

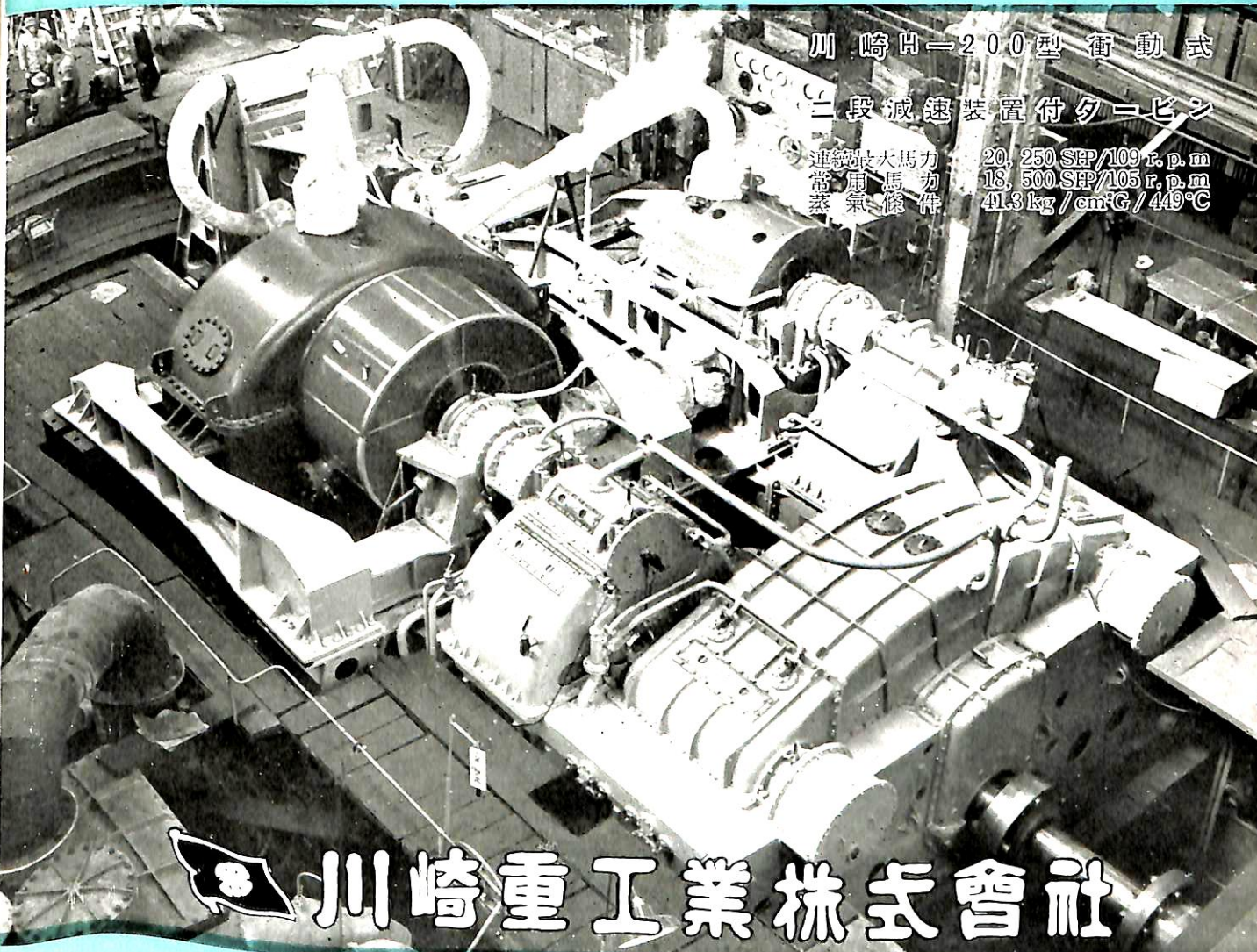
運輸省船舶局監修

造船海運綜合技術雜誌

昭和三十年五月五日印刷
昭和三十年五月十日發行
昭和三十一年三月三日印刷
昭和三十一年三月十日發行
昭和三十一年五月三日印刷
昭和三十一年五月十日發行
雜誌第一二五六号

船の科学

VOL.8 NO.5 MAY 1955



川崎H-200型衝動式

二段減速装置付タービン

連続最大馬力 20,250 HP/109 r.p.m.
常用馬力 18,500 HP/105 r.p.m.
蒸気條件 41.3 kg/cm²G/449°C

川崎重工業株式会社

船舶技術協会

5

熱効率の増進

DIESEL FUEL



OIL TREATMENT

燃料費の節約

BRICK SEAL

REFRACTORY COATINGS

重油・石炭用
SOOT-SLUDGE
FIRESCALE & SLAG
REMOVERS

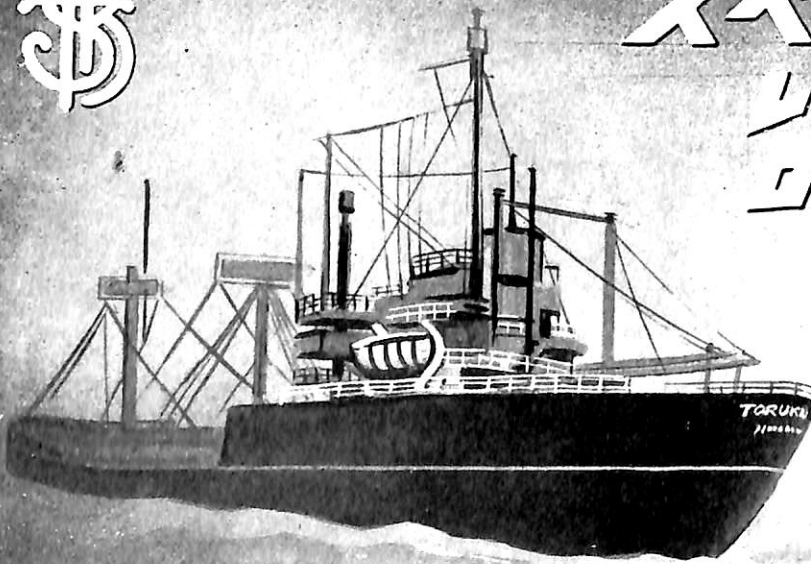
横浜市中区桜木町
読売ビル 電話2-2844

井上商会

東京 銀座東8の4 湯浅ビル
電話 (57) 1032番



スペリー リーダ ダウン



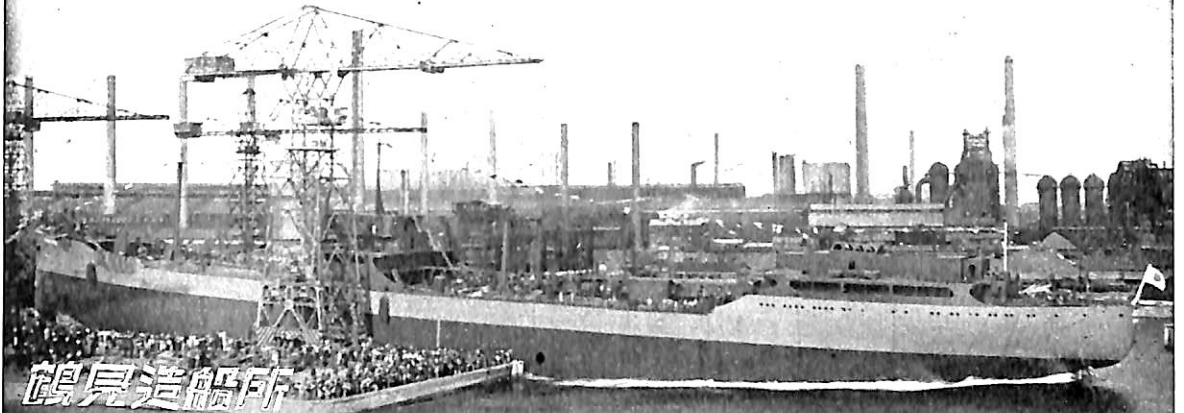
株式会社 東京計器製造所

本社 東京都大田区東蒲田4の31 TEL. (73) 2211~9
神戸営業所 神戸市生田区明石町19 同和ビル内 TEL. (04) 1891
出張所 大阪、横浜、函館、門司、長崎

NKK

造船部門

船舶建造修理
鉄骨水道鉄管
橋梁油槽製作



鶴見造船所

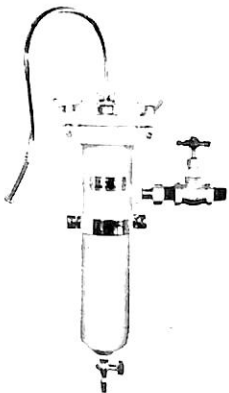
浅野船渠

清水造船所

日本鋼管株式会社

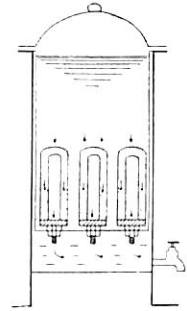
東京都千代田区丸の内1丁目10番地

浄油には 日濾の新型葉狀汙過機 飲料水には 精密汙水機



直結式
大型船舶用
濾水機

安心して航海が
出来ます。



自然
型船舶用
濾水器

日本濾水機工業株式会社

本社 横浜市南区井土ヶ谷仲町91番地
電話 長者町(3)0184・0979 地番
東京営業所 東京都千代田区神田旭町13番地
電話 神田(25)1696・8879 地番
大阪出張所 大阪市東區平野町3丁目9番地
電話 北浜(23)1449 地番

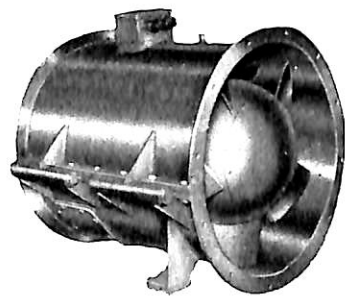


株式會社 播磨造船所

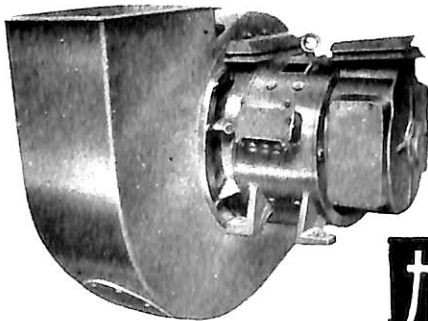
取締役社長 六 岡 周 三
 東京本部 中 央 區 八 重 洲 6 ~ 3
 本社及工場 兵 庫 縣 相 生 市 5 2 9 2
 神戸事務所 神 戸 市 生 田 區 浪 花 町 6 4



直流 交流
 電機 電動機



軸流型電動送風機



多翼型電動送風機

揚貨機・揚錨機用電動機
 多翼型・軸流型電動送風機
 自動・手動管制器・配電盤

旭電機製造株式會社

東京工場 東京都荒川区三河島町 1~2965
 電話 下谷 (83) 1723. 4849. 5065

斯界の
最高峯



富士印

特チーゼル油

特タービン油

昭和石油

本社 東京・丸ノ内・東京ビル



各種船舶の建造並修理
貨客鐵道車輛の新造並修理
橋梁・鐵工工事一般

名古屋造船株式會社

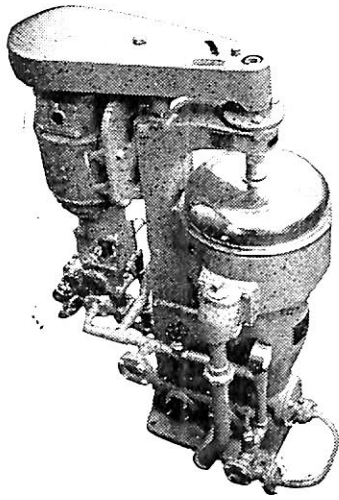
取締役社長 福原敬次

本社 名古屋市昭和町13 電話 南 (32) 5531~8

東京事務所 東京都中央区銀座西六ノ五
電話 銀座 (57) 6977. 1787

神戸事務所 神戸市生田區明石町13 (明石ビル) 電話 元町6651番

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....



新型 シャープレス油清浄機

処理能力 (L/H)

機械 型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー「C」重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No. 16-V	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

電話 京橋(68)8681(代表), 8682~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話 舞合(2) 0288

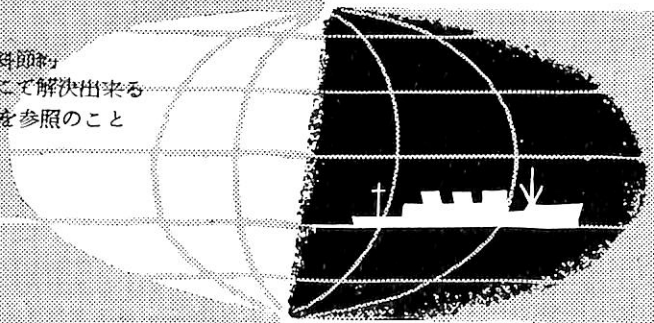
工場 東京都品川区北品川4の535 電話 大崎(49) 4679・1372

新製品

イビット

ボイラー熱交換器、化学装置等の酸洗に必須の
画期的理想腐蝕抑制剤

- (1) 腐蝕抑制性能優秀
- (2) 短日時に洗滌完了稼働率向上
- (3) 各部均一完全に除去熱効率向上、燃料節約
- (4) 曲管部或は煙管式のものも此の方法にて解決出来る
詳細は本紙 Vol. 2 No. 26 P 218 を参照のこと



住友化学

本社
東京支社

大阪市東区北浜 5-22 (住友ビル)

東京都中央区京橋 1-1 (B.S.ビル)



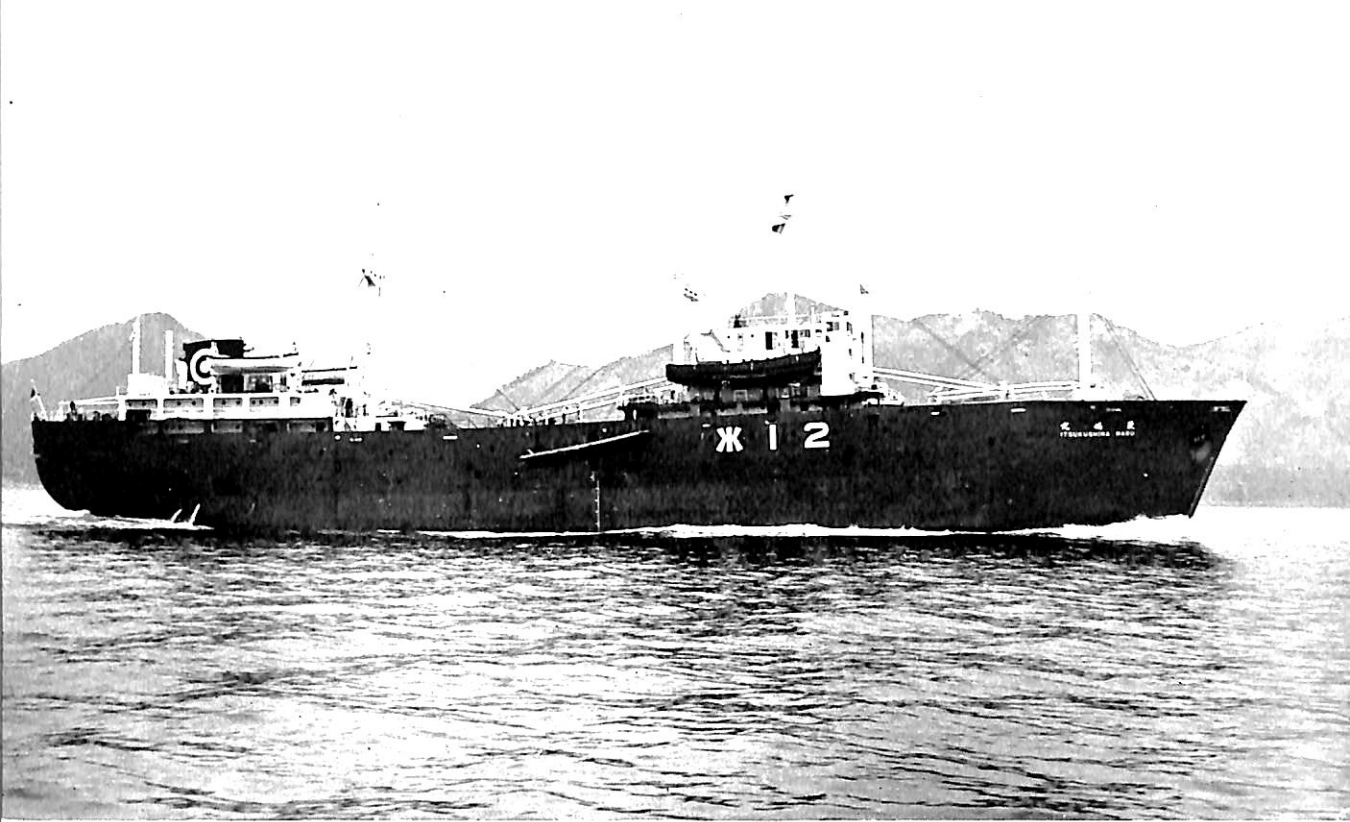
第10次貨物船 相 模 丸 日本郵船株式会社

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造	起工 29-11-6	進水 30-1-24	竣工 30-4-11
全長 155.25m	垂線間長 145.00m	型幅 19.50m	型深 12.30m
満載吃水 8.25m	純噸数 5,376.33T	載貨重量 11,134.20Kt	貨物艙容積 (ベール) 16,894.6m ³
総噸数 9,415.2T	(グレーン) 18,412.5m ³	主機械 横浜 MAN 単動2 衝程無気噴油電動過給式ディーゼル機関1基	
出力 (定格) 12,000BHP	(118 RPM)	速力 (最大) 20.922Kn	(航海) 17.8Kn
乗組員 62 名	旅客 12 名	船級 NK, LR	



冷凍母船 廣 洋 丸 大洋漁業株式会社

三菱造船株式会社広島造船所建造	起工 29-11-11	進水 30-2-11	竣工 30-4-20
垂線間長 130.30m	型幅 18.20m	型深 10.00m	満載吃水 8.01m
純噸数 4,324.77T	冷蔵艙容積約 7,470m ³	冷凍能力 1日 150 冷凍噸	総噸数 7,658.53T
ズルツアーディーゼル機関 (7SD ⁷² / _{12.5} 型) 1 基		出力 (定格) 5,000BP	主機械 新三菱神戸 (128 RPM)
速力 (最大) 16.843Kn (航海) 14.0Kn	船級 NK: NS,* MNS*	乗組員 75 名	事務員 15 名
作業員 200 名			



冷凍工船 厳嶋丸 日本水産株式会社

日立造船株式会社因島工場建造
起工 29-11-6 進水 30-2-11 竣工 30-4-15
垂線間長 105.00m 型幅 17.20m 型深 11.70m 計画満載吃水 8.00m 総噸数 5,881.18T
純噸数 3,371.70T 載貨重量 7,205.91T 冷蔵貨物艙容積約 6,000m³ 主機械 日立 B & W デイゼル
機関 850 VF 90 型 1 基 出力 (定格) 3,280BHP (200 RPM) 発電機 350kw デイゼル機関 3 台
速力 (最大) 14.259Kn 船級 NK, 乗組員 80 名 作業員 200 名 資格 貨物船及び第 3 種漁船
急速冷凍 1 日鯨肉 120T, 罐詰工場 1 分間 100 個



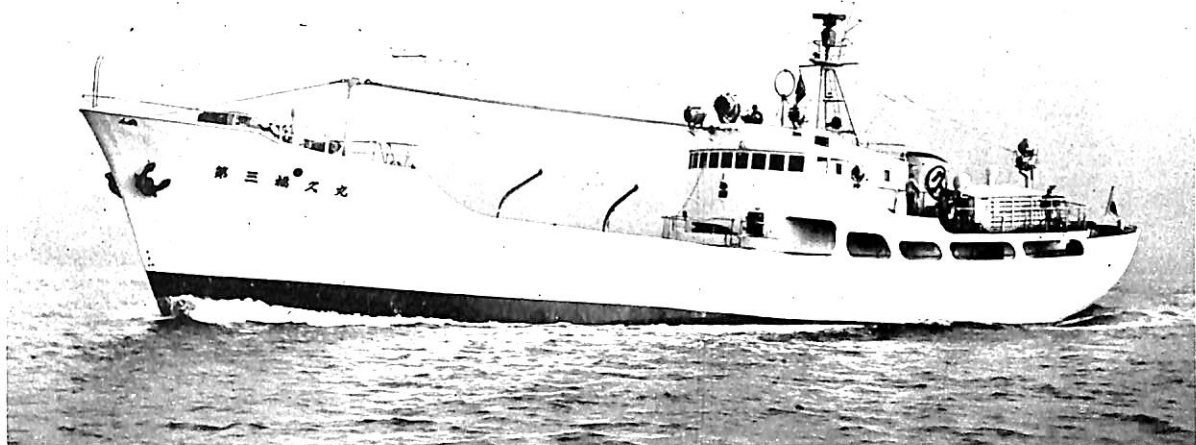
巡視船 て し お 海上保安廳

浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造 起工 29-9-15 進水 30-1-12
 竣工 30-3-19 全長 50.30m 垂線間長 45.60m 型幅 7.00m 型深 4.20m
 常備吃水 2.492m 常備排水量 420t 総噸数 317.65T
 主機械 新潟鉄工製過給機付堅型4サイクル単動自己逆転式ディーゼル機関(6MSB31S型)2基
 出力(定格)700BHP×2 (525 RPM) 速力(最大)15.5Kn (巡航)12 Kn
 兵備 40mm 機銃1基



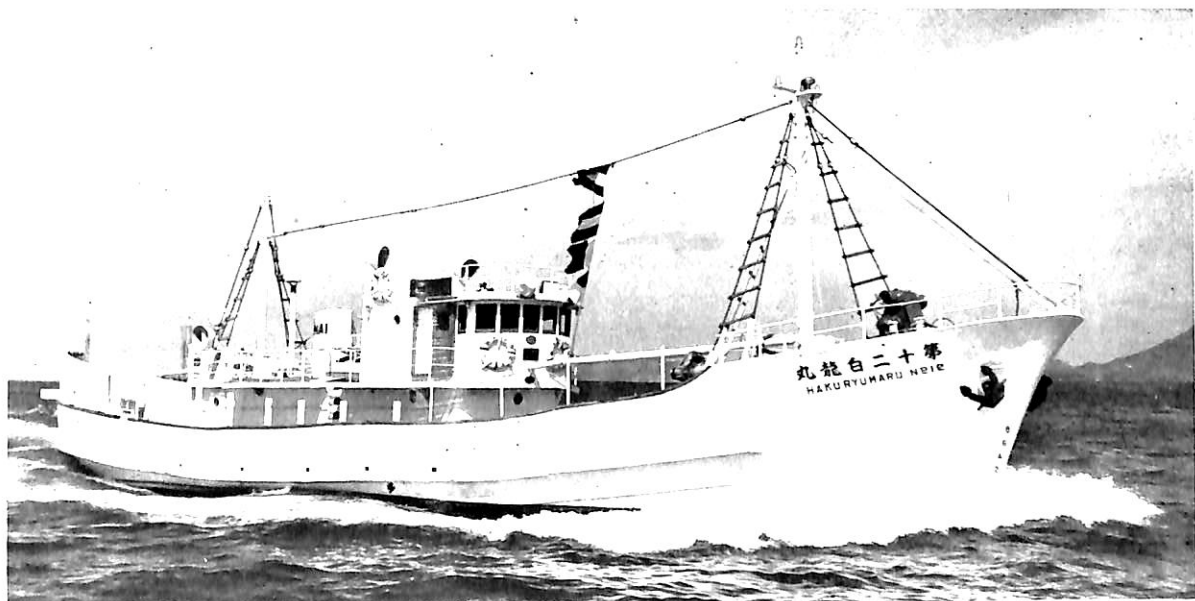
海洋調査船 蒼 鷹 丸 農林省水産廳

佐世保船舶工業株式会社建造 起工 29-8-25 進水 29-12-15 竣工 30-3-25
 長(漁船法による)36.00m 型幅 7.20m 型深 3.60m 総噸数 257.79T
 純噸数 122.21T 主機械 阪神内燃機製 6BP 単動無氣噴油ディーゼル機関1基
 出力(定格)500BHP (320 RPM) 速力(最大)11.811Kn (航海)10Kn
 乗組員 29名 調査員 4名
 無線装置 主送信 250W, 補送信 50W, レーダー, 方位測定機, 分光比色計, 水温水深自動記録装置,
 航走海潮流測定装置, 電気的底質測定装置, 万能投影器, シンチロメーター, 冷凍倉, 漁撈設備もある



遠洋鮪延縄漁船 第三福久丸 山中久作

株式会社大阪造船所建造 起工 29-10-28 進水 30-1-24 竣工 30-3-6
 長 (漁船法による) 42.30m 垂線間長 41.50m 型幅 7.50m 型深 3.80m
 吃水 (計画) 3.10m 総噸数 377.83T 保冷艙容積 371.80m³ 予冷艙 5.22m³
 急速凍結室 25.03m³ 燃料油艙 170.81m³ 主機械 赤坂鉄工製 YM6 型 4サイクル車
 動自己逆転式ディーゼル機関1基 出力(定格)650BHP (320 RPM) 速力(航海) 10.5Kn
 乗組員 30名
 高速多気筒 アンモニア冷凍機 2台, 冷凍能力 21.5RT 1日 1,000貫, レーダー, ローラン,
 方探, 自動操縦装置, 音響測深儀, 等装備



鮭鮪流網漁船 第十二白龍丸 稻井三次商店

林兼造船株式会社建造 起工 30-1-11 進水 30-2-12 竣工 30-3-12
 長 (漁船法による) 25.80m 型幅 5.30m 型深 2.40m 総噸数 81.48T
 純噸数 34.79T 魚艙容積 72.13m³ 燃料艙容積 30.78m³ 清水艙容積 6.16m³
 主機械 神戸発動機製 MD627 型ディーゼル機関1基 出力(定格) 310BHP
 速力(最大) 10.90Kn 乗組員 21名 本船は鮪延縄漁船としての諸設備を有す。

スエーデンの新造客船
KUNGSHOLM



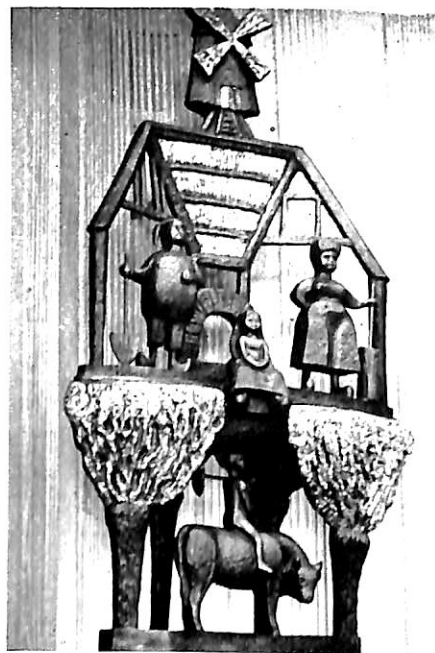
DRAWING ROOM



SUN ROOM



DINING ROOM



SMOKING ROOM の飾付



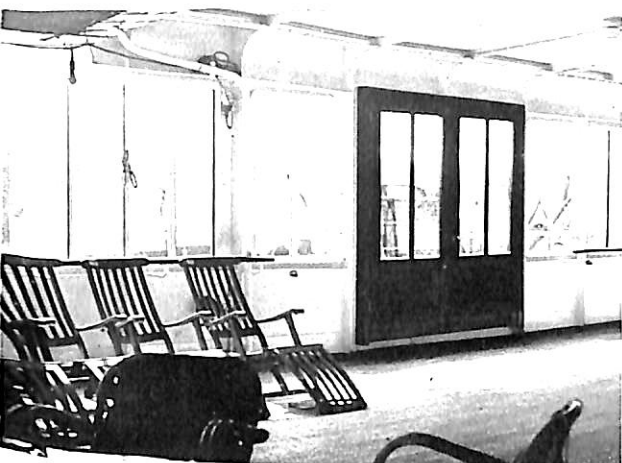
LOUNGE

SMOKING ROOM



船内写真

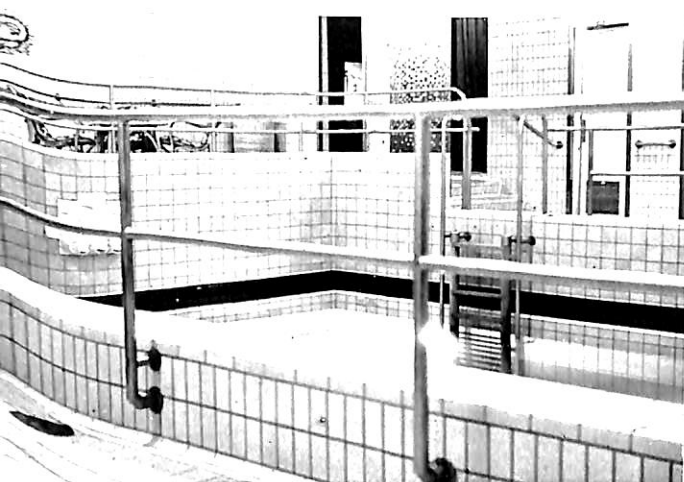
梅澤春雄氏撮す
(外観写真は4月號参照)



BOAT DECK への出口



LIBRARY and WRITING ROOM

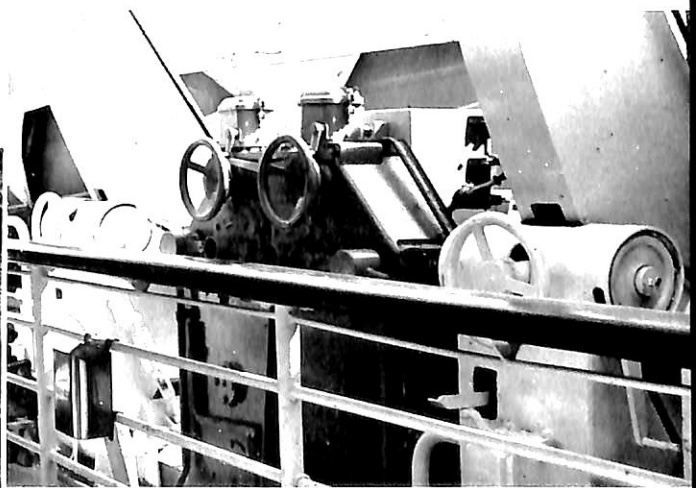
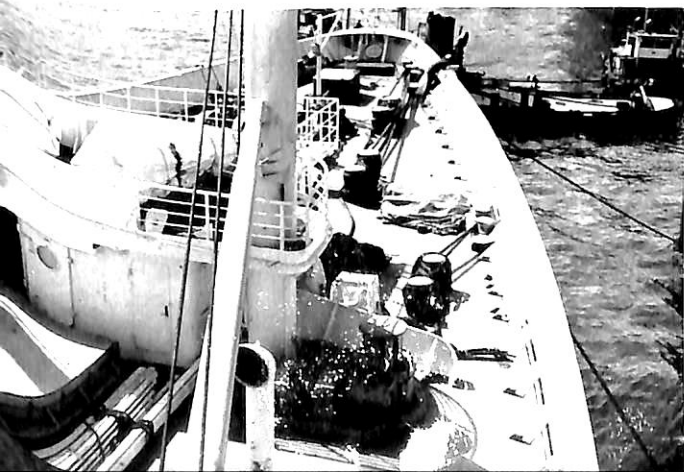


SWIMMING POOL (lowest deck)

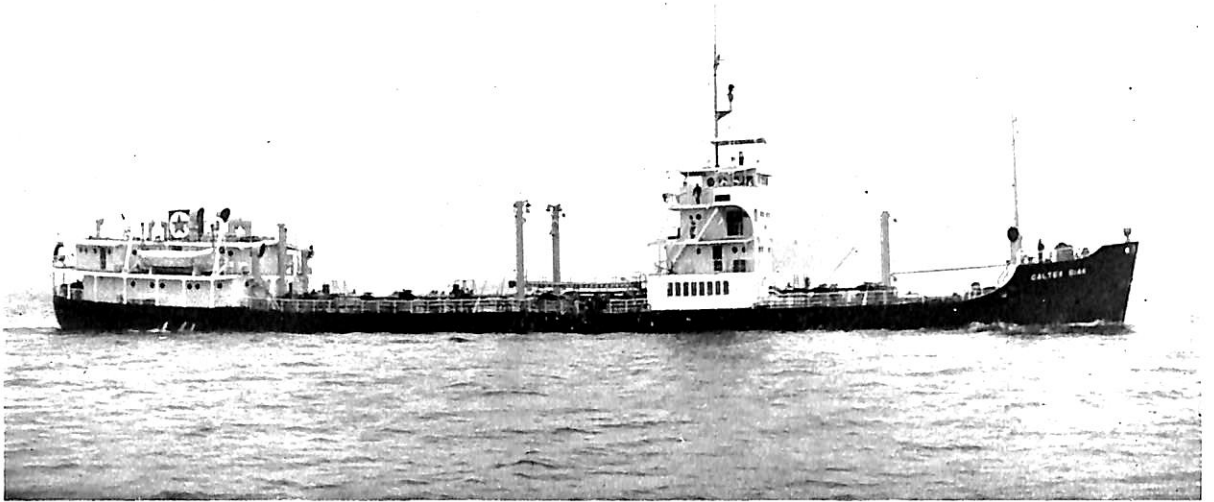


室内運動場

FORECASTLE DECK



BOAT WINCH



輸出油槽船 CALTEX SIAK

船主 N. V. Nederlandsche Pacific Tankvaart Maatschappij (オランダ)
 日立造船株式会社因島工場建造 起工 29-9-27 進水 30 1-20
 竣工 30-4-4 全長 85.34m 垂線間長 82.30m 型幅 13.72m 型深 6.25m
 計画満載吃水 5.01m 総噸数 2,193T 純噸数 1,239T 載貨重量 3,345Kt
 貨物油艙容積約 4,516m³ 主機械 General Motors 製 Model 8-278A 型ディーゼル機関2基
 出力(定格) 800BHP×2 速力(最大) 11.126Kn (満載定格) 10.8Kn
 船級 ABS: ✦ A1 Oil carrier, ✦ AMS 乗組員 38 名 荷油ポンプ 650m³/h 2台
 本船はインドネシア國、スマトラ島の河川航行にあてられる。

8

つの

船舶塗料

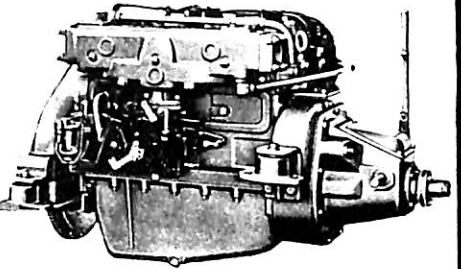
- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリーンペイント (ノン、チョーキング型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植印無水銀鐵船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- タイカリット (防火塗料)
- ノン・スリップ (滑止塗料)

大阪市大淀區浦江北 4
 東京都品川區南品川 4



日本ペイント

GRAYMARINE

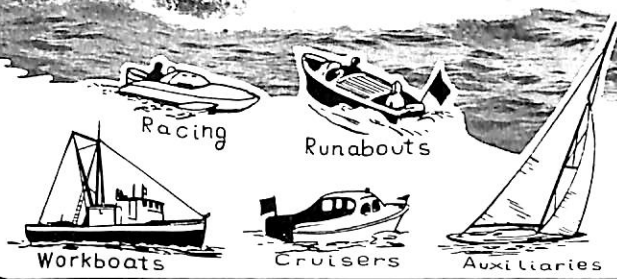


ガソリン・モデル
16-200馬力
30種類
ディーゼル・モデル
30-200馬力
5種類

グレーマリン 日本総代理店

日米自動車株式会社

本店 東京都中央区京橋2丁目5ノ1番地
京橋(56) { 3078, 3267
6035, 7093
支店 大阪市北区曾根崎新地2丁目24番地
福島(45) 1534, 2971



西独ダイムラー・ベンツ社製

船用 高速ディーゼル・エンジン

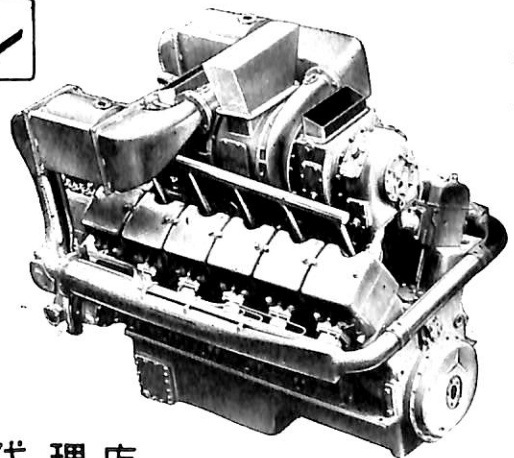
2.500馬力以下各種

軽量・強力 - 2.0 疋/馬力

取扱簡易 確実

経済的

燃料消費 170 瓦/馬力/時間



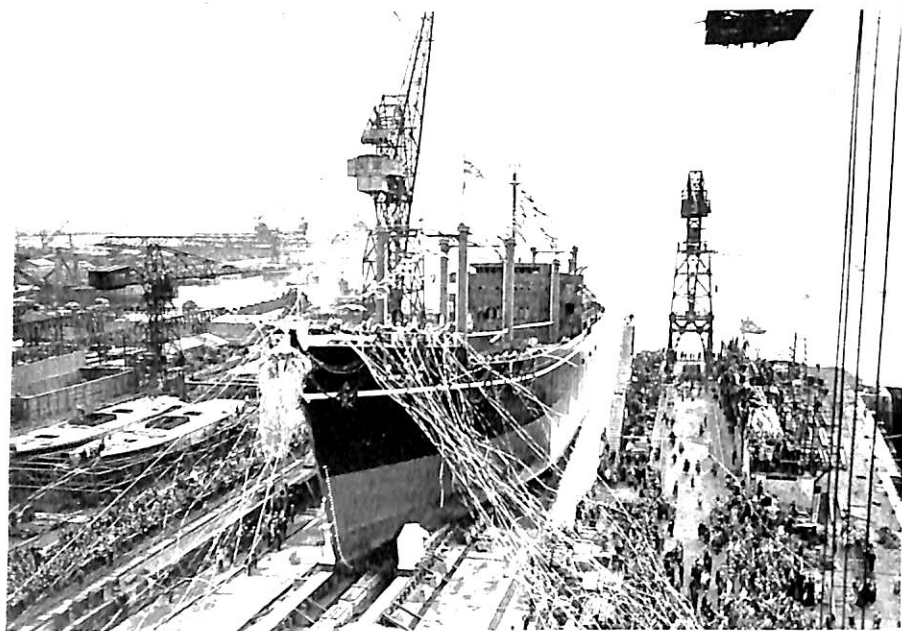
日本総代理店

ウェスタン・トレーディング株式会社

(WESTERN TRADING CO. Ltd.)

