

# 会 誌

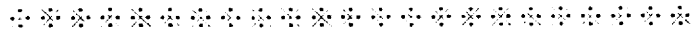
\*\*\*\*\*

第 9 号

昭和 48 年

全国造船教育研究会

# 会 誌



第 9 号

昭和 48 年

全国造船教育研究会

# 巻 頭 言

会 長 大 山 一 信

ときおりは、造船科教員の室に顔を出して何かと生徒の学習指導の問題にふれながら雑談を致します。参考資料を見せられて話を聞いているうちに先生方の苦心の程がよく解ります。船舶の構造とか機能等私達の日常生活の中では見馴れないものについて、親しみを覚えさせながら、わけもわからない生徒に教えることは容易ではなからうと考えます。他所の学校でも先生方がどのように苦勞なさっているか、と言うよりあるいは困っていることも多からうと思うことがあります。そしてそのようなとき、遠く離れて顔も知らない先生方にほのかな親しさを感じます。

いま高校で造船科の生徒が何人居りましょうか、先生の数も少いのです。しかし私共には他の高校にはない技能を生徒にもたせ、その生徒達はいつか必ずその技能を生かして世の期待に応えてくれる筈であります。私達の研究会の会員は互に協力し明るい気持ちで精進して行きたいものであります。研究会あるいは会誌等を通して、授業における研究の成果等を発表し検討し合って互に研鑽し、また同時に親睦を保って行きましょう。

今年は伊勢工業高校の御好意で同校を会場として、この夏研究会が開催されます。この日会員の先生方同志苦心を語る中で明日への勇気の糧を得られることを切望致します。

本年度は新しいカリキュラムに基いて造船工学の教科書が編集され近く出版される運びになりました。それにつけてもこの編集に携わった研究会員の御努力に対し深く敬意を表します。特に造船業界の第一線の技術者でありこの教科のため執筆下さいました諸先生には厚く御礼申し上げ、今後とも御指導下さいますようお願い申し上げます。

また私共の研究会に物心両面にわたって惜しみなく御援助を賜わる日本造船工業界並に造船各社の御厚志に対しまして、ここに紙上をかりて深く感謝致しますと共に一層の御鞭撻を切にお願い申し上げます。

# 目 次

## 巻 頭 言

高等学校造船教育実技講習参加報告 .....	1
抵抗試験解析法 .....	5
プロペラ設計・計算について .....	31
学校一覧・学校紹介 .....	59
造船関係団体紹介 .....	85
造船関係企業紹介 .....	99
会 の 歩 み .....	121
会 則 .....	143
名 簿 ( 役員・顧問・会員 ) .....	145
編 集 後 記 .....	154



昭和 47 年度

## 高等学校造船教育実技講習参加報告

長崎県立長崎工業高等学校 甲 木 利 男  
島根県立松江工業高等学校 神 田 黄 道  
神奈川県立横須賀工業高等学校 寺 西 弘

近年造船科のある工業高校の中で、試験水槽を設置される学校が多くなりました。しかし当校などのような建設後日の浅いところでは、経験不足と各種の資料が乏しいため中々運用が思うに委せず、いつか実際の研究所、水槽で実習・解析の機会があればと思っておりました処、昭和 47 年度の実技講習会にこれがとりあげられましたので、喜んで参加した次第でした。

一週間という短い期間でありましたので十分とは申せませんが、最近の超大型船の解析についての概念を理解することができ、また解析に必要な諸資料等をいただくことができて大変有意義な講習会であったと思います。

夏の酷暑の中、また業務ご多忙の中を終始つきっきりで懇切なご指導を賜りました技術センターの方々へ心からの御礼を申しあげる次第です。

I 題 目 模型船の抵抗試験解析  
プロペラの設計について

II 場 日本造船技術センター (東京都豊島区目白一丁目 3 番 8 号)

III 参加者 昆 正実(釜石工高) 寺西 弘(横須賀工高) 田辺 泰宏(伊勢工高)  
上田 民平(神戸工高) 前田 利典(備南工高) 若槻 忠嗣(徳島東工高)  
神田 黄道(松江工高) 岡本 公一(下関中央工高)  
甲木 利男(長崎工高)  
寺西・若槻の両氏はプロペラ設計を、他は抵抗試験解析を実習した。

IV 日 程

8月3日(木)	10:00 ~	開講式 日程説明
	10:30 ~ 12:00	実習題目選定、沿革、機械等説明
	13:00 ~ 17:00	工場および水槽 施設設備等見学および説明
8月4日(金)	9:00 ~ 17:00	抵抗解析計算
8月5日(土)	9:00 ~ 12:00	同 上
8月7日(月)	9:00 ~ 12:00	実験実習見学
	13:00 ~ 17:00	抵抗解析計算
8月8日(火)	9:00 ~ 17:00	同 上
8月9日(水)	9:00 ~ 12:00	同 上 抵抗曲線馬力曲線等製図
	13:00 ~ 14:00	閉講式

実技講習の報告の前に若干、技術センターの紹介をしておきたい。

財団法人 日本造船技術センター

沿革 昭和42年5月 設立・事務所 東京都港区芝罘平町35 船舶振興ビル内

43 3 目白水槽試験施設の買取り

43 4 水槽試験・設計の業務開始

43 6 事務所を現在地に移転

45 3 新舎屋新築完成

46 3 水槽試験設備・電算機等整備完成

47 4 小型船舶安全部設置 以上のように同センターは

近年の船舶の巨大化と造船量の激増による船型試験実施に対する造船所からの要望に対処して「船舶技術研究所目白水槽を母体として特殊法人を設立しその効率的実施をはかり併せて中小造船業に対する技術指導、海外諸国に対する技術指導などのサービス業務の充実をはかる」趣旨で設立され、日夜業務に精励されている。

業務内容 1. 推進性能試験

水槽試験 抵抗試験，自航試験，プロペラ単独試験，伴流，流線等測定試験  
波浪中の各種試験その他

実地試験 実船の速力，試運転時の軸馬力の計測

2. 計 算 電子計算機による諸計算

3. 設計調査 基本設計 3000GT以下の船舶の計画概要書，仕様書  
一般配置図の作製，調査，復原力等の計算  
線図・推進器の設計，調査，馬力の計算・調査  
建造監理 3000GT以下の船舶の建造監理

4. 国内技術指導

技術研修 集団研修（6ヶ月課程） 個人研修

技術指導 技術診断，試運転立会，技術指導，出張講義

5. 船舶機装品の試験 船舶機装品の性能試験，試験施設のリース

6. 小型船舶の安全確保 小型船舶の安全性調査  
同 諸標準の策定

7. 海外造船技術の指導

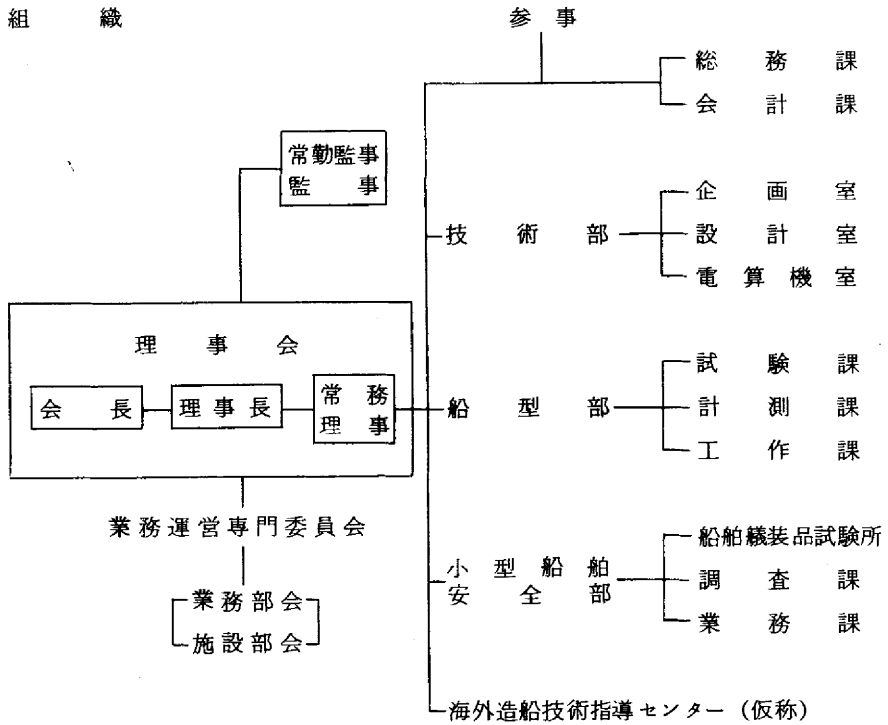
海外造船コンサルタントの養成

海外における造船技術等の指導

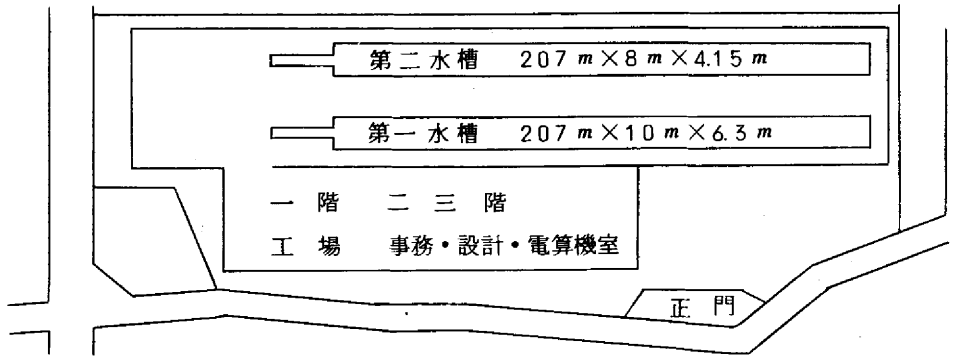
海外造船技術者の研修

海外造船業の調査

組 織



配置略図



主要施設および装置

水槽試験および模型製作関係

名称			
第 1 水槽	水 槽	水面長さ×水面巾×水深	207 × 10 × 6.3 m
		消波装置, 水温平均化装置, 自動定水位給水装置	
	曳引車	長さ×巾×高	10.8 × 11.2 × 2.6 m
		速 度	0.2 ~ 4 m/s トラス構造, 計測制御装置
		記録装置, 模型船ガイド, クランプ装置付	
	造波装置	フラップ型油圧駆動方式, 発生し得る波 正弦波及び不規	

		則波 波長 0.5~15 m 最大波高 0.4 m
第 2 水槽	水槽	水面長さ×水面巾×水深 207×8×4.15 m 加速・減速部水面巾 5 m 消波装置 水温平均化装置 自動定水位給水装置付
	曳引車	長さ×巾×高さ 8.6×5.6×1.2 m 速度 0.2~6 m/s トラス構造 計測制御装置 記録装置, 模型船ガイド, クランプ装置付
平水中試験用動力計	抵抗試験用	天秤式デジタル表示, 記録装置付 容量 30 kg
	自航試験用	天秤式デジタル表示, 記録及び遠隔操作装置付
	1 軸船用	回転数 30 rps, 推力 20 kg, トルク 0.5 kg-m
	2 軸船用	回転数 30 rps, 推力 10 kg, トルク 0.2 kg-m
	単独推進器	天秤式デジタル表示, 記録装置付
	試験用	回転数 30 rps, 推力 60 kg, トルク 3 kg-m
波浪中試験用動力計	抵抗試験用	ストレインゲージ式, 連続記録装置付 容量 20 kg
	自航試験用	磁歪式, 連続記録装置付 回転数 50 rps 推力 20 及び 8 kg トルク 0.4 及び 0.07 kg-m
	データ処理装置	チャンネル数 32 最大サンプリング周波数 16 Kc 記録密度 200 BPI
電子計算機	中央演算処理装置	IBM 360-40H 記憶容量 256 K バイト サイクルタイム 2.5 μs カード読取穿孔装置 印刷装置 磁気テープ装置 磁気ディスク装置 紙テープ読取穿孔装置 データ集録附属装置
自動図画機	有効製図範囲	4.5 m × 1.5 m 設定単位 0.02 mm/パルス
	描画速度	10~4800 mm/min
コオディネート プロッタ	有効製図範囲	4.4 m × 0.8 m 長さ×巾×高さ 5 m × 1.26 m × 0.855 m
模型船削成機	NC駆動方式	最大削成模型船 長さ 8 m × 巾 1.6 m × 高さ 1 m
	手動方式	同上 7 m × 1.15 m × 0.5 m
パラフィン溶解缶	容量 5 t	貫流蒸気ボイラーにより加熱
自動秤	埋込式	秤量 2000 kg 最小目盛 500 g 印字装置付
模型推進器削成機		油圧自動ならい式, 削成推進器直径 80~360 mm 翼数 2~9 ピッチ比 2.0 まで
模型推進器仕上検査機	光学式	最大検査推進器 直径 300 mm 翼巾 150 mm
船舶機装品試験関係		省略



# 抵抗試験解析法

島根県立松江工業高等学校 神田 黄道

抵抗試験における模型船の全抵抗から実船の全抵抗を推定する際に従来から行なわれてきた2次元解析法は、タンカーを主軸とする船型の大型化、肥大化が急ピッチで進んでいる現在においてはその欠陥をはっきり露呈してきました。そこで正しい模型船、実船間の相関を把握するためには異なる相似則に従う粘性抵抗と造波抵抗とを正しく分離して扱うことが必要であるという認識が高まり、最近では形状係数  $K$  を用いた3次元解析法が用いられるようになってきました。

この度目白水槽において短時日ではありましたが、3次元解析法の実際について研修を受ける機会に恵まれましたのでその概要を報告することにします。

## § 1 抵抗要素

船舶が一定速度で航走する場合に、船体の受ける抵抗は、水から受ける水抵抗と、空気から受ける空気抵抗に大別される。空気の密度は水の密度の約  $1/800$  であることから想像されるように、特殊な条件のもとにある船を除いては、空気抵抗は水抵抗に比べてはるかに小さいので無視する場合が多い。

水抵抗は次の3つの抵抗要素により成り立っているものと考えられる。即ち水と船体表面との摩擦力によって生ずる摩擦抵抗と船体の形状による圧力によって生ずる形状抵抗がある、また船体が水中を進行すればその形状により水の圧力の分布状態に変化がおこり水は複雑な運動を行なう。これが水面波となりこの造波現象に消費される力が造波抵抗となる。これらの抵抗要素のうち、摩擦抵抗と形状抵抗はいずれも水の粘性により生ずるので両者を合わせて粘性抵抗という。また水抵抗から摩擦抵抗を除いたもの即ち形状抵抗と造波抵抗を合わせたものを剰余抵抗と呼んでいる。水抵抗を式の形で表わすと次のようになる。

$$R_T = R_F + R_K + R_W = R_V + R_W \dots \dots \dots (1.1) \quad R_T = R_F + R_R \dots \dots \dots (1.1')$$

ここに  $R_T$  : 水抵抗     $R_F$  : 摩擦抵抗     $R_K$  : 形状抵抗     $R_W$  : 造波抵抗

$R_V$  : 粘性抵抗     $R_R$  : 剰余抵抗

摩擦抵抗および形状抵抗は水の粘性の影響を取り扱うことであり、造波抵抗は水の自由表面の存在による重力の影響を取り扱うことである。前者は Reynolds の相似則に、後者は Froude の相似則に従うもので、一般に動力的相似則の理論により船体の受ける水抵抗を次式のように無次元値で表わすことができる。ただし表面の粗さを考えなくてよい滑面の場合とする。

$$R_T / \frac{1}{2} \rho S V^2 = f \left( \frac{VL}{\nu}, \frac{V}{\sqrt{gL}} \right) = C_T \dots \dots \dots (1.2)$$

ここに  $\frac{VL}{\nu}$  : Reynolds number (Rn)     $\frac{V}{\sqrt{gL}}$  : Froude's number (Fn)  
 $f$  : ある関数     $G$  : 全抵抗係数

ある特定の形状をもつ船体に対し (1.2) 式中の関数  $f$  を純理論により求めることは不可能であり、しかも水の粘性および重力は相異なる相似則に従うものであるから、完全に動学的相似の模型試験を行ない、その結果から実船の抵抗を推定することもできない。従って、まづ水の粘性に基づく抵抗と、重力に基づく抵抗とがそれぞれ独立に作用すると仮定し、(1.2) 式をこのように変形する。

$$\frac{R_T}{\frac{1}{2} \rho S V^2} = f_1 \left( \frac{V \cdot L}{\nu} \right) + f_2 \left( \frac{V \cdot L}{\nu} \right) + f_3 \left( \frac{V}{\sqrt{g L}} \right) \equiv C_T \quad \dots (1.3)$$

$$\text{即ち } \frac{R_F}{\frac{1}{2} \rho S V^2} = f_1 \left( \frac{V \cdot L}{\nu} \right) \equiv C_F \quad \dots (1.4)$$

$$\frac{R_K}{\frac{1}{2} \rho S V^2} = f_2 \left( \frac{V \cdot L}{\nu} \right) \equiv C_K \quad \dots (1.5)$$

$$\frac{R_W}{\frac{1}{2} \rho S V^2} = f_3 \left( \frac{V}{\sqrt{g L}} \right) \equiv C_W \quad \dots (1.6)$$

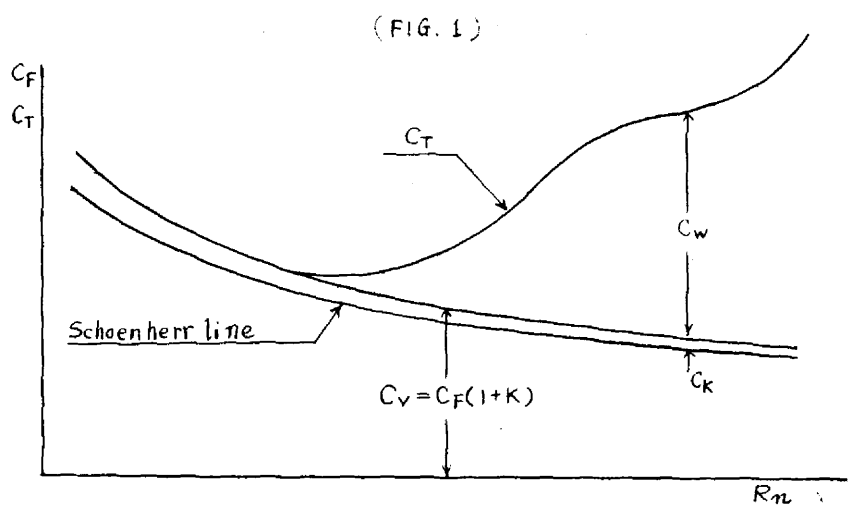
$$\frac{R_V}{\frac{1}{2} \rho S V^2} = f_1 \left( \frac{V \cdot L}{\nu} \right) + f_2 \left( \frac{V \cdot L}{\nu} \right) \equiv C_F + C_K = C_V \quad \dots (1.7)$$

$$C_T = C_F + C_K + C_W = C_V + C_W \quad \dots (1.8)$$

ここに  $C_F$  : 摩擦抵抗係数       $C_K$  : 形状抵抗係数       $C_W$  : 造波抵抗係数  
 $C_V$  : 粘性抵抗係数

以上のように水抵抗を3つの抵抗要素に分離して、試験結果を解析する方法を3次元解析法と呼んでいる。

水抵抗の要素を図示すれば (FIG. 1) のようになる。



抵抗係数は抵抗を  $\frac{1}{2} \rho B V$  のほかに  $\frac{1}{2} \rho \nabla^{2/3} V^2$ ,  $\rho \nabla^{2/3} V^2$  など異なったもので割られる場合がある。例えば全抵抗係数は (1.2) より  $C_T = \frac{R_T}{\frac{1}{2} \rho S V^2}$  であるが、 $\tau = \frac{R_T}{\rho \nabla^{2/3} V^2}$

のように抵抗係数を  $\gamma$  で表示する場合がある。

$$C_T \text{ と } \gamma_T \text{ との間には } \frac{\gamma_T}{C_T} = \frac{S}{2 \nabla^{2/3}} \dots\dots\dots (1.9)$$

$$\gamma_T = C_T \cdot \frac{S}{2 \nabla^{2/3}} \dots\dots\dots (1.9 \text{ a}) \quad C_T = \gamma_T / \frac{S}{2 \nabla^{2/3}} \dots\dots\dots (1.9 \text{ b})$$

後出の抵抗係数  $\gamma$  はすべて抵抗を  $\rho \nabla^{2/3} V^2$  で割ったものを使用する。

## § 2 摩擦抵抗

船体表面は3次元曲面であって、船の種類によっていろいろ変化している船型と直接結びつけて摩擦抵抗係数を求めるために (1.4) 式の関数  $f_1$  を求めることは理論的にも実験的にも不可能である。そこで船体の摩擦抵抗を、船体と長さおよび浸水面積の等しい長方形の平板のそれに等しいものと仮定し、予め模型船および実船の対応速度の Reynolds 数に対する平板の摩擦抵抗係数  $C_F$  を K. E. Schoenherr 式で求め、これらを船体の摩擦抵抗係数とする。

K. E. Schoenherr 式

$$\frac{0.242}{\sqrt{C_F}} = \log_{10}(R_n \cdot C_F) \dots\dots\dots (2.1)$$

ここに  $C_F = R_F / \frac{1}{2} \rho S V^2$ , 水の密度 (淡水  $1019.6 \text{ kg-sec}^2/\text{m}^4$ , 海水  $1045.1 \text{ kg-sec}^2/\text{m}^4$ ) =  $\rho$ .

$R_n = \frac{L \cdot V}{\nu}$   $\nu$ : 動粘性係数 (9<sup>TH</sup> I.T.T.C に提出された値を使用する。Table 1 を参照のこと。海水では  $1.187 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$ )

Schoenherr 式により  $C_F$  を計算するには手数がかかるので、主要な  $R_n$  ごとに  $C_F$  の値を表にしておき、この表を用いて  $C_F$  の値を定める方法を探っている。中間の  $R_n$  に対する  $C_F$  は内挿法により求める。(Table 2 を参照のこと。)

## § 3 形状抵抗

船の粘性抵抗は摩擦抵抗のほか形状抵抗が含まれており、(1.7) 式で示したように Reynolds 数によって支配される。従って形状抵抗係数  $C_K$  は模型試験結果より  $C_F$  と関連をつけて求める。即ち  $C_K = K \cdot C_F \dots\dots\dots (3.1)$

$$C_V = C_F + C_K = C_F (1 + K) \dots\dots\dots (3.2)$$

ここに  $C_F$ : Schoenherr 式から求められる摩擦抵抗係数

$K$ : Hughes の定義による形状係数 (Form factor)

$K$  の値は低  $R_n$  における抵抗試験および「Hughes の最小  $C_T$  法」から導いた次式により求めた値の両者を勘案して定める。この両者の値は略々合致することが、経験上認められている。

$$K = \frac{(\log R_n - 2)^3}{\log R_n - 1.963} \times \frac{C_{T \text{ min}}}{0.067} - 0.12 \dots\dots\dots (3.3)$$

ここに  $C_{T \text{ Min}}$  : 模型船の最小全抵抗係数

このようにして求めた  $K$  の値は、同一載貨状態においては  $F_n$  によって変化しないと仮定した副部の有無によっても変化しないと仮定する。

#### § 4 表面粗度修正

抵抗試験は模型船の表面が滑面の状態で行なわれるので、表面の状態が異なっている実船に対しては粗さに対する修正を施さなければならない。

即ち模型船では (3.2) 式より  $C_{VM} = C_{FM} (1+K)$  であるが、実船では修正を施して次式のようにする。  $C_{VS} = C_{FS} (1+K) + \Delta C_F \dots\dots (4.1)$

ここに  $\Delta C_F$  : 粗度修正係数 (model-ship Correlation Factor)

この計算でも同一載貨状態では  $\Delta C_F$  は  $F_n$  によって変化しないと仮定する。また海水温度は  $15^\circ\text{C}$  とする。 $\Delta C_F$  の値は船型や船の状態などによってもかなり変化するはずであるが、次表の値を標準として使用する。この  $\Delta C_F$  の値は暫定的のもので、実船の速度試運転の結果を *feed back* することにより更に確実性の高い値に改められ、実船の性能を推定する際の精度向上に役立てられる性格のものである。

( Table 3 )

日本造船技術センター  $\Delta C_F$  の標準値

船の長さ $L$ (m)	$\Delta C_F$ ( $\times 10^{-3}$ )	
	Full	Ballast
$L \leq 125$	0.4	0.4
$125 < L < 250$	直線的内挿	
$L \geq 250$	0.15	0.25

(註)

- 1) 小型船の  $\Delta C_F$  の値は別途考慮する。
- 2) バラスト状態とは満載排水量の 40~60% の排水量に対応するものをいう。

#### § 5 造波抵抗と抵抗試験

(1.6) 式で示すように造波抵抗係数は  $F_n$  の関数であるが、 $F_n$  が同一であっても船型が異なっていれば造波抵抗係数は非常に異なった値になる。船型が同一であれば  $C_W$  は  $F_n$  によって決定され、 $F_n$  が同一であれば幾何学的に相似な船の  $C_W$  は同一になる。これを Froude の相似則という。 $C_W$  を求めるには理論計算による方法と、相似模型船による抵抗試験の結果による方法とがある。造波抵抗に関する理論は最近非常に発達し、実用に供しうるように努力が続けられているが理論計算のみで任意な船型の造波抵抗を求める段階には到っていない。従って現状では抵抗試験によって造波抵抗を求める方法が最も確実である。

抵抗試験は各載貨状態とも、計測可能かつ Hughes の方法により形状抵抗の推定が可能な低速度から最高速度を Cover する範囲まで行なう。従って模型船の航走回数は約 15 回以下



である。抵抗試験で計測する項目は、模型船の抵抗、速度および試験時の水槽の水温である。

抵抗試験について簡単に説明すると、実船（長さ  $L_S$ ）と幾何学的に相似な  $1/\alpha$  の大きさの模型船（長さ  $L_M$ ）を試験水槽の中で実船と等しい  $F_n$  で引張って模型船の全抵抗  $R_{TM}$  を計測する。

一方模型船の速度  $V_M$  に対する摩擦抵抗係数  $C_F$  を Schoenherr の表により求め、その船の形状係数  $K$  の値も決定する。次に  $V_M$  に対する  $C_F$  から  $C_F \cdot (1+K)$  を計算し、この値を  $C_{TM}$  から差し引いて造波抵抗係数  $C_W$  が求められる。この  $C_W$  は模型船の速度  $V_M$  即ち Froude 数  $F_n = V_M / \sqrt{g L_M}$  における模型船の値であるが、Froude の相似則により同一  $F_n$  における実船の造波抵抗係数でもある。この場合の実船の速度は  $V_S = F_n \cdot \sqrt{g L_S} = V_M \cdot \sqrt{\alpha}$  となる。

このようにして模型船の速度を変えて、各速度における  $C_W$  を求めてゆけば、その模型船の  $F_n \sim C_W$  曲線を実験的に求めることができる。

実船の全抵抗係数  $C_{TS}$  は次式で求めることができる。

$$C_{TS} = C_{PS} \cdot (1+K) + \Delta C_F + C_W \dots\dots\dots (5.1)$$

### § 6 有効馬力 (Effective Horse Power)

実船の有効馬力 (E.H.P.) は次式で表わされる。

$$E.H.P. = \frac{R_{TS} \cdot V_S}{75} \dots\dots\dots (6.1)$$

ここに E.H.P. : 有効馬力 (PS)     $R_{TS}$  : 実船の全抵抗 (KG)

$V_S$  : 実船の速度

$$R_{TS} = R_{TS} / \rho_s \sqrt{s} V_S^2, \therefore R_{TS} = \gamma_{TS} \cdot \rho_s \sqrt{s} V_S^2 \dots\dots\dots (6.2)$$

$$(6.1) \text{ に } (6.2) \text{ を代入すると } E.H.P. = \frac{\gamma_{TS} \cdot \rho_s \sqrt{s} \cdot V_S^3}{75} \dots\dots\dots (6.3)$$

$$\frac{L_S}{L_M} = \alpha \quad \therefore L_S = \alpha \cdot L_M \dots\dots\dots (6.4)$$

$$F_n = \frac{V_S}{\sqrt{g L_S}} = \frac{V_S}{g^{0.5} L_S^{0.5}} \quad \therefore V_S = F_n \cdot g^{0.5} \cdot L_S^{0.5} \dots\dots\dots (6.5)$$

$$(6.5) \text{ に } (6.4) \text{ を代入すると } V_S = F_n \cdot g^{0.5} \cdot \alpha^{0.5} \cdot L_M^{0.5} \dots\dots\dots (6.6)$$

$$\frac{V_S}{V_M} = \alpha^{0.5}, \therefore V_S = \alpha^{0.5} \cdot V_M \dots\dots\dots (6.7)$$

(6.3) に (6.6) および (6.7) を代入すると

$$E.H.P. = \frac{\gamma_{TS} \cdot \rho_s \cdot \alpha^2 \cdot V_M^3 \cdot F_n^3 \cdot g^{1.5} \cdot \alpha^{1.5} \cdot L_M^{1.5}}{75} = \frac{\gamma_{TS} \cdot \rho_s \cdot \alpha^{3.5} \cdot V_M^3 \cdot F_n^3 \cdot g^{1.5} \cdot L_M^{1.5}}{75}$$

$$= \frac{\gamma_{TS}}{F_n^3} \times C_4 \dots\dots\dots (6.8)$$

$$\therefore C_4 = \frac{\rho_s \times \alpha^{3.5} \times g^{1.5} \times L_M^{1.5}}{75} \times V_M^3 = \frac{\alpha^{3.5} \cdot L_M^{1.5}}{0.02339} \times V_M^3 \dots\dots\dots (6.9)$$

§ 7 抵抗試験解析の実際例

抵抗試験要目を下表 (Sheet 1) に示す。

(SHEET 1)

MODEEL SHIP NO.1972 B

C <sub>b</sub>	0.7160	C <sub>M</sub>	0.9898	C <sub>p</sub>	0.7233	bcb	- 0.3738 %
FRICTIONAL RESISTANCE FORMULA				SCHOENHERR			
BILGE KEEL		ACTUAL SHIP			WITH		
		MODEL SHIP			WITHOUT		

ACTUAL SHIP

CONDITION		FULL LOAD		
TRIM (m)		0		
DRAFT d <sub>s</sub> (m)		A. P.	M. S.	F. P.
(INCLUDING SKIN)		11.5985	11.5985	11.5985
DISPLACEMENT	V <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> )	101,848.7		
	V <sub>s</sub> (t)	104,394.9		

MODEL SHIP

V <sub>M</sub> (m/sec)		0.5 ~ 1.78		
TRIM (m)		0		
DRAFT, d <sub>M</sub> (m)		A. P.	M. S.	F. P.
(ABOVE BOTTOM OF MODEL)		0.2868	0.2868	0.2868
DISPLACEMENT; V <sub>M</sub> (m <sup>3</sup> )		1,539.87		
V <sub>M</sub> <sup>1/3</sup> (m)		1.15477		
V <sub>M</sub> <sup>2/3</sup> (m <sup>2</sup> )		1.33349		
WETTED SURFACE	S' <sub>M</sub> (WITHOUT BILGE KEEL)	87070		
	S <sub>M</sub> (WITH ALL APPENDAGES)	87976		
S' <sub>M</sub> /V <sub>M</sub> <sup>2/3</sup>	S <sub>M</sub> /V <sub>M</sub> <sup>2/3</sup>	6.5295	6.5974	
S' <sub>M</sub> /2V <sub>M</sub> <sup>2/3</sup>	S <sub>M</sub> /2V <sub>M</sub> <sup>2/3</sup>	3.2648	3.2987	
C <sub>1</sub> = 0.009808/V <sub>M</sub> <sup>2/3</sup>		7.35497 × 10 <sup>-3</sup>		
C <sub>2</sub> = 0.31944/L <sub>M</sub> <sup>0.5</sup>		1.22244 × 10 <sup>-1</sup>		
C <sub>3</sub> = 6.086 × α <sup>0.5</sup> × L <sub>M</sub> <sup>0.5</sup>		1.01122 × 10 <sup>2</sup>		
C <sub>4</sub> = $\frac{\alpha^{3.5} \cdot L_M^{1.5}}{0.02334} \times V_M^{1/3}$		4.27841 × 10 <sup>8</sup>		

PARTICULARS	MODEL SHIP	ACTUAL SHIP
L <sub>BP</sub> (m)	L <sub>BPM</sub> = 6.8000	L <sub>BPS</sub> = 275.0000
L <sub>LWL</sub> (m)	L <sub>M</sub> = 6.8284	L <sub>S</sub> = 276.1484
B (m) INCLUDING SKIN	B <sub>M</sub> = 1.1028	B <sub>S</sub> = 44.5985
α = L <sub>BPS</sub> /L <sub>BPM</sub>	40.44118	
α <sup>0.5</sup>	6.35934	
α <sup>1.5</sup>	2.57179 × 10 <sup>2</sup>	
α <sup>3</sup>	6.61411 × 10 <sup>4</sup>	
α <sup>3.5</sup>	4.20614 × 10 <sup>5</sup>	
L <sub>M</sub> <sup>0.5</sup>	2.61312	
L <sub>M</sub> <sup>1.5</sup>	1.78434 × 10 <sup>1</sup>	

(参考)

係 数	左欄の係数を用いて算出する値
α <sup>0.5</sup>	C <sub>3</sub>
α <sup>1.5</sup>	K <sub>2</sub>
α <sup>3</sup>	α <sup>3.5</sup>
α <sup>3.5</sup>	C <sub>4</sub>
L <sub>M</sub> <sup>0.5</sup>	C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub>
L <sub>M</sub> <sup>1.5</sup>	C <sub>4</sub>
C <sub>1</sub>	F <sub>TM</sub>
C <sub>2</sub>	F <sub>R</sub>
C <sub>3</sub>	V <sub>S</sub> ' (Knot)
C <sub>4</sub>	E. H. P.

(SHEET 1) に示す抵抗試験要目により，3次元解析法の手順を説明する。

1  $\dot{\gamma}_w$  および  $\dot{\gamma}_{TS}$  曲線の作成

(1)  $R_n$  :

$$(A) R_{nM} = \frac{L_M \cdot V_M}{\gamma_M} = \frac{L_M}{\gamma_M} \cdot V_M = K_1 \cdot v_M \quad \dots (7.1) \quad \text{ここに } K_1 = \frac{L_M}{\gamma_M} \quad \dots (7.2)$$

例えば  $L_M = 6.8284 \text{ m}$ ，水温  $2^\circ \text{C}$  のときの  $\gamma_M = 0.9799 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  であるから

$$K_1 = \frac{6.8284}{0.9799 \times 10^{-6}} = 6.9684 \times 10^6$$

$$(B) R_{nS} = \frac{L_S \cdot V_S}{\gamma_S} = \frac{L_S}{\gamma_S} \cdot V_S = \frac{\alpha \cdot L_M}{\gamma_S} \cdot \alpha^{1.5} V_M = \frac{L_M}{\gamma_S} \alpha^{1.5} V_M = K_2 \cdot v_M \quad \dots (7.3)$$

$$\text{ここに } K_2 = \frac{L_M}{\gamma_S} \alpha^{1.5} \quad \dots (7.4)$$

例えば  $\gamma_S = 1.1870 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$ ， $\alpha^{1.5} = 257.179$  であるから

$$K_2 = \frac{6.8284 \times 257.179}{1.1870 \times 10^{-6}} = 1.4795 \times 10^9$$

(2)  $C_F$  :

Schoenherrの表により， $R_{nM}$  および  $R_{nS}$  に対する Schoenherr の摩擦抵抗係数  $C_{FM}$  および  $C_{FS}$  を求める。

例えば  $R_{nM} = 3.484 \times 10^6$  のとき，内挿法により  $C_{FM} = 3.507 \times 10^{-3}$  となる。

(3)  $\dot{\gamma}_{TM}$  および  $C_{TM}$

抵抗試験で計測した値  $v_M$  および  $R_{TM}$  から  $\dot{\gamma}_{TM}$  を次式により求める。

$$\dot{\gamma}_{TM} = \frac{R_{TM}}{\beta_M \cdot \sqrt{v_M} \cdot v_M^2} = C_1 \frac{R_{TM}}{v_M^2} \quad \dots (7.5) \quad \text{ここに } C_1 = \frac{1}{\beta_M \sqrt{v_M}} = \frac{0.09808}{\sqrt{v_M}} \quad \dots (7.6)$$

$$\text{また } C_{TM} = \frac{\dot{\gamma}_{TM}}{2 \sqrt{v_M}} \quad \dots (7.7)$$

(4) 形状係数 (Form factor)  $K$  :

(Fig 2) は  $R_n$  に対する  $C_F$  の値を Schoenherr Basic Line で表わし，これを Base に  $K = 0.18 \sim 0.46$  の範囲で  $C_v$  の値を曲線群として示したものである。

この図表上に抵抗試験結果から算出した  $R_{nM}$  に対応する  $C_{TM}$  の値を Plot して  $C_{TM}$  曲線を描く。 $C_{TM}$  曲線の傾向や，低  $F_n$  ( $F_n = 0.10$  付近) における抵抗試験および Hughes の最小  $C_f$  法による  $K$  の値等を総合的に勘案して  $K$  の値を  $0.24$  と決定する。

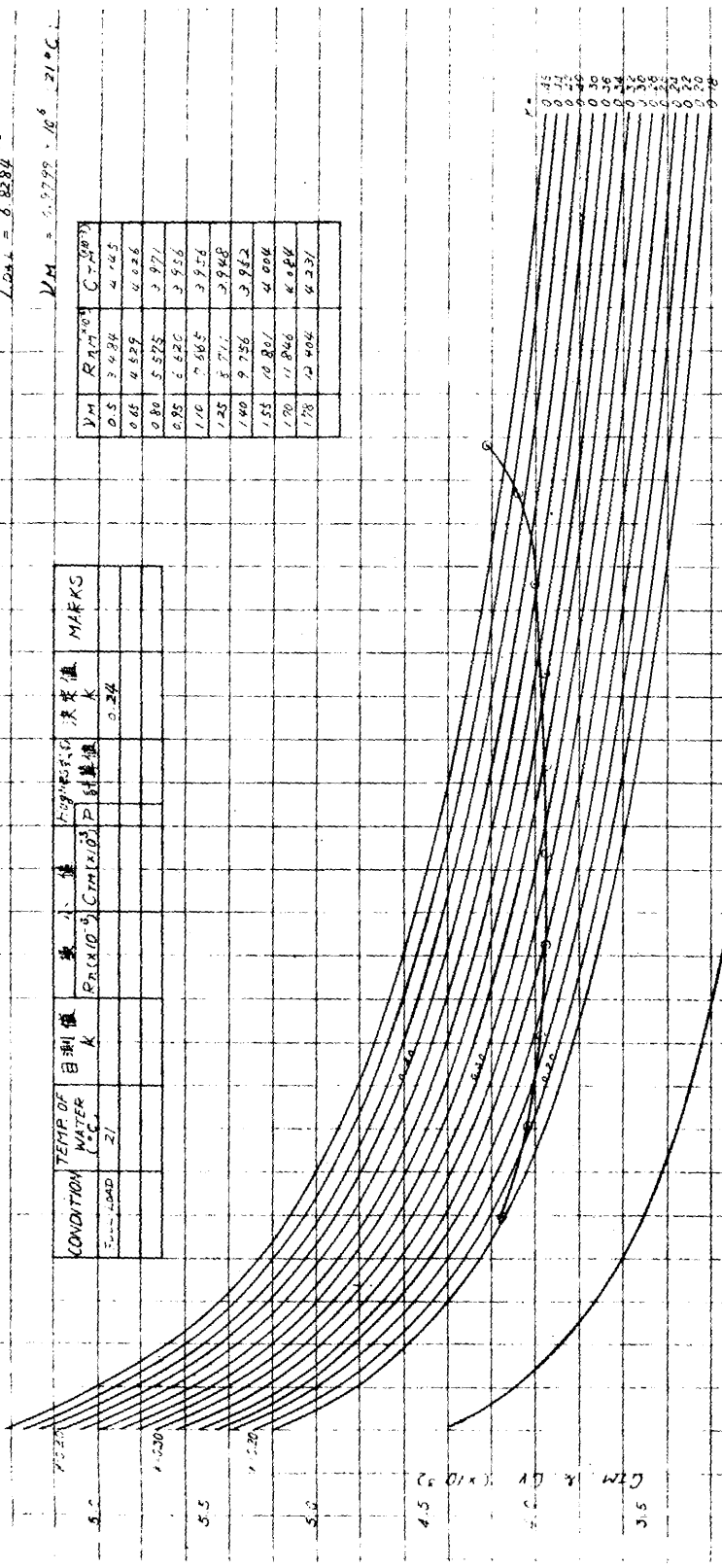
( FIG. 2 )

Load = 6.8284 m

VM = 0.9799 · 10<sup>6</sup> 21.0 C

TEMP OF WATER (°C)	目測値 k	算小値 R <sub>CR</sub> (10 <sup>-5</sup> )	調整係数 P	計算値 k	MARKS
21				0.24	

VM	R <sub>CR</sub> (10 <sup>-5</sup> )	C (10 <sup>6</sup> )
0.5	3.424	4.745
0.65	4.529	4.826
0.80	5.525	3.971
0.95	6.520	3.956
1.10	7.515	3.954
1.25	8.511	3.948
1.40	9.506	3.942
1.55	10.501	4.004
1.70	11.496	4.084
1.85	12.491	4.231



3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.600	3.423	3.294	3.193	3.112	3.043	2.986	2.934	2.889	2.849	2.813	2.780	2.749
	3.504	3.353	3.241	3.151	3.077	3.013	2.959	2.911	2.869	2.831	2.795	2.764

SCHWENGER BASIC VALUE



(5)  $C_V$  および  $\gamma_V$

(A) (3.2) 式より  $C_{VM} = C_{FM} \cdot (1 + K)$ ,  $\gamma_{VM} = C_{VM} \frac{S_M'}{2 \nabla_M^{2/3}}$  ..... (7.8)

(B) (4.1) 式より  $C_{VS} = C_{FS} \cdot (1 + K) + \Delta C_F$

(Table 3) より  $L_S = 276.1484m$ , Full Load condition であるから  $\Delta C_F = 0.15 \times 10^{-3}$  とする。

$$\gamma_{VS} = C_{VS} \cdot \frac{S_M}{2 \nabla_M^{2/3}} \text{ ..... (7.9)}$$

(6)  $F_D$  :

$$F_D = \frac{V_M}{\sqrt{g L_M}} = \frac{1}{g^{0.5} L_M^{0.5}} V_M = C_2 \cdot V_M \text{ (7.10)} \quad \text{よって } C_2 = \frac{1}{g^{0.5} L_M^{0.5}} = \frac{0.31744}{L_M^{0.5}} \text{ ..... (7.11)}$$

上記(1)~(6) に従って求めた数値を (Sheet 2) および (Sheet 3) に示す。 (SHEET 2)

MODEL SHIP NO 1972 B

CONDITION	$V_M (\times 10^{-6})$ 21°C	$K_1 = \frac{L_M (\times 10^6)}{V_M}$	$K_2 = \frac{L_M}{V_S} \alpha^{15}$	$\frac{S_M}{2 \nabla_M^{2/3}}$	$\frac{S_M'}{2 \nabla_M^{2/3}}$
FULLLOAD	$0.9799 \times 10^{-6}$	$6.9684 \times 10^6$	$1.4795 \times 10^9$	3.2987	3.2648

$L_M = 68284$   
 $\alpha = 40.44118$   
 $\alpha^{15} = 257.179$   
 $V_S = 1.1870 \times 10^{-6}$   
 $C_2 = 0.122244$

HUGHES FORM FACTOR,  $K = 0.240$

ROUGHNESS ALLOWANCE,  $\Delta C_F = 0.15 \times 10^{-3}$

$F_n$ $= C_2 \cdot V_M$	$V_M$	$R_{MM}$ $= K_1 \cdot V_M$ ( $\times 10^6$ )	$C_{FM}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$C_{VM}$ $= C_{FM} (1+K)$ ( $\times 10^{-3}$ )	$R_{MS}$ $= K_2 \cdot V_M \cdot \alpha^{15}$ $n=9$	$C_{FS}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$C_{FS(1+K)}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$C_{VS}$ $= C_{FS} (1+K) + \Delta C_F$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\gamma_{VM}$ $= C_{VM} \frac{S_M'}{2 \nabla_M^{2/3}}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\gamma_{VS}$ $= C_{VS} \frac{S_M}{2 \nabla_M^{2/3}}$ ( $\times 10^{-3}$ )
0.06112	0.5	3.484	3.507	4.349	0.7398	1.589	1.970	2.120	14.199	6.9932
0.07335	0.6	4.181	3.397	4.212	0.8877	1.554	1.927	2.077	13.751	6.8514
0.08557	0.7	4.878	3.307	4.101	1.0357	1.525	1.891	2.041	13.389	6.7326
0.09780	0.8	5.575	3.233	4.009	1.1836	1.500	1.860	2.010	13.089	6.6304
0.11002	0.9	6.272	3.170	3.931	1.3316	1.478	1.833	1.983	12.834	6.5413
0.12224	1.0	6.968	3.114	3.861	1.4795	1.459	1.809	1.959	12.605	6.4622
0.13447	1.1	7.665	3.064	3.799	1.6275	1.443	1.789	1.939	12.403	6.3962
0.14669	1.2	8.362	3.021	3.746	1.7754	1.428	1.771	1.921	12.230	6.3368
0.15892	1.3	9.059	2.982	3.698	1.9234	1.414	1.753	1.903	12.073	6.2774
0.17114	1.4	9.756	2.946	3.653	2.0713	1.402	1.738	1.888	11.926	6.2279
0.18337	1.5	10.453	2.914	3.613	2.2193	1.391	1.725	1.875	11.796	6.1851
0.19559	1.6	11.149	2.883	3.575	2.3672	1.380	1.711	1.861	11.672	6.1389
0.20781	1.7	11.846	2.855	3.540	2.5152	1.370	1.699	1.849	11.557	6.0993
0.22004	1.8	12.543	2.829	3.508	2.6631	1.361	1.688	1.838	11.453	6.0630

EXP. NO.	$V_M$ (m/sec)	$V_M^2$	$R_{TM}$ (kg)	$\frac{R_{TM}}{V_M^2}$	$\gamma_{TM} = C_1 \frac{R_{TM}}{V_M^2}$ ( $\times 10^{-3}$ ) $C_1 = 7.33497 \times 10^{-3}$	$\frac{C_{TM}}{2} \frac{S_M}{V_M^2}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$R_{TM}$ ( $\times 10^{-6}$ )	$\gamma_{VM}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\gamma_w = \gamma_{TM} - \gamma_{VM}$ ( $\times 10^{-3}$ )
1	0.50	0.2500	0.420	1.6800	0.553	4.145	3.484	14.199	0.000 (-0.666)
2	0.65	0.4225	0.755	1.7810	13.143	4.026	4.524	13.560	0.000 (-0.417)
3	0.80	0.6400	1.123	1.7625	1.163	3.971	5.575	13.089	0.000 (-0.126)
4	0.95	0.9025	1.535	1.7562	12.117	3.956	6.620	12.710	0.207
5	1.10	1.2100	2.125	1.7562	1.917	3.956	7.665	12.403	0.514
6	1.25	1.5625	2.738	1.7523	12.888	3.948	8.711	12.150	0.738
7	1.40	1.9600	3.438	1.7541	12.901	3.952	9.756	11.926	0.975
8	1.55	2.4025	4.270	1.7773	13.072	4.004	10.801	11.710	1.362
9	1.70	2.8900	5.240	1.8951	13.335	4.084	11.846	11.557	1.778
10	1.78	3.1684	5.950	1.8777	13.412	4.231	12.404	11.470	2.342

