

THE SHIPBUILDING

船舶

第 20 卷 4 號

▷ 目 次 ◁

[時評] 造船技術の振興方策について.....大庭嘉太郎...(126)

鮪延繩漁船第一, 第二東丸.....尾崎辰之助 (128)

商船の初期設計(6).....榊原鏡止...(134)

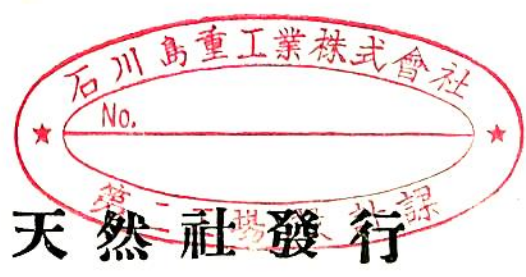
木船の縦強度(4).....原田正道...(143)

船用計器の裝備について(下).....山高五郎...(150)

新學制と職業教育.....山口增人...(155)

昭和五年十月二十日
 第一種郵便物認可
 昭和二十二年九月七日
 印刷

造船部設計課



時評 造船技術の振興方策について 大庭嘉太郎

日本海事協會、日本海事振興會、日本近海機船海運組合、日本木造船業會、日本船舶工業連盟、日本船主協會、海洋會、造船連合會、造船協會、漁船協會、船艇運營會の11海事團體は、造船協會の造船教育制度調査委員會が立案した「造船技術の振興方策に関する件」を採りあげて、その連名をもつて8月5日付の建議書を總理大臣、關係各省大臣、安本長官、衆參兩院議長に提出した。

この建議書は「貿易再開を控え、戦前とその事情全く一變せる我國海運の本格的再建は、今後の新事態に即應する高能率優良經濟船の建造に待つる實情に鑑み、我國經濟復興方策の一環として造船技術の劃期的振興を圖り、我國獨自の高性能經濟船の建造體制を確立せんが爲めに、次の要領により廣く關係分野に於ける官民各層の諸權威を動員して速かに之が對策を樹立すると共に有效適切なる實施措置を講ずるの要あり」と前置して、船舶技術中央審議機關の設置、研究機關の整備および技術振興並びに研究意欲の昂揚の3項目についてその重要性を強調し、これが急速な具體化を要望している。

船舶技術中央審議機關の設置については、「由來我國造船事業並びに關係技術の發達は明治以來軍艦の建造及び國防體制に基く國家保護に負うもの大なりしも、今後は平和産業による新日本として特に造船技術の振興を要望せらるるところなるをもつて、此の目的に對し適切にして且つ強力なる船舶技術政策遂行の中心を當然必要とすべく、船舶科學技術の振興と研究の効率化を促進するため、本機關の設置は寧ろ絶對的要請なりと云ふべし」と主張して、船舶技術振興の參謀本部的中樞機關である中央審議機關の設置を提唱し、さらにその性格につき考慮すべき事項として「(1)造船技術に関する最高の審議機關として關係官民各層の諸權威をもつて組織し、之に有力なる事務局を附置して常時の活動を期す(2)船舶使用者其他關係部門と密接なる連絡を保ち、その實際的要求に應じ企畫すると共に官民各研究機關の連絡に當る(3)緊急問題解決のため綜合計畫に基き之が調査研究を行うと共に、適宜の機關に豫算を付して委託し、常時之が急速なる解決の促進を圖る(4)前號の調査研究の成果を検討審査し、適當と認むるものに付きその試作實用化を圖る。この場合

必要に應じ助成金を交付す(5)經費は政府豫算の外民間有志の出資及び寄附等に依る」の5點をあげている。この中央審議機關運営に要すべき相當額に達する經費をいかに調達するかは、財政經濟の深刻な現狀に鑑み極めて困難な課題とゆうべきであるが、今後豫想される國際收支の危大な赤字に對處する海運の重要な役割を正當に認識するかぎりある程度の國庫支辨になんら疑問の餘地は存しないが、これとともに直接の受益者負擔の觀點から海運造船關係會社團體の出資も當然すぎるほど當然である。民間會社のこの種支出に對する寄附とゆう不合理極まる從來の思想を一擲し、會社經營上の當然の經費として人件費、物件費などと同列に取扱ひ、さらに軍事上の要請から明治以來到れり盡くせりの手厚い國家保護になれて何事も政府に依存しようとする身勝手な惡習慣をこの際完全に拂拭して、中央審議機關の所要經費のごときはわれら獨力でも賄うとゆう氣概を積極的に示して欲しい。この機關が官廳機關となるか、民間機關となるか、または官民合同機關となるかは、運營費の出所いかににも關聯して決定されることと思うが、いづれも一利一害があり、十分慎重に検討を要すべき問題である。官廳機關とする場合、審議機關は官民の權威者を網羅すべき關係からおそらく委員會的機構になると想像されるが、その際特に注意すべきことは、これが從來のような官廳の責任分散を目途とするお座り的な諮問機關でなく、あくまで全責任をとる強力にして最高の、しかも自主的的性格をもつ實行機關であることを必須の條件とし、さらにその下部機構として極めて大規模にして有力な事務官廳を配し、これを自由に驅使するの權能が附與されなくてはならない點である。このような機構はわが國においては餘り前例のないものであるが、造船技術振興のため審議機關の最大限の活動を期待するには、萬難を排してこれを是非とも實現させることが肝要である。なおこの機關の詳細およびつぎの研究機關の整備については、最近新設された學術體制刷新委員會において研究確立されようとしている一般學術、すなわち科學技術の新研究體制と十分脱合せて決定し、兩者の間に矛盾のないよう希望しておく。

第2の研究機關の整備については、「戦後に於ける

我國海運は船價船賃等の著しき昂騰のため、戦前低賃銀、過剰労働等の有利なる条件をもつて世界に活躍したる當時に比し、経済的に甚だしく不利なる条件の下に在りと謂うべく、此の危機を救い、海運の本格的再建を圖るには船質の畫期的改善を行う等技術的手段に依り之を打解する外他に途なき現状なるをもつて、此の際造船技術振興の爲め寧ろ抜本的に研究體制の刷新強化を計り、科學的根底に基づく研究成果の實地應用に力を致すべきなり。從來我國造船に關する研究機關の規模及び實地は戦前に於て大部分を海軍の研究施設に依存せる變態事情に在りたる爲め他工業部門のそれに比し極めて貧弱なるは周知の事實にして又關係者の齊しく遺憾とするところなり。依て從來商船に關し未だ組織的研究又は調査の不充分若くは未着手なりし次の事項の如きに付ては今後早急に之が研究施設及び陣容を整強化する要あるのみならず、更に成るべく既設の研究機關を統合し、海運關係の一大綜合技術研究機關として之が綜合的運營の妙により研究體制の全般的効率化を圖ること緊要なり。殊に對連合國賠償の實施及び財閥解體、會社整理等による關係造船所の施設撤去又は規模縮小に伴い有能技術者研究者の配置轉換及び遊休となるべき研究設備の活用を考慮すべき實情に在るをもつて、今にして研究體制の飛躍的整備強化を企畫するにあらざれば悔を他日にのこすものと謂うべし。尙仄聞するに政府は從來の海員懲戒法を改め海難を積極的に防止する目的をもつて今回新に海難審判法案を國會に提案の趣なるところ、之が圓滑なる實施を期する爲めには海難事故の眞の原因を探索し得る強力なる技術陣容を必要とするものにして、これ亦前記の綜合的技術研究機關の設立を必要とする所以なり」と評説し、この研究機關の整備に當り研究組織および陣容の強化を特に必要とする主な事項として、

- 「1) 小型船、漁船等に對する船型學的研究
- 2) 新規推進方式に對する基礎的研究
- 3) 船舶の安定性能及び操縱性能に關する實驗的研究
- 4) 船體強度及び振動に關する實驗的研究
- 5) 電氣銲接の造船に對する實際的應用
- 6) 現場工作技術及び建造方式の研究
- 7) 運航の能率化を目標とする荷役設備、甲板補機その他艦裝一般並びに船用品及び航海計器

等の改良

- 8) 國內資材の現状に對處し、船舶用材料に關する基礎的研究及び特殊材料の應用的研究
- 9) 現下の燃料事情に對應し船用機關及び燃料に關する具體的研究
- 10) 船舶に對する積極的電氣利用の具體化
- 11) 運航實績及び海難損傷等の調査研究に基く製造及び保船技術の改良、進歩
- 12) 運航性能、港灣施設、乘組員等關係部門との直接連繫による綜合造船技術の進歩改善
- 13) 國內既存の未公開資料及び先進諸國の造船關係資料の蒐集、調査及び解所(得たる成果は關係方面へ配布又は公開のこと)
- 14) 特定目標(運航能率化、鋼材節約、船價低減、小型船、漁船、工船、凌浪船その他特殊船の能率化等)に對する各部門研究成果の綜合實用化]

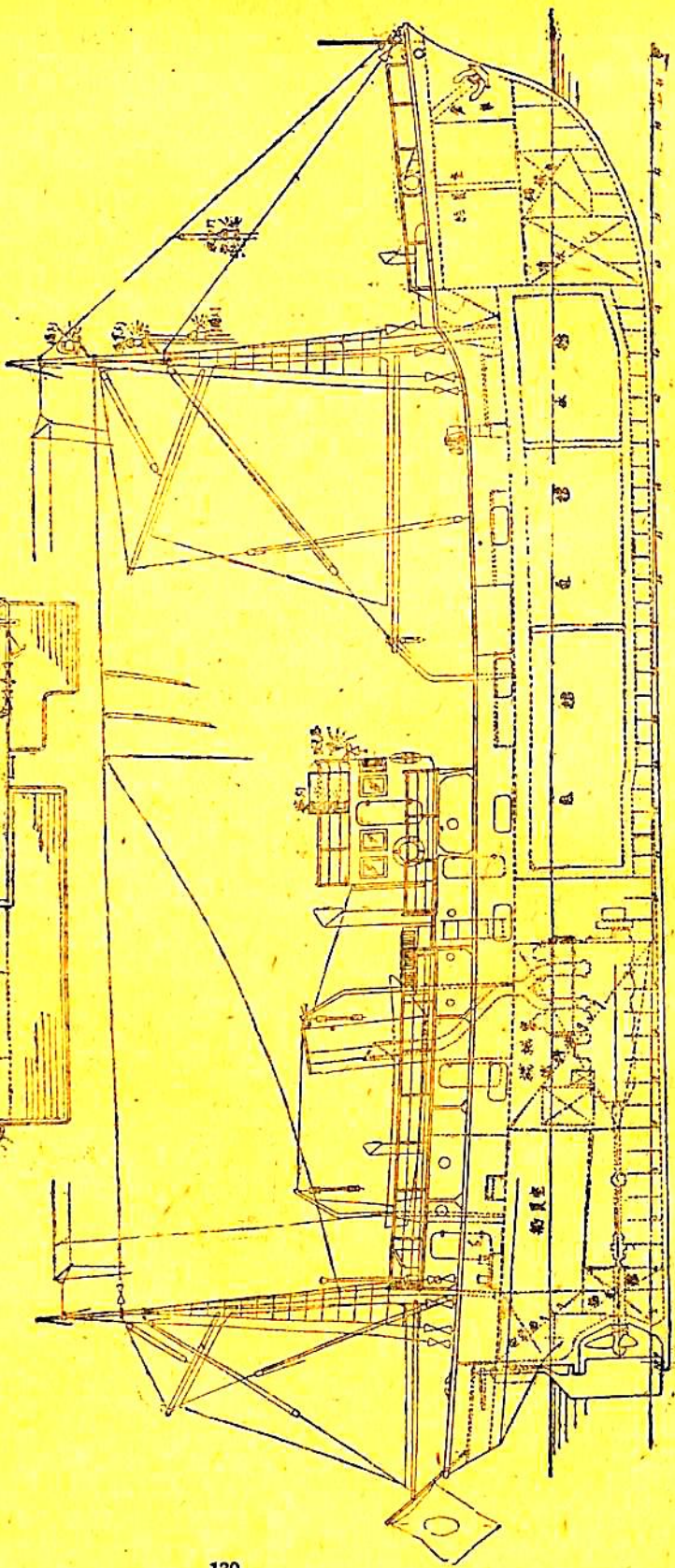
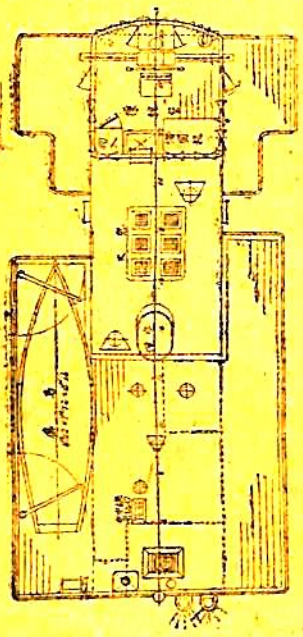
の 14 項目をあげている。近い將來において官民ともに完備した施設をもつ大規模な綜合研究機關を新設することは資金および資材の面から實際上不可能に近いと云わなければならない。筆者はむしろ現存の造船研究施設を全體的に活用するの策を至急講ずることが目的達成のための捷徑と考えている。殊に官設の研究機關は大藏當局の臨時費と經常費とに對する從來の取扱上の著しい不均衡に災いされて、殆ど例外なしに施設に對し經常費が過少で、切角の立派な研究施設が多く遊休の状態にある實情に鑑み、十分な運營費を恒久的に支出してこの缺陷を改善することが焦眉の急と信ずる。なお優秀な研究要員の大量養成が物的施設の強化擴充に平行、むしろ先行すべき根本原則を忘れてはならない。

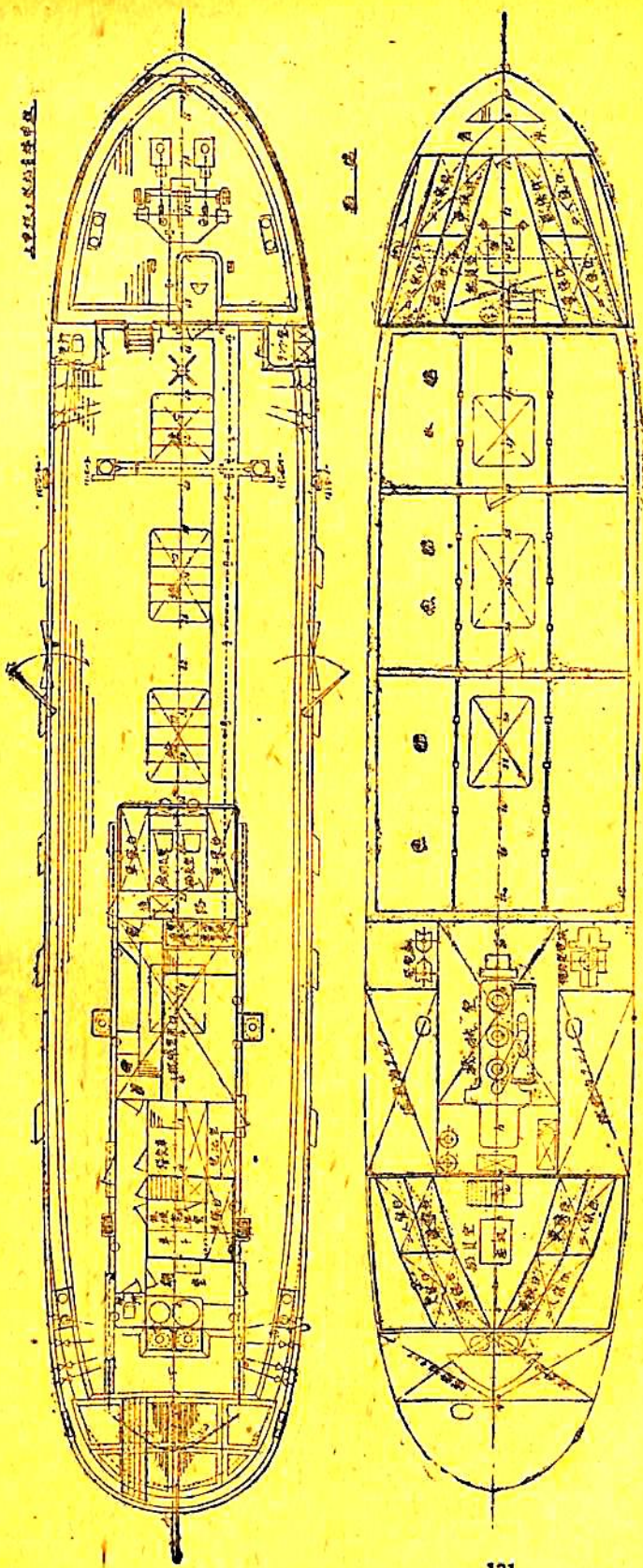
最後に技術振興並びに研究意欲の昂揚に對し「戦時中本邦造船界に於ける品質及び技術の低下せる實情を一般に認識せしめ、今後技術並びに品質向上の必要性和將來の文化國家に於ける科學技術の重要性を強調し、特に技術の振興並びに研究意欲の昂揚に關し積極的措置を講ずる要あり」と建議している。

なほ海運總局はこの建議書の趣旨達成のための具體的實行方策を決定する目的で官民の權威者よりなる船舶技術協議會を設置し、協議會は 8 月 29 日に第 1 回會合を開催して以來、異常な熱意をもつて銳意これが實現に努力している。筆者はその成果に絶大の期待をかけているものである。(22. 5. 9. 24)

全長	132.0
全幅	24.00
吃水	6.50
噸位	2,510
馬力	1,386
航速	14.0

圖 船 內 部





行程 32 耗
 吸込管内径 48 耗
 (ホ) 電動發動機
 直流電動機 1 臺
 型式 防滴型
 力量 2 キロワット
 電壓 100 ボルト
 回轉數 3000 毎分
 交流發電機 1 臺
 型式 防滴型
 力量
 1 キロボルトアンペア
 電壓 100 ボルト
 電流 10 アムペア
 回轉數 3000 毎分
 周波數 500