東京都港区麻布筋寄町五十八番地

電話 赤坂(48) 2789, 4541, 6453



第10次貨物船 青 雲 丸 岡田商船株式会社

石川島重工業株式会社建造 起工 29-11-9 進水 30-3-26
 竣工(予定) 30-7-中旬 全長 139.90m 垂線間長 130.00m 型幅 18.20m
 型深 11.50m 計画満載吃水 8.350m 総噸数 約 7,900T 純噸数 約 4,550T
 載貨重量 約 10,500Kt 貨物艙容積(ベール) 約 15,200m³ 主機械 横浜 MAN 単動
 2 サイクルディーゼル機関1基 出力(定格) 6,000BHP (128 RPM)
 速力(満載定格) 15¹/₄Kn 船級 NK, AB 乗組員 56名 旅客 4名

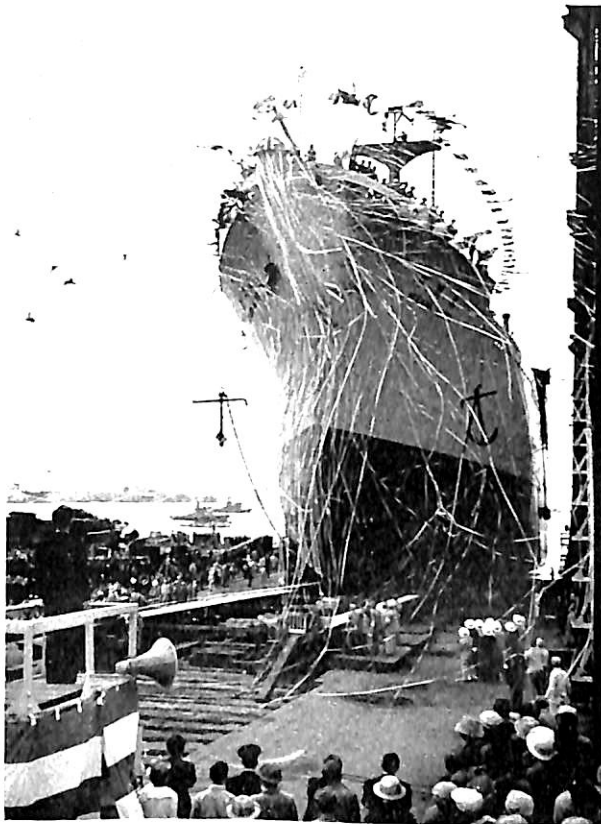
第10次貨物船

大 安 丸

太平洋海運株式会社

日立造船株式会社因島工場建造
 起工 29-11-15
 進水 30-3-29
 竣工(予定) 30-6-中旬
 全長 137.41m
 垂線間長 128.00m
 型幅 17.50m
 型深 10.30m
 計画満載吃水 8.20m
 総噸数 約 6,550T
 載貨重量 約 9,900Kt
 貨物艙容積(ベール) 約 14,200m³
 主機械 日立 B&W デーゼル
 機関(574 VTF160 型) 1基
 出力(定格) 4,600BHP
 速力(最大) 約 17Kn
 船級 NK, AB





第10次貨物船 建和丸 日東商船株式会社

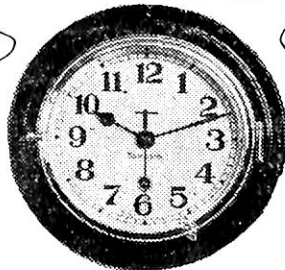
浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造
 起工 29-11-6 進水 30-3-24
 垂線間長 128.36m 型幅 17.80m
 型深 10.40m 満載吃水 約 8.23m
 総噸数 約 6,600T 載貨重量 約 10,150Kt
 貨物艙容積(ベール) 約 13,050m³
 (グレーン) 約 14,350m³
 主機械 浦賀ズルツアー単動無気噴油ディーゼル機関1基
 出力(定格) 4,300BHP 速力(満載經濟) 13.5Kn
 船級 NK, LR 乗組員 53名 旅客 5名



← 第10次貨物船 日川丸 川崎汽船株式会社
日豊海運株式会社

川崎重工業株式会社建造 起工 29-11-18
 進水 30-4-25 竣工予定 30-7-下旬
 全長 142.90m 垂線間長 132.40m 型幅 18.20m
 型深 11.70m 満載吃水 約 8.10m 総噸数 約 8,150T
 載貨重量 約 10,750Kt 貨物艙容積(ベール) 15,650m³
 (グレーン) 17,230m³ 主機械 川崎 MAN K5Z
⁷⁵/₁₄₀A 過給機付ディーゼル機関1基
 出力(定格) 5,490BHP (114 RPM)
 速力(満載定格) 15.25Kn 船級 NK, LR 乗組員 59名

セイコーシャの
船時計



一週間捲 一中三針式
同 一秒針付
毎日捲 一同



株式会社 服部時計店

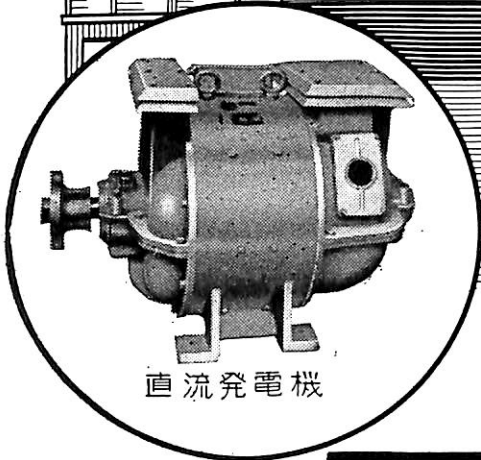
本社 東京都銀座4ノ5 電話京橋2111~4, 3196~8 支店 大阪市博愛町 電話船場 2531~4



伝統と独特の技術を誇る

交流 電動機・発電機 直流

送風機・油清浄機・揚錨機
揚貨機・繫船機・ポンプ用電動機
無線電源用・高周波並低周波電動発電機
自動・手動管制器配電盤



直流発電機

株式会社 東電機製作所

本社 東京都大田区糞谷町三ノ九四二番地
電話 羽田(74) 0631・0736・0737・0942
工場 東京都品川区東品川五ノ三四
電話 大崎(49) 4682

三機の船舶用機材

厨房設備

(ギヤレ・グリル・ペーカー・バー)
喫茶・食品加工設備一式

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様

設計製作施工いたします

洗濯設備



伝統を誇る

電縫鋼管



瓦斯管
空気予熱管
ボイラーチューブ
ラジエーターチューブ
其他艦船用鋼管

三機工業

社長 山田熊男

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島
工場 川崎・鶴見・中津

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話東京59局(59) 代表5251(10) 代表5261(10) 代表5351(10)

目次

新造船写真集 (No. 79) 5
 竣工船.....相模丸, 広洋丸, 巖嶋丸, CALTEX SIAK, 蒼鷹丸, 第十二白龍丸, てしお,
 第三福久丸, 第二十二日進丸, 磐城丸
 進水船.....青雲丸, 大安丸, 日川丸, 建和丸
 外国船写真.....スエーデン客船 KUNGSHOLM 船内写真.....10
 4月のニュース解説.....(米田博).....18
 油槽船 World Justice 及び World Jury 号について.....(三菱造船株式会社長崎造船所).....29
 (折込み) World Justice 号一般配置図, East Asiatic Co. の 10,000ton 新造貨物船一般配置図.....21
 (高張力鋼特集)
 熔接構造用高張力鋼板一主として造船用厚鋼板一について.....(川崎製鉄 今井光雄).....34
 熔接性高張力鋼 NK-HITEN について(日本鋼管 浜本甲子生).....37
 熔接性高張力鋼 WEL-TEN について(八幡製鉄 荻野福次).....40
 HI-STREN の熔接性について.....(東都製鋼 増田知孝).....44
 WELCON 鋼板と厚板.....(日本製鋼所 小田豊久).....47
 単螺旋船の抵抗を求める図表.....51
 技術短信.....54
 浪人の寝言 大型船舶と造船所設備, 熔接船と設計, 老舗の変調.....(ついでこじ).....55
 タイムラーベツ社製 MB 820 Bb 1000 馬力高速機関について.....(池貝鉄工 能勢敬次郎).....58
 磷酸系溶液による黒錆除去について.....(管野照造, 光永安夫).....63
 艦艇の初期設計 (7)(八代 準).....66
 文献紹介.....75
 新造船工事月報.....76



鋼材表面処理剤の革命!!

PHOSRITE ホスライト

造船・サッシュ・砲弾

その他一般鋼材用 一・磷酸整面剤・磷酸鹽被膜剤

製造元 日本クロム化学株式会社

東京都北区志茂町2の1752

代理店 菱盛化学株式会社

本社 東京都千代田区丸の内3の12 (仲3号館1の11号)

電話 (27) 1924・9206

出張所 横須賀市若松町3の4 山田組内 電話 横須賀 2649

(一部資料本文63頁御参照)

4月のニュース解説

米 田 博

海運造船日誌

○印は海運造船関係

●印はその他一般

3月

30日(水)●閣僚審議会で昭和30年度外貨予算決定。年間2,265百万ドル、上期1,107百万ドル

4月

1日(金)●公正取引委員会、故銅購入に関する合理化カルテルを認可

2日(土)●一万田蔵相、臨時閣議に30年度予算案及び財政投融资計画の大蔵省原案を提出。一般会計歳入9,991億円、歳出9,943億円、財政投融资総額3,140億円。海運への開銀融資は150億円

5日(火)●チャーチル英首相、エリザベス女王に辞表提出。後継イーデン外相

7日(木)○船主協会緊急理事会を開き少なくとも22万総トンを30年度内に着工することについて関係筋に了解工作を行なうことを決議し、船主協会幹部は一万田蔵相、高橋経審長官らと別個に会見

●日米生産性協定調印

11日(月)●公正取引委員会、くず鉄購入の共同カルテルを向こう1ケ年間認めることを決定

13日(水)○運輸省、海運関係47社の29年度収支見込みを発表。29年度収入972億円

19日(火)●昭和30年度予算政府原案及び税制改正要綱閣議決定さる。予算総額9,996億円、減税328億円

●閣議で経済6ケ年計画の初年度としての30年度経済計画を決定。物価2%引下げを狙う

○三木運輸相、一万田蔵相と会見、11次造船開銀融資総額を160億円とする了解を得る

○運輸省緊急省議を開き11次船建造に関し打合わせを行なう

23日(土)○造船工業会幹部、甘利船舶局長を訪ね、当面の造船用鋼材価格問題につき懇談

25日(月)○第22特別国会再会。施政、外交、財政、経済各演説行なわる。27日より一般質問

昭和30年度造船計画

昭和30年度予算の決定をめぐって昭和30年度造船

計画(11次造船)もいよいよ本格的にスケジュールが選ばれ始めました。

即ち一万田蔵相は4月2日の臨時閣議に30年度予算原案を提出しましたが、多少の修正を加えて19日に閣議決定しました。これは一般会計歳出入とも9,996億3,100万円と29年度補正後予算に比べてそれぞれ2億5,000万円減少していますが、財政投融资資金計画は3,277億円で29年度実行計画の2,850億円よりも427億円、大蔵原案3,140億円より137億円の増加となっています。

それにもかかわらず、開発銀行の融資計画は29年度と同規模にとどまっており、海運への融資は昨年の170億円から160億円へ減少することとなりました。

開発銀行資金計画 (単位 億円)

29年度実行計画 30年度予算案

資金源	(決定案)(大蔵原案)		
政府借入	320	305	290
(資金運用部)	(245)	(245)	(230)
(産業投資会計)	(60)	(75)	(60)
自己資金	275	290	270
(回収)	(205)	(220)	(200)
(利息収入その他)	(70)	(70)	(70)
合計	595	595	560
貸付			
海運	170	160	150
電力	325	280	270
その他	100	155	140
合計	595	595	560

運輸省が当初開銀資金として要求した額は22万総トン計画として186億円でありましたが、大蔵原案では150億円が計上されたのみで、その後155億円までは復活していましたが、19日に至り、更に5億円増して160億円とすることとなったものです。そのかわり31年度への繰越額は当初48億円となっていたものが38億円に止められることとなり、このため当初は19万総トン程度起工するものうち昭和30年度中には貨物船14万総トンは進水まで、油送船5万総トンは起工のみの行程にとどめることとしていたのを、貨物船、油送船とも年度内に進水するところまで持ち込むこととなりました。

即ち運輸省海運局の計画では昭和30年度造船計画として貨物船は定期船68千総トン、不定期船67千総トン、計135千総トン、油送船は54千総トン、合計189

千総トンを建造することとし、総トン当り契約船価を定期貨物船 12 万円、不定期貨物船 10 万円、油送船 7 万 7,500 円と仮定すると総船価は 190 億円となりますから次に示すように船価の 80 %を財政資金で賄うこととし残りの 20 %は市中資金によることとしています。

昭和 30 年度海運設備資金計画 (単位億円)

	契約船価		財政資金		市中資金	
	30年度	31年度	30年度	31年度	30年度	31年度
29年度継続分	—	46	—	—	9	—
新規分	190	114	38	29	9	9
計	—	160	38	38	38	9

即ち本計画では 30 年度に 38 億円の市中資金の融資を受けることとなっていますが、これに対しては利子補給が行なわれることとなり、その額は 30 年度 3 千万円、31 年度乃至 35 年度は各年 2 億円内外、36 年度は 7 千万円でその累計は 10 億円に及ぶものと計算されています。なお今次予算案によりますと、昭和 30 年度中に支出される外航船建造融資利子補給額は 10 次船までの既往契約分、30 年度建造船分、臨時船質改善利子補給分を含めて 35 億円に達するものとされています。

このように船舶建造のための政府資金はかなりの多額に上りますが、一応予定出来ることとなり、あとは国会における予算案の成立を待つのみとなり、おそらく上記建造のための財政資金額が大巾に変更されることになるだろうとは思えません。

今後の問題は大別して三つ考えられます。その第一は造船計画をどのような形式でとり進めるかということで、その第二は船価の 20 %に相当する 30 年度 38 億円、31 年度 9 億円の市中調達果して順調に行なわれるかどうかということであり、その第三は 11 次船船価は一体どの程度に定まり、従って建造総トン数は何総トンとなるかということです。このうち第一については、従来、海運会社の経営状態悪化に対処して船舶保有方式について色々検討され、海事公庫案、船舶会社案等の諸案が考えられましたが、結局昭和 30 年度造船計画には間に合わないこととされ、11 次船は従来同様に開銀と市銀との協調融資という形がとられることとなりましたので、将来に問題は残るものの、差当っては解決された問題であるということが出来ましよう。

しかし、第二及び第三の二点については予測を許さず今年度の海運造船界を左右する重大なテーマですから少し詳しく解説することとしましょう。

市銀協調融資の問題点

昨年度の第 10 次造船のときには海運市況が極度に悪

く、海運会社の経理内容も不振を極めた上、市銀の金繰りも窮屈だったため、市銀の融資割合は契約船価の 1 割に過ぎないこととなりましたが、今年もそれに似た結果になるおそれが多分にあり、現に市銀筋は船価の 1 割についての協調融資なら行なうが、2 割について行なうことはできないと洩らしていると伝えられています。

昨年にくらべますと、今年は海運市況もかなり好転していますし、海運会社の経営状態もよくなっていますがこれはあくまでも比較論としての話であって、絶対的には依然として海運業は他人資本比率が高く利益の生れない不健全な企業であることは否めません。のみならず昨年とくらべても 10 次船分だけ借入れは増大しており、担保もますます窮屈になっていますので市銀筋の意向ももっともといわねばならない面が多分にあります。

しかし昨年末からの不定期運賃市況(貨物船、油送船とも)の好転及び定期船運賃の安定は何といっても昨年とくらべての好材料であって、運輸省では 2 割の市銀協調については比較的楽観しているとも伝えられています。いずれにしてもこの問題は昨年同様 11 次船の帰趨に関する重大問題です。

船 価 の 動 向

先に述べましたように運輸省は 11 次船の総トン当り建造船価を定期貨物船 12 万円、不定期貨物船 10 万円油送船 7 万 7,500 円と可成り低く仮定して、昭和 30 年度の財政資金 160 億円で 189 千総トン造れるとしていますが、これでもなお最近造船所で受注している輸出船より幾分高目であって、国内船高の輸出船安という傾向から脱却したとはいえません。

ところが 11 次船船価は造船所の操業度向上によるコスト低減が見られるにもかかわらず 10 次船よりも逆に上昇する傾向にあります。その第一の理由は鋼材・非鉄金属が最近急騰しているためであることは論をまちませんが、その他に造船所が輸出船を大量に受注して操業が安定しているため計画造船の場合従来とくらべてかなり売手市場化していることと、10 次船で徹底的に行なわれた設計、仕様の合理化がある程度限界にきたことがあげられます。

しかし、外国船主の場合は安い船価で船を提供され、国内船主の場合は高い船を掴まされたのではただでさえ国際競争に不利な日本海運をますます不利な立場に追い込むことになるので、海運会社は勿論のこと、運輸省も操業度の向上、その他の合理化効果を十分に 11 次船々価に反映するよう行政指導するとともに、設計、仕様の合理化の面でもさらに一層の改善を行なおうとしていま

す。この目的のため運輸省ではトランパー及びタンカーについては標準船型を設定して、何らかの形で競争入札を行なわせる建造方式を考慮していた模様ですが、標準船型の設定が技術的に困難であることと、従来各造船所で建造していた船型との同型船効果を期待出来なくなること、入札制にすると現在好況の造船所はその利益にものをいわせ、不況のところは最後のあがきで、いずれにしても底無しダンピングを行なうことになり、造船行政上好ましくないとして沙汰止みとなったようです。

結局ライナーについては予め設計、仕様の合理化についての方針または基準を明示しておき、申請船について上記の基準によつて設計、仕様の合理化程度及び船価の内容を審査し、船主造船所の詮衡に当っては船価の低減努力の程度を考慮する方法によつて船価の低減をはかり、トランパー及びタンカーについては予め造船所から運航面からみて合理的であつて、しかも原則としてその造船所で従来建造していたものと同船型であつて船価低減効果の著しいような建造希望の船型、仕様を提出させ、これを運輸省で承認したものについて船主と造船所が造船仮契約を結んで申込み、詮衡に当っては船価の内容を審査し、船価低減努力の程度をおり込んで考慮することによつて船価の低減を徹底させようという案に落ち着いたと伝えられています。

いずれにせよ船価がどうきまるかについては10次船までとくらべて非常に異つた様相を呈するものとみられています。

昭和30年度造船設備計画

わが国造船業は昭和26年度以降世界造船界の趨勢に従い、銲接建造方式を熔接建造方式に変更することを中心とした設備近代化努力によりかなりの合理化効果をあげ、1951年から1954年までに100万総トン、2億5千万ドルのも輸出を行ないましたが、日進月歩の熔接建造方式の進展に伴い、造船設備についてなお相当の設備合理化の余地を残しており、特に最近世界的に需要が増加してきている約30,000D.W.以上の大型油送船、鉦石運搬船及び12,000D.W.前後のトランパーについて、今後わが国が欧州先進国とのげげしい国際競争に打勝つてこれらの需要を獲得するためには、なんとかして造船

コストの引下げを行なわなければなりません。このためにはなお進歩を続ける熔接建造方式に対応して、船台周辺の運搬設備、組立場、鋼材加工工場、受電設備等について機械の近代化、各工程間のアンバランスの是正を徹底せしめる必要があります。

また造船関連工業についてはその設備の中核をなすものは工作機械及び金属加工機械ですが、これらの機械類は戦時中以来過度に使用されたにも拘わらず、現在に至るまでその更新が思うにまかせず、戦後における設備合理化によつて部分的に更新したとはいえ、なお20年以上経過した老朽機械がその過半を占める現況です。わが国の造船及び造機技術は世界的水準に達しているといわれていますが、このような老朽設備を修理補修してかろうじて水準を維持している現状ですから、このまま推移するならば近い将来において老朽設備に起因する技術水準の低下を招来せしめることは明らかです。わが国においては底の浅い造船企業を企業として安定せしめるためには必然的に輸出船の定常確保を行なわねばなりません。そのためには今後優良企業におけるこれら製造設備を集約的に近代化し、世界的技術水準を維持しながら製品の精度向上及び能率増進による製造原価の低減を今一層推進せしめねばなりません。

運輸省調査によると昭和30年度における造船及び造船関連工業の設備合理化資金需要は造船設備75億円、造船関連工業設備10億円、合計85億円ありますが、運輸省ではこのうち、前に述べたような設備合理化の中核をなす設備計画であつて、時期的にも開銀融資時期(毎年度とも後半に行なわれています)と一致するものについてはその一部は開発銀行の融資を期待し、その他は長期信用銀行及び興銀に期待することとし、その資金確保のために大蔵省、経済審議庁、開発銀行等関係筋の了解を得よう働きかけています。本計画によりますと開銀対象設備資金額は次のとおりです。

	対象企業数	所要額	内開銀融資期待分
造船設備	7	1,597百万円	817
関連工業設備	9	860	434
合計	13	2,457	1,251

(30-4-28)

鋼材の切欠脆性

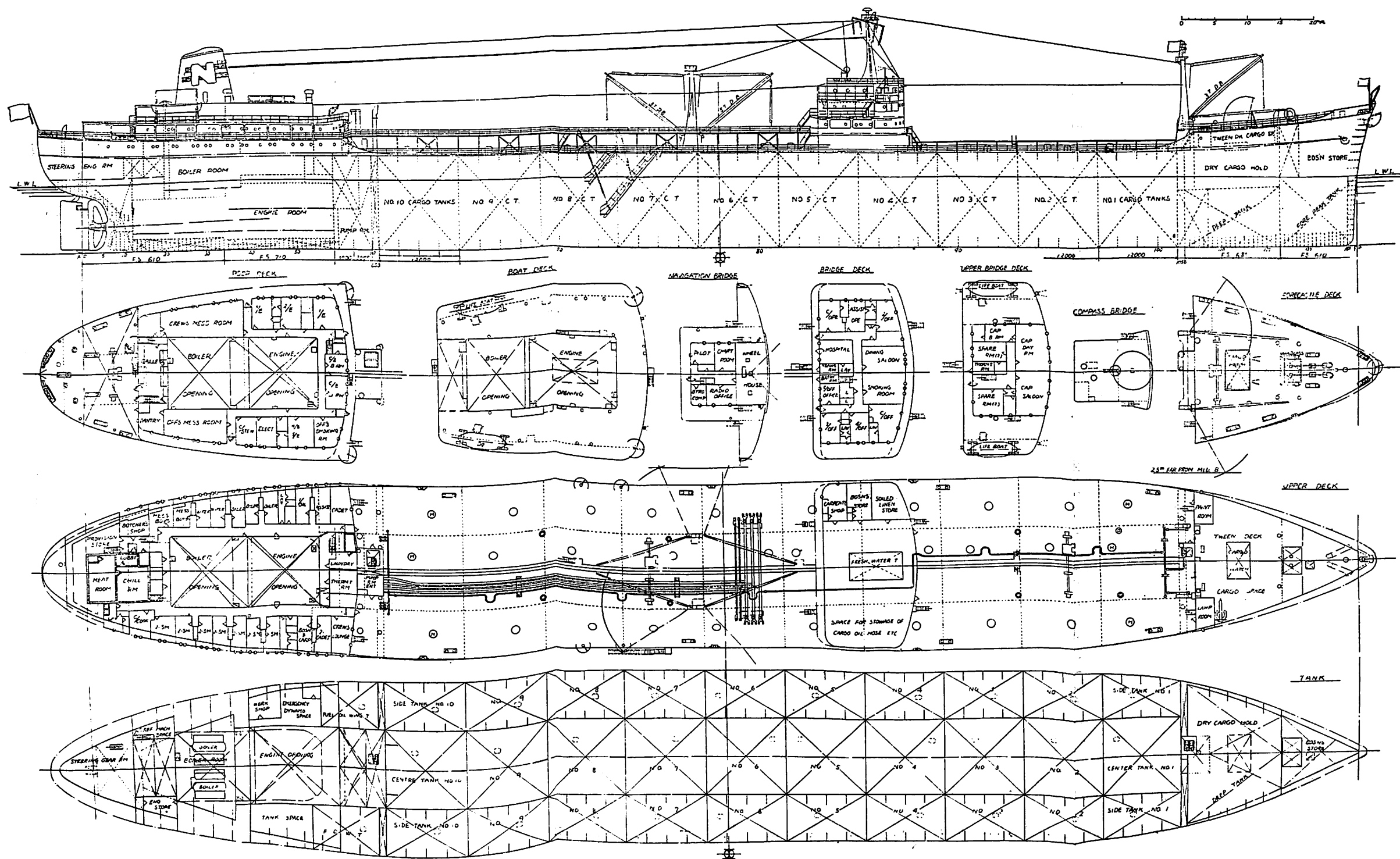
東京大学教授
東京大学助教授

吉 識 雅 夫 著
金 沢 武

「船の科学」(第7巻第12号~第8号第4巻)に連載しました「鋼材の切欠脆性」を一冊にまとめ、一部訂正を

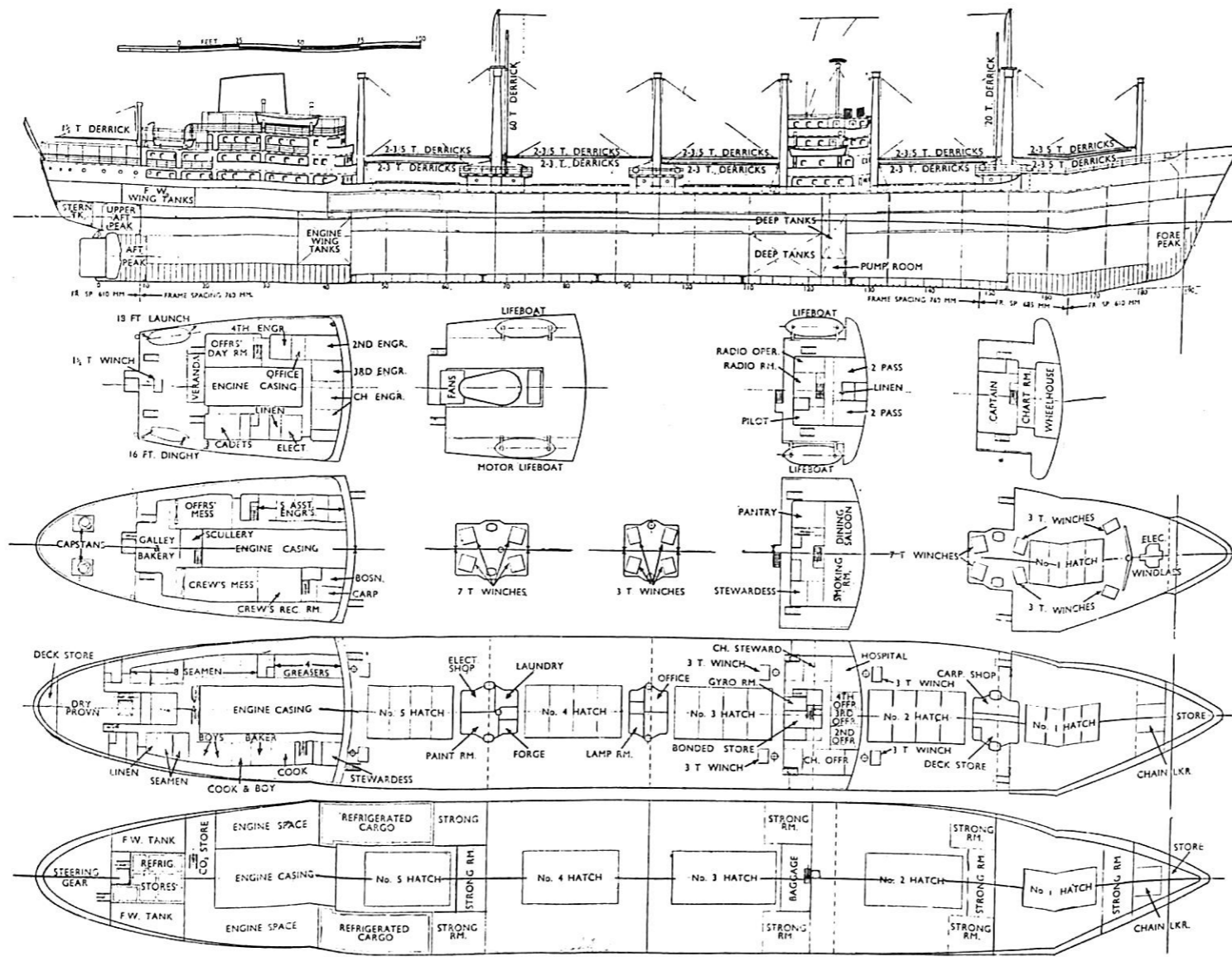
加えました。御希望の方は直接当会に御申込み下さい。
価格 一部 80円 予8円

船 舶 技 術 協 会



WORLD JUSTICE 号 一般配置図 (本文参照)

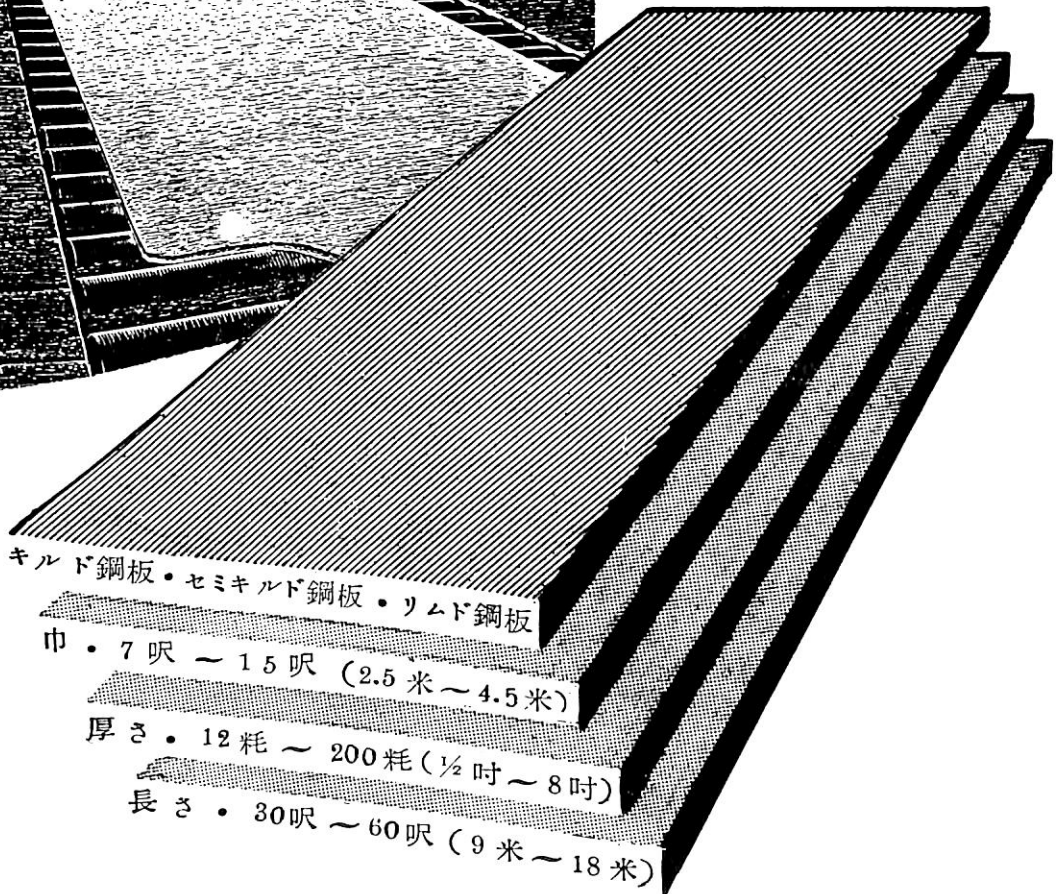
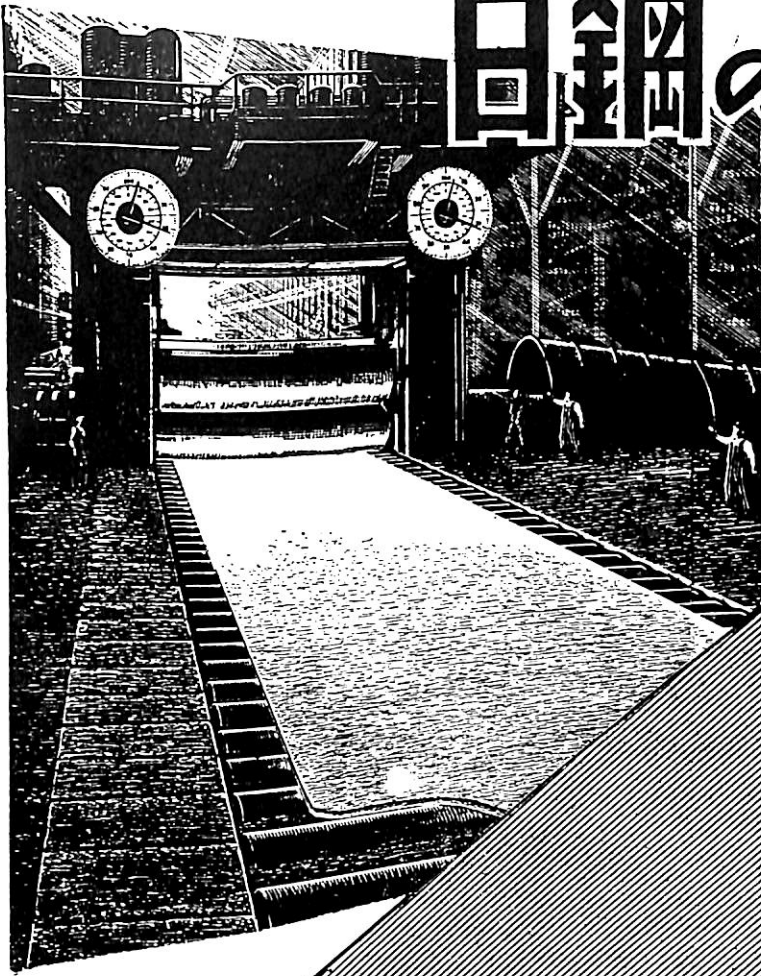
三菱造船株式会社長崎造船所建造



要目		目
垂線間長	456 呎	
型幅	63 呎 6 吋	
型深	38 呎 3 吋	
載貨重量	10,000 ton	
主出速	B & W 過給機付ディーゼル機関 10,000 BHP (115 RPM) (満載定格) 17.5 kn	
建造所	Burmeister & Wain	

East Asiatic Co. 10,000 ton 新造貨物船一般配置図

日鋼の厚鋼板



キルド鋼板・セミキルド鋼板・リムド鋼板

巾・7呎～15呎 (2.5米～4.5米)

厚さ・12耗～200耗 (½吋～8吋)

長さ・30呎～60呎 (9米～18米)

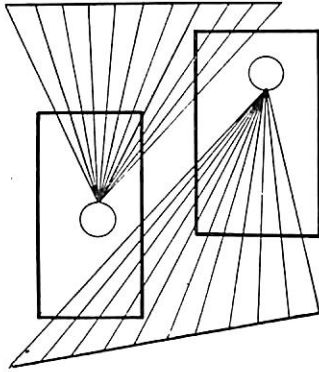
厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にでも御求めに応じます。



日本製鋼所

東京都中央区京橋1の5・大正海上ビル
 支社 大阪市北区堂島中1の18
 営業所 福岡市天神町・札幌市南一条

川野田



資本金・51億2千万圓

年産・292万噸

小野田セメント

社長 安藤豊祿

東京・丸の内

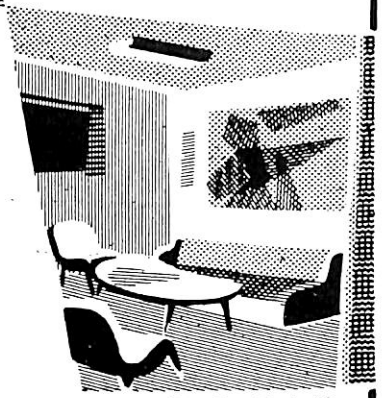
船内装飾

設計・施工



家
造
窓
敷
電
金

具
作
掛
物
燈
物



電話千代田(27)4111

東京・日本橋

高島屋

装飾部

1954年版

船舶寫真集

發賣中!

