

線路選定ノ鐵道ノ營業費ニ及ホス影響

(第四卷第五號所載)

會員 工學博士 坂岡末太郎

此種問題ニ關スル學海ノ權威ハ先ツ指ヲウヅルんぐとん氏ニ屈セサルヲ得ス氏ハ其不朽ノ大著鐵道設置經濟論 (Wellington—Economic theory of Railway Location)ニ於テ極メテ詳細ニ之レカ原理ヲ闡明シテヨリ以來世ヲ舉ケテ皆其說ニ贊同シ之ヲ賞讃シテ措カサルニ至レリ其材料統計等今日ヨリ之ヲ觀レハ轉々陳腐ニ屬シテ全然之ヲ現今ニ應用スル能ハサルモノ多々アルハ勿論ナリト雖モ其議論ノ骨子及研究方法等ニ至リテハ殆ント百歲不磨ノ大典タルヲ失ハサルノ價値アリテ現今諸家往々此種問題ヲ論議スルヲ見ルト雖モ是レ皆ウ氏ノ所說ヲ祖述シ若シクハ註解シ若シクハ俗耳ニ入り易キ様解說セルニ止マリテ一步モウ氏ノ所說以上ニ踏出ツル能ハサルヨリ之ヲ見ルモ如何ニウ氏ノ著述ノ貴重ナルガヲ諒知スルニ足ラン

然リト雖モウ氏ノ始メテ此著述ヲ公ニスルヤ世人ハ彼ヲ目スルニ狂者ヲ以テセリ彼レノ所說ハ何ヲ述ヘ居ルモノカ全然不明ナリ痴人夢ヲ說クニアラスンハ狂人ノ蒙ヲ呼フカ如キモノ、ミトハ到ル所之ヲ耳ニスルノ非難ナリキ然リト雖モ德孤ナラス必ラス隣アリ數年ナラスシテ彼レノ價値ヲ解スルモノ徐々ト輩出スルニ至レリ彼ヲ嘲笑シ彼レヲ狂人視セルモノハ其學識餘マリニ淺薄ニシテウ氏ノ所說ヲ全然咀嚼スル能ハサル低能ナルヲ悟了スルニ至レリウ氏ノ名聲ハ旭日

ノ如ク上レリ世人ハ獨リ彼レノ腦力ハ不世出的ニ非凡ナルノミナラス其議論ノ材料ヲ蒐輯スル百千ナル多量ナルニ驚愕シ殆ント神秘的能カアルヲ認識スルニ至レリ後年彼レハこゝねる大學ノ講師ニ囑聘セラレテ鐵道經濟ノ講議ヲ擔當セルニ至レルハ一ニ彼レノ深遠ナル學識一世ヲ風靡セルノ結果ナリトス

以上ノ如クナルヲ以テ本邦ノ工學者モ一時ハ爭フテラ氏ノ著述ヲ購讀シ工學者ノ應接間ノ書架ニハ必ラス本書ヲ列スルヲ見ルニ至レリ彼等ハ口ヲ開ケハ則チ曰クラ氏ノ所說ハ云々ト然リト雖モ記者ハ本邦工學者ノゾんぼ一すたるナルニ驚ケリ其口ヲ極メテラ氏ノ說ヲ振り廻ハス者ノ十中八九ハ單ニ所々ヲ抜キ讀ミセルモノカ若シクハ全然之ヲ讀マヌシテ讀ミタルカ如ク裝フカ又ハ聞キ嚙ナルカ若シクハ充分理會スル能ハスシテ往々誤解ヲ交ユルカ若シクハ素人感シニ無茶苦茶ヲ竝フルカ何レカ一ナルモノ比々皆然ルモノニシテ眞ニ之ヲ讀破シ徹底的ニ理會セルモノハ記者ノ想像ズル所ニテハ本邦工學者ノ今日ト雖モ尙僅々數人ヲ以テ數フルニ過キサラシテ信ス其然ル所以ノモノハ何ソヤ曰ク(一)ラ氏ノ著述ハ其文體極メテ佻屈贅牙ナリ他ノ工學書ヲ讀ムトハ全體其趣キヲ異ニセリ故ニ英語ニ充分堪能ナル工學者ニアラサレハ之ヲ讀破スルニ極メテ困難ナリ(二)其所說ハ極メテ高遠ニシテ多分ノ熟思ヲ待タサレハ之ヲ理會スルニ困難ナリ從テ多大ノ時日ヲ費サレハ之ヲ讀ム能ハサルナリ(三)其容量ハ極メテ多大ナリ則チ約千頁ニ亘ルノ大著述ナレハ假リニ一日ニ平均三頁ヲ讀ムトスルモ三百餘日ヲ要スル程ノ大冊ナリ若シ夫レ難解ノ個所ニ到着センカ茲ニ一頓挫ヲ來シテ之レカ困難ニ打勝ツニハ多大ノ日數ヲ要スルナリ以上ノ如キヲ以テ記者ハ校門ヲ辭シテヨリ常ニ之ヲ手ニシツ、閑アレハ之ヲ讀ムノ熱心ヲ以テセルモ尙四五年ノ歲月ヲ費シテ僅ニ一通リ之ヲ通讀シタルニ過キサリシナリ記者ノ之ヲ讀了スルニ當リ之レカ理會上是非共他ノ註解書ヲ要セシヲ以テ百方搜索シテ偶々鐵道及工學雜誌(Engineering Magazine)ニ