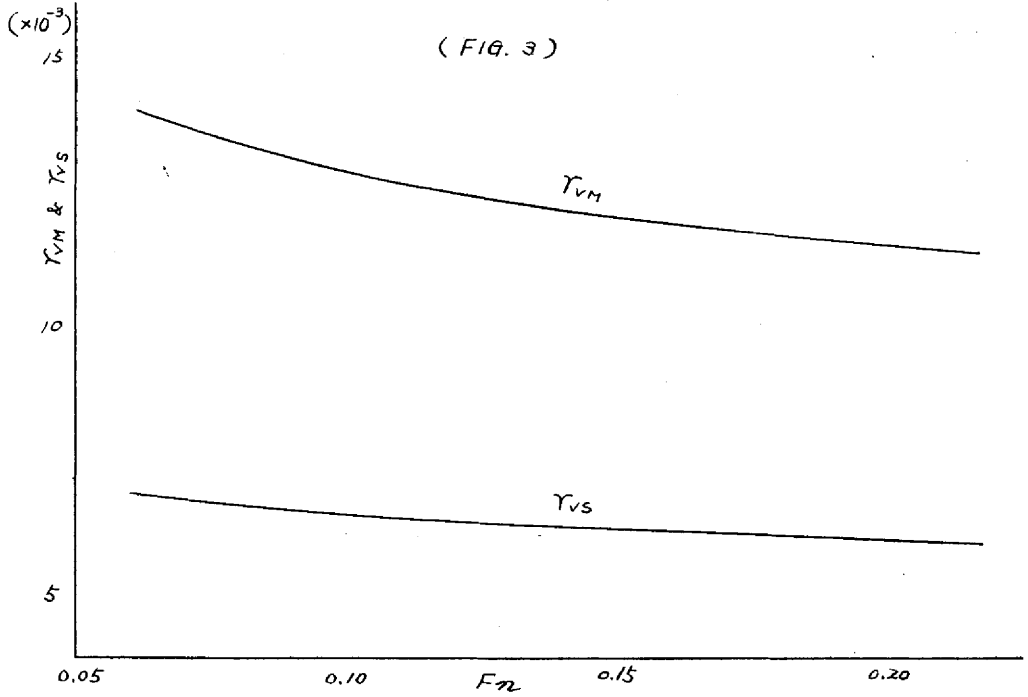
$\gamma_{VS}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\gamma_{TS} = \gamma_{VS} + \gamma_w$ ( $\times 10^{-3}$ )	$F_n = C_2 \cdot V_M$ $C_2 = 1.22244 \times 10^{-1}$
6.993	6.993 (6.327)	0.0611
6.790	6.790 (6.373)	0.0795
6.630	6.630 (6.504)	0.0978
6.500	6.707	0.1161
6.396	6.910	0.1345
6.300	7.038	0.1528
6.228	7.203	0.1711
6.160	7.523	0.1895
6.099	7.877	0.2078
6.070	8.412	0.2176

(7)  $\gamma_w$  および  $\gamma_{TS}$  曲線の作成

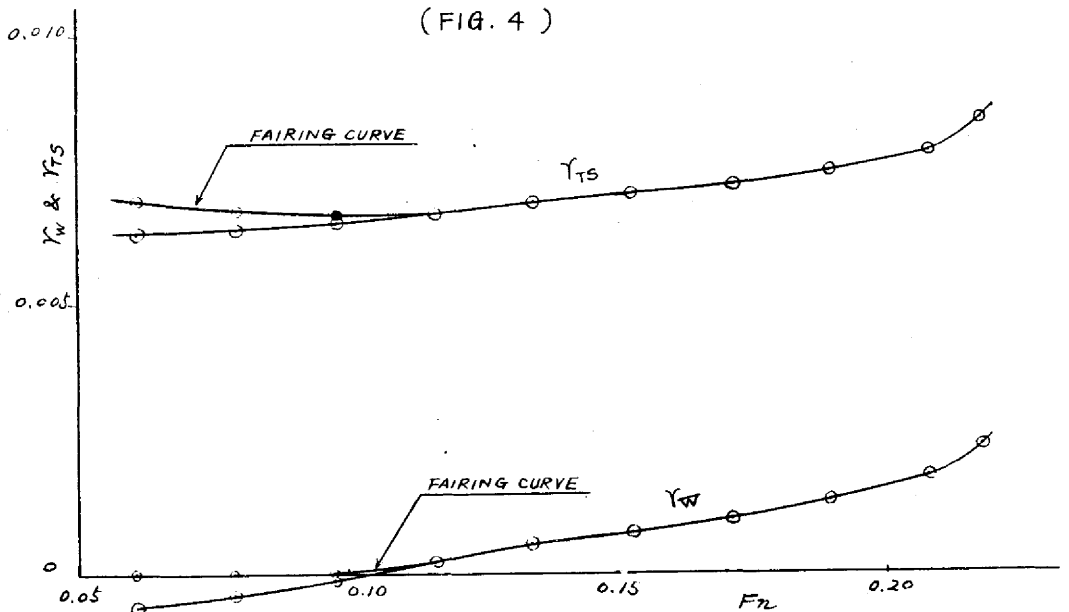
- (A) (Sheet 2) の  $F_n$  に対する  $\gamma_{VM}$  および  $\gamma_{VS}$  の各値を Plot して, (Fig 3) のように  $\gamma_{VM}$  および  $\gamma_{VS}$  曲線を描く。次に抵抗試験時の実験点に対する  $\gamma_{VM}$  および  $\gamma_{VS}$  の各値を (Fig 3) 曲線から読みとり (Sheet 3) の該当欄に記入する。
- (B) (Sheet 3) に示すように, 抵抗試験結果から求めた  $\gamma_{TM}$  から実験点における  $\gamma_w$  および  $\gamma_{TS}$  を次式により求める。

$$\gamma_w = \gamma_{TM} - \gamma_{VM} \dots (7.12)$$

$$\gamma_{TS} = \gamma_{VS} + \gamma_w \dots (7.13)$$



(C) (Sheet 3) の実験点の  $F_n$  に対する  $\gamma_w$  および  $\gamma_{TS}$  の各値を plate して (Fig 4) のように  $\gamma_w$  および  $\gamma_{TS}$  曲線を描く。 $\gamma_w$  の値は  $F_n$  が 0.0611, 0.0795 および 0.0978 のとき負値となっているが、理論的に負の造波抵抗は存在しないのでこれらの  $\gamma_w$  の値は 0 と考え、 $\gamma_w$  および  $\gamma_{TS}$  曲線を Fairing する。(Sheet 3) の  $\gamma_w$  および  $\gamma_{TS}$  の欄で上段は Fairing した後の値、下段 ( ) 付きは Fairing 前の値を示してある。



2 抵抗試験解析結果を表現する図表の作成

(1) 実船への外挿計算に必要な  $F_n$  の範囲

Froudeの相似則により相似模型船の  $\gamma_w$  (または  $C_w$ ) をそのまま実船の  $\gamma_w$  として使用し、これに実船の粘性抵抗係数  $\gamma_{vs}$  を加算して  $\gamma_{TS}$  を求めることは § 5 で述べた通りである。ところで抵抗試験結果から模型船の  $C_w$  は  $F_n$  が約 0.10 以下は負値となるのでこれを 0 と考えて処理した。従って実船への外挿は  $F_n$  が約 0.10 以下は切り捨てて、 $F_n = 0.10 \sim 0.22$  の範囲とする。

(2)  $F_n$  に対応する  $v_M$  :

$$(7.10) \text{ 式より } v_M = \frac{1}{C_2} \cdot F_n \quad \dots\dots\dots(7.14)$$

(3)  $v'_S$  (Kmot) :

$$v'_S = 1.944 v_S \quad \dots\dots\dots(7.15)$$

$$(6.6) \text{ 式を (7.15) 式に代入すると } v'_S = 1.944 F_n g^{\alpha^5} \alpha^{\alpha^5} L_M^{0.5} = C_3 \cdot F_n \quad (7.16)$$

$$\text{ここに } C_3 = 1.944 g^{\alpha^5} \alpha^{\alpha^5} L_M^{0.5} = 6.086 \alpha^{\alpha^5} L_M^{0.5} \quad \dots\dots\dots(7.17)$$

(4)  $F_n$  に対応する  $\gamma_{vs}$  および  $\gamma_{TS}$  の値を (Fig 3) および (Fig 4) の曲線から読みとり、 $\gamma_w$  を求める。

$$\gamma_{TS} - \gamma_{vs} = \gamma_w$$

(5) E.H.P.

$$(6.8) \text{ 式 } E.H.P. = \frac{\gamma_{TS}}{F_n^3} C_4 \text{ により E.H.P. を算出する。}$$

上記(2)～(4)に従って求めた数値を (Sheet 4) に示す。

MODELSHIPNO. 1972 B

(SHEET 4)

CONOITION			FULL LOAD			REMARKS:		
FRICTIONAL RESISTANCE FORMULA			SCHOENHERR					
SPEED			RESISTANCE			HORSE POWER		
$F_n$	$v_M = F_n / C_2$ $C_2 = 1.22244 \times 10^3$ $v_{C_2} = 0.818026$	$v'_S$ (Kt) $= C_3 \cdot F_n$ $C_3 = 101.122$	$\gamma_{vs}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\gamma_w$ ( $\times 10^{-3}$ )	$\gamma_{TS}$ ( $\times 10^{-3}$ )	$F_n^{-3}$	$\gamma_{TS} / F_n^{-3}$ ( $\times 10^{-6}$ )	$E.H.P.$ $= \gamma_{TS} \cdot C_4 / F_n^{-3}$ $C_4 = 4.2781 \times 10^3$
0.10	0.818	10.112	6.610	0.020	6.630	1000.00	6.630	2840
0.11	0.900	11.123	6.540	0.130	6.670	751.31	8.878	3800
0.12	0.982	12.135	6.480	0.260	6.740	578.70	11.647	4985
0.13	1.063	13.146	6.420	0.420	6.840	455.17	15.027	6430
0.14	1.145	14.157	6.370	0.550	6.920	364.43	18.989	8125
0.15	1.227	15.168	6.320	0.680	7.000	296.30	23.625	10110
0.16	1.309	16.180	6.280	0.800	7.080	244.14	29.000	12405
0.17	1.391	17.191	6.230	0.940	7.170	203.54	35.226	15070
0.18	1.472	18.202	6.200	1.120	7.320	171.47	42.890	18260
0.19	1.554	19.213	6.160	1.340	7.500	145.79	51.444	22010
0.20	1.636	20.224	6.130	1.570	7.700	125.00	61.600	26355
0.21	1.718	21.236	6.090	1.840	7.930	107.98	73.440	31420
0.22	1.800	22.247	6.060	2.580	8.640	93.91	92.003	39365



(6) 抵抗試験解析結果は次の曲線によって表現される。

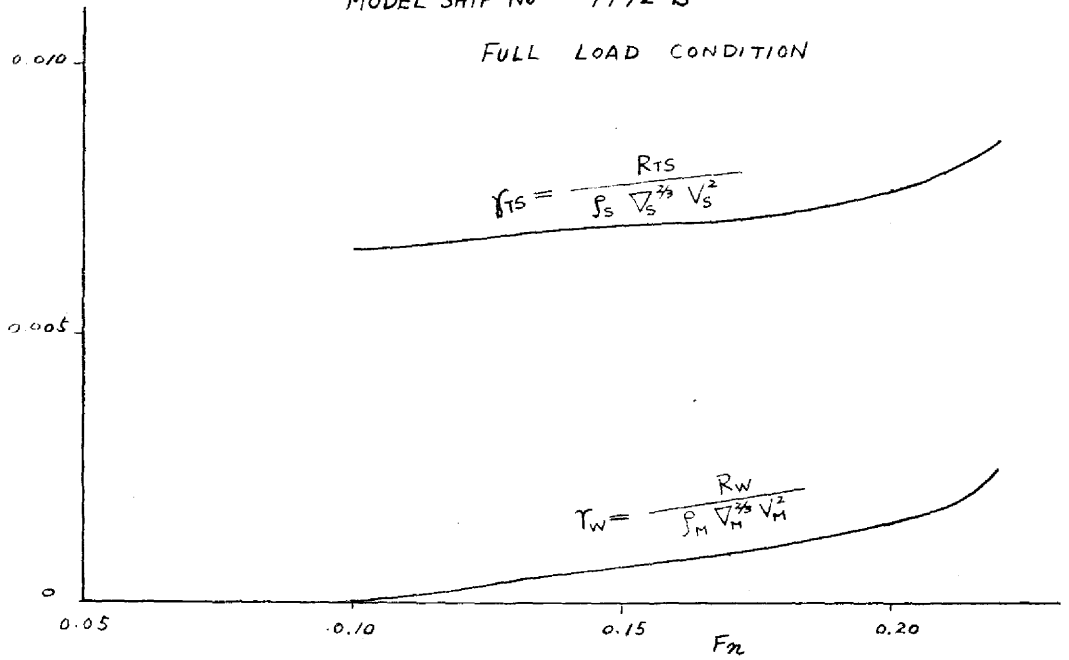
- (A) (Sheet 4) の各  $F_D$  に対応する  $\gamma_w$  および  $\gamma_{TS}$  を Plot して, (Fig 5) に示すように  $\gamma_w$  および  $\gamma_{TS}$  曲線を描く。
- (B) (Sheet 4) の各  $V'_S$  (Knot) に対応する E.H.P. を Plot して, (Fig 6) に示すように速度と有効馬力との関係曲線を描く。

(FIG. 5)

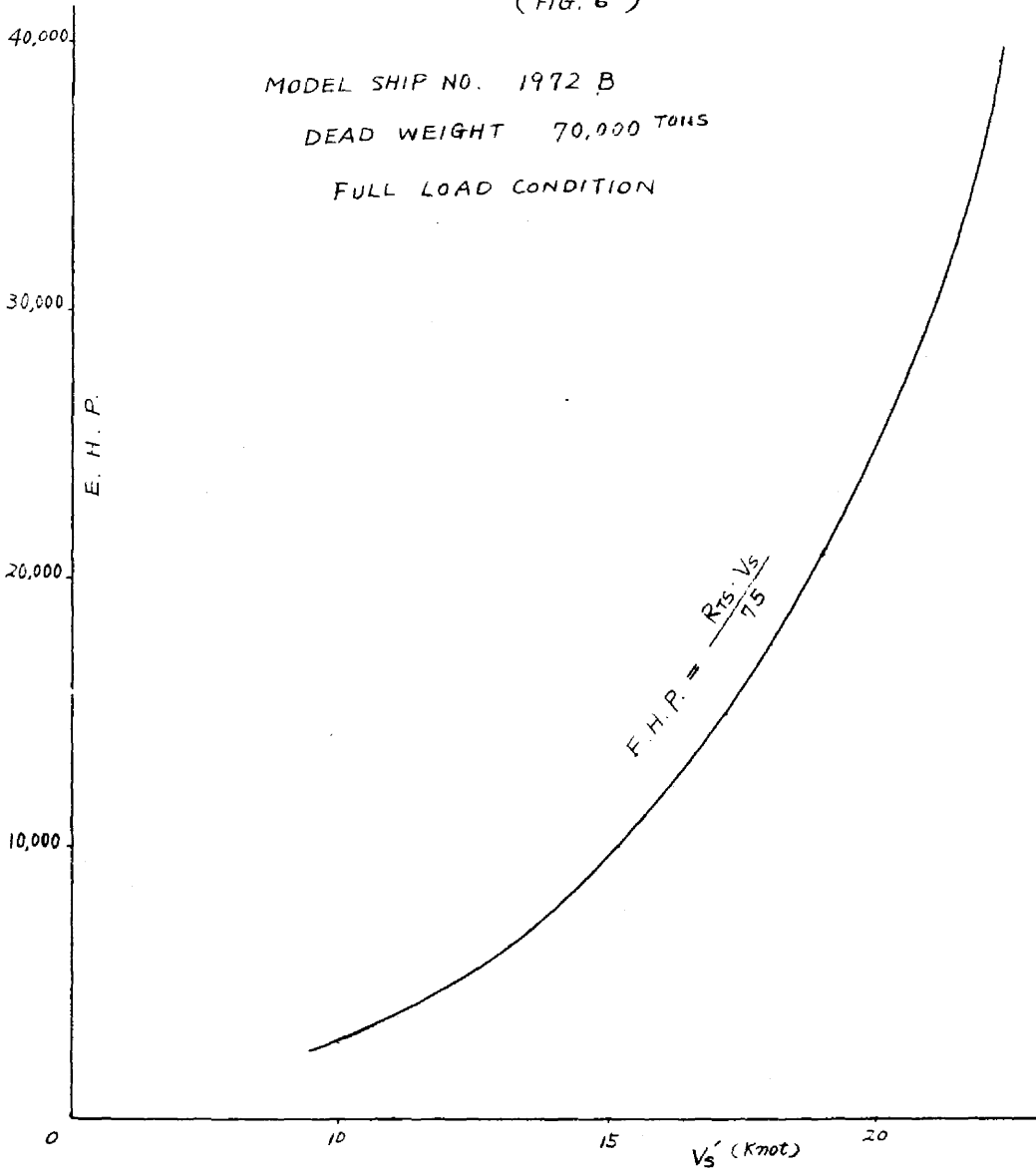
RESISTANCE TEST

MODEL SHIP NO 1972 B

FULL LOAD CONDITION



( FIG. 6 )



( Table 1 )  
 International Towing Tank Conference, 1960. Kinematic Viscosity of Fresh Water  $\nu \times 10^6$  ( \*Sec )

$\theta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
5	1.5174	1.5123	1.5076	1.5030	1.4983	1.4935	1.4890	1.4843	1.4797	1.4751	1.4706
6	1.4706	1.4663	1.4618	1.4574	1.4530	1.4485	1.4442	1.4398	1.4354	1.4310	1.4267
7	1.4267	1.4224	1.4181	1.4139	1.4097	1.4054	1.4012	1.3970	1.3930	1.3889	1.3847
8	1.3847	1.3806	1.3765	1.3725	1.3685	1.3645	1.3605	1.3565	1.3526	1.3486	1.3447
9	1.3447	1.3406	1.3369	1.3329	1.3290	1.3251	1.3215	1.3176	1.3139	1.3101	1.3065
10	1.3065	1.3028	1.2991	1.2954	1.2918	1.2881	1.2845	1.2809	1.2772	1.2735	1.2700
11	1.2700	1.2664	1.2629	1.2594	1.2559	1.2524	1.2489	1.2454	1.2420	1.2385	1.2350
12	1.2350	1.2316	1.2282	1.2249	1.2214	1.2180	1.2148	1.2115	1.2082	1.2049	1.2016
13	1.2016	1.1980	1.1948	1.1918	1.1885	1.1854	1.1823	1.1791	1.1760	1.1729	1.1697
14	1.1697	1.1665	1.1635	1.1604	1.1572	1.1541	1.1511	1.1481	1.1451	1.1421	1.1391
15	1.1391	1.1361	1.1332	1.1302	1.1273	1.1243	1.1214	1.1185	1.1156	1.1127	1.1098
16	1.1098	1.1069	1.1040	1.1012	1.0984	1.0955	1.0927	1.0899	1.0871	1.0844	1.0815
17	1.0815	1.0789	1.0760	1.0733	1.0706	1.0680	1.0653	1.0626	1.0600	1.0574	1.0547
18	1.0547	1.0521	1.0495	1.0469	1.0442	1.0416	1.0390	1.0364	1.0338	1.0313	1.0287
19	1.0287	1.0262	1.0236	1.0211	1.0186	1.0160	1.0135	1.0111	1.0086	1.0067	1.0038
20	1.0038	1.0014	0.9989	0.9965	0.9941	0.9918	0.9894	0.9870	0.9846	0.9822	0.9799
21	0.9799	0.9775	0.9752	0.9729	0.9705	0.9683	0.9660	0.9636	0.9613	0.9590	0.9568
22	0.9568	0.9545	0.9523	0.9500	0.9479	0.9456	0.9435	0.9413	0.9390	0.9369	0.9347
23	0.9347	0.9325	0.9304	0.9283	0.9261	0.9240	0.9219	0.9197	0.9176	0.9155	0.9135
24	0.9135	0.9114	0.9092	0.9072	0.9051	0.9030	0.9010	0.8990	0.8970	0.8950	0.8930
25	0.8930	0.8910	0.8890	0.8870	0.8850	0.8830	0.8810	0.8791	0.8771	0.8751	0.8732
26	0.8732	0.8712	0.8693	0.8674	0.8655	0.8636	0.8617	0.8598	0.8579	0.8560	0.8541
27	0.8541	0.8523	0.8504	0.8486	0.8467	0.8449	0.8430	0.8412	0.8394	0.8375	0.8368
28	0.8368	0.8340	0.8321	0.8304	0.8285	0.8268	0.8250	0.8233	0.8215	0.8197	0.8180
29	0.8180	0.8162	0.8144	0.8127	0.8110	0.8093	0.8076	0.8060	0.8043	0.8026	0.8010

Schoenherr Frictional Resistance Coefficients for  
Reynolds Numbers from 1.00 to  $9.99 \times 10^5$

The values for the frictional resistance coefficients must be multiplied by  $10^{-3}$

Reynolds Number $10^5 \times$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
1.0	7.179	7.163	7.147	7.130	7.114	7.098	7.083	7.068	7.052	7.037	7.022
1.1	7.022	7.007	6.993	6.979	6.964	6.950	6.936	6.922	6.909	6.895	6.881
1.2	6.881	6.869	6.856	6.844	6.831	6.819	6.807	6.795	6.782	6.770	6.758
1.3	6.758	6.746	6.735	6.723	6.712	6.700	6.689	6.678	6.667	6.656	6.645
1.4	6.645	6.635	6.624	6.614	6.603	6.593	6.583	6.573	6.563	6.553	6.543
1.5	6.543	6.534	6.525	6.517	6.508	6.499	6.489	6.479	6.469	6.459	6.449
1.6	6.449	6.440	6.431	6.422	6.413	6.404	6.395	6.387	6.378	6.370	6.361
1.7	6.361	6.353	6.345	6.336	6.328	6.320	6.312	6.304	6.297	6.289	6.281
1.8	6.281	6.273	6.266	6.258	6.251	6.243	6.236	6.229	6.221	6.214	6.207
1.9	6.207	6.200	6.193	6.186	6.179	6.172	6.165	6.158	6.152	6.145	6.138
2.0	6.138	6.131	6.125	6.118	6.112	6.105	6.099	6.092	6.086	6.079	6.073
2.1	6.073	6.067	6.060	6.054	6.047	6.041	6.035	6.029	6.024	6.018	6.012
2.2	6.012	6.006	6.000	5.994	5.988	5.982	5.976	5.971	5.965	5.960	5.954
2.3	5.954	5.948	5.943	5.937	5.931	5.926	5.921	5.915	5.910	5.904	5.899
2.4	5.899	5.894	5.889	5.883	5.878	5.873	5.868	5.863	5.857	5.852	5.847
2.5	5.847	5.842	5.837	5.832	5.827	5.822	5.817	5.812	5.807	5.802	5.797
2.6	5.797	5.792	5.788	5.783	5.779	5.774	5.769	5.765	5.760	5.756	5.751
2.7	5.751	5.746	5.742	5.737	5.733	5.728	5.724	5.719	5.715	5.710	5.706
2.8	5.706	5.702	5.698	5.693	5.689	5.685	5.681	5.677	5.672	5.668	5.664
2.9	5.664	5.660	5.656	5.652	5.648	5.644	5.640	5.636	5.632	5.628	5.624
3.0	5.624	5.620	5.616	5.612	5.608	5.605	5.601	5.597	5.593	5.589	5.585
3.1	5.585	5.581	5.577	5.574	5.570	5.566	5.562	5.558	5.555	5.551	5.547
3.2	5.547	5.543	5.540	5.536	5.533	5.529	5.525	5.522	5.518	5.515	5.511
3.3	5.511	5.508	5.504	5.501	5.497	5.494	5.491	5.487	5.484	5.480	5.477
3.4	5.477	5.474	5.470	5.467	5.464	5.461	5.457	5.454	5.451	5.447	5.444
3.5	5.444	5.441	5.437	5.434	5.431	5.428	5.424	5.421	5.418	5.414	5.411
3.6	5.411	5.408	5.405	5.402	5.399	5.396	5.392	5.389	5.386	5.383	5.380
3.7	5.380	5.377	5.374	5.371	5.368	5.365	5.362	5.359	5.356	5.353	5.350
3.8	5.350	5.347	5.344	5.341	5.338	5.336	5.333	5.330	5.327	5.324	5.321
3.9	5.321	5.318	5.316	5.313	5.310	5.308	5.305	5.302	5.299	5.297	5.294
4.0	5.294	5.291	5.289	5.286	5.283	5.281	5.278	5.275	5.272	5.270	5.267
4.1	5.267	5.264	5.262	5.259	5.257	5.254	5.251	5.249	5.246	5.244	5.241
4.2	5.241	5.239	5.236	5.234	5.231	5.229	5.226	5.224	5.221	5.219	5.216
4.3	5.216	5.214	5.211	5.209	5.206	5.204	5.201	5.199	5.196	5.194	5.191
4.4	5.191	5.189	5.186	5.184	5.181	5.179	5.177	5.174	5.172	5.169	5.167
4.5	5.167	5.165	5.162	5.160	5.158	5.156	5.153	5.151	5.149	5.146	5.144
4.6	5.144	5.142	5.140	5.137	5.135	5.133	5.131	5.129	5.126	5.124	5.122
4.7	5.122	5.120	5.118	5.115	5.113	5.111	5.109	5.107	5.104	5.102	5.100
4.8	5.100	5.098	5.096	5.094	5.092	5.089	5.087	5.085	5.083	5.081	5.079
4.9	5.079	5.077	5.075	5.073	5.071	5.068	5.066	5.064	5.062	5.060	5.058

Reynolds Number $10^5 \times$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
5.0	5.058	5.056	5.054	5.052	5.050	5.047	5.045	5.043	5.041	5.039	5.037
5.1	5.037	5.035	5.033	5.031	5.029	5.027	5.025	5.023	5.021	5.019	5.017
5.2	5.017	5.015	5.013	5.011	5.009	5.007	5.006	5.004	5.002	5.000	4.998
5.3	4.998	4.996	4.994	4.992	4.990	4.988	4.987	4.985	4.983	4.981	4.979
5.4	4.979	4.977	4.975	4.974	4.972	4.970	4.968	4.966	4.965	4.963	4.961
5.5	4.961	4.959	4.957	4.956	4.954	4.952	4.950	4.948	4.947	4.945	4.943
5.6	4.943	4.941	4.939	4.938	4.936	4.934	4.932	4.930	4.929	4.927	4.925
5.7	4.925	4.923	4.922	4.920	4.918	4.916	4.915	4.913	4.911	4.910	4.908
5.8	4.908	4.906	4.905	4.903	4.901	4.899	4.898	4.896	4.894	4.893	4.891
5.9	4.891	4.889	4.888	4.886	4.884	4.882	4.881	4.879	4.877	4.876	4.874
6.0	4.874	4.872	4.871	4.869	4.868	4.866	4.864	4.863	4.861	4.860	4.858
6.1	4.858	4.856	4.855	4.853	4.852	4.850	4.849	4.847	4.846	4.844	4.843
6.2	4.843	4.841	4.840	4.838	4.837	4.835	4.834	4.832	4.831	4.829	4.828
6.3	4.828	4.826	4.825	4.823	4.822	4.820	4.819	4.817	4.816	4.814	4.813
6.4	4.813	4.811	4.810	4.808	4.807	4.805	4.804	4.802	4.801	4.799	4.798
6.5	4.798	4.796	4.795	4.793	4.792	4.790	4.789	4.787	4.786	4.784	4.783
6.6	4.783	4.781	4.780	4.778	4.777	4.775	4.774	4.772	4.771	4.769	4.768
6.7	4.768	4.767	4.765	4.764	4.762	4.761	4.760	4.758	4.757	4.755	4.754
6.8	4.754	4.753	4.751	4.750	4.748	4.747	4.746	4.744	4.743	4.741	4.740
6.9	4.740	4.739	4.737	4.736	4.735	4.733	4.732	4.731	4.730	4.728	4.727
7.0	4.727	4.726	4.724	4.723	4.722	4.720	4.719	4.718	4.717	4.715	4.714
7.1	4.714	4.713	4.711	4.710	4.709	4.707	4.706	4.705	4.704	4.702	4.701
7.2	4.701	4.700	4.698	4.697	4.696	4.694	4.693	4.692	4.691	4.689	4.688
7.3	4.688	4.687	4.686	4.684	4.683	4.682	4.681	4.680	4.678	4.677	4.676
7.4	4.676	4.675	4.674	4.672	4.671	4.670	4.669	4.668	4.666	4.665	4.664
7.5	4.664	4.663	4.662	4.660	4.659	4.658	4.657	4.656	4.654	4.653	4.652
7.6	4.652	4.651	4.650	4.648	4.647	4.646	4.645	4.644	4.642	4.641	4.640
7.7	4.640	4.639	4.638	4.636	4.635	4.634	4.633	4.632	4.630	4.629	4.628
7.8	4.628	4.627	4.626	4.624	4.623	4.622	4.621	4.620	4.618	4.617	4.616
7.9	4.616	4.615	4.614	4.613	4.612	4.610	4.609	4.608	4.607	4.606	4.605
8.0	4.605	4.604	4.603	4.602	4.601	4.599	4.598	4.597	4.596	4.595	4.594
8.1	4.594	4.593	4.592	4.591	4.590	4.588	4.587	4.586	4.585	4.584	4.583
8.2	4.583	4.582	4.581	4.580	4.579	4.577	4.576	4.575	4.574	4.573	4.572
8.3	4.572	4.571	4.570	4.569	4.568	4.566	4.565	4.564	4.563	4.562	4.561
8.4	4.561	4.560	4.559	4.558	4.557	4.555	4.554	4.553	4.552	4.551	4.550
8.5	4.550	4.549	4.548	4.547	4.546	4.545	4.544	4.543	4.542	4.541	4.540
8.6	4.540	4.539	4.538	4.537	4.536	4.535	4.534	4.533	4.532	4.531	4.530
8.7	4.530	4.529	4.528	4.527	4.526	4.525	4.524	4.523	4.522	4.521	4.520
8.8	4.520	4.519	4.518	4.517	4.516	4.515	4.514	4.513	4.512	4.511	4.510
8.9	4.510	4.509	4.508	4.507	4.506	4.505	4.504	4.503	4.502	4.501	4.500
9.0	4.500	4.499	4.498	4.497	4.496	4.495	4.494	4.493	4.492	4.491	4.490
9.1	4.490	4.489	4.488	4.487	4.486	4.485	4.485	4.484	4.483	4.482	4.481
9.2	4.481	4.480	4.479	4.478	4.477	4.476	4.476	4.475	4.474	4.473	4.472
9.3	4.472	4.471	4.470	4.469	4.468	4.467	4.467	4.466	4.465	4.464	4.463
9.4	4.463	4.462	4.461	4.460	4.459	4.458	4.458	4.457	4.456	4.455	4.454
9.5	4.454	4.453	4.452	4.451	4.450	4.449	4.449	4.448	4.447	4.446	4.445
9.6	4.445	4.444	4.443	4.442	4.441	4.440	4.440	4.439	4.438	4.437	4.436
9.7	4.436	4.435	4.434	4.433	4.432	4.431	4.431	4.430	4.429	4.428	4.427
9.8	4.427	4.426	4.425	4.424	4.423	4.422	4.422	4.421	4.420	4.419	4.418
9.9	4.418	4.417	4.416	4.416	4.415	4.414	4.413	4.412	4.412	4.411	4.410

Schoennerr Frictional Resistance Coefficients for  
Reynolds Numbers from 1.00 to 9.99 × 10<sup>6</sup>

The values for the frictional resistance coefficients must be multiplied by 10<sup>-3</sup>

Reynolds Number 10 <sup>6</sup> ×	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
1.0	4.410	4.402	4.394	4.386	4.378	4.371	4.363	4.355	4.347	4.339	4.331
1.1	4.331	4.324	4.316	4.309	4.302	4.295	4.287	4.280	4.273	4.265	4.258
1.2	4.258	4.252	4.245	4.239	4.232	4.226	4.219	4.213	4.206	4.200	4.193
1.3	4.193	4.187	4.181	4.176	4.170	4.164	4.158	4.152	4.147	4.141	4.135
1.4	4.135	4.130	4.125	4.119	4.114	4.109	4.104	4.099	4.093	4.088	4.083
1.5	4.083	4.078	4.073	4.069	4.064	4.059	4.054	4.049	4.045	4.040	4.035
1.6	4.035	4.031	4.026	4.022	4.017	4.013	4.008	4.004	3.999	3.995	3.990
1.7	3.990	3.986	3.982	3.977	3.973	3.969	3.965	3.961	3.957	3.952	3.948
1.8	3.948	3.944	3.940	3.936	3.932	3.929	3.925	3.921	3.917	3.913	3.909
1.9	3.909	3.906	3.903	3.900	3.897	3.894	3.890	3.887	3.884	3.881	3.878
2.0	3.878	3.874	3.870	3.866	3.862	3.858	3.854	3.850	3.846	3.842	3.838
2.1	3.838	3.835	3.831	3.828	3.824	3.821	3.818	3.814	3.811	3.807	3.804
2.2	3.804	3.801	3.798	3.795	3.792	3.789	3.785	3.782	3.779	3.776	3.773
2.3	3.773	3.770	3.767	3.765	3.762	3.759	3.756	3.753	3.751	3.748	3.745
2.4	3.745	3.742	3.740	3.737	3.735	3.732	3.729	3.727	3.724	3.722	3.719
2.5	3.719	3.716	3.714	3.711	3.709	3.706	3.703	3.701	3.698	3.696	3.693
2.6	3.693	3.691	3.688	3.686	3.683	3.681	3.678	3.676	3.673	3.671	3.668
2.7	3.668	3.666	3.663	3.661	3.658	3.656	3.654	3.651	3.649	3.646	3.644
2.8	3.644	3.642	3.640	3.637	3.635	3.633	3.631	3.629	3.626	3.624	3.622
2.9	3.622	3.620	3.618	3.615	3.613	3.611	3.609	3.607	3.604	3.602	3.600
3.0	3.600	3.598	3.596	3.594	3.592	3.590	3.588	3.586	3.584	3.582	3.580
3.1	3.580	3.578	3.576	3.574	3.572	3.570	3.568	3.566	3.564	3.562	3.560
3.2	3.560	3.558	3.556	3.555	3.553	3.551	3.549	3.547	3.546	3.544	3.542
3.3	3.542	3.540	3.538	3.536	3.534	3.533	3.531	3.529	3.527	3.525	3.523
3.4	3.523	3.521	3.519	3.517	3.515	3.514	3.512	3.510	3.508	3.506	3.504
3.5	3.504	3.502	3.501	3.499	3.497	3.496	3.494	3.492	3.490	3.489	3.487
3.6	3.487	3.485	3.484	3.482	3.481	3.479	3.477	3.476	3.474	3.473	3.471
3.7	3.471	3.469	3.468	3.466	3.465	3.463	3.461	3.460	3.458	3.457	3.455
3.8	3.455	3.453	3.452	3.450	3.449	3.447	3.445	3.444	3.442	3.441	3.439
3.9	3.439	3.437	3.436	3.434	3.433	3.431	3.429	3.428	3.426	3.425	3.423
4.0	3.423	3.422	3.420	3.419	3.417	3.416	3.414	3.413	3.411	3.410	3.408
4.1	3.408	3.407	3.405	3.404	3.402	3.401	3.400	3.398	3.397	3.395	3.394
4.2	3.394	3.393	3.391	3.390	3.388	3.387	3.386	3.384	3.383	3.381	3.380
4.3	3.380	3.379	3.377	3.376	3.374	3.373	3.372	3.370	3.369	3.367	3.366
4.4	3.366	3.365	3.363	3.362	3.361	3.360	3.358	3.357	3.356	3.354	3.353
4.5	3.353	3.352	3.351	3.349	3.348	3.347	3.346	3.345	3.344	3.343	3.341
4.6	3.341	3.340	3.339	3.337	3.336	3.335	3.334	3.333	3.331	3.330	3.329
4.7	3.329	3.328	3.327	3.325	3.324	3.323	3.322	3.321	3.319	3.318	3.317
4.8	3.317	3.316	3.315	3.313	3.312	3.311	3.310	3.309	3.307	3.306	3.305
4.9	3.305	3.304	3.303	3.302	3.301	3.300	3.299	3.297	3.296	3.295	3.294

Reynolds Number $10^6 \times$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
5.0	3.294	3.293	3.292	3.291	3.290	3.289	3.288	3.286	3.285	3.284	3.283
5.1	3.283	3.282	3.281	3.280	3.279	3.278	3.277	3.275	3.274	3.273	3.272
5.2	3.272	3.271	3.270	3.269	3.268	3.267	3.266	3.264	3.263	3.262	3.261
5.3	3.261	3.260	3.259	3.258	3.257	3.256	3.255	3.254	3.253	3.252	3.251
5.4	3.251	3.250	3.249	3.248	3.247	3.246	3.245	3.244	3.243	3.242	3.241
5.5	3.241	3.240	3.239	3.238	3.237	3.236	3.235	3.234	3.233	3.232	3.231
5.6	3.231	3.230	3.229	3.228	3.227	3.226	3.225	3.224	3.223	3.222	3.221
5.7	3.221	3.220	3.219	3.218	3.217	3.216	3.215	3.214	3.213	3.212	3.211
5.8	3.212	3.211	3.210	3.209	3.208	3.207	3.206	3.205	3.204	3.203	3.202
5.9	3.202	3.201	3.200	3.199	3.198	3.198	3.197	3.196	3.195	3.194	3.193
6.0	3.193	3.192	3.191	3.190	3.189	3.189	3.188	3.187	3.186	3.185	3.184
6.1	3.184	3.183	3.182	3.182	3.181	3.180	3.179	3.178	3.177	3.177	3.176
6.2	3.176	3.175	3.174	3.173	3.172	3.172	3.171	3.170	3.169	3.168	3.167
6.3	3.167	3.166	3.165	3.165	3.164	3.163	3.162	3.161	3.160	3.160	3.159
6.4	3.159	3.158	3.157	3.157	3.156	3.155	3.154	3.153	3.152	3.152	3.151
6.5	3.151	3.150	3.149	3.149	3.148	3.147	3.146	3.145	3.144	3.144	3.143
6.6	3.143	3.142	3.141	3.141	3.140	3.139	3.138	3.137	3.136	3.136	3.135
6.7	3.135	3.134	3.133	3.133	3.132	3.131	3.130	3.129	3.128	3.128	3.127
6.8	3.127	3.126	3.126	3.125	3.124	3.124	3.123	3.122	3.121	3.121	3.120
6.9	3.120	3.119	3.118	3.118	3.117	3.116	3.115	3.114	3.113	3.113	3.112
7.0	3.112	3.111	3.110	3.110	3.109	3.108	3.107	3.106	3.105	3.105	3.104
7.1	3.104	3.103	3.103	3.102	3.101	3.101	3.100	3.099	3.098	3.098	3.097
7.2	3.097	3.096	3.096	3.095	3.094	3.094	3.093	3.092	3.091	3.091	3.090
7.3	3.090	3.089	3.089	3.088	3.087	3.087	3.086	3.085	3.084	3.084	3.083
7.4	3.083	3.082	3.082	3.081	3.081	3.080	3.079	3.079	3.078	3.078	3.077
7.5	3.077	3.076	3.075	3.075	3.074	3.073	3.072	3.071	3.071	3.070	3.069
7.6	3.069	3.068	3.068	3.067	3.066	3.066	3.065	3.064	3.063	3.063	3.062
7.7	3.062	3.061	3.061	3.060	3.060	3.059	3.058	3.057	3.057	3.057	3.056
7.8	3.056	3.055	3.055	3.054	3.053	3.053	3.052	3.051	3.050	3.050	3.049
7.9	3.049	3.048	3.048	3.047	3.047	3.046	3.045	3.045	3.044	3.044	3.043
8.0	3.043	3.043	3.042	3.041	3.041	3.040	3.039	3.039	3.038	3.038	3.037
8.1	3.037	3.036	3.036	3.035	3.035	3.034	3.033	3.033	3.032	3.032	3.031
8.2	3.031	3.030	3.030	3.029	3.029	3.028	3.027	3.027	3.026	3.026	3.025
8.3	3.025	3.024	3.024	3.023	3.023	3.022	3.021	3.021	3.020	3.020	3.019
8.4	3.019	3.018	3.018	3.017	3.017	3.016	3.015	3.015	3.014	3.014	3.013
8.5	3.013	3.013	3.012	3.011	3.011	3.010	3.009	3.009	3.008	3.008	3.007
8.6	3.007	3.007	3.006	3.006	3.005	3.005	3.004	3.004	3.003	3.003	3.002
8.7	3.002	3.001	3.001	3.000	3.000	3.000	2.999	2.998	2.997	2.997	2.996
8.8	2.996	2.996	2.995	2.995	2.994	2.994	2.993	2.993	2.992	2.992	2.991
8.9	2.991	2.991	2.990	2.990	2.989	2.989	2.988	2.988	2.987	2.987	2.986
9.0	2.986	2.985	2.985	2.984	2.984	2.983	2.982	2.982	2.981	2.981	2.980
9.1	2.980	2.980	2.979	2.979	2.978	2.978	2.977	2.977	2.976	2.976	2.975
9.2	2.975	2.974	2.974	2.973	2.973	2.972	2.971	2.971	2.970	2.970	2.969
9.3	2.969	2.969	2.968	2.968	2.967	2.967	2.966	2.966	2.965	2.965	2.964
9.4	2.964	2.964	2.963	2.963	2.962	2.962	2.961	2.961	2.960	2.960	2.959
9.5	2.959	2.959	2.958	2.958	2.957	2.957	2.956	2.956	2.955	2.955	2.954
9.6	2.954	2.954	2.953	2.953	2.952	2.952	2.951	2.951	2.950	2.950	2.949
9.7	2.949	2.949	2.948	2.947	2.947	2.946	2.946	2.945	2.945	2.944	2.944
9.8	2.944	2.944	2.943	2.943	2.942	2.942	2.941	2.941	2.940	2.940	2.939
9.9	2.939	2.939	2.938	2.938	2.937	2.937	2.936	2.936	2.935	2.935	2.934

**Schoenherr Frictional Resistance Coefficients for  
Reynolds Numbers from 1.00 to  $9.99 \times 10^7$**

The values for the frictional resistance coefficients must be multiplied by  $10^{-3}$

Reynolds Number $10^7 \times$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
1.0	2.934	2.929	2.925	2.920	2.916	2.911	2.907	2.902	2.898	2.893	2.889
1.1	2.889	2.885	2.880	2.877	2.873	2.869	2.865	2.861	2.857	2.853	2.849
1.2	2.849	2.845	2.842	2.838	2.835	2.831	2.827	2.824	2.820	2.817	2.813
1.3	2.813	2.810	2.806	2.803	2.799	2.796	2.793	2.790	2.786	2.783	2.780
1.4	2.780	2.777	2.774	2.770	2.767	2.764	2.761	2.758	2.755	2.752	2.749
1.5	2.749	2.746	2.743	2.741	2.738	2.735	2.732	2.729	2.727	2.724	2.721
1.6	2.721	2.718	2.716	2.713	2.711	2.708	2.706	2.703	2.701	2.698	2.696
1.7	2.696	2.694	2.691	2.689	2.686	2.684	2.682	2.679	2.677	2.674	2.672
1.8	2.672	2.670	2.667	2.665	2.662	2.660	2.658	2.656	2.653	2.651	2.649
1.9	2.649	2.647	2.645	2.643	2.641	2.639	2.637	2.635	2.632	2.630	2.628
2.0	2.628	2.626	2.624	2.622	2.620	2.618	2.616	2.614	2.613	2.611	2.609
2.1	2.609	2.607	2.605	2.603	2.601	2.599	2.597	2.595	2.594	2.592	2.590
2.2	2.590	2.588	2.586	2.585	2.583	2.581	2.579	2.577	2.576	2.574	2.572
2.3	2.572	2.570	2.568	2.567	2.565	2.563	2.561	2.560	2.558	2.557	2.555
2.4	2.555	2.553	2.552	2.550	2.549	2.547	2.545	2.544	2.542	2.541	2.539
2.5	2.539	2.537	2.536	2.534	2.533	2.531	2.530	2.528	2.527	2.525	2.524
2.6	2.524	2.522	2.521	2.519	2.518	2.516	2.515	2.513	2.512	2.510	2.509
2.7	2.509	2.508	2.506	2.505	2.503	2.502	2.501	2.500	2.498	2.497	2.496
2.8	2.496	2.495	2.493	2.492	2.490	2.489	2.488	2.487	2.485	2.484	2.483
2.9	2.483	2.482	2.480	2.479	2.477	2.476	2.475	2.474	2.472	2.471	2.470
3.0	2.470	2.469	2.468	2.466	2.465	2.464	2.463	2.461	2.460	2.458	2.457
3.1	2.457	2.456	2.455	2.454	2.453	2.452	2.451	2.450	2.448	2.447	2.446
3.2	2.446	2.445	2.444	2.442	2.441	2.440	2.439	2.438	2.437	2.436	2.435
3.3	2.435	2.434	2.433	2.431	2.430	2.429	2.428	2.427	2.426	2.425	2.424
3.4	2.424	2.423	2.422	2.420	2.419	2.418	2.417	2.416	2.415	2.414	2.413
3.5	2.413	2.412	2.411	2.410	2.409	2.408	2.407	2.406	2.405	2.404	2.403
3.6	2.403	2.402	2.401	2.400	2.399	2.398	2.397	2.396	2.395	2.394	2.393
3.7	2.393	2.392	2.391	2.390	2.389	2.388	2.387	2.386	2.385	2.384	2.383
3.8	2.383	2.382	2.381	2.381	2.380	2.379	2.378	2.377	2.376	2.375	2.374
3.9	2.374	2.373	2.372	2.372	2.371	2.370	2.369	2.368	2.367	2.366	2.365
4.0	2.365	2.364	2.363	2.363	2.362	2.361	2.360	2.359	2.358	2.357	2.356
4.1	2.356	2.355	2.354	2.354	2.353	2.352	2.351	2.350	2.350	2.349	2.348
4.2	2.348	2.347	2.346	2.346	2.345	2.344	2.343	2.342	2.342	2.341	2.340
4.3	2.340	2.339	2.338	2.338	2.337	2.336	2.335	2.334	2.334	2.333	2.332
4.4	2.332	2.331	2.330	2.330	2.329	2.328	2.327	2.326	2.326	2.325	2.324
4.5	2.324	2.323	2.323	2.322	2.321	2.320	2.320	2.319	2.318	2.318	2.317
4.6	2.317	2.316	2.316	2.315	2.314	2.313	2.313	2.312	2.311	2.311	2.310
4.7	2.310	2.309	2.309	2.308	2.307	2.306	2.306	2.305	2.304	2.304	2.303
4.8	2.303	2.302	2.302	2.301	2.300	2.299	2.299	2.298	2.297	2.297	2.296
4.9	2.296	2.295	2.295	2.294	2.293	2.292	2.292	2.291	2.290	2.290	2.289



Reynolds Number $10^7 \times$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
5.0	2.289	2.288	2.288	2.287	2.286	2.285	2.285	2.284	2.283	2.283	2.282
5.1	2.282	2.281	2.281	2.280	2.279	2.278	2.278	2.277	2.276	2.276	2.275
5.2	2.275	2.274	2.274	2.273	2.273	2.272	2.271	2.271	2.270	2.270	2.269
5.3	2.269	2.268	2.268	2.267	2.267	2.266	2.265	2.265	2.264	2.264	2.263
5.4	2.263	2.262	2.262	2.261	2.261	2.260	2.259	2.259	2.258	2.258	2.257
5.5	2.257	2.256	2.256	2.255	2.255	2.254	2.253	2.253	2.252	2.252	2.251
5.6	2.251	2.250	2.250	2.249	2.249	2.248	2.247	2.247	2.246	2.246	2.245
5.7	2.245	2.244	2.244	2.243	2.243	2.242	2.242	2.241	2.241	2.240	2.240
5.8	2.240	2.239	2.239	2.238	2.238	2.237	2.237	2.236	2.236	2.235	2.235
5.9	2.235	2.234	2.234	2.233	2.233	2.232	2.231	2.231	2.230	2.230	2.229
6.0	2.229	2.228	2.228	2.227	2.227	2.226	2.225	2.225	2.224	2.224	2.223
6.1	2.223	2.222	2.222	2.221	2.221	2.220	2.220	2.219	2.219	2.218	2.218
6.2	2.218	2.217	2.217	2.216	2.216	2.215	2.215	2.214	2.214	2.213	2.213
6.3	2.213	2.212	2.212	2.211	2.211	2.210	2.210	2.209	2.209	2.208	2.208
6.4	2.208	2.207	2.207	2.206	2.206	2.205	2.205	2.204	2.204	2.203	2.203
6.5	2.203	2.202	2.202	2.201	2.201	2.200	2.200	2.199	2.199	2.198	2.198
6.6	2.198	2.198	2.197	2.197	2.196	2.196	2.196	2.195	2.195	2.194	2.194
6.7	2.194	2.193	2.193	2.192	2.192	2.191	2.191	2.190	2.190	2.189	2.189
6.8	2.189	2.188	2.188	2.187	2.187	2.186	2.186	2.185	2.185	2.184	2.184
6.9	2.184	2.183	2.183	2.182	2.182	2.181	2.181	2.180	2.180	2.179	2.179
7.0	2.179	2.179	2.178	2.178	2.177	2.177	2.177	2.176	2.176	2.175	2.175
7.1	2.175	2.175	2.174	2.174	2.173	2.173	2.173	2.172	2.172	2.171	2.171
7.2	2.171	2.171	2.170	2.170	2.169	2.169	2.169	2.168	2.168	2.167	2.167
7.3	2.167	2.167	2.166	2.166	2.165	2.165	2.165	2.164	2.164	2.163	2.163
7.4	2.163	2.163	2.162	2.162	2.161	2.161	2.161	2.160	2.160	2.159	2.159
7.5	2.159	2.158	2.158	2.157	2.157	2.156	2.156	2.155	2.155	2.154	2.154
7.6	2.154	2.154	2.153	2.153	2.152	2.152	2.152	2.151	2.151	2.150	2.150
7.7	2.150	2.150	2.149	2.149	2.148	2.148	2.148	2.147	2.147	2.146	2.146
7.8	2.146	2.146	2.145	2.145	2.144	2.144	2.144	2.143	2.143	2.142	2.142
7.9	2.142	2.142	2.141	2.141	2.140	2.140	2.140	2.139	2.139	2.138	2.138
8.0	2.138	2.138	2.137	2.137	2.137	2.136	2.136	2.136	2.136	2.135	2.135
8.1	2.135	2.135	2.134	2.134	2.133	2.133	2.133	2.132	2.132	2.131	2.131
8.2	2.131	2.131	2.130	2.130	2.129	2.129	2.129	2.129	2.128	2.128	2.127
8.3	2.127	2.127	2.126	2.126	2.126	2.125	2.125	2.125	2.125	2.124	2.124
8.4	2.124	2.124	2.123	2.123	2.122	2.122	2.122	2.121	2.121	2.120	2.120
8.5	2.120	2.120	2.119	2.119	2.118	2.118	2.118	2.117	2.117	2.116	2.116
8.6	2.116	2.116	2.115	2.115	2.115	2.114	2.114	2.114	2.114	2.113	2.113
8.7	2.113	2.113	2.112	2.112	2.112	2.111	2.111	2.111	2.111	2.110	2.110
8.8	2.110	2.110	2.109	2.109	2.108	2.108	2.108	2.108	2.107	2.107	2.106
8.9	2.106	2.106	2.105	2.105	2.105	2.104	2.104	2.104	2.104	2.103	2.103
9.0	2.103	2.103	2.102	2.102	2.102	2.101	2.101	2.101	2.101	2.100	2.100
9.1	2.100	2.100	2.099	2.099	2.099	2.098	2.098	2.098	2.098	2.097	2.097
9.2	2.097	2.097	2.096	2.096	2.096	2.095	2.095	2.095	2.095	2.094	2.094
9.3	2.094	2.094	2.093	2.093	2.092	2.092	2.092	2.092	2.091	2.091	2.090
9.4	2.090	2.090	2.089	2.089	2.089	2.088	2.088	2.088	2.088	2.087	2.087
9.5	2.087	2.087	2.086	2.086	2.086	2.085	2.085	2.085	2.085	2.084	2.084
9.6	2.084	2.084	2.083	2.083	2.083	2.082	2.082	2.082	2.082	2.081	2.081
9.7	2.081	2.081	2.080	2.080	2.080	2.079	2.079	2.079	2.079	2.078	2.078
9.8	2.078	2.078	2.077	2.077	2.077	2.076	2.076	2.076	2.076	2.075	2.075
9.9	2.075	2.075	2.074	2.074	2.074	2.073	2.073	2.073	2.073	2.072	2.072

Schoennerr Frictional Resistance Coefficients for  
Reynolds Numbers from 1.00 to  $9.99 \times 10^3$

The values for the frictional resistance coefficients must be multiplied by  $10^{-3}$ .

