講 演

船内電路と一般配置との關係に就て

造船協會正員 工學士 山 高 五 郎

Abstract.

The Electric Installation on Shipboard and Its Effect on
the General Arrangement of Ships. By G. Yamataka.

The use of electricity on board ships was remarkably accelerated by the development of motor ships in which almost all auxiliaries are driven by electric power. Electricity on shipboard increased not only in the number of K.W. consumed but in the degree of importance of its service.

To keep such important installation in good working order, electric work must be very carefully carried out to insure its safety in working as well as easy inspection and repair.

On account of limited space and increasing amount of electric materials together with many other elaborate equipments to be fitted on board, we feel considerable difficulties in finding proper space for installing heavy and numerous electric cables, controlling and distributing devices etc. and often compelled to fit these things in inaccessible or other undesirable position.

In fact, present arrangement of ships is planned under almost the same consideration as in the ships with steam auxiliaries.

Author suggests some point of consideration in general arrangement for electrified ships from the electricians' point of view.

Electric installation work of modern electrified vessels can not be perfectly accomplished by electricians only. The matter must, at first, be fully considered by the naval architects in the early stage on planning their ships. The cooperation of the naval architects and electricians is the matter of first importance in fitting out modern motor or other extensively electrified vessel.

緒 言

船舶に於ける電氣設備の激増するに伴れて艤装工事上種々困難な問題が起る。而して此傾向は今後益々其度を高めるものと考へなければならぬので、何とかこれが對策を講じなければならぬ。此困難は本來「スペース」に乏しい船内に於て新しい特種性を帯びた裝置が急に増加したのであるから已むを得ないことではありますが、既に斯く迄電化された以上船體其物からしてこれに順應して相當其計畫に變化を生ず可きが至當である。此點に就て適當な時期に適當な方法を以て私見を述べ度いと考へて居り乍ら遂に未だ其機會を得なかつたのであります。然るに今伺測らずも「モーター」船の建

造に多年の経験を有せられ且現に多くの「モーター」客船の工事中である處の三菱造船會社長崎造船所の所在地に於て本大會の開催せらるゝことになりましたに就て、斯かる問題に就て各位の御経験や御意見を伺ふに絶好の機會と考へて急に思立つた講演であります。従つて全然未成品的の杜撰極つたもので本來斯かる晴の場所に持出し得可き程度のものではないのでありまして、甚恐縮に堪へない次第であります。即これは多年研究の結果を發表すると云ふ様な立派なものでなく、唯困り抜いた揚句現況を御紹介すると同時に何とか良い對策はないものかと云ふ點に就て、各位の御研究を願ふ端緒ともなることが出来たなら自分にとつて此上もない本懐であります。

電 氣 装 置 の 發 展

船舶に於ける電力の利用は近年「モーター」船の發達に伴つて急速の進歩を遂げたのでありますが、其内容に於ては單に從來蒸氣其他機械的裝置であつたものが電氣式に變つたと云ふだけで無く、一般の操縦支配若くは保安等に關する通信器計器の類の裝備せらるゝものが激増し、是等は殆皆電氣を利用するもののみである事、並に或裝置が電化さるゝと同時に必ず利用範圍が擴張される。例へば「コムパス」にしても「ヂャイロコムパス」を用ゐれば方向探知器や船長室に迄取付る「コースレコーダー」や自働操舵裝置にも應用される。機關の回轉計にしても機械的のものならば機關室内に1個置くだけのものが、電氣式となれば船橋にも補機室にも機關長室にも付けると云ふ様な事になる。斯くの如くして電氣裝置は増加する一方であるのみならず、更に是等諸裝置の役目に就て考へて見ると、舊時電燈、電扇、呼鈴位に用ゐられて居た時代に比して今日機關部の補機類、甲板諸機械は勿論各種の重要な通信器計器類迄電化された時代を考へて見るならば、如何に電氣と云ふものゝ任務が重きを加へたかは説明を要しない事と思ひます。而して斯く裝置の増加した結果一般の艤装工事中電氣工事が甚だ大きな項目の一つになつた事は是亦自然の結果と云ふ可きであります。

電氣裝置に必要な「スペース」

電氣裝置が發達して艤装工事中相當大きな項目となると自然他の關係工事との交渉も多くなり、衝突の機會も増加するのは亦已を得ざる結果であります。而して電氣工事中最も手数の掛り且最も重要な作業の一つは電路敷設工事であります。これは其性質上各方面に連絡があつて局部的に解決し難い仕事であるのに、今日の如く電路の著しい増加の結果は行く先々で何かと衝突を起す様な事になつたのでありますが、本來電線と云ふ名稱が一般に如何にも細い可撓性に富んだ線條の如き感を與ふると、電路其物が直接何等の役に立たないのと、又電路裝置の圖面と云ふものは一種の「ダイアグラム」であつて電路其物の形狀、寸法を表はして居ない等の爲に自然部外の人々の注意を惹かない。従て餘り重大視せられない處へ、實際現場に於ては大さと云ひ數量と云ひ豫想外の程度のものが取付られる爲に、非常に邪魔な厄介なものが持込まれた様な感を與へる場合が多い様であります。