rad and Engineering Journals, 1888) ニゼー・むそん教授 (Prof. Jamson) ノ鐵道設定上ノ原理 (Principles of Railroad Location) ト題スル論說數十號ニ亘リテ連載シアルヲ發見シテ之ヲ讀了シ以テラ氏ノ所說ノ大綱要領ヲ理得シ彼此對照シテ以テラ氏ノ所論理會ヲ速ニセルノ經驗アリ故ニラ氏ノ所說ヲ讀ミテ之レカ理會ニ苦シムノ工學者アラハ記者ハ先ツゼー・むそん氏ノ所說ヲ讀ムヲ推獎スルモノナリ

ゼー・むそん氏ハラ氏ノ所說ヲ何人ニモ容易ニ理會ナラシメンカ爲メニ之レカ階梯トシテ前記ノ論說ヲ公ニセシモノニシテ文章極メテ平易ニシテ且ツ丁寧ニ說明セルヲ以テ當時讀者ノ好評ヲ博セシト雖モ其註解書絶版以來後進者ノ不便少ナカラサリシカ千九百四年ばれー氏 (J. B. Berry) ハ米國鐵道工學及保線協會 (Railway Engineering and Maintenance of Way Association) 總會ニ於テ述クタルゆにちん大平鐵道改良上ノ計算的要諦 (Methods adapted in estimating values of improvements on the Union Pacific Ry) ト題セル講演ヲ發行セリ此講演ハ專ハララ氏ノ所說ヲ說明註解セルモノニシテ其材料モ亦ラ氏ノ當時ヨリハ幾分新シキヲ以テ大ニ世人ノ注意ヲ惹クニ至リ其要領ハ工學雜誌 (Engineering News, April 7, 1904) ニ轉載セラレ居ルカ故ニラ氏ノ說ヲ學ハントセハ是非共之レカ一讀ヲ讀者ニ推獎スルナリふれーヂー氏 (Fraser) モ亦尙誌 (Engineering News, May 12, 1904) ニ於テ云ク

とりあニ於ケル鐵道設定 (Railway Location in Victoria, Austria) ト題シテラ氏ノ所說ヲ實地ニ應用スルノ方法原理ヲ說明セルニヨリ之レ亦併セテ一讀ヲ讀者ニ推獎セント欲スルナリ

現今世ニ行ハレ居ルラ氏ノ註解書ハラ・ウェブ氏 (Webb) ノ鐵道建設ノ經濟 (Economics of Railroad Construction, 1906) トラ・ウィリアムズ氏 (Williams) 著鐵道設定ノ計畫 (Design of Railroad Location, 1914) ノ二書アリテ何レモ新材料ニヨリテラ氏ノ所說ノ大要ヲ說明セルモノニシテ其大體ヲ通曉スルニ極メテ便ナレハ之レ亦一讀ヲ讀者ニ推獎スルモノナリ

本邦ニテ此種問題ニ關シ研究調査ノ結果ヲ發表セシハ前ニハ工學士大村銅太郎氏アリ帝國鐵道協會會報第九卷第四號ニ於テ有益ナル文字ヲ發表シ次ニ記者ハ鐵道工學講義第七卷ニ於テ斯學ノ原理一斑ヲ發行セルアリテ次ニハ今回上田工學士ノ本論文ノ發表アリトス就中上田工學士ノ本論文ハ其材料ヲ本邦鐵道界ニ取レル多キヲ以テ讀者ヲ益スル一層大ナリトス從ツテ記者ハ著者ノ勞ヲ多トスル一人ニシテ將來益々奮勵努力以テ尙一層完全ナル論文ノ發表ヲ希望シテ止マサルナリ記者ハ鐵道工學第七卷ニテ鐵道經濟ヲ述フルノ際統計材料ヲ本邦鐵道ニ取ルノ必要ヲ感スルヤ切ナリシト雖モ其途ニ充分之ヲ得ル能ハサリシヲ以テ專ハラ原理ヲ讀者ニ紹介スルニ止メ本邦實際ノ統計ヨリ之ヲ論議スル能ハサリシヲ遺憾トシ爾後大ニ之レカ材料輯集ニ務メ居リシニ際シ偶々著者ハ今回之レカ一部ノ統計材料ヲ發表シテ吾人ノ希望ヲ充タセルヲ以テ記者ハ多大ノ感謝ヲ著者ニ拂ハント欲スルナリ

