

參考資料

土木學會誌 第九卷第一號 大正十二年二月

軌道ノ軌條間及ビ軌條ニ隣接スル部分ノ鋪裝ニ就テ

(Engineers and Engineering, July, 1923 イー・チャー・ウィッセルト氏講演)

此ノ種ノ問題ヲ研究スルニ當リ種々ナル市街軌道ノ工法並ニ各其ノ特徴ニ就テ充分熟知セラル、諸君ニ向ツテ今更私ガ之ニ關シ贅言ヲ費ス必要ハナイノデアリマスガ今日ハ市街軌道ノ築造上ニ關スル理論及ビ各種工法ノ弱點ニ關シ二、三ノ提言ヲナスニ止メタイト思ヒマス

市街軌道築造法ニ關シ注意スベキ要點ハ軌道上即チ地中ニ埋設セル枕木上ニ布設セル軌條上ヲ疾走スル車輛ニ對シテ假令地中ニ相當ノ水分ヲ含有セル場合ト雖モ常ニ地盤ノ支持力ガ充分ナル様ニ荷重ヲ傳播セシムルコトニアルノデアリマス

蒸氣鐵道ノ建設ニ於テハ枕木下面ニ敷キ込ミタル相當厚ノ砂利ニ依テ荷重ヲ地盤ニ傳播シ而モ地盤ハ少シモ沈下ヲ生ゼザル程度ニ充分ナル軌條ヲ採擇スルヲ例トシマス一般ニ車輪荷重ノ強度ニ對シテ軌道ハ相當彈力ノ築造スルヲ可トスルノデアリマス

市街軌道ノ建設ニ於テハ蒸氣鐵道ニ比シ車輪荷重ハ輕少ナルヲ普通トスレ共一般ニ軌條ハ充分ニ強大ノモノヲ用ヒ且ツ鋪裝ニ龜裂ノ生ゼザル様維持スル様ニ努メナケバナリマセヌ然ルニ道路ニ於テハ水道鐵管其ノ他ノ地下埋設物ノ敷設ヲ餘儀ナクスル爲鋪裝ニ龜裂ヲ生ジ易キ機會ヲ與ヘ雨水ハ之ニ依テ地下ニ浸入シ來リ從ツテ地盤ヲ常ニ強固ニ保持スルコト困難トナルノデアリマス軌條ノ上下移動ハ絶對ニ起サナイ様ニスル事ガ必要條件デアリマスカラ荷重ニ依リ起ル壓力ガ地盤ノ支持力ニ比シ常ニ少ナル様維持サルルコトサヘ出來レバ軌道ノ築造法トシテハ最モ單簡デ而モ最モ低廉ナ工法

ヲ採擇スレバ足ルノデアリマス

若シ軌道ノ築造ニシテ餘リニ堅固ニ失スル時ハ疾走スル車輛ノ爲及ビ不陸アル軌道又ハ鋪裝上ヲ驅走スル一般車輛ノ爲恰モ鐵砧ノ如キ擊衝作用ヲ路面ニ及ボシ遂ニハ軌道及ビ鋪裝ヲ破壞スル様ニナリ却テ低廉ニシテ且ツ軟弱ナル築造法ニ比シ軌道及ビ鋪裝ノ生命ヲ短縮セシムルノ結果ヲ生ズルノミナラズ斯ル堅固ノ構造ノモノヲ改造セネバナラヌ時ガ來タ時ハ多額ノ元費ヲ要スル不利ヲ生ズルコト、ナルノデアリマス六階建(稀ニ六階建以上ノ場合モアリ)程度ノ低キ建築物ニ於テハ地下室用根掘リトシテ幾分土地ヲ掘鑿スル外何等ノ基礎工ヲ施サナイノガ普通デアリマス但シ荷重大ニシテ天然ノ地盤ノ儘デハ支持力不充分ノ慮アル場合ニ於テハ相當基礎工ヲ施ス必要ノアルコトハ勿論デアリマス

