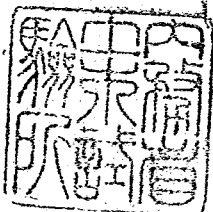


土 木 試 験 所 報 告

第 十 七 號

昭 和 五 年 五 月

路面構造の運輸經濟に及ぼ
す影響に就て(第三)



内 務 省 土 木 試 験 所

正 誤 表

頁	行	正	誤
1	下より 3	程度を	程度と
77	19	第六章	第七章
79	下より 5	路面抵抗係数	牽引抵抗係数
101	9	抵抗係数	牽引係数
131	下より 2	0.213	02.13
134	8	$(t+50)^{1.755}$	$(t+50)^{1.755}$
136	2	第二百二十六表	第百十四表
139	3	P	P
144	下より 4	以下の輕重	は下の量輕
154	第百四十一表	O ₂	O ₁
162	下より 4	要する	要すを
	3	同係数以上	同係数之以上

内務省土木試験所報告

第十七號

目次

路面構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て(第三)

3 鐵輪帶を有する車輛に對する路面抵抗に關する試験

内務技師 藤井真透

第一章	總説	頁
第一節	緒言	1
第二節	試験車輛	2
第三節	試験轆馬	10
第四節	試験路線	12
第五節	試験方法及その測定裝置	17
第二章	普通四輪車による試験	19
第六節	道路取締令規定車輛に對する牽引抵抗	19
第七節	在來地方規定車輛に對する牽引抵抗	26
第八節	路面構造の牽引抵抗に及ぼす影響	41
第九節	始動抵抗	49
第三章	玉入四輪車による試験	55
第十節	道路取締令規定車輛に對する牽引抵抗	56
第十一節	在來地方規定車輛に對する牽引抵抗	69
第十二節	普通車と玉入車との比較	77
第十三節	始動抵抗	81
第四章	二輪車による試験	86
第十四節	大車に對する牽引抵抗	86
第十五節	小車に對する牽引抵抗	94

第十六節	始動抵抗	101
第十七節	單位輪重の牽引抵抗に及ぼす影響	105
第五章	轆馬の労働能力に関する試験	105
第十八節	働が轆馬の疲労に及ぼす影響	106
第十九節	休息が轆馬の疲労回復に及ぼす影響	132
第二十節	蹄鐵及その路面に於ける滑り	135
第六章	輪幅の大きさの路面と轆力とに及ぼす影響	141
第二十一節	路面抵抗係數	141
第二十二節	輪帶幅に関する已往試験の觀察	143
第二十三節	轆力に及ぼす輪幅の大きさの影響	144
第二十四節	路面に及ぼす輪幅の大きさの影響	151
第二十五節	在來地方規定車輛に関する考察	156
第七章	路面凹凸係數の經濟的限度	157
第二十六節	改良を必要とする路面凹凸係數の限度	157
第八章	道路取締令の適用に就て	159
第二十七節	荷車に関する地方規定及車輛數量	159
第二十八節	取締令適用の經濟的効果	160
第九章	結論	163

路面構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て(第三)

3. 鐵輪帶を有する車輛の路面抵抗に關する試験

内務技師 藤 井 眞 透

第一章 總 說

第一節 緒 言

本試験は各種路面の經濟的價値を闡明せむが爲に鐵輪車に及ぼすその牽引抵抗及始動抵抗を測定し、積載量、輪幅及車軸構造の牽引抵抗に及ぼす影響を明にし、更に運搬勞働の輓馬疲勞に及ぼす影響を測定し、以て路面、勾配等の決定に關する基準を研究する爲に行へるものなり。

近代運輸の型式は從來の荷馬車運輸が自動車交通に進化しつゝありと雖も現在貨物自動車約 15,000 輛に對し荷馬車 353,000 輛、荷牛車 66,000 輛、手車 1,470,000 輛を算し貨物自動車の運輸經費推定 150,000,000 圓に對し荷馬車 400,000,000 圓を算する現代に於ては、運輸交通上到底之を輕視する事を得ず、更に馬匹は軍事的に獨特なる活動範圍を有するが故に常時之を交通用具として利用するは當然にして路線設計即路面及勾配決定に關する基礎條件として地方路線に之を適用し之が選定及び維持工法の標準とすれば自動車交通に對しては不經濟を免れざるも尙その交通に堪ふべく更に自動車交通に關する線形設計は荷馬車交通路線として極めて有利なる解決をなし得べきものと信ず。

然れども此種混合交通は自動車の本質的機能を妨ぐる事大なるが故に混合交通量が或る限度を超ゆる場合は之らを全く分離して各々異なる路線を設定するを國家經濟なりとするに至るべし。

本試験に於ては (1) 各種路面が鐵輪車に及ぼす牽引抵抗始動抵抗を測定してその運輸經濟價値を明にし (2) 輪幅の擴大による路面破壞作用の輕減の程度と明かにすると同時にその輓力に及ぼす影響を求め (3) 車軸抵抗を減ずる構造の經濟的價値を明にし 更に (4) 輓馬疲勞に及ぼす路面及勾配の影響を測定して輓馬の勞働能力を求

め (5) 休息がその疲労回復に及ぼす影響を求め (6) 蹄鐵の路面に及ぼす作用及その滑りの關係を明にし 進んで (7) 砂利道路面の改良を要すべき路面凹凸係數の限度を求め (8) 道路取締令の適用により輪幅を擴大せしめて得べき經濟的効果を明かならしめたり。

第 二 節 試 驗 車 輛

車輛に及ぼす路面の影響を明にする爲に試験車は輪幅、構造、積載量を異にするものを選び、四輪及二輪車各四種合せて八種を用ひたり、即四輪車は道路取締令規定のものと地方在來規定のものにつきて、普通車軸構造及車軸に球承を備ふる玉入構造のもの各一種を選び、二輪車は大車及小車につき同様に普通構造と玉入構造のもの各一種を選べり。

之により四輪車は普通構造二種、玉入構造二種、二輪車は大車二種、小車二種を用ひたり。

四輪車はコンクリート扭力試験體四箇宛、二輪車は同試験體 1 箇及コンクリート圓壩形試験體徑 30cm. 長 60cm. のもの二箇宛を積載して總車輛重量を規定制限限度に保ちたり。

その重量及輪幅の大きさは第一表の如し。

第 一 表 車 輛 一 覧 表

名 稱	符號	輪		幅		總 重 量	
		前	後	前	後	kg	貫
普通四輪荷馬車	O_3	6.30	2.08	9.00	2.97	1891	504
同	O_2	6.00	1.98	6.00	1.98	1864	497
玉入四輪荷馬車	B_3	6.30	2.08	9.18	3.06	1920	512
同	B_2	5.75	1.90	6.25	2.06	1907	509
二輪車普通大車	O_0	—	—	3.30	1.09	759	202
玉入大車	B_0	—	—	6.35	2.09	821	219
普通小車	O_1	—	—	3.20	1.06	723	193
玉入小車	B_1	—	—	4.75	1.57	750	200

1. 普通四輪荷馬車 O_3 及 O_2

道路取締令規定の車輛 O_3 は澁谷合同運送會社の所有にかゝり製作後使用する事稀なりしを以て輪帶その他の部分は新規の狀態にあり。

在來東京府規定の車輛 O_2 は前記會社の No. 4 車輛とす、現在使用中のものにし

て輪幅は後輪の分 7.6 cm に製作せられたるも、その輪縁磨損を受け、殊にその縁を鋤を用ひ面取りを行へる跡を有し、従つて路面との接觸面幅は平均 6.0 cm となれり。

2. 玉入四輪荷馬車 B_3 及 B_2

道路構造令規定の車輛 B_3 は福岡市岡部鐵工所製の車輛にボールベヤリングを備へたるものなり。

在來地方規定の車輛 B_2 は同鐵工所製にして輪幅 6.0 cm を有するものなり、共に新規製作品とす。

その寸法、重量及構造は第二表乃至第四表、第一圖及第二圖の如し。

玉入車輛の構造は第三圖に示すが如し。

第二表 四輪車寸法表

			O_3	O_2	B_3	B_2
總 長	cm	(轆馬共)	677	677	675	675
全 長	cm		567	567	565	565
幅	cm		167	167	172	169
荷 臺 長	cm		352	352	328	328
巾	cm		105	10.5	106.5	106.5
高	cm		84	84	77	77
面積	m ²		3.85	3.85	3.49	3.49
轆 長	cm		258	258	250.5	250.5
軸 距	cm		187	187	222.5	222.5
輪 距	cm		140.5	140.5	142	142
重 量	kg		1891	1864	1920	1907

第三表 普通四輪車

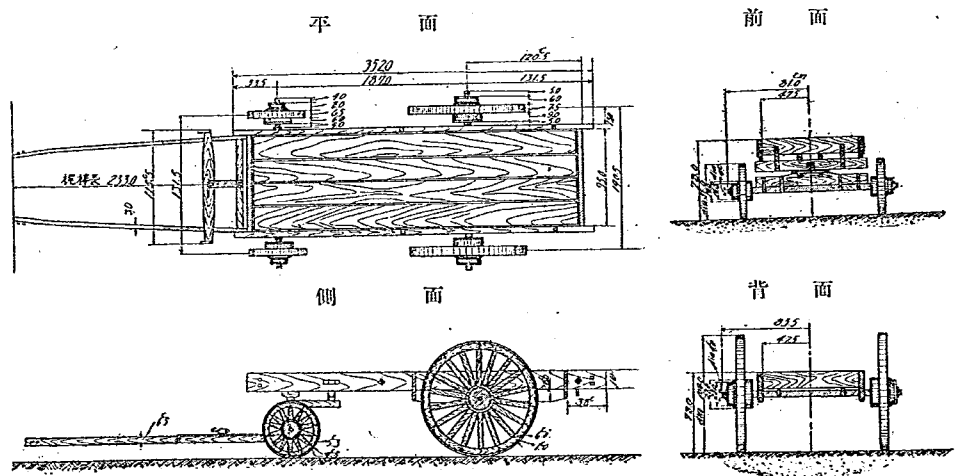
O_3					O_2		
		前輪	後輪	計			計
車輪徑	cm	57.0	110.0		56.0	108.0	
輪幅	cm	6.3	9.0		6.0	6.0	
荷臺前端より距離	cm	33.5	220.5		33.5	220.5	
車軸徑	左	4.27	4.61		4.27	4.68	
	右	4.07	4.75		4.07	4.75	

