

THE SHIPBUILDING

船舶

第 19 卷 第 3 號

[特輯] 日本軍艦の真相

目 次

時評 我國將來の船舶建造に就て	多田文秋	(2)
造船界の危機脱却を目指して	飯河晶	(4)
今は喪き軍艦を語る座談會	永村清・中村小四郎 稻川精一・牧野茂 松本喜太郎・榊原鏡止	(10)
超大型軍艦要目		(18)
最新型潜水艦要目		(19)
伊第四〇〇潜水艦圖		(20)
高速度熔接(上)	佐々木新太郎	(23)
木船船匠講座[2]	鈴木吹太郎	(34)
船舶の推進[11]	山縣昌夫	(41)

4

天然社發行

昭和五年十月二十日
第三種郵便物認可
四月十日

昭和二十一年四月十二日
印刷本行

◇時評◇ 我國將來の船舶建造に就て

多田文秋

我々は過去2世紀間に於て蒸気と電氣といふ世界的革命時代を経て來たが、今や來るべき世紀は今回の第二次世界大戦の終了と共に原子力時代とも云ふべき超大革命時代に遭遇したのである。假令戦争はここに終了したとしても、若し原子力を應用する優秀なるただの一國があつて、それが全世界を對手として又もや世界戦争を起すとすれば、それはその一國を除いた全世界の人民を文字通り全滅に導くべき史上未曾有の暗黒慘澹たる時代を現出することとなるであらう。即ち來るべき原子力時代はこの原子力の應用の如何により、第一には世界を滅亡せしめ人類を退治するか、或はこの恐怖すべき破壊力に對し國際的聯盟によつてあらゆる争鬭と支配的侵略的意思を滅却せしめ、國民・人類觀念を超越する人間のための最大幸福を齎らすか、二者のいつれかを撰ぶべき時代となるのではないかと思はれるのである。私がこの文を草しつつある際、偶然2月13日の各新聞紙はニューヨークからの特電として、2月11日に米國の著述家1000名が連署して、トルーマン大統領に世界政府を樹立せよといふ請願書を提出したことを報じて居る。それは原子戦争による文明の破壊を防止するため國際聯合を改組し、世界政府を立てて必要な措置を執れ。原子爆弾を軍事的に防禦する方法は外に無いといつて、世界憲法の制定、各國人民の世界政府樹立を請願したといふことである。突飛な話ではあるが決して等閑視すべき問題ではない。原子爆弾の發明は最早技術的のものではなく、政治的に飛躍したのである。かかる世界歴史上未曾有の劃期時代に直面して誰れか第一の破壊的運動を口論むものがあるか。いやしくも人間として生存の意義を理解するならば、後者によつて人類の最大幸福を求むるのが必然の趨勢ではあり、從て將來の國家は各の國家であると同時に、世界的に國際聯盟を通じて一つの國家の如き形態によりてのみ成立し行くものではないかと考へられるのである。

私の想像する船舶建造方針の將來も、かかる類を絶した劃期的時代に適應する考察の下に進めらるべきものであり、又自然に獨斷獨占的の傾向は全然没却されて、萬事解放的に向ふものと思はれるのである。

扱て以上の觀察を以て我國將來の造船を如何なる

方面に向けるべきか、鋼船か、木船か、鋁船といつても大型航洋船か、小型の内海航路船か、マツカーサー指令の關係もあつて勝手にこれを定めることも難問題ではあらうが、しかし世界の通勢を考へて見ると、少くとも當分大航洋船の運営は米國に於て最も必要とするものと考へられはせぬか。目下世界共通の最大脅威となつて居るのは實に食糧問題である。獨り我國のみならず、歐勝國も歐敗國も將又中立國も悉く飢餓に瀕して居る。しかしてこの食糧を供給し得るのはカナダ・米合衆國及び南米即ち米洲のみであり、又供給せねばならぬ國であつて、その供給には太平洋か大西洋を横断せねばならぬ。從つて大型航洋船を要することは勿論である。從つて又大航洋船は米洲のみ多數に必要とする。食糧に最も危機を感じその急迫を告げて居るのは我國で、最急の運輸を受くべきであるが、假令マツカーサー指令部がこれを許可したとしても、我國の航洋船で米洲までこれを受取に行き得る程迅速に、我國にて航洋船を急造することが出来るであらうか。我國の大造船所は殆ど悉く戰災のためにかかる大型船を建造する設備を失つて居るのみならず、材料も容易に揃はず、それに労働者の生産管理とか經營管理問題もあり、又賃銀問題や交通機關問題等が錯雜し、完全に勞資の協調を終へて混沌たる時期を突破し建造に着手し得るのは何時のことか判らない状態にあり、その上食糧が例へば横濱なり吳へ到着したとすれば次にはこれを各地に配給せねばならぬ。その配給には又交通機關を必要とする。然るに我國の交通機關中鐵道による省線は、周知の通り石炭、貨車の不足等にて、現在旅客を犠牲にしてさへ猶且不完全不十分を極め、その配給さへ量に於ても質に於ても不均等であるのみならず、生意地に於て大量の食糧品を腐敗せしめて肥料にもならぬ勿體ないやう情ない状態に陥らしめて居り、海運は船不足にてどうにもならぬ。そこで内地の交通機關を一に利用する迅速の方法は、小型の内航船を多數に建造することが必要であると私は考へて居るのである。

私は造船には全然素人であるが、先づ以上の様な素人考を持つて居るのであるが、次は大型航洋船の問題である。

次に建造すべき航洋船が如何なる種類のものであ

るべきか。その型式、構造、噸數、速度、燃料等を定めるに對し、從來各國はそれぞれの國情、貨物の種類、燃料關係、多數乗客の貧富度合、航路その他により、その國の技術・技術と相俟つて各種各様のもをその國の最善を盡して計畫建造したのであるが、將來は碎氷船、冷凍貨物船、油槽船の如き特種船舶は別として、一般の旅客船、貨物船等は國際關係が一層親密を加へ、又種々の差別的觀念が次第に消失し、交通機關の發達と共に地球上の距離が極度に短縮せらるるに從ひ、自然能率上からも經濟上からも、その建造方法は、客觀的にも實質的にも必ずや自然に統一せらるるものと思はれるのである。換言すれば船舶の建造にも世界的の監視機關が生れ、その計畫の一切はこの機關を通じて施行することが最も有利となり、従つて各國はその孤立の意思のみによりて建造することの不利なるを覺り、資材設備、勞力等あらゆる問題もこの機關を通じて必要に應じ各國それぞれ適應するところにより建造することとなるかに思はれる。これは誠に空想的想像論と思ふ人もあるべけれども、その實現は決して夢想のものではなく、甚はだ近き將來に於てかかる進展を見るものではないかと私は確信して居るのである。

私がかく考へるのは、聯合國が我國進駐以來米國が我國内に疾走せしめて居る自動車ジープとトラックを見て大いに感じたのであつて、誰も見る如く知る如くこのジープとトラックは、いやしくも進駐を受けた我大都市の何處にもその數の多きこと我國の自動車の幾層倍にも達し、しかもジープの如きその形小さいにも拘らず多數の兵員を收容し、その速度も走行距離も著しく優れ、しかもその製造方法頗る簡單で、容易に迅速に多量生産せられ得ること一見して驚歎すべきものであり、トラック亦然りて、これを我國で製作した戰地使用の自動車やトラックを想像すると實に雲泥の差があつて、かかる輕便なる有効能率高く然かも製造簡單なるものが米國にて多量に生産されて居たことを思ふと、我國敗戦の原因は只この一自動車の生産高から考へても當然たるものであつて、恐らくは世界いづれの國といへどもかかる優秀簡單なる戰時自動車を製作したところはなかるべく、將來人類生活向上に必要な機械や設備は悉くその最も進歩したる型式に落ちつき統一せらるることは明らかで、船舶に於ても亦あらゆる視角から世界的最優秀のものに自然統一せられ、これを措て如何なる良案を計畫するともそれは無駄骨となつて落伍することとなり、従つてより以上の新計畫のためには、世界的企劃局の如きものが新設せらる

る順序となることと考へられる。

かく觀じ來るときは我國將來の船舶建造は、差當り主として米洲より受くる食糧その他の原料の内地輸送のみを目的とし、即ち航洋船は全部これを米洲その他に委し、我國に於てはこれを受入れて内地各所に配給するに足る輕便迅速なる小型内航路船に限り、その生産の満腹に達する程度を見て初めて航洋船の建造に着手するのが至當と考へられるのである。

軍用船舶に關しては我國はその建造禁止を受け設備も無き故これを顧みる必要はなく、殊に原子爆彈の發明と航空機の發展は、如何なる軍艦潜水艦等もこれに對抗することを得ずして地球上の海洋から全く自滅することであらう。

ことに吾人の注意研究すべきは、この眞先に必要な小型船舶を如何にして迅速に多量生産すべきかの問題であるが、それは技術的よりは寧ろ政治的問題に直面して居ることであつて、吾人は技術者なりとて決して他よりのこれが解決を俟たず、率先自ら解決すべき責任を有するものと思ふ。即ちこの建造の隘路となつて生産を洗滌せしむるものは、第一昨今頻りに唱導せらるる資本家のサボタージュである。これは我國一流の造船會社が大なる資本を有するに拘らず、その重要設備の大半を戦争のために毀損し、實際使用し得る部分は甚はだ僅少となり、従つて如何にこれをフルに運轉するも他の破壊されたる設備の修理や、殘存造機設備の維持費等を支拂ふことが出來ず、加ふるに軍需工場たりし補償、賠償程度の不鮮明、財産税、戦時利得税その他の課税も確定せず、その上インフレ急進等により採算基準の目標を失し、ただ呆然として生産への再出發に熱意を有せざることであり、第二は勞働力の獲得で、目下の如き勞働者の生産管理、經營管理が議論せられて結局如何に落付くことか、資本家としては甚しく不安の虞を抱き居ることが亦生産邁進への資本家の意業原因に加はり、第三は勞働者自身生産者たるを忘れて所謂今日の闇商に走り、闇ブローカーとなつて一攫萬金を夢みて却つて消費者となるものも多く、従つて如何に給料を増加するもこれを顧みざる傾向があり、その他金融問題等々をも合せて総合的に解決せざれば到底我國の造船業は如何なる進歩をも見ず、膠着状態に凍結するより外なく、これ等は政治的解決によりてのみ操業再開の曙光を見るに至るべきもので、技術者たる吾人も決してこれを對岸の火災視すべきものではなく、進んでこの政治的方面へ大なる解決努力に先づ乗出す必要があるのではないかと考へられるのである。(昭和21年2月稿)

造船界の危機脱却を目指して

飯 河 晶

終戦と共に軍用艦艇の建造修理は全面的に廢止せられた今日全國の鋼船造船所及關係製造所は勿論各地の木造船工場に至る迄經營の困難と將來生産の不安とを痛感してゐる。

民間業界はマ總司令部の指示に依る續行船の建造にすら勞務資材施設の確保保持に多大の困難を感じる爲豫定通りの促進が出來ず、其の上政府の生産指示不明確なる爲將來の作業再興の見込は全く立たぬ實狀にある。

尙主要材料たる鐵鋼材入手の見透は現下食料衣糧及石炭等の直接部門の重要性に影響せられ造船部門への割當量は當分の間全國造船關係工場の經營を持続せしむるに足ることは到底望み得ないであらう。

然も各造船所及製造所は終戦後各自自社の經營再建に専ら腐心焦慮して居る爲造船界危機の對策問題等を考究し之が具體策を當局に對し眞剣に進言する餘餘なく又造船民業者を代表すべき造船聯合會は行政的施策を依然政府指示範圍内に於いて追隨することを主として自發的に造船界輿論を統一し之が實現に強く邁進するの積極性と意氣とに極めて低調なるものを感じさせられる。従て造船行政の施策は政府當局に一任した貌で造船聯合會は單に其の下働きと云つた氣持がする。

海運總局は只管マ總司令部に對する連絡奔命に汲々として造船の將來計畫の樹立は勿論現下の造船界危機の對策措置を明示する迄には至つてゐない。之は獨り吾人の謬見であるならば極めて幸とする處である。

而も吾造船界の使命は平和日本建設に對し正に戦時中以上の重大性を有して居るのであり、且國民は飢餓に瀕しつゝある現狀を想ふ時政府當局造船聯合會及造船關係業者は果して最善の方策の下に救國の實績を擧げつゝあると云ひ得るや。造船界の狀態が此儘持續するものとせば他種産業部門の大なる努力に拘らず救國の大業は完遂不能となり、由々敷事態を引起すであらう。

吾人は戦時中聊か中央に於いて造船行政に干與し今日の原因を作りたる責任を痛感しつゝも敢へて所信の一端を披瀝し以て造船界に於ける憂國の輿論を喚起せんとするものである。

(1) 海運總局への希望

終戦と同時に船舶造修事務は甲造船乙造船を通じて一括海運總局の所管となつた。一面に於いては造船行政一元化と云ふ進歩は確かに感じられるが今迄行政及現業兩方面の機能の有してゐた艦政本部からの事務移管は海運總局にとっては確かに想像以上の重荷である。然も行政整理に依り海運總局關係官廳の定員は思ひ切つた削減の已むなきに立どり總局としては此際艦政本部のやり方とは全く異つた方策を採らなければ造船行政遂行は至難の狀態に陥るものと思はれる。

今回海運總局長官も同船舶局長も想像以上の苦闘の歴史を残して交替したが造船界再建の重大時機に於いて新長官及新局長の抱負と手腕に期待する處極めて大きいものがある事は勿論であるが特に行政民主化に如何なる手腕を發揮するかが最も大きい問題であらう。吾造船界未曾有の危機に際し其の責務の重大さは其の比を嘗て見ざるものと云つても過言ではない。而も補佐機關たる中央及地方機構は人員の削減を極度に餘儀なくせられたる爲總局の事務遂行には多難を思はせるものがあると思ふ。従つて徒らに尨大なる事務を脊負ひ込む事は決して賢明なる策ではあるまい。茲に造船行政のやり方には從來の方針を改變する必要が生じて來る。即ち全面的に造船聯合會の起用に依る事務完遂の方法である。艦政本部が從來兎角一切を引受け末葉の事務にまで介入したやり方を改め徹底的に造船聯合會及民間業者自體の活躍に委ねると共に海運總局及海運局は之が圓滑なる遂行を監督助成する外政府内關係官廳をして造船遂行に遺憾のない支援協力を爲さしめる様に努力する必要がある。他省の協力を求むる場合今迄の様に

次官會議で淺禮的に了解を得ると云つた微温的なやり方では駄目である。他省の協力が不徹底の場合は局長自ら進んで之が原因を探究し隘路打開に當り而も効を奏せざる場合は總理大臣より關係大臣に對し造船への協力を具體的に指示させるだけの熱意と勇氣とが望ましい。

一方造船聯合會を全面的に起用活用する爲には現在の聯合會が果して之を受入れるに相應しい信頼性と熱意と能力とを有してゐるか否かを検討する必要がある。苟にも缺陷あらば直ちに改善せしめる事は勿論である。斯くして海運總局としては常に聯合會を監督育成して全幅の期待を爲し得るものとして置く必要がある。之と同時に聯合會は常に吾造船界を代表するに足る充分な貫録と實力とを具有すべきである。又斯く指導育成すべきが海運總局の責務であるとも云へる。

海運總局が右の措置を講ぜずして自己の實力以上のものを引受けて苦闘することは其意氣たるや大いに壯とするも刻下の造船界の危機を切抜ける爲には決して賢明の策であるとは云へない。特に民意を反映した行政を必要とする今日造船聯合會の改善起用は最も必要な事と思ふ。

斯くして海運總局なり海運局は造船部門に關する限りは荷重が著しく減じ一面社會情勢の變化も充分に監察する餘裕を生じ造船行政に其の状況に應じた調整が事前に措置出來關係方面と眞に均衡のとれた造船界の動向を指導出來る事になる。

現在の様に社會の情勢の變化の遙か後方より息咳切つて追ひ付かんと努力する政府のやり方では造船の如き複雑なる工業の再建は到底望むことは不可能である。

過般マ總司令部の指令に基く造船業 24 時間制實施も龍頭蛇尾の觀がある。此の主原因は勞力の不足、資材副資材入手不圓滑に在る。勞務充足に對しても總局は一向に根本的措置を採つて居らぬ。加配米等に依り現従業員の奮起獎勵の上には相當の効果はあつたが増員に就いては大した結果も齎さない様である。状況を見究めた上は總局としては早期強權發動に依り多量増員を實施し以て續行船の完成と修理とを急ぐべきであると思ふ。24 時間制も兎角掛聲のみに終る傾向がある。

又ポーレー聲明に依り國內約 20 造船所の施設は過剰なりとして賠償に向けらるゝ由報道せられて居る。成程艦艇の造修を全面的に廢止され且當分の間は鋼材其他資材の生産低下の状況にある今日造船施設は相當の過剰の様相を示してゐることは強ちポーレーならずとも痛感する處であるが賠償施設を除外した殘部り施設が全幅的に活躍すべき爲に必要な鋼材等は果して確得し得るか、況して戰勝國側には既成船舶の過剰を來し之が處理に腐心する状態にある時果して吾造船界に滿腹の作業が期待し得られるであらうか。各造船所は早晩自發的に作業の一部又は全部を轉換する爲めに其の施設の變更の餘儀なきに立到る事も想像に難くない處である。

然るに海國日本が眞に平和國家として活躍して行く爲には今直ちに數百萬總噸の完備した船舶を必要とするが此爲には少くも現造船關係施設の全部が必要である。而も此の施設を全幅に活用する條件が充されぬ現状に於いては造船工場を如何なる方法に依つて維持せしめるかが現下の重要問題である。然し海運總局及造船聯合會としては此の問題に對しては如何なる對策を講じつゝ居らるゝか。

全國の造船所及製造所は獨自の立場に於いて此問題を眞剣に取り上げ自社の施設の活用の爲具體策を研究しても資材は得られず註文元は無く實行困難の苦境に遭遇してゐるものが多い。此状態が續けば早晩多數の工場が縮小乃至經營不能に陥ることとなるであらう。

此際海運總局は造船聯合會と協力して各造船關係工場の勞務充足を計ると共に造船能力と作業量とを比較研究し苟も能力及施設に餘剰を生ずる場合は之を車輛礦山用具農産用具土木建築又は化學工業用具等の重要部門の生産援助に振向ける爲地區別に造船所及製造所の分擔作業を指定し受註の斡旋を行ふと共に一方商工、農林、内務等の關係各省と連絡し資材の割當を確保する等適切な措置を講じ以て各造船關係工場の將來の飛躍に對し此際之が能力及設備の保全を確實ならしめ置く必要があると思ふ。

(2) 造船聯合會への希望

造船聯合會は新事態に應じ非常なる決意と新しい構想の下に新發足をしたものであると思はれるが

其の業務の内容には如何になる改革が行はれ如何なる進歩的措置をとりつつあるかを詳かにしないが何れにせよ情勢の大轉換を來した今日凡ゆる行政に民意を反映せしめんとされつつある時造船聯合會が造船行政に参畫する意義は極めて重要なものと考へられる。従つて造船聯合會の性格及行勢は前記海運總局への希望の中に述べた通り舊來の造船聯合會又は造船統制會の矯正し式のものであつてはならぬ。

今回發足した造船聯合會に對し政府は果して如何なる程度の期待を掛けて居るか又吾人が前項に述べた様な政府の全般的信頼を受くるに足る資格と能力と自信とを具備し居るか將亦各民間業者は自社代表として造船聯合會を眞に信頼し之に協力しつつあるかを聯合會自體反省する時未だ改善の餘地……否大轉換を必要とするものがあるのではなからうか。造船統制會時代の最高幹部級交替程度の微温的改革で満足するとしたら以ての外である。

舊造船統制會のやり方には兎角の非難もあつたが艦政本部が廣範圍に亘つて強力に采配を振つてゐたので造統としては艦本及海運總局の指示範圍内のみ活躍したわけである。其の効果は別としてよく努力したと思ふ。功績も決して尠くはない。終戦後艦本が廢止せられ海運總局が一元的に造船部門を見ることになつたが前述の通り其の機構は艦本に比して極めて小さい關係上艦本と同要領でやつて行くことは到底不可能と云つてよいし又民主化行政の今日では艦本と同要領に依つてやるべきでもない。

斯うなると是が非でも造船聯合會は舊造船統制會よりも遙かに重要な役割を演じなければならぬ事になる。従つて造船としては苟くも造船事業に關係ある事は何でも引受け必ず完遂して見せると云つた強力にして自信ある組織と能力とを具備する必要がある。今迄の様に政府の施策範圍内で其の指示の下に甘んじ各造船關係會社や團體の連絡や綜合事務のみをやつてゐる様では造船界の危機脱却の大任は望み得べくもない事である。

此際造船界の代表であり總元締である性格を必要とする關係上其の幹部には各關係會社や團體が眞に信頼出来る人物が立ち而も無色中正の立場に於いて活躍する様な組織體でな

くてはならぬ。造船の會長や幹部が一造船會社の重役を兼務しながら勤めると云つた片手間仕事とすべきではない。總ての兼職を解き眞劍に本事業に専念没頭し得る幹部の集りである事が絶対必要である。

又造船聯合會長及幹部は各會員會社の總意に依つて推薦せられるは勿論廣く關係民業者の選舉に依り定めらるべきであらう。而も之に依つて組織せられた造船聯合會は造船業界の代表として『爾後造船に關する行政施策と業務とは我々造船業者が自治的精神を以て行ひ危機の脱却に努む』と云つた自覺ある組織體であることが望ましい。又造船聯合會は之と同時に常に造船界輿論の統括者であり代表者でなくてはならない。此の危局に際し其切抜策も溘然と政府に一任する様な無責任であつてはならぬ。政府の諮問指示を待つ迄もなく積極的に施策を樹て自ら進んで實施に移し官側の援助を必要とする事項のみに關し其の支援を受けると云つたやり方で常に政府に先行して構想を練り計畫を樹て當局をして行政上後手を打たしめぬだけの積極性と熱意とを有すべきである。

昨年12月26日瀧山前船舶局長が阪神方面に出張した時同地方の造船關係業者に對する挨拶の中で『造船は實は日本再建の命綱であり新生日本の火種である。各位は此の自覺の上に立ち場合に依つては席旗を押し立ててマ總司令部に交渉する位の意氣と熱とを持つて戴きたい云々』と述べたと聞いて居るが全く同感である。瀧山氏の意見は造船界危機脱却は結局造船業者自體の總力に依らなければ完遂出来ないことを述べてゐると想像する。現在海運總局は造船行政に關しマ司令部に屢々連絡交渉を重ねて居るが本來ならば此等交渉は直接關係ある造船界が其の衝に當るべきではなからうか。又マ總司令部としても造船業界の代表機關と直接交渉する事を中間者たる政府を相手にするよりももつと實際的であり且簡捷であるため好むところではあるまいか。兎に角造船としては一層積極的對外接衝に乗り出し造船業者自體の熱意を示すべきである。

造船界の労働問題に關しても來る3月1日より施行豫定の労働組合法の制定に伴ひ組合結成は至る處に見られ益々大幅の活潑な動きを見せ

てゐる。既に争議を發生した會社も相當にある様であるが將來此種の運動は益々活化する事は明かである。總ては全國造船労働團體の結成に迄進んで行くことも考へられる。此種労働組合の堅實な育成は極めて重要なことであつて一面造聯の新しい使命の一つとも云ふべきであらう。造船業界の勞務管理は兎角改善の餘地大なるものがあると思ふ。其の爲か會社側としては労働運動を厄介視し觸らぬ神式の退嬰主義をとるものがある爲争議の必要のない場合迄争議に依らねば問題の解決を見ぬこととなり徒らに長期の作業休止を來す様なことにもなる。將來勞資協調の實を擧げ作業能率を向上させる爲には勞務管理の合理適正である事を必要とする。之が爲造聯は此の方面の指導強化を計る責任がある。然し我國の労働状況は先進國に比し水準は相當低く勞務管理も同様改善の餘地が多い。出來得れば米國に於ける勞務管理及労働組合等の權威者を顧問として招聘し造聯に於ける指導力の強化に資すべきではなからうか。労働争議の解決は調停委員に一任せば可ならんとの安易な考へ方は勞資離反の因となり將來斯業の發展上斷じて避くべきことである。造聯の機構上の大きい弱點の一つとしては地方的能力を有せぬ事である。如何に強化せられた機構を中央に置いても全國に散在する會員會社との密接な連繋や急速適正な措置をとる爲には思ひも依らぬ事である。従來造船統制會が造船業界の代表として充分な活動の出來なかつた原因の一つとも考へられる。大阪其他に造聯の支部を設置する計畫あるやに仄聞するが一刻も早く實現すべき必要がある。愈々云へば現在海軍局の所在地に支部を置き海運局支局の所在地に出張所を置き其の各支部又は出張所が海運局又は支局に對しては造聯本部が海運總局に對する前述の要領通り措置することとしたい。而して何處迄も自治的立場に於いて事務を遂行し徒らに地方官廳の單なる下屬的存在となつてはならぬ。

造船聯合會は造船技術向上の目的の爲常に造船協會(旧下會名變更中とか仄聞す)と連繋を保ち日常生産工場に生ずる重要研究課題を造船協會に提供し協會は之が學理的研究を行ひ其の結果を造聯に與へると云つた實際的方面への協會の活躍を熱望する。尤も造船協會の現状では

斯う云つた措置は出來ぬが之れに就いては他日『造船協會の實力化』と云つた論議で意見を述べたいと思つてゐる。

要するに造船聯合會は現下の造船界危機脱却の立役者であり責任者である。飽く迄政府と會員會社との連絡事務機關的存在で終つてはならぬ。又單に會員會社の東京代理店化すべきでも決してないのである。

造船聯合會の今後の改善は勿論同會自己の努力に依る處が極めて大きいことは勿論ではあるが各造船關係者は擧つて之が改善強化を眞剣に協力援助すると共に將來の同會の活躍を支持すべきであると確信する。

