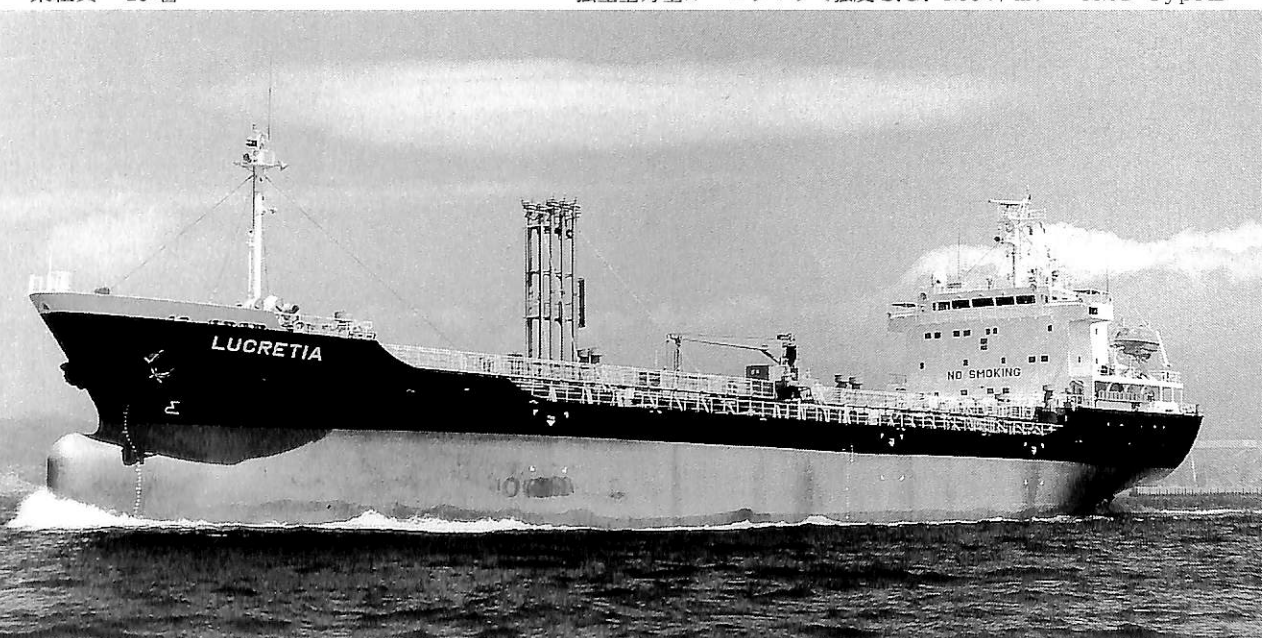
輸出ケミカルタンカー **ORIENTAL SAPHIRE**

船主 Howa Shipping S.A. (Panama)
 浅川造船株式会社建造(第397番船) 起工 8-11-12 進水 9-4-5 竣工 9-6-17
 全長 125.00m 垂線間長 117.00m 型幅 18.80m 型深 9.90m 満載喫水 7.764m
 総トン数 5,979トン 純トン数 3,254トン 載貨重量 10,303.3トン 貨物艙容積 11,559.585 m³
 主荷油ポンプ 300 m³/h×80m×4, 200 m³/h×80m×4, 150 m³/h×80m×12 クレーン 5 t×1
 燃料油槽 685.13 m³ 燃料消費量 15.4 t/day 清水槽 388.67 m³ 主機関 日立-B & W 6 L 35 MC 形
 (デ) 機関×1 出力(試運転最大) 5,280 PS (210 rpm), (常用) 4,750 PS (203 rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 12 t/h×1, 排エコ 0.55 t/h×1 発電機(主) 562.5 kVA×2 (原) 660 PS×2 (非) 30 kVA×1 (原) 37 PS×1
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルB, C, 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ
 速力(試運転最大) 14.87 kn (満載航海) 13.5 kn 航続距離 11,000 浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板船 乗組員 23名 同型船 ORIENTAL LILY, ORIENTAL AMETHYST

ルクレティア

輸出ケミカルタンカー **LUCRETIA**

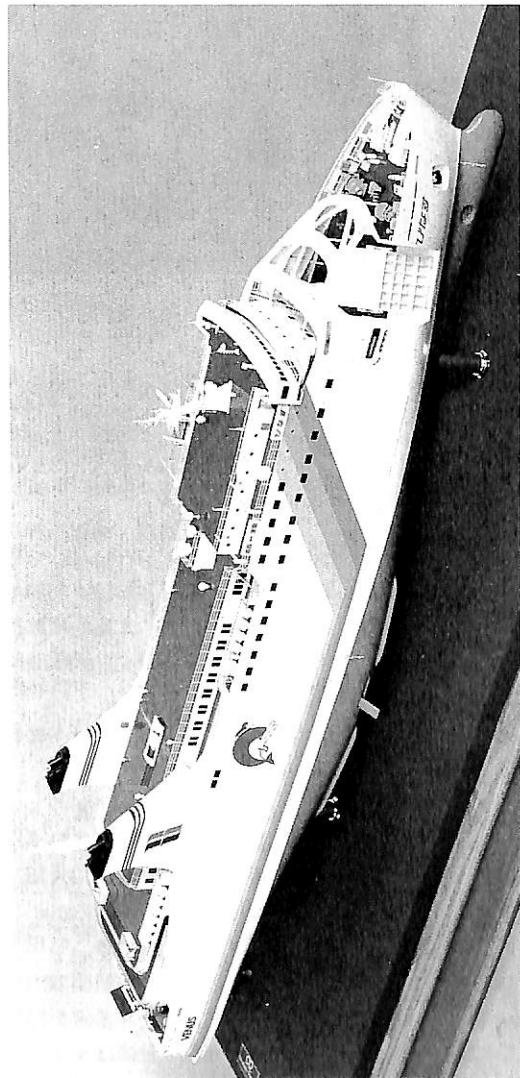
船主 True Star Shipping Pte.Ltd. (Singapore)
 長栄造船株式会社建造(第1011番船) 起工 8-12-17 進水 9-3-26 竣工 9-6-19
 全長 118.03m 垂線間長 110.00m 型幅 19.00m 型深 10.50m 満載喫水 8.401m
 総トン数 5,948トン 純トン数 1,784トン 載貨重量 10,006.70トン 貨物艙容積 5,509.66 m³
 主荷油ポンプ 125 m³/h×50m×6 タンク数 3 クレーン 4.5 t×15m×1
 燃料油槽 A 89.06 m³, C 733.96 m³ 燃料消費量 129.5 g/PS/h 清水槽 574.27 m³
 主機関 日立B & W 7 L 35 MC (MK-6) 形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 6,160 PS (210 rpm)
 (常用) 5,540 PS (203 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 1,500,000 kcal/h×220 °C×2
 発電機 ヤンマー 480 PS×1,200 rpm×2 無線装置 400 W MF/HF, NBDP, インマルB, C
 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 15.064 kn
 (満載航海) 13.50 kn 航続距離 10,000 浬 船級・区域資格 BV・遠洋 船型 一層凹甲板船
 乗組員 20名
 ・独立重力型カーゴタンク(強度 S.G. 1.90 t/m²)
 ・IMO Type III



陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

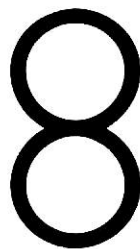
金属材料仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。



旅客船兼自動車渡船“びなす” S=1/100
(三菱重工業株式会社下関造船所 第1000番船)

船主 東日本フェリー株式会社
ご用命建造所 三菱重工業株式会社下関造船所

横浜精密



ISAO-JAPAN

Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

835 SHINYOSHIDA-MACHI, KOHOKU-KU, YOKOHAMA
JAPAN 223 (日本産業模型協会広報員)

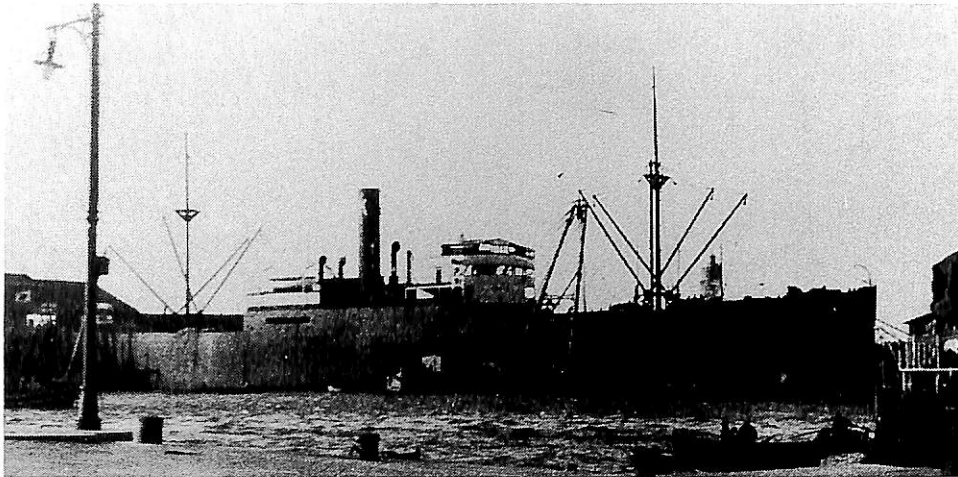
TELEPHONE 045-592-0007 (代) FAX.045-592-6212

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2

日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨物船 えちぶと丸 国際汽船→上野汽船合資



浦賀船渠建造(第156番船)	船舶番号 25097	信号符字 RMCD→JEDD	
起工 大8-11-17	進水 9-2-13	竣工 9-3-2	
垂線間長 121.92m	型幅 16.45m	型深 9.14m	満載喫水 8.86m
満載排水量 14,242トン	総トン数 6,709.71トン	純トン数 4,800.40トン	載貨重量 10,479.3トン
貨物艙容積(ベ) 12,363㎡ (グ) 13,652㎡	主機関 三連成レシプロ機関×1		
出力(連続最大) 3,922 PS (計画) 3,500 PS	速力(試運転最大) 13.9kn (満載航海) 10kn		
船級・区域資格 通信省第1級船 遠洋区域	ロイド 100 A 1 with freeboard LMC.	乗組員 44名	
旅客 1等2名	船籍港 浦賀→神戸→京都府中→大阪		

本船は、国際汽船が浦賀船渠に発注した三連成レシプロ機関を有する当時としては大型の貨物船であった。

当時は、第1次世界大戦による船舶需要は旺盛で、工事は繁忙をきわめ、アメリカとの船鉄交換船の建造、その他の輸出船、貨客船、駆逐艦等の新造工事が最も忙しい時であったので、浦賀船渠では竣工を急ぐため、大正8年9月新造船の建造に対して速成奨励金を交付した。

大正8年から9年にかけて奨励金を受けた艦船は10隻で金額は1万円ないし2万5千円であった。

本船はこの適用を受けた1隻で、浦賀を船籍港とす。

大正10年、神戸籍となる。

大正15年12月現在、カナダ東岸と、ヨーロッパ間の不定期船として穀物の輸送に当たる。

昭和3年、トン当たり57.5円で大阪の上野汽船に売却されて、隆洋丸と改名、京都府中籍となる。

昭和4年12月31日13:30、山下汽船の備船で、三池を空船で出港、バンクーバーに向かう途中、昭和5年1月10日19:30、48°22'N、177°50'Eにて船体に衝撃を受けたが、原因不明のまま航海を続けたが1月11日13:30、舵の主要部分がなくなっているのを発見、アリュージェン列島の南70哩の地点であった。

その後、本船は仮の舵を作製してこれを取付け、舵を失ってから16日目の1月28日、ようやく航海の自由をと

りもどし、単独で2月8日12:00勝浦沖に到着、2月9日08:35浦賀に入港し、本格的に修理を受ける。

昭和10年12月7日神戸発、大阪商船の東航南アフリカ航路に配船。

昭和13年3月2日神戸発、日本郵船のボンベイ航路に配船。

昭和16年、大阪籍となる。

昭和16年9月、陸軍に徴用され軍用船となり、9月19日笠戸発、10月5日コロ島、10月15日基隆、10月16日海口を経て、10月18日宇品に帰る。

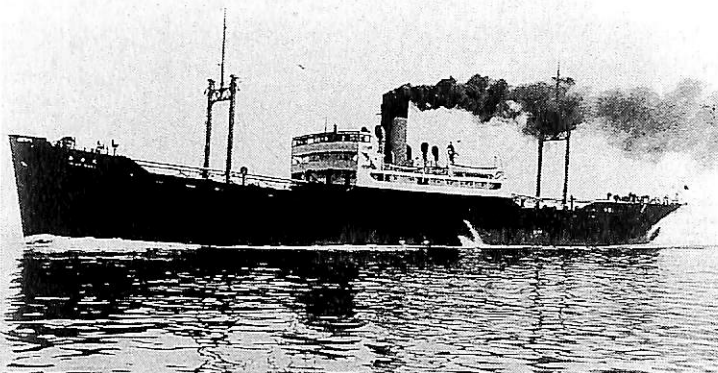
昭和16年11月16日、第14軍、第16師団を乗せて大阪発奄美大島を12月17日20隻の船団で出撃、12月24日フィリピン、ラモン湾に進入、部隊を揚陸す。昭和17年1月3日高雄にもどり、2月にはサイゴン、4月から10月にかけてシンガポール、ラングーン、ベナンなどマレー半島周辺で行動、11月15日宇品に帰る。

昭和18年1月8日門司発、釜山、パラオ、上海、同地で部隊を積み3月7日パラオに揚陸、4月22日門司着。

昭和18年11月12日若松発、12月8日マノクワリからマニラに向かう途中、昭和19年1月1日サンボアンガ西北8°24'N、122°56'Eにて米潜 Puffer (SS-268) の雷撃により沈没した。
(写真提供 池田良穂氏)

貨物船 泰 安 丸 大連汽船→日本海汽船

三菱重工業神戸造船所建造(第423番船)
 船舶番号 関583→47042 信号符字
 JDUO→JQBG 起工 昭11-2-1
 進水 11-5-25 竣工 11-8-9
 全長 110.80m 垂線間長 106.05m
 型幅 15.24m 型深 7.32m
 満載喫水 6.16m 満載排水量 7,646トン
 総トン数 3,651.60トン 純トン数
 2,076.94トン 載貨重量 5,204トン
 貨物艙容積(ベ) 6,442 m³ (グ) 6,971 m³
 主機関 Bauer Wach 排気タービン付立形
 複動三段膨張機関×1 速力
 (試運転最大) 15.301kn (満載航海) 12.5kn
 船級・区域資格 逓信省第一級船・NS・BS
 乗組員 45名 旅客 1等2名
 船籍港 大連→東京



大連汽船は大正2年1月、資本金10万円で設立された。当社は、北清沿岸航路に始まり、大連、天津、青島、上海航路に進出、昭和6年満州事変にかけて順調な発展を上げてきた。

本船は、当社の発展期に建造された優秀貨物船で、昭和11年5月25日08:50、神戸にて進水、大連籍とす。

昭和15年、日本海汽船の所有となり、東京籍となる。

昭和16年7月23日海軍に徴用され、佐世保鎮守府所属の運送船となる。

昭和16年12月8日より、翌17年5月10日まで海南島、

仏印と内地間の輸送に当たる。5月11日より8月28日まで千島、北海道方面の輸送に当たる。8月29日より、昭和18年8月3日まで内地相互間の輸送任務につく。

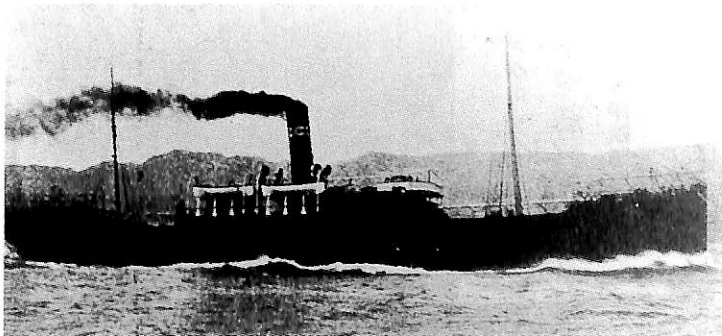
昭和18年8月3日横須賀発、8月19日トラック着、9月2日トラック発、4902船団で9月12日横須賀着。10月8日サイパン発4008船団で10月19日横須賀着。

昭和18年12月8日佐伯発オ803船団で12月18日パラオ着ラバウルへ。

昭和19年1月23日パラオ南200哩5°50'N, 134°14'Eにて米潜Gar(SS-206)の雷撃により沈没した。

貨客船 開 城 丸 大阪商船

川崎造船所建造(第269番船)
 船舶番号 9746 信号符字 JVGF→JKQC
 進水 明38-11-8 竣工 39-1-15
 垂線間長 85.34m 型幅 12.19m
 型深 7.01m 満載喫水 5.66m
 満載排水量 4,059トン 総トン数 2,025.36トン
 純トン数 1,126.11トン 載貨重量 2,339トン
 貨物艙容積(ベ) 1,722 m³
 主機関 三連成レシプロ機関×1
 出力(連続最大) 2,300 PS
 速力(試運転最大) 13.89kn (満載航海) 11.5kn
 船級・区域資格 逓信省第一級船・近海区域
 乗組員 54名 旅客 1等20名, 2等30名
 3等268名 同型船 鉄嶺丸 船籍港 大阪



大阪商船が造船奨励法の適用を受けて大阪・仁川航路用に建造した貨客船で、竣工後は、関釜連絡航路に就航するために大連航路に配船された。

明治38年11月8日16:00神戸にて進水、12月28日西宮沖にて公試運転を実施し、最高速力13.89ノットを記録した。

明治39年1月25日大阪発、基隆丸、安平丸に代って大連に向け処女航海に出る。

明治40年3月23日神戸発を以て大連航路を撤退。

明治40年4月9日、敦賀・ウラジオストック線開設の第1船として就航。7月9日同航路を撤退、7月20日よ

り再び大連航路へ。

明治45年1月14日神戸発を以て大連航路を撤退、大正2年3月26日より香港・福州線に就航。

大正4年4月より、基隆、香港線に就航。

昭和3年4月、台湾沿岸(西線)線に配船。

昭和7年5月28日、鹿児島発、鹿児島・那覇線へ。

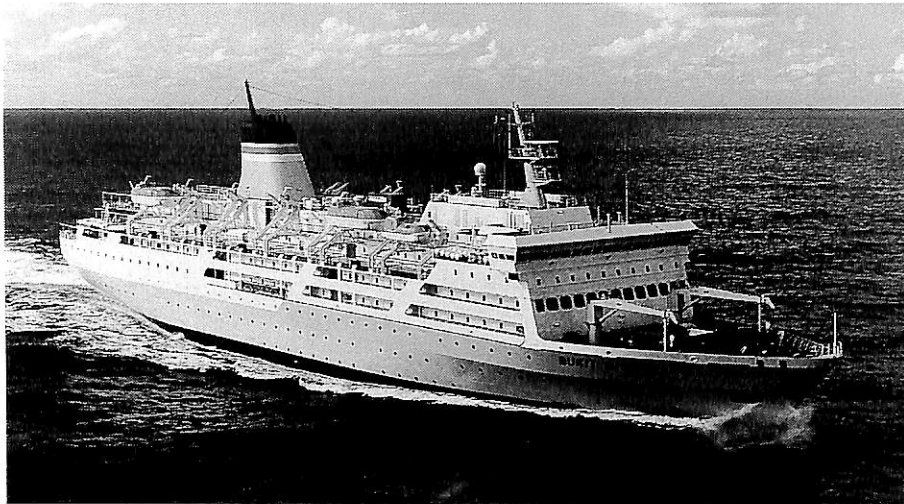
太平洋戦争中は船舶運管会使用船となる。

昭和20年3月13日鹿児島発、カナ304船団4隻で那覇に向かう途中、3月24日17:20上海と長崎の間30°28'N, 125°57'Eの地点で空爆を受け船尾と中央に被弾、2分間で沈没、約300名が戦死した。

4隻シリーズのインドネシア国内航路用第2船

客船“LAMBELU”を竣工・引渡

Yoshitatsu Fukawa
府 川 義 辰



◀ 第1船
BUKIT SIGUNTANG

ドイツのマイヤー造船所(Meyer Werft:Papenburg)は、インドネシアの Directorate General of Sea Communication (DGSC: Jakarta)から受注していたタイプ2000型の改良型(14,800 GT, 2,000 Pax.)を4隻発注、1996年10月12日そのシリーズ第1船“ブキート シグンタン” BUKIT SIGUNTANG を竣工・引渡した。

1997年8月2日シリーズ第2船“ランベル” LAMBELU を竣工・引渡した。同日举行された命名式には、同国大使夫人 Mrs. Mafie Hartono により、同国の Sulawesi にある山岳名より“ランベル”と命名された。なお、第3船は“シナブン” SINABUNG と命名される予定である。

〔主要目〕

全 長	146.50 m
垂線間長	130.00 m

全 幅	23.40 m
深さ (deck 2)	5.60 m
深さ (deck 3)	8.20 m
喫 水	5.90 m
総トン数	14,700 トン
載貨重量	3,375.00 トン
甲板数	9
機関出力	2 × 6,400 kW 17,000 HP
船 速	20.30 kn (at 85% MCR and 15% sea margin)
船 客 数	2,003 名
乗 組 員	147 名
船 級	BKI: インドネシア船級協会 A 100 1 "Passenger Ship" + SMO

第2船 ▶
LAMBELU





▲ 試験航海中の“GALAXY”リドデッキの配置の状況がよく判る。煙突には Chandrisグループの「X」のマークが、船体には、二本の太く黒いリボンが全体を引き締める効果は絶大、船首部に乗組員用のプールがある。 1996-10-22撮影

ドイツのマイヤー造船所建造のセレブリティークルーズ社向け
77,000 トン型 3 隻シリーズ第 2 船 “GALAXY” 竣工 (2)

— ドイツ国内建造最大の客船 —

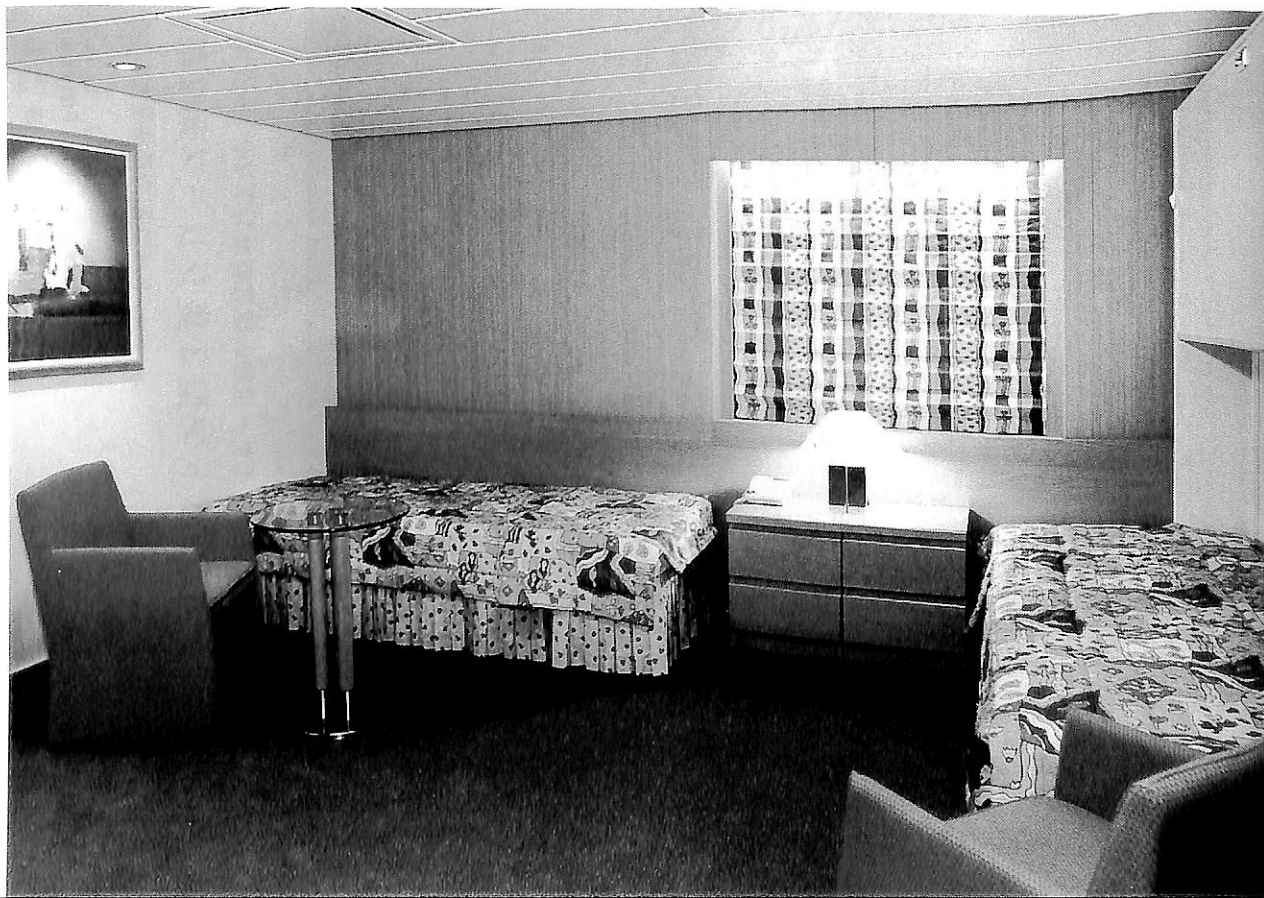
Yoshitatsu Fukawa
府 川 義 辰



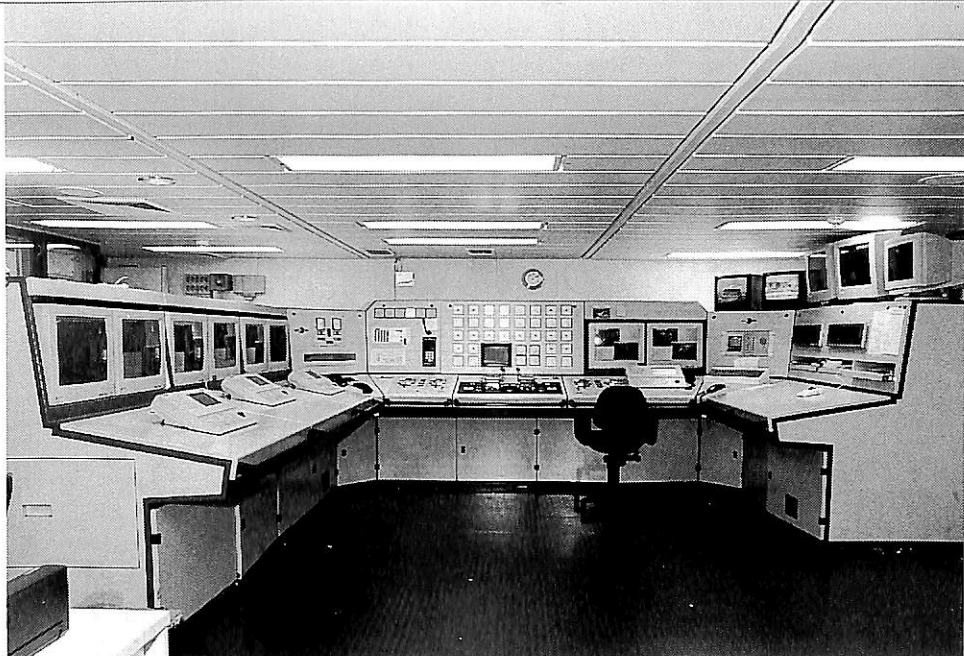
▲ Standard out-side Cabin

船客用キャビンは、アウトサイドが639室、インサイドが309室ある。

▼ Cabin for handicapped

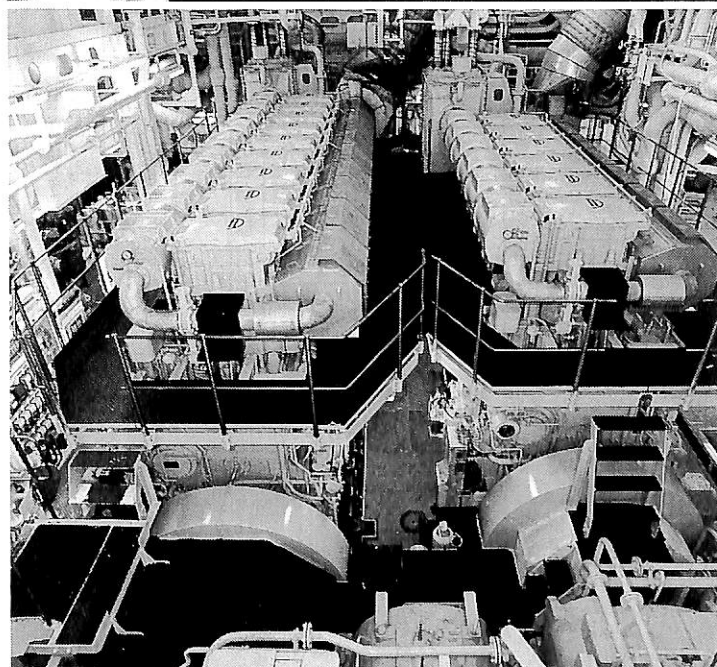


Engine
Control room ▶



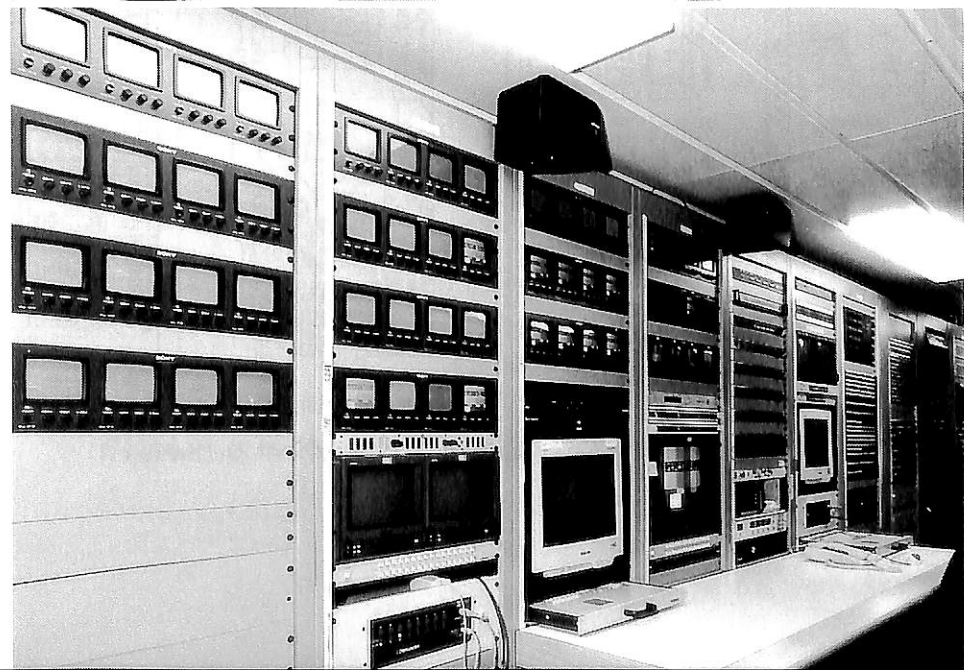
Main Engines ▶

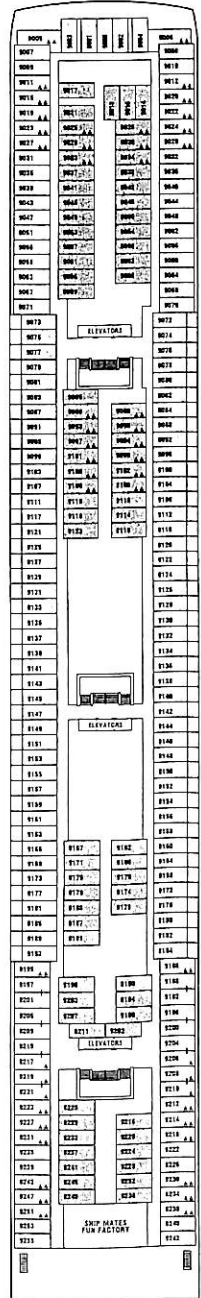
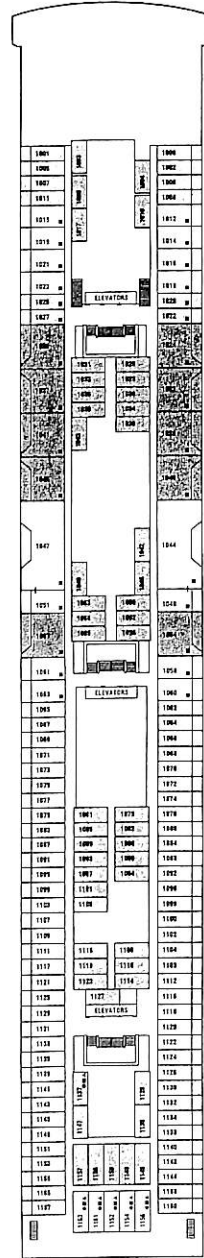
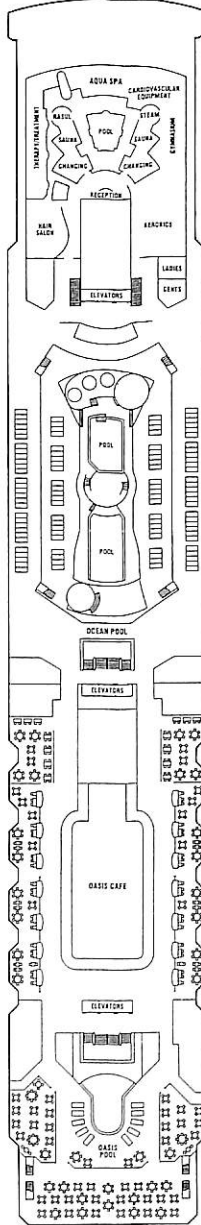
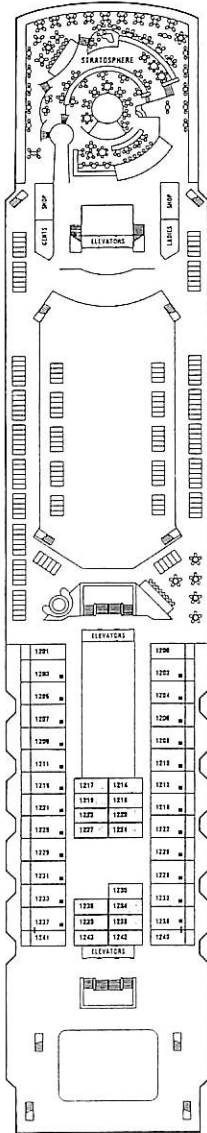
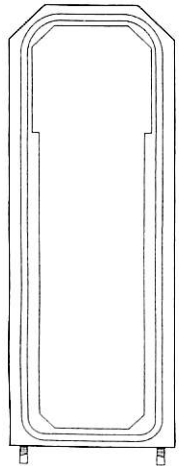
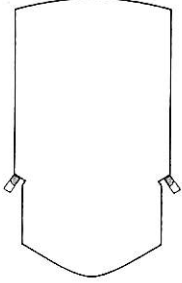
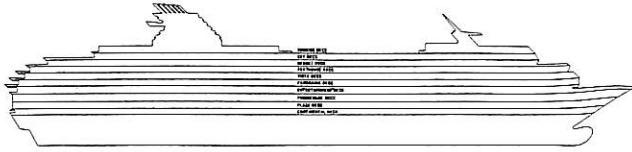
MAN-B&W
L 48 / 60 × 4



GALAXY

TV System ▶
(Studio)