近世式市街鋪裝工事ニ於テモ之ト同様ノ習慣ガアリマス混凝土牀ヲ基礎トスル場合其ノ幅及ビ厚ハ車輛ノ荷重ヲ地下ニ傳播シ而モ其ノ強度ガ地盤ノ安全支持力ノ範圍ニ止ムル様決定スルノヲ常ニシテ居リマス之ハ丁度水縮まかたむ道ニ於テ水ノ地下ニ浸透スルヲ防ギマシテ地盤ノ支持力ヲ安全ナラシムルノト同様デアリマス道路ニ於ケル水縮まかたむ及ビ瀝青まかたむ鋪裝ハ恰モ軌道又ハ鐵道ノばらすとト同様ノ役目ヲナスモノデアリマス車道ノ路床中ニ假令幾分水分ヲ含有セル場合ニ於テモ尙能ク車輛荷重ヲ充分ニ支持スル丈ケノ強度ヲ有スル様ニ構造ヲ築造シ且ツ之ニ接スル市街軌道ノ構造ハ車道部ニ比シ尙大ナル支持力ヲ有スル様ニ築造スルナラバ軌道敷ノ鋪裝ハ良好ニ維持セラル、ノデアリマシテ從ツテ斯ル場合ニ於テハ軌道本來ノ目的ヲ容易ニ達成スルコトガ出來ルノデアリマス

市街軌道ノ構造ヲ大別シテ大體二トスルコトガ出來マス

第一ばらすとヲ用ヒタルモノ又ハ天然地盤ノ儘ナルモノひらでるひや及ビ其ノ他ノ東部諸都市ノ構造ハ大體ニ於テ之ニ屬スルノデアリマス

第二混凝土牀ヲ用ヒタルモノひらでるひや市ニ於テハ高九吋百四十一所ノが、だ、軌條ヲ厚五寸幅九寸長八呎ノ枕木ヲ中心間隔二十二吋ニ配列シタルモノ、上ニ敷設スルノデアリマスカラ之ヲ軌條高七吋百二十二所軌條ニ比ベ二倍以上ノ

強度ガアリマスシ荷重ハ數本ノ枕木上ニ分布サル、コト、ナリマスカラ其ノ強度ハ恰モ七十二吋徑間ノ中央ニ三萬斤ノ荷重ヲ載セタル場合ニ生ズル撓度ト同様デ僅カニ一時ノ百分ノ五ニ過ギナイト言フノデアリマス枕木ハ一本六平方呎ノ支持面ガ有リ車輛ハ約二十六噸デ一車軸重ハ十三噸輪軸距五呎デアリマス今二十二時間隔ニ設ケタル五本ノ枕木ガ一車軸重ヲ受クルモノトスレバ十三噸ヲ支フル爲ニ三十平方呎ノ支持面積ガ有ルコト、ナリマス