釜金孔徑	左	4.53	5.33		4.53	4.94		
	右	4.53	5.30		4.53	5.02		
餘裕	左	0.26	0.72		0.26	0.31		
	右	0.36	0.55		0.46	0.18		
重量	自重	kg	179	258	437	177	233	410
	積載量	kg	382	957	1339	282	957	1339
	試驗者	kg	75	40	115	75	40	115
	計		636	1255	1891	634	1230	1864

第四表 玉入四輪車

B_3					B_2		
		前輪	後輪	計	前輪	後輪	計
車輪	徑 cm	45.5	97.0		45.5	97.0	
	輪帶幅 cm	6.3	9.18		5.75	6.25	
	荷臺前端より距離 cm	22.0	245.		22.0	245.	
車軸	徑	3.81	4.45		3.81	3.81	
	鋼球徑	0.95	0.95		0.95	0.95	
	列數	6	10		6	6	
	球數	110	208	318	110	110	220
重量	自重 kg	188	268	466	203	250	453
	積載量 kg	382	957	1399	382	957	1339
	試驗者 kg	75	40	115	75	40	115
	計	655	1265	1920	660	1247	1907

第一圖

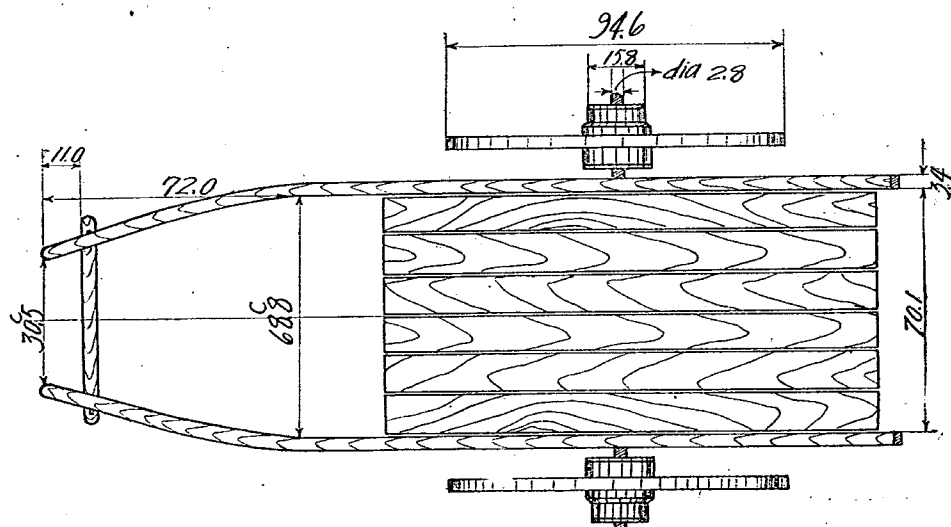
普通四輪車 O_3 

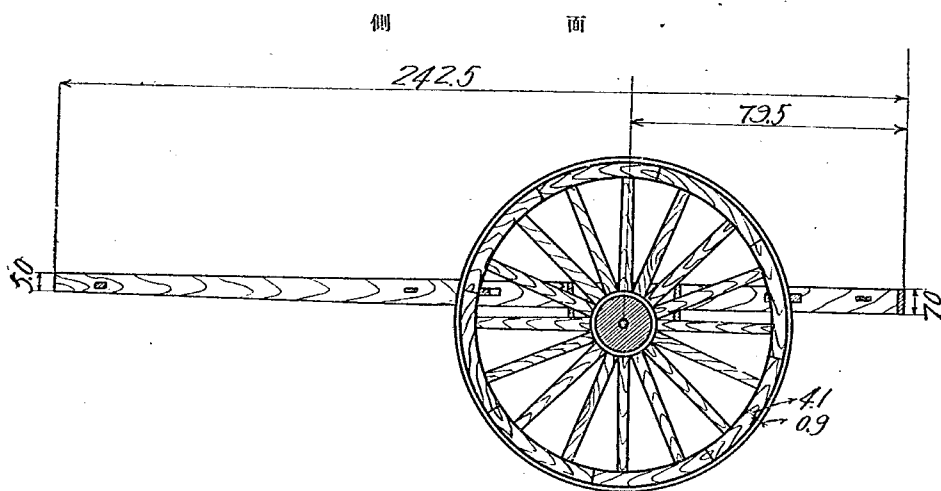
第五表

			O_1	B_1	O_0	B_0
全	長	cm	242.5	274.0	309.0	309.0
	幅	cm	126.0	123.5	129.4	129.4
荷 臺	長	cm	140	160	189.3	189.3
	幅	cm	77	70.2	68.2	68.2
	高	cm	60	66	73.05	72.3
	面積	cm	1.08	1.12	1.29	1.29
輪 轆	距	cm	99	102	99.3	138.2
	長	cm	79	100	90.55	90.55
車 輪	徑	cm	94.6	98	110.5	109.0
	輪帶幅	cm	3.20	4.75	3.3	6.35
	荷臺前端 より距離	cm	67.0	60.0	87.95	97.95
車 軸	徑	cm	2.8	3.65		
重 量	自 重	kg	91	118	127	189
	積載量	kg	572	572	572	572
	試驗者	kg	60	60	60	60
	計		723	750	759	821

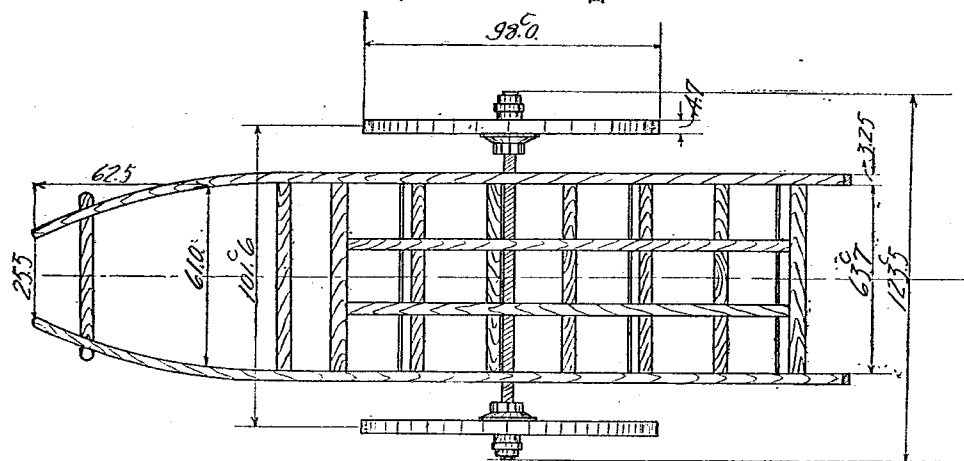
第四圖

普 通 小 車
平 面

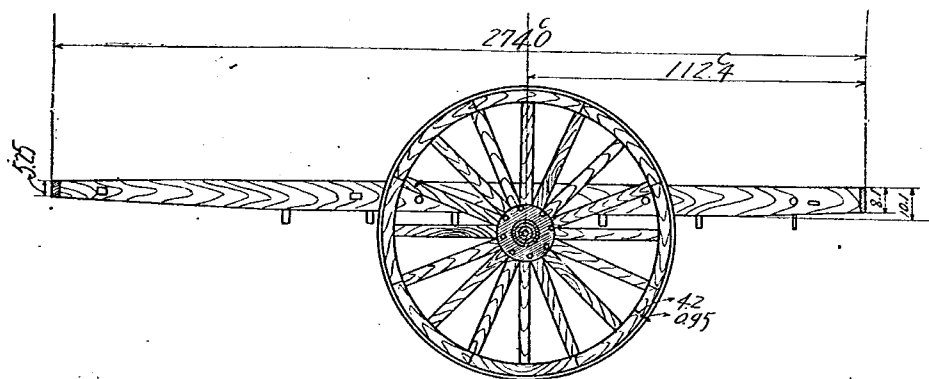




第五圖 玉入小車 B_1
平 面



側 面



更に車輛の各部分の構造につき分解して計量せる結果は第六表の如し。

第 六 表
車 輛 各 部 分 の 重 量

			B_3	B_2	B_1	B_0	O_0
前	車	輪 kg	52.6	58.2	64.2	117.0	55.0
		軸 kg	33.3	33.3	12.3	—	—
後	車	輪 kg	135.0	116.4	—	—	—
		軸 kg	30.4	30.4	—	—	—
輾		kg	27.7	27.7	—	—	—
荷	臺	kg	187.0	187.0	41.5	72.0 [*]	72.0 [*]
計		kg	466.0	453.0	118.0	189.0	127.0

* 印は荷臺と車軸を含む

4. 車軸摩擦係數測定試験

車軸抵抗を求むるために普通車軸と玉入車軸とにつき車軸摩擦係數を測定せり。

車輪を回轉せしめ一定の角速度を有する場合にその回轉が停止する迄の時間及回轉數を測定し次式に依りて摩擦係數を求めたり。

一定の角速度に於て回轉する車輪が有する運動勢力は車軸抵抗に對してなざるゝ仕事量に等しきが故に

$$W \frac{\omega^2 K^2}{2g} = \mu P \cdot R \cdot 2 \pi N.$$

W = 車輪の重量 (kg)

ω = 同 角速度 (rad/sec.)

