

騒音を輕減する軌道の構造に就て

内務技師 佐藤利恭

○

都會の居住者は敏感である甚だ感傷的である。都會人の悉くは一種の神經衰弱症患者である、實際現代的都市は感覺の刺戟が餘りに強烈である、都會生活は誠に煩はしいものである、肉體衛生に就ては相當考慮されて居るけれども精神衛生に就ては全く閉却された形である。今にして何等の方策を講じ精神患者の救済を施さなければ遂には國を亡ぼす悲運を招致するに相違ない、——都會生活者が國の中心勢力たるの傾向益々顯著な今日の時代であるから。

吾人都會居住者は幽邃閑雅な巷に悠々自適する事を望むのは無理かも知れぬが少くとも四六時中の數時間は神經の刺戟少ない境涯に親みたい、近時英國の某都市計畫の大家

の説に、都市計畫の奧義は都會住居者をして原始時代の生活に復歸せしむる手段方法を講ずる事を主眼とせねばならぬと主張して居るのは誠に共鳴すべき意見と云はねばならぬ、此意味に於て歐米各國の都市に於ては如何にして都市の騒音を輕減すべきかと云ふ問題に直面して甚だ苦しんで居る米國鐵道技術協會では一九二三年來本問題に就て研究調査を重ねて居るけれども未だ完全なる結果に到達しないけれども少くとも本問題の解決に就て一步を進めた功績は認めねばならぬ。

騒音を生ずる原因としては工場機械の運轉、諸工事の作業、大量貨物の運搬荷役、號笛、警笛等種々雜多あるけれども最も吾人の悩む問題は交通機關より生ずる騒音殊に鐵

道軌道から起る騒音を擧げねばならぬ、未だ我都市では此騒音軽減と云ふ問題に就て不注意に放任されて居るやうであるが必ずや近き將來に於て喧しき輿論の喚起し由々敷社會問題となるに相違ない。今少しく路面電車に依て生ずる騒音の原因に就て考察し且つ之が防止軽減策に就て卑見を開陳せん。

抑も路面電車の運轉に依て生ずる騒音の原因に就ては先づ二つに大別する事が出来る、即ち一は車輛の構造に基因するもの今一つは軌道の構造に基因するものである此二者は互に因となり果となり兩者を全々切り放して考ふことは出来ぬことは勿論である。

○

車輛の構造に基因するものは従來車輛設計者が車輛運轉に依て生ずる騒音防止策に關し何等考慮を拂はなかつたことに原因する例へば現今使用しつゝある制動裝置に就て見るに其の各部は單に「ピン」や「ボールト」で連結した丈で而も裝置其の物が全體として緊結せられず浮遊して居る部分

が甚だ多いため運轉に際し騒音を發生する原因となるのであるから構造上制動靴其他制動機各部の緊結に意を用る且つ其の維持に細心の注意を拂はねばならぬ。輪軸函から發生する騒音は車輪の衝動が輪軸函に傳はる爲めであるから軸承上の摺板は弛まぬやう充分緊結し注油を怠らぬやうにせねばならぬ。車輪からの騒音は主として車輪の震動に基因するのである米國の機械技術者協會では車輪の腹銀を穿孔して之に木塊又は鉛板を挿入したものや又鉛板を坐鐵の間に挿みて之を車輪に緊結したものを造て騒音の防止を企たことがある又「オイル」市では褥床付車輪とも云ふべき車輪を造て實地に澤山の試験を行つたことがあつたが續いて「ザネスピール」市及「ヨーク」市に於ても殆んど同様の試験を爲した、然し未だ満足する結果を得なかつた。此褥床付車輪の構造は車輪々鐵の内側に護謨帶を挿入して鋼鐵心と絶縁して騒音の原因となる衝撃を此護謨帶で吸收せしめんとの考であつたが實驗の結果に依れば使用後二三個月で護謨が變質して弛緩を生じ最早其の用に適しなかつた

のを發見したのである、尤も此の種車輛は已に數年前自動車軌道として採用せられ有効に六千哩も使用し得た實例もあるのであるが路面電車に用ゐて失敗に歸した原因は電車は自動車軌道に比し重いのと停車出發の回數が甚だ頻繁であることに基因するやうであるから今後尙研究すべき問題として遺されてゐる。