Reynolds Number $10^5 \times$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
1.0	2.072	2.069	2.066	2.064	2.061	2.058	2.055	2.053	2.050	2.048	2.045
1.1	2.045	2.042	2.040	2.037	2.035	2.032	2.030	2.027	2.025	2.022	2.020
1.2	2.020	2.018	2.015	2.013	2.010	2.008	2.006	2.004	2.002	2.000	1.998
1.3	1.998	1.996	1.994	1.991	1.989	1.987	1.985	1.983	1.982	1.980	1.978
1.4	1.978	1.976	1.974	1.972	1.970	1.968	1.966	1.964	1.963	1.961	1.959
1.5	1.959	1.957	1.955	1.954	1.952	1.950	1.948	1.947	1.945	1.944	1.942
1.6	1.942	1.940	1.939	1.937	1.936	1.934	1.932	1.931	1.929	1.928	1.926
1.7	1.926	1.924	1.923	1.921	1.920	1.918	1.917	1.915	1.914	1.912	1.911
1.8	1.911	1.910	1.908	1.907	1.905	1.904	1.903	1.901	1.900	1.898	1.897
1.9	1.897	1.896	1.894	1.893	1.891	1.890	1.889	1.888	1.886	1.885	1.884
2.0	1.884	1.883	1.882	1.880	1.879	1.878	1.877	1.876	1.874	1.873	1.872
2.1	1.872	1.871	1.870	1.868	1.867	1.866	1.865	1.864	1.862	1.861	1.860
2.2	1.860	1.859	1.858	1.857	1.856	1.854	1.853	1.852	1.851	1.850	1.849
2.3	1.849	1.848	1.847	1.846	1.845	1.843	1.842	1.841	1.840	1.839	1.838
2.4	1.838	1.837	1.836	1.835	1.834	1.833	1.832	1.831	1.830	1.829	1.828
2.5	1.828	1.827	1.826	1.825	1.824	1.823	1.823	1.822	1.821	1.820	1.819
2.6	1.819	1.818	1.817	1.816	1.815	1.814	1.814	1.813	1.812	1.811	1.810
2.7	1.810	1.809	1.808	1.807	1.806	1.805	1.805	1.804	1.803	1.802	1.801
2.8	1.801	1.800	1.799	1.798	1.797	1.796	1.796	1.795	1.794	1.793	1.792
2.9	1.792	1.791	1.790	1.790	1.789	1.788	1.787	1.786	1.786	1.785	1.784
3.0	1.784	1.783	1.782	1.782	1.781	1.780	1.779	1.778	1.778	1.777	1.776
3.1	1.776	1.775	1.775	1.774	1.773	1.772	1.772	1.771	1.770	1.770	1.769
3.2	1.769	1.768	1.768	1.767	1.766	1.765	1.765	1.764	1.763	1.763	1.762
3.3	1.762	1.761	1.761	1.760	1.759	1.758	1.758	1.757	1.756	1.756	1.755
3.4	1.755	1.754	1.754	1.753	1.752	1.751	1.751	1.750	1.749	1.749	1.748
3.5	1.748	1.747	1.747	1.746	1.745	1.745	1.744	1.744	1.743	1.743	1.742
3.6	1.742	1.741	1.741	1.740	1.740	1.739	1.738	1.738	1.737	1.737	1.736
3.7	1.736	1.735	1.735	1.734	1.734	1.733	1.732	1.732	1.731	1.731	1.730
3.8	1.730	1.729	1.729	1.728	1.728	1.727	1.726	1.726	1.725	1.725	1.724
3.9	1.724	1.723	1.723	1.722	1.722	1.721	1.720	1.720	1.719	1.719	1.718
4.0	1.713	1.712	1.712	1.711	1.711	1.710	1.710	1.709	1.709	1.708	1.708
4.1	1.713	1.712	1.712	1.711	1.711	1.710	1.710	1.709	1.709	1.708	1.708
4.2	1.708	1.707	1.707	1.706	1.706	1.705	1.705	1.704	1.704	1.703	1.703
4.3	1.701	1.702	1.702	1.701	1.701	1.700	1.700	1.699	1.699	1.698	1.698
4.4	1.698	1.697	1.697	1.696	1.696	1.695	1.695	1.694	1.694	1.693	1.693
4.5	1.693	1.692	1.692	1.691	1.691	1.690	1.690	1.689	1.689	1.688	1.688
4.6	1.688	1.687	1.687	1.686	1.686	1.685	1.685	1.684	1.684	1.683	1.683
4.7	1.683	1.683	1.682	1.682	1.681	1.681	1.681	1.680	1.680	1.679	1.679
4.8	1.679	1.679	1.678	1.678	1.677	1.677	1.677	1.676	1.676	1.675	1.675
4.9	1.675	1.674	1.674	1.673	1.673	1.672	1.672	1.671	1.671	1.670	1.670

Reynolds Number $10^8 \times$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
	5.0	1.670	1.670	1.669	1.669	1.668	1.668	1.668	1.667	1.667	1.666
5.1	1.666	1.666	1.665	1.665	1.664	1.664	1.664	1.663	1.663	1.662	1.662
5.2	1.662	1.662	1.661	1.661	1.660	1.660	1.660	1.659	1.659	1.658	1.658
5.3	1.658	1.658	1.657	1.657	1.656	1.656	1.656	1.655	1.655	1.654	1.654
5.4	1.654	1.654	1.653	1.653	1.652	1.652	1.652	1.651	1.651	1.650	1.650
5.5	1.650	1.650	1.649	1.649	1.648	1.648	1.648	1.647	1.647	1.646	1.646
5.6	1.646	1.646	1.645	1.645	1.644	1.644	1.644	1.643	1.643	1.642	1.642
5.7	1.642	1.642	1.641	1.641	1.640	1.640	1.640	1.639	1.639	1.638	1.638
5.8	1.638	1.638	1.637	1.637	1.637	1.636	1.636	1.636	1.636	1.635	1.635
5.9	1.635	1.635	1.634	1.634	1.634	1.633	1.633	1.633	1.633	1.632	1.632
6.0	1.632	1.632	1.631	1.631	1.630	1.630	1.630	1.629	1.629	1.628	1.628
6.1	1.628	1.628	1.627	1.627	1.627	1.626	1.626	1.626	1.626	1.625	1.625
6.2	1.625	1.625	1.624	1.624	1.624	1.623	1.623	1.623	1.623	1.622	1.622
6.3	1.622	1.622	1.621	1.621	1.621	1.620	1.620	1.620	1.620	1.619	1.619
6.4	1.619	1.619	1.618	1.618	1.618	1.617	1.617	1.617	1.617	1.616	1.616
6.5	1.616	1.616	1.615	1.615	1.615	1.614	1.614	1.614	1.614	1.613	1.613
6.6	1.613	1.613	1.612	1.612	1.612	1.611	1.611	1.611	1.611	1.610	1.610
6.7	1.610	1.610	1.609	1.609	1.609	1.608	1.608	1.608	1.608	1.607	1.607
6.8	1.607	1.607	1.606	1.606	1.606	1.605	1.605	1.605	1.605	1.604	1.604
6.9	1.604	1.604	1.603	1.603	1.603	1.602	1.602	1.602	1.602	1.601	1.601
7.0	1.601	1.601	1.600	1.600	1.600	1.599	1.599	1.599	1.599	1.598	1.598
7.1	1.598	1.598	1.597	1.597	1.597	1.596	1.596	1.596	1.596	1.595	1.595
7.2	1.595	1.595	1.594	1.594	1.594	1.593	1.593	1.593	1.593	1.592	1.592
7.3	1.592	1.592	1.591	1.591	1.591	1.590	1.590	1.590	1.590	1.589	1.589
7.4	1.589	1.589	1.588	1.588	1.588	1.587	1.587	1.587	1.587	1.586	1.586
7.5	1.586	1.586	1.586	1.585	1.585	1.585	1.585	1.585	1.584	1.584	1.584
7.6	1.584	1.584	1.584	1.583	1.583	1.583	1.583	1.583	1.582	1.582	1.582
7.7	1.582	1.582	1.581	1.581	1.581	1.580	1.580	1.580	1.580	1.579	1.579
7.8	1.579	1.579	1.578	1.578	1.578	1.577	1.577	1.577	1.577	1.576	1.576
7.9	1.576	1.576	1.576	1.575	1.575	1.575	1.575	1.575	1.574	1.574	1.574
8.0	1.574	1.574	1.574	1.573	1.573	1.573	1.573	1.573	1.572	1.572	1.572
8.1	1.572	1.572	1.571	1.571	1.571	1.570	1.570	1.570	1.570	1.569	1.569
8.2	1.569	1.569	1.569	1.568	1.568	1.568	1.568	1.568	1.567	1.567	1.567
8.3	1.567	1.567	1.566	1.566	1.566	1.565	1.565	1.565	1.565	1.564	1.564
8.4	1.564	1.564	1.564	1.563	1.563	1.563	1.563	1.563	1.562	1.562	1.562
8.5	1.562	1.562	1.562	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561	1.560	1.560	1.560
8.6	1.560	1.560	1.560	1.559	1.559	1.559	1.559	1.559	1.558	1.558	1.558
8.7	1.558	1.558	1.558	1.557	1.557	1.557	1.557	1.557	1.556	1.556	1.556
8.8	1.556	1.556	1.555	1.555	1.555	1.554	1.554	1.554	1.554	1.553	1.553
8.9	1.553	1.553	1.553	1.552	1.552	1.552	1.552	1.552	1.552	1.551	1.551
9.0	1.551	1.551	1.551	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.549	1.549	1.549
9.1	1.549	1.549	1.549	1.548	1.548	1.548	1.548	1.548	1.547	1.547	1.547
9.2	1.547	1.547	1.547	1.546	1.546	1.546	1.546	1.546	1.545	1.545	1.545
9.3	1.545	1.545	1.545	1.544	1.544	1.544	1.544	1.544	1.543	1.543	1.543
9.4	1.543	1.543	1.543	1.542	1.542	1.542	1.542	1.542	1.541	1.541	1.541
9.5	1.541	1.541	1.541	1.540	1.540	1.540	1.540	1.540	1.539	1.539	1.539
9.6	1.539	1.539	1.539	1.538	1.538	1.538	1.538	1.538	1.537	1.537	1.537
9.7	1.537	1.537	1.537	1.536	1.536	1.536	1.536	1.536	1.535	1.535	1.535
9.8	1.535	1.535	1.535	1.534	1.534	1.534	1.534	1.534	1.533	1.533	1.533
9.9	1.533	1.533	1.533	1.532	1.532	1.532	1.532	1.532	1.531	1.531	1.531

Schoenherr Frictional Resistance Coefficients for  
Reynolds Numbers from 1.00 to  $9.99 \times 10^3$

The values for the frictional resistance coefficients must be multiplied by  $10^{-3}$ .

Reynolds Number $10^6 \times$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
1.0	1.531	1.529	1.527	1.526	1.524	1.522	1.520	1.518	1.517	1.515	1.513
1.1	1.513	1.511	1.510	1.508	1.507	1.505	1.503	1.502	1.500	1.499	1.497
1.2	1.497	1.496	1.494	1.493	1.491	1.490	1.488	1.487	1.485	1.484	1.482
1.3	1.482	1.481	1.480	1.478	1.477	1.476	1.475	1.473	1.471	1.470	1.469
1.4	1.469	1.468	1.467	1.465	1.464	1.463	1.462	1.461	1.459	1.458	1.457
1.5	1.457	1.456	1.455	1.453	1.452	1.451	1.450	1.448	1.448	1.447	1.446
1.6	1.446	1.445	1.444	1.443	1.442	1.441	1.440	1.438	1.438	1.437	1.436
1.7	1.436	1.435	1.434	1.433	1.432	1.431	1.430	1.429	1.428	1.427	1.426
1.8	1.426	1.425	1.424	1.423	1.422	1.421	1.420	1.419	1.418	1.417	1.416
1.9	1.416	1.415	1.414	1.414	1.413	1.412	1.411	1.410	1.410	1.409	1.408
2.0	1.408	1.407	1.406	1.406	1.405	1.404	1.403	1.402	1.402	1.401	1.400
2.1	1.400	1.399	1.398	1.398	1.397	1.396	1.395	1.394	1.394	1.393	1.392
2.2	1.392	1.391	1.391	1.390	1.389	1.388	1.388	1.387	1.386	1.386	1.385
2.3	1.385	1.384	1.384	1.383	1.382	1.381	1.381	1.380	1.379	1.379	1.378
2.4	1.378	1.377	1.377	1.376	1.375	1.374	1.374	1.373	1.372	1.372	1.371
2.5	1.371	1.370	1.370	1.369	1.369	1.368	1.367	1.367	1.366	1.366	1.365
2.6	1.365	1.364	1.364	1.363	1.363	1.362	1.361	1.361	1.360	1.360	1.359
2.7	1.359	1.358	1.358	1.357	1.357	1.356	1.355	1.355	1.354	1.354	1.353
2.8	1.353	1.352	1.352	1.351	1.351	1.350	1.350	1.349	1.349	1.348	1.348
2.9	1.348	1.347	1.347	1.346	1.346	1.345	1.345	1.344	1.344	1.343	1.343
3.0	1.343	1.342	1.342	1.341	1.341	1.340	1.340	1.339	1.339	1.338	1.338
3.1	1.338	1.337	1.337	1.336	1.336	1.335	1.335	1.334	1.334	1.333	1.333
3.2	1.333	1.332	1.332	1.331	1.331	1.330	1.330	1.329	1.329	1.328	1.328
3.3	1.328	1.327	1.327	1.326	1.326	1.325	1.325	1.324	1.324	1.323	1.323
3.4	1.323	1.323	1.322	1.322	1.321	1.321	1.321	1.320	1.320	1.319	1.319
3.5	1.319	1.318	1.318	1.318	1.317	1.317	1.317	1.316	1.316	1.315	1.315
3.6	1.315	1.314	1.314	1.313	1.313	1.312	1.312	1.311	1.311	1.310	1.310
3.7	1.310	1.310	1.309	1.309	1.308	1.308	1.308	1.307	1.307	1.306	1.306
3.8	1.306	1.306	1.305	1.305	1.304	1.304	1.304	1.303	1.303	1.302	1.302
3.9	1.302	1.302	1.301	1.301	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.299	1.299
4.0	1.299	1.299	1.298	1.298	1.297	1.297	1.297	1.296	1.296	1.295	1.295
4.1	1.295	1.295	1.294	1.294	1.293	1.293	1.293	1.292	1.292	1.291	1.291
4.2	1.291	1.291	1.290	1.290	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.288	1.288
4.3	1.288	1.288	1.287	1.287	1.286	1.286	1.286	1.285	1.285	1.284	1.284
4.4	1.284	1.284	1.283	1.283	1.283	1.282	1.282	1.282	1.282	1.281	1.281
4.5	1.281	1.281	1.280	1.280	1.280	1.279	1.279	1.279	1.279	1.278	1.278
4.6	1.278	1.278	1.277	1.277	1.277	1.276	1.276	1.276	1.276	1.275	1.275
4.7	1.275	1.275	1.274	1.274	1.274	1.273	1.273	1.273	1.273	1.272	1.272
4.8	1.272	1.272	1.271	1.271	1.271	1.270	1.270	1.270	1.270	1.269	1.269
4.9	1.269	1.269	1.268	1.268	1.268	1.267	1.267	1.267	1.267	1.266	1.266

Reynolds Number $10^6 \times$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
5.0	1.266	1.266	1.265	1.265	1.265	1.264	1.264	1.264	1.264	1.263	1.263
5.1	1.263	1.263	1.262	1.262	1.262	1.261	1.261	1.261	1.261	1.260	1.260
5.2	1.260	1.260	1.260	1.259	1.259	1.259	1.259	1.259	1.258	1.258	1.258
5.3	1.258	1.258	1.257	1.257	1.257	1.256	1.256	1.256	1.256	1.255	1.255
5.4	1.255	1.255	1.254	1.254	1.254	1.253	1.253	1.253	1.253	1.252	1.252
5.5	1.252	1.252	1.252	1.251	1.251	1.251	1.251	1.251	1.250	1.250	1.250
5.6	1.250	1.250	1.249	1.249	1.249	1.248	1.248	1.248	1.248	1.247	1.247
5.7	1.247	1.247	1.246	1.246	1.246	1.245	1.245	1.245	1.245	1.244	1.244
5.8	1.244	1.244	1.244	1.243	1.243	1.243	1.243	1.243	1.242	1.242	1.242
5.9	1.242	1.242	1.242	1.241	1.241	1.241	1.241	1.241	1.240	1.240	1.240
6.0	1.240	1.240	1.240	1.239	1.239	1.239	1.239	1.239	1.238	1.238	1.238
6.1	1.238	1.238	1.238	1.237	1.237	1.237	1.237	1.237	1.236	1.236	1.236
6.2	1.236	1.236	1.236	1.235	1.235	1.235	1.235	1.235	1.234	1.234	1.234
6.3	1.234	1.234	1.233	1.233	1.233	1.232	1.232	1.232	1.232	1.231	1.231
6.4	1.231	1.231	1.231	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230	1.229	1.229	1.229
6.5	1.229	1.229	1.229	1.228	1.228	1.228	1.228	1.228	1.227	1.227	1.227
6.6	1.227	1.227	1.227	1.226	1.226	1.226	1.226	1.226	1.225	1.225	1.225
6.7	1.225	1.225	1.225	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224	1.223	1.223	1.223
6.8	1.223	1.223	1.223	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.221	1.221	1.221
6.9	1.221	1.221	1.221	1.220	1.220	1.220	1.220	1.220	1.219	1.219	1.219
7.0	1.219	1.219	1.219	1.218	1.218	1.218	1.218	1.218	1.217	1.217	1.217
7.1	1.217	1.217	1.217	1.216	1.216	1.216	1.216	1.216	1.215	1.215	1.215
7.2	1.215	1.215	1.215	1.214	1.214	1.214	1.214	1.214	1.213	1.213	1.213
7.3	1.213	1.213	1.213	1.213	1.213	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212
7.4	1.212	1.212	1.212	1.211	1.211	1.211	1.211	1.211	1.210	1.210	1.210
7.5	1.210	1.210	1.210	1.209	1.209	1.209	1.209	1.209	1.208	1.208	1.208
7.6	1.208	1.208	1.208	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.206	1.206	1.206
7.7	1.206	1.206	1.206	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.204	1.204	1.204
7.8	1.204	1.204	1.204	1.204	1.204	1.203	1.203	1.203	1.203	1.203	1.203
7.9	1.203	1.203	1.203	1.202	1.202	1.202	1.202	1.202	1.201	1.201	1.201
8.0	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
8.1	1.200	1.200	1.200	1.199	1.199	1.199	1.199	1.199	1.198	1.198	1.198
8.2	1.198	1.198	1.198	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.196	1.196	1.196
8.3	1.196	1.196	1.196	1.196	1.196	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195	1.195
8.4	1.195	1.195	1.195	1.194	1.194	1.194	1.194	1.194	1.193	1.193	1.193
8.5	1.193	1.193	1.193	1.193	1.193	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192
8.6	1.192	1.192	1.192	1.191	1.191	1.191	1.191	1.191	1.190	1.190	1.190
8.7	1.190	1.190	1.190	1.190	1.190	1.189	1.189	1.189	1.189	1.189	1.189
8.8	1.189	1.189	1.189	1.188	1.188	1.188	1.188	1.188	1.187	1.187	1.187
8.9	1.187	1.187	1.187	1.187	1.187	1.186	1.186	1.186	1.186	1.186	1.186
9.0	1.186	1.186	1.186	1.185	1.185	1.185	1.185	1.185	1.184	1.184	1.184
9.1	1.184	1.184	1.184	1.184	1.184	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183
9.2	1.183	1.183	1.183	1.182	1.182	1.182	1.182	1.182	1.181	1.181	1.181
9.3	1.181	1.181	1.181	1.181	1.181	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180
9.4	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179
9.5	1.179	1.179	1.179	1.179	1.179	1.178	1.178	1.178	1.178	1.178	1.178
9.6	1.178	1.178	1.178	1.177	1.177	1.177	1.177	1.177	1.176	1.176	1.176
9.7	1.176	1.176	1.176	1.176	1.176	1.175	1.175	1.175	1.175	1.175	1.175
9.8	1.175	1.175	1.175	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.173	1.173	1.173
9.9	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.172	1.172	1.172	1.172	1.172	1.172

目白水槽では抵抗試験解析をコンピューターによって行なっているようですが、今回の研修に当っては解析の手順を理解するという意味において総て手計算によっています。

3次元解析法では形状係数 $K$ の決定が重要となります。(13TH I.T.T.C, 1972 西ドイツ)では船の粘性抵抗係数は $F_0$ によって変化するから一定の形状係数の値を用いることは完全に正確な結果を与えるといえないので、 $F_0$ の影響をとり入れて形状係数 $K$ を変化させる方法を試みなければならないと勧告しています。

目白水槽では、Hughesの方法、抵抗試験時のトリム、船体平均沈下量、船側波形も同時に計測し、これを総合して $K$ の値を決定し $F_m$ によって $K$ の値は変化しないものと仮定して解析しているようです。私共にはちよつと手に負えない問題のように思われます。解析の実際例で示しました $K=0.24$ という決定も目白水槽の判断によるものです。

本稿は目白水槽において研修した内容を私なりに整理してみたつもりですが、力不足のため記述の不充分なところや考え違えをしているところもあるかも知れません。ご批判ご訂正をいただきたいと思っております。何れにしましても教育現場において船体性能試験実習を指導される先生方のご参考の一端にでもなれば幸に思います。

# プロペラ設計・計算について

徳島県立徳島東工業高等学校 若槻忠嗣  
神奈川県立横須賀工業高等学校 寺西弘

## 0. はじめに

船舶に関する問題を、工高生に解説する者にとって、抵抗・推進の話をするには、誠に難しいことだと、常々感じていたところでした。今回、日本造船技術センターのご好意で、私共2名は、プロペラ設計について、大変丁寧な、しかも実際のなご指導を頂ける機会に恵まれました。以下その概要をご報告致します。

抵抗・推進を扱った書物は、割に少なく、それに難解な点も多いのですが、プロペラ設計に関する本は更にその傾向が強いのが実情です。非常によい本では、カナシマ・プロペラ(株)で出された「マリンプロペラ」がありますが、残念なこと非売品です。

しかし、日本中小型造船工業会の抵抗・推進指導書作成委員会で作成された「船舶の抵抗および推進指導書」第Ⅱ篇「プロペラ設計法」も中々よい本だと思います。(ミス・プリントが少しあるようですから、ご注意ください。) 私達もこの本を主たるテキストとし、センターの技術部・藤井設計係長さんから、手を取り、足をとるように、マン・ツー・マンで教えて頂いた次第ですが、今報告書を書く段になってみますと、判らないところが続出して、途方に暮れているという情なさです、これは、生来の先天的症状ですから、ご容赦頂きたいと、はじめにお願い致します。

それから、神田先生ほか6名の方々が、勉強されました抵抗試験解析法・3次元解析については、判り易いご報告があります。

現在の抵抗解析法として、是非ご理解頂きたいところですが、プロペラ設計には、まだ広く利用されておりませんが、後で多少ふれますが、プロペラ設計での馬力推定は、現在のところ山泉博士の方法等を使用しています。

このところも予めお含みをき下さい

## 1. 1 馬力の推定

馬力計算は、大別すると有効馬力計算と伝達馬力計算になる。

有効馬力計算は、船体の抵抗を推定し計算するが、伝達馬力計算では、船体の抵抗と推進性能の両者を推定して計算する。

プロペラの設計に必要なのは、後者の伝達馬力と船の速度の関係である、正確な馬力計算が出来れば、プロペラ設計の半分は終わったとも云える程、重要なことである。

馬力計算にとって、何れの場合でも、船の抵抗を推定しなければならない。

船の抵抗は、摩擦抵抗・形状抵抗・造波抵抗の3つに分けられる。摩擦抵抗と形状抵抗は、共に水の粘性によって生ずる抵抗なので、この2つを合せて粘性抵抗と呼ぶ。

理論的には、粘性抵抗と造波抵抗に分けて、抵抗計算をする方が正しいが、この3次元解析

法は、開発されてから日が浅いため、日常の抵抗計算に便利に使える程、資料が充分にそろっていないという難点がある。しかし、近い将来には、この方法による抵抗計算が主流になると思われる。

現在、実用上では、殊に中小型船舶に対しては、形状抵抗と造波抵抗を合わせた剰余抵抗と摩擦抵抗との2つに分けて考え計算しているが、普通は大きな誤差はない。

次に、山県 Chart による馬力推定の計算例を示す。

Chart 計算に入る前に2~3必要となる数値を計算しておく

計算例の主要項目は、馬力推定計算書にあるが、 $\lambda$ :Froude の摩擦抵抗係数(水温15°Cのとき)と浸水表面積  $S$  を求める

$$\begin{aligned} \lambda &= 0.1392 + \frac{0.258}{2.68 + L_{wl}} \quad \text{----- (1.1)} \\ &= 0.1392 + \frac{0.258}{2.68 + 49} \\ &= 0.1442 \end{aligned}$$

$S$  : OI sen の略算式による

$$\begin{aligned} S &= L \cdot B (1.22 \frac{d}{B} + 0.46) (C_B + 0.765) \quad \text{----- (1.2)} \\ &= 49 \times 9 (1.22 \times 4/9 + 0.46) (0.7375 + 0.765) \\ &= 662 (m^2) \end{aligned}$$

(1.2) 式で計算した  $S$  に副部面積 ( Bilge Keel と舵面積 ) として2~5%を加算する。

この場合 3%とする

$$662 \times 1.03 = 682 (m^2) \quad \text{----- (1.3)}$$

馬力推定計算書の  $S$  は (1.3) の値、即ち  $S = 682 (m^2)$  で計算する。

## 1. 2 山県 Chart による馬力推定

(山県 Chart )

馬 力 推 定 計 算 書

Condition:

船の主要項目

$$\begin{aligned} L_{PP} &= 49000, & L_{wl} &= 49000, & B &= 9000, & D &= 4000, & d &= 4000 \\ S &= 682M^2, & \Delta &= 1338.7t, & C_B &= 0.7375, & C_P &= 0.751 \\ C_M &= 0.982, & \zeta_{ca} &= -0.038 (\%), & \text{主機 BHP} &= 900 (\text{最大}) \\ & & & & & & & & 365 \text{ rpm} \\ \text{BHP} &= 765 (\text{定格}) & \text{主機位置} &= \text{船尾} \\ & & & & & & & & 345 \text{ rpm} \end{aligned}$$



航海速力 =

試運転速力 =

$$\eta_T = 0.97, \quad \eta = 1 - t / 1 - w \times \eta_0 \times \eta_R = 0.534$$

$$1 - t = \quad 1 - w_s = \eta_0 = 0.411, \quad \eta_R = 1.00$$

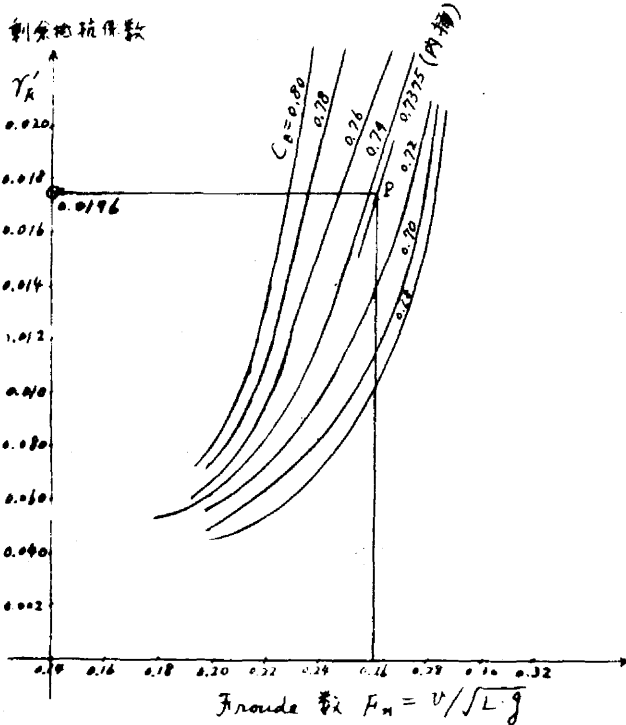
この項は 0.20, 0.22, 0.24 ……0.30 のように、船の走る範囲の  $F_n$  すべて計算出来るだけ設けておく。

		備 考
(1) $F_n = v / \sqrt{Lg}$	0.26	計算例は $F_n = 0.26$ について
(2) $r'_R$	0.0176	$v / \sqrt{Lg} - r'_R$ の換算図から (参) 1
(3) $B/L - 0.1350$	0.0487	$B/L = 0.1837$
(4) $\frac{(\Delta r_R) B/L}{B/L - 0.1350} = K_1$	0.0930	$v / \sqrt{Lg} - K_1$ の換算図から (参) 2
(5) $(\Delta r_R) B/L$	0.0046	(3) × (4)
(6) $B/d - 2.25$	0	$B/d = 2.25$
(7) $\frac{(\Delta r_R) B/d}{B/d - 2.25} = K_2$		$v / \sqrt{Lg} - K_2$ の換算図から (参) 3
(8) $(\Delta r_R) B/d$	0	(6) × (7)
(9) $r'_R + \Sigma (\Delta r_R)$	0.0222	(2) + (5) + (8)
(10) $K_P$	1.00	1. 軸船 $K_P = 1.00$ 2. 軸船 $K_P = 1.10 \sim 1.20$
(11) $r_R = K_P \{ r'_R + \Sigma (\Delta r_R) \}$	0.0222	(9) × (10)
(12) $\sqrt{L_{WL} \cdot g}$	21.92	$\frac{\sqrt{L_{WL}}}{\sqrt{g}} = 7.000$ $\sqrt{g} = 3.132$
(13) $v = F_n \cdot \sqrt{Lg}$	5.70	(1) × (12)
(14) $v_s = v / 0.5144$	11.08	
(15) $v^{1.825}$	23.89	
(16) $\lambda_s$	0.1442	(1.1) 式より
(17) $\sigma \cdot \lambda_s$	0.1476	$\sigma = 1.025$
(18) $\sigma \lambda_s v^{1.825}$	3.525	(15) × (17)
(19) $R_F = \sigma \lambda_s v^{1.825} \cdot S$	2402 (Kg)	$S = 682 (m^2)$ (1.3) より
(20) $\nabla = \Delta / 1.025 (m^3)$	1306	$\Delta = 1338.7 (t)$
(21) $\nabla^{\frac{2}{3}}$	119.3	
(22) $\frac{1}{2} \rho \nabla^{\frac{2}{3}}$	6239	$\frac{1}{2} \rho = 52.26$ (参) 4
(23) $v^2$	32.5	
(24) $\frac{1}{2} \rho \nabla^{\frac{2}{3}} v^2$	$2.026 \times 10^5$	(22) × (23)
(25) $R_R = \frac{1}{2} \rho \nabla^{\frac{2}{3}} v^2 r_R$	$4.298 \times 10^3$	(24) × (11)

(26) $R = R_F + R_R(KK)$	6700	(19) + (25)
(27) $EHP = R^2/75$	509	(26) $\times (13/75)$
(28) $DHP = EHP/\eta$	953	主要項目 $\eta = 0.534$ より
(29) $BHP = DHP/\eta_T$	983	主要項目 $\eta_T = 0.97$ より

備考欄中の 参 1. 参 2. 等は次の参考区を参照

参考図 ①  $v/\sqrt{Lg} \sim C_B \sim r'$  曲線



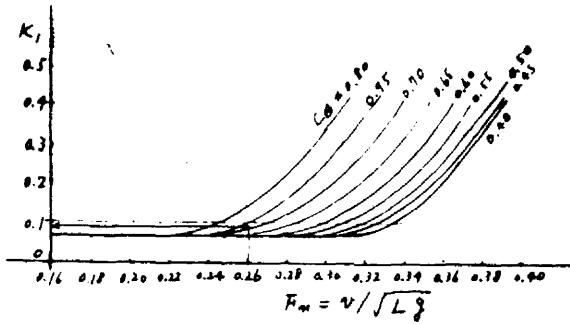
$F_n = 0.26$  を通る垂線  
と  $C_B = 0.7375$  の内挿曲  
線との交点を P とする。  
P から  $F_n$  に平行な直線を  
引いて  $r'_R$  を読む

$$r'_R = \frac{R_R}{\frac{1}{2} \rho \nabla^{3/2} v^2}$$

$$= 0.0176$$

②  $v/\sqrt{Lg} \sim C_B \sim K_1$

$B/L$  が標準値と異なる場合の修正



(標準値 = 0.1350)

Chart ④で

$K_1 = 0.0930$

と読んだのは上記と同じ、

ただしこの場合 scale

を拡大する。

③  $v/\sqrt{Lg} \sim C_B \sim K_2$

(標準値 = 2.25)

(6) では  $B/d = 2.25$  の為  $B/d$  による修正は 0. 修正する時は ② と同じような図によって行い。(図省略)

④

$$\frac{1}{2} \rho = 52.26 \text{ (kg} \cdot \text{sec}^2/\text{m}^4)$$

$\rho$  : 海水 15°C の時の密度

$$1 \text{ m}^3 \dots\dots\dots 1025 \text{ kg}$$

$$\text{従って } \rho = \frac{1025}{2} = 512.5 \text{ (kg} \cdot \text{sec}^2/\text{m}^4)$$

なお、上記諸計算中の  $\eta$ 、 $\eta_T$  等の諸係数については、次に述べるプロペラ設計・計算から算出している

## 2. 1 プロペラ設計概要

プロペラ設計方法は、大きく分けて次の3つの方法がある。

- (1) Type ship の就航実績を参考とし、このプロペラに適切な修正を加えて、New ship のプロペラを求める方法
  - (2) 渦理論等、流体力学的な理論を中心として、それに経験的の要素を加え、New ship のプロペラを求める方法
  - (3) 模型プロペラによる系統的単独試験を行った結果から作成された多くのプロペラ設計図表を用いて、New ship のプロペラを求める方法
- (1) の方法は、Type ship が、船型・主機関が New ship とよく似ていて、プロ

ペラが満足すべきものであれば、不都合な点のみを修正して、比較的容易に New ship のプロペラを求めることが出来る。しかし、資料が乏しい学校等では、不可能であろう。

(2) の方法は、プロペラの専門家向きの方法で、流体力学の専門的素が必要で、その上、完全といえる理論的手順がないという欠点がある。将来は、理論的方法による、完全なプロペラ設計法も開発されようが、現在では(3)の方法に対する理論的援用に活用されていると考えてよい。

(3) の方法は、大中小各船舶のプロペラ設計に最も広く使用されており、用意された図表を適切に使用し、それ程複雑な計算を必要とせず、プロペラの主要目を決定することができる。更に、その結果に、理論的研究の成果や、詳しい実験的研究の成果を加味して、詳細なプロペラ設計を進めてゆくことが出来る。

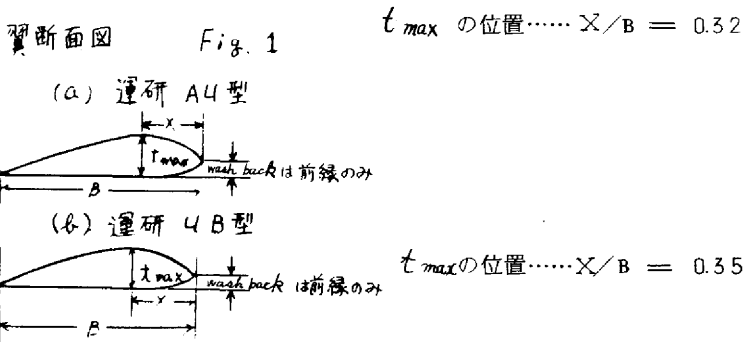
## 2. 2 プロペラ設計図表

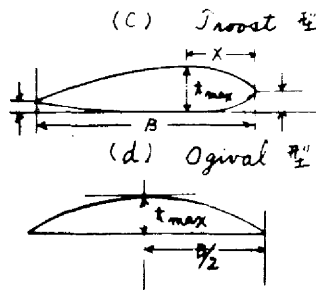
プロペラの形状(翼数・ピッチ比・翼面積比・翼厚比・翼断面形状等)を、系統的に変化させた、多数の模型プロペラを、試験タンクでテストし、その結果を設計図表として発表している文献は、非常に多い。

我が国で、広く使用されているのは、運研図表・トルースト (Troost) 図表・及びテイラー (Taylor) 図表である。

前二者は、翼断面がエーロフォイル型 (Aerofoil section) をもち、Taylor 図表は円弧型 (Circular back section・ogival section) の翼断面をもつものである

前二者のうち、運研図表の方が、設計資料豊富であり、性能も優れているので、我が国では、運研図表が広く用いられ、私共もこの方法によって計算した。





Wash back が前縁及び後縁にある

$t_{max}$  の位置…… $X/B = 0.35$

$t_{max}$  の位置は  $B/2$

プロペラ設計図表の具体的な使用法については、次に述べる計算例のところで、いくつか触れたいと思う。

### 2. 3 プロペラ設計計算例

プロペラ設計に関係ある諸項目のうち、どれが、どのような形で与えられるかによって、実際のプロペラ設計技法は異なる。

その一技法として、通常、次のような形で与えられるものについて、計算を進めて行くことにする。

#### 設計条件

船体関係 : 船種, 主要寸法, 肥せき係数, 船型, 付加物, プロペラ孔の形状等

機関関係 : 主機関の種類, 型式, 位置及び数, 連続最大出力と常用出力その時のプロペラ回転数と回転方向, 伝達効率, 主軸駆動補機の有無及び消費馬力等

その他 : シー・マージンの大きさ, 計画出力

上記の諸条件を満たし、満載状態で常用出力時に最良の効率を示す。プロペラを設計すること。

このような場合、次に示すような計算書を作成しておく。

Prop NO.