1952年版船舶寫真集につゞく新造船112隻の寫真及び要目を掲載し、船主別、船名、要目表を集録してあります。賣切れぬうちに早く御申込み下さい。B5版、寫真特アート、上製、ケース入。

定價 480円 50円

1952年版

船舶寫真集

1951年版船舶寫真集は賣切れてしまいましたので、本版は是非お求め下さい。1954年版とは重複せず、関連して御覧になると便利です。

B5版 寫真特アート、上製、ケース入り、定價 300円 50円

第二次大戦におけるドイツ海軍艦艇

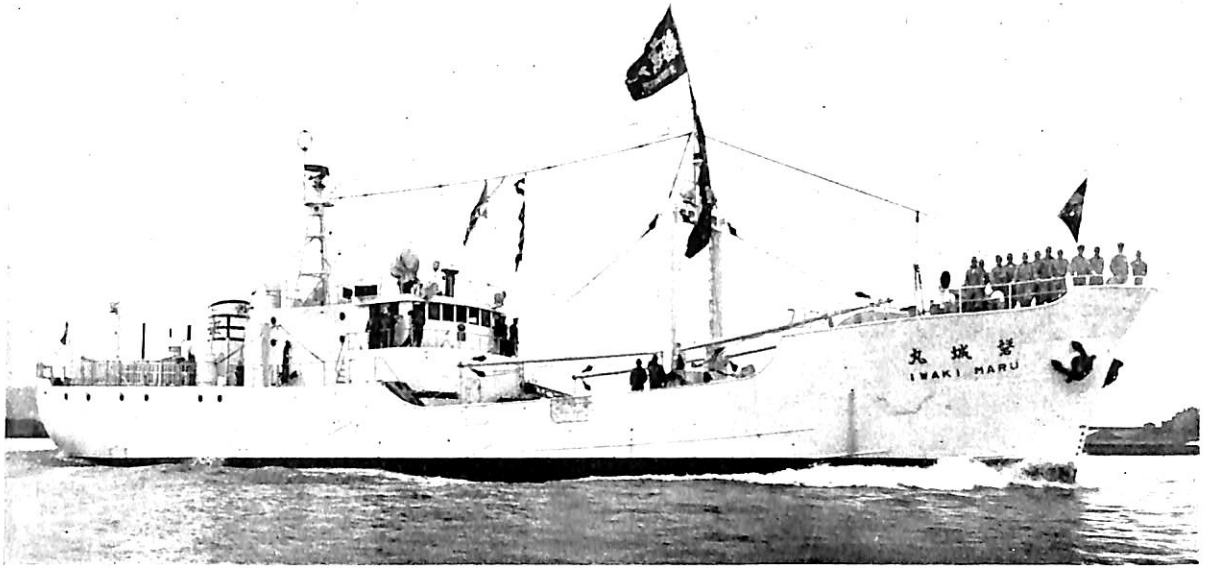
深谷 甫 編

戦艦以下小艇に至るまでの貴重な寫真、船型及び全艦艇の要目表を詳細にまとめてあり、設計研究のためまた愛好者にとって参考になりますから是非お求め下さい。

B5版 美麗印刷、上製、定價 800円 50円

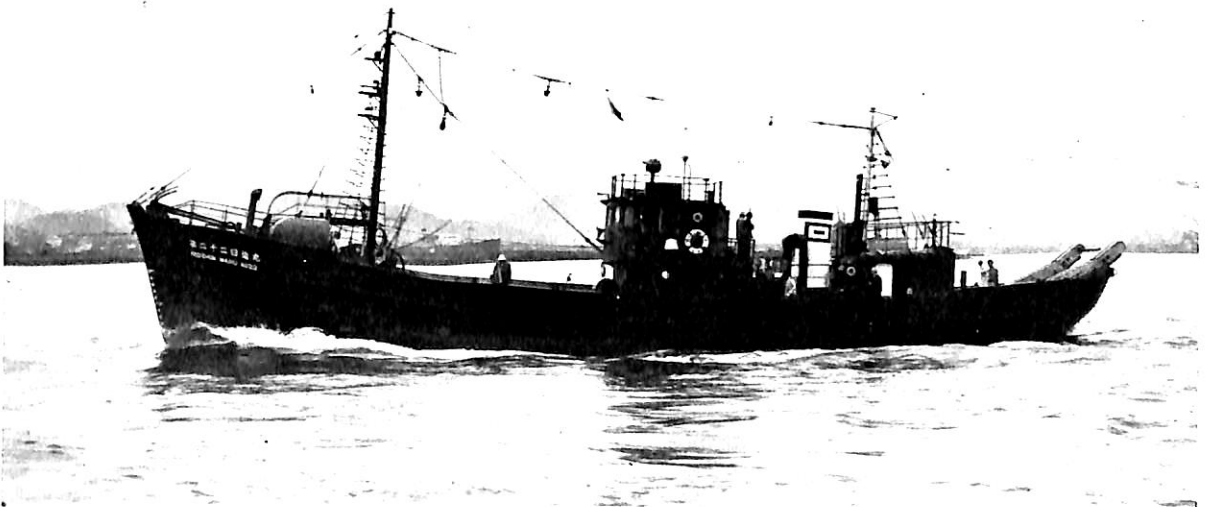
船舶技術協會

東京都港区麻布斧町79番地
電話 赤坂(48) 3992番
振替 東京 70438番



遠洋漁業指導船 磐 城 丸 福島縣

日本鋼管株式会社清水造船所建造 起工 29—10—20 進水 30—2—20
 竣工 30—3—31 垂線間長 45.00m 型幅 8.20m 型深 4.10m
 総噸数 475.41T 純噸数 324.48T 主機械 新潟鉄工製堅型単動4サイクル自己逆転
 式ディーゼル機関1基 出力(定格) 850 BHP 速力(試運転) 12.625Kn (航海) 10.5Kn



鋼製手繰網漁船 第二十二日進丸 日魯漁業下関支社

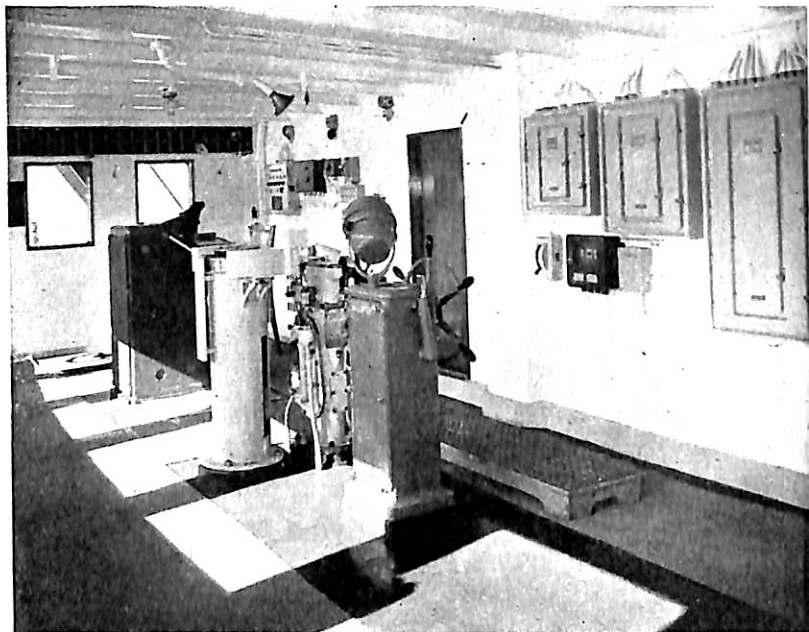
三菱造船株式会社下関造船所建造 起工 29—12—15 進水 30—2—26
 竣工 30—3—26 長(漁船法) 28.08m 垂船間長 27.50m 型幅 5.50m 型深 2.65m
 総噸数 99.89T 純噸数 47.63T 魚艙容積(計画) 72m³ 燃料油艙容積 23.5m³
 主機械 新潟鉄工所製 M6F26 型4サイクルディーゼル機関1基 出力(定格) 340BHP
 (385 RPM) 速力(最大) 12Kn (航海) 9.7Kn 船級 NK 乗組員 22名

~~~~~  
WORLD JUSTICE

船内写真

~~~~~  
三菱造船株式会社
長崎造船所建造

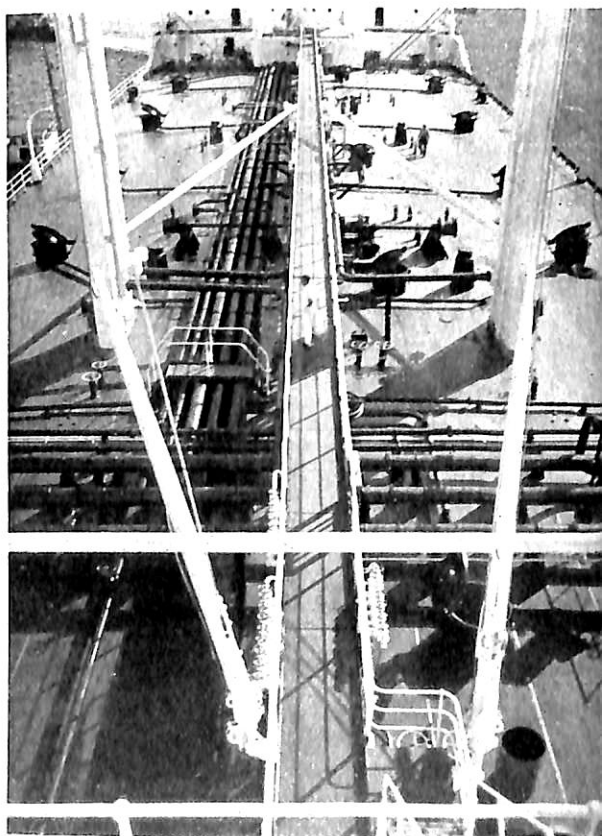
(本文参照のこと)



船橋操舵室



Spare Room (Owner's Room)



上甲板の配管と通路
(船橋より船尾をみる)

油槽船 WORLD JUSTICE 及び WORLD JURY 号について

三菱造船株式会社 長崎造船所

1. は し が き

本船は英国 Intermarine Nav. Corp. 及び Dean Shipping Co. Inc. から注文を受けたもので船籍はいずれも Liberia に置かれている。

両船の建造契約は 1953 年 8 月 28 日に調印せられ、起工から引渡までの日程は次の通りである。

	WORLD JUSTICE	WORLD JURY
起工	1953 年 10 月 24 日	1954 年 3 月 11 日
進水	1954 年 7 月 17 日	" 9 月 30 日
竣工	" 11 月 30 日	1955 年 2 月 26 日

本船船型は本社技術部船型試験場において 1951 年より Super Tanker の船型に関する研究の一環として数組の Series Model Test を行なって来た結果と、当所で建造した Standard Vacuum Transportation Co. の "Stanvac Japan" (26,500D.W.) と、Transocean Carriers Co. の "Ionian Traveller" (24,600D.W.) の Model Test 及びその就航成績と、更に良好と目される内外の大型タンカーの比較モデル試験結果とを参考にして設計したものである。

試運転成績

本船型の優秀性は長崎港外三重沖で行なわれた満載公試運転で非常に Full な船型であるにも拘わらずその最高速度は両船とも 17.665 節に達した。第一船 "World Justice" の公試運転の主な成績は次の通りである。

"World Justice" は平均航海速度 16.5~17.0 節に

速度 (kn.)	14.552	16.019	17.130	17.28(推算)	17.665	
推進器軸毎分回転数 (r. p. m.)	87.5	97.6	106.1	106.8	109.1	
軸馬力	8,140	11,160	14,530	14,980	16,100	
蒸気圧力	過熱器出口 lbs/in ²	592	598	597	591	—
	高圧タービンチェスト "	475	570	570	550	—
コンデンサー—上部真空 Hg	29 ¹ / ₈	29 ¹ / ₈	29	29	—	
蒸気温度	過熱器出口 (°F)	825	856	868	871	—
	高圧タービンチェスト (°F)	800	838	850	851	—
給水温度 (°F)	250	225	235	242	—	
海水温度 (°F)	70	70	70	70	—	
燃料消費量 (g/SHP/h)	—	—	—	250	—	

績を収め順調な航海を続けており、船主も非常に満足している。また、操船性能もよいと各寄港先の pilots 間で認められ、欧州で好評を博していると聞いている。

処女航海の結果より航続距離は専用燃料タンクにて約 12,800 哩となり、No. 10 Wing Tanks の予備燃料タンクを使用すると約 21,500 哩に達する。

主要要目

本船の主要々目は次の通りである。

Loa	201.142m
Lpp	192.342m
Bm	26.822m
Dm	13.716m
d (extreme)	33'-11 ¹ / ₂ "
D.W.	33,070 long tons
Liquid Cargo Capacity (100%)	275,500bbls.
Dry Cargo (bale)	75,690ft ³
Fuel Oil Tanks (100%)	20,630bbls.
No. 10 Wing Cargo Tanks (100%)	14,060bbls.
Fresh & Feed Water Tanks	570tons
Reserve (Aft Peak) Tank	190 tons.
Ballast Water	1,730 tons.
Shaft Horse Power, (M. C. R.)	15,000SHP
R. P. M. at M. C. R. SHP	108
Speed, designed	about 16knots
Tonnages U.S., Gross	" 20,235
U.S., Net	" 12,505
Panama, Net	" 15,465
Suez, Net	" 16,183

2. 船体関係

1. 一般配置

本船は一般配置図にて見られる如く甲板一層の長船首楼を有する三島型で船尾機関型である。貨油艙は二つの縦通隔壁と九つの横隔壁により30個のタンクに分たれ、各タンクの長さは12米である。燃油タンク群及び主ポンプ室は貨

油タンクの直後に配している。前部には予備燃油タンク兼バラストタンク、船首水艙、貨物艙、補助ポンプ室、甲板長倉庫、メイント及びランプ庫を配している。スエズ運河用探照燈は船首部に設けた開口より照明する如くして該開口部には外開きの蝶番防水密蓋を設け蓋に船主マークを標示している。船体中央部より前方に船橋甲板室を設け、上甲板—船橋甲板間には船匠工場、ロッカー、ソイルドリネンロッカーを左舷に、油ホースその他の格納場所を右舷に充て、中央部に清水タンクを設置している。船橋甲板以上は船主室、船長室、甲板士官居室、無線室、ジャイロ室、病室等を設けている。船尾楼甲板以上には機関部士官居室、各メスルーム、厨室等を設けている。

2. 居住区設備

居住区は甲板部士官 7 名、属員 18 名、機関部士官 10 名、属員 14 名、司厨部士官 1 名、属員 5 名、合計 55 名及び船主 4 名並びにパイロット 1 名に対して設備されている。一般に士官は一人室としその他は二人室としている。中央部に船長用の広い居室とサロンを設け、両室は大型のスライディングドアによって広大な一室として使用出来るようにしている。また船主団も該室を使用出来るように室を配置している。なお同様に食堂と喫煙室との間にもスライディングドアを設けている。乗員の Comfort のためには特に注意が払われており、属員の寝台も船の前後方向に配置され、Recreation のため士官喫煙室、属員ロウンジを設けている。洗濯室には洗濯機アイロン機を備え乾燥室を設けている。寝台は属員用は鋼管製、士官以上は木製である。船長及び機関長の寝台は特に 1,400 耗の幅としている。ソファ、机、椅子等の家具はすべて木製である。船主、船長、機関長に対しては浴槽付の専用洗面所を、一等航海士、一等及び二等機関士にはシャワー付の専用洗面所を設け、その他の士官には二室共用のシャワー付洗面所を設けている。属員用としては甲板、機関及び司厨の各部毎に共用のシャワー付浴室洗面所を配置している。

一般に居住区の調度は船主の要望により簡素なものとしている。船長居室及びサロンは現代調様式として壁は日本産の磨き塩地全面張とし床はグレイのカーベットの敷き大型の肘付椅子、ソファはすべて銀糸入洋毛レップ張り的高级品を使用し、卓子等のは天板すべてデコラ(ホームマイカー)の薄緑色のものを張っている。食堂及び喫煙室はやはり現代調様式とし壁は日本産の磨き楠(桎)を全面に張り床にはカーベットの全面に敷いている。しかしてタンカーとしての見地からすべての色調は熱帯地区に適するよう寒色系に統一されている。囲壁は船尾の属員居住区はすべて鋼製とし、船尾楼甲板は通路側の

みを鋼製としている。なおギャレー、パントリー、衛生区画等は鋼製である。士官以上の居室及び通路の床はリノリウム張りとし、属員居室及び通路はマグネシヤコンポジション塗装である。

3. 船体構造

本船には一般貨物用として上甲板前部にデリックポスト 1 組があり、その中間にトップマストを有する。カーゴホースその他の操作用として中央部にポスト 2 本がある。前部の各ポストには 3t ブーム 1 本を、中央部の各ポストには 2 本の 5t ブームを前後に備えている。羅針甲板以上にはレーダーマストを設け旗の掲揚用として鋼製ヤードを取付ける。信号燈、航海燈は同マストにクリスマスツリー式に備える。ポストはすべて支索がない。マスト及びポストは写真に見られる如く流線型として外觀をよくしている。貨油タンク部の外板及び船首隔壁より缶室後壁間の上甲板は縦肋骨式を採用し、前後部は横肋骨式としている。また上部構造は羅針甲板を縦肋骨式とする外は横肋骨式である。上甲板 2 ヶ所、舷側厚板の下縁、ビルジストレーキの両縁及び船底外板の 2 ヶ所の合計 10 個の縦縁接手と船側山形材の取付けを銲接とする以外はすべて熔接とし、その量は 96 % に達した。

2 個の連続せる縦通壁を船体の前後に延長して大きな特設材を設けて強度の不連続を避けている。縦横隔壁とも平板、防撓材型である。横隔壁部の縦通壁、水平防撓材、甲板及び外板ロウンジは貫通ブラケットにより連結している。横壁には 3 個の大型水平防撓材と中心線に大型壓防撓材を設けている。側部タンク内の外板部横置材(shell side transverses)と縦通壁の堅ウェブとは 2 本の水平ストラットで連結している。断接横壁は前述の如く 12 米間隔として各タンクに 3 個の横特設肋骨を等間隔に配している。本船程度の大型タンカーではビルジキールなしでも Steady であるとの船主意見によりこれを省略している。船橋は Set-in 式である。常設歩路は船橋と船尾楼間のみにある。船橋と船首楼間はパイプパッセージとし甲板上約 450 耗の高さに設けてパイプの上部は多孔鋼板で覆っている。木甲板は全然なく、居住区直上の暴露甲板の下面には厚さ 50 耗のグラスウール板で防熱している。

4. 通風機房その他

サーモタンク式による通風機房設備が M.O.T. 要求に合致するよう装備されている。中央区画に 1 ユニット、後部に 2 ユニートを設け、通風機はいずれも 6 馬力二段速度 (1,800/1,200 RPM) である。吹出口はパンカー型である。本ユニットは外気 0°F の場合居住室内を 70°F に保持可能なるよう計画されている。また温度湿度の自

働調整装置が装備されている。病室、浴室、洗面所等は上記ユニットより給気され、吹出口にはノンレターンフラップが附してあるため通風機停止の場合に居室と隔離することが出来る。

居室には 25kw の電気レンジ 2 個、11kw ベーカーオープン 1 個、蒸気スプケットル、6 立方呎電気冷蔵庫、ダブルシンク付ドレッサー、電気ポットピーラー等を備え、壁付プロペラ型排気ファンにより換気される。

5. 貨油設備

主ポンプ室内に 3 基の横型単段速心式貨油ポンプを有し、各々毎時 1,000 立方メートルの吐出能力である。ポンプは機関室内に装備した専用の蒸気タービンにより隔壁を貫通する中間軸を介して駆動される。さらに本ポンプ室内には 2 台の堅型蒸気駆動残油ポンプを備える。各ポンプは毎時 160 立方メートルの吐出量を有し、そのサイズは 330×300/350 耗である。貨油タンク内貨油主管は内径 330 耗、33 個のタンクを 3 群に分ち No. 1~3, No. 4~6 及び No. 7~10 に各 1 本の主管が配管せられ吸油口は各タンクに 1 個であり、弁はシングルとし、口径は 250 耗である。各主管の先端及び主ポンプ室内にてそれぞれ隣接の主管に二重弁を介して接続される。従って 3 種の異種の油を同時に荷役可能であるとともに各ポンプは隣接ポンプの予備として使用することが出来る。残油ポンプは 3 本の貨油主管に接続する外、中心タンク内の 6 時の残油主管 1 本を配管し各タンクに 1 本の吸油口を有する。また主ポンプの抽気のため主ポンプに接続するとともに残油を 10 番中心タンクに集められるよう配管している。上甲板には 3 本の 330 耗貨油主管と 6 時の残油主管が導設され船橋後方にショアコンネクションを配して貨油用は 8 吋及び 10 吋のホースを連結することが出来る“Y”型先端としている。

貨油主管及び残油主管の膨脹に対してはタンク内の残油主管はループバンドによっているがその他はいずれも Victaulic Joints を使用している。

各タンクには径 1 米のハッチを設け、そのコーミングより径 5 時の通気管を導いている。各通気管は 1 組の 3 個より成る圧力真空弁を経て 8 吋主管に集められ、最寄りのポスト頂部まで導かれ防焰器を通じて大気に開放される。貨油タンクは上甲板上の主油主管に装備せる 1 個の 300 耗蒸気エゼクターにより主油主管を通じてタンク内の換気が出来る。主ポンプ室は該室入口囲内に装備された排気ファンにより換気される。同ファンの駆動用電動機は隣室のサーモタンクルームに装備されている。

タンク洗滌用としてバターウォース装置を有し、側部タンクには各 2 個、中心タンクには No. 4 & 5 タンク

は各 2 個であるが、その他のタンクは 4 個宛の洗滌口を設けている。

タンクの加熱管は鋼管にして貨油用は約 0.026 平方呎/立方呎にして燃油用は 0.04~0.06 平方呎/立方呎の割合で敷設している。

6. 給水設備その他

清水及び海水は圧力式により供給せられ、各々に 5t ポンプ 2 台を有している。船橋下の 50t タンクよりの清水移送用として 4t の汽動ポンプ 1 台を備える。温清水供給用として中央及び後部区画にそれぞれ 1 個のカロリファイヤーがあり、後部区画に対しては 2t の循環用ポンプが備えられるが中央区画は自然対流により循環する方式としている。電気式冷水フアウンテンを中央区画、後部員区画、各メスルーム及び機関室内に各 1 個装備されている。

消火設備としては蒸気消火管を全貨油タンク、燃油タンク、貨物艙、両ポンプ室、主コックファム、ペイント及びランプ庫に設けている。その他は海水消防管による。

非常消防用として 270 米の吐出水頭にて毎時 60 立方メートルの容量を有するディーゼル駆動の遠心ポンプ 1 基を機関室後部に設けたる区画に装備し消防管に接続している。該区画へは操舵機室より出入する。

冷蔵設備としてはフロン 12 の圧縮機 2 台を有し、各 7¹/₂ 馬力の電動機により駆動される。電動冷却水ポンプは毎時 9t で 1 台を備え、予備として機関室の常用ポンプより配管している。冷蔵庫の容積等は次の通りである。

	容積	保持温度
チルルーム	約 1,530 立方呎	35°F
肉庫	約 1,500 "	10°F
ロビー	約 300 "	

肉庫内には約 100 立方呎の魚庫を木製壁で仕切っている。チルルームは電動冷風器により冷却し、他は直接膨脹式冷却管を配している。

3. 機関関係

1. 主機及び補機

主機は三菱 Esber Wyss 15,000 SHP All Impulse Two-Cylinder Cross Compound Marine Steam Turbine with Double-Reduction Gear 1 基より成るもので、Astern Turbine は Low-pressure Turbine Casing 内に装備している。Reduction-Gear Casing は熔接構造として重量軽減を計っている。出力は最大 15,000SHP×108RPM で常用 13,700SHP×105RPM である。Turbine の計画条件は次の通りである。

蒸気圧力及び温度、スロットルにて

40. $4\text{kg/cm}^2\text{G} \times 449^\circ\text{C}$

コンデンサー真空, 常用にて 722mm.Hg.

蒸気は三菱 C. E. Two-Drum Bent Tube Forced Draft Water-Tube Boiler 2基より供給される。各缶には過熱器, 緩熱器, エコマイザー及び蒸気空気加熱器を有する。その要目は次の通りである。

計画蒸気圧力	49. $2\text{kg/cm}^2\text{G}$
蒸気圧力及び温度, 過熱器出口	42. $2\text{kg/cm}^2\text{G} \times 454^\circ\text{C}$
給水温度	120°C
蒸発量 (最大)	33, 000kg/h
(常用)	25, 000kg/h
受熱面積	730m^2

機関室内補機は主給水ポンプ, 消防兼パターワースポンプは汽動(ターボ)であるがその他はすべて交流電動機により駆動される。機関部各部にわたり自働調整装置を採用して運転の安全, 確実性と労力及び燃料の節約を計っている。

高温高圧缶の給水処理装置としては給水中の空気(酸素)はコンデンサー及び脱気器にて制限値以下に脱気される。油分に対しては燃油加熱器, 燃油及び貨油タンク加熱管よりのドレンは脱油器により脱油され, また蒸気往復式ポンプ及び甲板補機よりの排汽中の油分は油分離器により除去され, さらに復水管系に装備のグリース除去器にて濾過され缶に送水される。

海水蒸溜装置は Griscom Russell 製のもの2基装備され各一日当たり約 35t の純度の高い蒸溜水を作ることが出来て缶水, 雑用水の補給に使用している。

高温高圧の蒸気管系, 給水管系には特別の考慮が払われており, 管接手には Flexitalic type のガスケットを使用し蒸気及び給水の漏洩を皆無ならしめている。蒸気減圧弁及び管制弁は米因製を採用して作動の円滑を計っている。また主及び補助タービンのグランドリークオフスチームはグランドコンデンサーにて復水し給水系統に

回収している。蒸気式空気加熱器にはU型フィン付管を使用し, 航海中キターピンよりの抽気蒸気により燃焼用空気を加熱しバーナーに送気する。エコマイザーには鑄鉄製フィン付管を使用し排汽を出来るだけ給水に回収し缶効率の向上に資している。バーナーは Todd 製の Mechanical Atomizing Straight Pressure Type を採用し, また Bailey 製 Air operated Type の自働燃焼管制装置, 給水制限器等各種の自働調整装置を装備し操縦員の如何を問わず常に最高度の効率で稼働出来るよう計画されている。

操舵機は三菱 Electro-hydraulic Janney Type, 4-cylinder, 2-pump unit で油圧ポンプ駆動用電動機はそれぞれ 50 馬力として充分なる余裕を有せしめている。

推進器は三菱長崎 Manganese Bronze 製 4翼一体型である。

2. 甲板諸機械

揚錨機は汽動で毎分約 9 米の速さにて 33t の荷重を牽引しうる力量を有している。各主錨の重量は約 6.6t で, 鑄鋼製スタッドチェーンの径は 72 耗である。揚貨機 1 台を船首楼甲板後端に備え一般貨物艙に使用すると共に繋船にも使用する。繋船機を前部上甲板及び船尾楼甲板上に各 1 台備える。また貨油ホース及び舷梯等のため揚貨機 1 台を中央部に備える。いずれも汽動である。

アルミ製二つ折の舷梯 1 個を備え両舷に使用出来る如くダビットその他を両舷に設けている。舷梯上部踊場は投給台としても使用するので両舷に設けている。なおアルミ製 GANGWAY 1 個を備えている。これらはいずれも常設歩路の側方に格納する。

固定日覆を艙楼後方に設けている。

救命設備の内, 救命艇設備は次の通りである。

鋼製救命艇 (7.32×2.29×0.915米) (32人乗) 3隻

” (” ”) (30人乗)

(8HPディーゼル付) 1隻

救命艇ダビット 三菱長崎シングルピボット型重力式

3. 補機類一覽表

名 称	数	型 式	容 量	電動機馬力	摘 要
主循環ポンプ	1	縦, 遠心, 電動	3750m ³ /h × 7.6M.T.H.	140/90	
補助循環ポンプ	1	縦, 遠心, 電動	1000 " × 7.6 "	37/19	
主復水ポンプ	2	縦, 遠心, 電動	57 × 75	30	
補助復水ポンプ	2	縦, 遠心, 電動	27 × 75	20	
主給水ポンプ	3	単段, 遠心, タービン	75 × 53		Coffin 製
消防兼パターワースポンプ	1	横, 遠心, タービン	150 × 140, 105 × 70		
バラスト兼ビルジポンプ	1	縦, 複筒, 複動	105 × 140, 105 × 70		
消防兼常用ポンプ	1	縦, 遠心, 自給, 電動	100 × 70TH, 160 × 25TH	45	
海水常用ポンプ	1	縦, 遠心, 電動	100 × 25TH	15	
機関室ビルジポンプ	1	往復式, 電動	30 × 25 "	6	
機関室燃油移送ポンプ	1	縦, 歯車式, 電動	50 × 3	15	

燃油常用ポンプ	2	横, ロータリー, 電動	6/3×21	15
潤滑油常用ポンプ	2	堅, 歯車, 電動	130×3.5	35
ドレン移送ポンプ	2	堅, 遠心, 電動	25×45	10
主強圧送風機	2	横, ターボベーン	670/335m ³ /min×500/125mm H ₂ O	125/18
コールドボイラー	1	シロッコ, 電動	100"×50"	2 ¹ / ₂
スターティング強圧送風機	1	シロッコ, 電動	100"×50"	2 ¹ / ₂
機関室通風機	4	軸流, 電動	300"×30"	5
燃焼調整用空気圧縮機	1	2段, 往復, 電動	35m ³ /h×8.8kg/cm ²	7 ¹ / ₂
雑用空気圧縮機	1	2段, 往復, 電動	160"×8.8"	30
主発電機	2	ターボ, 交流	625KVA×450V	
非常用発電機	1	ディーゼル, 交流	125"×450"	
補助コンデンサー	1	横, 2-パス, 真空	220m ²	
主エア-エゼクター	1	複, 2段, 蒸気噴口	17"	
補助エア-エゼクター	1	複, 2段, 蒸気噴口	7"	
第1段給水加熱器	1	横型, 表面型	28"	
第2段給水加熱器	1	直触式(脱気)	12.5m ³	Cochrane製
グラウンドリーク	1	横型表面型	10m ²	
オフコンデンサー	1	横型表面型	10m ²	
グラウンド排気ファン	1	横, ターボベーン, 電動	4.25m ³ /min×245mmH ₂ O	2HP
海水蒸溜装置	2	低圧, シングルエフェクト	9230gal/day	Griscom Russell製
ベタワースヒーター	1	横型, 表面型	32m ²	
"	1	横型, 表面型	55"	
"	2	堅, 表面型	16"	
燃油加熱器	2	横型, 表面型	140"	
主潤滑油冷却器	1	横型, 表面型	40"	
貨油加熱ドレンクーラー	1	横型, 表面型	40"	
潤滑油浄機	2	シャープレス, 電動	1500 l/h	3
脱気器	1	ウエヤ ローソン	100gal/min	Lawson Product製
ターニングギヤー	1			8
グラインダー	1			
操舵機	1	電動油圧, 4箱ジャーネー		2-50HP
主貨油ポンプ	3	単段, ターボ	100m ³ /h×85mmH ₂ O	550
残油ポンプ	2	堅, 330×300/350耗	160"×85"	
補助ポンプ室内	1	" "	160"×45"	
ビルジ兼ベラストポンプ	1	" "	160"×35"	
燃油移送ポンプ	1	" "	160"×35"	
温清水循環ポンプ	1	横, 遠心電動	2"×15"	2
清水ハイドロフォアポンプ	2	横, 遠心電動	5"×50"	3
海水ハイドロフォアポンプ	2	横, 遠心電動	5"×50"	3
清水移動ポンプ	1	横, 往復式	4"×20"	
非常用消防ポンプ	1	堅, 遠心, ディーゼル	60"×70"	35
揚錨機	1	横, 320×360耗	33t×9m/min	
揚錨機	3	横, 230×300耗	7 ¹ / ₂ t×30"	
繫船機	1	" "	"×"	
冷凍機	2	フレオン-12	8000kcal/h	7 ¹ / ₂
冷却水ポンプ	1	横, 遠心, 電動	9m ³ /h×20mmH ₂ O	2
主ポンプ室排気ファン	1	シロッコ, 電動	170m ³ /min×50mmH ₂ O	3 ¹ / ₂
サーモタンク附通風機	3	シロッコ, 電動	210/105"×60/44.5"	6/2

4. 電気及び航海計器等

船内電力は 500 kw, 450V, 3相, 60サイクル, ターボ交流発電機 2台及び 100kw, 450V, 3相, 60サイクル非常用ディーゼル交流発電機 1台より供給される。補機駆動用の 1馬力及び以上の電動機には 3相 60サイクル, 440V の電流を供給し, 照明用は変圧器を介して 60サイクル 115V を給電する。なお 1/2馬力及び以下の電動機には単相 115V または 3相 220V を給電し, 電気レンジ及び電熱器には 60サイクル 220V の電力を供給する。

非常用発電機は機関室内第二甲板上に装備せられ, 非常用照明燈, 無線, レーダー及び航海機器並びに圧縮送風機の低速運転を含む Cold-Boiler Starting に必要な補機に送電せられるものにして機側, 主配電盤及びメーキングボードに設置した押釦により発電機エンジンは起動し所定電圧に達すれば自動的に送電される。照明用最終分岐回路は単相式配線方式である。

配線に当っては特に火災発生防止に重点がおかれている。居住区及び損傷のおそれのない箇所の電線はゴム絶縁鉛被覆線とし所要に応じて金属編覆を施している。

(74 頁へつづく)

〜川崎製鉄〜

熔接構造用高張力鋼板—主として 造船用厚鋼板—について

川崎製鉄株式会社
工学博士 今井光雄

1. 序 論

最近熔接構造用高張力鋼板に対する関心や需要は著しく高くなって来ており、橋梁、建築、車両方面でもこの材料の実用化は不断に進められて来ているが、中でも造船関係では早くから研究を開始して十分な成果を挙げ、現在艦艇の建造等に用いられている状態に達している。

紙構造にかわって熔接構造が採用された結果、合理的な設計が出来るようになり、また鋼材の強度が増大したため構造物は軽量化され使用材料は節約されるようになったが、鋼に対しては熔接性が良好であると同時に強度も高くなければならないという互に矛盾した性質が要求されることになった。しかも工業的には価格の低廉なものでなければならぬため、現在では珪素—満係系低炭素合金鋼が製造市販されその要求に応じている。この系統の鋼材では熔接性は軟鋼に比較してあまり劣らず、また強度も 50kg/mm^2 以上の引張強さが一般に保証されているが、極く最近になって引張強さは 60kg/mm^2 以上で熔接性も現在以上に悪化しないようなものというような苛酷な条件が鋼材に対して要望されるようになって来ている。

2. 製造法及び性質

熔接構造用高張力鋼板として造船関係でよく用いられる厚鋼板の製造法と性質を弊社製品に例を取って簡単に述べて見よう。

高張力鋼は塩基性平炉かまたは電気炉で製造しているが平炉で精錬する時は鋼浴の温度を上げ脱炭を行なうからフェロマンガンをより強制脱炭して出鋼し、Si 及び Mn はフェロアロイとして取鋼中で添加する。Al は

脱酸剤として、また N_2 の安定化、粒子の微細化等の目的に応じて少量添加する。電気炉の場合は脱炭完了後一旦除滓し還元滓を作り、フェロマンガンを添加し、Mn 量を調整しつつ脱硫を十分行ない出鋼前フェロシリコンを投入し取鋼に受ける。これら両者間の操業上の相異は合金元素の添加方法であるが、高張力鋼板の性質に及ぼす製鋼法の差には顕著なものが認められる。取鋼中の鋼浴は原則として下注により押湯をつけて次の圧延工程に応じた形状の鋼塊に铸込む。厚鋼板は扁平型鋼塊を用い加熱後直接仕上寸法に圧延するか或は一旦スラブとした後圧延する。この時の加熱及び圧延温度は鋼材の特性を決定する上に著しい影響を及ぼすものと考えられる。

第1表は高張力鋼板の主要成分及び機械的性質であるが、熔接材ではCは硬化性が著しいため、含有量は最大0.18%までにすることが望ましく、合金元素はSiやMn等の添加によりその強度を増大させている。この外PやS等の不純物は偏析して熔接割れの原因となるおそれがあるので極力低くしてある。

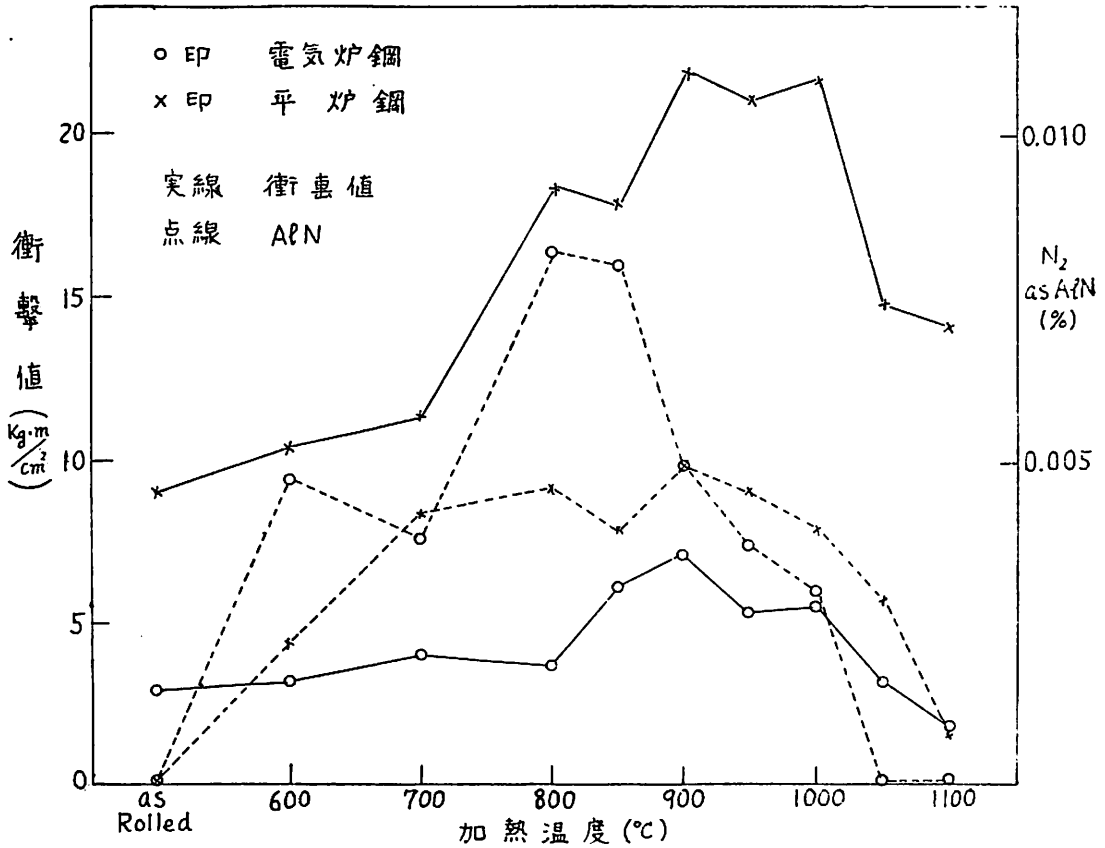
機械的性質は同一成分の場合板厚の小さなものほど抗張力、降伏点が共に高くなる傾向があるが、これは圧延の時の仕上温度や冷却速度によるものであろう。またC、Si、Mn等の主要成分のほぼ等しい平炉鋼と電気炉鋼とを比較すると、後者の方が一般に引張強さや降伏点が高くなっているのは鋼中の N_2 含有量の高いことによるものであるかも知れない。すでに述べたように高張力鋼板は強度と熔接性という互に相反する性質を備えていなければならないが、その使用により鋼材の節約、重量の軽減を果さんがためには、引張強さの増大だけでなく、設計の際の基礎となる降伏点の上昇、従って降伏比の増加を図らねばならない。降伏比を支配するものに

第1表 高張力鋼板の化学成分と機械的性質

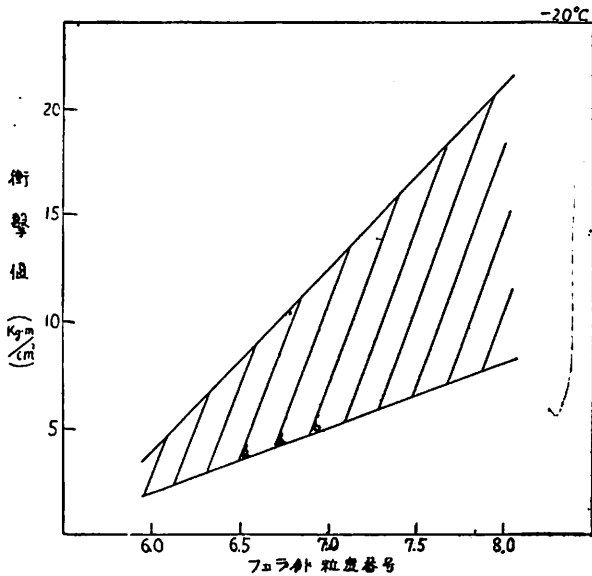
種 類	C(%)	Si(%)	Mn(%)	降 伏 点 (kg/mm^2)	抗 張 力 (kg/mm^2)	伸 長 ($L=200\text{mm}$) (%)
HTP 47 W	0.16以下	0.20~0.40	0.70~1.20	30以上	47以上	21以上
HTP 52 W	0.18以下	0.30~0.50	0.80~1.40	33以上	52以上	20以上
HTP 57 W	0.18以下	0.40~0.60	0.90~1.60	36以上	57以上	19以上

は鋼の結晶粒の大きさ、加工温度、加工度及び介在物等があり、これら諸因子を十分管理しなければならない。

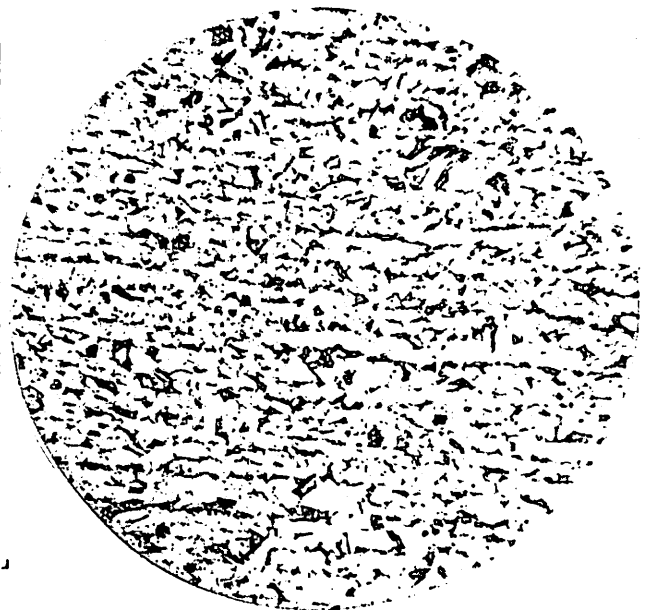
熔接により材料が硬化したり脆化したりしないよう



第1図 各加熱温度における AlN の析出と 0°C における衝撃値との関係



第2図 フェライト粒径と衝撃値の関係



第3図 高張力鋼板の顕微鏡組織
 フェライト粒径番号 No 8 倍率(×100)