以上は設計構造上の缺陷に依る主なるものであるが維持修繕の可否如何が又重大の關係を持つてゐる例へば車輪が扁平に磨滅すれば最も恐るべき騒音を發する原因となるのであるから常に車輪の検査を怠らぬと共に少しでも扁平の車輪を發見すれば速に之を取換へるか又は之を補修せねばならぬ。電動機の齒車は完全に噛み合ふやうに心懸け車輛運轉に依て生ずる車體の歪みを生ぜぬ様窓枠は又能く緊結せねばならぬ。之を要するに車輛の設計に格段の注意を拂い構造を堅固にし使用に當りては周到なる檢査補修を怠らず次に述ぶる軌道の構造と相俟て慎重なる考慮を拂はねばならぬ。故に斯る特殊車輛の試運轉に際しては各種構造の軌

道上を種々の速力で運轉して發する騒音の原因に就て研究調査をなし之が改良に配する事を忘れてはならぬ。是等は何れも不可能の事柄ではないけれども之を實行するには勢い軌道の建設費並に補修費として莫大の費用を要することゝなるので採算上今日では不都合と知りながら實行難に陥てゐる状態である。

軌道の構造に基因する騒音の主なる原因は(一)軌條に生ずる「コルゲーション」(二)軌條繼手の不完全(三)軌道の基礎と鋪裝(四)轉轍器、轍叉等を擧げねばなるまい。

(一)軌條の「コルゲーション」即ち波狀磨損は如何なる原因に基くかは軌道技術者の争ふて研究調査してゐる問題であるが甚だ六ヶ敷き問題であつて未だ充分な結論の發表がないのは遺憾であるが大體次の諸項が先づ世界一般に首肯されて居る原因である。

(イ)軌道其物の缺點

1 不良の材質なる時

2 製造に際し輾轆冷却及び引き延しに當り均等を缺きたる時

(ロ)軌道の構造

1 軌間に過分の餘裕あるか又は不足の時

2 基礎甚だ弱きに失し又は堅きに失する時

3 車輪と軌條頭との接觸面過少になるとき

(ハ)車輛

1 輪帶の軌條に比し堅過ぎるとき

2 車軸の歪みたるとき

3 一軸兩輪の直徑を異にするとき

4 固定輪軸距と車輛全長の比小なるとき

(ニ)運轉

1 振動大なるとき

2 車輛の側壓あるとき

3 輪縁路に障害物あるとき

4 制動操作

5 過大の速度

等であるから先づ以て是等に依る原因を除却せねばならぬ即ち軌條に就ては軌條の檢收を嚴重にし出来る丈均等質の軌條を選択する必要がある此點から考ふれば断面の小さな軌條の方が断面の大なる軌條に比して勝て居る譯であるけれども鋪裝其他の關係上断面の大きい重い軌條を必要とする理由があるから信頼し得る製品の購入するやう勉める外途はない。

(ロ)の軌道の構造に就ては第一軌間を常に適當に保持し軌道の基礎としては相當堅固であつて而も相當の彈性ある構造を考案する必要がある。一九二三年に於て北米合衆國の各都市に於ける軌道軌條の波狀磨損に關する經驗に就て回答を求めたる結果「シカゴ」「クリーブランド」「ピッツバード」「コロンバス」「ヒラデルヒア」「ロスアンゼルス」「サンフランシスコ」「アルカンサス」「ボートン」「バンガ」「オークランド」等の十一都市中「ロスアンゼルス」を初め西岸地方の都市では波狀磨損の最大原因は軌道基礎の彈性を缺くこと即ち堅過ぎる事に歸して居る、一方英國