本論說ノ概評

本論說ハ線路選定ニ關スル原理ノ一斑ヲ最モ要領ヲ得ル様記述セルモノニシテ線路選定ニ從事スルモノハ其初學者ト否トヲ問ハス之ヲ讀ミテ會得スルコト多大ナルヲ疑ハサルナリ然リト雖モ記者ノ大ニ訝ル所ノモノハ著者ハ廣軌鐵道軌間 1400mm (ト稱ス)ニ施セル結果ヲ基礎トシテ之ヲ演繹シ直ニ之ヲ本邦鐵道即ハ軌間 1067mm 鐵道ニ應用セント試ミタルノ點ニアリ以下少シク其疑點ヲ摘記シテ著者ノ高教ヲ仰カントス

著者ハ一列車哩ノ營業費ヲ一〇一圓ナリトセルハ好シ又此平均價ハ若干ノ勾配及若干ノ曲線影響ヲ含ム所ノ線路ノ平均價ナルヲ唱道セルモ好シ然レトモ勾配ノ影響及曲線ノ影響ヲ含マサル水平ニシテ且直線ナル場合ノ一列車哩ノ營業費ヲ算出スルニ當リ昇リ降リ (Rise and Fall) ニテハ 3% ノ上リ勾配一哩ニ付十五八四呎ノ上リ勾配カ水平且直線上ノ走行抗力ト同一ナリトノ假定ヲ出

發點トシ又曲線ニテハ七度半ノ曲線一哩ニ付三百九十六度ノ中心角ヲ含ム曲線カ水平且直線ノ
 走行抗力ト同一ナリトノ假定ヲ論據トシテ演繹スルニ至リテハ記者ハ充分首肯スル能ハサル所
 アルナリ

うゝりあむす氏 (Williams) ハ列車抗力ヲ平均シテ每噸六听トス可シトセリ之ヲ勾配抗力ニ換算
 セハ3%勾配ノ抗力ニ相當スルハ勿論ニシテ3%勾配ハ一哩ニ十五四八呎ノ上リナルヲ以テ著
 者ハ此抗力ヲ基礎トシテ上リ下リ一呎ノ營業費算出ニ供セシハ著者ノ明言セル所ニヨリテ明カ
 ナリ然リ此六听ノ抗力ハ果シテ正當ノ假定ナリヤ否ヤハ別問題トシテ之レカ論議ヲ他節ニ譲リ
 茲ニ注意ヲ加フ可キハうゝりあむす氏ノ所謂六听ノ抗力ハ之レカ實驗ヲ凡テ廣軌道ニ取リテ得
 タル結果ナルノ點ニアリ廣軌ニテ六听ノ抗力ナルカ故ニ狹軌ニテモ矢張六听ニテ可ナリト結論
 セハ人ハ皆其結論ノ餘マリニ早計ナルニ驚カントスうゝりあむす氏ハ之ヲ十听ト假定セリ又諸種ノ
 列車抗力式ヨリ算出セハ種々ノ結果ヲ得テ彼此一致セサルナリ單ニ之ヲ廣軌鐵道ノミニ見ルモ
 其結果ノ區々タル斯ノ如シトセハ之ヲ直ニ狹軌ニ應用シテ六听ナリト想定スルハ少シク速斷ニ
 失スルノ嫌ナキニアラサルカ

此種ノ論法ハ曲線ニテハ一層適切ニ適用セラレ得可キナリうゝりあむす氏ハ其著鐵道設定ノ計
 畫第三百六頁ニテ次ノ如ク記セリ

如何ナル曲線ハ水平且直線軌道ノ抗力ニ倍加スルヤノ問題ハ其說紛々タリうゝりあむす氏
 ハ曲線抗力ハ一度ニ付五听ニシテ六听ハ平均列車抗力ナルカ故ニ十二度曲線ヲ以テ所要ノモ
 ノトナシばれー氏 (Barry) ハゆにおん大平鐵道ノ一部ヲ設定スルニ當リ十二度三十分ノ曲線ヲ
 以テ所要ノモノトシ又米國鐵道協會委員ハ曲線抗力ハ一度ニ付八听ナルカ故ニ七度三十分曲
 線ヲ以テ所要ノモノナリト云へリ然リト雖モ曲線ノ抗力カ營業費ニ及ホス影響ヲ見ルニハ全