(3) 造船關係會社への希望

一口に造船關係會社と云つても鋼造船所木造船所機關補機製造所鑄製品船用品航海用品製作所等其の範圍は極めて尠大なものがある。従つて全國に亘る此種の作業會社は夥しい數に上るであらうが何れも太平洋戦争終結に伴ひ物心兩面に蒙つた打撃は想像以上のものがある。而も之等會社の作業の大部分を占めた軍需生産が瞬時にして打切りとなり之に代るべき生産の指示の無い現状にあつて各社が獨力で企業を再興し作業を繼續するには餘りにも多くの不可抗力的條件が存在してゐる。更に經濟界のインフレ防止對策として政府は突如モラトリアムの措置に出で營業の見透しは益々複雑なものがある。例を一造船工場にとつて見るに工員は大額の賃金の値上を受け張切つて出勤しても資材不足施設不整備勞力不足等の爲に意氣込んだ程の作業実績は擧らず職員は社外百方に奔走盡力するも四周の休眠状態に依り作業促進の實は得られず會社幹部は會社經營の方策に腐心するも机上計畫すらも出來ぬと云つた状態で此處暫くは情勢の推移を觀望する他なしとしてゐるかの有様である。其の爲航行船や航行製品の間は著しく遅延を來し結局完成しても非常に高價なものとなり採算の成否に多大の不安を抱いてゐる向が多いのではなからうか。

然し行政民主化に依つて今後の民間業者は從來の様に萬事に就いて政府の施策を存尊待つべきではないと思ふ。即ち造船行政は全國造船業者の總意を反映したものでなくてはならぬ。總

意と云つても各社が独自の立場で銘々に意見を申立てては徒らに混亂を生じ方向を異にして纏りのつかぬものとなつて了ふ。此爲前述した通り造船聯合會の根本的改善に依り造船業界の代表たらしめ業界輿論の統括と總力の中核たらしめる必要がある。斯くして造聯の行政參畫に依り業界の總意を造船行政に織込む事が期待出来るのである。

從來は獨り造船業界に限らず我實業界の行政に對する關心及輿論は先進國に比し相當低調であつた事は確かであるが之は當時の我國情に依るもので蓋し已むを得ないことであつたが情勢は大轉換し職能議會制を實施し輿論の喚起を必要とする今日に於いては「生産技術に没頭さへすれば可なり」と云つた舊態であつてはならぬ造船界の危機脱却の途は我々造船関係者の構想と努力に依らなければ拓くことは絶對不可能であると思ふ。

之が爲には造船業者は先づ地域別にブロックを作り危局打開の對策と將來の行政施策に對する意見とを表示すると共に造聯の強化促進を計るべきである。現在地方に依つては定期的開催してゐる造船懇話會は主として相互の手持資材の彼是融通の打合を行つてゐるが此際之を強力な自治機關に改變し之を利用する事も適當であると思ふ。更に進んでは本機構を造船聯合會の支部として活躍せしめる事も考へられる。

危機脱却の爲には此際各社毎に努力して居る主義を一擲し地方的綜合力の合成を圖り以て全國造船界の總力合成の基礎を固むべきであると信ずる。現下の悲痛なる世情を最も痛切に體驗し其の影響を直接に蒙りつつある民間業者こそは確かに政府當局及造聯以上の苦痛困惑を感じつつあるものと思ふ。尙危機脱却も畢竟自己の滅亡を防ぐことであるだけに一層眞剣な氣持を有して居るに相違ない。従つて此際行政施策に對しては極めて深刻な氣持を以て之を批判し實際的の具體意見も持合せる向が多い事と信ずる。凡ゆる機會に所信を披瀝し具體策を進言し以て政府の施策及造聯の措置を適時適正ならしめる爲の輿論を喚起する熱意と努力とが望ましい。政府や造聯に對し事前に何等協力進言することなくして其の施策や措置を非難する如き無責任の態度があつてはならない。將來の民主的

行政には必ず斯うした民間の熱意ある協力と積極的な支援がなくては完遂は出来ない。

現今各造船關係業者が最も不安を有して居る將來の作業計畫にしても航行船や航行製品を如何にして工事促進をするか又之等の完成後の作業計畫を如何にすべきかの問題であると思ふ。中央より具體的の生産方針を明確に指示して居らぬ爲差當りの作業繼續の目的で銘々勝手に造船關係以外の他部門製品に乗り出し糊口を凌がんとしてゐる向もある様だ。實狀眞に無理からぬ事であつて無方針に荏苒拱手してゐることよりも遙かに賢明なことである。然し急場を糊塗するやり方は決して持続性はなく狀況に應じ常に製品の變更を屢々行はなければならぬ場合が多い。又假令同一品種の多量生産の見込があつても現状では資材の入手が極めて困難である爲造船用資材の流用に依らなければならなくなる。而も近き將來必ず全幅活躍を必要とする造船關係工場が次第に他方へ轉換して了ふことは極めて嘆かしく寒心に堪えぬ事である。故に斯る轉換の必要ある場合は單獨施策に依ることなく地方的造船ブロックとして計畫を樹て造聯に協議し造聯は造船界の現状及將來の見込を勘察し轉換の範圍及程度を適當に指示すると共に一方轉換製品の所屬統制機關に連絡をとり資材入手の途を確保することとし必要に應じては何時でも本來の造船關係作業に復歸し得る状態に於いて臨時轉換作業に當ることが最も安全且確實であると思ふ。一時的利潤を追求するの餘り独自の考へのみで徒らに施設を變へ造船技術及能力を輕々しく轉換削減する事は平和日本建設上最も戒心を要すべきことと信ずる。

次に各工場に於いて活躍せられ居る青壯年職員及青壯年従業員諸君に吾人は絶對の期待を有するものである。戰時中諸君は勝つ爲に全精神と全能力を傾注して生産に邁進せられ而も報いられた結果は悲惨極まる敗戦であつた。當時軍官の諸君に對する要求は随分苛酷な事が多かつた事と思ふ。諸君の連日の連続作業に疲れ切つた身體に鞭つ様な事も屢々あつた事と思ふ。然し諸君は最後の勝利の爲如何なる苦痛不満にも耐え忍んで黙々として突進しつづけた。然るに其の結果はより遙かに苛酷悲惨な事實となつて現はれた。諸君、苦衷眞に察するに餘りあるも

のがある。吾人如き戦時中諸君の期待に何等副ふ事の出来なかつた者より烏湖しくおひ出来るべきではない事を知りつつも敢へて申上ぐることを許されたい。

戦時中も屢々耳にした事であるが「今後の日本は老人に委すべきではない。若人の總力を國運を押し得る」と。吾人も同感であつた。而も今回の敗戦に依つて此の言葉が誠に正當であつた事を立證してゐる様に思はれる。大化改新を始として吾國の古來の國家的大業は殆んど若人の力に依つて爲されてゐる。而も此度の平和日本建設は未曾有の大業であり未曾有の重大性を帯びてゐる。吾造船界の危境打開も亦然りである。民主化行政を必要とする今日凡ゆる施策に民意を織込むことに努められつつあるが此民意は即ち其の大半を占むる若人の總意である。新日本建設は若人の總意總力に依らなければ期し得ない事を明確に示してゐる。

造船界の危機脱却は各民業者の奮起であり其の主力は諸君の總力でなければならぬ。前述の政府の行政施策の適正も造船界の根本的改革並に其の代表的活躍も諸君の力を得ずしては斷じて具體化は出来ぬと確信する。

老境に在つて而も戦時中の責任の有無を苦慮しつつある者に何で思ひ切つた構想や果敢な實行が期待し得らるるか。

凡ての方面に新進氣鋭の青壯年は立ちつつある。吾造船界も諸君の奮起を期待す。凡ゆる機

(33頁よりつづく)

比較せるものであります。これ等の結果をみるに、鋼鉄屑は炭素含有量が多いからこれを芯線とするは悪いといふ人が多いが、鋼屑を伸鉄後は炭素含有量を減するので都合の好いことになつてゐます。近來の鋼鉄は硫黄含有量が多くなつてゐますので、この點には常に注意してをらねばなりません。機械的性質は鋼屑を使つたものも規格に充分合格してをります。故に大徑棒の芯線に鋼屑を使はなければならぬといふ事はない。鋼鉄屑から作つた芯線を用ゐても優に合格する熔接をなし得るのであるから、大徑棒の芯線として適當なものであれば、如何なる種類のものであつても使へることは明らかであります。然し鐵筋コンクリート材でその直徑が大徑棒の心

會に愛國の旗を翳し全力を傾けて造船行政の適正強化に盡し以て造船界の危機脱却を實現せしめられたい。

從來の失政は概ね其の責任は政府にあつたが民主化せられた行政の失敗は其の責任の大部分は國民自體に在ると云へる。造船業界の全員は更に眞劍なる態度を以て愛國的輿論を喚起し斯業再興の大業完遂の責任と義務とを果すべきであると確信する。

要するに以上造船界危機脱却を目指して論じた事は結局如何にして將來益々必要となる造船關係施設能力を保全すべきかの點である。然し今直ちに多量の船腹を必要とするのであり材料勞力施設の確保充足を即時必要とするのである。之等は國民生活確保の爲にも又平和産業促進の上からも絶對必要であるが乍遺憾目下の状態では速急に實現するとしても尙相當の期間を要すと思はれる。此間造船關係工場を如何にして維持するかを對策を講じて置かなければ他日國家建設上由々敷事態を生ずるに至るは必然である事を論じたのであつて、本論は造船危機脱却の唯一の方法でもなければ亦最良の思索でも勿論ない。

本論の意のある處を汲取つて戴き各方面より積極的に最良の對策を提案せられる望機ともなるならば幸之れに過ぎない。吾人が造船界危機脱却を目指しての本論の目的とする處も實に茲にあるのである。(完)

線として使へるものがあつたから使つたが、不結果に終つたといふ人があります。之は直徑の大きさのみを見て使つて、元來鐵筋材は阻害なもので炭素含有量も高く、熔接の心線には不適當なものであるといふ調査を忘れたから失敗したものであります。このやうな失敗に陥らぬやうに心線としての材質が適、不適であるかに充分注意する必要があります。

第4表に各種高速度熔接法の比較が示してあります。この比較試験は工場的規模で一回行つたに過ぎませぬから、正確なものでありませぬ。只概念を與へる一例として見て頂きたい。この結果に依ると半自働熔接速度は普通の手熔接の約4倍になつてをります。(次號につづく)

今は喪き軍艦を語る座談會

——大和・大鳳・信濃など——

◇1945・12・24◇

永 村 清
中村小四郎
稲川 精、一

牧野 茂
松本喜太郎
榊原 鐵 止

〔永村〕御挨拶申上げます。今日はお忙しいところ、殊に暮に差迫つてお集まりを戴くのはどうかと思ひましたが、機会を捉へて、戦時中作戦の進行に策應していろいろ今までなかつたやうな艦種も出来たと思ひますし、在來の艦の計畫要領、さういふものが實戦となつてどういふふうに変化したか、無論實戦の教訓によつていろいろの変化があつたらうと思ひます。その邊のところもお話下さることが出来れば洵に結構だと存じます。戦時中計畫されたいろいろの艦については、その當時新聞雑誌にも出てをりましたが、例へば「大和」「武蔵」なんか、英文毎日に出てをつたのと、日本語の新聞に出てののだいふ違つてをります。その他、従軍した報道班員の書いたものなども區々であります、詳細のことは或はまだお話出来ないこともあるかも知れませんが、お差支へない範圍で聴かせて戴きたいと存じます。先づ牧野さんから一談論を。

◇第三次補充計畫からミッドウエー海戦後の空母補充計畫まで

〔牧野〕それでは戦争前から戦争が終るまでの大體の状況をお話しませう。格別の用意は何もして來んでも宜しいといふお話をしたから、何も持つてをりませんし、私の關係してをつたのは、初めの中は全般的ではありませんので、細かいことは私の存じませんことも多々ありますが、とにかく戦争の始まる5~6年前、所謂第三次補充計畫といふのか、結局戦争の直前ぐらゐに間に合つたといひますが、大體完成して來た、これが戦争に参加した艦の一番新しい精鋭であつたらうと思ひます。

その中に入つてゐる艦を見ると、戦艦「大和」「武蔵」の2隻、航空母艦の「翔鶴」「瑞鶴」、かういふのが中心になつて居て、その他新しい型の驅逐艦、特型からだんだん発達して來た驅逐艦の型が、又一つ新しい型に變つて、それに入つてをります。「陽炎」型といふのです。砲艦、海防艦、敷設艦、掃海艇、敷設艇、驅逐艦、こんなの、何れも三次補充計畫で計畫を一新さ

れた型の艦になつて來てをる。それで「大和」は、戦争の始つた日——引渡したのは始つて數日後ですが、すべての公試を完了したのです。事實上12月8日に完成したわけでありませう。これは非常に印象深い日で餘談になるんだけど前日に伊豆山附近で世界最初の46糎砲9門の一斉射撃が見事に終つてこれで戦争に使へるといふ自信を持つて伊豫灘から呉へ歸るときラジオで大詔を拜し、上甲板へ出ると、長門を先頭に聯合艦隊が出撃するのに出會ふといふ特別の印象を持つてゐるです。2隻目の「武蔵」は半年遅れたわけですね。何れも半年以上工事を促進したんです。戦争がもし起つた場合には、直ぐ間に合ふやうに促進したわけですね。「翔鶴」「瑞鶴」は大分前です。

〔永村〕ずつと前のやうですね。進水式には僕は參列したよ。

〔稲川〕16年の5月と9月です、出来たのが。

〔牧野〕それで三次がさうやつてまだ大きい艦が出来ない時に疊みかけて、といふと少し言ひすぎだけれども、四次の計畫が出て來て、これは非常にデリケートなところでせうが、それは松本君がよく御存じだらうと思ふのだが、四次に百の附いた、110、111といふのが四次ですね。

〔稲川〕四次です。

〔牧野〕四次に「大和」型と同じのが2隻入り、航空母艦としては「大鳳」が入つて居ります。これが又劃期的な航空母艦だつたのです。戦艦の方は劃期的といふわけにいかない、つまり三次と同じです。それで四次が戦争の始つた年にはどんどん運行してをつたわけですね。四次には勿論驅逐艦も入つてゐますし、他の補助艦艇も入つてをります。潜水艦の方の全艦の様子には中村さんに後で引續きお話を聞かひますが、それから戦争になつて、艦艇の四次の2隻の艦艇といふことが非常に問題になつたのです。つまり甲鐵の製造にとつて置きのニツケルのストックを1000艘以上も使ふことなど問題になつたのですが、戦争でもそれを續けるかどうか、そこで110といつてをつたのは艦艇するこ

とになつたが、これも非常に遅々としてをつたのです。呉の111は戦争の始まる少し前頃から殆んどストップしてをつたんです。「大鳳」は勿論ずっと續けてやる。それで戦争が始つた翌年の、例の6月のミッドウェー海戦、これが戦争に非常に大きな影響のある海戦なんで、造船の方からいつてもあれが設計上非常な問題を投げた海戦なんです、これで以て建造計畫の方としては、兎に角航空母艦をミッドウェーで多数失つた關係で、航空母艦の補充を急速にしなければならんといふので、建造中の横須賀の戦艦を航空母艦に造り換へることになつた。これが「信濃」で、名前は新聞にも出てみますね、要目は出てをらんですが、これが昨年11月にやつと出来上つた。「大鳳」にもう一つ輪をかけた素晴らしい航空母艦になつたわけです。111の方は全然中止して解體してしまつた。ミッドウェーの後、航空母艦をたくさん造るといふ方に向つて進む爲に、あそこの造船渠を空けて、「飛龍」型をすぐ起工することになつたのです。

それでミッドウェーの海戦以後は専ら航空母艦の方に問題が移つて、戦艦は航空母艦に轉換してしまつてもう造らなかつたわけです。計畫としてはまだミッドウェーまではいろいろ第五次の計畫といふので新計畫が進められてをつたんですが、ここで戦艦と航母の新規計畫は全然中止をした。かういふことになります。大體今日は航空母艦と戦艦と潜水艦に限つて載くとお話が簡單でいいだらうと思ひます。

◇空母と戦艦

[牧野] それで航空母艦の方は、戦争の前から商船を改造したり、或はその積りで造つてあつた特殊の軍艦を改装したりして、實際戦争が始まつた時の航空母艦の數といふものは、一般に知られてをつた數の2倍ぐらゐあつたでせう。15位ありましたね。随分あつたんです。しかし本當の航空母艦としてデザインされ出来上つた艦は、6~7隻しかないでせう。商船を改造したもの、潜水母艦とか高速給油船みたいな特殊の艦を改装したものなど5~6隻、かういふわけです。それから戦艦の方は「比叡」が昭和12年から改装を始めて、これが戦争前には出来上つてをりましたから、結局日本の戦艦は、新しいのを除けても、條約上は9隻といふところが實際は10隻あつたわけですね。「比叡」の改装といふのは私が呉につてやつたんですが、いろいろの點で「大和」型の観望みたいに研究的にやつた點が相當あるんですね。例へば煙囪の研究、砲塔にターボ水壓機を使つたり、火薬庫冷却にターボ冷却機を使つたことなんかさうです。それから戦艦は、戦争が始まつて今のミッドウェーの後、とにかく航空母艦

を急に失つたもんですから、その補充をしなきゃならんといふところから「伊勢」「日向」に飛行機を載せよう、これは寫眞がまだ出てゐませんが、内容は朝日か何かに一冊出てをりましたね。とにかく五番、六番砲塔を撤去して、そこへ「ハンガー」を造つて飛行機を入れる、その上を飛行機を列べる甲板にしてカタパルトで水上機を22機連続的に射出すやうにやつたんです。それが戦艦に對する大きな改造ですね。計畫としては「金剛」なんかを航空母艦に換へようかなどといふやうな話もあつて、だいたい研究もしましたが、實現したのは「伊勢」「日向」だけだつたんです。「伊勢」「日向」もやるにはやりましたが、實際には使はれはしなかつたやうです。

戦艦、航空母艦に關しては、大體そんなところで、非常に大きな變化といふものはないのです。なにしろ物が大きいのですから、急に變化したり、廢めたりすることは出来ないで、ミッドウェー後「信濃」を航空母艦に換へようとしても、結局17年の6月にミッドウェーの海戦があつて、7月から改造しようといふことで計畫を急いでやつて、その計畫が出来たのにその年いつぱいといふ約束でやつて、少し遅れましたが仕事も至年ぐらゐから掛つてをるわけです。それで完成したのは19年の11月です。戦艦として完成させるのでもやはり同じ位の日數が掛ります。

[永村] 防禦なんかの點は輕くなつたですか。

[牧野] 防禦はサイドアーマーとか、中甲板のアーマーは一部薄くしたんです、さうして重量を出して、その重量を飛行甲板の防禦に持つて行つてをるわけですね。

[永村] 成程。

[牧野] 大砲の重量はずつと輕くなりますが、その方は重量の差引といふとをかしいですが、燃料なんかうんと殖やして、もともと6000トンの燃料を9000トンに殖やすといふやうな、航続力を非常に要求してをるわけです。

[永村] 直接防禦の重量を改装に廻したわけですね。

[牧野] 直接といふより間接の攻撃力になるわけです。大砲だから、直接の攻撃力はうんと減つたわけですね。之を燃料なんかの方に廻して、自然重心も下つて來ます、主砲といふのはずるぶん重心を上げますから。そんなことでなかなか戦艦の改造といふものは、さう早くは出来ない。これが漸く11月に完成したんです。ところがこれが完成後1ヶ月も経たぬ中に、潮岬の沖で沈没してしまつたんです。

[永村] どうしてですか。

[牧野] といふのが、當時、19年の11月頃のことを思ひ出して載くと分りますが、E29のサイパンの基地

が完成した時期ですね、それで11月30日には東京の大空襲が初めてあつたんですが、その前B29が盛んに東京附近に飛んで来て、横須賀には危なくて置けない。早く内海に持つて行かなければいけないといふので、「信濃」の回航といふことが非常に急がれたんです、工事も急いだ、回航も急いだ。これが非常に残念な結果になつて、乗員の訓練不足といふやうな問題もあり、又工事を急いだ爲タイトネスといふやうな點に不十分と點もあつたといふやうなことで、結局潮岬の沖で潜水艦につけられてやられてしまつたんですね。

[永村] さうですか——ちよつと面白い回想ですが、「赤城」がやつと完成して初めての航海で横須賀に回航する時に、やはり潮岬の沖で、アメリカのプレジデント・クラスに出會つたんです。こつちも慌てて變針したんですが、その時寫眞を盛んに撮られたらしいのです。潮岬と言はれたから今思ひ出したのですが、何か因縁があるやうですね。

[榊原] どの程度竣工して回航したのですか。

[牧野] 完成してからです。

◇ 潜水艦

[牧野] それから潜水艦ですが、これは直接関係致しませんが、なかなか種類があつて、大體三次計畫に新型の端を發して、戦争の終りまでに實に絢爛極まりない歴史を表はしてるんですが、その點では航空母艦どころではないと思ひますが、これは一つ中村さんからお話したいと思ひます。

[中村] 私は戦争の始まりから終りまで潜水艦の設計に携る運命と申しますか、終始して潜水艦のことばかりやりました。結論として日本の潜水艦が極めて優秀であつたと斷言出来ます。

[松本] 中村さんが御苦心なすつた潜水艦が非常に優秀だつたといふお話ですが、作戦の面に現はれた状況を見ると、アメリカの潜水艦は實に優秀に働いた。日本の潜水艦はどうだかといふとちよつと疑問を持つんですがね。

[中村] アメリカの潜水艦は優秀だつたと思ひますね。しかし日本の潜水艦も非常に優秀だつたことは確かですな。

[牧野] 結果から見て、日本の潜水艦の戦果があまり擧らないで、アメリカの潜水艦の戦果が擧つたといふことは何故かと思つてるんです。個艦のデザインの結果か、それとも他の問題かといふわけでしょう。

[中村] 結果も擧つてゐないことはない。

[牧野] とにかくアメリカには「信濃」を沈めたり、「雲龍」を沈めたりしたのがあつたのだから。

[中村] スターズ・アンド・ストライプスに出てるが、

インディアナポリスといへば日本の「信濃」みたいなものだね、廣島や長崎に原子爆弾を積んで来た艦だね、これが日本の潜水艦に沈められた。これは私達非常に興味を持つてをつたんです。ああいふ爆弾を積んでる艦が魚雷を喰つて沈んだ時にどういふ工合になるだらうか、誰も知らんでせう、興味を持つてをつたんですよ。ところが實は爆弾を揚げた後の空船であつた、それが魚雷を喰つて損害100パーセント。艦は勿論沈んだが、人間の損害も100パーセントだつたんですね。

[榊原] 私ちよつとお伺ひしたいのですけれども、日本軍人といふのは非常に困苦缺乏に耐へるんですね。戦場に勝つ爲にはどんなことでもやろう。食べ物にしても梅干と握飯があればいい、英蘆の上に踞坐かいても飯は食へる。さうして狭い窮屈な所に寝て、それに依つて少しでも攻撃力、防禦力を増さうといふやうな氣分が各艦種に横溢してるさうぢやないですか、私はよく知りませんが。ところがアメリカ人にはさういふことが出来ない。随つて艦内の生活も非常に養澤な事を要求する。それ故艦内スペースは冷房装置とか換氣設備とか、その他の居住設備に取られて、それだけ戦闘力が劣るといふことを聞いてゐたんですその點はどうですか。

[中村] そんなことはありません。困苦缺乏に耐へるといふことは、なにも日本の専賣特許ではありません。その點私共も少し認識不足であつたのです。養澤に馴れたアメリカ人にはまあいふ窮屈な生活をするといふことは得手でないのぢやあるまいか、榊原先生と程度の差はありませうけれど、やつぱり私共もさう思つてをりました。その點も全然認識不足であつたと思ひます。よく耐へてをります。

[榊原] アメリカの潜水艦には冷房装置やなんかありません。

[牧野] それはこつちもありますからね。

[中村] だから大體似たり寄つたりでせう。

[牧野] 私もさう思ふね、潜水艦のことはあまりよく知らんけれども。

[榊原] それは民間では分りませんのでね。日本人といふものは非常に苦勞して、向ふの二倍も三倍もの困苦缺乏に耐へて戦つてをつた、さういふことはありませんか。

[牧野] さういふ點はありますが、日本の潜水艦の戦果とアメリカの潜水艦の戦果と一體どつちが餘計擧つたかといふと、統計的に私は研究してをらんけれどもとにかく日本の潜水艦の戦果はあまり目立たない、無いと云へませんが割合に目立たないですね。その原因はどこにあるか。結局アメリカの方はアツコモーションも確かにいいんですが、それで乗員がやつぱり

戦力を蓄へてをるんだ。それだから割合に潜水艦が實際活動してをります。さうして戦果を擧げてをります。日本の方はデザインは劣るとは思はんですが、デザインばかりではない、建造そのものも寧ろリードしてでせう、しかし乗員の休養といふか、さういふ點では日本は無理をしてをります。それが結局戦果をあまり擧げなかつたといふことになるんぢやないでせうか。

[永村] その點は私は、向ふは攻撃的であり、こちらは防禦的になつてしまつてるといふことが非常な影響があるのだらうと思ふ。華々しい戦果がないやうに見えるのは、つまりこつちが追ひ捲られてるといふ……

[牧野] それは永村さん、ミッドウエー以後はさうですけれども、ミッドウエーまではこつちが攻撃的ですからね。ところがその間でも潜水艦の戦果といふものは非常に少いでせうね。

[永村] それはさうですね。

[牧野] サラトガ、レキシントンが何回も撃沈されるといふことは、結局大本營では潜水艦になんとかして花をもたしてやらうと思つて、無理な發表してをります。私は大本營の人へ聞いたんですが、あんまり潜水艦が活躍せんもんだから、少し潜水艦に花をもたせるやうな發表をしないと申譯がない、又潜水艦の乗員に對しても申譯ないといふやうなことで無理な戦果の發表をするものだから、折角洗めた筈のものが又曇雲になつて出て來たりする。同じサラトガが3遍ぐらゐるかかつてやつと沈んだといふやうなことになるんだね。

[松本] 3遍ぐらゐは少い方だよ。イギリスの士官から聞いたんですが、英國の航空母艦アークロイアルは8遍沈んださうだ。

[榊原] 今の戦果の擧らないといふ原因は、中村さんのやられた潜水艦それ自身、それから魚形水雷それ自身といふものは優秀でしたらうが、通信装置といひますか電波兵器といひますか、方向探知機とか、計器類とか、さういふものが劣つてゐたんぢやないでせうか。

[中村] 潜水艦の電波兵器に關しましては、確かに間違つきました。キスカであつた霧の中から射たれたんですが、確かに戦争前までは電波兵器はアメリカに劣つてはをらなかつた。ところがあの研究の出來たのはイギリスですね。それがアメリカにすぐ渡つて行つて、アメリカで以て大量生産に移つた。實はその所の觀測を誤つてをつたんです。イギリスは進んでゐても、アメリカはそこまで進んでゐないつもりだつた。ところがボコツと霧の中から射たれたといふことがあつたのです。たしか伊7潜すね。艦橋をやられて、だいぶ戦死があつた。