圖
 置
 配
 般
 一
 丸
 東
 二
 第

8. 推進器

マンガン青銅製三翼一體型
 ピッチ 1190 耗
 直径 1540 耗
 展開面積 0.692 平方米
 投影面積 0.617 平方米
 回轉方向 右

9. 完成状態に於ける諸元

完成重心試験成績より求めた結果は次の通りである。

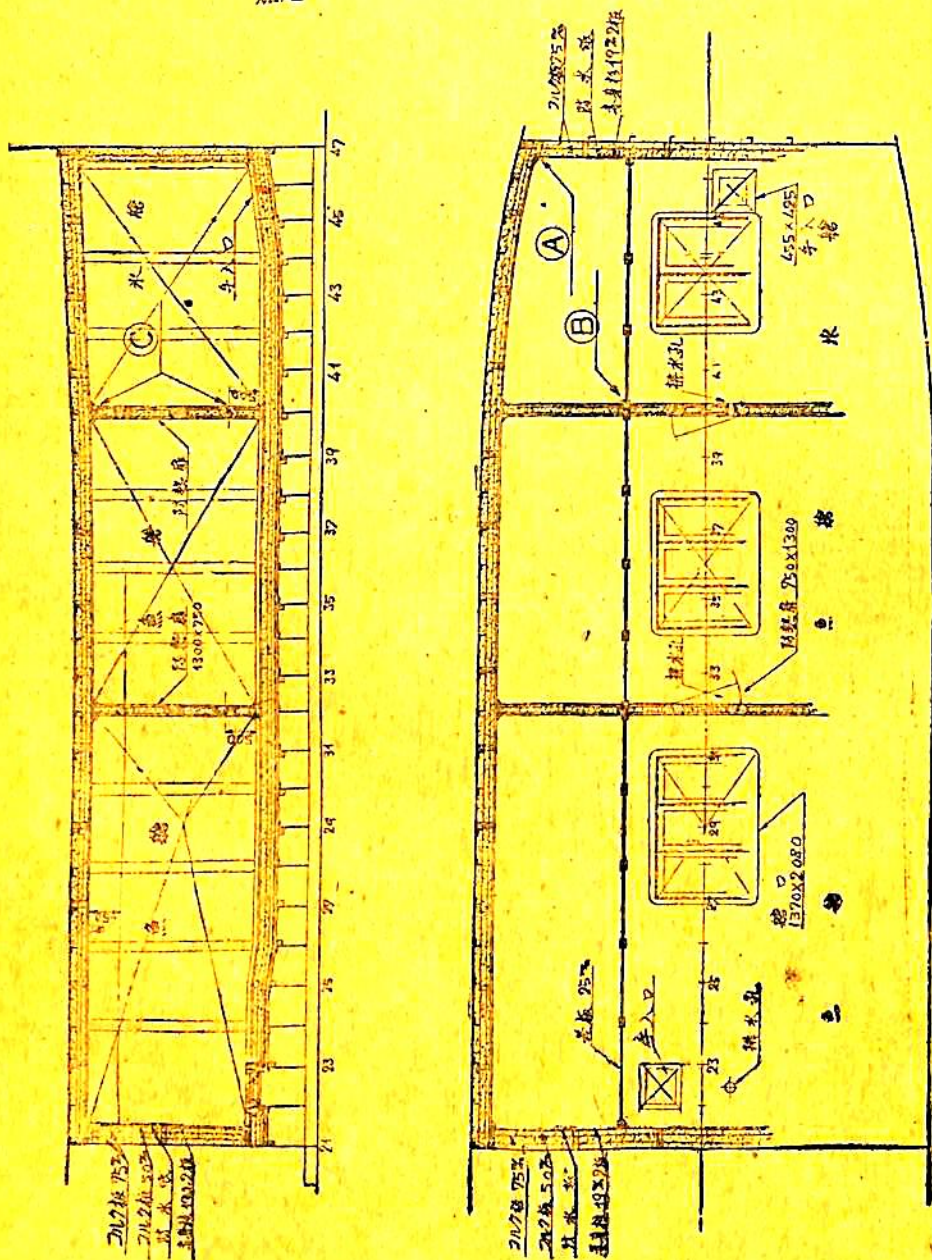
(イ) 輕荷状態 144.99 噸
 吃水 前部 0.91 米
 後部 2.31 米
 平均 1.61 米
 トリム (計畫のトリムを含まず) 船尾へ
 0.79 米
 BM 2.23 米
 KG (BLより) 2.42 米
 GM 0.69 米
 ⊗G 船尾へ 1.56 米
 ⊗B 船尾へ 0.58 米

(ロ) 出港状態
 輕荷状態 144.99 噸
 機關の水油 1.71 噸

燃料油	36.73 吨
清水	1.69 吨
糧食	0.33 吨
餌料及氷	71.25 吨
	<u>268.75 吨</u>
吃水 前部	2.1 米
後部	2.96 米
平均	2.49 米
トリム (計畫のトリムを含まず)	
船尾へ	0.35 米

BM	1.46 米
KG (BLより)	2.23 米
GM	0.59 米
⊗G 船尾へ	0.93 米
⊗B 船尾へ	0.59 米

(ハ) 入港状態	
輕荷状態	144.99 吨
機關の水油	1.71 吨
漁獲物	<u>70.00 吨</u>
	<u>216.70 吨</u>



第二東丸防熱装置圖 (1)

吃水 前部	1.93 米
後部	2.36 米
平均	2.15 米

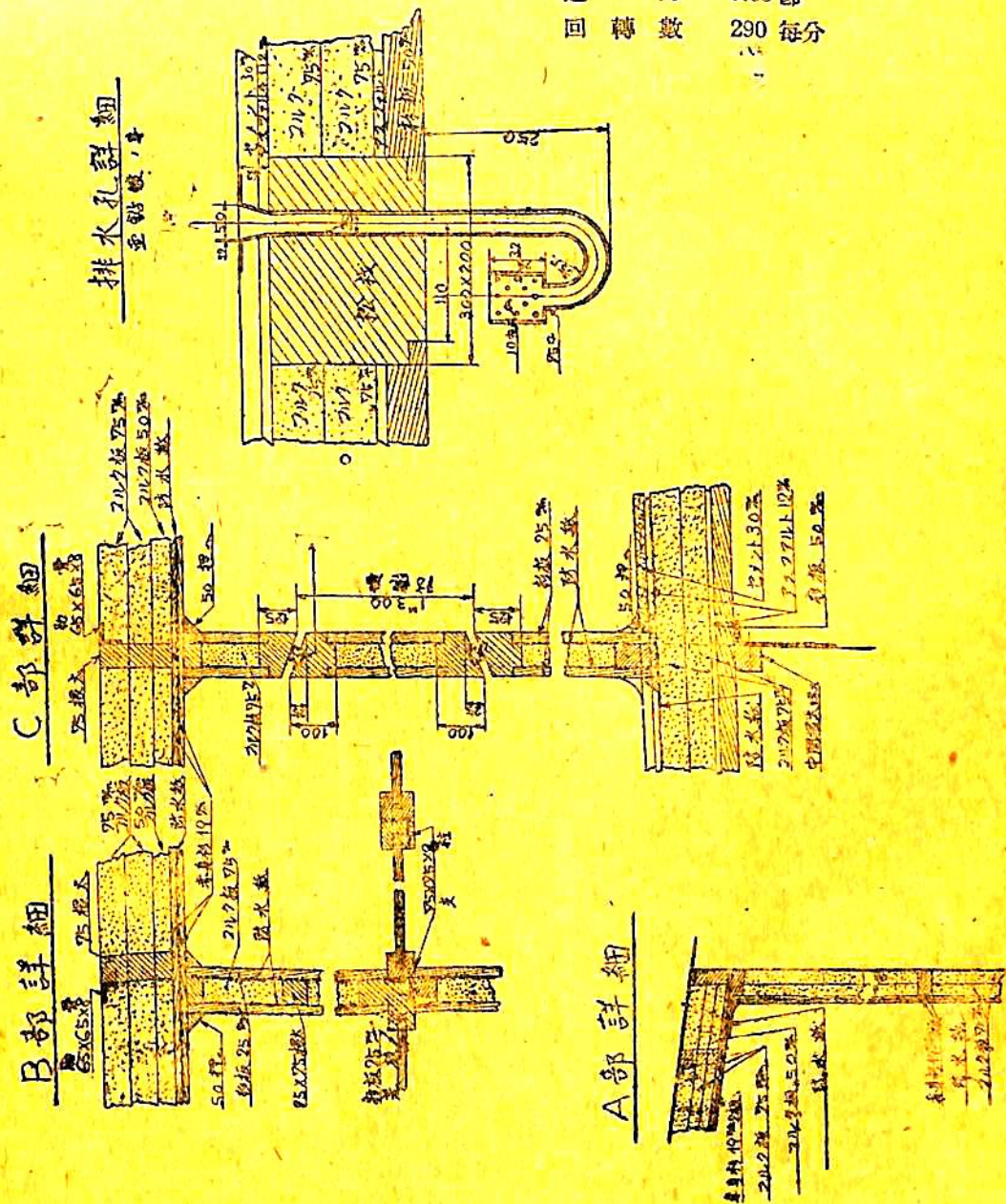
トリム (計畫のトリムを含まず)

	船尾へ	0.17 米
BM		1.68 米
KG (BLより)		2.27 米
GM		0.58 米
⊗G	船尾へ	0.39 米
⊗B	船尾へ	0.57 米

10. 海上試運轉成績

本船(第一東丸)の神戸港外に於て實施せる試運轉成績は次の通りである。

日 時	昭和 21 年 5 月 22 日	
吃水 前部	0.98 米	
後部	2.71 米	
平均	1.56 米	
トリム 船尾へ	1.19 米	
排水量	141.1 噸	
速 力	9.65 節	
回 轉 數	290 毎分	



第二東丸防熱裝置置圖 (2)

§ 11. 主機の撰擇(承前)

ディーゼル機関(Diesel Engine) 本機は獨のディーゼル博士(Dr. Rudolph Diesel)が西曆1892年明治25年に發明し、有名な航洋貨客第一船セランダリア號(The Selandia 總噸數4950噸、120馬力、速力11節、1912年一大正元年一竣工)が極めて優秀な成績を示したので、爾後續々として採用され、一躍船用機關界の寵兒となつたのは周知の事實である。その熱效率(Thermal efficiency)は頗る高く、蒸汽機關の最高約20%、瓦斯機關(Gas engine)の25%に比して40%に及び、燃料は最少量で済むが、ディーゼル油の價格と、又消費量が多く且つ高價な潤滑油(Lubricating oil)を考慮に入れねばならない。又機關室(Machinery room)の容積も大に減少し得るが、缺點としては重量が他の機關に比べて大なる事と、振動(Vibration)、騒音(Noise)のある事で、従つて機關臺(Engine seat)の構造に深甚の注意が要ると、特に客船では防音(Sound insulation)に注意施行を要する。この騒音は、振動よりも以上に、乗客を不快にし、甚しきは使用の出来ない客室を生ずるに至つた例もある。又後方開放のヴェランダ(Verandah)の如きは、時にこの音響に同調して共鳴函(Sound box)となつて、頭痛を起すこともある。又一氣筒の出力に限度があるので、大馬力が出せないのも缺點である。

その種類には單働(Single acting)、復働(Double acting)があり、その各々に四衝程(Four stroke cycle)と二衝程(Two stroke cycle)とがある。又對向ピストン機關(Opposed piston type)があるので都合5種類となる。又ディーゼル機関の廢熱を利用して蒸汽を起し之をピストンの下側に入れて復働の様な働きをさせるスティル機関(Still engine)といふディーゼル機関と蒸汽機關の組合せの型もある。これではその熱效率が42%に及んでゐるが、機構が複雑なので餘り實用されず、普通排氣(Exhaust gas)は排氣罐(Exhaust boiler)に使つたり、

又排氣で瓦斯タービンを動かして空氣を壓縮し氣筒に送入する、ビュッチ過給氣器(Büchi super charger)などもある。で、ディーゼル機關は今後益々研究されて、高壓高温の蒸汽タービンと共に船用機關界の双壁となるものと思はれる。

ディーゼル機関の出力は勿論二衝程復働(Two cycle double acting)が最大で、四衝程單働(Four cycle single acting)が最少であつて、小、中馬力の船には復働機は原價が高いので餘り用ゐられない。最近では一氣筒當りの出力増加が専心研究され、又高速ディーゼルの多數、水壓接手(Hydraulic gearing)、電氣接手(Electric gearing)などで一軸に連結して大馬力を出す方向に向つてゐる。フルカン水壓接手(Vulcan hydraulic gearing)はその一例である。又これらディーゼル減速機關は餘り經濟的でなく且つ出馬力は4000以上でないといふ利益がないと云はれてゐる。又ディーゼル電氣推進(Diesel electric drive)も考慮の餘地があり、上述の様に排氣熱の利用に留意せねばならない。殊に排氣温度の高い四衝程機關で然りとす。排氣汽罐では排氣と共に油も焚く dual firing も使用されてゐる。そして上記の理由で客船には今の處蒸汽タービンの方が望ましいのである。そして價格は一般に蒸汽機關に比して高い。

在船用として用ゐられてゐるディーゼル機關の主なるものは、丁抹のブルマイスター・エンフ・ウェーン(Burmeister and Wein)瑞西のズルツラー(Sulzer)、獨のマン(MAN)、和蘭のヴァスクプア(Werskpoor)、伊太利のフィアット(Fiat)、英のフラガー(Fullagar)及びドクスフォード對向ピストン機關(Doxford opposed piston diesel)等があり、我國では三菱のMS型(Two cycle single acting)及びMDS型(Four cycle double acting)等である⁽¹⁾。これで大體推進機關の撰擇に就ての記述を終つた。

§ 12. 船舶主要寸法の決定(Determination of Principal Dimensions)⁽²⁾

この決定には、2種類の方法がある。即ち1) 標準船(Type ship)の資料を使つてやる漸進法(Trial and error method),この方法は最も確かで又然も短時間に行ひ得る。が、この爲めには實際建造された多数の前列船の各種参考資料(Data)を豫め整理列記した表を充分用意して置かなければならない。そしてなるべく自分が曾て設計し建造した船の材料を使用することが望ましい。次の1)の方法は、上記の様な資料の無い時か、又は設計船が新奇特殊なものの場合で、この時は止むなく充分信用の出来る公知の係数(Coefficient)公式(Equation)又は數學的(Mathematical)に定めるより外ない。

で、先づ1)の方法であるが、主要寸法決定の最初に當つては總てが未定である。で、船型(Form of under water hull), 所要速力(Required speed)に對して、必要な機關馬力(Engine power)を、標準船(Type ship)を擇び之に適當の訂正改變(Adjustment)を加へて出し、設計船の各種の項目と主要寸法を暫定して行くのである。即ち船型に關する各種の係数(Coefficient), 例へば 方形肥濟係數(Block coefficient), 中央斷面係數(Midship coefficient) 舷弧(Sheer), 滿載吃水(Full loaded draft)等々である。ところで船主の要求は貨物船、貨客船、客船で、その内容は異なるが、貨物船では普通載貨重量(Deadweight), 載貨容量(Cargo capacity), 吃水, 速力, 航續距離(Radius of steaming), 船員の數(Number of crew), 荷役設備(Cargoing equipment), これには揚貨機(Cargo winch)の型, 力量, 數や, 揚貨棒(Cargo derrick)の力量と等々であり、時には總噸數の範圍を制限して來る。貨客船、客船の場合には更に客の數, 客設備 Passenger accommodation, この内には客室(State room, passengers' cabin), 公室[Public room 即ち食堂(Dining saloon) 社交室(Social hall)及び喫煙室(Smoking room)]や客用の衛生設備[Sanitary accommodation, 即ち浴室(Bath room), 洗面所(Lavatory)や便所(Water closet)]等が加はつて來るのである。茲では先づ貨物船の設計に就て掲げて見よう。

A) 先づ第一に、要求されてゐる載貨重量を

持つ船の滿載排水量(Full loaded displacement) W (噸)を求める。それには所謂「載貨重量係數」(Deadweight coefficient)を用ゐるのである。即ちこれは載貨重量と滿載排水量との比であつて

$D.W.$ を要求されてゐる載貨重量 噸
 W を之に對應する滿載排水量 噸
 とすれば

$$D.W. = a \times W$$

の關係式を用ゐることになるのである。

次に L, B, d_f を夫々船の水線での長(Length on water line), 型幅(Moulded breadth)及び滿載吃水(米), C_b をその方形肥濟係數とすれば、この船の滿載排水量 W は

$$W = L \times B \times d_f \times C_b \times 1.025 \dots\dots\dots (1)$$

茲に 1.025 は海水の比重⁽³⁾で、この W 噸は勿論裸排水量(Naked or bare displacement)で、外板(Shell plating), 舵(Rudder) 其他の附加物(Appendage)は含まれてゐない。そして C_b は、「速力—長比」(Speed length ratio, V/\sqrt{L})に對して最少の抵抗を有する價を設計船の L を豫想して取るので、この價即ち最も適當(有利)な C_b の値は後段に表示する。

次に

$$\text{長—幅比即ち } LB = k$$

$$\text{吃水—幅比 } d/B = k_1$$

とすれば(1)式は下の様書き換へられる

$$W = L \times L/k \times L \times k_1/k \times C_b \times 1.025 \\ = (L^3 k_1 C_b \times 1.025) / k^2 \dots\dots\dots (2)$$

即ち

$$L = \sqrt{(k^2 \times D.W.) / (a \times k_1 \times C_b \times 1.025)} \dots (3)$$