#### プロペラ設計計算書

##### 1. (1) 船体要目

造船所 _____	$C_B = \underline{\quad 0.7375 \quad}$
S.N.O. _____	$C_P = \underline{\quad 0.751 \quad}$
D.W. <u>1000 Ton</u>	$C_M = \underline{\quad 0.982 \quad}$
船種 = <u>標準貨物船</u>	$C_B = \underline{\quad \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 0.038 \% \quad}$
$L_{PP} = \underline{\quad 49.00 \text{ m} \quad}$	$L/B = \underline{\quad 5.45 \quad}$

$$B = \underline{9.00 \text{ m}} \qquad B/L = \underline{1.835}$$

$$d = \underline{4.00 \text{ m}} \qquad B/d = \underline{2.25}$$

(ロ) 主機関要目

M.C.R.  $\underline{900 \text{ BHP}}$  (874 DHP)  $\times \underline{365 \text{ RPM}}$   
 N.O.P.  $\underline{765 \text{ BHP}}$  (743 DHP)  $\times \underline{345 \text{ RPM}}$

2. プロペラ設計条件

- (1) 翼数  $\underline{4}$  (2) 構造  $\underline{1 \text{ 体式}}$  (3) 断面  $\underline{\text{エーロフオイル}}$   
 (或は組立型、可変ピッチ) (UBかUAか)  
 (4) 材質  $\underline{Mn-Bronz}$  (5) その他  $\underline{\text{最良直径 (曳引力の条件等)}}$

註 ( ) 内は要求される条件を示す

最終決定要目

DIAMETER	$m$
BOSS RATIO	
PITCH ( )	$m$
PITCH RATIO ( )	
EXPANDED AREA RATIO	
BLADE WIDTH RATIO	
BLADE THICKNESS RATIO	
RAKE ANGLE	
NUMBER OF BLADES	
MATERIAL	
BLADE SECTION	
$(t/c)_{0.7R}$	

3. 伴流係数の推定 ( $w$ )

- (1) 推定方法
- イ: Type ship の試運転成績を解析する方法が最も正確
  - ロ: Taylor の式
 
$$w = 0.5 C_B - 0.05 \quad (1 \text{ 軸船})$$

$$w = 0.55 C_B - 0.20 \quad (2 \text{ 軸船})$$
  - ハ: Van Lammeren の式
 
$$w = 3/4 C_B - 0.24 \quad (1 \text{ 軸船})$$

$$w = 5/6 C_B - 0.353 \quad (2 \text{ 軸船})$$
  - ニ: ハーボルトの推定図表

ホ： Todd の伴流係数図表

各種の推定方法がある。これらのうち、 $\rho \cdot \delta \cdot \rho \cdot \delta$  は模型船について求められる伴流係数であるから、実船の値に換算しなければならない

次式を参考のこと

$\frac{1 - \omega_S}{1 - \omega_M}$	L
1.00	100 m以下
1.02 ~ 1.04	100 ~ 130
1.04 ~ 1.07	130 ~ 160
1.07 ~ 1.10	160 ~ 180
1.10 ~ 1.15	180 ~ 200

$\omega_S$  : 実船の伴流係数,  $\omega_M$  : 模型船の伴流係数

計算に当たって与えられた、伴流係数  $\omega = 0.43$  であったので、以後、この値によって進める。

$\eta_r$  : プロペラ効率比  $\eta_r = \eta_B / \eta_0$   
 $\eta_r = 0.99 \sim 1.00$  , 通常  $\eta_r = 1.00$  としてよい  
 $\eta_B$  : プロペラ効率 (船後)  
 $\eta_0$  : プロペラ効率 (単独)  
 $1 - \omega = 0.57$

#### 4. 直径の算定

	M. C. R.	N. O. P.
(1) DHP (P <sup>0.5</sup> )	874 (29.56)	743 (27.26)
(2) N	365	345
(3) $\sqrt{V_S}$ (v <sub>A</sub> )	11.38 <sup>KT</sup> (6.487)	11.12 <sup>KT</sup> (6.338)
(4) v <sub>A</sub> <sup>2.5</sup>	107.2	101.1
(5) $B_P = NP^{0.5} / v_A^{2.5}$	100.65	93.02
(6) $\sqrt{B_P}$	10.03	9.645

註 (1) M.C.R, N.O.P. 共に Sea margin を見込んだ数値

(2) (1)と共に主要目として与えられている数値

(3) 連続最大出力 (M.C.R.), 常用出力 (N.O.P.)で達しうる船の速度を推定する計算した実船の伝達馬力~速度曲線に基づいて、M.C.R., N.O.P.で読みとった速度 (或は適当な Sea margin を見込んだ時の船速) を記す、ここに記された速度と計画速度とは一致したい時があるが、プロペラ設計計算を進めて行く時の基準の速度は、これであって、計画速度ではない。

M. C. R.

$$\begin{aligned} v_A &= v'_s (1 - \omega) \\ &= 11.38 (1 - 0.43) \\ &= \underline{6.487} \end{aligned}$$

(5)  $B_p$  ; 出力係数

M. C. R.

$$\begin{aligned} B_p &= \frac{365 \times 29.56}{107.2} \\ &= \underline{100.65} \end{aligned}$$

N. O. P

$$\begin{aligned} v_A &= 11.12 (1 - 0.43) \\ &= \underline{6.338} \end{aligned}$$

$$B_p = \frac{N \cdot P^{0.5}}{v_A^{2.5}}$$

N. O. P.

$$\begin{aligned} B_p &= \frac{345 \times 27.26}{101.1} \\ &= \underline{93.02} \end{aligned}$$

ここでは最良直径を推定するのが目的である。これを  $B_p - \text{Chart} (\sqrt{B_p} \sim \delta$   
型式設計図表) から読みとった数値から算定する

$B_p$  Chart より

		M. C. R.	N. O. P	
(7)	$\delta_0$	A U 4 - 40	108.1	105.2
		A U 4 - 55	107.65	104.35
		A U 4 - 70	106.4	102.9
(8)	D	A U 4 - 40	1.921	1.932
		A U 4 - 55	1.913	1.917
		A U 4 - 70	1.891	1.890

(9) 以上の結果からプロペラ直径 (D) = 1.90m とする

註 A U 4 - 40  
 ↑  
 運研 AU型      翼数 4枚      展開面積比 0.40

(7) A U 4 - 40 の  $\sqrt{B_p} \sim \delta$  型式設計図表から読みとった値を記入する。



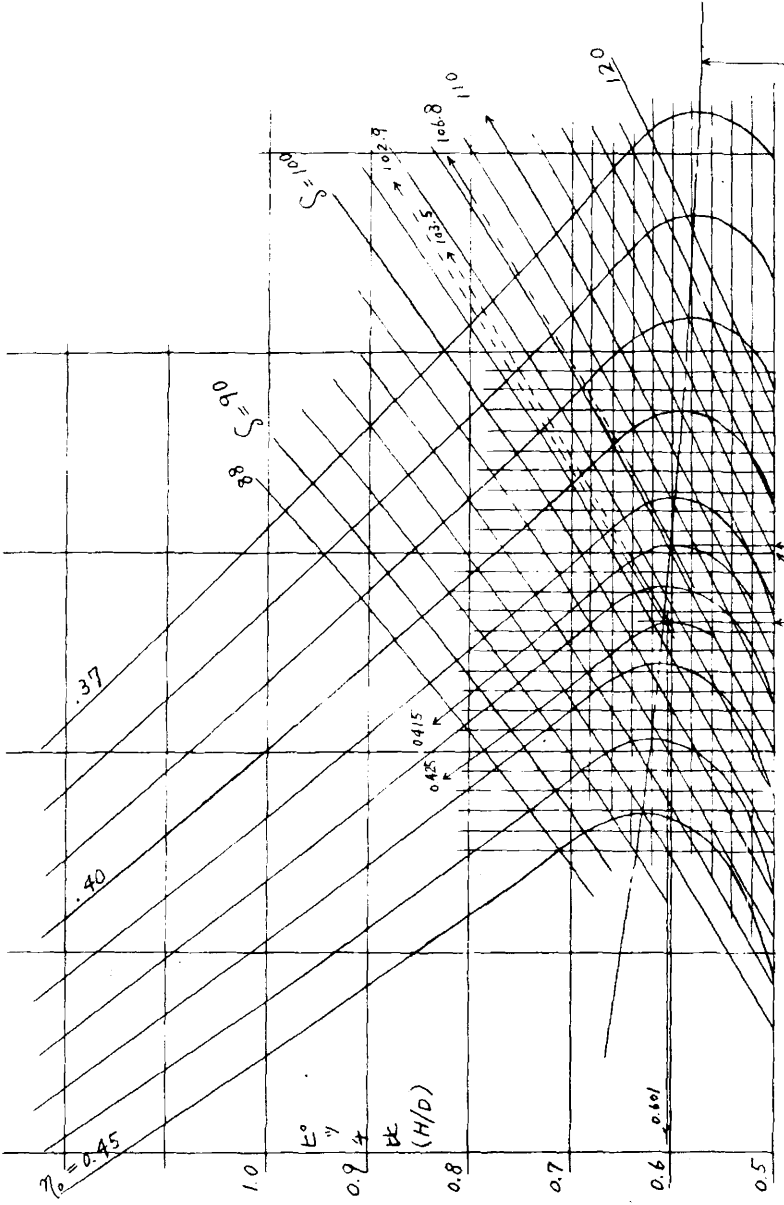
$N$  = 毎分回転数  
 $P$  = 伝達馬力  
 $D$  = 70°ベテラ直径 (mm)  
 $V_A$  = 前進速度 (m/s)

$$B_p = \frac{N P^{0.5}}{V_A^{2.5}}$$

$$\delta = \frac{N D}{V_A}$$

一定ピッチ比  
 唇前面積比 = 0.700    ボス比 = 0.180  
 翼厚比 = 0.050        レキ角 = 10°0

この表は2回用いられている。  
 則ち1回目は⑥の $\sqrt{B_p} = 10.03$   
 及び $\sqrt{B_p} = 9.645$ から  
 (7)の $\delta_0 = 106.4$ 及び  
 $\delta_0 = 102.9$   
 を読みとっている。



8  $\sqrt{B_p}$  ( $\sqrt{B_p} - \delta$  型式設計図表 AU 4-70) 11 12  
 最良直径係数曲線

これは夫々の $\sqrt{B_p}$ に対応する  
 最良の直径係数 $\delta$  (一尖  
 鎖線との交点)を読みとる。

この $\delta_0$ から⑧の計算に  
 示したように最良直径  
 $D_0$ を算出する。

2回目は⑨に決定  
 した直径 $D = 190$ (mm)  
 から⑦にある $\delta$ を  
 求め

この $\delta = 106.8$ 及び $103.5$   
 $\sqrt{B_p} = 10.03$ 及び $9.645$   
 の夫々の交点から  
 $H/D = 0.598$ 及び $0.601$   
 $\eta_0 = 0.415$ 及び $0.425$

を逆に読みとっている。

(8)  $\delta$  : 直径係数  $\delta = ND/V_A$

上式から  $D_0$  を算出する。

$$D_0 = \delta_0 V_A / N$$

AU4-40

M.C.R

N.O.P

$$D_0 = \frac{108.1 \times 6.487}{365}$$

$$D_0 = \frac{105.2 \times 6.338}{345}$$

$$= 1.921 (m)$$

$$= 1.932 (m)$$

(9) (8)のようにして求めた最良直径より、船後における最良直径は0~2%位小さい方がよい。

ここでは プロペラ直径 ( $D$ ) = 1.90 (m) とした。

5. ピッチ比 ( $H/D$ ) 等の算定

ここで求める  $H/D$  は暫定的なものである。

前項で採用した直径  $D=1.90 (m)$  を使って  $\delta$  を次式により計算する

$$\delta = ND/V_A$$

$$V_A = 6.487$$

$$\delta = 365 \times 1.90 / 6.487$$

$$= 106.8$$

$$V_A = 6.338$$

$$\delta = 345 \times 1.90 / 6.338$$

$$= 103.5$$

(10)	$\sqrt{B_p}$	10.03	9.645
(11)	$\delta = ND/V_A$	106.8	103.5

⑩ 10 4項で計算した  $\sqrt{B_p}$  の値

11) 上で計算した値

$B_p$  Chart から

	$H/D$	$\eta_p$ (or $\eta_o$ )	$H/D$	$\eta_p$ (or $\eta_o$ )
AU4-55	0.600	0.427	0.599	0.436
AU4-70	0.598	0.415	0.601	0.425

計算に使用する  $H/D = 0.601$   $H = 1.141$   $\eta_o = 0.425$

$$\begin{aligned} \text{真のスリップ比} (s) &= 1 - \frac{30.866 \times V_A}{N \times H} = 1 - \frac{30.866 \times 6.338}{345 \times 1.141} \\ &= 1 - 0.496 = 0.504 \end{aligned}$$

6. ボス直径 ( $D_B$ ) の算定

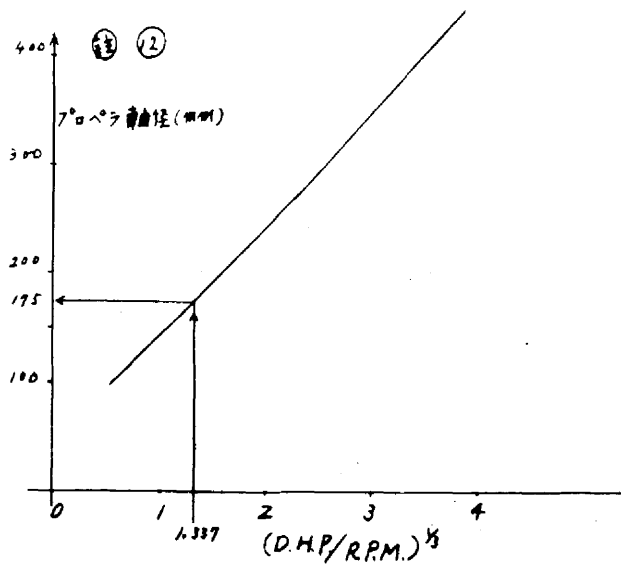
$D_B$  はプロペラ軸の直径を基準として決める。

プロペラ軸径は、軸径装置図、又は  $(D.H.P./R.P.M.)^{1/3}$  の図から推定する

$$\begin{aligned} (D.H.P./R.P.M.)^{1/3} &= \left( \frac{874}{365} \right)^{1/3} = 2.395^{1/3} \\ &= 1.337 \end{aligned}$$

(12) Prop. shaft Dia = 175 mmφ

$$D_B = 1.8 \times 175 = 315 \text{ mmφ}$$



(13) 1 体式プロペラの場合

プロペラ直径が 2.0 m 以下のとき  $D_B = 1.8 \times$  (プロペラ軸径)

" 4.0 m "  $D_B = 2.0 \times$  (プロペラ軸径)

" 4.0 m より大きい時  $D_B = 2.1 \times$  (プロペラ軸径)

$$\text{Boss Ratio } (\chi_1) = D_B/D = 315/1900 = 0.167$$

$\chi_1$  は 0.16 ~ 0.19 位の値である、大きい時は  $D_B$  を変える

7. Rake の算定 (Screw aperture の形状を考慮する。)

$\theta = 10^\circ$  (船尾骨材及び舵構造基本計画図を参考とする。)

$$R \tan \theta = 0.950 \times 0.1763 = 0.1675 \approx 0.168$$

$$\tan \theta_0 = 0.168 / 0.950 = 0.1768$$

$$\theta_0 = 10' 2''$$

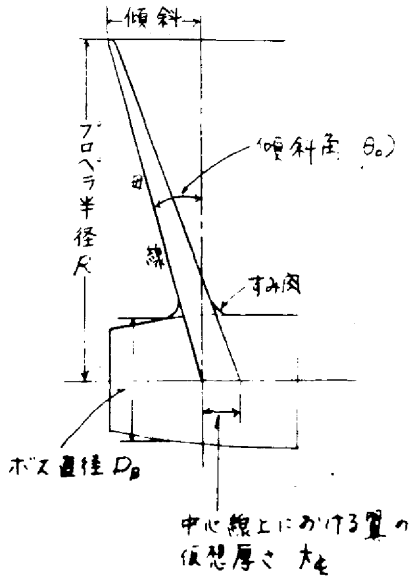


Fig 2

8. 翼根部の翼巾 ( $l$ ) 及び翼厚 ( $t$ ) の算定

(4) 最大許容圧縮応力 ( $s_c$ ) =  $500 \text{ Kg/cm}^2$

(5) 翼断面の厚さ巾比 ( $m$ ) =  $0.22$

$m^2 = 0.0484$

(6)  $\eta_0 / (1 - s) = 0.425 / 0.496 = 0.856 = 0.86$

① (4) 使用材料によって定められる

マンガン黄銅	許容圧縮応力	$450 \sim 500 \text{ Kg/cm}^2$
アルミ青銅	"	$500 \sim 600 \text{ Kg/cm}^2$
鋳鋼		$450 \text{ Kg/cm}^2$

(5) 翼根部の翼断面の厚さ巾比は  $0.21 \sim 0.23$  程度と仮定して  $m^2$  を求めている。

(6)  $\eta_0$  : プロペラ単独効率       $s$  : 真のスリップ比

次に翼根部の断面の正面に垂直な曲げモーメント  $M_C$  を計算する

$M_1$  : スラストによる曲げモーメント

$M_2$  : トルクによる "

$\theta$  : ピッチ角

$M_C$  : 翼断面の正面に垂直な曲げモーメント

$M_L$  : 翼断面の正面に平行な曲げモーメント

$$M_C = M_1 \cdot \cos \theta + M_2 \sin \theta$$

$$M_L = M_1 \cdot \sin \theta - M_2 \cos \theta$$

上式中  $M_C \gg M_L$  が普通である。従ってプロペラ翼の強度計算の基準としては  $M$  だけがとられることが多い。

$M_C$  を与える式は、いろいろあるが、次式によって求める。

$$(17) \quad M_C = K_1 (K_2 \times \eta_0 / (1-S) + (H/D)$$

$$\text{root}) \times P/Z \cdot N$$

$$(18) \quad K_1 = \frac{450000(1-x_1)}{2\pi(1+x_1)\sqrt{(H/D)^2_{\text{root}} + \pi^2 x_1^2}}$$

$$(19) \quad K_2 = \frac{\pi^2 x_1 (2+x_1)}{3 \times (H/D)^{0.7R}}$$

① (17)  $(H/D)_{\text{root}}$  ; 翼根部における翼断面のピッチ比

$P$  ; 連続最大出力時の D.H.P.

$N$  ; " " の R.P.M.

$Z$  ; プロペラの翼数

(18), (19)  $x_1$  ; ボス比

$(H/D)^{0.7R}$  ; プロペラ半径の 0.7 倍のところの翼断面ピッチ比

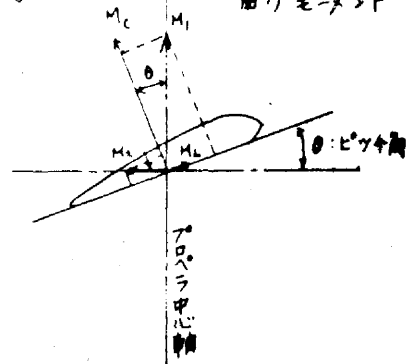
尚  $K_1, K_2$  を与える図表から読みとる方法がある。

表から読んだ値は

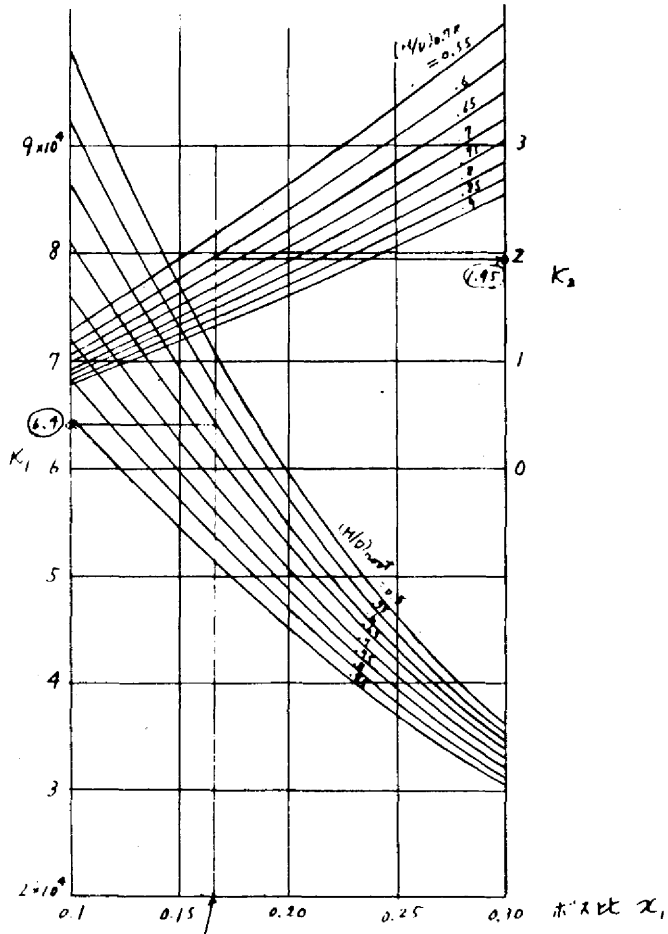
$$K_1 = \underline{6.4 \times 10^4}$$

$$K_2 = \underline{1.95} \quad \text{である。}$$

Fig. 3 翼根部断面に作用する曲げモーメント



$K_1, K_2$  の値



$x_1 = 0.167$  として

$(H/D)_{next} = (H/D)_{0.7R} = 0.601$

(7) の式に代入して  $M_C$  を求める

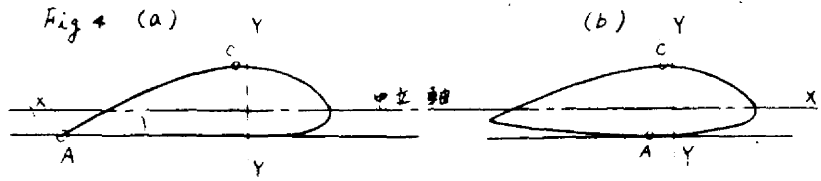
$$M_C = 6.4 \times 10^4 \cdot (1.95 \times 0.86 + 0.601) \times \frac{874}{4 \times 365}$$

$$= 8.72 \times 10^4 \quad (\text{Kg} \cdot \text{m})$$

$M_C$  が求められれば、翼断面に作用する最大引張り応力  $s_T$  及び最大圧縮応力  $s_C$  は、次の式によって近似される

C点  $s_C = \frac{M_C}{Z_C} + \frac{M_L}{Z'_C} \approx \frac{M_C}{Z_C}$  ( $\frac{M_L}{Z'_C} \approx 0$  …… Y-Y軸に対する値)

A点  $s_T = \frac{M_C}{Z_A} + \frac{M_L}{Z'_A} \approx \frac{M_C}{Z_A}$



$Z_C$  : X-X 軸に関する断面係数 (C 点に対応)

$Z_A$  : " " (A 点に対応)

$l$  : 翼断面の巾

$t$  : 翼厚

$Z_C, Z_A$  は共に  $lt^2$  に比例する

$$\text{従って } Z_C = k_1 lt^2, \quad Z_A = k_2 lt^2, \quad Z_A' = k' lt$$

$$t/l = m \text{ とおくと}$$

$$Z_C = k_1 m^2 l^3, \quad Z_A = k_2 m^2 l^2, \quad Z_A' = k' m l^3$$

となる。

ここで  $k_1, k_2, k'$  は翼断面形がきまれば、これらの値も定まり、便利な係数である次の表は、その数値を示すが、この表は 0.2 R における値である。

翼根部に適用してもよい。

$lt^2/Z_A, lt^2/Z_C$  の値 (0.2 R)

	$lt^2/Z_A$	$lt^2/Z_C$
U B 型 プロペラ	9.52	13.98
A U 型 プロペラ	9.01	13.08
Ogival プロペラ	8.77	13.16

そこで、本例の諸値を求めてみる。

$$\begin{aligned} (a) \quad l^3 &= \{ M_C \times (lt^2/Z_C) \} \div \{ s_C \times m^2 \} \\ &= \{ 8.72 \times 10^4 \times 13.08 \} \div \{ 500 \times 0.0484 \} \\ &= \underline{47.3 \times 10^3} \end{aligned}$$

$$(b) \quad l = \sqrt[3]{47.3 \times 10^3} \doteq 3.62 \times 10 \doteq \underline{36.2 \text{ (cm)}}$$

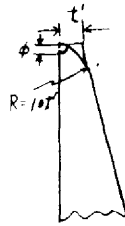
$$(c) \quad t = l \times m = 36.2 \times 0.22 = \underline{7.96 \text{ (cm)}}$$

翼先端の厚さ ( $t'$ )

Fig. 5 翼先端部

$$\phi = 0.0015D$$

$$\phi_{min} = 3.5mm$$



$t'$  は次の図表から  
推定する

(3)  $t' = 8.8 \approx 9$  (mm)  
とする

(4) Boss 中心の翼の仮想厚さ ( $t_e$ )

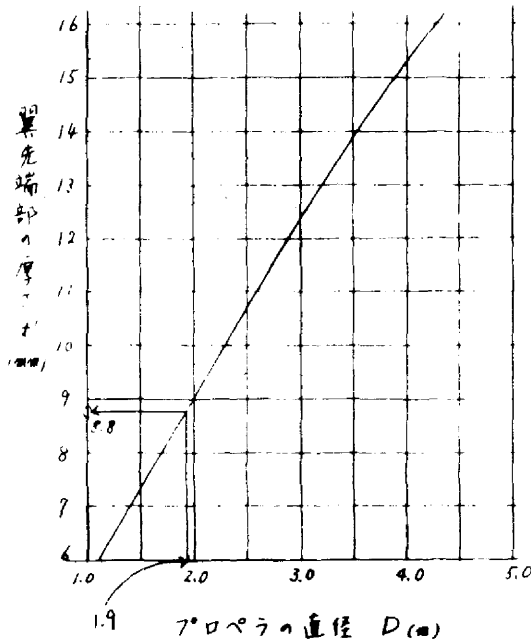
$$t_e = t + \frac{t - t'}{1 - \alpha}$$

$$= 9 + \frac{79.6 - 9}{1 - 0.167}$$

$$= 93.8 \text{ (mm)}$$

(5) 翼厚比 (B.T.R) =  $t_e/D$

$$= \frac{93.8}{1900} = 0.0494$$



9. 展開面積比 (Exp. Area Ratio) の推定

(Burri|| の Diagram による)



計算に必要な諸元

㉞)	満載喫水線から プロペラ軸中心までの距離	I (m)	2.670
	プロペラ前進速度 (M.C.R)	$V_A$ (kt)	6.487
	プロペラ半径	R (m)	0.950
	プロペラ毎分回転数	N	365
㉟)	プロペラ軸中心に働く圧力	$P_0$ (Kg/m <sup>2</sup> )	13080
	プロペラ効率	$\eta_0$	0.425
	プロペラ効率比	$\eta_r$	1.00

㉞) 船尾骨材、舵とプロペラの関係図を作成し、そこから I = (満載喫水) - (基線からプロペラ中心軸までの距離) から算出する、本例の場合、次のように与えられている

$$I = 4.000 - 1.330 = \underline{2.670}$$

$$㉟) P_0 = P_A + \gamma I$$

$$P_A ; \text{水面に作用する大気圧 } 10,340 \text{ Kg/m}^2$$

$$\gamma ; \text{海水の比重量 } 1,025 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{従って } P_0 = 10340 + 1025 \times 2.670 \\ = \underline{13080} \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

次にプロペラ半径の0.7倍のところの翼断面と、水との相対速度  $V$  (m/sec) を求める

$$v^2 = v_E^2 + u^2 = (V_A \times 0.5144)^2 + (0.7 \times 2\pi \times R \times N / 60)^2$$

$$v_E ; \text{プロペラの前進速度 (m/sec)}$$

$$u ; \text{プロペラ半径の0.7倍のところの翼断面の回転速度 (m/sec)}$$

$$u = 0.7 R \times 2\pi N / 60$$

$$v^2 = (6.487 \times 0.5144)^2 + (0.7 \times 2\pi \times 0.950 \times 365 / 60)^2 \\ = 11.14 + 646$$

$$v_E = 3.34$$

$$= \underline{657.14}$$

$$\rho = \underline{104.5} \text{ (Kg} \cdot \text{sec}^2 / \text{m}^4 \text{)}$$

$$\frac{1}{2} \rho v^2 = \frac{1}{2} \times 104.5 \times 657.14 \\ = \underline{3.434 \times 10^4}$$

上記の諸元から Cavitation 係数  $\sigma$  を計算する

$$㉞) \sigma = P_0 / \frac{1}{2} \rho \cdot v^2 = 13080 \times 10^4 / 3.434 \times 10^4 \\ = \underline{\underline{0.384}}$$

$$(29) \text{ 推力 (T)} = 75 \times (D \cdot H \cdot P / V_E) \times \eta_P$$

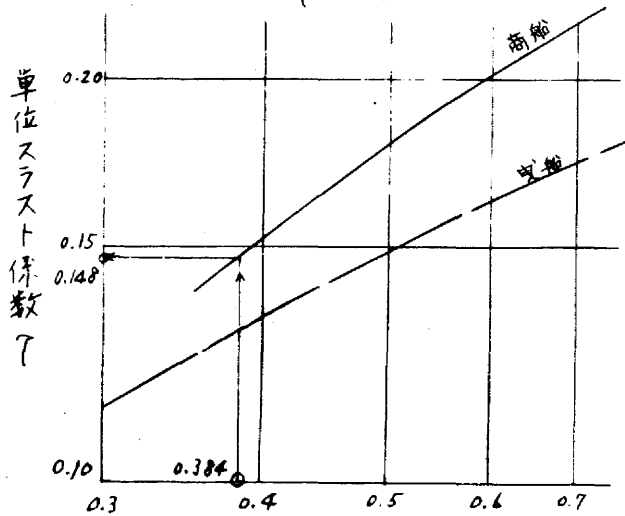
$$\eta_P = \eta_o \cdot \eta_r$$

$$\begin{aligned} T &= 75 \times (874 / 3.34) \times 0.425 \\ &= \underline{8340} \text{ (Kg)} \end{aligned}$$

(30) (28)で求めた  $\sigma$  を使って、図表から  $\gamma$  の値を読みとる

$$(31) \text{ 単位スラスト係数 } \gamma = T / A_P / \frac{1}{2} \rho V^2$$

$$\gamma = 0.148$$



$$\text{キャビテーション係数 } \sigma = \frac{P}{\frac{1}{2} \rho V^2}$$

(32) 投影面積 ( $A_P$ )  $m^2$  は

$$\begin{aligned} A_P &= T / (\frac{1}{2} \rho V^2 \gamma) = 8340 / 3.434 \times 10^4 \times 0.148 \\ &= \underline{1.64} \text{ (} m^2 \text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (33) \text{ 全円面積 (A)} &= \pi R^2 = \pi \times 0.95^2 = \pi \times 0.9025 \\ &= \underline{2.838} \text{ (} m^2 \text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (34) \text{ 投影面積比 (} a_P \text{)} &= A_P / A = 1.64 / 2.838 \\ &= \underline{0.578} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (35) \text{ 展開面積比 (} a_E \text{)} &= a_P / \{1.067 - 0.229 \times (H/D)\} \\ &= \frac{0.578}{1.067 - 0.229 \times 0.601} \\ &= \underline{0.690} \end{aligned}$$

10. Cavitation の検討 (Eggertによる)

0.9 R におけるピッチ比	$(H/D)_{0.9R}$	0.601
真のスリップ比	$s$	0.504
プロペラの直径	$D$ (m)	1.900
(36) 平均翼幅比	$\beta_{mn}$	0.325
プロペラ軸中心までの距離	$l$ (m)	2.670
(37) 0.9 R の翼断面の厚さ幅比	$c = (t/l)_{0.9R}$	0.0238

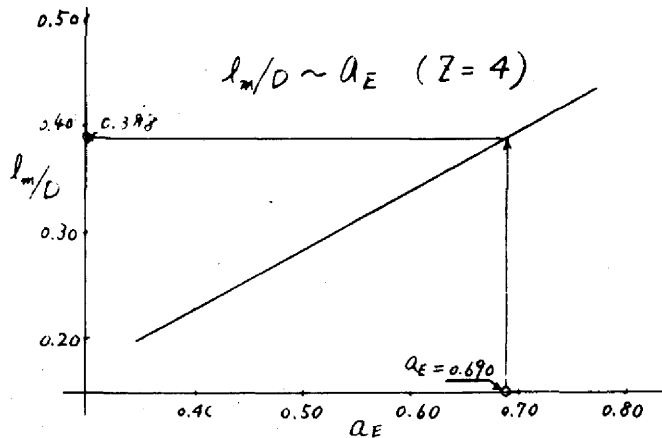
計 (36)

$$\begin{aligned} \beta_{mn} &= \frac{\pi}{2Z} \times \frac{a_E}{1-x_1} \\ &= \frac{\pi}{2 \times 4} \times \frac{0.690}{1-0.167} = \underline{0.325} \end{aligned}$$

(37)  $c$  の値を求めるに先だって、展開翼図を画く必要がある。

ここでは展開図は省略するが、次のグラフから  $l_m/D$  の値を推定する

$$\begin{aligned} l_m/D &= \underline{0.388} \\ l_m &= 0.388 \times D = 0.388 \times 1.900 \\ &= \underline{0.736 \text{ (m)}} \end{aligned}$$



$l_m$ はこのプロペラの最大翼巾で、一般に0.66 Rの位置にある。この $l_m$ を100とする、0.9 Rにおける

$l_{0.9R}$  は 73.62 になるので

$$\begin{aligned} l_{0.9R} &= 0.7362 \times l_m \\ &= 0.7362 \times 0.736 \\ &= \underline{0.542(m)} = \underline{542(mm)} \end{aligned}$$

又厚さ  $t_{0.9R}$  は次式によって求める

$$\begin{aligned} t_{0.9R} &= t' + 0.1(t_L - t') && t' : (23) \text{ による} \\ &= 9 + 0.1(93.8 - 9) && t_L : (24) \text{ による} \\ &= 9 + 0.1 \times 84.8 \\ &= \underline{17.48(mm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= t/l_{0.9R} = 17.48/736 \\ &= \underline{0.0238} \end{aligned}$$

これらの諸元と図表を用いて Cavitation 発生臨界回転数 ( $N'$ ) を求める

$$(8) \quad \alpha = \underline{0.0519}$$

$$\alpha + C = \underline{0.0857}$$

$$(9) \quad \sqrt{K} \pi d = \underline{17.8}$$

$$(10) \quad \text{R.P.M.} (N') = \underline{377}$$

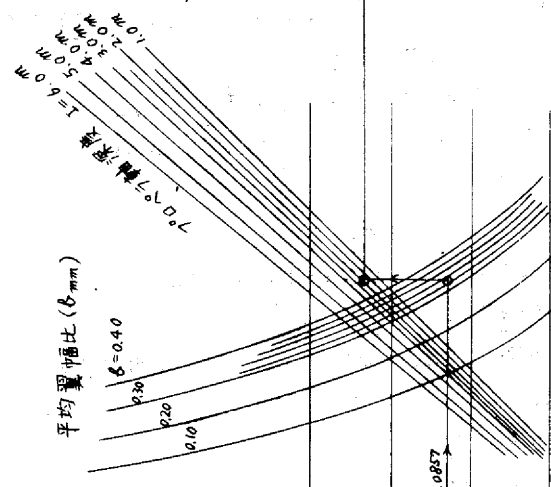
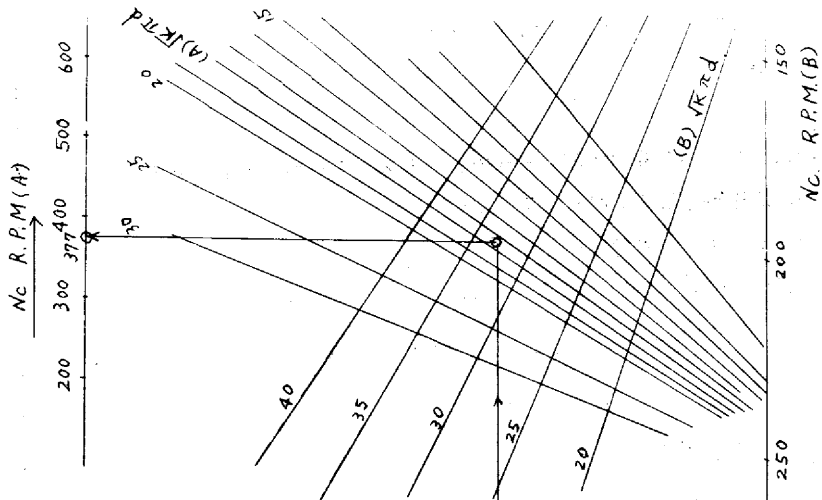
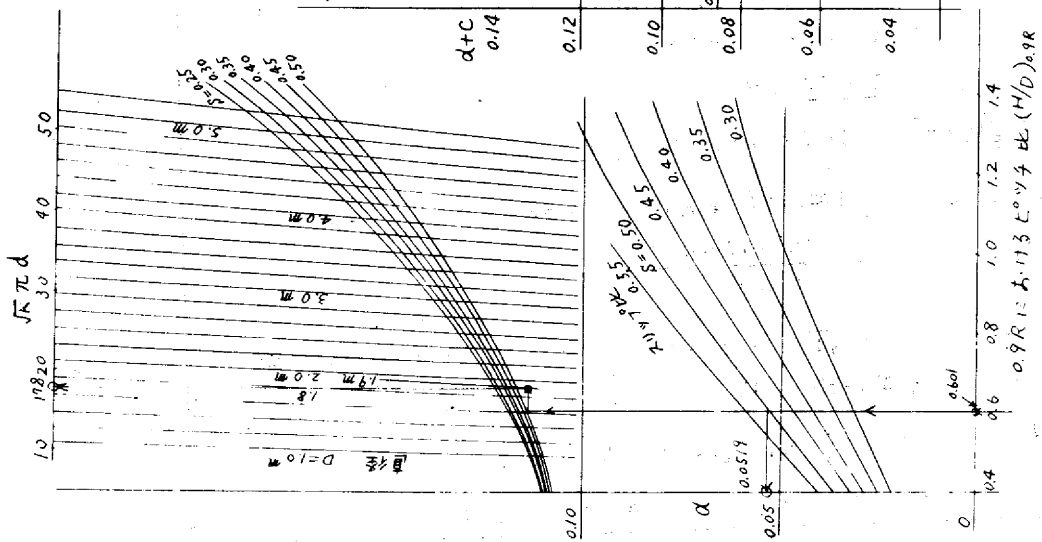
① (8) ~ (10)

図表の使用法について

0.9Rにおけるピッチ比 ( $H/D$ ) 0.9Rの値から、左側の図を用いて、真のスリップ比  $s$  に対応する、 $\alpha$ の値、及び  $s$ と直径  $D$ に対応する、 $\sqrt{K} \pi d$ の値を読みとる。図中の矢印に従って読む、以下同じ、

この  $\alpha$ の値と、0.9Rにおける (7)の値  $C$ を加え、中央の図の縦軸上にとり、 $(\alpha + C)$ の値から (6)の  $Amn$ 、続いて、プロペラ軸深度  $I$ の順に対応する値を追跡する。更に先に求めた  $\sqrt{K} \pi d$ の値に対応する点を右側の図中に求め、これに対応する回転数を (A) 或は (B) で読みとる。

このようにして求めた  $N_c$  が連続最大出力時のプロペラ回転数を上廻っていれば、設計されたプロペラは、Cavitation による危険に対して安全側にあると見てよい



本例では

$$N' (=N_C) = 377 > N (M.C.R) = 365$$

であるから、安全と考える

### 11. ピッチ比の検討

この項に入る前に、プロペラ翼厚に関する規則により翼厚を検討する必要がある。  
設計された翼厚が、規則要求最小翼厚を上廻っていればよい。

上記を確めた上 ピッチ比の検討を行う。

(A) Boss 比の差による修正 :  $\Delta (H/D)_B$

$$\begin{aligned} (1) \Delta (H/D)_B &= (\text{本船のボス比} - \text{Chart のボス比}) \times 1.10 \\ &= (\chi_1 = 0.167 - 0.180) \times 0.1 \\ &= \underline{-0.0013} \end{aligned}$$

① (註) (1) Chart のボス比とは  $\sqrt{B_p} \sim \delta$  Chart で一般に 0.180 である。

(B) 翼厚比の差による修正, :  $\Delta (H/D)_t$

$$\begin{aligned} (2) \Delta (H/D)_t &= -2 \times (H/D) \times (1-S) \times \Delta (t/l)_{0.7R} \\ H/D &= 0.601 \quad 1-S = 1 - 0.504 = 0.496 \end{aligned}$$

② (註)  $\Delta (t/l)_{0.7R}$  の計算

$$\begin{aligned} l_{0.7R} &= 0.5133 l_m + 0.4831 l_m \\ l_{0.7R} &= 0.9964 l_m = 0.9964 \times 0.736 \\ &= \underline{0.7334 (m)} = \underline{733 (mm)} \end{aligned}$$

(3) で求めた  $l_{0.9R}$  の場合と同様で、 $l_{0.7R}$  における翼輪かく形状寸法表の  $l_{0.7R}$  における係数を用いる

$$\begin{aligned} t_{0.7R} &= t' + 0.3 (t_E - t') \\ &= 9 + 0.3 (93.8 - 9) \\ &= 9 + 0.3 \times 84.8 \\ &= \underline{34.22 (mm)} \end{aligned}$$

$$(t/l)_{0.7R} = 34.22 / 733 = \underline{0.0467}$$

$$\begin{aligned} \Delta (t/l)_{0.7R} &= \left\{ \text{本船の} (t/l)_{0.7R} - \text{Chart の} (t/l)_{0.7R} \right\} \\ &\quad \times \frac{\text{Chart の } a'_E}{a'_E} \times 0.75 \end{aligned}$$

$a'_E$  : 使用した  $\sqrt{B_p} \sim \delta$  Chart のボス比と同じボス比にした場合の展開面積比  $\chi_1$  : ボス比

$$\begin{aligned} a'_E &= [1 + 1.1 \{ (\chi_1)_{\text{設計}} - (\chi_1)_{\text{Chart}} \}] \times a_E \\ &= [1 + 1.1 (0.167 - 0.180)] \times 0.690 \end{aligned}$$

$$= (1 - 0.0143) \times 0.690$$

$$= 0.9857 \times 0.690$$

$$= \underline{0.680}$$

$$\text{Chart の } (t/l)_{0.7R} = \underline{0.0430}$$

$$\text{Chart の } \lambda_E = \underline{0.70}$$

従って

$$\Delta (t/l)_{0.7R} = \left\{ 0.0467 - 0.0430 \times \frac{0.700}{0.680} \right\} \times 0.75$$

$$= (0.0467 - 0.0443) \times 0.75$$

$$= \underline{0.0018}$$

これらの結果を (2) に代入して  $\Delta (H/D)_E$  を求める

$$\Delta (H/D)_E = -2 \times 0.601 \times 0.496 \times 0.0018$$

$$= \underline{-0.00323}$$

$$\text{全修正量} = \Delta (H/D)_B + \Delta (H/D)_E$$

$$= -0.0013 + (-0.00323)$$

$$= \underline{-0.00453}$$

## 12. ピッチ比, ピッチの決定

$$H/D = 0.601 - 0.00453$$

$$= \underline{0.597}$$

$$H = 0.597 \times 1.90$$

$$= \underline{1.134}$$

更に Sea margin を 15~20% 考えて H/D の 検討が必要であるが, 今回は割愛する

## 翼全体の強度計算

$$H/D_{0.7R} = \frac{1 - \chi_1^2}{1 - \chi_2^2} = \frac{1 - \chi_1^2}{1 - \chi_2^2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$K_1 = 71.620 \times (1 - a)^2 / (1 - \chi_1^2) (H/D)^2 + \pi^2 a^2)^{1/2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$K_2 = 3290 \times a(2+a) / (H/D)_{0.7R} = a(2+a) / \underline{\hspace{2cm}} \times 10^{-7}$$

$$MC = K_1 \times (K_2 \times \eta_{P/(1-S)} + H/D) \times P / Z_N$$

$$S_C = (MC \times l t^2 / z_C) / l \times t^2$$

$a = (r/R)$	$\lambda_1$ の値	0.20	0.30	0.1 毎に欄を設ける	0.90
$1 - a^2$		0.640	0.490		0.010
$H/D$	0.601	0.601	0.601	(ピッチ一定の場合)	0.601
$(H/D)^2$					
$\pi^2 a^2$		0.3948	0.8883		7.995
$(H/D)^2 + \pi^2 a^2$					
$\{(H/D)^2 + \pi^2 a^2\}^{1/2}$					
$K_1 \times 10^4$					
$a(2+a)$		0.44	0.69		2.61
$K_2$					
$K_2 \times \eta p / (1-s)$					
$K_2 \times \eta p / (1-s) + H/D$					
$M_C \times 10$					
$lt^2 / r_c$					
$l$ (cm)					
$t$ (cm)					
$t^2$					
$s_C$				5.00 以上とならぬこと	

以 上



### 3. おわりに

整理の仕方、記述する方法も、よく考えなかった為に、判りにくい結果となってしまいました。更に図を多くし記号についても、丁寧に思ったのですが、余り長くなってもいけないと切りつめてしまいました。

講習を受けた時、計算違いがあったことに気づいて、手直し、しましたが、殆んど計算尺で行いましたので、更に間違いがあるのではないかと思います。お気づきの点がありましたら、ご叱正下さるようお願い致します。

計算例は、ほんの1例ですし、特別に修正をしなければならない数値等、省略せざるを得ませんでした。専門書に詳しくあるところをご参照になって適宜ご訂正下さい。

プロペラに関するお話を、生徒諸君になさる時、多少でも参考となるところがありましたら幸いです。



海文堂出版

造船関係図書

ご案内

造船設計便覧 (改訂版)	関西造船協会編	B6・890頁	¥4500
新訂 造船用語辞典	山口増人著	B6・390頁	¥1500
最新 英和 造船用語集	矢追秀保編	ポケット判・280頁	¥800
小型鋼船の設計と製図	池田勝著	B5・250頁	¥5000
船舶電気工学便覧	日本船用機関学会編	A5・1032頁	¥5000
理論船舶工学 (全3巻)	大串雅信著		
上巻	船舶算法・復原力・進水・満喫と乾乾・船舶積量測定・区画規定	B5・320頁	¥3000
中巻	トロコイド波理論・船体強度・振動	B5・280頁	¥2500
下巻	船体動揺・船抵抗・推進・旋回	B5・300頁	¥2500

造船工作法	岩佐英介著	A5・150頁	¥600
新訂 鋼船構造	岩佐英介著	A5・126頁	¥800
船舶工	全国造船教育研究会編	A5・258頁	¥950
商船設計	全国造船教育研究会編	A5・170頁	¥900
新実用船舶算	岩佐英介著	A5・200頁	¥1000
新初等船舶算	西川広著	A5・196頁	¥1000
新訂 船舶艦装	岩佐英介著	A5・176頁	¥800
船舶溶接	渡辺正紀監修	A5・208頁	¥1100
新版 船舶の常識	山口増人著	A5・410頁	¥2500
船舶の知識	上野喜一郎著	A5・310頁	¥2000
図説 船舶工学	高城清著	A5・220頁	¥1800
船舶の構造	池田勝著	A5・128頁	¥800

■造船艦装シリーズ 日本造船学会鋼船工作法研究会編

—概要・工場設備および機械器具・材料・内業作業・外業作業—

管工作法	A5・166頁	¥1200	船具工作法	A5・180頁	¥1200
板金工作法	A5・248頁	¥1200	塗装工作法	A5・330頁	¥1800

■造船関係法令集

現行海事法令集(48)	運輸省監修	A5・2536頁	¥7000
海事六法(48)	編纂委員会編	B6・1344頁	¥1800
基本造船六法(48)	船舶局監修	A5・952頁	¥2800
船舶法及関係法令	船舶局監修	A5・106頁	¥650
船舶安全法及関係法令	船舶局監修	A5・192頁	¥750
船舶設備関係法令	船舶局監修	A5・168頁	¥750
新版小型鋼船構造基準集	船舶局監修	A5・180頁	¥800
危険物船舶運送及貯蔵規則	日本海事検定協会監修	B5・368頁	¥5000
1966年国際満載喫水線条約	船舶局監修	A5・168頁	¥750
鋼船構造規定	船舶局監修	A5・128頁	¥400

技術革新時代をリードする総合雑誌

造船工業 (隔月刊)

A4判・750円

◆国内外の造船関係事業、技術開発・資料解説記事、実務講座・知識を満載

お申込み次第  
図書目録進呈



海文堂出版株式会社

—本社— 東京都千代田区神田神保町2の48(〒101) TEL (261)0246 振替東京2873

—神戸支店— 神戸市生田区元町通3の146(〒650) TEL (331)2664 振替神戸815

# 学 校 一 覧

区分	校 名	〒	所 在 地	電 話	校 長 名	科 長 名
東 部	北海道小樽工業 高等学校	047	小樽市最上 1丁目29番1号	(0134) (3) 6105(代)	田村 武男	久保木庄二
	岩手県立釜石 工業高等学校	026	釜石市大平町 3丁目2番1号	(01932) (2) 3029~30	浅沼 英夫	下野 平助
	神奈川県立横須賀 工業高等学校	238	横須賀市公郷町 4丁目2番地	(0468) 51-2122-3	大山 一信	西川 広
中 部	三重県立伊勢 工業高等学校	516	伊勢市神久 2丁目7番18号	(05963) 8-5971・9041	里中 武一	土屋 末男
	神戸市立神戸 工業高等学校	653	神戸市長田区 松野通3丁目2番34	(078) 611-7386	中谷 烈	市川 勇
	兵庫県立相生 産業高等学校	678	相生市千尋 10番50号	(07912) 2-0595・0596	新林 茂	小谷 俊彦
	玉野市立備南 高等学校	706	玉野市玉 3丁目5番4号	(0863) 2-2559	春名 治	岩崎 寛
	徳島県立徳島東 工業高等学校	770	徳島市大和町 2丁目2番15号	(0886) 53-3274(代)	林 鹿雄	若槻 忠嗣
	高知県立須崎 工業高等学校	785	須崎多の郷 和佐田5445-20	(08894) 2-1861~2	村木 威	合田 正寛
西 部	島根県立松江 工業高等学校	690	松江市古志原町 500	(0852) 21-4164(代)	瀬尾 正三	神田 黄道
	学校法人尾道学園 広島県 尾道高等学校	722	尾道市栗原町 1268-1	(0848) 代表 23-2311-2 工業科 22-7941	佐藤 暢三	主任 杉本 温而
	広島県立 因島北高等学校	722 -21	因島市重井町長浜	(08452) 4-1281~2	東 正	造船コース 主任 榎井 真介
	広島県立 木江工業高等学校	725 -04	広島県豊田郡 木江町大字沖浦 1980-1	(08466) 2-0555・0715	松岡 正三	田村 清典
	山口県立下関中央 工業高等学校	751	下関市後田町 4丁目25番1号	(0832) 23-4117(代)	河村 達郎	福田 豊
	長崎県立長崎 工業高等学校	852	長崎市岩屋町 637番地	(0958) 56-0115	井上 初巳	辻 憲治
	瓊浦高等学校	850	長崎市伊良林町 2-93	(0958) 26-1261~2	宮本 正之	小山秀太郎

# 北海道小樽工業高等学校

## 1. 沿革

- 昭和14年3月30日 北海道庁小樽工業学校として開校、設置学科・採鉱科・機械科・  
応用化学科・（修業年限3年）
- 昭和18年3月13日 電気科設置
- 昭和21年3月30日 修業年限を5年に変更
- 昭和23年4月14日 小樽市工業学校造船科・建築科を受け入れる
- 昭和24年4月1日 普通科程を設置
- 昭和25年4月1日 総合高等学校制度を採用して名称を北海道小樽千秋高等学校と改  
称する
- 昭和27年4月1日 採鉱科の募集停止 機械科2学級となる
- 昭和34年4月1日 普通課程1学級増と電気通信課程の新設
- 昭和38年4月1日 電気通信科を電子科と名称改称
- 昭和41年4月1日 普通科募集停止並びに土木科新設
- 昭和43年4月1日 北海道小樽工業高等学校と改称
- 昭和45年9月21日 開校30周年記念式典を挙げる

## 2. 設置学科および定員

学科	全 日 制							定 時 制		
	造船	機械	工業化学	電気	建築	電子	土木	電気	機械	建築
定員	40	80	40	40	40	40	40	40	40	40
1年	39	79	39	41	39	40	42	12	28	13
2年	36	74	44	37	39	40	38	14	28	19
3年	34	76	32	41	38	39	36	15	24	20
4年								29	25	25
計	109	229	115	119	116	119	116	70	105	77

## 3. 造船科教育課程表

入学年度	科目	工 業																工業科目計	教科以外の教育活動	合計		
		国語	社会	数学	理科	保体	芸術	英語	普通	造船	造船	造船	造船	造船	造船	造船						
48	1	3			3	6	4	1	2	2	3	24	2	3	3					8	2	34
	2	2	1		3		3	1	2		3	18	4	4	6					14	2	34
	3	2	1	2	2		2			3		2	14	4	7	7				18	2	34
	計	9		10		11	7	9	2	8	56	10	14	16						40	6	102