にするには結晶粒の微細化が必要である。また熔接船の事故の原因となった鋼材の冷間脆性は、その結晶粒の大きさ、介在物の種類、形状、分布状態等により支配されるが、中でも鋼中に存在する N_2 は衝撃抵抗に対して著しく有害なようで、この影響を除くためには適量の Al の添加により AIN の形にして N_2 を固定し、さらに結晶粒の微細化をはかることにより果されるものと思われる。このような意味からフェライト粒度やオーステナイト粒度は高張力鋼板の性質を支配する重要な因子であるが、一般に粒度番号 7~8 附近にあり細粒鋼の条件を満足している。

なお高張力鋼板の硬度は V.H.N. 160~170 程度であるが、熔接による硬化はシングルビードをおく一層肉盛の場合は熱影響により相当著しい硬化部が現われ、最高 V.H.N. 300 に達することがある。しかしながら熔接による脆化を試験するために行なわれるオーストリア曲げ試験でも、遷移温度は常に -50 乃至 $-70^{\circ}C$ の範囲にあり、熔接構造用材料として適当なものであることが立証されている。断合熔接の多層肉盛の場合は焼戻しを受けたようになって熱影響部の硬度上昇は極く僅かでありせいぜい V.H.N. 200 程度である。

鋼材の切欠脆性は熔接船や熔接橋梁の事故原因の究明の結果重要視されるようになったものであるが、平炉鋼と電気炉鋼との間では先に述べたようにその挙動に著しい差が認められる。第 2 表から明かなように通常平炉鋼の方が電気炉鋼に比し V ノッチシャルピー衝撃試験の結果は良好な値を示している。

第 2 表 高張力鋼板の衝撃値 (kg-m/cm²)

鋼 種	試 験 温 度 ($^{\circ}C$)		
	+20	0	-20
平 炉 鋼	8.0~14.0	5.0~9.0	3.0~5.0
電 気 炉 鋼	3.0~5.0	2.0~3.0	1.0~2.0

この原因は鋼中の N_2 含有量の差によるもののように、前者は 0.003~0.005% 位であるのに反し、後者は 0.010% 前後含有し、この 2 乃至 3 倍に達する N_2 により衝撃値の低下を来すものであるらしいが、電気炉鋼がかように多量の N_2 を吸収する原因は精錬時酸化期から還元期に移行するとき除滓し鋼浴を大気に曝すためであろうと考えられる。

N_2 による衝撃抵抗の低下は、これが鉄中に固溶されるかまたは鉄の窒化物の形で存在するときに甚しいようで、これを改善せんがため Al を用い AIN の形にして析出安定化させようとする場合には、精錬時の Al の使

用量及びその方法について十分な注意が必要である。その理由は Al はまず脆酸剤として作用し Al_2O_3 を形成し、残余分が N_2 の固定に役立つのであるが、過剰の Al が鋼中に残留し固溶することはその機械的諸性質を劣化させてしまうため好ましくないからである。この意味から単純に Al を加えさえすれば好結果が期待されるとは考えられない。

AIN の作用はその核生成効果により、熔接の熱影響部の硬化を減少せしめると共に、結晶粒の成長を抑制しオーステナイト及びフェライト粒度を微細化し靱性を改善するが、さらに迂り抵抗を増し降伏点及び降伏比を高める点である。

しかしながら AIN の析出は鋼材の加熱温度に支配されるものようで、一般に行なわれているように $1,200^{\circ}C$ 位に鋼塊を加熱し、 $950^{\circ}C$ 位で仕上げたままの鋼板では N_2 は AIN の形では認められない。第 1 図は素材の N_2 量 0.0098% と 0.0051% の電気炉鋼と平炉鋼を $600\sim 1,100^{\circ}C$ の各温度に 1 時間加熱後、空中放冷したものについての衝撃値と AIN 量との関係を示しているが、衝撃値は $900^{\circ}C$ 前後の加熱で最も良好な値を示し、同時に AIN の析出も促進されている。 $1,000^{\circ}C$ 以上では AIN は再び解離して鋼中に溶解したものと推定され衝撃値もまた低下している。なお平炉鋼と電気炉鋼との脆性の差が N_2 の量によるものであろうことは第 1 図から容易に首肯される。

この結果から圧延材を焼準すれば衝撃値が向上するのは勿論であるが、圧延時の加熱乃至圧延温度が AIN の解離するような高温に達するのを避ければ十分目的は達せられるであろうことが想像され、 $1,000^{\circ}C$ 以下の加熱圧延が推奨されるのも AIN の析出促進による諸性質の改善という見地からよく諒解せられる。

最後にフェライト粒度の $-20^{\circ}C$ の時の衝撃値に及ぼす影響を次の第 2 図に示してあるが、フェライト粒度番号 7 以下の微細なものでは衝撃値が一般に良好であることが認められる。

3. 結 言

以上に述べた所を要約すれば、強度と熔接性という相矛盾する要求を満足しなければならない高張力鋼板は、結晶粒の微細化は必須条件でそのためにも精錬時の Al の使用には十分意を用いると共に、鋼中の N_2 の挙動に注目し、圧延の時の加熱及び仕上げ温度はなるべく低くし冷却速度に注意して AIN の析出と粒度調整に努めなければならない。

日本鋼管

熔接性高張力鋼 NK-HITEN について

日本鋼管株式会社技術部

浜本 甲子生

1. 日本鋼管の高張力鋼

日本鋼管株式会社においては昭和 12 年頃より低合金高張力鋼に関する研究を進め、すでに戦前に塩基性平炉による油井管用低合金高張力鋼の製造に成功し、この種の鋼種に対する製鋼、圧延技術と経験の点でわが国独歩の地位を築いた。戦後にいたり、船舶、車両等の方面から熔接に適する高張力鋼の要望が起り、特に日本造船研究協会が昭和 28 年度の重要課題として採り上げる状況となるに及び、従来の経験に加えて熔接性の研究を行ない、試作試験を重ねた結果、NK-HITEN と名付ける熔接性の優秀な新高張力鋼を完成した。

NK-HITEN は運輸技術研究所をはじめ、各種公的機関の試験にも最優秀の成績を収め、その卓越した性質と製品の信頼性により、現在わが国における高張力鋼の内、最大の生産量を挙げるに及んでいる。

2. NK-HITEN 規格と製品

NK-HITEN は防衛庁規格材と同じく、Mn-Si 系に属し、高い強度と良好な熔接性を二大特長とする。規格は、圧延のままで使用する目的の第 1 種乃至第 3 種と、焼鈍を立前とする薄鋼板第 1 種および第 2 種との合計 5 種類が定められている。

NK-HITEN の製品として各種寸法の下記鋼材が製造されている。

鋼板——厚鋼板、薄鋼板

条鋼——等辺山形鋼、不等辺山形鋼、不等辺不等厚山形鋼、バルブプレート、薄形鋼、I 形鋼

鋼管——継目無鋼管、電弧熔接鋼管

特に厚鋼板は昨年新設したわが国最新式の 4 段圧延機によって製造され、最大幅 2,800 耗まで製作可能であり、製品形状品質の優秀さは他に類を見ないことは周知の事実である。また高張力鋼管は各種構造用として鋼管の優秀性が認識されつつある時代の要望に応えるものであって、今後の活用が期待される。

3. NK-HITEN の組織と熔接性

NK-HITEN の材質或いは諸性質に関しては数多の調査研究結果が発表されているが、ここでは紙数の関係上その一例を示すに止める。

組織は第 1 図の例のとおり、均齊かつ微細なフェライトおよびパーライトより成る組織を示し、オーステナイト粒度は第 2 図の如く、ASTM の粒度番号で 5.5~7.0 の細粒である。

NK-HITEN は普通鋼と同様に手熔接或いは自動熔接が可能であって、熔接熱影響部の最高硬度はビッカース硬度で概ね 200 以下で、熔接によって著しく硬化する惧れは皆無である。第 3 図は 12m/m 鋼板をユニオンメルト熔接した場合の熔接部マクロ組織と硬度分布状況の一例を示す。

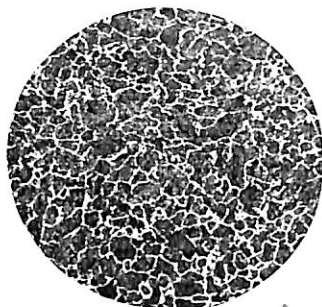
熔接構造に使用される鋼材では切欠脆性に関する諸性質の優れていることが要求される。NK-HITEN は低温衝撃試験の結果、第 1 種の厚鋼板で板厚 12m/m の場合遷移温度(Tr_{10})は $-20 \sim -40^{\circ}\text{C}$ 、板厚 20 m/m では $-6.5 \sim -20^{\circ}\text{C}$ の範囲内にあり、普通のキルド鋼に比して遜色のない成績を示している。V 型衝合熔接々手機械

NK-HITEN 規格 (1955)

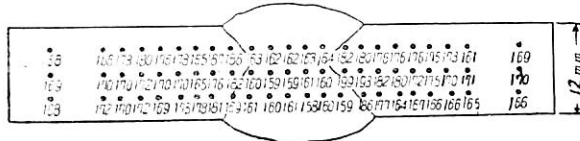
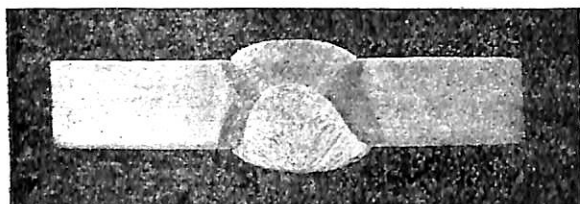
種別	記号	化学成分%					引張試験			備考
		C	Si	Mn	P	S	引張強さ kg/mm ²	降伏点 kg/mm ²	伸%	
第 1 種	HS-1	0.18以下	0.30~0.60	1.00~1.30	0.040以下	0.040以下	52~60	33以上	20以上	圧延のまま
第 2 種	HS-2	0.20以下	0.30~0.60	1.20~1.50	0.040以下	0.040以下	55~63	34以上	20以上	
第 3 種	HS-3	0.25以下	0.30~0.60	1.30~1.60	0.040以下	0.040以下	62~70	37以上	18以上	
薄鋼板第 1 種	HS-1A	0.18以下	0.30~0.60	1.00~1.30	0.040以下	0.040以下	45以上	32以上	20以上	焼鈍
薄鋼板第 2 種	HS-2A	0.20以下	0.30~0.60	1.20~1.50	0.040以下	0.040以下	50以上	34以上	20以上	



第1図 顕微鏡組織
(12mm鋼板断面) (倍率100)× $\frac{2}{3}$



第2図 オーステナイト粒度
(倍率100)× $\frac{2}{3}$



第3図 熔接部マクロ組織及び硬度分布状況
(ビッカース硬度) (ユニオンメルト熔接)

試験、オーストリア試験 (Kommerell 試験)、亀裂性試験 (鉄研スリット型)、脆化領域試験等の熔接部試験もすべて優秀な結果を得ており、熔接構造用として十分な信頼性を有する。

先に日本造船研究協会から鉄鋼各社に対し、高張力鋼板の試料提供方の依頼があった際、当社よりも NK-HITEN 鋼板を送り熔接性試験を受けたが、これらの結果は造船研究協会の手で取纏められて公表されている。

これにても明らかな如く、NK-HITEN の熔接性は、造船方面の要望を十分満足するに足るものと考えられる。

4. NK-HITEN の用途

NK-HITEN の強さと熔接性を活して近代的な構造設計が可能になり、重量軽減、資材節約、耐用年数の延長、工費の切下げ等に著しい効果が得られるので、製造開始以来、各種の用途に使用されてきている。ここにその若干の例を述べる。

船舶艦艇 主要強力部材に高張力鋼を使用する利点は論をまたない。防衛庁で建造中の警備船にも NK-HI

TEN が使用されていることは勿論であるが、所謂船級船に対しては現在のところ高張力鋼が承認されていないため使用が阻まれている。しかし、目下 NK-HITEN について各船級協会の承認を得るべく手続中であるので、遅からずして船体材料として脚光を浴びるに至るであろう。

橋梁 NK-HITEN は橋梁材として最大の実績を挙げている。神奈川県厚木市近傍に架設された相模大橋 (第4図) は幅 9.0m、長さ 381m、スパン7

最大径間 57.76m の大橋梁であるが、従来の橋梁形式ではトラス構造となるところを NK-HITEN を使用して写真の如き近代的設計が可能となった。本橋梁には NK-HITEN 約 750t を用い、普通鋼の場合に比べて鋼材量において 30%、工費において 1割以上節減することが出来た。第5図は当社鶴見造船所内で仮組立中の同橋梁の主桁を示す。

相模大橋に引続き神奈川県の樞鳳橋、野比橋が NK-HITEN の全熔接による活荷重合成桁橋梁として架設されたのを始めとし、全国各地の橋梁に NK-HITEN が使用されつつある。

高圧鉄管 強い内圧を受ける水圧鉄管等の管体に NK-HITEN を使用して資材を節約し、工費を節減する企てはすでに常識化した。全熔接構造で十分な信頼性を要求されるこれらの用途に NK-HITEN が著しい発展をみせている。

起重機 大型起重機では特に NK-HITEN の効果が大きくなる。360t 天井走行起重機では NK-HITEN の使用により鋼材量を 25% 節約できた旨、日立製作所より発表されている。

その他 NK-HITEN は車両用、機械器具用、或いは防衛庁の特車用組立式架橋の如き特殊用途に使用され、あらゆる用途に効果的に用いられている。

5. 各国現用高張力鋼と NK-HITEN

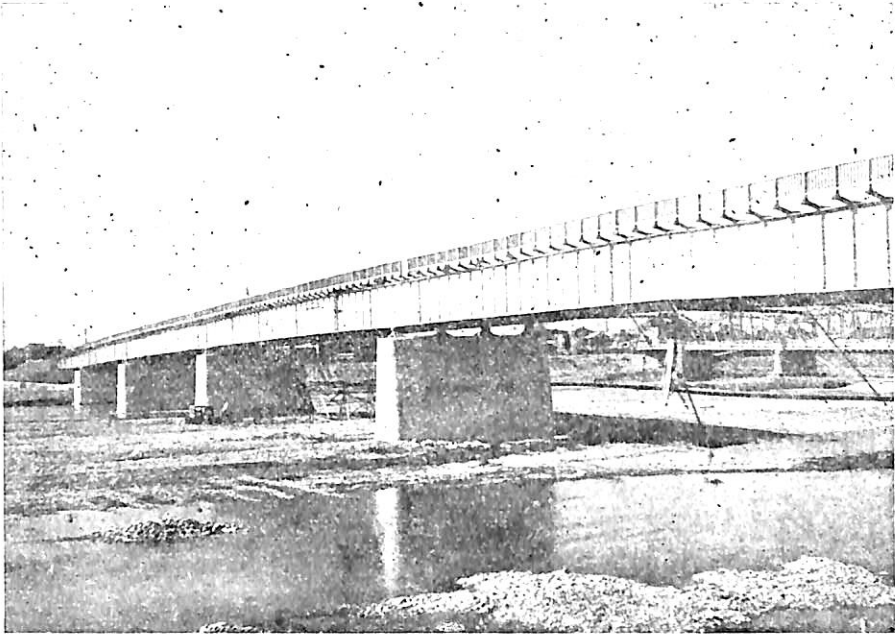
既述の如く NK-HITEN は Mn-Si 系高張力鋼であって、諸外国の現行高張力鋼に比したなら遜色はないが、外国の例ではある特殊な性質を持つ高張力鋼、即ち、Mn-V-Ti 系 (Vanity 型)、含銅析出鋼、含磷鋼、HSB 鋼、含 Mo 鋼等が用いられている。

幸い、日本鋼管においてはこれらの若干の鋼種について昭和 10 年前後より調査研究を進めてきており、新鋼種に関しても常に慎重な検討を重ねつつある。

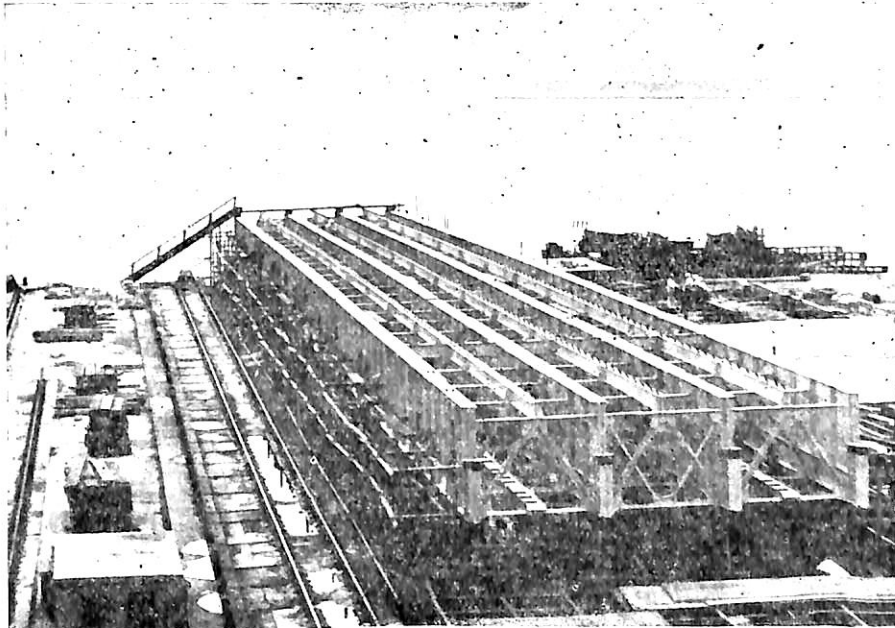
日本造船研究協会の提唱による **Vanity** 型高張力鋼の研究に対して、当社も協力し完成に努力しているほか、耐蝕性その他ある種の性質に特に優れた高張力鋼の製造のための研究を怠っていない。これらの研究の成果は **NK-HITEN** に新しい鋼種を書き加えることとなるであ

ろう。

NK-HITEN について、その性質、用途等の一端を述べた。**NK-HITEN** は現在各方面に使用され幸いにも好評を博しつつあるが、今後更に一層の御認識と御鞭撻を願って止まぬ次第である。



第4図 **NK-HITEN** を使用した相模大橋



第5図 鶴見造船所内の仮組中の状況

八幡製鉄

熔接性高張力鋼 WEL-TEN について

八幡製鉄株式会社技術部

萩 野 福 次

艦船用としての高張力鋼の要望は非常に早くより起り、すでに大正 12 年には当時の海軍省の要請により、わが八幡製鉄株式会社は今日の高張力鋼の前身である Ducol 鋼の研究に着手し、研究製造の成果は永年にわたり艦船用として大量に使用されて来た。

最近において再び船舶のみならず車両、橋梁、鉄塔、造機等の構造物に軽量化を目的とした高張力鋼の要請が強くなって来た。

しかし熔接技術の急速な進歩により、構造様式が最近特に熔接を主体とするようになって来たので、鋼材の性能も単に高張力鋼であるというだけでなく、熔接性が良いということが欠くことの出来ない条件となって来た。

即ち、熔接性高張力鋼の要請が強くなって来た。

WEL-TEN (ウエルテン) は当社の豊富な経験と優秀な研究・技術により熔接性高張力鋼として高度の要請にも適する優良な鋼材として製造に成功した新品种であり、すでに各部門において使用され好評を博している。

また昭和 29 年度においては WEL-TEN の製造技術により、保安庁向け高張力鋼として保安庁規格 (SM 52 W) の厚鋼板及び形鋼の製造も多量に行なった。

WEL-TEN は次の如く有利な特徴を有している。

1. 引張り強さ、降伏点が高い
2. 延伸率、屈曲性に優れている
3. 熔接性が良好である
4. 圧延のままの状態で使用出来る
5. 加工性が良好である
6. 衝撃値が高い
7. 耐摩耗性、耐腐蝕性が優れている

1. 化学成分

WEL-TEN の化学成分は諸外国の文献及び数多の研究実験に基づいて規定されたものである。第 1 表は WEL-TEN の化学成分を示したものであるが、引張り

第 1 表 WEL-TEN の化学成分規格

種 別	C%	Si%	Mn%	P%	S%
WEL-TEN 50	<0.18	0.25~0.45	0.90~1.20	<0.045	<0.045
WEL-TEN 55	<0.18	0.35~0.55	1.20~1.50	<0.045	<0.045

強さにより 2 種類に区別して製造している。引張り強さの最低値が 50kg/mm² の鋼材と 55kg/mm² の鋼材とに区別しているから化学成分もそれぞれに適したものとした。

熔接性高張力鋼の特徴は引張強度が高くかつ熔接性が良好であることであるが、引張強度を高くするため炭素の含有量を高くすれば熔接性は不良となる。普通炭素鋼においては、炭素含有量 0.1%~0.3% 程度の鋼材では炭素 0.1% 増すごとに約 31°C の遷移温度が上昇するといわれている。

WEL-TEN は炭素の含有量を可及的に低くして、マンガンの含有量を高くして熔接性の向上と引張強度を高くしている。Mn/C の比は普通鋼においては 1.5~3 程度であるが、WEL-TEN においては 5~8 となっているので靱性に優れ、熔接性は非常に良好になっている。

また珪素の含有量を多くして鋼材の完全脱酸を行ない、かつ降伏比を高くするようにしている。なおマンガン及び珪素の含有量が過大となると鋼材の性質に悪影響を及ぼすので最大含有量の決定には十分考慮を払っている。

磷及び硫黄は可及的に含有量を押えて鋼材の脆性並びに熔接性を向上させている。第 1 表の規格としては、P 及び S は 0.045% 以下になっているが、実際の製品は P, S のいずれも 0.030% 以下の含有量で製造されている。

第 1 表の成分規格には規定されていないが、WEL-TEN には特にアルミニウムを 0.02%~0.05% 含有させている。これにより grain size を調節して、均齊微細な組織として所謂、細粒鋼としている。第 1 図に示すように、オーステナイト粒度及びフェライト粒度は粒度番号で 6~7 である。(日本学術振興会の「鋼の結晶粒度判定方法」に準拠)

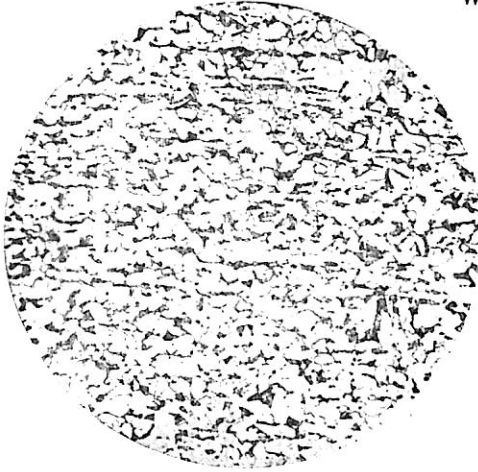
2. 機械的性質

1. 引張試験

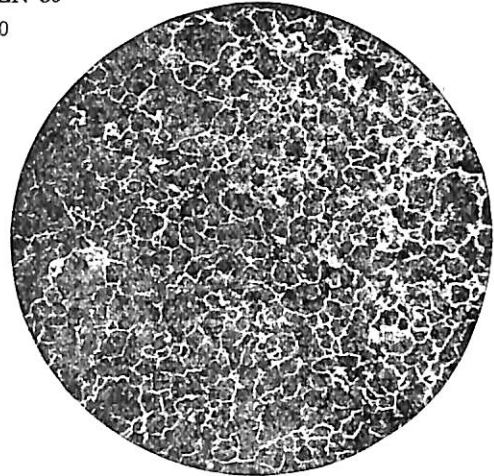
WEL-TEN の引張試験の規格値は第 2 表に示す。この数値は化学成分と対比し、かつ諸外国の文献および研究実験に基づき

WEL-TEN 50

×100



フェライト粒度写真



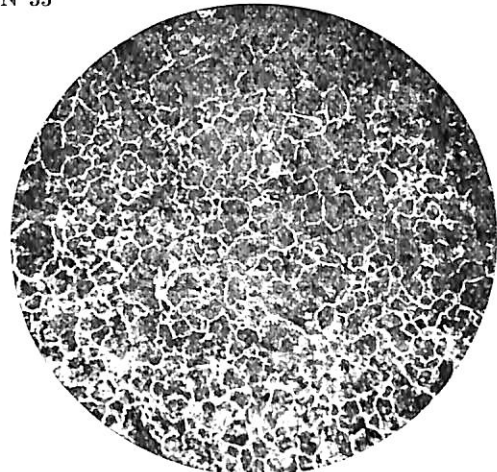
オーステナイト粒度写真

WEL-TEN 55

×100



フェライト粒度写真



オーステナイト粒度写真

第1図 WEL-TEN の結晶粒度写真

規定したものである。

引張試験値における特徴は引張強さおよび降伏点が高いことである。降伏比（降伏点/引張強さ×100%）は65%以上を目標に製造している。また引張強さが高いにもかかわらず伸びが非常に良好であり、靱性に優れている。

2. 衝撃試験

衝撃試験として V-notch Charpy Test を行なった

第2表 WEL-TEN の引張試験規格

種別	引張強さ kg/mm ²	降伏点 kg/mm ²	伸 び %		
			厚さ 10mm以下	厚さ10mm 超20mm 以下	厚さ20mm 超30mm 以下
WEL-TEN 50	50~58	33以上	20以上	21以上	22以上
WEL-TEN 55	55~63	36以上	18以上	19以上	20以上

結果、第3表並びに第2図のような成績を示した。

衝撃試験値に示されるように、WEL-TEN は強靱で脆性破壊に対して強い。特に低温における脆性破壊は非常に良好であり、遷移温度も低く良好である。

3. 屈曲試験

WEL-TEN を 180° 屈曲を行なっても、外面にヒビ割れのような欠陥は生じることがなく、相当強度な加工を行なうことが出来る。

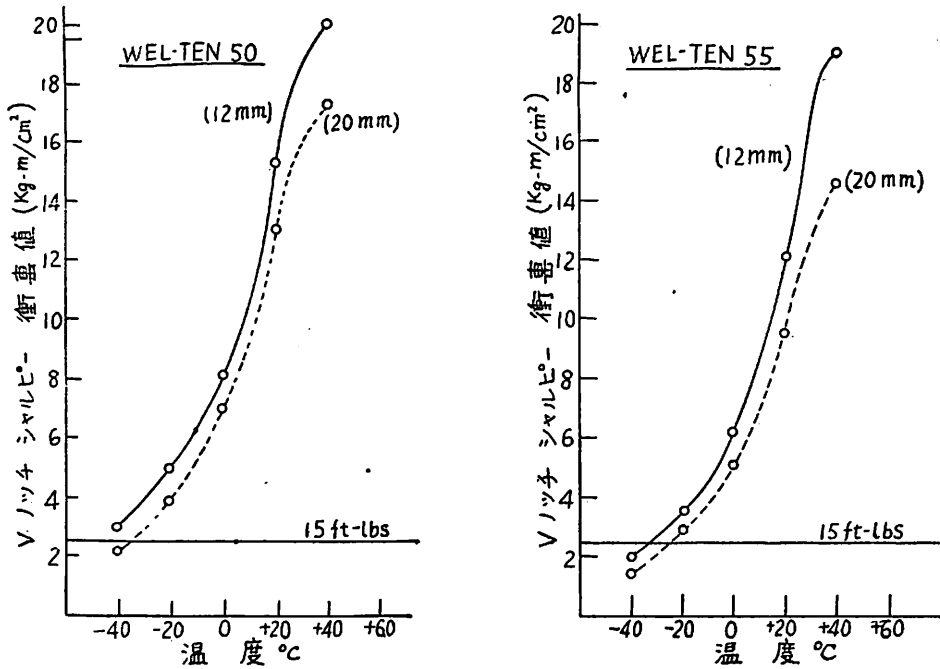
4. 硬度試験

鋼材を使用する場合において、一般に硬度は高いほど有利である。しかしながら硬度があまり高くなると溶接性は急速に劣化し、且つ加工性も不良となって来る。一般に高張力

第3表 WEL-TEN の衝撃試験

種別	板厚 mm	+40°C kg-m/cm ²	+20°C kg-m/cm ²	0°C kg-m/cm ²	-20°C kg-m/cm ²	-40°C kg-m/cm ²	Tr ₁₅ °C
WEL-TEN 50	12	19.9	15.3	8.1	4.9	2.9	-42
	20	17.3	13.2	6.7	3.8	2.2	-30
WEL-TEN 55	12	19.0	11.9	6.2	3.5	2.0	-31
	20	14.5	9.6	5.0	2.9	1.5	-23

備考：Tr₁₅ 遷移温度（衝撃値が 15 ft-lbs (2.6kg-m/cm²) となる温度）



第2図 WEL-TEN の衝撃試験値

鋼は引張強さが高いために、硬度も高くなく傾向にあるが、WEL-TEN は熔接性および加工性を考慮して、硬度を出来るだけ低くするように目標を定めている。

ピッカース硬度の目標値は第4表に示す。

第4表 WEL-TEN の硬度目標値

種別	母材硬度 (Hv)	最高硬度 (Hv)
WEL-TEN 50	153	198
WEL-TEN 55	168	216

3. 熔 接 性

WEL-TEN の最も大きな特徴は、引張強度が高いにも拘らず、熔接性が良好であることである。

熔接性を判定する方法として種々の試験法が行なわれ

ているが、この試験法を大別すると、母材（鋼材）の熔接性能試験と、熔着金属による熔接性能試験とに区別することが出来る。

この2方法による熔接性能試験を WEL-TEN について行なった。

1. 母材（鋼材）の熔接性

鋼材の熔接性に影響のある性質としては種々論議され、各種の試験が行なわれているが、脆性破壊、特に低温時の脆性破壊が現在最も問題になっている。

脆性破壊の良否を試験する方法として、一般に V-notch Charpy Test が採用されている。

WEL-TEN の V-notch Charpy Test による性質は第3表並びに第2図に示している如く脆性破壊、特に低温時の脆性破壊は優良な成績を示し、遷移温度も非常

第5表 オーストリア試験成績

板厚 20mm	オーストリア曲げ角度 (度)			オーストリア遷移温度 (°C)	
	+20°C	0°C	-20°C	Te	T _θ =90°C
WEL-TEN 50	160 (n.f)	160 (n.f)	160 (n.f)	-40.4	-43.2
WEL-TEN 55	160 (n.f)	160 (n.f)	118(破断)	-18.3	-23.1

- 備考 (イ) 試験機の都合で最高曲げ角度 160° まで試験を行なった
 (ロ) (n.f) は曲げ角度 160° で破断しなかったもの
 (ハ) 使用溶接棒は低水素系のもの
 (ニ) Te 曲げエネルギーが最大値の 1/2 となる温度
 (ホ) T_θ=90° 曲げ角度が 90° になるような温度

に低い。

WEL-TEN の材質及び組織は前述の如く、完全キルド鋼であり、Mn/C の比も非常に高く、且つ grain size も第1図に示す如く均斉、微細な細粒鋼となっているので遷移温度は低く熔接性は良好である。

2. 熔着金属の熔接性

(a) オーストリア試験

WEL-TEN にビード熔接を行ない、熔着金属を作りオーストリア曲げ試験を行なった。

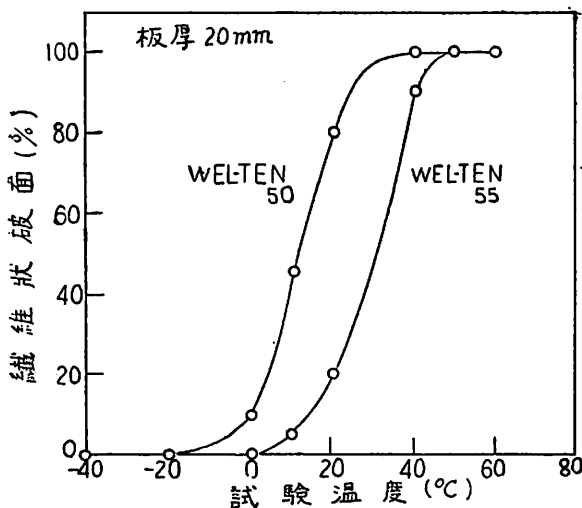
試験結果は第5表に示す。

表の如く遷移温度は相当に低く、また低温時の脆性破壊に対しては良好な性能を示しているので熔接性は優良であることが判る。

(b) リーハイ曲げ試験

WEL-TEN に縦ビード熔接切欠き曲げ試験片を作り、リーハイ曲げ試験を行なった。

繊維破面遷移温度の試験結果は第3図に示す。



第3図 リーハイ曲げ試験成績 (板厚20mm)

図によって判るように、50%繊維破面遷移温度は次の通りである。

WEL-TEN 50 11°C

WEL-TEN 55 30°C

(c) 硬化試験

Battelle Memorial Institute で推奨している亀裂試験に準じて、2'×3' の材料の上に直線ビードを一層盛り、その横断面における熱影響部

の硬度をピッカース硬度試験機で測定した。結果は第6表で示している。

第6表 硬化試験成績表

種別	母材硬度(Hv)	最高硬度(Hv)
WEL-TEN 50	153	198
WEL-TEN 55	168	216

(d) 亀裂性試験

Battelle Memorial Institute 法による試験片を熔接後、熔接中心線に沿って縦方向に切り、ビード下亀裂長さを測定したが、WEL-TEN 50 及び 55 とともに亀裂は全く認められなかった。

以上各種の試験により WEL-TEN の熔接性は優良であると結論し得る。

4. 結 言

現在欧米各国の高張力鋼は高炭素鋼系と低マンガン合金鋼系とに大別され得るが、熔接性高張力鋼としては低マンガン合金鋼系統が殆んどを占めている。WEL-TEN もこの低マンガン合金鋼系のものである。

WEL-TEN は熔接性高張力鋼として当社の最高級の鋼種であるから、製銑・製鋼・圧延の一貫作業の各工程において品質管理及び作業管理を特に厳重に実施して、より良質な製品を製造するよう努力している。

製品を出荷するまでには各種の試験を厳格に行ない、合格品には製鋼番号等必要な符号を付し製品出荷後においても材質を明確にし、且つ材質の保証を行なっている。

WEL-TEN の製品形状としては、厚鋼板・薄鋼板・棒鋼及び各種型鋼等多品種の製造を行なっているから、使用の際には形状品種の選択に便宜がある。

× × ×

HI-STREN の熔接性について

東都製鋼株式会社

増田知孝

一般構造用として普通鋼にかえて低合金高抗張力鋼を使用することは世界的傾向であるが、わが国においてもごく近年にいたりこれが実用され、用途も次第に拡がりつつある。船舶としては昨年暮起工された防衛庁警備艦に使用されているが、防衛艦に採用するに際しては、造船、製鋼各関係者よりなる委員会において綿密な基礎試験が行なわれ良好な結果を得た。

当社は高抗張力鋼を HI-STREN STEEL (ハイ・ストレン鋼) の名称で製造販売しているが、鉄道車両、運搬機械、炭鉱機械、防衛庁警備艦などに広く使用されている。HI-STREN の特性は①抗張力、降伏点が高く、従って製品の軽量化ができる。②熔接性が優秀である。③耐磨耗性、耐蝕性が良好である。④熱処理が不要で圧延のまま使用できる。⑤比較的安価であるなどである。

高抗張力鋼にとって熔接性が良好であることは必須条件であって、HI-STREN はこの点極めて優秀な成績を得ている。以下 HI-STREN の熔接性に関する諸試験の結果について述べる。

HI-STREN の規格

1. 化学成分

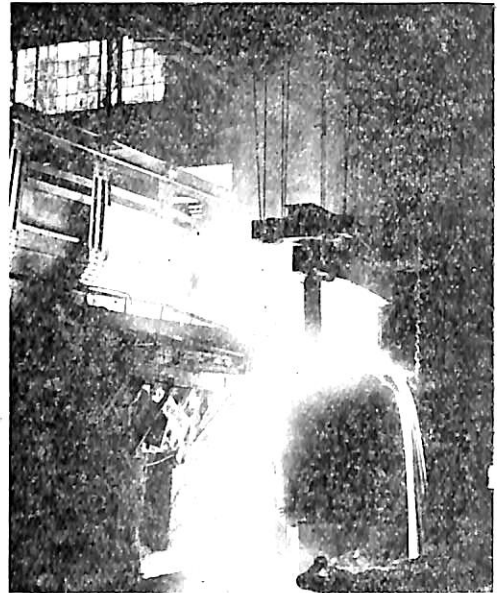
HI-STREN の化学成分は第1表を標準にして製造している。HS-A, B, C の3種類に分けているのは、熔接性を重視する場合、より高い強度を必要とする場合など

第1表 HI-STREN 化学成分規格

鋼種	化 学 成 分					
	C	Si	Mn	P	S	Cu
HS-A _{1,2}	0.15~0.18	0.35~0.60	1.10~1.40	<0.045	<0.045	>0.20
HS-B	0.19~0.26	<0.60	1.10~1.40	<0.045	<0.045	>0.20
HS-C	0.27~0.30	<0.40	1.40~1.60	<0.045	<0.045	>0.20

第2表 HI-STREN 機械的性質規格

鋼種	引 張 試 験			曲げ試験 (180°)	試 験 状 態
	引張強さ (kg/mm ²)	降伏点 (kg/mm ²)	伸(%)		
HS-A ₁	49~57	>32	>20(l=200)	r=0.5t	焼鈍状態
HS-A ₂	55~65	>36	>18(l=200)	r=1.5t	圧延のまま
HS-B	60~70	>38	>17(l=200)	r=1.5t	圧延のまま
HS-C	>65	>43	>17(l=50)	r=1.5t	圧延のまま



それぞれの用途に応ずるためであって、A種は熔接構造用として最も適した鋼種であり、C種は強度、耐磨耗を主眼とし、B種はA、C種の中間的鋼種である。

各鋼種とも適当量の Al によって脱酸した細粒のキルド鋼であって、平炉または電気炉で製鋼している。

2. 機械的性質

HI-STREN の引張試験及び曲げ試験の規格は第2表の如くであるが、HS-A 種を A₁ (焼鈍せるもの、薄板など)、A₂ (圧延のままのもの、形鋼、棒鋼、中板など) に2分した。