さつきから戦果が擧げなかつたとみんな言ふけれど

も、そんなことはない。それは一體何を諸君は潜水艦に期待してをつたかと反問したいね。日本の潜水艦は何目的として計畫建造されたかに遡つて見ると戦略的用途か、戰術的用途か、つまり魚雷を射つてインディアナポリスを沈めるといふのは戰術的用途でありますし、戦略的用途といふと……

[牧野] ドイツへ屢々潜水艦を遣つて戰術的用途に用途に用ひた。

[中村] それもさうだけれども、第一監視、哨戒、偵察、更に當時戦争前まではひどく大事がつて隠してをつたのですが、追跡觸接、かういふやうなことを誰かやるかといふと、それは潜水艦より外にない。しかもさういふ潜水艦の進んだ用途を考へつてゐるのは日本なんです。

[榊原] 潜水艦の航續力といふと最大どの位あつたですか。

[中村] 4萬海裡。つまりパナマ運河を裏側からやるつもりだつた。

[永村] 今のお話のやうな特殊の艦ですね、つまり敵が豫想もしてゐなかつたやうな潜水艦はこちらで計畫されてゐたわけだつた。

[中村] 勿論です。

[永村] それからこの間新聞に出てゐたやうな大きいやつ、あれもその一つだね。それから今お話をパナマを裏から廻るといふやつ。その外に何かございますか。

[中村] 特殊のものと申しますと、それは特攻兵器ですね。

[永村] 中村さん、特攻兵器といふのはどういふのですか。

[中村] 「回天」とか「蛟龍」とかその他の水中特攻兵器があります。

[牧野] 特攻は飛行機ばかりでなく、潜水艦にもありそれから水上にもあるんですよ。

[永村] 潜水艦の特攻は小さいですね。

[榊原] 何人乗ですか。

[中村] 1人乗あり、2人乗あり、いろいろです。

[榊原] 結局特攻兵器といふのはなにがしか實用になつたのですか。

[中村] みな實用になりました。インディアナポリスを沈めたのも私は「回天」だらうと思つてをつたんですが、これは當り前の魚雷だつた。

◇ 戦艦「大和」「武蔵」

[永村] 潜水艦の活躍のことはだいぶお話を伺ひましたから、一先づそれで打切りまして、一つ「大和」「武

蔵」のことを簡単に伺へませんか。

〔牧野〕松本君は「大和」「武蔵」のデザインを福田さん直屬のアシスタントで研究してやりましたから、松本君から一つ。

〔永村〕私は「土佐」をやつたんです。それで私の感じでは「土佐」をインブルーしたんだらうといふやうに感じましたが、うんと違ひますか。

〔松本〕「土佐」のインブルーとは全然違ひます。

〔牧野〕昭和16年の12月8日にはすべての公試を完了したんです。引渡はそれから4~5日後です、表向きの竣工の日は12月8日。デザインの着手は9年の秋でせう。

〔松本〕とにかくあの艦は、直接デザインの衝に當られたのは福田啓二技術中將でしたが、東大總長の恩師故平賀中將がそれに更に蔭翳を傾けられた。とにかく世界一の最も強い艦を造るといふことで日本の海軍の全力をあげて努力した。最初大砲は18時にするか、16時を積むかといふことに就て大分議論がありました。條約上の問題がデイスカッスされましたが、これだけの艦を造るのには少くとも5年はかかるから、出来上つてから外國が對策を執つても先づ日本は5年はリード出来るといふやうな意見が大勢を占めて、18時砲採用と決定しました。今度の戦いで飛行機の威力といふものをまざまざと見せつけられましたが、あの艦がデザインされた時分は對飛行機防禦のことは、勿論考へてはをつたけれども、それ程までには考へません。これはあらゆる艦種に共通に起つた問題です。それで設計で一番苦勞されたのは對飛行機の問題には非ずして大砲に對する防禦といふ點にありました。砲彈防禦といひますと18時砲彈は1發の目方約1.5トンもあり、これが1秒間に500米もの高速度で命中する、これを防ぐ厚い甲鐵並にその甲鐵を支持する艦體構造の問題です。それに對する日本の實験資料といへば、一番新しいのが「陸奥」「長門」の設計當時のもので、すべて古くて役に立たぬ。そこで非常に金をかけて澤山の實物寸法の模型を作り、それに彈を射ち込む、そしてその結果を詳細に研究して實艦の設計に取り入れるといふわけで、設計決定までには血の出るやうな苦心努力が長い間續きました。一般論として對砲彈防禦は何を目標にするか、今までの通念からいけば、自分の艦に積んでをるのと同じ大きさの彈に對して防禦するといふのでしたが、「大和」設計當時は恐らく各國とも18時砲は積んでをらんたらうから、わが攻撃力は18時砲とすることにより絶対優勢になる、さうすれば16時目標の防禦でいい、つまり防禦は對16時砲として攻撃力は18時といふことにし、浮いた重量を他の適當な攻撃力なり何なりに廻すとか、或は艦を小さくす

る方へ用ひた方がよいといふ意見もありましたが、結局最後に落付いたところは、やはり18時に對する防禦といふことになり、あの舷側防禦410糎といふ厚い甲鐵の寸法がきまつたのです。今までの戦さの歴史からいつて戰術距離が時代とともにどんどん伸びてゐる。「大和」の場合は2萬乃至2萬7千キロが設計の目標だつた。かかる大遠距離の戰術になりますと、敵の射つた彈が大落角で命中するから、結局最も致命的な弱いところは煙突とか或は通風路とかいふ孔になつてゐて、甲鐵で防禦出来ぬところになる、それに對しても防禦しなければいかん、この問題は「長門」級設計當時の豫想戰術距離では問題にならなかつた。その點もずるぶん苦心され結局、蜂の巣甲鐵といふ新しい思想の鋼鐵の仕組が案出されたのです。これは結果において對飛行機防禦の點でも非常に有効なことになつた、これは防禦計畫上の新着想でした。その外に種々な新工夫がなされた、例へば主砲彈を供給するのに、今までのやうな運び方ぢやいかんといふので、全然新しい斬新奇抜な運彈装置なんかもやる、居住もよくする、冷房もやらうといふやうなことで、あらゆる方面にずるぶん進歩改良が行はれました。結局それで艦の大きさは運轉状態で6萬8千噸ぐらゐになつたんです。随分大きい。

〔牧野〕油を4千噸餘り積んでゐるんです。

〔松本〕速力は28節でした。初めはディーゼルエンジンも積んで航続力を殖やさうといふことでしたが、非常に大きなディーゼルエンジンで陸上試験してみたら振動が大きくて軍艦用にならぬといふ結論になり、又デザインをやり直して、最後に出来た艦はタービンです。

〔牧野〕昭和12年の3月ですよ、ディーゼルエンジンが使ひものにならんときまつたのは。この時にもう一遍デザインの改正をやつて、さうして今の最後の「大和」のデザインが決つたわけですよ。

〔橋本〕結局「大和」はキングジョージと比べたら、攻撃、防禦両面に於て勿論一段上の艦でせうね。

〔中村〕問題になりませんよ。

〔牧野〕あれは3萬5千噸ですからね。

〔松本〕この艦はアメリカの技術調査團も、恐らく今生きてをつたら世界で一番良い艦の部ぢやないかと冒つてをります。牧野大佐の意見に同感なんです、「大和」に關しても貴重な設計資料をみんな懸しちやつたんです。實に惜しい話で、メラメラと燃えてゆく船を見つめながら私は涙が止まらなかつた。技術者として私はあの時程複雑な氣持を味つた事はない。先輩並に我々の苦心したあの結晶を堂々と世界の前に發表して公平なる技術的批評を仰ぐといふことにしたら、日本

の或は世界の科學史に又一段と光を添へたらう。その有力な資料になつたと思ふ。非常に残念です。

〔牧野〕今の話ですが、デザインの圖面を焼けて言はれた時、私は反對したんですよ。これは焼かんでもいいぢやないか、日本の文化を世界に宣傳するといふ意味で残したいといふことを申出たんです。ところがどうしても焼けといふ命令を下されたんですが、私は最後まで金庫に入れて持つてをつたけれども、到頭焼いたんですが、お蔭で今20人ばかり集めて又圖面を造り直してゐるんです。

〔松本〕「大和」のデザインは、初めの時から最後に設計が出来上るまでには大體25位の型の設計がやられたんです。18時の鐵砲を何門積んでどういふ配置にしたら一番効率的な艦が出来たらうかといふやうな點から検討されて、今申したやうな少くとも25位の配置がいろいろ研究されたんです。さうして結局着いた所は、18時の3聯裝が三つといふことになつて、前の方へ2砲塔、後ろへ1砲塔積まれたわけです。勿論その過程に於ては、ネルソン、ロドネーのやうな3砲塔を前へ置いたやうな型もありました、とにかく重量を出来るだけ効率的に使つて、攻撃力を最も有効にやらうといふので、厚い甲鐵で防禦した區劃之れをヴァイタルパートと稱しますが、その區劃を出来るだけ短くし重量を節約しようといふので、随分苦心が拂はれて相當短くなつた處が今度は戰場で損傷を受けた場合の艦の安定性の立場から之れを嚴密に研究、計算をし、検討してみますと其の防禦區劃の廣さでは狭すぎる、もつと要るといふことになりまして、また防禦配置を變へるといふやうなことまでした。實に至れり盡せりの研究振りでした。私は戰艦の計畫の御手傳を初めてやらされて色々な計算等もしましたが、あの位設計に注意を拂はれた艦は恐らくあるまいと思ひます。一番危険な所は彈藥庫であります、この彈藥庫の如きは艦底の方にも甲鐵を張つてある。運動性能が失はれることがあつてはいけないといふので、艦も2枚にする、2枚艦といふのは戰艦ではさう珍しいことではありませんが、その配置を艦の後ろの方へ前後に2枚並べて付けました。この艦も後ろの方で前後に附けただけぢや防禦の目的からいつて面白くないから、バウラダーつまり艦首に艦を附けたらどうかといふので、艦首の艦を設計しまして、海軍の技術研究所の實驗池で模型艦を走らせてその効果を驗したところが、思ふやうに有効でなかつたので、結局後ろに二つ前後に附けるといふ形になりました。

◇「大和」「武蔵」はなぜ沈んだか

〔榊原〕飛行機に對する防禦は、實戰の結果から見て

少し足らなかつたですか。

〔松本〕アメリカが如何なる爆彈を使つたかといふ問題になるんですが、アメリカの爆彈は徹甲爆彈は軍艦には使はなかつた。牧野さんどうですか。

〔牧野〕使ひませんね。

〔松本〕だから爆彈に對する甲鐵防禦の良否といふことは直接はそれ程問題になりませんでした。「大和」では爆彈に對する防禦を考へて、防禦區劃の外へもデッキだけ甲鐵を張つた所を相當造つてをります。アメリカが使つた爆彈に對しては若しも此處が爆彈で攻撃されたとしても相當に防禦の目的は達し得たでせう。

〔牧野〕これは後で申上げようと思つたけれども、爆彈に對する防禦は問題はないけれども、やつぱり魚雷に對する防禦、問題はここにあるですね。

〔松本〕さうです。

〔牧野〕所謂重防禦といふのが松本君の話のポイントなんだけれども、ヴァイタルパートが55%なんです、その55%の重防禦計算上は防禦のない所はすつかり水が入つても保てる、かういふ計算になつてデザインが成立してをるけれども、現實に於てやはり防禦のない所に魚雷が澤山當つて、さうして水が前後部にどんどん入るといふのが原因になつてゐます。20發以上の魚雷を受けたんですからね、なんといつたつて駄目なんです。やはり致命といふのは案外さういふやうな所にあつて、防禦區劃内のダメージといふものは非常に少いですね。却つてさういふ所に水をたくさん入れて命を縮めたといふことになるんですね。

〔榊原〕さうすると魚雷で洗んだので、爆彈ではなかつたのですね。

〔牧野〕爆彈ぢやないです。魚雷といつたつて航空機の魚雷が入りますからね。防禦區劃の中といふものは實に見事な防禦で、所謂致命部に致命傷を受けないでも、擦り傷であつても、それがうんと殖えれば致命的になる。量の問題ですね。

〔永村〕ドレッドノートの計畫された時がさうなんです。それまではヴァイタルパートだけは完全な防禦にしようといふ方針で進んでをつたのだが、それだけではいけない、其處だけ完全でも、それに附屬する部分が今のやうに砲撃その他の爲にやられて、其處に浸水すれば、結局艦そのものが不安定になる、だから薄くてもいいから全體の防禦を廣くしなければならんといふのがあの設計ですね。

〔中村〕ドレッドノート位の考へは我々にもあつたです。

〔永村〕勿論さういふ考へがなかつたといふ譯ではないけれども。

〔松本〕「大和」がなぜ沈んだか、「武蔵」がなぜ沈んだ

かといふと、結局飛行機です。日本がハワイやマレー沖攻撃で以て飛行機の威力をまざまざと示したことが結局日本を滅したやうな恰好ぢやないかと思ひます。

〔榊原〕つまり航空機が魚雷を抱いて来てぶつつけたのですか。

〔牧野〕さうです。

〔松本〕注排水装置といふのがありますね。片舷に損傷を受けて傾くと、片舷に注水して艦の傾斜を防いで戦闘を継続するといふ装置があるんですが、この装置をやる時に假定を置くんです。魚雷を3發なら3發までは命中しても対策がとれるといふやうな假定を置くわけです。「大和」を設計した時の假定は、到底今度の戦争で受けたやうな假定は夢にも考へられなかつたわけです。

〔稻川〕あれだけの攻撃が集中されるといふことは考へられなかつたですからね。

〔榊原〕味方の航空機がなかつたものだから、向ふの来るのに任してしまつたのですね。

〔永村〕それもありますね。

〔松本〕「大和」「武蔵」のやられたことから航空機の問題が出ましたので觸れますが、飛行機の掩護がなければ戦さが出来んといふことと、もう一つは對空兵装を徹底的にやらなければ戦さが出来んといふことが大きな思想になつて来たわけです。丁度サイパンが陥ちる一寸前に、非常に對空兵装強化の問題が起つた。それで我々も一生懸命對空兵装の強化に力を致したのですが、あの時に25 耗の機銃の問題が出た、サイパンを奪られかかつた時、是非奪回しようといふ作戦がありました時、對空兵装の強化をやつたんです。その後も飛躍的に對空兵装が強化されましたけれども、それでもやはり飛行機の掩護なしに戦さをやるといふことは艦を捨てに行くやうなものだといふ思想が非常に強かつた。ところが何處の戦場であつたか忘れましたが、レイテの前ですが、非常に機銃を附けて行つた航空母艦だつたが巡洋艦が歸つて来てからの話に、今度は對空兵装が強かつたんで安んじて作戦行動が出来た。もう空襲をくつても大丈夫だ。かういふ話を聞いたんですが、而し其の後の状況は矢張り駄目だ。レイテ作戦の時、比島沖の海戦の時には味方の飛行機の掩護なしで、止むを得ず作戦をやつたんださうですが、ところが結果はひどかつた、飛行機を防ぐにはやはり飛行機です。その後外國の對空兵装の状況を見ますと恐らく日本の軍艦が對空兵装が一番強化されてゐたんぢやないかと思はれます。それで何故やられたかといふことが一つの問題になるわけです。それは結局今いつた飛行機には飛行機といふことと今一つ砲火指揮装置の良否といふことです。

〔永村〕私は或る海軍大将から聞きましたが、結局は電波兵器の劣勢といふことになると思ふといふことをつくづく述懐してをつた。

〔松本〕射撃装置もさうですね。私も最後にはこれ以上高角砲や機銃を積んでも駄目だ、指揮装置さへ良ければ半分でいいとつくづく思ひました。

〔榊原〕結局命中率が少いわけですね。

〔松本〕中らないです。

◇航空母艦

〔永村〕戦艦についてはだいたいお話を伺ひましたが、結局航空兵器に觸れるやうですからこの際航空母艦のことについて特殊な點を稻川さんにお願ひ致したいと思ひます。

〔牧野〕航空母艦は戦争中にずるぶん脱皮したね。

〔永村〕私ミッドウエー海戦の後で大西中將に會ひましたが、その時の話では、結局火災を瞬間に止めるやうな工夫をして欲しい、例へばハンガーに中つたら、すぐハンガー内を炭酸瓦斯で充實するといふやうなことは出来ないものかね、と私に漏らされてをつたです。

〔牧野〕ミッドウエーの戦訓といふのは、航空母艦のデザインに非常なエポックを劃したといふ點ですね。航空母艦は本當に先登に立つて、機動部隊の根幹をやつてをつたんですからね。

〔稻川〕航空母艦は、大體牧野大佐からお話がありましたやうに、戦さの始まる前に第三次補充計畫として「翔鶴」と「瑞鶴」、これが約3萬噸近い航空母艦ですが、建造されて、16年5月と9月に完成しました。次いでその時にもう既に始つてをつた第四次補充計畫で「大鳳」といふ3萬4千噸まかりの大型航空母艦が建造されました。これは特に防禦を重視してをります。それから更に太平洋戦争に入る前の時局が切迫して来た時航空母艦の數を増さなくちやならんといふので、高速給油艦として造られた「高崎」「劍崎」を改装して航空母艦にする。又特設航空母艦も必要だといふので、超優秀船として造られてをつた檣原丸、出雲丸を航空母艦に改造する。それから尙ほ春日丸、八幡丸新田丸といふやうな優秀商船を航空母艦にどんどん改造してあります。それで戦さが始つた時には相當の航空母艦が揃つてゐました、ミッドウエーの海戦の時にこちらから行つた「赤城」「加賀」「蒼龍」「飛龍」が非常に損害を受けて結局全部沈没してしまつた。この時に航空母艦に對して非常に強硬な要求が出て来ました。即ちミッドウエーの戦ひでは、攻撃準備をやつてをつたところに敵の攻撃を受けて、少數の命中爆彈の爲にこちらが用意してをつた魚雷及爆彈が炸裂して、自分

の彈で自分を沈めるといふやうな状況になつた。ですから火災になつた場合には瞬時に消火出来る様と云ふのです。今までも航空母艦には炭酸瓦斯を格納庫の中に噴き出して、火災をすぐ消すやうな装置はあつたのですが、しかしそれで不十分だといふことが分つたものですから、今度は別の方法の消火装置として、泡沫を格納庫の中に瞬時に多量に噴き出して火災を消すやうな装置を付けることになつて、これの實驗をやりました。これは關係部の努力に依つて比較的早く相當有力なものが出来上つて居ります。また爆彈や魚雷を防禦區劃から軍出すのに時間がかかると、攻撃前相當前から格納庫や飛行甲板に出して置くことになり、不意の敵襲に對して非常に危険なので、これらを極く短時間に取り出せる装置をつけられることになりました。それから同時にこの時に、今後航空母艦が多數要るんだ、とにかく海戦の主要艦船としてはもう航空母艦だといふので、多量の航空母艦の建造計畫が始められたのです。之に對しては「飛龍」型、これは約2萬噸ばかりなのですが、これが大體手頃の母艦として選ばれて、これを15隻造る。それから重防禦の母艦として「大鳳」の改良型を5隻造るといふ計畫だつたんですが、その後日本の国力といひますか、建造能力なんか關係上「飛龍」型を6隻造ることで大體終つてしまつたんですが、新戦迄に完成したのはそのうち3隻です。新につけた消火装置あたりは後でサイパンの戦さの時に實際有效だつたといふことが證明されてをりますが、重防禦を施した「大鳳」が19年の3月に出来上つて、相當期待をもつて艦隊に入りましたが、餘り活躍せぬうちにサイパンの戦ひで敵艦の魚雷攻撃を受けて遺憾ながら沈んでしまひました。これはちやうど魚雷を受けたところがガソリンタンクの場所だつたので、ガソリンの蒸氣が格納庫の中に入つて来て、約8時間半後に爆發を起して沈んだとの事です。航空母艦に於てはガソリンの始末といふことが大きな問題で今度もアメリカ技術調査團の造船官が、日本ではガソリンの取扱ひをどういふふうにやつてゐたかといふことを非常に氣を付けて訊いてをりました。さういふ風に戦訓によりいろいろ防禦強化をやりましたが、もともと航空母艦は戦艦よりも防禦力弱く、かつ巡洋艦及商船を改装した小型の航空母艦では多數の爆彈魚雷を受けますと艦自體がさう充分な防禦をし得る艦でないものですから參つてしまふといふやうなことで、最後にレイテの戦さの時に相當の航空母艦が沈み、終戦の頃は數隻しかありませんでした。

[松本] アメリカは115隻持つてゐたさうですね。

[稻川] とにかくいろいろ軍艦の建造の案を立てられました、その軍艦の建造される期間と作戦とが一

致せずに、途中で中止々々になるといふことが非常に多かつたですね。

[松本] 受身の戦さの辛さかな。

[永村] 戦艦を改造した「伊勢」「日向」の實績はどうですか。

[牧野] 「伊勢」「日向」は私戦艦をやつてゐましたからやりましたけど、結局これは五番六番砲塔を下ろして、其處にハンガーを作つてさうしてハンガーの中とデッキの上とで22機積むやうにデザインした。カタパルトで飛出す最新型の水上爆撃機です。ところが艦は出来たが此の飛行機が出来ない。零戦とかいふやうな普通の飛行機は出来たけれども、かういふ特殊の飛行機がなかなか揃はない。折角22機も積めるやうに造つたのに、積む飛行機がない。やつと二つか三つ出来ただけで、あとが揃はない。結局實戦に飛行機を持つた戦艦といふものは實現しなかつたといふ方がいいでせうね。

[稻川] 結局苦心して改造したものの、その目的には使はず、終ひにはカタパルトを下ろして、昭南からガソリンを格納庫に入れて運んで来るのに使つたんです。

[牧野] さういふやうなことは「伊勢」「日向」は單にその一例で、似たやうなことはあちこちにあるんです。

[松本] 「大淀」がさうです。これは特殊の飛行機を積んで、非常に航続力多い、さうしてずつと先の方の哨戒をやる、敵に見つかつたらフロートを落して、敵の如何なる飛行機よりも速いスピードで逃れるといふ思想で出来た巡洋艦です。隨てそのカタパルトは45米もある、恐らく世界一といふ様な迎も長いカタパルトです。ところがその飛行機が揃はない。結局一遍も實戦に使はず、そのカタパルトを下ろして普通のカタパルトに變へてしまつた。

[稻川] だから個々には優秀なものが造られてをるんですが、それらを綜合して威力を發揮するといふまでに至つてゐない。

[永村] 前世界大戦にドイツカースのサーストンが戦艦と航空母艦とコンバインしたものを計畫して、それに對して各種専門家が評論をやつて、結局は帯に短かし袴に長しといふことに落着いたのですね。事實またさういふものは今度の大戰までには出来なかつたですね。日本でそれをやつて實際に戦訓に参加してどういふ結果を現はしたか、その結果を見たかつたな。

[牧野] 私等も見なかつたですけどね、結局「伊勢」「日向」では見られませんでした。

◆ 戦 訓

[永村] それでは一括して何か……

超大型軍艦要目

	大 和 (戰 艦)	信 濃 (航空母艦)	大 鳳 (航空母艦)
全 長 (米)	263.00	266.00	260.60
最 大 幅 (米)	38.90	38.90	31.00
深 (米)	18.92	18.92	22.10
公 試 排 水 量 (噸)	68200	68060	34200
公 試 水 線 長 (米)	256.00	256.00	253.00
公 試 吃 水 (米)	10.40	10.30	9.59
滿 載 排 水 量 (噸)	72800	71890	36810
主 砲 (門)	46 糎三聯 9	—	—
副 砲 (門)	15.5 糎三聯 12	—	—
高 角 砲 (門)	12.7 糎二聯 12	12.7 糎二聯 20	長 10 糎二聯 12
機 銃 (挺)	25 糎三機 60	25 糎三聯 105	25 糎三機 51
探 照 燈 (臺)	150 糎 4	110 糎 3	110 糎 4
飛 行 機 (機)	觀 測 4	戰 闘 機 18 攻 擊 機 18 偵 察 機 6	戰 闘 機 24 攻 擊 機 24 偵 察 機 4
主 機 械 (臺)	蒸氣タービン 4	蒸氣タービン 4	蒸氣タービン 4
輔 機 械 (臺)	水 管 式 12	水 管 式 12	水 管 式 8
軸 馬 力	150,000	150,000	160,000
速 力 (節)	27	27	33.1
航 續 力 (哩)	16 節 72,000	18 節 10,000	18 節 10,000
乘 員 數	約 2700	約 2900	1747
主 防 禦 甲 鐵 厚 (糎)	舷 測 水 線 410 中 甲 板 200	舷 測 水 線 160 中 甲 板 100 飛 行 甲 板 75	舷 測 165 中 甲 板 75 75
起 造 工 水 工 所 考	昭和 12 年 11 月 昭和 15 年 8 月 昭和 16 年 12 月 吳 工 廠 同型艦武蔵 三菱長崎	昭和 14 年 昭和 19 年 10 月 昭和 19 年 11 月 横須賀工廠 大和型戰艦トシテ起工 セラル	昭和 15 年 昭和 17 年 4 月 昭和 19 年 3 月 川崎造船所 同型艦ナシ

最新型潛水艦要目

	伊四〇〇	伊二〇〇	蛟龍
基準排水量 (噸)	3530	1070	—
全長 (米)	122.0	79	26.25
最大幅 (米)	12.0	5.8	2.04
常備排水量 (噸)	4660	1290	全沒 59.3
水線長 (米)	120.0	78.5	—
吃水 (米)	6.5	5.46	—
砲門	十四種砲 1	—	—
機關銃 (挺)	二十五種 10	二十五種 2	—
發射管 (門)	艦首 8	艦首 4	艦首 2
魚雷本	五十三種 24	五十三種 10	四十五種 2
主機械 (基)	二二號一〇型 4	マ式一號型 2	—
軸馬力	水上 7700 水中 2400	2750 5000	150 500
速度 (節)	水上 19.7 水中 6.5	16 20	8 16
航續力 (哩)	水上 16 節 31000 水中 3 節 75	12 節 7200 3 節 135	8 節 1000 2.5 節 125
乘員數	157	31	5
	攻擊機 3 800 磅爆彈 3 250 磅爆彈 12		
起工	18—1	19—3	
進水	19—1	19—7	
竣工	19—12	20—1	
建造所	吳工廠	吳工廠	