K = 回働半径 (cm)

μ = 摩擦係數

P = 車軸荷重 (kg)

R = 車輪半径 (cm)

N = 車輪回轉數

$$K^2 = \frac{g}{W} I = \frac{g}{W} \sum \frac{w r^2}{g}$$

$$I = \sum \frac{w r^2}{g}$$

w = 車輪各部の重量 (kg)

r = 同 半径 (cm)

試験車輪の寸法及回動半径は第七表第八表の如し。

第 七 表

車 輪	玉 入 車 軸 B_1	普 通 車 軸 O
車 輪 重 量 kg	32.10	20.00
徑 cm	98.00	94.60
輪 幅 cm	4.75	3.20
車 軸 徑 cm	3.65	2.80
回 動 半 徑 cm	35.50	35.00

第 八 表

車 輪	B_1			O_1		
	重量 kg	半径 r	$\frac{wr^2}{g}$	重量 kg	半径 r	$\frac{wr^2}{g}$
鐵 輪 帶	9.3	48.50	22.40	6.1	46.85	13.60
輪 緣	5.7	45.95	12.25	3.75	44.35	7.52
ス ポ ー ク	9.1	26.35	6.44	5.50	25.50	3.68
車 殼	8.0	4.43	0.161	4.80	4.35	0.093
計	32.1		41.251	20.15		24.893
K^2			1260			1220
K			35.50			35.00

角速度 $\pi, 2\pi, 4\pi$ に於て回轉する場合停止する迄の時間及回轉數、摩擦係數及減角速度は第九表及第十表第六圖に示すが如し。

普通車軸の摩擦係數は 0.0977 乃至 0.1034 玉入車軸は 0.00676 乃至 0.0194 にして、前者は後者の 14 乃至 5.4 倍、平均 10 倍に當り、後者に比すれば著しく摩擦係數大なり。

減角速度は普通車軸のもの 0.2275 乃至 0.2217 玉入車軸は 0.0189 乃至 0.0357 にして著しく後者小なり。

牽引抵抗測定試験に於ては、車軸進行線速度は 1.50 乃至 1.70m/sec とせるを以て、車軸摩擦係數は普通車軸に於て 0.0977 玉入車軸に於て 0.00676 をとれり。

第九表 車軸摩擦係數

玉 入 車 輪

線速度 m/sec	角速度 $/sec$	情 働		車軸摩擦係數 μ	減角速度 $/sec^2$
		時 間 sec	回 轉 數		
1.52	π	157	35.0	0.00792	0.0199
"	"	176	46.8	0.00590	0.0178
"	"	163.2	42.8	0.00646	0.0192
		165.4	41.53	0.00676	0.0189
3.04	2π	236.2	101.3	0.01085	0.0266
"	"	243.8	103.0	0.01070	0.0258
"	"	273.0	117.0	0.00940	0.0230
		251.0	107.1	0.01032	0.0250
6.08	4π	351.8	226.8	0.01940	0.0357
		351.8	226.8	0.01940	0.0357

第十表 普 通 車 輪

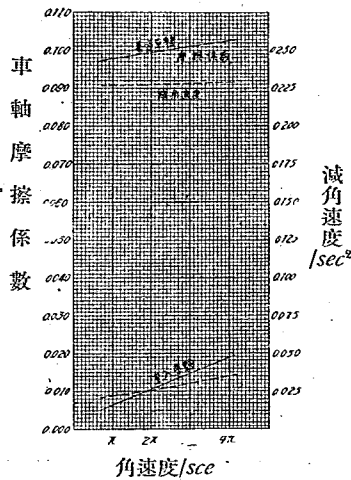
線速度 m/sec	角速度 $/sec$	情 働		車軸摩擦係數 μ	減角速度 $/sec^2$
		時 間 sec	回 轉 數		
1.48	π	13.8	3.75	0.0925	0.2275
"	"	14.4	3.75	0.0925	0.2180
"	"	13.2	3.26	0.1080	0.2380
		13.8	3.56	0.0977	0.2275
2.96	2π	28.0	14.20	0.0980	0.2240
"	"	27.0	13.75	0.1010	0.2330
"	"	27.8	14.10	0.0990	0.2260
		27.6	14.02	0.0993	0.2275
5.92	4π	56.4	57.6	0.0964	0.2225
"	"	57.6	49.4	0.1124	0.2180
"	"	55.8	54.8	0.1015	0.2245
		56.6	53.93	0.1034	0.2217

第三節 試 驗 鞍 馬

鞍馬は東京府世田ヶ谷陸軍獸醫學校の試験馬第九號平佐號を用ひたり。もと、近衛砲兵聯隊の鞍馬なりしが、四年前に除役され、該學校の試験馬となり澁谷合同運送會社が無償貸與を受け、鞍馬として使用中のものにして、定期にその生理試験を行へるものなり。

その性狀體格は第十一表の如く體重は年齢季節により變化する事第十二表の如し。

第 六 圖



第 十 一 表

馬 名	平佐號 (ヘイサ)
年 齡	13 歳 大正六年生
	ハクニ-雜種
毛 色	枳栗色
資 格	上
營 養	甲
特 徵	頸下縁旋毛 後腿旋毛
産 地	秋田縣仙北郡角館町
經 歴	元近衛砲兵聯隊所屬挽馬
除役原因	疝痛常習
購買價格	金500圓
體 高	1.618m(5.34尺)
體 長	2.210m(7.30尺) 静止ノ場合
體 重	485kg(129.4貫)
蹄 鐵 型	尋常蹄鐵五號型

第 十 二 表 試驗馬體重増減表

		斤	貫
大 正 11 年	4 月	512.0	136.5
12 年	3 月	490.0	130.5
	11 月	489.0	130.3
13 年	5 月	446.0	119.0
	10 月	461.0	123.0
14 年	4 月	464.0	123.5
	12 月	442.0	118.0
15 年	3 月	456.0	121.5
昭 和 2 年	3 月	454.0	121.0
3 年	3 月	520.0	138.6
4 年	6 月	479.0	128.0
	8 月	485.0	129.4
	10 月	525.0	140.0

試験時の昭和4年8月の體重
の前後肢に分布さるる割合
は静止の場合
前肢 280 kg
後肢 205 kg

試験の際に於ける挽馬の食量は第十三表に示すが如きものを給與せり。

第 十 三 表

試 験 馬 平 均 食 料

種 類	數 量	備 考
フ ス マ(小麥皮)	15 升	一日分平均量
大 麥(皮付)	4 升	

切	藁	1.5 貫	
乾	草	0.5 貫	隔日に 1 貫目
水		4.5 斗	

轆馬による牽引はその進行速度に變化あるを以て、貨物自動車をも牽引體として使用し、自動車と轆馬との牽引結果を比較せり。

自動車は本所報告第十號に記載せるピアスアロー二噸積貨物自動車を用ひたり、故にその構造は別に之を述べず。

第 四 節 試 験 路 線

車輛に及ぼす路面の牽引抵抗は、路面構造及その狀態により異なるが故に試験路線は可及的各種の路面構造を含むものを取りて、その相對的數値を求めんが爲に、次の二路線を選定せり。路線 No. 1 は主として砂利道及瀝青鋪裝、同 No. 2 は各種の鋪裝路面を有するものとす。

No. 1 路線、東京府道第 6 號線及その接續路線。

- (1) 府道第 6 號東京川口線の 1 部東京市本郷區上富士前町より染井角、駒込橋、瀧ノ川町役場前、飛鳥山公園前を経て王子驛前に至る。
- (2) 府道第 49 號王子驛前附近より尾長橋附近に至る。
- (3) 府道第 149 號尾長橋附近より神谷橋に至る。

全延長 4493 米

本路線中の牽引抵抗測定區間は第十四表の如く、9 區間に分ち、牽引抵抗は始動及停車作用の影響を受けざる中間に於て、障害を受けざる部分をとれり。區間延長及勾配は第七圖に示すが如し。

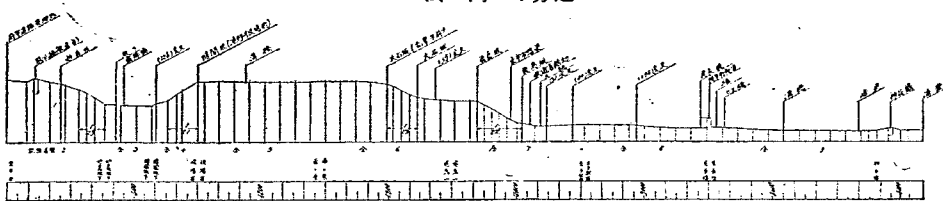
第 十 四 表 試 験 路 線 No.1

試 験 區 間	路面構造	延 長 m	勾 配	摘 要
上富士前—染 井 角	瀝青鋪裝	462.00	1:500 1:300	上富士前軌道交叉點は小鋪石道染井角に瀝青塗裝染井角駒込橋間瀝青鋪裝
染 井 角—妙義坂下	鋪 石 道	465.64	1:20 1:82	
妙義坂下—暗闇坂下	瀝青鋪裝	231.64	1:55 1:100	
暗闇坂下—役 場 前	鋪 石 道	217.01	1:21 1:22	
役 場 前—西 ケ 原	砂 利 道	580.00	1:340 1:600	
西 ケ 原—飛 鳥 山	同	620.00	1:18 1:60	
飛 鳥 山—王子驛前	同	618.00	1:22 1:217	驛前コンクリート道
王子驛前—尾 長 橋	同	539.60	1:237 1:255	

尾長橋—神谷橋 同 758.20 1:194 1:515
計 4492.09

第 六 圖

府道第六號東京川口線之一部縦斷圖

縮尺 縱千分之一
横一萬二千分之一

No. 2 路線、本郷大通りより神田小川町を経て大手町通りに至る路線。

本郷區上富士前町より本郷大通り帝大前を経て、聖橋に至る區間、延長 4180m
及び聖橋より神田小川町、神田橋、大手町を経て、馬場先門に至る區間、延長
2686 m。

