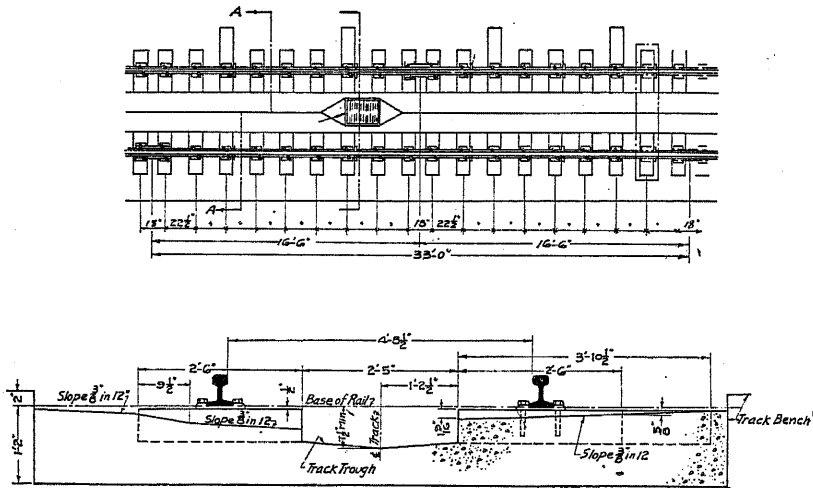


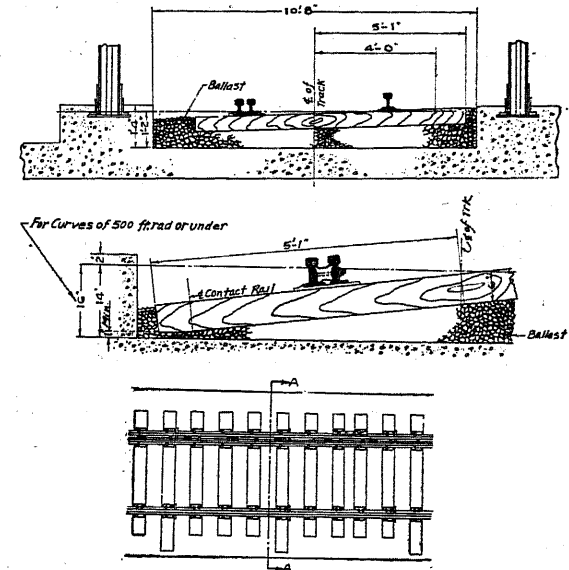
## 第七章 軌道

一 市街高速鐵道は地下隧道又は高架橋上に在て修繕材料の置場の少き事を初めとし、修繕作業に際し頻繁なる高速電車の運轉に妨げられて運轉中の危険を犯して就業するは困難である。従て豫め材料の準備をなして夜間作業をなすの已むを得ざることとなるものである。従て軌道の構造は頑丈で耐久的でなければならぬ、又一面に於ては噪音を嫌ふ點よりして弾力性を有する柔軟なる構造を望むので互に相容れざる矛盾がある。故に堅牢を主として噪音を顧みざるか噪音を主として堅牢を無視するか、何れも好適のものと謂ふを得ざるので已むなく其の間ものを選びねばならぬのである。紐育市の地下鐵道に於けるが如き堅固なる混凝土の構造にして其の言の如く噪音を發生せざるものとすれば軌條の磨滅の早き事を犠牲としても之れを採用するのであるが事實上噪音を發生すること尠からざるように思ふ。尙ほ紐育市では軌條及附屬装置が完全して居る爲に軌條の磨滅も



紐育地下鐵道混凝土軌道

少いと言ふて居る軌條は長さ三十三呎の AR A の B 型百封度のもをアングル・バーの接手板を以て緊結してタイプレートを置いて木塊枕木の上に敷設し枕木の幅十呎八吋厚さ一呎の混凝土に埋込まれて居る全く堅牢なる混凝土構造で弾力性のあるものは木塊枕木と軌條の處で多少装置があ



紐育地下鐵道砂利軌道

る許りである。以前は砂利軌道で枕木下七吋半の大き四分の三吋位の割砂利にて搗固められて居たが、此砂利の厚は隧道の深さを出来るだけ減ずるために最小限度を採つたのである。其の後停車場内又は河底隧道に混凝土基礎を使用し好成績を得たので十二年間を経て終に砂利搗固方法を捨て、新線にはこれを採用する事とした。然し分岐點や渉り線の處には砂利構造を用ゐて居る。而して紐育市では此構造の利點を下の如く主張して居る。

- 一 排水良好
- 二 電車の乗心地良し、即ち軌道の基礎堅固にして移動沈下することなく敷設當時の状態を變へぬためである
- 三 維持容易
- 四 衛生的即ち掃除が完全に施行し得るためである
- 五 安全、即ち軌條間にある排水溝が相當の幅と深さがある爲に、乗客が停車