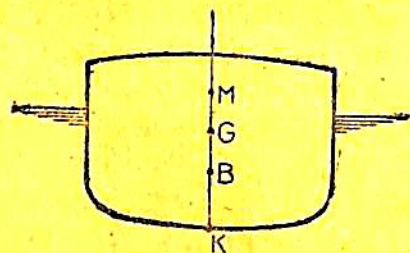
此式の中で、 a, k, k_1 は標準船の値を、 C_b は上記の様な値を入れると、船長 L が出る。茲で得られた、 L, B, d は標準船が優良な性能を持つ船であれば、先づ相當優良な値と見做し得る譯であるが、なほ改善の餘地なきや否やを、 C_b と併せて船の抵抗の方面から検討して見る。又 k_1 は復原性能にも關係があるので、この方面からの考慮も必要なのである。此の際注意すべきは推進器の充分な没水(Immersion)を得べきことで、これは推進器の直徑と吃水との關係であり馬力と廻轉數にも關係を持つてゐる。そして吃水 d から標準船の例に依つて、即ち標準船の深

一吃水比(D/d)から D を出し、猶ほ満載吃水線法で當つて見て、吃水 d が取れるかを驗して置く。そして、この得られた最初の近似主要寸法の船の重量を船體、機關の兩方面から豫算して出し、得られたこの船の輕荷重量(Light weight)で所要の載貨重量が得られるか、即ち輕荷重量に載貨重量を加へたものが、 W に附加物排水量を加へた總排水量に等しくなるや否やを驗し、若し過不足があれば、更に第二、第三の漸近法を行ひ、この兩者が合致する迄、 L, B, d 或は C_b を少し宛變更して行くのである。そして一方載貨容積(Cargo capacity)も充分あるか否かも同時に驗するのである。載貨重量の少量の不足は L, B, d 及 C_b を變へずに、舷弧を少し増すか、船樓(Erection)の長さを少し延ばして之を補ふことも亦一法である。上述の船の重量を豫算する一法式を参考のため後段で説明することにして、次に、船の幅、長、深及び C_b が如何なる影響を船の性能に及ぼすかを略説して見よう。

船幅(Breadth B)——船の復原性(Stability)を良くするには幅を増すのが普通であるが、同時に船舶抵抗の方から見れば異常な幅の増加は面白くない。即ち船殼効率(Hull efficiency)、形狀抵抗(Form resistance)及び荒天時の速力に及ぼす影響(Weather effect on speed)も考へねばならない。特に荒天影響は單螺旋船(Single screw boat)に於て甚しい。

要するに、船の主要寸法、船型及び速力三者間の相互關係は極めて複雑なもので、主要寸法決定に當つては、充分な據準船の實例を参考にし、過去の經驗と各方面に涉つた周到な注意と妥當適切な判断に依つて上述の様に長、幅、吃水、船深及び方形肥瘠係數⁽⁴⁾或はプリズマティック係數(C_b)を同時に或は適宜に變更して行くので、その成果の良否は何と云つても多數船の設計の經驗に俟つ外はないのである。

この船の安定性の點から幅を定めるには、 $Kari$ は參考書(1)に次の如き記事を載せてゐる。即ち第1圖で、 K は龍骨、 B は浮力の中心(Centre of buoyancy)、 G は船の重心點(Centre of gravity)及び M をメタセンター(Metacentre)とすれば、メタセントリック・ハ



第1圖

イト(Metacentric height)

$$GM = KM - KG \\ = (KB + BM) - KG$$

然るに

$$KB = d - 1/3(d/2 + V/A) \\ = d \times \{ (5 C_w - 2 C_b) / 6 C_w \}$$

この式で C_w は吃水水面の肥瘠係數(Coefficient of finess of water plane)、 V は排水容積(立方呎)、 A は吃水面の面積(平方呎)であり、 KG の値は $Kari$ は一般に .55 から .70、普通長さの船樓のある場合は .58、船樓の短かい時は .55 としてゐる。普通長の船樓のある三島型船(Three Islander)の貨物船の 5, 6 を當つて見ると

蒸氣船で	.55~.63
ディーゼル船で	.64~.69

の値を得た。

次に、 BM は船幅と吃水とから下の式で表され得る。

$$BM = b \times B^2 / d$$

この係數 b は平均 0.07 で、肥えた船型だと 0.08 から 0.1 である。然るに一方

$$BM = KM - KB = (KG + GM) - KB$$

だから

$$b \times B^2 / d = KM - d \times \{ (5 C_w - 2 C_b) / 6 C_w \}$$

これから

$$B = \sqrt{ \{ KMd / b - d \times (5 C_w - 2 C_b) / 6 C_w \} }$$

此の式に $KM = KG + GM$ を代入しその KG 、及び要求されてゐる GM および C_b (これは據準船から推測する)を入れ、 d 及び C_w は設計船の暫定推測値を用ゐると、要求のメタセントリック・ハイト GM を持つ様な船幅 B が得られる。で、この得られた B が、深幅比(D/B)の適当な値であるかどうかを前例船から當つて見るのである。

因にイニシアル・メタセントリック・ハイト (Initial GM) は、均質貨物 (Homogeneous cargo) を満載し、燃料、食糧、清水を消費した状態 [Consumed condition これを又入港状態 (Port-in condition) と云ふ] で、すくなくとも正值即ち零より大なるを要し、満載状態 (Full loaded condition) ——均質貨物、燃料、食糧、清水を共に満載した——では少なく共300~600 耗、大船では 800~900 耗位あつても可いのである。この状態を又出港状態 (Port-out condition) とも呼んでゐる。

今参考として、 DW/W , C_b , d/D , B/D の値を蒸汽船、ディーゼル船に就て表示すると、下の様である、これらの値は勿論速力の大小に依つて差があるので、表は小さい方の船で航海速力は 10~12 節、大きい方で 14~15 節のものである。

	$L=76\sim136$ 米	$L=135\sim140$ 米
DW/W	{.70(三島型) ~.74(避浪甲板型)}	.60(三島型) ~.65(避浪甲板型)
C_b	.74~.78	.68~.72
d/D	.80 或は以上	.69~.80
B/D	1.6~1.85	1.49~1.80

茲に注意すべきは、幅 (B) は近來の傾向として漸次大となり、最近の實例では

$$B(\text{米}) = L/10 + (4\sim5)\text{米}$$

の割合で、時には $L/10+5.8$ に及ぶものがあり⁽⁵⁾、客船では更に大きく $L/10+6.7$ に及んだ例もある。で、この値即ち B は勿論船長 L と併せ考へる要があるのは云ふ迄もない。

次は又幅の増減は、吃水に無關係で影響がないので、船體重量 (Hull weight) を著しく増すことなしに、排水量即ち載貨重量を増減する良法であるが、餘り増すと、メタセントリック・ハイト (GM) が過大となつて、quick rolling をする所謂 stiff boat になり乗心地が悪くなり、且つ船體抵抗すなはち馬力の増大を來たすのである。

船長 (Length, L) ——船の長さを延ばすといふことは、船の原價を著しく増加させるので、出来るだけ短かくすべきであるが、船の抵抗推進及び近來の實例も勿論考慮に入れなければならない、既述の様に主要寸法決定の漸近法に於て、載貨重量の少許の不足の時、然も長さ等主

要寸法を變じ得ない時は、平均舷弧 (Mean sheer) 又は船樓の長さを増せば、吃水の 25~50 耗位は増し得る。一定の速力に於て、 L を増せば、船の「速力~長比」 V/\sqrt{L} が小さくなつて、馬力の節約とはなるが、一方乾舷 (Freeboard) が増加し吃水が減少し載貨重量が減る不利がある。で、船の垂線間長 (Length between perpendiculars) を増さずに、水線長を増加させるには巡洋艦型船尾 (Cruiser stern) を用ゐると有利である。但し此時の部材寸法算出用の船長 (Scantling length) は、ロイド・ルール (Lloyd's rule) では、船の全長 (Length over-all) の 96% を取るのであるが、船首材の前面から船尾柱 (Stern post) の後面又は舵柱 (Rudder stock) の中心迄の長さより小なるを得ずと規定されてゐる。又 L を増すと、縦動搖 (Pitching) を減じて凌波性 (Seaworthiness) 及び慣海性 (Seakindliness) を良化し、船内の一般配置 (General arrangement, general layout) が容易になり、貨物艙口 (Cargo hatch) や荷役設備の配置 (Cargoing gear allocation) も、又客船では客用區域の床面積増加に伴つて客設備も樂になるが、一方又船體に來る屈曲慣性率 (Bending moment) が増して、應力 (Stress) や屈曲 (Deflection) が大きくなるので構造材料の寸法 (Scantling) が増大し、鋼材の重量従つて上述の様に船價が増すことになる。又長さ大となれば操縦性 (Manoeuvrability) は悪くなり、殊に河川や狭い海面で不都合を來たす不利がある。然らば次に船の深さは如何といふに

深 (Depth, D) ——船の深を増せば、1) 吃水 (Draft, draught) がしたがつて増加し然も載貨重量が増加し、然も船體重量 (Hull weight) の増加は割合に大きくない。⁽⁶⁾ 2) 深が増せば、縦方向の断面慣性率 (Section modulus, I/y) 及び断面の慣性力率 (Moment of inertia, I) が共に増加して船は強固 (Strong and stiff) となり、船體構成部材の寸法 (Scantling) も、 L/D 比が小となつて減少して行く。この比が過大となると「過當比例」(Extra-proportion)⁽⁷⁾ の船と云つて特に最上強力甲板 (Lloyd's では Topside Scantling と稱してゐる) 等も寸法が増すのである。

であるから最も建造費の増額が少くして載貨重量を増す良法は深を増す事、之は又、3) 載貨容積の最も効果的増加ともなるのである。然し又その不利の點は 1) 船の安定度が悪くなり「動揺し易い船」(Cranky 又は tender ship) となる。昔は此の種の船が相當あつた⁽⁸⁾。次の缺點は、2) 船が深くなると従つて荷物艙も深くなり荷役が不便になり、荷物の通る道程が長くなつて荷役の時間と揚貨機 (Cargo winch) の馬力が餘計に要つて所謂「港内速力」(Port speed) が悪くなり廻船率 (Turn round of ship) を減少させ、且つ荷物自身の損傷も増すことになる。次は

肥瘠係数 (Block coefficient, C_b)——で、初期設計に當り、第一次の主要寸法を暫定してその結果所要載貨重量に過不足のある場合は、要求速力と併慮して、この C_b を増減すれば、主要寸法は變ぜず簡単に、望む載貨重量の船を得られ、建造費も大差なく、甚だ便利な調整方法であるが、餘り肥えさせると、抵抗の増加即ち機関馬力の増大を來たすばかりでなく、荒天 (Adverse weather) 航海時 波浪のための速力の低下が甚しくなる。この限界肥瘠係数をベーカー (Baker) は .74 と云つてゐ、運輸省船舶試験所での實驗もこれに一致した相である。殊に肥えた船の荷脚航海 (Ballasted voyage) は船の不十分な没水 (Immersion) のため、荒天時風波に遭ふと、浅い船首吃水のため、水上船首部の風壓面の増加の爲めに船首が風下に流され、舵の利きが悪くなるのと、推進器の空中空轉 (Racing) に依つて速力も落ち、港に避難していたづらに待機日数を空費するのである。船の稼働力 (Earning power) は、だから、單にその載貨重量の大小にのみでは決まらず、それに船の廻轉率を併せ考へなければならぬ。即ち一定期間中に (例へば 1 年間に於ての船の運賃能力 (Cargo carrying capacity) は、結局

載貨重量 × 年間航海回数

といふ事になるので、餘り肥えた船は、その載貨重量の多いのにも係らず、有利でない事が判るであらう。この問題を戦時標準船に例を取つて、村田義鑑氏が 3~4 年前雑誌「船舶」誌上で詳細に論じてをられるから参照されたい。近

來一般に速力に對し昔より瘠せた船を造る傾向にあると思はれ——戦前の我國平時標準貨物船もその一例——又定期貨物船 (Cargo liner) は段々と高速化 (航海速力 16~17 節) して、その肥瘠係数は .70 以下のものがある。又この肥瘠係数は船の就航×路に依つても異ならねばならない。即ち浪荒い地方では瘠型 (Fine form) を、南方の平靜な海面では相當肥てゐても差支ない。今貨物船の肥瘠度の歴史を見ると

	航海速力 (節)	I.H.P	C_b	D.W.
西曆 1914 頃 (大正 3 年)	12.5	5,300	.75	12,400 噸
現 在	16.0	10,000	.71	11,000 噸

この傾向は仰種船にも顯著であつて、殊に速力/長比 (V/\sqrt{L}) の大きな船では、肥瘠度に依る抵抗の差は平水に於ても普通速力の貨物船に於ける差よりも著しく大であるので、近來瘠型が採用されるものと思はれる。

方形肥瘠係数は實例から採用するのが最も良いのであるが、比較的信頼し得る公式として、アレキサンダー (Alexander) 式は、普通速力船に對し、

$$C_b = 1.08 - V/3.6\sqrt{L}$$

を推舉してゐる。此式の中で、 L は水線長 (米) V は航海速力 (節) である。但し本式は高速船並に、 L/b 又は B/d d は吃水) の比が、異常な船には使用出来ない。又上式は試運轉時に使用するべきで、航海速力に對しては、

$$C_b = 1.04 - V/3.6\sqrt{L}$$

とすべきだとの説もある。

因に C_b にモールドド (Moulded) 係数とエキストリーム (Extreme) 係数との二種があり、初期設計に用ゐるものは前者で、これは排水量は「モールドド」で吃水は「龍骨の上面」(Top of keel) か又は基底線 (Base line) 迄で、後者は總ての附加物即ち外板、彎曲部龍骨 (Bilge keel)、車軸艀部 (Shaft bossing)、推進器、舵等の排水量を含めたもの、吃水は龍骨横縁部接手の下面迄取るのである。参考に、 V/\sqrt{L} に對應した最も適當な C_b の値を次に表示する。

V/\sqrt{L}	1.13	1.09	1.05	1.02	.98	.94	.91	.87	.83	.80	.76	.72	.69	65	58
C_b	.50	.52	.54	.56	.58	.60	.62	.64	.66	.68	.70	.72	.74	.76	.80

又経済的な V/\sqrt{L} と C_D との関係は

V/\sqrt{L}	.925	.897	.860	.842	.814	.786	.758	.730	.703	.675	.647
C_D	.61	.63	.65	.67	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.81

だとする者もある。上表は共に速力は節、 L は呎である。

次に各種船の V/\sqrt{L} を示すと。(単位、呎、節)

海峽船	1.0 ~ 1.44	高速貨物船	.55 ~ .65
高速客船	.80 ~ 1.05	低速貨物船	.45 ~ .55
貨客船	.65 ~ .80	大西洋大客船	.94 ~ .97

そして残留抵抗 (Residual resistance) の最少の所は V/\sqrt{L} が .90 の邊である。

で、抵抗及推進に關しての委しい事は、専門書の探究に譲ることとし、今下に初期設計の實施に當り、参考になるべき各書記事、論文等で筆者の眼に觸れたものを列挙する。

1. C_D の色々な値に對して適切と思はれる水線の長さ (Approximate favourable water*

*line length—in feet—for various C_D) の事が Mackrow Pocket Book [参考書(6)], 1931 年版, pp. 164~165 に、曲線と表があり、 C_D を .5, .7 及 .8 として造波抵抗 (Wave making resistance) の山 (Hump) を避けたる水線長を表示してある。この Hump に來る様な L と V とは第一條件として避けねばならない。

2) Tayler の Speed and Power of ships [参考書(26)], 第 1 卷第 53 圖 p. 44, 第 54, 55 圖 (p. 45) に、 V , 抵抗値, V/\sqrt{L} 間の關係と、Hump 及 Hollow の圖示がある。山縣昌夫博士の船型學 [参考書(25)] には單螺旋船に就て有益な記事があり、是非一讀の要があらう。

次に本項に關し参考になる若干の近似式等を下に掲げる。

i) 参考書(2), p. 157 に $D.W./W$ の値に就いて下の數字を擧げてある。

船種	W (噸)	V/\sqrt{L} (米)	$D.W./W$
貨物船	5,000~20,000	.815~1.18	.65~.73(.72) ⁽⁹⁾
高速貨客船	10,000~40,000	1.18~1.45	.55~.70(.575)
高速客船	15,000~60,000	1.45~1.90	.28~.35

ii) 船種, C_b , C_m , C_D 及び C_w 間の關係。これは獨の Bauer 氏に依るものである。

船種	L (米)	C_b	C_m	C_D	C_D (標準)	C_w
小蒸汽船	8~12	.35	.55~.62	.64~.57	.55	.66
高速海峽船 航洋定期船	60~95 170~330	$\left\{ \begin{array}{l} .55 \\ .60 \\ .65 \end{array} \right.$.88~.91	.5~.61	.60	.720
			.91~.94	.6~.64	.65	.755
			.93~.95	.70~.69	.70	.791
貨客船 貨物船	90~230	$\left\{ \begin{array}{l} .70 \\ .75 \\ .80 \end{array} \right.$.94~.96	.75~.73	.75	.826
			.95~.97	.79~.78	.80	.862
			.96~.98	.78~.82	.85	.897
沿海船, 湖船, 河船, 艇	45~15)	.83	.98~	.84~	.90	.931
		{ 以上				

水線面係数は $C_w = .7 C_D + .3$ で求められ、速力大なる船には上表より稍小なる C_w を、又重心點の高い即ち KG の大きな船には復原力を増すために稍大きな C_w を取るのが可である。

iii) C_b , C_w 及 C_D の相互間關係。 $C_b/(C_w \times C_D)$ の値は .79~.95 で、最も普通なのは、.85~.87 である。 C_w を小さくして船體の前後端を細くすると速力は増すが貨物艙の容積が減少し、