試験區間は、上富士前より本郷肴町、肴町より一高前、一高前より帝大赤門前、
赤門前より壹岐坂上、同坂上より聖橋通り角、聖橋通りの7區間とし更に小川
町、大手町、馬場先門及行幸道路の四區間をも行へり。第十五表の如し。

第十五表 試験路線 No. 2

試験區間	路面構造	延長 m	勾	配
上富士前一肴町	瀝青鋪裝	1087	1:40	1:63.5
肴町—一高前	同	898	1:56	1:63.5
一高前—赤門前	同	777	1:76.4	1:85
赤門前—壹岐坂上	雜鋪裝	449	1:28.9	1:33.8
壹岐坂上—聖橋通角	同	685.5	1:55	1:70
聖橋通	煉瓦道	567	1:55	
聖橋通角—小川町	鋪石道	811		
小川町—大手町	鋪木道	1004		
大手町—馬場先門	鋪木道	871		
行幸道路	瀝青鋪裝	437		

試験路線の勾配抵抗を算出すれば東京川口線は第十六表の如く、上富士前より神谷
橋に至る區間は 13,847mkg/ton. 神谷橋よりの歸路は 32,663mkg/ton. 本郷大通り路
線は第十七表の如く、上富士前より聖橋に至る區間は 12,193mkg/ton. 同歸路は 19,
039mkg/ton を有せり。

第十六表 No. 1 路線勾配抵抗表

區 間	延 長 m	勾 配	勾配抵抗 kg/ton	働 m.kg/ton	
				往 路	復 路
上富士前—染井角	61.00	1:125	8.14	497	—
	18.00	1:150	6.11	110	—
	35.00	1:500	2.04	72	—
	68.00	Level	0	0	—
	62.00	1:1000	0.87	5	—
	65.00	1:500	2.04	132	—
	78.00	1:200	0.58	45	—
	75.00	1:300	3.49	262	—
	462.00			1172	0
染井角—妙義坂下	94.73	1:300	3.49	—	330
	21.82	1:50	20.07	438	—
	15.27	1:30	33.45	511	—
	10.91	1:80	12.51	136	—
	12.29	1:80	12.51	—	154
	38.79	1:30	33.45	—	1,298
	18.18	1:50	20.07	—	365
	72.73	1:70	14.25	—	1,036
	54.55	1:35	28.50	—	1,555
	53.64	1:20	50.01	—	2,683
	54.55	1:22	45.36	—	2,474
	18.18	1:25	39.84	—	724
	465.64			1,085	10,619
妙義坂—暗開坂	36.36	1:65	15.42	—	561
	46.00	1:500	2.04	94	—
	3.64	1:100	9.89	36	—
	54.73	1:164	6.11	—	334
	18.18	1:55	18.32	333	—
	72.73	1:220	4.65	338	—
	231.64			801	895
暗開坂—役場前	55.45	1:45	22.11	1,226	—
	36.36	1:22	45.36	1,649	—
	125.20	1:21	47.69	5,971	—
	217.01			8,846	0
役場前—西ヶ原	160.00	1:340	2.91	466	—

	380.00	1:800	1.16	441	—
	40.00	1.600	1.75	70	—
	580.00			977	0
西ヶ原—飛鳥山					
	85.70	1:600	1.75	150	—
	214.30	1:340	2.91	—	624
	70.00	1:60	16.58	—	1,160
	90.00	1:18	65.53	—	4,998
	80.00	1:110	9.02	—	722
	80.00	1:320	3.20	—	256
	620.00			150	7,760
飛鳥山—王子驛前					
	114.00	1:230	4.36	—	497
	210.00	1:22	45.36	—	9,526
	60.00	1:222	4.65	—	279
	180.00	1:662	1.45	261	—
	54.00	1:217	4.65	—	251
	618.00			261	10,553
王子驛前—尾長橋					
	72.00	1:2118	0.58	42	—
	66.00	1:237	4.36	—	288
	105.60	1:255	4.07	—	430
	124.00	1:600	1.75	217	—
	42.00	1:500	2.04	—	86
	130.00	1:200	4.95	—	64
	539.00			259	868
尾長橋—神谷橋					
	103.60	1:528	2.04	211	—
	218.20	1:194	5.24	—	1,144
	72.70	1:515	2.04	—	148
	145.50	1:2212	0.58	85	—
	72.70	1:870	1.16	—	84
	145.50	1:436	3.78	—	550
	758.20			296	1,926

第十七表 No. 2 路線勾配抵抗表

區 間	延長 m.	勾 配	勾配抵抗 kg/ton.	働 m. kg/ton	
				往 路	復 路
上富士前—肴 町	45.36	1:500	2.00	91	—
	62.00	Level	—	—	—
	67.50	//	—	—	—

	85.50	1:500	2.00	—	171
	61.00	1:150	6.66	—	407
	59.50	1:125	8.00	—	476
	46.20	1:100	10.00	—	462
	117.80	Level	—	—	—
	56.00	1:500	2.00	—	112
	43.50	1:165	6.00	264	—
	100.00	1:250	4.00	400	—
	60.00	1:110	9.00	—	545
	43.00	1:85	11.70	—	506
	28.10	1:110	9.00	—	255
	54.50	1:93	10.70	—	589
	61.30	1:156	6.40	393	—
	77.90	1:40	25.00	1,948	—
	17.84	1:64	15.60	281	—
	1,087.00			3,377	3,523
着 町——高 前					
	43.06	1:64	15.60	678	—
	63.30	1:125	8.00	—	506
	62.90	1:100	10.00	—	629
	44.10	1:150	6.60	—	294
	30.80	1:56	17.80	—	550
	36.20	1:100	10.00	—	362
	183.00	1:250	4.00	—	732
	154.60	1:500	2.00	—	309
	62.40	1:200	5.00	—	312
	95.50	1:500	2.00	191	—
	122.14	1:250	4.00	489	—
	898.00			1,359	3,694
一 高 前—赤 門 前					
	92.16	1:250	4.00	369	—
	78.00	1:230	4.30	—	339
	44.00	1:85	11.70	—	518
	106.00	1:250	4.00	—	424
	79.80	1:200	5.00	399	—
	101.40	1:94	10.60	1,074	—
	100.00	1:160	6.20	625	—
	54.00	1:110	9.00	491	—
	48.00	1:76	13.10	628	—
	73.64	1:500	2.00	—	147
	777.00			3,586	1,428
赤 門 前—壹 岐 坂					
	58.36	1:500	2.00	—	117

	82.80	1:115	8.60	—	534
	42.70	1:100	10.00	—	427
	53.70	1:57	17.50	—	937
	54.90	1:29	34.40	—	1,900
	45.30	1:100	10.00	—	453
	27.60	1:34	29.40	817	—
	20.00	1:43	23.20	463	—
	32.64	1:54	18.50	604	—
	31.00	1:75	13.30	413	—
	449.00			2,297	4,368
壹 岐 坂—聖橋通角					
	23.55	1:75	13.30	314	—
	54.55	1:90	11.10	606	—
	54.55	1:115	8.60	352	—
	72.73	1:240	4.10	303	—
	54.55	Level	—	—	—
	69.09	1:220	4.50	—	314
	175.46	1:120	8.30	—	1,462
	80.60	1:70	14.20	—	1,151
	100.45	1.55	18.10	—	1,826
	686.00			1,575	4,753
聖橋通角—聖橋北詰					
	26.23	1:55	18.10	—	477
	113.46	1:110	9.00	—	1,031
	23.82	Level	—	—	—
	101.82	1:80	12.50	1,273	—
	18.18	Level	—	—	—
	284.00			1,273	1,508

第五節 試驗方法及その測定裝置

試驗車に對する牽引體は、交通運輸の實際値を明かにする爲に主として轆馬を使用し、車輛に及ぼす路面の牽引抵抗と轆馬に及ぼす疲勞の影響をも併せて試験せり。

更に貨物自動車をも牽引體として使用し、轆馬の場合とを比較せり。

牽引體と試験車とはワイヤロップを用ひ連結し、その中間に牽引力測定器をとりつけ、車輛進行の際の全牽引力を測定記録せり。

牽引力に影響を及ぼすべき速度、進行距離、氣溫及路面溫度は各試験の都度之を測定せり。

1 牽引力測定器

Schaffer and Budenberg G. m. b H. Magdeburg-Buckan の spring dynamometer を使用せり。能力 500kg のものと 1000kg のものとを用ひ、主として前者をとり始動抵抗測定試験の一部に 1000kg のものを用ひたり。

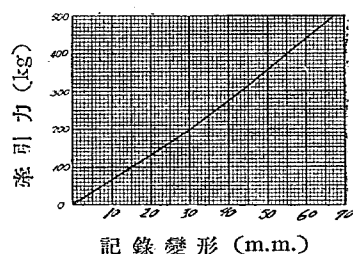
記録紙は時計装置により動かしその速さを試験すれば一分間 11.0mm に當れり。

本試験器の牽引力に對する變形は第十八表に示すが如く、牽引力増加するに従ひ變形量の増加の割合は少しく減少す、従つて牽引力記録紙は之に従ひて目盛せられたり。

第十八表

牽引力 kg	變形 mm	同 mm/100kg
50	7.6	15.2
100	15.2	15.2
200	30.0	15.0
300	43.2	14.4
400	55.2	13.8
500	66.5	13.3

第八圖



第九圖

2 速度計

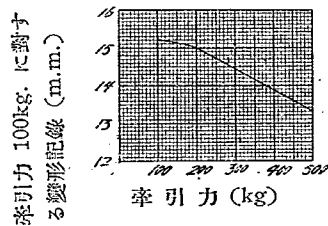
Szekely dynamometer の land wheel 及其その記録装置を用ひ、進行距離の延長、時間及速度を測定せり。