ひらでるひや附近ノ純砂質ノ地盤ニテハ平方呎ニ四噸乃至六噸ノ支持力ガ有リマスカラ今假ニ之ヲ五噸トスルトキハ地盤ノ總支持力ハ百五十噸トナリテ一車軸重十三噸ニ對シテハ安全率寧ロ過多トナルノデアリマスカラ之ニばらすと敷クトカ其ノ他ノ施設ヲナスハ徒ニ財ヲ深淵ニ投入スル愚ト撰ブ所ハナイノデアリマス枕木ノ中心間隔ヲ密ニシタル上ニ重キ軌條ヲ敷設シ荷重ヲ安全ニ分布スルノハ宜シイカ然シ鐵砧ノ如キ擊衝作用ヲ生ジ易イ混凝土基礎ハ之ヲ避クル方ガ宜シイノデアリマス之即チ特ニ堅固ナル基礎上ニ敷設シタル軌條ニハびあの線ノ如キ震動ヲ生ズル虞アルカラデアリマス併ナガラひらでるひやノ一部ニ於テハ水氣ヲ吸收シ易キ性質ヲ有スル土質アリテ其ノ支持力ハ僅カニ一平方呎ニ就キ一噸ニ過ギナイ様ナ時季ガアリマス斯ル場所ニ於テハ市ノ下水管ハ恰モ軌道業者ノ爲メニ相當下水ノ目的ヲ達セシムル様充分ノ注意ヲ拂ヒマシテ下水工事ノ爲メ地下ノ水位ヲ少クトモ下水管位ニ低下スルノデアリマス若シ土地ガ粘土質ナル場合ニ於テハ路面ヨリ下ル雨水ヲ充分ニ之ニ集中セシムルコトハ出來ナイノデアリマス斯ル困難ヲ除去スルニ比較的良好ノ方法ハ軌道敷ト地盤トノ中間層トシテ多孔質ノ材料ヲ敷キマシテ水分ヲ貫流スル様ニスルノデ即チコレニ依テ水分ノ停滯ヲ防ギ因テ以テ軌道ノ降下スル傾向ヲ最少ナラシムルコトガ出來ルノデアリマス混凝土材ヲ軌道ノ基礎トスル場合ニ於テハ之ガ地盤ト接觸スル部分ニ幾分ノ沈下ヲ來シ之ニ基因シテ或ル水壓ヲ生ジコノ水壓ノタメ基礎下面ヨリ路面上ニ泥土ヲ湧出スルコトトナリ遂ニハ地中ニ大ナル空隙ヲ生ジ益々其ノ沈下ヲ大ナラシムルニ至ルノデアリマス故ニ混凝土牀ト粘土質地盤トノ間ニ多孔質物ヲ敷カナイトキハ軌道ノ保持上尠ナカラザル困難ヲ感ズル様ニナリマス此ノ多孔質材トシテハ堅固ニシテ清淨ナル石灰屑清淨ナル砂利又ハ粗沙ヲ最可トシ粗大ノ碎石又ハ之ニ類スルモノハ宜敷ク

アリマセヌ

又枕木ト粘土質地盤トノ中間ニ相當厚ノ多孔質層ヲ設クル時ハ相當ノ效果ガアリマスコノ厚ハ荷重ヲ地質ノ安全支持力以下ニ傳播シ得ル程度デナケレバナリマセヌ斯ル場合ニ於テハ前記混泥土牀ノ時ノ様ニ水壓ヲ生ジ泥土ヲ路面ニ押シ出スコトナク且ツ軌條ニびあの線ノ如キ振動ヲ起スコトガ少ナイカラ鋪裝ノ壽命ヲ延長シ從テ地盤ニ浸入スル水分ハ漸次減少スルコトガ出來マス一時乃至一時半ノ碎石ヲ軌道ニ用ヒタルモノハ更ニ細砂利ヲ用ヒタル場合ニ比シマシテ良好ナル結果ヲ得難イノデアリマス之即チ粗大ノ碎石ナル時ハ枕木又ハ地盤ニ接觸スル面積比較的少ナル爲メ一回泥土ガ碎石ノ空隙内ニ浸入スルト共ニ他面碎石ハ枕木下面ニ喰ヒ込ミ因テ以テ軌道ノ沈下ヲ來スカラデアリマス然ルニ多孔質材ヲ使用シ地盤ヲ安全支持力ヲ保タシムルニ於テハ全然上述ノ缺點ヲ除却シ得ルノミナラズ之ガ爲メ更ニ目潰砂利ヲ用フル元費ヲ節約シ得ルト共ニ枕木モ亦碎石ニ喰込マザル様特ニ堅キ材質ヲ撰擇スル必要モナイノデアリマス

蒸氣鐵道ノ建設ニ於テハ軌道敷ノ構造上地盤ノ排水ガ比較的良好デアルコト及ビ市街地軌道ニ比シ幾分ノ沈下ハ敢テ意トスルニ足ラナイカラ粗大ノばらすトヲ使用シテ差支ナイ場合モアリマスケレドモ近年ニ至ツテ蒸氣鐵道ニ於テモ漸次細ばらすトヲ使用シテ上述ノ缺點ヲ未前ニ防止スル計劃ヲナスモノ日々増加スル傾向ガアルノデアリマス