SUNRISE DECK

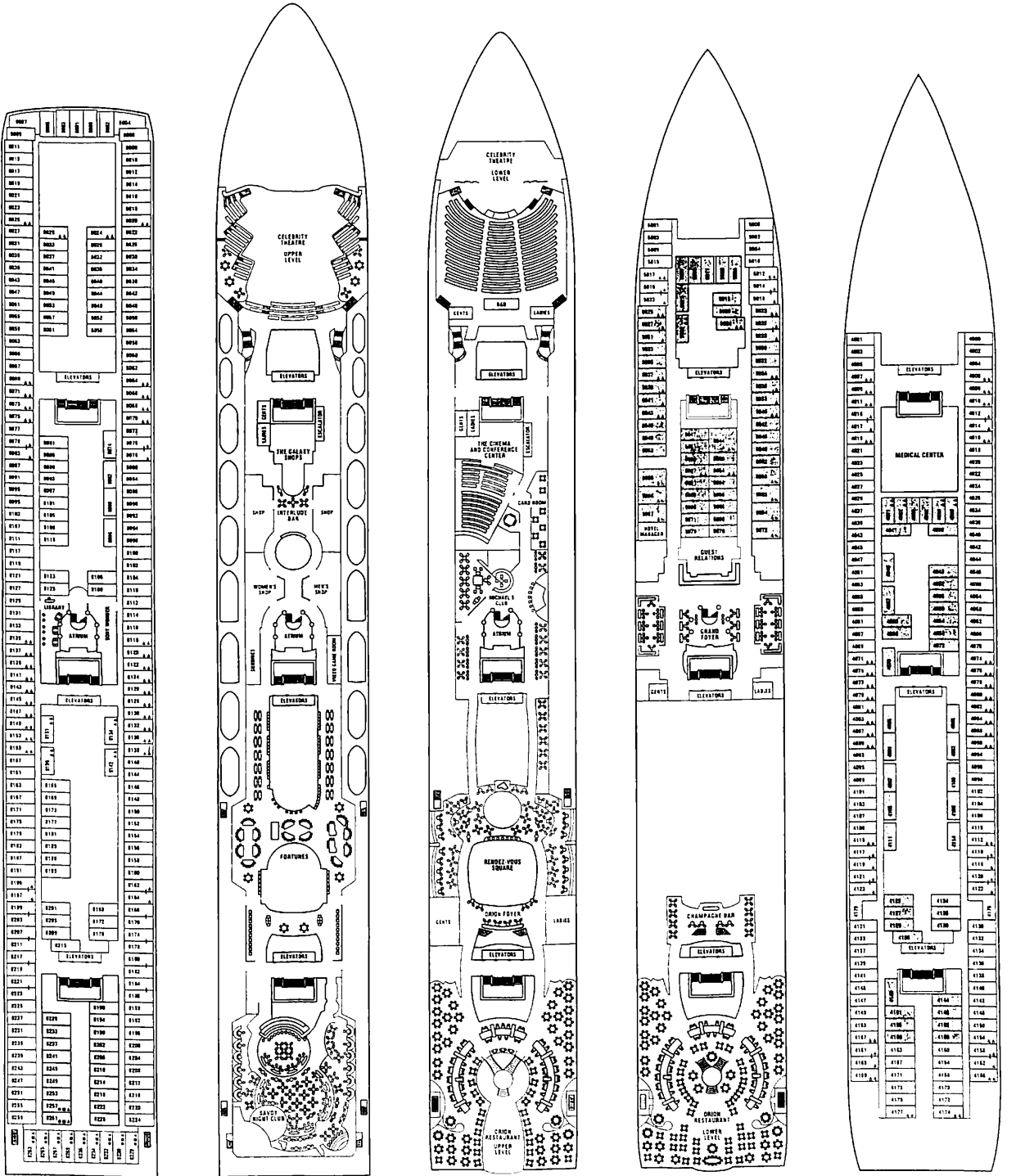
SKY DECK

RESORT DECK

PENTHOUSE DECK

VISTA DECK

Passenger Ship "GALAXY" Deck Plan (1)



PANORAMA DECK

ENTERTAINMENT DECK

PROMENADE DECK

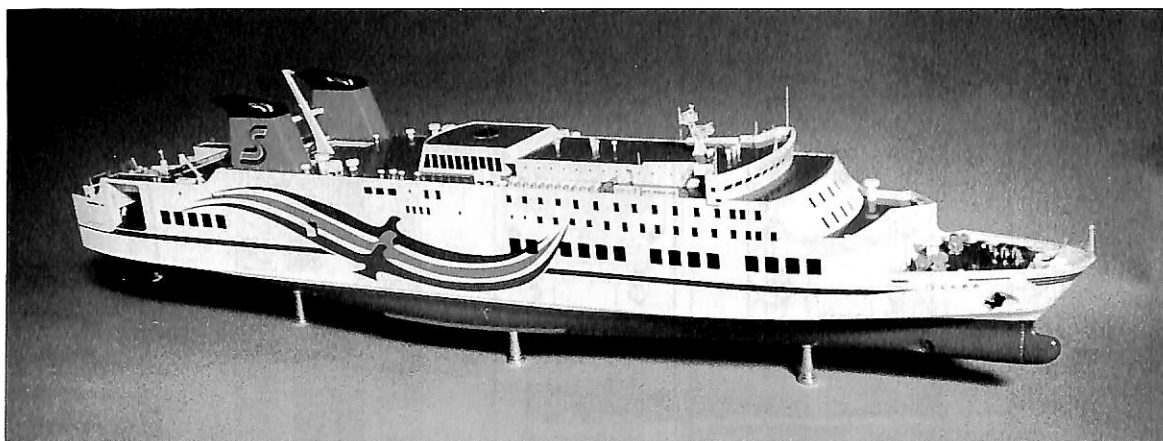
PLAZA DECK

CONTINENTAL DECK

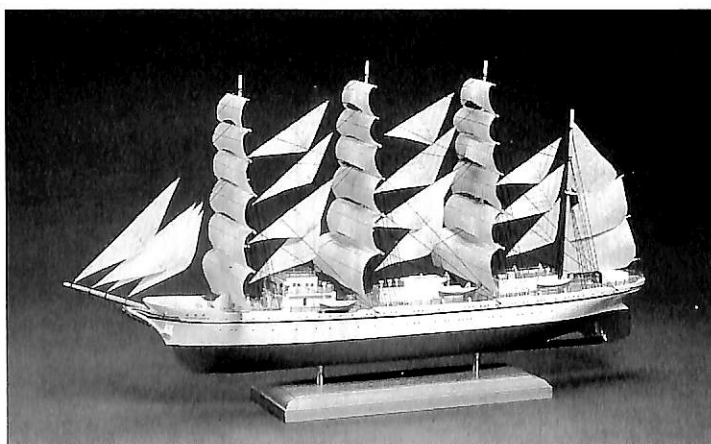
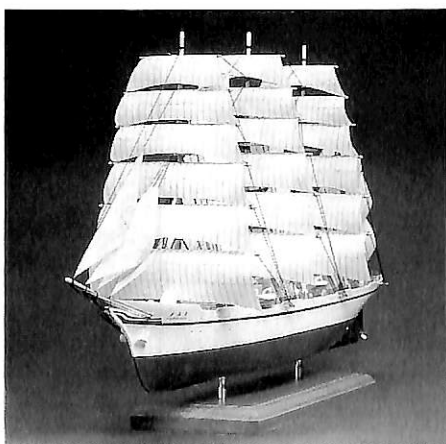
Passenger Ship "GALAXY" Deck Plan (2)

(Photo : Meyer Werft)

進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を



今治造船株式会社 建造 カーフェリー“おれんじ 7” 縮尺：1/150



“新日本丸” 金属精密美術模型完成品 豪華ガラスケース(タモ材)

模型寸法／長さ450mm／幅110mm／高さ250mm

ガラスケース寸法／長さ565mm／幅250mm／高さ380mm

ケース入完成品¥150,000

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(3998)1586

FAX. 03(3926)7202

9月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

8月20日～9月21日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

8月

21日○第三管区海上保安部は「ダイヤモンド・グレース」底触・原油流出事故で、当時の常松秀則船長と潮征治水先人を業務上過失往来妨害の容疑で横浜地方検察庁に書類送検し、捜査を終了した、と発表した。

29日●東京証券取引所第1部の平均株価が、前日(金)のニューヨーク市場での株安や、アジアの通貨下落などの影響で、一時、4月17日以来の1万8,000円割れとなった。

30日●1998年度の一般会計予算の概算要求総額は(土)80兆5,535億円と、前年度当初予算に比べ4.1%の伸びとなった。

○運輸省海運造船関係の1998年度予算の目玉は、国際船舶制度、ダブルハルトンカー、運輸施設整備事業団、メガフロート、大型油回収装置、スーパーマリンガスタービン、油回収機能を持つ大型浚渫船等。

31日●ダイアナ元英皇太子妃がパリで交通事故死(日)し、9月6日ウエストミンスター寺院で葬儀が行われた。

9月

2日●ニューヨーク株式市場のダウ工業株平均は(火)257ドル高の7,879ドルで1日の上げ幅として史上最高。その影響で8月21日1万9,157円の高値をつけて以来じり貧で一時的に1万8千円を割った東証株価も3日には376円高の1万8,609円。

3日○政府の行政改革会議は、現在の22省庁を1(水)府12省庁に再編することや内閣機能の強化を柱とした中間報告を正式に決め、与党との調整に入った。本案では、運輸省は建設省、国土庁、北海道・沖縄開発庁とともに「国土開発庁」となり、海上保安庁は「内閣府の国家公安委員会」の業務内容となる。

●国税庁は1996年度の申告所得上位50社を発表したが、国税庁が統計を取り始めた1952年度以来初めて50傑から銀行が姿を消した。第1位はトヨタ自動車。

○米連邦海事委員会(FMC)は、港湾荷役に関する事前協議制度の見直しのための日本側の協議が整わなかったとして、日本郵船など海運3社に対する制裁を発動した。今後は米国内への寄港に、1回10万ドルの課徴金が課せられる。

5日○米海軍第7艦隊の空母インディペンデンス(金)が小樽港に入港した。米空母が日本の民間港に寄港するのは初めて。

8日●自民党総裁選で橋本首相が無投票で再選された。「完全無競争」は初めて。

11日○第2次橋本改造内閣が発足した。運輸大臣(木)は藤井孝男氏。外務大臣小淵恵三氏、大蔵大臣三塚博氏。ロッキード事件で有罪になった佐藤孝行氏が総務庁長官として入閣したが、議会内外の反対意見が多く、結局22日に佐藤氏が辞任した。

13日●5日に87歳で死去したマザー・テレサのインド国葬がカルカッタで行われた。

15日○IMO「船舶からの大気汚染の防止に関する新条約の採択のための国際会議」を開催。

18日○IMOの海洋環境保護委員会(MEP C40)(木)開催。18～19日と22～25日。MARPOL条約修正審議。

平成10年度海事関係予算要求

造船需要関係予算

例年どおり大蔵省は8月31日、平成10年度（98年度）予算の概算要求を締め切りました。各省庁の一般会計予算の要求総額は、97年度当初予算比4.1%増の80兆5,535億円でした。今年は財政構造改革の旗印のもとに、思い切った重点化が求められていましたが、概算要求に見られる限りは従来とあまり変わっていないようです。今後大蔵省の査定を経て、政府予算案がどのように決定されるかが注目されます。

運輸省の概算要求のうち造船需要関係予算を集めますと次のとおりになっています。

まず海上交通局による外航関係の予算要求では、96年度からはじまった「貿易物資など安定輸送体制の整備」として船舶および海運関連施設を対象として日本開発銀行融資354億円を要求しています。

今回の開銀融資要求の大きな特徴は、日本籍タンカーのダブルハル代替促進に向け、ダブルハルタンカー1隻の融資27億円を要求していることです。その上、外航船舶建造への最優遇金利である特別金利⑤（現行2.7%）をダブルハルタンカーを建造する際には、さらに0.5%引き下げて2.2%とする超低金利融資制度を創設するほか、融資比率を50%から60%に引き上げ、さらに、外航ダブルハルタンカーの特別償却制度を拡充して現在の特償率18%を30%に引き上げるなど大々的な意欲を示しており、大蔵省の反応が注目されます。

ダブルハルタンカーを含む全体の融資対象としては、カタール向けLNG船4隻など継続分が約260～270億円、LNG船や外航ダブルハルタンカーなど新規が60～70億円、残りが海運関連施設・設備向けとなっています。

船舶整備公団と鉄道整備基金との統合によって

97年10月1日に設立する運輸施設整備事業団への財政措置として、船舶関係では475億円（資金運用部資金471億円、産業投資特別会計出資金4億円）を要求しています。これに事業団の自己資金272億円を加えて98年度の支出ベースでの事業規模は747億円となっています（内航貨物船580億円、旅客船152億円、改造等15億円）。これによる事業計画ベースでの建造量は、内航貨物船12万総トン、旅客船2万5,500総トンの見込みです。

海上技術安全局は、船舶輸出の確保のために日本輸出入銀行の融資を200億円要求しています。現実の問題としてはOECD船舶輸出信用了解の関係で公的資金である輸銀融資を現在の低い市中金利水準で受けることはできませんが、米国が批准しないため発効していないOECD造船協定が発効すると、現在プラントが利用しているように、船舶輸出でも輸銀を利用できるようになるので、要求を続けているようです。

海上保安庁は98年度予算として、1,200総トン型の大型巡視船1隻、代替建造の大型巡視艇2隻の計3隻を新規要求しています。広域的哨戒体制の整備として建造する大型巡視船の初年度建造費は8億2,000万円（3年計画・国庫債務負担行為35億7,300万円）で、海上や海岸における火災に迅速に対応するための消防機能も強化しています。代替建造の大型巡視艇2隻は、同4億6,500万円（2年計画・国庫債務負担行為16億6,100万円）で、その他継続分の予算要求額は、ヘリコプター1機搭載型巡視船1隻、大型巡視船6隻です。

防衛庁は98年度予算として、護衛艦2隻を含む艦艇5隻のほかに支援船9隻の合計14隻を新規建造するとして要求しています。

艦船に関する要求総額は2,360億100万円で、98年度歳出額は9億1,000万円、後年度負担額は2,350億9,100万円です。

艦艇の内訳は、①護衛艦（4,600排水トン型）2隻、②潜水艦（2,700排水トン型）1隻、③掃海艇（510排水トン型）1隻、④輸送艦（8,900

排水トン型) 1隻です。このほか支援船は300排水トン型水中処分母船2隻, 260排水トン型曳船1隻, 50排水トン型曳船2隻, 310排水トン型水船2隻, 6排水トン型交通船2隻となっています。

ナホトカ号の重油流出事故のとき大型油回収船を名古屋から日本海まで回航しなければならなかったことで、日本海側にも用意しておく必要性が痛感されたため、今年は港湾局から、現在第4港湾建設局(下関)に所属し、関門航路で浚渫作業に従事している「海鷗丸」の老朽更新にあわせて、3,500総トン、油水回収能力1,000 m³/hの大型浚渫兼油回収船を建造し、流出油防除体制の強化を図ることとなりました。建造費は70億円で98年から3年間の国庫債務負担行為とし、初年度は14億円が予算要求されています。

造船関係予算要求

海上技術安全局の主な予算要求としては、

A. 次世代船舶の研究開発を促進し、船舶技術および海上輸送の効率化を図るため造船業基盤整備事業協会が行う次世代船舶研究開発促進事業に要する費用を3億8,000万円補助することとしています。その具体的内容としては、

(1) 環境低負荷型船用推進プラントであるスーパーマリンガスタービンの研究開発費の2分の1である
2億4,000万円。

研究開発期間は97年から2002年までの6年間。研究費総額は25億円になる見通しで、うち半分の12億5,000万円を補助することとしています。

(2) 荒天対応型の大型油回収装置の研究開発費
1億4,000万円。

ナホトカ号油流出事故を受けて要求されたものです。4年計画で、総研究開発費は11億2,000万円の見通しで、この半分を補助します。

なお、メガフロートの開発についての造船業基盤整備事業協会への補助は97年度で終わりますが、メガフロート技術研究組合に加盟する造船・鉄鋼17社が、98年度から3年計画、総事業費130億円

でメガフロートの空港利用を目的とする実証実験フェーズ2を実施するのに伴い、運輸省は浮体式空港の技術基準や安全・環境基準などを検証するものとして、超大型浮体式海洋構造物(メガフロート)の総合的信頼性評価に関する調査研究費9,100万円を要求しています。

B. その他に、次の各項を要求しています。

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| (1) 魅力ある造船・船用工業へ向けた産業基盤への整備のための経費 | 1,600万円 |
| (2) 造船協定の円滑な履行を図るための経費 | 4,500万円 |
| (3) 老朽船安全対策の推進に関する調査研究 | 4,600万円 |

これは、寄港国および旗国による船舶検査の国際的な船体構造部材の衰耗限度に関する基準を策定し、老朽船の安全対策を推進するものです。

C. 財政投融资(開銀融資)として合計81億円を要求していますが、その内容は次のとおりです。

- | | |
|--|------|
| (1) 民間の試験研究実施者が行う高度船舶技術に関する研究開発に | 5億円 |
| (2) 船用工業事業者の新分野への進出に | 40億円 |
| (3) 中小造船業の経営安定化のための造船業基盤整備事業協会が行う特定船舶製造業者からの土地の買い上げに | 20億円 |
| (4) 基盤的技術産業集積活性化促進地域等において造船関連事業者が実施する新生産方式の導入に | 16億円 |

流出油防除体制強化

ナホトカ号とダイヤモンド・グレース号の油流出事故は98年度予算概算要求に大きな影響を与えています。上記のダブルハルトンカーへの開銀融資・特別償却制度、荒天対応型大型油回収装置の研究開発、老朽船安全対策、大型浚渫兼油回収船建造など担当局からの要求を総合して、運輸政策局からは流出油防除体制の強化に28億9,400万円(他局所管分を含む)を要求しています。

● 新造船紹介

20,800 DWT 型

最新鋭大型セメント運搬船 “ASANO EXCELSIOR” の概要

株式会社 新来島どっく
技術設計本部基本設計部

1. はじめに

本船は、日本セメント(株)の海外プロジェクトに合わせ計画、建造された、外洋航行可能な最新鋭、最大級のセメント専用船であり、パナマのCorazon Shipping S.A 殿より御発注いただき、平成8年10月17日起工、平成9年1月29日進水、同年6月完工し、無事引き渡した。

本船は、本年6月始めより、予定どおりの航路に就航し、順調に運行を続けている。

以下に、本船の概要を紹介する。

2. 基本計画概要

今まで建造されているセメント船の荷役方式は、エアースライドによる機械積み/機械揚げと、セメントに圧縮空気を混在させて荷揚げする圧送揚げが主流であった。

それに対し、本船はその目的とする運航から、これまでと次の点が大きく異なることが特筆される。

1 つには、 載荷重量が約20,800トンと最大級の船型となること。また、 2 つめには、 外航船であるために、

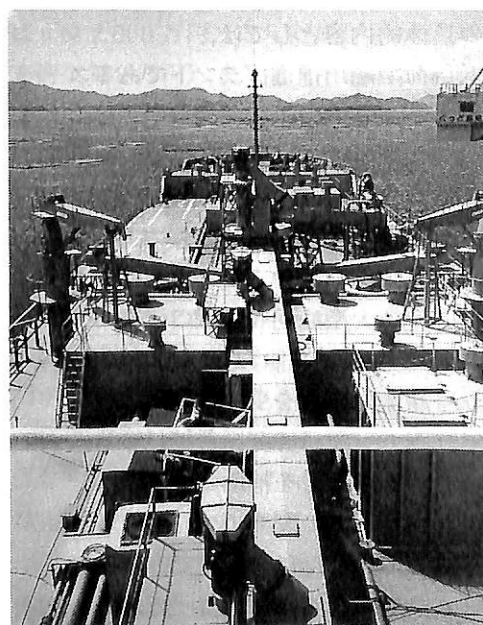
SOLASの適用を受けドライカーゴ・ダメージスタビリティ要件を満たす必要があることである。

本船はこれらを念頭に置き、基本設計をされてきたものであるが、特にドライカーゴ・ダメージスタビリティ要件を満たすために各ホールドを水密隔壁で仕切る必要性があるので、そのコンセプトに合わせるため、荷役装置はスウェーデンのBMH Marine社のスクリュウコンベア方式を採用することとした。

3. 主要目および一般配置

3・1 主要目

全 長	147.03 m
垂線間長	140.00 m
幅 (型)	25.80 m
深さ (型)	13.40 m
満載喫水	8.882 m
総トン数	13,531 トン



▲ 海上公試運転中の“ASANO EXCELSIOR”と最終艤装中の上甲板

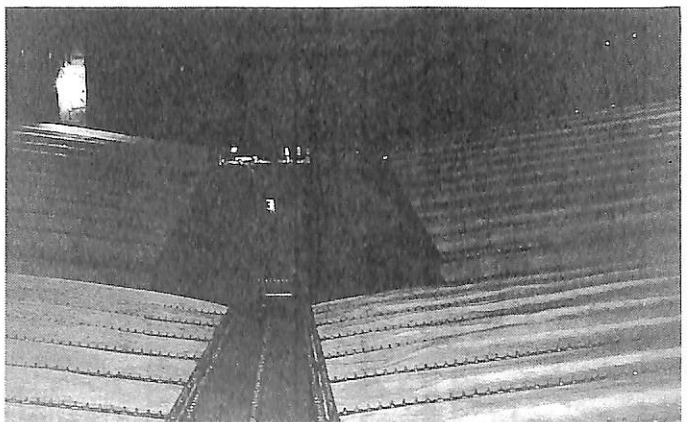
純トン数	4,951 トン
積荷重量	20,872 トン
ホールド容積	20,904.29 m ³
主 機	6UEC45LA × 1 基
MCO	7,200 PS × 158 rpm
CSO (85%)	6,120 PS × 約 150 rpm
航海速力	13.6 kn
試運転最大速力	16.27 kn
最大搭載人員	24 名
航海区域	遠洋 (国際)
船 級	NK NS*
	・ “Cement Carrier” MNS*

3・2 一般配置

本船は一般配置図に示すように、船首楼と船尾楼を有する一層甲板船であり、船首部にバウスラスタ室兼用とするボイド室と、ディーゼルバラストタンクを有し、ホールドパートの後方に機関室を有している。貨物艙は、4 ホールドに分割されており、No.2 ホールドとNo.3 ホールドの間にセラタンク等を配置したセメントマシン室が配置されている。それぞれの貨物艙は中央断面図に示すとおり、船底のエアースライドスペースを設けるため、三重構造としており、更に船底はそのエアースライドの効率的な機能を満たすため、船幅方向および船首尾方向に8度の傾斜を持っている。荷役装置は前方見通しの改善の観点からバッファーホッパーやセラタンクは上甲板以下に配置されているため、上甲板上は非常にすっきりしたものとなっている。機関室については、通常の機関機器に加え、圧送荷揚げ用のコンプレッサとその原動機が各2台配置されており、その結果、荷役時の本船周囲への騒音を減少している。居住区域は完全に分離ケーシングのタイプとし、我社の標準居住区の採用と合わせ、明るくきれいでモダンなものとなり、振動、騒音も少なく、乗組員の快適な居住空間を実現している。また、Aデッキ前面にシップオフィスとカーゴコントロール室を兼用した部屋を設け、荷役の集中制御を可能としている。また、その右舷側に通路スペースを設け、暴露部から直接入ることのできる扉と、下方のスターター室に直接降りることのできる階段を設け、荷役時の人の動きに合わせた便利な配置としている。また、船尾楼を設けることにより、充分なスペースと、広い係船作業スペースを実現し、係船時の安全に寄与している。



▲ 効率的で使い易い操舵室



▲ 船底エアレーションパネル

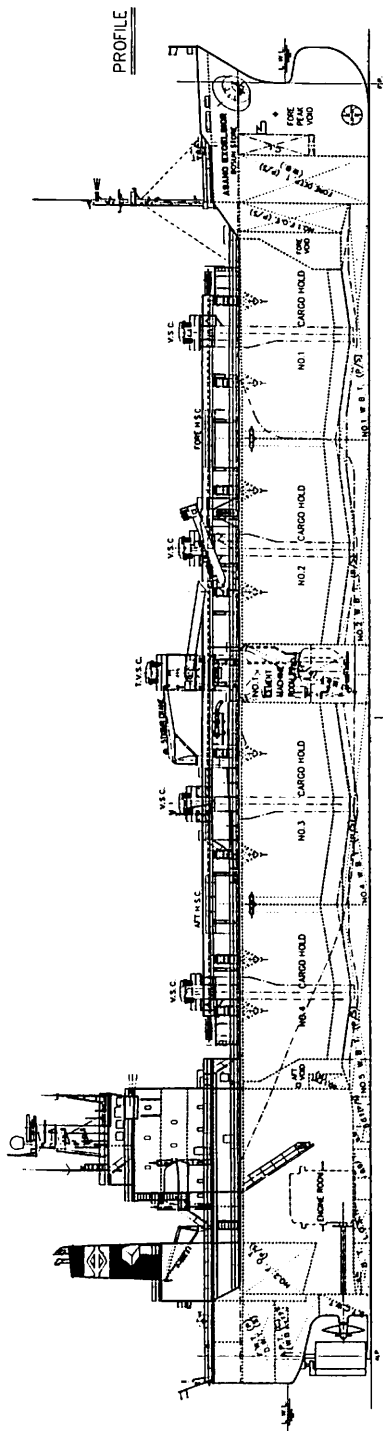


▲ ホールドボトムのエアレーション用パイプ

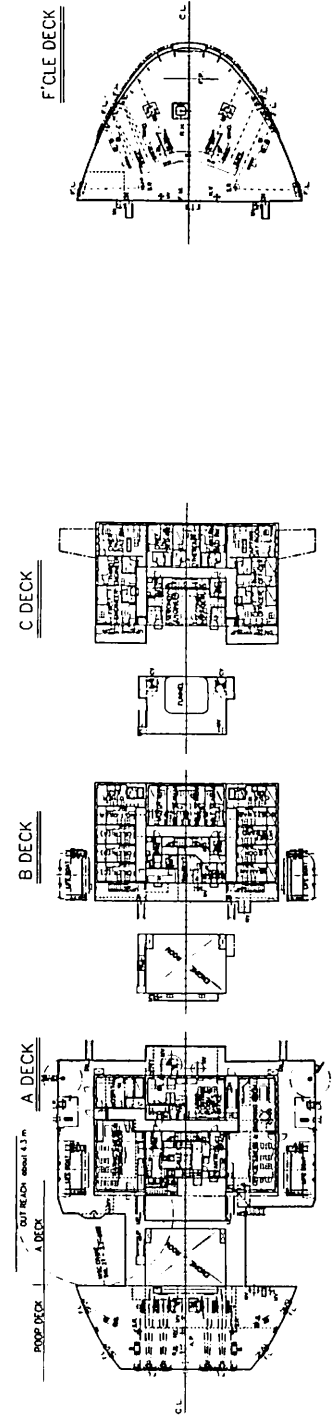
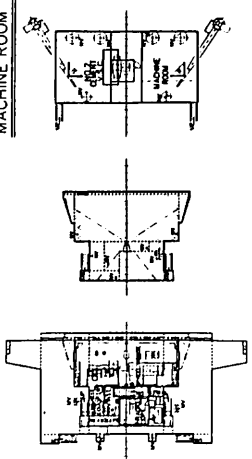
4. 船体部

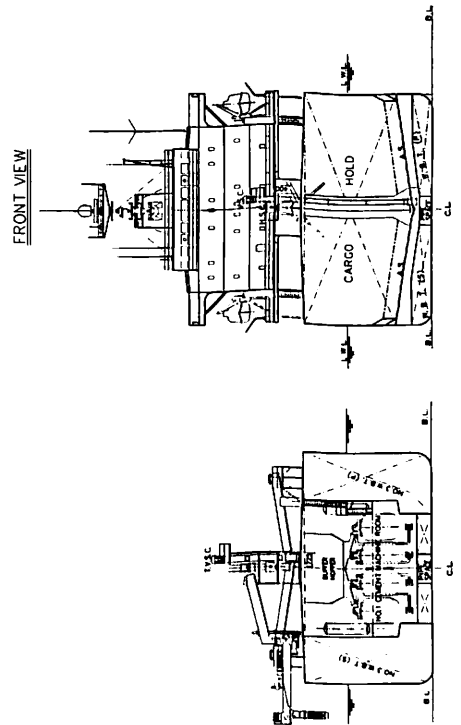
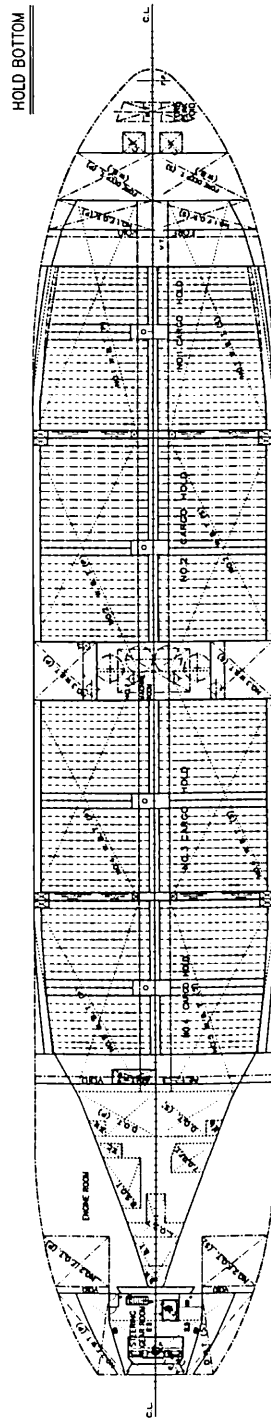
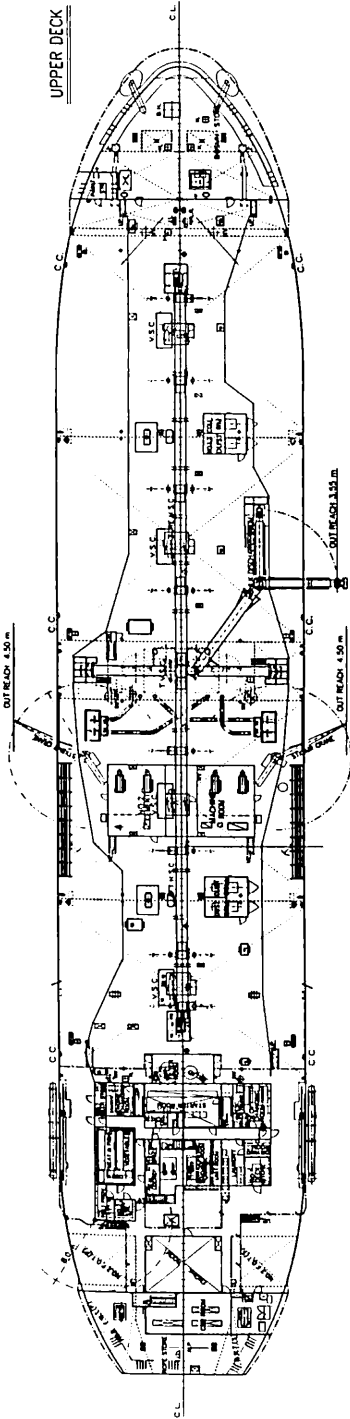
4・1 船体構造

船体の上甲板下は9枚の水密隔壁により10区画に分け



NAV. BR. DECK COMPASS DECK NO. 2 CEMENT MACHINE ROOM TOP





Corazon Shipping 向けセメント運搬船 "ASANO EXCELSIOR" 一般配置図
 新来島どっく・広島工場建造

けられており、前述のようにホールド区画は三重底とし、構造上安全性の高いものとしている。

ホールドはその荷役システムの必要性から、ロンジバルクヘッド等は設けずに船首尾間にボックスガーダーを設け、船全体の強度を向上させている。

艙内外板とバルクヘッドについては、全てスティフナー付フラット構造であるが、フェイスプレートの代わりに、ラウンドバーを採用し、必要に応じて約60度の傾斜のスラントプレートを設置することで、構造上の理由によるセメントの滞留を最小限にすることを実現している。また、バルクヘッドにはトランクを設け、その中に全てのパイプ（サウンディングパイプやエア抜きパイプ等）を導設することにより、パイプの発汗によるセメントの付着を防ぎ、また、万一のパイプ破損時にもセメント艙に直接水等が入らないようダブルセイフティの構造となっている。

4・2 操船係船機装

本船は大推力の電動CPPバウスラスタ（推力約15t）とフラップラダーを装備し、出入港時の船体の横移動を可能とし、本船の岸壁での離着岸の操船を容易にしている。

また、船首尾の係船機は、2ホーサードラム、1ワーピングエンドのタイプをそれぞれ2基ずつ装備し、十分な作業スペースと相まって安全で楽な係船作業を可能としている。

4・3 荷役装置

本船の荷役装置の荷役能力は以下の通りである。

対象カーゴ：スタンダードポルトランドセメント

（設計比重：0.9～1.18 t/m³）

機械積み能力：1,500 t/h

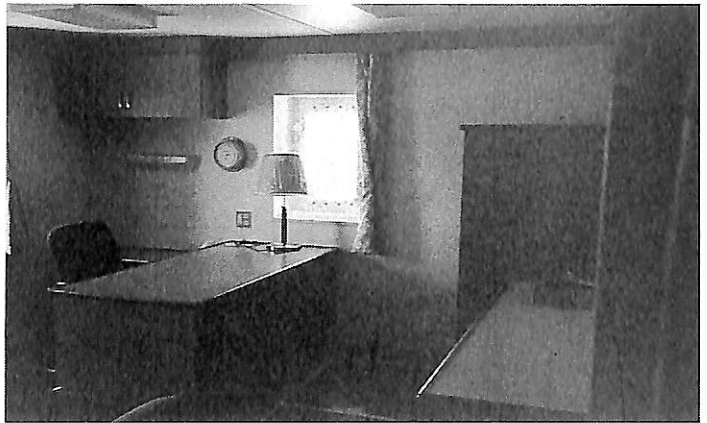
機械揚げ能力：1,000 t/h

圧送揚げ能力：500 t/h×2

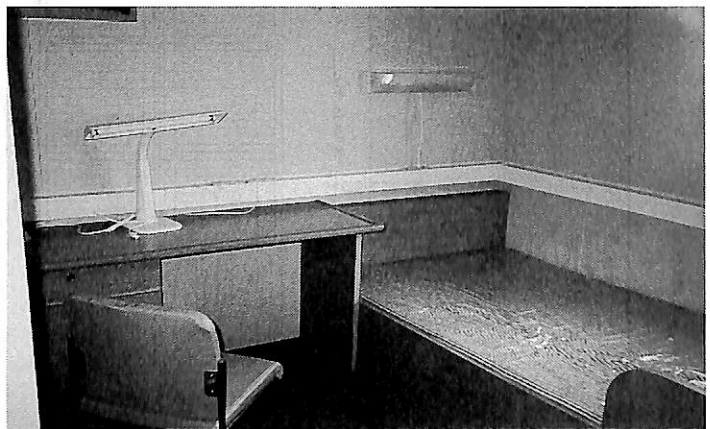
（コンベア長：190 m）

本船の荷役装置のコントロールは全て荷役制御室からの遠隔集中制御としており、トータルコンピュータコントロールシステムによりコントロールされているため、フルオートマチック稼働となっている。更に、岸壁側の設備との取り合いの必要性、特別なシーケンスの荷役を考え、荷役制御室よりのマニュアル操作による荷役（もちろん各々への安全装置によりミスオペレーションを防ぐことも可能）を実現している。

荷役機器に沿ったカーゴの流れは以下の通りである。



▲ 船長居室



▲ 船員居室

積荷時：カーゴはセメント受け口（両舷に装備）より、船幅方向に設けられたエアースライドを介し、垂直スクリーコンベアに入る。それによりいったん上方へ運ばれたカーゴは船首尾方向に設けられた水平スクリーコンベア（可逆）により各々のホールドへ分配される。

揚荷時：船底に設けられた船首尾方向、船幅方向にも8度の傾斜をもったエアースライドの作用により、各ホールドの中央にカーゴは集められホールド中央にあるゲートを介して垂直スクリーコンベアにより上甲板上まで運ばれる。垂直スクリーコンベアにより運ばれたカーゴは船首尾方向の水平スクリーコンベアにより本船の中央部に集められる。ここより機械揚げの場合は、垂直スクリーコンベア、エアースライド、ディスチャージブームを介して陸揚げされる。また、圧送揚げの場合は、バッファーホッパー、セラタンクを介し、コンプレッサーにて生成されたエアと混合され、パイプにて陸上のホースにつながれ、陸揚げされる。

4・4 諸管機装

荷役用（圧送揚げ用）パイプは、肉厚管を使用し、圧送揚げ時のセメントによるパイプの摩耗に対しても、十分な耐用期間をもつよう配慮されている。

船底のパイプパッセージには、エアースライド用のエア配管がされており各一枚のエアースライド用ファブリックに対し、3個所の吹き出し口を設けており、その吹き出し口は各々口径を変え、バランスよくエアが吹き出すよう配慮されている。なお、このエアースライド用エア配管は全てバックアップラインを設け、機器の故障の場合にも安全に荷揚げ可能としている。

ホールドはセメントの発熱により温度が高くなることがある。そのためパイプパッセージ等にビルジ等が発生することが考えられる。また、他の理由により、多量のビルジがでた場合の本船の保護のためにも、ホールドの隣接区画および、ホールド内の垂直コンベアトランク内には合計8個のビルジアラームが設けられており、本船の安全性を向上している。

4・5 通風装置機装

本船は機器の正常な運転と、メンテナンス時の環境の改善のため、No.1セメントマシン室、No.2セメントマシン室、およびパイプパッセージに機動通風機が装備されている。

4・6 居住設備

本船は前述のように、当社にて考案、実用化されている標準居住区を採用している。この標準居住区のコンセプトは配置も含めた居住区をどんな船でも同じものとしまた、サンドウィッチパネルや木製ユニット家具を採用し、コストを従来の工法の船と同程度におさえながら、ハイグレードで明るくモダンな居住環境を実現しようとしたものであり、既に約30隻あまりの船に採用され、船主殿より高い評価を頂いている。この標準居住区については、各種の特許を出願しており、今後とも、より多くの船に搭載してゆきたいと考えている。

5. 機関部

本船の機関室は、船尾側に発電機を3台、両舷前方にカーゴコンプレッサ、増速機および駆動用ディーゼル機関を配置し、機関室前面に配置された機関制御室から容易に保守、点検作業ができるよう交通性、作業環境を十分考慮した配置としている。

