

第四章 高架線路

一 高速鐵道の高架線路は陸橋と同一構造で特に記述する程の事もないが、高速市街交通機關としての特別の使命を持つ關係だけを述べて置きたいと思ふ。市外人家の稀薄なる箇所に建造せらるゝ陸橋は橋梁としての强度を有すれば特に外觀の美を要求せられざるも市内の人家連棟の場所而かも街路の中央に設けらるる高架橋は種々の要求がある。而して一般に高架線路を市街鐵道として嫌惡せらるゝ以上は高架橋の設計には其の缺點を除去せるものを作らねばならぬ、而して高架線路の缺點として高唱せられて居る事項を擧れば大略下の如きものである。

- 一 噪音を發すること
- 二 道路の有效幅員を減殺すること
- 三 道路の採光を遮断し陰鬱にして向側の見透を遮ぎること
- 四 都市の美觀を損すること
- 五 道路の交通を障礙すること

以上の缺點さへ相當に除去する事を得れば、高架線路は乗客に爽快なる感を與へ衛生的で地下線に優る立派なる線路である。最近技術の發達は噪音を防止し道路の幅員を著しく減殺せず輕快にして都市の美觀を損傷せざる高架橋を設計せらるゝのであるが、橋脚柱の存在は其の徑間長を大にすると雖街路交通の障礙となること及街路の採光を遮り向ふ側の見透しを害することは如何ともする能はず唯昔日の高架橋に比し著しく其の程度を輕減せられたるに過ぎぬ、是れ都心部に於て高架線路の否定を肯定せねばならぬ所以である。抑も高架橋否定の説は、米國に於ける舊來の高架橋が狹隘なる道路上に於て全路幅を蔽ひ喧騒にして附近の迷惑甚しく沿道の住民を退去せしめたる原始的状況を視察したる者の言にして紐育市の郊外部、巴里、柏林等に於ける美しき高架橋を知らざる者の言ふ處である。

然れば是等の缺點を除去する方法に就て項を逐ふて私見を述べたいと思ふ。

二 噪音防止 噪音發生の原因は電車の運轉の際軌條接手と車輪との衝突、軌條面と車輪との摩擦、軌條の震動、進んでは軌條と軌條支持物(枕木の如きもの)との相互的衝動より、其の震動を橋體に傳へ橋體の震動等に依て音響を傳播するものである。更に大なるものは電車自身の部分的動搖に依て音響を發生するもので現在の電車では車體より發生する噪音は可なり大なるものがあり、軌道や橋體よりの噪音を減却するも尙ほ電車よりの噪音だけにて相當の喧騒を免れぬものと思ふ然れば先づ第一に電車の噪音防止を、篤と研究する必要があると主張するものである。

斯くて高架橋に於ける噪音の發生する主因は電車自身の噪音は別とし第一に軌道の動搖にありと信ずるのである、而して噪音に二種ありて附近にては著しく感得せざるも遠雷の如く遠距離に達する音波にして軌條又は橋體の如き質量の大なるものより傳り来るものと、附近にありて衝動的に激しき音響を感知するも、遠方に達せざる音波にして鐵と鐵との衝突の如き局部的に起るものとに分つ事が出来るであらう。後者は軌條接手に於ける車輪の衝突に因るもの軌條と枕木との取付の弛緩に依るもの、軌條の接手(ボルト)の弛緩等に依る局部的缺點に起因するものにして、保線宜しきを得て相互の緊結完全なるを得ば最小限度まで之れを減殺することを得る。又軌條接手板と軌條の間に木片を挟み完全に緊結して鋼と鋼との衝突を緩和する等種々の方法もあらう。又軌條と枕木との連結は完全なる軌條受板を置き螺釘を以て之れを緊結し、更に螺釘の弛緩を防止する爲には英國の鐵道に於て實施せるが如く螺釘打込孔に堅木の圓筒を打込み其の圓筒内に螺釘を打込むなども一つの方法であらう、又枕木の相互的動搖は枕木の各箇運動を防止する爲に獨國ハンブルグ高架橋に於ける如く枕木を角鐵を以て互に連結して一枚板と同じ働きをなさしめ軌條の動搖を防止すると同時に軌道各部の相互的弛緩の阻止するが如きも一の方法であらう。枕木下の敷砂利の厚さを大にして砂利の