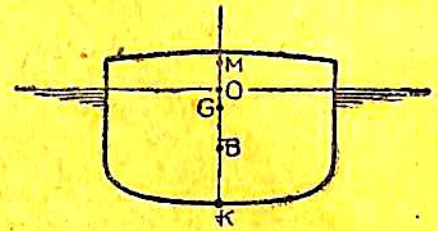
縱動搖 (Pitching) が増大し、復原性にも面白くない。又中央横斷面の形を丸くすれば、横動搖 (Rolling) は緩漫となり、角型とすれば急横搖船となる。

iv) 船體重心 (KG) に關する係數、 KG は船の種類、一般配置 (General arrangement), 構造 (Construction) の様式等に依つて極めて鋭敏に變化し且つその微少な變化も直ちにメタセン

トリック・ハイト (GM) に大きな影響を來たすので、この KG の正確な豫想と算出は共に設計中の緊要事項であるが、これが又頗る難事である。で、下に掲げる係数は、近似の標準船 (Similar type-ship) の data の持ち合せの無い時、止むなく見當を付けるのに使用するので、茲に GM に就て注意すべきは、吃水が満載、輕荷 (Light) で大差ある肥えた低速貨物船では、輕荷の時 GM が相當大きく、載貨して吃水が増せば漸時減少して満載状態では恰度良、 GM (例へば載貨重量 5,000~7,000 噸位の船で 250~500 耗位) となるが、 C_b の小さい高速の貨物船では、輕荷、満載兩時に於ての GM に大きな差がなく、貨客船、客船では、輕荷時は GM が零か負で満載すると之が増して航海に適當な GM になるのが普通である。今、下に各種船の KG の範圍を表示する。

三島型船々體の KG/D

1 貨物船	.70~.80	2 貨客船	.80~.93
全通船樓船々體の KG/D			
1	.70~.75	2	.80~.85



第 2 圖

次は各主要寸法相互間の比 (Proportion) も船の性能を決定する重要々素である。今此等に就て述べれば、

I) L/L ——既述の如く、過當比例の船は成るべく避くるを可とする、が止むを得ずこの型

船 種	C_m	← KG/D の値 →		備 考
		輕荷 (平均)	満載 (平型)	
石炭運搬船	.97	.63~.75 (.71)	.56~.61 (.53)	船首尾樓あり
油 輪 船	.97	.65~.70 (.66)	.5~.55 (.52)	同 上
貨 物 船	.96	.70~.75 (.72)	.65~.70 (.63)	三島型
同 上	.96	.60~.70 (.65)	.55~.65 (.60)	全通船樓船
貨 客 船	.96	.65~.80 (.70)	.55~.70 (.63)	多種の型
高 速 客 船	.95	—	.55~.60 (.58)	中央部に高樓甲板あり
テンダー等小船	—	—	.65~.70 (.63)	

最近本邦建造のものでは、輕荷時の大體 KG/D は

貨客船 (蒸汽機關, ディーゼル)	.64~.78
貨物船 (レシプロ, 10~12 節)	.55~.63
同上 (ディーゼル, 10~12 節)	.62~.70
定期貨物船 (ディーゼル三島型, 15~18 節)	.73~.75
同上 (ディーゼル全通船樓型, 15~18 節)	.59~.62
油輪船 (ディーゼル, 11 節)	.656

の例があり、又同じく輕荷状態で

不定期船	三島型船, 蒸汽, 10~12 節	.55~.63
	三島型船, ディーゼル, 10~12 節	.6~.70
定期貨物船	三島型船, ディーゼル, 15~17 節	.70~.75
	遮浪甲板船, ディーゼル, 15~17 節	.57~.63

の如き例もある。この値は各書、各筆者に依つて相異があるが、千差萬別の船の平均範圍であるので止むを得ないことである。

上表は何れも機關を入れた Complete ship の KG/D であるが、機關の無い即ち船體 (Hull) のみのものは次の様になる。

を設計する場合には、船の中央部に長船樓を造つて上部構造の補強とする、即ち成るべく L/D が 13.5 又は $.07L + 2.14$ (米) より大にせざる事である。最も良好なるは 12 から 13.5 迄の間である。但し英國の乾舷規則では L/D は 15 迄を表示してゐる。

II) B/D ——ブリテイッシュ・コーポレーション規程 (B. C. Rules) ではこの比が 2 又は $.1L + 6.1$ (米) を超えない船に就て規定してゐる。で、普通この比は

三島造船	1.6~1.9
全通船樓船	1.4~1.6

である。要するにこの比は、船の復原力に關係してゐるので、60% の船樓總長を有する三島型船で良好なこの比の限界は——推進機關の種類で多少は異なるべきも——1.6. であり、これ以下だと不安定と見られる。近來、この比は段々

と大きくなる。即ち吃水を減少従つて D を浅くし B を大にする傾向に在つて、その變遷は次の如くである。

西曆 1879—	$B/D=1.45$	西曆 1906—	$B/D=2.08$
1890—	1.61	1914—	1.37
1900—	2.00	現在—	1.43*

* 印の比はロイド協會のモンゴメリー氏 (Montgomerie) の論文に在るもので、稍小さい。で、現在の船の平均は

不定期貨物船 (Tramper)	1.49~1.80
定期高速貨物船	1.60~1.85

となつてゐ、客船では 2.08 から 2.10 に及ぶものがある。

又カリー氏 [Kari, 参考書 1), 第 4 版, p. 35] は、「復原力の一般式」(General equation of stability) として、下の如く書いてゐる。

BM — 浮力中心上, メタセンター迄の高さ

OB — " , 水線面までの距離

KG — 龍骨上面から船の重心迄の距離, 満載時

GM — 横メタセントリック・ハイト

d — 満載吃水, モールデッド

B — 船の幅, モールデッド

D — 船の深, モールデッド

V — 排水量容積, 立方呎

A — 満載吃水面積, 平方呎

C_b — 方形肥瘠係数, 満載, モールデッド

C_w — 満載吃水面の肥瘠係数

とすれば

$$GM = BM + (d - OB) - KG \dots \dots \dots (1)$$

$$OB = 1/3(d/2 + V/A) = d/3(1/2 + C_b/C_w)$$

又 $KG = \text{coefficient} \times D = g \times D$

然るに D は d の函数として表はされるので、 $D = p \times d$ とすれば

$$KG = g \times p \times d = g \times D$$

又 $BM = \text{coef.} \times B^2/d = (n/C_b) \times (B^2/d)$

上の BM, OB の値を、方程式 (1) に代入すれば

$$GM = (n/C_b) \times (B^2/d) + d(5/6 - C_b/3C_w - gp) \dots \dots \dots (2)$$

實船の船型から、 n を求め

$$n = (2C_w + 0.841)^3 / 255$$

之を方程式 (2) に入れると

$$GM = \{ (2C_w + 0.841)^3 / 255 C_b \} \times B^2/d + d(5/6 - C_b/3C_w - gp)$$

此式中の係数 g 及 p に據準船等前例船のものを

採めると GM が求められる。

この GM の最少値は、参考書 (6), 1931 年版, p. 114 に

汽 艇	300 耗	曳 船	450 耗
大客船	300~60*	淺吃水船	頗る大
貨物船	60	帆 船	450~1,800**

* 脚荷水を入れて此値を得る。 ** 帆の面積で異なる

又

$$BM = (\text{船の最大幅})^2 / k \times \text{吃水}(d) \text{ (呎)}$$

この係数 $k=12$ 客船, 蒸汽船

$=11$ 蒸汽遊船

参考書 (3) には良好な復原力を有せしむるためには船樓の總長 L と B/D とが下の關係を持つと記してゐる。

$L=L \times 4$	$B/D=1.54$	$L \times .8$	1.66
$\times .5$	1.58	$\times .9$	1.67
$\times .6$	1.61	$\times 1.0$ (全通船樓船)	1.685
$\times .7$	1.64		

次に

III) d/D — L の 60% の船樓總長を持つてゐる三島型船では

$L=107$ 米	$d/D=.83$
122	.81
137	.79

全通船樓船 .85 (D は全通船樓甲板迄取る)

次に船主が總噸數の制限を附して來た場合 Kari 氏は、Gross tonnage restriction の條下に、數式で、この問題を次の如く取扱つてゐる。

G — 制限された總噸數

c — 總噸數/純噸數, 相似船の例から取る

c_1 — 純噸數 甲板下噸數, 相似船の例から取る

然る時は

$$\text{純噸數} = G/c$$

及 甲板下噸數 = $G/(c \times c_1)$, 然るに

$$\text{甲板下噸數} = L_{pp} \times B \times D_h (C_b + .02 \sim .03)$$

次に相似船の例から船の深と船艙の深さ D_h との比を持ち來たり、之を

$$c_2 = D/D_h$$

とすれば

$$\{ (L_{pp} \times B \times D) / c_2 \} (C_b + .02 \sim .03) = G / (c_1 \times c)$$

となり、これより

$$L_{pp} \times B \times D = (G \times c_2) / c_1 \times c \times (C_b + .02 \sim .03)$$

この式から、 G 制限による船の主要寸法が算出される。

(註)

(1) 我國造船所で持つてゐるディーゼル機関の製作權は、ブルツァー式が三菱長崎造船所と神戸製鋼所フラガー對向ピストン機関が川崎造船所、ブルマイスター・エンド・ウェインは三井玉野造船所、マンが三菱横濱造船所等である。

(2) 参考書としては、参考書(1)の32頁、(2)の153頁—“Basic Design”, (7)の49頁以降、(6)の1939年版、385頁及び Mitchel 著 Naval Architect's Data の巻頭等。

(3) 此海水比重は平均値であつて實際の比重は場所と季節に依つて差がある。であるから新船の竣工時その載貨重量を實測する時に船の排水量を出すには、その海水のその時の比重を比重計で測り且つ海水温度による修整を施すのである。

(4) 船舶推進に關し速力と船型との良好な相互關係は、船の前後方向に於ての排水量の分布状態が問題となり、殊に高速力船で、そうであるので、ブリズマティック係数を考慮する事になるのであるが、中央断面係數(C_m)は、貨物船では一般に0.97~0.98位で大差ないので C_b を考慮してよいのである。

(5) 淺間丸は $L/10+4.88$ であり、油輪船で $L/10+5.5$ の例がある。米國リベティー型(Liberty ships)は $L/10+4.66$ 、同平時標準船 C 型も特に幅が大で、造船雜誌上等で論議されたことがあるが、これは浸水(Flooding)と客船へ改造の事を考へてゐるからであらう。又ロイド協會(Lloyd's Register of Shipping)の船名録(Lloyd's register Book)での平均 B は $L/10+(2.7\sim 3.0)$ 米と云はれてゐた。

(6) Hollow それに船體を兩端自由 (Both ends

free)の中空梁(Hollow Beam)が水に浮んでゐるものと見做せば、同じ強力と剛性を得るのに、梁の深さが増せば Top 及 Bottom の材料の大きさが小さくて済むから深さを増した割合に材料は増さずに、「等しい強力、剛性の格位」[Equal standard of strength (I_y) and stiffness (I_z)]が得られるから又 Lloyd's rule の材料寸法(Scantling)を決める Grade number(Grade numeral or Scantling number)を見ても、 $L \times D$, $L \times (B+D)$ 等縦通材 (Longitudinal numbers) を決定する所謂 Longitudinal number は一般に D が、この數の増減に大影響なく、 L の方が影響の大きなが判る。

(7) L/D の上限はロイド規程では 13.5; B.C. では D は $.07L$ から $.07L+7$ 呎としてゐる。

(8) 昔の積量測定法(Tonnage measuring rule)では總噸數を出すのに船の深さに無關係だつたので、總噸數を増さずに船を大きくするために、深さを増したので、安定度の悪い船が多數建造された。又今でも Suez canal 等運河の幅で制限される割合に船幅の狭い GM の小さい船もある。例へば、オリエンタル汽船會社の“O”型船—The Orama, The Otranto 等—及び乾船渠の幅でも亦この建造船の幅が制限されることがある。川崎造船所建造の前大戦時の同所標準型重量噸 9,000 噸貨物船も割合に幅が狭いと云はれてゐる。かかる障害を克服して性能の良い船を造るのは造船家の腕の揮ひ所であらう。

(9) 此等括弧内の數字は、E. E. Bustard 氏の論文“Preliminary calculation in ship design”, p.436, S. B. & S. R. [参考書(52)], May, 8., 1941 に載せてあるもの。(續)

【船舶時事】 郵船、商船、山下汽船の分割計畫決る

經濟力集中排除法の實施についてその指定基準がどの程度に置かれるか注目されているが、過度の經濟力を集中しているとみられる約15社の企業は政府の意旨する同法の基本原則に繰り込んだ企業分割再編成計畫を自主的に研究しており、その中にはすでに政府並に持株整理委員會の了解を得てほぼ再編成計畫を決定した企業も10社ある。このうち海運關係は次の3社である。

◇日本郵船(新設名日本汽船1社)現有船舶31隻(12萬1千トン)で1社とし、倉庫の社を所有する外大部分の倉庫およびビルディング賣却

◇大阪商船(新設名國際汽船1社)現有船舶8隻(9萬1千トン)と一部倉庫で1社、他の倉庫およびビルディングは賣却

◇山下汽船(新設名極東汽船1社)現有船舶11隻(1萬2千トン)と一部倉庫で1社、他倉庫は賣却
なおこれら2社以外で分割計畫案はほぼ決つてゐるものうち造船關係會社は次の通りである。

◇三菱重工業 はじめ1.分割案に進んでいたが、最近21分割に変更が確定的である。すなわち長崎、神戸、下關、横濱、廣島、七尾の6造船、三原、京都、水島、名古屋、廣島、長崎、東京、川崎、福岡、茨城、大井、津、館本、古見の4機械工場を獨立、名古屋航空機整理事務所の大江、大幸、學母、靜河を1社とする。つまり造船6社、機械5社である。

◇日本鋼管 製鐵(川崎、鶴見、新潟、富山)造船(鶴見、淺野ドック、清水)機械(本牧、大阪)の3分割案に大體決まつてゐる。

第三章 釘孔の變形を考へて入れた縦強度理論

目次

- 3-1) 釘孔の變形及び面壓力
- 3-2) 釘孔の變形を考へて入れた縦強度理論の礎方程式
- 3-3) 近似解

3-1) 釘孔の變形及び面壓力

第一章に於きまして、肋骨は剛體であつて撓曲を起さず、且亦、縦強度材と肋骨との固著は剛節であつて變形を起さないと云ふ假定の下に理論を展開しましたが、その結果縦強度材と肋骨との固著釘には第3-1圖の様な、水平方向固著力 W 、鉛直方向固著力 V 、及び固著捩り力 Q が生ずることが判り、それらの力は次式の如く計算されたのであります。

$$\left. \begin{aligned} W_i &= \frac{E_i A_i h_i}{EI} \left[Fsl + \frac{1}{6} (ws - ws^{-1}) l^2 \right] \\ V_i &= \frac{E_i J_i}{EJ} \frac{1}{2} (ws - ws^{-1}) l \\ &\quad - \frac{1}{2} (w_i s + w_i s^{-1}) l \\ Q_i &= \frac{E_i I_i}{EI} \left[Fsl + \frac{1}{6} (ws - ws^{-1}) l^2 \right] \\ &\quad + \frac{E_i J_i}{EJ} \left[Fsl + \frac{1}{4} (ws - ws^{-1}) l^2 \right] \\ &\quad - \frac{1}{12} (w_i s - w_i s^{-1}) l^2 \end{aligned} \right\} (3-1)$$

その何れもが、船體の剪斷力と分布荷重の函數となることが判ります。之等の力に依つて釘及び釘孔は變形を起す筈であります。特に剪斷力 F の大きな場所に於ては、相當に大きな値に達しますので、縦強度材と肋骨との固著を剛節と考へた第一章の結論には何等かの修正を加へる必要があるかもしれないことを述べて置いたのであります。第三章に於て、肋骨は相變らずに剛體と考へますが、固著部の變形を考慮した近似解法⁽¹⁾を試みて、その邊の模様を明らかにしようとするものであります。

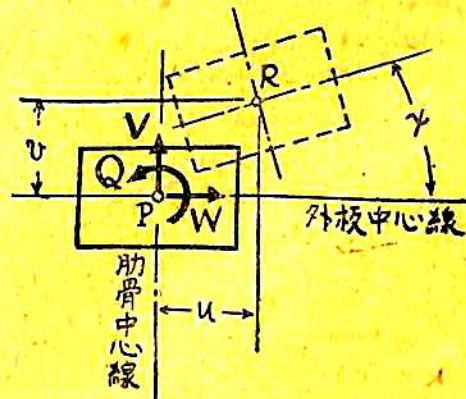
先づ釘に加はる固著力と、釘孔の變形量との關係、及び釘孔に生ずる面壓力等に就て考察を加へて置ませう。第3-1圖は肋骨と外板との固著部を取り出したものであります。肋骨線を假りに不動として、之に對する相對的の變形を考へますが、最初實線の様にあつた外板は、釘孔の變形の爲に、點線の如く角 ψ だけ廻轉し、更に始めに肋骨上の P 點と一致して居た點は變位 u 及び v を行つて R 點に移動します。之等の變位量と固著力との關係は、先づ以て、 ψ は Q にのみ、 u は W にのみ、又 v は V にのみ關係すると考へても差支へないと思はれます。

この中で V は(3-1)式で分る様に分布荷重のみの函數であつて極めて小さな値でありますから、以下簡單の爲に $V=0$ 従つて $v=0$ と見做すこととし、殘りのものを次の様な形式に表して、そこに現れた係數 μ_1 及び μ_2 を「釘孔變形係數」と名付けることに致します。

$$\left. \begin{aligned} u &= \mu_1 \frac{Wl}{EA} \\ \psi &= \mu_2 \frac{Ql}{EI} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3-2)$$