主機関、発電機は、モノフェューエルシステムを採用し低質のC重油を共通に使用できるよう計画されている。カーゴコンプレッサ駆動機関は、運転時間を考慮してA重油専燃としている。

機関部主要目

主 機 関：神発-三菱6UEC45LA × 1基

連続最大出力7,200 PS × 158rpm

プロペラ：4翼1体スキュー型ターボリング付 × 1
補助ボイラ：立型円筒コンボジット型 × 1基

容量800/700 kg/h × 6 kg/cm²

発電機関：ヤンマーM200L-SN × 3台
出力660 PS × 720rpm

カーゴコンプレッサ駆動機関：

ヤンマー6N280L-EN × 2台
出力2,200 PS × 750rpm

6. 電気部

主電源設備として、ディーゼル発電機3台を装備しており、出入港時、機械揚げ荷役時、圧送揚げ荷役時等、さまざまなコンディションにマッチした電力を供給可能としている。また、発電機自動負荷分担装置を装備することにより、発電機並列運転における負荷調整作業の軽減を図っている。

(1) 主発電機

562.5 kVA (450 kW), AC 450 V, 10 P, 3φ,
60 Hz × 3台

(2) 航海装置

磁気コンパス、ジャイロコンパス、オートパイロット、電磁ログ、GPSプロッタなど1式装備している。

なお、レーダ装置はラスタースキャン方式とし、内1台に衝突予防援助装置を装備している。

(3) 無線装置

GMDSS対応とし、MF/HF無線装置1式、国際VHF電話、ナプテックス受信機、インマルサット-C、など1式装備している。

また、業務用通信装置としてインマルサット-BおよびN-TT船舶電話を装備している。

7. あとがき

本船は、去る5月6日、7日に海上試運転を行い、予定どおりの速力、良好な操縦性、少ない振動、騒音等が確認され、無事引渡された。

末尾ではありますが、本船の計画、設計、建造にあたり、適切なアドバイスをいただき、数々の御尽力、御協力をいただきました荷主である日本セメント(株)殿、運航者である第一中央汽船(株)殿、船主である第一船舶(株)殿また建造中は我々と共に夜遅くまで仕事していただいた船長をはじめとする乗組員の皆様、各メーカーの皆様に深く感謝の意を表します。

本船の今後の御活躍と、安全な航海をお祈り申し上げます。

● 新造船紹介

1,270 m³ 積み L P G 船

最新鋭航海支援システム装備 “新ぶろばん丸” の概要

佐々木造船株式会社 設計部

1. はじめに

本船は共和産業海運株式会社ご発注の内航 L P G 運搬船であり、佐々木造船株式会社にて平成 9 年 3 月 24 日竣工、平成 9 年 6 月 20 日進水、平成 9 年 9 月 1 日完工し、引渡された。

本船は 9 月 2 日より海上輸送に就航し順調に運航を続けている。

以下に “新ぶろばん丸” の概要を紹介する。

2. 船体部要目

全 長	66.11 m
垂線間長	61.50 m
幅 (型)	11.20 m
深さ (型)	5.10 m
満載喫水	4.00 m
総トン数	749 トン
載貨重量	849 トン
貨物タンク容積	1,270 m ³ (635 m ³ × 2)
試運転最大速度	13.42 ノット
航海速度	12.00 ノット (85%)
航行区域	沿海区域 (非国際)
船 級	日本海事協会

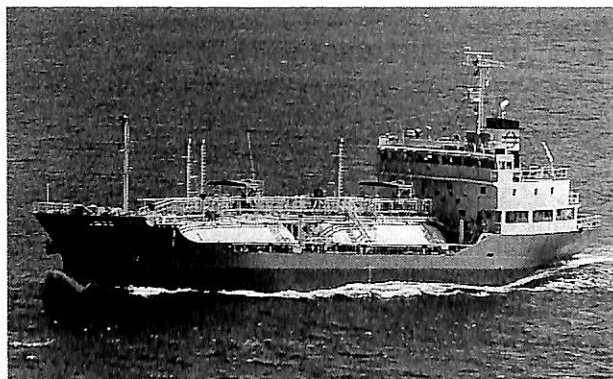
NS* (Tanker, Liquefied Gases—Maximum Pressure 18.0°C and Minimum Temperature 0°C Type II PG) MNS* (M0) BRSIA

3. 基本計画概要

本船は、内航タンカー海運組合、運輸省船舶技術研究所、東京商船大学、弓削商船高等専門学校、三菱重工業株式会社 (長崎造船所) 等と共同開発した音声対話型航海支援システムを装備している。

航海中全方向見透しをよくするため、船橋は大きな窓を全面に配置した。

居住区域を含めた船尾・船橋等振動防止を十分考慮する上で、船体強度のアップ、35度ハイスキュープロペラと船尾フィンを配置した。また貨物の L P G 液を完全ス



▲ BRSIA 取得の第一船 “新ぶろばん丸”

トリッピング可能とするため、各タンクにサクションウエルと液面計フロートウエルを配置したので、ルール上のダメージスタビリティを確保する上で諸々の工夫をした。(近海区域としての要件を満足している)

離着岸時の横移動をより容易にするため、船首に推力 3.1 トンのスラストと、70度の舵角可能な上下に板付の特殊フラップ舵にて横推力の増大、および舵への流入速度を早めるため C P P の変節速度の向上を計った。

また、これらの操作を容易にするため、これら 3 組のアクチュエータをポータブル操作盤に一括まとめた。

カーゴチェンジの際の残ガスブローのための専用スタックラインを L N G 船にない設置、かつマニュアルの作成をし安全をはかった。

乗組員の省力化のため、係船ウインチ類の分離型およびリモコン、バラスト注排水の遠隔化、ペイントは変性エポキシ増厚により長期メンテナンスを図った。

2 年ノードッキング目標上、日本ペイントの A F エコロフレックス 600 を使用した。

4. 居住設備

船尾楼甲板上に食堂、調理室、浴室等、衛生諸室を配置し乗組員居室は船尾楼甲板より一層上の端艇甲板上に全て個室として配置した。

居住設備環境基準を取得している。なお省力化のため

船内雑用水は全て清水を使用している。

食堂には機能的に機器配置された調理室との間に保温保冷庫付のフードロッカーを設けセルフサービス方式とし、乗組員8名がゆったりと食事がとれる設備を備えている。

5. 荷役設備

本船は、加圧状態の液化ガスを輸送するため、容積635 m³横置円筒型タンク2基よりなり、輸送できる貨物は比重の大きいイソブレンから比重の小さいプロパンとし、タンクは18.00 kg/cm² 15.00 kg/cm²、5.50 kg/cm²の3種類の安全弁設定値を有している。

積荷役は基地の設備を使用し、揚荷役は本船のディープウェルポンプを使用して行うものとし、荷役作業後タンクに残っているガスの回収と、管内の液押しをするため船首楼内に荷役圧縮機を2台装備している。

液面計はフロート式とスリップチューブ式、温度計は白金式と水銀式の2重化をはかっている。なおバンカー時のオーバーフロー防止液面計を事務室に設置した。

積荷状態を監視するために、荷役監視盤を事務室に設置している。

貨物ポンプ 350 m³/h × 120 m × 2台
荷役圧縮機 460 m³/h × 2台

6. 係船装置

各甲板機械は分離型とし、遠隔操作可能とした。

ウインドラス

6.0 / 2.5 t × 15 / 30 m/min × 2台

スプリングウインチ

3.0 / 1.5 t × 22 / 44 m/min × 1台

ムアリングウインチ

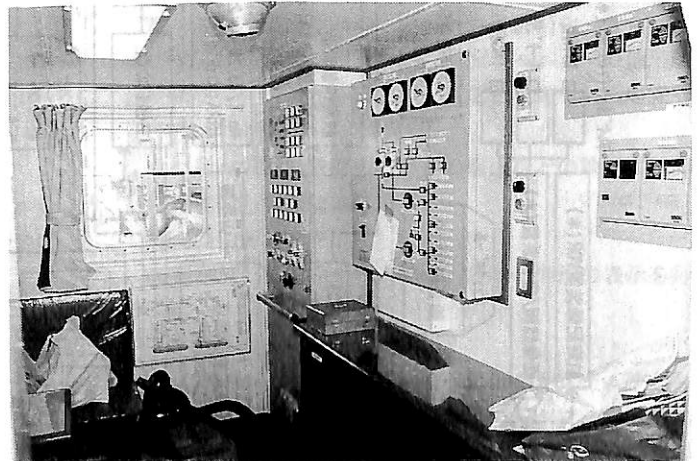
4.0 / 2.0 t × 22 / 44 m/min × 2台

7. 航海支援システム

本システムは、前述のごとく関係団体と三菱重工業株式会社（長崎造船所）等と共同開発した航海支援システムであり、操舵室に分散されている各種データを集中・統合化し、操舵の意志決定に必要な最少限の情報を航海者に自動的かつタイムリーに提供するとともに、確実な操船手段を備えることにより、航海の安全性向上



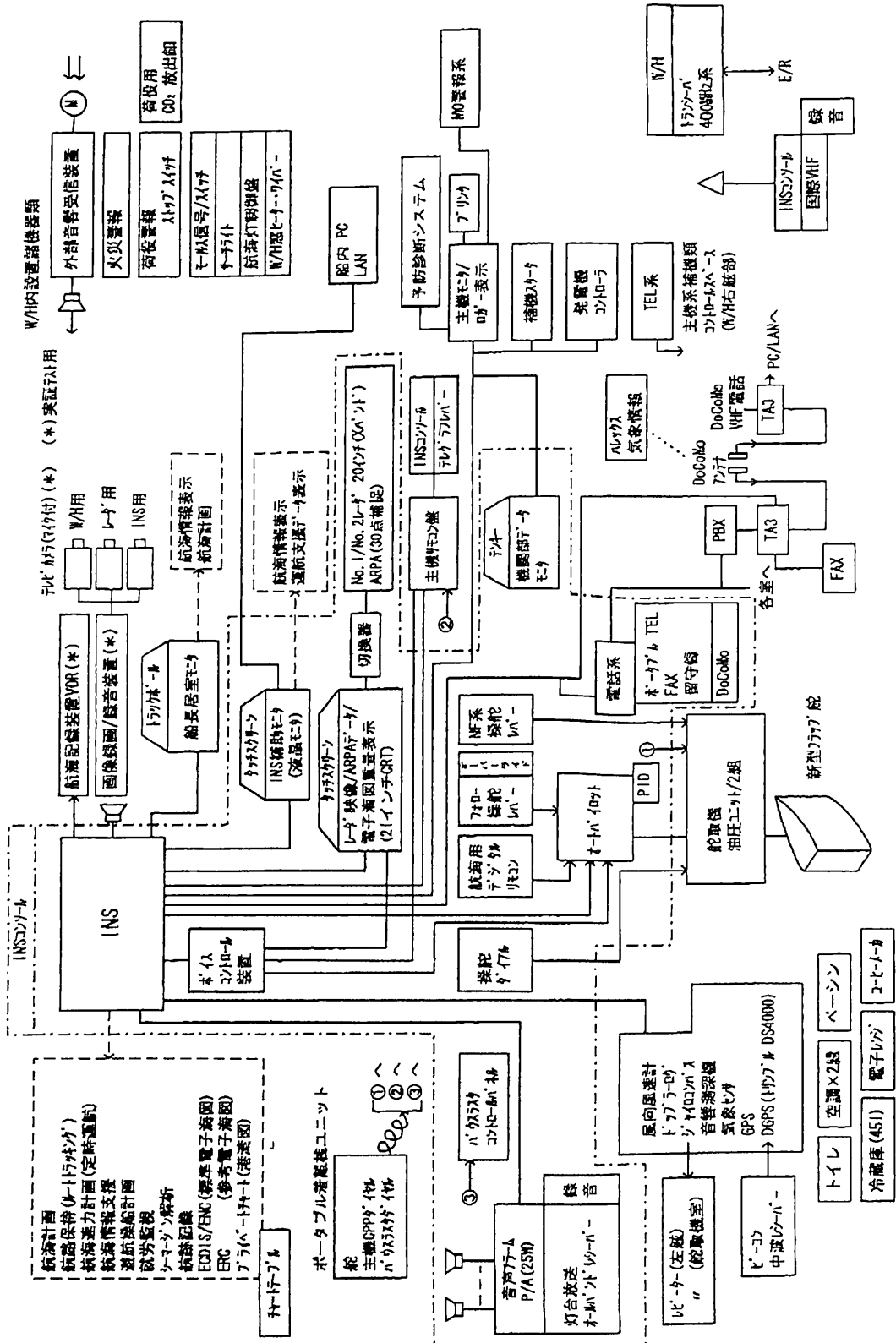
▲ 操 舵 室



▲ 事 務 室



▲ 食 堂



▲ “新ふるぼらん丸” IBS 概念図 (NK/BRSIA)

と省力化、定時運航に寄与するものとする。

7-1 装置構成

装置構成は次の装備により構成される。

- (1) 操船指令ステーション
- (2) 船長居室モニター
- (3) 補助モニター
- (4) インターフェースボックス
- (5) 音声入出力用マイクロホン・スピーカー

7-2 機能構成

基本機能構成は、航行警報・システム警報の判定・発生や各種パラメータの設定等の機能を有する。

基本機能概要については以下に記述する。

(1) 航海計器

計画航路の作成・修正および作成した計画航路における定時性や省燃費を考慮した航海時間や航行速力のスケジューリング・分析等の機能を有する。

(2) 気象海象現況 / 予報データサービス

陸上の気象海象情報提供機関とのデータ通信により、気象海象の現況および予報データを入手し、航海時間分析や船速スケジューリングに利用する。

(3) ドリフト自動計算

DGPS, GPSからの船位情報、ドップラログからの船速情報等を用いて、針路制御等に利用するための自船のドリフト方向、量を計算する。

(4) 航路保持・針路制御

計画航路を保持するための針路をドリフトも加味し自動計算し、その計算針路に沿ってオートパイロットを介して針路制御を実行する。

(5) 航速計画・船速制御

計画航路に設定された設定船速値または船速スケジューリングによる計算値に従って主機遠隔制御装置を介して船速制御を実行する。

(6) 避航操船

ARPAデータや電子海図情報により座礁・衝突の危険度を判定し、避航が必要な状況では避航方法の提案を行う。

また避航プランに基づく避航操船シミュレーションが可能で、避航プランに沿って自動操船(針路および船速制御)もワンタッチ操作で実行できる。

(7) 音声入出力

音声により操船指令・航行状況問い合わせ、表示画面切り換えを可能とし、併せて問い合わせに対する応答、警報、情報の報告、定時報告等音声による出力を行う。

(8) 航行情報支援

航海者個人単位で航行局面毎に表示情報レイアウトや

音声アナウンス内容を設定、登録可能で、航行中登録情報が自動で提供される。

また航海用電子(ENC)、航海用電子参考図(ERC)、プライベートチャートを選択表示可能で、電子海図上に各種情報ウィンドウ、自船マーク/ベクトル、他船マーク/ベクトル、レーダ映像を重量表示することができる。

ENCは専用もCD-ROM装置、ERCは専用のICカード装置を介してシステムに読み込まれ、表示機能等に使用される。

(9) 就労監視

音声入出力の警報、情報報告、定時情報報告に対する確認入力の有無を利用して就労状況の監視を行い、必要によって警報、自動減速を実施する。

就労異常の延長警報として接点信号を船内指令装置へ送出する。

(10) 船長居室モニターの機能

電子海図(海岸線のみ)表示上での自船化、ARPAターゲットの確認や現在の航行状況のモニターの他、航海支援システムの各種設定値の確認と設定を船長居室で行う。

また既存航路に対する変針点の修正などの簡単な航海計画の実施も可能である。

(11) 補助モニター

各種漁船の就労図や特定地点、日時の潮汐の表示を行う。

7-3 給電設備

船内停電時の航行の安全性確保およびシステムデータ保護、コンピュータ装置保全のために、システム電源は無停電電源装置により保護される。

バックアップ範囲は航海支援システム構成装置のうちデータ処理装置、音声入出力装置、航海入出力インターフェース、レーダ映像インターフェース、21インチカラータラフィックディスプレイとする。

8. 機関部

8-1 機関部一般

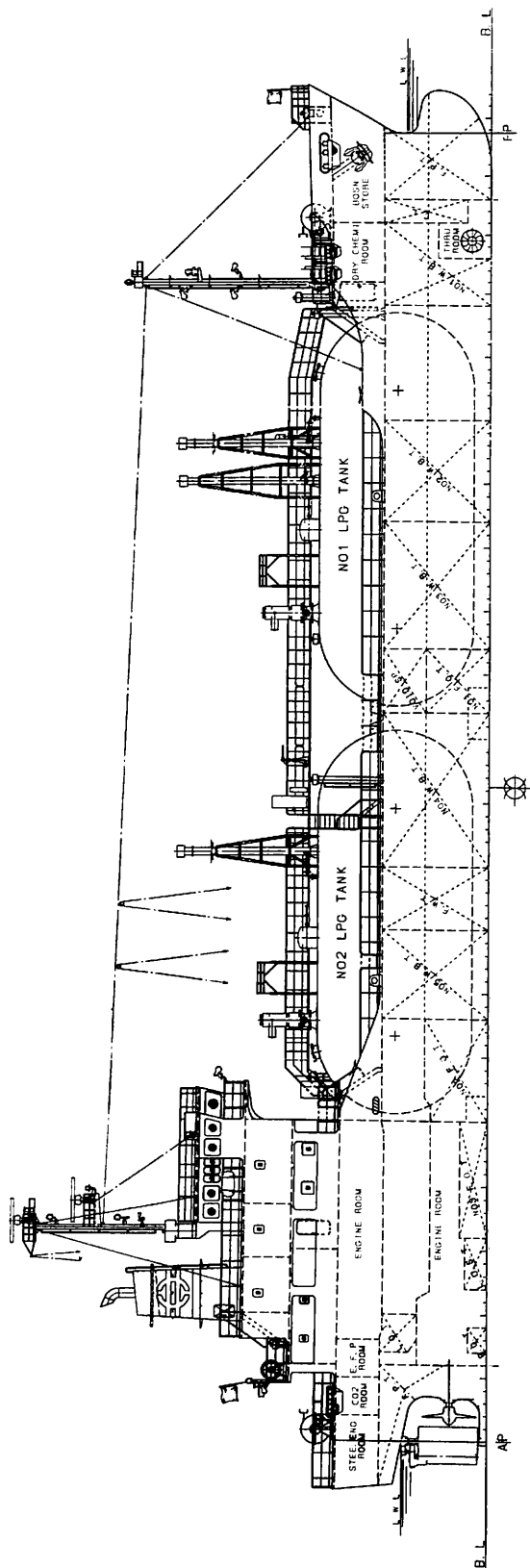
主機関は、燃料節減の目的とした赤阪鉄工A34C型機関1基を装備している。

軸系は中間軸、プロペラ軸を各1本により構成され、4翼可変ピッチ型アルミブロンズ製プロペラを装備し、発電装置は、ディーゼル駆動の主発電機1台、主機駆動の定周波付(オメガ)軸発電機1台を装備している。

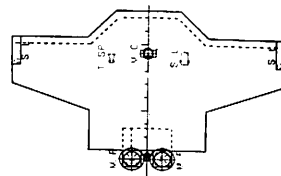
船橋を主コントロール室として設計している。

8-2 機関室配置

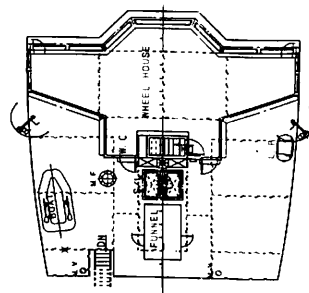
機関室配置は、作業環境、保守・点検等を十分考慮し



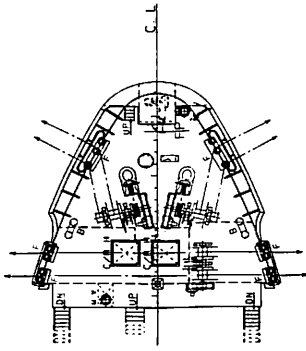
COMPASS DECK



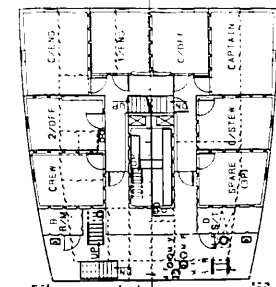
NAV BRID DECK



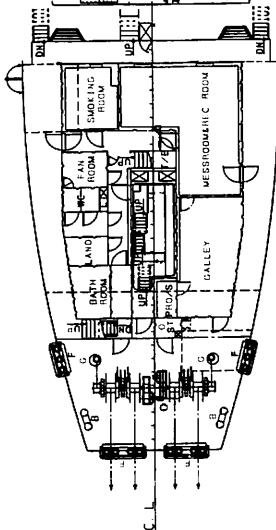
FCLE DECK



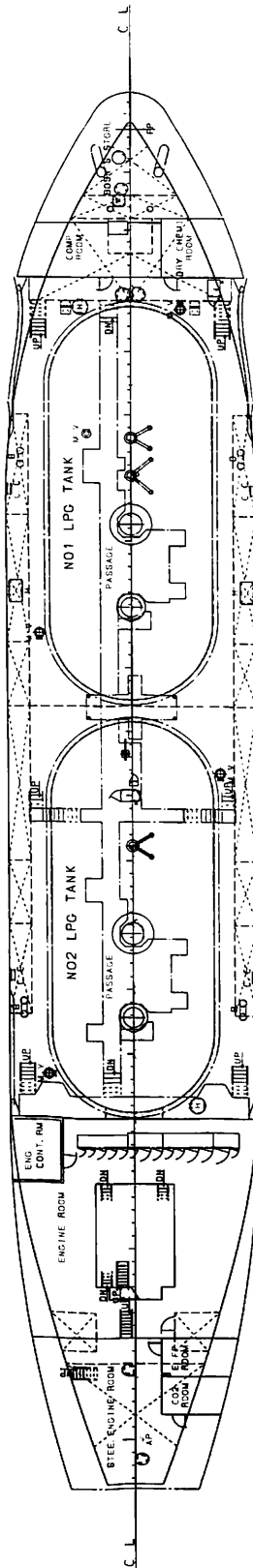
BOAT DECK



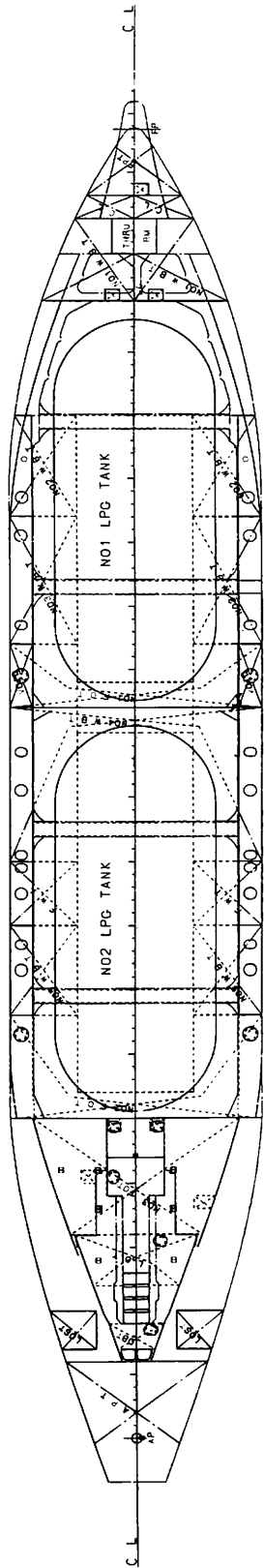
POOP DECK



UPPER DECK



BOTTOM PLAN



共和産業海運向けLPG運搬船“新ふるばん丸”一般配置図

佐々木造船・建造

船の科学

たものとしている。例えば、エンジンコントロールルームを上甲板前部に設け、極力騒音源から遠ざけ予備品スペース、工具スペース、倉庫等は可能な限り広く確保し、リフティングビームを最適位置に設けるなどして機関部員の労力軽減、保守・点検の安易さを図っている。

8-3 自動化

少人数省力化のための各種配慮をしている。

船橋に設けた機関コンソールスタンドより主機関の回転数および可変ピッチプロペラの翼角制御・発電機、各補機の制御およびCRTおよびデーターロガー表示により監視が行えるよう計画している。

主機の予防診断システム、サンプタンク、シリンダ注油タンクの液面計設置。

低負荷シリンダ注油量自動変更、電子ガバナによる省力、省エネ化。

船内L A E セントラルクーリングシステムを採用している。

8-4 機関部要目

(1) 主機関

型式×個数	赤阪鉄工A34C	×1基
出力(連続最大)	2,000 P S × 280 rpm	
(常用)	1,700 P S × 265 rpm (85%)	

(2) プロペラ

型式×個数	4翼可変ピッチ式 ハイスキュードプロペラ	×1個
-------	-------------------------	-----

(3) 軸封装置

型式×個数	メカニカルE V K	×1式
-------	------------	-----

(4) 発電機

主発電機	225 kVA × 1,200 rpm	×1台
同上原動機	ヤンマー6 N A L 2 - D T N 271 P S × 1,200 rpm	×1台
軸発電機	500 kVA × 1,200 rpm	×1台

(5) その他

燃料油清浄機	半自動フィルタリングシステム	×1台
潤滑油清浄機	半自動フィルタリングシステム	×1台
海洋生物付着防止装置	銅電極式	×1台
バウスラスタ	電動可変ピッチ型 (推力3.10トン)	×1台

9. 電気部

9-1 電源装置

電源設備として、軸発電機およびディーゼル発電機を各1台装備しており、航海中、出入港時、荷役中は軸発電機で電力をまかなう。

軸発電機とディーゼル発電機の並列運転は常時使用可

能である。

9-2 航海装置

ジャイロコンパス、オートパイロット、ドブラーログエコサン、D G P S と G P S の2重化など装置している。なおレーダは20 X バンド近距離を2台装備し、いずれも衝突予防援助装置付としている。

9-3 無線装置

無線装置はG M D S S 対応とし、国際V H F 無線電話1台、双方向無線電話2台、ナブテックス受信装置1台、衛星E P I R B 1 台およびレーダトランスポンダー2台を装備している。

またN T T 船舶電話2式を装備し局番を5局もちデータ受信ができるものとした。

10. あとがき

本船は8月11日、12日、13日の3日間海上試運転を行い、全ての面において好成績をおさめ、無事引渡されました。最後に本船建造にあたって絶大なご援助とご協力を頂いた日本海事協会、共和産業海運株式会社をはじめ、関係会社各位にお礼を申し上げます。

〔お 知 ら せ〕

●船会社の造船技術者より見た造船の諸問題

筆者都合により本月は休載いたします。

次号にご期待下さい。

(編集部)

●船舶技術協会の本●

『船舶写真集』船の科学編集部編 B5(〒当社負担)
1978年版 掲載船252隻 写真頁159頁 定価3,060円
1980年版 掲載船246隻 写真頁147頁 定価3,570円
1992年版 掲載船387隻 写真頁360頁 定価7,650円
(消費税5%込み)

●船の科学ファイル●

船の科学1年分が種々な資料とともに収録できます。
料金は税込み1,000円。当社に直接ご注文下さい。

● 海外製品紹介

Kockums の造船設計・製造のソフトウェア

TRIBON4 —新しい3製品紹介—

TRIBON の新製品 — TRIBON Initial Structural Design, TRIBON Production Data Interface, および TRIBON Vitesse の3製品および既存製品の機能強化が発表された。

< 新製品 >

● TRIBON Initial Structural Design (ISD)

- 本製品は初期段階の構造モデルを作成し、作られたモデルはそのまま詳細設計(詳細モデリング)に使える。
- 船級承認やブロック分割等の設計ステージをサポートする。
- 初期段階の艤装設計に参照モデルを提供することができる。
- 通常型単胴船の全ての構造物(甲板室、上部構造)の設計に使える。

● TRIBON Production Data Interface (PDI)

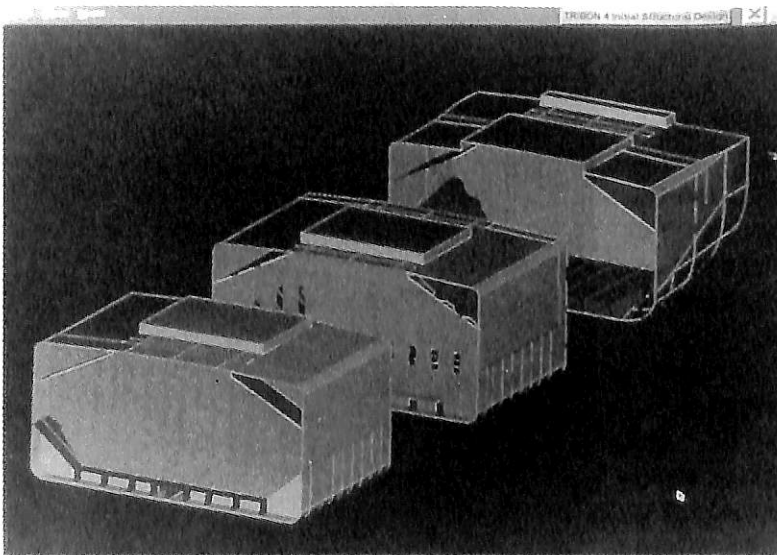
- 船殻と艤装の製造・組立に必要な全ての生産関連情報

をリレーショナル データベースの形式で提供でき、これにより、使用者側のアプリケーションでTRIBONデータを使うのが容易になる。

- 中間製品(製作途中物件)の3次元図形表示もこのリレーショナル データベースに格納することができ、情報はアセンブリーツリー (TRIBON Work Preparationで定義する組立て手順)に従って格納される。
- データベースの通信手法に開放性の高い業界標準を採用している。
- データベースの導入に当たっては、主要なベンダーのどのリレーショナルデータベースでも使うことができ、このデータベースには標準ツールでアクセスできる。
- データベースは(より多岐に渡る)システム構築にも使用でき、エンドユーザーからの直接アクセスも使用できる。

● TRIBON Vitesse

- 独自のプログラムを使って、TRIBONのプロダクトインフォメーションモデルに直接アクセスできると共に、TRIBONの全ての機能を活用して設計(モデリング)を進めることができる。
- 船殻や艤装の分野で標準に基づく設計の自動化をおし進めて、造船設計の効率を画期的に高める。また、小さな設計標準から船の主要部分に関わる設計手順まで、広範囲に適用できる。
- プロダクト インフォメーションモデルへの読み書きアクセスのためのオープンレイヤーを提供できる。このオープンレイヤーには、オブジェクト指向・インタープリ



▲ バルクキャリアカーゴホールド初期構造設計

ター・プログラミング言語の Python を介してアクセスされる。

機装向けヴィテッセは来年以降にリリースされる。

< 機能強化 >

● TRIBON Initial Design (TID)

TID-Lines

- 2次元・3次元曲線に対し2種類の新しい自動フェアリング アルゴリズムを追加した。
- 拘束点の自動削減アルゴリズムを追加 (線と点の許容ズレを設定している)

TID-Surface

- 曲面自動フェアリング機能を追加 (フェアネスのチェックのために、曲率の変化に対応する縞状の等高線模様が曲面上に表示される)
- バルクヘッドおよびデッキ生成のための対話式モデリング機能を追加する。

TID-Calc (Calculation)

TID-Hydrodynamics

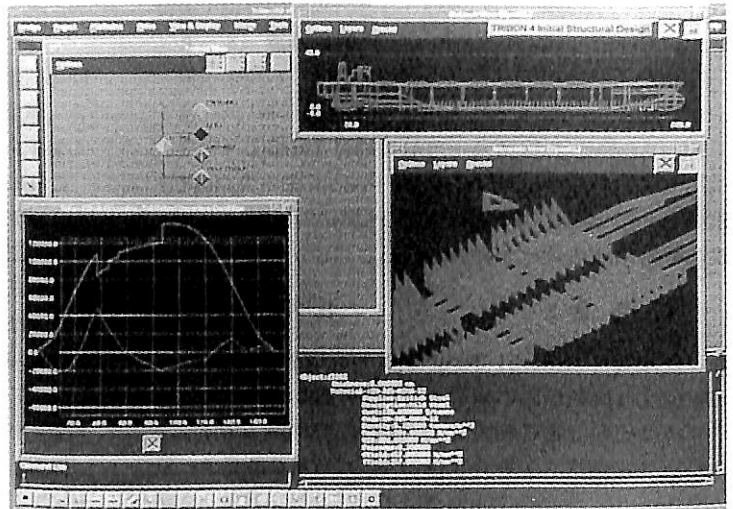
- 新しいグラフィカルユーザーインターフェイスに刷新した。
- Microsoft Excel を経由するレポート出力手段を追加
- スタビリティ関係のサマリーレポート出力の追加
- 馬力と抵抗推定・耐航性解析・操縦性解析はそれぞれ別モジュールだが、これを一つのパッケージにして TID-Hydrodynamics とした。

● TRIBON Hull (船殻)

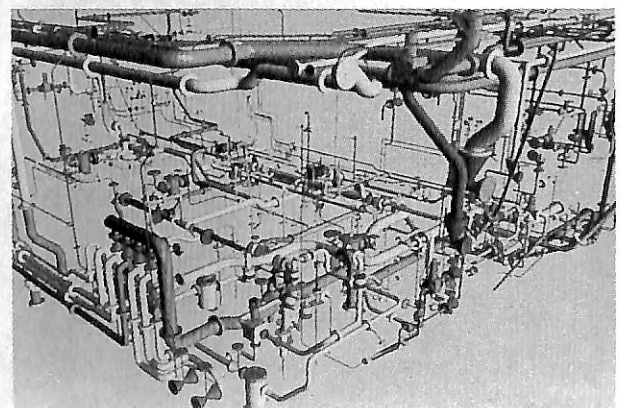
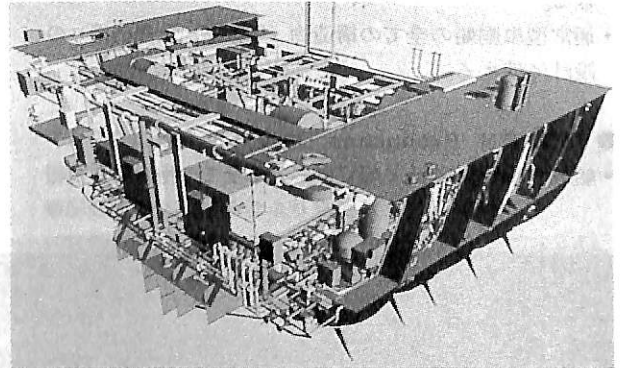
- TRIBON 全般のグラフィック処理が改良 (例) モデリングされた部材は全てのアクティブなビューにおいて自動的にアップデートされる (カラーシェーディングされたビューも含む) また、全てのビューで (モデリング作業のための) 対話式ピック操作が可能になる。
- 外板関係の対話処理機能を強化中、TRIBON では、外板付きロンジの対話式モデリング機能をリリースする。
- モデリングされたオブジェクト (部材群) を、幾つかの塊 (アセンブリー) に物理的に分割する機能 (拡張板) を組込んだ。例えば、1個のブロックを1枚の任意の平面で切って2つに分割することも出来る。

• スティフナー / フランジ / 標準接続パターン / 等のいろいろな条件を組合わせて、より複雑な標準タイプを作ることが出来る。

• 新しいクイック ネステング機能の組み込み、ネスティ



▲ バルクキャリア強度解析



▲ エンジンルーム、配管 3次元モデル

ング作業の生産性が大幅に向上する。

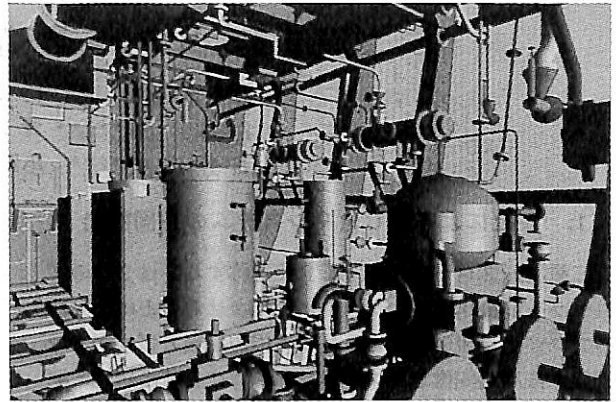
- TRIBON Outfitting Applications (艤装関係)
 - 艤装データの流用をサポートするユーティリティを組込んでいる。あるプロジェクト(船番)から他のプロジェクト(他の船番)へモデル部品をコピーできる。この時、全ての名前や参照文字列等は、新規のプロジェクト番号(新しい船番)を含むものに変更出来る。コピーが終了した段階で、(変更が)未解決の参照文字列等は全て自動的に削除される。