動搖に依りて橋體への震動傳播を緩和することも一策である。更に枕木の寸法を大ならしめ枕木の間隔を短縮することは最も有効なる方法にして、其の極端なる者は枕木を間隙なく軌條の下に敷詰め軌道の噪音を著しく減殺したる實例もある。高速鐵道に於ては電車の重量大にして高速度を以て迅走する爲軌道の構造は修繕の回数を少くする爲所謂頑丈なる軌道を構成せんとし、從て彈性の缺けたるものに陥り易く歐米に於ては混凝土軌道を用ゆるものが多い有様である。次に長波噪音の主因は軌條、枕木、敷砂利を通して橋體に傳播せらるゝ各材料の分子震動にして、各所に於て音波の長さ及高さを異にし、異なる材料内を通過する毎に噪音の度を異にするも兎に角遠く高架橋全體に傳播せらるゝものである。然れば此音波を遠くに傳へずして隨所に之を切斷遮断するを得れば遠雷の如き噪音は或る程度に減殺せらるゝであらう。而して最近高架橋の構造はラーメン型鐵筋、若は鐵骨鐵筋混凝土に限られて居り殆んど他に工法はなきものと言ふ事を得るのである。舊來の如き鋼鐵橋とすれば局部的動搖も多く噪音も甚しくなるので混凝土の使用は否定することは出來ぬ。又高架橋は徑間長を長くし橋脚柱を少くして街路上の障礙を減ずる必要から輕快なるラーメン式型式を選ぶの已むを得ざることとなつた。尙橋床も同様鐵筋混凝土の閉床を用ゆることの已むを得ざる有様である。斯くて高架橋の橋體橋床共連結せる一箇の混凝土塊の觀があり之を中途に切斷して音波を遮断する方法は愈々困難になつて來たのである。此橋體橋床に於て音波の傳波に對し、多少の抵抗を増加し得る構造上の小細工は出来るとしても有効なる工法は到底望むことは出來ぬので、已むを得ずして之れを軌道の構造に於て之れを求むるの外に途なきこととなつた。歐米都市に於ても噪音防止の聲は大分喧しくなつて來た様であるが未だ感心する様な方法の實施又は計畫されたものを聞かぬ。僅かに枕木を間隙なく並列して噪音を減殺されたといふ位のことである。紐育市の如きは混凝土基礎を以て充分に噪音の發生を止め得ると言ふて居るが實際は巴里市の砂利敷軌道の方が遙かに静かであるように思ふ。紐育市は市内