工事上ノ都合ニ依リ軌道敷ニ混泥土打チ立テ後車道敷ノミハ根柢ノ儘コレヲ數十日間雨露ニ曝シ地中尙八吋乃至十吋餘モ充分乾燥セザル以前ニ充分搗キ固メモ施サズシテ混泥土ヲ施ス様ナ場合ガ間々アルノデアリマス其ノ結果工事完成後車道敷ハ軌道敷ニ比シ半吋又ハ夫以上餘計ノ沈下ヲ來シ軌道敷ト車道敷トノ境界線ニ沿ヒテ龜裂ヲ生ズルコトガアリトシテハ此ノ龜裂ハ鋪裝全部ニ及ボシ水ハ之ニ依テ浸入シ著シク軌道敷ヲ軟弱トスルノデアリマス斯ル失敗ノ原因ハ事實上市當事者又ハ市ノ請負人ニ歸ス可キモノナル場合多キニ拘ラズ軌道會社ガ主トシテ非難ノ的トナルモノデアリマス

軌道敷鋪裝ノ種類ノ撰擇ニ關シテハ其道路交通ノ繁閑ニ依テ考慮ヲ拂フコトガ必要デ交通頻繁ナル街路ニ於テハ花崗石ノ鋪裝ガ宜シイ鐵輪ノ車輪多キトキハ石塊ノ結合材トシテハせめんと膠泥ガ宜シイ煉瓦鋪裝ハ非常ニ上等ノ玻璃質煉瓦

ヲ産出スル地方デ且ツ鐵輪ノ車輛ノ極メテ少ナキ場所ニ採用スルヲ得策ト致シマス混凝土鋪裝ハ軌道ノ構造ガ非常ニ頑強ニシテ且ツ一般車輛ガ比較的輕キモノナル場合ニ適シマス瀝青板鋪裝又ハ之ニ準ズルモノデ軌條ノ兩側ニ接シ花崗石ノ塊石ヲ敷キ詰ムル工法ハ相當ノ交通量アル街路ニ適シテ居リマス輕キ軌條ヲ用フル場合又ハ假軌道ノ如キモノニシテ基礎不充分ナル場合ニ於テハ花崗石塊ヲせめんと瀝泥ニテ結合シタルモノ最モ宜シイコレニ反シ重キ軌條ヲ用フル場合又ハ基礎工事ニシテ充分堅固ニ築造セラレタルモノハ結合材トシテ瀝青填充又ハ砂填充ニテ充分デ而モコノ工法ニ依ルトキハ修繕ガ極メテ容易デアアル利益ガアルノデアリス然シ瀝青質ヤ砂ハ結合材トシテせめんと瀝泥ニ比シマシテ水密性ハ乏シイノデアリマス

塊鋪裝ノ褥床ハせめんと砂ノ混合物デ固マルノヲ限度トスル水量ヲ用ヒテ練リ合セタモノデ塊ヲ均一ニ支持セシムルコトニ勉メネバナリマセヌ砂ノミ用フルノハ宜シクアリマセヌ木塊ハ軌道ノ敷設セル道路ノ鋪裝ニハ適シマセヌコレ即チ軌條ニ接スル部分ヨリ浸入シマシタル水分ハ木塊ノ木目ニ沿テ透上シ之ガ爲メ木塊ガ膨張致シマシテ遂ニハ鋪裝ガ隆起ヲ生ズル缺點ガアルカラデアリマス