下記のものが取扱いの対象となる。

- パイプ、管仕様、管系統リスト、通風関係の同左
 - TRIBON Equipment モデル(機器を表現したモデル等)
 - ケーブル、電路、電線リスト
 - 各種系統図
 - TRIBON Structure モデル(鉄鋼品を表現したモデル等)
 - TRIBON Placed Volume (Equipmentと類似なモデル、但し、仕様を持たない)
 - 各種座標テーブル(フレームテーブル等)、図面類、サブピクチャー類
 - アセンブリー、アセンブリー図面
- TRIBON Work Preparation (組立定義等)
 - 艤装や複雑な船殻部品の取扱いに関して数多くの機能強化を実施した。これにより、生産現場の環境を組立定義に反映させる作業がよりフレキシブルになる。
 - 組立の手順を表現するアセンブリーツリー(データ構造)に対しファイル入出力機能を導入した。

< 新しい業界標準の採用 >

- ビジュアライゼーション (画面表示全般)
 - 新しいカラーシェーディング機能は、モデリングした



▲ エンジンルーム、配管 3次元モデル

りモデルを見たりする時に、完全な3次元ソリッドモデル表現で取扱う。

この機能はOpen GLをベースにしている。Open GLは2次元および3次元のビジュアライゼーションを提供する技術で、マルチプラットフォーム対応でベンダーから中立の業界標準となっている。

このカラーシェーディング機能はオプション扱いである。

< 新しい分野への拡張 >

- バーチャルリアリティ (リンク全般)

TRIBON4では、新しいオプションとして、英国Division社のdVISEバーチャル・リアリティシステムとの接続をリリースする。

このリンクは殆ど全てのタイプのTRIBONオブジェクトをdVISE側のデータ形式に変換することができる。このリンクは、現在HP/UXのみ使用可能である。その他の環境については、代案として、別なリンクが使用できる。このリンクは、TRIBONオブジェクトを3次元DXF形式のファセット表現にしてデータ渡しを行う。

〔お問い合わせ先〕

コッカムズ・コンピューター・システムズ株式会社
〒532 大阪市淀川区宮原4丁目1番14号
Tel. 06-399-7091 Fax. 06-399-7092

二重反転プロペラ最適設計システムの開発

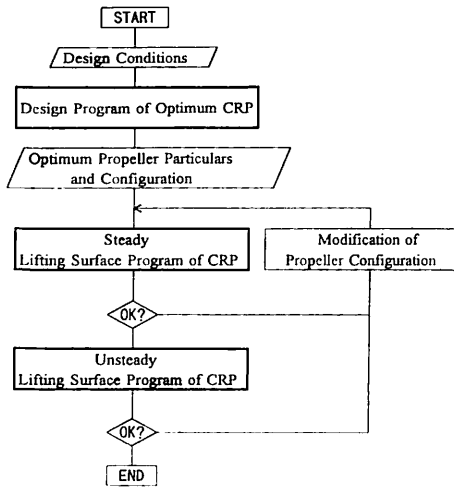
佐々木紀幸* 村上光功** 野沢和男*** 副島俊二****
 白木 東***** 青野 健* 藤本留男** 船野 功***
 石井規夫**** 小野木 裕*****

1. 5社による新CRPシステムの共同開発

二重反転プロペラ（以下CRPと称する）は2つのプロペラを前後に配置し、互いに反転させることにより前方プロペラ後流中の回転エネルギー損失を後方プロペラで回収する高効率推進システムである。CRPの研究に関しては過去多くの報告がなされてきたが、近年の環境汚染問題に対応した省エネルギー化の促進という時代の要請を受けて、造船5社はその技術力を結集して新形式の軸系も含む新CRPシステムを開発した。この共同開発はCRPの実船採用を想定し、以下に示した実用化に必要なあらゆる点を考慮して実施された。

- (a) CRP最適設計システムの開発
- (b) CRP新型反転軸受の開発
- (c) プロペラおよび軸系の実機設計
- (d) プロペラおよび軸系の性能確認

論文では、これら開発成果の中よりCRP最適設計システムとその性能確認のための模型実験結果について述べている。



▲ 図1 CRP最適設計システムのフロー

* 住友重機械工業株式会社 ** 日立造船株式会社
 *** 川崎重工業株式会社 **** 三井造船株式会社
 ***** 日本鋼管株式会社

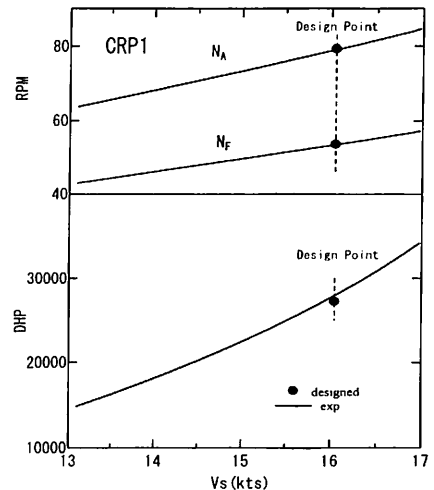
2. CRP最適設計システム

高性能なCRPを効率良く設計をするには信頼性の高い理論設計プログラムが必要である。このたび開発したCRP最適設計システムは図1に示される3種類の理論計算プログラムによって構成される。それぞれのプログラムはその利用するフェイズに適合した精度と実用性を保有している。

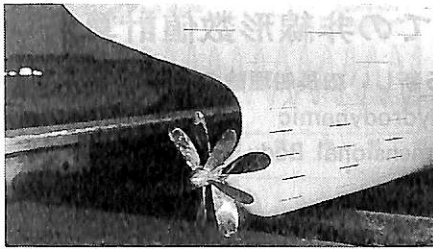
CRP最適設計プログラムは著者の一人が開発した簡易プロペラ理論を組み込んだものであり、CRPの設計条件を入力すればCRPの前後各々のプロペラに対して最適なプロペラ主要目やピッチ分布、標準オフセット、プロペラ特性などを出力する機能に加えて、通常型プロペラの設計条件からCRPの設計条件を推定する機能も

▼表1 CRP設計条件および主要目

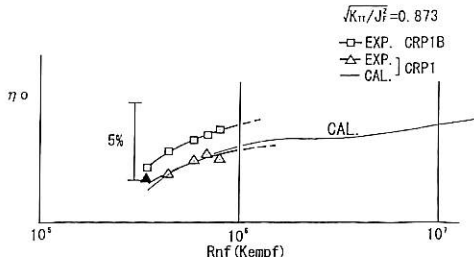
Propeller Design Condition				
MCR(BHP)	27,400ps			
DHP balance	1 : 1			
N _F (rpm)	52.0	52.0	52.0	
N _A (rpm)	77.0	77.0	57.0	
Principal Dimensions				
		CRP1	CRP2	CRP3
Fore	D _{FP} (m)	10.02	9.90	10.03
	H/D _{FP} (0.7R)	0.866	0.875	0.861
	A _c	0.300	0.300	0.300
	Z _F type	MAU	MAU	MAU
Aft	D _{PA} (m)	8.50	7.79	9.05
	H/D _{PA} (0.7R)	0.741	0.720	0.846
	A _c	0.300	0.361	0.303
	Z _A type	3 MAU	5 MAU	5 MAU



▲ 図2 CRP最適設計プログラムの検証



▲ 図3 模型船に装備されたCRP



▲ 図4 CRP単独効率の比較

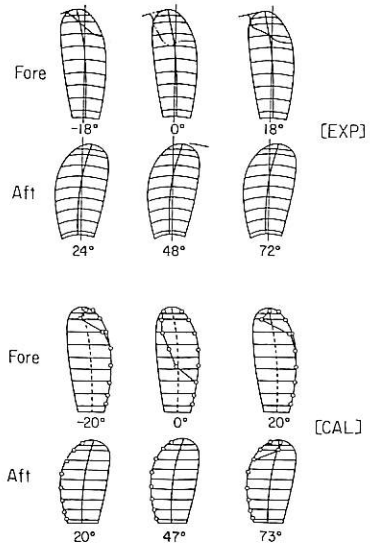
備えている。したがって、CRPの模型実験データがない場合でも、本プログラムを用いて最少燃費となるCRPが設計できる。

CRP定常特性および非定常特性計算プログラムは著者の一人が開発した修正QCMに基づいており、設計プログラムで得られたCRPの形状を入力することにより、均一流中、不均一流中でのCRP特性を詳細に求めることが出来る。特に、非定常特性計算プログラムはベアリングフォースやキャビテーション性能を推定できるので、設計されたプロペラが振動やエロージョンの原因とならないことを確認するために使用できる。

これら3種類の理論プログラムの開発により、最適なCRPを通常型プロペラと同等な期間で設計できるので、引き合いにも迅速な対応が可能となった。

3. 模型試験による検証

CRP最適設計システムの信頼性を検証するためにVLCを対象船とした模型実験を実施した。表1にCRPの設計条件と設計された3種のCRPの要目を、図2に設計されたCRP装備船の馬力・前後プロペラ回転数曲線を示す。この図が示すとおり最適設計プログラムで設計されたCRPは単独状態のみならず船後状態においても期待された性能を示すことがわかる。また、今回の実験の特徴は、これまでの研究例からCRPの尺度影響、すなわち模型と実船の違いが重要な問題であることから、大型のCRP用動力計と模型プロペラを製作し、出来る限り広範囲の尺度影響を調査しながらシステムの精度検



▲ 図5 キャビテーションパターンの比較

証を行った点にある。図3に模型船に装備されたCRPを、図4には各CRPの単独効率を定常特性計算プログラムの推定値と実験値とで比較した。計算値の傾向は各プロペラの実験値で得られた傾向と良く一致しており、本特性計算法が模型レベルだけでなく実船での性能推定にも有効なことがわかる。

最後に、非定常特性計算プログラム精度検証のため、オランダのMARIN減圧水槽にてCRP1を用いたキャビテーション試験を実施した。図5には模型プロペラのキャビテーションパターンを計算結果と比較した。前方プロペラの計算結果はほぼ実験と一致するものの、後方プロペラの一致度は若干の改良余地が残されていると思われる。

4. まとめ

本文では造船5社が共同で開発した新CRPシステムの中の二重反転プロペラ最適設計システムについて述べた。本論文の結論をまとめると以下ようになる。

- (1) 最適なCRPが通常型プロペラ設計と同程度の精度で得られるCRP最適設計プログラムを開発した。
- (2) 修正QCMに基づくCRP定常および非定常特性計算プログラムを開発し、高精度な模型試験によりその精度を確認した。
- (3) ここで開発されたCRP最適設計システムを用いることにより高効率かつキャビテーション性能に優れたCRPの設計が可能となった。

新しい高速細長船理論と時間領域での非線形数値計算法

— 前進しながら動揺する船の流体力学に関する新しい細長船理論の展開 —

— Full-Nonlinear Simulations of Hydrodynamic

Forces on a Heaving Two-Dimensional Body —

柏木 正*

1. はじめに

最近における船舶流体力学の研究の特徴は、大規模な数値計算にあると言えるであろう。耐航性研究においても、従来のストリップ法を基本とした線形理論による研究から、高速船開発に関連した高速域での流体力学、大振幅動揺に伴う非線形現象の研究に移行してきており、これらに対しては大規模な数値計算が不可欠である。

今回の授賞論文は、これらに関する研究の集大成ではなく、物理現象の正しい理解、計算式のうち支配的な(省略できない)項の抽出、計算精度・安定性の詳細な検討など、言わば今後の大規模数値計算における研究の方向づけに関するものと言える。

以下に各論文の概要について紹介させていただく。

2. 新しい高速細長船理論の研究

現在、細長船理論のうち、ストリップ法に代わる(あるいは大規模3次元計算に匹敵する)実用計算法としては、Newmanの提案した unified theory と Chapman が最初に計算例を示した高速細長船理論(論文では High-Speed Slender-Body Theory: HSSBT と呼んでいる)が挙げられる。

Unified theory はストリップ法と同じ2次元解(特解)以外に、船体横断面間の3次元干渉影響を考慮するために同次解を含めた点に特徴があり、その結果、前進速度が比較的小さい範囲では動揺周波数に関係なく適用でき、実験との一致度も極めて良好である。

一方、HSSBT では unified theory での同次解に相当する項を考えていないが、特解が満たすべき自由表面条件に前進速度の影響(移流項)を残しているため、支配方程式が2次元ラプラス方程式であるにもかかわらず、前進速度の影響(前方からの影響)が考慮できる。すなわち、HSSBT は高速・高周波数で良い結果が期待できる。

従って、これら二つの細長船理論の特徴を生かせば、動揺周波数、前進速度のオーダーに制約を受けない細長船理論が構築できると考えるのは至極当然であ

る。すなわち、HSSBT による解を細長船理論の内部解における特解とし、更に低周波数域での船体横断面間の3次元干渉を考慮するために、unified theory の考え方に従って同次解を含めれば良い。しかしこの同次解をどのように考えるかが問題である。

内部問題における自由表面条件、船体表面条件は次のように与えられる。

$$\left(i\omega - U \frac{\partial}{\partial x}\right)^2 \phi_j - g \frac{\partial \phi_j}{\partial z} = 0 \quad \text{on } z = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial \phi_j}{\partial N} = N_j + \frac{U}{i\omega} M_j \quad \text{on body} \quad (2)$$

この時、(1)(2)式は、 ω 、 U の符号を両方とも逆にした場合でも全く同じ式である。しかしその物理的意味は大いに異なる。本来の解を“順流れ”の解と呼ぶ(これを ϕ_j^+ と表す)と、 ω 、 U の符号を逆にした問題は“逆時間・逆流れ”の解と言える。それを ϕ_j^- と表せば $\phi_j^{\pm}(x; y, z) = \phi_j^+(x; y, z) - \phi_j^-(x; y, z)$ は可能な同次解の一つである。

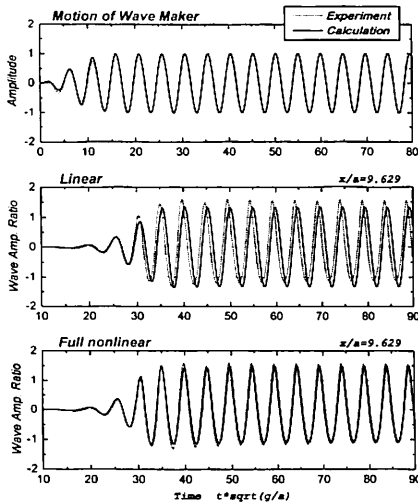
しかし上記の ϕ_j^{\pm} は、自由表面条件によって他の全ての横断面に影響を及ぼす(すなわち x の関数)ので、同次解の一般形は x 軸方向のたたみ込み積分

$$\phi_j^{\pm}(x; y, z) = \phi_j^{\pm}(x; y, z) + \int_{-\infty}^{\infty} C_j(\xi) \phi_j^{\pm}(x-\xi, y, z) d\xi \quad (3)$$

で表せる。 $C_j(\xi)$ は外部解とのマッチングによって決定される未知数で、船体の横断面内における3次元干渉影響の度合を表している。

本論文のポイントの一つは(3)式を示したことにある。実際の数値計算では、特解 ϕ_j^+ をどのように精度良く計算するか、 $C_j(\xi)$ をどのように決定し計算するかが問題となるであろう。実のところ、 $C_j(\xi)$ の計算に関しては、まだ本論文は完全とは言えず改良の余地がある。(実際、実験結果との一致度は期待したほど良くはない。)しかし ϕ_j^+ の計算に関しては、等価な時間領域での2次元問題に置き換え、高次境界要素法と数値的な消波ビーチ、安定した時間積分法を用いた精度良い計算法を示している。その結果は、HSSBTの計算法に対するベンチマークと

*九州大学応用力学研究所



▲ 図1 くさび型断面形状を有するブランジャー型造波機によって発生した水面波の時系列との比較 (周期 $T\sqrt{g/a} = 4.895$, 振幅 $Y/a = 0.0988$)

して使えるものと思われる。

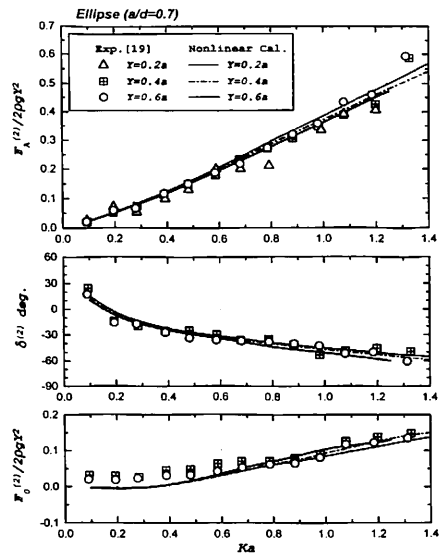
3. 時間領域での非線形数値計算

大振幅動揺問題は最近の計算機の発達と相まって大いに脚光を浴びているが、授賞の第2の論文は、上に述べた HSSBT の解 ϕ に対する計算法を非線形問題に拡張することによってなされたとも言える。

しかし基本的には、いわゆる Mixed Eulerian Lagrangian (MEL) 法に基づいており、別に目新しいことではない。実際 MEL 法による計算例は数多く発表されている。しかし、それらの論文には数値計算法の細かなテクニックが多く含まれており、それらの妥当性を定量的に十分調査してきたとは言い難い。船舶流体力学では、自由表面上の波の変形だけでなく、浮体に働く流体力、それによる浮体の運動を正確に計算できることが重要である。

本論文では、これまでの文献で指摘されている数値計算上の問題点、例えば

- 1) 境界要素法における浮体と自由表面との交点の取扱い、すなわち交点にある流体粒子の次の時間ステップにおける位置の計算法
- 2) 長時間の安定したシミュレーションを可能にするための放射条件の満足させ方
- 3) 浮体表面上の圧力の計算における $\partial\phi/\partial t$ の項の精度良い算定法



▲ 図2 2次元楕円柱 ($a/d=0.7$) に働く2次の流体力に関する計算値と実験値との比較

などに関して、定量的な評価の重点を置いて検討を行っている。

論文にはいろいろな検討結果が示されている。例えば、周波数領域、時間領域における線形理論計算との比較、くさび型断面形状を有する造波機によって水槽内に発生した非線形波の時系列との比較、2次元楕円柱を大振幅で強制動揺させた時に浮体に働く流体力をフーリエ解析によって、定常成分、 ω 、 2ω 、 3ω の成分に分けた時に得られる各オーダーの流体力との比較、などが行われている。それらの計算結果はすべて非常に良く一致しているが、そのうち、造波機によって発生した非線形波の時系列との比較を図1に、2次元楕円柱に働く2次の流体力成分に関する実験値との比較を図2に示している。

勿論この論文が非線形計算法のゴールではない。波浪中での自由動揺の計算も高精度で行えるよう、更に計算法のチェックをする必要がある。本論文では、2次のアイソパラメトリック要素を使っているが、3次元問題への拡張を考える時にはスプライン関数の適用なども、精度・計算時間の観点から検討しておく必要がある。従ってこの論文は、将来の非線形数値計算法の研究に対する言わば第1報に過ぎず、今後もお一層研究に精進していく所存である。

角回し溶接継手の残留応力

松岡一祥*・吉井徳治*

はじめに

船体構造の縦骨面材上のスティフナ端部などの角回し溶接部には、しばしば疲労損傷が生じる。このような疲労損傷の多発は、応力集中と溶接残留応力が2つの大きな要因と考えられ、縦リブ十字溶接継手などの試験片で、実構造の角回し溶接部の疲労強度の推定が行われている。

角回し溶接部の疲労強度低下の2つの要因の内、応力集中については、溶接止端部の形状など局所的な要因を除いて、構造的な応力集中だけを考慮する、いわゆるホット・スポット応力規準が適用できる。すなわち、ホット・スポット応力によれば、横すみ肉溶接継手などの基礎継手試験片による疲労試験結果から実構造の疲労強度を評価できる。一方、溶接残留応力には寸法効果があり、試験片と実構造での残留応力に差があると考えられているが、その差異についての検討は十分ではない。検討の行われていない最大の理由は、角回し溶接継手の残留応力の推定、計算方法が確立していないことにある。

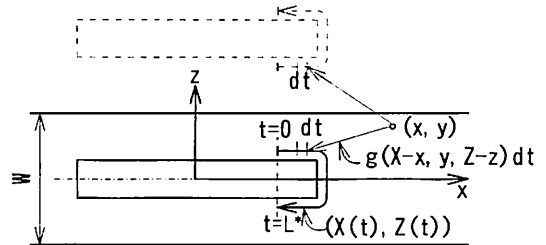
本研究は、角回し溶接継手の残留応力の推定、計算方法を確立し、影響因子を明らかにし、可能であればその低減方法に迫ろうとするものである。

研究の概要

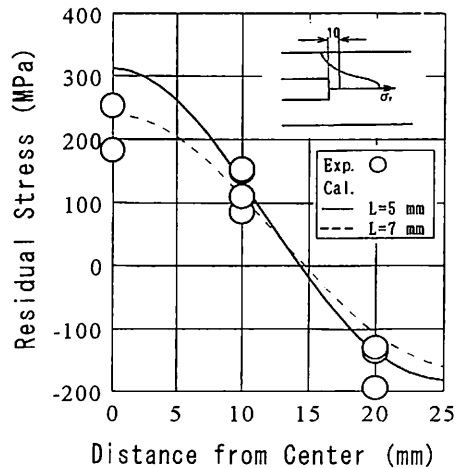
残留応力の計算方法としては固有応力法¹⁾を用いた。固有応力法は、鋼管交差継手²⁾のような複雑な構造物の溶接変形と残留応力を粗い要素分割で計算するために開発された。しかし、板厚方向の固有応力分布形状を定めることで、すみ肉溶接の溶接線直角方向残留応力の計算も可能で、横すみ肉溶接継手の疲労強度における板厚効果の検討³⁾に適用された。

固有応力法で、角回し溶接部の残留応力を計算するためには、解決すべき問題が2つあった。

- a) 直線で比較的長い溶接の溶接線直角方向断面での固有応力分布形状(2次元)の決定方法は確立していたが、角回し溶接のように3次元分布が確実な場合の固有応力分布形状の決定、計算方法を開発する必要がある。



▲ 図1 面材中の固有応力の計算方法

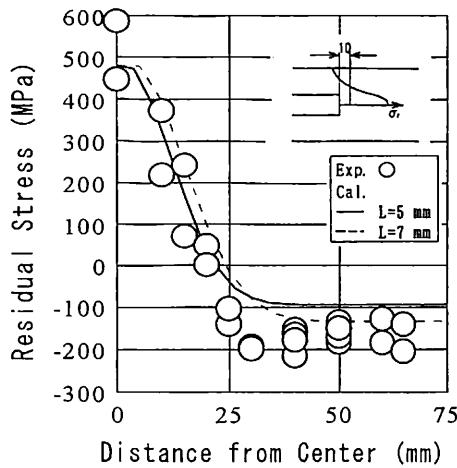


▲ 図2 幅50mmの縦リブ十字溶接継手の残留応力

- b) 実構造まで考えると、溶接順序の影響について考えておく必要がある。
- a)については、任意の点の固有応力が溶接線に沿った積分で計算できる原関数を定めることで解決した。図1は、面材上の角回し溶接による固有応力の計算方法の一部を示している。図中の $g(\cdot, \cdot, \cdot)$ が原関数、 x, z は面材表面の座標、 y は面材板厚方向の座標であり、溶接線はパラメータ t による面材表面の座標 $X(t), Z(t)$ で与えられている。この原関数の係数には、これを確定するために実験が必要なものがある。b)については、溶接毎に断面力の平衡と降伏条件で固有応力の値を変更していくものとした。

面材の板幅およびすみ肉溶接脚長をパラメータとして、

* 船舶技術研究所 材料加工部



▲ 図3 幅150mmの縦リブ十字溶接継手の残留応力

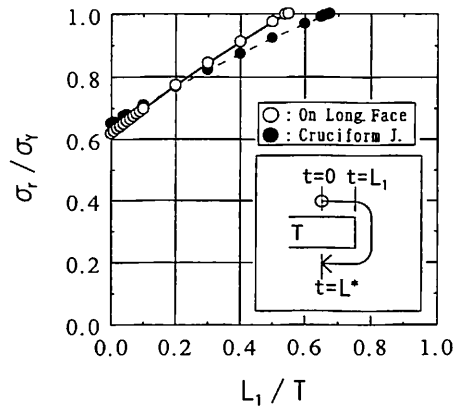
縦リブ十字溶接継手6ケース、ウェブ付き面材上の縦リブ角回し溶接継手4ケースについて残留応力を測定した。この結果から、前述の係数を定めた。これにより確定した計算方法による結果と計測結果を比較し、総てのケースについて両者がよく一致することを確認した。

図2と3に計算結果と測定結果を比較して示した。図中のしはすみ肉溶接の脚長である。ともに縦リブ十字溶接継手のリブ端面から10mmの断面表面の軸方向残留応力を示しているが、図2の面材の幅が50mmに対し、図3の面材の幅は150mmと大きい。このように、残留応力には寸法影響がある。

角回し溶接部の残留応力の影響因子を調べるために、面材の板厚 T 、板幅 W 、降伏応力 σ_y 、入熱量 Q および角回し溶接長についてパラメータ・スタディを行った。その結果、疲労試験片として用いられる縦リブ角回し溶接継手については、以下の2つの無次元量 θ と ρ で角回し溶接止端部の残留応力が定まることがわかった。

$$\theta = T(\sigma_y/Q)^{1/2}, \quad \rho = W(\sigma_y/Q)^{1/2}$$

θ と ρ が小さいほど、すなわち入熱量 Q が大きいほど、残留応力が小さくなる。これは、面材断面寸法に対して入熱量が大きくなると、断面全体が昇温して、温度差がなくなり、応力が生じないことを示している。一方実構



▲ 図4 角回し溶接の溶接長さとの残留応力の関係

造では、面材断面全体が昇温しても、ウェブおよび外板の拘束により、高い残留応力が広い範囲に生じる。すなわち、疲労試験片と実構造では、面材寸法と入熱量の残留応力に及ぼす影響が異なる。そこで、実構造の残留応力低減法については面材寸法と入熱量以外の因子の検討が必要である。

残留応力の低減方法には、後熱処理、ピーニング、低マルテンサイト変態材料の使用などがあるが、工数の増加、高価な材料の使用など実用的ではない。本研究では、すみ肉溶接線長を短くすることが、実用範囲で唯一の残留応力低減方法であることを示唆している(図4参照)。

〔参考文献〕

- 1) 松岡：溶接製設構造物の残留応力に関する一解法，日本造船学会論文集，No 153，1983。
- 2) 松岡，直井：構造用鋼管T継手部の残留応力，日本造船学会論文集，No 157，1985。
- 3) 松岡他：荷重非伝達すみ肉継手の疲労強度に及ぼす板厚と入熱量の影響，日本造船学会論文集，No 168，1990。

船用機関放射音パワー評価の実用的手法

鎌田 実*

池田 英雄** 馬場 宣裕**

1. はじめに

一般に騒音レベルの評価には音圧レベルが用いられるのに対して、騒音源となる機械から放射される音の大きさを評価するには、音響パワーレベルが評価指標となる。これは機械の設置されている環境により音圧が影響を受けるためである。例えば、直接音のみの状態（無響室や広々とした屋外環境に相当）、相当量の壁からの反射音がある状態（船内機関室など。極端な状態としては拡散音場の残響室）など、音場環境がさまざまに変化し、その結果音圧が音の大きさの指標になり得ない。

音響パワーを計測する方法としては、従来から用いられている音圧をベースとしたパワー評価法（以後“音圧法”と称す）と、音響インテンシティ計測結果から音響パワーを直接的に算出する方法があり、ISO 3700シリーズおよびISO 9614シリーズで規定されている。これらの方法に従えば、規定の制度内で音響パワーレベルが算定されるが、音源の大きさや計測環境によっては計測条件を満たすことが困難な場合がある。特に、船用の大型主機のように超大型の音源の場合、音圧法による計測結果に関しては誤差の評価すら明確には実施できない。また、理論的な裏付けがあり精度のよい結果が期待できるインテンシティ計測技術の場合、適用が大がかりとなるため計測例の報告がほとんどなく、特に機関室のような狭い空間に大型音源が存在する劣悪な音場でパワー評価の実施に関しては、具体的な指針は全くなかった。

このような背景の下で、著者らは船用機関の音響パワー評価法について実機を対象とした計測結果の考察を主体とした検討を続けてきている。

これまでの検討結果から、船用機関を対象として音響パワーの評価を行う方法としては、低精度ながら実用性の点では音圧法、高精度な結果が必要な場合にはインテンシティ法という図式が成り立つが、それぞれ問題点も多い。そこで、両手法の実用性を備えた簡易法の制定が必要であるとの認識に立ち、新たにハイブリッド法と称する評価法を本研究で提案したので、本稿で紹介する。

* 東京大学工学部総合試験所

** 財団法人 日本海事協会研究センター技術研究所

2. ハイブリッド法

音圧法では、計測対象の音圧はスカラー量であり、音の回り込む性質により計測位置がやや変化しても、計測値はあまり大きく変化しない。ISOなどで規定している位置・点数規模での音圧測定値の最大最小の差は10 dB程度以下なので、平均音圧の算定値の精度はかなり良いはずである。しかし音響パワーを導くのに必要となる環境補正項には、計測場所の残響時間か壁面の吸音率のデータが必要で、十分な精度の得難い場合には大きな誤差要因となる。

そこで、インテンシティ計測で通常同時に得られる音場の残響性を表す指標であるPIインデックス(δ_{PI})を音圧法のこの環境補正に用いることを検討した。

PIインデックスは各点の音圧レベル(L_{Pi})とインテンシティレベル(L_{Pi})の差であり、次式で与えられる。

$$\begin{aligned} \delta_{PI} &= L_{Pi} - L_{Li} \\ &= 10 \log_{10} \frac{P_i}{P_0} \cdot \frac{I_0}{I_i} \end{aligned} \quad (1)$$

一方、自由音場法による音響パワーは、インテンシティ法で求められる音響パワーと等しいので、次の(2)式が成立し、(3)式のように環境補正係数(K)を表現できる。

$$\begin{aligned} L_w &= 10 \log_{10} \frac{P^2}{P_0^2} + 10 \log_{10} S - K \\ &= 10 \log_{10} \frac{\sum I_i S_i}{W_0} \end{aligned} \quad (2)$$

$$K = 10 \log_{10} \frac{P^2 S}{P_0^2} \cdot \frac{W_0}{\sum I_i S_i} \quad (3)$$

(1)、(3)式を比較すると、 δ_{PI} は各計測点レベルでのもの、一方Kは計測点全体の平均レベルでのものという違いがあるが、強い類似性があることがわかる。すなわち(1)式の各点のPIインデックスの平均を考えると、対数の内と外での平均操作という違いを無視すれば、Kと δ_{PI} は同じように表現できることがわかる。

従って、Kを δ_{PI} の平均で代用させることとした。本来PIインデックスは各点での残響度（反射波の影響度合い）を表すもので、室全体の音場の状況を表すためには多数点の平均を取るべきであるが、ハイブリッド法では音圧法の簡便さを維持するために、音圧法で使用され

▼表1 音響インテンシティ計測値と
ハイブリッド法の比較

単位：dB

計測対象	計測値	ハイブリッド法
ME-A	116.5	117.4
ME-B	119.8	118.9
ME-C	116.9	118.6
ME-D	118.6	116.5
ME-E	122.7	121.7
ME-F	119.1	117.7
ME-G	118.9	118.8
DG-A	111.9	111.0
DG-B	112.0	111.2
DG-C	113.9	114.4

表中の値はA特性のオーバーオールである。

る計測点数の規模（10～20点程度）での平均を考えることとする。音場の状況によっては、インテンシティレベルが極めて小さかったり、負になっている場合もあり、それらを平均に含めるとその影響が平均値に大きな影響を与える恐れがあるので、 δ_{PI} の値が20dBを超えている場合は平均化の対象には含めないこととした。

表1は、ディーゼル主機関(ME)およびディーゼル発電機(DG)を対象として、音響インテンシティ計測結果から得られた音響パワーとハイブリッド法で算出した音響パワーを比較したものであるが、かなり良い結果を示している。このように、本稿で提案したハイブリッド法は、インテンシティ計測機器は必要になるものの、計測の実施に際しては音圧法の簡便さを有しつつ、部分的にインテンシティ情報を援用することでよい精度を得ることができ、実用的手法としては優れた方法であるといえる。計測精度に関しては、インテンシティ計測から求めた音響パワーとの差が最大でも2 dB以内に収まるものと、著者らの経験からは推定される。ただし、ハイブリッド法は基本的には音圧をベースとしており、インテンシティ法のように他の音源の影響をキャンセルすることはできない。従って、従来からの補正法を用いる必要がある。

3. ハイブリッド法による放射音パワー評価

以下には、本論文で提唱した音響パワー評価の実用的手法の手順を簡単に示す。

<計測点>

計測対象表面から約1 m(最低0.5 m)離れたところに

対象を取り囲む規準直方六面体を考え、その上に計測面を設定する。対象の大きさに応じて計測点の位置、プロブの方向をDINの規格¹⁾の図によって定める。

<外部騒音の扱い>

計測対象以外から放射される音については、ISOなどで従来からなされている補正を考える。

<計測>

外部騒音の評価のため計測対象停止時の音圧計測を行い、その後、対象を実働させ本計測に入る。各点においてペアマイクにより近接2点の音圧を計測する。計測時間は、記録・解析方法に依存するが、1点20秒を標準とする。

<解析>

該当周波数域でのオクターブまたは1/3オクターブバンドの音圧レベル、インテンシティレベルを解析機により計算する。

<ハイブリッド法 算出式>

$$L_w = L_p + 10 \log S - \delta_{PI}$$

L_w : 音響パワーレベル

L_p : 平均音圧レベル

S : 計測面の総面積

δ_{PI} : 音場指数 PIインデックス

<平均音圧レベル、平均 δ_{PI} の計算>

計測点（9～19点）での平均音圧レベル、ならびに20 dB以上を除外した δ の平均を求める。

4. まとめ

船用ディーゼル機関の放射音パワー評価の方法について検討を加えた結果、基本的には自由音場法に基づく音圧法をベースとして、環境補正にあたりインテンシティ計測の情報を援用することで精度を向上させることができることがわかった。この手法を「ハイブリッド法」と名づけ、その有効性について考察した。本法によれば、音圧法と同等の計測規模で、他の方法で環境条件の評価を行わなくても、精度良くパワー評価が可能になる。

[参考文献]

- 1) DIN 45635-11, Measurement of noise emitted by machines-Airborne noise emission, enveloping surface method Internal combustion engines (1987)

最近の水面への油流出事故に関連する二、三の問題 (2)

工学博士 矢崎 敦生*

ウ 関心のあった論文から (つづき)

(IV) Toxicological Considerations for Cleanup

原油およびその製品は毒性の点で非常に異なる。動植物に関する実験によれば、酷い毒性効果は低沸点の炭化水素（細胞膜に浸透し分裂させる傾向が強い）の場合に現れる。最大の毒性被害は軽油の流出、とくに流出が狭い範囲に限定された場合に、発生する。毒性生態学の領域は CLEAN の定義次第によっては重要であるが、炭化水素の成分中の毒性や各種生物の敏感度にも違いがある。軽油の流出の場合には毒性の影響を減少するような cleanup response を実施することは現実には不可能であろう。過去のガソリンの大量流出事故の場合には、爆発の危険が大きかったので cleanup の試みは何も行われず、数日のうちにガソリンは全て蒸発したが、酷い毒性のために沢山の海岸および海岸近くの生物が短時間に死んだ。

毒性の影響を減らす可能性のある cleanup のタイプは、水面上や海岸に油が広くひろがらない前に大量の新しい原油や medium-weight products の中に素早く移動させることである。

毒物学は dispersant を使用する場合の考慮事項であるばかりでなく、また NEBA (VII 参照) の一部でもある。

(V) Ecological Advantages and Disadvantages of Cleanup Methods

生態学的見地からすると、第一の疑問は、cleanup は生態系の回復を促進するだろうかということである。もし答が no ならば、次節に述べるように社会経済的考慮を優先させると言うことはあるにしても、cleanup をやると言う生態学的正当性はないことになる。

温帯および寒帯の過去の事例を調べてみると、海岸線が生態学的に回復するに要する時間は海岸のエネルギー

レベルによることを示している。cleanup 処理をやったかどうかにかかわらず外部に多くさらされている海岸（主として岩場）では 1～2 年以内に good recovery されていると言う報告が沢山ある。外海から保護されている海岸の場合には recovery time がずっと長いと言う例もあった。いろいろな要素が関係しているにしても、海岸線のエネルギーと回復時間の間には支配的な関係がある。熱帯の場合には同じような解析に耐える事例がないが、海岸のエネルギーレベルと回復時間との関係は同様であろう。積極的に shore cleaning をやった場合でも生態学的回復時間が 20 年を越すような長い例（重油で sheltered shores の場合）もあるが、典型的な回復時間は cleanup の如何にかかわらず 1～5 年である。

適度な shore cleanup が優先的理由（例えば野生生物とか地域社会経済的）から必要であっても大抵の場合、海岸の回復を長引かせないように cleanup をやる事ができる。

ところで、ecological recovery の定義は何かが問題である。

recovery とはその社会の動植物が正常に生存し活動する健康的な生態学的社会の再構築をすることとして特徴づけられる。それは被害を受ける前に存在した構成と同じものではなく、将来の変化や発展を明らかにするものである。油流出から回復した生態系が、流出が無いときに継続したであろうものと同じであるか、異なっているかを言うことは不可能である。

(VI) Scio-Economic Considerations for Cleanup and Their Relationship to Ecological Considerations

cleanup のタイプや程度は生態学的考慮ばかりでなく社会経済的要素にも影響されることが多い。

そこでは快適な海岸や船をきれいにしたり、魚や貝類の汚染を最少にするための強い必要性が含まれる。社会生態学的資源に対する最適な対応が社会経済的資源に対する最適な対応にならないいくつかの事例がある。不慮

* 元 海洋環境技術研究所所長

の事故対応計画では、流出が発生する前に、できるだけ完全に解決できるように、主要な不一致点や試みの分野を、関心のある全ての組織と相談してはっきりさせねばならない。相談すべき組織等は IPIECA で用意している。生態学的衝撃は長く続き、しかも一度発生すると他の種類の衝撃よりも修復するのが困難であることを忘れてはならない。

(VII) Net Environmental Benefit Analysis (NEBA)

油流出と、流出に対する cleanup responses とともに植物相や動物群またはその生息地に被害を与えることは疑いの無いところである。

cleanup response の利害は秤に掛けられ、自然浄化との利害と比較されねばならない。ここに NEBA が不可欠になる。

NEBA process には通常次の 5 段階がある。

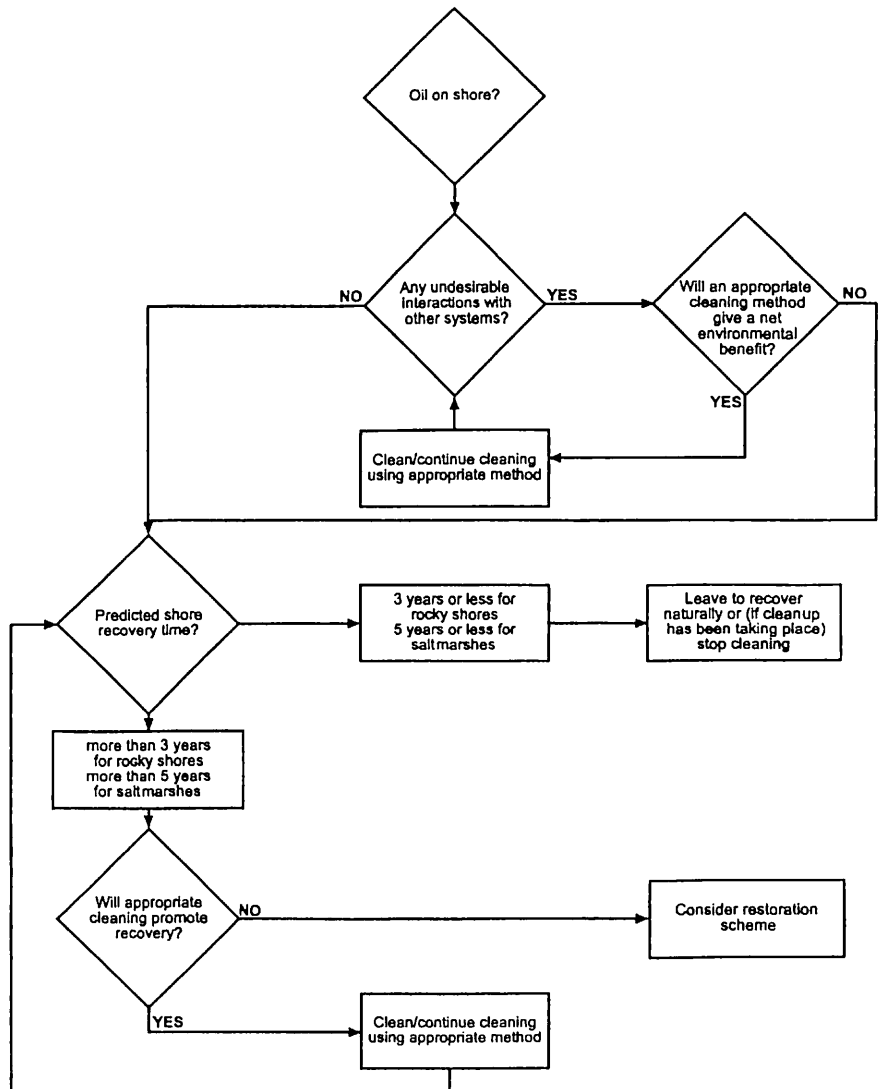
1. cleanup を目指す地域の生態的、物理的および環境資源の人的利用、並びに提案されている cleanup method の詳細に関する情報の収集
2. 評価しようとしている地域や cleanup method に関連する昔の事故例や実験結果の検討
3. 昔の経験に基づいて、提案されている cleanup method が採用された場合およびその地域を自然浄化させた場合の環境におこるかもしれない結果についての予測
4. 提案されている cleanup と自然浄化の利害についての比較
5. 最適の cleanup response に達するための生態学的価値および環境資源の人的利用に関する利害の比較衡量

図-6 は shore cleanup の必要性を評価するための

decision tree における NEBA の構成例である。

The EXXON Valdez spill は、表面下の油を掘り起こして、それで海岸の岩場を洗い流す方法の適否に関する研究を含むプロジェクトに関連して NEBA 開発の糸口となった。その研究の結果、提案された処置は表面下の油を取除くことは確かだけれども、海岸の構造を変更し既に始まっている生物的回復を遅らせるものであると結論された。この場合には、提案された clean 方法はマイナスの面のために、cleanup treatment のプラスの面や何もしないときのマイナスの面と比べても勝っているとは判断されなかったのである。

NEBA の適用を考慮できる例として二つのシナリオ



Source: From Sell et al. (1995).

