

# 防空橋梁の一資料(二)

(本誌第23卷第5號の續き)

河 村 協

## (6) 防空橋梁

防空橋梁とは如何なるものか、之を一言にして述べれば、敵機の投下爆彈に依る危害を技術的に防止することである。更に之を具體的にするならば、次の如き事項となる。

1. 敵機を其の上空に到達せしめぬこと。或は爆撃價值のないものに變形して、敵機の注意を惹かぬ様になすこと。(前者は軍部の行ふ積極的防空にして、後者は偽裝、迷彩及煙幕、燈火管制等を指す。)
2. 敵機が來襲し爆彈を投下するとも、成るべく命中せざる様になすこと。
3. 不幸にして投下爆彈が命中するとも、危害を軽減或は局限せしむること。等である。

以上の内敵機を我國土に來襲せしめざるためには、敵空軍根據地を爆撃し、一擧にそれを全滅せしめなければならぬが、其の不可能なることは云ふまでもない。又都市の上空に到達せしめざるためには、其の都市を中心として適當なる間隔に

射撃地帯、聽測地帯、飛行機戰團地帯、防空監視隊警戒地帯を配置し、之等防空地帯の全幅150軒で及ばずを以て標準となすと聞くが、我國の主要都市は殆んど臨海都市にして地帯設定に難點多く、又地形並に天候に支配せられて各機關が完全なる機能を發揮することの困難なる場合が多からう事は、敵機をして防空地帯を突破することの不可能に非ざることを示すものにして、即ち残念ながら我都市は、空襲を受くべき可能性を有するものと云はなければならぬ。特に現在の國際情勢は洵に容易ならざるものである。所謂ABCDの日本包围の陣形は刻々と前進して來つゝある。今や我國は空襲の危機に曝されてゐるのである。防空施設の緊要なること今更申すまでもない。

然るに鐵道と道路とは航空機に對しむしる標識ともなるべきものでして、特に晝間に在りて全く目標的な存在である。敵中橋梁は其の架設されたる河川の存在により、全裸形を明瞭に曝してゐるものである。茲に於て防空橋梁は、今や必然的施設でなければならぬ。敵機の餌餌に供せざる様考究實施を急がなければならぬ。

然しながら茲に最も肝要な一事がある。經濟的問題が即ちそれである。經濟的問題は唯に防空上の事項に關してのみならず、吾人が常時念頭に置かなければならない設計上の重大問題である。技術的に可能であるとも、經濟的に不可能であつてはならぬことである。

#### (7) 採用彈量

先掲(5)——本誌第23卷第5號——に於て吾々は、良質なる鐵筋コンクリート版の場合と雖も其の厚さは尠くとも、50呎彈の時50種以上、100呎彈の時64種以上、300呎彈の時87種以上、500呎彈の時98種以上、1呎彈の場合は1米25種以上も要することを知つたが、設計に當りて使用すべき彈量は幾疋のものを採用すべきか。採用彈量の適否は直ちに經濟上

重大影響を及ぼすものであるから、慎重考慮を要するのであるが、現在のところ爆撃機の性能と地理的關係其他を考慮して假定するより外にない。

輕爆は、急降下爆撃をなし得るに依り、其の命中率は最良と稱せられるも、行動半径は 900~1,100 呎にして、爆彈搭載量は 300~500 呎である。従つて大なる爆彈は搭載されず、主として 50 呎程度のもので推測せらる。

重爆は、2,500 呎の行動半径を持ち、搭載量は 2,000 呎にも及ぶと雖も、輕爆に比すれば機體も大きく敏捷にも缺くところあるに依り、高射砲の偉力の上に投擲高度は高くなり、且水平爆撃なるを以て其の命中率は僅少と思はれる。従つて橋梁の如き細長きものに對し命中せしむるためには、多數の爆彈を必要とするであらう。尙幸に四面環海、地理的に恵まれてゐる我國は比較的根據地を遠距離に有するを以て、命中率と爆破力との双方より考慮せば、300 呎以下主として 100 呎程度のものを數多く搭載して來るのではあるまいか。大なるものでも精々 500 呎と推測せらる。然し敵が重要堅固なる構造物の破壊を企圖するならば、更に大型彈まで使用するであらうけれども、以上の考慮よりして吾々の考へる最大の爆彈は 300 呎であり、多くの場合は 50~100 呎と假定して差支ないと思はれる。歐洲戦争の例を見ても、50~100 呎のものが一番多く使用せられてゐる様である。

#### (8) 鋼筋コンクリート橋

防空橋梁の設計に當りて、先づ注意を要することは、一般の橋梁と異り、爆發作用は總ての方向に影響を及ぼすものであることを顧慮しなければならない點である。即ち、靜力學的計算に於て根據とされる荷重状態とは、全く反對の荷重が屢々かゝるからである。従つて鋼筋コンクリート橋に於ては、一般計算の引張側は申すまでもなく、壓縮側とされてゐる