線ノ平均ヲ取ルモノナルカ故ニ八听ヨリ以下ヲ取ルヲ適當トス可ク即ハチ六听ヲ以テ中庸ヲ得タル抗力ト見做ス可キナリ如斯六听ヲ以テ平均列車抗力トセハ十度曲線ハ即ハチ水平直線軌道ノ抗力ヲ倍加スルコト、ナルナリ十度曲線ノ一哩ハ其中心ニ五百二十八度ヲ含ムヲ以テ此角度ノ影響ヲ以テ營業費算出ノ基礎トス可シ云々

右ノ論議中著者ハ米國鐵道協會委員ノ說ヲ採リタルハ本論說三二頁末行ニ記述セル所ニシテ記者ハ敢テ之レニ關シテ云々スルモノニアラサルモ米國鐵道協會ニテ採用セル抗力ハ廣軌鐵道ニテ實驗セル一結果ヲ採用セルニ過キスシテ決シテ狹軌鐵道ニ施セル結果ヨリ得タルモノニアラサルヲ知ラサルヘカラス從テ此點モ亦直ニ之ヲ本邦鐵道ニ適用スル能ハサルヲ想定セサルヘカラサルナリ曲線抗力カ軌間ト關係スルヤ極メテ大ニシテ記者ハ目下曲線抗力ト軌間トノ關係ニ就キ研究中ニ付數月後ニハ天下ニ發表ノ豫定ナリ之ヲ勾配ニ比スレハ一層顯著ナルヲ見ル故ニ此影響ニ關シテ直ニ外國ノ例ヲ踏襲セルハ記者ノ與ミスル能ハサル所ナリ

以上論スル所ニシテ大過ナシトセハ著者ノ算出セル水平直線軌道ニ於ケル一列車哩費用八四錢ハ幾分怪シキモノトナルニアラサルカヲ疑フナリ何トナレハ本邦鐵道一列車哩ノ費用ヲ一〇一圓トナシ之レヨリ曲線勾配ノ影響分ヲ差引クニ當リ正ニ廣軌道ニノミ適用ス可クシテ狹軌道ニハ其儘適用ス可カラサル數字ヲ何等變更ヲ加ヘスシテ適用セシカ故ナリトス從テ著者ノ組立テタル全結構ハ之レカ爲メニ動搖スルノ惧アルヲ免レサルニ似タリ

論理ノ精粗

元來經濟論ナルモノハ極メテ茫漠ナルヲ普通トス精密科學 (Exact science) ヲ究メタル者ノ眼ヨリ之ヲ見レハ其論理ノ粗雜ナル殆ント學問ノ體裁ヲ成サ、ルノ觀アリトス鐵道經濟論モ亦其選ニ漏ル、能ハサルナリ故ニうちネりんぐとん氏ノ如キ精腦者ノ著述ニ就テ之ヲ見ルモ其他ノ部分ハ

比較的精密ナル論理ニヨリテ正判直截セラレ居ルニモ關ハラズ營業費小譯ノ割合百分率ヲ振分クルニ當リテハ單ニ推測ヲ基トセルモノ多分ヲ占メ其確然不動ト見ラル可キモノ極メテ寥々タルハ之レ一ニ斯學ノ性質之ヲシテ然ラシムルモノナレハ深ク之ヲ尤ムルニ足ラサルナリ然レトモ是等ハ馬ヲ指シテ鹿ト稱スルノ懸隔アルニアラサルナリ天ヲ指シテ地ナリト稱スルノ差違アルニアラサルナリ矢張り馬ハ馬ナリ天ハ天ナリトノ結論ニ達シテ誤ルナク唯馬ハ馬ノ丈ニ於テ幾分相違アリ天ハ天ノ氣色ニ於テ幾分相違アルカ如キノ差同ナリトセハ今日ノ科學程度ニ於テ之ヲ許容ス可キハ之レ當然爾ス可キノ理ニアラスヤ著者ハ數多ノ假定的基礎ニ立論セルカ故ニ素ヨリ精確ヲ期スル能ハスト遜ルモ記者ハ此點ニ於テハ寧シロ本邦鐵道ノ統計材料ヲ交ヘタルノ著者ノ勞ヲ多トスルヲ知リテ未タ其論法ノ粗雜ナルヲ知ラサルナリ

記者ハ茲ニ從來諸家ノ採レル各自ノ百分率ヲ列記シテ斯道研究者ノ參考又ハ便宜ニ供シ併セテ序ニ記者ノ疑問點ヲ指摘シ以テ著者ノ高見ヲ敲キ同時ニ天下諸君子ノ高教ヲ仰カント欲スルナリ之レヨリ各要素ノ營業費ニ與フル影響ニ關シ各細目ニ亘リテ之レヲ檢セントス