▲図-6 Decision Tree for Evaluating the Requirement for Shore Cleanup

が示されている。一つは沿岸水面に徐々に近付いてくる水面下の油による石だらけの海岸の場合である。もう一つは特に保存しなければならない coral reef のある浅い沿岸の水面上を移動する oil slick の場合である。

shallow tropical waters に dispersant を使うかどうかと言う問題もその複雑性のために NEBA の興味あるテーマになると言う。

(VIII) Paying for Cleanup and Restoration

補償 (compensation) に関する主な出所には二つある。一つは国際的な協定, Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage and International Oil Pollution Compensation Fund で、もう一つは, the US Oil Pollution Act of 1990 である。ある点を越えると cleanup および restoration に関する fund の支出は recovery に関して有利な効果を持たなくなる、というのはある種の生態学的過程に対しては固有の時間尺度が加速されないからである。CLEAN に関する公認の定義や NEBA に照らして合理的であることが実証されると、cleanup cost に対する補償は促進される。

合理的の支払いのタイプは3種に区別される。cleanup, compensation および restoration programmes に対する費用である。しかし、政策的立場から懲罰的な要求も生ずることがあるが、この罰金は cleanup や restoration に基本的に必要な支出とは区別されねばならない。

(IX) Public Perceptions and the Role of the Media

公衆や報道機関の期待はある種の場合には非現実的であって、このようなところからの圧力の不適当な cleanup に導く恐れがある。情報資料を製作して理解を促進したり、また偶発事件対策立案過程で環境団体を取込むことは有効である。公衆は意思決定時に参加する権利を持っているし、response planning に役立つ情報を持っているかもしれない。公衆と responder との間の理解を促進し、また公衆の建設的な介入を勇気付けるには、どうするかが問題である。

(X) Conclusions

CLEAN の定義に関する決定、および cleanup methods に関する net environmental benefit の評価は総意にまとめられねばならない。関心のある全ての団体は contingency planning process に参加すべきである。一層の教育や良き情報交換は継続していく必要がある。

下記の3点に注意する必要がある。

1. 生態学、毒物学および社会経済の分野からする CLEAN の定義には多種多様なものがあるが、最良の定義は存在しない。異なった定義は異なった流出、または同じ流出による異なった地域に適用されるかもしれない。cleanup response を開始するか、地域を natural cleanup に任せるかの決定には一つ以上の定義に注意す

▼表-2 Suggested Guidelines for Determination of Clean

Resource	Definitions of <i>clean</i>
Food organisms (e.g., fish, shellfish, seaweed) and water that may be abstracted for human consumption.	Must meet statutory quality specifications (chemical tests), and pass sensory tests for taint.
Amenity beaches and structures (e.g., jetties and slipways).	No visible oil. No oil that rubs off on people or boats.
Water surface (as used by birds and mammals).	No visible oil slicks or sheens that could adhere to feathers or fur.
Subsurface water (as habitat for fish, corals, seagrasses, aquaculture species, etc.).	Oil concentrations should not exceed normal background levels. Must not be toxic to key species.
Shoreline (as habitat for algae, mangroves, molluscs, crustaceans, etc.).	Need not be visibly clean, but remaining residues must not inhibit ecological recovery through toxic or smothering effects.
Shoreline (as an ecosystem interacting with other aquatic nearshore ecosystems).	Remaining residues must not be mobile such that they will leach out into nearshore waters.

る必要がある。そうしなければ、cleanupが希望する結果を達成するかどうかの判断がつかないことになる。

2. 最適のcleanup法というものはない。どの地域であってもいろいろな cleanup responses の生態的および社会経済的利害を net environment benefit approach を用いて評価しなければならない。

この手順には時間がかかるけれど、contingency planning process の一部として流出が発生しない前にやるのが一番良い。

3. CLEAN に関する定義や cleanup method に対する net environmental benefit に関する評価は、contingency planning process に関心を持っている団体全てを含めた世論の総意により達成されねばならない。決定は周知されねばならない。さらなる教育、より良い意思疎通、報道機関の建設的な関与は常時必要である。

CLEAN の定義は世論によって優先度の高いものとして同意された事項と関連づけられる。表-2に参考としていくつかの例示を掲げた。

以上を別な表現で示せば、その現場における炭化水素

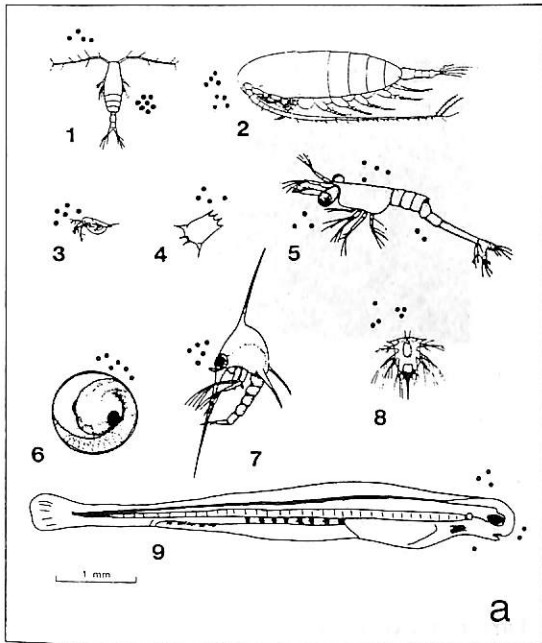
の量を下記のレベルにまで減少させることであるということもできよう。

1. background level を越えないこと
2. 法令上の制限を越えないこと
3. 致死量でないこと
4. sub-lethal effects の原因にならないこと
5. 汚染の原因にならぬこと
6. 生態系の機能に悪影響を及ぼさないこと
7. 肉眼で見えないこと、または
8. 人間の利用に制限を加えないこと

(2) Alun Lewis and Don Aurand 共著;
 "Putting Dispersants To Work :
 Overcoming Obstacles"

この paper は次のような討論を Conference 会場でもらうことを前提として、2人の著者に依頼されたものである。

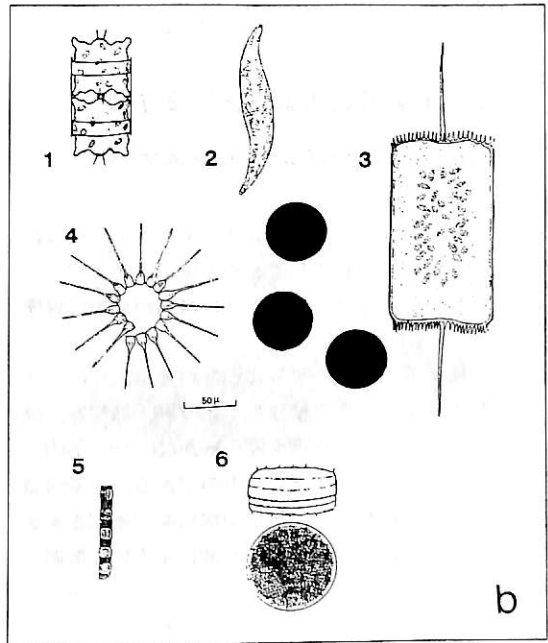
Dispersants の使用にあたっては、注意深い分析を必要とするのは勿論であるが、現状は現在の科学的知識に基づいて必要とされる以上に制限的であるようにみえる。これは、流出油対抗手段（主に機械的な）に比べて、流



ZOOPLANKTON

1. *Acartia* sp. 2. *Calanus finmarchicus* female 3. *Daphnia* sp.
4. *Brachionus calyciflorus* 5. Peneaid decapod larva 6. Fish egg
7. Decapod zoea larva 8. Nauplius larva 9. Early herring larva

Source: Based on Day *et al.*, 1989; Newell and Newell, 1963.



PHYTOPLANKTON

1. *Biddulphia aurita* 2. *Pleurosigma* sp. 3. *Asterionella japonica*
4. *Ditylum brightwelli* 5. *Skeletonema costatum* 6. *Coscinodiscus excentricus*

▲ 図-7 Comparative sizes of Common Microscopic Plankton and Dispersed oil Droplets

出油の生態学的影響に関する誤解や、利用可能な科学的データの使用および判断の困難さ、および公衆の oil spill response operation に対する非現実的期待などに関係があるように思われる。米国の海洋沿岸域においては、最近、dispersants の使用に関する地理的事前承認地域の確認と言う重要な進歩があった。しかし、米国およびその他においては多くの取締り機関や環境団体共に、dispersants の使用については、今なお、非常に保守的である。効率および環境受容性という2大関心事についての科学的データはかなり増加したとはいえ、この問題は過去20年間、本質的には変化していない。米国および国際間に最適な dispersants の使用を阻害する運用上および環境上の障害が存在しているのだろうか？それを解決する最良の方法はあるのか？生態学的危機評価法は誤った考えに打勝ち、公衆の認識を変える効果的な解決法を提供できるのだろうか？ dispersants の構成そのもの、dispersants の配達システム、dispersants の使用モニター装置のような技術は、与えられた状況の下で dispersants の有効な使用を可能にするのに

十分な程開発されているのだろうか？ dispersants の使用が何時でも可能なように、合理的な保証に基づいた十分な貯蔵量は確立され、維持されているのか？

このような複雑な諸問題の key elements を明らかにし、またこの方面の政策を更に発展させることとなる専門家による討論を活発化させようとするのが、この論文の目的でもある。

直接の関係は無いが、参考のために図-7を掲げた。

(3) J.J. Davin, Jr. and J.A. Witte, Jr. 共著；
"CLEVECO Underwater Oil Recovery :
Removing a 50-year-old Threat

この paper は1942年12月に Lake Erie 底に、340,000 gallons の Banker C-oil を搭載したまま沈んだ油送バージ CLEVECO 号(船長 260 フート)から1995年夏、USCG により積載油をほぼ全て回収した記録である。

今日では、Erie 湖の水質は飲料水として使用されるようになった。

数年後または数十年後のナホトカ号船内の油を思い、一読してみた。(つづく)

● 海外製品紹介

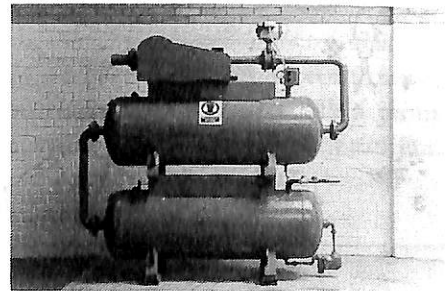
コスト削減と汚染防止に役立つ
船舶用クリーニング・システム

英国のタービンサービス・インターナショナル社は超低周波エアウエーブを利用して船舶の排気ガス・パイプや部品をきれいにする“ベンタックス自動超低周波煤煙清浄システム”を開発した。

煤煙が蓄積すると腐食や事故につながるが、このシステムは振動エアウエーブを使ってボイラー、節炭器、焼却炉などに留まっている煤煙や塵を細かな粒子に分解し、排気ガスを通じて外へ出すというものである。水や蒸気を使って洗うと硫酸が生じ、汚染や腐食を引き起こすが、このシステムはその必要がない。音波は全方向に問題なく進むので、同一ユニット内のファン、ターボチャージャー、熱交換器などもきれいに保つことができる。

表面がきれいであれば、熱転移は高くなり、燃料使用量は低くなる。

ボイラーや節炭器内の煤煙、ならびに煤煙と水が混ざることによる腐食などは外洋航行船にとって問題となっているが、船用機器分野で約35年の経験を有している同社はそうした問題を解決するためのクリーニング・シス



テムを開発している。また、同社のシステムはエアコンや換気装置などにも利用することができる。

わずかなメンテナンスで1日24時間稼働できるこのシステムのサイズは1.8m×1.5m×457mmである。

なお、キャビンのダクトを素早くきれいにする手動あるいは半自動の小型ポータブル・タイプもそろっている。

〔お問い合わせ先〕

Turbinservice International Limited
1 Pease Road NW Industrial Estate, Peterlee,
County Durham SR 8 2 RD, England,
United Kingdom

Tel. + 44 191 586 5150

Fax. + 44 191 586 5158

● ニュース

自走式ビーチクリーナ

— 三井MBC-3P —

三井造船(株)は、浜辺のガラス片や煙草の吸い殻などの小さなごみから、空き瓶、空き缶、ビニール、プラスチックの破片、また、打ち上げられた海草類や流木などのさまざまな形状や材質のごみまでを、走りながら清掃し、きれいな浜辺を回復する新型ビーチクリーナ(自走式海浜清掃車)を紹介する。

海浜の管理者である地方自治体などでは、海岸線の環境保全・美化維持は観光資源としての資産活用の面から大きな意味を持ち、夏期の海水浴シーズンばかりでなく年間を通じた維持管理が求められている。しかし、ガラス片などの処理は作業安全の面から問題があり、また、海藻類や流木類は年間を通じて、季節の変わり目などに大量に漂着するなど、一時に大量の清掃が必要とされることもあり、浜辺の清掃は、清掃作業員の人力による処理では限界にきている。

〔主な特長〕

- ビーチクリーナは、自走しながら、前面ブレード(砂起こし板)で砂を掘り起こし、掘り起こした砂をごみと共に車体内部に取り込み、内蔵の振動スクリーンコンベアにより砂とごみを分別する。収集されたごみなどの清掃回収物は、後方のホッパに運搬・溜められ、きれいになった砂は、下方に排出される。
- 電気式のジョイスティック操作パネルの採用により、運転中はオペレータ1人で操作できる。
- 狭い浜辺での作業でも、安定した走行と旋回性能に優れ、自由自在な清掃コースを取ることができる。
- 従来型に比べて、清掃能力がさらに向上し、自走であるため機動性があるとともに、運転座席が前部に設けられているため、良好な視界が確保でき、また、操作性の向上と、操作の安全性を確保している。
- 砂起こしのブレードは18cmの深さまで下げることが可能で、砂に埋没した破片なども安全に回収することができ、小片のたばこの吸い殻までも回収できる。
- 収集ホッパは1.5㎡と大きく、回収されたごみ類は、

ホッパから直接ダンブトラックに積み込むことができ、作業効率に優れている。

〔主要諸元〕

全長	5,320 mm
全幅	2,500 mm
前高	2,625 mm
車体重量	7,000 kg
清掃幅	1,500 mm
掘削深さ	180 mm
ホッパ容量	1.5 m ³
ダンブ角度	45°
走行シュー幅	350 mm(鋼製トリプルシュー)
速度	2,300 rpm 1速 4.4 km/h, 2速 6.6 km/h
牽引力	1速 5,560 kgf, 2速 3,373 kgf
エンジン	三井ドイツ製BF 4 M 1013 C
定格出力/回転数	141 PS/2,300 rpm
常用出力/回転数	134 PS/2,000 rpm
燃料タンク容量	200 ℓ(常用連続運転時間 11/h)



▲自動かき込み装置による早く確実なゴミ処理能力を発揮する自走式ビーチクリーナ(左)が前方

〔お問い合わせ先〕

三井造船株式会社 都市開発システム事業室玉野技術部

Tel. 0863-23-2448

販売元 三井造船アイコム株式会社

Tel. 03-3451-3302

● 新製品紹介



船舶の新塗装システム「CISシステム」

中国塗料株式会社

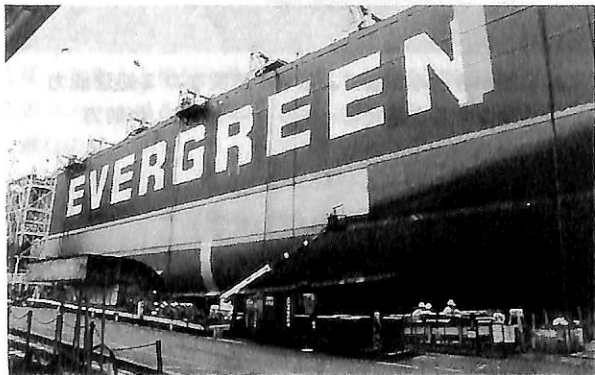
世界一の建造量を誇る日本の造船技術は、目覚ましい進歩を遂げてきた。しかし、塗装面においては過酷な作業環境もあって、進歩の跡が見られない。そこで、長年にわたり船舶塗装の合理化、メンテナンスフリー化および将来の船舶塗装のありかたをテーマに取り組んできたが、今年の2月に船舶の新塗装システム「CISシステム」を発表するに至った。以後実績を上げつつある。CISシステムの基本コンセプトは「革新」であり、その目的としては、造船所における塗装コストの大幅削減、省力、省人化および建造工程の短縮を目指すものであり、また、船主サイドにあっては、重防食塗装により、従来にも増して長期にわたるメンテナンスフリー化の実現である。

「CISシステム」の最大の特徴は、外板からデッキ、上構にいたるまでの錆止塗料を一本化したことにある。この特殊錆止め（万能プライマー）は、いかなる種類の塗料も上塗り可能な特殊機能を有している。そのため、塗装システムが簡略化され、塗装工数の大幅削減を可能にしたトータル塗装システムで、既に、大手を含む多数の造船所で採用が決定している。

「CISシステム」とは、Chugoku Innovated Ship Coating Systemの略称であり、特許出願済みである。

CISシステムの手法

本システムの手法は、4つの柱で構成されている。これらの相乗効果は船体の防食性能・塗膜性能の向上や直



▲ 建造中のCISシステム採用船

接的なコスト削減だけでなく、測り知れないメリットを生み出す。

1. 塗料品種の統合・品質の向上システム化

外板部や暴露デッキ部、上構内外部のAC（錆止塗料）やプライマーを一本化すると共に、塗料の性能をアップすることにより塗料の品種を33%減らした。

効果⇒塗装の簡素化

塗膜性能の向上とメンテナンスフリー化

塗装ミスの減少

塗料の保管、管理が容易

2. 塗装回数の低減

塗装回数は45,000トンバルクキャリアの場合、従来の30%ダウンになるように設計し、延べ塗装面積は塗装回数の低減に比例して40%減少する。

効果⇒工程の短縮（ブロック回転率のUP）

塗料ロスの減少

塗装・塗膜管理および検査の簡略化

3. 機能性塗料の組み合わせ

800℃に耐える超耐熱塗料等を効果的に組み合わせることにより、溶接による塗膜の焼損が無くなり、予想を超えた効果を発揮することが確認されている。

効果⇒二次表面処理工数の低減

足場架設、撤去が不要

塗膜品質の向上

4. 環境に優しく、安全衛生を考慮

安全性と作業者の衛生面を考慮し、塗装作業現場全体の環境改善をテーマに環境にやさしい塗料を採用している。

効果⇒VOC（揮発性有機溶剤）規制対策

脱タール対策

錫フリー化

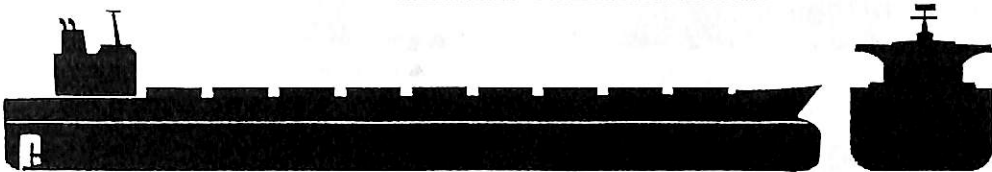
水性化

重金属フリー化

1 使用塗料の統合・品質の向上システム化



2 塗装回数の低減・工程の短縮



3 耐熱機能性塗料



4 環境に優しく、安全衛生を考慮



▲ CIS System 手法の概要

CISシステム採用実績

この度、三菱重工業株式会社長崎造船所および神戸造船所で建造中の Evergreen Marine Corp. (Taiwan) Ltd. 向け 4,200 TEU 積みコンテナ船 55,600 dwt への 3 隻ずつの計 6 隻への採用が決定した。これにより採用船は 41 隻となった。

〔お問い合わせ先〕

中国塗料株式会社

船舶塗料事業本部企画室

Tel. 03 - 3506 - 5855

● 随筆紀行記

チンホワンタオ シャンハイコワン
秦皇島～山海関紀行 (1)

— 1996年5月～7月 —

濱田 外次郎

はじめに

中国・河北省秦皇島市科学技術委員会から、(財)日本シルバーボランティア(J.S.B.)を通じ、中国船舶工業公司・山海関船厂(Shanhiguan Shipyard)より、次のような技術的問題を解決するための技術指導を要望するため訪中依頼が寄せられた。

技術的問題の解決、中国側要望事項

- (1) 船体着岸設備の補修
- (2) 特殊塗装の施工管理技術
- (3) “ 修理技術の標準化
- (4) “ 修理プロセス
- (5) “ 検証システム
- (6) “ 付属機具の設計、製作、安全装備
- (7) “ 施工計画の策定

1996年5月初旬から7月初旬にかけ約2ヶ月間、山海関船厂において技術指導に従事した。

この間日本から中国に入り、秦皇島市や山海関における生活、また休日や余暇を中国で過した印象を紀行文としてまとめたものである。

1. 日本から山海関への道のり

5月10日、成田発14時55分、CA 926にて東京・大阪・福岡・上海・南京・天津の上空を通過して、現地時間18時40分北京飛行場に到着。空港ターミナルには、船厂の孫貴良さんが、アウトデイ車で出迎えてくれた。この日は、北京酒仙橋路にある酒仙飯店(Jiu Xian Hotel)に宿泊し、翌朝道路の混雑する時間帯を避けて、午前6時、飯店から前日のアウトデイ車で出発、唐山→天津経由で山海関に行くのだとの説明、途中10時30分唐山の街店で朝食兼中食をする。唐山は陶磁器の生産地らしく道路の両端のいたるところに陶器類を並べて売っている。大変安い。例えば陶器の飾り花瓶(高さ40cm位)1ヶ50元(この時、1元⇔13.5円)この中に花の他にコーロギなどの秋の虫を入れて鳴き音を楽しむ習慣もあるとの孫さんの説明で、2個100円で求めた。午後2時30分、正味走行時間約7時間で、秦皇島市・山海関区船厂路にある宝豊大廈というホテルに到着した。以後ここが山海関滞



▲ 山海関船厂の従業員アパートと公園内広場でゲートボールをする退職老人達

在中の住居となる。夕食は、山海関船厂の馬世雄副総工エンジニア、と山海関蔚海船舶機電有限公司、孫賀元総経理と通訳の孫貴良副経理を混え4名で夕食となった。このホテルは開店間もないのか? 浴室の湯出ず、どうも小生がはじめての外国人の宿泊客らしかった。

2. 5月12日(星期一・7)

ホテルに落ち着いた翌日は、日曜日で中国では星期一・7となる。

7時30分食堂で朝食をとる。温牛乳・春小豆巻、シューマイ、希飯(オカユ)、漬物、希飯には持参した梅干を付けて食べる、大変うまかった。レシートを見てサインをしたら10元(135円)であった。安い! 9時に孫賀元さんが散歩(リウタ、リウタ)にさそいに来た。船厂路一帯は、船厂のアパート群、公園、市場、学校があり休日のため船厂の人達とその家族が多く、定年退職した老人達がゲートボールをしている。

市場に糧と書いた看板の出ている店は米の小売をする米屋さんであった。11時30分より、孫貴良氏の娘さんの結婚式が、Hotelの4階で行われるので、孫賀元氏が仲人をするので是非出席して下さいとのことで、初対面であったが参加させて戴いた。招待客は150人位の中国式パーティーで、男性客と女性客が別々の円卓に着席して中食を共にするもので、男性グループのテーブルは酒が

が入るとにぎやかになってきたが、女性グループは非常に静かであった。この間、新郎、新婦が各テーブルを廻って酒を注いで歩いた。宴は約2時間位で静かに解散した。

下后(午後)3時30分より約1時間ホテル付近を散歩する。夕食時、孫さん達と一緒に食事をする。珍しいせいか食事は大変おいしいが、山海関ダック(アヒル)にならないように要注意、夕食後、ホテルの董事長(社長)李さんとルーム主任の李女士が部屋に挨拶のため訪れ雑談する。ホテルサービスの姑娘、食堂の姑娘達皆親切にしてくれる。感謝(謝々)。

3. 秦皇島市と山海関(海岸への道)

北京から400kmほど離れた渤海湾の沿岸に秦皇島という名前から秦の始皇帝と因縁のありそうな名称の市がある。秦皇島市には中国の政府要人の保養地『北戴河』、また山海関には『天下第一関』の別名を持つ万里の長城の最東端の関所がある。

5月中旬の朝6時30分、ホテルの経理と一緒に渤海湾に面した海岸まで約1時間位「リウタ、リウタ」した。

静かな全く音のない平和な農村を少しぬけると、その前には波の静かな広大な海渤海湾があった。海岸の近くには放牧されている驢馬(ロバ)や牛、黄土でかたい農地を耕している農夫、土まんじゅうの墓、海岸には蚝(アサリ)の殻から実を取っている女、かつて海岸から外敵の侵入に備えてか、トーチカの残骸が砂丘に草むしていた。

海辺には投げ釣をしている老人、漁夫が網を操っていた。ここから約2km先の海岸に、万里の長城が渤海湾に



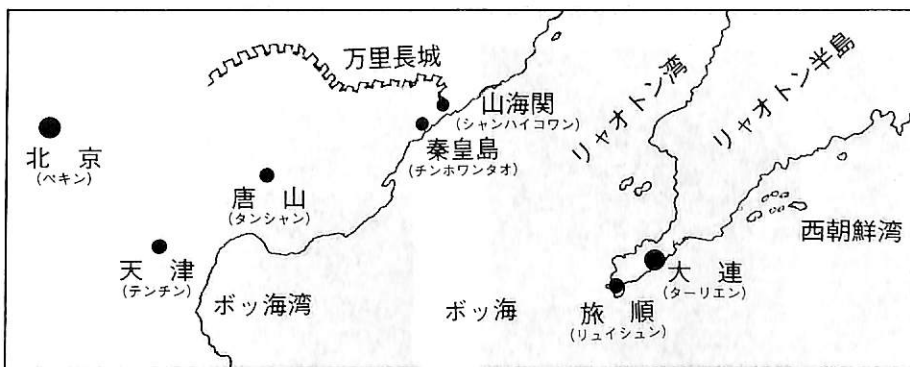
▲渤海湾を望む海岸とトウモロコシ畑、右端に万里の長城の始点の老龍頭が見える



▲船廠のアパートから、船廠内の学校に通う小女、農漁村とは対象的である



▲海岸付近に放牧されているロバ



▲秦皇島および山海関附近地図



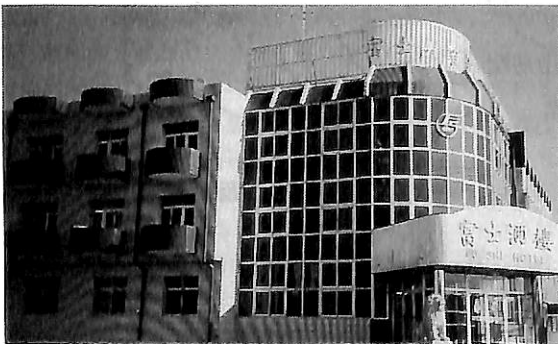
▲ 農漁村の子供達の通学風景、後は小学校

入る。老龍頭(老龍頭)が見える。

“老龍頭”の中国文による説明書には次のように記されている。『在山海関城南渤海之浜、是万里長城東部之首、故名老龍頭、此処有寧(寧)海域和澄楼等古建筑』

ここから反対側、海に向かって左側約2.5kmのところには山海関船廠のクレーンや、入渠中の船、岸壁に接岸している船舶が見える。これが山海関船廠路付近の最初の印象であった。翌日も朝食前のひととき、午前6時30分から前日と同じコースで散歩する。この地の人達の朝は皆非常に早い。小学校へ行く、小孩子(子供)達が朝食なのか小麦粉で作ったマンジュウのようなものを食べながら、農地の中に出来た整地されていない凸凹の細い道を4~5人で歩いてくる。畑には農夫が長い柄のクワで堅い粘土質の畑を耕している。何を植えるのかと尋ねたところ“玉蜀黍”とうもろこしだと笑いながら答えてくれた。

海岸に近づくにつれて、静かな海の沖合から漁船の焼玉エンジンの音が高く響いてくる。海辺には漁船から上がった貝類を女達が分類している。海辺を一寸上った丘には煉瓦造りの小屋があり、その平らな屋根の上には漁夫が網を拡げて乾かしている。この付近の砂丘から塩分の混入した砂を採取し、耕運機のうしろに運搬車を付けて



▲ ホテル富士



▲ 海岸を背にし、左側は建造中の煉瓦とセメントで出来たアパート

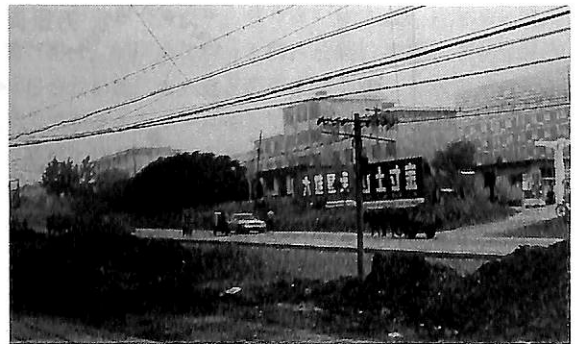
建設用のセメント用砂として一生懸命に運んでいる。この辺の農村や漁夫の家はレンガをセメントで固めた家で、専門の業者がやるのではなく、彼等の家族達の手作業共同作業で行われている。

4. 山海関船廠路から内陸側への道

5月16日(木) 中国語では星期4という。星期と日曜日の対応は次の如し、月：星期1、火：星期2、水：星期3、木：星期4、金：星期5、土：星期6、日：星期7。

今朝はこれまでと反対側のコースを歩いて、Hotel富士へ立寄った。ここは未だ開業していない。経営者は山口一人という黒龍江省からの帰国日本人で彼は60歳で、現在東京の東陽町に在住しているが、6月にはホテルに帰って来るといふ。Wifeは中国人女性であるといふ。未だ完成していないが、宝豊ホテルよりも良いと思った。ここから山海関船廠のアパート群の付近にある立派な船廠の公園に向かった。2~3人の人達がゆっくり散歩しており、公園の手入も行き届いている。午前7時30分頃の朝の風景である。

ホテルに帰る道々、昨夜ホテルで“カラOK”，から流



▲ ホテル前の主要道路の拡幅工事

れた日本のメロディーは、歌詞が日本語でないため思い出せなかったが、千昌夫の「北国の春」、芹洋子の「四季の歌」であったのだとふと思い出した。この唄は中国のこの地でも有名であった。

Hotelの李女士（主任）は部屋にカーネーションを届けてくれた。謝々。彼女は唐山出身で、20年前に同地で大地震があり死者20～25万人とのことを説明してくれ非常に驚いた。

翌朝は早くホテルを出て、富士ホテルの先にあるリンゴ畠の方に、4～5人の小？中学生が歩いて行くのでそのあとをついて行ったら、小・中学校があった。この付近は現在アパート群の建築ラッシュであるが、煉瓦をモルタルで固めただけの非常に簡単な工法で、現場には殆ど鉄筋が見当たらない。地震が生じた場合くずれ易い。唐山大地震の折20～25万人の死者が出たことは、あながち嘘ではない。またいたるところで主要道路の拡幅工事が行われている。土地が国有のためか日本のような障害がない。この工事のため狭くなった道を自動車や、耕運機改造の運搬車が消音器を外しているため大きな音を響かせながら走っている。朝食前のため、豆腐屋がリヤカーで、客の求めに応じ固めの豆腐を切り、計り売りをしている。また地方から出稼ぎにきている人達が柄の長いスコップを使ってゆっくりゆっくり道路工事をしている朝の風景である。

5. 山海関市街見物

5月18日（土） 星期六

朝食後、孫貴良さん来館、ホテルの前から小出租汽车（小型タクシー）で渤海湾に突出した万里の長城の始点老龍頭を通過して、山海関市内に入る。約20分位の乗車で20元⇔270円であった。外国人にはもっと要求するかも知れないので要注意！とのこと、市内にはいろいろの店があり、多数の人が歩いているこの中を自動車がピー／ピーと大きな音を出して通り抜けて