茲に EA 及び EI は外板の引張り剛性及び曲げ剛性、 l は肋骨心距であります。

扱て第二章の理論を使つて μ_1 及び μ_2 を求めることを行つて見ませう。先づ水平方向固著



第3-1圖

力 W が働く時に、固著部に打たれて居る数本の釘の一本一本に働く剪断力を F_1, F_2, \dots としますと、

$$W = \sum F \quad (3-3)$$

(但し \sum は釘全体の和) であり、又第二章の (2-10) 式から

$$a = \frac{F}{\mu_1} \frac{a}{E} (H) \quad (3-4)$$

の関係で与ります。今 (3-4) 式を次の如く書き直して、

$$a \frac{b_1}{(H)} = \frac{a}{E} F$$

両辺を集積しますと

$$a \sum \frac{b_1}{(H)} = \frac{a}{E} \sum F = \frac{a}{E} W$$

となり、従つてこれから

$$a = \frac{a}{E} \frac{W}{\sum \frac{b_1}{(H)}} \quad (3-5)$$

之と (3-2) 式を比較することに依つて

$$\mu_1 = \frac{a}{l} \frac{A}{\sum \frac{b_1}{(H)}} \quad (3-6)$$

が得られます。この時の各釘の剪断力は (3-4) と (3-5) 式とから、

$$F = W \frac{\frac{b_1}{(H)}}{\sum \frac{b_1}{(H)}} \quad (3-7)$$

となり、之から第二章の所論に従つて釘孔の最大面圧力を求めることが出来ます。

次に固著振り力 Q が加はる場合に移りますが、第一に圖に於て固著部の中心から、 δ の距離にある釘に働く剪断力を F としますと、



第 3-2 圖

$$Q = \sum a F \quad (3-8)$$

であり、一方その釘の位置に於ての外板と肋骨とのずれ δ は

$$\delta = a \phi \quad (3-9)$$

となります。而して δ と F とは (3-4) 式と同じく、

$$\delta = \frac{F}{b_1} \frac{a}{E} (H) \quad (3-10)$$

でありますから、(3-9) (3-10) 式より δ を消去して、

$$\frac{b_1}{(H)} a \phi = \frac{a}{E} F$$

を作り、両邊に a を掛けて集積しますと、

$$\phi \sum a^2 \frac{b_1}{(H)} = \frac{a}{E} \sum a F = \frac{a}{E} Q$$

従つて

$$\phi = Q \frac{a}{E} \frac{1}{\sum a^2 \frac{b_1}{(H)}} \quad (3-11)$$

之と (3-2) 式と比較すれば、

$$\mu_2 = \frac{a}{l} \frac{I}{\sum a^2 \frac{b_1}{(H)}} = \mu_1 \frac{I \sum \frac{b_1}{(H)}}{\sum a^2 \frac{b_1}{(H)}} \quad (3-12)$$

茲に k は外板の断面の廻轉半径であります。

各釘に加はる剪断力は (3-9) (3-10) (3-11) 式から、

$$F = \frac{Q}{a} \frac{a^2 \frac{b_1}{(H)}}{\sum a^2 \frac{b_1}{(H)}} \quad (3-13)$$

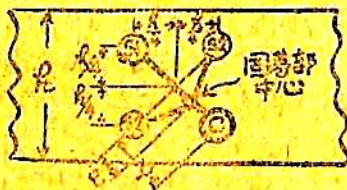
であります。

尙ここに固著部の中心點とは、 F の水平分力の和及び垂直分力の和が夫々零となる條件を使つて求めなければならぬものであります。

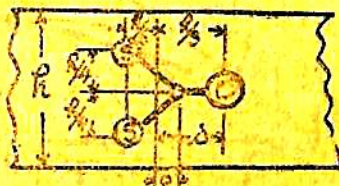
以上述べた ϕ と Q との関係に就ての所論は、船側外板の様に肋骨の側面に固著されて居つて、振り力 Q が文字通りに釘を振る方向に働く場合のことでありまして、船底外板とか、木甲板の様に肋骨の下面とか、梁の上面とかに固著されて居るものに於ては、振り力 Q と稱するものが、實は釘を曲げようとする方向に働くのでありますから、之に對しての釘孔の變形、

第 3-1 表 釘孔變形係數及び面壓力計算表 (250 噸型標準貨物船)

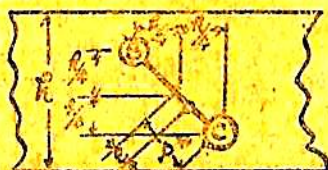
部材名稱	船側甲板 1	船側縱通材	梁受板	船側外板 3	外部膠板 8	彎曲部縱通材 1
部材規格 (mm)	30 × 10	25 × 10	30 × 10	20 × 8.5	20 × 9	20 × 9
釘法 徑 b (mm) 本數 n	C 1.7 3 1.4 1 3	C 1.7 3 1.4 1 2	C 1.9 3 1.6 1 2	C 1.6 3 1.3 1 1	C 1.7 3 1.4 1 1	C 1.7 3 1.4 1 1
mt t ₂ /t ₁	2.333 2.698 1.5 1.5	2.333 2.198 2.5 1.5	2.146 2.442 2.5 1.5	1.832 2.140 2.5 1.5	2.100 2.428 2.5 1.5	2.150 2.428 2.5 1.5
① ② ③	4.90 5.44 4.72 5.40 9.62 10.84	4.90 5.44 4.72 5.40 9.62 10.84	4.60 5.05 4.39 4.90 8.99 9.95	4.17 4.60 3.97 4.39 8.04 8.99	4.55 5.03 4.31 4.88 8.86 9.91	4.55 5.03 4.31 4.88 8.86 9.91
bt ₁ (cm ²)	17 14	17 14	19 16	12 9.95	15.3 12.6	15.3 12.6
bt ₂ (cm ²)	1.77 1.29	1.77 1.29	2.11 1.61	1.49 1.08	1.73 1.27	1.73 1.27
Σ bt ₂ (cm ²)	5.64	4.35	5.33	2.57	3.00	3.00
釘力 W (kg)	310	93	254	117	83	107
釘力 F (kg)	98 71	34 25	101 77	68 49	48 35	62 45
面壓力 P _m	5.7 5.1	2.0 1.8	5.3 4.8	5.7 5.1	3.1 2.8	4.0 3.6
釘力 P ₁	28 28	10 10	24 24	24 23	14 14	18 18
釘力 P ₂	27 27	9 10	23 24	22 22	14 14	17 18
E/R	0.301	0.368	0.313	0.564	0.542	0.542
釘孔徑 a (mm)	C 323 S 324 S 355	C 297 S 322	C 302 S 319	C 297 S 310	C 300 S 307	C 300 S 307
① ②	185 190 162	186 134	192 163	132 182	154 212	154 212
Σ (釘孔) (mm)	700	424	519	314	366	366
釘距 t (mm)	48550	28220	48650	20740	24890	12510
釘力 F (kg)	C 1328 S 1104 S 1060	1997 1103	1992 1600	1419 1667	1760 1760	884 884
面壓力 P _m	C 78.0 S 81.9	92.7 79.1	105.0 100.0	122.0 150.0	115.0 139.0	69.0 92.0
釘力 P ₁	392 444	402 430	483 508	510 692	524 705	290 362
釘力 P ₂	368 441	388 427	461 480	473 660	495 680	285 350
釘口面積 A (cm ²)	300	250	300	160	180	180
釘力 M ₁	13.80	14.92	14.60	15.15	15.60	15.60
釘力 M ₂	9.25	12.77	12.51	10.32	10.63	10.63
備	$W = 23 F = W \frac{bt_2}{\sum bt_2} \cdot n$					
另	$Q_{1235} F = \frac{QR}{92} \frac{(\text{釘孔})}{\sum (\text{釘孔})} \cdot n$					
	$M_1 = \frac{Q}{2} \frac{A}{\sum bt_2} \cdot n$					
	$M_2 = \frac{M_1}{12} \frac{\sum bt_2}{\sum (A)} \cdot n$					
	$\frac{Q}{2} = \frac{15.60}{54.00} = 0.289$					
	①: 釘孔徑 C: 釘 S: 釘距					



船側甲板 1



船側縱通材
梁受板



船側外板 3
外部膠板 8
彎曲部縱通材 1

乙 A、b、d 三形式に於ては何れも

$$E = \Delta \frac{(\text{釘孔}) - (\text{釘孔})}{\sum bt_2}$$

第 3-3 圖

はすべて S 番肋骨とその前後の肋骨とにおける釘の固著力の函数であると云ふことを示して居るに過ぎません。そしてそれ等の固著力は (3-13) 式に依つて、 S 番肋骨とその前後の肋骨とにおける不静定内力の函数であるのでありますから、(3-13) 式と (3-3) 式とを聯立させて解を得なければなりません。

然るに (3-13) 式と (3-23) 式とを互に代入しあつて行けば次々と隣りの肋骨の量が入つて来て遂には船の首尾端にまで及んで来て、第一章で行つた様にある一つの肋骨間だけで解決することが出来なくなつて来たのであります。それでは餘りに複雑にすぎますので以下述べるやうな近似解法を試みて見たのであります。

それは先づ釘孔の變形を考へない時の不静定内力を使つて (3-13) 式の固著力を求め、之に依つて (3-23) 式から不静定内力に補すべき補正項の第一近似を得、更にその補正された不静定内力を使つて再び (3-13) 式より固著力を求め、(3-2) 式より不静定内力の補正項の第二近似を求めると云ふやりかたであります。

3) 近似解

上記の様な近似解法を行ふに當つて、更に計算を幾分でも簡單にする爲に、分布荷重は次々の肋骨間でさう急激な變化はしないものと考へて、

$$w_s^s = w_{s-1}^s \quad \text{従つて} \quad w_s^s = w_{s-1}^s \dots (3-24)$$

とすることに致しませう。

先づ第一近似解を求めるには (2-23) 式で釘孔變形数を零とおいた不静定内力を用ひて (3-13) 式の固著力を求めて見ると

$$\left. \begin{aligned} W_{1s} &= \frac{E_1 A_1 h_1 l}{EI} F_s \\ Q_s &= \left(\frac{E_1 J_1}{EJ} \lambda - \frac{E_1 I_1}{EI} \right) F_s l \end{aligned} \right\} \dots (3-25)$$

依つて

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^n Q_i &= (1-\lambda) F_s l \\ \text{但し} \quad \lambda &= \frac{\sum_{i=1}^n E_i I_i}{EI} \end{aligned} \right\} \dots (3-26)$$

之を (3-22) 及び (3-23) 式に代入すれば、 S 番

肋骨の變位量及び不静定内力の第一近似解が得られます。以下にはその補正項のみを書くことに致します。尙最早混同することがありませんから S 番肋骨の量であることを示して居た肩符 S をとり除いてあります。

$$\left. \begin{aligned} \theta &= (\mu_2 - \mu_1) (1-\lambda) \frac{P}{EI} w l \\ \eta &= 12 \mu_3 (1-\lambda) \frac{P}{12 EJ} \left[F + \frac{1}{2} w l \right] \\ \xi &= 0 \end{aligned} \right\} (3-27)$$

$$\left. \begin{aligned} M_i &= 6 \mu_3 \left[\frac{E_i J_i}{EJ} \lambda - \frac{E_i I_i}{EI} \right] \left[F l + \frac{1}{2} w l^2 \right] \\ &\quad + \left[(\mu_2 - \mu_1) (1-\lambda) \frac{E_i I_i}{EI} \right. \\ &\quad \left. - \mu_2 \left(\frac{E_i J_i}{EJ} \lambda - \frac{E_i I_i}{EI} \right) \right] w l^2 \end{aligned} \right\} (3-28)$$

$$\left. \begin{aligned} F_i &= -12 \mu_3 \left[\frac{E_i J_i}{EJ} \lambda - \frac{E_i I_i}{EI} \right] \left[F + \frac{1}{2} w l \right] \\ N_i &= - \left[\mu_2 - (\mu_2 - \mu_1) \lambda \right] \frac{E_i A_i h_i l}{EI} w l \end{aligned} \right\}$$

次に第二近似に進みませう。今求めた (3-28) 式を使つて (3-13) 式より固著力に加へるべき補正の第一近似を求めると、

$$\left. \begin{aligned} W_s^s &= 0 \\ Q_s^s &= -6 \mu_3 \left[\frac{E_i J_i}{EJ} \lambda - \frac{E_i I_i}{EI} \right] \left[F_s l + \frac{1}{2} w_s l^2 \right] \\ \sum_{i=1}^n Q_i^s &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (3-29)$$

従つて之を更に再び (3-22) 式 (3-23) 式に代入すれば、補正項の第二近似は次の如くなります。之も前と同様に肩符 S を除いてあります。

$$\left. \begin{aligned} \theta &= 0 \\ \eta &= 0 \\ \xi &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (3-30)$$

$$\left. \begin{aligned} M_i &= -72 \mu_3^2 \left[\frac{E_i J_i}{EJ} \lambda - \frac{E_i I_i}{EI} \right] \left[\frac{1}{2} F l + \frac{w l^2}{2} \right] \\ F_i &= 72 \mu_3^2 \left[\frac{E_i J_i}{EJ} \lambda - \frac{E_i I_i}{EI} \right] \left[F + w l \right] \\ N_i &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (3-31)$$

更に同様のことを繰返せば第三、第四の近似値を得ることが出来ませう。

然るに木船に於ては例へば 250 噸型の貨物船

の例でわかる様に、

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i I_i}{EI} = \frac{151}{71231} = 0.0021 \approx 0 \dots (3-32)$$

であり、又

$$\frac{E_i I_i}{EJ} \lambda - \frac{E_i I_i}{EI} = \frac{E_i I_i}{EI} \left[\frac{1 + \sum_{i=1}^n \frac{E_i I_i}{1 + \epsilon_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{E_i I_i}{1 + \epsilon_i}} - 1 \right] = 0 \dots (3-33)$$

と考へて差支へありませんから、第二近似補正項は何れも極めて小さくなり、それ以上計算を繰返す必要はなささうであり、結局補正項としては次式で充分であることとなります。

S 番肋骨の變位量に對する補正項は、

$$\left. \begin{aligned} \theta &= (\mu_2 - \mu_1) \frac{F^2 w l}{EI} \\ \eta &= 12\mu_3 \frac{F}{12EI} \left[F + \frac{1}{2} w l \right] \\ \xi &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (3-34)$$

P_i 點の不穩定内力に對する補正項は、

$$\left. \begin{aligned} M_i &= \left[(2\mu_2 - \mu_1) \frac{E_i I_i}{EI} - \mu_2 \frac{E_i I_i}{EJ} \right] w l^2 \\ F_i &= 0 \\ N_i &= -\mu_2 \frac{E_i A_i h_i}{EI} w l^2 \end{aligned} \right\} (3-35)$$

第一章で述べた様に、釘孔の變形を考慮する必要があると考へられる場所と云ふのは、船體の剪斷力 F の大きな場所であり、その様な場所に於ては船體の荷重曲線 w は零、若くは

極めて小さな値でありますから、前の式で w の項を省略しますと、第一章の結論と異つて來るのは唯一つ S 番肋骨の鉛直變位のみでありまして

$$\eta = \frac{1}{2} l \theta + (1 + 12\mu_3) \frac{F}{12EI} \left[F + \frac{1}{2} w l \right] \dots (3-36)$$

即ちその第二項が (1 + 12μ₃) 倍になるだけです。

尚、荷重曲線 w の大きな場所と云ふのは船體の首尾端と、中央部とであります、首尾端に於ては最早縦強度を論ずるに當らず、中央部に於ては主として曲げモーメント M の項に支配されるものでありますから釘孔變形の補正項は左程問題にならなくなります。

結局(3-36)式の様に、船體の鉛直變位が若干増大すると云ふこと以外には、第一章の結論はそのまゝ剪斷力の大きな場所にも適用され得ることになつたのでありまして、木船の構造寸度の計劃に際しては釘孔の變形を考慮する必要がないことがわかつたのであります。

然し乍ら第3-1表に示します様に、現行の木船構造規定に依つて建造された船に於ては、剪斷力の大きな船の端より $\frac{1}{4} L$ の附近の釘孔に生ずる面壓力が餘りにも大きくなりまして、釘及釘孔の彈性限度内の變形を考へて來た第三章の論議が當て嵌らなくなることは一向に差支へないと思はせても、船體の強度に及ぼす悪影響には測り知れないものがあり、是非共適當な改正を必要とするものと考へられるのであります。(以下次號)

TOSY

ヨット、モーターボート、小型漁船
専門設計

コヤマボート設計社

小山捷

東京都中央区銀座三丁目二銀芳閣五階
電話 京橋(56) 5400

天然社・新刊および近刊

須川邦彦著

船は生きてる 定價 45 圓
送料 10 圓

神戸高等商船学校航海學部編

航海士必携(改訂版) 定價 70 圓
送料 10 圓

關川武著

艤装と船用品 定價 0 圓
送料 10 圓

音響測深儀

水中音の反響を利用して海の深さを測るのに成功したということは測深装置に一つの新しいエポックを劃したもので、これが最初に我國に紹介されたのは米國サブマリニングナル會社の製品で大正十三年ごろ我海軍で測量船の滿洲に取付け、太平洋に一萬米以上の深海測深に成功した。

音響測深儀がはじめて商船に採用されたのは昭和二年當時の鐵道省稚泊連絡船の壹岐丸に、ついで同航路の新造船亞庭丸および農林省の漁業監視船俊龍丸に取付けられたのがその始めであつた。いずれも舶來品で數千米の測深能力を持つものであつたが、これは普通の航海用としては必要以上に深過ぎるものであつた。

その後同社の製品は深海用と浅海用との二種とし、後者は装置も簡單で測深限度は二百尋餘、普通航海用としてはこれで充分である。この式のものはその後間もなく東京計器製作所において國産化されて廣く一般商船に採用されたが、初期の製品は舶來品でもなかなかうまく働かず、一とうり使えるようになるまでには相當骨が折れたものであつた。