の道路技術者「フランシス、ウード」氏の實驗の結果に依れば瀝青混凝土又は砂利を基礎とせる軌道なれば波狀磨損

はないが「セメント」混凝土の如き硬くて彈性乏しき材料を使用すれば波狀磨損を最も著しくするものであると述べて居る我東京大阪等の經驗に徴しても全く同様で現に古くは東京の本郷大學前近くは銀座通り大手町筋に見る如く軌條の波狀磨損甚しきため騒音を發生して通行者を苦しめるのは全く堅過ぎて彈性に乏しい基礎を設けた結果に相違ない、昔から鐵道の軌道に就ては波狀磨損の聲は餘り聞かなかつたのであつたのに軌道に於て特に八釜敷く論議されるやうになつたのは全く鐵道としては「バラスト」を敷いた極めて彈性に富んだ構造であつたから従て波狀磨損を生じなかつたのに相違ない。故に軌道のみ立場で考れば「バラスト」基礎を用ふるを最可とするものであるが道路を併用せる關係上軌道敷も亦道路敷同様鋪裝基礎として堅硬の基礎を必要とせらるゝ關係上鐵道と同様「バラスト」基礎

のみには依り難い。それには瀝青混凝土基礎を用ふれば稍

理想に近いものだと言つるものであるから試験的にでも此の種軌道の現實を希望する次第である。

車輪々帶と軌條面との接觸面が少ない時は局部に過大の荷重を受けるそれに路面の砂塵が恰も磨粉の作用を爲し愈々益々波狀磨損を促進するものであるから軌條頭を幾分内側に傾けて敷設し車輪々帶との接觸面の増加に眼め同時に軌條頭を常に清潔に保持することに努力せねばならぬ。

(ハ)の車輛に就ては輪帶と軌條と可成同程度の堅さの品を選び車軸は歪まざるは勿論相當丈夫のものを用る車長に比し固定輪軸距の大きいもの換言すれば車體が車軸外に懸垂する部分の小さい車を用るて運轉に依る車の縦の方向の動搖を少なくすることに注意せねばならぬ。

(ニ)の運轉に當りては車輛の振動を少からしめ急停車に依る滑動を避けしめ輪縁路の障害を除却して運轉を圓滑にし熟練せる運轉手を使用して制動操作を合理的ならしめ過大の速力を出さしめない事に心掛けねばならぬ。

以上の如く材質、構造、運轉等に満全の注意を拂て初め

て波状磨損を防止し得るのであるが萬一幾分にては波狀磨損を生じたときは軌條平滑機を用ゐて速に之を除却せなければならぬ之には同轉平滑機よりも反覆平滑機を採用する事が望ましい。

(二)軌條の繼手に基因する騒音も亦閑却する事の出来ぬ大問題である。昔は軌條が温度の變化に依る伸縮を考慮し軌條の繼手は必ず相當間隔の餘裕を設くること恰も鐵道軌道と同様に敷設したのであるが路面電車の併用軌道では軌條の大部分は路面下に埋設せらるゝのであるから最早軌條の伸縮に就て考慮するの必要は毫もない否寧ろ此間隔あるために却て軌道の圓滑なる運轉を阻害し延ては軌道敷の鋪裝を破壊する原因となるのであるから最近では軌條の繼手を可成少くする事を理想とし普通の軌條よりも長いものを用ゐ且つ其の繼手に種々の工風を凝して電氣熔接法又は「テルミット」熔接法が普く採用される傾向となつた。歐洲でも瑞西でも數十年前からその「テルミット」熔接法を採用して著しき効果を擧げてゐる熔接法の未だ發達しなかつた

當時では繼手の強さに就ては尙未だ甚だ信頼し兼ねた場合もあつたのであるが現今では熔接法も非常に進歩發達して種々の點に於て機械的繼手よりも遙に優てゐることが分つた爲め費用に於て幾分高價なるにも拘らず大に採用されんとする趨勢になつて我國でも大正十一、二年頃から大都市の軌道に之を採用して効果を收めて居る、東京市電氣局の景山技師の調査に依るに繼目板を用ゐた軌條繼目とテルミット熔接繼手との破壊荷重を比較して見たのに軌條の頭部を上向した場合も下向した場合も何れも左表の如く良好の結果を得て居る。