母材試験

HI-STREN の熔接部の試験に先立ち、母材について各種試験を行なった。

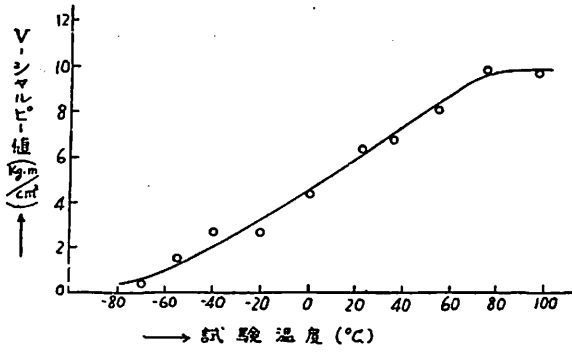
試験材

HS-A₂ 種 山形鋼 12×75×75

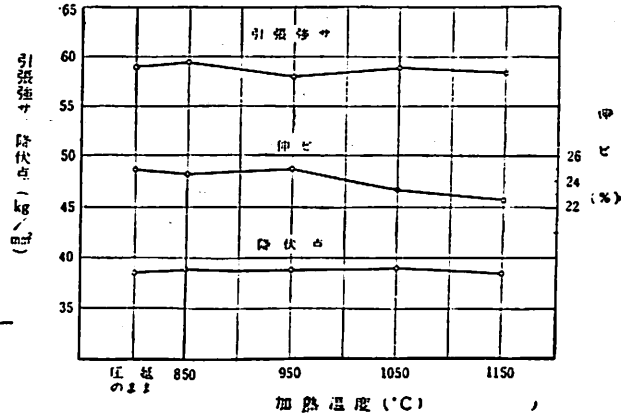
1. 衝撃試験

-70°C より +100°C における V-ノッチ・シャルピー値は第1図の通りであって、これから遷移温度(Tr₁₀)を求めれば -30°C となる。

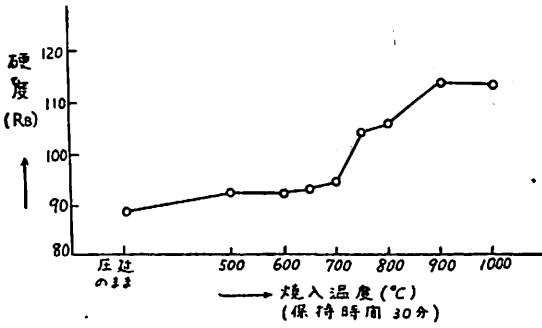
2. 加熱試験



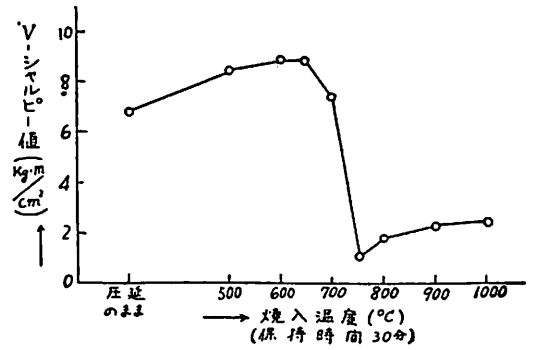
第1図 衝撃試験値



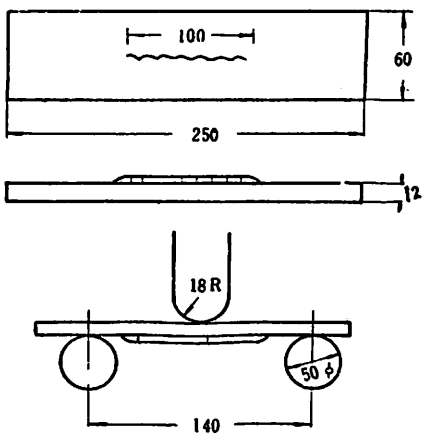
第2図 加熱による引張試験値の変化



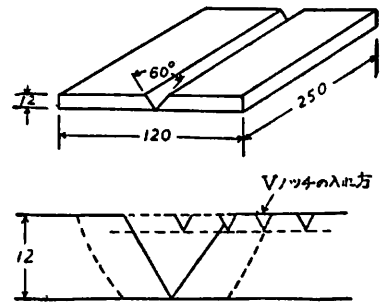
第3図 水焼入による硬度変化



第4図 水焼入による衝撃値変化



第5図 ビード曲げ試験要領



第6図 衝撃試験片

第3表 ビード曲げ試験成績

鋼種	溶接棒	電流 (amp)	電圧	速度 (cm/sec)	幅 (mm)	最大荷重 (ton)	幅補正 (ton)	120°曲げ
HS-A	LB 26	175	24	0.235	59	5.2	5.28	良
HS-A	LB 76	176	24	0.224	59	5.45	5.54	良

850°C から 1,150°C までの種々の温度に 30 分間加熱後空中放冷した場合の機械的性質の変化は第2図の通りであって、加熱による影響は極めて少ない。

3. 焼入試験

500~1,000°C の各温度から水焼入した場合の硬度変化及び衝撃値変化は第3図, 第4図の通りである。

溶接部試験

溶接性の良否を判定するには多くの試験方法があるが、ここには一般に行なわれている 2,3 の方法による結果を述べる。なお試験材は次の通りである。

母材 HS-A₂, 山形鋼 12×75×75

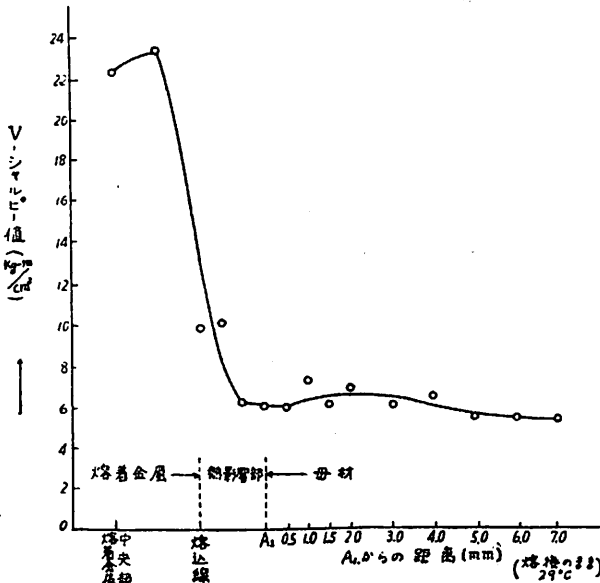
溶接棒 LB-26 LB-76

1. ビード曲げ試験

オーストリア試験に準じ、第5図の要領でビード曲げ試験を行った結果は第3表の通りであって、全く亀裂を生じない。

2. 衝撃試験

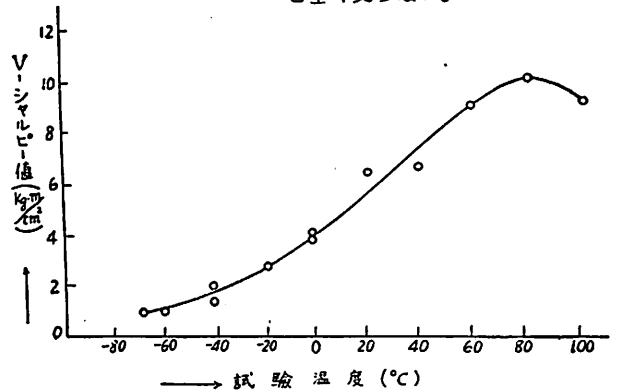
LB-26 で第6図の如き試験片に連続多層溶接を行なった後、V-ノッチを溶着金属中央部より順次ずらしてシャルピー試験を行なった。試験結果は第7図の通りであって熱影響部の衝撃値は低下することなく殆んど母材



第7図 溶接部衝撃試験値

と同様の値を示している。

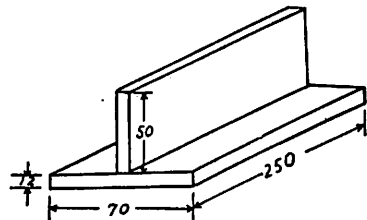
次いで第7図の A₁ 部について低温衝撃試験を行なったが、結果は第8図の如くであって、母材の低温衝撃値曲線(第1図)と全く変わらない。



第8図 A₁ 部低温衝撃試験値

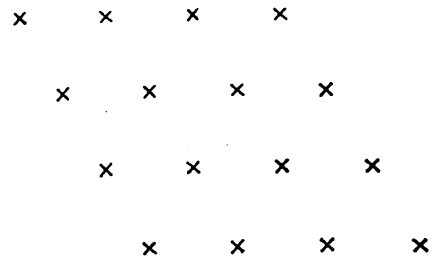
3. T型亀裂試験

第9図に示すようなT型隅肉亀裂性試験片を作り、母材の温度 0°C において両側の隅肉一周溶接を行なったが、亀裂の発生は認められなかった。



第9図 T型亀裂試験片

以上 HI-STREN の溶接性について簡単にその試験結果を説明したが、本試験は神戸製鋼所において実施されたものであって、ここに同社の御厚意に対し謝意を表する次第である。



〜日本製鋼所〜

WELCON 鋼板と厚板

小 田 豊 久

最近溶接技術の進歩と共に鋼板に対する要求が苛酷になり、鋼板の強度の増加と大いさ（板厚、板幅及び長さ）の増加とが強く望まれるようになって来た。以前からも溶接を対象にした鋼板が市販されていたが、近來の溶接技術の進歩は括目すべきもので、鋼板の強度（抗張力）で 50~70kg/mm²、板厚で 100mm を超えるものの要望が珍しくない。当社では戦前戦後を通じて船用その他一般産業用に厚板並びにアーマープレートを製作して

いた技術と設備を利用し、一層の改善と研究を行なって現在高張力鋼板と厚板を生産し需要に応じている。また高張力鋼の溶接性に関して当社で研究した外に運輸技術研究所との共同で研究した試験結果の一部を紹介したい。

1. WELCON—高張力鋼—

抗張力 50~60kg/mm² を対象にして市販に出している

高張力鋼 WELCON 5M は文献及び研究結果に基づいて第1表の如き化学成分と機械的性質に規定されて生産されている。

第1表中でP及びSの規格がそれぞれ 0.045% 以下となっているが、実際の化学成分は大部分 0.030% 以下の含有量で製造されている例を第2表に示した。

(1) WELCON の 特徴

溶接性を対象にして造られている WELCON は

強度許りでなく溶接性と低温における欠け脆性を考慮し、降伏比（降伏点/抗張力）の高いこと、完全キルド鋼の微粒結晶で偏析性の少ないのが特徴である。第1図及び第2図に圧延のままのフェライト粒とオーステナイト粒の一例を掲げた。また化学成分並びに諸性質の偏析

第1表 WELCON-5M の化学成分と物理的性質の規格

板厚mm	化 学 成 分 %					降 伏 点		抗 張 力		伸 %
	C	Si	Mn	P	S	psi	kg/mm ²	psi	kg/mm ²	
4.5~18	<0.18	<0.55	<1.30	<0.045	<0.045	>50,000	>35	>74,000	>52	>20
18~38	<0.18	<0.55	<1.30	<0.045	<0.045	>47,000	>33	>71,000	>50	>21
>38	<0.18	<0.55	<1.30	<0.045	<0.045	>43,000	>30	>67,000	>47	>22

第2表 WELCON-5M の一例（圧延のままの鋼板）

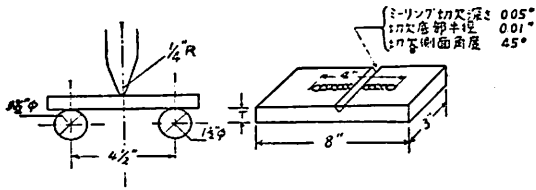
板厚mm	化 学 成 分 %					降 伏 点	抗 張 力	伸 %	V ノ ッ チ シ ャ ル ビ ー		
	C	Si	Mn	P	S	kg/mm ²	kg/mm ²		kg-m/cm ²		
22	0.15	0.53	1.23	0.017	0.014	40.1	55.9	23.6	-20°C 4.9	0°C 6.0	+20°C 9.2
14	0.15	0.53	1.23	0.017	0.014	37.2	55.4	24.9	0°C 6.5		
6	0.15	0.42	1.03	0.016	0.013	37.4	54.6	25.0	0°C 6.8		



第1図 フェライト粒度
WELCON 5M
(圧延のまま) (×100)



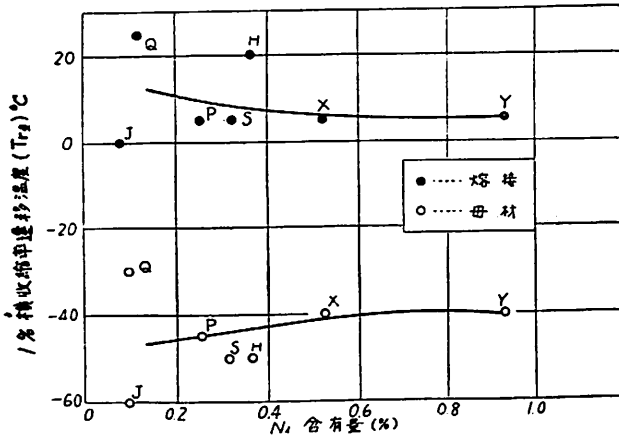
第2図 オーステナイト粒度
WELCON 5M
(圧延のまま) (×100)



← 第3図 キンゼル試験

溶接条件

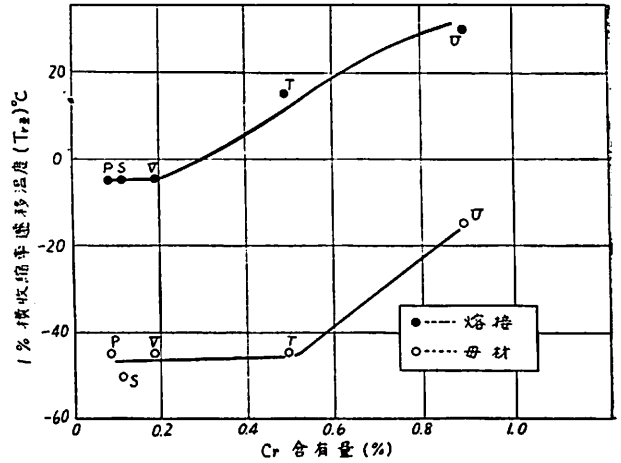
- 棒.....D 4301, 4mmφ
- 電圧.....30~32 Volt
- 電流.....170~180 Amp
- 溶接速度.....8 in/min



第4図 キンゼル試験結果

1%横収縮率遷移温度 Tr_{ϕ} に及ぼすニッケル含有量の影響

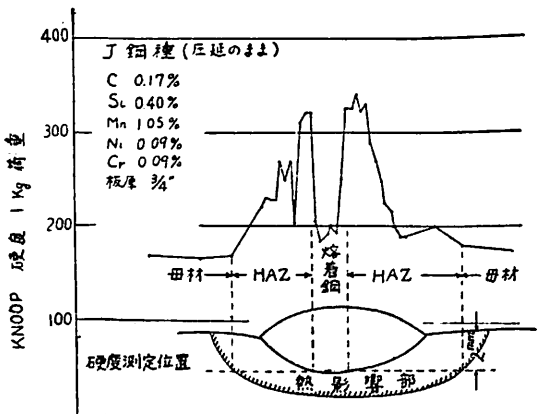
- C 0.16% ± 0.01%
- Si 0.40% ± 0.10%
- Mn 1.1% ± 0.10%
- Cr 0.10% ± 0.02%
- (但し Q 鋼種のみ C 0.14%)



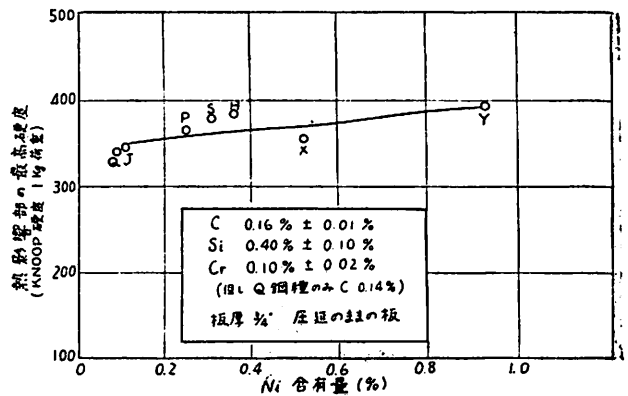
第5図 キンゼル試験結果

1%横収縮率遷移温度 Tr_{ϕ} に及ぼすクロム含有量の影響

- C 0.16% ± 0.01%
- Si 0.40% ± 0.10%
- Mn 1.1% ± 0.10%
- Ni 0.26% ± 0.05%



第6図 標準硬度試験
J 鋼種の溶接熱影響部の硬度分布



第7図 標準硬度試験
熱影響部の最高硬度に及ぼすニッケル含有量の影響

第3表 偏析性を調べた WELCON の化学成分 (3/4"×4"×8" の大きさ, 圧延のまま)

鋼 種	位置	化 学 成 分 %								
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Al
WELCON STEEL G	頂部	0.15	0.45	1.17	0.027	0.018	0.07	0.03	0.17	0.031
	底部	0.14	0.46	1.19	0.027	0.019	0.06	0.03	0.19	0.031
WELCON STEEL Q	頂部	0.14	0.56	1.10	0.024	0.018	0.11	0.07	0.18	0.026
	底部	0.14	0.56	1.12	0.025	0.018	0.11	0.08	0.18	0.018

第4表 STEEL G 及び STEEL Q の機械的性質とキンゼル試験結果

鋼 種	位置	降伏点 kg/mm ²		抗張力 kg/mm ²		伸 %		Vノッチシャルビー 15ft-lb 遷移温度°C	キンゼル1%横収縮率遷移温度°C	
		縦方向	横方向	縦方向	横方向	縦方向	横方向		母 材	熔 接
WELCON STEEL A	頂部	35.1	33.3	53.4	54.3	24.7	30.3	-26	—	—
	底部	35.9	35.1	55.0	56.8	25.2	23.6	-20	-65	20
WELCON STEEL B	頂部	34.2	36.6	53.1	56.5	29.8	27.6	-10	—	—
	底部	34.1	35.3	52.5	55.1	26.2	29.1	-20	-30	25

性の少ない例を第3表及び第4表に示す。当社製鋼板は特殊鋼を扱っている関係上多少のニッケル及びクロームが含まれているが、その量はスクラック管理を厳重に施行しているのでクロームで0.1%以下、ニッケルで0.25%以下を目標に規定し製造しており、また実際の製品もこの規定量以下になっている。しかしニッケルとクロームが高張力鋼の溶接性にどのような影響を及ぼすかを運輸技術研究所と当社の共同研究で調べた結果は、上記の規定量が溶接になんらの悪影響も及ぼさないようで、むしろ溶接性を落さないで鋼板の強度を高めるのに役立つことを確めた。鋼塊の頂部、底部による成分的並びに諸性質の偏析性を調べた結果は第3表、第4表の如くで、試験用鋼板は圧延のままで板厚 3/4" の 4"×8" の大きさであるが偏析性の少ないことがわかる。

(2) WELCON の溶接性

抗張力 50~60kg/mm² の高張力鋼 WELCON 5M: の溶接性に関して、切欠靱性 (Vノッチシャルビー、キンゼル)、亀裂性 (スリット型一鉄研式一、ビード置き一パットレルービード置き曲げ一コマレルー、隅肉型一CTS一等)、標準硬度、加工性に及ぼすガス切断の影響、クリップ、時効、焼準による影響等の諸試験を行なって諸外国のデータと比較し十分に遜色のないことを確め、ニッケル及びクロームによる影響が既述制限量では溶接性を損じないことを知った。

微量のニッケルとクロームが溶接性に与える影響を調べる目的で特にニッケルとクロームを種々の量に添加した 18 鋼種 (裡 4 鋼種は平炉製の 2.5トン~6トンの商用鋼塊, 14チャージは高周波電気炉製の 700kg 実験用鋼塊) を造り、3/4" 厚に圧延して圧延のままの状態で上記試験を行ない、またVノッチシャルビーと引張り強度に及ぼす焼準の効果を確めた。

(4) キンゼル試験

第3図の如き試片寸法と試験要領で試験を行なった結果が第4図及び第5図で、第4図はニッケル、第5図はクロームの1%横収縮率遷移温度 T_{90} に及ぼす影響を現わしている。使用鋼種の主なる化学成分と抗

第5表 溶接性に及ぼす Ni 及び Cr の影響の試験用鋼種の成分と強度

鋼種	化 学 成 分					降伏点 縦 kg/mm ²	抗張力 縦 kg/mm ²	伸 縦 %
	C	Si	Mn	Ni	Cr			
H	0.17	0.39	1.04	0.36	0.08	35.0	53.8	20.2
J	0.17	0.40	1.05	0.09	0.09	33.6	52.8	25.0
P	0.17	0.43	1.02	0.25	0.09	38.1	54.5	24.1
Q	0.14	0.56	1.12	0.11	0.08	34.1	52.5	26.2
S	0.16	0.47	1.11	0.31	0.11	36.7	54.4	24.6
T	0.16	0.49	1.16	0.24	0.49	36.2	55.2	24.5
U	0.16	0.58	1.11	0.26	0.90	37.5	59.1	24.2
V	0.16	0.47	1.02	0.21	0.19	34.8	54.3	23.6
X	0.16	0.40	1.00	0.52	0.11	33.4	53.4	29.6
Y	0.15	0.50	1.08	0.93	0.12	39.7	57.1	23.3

註 試料採取位置は鋼塊底部, 製品分析

張試験結果は第5表の如くであるが、第4図で母材及び溶接試片の Tr_0 に及ぼすニッケルの影響は殆んどなく、むしろ溶接の場合 Tr_0 の低下気味すらみられる程でキンゼル試験結果に及ぼすニッケルの影響はニッケル1%附近まではなんらの害がない。第5図でクロームによる影響をみるに母材でクローム0.5%附近までは Tr_0 に変化が殆んどなく、0.5%より上昇を認め、溶接の場合はクローム0.2%強まで変化がなく、それよりクローム量が多くなると遷移温度が上昇する。従ってニッケル0.25%、クロームが0.1%以下で製造されている WELCON はキンゼル試験結果で一応良好なることがわかった。

(四) Vノッチシャルピー

ニッケル及びクロームのVノッチシャルピーの15ft-lb 遷移温度 Tr_{15} に及ぼす影響は共に1%添加で約10°Cの温度上昇を示すが、この程度の遷移温度上昇はなんら実用上に差し支えないものと思われる。焼準によりいづれも圧延のままより約40°C 遷移温度は低下する。焼準の場合ニッケル量が多くなると Tr_{15} は若干上昇するもニッケル0.93%のY鋼種で Tr_{15} は-50°C、0°Cの吸収エネルギーは約7kg-m/cm²であり、クローム量は多くなると Tr_{15} がむしろ低下しクローム0.91%のU鋼種で-55°Cの Tr_{15} 、0°Cの吸収エネルギーは約7kg-m/cm²である。

(五) 標準硬度試験

150mm幅、350mm長さの試験片にキンゼル試験と同一溶接条件即ちイルメナイト系のD4301の溶接棒で電圧30~32Volt、溶接電流170~180Amp、溶接速度8in/minでビード置きして、その断面硬度分布を調べた結果の一例を第6図に、ニッケル含有量による影響を第7図に示した。この硬度は1kg荷重のKnoop硬度で10kg荷重の標準ウィッカース硬度よりも約10~15%高いようである。ニッケルによる

熱影響部の最高硬度に及ぼす影響は第7図で明かな如く、あまり明瞭な傾向が認められないが、クロームによる最高硬度上昇はクローム0.5%より明かになるようである。

他の溶接性試験結果について触れる余裕のないのは遺憾であるが、既述の試験成績より WELCON で規定している化学成分、材力及び製造法に関しては一応溶接性よりみて懸念しなくてもよさそうだといい得る。

2. 厚板

当社で厚板を製造している大型圧延機について独逸の雑誌 STAHL UND EISEN に Erich 氏が紹介している⁽¹⁾内容をここに引用してみよう。厚板、中板の生産用圧延機に関して各国の現況を説明している報告の中に、当社の圧延機は厚板用として驚くべき巨大な能力を持ちその主要寸法は次の如くである。

- ウオークロールの径.....1,100mm
- バックアップロールの径.....1,600mm
- ロール胴長.....5,300mm
- ロール平行部長さ.....5,200mm
- ロール昇降距離.....1,300mm
- 最大使用鋼塊.....165トン

この圧延機は蒸気機関で運転されるがこの蒸気機関については Engel⁽²⁾の報告に譲り本文では省略している。ただ本機の最高回転数は60r.p.m.で大型のアーマープレート並びに厚板の製造に十分すぎる能力を持っているのは驚嘆すべきだと附言している。本圧延機により造られる鋼板の最高寸法は厚さ200mm、幅4,600mm、長さ25,000mm、一個の鋼塊の最大重量160トンとなっているのは既に周知のことと思われる。これより造られる厚板は均一性と強度並びに溶接性に重点を置いているが最近の例を第6表に示そう。

第6表 キルド鋼厚板鋼板 (AB, 2class, "C" hull steel plate, normalized)

板厚	化 学 成 分 %								降伏点 psi	抗張力 psi	伸%	屈曲 180°	衝撃試験 キーホール 0°C, ft-lb
	C	Mn	P	S	Si	Ni	C ₁	C ₂					
1 1/2"	0.14	0.70	0.023	0.029	0.21	0.12	0.12	0.07	40,950	62,710	28.6	good	36.3, 28.9

(1) Howak : Das Walzen von Grob- und Mittelblechen, STAHL UND EISEN, Erich, 61 (1941), p. 73~83
 (2) Engel, L : STAHL UND EISEN, 60 (1940), p 897/904

単螺旋船の抵抗を求める図表

1. 抵抗 および EHP

オランダの国立船型試験所の A.J.W.Lap 氏は、今回同所で多年にわたり模型試験を行なってきた良好な結果が得られた単螺旋、航洋貨物船および客船の抵抗を算定するのに便利な図表を発表した。*

図表は $B/T=2.40$ で浮心の前後位置を異にする5種類 (A~E) からなり、各々は横軸に $V_s/\sqrt{\rho L}$ (速長比) を、縦軸に (ζ_r) (剰余抵抗係数) を $\rho=0.60\sim 0.80$ の範囲で示している。第1図はその一例で Group C を示している。5種類の船型群は第2図で特徴づけられ ρ と a (浮心の前後位置) の関係は

$$a = 13.46\rho - m$$

であたえられる。

m の値は A, B, C, D, E の順に、8.48, 8.88, 9.28, 9.68, 10.08 である。 ρ に対し ρ_a, ρ_b も A~E に応じて5本の曲線で変化する。

任意の船型において、剰余抵抗に大きい影響をもつ因子としては、 ρ を考えた速長比、 $\rho, B/T$, 浮心の前後位置のみを考慮し、中央横断面係数 $\beta, L/B$, 水線の入射角、排水量長比等は影響が小さいとして無視した。

与えられた条件として $L, \rho, a, V, \rho, B/T, \Omega$ が必要である。もちろんこのうち若干は近似値で辛抱せねばならないこともある。 a と ρ から第2図を見て、船型群 A~E のいずれに属するかがわかる。そこで第1図の適当な Group をえらんで、 V, ρ, L から (ζ_r) が定まる。

$$\zeta_r = (\zeta_r) \frac{\Omega}{\rho}$$

である。

$\zeta_{r, s}$ を Schoenherr の公式による滑かな実船の摩擦抵抗係数とすると、

$$\zeta_r + \zeta_{r, s} = \zeta_{s, s}$$

で全抵抗係数が出る。

滑かな実船の全抵抗は

$$R_s = \zeta_{s, s} \frac{1}{2} \rho V_s^2 \Omega$$

である。

これに粗度を考慮して $\zeta_{s, s}$ に $\Delta\zeta_s$ を加える。 $\Delta\zeta_s$

* [International Shipbuilding Progress Vol.1, No.4, 1954]

は差当り溶接船 0.00035, 鋲接船 0.00045 とする。

なお実船の試運転状態については、

操舵抵抗に $\Delta\zeta_s=0.00004$,

副部抵抗 (ビルジキール) $\Delta\zeta_s=0.00004$,

空気抵抗 $\Delta\zeta_s=0.00008$ 程度

合計 0.00016

を見込んでやる必要がある。

さらに B/T が 2.40 と異なる場合は、2.40 より 0.10

大きくなるごとに全抵抗が $\frac{1}{2}\%$ 増すものと仮定する。

就航状態においては所謂 Sea-margin が必要となる。主要航路の Sea-margin を Lap 氏は EHP_s の % で次表のようにあたえている。

北大西洋航路 東航	25~30%
同上 西航	30~40%
太平洋航路	25~40%
濠洲航路	22~28%
極東航路	25~30%

これで航海状態の EHP_s がえられる。

2. BHP

$\epsilon_0 = EHP/SHP$ は簡単な次元解析の考察によって $N\sqrt{L}$ の函数であることが推論される。模型試験による ϵ_0 と $N\sqrt{L}$ との関係はほぼ次の1次式

$$\epsilon_0 = 0.885 - 0.00012 N\sqrt{L}$$

であたえられる。(N...毎分回転数) 但しこれは船体が平滑面で海面理想的の状態に相当するから、航海状態での回転数 N_s と N との関係を知らなければならない。

(第3図)

この関係は多数の経験より大略

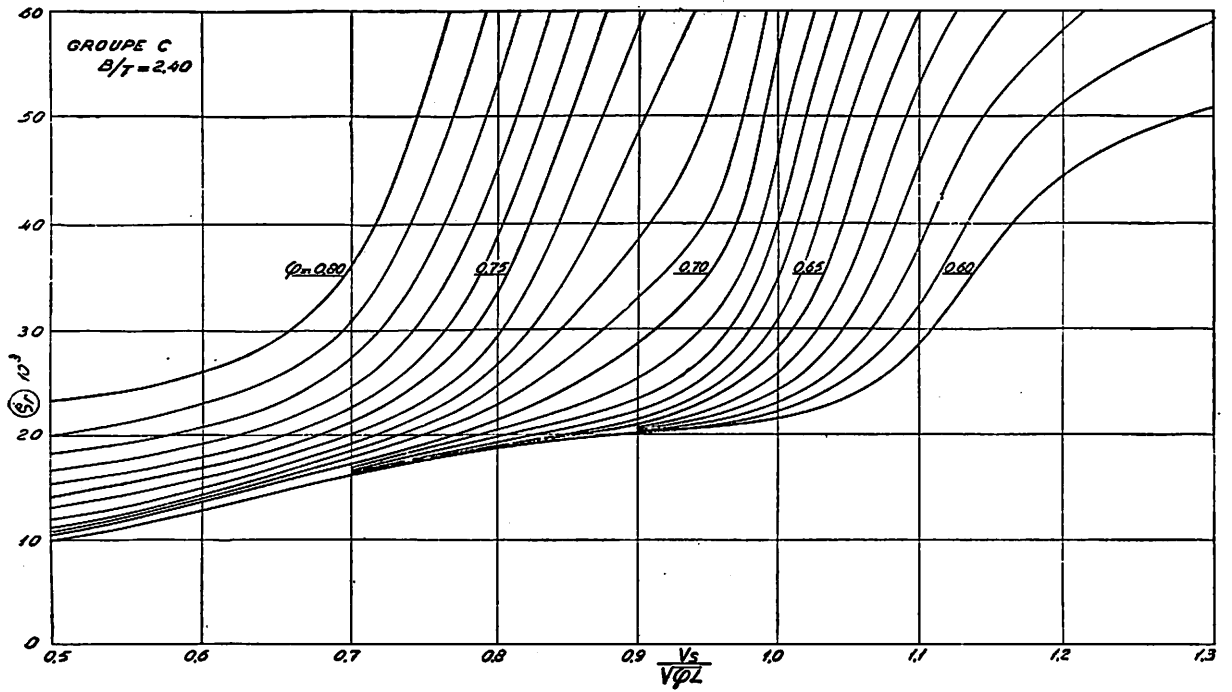
$$N = N_s (1 - 0.0025p)$$

であたえられる。p はタンク状態をもととした航海状態の過負荷の%である。

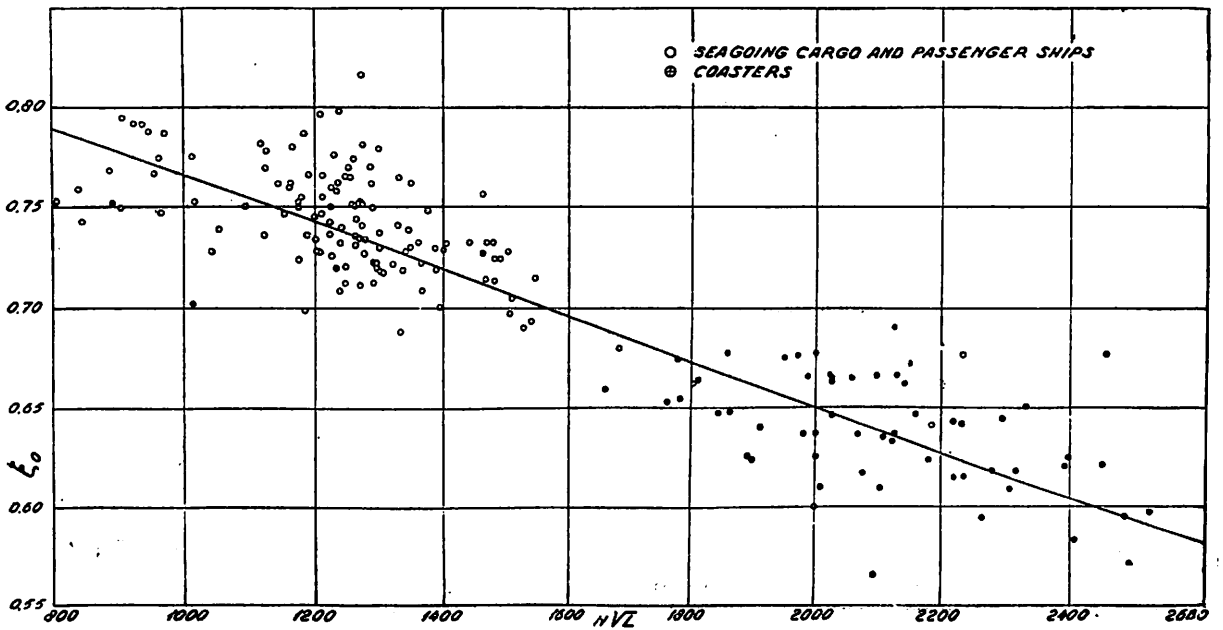
N が求められると、 ϵ_0 がえられるが、ここに注意すべきことは、過負荷に伴ない ϵ_0 が減少することで、その大きさ q は、10% の過負荷について約 $-\frac{1}{3}\%$ である。かくて、航海状態の SHP_s は、

$$SHP_s = \frac{EHP_s}{\epsilon_0 + q}$$

であられ、これに軸系損失 2-4% を見込んで BHP が



第1図 Group C の $\frac{V_s}{\sqrt{\phi}L}$ と ϕ のダイヤグラム



第3図 N/L と k_0 のダイヤグラム

決定されるのである。

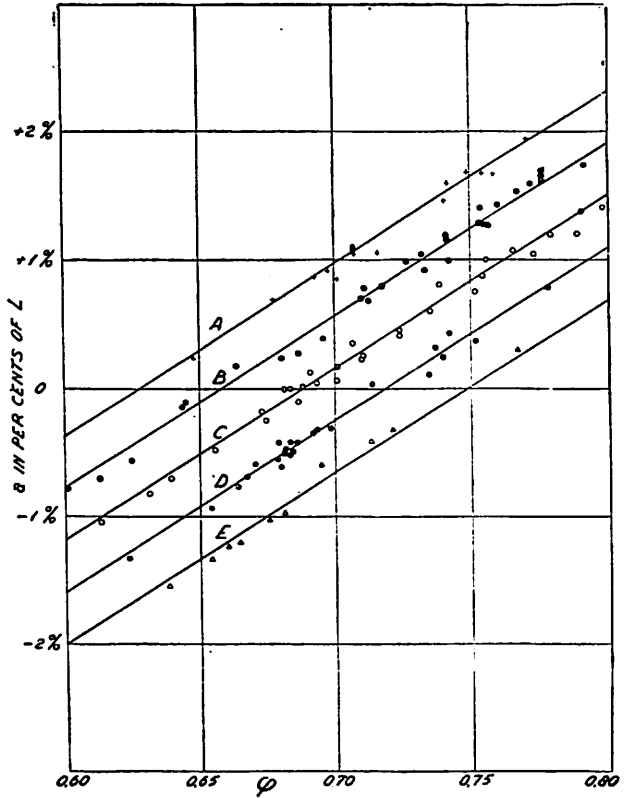
3. 数値例

与えられるもの

- (1) $L=47.65\text{m}$ (2) $\varphi=0.772$ (3) $\alpha=1.04\%$
- (4) $V=9$ knot (5) $\otimes=29.77\text{m}^2$ (6) $\Omega=619.5\text{m}^2$
- (7) $N_s=335$ rpm, (8) $B/T=2.45$

計算

- (9) ... (1), (2), (4) より $V_s/\sqrt{\varphi L}=0.763$
- (10) $\frac{\otimes}{\Omega}=0.04805$
- (11) ... (2), (9), 及び第1図(Group C)より $(\zeta_r)=0.0354$
- (12) ... (1), (4), より $\zeta_{f_{r..s}}=0.001911$
- (13) $\Delta\zeta_1=0.00035$ (14) $EHP_s=168$
- (15) $\Delta\zeta_2+\Delta\zeta_3+\Delta\zeta_4=0.00016$ (16) $EHP_{f_r}=175$
- (17) $EHP_s=228$ (マージン 30%)
- (18) $N=0.91$, $N_s=305$ (19) $N_s/\bar{L}=2105$
- (20) $\xi_s=0.632$ (21) ... (15), (18)より $p=36\%$
- (22) $q=-0.632 \times (\frac{1}{2} \times 30/100) = -0.008$
- (23) $SHP_s=365$ (24) 軸系損失修正=1.02
- (25) $/T$ に対する修正 1.002
- (26) $BHP_s=365 \times 1.02 \times 1.002=373$



第2図 模型船の浮力中心位置

記

α	浮心の $\frac{1}{2}L$ より前方へ測った距離、 L の % であらわす。
B	型幅 (m)
BHP_{f_r}	試運転状態の BHP
BHP_s	航海状態の BHP
EHP_s	海水中でのタンク状態に対応する EHP
EHP_{f_r}, EHP_s	試運転, 航海状態の EHP
L	垂線間長 (m)
N	タンク状態における推進器回転数 (rev/min)
N_s	航海状態 " " (rev/min)
R_r	剰余抵抗 (kg)
R_t	15°C の海水中におけるタンク状態に 対応する全抵抗 (kg)
T	平均吃水 (m)
V	船速 (kn)

号

V_s	船速 (m/s)
β	中央横断面積係数 (0)
$\zeta_r = R_r/\frac{1}{2}\rho V_s^2\Omega$	(0)
$\zeta_{f_{r..s}} = R_{f_{r..s}}/\frac{1}{2}\rho V_s^2\Omega$	平滑な実船の摩擦抵抗係数 (Schoenherr) (0)
$\zeta_{s..s} = R_s/\frac{1}{2}\rho V_s^2\Omega$	(0)
$(\zeta_r) = R_r/\frac{1}{2}\rho V_s^2\otimes = \zeta_r \frac{\Omega}{\otimes}$	(0)
$\xi_s =$ 推進効率 = EHP/SHP	(0)
$\rho =$ 流体密度 = $104\text{kg}\cdot\text{cm}^{-3}\cdot\text{sec}^2$	(海水)
φ	柱形係数 (0)
φ_a	後部船体の φ (0)
φ_b	前部船体の φ (0)
Ω	没水面積 (m ²)
\otimes	中央横断面積 = $BT \cdot \beta$ (m ²)

(S. T : 1955, 3, 22)

技 術 短 信

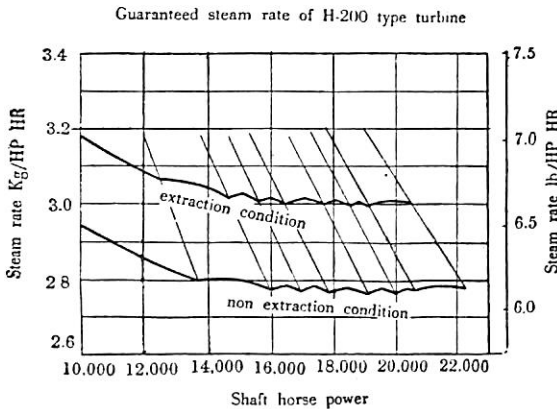
川崎 H-200 型 20,250SHP タービン

本機関は昭和 30 年 2 月、川崎重工業において完成され陸上試運転も終わったが、船用蒸気タービンとしては世界最大のものである。

本機関の主要目は次の通りである。

連続最大出力	20,250SHP (108.8RPM)
経済出力	18,500SHP (105RPM)
蒸気圧力	41.3kg/cm ² G (585 lb/in ²)
蒸気温度	449°C (840°F)
真空度	1.5"/Hg
蒸気消費率	2.77kg/IP/h
全重量(復水器を除く)	195ton