入学年度	教科 科目 学年	国語		社会		数学		理科		保健		芸術		工業										特別 教育 活動 計	合 計				
		現代 国語	古典 甲	倫理、 社会	政治、 経済	世界 史A	地理 A	数 学I	応用 数 学A	物 理A	化 学A	体 育	保 健	美 術	英 語A	計	造 船 実 習	船 舶 製 図	船 舶 構 造	船 舶 機 装	船 舶 工 作	船 舶 計 算	船 舶 力 計			船 舶 設 計	溶 接 機 関		
47	1	3				2	5		2	3	3		1	3	22	3	5	3									11	1	34
	2	2	1	2		3			3	2		2	1	3	19	3	4				3	3					13	2	34
	3	2	1		2				3			2	1	3	14	4	6		4	4							18	2	34
	計	9			9			11	7		9	1	9	9	55	10	15	3	4	4	3	3					42	5	102
48	1	3				2	5		2	3	3		1	3	22	3	5	3									11	1	34
	2	2	1	2		3			3	2		2	1	3	19	3	5				3	3					14	1	34
	3	2	1		2				3			2	1	3	14	4	6		4	4							18	2	34
	計	9			9			11	7		9	1	9	9	55	10	16	3	4	4	3	3					43	4	102

#### 4. 施設

製図室	165 m <sup>2</sup>	溶接実習室	50 m <sup>2</sup>
船用機関実習室	83 m <sup>2</sup>	建造実習室	135 m <sup>2</sup>

## 岩手県立釜石工業高等学校

#### 1. 沿革

昭和14年4月24日	釜石市立工業学校として創立
昭和15年12月5日	釜石市大平地区に新築移転
昭和19年4月1日	岩手県立釜石工業学校と改称
昭和23年4月1日	学制改革により岩手県立釜石工業高等学校と改称 造船科新設
昭和24年4月1日	岩手県立尾崎高等学校と改称
昭和25年4月1日	釜石高等学校商業部を分離合併、尾崎高等学校工業部と改称
昭和27年4月1日	岩手県立釜石工業高等学校と改称 商業部を分離
昭和38年4月1日	機械科1学級増募、電子科新設
昭和39年4月1日	土木科、工業化学科 新設

#### 2. 設置学科および生徒数

学科	全 日 制						
	造船	機械	電気	電子	工業化学	土木	合計
定員	120	240	120	120	120	120	
1年	32	81	38	41	39	40	271
2年	39	82	39	41	38	42	281
3年	35	70	39	38	38	38	258
計	106	233	116	120	115	120	810

3. 造船科教育課程表

入学年度	科目 学年	業														工業科目計	教科以外の教育活動	合計											
		国語	社会	数学	理科	保体	芸術	英語	造船実習	造船製図	造船工学	船舶設計	船舶構造	船舶製作	船舶力学														
48	1	3				3	6		3	2	1	2	3	23	3	3	1	2			9	2	34						
	2	2	1		3		3	3		2	1		3	18	3	3	2	2	2	2	14	2	34						
	3	2	1	2	2		2		3				2	14	5	3	3	3	2	2	18	2	34						
	計	9		10		11		6	9	2			8	55	11	9	6	3	4	4	41	6	102						
47	科目 学年	現代国語	古典甲	倫理、社会	政治、経済	世界史	地理	数学A	応用数学I	物理学A	化学A	体育	保健	美術	英語A	英語計	造船実習	造船製図	造船構造	造船製作	船舶設計	船舶力学	船舶一般	電気機械	溶接	機械一般	特別教育活動	合計	
	1	3					2	6		4		2	1	1	3	22	3	3	2			2			2		12	1	35
	2	2	1	2				3		3		2	1		3	17	3	3	2	1	1	1	2		2		15	2	34
	3	2	1		2	3		3			3				3	17	3	3		1	1	2	1	2	2		15	2	34
計	9		9			12	7	9	1	9	56	9	9	4	2	2	3	5	2	4	2		2		42	5	103		
46	1	3				2	6		4		2	1		3	21	3	3	2			3			2			13	1	35
	2	2	1	2			3		3		2	1	1	3	18	3	3	2		1	2	1	2	2			16	1	35
	3	2	1		2	3		3		3				3	17	3	3		2	1	1	1	2	2		15	2	34	
	計	9		9		12	7	9	1	9	56	9	9	4	2	2	3	5	2	2	4	2		2		44	4	104	

## 神奈川県立横須賀工業高等学校

### 1. 沿革の概要

- 昭和16年2月18日 設立認可 名称 神奈川県立横須賀工業学校  
学科 機械科・電気科・修業年限5年
- 昭和16年4月1日 横浜市中区大岡町610番地，神奈川県立商工実習学校内，仮校舎にて開校
- 昭和18年4月1日 造船科設置
- 昭和19年4月6日 校舎一部完成，現在地に移転
- 昭和23年4月1日 学制改正により神奈川県立横須賀工業高等学校と改称  
学科 機械科・電気科・造船科・修業年限3年
- 昭和33年4月1日 化学工学科設置
- 昭和44年4月 校舎改築完了

2. 設置学科および生徒数

学 科	造 船	機 械	電 気	化学工学	計
1 年	4 1	8 0	7 9	7 9 (12)	2 7 9
2 年	4 3	8 1	7 7	7 8	2 7 9
3 年	3 2	7 7	7 7	6 4	2 5 0
現在員	1 1 6	2 3 8	2 3 3	2 2 1	8 0 8
定 員	1 2 0	2 4 0	2 4 0	2 4 0	8 4 0

( ) 内は女子内数

3. 造船科教育課程表

入学年度	教科 科目 学年	国語 社会 数学 理科 保健 芸術 英語 普通										工 業							工業 科目 計	選 択 科 目	教科 以外の 教育 活動	合 計	(注)要領に沿って行なり クラブ活動はあむね学習指導								
		現代 国語	古典 I甲	倫理、 社会	政治、 経済	世界 史	地 理	数 学 I	数 学 II	物 理	化 学	体 育	保 健	音 楽 I	英 語 A	普 通 科 計	造 船 実 習	造 船 製 図						造 船 工 学	造 船 設 計	船 舶 構 造 装 置	船 舶 工 作	造 船 力 学	造 船 実 習 (工場実習)		
48	1	3				3	6			3	2	1	2	3	23	3	3								9	1	33				
	2	2	1			3		5	3		2	1		3	20	3	3	6							12	1	33				
	3	2	1	2	2						3			3	13	4	3	8					選 2	選 2	15 17	4	1		33 35		
	計	9			10		11		6		9		2	9	56	10	9	17						選 2	選 2	36 38	4		3	99 101	
47	科目 学年	現代 国語	古典 I甲	倫理、 社会	政治、 経済	世界 史	地 理	数 学 I	応 用 数 学	物 理	化 学	体 育	保 健	音 楽 I	英 語 A <td>普 通 科 計</td> <td>造 船 実 習</td> <td>船 舶 製 図</td> <td>船 舶 構 造 装 置</td> <td>船 舶 工 作</td> <td>船 舶 計 算</td> <td>船 舶 力 学</td> <td>機 械 工 作</td> <td>溶 接</td> <td>機 械 設 計</td> <td>船 舶 設 計</td> <td>造 船 実 習</td> <td></td> <td>計</td> <td>合 計</td> <td></td>	普 通 科 計	造 船 実 習	船 舶 製 図	船 舶 構 造 装 置	船 舶 工 作	船 舶 計 算	船 舶 力 学	機 械 工 作	溶 接	機 械 設 計	船 舶 設 計	造 船 実 習		計	合 計	
	1	3					3	5	5		2	1	1	3	23	3	3	2			2	2							12	1	36
	2	2	1	2		2		3		3	2	1		3	19	3	3	2	2	2	2	2							14	1	34
	3	2	1		2			3			3			3	14	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	選 2	選 2	選 2	19 21	1	34 35
計	9			9			11		8	9		1	9	56	9	9	6	4	4	4	6	2	3	選 2	選 2	選 2	選 2	43 45	3	104 106	
46	1	3					3	5	5		3		1	3	23	3	3	2			2	2							12	1	36
	2	2	1	2		2		3		3	2	1		3	19	3	3	2	2	3	3				2	2			16	1	36
	3	2	1		2			3			2	1		3	14	3	3	2	2	2	2	3	3	2	選 2	選 2	選 2	19 21	1	34 36	
	計	9			9			11		8	9		1	9	56	9	9	6	4	5	7	2	3	選 2	選 2	選 2	選 2	45 47	3	106 108	



# 三重県立伊勢工業高等学校

## 1. 学校の沿革

明治29年5月22日	大湊工業補習学校として創設 造船科設置
明治32年4月1日	大湊造船徒弟学校 機械科増設
昭和3年4月12日	大湊町市工業学校となる
昭和18年12月1日	宇治山田市立大湊工業学校となる
昭和21年4月1日	建築科増設
昭和23年5月23日	三重県宇治山田実業高等学校に合併され県立となる
昭和24年4月1日	三重県宇治山田高等学校河崎校舎として普通課程と総合さる
昭和25年4月1日	三重県宇治山田商工高等学校として普通課程分離
昭和30年4月1日	三重県立宇治山田商工高等学校と改称
昭和33年4月1日	分離独立 三重県立伊勢工業高等学校と称す
昭和37年4月1日	電気科・工業化学科増設

## 2. 設置課程及び定員

学 科	全 日 制					
	造 船	機 械	建 築	電 気	工業化学	計
定 員	40	120	40	80	40	320
1 年	39	119	39	79	40	316
2 年	38	122	41	81	44	326
3 年	38	117	40	72	35	302
4 年						
計	115	358	120	232	119	944

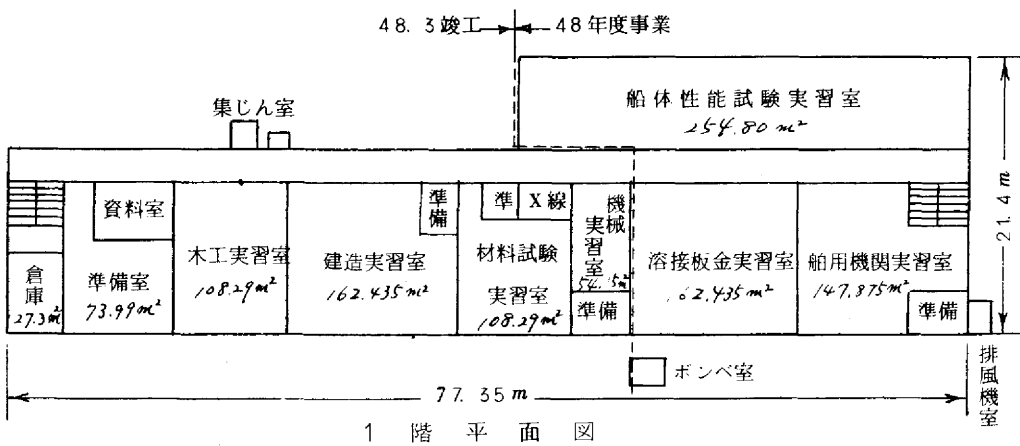
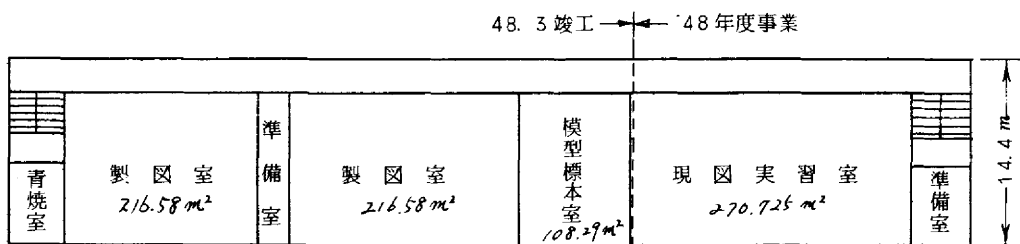
## 3. 造船科教育課程表

入 学 年 度	教 科 目	工 業													工 業 科 目 計	教 科 以 外 の 教 育 活 動	合 計											
		国語	社会	数学	理科	保体	芸外	普	造船	造船	造船	造船	造船	造船				造船	造船	造船	造船	造船						
学年	現代 国語	古典 I 甲	倫理、 社会	政治、 経済	世 界 史	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学	物 理 I	化 学 I	体 育	保 健	芸 楽	外 語 A	普 通 教 科 計	造 船 実 習	造 船 製 図	造 船 工 学	造 船 設 計	船 舶 構 ・ 装 作	造 船 工 作	造 船 力 学	溶 接 工 学	電 気 一 般	機 械 一 般			
48	1	2	1			3	6		3		2	1	2	3	23	2	2		3						2	9	2	34
	2	2	1		3			3	3		2	1		3	18	4	3	2		1		2	2	2		14	2	34
	3	3		2	2			2			3			3	15	6	5	2			2					17	2	34
	計	9			10			11		6		9		2	9	56	10	10	6		4	2	2	2	2	2	40	6

入学年度	科目 学年	教 科										工 業										計	特別教育活動	合 計					
		国語	古	倫	政	世	地	数	理	物	化	保	芸	外	計	造	船	船	船	船	船				船	溶	電	機	溶
		現	典	理	治	界	理	数	理	物	化	保	芸	外		船	船	船	船	船	船	接	氣	機	接	属			
47	1	2	1				3	6	2	3	3		1	4	25	2	2		2	2							10	1	36
	2	2	1	2				3	3		2	1		3	17	2	3	2	2	2	2				2		15	2	34
	3	3			2	3		2			2	1		3	16	4	6		2			2		2		16	2	34	
	計	9			10			11	8		9	1	10	58	6	11	4	2	2	4	4	2	2	2	2	2	41	5	104
46	1	2	1				3	6	2	3	3		1	4	25	2	2		2	2			2				10	1	36
	2	2	1	2				3	3		2	1		4	18	2	3	2	2	2	2				2		17	1	36
	3	3			2	3		2			2	1		3	16	4	6		2			2		2		16	2	34	
	計	9			10			11	8		9	1	11	59	6	11	4	2	2	4	4	2	2	2	2	2	43	4	106

4. 施 設

造 船 科 実 習 棟 計 画 図



# 神戸市立神戸工業高等学校

## 1. 学校の沿革

### (イ) 神戸市立松野実業学校

昭和13年4月 本校の前身神戸市立松野実業学校は2年制乙種実業学校として機械電気、工芸、商業の各科を併設して長田区松野通に創立された。

### (ロ) 神戸市立第一工業学校

昭和18年4月 甲種工業学校に昇格し校名を神戸市立第一工業学校と改称する。

### (ハ) 神戸市立第一機械工業学校

昭和19年3月 建築科を廃し電気科を分離して校名を神戸市立第一機械工業学校と改称する。

### (ニ) 神戸市立第一電気工業学校

昭和19年4月 分離した電気科は第一電気工業学校として創設され、校舎を兵庫区会山町3丁目に設置。

### (ホ) 神戸市立第一工業学校

昭和21年4月 第一電気工業学校は造船工業学校と統合し神戸市立第一工業学校となる。

昭和21年12月 第一機械工業学校は国立工事に校舎をゆずり兵庫区吉田町1丁目55に移転する。

昭和23年4月 学制改革で第一機械工業、第一工業両校共に工業高等学校となる。

### (ヘ) 神戸市立神戸工業高等学校

昭和23年9月 両校共兵庫区吉田町1丁目55番地にて統合し校名は神戸市立神戸工業高等学校となる。

昭和26年8月 通商産業省告示第315号により神戸市立第一工業学校は電気事業主任技術者資格検定規則第15条による第三種の認定学校に加えられる。

昭和37年4月 電気科電気通信科を分離し現在地に移転する。電気科電気通信科は神戸市立御影工業高等学校として創立される。

## 2. 学年別学科別学級数生徒数および定員

要項 課程	学 級 数				在 学 生 徒 数			
	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
機 械	4	4	4	12	161	155	161	477
造 船	1	1	1	3	40	41	41	122
計	5	5	5	15	201	196	202	599

3. 造船科教育課程表

入 学 年 度	教 科 目	工 業													工 業 科 目 計	教 科 以 外 の 教 育 活 動 計	合 計											
		現 代 国 語	古 典 I 甲	倫 理 、 社 会	政 治 、 経 済	世 界 史	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学	物 理 I	化 学	体 育	保 健	英 語 A				普 通 科 計	造 船 実 習	造 船 製 図	造 船 工 学	造 船 設 計	船 舶 構 造	船 舶 工 作	船 舶 力 学			
48	1	3				3	4		2	3	2	2	2	3	23	3	3	4							10	2	35	
	2	2	1	2		3	2	2	2		2		2	20	( 検 討 中 )													
	3	2	1		2			2			3		2	12														
	計	9		10			10		7		9		2	8	55													
入 学 年 度	教 科 目	工 業													工 業 科 目 計	特 別 教 育 活 動 計	合 計											
		現 代 国 語	古 典 甲	倫 理 、 社 会	政 治 、 経 済	世 界 史 A	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学	物 理 学	化 学	体 育	保 健	英 語 A				普 通 科 計	造 船 実 習	船 舶 製 図	船 舶 工 作	船 舶 計 算	船 舶 力 学	船 舶 設 計	船 舶 機 関	溶 接	機 械 一 般	電 気 一 般
47	1	3				3	5		3	3	3		1	3	24	3	3	2			2					10	1	35
	2	2	1	2		2		4	2		2	1	3	19	3	4		3	2	2						14	1	34
	3	2	1		2			2			2	1	2	24	4	4		2			3	2	2	2	2	21	1	34
	計	9		9			11		8		9		1	8	55	10	11	2	2	3	2	4	3	2	2	45	3	103
46	1	3				3	5		3	3	3		1	3	24	3	3	2			2					10	1	35
	2	2	1	2		2		4	2		2	1	3	19	3	4		3	3	2						15	1	35
	3	2	1		2			2			2	1	2	12	4	4		2			3	2	2	2	2	21	1	34
	計	9		9			11		8		9		1	8	55	10	11	2	2	3	3	4	3	2	2	46	3	104

## 兵庫県立相生産業高等学校

1. 学校の沿革

- 昭和19年2月11日 相生市那波丘の台に相生市相生造船工業学校設立認可（定員800名・修業年限5ヶ年・学級数造船科10・機械科5・電気科5）
- 昭和20年4月1日 県営移管となり兵庫県立相生造船工業学校と改称
- 昭和20年12月18日 校地を現在の所に移転
- 昭和23年4月1日 学制改革により兵庫県立相生工業高等学校と改称
- 昭和24年4月1日 機械科および電気科の生徒募集を停止し、造船科のみ2学級の生徒募集認可
- 昭和26年4月1日 設置課程の内容一部変更され、造船科1学級、機械科1学級の生徒募集認可

- 昭和27年4月 1日 機械科1学級増加の認可，定時制課程新設（定員360名・修業年限4ケ年，学級数機械科4・普通科4）
- 昭和34年4月 1日 相生市相生高等学校を合併し校名を兵庫県立相生産業高等学校と改称
- 昭和37年4月 1日 昼間定時制機械科新設（定員320名・修業年限4ケ年）
- 昭和38年4月 1日 商業科2学級（定員80名）増認可，本年度より家庭科を被服科と改称

2. 設置学科および生徒数

学 科	全 日 制					定 時 制	
	造 船	機 械	被 服	商 業	普 通	昼間制	夜 間
定 員	40	80	45	135	90	機械 80	機械 40
1 年	41	80	45	136	90	78	40
2 年	40	80	44	134	92	81	29
3 年	39	80	43	133	88	73	36
4 年						74	31
計	120	240	132	403	270	306	136

3. 造船科教育課程表

入 学 年 度	教 科 目 年	国 語		社 会			数 学			理 科		保 体		芸 外		普 通		工 業							工 業 科 目 計	教 科 以 外 の 教 育 活 動	合 計
		現 代 国 語	古 典 甲	倫 理、社 会	政 治、経 済 史	世 界 史	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学 I	物 理 I	化 学 I	体 育	保 健	工 芸	英 語 A	通 計	造 船 実 習	造 船 製 図	造 船 工 学	船 舶 構 装	造 船 工 作	造 船 力 学	溶 接	電 機 一 般			
48	1	3				3	4	3		2	1	2	3	21	4	3	4								11	2	34
	2	2		2	3	2	2		3	2	1		3	20	4	3	3	2							12	2	34
	3	2	2		2			(2)			3		2	11 13	4	4		3	2	2	(2)	2	(2)	(2)	21 19	2	34
	計	9		10		8	10	6	9	2	8		52 54	12	10	7	3	4	2	(2)	2	(2)	(2)	42 44	6	102	

入学年度	教科		国語		社会			数学		理科		保健		芸術		工業										特別教育活動	合計								
	科目	学年	現代国語	古典	倫理、社会	政治、経済	世界史	地理	数I	応用数学	物理学	化学	体育	保健	工芸	英語	英語計	造船実習	船舶製造	船舶構造	船舶き装	船舶工作	船舶計算	船舶応力	船舶設計			船舶機関	溶接						
																														計	4	4	2		
47	1	3						2	5		3	3	3		1	3	23	4	4	2													10	1	34
	2	2			2		3			4			2	1		3	17	4	3	2			2	3		2					16	1	34		
	3	2	2		2				2				2	1		3	14	4	4		2	3		2	2		2				19	1	34		
	計	9			9				11	6			9	1		9	54	12	11	4	2	3	2	5	2	2	2	2	2	2	45	3	102		
46	1	3						2	5		3	3	3		1	3	23	4	4	2												10	1	34	
	2	2			2		3			4			2	1		3	17	4	3	2			2	3		2					16	1	34		
	3	2	2		2				2				2	1		3	14	4	4		2	3		2	2		2				19	1	34		
	計	9			9				11	6			9	1		9	54	12	11	4	2	3	2	5	2	2	2	2	2	2	45	3	102		

## 玉野市立備南高等学校

### 1. 学校の沿革

- 昭和23年3月10日 岡山県玉野市立高等学校の定時部（工業課程）として，設立認可。  
定員400名（機械科，造船科）
- 昭和23年10月1日 全日部が県営に移管され，岡山県立第二玉野高等学校と改称されたので，市立のまま同校併設定時部と称することになった。
- 昭和26年9月1日 併設のまま岡山県玉野市立備南高等学校と改称。
- 昭和27年4月1日 商業科を設置，定員200名。
- 昭和27年11月1日 玉野市教育委員会の所管となる。
- 昭和34年4月1日 玉野市立商業学校併設となる。
- 昭和40年4月1日 独立校となる。

### 2. 設置学科および生徒数

昼夜	科	学年別		1	2	3	4	計	勤務先別	
		男	女						養成工 (226)	三井 317
昼間	機械	男		26	39	66	58	189	146	一般
	造船	男		27	36	32	33	128		
夜間	機械	男		20	14	14	11	59	87	11 76
	商業	男	36	4	25	3	17	3		
女		32		22		14		8		
計				109	114	129	111		463	

3. 造船科教育課程表

教科	国語		社会			数学		理科	保体	芸	外	工業										特別教育活動	合計						
	国語	古典	地理	日本史	倫理社会	政治経済	数	応用数学	物理	化学	体育	保健	美術	英語	小計	実習	製図	船舶構造	船舶き装	船舶工作	船舶応用力学			船舶設計	電気一般	船用機関	小計		
学年	単位	7	2	3	3	2	2	4	4	3	3	7	2	2	6	48	10	8	5	3	5	4	2	2	2	41	89	5	94
	1	2	2	3				4			3	2		2	2	18	3	4							7	25	2	27	
	2	2			3				2	3		2			2	14	3	2	1		2	2		2		12	26	1	27
	3	2				2			2		1			2	11	4	2	2	3	3	2					16	27	1	28
	4	1					2					1	1			5			2			2		2	6	11	1	12	

## 徳島県立徳島東工業高等学校

### 1. 学校の沿革

- 昭和12年4月 1日 徳島市立工芸青年学校設立 木材工芸科、塗装工芸科の2科を置く。
- 昭和16年4月 1日 徳島市立工業学校設置。木材工芸科、金属工芸科の2科を置く。
- 昭和17年3月31日 金属工芸科を廃止し、機械科を設置する。
- 昭和18年2月17日 採鉱冶金および造船科を設置する。
- 昭和23年3月31日 採鉱冶金科を廃止する。
- 昭和23年4月 1日 徳島市立工業高等学校設置。木材工芸科、機械科、造設科の3科を置く。  
徳島県徳島工業高等学校設置せられ、徳島県工業高等学校（矢三町）と徳島市立工業高等学校（大和町）は統合せられて1校となる。  
ただし大和町校舎を東校と称す。
- 昭和24年4月 1日 電気科増設される。
- 昭和31年4月 1日 独立して徳島県立徳島東工業高等学校となる。  
木材工芸科、機械科、造船科、電気科、電気通信科の5科を置く。
- 昭和32年4月 1日 電子応用科新設される。
- 昭和33年4月 1日 定時制電気科設置される。
- 昭和38年4月 1日 木材工芸科を産業工芸科に、電気通信科を電子科に改称される。
- 昭和42年2月22日 創立30周年記念式典挙げる。
- 昭和46年6月22日 造船科実習工場改築完了

昭和46年11月25日 武道館竣工  
 昭和47年1月31日 機械科，電子科実習棟増築工事竣工  
 昭和47年4月1日 林鹿雄校長就任  
 昭和48年3月20日 インテリア科，電子科実習棟増築工事竣工  
 昭和48年4月1日 産業工芸科をインテリア科と科名改称，電子応用科の募集を停止し，情報技術科を新設，定時制課程に徳島総合高等職業訓練校と連携の技能連携科（電気，機械）を新設

2. 設置学科および生徒数

学 科	全 日 制							定 時 制	
	造 船	インテリア	機 械	電 気	電 子	情報技術 (電子応用)	計	電 気	技能連携
定 員	40	40	80	40	40	40	280		
1 年	40	40	80	40	39	39	278	17	31
2 年	39	41	76	38	41	38	273	21	
3 年	34	39	79	41	40	36	269	23	
4 年								20	
計	113	120	235	119	120	113	820	81	31

3. 造船科教育課程表

入 学 年 度	教 科 目	国 語		社 会			数 学		理 科		保 体		芸 外	普 通 英 語 A	工 業								工 業 科 目 計	教 科 以 外 の 教 育 活 動	合 計			
		現 代 国 語	古 典 I 甲	倫 理、社 会	政 治、経 済 史	世 界 史	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学	物 理 I	化 学 I	体 育			保 健	造 船 実 習	造 船 製 図	造 船 工 学	造 船 設 計	船 舶 構 装	造 船 工 作	造 船 力 学				電 気 一 般		
48	1	3					3	6		3	2	1	2	3	23	3	3	4							10	2	35	
	2	2		2		3			3	3		2	1		3	19	3	3	2	2	2			2		14	2	35
	3	2	2		2				2			3			3	14	4	3		4	1	2	3	2		19	2	35
	計	9			10			11		6		9	2	9	56	10	9	6	6	3	2	5	2		43	6	105	



入学年度	科目 学年	学 科										工 業										特別 教育 活動 計	合 計						
		国語 現代 国語	古 典 甲	倫 理 社 会	政 治 、 経 済	世 界 史 A	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学 A	物 理 学 A	化 学 A	保 体 育	保 健	英 語 A	計	造 船 実 習	船 舶 製 造	船 舶 構 造	船 舶 装 置	船 舶 工 作	船 舶 計 算			船 舶 応 力	電 気 設 計	船 舶 一 般	溶 接	計	
47	1	3				3	5		3	3	3		1	3	24	3	3	2		2							12	1	37
	2	2	1	2	2			3			2	1		3	16	3	3	2		2	4	3					17	2	35
	3	2	1		2			3			2	1		3	14	3	3		2	2	2	3	2	2			19	2	35
	計	9			9			11		6		9	1	9	54	9	9	4	2	4	6	7	3	2	2		48	5	107
46	1	3				3	5		3	3	3		1	3	24	3	3	2		2							12	1	37
	2	2	1	2	2			3			2	1		3	16	3	4	2		2	4	3			2		20	1	37
	3	2	1		2			3			2	1		3	14	3	3		2	2	2	3	2	2			19	2	35
	計	9			9			11		6		9	1	9	54	9	10	4	2	4	6	7	3	2	2		51	4	109

## 高知県立須崎工業高等学校

### 1. 学校の沿革

- 昭和16年2月 文部省告示をもって高知県須崎工業高等学校設立認可。機械科1種・2種を置く。
- 昭和18年4月 造船科 増設
- 昭和22年4月 学制改革により高知県立須崎工業高等学校と改称
- 昭和27年4月 電気通信科増設
- 昭和34年2月 化学工業科設置認可
- 昭和38年4月 電気科増設
- 昭和40年4月 電気通信科を廃止し電気科を2学級（強電・弱電コース）とする。
- 昭和42年4月 新校地買収
- 昭和43年4月 新校地造成工事完了（33,000㎡）
- 昭和47年4月 須崎市西糺町4-21より新校舎の現地須崎市多の郷和佐田5445の20に移転。校地12,000坪，鉄筋4階，3階，須崎湾を見下す高台である。

入 学 年 度	教 科		国 語		社 会			数 学		理 科		理 科		芸 外		工 業										特 別 教 育 活 動	合 計				
	科 目	学 年	現 代 国 語	古 典 甲	倫 理 、 社 会	政 治 、 経 済	世 界 史	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学 B	物 理 A	化 学 A	体 育	保 健	音 楽 I	英 語 A	計	造 船 実 習	船 船 製 図	船 船 構 造	船 船 装 装	船 船 工 作	船 船 計 算	船 船 応 力	船 船 設 計			電 気 一 般	船 用 機 関	計	
46	1	2	1				2	5		3	3	3		2	3	24	3	4	4										11	1	36
47	2	2	1	2		3			3	2		2	1		3	19	3	4		3		3	3					16	1	36	
	3	3			2				3			2	1		3	14	3	5			3	2	2	2	2	2	2	21	1	36	
	計	9			9			11		8		9		2	9	57	9	13	4	3	3	5	5	2	2	2	48	3	108		

## 広 島 県 尾 道 高 等 学 校

### 1. 沿革

- 昭和31年 7月 尾道市民の郷土子弟育成を目的として金尾馨を理事長とする高等学校  
設立準備委員会を設置し設立に着手す。
- 昭和31年11月 金尾馨を理事長とする学校法人尾道学園設置認可
- 昭和32年 1月 広島県尾道高等学校設立認可
- 昭和32年 4月 岡田茂二初代校長に就任，職員21名，第1回生429名を入学式を  
挙行（商業科普通科各4学級計8学級）
- 昭和35年 1月 工業，機械科の増設
- 昭和36年 4月 工業，造船科の増設
- 昭和37年 4月 工業，電気科の増設
- 昭和46年10月 創立15周年記念式典

### 2. 設置学科および生徒数

学 科	全 日 制				
	造 船	機 械	電 気	商 業	普 通
定 員	600			600	450
1 年	0	175	42	202	150
2 年	24	157	54	164	208
3 年	20	135	36	132	166
計	44	467	132	498	524

3. 造船科教育課程表

教科 科目 学年	国語		社会			数学		理科		保体		芸外		工 業										特別 教育 活動	合 計				
	現代 国語	古典 甲	倫理、 社会	政治、 経済	世界 史 A	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学	物 理 A	化 学 B	体 育	保 健	工 芸	英 語 A	小 計	造 船 実 習	船 舶 製 図	船 舶 構 造	船 舶 装 装	船 舶 工 作	船 舶 計 算	船 舶 応 力	船 舶 設 計			船 舶 機 関	溶 接	電 気 一 般	小 計
1																													
2	2	1	2				2	1		2	1	1	2	14	2	2	2	2	2	2	2				2	2	18	2	34
3	1	1		2			3			3	1		3	16	4	2		2	2		3	2		2		17	1	34	

## 広島県立因島北高等学校

1. 沿革

大正10年4月	土生町広島県土生実科高等女学校として開校
昭和11年4月	広島県土生高等女学校と改革
昭和13年4月	県移管により広島県立土生高等女学校と称する
昭和23年5月	新制高等学校設置せられ、広島県立土生高等学校と称する
昭和24年4月	再編成により広島県立土生高等学校を設置し普通科、商業科、生活科の課程をおく
昭和30年4月	定時制、機械科(昼間)設置(機械コース、造船コース)
昭和33年4月	広島県因島高等学校と名称変更
昭和37年4月	定時制、機械科、因北分校、全日制となる
昭和41年4月	広島県因島北高等学校に昇格独立校となる
昭和44年10月	広島県立因島北高等学校と改称

2. 設置学科および生徒数(機械科のうち2年より造船コースを設ける)

学 科	機 械 科 (含造船コース)	普 通	家 庭	計
定 員	80	90	45	215
1 年	78	87	45	213
2 年	77	87	43	207
3 年	79	84	42	205
合 計	234	258	130	622

3. 造船コース教育課程表

学 科		機 械 科							
類 型		機 械 コ ー ス				造 船 コ ー ス			
学 年		1	2	3	計	1	2	3	計
国語	現代国語	3	2	2	7		2	2	4
	古典甲			2	2			2	2
社会	理 理 B	3			3				
	世界史 B		2		2		2		2
	倫理・社会		2		2		2		2
	政治・経済			2	2			2	2
数学	数 学 I	6			6				
	応用数学		3	2	5		3	2	5
理科	化 学 B								
	物 理 A	3	3		6		3		3
保健	体 育	3	2	2	7		2	2	4
	保 健	1	1	1	3		1	1	2
芸	工 芸 I	2			2				
外	英 語 A	3	3	2	8		3	2	5
	農・工・商業	9	15	19	43		15	19	34
	特別教育活業	1	1	2	4		1	2	3
	合 計	34	34	34	102		34	34	68
工	機 械 実 習	3	4	6	13		4	6	10
	機 械 製 図	2	2	3	7		2	2	4
	機 械 工 作	2	3		5		3		3
	機 械 材 料								
	機 械 設 計	2	2	2	6			2	2
	機 械 応 用 力 学		2		2		2		2
	原 動 機		2	2	4			2	2
	工 業 計 測			2	2				
業	船 舶 製 図						2	3	5
	船 舶 構 造								
	船 舶 装 装							2	2
	船 舶 工 作								
	船 舶 計 算						2		2
	船 舶 設 計							2	2
	工 業 経 営			2	2				
	機 械 一 般								
船 舶 一 般			2	2					

# 広島県立木江工業高等学校

## 1. 沿革

旧木江造船学校

大正 8 年 6 月 1 3 日

木江町に豊田郡立造船徒弟学校として設立

大正 1 0 年 1 月 1 8 日

校名を広島県豊田郡立木江造船工手学校と改め、工業学校規定による。

大正 1 2 年 4 月 1 日

県移管、広島県立商船学校分校木江造設工手学校と改称

昭和 9 年 3 月 6 日

甲種工業学校に昇格、造船分科、航空機分科をおき、校名を広島県立木江造船学校と改め、同年 4 月 1 日より実施

昭和 1 6 年 2 月 2 0 日

造船科、航空科の二科をおき、生徒募集定員 1 0 0 名となる。

昭和 1 8 年 7 月 1 6 日

校名を広島県立木江工業学校と改めた。

昭和 2 0 年 1 0 月 1 日

航空科を機械科に変更。

昭和 2 3 年 5 月 3 日

学制改革により、校名を広島県立木江工業高等学校に改めた。

昭和 2 3 年 9 月 1 日

村立芸陽高等学校の県移管を実施して、本校に吸収し、校名を広島県甲陽高等学校と改めた。定時制を併置、造船科、機械科、普通科、生活科の 4 科を併置した。

昭和 2 4 年 4 月 3 0 日

広島県下高等学校再編成により、甲陽高等学校を母体とし、総合制広島県大崎高等学校が設置せられ、工業課程—造船科（機械科廃止）（木江町校舎）、普通・家庭課程（大崎町校舎）

昭和 2 8 年 4 月 1 4 日

広島県皆実高等学校の造船科を吸収、定員 8 0 名

昭和 3 8 年 4 月 1 日

機械科増設

昭和 4 4 年 4 月 1 日

広島県立木江工業高等学校と独立、改称する。

## 2. 設置学科および生徒数

	定員	1 年	2 年	3 年	計
造船	160	37	36	59	132
機械	240	58	54	52	164
計	400	95	90	111	296

3. 造船科教育課程表

入学年度	教科		社会			数学		理科		保体		芸外普		工業								工業科目計	教科以外の教育活動	合計					
	科目	学年	現代国語	古典I甲	倫理、社会	政治、経済	世界史	地理A	数学I	応用数学	物理学I	化学I	体育	保健	美術/書画	英語A	通教育計	造船実習	造船製図	造船工学	造船設計				船舶構・装	造船工作	造船力学	溶接	
48	1	3					3	6	2		3			2	3	25	3	2	3								8	1	34
	2	2	1			3			4	2	3	2	1		3	18	3	3	3		2	2	2			15			
	3	2	1	2	2				2			2	1		2	14	4	4		3	2	2	2	2		23			
	計	9		10				12	10	7	9			2	8	57	10	10	9	6	3	4	4	4	2		53		37
47・36	科目	学年	現代国語	古典甲	倫理、社会	政治、経済	世界史A	地理A	数学I	応用数学	物理学	化学	体育	保健	英語A	計	造船実習	船舶製図	船舶構造	船舶装	船舶工作	船舶計算	船舶応力	船舶設計	溶接	工業経営	計	特別教育活動	合計
	1	3					3	5		2	3	3		1	3	23	4	2	2			2				10	1	34	
	2	2	1	2		2			3	2		2	1		2	17	3	3	2	2	2	2	2			16	1	34	
	3	2	1		2				2				2	1		2	12	3	3	2	2	2	2	1	2	2	21	1	34
計	9		9				10	7	9				1	7	52	10	8	6	4	4	4	5	2	2	2	52	3	102	

## 山口県立下関中央工業学校

### 1. 沿革

- 明治43年3月 下関市立実業補習学校として発足，その後校名変更3回に及ぶ。
- 昭和10年9月 下関市立下関商工学校として甲種に昇格。
- 昭和19年3月 学制改革により山口県下関実業高等学校となる。
- 昭和24年3月 現山口県立下関工業高等学校と統合，山口県立下関工業高等学校と改称する。なお，当時，本校設置の機械科を現下関工業高等学校へ移し，同校の土木科建築科を本校へ受け入れ，従来の造船科，木材工芸科を併置する。
- 昭和29年4月 山口県立下関工業高等学校は二分され本校を山口県立下関幡生工業高等学校と改称する。
- 昭和37年4月 化学工業科を設置，木材工芸科を廃止し工芸科を設置する。

昭和39年4月 機械科を設置  
 昭和40年4月 山口県立下関中央工業高等学校と改称する。  
 昭和45年 月 HR棟，管理棟 4階建に改築  
 昭和46年1月 造船実習棟改築  
 昭和48年4月 工芸科をインテリア科と改称する。

2. 設置学科および生徒数

学 科	全 日 制						計
	造 船	機 械	建 築	土 木	化学工学	インテリア	
定 員	40	70	40	40	70	40	300
1 年	40	69	40	40	70 (2)	40 (2)	299
2 年	35	74	41 (2)	37	67 (4)	40 (10)	294
3 年	40	73	38	37	67 (1)	39 (4)	294
計	115	216	119 (2)	114	204 (17)	119 (6)	887 (55)

( ) は女生徒数

3. 造船科教育課程表

入 学 年 度	教 科 目	工 業														工 業 科 目 計	教 科 以 外 の 教 育 活 動	合 計											
		国 語	社 会	数 学	理 科	保 体	芸 外 普	英 語	通 計	造 船 実 習	造 船 製 図	造 船 工 学	造 船 設 計	船 舶 構 造 装 置	造 船 工 作				造 船 力 学	電 気 一 般									
48	1	2	1			3	6			3	2	1	2	3	23	3	3	6						11	2	36			
	2	2	1	2		3		3	3	2	1		3	20	3	4		3	2	2				14	2	36			
	3	3		2			3		3				3	14	6	3		3	2	2	2	2		20	2	36			
	計	9		10		12		6	9	2	9	57	11	10	6	3	5	4	4	2				45	6	108			
47	科 目	現 代 国 語	古 典 甲	倫 理、社 会	政 治、経 済	世 界 史	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学	物 理 I	化 学 I	体 育	保 健		英 語 A	通 計	造 船 実 習	船 舶 製 図	船 舶 工 学	船 舶 設 計	船 舶 構 造 装 置	船 舶 工 作	船 舶 計 算	船 舶 力 学	船 舶 設 計	機 械・電 気	計	特 別 教 育 活 動	合 計
	1	3				3	6		2	3	3		1	3	24	2	4	3					2				11	2	37
	2	2	1	2		3		4	2		2	1		4	21	3	3	2		3	2	2					15	1	37
	3	2	1		2			3			2	1		3	14	6	3		3	2			2	3	2	21	1	36	
計	9		10		13		7	9	1	11	59	11	10	5	3	5	2	6	3	2			47	4	110				
46	1	3				3	6		2	3	3		1	4	25	2	4	3					2				11	1	37
	2	2	1	2		3		4	2		2	1		4	21	3	3	2		3	2	2				15	1	37	
	3	2	1		2			3			2	1		3	14	5	3		4	2	2	2	2	2	2	22	1	37	
	計	9		10		13		7	9	1	11	60	10	10	5	4	5	4	6	2	2			48	3	111			

#### 4. 新施設・設備

昭和47年2月より船用機関実習室の船用ジーゼル機関を利用して、回流水槽を運転することを計画、進行中である。本体は昭和47年12月に完成したが、計器の関係で本格的な計測実験は昭和48年7月以降になる予定である。

## 佐伯高等学校

#### 1. 沿革

昭和30年3月	学校法人佐伯産業高等学校として設立認可される。 (設置学科・造船科・建築科・林業科・家庭科)
昭和31年4月	佐伯高等学校と改称
昭和32年12月	普通科・商業科増設
昭和35年3月	土木科・電気科増設
昭和38年3月	機械科新設
昭和39年3月	学校法人佐伯学園に法人名を変更
昭和46年3月	休科となる

## 長崎県立長崎工業高等学校

#### 1. 沿革

昭和12年4月	長崎市丸尾町長崎県水産試験場内元水産講習所跡仮校舎として開校(尋卒5ヶ年)設置学科, 応用化学科, 造船科, 土木工芸科
昭和15年4月	新校舎(長崎市上野町)竣工移転す 第2本科, 応用力学科, 土木科 (高卒2ヶ年)併設
昭和16年4月	第1本科, 建築科増設, 第2本科, 土木科, 建築科増設
昭和16年5月	第3本科, 機械科, 電気科(高卒4ヶ年)併設
昭和18年4月	第3本科, 造船科, 応用化学科増設
昭和19年4月	第1本科, 機械科, 電気科増設
昭和20年8月	原子爆弾により全校焼失、職員27名、生徒181名死亡
昭和20年10月	大村市 出津町元二十一海軍航空廠工員養成所の仮校舎に移転
昭和23年4月	六三制学制改革により長崎県立長崎工業高等学校と改称し次の課程を置く 機械科, 造船科, 電気科, 工業化学科, 建築科, 木材工芸科
昭和24年5月	定時制, 機械科, 電気科, 工業化学科の課程併設



昭和25年8月 長崎市家野町100番地に校舎落成  
 昭和29年4月 第2機械科増設  
 昭和31年2月 第2機械科，自動車科と改称  
 昭和33年4月 電子工学科増設  
 昭和37年4月 自動車科を機械に改称  
 昭和38年4月 電子工学科，一学級増設，定時制，建築科，電子工学科増設  
 昭和42年4月 造船科0.5学級増募・機械科0.5学級増募  
 昭和46年3月 長崎市岩屋町637番地へ新築移転全面完了  
 昭和47年4月 情報技術科増設  
 昭和48年4月 工芸科を新1年よりインテリア科とする

2. 設置学科および生徒数

学科	全 日 制									定 時 制				
	造船	機械	電気	工業 化学	建築	工芸	インテ リア	電子 工学	情報 技術	機械	電気	工業 化学	電子 工学	建築
定員	40	80	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
1年	40	83	42	38	43		42	41	43	45	43	34	35	39
2年	41	89	39	44	44	42		45	41	26	29	11	20	38
3年	42	84	43	39	41	39		78		38	30	19	33	30
4年										28	23	25	27	35
計	125	256	124	121	128	81	42	164	84	137	125	89	115	142

3. 造船科教育課程表

入 学 年 度	教 科 目	国語		社 会		数 学		理 科		保 体		芸 外		普 通		工 業								工 業 科 目 計	教 科 以 外 の 教 育 活 動	合 計		
		現 代 国 語	古 典   甲	倫 理 、 社 会	政 治 、 経 済	世 界 史	地 理 A	数 学 I	応 用 数 学	物 理	化 学	体 育	保 健	美 術	英 語 A	通 科 計	造 船 実 習	造 船 製 図	造 船 工 学	造 船 設 計	船 舶 構 ・ 装 作	造 船 工 学	造 船 力 学				溶 接	機 械 一 般
48	1	3				3	6	3	3	2	1	2	3	26	2	2	2				2					8	3	37
	2	2	2		3		3	2		2	1		3	18	4	2	2		2	2	2		2		2	16	3	37
	3	2		2	2		3			3			3	15	6	2	2		3		2	2	2	2	2	19	2	36
	計	9		10			12		8		9		2	9	59	12	6	6		5	4	4	2	2	2	43	8	110

入学年度	科目 学年	教 科											工 業											計	特別 教育 活動	合 計							
		国語	現代 国語	古典 甲	倫理、 社会	政治、 経済	世界 史	地理 A	数学 I	応用 数学	理科 B	化学 A	物理 A	保健 体育	美術 I	英語 A	計	造船 実習	船舶 製造	船舶 構造	船舶 装	船舶 工作	船舶 計算				船舶 応力	船舶 設計	機械 一般	電機 一般	船舶 用機	溶接	法規
47	1	3					2	6		3	3	3	1	3	24	2	2	1		2	2	2									11	2	37
	2	2	2			3			3	2		2	1	3	18	4	2	2		2	2	2		2						16	3	37	
	3	2		2	2				3			2	1	3	15	6	3		2				2	2	2	2	1			20	2	37	
	計	9			9			12	8		9	1	9	57	12	7	3	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	1		47	7	111	
46	1	3					2	6		3	3	3	1	3	24	2	2	1		2	2	2								11	2	37	
	2	2	2			3			3	2		2	1	3	18	4	2	2		2	2	2		2						16	3	37	
	3	2		2	2				3			2	1	3	15	6	4		2				2	2	2	2	1			21	1	37	
	計	9			9			12	8		9	1	9	57	12	8	3	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	1		48	6	111	

## 瓊 浦 高 等 学 校

### 1. 学校の沿革

大正14年4月 1日	4年制高等女学校として開校
昭和22年4月12日	学制改革により瓊浦学園中学校と改称
昭和23年4月	六三制学制改革により瓊浦女子高等学校及び瓊浦中学校となる
昭和24年4月	瓊浦高等学校と改称，男子生徒も募集
昭和43年4月 1日	工業課程造船科設置

### 2. 設置学科および生徒数

学 科	全 日 制			定 時 制
	造 船	普 通	商 業	普 通
定 員	150	350	150	
1 年	157 (7)	280	157	
2 年	144 (2)	182	89	
3 年	148 (2)	239	118	9
4 年				22
合 計	449 (11)	701	464	31

(注) 47年より定時制募集取止め

( ) 内は造船科女子内数

3. 造船科教育課程表

入学年度	教科		国語		社会		数学		理科		保体		芸外		工業										工業科目計	教科以外の教育活動	合計				
	科目	学年	現代国語	古典	倫理、社会	政治、経済	世界史	地理	数学A	応用数学	物理学	化学	体育	音楽	英語	英語A	英語計	造船実習	造船製図	造船工学	船舶設計	船舶構・装	造船工作	造船力学				溶接	機械一般	電気一般	
48	1	3	2				3	6		3	3	1	1	3	25	2	2												7	2	34
	2	2		2					4	3		2	1	1	3	18	3	3	3						3	1	1	14	2	34	
	3	2			2	3			2			2			3	14	5	4	2	3	2	2						18	2	34	
	計	9			10			12	6		9	2	9	57	10	9	5	2	3	2	2			2	1			39	6	102	
47	科目	現代国語	古典A	倫理、社会	政治、経済	世界史A	地理A	数学A	応用数学B	物理学A	化学	体育	音楽	英語A	英語計	造船実習	造船製図	造船工学	船舶設計	船舶構・装	造船工作	造船力学	船舶用機	溶接	機械一般	電気一般	法規	特別教育活動	合計		
	1	3	2				2	6		2	3	3	1	1	3	26	2	2	2							2		8	1	35	
	2	2		2		3			3	3		2	1	1	3	20	3	3	2		2				2	1		13	2	35	
	3	2			2				3			2			3	12	4	3	2	3	1	3	2	2			1	21	2	35	
計	9			9			12	8		9	2	9	58	9	8	4	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	42	5	105	
46	1	3	2				2	6		2	3	3	1	1	3	26	2	2	2							2		8	1	35	
	2	2		2		3			3	3		2	1	1	3	20	3	3	2		2				2	2		14	1	35	
	3	2			2				3			2			3	12	4	3	2	3	1	3	2	2			1	21	1	34	
	計	9			9			12	8		9	2	9	58	9	8	4	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	43	3	104	

