

軌條ノ負擔限度ニ關スル調査

(第二卷第六號所載)

工學士 坂岡末太郎

著者ハ本邦鐵道ニ關スル軌條ノ磨滅及負擔力ニ關シ未タ統計的ノ調査ナキヲ遺憾ナリトシ今回東部鐵道管理局管内高崎線ノ一部ニ此種ノ調査ヲ施シテ其結果ヲ發表セルハ獨リ記者ノ其勞ヲ謝スルノミナラス本邦鐵道界何人モ其勞ヲ多トスルナランヲ信スルナリ

本邦鐵道界ニ何等具體的ノ調査ナキハ獨リ軌條ノ磨滅及負擔力ニ關スルモノ、ミニアラサルナリ鐵道ニ關スル問題ハ之ヲ技術上ヨリ見テ山ノ如クナルニモ關ハラス此等ノ諸問題ノ何レニモ未タ一指ヲタニ染ムルナキハ是レ豈ニ本邦鐵道界ノ耻辱ニアラスヤ然ルヲ岡田君ハ今回本邦鐵道軌條ノ負擔力ニ關シ比較的信賴スルニ足ルノ調査ヲ公表セルハ實ニ邦家ノ爲ニ慶賀ニ堪ヘサル次第ナリ

然リト雖モ記者ハ岡田君ノ調査ニ關シ多少意ニ滿タサルモノアルヲ以テ次ニ愚見ヲ摘記シテ以テ岡田君ノ叱正ヲ乞ハントス

調査ト推定

記者ノ見ル所ヲ以テセハ此種ノ調査中ニハ何等ノ推定ヲモ挿入セサルヲ可ナリト信スルナリ換言セバ一モ事實ニモ事實ト只管事實ノ調査ヲ要スルモノト信スルナリ若シ之レニ推定ヲ加味セ

ハ其結果ノ如何ヲ問ハス充分ノ信用ヲ措ク能ハサルモノトナル岡田君ノ本調査ヲ讀シテ劈頭第一ニ記者ノ心頭ニ浮フノ觀念ハ則チ此點ニアリ苟クモ調査ト銘打セル以上ハ記者ハ成ル可クハ其推定ヲ加味スルナカラシテ欲スルモノナリトス著者ハ明治十七年ヨリ大正五年迄ノ平均列車重量ヲ算スルニ列車重量ハ等差級數的ニ遞増スルテテ假定ヲ前提トセリ又明治十七年大宮熊谷間ニ於ケル列車平均重量ヲ算スルニモ推定ニ據レリ第二ノ推定ヲサヘ不確實ナルノ嫌アルニ加フルニ此不確實ナル推定ヲ基トシテ再ヒ第一ノ推定ニ移ル其誤差ノ範圍益擴大トナルノ觀アルハ毫モ怪シムニ足ラサルナリ著者ハ大宮熊谷間ハ建設以來大ナル變更ナク且軌條モ建設當時ノモノ大部分ヲ占ムルヲ以テ軌條ノ磨滅其他ヲ研究スルニ頗ル適當ナリト述フルモ記者ノ見ル所ヲ以テセハ是等ノ點ハ磨滅其他ノ研究ニ適當ナル要素ニアラサルナリ建設ノ新舊ハ敢テ關スル所ニアラスシテ最モ確實ナル材料ヲ調査シ得可キ個所ヲ擇フニアリ新舊軌條相錯綜シテ其新舊ノ區別判然セサルカ如キ區間ハ試驗地區トシテ不適當ナルハ固ヨリナルモ然ラサレハ假令新舊條區間ト雖モ試驗區トシテ何等差支ナキナリ要ハ最モ精確ナル調査材料ヲ採集シ得可キヤ否ヤニアリトス元來大宮熊谷間ハ三十有餘年ニ亘ルノ舊工區ナル可キモ本工區ハ試驗用ニ供スルノ目的ヲ以テ布設セラレタルモノニアラサル可キヲ以テ三十有餘年前ノ列車重量ヲ算セントセハ著者ノ試ミタルカ如ク勢ヒ推定ニ據ルノ外ナシト雖モ軌條ノ負擔重量ヲ研究スルニハ必スシモ三十有餘年前ノ軌條ニ據ルノ必要ナク十年又ハ四五年前布設ノ軌條ト雖モ之カ研究上毫モ不可ナキナリ米國北太平洋鐵道(Northern Pacific R. R.)ニテハ曾テ軌條ノ磨滅ヲ調査スルニ當リ單ニ四年間ノ短日月ヲ以テセリ此四年間ハ極メテ綿密ナル調査ヲ通過重量上ニ行ヘリ又一年毎ニ軌條ノ磨滅減重ヲ實測セリ知ル可シ軌條ノ新舊ト經過年月ノ長キハ必要事項ニアラスシテ通過重量ヲ確實ニ調査シ得可キヤ否ヤハ不可缺須要事項ナルヲ然ルヲ著者ハ重キヲ軌條ノ舊キト區間ノ