勾配輕減ノ價值

今勾配輕減ノ爲ニ一列車ノ減省ヲ見タリトセハ其各費目ニ及ホス百分率ハ如何此點ニ關スル諸家ノ見込ハ次表ノ如シ

一定ノ輸送量ニ對シ増加列車一哩ノ走行費用百分率表

費目	諸家		
	Williams	Berry	Webb
道	10	0	12.5
枕	25	50	50
軌	25	50	50

各目ノ増減百分率%

諸家	各日ノ増減百分率%		
	Williams	Berry	Webb
軌條ノ修理費	25	50	50
其他ノ軌道枕木ノ保存ニ關シテハ	10	—	—
橋梁ノ保修費	10	5	—
其他ノ保修費	5	0	—
機關車ノ修理費	75	70	80
貨車ノ修理費	—	.5	—10
列車ノ運轉整理ニ必要ナル從事員ノ給與	10	—	—
操車掛車掛等ノ給與	50	75	—
入換機關車乘務員ノ給與	50	75	—
列車運轉ニ屬スル機關車乘務員ノ給與	100	100	100
列車運轉ニ屬スル燃料費	76	75	—
列車運轉ニ屬スル水料油脂其他	75	75	80
列車ノ給費	25	20	—
其他運轉費及汽車費	25	50	—

以上諸家ノ取レル百分率ハ各日大差ナシト雖モ唯軌條枕木ノ保存ニ關シテハウ。りあむす氏ハ二割五分トシラえ。ぶ氏バれー氏ハ五割ヲ見込ミタルノ點ニ差違アルノミラえ。ぶ氏曰ク從來ノ經驗ニヨレハ軌道修繕費ハ運輸量ノ輕重ニヨリテ大小スルモノニアラスシテ列車哩ニヨリテ大小スルノ奇現象ヲ現出ス故ヲ以テ其運輸量ニシテ一定セハ三列車ノ代リニ四列車ヲ

用フルモ其軌道修繕費ハ兩者ノ場合ニ同一ナリト稱スル能ハスシテ此場合ニ五割ノ増加ヲ見込ムハ寧シロ少ナキニ失スルノ嫌アリ云々

記者ハ此點ニ關シテ何等具體的研究調査ナシ從テ記者ハ確固タル提言ヲ自己ノ材料ヨリ主張スル能ハスト雖モ一列車ノ増加ハ一機關車運轉ノ増加ヲ意味スルモノニシテ此機關車ハ列車中最重ナルモノナル可キヲ以テ或ハ縱的ニ或ハ橫的ニ軌道ヲ害スルニ至ル可キハ明カナルモ左リトテ列車ノ増減數ト比例シテ増減スルノ程度ニ至ルトモ思ハレサルニヨリ先ツ五割位ヲ見込ムハ最モ適當ナル率ニアラサルヲ思フ。ウヰリあひす氏ハ二割五分ヲ見込ミ著者モ亦之レニ賛成セルノ擧ニ出テシハ他ニ然ル可キノ根據アリヤ若シアリトスルモウヰッブ氏ノ所謂從來ノ經驗云々ヲ打破ル程ノ確實ナル材料アリヤ是レ記者カ著者ノ高教ヲ仰ク所ナリトス

著者ハ又貨車ノ修繕ヲ全然度外ニ附セリ此點ハ左迄大ナル率ニアラサルヲ以テ或ハ之ヲ考外ニ附スルヲ可ナリト稱スルヲ得可シトセンモウヰリんぐとん氏及ウヰッブ氏ハ一割ノ負值ヲ見込ミ居レリ則ハチ一列車ノ増加ニヨリテ從前ヨリ幾分カ列車重ヲ輕減スルニ至ル可キヲ以テヨリテ生スル牽鉢 (Draw bar) ノ平均應力ハ少トナリ延イテ此等ト連結スル機械ノ修繕ヲ少フスルニ至ル可ク又貨車ノ積載モ幾分輕減スルニヨリ其破損モ亦幾分輕少トナル可キハ之ヲ想像スルニ難カラサルヲ以テ先ツ一割位ヲ輕減スト稱スルヲ適當ナリトセスヤ然ルヲ著者ハ全然之ヲ不問ニ附シテ願ミサルカ如キハ如何敢テ著者ノ高見ヲ叩ク

上り下リノ營業費ニ及ホス影響

著者ハ此費目算出ノ基礎ヲ 300 勾配ニ取レリ是レ六呎ヲ以テ水平且直線軌道ノ抗力ト假定シタレハナリ試ニ諸家ノ取レル基礎的假定ヲ表示セハ次ノ如シ

452

諸家	Williams	Jamesson	Berry	Webb	Williams
(A) 水車且直線軌道抵抗力	10	9.7	10	10	6
(B) (A)ヲ倍加スル勾配	5%	47%	5%	5%	3%
(C) (B)勾配ノ一哩ニ對スル上リ	26.74	24.15	26.74	26.74	15.81