舊時電氣裝置の規模大ならず從て電線の數量も多くなかつた當時は單に「ダイアグラム」式の圖面
で諸事現場に於て決定しても甚しい不都合はなかつたのが、追々規模の増大するに伴つて斯く簡單に
行かなくなり、豫め圖面上で實際寸法に依つて他の關係工事との協定を行ひ現場に於ける衝突を避け
る事にした。處が今日では電氣裝置も、他の諸設備も一つとして増加の傾向を持たないものはなく、
終にこれらを收容すべき「スペース」が不足して殆ど行き詰りの状態に達せんとして居るのであります。
電氣工事上困難を感じるのは實際「スペース」の不足だけで無く、假令「スペース」があつても
それが電氣工事に有効に利用出来ない場合が少なくないのであります。

通例電氣係員は船體配置圖が出来てから之に依つて電氣裝置の計畫に取掛るのであつて、電路の敷
設位置、器具の配置等を考へた上、要すれば船體配置の一部變更に就て造船當事者と打合せをすると
云ふ順序になるのでありますが、素より船體配置圖なるものは電路とか電氣器具とか云ふものに就て
は何等考へられては居ないのであつて、殊に此時期に於ては船體計畫は勿論現場工事までも相當進捗
して居るので、此際又電氣工事の都合上種々配置の變更を行ふと云ふ事は、唯徒に作業を混亂せしめ
而かも充分有效な結果を得る事は到底望む可からざる事であります。即勞多くして效少なく、而かも
斯くの如き事に依つてどれ程電氣係員自身も苦しみ他部にも手数をかけ、時間、勞力或は材料等を徒
費するか測り知る可らざるものがあるのであります。

是はどうしても更に早く船體の基本計畫當時に於て此點に就て相當の考慮を費し、電氣裝置の爲に
適當な「スペース」及其配置を決定して置く必要があると思ふのであります。

斯く申せば或は電氣艤裝の要領も決つて居ない先にそんな事を考へても結局實際に適せず後から矢
張り種々模様替への必要を生ずるであらうと云ふ御説もあるかと思ひますが、電路の敷設位置とか器
具の取付場所とか云ふものは大體豫想のつけ得るものであるし、又それが後日多少の變更を要する事
になつても既に形のあるものを變更するのであつて、現在の如く何もない處から或「スペース」を捻
出せんとするに比べれば遙に容易であると考えます。

電線の通路に関する諸考案

電氣裝置の爲に如何なる配置を適當とするかは、船型船種に依り一々状況を異にするので一般的な
案を述べることは困難であり、又自分として未だ具體的に研究を遂げた次第でもありませんから、茲
には唯從來困難を感じつゝある事、及び之に關する希望等を斷片的に述べて御参考に供し度いと思ひ
ます。船體配置の上に電線と云ふものに對する考慮が明かに現はれて居るのは軍艦の電線通路であり
まして、これは既に十數年來實施されて居る事ですが、一般船舶には未だ此種の設備無く又狀
況の異つた商船に其儘此方式を適用する事も困難であります。

現在大型客船に於ては下層甲板にある「ウワーキング・パッセージ」が殆ど唯一の主電路敷設位置であり
ますが、此通路は其幅 6 呎もあつて船内通路としては頗廣いものであり乍ら電線通路としては極て效

力の少いものであります。何となれば此種の通路は兩側に居室又は機關室への出入口があつて、電線は唯天井面に敷設し得るに過ぎず且夫すら全幅を利用する事は出来ないものであります(第一圖参照)。

斯くの如く多くの電線を束にして重疊する事は甚好ましからぬ事で、若し工事上及爾後の維持上都合の好い様に敷設せんとすれば、恐らく此全幅を占領しても未だ不十分な程の幅を要します。それを致方無しに斯くの如き無理な方法で敷設しなければならぬ様な状態で、若しこれで後から電路に故障が起つたとか變更を要するとか云ふ場合には非常な困難を嘗めなければならないのであります。

軍艦の如き通路であると、假令幅は此半ばにも足らない狭いものであるけれども殆ど電線専用であつて、而かも兩側の壁を殆ど全「ツキーンデック・ハイト」に互つて敷設面として利用出来るから頗る有効な通路が得らるゝのでありまして、若し此様な通路を設け得れば此上も無く好都合であると考へるのであります。