しかし一旦使えるようになると在來の測鉛を投下する式とは比べものにならぬ便利さで、ことに作働が連続的で高速で走りながら直下の海底の起伏が手にとるごとくわかる點は、在來のもののごとく一回の測深に長時間を要し、しかも信頼性に乏しいものとは大違いで大いに好評を博し、急速に普及するにいたつたが、前述のごとく初期の製品はなかなかうまく働かなかつた。これは單にその取扱いに不馴であつたのみならず製品そのものにも未だ不完全の點があつたのである。

最初壹岐丸その他の船に本器および後段に述べる方向探知機を裝備した當時、我々は製造元の代理店たりし三井物産會社の要請に依りその取付工事の案内や試験調整の役目を仰せつかつた。工事の案内といつても本來自社の製品ではなし生まれて初めてお目にかかる新規な装置を製造者から現品に添付してよこした簡単な説明書が唯一の頼りというのであるからすこぶる心細い次第であつた。當時の状況はここに詳述する餘裕がないので省略するが、とにかく今日から思うとなんでもないようなことに大骨を折つたもので、今日としてこれも一つの懐しい思出の種である。結局方向探知機の方はどうやら物になつたが、測深儀はなかなかう

まく行かず、本國から技術者が來たり、器械を取り換へたりしてやつと實用に供し得るようになった。何事に依らず他に先んじて實行する場合、そこに渺なからぬ困難や犠牲を伴うことは世の常である。鐵道當局が選はやくこれらの装置を採用したのは壹岐丸の僚船對馬丸が大泊から歸航の際悪天候のために稚内港外で針路を誤り坐礁沈没の厄にあつたのが直接の動機となり航海の安全を期するためこれらの新式計測器を採用することになつたもので、當時はまだ我國で前例のない効果の確認されていない、これらのものを進んで採用された當局の英斷にたいしては大いに敬意を表するものである。

太平洋戦争の特發する少しく前に深海漁場調査のためなるべく簡単な装置で二千米くらいの深さまで測れるものがほしいという水産試験場からの要望に應じてF式(ファゾメーターの略稱)の浅海用発信器を用い増幅装置の性能を高めて要求程度の測深能力を有するものを試作した。當時國際狀勢悪化のためサブマリ社から技術上のアドバイスをを得る途もなかつたもので、まつたく獨力で研究試作したのであつたが、試作品の試験は陸上ではできない。場内で豫備的實驗を重ね大體確信のついたところで實船に裝備し、主として相模灣方面で實驗したのであるが、實地に當つてやつて見るといろいろ豫期しがたい困難があつてなかなか骨が折れる。ことに平素船に不馴れた研究員が普通の漁船に毛の生えたくらいの試験船で洋上の實驗に従事することは一とうりの骨折りではない。向う鉢巻といへば景氣がよさそうに聞えるが、これで眩目や胸のむかつきを制壓しつつずぶ濡れになつて努力した甲斐あつて、大體所期の成果を収め得たのであつた。

その後この装置は實際の調査作業に使用されて時局下海底資源の開発に相當役立つたと聞きおよび當事者の苦心もこれで酬いられたわけであるが、このような装置は特殊の用途で一般に廣く需用のあるものではないので、この研究實績は業者として収益の上に直接利する處はないが技術上幾多貴重な教訓を得て大いに自信を高め得た點においてきわめて有意義な作業であつた。しかし當時日華事變の最中で、業者としては當面の軍需品の生産に追われている際とて、かかる有意義な研究にたいしても研究部門當事者以外は關心も薄く何等の支持も得られなかつたのは遺憾であつた。

サブマリ社ファゾメーターは音源として浅海用

は振動板を電磁石とスプリングの力で動くプランジナーで連続的に叩くもの、深海用は振動板を交流によつて磁動される電磁作用によつて振動を音させるものでいずれも可聴音であるが、その後水晶共振器やニッケル板の磁歪作用による超音波発信器を用いるものができた。佛國のランジュジャン式、英國のマルコーニ式、同ヘンリー・ヒューズ式等がそれで、なかんずく最後のものは國産化されて多くの戦時標準船に装備された。

無線方向探知機

本器は前記音響測深儀とともに連絡船壹岐丸に取付けられたのが邦船では最初のもので、米國のコルスター式ラジオコンパスであつた。當時の製品は今日から見ればすぶる不細工なもので、ことにそのループアンテナは大きな木製の枠に太い絶縁線を張つたもので操作に力を要し、少し風の強いときなどは風車のごとく廻轉してなかなか抑え切れにくいものであつた。これが取付工事は測深儀同様、説明書をたよりに函館で行われたが、誤差曲線をとるのに陸上の無電局を目標に港内碇泊のまま船尾を曳船で曳き廻しながら誤差観測をやつたところ、感度の調節も不十分な上に旋回速度が速すぎるのと天候の悪いために、観測の結果がメチャメチャで曲線にもなにもならず大いに悲觀したが、そのときはどこが悪いのか全然五里霧中、測深儀の不具合と相俟つてわれわれ出張員は完全に神経衰弱になつてしまつた。それでもこの方は結局何回かやつている間に要領も判り、観測方法も改良してやつと物になつた。その後僅々十数年今では航海の安全上ほとんど絶対不可欠の要具としてあらゆる種類の船舶に取付けられている。

轉輪羅針儀 (ジャイロ・コンパス)

その原理は古い昔から知られていながら實用化されたのは今世紀の初め獨逸のアンシュッツ (1908 年)、米國のスベリー (1911 年)、やや遅れて英國のブラウン (1920 年) と次々に實用化されて、船用方位計として古くから唯一無二の地位にあつた磁氣羅針儀の外に全然新しい種類の方位計が現出したことは船用計器發達史の上きわめて重要な一頁をなすものであつた。

邦船でこの式の羅針儀を取付けたものは大正 11 年 8 月、山下汽船の北光丸が米國でスベリー式を取付けたのが最初で、その翌年郵船會社の白山丸が新造當初からこれを装備した。

さらにその翌年青森連絡船津輕松前の兩船に装備されたのは、これらの船が鐵道列車を積む渡船で船上に列車の在否あるいはその積荷の種類等による磁場への影響を考慮して採用されたものと思ひ。以上はいずれ

も米國製品であつたが、間もなくこれも國産化され、昭和五年にできた大阪商船の淺間丸、練習船日本丸海王丸等には最初の國産品が取付けられた。

ジャイロコンパスは磁氣羅針儀に比べて指北方がはるかに強いということはその特長の一つであるが、いかに強いといつても轉輪自體だけでは知れたものである。轉輪羅針儀が本體以外にいろいろ便利な装置を働かせ得る所以は、その追従装置のおかげに外ならぬ。追従装置はきわめて微力な運動部分に正確に追隨し、その運動を強力に再現して他に傳達するもので、このような装置は從來の計器類にはあまり前例がない。

一般に敏感で軽い運動部分にたいし力の強い追従機構が絶えず追隨してしかもその主體の運動を妨げることなく、また遅れや誤差なしにその運動を再現させることはひとりコンパスに限らずいろいろな場合に應用してはなほ有効である。獨、米、英各國のジャイロコンパスはそれぞれ異つた方法を用いているが、スベリー式は本體の力が強いだけに初期の製品では追従装置も直接本體に接觸するローラーで電氣的に追従機構を働かせるようになっていた。これによりて主羅針儀は充分安全な位置におかれ、從羅針儀や記録器を任意所要の位置に配置して主羅針儀の指度を再現し得るようになっていたのみならず、さらに次に述べる自動操舵装置までも働かせるようになっていた。

新式のスベリー式や他式のものにおいては一層巧妙な追従方式を用い、追従機構は本體の運動部には全然觸れることなしにあたかも影の形に従うごとくその運動に追隨するようになっていた。これら各種の方式を比較してその發達の跡をたどることは興味ある問題であるが、紙面の餘裕もないので割愛する。

追従装置のできた結果今までの磁氣羅針儀のごとく使用者がただその指示する方位を眼に見るだけでなく自らいろいろな仕事をさせるようになっていた。

一般に計器というものは敏感で正確なことが第一條件であるが、力はないから人がその指度を見、それに應じて必要な處置を執るといふのが本來の計器であつた。しかし人間という横着者は正直者の計器にさらに新しい仕事を命じた。それは計測の對象物がある豫定した、あるいは特異な状態になつた場合人間に知らせることで、かくして人間は自らたえず計器の針を見ないでもよい算段をした。時計が時を報じ、火藥庫の寒暖計などが庫内がある温度に昇るとアラームベルを鳴らし、壓力計がある特定の壓力にたいして同様の警報を傳えるの類である。これは子供が犬に番をさせておくようなものであるが、横着者はさらに圖に乗つてまたそれ以上の仕事を課した。電車の床下では空氣槽の壓力を番人の計器が自分でコンプレッサーを働かし

て調節しているし、米國の船では汽機の壓力がある程度降ると自ら燃油装置に點火して所定の壓力に昇るまで火を焚く。

その間操縦者はポケットハンドでただ監督しているだけである。弱い計器もベルくらいは自分で鳴らせるが命ぜられた仕事によつては自力にはおよばないのやここに力強い協力者が必要になる。追従装置は最も強力でかつ頭のよい協力者である。たとえばチャイロコンパスでは本體である獨樂の軸が指す方向に忠實に追従しつつその強い力で電氣的の受信器を働かして諸方にこれを傳達する。さらに自動操縦装置にいたつてはこの傳達を受けた受信器が船の進路を見張つていて、もし所定の針路から少しでも外れると、これがまた自らさらに強力な電動機を働かせて操縦輪を船が命ぜられた針路に戻るように廻轉させる。こうやつて一週間で二週間でも不眠不休で操縦をやる。休暇もほしがらず、待遇改善も求めず、デモも闘争も知らず、休めといわれるまで働き通す。ここにいたつては計器と機械の境界がほとんど判らなくなるが、とにかく將來はすべての番人たる計器とその忠實なる協力者によつて完遂されるようになるであろう。

自動操縦装置(チャイロパイロット)はチャイロコンパスの最重要な副産物の一つである。邦船では郵船の白山丸が大正14年ロンドンでこれを取付けてきた。ついで同年大阪商船のさんとす丸、翌十五年神戸高等商船學校の進徳丸、三井船船部の岩手山丸に裝備され、更に昭和四年には我國最初の國産品が三井の白山丸丸に取付けられた。

筆者がこの装置の實物にはじめてお目にかかつたのは、前記白山丸がこれを取付けてきた直後神戸横濱間の航海中その作動を見學したときであるが、その後長崎でさんとす丸に取付工事中現物を分解して内部機構を調べたり、その作動系統圖を作つたりして、ようやくその働き方を理解し得たのである。このときに作つた作動系統圖は主として同行した出張員のY君がスケッチしたもので、これをあとで説明書の挿圖にしたところ、それがきわめて簡單でしかも要を得ており現物と對比してその作動を理解するに便利であつたためか爾後いろいろの方面に引用されて大分お役に立つたことは欣幸のいたりである。

進徳丸は神戸で取付けてその後初めて遠洋航海に出るときその作動の工合を見るようにといわれて神戸から横濱まで乗船した。このときも前記の音響測深儀と同様不案内の舶來品であり、實際に働かして見るのははじめてのことであるから果してうまく動くかどうかもし故障でも起こつたらどう處置すべきかなど内心すこぶる不安を懷きながら紀州沖から横濱近くまで實驗

したのであるが、始動當初少し變な音がするので閉鎖して調べた結果、テレモーターとの傳導線のかけ方が一部誤つていたことを發見して直しただけで、その後はすこぶる好評、さいわい天候もきわめて静謐であり、それに本船の舵のすわりが大變よく豫期以上の好成績を示したのでほとと安堵の胸をなでおろした。當時計路記録器に残されたレコードのいずれと比べても一番優れているくらいまつたく思いがけない好成績であつた。岩手山丸は玉造船所で取付工事が施されたが、本船へ行つて見ると、その操縦装置は水圧テレモーターでなくて舊式の齒車とロッドで連絡する装置である。説明書はテレモーターの場合についてのみ書いてあるのでこれにチャイロパイロットを接続した場合水圧テレモーター同様うまく動くかどうか、些細なことであるが初めての試みとなると相當氣にかかるものであるが、これもさいわいにして無事に成功した。その内に國産品もできるようになつて、この新装置も何等珍らしくない存在と化した。アンシュツツやブラウン式も多少用いられて、その自動操縦装置もそれぞれに面白い特徴を持つているが、我國の商船としてはスベリ式が壓倒的に多かつた。この便利な装置も沿岸近海の航路ではその効果を發揮できない。これも亦ここ當分我國船界に縁の遠い存在と化することであろう。

電氣式テレグラフ

船内通信装置中一番古くそうして十年いな數十年一日のごとく變化のなかつた通信器はテレグラフである。その昔パドルボックスに架設されたブリッジの上からエンヂンスカイライトを通じて船長が身振りで機房室に命ずる前後進や速力の信號が電氣的に牽紐で鳴らす信號鐘となり、そしてさらに今日でもなお廣く行われている受受信器を機械的に鎖で連絡したテレグラフとなつてから幾十年、船内で最も重要な通信器として他の装置はなくなるともこれだけはコンパスとともに汽船の船橋に絶対に不可欠の表道具であり、オイルランプが電燈となり、無線電信が音響測深儀だと新しい装置が相次いで現われても、これだけは昔ながらの姿を持続し、なお今でも持續しつつある。こんな原始的なものがどうしてこれだけの命脈を保つて來たか。要するに故障の起こる惧れが少ないのと、たとえ起つても大きな間違がないという點を買われていたものであろう。各種の電氣的通信器が發達して來たにもかかわらず他の用途にはともかくエンヂンテレグラフとしては容易に利用されなかつたことは電氣というものが實質以上に信用がなかつたことを物語るものである。

しかしタンカーのごとく傳達距離の長い、かつ船體のストレーンのひどいものはさすがに機械的なテレグ

ラフでは通信の正確を期しがたく、ここにはじめて電氣式テレグラフの利用が開かれた。初期のものは直流式で昭和の初期タンカー帝洋丸などが早い方であつたと思う。しかし直流式はその性質上どうしても除きがたい短所がある。正確で便利な交流式が充分實用化されておりながら何故ともあうに直流式を用いたのか。それは船内に交流電源がなく、交流式テレグラフを用いるとただこれだけのために別に専用の交流電源を設けねばならぬというな厄介問題があつたからで、これはあたかもチャイロコンパスの初期において直流式を用いたのと同じ理由であつた。チャイロコンパスですら固有の電源に引寄せられたくらいであるから、テレグラフなどはなおさら止むを得なかつたとはいへ明かに缺點があり、かつそれに優るものがありながら電源の都合で實施できかねたということは、商船の電化がなお不十分な証左である。昭和四、五年ごろに郵船の淺間丸級の大客船ではシーメンス社製の交流式テレグラフを装備したが、その後は専ら國産品が用いられている。しかし電氣式テレグラフは今なお高級な船かタンカーのごとくとくに電氣式を適當とするものに限られ至般的に見ればやはり昔ながらの鐵式が廣く用いられている。この電氣テレグラフの内機である交流同期電動機はこの他に舵角指示器とか電動操舵機の追従装置とかその他應用の途はきわめて廣い。この點から見ても、船舶の交流化ということがもつと普及したならば前記のごとき電源問題も容易に解決されるし、あるいは二、三種の特殊用途以外は陸用の交流電機類が共通に使用されるので船用としても特別な直流機を造らないでも済むことになつて、大いに便利になると思ふ。

以上は船用計器通信器類中主なるものの、近頃における發達變遷の大あらましである。かくてもかく我國の船用計器類はほとんど一とより國産化され船の裝備も著しく進歩した。ことにいわゆる豪華船ならぬ地味な貨物船しかもそれが紐育線その他の高級貨物船だけでなく近海航路の中小型船まで種々新しい計器類の多く使用されるようになったことは近代邦船の質的向上を物語るものであり、そしてこれが單なる廣告的看板的存在でなく實際によく利用されて船の性能の向上、航海の安全に大きな貢獻をしていたのである。その昔とかく厄介物視され實際の必要よりも優秀船という看板にたいして裝備されたかの氣味があつた精巧な新式計器類がかくも實用的になつて來たことは、船の性能の向上に伴つて自然必要になつたとともに、商船學校等に在學中から必要な豫備知識を授けられた乗務員が、實務についてからこれらの計器について正し

い理解と親しみをもつて取扱うことにより、よくその効果を發揮せしめ得るにいたつた結果と思ふ。なお學校以外米國のスペリー社のチャイロコンパススクールのように製造會社が自社の製品に関する講習會などを開くことは小規模ながら我々が同様な催しを實施した經驗に徴してもきわめて効果的であると思ふ。

使用者が自分の受持つ機器にたいして充分な理解をもつて正しく取扱うということはその機能を發揮させる上にきわめて必要なことである。

この調子で進んだなら我船舶の前途はきわめて明るいのがあつたらう。しかし今日では何もかも一切空に歸した。

さてしからば今後再建せざるべき我船舶は？ 紙上伝えらるるところの賠償索償度の制約を受けるものとすれば、我船隊の陣容はほとんど日清戰爭前後の狀態に逆戻りすることとなるであろうし、計器類の需要もまた従つて低下するのは當然である。さらに遠き將來のことは別として現在の途方もない建造費にたいし船主としては計器類の裝備など最低限度に節約を計るであろう。コンパス、測深機、時計など船の大小に関わらず備えらるべきものは別として、精巧な特種の計器類などはおそらく省略を免れないであろう。和製の舶來品にもせよ我船用計器類が戰前あれまでに發達したことは政府の相次ぐ助成施設に依り優れた船が多く建造された結果に外ならぬ。舶用品のごとく他に用途のない特種製品の需要は新造船の數と質とに直接正比して減退するのであるから、現在のような時世には業者の關心もまたそれに伴つて薄らぐことは免がれない。のみならず從來これらの計器類を製作していた工場は大部分戰災と終戰直後のどさくまで設計圖面も工具の類も焼失散逸し、人も變つて從來の技術經驗もほとんど保存されておらず、これが復興に際してはまづたく一變した現在の社會狀態に即應しあらたな方針の下に再出發を企圖しているので、標尺は同じでも内容はまだ變つたものになつているものが多いと思ふ。