4. 新施設

材料試験実習室分室を設置



# 社団法人 漁船協会の事業の概要

社団法人 漁船協会

## I. 漁船協会の概要

本会は昭和11年6月、わが国遠洋漁業の発展に伴ない、漁船建造技術の改良発達を図り、以て漁船の構造装備を改善しようと切望する漁業者、造船業者並びに関連機器業者等の要望に応えて創立されたもので、37年の歴史をもつ団体である。

漁船は漁業用施設の根幹をなすもので、わが国水産業の発展は、漁船建造技術の改良発達に負う所が良い。本会は創立以来、過去の旧態依然たる漁船から脱脚し、先進国の漁船の優秀な所をとり入れ、わが国の漁業の実情に則した高能率な漁船の開発に努力すると共に、装備品についても各種の標準を示し、漁船に関する技術向上の推進母胎としての役割を果たして今日に至っている。

現在漁業生産量世界一の地歩を確保するに至っているが、これは本会の各種の技術専門委員会において、官民協力して基礎的な調査研究を行なったり、技術基準の作成を行なっていることの一つの成果と見ることができよう。本会が行なっている事業を挙げると次のとおりである。

- (1) 漁船の船型、構造及び装備の調査研究
- (2) 漁船の設計、工事の監督若しくは技術指導
- (3) 会誌及び漁船関係図書の刊行及び頒布
- (4) 講演会、研究、調査会その他必要なる集会の開催
- (5) 漁船に関する功労者の表彰
- (6) その他本会の目的を達成するために必要なる事業

また本会の会員は次に掲げる会社、団体、個人等であり、現在の会員数は下表のとおりである、

- (1) 漁船を建造又は漁船機関を製造する者若しくは造船・造機に関係ある団体
- (2) 漁船により水産業を営む者若しくは水産に関係ある団体
- (3) 漁船に装備する物品を製造又は販売する者若しくは装備品に関係ある団体
- (4) 漁船に関する学識経験者・技術者及び本会の趣旨に賛成する者

会員数の現況 (昭和48年5月末現在 1123名)

名誉会員	6	法人 会員 内訳	造船関係	171	電機関係	31
功労会員	6		船主関係	51	冷凍関係	17
法人会員	380		機関関係	39	協会、組合、学校関係	29
個人会員	731		機械関係	28	船用品関係	14

## II. 事業の概要

### 1. 研究会、懇談会等の開催

本会においては次に列挙する各種の専門委員会や研究会等を開催して漁船の改良発達を図っている。

#### (1) 鋼製漁船構造基準改訂委員会

昭和15年4月、鋼船構造規程を漁船に適用するに当たり、漁船の特殊性を考慮する必要があるとして、農林次官から本会に諮問をうけて「漁船構造調査委員会」が設けられ、この調査会がまとめた鋼製漁船構造規程(案)が、運輸省の検査基準に採用された。その後造船工作法の変化、造船技術の急速な進歩に対応するため、第二次の調査会が昭和32年8月に発足し、この調査会において現行の鋼製漁船構造基準を昭和36年に制定した。

その後更に技術進歩に対応して順次改訂を行なうため、39年12月に改訂委員会が設けられ現在までに3回の改訂を行なっている。現在も引きつづき必要に応じ委員会を開催して改訂作業を実施している。

なお「鋼製漁船構造基準」は運輸省の承認を得、同省の船舶安全法による漁船の検査の基準とされているもので、鋼製漁船はすべてこの基準に適合する必要がある。

#### (2) 漁船乾げん研究会

昭和47年9月、水産庁長官から、現行の船舶安全法に規定されている漁船の乾げん量が適当であるか否かについて十分な技術的検討を行なう必要があるとして、その検討を本会に委託された。この為本会においては研究会を設け、関係官庁、各種漁業団体、造船所等の委員構成で研究会を開き、現在乾げんの実態について実船調査を行なっている。

#### (3) 漁船機関部近代化研究会

この研究会は、漁船の機関部の近代化を図る上で問題となっている事項について研究を行っており、現在とりあげている事項は、(1)艀廻りの故障対策、(2)漁船法馬力数の検討、(3)機関部予備品・備品の検討である。

#### (4) 漁船冷凍設備近代化研究会

この研究会は、漁船の冷凍設備の近代化を図る上で問題となっている事項、必要な基準の作成等の研究作業を行っており、現在行なっているのは、冷凍設備の装備、繕装、整備、予備品等の基準の作成中である。

#### (5) 漁撈、製造設備近代化研究会

この研究会は、漁撈設備及び船内製造設備の近代化を図るための基準の作成を行っており、その内容は現在本会会誌「漁船」に掲載中である。

#### (6) FRP漁船設計研究会

この研究会は、FRP漁船の設計について問題がある毎に技術的検討を行っており、設計の基本となる事項について研究を行なっている。

#### (7) 北欧漁船研究会

この研究会は、昨年来わが国の造船所に発注され建造されているアイスランドの船尾式トロール漁船の建造を契機として、これらの漁船建造上の諸問題の合同研究並びにわが国のトロール漁船との比効検討等を行なっている。

#### (8) 漁船問題懇談会

漁船の行政上の諸問題とそれに関連した技術上の諸問題について、関係官庁に対する要望、官庁側の指示事項等について、漁業関係者、造船業者、関連工業関係者が懇談し、意見の統一を図る等、必要に応じこの懇談会を開催している。

(9) 月例懇談会

この懇談会は、漁船行政上の諸問題や、漁船の改良発達を図る為の諸問題について、各界の専門家の講演をきき、懇談及び技術交流の場として毎月開催している。既に50回を算え、会員各社の活動の中心となる人々が集っている。

(10) 研究発表討論会、地方研究会、講演会等

漁船及び漁船の装備についての各種の研究成果を発表し意見の交換を行なう他、地方において研究会を開催して地元漁業者、造船業者、機器製造者等との技術交流並に漁船に関する智識の向上を図る。

2. 漁船の設計及び建造工事の監督、技術指導

本会においては事業の一つとして依頼をうけて、漁船の基本設計、建造仕様書の作成を行ない、またこの設計図、仕様書に基づいて建造される漁船の建造工事の監督指導等を行なっている。特に官公庁の調査船、試験船、練習船等は殆んど本会の基本設計及び仕様書に基づいて建造されている。また国内のみならず、現在までに数次に亘って国際連合食糧農業機構（FAO）が開発途上国で使用する漁業調査船、訓練船等の設計や建造工事の監督を委託され、その他海外技術協力事業団の行なう東南アジア各国への技術援助のための漁船についても委託をうけている。昨47年度以降本会が委託をうけたものは次のとおりである。

設 計 委 託				監 督 及 び 技 術 指 導			
委託者又は使用者	用途	船質	総トン数	委託者又は使用者	用途	船質	総トン数
通商産業省	地質調査船	鋼	1,800	青森県水産課	取 締 船	FRP	45
八戸水産高校	練 習 船	FRP	19	島根県水産試験場	調 査 船	〃	34
熊本県立水産高校	〃	鋼	280	八戸水産高校	練 習 船	〃	19
那珂湊水産高校	〃	〃	80	熊本県立水産高校	〃	鋼	280
宮城県衛生部	調 査 船	FRP	35	那珂湊水産高校	〃	〃	80
焼津水産高校	練 習 船	鋼	470	宮城県衛生部	調 査 船	FRP	35
東京水産大学	〃	〃	1,850	長崎県水産試験場	〃	〃	14.5
鹿児島水産高校	〃	〃	400	東京水産大学	練 習 船	鋼	1,850
長崎県水産試験場	調 査 船	FRP	14.5	石川県水産試験場	調 査 船	FRP	31
石川県水産試験場	〃	〃	31	金属鉱物 鉦促進事業団	地質調査船	鋼	1,800
同 上	標 準 船	〃	13	山形県水産試験場	調 査 船	〃	130
山形県水産試験場	調 査 船	鋼	130	小名浜水産高校	練 習 船	〃	490
小名浜水産高校	練 習 船	〃	490	千葉県水産試験場	調 査 船	FRP	30

設 計 委 託				監 督 及 び 技 術 指 導			
委託者又は使用者	用 途	船質	総トン数	委託者又は使用者	用 途	船質	総トン数
千葉県水産試験場	調 査 船	F R P	30	鹿児島水産高校	練 習 船	鋼	400
富山県水産高校	練 習 船	鋼	400	富山県水産高校	〃	〃	400
鹿児島大学	〃	〃	850	多度津水産高校	〃	〃	400
多度津水産高校	〃	〃	400	動力炉核燃料開発事業団	調 査 船	F R P	35
北海道水産試験場	調 査 船	〃	250	長崎水産高校(改造)	練 習 船	鋼	364
和歌山県水産試験場	〃	F R P	80	新潟鉄工所(アイスランド向)	トロール船	鋼	500
スリランカ政府	訓 練 船	〃	80	檜崎造船(〃)	トロール船	鋼	500

### 3. 政府委託事業

#### (1) 高性能深海開発調査船検討資料作成

昭和47年度予算をもって水産庁は、深海開発を推進するための調査船の概略仕様及び一般配置等の検討を行なうこととなり、その作業を本会に委託された。これに伴ない、本会においては「高性能深海開発調査船研究会」を設け、業界有識者をもって委員会を構成、さらにその下部組織として、設計、漁撈設備、冷凍、製造設備及び運営費の4専門委員会を設けて、それぞれ専門的な立場から調査船の概略仕様及び一般配置図を作成し、3000トン型及び5000トン型の2種のトロール型調査船の報告書の水産庁に提出した。

#### (2) 船舶トン数条約発効対策資料調査委託事業

1969年の船舶トン数制度に関する条約の発効が近い将来に見込まれ、わが国の船舶のトン数制度も全面的改正されることとなるので、これに伴ないわが国漁業行政に及ぼす影響も大きいと考えられる。従ってこれに対処するため次の事項について具体的に検討することとなりこの検討資料の調査作成事業が本会に委託された。これは昭和48、49両年度にまたがる事業である。

ア 条約発効後の船舶トン数と現行トン数との差異

イ トン数制度変更に伴い予想される船舶設計の変化が今後の漁船に及ぼす影響

ウ 現行のトン数制度下における漁船と条約発効後の漁船との漁獲努力の相対評価

エ その他関連事項

### 4. 刊行事業

#### (1) 会誌「漁船」の刊行

会誌「漁船」を年6回刊行し漁船に関する研究発表、新技術の紹介、新造船の紹介、漁船用各種装備品に関する解説、漁船に関する諸法令、新基準等の解説、外国漁船事情の紹介等を行なっている。

#### (2) 鋼製漁船構造基準及び小型鋼製漁船構造基準の刊行

船舶安全法に基づく鋼製漁船の構造検査の基準として採用されているものである。



### (3) 最新漁船資料集

本会創立35周年記念事業の一つとして出版されたもので、最近建造された代表的な漁船約100隻(鋼製、木造、FRP製を含む)について、写真、一般配置図及び要目性能表をまとめて集録したものである。

### (4) FRP漁船講座

FRP漁船の設計、工作法、性能、材料、規則等について解説したもので、会誌「漁船」に連載したものを一冊にまとめて刊行したものである。

### (5) 漁船機関室機械類省力化基準

本会の機関室省力化研究会及び冷凍設備省力化研究会において作成した基準で、漁船の機関室及び冷凍設備の省力化の指針として作成したものである。

## 5. 電子計算業務

漁船の設計上最も重要な復原力及び排水量の計算を能率的且つ正確に行なうために、本会が造船所等の依頼に応じて行なう業務である。

## ■ 漁船協会賞表彰

本会は定款に定められた事業の一つとして「漁船に関する功労者の表彰」があるが、この事業として毎年1回、漁船協会賞をきめ総会の席上で表彰を行なっている。

この表彰の対象となるものは、漁船及び漁船に装備する機器類の設計、生産、研究、考案、発明等で漁船の改良発達に貢献したと認められる業績をあげた会員又は会員会社に勤務する人である。昭和48年までに表彰をうけた者は21名となっている。

## IV 支部

本会の支部は現在、関西支部、九州支部、東北支部の3支部があり、支部の区域は下表のとおりである。これらの地域に事業所を有する本会の法人会員及び個人会員が、漁船の改良発達、技術の向上を図ると共に、会員相互の親睦を図るために設立されたものである。

現在支部においては、研究会、講演会、懇親会等を支部区域内の主要漁港等で開催し、地域性に応じた研究題目等を取りあげて効果的な活動を行なっている。

支 部 名	事 務 局 所 在 地	支 部 の 地 域
関 西 支 部	神戸市長田区一番町3丁目1 阪神内燃機工業株式会社内 078(575) 1531	京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良、 三重、愛知、岐阜、福井、滋賀、 鳥取、島根、岡山、広島、徳島、 香川、愛媛、高知の各府県
九 州 支 部	福岡市港町3丁目3-29 徳島造船株式会社内 092(76) 6861	山口、福岡、佐賀、長崎、熊本、 大分、宮崎、鹿児島、沖縄の各県
東 北 支 部	石巻市川口町3丁目1-4 株式会社山西造船鉄工所内 02252(5) 1311	青森、岩手、宮城、秋田、山形、 福島の各県

# す す む 海 事 広 報

(財) 日本海事広報協会

## 本会の設立と沿革

四面海に囲まれ、しかもあらゆる資源に乏しく全面的に海外に依存しなければならないわが国において、ゆるぎない自立経済体制を確立し維持し発展させるためには、まず何よりも国際貿易の伸張を図ることが大切であることは、いまさら多言を要しないところである。

この間に処して、多種大量の原材料物資及び製品の安定輸送の確保のために、わが国海運、造船、港湾等の海事産業の果すべき役割が、いかに重要であり必要かくべからざるものであるかは、一般のひとしく認めるところである。

しかしながら、このような海事産業の重要性にもかかわらず、これらに対する一般国民の認識は遺憾ながら未だ十分とはいえない実情である。

従って、わが国経済における基幹産業としての海事産業が、今后さらに大きく発展して行くためには、新しい角度から海事全般に関する各種の広報活動を活発に展開し、もって国民全般の深い理解と強力な支持を得ることがきわめて肝要である。

本会は昭和15年11月9日わが国の海運及び造船の振興を図ることを目的として設立された

財団法人日本海事振興会と、昭和25年2月16日海上労働の公正な知識普及を目的として設立された財団法人海上労働協会の発展的解散により両団体の事業を継承して、昭和38年12月5日に設立され現在に至っているものである。

## 本会の目的と事業

本会はその設立趣旨にもものべたように広く海事思想の普及宣伝を行ない、もって国民全般の海事に関する知識の啓もう開発を図り、あわせて海運、造船、港湾等の海事産業の発展に寄与することを目的としている。

その主な事業は下記のとおりであるが、これらの広報事業を強力且つ円滑に実施するため、運輸省はじめ、日本船舶振興会、日本海事財団及び日本船主協会、日本造船工業会等海事関係団体の強力な援助と協力を仰いで巾広い広報活動を展開している。

1. 海事思想の普及宣伝
2. 海事産業従事者に対する海事情報の周知
3. 海事に関する資料の収集
4. 海運、造船、港湾及び海上労働に関する調査研究

5. 海事に関する刊行物の発行

6. その他本会の目的を達成するために必要な事業

#### 地方海事広報協会との関係

全国10ヶ所には夫々社団法人地方海事広報協会が設立されており、本会と密接な連けいのもとに夫々の地方色を拡がした各種の広報活動を活潑に展開し一体となって海事思想の普及に努めている。

#### 昭和48年度事業計画

参考までに昭和48年度の事業計画の概要は次のとおりである。

##### 1. 海の記念日広報事業

海の記念日として7月20日を選定した理由を説明すると、明治天皇が明治9年東北巡幸の帰途、海路青森から函館を経て汽船明治丸で横浜に還幸された日が丁度7月20日であったことによるものである。

陛下が軍艦によらず、汽船明治丸をお召船とされたことこそ、国民の海事思想の普及に益し、万里の波とうを開拓し海によって生き船によって大きく発展すべきわが国の将来を予言されたものとして、この日を海の記念日と定めたものであり、海の記念日行事としては本年をもって第33回を数えるに至っている。

この日を中心として各地方海事広報協会を核とする全国的組織力を総動員して、海事思想普及のための各種イベントを集中的に実施し海事広報を強力に推進している。

その主なる行事は

- (1) 海の記念日式典における祝賀パーティの開催及び被表彰者に対する副賞の贈呈
- (2) 海の記念日ポスターの作成配布
- (3) 海洋少年団員による街頭行進
- (4) 全国海の図画、写真コンクール展

全国中学生を対象とする海の図画コンクール、並びに一般国民を対象とする海の写真コンクール

- (5) 海事展覧会の開催

わが国海運、造船の発達史を中心とした海事展覧会を開催する。

##### 2. 海事思想普及用資料の配布事業

一般国民、特に中、高校生を主な対象として刊行物、映画等の広報媒体によって海事思想の普及を図る。

- (1) 「わかりやすい海事知識」の作成、配布

主として中学校、高等学校に広く配布して、正しい知識の普及を図る。

- (2) 海事映画フィルム、ライブラリー  
フィルム、ライブラリーを拡充整備し、地方海事広報協会の巡回映画用として使用するほか、学校その他一般向けにも貸出しをする。
  - (3) 海事パンフレットの作成、配布
  - (4) 壁新聞の作成
3. 海事施設の見学及び講習会
    - (1) 海事施設の見学  
地方海事広報協会を通じて造船所、港湾、灯台、海事博物館等の海事施設の見学会
    - (2) 海事セミナーの開催  
中学校、高等学校の社会科又は進路指導の担任教師を対象に、正確な海事知識の普及を図るため、海運に重点をおいた海運セミナーを、造船に重点をおいた造船セミナーをそれぞれ開催する。
4. 青少年に対する海事思想の普及
    - (1) 巡回映画、講演会の開催  
主として小、中、高校生を対象として巡回海事映画会、講演会を開催する。
    - (2) 海洋教室の開催  
青少年に対する乗船体験会を開催し、船上において正しい海事知識を理解させるためのセミナー等を実施する。
5. その他海事資料の配布事業
    - (1) パンフレット「若人よ海へ」の作成、配布
    - (2) 「すすむ海事広報」の作成、配布
6. 「続海事史料叢書」の刊行
7. 海事映画の作成事業  
わが国の海運、造船発達の歴史を正しく理解し、青少年が海事産業に生きがいを感じるような海事広報映画を作成する。
8. 沖縄国際海洋博覧会への参加、協力  
昭和50年に沖縄において開催される海洋博に対し、海運、造船部門として参画する予定

## 9. 「海の旬間」の実施

運輸省が中心となり、日本船舶振興会、日本海事財団、日本海難防止協会及び当協会が共同主催となって、健全な海事思想の普及を図るとともに、海洋汚染の防止と海上における安全の確保を図るため、「みんなの海があかるい明日を」海をきれいに、安全に、をテーマに7月20日の海の記念日から7月末日までを「海の旬間」と設定して一大キャンペーンを展開する。

## 出版事業

### 1. 月刊誌「海の世界」の編集、発行

一般国民（主として青少年層）を読者対象とする健全な海洋レジャーのガイド誌として毎月発行し、あわせて海事広報の効果促進のため広く市販している。

### 2. 新聞「海上の友」の編集、発行

主として船員とその家族を読者対象とする海事情報紙を旬刊発行している。

### 3. その他海事関係単行本の発行。

( 以 上 )

## (社)日本溶接協会の沿革とその活動現況

(社) 日 本 溶 接 協 会

溶接学・術に関する調査研究は色々の場で行なわれているが、アカデミックな研究団体としては近く50周年の歴史を迎える文部省認可の(社)溶接学会がある。

第二次戦後、欧米先進国とくに米国などの強い影響を受けて、わが国産業界発展のために大きな比重をもって溶接技術を探り入れなければならない必要に迫られ、ここに工業に対する応用技術の調査研究を行なうために、溶接を応用する横に広い業界の集まりである(社)日本溶接協会が通産省の認可を得て昭和24年に誕生した。

当時の溶接技術は質的にも量的にも造船を通じて急激な進展を遂げたことは誰しも認めるところであり、本協会創立当初も造船グループがいち早く設けられ、二代目会長に東大名誉教授(船舶工学)故井口先生がなられたのも故あることであった。

昭和30年頃からは、造船は勿論のこと、宇宙開発、原子力工業、石油化学工業などの発展が世界的趨勢としてみられるようになり、産業構造も改革されてこれらに応用される溶接技術は非常に高度、複雑になってきたのである。

このような状況を踏まえて、本協会もこれに対処する組織体制を整えて活発な活動を行なって今日に至っている。

本会の事業は次の様に大きく纏められる

1. 溶接技術に関する調査および研究
2. (社)溶接学会その他の学協会および研究機関との協力
3. 行政庁等に対する意見の具申または答申
4. 溶接に関する講演会、講習会、座談会の開催
5. 溶接技術の相談または指導
6. 溶接技術者ならびに技能者の教育
7. 溶接に関する工業標準の作製
8. 溶接工の技術検定の実施
9. 溶接に関する新聞、雑誌および図書の編集ならびに発行
10. その他本会の目的達成のため必要な事業

会員は団体会員と個人会員とからなっている。

団体会員は特級、1級、2級、3級に分けられ、会費の額および票決権数が異なる。

個人会員は委嘱される個人で、任期があり、票決権を有するが会費は不要となっている。

会議は総会、評議員会、理事会(執行機関)とあり、理事会は会長、副会長、会務担当理事その他で組織し、毎月定例的に1回会合し、各月毎に纏めた会務、事業、会計の報告を行ない、なお必要な事項について協議、決定を行なっている。

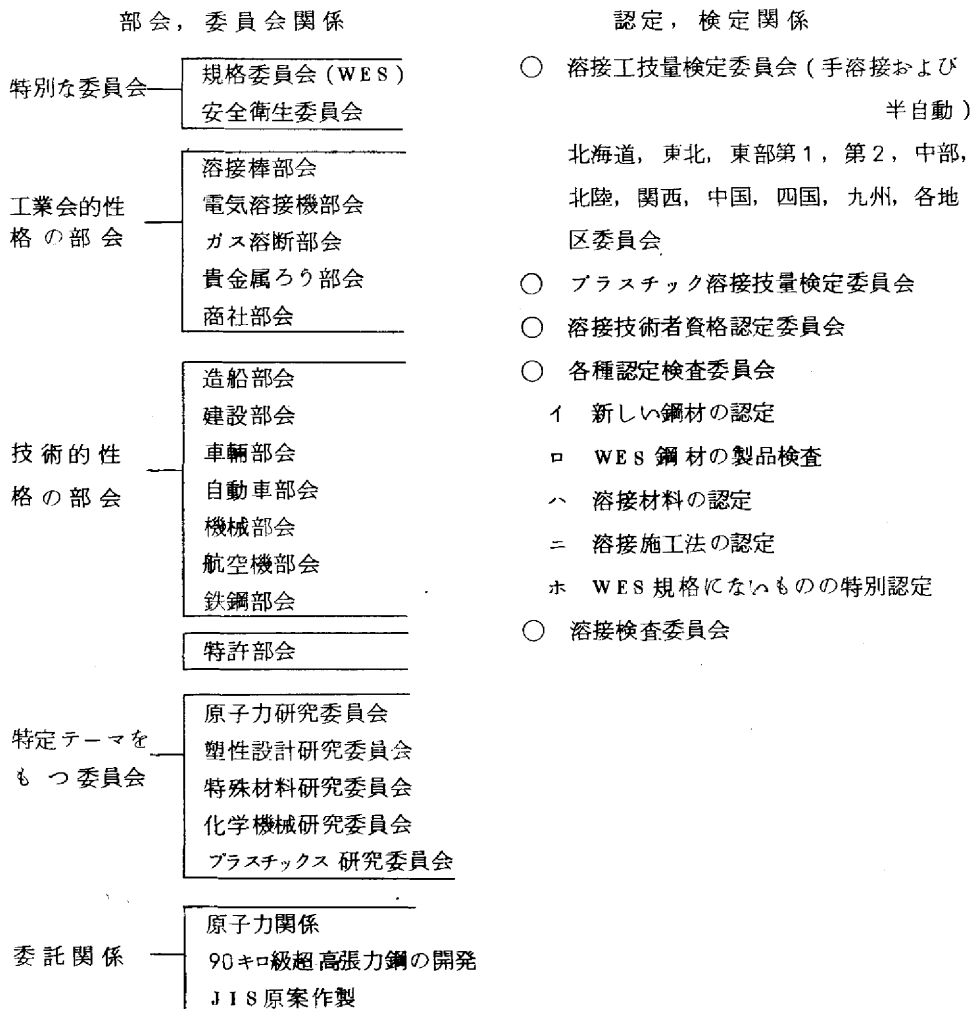
総会は特別な事由のない限り各年の5月中に通常総会を開催し、事業報告、収支決算、事業計画、収支予算、その他必要事項の議決を行なっている。

さて本会の事業について記すことにする。

周知の通り、溶接は生産工業のあらゆる分野に必須の技術として採り入れられているので、本会の会員の層は、大、中、小企業を一丸とし、溶接機器、材料メーカーから造船、車輛、建設などのファブリケーター、原子力、石油化学工業などの容器、装置メーカー、さらに構造材料の鉄鋼メーカーなど横に広く網羅している。

そこで本会の事業目的を遂行するにあたり、最も効率的に機能を発揮する組織体制について周知を集めて検討された結果、別図に示すような活動組織体とすることとなり、この20年来これを基幹として拡張、発展してきた。

この組織図により具体的内容を説明する。



## 部会委員会関係

規格委員会は本会の活動成果の一部を規格化し、この規格（WES）によって認定、検定部門の活動が行なわれるものであり、またJIS原案作製の母体でもあり、最近はISOとの対応の機能も発揮している。

安全衛生委員会は本会としては比較的特異性のものであるが、最近の脱産業公害喧しき折柄、積極的に中立的性格の運営を行なっている。

工業会的性格の一連の部会は、溶接に直接用いられる機器、材料を製造する会員で構成され、業界の正しい発展と共通の利益をよう護する目的のもとに運営されるが、内部的には何れも有力な技術委員会を有して調査、研究を行なっており、特に技術的性格の部会員ならびに関係学識者の参加しているのが特色である。

技術的性格の一連の部会は、各業種個々の溶接技術上の問題解決をはかる組織であり、これに工業会的性格の部会員の参加しているのが特色で、また当然関係学識者も入って指導的役割りを果たしている。

特定テーマをもつた一連の委員会は、その内容の性格上、学識者のリーダーシップのもとに、各企業に共通した溶接技術上の問題解決をはかるため調査、研究を行なっている。

委託研究については、原子力、高張力鋼、JIS原案作製など毎年委託研究を行なっているが昭和47年度についてみると

1. 原子炉配管系の構造設計基準の試験研究
2. 原子炉耐圧部の不安定破壊に対する安全基準に関する試験研究
3. 高速炉構造材料に関する試験研究
4. 90キロ級超高張力鋼の溶接性、工作性の調査
5. JIS原集案諸件数

なお本稿掲載誌が、全国造船教育研究会誌であるので、本会の星も縁の深い造船部会の活動内容を簡単に記す。

1. 船体溶接施工上の各種の問題点をとりあげて検討し、これらを集大成して溶接施工のスタンダードの確立をはかる。
2. 品質管理に関する研究とりまとめ  
品質管理のあり方について検討し、併せて従来に定めた各種基準の再検討を行ない、品質基準の方向付けと確立をはかる。
3. 溶接作業の自動化、高能率化、省力化をはかるための調査資料集成を行ない、設計、設備、施工、品質などその他の問題点について検討し合理化の推進をはかる。
4. 作業環境の改善、衛生に関する研究
5. 溶接施工ハンド、ブックの発行
6. “最近における溶接の技術とその管理”のシンポジウムの開催
7. 検査基準小委員会開催



主として船体溶接部の非破壊検査基準の確立を目的として検討する。

認定、検定関係について

本会としては、溶接士の技量検定の歴史が最も古く、昭和29年にJIS Z-3801「溶接技術検定における試験方法とその判定基準」が制定されて、これにもとづいて行っており、途中内容に改訂があったが、引き続き実施している。現在は図に示すように各地方毎に実施部所としての地区検定委員会があり、その管下毎に全国的に非常に多くの検定を行なっている。

なおこれは手溶接であるが、別に軽鋼半自動についてはWES121に制定してこれにより上記委員が実施している。

またステンレス手溶接および半自動についてはJIS Z-3821にもとづいてステンレス協会と共同にて実施、すみ肉手溶接についてはWES123により夫々上記委員会が実施している。

プラスチック溶接技量検定はJIS Z-3831にもとづき、前記委員会とは別に独立した委員会で行なっている。

以上の検定のほかに本会として力を入れている認定について述べる

溶接構造物の品質の確保と安全を保証することにより事故を防ぐ方法、手段には種々のことが考えられるが、本会では数年にわたり関係官公庁および各業界の支援と協力を得て研究を積んできた上で現在実施している認定として

#### 1. 新しい鋼材の認定

本協会作製の溶接構造用高張力鋼板規格(WES-135)および低温用鋼板判定基準(WES-136)を基にして必要な各種の試験を行ない、これに合格した鋼材を認定する

#### 2. WES鋼材の製品検査

WES認定鋼材が正しく使用されるようにユーザーの要望によって、これら鋼材が鋼製メーカーから出荷されるときに製品検査を行なう。

#### 3. 溶接材料の認定

上記の高張力鋼および低温用鋼に用いる被覆アーク溶接棒認定要領案を作製し、この規格にもとづいて認定認定を行なう。

#### 4. 溶接施工法の認定

新しい鋼材や溶接棒で溶接施工する場合の溶接継手試験方法について規定を設け、これによって施工メーカーで試験を行ない、さらにそのメーカーの溶接施工法の実地工事への適用の詳細を記載した溶接要領書についても審査し、合格の場合認定する。

#### 5. WES規格にないものの特別認定

WES規格にないような全く新しい材料が開発された場合、また新しい構造設計、施工法が開発された場合には必要とあれば材料の認定試験を行ない、また後者については調査研究の結果、技術的に合理的でよい妥当性であれば図面承認または施工法の承認を行なう。

新しく始めた「溶接技術者の資格認定」について

最近の溶接構造物の事故についてその一連の因果関係を辿ってみると、構造物を作る場合の色

々の好条件すなわち權威ある機関の認定鋼材，溶接材料を使用する，正しい溶接施工法の確立，有資格，熟練の溶接士の従事など，このような条件の下でもなお溶接施工の管理上のミスによる工作上の欠陥が原因となって，破壊の因が発生することが多いといわれる。

したがって構造物の種類や工事環境に応じ適切な施工要領を作製することのできる溶接管理技術者およびその定められた施工要領にしたがって確実な工事が行なわれるように監督する溶接工事監督者が協同して工事を担当することが必要となる訳である。

本会はこのような実情を踏まえて溶接技術者の資格認定を行なうこととし，W E S - 1 7 0 K 「溶接構造用高張力鋼」および「低温構造用鋼」を主体とした構造物の溶接に関する技術者の資格認定規定<sup>1)</sup>を制定し，このための認定委員会を別に設けて，昭和47年9月以降2級と3級の認定を夫々2回実施した。今後もある期間をおいて引き続き行なうことにしている。

溶接検査委員会は，放射線検査撮影技術者の資格認定と，これも条件の一つに含むその他の機器，管理などの設備条件を併せて審査して非破壊検査会社の認定を行なっている。

以上本会の事業の基本的なことを記したが，このほか機関誌として月刊溶接技術，週間溶接ニュースを刊行しており，また溶接協会賞（功績，貢献，技術各賞と亀久人賞）の制度があって，毎年該当者の顕彰を行ない，さらにユニークな催しとして全国都道府県に存立する本会支部より選ばれた溶接技能者（アークおよびガス）による全国溶接競技会が年1回開催されている。

日本溶接協会は溶接に関係するあらゆる企業と学識者が，縦と横の有機的集合体を構成し，これが効率的に機能を発揮して活発な活動を行なっている団体である。





# 石川島播磨重工業株式会社

## 〔会社概要〕

設立 明治22年1月（創業 嘉永6年）  
 資本金 402億円  
 売上高 年間 4,400億円  
 本社 東京都千代田区大手町2-1-1（新大手町ビル）  
 代表者 取締役社長 真藤 恒  
 従業員数 38,000名  
 主要生産品 各種船舶・原動機・産業機械・鉄構物・航空機用ジェットエンジン

## 工場

### （造船部門）

東京第二工場…東京都江東区豊洲  
 横浜第二工場…横浜市磯子区新杉田町  
 名古屋造船所名古屋工場…名古屋市港区昭和町  
 名古屋造船所知多工場…愛知県知多市北浜町  
 相生第一工場…兵庫県相生市相生  
 呉造船所第一工場…広島県呉市昭和通

### （航空部門）

田無 工場…東京都田無市向台町  
 瑞穂 工場…東京都西多摩郡瑞穂町

### （陸上部門）

東京第一工場…東京都中央区佃  
 東京第三工場…東京都江東区豊洲  
 横浜第一工場…横浜市磯子区新中原町  
 横浜第三工場…横浜市磯子区新中原町  
 相生第二工場…兵庫県相生市相生  
 呉造船所第二工場…広島県呉市昭和通  
 呉造船所新宮工場…広島県呉市光町

## 事業構成

売上高のうち船舶40%陸上機械・航空エンジン60%

## 待遇

勤務時間 8.00～17.00（休憩 12.00～13.00）  
 初任給 59,000円（昭和48年度基準内賃金）  
 昇給 16,300円（昭和48年度従業員平均）  
 賞与 年2回（昭和47年度従業員平均385,000円）  
 休日休暇 土曜日・日曜日（完全週休2日制）、国民の祝日、夏季休日、年末年始、  
 メーデー、年次休暇、特別休暇  
 定年 58才  
 退職金 勤続40年、定年退職のときのモデル退職金約800万円

## 福利厚生

社会保険、健康、労災、厚生年金、失業保険加入  
 医療施設、健康保険組合病院、診療所、療養所  
 給食設備、完備  
 独身寮、完備  
 レクリエーション施設、保養施設、体育館、グラウンドなど  
 体育文化活動、体育クラブ、文化クラブ

## 〔募集要綱〕

### 応募資格

- ①来春高校卒業予定の男子
- ②健康で労働意欲のある者（内臓疾患、色盲、強度の近視は不可）

### 募集職種

造船現業職種全般

### 就業場所

東京、横浜、名古屋、相生、呉地区の希望造船工場

### 提出書類

全国統一応募書類

### 選考試験

面接、筆記テスト、身体検査

## 〔問合せ連絡先〕

東京労働課 東京都江東区豊洲3-2-16 TEL 03(531)5111番  
 横浜労働課 横浜市磯子区新中原町1 TEL 045(751)1231番  
 名古屋労働課 名古屋市港区昭和町13 TEL 052(611)3111番  
 相生労働課 兵庫県相生市相生5292 TEL 07912(2)3111番  
 呉労働課 広島県呉市昭和通2-1 TEL 0823(22)5151番

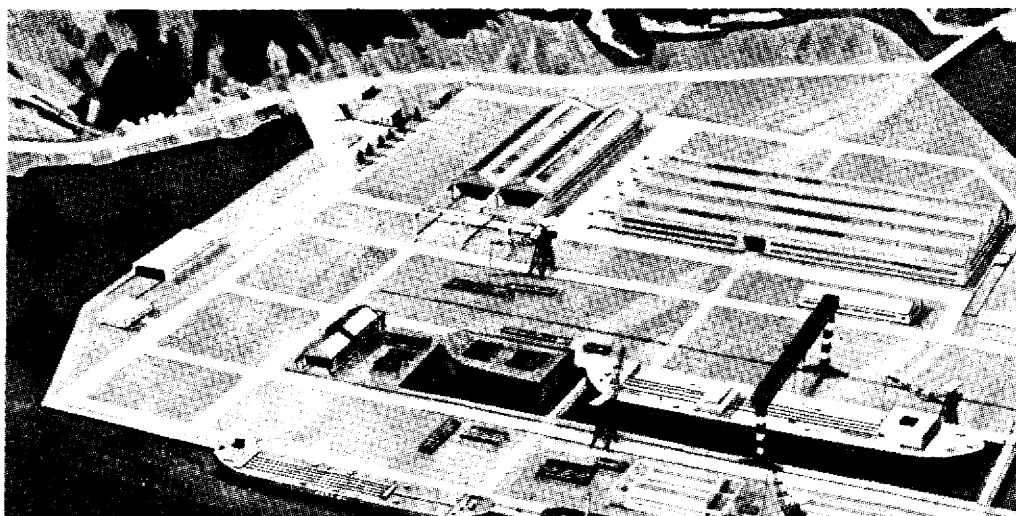
たくましく前進する



# 株式会社 大阪造船所

当社は創立以来、人間性尊重、世界市場志向の二つの大きな経営方針により、国家の基幹産業に従事し、中手造船所として揺ぎない業界屈指の地位を占めてきました。

最近は石油に対する需要の増大ともななってタンカーの需要が急激に高まってきました。従って当社も海運界の需要の変化に対応して大型タンカーの建造に着手することになり、長崎県西彼杵郡大島町に適地を確保、昭和47年12月12日には鉄入式も終り、昭和49年度中に完成と同時に第一船着工を目指して、大型船建造の為の大型新鋭造船所の建設に着手、未来に向かってたくましく前進しています。



【大島新工場】

【会社概要】	創 立	昭和11年4月25日
	社 長	南 景 樹
	資 本 金	20億円(実質資本金)
	営 業 種 目	各種鋼船の建造、改造、修繕。陸上機械及橋梁鉄骨製作ならびに鉄鋼海運
	年間売上高	約200億円
	所 在 地	大阪市港区福崎3丁目1番201号
	従 業 員	約2500名
	事 業 所	大阪本社工場 大阪市港区福崎3丁目1番201号
		本 社 大阪市西区阿波堀通3丁目54番地
		東京事務所 東京都中央区日本橋本町1丁目6番地
		木津川工場 大阪市西成区津守町西3丁目242番地
		大島新工場 長崎県西彼杵郡大島町1605番地の1

【待 遇】	48年度実績	60,940円(基準内賃金、皆勤手当を含む)
	手 当	時間外手当、通勤手当、家族手当
	昇 給	年一回 16,300円(48年4月定昇、ベースアップ額)
	賞 与	年二回(47年度実績年間6カ月)
	労 間	8:00~16:30(実働7時間30分)
	休日・休暇	日曜日、祝祭日、隔週土曜日(第1.3.5)
		年末年始休暇、夏季休暇、慶弔休暇、年次有給休暇

【 福利厚生 】

各種社会保険、企業年金、調整年金制度、住宅金融資産制度、  
各種文化・体育クラブ

男子独身寮（人員400名、6畳2名収容）、女子寮

【 奨学制度 】

大阪高等技術研修所派遣

大阪府工業協会研修所派遣

【 人事制度 】

この制度は新しい時代にふさわしい職務と能力により、従業員の処遇をきめ、能力主義管理の  
実現をはかることを目的とし、能力の正しい評価、能力に見合った処遇、能力の開発という機  
能をもとに、働く人にやる気の起る人事諸制度の確立をねらいとしています。

【 募集要項 】

資 格 毎年3月高校、訓練校、中学校を卒業の者

提出書類 所定の統一応募書類

選考方法 書類選考の上、面接については後日通知

採用職種 男子…溶接、機械、仕上、配管、塗装、電気、取付、板金、組立、設計

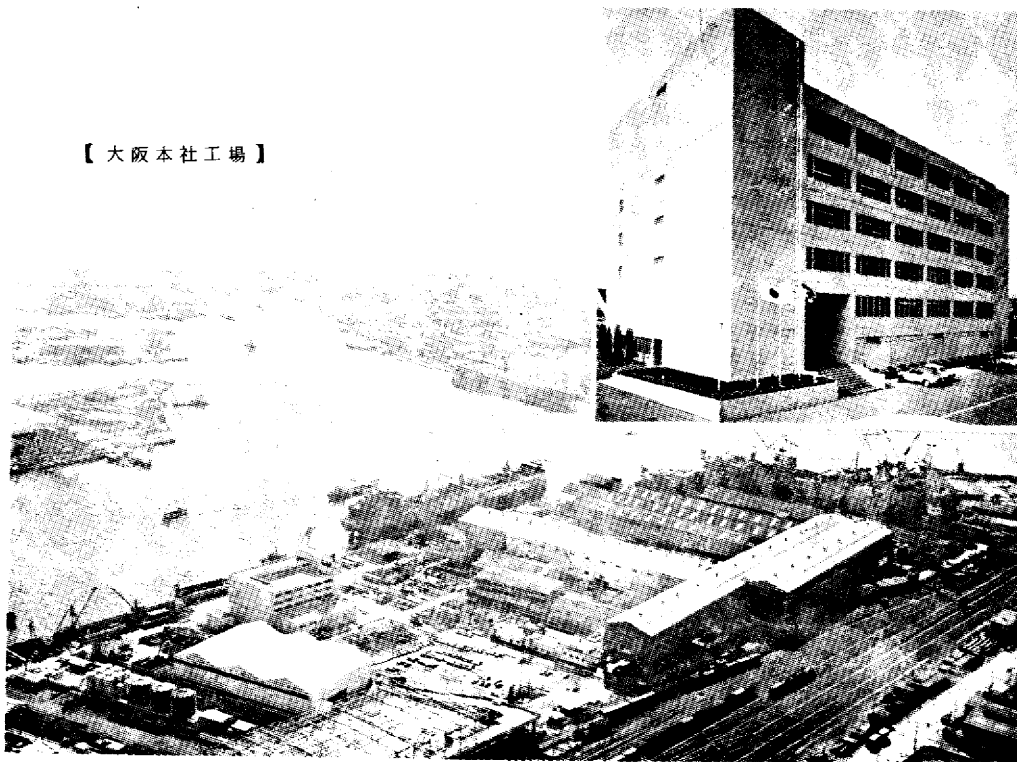
【 書類提出先ならびに連絡先 】

大阪市港区福崎3丁目1番201号（〒552）

株式会社 大阪造船所 総務部 労務課

TEL（06）571-5701（大代表）

【 大阪本社工場 】



# 陸・海・空 世界に伸びる 川崎重工

船舶、航空機、車両、機械、鉄構など、陸・海・空にワイドな製品群を送り出し、年間売上げ 3,500億円というわが国有数の総合機械メーカーに成長した川崎重工は、さらに世界の“KAWASAKI”として力強く歩んでいます。

このKAWASAKIを支えるのは、3万6,000名の豊かな人材と、長い伝統の中で育てあげてきた深く幅広い技術力——。そしてさらにそのたくましい総合力を武器にして、輸送革新、各種自動化・省力化、海洋開発、原子力など次代を約束されたシステム時代の大型プロジェクトにも取り組んでいます

とくに、創業90余年の伝統をもつ造船部門は、日本造船界の名門として早くから艦艇、潜水艦建造の先駆者として名をなし、また巨船建造時代を迎えたいま、大型船専門の坂出工場に35万トンに続き60万トンの建造能力をもつ第3ドックを建設して時代の要請に応えるなど、豊かな伝統の技術に新技術を加えながら、つねに業界をリードしています。

## 会社概要

創立 明治29年10月15日

資本金 433億2,600万円

従業員 3万6,000人

売上高 年間 3,500億円

製品 船舶、航空機、鉄道車両、自動車、オートバイ、空港用地上設備、コンテナ、荷役機械、各種プラント、鉄構製品、管槽製品、土木機械、建設機械、鉱山機械、化学機械、海洋開発製品、自動・省力化機械、原子力機器、原動機、ボイラ、船用機械、風水力機械、伝動装置、油圧機器、環境衛生設備、空調・冷熱設備、化学廃棄物焼却設備、医療・保安・防災装置、レジャー関連製品

## 事業所

本社・神戸

支社・東京

営業所・札幌、仙台、名古屋、大阪、広島、福岡

海外・ニューヨーク、ロンドン、デュッセルドルフ、シドニー、バンコック、香港、台北

工場・宇都宮、野田、八千代、生浜、川崎、岐阜、滋賀、大阪、神戸、兵庫、西神戸、明石、明石南、加古川、加古川車両、播州、播磨、稲美、坂出

## 職務内容

あすを築き、未来を開くために、絶え間ない前進を続ける川崎重工——当社の職務は、いずれも未来への前進を使命とする価値ある

仕事です。

しかも、近代設備を整えて高度な技術に挑む当社の工場は、働く人に技術をつけ、働くことの喜びを教えてくれるはずです。

あなたの若い力と限りない能力を求め、この「未来に挑む仕事」——価値ある技術を身につけて、あなたが未来に挑むとき、川崎重工はその若さに応え、能力に応えます。

このダイナミックな仕事に、あなたの若さと能力をぶつけて、ゆくてに広がる明るい未来を手にしてください。

技術職・研究設計、見積、工作技術、施設、電子計算、特許、航空操縦など

技能職・電気溶接、ガス切断、機装仕上組立、船渠、船体組合、現図野書、パイプ、電気機装、動力、起重機など

## 教育制度

入社して6ヵ月——あなたはもう立派なKAWASAKI MANとして第一線で活躍します。

適材適所主義を基盤とし、自己啓発を重視しながら人材の育成に力を入れる当社では、基礎知識から配属先の実習まで、6ヵ月間の教育訓練期間を設けています。

KAWASAKI MANへのコースを安心して歩いていただけるように、つねに安全性を重視しながらの教育訓練——この間に基礎から応用までを学びながら、あなた自身で自分に最も合った職種を見つけてください。

そして6ヵ月後、立派なKAWASAKI MANとなって職場の第一線に立ち、あなたが明るい未来をめざすとき、川崎重工はあなたの能力と意欲に応えるため、限りない前進への道を開きます。

### 資格制度

当社は、人事管理の基本理念を「人間尊重」においています。

資格制度も入間中心のものとするため、すべての従業員を仕事と能力に応じて、公平に処遇しようという考え方に立ち、

- ①従業員一人一人の能力向上を促進し
- ②仕事と能力に応じた公平な所遇を行なうことを目的として、職能等級制度を設けております。

次のような体系により、仕事と能力の2つの面から、従業員を分類・格付けし、それに応じた処遇をするとともに、各人の能力向上の目標を明らかにするため、資格制度を運営しております。

### 職能等級制度

職 群	職 能 区 分	等 級
管理・専門職群	管理・専門職能	F 2
		F 1
事務職群	管理補佐職能	E 2
		E 1
技術職群	主務・監督職能	D 2
		D 1
現業職群	担当職能	C 2
		C 1
特務職群	担当補佐職能	B 2
		B 1
	見習・補佐職能	A 2
		A 1

### 福利厚生

あすの生活設計をより豊かなものとするために、川崎重工は福利厚生の面でも充実した制度と施設を提供しています。

各工場に設備のゆき届いた独身寮、社宅を完備しているほか、マイハウスのために住宅預金制度、住宅融資制度も完備して持家援助をはかっています。

また週末や休暇をグループや家族連れで過ごすために、湯の町・熱海や有馬をはじめ、湯河原、伊豆、館山、鶴沼、箕面、須磨、淡路島、瀬戸内海など全国各地に保養所、宿泊施設をもち、低料金で手軽に利用されています。