Dynamometer は hydraulic pressure 式にして、記録ペンの腕長すぎ、車輛進行中受

くる振動により正確にその牽引力を記録し得ざりしが故に、之を牽引力測定器として使用せず、只 land wheel はその回轉に伴ひギヤ装置により記録紙を動かして之に進行距離を記録し、尙時計装置により進行時間を記し之により路線延長、時間及速度を測定せり、

Land wheel は試験車右側車輪の前方に車臺框に取付け、その上下の動きを自由にし、車輪の回轉に伴ひ之と同方向に正しく回轉せしめたり。構造は卷末附圖に示すが如し。

試験は昭和四年八月より十月に至る間に、試験車牽引體及路線を第十九表に示すが如く定めて之を行へり。



第 十 九 表

試験月日	試験番號 No.	試験車	牽引體	路 線
8 14	1	B ₃	自動車	試運轉
20	2	B ₃	同	No. 1
21	3	B ₄	同	No. 1
23	4	O ₂	同	No. 1
24	5	O ₂	轆 馬	No. 1
26	6	B ₃	同	No. 2
27	7	B ₃	同	No. 1
同	8	O ₂	同	No. 2
30	9	O ₃	同	No. 1
31	10	O ₃	同	No. 2
同	11	O ₃	同	No. 1
9 2	12	O ₂	同	No. 2
同	13	O ₂	同	No. 1
16	14	B ₂	同	No. 1
同	15	B ₂	同	No. 2
20	16	B ₁	自動車	No. 1
24	17	O ₁	同	No. 1
10 16	18	O ₀	轆 馬	No. 1
18	19	B ₀	同	No. 1

第 二 章 普通四輪車による試験

牽引力測定器は荷臺框と馬背に於ける首輪とを連結するワイヤロープの中間に取付けたるが故に、支間距離 278cm の間に於て、その自重の爲に轆馬の進行中絶えず振動し、尙轆馬呼吸の際胸腹膨縮の影響を受け、路面の及ぼす牽引抵抗の變化は、多少之により影響を受くるも、記録紙の動きは比較的遅く、従つて牽引抵抗の最大値と最小値とは記録紙に明かに示さるゝが故に、各試験區間毎にその最大値最小値及平均値を求めたり。

試験區間に於て勾配の影響少なく、緩なる勾配あるも路線の左右兩面が略一樣なる路面狀態を呈する部分を取り、牽引力測定記録紙延長 1cm. 所要時間約 55 sec, 路線延長約 97 m. の平均値を測定し更に全區間に亘りてその平均値を求めたり。

第 六 節 道路取締令規定車輛に對する牽引抵抗

道路取締令に規定する輪帶幅三寸の車輛による試験結果は次の如し。

第 十 九 表

試験月日	試験番號 No.	試験車	牽引體	路 線
8 14	1	B ₃	自動車	試運轉
20	2	B ₃	同	No. 1
21	3	B ₄	同	No. 1
23	4	O ₂	同	No. 1
24	5	O ₂	轆 馬	No. 1
26	6	B ₃	同	No. 2
27	7	B ₃	同	No. 1
同	8	O ₂	同	No. 2
30	9	O ₃	同	No. 1
31	10	O ₃	同	No. 2
同	11	O ₃	同	No. 1
9 2	12	O ₂	同	No. 2
同	13	O ₂	同	No. 1
16	14	B ₂	同	No. 1
同	15	B ₂	同	No. 2
20	16	B ₁	自動車	No. 1
24	17	O ₁	同	No. 1
10 16	18	O ₀	轆 馬	No. 1
18	19	B ₀	同	No. 1

第 二 章 普通四輪車による試験

牽引力測定器は荷臺框と馬背に於ける首輪とを連結するワイヤロープの中間に取付けたるが故に、支間距離 278cm の間に於て、その自重の爲に轆馬の進行中絶えず振動し、尙轆馬呼吸の際胸腹膨縮の影響を受け、路面の及ぼす牽引抵抗の變化は、多少之により影響を受くるも、記録紙の動きは比較的遅く、従つて牽引抵抗の最大値と最小値とは記録紙に明かに示さるゝが故に、各試験區間毎にその最大値最小値及平均値を求めたり。

試験區間に於て勾配の影響少なく、緩なる勾配あるも路線の左右兩面が略一樣なる路面狀態を呈する部分を取り、牽引力測定記録紙延長 1cm. 所要時間約 55 sec, 路線延長約 97 m. の平均値を測定し更に全區間に亘りてその平均値を求めたり。

第 六 節 道路取締令規定車輛に對する牽引抵抗

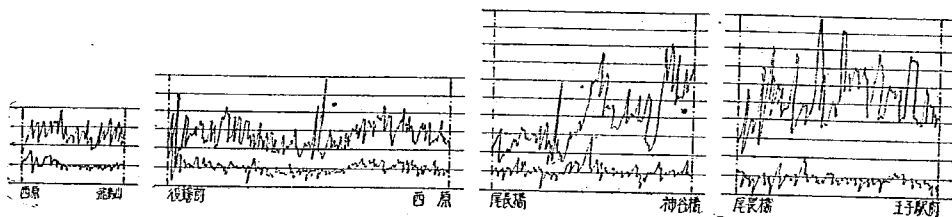
道路取締令に規定する輪帶幅三寸の車輛による試験結果は次の如し。

1. 試験路線 No. 1 赤羽線に於ける試験結果

試験は試験番号 No. 9 及 No. 11 の二回之を行ひ、試験區間に於ける延長 97 m
毎の牽引抵抗測定値は第二十表及第二十一表第十圖及第十一圖の如し。

第 二 十 表 O_3 No. 9

路面種別	試 験 區 間	延長 m.	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
砂 利 道	役 場 前—西 ケ 原	580	1.72	65.8	29.5	49.00
				74.0	26.0	50.00
				56.0	19.5	37.75
				68.5	25.5	47.00
				82.0	30.5	56.25
				70.8	25.0	47.90
	平 均			69.97	26.0	47.98
	同 復	572	1.72	—	—	—
	西 ケ 原—飛 鳥 山	640	1.58	68.5	27.5	48.00
				64.5	22.0	43.25
	平 均			66.50	24.75	45.63
	同 復	648	1.78	—	—	—
	飛 鳥 山—王子驛前	595	1.47	—	—	—
	同 復	583	1.84	—	—	—
	王 子 驛 前—尾 長 橋	583	1.69	—	—	—
	同 復	587	1.86	117.5	20.5	69.00
				132.5	25.5	79.00
				131.5	21.0	76.25
	平 均			127.00	23.50	74.83
	尾 長 橋—神 谷 橋	731	1.80	66.0	29.5	47.75
				81.0	31.5	56.25
				116.5	28.5	72.50
				134.5		81.00
	平 均			99.50	29.25	64.38
	同 復	720	1.61	—	—	—

第十圖 O₃ No. 9第二十一表 O₃ No. 11

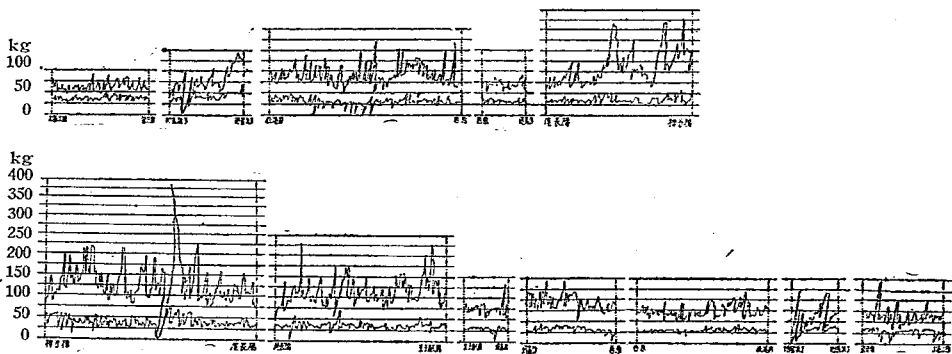
路面種別	試験區間	延長 m.	速度 m/sec	牽引抵抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	462	1.58	59.0	34.0	46.50
				62.0	35.5	48.75
				67.0	37.5	52.25
				60.0	36.6	48.35
				62.0	35.9	48.96
	同復	457	1.73	72.0	28.5	50.25
				56.0	28.5	42.25
				65.5	27.5	41.55
				64.5	28.17	46.34
				63.25	32.04	47.65
	染井角—妙義坂下	477	1.58	—	—	—
		442	1.75	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	239	1.63	56.0	31.0	43.50
				76.0	42.0	59.00
				66.0	36.5	51.25
				52.5	28.5	40.50
				65.8	45.0	55.40
				59.15	36.75	47.95
				62.58	36.68	49.60
	暗闇坂下—役場前	197	1.84	—	—	—
		208	1.52	—	—	—
砂利道	役場前—西ヶ原	580	1.75	94.5	38.0	66.25
				93.0	29.0	61.00
				80.5	25.5	53.00
				89.5	27.5	58.50
				104.0	34.0	69.00
				96.0	32.0	64.00