部分に於ても引張側と同様の鐵筋を要するであらう。

## 1. 床 版

床版は、耐弾的には主梁を防護するものであるが、前述の如く敵機が主として使用するものは50 lb. の爆弾と推測せられ、且床版は一般に修理が容易であるから、大なるものを考慮する必要はあるまい。

防空建築規則で、床又は屋根の耐弾鐵筋コンクリート構造として次の如く定められてゐる。

『版ノ厚ハ40種以上ニシテ各部分ニ於テアル鐵ト「コンクリート」トノ容積比ハ0.04以上且鐵筋及繫筋ヲ配置シ主筋ノ間隔ハ15種以下ト爲シ上下ノ鐵筋ハ千島ニ配シ適當ニ熔接シタルモノ』

此の耐弾床版は、小型爆弾(50 lb.)であると大體故で發返ることを眼目としてゐるとの事である。之を先掲(5)の計算に見ると、良質鐵筋コンクリート版の破壊の深さは、50 lb. 弾の場合50種となつてゐるが、此の値は着速を250米/秒とせらるため幾分大になつて居り尙建築規則に依る床版の鐵筋量は非常に多い。一般橋床に於けるものゝ5倍にもなつてゐる。而して主筋の間隔は15種以下のものを千島となすに依り7.5種以下の格子となるのである。従つて彈着點の位置の如何に拘らず、常に主筋に依つて彈の侵徹をば抑制することが出来る。又鐵筋を出来る限り熔接すると云ふことは、鐵筋と鐵筋との交叉點の類を熔接することにして、それが衝擊を受けた際別々に離間するのを防止し全體として侵徹を抑制することに効果がある、と云ふことを目標としてゐるのである。

斯くの如き種々な考慮が拂はれ多量の鐵筋を使用するのであるから、50 lb. 弾に對しては安全であると思はれる。故に橋梁の鐵筋コンクリート床版も亦之に準據して差支ないと思はれる。但し鐵筋の交叉點は熔接するよりも「クリソフラス」

の如く緊結不用の組立法(編成)を採用する方が良好ではあるまいか。

## 2. 主 梁

被害の範圍を局限し且主梁を防護するためには、上路多主梁式を選ぶのが良法と稱せられてゐる。而して其の床版には前掲 1 を採用する。但し主梁は、床版と異り其の修理は困難である。一旦爆砕に遭遇する時は復舊が容易でない、交通の杜絶が續くのである。尤も短スパンの橋梁に在りては比較的修理は容易であるが、長スパンの橋梁は容易に崩壊せざる事を主眼としなければならぬ。従つて採用彈量は、床版に於けるものよりも大きく、鈔くとも 100 吨彈、出來得れば 300 吨彈を採用しなければならぬ。

然る時、先掲(5)の計算に依ると、良質鋼筋コンクリート版の破壊の深さは、100 吨彈の時 64 纏、300 吨彈の場合は 87 纏である。即ち、鈔くとも 90 纏角以上のものを必要とすることとなる。尙他方、直撃力に因る曲げモーメントを算出するならば、勿論スパンの長短、梁の種類等に依り異るも、相當大なる断面を要することとなるらう。

故に斯くの如き大なる断面の橋梁を數多く架設することは、技術的には可能なる雖も、實際上經濟的に不可能と云ふべく、眞に重要なる路線のみに架設すべきである。尙幅員は之を出來得る限り狭くし、經費の節減を計ると共に、爆彈の命中を少くする——狭小なるものには仲々命中しないのである。大なる幅員を必要とする場合には、方向別に二橋とするのが得策であらう。尙上路多主梁式に於ては、なるべく主梁の間隔を廣くする。即ち床版の厚さが大であるから——最小厚さ 40 纏と云ふ制限に伴ひ、間隔を廣く採る程一般の場合經濟的であり又爆彈が同時に 2 本以上命中することを豫防するに効果があるからである。但し梁數は最小 3 本が望ましい。何故ならば、元より計算彈量は假定であり、科學技術は日

々に刻々に發達してゐるからである。豫想せざる大型爆彈の投下や、吾々の知り得ない強大な爆破力を有するものも出來得るであらうから、耐彈橋梁と云ふも絶對的なものではあり得ない。従つて梁數2本の場合であると、若し片方が爆破に遭遇する時は直ちに交通は杜絶するからである。

次に鐵筋の配置に關しては、前述の如くあらゆる場合を考慮し侵徹を抑制することに留意し、尙爆破の效力を減殺することに考慮を拂はなければならぬ。而して肋筋には「ヌタルラス」の類を以て敷くとも複々筋になす必要がある。

最後に、此の防空鐵筋コンクリート橋は、前述の如く頗る大なる斷面を要し、従つて其の自重も亦自ら過大となる。之は最も不經濟となり、非耐震的となる等種々の缺點を生ずるところの根本原因となるものである。故に筆者は、此の重量軽減に就て進んで研究工夫を凝らす必要がある事を痛感するものである。幸に諸賢の御教導を得ば光榮之に若くものはない。(昭和16年9月11日)

X \_\_\_\_\_ X

X \_\_\_\_\_ X