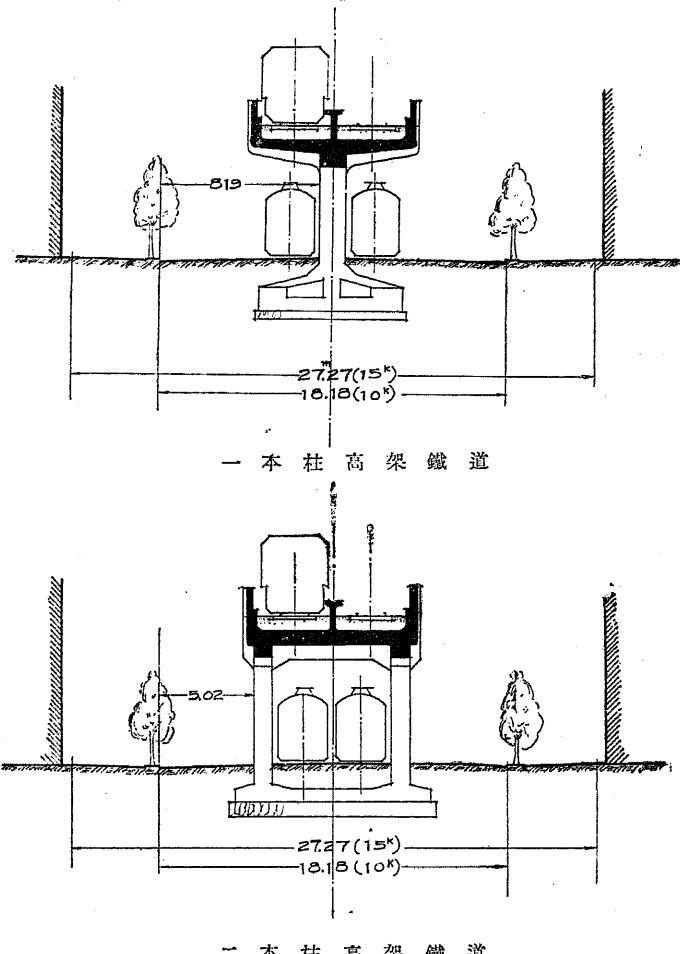
に高架橋を用ゐることに定めて居るが、我邦にては建設費と乗客數の關係から少くとも郊外部に在ては高架線路の必要が起り其の噪音防止方法の研究を強要せらるゝので何等かの工法を案出せねばならぬ立場にある。

噪音防止の爲に枕木下端の砂利敷の厚さを増大することは、相當に荷重を大ならしめ橋梁の斷面を増大することになるが、之れを混凝土軌道として何等の緩衝物をも置かぬ構造は高架橋の工事費を低廉ならしむるも未だ之れを實行する勇氣を持たぬ。紐育市の地下鐵道に於ける混凝土基礎軌道は木塊を完全に混凝土内に埋設して其の上に軌條を敷設し木塊の下面と混凝土との接觸其の他の工法は極めて熟練せる施工をなし木塊は勿論軌條の各部は少しの弛緩動盪もなく完全に保持されて居る有様であるが、我邦に於ては到底斯く熟練せる工事を施工する事は困難で木塊下の空隙の填充や混凝土の施工等何れも完全に出來ようとは思はれぬ、故に少くとも砂利敷軌道を採用する事が兎に角最も安全なる方法であらう。或はある局部に於て此混凝土軌道を試験的に實施して、其の結果を確めて見たいと考えて居る位である。砂利軌道の基礎砂利の下と橋床面との間に鋸屑とか樟太産のツンドラの如き植物性纖維より成る材料を置きて音波を遮断すれば相當の効果ある様にも思ふ。又は基礎砂利の下層をアスファルトにて固めて砂利の動盪を防ぎ砂利の周圍に包圍せる彈性のアスファルトに依つて半分音波の傳波を緩和することは出來ぬか等種々の方法を考案して居るが、實施の上これを實驗せざれば其の効力を認むることは出來ぬのである。斯くて噪音防止の方法として今日其の工法を指示すること能はざるを遺憾としこれ位にて擱筆することとする。

三 道路の有効幅員を減殺せざる方法 高速鐵道の敷設せらるゝ道路は市内の幹線交通路で其の幅員は最小十五間であり、何れも車道の總幅は十間である。而して車馬の交通の爲には片側三間半宛合計七間中央に軌道敷三間といふ事になつて居り、假に軌道を敷設せざるものとすれば車道の有効幅員は八間乃至九間位を必要とする街路に相當するものであらう。斯る街路に高架橋を建設するものとす

れば車道の有効幅員は少くとも橋脚柱の幅だけ減少する事となる爲路面電車の敷設しある場合に在ては路面電車の車體より歩車道境界までの有効幅員は三間以上の餘地を存せねばならぬ。故に軌道の複線の中間に高架橋の橋脚柱を樹て得る餘地は軌道を