鋪裝ハ街路ノ交角其ノ他特殊ノ箇所ニ於テハ他ノ箇所ニ比シ速カニ破壞スルヲ常トシマスガ此ノ原因ハ多クノ場合ニ於テ車輛ガ軌道横過ニ際シテ堅固ナル基礎上ニ敷設セル路面ニ鐵砧ノ擊衝作用ヲ與ヘ之ニ依テ生ジタル振動ノタメ誘引シタル水分ノタメ地盤ヲ柔弱ナラシムルニ依ルトハ雖モ其主因ハ市街ノ從斷勾配及横斷勾配ニ基ク場合ガ甚ダ多イノデアリマス都市技術家ハ街路ノ交會セル箇所ハ成ベク平面トスルコトヲ望ムモノデ此ノ結果其ノ箇所ニ敷設セラレタル軌道ニ水溜ヲ生ズルコトガ多イ而已ナラズ車輛ガ軌道交又點ノ横過ニ際シ生ズル強大ノ振動ニ因リ地下ニ水ヲ誘引シ益々其害ヲ大ナラシムルカラデアリマス若シ直線軌道部ニ沿テ流レ來タ雨水ガ未ダ街路ノ交會セル箇所ニ達セザル前ニ之ヲ側溝ニ排除スル様相當ノ施設ヲナスニ於テハ該箇所ニ於ケル鋪裝ノ壽命ヲ相當延長スルコトハ困難デナイト考ヘマス鐵砧ノ如キ擊衝作用ハ只車輛ニ依テノミ起ルノミナラズ一般重量車輛ノ軌條ヲ横過スル際ニモ起ルモノデ殊ニ路面鋪裝

ノ種類及ビ施行方法不適當ナル時又ハ路面ト軌條トノ高低アル場合ニ於テハ電車ノ場合ニ比シ更ニ大ナル悪影響ヲ生ズルノデアリマス尙又下水道、上水道、電話線、電燈線、瓦斯管、蒸氣管等ノ爲メニ路面ニ數多ノ人孔ヲ設クルコトガ屢々アリマスガ斯ル箇所ニ於テハ特ニ充分ナル基礎ヲ要スル場合アルニモ拘ラズ却テ不充分ノ基礎工ヲ施シ姑息ノ軌道ヲ作ルニ餘儀ナクセラル、場合ガ度々アルノデアリマス

街路ノ交會セル箇所ニ於ケル鋪裝工事ノ缺點ハ他ノ箇所ノ缺點ニ比シマシテ一般交通者ノ注意ヲ特ニ惹クモノデアリマスカラ其ノ不便モ亦著シク感ズルモノデアリマスデアリマスカラ都市技術者ハ軌道業者ト同心協力シテ斯ル箇所ノ工事に就テハ最善ノ結果ヲ得ルコトニ勉メテ今日マデ屢々見ル様ナ齟齬ヲ生ゼザル様ニ切望ニ堪エナイノデアリマス如何ニ軌道業者ノミニテ奮闘努力スルモ街路ノ交會セル箇所ノ路面ガ最モ弱イ所デアリ之ガ爲メ交通上最モ支障アリトノ非難ヲ免ガル、コトハ出來ナイノデ市ト會社ト共同作業ニ俟タネバナラヌノデアリマス之ガ爲メ市ノ費用及ビ會社ノ費用ハ今日ヨリモ幾分増加スル不利ハアリマシテモコノ缺點ハ一般交通上ノ利便並ニ都市ノ美觀ノ増進ニ依テ償テ餘リアルモノト信ズルノデアリマス

ひらでるひやニ於テハ今日斯ル場所ニハにける・くろゝむ鐵ヲ以テ一枚板ニ鑄タル特別ノモノヲ用ヒマシテ上述ノ缺點ヲ補ヒ得ルノミナラズ振動ヲ殺減スルコトヲ得ル基礎工事ト共ニ軌道ノ構造ヲ堅固ニシ且ツ隣接セル鋪裝トノ關係ニ於テ好結果ヲ納メツ、アルノデアリマスガ市トシテモ充分排水設備ニ注意セラレ且ツ軌道ニ接近シテ人孔ノ如キモノヲ可成設ケナイコトヲ望ムモノデアリマス