だから。

[榊原] さういふアイデアがある以上、僕ら素人からいふと「大和」、「武蔵」はあまり大きすぎたんぢないが。プリンス・オブ・ウェルスに毛の生えた位の何を隻か造つた方がよかつたやうに思ふ。

[牧野] あれは一番洗み易い艦なんですよ。之をアンシンカブルに近くする爲にやつたのが6萬2千噸なんですよ。

[榊原] さうするとあれが不沈艦に對してミニマムの噸數になるわけですか。

[牧野] ミニマムぢやない、もう少し足らなかつた。第三次計畫に於て、先程松本君が言つたやうに25のデザインがやられた。この中には7萬噸を越すやうな艦もあるんです。アンシンカブルにする爲に、7萬噸

萬噸の艦を要る、かういふことが言はれたんですけども、その時の國力としてはこんな大きな艦を造つちや成立たんといふ考へもあつたんです、小さくしろ、小さくしろといふので出來たのが6萬2千噸なんです。これは結果から見ると相當無理があつて、アンシンカブルには尙稍遠い艦になつてしまつた。これをもつと肚を大きく持つて初めから8萬噸、9萬噸の艦にしてしまへば、モア・アンシンカブルだつた。勿論アブソリュートにアンシンカブルの艦ぢやなかつたでせうけれども。そこなんです。そこが「大和」、「武蔵」に對する非常に問題な點なんですがね。そこが國力とのバランスで、勿論港灣設備船臺船渠なども考へに入れてのことです。當時としてはこの程度でアンシンカブルと考へていいんぢやないかといふので造られたわけです。しかしそのデザインにもやはり開戦當時の日本の航空勢力に對する認識に於てだぶ違かつたです。飛行機の方が優れてをつつたんです。

[榊原] さういふふうに結果から見ると思はれますね。

[牧野] 私も結果から言ふんだから、あまり大きなことは言へないんだけど、それは航空攻撃といふものに對する打算といふか、研究が、やはり造船屋といふのはどうも少し内輪だつたですね。

[稻川] 内輪だつた。

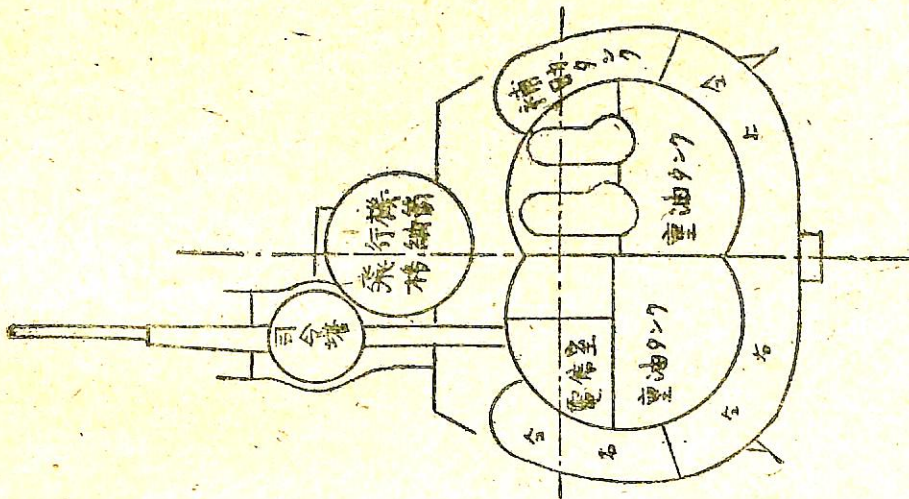
[牧野] だから之を裁判官式に極言すれば、やはり勉強が足りなかつたといふことになるかも知れない。

[永村] 春秋の筆法を以て言へばね。

[牧野] 「大和」、「武蔵」のデザインに對して一部の人はずぶん皮肉なことを言つてるんですよ。あれは大艦巨砲のシンボルですからね。もつとも先程松本君が言つたやうに、18吋の弾に對する防禦は完全無缺だと私は確信してゐます。昭和11年の9月に甲板防禦、12年の5月に舷側防禦を實物大の標的を造つて實際射つてみて、ヴァイタルパートといふものは完全無缺な大砲の弾に對する防禦を持つてをつつただけでもあれの致命はそこになくて、やつぱり擦り傷を無數に受けたといふ點にあるんです。

[松本] 飛行機の威力といふ問題については、アメリカと日本とは飛行機の威力といふものを見て本當に心の底から解つてるんだが、イギリスはそれ程でもないらしい。この間來たイギリスの士官は、日本はなぜこんなにあらゆる艦種の艦に飛行機を積むのかといふ質問を私にしました。まだ解つちやをらんわいと思ひましたね。

[牧野] 今から考へてみると「大和」、「武蔵」は、實に良い艦だけれども、やつぱり大艦巨砲主義の現はれであつて、本當に今度の戦争で實力を發揮した航空機に對する防禦といふ點でどうも少し缺陷があつたんぢや



高 速 度 熔 接

佐々木 新太郎

(I) 緒 論

高速度熔接の事に入る前に緒論をちよつと申上げます。熔接と一言にいつてをりますけれども、熔接だけやるといふのでは本當に熔接は發達致しません。熔接をやる以上は切斷、開先の製作、組立或は假付けを致しますことも充分知つて、自分で指圖して後に熔接をやりませんと熔接ばかりやつてをつては實際の熔接はなかなか出来ません。我々は兎角熔接すればそれでよいといふことばかり考へて、熔接技術の研究は致しましてもその前の準備工作、即ち設計で圖面を製作する時から圖面に依つて原圖を引き、それに従つて鋼板を切斷して開先を作り、更にそれを組合せて假付けして熔接にかかる。それまでの土臺を、熔接が完全に来るやうに作ることに努力致しませんと立派な熔接は出来ないのであります。兎角その方は他人任せにして熔接することばかりやるやうですが、それでは折角の熔接を實際に應用することを非常に困難ならしめるのであります。さういふ意味から申しまして、我々の着物を拵へるのに反物から着物にするまでの技術を裁縫と申しますが、これと鐵鍛が與へられて一つの製品とする場合は同様と考へなければなりません。然るに熔接といふことは縫からいへば「縫」の字だけをやつてをるのであります。「裁」のことは熔接と云ふ言葉には含まれてをりませぬ。さういふ文字の關係から熔接をやる方は、いま申しました裁ち方と云ふ準備工作を除外するといふことが濃厚であります。従つて熔接専門の技術者がゐないと云ふことも、熔接だけを文字通り考へて熔接だけやつては將來の出世が出来ん、熔接だけやつては工場長になれん、或は所長になれんと判断しまして、熔接といふのはよいかも知れんけれども、これを専門で一生やつて行かうといふことは心細いといふ感をもつてをる人が多いのぢやないかと思ひます。

さう云ふ關係から致しまして熔接専門の技術

者は少く、大抵の工場を拜見しましても熔接工場は組立工場長が監督してをるとか、製鐵工場長が監督してをるとか、或は造船工場長が監督してをる。結局熔接は副業的に取扱はれてをるといつてよいのであります。而して大きな工場では熔接専門の技術者がをりましても、一般の工場では組立をみてをる序でに熔接もみるといふことが多い様です。それは何故かと申しますと、いま申しました「熔接だけやつてゐては、偉いものにはなれん。」といふので、熔接の本當の専門家が出て來ないと考へる次第であります。のみならず、熔接を立派にするといふことには、熔接家からかういふ風に切つてくれ、かういふ風に開先を作つてくれ、さうしないと熔接は出来んといふことを要求して、熔接家が指導者となつて、指圖するくらゐに技術をもつてをらんと、この熔接の發達、殊にこれから申上げようといふ高速度熔接が本當に實現することは出来ないといつても過言でない、私は考へてをります。

この高速度熔接についてこれからいろいろ申上げますが、これを實現致します爲にはどうあつてもその準備工作といふことを充分呑み込んで、それから高速度熔接を如何に適用するかと云ふ問題に入つて頂かなければならぬ。高速度熔接と申しましても、高速度切斷と云ふ觀念が伴つて來なければその効果が上らない。高速度熔接とは早く一気にやつてしまふのですから、手熔接で行ふやうに手先で需用に使ひ分けながら、曲つた所でも、少々喰違ひがあつても、又開先が多少亂暴に出来上つてをつても熔接が出来ると云ふやうにはまゐりませぬ。高速度熔接は眞直に直線狀に速に走る熔接ですから、さう云ふ熔接をするには熔接線が蛇行狀に、又は波形狀に曲つてをりましては熔接は出来ない。開先の仕上げに於て精度を向上せしめないと、高速度熔接は難しいのであります。その精度を高める結果、丁寧に切斷し丁寧に開先を作つてをつては、高速度熔接で時間を速くして時間を備

けても、その時間を開先を作るまでの準備工作で費しまして、折角熔接は速くやつたけれども、熔接全部を完成した時間の總計を取ると、却つて手熔接でやつた方が速いと云ふ結果になりまして、高速度熔接を採用した價值はないわけ、却つて餘計の時間を費して損をしたことになるのでありますから、開先の仕上げ方の精度を向上せしむると共に高速度切斷であり、高速度組立でなければならぬ、これ等を伴つた高速度熔接といふことになるわけでありまして、その點は充分御承知願ひたいのであります。

(II) 現在米、英に於けるユニオン＝メルトの實施例

これから申し上げます高速度熔接の一つのユニオン＝メルトといふのがアメリカで大分前に發明されまして、それを直ぐ實際に應用致したのは油を運ぶ油槽船でありました。これが後に英國に輸入されました。戦争開始後、英國で造船の促進のために熔接の必要を認め、熔接の講習會を海軍が主催となつてグラスゴーで開きました。その講座の一つとしてユニオン＝メルトに關する講義をやつてをるのであります。その講義の内容をリスボン經由で我々が讀むことが出來た、その中に、ユニオン＝メルトを實用に供した狀況を書いてありますが、英國でユニオン＝メルトを米國から輸入した當時は造船には利用することが出來なかつた。まづ最初利用したのは高壓汽罐の罐胴や、化學工業用の高壓容器を熔接にて作る事でありました。造船に應用するに至るまでにはその後數年間の研究を必要とし、戦争が始まつて以後造船促進の必要に迫られ漸く造船に利用して、今日の狀況を呈してをるといふことであります。

この米英兩國の狀況を見ましても、ユニオン＝メルトの實現には準備工作の研究を必要とすることが知られるのであります。アメリカはユニオン＝メルト其者を研究する時代から造船に應用する目的で、造船に應用するに當つて起つて來る問題を、熔接機を作る研究と並行して研究を進めていつた關係から、ユニオン＝メルトが發明されると同時に直ちに造船に利用することが出來たと考へられます。ところが英國はアメリカで出來たユニオン＝メルト熔接の完成した

ものを輸入しただけで、これを造船に使ふべき準備工作の研究といふ用意が出來てをらなかつたために、直ちに造船に應用することが出來なかつたのであります。汽罐罐胴のやうなものは工作が極めて丁寧で、我々が罐胴を熔接で作りましたが、精度を喧しくいはれるのであります。例へば罐胴の直徑が狂うて楕圓形になる。その狂ひ方が直徑で圖面寸法の $\frac{2}{1000}$ %以上であつてはいけないといふやうな規格で抑へられてをります。かかる嚴重な規格で支配されてをりますから熔接接手も精密に出來てをります。故にお互が實驗室で試験鋼を丁寧に綺麗に合せ、それをユニオン＝メルトで熔接してると同じ狀況に罐胴の熔接線も真直ぐに出來て、水平方向の曲りもなく、上下方向の上り下りもない。開先はゲージを當てて調べてをります。さういふ風に出來てをりますから、研究室で試験鋼をユニオン＝メルトで熔接するのと同じ狀況で出來て、直ちに應用出來たのであります。造船になると準備工作がそれ程丁寧でないから、熔接線は水平方向には蛇のやうに曲つてをる、上下には狂ひを生じて齟齬を來たしてをる。さういふのに1分間で1米位の速さで熔接するユニオン＝メルトを利用することは出來ません。そこで英國が困りまして、罐胴の熔接に利用したがそれより造船に利用するまでに尙數年間の研究を要したといふわけでありまして、この英國の例を見ましても高速度熔接が本當に發展するためには、いま申しましたやうな準備工作を充分效果的にやり、精度を高めると同時に、その精度を高めるのに時間を多く費してはならない。精度を高めることも高速度でなければならぬと考へて頂かなければならぬ。それで初めて高速度熔接が完成するのであります。

序でにユニオン＝メルトはまだ日本ではいろいろ議論もあつて、他の高速度熔接ですらも現場で使用するのはどうかといふ問題も出てをるのであります。アメリカでは現在造船にユニオン＝メルトを利用してをります。その狀況をざつと申し上げまして、いま我が國に於て高速度熔接がよいとか悪いとかいつてをる時代ではない、我々は一步踏み出して今日からでも高速度熔接にかからなければならぬといふ觀念を充分もつて頂くやうにしたいと思ひます。而して皆

さんの御奮闘を願ひたいのであります。

私の申しますのは、太平洋沿岸にございますカリフォルニア造船所というて、昭和18年2月にこの戦争のために船を澤山造る目的で新しく造られた造船所の状況であります。これは昭和19年の9月のモーター・シップといふ雑誌に、「1ヶ月に20隻の船を造る」といふ題で出てをります。その翻譯を三井の船舶課でされたのを拜見したのであります。この造船所は雑誌には書いてをりませんが、想像すると2000艘のリバーティ型リバーティ型の船らしいものを、1ヶ月に20隻造つてをるのであります。この造船所では船の接手は全部熔接でやつてをりまして、リベットは熔接の假付の代りにやつてをるのに過ぎませぬ。熔接で假付をするのは無理がききません。開先が開き過ぎてをつてもぎゆつと引張り寄せて、開先を合はせるとか、或は上下に齟齬してをるのをぎゆつと絞めつけて開先を揃へるとかの無理な假付は熔接の假付では出来ませんから、鉸鉸カシメで無理な力を加へて假付をやる。これに鉸鉸工カシメ工を使つてをりますが、實際の接ぎ合せは熔接でやつてをるわけでありまして。このことに對する證據と致しまして次の事實が記されてをります。この会社は新しく出來たので職工の數が足りません。また今後生産高を増すために職工を増して行かなければならぬ。その工員の養成を1ヶ月に1000名宛やつてをりますが、その中600名は熔接工を養成してをる。この1000名の中鉸鉸工は僅かに10名しか養成してをらん。この數字からみましても鉸鉸は假付に使つてゐるに過ぎない。船の接手は熔接であるといふことが判断できるのであります。短期間に養成をやることですから學問は教へないで、熔接する練習ばかりやつてをります。説明は全部活動寫眞活動寫眞を使つてをる。文句を読むよりも映畫でみせた方が早く分るといふわけです。この點からも我々は何もつともつと働かなければならぬといふことを充分に考へさされるのであります。

1隻の船の全熔接長さが138,000米あります。これを100%と考へます。熔接方向は出来るだけ下向き熔接でやるといふのを方針としてをります。縦向きとか水平方向の熔接に、比べて下向き熔接でやつた方が能率が2倍に上つて來ると

いふ點から、この方針を採つてをるのです。100%の中、下向き熔接をやつてをる割合が54%で、衝合熔接、隅肉熔接隅肉兩方を含んでをります。この54%の更に内譯を申しすと、お互がやつてをる手熔接が42%、ユニオン=メルトでやつてをるのが12%で、合計致しまして54%になつてをります。この造船所ではユニオン=メルト熔接機を19臺持つてをります。1ヶ月20隻造るのでありますから、19臺で造るといふことは1隻の船の熔接用として1臺のユニオン=メルト熔接機を使つてをるといふ大體の勘定になります。しかしこの數字の比較をみますと12對42でありますから、手熔接の方をユニオン=メルトよりも遙かに餘計やつてをるといふことが判断出來ます。アメリカのやうな工作法の自動化の好きな國ではユニオン=メルトが速くどんどん使つて行けるものならば、ユニオン=メルトの利用率の數字がもつと上つて行かなければならぬ筈でありまして、これが逆にユニオン=メルトでやるのが40%、手熔接が10%といふ様な數字になるべきであると思はれるのです。然るに實際はユニオン=メルト利用の方が少い。この數字から考へますとユニオン=メルトもこの程度に使つてをるが、まだ思ふやうに行ふ域に達してをらないといふことも想像されるのであります。即ちユニオン=メルトの準備工作の精度を高めると同時に、これを迅速に行ふことをなし得る個所にのみユニオン=メルトを使つてをるが、それがまだ廣く應用する域にまで達してをらないといふことがこれで分るわけでありまして。ユニオン=メルトと喧しくいひましても、アメリカではこの程度にやつてをると御諒解願ひたい。使へるところには出来るだけ利用してゐるが、使へんところも相當澤山あるといふことになるのであります。然し米國のことですからユニオン=メルトをもつと廣範圍に利用する研究を進めてをることは明らかであります。而してその研究は熔接するまで準備工作法に重點を置いてゐると考へられます。

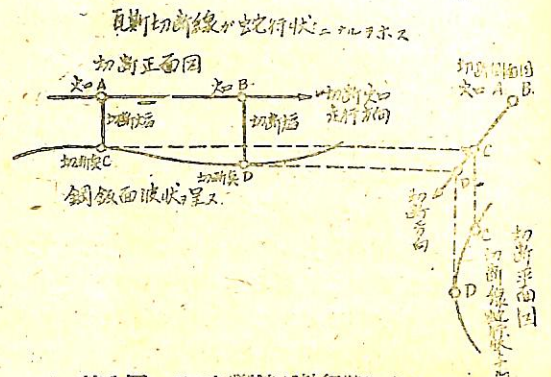
(III) 高速度熔接に對する準備工作

準備工作法中の切斷に對しましては、全部ガス切斷でやるといふことに結論しなければなり

ません。今まで機械削りでやつてを つたのもガス切斷でやるといふので、アメリカではフレーム・マシニングといふ新術語が出来てをる。一例を申しますと、U形の開先を作るのに従来はエッジ・プレーナーを用ゐて、機械削りでやらなければ出来ないと考へられてをりました。それでは時間を費すことが多い。又急に増産せねばならぬからエッジ・プレーナーの臺數を増設しようとしても、急に増設することは出来ませぬ。従つてエッジ・プレーナーを用ゐず、ガス切斷でU形の開先を作らんと考へるやうになります。それが今日實現するに至つて開先を作ることも迅速に行はれ、又普通の自働ガス切斷機があれば、それに付けるガス吹管の火口を特殊のものとするは充分でありますから、増設も簡單に行はれて今日の要望を満足せしむることが出来るやうになつたのであります。

かくの如く熔接の高速変化のためにはガス切斷の研究を考へる必要があるわけであります。それにも拘らず、近頃我國では酸素が足らんから、酸素の増産のために酸素の品位を悪くすることが稱へられてをります。我々現在使つてをりますのは酸素が99.5%以上といふ純度のものであります。酸素を餘計作るためにこれを98%に下げようといふことをいひ出す人があるのであります。これは以ての外でこんなことをやれば切斷の出来方が汚くなつて、そのまま熔接することが出来ないと切斷したものをグラインダーで綺麗に仕上げてからでないと熔接が出来ない。それだけ手數と時間を多く費すことになります。又切斷速度も遅くなりまして、100分で切斷出来たものが130分かかるといふ割合で能率も悪くなる。そんなことでは、高速切斷でやらなければならぬといふことを要求されてをるのに對して、酸素の純度を下げるとは切斷の要求に逆行してをる意見だと考へます。私はかういふ處置に對しましては極力反對をする次第であります。尙ガス切斷を高速切斷にする、又ガス切斷で切つたままで直ちに熔接が出来るといふやうにする。更にその切り方は直線で行なければならぬといふことになると、手働切斷でやつてをつてはこれ等の目的を達することは出来ませぬ。總て自働ガス切斷機でやらなければならませぬ。V形の開先を作る時には切斷面が鋸

面に傾斜するやうに切斷しなければならぬ。この時には自働ガス切斷機でレールの上を走らして行けば切斷火口の方は眞直ぐに走つて行きますが、相手の鋸が反り返つて波を打つてをりますから、そのために火口は眞直ぐに走つてくれなくても切斷面は蛇がうねつてゐるやうになるのであります。



第1圖 ガス切斷線が蛇行状になるを示す

即ち第1圖に示すやうに、鋸がこんなにひどくはありませんが、波打つたやうになつてをります。この上にガスの火口から切斷焰が吹き出して鋸を切斷します。この火口は第1圖AB線の方向に眞直ぐに同じ高さを走つてをる。ところが相手の鋸がCD線のやうに波状に反つてをりますから、ACのところは焰の距離が短く、BDのところは焰の距離が長くなる。これを側面圖でみますと鋸の切斷される位置はC、Dと高さを異にし、更に之を平面圖でみますとC、Dの如くなつて切斷面は蛇行状を呈することになるのであります。それでありまして切る方の火口は眞直ぐに走行しても、切られる方の鋸が波状を呈してをるので切口が曲つて来るのを免れませぬ。これをなにかで挟んで鋸の波状を水平にして切るといふことも考へられる。例へばエッジプレーナーに鋸を挟んで水平とし、切斷火口もプレーナーに取り付け眞直ぐに走行せしめ、ガスの切斷面を眞直ぐに切れるやうにするといふ方法もあるわけでありまして。然しこの方法を探つてもプレーナーの構造がそれ程精密でありませぬから、完全に眞直ぐに切斷することは出来ませぬ。多少の曲りを生ずるのを免れませぬ。又大きな鋸をプレーナーに一々挟んで切斷するには手數を要することが大であつて、造船工事のやうに多量の鋸を取扱ふ場合には實

行が困難であります。従つてまだプレーナーでやるといふことはやつてをりません。それでかういふ風に波状に曲つてをる鉄をガス切斷するには、電車にトロール線を使つて電車が坂を上つたり下つたりしてゐるやうに、ガス切斷機の火口を鉄の波状面に沿うて走らし常に火口と鉄面との距離を一定に保つやうにする方法を探つて、切斷線を直線にすることも考へられてをります。かくの如く切斷方法にもそれだけの工夫を致しませんと、高速度熔接が本當に使へるといふ時期に達しないのであります。

V型の開先をガス切斷で作る場合には切斷面を鉄面に傾斜して切りまして、一方の鉄を引繰り返せばV型になりまして切斷面が平面でありますから、ガス切斷で出来ることは申すまでもありませんが、U型になると切斷面が曲面になつてをりますから、ガス切斷では出来ん、機械削りでなければ出来んと一般に考へられてをります。ところが機械削りでU型を作ることには急速を要求する場合に間に合ひませぬので、これをガス切斷で作るやうにしたことは前に申した通りであります。これを汽罐の熔接する時の例に依つて申し述べます。罐胴は一つの汽罐につき三つ作るだけでありますから、精密にやつても間に合ひ 機械削りで熔接のU型の開先を作ります。然し汽罐の管寄といふ小さな管はやはり50ミリから70ミリの厚味を持つてをりますから、熔接開先はU型にしなければなりません。然しこれは1個の汽罐につき数が多い。さういふのをエッジ・プレーナーを用ゐる機械削りで作つてをつては間に合ひませんから、50、70、70といふ厚味ですからU型で熔接しなければならぬのに拘らず、間に合はぬのでガス切斷でV型を作つて熔接することにしてるのが普通になつてをります。さうすると熔接が完全に行きません。この頃のやうに汽罐の蒸気圧力が高くなるとU型で熔接すべきをV型で熔接するのは信用が出来んといふことになつて、V型にする時は接手の効率を悪くみて、安全係数を大きくみるといふことになる。その上管寄の内径が小なので裏付熔接が出来ないといふ缺點があり、一層に接手効率を悪くみる。管寄の接手効率は私のところでは45%以下になつてをります。普通U型にして裏付熔接が完全に

出来る場合の接手の効率は90%、或は85%であります。その半分に近い45%しかとつてゐない。接手効率を悪くみて計算すると鉄の厚味をますます厚くすることになり、管寄の厚味は厚くなる。厚くなつたものをV型で熔接すると益々熔接は悪くなる。従つて接手効率を一層悪く見補らなければならぬ。その結果鉄の厚味を更に厚くする。かくして鰻上りに無限大に厚味が殖えて行くといふことになる。これほどではありませんが極端にいへばさういふ動定になる。このやうな馬鹿げた結果になるから、U型もガス切斷で拵らへる。いはゆるフレーム・マシニングでできるといふ必要に迫られるのであります。私もさういふ考へからU型開先もガス切斷で作つて、開先を作る手数を簡便にし、然も厚鉄の熔接を安全にして接手効率を高めることに努力してをるのであります。

以上色々申しましたやうに鋼鉄の切斷並に熔接の開先作製等の準備工作に極力ガス切斷を利用して作業を迅速にし、然も高速度熔接の適用を可能ならしめなければならぬのであります。かくして作られた開先の組合せに熔接の假付でやつては正確に組合せが出来ないから、鉄板で假付をする。開先面が突出して兩側の鉄が衝突し、組合せの出来ないところはガスで切斷して除去する。兩側の鉄が離れて組合せの出来ないところは鉄板の假付をして無理に引張り寄せ、正確に合はす。さういふことに注意しまして初めて高速度熔接は利用することが出来るのであります。それらの點を考へて頂きませんと、いくら高速度熔接の話を致しましてもただ聞き置く程度に止まるのでありまして、實行は伴はないと考へる次第であります。

(IV) 高速度熔接利用の狀況

話は前に戻りますが、米、英でユニオン=メルトはどういふ風に使はれてをるかを例にして、高速度熔接利用の狀況を述べることにします。下向熔接に限り使用されてゐるのはいふまでもありませんが、熔接の種類としては衝合熔接は勿論、隅肉熔接、栓熔接にも使はれてゐます。栓熔接をユニオン=メルトでやると、1個の孔を栓熔接するのに1分間を要した、といはれてをります。船で梁に甲板を取り付けるのに、梁

の上に甲板を乗せまして栓溶接で梁と甲板とを溶接するのです。溶接した方が鉸鉸で取付けるよりも強いと英國では申してをります。この時には孔の中に鋼綿(鋼を綿の如く繊維状にしたもの)を充填して、それに後に申しますやうに溶劑をのせて溶接致します。