			85.0	30.0	57.50
	平 均		91.07	30.85	61.32
同 復	568	1.75	71.5	28.5	50.00
			66.0	28.5	47.25
			74.5	31.5	53.00
			84.0	32.5	58.25
			74.0	31.0	52.50
	平 均		76.0	30.88	53.44
			83.54	30.87	57.38
西ヶ原—飛鳥山	633	1.66	67.5	31.5	49.50
			71.0	31.0	51.00
	平 均		69.25	31.25	50.25
同 復	633	1.72	102.5	32.5	67.50
			101.5	37.0	69.25
			83.0	27.0	55.00
	平 均		95.66	32.17	63.75
			82.46	31.71	57.00
飛鳥山—王子驛前	583	1.71	—	—	—
同 復			74.0	31.5	52.75
			75.0	28.0	51.50
	平 均	557	74.5	29.75	52.13
王子驛前—尾長橋	568	1.75	100.0	35.5	67.75
			104.5	35.0	69.75
同 復	595	1.79	119.5	40.0	79.75
			104.0	34.0	69.00
			122.5	36.5	79.50
			135.0	37.5	86.25
	平 均		114.25	36.42	75.34
尾長橋—神谷橋	727	1.83	78.5	34.5	56.50
			82.5	36.0	59.25
			141.5	37.5	89.50
			107.0	33.0	70.00
			146.0	40.0	93.00
	平 均		111.10	36.20	73.65
同 復	712	1.83	130.0	43.5	86.75
			160.5*	40.0*	100.25*
			123.5	38.5	81.00
			127.0	31.0	79.00
			152.5*	52.0*	102.25*
			120.0	37.5	78.75

	114.0	38.5	76.25
	100.0	35.0	67.50
平 均	125.00	37.70	81.36
平 均	118.05	36.95	77.51

* 印は交通障害を受けたもの

第十一圖 O_3 No. 11



2. 試験区間の牽引抵抗平均値

各試験区間に於て延長約 97m 毎の牽引抵抗測定結果のうち、試験車がその試験の際に交通障害を受けて路面の抵抗尋常値を示さざるものを除きて、各試験区間の牽引抵抗平均値を求むれば、試験番號 No. 9 に對しては第二十二表、同 No. 11 に對しては第二十三表の如し。

No. 9 試験は、試験車 O_3 を用ひて行へる最初の試験にして、車輪製作後久しく之を使用せざりし爲に、その輪縁材の乾燥收縮により、輪帶が屢々輪縁より離脱し試験に當り、その初の區間は正鵠なる結果を得ざりしが、輪縁材を濕潤せしめたる結果王子驛前より神谷橋に至る區間及歸路は、輪帶の離脱を起さずして試験を行ふ事を得たり、その結果は、試験 No. 11 と略一致し、その他の區間は No. 11 の結果より稍小なる値を示せり。

試験 No. 11 は瀝青鋪裝の路面溫度 33.5°C の際に行へる結果とす。

第二十二表 O_4 No. 9

路面種別	試 験 區 間	延長 m.	時間 sec.	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
					最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前一染井角	436	264	1.65	—	—	—

	同 復	462	267	1.73	—	—	—
				1.69			
	染 井 角—妙義坂下	477	301	1.58	—	—	—
	同 復	462	250	1.85	—	—	—
				1.72			
	妙義坂下—暗闇坂下	246	154	1.60	—	—	—
	同 復	246	140	1.76	—	—	—
				1.68			
	暗闇坂下—役 場 前	193	101	1.91	—	—	—
	同 復	208	151	1.38	—	—	—
				1.65			
砂 利 道	役 場 前—西ヶ原	580	338	1.72	69.79	26.00	47.98
	同 復	572	332	1.72	—	—	—
				1.72			
	西ヶ原—飛 鳥 山	640	405	1.58	66.50	24.75	45.63
	同 復	648	364	1.78	—	—	—
				1.68			
	飛 鳥 山—王子驛前	595	404	1.47	—	—	—
	同 復	583	316	1.84	—	—	—
				1.66			
	王子驛前—尾 長 橋	583	345	1.69	—	—	—
	同 復	587	316	1.86	127.00	23.50	74.83
				1.78			
	尾 長 橋—神 谷 橋	731	406	1.80	99.50	29.25	64.38
	同 復	720	447	1.61	—	—	—
				1.71			

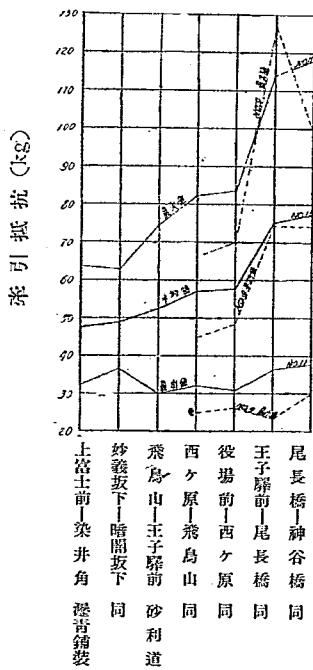
第二十三表 O₃ No. 11

路面種別	試 驗 區 間	延長 m.	時間 sec.	速度 m/sec.	牽 引 抵 抗 kg		
					最大值	最小值	平均值
瀝青鋪裝	上富士前—染 井 角	462	293	1.58	62.00	35.90	48.96
	同 復	475	274	1.73	64.50	28.17	46.34
				1.66	63.25	32.04	47.65
	染 井 角—妙義坂下	477	302	1.58	—	—	—
	同 復	442	252	1.75	—	—	—
				1.67			
	妙義坂下—暗闇坂下	239	147	1.63	66.00	36.50	51.25
	同 復	246	136.8	1.76	59.15	36.75	47.95
				1.69	62.58	36.63	49.60
	暗闇坂下—役 場 前	197	107	1.84	—	—	—
	同 復	208	137	1.52	—	—	—
				1.68			

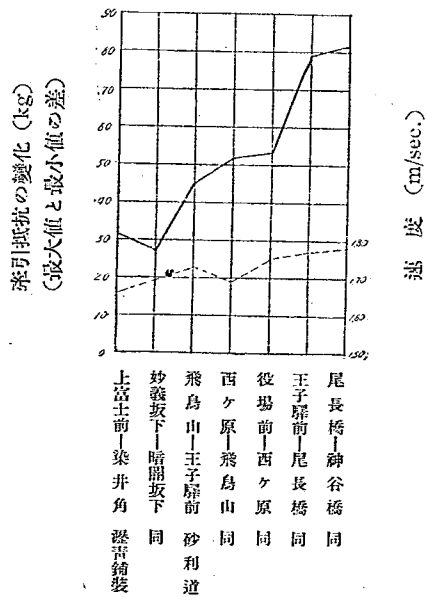
砂利道	役場前—西ヶ原	580	332	1.75	91.07	30.85	61.32
	同復	568	324	1.75	76.00	30.88	53.44
				1.75	83.54	30.87	57.38
	西ヶ原—飛鳥山	633	381	1.66	69.25	31.25	50.25
	同復	633	369	1.72	95.66	31.84	63.75
				1.69	82.46	31.54	57.00
	飛鳥山—王子驛前	583	341	1.71	—	—	—
	同復	557	321	1.74	74.50	29.84	52.17
				1.73	—	—	—
	王子驛前—尾長橋	568	325	1.75	—	—	—
	同復	595	332	1.79	114.25	36.42	75.34
				1.77	—	—	—
	尾長橋—神谷橋	727	398	1.83	111.10	36.20	73.65
	同復	712	413	1.82	125.00	37.70	81.36
				1.83	118.05	36.95	77.51

各種路面に於ける牽引抵抗は第十二圖に示すが如く、舗装に於て最も少く、砂利道

第十二圖



第十三圖

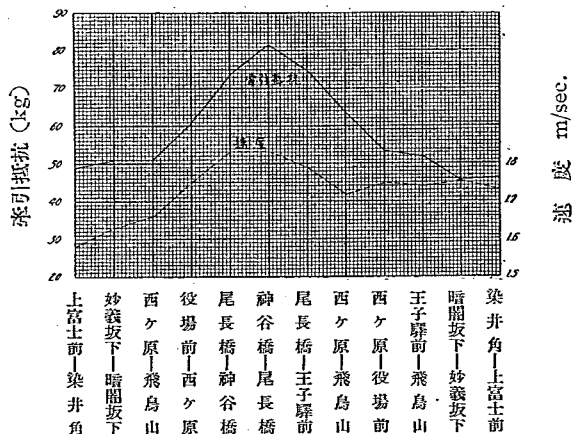


はその路面状態により著しく異なるも、舗装に比較すれば何れの場合も極めて大なる結果を示せり。

試験區間に於て牽引抵抗の變化即その最大値と最小値との差は舗装に於ては少く、砂利道は路面状態により異り、凹凸甚しき場合は著しく増加す、第十三圖に示すが如し。

牽引抵抗大なる區間は、軌馬速度も之に伴ひて大となる事第十四圖に示すが如く、坂路を登る場合の速度大にして下る場合の速度小なるとその軌を一にせり、軌馬の速度につきては第十八節に之らの關係を求めたり。

第十四圖



第七節 在來地方規定車輛に對する牽引抵抗

在來地方規定の輪幅二寸を有する車輛による試験は、軌馬及自動車牽引體として試験路線 No. 1 に對して三回之を行ひ、同路線 No. 2 に對しては軌馬を牽引體として二回之を行へり。

試験結果は次の如し。

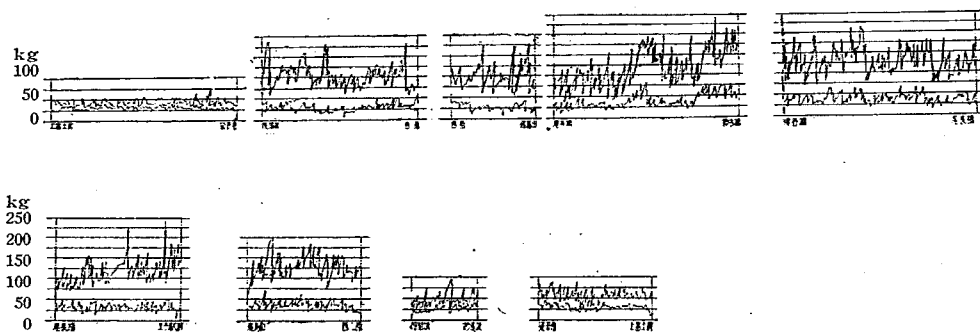
1. 試験路線 No. 1 赤羽線に於ける試験結果

自動車牽引による試験結果は試験番號 No. 4, 軌馬牽引によるものは同 No. 5 及 No. 13 にして第二十四表乃至第二十六表、第十五圖乃至第十七圖の如し。