コレヲ要スルニ築造並ニ修築ニ際シ最少ノ工費ヲ投ジ而モ其構造物ノ壽命ノ續ク間ハ常ニ良好ノ状態ヲ保持シ得テ且ツ其ノ間如何ナル變動ニ遭遇スルモ何等缺點ヲ生ゼザル工法ヲ採用スルコトニ會社ト市當局ト充分ニ協調シテ共同工事ヲ施行スルコトヲ熱望シテ止ナイノデアリマス或ル一ツノ工法ガ如何ナル場所デモ常ニ適當スルモノデモナク或ル一ツノ施行法ガ常ニ最良ノ結果ヲ齎スモノデモナクテ時トシテハ莫大ノ工費ヲ投ジタル工法ガ最モ壽命ガ短クテ最モ維持費ヲ

多ク要スル場合ガアリマス僅ノ瑕瑾ヲ全體ノ構造物ヲシテ失敗ニ終ラシムルコトアルニ反シ細心ノ注意ト僅少ノ努力トニ依リ同一構造物デモ最モ適切ノ計劃トナサシムルコトガ出來ルノデアリマス仕様書ノ如キハ時勢ノ進展ニ伴ヒ變遷發達シツ、アルモノデアリマスカラ單ニ優秀ナル會社又ハ市當局ガ其仕様書ヲ採用シツ、アルノ故ヲ以テ直ニ以テ其標準仕様書ヲ各地方及ビ都市ニ採用セントスルハ誤レルノ甚ダシキモノデ之ハ單ニ標準トシテ參考トスルハ差支ナキモ眞ノ成功ヲ得ルニハ其場所ニ適切ナルモノヲ新ニ作製スルノ必要アルコト言フ俟タナイノデアリマス

討 議

まっしーす君

鋪裝上最モ吾人ノ困難トスル所ハ特種工作物トノ接觸點デアリマス故ニ多クノ都市ニ於テハ此ノ點ノ改良ニ就テ最善ノ努力ヲ盡シツ、アルノデアリマス花崗石塊鋪裝ニ於テ軌條ノ交叉角度ニ適應スル石塊ヲ得テ之ヲ軌條ニ密着セシムルコトガ出來且ツ之ヲ保持スルコトハ困難デアルコトハ私共一同ノ常ニ經驗スル所デアリマス多クノ都市ハ斯ル場所ニハ特殊ノ材料ヲ使用シテ居ルノデアリマス十六度十八度又ハ二十度ノふろぐデハ厚四吋ノ花崗石塊ヲ以テ之ニ敷設スルコトガ出來マス

轍又ニ丁度適合シ且ツ之ニ密着シ得ル完全ノ鋪裝法ヲ發明スル迄ハ先ヅコレ位デ満足スルノ外ナイノデアリマシヨウコノ結果トシテ多數ノ車輛ガ通過スル街路ノ交會スル箇所ハ荷車ノ横過ノタメ鋪裝ニ鐵砧ノ如キ擊衝作用ヲ甚シク起スモノデアリマス私ハ軌道業者ト市當局トノ技術者ガ相協同シテ斯ル特殊箇所ニハ充分ノ保持力ヲ有スル様ニ鋪裝ノ基礎工ヲナスコトガ最モ緊要デアルト信ズルノデアリマス

たぶるゆー・びー・ふれーる君 (おはいお州
くりぶらんど) 問

根柢ニ集中スル雨水ヲ防グ爲メニ特ニ細微ノ瀝青土ヲ使用スルコトハ不可能デアリマスカ

まっしーす君 答

私ハ路面ノ水ノ浸入ヲ完全ニ防グ方法ハナイト考ヘマス一時的ナラバ或ハ出來ルカモ知レマセヌト申スノハ總テ冬ニハ幾分收縮シ夏ニハ幾分膨脹スルモノデアルカラ冬ニハ鋪裝ガ多少軌條カラ離レルカラ其隙間カラ水分ガ浸透スルノミナラズ遂ニハ其空隙ニ塵芥ガ填充シテシマツテ夏ニナツテ再ビ軌條ト密着スルコトガ出來ナクナルト同時ニ鋪裝ガ冬季ニ於テ幾分彈性ヲ失フコトガアツテ春ニ至テ尙大ナル空隙ヲ殘スコトガアルノデアリマス之ニ依テ軌條ハ腐蝕スルノデアリマス鋪裝用トシテ糊質材料ヲ用フルトモ又ハ固質材料ヲ用フルトモ要ハ鋪裝ニ破レ目ヲ生ゼサラシムルニ在リマスガ私ハ永久ニ軌道ニ密着スルコトノ出來ル材料ヲ得ルコト困難ト信ズルノデアリマス