次に「ウワーキング・パッセージ」を主電路敷設位置とする場合、該通路の形狀は電路敷設に重大な影響を持ちます。通路が前後を通じて一樣の幅で一直線に設けられて居れば勿論此上も無い好都合であります。幅の變化、通路の屈曲は免れ難いものとして唯出來得れば直角的な變化を避け度い。第二圖に示す如く最近就役した伊國「モーター」客船「ヴァルカニア」の「ウワーキング・パッセージ」を見ますと、幅も一樣であり曲り角も特に三角形の「スペース」を作つて直角的の曲り角を造らない様にしてあります。同型既成船「サターニア」も同様であるが、本船は此見地から云つて一層改善されて居る處は大に注意すべき點であると考えます。勿論これが如何様に利用されて居るかは詳ではありませんが、兎に角電線通路とするには誠に適當な配置であると考えます。

本來船舶幹線用電纜は容易に屈曲せしめ難いものであるのみならず。電線の爲に甚好ましからぬ事でもあります。何分「パイプ」等と異り一連數百尺に互る長尺の重量物を船外より逐次引き入れ、彎曲部も本來眞直に出來たものを無理に曲げるのであるし、又導入に際し水防隔壁の貫通金具の如き小孔を數多通過して引入れなければならぬ爲、僅の屈曲部でも施工上多大の困難を感じ、同時に電線に危害を與へる事は少なからぬものがあります。即敷設された電路は恰も川の流の如き状態になる可きであつて、若し通路に急激な曲り角などがあつても其通りの形に敷設する事は不可能であります。斯くの如き性質がある爲幹線に限らず總て電路の敷設面は必ず形狀に急激な變化の無い様にしなければならないのであつて、若し各區劃に於て夫々電線敷設に適當な「スペース」があつても、隣接區劃相互の間の連絡がとれて居なければ全く役に立たないのであります。軍艦の電線通路の如きも局部的に通路の斷絶して居る場合、通路の無い部分に於ける配置が全然電路と云ふものと没交渉に行はれて居る爲に、大に困却した例が屢々あるのであります。

又電線が水防隔壁を貫通する場合に於ては各線毎に水防金具を用ゐなければならぬ。此金具は相當大きなものである上に水防「グランド」を締め着ける爲周圍に多少の餘地を残す必要もあり、又隔壁の強度の上からも孔を密接して穿つ事は好ましくないので、電線貫通部が隔壁上に占有すべき面積は

敷設した部分の斷面に比し遙に廣大なものとなるのであります。然るに水防隔壁には水防扉、「スチフナー」、「パイプ」の「フランジ」等種々の取付品の爲に斯くの如き貫通孔を設ける餘地が得られず、敷設面以上の困難を感じる事は屢々あります。これが爲已を得ず場所を節約する目的を以て、共通の金具を用ゐて多數の電線を同時に通す装置を計畫して見たのでありますが、施工も困難であり殊に其後電線の一部敷設替へとか増設の必要が起つた場合非常な困難を感じる事と豫想致します。斯くの如き次第でありますから、電線通路の途中にある隔壁上には電線を貫通させる爲に特に充分の「スペース」を見込んで置く必要があるのであります。

主電路の敷設以外各甲板に於て兩舷通路には電燈、電扇、電熱、呼鈴、電話等比較的細い線が多數敷設せられ、又配電用器具の取付にも相當の「スペース」を要しますが、是等は普通の通路の一部を利用するより外は無い。尤も器具取付位置は豫め相當考慮の上適當な場所を準備する必要があると思ひますが、餘り細部に入りますから省略致します。

各甲板の縦走通路と同時に最近其必要を痛感しつつあるのは上下方向の連絡即甲板から甲板への連絡通路であります。從來此目的に對しては普通「マシネリー・オープニング」が利用されたのであります。併し主配電盤から出る多くの幹線電路の群の如き、多大の「スペース」を要し且屈曲困難なるものが配電盤から相當隔つた「オープニング」迄機關室の天井を這つて行つてそこから上昇させると云ふ様な譯に行かないので、配電盤の裏から眞直に上昇して通路に出る事の出来る「トランク」を設ける事は最近或程度迄實現されつつある事であります。併し主電路以外多數の電線の爲に單に中央部に一箇所位の「マシネリー・オープニング」を利用し得るだけでは不充分であつて、是非前後部を通じて三、四ヶ所、出来れば第二甲板邊から最上層の甲板迄眞直に到達する「トランク」が欲しい。尤も之は必しも電線通路専用としないでも「リフト」とか「ヴェンチレーター」とか云ふものを豫め電線通路に兼用する積りで計畫したならば、「スペース」を有効に利用する事が出来るのではないかと考へます。何となれば「トランク」の内で電線の敷設に要する面積は僅なものであるが、人が「トランク」で自由に作業し得る爲には少くとも2尺角位の大きさは必要であります。之だけの「トランク」を諸所に特設する事は「スペース」に乏しい船内では困難であります。前記の如く他の目的と兼用し得る如くすれば特に寸法を増さずとも或は僅に擴げた位で充分目的を達する事が出来るかと考へます。