何れの高速度溶接も下向溶接に限られてゐる。故に高速度溶接を採用して生産能力を高めようとするには、下向溶接を出来るだけ應用して行く必要を生じる。米國で船の溶接建造に極力下向溶接を採用するに努めてをる理由の一つは是にあります。この目的を達する爲に採用してゐる方法はちようど障子に障子紙を張ると同じ要領で行うてをるのであります。障子紙に糊を塗りまして、これを1枚づつひつつけてくるくる巻きながら巻紙にする。それまではみな下向きでやつてをる。今度障子に紙を張りつける時は障子を立てて置きまして、棧に糊をつけ巻紙をあててくつつけて行く。餘つた端は剃刀で切つてをる。さうして又上の段を張つて行くといふ順序で障子を張るのであります。この仕事は垂直面で行はれる。これと同じ要領でございまして、造船臺でキールを据ゑ、その上に肋骨を列べましてそれに横の支へをする。これで障子の棧に相當するものが出来にわけです。又一方に於て鋼板を下向溶接で出来るだけ大きい面積になるやうに溶接でつないで、大きなものに纏めます。これは障子紙の巻物を作つたことに相當します。これをクレーンで吊つて巻紙を障子の棧に張るやうにべたべた肋骨に溶接で張つて行く。この溶接は垂直面で行はれる。さういふやり方をしてをるのであります。この下向溶接に高速度溶接を出来るだけ使つて行くことを考へるのです。ユニオン=メルトで平行した二つの線を同時に溶接する方法として、ちようど工場にありますオーバーヘッド・クレーンといふやうなもので、(もつと小さいのもよいでせうが)それを地上に近く設け、2本なり3本なりの溶接線が互に平行してゐると、この各々の溶接線に合ふ様に溶接機をクレーンに取りつけて、クレーンが走り出すと三つの溶接線が一逼に溶接できるといふ方法をとつてをるのであります。

(V) 高速度溶接採用の必要條件

このやうに下向溶接で大きな面積のものに纏めるといふには、これを満足せしめる必要條件があります。

第一は歪を出さないで溶接するといふことであります。大きな面積に溶接でつぎ合したものを肋骨に持つて行つても、鋼の歪のために肋骨に合はんといふのでは折角大きくつぎ合したのをくつつけることは出来ません。接ぎ合した鋼の数が多から一つの接ぎ合せではちよつと歪んだだけであつても接ぎ合の数が重なりと順々に歪が出て来て、それが蓄積されると全面的には大きな歪となり、肋骨に鋼がぴちんと合ひませんから、肋骨に鋼を溶接することが出来ないことになります。故に極力歪を出さんといふことに注意することが必要であります。歪を出さんやうにするには、定盤に縛りつけて歪を出さぬやうに抑へつけて溶接するといふことを行はなければならぬ。それには定盤を充分に用意しなければならぬ。これも一口に定盤を設計するといふと何でもないやうですが、大きな鋼が乗つて、それを抑へつけるための定盤ですから大きいのが要る。それに皆さんがお使いになるやうな鑄鐵製の定盤を作つては大變なことになります。即ち作る經費も莫大なものになるのみならず、重量も増して取扱ひに極めて不便なものとなります。故に定盤はパイプを組合せて作り、製作も容易で重量も軽く取扱ひに便ならしめるやうにしてゐます。

第二には下向溶接で出来るだけ廣い面積のものに作りますから、これが出来るだけの廣い場所を必要とするのであります。然し今申してをるカリフォルニア造船所の場所は餘り廣くない。大體船臺の面積と同じ位で、我々が思つたより狭いのであります。それでもやつて行けるのでありますから、でだらめに廣くする必要はないやうであります。普通の造船所よりは廣くする必要があるのであらうと考へてをります。

第三には起重機の容量の大きなのを置かなければならぬ。出来るだけ大きい廣いものに溶接で接ぎ合せたものを運んで行くのでありますから、それだけの大きなものを運ぶ大きな容量の起重機がなければならぬ。普通の造船所で15

艇の起重機を置いてをるのは珍しい方で、一般に 10 吨位の容量のものを据ゑてをります。それでは小さい。船橋などもこれを三つ位に割りまして、その各々を下向熔接で作りますが、その各々の重量が 17 吨位になります。それを甲板の上に持つて行つて、三つの部分に分れてをるのを組合せて熔接でくつつけるといふやり方をしてをります。これをするのには 15 吨の起重機では心細いのであります。カリフォルニア造船所では 120 吨の起重機を設備して、100 吨までの重量のものまで下向熔接で纏めに作つて、それを船臺に運ぶことが出来るやうにしてをります。

第四に考へなければならぬことは電源の容量です。高速度熔接をやりますには熔接棒の直径が 9 耗とか、15 耗になつて参りますから、その棒に通る電流が多くなる。故に高速度熔接の利用が増加すると同時に使ふ電力が上つて来る。さうなると變壓器の容量を高めなければなりません。變電所の容量を増すことは即ち變壓器を増設することになります。この變壓器が今日なかなか手に入らない。高速度熔接をやりたいが、やり出すと變電所の容量が足りないからやるわけには行かんといふことも起つてをります。現にある工場で日立製作所でお作りになつた高速度熔接機用として、1,500 アンペヤーの熔接機を買いになつたが、使つてをられない。どうして使はれないかといふと變電所の容量不足で使へないので、それが出来るのを待つてをるといふ有様です。結局熔接機は來たけれども、變電所の容量不足で使用が出来ん。買った機械はこの忙しい世に欠伸をしてをるといふわけでありませぬ。

高速度熔接を使ひ始めるといふ場合には以上申述べた總ての點を通觀して、これだけの準備をしなければいかんといふことをよく呑み込んで、準備が整備されてから始めて戴きませんとあつちで行當り、こつちで行當りといふことになつて、下手な碁打が一目先が分らんといふ有様になり仕事が捗りませぬ。五段、六段の碁打のやうに 10 目も 20 目も先の見透しをつけてやつて戴きたいと思ひます。これ迄が高速度熔接に對する前提で、これから高速熔接の實際に入りたいと思ひます。

(VI) 高速度熔接の種類

高速度熔接と只今いはれてをりますのに、半自動熔接と純自動熔接とがあります。半自動式といふ意味は、1 本の熔接棒で長さが普通 1 米になつてゐますが、1 本の熔接棒を熔接に使ひ果たす間は自動式に行はれ、1 本を使ひ果して次の新しい棒を着け換へて熔接を續けるやうにするには、人の手にて行はねばなりませんからであります。純自動式とは熔接の全長を完成するまで全然自動的に行はれるのをいうてをります。

半自動熔接と稱せられてをる中に一つは吳船式、横船式などといふ名稱がつけられてをるもので、その様式から傾斜式とも稱せられてをりますものと、他の一つは赤崎式といはれてゐるもので、様式から水平式とも稱せられるものとがあります。傾斜式といふのは熔接棒を傾けながらやつて行くので、水平式は熔接棒を水平に寝かせてやつて行くのであります。

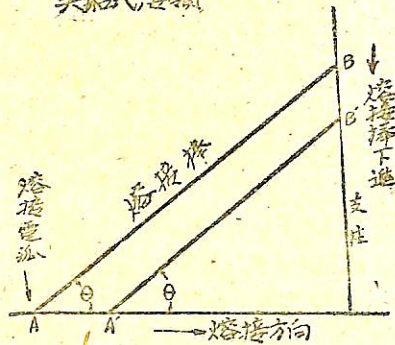
純自動熔接といふのは現在考へられてをるのではユニオン=メルトであります。尙これに附隨して熔接用電流回路の連結法を工夫し普通は 1 回路に熔接棒 1 本を使用する單式熔接であります。1 回路に熔接棒を 2 本以上使用して熔接速度の能率を擧げ、且つ電力の節約を計らうとする復式熔接法と云ふのが考へられてゐる。これに直列式及び三相式と稱せられてゐるものがあります。直列式といふのは回路中に熔接棒 2 本を直列に入れる方式で、三相式といふのは交流の三相の中の二相に 1 本宛の熔接棒を入れ、一相を母機に接続して 1 回路にて 2 本の熔接棒を同時に用ゐんとするものであります。吳船式のやり方については熔接協會誌の昭和 17 年 10 月號に、この考案をされました辻影雄さんが發表されてをります。横船式又は長船式は吳船式の眞似をしてこれを簡略にただけのことで、熔接の要點には變りありません。

(VII) 半自動的熔接、一名大徑棒熔接

半自動式を一名大徑棒熔接といふのは普通の熔接棒の徑は 4、又は 5 耗ですが、半自動式では 9 乃至 12 耗位の大徑の熔接棒を用ひるからであります。その中吳船式と申しますのは、支

柱がございましてこれに枕が横に出て、この上に溶接棒が傾斜して置いてあります。溶接棒の一端は溶接線の開先の上に乗る、ここで電弧が飛びまして溶接をやるのです。この電弧が飛んで棒が熔けると棒が短くなりますが、かうした儘では棒の傾斜角度が變つて來ます。この角度が變らないやうに、棒が減れば減つただけ溶接棒の乗つてゐる枕が下に下りまして、常に棒の傾斜角度を一定に保つやうに致します。この動作は第2圖に示す如くであります。即ち溶接棒が最初ABにあつたものが、溶接が進むに應じA'B'に移動し溶接棒が常に平行状態にあるやうに致しまして、傾斜角度を一定に保つて行くといふやり方であります。

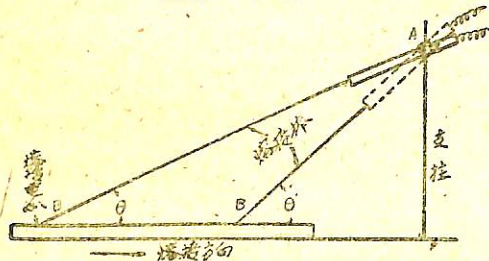
吳船式要領



第2圖

吳船式ではこの溶接棒の移動をオイルポンプを使ひまして、棒が短く減ればポンプが動いてこれを自動的に押下げるといふ構造になつてをります。ところがどうも日本の人は機械を使ふのを厭がるので、厄介な機械を使ふより人間を餘計使つても機械を使はずにやらうではないかといふので出來たのが横船式であります。その要領は第3圖に示してゐます。

横船式要領



第3圖

やはり圖のやうに支柱がありまして、この支

柱には腕が出てをりまして、この腕を中心として溶接棒が回轉出来るやうになし、最初溶接棒はABの位置にあつて傾斜角度は θ であつたのが、溶接棒が短くなるに應じAB'の位置に、傾斜角度は θ より θ に變るのであります。即ち吳船式は自動的に傾斜角度を一定にする方法であります。横船式は傾斜角度を可變ならしめて、構造を簡單にしてをるといふ相違があります。然し横船式で角度可變の範圍に制限があります。10度より小であつても35度より大になつても溶接は良く出來ない。故に溶接棒がまだ長く残つてをつても、傾斜角度が35度に達すれば溶接をやめなければならぬ。さうして跡に相當長い棒が使はずに残るのですが、これは勿體ないので捨てられません。この残つたのをはづして手にもつて、15度から35度の間の角度に維持しながら後退りをして溶接をなし、溶接棒の全長を使ひ果たすと云ふ方法を探つてをります。このやうな方法は面倒臭いから溶接棒の最後まで道具でやつて、手でやることはやめなければならぬ。そのためには吳船式と同じ要領で、溶接棒は常に平行に動いて傾斜角度は一定ならしめる必要があります。然し吳船式は機構が厄介であるからこの機構を簡單にして、吳船式の溶接の要領を実現せしめる方法はないかと考へるやうになりました。その結果產れたのが長船式であります。長船式は支柱に圓筒を嵌めてこの圓筒に溶接棒をのせる支腕を付け、圓筒は自重と溶接棒の重量との和で支柱を迂り落ちる様になし、この迂り落ちる速度を、支柱と圓筒との間の摩擦をブレーキで増減することに依つて加減し、溶接が進行しても溶接棒の傾斜角度を略々一定に保つやうにしたのであります。以上は皆溶接棒を傾斜して溶接しますから傾斜式ともいうてをります。

ところが赤崎式はこれと同じやうに藥を塗つた棒をV型でもI型でも、何れにしてもその溝の中に寝かし、その上に鑄物砂をかぶらせて棒の一端から電弧を飛ばし始め、棒の全長を自動的に溶接せしめる方法であります。溶接棒を開先に水平に寝かして溶接するので水平式ともいうてをります。この溶接棒の被覆は赤崎さんの御發表になつてをる所に依りますと、第1表の如くであります。

第1表 赤崎式溶接棒被覆劑ノ配合

砂 鐵	22	硅 砂	15	炭酸石灰	3.5
過酸化溝掩	73.5	鐵 土	4.5	フェロ	
溝掩	24	硅酸曹達	35		

横船式その他で使つてゐる被覆劑の配合は區區で各自獨用のものを作つて之を秘密として發表しないから、内容の詳細は知られません。然し配合中の主要成分は大同小異で、イルミナイト又は酸化チタニウム、硅砂、過酸化溝掩、石灰石、水硝子(硅酸曹達)を混合し、これに糊狀有機物を加へたものを使つてゐる。芯線に塗る被覆の厚味は棒徑が大で使用電流が多いので、これに耐へるやうに厚く塗つてゐる。大體厚味を2耗内外としてをります。

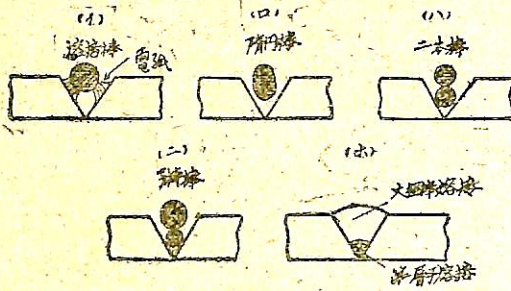
被覆劑に糊狀有機物を加へるに就いて注意すべきことを申し上げます。これをあまり餘計に入れてはけません。大體20%以上入れてはいかぬと考へます。かういふ有機物を加へることは半自動式だけではありません。普通の手溶接の場合もさうですが、有機物を加へるとその中の炭水化物が分解して水素ガスを發生します。この水素で電弧の周圍を還元性雰囲気となし、熔着鐵の酸化せられるのを防止する、所謂ガス掩護法とするのですが、餘りに水素を多く出すと水素が熔着鐵に熔け込んで、熔着鐵凝固後熔着鐵中に銀點又は魚の眼と稱せられるものを生じ、これが溶接部破壊の原因となるのです。故に有機物を多く加へて水素ガスを多く作ることは避けねばなりません。私の経験として有機物を全被覆劑の20%以上入れた場合に初めて魚の眼が出て參りました。それで私は20%有機物を加へるのを限度としてをります。

以上いろいろの式を申しましたが、結局どの式でも一人の人間が溶接中附いてをらなければならぬ。その中で自動式に溶接が進行する間は人間は拱手傍観してをつて、自動式に行けぬ所、即ち1本の棒で自動式の溶接を終り次の新しい棒を着け換へるには、自動式に出來ないから人間の手で行ふ。このために人間は一人常にをらなければならぬ。結局一人の人間が一日それにつききりであるといふ結果は手溶接と同じであります。それなれば面倒な治具を使つて半自動式で行ふのを止めて、人間を始終使ふ手溶接でやつても同じ事になり、その方がむしろ

能率が上るといふことになります。それから先程申上げました1米もある長い溶接棒に被覆を塗るのが中々うまく出來ないから、これを短くして塗り易くする考へも浮んで來ます。更に治具を用ゐず手溶接でやるとすれば、1米もある長い棒は取扱ひも不便であるし、目方も重いから棒を持つてゐる手も早く疲れる。以上の考へが綜合されて棒の長さを半米に短く致しまして、これを手溶接に使ふ鑿 溶接棒保持器に挟んで手溶接でやる様になりました。結局普通の手溶接で長さ500耗、直徑9乃至13耗の溶接棒を用ゐ、直線運筆法で溶接するといふ結果になつたのです。即ち今までの手溶接に大徑棒を使つたといふ結論になつた。半自動式溶接のこれまでの経路を考へますと、最初呉船式といふ相當機械化されたものより出發してこれが漸次簡略化され、遂には治具の使用を廢して元の手溶接に戻り、從來使用の5耗徑といふ細棒を用ゐてをつたのが、9耗徑以上といふ大徑の溶接棒を用ゐることになつたといふに過ぎない結果に落ちていたのであります。昔に今日ではこれに半自動式といふ名前をつけるのは勿體ない。やり方は從來と變つてゐるのではない、只細棒であれば千鳥運筆も行ふが、大徑棒になれば直線運筆法のみで行ふといふ用途があるばかりであります。従つて特別の名前をつける必要はないといふ結論になります。然し細棒が大徑棒になつたために溶接速度は高められたといふ効果は擧げてをります。英國では戦争開始後溶接の速度を高めるため4耗棒を使つてをつたのを6耗に變更しましたが、これに依つて80%の能率を高めることが出來た。その上に大徑棒になると技術の習得が容易となるので、溶接工の養成期間を短縮することが出來たといつてをる。この事實は大切な示唆を與へてをるといはねばなりません。

この高速度溶接法が現はれた初めは、雨後の筈のやうにあつちでも大徑溶接、こつちでも高速度溶接とあつちこつちで始めたのが、近頃は火が消えたやうにやつてをらぬ所が多い。これといふのは總て變電所の容量不足で行詰つてをるのです。決して溶接法が不適當といふのではありません。最初一人二人が試験的にやつた時代は電力に不足も感じなかつたからやり始めた

が、大勢にやらして船の出来上るのが目立つやうな効果を挙げようとするれば、変圧器の容量が足らぬ。それで行詰つてやめてをるのです。この點に注意する必要があります。



第4圖 大徑棒心線切斷圖

大徑棒を使ふと第4圖(イ)の如くなりまして、電弧が開先の兩側に短絡して底部に飛ばないために、底部の熔着鐵は母材に熔着不完全になるとか、材質不良にて鋼滓の捲き込み又はブローホールが多いとか、龜裂を生ずるとかのあらゆる缺陷を生じ易い。これを免れるには丸い棒では工合が悪から、第4圖(ロ)の如く楕圓の棒を持へてそれを入れ込み、底にアークが飛んで底が悪くならないといふことを考へ出した。然し丸い棒は賣つてをりますが、楕圓形の棒は手に入りませんので特別に頼まんを買へません。特別に頼むのはなかなか厄介で、から楕圓は困るといふので、第4圖(ハ)の如く楕圓に似せた2本棒といふのを考へ出しました。これは同じ直徑の棒を2本列へ電流が兩方に通るやうに假付で2本を接ぎ合せたものであります。同じ直徑では底まで電弧が行きにくいから、直徑を變へて上を4耗、下を2耗位の棒にすれば底まで届き易いといふので、第4圖(ニ)の如きものを考へました。手持棒、或は恰好が飄簞のやうですから飄簞棒ともいつてをります。

かういふ風にいろいろ工夫致しまして、底がうまく行くやうにしようといふことに致しました。ところが2本を溶接の假付でくつつけることがうるさい。それに藥を塗るのも塗りにくいといふので、實用に供するには至らなかつた。さうして熔着鐵の底を良くする方法としては、第4圖(ホ)の如く普通の小徑棒を使つて底の第一層だけは細い棒で完全に溶接しその上を大徑棒でやれば、その方が手数が掛からんといふので現在はこの方法を採用してをります。大徑棒

を用ゐると高速度溶接が出来るといふのは、棒徑が大であるので強電流を通し得ますから溶接棒の熔解速度が大となり、溶接の進行が速であることは勿論であります。小徑棒であれば一層、二層、三層と板厚全部を溶接するのに何層も繰返し繰返し上に積んで行かなければならぬ。大徑棒であれば棒が太いから一度に熔ける熔着鐵の量が多いので、一層の厚味が厚くなり、板厚全部を溶接する層の数を少くし、或は全厚味の溶接を一層でやつて終ふといふやうになり、何層も繰返し重ねる数が少くなるから、小徑棒に比べて高速度で溶接が出来るのであります。一口に高速度といふと溶接棒の走る速度が速いから高速度といふやうに考へられますが、かういふ風にこれを重ねる層の数が少いといふことも含まれてをるのであります。今まで申しました半自動式溶接の速さといふのは、自分の方でやつてみたので計測も出鱈目で當にならるのであります。溶接する速さは大體普通の手溶接でやるより約4倍と考へてをります。電流使用量は9耗の方で概略450アンペアであります。棒が太くなればなる程電流は大きく致します。13耗、15耗位になつて参りますと650アンペア位使ひます。

吳船式、横船式又は赤崎式の何れも半自動式といはれてゐるものは電弧の熱で棒が減つて行く、その自然に消耗されることに依りまして溶接が進行されてをりますから、溶接速度は電弧に依り棒が自然に溶かされて消耗する速度で決められて、速度はこれ以上に速くすることは出来ぬ。それで大徑棒を用ゐて手溶接を行ふことにすると、電弧で溶接棒が自然に消耗されるのを待たずに、溶接棒を手で依つて進行せしめることが出来ますから、溶接速度を手で促進することが出来ます。故に半自動式よりも大徑棒の手溶接の方が尙一層溶接速度を速くすることが出来るのであります。故に治具を用ゐて溶接棒の自然消耗されることに依つて溶接を自動的に行はしめようとする半自動式に比べて、大徑棒を用ゐて手溶接を行ふ方が高速度溶接の目的に叶うてをると考へるものであります。

尙一つ半自動溶接よりも大徑棒の手溶接をやつた方が有利であると考へられる點があります。それは被覆劑から出来た鐵滓を捌くことで

第2表 大徑熔接棒芯線の化學成分

種類	炭素	磷	硫黄	銅	滿 俺	硅素
鉄材	0.08~0.20	0.011~0.045	0.09~0.031	0.10~0.31	0.35~0.60	0.10~0.23
軟鋼鉄屑を伸鐵せるもの	0.15~0.24	0.017~0.084	0.029~0.040	0.029~0.23	0.20~0.56	0.007~0.009

第3表 大徑棒心線の化學成分と其熔接部の機械的性質

心線種類	試料種類	化學成分						熔接接手試験片			熔金試験片		比重		
		炭素	磷	硫黄	銅	硅素	滿俺	抗張力 kg/平方mm	屈曲 試験	高延 試験	抗張力 kg/平方mm	延伸率 %		アイソツト 衝撃値 kgm	
	鋼屑	0.29	0.018	0.040	0.189	0.026	0.22								
	心線	0.20	0.017	0.032	0.158	0.007	0.20	46.9	疵なし	疵なし	41.2	32.9	7.8	7.88	
	熔着鐵	0.07	0.036	0.048	0.200	0.019	0.25								
	心線	0.20	0.012	0.019	0.223	0.155	0.49								
	熔着鐵	0.08	0.026	0.020	0.204	0.056	0.28	49.0	疵なし	疵なし	44.6	30.0	—	7.85	

第4表 高速度熔接法の比較

	横船式	赤崎式	手熔接	
熔接用心線使用量	kg/米	1.1	1.4	1.3
熔着鐵使用量	kg/米	0.3	0.4	—
準備作業 (開先組合と假付)	時/米	0.4	0.5	—
熔接速度	米/時	9.0	8.2	2.0
總所要時間 (開先製作時間を含まず)	時/米	0.5	0.6	—

あります。半自動式では熔接棒は動かす所に
疵たままであります。従つてそれから出來た熔
着鐵も鑄滓も殆んど流動せず、熔かされたま
まで成行きに任せるといふ有様であります。故に
鑄滓が熔接の邪魔をしてもどうすることも出來
ませぬ。その結果熔着鐵中に鑄滓を捲き込んで
熔接部を不良ならしめ、破壊の原因となる恐れ
があります。ところが大徑棒を手熔接でやるこ
とにすれば、熔接棒を手で動かしてをりますか
ら、鑄滓が熔接の邪魔をするやうな時には、棒
を動かし鑄滓を剔いて熔接の邪魔をせぬやうに
することが出來ます。従つて解着鐵中に鑄滓を
捲き込むのを免れ熔着部の健全なものが得られ
ます。この點、半自動式より大徑棒の手熔接の
方が優つてをります。この事實は熔接を完全
に行ふ上から見逃がす事は出來ません。

大徑棒の熔接には鉄材を一般に使つてをり
ます。何も鉄材でなければならぬといふわけ

はありません。ちようど9耗とか8耗徑の鉄材
は各造船所の倉庫に持ち合せがありまして他に
適當なものが手許にないから使つたといふだけ
であります。それを近頃鉄材が品切になつたか
ら、半自動式熔接をやるのが出來ぬというて
半自動式熔接又は大徑棒熔接を休止してゐる人
がありますが、これは誤つた考へであります。
私の方では造船工場から出ます鋼鉄屑が澤山あ
りまして、それを赤熱して大徑棒に伸ばして使
つてをります。鉄材でなければならぬと拘泥す
る必要はありません。

第2表は鉄材と鋼鉄屑を伸鐵して大徑棒を作
つたものとの化學成分の比較であります。

又第3表は屑鋼鉄を伸鐵し心線となし、これ
より熔着鐵を作る間の化學成分の變化又鉄材よ
り熔着鐵を作つた時の化學成分の變化、及びこ
れ等の心線にて熔接せる熔接部の機械的性質を
(9頁へつづく)

木船建造講座 [第2講]

鈴木 吹太郎

和船を造るときの基礎

和船の船體構成上重要な寸法は船の幅に依つて割り出されてゐる。戸立の幅とか表の開き場とか敷の長さとか又水押出(そら)等も幅から割り出される。船の深さに依つて戸立の位置で上棚の高さや水押で加敷の付け止め又は上棚の付け止めなどがきめられるのである。

検査を受ける船や西洋型船やすべて大形船では船の幅は甲板上の最廣部で肋骨の外面から肋骨の外面迄の間すなはち外板の内側から外板の内側迄の間を船の幅とするのであるが和船のときは艦の開き場(大津久又は腰當といふ)できめる。加敷の幅(肩巾)を船の幅と言ふのである。又長さは(改ぎ立てと言つて)敷の上面で水押(みおし)の内側から戸立の内側迄を長さといふ。又深さは艦の開き場で敷の上からきめる。此のきめ方は従來造船所で和船を作るときのきめ方であるから和船には木船建造規程の重要寸法をきめる位置は適用されて居ないのである。木規の寸法で長さを甲板梁上で船首材の前面から戸立の後面迄巾を最廣部で深さを長さの中央で計つた寸法で注文を受けて此の寸法で従來造つて來た敷上の寸法や艦の開き場の寸法にあてはめて船を造ると非常に大きな船になるから和船を造る場合はよく船主と協議して長さや幅深さを計る場所をきめてかからねばならぬのであ