第二十四表 O₂ No. 4

路面種別	試 驗 區 間	延長 m.	速度 m/sec.	牽 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染 井 角	466	1.67	44.0	32.5	38.25
				45.0	31.5	38.25
				44.5	31.0	37.75
				46.5	29.5	38.00
				45.00	31.13	38.06
	同 復	417	1.76	63.5	34.5	49.00
				52.0	24.5	38.25
				56.5	29.0	42.75
				59.0	28.0	43.50
				57.75	29.00	43.38
				51.38	30.07	41.35
	染 井 角—妙義坂下	466	1.73	—	—	—
		485	1.69	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	246	1.68	—	—	—
		同 復	239	44.5	22.0	33.25
				52.0	30.5	41.25
				48.25	26.25	37.25
	暗闇坂下—役 場 前	193	1.50	—	—	—
		208	1.65	—	—	—
砂 利 道	役 場 前—西ヶ原	576	1.64	113.5	35.0	74.25
				116.5	29.5	73.00
				103.5	22.5	63.00
				93.5	27.0	60.25
				107.5	35.5	71.50
				90.0	38.0	64.00
				104.06	31.25	67.66
	同 復	576	1.72	—	—	—
				—	—	—
	西ヶ原—飛鳥山	636	1.71	96.5	34.5	65.50
				101.0	24.5	62.75
				105.0	27.0	66.00
				100.83	28.67	64.75
	同 復	633	1.67	125.0	39.0	82.00
				132.5*	42.0*	87.25*
				133.0*	39.0*	86.00*

			123.0	32.5	77.75
			124.00	35.75	79.88
			112.42	32.21	72.32
飛鳥山—王子驛前	580	1.59	—	—	—
同復	610	1.67	—	—	—
王子驛前—尾長橋	568	1.70	—	—	—
同復	542	1.64	92.0	33.0	62.50
			113.5	34.0	73.75
			132.0	32.5	82.25
			112.0	34.0	73.00
			112.38	33.38	72.88
尾長橋—神谷橋	723	1.67	82.5	27.0	54.75
			87.5	27.5	57.50
			100.5	36.5	68.50
			149.5	43.0	96.25
			112.0	33.0	72.50
			106.40	33.40	69.90
同復	739	1.71	123.0	40.0	81.50
			157.0	44.0	100.50
			114.0	37.0	75.50
			139.0	47.0	93.25
			121.0	29.0	75.25
			94.0	29.5	61.75
			120.42	37.80	78.88
			113.41	35.60	74.39

第十五圖 O_2 No. 4

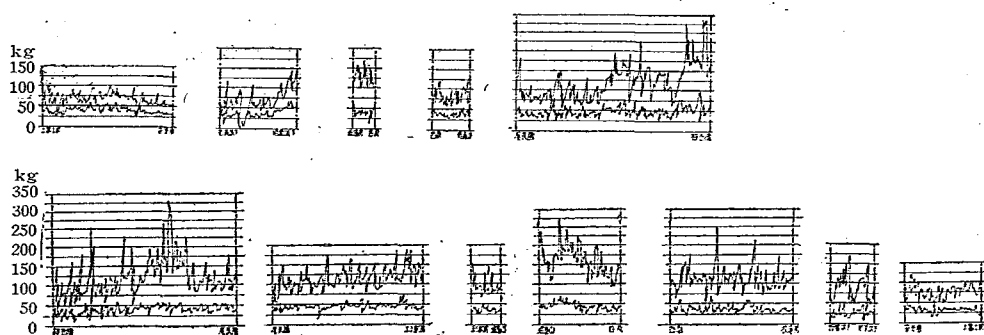
第二十五表 O_2 No. 5

路面種別	試 驗 區 間	延長 m	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前—染 井 角	432	1.59	65.0	36.0	50.50
				74.0	43.5	58.75
				76.5	45.0	60.75
				64.5	38.0	51.25
				57.6	33.2	45.40
	同 復	458	1.85	67.75	39.20	53.33
				78.0	31.5	54.75
				71.0	32.0	51.50
				85.6	30.6	58.10
				78.20	31.37	54.78
	染 井 角—妙義坂下	477	1.48	—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
	同 復	462	1.88	—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	242	1.69	50.0	26.5	38.25
				59.5	33.5	46.50
				100.6	50.6	75.60
				70.03	36.87	53.45
				93.0	24.0	58.50
	同 復	231	1.86	87.5	28.3	57.50
				90.25	26.15	58.20
				80.14	31.51	55.83
				—	—	—
				—	—	—
砂利道	暗闇坂下—役 場 前	197	1.74	—	—	—
				—	—	—
	同 復	212	1.36	—	—	—
				—	—	—
	役 場 前—西 ケ 原	568	1.70	118.9	38.3	78.61
				113.4	35.9	74.60
	同 復	576	1.88	113.4	35.8	74.55
				111.0	41.0	76.00
				116.0	35.0	75.50
				105.0	35.0	70.00
				111.74	36.52	74.13
				115.31	37.43	76.37
	西 ケ 原—飛 鳥 山	633	1.57	56.0	37.5	46.75
				90.0	41.3	65.65
				73.00	39.40	56.20
				116.0	41.0	78.50
	同 復	644	1.87	116.00	41.00	78.50
				94.50	40.20	67.35
飛 鳥 山—王子驛前	同 復	602	1.61	—	—	—
				98.60	35.90	67.25

王子驛前—尾長橋	561	1.72	98.0	40.0	69.00
			107.5	42.5	75.00
			117.5	44.5	81.00
			114.0	45.5	79.75
			133.0	49.5	91.25
同復	568	1.73	134.0	43.0	88.50
			117.33	44.16	80.75
尾長橋—神谷橋	727	1.78	89.0	40.0	64.50
			100.5	52.0	76.25
			84.0	42.0	63.00
			132.5	53.0	92.75
			130.5	45.5	88.00
同復	720	1.77	110.5	46.5	78.00
			188.6*	57.7*	123.15*
			107.83	46.50	77.16
			85.0	31.5	58.25
			108.5	38.0	73.25
			119.5	38.5	79.00
			136.5	46.5	91.50
			194.5*	44.5*	119.50*
			113.0	41.5	77.25
			115.0	44.4	79.70
			112.91	40.15	76.49
			110.37	43.33	76.83

* 印は交通障害を受けたる場合の結果を示す

第十六圖 O_2 No. 5.

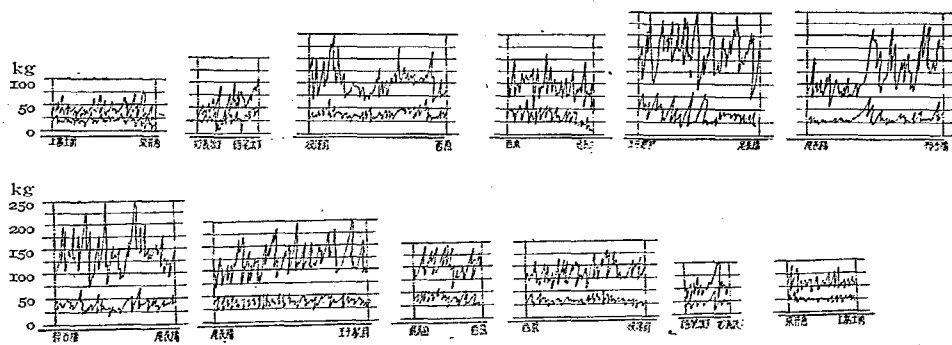


第二十六表 O_2 No. 13

路面種別	試験區間	延長 m.	速度 m/sec	牽引抵抗 kg		
				最大值	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	467	1.54	39.0	20.0	29.50

			44.5	23.5	34.00
			42.0	17.5	29.75
			41.83	20.33	31.08
同 復	445	1.696	55.0	26.0	40.50
			56.5	24.5	40.50
			55.75	25.25	40.50
			48.79	22.79	35.79
染 井 角—妙 義 坂	464	1.610	—	—	—
同 復	469	1.805	—	—	—
妙 義 坂—暗闇坂下	215	1.490	39.50	25.50	32.50
			73.13	32.50	52.82
			56.32	29.00	42.66
同 復	240	1.794	55.50	23.00	39.25
			51.50	20.00	35.75
			53.50	21.50	37.50
			54.91	25.25	40.08
暗闇坂下—役 場 前	195	1.725	—	—	—
同 復	215	1.545	—	—	—
砂 利 道 役 場 前—西 ケ 原	565	1.630	121.5	39.5	80.50
			83.0	34.0	58.50
			104.5	43.0	73.75
			88.5	39.5	64.00
			99.38	39.0	69.19
同 復	573	1.670	86.0	31.7	58.85
			96.5	33.5	65.00
			91.50	32.60	62.05
			95.44	35.80	65.62
西 ケ 原—飛 鳥 山	628	1.575	101.5	41.5	71.50
			92.0	40.5	66.25
			85.0	20.0	52.50
			92.83	34.0	63.42
同 復	629	1.640	105.0	45.0	75.0
			96.5	33.5	65.0
			100.75	39.25	70.00
			96.79	36.63	66.72
飛 鳥 山—王子驛前	583	1.615	—	—	—
同 復	576	1.670	—	—	—