場の乗降場より落ちた際にも此溝のために、列車は其の上を通過して大なる負傷をせざりしことあり、又軌條の修繕が少いので工夫等も少くて済み従て負傷者を出すことも少いと言ふのである

六 軌道の排水設備不用の爲、建設費と修繕費の軽減

七 列車の牽引抵抗の軽減

八 固定構造は、砂利構造より噪音大なりと言はれて居たが、實驗上噪音は大ならず

此構造の詳細は之を省略するが、其の特色は軌條下に置かるゝ長二呎六吋幅十吋厚六吋の木塊枕木を軌條に直角に置かれ、混凝土の中に埋込まれて居り其の木塊は上等の Long leave yellow pine 即ち日本の檜の様な木材の皮部を除ける心材をクレオソートにて防腐したるものを用ゐて居る。又混凝土は配合の良きものを用ゐる木塊の周圍に完全に平等に搗固めるのである、又軌條の下には厚さ半吋のタイプレートを用ゐる螺釘にて枕木に緊結せられて居るがタイプレートに突起がありて軌條の底部と螺釘との間に十六分の一吋の空間を存せしめ、此遊間がある爲に螺釘の弛緩を防止することになつて居るのである。又混凝土は軌條面下一呎枕木下面下六吋で、中央に於て枕木と枕木との間に幅二呎五吋深七吋の排水溝が出来て混凝土の總幅は十呎八吋である、紐育市の固定構造は特に堅牢の物であるが枕木を混凝土内に弛緩せずして固定せしむるには餘程熟練を要するであらう。

此構造は混凝土基礎の軌道として優秀のものであるが、我邦に於てこれを實行して必ず噪音を發生せざるやを疑ふのである。紐育市舊來の砂利軌條が何程の噪音を發生したるかを知らざる間は兎に角噪音の程度は我邦に於て實施せるもの又は巴里に於ける地下鐵道の砂利構造と比較して事實上喧騒なる事は明かである。然るに砂利搗固方法は如何なる工法に依るも紐育市の固定構造の利益として主張せる九箇條の内第九を除ける八箇條は確に及ばざる事遠しと言はざるを得ないのである。歐洲に於ても砂利軌道の外種々の構造はあるが何れも餘り優秀のもの

は少く噪音の點に於ては砂利に優るものはないと思ふ。而して今日迄或は特許を得或は成績良好を主張せられた混凝土固定構造にて枕木を混凝土に定着せんとする方法には失敗して居る。又混凝土枕木へ軌條を固着せんとして失敗して居る。失敗の原因は枕木をボルト等にて混凝土に定着せんとし又は枕木を混凝土内に動かぬ様に固着せんとしたものは悉く枕木の動搖に依て混凝土の本體を破壊せしめて居る。混凝土枕木に於ても同様である唯枕木を混凝土に支持せしむるものみにて混凝土にて押し込み、又は機械的に定着せんとせざるものゝみは混凝土を破壊せずして済んで居るのである。然れども枕木と混凝土の間の密着度即ち弛緩の程度に就ては何れも弛緩せずとは言ひ得ないものである。紐育市の工法は明かに混凝土上に枕木を載せて居るだけの構造である。而して枕木の支持面積も充分であるので或は混凝土が極めて堅牢に出来上り施工の熟練と軌條の動搖の少きこと等の爲に完全に保持されて居るのではないかと思ふのである。著者も此構造には更に充分の研究を進める積りであり、固定構造を用ゆるならば此方法を採用したいと思つて居る。

二 高速鐵道に於ける軌道は地下高架を問はず何れも堅固なる混凝土床上に敷設せられ軌道内の排水も完全に施工せられ、更に地上に於けるが如く砂利の弾性を減却すべき土泥の混入する事が少いので砂利搗固式構造にしても地上に敷設せらるゝものゝように地盤の沈下や土泥の混入に依る破壊の虞はなく比較的耐久のものとなる筈である。而して砂利軌道にて少しにても噪音を減殺せんとするには第四章高架線路の第二項噪音防止に述べたるが如き方法はあらうが何れも完全なる方法は見出すことは出来ぬのである。更に砂利軌道なるものは修繕を要し掃除は困難で従て不衛生的であり排水も良好ならず何れの點よりも面白くないのである。斯く觀し來れば結局混凝土固定構造を以てして如何にすれば噪音を或程度まで減じ得るかといふことに歸着する。