歩車道境界より三間の餘地一帯まで移動するとしても中央に約五尺位を餘すのみである從て橋脚柱の幅は五尺以内たる事を要し高架柱は今回大阪市に於て實施せんとする一本脚の構造に依る外はない

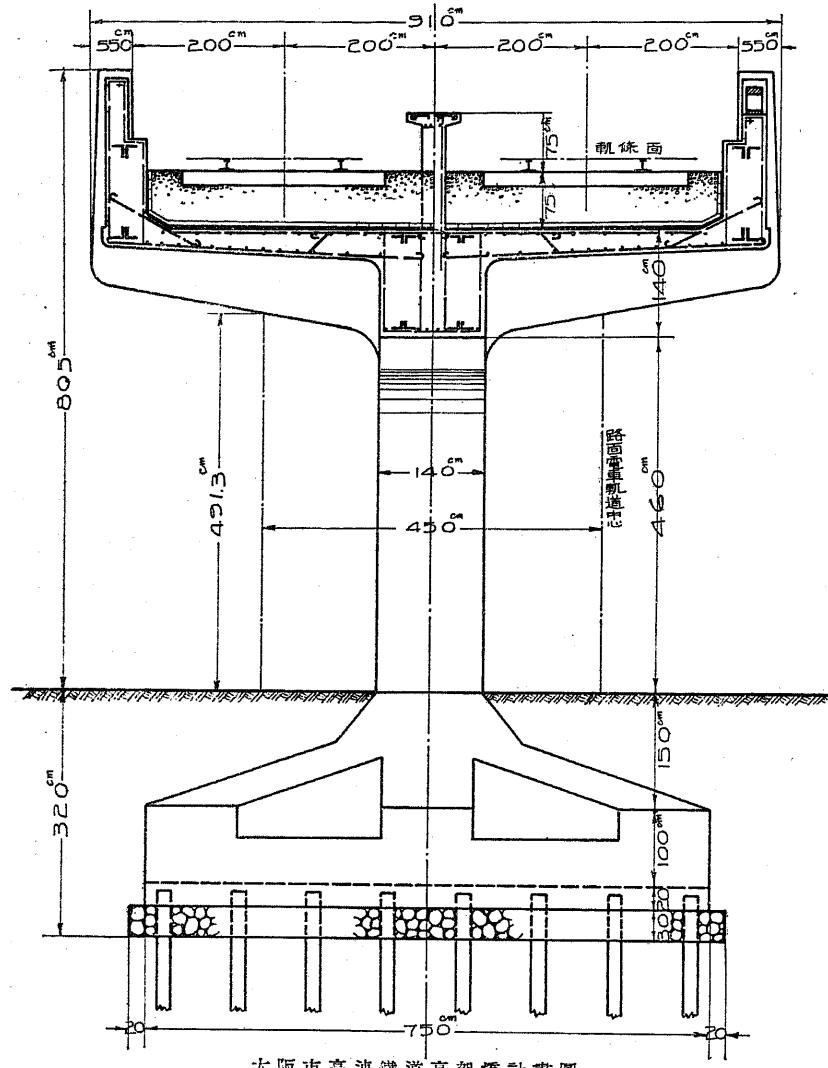


のである。若し二本脚又は三本脚の構造とすればそれだけ車道幅員は不足となるを以て在來道路の幅員を擴築せねばならぬ事となりて、僅少なる幅員の擴張は家屋の切斷其の他の爲擴築用地の單價は意外の高價となりて到底實施不可能に屬す