本機関は目下川崎重工業において建造中の輸出油槽船“Chrysanth L”の主機関として搭載される。



H-200 型タービンの保証蒸気消費率表

本月号表紙の写真は陸上にて組立完成した本機関の全景を示している。

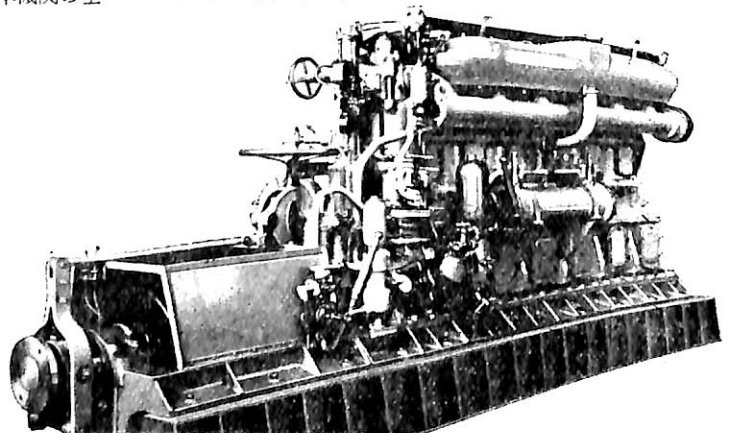
新潟鉄工の R 型 4 サイクルディーゼル機関

R 型 4 サイクルディーゼル機関は外見上は従来の 4 サイクル機関とかわらないが、吸排気機構の改良により出力増大、燃料消費量の節減をはかったものである。即ち従来の 4 サイクル機関の排気ガスがピストンで押出される時排気行程の終りに残ったガス(ピストン頂部とシリンダカバーとの間隙容積内に残留するガス)はそのまま吸入行程の際膨脹して新しい空気の吸入をさまたげる。

さらにこの残留ガスは吸込まれた空気の温度を高めて空気を膨脹させ十分な空気量の吸入を妨げるので二重の妨害作用をする。実際にはこのガスが排気温度にも影響して 4 サイクル機関の出力の限度をきめる結果にもなっていたが、R 型 4 サイクル機関は上記隙間容積内の残留ガスを完全に排除して新鮮な空気と置きかえることにより従来の 4 サイクル機関の欠点を除き充填効率の向上をはかったものである。即ち、(1)ピストンが上死点に来たとき吸気弁、排気弁が共に開いている時間を長くするようにバルブタイミングを変更し、さらに排気が吸気管の方へ逆流しないように排気管にも特殊の設計を施してある。即ち、(2)排気管内の排気圧力は大気圧より高く或は低く所謂脈動しているが、本機関では排気分岐管の形状及び長さの変更によってこの波の高低とバルブの開閉時期との関係位置をかえている。従って吸排気弁が同時に開いている時に排気管内部の圧力が大気圧以下になるように排気管を設計しておく隙間容積内のガスは完全に排気管内に吸出される。吸気弁から入った空気で掃除され且つピストンの下降に従いシリンダ内には新鮮な空気のみが十分に充填される。

この結果 R 型 4 サイクル機関は、

- (1)回転数が同一の場合に出力は 15~25% 増加している。即ち従来の制動平均有効圧力 5~5.5kg/cm² を楽に 6~6.5kg/cm² まで上げることが出来る。
- (2)機械効率も向上し、燃焼も極めて良好であるので、馬力毎の燃料消費量も 5~10% 減少している。また潤滑油の馬力毎消費量も同様減少している。
- (3)十分な掃気が出来するため排気温度は下り、シリンダ内部も冷却され熱応力も低下するので構造上の無理がなく耐久性も増大する。



M 6 F 26 R 型 340 HP ディーゼル機関

浪人の寝言

大型船舶と造船所設備 熔接船と設計 老舗の変調

つ い む こ じ

大型船舶と造船所設備

29年度の輸出船受註量は遂に52隻572,180総噸となり、今までにない大きな記録を打ち立てた。これらの輸出船の中特異な点とすべきは3万2千重量噸とか3万8千重量噸とかという大型油槽船がふえて来ていることである。この傾向は今後の輸出船に対しても続くようだし、国内船にも第11次計画造船には3万2千重量噸級油槽船の建造が目論まれたしている。こういった趨勢は造船所を駆ってさらに船台拡張に向かわせているようだが、浪人はこれに必ずしも賛成しない。

日本の造船船台の多くは主力艦建造を目途としたものを除き、さまで大きなものはなかったのである。それは日本の海運界が当時大西洋を馳駆していたような大型ライナーの如きを要求しておらなかったのだから、なにもあえて造船所が大きな船台を用意しておく要を認めなかったためであろう。従って大型船建造が始まるや或は船台の頭を延ばしたり、或は海中に船台を引き延ばしたりしてまず大船台に改装したのは当然のことである。ところで今の情勢ではどこの船台でも小さすぎると思えるようになったので、猫も杓子もといつてはいいすぎかも知れないが、あちらこちらの造船所で船台の延長やらヤード・クレーンの強大化を考え出したのは、お互の競争意識からいっても無理からぬことかも知れない。しかし単なる船台の延長やクレーンの強大化のみで大型船が経済的に建造出来ると造船所の首脳部が思っているなら、建造方式が変わった時代の変化を知らなさすぎるといわざるを得ないのである。

造船所現在の首脳部の多くは鋼板を1枚1枚ずつ加工して船台に運んで取りつけた鉸接船時代に、その建造に苦勞し経験を積んだ人達だからその経験を基とすれば、船台をしっかりとさしておきさえすればなんでも出来ると言うかも知れない。そうしてまた経験に富める人程自分の経験や力量に頼りすぎるきらいがありがちなのだ。しかし熔接船となりブロック式建造法を採用すると、なにごとともそれは簡単に行かない。鉄機場の屋上クレーン設備から運搬装置に至るまでその方式に応じた高

度のものとしなくてはならない。特に大型船ともなると用いられる鋼板も厚くなっているし、しかも広幅板の採用や長尺物を採用する傾向になっているから、なおさらこの点はおろそかに出来ない。また歪取りローラーやフレーム・プレーナーの如きは是非とも装備しなくてはならないだろうし、ポジショナーの如きも適当に配置する要が出て来る。さらに要すればローラー・シーヤの如きものを装備する必要が生ずるかも知れない。ところが多くの造船所の内業施設は多少かえたにしても、鉸接船時代のものをそのまま踏襲しているにすぎないから、船台ばかりが拡大されたとしたら均衡のとれないものになってしまうだろう。設備がピッコで能率のよい仕事が出来ないわけではない。ほんとうに船台の拡張をはかるのなら、もっと根本的なところから手をつけなくてはなんにもならない。すでに強大な船台となった造船所であっても、浪人の見るところによれば、内業との関係にまだまだ不均衡なところが残っているような気がする。

昔から船殻の内業に力を注いだ人は少ない。技師にしたらって外業にばかり優秀者を配し、内業にはどちらかといえど2流どころを配していたのが多かったようだ。勿論たまには例外があったようだけれど、工具の加給にしても内業はいつでも外業にくらべて下廻っていたのが普通であり、内業加工でいかに苦勞して見ても、多くは認められるに至らなかったのが実情である。鉄機場の機械にしてもポンチング・テーブルが備えつけられて珍らしがられたり、シーステプリーのエッジ・プレーナーの精巧さに感心させられたり、ラボマのラジアル・ドリリング・マシンの高性能に驚かされたような例は僅かにあるにはあるけれど、多くは明治時代から頑張っている機械ばかりであり、それによって精確な能率のよい作業をするのには実に縁の遠いものばかりであったのである。そのため建造能率をあげようとするには、一にシップライトの巧妙さに待たざるを得なかったのだから、外業におのずから重点が置かれたのも無理がなかったといえはいるのである。こういった環境に育って来た現首脳部には新しい建造法について勉強していない限り、船台にばかり気を取られて肝腎の内業整備をおろそかに

するものが出て来てもそれは不思議でない。

熔接船を能率よく建造しようとするなら、すべての部材材料が精密な作業計画通りによどみなく加工されて流れて行き、精確なブロックが出来上って行くようにしなければならない。精確なブロックが出来上っておらなくては鉸接船とはことかわり、シップライトがうまく行くはずもないし、また取付工数を減らすことも出来ない。結局金をかけても良い船は出来ないことになる。船台を大きくして大型船舶を造るとなると、それに伴って鉄機場その他の内業施設の改善を行なって大船台と均衡のとれたものとしなくては能率はあがって来ない。古い鉄機場あたりにはクレーン能力の低いものがある。もしそのクレーン能力を高めるとなると、クレーン・ガードからやり直さなければならないところがある。これは大ごとであり簡単に出来ることでなく大きな施設費が要る。船台だけが大きくなってその他の施設が伴わないなら、低船価の船は到底造り得ない。船台を大きくするということはよくよく考えてやらないと、船台に金をかけただけ損になるだろう。浪人が船台拡張のみをがむしゃらにすることに賛成しないのはおおむねこういった点からである。

運輸省船舶局の調査によると、1949年中の世界各国における2万総噸以上の大型船進水は僅かに3隻にすぎなかったのに、その後毎年増加の傾向を見せ昨1954年には31隻となり、本年に至っては昨年12月末現在の受註並に建造中の船舶の状況から推せば、実に128隻と飛躍的な増大を示すことになっているということで、世界建造船舶の大型化傾向が目立って来ている。これらの大型船を各国別に見るとイギリス54隻、日本19隻、オランダ15隻、スエーデン12隻、フランス10隻、西ドイツ9隻などであり、イギリスが断然光っている。これら大型船は主として油槽船であり鉸石船であるので、日本で建造しても採算がとれ易いからこちらに欲しいものであるかも知れない。こういった点から見れば、日本における2万総噸以上の船舶を建造し得る船台が10基なのは心細いようだけれど、なにもそれに引きづられることはないだろうと思う。なぜならば油槽船鉸石船の建造量の増大がむやみに続くことは思われなからである。むしろ船台拡大に要する費用を内業施設整備に振り向けて、適当の大きさの貨物船を低船価で建造し得るようにする方がよほど得策であろう。(30—5—1)

熔接船と設計

鉸接船建造時代には船殻の詳細設計図を画くのが最初であり、その図に従って船殻が相当出来上って来たこと

ろに、艦装関係及び主機補機電気艦装関係の詳細設計図が逐次出図されて、それらの現場工事に取っかかっていたのである。従ってなにも艦装関係の図面を急ぐ要はななかつたのである。この鉸接船時代の習慣は長い間続けられて来たので、熔接船を建造する今の時代になっても、設計者にはいろいろの艦装図は船殻が出来てからでよいとするような觀念から抜け切らないものが多いような気がする。これを是正しないと廉い船はなかなか出来てこないだろう。

ブロック式建造法を採用するなら、船体に取りつけられる管類なり艦装金物なり主機台なり補機台なりあるいは電線の導板なりは、そのブロックを組み立てる定盤の上で出来得る限り始めから熔接せらるべきなのである。そうすればそれらのものの熔接取付によって船体に及ぼす縮みなり歪みを、ブロック完成前に定盤の上で修正し得るから、精確なるブロックに仕上げが出来るわけである。それに多くは確実な下向熔接で取付けが出来るのでそれに要する工数も少なくてすむ利益があるのである。二重底内の管類の如きはブロックを組む時に入れておきさえすれば、船体が出来てから入れるにくらべてどんなに楽だかは誰にでもわかることである。船艙内にはいる梯子の如きはブロック組立中に取りつけられておれば、なにも仮梯子の要もなく無駄な材料と手間が省けることなどは一目瞭然であろう。こういうことをしようとするなら船殻の詳細設計が出図されると殆んど同時に、各種の艦装図が出されるようではなくては目的は達せられない。最近管類なり艦装金物なりをブロック組立中に取りつけることは、いろいろの造船所で大分真剣に行なわれるようになって来ている。それらの船体取付が進水時には殆んど完成に近いまでになっているのがあって、浪人の眼を満足させたものさえる。

ところが一般的にいつて造機関係電気関係は未だこの点に徹しておらない。主機台はさておき補機台の如きは船体が出来上がるのになかなかきまらないというような例が多いようだ。船主との折衝などもあってきめ難い点があるのかも知れないけれど、なぜもっと速かにきめる努力をしないのかといたい位である。しかも補機がはいって来るとその形や据付けボルトの位置が図面とは違っていて、台のやり直しというようなことがしばしばある。このことは浪人が船の建造にたずさわっていた頃でもあったので不思議ではないことのようなのだが、未だに直らないのはおかしい。補機メーカーあたりが完成図の訂正を行なっておらず、古い図をそのまま造船所に送るからこんなことが起こるのかも知れない。造機設計者は進んでこんなことが生じないように予め調査しておくべき

だが多くは送られた図面を鵜呑みにしたまま処置を講じないのではないかと思われる。熔接船は主として中央より前後部に組み立てて行くのが常識であり間を抜くことが出来ない。中央に機械室のある船は機械室を固めるのが最初なのだから、機械関係がまずきまっておらないと完全なブロックが定盤の上で組み立たない。

電気関係が系統図ばかりを頼りに出来上っている船体に配線導板などを取りつけているさまは、いかにも非能率的に見える。導板の詳細図をつくっておきこれをブロック組立に際してつけておけば、仕事は容易だし他の構築とぶつかってききを争う醜さをなくすことが出来るだろう。部屋まわりの仕上塗装がすんだあとに取付金物の熔接をするが如きは、二重の手間と材料とを食うだけで他になんの取り柄もないのである。あるいはそういった詳細図を作るのに工数がいりすぎるといふかも知れない。しかし図面の上で多少の工数を要したとて、それによって節約し得る現場の工数のことを考えると、図工を少し増す位なにも苦にすることはないのである。要は個々の問題ではなく全体から見て廉きをとるべきなのである。

何年前だったか浪人は船体図をなにもわかり難いようにえがくのをもつて得意とする要は毛頭ない。構築を含めたブロック図をパースペクティブに画くことの工夫が現場の能率をあげる上に必要だと強調したことがあるが、近頃では現場でそういったブロック図に出図を作り直しているところがあるようだ。大いに賛成であるが設計からそうならなくてはウソである。そのためには造船造機電気の各設計が渾然一体となって、船をいかに廉く造るかということに徹し、完全なブロック図を作り上げることに協力しなくてはいけないと思う。

老舗の変調

最近建造中の防衛庁艦艇の 52 キロ高張力鋼板への隅肉熔接が板から剝離したという話を耳にした。この現象をおこしたものはある鉄鋼界の老舗で作られたものの中のあるチャージの板だったそうだ。この種シリコン・マンガンの 52 キロ高張力鋼は既に大戦末期に試製されており、この老舗で作られたものが高速潜水艦建造用に用いられていたのである。しかもその当時熔接にはイルミナイト系の熔接棒が用いられていたのであるけれど、別に剝離とか亀裂とかというような欠陥は少しも生じていなかったのである。ただクロームを多量に含んでいるものみに亀裂のおそれがあったように記憶している。浪人がクロームを多量に含むことを今でもなんとなくきらっているのはあるいはこんなところから出ているのか

も知れない。ところで旧海軍当時は所謂切欠脆性の問題が起きておらなかったため、それに対する試験は行なわれていなかった。そこで今度防衛庁でこの種高張力鋼を用いるに際し、改めてその試験を行ない暫定的規格がきめられたのであるから、その規格に合格するもので剝離現象が起きるようなことがあろうとは夢にも思っていなかったのである。この老舗のものは今回の試製品中にも剝離現象を起したものがあったということだし、また他の製鉄所の製品には問題となるような異変を聞かないのだから、なんだかこの老舗の製鋼法かなにかに変化があったのではないかと思える。

これはある造船所でおきたことであるが、甲板の厚板熔接で 1 枚のキルド鋼板に亀裂が生じたので（この板は取り換えた）念のためその時に用いたある有名な老舗の名ある熔接棒の試験を行なって見たところ、熔着鋼試験片の伸は僅かに 16 % にすぎなかったことがある。その破断面にはフィッシュ・アイが認められたとはいえ、こんな数値では全く不合格の品である。メーカー側はいろいろと弁明していたようだけれど、老舗の JIS 製品にこんなものが出るようでは使用者側として少しも油断が出来ないだろう。幸にして他の原因からであったにしろ、その不良なことが発見出来たからよいようなものの、それを知らぬままに大きな船の主強度材接合に使っていたとすると、はだに粟するものがある。一体に近頃老舗の製品には名声のあるままに変調を来たしているのではないかと思われる節がないでもない。従ってこの種製品に対しては使用者側で購買ごとに抜き取り検査を行ない各種試験を行なって見る必要があると思うし、また実用に当っては時々そのベネトレーション度を測って見て、確実さを調査するだけの留意を必要とする。衝撃値などあるいは甚しく落ちているものがあるかも知れない。熔接棒の作業性ばかりに文句をつけていると、他の大切な性能の落ちたものが納入されているかも知れない。老舗の名前だけで良品と思うような甘さはこの際棄てるべきである。

話は前に戻って剝離現象が起きた高張力鋼板の問題に移る。これらの板はそこで建造中の警備艦の船底外板に広く用いられていたものであり、既に二重ブロックが相当出来上ったところで剝離現象が発見されたのだから、この鋼材をすべて取り換えるとなると造船所の損害はかなり大きなものとなるのである。一方この種の板の救済方法がないでもなさそうな説がありその前後策が問題であったのだけれども、この造船所では将来なにかの間違いが生ずると、脚かしい伝統に汚点をつけることになるからといって、断乎取り換えることに決意し、直ちにもっと良質の鋼板に更新する手を打ったのであった。流行は変調を来たしていない老舗の面目をかけた立派な態度だったと浪人はひそかに感心している。(30—5—2)

ダイムラーベンツ社製 MB 820 Bb-1000 馬力高速機関について

池貝鉄工株式会社
能勢敬次郎

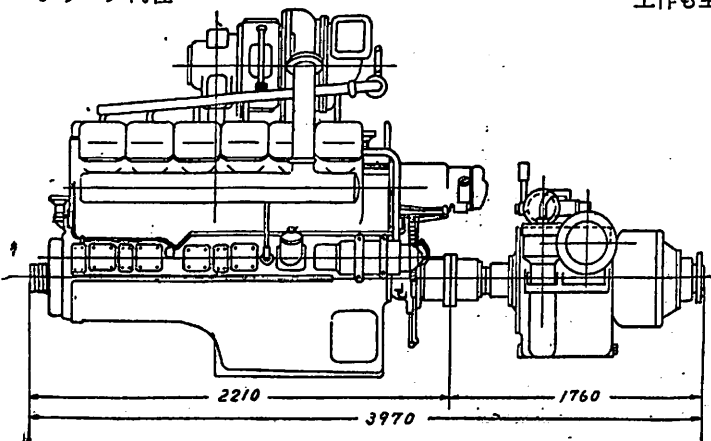
1. 緒言

欧米のディーゼル界においては、つとに過給機による出力増大が実施せられ大いなる実績をあげており、現在では高過給にまで進展している。(通常過給の場合には平均有効圧力 $P_e=10\text{kg/cm}^2$ 前後であるが、高過給では 15kg/cm^2 位に達し実用されつつある)

わが国においても最近 1~2 年間急速に進展し、漁船に至るまで低速機関に過給機を装備して相当の成果をあげ一般の認識を深めており、且つ軽量、小型、高出力を要望する特殊艦艇用主機、補機としては高速ディーゼル機関の実用化に入りつつあり、且つ高過給にまで進展している現状である。このような現状のときにあたり、取扱容易、構造簡単で、充分の信頼性と耐久性を備え、戦後数百台の生産実績を有し、わが国においても充分製作し得る表記ダイムラーベンツ製、MB 820 Bb-1000FP の概要を述べたいと思う。(なおベンツ社では現在同じ機関で過給効果を高めた MB 820 Db として 1350FP を出している)

2. 機関主要目

型式	4サイクルV型過給機付 MB 820 Bb
シリンダ数	12(60°V)
シリンダ内径	175mm



外形組立図

行程	205mm
毎分回転数	1,500
出力	1,000HP
正味平均有効圧力	10.1kg/cm^2
平均ピストン速度	10.3m/sec
燃焼型式	予燃焼室
過給型式	排気タービン過給機
起動方式	電気起動
機関重量(乾燥)	2,550kg
燃料消費率	163gr/BHP-Hr
機関全長	2,210mm
機関全幅	1,300mm
機関全高	1,950mm

3. 本機関の特徴

1. 重量が軽く小型である。

シリンダと一体であるクランク室を始め多くの部品は出来る限り軽合金製で(重量比で約 33 %は軽合金を使用)、且つ肉厚が薄いに拘わらず均一にして充分なる強度を有している優秀なる鋳物であるために重量が軽く、V型 12 シリンダであり、長さ、幅ともに小さく小型である。

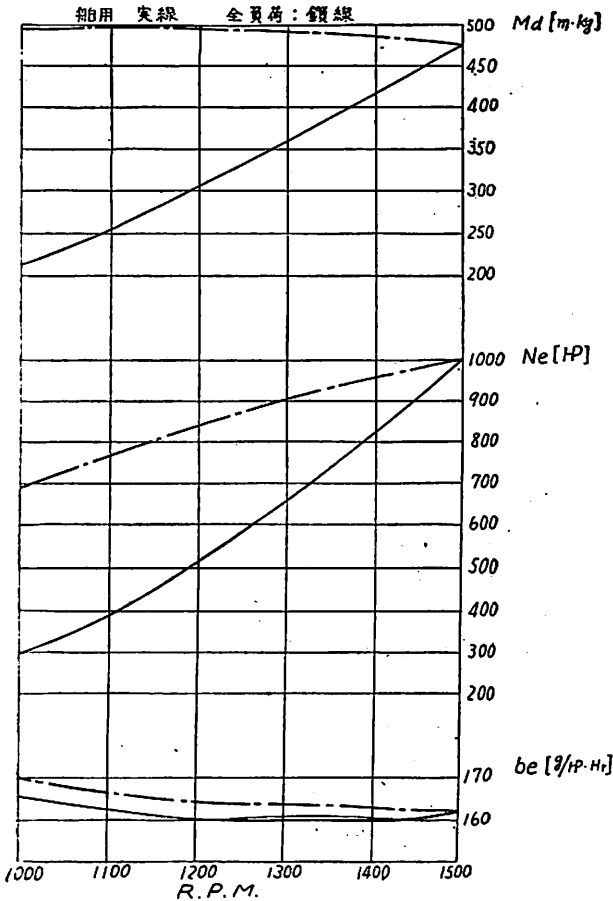
機関重量は馬力当り 2.55kg であり、特殊用の同じベンツ製 MB 518-2500FP の如く構造上非常に無理をし、工作も至難な機関の馬力当り 1.9kg には及ばないのは当然であるが、構造簡単にして工作も容易な機関としては最上のものであらうと思われる。

2. 燃料消費量少なく運転に安定性がある。

予燃焼室の形状並に吸入、排気系統の設計がベンツ社の多年の経験と研究の結果非常に良くなされているために広範囲にわたり燃料消費量少なく燃焼は極めて良好であり、排気色も全負荷を通じて無色である。また運転には極めて安定性がある。

3. 振動は殆んど認められない。

12シリンダV型であり運動部分のバランスもよく、クランク室も充分剛性を持たしてあ



MB 820 Bb 出力、回転力、燃料消費量曲線 (20°C, 760mmHg)

るので機関の弾性振動は殆んどない。またクランク軸振り振動に対しては、クランク軸端には、ダイナミック・ダンパーを付し、艀側は特殊ゴムを装備したフレキシブル軸接手を用い広範囲の回転の使用に適応するよう完璧を期している。

4. 構造は極めて簡単である。

高性能、軽量、小型高速機関であるに拘わらず構造は極めて簡単で出来る限り複雑化することを避けている。例えば冷却水循環は、クランク室写真に見られるようにクランク室艀端左右2ヶ所より入り、各筋水衣を廻り内部よりシリンダ蓋に通じ、また潤滑油管系は、クランク室中央のカム軸受真下の貫通せる油孔にクランク室側壁の1ヶ所より入り、上部のカム軸受、下部の主軸受へと注油されて、それぞれ非常に簡素化されている。

吸排気弁は4弁式であるが動弁機構も至極簡単に設計されている。かように全般的に多年の経験と実績より思い切った設計をやり軽量化と簡素化をはかっている点が

諸々にうかがわれる。

5. 取扱いは容易である。

清水予熱装置、潤滑油予熱装置、潤滑油電動ポンプを有しているため、起動に際しては、寒冷時においても容易に、且つ安全、確実に起動する構造になっている。即ち機関が適当に温まり、油温も規定温度以上になり、且つ油圧が規定圧力に上昇しないと起動しないようになっているため未熟練による無理な起動が出来ないように細心の注意が払われている。これは高速ディーゼル機関にとっては最重要なことであり、機関の耐久性を増し、信頼性を高める所以であると思われる。

油圧に対しては、安全装置を装備し、異常に圧力が上昇した時には警報を発し、また規定圧力以下になった場合には、機関が自動的に停止する構造になっているので、安心して運転することが出来ると共に遠隔探察もなし得ることになる。また冷却水の温度自動調整装置を有し、高性能運転を確保する構造になっている。

電気排気温度計は、切換式でなく12シリンダ全部常に排温を指示しているために、機関の常態を明確に統括的に知り得る便利がある。

4. 構造の概要

本機関の構造の概要は第1図に見られるように、シリンダは左右60°Vに配置せられ、その中央に1個の過給機を装備し、内側の4ヶの排気管より排気を導入している。吸入管は外部両側に配管されている。

燃料ポンプは左右両側(艀側)に装備せられ、一つには調速器を、他には燃料供給ポンプを附属せしめている。

本ポンプはクランク室艀側にある伝動歯車群よりクランク軸歯車からアイドル歯車を介して駆動せられる。

清水ポンプは軽合金製セントルポンプにして、充電用発電機と共に上記燃料ポンプと同じくクランク軸歯車よりアイドル歯車を介して駆動せられ、その回転数は機関の約2倍である。

海水ポンプ並にビルジポンプは、クランク軸端のVプーリーにより左右両側に配置し駆動せらる。その回転数は機関とほぼ同じである。

潤滑油ポンプは、汲上、送出の二重式歯車ポンプで艀側主軸受冠に取付けられ上記と同じくクランク軸歯車よりアイドルを介して駆動せらる。

5. 重要部品詳細説明 (第2~10図参照)

クランク室 はシリンダと一体の軽合金製で艀側に歯車が一体に形成せられ、機関取付用に鋳鋼製のレールがボルト締めされている。

台板はクランク室と同じ軽合金製で、油溜内には潤滑油を予熱する銅管（清水循環）があり、また潤滑油ポンプ点検用の大きい窓が両側に設けられている。（第2図参照）

シリンダライナーは特殊鋳鉄製の湿式で、ライナーとシリンダの間は冷却水室を形成している。ライナー内面は精密中ぐり後ホーニングを施行し、内面の硬度はシヨアー約40である。その工作精度は真円度1/100mm、円筒度は1/100mm程度である。

シリンダ蓋は特殊鋳鉄製で、冷却水はクランク室水衣より10ケの小孔を通り、水の流れに対しては特に留意し設計され高温部には多く、水の通り難いところには流れ易くなるよう考慮されている。また中央の予燃焼室は別個に挿入する構造になっている。（第3図参照）

クランク軸は特殊鋼製の一体型鍛造で、クランク腕には適当なる釣合錘が取付けられている。ピン、ジャーナル部は共に高周波による表面焼入が施してあり、その硬度は、シヨアー約80程度である。工作精度は、軸部外径は研磨後超仕上げを施し表面粗度は0.4μ程度で、これにより相手金属の摩耗は減少すると共に、摩擦による動力損失を最小限に図っている。ピン、ジャーナル部ともに真円度は3/1,000mm、円筒度は5/1,000mm程度である。（第4図参照）

接合棒は特殊鋼製のI型断面、型鍛造で並置式とし、左右全く同じものを使用し、上部金属は焼青鋼製、下部金属は、ケルメット合金で表面は軟質金属を鍍金しており、これにより初期馴染を良好にすると同時に軸受性能を高めている。大端部冠は傾斜型とし、また、クランクピンボルトは普通押ボルトを使用し、軸受面積を有効にとっている。この押ボルトは、主軸受冠の写真に見られるように特殊鋼製のプッシュを挿入することにより、ボルトのリーマー代りとし、ノックの役目をなしている。（第5図参照）

ピストンは軽合金製型鍛造で構造を簡単強固にし、熱の流れに対しては特に留意されている。ピストンリングは、3本の圧力リングと2本の油切りリングで、最上

部の圧力リングはクローム鍍金を施しライナーの耐摩耗策としてある。（第6図参照）

ピストンピンは特殊肌焼鋼製でその焼入硬度はシヨアー約80程度で、表面仕上げは研磨後超仕上げを施し、表面粗度は0.3μ程度である。また工作精度は真円度は1/1,000mm、円筒度は1.5/1,000mm程度である。

カム軸は肌焼鋼製で2本つなぎとし、吸排気カムは軸と一体で艀側軸端には噴射時期調整装置を有している。

主軸受冠は軽合金製型鍛造で接合棒と同じくプッシュを採用している点は写真の通りである。（第7図参照）

過給機はBBC製VTR 250型で両端軸受は球軸受で、潤滑油は軸受筐内の油溜りから遠心式飛沫注油される構造になっており、ローター軸と軸受との間には二重にショックアブソーバーが装備されている。

逆転機（減速装置付）は機関とは別体の構造で、クラッチは多板式で、逆転機構は傘歯車式である。クラッチの嵌脱、逆転機構のプレーキバンドの開閉は共に逆転機付属の歯車ポンプの油圧により操作される。減速機は遊星歯車式で減速比は1.75対1で、またプロペラ軸の回転方向は減速機に装置された回転方向変換装置により機関と同一方向とまた反対方向の2種類ある。

逆転機の潤滑は機関と別個に逆転機付属の油ポンプによりなされ、この潤滑油冷却器も別個に有している。

6. 附属装置概要

燃料予備濾器	オートクリーン式
燃料第一、第二濾器	切替型オートクリーン式及びフェルト
潤滑油第一、第二濾器	切替型オートクリーン式及び濾紙
バッテリー	24V, 500AH
冷却水予熱器(第8図)	24V, 80W
電動潤滑油ポンプ(第9図)	24V, 960W
起動電動機	24V, 15HP
充電用発電機	24V, 1,000W
清水自動温度調整装置(第10図)	サーモスタット式

磷酸系溶液による黒紋除去について (65頁より)

第2表 密着性試験の比較

	横 画	非 盤 目 (1mm)	エリクセン押し出し 7mm	判 定
(1)	10点	良好	異常なし	◎
(2)	10点	良好	"	◎
(3)	10点	良好	"	◎
(4)	10点	僅かに剥離あり	細い割れ多数	○

密着性については特に着しい差は認められないがやはり Wire Brushing による Descaling では完全なも

のでないため、他のものに比して若干劣るようである。なおこれについてはその他の Primer と比較検討中である。

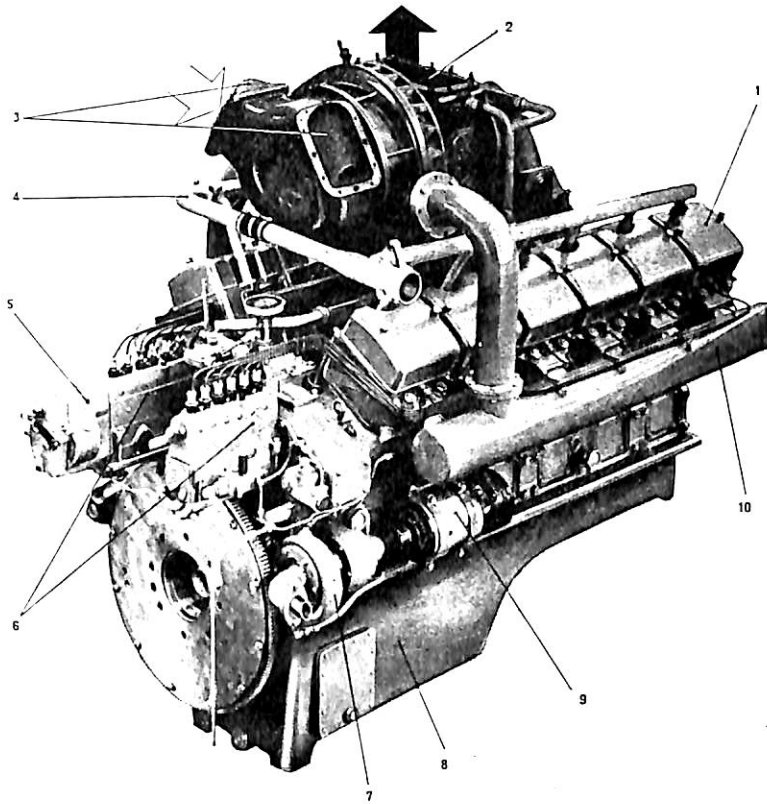
3. むすび

今回の報告については、磷酸系 Pickling 剤を用いて Descaling を行なった場合に Millscale 鋼材の板厚の差が及ぼす液の老化及び処理時間等を実際に現場で作業する場合の指針となるような基礎的データを作る目的であったが、現場の実際のデータとしては本誌 30 年 4 月号 (P 59~61) に記載された日本鋼管鶴見造船所の尹崎データと比較対照されることを希望する。(30-4-18)

ダイムラーベンツ社 MB820 Bb—1000 馬力高速機関

池貝鐵工株式會社

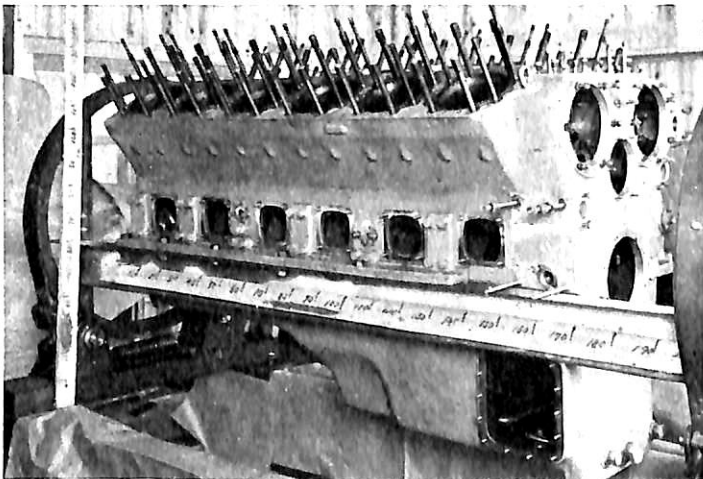
(本文と對照のこと)



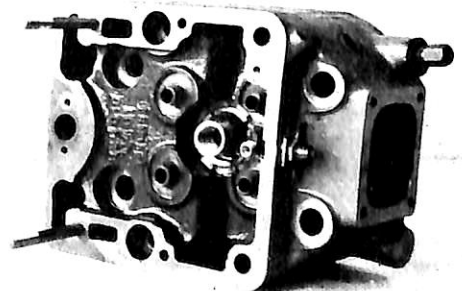
MB 820 - 12-CYLINDERS

- 1 Cylinder head cover
- 2 Exhaust outlet from blower
- 3 Air inlet to blower
- 4 Cooling water discharge pipe
- 5 Mechanically operated governor
- 6 Injection pumps (left and right)
- 7 Cooling water pump
- 8 Crankcase
- 9 Generator
- 10 Pressure pipe (from blower to engine)

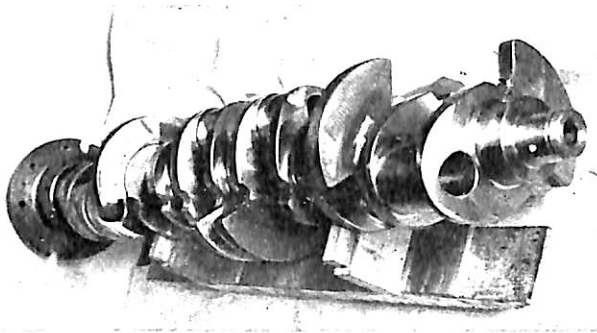
第 1 圖 機關外觀圖



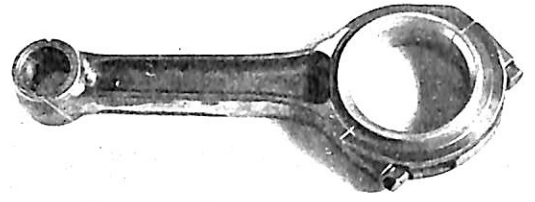
第 2 圖 クランク室及び台板



第 3 圖 シリンダ蓋



第4圖 クランク軸



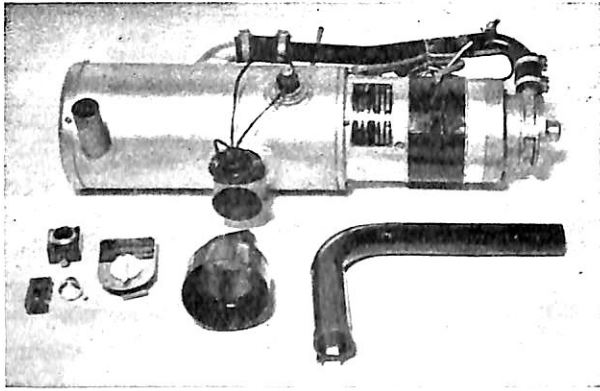
第5圖 接合棒



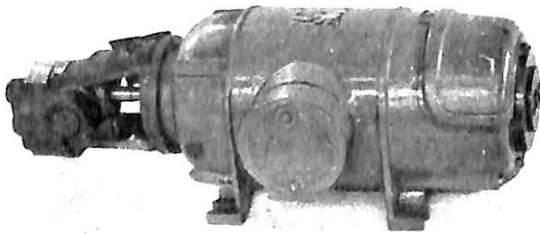
第6圖 ピストン



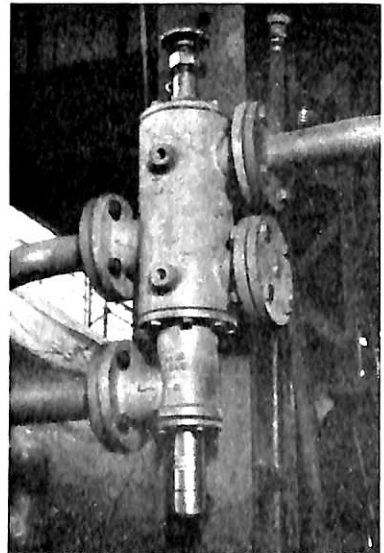
第7圖 主軸受冠



第8圖 清水予熱装置



第9圖 電動潤滑油ポンプ



第10圖 清水温度自動調整装置

磷酸系溶液による黒鍍除去について

(ホスライト・D)

石川島重工業株式会社

管 野 照 造
光 永 安 夫

1. ま え が き

Descaling には古くから、塩酸、硫酸による Pickling が広く用いられて来たが、最近特に Inhibitor の発達によりさらにその需要度が増しているようであるが、更に一方最近米国では磷酸系 Cleaner を利用した Descaling が盛んに行なわれている。わが国においても Parkerizing とあいまって磷酸系の Cleaner が工場に採りあげられつつある現状なのでこの際、磷酸系 Cleaner (日本クロム化学 KK 製品ホスライト D) に関し、2, 3 基礎的問題につき行った実験結果を報告し各位の批判を仰が次第である。

2. 試験結果及び考察

まず試験結果を総合して結論的に述べると次の通りである。

Test Piece を Millscale 鋼板 6, 12, 18, 24mm の各厚さの 80×150 mm とし磷酸系溶液 (以後磷酸溶液という) 16gr/100cc のものを用いて次の如き結果が得られた。

(a) 浸漬時間は素地浸蝕度に対してあまり大なる関係はないようである。即ち Descaling 后さらに長い時間浸漬しておいても素地の肌は他の鉍酸 (HCl, H₂SO₄ 等) を用いたもの程浸蝕されず割合平滑な面を保っている。