### 体育文化活動

仕事を離れたひとときに——スポーツや趣味を通して健康な肉体と豊かな心を養い、明るい友情を育てるために体育と文化の両面に活発なサークル活動を奨励しています。

### 労働条件

誰もが描く“あす”への夢——明るい未来をひらくために、川崎重工は安定した豊かな生活をお約束します。

初任給	58,000円(技能職種) 56,800円(事務・技術職種)
昇給	48年度実績 定時間分 年1回(4月)
賞与	年2回(7・12月)年間約6ヶ月分
諸手当	通勤賞、昼食支給
勤務時間	実働 8時間 交替制勤務はありません
休日	土・日曜日、祝祭日、5月1日、夏季、年末年始
休暇	年次有給休暇(10日～20日)慶弔有給休暇(2日～7日)
勤務場所	全国各工場
独身寮	希望者は全員入寮可能 寮費は2食付で約6,000円～7,000円程度

### 募集要項

**応募資格** 昭和49年3月卒業見込みの男子  
身体に障害のない者(色盲、四肢視聴覚)

**提出書類** 入社申込書(当社指定用紙)

学業成績証明書  
卒業見込証明書  
身体検査証明書  
戸籍謄本  
学校長推薦書

**選考** 選考期日、場所は学校から推薦あり次第通知いたします。  
選考方法は面接、筆記試験、身体検査です。

**連絡先** 東京都港区浜松町2-4-1  
世界貿易センタービル  
川崎重工業株式会社  
東京総務部勤労課  
TEL 03(435)2097  
郵便番号 105

神戸市生田区中町通2-16-1  
日生川崎ビル  
川崎重工業株式会社  
人事業務部採用課  
TEL 078(341)7731  
郵便番号 650-91

坂田市川崎町1  
川崎重工業株式会社坂出工場  
勤労部勤労課  
TEL 08774(6)1111  
郵便番号 762



陸・海・空 世界に伸びる  
**川崎重工**





# 川崎重工業株式会社

## ◆ 会社の概要

1. 創 立 明治29年10月15日
2. 資 本 金 433億2600万円
3. 本 社 神戸市生田区中町通2丁目16
4. 支社・営業所 札幌、仙台、東京、名古屋、大阪、広島、福岡、ニューヨーク、ロンドン、デュッセルドルフ、バンコック、ホンコン、シドニー
5. 事業内容 船舶・車両・航空機・発動機・陸用船用諸機械・各種産業機械および鉄構製品の製作ならびに修理
6. 工 場 全国19工場
7. 造 船 所  
神戸工場 国際貿易港都神戸に位置。16万トン以下のタンカー、コンテナ船、カーフェリー、潜水艇等各種船舶、船用機械の建造・修理  
坂出工場 香川県坂出市に位置。17万トン以上の超大型タンカーの建造・修理  
日本有数の最新鋭造船工場
8. 従業員数 約36,000人

## ◆ 労働条件

1. 賃 金  
ア 初任給 事務・技術職 56,800円 (定時間分、48年度実績)  
現業職 58,000円  
イ 諸手当 超過勤務手当、家族手当、通勤手当  
ウ その他 ・賞与年2回(7月・12月)  
・昇給年1回(4月)
2. 勤務時間 午前8時～午後5時(実働8時間)
3. 休 日 土曜日、日曜日、祝日、5月1日、夏休み、正月休み
4. 休 暇 入社第1年度……年10日 第2年度……年15日

## ◆ 福利厚生

1. 寮施設 鉄筋5階建6帖2人収容  
寮費1カ月 約8,000円(2食付)
2. 保養所 (兵庫県)有馬温泉、淡路島、(大阪府)箕面、(千葉県)館山、(静岡県)伊東、熱海など全国各地にあります。

問合せ先

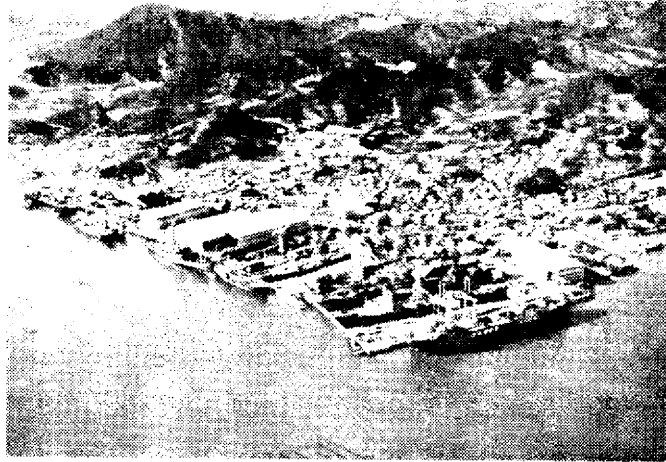
人事業務部採用課

〒650-91 神戸市生田区中町通2丁目16(日生川崎ビル)

TEL (078)371-1638(直通)



# 尾道造船株式會社



【尾道工場全景】

代表者 取締役社長 浜根 康夫 電話0848-37-1111(代)  
所在地 尾道市山波町1005番地 〒722  
創 立 昭和18年4月1日 資本金 6,000万円 従業員数 1,220名  
労務担当者 勤労課長 大本 忠雄 下請従業員数 約1,300名

## 会社の概況・特色

船舶の建造、修理を主たる業務とし、併せて船体の解撤、陸上諸構築及び機械の製作修理を行っております。当社はわが国造船界の中でも技術水準の高さ、経営の堅実さにおいて、高く評価されており、現在の船舶建造能力は40,000重量トン級の貨物船を建造しておりますが、年末には2号船台において80,000重量トンの油槽船の建造も決定致しております。

特に、高速客船、カーフェリーなどの建造については、新しい時代の要求を満たすべく、最近の技術を導入して整備された新工場より世界の航路に就航する優秀船を誕生させております。又、修理のため入渠する船舶で常時ドックを埋めております。

## 生産営業品目

船艀の建造、修理、解体並びに運営、各種構築物および機械の製作、修理

## 労働条件

勤 務 常昼勤務、拘束8.5時間、実働7.5時間、休憩1時間

休 日 日曜、祝祭日、会社創立記念日、メーデー、年末年始休暇5日間、夏季休暇、有給休暇

昇給・賞与 昇給年1回(4月)実施とする。夏季及び年末に一時金を支給。退職金制度 あり

## 福利厚生

宿舍状況 独身寮、社宅完備(独身寮収容人員200名)

加入状況 健康、厚生、失業、労災の各保険加入

住宅資金貸付金制度 あり

その他の施設 診療所、食堂、売店、従業員浴場、文化体育関係諸施設、尾道造船総合グラウンド(ナイター完備)体育館、プール

採用予定人員(技能職社員) 高卒男子 150名



# 佐世保重工業株式会社 佐世保造船所

＝ 躍進する佐世保重工 ＝

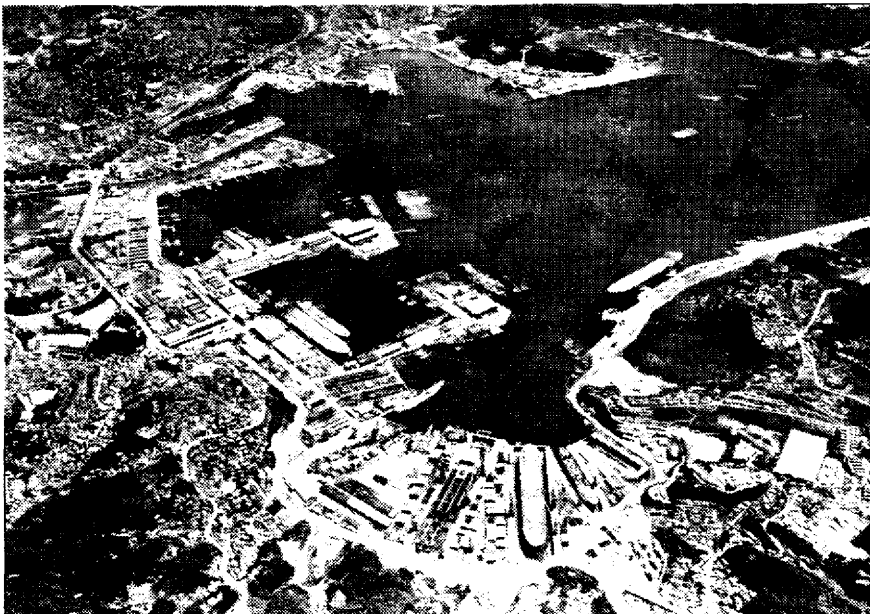
“われわれの目的は、注文主を満足させるのみならず、われわれ自身の良心を満足させる仕事をする事である。われわれの目標は、技術の向上により、より良いものをより安く造ることである” — これがわが社のモットーです。

当社は、造船日本の大手メーカーとして、内外船主に優秀な各種船舶を数多く送り出してきました。

当社の得意とする超大型船を中心に、約3年分の工事量を確保しており、その年間建造量は、例年単一造船所としては、世界のベストテンにランクされています。

21万トン、25万トン、27万トン型タンカーの標準船型を開発し、昭和42年より、その連続建造に取り組んできております。

また、巨船時代に対応し、100万トンドックの建設計画もすすめられております。  
ファイトあふれる若人の入社を心からお待ちします。



【お問い合わせ】 本社総務部勤労課      Tel (03) 211-3631 (代)  
造船所勤労部人事課      Tel (0956) 24-2111 (代)

## 【会社概要】

設立	昭和21年10月1日
資本金	30億円
代表者	代表取締役社長 中村常雄
従業員	約6,700名
本社	東京都千代田区大手町2-2-1 (新大手ビル5階)
工場	長崎県佐世保市立神町
営業所	名古屋、大阪、広島、門司、福岡、 長崎、ニューヨーク、ロンドン、 香港
事業内容	船舶部門/各種船舶の建造・改造 ・修理 機械部門/製鉄機械・プレス・化 工機などの各種産業機械・鋳鍛造 品など 鉄構部門/橋梁・水門扉・水圧鉄 管などの一般鉄構造物・各種海洋 構造物など
売上高	約690億円(昭和48年見込み)

## 【入社後の待遇】

初任給	昭和48年度 56,100円(但し 基本給であり、時間外手当などの 諸手当は含んでいない)
昇給	年1回(4月)
賞与	年2回(7月、12月)
社会保険	健康保険、厚生年金、失業保険、 労災保険の各保険

## 【入社後の勤務】

勤務時間	8:00~16:30
休日	日曜日、隔週土曜日、祝日、年始 年末、夏期連休(4日)、その他 会社が定められた日
休暇	結婚、忌引休暇 年次有給休暇は勤続年数により、 最低6日から最高20日まで

昭和49年4月から毎週土曜日は休みとなる  
予定です。

## 【人事制度】

当社は昭和49年4月より新しい人事制度  
を実施すべく検討を進めています。これは学  
歴、勤続年数に関係なく、自分で努力し、研  
さんする若人の将来を約束する制度です。す  
なわち、あなたの仕事とその仕事をやりとげ  
る能力に応じて給与を支給し、それにふさわ  
しい昇進・昇給を行なう制度です。

## 【福利厚生】

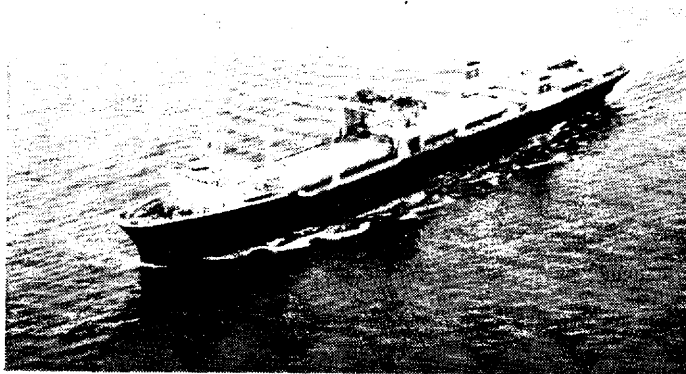
住宅	独身寮完備(324名入寮可能) 寮費(2食付)約8,500円
保養所	嬉野、小浜、雲仙、別府など25 ヶ所
体育施設	総合グラウンド、テニスコート、バ レーコート、バスケットコート、 卓球場、プール、武道場など
保険施設	保険会館
諸制度	共済組合制度、教育資金貸付制度、 給食制度、生活協同組合、住宅積 立預金制度、住宅資金貸付制度な ど

## 【募集要項】

応募資格	昭和49年3月高校卒業見込みの 男子
応募方法	学校を通じて申し込んで下さい。
提出書類	高等学校統一書式
選考方法	学科(専門、英語、数学、常識) 適性検査、面接、身体検査
選考時期	10月1日以降、詳細は応募受付 次第通知の予定
選考場所	原則として当社造船所で行います。



# 住友重機械工業株式会社



世界に先駆けて建造したラッシュ船

所在地 〒239 神奈川県横須賀市浦賀町4丁目7番地 電話 横須賀(0468)41-2111  
 代表者 浦賀造船所長 増井二郎

人事(労務)担当 浦賀造船所勤労部勤労課  
 創立年月日 明治30年6月  
 資本金 110億円  
 生産品目 大型船舶新造ならびに修理(造船部門)  
 従業員数 全社、計11,944名(女子1,002名)  
 給与 46年高卒者初任給 43,400円  
 47年 " " 50,200円  
 48年 " " 58,800円  
 賞与 年2回  
 夏 42,700円(47年高卒入社当年度実績)  
 冬 119,194円 " "  
 昇給 年1回  
 4月1日実施  
 勤務時間 1日実働7時間30分(8:00~16:30)  
 休憩時間1時間(12:00~13:00)  
 年次休暇 勤続1年未満は初年度特別休暇15日、2年  
 目から有給休暇12日特別休暇8日、計20日  
 以後勤続年数により有給休暇が増加し特別  
 休暇が減る、但し合計20日。  
 休日 日曜日、隔週土曜日、国民の祝日、年末年始  
 夏期休暇その他慶弔などの特別休暇がある。  
 福利厚生 持家対策：社員が少し忍耐して努力すれば若  
 いうちでもマイホームが実現出来るよ  
 うに援助するため、住宅積立金制度お  
 よび住宅資金融資制度が設けてある。  
 独身寮：鉄骨5階建の独身寮完備。  
 病院：浦賀地区に総合病院、追浜地区に診  
 療所があり、社員並びに家族の治療の  
 ほか職場の保健衛生に当たっている。

体育館：浦賀地区に屋内体育館がある。  
 保養所：箱根仙石原に直営の保養所がある。  
 その他：体育系、文化系のサークル活動をは  
 じめ、レクリエーション活動、スポーツ  
 大会、賽祭などの他各職場における旅行  
 レクリエーションもさかんである。

勤務地 横須賀市(追浜造船所又は浦賀造船所)  
 採用職種 造船組立、溶接、ガス切断、曲げ加工、クレーン運転、機装、その他各種。

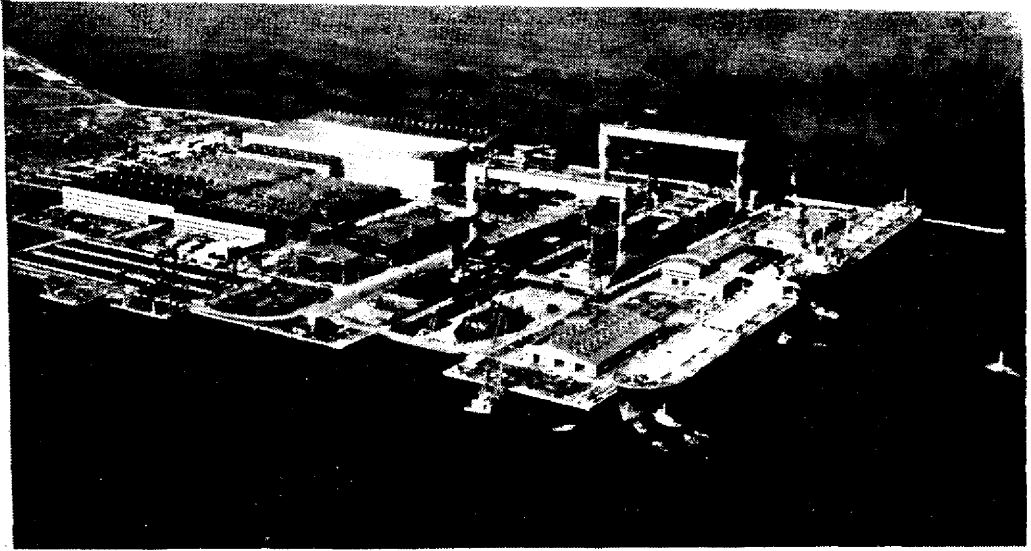
学卒者の出身地 北海道から四国、九州まで日本全域に亘って  
 いる(48年度高卒採用実績272名)

昭和49年3月卒学卒者の求人見込  
 上記の地区から高校男子300名採用見込。

募集要項 (1)応募資格：昭和49年3月高校卒業見込の  
 方。全日制、定時制ならびに学科の別を  
 問いません。  
 (2)応募方法：学校を通して応募して下さい。  
 ご希望により「入社案内」を送付します。

当社の特色 当社は公称50万トンドックを備えた世界  
 最新鋭の追浜造船所と伝統を誇る浦賀造船所  
 と併せ、超大型船をはじめあらゆる種類の優  
 秀船を建造し、内外船主の要望にこたえてい  
 ます。現在当社は多くの手持工事をかかえ、  
 活気に満ちています。

環境 緑の山と青い海に囲まれた三浦半島は公害が  
 全くない所です。東京、横浜というマンモス  
 都市に隣接しながら豊かな自然に恵まれた横  
 須賀市は安心して生活出来るところです。



世界最新鋭の追浜造船所

**新入社員教育要概**

従業員として必要な各種教育訓練を数次に亘って行ない人材の育成に努めています。

**集合教育** 入社式の翌日より実施する。社員として知っておくべきことからの概要の講義。

**基礎実習** 溶接、ガス、工具の実習と座学（造船・社会安全・懇談）とスポーツを中心としたもの。

**基本実習** 船殻、溶接の基本実習と機装は各課に於て実施、学科は各グループの計画に従い実施。

**専門実習** 配属後、各課に於て必要な専門技能と知識を各課のカリキュラムに従って実施。

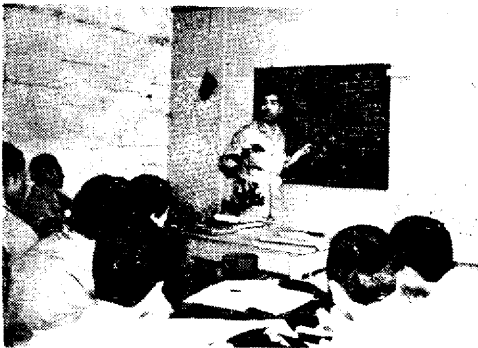
**応用実習** 現場指導員と共に班を編成し初歩的な作業から漸次本格的な作業へと指導員の指導に従い移行する。その間集合教育がある。

**追浜造船所**

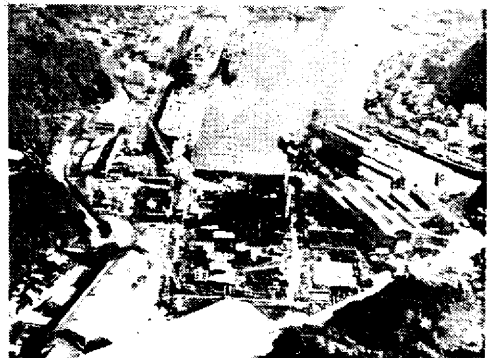
横須賀市追浜地先の海面を埋め立て、昭和45年から2年余をかけて47年春完成した世界最新鋭の造船所です。建造ドックは長さ560m幅80m深さ12.6mあり、50万トンの船を同時に2隻建造できる巨大なものです。この造船所は、超大型船時代をリードする新しいレイアウトと最新設備によって優れた船を建造しています。

**浦賀造船所**

横須賀市浦賀町にあり、創業以来75年の伝統と約1,000隻の優秀船を造り上げた高い技術をもっています。この造船所はLASH式バージ運搬船をはじめその他技術的に高度な船舶の建造とLNG船の建造体制を整えるための技術開発に総力を上げている。



実習（教育）風景



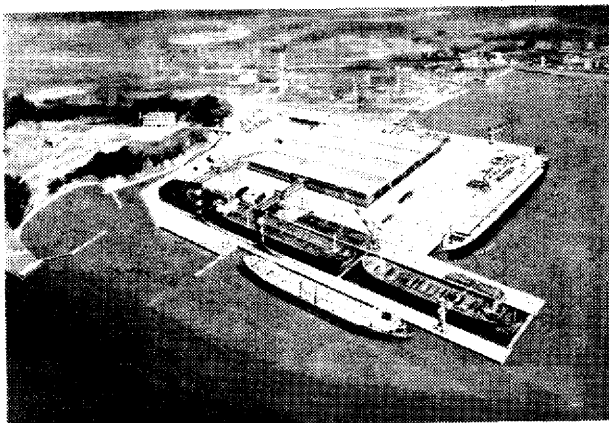
伝統を誇る浦賀造船所



# 佐野安船渠株式会社

## 【会社概要】

創業 明治44年（設立昭和15年）  
資本金 14億3,000万円  
代表者 取締役社長 佐野川谷安太郎  
従業員 2,000名  
年商 215億円  
造船所 大阪、水島（岡山）  
事務所 東京、神戸  
事業内容 船舶の建造・修理  
陸上機械の製造



【水島造船所完成予想図】

## 【将来展望】

近時ますます大型化する船舶需要に応えるため、当社は岡山県水島地区に15万重量トン級の建造ドックを有する新造船所を建造中です。この大型造船所はコンピューターを利用した新鋭生産設備が数多くとり入れられ、工場のすみずみまで徹底した合理化と能率化をはかった理想的な造船所として、国内はもとより、諸外国からも一層の飛躍を期待されています。

## 【待遇】

勤務時間 8:00～15:45（実働7時間）  
但し7月21日から隔週5日制を実施予定、その場合8:00～16:30（実働7時間30分）  
休日 日曜日、国民の祝日、メーデー、年末年始（12月30日～1月3日）、夏期休暇、有給休暇  
初任給 64,400円（昭和48年度実績、基本給のみ、諸手当は含まず）  
昇給賞与 昇給年1回、賞与年2回（約5ヶ月分）  
定年 55才（ただし雇用延長制度により3年延長あり）

## 【福利厚生】

社会保険 健康、失業、厚生年金、労災諸保険加入  
宿舎 大阪本社、水島造船所とも独身寮（鉄筋5階建収容200名）社宅完備  
その他施設 文化体育関係諸施設、海の家、山の家  
体育文化活動 ラグビー、野球、バレーボール、空手、写真、詩吟、軽音楽、その他多数のクラブ

## 【募集定員数】

高卒男子 約250名

## 【お問合せ先】

労務部人事課	大阪市西成区津守町西8-25	T.06-661-1221
水島造船所勤労部	倉敷市児島塩生字新浜	T.0864-75-1551
東京事務所	千代田区丸の内1-6-4 交通公社ビル701号室	T.03-211-8447
神戸事務所	神戸市生田区海岸通5 商船三井ビル302号室	T.078-331-6300

# 常石造船株式会社

〒720-03 広島県沼隈郡沼隈町大字常石1083番地 TEL 08498-7-1111

- 会社特徴
- ※ 豊かな自然環境に恵まれた無公害企業です。
  - ※ 交替制のない健康的な昼間勤務です。
  - ※ 変化に富む、やりがいのある作業が多く高度な技術が得られます。
  - ※ 家族的で明るく、能力に応じて昇格や昇給を行っています。
  - ※ 成長力あふれる会社です。

## 会社概要

設立 昭和17年4月30日（創業大正7年）  
資本金 1億8千万円  
従業員 1,500名  
事業内容 貨物船、タンカー、各種専用船、その他建造、修理

## 募集要項

応募資格 1. 明春高校卒業見込の男子  
2. 健康明朗で忍耐力のある人  
応募書類 学校推薦状、成績証明書、履歴書、身体検査書  
選考 1. 試験 一般常識、作文及び面接  
2. 場所 本社  
3. 日時 応募書類到着次第連絡します。  
4. 費用 会社が負担します。

採否通知 面接後10日以内に本人及び学校宛に連絡します。

## 待遇

勤務時間 8:00～16:00（休憩12:00～13:00）実働7時間  
休日、休暇 日曜日、夏季休暇、年末年始休暇、年次有給休暇  
初任給 49,400円（時間外手当等含まず）  
昇給 年2回（1月、8月）  
賞与 年2回（8月、12月）昨年度実績約（5ヶ月分）  
退職金制度 有り

## 福利厚生施設

保険関係 健康保険、厚生年金保険、失業保険、労災保険適用  
購買施設 生活協同組合  
給食施設 完備  
レクリエーション施設 保養施設、体育館、グラウンド等  
独身寮 鉄筋6階建2棟全員個室、寮費（2食付）1ヶ月3,000円  
住宅 3DKアパート 家賃1ヶ月3,000円  
体育、文化活動 野球、バレーボール、空手、剣道、柔道、弓道、ボウリング、ヨット、水泳等各クラブ。音楽、囲碁、将棋、茶道、華道、書道等各クラブ。





# 日本鋼管

## 〔日本鋼管の特色〕

**ユニークな鉄鋼メーカー** 単なる製鉄のみにとどまらず、造船、プラント、産業機械、橋梁、鉄骨にいたる総合メーカーとして、大型多角経営の威力を示しています。

このような企業形態の会社は世界でも3社しかなく、その中でも日本鋼管はもっとも進んだ経営を行なっています。

**技術のバイオニア** 世界初の高炉・転炉のコンピュータ制御、大型高炉建設・操業技術の欧米輸出、多目的専用船、両開きドックの開発など、次々に新技術開発の旗手となり、「技術の鋼管」と評されています。ここにもまた鉄船兼営の利点がいかされています。

**人間尊重の明るい社風** 民間製鉄会社の草分けとしての伝統は今日に至るまで受けつがれ、健全な野党精神は仕事の上に果敢に反映されています。また民間企業随一をほこる心身含めた健康管理は定評のあるところで、常に時代の要請に先んじて、適応していく経営姿勢は明るい社風を形成しています。

## 〔会社概要〕

**創 立** 明治45年6月8日  
**資 本 金** 1,018億4,640万円  
**代 表 者** 代表取締役社長 榎田久生  
**従 業 員** 4万2,000名(男3万9,400 女2,600)  
**従業員平均年齢** 34.8歳(男35.1 女26.2)  
**売 上 高** 7,000億円(46年度)  
**事業内容** 製鉄、船舶新造・改造修理、プラント、産業機械、橋梁鉄構ほか  
**本 社** 東京都千代田区大手町1-1-3  
**製 鉄 所** 京浜、福山、富山、新潟  
**造 船 所** 鶴見、清水、津  
**営 業 所** 札幌、仙台、新潟、富山、東京、千葉、静岡、名古屋、大阪、岡山、広島、高松、福岡  
**海外事務所** ニューヨーク、ロスアンゼルス、デュッセルドルフ、ロンドン、シンガポール、香港

## 〔造船部門事業所紹介〕

当社の造船部門は重工・船舶の両部門の工場をかかえ、ともに当社製鉄部門で生産する鉄鋼の付加価値を一段と高めています。

南極観測船「ふじ」、定点観測船「おじか」など学術用船舶の建造もさかんです。

### 1. 鶴見造船所

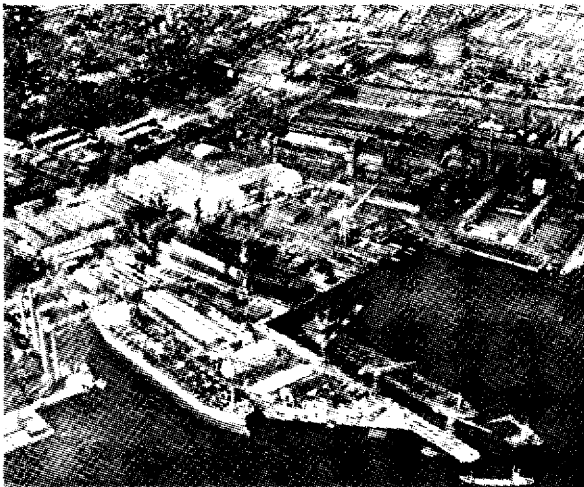
製鉄部門の鶴見工場に隣接し、15万tまでの大型船の建造を行なうほか、生麦地区では溶接鋼管、各種プラント・船用ディーゼルなどの製作をしており、浅野船渠は大型船の改造・修理で世界的に有名です。

### 2. 清水造船所

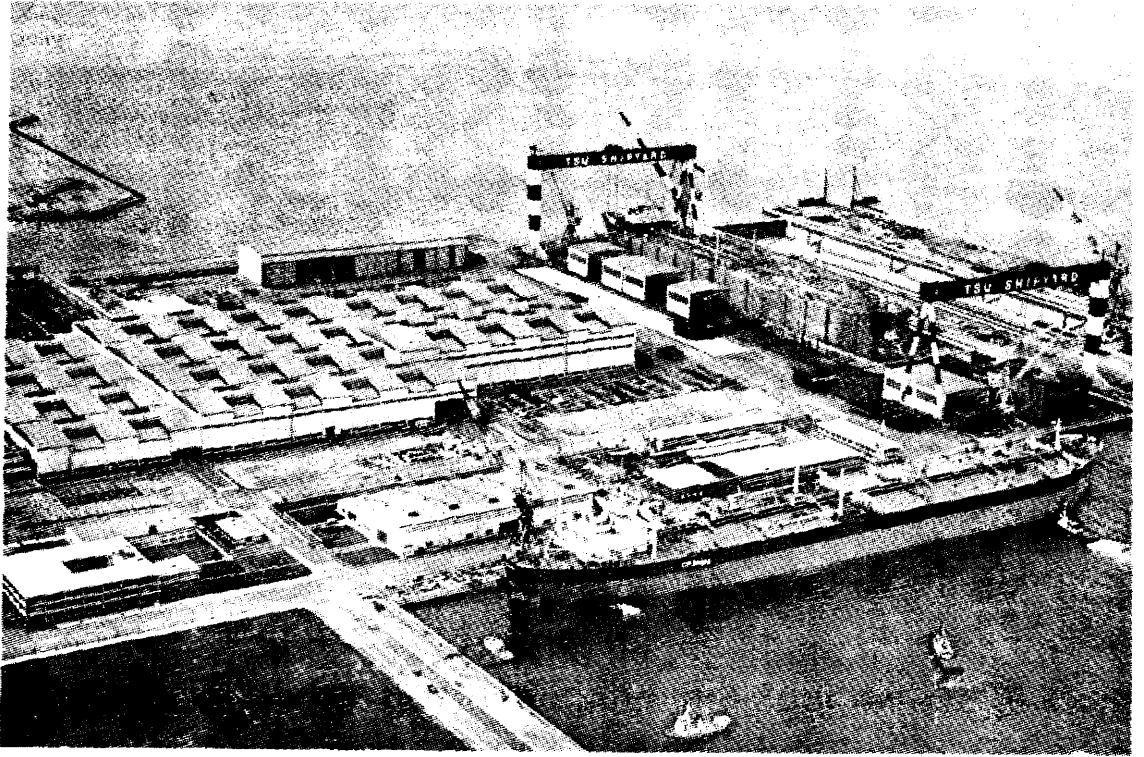
中船舶の建造を主とするほか、特殊船の新造、鉄構物などの製作も行なっています。

### 3. 津造船所

わが国最大の、50万重量tの超大型船の建造・修理ができる世界最新の両開きドックをもつ新鋭造船所です。なお、45年から陸上機器の専用工場も新設されて、大型海洋構造物、長大橋梁、大型塔槽類の製作が始まりました。



【首都圏にあってつねに当社造船部門の中心的存在をつとめる鶴見造船所】



【世界で最初の両開き式ドック（キャナロック）を持つ津造船所】

募集要項

- 応募資格 ①昭和49年3月高校卒業予定の者  
②身体に欠陥のない者
- 職 種 造船部門／現図・野書・内業加工・造船組立・配材・溶接・取付・艤装・配管・機装・電装・船渠など。  
重工部門／鉄工現図・野書・鉄工組立・鉄工取付・製缶・機械・仕上・鋼管取付・機関組立など。
- 給 与 (48年4月現在)基準内賃金63,560円(残業30H含み78,170円)  
なお、入社時には入社祝金が支給されます。
- 昇 給 年1回(4月)
- 賞 与 年2回(7月、12月)
- 応募書類 全国統一書式による
- お問い合わせ先
  - ◇日本鋼管(株)要員対策部  
川崎市川崎区南渡田1-1  
TEL 044(35)1111(代)
  - ◇日本鋼管(株)津造船所要員対策部  
三重県津市雲出鋼管町1  
TEL 0592(34)3111(代)



# 海に陸に世界に飛躍する日立造船

日立造船は海・陸にまたがる総合重工業会社です。

マンモスタンカーから水中翼船まで、さらにハイグレードのコンテナ船や超自動化船など、バラエティーに富み、年間建造量はイギリス一国にも匹敵し、世界の“Big 3”としての地位を築いています。

また最近の公害問題に対処して大型ゴミ焼却プラント、プラスチック焼却設備など、公害防止機器に力を注ぎ、さらに海洋開発部門へも積極的に進出しています。

一方70年代飛躍の足場を築くため、世界最新鋭、超大型の造船・機械工場をめざして本年4月有明工場（熊本県）の一部操業を開始しました。

これにより、国際企業としての実力を強化し一段の飛躍を計る体制を整えています。

## 1. 当社の概要

創 立：明治14年4月 資本金：28,926,946,650円（48.5.末現在） 職員数：約25,000名

売上高：約2,200億円（48年度見込み）

営業品目：船舶・機械・プラント・鉄構・環境装置・海洋構造物

## 2. 事業所

本 社：大阪市西区江戸堀1丁目47番地  
〒550 電話 大阪(443)8051(大代表)

技術研究所：大 阪

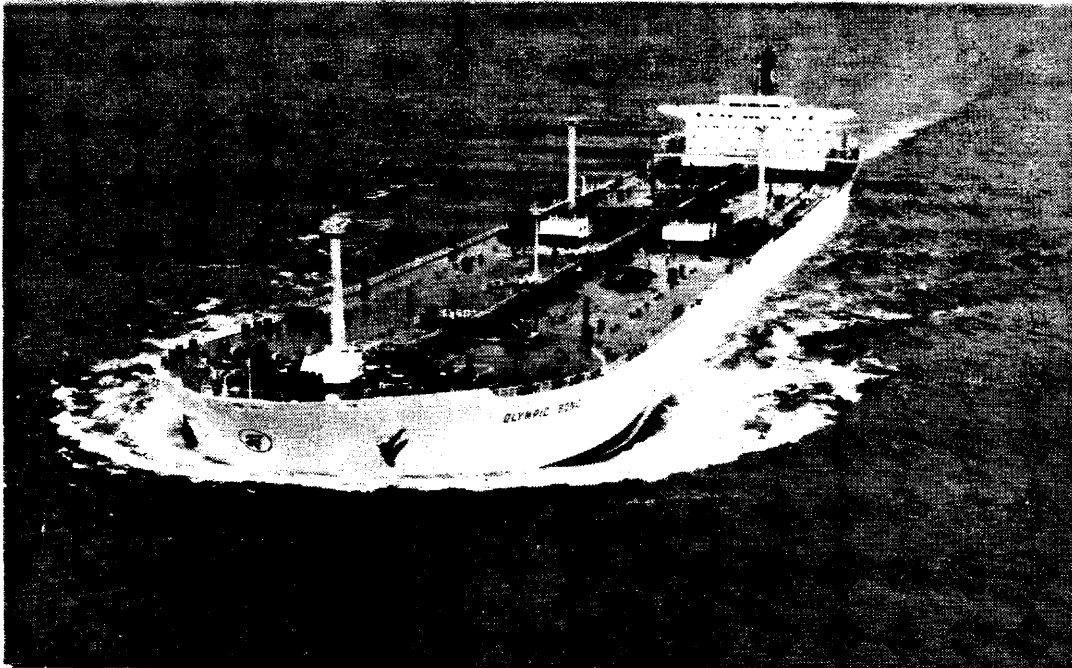
海外事務所：ロンドン、ニューヨーク、オスロ、デュッセルドルフ、香港、ギリシヤ、シンガポール

支 社：東 京

営業所：神戸、九州、名古屋、仙台、札幌、広島

工 場：有明、堺、桜島、築港、因島、向島、  
神奈川、舞鶴

▼26万トン型タンカー



### 3. 資格制度

本人の仕事とその仕事をやりとげる能力に応じて給与を支給し、昇進・昇格を行う制度として「職能管理制度」を実施しています。

そして、それぞれの資格に応じた訓練を行い、技倆を向上してもらい、能力と実力しだいで昇進・昇格を行えるようにしています。

### 4. 安全衛生

日立造船は、人間尊重の精神に基づき、安全衛生管理の徹底的推進を行い、日本産業界の指導的役割を果たしています。とくに、安全運動は、労使一体となり推進しており、優れた成績をおさめ、数多くの表彰を受賞しています。

### 5. 福利厚生

制 度 持家、持株、厚生会などの各種制度

施 設 単身寮、文化・体育諸施設・病院・診療所、海の家、山の家などの保養所施設

そ の 他 クラブ活動、体育・文化諸行事

### 6. 募集要領

応募資格 49年3月高校卒業見込みの男子、身体強健な方

選考方法 適正検査、身体検査、面接、作文 技術職：数学、専門科目

技能職：素養

選 考 選考期日、場所は学校からの推薦あり次第通知します。

選考費用 旅費、宿泊費は会社負担

初 任 給 { 58,280円 (技能職)  
56,230円 (技術職) (48年4月現行賃金)

昇 給 年1回

賞 与 年2回(7月、12月)

そ の 他 通勤費のほか各種手当があります。

労働時間 1か月実働170時間(1日7.5時間)

休 日 隔週々休2日制(第1、3、5土曜日)、日曜日、国民祝日、会社創立記念日(4/1)、メーデー(5/1)、  
夏季休日(8/14~8/16のうち2日間)、年末年始休日(12/31~1/4)、  
49年3月から完全週休2日制実施の予定

休 暇 年次有給(1年目9日~最高20日)その他各種有給休暇があります。

職 種 入社後、本人の適正、希望などを勘案して、つぎのような職種に配属します。

技能職：現図、マーキン、鉄機、ガス切断、電気溶接、組立、取付、配管、製缶など

技術職：設計、見積りおよび技術研究補助など

### 7. お問い合わせ

本社人事部(整員)ならびに各工場人事部へお問い合わせください。

日立造船株式会社 人事部(整員)

電話 大阪(06)443-8051(大代表)



# 日立造船

---

## “海の世紀”をになう伸びゆく三井造船

21世紀は海の世紀！ 地球上に残された数少ない夢と将来性に富んだ海洋部門。しかしその豊かな恩恵を我々の手に入れるためには、幅広く高度な技術のシステムティックな展開が必要です。海を母体に育った総合重工業会社・三井造船は、その主役として活躍のチャンスをむかえています。

### ◎会社概要

- 創 立 大正6年(1917年)11月
- 資 本 金 202億円
- 従 業 員 17,000名
- 売 上 高 約1,600億円年
- 事 業 所 本 社 東京都中央区築地5-6-4  
工 場 千葉・鶴見・大阪・由良・玉野・大分  
事務所 札幌・仙台・横浜・新潟・大阪・神戸・広島・福岡・  
その他海外5ヶ所

### ◎事業内容

- (1) 海上部門 ●貨物船、タンカー、コンテナ船、各種専用船、艦艇等の造修  
●ホーバークラフト  
●各種バージ、海底掘削装置等海洋開発機器類
- (2) 陸上部門 ●三井B&W型ディーゼル機関  
●ボイラー・ブローラー・発電機、電機類  
●化学プラント類(各種無機、有機化学装置)  
●公害防止機器(排水、排煙、産業廃棄物処理装置)  
●鉱山建設機械(ロッカーショベル、スクレーパー等)  
●鉄構、運搬機(橋梁、鉄骨、鉄管、各種クレーン等)  
●ブロック・コンストラクション・ハウス等

### ◎会社特徴

- ★世界一の我国造船産業の5大企業の一つとして半世紀をこえる歴史をもっています。
- ★三井グループの重工業メーカーとして中核的地位をしめ共に躍進しています。
- ★技術と信用を重んじる会社として世界を相手に活躍しています。
- ★基盤のしっかりした不況に強い会社です。

- 
- ★豊かな自然環境の事業所を持つ無公害企業です。
  - ★変化に富んだやりがいのある仕事です。
  - ★充実した教育訓練と明るい能力主義人事を進めています。

## ◎福利厚生関係

- ★独身寮 各事業所に近代的な寮が完備しています。
- ★住宅 多数の社宅を持つほか、特別預金や融資制度で持家化を推進しています。
- ★医療 病院・診療所を完備し、安全衛生管理を強力に実施しています。
- ★購買 生活協同組合売店があります。
- ★レクリエーション施設 体育館、グラウンド、クラブ、保養所など。
- ★サークル活動 <体育関係> 野球、卓球、バレー、テニス、サッカー、ラグビー、ホーリング、柔道、剣道、弓道、スキー、ヨット、登山、その他  
<文化関係> ゴーラス、茶道、華道、書道、絵画、器楽、写真、囲碁、その他

## ◎募集要項（高校卒）

- ★提出書類 統一応募書類
- ★試験日時 応募受付次第連絡します（10月1日以降）
- ★試験内容 筆記テスト（常識的なもの）、面接、身体検査
- ★試験場所 就職希望事業所
- ★その他 旅費は会社負担（詳細は求人票等ご参照下さい）
  
- ★勤務時間 8時～16時30分（実働7時間30分、隔週土曜日日制）
- ★休日 日曜、祭日、第1・3・5土曜、年末年始、夏休  
（49年4月より完全週休2日制実施）
- ★休暇 1年目10日、2年目以降14日～20日、結婚・忌服等の諸休暇あり
- ★配属 本人の希望聴取

## ◎お問い合わせ

下記本社または各事業所人事2課へお問い合わせください。



**三井造船株式会社**

〒104 東京都中央区築地5-6-4

電話 ダイヤルイン (03) 544-3154



# 若ものの創造性に

海の奥深く、空のかなた、そして時間を超越したかなたに、まだ人間の手が触れていない無限の世界が広がっています。

それは人類にとって新しい楽園かも知れません。この未知の世界からの呼びかけを聞きとることが出来るのは、探究し創造することを知っている人間だけです。三菱重工は、今新鮮な英知と高い技術でこの呼びかけにこたえようとしています。

〈創造する集団〉として、過去 100年にわたって船舶、原動機、機械、航空機などの製作によって培って来た実力を生かして、これからの産業といわれる海洋開発、原子力開発、宇宙開発、公害対策、住宅産業、情報産業、交通・運輸革命などに積極的にとりこんでいます。

三菱重工の事業所はあなたの活躍を待っています。



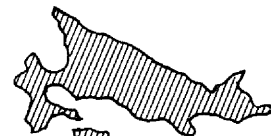
横浜造船所

神戸造船所

広島造船所

下関造船所

長崎造船所



本社

相模原製作所

名古屋航空機製作所

名古屋機器製作所

京都精機製作所

明石製作所

高砂製作所

三原製作所

広島精機製作所

## 当社各造船所の主要製品

造船所名	主 要 製 品 名
横浜造船所	新造船 (10-15万: 大型タンカー、LPG 船)、修繕船 (改造船)、船用機械、陸船用内燃機関、ボイラ・タービン、産業機械、環境装置、鉄構製品、その他
神戸造船所	新造船 (コンテナ船、貨物船、バルクキャリア、中型タンカー)、修繕船 (改造船)、艦艇、船用機械、陸船用内燃機関、ボイラ、原子力装置、産業機械、化学機械、環境装置、集塵装置、鉄構製品、その他
広島造船所	新造船 (12万: 級大型タンカー、バルクキャリア)、修繕船、船用機械、ボイラ、運搬機械、製鉄機械、化学・繊維機械 (プラント含む)、環境装置、集塵装置、鉄構製品、セメント機械、海洋開発、その他
下関造船所	新造船 (1.5万: 級客船、貨物船)、修繕船、舟艇、船用機械、鉱山運搬機械、冷却塔、運搬機械、その他
長崎造船所	新造船 (超大型タンカー)、修繕船、艦艇、船用機械、ボイラ・タービン、船用ディーゼルエンジン、産業機械、化学機械、環境装置、送風機、油圧機器、その他

# 期待する“三菱重工”

創 立 明治3年  
資 本 金 約 1,043億円  
従 業 員 数 約 78,000名  
生 産 高 約 7,000億円

## 勤務のあらまし

- ・勤務時間 8:00～17:30 実働 8時間（休憩12:00～13:00）
- ・休日 日曜日、完全週休2日制、国民の祝日、メーデー、  
夏季特別休日1日、年末年始5日。
- ・休暇 入社の日9日、翌年14日、6年目から1日ずつ増え最高20日。  
（翌年への繰越しも出来ます。）さらに転任、結婚、忌引、休暇など  
があります。
- ・初任給 56,500円（48年入社者実績）
- ・昇給 年1回（48年度実績はベースアップを含み社員1人平均14,000円）
- ・賞与 年2回（47年度年間実績社員1人平均 385,000円）
- ・通勤交通費 片道50kmまで全額支給されます。
- ・昼食 給食制度が完備しています。

## 福利と厚生

- ・独身寮 希望者は全員入寮出来ます。（標準タイプとしては鉄筋コンクリート建4階、6畳1室に2人）
- ・社宅 結婚後の家族アパートも完備しています。
- ・保養所 社員の憩いと休養のため箱根、鎌倉、伊東、山中湖、京都、有馬、六甲、宮島、湯田、雲仙など全国に30ヶ所あり1泊2食つき約600円程度で利用できます。
- ・医療施設 全国各地に診療所や完全看護の総合病院が完備しています。
- ・スポーツ 日本リーグで活躍するサッカー部、夏の都市対抗に毎年出場する野球部、実業団優勝を遂げたラグビー部をはじめ柔道、相撲、剣道、山岳、スキー、スケート等あらゆる種目が全国各事業所で活発に行なわれています。
- ・文化活動 俳句、短歌、書道、囲碁、将棋、洋楽、ダンス、絵画、華道、写真、演劇など社員相互の友情と教養を高める各種文化活動が盛んです。

## 募集要項

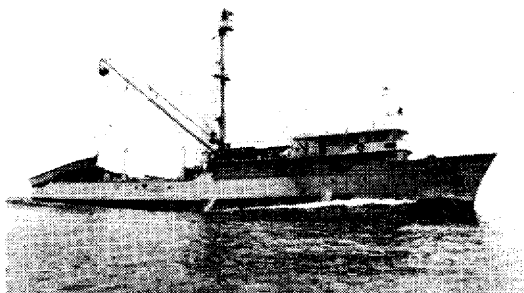
- ・募集職種 技術職社員  
（なお、このほか技能訓練生の募集も行なっております。）
- ・職務内容 船舶に関する研究開発、設計、生産管理、製造。
- ・応募資格 昭和49年3月高等学校卒業見込の男子で学校から推薦された方。
- ・提出書類 ○学校推薦状（含む学業成績証明書）  
○入社志願書（県統一フォーム）  
○勤務希望事業所申告書（当社指定のもの）  
各1通
- ・選考場所・期日の詳細につきましては別途学校宛お知らせ致します。

 **三菱重工業株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内2-5-1 千100  
TEL 03-212-3111



# 株式会社 三保造船所



【日本初の大型まき網船・日本丸999トン】



【会社からみる独身寮全景】

**沿革** 当社は大正8年に漁船の建造及び修理を目的として創立しました。以来半世紀余にわたり遠洋漁船、冷凍運搬船、缶詰工船、大学、高校の練習船及び水産試験場の指導船、特殊貨物船等750隻余の各種船舶を建造しています。

特に漁船においては、日本遠洋漁業を支える有力な一流メーカーとして国内をはじめ、広く台湾、韓国、フィリピン、インドネシア等、東南アジア諸国にも名声と評価を博しています。

現在、当社建造のカツオ・マグロ漁船は(200トン以下を除く)全国建造船の約40%を占めるまでに至っています。

## 当社の特色 “漁船のバイオニア”

当社は創立以来、職場や社員間の「和」を最も重要視し、明るい人間関係づくりに務めています。

また常に時代の要請に応え、進んだ経営姿勢と技術の革新を旨とし、明るい社風をつくっています。

**本社工場** 静岡県清水市三保3797番地

〒424 TEL清水34-5211

**創立年月日** 大正8年6月13日

**生産品目** 各種鋼製船舶の建造及び修理

**入社後の待遇、初任給**

平均月収 未確定 (超過30時間勤務の場合) 未確定(新ベース)