直線抵抗力ノ如何ハ之ヲ倍加スル勾配ヲ定ムルノ前提ニシテ直線抵抗力ノ如何ハ亦列車速度ニヨリテ大少スルモノナレハ如何ナル速度ヲ勾配上ニ取ラシムル可キヤハ此種問題ヲ解決スルノ先決問題トナルヲもあむす氏ノ特ニ六听ヲ擇ヒタルハ別ニ特殊ノ理由ナキカ如ク單ニ六听ヲ以テ最モ中庸ヲ得タル抵抗力ナリト考ヘタル結果ナルカ如ク然リト雖モ諸家ニ比シテ著シク差異アル前表ノ如クシテ他ニ是非トモ六听ナラサルヘカラサル確乎タル證據アルヲ要スルモノニシテ若シ然ラスシテ漫然六听ヲ採リタリトセハ餘マリニ專斷ナリ若シクハ杜撰ナリトノ譏リハ之ヲ免ルハ能ハサルナリ著者ノ特ニ之もあむす氏ニ從ヒタルノ理由ハ如何確固タル材料ニ基キテ然カモシヤ若シ果シテ然リトセハ之レカ證據ノ公表ヲ願フナリ

又試ニ各細目ノ割合ヲ振向クルニ當リ試ニ諸家ノ採レル百分率ヲ示セハ次表ノ如シ

昇降ノ營業費ニ及ホス影響割合表

費用	Williams		Wellington		Berry		Webb	
	3級	1級	2級	1級	3級	1級	2級	1級
道床砂利	0	2	0	5	0	5	0	5
枕木	2	5	0	5	0	5	0	5
軌條	5	10	5	10	5	10	5	10
軌條附屬品	0	2	0	5	0	5	0	5

影響スルキ割合百分率%

其他軌道修繕費	0	2	0	5	0	5	1	1
機關車修繕費	1	2	1	4	1	4	1	4
客貨車修繕費	1	2	1	4	1	4	1	4
列車運轉ニ關スル燃料費	80	87	33	100	25	45	49	54

此點ニ關シテハ諸家皆約其割合ヲ一ニスルカ故ニ記者モ亦敢テ異議ヲ唱フルノ餘地ヲ見出サス
ト雖モ燃料ニ關スル割合ニ至リテハ大ニ相違アルヲ認ムルナリウ。リあむす氏ノ 80%ヲ取レ
ル理由ハ其著二百六十二頁ニ記スルカ如ク列車用全石炭ノ有效ナルモノハ單ニ 80%ニ過キスシ
テ其他ノ 30%ハ火ノ焚キ上ケ停止發散等ニ消費セラレ而シテ 30%勾配ニテハ水平且直線軌道抗
力ヲ倍加スルヲ以テ此 80%ヲ燃料ノ增加割合ニ取ル可シトセルモ之レ實ニ謂レナキノ提言ナ
リト思惟ス記者ハ現在しゝるとれつふ氏 (Schunter)ノ研究本書ヲ手ニセス從テ直接ニ本書ヨリ之
レヲ判スルノ材料ナシト雖モウ。リあむす氏ノ拔萃セル記事ヨリ之レヲ見レハしゝるとれつふ
氏ノ實驗ハ果シテ水平且直線ナル軌道ニ於テ實驗セシヤ否ヤヲ知ル能ハス然リト雖モ假リニ水
平且直線軌道ニ就キテ實驗セルモノトスルモし氏ノ提供セル全石炭ノ唯ハ八割ハ有效ニ使用セラ
ルモノナリテテ結論ハ勾配ヲ上リ下リスルトキモ亦全消費量ノ八割丈ハ有效ニ使用セラルノミ
テテ結論ニ到達シ得可キヤモ勾配ニヨリテ特ニ増加スル石炭ノ割合ハ八割ナリテテ結論ニハ如
何様ニシテモ達スル能ハサルヲ覺フ何トナレハ勾配ト曲線トハ石炭ノ有效割合トハ何等ノ關係
ヲ有セサレハナリ又し氏ノ與ヘタル燃料ノ消費表著者ノ第五表ハ上リ下リ一呎ノ消費量ヲ示ス
ト雖モ何レモ諸勾配ニ於ケル實驗ノ結果ヲ與ヘタルモノナレハ勾配ナキ水平軌道ト之ヲ比較ス
ル能ハサルナリ故ニ此表ヨリモ亦勾配ニヨリテ特ニ増加スル割合ハ 80%ナルヲ導出スルニ

困難ナリラネリんぐとん氏ハB級勾配ニテハ少クモ三割ハ増加スルモノニシテC級勾配ニテハ少クモ倍加スルモノナリトノ推測ヲ基トシテ之ヲ算出ノ基礎トナセルモ如斯ハ寧シロ眞理ニ近キモノト謂フ可ク又ラネッブ氏ノ如キ單ニ推測ヲ取リテ4%トナセルハ寧シロ異議ノ餘地アルヲ信スルナリ