かくて折角一度軌道に乗つた船用計器類の生産や研究はまたもや明治大正年代の狀態に戻つて結局また以前のように特種のものはその供給を海外に仰ぐということになるのではあるまいか。これは我々戰前の願望な發達を身近く見て來た者にとつてはこの上もない淋しいことである。しかし今は溜息ばかりついている時ではない。どうせ現在の過渡期における業界は再建だらけであり、またいろいろな面で制約を受け、再建といつたところで一舉に理想の實現などは不可能である。ただわがわがば速かなる戰時急進のバツク踏踏など清算して新狀態に適應したよい船を造り、數の劣勢を質で補うようにしたいものである。ことに戰後の

我が食糧事情に關して急に重要性を認められて來た漁船は、將來ますますその質を高めて漁獲能率の増進を計らなければならぬ。漁船では航海計器の外に漁業關係の特種な装置がある。これはその漁獲成績に直接の影響を持ち、一度うまく行けばその裝備費などは一撃に取戻し得るものである、この點は航海計器などと異つてつけただけの御利厄が端的に漁獲高の上に現われて來るので大いに張合がある。この際ますます乗務員の質的向上を計り、精巧な装置でも充分使いこなしてその効益を一層あらたかにさせるべきである。

なお近來この種の船では航海計器類についてなかなか眼が高くなつてお粗末なものでは満足されないような傾向にあるとのことであるが、現在進行しつつある航海計器類の型式および検査等に關する規格標準の制定による品質の向上と相俟つて漁船の裝備は將來ますます改善せられ、漁船の設備という極めて原始的なものまたそれで間に合つているものと一般に思われた昔からの觀念が一斬される日も遠くないと確信する。

さて船用計器に限つた問題ではないが、我が船舶技術の向上について昨年8月號誌上拙稿上にも言及したとうり、我國には今もつて明確強力な中樞機關がない。從來しばしばその必要が叫ばれたがらついに具體化を見なかつた。終戦後の今日ではなおさらむずかしい。しかし解決を要する問題は遠慮なく次から次と起つて來る。これにたいしてはそれぞれ必要を感じる關係方面で委員會組織で審議されつつあるが、このようなバラバラシステムでは、得て一方をやつて他方では知らず同じような問題を二ヶ所で論議したり甲の委員會における結果を乙に適用してその効果を擴大するといふようなことが出來にくい。どこでどんなメンバーで審議されてもよいから何とか一つのしつかりした軸を持ちたいものである。

船舶技術の綜合研究施設もかつて相當大きな構想の下に計畫されたが、これも流産に終つた。しかし官民方面に現存している設備を所屬の研究員とともに有効に活用すれば、なまじ中途半端なものを新設するよりはるかに増しである。ただ既往における私の乏しい經驗に徴して研究機關などというものはとかく現場から隔絶した別天地と化し、兩者の連繫が完全に行われにくい傾向がある。ことに生産會社の研究部門などは本來製品の改善向上を計るための重要な施設でありながら生産部門では研究の成果を快くうけ入れてこれを育てあげようとする熱意がない。もつとも量産を順調に進めるためには設計や工作上の変更は有難くないから生産部門の當事者が研究とか改良とかいふことに協力したがるのは無理のないことであらう。

業者としては生産部門は一家の稼ぎ人であり、研究

部門は金ばかり使ひ道楽息子のようなものに見られやすく、實際その重要使命の達成に密與しがたい點が多いようである。しかしこれは首腦者がその設置の趣旨を十分に徹底せしめ、適正な人の配置や職制に依つて有効に指導運営すれば、右のような弊害は防ぎ得ると思うが、ともかくかくのごとき經費のかかる割合に營業成績の上に直接具體的な効果の現われて來ないものを抱えて行くことは困難である。

生産の繁忙時期にはこんな方面を顧みる餘裕はなく不景氣なら不景氣でなおさら閑却され、ややもすれば第一番に整理の槍玉にあがる恐れがある。しかも設ける以上は少くとも優秀な研究員と基礎實驗から成品化まで生産部門に頼らずに一とより自力で完成し得るだけの工作能力を自足し得るものでなければ役に立たないので民間の業者としてはなおさら荷が重くなる。さらに船用計器のごときものは少し新規なものを造るとすれば場内實驗だけではその機能を確認することは困難で、裝備上の適否と併せ研究しなければならぬ場合が多いが、實船上の裝備實驗などは造船業者と異なり協力工場としてはなかなか思ひように行かないものが多い。これらの事情も併せ考へて船舶技術の綜合研究のためには一日も早く學界、業界、官民各方面の施設を動員し、船に縁のあるあらゆる研究實驗を行い得るよう有効な機關を構成し、我が新船隊再建の上に役立てられんことを切望するものである。(完)

【船業時事】 ソ連へ木造船

(總司令部發表) 22日總司令部の承認を経てソ連用の木造船100隻と解75隻を日本において建造するという契約がソ連代表と貿易廳との間に調印された。經濟科學局外國貿易課長代理ビッケル氏によれば、これらの船舶は樺太の波止場から貨物船への石炭積込に使われるものである。外國貿易課は同時に貿易廳とソ連との間に2萬5千トンの樺太コークス炭の對日輸出契約が調印された旨も發表した。コークス炭の大部分はソ連が購入した曳船の機關製造に使われる。2萬5千トンの積出しは10月15日までに終る豫定である。日本からは明年3月から9月の間に輸出され、その金額は約3億圓である。(9.23)

1. 職業教育の回顧

従来の職業教育には中等學校程度、専門學校、大學の三階級があつたが、ここにいう職業教育は主として専門學校、大學を指すものである。

従来の大學は最高學府として専門智識を教授すると同時に學術の蘊奥を探求するのを目的としていた。しかるに大學卒業生の九分までは學習した専門智識をもつて専門業務に就職し、残り一分が研究に従事したようである。換言すれば、大學の目的の大部分は最高の職業教育を施す所であつた。しかるに大學教授は専門智識を教授すると同時に學術の蘊奥を探求すべき研究にも従事せねばならず、大學教授で専門智識の教授のみに没頭して研究方面を疎かにすると、學内の受けは勿論社會的評判も思わしくなかつたため、有能な教授は競つて研究方面に走る傾向が見られた。しかるに研究に没頭すると思案が一方的に偏倚するのは止むを得ないことで、従つて智識教育の教授方面もまた一方的に偏倚する傾向を免れず、實際的職業智識からほどほど遊離する傾向となつた。

この教授を受くる學生間でも自然とその空氣に感化されて、純理を重しとし、實際を輕視する傾向になつて來たのはけだし止むを得ない結果であろう。専門學校では大學ほどのことはないとしても大體において似た傾向であつたのは勿論である。

2. 職業教育制度の缺陷

従来の職業教育としての大學または専門學校はともに三年の修業年限で、その入學生はズブの素人であつた。この種素人を僅か三年でその専門教育を完成するのであるからすこぶる無理な所があつた。例を造船にとつてみると、彼等は當初から専門的基礎學課と實課を學習せねばならぬが、その教授方法も今までの教科書一點張りから離脱してノート講義が主となり高等數學を縱横に驅使する基礎學課や、見たことも聞いたこともない山形鋼や球山形鋼、溝形鋼を使つて組み立つていた龐大な船體を對照として甲板や隔壁などということが飛び出して來る。計算にしても今までのように割り切れるものは皆無で、安全率などという捕えどころのない事項が入つて來るので全く面喰らわざるを得ない。かように戸惑つている間に月日は人を待たず三年は夢のように飛び去つてしもう。とにかくこの三年間に一顧の教授を終り、卒業計畫と卒業論文を

まとめて卒業するのであるから、いきおい苧薄とならざるを得ないのである。このことは専門學校も大學も全く同様で、ただ大學は高等學校という豫備教育があるから、數學、力學、語學、國學等に幾分の相違はあることだけで、ズブの素人が入學して戸惑うことは全く同一である。

また今までの専門學校や大學の課程は純粹の職業教育本位であつて、人間教育すなわち人格の教養ということは全く除外されていた。従つて出來上つた人間は中學卒業あるいは高等學校卒業程度に専門智識を添加したコチコチの人物となる傾向が多かつた。もつとも教職員が反映する影響が皆無という理ではないが、その接觸する機會もあまり多くないから、その感化力もあまり大きなものではないようである。ことに人文から遠ざかつた學科、たとえば理工科系統の學課ではその傾向がとくに甚しく、出來上つた人間は個人としては立派な人格者であつても人間味が薄く、人類愛とか抱擁力とか協同性、統率性といったような方面には缺くところがあり、多くの人は己れ一身を擲るに急なるあまり己れの力のみを過信して融合することを知らず、傲岸に流れ卓上に墜し、結局利己心一點張りの機械化した人間になり終る傾向が著しかつたようである。

3. 工場實習の缺陷

職業教育の期間はあまりに短く、學ぶべきものはあまりに多すぎるから自然實地の勉強をする暇が少い。この缺陷を補充するため工場實習ということがある。有力な學校には實習工場を持つているところもあるが要するに見本工場、模型工場であり、實習そのものも多くは眞似事實習に類し、決して生きた仕事をする所ではない。その他の多くの學校では若干の模型が紙上資料を持つているだけで、結局は紙上の學問に墜している。ことに大學なり専門學校が綜合性を建前としたため、これらの學校は皆大都會の中心地に設置されているから實物に接觸する機會はすこぶる苧薄である。これらの缺陷を補充するのが工場實習である。

工場實習は多く休暇を利用して行われる。一年では見學旅行、二三年では工場實習となる。その期間は長いところで三ヶ月、短いのは一ヶ月ぐらいである。この實習は工場に委託され、工場では指導者をつけプランを立てて實施されるが、何といつても短時日の期間ではあり、學生は出來るだけ多くのものを見聞したが

るのでいきおい淺薄となり皮相となるのも止むを得ない。工場としては職工、職員の手足廻りとなるだけであるから迷惑千萬なこと、全く奉仕仕事であるから自然と敬遠主義となる。學生も最初の間こそ生きた仕事を聞けるのであるから萬事が物珍らしく張切つてやつてみるが、實際の仕事は學校のように秩序正しく變化してくれず單調のことが多いから、その内には倦怠を覚えてくる。今まで學窓から一步も出たことのない學生の體質で、ことに肉體労働に興味を持たない學生には、工場のはげしい肉體労働にはなかなか堪え切れるものではない。これらの關係から日がたつにつれてルーズとなり、眞剣味を失ひ、觀察研究も上滑りしてついに田舎者の郊見物、眞似事、お座なりに終りがちである。かように不成績に終るのは期間の短いこと、指導機構の不完全なこと、すなわち責任の所在不明確なためと思われる。

4. 卒業後の實況

かようにして職業教育を終え就職してみると、そこは學窓で眺めたような平凡なものではない。實習などで見聞したところは皆皮相な觀察で、實際はすこぶる多岐多端かつ深刻で、何から手を出してよいやら見當もつかない。また卒業生を受入れた現業方面でも、折角期待した専門知識はあまりに現實離れがして役に立たず、當面の仕事は何一つ出来ないで、「大學高専出で役にたため」「屁理屈ばかり云つて服従心がない」等々の罵聲を聞くこと久しいものである。

よつてある所では、新卒業生はまず見習生として採用し、二三年間實地、即する再教育を施す所もある。この再教育のないところでは各個人が渴學するより外はない、これらの關係で、卒業生が實際間に合うような人間になるのは皆四五年の後である。

「石の上にも三年」とにかく再教育なり獨學で現實の仕事も判り頭にも腕にも幾分の餘裕が出来て、イザこれから独自の新天地を開拓せんと奮發し、今まで棚上げしていた基礎科學を掘削しこれらを縱横に使いこなして理論と實際の方面から研究してみんと努力せんとすれば、時すでに遅く、その時に頭腦がすでに老化してなかなか思うようにゆかず、多くの者はそのまま當面の仕事に追われてしまい、ついに職業常識以上に出ることが出来ず、折角修めた専門教育も有終の美を収むることが出来ずに終ることが多いようである。またさいわいにして頭腦の老化を取り戻しこの隘路を突破し得たものも「雀百まで踊れず」理論偏重の傾向に落ち、理論のための理論に憂身をやつしている、ことに卒業後ただちに研究方面に向つたものは實地に関する知識や體験がないから、實際問題を捕捉すること

が出来ず、「机から机」の研究に没頭している次第である。

このことは各學會の年報その他に發表される論文を見れば誰にも分ることで、これら論文の大部分は純理を主とし、實際を取扱つたものは非常に僅少である。もつとも實際を取扱つたためには相當の研究費が必要であるが、今までその出所がなかつたために安易に取扱うことの出来る純理方面に集中された事實があつたかも知れない。また理工科方面では經營者のセクショナリズムとか利害關係から、所員の實際問題に關する論文發表を避忌した場合もあつたかも知れない。また大學方面の學者の内には象牙塔などと雖でも喰つて生きてるかのようによつて超然とすまじ込み、社會でもこれを別に怪しみもせず、學者の態度にこんなものと却つて讚美していた傾向があつたようである。かような關子で日本の學界と業界とは全然離離してしまい、學界で幾分進歩した説が出て業界には何等の影響も與え得ず業界は十年一日のごとく普通常識以上一步も踏み出し得ず、ついに今日のように世界水準から墮落してしまつたであろう。

5. 新學制の概要

新學制はいわゆる六三三四制で、實施されているのは六三の中學までであり、三年の高等學校、四年の大學、またその上の二年ないし四年の大學院については綱領が發表されているだけである。

新學制の特色は各學校ともその程度に應じて完成教育を施すもので、人格の教養を主とし、これに職業教育を併施し、もつてその程度における完成せる人格者を養成し、卒業後はそのまま社會人として活躍出来るような教育を施すということである。その點は今まで人格教育は中學校または高等學校で打ち切り、専門學校や大學では専門教育すなわち職業教育を主眼とし、大學院では學生の自由研究を主としていたものと大いに異なる所である。

修業年限は大專卒業は今まで中學四年修了と同じで五年卒業ならば一年の短縮となつてゐる。専門學校からみると、新制高等學校卒業は一年短縮、新制大學卒業は二年の延長となる。新學制で人格教育に重きを置き、これに配するに職業教育をもつてする途前から行くと、今までの大學が職業教育専門であつたことに比較し、職業教育方面から眺めると幾分程度が低下するのではないかというような感がある。もつとも新學制にはこの上に二年ないし四年の大學院があるから、ここでは學術の發見を教養するものと、更に高級の職業教育を施して大學教授を養成するものがあることと思われるが、それは大學卒業生の小部分を收容するも

ので、大部分のものは大學卒業をもつて職業教育を大成するものと見なければならぬ。そのよう、顧慮からすると、新制大學の構想について最高の能率を發揮するように善處せねば従来の大學よりも程度の低下を來さぬとは限るまい。

6. 新制大學の構想

新制大學の構想は舊來の大學とは幾分違った考え方をせねばならぬ。すなわち舊大學では學術の蘊奥を探求することを一つの目的としていたが、新學制ではその方は大學院に譲り、大學は最高専門職業學校とし、人格教育と職業教育の最高學府とせねばならぬ。従つて舊大學が綜合大學を建前としていたことを改め、新大學は單科大學を建前とし、その單科大學も工料大學とか理科大學というような綜合制の大學ではなくて、たとえば造船大學とか水産大學といったように細分した單科大學とし、これらは都會に集中することなく必ず關係業地に分置することを建前とすべしと提唱するものである。

かように細分した大學とすれば設備も簡単に設立も手遅に出来、いかなる地方にも設置出来るから、これらは必ずその關係業地に設置するというのが本提案の趣意である。すなわち人文科學ならば都會の中心地に、社會科學ならば工場地帯の中央に、史料ならば史蹟の集中地方に、商科ならば商業地の中心に、設置することである。ことに理工科ならばその關係工場内たとえば造船大學ならば造船所に、造船大學ならば濃岡工場に、冶金大學は製鐵所に、という風にその専門工場の一隅あるいは少くともその隣接地に設置すべく該工場は學校の附屬工場とするかあるいは特別關係工場とし、學校は工場を工場は學校を全權に利用すべく組合によつてはその經濟の一部も共産性を持たせ、要すれば國家が若干の補助金を補助して勉學の利便を供與せしむべきであらう。もつともかような工場は必ずしも第一流の工場ならずとも普通學修に支障なき限り第二流工場でも差支えあるまい。要はただ意氣相通するものあり、互恵互助の精神で結ばれたものでなければならぬ。校舎のよくなるものは今までの綜合大學に見るような壯麗人の眼を驚かす態のものゝ勿論必要ではない。木造のバラックで結構である。ただし最高職業教育學府としてその専門方面に屬する研究實驗用器具類は工場とタイアップして實質的に最高級の機構を完備することが理想的である。

學生を全寮制とし、少くとも低學年生は必ず寮制として自治精神、協同精神を深養せしめ、教授に對してもその近接地帯に散在する校宅を用意し、もつて「24時間教育」というような野暮な意味でなしに、朝夕學