變更ナキトノ二點ニ措キテ經過重量ノ精確ヲ第二位ニ措ケルハ記者ノ解スル能ハサル所ナリ從テ記者ハ著者ノ調査ハ實際上ハ勿論學術上ヨリ之ヲ觀ルモ充分信據スルニ足ルモノト認ムル能ハサルヲ遺憾トスルモノナリ

諸家ノ所説引用

著者ハ又歐米諸家ノ所説ヲ參考トシテ表示セリ中ニ記者ノ怪訝ニ堪ヘサル所アリ記シテ以テ著者ノ教ヲ乞ハントス

こゝあー (Coiard) 氏かんぶ (Camp) 氏うゑるれあひす (Williams) 氏ノ磨滅ニ對スル噸數ハかんぶ氏ノ著書「軌道釋義」(Notes on Tracks)ノ九十八頁ニ摘記セラレ居レリ該書ニ據レハこゝあー氏ノ著書ニハ勿論こゝあー氏ハ著者ノ掲ケタルカ如ク $1\frac{1}{16}$ 磨滅ニ對スル重量ヲ研究セルニアラスシテ一耗ノ磨滅ニ對スル研究ナリトス則ハチ $1\frac{1}{16}$ 磨滅ノ經過噸數ハ著者ノ示セルカ如ク 26,700,000 噸ニアラスシテ一耗ニ對シテ 16,800,000 噸ナルハかんぶ氏ノ著書ニモ明カナリ勿論一耗ヲ時ニ換算シ一耗ノ經過噸數ヨリ $1\frac{1}{16}$ ニ對スル噸數ヲ算出スル能ハサルニアラサルモ如斯ハこゝあー氏ノ實際研究セル結果ニアラサルナリ實際ノ研究ハ一耗ニ對スル噸數ナルカ故ニ著者ハ一耗ヲ時數ニ換算シテ之レニ對スル噸數ヲ示ス可カリシナリ然ルヲ事茲ニ出テスシテ何等ノ註釋ナク何等ノ斷ハリモナク突然其調査ヲ變更シテ世上ニ發表スルニ至リテハ學術上實際上決シテ穩當ナリト稱スル能ハサルナリ若シ軌條ノ磨滅ニシテ年ト正比例シ又ハ經過噸數ニ正比例スルモノナリトセハ記者ハ著者ノ變更ヲ左迄不穩當ナリト認ムルモノニアラサルモ軌條ノ磨滅ハ決シテ年ト經過重量トニ正比例スルモノニアラサルハ從來ノ實驗之レヲ證シテ餘リアルヲ以テ從來ノ調査ヲ讀者ニ紹介スルニ當リテハ何等ノ變更ナキ有リノ儘ノモノタル可キヲ要スルナリ勿論尺度ノ換算即チ佛式ヲ英式ニ改ムルカ如キハ何等ノ差支ナシト雖モ著者ノ茲ニ試ミタルハ單ニ尺度ノ換算ニアラス

シテ一種ノ假定ヲ加味セル換算ナリ其不穩當ナルハ明カナリトス
 へるまゝろしエー (Hermann Rosche) 氏ノ所説ヲ引用スルノ場合亦之レニ同シ同氏ノ所説ハ工學必
 携 (Handbuch der Ingenieurwissenschaften) 第五卷三百四十五頁ニ掲クルカ如ク共ニ一耗ノ磨滅ニ對ス
 ル噸數ニ就キ記述セルモノニシテ決シテ著者ノ示セルカ如ク 1¹/₁₆ 磨滅ニ就テ研究セルモノニア
 ラサルナリ

軌道ノ磨滅測定法

著者ハ軌道ノ磨滅ヲ測ルニ最大磨滅箇所ヲ取レルカ如シ換言セハ最深箇所ヲ取リテ磨滅量トセ
 ルカ如シ從來磨滅量ヲ定ムルニ著者ノ取レルカ如ク單ニ磨滅深ヲ取レルアリ又面積ノ減少割合
 ヲ取レルアリ重量ノ減少ヲ以テ標準トスルアリテ各法各一得一失ノ伴フアルヲ以テ絶對的價値
 ヲ與フル能ハサルハ勿論ナルモ出來得可クンハ三種ノ調査ヲ併セ行フヲ最良トナスナリ元來軌
 條頭ノ磨滅ハ車輪突縁ノ形狀硬度磨滅狀態及軌道ノ不完其他ニヨリテ影響セラルハカ故ニ必
 スシモ一直線ニ磨滅スルモノニアラス換言セハ各部同一深ニ磨滅スルモノニアラス從テ一部ニ
 8¹/₈ 深サアリト雖モ必シモ更新ヲ要スルモノト斷スヘカラサル場合アリトス又特別ニ深キ磨
 滅箇所ナシト雖モ面積又ハ全重量ノ減少或ル程度以上ニ及フトキハ是非共更新ヲ要スルハ明カ
 ナレハ前述三法ニヨリテ之レカ調査ヲ行ハ、更新ヲ要スルモノハ極メテ明瞭トナリ又假令更新
 如何ヲ判斷スルノ目的ニアラスシテ單ニ軌條ノ磨滅ヲ研究スルノ目的ヨリスルモ又單ニ負擔力
 ヲ調査スルノ目的ヨリスルモノ前述三法ニ據リテ之ヲ行ハ、一層精密ナル一層學理的ナル研究ヲ
 遂クルヲ得ルナラント信ス記者ハ本調査ヨリ之ヲ知ル能ハサルヲ以テ著者ニシテ若シ今回調査
 セル軌條ニ對シ磨滅セル斷面積及其全斷面積ニ對スル磨滅割合ノ調査アラハ之レカ發表ヲ希望
 スルモノナリ