ことゝなる。又同一道路上に軌道を敷設せざる場合は所要有効豫想幅員として片側四間宛合計八間を引去れば中央に二間の橋脚幅を残すことゝなる、又假りに車道の有効幅を軌道の存在する場合に於ける純車道幅だけとすれば、車道七間となり橋脚の占有し得る幅員は三間となるのである。然るに此場合は軌道の上を自動車の通路として許されて居たものに比すれば車道幅は甚しく減少されたことゝなる。而して高架橋は複線中心間隔二間總幅四間を要し少くとも二本の橋脚柱の外側面間の幅員は三間を要するので漸く二本柱の高架橋を建て得る事になるが、車道の有効幅員の減少等のことを考慮すれば無理と言はねばならぬ。斯る有様で街路上に高架橋を作らんとすれば是非共一本脚の構造を必要とし二本又は三本脚の構造に比し増大すべき費額は道路幅員を擴築する費額に比すれば明かに比較の限にあらざる程度である。尙ほ街路の中央に二本脚の高架橋を作ることは街路の美觀は勿論採光と高架橋下の始末に困ることゝなるのであらう。上述の理由に依て著者は街路上に於ける高架橋の構造は一本脚に限ると定めて居るものである。米國費府市に於ても新計畫の高架橋は一本脚を採用し其の他ボストン市に於ても一本脚高架橋の計畫せらるゝありて市内に於て最も適切なる構造とされて居る。

四 高架線路は構造に於て陸橋と同様なものであるが、街路上に建設せらるゝ爲に其の外觀及構造に於て前述の如き考慮を要する外に、多少其の設計に就て注意すべきことがある。それを列記して参考に供したいと思ふ。

- 一 橋脚柱は可成輕快なる形を採りて街路の障礙とならざる様に其の脚部は街路を通過する自動車荷車等の爲に破損せられざる用意をなすべく又高架橋の徑間長は出來得るだけ大ならしむるを要す。
- 二 橋體及橋脚は何れも地震に對する計算を加味せしむる事は勿論であるが、其の橋脚基礎工の大さが可成大なる面積を要求し、特に一本脚のものにありては長さ及幅も相當に大なるものがあり又普通杭打作業を要するものである。而して橋脚間の距離即ち徑間長が小なる爲に基盤工が次の橋脚の基礎工



大阪市高速鐵道高架橋計畫圖

と連續して一枚となる如き場合がある。然るに街路の交叉箇所には水道、下水、電線等の地下埋設物の横断するものが到る處に存在し、屢々此基礎工が其の横断工事の障礙となる場合があるので橋脚の基礎工の深さを大ならしめ、是等の埋設物をして其の上を通過せしむる事を得れども基礎工を深くす

る事は工事費を増大して得策でない。故に斯る箇所に備ふる爲に橋脚基礎工を切斷して相當の幅員を残し、是等地下埋設物の横断に備ふる用意を探る事がある。

三 高架橋が大道路を横断する箇所は大径間に一度に乘越すか又は數徑間にて之れを通過するか其の場所に依りて特種の設計に依らねばならぬ。

四 街路上に高架線路を敷設する場合は何れも周圍部に於ける幅員大ならざる道路に於てすることが多く、其の施工に際して路上交通を妨害することが多い故に橋脚基礎工の幅員は出来るだけ之れを小にし其の掘鑿に際し道路面を使用する幅を小ならしむるを要す。

五 高架橋の路面よりの高さは道路構造令に依る桁下十五尺以上の空間を存せしむべきは勿論であるが、橋梁の高さを大ならしむる事は地震の關係から特に工事費の増大を來すものであれば可成其の高さを大にせざる様にしたいと思ふ。停留場より線路への軌道勾配は地下線路にては工事費の關係上理論通りにすることは困難であるが、高架橋にては理論通り停留場より線路へ下り勾配を採ることが出來且つ下り勾配とする方が線路の高さを小ならしむるので停留場外高架橋の高さは餘り高くせぬ方が宜しいと思ふ。

六 高架橋の表面を塗布すべき色合は可成明るき色を使用し街路の陰鬱を來さぬ様に注意するを要す。