生に親和して研學に精進するように設計せねばならぬ。かようにして工場は生きた教材を提供し、學校は實地に即した研究によりて斬新優秀な示唆を供與し、學生は躍動する雰囲気の中にありて勉學するというように、工場、學校、學生が渾然一體となつて精進するならば従来のように紙上勉強に終始することなく、足が地についた學問が出来ると思われる。これを今までのように大都會の真中で船を知らずに造船を習い、魚を見ずに水産を學び、あるいは反對に丹波産山で社會科を専攻したような學修法と比較するとき、四年の大學教育でも人格教育と職業教育を併行して世界水準に落伍することなく、日本の中堅階級としてはたまた産業國家の指導者として充分の活躍を期待する基礎工作を完成し得るものと信ずるものである。

しかしながらかように大學を細分するとその數が非常に多くなり、従つて共通學課に對する實驗設備や教授陣を各大學に完備することは理想的ではあるが、目の日本では贅澤すぎて實施不可能に陥る惧れなしとしない。よつて當分は止むを得ず地域的に大學集團を作つて互いに融通せしむるようによつて按配すべきである。

地域的大學集團については次のような構想が成り立つ。たとえば冶金大學を八幡に、採鐵大學を豊田中央に、機械大學を小倉に、建築大學を福岡に、土木大學を門司に、應用化學大學を大牟田に、造船大學を長崎に、水産大學を佐世保に、電氣大學を久留米に、という風に分設し、これらを統合して大學集團となし福岡に集團本部を置いて統合事業を擔任せしめ、社會科學、哲學、心理學、數學、力學、物理學、化學、哲學、國學等のような共通學課を集合して共同講義とするか、あるいはその内の一部分を各大學に分擔せしめて學生はその授業時間だけは受持大學附屬寮に寄宿して受講するようによつて交流すれば、設備と教授陣の重複を救済することが出来、またかように交流することにより各大學の校具も互いに交流統合され、人格教育上にも、社會に出てから活躍するにも利便多かるべしと思われる。ただし各大學が同一系統によつて經營されるべきとき、たとえば皆官立の場合にはかような組織がこぶる圓滑に運用することが出来るが（あるいは反對に大學集團を綜合大學とし、各大學を學部とする方が現つて便利かも知れないが）、經營系統を異にするとき、たとえば官立、公立、私立が混在するときはその運用は若干の面倒が起るかも知れないが、それくらいの面倒は解決不可能という程の問題ではあるまい。とにかく最高専門教育である以上その間口を狭くし進行を深くすることが水準向上の第一歩である。

7. 専門學科の大學昇格

今度の學制變革で一番大きな變革を受けるものは専門學校である。専門學校は格下げして高等學校とするか、あるいは合流するか、大學の相當學年に編入するか、大學に昇格して年限を延長するか、あるいは一二年延長して特殊高等學校とするかの外に方法はあるまい。

専門學校を格下げして高等學校とすることは折角ここまで發達した専門學校を廢校することとなりとうてい忍びざるところである。また一應高等學校として見ても、その卒業生を大學に收容することは不可能であろう。このことは大學に編入するとしても大學の收容力から同様不可能となる。また一二年延長して特殊高等學校とすることも音楽學校とか美術學校等には適用出来るかも知れないが、普通の科目、特に理工科系専門學校に適用すれば大學と重複するだけに終るであろう。結局最後に残された大學昇格より外に良策ありとは思われず、新大學を前記構想の單科大學とすれば充分可能性が見出され得るのである。なお日本が將來文化國家、産業國家として立つためにも専門學校を昇格して大學の大擴張を行うことは當然の歸結でなければならぬ。

しかしながらかような考え方は綜合制を建前とした舊大學の思想に囚われた考え方で、さような行き方はすべてに行き詰つていることは前述のとおりである。従つて眞に文運の隆昌を希うならば舊來の綜合大學もこの際分散し、間口を狭く奥行を廣くせねばならぬ。今日、専門學校の昇格が今さらその舊轍を履んで綜合制を眞似るとは時代逆行の行き方である。現在の専門學校も要すればこれを各方面に分散して單科大學とし、これらを統合して大學集團を形成するか、あるいは暫定的の處置としては現在のまま大學に昇格して大學集團を作らしめ、漸を追うて内容を充實せしむるより外に方策あるべしとも思われぬ。

8. 入學資格と作業履歷

私は入學資格として新制大學には一ケ年以上、大學院には二ケ年以上の作業履歷を強制することを提唱するものである。この制度は今まで軍部が採用していたものである。すなわち軍部では士官學校または兵學校を卒業して二ケ年以上の實務履歷を有するものの中から撰擧して大學に入學せしめたものであるが、その成績はすこぶる顯著であつた。すなわちこの貧弱な國力をもつてあまり高揚せぬ國民の戰爭意識を背景としながらある程度の成果を擧げ得た唯一の原因は實に現業を根底としたこの教育制度の賜物と見ねばならぬ。ただ有終の美を收むることが出来なかつたのは指導者が單に技術の末端に囚われ、人格の教養という根本問題

を疎にしたためである。軍國主義の是非は別問題として、教育制度そのものを採用するのには何等憚る所はあるまい。

從來の工場實習制が不成績であり、現實を輕視した「机から机」の學修制度がついに今日の敗局を招來したとすれば、新學制では實際の作業によつてまず實際を體驗せしめ、その上で實際主義の學修制度とせねばならぬ。實際を把握するには實際の作業に従事せねばならぬ。その實際作業は普通の現業員と同一待遇でなければならぬ。すなわち一定の給料を支給し責任をもつて作業せしめねばならぬ。今までのようにお客様扱いや厄介者扱いは禁物である。ただ一つの特典として入學試験の特權を認めてもらい、長期出張とか残業徹夜作業等に手心を加えてもらえば充分であろう。

工場實習が不成績であつたのは、期間の短いこともさることながら實に身が入らなかつたからである。責任の不明瞭なところに身が入る筈はない。責任を分擔して一年なり二年なり作業に従事している間には今まで學窓で眺めていたところと違つて體驗されることもあろう。たとえば學窓では現場作業を希望していた者が作業體驗の結果設計により多くの興味を覺えるかも知れない、あるいは研究方面により多くの興味を見出すかも知れないし、あるいはまたその業務に全然不適當だということを見發するかも知れない。かようにして實際の體驗から割り出してから大學なり大學院に入學するのであるからその希望も研究し適性教育の本旨も貫徹せられ、ここに初めて足が地についた學問が出来てであろう。今までのように學窓から學窓に移行して教育を終ることは、本人のためにも學校のためにも一種の冒険であつてすこぶる不合理な制度である。

一應責任ある作業に従事して専攻すべき方面の見當がつき、物象の名稱や機能も大體見聞してから學習すると、今までのようにズブの素人から専攻科目を學修する制度とを比較するときその難易に相當の懸隔のあることは容易に了解し得べく、かくのごとき合理的制度を採用し、前述のごとく細分せる大學を専攻業地に分設し、間口を狭く奥行を深くして研究に精進するならば、四ケ年の大學をもつてして人格教育と併行して行つた職業教育も舊大學以上の水準に到達し得べく、もつて學界と業界の遊離を防止し得て、ここに初めて産業國家としての日本を期待し得る自信が生れて來るのである。

入學資格に作業履歷を強制すればそれぞれ卒業期が遅れるのは當然であるが、しかし今までの組織では見掛けの卒業期が早いというだけで、實際役に立つためにはこの新組織よりもはるかに遅れることは常識で容

易に推定出来るであろう。

私が今まで述べたところでは實際に即する學修を主眼とし、純理の探求は全く度外したかのように見えるかも知れないが、今まで述べたところは主として大學で教育を打ち切る、すなわち大多數の智識階級養成について述べたものであつて、大學院に關する觀念はあまり含まれていないことを斷つておく。すなわち純理の研究は決して輕視するものではないが、これは大學院に譲り、大學までは實學に重きを置くべきことを強調したものである。ただし大學院で純理を研究する人達にも二ケ年の作業體驗は決して手足纏いになるものではなく、ことに大學教授養成としての大學院には二ケ年あるいはそれ以上の作業體驗は是非とも必要なことをとくに強調するものである。

9. 人格向上—國民皆學 勞働立國—國民皆働

この大戦争に完敗した結果日本は明治維新當時に逆轉し否應なしに昭和維新を斷行せねばならぬことになつた。明治維新當時の爲政者はその困難を打開するためにまず「富國強兵」をモットーとし、「國民皆兵」を宣言して徴兵制度を徹底し、他方「士魂商才」を強調して商工業の振興に粉骨碎身した結果、この大戦前には世界三大強國の一となつて一應富國強兵の實を挙げ得たのであるが、その餘弊として財閥、軍閥、官閥というようなものが派生し、それらの驕慢貪慾停止するところを知らず、ついに乾坤一擲の暴舉を敢てして一敗地に塗れ國民をして今日の悲境に沈淪せしめてしまつた。その眞原因は要するに道徳の頹廢にありと見ねばならぬ。

この國民をして本來の日本民族に復歸せしむるには文教の隆昌によつて人格の向上を計るより外に途はあるまい。すこぶる迂遠の策ではあるが、外に方策なしとすれば致し方ない。よつてここは「國民皆兵」にかかわつて「國民皆學」を絶叫するものである。當局もまたここに見るところあり學制を改革して九ケ年義務教育を實施し、學校全體を通じて人格の教育をその主幹とするということである。誠に當を得た施策と賛意を表するものである。しかるにその第一歩たる六三中學制はすでに實施せられているが、今でも机も椅子も教科書もない中學が到る所にあり、その國庫補助も思うやうに行かず、地元父兄の寄附に待たねばならぬとか誠に憂慮すべき形勢である。これに次いで來るものは専門學校、高等學校、大學の始末である。義務教育たる中學すら前記の状態なりとすれば自由教育たる上記各學校のために割り當てらるべき國費は推して知るべしで、現に二十一年度の教育費は全國費の僅か2%に

過ぎないものであつた。

今までの軍國時代に國民皆兵のために費した國費は實に莫大なもので恐らく全國費の40%以上のものでなかつたかと思われるが、その軍備が全面的に撤廢された今日それに代る國民皆學のためにその全額を振り向ける理には行かないとしても、相當額の國費は振り向けられて然るべき筈であるのにその實情は前記のとうり舊態依然として文部省は製棧敷、文部大臣は伴食大臣をもつて遇せられるやの感があるのは實に寒心の至りである。すべからく國民は、國家は、最大の關心をもつて國民皆學の實を學ぶよう努力奮闘せねばならぬ。しからざればたとえ計畫上の健全財政は出來上つても日本民族の復興はとうてい期待し得ないであろう。専門學校昇格問題のごときもなるがままに放任して多くの落伍校を出すようなことになればそれは取りもなおさずそれだけ文運の後退を意味するものであるから、如何なる困難あるも現存専門學校は存續昇格してその發展充實を完成せねばならぬ。これすなわち國民皆學に副う第一義に外ならないのである。

日本が軍備を全廢し産業國家として列強と伍するためには勞働立國がその國是たるべきことは自明の理である。勞働立國を遂行するには否でも應でも「國民皆働」でなければならぬ。ただしここでいう勞働は必ずしも肉體勞働のみを意味するものでなく、頭腦勞働も包含するものである。今まで勞働といえば直ちに肉體勞働を想起されたが、肉體勞働だけで國家が成り立つものではない、必ずや頭腦勞働が充實活動し、それに平行して肉體勞働が活躍しはじめて勞働立國が成り立つのである。

よつて私は専門職業を受けた卒業生にはある一定期間の勞働を強制すべきことを提唱するものである。これは今まで師範學校に適用された制度であるが、これではあまり國家主義的であるとの非難があるかも知れないが、國家または社會がそれまでの教育を施すために拂つた犠牲を思うときこれぐらいの義務を負わしむるのは別に無理な話ではあるまい。ことに今後勞働立國を國是とせねばならぬ日本においては當然のことではあるまいか。

かような状態にある日本で實際には非常に不可解な現象が表われている。それは今春の卒業期に「高等科卒業生ならば無條件歓迎」「大學高専出ならば無條件御斷」ということが各工場會社の通り詞となり、「卒業式即失業式」と悲鳴を擧げた學校すらあつたことである。その結果、多くの大學高専を卒業した智識階級は卒業はしてみても職はなく、ある者は郷里に歸つて不馴な農業に従事し、あるいは一坪園藝に没頭し、またある者は垢を含んでブローカーに轉落し、止むを得ぬ者は

昭和二十二年九月七日
印刷部
發行部
（毎月二日發行）

定價 八圓

編輯發行所
兼印刷所
東京都千代田區内幸町二ノ二
大岡印刷株式會社
（電話三〇〇二）

發行所
東京都千代田區内幸町二ノ二
會社實資
天
然
社

配給元
日本出版配給株式會社
東京都千代田區神田區神田區淡路町二ノ九

徒食している現状である。

目下日本の産業界は賠償問題や講和問題未決定のため事業の見透しつかず、足踏の状態にある所も多いであろう。しかし高卒生を歓迎する餘地があるのに大學高専出を全面的に避忌することは不可能な話である。もつとも軍閥封建時代には大學高専出を一種の特權階級と認め特別待遇をしていたから、さような意味から避忌された傾向もあつたかも知れない。戦時中の工業界は熟練者不足のためかあまりにも素人藝に悩まされ、その結果が敗戦の一原因となつている。たとえば商船には何ら經驗のない海軍がサーベルの威力で商船をかきまわしたため日本船舶の轉落となり敗戦の大原因となつたことは誰にも判る好適例である。しかし素人萬能の弊風は戦後の今日でも牢固として抜くことが出来ず、多くの實務は皆素人によつて占領されている。これ素人たる高卒生が歓迎されて大學高専出が避忌される一原因でもある。また戦後労働組合が急激に發達して勢力を得雇僱問題に容喙するようになった結果、その主唱によつて智識階級避忌の動議が成立したとの噂もあるが、もしこれが事實とすれば實に不可解千萬である。

今や日本財閥は外力によつて解散されつつあるが、しかしそのために資本の力が低下するものではない。否々、却つてその威力を増大し、第二第三の新財閥が出来ないとも限らぬ形勢がある。かような力を調整する唯一の力は労働である。しかるに労働陣營にこの資本の力を牽制して圓滿に勞資協調を遂行し得るほど充實しているであろうか。高卒生を歓迎し彼等を中堅として戦つて行ける自信があるであろうか。また一方今までの智識階級は出世第一主義で皆資本家の傘下に馳せ參じて大馬の勞をつくし、資本家もまた彼等を抱擁して縦横に馳使した結果、日本は世界で一番極端な資本主義國家となり、ついに常規を失したため今日の悲運を招いている。とにかく善にせよ惡にせよ、日本今日までの上層または中堅層の九分までは彼等智識階級で占められていることから見ても彼等の素質が高卒生の及ぶところでないことは確かである。よつて労働陣營もここで大徹徹底百八十度大施回の上智識階級を全幅的に抱擁してその中堅とし、堅實なる陣營をもつて正々堂々勞資協調の實を擧げなければ産業國家としての成立は不可能となるであろう。また智識階級も特權階級たるかの迷想を打破し喜んで労働陣營に参加して純正堅實なる労働運動を指導すべきであろう。

よつて専門職業教育を卒業した者がその業務に就職せんことを希望したときは、業者は必ず彼等を收容すべき義務を業者に強制すべきことを提唱するものである。今までの業者は學校を口入屋か桂庵と心得、勝手

な注文をつけて必要なだけを採用し、供給不足するや切符制まで餘儀なくしたものであるが、形勢一轉するや「無條件御斷」と涼しい顔をしているなどはあまりに怪しからぬ話である。もつとも今後の卒業生を必ず全部收容するとなれば、智識階級採用の割合が従来よりも増加するであろうが、それは當然の話で、それで初めて産業國家が成立し得るのである。現在の業界は素人萬能の弊に陥り、事務系統の仕事は勿論甚しいのは専門的の仕事まで何等素養のない人達がただ常識によつて切りまわしている所が多い。戦時のような非常時にはそれも止むを得なかつたかも知れず、また素人の思いつきが案外馬鹿に出来ないこともあつたらうし一方偏屈で鈍重な技術屋が間に合わなかつたことにあつたらうが、平時自由競争の採算時代にかえてみると、これは素人運轉の無軌道電車であつて、事務は連絡がわるく會議會議で停頓する一方、製品は誤作だけで能率は低下する一方、結局は粗製濫造が誤魔化仕事となり、足が地につかぬ仕事の標準となつている。一例として造船業についてみるに、素人の營業主任が注文取りに行つたとして見ると細かいことが分る筈がないから話は一題承つて歸社し、各係に問い合わせたらまた出直さねばならぬといった工合で、非能率なことは大凡見當がつくであろう。戦時中のように注文は天下りで出来上り拂いでやつた時代はイザ知らずこれでは商機が捕る理はあるまい。その他資材、運輸、庶務、勞務等皆同様である。技術者をしてこれ等の衝に當らせたら恐らく素人の場合の半数の人員で餘裕綽々處理出来るであろう。人員を減少すれば機構は簡潔となり能率は向上するものである。従來の技術屋は前にも述べたように人間學の素養少く、従つて眼界狭小大局に通じなかつた恨みがあつたかも知れないが、新學制による職業教育ではこの點に關してとくに留意し人格の完成に努力する筈であるから、今後の工業界は勿論、各業界とも専門職業教育卒業者を全面的に採用すべきである。前記造船業について考えれば、船體、機關、機裝のような専門技術は勿論、營業、資材、運輸、建設、勞務、庶務、會計等の事務系統に至るまで技術出身の智識階級をもつてこれに充て、もつて技術の最高能率を發揮して初めて世界産業の水準に到達出来るのであろう。これ「國民皆學」「國民皆働」を絶叫し、専門職業教育卒業者には一定期間の就勞と、業者には卒業生全部收容とを強制すべしと提唱する所以である。

とにかく就職の安定なくして職業教育の發展なく、職業教育の普及徹底なくして産業の隆昌を求めるは木によりて魚を求むるより愚なることを悟るべきであろう。（長崎造船専門學校教）