昇給 年一回(4月)

賞与 年二回(7月、12月)

## 勤務条件

**就業時間** 8時～16時(実働7時間)  
(業務の都合により超過勤務あり)

**休憩** 11時30分～12時30分(1時間)

**休日** 日曜日、国民祝祭日、  
会社創立記念日、労働祭、  
夏期休日、年末年始休日

**休暇** 年次有給休暇(最高20日)  
結婚、忌引など特別休暇

## 福利厚生

**宿舎** 独身寮完備(全員入寮可能)  
アパート、社宅有り

**クラブ活動** バレー、ソフトボール、野球、  
剣・柔道等16部あります。

**社会保険** 健康保険組合発足(48.4.1)、厚生年金、失業保険、労災保険

**諸制度** 慶弔見舞金制度、退職金制度、持家制度、勤労者財産形成法による財産貯蓄会により年収の3倍まで貸付

年月日	事項
昭和34.6	中国五県工業教育研究集会の機械部会に造船分科会を特設し、全国的な集会とすることになる。
34.8.21 ～23	中国五県工業教育研究集会 於山口県立宇部工業高校・林兼造船所クラブ参加校13校 あつ旋校 下関幡生工業高等学校(校長 岡本喜作・造船科長 高橋正治) 次の事が協議され、承認される。 ① 全国工業高等学校造船教育研究会(仮称)の発足 ② 昭和34年度会長 松井 弘(市立神戸工高長) “ 当番校 市立神戸工業高等学校 ③ 造船科科目の標準単位として、製図10, 船舶構造4, 船舶ぎ装3, 船舶工作4, 船舶計算5, 応用力学4とする。 ④ 造船科用教科書編集準備として、製図, 船舶構造, 船舶ぎ装の単位研究の担当を定めた。
34.11.3	全国工業高等学校造船教育研究会発足 加盟校 17校 名簿発行
34.11.20	工業高等学校長協会委嘱による「高等学校産業教育施設設備基準」改訂案作成に着手
34.12.13 ～14	委員会(於神戸工高校)参加校 5校 「高等学校産業教育設備基準」改訂案を作成する。
35.1.25	「同上基準改訂案」印刷 完成 提出する。
35.3.30 ～4.1	第1回総会 及神戸市垂水 教育研修場臨海荘 出席校 14校 25名 次の通り協議された。 ① 名称を「全国造船教育研究会」と改め、会則の承認 ② 「船舶構造」(横須賀)・「船舶ぎ装」(神戸)・「船舶製図」(大崎)の単位, 副単位をまとめる。 ③ 昭和35年度 会長 中村春雄(横須賀工高校長)選出 ④ 「高等学校産業教育施設設備基準」改訂案を承認 ⑤ 見学会(帝国酸素・神戸製鋼・市内見学)
35.4.14	造船科科目「船舶構造」・「船舶ぎ装」・「船舶製図」の単位, 副単位展開を文部省・工高校長協会に提出。 学習指導要領改訂開始さる。委員として西川(横須賀)参加
35.5.2	産業教育設備基準改訂案調整会議 西川理事出席
35.5.7 ～8	役員会 横須賀工高校にて ① 学習指導要領改訂案の協議 ② 産業教育設備改訂案の作成

35. 6. 6 学習指導要領改訂案 各校に送る。  
「造船科用教科書編集出版についての要望書」文部省へ提出
35. 6. 30 文部省 教科書「船舶構造」編集に決定
35. 8. 7 第2回総会 於 熱海市米の宮 日本鋼管寮 参加校 14校 18名  
～ 9 つぎの通り協議した。
- ① 学習指導要領改訂案 高等学校産業教育施設設備基準改訂案 教科書編集経過等について報告・質疑・承認
  - ② 実習指導上の問題点の研究
  - ③ 「船舶工作」「船舶設計」の単元展開を計画
  - ④ 昭和36年度会長 中村春雄（横須賀工高長）を選出，総会当番校広島県大崎高校とする。
  - ⑤ 見学会 日本鋼管KK鶴見造船所，鶴見製鉄所
35. 9. 5 教科書「船舶構造」編集着手  
委員 中村春雄，大井 浩（三菱日重），沢村鶴松（横浜国大），手塚 敦（日本鋼管），故吉田精一（浦賀船渠）・西川 広・小駒義就
36. 2. 1 会則および名簿印刷 発送
36. 2. 26 臨時総会 於相生市 桑々荘 出席者 吉田編集委員他 11名（7校）  
～27 「船舶構造」第1次原稿内容および編集方針の説明・協議
36. 5. 14 「船舶構造」審議用原案提出
36. 8. 7 第3回総会 於広島県大崎高等学校 出席 14校 25名  
～ 9 つぎの通り協議された。
- ① 各種報告・新指導要領の取扱い・産振補助・今後の教科書編集計画，造船実習の現状など討議
  - ② 「船舶工作」「船舶設計」の単元展開
  - ③ 講演 小型試験タンクの建設はについて 下関幡生工高校 遠山貞之助氏  
瀬戸内海水軍の歴史について 大崎高校 田村 清典氏
  - ④ 昭和37年度会長 中村春雄（横須賀工高校長）  
総会当番校 伊勢工業高校選出
  - ⑤ 見学会 呉造船所KK・大山祇神社
36. 9. 25 教科書「船舶構造」審議会 於文部省
36. 12. 20 教科書「船舶構造」原稿改訂 提出
37. 1. 13 技能教育に関する高等学校単位認定に関する特別研究委員会（工高校長協会主催）西川理事出席
37. 2. 1 会誌（名簿）発行
37. 2. 5 中央産業教育審議会特別委員会（高等学校の工業に関する学科の設備基準改訂

に関するもの)の委員に本会より西川理事および顧問沢村先生(横浜国大)委  
嘱さる。

37. 3.24 同上に対する資料を各校に送付
37. 4.19 中央産業教育審議会特別委員会 於文部省 沢村先生・西川理事出席
37. 4.28 昭和38年度研究会長連絡会議 於工業教育会館 中村会長出席
37. 5. 2 第4回総会・研究会に関するアンケート発送(伊勢工業高校より)
37. 5.28 役員会(造船科施設設備基準改訂案作成について) 於神戸六甲荘  
出席校 神戸・須崎・佐伯・伊勢・相生・因島・徳島東・横須賀。  
横須賀案について討議修正 6月10日文部省へ提出
37. 6.13 産振設備の時価換算および耐用年数(設備更新年限)作成打ち合せ(文部依頼)
- 18.25 於工高長会館
37. 8. 5 役員会 協議事項 ①総会日程・②総会役員・③協議会の運営・④総会運営費  
について
37. 8. 6 第4回総会 於伊勢市内宮如雪苑 鳥羽市観光センター  
参加校 15校 23名 不参加校 2校  
講師 東海海運局船舶部長 米山一郎先生  
〃 名古屋造船KK造船部長 白谷太平先生  
〃 三菱日重・横浜造船所 大井 浩先生
- 協議事項はつぎの通り
- ① 経過報告・会計報告・設備基準改訂案・提出資料通り承認
  - ② 昭和37年度行事計画・予算原案通り承認
  - ③ 講演「我が国造船業の現状と見通し」  
講師 東海海運局船舶部長 米山一郎先生
  - ④ 研究協議会(分科会)
    1. 船舶設計単元展開 講師 大井 浩先生
    2. 船舶工作単元展開 講師 白谷太平先生
  - ⑤ 協議および研究発表
    1. 造船教育に関する調査結果について(伊勢)
    2. 造船実習の在り方(工作的実習にすることについて)(相生)
    3. 各校の設備状況について(調査報告)
    4. 視聴覚資料について(因島に依頼する)
  - ⑥ 昭和38年度役員選出  
会 長 中村 春雄(横須賀工高校長)  
総会当番校 大分県佐伯高校  
委 員 校 徳島東・佐伯・横須賀

監事校 備南・下関峯生

- ⑦ 見学会 内宮参拝・賢島・真珠養殖見学・ハイドロホイル試乗
37. 8. 8 産業教育振興法施行令第7条の実習のための施設・設備の基準の改訂について  
依頼される。 8月末提出,各校へ資料として配布。
38. 3.27 高等学校産業教育の施設・設備の基準改訂案に関する会議開催され西川理事出席。  
①基準改訂案(第2次草案)の施設・設備の規格および設備の単価の他料との調整  
②施設の配列訂正 ③設備品目の類型化 など協議打合せ。
38. 4.27 昭和38年度研究会長連絡会議(工高長協会)会長代理として西川理事出席
38. 7.20 会誌 第1号発行
38. 7.26 役員会(別府市 紫雲荘) ①総会日程 ②総会提出議案の内容について  
③38年度事業計画・会計予算の方針について
38. 7.27 総会,協議会,研究会(於別府市 紫雲荘 当番校佐伯高校)  
~29 総会出席校 12校 欠席校 5校
- 議事 ① 37年度事業報告・会計報告
- ② 教科書「船舶構造」「船舶き装」編集,出版経過報告・「船舶き装」の出版までの間,原案をプリント,使用することとする。
- ③ 役員改選 昭和39年度
- 会長 中村春雄 理事 西川 広・小駒義就  
当番校 徳島東工業高校  
委員校 徳島東工高・大崎高校  
監事校 須崎工高校・下関峯生工高校
- 分科会 (第1分科会 船舶工作,第2 船舶設計)
- 船舶工作分科会 昨年度決定を見た単元展覧をもとにして,指導手引書の編集に本年度は行なうこととし,各問題点について討論。各単元を出席校で分担編集をなし,次年度総会の席上検討し,プリントを発行することとする。
- 船舶設計分科会 前年度に引つづき討議の結果,単元展開により,徳島大学教授土田先生に原案を作成して頂き,テキストとなり得るよう計画する。
- 協議会
- ① 実習指導における指導書はどうするのがよいか。  
② 教材の共同印刷について  
③ 工場実習について  
④ 機械関係教科を大幅に取り入れた造船科教科課程について
38. 9.11 広島県尾道高等学校入会

- 38.10 「船舶ぎ装」草案 テキストとしてプリント（神戸）
- 38.11.18 「船舶製図」編集打ち合せ（文部省へ下関幡生工高 高橋氏・理事西川）
39. 4.20 全国工業高校長協会へ 昭和38年度事業報告・39年度事業計画提出
39. 4 「船舶設計」教材用プリント印刷発行（徳島東担当）  
教科書「船舶製図」編集と決定（文部省） 担当 下関幡生工高
39. 8.19 役員会（眉山荘） ①総会日程 ②総会提出議案の内容 ③38年度の経過・決算案 ④39年度の事業計画・会計予算の方針について
39. 8.20 第6回総会・協議会・研究会（徳島市眉山荘）  
総会 出席校 16校（35名） 欠席校 2校
- 議事・報告
- ① 38年度事業経過報告・会計報告並びに承認の件
- ② 教科書「船舶ぎ装」，「船舶製図」編集経過報告
- ③ 産業教育施設・設備基準改訂に関する報告
- ④ 昭和40年度 役員並びに当番校の決定
- 会 長 中村春雄（横須賀工高）
- 理 事 西川 広・小駒義就（同上）
- 委 員 中島三千一（神戸工高） 中西健太郎（尾道高）
- 監 事 土屋 末男（伊勢工高） 辻 憲治（長崎工高）
- 当番校 釜石工業高校
- ⑤ 39年度事業計画並びに会計予算に関する件
- 研究協議会
- ① 第1分科会（船舶工作） 各担当校で執筆された原案について討論され，結果として各々の意見及び要望を加筆し，横須賀工高にて編集し，明年度に教材として使用できるよう印刷することになる。
- ② 第3分科会（船舶設計） 出席校よりの意見・要望について討議の結果，原案（既に印刷された教材）を修正・加筆の上，明年度までに印刷し，各校で教材として使用することとし，徳島大学土田先生に編集を願い，徳島東工高で，その手数を煩すこととなる。
- ③ 研究協議会について
- a 水槽の基準細案のようなものの作製について
- b 実習指導者と評価について
- c 自動車普通免許試験に対し，構造試験免除の扱いについて
- d 造船教育に関して資料提供を造船教育研究会名でお願いして頂きたい。
40. 3 「船舶設計」プリント各校に配布（徳島東工高）
40. 6 「船舶工作」 〃 （横須賀工業高校）

- 40.8.3~9 高等学校教員実技講習会（三菱重工業，横浜造船所） 参加者 5名
- 40.8.1 役員会 ①総会提案事項の内容 ②総会運営に関する司会者・議長などの  
内定 ③次年度役員について ④研究協議会の運営方法について
- 40.8.2 第7回総会・協議会・研究会（釜石海人会館） 出席校 13校 23名  
～ 4
- 議事・報告
- ① 39年度事業報告・同会計報告……承認 ② 造船科用教科書に関する報告 ③ 産業教育施設・設備に関する報告
- ④ 役員改選（41年度）
- 会 長 中村春雄 理事 西川 広・小駒義就（横須賀）  
委 員 小谷俊彦（相生），池尾房雄（松江），西川（横須賀）  
監 事 前田利典（備前），藤川卓三（大崎）  
当番校 松江工業高校
- ⑤ 映 画 「5トン交通艇の建造」（大崎）
- 研究協議会
- ① 「船舶工作」 41年度用は現在のまま不足分印刷，42年度用対し  
改訂，次期研究会にてまとめる。
- ② 「船舶設計」 42年度用印刷時に訂正・41年総会時に協議する。
- ③ 「船舶応用力学」 各校へのアンケート集計による具体的な単元展開  
案が担当校（大崎）より提出あり，これにより協議の結果8単位程度とし，  
各校の実情および意向を改味したもので草案作成を一任する。
- ④ 各校提出議題
- (1) 造船科卒業生に対する就職対策（相生）  
(2) 船舶製図の実施内容の現状をお聞きしたい（釜石）  
(3) 現図実習をどの程度やるべきか各校実施内容の現状（徳島）  
(4) 船体性能実験室を今年度建設する学校は，又どのようなものが妥当で  
あるか（徳島）  
(5) 造船独自の自作実験設備で何か話合ってみる話題があれば教示願いた  
い（神戸）  
(6) 造船実習の指導票を作成してはどうか（横須賀）
- 以上のうち(3)～(6)を一括協議の結果，指導票について次期総会に討議する  
よう各校分担準備し原案提出することになる。
- 「規約改正」3項を訂正
- ⑤ 見学会 富士製鉄KK釜石製鉄所ならびに海上保安庁釜石支所
- 40.10.10 会誌2号発行（150部）
- 40.11 「船舶製図」審議会（文部省）

41. 4 「船舶製図」プリント各校に配布（下関中央工業高校）  
「船舶工作」〃（横須賀工業高校）
41. 5 同上教材整備補助金を日本造船工業会より受ける。
41. 5. 6 「船舶工作」の校閲を日本鋼管KK 浦賀重工業KK 三菱重工業KKに依頼
41. 6. 3 造船科教員実技講習を石川島播磨重工業に依頼 8月1日～7日相生工場にて実施に内定 文部省後援となる。
41. 7. 27 役員会（18.00～21.00） 松江市灘町 湖東会館  
(1) 昭和40年度事業・会計に関する総会提案事項  
(2) 役員改選による候補者の打合せ  
(3) 総会・研究協議会の運営と司会者・議長と内容を協議  
(4) 「船舶工作」の出版について
41. 7. 28 総会（9.00～11.15） 出席校 15校 欠席1校 参加者 30名  
○ 議事・報告  
(1) 昭和40年度事業報告並びに承認の件（西川理事） } …… 承認  
(2) 昭和40年度会計報告並びに承認の件（小駒理事） }  
(3) 造船科用教材編集出版に関する報告並びに提案 …… 承認  
(4) 役員改選・新役員紹介並びに挨拶・次期当番校決定  
会長 高橋孝治（横須賀工高校長）  
事務局 事務局長 西川 広・会計理事 小駒義就  
委員 （東部） 西川 広・（中部） 久 正一  
（西部） 中西健太郎  
監事 若藤 正・榊井真介  
次期当番校 高知県立須崎工業高校  
(5) 会計予算・事業計画案の提案 …… 承認
- 研究協議会 7/28（11.15～16.30）  
(1) 提出議題  
(イ) 施設設備の充実について各校の現況および将来の対策について  
（長崎工高）……アンケート用紙による報告  
(ロ) 教科書「船舶構造」の改訂を計りたい（長崎工高）  
(ハ) 「船舶製図」プリントについての意見と訂正について（下関中央工）  
(ニ) その他「指導法と評価」について（神戸工高）
- 分科会  
(1) 船舶設計分科会（講師 土田先生） 現在使用中のプリント内容に対するアンケートに対し逐次検討し次年度改訂版に加味する。  
(2) 船舶工作分科会 総会で決定したように、明年出版を目標に内容を検



討する。

(イ) 文章表現に検討を加える。 (ロ) 各章の内容のバランスを考える。

(ロ) 付図は担当校でトレースをする。 (ニ) 内容の追加，付図の整備および追加をし，4月に出版する。担当は事務局とする。

○ 全体研究会 7/29 (9.00～13.50)，7/30(9.00～11.45)

(1) 全体会報告，質疑

(2) 「船舶応用力学」単元展開並びに内容 全般に亘る単元開案が提出されたが，全体討議の結果，工業力学については「機械応用力学」にて当分の間行ない，船体強度については討議の線に沿って担当校で原案作成，次年度研究協議会にて検討する。

(3) 「造船実習」指導内容について 各分担校より各校独自の考えによる原案の提出があり，検討の結果，一応全項目にわたり指導要領を指導票の形で調整し教師用手引書とし，逐次生徒用テキストとしてプリントするのがよいとなる。次期協議会までに各資料を整備し，継続討議とする。

○ 見学会 7/29 14.00～市内教育施設設備見学

41. 8. 1 高等学校造船科教員実技講習開催 参加者 6名(テーマ)溶接実技・造船工作の2班

主催 全国工業高等学校長協会・本会

後援 文部省・石川島播磨重工業株式会社

場所 石川島播磨重工業KK相生工場

41. 9. 7 会員名簿発行

41. 9. ～ 「船舶工作」出版のための編集開始 42年4月1日発行(2,000部)

42. 4 「船舶設計」プリント各校に配布(徳島東工業高校)

42. 4.20 会誌3号編集開始 42年7月25日発行

42. 4.20 造船科教員実技講習を三井造船KKに依頼。 文部省主催として実施さる。

42. 4.25 工業高校造船科用教材整備補助金を日本造船工業会に申請

42. 7.26 役員会(19.00～20.00) 高知市鷹匠荘

(1) 昭和41年度事業・会計に関する総会報告案について

(2) 昭和42年度役員改選の打ち合わせ

(3) 第9回総会並びに研究協議会の日程と運営について

(4) 会計監査

42. 7.27 総会(9.00～12.00) 高知電気ビル

出席 14校 30名 欠席2校

○ 議事

(1) 昭和41年度経過報告並びに承認の件 …… 承認

- (2) 昭和41年度会計報告並びに承認の件 …… 承認  
 (3) 造船科用教科書・準教科書に関する報告と今後の方針について  
 (4) 役員改選 役員決定の前に会則の変更あり

「12, 本会の年度は7月21日に始まり翌年7月20日に終る」

「附則 本規約は昭和42年7月27日より施行する」

会 長 高橋孝治(横須賀工校長)

事務局理事 (事務局長)西川 広 (会計担当)小駒義就

委 員 久保木庄二(小樽千秋高) 土屋 末男(伊勢工)

田村 清典(大崎高)

監 事 中島三千一(神戸工) 遠山貞之助(下関中央工)

総会当番校 北海道小樽千秋高等学校

- (5) 昭和42年事業計画 (イ) 準教科書の出版。 (ロ) 第10回総会を小樽千秋高校で開催する。 (ハ) 会誌の発行 (ニ) 実技講習を東京地区で開催 (ホ) その他  
 (6) 昭和42年会計予算に関する件 承認

- 講演 7/27(13.00~14.00)

「最近の造船事情について」 四国海運局船舶部長 越智 博文氏

- 見学会 (14.50~17.30) 市内並び五台山・桂浜

- 研究協議会 7/28(9.00~15.00) 三翠園

第1分科会「船舶応用力学」の内容検討 (イ) 担当校大崎高校より提案の資料により検討の上, 2年分を印刷し, 使用。結果を44年総会で検討し, 45年度より出版したい。 (ロ) 上巻については10回総会において討議することになる。

第2分科会「造船実習」指導書の検討 (イ) 指導票の使用の仕方は教師用とする。 (ロ) 実習科目としては現図・ガス溶接・電気溶接・材料試験・船体性能試験・電気・船用機関の7テーマとし, 機械工作・舟艇工作・木工・計測については今回は除外し, 4月に間に合わすようにする。

(ハ) 10回総会には生徒用テキスト作成のための資料を検討する。20部を担当校は準備する。

- 全体研究協議会 7/28(15.00~17.00)

(イ) 分科会報告 (ロ) 標準テストを早急に考えてほしい(釜石工)

(ハ) 問題集の作成について(伊勢工) (各校で行なった専門科目のテスト問題を釜石工へ送り, まとめる。)

(ニ) 教科書「船舶製図」を各校どのように使用しているか。

(各学年単位数と実施内容) (徳島東) 9月20日までアンケート

提出，集計結果を各校へ流す。

- 全体会議 7/29(9.00~12.00) (イ) 視聴覚教材の内容・作成方法の検討及びその具体化について(徳島東) 第10回総会の議題として取上げるので各校で研究し、結果を持寄ること。(ロ) 計算尺プログラム学習について(下関中央)発表 (ハ) 教科書(準)の発行について不足している教科書について本会編集し、出版を進める。
- 須崎工高試験水槽見学会(13.00~17.00) 11名参加
- 43. 3.19 「教員実技講習」についてアンケート，「会報第4号」用原稿，「船舶工作」再版について連絡。 「船舶設計」出版について徳島東工業高校と打ち合わせ。
- 43. 4.15 昭和42年度事業報告・昭和43年度事業計画を工校長協会に提出
- 43. 4.22 教員実技講習の依頼を日本鋼管KKに提出
- 43. 6.10 「船舶工作」再版2,000部印刷
- 43. 7.25 会誌第4号発行(200部)
- 43. 7.29 役員会(19.30~20.30) ホテルアカンヤ
  - (1) 昭和43年事業・会計に関する総会報告案について
  - (2) 昭和43年役員改選の打ち合わせ
  - (3) 総会並びに研究協議会の日程と運営について
  - (4) 会計監査
- 43. 7.30 総会並びに研究協議会 出席 10校 23名 欠席 6校 於ホテルアカンヤ
  - 開会式・総会(9.00~12.00)
    - ① 42年事業経過報告並びに会計報告 …… 承認
    - ② 43年役員改選
      - 会 長 高橋孝治(横須賀工高校長) (事務局の学校長とする)
      - 事務局 (横須賀工高校) 事務局長 西川 広 理事 小駒義就
      - 委 員 佐々木一郎(釜石工高校) 若柳 忠嗣(徳島東工高校)
      - 遠山貞之助(下関中央工高校)
      - 監 事 久 正一(須崎工高校) 榎井 真介(因島北高校)
      - 当番校 長崎工業高等学校
    - ③ 昭和43年事業計画 次の通り承認
      - (1) 準教科書の出版(船舶設計・船舶応用力学・実習指導) (2) 教科課程の改訂に対する意見具申 (3) 総会・役員会の開催 (4) 会誌の発行 (5) 教員実技研修会の実施 (6) その他必要な事項
    - ④ 昭和43年会計予算案 次のように承認
      - 収 入 319,993円
      - (会費24,000円，繰越金245,993円，雑収入50,000円)

○支出 319,993円

(総会補助20,000円,庶務費2,000円,通信費8,000円,  
事務局費20,000円,会誌75,000円,予備費194,993円)

○全体会議(13.00~16.00)

- ① 造船科用教材の出版について経過報告並びに今後の方針 ② 造船  
科学習指導要領の改訂についての研究 ③ 「船舶構造」問題集について  
④ 製図教科書アンケートについて

43. 7.31 分科会(9.00~12.00)

○第1分科会「造船実習」指導票案の検討

実習テーマに対する時間数を次のように見当をつけ、提出された案を各校  
で検討し、意見を担当校に提出、担当校は意見調整の上、11月末に原稿を  
事務局に送付、タイプ印刷し、4月に使用するようにしたい。

(テーマ指導単位時間案)

現図48h, ガス溶接30h, 電気溶接48h, 材料試験48h,  
船体性能48h, 電気20h, 船用機関20h

○第2分科会「船舶応用力学」(船体強度)テキスト原案の検討

全体として難解であり、単位上どこでおさえるかなど問題となったが、9  
月中に各校より意見を出してもらい、4月より使用できるようにしたい。

○第3分科会「船舶設計」の原稿の検討

修正の時期として遅いが、修正可能な点は出来るだけ意見を入れて修正し、  
4月に出版するようにする。

○校長分科会 会長の選出について

事務局は会員の中から事務局長を選ぶ。会長は事務局のある学校長が当たる。  
今後の総会時には校長分科会を必ず設けるよう努力されたい。

講演会並びに懇談(13.00~15.00)

「高等学校における技術技能教育と教科目の内容について」

文部省教科書調査官 土井正志智先生

全体会議(15.00~16.00) 各分科会での審議経過並びに結果報告

43. 8. 1 見学会(09.00~14.00) 札幌市内見学

43. 8. 5 高等学校産業教育実技講習(文部省主催) 日本鋼管KK鶴見造船所

~10 参加者7名 「船舶工作および生産設計計画についてのテーマ実習・研究」  
会誌5号に報告を収録

43. 9.15 「船舶設計」を書名「商船設計」として刊行し、その手続について徳島東工高  
校並びに海文堂と打ち合わせ。

◎ 全国工業高等学校長協会創立50周年記念事業費募金への協力

- 43.11.2 工業教育会館にて打ち合わせ
- 44.1.8 各校を通じ造船会社・工場に賛助金として依頼
- 44.5 本会割当金額納入し、募金を完了す。

◎ 第11回(昭和44年)総会並びに研究協議会関係

- 44.1.末 当番校長崎工業高等学校と打ち合わせ。
- 3.上旬 総合的打ち合わせ並びに関係方面へ協賛依頼のため会長、長崎工高へ出張
- 5.13 日程・内容について連絡打ち合わせ
- 5.中旬 長崎工高 造船科長 辻先生 会長訪問され、細部打ち合わせ
- 7.1 長崎工高校長より総会通知各校へ送付

◎ 44年高等学校産業教育実技講習

- 44.2.上 実施についてのアンケートを各校に依頼
- 4.10 アンケートの集計にもとづき、日立造船KK本社に依頼、市立神戸工業高校にその推進方をお願いする。
- 5.10 日立造船KKより堺工場で引受ける旨連絡あり、文部省主催となる。
- 6.18 各校に実施要項を連絡、各教育委員会へ特別配慮方を要請

◎ 「造船実習指導票」共同印刷

- 43.10.18 総会での意見を参考にして正原稿を各担当校に依頼
- 44.1.末 編集完了し、印刷所に依頼、下図の再調査のため印刷着手遅れる。
- 4.15 「造船実習書」としてタイプオフセット印刷完了し、各校に配布(375冊)
- 44.3.末 「商船設計」出版(初版2,000部印刷)

○ 「会報」第5号

- 44.5.13 各校に原稿依頼。7/25 印刷発行(2,000部)

○ 「学習指導要領」教育課程改善(西川事務局長 委員として参加)

- 43.9.上 「造船科の教育課程について、改善すべき点にはどのようなものがあるか」についてアンケート依頼(学校・会社)
- 10.9 同上について工業部会開催さる。(全体会議)
- 11.8 工業部会(機械・自動車・造船・金属)(第1部会)
- 44.4.3 「新しい教育課程の編成について」アンケート依頼
- 4.17 工業部会(全体会議) 教育課程編成方針の今までの説明と調整
- 5.8 第1部部会議 各学科の方針検討
- 6.5 同 上 科目の編成と内容・意見交換
- 44.7.31 役員会(13.00~15.00) ながさき荘
  - (1) 総会提出議案の検討
  - (2) 総会・研究協議会の日程と運営
  - (3) 会計監査
  - (4) 45年役員改選について

◎ 第11回総会並びに研究協議会 出席15校 欠席2校 参加者35名

8. 1 ◎ 総会(9.00~10.30) ながさき荘

議事

- (1) 昭和43年度経過報告 } 事務局より報告 承認  
(2) " 会計報告 }  
(3) 造船科用教科書並びに教材整備に関する報告  
(4) 役員改選・当番校の決定

会長 黒木新八郎(横須賀工高長)……全国工高校長会で承認を求める  
事務局 (横須賀工高) 事務局長(理事)西川 広, 会計理事 小駒義就  
委員 久保木庄二(小樽工高), 市川 勇(市立神戸工高)

辻 憲治(長崎工高)

監事 土屋末男(伊勢工高), 神田黄道(松江工高)

当番校 広島県尾道高等学校

- (5) 昭和44年度事業計画並びに会計予算案(事務局) 承認

7.31 ◎ 研究協議会(全体会議)(13.30~17.00, 19.00~20.00)

- ① 「造船実習書」について 44年度用として印刷したが、各校での使用あるいは内容の検討の結果によって、これに対する意見・要望などが提出され、研究討議された。これらの意見を参考にして逐次改訂し、よりよきものへと努力することになる。

- ② 「船舶応用力学」について 木江工高が主となって編集中心であるが、欠席のため従来の線で推進するように依頼することを再確認した。

- ③ 「溶接」に関する教材について (提案 神戸工・市川)

教科書「溶接」は造船科用としては不便と難解さが感ぜられるので、教材として、「造船溶接」をとりあげるのが至当であると考え。幸い阪大溶接学科で編集の企画があるが、本会に協力依頼があるので検討されたいとの事であった。討議の結果、可能な範囲で協力することとし、アンケートに基づき、粗稿のでき次第各校に流し研究し、意向を述べて有効なものになるよう要望した。

- ④ 「船舶構造」の内容について

編集されてから10年経過したので内容を一新する必要があるが、国定であるので可能性は少ない。ワークブックを編集してはどうかとの提案があった。

- ⑤ 学習指導要領改訂について

審議会の経過報告(中教審の答申, 工業教育で改訂すべき問題点, 改訂の基本方針, 科目の内容と単位数)の後, 問題点について検討した結果

(ア) 工業の教育目標については変更の要なし (イ) 大科目か中科目か,

又必修科目の設定とその単位数については実習・製図の必要最少限の内容を必修とし、中科目3～4を設定し、多様化に応じたカリキュラム編成ができるようにするとの意見になった。今後、アンケート・役員会などによって本会としての意向を具申するようにされたいとの要望であった。

8. 1 ㊟ 見学会 三菱重工業株式会社技術本部長崎研究所船型試験場

8. 2 ㊟ 講演会(9.00～10.00)

① 「船舶の大型化について」 岡部利正氏(三菱重工・長崎)

大型化の傾向をいろいろなデータから分析して見ると、船体重量・運航費・船価などの諸条件により、100万トン以上は不可能かもしれないが、中央タンクで5万トン、側タンクで3万トン位にしようと考えられるので40～50万DWが最大化となり、これ以上になれば船価が増大して不経済となる傾向が出るとのことである。

② 「三菱長崎造船所の歴史」 喜多岡伸雄氏(発明協会長崎支部)

造船所発足までの情勢と発足後の発展、進水奇談など先人達の苦勞など談話され、有意義であった。

11.29 教材整備・実技研修・産業教育施設設備・学習指導要領についてアンケート依頼、役員会開催通知発送。

45.1.6～7 役員会 出席11名(なには会館)

(1) 会務報告 (2) 会計中間報告

(3) 会務運営について

① 教材整備 (ア) ワークブックの編集 (イ) 準教科書の一括注文  
(ウ) 共同印刷(造船実習書, 応力(下), 鋼船規則など)

② 総会について(7月30日)、役員会について(7月29日)、研究協議会について(7月30日～8月1日)この間に見学会等を入れる。

③ フィルムライブラリの設置

④ 会誌 ⑤ 実技研修(8月5日～11日、於川崎重工業KK坂出工場)

(4) 教育課程改善についての協議

2.10 実技研修について川崎重工業KKに依頼、承諾あり、文部省主催となる。

4. フィルムライブラリ設置

「船舶工作」重版(1500)、「鋼船規則抜率」(420部)(NK承諾済み)、「造船実習書」(220部)を共同印刷

45.5.6 「会誌」6号原稿依頼し編集に着手、7月25日印刷・発行(200部)

6.8 フィルムライブラリの教育用映画の巡回を開始、46年2月巡回終る。

6.22 高等学校産業教育実技講習(文部省主催)の案内発送

6.25 第12回総会ならびに研究協議会 通知発送(尾道高校)

45. 7.29 役員会(19.00~20.30) 尾道市千光寺山荘
- ① 総会提出議案(事業報告・会計報告)の検討
  - ② 総会・研究協議会の運営(日程・進行・議長・司会など)について協議
  - ③ 昭和46年度 役員・当番校の原案協議
  - ④ 会計監査(昭和44年度)
- 7.30 第12回総会ならびに研究協議会
7. ③ 開会式(7月30日 9.00~9.45) 16校 36名出席 欠席1校
8. 1 ③ 総会(7月30日 10.00~12.00) 当番校 広島県尾道高等学校
- 議事報告(議長 黒木会長)
- ① 昭和44年事業経過報告・昭和44年度会計報告(承認),会計監査報告
  - ② 高等学校教育課程の改善に関する報告
  - ③ 昭和45年度役員並びに当番校の選出
- 会 長 黒木新八郎(横須賀工高校長)
- 事務局 (横須賀工高) 事務局長(理事)西川 広,  
会計理事 小駱義就
- 委 員 久保木庄二(小樽工高),小谷俊彦(相生産高),  
遠山貞之助(下関中央工高)
- 監 事 市川 勇(神戸工高),田村清典(木江工高)
- 当番校 兵庫県立相生産業高等学校
- ④ 佐伯高校造船科 生徒数減少のため当分の間休科
  - ⑤ 昭和45年度事業計画
    - (1) 総会・役員会の開催
    - (2) 「船舶応用力学」テキスト共同印刷・配布
    - (3) 「造船工学」テキスト編集のための研究 (4) 会誌7号の発行
    - (5) 実技講習の開催(文部省主催) (6) フィルムライブラリの充実
    - (7) 教材用図書の共同印刷・購入 (8) その他必要な事項
  - ⑥ 昭和45年度予算
    - 収 入 328,485円  
(会費25,000円,繰越金202,985円,雑収入100,000円)
    - 支 出 328,485円  
(総会補助30,000円,庶務費2,000円,通信費10,000円,  
事務局費25,000円,会誌印刷費120,000円,役員会費  
65,000円,予備費76,485円)



- ◎ 研究協議会 { 7月30日 13.00～16.00  
7月31日 10.30～12.00, 15.00～16.00

- ① 学習指導要領(教育課程の改善)についての研究
- ② 教材について 一般説明の後, つぎのように協議された。
- 船舶応用力学(下巻 船体強度)は木江工高と事務局で打ち合わせ, 共同印刷する。
  - 船舶構造, ワークブックはアンケートによって検討する。
  - 新科目「造船工学」について 原案作成委員(小谷俊彦, 榎井真介, 西川 広)によって編集に当たり, 日本造工より資金援助が得られるようにする
- ③ 教育課程改正にともなうコース制のあり方(教育指導)について  
設計コース, 現場コースの必要性があるか。実習・製図・造船工作・応用数学・英語などの単位数はどうあるべきかなど討議され, 「技能職へ就職した生徒に造船科卒としての特性を見出さすような職場配置を考慮するよう, 関係方面に申し入れて欲しい」との要望があった。

- ◎ 講演会(7月31日 13.00～15.00)

造船におけるN.C. 日立造船因島工場 生産設計課長 大島 日吉氏

- ① 生産設計におけるN.C.システム ② N.C.化の今後の方向  
③ N.C.システムの概要  
④ HIZAC SYSTEM (プログラム言語, 処理プログラム)

- ◎ 見学会 日立造船向島工場(7月31日 8.30～10.00)  
日立造船因島工場(8月1日 9.00～12.00)

10.20 フィルムライブラリー(情報の科学シリーズ5巻 日本造船工業会補助)充実し, 各校へ巡回開始

4.6. 1.17 役員会 (大阪宿泊所 なにわ会館) 7名出席

- ～18
- ① 会務報告(会誌編集・フィルムライブラリー・会計中間報告など)
  - ② 教材整備(準教科書共同購入, 共同印刷・フィルムの巡回方法など)
  - ③ 総会について ④ 実技研修(日本鋼管KK津造船所を第一希望とする)
  - ⑤ 会誌編集(造船企業の紹介を入れ, 発行経費に充てる。その他)
  - ⑥ 学習指導要領解説書の編集について(原案について検討)
  - ⑦ 「造船工学」の内容について(編集方針の協議)

1.28 役員会に基づいた連絡およびアンケート依頼 (教材, フィルム巡回, 教員実態調査, 実技研修)

2.18 高等学校教員実技講習を日本鋼管に依頼 3月30日 承認一文部省主催

3.10 商船設計 再版(1518冊)

46. 3.20 学習指導要領解説書(草案) 各校に配布  
 3.22 全国工業高等学校長協会50年史を記念事業協力企業に寄贈  
 4.15 フィルムライブラリー(造船関係映画)12本を3班に分け巡回開始  
 4.28 会誌7号原稿依頼, 編集着手,  
 5.10 船舶工作 4版(2517冊)  
 6.17 高等学校教員産業教育実技講習(文部省主催)案内の発送  
 教材用16mm映画フィルム(世界の船をつくる・笠戸ドック)の巡回開始  
 7.20 会誌7号(250部)  
 7.22 役員会(7:30~10:00) IHI 相生 鷺鳴寮 13名出席  
 ① 総会提出議案(事業報告・会計報告・役員改選など)の検討  
 ② 総会ならびに研究協議会の運営について  
 ③ 昭和45年度会計監査 など

第13回 総会ならびに研究協議会 出席15校 31名 欠席1校

7.23 当番校 兵庫県立相生産業高等学校

{ ③ 開会式 (7月23日 9:00~10:00) 於 IHI 鷺鳴寮

7.25 ③ 総会 ( " 10:00~11:30)

議事・報告(議長 新林 相生産高校長)

- ① 昭和45年事業経過報告・昭和45年度会計報告(承認), 会計監査報告  
 ② 学習指導要領解説書について報告  
 ③ 昭和46年度役員を選出

会 長 黒木新八郎(横須賀工業高校長)

事務局 横須賀工業高等学校 局長 西川 広, 理事 小駒義就

委 員 佐々木一郎(釜石工業高校), 合田正寛(須崎工業高校)  
 榊井真介(因島北高校)

監 事 若槻忠嗣(徳島東工業高校), 小山秀太郎(瓊浦高校)

当番校 山口県立下関中央工業高等学校

- ④ 昭和46年度 事業計画・会計予算

㊦ 事業計画

- (1) 総会・役員会の開催  
 (2) 造船工学テキストの編集  
 (3) 会誌の発行  
 (4) 実技講習の開催  
 (5) フィルムライブラリーの充実  
 (6) 教材図書共同印刷・購入  
 (7) その他必要な事項

① 会計予算

(収入)会費	24,000
繰越金	235,588
雑収入	100,000
計	359,588
(支出)総会補助	40,000
庶務費	3,500
通信費	15,000
事務局費	25,000

印刷費	150,000
会議費	50,000
予備費	76,088
計	359,588

◎ 研究協議会（7.23 11:00~17:00, 7.25 9:00~12:00）

(1) 学習指導要領について 司会 辻 先生

改訂指導要領による教育課程の編成についての討論が主となり、各校で考えられている単位数は102~108（普通教科51~57,工業科目45~39,特活6）とするのが多く、造船工学・実習の取扱いに討論が重ねられた。

(2) 造船工学の編集について

学習指導要領・同解説書案によって話し合いが進められ、編集方針として、船舶の計画→設計→施工→保守のように建造の過程に合わせ、学術体系や技術体系にこだわることなく、内容の配列や練習問題等をじゅうぶん考え、編集されたいと、要望があった。

(3) 船舶工作の改訂について

新しい工作法を加味して、従来のものを時代に応じた内容に改訂したい。各担当校は次期総会に改訂原案30部プリントし、検討の資料とする。

(4) 造船科施設・設備について

指導要領の改訂にともない施設・設備の基準改訂は当然行なわれるべきで、各校での要望をまとめてほしい。提出された意見に、電卓の20台、溶接・板金実習室の面積の拡大、建造実習室の充実、現図のNC化、情報処理装置の新設などがあった。

(5) 提出議題について（司会 西川,市川 先生）

(ア) 新教育課程による産振施設・設備の改訂要望（長崎）

(イ) 施設・設備の共用減額率の是正について（伊勢）

(ウ) 新教育課程「造船実習」のあり方は如何にあるべきか（相生）

(エ) EPMやNCを授業にどのように取り入れているか（木江）

(オ) 水槽の設備状況とその活用状態について（木江）

◎ 講演会（7.24, 10:30~12:00）

“IHI相生における現図の電算化” 船殻工作部内業工場係長 前田氏

◎ 工場見学

① 相生産業高校の昼間定時制（IHI養成工）の実習と学校施設

② IHI相生第1工場（現図室,COMPUTER室,造船工場）

46.9.1 現行施設・設備の改訂案作成について依頼（全工高校長協会より）

同上、各校にアンケート依頼

会長黒木新八郎先生、川崎工業高校長に転任、後任として大山一信先生着任、

- 残任期間の引受を依頼し、承諾を受ける。
- 9.10 造船工学編集に対する援助を日本造船工業会に申請一承認(10月27日)
  - 11.10 同上、編集委員を石川島播磨重工、住友重機、日本鋼管、三井造船、三菱重工に依頼
  - 12.25 会務運営のためのアンケート及び役員会通知 発送
  - 47. 1. 4 造船工学編集委員会の通知発送
    - 1.21 産振施設・設備の改訂について打合せ会(於 全工高校長協会)
    - 1.26 ① 役員会 (於 工業教育会館、佐々木委員欠席)
      - ② 会務報告 ③ 会計報告
    - 27 ④ 総会について 下関中央工業高校遠山先生より次の通り報告一了承  
会期 8月27日～29日、 8月26日 役員会
    - ⑤ 教材整備(造船工学の編集、船舶応力の印刷、共同印刷、共同購入等)
    - ⑥ 実技講習(造船技術センター) ⑦ 会誌編集(7号と同様に行なう)
    - ⑧ 産振施設・設備の基準改訂について
  - 2.18 船舶応用力学(下)の印刷補助金を木江工高校へ送る。
  - 2. 7 鋼船規則抜萃の複製をNKに申請 一 許可
  - 2.28 日本造船技術センターに実技講習を依頼→許可→全国工高校長協会共催
  - 3.22 会誌8号原稿を依頼、5月編集に着手→7月20日発行(250部)
  - 4.20 全国工業高校長協会へ事業報告を提出
  - 5. 6 高校産業教育実技講習の開催通知発送
  - 5.10 同上の後援を日本中型造船工業会に依頼一承諾
  - 47. 5.10 共同印刷による造船実習書・鋼船規則 各校に発送
    - ① 造船工学 編集 について
      - 第1回 編集会議 1月25日 (於 工業教育会館)
      - 第2回 編集会議 2月15日 ( " )
      - 第3回 編集会議 3月28日 ( " )
      - 第4回 編集会議 4月14日 以上によって節・項・目の設定終り、執筆担当を決定。
  - 46. 5.20 会誌8号 原稿依頼し編集に着手、7月20日印刷・発行(250部)
  - 6.20 第14回 全国造船教育研究大会(総会・研究協議会)要項発送
  - 7.26 役員会(18:30～20:30) いさりび
    - ① 総会提出議案(事業報告・会計報告・会費の値上げ案)検討
    - ② 総会・研究協議会・見学会等日程と運営について
    - ③ 役員を選出について
    - ④ 昭和46年度会計監査 など

第14回 総会ならびに研究協議会 出席校 16校 34名 欠席校なし  
7.27 当番校 山口県立下関中央工業高等学校

③ 開会式(7月27日 9:00~10:30) 海関荘

7.29

③ 総会(7月27日 9:30~10:30)

〔議事〕 議長 河村 下関中央工高校長

① 昭和46年度事業報告・昭和46年度会計報告(承認), 会計監査報告

② 「造船工学」編集経過報告

③ 昭和47年度役員を選出

会長 大山一信(横須賀工高校長)

事務局 横須賀工業高等学校 局長 西川 広, 理事 小駒義就

委員 久保木庄二(小樽工高), 岩崎 寛(備南高), 辻 憲治(長崎工高)

監事 小谷俊彦(相生産高), 遠山貞之助(下関中央工高)

当番校 三重県立伊勢工業高等学校

④ 昭和47年度事業計画・会計予算

㊦ 事業計画

(1) 総会・役員会の開催

(2) 造船工学の編集, 船舶工作の改訂

船舶製図の改訂・補充

(3) 会誌の発行

(4) 実技講習の開催(日本海事協会)

(5) フィルムライブラリーの充実

(センター 下関中央工高校)

(6) 教材図書共同印刷・購入

(7) その他必要な事項

(産振施設・設備の改訂案など)

① 会計予算

(収入) 会費 40,000

繰越金 171,793

雑収入 300,000

計 511,793

(支出) 総会補助 40,000

庶務費 5,000

通信費 20,000

事務局費 50,000

会誌印刷 200,000

会議費 60,000

予備費 136,793

計 511,793

⑤ 功労者表彰 元下関中央工高造船科長 高橋正治先生

⑥ 会則変更 会費1校年2,500円とする。

⑦ その他

③ 研究協議会(7.27 10:30~17:00, 7.29 9:00~11:00)

(1) 昭和48年度入学生に対する教育課程について(司会 西川)

各校の教育課程案が報告され, 意見交換が行なわれた。

単位数	総単位数				工業科目							造船工学						
	99	102	105	108	36+α	39	40	41	42	43	45	5	6	7	8	10	16	17
校数	1	8	2	3	1	2	1	2	2	2	2	1	5	4	1	1	1	1

(2) 造船工学の編集について (司会 榊井)

展開案について説明の後、要望がつきのようにあった。

(ア) 文字使用の統一 (イ) 絵画的な図を入れる (ウ) できるだけ平易に、など

(3) 造船科施設・設備基準の改訂案について (司会 土屋)

事務局より提出された案について、各実習室ごとに修正を加えた。

(4) 船舶工作の改訂について (司会 合田)

改訂すべき所の意見として、現図の自動化、原尺現図の必要性、マーキングの取扱いなどであった。

(5) 提出議題 (司会 辻)

(ア) 船舶応用力学の改訂意見について (木江工高)

(イ) 造船科における電算機教育はいかにあるべきか (下関中央工高)

(ウ) 建造実習の実状について (瓊浦高)

◎ 学校見学 (7.28 8:40~10:40)

学校の施設・設備、授業、実習を見学・参観する。

◎ 講演 (7.28 11:10~12:00, 12:45~13:30)

① 各国の復原性規則について 三菱重工・下関造船所設計部長 原田久明

② 造船界の現況 九州海運局船舶部長 岸 浩人

◎ 工場見学 (7.28 13:30~17:00)

① 三菱重工業株式会社下関造船所

② 林兼造船株式会社下関第三工場

③ 関門橋工事事務所

8. 3 高等学校造船教育実技講習  
 ) 於日本造船技術センター 後援 { 全国工業高等学校長協会  
 日本中型造船工業会

8. 9 参加者 10名

「抵抗・自航・計算」と「プロペラ設計法」の2班で実施した。

9.10 造船科施設・設備基準改訂案(現行基準に対し、施設では1.5倍、設備では4倍にしたもの)を全工高校長協会に提出。

10. 9 大科目の教科書発行計画と稀少学科の教科書について(工高校長会)の打合せ会

12.12 造船科用教材(船舶応用力学)整備に関する補助を日本造船工業会に申請(承認(3月10日))