480

トナルハ之ヲ想定スルニ難カラスシテ之レヲ米國北太平洋鐵道ノ實驗ニ徵スルニ千萬噸通過ニ對スル磨滅ノ割合ハ左記ノ如クナルヲ見ル

水平且直線

0.3% 勾配

0.525% 勾配

0.260

0.648

0.401

此結果ニヨレハ0.3%勾配ハ0.525%勾配ヨリ於緩ナルニ關ハラス其磨滅割合却テ大ナルヲ以テ一見甚タ怪訝ノ念ナキニアラサルモ必ラスヤ地方的狀況之ヲ然ラシムルノ原因アルヲ知ル可ク又水平且直線部ヨリハ勾配部ニ磨滅ノ大ナルヲモ知ルニ足ルナリ記者ハ著者ノ調査ヲ基トシ千萬噸通過ニ對スル磨滅ヲ算出シ又此磨滅深サニ $\frac{2}{3}$ ナル頭幅 $\frac{2}{3}$ ハかんめる軌條頭ノ平均磨滅幅ト見做シテ大差ナシト信スルニヨリヲ乘シテ磨滅斷面積ヲ算出シ之ヲ磨滅以前ノ軌條斷面積5.9平方吋(5.9平方吋ト見做セハ大差ナシト信スルニヨリ)ニテ除スルトキハ磨滅割合ヲ得ルニヨリ此方法ヲ各場合ニ應用シテ次表(4)行ヲ得タリ(曲線用軌條ハ直線用軌條ト磨滅ノ狀況大ニ異ナルモ同一ナリト見做シテ)今水平且直線ナル場合ノ磨滅ヲ單位トセハ(5)行ノ如キ割合トナルナリ

軌 條 ノ 磨 滅

	20 ch.-40 ch. 半徑ノトキ		50 ch.-130 ch. 半徑ノトキ		水平且直線ノトキ		直線ノ頭幅 $\frac{2}{3}$ ノトキ	
	水平ノトキ	1:200-1:330 勾配ノトキ	水平ノトキ	1:240-1:290 勾配ノトキ	水平且直線ノトキ	1:220-1:550 勾配ノトキ	水平且直線ノトキ	1:220-1:550 勾配ノトキ
(1) 通過噸數	6,875	6,25	6	5.5	4.5	4.67	32	4.67
(2) 60,048,000	32	32	32	32	32	32	32	32
(3) 10,000,000	1.149	1.04	1	0.91	0.75	0.778	32	0.778
(4)	1.302	1.178	1.13	1.029	0.85	0.884		0.884

(5) 1.53 1.38 1.33 1.21 1 1.04

本表ニヨレハ水平且直線部ニ最小ナルノ點ハ他ノ實驗ニ比シテ何等不合ノ點ヲ見出サスト雖モ同一半徑ノ曲線軌道ニテ水平部ニ磨滅多クシテ勾配部ニ磨滅少キヲ見ルハ多少怪訝ノアル所ニシテ必ラスヤ其然ル可キ原因ナクンハアラス著者ニシテ若シ其之ヲ然ラシムル可キ原因ノ調査アラハ記者ハ之レカ教示ヲ乞フヤ切ナリトス

北太平洋鐵道ノ調査ニヨレハ一度ニ對スル磨滅ハ直線部ノ磨滅ヨリ大ナルコトハ次ノ如シ

曲線度	4°31'	5°0'	10°0'	10°30'	3°0'
平均磨滅	0.150	0.270	0.188	0.213	0.310

ニシテ之ヲ平均セハ約0.226トナリ即チ二割二分六厘ハ曲線ノ磨滅トナリテ現ハル、モノニシテ直線ヨリ於大ナルコト正ニ二割二分六厘ナルヲ見ルナリ

之レヲ本調査上ニ見ルニ 20 ch. - 40 ch. 半徑ニシテ 1:200 - 1:330 勾配ノトキハ水平ニシテ直線ナル部分ニ比シ 0.38 多ク 50 ch. - 120 ch. 半徑ニシテ 1:240 - 1:2,900 勾配ノトキハ 0.21 多ク之ヲ平均セハ 0.235 ナルヲ見ルヲ以テ磨滅ノ割合ハ米國ノ實驗ニ比シテ大差ナキヲ見ルナリ(完)