る。

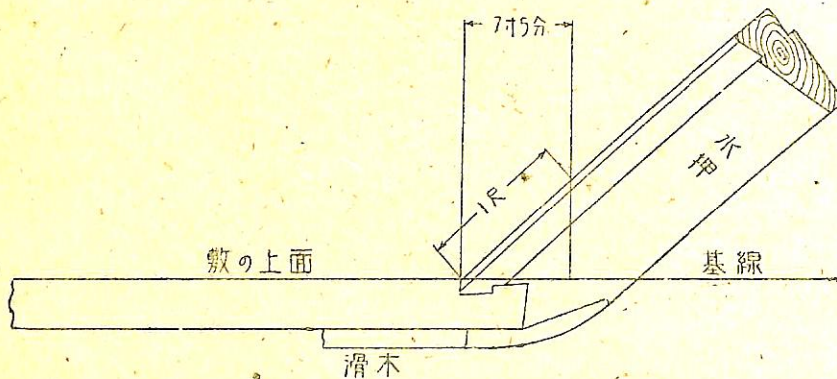
和船の水押しは敷の上面(直線)から何寸勾配といつて其の寸法の間で筋遣ひに見て一尺に當て嵌まるやうな勾配にして水押を立てるのである。(第11圖)普通の船では7寸5分位の勾配でよいが同じ和船でも漁業種別によつては水押しの勾配を立てた方がよい船もある。鯖船等は船の位置を餘り變更しないやうに漁業をせねばならないから水押は成るべく立つてゐた方がよい。水押に傾斜が多いと風の吹いて居る時などは船の油が動いて位置を保つことが困難になるので、ある實例として水押のころびを普通に作つたもので鯖船に使つた船には表泥(船首舵)と言つて水押の接手から少し離れた所へ敷に直角になるやうに敷の上から甲板上迄泥箱を作つて敷の下へ4尺位出して巾の8寸位の棍を差して船首部の動きを止める工作を施行した事もあるので、水押の傾斜をきめるには漁業種類によつて考へる必要もある。

水押は前に述べたやうに何寸勾配できめ又戸立も其の要領で傾斜をきめて行くのである。

次に和船には開き場といつて加敷の開きや上棚の開き又は加敷の幅や上棚の高さをきめる場所を敷の上できめるのである。

普通の和船では艦敷(ともしきの長さつまり戸立の内側より敷の曲り目迄の長さを艦敷とするので此の長さをきめるには船の幅だけを艦敷

とするのである。艦敷の曲り目のすぐ前の根通り釘から3本目位約38程位船に寄つた所を艦の開き場と定めるのである。又水押の接手から船の中(肩巾)だけ艦に寄つた所を表の開き場とする。此の開き場を基とし



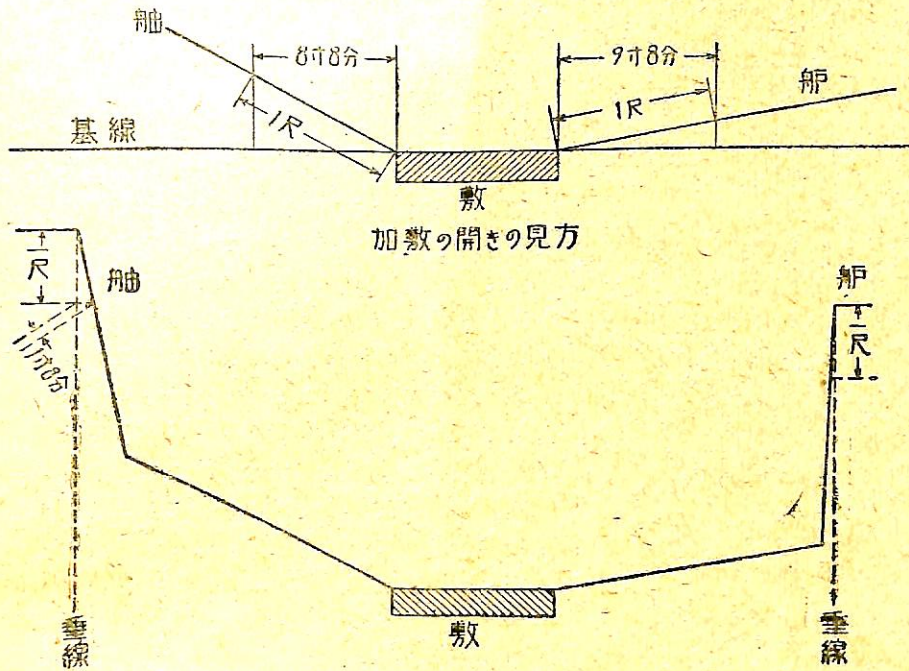
第11圖 水押の立て方

て船の形を作つて行く。

加敷の開き

普通和船では、艫の加敷の開きは 9.8 寸から 9.9 寸位の開きとし、舳の加敷の開きは 8.8 寸が

は船の使ひ道に依つて一様でないから開きの出し方を知つて居ればよい。加敷の開きは水押の立ちと同じで開きの寸法へ筋交ひに 1 尺になる勾配で上棚の開きは 1 尺でいくらと言ふことである。(條 12 圖)



加敷の高さ

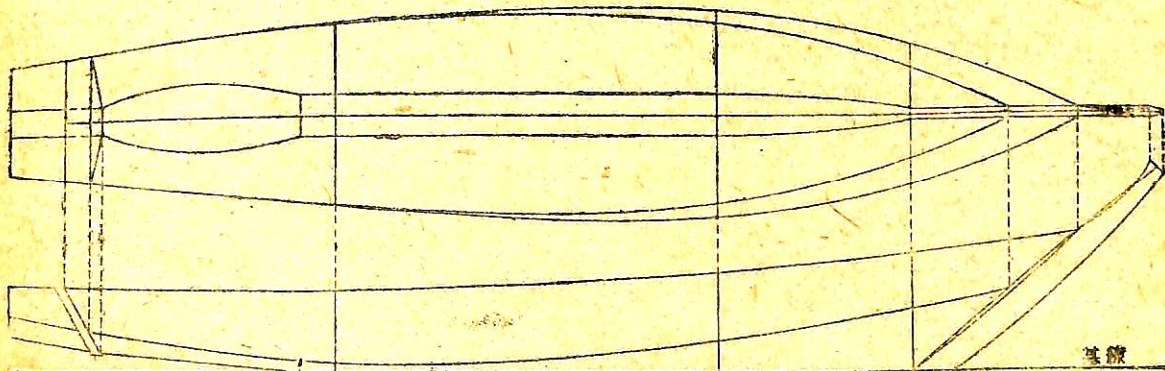
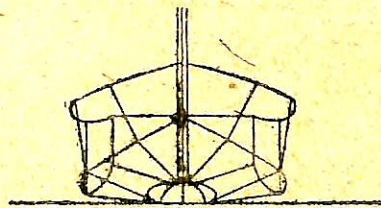
加敷の高さ(下足)をきめるのであるが此の高さは加敷の開きと巾がきまれば、然に分つて来るのであるから水押で加敷の高さ(付け止め)をきめるのである。加敷の付け止めをきめるには船の深さを垂直に水押に出して其の位置を加敷の付け止めとする場合と水押で上棚の高さの所から水押の傾斜なり

第 12 圖 垂直線より 1 尺の距離でいくら開いてゐるかといふのである

ら 9 寸位である。又上棚の開きは艫の開き場では 1 尺に對する 0.4 寸位、表の開き場では 1 尺に對する 1.2 寸位するのであるが、舳の開き

和舟の割合 (大體)

敷の長さ	肩巾の 4.20 倍
艫敷の長	肩巾の 10.00
舳の開場	水押より肩巾 10.00
艫の開場	艫敷より舳へ 1.5 寸
戸立の巾	肩巾の 0.75
戸立の下足	深さの 1.19
加敷の付止	深さの 1.00 倍
上棚の持ち	深さの 1.00 倍
舳の加敷	3 寸磨し



第 13 圖

に敷迄の長さを取り其の長さを二分して二分した所から船の中の $\frac{1}{10}$ 上を加敷の付け止めとする場合とある。

上棚の高さをきめるには艦の開き場で船の深さをきめ水押の所で上棚の付け止めをきめ戸立で上棚の高さをきめて平滑に上部を作ればよいのである。水押で上棚の高さをきめるには棚の持ちと言つて艦の開き場の高さよりいくらか高くするかと言ふことである。此の高さは船の漁業別や船主の希望等できまりはないが、船の深さより少い持ち(高さ)でよいと思はれる。

戸立の持ちは普通2寸から4寸位で船の深さよりも高くして置けばよいと思はれる。大體和船に規程がないのであるから基本寸法を標準として側面圖を畫いて見て此の上のなりのよいやうに船の乗りよいやうに造ればよい。

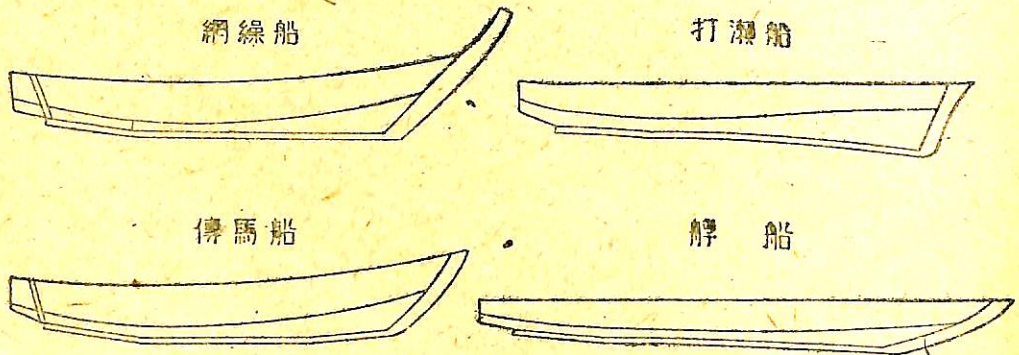
和船を作るには西洋型船とは違ひ仕事は可成り丁寧に施行しなければならぬものである。(第13圖)

和船の種類

和船には動力付船と無動力船とあり、主として漁業に従事するものである。和船には網操

つかりと敷にあてるのである。又野外で造るときは盤木の横に杭木を打ち込み盤木へ打ち込釘を以て杭木からしつかり打ち付けて盤木が動かぬやうにして其の上に敷を乗せて敷より打ち込釘を以て盤木に敷の動かぬやうに止めるか、又は盤木を少し離れて地を掘り木材を埋め(うめがし)て其れより鐵線を輪にして嵌めて地上に出すか、又は埋がしにアイボルトを取り付けて地上に出して置き、敷より其の位置へ孔を明けて鈎付きボルトを下の鐵線の輪又はアイボルトに嵌めて敷の上面に堅木の座板が大形の座金を宛ててナツトを以てしつかり締め付けるのである。此の外に敷の上に重量物を乗せることもあるが、只重量物をのせたのでは艦敷を曲げる場合や加敷を取り付ける場合に敷は船臺より離れて動揺することがあるから成るべく埋がしを使ふのがよいのである。(第15圖)

盤木上の敷の上面は水平になるやうに据ゑ付けなければならぬ。敷を水平に据ゑ付けないと加敷を付けてから加敷の開きが兩方共ちがひが出来て船を水に浮べたときに片一方に船が傾斜することがあるからよく注意して敷は据ゑなければならぬ。



第 14 圖

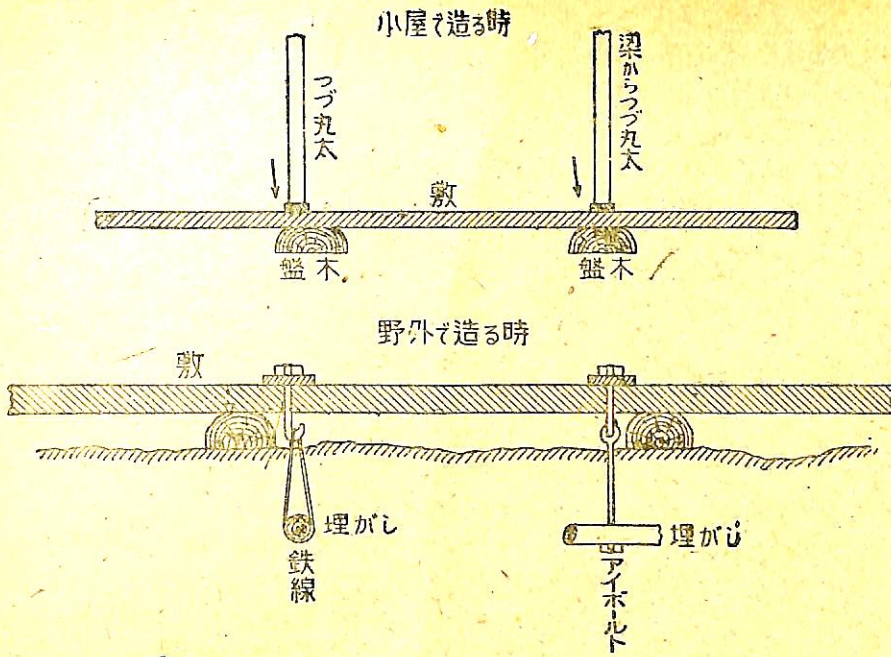
船、地曳網船、傳馬船、打瀬網船、舢舨等敷種ある。(第14圖)

和船の作り方

和船を作るには大抵、造船小屋で造るが場合に依れば野外で造ることもある。造り方は初め船臺(盤木)を艦の開き場(艦敷の曲り目の前)と軸の開き場の位置に水平に据ゑて盤木の上に敷をのせるのである。小屋で造る場合は小屋の梁などを利用して艦軸の盤木の所につづ丸太し

艦敷の曲げ方

船臺の上に敷が水平に据わつたら友敷を曲げるのを艦敷のはねと言ふ。艦敷を曲げる前に船臺との中間(胴中)に敷が下がらないやうに敷の兩側に座板を敷いて、つづ(突かい棒)を下から宛てて置く。艦敷は普通船の肩幅の9~10%位跳る。艦敷を跳ねには太目の丸太を挺子にして跳る場合とジャツキにて換ち揚げて曲げる場合とあるが成るべくジャツキで揚げる方がよい。

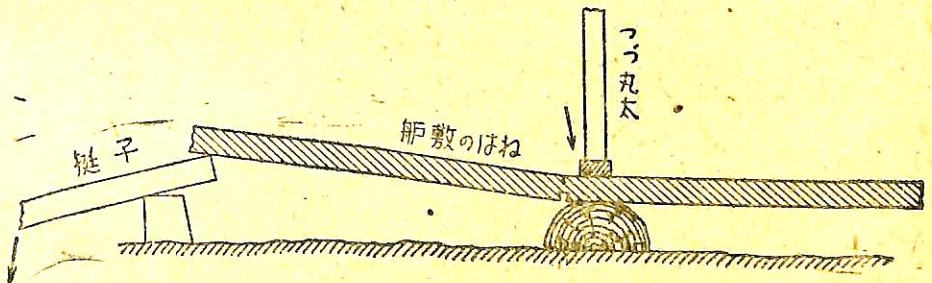


第15圖 盤木の据ゑ方

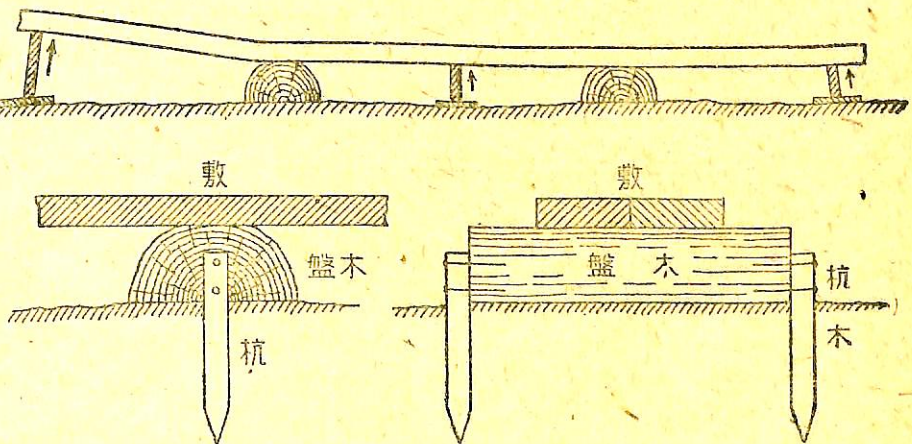
挺子で跳ねる場合は挺子の力を餘程加減しないと敷を折つてしまふことがある。體敷を曲げる時には敷の上面の挽き木口に注意しつつ曲げて行かなければ

ならない。體敷が所定の位置に曲つたら早速戸立の前面になる所(次ぎ立ての内側)の位置へ下から座板を敷いて挺子又はジャッキを取はづしても體敷が下がらないやうにしっかりとつづを當てて置く。表敷は普通直線にして置くのであるが度々船へ引き揚げる船は多少曲げることもある。曲

込む時には厚の切り木口と水押の接手の前面の切り木口とは密着させなければならない。(第18圖)水押を立てるときには上欄の付け止めの



第 16 圖



野外の場合

第17圖 敷へ下からつづを宛てる

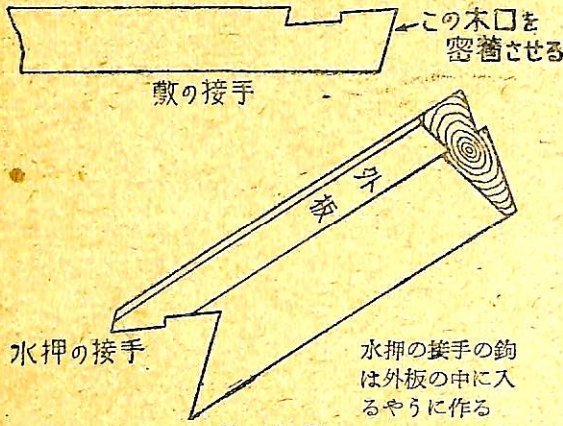
げ方は體敷と同じ要領で曲げればよいのである。(第16・17圖)

水押し

敷が完全に盤木の上に押ゑ付けが終わつたら、水押しを立てるのである。水押しの立て方は下部を敷へ鉤形の接手を作つて嵌め込むものである。

水押を敷に嵌め

位置の所(高さ)と同じ長さの棒を艫の開き場と舳の開き場に立てて其の棒の上部を目で引き通して水押の上棚の付け止めの位置と合ふやうにして水押の立ちをきめる方法と、敷の上に立てたつづ丸太へ水押の棚の付け止めの高さを出し



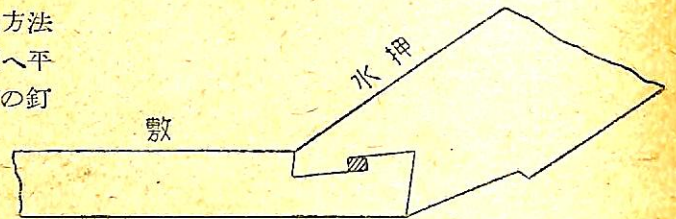
第 18 圖

て艫のつづから舳のつづの高さへ糸で直線を引き張つて水押の高さと合ふかどうかと見る方法と、又艫舳のつづへ高さを出して其の位置へ平に縫釘を打つて艫のつづの釘から舳のつづの釘を見通して水押の高さと合つてゐるかどうかと調べる方法とある。

糸を引張つて調べるには餘程丈夫な糸を使つてたるみのないやうに眞直ぐに張らなければならぬ。熟練したものは糸より棒か又は釘を目で見通すのが一番確實である。殊に野外で造る場合は棒を二本使用して見通して水押の

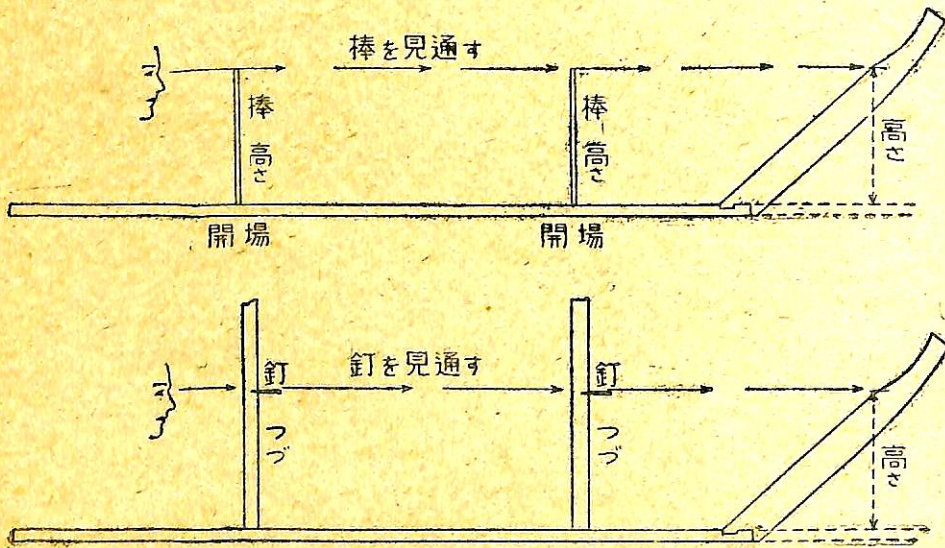
立ちをきめればよい。(第 19 圖)

水押の立ちがきまつたら、次に水押の左右のころびを調べなければならぬ。右左のころびを調べるには墨つぼか下げぶりを使つて垂直にしづかに下し、敷に出てゐる中心線と水押に出してある中心線と此の下げ振りの糸とを見通して三つが合致するように水押を立てて行けばよいのである。下げ振りを使ふ時は下げ振りの下が敷に當らないやうに注意してはならぬ。此のやうにして水押のころびがきまつたら敷との接手をよく調べて、もし接手の鉤の所にすきが出来たら堅木でしつかり栓を打ち込んで水押が前へ出て行かないやうにするのである。(第 20 圖)(第 21 圖) 水押の立ちが完全にきまつたら小屋で船を造る時には敷のつづ丸太や小屋の梁を利用して水押の頭から接木を打ち付け、又水押が左右へころばぬやうに横からも接木を打ち付けて動かぬやうにするのである。(第



第 20 圖 鉤がすいたら栓を打つ

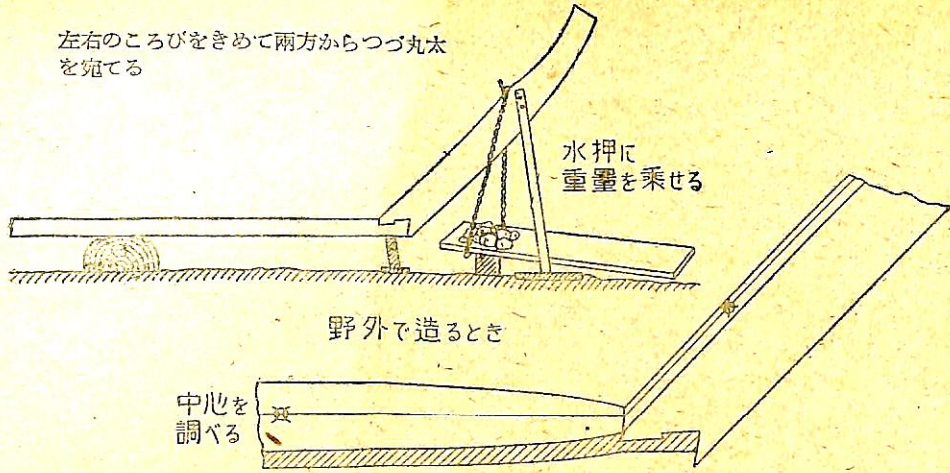
22 圖) 野外で造るときは前のやうにしてころびをきめたら水押の両方からつづ丸太を宛てて水押が左右へころばぬやうにし、又加敷を付ける



第 19 圖 水押の立ちをきめる

ときに水押が起きて行かないやうに水押の上の方から(ロープ)網を下げ重量物を釣つて置くのである。此の場合重量物は動揺しないやうにして置かねばならぬ。(第 21 圖)

左右のころびをきめて両方からつづ丸太を宛てる



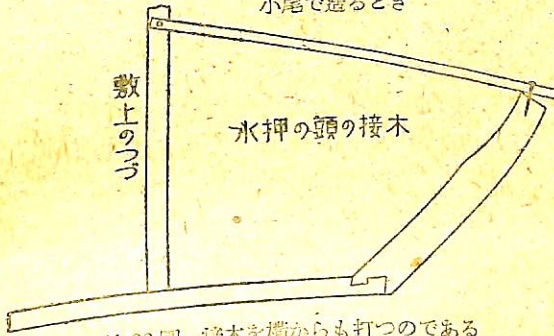
野外で造るとき

中心を調べる

敷の中心線より下げ振りを引き通して水押の中心線と合ふやうにする

第 21 圖

小尾で造るとき

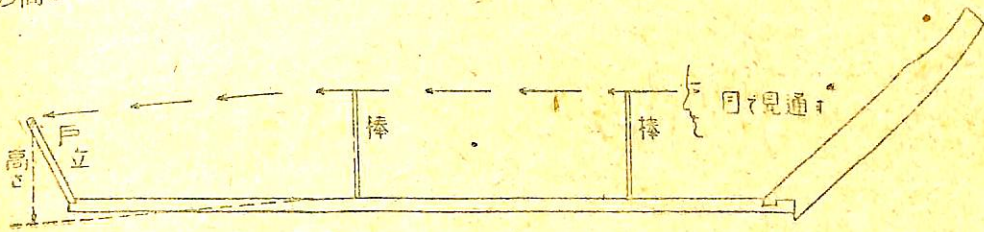


第 22 圖 接木を横からも打つのである

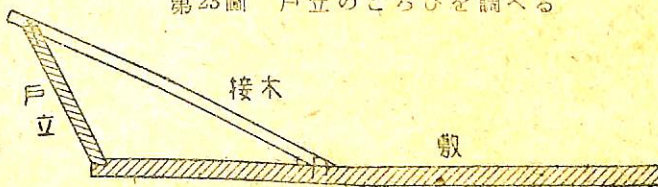
戸立ての立ちをきめる

水押が立ち終つたら次は戸立を立てる。戸立を立てる所を敷で四つと言ふ。戸立のころびをきめるには水押を立つときと同じ要領で上欄の上面の高さと同じ長さの棒 2 本で目で見通して