▲ 山海関・天下第一関

行く。人々の話し声もケンカでもしているのかと思われるような大声で話し合っている。しばらく静かなところで一週間暮したので耳がボーとする。市内の雑貨店で、片仔癭という真珠粉入クリームがあるかと尋ねたが、^{イオン} 没有（ありません）であった。その代り一時日本で有名になった、海藻減肥香皂（やせる石けん）が、15元/個⇔200円で売っていたので求めようとしたが、孫さんは帰国までには時間もあるので様子を見て良い品かどうかを確認してからにしたら良いとのこと。あちこちの店に正宗という看板が目立つので尋ねて見たところ、この意味は本物ということで偽物でないということだ。ということでは如何に偽物が多いことがわかる。

天下第一之関へ登る。入関料20元、但し山海関の人は10円で身分証明証の提示が必要。現役軍人は無料である。ここで記録写真をとる。農村から来たお登りさんが一生一代の身なりで、カメラを逆にして首をかしげながらとっていたのには大笑いした。カメラはそのそばの屋台小屋の店で350元/台位で売っており、ここではじめてカメラを買ったばかりの様子だった。この店でビデオ→写真コピーを連動させた写真B-5版大10元/枚で撮してもらおう。

有料厕所に入る（2角⇔約3円）中はビックリ、扉のないopenのところでは大人が平気で大きいのをしている。街中ではこれが普通である。

帰りには、オンボロマイクロ公共バスに乗る。夫が運転手、女房が大きな声で客の呼び込みをして、満員になるまで街を歩いている人に声をかけている。料金は1元（13円）走ると車はガタガタしているが約30分かかってホテル前に到着（道路の任意のところで降ろしてくれる）。

本日は市内のアチコチで自動車に赤や黄色の風船を付けた新婚さんの車と、そのおともの車がつらなって走っている。八の付く日は末広がりのため、吉日であるというので結婚式が多い。ホテルに12時に帰ったがやはり吉日のため結婚パーティが行われており、中食は部屋まで



▲ 平坦な万里の長城と筆者



▲ 富士というリンゴ畠と芽を出したトウモロコシ

運んでもらう。中食は何時よりも上等である。Party用に作ったのであろう。缶ビール1本も付けてくれた。

4時30分、孫さん、トマト(西洋柿・Xihóngshì)を持ってきてくれた。

夜半・雷雨(雷 léi 雨 yǔ)がある。

6. 日曜日(曇)

5月19日曇天、昨夜の雷雨も止んで曇天6時40分、海岸へ散歩に出る。雨水を含んだ黄土が大変ヌカカ、"麦と兵隊"の中で何処まで続くヌカカミぞノ という大陸を歩いた兵士の歌を思い出した。この雨で堅い畑を耕して蒔いた、麦、トウモロコシ、高粱の何れの種か知らないが、青い小さな芽を出した。どろ水の中をアヒルが食べ物をあさっている。朝食に希飯2杯、蒸玉子1ケ、シウマイ2ケを食べる。孫さんが来室し、今日は天気が悪いから遠出はしないで、リンゴ畠のあるところへ行くことになった。一寸北海道の広い田園を思い出した。どこまでも広がっている耕地のところどころに2、3人ずつの農民が驢馬とスキを使って耕し、そのあとにトウモロコシの種をまいている。子供達が鳥取りのバネ仕掛けの道具を、あちこちから回収していたが、収かくは0であったようだ。リンゴ畑の中で腰を下してゆっくりと休む、ほんとうに大地のおだやかな時の流れだノ

物価の安さ、収入は少ないけれど人々はゆっくりと生活をしている。

煉瓦で組立てられていく、アパート群の建築費は日本の1/2位だと孫さんはいっていた。山海関の海岸に別荘が立ち並んできた。冬季は寒いが春から秋にかけて生活するのはどうだろうか。海岸で中国老人がじっと座って渤海湾の海をながめている。年齢を尋ねると60歳だというが? 80歳位に見え歯も半分位しかない。農夫だというのがニコニコ笑っていた姿が忘れられない。

持参したフィルム2巻撮影終了、ホテル付近には写真

屋がないので山海関市街から来ているという近藤正臣に似たホテルの運転手にD.P.をお願いした。ホテルの美容室は本日開店の予定だが、内装工事のおくれで明日になるとのことだったが、張百軍というマスターに、洗髪マッサージ、散髪をしてもらった。代金はいらなといったが、開店祝金として50元を支払った。あとで部屋に3冊の日・中の字典を持って話しに来た。彼は黒龍江省(元満州)の出身で23歳の時山海関に来たといいい現在35歳だという。貴方は軍人で満州に来たことがあるか? と尋ねられ、NOと答えた。彼によると土屋方雄という元軍人が当時のことをわびて、友好を約束をしにハルピンに来たという。このホテルには黒龍江省出身者が多い。部屋担当の小姐も黒龍江出身の子供のような感じだが20歳だというのがハルピンの郊外にいる46歳の父と、マーケットの会計をしている45歳の母がおり、山海関から列車で26時間かかるとのことであった。

7. 秦皇島市内一人旅

6月はじめの日曜日、この日は一人で秦皇島市内へ行って見ようと思っていた。午前9時頃ホテルの服務員の小姐が、彼女の叔父の運転するSide carに乗って山海関市内から通って来た。これに乗って山海関市内まで行ったらどうかとすすめられた。Side carに乗って市街地まで約20分位の道のりである。目下道路の改修と拡幅工事を行っているため極めて乗心地が良くない。街に入ってマイクロバスのところで停車し、これに乗れといわれたので、秦皇島行かど尋ねたらそうだといった。20人乗りに25~30人をギュウ、ギュウにつめ込んで走っている。車掌というのか、大きな手さげ財布を持った女に金を出そうとして、10元、2元、1元のまじった札の中から10元を出そうとしたら、私のうしろに座っていた公安の上衣を着た若い男が、だまってその中から2元をとってその女車掌に渡していたので2元でよいのだとわかった。このバスは停留所がなく、どこでも乗り降りができる。途中2、3人が降りるとまた道を歩いている人に大声で乗れ乗れと客引きをし満員にして走らなければ気がすまないようだ。約50分も狭い車内にとじ込められていると大きな真直な市街地に入った、ビルや商店が立ちならんでいる立派な街なみである。約5分位すると皆が下車したので、ここで降りた。

商店へ入っていろいろな物を見たが興味のあるものはなかった。"片仔癭"というクリームを探すも見当たらず"真珠癭"なるものがあつたが買わなかった。

帰りは、山海関行きの公共バスをやはり公安の服を着た人に尋ねたらすぐに教えてくれた。こんどは2元を出



▲ 山海関 ・ 老龍頭



したら女車掌はだまって受け取り大きな袋に入れた。秦皇島市街地を抜けるまでに乗れるだけの人をつめ込むため大きな声を張り上げて客引をしながら市街を抜けるまでに満員にしたのか運転手君安心して、山海関まで走りつづけた。

山海関のバスターミナルで降りて、こんどは船厂路行のバスを探す。これに乗って1元出して見たら受け取った。ホテルのそばに来たら止めてもらうことにして安心していたら、老龍頭のところで降りろといわれて、下車をして船厂路行のバスを探していたが、先程のバスは発車しないでこちらを見ていたので、バスの前の看板の船厂路を指差したら乗れというのでこれに乗った。

このバスには船厂の人達が乗っていて、来厂している日本人だと多分その人達が運転手になにかいったのではないかと。ホテルの前で停めてくれ、こちらを見てニコニコしながら皆手を振ってくれた。

12時20分、ホテルで中食をとっていたら、フロントの女性が孫さんが尋ねて来て、メロンとイチゴの入ったビニール袋を持って来たといつて渡してくれた。その後孫さんが私が一人で秦皇島へ行つたと聞いて心配して尋ねてくれたのだという。

船厂路 → 山海関 → 秦皇島 3元、片道

約1時間30分の公共バスに乗った一人旅だった。

(つづく)

● 新刊紹介

ヨットデザイン原論

L・ラーソン & R・エリアソン 著

大橋且典 翻訳・監修

B5判 / 272頁 / 定価6,500円(税別)

ヨット先進国である欧米でも“ヨットデザインをここまで体系的に、そして実践的に解説した本はなかった”と圧倒的評価を得た名著の完全日本語版。プロにとって役立つレベルでありながら、アマチュアでも本書の方法になればヨットデザインができるように編纂されている。「KAZI」誌で連載した2～8章のほか、全編を一冊にまとめ、堂々完成。

/第7章 セールとリグのデザイン / 第8章 バランス / 第9章 プロペラとエンジン / 第10章 リグの構造 / 第11章 ハルの構造 / 第12章 ABSガイド / 第13章 レイアウト / 第14章 設計評価 /

〔お問い合わせ先〕

株式会社 舵社・流通課

〒105 東京都港区浜松町1-2-17

(ストークベル浜松町 3F)

Tel. 03-3434-5181(代) Fax. 03-3434-2640

第1章 デザインの方法論 / 第2章 事前の検討 / 第3章 ハルの幾何学 / 第4章 流体力学とスタビリティ / 第5章 ハルデザイン / 第6章 キールとラダーのデザイン

銚子に漂着した異国船2隻

小 出 竜

1. はじめに

この報文は第1図に示す絵図が発端である。

この図は故南波松太郎先生が所蔵されていた掛軸の一品のコピーである。

この絵図のことがもう少し詳しく判らないものかと、銚子市役所の社会教育課の方にもいろいろ調べて頂いたが、十分な資料が得られないままに、徒らに日時が過ぎてしまった。このままでは折角頂いたものが死蔵されてしまうので、今までに関連して調べたことを報告として残しておくことにした。

この絵にある琉球船に9年遅れて、やはり銚子に漂着した清国船があり、比較の意味もあって調査したので、併せて報告する。

勿論調査は万全といえず、非才の思い込みも多いと思われるが、ご了承をお願いしたい。

諸先達のご指摘・ご教示が得られれば有難いことである。

2. 漂着した琉球船の記事

銚子はよく知られているように、その沖合の鹿島灘は黒潮と津軽海流が出会う海域で、昔から海難の多いところである。

1度に1,000人以上の遭難があり、これを供養した千人塚や、幕末の軍艦「美加保丸」の遭難碑などがこれを物語っている。

さて首題の琉球船漂着については、「銚子市史」¹⁾によると、異国船漂着の記録としては最も古く、第9世田中玄蕃の墓碑銘に書かれているという。

その記述は僅か2行であり、次のようなものである。

「……10年琉球賈舶漂流到于銚子有命理之处置得宜嘉賞……」

この10年というのが年号がはっきりしないが、次の行に「文化2年……」とあり、9世玄蕃通喬の存命中の10年というのは寛政10年しかないので、これは寛政10年戊午(1798年)と判断される。

そこでこの文章を訳すと、

(寛政10年に、琉球の商船が銚子に漂着し、(9世玄蕃が)藩侯の命令によりこれを修理した。その処置がよかったので(無事にこれを送還させて)、藩侯から嘉賞があった)

ということであろうか。

ところで、この藩侯とは一体誰なのかははっきりしない。

当時銚子は下総国海上郡17カ村であって、高5千石は高崎藩主松平輝和(てるやす)侯の領地であった。このような飛地は、当時は珍しいことではなかったようで、同様な異国船漂着のあった千葉県千倉も、岩槻藩の領地であったことから知ることが出来る。

さてこの琉球船漂着記事を、今度は「高崎市史」²⁾で調査してみるが、該当する時期には何も残されたものがない。

さて次にこの修理工事を指揮した田中玄蕃通喬という人物は、有名な「ヒゲタ醤油」の醸造元として、江戸末期から明治にかけて繁栄した豪商田中家の9代目の当主である。

田中家には「先代集」³⁾・「後代集」⁴⁾・「玄蕃日記」⁵⁾などの古文書が残されている。

「先代集」は5世繁貞の集成したもので、「玄蕃日記」は55冊61年間にわたる克明な日記であるが、これは文化9年から明治5年に至るものである。

従って記事があるとすれば「後代記」である。これは銚子市史編纂委員会による写本が残されているが、この中に琉球漂着船の記事は書き残されていない。

その他「通航一覽」⁶⁾、「海外漂流年代記」⁷⁾等を参照してみたが、何れも記事として見出すことは出来なかった。

3. 琉球国摩鷲船の図

第1図に示すのが故南波松太郎先生ご所蔵の絵図である。

これは版画であろうと思われるが、実物の掛軸を拝見

すると淡い着色が施されていた。

(平成7年1月17日の阪神大震災で先生の所蔵庫も被害に遭われたそうで、更にその半年後には先生も亡くなられて、現在はどうなっているかはっきりしない。)

この絵の中の文字から判るのは次のようなことである。

(この絵の船は、寛政10年戊午(1798)3月20日に、下総国銚子の港に漂着した琉球国の摩鷲船である。長さ30間余り、深さ2丈6尺余り、幅は10間余である。

上乘は金城という者、船頭は太城、医者は久米次士、子供が1人いて、水主は48人、便舟が17人、全部で69人乗っていた。帆柱の上に銚(かざり)物、吹貫け、吹流しなどをつけており、その他種々の標識等が毎日のように変って、とても書き表わせないので、その一部をここに示すものである)。

さてこの摩鷲船というのは他にこういう字を使用したものが見当たらない。しいて言えば当時は唐船のことを鳥船⁹⁾と称していたようであるし、この図には表わっていないが、船首端(実際には後述のように船尾端であろう)に鷗の絵が画いてあって、その絵からの連想で鷲の字を当てたのではないかと推察される。

実際には「マーラン」と称したのをこの字に当てたものと考えられる。

琉球では「馬艦」が通り字であったことは喜舎場一隆氏の研究⁹⁾によって詳しく述べられている。

日本内地でも安永4年(1775)奥州相馬に漂着した琉球船について「七反帆馬艦舟」という記事¹⁰⁾が見えるし、文政2年(1819)常川尻村漂着船は「九反帆馬艦船」¹¹⁾

と記されている。

従って「馬艦」と書くのが一般に通用していたと考えられる。

序ながらこの川尻村漂着船からの聞書では、十二反帆以下を馬艦と書くが、馬艦の名の由来は判らないとしている。

さて「便舟十七人」というのはどういう者達か判らない。しかし延享2年(1745)仙台領牡鹿郡寄磯之浜に漂着した琉球船には「薩州之者二十三人乗合」¹⁰⁾とある。

本来琉球船は薩州のみと交易するのが建前になっていたことを考えると、絵図に書かれた便舟十七人も恐らくは薩州之者であったのではなからうか。

絵図には犬のようなものが画かれている。余り日本の習慣にはないが、熊野浦に漂着した福州船¹²⁾には、犬を4~5匹、海賊の用心のため(あるいは非常食用か)に乗せていたようである。琉球船も唐船の習慣を残していたとも考えられる。

それは唐への進貢船は「矢倉を揚げ、狭間を明け、砲を置、弓鉄砲等を備ふ、是海賊の用心なり、進貢船二三次程用いたれば、矢倉を除き狭間を塞ぎ楫船といふ名目に成、琉球国の官船とし、薩摩へ行通ふ船とす、……楫船薩摩へ通ふには、海賊の患もなく、其上薩摩よりの制禁もあるが故に、狭間を塞ぎ武器の備なし、船中用心の為か壱腰を入る、尤改切手あり」¹³⁾と宝暦2年(1762)の大島浦漂着の記事に見えるように、無防備の船の僅かに残された手段であったと推定される。

この記事にもあるように、玄側に画かれた砲門様のも

のはかつての狭間(別名「砲眼」¹⁴⁾)であり、いかにも砲

を持っているように見せかけた白石灰(チャン)塗りのものであったと見られる。

さてこの絵図の向かって右側には目玉が画かれているが、これは唐船や琉球船の特徴ともいえるものである。これは船首両玄に画くのが原則である。従って図の左側は船尾になる訳であるが、この絵にある船尾側の鬼の顔は、原則的に船首側であって船尾側ではない。これは各種唐船の絵図や、進貢船、那覇港之図屏風¹⁵⁾によって見ると例外なくそうである。

従って、この絵図は誤りであって、船首尾を倒錯させて画いてある。

左側の部分には太平鳥または成鶯歌(エンカ)と称する鷗の絵が画かれていなければならない。



▲ 第1図 寛政10年に銚子に漂着した琉球の船

鬼面の上部にある文字は「順風相湊」と読めるが、これは「順風相送」とも書かれ、船名が彫られていることもある。

左端の旗幟に三巴の印が見えるが、これは「四半紺地三巴の紋」で琉球王の印とされている。従って本船は官船と考えられ、楢船と呼ぶべきものと考えられる。そうすると前記「田中玄蕃通喬の墓碑銘にある「商賈」(商船)ではなかったのではないかと推定される。

ところで、この絵図にある船の寸法をみると、長さ30間余、深さ2丈6尺余、幅は10間余とある。

往時の間・丈・尺並びに唐・琉球・日本の標準寸法が明確ではないが、仮に1丈=10尺、1間=6尺とするとこの船は非常に大きなもので、宝暦12年に大島に漂着した十五反帆の楢船(長さ11丈9尺)よりも大きな船となり、楢船の寸法の中でも最大級のものになる。

これだけの大船は当時既に「楢船建造禁止令」が出ていたことからしても、冊封船の払い下げを進貢船とし、更にこれを楢船に転用したものと考えられる。

さて琉球船の日本内地への漂着記録は、「通航一覧」によれば次の6隻である。

- | | |
|------------------|-------|
| (1) 宝永2年(1705)秋 | 清水浦漂着 |
| (2) 延享2年(1745)夏 | 陸奥国漂着 |
| (3) 宝暦6年(1756)夏 | 五島漂着 |
| (4) 宝暦12年(1762)春 | 大島浦漂着 |
| (5) 安永4年(1775)春 | 鳥羽浦漂着 |
| (6) 文政2年(1819)春 | 常州漂着 |

ところが通航一覧以外の文書にも漂着の記録があり、

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| (7) 寛永20年(1643) | 土州近海漂着 ¹⁶⁾ |
| (8) 宝暦2年(1752) | 土州漂着 ¹⁶⁾ |
| (9) 安永4年(1775)夏 | 相馬漂着 ¹⁰⁾ |

などが見える。しかしこれらは(9)を除いて記事が少なく、明確にし難い。

何れにしても嘉永6年幕府の命により林大学頭が編纂した公文書としての「通航一覧」にこれ程の大船の漂着記事が記載されていないし、郷土史の中にも現れて来ないのである。

4. 山内神社蔵 琉球船之図

第2図は南波松太郎先生から再び頂いたもので、神戸商船大学の海事資料館年報 No.14(昭和61年)所蔵の山内神社宝物資料館調査報告に記されたものである。

この図には「寛政年中漂着ニテ品川江入使節之図」と



▲ 第2図 山内神社宝物の琉球船之図
 琉球船之図 着色 56.5×82.5cm
 琉球船 寛政年中漂着ニテ品川江入使節之図の記入あり、奉旨国旗の旗を掲げた使節船を描いている。

▲ 第2図 山内神社宝物の琉球船之図

いう記入があり、第1図の絵図の裏付けとなるものである。

琉球の使者が江戸参府を行ったのは、寛政年間は2年と8年であるが、この間に漂着したという記録は見当たらない。また江戸参府に当たり、官船で直接江戸へ廻航する習慣も無かった。一度薩摩に寄港し、藩侯は陸路、琉人は海路九州の西を廻って赤間関を航行するが、この時の乗船はあくまで薩摩の和船を使用することになっており、その船団の絵を克明に写生したものが残っている¹⁷⁾。

従ってこの第2図の船は正規の参府用の官船ではなく、漂着した琉球船を江戸の人にも見せるため、わざわざ回航したものではないかと考えられる。

そうすると年代と記録からして、銚子に漂着した「摩鷲船」であった可能性が強い。

さてこの絵図の実物を拝見していないので、不正確な点があるかもしれないが、次のような点が観察される。

まず船首端の様子は鬼面を画いたものと見られ、第1図のものと異なっているが、この方が前述のように正確なものと思われる。

玄側に狭間(炮眼)があり、大型の狭間が第1図と同様4個あるが、船尾端にも1個あり、小型のものが大型のものの上に各1個ずつ画いてある。これだけの大船であれば、大小2個の狭間を持つことは当然であり、それ

は前述の「那覇港之図屏風」⁵⁾にも見られるのである。

また第2図は舵を装着しており、従って舵の流失を防ぐために肋肚索(ろくとさく)2条が舵にとりつけられ、船首部の繚(轆轤・索捲胴)に巻き取られている。

こうして見ると、第2図はかなり正確で写実的な絵であるといえる。

そこでこれを「封舟図」¹⁸⁾と比較しながら見ると、帆綱が主帆用に9本と7本となっており、恐らく上下に分けたものであろう。この帆綱の数は封舟図の11本より5本も多いので、矢張りかなりの大船であると思われる。

図中旗旒のうち、細長い旗は封舟図にある「一條龍」と書かれたものであろう。その隣の旗は「插花」と呼ばれるものであろうか。

その他第1図に記述されているように、各種の旗旒や装飾的なものが見られる。これらは入港時の識別や信号・通信用とも考えられる他に、現在では理解困難な天妃信仰の表現であろう。

以上観察したところでは、第1図と第2図は多少相異するところはあるが、根本的に相異なる点はなく、恐らく同一の船と見做して差支えないものと思われる。

さてこの船はその後どういう経過をたどったであろうか。記録が見当たらないので不明であるが、通航一覧附録巻十五、海防心得によると、琉球船が漂着した場合は、「長崎に送り、同所より薩摩に渡せる御規定なり」とあり、また通航一覧巻之二四では「昔年より琉球船漂着の時は、何国にても島津氏に引渡し、薩摩より帰国せしむる御制度なり」となっていて、両者で異なっている。そもそも琉球船は異国船として扱われていた¹⁹⁾ことは間違いないことであるが、官船のような場合、わざわざ長崎へ送り、また薩摩へ送ったかどうか疑問である。密貿易防止の手前、長崎が総括していたとは思われるが、密貿易の疑のない場合は、薩摩へ直接帰すこともあり得たと思われる。

琉球船は異国船の範ちゅうではあるが、唐・朝鮮の船とはまた違った扱いがあったように感じられる。

琉球船といえども、文政2年の漂着船の時は、筆談役2名が駆けつけているが、意志の疎通を欠くこともあったのであろう。本船の場合、恐らく便舟17人の薩州之者によって情報の伝達が充分行われたのであろう。従って修理も順調に行われ、江戸寄港が実現したのもと思われる。筆談によらぬことが、かえって文書の記録存続を邪げ、公文書としての記録に洩れたとも考えられる。

以上の資料から推測の域を出ない点も多いが、調査報告の一部とする。

5. 文化4年漂着唐船

文化4年に銚子に漂着した唐船については記録もいろいろあるので、余り解説や推測を加えることもないように思われるが、記録が多ければかえって相互矛盾もあり、何れが正しいのか判断に迷うこともある。

前述の琉球船漂着に遅れること9年で、この清国の船が漂着している。前回と同じ九世田中玄蕃通喬の存命中であるが、2年前に隠居しているので、修理の指揮者は十世田中玄蕃貞距になっている。実際は通喬も琉球船の時の経験を生かして応援したであろう。墓碑銘¹⁾には両者に記述がある。

九世玄蕃碑文

「……四年清賈八十八人漂着 封君設仮館而置之使貞矩□事以俟 国家之命居士夾□料理之特備無□貞距亦章服之賞……」

十世玄蕃碑文

「……文化四年清国商船漂到港口一船八十余人 領主高崎侯為設仮館以置之使翁等数人董其事翁愛護漂民供給甚至既而 官船護送以去 侯乃召翁於江都之邸面見勞之賜章服一領厚饗而反之……」

筆者の貧しい漢文の知識から大意を推定すると、高崎侯は直ちに仮小屋を建てさせて漂民を収容し、貞距も漂民を厚遇したことが推測される。

しかし前記「後代記」⁴⁾の中に名主方へ御廻文の写として、八丈島へ漂着した南京商船のことが書いてあり、荷物を小舟で下田に送り、そこから廻船で長崎へ送ったこと。秋の末になると波が荒いから3～4月まで延ばすこと。難破しそうであれば救助することとか、唐物品は少少でも買取ってはいけないうことなど細々と指示がされている。この廻文は宝暦4年6月3日付になっているから、宝暦3年(1753)12月10日の八丈島漂着から僅か半年で銚子にも情報が廻っていた訳で、安永9年(1780)房州千倉浦へ漂着した清国船のことも情報が入っていたものと推察される。

さてこの時の高崎藩主は六代松平輝延であり、同じく高崎市史²⁾より抜すいと

「文化四卯年春、御領内下総国銚子の浦へ、大明国の商船着。依之、右浜へ上陸致させ、諸役人応対に及び、儒者市川新兵衛、其外、菅谷喜兵衛(菅谷喜兵衛ハ帰雲ナリ。銚海漁唱ソノ他ノ著書アリ)・長野源兵衛・中川奥

右衛門等を以テ、固メ、被仰付、高崎よりも、足軽數十人被遣（コノ事件ニテ筆談ニ当リシ松本烏涯・市川仲瑠ノ二秀才ハ犠牲トナリテ病死セリ）、唐人孫金南・呉徳昌は頭分（総員呉徳昌・陽玉貞・王威庵・孫金南・里水志等八十六人也）にて、相応に学力も有之趣、凡ソ五六十日留置、其後、新調の船にて長崎へ送る。護送の役人、公儀より、御徒士目付□御小人出る。此方にては、白井磯之進（白井守静（磯之進）ニ漢文長崎紀行アリ）・山本直助・富岡肥後右衛門・足軽物□*上野助七・内山金之助・大嶋伊助等也。此舟、難風もて奥州平方へ着岸、夫より又、大海をわたりて、西海に走り、終に淹滞なく長崎へ着。但シ国法に依る也」とある。

一方、修理を実施した田中家の文書には、琉球船同様見当たらないのである。

さて本船に関する記録は、通航一覧巻之二二六、巻之二三四および通航一覧続輯第二巻²⁰⁾に詳しい。更に「文化丁卯唐船漂着記」²¹⁾があって、通航一覧の原典になっているとみられる。

「海外漂流年代記」⁷⁾にも僅かながら記事があり、高

*□は不明空欄の意味、ママは不明でそのまま写した意味

崎藩士白井磯之進による漢文「長崎紀行」²²⁾では、本船の荷物および唐人達を長崎へ護送して行く航海記になっている。

更に千葉県白浜町の白浜海洋美術館に本船の絵図²³⁾（第3図）が展示してある。

これらは相補完する点もあるが、矛盾する個所もあり、何れとも決め兼ねる点もある。以下それらのいくつかにつき私見を述べてみたい。

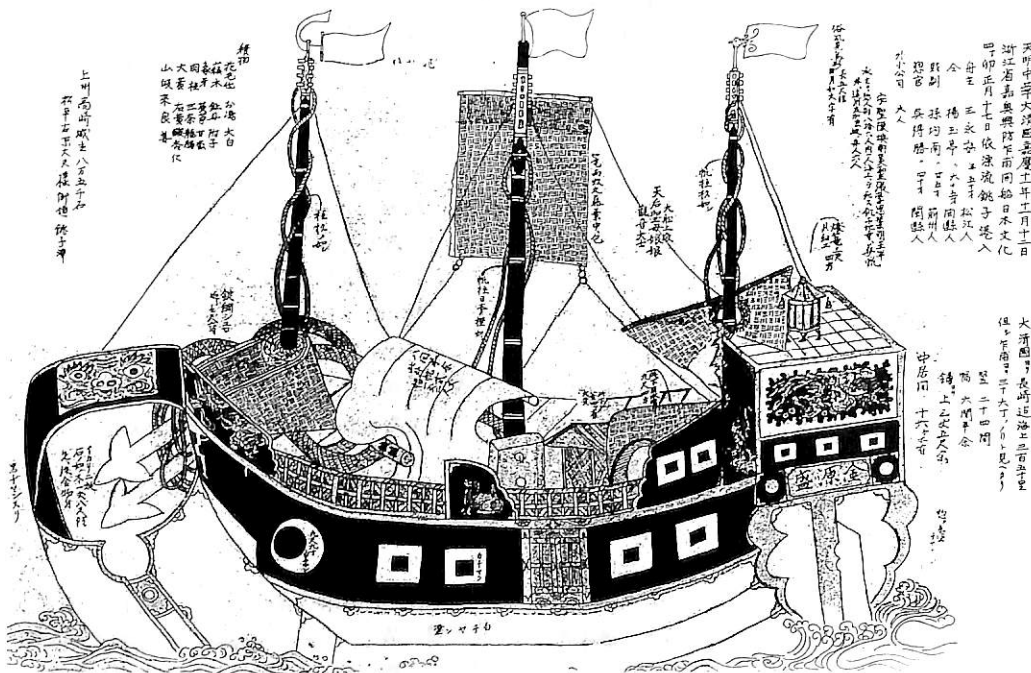
(イ) 漂着期日

漂着期日についての問題は2点あり、1つは1月か7月かという問題で、もう1つは1月7日か16ないし17日かということである。

1～2日の相異は、港外で碇を降したが、港内に入れた日とするかで違ってくるが、10日の違いとか半年も相違すると真疑の程が問題となる。

現に銚子市史では同じ年に2回の清国船漂着があったのではないかという疑問を呈している。その原因は大部分の記録が正月ないし春としているのに対し、高崎市史下巻552頁に

「文化四年七月十三日藩領銚子ニ清ノ商船漂着ス…」とあるのによる。しかしこの高崎市史は旧版を改訂したものであり、この記事の項は松本烏涯の業績の紹介記事



▲ 第3図 文化4年に漂着した清国船

の項である。

旧版では輝延公の時代の記事として、前記のように文化四卯年春とある。他の5点の記録に正月とあるし、これだけの大事業が同じ年に2回もあったとは考え難いし、また記録として2回あったとされない訳がない。

7月は正月の読み違いないし、書き違いと見てもよいと思われる。

次に7日か17日かであるが、これも16ないし17日としているのが4点あり、7日説は通航一覧のみである。

通航一覧も本文の中では正月初七日と書いており、拾七日の誤りである可能性が高い。結局15日の頃近付いて16日漂着となり、17日港に引入れたとするのが妥当と考えられる。

(ロ) 乗船人員数および役職等

人数についても2つの疑問がある。1つは日本人が同乗していたかどうかという問題で、もう1つは全員で86人か89人かということである。

日本人が同乗していたとするのは「海外漂流年代記」である。

「……唐人八十二人、日本人六人、……」とある。

そこで通航一覧巻之二二六には船員の氏名が克明に記載されているので、この中に日本人の名前はないか調べてみたが、それらしいものはない。それぞれ出身地が書いてあって、誤魔化しようもないのである。

また、下総国海上郡銚子湊付唐船「唐商名前写」²⁴⁾という文書が残されており、通航一覧とはほぼ一致しているが計89人となっている。

従って唐人82人は誤りであるが、日本人が乗っていたとする根拠が他にも3点見出された。

それは絵図²³⁾ (第3図)の中の記述に

「水主ヨリ惣人別八拾六人内一人海上デ死ス銚子地寺ニ葬外ニ遠州左加良辺ノ舟人六人……」とある。

また通航一覧続編²⁰⁾に

「……同十二月廿九日大洋にて日本船老艘危急を凌ぎ兼唐船を見懸救われん事を乞様子により、船を寄せ網を卸救揚之処、乗組六人積荷物とともなく、遠州之者之由にて一同本船江乗組……」

とあり、難船が難船の乗員を救って乗込ませていたことが判る。

更に「文化丁卯唐船漂着記」²¹⁾の小版の方に船頭丈助六人衆の名前で江戸の三原屋文右衛門あてに、唐船に救助された旨の手紙が収録されているので、間違いないと思われる。

従って日本人6人は乗船していたが、員数外として記録されなかった文書もあったのであろう。

次に乗員数は出港時89人であったことは、名前からも確認出来る。この内の1人、張元林(28歳)は洋上で死亡したので、乗員数の報告の中には88人というのものもある。

更に銚子滞在中に陳純使という者が死亡し、何れも銚子の威徳寺に葬られている¹⁾。

長崎紀行²²⁾には記述がないが、長崎へ護送に当たり、出港後常州平潟湊で水主1名が海中に落ちて溺死し、同所山上地福院に葬っている²⁴⁾。従って無事長崎へ着き、帰唐したのは86人である。

さて、乗員の職名が通航一覧巻之二二六に記載されており、船主・財副・総管・舵工・目侶・炮手・随使の7種類に分かれている。これらの職分については既に多くの文献があるが、「江戸時代における中国文化受容の研究」²⁵⁾の第2章第5節をあげることが出来る。

ところが、前記の「唐商名前写」²⁴⁾によると、目侶に相当する職名が更に細分化されていて、亜班・押工・一仟・二仟・三仟・頭掟・二掟・大繰・二繰・軟板・値庫・副哺・香供・平分の14種類となっている。

これらの解説は千倉漂着唐船について記した「漂客記事」¹⁴⁾に記述しており、特にこれらを一括して「目侶」と言ったのは、長崎での分類がこうなっているのだから、(恐らく繁雑を避けるためであろう)こう書いているようである。

また乗員の年齢が細かく記載してある。この中で船主王永安および揚玉亭の年齢が「通航一覧」および「唐商名前写」²⁴⁾ではそれぞれ35歳および58歳となっているが、絵図²³⁾ (第3図)ではそれぞれ50歳および65歳となっている。これについては公文書としての通航一覧の方が正しいと思われるが、絵図に誤記された一因としては、この兩名は真に老大人のものであり、その人像書が「文化丁卯唐船漂着記」²¹⁾の大版の方に記載されており、兩名ともあごひげを貯え、一見老大人に見え、とても35歳とは見えぬところから、年を多く推定されたのではなかろうか。

(ハ) 長崎への護送

本船漂着後約4カ月して、5月16日に唐人や貨物・船具を長崎へ回送している。

この間、代官・浦賀与力同心等が来銚し、人別や搭載品の確認等に大変な苦労があったものと推察される。

前記「高崎市史」²⁾にもあるように、昌平校に勉学中の秀才松本鳥涯が筆談役として銚子へ派遣され、これがために犠牲となって病死したと言われている。しかし鳥涯は再び昌平校に戻り3年後に26歳で死んでいるので、この時の苦労がもとで病気になったのであろう。

結局本船は修理復旧を諦めて、廢船とし港内で焼却し

船の科学

たが、「余材が水中に残り、牡蛎殻や流砂が付着して浅瀬となり、これを『唐人瀬』といった」²⁶⁾とある。

長崎護送の役を受けた高崎藩の儒臣白井磯之進守静の書いた「長崎紀行」²²⁾別名「長崎行役船中日記」によると、護送には浦吉丸・住徳丸・久宝丸・宝樹丸の4隻を使用している。

唐人44人は白井磯之進の乗る浦吉丸へ、残り43人が住徳丸、貨物を久宝丸に、船具などを宝樹丸に搭載して、5月20日に出港している。

出港後大時化に遭って、各船別れ別れになり、常州平瀨港に泊った船もあり、2週間は北の方を漂い、17日目に再び銚子を離れていることが判る。その後は比較的順調で、瀬戸内海から九州の北側を廻り、出港後48日目の7月9日に長崎港に無事到着している。

この間の各港の様子や途中の景色について、書かれたこの紀行文は古今の歴史・文学におよび、希代の文章である。従って長崎についての見聞を記した他の長崎紀行文とは異なっており、むしろ「福州船送還記録」¹²⁾に近い。

何れにしても途中寄港時の各藩の手配は大変なものであったことがうかがわれ、この間の幕府の達しの写と見られる書状が、「旧田辺藩船舶ニ関スル書類」²⁷⁾にも見える。

しかし出費に伴う補填の記事は見当たらず、代官に金1枚と同心らの宿代銀雑用金が下附された程度である。従って諸藩の出費は各藩持ちと見られ、三勤交替と同様幕府が各藩にさせた出費策の1つとも考えられる。

(二) 本船の要目・機装等

本船の寸法等は絵図²³⁾(第3図)に示してある。この図は展示された図そのものではなく、その模写とみられるものを更に修復加筆したものである。

これによると

長さ……………24間 (43.63 m)
幅……………6間半余 (11.82 m余)
深さ……………3丈5尺余(10.61 m余)

となっている。

船首尾両端が同時に見えるように変形して画かれている。描写はかなり克明で、記述も多いが、寸法の記入や縮尺の正確さという点では、平戸の松浦史料博物館にある「唐船之図」²⁵⁾には及ばないようである。

しかし細かい記述があって本船の機装についてある程度知ることが出来る。

まず船首端に鬼面、船尾端に大平鳥が画いてあるのは規定通りであるが、艀の錨については

「イカリ二挺石ノ如□木一丈八尺(5.454 m)程先ニ鉄金物付」とある。また「錠綱シュロ廻り壹尺六寸

(154.4 mm φ)である。

船尾の大平鳥の画の下に「金源盛」の文字が見られ、他の文献と共にこれが本船の船名であることが判る。

「中居間十六ヶ□有」とあることから、隔壁により16区画に仕切られているようである。

船尾楼下端に「此下用水有九尺四方」(2.727 m)とある。

本船は乍甫より開船(出港)したとあるから、長崎までの最大航海日数を約14日とみて、89人分とすると1人1日当たり約1斗(18ℓ)となる。

これに対し出港は文化3年11月29日(絵図では12日となっているが、29日が正しいと見られる)から49日もかかっているので、特別な造水方法でもないと、1人1日約4.5ℓで耐えたことになる。