し・えむ・びんくねー君(紐育市) 問

軌條間ノ鋪裝ハ軌條トハ全く絶縁スルガ宜シイノデスカ又ハ軌條ガ撓ム際同時ニ鋪裝モ共ニ撓ム様ニスルガ宜シイノデスカ又枕木ト繫鋸トノ間隔間ニ丁度適合スル様ニ鋪裝用塊ノ寸法ヲ定メルガ宜シイカ

まっさるれー君 答

私ハ繫鋸ハ如何ナル場合ニモ必要不可缺モノト信ジマセヌ建設後何年カノ後ニ於テ枕木カラ軌條ガ緩ミタル場合ニハ何カ軌間ヲ保持スベキモノヲ必要トスルカモ知レマセヌガ然シ繫鋸ト雖モコレガ腐汚シタル後ハ其效果ハ渺イノデアリマス軌間ガ八分三吋以上至ヲ生ゼザル程度ニ充分堅固ニ築造セラレテアル場合ハ普通ノ場合ノ様ニ繫鋸ヲ用フル必要ハナイノデ鋪裝ハ丁度繫鋸ノ效力ヲ有スルノデアリマス

軌條ト鋪裝トガ共ニ動ク即チ鋪裝ハ軌條ト共ニ撓ムベキ構造トナスベキ否ヤノ問題ニ就テハ私ハ軌條ハ絶對ニ撓マザラシムベキモノナリト信ジマス軌道構造トシテ彈性基礎ヲ必要トスル事實ハ結局混凝土版ヲ用フル外ナイノデ若シ之デモ動クナラバ夫レハ搗キ固メガ不充分ナル事ニ基因スルト思ヒマス根掘ヲ均一ニ搗固メ直ニ之ニ混凝土ヲ施行シ以テ軌條ノ伸縮ニ基因スル枕木ノ移動ヲ防ギマスナラバ枕木上ノ混凝土ノ凝固スル迄ヨク軌道ノ位置ヲ保持シ且ツ鋪裝ノ荷重ト共ニ一體トナツテ完全ナル構造トナスコトガ出來マス鋪裝、枕木及ビ軌條ガ萬一動ク様ナコトガアツテ皆一絡ニ動クナ

ラバコレハ即チ全體ノ構造ガ一體トナツテ働イテ居ルモノト考ヘルコトガ出來ルノデアリマス
 するまん君 問

波狀ヲ來スハ何ニ原因スルノデセウカ不充分ノ鋪裝ニ基因スル場合トセバ如何ナル情況ニ依テ生ズルモノデセウカ
 まさるれー君 答

ドウモ簡單ニ御答シクイガ如何ナル鋪裝法又ハ軌道基礎工デモ波狀ヲ絶對ニ起サヌ様ナモノハナイ波狀狀態ヲ來スコ
 トハ軌道ヲ砂利上ニ敷設シタル場合デモ或ハ又混凝土ニテ強固ニ築造シタル場合デモ同様ナル傾向ヲ有スルモノト思ヒ
 マス

現今一般ニ用ヒラレツ、アル軌條ノ如ク其頭部ニ丸味ヲ有スルコトニ依テ幾分力之ノ波狀ヲ防ギ得ベシト云フコトハ事
 實ナルモ如何ナル方式ノ鋪裝工若シクハ枕木下面ノ基礎工等ニ迄モ常ニ波狀ヲ生ズルモノトハ信ジマセスケレドモ然シ
 波狀ノ生ジタルトコロデハ必ズ鋪裝ニ緩ミヲ生ジタルノヲ見ルコトハ事實ト思ヒマス鋪裝ニ緩ミヲ生ジタルハ即チ波狀ノ
 結果ナルニ相違ナイガ然シ必ズシモ其ノ原因デハナイ故ニ或ル種ノ鋪裝又ハ基礎工ナラバ此ノ波狀ヲ防グニ特ニ他ノ種
 ノ鋪裝又ハ基礎工ヨリ優ツテキルト言フガ如キモノハナイデアリマス
 えす・えー・すてふんぞん教授 問