此種の「トランク」中特に欲しく思ふのは船橋から下層甲板に直通するものであります。船橋には近來種々新しい通信器、計器の類が多く取付けられ、それが機關室、前後部等に連絡して居りまして、従て多數の電線や其他の「ギヤー」が各方面から船橋に集中する、然るに船橋の直下は普通居住室になつて居り殊に一等公室が設けられて居る場合が多い爲、電線は種々苦心してこれを回避し一括して整然と敷設する事が出来ないものであります。然るに此處に集中する電路の如きは殊に重要なものが多く、これを無理な状態に敷設すれば自然故障の因を増し又點檢修理を困難ならしむる結果となるのでありますから、之に對して完全な通路を設ける事は最も必要な事と信ずるものであります。勿論これ

亦電線に限らず軍艦の「コミュニケーション・チューブ」の様に電線以外必要な装置全體に對して適當な「トランク」を設けたら好都合と考へます。從來電氣裝置と云ふものは兎角故障を起し易い、從て信頼し難いと云ふ非難が兎角に多く、又實際斯く云はれても致方のない點もあつたのでありますが、それは電氣器具の船用として未だ充分完全の域に達して居なかつた爲もありませう。又取扱の不馴に因る點もあつたに相違ない。併し一つには備裝上の無理と云ふ事も確に故障を多からしむる原因の一つであらうと思ひます。就中電路の故障は其調査修理が甚困難であつて、最も煩はしき仕事の一つであります。併し陸上架線などとは比べものにならない程の優良な電線を用ひて猶且斯くの如く故障の起ると云ふのは、要するに其使用狀態の苛酷なのにも因りませうが、一つには工世上電路が甚虐められて居ると云ふ事が其原因であります。若し完全に敷設せられ接近容易な狀態に置かれたならば故障の起る事も少なく、又起つたとしても其原因の發見、故障の復舊は容易であります。又電路と云ふものが見苦しいと云ふ評は屢々聞く所であります、是亦畢竟適當な敷設位置が無く轉々迂廻して敷設されると云ふ様な事の爲に起る結果であつて、整然と敷設された電路は決して見苦しいものでも不快なものでもないであります。

要するに今日の如く船舶が電化せられ電氣の使命亦重きを加へたる時代に於ては、船體其物の配置も自ら電氣の使用に適應したものとなる可きは當然の事であります。而して一船の工事は幾多の専門技術者の協力に依つて完成す可きものであるが、それを纏める所の立場にあるのは造船技術者であります。電氣の事は電氣の技術者に一任されるとは云へ、前記の如き事項は單に電氣當事者のみが如何に努力しても到底充分な結果は得られない。是非共是は建築工事に於ける棟梁に相當する所の造船家自ら此點に留意し、單に電氣のみならず全般の上から考慮して良く調和の取れた合理的な配置を計畫され、同時に電氣當事者も亦自個擔任の範圍内に止まらず全體として優良な船を造り上げると云ふ精神を以て協力一致して事に當つたならば、一層少なき勞力を以て一層時代に適應した立派な船を造り上げる事が出来る事と信ずるものであります。

何分電氣は急速に發達した特殊の設備であつて特種の技術を要する關係上、他の關係工事との連繫困難にして中々纏め難いものでありますが、兎に角前述の如き方針を以て進んだならば必ず好い結果を得る事と信ずるものであります。

討 論

○造船協會々長(末廣恭二君) 唯今の山高君の御講演に對して御質問なり御討論なりおありの方は御述べを願ひます。……御座いませんければ山高君に御禮を申述べます。山高君は御自身に電氣屋々々々と言はれましたが元々造船の方もおやりになつた方である。即ち兩方面とも深い經驗を有つて居られるのであります。其の蘊蓄を傾けて御講演下さつたことを深く感謝します。諸君と共に拍手をして謝意を表したいと思ひます。(一同拍手)

THE COSULICH TWIN-SCREW MOTOR-DRIVEN PASSENGER LINER "VULCANIA."

Built by the Cantiere Navale Triestino, and engined by the Stabilimento Tecnico Triestino.