水槽の前端に「釜四ツ有大二尺」とある。

帆柱が3本あり、中央の帆柱は「日本ノ樑ノ如シ」とあり、前後の帆柱は「杓ノ如シ」とある。

「杓」は辞典にないが、乗員の職名の「杉板」を「杓板」と書くことがあり、杉の字を意味していると思われる。中央の帆柱に帆のように見えるものが掛かっているが、寸法が小さすぎるようであり、「籠両枚丸藤葉中二包」とある。唐船の特徴である帆の棧もないし、帆綱もないので、或いは補助の帆として使用したものかもしれない。

甲板上に降した白い帆のようなものに

「八間半余(約15.45 m) 此外帆貳丈(6.06 m) 幅一丈二尺(3.64 m)」

と記載されているのが、主帆として使用されたものであろうか。

船尾楼甲板上に「燈籠三尺四方貝細工」とあり、どこと指定せずに「大船上敬 天后聖母娘娘 観音大士」とある。恐らく船尾楼内に天妃の位牌を祭ってあるのであろう。

外舷の黒い部分は「黒チャンヌリ」、白い部分は「白チャン塗」で、鳥の目は「九尺九寸(3 m)白チャン」とある。船尾部は「惣テ朱塗チャン」と読める。

この他に搭載貨物が17種類程記載されているが、通航一覧では41種類が量と共に記載されていて、必ずしも一致していない。

品目は辞典によっても明確にし得ないものが多く、今後の研究が必要である。

6. むすび

以上で銚子に漂着した2隻の異国船についての調査報告を終る。

調査に当たっては南波先生を始め、多くの方々のご助言や資料の提供を頂いた。ここに誌面をかりて厚く御礼申し上げます。

ただ残念なのは冒頭に述べたように、この報文のきっかけを作って頂いた南波松太郎先生が既に故人となられ、報文をお目にかけることが出来なかったことで、ここに謹んで先生のご霊前に捧げる次第である。

7. 参考文献

1. 銚子市史 図書刊行会
2. 高崎市史 第3巻 高崎市立図書館蔵
3. 先代集 乾(写本) 銚子市立図書館蔵
4. 後代記 坤(写本) 野田市立図書館蔵
5. 玄蕃日記(写本) 銚子市立図書館蔵
6. 通航一覧 図書刊行会
7. 海外漂流年代記 海事史料叢書 13巻
8. 江戸時代の日中秘話 大庭 脩 東方書店
9. 馬艦船考 喜捨場一隆 海事史研究 23号
10. 琉球人漂着記 荒嶋蘇譚 内閣文庫
11. 琉球船漂着始末 内閣文庫
12. 熊野浦漂着の福州船送還記録 海事史料叢書 13巻
13. 通航一覧 巻之二四
14. 漂客記事 岩槻史林 8・9号 菊池丕 校注
15. 那覇港之図屏風 山城時計店蔵 江戸時代図誌 24 南島 筑摩書房
16. 土佐国群書類従 拾遺三五 内閣文庫
17. 甲子夜話 四三 松浦清山 平凡社
18. 中山伝信録 巻第一 原田禹雄訳 言叢社
19. 廻船規録 巻之六 海事史料叢書 十七巻
20. 通航一覧続編 第二巻 箭内健次編 清水堂
21. 文化丁卯唐船漂着記(大, 小) 内閣文庫
22. 長崎紀行 白井守静 上毛新聞社
23. 銚子浦漂着唐船の図 白浜海洋美術館蔵
24. 唐商名前写 船橋市立図書館蔵
25. 江戸時代における中国文化受容の研究 大庭 脩 同朋舎
26. 河岸に生きる人びと 川名 登 平凡社
27. 旧田辺藩船舶ニ関スル書類 統海事史料叢書 第一巻

●お知らせ

模型を売る店

ご案内 //

株式会社

小西製作所 ショールーム大阪店

〒544

大阪市生野区勝山南2丁目8番8号

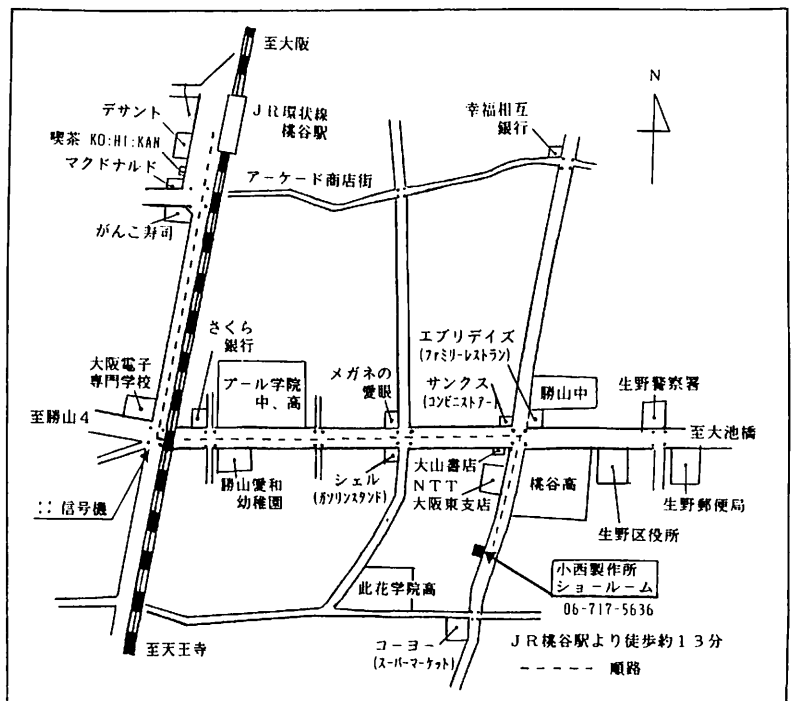
Tel. 06-717-5636

Fax. 06-717-0484

営業時間 10:00~12:00

13:00~17:00

定休日 毎週日曜日, 祝日, 等



海洋開発：20世紀の遺訓と21世紀の展望

(8)

為 広 正 起

8. 開発への執念（その2）

静水中で運動して波を起こさない船形は、また波浪中で波の強制力を受け難い船形であると推論し幾つかの半実験的形狀を提案した。しかしこの考え方が航走する浮体にまで拡張して適用されようとは思っていなかった。

広島にて 元良誠三

8・1 技術者の夢

宇宙飛行士の毛利 衛さんは『人間が好奇心を抱く限り、科学は発達し、technologyはその検証の手段として貢献するであろう』とJAMSTECの報告会で我々に語られたことである。科学者の夢は好奇心の解明という言葉で代表されているが、それは恐らく頭の中に宇宙の成因や生命に係わる問題を追及することが浮かんでい

るのだろうかと思われる。では技術者はどういう夢を持っているのだろうか？1970年の初頭、まだ私が三菱重工にいた頃部内の海洋、建築、土木の技術者を集めて討論をしたことがある。海洋構造物の設計に従事する技術者は文句なく冒頭に示した元良先生の広島造船所での講演の骨子を示して、『無動揺浮体の玉成』を提唱した。建築技術者は『柱のない広大な空間を構成するドーム様式の建築物』と述べた。そして土木技術者は『水平に何処までも掘進出来るボーリング・マシンの開発』を提案した。

いま考えて見ると無動揺浮体は国の内外の多くの人達の理論解析と実験成果を踏まえてsemi-sub構造のbrush upという形である程度実現されているし、柱の無い広大な空間は毎年アメリカのヒューストンで行われるOffshore Technology Conferenceの会場になっているAstro Domeやわが国の東京、大阪、名古屋、福岡などに最近続々建設された野球場などにその例を見ることが出来る。これらはあくまで実用の範囲の大きさで、決して建築技術者の夢を100%実現したということにはならないだろう¹⁾。しかしその建築物の中に組み込まれた多くの油圧システムなどは殆どが重工業メーカーの製品である所に今日的意義があるように思う。

また土木技術者の主張する水平掘削については、たま

たま当時青函トンネル、中央高速自動車道路の延長、上越新幹線などの建設工事の中で、山岳地帯や潮流の早い箇所では従来から使用されている土質の柱状図作成のための垂直ボーリングによるコアサンプリングが大変困難であったことの代替案として強く望まれた問題であった。

一方海底の石油層の発見のためには、3次元的地質データを必要とし、かつ原油採取の実を上げるためには従来の掘削パイプの垂直軸に対する曲げ角度の制約(55°~60°)を離れて水平ボーリングが渴望されていたからである。しかし最近では電子計算機の援助のもとにそれらがある程度出来るようになり、海底油田からの生産量が飛躍的に増大したことが報じられている²⁾。

ともかくもかつての夢は次第に夢でなくなりつつあるが、その進歩の度合いは人生の長さには比べれば、あまりにも悠長に過ぎるようだ。

8・2 無動揺浮体を実現するための技術者の執念

1) Semi-Sub浮体への初体験

1964年の夏の三菱重工広島造船所では今まで見たこともない巨大な構造物が日ごとに組み立てられて、大して広くない広島市の郊外から望見できるようになっていた。広島市の東には日清戦争の時、広島へ大本営の移転とともに御便殿が建てられた高さ70mの山があるが、この山に登ると巨大な構造物の甲板が目の高さにあるのが何よりも偉観であった。構造物の設計はアメリカのF&G社であり、造船所は仕様書通り造れば良かったが、その構造の設計思想などは単に実験結果を示されただけで、納得のいく理屈を心得ていたわけではなかった。そういう時期に当時東京大学においてになった元良誠三教授が学生の夏期実習の見回りかたがた造船所を訪問され、『波の強制力を受けない船型』と題して講演をして下さった。1965年の造船学会の春季大会で貴重な論文『波によるHeavingおよびPitchingの強制力を受けない船について』³⁾を発表される前であったと記憶している。その後先生には1981年にも再び造船所にご来駕願ひ、石播技術研究所の山下誠也氏の労作である『上下揺れの波強制力

を受けない形状についての一考察』⁴⁾という論文の要約を中心に当時の semi-sub 思想の理論的進歩について話して戴いた。いずれのご講演も毎日ばたばた飛び回っていて、ろくに勉強する時間のない工場のもの造りの人間に取って心に深く残るものであった。私の頭が徹底的に洗脳されたのはいうまでもない。

元良 / 小山両先生の基本思想は波の粒子の軌道運動によって生ずる波面上昇を Z_w とするとき波の強制力を (8・1) 式で示し、任意の時刻の波面上昇を (8・2) 式で示すとき、第1項と第3項が逆位相になり、ある波の周期の範囲で、その二つの力を相殺することができるものであった。『そのための具体的な船型は水線面を小さくし、没水部分を大きくする特殊な船型で今皆さんが懸命に建造している巨大構造物そのものである』と締めくくられた。この講演を聞いた多くの人が自分達が今建造している巨大な構造物の中に潜む生命の息吹のようなものを感じ取ったのであった。

$$F_{ez} = r_1 K_z m \ddot{Z}_w + r_2 N_z \dot{Z}_w + r_3 \rho g A Z_w \dots (8 \cdot 1)$$

ここに、

k_z : 付加質量係数

r_1, r_2, r_3 : 波の粒子の軌道運動に対する修正係数で波数の関数

m_z : 付加質量, Z_w : 波面上昇量

N_z : 減衰係数 ρ : 海水の密度

g : 重力の加速度 A : 水線面積

$$Z_w = \bar{Z}_w \cos \omega t \dots (8 \cdot 2)$$

\bar{Z}_w : 波の振幅

ω : 波粒子の軌道運動の円振動数

山下誠也氏の基本思想は(1)式の第3項の Froude-Krylov Buoyancy だけでも無動揺浮体を作り出せるというもので、上下動揺の波の強制力の振幅 F_{ez} を次の

式で与えている。(Fig. 8・1 参照)

$$F_{ez} = \rho g a \int_{-T}^0 e^{kz} (ds/dz) dz \dots (8 \cdot 3)$$

しかも girth length ds が

$$ds = dz \sqrt{1 + (df(z)/dz)^2} \dots (8 \cdot 4)$$

であることに着目し形状 $f(z)$ の2乗を最小にする極値問題としてとらえ、それを表現する汎関数を導入し、オイラーの最小値を示す条件式を利用して⁵⁾(8・3)式を解いている。その結果求められた形状は水線面を小さく、没水部を大きくするだけでなく水線の近傍における浮体の外輪線に女子のスカートのようなフレアーを付けることであった。上記二つの論文の代表的形状を見ると前者が単純フラスコ形、後者がトックリ形であった。元良 / 小山両先生の示した形状はいわゆる一点波なし船形(波の周波数のある値でのみ強制力が0になるという意味)と言われ (Fig. 8・2 a), 山下氏の示した形状は多点波なし船形(波の多くの周波数で強制力が0になる)と呼ばれている (Fig. 8・2 b)。

ここで私が強調したいのはこのような無動揺浮体形状の実現のために今までの私の生涯に匹敵する長い時間が掛かっていることである。元良先生と長崎までの車中で偶然一緒に客車に乗り合わせた時、私は恐る恐る次のような愚問を発したものである。『先生、あの semi-sub の具体的な形状に関し、いつ頃から研究テーマとして頭に描かれたのでしょうか?』すると先生は、『昭和27年頃からだったと思う』とお答えになった。先月号で紹介した海野十三の冒険小説『浮かぶ飛行島』は1937年であるから試みに年表を作成してみると、次のようになる。

1937年 — 海野十三『浮かぶ飛行島』を發表

梶島勝一 semi-sub の飛行島の挿絵を描く

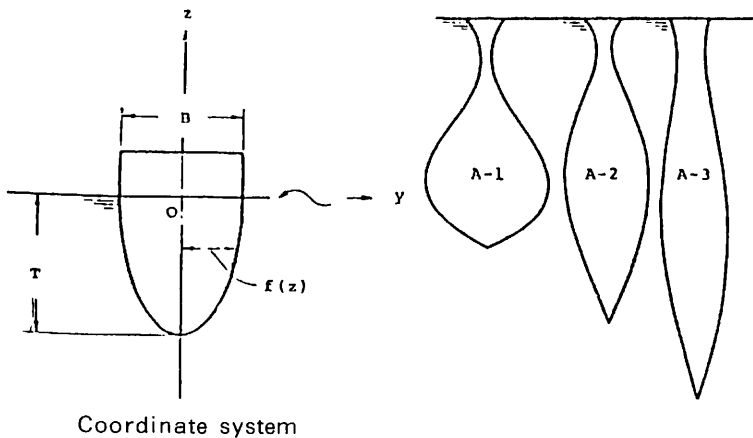
1949年 — F. Ursell が cylinder の rolling motion に関する論文を發表⁶⁾

1952年 — 元良先生が一点波なし船形の構想を抱く。

1962年 — J.N. Newman が波浪中で固定構造物に作用する波の強制力に関する論文發表⁸⁾

1965年 — 元良 / 小山の波浪中で波の強制力をうけない船形に関する論文が發表される³⁾。

別所先生が前進速度を持た



▲ Fig. 8・1 山下構想

ない船が動揺する場合に拡散波を出さない case について論文を発表⁷⁾

1971年 — Drilling Unit 第2白竜誕生 (JDC, MHI)

1979年 — 新関西国際空港に対し, Semi-Sub による浮体構想が発表される。

1981年 — I H I 技術研究所山下氏が Froude-Krylov の力の解析のみで, 無動揺浮体を計画しようと発表⁴⁾

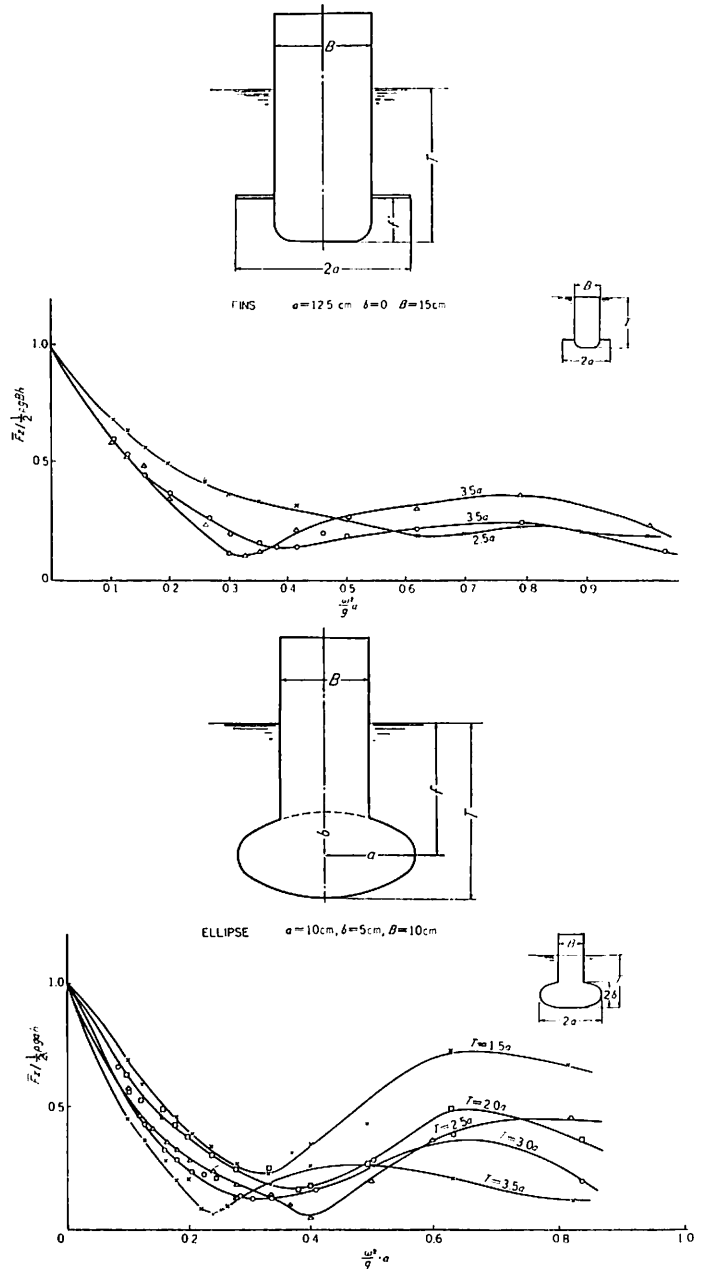
1996年 — メガフロート技術研究組合よりフラット・バージによる超大型海構の構想発表
アメリカの Brown Root, MCD 社が, Taylor 水槽での研究成果を踏まえて相次いで可動式の軍用 Offshore base (Semi-Sub 式) を発表⁹⁾。

もの造り34年の比較的短い私の修行時代の丁度中間点で, 私は元良 / 小山の両先生の素晴らしい論文に遭遇したわけだが, 海野十三からメガフロートまで実に60年掛かっており, 海洋構造物の設計技術者の無動揺浮体に対する執念のようなものを密かに感じている。また F.Ursell の論文からほぼ16年ごとに Semi-Sub に関する有益な論文が発表されて, 我々が刺激を受けたのも有り難いことであったと思う。

劇作家の Bertolt Brecht は『ガリレオの生涯』の劇の台本に関する覚書きに『事始め』に関する次のような彼の考えを披瀝している。

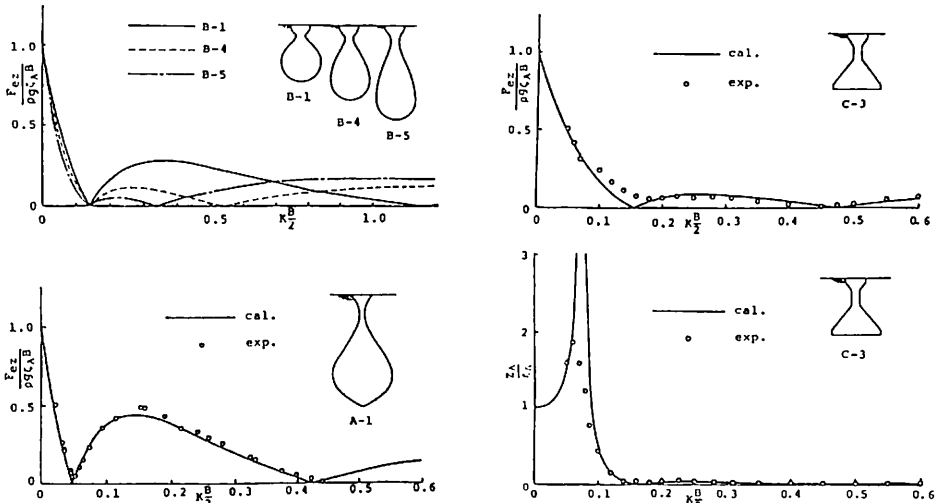
『事始め』という感情, パイオニアになっている状況は好ましいものだし, スタートするという姿勢は感動的なものである。新しい機械に油をさす人, 古い地図で空白になっている部分を埋めて行く人々, 新しい自分の家の地所に鋤を入れる人人の幸福を嫌う者はいない。これと全く同じ感情を知っているのが, すべてを変革するような発見をする研究者であり, 新しい演説の準備をする演説者なのだ』と。前述の semi-sub に関係した新しい思想を発表した人々はこのような『事始め』の感情の体现者であったと思う。

しかし Brecht は北海の30mの波高の中で動揺しない浮体の idea を発表した傑出した研究者と, それを苦心の末に具現化した海洋技術者のことも書いて欲しかった。それはまさに画期的な事件であり, イギリスを蘇生させた北海の海底油田の発見につながった歴史的な『事始め』でもあったからである。1967年アメリカのオクラホマシ

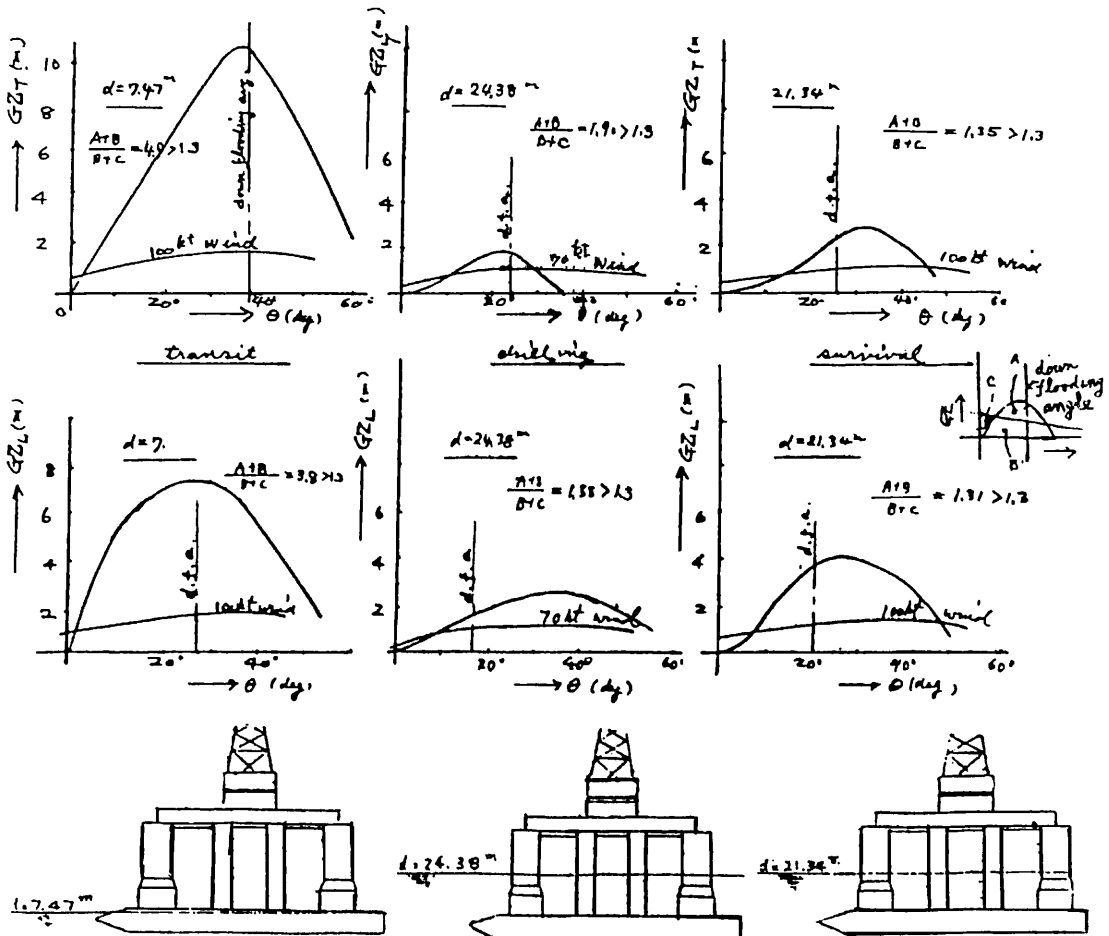


▲ Fig. 8・2 a 元良 / 小山の一点波なし船形

ティーにあるカーマギーの本社を訪れた時, 中国系の同社の技術者が日本造船学会から発行された英文論文集 VOL.2 より転写された元良 / 小山の論文を私に示し, 技術的進歩を約束する素晴らしい内容であると賞賛してくれたことが無性に嬉しかったのを今でも忘れることができない。



▲ Fig. 8・2 b 山下氏の示した多点波なし船形⁴⁾



▲ Fig. 8・4 Semi-SubのStability

2) 小型の Semi-Sub は可能か?

多くの Semi-Sub の建造の期間中 owner あるいは船級協会の検査員からしばしば聞かされた言葉は『Semi-Sub 構造が column stabilizing Unit であることを忘れるな!』であった。船体構造(洋上浮上型船舶)は喫水が深くなれば水線面積も大きくなるので、

$$BM = I / V \dots\dots\dots (8 \cdot 5)$$

が減少するのをある程度防止することができるのに対し、Semi-Sub は所定の半潜水の状態にすると、喫水が深くなって没水部の容積 V が大きくなって、ずんどうの円柱構造は断面積が不変であるから I / V は減少するばかりである。換言すれば半潜水状態の復原性を船級協会の要求どおりに確保することに設計者は大変に苦勞するのである。試みに喫水変化に対応した復原性を righting moment の形で表示すると Fig. 8・4 のようになる。

図の左は Semi-Sub の移動状態、中央は半潜水の喫水での操業状態、右は半潜水ではあるが、喫水を若干浅くし、I / V の分母を小さくして少しでも stability を稼ぎ出そうとする、いわゆる survival 状態を示している。

このため無動揺浮体を実現するために Semi-Sub は余り期待できない column 自身の水線面の慣性モーメントを大きくするかわりに、column の幅方向の間隔を大きくすることを余儀なくされた。そのため Semi-Sub は年とともに次第に巨大な構造物になってしまったのである。Fig. 8・5 に示すアメリカの ODECO 社の保有する海洋掘削装置の変遷を見れば明らかであり、Ocean Ranger はその頂点に立つものであった¹¹⁾。

私は Semi-Sub の設計に従事している間中、どうしても小さな Semi-Sub を成功させることができるかを考えていた。実験機ならともかく、実用機として水深の深い(例えば水深 600 m ~ 1,000 m) 海域に重量の大きいカテナリー係留装置(chain, anchor, windlass など)を装備した小さな Semi-Sub を持っていったら stability は勿論得られないし、第一係留装置だけで浮力を失って沈んでしまうに違いない。無動揺の性質を変えず、太平洋の荒波にも十分な stability を保持し、し

かも浮体が漂流しないように信頼できる係留装置を装着した小さな Semi-Sub とは、どういう浮体であろうか? 例えば 10m 四方の甲板をもつ Semi-Sub、もっと具体的に言うなら、あの私を苦しめた自動車教習所の監視小屋規模の Semi-Sub を大海に設置できるかと言う問題である。

ところで前掲の『ガリレオの生涯』の劇の幕間で B. Brecht は次のような朗読を試みている。

『2, 3 m の高さから落ちた馬が足の骨を折るのに、犬ならば無傷であり、猫に至っては 4 m から 5 m の高さでも無傷であり、コオロギならば塔の尖端から、蟻ならば月から落ちて何でもないことではないか。小さな動物は大きな動物よりも比較的に言えば力があり強いに小さい植物の方が大きな植物よりも耐久力がある。』と、小さな物へ惜しみ無く賛辞を呈している¹⁰⁾。しかし Semi-Sub の世界はそう簡単ではなかったのである。

しかし元良 / 小山の示した単独のフラスコで Semi-Sub の思想を発展させたらどうということになるだろうか? 例えば Fig. 8・2 a の fin を付けた首の非常に長い胴体を選択すれば、少なくとも上下動揺と浮力の問題は同時に解決されそうである。

係留系のバネ常数を考慮した上下動揺の運動方程式は(8・6)式で示すことができる¹²⁾。

$$(M + m_z)Z + N_z + \rho g A_w Z + C_{zz} = F_z \dots\dots\dots (8 \cdot 6)$$

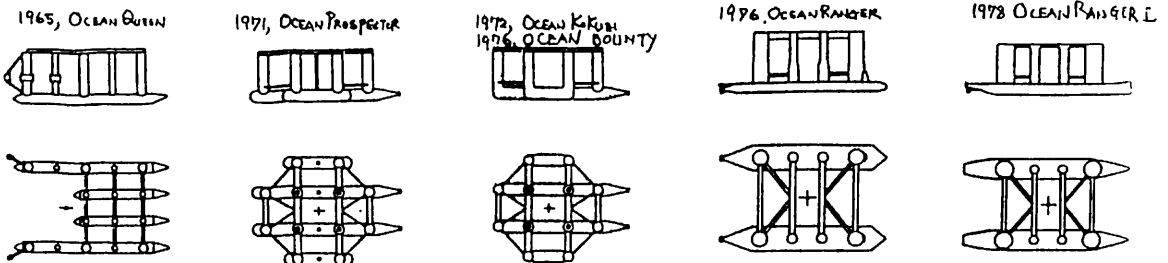
(8・6) 式を解いて上下動の固有周期を求めると(8・7)式のように表される。

$$T_z = 2\pi\sqrt{l_z + 4r_0 / 3\pi} / g \dots\dots\dots (8 \cdot 7)$$

Semi-Sub の特徴である水線面が小さく、意識的に胴体の長さ l_z を非常に長く設定すれば(断面半径 $r_0 < l_z$) (8・7) 式は(8・8)式の簡単な形になる。

$$T_z = 2\pi\sqrt{l_z} / g \dots\dots\dots (8 \cdot 8)$$

浮体を周期 20 秒程度の波に同調しないようにするには 100 m 未満の没水円筒長さに押さえ込めば上下動揺を少なく、しかも必要な浮力を得ることが可能であることが判る。このような断面が円形の長大構造物の例として

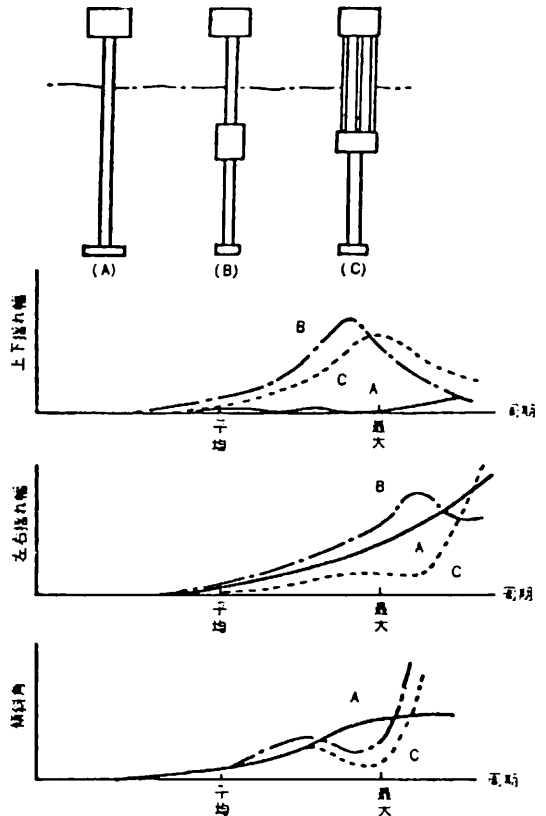


▲ Fig. 8・5 同一スケールで描いた ODECO 社の Drill Unit

FLIPの形状を思い出すが、資料12には Fig. 8・6の三つの形状の吟味内容が紹介されている。このような直立の長大浮体では底に固定バラストを置いて重心を極力下げ、浮心が重心よりも常に上にくるように設計すれば、同時に stability の問題も解決する。

どうやら私の探していた小さなSemi-Subは4本足では達成できそうにないが、円筒状の足を出現波浪に同調しないよう可能な限り長大にすれば得られそうである。最近の Offshore 誌によれば、この考えを敷衍した drilling unit が、いくつか紹介されているのが目に付く¹³⁾。

わが国の N T T の海洋通信研究室は、この考えを海洋の電波中継基地として実現している¹⁴⁾。とまかく太平洋のど真ん中に、没水部の長さを意に介さなければ、没水部を 100 m の長さにして浮力の問題を解決し、更に Fig. 8・2 a の fn を付ける idea などを選択すれば小さな Semi-Sub もできそうである。問題はどのように係留 system を選択するかにある。最近では中立係留のように係留索の比重が 1 に近い合成樹脂の wire を利用できるようになり、実現性はますます加速されている。もっと形状を工夫して過浮力が得られれば、tension leg の採用も夢ではない。港湾技術研究所はこの問題に対し、Fig. 8・6 のような tension leg で係留した波浪観測ブイを、玄海灘に設置して、動揺や回転のない観測装置として良い結果を示したと聞いている。しかしこの形状を



▲ Fig. 8・6 a 柱状細長浮体の挙動¹²⁾

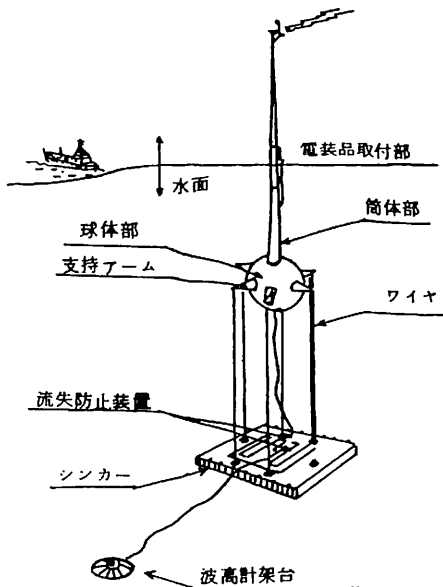
名称	ELFOCEAN	FLIP	SPAR	Bouée-Lab	Vickers Ocean Platform	
国名	フランス (実験中)	アメリカ (実験中)	アメリカ (実験中)	フランス (実験中)	イギリス (計画)	
目的	探油・貯油ステーション	海中音響学研究	水中音波伝ばん効果測定	海洋生物・気象および海洋物産の研究	航空管制用ブイ (北大西洋上3ヶ)	
全長 (m)	124	108	108	65	91.5	
吃水面の大きさ	7 mφ	3.8 mφ	4.85 mφ	2 mφ	4.6 mφ	
直立時吃水 (m)	100	91.5	91.5	50	64	
排水量 (トン)		直立時 2000 水平時 600	1700	250		
動揺限界	上下動 振幅 周期 横・縦揺れ	波高 21 m, 周期 16 秒の波浪に耐える設計である。ビスケー湾における最大荷重時の最大傾斜角度 21° 7°: 風速 70 m/s 7°: 潮流 1.85 ノット 7°: 波浪	5%	0.1%	16%	max ± 2.8%
			27 sec	19 sec	22 sec	46 sec
			± 1° (波高 3 m)		± 1~2° 周期 12 sec (波高 6 m)	max ± 4.3°
電力およびその他の設備類	ディーゼル発電機 31 kVA 2 基 コンプレッサ 2 台 給水装置 1 組	ディーゼル発電機 60 kW 2 基 20 kW 1 基	動力供給支援船による。約 900 m 長のケーブル供給可		衛星追従アンテナ 海底同軸ケーブル	
備考	ユニバーサル接合部を用いた海底定着装置	動揺の数値は実測	動揺の数値は実測		1/100 の模形実験	
形状						

▲ Fig. 8・6 b FLIP その他の SPAR 構造¹²⁾

得るに至った技術者の努力には、また多くの涙の物語を書かなければならないので別の稿を改めようと思う¹⁵⁾。

ところで、わが国の海岸線は70個の円弧できていると言われている。そこに無動揺のしかも方向性を一定に保つ緊張係留された観測 buoy が設置されれば、海象、気象の観測も、より正確にできるだろう。21世紀は洋上空港のような大きな Semi-Sub への期待とともに、小さな Semi-Sub への期待もまた大きくと考えられる。その形とは恐らく Fig. 8・5 または Fig. 8・6 のようなものが採用されるだろう。