軌條ノ基礎ヲコレト隣接スル車道ノ基礎ト全然絶縁スル方ガ宜シイノデスカ

多數ノ都市ニ就テ見聞スル所ニ依レバ現今ふいらでるふいやーニ於テ實行シ且ツ計劃シツ、アル如キ構造ガ理想的ノモ
 ノデアルト云フモ敢テ過言デアルマイト思ヒマス然シ之トテモ 早晚湧出作用ヲ起シテ構造ニ緩ミヲ生ズルノデアリマ
 ス

全構造ヲ以テ一體トスベシトノ發議アリマシタガ私ハ時トシテハ軌道部ト車道部トハ寧ロ之ヲ芋繼トシ因テ震動ヲ鋪裝
 ニ及サヌ様ニスルコトガ宜シカラウト信ズルモノデアリマス今日吾々ガ堅固ノ構造物ト信ジテ居ルモノガ必ス幾分彈性

的ノモノデアルト云フ事ヲ例ヲ舉ゲテ申上マスト數年前ニ於テ私ガ某鐵道事業ニ關シテ居リマシタコノ事業ハ複々線軌道敷ニ複線工事ヲ敷設シマシタノデ或ル箇所ノ暗渠工事ニ先初メニ長ノ半分丈拱ヲ作り後ニ其ノ残りノ半分ノ工事ヲ爲スノニ其際其繼手ハ齒ミ合セ繼手トシマシタ未ダ残りノ半分ノ拱ガ使用セラレナイ以前ニ初メニ完成シタ拱ノ上ヲ度々列車ガ通過シタル後觀測シタル結果八分ノ三吋ノ撓ミアルヲ見タノデアリマス拱石ハ厚三呎モアリ其重サモ相當重イモノデアツタカ、ル堅固ヲ構造物ト信ジタルモノニ於テスラ斯ル撓ミヲ生ジタノデアルカラ況ンヤ永久ノ構造デナイ軌道ノ場合ノ如キハ必ス或程度迄撓ミヲ生ズルモノト信ズルノデアリマス

まづさるれ一君 答

只今ノ質問ニ御答ヒシマスガ街路各部ハ同一土砂カラ作ラレタルモノデアリ構造各部モ亦其ノ荷重ヲ等シク地盤ニ傳播シ得ルモノデスカラ地盤ガ充分ノ支持力ヲ有スル場合ニ於テハ市街軌道ノ部分ト車道部分トニ著シキ移動ノ差違ハナイ筈ト思ヒマス

軌道上ノ輪荷重ハ一般車輛ガ車道ニ及ボスモノヨリ小ナルノミナラズ其荷重ノ分布面積モ大キイノデアリマス軌道部ト車道部トガ不均一ニ沈下スル爲メニ生ズル合セ目ガ段々ト顯著ニナリ勝デアルコトヲ防止スルノガ甚ダ困難デアルコトハ其合セ目ノトコロニ直ニ凹ミヲ起シ之カラ水ガ滲透シマシテ軌道敷ト車道敷トノ破壊ヲ漸次大ナラシムルニ至ルモノト思ヒマス

假リニ凹ミヲ生ズル事ナク地盤ニ水ノ浸入スル事ナキモノトスレバ軌道部ト車道部トノ構造關係ニハ何等ノ困難モ起コトモアルマイシ若シ又凹ミガ常ニ維持修繕セラル、ナラバ何等ノ面倒モナイノデアリマス併ナガラ不幸ニシテ凹ミノ構造ノ間ニ凹ミガ度々アル事ヲ見ルノハ誠ニ遺憾デアリマス (完)