以上ニ關スル著者ノ高見ハ如何敢テ教示ヲ仰ク

距離ノ營業費ニ及ホス影響

此點ニ關シテモ著者ハ重ニラネッブ氏ニヨレルカ如シ記者ハ茲ニ從來諸家ノ取レル各目ニ對スル百分率ヲ掲ケテ以テ之レカ研究上ノ便ヲ讀者ニ計ラントス

距離ノ營業費ニ及ホス影響百分率表

諸 家	影響スヘキ割合百分率%									
	Williams		Webb		Berry		Wellington		著者	
費 目	B級	C級	B級	C級	B級	C級	B級	C級	B級	C級
道 床	90	95	100	100	95	100	100	100	91	96
枕 木	90	95	100	100	100	100	100	100	91	96
軌 條	90	95	100	100	100	100	80	100	91	95
軌 條 附 屬 品	90	95	100	100	100	100	80	100	91	96
軌 條 修 繕 費	90	95	100	100	100	100	50	100	91	96
其 他 ノ 軌 道 修 繕 費	90	95	100	100	100	100	50	100	91	96
除 雪 費	90	95	100	100	100	100	100	100	91	96
踏 切	100	100	100	100	100	100	100	100	91	96
信 號 機 動 設 備 費	0	100	100	100	100	100	100	100	0	100
通 信 線 修 繕 費 及 電 燈 電 力 費	80	85	50	50	100	100	100	100	91	96
橋 梁 渡 渠 伏 種	0	100	0	100	0	100	100	100	0	100

保存費中被服器具費及備用品費等	30	95	—	—	—	90	15	—	—	91	96
機關車修繕費	38	53	42	42	33	44	40	57	38	53	
客車修繕費	35	45	20	20	36	56	35	50	36	45	
貨車修繕費	35	45	36	36	36	56	35	50	27	45	
機械器具費	27	45	20	100	34	49	—	—	31	45	
死傷手当費	35	45	—	—	—	—	—	—	31	45	
圖書及印刷費	35	45	20	100	90	95	—	—	18	43	
橋樑內勤務者ノ給與	0	80	0	100	0	75	—	—	0	80	
乘車券費入場券費及備用品費等	0	80	0	100	0	75	0	50	0	83	
列車運轉ニ屬スル機關車乘務員ノ給與	0	100	—	—	—	—	—	—	0	50	
列車運轉ニ屬スル燃料費	50	65	44	44	45	45	67	85	59	65	
列車運轉ニ屬スル水料油脂其他	40	73	59	50	45	45	50	30	40	73	
列車乘務員ノ給與	50	100	0	100	0	75	0	50	50	100	
合計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

以上ヨリ之ヲ觀レハ諸家ノ各目ニ採レル百分率ハ何レモ大同少異ナルヲ以テ諸家ノ見ル所約同ナルヲ知ル可シ著者ハ軌道枕木軌條其他ニ對シテ91—96%ヲ取レルハ之ヲ本邦鐵道ノ實際ヨリ割出セルモノニシテ寧シロ諸家ニ比シテ一層適切ナルヲ覺テ元來距離ノ大小ハ此等ノ費目ニ對シテ正比例的ニ増減スルモノナレハ之ヲ瞥見セハ100%ヲ見込ムラ當然ナリトスルカ如キモ營業費ニ列車ノ算出ハ本線ノ延長ニ對スルモノニシテ側線其他ヲ含ミタル延長ニ對シテ本線ニ對シタルニモ關ハラズ其費用中ニハ側線其他ノ費用モ包含セラル、モノナルヲ以テ單ニ本線ニ増減アリタルノ故ヲ以テ側線其他モ之レニ準シテ増減セサル以上正比例的ニ増減スルモノニアラサルハ明カナリ著者ハ此點ニ對シテ100%ヲ見込マスシテ91乃至93%ヲ見込ミタルハ似タ

リト謂フ可キナリ
客車ノ百分率ニ關シテラエッブ氏ハ他ニ比シテ較々少シ同氏ハ其理由ヲ次ノ如ク説明セリ

客車修繕費ノ約半ハ車ノ内外ヲ塗り替ユルト座褥及設備器具ノ修繕ニアリテ此等ハ寧シロ時
間ノ函數ニシテ假令距離ノ函數ナリトスルモ極メテ少量ナレハ距離ニ對シテ $\frac{1}{2}\%$ ヲ見込メハ
充分ナリト

ラ。リあむす氏ハ別ニ説明ヲ與ヘスシテ單ニラ。リんぐとん氏ノ見込ミタル率ニ一割又ハ二割
五分ヲ増減セルノミナレハ果シテ相當ノ理由アリヤナシヤヲ知ル能ハスト雖モラ。エッブ氏ノ主
張モ亦全然之ヲ排斥スル能ハサルカ如シ著者ノラ。リあむす氏ニ據リタルノ理由ハ知ラス何レ
ニアリシヤ