噪音なるものは局部的に發生するものは沿道の迷惑にならぬ程度のものであり

大なる質量即ち橋體や隧道の本體に傳はる噪音が除却を要する最も不良のものである。而して軌條に傳播さるゝ噪音は到底減却する事は困難である。故に高架線路の橋體及隧道の本體に音波を傳へ蓄積させぬ様に車道との間に障害物を置くより外に方法はないであらう。室内等にて音波を吸収せしめて噪音を減殺するものは壁面に於ける壁紙や木製の腰羽目の如きもの、噪音防止の爲に壁面に張付ける諸材料は何れも植物質の材料である事よりして植物質の材料は音波に對する或る抵抗を持って居る事は確かである。學理上の智識もなく未だそれを研究するまでの道程に立到らぬので學理上の根據はないが、植物質材料は軌道の噪音防止に何等かの役に立つものであらうと思ふ。彼の枕木を軌條の下に間隙なく並列したるときは其の方法が噪音防止に最良の結果を得たといふ實驗は何かを暗示するものでなからうか。而して手近にある植物質の材料は木材、鋸屑及樺太産のツンドラ位のものであるが前二者は水の爲に腐蝕するので水分多き軌道下に用ゆることは不能である。残る處はツンドラである。此材料は長年月の間地中に埋没して全く腐敗の處はないといふことである。著者は未だそれに付ては何等の智識もないのであるが研究の價値は充分にあるものと思ふ。

斯くて隧道又は高架橋の床上にこのツンドラの一層を敷均して隧道及高架橋とを絶縁し其の上に混凝土の固定軌道を築造すれば此固定軌道の混凝土は横斷的に切斷して音波の傳播を遮斷することは容易であるので其の結果として噪音を防止することは出来ぬかと考へて居るのである。而して隧道に在ては軌條より外部に空氣を通して傳播する音波は隧道の天井や内壁面に傳へらるゝので大なる効果はないかも知れざるが高架橋に在ては其の處はないのである。

翻て噪音發生の起因に遡り遠方に遠雷の如く傳る噪音は必ずしも隧道の本體や高架橋の橋體に傳りて發せらるゝものなりやといふことであるが、若し其の原因がそれでないとすれば上述の方法は何等の効果を顯さぬこととなるのである。このことに就ては更に研究を進めたいと思ふ。更にツンドラなる材料は無盡蔵に産

出せらるゝ安價なるものであるが、充分に乾燥すれば如何なる力にても容易に壓縮せざる材料で其の原態は多量の水分を含んで居りその乾燥に甚しき手数を要する植物性の纖維であるといふことである。又音波は水を通しては最も傳播し難いものといふことであればツンドラを使用するには原態の儘にて使用する方が安價で反て有効であるように思ふ。

上述の妄想は全く夢の如き話ではあるが、噪音防止に就て苦心して居ることだけは諒とせられ讀者各位にもこの噪音に關する研究を進められ名案を案出せられんことを切望するものである。

三 高速鐵道の停留場構内に於ける軌道は場内の洗滌其の他の爲多量の水を放流せらるゝので、無論固定構造即ち混凝土構造とする事を忘れてはならぬ。而して停留場内は列車の走行速度も小なる爲噪音を發生することも少く場内は特に衛生的設備を要求をするものである。且つ砂利軌道よりも固定構造は厚さ小なるを以て僅少にても隧道の掘鑿深を減少し隧道の工事費を節約し得べきものである。

四 分岐點又は涉り線にして常に使用せらるゝものは、其の磨損と危險防止の爲に硬質軌條を使用するが良い、紐育市に於てマンガン鋼を使用し特種軌條のみでなく、その附屬の曲線部に於ける軌條をも、マンガン鋼を使用することに定めて居る。

半徑小なる曲線部に於ても硬質軌條を使用したいのであるがマンガン鋼は、普通軌條の四倍位の價格である爲に使用に躊躇するのである。然るに最近獨逸に於て軌條頭だけ硬質鋼とし頭部以下を普通の鋼を用ゐて軋製したる Compound Steel rail なるものが輸入せられ、其の價格は普通の軌條の二倍以内である。斯くの如き軌條は曲線用として能率を發揮し得るものと思ふ。屈曲切斷等普通の軌條の如く取扱ふ事を得て便利なものである。此軌條は獨逸 オスナブルック・クルツクネル Osnabruck Klockner 會社特製品にして獨逸政府の專賣特許を受けたるもので軌條の頭部は特殊の磨滅抵抗力を有する硬鋼より成り漸次硬度を減じて脚部及底部に至り普通の軟鋼となるもので

ある。頭部は一平方吋に付き 150,000 乃至 190,000 封度の抗張力を有し脚及底部にては 65,000 乃至 90,000 封度を有して居る。而して現に獨逸國有鐵道、伯林及漢堡の地下鐵道、其の他獨逸の各路面電車に使用し好成績を擧げて居る。尙ほ頭部の材質は Alloyed Nickel-chrome steel である。而して其の磨損に對する抵抗力即ち實驗上の耐久力は普通の軌條の 4.75 倍を示して居り現今の製品は六倍の耐久力を持つて居るといふことである。