(b) Millscale 鋼板の厚さと磷酸溶液の温度及び除錆時間の関係については液温を高くすることによりある程度鋼板の厚さとは略無関係に Descaling が行なわれる。

(c) Millscale 鋼板の厚さと液の老化度との関係については、16gr/100cc 45~50°C 溶液の場合 6mm の鋼板においては、F. A. 約 3.3~2.0 Point 或は温度を 60°C 位まで上げるならば、1.5 Point 位までに落しても結構 1 時間以内での Descaling が可能である。

12, 18mm 鋼板では F. A. 3.5~2.2 Point 位が最も Descaling に良好な溶液状態であり、2.2 以下の Point に落ちた場合には液温を上げるか槽の液の約 50% を Renew すれば前者と同様な状態で作業を続けることが

出来る。

16gr/100cc 45°C 2l で Descaling Area は鋼板 6 mm では約 0.6m², 12mm, 18mm では約 0.3m² 位である。(以上はいずれも 1 時間以内に Descaling 出来る Area である。)

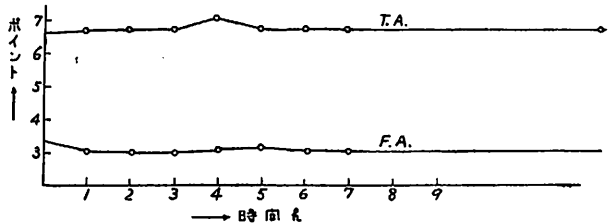
(d) 塗装下地としての効果については、Sand Blast Wire Brush による除錆法のものと比較した結果、密着性については左程著しい差はないが、Wire Brush によるものが総合的にみて前者に比して劣り、耐蝕性についても然りである。

2-1 磷酸浴中への浸漬時間と鋼材の表面状態 (肌荒れ) の変化

磷酸溶液 (16gr/100cc, 液温 45°~50°C, 容量 2l) にて Test Piece 6×75×150 mm のものをそれぞれ別々の容器に浸漬し、30 分間隔に引き上げ最終を 2 時間とした。

これらの Test Piece の断面を顕微鏡にて表面肌荒れにつき比較した結果、30分浸漬したものと、2 時間浸漬したものととの差は Millscale の附着状態に差異はあるが著しい肌荒れはあまり認められない。

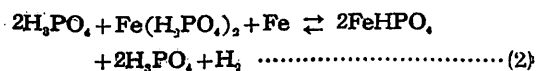
また液の老化については同一の鋼板を長時間磷酸浴中に浸漬してもあまり Point の降下はないようである。(第 1 図参照)

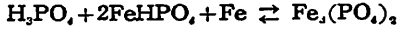


第 1 図 同一試験片の浸漬時間と Point の変化 (2l 液中に 6×80×150 Test Piece 4 枚 dip)

これは磷酸浴中において、始めは次の如き可逆反応にもとどいて Descaling

$3\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Fe} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2 \cdots \cdots (1)$
 されておりこれが、反覆除錆されればこの反応はさらに右に進んで

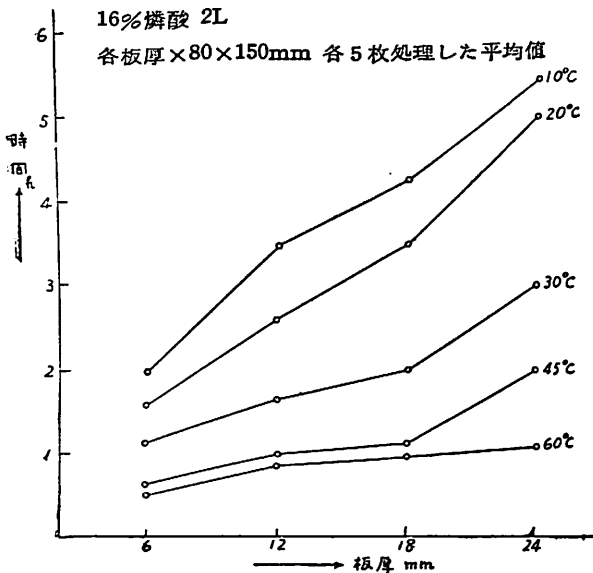




(2)(3)式となる訳であるが、しかしこれが、反覆されず同一のものの場合には(1)式のみか或は(2)式位のところで今度は左の方へ反応が傾くためではなかろうかと考えられるが、この点についてはさらに実験を重ねて確認する予定である。

2-2 Millscale 鋼板の厚さ及び溶液の温度差による処理時間の変化

前記条件の液濃度及び容量にて鋼板の厚さ 6, 12, 24 mm のそれぞれ 75×150mm の Test Piece をそれぞれ 5 枚ずつ用いた場合の試験結果は第 2 図に示す通りである。



第 2 図 Millscale 鋼板の厚さ及び溶液の温度差、処理時間の関係

この結果からも判る通り磷酸浴の温度を 60°C 以上にすれば鋼板の厚さにあまり関係なく Descaling の時間は略一定となるものと考えられる。

また当然のことであるが液が老化するにつれて液温を上げて行くのも一つの方法であろう。しかし 70°C 附近が限度で、これ以上液温を上げることは色々な点で望ましくないとと思われる。

2-3 Millscale 鋼板の厚さと液の老化度の関係

Millscale 鋼板 6, 12, 18mm 厚×80×150mm の各板につき前記液の条件 (16gr/100cc 液温, 45°~50°C, 容量 2L) にて反覆除錆による液の老化度を、遊離磷酸

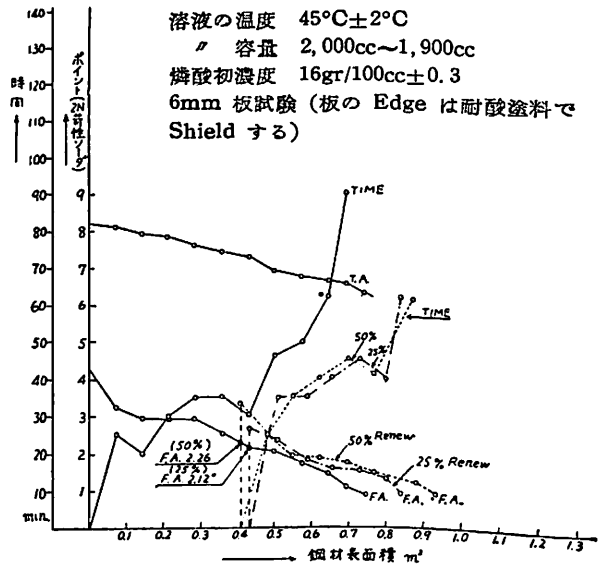
(F. A.) 及び全磷酸量 (T. A.) 処理時間 (Millscale が除かれるまでの時間) により検討した。その結果は第 3, 4, 5 図の如くである。

(註) 磷酸濃度滴定法 :-

Sample (処理液) 5cc を取り、これを水で約 10 倍量にうすめ 2N-NaOH で滴定し、その使用量をもってそれぞれの Point とした。

但し T. A. の指示薬はフェノールフタレン

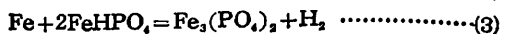
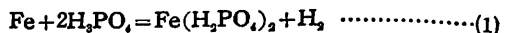
F. A. の指示薬 メチルオレンジ (キシレン, シアノール併用)



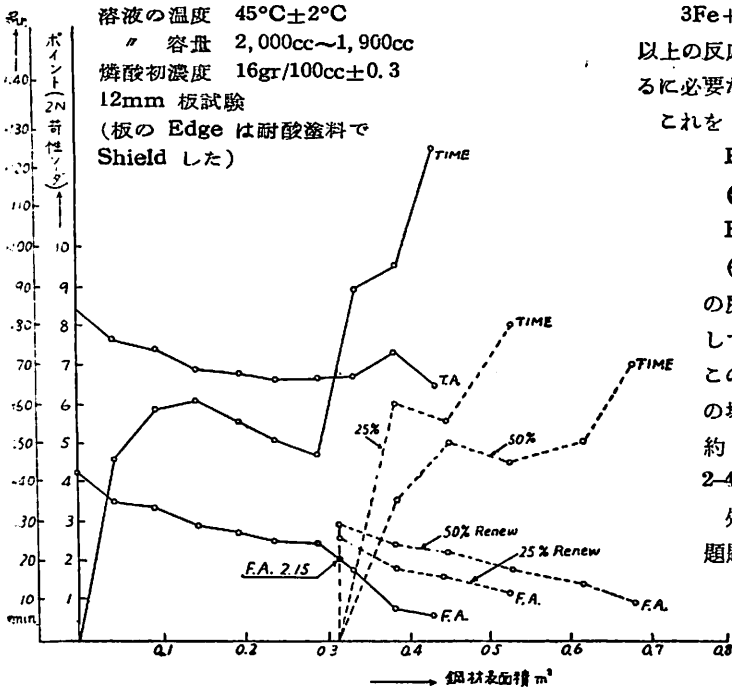
第 3 図 各板厚と液の老化との関係

以上第 3, 4, 5 図からわかるように、かかる方法で Descaling を行なう場合には、磷酸溶液の F. A. を (液温 45~50°C) 3.5~2.1 Point 位に保ち作業することが最も経済的且つ能率的であると認められる。F. A. が 3.5~2.1 Point という 2-2 項で述べた (1)(2) 式に当り、この辺の反応は左に傾くこともあるのでこの辺で処理時間が長くなった時に 6mm 以下の鋼板処理には浴の 1/4 程度以上、6mm 以上の鋼板には 1/2 程度の Renew が適当である (第 3, 4 図の鎖線の部分)

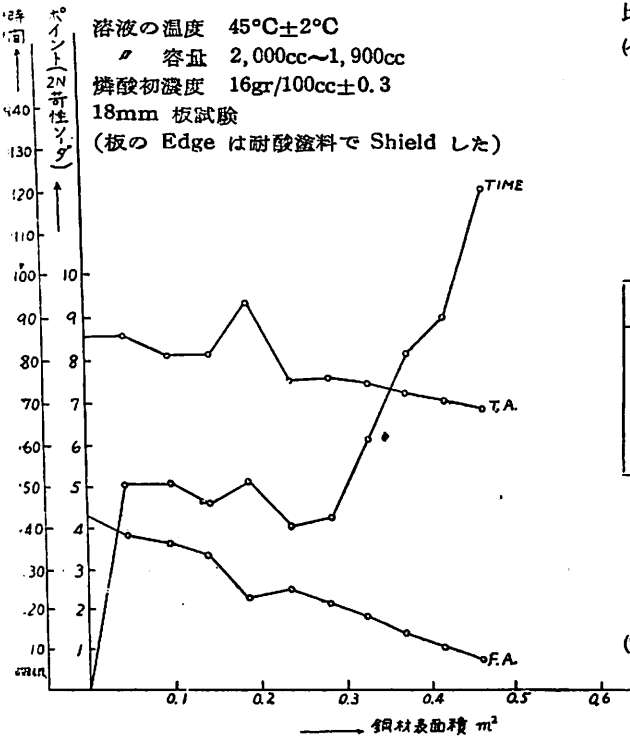
液の消費率については現在試験結果が充分まとまっていないので次回にゆずるが、一応参考までに、一般的に考えられている代表的な化学反応より理論的に数字を求めるならば次の如くなる。



(1), (2), (3) 式をまとめれば



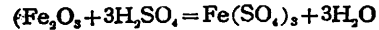
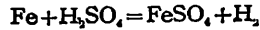
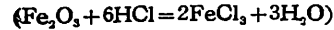
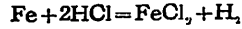
第4図 各板厚と液の老化との関係



第5図 各板厚と液の老化との関係

$3\text{Fe} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2 \dots\dots\dots(4)$
 以上の反応式から Fe 1gr (または Fe_2O_3 1gr) が反応するに必要な磷酸の当量は約 1.2gr ということになる。

これを HCl, H_2SO_4 におきかえて計算すると、



の反応からそれぞれ HCl の場合は Fe 1gr に対して 1.3gr, H_2SO_4 の場合は 1.8gr となる。

このような理論値から考えるとこの種の磷酸使用の場合、液の消費量は HCl と同程度、 H_2SO_4 の約 2/3 ということになる。

2-4 塗装下地としての効果

処理材と Primer との密着性及び防錆力の問題題次の項目について比較検討した。

- (1).....磷酸溶液による除錆
- (2).....(1)の処理後水洗乾燥したもの
- (3).....Sand Blast により除錆
- (4).....Wire Brush による除錆

以上の Descaling 后, Zinc chromate (大日本塗料 Formula 84) を 2 coats し密着性及び防錆能につき比較した。

(イ) 防錆能試験

防錆能試験として Salt Spray 及び Exposure の 2 項を行なった。

Salt Spray Test Piece $0.3 \times 80 \times 150\text{mm}$ 3枚

Exposure " $1.0 \times 150 \times 195\text{mm}$ 2枚

第1表 Salt Spray による促進試験

Na Cl 18~20% PH 6.7~7.0 Temp. $35^{\circ}\text{C} \pm 1$ 96hr

	試験片の状態	判定
(1)	僅かに発錆	○
(2)	やや発錆多し	△
(3)	僅かに発錆	○
(4)	全面的に薄く発錆	×

Exposure は昭和 30-4-5 に Start, 4-20 現在(1)(2)(3)については異状は認められぬが(4)についてはやや多くの発錆があった。

Exposure に対しては現在続行中である。

(ロ) 密着性試験

密着性試験として横面試験, 莖盤目試験及びエリグセン試験の 3 種により検討した。

試験片 $0.3 \times 80 \times 150\text{mm}$

(以下 60 頁へ続く)

艦艇の初期設計(7)

八 代 準

13. 推進機関とその補機

艦艇は造船所で建造されるのであるが、造船所にも大小いろいろあって、鋼材を製鉄所に求め、機関を機関製作会社から買って、これらの材料を一つの性能を持った船に纏め上げるのが造船所の仕事である。艦艇の建造にはこの外に兵器や甲鉄も必要で、これらを一貫して造船所で造れるような大造船所は、世界でも数少ないのである。英国の Vickers Armstrongs, 伊国の Ansaldo, 日本の旧呉海軍工廠等はその例であるが、造船の見地からは製鉄業も機関製作業も兵器甲鉄等の製作業もみな造船材料の供給者に外ならないので、造船技術者は艦艇の設計にあたり、これら業者の供給し得るものについて、その大略は心得ておかねばならない立場にある。よって以下数回にわたって艦艇に対する推進機関、兵器、甲鉄の現状について記述して置くこととする。

元来船用機関の進歩発達は、その時代の優秀高速商船に直接試みられるので、艦艇用として使用可能のものはその主機としてまた採用せられ、両者の間には密接な関係が保たれている。艦艇用の主機としては商船用の主機と自ら異った要求がある。例えば防禦のため主機を水線以下に収める必要上、高さの大きな機関は不適合であるとか、陸上基地の工業力に依存することなく修理手入等が可能であることが必要であるとか、機関の重量容積等が小さくなければ小艦艇の主機として不適合であり、また大艦艇用としても甲鉄防禦面の増大を必要とするから不適合であるとする如きである。機関の信頼性や燃料消費量の小さいこと等の要求は、商船の場合にも共通するが、前述のような機関性能の要求は艦艇に特有なものである。

1. 主 機

現今の艦艇主機として用いられている機関型式は、

(1) 蒸気往復機関 (2) 蒸気 Turbine (3) 電気推進機関 (4) Diesel 機関 (5) Gas Turbine 等である。蒸気を用いるものには缶が必要であるが、燃料として今日石炭を用いるものは殆んどなく、重油専焼である。燃料はその国の資源の関係上、石炭と混焼する

缶を用いている艦艇もあるが、載炭・操炭・灰捨・煤煙等の点から、また燃料の艦内収納場所の点からも、重油を用いなければ優良艦艇は設計し得ないのが実状である。

(1) 型式の主機はすでに過去のものであるが、Cam and Poppet Valve を用いた Lenz Engine の如き小型高速機関が出来、また Exhaust Turbine をつけて高効率をあげている Bauer-Wach, Metropolitan-Vickers, Götaverken, 浦賀式等の機関があり、あまり高速でない艦艇に対しては、Diesel 機関と対決し得る程度のものである。勿論蒸気機関には缶の問題が伴うので、近年発達して来た高温高圧の缶に関して後に少しく説明を加えることとする。

(2) の蒸気 Turbine も、缶の高温高圧化と重油燃料の使用により、翼材の改良進歩に従って、小型で高回転数高効率の大馬力機関が製作せられ、高回転数の推進器効率に及ばず悪影響は、工作法の進歩により完全に信頼し得る Double Helical Reduction Gear 等の採用によって、推進器の効率低下を防ぎ得るようになったので、主機全体としての効率は甚だ高く、艦艇用主機の多くはこの Geared Steam Turbine となっている現状である。

(3) の電気推進機関は、電源として Turbo-Electric か Diesel Electric または Steam Electric Dynamo が用いられるが、Diesel Electric は重量が大きくなるので、艦艇用としては殆んど Turbo-Electric Dynamo が用いられる。そして米海軍が 1913 年に海軍給炭船 Langley に試用して成功的であったので、1918 年戦艦 New Mexico の 28,000SHP 機関に採用し、爾来その主力艦 5 隻と航空母艦 2 隻を電気推進の艦船としたが、その後建艦されたものには、電気推進機関を用いずに、Geared Turbine を用い、前述 New Mexico の改造にあたっては、40,000SHP の Geared-Turbine をもって主機を改装している事実を見ると、電気推進機関が艦艇用としては Geared-Turbine に劣るのではないかと想像されるのである。そして豪華客船フランスの Normandie やドイツの商船 Scharnhorst 等にその後か

によって電気推進機関が採用されている実状である。

電気推進機関はこの型式の機関でなければならぬような特徴を持っているが、重量が大きく海上の機関として電気絶縁困難の問題もあって、米海軍でもこれを小艦艇には採用しておらないのである。試にこの機関の特徴を列挙して見ると、

1. 全力運転以外の時は、全 Dynamo 中の数台を全力高効率に運転すればよいので、燃料の節約が出来る。
2. 数台の Dynamo を備えているから、原動力全滅のようなことは殆んどおこらない。
3. 機関室の配置が甚だ自由である。例えば缶室と Dynamo 室とを隣接しておき、Motor 室は船尾に近くおいて、長大な主蒸気管や主車軸を短かくすることが出来る。
4. Astern-Turbine が不要である。主発電 Turbine は高速高効率に一定に運転させておいて、艦の前進・後進・高速・低速等は、みな電氣的に管制出来る。故に Turbine の Casing や Condenser に故障のおこることが少ない。
5. 後進全力は前進全力と略同一とすることが出来る。
6. 推進軸と主電動機との間には Windage があって、推進器と機関とが直結されていないから、これが一種の Buffer として作用し、振動や騒音が少ない。
7. 補機の大部分を電化出来る。

このような特徴があるにもかかわらず、重量の大なることその他の欠点のために、艦艇の主機関としては今や退却の途にある次第である。

艦艇の電気推進の方式は、3-Phase A. C. Turbo-Dynamo, 2,500~3,100r.p.m. と Synchronous Motor 120~250r.p.m. の組合せを、3,000~5,000 Volt 位の電圧で運転する型式のものが多い。米海軍最後の巡洋戦艦(後に航空母艦に改造された) Lexington, Saratoga の二隻の電気推進機関の要目は、4軸 180,000 SHP, 8-22 Poles Main Induction Motors, これを二個ずつ Tandem に結合し、各 Motor は 317r.p.m. で 22,500 SHP を出す。Dynamos は 4-4 Poles Main Turbo-Dynamos で、各 Dynamo は 1,755 r.p.m. で 35,200 K.W. を出す 3-Phase A.C 5,000 Volts Dynamo である。巡航速度の 18 節位までは、Motors を 44 Poles に変更して、回転数を変化し巡航することになっている。

旧日本海軍の水上飛行機母艦神威は電気推進に関する試験艦として米國に注文建造された艦で、Curtis

Turbo-Electric Dynamo を備えているが、一般に発電機の Turbine としては適格の Stahl Turbine, Ljungström Turbine のような型式のものが用いられる。

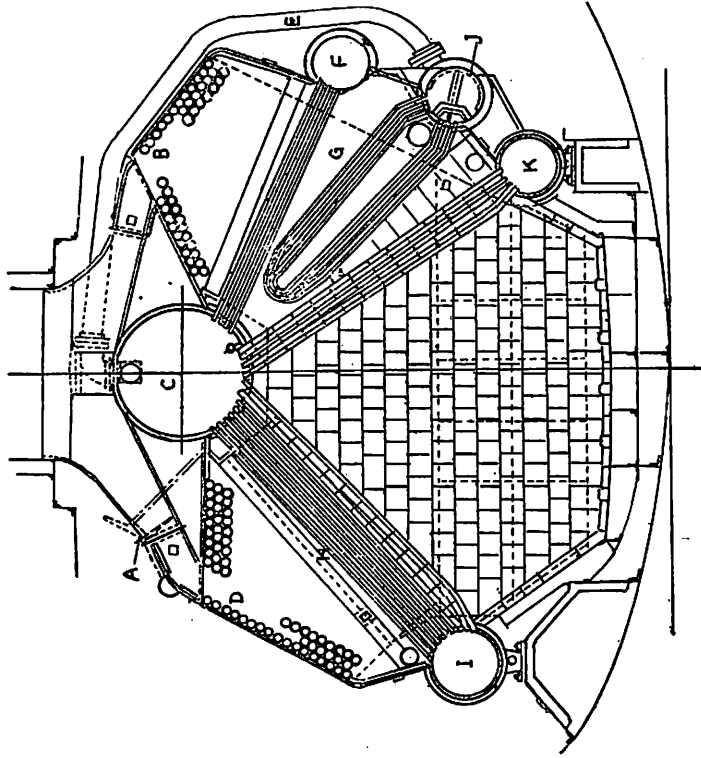
(4)の Dieell 機関は潜水艦の主機として、前欧州大戦前より用いられており、その後相当の発達はしたが、水上艦艇の主機としては重量が大で、且つ一台で大馬力を出す機関の製作が困難であるため、艦艇用としてはあまり採用されておらないのである。ドイツ海軍が前大戦中に多数に造った潜水艦用 Diesel 機関を役立てるため、Vulkan Gear のような Elastic Coupling を用いて、水上艦艇の一軸に数台の Diesel 機関を結合して、推進器回転数に適する Gear-Down をもあわせ行ない実用化した例もあるが、旧ドイツ海軍の高速艦艇の主機が、依然として Geared-Turbine を採用しているのを見ても、艦艇用主機として Diesel 機関は適格でないことがわかる。

しかし Diesel 機関も電気推進機関のように、他の追従を許さない特徴を持ち、また欠点も持っているから、それらを列挙して見ると、まず利点の方は、

1. 燃料消費量が小さいから、航続距離を大にし得る
2. しかし機関重量が大であるから高速艦では(1)の利点と相殺して利益は多くない
3. 起動迅速、出力の変化は自由である
4. 低出力における効率の低下は少ない
5. 給水不必要、従って給水槽は不要
6. 排気瓦斯の導出が自由であるから、甲板防禦が確實に出来る。航空母艦の主機としてこの点で好適
7. 機関部員数少なし
8. 機関用給気は艦外より取り、機関を水冷し得るから、機関室の密閉運転に好適で、毒ガス攻撃に対処出来る。これらが潜水艦主機として採用される理由である
9. 機関を爆破された場合の人員に対する危害は少ない
10. 蒸気機関同程度の信頼性あり、故に小型機の数台連結運転をすれば、原動力全滅の危険は少ない

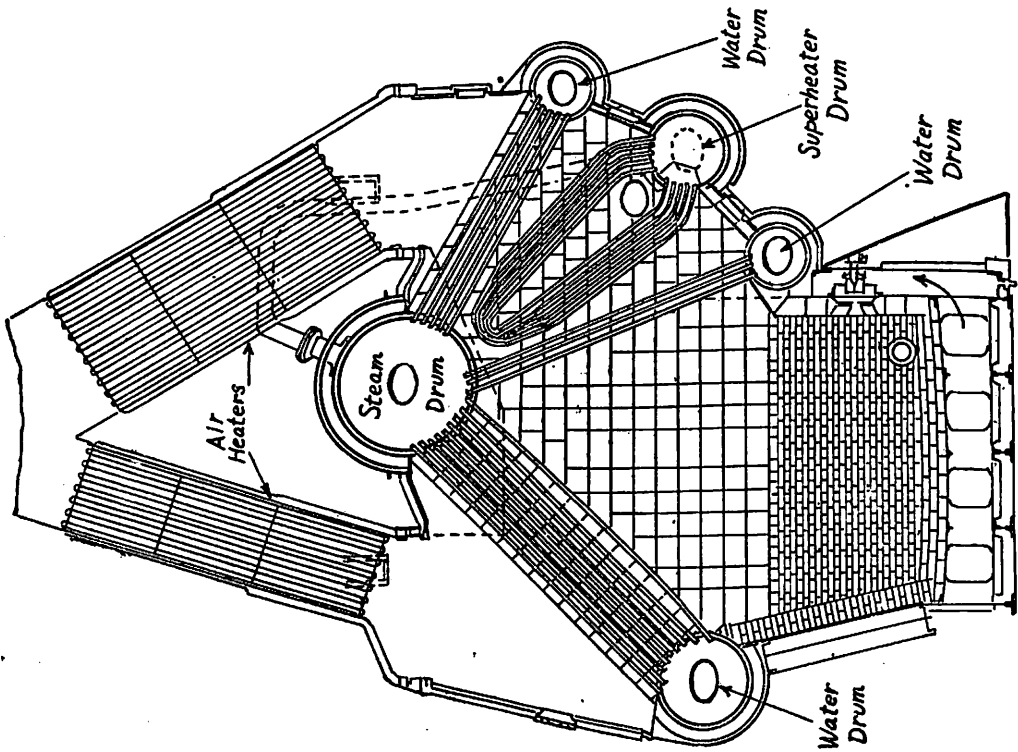
次に欠点を列挙すると、

1. Turbine 機関より同じ出力に対する重量大なり
2. 製作費、維持費が同じ出力に対して Turbine 機関より大である。特に潤滑油費が多くかかる。しかしこれは艦艇の主機としては二次的な問題である
3. 振動と騒音が Turbine 機関より大である
4. Turbine 機関のように長時間の Over-Load 運転に耐えない
5. Diesel 油は缶燃料油より可燃性多少大なり



- A. Gas-control damper
- B. D Air heaters
- C. Steam-drum
- E. Saturated steam pipe
- F. I. K. Water-drums
- G. Superheater
- H. Air-control damper
- J. Superheater-drum

本ボイラは Queen Mary 号の缶が高さを低くして英国艦艇に用いられた例である。



Queen Mary 号の Yarow Boiler

6. Diesel 油の供給に各国特有の資源問題あり等である。

故に Diesel 機関の艦艇用主機としての採用は、潜水艦を除き各国共その小艦艇に試用している程度で、イギリス海軍は潜水艦母艦 Medway に 2 台の 4,000 SHP MAN 2 Cycle Double Acting Engine を、フランス海軍は潜水艦母艦 Jules Verne に 2 台の 4,000 SHP Sulzer Engine を、旧日本海軍は敷設艦嚴島に 3 台の 1,200 SHP Engine を、潜水艦母艦大鯨に 4 台の 3,500 SHP Engine を二台ずつ Tandem に Vulkan-Gear をもって二軸に結合し使用しているに過ぎない。

(5) Gas Turbine は全く将来の問題で、目下艦艇の主機として試用し始められた程度で、最近イギリスの監視艇 Bold Pioneer, Bold Pathfinder 及び砲艦 Gray Goose 等で、主機と補機にも試用して実験研究中である。

耐高熱合金の研究進歩と共に、Gas Turbine が艦艇用主機として大馬力を供給するようになれば、艦艇の設計上にも大影響があるものと予想せられる。

なお原子力推進の潜水艦がアメリカにおいて試験的に建造せられつつあると聞かすが、これらは全く将来の問題で技術者の注目に値する研究であると考えられる。

艦艇の推進器は目下一般に螺旋推進器となっているが、航空機の方ではすでに噴射推進が実用されている。噴射推進は古くより船舶の方でも理想的な推進法と考えられており、イギリスの Life Boat 等に実用されているのであるが、目下 Jet を噴射する Pump の高効率のものが得られないのがその隘路で、艦艇用主機として発展しないのである。Jet そのものの効率は甚だ高いのであるから、これが実用的となれば艦艇用主機として甚だ適格である。Jet は水柱であるから破損もなく防禦も不必要で、無騒音無振動で、荒天の際も Racing はおこらない。艦内浸水の場合には主機が有力なる排水ポンプとなる。潜水艦の如きは無音潜航により、その隠密性は倍加せられる等、これの実用化は技術者の夢の一つであるともいい得るであろう。

2. 缶

次に近來発達して来た高温高压の気缶について少しく展望する必要があると思われる。Geared Turbine が高効率を発揮し出した原因となっている高温高压缶の最近の進歩は重油燃料の全面的採用と相まって、艦艇主機の全重量全容積の大半を占めておいた缶の重量と缶室の容積を半減するに至り、これに要した防禦面積及び重量も少なくなったので、その結果高効率の艦艇が建造されるようになったと考えられる。

最近高温高压の缶は、陸上の火力発電所等に使用されて高効率をあげているが、艦艇の主機としては、材料の点と信頼性の点から、未だ全般的には採用されていないが、その将来性は注目に値する。艦艇の缶として一般的には大艦にも小艦にも、細管の水管式缶が比較的高温高压で用いられているのが現状で、缶一台で 12,000 から 15,000 HP 位を受持ち、特大缶では 20,000 HP 位も受持っている。イギリス海軍は Yarrow 型, Thornycroft 型, アメリカ海軍は Babcock and Wilcox 型, 旧日本海軍は艦本型と称するのを採用し、缶の効率は大概 80~85% 位で、蒸気は 300 lb/in², 150°F 過熱乃至 400 lb/in² 200°F 過熱位のもが使われておいた。

缶が高温高压になると、缶を構成する材料を選ばねばならず、その工作法も十分の注意が必要である。缶水及び排気ガスの温度も高くなるから、廃熱の利用に特別の装置と注意が払われなければならない。即ち空気は 135°~150°F 位に予熱され、発生した蒸気は 90°~100°F 位もさらに過熱され、給水は Economiser によって予熱されて注入される。このような高温高压の蒸気は、主機に対してはそのまま用いられるが、補機のあるものに対しては不適當であるので、これを変相して使用する。その一例は、

1. 高压加熱蒸気……主機・発電機・主給水ポンプ・高压蒸発器等用
2. 低压加熱蒸気……蒸発器・暖房器・給水加熱器・調理缶・灰捨機・洗濯缶等用
3. 飽和蒸気……往復式ポンプ・気笛等用
4. 補助缶蒸気……補助缶は主缶の高温高压蒸気で加熱せられ、125 lb/in² 位の圧力蒸気を供給し、燃料重油等の加熱用とする

のように 4 種類に変相して使用されている。

高温高压缶の発達の主因が、重油燃料の採用にありとする理由は、重油そのものの燃料としての特性を考え、特にそれが艦艇用である場合に著しいことを思えば明かである。

1. 石炭に比し重油一定量の発熱量が大であるから、同熱量に対する容積は小さい
2. 搭載と移動とに機械力を多く用い得るから、労力と時間の節約になる
3. 燃料の取出しは管で出来るから、燃料庫の水密を完全に保てる
4. 燃料庫を缶室近く置く必要がない
5. 缶の奥行寸法を油と空気を噴射し得る深さ(約 20 呎)位まで増大出来るから大型缶を設計し得る

6. 大型缶を設計し得る故に、一室出力に対して缶数を減少し得る。従って缶の全重量と容積を小さく出来る。
7. 無煙燃焼、濃煙燃焼（煙幕用の）自在
8. 灰捨装置及び労力不要
9. 重油は石炭のように産地による品質差は多くない
10. 変質せずに長期の保存に耐える
11. 缶部員数が少なくすむ

このような利点特性を極度に利用し、強制流通法の応用による大馬力の高温高圧缶の発明が陸続としてあらわれ、陸上火力発電用、商船用の主缶として採用せられ、缶効率も 90 % に達しているものがある。それら各種の新型缶を列挙すると次のようであるが、その多くは強制流通型で缶の型を船型に応じて設計し得るのが特徴で、従来の船用自然循環型缶のように船型と必ずしも調和を採り得ないような困難はおこらない。強制流通法に大略次記の三型式が行なわれている。即ち、

- (1) 強制循環型：蒸気と水を強制的に循環する型
 - (2) 強制流通型：蒸気となるだけの水量を強制貫流させる型
 - (3) 回転型：缶自身が回転して蒸気を発生する型
- である。新形式の缶がこの三つの型のいずれに属するかを(1)(2)(3)等にて示すと、

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. Howden-Johnson, (自然) | |
| 2. Johnson, (自然) | 3. Ramusin, (2) |
| 4. Ultrasonic, () | 5. Simon-Carves, () |
| 6. Foster-Wheeler, (自然) | |
| 7. Wagner-Bauer, (自然) | |
| 8. Schmidt-Hartman, (自然) | |
| 9. Vorkauf, (3) | 10. Hüttner, (3) |
| 11. Bechard, (3) | 12. Sulzer, (2) |
| 13. Velox, (1) | 14. Atmos, (3) |
| 15. Babcock S. X., (自然) | 16. Benson, (2) |
| 17. La Mont, (1) | 18. Steamotive, (2) |
| 19. Purdne-Capus(自然) | 20. Doble, (2) |
| 21. Jöfler, (1) | |

これらの新型缶は艦艇用として次のような要求に適合でない点もあるので、その研究改良をイギリスでは Hasler, アメリカでは Philadelphia, 日本では旧舞鶴海軍工廠の汽缶研究所で行なっておった。そしてこれらの缶の中の数種が艦艇用に試用される域に達したに過ぎない。その艦艇用缶としての適格性とは、

1. 缶の信頼性耐久性大にして、艦内での修理入手が容易なること
2. 無騒音無振動なること

3. 重量容積共に小さく、缶の形を缶室の形に応じて設計し得ること
 4. 効率高く、出力差に対し効率の変化が小なること
 5. 冷態より急速に全力汽蒸が可能で、出力変化に即応し得ること
 6. 構造装置共に簡単に伸縮性に富み、取扱が容易で自動管制が可能であること
 7. 煙路煙突内の排気ガス速度が大で低温なること
なお防禦甲板における開口を小に保ち得ること
 8. 燃焼法の誤り及び給水中に海水の混入することあるも缶が鈍感なること
 9. 砲撃・雷撃・毒ガス撃に対して防衛力あること
- 等がその主要点である。

以上の説明により艦艇の主機主缶としていかなる型式のものが実用されているかの展望を明らかにしたが、これらを機室缶室と共にいかに配置するかは、艦艇の設計上重要な事項である。防禦甲ある大艦では、その防禦面積及び重量を少なくするため出来るだけこれらの室を集中する必要があるが、防禦甲なくただ水密隔壁が防禦であるような小巡洋艦以下の艦艇では、これらを分散配置する必要もおこってくる。例えばイタリー小巡洋艦 Nino Bixio の如きは、3 推進軸を有する艦であるが、主機室と缶室とを一組とした原動機関単位を艦の全長にわたり 3ヶ所に分置し、いずれの組が損傷した場合でも他が安全であるよう計画されている。これらの計画についてはまた後に「区劃設計」の条項で説明することとする（第 33 図参照）。

機関室の床面積を小さくして機関室の長さをも短縮することは、防禦の点からもっとも望ましいことで、そのためには Condenser をおく位置を慎重に考えねばならない。Condenser を低圧 Turbine の下におくと機関室床面積は小さくなるが、Turbine の位置が高くなって機関の重心が上に昇り、Shaft の傾斜が甚しくなる欠点を伴う。故に一般には Condenser を低圧 Turbine の横または前後端におくようにされる。

高速大馬力の主機で艦が巡航することは効率甚だ悪く常に艦の悩みである。故に巡航のために適当な装置が附加される。その二三の巧妙な例をあげると、旧日本の一万噸巡洋艦は 4 軸の Geared Turbine が主機であるが、巡航には内側 2 軸を用い、内側 2 軸には小さな巡航用 Turbine がつけてあり、これで内側 2 軸を駆動すると同時に小さな発電機をも動かして発電する。外側の 2 軸内端には小さな電動機がつけてあって、外側推進器が巡航の際 Drag Screw とならないで失脚等で回転するように、内側軸発電機からの電流で外側軸を回転してやり、

外側推進器の抵抗を減少し燃料の節約と航続距離の増大をはかっている。またドイツ巡洋艦 Köln 級は 2 軸の Geared Turbine が主機であるが、主機室の後部に巡航 Diesel 機関室があって、巡航の時は主軸を主機からの巡航 Diesel Engine に Coupling で切換え、Diesel Engine の燃料消費量の少ない特徴を生かして、大なる航続距離を持つようになっている。しかしさらに巧妙な装置は同じドイツ巡洋艦で上記の Köln 級の姉妹艦である Leipzig に試みられたものである。同艦は 2 軸 Geared Turbine, 1 軸 Diesel Engine を主機とする 72,000SHP 32.5 節の艦である。その推進機関の総重量は 1,630tons で、機関 1 噸当り 10.7SHP を出していることになるから、機関重量は相当重くはあるが、両側主軸に各 30,000SHP の Geared Turbine を直結し、中心軸には MAN の 2 Cycle Double Acting Diesel Engine 4 台を Vulkan Gear をもって結合し、Engine は 600r.p.m. で主軸は 400r.p.m. に減速されて 12,000SHP を出すように設計せられている。そして 18 節位までの巡航速度は中心主軸だけで出せるようになっている。中心軸の推進器は Maades Patent Variable Pitch Propeller というのがつけてある。この推進器は大きな Boss を持っていて、それが船尾材に特設された Thrust Block に嵌入し、回転以外は船尾材に固定されている。推進器翼はこの Boss に植付けられ、翼中心線の周りに Feathering の回転が出来るようになっているから、翼の Pitch は任意に変更出来る。中心主軸は Diesel Engine 主機室の Thrust-Block の所で、軸の全長を船の長さの方向に少しく移動し得るようになっているから、この移動と船尾材に固定されている Boss との関係位置によって推進器翼が所要の Feathering をするように、中心主軸と翼根とが Boss の内部で Link されている。

故に艦が 2 本の側主軸だけで走る場合には Maades 推進器の翼は Feathering Position に螺距を固定して、中心推進器の抵抗を最小にし、全艦全力運転の時は Ma-

ades 推進器の螺距は Diesel Engine の回転数に適應するように調節される。しかして Diesel Engine の燃料消費量の特徴を利用して Diesel Cruise をする場合には、両側推進器が Drag Screw となってそのために約 3,000SHP の損失が伴うから、中心の Diesel Engine に小さな発電機を連結して発電し、両側主軸の内端につけられた小電動機を動かして、両側主軸を無失脚回転数に廻してやるように設計されている。このようにした場合の両側推進器による損失は 500SHP ですむということである。それで本艦の姉妹艦である前述の Köln 級 3 隻の巡洋艦が巡航速力 14.5 節において 5,500 哩の航続距離を有するのに対し、本艦は同速にて Diesel Engine で 3,800 哩、Turbine で 3,200 哩、合計 7,000 哩の航続距離を持っているという。設計技術の巧拙がいかに影響するかを例証するものであると思われる。