きめる法と、糸で引通してきめる場合と、又ねぢ曲で勾配を取つて此の勾配に合せてきめてもよい。戸立と敷との取り付けは戸立のころびなりに敷を切り込む場合と適當に敷を切つて戸立の敷へ取り付く場所を敷に合はせて取り付ける場合とある。戸立の下部は敷の溝の下になる所で止めるので、成るべく加敷板の下に出さぬやうにせねばならない。戸立を取り付けるには戸立の後ろより頭付きの釘(戸立四つ)で取り付けるが、此の時には釘が敷の木口に打ち込むことになるからよく注意しないと、釘のために敷を割つてしまふことがある。此の釘を打つには戸立の内側で釘の位置を其の位置を敷の切り木口に付けて其の所へ釘より少し小さい鋸のみで充分先き孔を通して置き其の孔に合ふやうに四つの釘は打ち込む。四つの釘は成るべく埋木



第 23 圖 戸立のころびを調べる



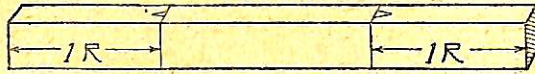
第 24 圖 戸立のころびを調べる

が出来るやうに打つめがよい。戸立の四つの釘を打つてしまつたら水押と同じく敷の上面より丈夫な接木を打ち付けて戸立が動かぬようにするのである。(第23・24圖)

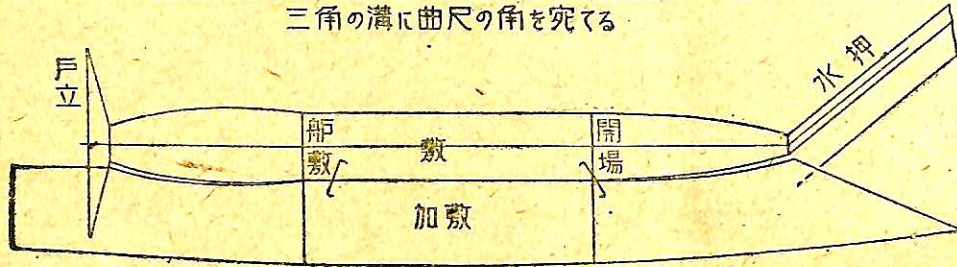
加敷

戸立が立つたら次ぎに加敷を取り付けるので

開き定規

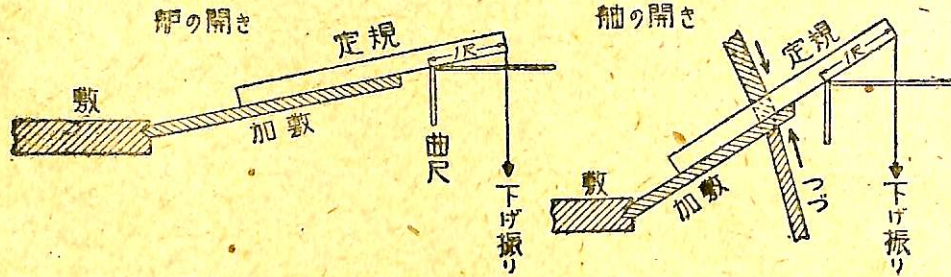


三角の溝に曲尺の角を宛てる



船敷の曲り目と表の開き場で動かぬやうにかすがいで止めておくのである

第25圖



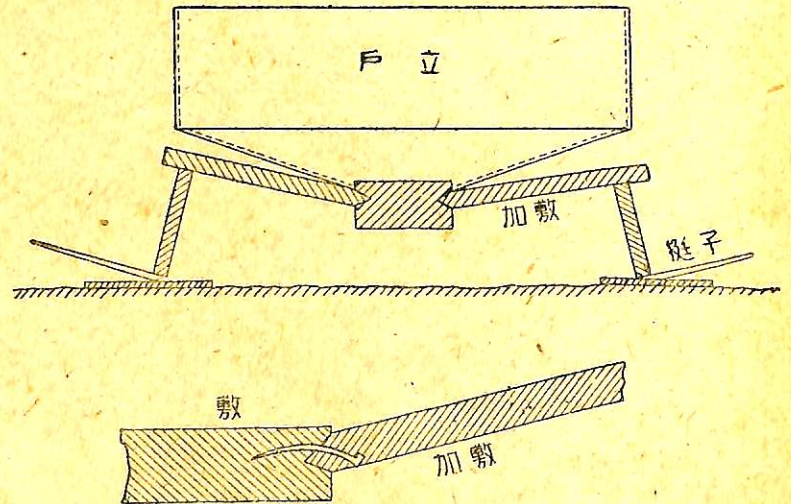
第26圖 定規にて加敷の開きの見方

あるが、初め船敷の曲り目と敷の表の開場の位置に加敷に記入してある此の位置とを正確に合せて敷の溝に嵌め込みかすがいにて長さ船体に移動しないやうにしつかり止めて置き、船敷の加敷の開きをきめる。(第25圖) 加敷の開きをきめるには開き定規を作つて此の定規できめる。定規を作るには長さ1米位巾7厘位厚さ4厘位の歪のない素性のよい檜か杉で正しく作り、両端は正確に90度(眞曲)に切斷し端より曲尺で1尺入つた所に三角形の止め溝を作る

のである。此の定規を加敷の上面に宛てて墨つばか又は下げ振りを定規の上面から片一方の切り口へ糸を廻して垂れ下げ定規の下の三角止め溝に曲尺の角の所を宛てて曲尺を水平にして定規よりたれ下つた糸の位置で三角止め溝からの寸法を見れば加敷の開きがいくらになつて居るか分るのである。(第26圖) このやうにして船

の開きが決定したら上から加敷はたへつづを宛て下からもつづを宛てて此の開きが動かぬやうにしつかり止めて置き、次ぎに船の開き場でも同じやうにして加敷の開きをきめる。(第27圖)

(次號につづく)



根通釘の打ち方要領

第27圖 戸立につけるには両方同じに曲げる

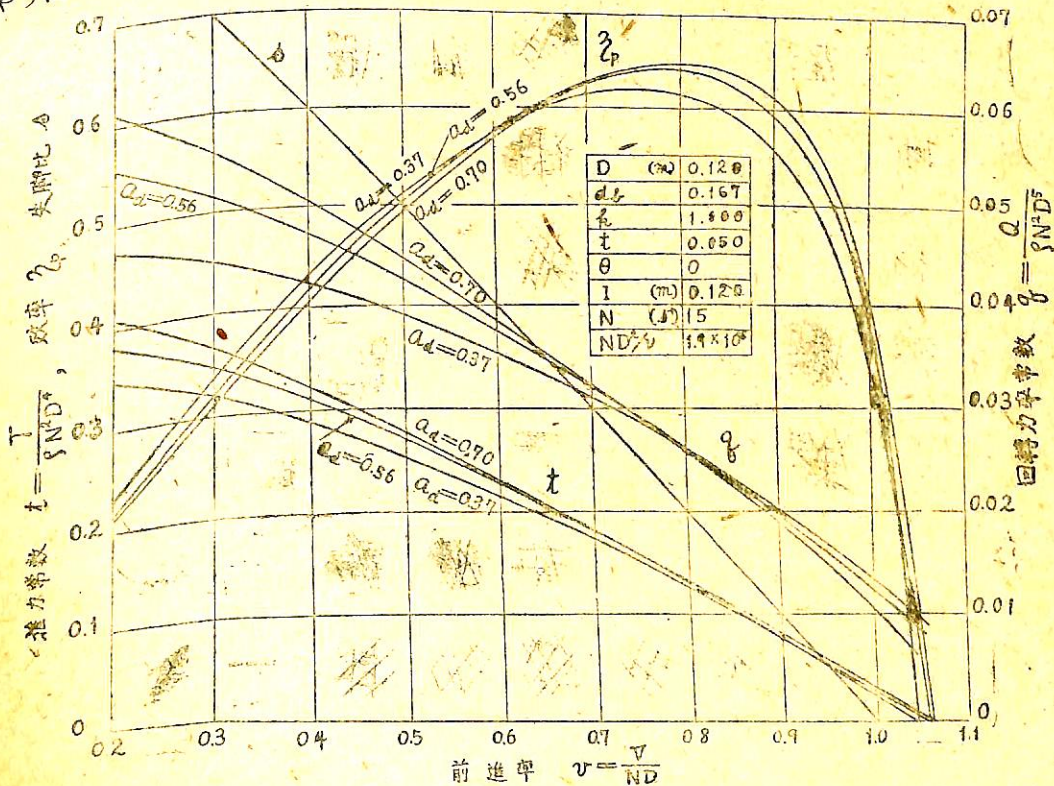
船舶の推進 (11) 山縣昌夫

IV 翼の面積

推進器翼の面積は主として強度の確保及び空洞現象の防止などの見地から決定されるものであるが、直径が一定の場合に翼の面積が大きければ、その幅が廣くなつて翼と翼とが接近し、その影響は翼の数が多くなつた場合に似て、翼間の流體力學的相互干渉に基いて効率の低下が一應豫想される。第41圖に示すある半径における翼と翼との間隔と圓周に沿ふての翼の幅とける翼と翼との間隔比 G/B が小さいほどこの比、すなはち間隙比 G/B が小さいほどこの干渉が著しくなり、翼数の影響に關し、第42~47圖及び式(212)~(220)について説明した間隙影響を翼面積の變化に對しても適用すること出来る。但し實際問題としては翼截面の最大の厚さ T と翼の圓周方向の幅 B との比 δ が必ずしも一定ではなく、 a_d の大小によつて變化するものが普通であるから、翼数による間隙影響のやうにこの問題を簡単に取扱ふことは困難である。

る。
推進器の面積比、從つて平均翼幅比の大小がその性能にいかなる影響を及ぼすかを直接模型試験により研究した例は尠くなく、殊にこれまでに發表されてゐる多數の系統的模型推進器試験はすべてこれを取扱ひ、後段において述べる通り、 a_d において約 0.2~0.7、また b_{min} において約 0.1~0.4 の廣範圍に互つてをり、ガウン(84)は a_d を 0.7~1.1 のやうな極端な場合にまで擴張してゐる。

面積比の推進器性能に及ぼす影響を示す1例として、シャフラン(47)の B_4 系統に屬する系統的な翼弓型模型推進器試験の結果を使用して第52圖をつくつた。この圖は横座標軸に前進率 v を、縦座標軸に推力常数 t 、回轉力率常数 q 及び効率 η_p を採り、 h が 1.0 で、 a_d が 0.37、0.56 及び 0.70 の3箇の模型推進器の實驗結果を表はしたものであるが、これによると v が比較的大きい場合、換言すれば s が小さい場合を



第52圖 展開面積比による同一前進率における推進器性能の變化

除き、 a_d の増大に伴つて v の一定値に対する t 及び q は稍々増加するが、後者の増加率が前者のものより幾分大きいので、 η_p は僅かながら減少してゐる。この影響は翼數の場合と同様であり、大體においてすべての系統的模型推進器試験結果を通じて認められる。この實驗においては他の系統的試験と同様に翼厚比 t を一定に採り、 -0.050 としてゐるから、 a_d の増減に伴ひ一定半径における δ が推進器ごとに相異して、翼截面の形狀が相似でなく、従つて第52圖に掲げる實驗結果は純粹の間隙影響、すなはち翼列影響によるものとは認め難く、 s の小さい場合における a_d の増減に伴ふ推進器性能の不規則な變化もこれに原因してゐると想像される。實際に推進器を設計するに當り、幅の狭い翼は強度の關係から肉を厚くする必要を生じて δ が大きくなり、従つて翼型の性能が低下し、さらに式(214)などによつて明かである通り、間隙影響が著しくなるから、 a_d の減少に伴ふ η_p の改善は第52圖におけるやうに翼厚比 t を一定に保つて行つた實驗結果より減少すべきは當然であり、逆に η_p が低下する場合さへ想像される。

さきに推進器の直徑及び螺距に關聯して述べた著者(61)の實驗、すなはち毎分の回轉數が120において出力8,000SHPの推進機關を裝備した長さ137.158mの高速貨物船の模型に關する實驗において、第14表中に掲げる通り、直徑及び螺距が5種で、各直徑ごとに展開面積比が3もしくは4種の合計17箇の4翼エーロフォイル型推進器の各々によりこれを推進させた比較試験をも行つた。第14表は實船の外板の表面状態が極めて清淨である場合に理想的の海上を16knの速度をもつて航行するときの所要傳達馬力及び推進器效率を示すもので、 D 及び h が一定である場合に、 a_d の増加とともにDHPが幾分増加するか、あるひは殆ど變化せず、従つて η_p は稍々減少するか一定であつて、系統的模型推進器單獨試験の成績と同様の結果を表はしてゐる。この實驗において翼厚比 t をすべて0.045に採つてゐるから實情とは稍々相異し、 a_d の増加に伴ひ翼厚比 t を減ずることが出来れば、DHPの増加は幾分なりとも低下し、 η_p が改善される。

第14表

特定船を速度16knをもつて推進する展開面積比を異にする推進器の性能

直徑 D (m)	螺距比 ($0.7R$ に おける) h	展開面積 A_d (m ²)	展開面積比 a_d	傳達馬力 DHP	推進器效率 η_p
4.572	1.151	6.438	0.392	5,940	0.465
		7.782	0.475	5,940	0.47
		9.271	0.565	5,940	0.47
		10.881	0.663	5,940	0.46
5.029	0.967	7.782	0.392	5,500	0.58
		9.271	0.467	5,530	0.56
		10.881	0.548	5,600	0.505
5.486	0.784	7.782	0.330	5,190	0.655
		9.271	0.392	5,320	0.595
		10.881	0.460	5,410	0.595
5.944	0.691	7.782	0.281	5,290	0.655
		9.271	0.334	5,460	0.635
		10.881	0.392	5,520	6.62
6.401	0.588	7.782	0.242	5,520	0.62
		9.271	0.288	5,640	0.615
		10.881	0.338	5,850	0.61
		12.621	0.392	5,190	0.605

備考 船體

垂線間の長さ	$L=137.158$ m
幅	$B=18.633$ m
満載吃水	$T=8.330$ m
満載排水量	$\Delta=14,910$ t

推進機關

出力	SHP= 8,000
回轉數	$N=120$ /min

空洞現象の防止と同様に、翼の面積を増加させると、推進器が水面に近く、あるひは翼の1部を水面上に出して作動してゐる場合に屢々發生する推進器の空氣吸込現象をある程度防止することが出来る。青山學士(85)は D が 0.24385 m、 d_b が 0.25、 h が 1.20、 t が 0.0375、 θ が 7.1° の4翼エーロフォイル型模型推進器の a_d を 0.3664 及び 0.4475 とし、2種の深度において單獨試験を行つてゐる。軸心の深度が D に等しい場合にはその性能に殆ど差がなく、深度が $0.25D$ の場合においても失脚比 s のある臨

界値以下では、深度が十分の場合に較べてその性能が一樣に稍々低下してはゐるものの a_d の相異による變化は認められず、 s が臨界値に達すると、これまで s の増加とともに漸次増大しつつあつた推力常数 t が空氣吸込現象の發生により不連続的に激減し、これに伴つて効率 η_p も急激に低下し、さらに s が増加すると t は激減したまま殆ど一定となつて増加しない。この s の臨界値は不安定ではあるが、明かに a_d の値によつて變化し、 a_d が大きいと高くなり、また臨界値以上の s における t 及び η_p も a_d が大きいと高い。この實驗において a_d が 0.3664 及び 0.4475 に對する s の臨界値は各々約 33% 及び 43% であり、深度が D に等しい場合に較べて s の臨界値以下における t 及び η_p の値は兩推進器とも各々約 70% 及び 96% 前後に相當してゐるが、臨界値以上においては a_d が 0.3664 の推進器の t 及び η_p は各々約 25% 及び 70%、 a_d が 0.4475 のものは各々約 35% 及び 80% の見當となり、著しく低下してゐる。すなはち a_d を大きく採ると、空氣吸込現象の防止にある程度役立つとともに、この現象發生後における推進器の性能を幾分なりとも改善することが出来る。

結論として翼の面積比の大小が普通の場合推進器の流體力學的性能に及ぼす影響は極めて僅かであるから、實際に推進器を設計する場合には翼の強度、空洞現象、空氣吸込現象などの見地からこれを検討し、その許し得る限度において小さく採ればよい。

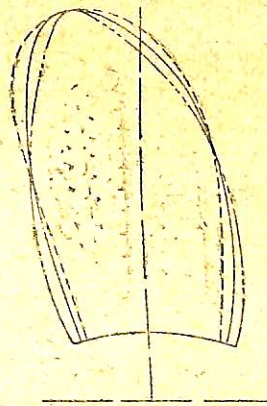
V 翼の輪廓

螺旋推進器の直徑及び螺距、翼の面積などが一定の場合に翼の輪廓を變化させれば、半徑方向における推力の分布狀態が相異し、從つてその性能に影響を及ぼすことは當然想像される。の性能に影響を及ぼすことは當然想像される。の後章において説明するやうに渦理論に基いて推進器を設計する場合には、まづ與へられた各種の條件を満足し效率が最大となるべき、推力、各從つて揚力の半徑方向における分布を定め、各翼素がこの揚力を發生するやうにその幅が決定され、翼の輪廓、從つて面積が設計されることになる。

翼の輪廓により推進器の性能がいかにか變化す

るかについての模型試驗はこれまで繰返し行はれてゐるが、これ等の結果を綜合すると、面積比などが一定の推進器において翼の輪廓のみを變形してもその性能は殆ど影響を受けず、強て一般的傾向を求めれば、翼端部における幅が比較的廣い、いはゆる補助型の輪廓から翼端部の幅が狭く翼根部の幅が廣い、いはゆる富士型のものに變化するに從つて、同一失脚比における吸收馬力及び發生馬力が稍々減少し、前者の減少率が後者のものより僅かに大きいから、效率が幾分向上するといへる。

例へばケント及びカットランド (74) は第 53 圖に翼の輪廓を描ける D が 0.219 m、 d_b 0.422 が 0.1667、翼端及び翼根における h が各々 1.013 及び 0.873、 a_d が 0.422、 b_{mn} が 0.23、 t が 0.04、 θ が 14° で、翼が後向きに彎曲してゐる 3 箇の



第 53 圖 推進器翼の相異する輪廓

4翼エーロフ・マイル型推進器の模型を單獨で實驗して比較試驗を行つてゐるが、この結果によると、水面からの推進器の深度が十分である場合には、普通使用される s の全範圍、すなはち 22~42% を通じ、補助型及び普通型の推進器の η_p は殆ど同一であり、富士型のもがこれより幾分高く、例へば 30% の s に對する η_p の値は補助型、普通型及び富士型の順序に 0.68、0.685 及び 0.695 となつてゐる。深度が淺く、約 0.28 D の場合には s の 30~52% の範圍を通じ、 η_p の値は補助型のものが最も高く、普通型、富士型と殆ど等間隔をもつて低下し、例へば s が 30% の場合には 0.66、0.645 及び 0.63、また 40% の場合には 0.605、0.595 及び 0.585 であり、深度が十分である場合とはむしろ正反對の傾向を示してゐる。從つて 30% の s における η_p の値は補助型、普通型及び富士型の順序で深度が十分である場合のもの 97%、94% 及び 91% に相當してゐる。

ベイカー及びリッドル (51) も D が 0.3048 m、

d_b が 0.156, h が 1.0, a_d が 0.406, t が 0.0466, θ が 14.8° の 4 翼エーロフォイル型模型推進器について同様な比較試験を行ひ、翼の輪廓が富士型の推進器の性能が、その差は僅少ではあるが最も良好であるとの結果を得てゐる。フルード (50) も D が 0.3048 m, d_b が 0.20, θ が 0 の 3 翼弓型推進器について、翼の輪廓が橢圓型の場合と福助型の場合とを h 及び a_d の種々の値に對して比較單獨模型試験を行つてゐるが、この結果を綜合すると、福助型のもは s の同一値において楕圓型のものに較べて發生推力が平均約 10% 増加し、 η_p は平均約 0.024 だけ低下してゐる。またテイラー (48) は d_b が 0.20, t が 0.0575 の 3 翼弓型推進器について、半径が $0.5R$ より大きい部分の翼幅のみを増減して 5 種の輪廓を設計し、その各々の h を 0.8, 1.0 及び 1.2 に採つて比較試験を行ひ、 $0.5R$ より外方の翼幅が廣いほど s の同一値における吸收馬力及び發生馬力が稍々増加するが、 η_p は幾分低下するとの結果を得てゐる。もつともこの實驗においては翼幅の増減に伴ひ a_d が變化してゐる。

翼の輪廓をしかるべく選定して、推力を半徑方向に適當に分布すれば、 η_p の値が高くなるわけであるが、渦理論による翼の輪廓の算定形狀は富士型に近いのが普通であるから、この點において理論と實驗との結果が合致する傾向にある。但し a_d が比較的大きい場合に翼の輪廓が富士型になると翼根部における間隙影響が著しくなり、これがために η_p が低下することが考へられる。前記のケント及びカットランドの論文に對しコンはゴールドシュタイン (86) の推進器渦理論を根據として翼の輪廓の良否は h の値いかんによると述べ、 h が大きい場合には富士型が、小さい場合には福助型がよい筈であるといつてゐる。

ケント及びカットランドは前述の模型推進器を使用して、長さ 121.92 m, 幅 16.76 m, 方形肥瘠係數 0.75, 柱形肥瘠係數 0.76, 航海速度 12 kn の單螺旋貨物船の 1/25 の模型を、滿載吃水 7.315 m 及び空艙吃水 3.810 m (但し船尾に縱傾斜 1.524 m) に對應する 2 状態において推進し、第 15 表に掲げるやうな實驗結果を得てゐる。この表からわかる通り、滿載状態におい

て速度 12 kn に對する推進係數 η は 3 者の間に殆ど相異はないが、10 kn においては福助型の推進器が最高で、他の 2 者は皆々同様であり、また 14 kn においては富士型、福助型、普通型の順序に減少してゐる。富士型推進器の η_p の値は各船速を通じ常に稍々高く、深度が十分である場合の單獨試験の結果と略々一致してゐるが、3 推進器における船體との相互作用の相異により、船を推進する場合には富士型のもが必ずしも有利とはならない。空艙吃水状態の場合の η は 12 及び 14 kn においては富士型が、また 15.5 kn においては普通型が幾分高く、深度が約 $0.28D$, すなはち空艙吃水におけると略々同一の深度において行はれた模型推進器單獨試験結果とは反對の傾向を示してゐる。

要するに翼の輪廓に基く推進器單獨の性能の變化は極めて僅かであるから、船を推進する場

第 15 表

單螺旋貨物船を推進する翼輪廓を異にする推進器の性能

推進器の翼の輪廓	福助型	普通型	富士型
吃水 (滿載) = 7.315 m 速度 = 10 kn			
推進係數 η	0.803	0.776	0.777
推進器效率 η_p	0.643	0.62	0.645
吃水 (滿載) = 7.315 m 速度 = 12 kn			
推進係數 η	0.792	0.784	0.794
推進器效率 η_p	0.64	0.62	0.64
吃水 (滿載) = 7.315 m 速度 = 14 kn			
推進係數 η	0.754	0.729	0.790
推進器效率 η_p	0.62	0.61	0.63
吃水 (空艙) = 3.810 m 速度 = 12 kn			
推進係數 η	0.801	0.790	0.816
吃水 (空艙) = 3.810 m 速度 = 14 kn			
推進係數 η	0.763	0.775	0.785
吃水 (空艙) = 3.810 m 速度 = 15.5 kn			
推進係數 η	0.753	0.764	0.750

備考 船體

垂線間の長さ	$L = 121.92$ m
型幅	$B = 16.76$ m
型滿載吃水	$T = 7.315$ m
方形肥瘠係數	$\delta = 0.75$
柱形肥瘠係數	$\phi = 0.76$

合には船體と推進器との相互作用により單獨性能の優劣がそのまま推進係數に表はれるとは限らず、従つて一般に翼の輪廓としては楕圓に似た形狀を採用してゐるのが普通である。

推進器の空洞現象はまづ翼の先端部から起り易いのであるから、この部分の幅を廣く採つて單位面積當りの推力を減少させると、これが防止に有效である。従つて空洞現象が発生する懸念のある推進器に對しては補助型の翼輪廓を採用するのがよい。

空洞現象に對すると同様のことが水面よりの深さが淺くて推進器が空氣を吸込む現象に對してもいへる。さきに述べた青山學士(85)の實驗において ad が 0.3664 の 4 翼推進器の翼の輪廓を楕圓型と補助型とにして單獨模型試験を行つてゐるが、深さが D に等しい場合にはその性能に殆ど差がなく、深さが淺く、 $0.25D$ となると補助型の推進器は s の比較的大きい値まで空氣を吸込まず、また空氣を吸込んでから後の t 及び η_p の値が楕圓型の輪廓のものに較べて稍々大きく、さきに翼の面積を取扱つた場合に ad を増加させたと略々同様の結果となつてゐる。すなはち楕圓型と補助型との s の臨界値は各々約 33% 及び 43% であり、深さが D に等しい場合に較べて s の臨界値以下における t 及び η_p の値は兩推進器とも各々約 70% 及び 96% 前後に相當してゐるが、臨界値以上においては楕圓型の推進器の t 及び η_p は各々約 25% 及び 70%、補助型のもの各々約 30% 及び 73% の見當となり、前者より僅かではあるが低下してゐる。

第 53 圖に示すやうに翼の輪廓が後方に彎曲してゐる推進器、例へば烏帽子型の推進器の性能は、翼の輪廓が螺旋面を形成する母線に對し左右對稱の形狀のもと殆ど差がなく、これを船に裝備した場合にその差が生じて來るのが普通であり、しかも翼が後向きに傾斜してゐる場合の影響と流體力學的に同様であると看做すことが出来るので、これに關しては後段において一括して取扱ふことにする。