曲線ノ營業費ニ及ボス影響

此問題ニ關スル著者ノ論據ハ七度半ノ曲線一哩ニ付三百九十六度ノ中心角ヲ含ム曲線ハ水平且
直線上ノ走行抗力六听ヲ倍加スルテフ點ニアリ此點ハ米國鐵道協會ニテ適當ト定メタルコトハ
前述ノ如クニシテ著者モ亦多分之レニ據レルモノナル可シ記者ハ此點ニ關スル諸家ノ取レル出
發點ヲ摘記セハ次ノ如シ

諸家	Wellington	Berry	Webb	Williams	米國鐵道協會
(A) 水平且直線軌道ノ抗力	10 ^分	10 ^分	10 ^分	6 ^分	6 ^分
(B) 曲線一哩ニ付キ一哩ノ抗力	1.0	.8	1.0	.6	.8
(C) (A)ヲ倍加スル曲線度	12°	12 ³ / ₄	10°	10°	7.5°
(D) (C)カ中心ニ含ム角度	600°	660°	528°	528°	396°

以上ノ如ク其出發點ニ於テハ諸家多少其揆ヲ異ニスルアルモ米國鐵道協會ノ外ハ皆相接近シ居
ルハ何人モ認ムル所ナルニモ關ハラズ又著者ノ論說ハ九分通りハラ。リあむす氏ニ據レルニモ

關ハラス此點ニ於テノミ米國鐵道協會說ニ從ツテウ。りあむす氏ニ從ハサル所以ノモノハ他ニ然ルヘキノ理由アリヤ之レ記者ノ高教ヲ仰カント欲スル所ナリ
 營業費ノ内譯ニ關スル百分率ノ割振ニ關シテハ著者ハ全然ウ。りあむす氏ヲ踏襲セル如キモ其之ヲ踏襲シテ他ヲ顧ミサルハ何ニカ然ル可キノ理由アリヤ此點ニ於テモ併セテ高教ヲ乞フ試ミニ諸家ノ取レル百分比ノ割合ヲ見ルニ次ノ如クナルナリ

諸家	影響スヘキ割合%			
	Williams	Wellington	Berry	Webb
諸費目				
遺床砂	33	50	50	25
枕木	100	50	50	50
軌條	225	300	300	225
軌條附屬品	50	50	—	—
其他ノ軌道修繕費	25	50	—	—
機關車修繕費	125	125	30	196
客車修繕費	25	120	8)	50
貨車修繕費	75	120	8)	100
機車器具費	30	—	85	—
列車運轉ニ屬スル燃料	80	50	45	44
列車運轉ニ屬スル水料油脂費其他	50	25	45	44
列車運轉ニ屬スル機關車乘務員ノ給與	10	—	0	—
列車乘務員ノ給與	10	—	0	—

影響割合以上ノ如ク諸家ニヨリテ多少異ナルニモ關ハラス軌道ニ關スルモノハ著者ノ示セル

モノニ(七度半曲線ニ對シ)何等異議ヲ狹ムノ餘地ナシト雖モ客貨車ノ受クル影響割合ニ關シテハ多少疑問ノ起ルアルナリ客車ノ影響ハ少クモ之ヲ80%ヲ普通トシラえ、¹氏ハ客車ノ重ナル費用ハ重ニペンと塗り及器具類ニアリテ軌道ノ如何ニヨリテ左右セラル、少額ナルカ故ニ此點ニ關シ80%ヲ見込メハ充分ナリト論スルニモ關ハラス著者ハ僅ニ25%ヲ見込ミタルハ如何ナル理由ナルヤ又燃料ニ關シテハ他ハ皆本内外ノ割増ナルニ獨リ²ありあむす氏ノミ80%ヲ主張スルハ如何ナル理由ナルヤ氏ハ運轉費用ノ約80%ハ燃料ニ費サル、ト記述セルモ其他ノ諸家ノ舉示セル統計ニヨレハ³内外ニ出テサルカ如シ知ラス之レカ著シキ相違ノ原因ハ何レニアリヤ本邦鐵道ノ統計アラハ序ニ之レカ教示ヲ仰ク

(附言)以上ニ掲ケタル各目ニ對スル百分率中著者ノ與ヘタル費目及内容ト諸家ノ與ヘタル費目及内容トニ於テ多少相違スル所アリ然レトモ記者ハ著者ノ與ヘタル費目ニ成ル可ク一致セシムルヲ務メタルカ故ニ諸家ノ與ヘタル百分率ハ幾分實際ト相違セル所アリ此點ハ一言斷ハリ置クモノナリ(完)