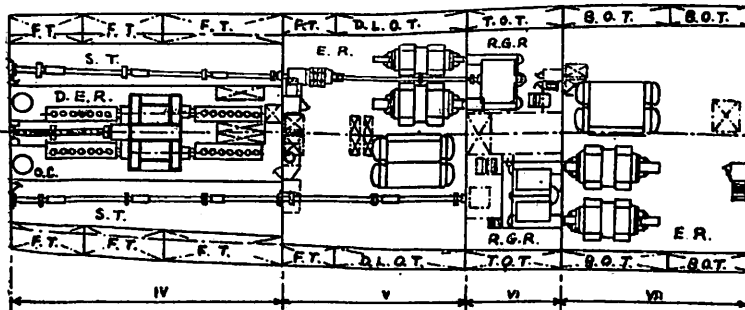
3. 機関部補機

終りに艦艇の補機全体について少しく説明し、その推進機関関係の補機だけを本条で説明する。

艦艇に装備する各種の補機は、便宜上次のように分類される。

1. 甲板部補機:- 操舵機・車地機・捲揚機・冷凍機・弾火薬庫冷却機・主排水ポンプ・消防排水ポンプ・衛生ポンプ・潜水ポンプ・通風機・Downton ポンプ・Thermotank 等
2. 推進機関部補機:-
 - (a) 汽缶部:- 給水ポンプ・補助給水ポンプ・通風機・重油燃料ポンプ・灰捨装置及びポンプ・給水加熱器・給気予熱器等
 - (b) 主機部:- 循環水ポンプ・抽気ポンプ・抽水ポンプ・強制潤滑油ポンプ等
 - (c) 一般用:- 消火排水ポンプ・蒸溜器等
3. 兵装部補機:- 発電機・水圧機・空気圧搾機・電動発電機等

これら補機の分類と所掌は必ずしも上記のように一定している訳ではない。主機の型式その他の便宜上分類法が変る。例えば電気推進の艦ならば砲塔を動かす電源も電燈の電源も主機の電源と共通にして機関部の所掌とする如きである。また消火排水ポンプ等は、その機関室にあるものを機関部の所掌とし、一般甲板用として散在するものは甲板部の所掌とする如きである。要



第 24 図 巡洋艦 Leipzig の機関配置図

するにその艦艇の運用上の職務分掌及び動力設計上の便宜に従って分類される。

(1)の甲板部の補機は艦艇艦装上の問題であって一層詳細に説明されなければならないから本講においては触れないことにする。そして(2)の推進機関関係補機だけを本条項で説明し、(3)の兵装関係補機は兵器の条項で略説する予定である。

すべて補機類はこれを運転するための蒸気管や電線を導く都合と、その取扱者を共通にし且つ防禦区劃内にあらしめるため出来得る限りこれらを機関室内に収めるよう計画する。

(2)の主機関係の補機の内、(a)の缶関係の補機は缶の運用に必要なもの及び一般用(c)の一部が缶室に据付けられる。送風機(Fan Engine)は缶に強圧通風を送る補機で、一缶に対し普通2台を備え、近年は軸流回転式の Propeller Fan が多く用いられる。その駆動 Turbine の回転数は 10,000r.p.m. 位で、MAAG Gear で減速して Fan の回転数は 1,400~1,800r.p.m. 位である。給水ポンプ(Feed Water Pump)は缶に給水するポンプで、給水槽に吸水口を設け、缶の圧力変化に対しては独立に一定の給水をなし得る調製弁がつけてある。給水の主ポンプは Turbine 直結駆動であるが、補助ポンプの方は Wier-Dual 型の往復機関ポンプが用いられている。燃料油ポンプ(Fuel Oil Pump)は缶の噴燃口に、燃料油を送る小型のポンプで、油の噴圧を一定に保つことが無煙焚火の要訣であるから、Rotary Tooth Gear 式のポンプが用いられている。灰捨灰噴射装置(Ash Hoist and Ash Ejector)は石炭缶の場合に必要な補機で、灰噴射装置の水は消火ポンプから送られる。

(b)の主機関係の補機は主として主機室に据付けられるもので、循環水ポンプ(Circulating Pump)は復水器(Condenser)に冷却水を送るポンプで、艦内で最大の容力あるポンプであるが、放水頭が低いポンプであるから、今日でもなお往復式機関で運転しているものもある。しかし二重減速装置を用いれば回転速心式ポンプも使用出来る。近年小艦艇ではポンプの代りに艦底の彎曲部附近に Scoop をつけて、艦が走るにつれて海水を掬い取り冷却水として循環させる型式のものがある。この型式は作動部がないから信頼性が高く軽量且つ経済的で調節も至って簡単であるから、アメリカでは大艦にもこの型式を採用し、Scoop 入口の管内に Propeller Pump をつけて循環を助勢させている型式のものもある。Propeller Pump は速心ポンプのように重い Casing 等も不要で、形も小さいからこの型の循環ポンプが多く用いられる。

そしてこの型のポンプで碇泊時の蒸気の復水が出来るようになっている。循環水ポンプは小艦でも400tons/h、大艦では 10,000.ons/h 位までの大容力のものが用いられている。抽気ポンプ(Air Pump)は復水器内の空気を抽出し真空度を高めるポンプであるが、Le Blanc 式、Kinetic 式等の回転型ポンプが用いられる。これらのポンプは艦が低速で走る時には蒸気消費量が大きくて不経済なので、Wier Dual 式の往復型ポンプを使っている艦もある。また蒸気噴射器(Steam Ejector)を併用して低速時の不経済に対処しているものもある。抽水ポンプ(Water Extractor Pump)は復水器で復水した水を抽出し、濾過器を通して復水を給水槽に送るポンプで、多く回転式のポンプが用いられる。強圧潤滑油ポンプ(Forced Lubricating Pump)は主機の各部軸受、作動部等に潤滑油を圧注するポンプで、多く回転歯車式ポンプ、即ち De Laval, Baltic 等の型式のものが用いられる。潤滑油は特に清浄なものが用いられなければならないからこのポンプには必ず油濾過器が附属している。

(c)の一般用補機類で機関室に据付けられるものは、消火ビルジポンプ(Fire and Bilge Pump)である。これは各主機室各缶室に据付けられ、その室の消火滑掃用、灰噴射用及び一般の甲板滑掃用に供される。多くは回転速心式のポンプである。蒸発蒸溜器(Evaporator and Distiller)は海水から清水を蒸溜し、缶の給水及び一般用に供する補機で、二段蒸発式のものが多く用いられる。

以上推進機関関係に要する補機の大略を説明したが、主推進機関型式を異にする場合は、勿論異った型式の補機を必要とする。このように補機の数には沢山あるので主推進機関全体の効率を高めるには主機の効率をもとよりであるが、その補機にも十分適格高効率のものを用いなければならない。昔は補機を主機と連動にしたが、追々補機を独立とし、近年は高温高圧の蒸気が使用されるので、缶の給水に油分の混入することを絶対に避けなければならないようになって来た。それには補機までも回転式機関として蒸気と油の接触を避けねばならないようになり、且つ回転式補機は重量容積共に小さくし得る利益もあるので、今日の艦艇の補機の大部分は回転式機関となっている。ただ主機関係の二三の補機、例えば補助給水ポンプとか主循環ポンプ等に往復式機関を用いるような例があるに過ぎない。そして大部分の補機は独立の Turbine 駆動か、または Turbo-Electric 駆動となっている。実に軍艦に蒸気を用いて以来 100 年にして始めて艦内に一本の Crank Shaft もない艦が建造し得るようになったのである。

補機の電化は艦艇においては弾火薬庫冷却問題に関連して重要な問題である。従来艦内の電源は多く直流(D. C.)であったが、近年交流(A. C.)に変更されて来た。艦内で定常運転をやるような補機には A. C. の方が得であるが、速度管制を要する補機、例えば揚錨機・車地機・捲揚機のような甲板部補機は D. C. の方が都合がよい。故にこれらに対しては別に Motor Generator を用いて D. C. を供給し、Ward Leonard 式管制法によって運転することにして、艦内電源を A. C. 化するようになった。

艦内電源の A. C. 化に伴う利点欠点は、大略次のように考えられる。まず A. C. を用いる利点としては、

1. 電機の構造が簡単で予備品が不要
2. 重量が小さく安価
3. 艦が接陸した際に陸上電源から受電出来る
4. 変圧器により電圧の変更自由

が挙げられる。一方 A. C. の欠点としては、

1. 速度管制が困難
2. 配電盤や電線が複雑となる
3. 応急電源として二次電池が利用出来ない
4. A. C. 電機の運動は Volt, Cycle, Phase 等の合致を要するので一般的に困難である

等であるが、艦艇として全般的に考えて A. C. の利益が認められる次第である。Lloyd Rule は商船の推進機関の電化に対し、電圧を D. C. 600 Volt, A. C. 2,500 Volt と制限し、船舶安全法においては推進機関以外の船内電機に対しては電圧を D. C. 500 Volt, A. C. 250 Volt と制限し、電燈、扇風器、電熱器等素人の取扱う電器に対しては、電圧 D. C. 250 Volt と制限している。

艦艇に用いる推進機関以外の電機の電圧は A. C. にて大艦は 440 Volt, 小艦は 220 Volt を用いるが、アメリカ海軍はみな A. C. 440 Volt を用いている。

補機の独立原動機として Turbine を用いる場合は、補機の数が多いことと Turbine 製作上の便宜から、Turbine を数種の基本的大きさに定めている。旧日本海

軍では補機用の Turbine として単段落二列翼 Impulse Turbine を次の三種の大きさに基本化し、これを適宜減速して回転数と馬力を得るようにしている。即ち、

S. H. P.	Turbine Blade Pitch Circle Dia.	r. p. m.
30以下	120m/m	22,000
20~200	180	18,000
150~400	270	14,500

これを要するに艦艇の主機及びその補機は Geared Turbine 化しているというも過言ではないようである。Geared Gas Turbine 化は将来問題で現在すでに実験期に入っているといえるであろう。

4. 機関室設計

艦艇の初期設計にあたって機関室の面積、その長さ、機関の重量及びその重心の位置、燃料消費量従って燃料庫の容積算定等の基礎となる数字及び実例を次に示す第 36 表・第 37 表・第 38 表等(次頁)に与えておく。

第 37 表は主としてイギリスの艦艇の実例であるが、大艦に対してはイギリス海軍が如何に頑丈な機関を装しているかが窺われる。

これらに対し、アメリカ海軍機関局長の発表した第 38 表の数字は各型の機関の重量比較に好適である。

× × ×

以上の表を同時代の商船の主機で水管式汽缶、減速 Turbine を採用したものの機関重量が 60~80kg/SHP, Diesel 機関を採用したものが 100kg/SHP であるの比較して見れば、艦艇はいかに軽量の機関を採用しているかがわかる。軽量にして信頼性ある機関は高度の技術によって建造され取扱われなければならないことは明かである。機関室の区割設計は別にその条項において述べることとする。 (以下次号へ)

第 36 表 艦艇の機関重量及びその出力割

艦 種	戦 艦		空母及び 巡洋艦	駆逐艦	水雷艇	潜 水 艦	
機関重量 % △N	10~12%		21~25%	42~48%	—	30~35%	
機関の型式	減速 Turbine	Diesel	減速 Turbine	減速 Turbine	—	Diesel 大艦	Diesel 小艦
機関重量 kg SHP	16~20kg	21~24 kg	16~20kg	12~15 kg	8~11kg	25~35 kg	80kg

第 37 表 艦艇の機関重量、機関室面積及び燃料消費量の実例

艦種艦名	S. H. P	速力 (節)	缶圧 kg/cm ²	蒸気温度 °F	機関重量 SHP (kg)	機関室床面積 平方米 / 1000SHP	重油消費量 全速 kg/SHP/時	
戦艦	Malaya	75,000	25.0	16.6	飽和	48.2	—	.563
	Nelson	45,000	23.0	17.6	287°	46.2	—	.358
巡洋艦	Repulse	112,000	31.5	16.6	飽和	50.5	15.3	.572
	Hood	144,000	31.0	16.6	"	50.5	12.5	.565
巡洋艦	Cleopatra	40,000	29.0	16.6	"	21.7	11.0	.595
	Enterprice	80,000	33.0	17.7	"	19.7	9.9	.523
	Berwick	80,000	31.5	17.7	287°	20.3	10.8	.398
	Sussex	80,000	32.25	17.7	287°	20.3	10.9	.398
	Leander	72,000	32.25	21.1	316°	20.1	10.0	.368
駆逐艦	—	23,500	35.4	—	—	14.5	10.3	.477

第 38 表 各種艦艇の機関型式による重量比較

艦種	戦艦			空母 Saratoga	巡洋艦		駆逐艦
機関型式	往復機	電気推進	減速 Turbine	電気推進	往復機	減速 Turbine	減速 Turbine
SHP	9.8	11.2	12.5	22.4	18.2	56.0	75.0
機関重量噸	—	—	0.9	—	—	0.7	0.7
全速における重油消費量 lbs/SHP/h	—	—	0.9	—	—	0.7	0.7

前月号の訂正

51 頁 左段 30~31 行 外板厚=7 lbs/ft²

51 頁 右段 2 行 船の幅が大である

53 頁 第 22 図 中央縦線記号 P' P' P

54 頁 左段 17 行 事態となる。これらの……

油槽船 WORLD JUSTICE 号について

(33 頁より)

機関室、倉庫、厨室及びその他損傷のおそれのある個所のものはゴムまたはワニスキャンブリック絶縁鉛被覆鍍装または編覆を施してある。

常設歩路を導設する電線は垂鉛メッキ鋼管内を導設し、船体歪に対しては各エキスパンションジョイント部にスライドジョイントを設けると共に前後部の隔壁貫通部には強固なスタッピングチューブを装着している。50 馬力以下の電動機は直入起動方式とし 50 馬力及び以上のものは減圧起動である。電動機は各種約 70 台総容量約 1,000HP である。

操舵機用及び主機用潤滑油ポンプ用電動機には低電圧解錠装置を附して電圧低下後供給電圧が正常に復すると自動的に起動する。なお潤滑油ポンプは運転中のポンプが事故で停止した場合は休止中のポンプが故障確認後自働起動する。

無線、通信装置は次の通りである。

- (1) 無線電信送受信装置 (S. A. I. T. 製)
- 主送信機 M.F. 200W H.F. 250W

補助送信機 M.F. 50W

全波受信機 12球スーパーヘテロダイナ

補助受信機 6球

自働電鍵装置

自働緊急受信機

救命艇用無線装置

Aerial Change Over Switch

(2) 方位測定機 最少感度可聴式 (Marconi)

(3) 船用レーダー装置 スカナー 4 呎(英国 Decca 製)

(4) 航海計器

ジャイロコンパス, MK.E. 14 MOD. 25

(英国 Sperry 製) 1

ジャイロレピーター

4

ジャイロパイロット, MK. E 5 MOD. 0,

2-Unit (英国 Sperry 製) 1

音響測深機 BENDIX, DR 6A (東京計器製) 1

磁気コンパス (東京計器製) 7¹/₂" カード 3

" (救命艇用) (") 4¹/₂" カード 4

文 献 紹 介

大型ディーゼル主機械のシリンダライナ 磨耗の性状調査

河 本 真

ディーゼル主機械のシリンダライナ磨耗の問題は低質燃料の使用、出力増加の点からも重要課題であるので、就航船の実績を集めるとともに使用取替えのために陸揚げされたシリンダライナを検討した。船艙、両舷方向のライナの直径を計測し新造時の直径との差をその位置の磨耗量とした。

上下方向の磨耗は筒内圧力、温度が最高と思われる上部死点附近が最大で、下降するに従い急減し下部死点附近では換装時までに 0.2~0.3mm しか磨耗しない。

円周方向の磨耗はピストンリングに回り止めノックピンを用いるか否かで著しく異なる。

磨耗の進行状態は、最初の約 1,000 時間は急激に、以降は漸減して約 4,000 時間以降は殆んど定率の磨耗を示し、74VTF 160 型エンジンでは約 20,000 時間で新替を要する。

ライナの仕上り精度はあまり重要な意義はないものの如くで、また潤滑の良否は重要で、このためピストンリングの面取りなどは正しく施行さるべきである。注油方法、注油孔位置、油溜、注油時期、潤滑油の選択、注油量の調整などは磨耗防止に関係する工作上の問題点と考えられる。燃料の性質、燃料油の清浄は磨耗に関係するものと思われるが今後の研究課題といたし、シリンダライナの材質の問題については三井技報第 9 号を参照されたい。(三井造船技報 第 10 号 1955 年 3 月)

艦艇用蒸汽タービンの蒸汽条件選定について(2)

武田 康生 木村 英夫
向井 竜之助 松村 徳郎

同題その 1 (船の科学 Vol. 7, No. 12 文献紹介参照) に引続き、管・弁・コック類、煙路・煙突、軸系、水油等の重量が蒸汽条件の変化に伴って及ぼす影響を検討し、以上のすべてを総合して艦艇の蒸汽条件の選定に必要な判定基準と結果を述べている。

機関部全般計画として、1 艦当り、缶数は 30,000HP まで 2 基、50,000HP まで 3 基、それ以上 4 基とし、補機は全部汽動式、補機も密閉サイクル式、給水温度 110°C 一定で計画計算した。

全出力時燃料消費量は蒸汽条件高級化に伴いほぼ一様に減少するが、小出力の場合は大出力の場合に比して減少の割合は少ない。巡航燃消費率は小出力の時最小点が表われる。燃料消費率特性は殆んど主機タービン蒸汽消

費特性で定まってしまう。

機関部重量は蒸汽条件の高級化に伴い馬力当り数値が増加するが、その割合は小馬力となるに従い大きい。いづれにしても、蒸汽条件の変化に対して燃料消費率及び重量の傾向は相反する性質をもつので、総合的に見れば最適蒸汽条件の存在がうかがえる。

機関部重量、燃料油重量の検討、艦艇性能に及ぼす蒸汽条件の影響の検討を本論文に解析した計算式を用いて実施し、蒸汽条件のみならず機関部の性能及び重量の優劣が船全体の性能に意外大きく影響することを知り一応次の結論を得た。

(1) 計画航続距離が大きい程、また計画出力が大きい程高級な蒸汽条件が適する。

(2) ここに検討した範囲では計画出力に応ずる最適蒸汽条件は次の標準が結論とされる。

8,000HP~10,000HP級	30K/400°C
15,000HP前後	40K/450°C
	または 30K/400°C
20,000HP~30,000HP級	40K/450°C

(3) ここに検討した範囲では 20K/350°C 及び 60K/500°C は共に不適である。(川崎技報 No. 3, 1955 年 1 月)

EL 型の船型に関する研究 谷 口 中

防衛庁の新造警備艦について、第一次的の主要寸法 (L, B, d, A, C₀) が決定されたが、これに対していかなる船型を設計すべきかを研究するため、甲型警備艦 1,600 噸型 (EL 型と略称する) を選び、基礎的な研究事項として、(1)浮心位置の影響、(2)戸立型艙と普通巡洋艦型艙の比較、(3)復原性の考慮より要求される水線面の拡大の影響、(4)副部抵抗の見積、(5)推進に関する諸係数の見積、(6)空洞現象を含む高速艦艇のプロペラ設計法の検討、(7)動揺減衰性能の見積等を取りあげ、船型としては、(A)原型 (従来の資料等から最良と思われる船型を設計する)、(B)原型の浮心位置のみを変更したもの、(C)原型の後半部 LWL を限度まで拡大したもの、(D)原型の艙の戸立型を巡洋艦型に変更したもの、以上 4 種の模型船について、裸殻及び副部付抵抗試験、推進試験、プロペラ単独試験、静水中動揺試験等を行なった結果、本艦型に対し第一次的に決定した要目に対して最良の具体的船型を決定することが出来、種々の基礎資料が得られたことを述べている。

(三菱造船 Vol. 3, No. 11 1955 年 2 月)

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所別工事中船舶(鋼船) (鉄道連絡船は客船に、曳船は雑船に含まれる) (昭和30年3月末現在)

造船所	貨物船	油槽船	客船	漁船	雑船	輸出船	合計
藤井 永田		1 13,200		1 1,300	1 470	2 41,800	2 1,770
藤井 兼立				7 1,425	1 50	4 11,350	3 55,000
石川 川	2 14,550			3 1,800		3 1,800	4 11,350
石川 崎指	2 9,390			1 5,700	1 200	51 3,780	3 1,800
石川 菱井	2 16,300				1 645	4 55,400	7 50,950
三三三	2 17,000			6 1,650		6 1,650	54 13,815
三三三	3 21,850					1 26,000	4 71,700
三三三	3 26,820					2 25,400	3 43,000
三鋼	1 7,750		1 1,080	1 7,400	2 165	2 54,800	5 81,620
名村	1 9,900			1 350			2 15,150
名村	2 8,390	1 1,050		3 625		2 43,000	4 1,595
N.新	1 990			1 260			3 625
佐浦	1 8,800		1 (鉄運)6,000			2 43,000	2 43,000
そ	2 3,190		1 (鉄運)6,000			2 10,160	2 10,160
	1 6,600		1 50	21 2,424	21 1,062	5 1,250	5 9,770
	13 4,295	1 250				2 49,000	6 2,240
合計	隻 G. T. 36 155,825	隻 G. T. 3 14,500	隻 G. T. 4 13,130	隻 G. T. 45 22,934	隻 G. T. 27 2,592	隻 G. T. 82 347,710	隻 G. T. 197 556,691

起工船 40隻 85,278総噸 (昭和30年3月中に報告のあったもの)

造船所	船番	船主	総トン数	主機	馬力	用途	起工年月日
名村	281	名協	990	D	550	貨	30-3-29
佐野	123	村成	1,595	"	1,300	"	30-3-10
田熊	7	永下	495	"	550	"	30-3-22
宇品	32	加国	490	"	650	"	30-3-10
幸陽	5		150	"	250	"	30-3-16
新三	866		6,000	"	2,800×2	鉄連	30-3-22
浦賀	686		6,000	"	"	"	30-3-28
三保	200	大服	260	"	510	漁(鮪)	30-3-10
指兼	183	沢部	330	"	650	漁(捕鯨)	30-3-12
立向	853	大服	650	"	3,000	漁(底曳)	30-3-28
深堀	3772~3	大日	740×2隻	各	3,280	漁(運搬)	"
大石	23	高本	80	"	270	漁(油)	30-3-12
川	739	高本	10×2隻	各	80	漁(油)	30-3-19
関西	5	運輪	645	"	400×2	雑(液)	30-3-18
高林	1~2	ニッケル	120	—	—	"(油)	30-3-21
林工	857	ライオス	19×2隻	H	各 30	"(砂利)	30-3-25
川崎	939	森	50	不	明	"(給油)	30-3-28
三三	803	商港	3,600	D	2,400	輪(貨油)	30-3-5
三三	600	国	26,000	T	19,000	"	30-3-4
鋼管	714	デ	12,700	D	8,250	"	30-3-1
名村	122~3	ンベ	21,500	T	17,500	"	30-3-11
名村	284~288	リソ	165×2隻	R	各 400	"	30-3-10
松浦	73	キ	250×5隻	—	—	"	30-3-29
三三	203	愛知	50	D	180	客	30-2-18
共永	203	崎永	190	"	450	漁(鮪)	30-2-26
西	61	和村	175	"	500	漁(鮪)	30-2-15
永	122~5	和村	12	不	明	雑(給油)	30-2-21
	—	洋	12×4隻	D	各 80	漁(取)	30-1-13
		重	30	"	180	漁(取)	30-1-28

進水船 42隻 74,198 総噸

造船所	船番	船名	総トン数	船主	主機	馬力	用途	進水年月日
日立川因島	3,747	丸丸丸	6,550	大岡洋商	D	4,600	貨	30-3-29
	737	丸丸丸	7,900	大岡洋商	"	6,000	"	30-3-26
	1,445	丸丸丸	9,250	大岡洋商	"	8,500	"	30-3-10
	673	丸丸丸	6,600	大岡洋商	"	4,300	"	30-3-24
浦賀野	120	丸丸丸	1,595	大岡洋商	"	1,200	"	30-3-10
	10	丸丸丸	180	大岡洋商	H	150	"	30-3-26
金川工造	RY-160	丸丸丸	250	大岡洋商	D	280	油	30-3-13
	3,769	丸丸丸	320	大岡洋商	"	650	漁(練習)	30-3-10
	199	丸丸丸	225	大岡洋商	"	450	"(鯖)	30-3-22
	202	丸丸丸	175	大岡洋商	"	"	"(鮪)	30-3-28
	198	丸丸丸	300	大岡洋商	"	650	"	30-3-4
	852	丸丸丸	80	大岡洋商	"	310	"(底曳)	30-3-29
	845~6	丸丸丸	95×2隻	大岡洋商	"	各 310	"	30-3-22
	849	丸丸丸	80	大岡洋商	"	220	"	"
	851	丸丸丸	80	大岡洋商	"	270	"	"
	13	丸丸丸	112	大岡洋商	"	340	"	30-3-29
	12	丸丸丸	85	大岡洋商	"	300	"(サグマス)	30-3-22
	22	丸丸丸	80	大岡洋商	"	270	"	30-3-12
飯野舞鶴	21	丸丸丸	80	大岡洋商	"	"	"(さんま)	"
	18~12	丸丸丸	85×2隻	大岡洋商	"	各 220	"(底曳)	"
	18	丸丸丸	20	大岡洋商	"	160×2	雑(押船)	30-3-10
	111	丸丸丸	22	大岡洋商	H	30	"(給油)	30-3-4
	83	丸丸丸	120	大岡洋商	—	—	"(貯)	30-3-29
	97	丸丸丸	55	大岡洋商	D	160	"(燈台見廻)	30-3-7
	102~3	丸丸丸	136×2隻	大岡洋商	"	各 75	"(給油)	30-3-4, 5
	111	丸丸丸	95	大岡洋商	"	310	"(底曳)	30-3-16
	127	丸丸丸	20	大岡洋商	—	—	"(土)	30-3-7
	382	丸丸丸	110	大岡洋商	—	—	"(土)	30-3-29
佐野世保鋼	222	丸丸丸	120	大岡洋商	—	—	"(給油)	30-3-7
	60	丸丸丸	12	大岡洋商	不	明	"(給油)	30-3-20
	711	丸丸丸	21,500	大岡洋商	T	17,500	"(輪油)	30-3-9
	H-41	丸丸丸	17,000	大岡洋商	"	9,430	"	30-3-19
	71	丸丸丸	120	大岡洋商	D	220	客漁	30-2-15
	—	丸丸丸	85×2隻	大岡洋商	"	各 270	"(底曳)	30-2-9, 21
	—	丸丸丸	20	大岡洋商	H	60	雜	30-2-21
	3	丸丸丸	50	大岡洋商	—	—	"(浚)	30-2-28
	17	丸丸丸	130	大岡洋商	D	180	油	29-7-14

竣工船 101隻 18,218 総噸

造船所	船番	船名	総トン数	船主	主機	馬力	用途	竣工年月日
新三松新大	861	丸丸丸	9,300	大板商船	D	9,500	貨	30-3-25
	—	丸丸丸	150	大板商船	"	200	"	30-3-5
浦賀野	71	丸丸丸	120	大板商船	"	220	客	30-3-3
	236	丸丸丸	345	大板商船	"	750	漁(鯖)	30-3-10
	100	丸丸丸	350	大板商船	"	650	"	30-3-6
	98	丸丸丸	180	大板商船	"	450	"	30-3-30
	197	丸丸丸	350	大板商船	"	650	"	30-3-19
	200	丸丸丸	350	大板商船	"	"	"	30-3-24
三保	198	丸丸丸	360	大板商船	"	"	"	30-3-2
	199	丸丸丸	225	大板商船	"	450	"(練習)	30-3-31
	119	丸丸丸	470	大板商船	"	850	"	"
	110	丸丸丸	260	大板商船	"	500	"(調査)	30-3-25
	3749	丸丸丸	320	大板商船	"	650	"(鯖)	30-3-15
	22	丸丸丸	80	大板商船	"	270	"(サグマス)	30-3-29
	20	丸丸丸	80	大板商船	"	"	"(さんま)	"
	21	丸丸丸	80	大板商船	"	"	"(底曳)	"
	18~19	丸丸丸	85×2隻	大板商船	"	各 220	"	"
	—	丸丸丸	85×2隻	大板商船	"	各 270	"	30-3-21

林三	兼菱	造下	船関	850	第12	白龍丸	80	稻井	三治	商店	D	310	漁(サケマス)	30-3-12
三	野	舞商	関	500~1	21	日進丸	100×2	日魯	魯漁	業	"	300	"(手操)	30-3-26
飯	菱	舞商	関	12	22	23号丸	20	防後	衛石	油	H	160×2	雑(押船)	30-3-15
丸	野	舞商	関	111	Y T	—	22	防後	衛石	油	H	30	"(給油)	30-3-4
大	菱	舞商	関	102~3	第1	佐和丸	136×2	防後	衛石	油	D	各	"(")	30-3-13
共	野	舞商	関	60	雄	丸	12	馬場	石	油	D	明	"(")	30-3-25
藤	菱	舞商	関	36	羽	丸	78	境港	海陸	一港	D	450	"(曳)	30-3-10
福	菱	舞商	関	—	港	丸	20	境港	海陸	三港	H	60	"(")	30-3-15
大	野	舞商	関	101	諏	丸	50	境港	海陸	三港	D	220	"(")	30-3-15
鋼	菱	舞商	関	109	へ	丸	60	海上	保安	庁	"	150	"(測)	30-3-22
名	野	舞商	関	277	か	丸	500	海上	保安	庁	"	280×2	"(設)	32-3-24
浦	菱	舞商	関	670	て	丸	270	海上	保安	庁	"	700×2	"(巡)	30-3-19
大	野	舞商	関	97	お	丸	55	新湯	海陸	運送	—	160	"(巡)	30-3-25
新	野	舞商	関	83	け	丸	120	海陸	運送	二港	—	—	"(見)	30-3-29
安	菱	舞商	関	382	い	丸	110	海陸	運送	二港	—	—	"(土)	30-3-31
函	野	舞商	関	222	い	丸	120	海陸	運送	二港	—	—	"(土)	30-3-15
	野	舞商	関	220	お	丸	300	海陸	運送	二港	—	—	"(土)	30-3-31
	野	舞商	関	35	お	丸	380	海陸	運送	二港	—	—	"(土)	30-3-31
	野	舞商	関	734~7-8	お	丸	180×2	海陸	運送	二港	D	800×2	輪(警)	30-3-31
	野	舞商	関	712	お	丸	25×55	海陸	運送	二港	"	各165×2	練(習)	30-3-14
	野	舞商	関	306~8	お	丸	108×3	海陸	運送	二港	"	各	"(")	30-3-24
	野	舞商	関	17	お	丸	130	海陸	運送	二港	"	300	"(漁)	30-2-15
	野	舞商	関		お	丸		海陸	運送	二港	D	180	油	29-8-11

昭和 29 年度鋼船建造実績 (昭和 30 年 3 月末現在)

月	貨物船	油槽船	鉄道連絡船	客貨船(含貨客)	漁船	雑船	輸出船	合計
4	4 17,810	4 765		1 100	9 2,050	8 563		26 21,288
5	2 15,350	2 785		2 240	15 6,148	12 938	2 120	35 23,581
6	6 45,350	3 12,290		2 250	4 2,870	6 900	11 23,990	32 85,650
7	5 32,550	5 27,680		2 10,226	6 2,770	6 689	6 13,620	30 87,535
8	4 18,040	9 34,830			3 1,370	10 709		26 54,949
9	1 160	4 6,340	1 230		5 1,620	6 637	3 22,460	20 31,447
10	2 360				7 1,878	8 865	4 4,800	21 7,903
11	3 2,200				7 2,398	13 1,375	1 21,000	24 26,973
12	1 1,470	2 290		4 540	11 2,358	9 700	1 4,200	28 9,558
1	1 80				9 2,130	4 210	3 34,680	17 37,100
2	2 700	1 750			4 595	9 978	12 22,858	28 25,881
3	2 9,450			1 120	20 4,070	16 2,009	58 2,115	97 17,764
合計	33 143,520	30 83,730	1 230	12 11,476	100 30,257	107 10,573	101 149,843	384 429,629

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られ
 られますので、本誌確保御希望の方は直接協会御
 申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 3ヶ月分 350円
 概算 6ヶ月分 700円(送料共)
 1ヶ年分 1400円

予約者に限り本号は120
 円で精算し予約金切れ
 の際は御知らせします

運輸省船舶局監修
 造船海運総合技術雑誌

船の科学

昭和30年5月5日印刷 (昭和23年12月3日)
 昭和30年5月10日発行 (第三種郵便物認可)

禁転載 第8巻 第5号 (No. 79)

特別定価 130円 (〒8円)

発行所 船舶技術協会

編集兼発行人 朝永信雄

東京都港区麻布斧町79
 振替口座東京 70438
 電話 赤坂 (48) 3992

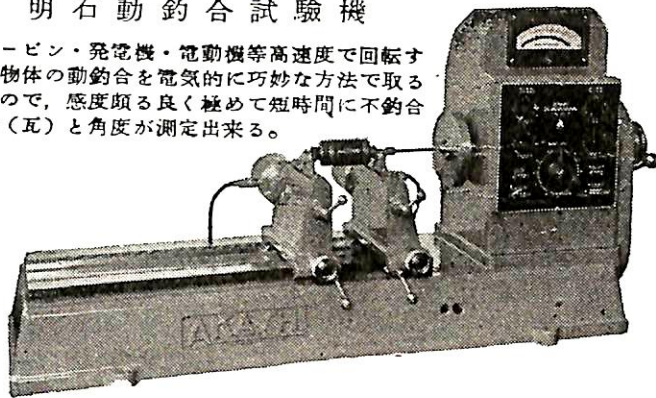
印刷人 株式会社 松本精喜堂
 東京都文京区湯島三組町93



材料試験機
動釣合試験機
振動計
電子顕微鏡
ねじ造盤

明石動釣合試験機

タービン・発電機・電動機等高速で回転する物体の動釣合を電氣的に巧妙な方法で取るもので、感度頗る良く極めて短時間に不釣合量(瓦)と角度が測定出来る。

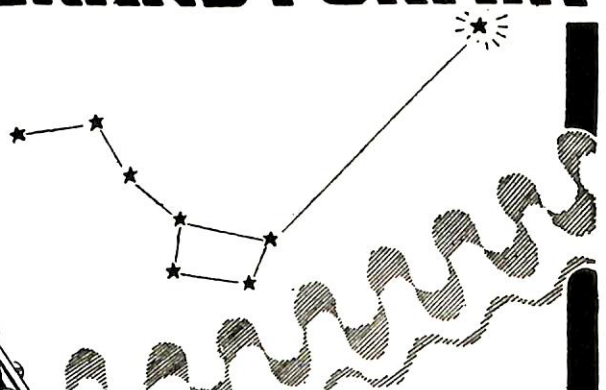
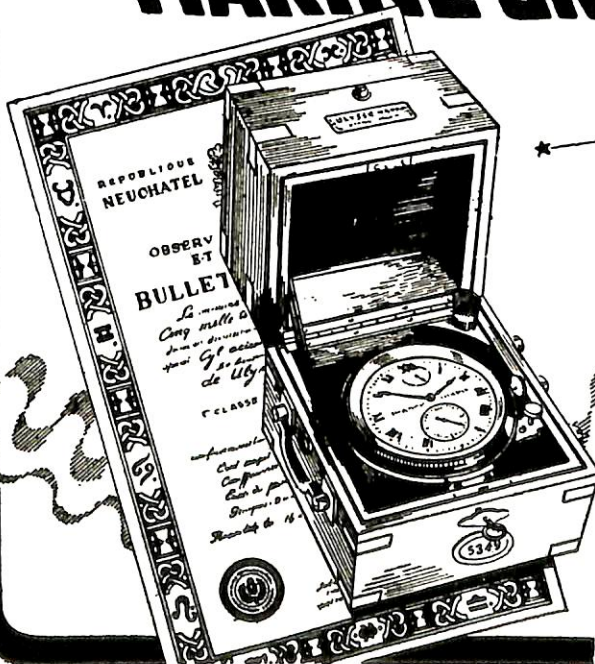


株式会社 明石製作所

本社・工場 東京都品川区東品川五丁目一
電話 大崎(49) 8146 (代表) 8147-8148-8149

大阪出張所 大阪市北区絹笠町五〇 堂ビル 六一一
電話 堀川(35) 0951-1820-6650 (直通) 9815

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



ULYSSE NARDIN S.A.

代理店 株式会社 大沢商會

中央区銀座西二ノ五
電話京橋(56) 8351-5

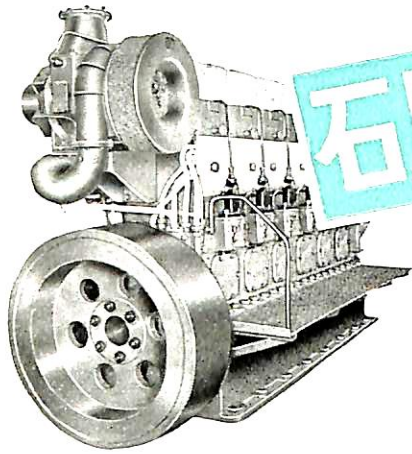
カバン マリノクロノメーター

輕量・堅牢・高性能

凡ゆるディーゼル機関に.....



石川島スーパーチャージャー



石川島スーパーチャージャーの
裝備されたディーゼル機関

— 機関出力の50%~100%増加 —

石川島スーパーチャージャーの型式

型式	無過給時機関出力 B・H・P	過給時機関出力 B・H・P	過給機重量 K g
IEG-22	160~240	240~360	130
IEG-24	230~350	345~530	200
IEG-27	240~400	360~600	270
IEG-33	400~550	600~830	400
IEG-38	490~750	740~1,150	530
IEG-42	710~1,100	1,000~1,650	900
IEG-47	1,050~1,500	1,600~2,250	1,100

石川島重工業株式会社

船舶科學

地方賣價
一三〇圓
一三五圓

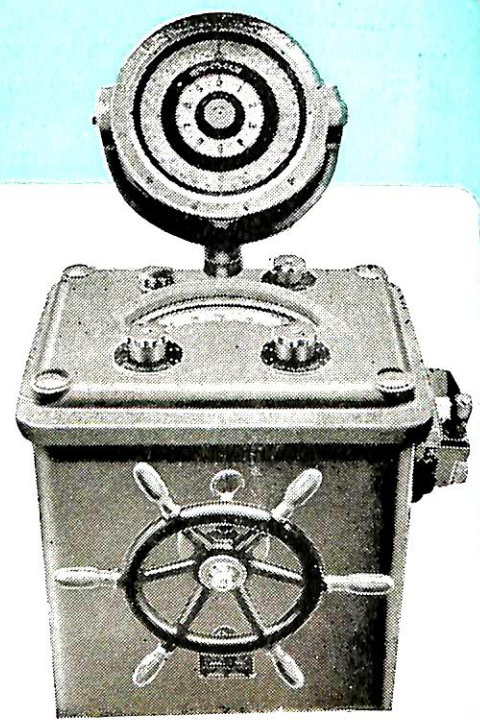


HOKUSHIN
GYRO-PILOT

Single unit & Two unit

日本特許第19236號
(昭和26年9月27日)

クラフト空冷式
ジャイロ・コンパス
プレッシュア・ログ
コース・レコーダ
計測計
計度計
報度計
警式
温濕ガ
塩式
示道
電氣
直煙



株式會社 北辰電機製作所

本會社 東京大田區下丸子町電話浦田(73)2241(代表)
支店 大阪東區今橋4の1 三菱信託ビル電話北浜(23)2101~2
サービス 神戸市生田區浪花町60 朝日ビル電話元町(4)7429
ステーション 門司市入船町2の3097 電話門司 2099

東京都港區麻布笈町七九
船舶技術協會
電話赤坂(48)三九九二番