上向の時

下向の時

繼目板に依るもの

三三、五噸

二四、八噸

テルミット熔接のもの

四一、八五噸

三三、九五噸

即ち強さに於ても今日では充分信頼する事が出来るし事實繼目のない軌條と同様の効果があるかの車輛は極めて圓滑の運轉が出来て車に衝動を與えず運轉に依る騒音を大に輕減するに効果がある計りでなく繼手の移動を絶対に防止

し得て軌條に隣接する鋪裝の破壊を招くことが少いから將來は是非共本方法の採用を奨勵せねばならぬ。

繼手の關係計りではない軌條の重量が車輛の重さに比して過小な場合も亦騒音發生の原因となる鐵道の軌條なれば車輛を安全に運轉し得る丈の大きさの軌條を用ふれば充分であるけれども併用軌道であれば荷重や速度の關係のみで軌條の重量を決定する譯には行かぬ夫れよりもより重き軌條を採用する必要がある普通の「バラスト」基礎の軌道であれば自然軌條も基礎の間に堅固な連結が出来ぬため車輛の運轉に依て甚しき騒音を發するものであるが此の際軌條が輕ければ益々面白からぬ結果を生ずるものであるから重い軌條を用ゐることに意を用ゐねばならぬと共に軌條と基礎との間に空隙を遺して車輛運轉の度毎に鎚撃作用を與えぬやう眼めねばならぬ。

(三) 軌道の基礎と鋪裝との關係に就ては已に述べたが基礎が堅きに過ぐる場合は波狀磨損の原因となるのみでなく堅き基礎版で更に騒音を擴大し運轉に依る振動を隣接せる建築

物に傳へ棚の藥瓶等の商品が轉落する等其の迷惑は一通りでない、歐米では此種振動の傳導關係に就ても怠らず研究して居るやうであるが騒音の防止策と共に考慮せねばならぬ重大問題である。

時としては車體より發する騒音が平滑なる路面に反響して一層騒音の煩を増す傾向がある是に備ふるには繼手の多い鋪裝の種類を撰採した方が有利のやうである許すなれば伯林市の「タウエンチン」街の如く軌道敷丈は芝生として置けば一層效果あるに相違ない然し此方法を採用し得るのは道路幅が相當餘裕ある廣い道路でなければならぬ。道路幅が廣ければ路面電車の騒音は徒歩者には餘り苦痛にはならないですむかも知れぬが、我國の實情では是は望んで得られない相談であるから本問題の解決は愈々急務となる所以である。

(四) 轉轍轍叉に依る騒音は先づ防止することは不可能であらう然し斯る場所では比較的速力を遞減して運轉するのが普通であるから其の害たるや局部的であり而も相當小さい

ものである。

東京市電は種々の點に於て非難的となつて居るが然し
高速交通機關を欠く今日では東京市の路面電車は之に伯仲
する世界の大都市の高速交通機關の使命をも兼ね果さねば
ならぬことに已に無理があるのに加え歐洲に比して雨量が
多いため道路の構造に種々の困難が伴ふし道幅が總じて狭
いから交通量が集中し易い等軌道の構造にも保持にも苦心
を要するので同情すべき點もないが然し吾人は都
人士をして氣持よく各々其の能率を充分發揮せしめ延いて
は國家の隆昌に導くため都市の騒音を最少限度に輕減する
手段方法に就て研究する責務がある(完)

昭和二月七年二十七日

日本橋の復舊は中止となる

震災記念として保存さる

「日本橋」の復舊計畫は内務省復興局と、東京市土木局とが協議の結果、設計圖も出來て復舊費十三萬圓も市と復興局とが、半々持ちで負擔することに話が纏り、愈々近く工事に着手することになつてゐたが、突然中止することになつた、其の譯は現状のまゝでも交通には何等支障はないから震災記念物として、保持する方がよいといふのである。それに就て某橋梁課長は語る。

地元の區民は帝都の眞中で、而も日本里程元標さへある橋だから立派なものにしたいとの希望もあるし、既に豫算も亦設計も決定してゐるので、此の際修繕すればよいと思ふが、然し一面には震災當時を偲ぶ生きた記念物としては、最も適したものであるから現状のまゝとして置いた方が、却つて有意義かも知れぬと云ふので相談が纏つた譯である。