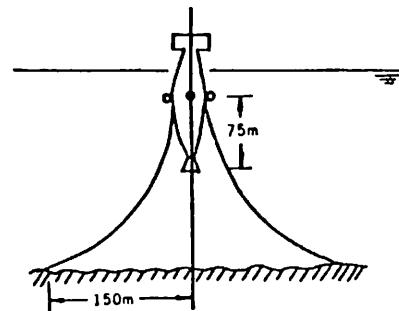
さらに蛇足を付け加えるならば、このような観測ブイは航空機の訓練用の tracking system としても能力を発揮すると思う。国土の狭隘なわが国は、高速のジェット航空機の訓練には適さない。洋上の広い空間を思い切り使用するのが得策であろう。Fig. 8・5, Fig. 8・6 のようなブイを利用した tracking station を3基洋上に配置すれば操縦士の訓練用としては最適であると確信している。無動揺浮体の実現は北海の海底油田の発見に最高の威力を発揮したが、その構造は余りにも大きくなり過ぎて経済的にも問題が云々されるようになった。しかしメガフロートは更にその上をいく巨大構造物を計画している。この構造の実現にも考えるべき問題点は多数あり、現在安全性に関する基準作りが始められているようだ。我々にとって大きいことばかりがすべてではない。構造物を小さくまとめるのも一つの方向である。21世紀には Semi-Sub の基本構想を大きい方向にも、小さい方向にもどんどん発展させて欲しいと思う。その時私の



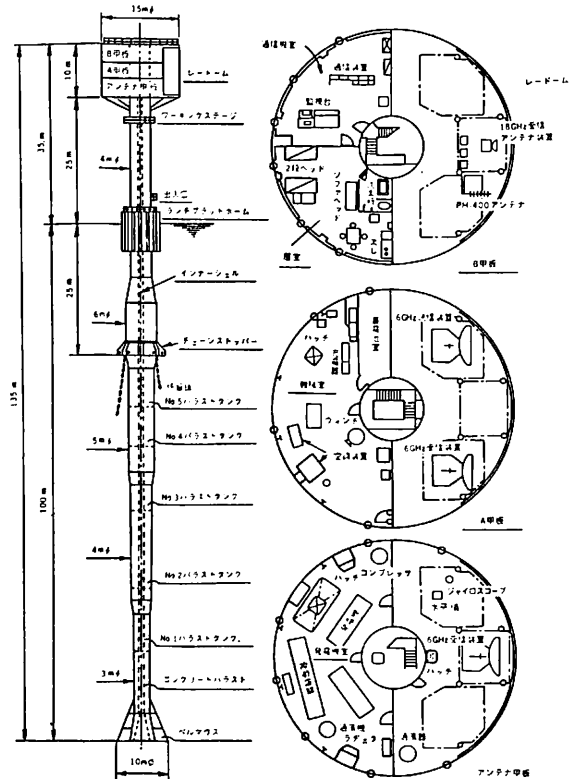
▲ Fig. 8・6 a 波浪観測ブイ (玄海灘)¹⁶⁾

頭を離れない未解決な課題として maintenance free の問題がある。『maintenance にどれだけお金が掛かるか判らないような問題に軽々しく手を出してはならない』という、上司の言葉は今でも決して忘れてはいない。しかしそれに挑戦するのが技術者の宿命でもある。

(つづく)



▲ Fig. 8・6 b 電波中継基地 (太平洋)¹²⁾



〔 参 考 文 献 〕

- 1) 林 和利ほか：大規模ドーム開閉式屋根
三菱重工技報 VOL.28, No.5 1991
- 2) W.C.Mauer : Software programs aid horizontal drilling decisions, Offshore Aug. 1996
- 3) 元良誠三, 小山健夫：波による Heaving 及び Pitching の強制力を受けない船について
日本造船学会論文集 117 号 May 1965
- 4) 山下誠也：上下揺れの波強制力を受けない形状についての考察 日本造船学会論文集 150 号 Nov. 1971
- 5) 林 毅, 村 外志夫：変分法 コロナ社 1958
- 6) F.Ursell : On the Rolling Motion of Cylinders in the Surface of Fluid, Quart, Journal of Mech. & Applied Math. VOL. II 1949
- 7) 別所正利, 動揺問題における波なし分布について
日本造船学会論文集 117 号 May, 1965
- 8) J.N.Newman : The Exciting Force on Fixed Bodies in Waves, Journal of Ship Research
VOL.6 1962
- 9) Keith R.Mc Allister : Mobile Offshore Base — An Overview of Recent Research. 超大型浮体海洋構造物に関する国際ワークショップ 1996
- 10) ベルトルト. プレヒト (岩淵達治訳)
ガリレイの生涯 岩波文庫 439 - 2 1979
- 11) 為広正起：半潜水式海洋掘削装置の計画設計法に関する研究, 東京大学学位論文 1982
- 12) 石川正男ほか：海洋中継基地の設計・建造
研究実用化報告第 2 巻, 第 6 号 1975
- 13) Leonard Le Blanc : Spar-shaped drilling unit designed for 8,000 - 10,000 ft depth corridor Offshore Nov. 1996
- 14) 石田正男, 齊藤 仁：海洋中継所
電機通信研究所研究発表会論文集第 29 号 1976
- 15) 高橋智明：耐波性直立ブイの開発経緯 — 技術的経過について 港湾技研 1978
- 16) 三菱重工業㈱ : Mitsubishi Marine Structure

船舶電子航法ノート (239)

木村小一

A・7・43 最近のGPS受信機(つづき)

次に普通のコード追跡ループと搬送波追跡ループで発生する雑音について述べる。

まず、普通の遅延同期ループ(DLL), すなわち正時より前(速)と後(遅)のピーク間の間隔が1チップの相関器によるコード追跡ループのジッターは等価コードループの雑音帯域幅の平方根に比例し、PRNコードの波長(Pコードは29.305 m; C/Aコードは293.05 mである)に比例をする。近代的な受信機の代表的な等価コードループの雑音帯域幅の値は1 Hz以下から数Hzの範囲である。コードループが次の搬送波追跡ループと独立して動作するならば、そのときはコードループの帯域幅は受信機の動的な動きに適するように十分に広くする必要があり。しかしながら、搬送波追跡ループからの動きの推定値がコードループを助けその変化を平滑化するならば、そのときはコードループは広い帯域幅なしで同期を保つことができる。コードループの帯域幅は擬似距離と搬送波位相の間の電離層による発散の追跡に必要な十分な広さの必要があるから、0.1 Hz程度のコードループの帯域幅をもつことは搬送波援助の受信機には共通ではない。

等価コードループの雑音帯域幅はコードループの帯域幅を必要としないことに注意する必要がある。受信機または外部のソフトウェアが特に低い雑音の搬送波の位相の観測値を使用した擬似距離の事後測定値の平滑化(またはフィルタ)を形成すると、そこではこの雑音帯域幅は平滑化の長さの2倍に逆比例する。検出前のこの平滑化の積算時間は代表的には0.02秒(航法メッセージデータのビット長)としている。この積算時間の増加はジッターを減少し、それは弱い信号の状態の利点とできる。 $C/N_0 \geq 35$ dB-Hzの強い信号に適應するための近似式があり、 C/N_0 を45 dB-Hz、雑音帯域幅0.8 Hzで近似をすると、C/Aコードのジッターは1.04 mとなる。コード追跡ループの信号対雑音比(S/N)は近似的には雑音帯域幅で割った搬送波対雑音密度比(C/N_0)に等しい。上の例では信号対雑音比は約46 dBになる。

最も最近に開発された高性能のGPS受信機は狭間隔

相関器(ナローコリレーター)*は次に述べるが、それでは受信機が発生する基準コードの速と遅の二つの相関器のピークの間隔は1チップよりも小さく、例えば、0.1チップにしたものである。このような相関器を使用した受信機では定格強度の信号に対しては、1チップの相関器の理論式に使用されたのとその他のパラメータに同じ値を使用して、C/Aコードのジッターは33センチメートルとなり、事後に行う測定値の平滑化で受信機はこのジッターを更に減少することができる。

次にGPS受信機の搬送波追跡ループ内のジッターの解析はコード追跡ループのそれと同様な方法で処理することができる。事実、Costas型の位相同期ループ内のジッターの理論式の表現はコード追跡ループのそれと同じ形になる。搬送波の追跡の帯域幅は受信機の使用目的によって、例えば、移動するプラットフォームに搭載する受信機の場合は受信機の動きに従うために追跡ループの帯域幅を十分に広くとらなければならない。また、ほとんどの測地用の場合などでは受信機は静止しているのでそのため2 Hz以下の帯域幅を使用できる。しかし、そのような狭い帯域幅は電離層に起因する位相の急速な変動に従うには問題が生ずることも考えられる。ある種の受信機では動的にループの帯域幅を調節するか、利用者が手で帯域幅をセットできるようにしている例もある。

定格強度の信号に対しては近似式があり、 C/N_0 が45 dB-Hz、雑音帯域幅2 Hzで、この近似を使用すると、L1の搬送波の位相に対するジッターは0.2 mmである。コード追跡ループと同じ方法で搬送波追跡ループのS/Nを近似できる。この例では、これは約42 dBとなる。

図1はDLLの原理である。正しい時間(Punctual)の相関関数は受信機内で作った衛星からのPRN信号のタイミングが衛星からの受信信号と一致したときに最小

* A.J.Van Dierendonck, P.Fenton & T.Ford : Theory and Performance of Narrow Correlator Spacing in a GPS Receiver, NAVIGATION, VOL. 39, No 3 (1992)

(最大)になる。従って、この最大点を求めれば擬似距離が求められるわけであるが、それを求めるには問題があり、実際には相関する受信機の信号を時間的に前後に振らせる τ ディサーと呼ばれる方式が古くは使用され振らしの中間点を求めるなどにより追跡が行われる。

DLLでは受信機の中で1チップ(15ビット)の半分、すなわち1/2チップ進めた速(early)信号と1/2遅らせた遅(late)信号を受信機で作る(この遅速の間隔は1/2チップでなくてもよい)、受信信号との相関をとると速と遅の二つの相関関数(d)と(e)が得られる。こうして、この二つの差(f)をとると求める正時はゼロのところになり、その時間は容易に求め、追跡することができる。

この速と遅の相関器の間隔を0.1チップあるいはその近くにまでした受信機が作られ、これは、受信機の雑音を大幅に減少することが認められている。この方式の原理は図2に示す通りで、そのゼロ付近の差の傾斜は前者と変化はないが、その窓が狭いので信号対雑音比が大幅に改善されることになる。ただしこの方式は衛星信号の捕捉時には使用できないので、その場合は広い間隔のDLLを使用して切換えをしなければならない。

このような受信機の回路は図3に示す。図の下にあるLPEはシフトレジスタで、Eからは速のC/Aコードが、Pからは正時のC/Aコードが、そして、Lからは遅のC/Aコードが出力される。このシフトレジスタでの遅延量は左側のクロックの入力で1~0.5チップまでの選択が段階的にでき、これにより0.1チップの間隔がとれる。また、上の右側への出力は、搬送波の同位相(Iチャンネル)と直交位相(Qチャンネル)に分けて出力されるが、下方にある切換器により(速-遅)または速および正時または遅に切換えることができる。

このようなナローコリレータは以前よりその効果が期待されていたがほとんど使用されなかったのにはいくつかの理由がある。

- 1) 初期の受信機はアナログ処理であり、前述した τ ディサーのDLLが多く使用され、この場合は速と遅の雑音成分が時分割であるので時間的に互いに独立になり非相関になるからである。最近はほとんどの受信機が速マイナス遅のDLLを使用している。
- 2) 初期の受信機はPコードが主体でありC/Aコードの受信回路はPコードのその変形であった。Pコードのチップは短いので、DLLは本来が狭間隔

で、C/AコードのDLLはその10倍の間隔をとるのが普通であった。

3) 狭間隔の速と遅のゲートにはより早いクロックを必要とする。このようなクロックはPコードの受信機には使用されていたが、C/Aコードの受信機には使用されて

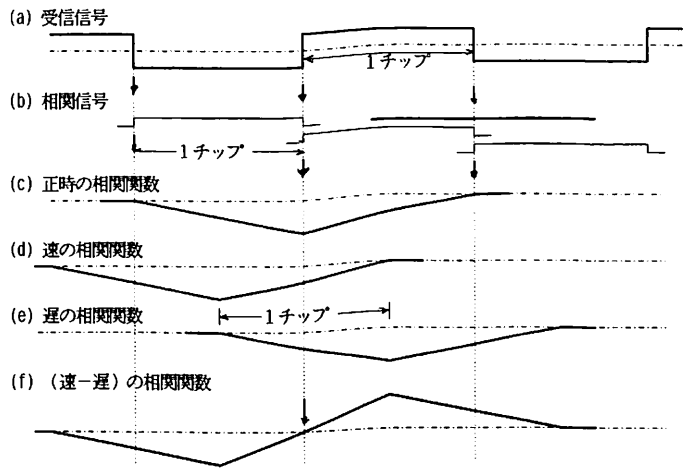


図1 DLLの原理

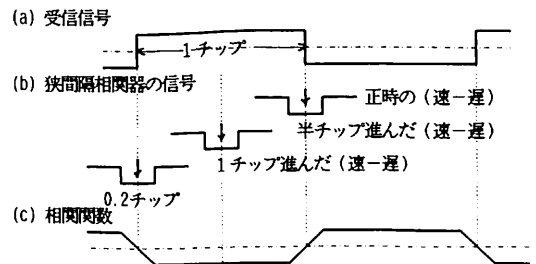


図2 ナローコリレータ(狭間隔相関器)の相関関数(間隔が0.2チップの場合)

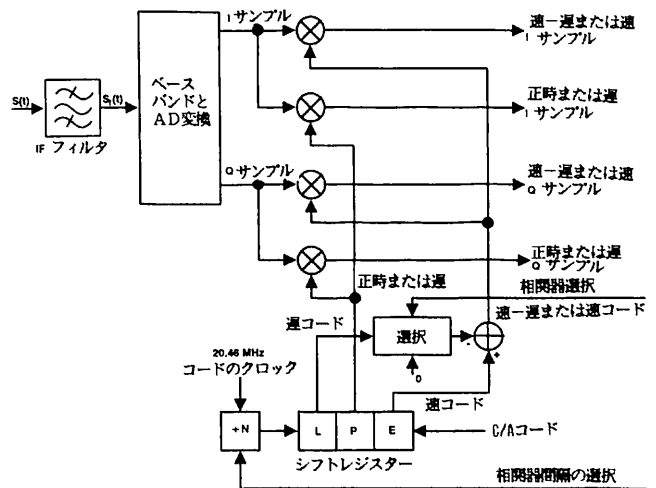


図3 デジタルGPS受信機の相互相関回路

いなかった。

4) 狭間隔のDLLの実現にはいろいろな問題点があり、その実現が遅れた。

こうして当初に実現したナローコリレータは、0.5から1.0までのC/Aチップの速と遅の可変の間隔の機能を持つものが開発された。この機能を持った受信機のC/Aコードの追跡の雑音性能は、規格にある信号対雑音比で0.1 HzのDLLループの帯域幅の場合に σ で10cmより良いことが確認された。この優れたC/Aコードの追跡性能はこの狭間隔の相関器がよく具体化されたことによるもので、それは理論的にも証明されているが、ここではその試験結果を示すに止めるが、その結果はC/Aコードの追跡で、Pコードの追跡と本質的に等価の追跡性能を示している。後に詳しく述べる予定であるが、このナローコリレータは素晴らしい対マルチパス性能を持っていることが今日では知られているが、開発の当初にはマルチパスの存在下での追跡性能に疑問が持たれていたため、その解析(省略)と試験も行われている。

図4は同じくループの帯域幅1 Hzの場合の追跡誤差を広帯域の理論(THEOR WB)とシミュレーションと試験(SIM AND TEST)について示してある。この両者は非常に良く一致しているが、帯域制限による狭間隔では変移している。事実、その結果は0.2チップでは8 Hzの帯域幅の0.1チップ間隔と同じかより良い性能である。しかし、両間隔ともチップの間隔よりも大きくより良い。

その他のループの雑音帯域幅の性能の決定にはこの図の縦軸をループの帯域幅の平方根倍をすればよい。普通45dB-Hzより上の規定のC/N₀の値で10cmより良い精度を達成するためには、図の縦軸を0.223倍する0.05 Hzの帯域幅を基本にすれば良い。この帯域幅は5秒のループの時定数に相当し、搬送波援助のDLLでの電離層に

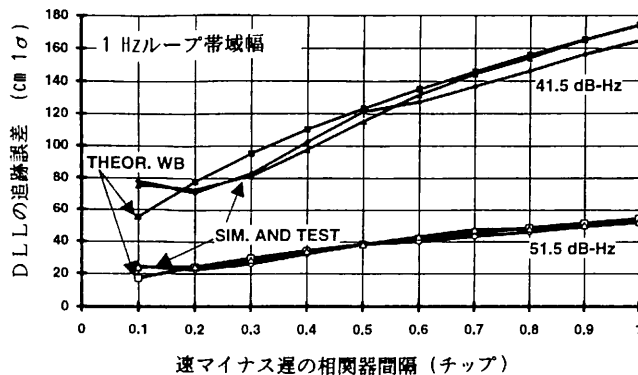


図4 DLLの相関器間隔と追跡誤差

よるコード対搬送波の発散を追跡するのに十分な広さである。一層の平滑化はより良い結果を達成する。

このように、狭間隔の相関器はDLLでのよい雑音性能を達成するが、このDLLが衛星からの直接波の他に付近の地物に当たってから受信されるマルチパス波による誤差成分が今日では完全に否定されているけれども、優れたものになるかもしれないことが懸念される一方でそれを否定する見解もあった。この見解は(相互)相関関数のピーク値から離れるとそのきびしさが減少することによるとされた。そこでその確認がなされることになった。一方で、狭間隔の相関器ではマルチパスによる最大の測距誤差が減少しないことを示す論文もあった。これはコヒーレント(位相の合った)DLLに対してであって、搬送波の位相の追跡誤差に対して感じやすいためであるとされた。コヒーレントなDLLのためには、それに必要な搬送波の位相同期回路(PLL)は直接波プラスマルチパスの信号を追跡するから当然そのようになるが、この場合はこのコヒーレント性は直接波に対してはコヒーレントではなく、狭い間隔の相関器でもその相互相関関数のひずみが生ずる可能性があるためであるとされている。このことは強いマルチパスによっては真であることが後に見いだされている。

しかしながら、このことは非コヒーレントなDLLには適用されないことも見いだされた。この種の弁別器は搬送波の位相を精度良く追跡しないように作られているので、搬送波の位相が追跡されていないときでも動作するようになっているからである。そこで非コヒーレントなDLLのマルチパスの影響についての調査が行われることになった。速マイナス遅の電力DLLはマルチパスのある環境でのドッド積のDLLと呼ばれるものと本質的には同じであるので、それに対しては領域Ⅰの追跡と呼ばれている。搬送波による援助は領域Ⅱに移り変わる

ことはないから、C/Aコードへのその応用に対しては領域Ⅰは唯一の領域である。領域Ⅱはマルチパス自身を追跡するのに対して、領域Ⅰでは、マルチパスは相関関数のひずみによる信号の追跡誤差の原因となる。

図5と図6にはマルチパス遅延が0.5チップ、直接波信号に対するマルチパス信号の相対振幅 $\alpha=0.5$ で、信号成分とマルチパス成分の間の三つの相対位相 ϕ_m に対する正規化した相関関数対コード追跡誤差の理論解析による関係を示してあり、図5は相関器間隔が1チップ、図6は0.1チップの場合であり、フィルタの帯域幅はそれぞれ2 MHz(C/Aコードの代表値)と8 MHzである。相関関数がゼロのとき

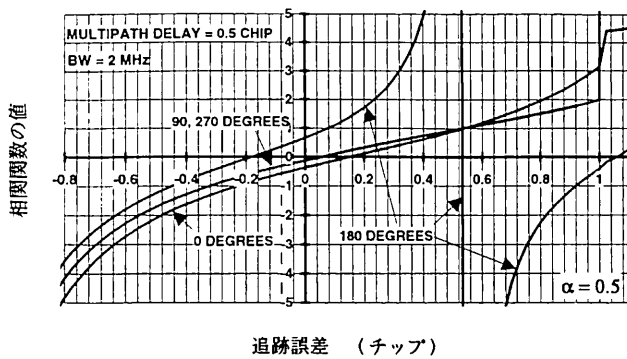


図5 1チップ相関器間隔のマルチパスによるひずみ

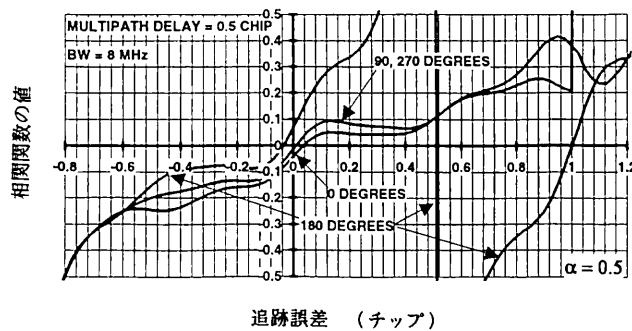


図6 0.1チップ相関器間隔のマルチパスによるひずみ

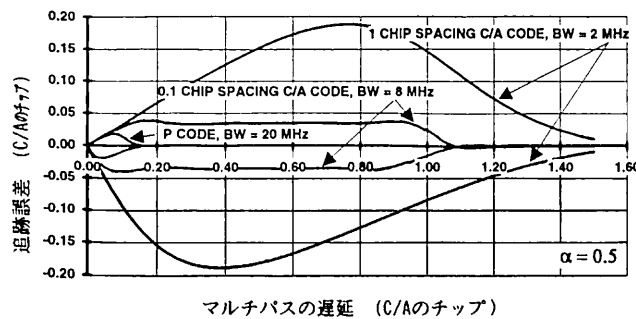


図7 各種のコードによるマルチパス誤差の大きさ

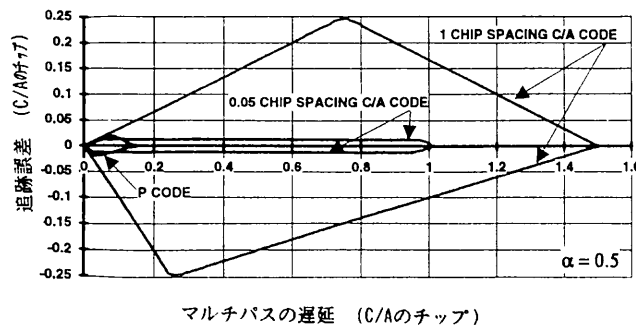


図8 20 MHz 帯域幅によるマルチパス誤差の大きさ

はコードの追跡誤差 τ_k の符号はマルチパスの位相の関数として変化しより大きな相関器の間隔ではより大きく変化をする。これらの図はマルチパスによる関数のひずみを強調している。関数値ゼロのところで $\phi_m = 180^\circ$ では τ_k のもう一つのより大きな値をとる。これは領域IIに相当するが、この領域は前述のように関係ない。最大(正)と最小(負)の誤差は相対的な位相が0と180度のときに生ずる。こうして、マルチパス遅延対マルチパス誤差の曲線を作ることによってこれらの値の相関関数を評価するだけで十分である。相対位相の変化は与えられたマルチパス遅延に対する曲線の内がわのすべての値をとることで追跡誤差の原因がわかる。

図7は図5と図6および同様にして求めたPコードの場合の形を変えた図である。Pコードの場合は0.15 C/Aチップ以下のマルチパス遅延の非常に狭い範囲である。0.1チップの誤差の曲線は1チップの誤差曲線は1チップ間隔の物よりも実際には大きく小さいが、Pコード程には小さくはないが、これには二つの理由がある。第一は、C/AコードはPコードの場合よりも10倍までの遅延のマルチパス信号に相関する可能性がある。第二に、8MHzの帯域幅はマルチパス効果の減少に限界がある。

0.5チップの間隔で帯域幅を20MHz間で広げた評価のためには、同じ手順が繰り返され、図8が求められる。0.15チップ以下のマルチパス遅延の範囲では、小さなC/Aコードの相関器間隔はPコードの性能を僅かに超えている。これに対してはまだ実証されていなかった。

これらのマルチパスの効果を確認するために、カナダのカルガリーにあるNovAtel本社の屋根の上で実験が行われた。この屋根上は多くの反射体があり、マルチパスがあることが知られていた。4台の受信機が共通の2周波数用のAshtech社のアンテナと前置増幅器に接続された。2台はAshtech社の2周波数の受信機で、2台のNovAtel社の1周波数の受信機GPSCardであった。

各受信機は複数の衛星を追跡し、2周波数の受信機はC/AコードとPコードのマルチパス効果の比較用で、両周波数のPコードとL1のC/Aコードを0.2Hzのデータレートで追跡するようセットされた。(つづく)

× × ×

< 第189回 >

第68回海上安全委員会（MSC）の結果

(その2)

運輸省海上技術安全局

国際海事機関（IMO）の海上安全委員会第68回会合（MSC68）が、平成9年5月28日から6月6日まで、ロンドンの国際海事機関（IMO）本部で開催された。今次会合の結果（議題4：バルクキャリアの安全以外）は以下のとおりであった。

1. IMO海上安全委員会

海上安全委員会（MSC：Maritime Safety Committee）は、IMOの主要な委員会組織の一つであり、主として、「1974年の海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS条約）」、「1978年の船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約（STCW条約）」等、海上における安全に関する国際条約等の改正等に関する審議を行っており、IMOにおける海上安全政策の意志決定機関となっている。

2. 今次会合における主要議題及び我が国の提案

今次会合においては、SOLAS条約の一部改正、STCW条約の一部改正に関する審議やバラ積み貨物船の安全性の向上に関する審議が行われたが、ロシア船籍のタンカー「ナホトカ」号の事故に鑑み、我が国が提案した船体構造の健全性に係る寄港国の監督（PSC：Port State Control，ポート・ステート・コントロール）の強化策についても審議された。

なお、「ナホトカ」号の事故原因については、会議の時点では調査中であったため、この提案はあくまで老齢船舶に関する全般的な安全性向上の観点から提出されたものである。

我が国の提案の概要は、下記のとおり。

- (1) 船体構造の健全性に係るPSCを効果的に行うことが可能となるよう、総トン数500トン以上の国際航海に従事するバラ積み貨物船及び油タンカーについて、船内に備え付けが義務づけられている板厚測定報告書に「板厚の衰耗限度」の記載を追加する。
- (2) PSCで船体構造に欠陥が発見された船舶について

は、旗国は、寄港国からの通報に基づき速やかに是正措置をとり、その結果をIMOに対して通報する。

- (3) 一定期間（例えば1年間）に、旗国がこの是正措置に関する通報を行わなかった場合、IMOは当該船舶の船名等を加盟国に回章する。

3. 審議結果

上記我が国の提案に対するMSCでの審議結果は、下記のとおり。

- (1) 板厚測定報告書に「板厚の衰耗限度」の記載を追加する提案は、その必要性が会議に参加した各国政府の理解されるところとなり、本年11月に開催されるSOLAS条約改正のための締約国政府会議で採択される予定の草案に盛り込まれた。

具体的には、SOLAS条約に基づき強制的に実施されている総会決議A.744(18)「油タンカー及びバルクキャリアに関する検査強化プログラム」に所要の改正が行われる。

- (2) 「是正措置に関する旗国からIMOへの通報制度の導入」及び「是正措置に関する通報のない船舶の回章制度の導入」について、今後IMOにおいて検討するという提案についても、多数の支持により、その重要性が参加各国の認識するところとなり、当面、MSCの下に設置されている専門委員会の1つである旗国小委員会（FSI：Flag State Implementation，主として、条約の確実な実施のための必要な措置を検討する小委員会）の作業計画に含まれることとなり、次回FSI委員会（来年7月開催予定）において、具体的な検討に入ることとなった。

ただし、このような新しい通報・回章制度の強制化については、いくつかの国からその実効性確保の困難さが指摘されるとともに、より詳細なスキームが必要であるとの認識が表明されており、今後、我が国としても、このようなスキームを詳細に検討し、次回FSI小委員会に提出しなければならない。

なお、今後、F S I小委員会での検討結果については、必要がある場合には、関係のある他の小委員会での検討結果も含め、MSCに報告され、IMOとしての最終的な意志決定がなされることとなる。

4. SOLAS条約改正等(議題3)

今次会合でのSOLAS条約第II-1章及び第II-2章の改正は、MSC67(1996年12月)で承認されたものであり、今次会合で採択されれば、1999年1月に発効する予定である。改正案の概要は以下のとおり。なお、我が国としては、改正案について特段の問題はないことから支持することとしている。

(1) 第II-1章第8-3規則の改正

本改正は、この規則の発効日以降に建造される最大搭載人員400人以上の国際航海に従事するRo-Ro旅客船以外の旅客船について、1995年Ro-Ro旅客船に対するSOLAS条約改正と同様に、区画係数に係わらず1区画浸水(1区画に浸水した場合に第II-1章第8規則に定める残存復原性要件を満足する)を認められず、少なくとも2区画可浸要件(隣接する2区画に浸水しても同規則の要件に満足する)を満たさなければならぬこととするものであり、異議なく採択された。

改正規則の発効は1999年7月1日であるが、適用は2002年7月1日以降に建造される新船とすることが合意された。

なお、本規則の今後の現存船への適用については、SLF41(平成10年1月開催予定)にて、再審議することになった。

(2) その他の規則の改正

第V章に「VTS(船舶に航行の安全を確保するための情報を提供するサービス)」に関する新第8-2規則の追加も採択され、発効予定は1999年7月1日である。

なお、第II-1章第19規則「旅客及び貨物船の水密甲板、トランク等の構造及び最初の試験」及び第II-2章第56規則「区域の配置及び隔離」についてのエディトリアルな修正については、原案どおり採択され、

事務局に語句の修正に必要な手続きを指示した。(エディトリアルな修正なので、各規則の発効に遡る。)

5. ダブル・ハル・タンカーの非損傷時復原性(議題22)

一部のダブル・ハル・タンカーにおいて、荷役中に大傾斜を起こし油が流出した事例が報告されたため、荷役中の非損傷時復原性を確保する要件を定めたMARPOL条約第I章第25A(2)規則案が検討されてきた。当初の改正案では、「貨物積載時のいかなる最悪状態においても、設計のみで非損傷時復原性を確保しなければならない」旨の規定があったが、これに対して我が国は、MSC67において、「いかなる最悪状態」の解釈に「片側のタンクのみ荷役するような非常識な状態」まで含めるのであれば、設計のみで対応することはできない旨の主張を行ったところ、この主張が受け入れられ、「良好な操作条件の下で」との規定が追加されることとなった。これを受けIMOは、「良好な操作条件の下での貨物積載時の最悪状態」の統一解釈案の検討をIACSに依頼した。

今次会合では、上記の依頼に基づきIACSが提出した統一解釈案につき、その内容が厳しすぎる旨、独等から文書が提出されていたが、長期間に渡る審議の結果まとまったものであるとする意見が大勢を占め、規則案は修正せず、IACS提案の解釈案を一部修正してMEPC40(本年9月)に採択のため送られることとなった。

6. 無線通信・捜索救助小委員会関連(議題8)

海上における無線通信は1999年2月1日以降完全にGMDSS体制に切り替わることから、条約船による2,182kHz及びVHF16chの聴守義務の継続について審議され、2,182kHzは聴守義務を終了するが、VHF16chについては非条約船による使用が多いことから、聴守義務を継続し、終了時期については改めて小委員会を検討することとなった。

(文責：藤里宜丸)

平成9年度（8月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分	4 月 ～ 8 月 分				8 月 分			
	隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	2	11,205	9,120	1	4,490	5,000	
	油槽船	2	157,577	262,999	0	0	0	
	その他	1	12,500	6,800	0	0	0	
	小 計	5	181,282	278,919	1	4,490	5,000	
輸出船	貨物船	135	3,733,700	5,184,123	25	548,200	753,758	
	油槽船	32	1,288,732	2,093,570	5	225,400	328,321	
	その他	0	0	0	0	0	0	
	小 計	167	5,022,432	7,277,693	30	773,600	1,082,079	
合 計	172	5,203,714	7,556,612	545,664 百万円	31	778,090	1,087,079	88,492 百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 忙中に閑を求めて、夏の伊勢神宮を家族で訪れた。筆者にとっては56年振りの神宮であったが、五十鈴川も神域も全く変わらないように見えた。まだボランティアによる清掃作業が存続されているのであろうか。

一方内宮と外宮の間にある徴古館は、ほとんど訪問者もいなかった。伊勢参りだけでは片参りといわれるもうひとつのお参り先である金剛証寺を詣で、鳥羽に抜けてブラジル丸を見る積もりであった。

派遣社員の家族を横浜大棧橋で何度か見送ったことのあるこの船に久し振りに出会うことを楽しみにしていたが、ブラジル丸は係留されているはずの場所には、影も形も見られなかった。経営不振とは聞いていたが、残念なことであった。

★ 伊勢詣での後になって、次の2編を読んだ。1つは学士会会報1997-Ⅲ, No. 816の中古田武彦「歴史ビッグバン」であり、1つは竹田昌暉著「神武は呉からやってきた」(徳間書房)である。

前著は中国の古典が一部誤読されていて、正しく読め

ば、「旧日本国には中国と親しかったヒミコの系統と、親しくしていなかった大和の天皇系があった」ということのようなのである。

後の著者は、もと虎の門病院の麻酔科部長で、「中国の文献に呉の軍隊2万が突然いなくなったという記事があり、これが天孫降臨したのではないか」という推理で、古墳・刀剣・鏡などの実証を詳細に行って体系立てている。古事記・日本書紀が否定されて久しいが、年代を修正すると記・紀もかなり正しく伝えていているという。国産の歴史も見直してみる必要があるのではなからうか。

★ ダイアナ元妃とマザーテレサが相次いで亡くなった。貧者・弱者に愛を注いだ点では同じように崇高な2人であったが、実行と業績ではやはり年齢程の差があったのではないかと思われる。ドラマティックな人生で多くの人に感動を与えた点ではダイアナ元妃が優れているが、一步間違えばスキャンダラスな人生になったかもしれない。新婚当時のカップルを焼付けた英国製磁器皿を前にして、元妃の数奇な運命を偲んでいる。

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

予約金 { 6カ月分 8,200円
税 込 { 1ケ年分 15,800円

運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 船の科学
©禁転載 第50巻 第10号 (No. 588)
発行所 株式会社船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川1の23の17(マリビル)
振替口座 東京3-70438 電話・FAX 03 (3552) 8798

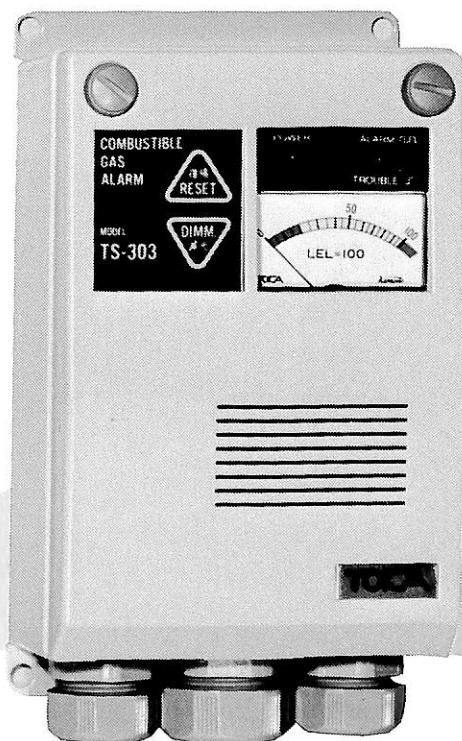
平成9年10月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
平成9年10月10日発行 { 第3種郵便物認可 }
(本体 1,352円) 定価 1,420円 (〒 84円)
発行人 濱 村 建 治
編集委員長 米 田 博
印刷所 株式会社タイヨーグラフィック

船舶用可燃性ガス警報器

TS-303型

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

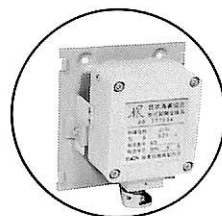
各種
検定
船級
対応



内航LPG船から
VLCCまで、各
種危険物運搬船
の安全管理に最
適です。

特 徴

- 完璧な耐蝕性
- 向上した耐アーク・絶縁性
- 超軽量(本体わずか800g)
- ライトタッチの操作ボタン
- 豊富なオプション機能



拡散式検知部DZF-3

TOICA 株式会社 **東科精機**

川崎市中原区新丸子町756

〒211 ☎044(733)3381(代)



単胴型高速フェリー「ゆにこん」

船
の
科
学

いつも最先端に向かって——
技術は海峡を超える。

船づくりから始まった私たち三菱重工の先端技術は、
世界の海に導かれて、多くの成果を得てきました。
いま、その長い航海にさらに大きな航跡を描くため、
新たな技術を世界の海に送りだそうとしています。

定価 一四二〇円
本体 一三五二円

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリニビル)
(株)船舶技術協会
電話 〇三(三五五二)八七九八番

三菱重工業株式会社 本社 船舶・海洋事業本部 東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100 ☎(03)3212-3111