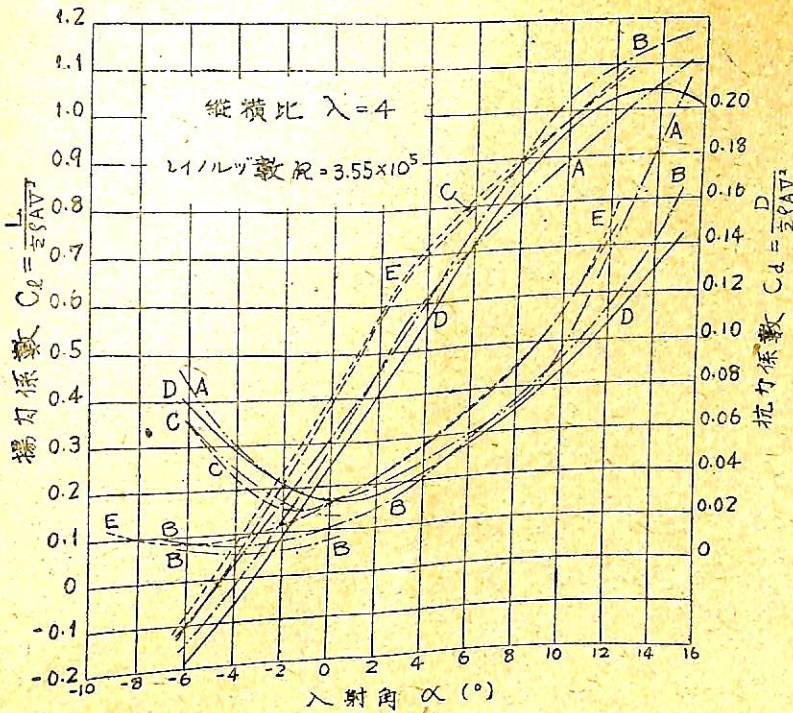
VI 翼截面の形狀

螺旋推進器が考案された當初においてその翼は金屬板をもつて製作されてゐたが、所要の推

力が増大し、推進器が大型になるに伴つて金屬板では強度が不足することになり、翼に相當の厚味をもたせる必要が起り、これを鑄造することになつた。最初この鑄造翼は金屬板の背面に圓弧もしくはこれに似た外形の肉を盛つたかのやうな形、すなはち翼の横截面の輪廓が弓型であるのが普通であつた。當時推進器の推力は主として翼の正面が水を押しやつて生ずるものと考へられ、従つてこの面を重要視して、完全な螺旋面に正確に仕上げる事に最大の努力が拂はれ、背面の形狀は推進器の性能に餘り影響のないものと考へて、簡単に弓型としたのであつた。もつともこの形狀は製作が容易であり、しかも仕上が不出來であつても性能に著しい悪影響を及ぼさず、また翼の強度の見地からは合理的のものであるといへる。

翼截面を特殊の形狀にして推進器の性能を改善しやうとする試みも古くからあつたが、現在のやうにこれが一般に廣く採用されるにいたつたのは、すべて航空機關係における研究に負ふといつても決して過言にはない。航空機の急速な發達に伴ひ、その翼の截面すなはち翼型に關する理論的及び實驗的研究が各方面において行はれ、この結果により翼型に發生する揚力の大小には正面に作用する壓力より背面に起る負壓が多くの影響を及ぼし、普通の場合前者は揚力の約 1/3、後者は約 2/3 を受けもつてをり、従つて正面より背面の形狀が翼型の性能に密接な關係があることがわかり、優秀な性能、すなはち比較的小さい抗力をもつて大きな揚力を發生する抗揚比の小さい翼型の形狀が求められて機體の性能が向上し、さらに航空機用推進器の翼截面に適當な形狀の翼型を使用して成功するにいたり、船用推進器の翼截面にもいはゆるエーロフォイル型のもので採用されるやうになつたのである。

形狀の相異による翼截面の性能の變化が推進器の性能に影響を及ぼすべきことは當然豫想されることであり、第 3 章において説明した推進器の理論によつても明瞭である。例へば摩擦を考慮した渦理論による翼素の推力、回轉力率及び効率を表はす式(154)、(156)及び(158)、あるひは最良推進器の推力及び効率を表はす式(167)及び(163)において、抗揚比 e は翼截面の形狀



第55圖 翼型の揚力係数及び抗力係数

-3°の α における翼型Dについて(a)前縁附近における背面に発生する負圧が比較的小さいこと(この部分における負圧はこの入射角において負の抗力を興へる)、(b)前縁附近を除き背面に沿ふての負圧が大きいこと、(c)正面に作用する負圧が大きいことなどを擧げることが出来る。翼型B及びあるが、(c)は反対となつてゐる。翼型Cについては α が $-6^\circ \sim 0^\circ$ に對する壓力曲線Cについては α が $-6^\circ \sim 0^\circ$ に對する壓力曲線Cを積分して抗力を求め、これによる c_d 曲線を第55圖中に細い線をもつて示してあるが、直接測定した c_d 曲線と同一の傾向を表はしてゐる。

第55圖において背面が圓弧をもつて形成されてゐる翼型A、C及びEの c_l 曲線はいづれも α の 4° 附近において下方に向つて折れてゐるが、これは測定壓力を積分しても同様な結果が得られる。弓型推進器の性能がこの影響を受け得るのは當然で、その推力常數曲線はsのある値において屈曲するのが普通である。

第56圖によると α が 3° 以上の場合にエーロフォイル型の翼型においては背面の前縁附近に負壓の尖頂が生じてをり、これより後縁に向つて壓力が略々直線的に増加してゐるが、圓弧

によつて背面が形成されてゐる翼型にあつては α が相當大きくなるまで背面に起る負壓に尖頂が現はれず、負壓曲線の形狀は一般に前縁から後縁に互つて大體同様に彎曲し、負壓の最大値が翼型の幅の略々中央にある。

前縁部の形狀、すなはち尖つてゐるか丸味がついてゐるかが重力の分力に及ぼす影響は、 α の $3^\circ \sim 6^\circ$ の範圍においては殆ど認められない。これは前縁が尖つてゐても水が無理なしに左右に分かれて流れ、渦流を生じない

ためと想像される。前縁が尖つてゐる影響は α が大きくなると明瞭に現はれて背面の前縁附近における負圧が比較的小さくなり、また α が0附近から負の範圍に互つて正面の前縁附近に起る負圧が比較的大きくなつてゐる。

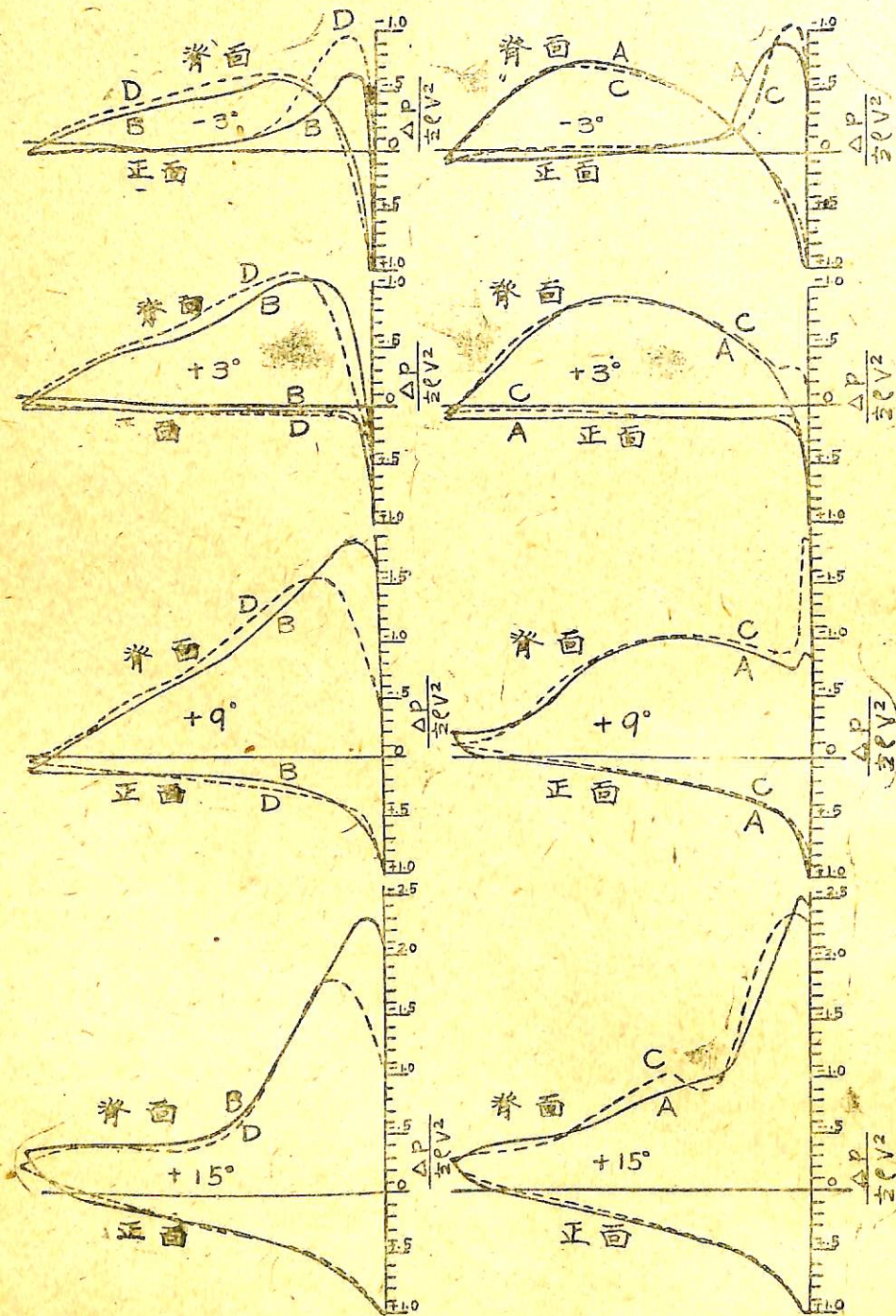
圓弧背面をもつ翼型Aは α が大きい場合に抗力係数が著しく増大してゐる。従つてエーロフォイル型推進器の性能が高失脚比においても弓型推進器のものより勝つてゐるかやうに考へられ、模型推進器による比較試験の結果と矛盾するが、この原因は翼と翼との流體力學的干渉、すなはち間隙影響に基く圓弧型背面をもつ翼断面の抗力の減少が高失脚比においてエーロフォイルのものより著しいためと想像され、これはさきに述べたグッチェ(58)の實驗においても認められる。

翼型Eの抗力は -4° 以下の α において翼型Bと殆ど同一の最小抗力係數に達してをり、これは兩者の前縁の形狀が等しいためであると推測され、 α がこれより大きくなるとその抗力係數は他の圓弧型背面のものと同様となる。翼型Cは α が -2° 以下の場合を除いては翼型Eと殆ど同様の揚力及び抗力係數を示してゐる。

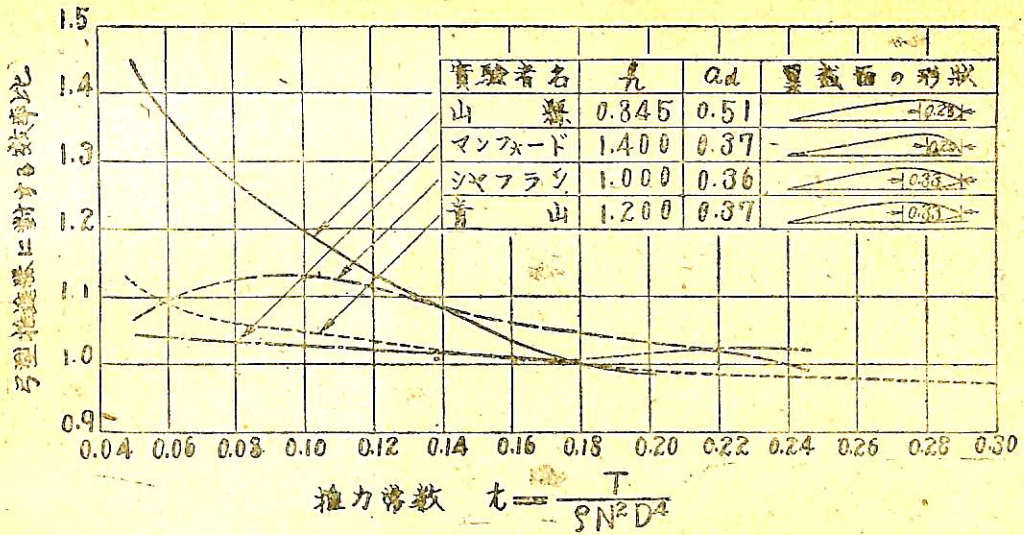
る。この実験結果により、 α が小さい場合における抗力の増加を防止するためには、翼型Cの前縁の丸味が餘りに小さ過ぎるといふことがわかる。

厚幅比が約 12% の翼型に関するアランのこの実験結果を総合すると、普通に使用される α

の範囲内においては前縁附近において正面を上げずに、すなはちウォッシュバックを附することなく、前縁を尖らせ、あるひは過小の丸味をつけた翼型を採用することは不得策であり、ウォッシュバックを附して適宜な丸味をつけた前縁の形状が良好な成績を示してゐる。このこと



第56圖 翼型の表面に作用する壓力の分布



第57圖 エーロフォイル型及び弓型推進器の効率の比較

はさきに掲げた第26圖によると極めて明瞭で、縦横比 λ が ∞ の場合におけるエーロフォイル型の翼型の抗揚比 ϵ_1 が弓型のものに較べて著しく小さく、しかも ϵ_1 の値の小さい α の範囲が遙かに広いことが、 $-6 \sim 18\%$ の厚幅比についてわかる。同様な実験結果をショーエンヘル(88)も與へてゐる。なほウォッシュバックを施した尖つた前縁も同様な好成绩を得られるのが普通であるが、 α に敏感過ぎる缺點がある。鬼頭博士(89)はこのウォッシュバックの効果を理論的に取扱ひ、適度のウォッシュバックを施すと α の一定値に對し揚力係数を増大させることが出来るといふ結果を得てゐる。翼型の一般形状としては、前縁より翼型の幅の 30% の附近に最大の厚さをもたせると、背面における負壓の分布状態が抗力の減少に對して有利となる。但しこれは常に負壓の著しい尖頂を伴ふから、空洞現象が発生し易くなり、従つて船用推進器を設計する場合にはこの點について特別に注意を拂ふことが必要である。この問題に關しては後段において空洞現象を取扱ふ場合に再説する。

螺旋推進器の作用が極めて複雑であることはさきに取扱つたその理論によつても推測され、しかも船用推進器においては船の載貨状態、船底外板の汚損、風浪などによつても影響を受け殊に單螺旋船用のものにあつては船體による複雑な伴流の分布に基いて推進器の1回轉中にお

ける水の翼への流入速度及び方向は著しく變化する。従つて翼断面の形状に基く推進器の性能の變化は、これと同一の形状をもつ翼型について測定した結果を定性的には兎もかく、定量的にもそのまま適用することは出来ず、しかも推進器の翼断面の形状は半径ごとに相異してゐるなど、推進器の翼断面の形状を選定する場合には、單獨の翼型としてのみならず、推進器の翼として特別に各般の考慮を必要とする。このやうな見地から推進器の翼断面の形状がその性能に及ぼす影響を、形状を異にする種々の翼断面をもつ模型推進器を使用して、直接測定する實驗が各方面において繰返し行はれてをり、これに關する極めて多數の文献が發表されてゐる。

例へばアラン(87)は著者、マンフォード及びシャフランの實驗成績を解析して翼断面の影響を求めてゐるが、この結果を、横座標軸に推力常數 k を、縦座標軸にエーロフォイル型もしくは特型推進器と弓型推進器との効率の比を採つて表はすと第57圖が得られる。この圖において効率比の比較を普通の方法に従つて同一前進率もしくは失脚比に對して行はず、推力常數の基線上に示したのは、翼断面の形状の變化が螺距の變化を伴ふことを考慮したためである。なほこの圖中には青山學士(85)が軸心の深度を推進器の直徑に等しく採つて行つた弓型及びエーロフォイル型推進器の比較實驗による効

率比をも記載しておいた。この圖によると、箇々の翼截面形状については相異があるが、大體において廣い意味におけるエーロフォイル型推進器の効率、翼截面の形状のみを異にする弓型推進器のものに比較すると、 t が極めて大きい場合を除き一般に高く、特にこの現象は t が小さい場合において著しく、また t が約0.20以上となると平均して略々同じであるといへる。従つて曳船、トロール漁船用のものを含め、高失脚比において作動するのが普通である推進器を除いては、翼截面に適當な形状のエーロフォイル型を採用すれば、空洞現象が発生しないかぎり有利であることがわかる。この場合に純粹のエーロフォイル型の成績が良好であり、また前縁が尖つてゐる翼型においてはこれに適當なウォッシュバックを施すと有効である。

ベイカー及びリッドル(51)、(90)は各種の翼截面の形状について模型推進器試験を行ひ同様の結果を発表してをり、なほベイカー(91)は自己の實驗結果の外、テイラー(92)などのものをもまとめ、廣範圍に亙る前後縁のウォッシュバックの効果をも含め、翼截面の形状について説明してゐる。なほわが國においては近藤學士(93)がこれに關する系統的模型推進器試験を行つてゐる。

さきに述べたケント及びカットランド(74)の實驗においては翼截面の形状をも變化させて模型推進器の單獨試験及びこれによる模型船の自航試験をも行つてゐる。使用推進器の翼截面の正面は r が0.5R以上においては完全な直線となつてをり、0.5R以下においては尖つてゐる前後縁の各々にウォッシュバックを施し、截面の最大の厚さの位置を前縁より翼幅の25%、37.5%、50%及び75%の4種に採つてゐる。水面からの推進器の深度が十分である場合の單獨試験の結果によると、最大の厚さの位置が前縁より翼幅の25%及び37.5%のものの効率、すなはち s が約35%以上においては25%のものの方が幾分勝つてゐる。50%のもの、すなはち完全な弓型の推進器は前二者より稍々劣つてゐるが、 s が増大するほど効率の差が減少してをり、また75%のものは普通使用される s の全範圍、22~44%を通じその成績が著しく悪い。この實

驗においては各推進器の正面の形状がすべて同一であり、厚幅比にも相異はないから、失脚比を基準として効率を比較してみると、例へば30%の s に對する η_p の値は最大厚の位置が後方に移動するに従つて68%、68%、67%、65%となつてゐる。ベイカーはこれと同様な比較實驗を最大厚の位置が前縁より翼幅の17%、30%及び50%にある翼型について行つてゐるが、この結果によると30%のものの抗揚比が最も小さく、入射角が極めて大きい場合には17%のものが最小となつてをり、ケント及びカットランドの推進器についての實驗結果と同様の傾向を得てゐる。

ケント等は推進器の深度を淺く、約0.28Dとして前掲の推進器について實驗を行つてゐるが、この結果によると s の30~56%の範圍を通じ前三者の間には殆ど差がないが、翼截面の後半部が肥型となつてゐる75%の効率は著しく低い。例へば翼截面の最大厚の位置が後方に移動するに従つて η_p の値は30%の s の場合に約64%、65%、63.5%、61%となつてゐて、深度が十分である場合の η_p の平均約95%に相當し、また40%の s の場合には η_p が約59%、59.5%、60%、55%となつてゐる。

さらにケント等はこれ等の4箇の模型推進器を使用して、すでに述べた航海速度が12kn、長さが121.92mの單螺旋貨物船の1/25の模型を、満載吃水7.315m及び空艙吃水3.810m(但し船尾に縦傾斜1.524m)に對應する2状態において推進し、第17表に掲げる實驗結果を得てゐる。この表からわかる通り、満載吃水状態における推進係數 η の値は最大厚が前縁から翼幅の75%の位置にあるものが最も低く、10及び12knにおいては37.5%、14knにおいては25%のものが最大で、一般に速度の増加に伴つて最大厚の最良の位置が前縁に向つて移動する傾向が認められる。 η_p の値は各船速を通じ25%のものが最大で、75%のものが最小となつてゐる。空艙吃水状態の場合の η はすべての船速において37.5%、25%、50%、75%の順序をもつて低下してゐる。満載及び空艙の兩吃水状態を通じ、翼截面の最大の厚さが前縁より翼幅の37.5%の位置にある推進器の成績が平均して最も良好であるといへる。

第 17 表

單螺旋貨物船を推進する
翼截面を異にする推進器の性能

翼截面の最大厚の 前縁よりの距離 (翼幅の 100 分率)	25	37.5	50	75
吃水 (満載) = 7.315 m 速度 = 10 kn				
推進係数 η	0.764	0.776	0.765	0.720
推進器効率 η_p	0.64	0.62	0.63	0.60
吃水 (満載) = 7.315 m 速度 = 12 kn				
推進係数 η	0.762	0.784	0.743	0.720
推進器効率 η_p	0.63	0.62	0.625	0.595
吃水 (満載) = 7.315 m 速度 = 14 kn				
推進係数 η	0.777	0.729	0.735	0.711
推進器効率 η_p	0.62	0.61	0.615	0.58
吃水 (空艙) = 3.810 m 速度 = 12 kn				
推進係数 η	0.781	0.790	0.782	0.750
吃水 (空艙) = 3.810 m 速度 = 14 kn				
推進係数 η	0.774	0.775	0.753	0.729
吃水 (空艙) = 3.810 m 速度 = 15.5 kn				
推進係数 η	0.756	0.764	0.740	0.706

備考 船 體

垂線間の長さ	$L = 121.92$ m
型 幅	$B = 16.76$ m
型満載吃水	$T = 7.315$ m
方形肥裕係数	$\delta = 0.75$
柱形肥裕係数	$\phi = 0.76$

作動状態が同一の場合にエーロフォイル型推進器が翼截面の形状のみを異にする弓型推進器に較べて、空洞現象を起し易いことはすでに述べたが、水面より空気を吸込んで効率その他が激減する現象についても全く同様のことがいへる。

ケンブ(94)は單螺旋貨物船用として普通の h が 0.95 の 4 翼楕圓型推進器の翼截面の形状を弓型及びエーロフォイル型の 2 種に採り、水面からの軸心の深さを 0.388 D として單獨膜型実験を行つてゐる。この実験は 2 種の一定回轉速度、すなはち推進器の毎秒の回轉数が 9.6 及び 17 の 2 種の場合について行はれてをり、回轉数が小さく、毎秒 9.6 の場合には s の増加に伴つて t も q も略々連続的に増加してゐるが、回轉数を毎秒 17 に増大すると、兩推進器とも s

のある値において水面から空気を吸込み、 t 、 q 及び η_p が不連続的に激減し、この s の臨界値は弓型において約 49%、エーロフォイル型において約 37% となつてをり、しかも t 及び η_p の減少率がエーロフォイル型において著しい。従つて s の 37~49%、すなはち單螺旋船に普通の s の範圍内においてはエーロフォイル型推進器の性能が空気吸込現象に基き弓型のものより遙かに劣ることになる。なほこの実験結果はレイノルズ數によつて空気吸込現象に著しい相異があることを物語つてゐる。

またさきに述べた青山學士(85)の実験において ad が 0.3664 の 4 翼楕圓型推進器の翼截面の形状を弓型及びエーロフォイル型として單獨試験を行つてゐるが、深度が D に等しい場合には第 57 圖中に示すやうに推力常數 t 、従つて s が大きい場合を除きエーロフォイル型のものが良好の成績を示してゐる。しかしながら深度が淺く、0.25 D となると、エーロフォイル型推進器は約 33% の s において水面から空気を吸込み始めて t 及び η_p が不連続的に激減し、深度が D に等しい場合に較べて s の臨界値以上における t 及び η_p の値が各々その約 25% 及び 70% となつてゐるが、弓型推進器にあつてはこの實驗における s の最大値、すなはち 60% までこのやうな現象が現はれず、 η_p は深度が D に等しい場合のもの平均約 96% を持続してゐる。従つて弓型推進器においては空気の吸込現象が全然發生してゐないといへる。

推進器が淺い深度において水面から空気を吸込んで、その性能が著しく低下する現象の防止策として、翼面積を増加する方法及び翼の輪廓を福助型とする方法について述べたが、これ等はいづれも s の臨界値並びにこの臨界値以上における t 及び η_p の減少率を幾分増加するに役立つのみであつた。しかるに翼截面をエーロフォイル型とせず、これに弓型を採用すると、 s の極めて大きな値まで空気吸込現象を防止することが出来る。

概括的にエーロフォイル型推進器といつても、その翼截面の形状は多種多様で、推進器の作動状態に應じて最も適當なものを選定する必要があり、さらに場合によつては弓型のものを採用せねばならぬこともあり、また推進器の半

編輯顧問

(五十音順)

石上菅木柳高永	田野四昌下原木井	代喜一四昌鉞止淳博	治郎雄止淳博	永福村山山横吉	村外田縣高山識	清次義昌五雅夫
---------	----------	-----------	--------	---------	---------	---------

徑方向に翼截面の性質を變化させる必要も豫想されるが、ここでは一應この程度をもつて打ち切り、推進器の設計を取扱ふ場合に再説する。

参考文献

- (84) R. W. L. Gawn, Results of Experiments on Model Screw Propellers with Wide Blades, Transactions of the Institution of Naval Architects, 1937.
- (85) 青山貞一郎, 翼形状の異なる推進器の浅深度に於ける模型實驗, 造船協會々報, 昭和13年6月.
- (86) S. Goldstein, On the Vortex Theory of Screw Propellers, Proceedings of the Royal Society, Volume A, 1929.
- (87) J. F. Allan, Aerofoil Sections in Screw Propellers, Transactions of the North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders, 1938~39.
- (88) K. E. Schoenherr, Recent Development in

Propeller Design, Transactions of the Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1934.

- (89) 鬼頭史城, 翼素のウォッシュバック効果に関する理論的研究, 造船協會々報, 昭和17年12月.
- (90) G. S. Baker and A. W. Riddle, Screw Propellers of Varying Blade Section in Open Water—Part II, Transactions of the Institution of Naval Architects, 1934.
- (91) G. S. Baker, Ship Design, Resistance and Screw Propulsion, Vol. II, Liverpool, 1933.
- (92) D. W. Taylor, Tests of Model Propellers of Various Blade Sections, Transactions of the Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1930.
- (93) 近藤忠夫, 推進器翼截面形状に関する系統模型實驗, 造船協會々報, 昭和18年12月.
- (94) G. Kempf, Schiffsform und Maschinenleistung, Werft Reederei Hafen, 7. August 1928.

昭和十五年十月二十日
第三種郵便物認可
昭和二十一年四月十七日
印刷局行

近刊豫告

神戸高等商船學校航海學部編

航海士必携

定價15圓送料1圓

農學博士 庄司謙次郎著

自給飼料

定價10圓送料1圓

東京都世田谷區弦巻町1/136

天然社

「船舶」4月號 (第19卷第3號)

本號定價4圓

送料10錢

昭和21年4月7日 印刷納本

昭和21年4月12日 發行

編輯發行兼印刷人

東京都世田谷區弦巻町1/136

能勢行藏

印刷所

東京都神田區錦町3/1

大同印刷株式會社 (東京32)

發行所

東京都世田谷區弦巻町1/136

會社 天然社 (會員番號A 119011)

配給元

東京都神田區淡路町2/9

日本出版配給株式會社

定價四圓 (送料十錢)