王子驛前—尾長橋	568	1.794	166.5	53.5	110.00
			169.0	38.0	103.50
			170.0	34.0	102.00
			125.0	30.0	77.50
			157.63	38.88	98.25
同復	572	1.720	107.5	36.5	72.00
			115.0	37.0	76.00
			124.0	36.5	80.25
			132.0	36.0	84.00
			126.0	37.0	81.50
尾長橋—神谷橋	712	1.840	120.90	36.60	78.75
			139.27	37.74	88.50
			92.0	27.0	59.50
			113.0	37.0	75.00
			132.5	30.5	81.50
同復	707	1.695	147.5	35.5	91.50
			121.25	32.50	76.88
			147.5*	40.5*	94.00*
			127.5	31.5	79.50
			156.5*	41.5*	99.00*
			125.0	40.0	82.50
			126.25	35.75	81.00
			123.75	34.13	78.94

第十七圖 O_2 No. 13

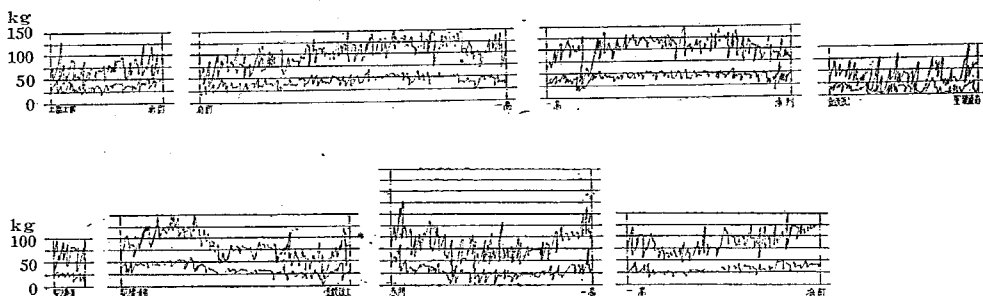
2. 試験路線 No.2 本郷線に於ける試験結果

試験は轆馬を牽引體として二回行ひ、試験番號 No.8 及 No.12 に於て路面温度の異なる場合の牽引抵抗を測定比較せり。結果は第二十七表及第二十八表 第十八圖及第十九圖の如し。

第二十七表 O₂ No. 8

路面種別	試 驗 區 間	延長 m	速度 m/sec	率 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前一着 町	1068	1.65	66.0	33.0	49.50
				64.0	32.0	48.00
				76.0	38.0	57.00
				82.0	45.0	63.50
				72.00	37.00	54.00
				70.0	30.0	50.00
				80.5	34.5	57.50
				73.5	38.0	55.75
				102.0	44.0	73.00
				105.0	46.5	75.75
				114.0	50.0	82.00
				122.5*	51.5*	87.00*
				122.0*	50.0*	86.00*
				108.0*	43.0*	75.50*
				119.3*	42.5*	80.90*
	同 復	894	1.68	90.83	40.56	65.67
				84.0	29.5	56.75
				62.0	24.0	43.00
				77.5	28.5	53.00
				95.0	34.5	64.75
				95.0	37.0	66.00
				115.5*	40.5*	78.00*
				902	1.73	82.70
				898	1.81	86.77
				86.77	35.60	61.19
				93.0	36.0	64.50
				88.0	38.0	63.00
	一 高一赤 門 前	777	1.68	111.5	46.0	78.75
				121.0	48.0	84.50
				107.5	47.0	77.25
				117.5	47.5	82.50
				99.5	42.5	71.00
				91.14	43.57	67.36
				104.5	43.5	74.00
				82.5	28.5	55.50
				66.5	21.5	44.00
				71.0	19.5	45.25
				68.0	23.0	45.50
				100.8*	31.5*	66.15*
鋪 木 道	壹岐坂上一聖橋通角	777	1.72	78.50	27.20	52.85
				777	1.70	84.82
				84.82	35.39	60.11
				44.5	15.0	29.75
				32.0	8.0	20.00

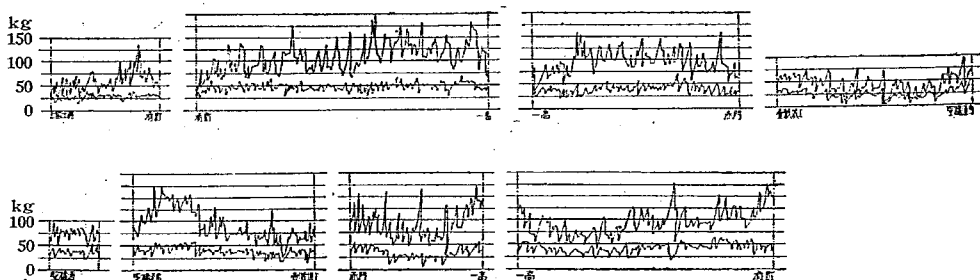
			32.0	8.5	20.25
			39.5	11.5	25.25
			51.5	12.5	32.00
	678	1.66	39.90	11.10	25.45
同 復			94.0	43.0	68.75
			120.5	50.0	85.25
			105.5	40.5	73.00
			69.5	31.0	50.25
			76.0	29.0	52.50
			58.5	23.5	41.06
			59.6	25.0	42.30
	693	1.65	82.37	35.05	59.01
	686	1.66	61.14	23.32	42.23
煉 瓦 道			67.5	23.5	45.5
聖 橋 通	568	1.58	67.50	23.50	45.50

第 十 八 圖 O_2 No. 8第 二 十 八 表 O_2 No. 12

路面種別	試 驗 區 間	延長 m	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大值	最小值	平均值
瀝青鋪裝	上富士前一着 町	1131	1.56	46.5*	24.0*	35.25*
				52.5	30.5	41.50
				81.5	29.5	55.50
				58.33	30.0	44.165
				64.11	30.00	47.05
	同 復	1072	1.75	—	—	—
着 町——高	町——高	854	1.70	75.0	42.5	58.75
				96.0	47.5	71.75
				129.0*	46.5*	87.75*
				99.5	44.5	72.00
				98.0	45.0	71.50
				130.5*	44.5*	87.50*

				134.0*	50.0*	92.00*
				117.0*	48.0*	82.50*
				107.5*	48.75*	48.125*
				92.13	44.88	68.50
同 復	898	1.72		94.5	42.5	68.50
				70.5	34.0	52.25
				69.5	34.0	51.75
				89.0	37.0	63.00
				101.0	41.0	71.00
				95.0	45.0	70.00
				114.0*	51.0*	82.50*
				131.25*	45.625*	88.438*
				88.08	37.42	62.75
				90.11	41.15	65.63
— 高一赤 門 前	773	1.82		71.5	35.5	53.50
				79.0	34.0	56.50
				10.95	42.5	76.00
				10.20	41.5	71.75
				101.0	45.5	73.25
				90.0	37.5	63.75
				70.00	31.67	50.84
				89.00	38.31	63.66
同 復	777	1.79		96.0	42.0	69.00
				75.0	25.5	50.25
				75.5	23.0	49.25
				119.5	38.5	79.00
				91.50	32.25	61.88
				90.25	35.28	62.77
赤門 前一壹岐坂上	449	1.80		—	—	—
同 復	436	1.66		—	—	—
鋪 木 道 壹岐坂上一聖 橋 角	683	1.71		59.0	32.0	45.50
				47.0	22.5	34.75
				39.5	21.0	30.25
				35.5	18.0	26.75
				28.5	16.5	22.25
				58.0	32.5	45.25
				44.58	23.67	34.13
				11.50*	42.0*	78.50*
同 復	705	1.73		13.75*	47.5*	92.50*
				84.0	38.0	61.00
				72.0	36.5	54.25
				63.5	30.0	46.75
				66.0	33.0	49.50

						71.38	34.38	52.88
						57.98	29.03	43.51
煉瓦道	聖橋角—聖橋	545	1.66			75.5	36.0	55.75
						71.0	36.0	53.50
						73.25	36.00	54.63

第十九圖 O₂ No. 12

3. 試験路線 No.1 赤羽線の試験區間平均値

各試験區間の牽引抵抗平均値は第二十九表乃至第三十一表の如し。

第二十九表 O₂ No. 4

路面種別	試験區間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽引抵抗 kg		
					最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	466	276	1.69	45.00	31.13	38.06
	同復	417	237	1.76	57.75	29.00	43.38
		—	—	1.73	51.38	30.07	41.35
	染井角—妙義坂下	466	270	1.73	—	—	—
	同復	485	287	1.69	—	—	—
		—	—	1.71	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	246	146	1.68	—	—	—
	同復	239	121	1.98	48.25	26.25	37.25
		—	—	1.83	—	—	—
	暗闇坂下—役場前	193	129	1.50	—	—	—
砂利道	同復	208	126	1.65	—	—	—
		—	—	1.58	—	—	—
	役場前—西ヶ原	576	351	1.64	104.06	31.25	67.66
	同復	576	335	1.72	—	—	—
		—	—	1.68	—	—	—
	西ヶ原—飛鳥山	636	373	1.71	100.83	28.67	64.75
	同復	633	380	1.67	124.00	35.87	79.88
		—	—	1.69	112.42	32.21	72.32

飛 鳥 山—王子驛前	580	364	1.59	—	—	—
同 復	610	366	1.67	—	—	—
	—	—	1.63	—	—	—
王子驛前—尾 長 橋	568	333	1.70	—	—	—
同 復	542	331	1.64	112.38	33.38	72.88
	—	—	1.67	—	—	—
尾 長 橋—神 谷 橋	723	433	1.67	106.40	33.40	69.90
同 復	739	433	1.71	120.42	37.80	78.88
	—	—	1.69	113.41	35.60	74.39

第 三 十 表 O_2 No. 5

路面種別	試 驗 區 間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
					最大値	最小値	平均値
瀝青鋪装	上富士前—染 井 角	432	271	1.59	67.75	39.20	53.33
	同 復	458	249	1.85	78.20	31.37	54.78
		—	—	1.72	72.86	35.29	54.06
	染 井 角—妙義坂下	477	323	1.47	—	—	—
	同 復	462	246	1.88	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	242	143	1.69	70.03	36.87	53.45
	同 復	231	124	1.86	90.25	26.15	58.20
		—	—	1.78	80.14	31.51	55.83
	暗闇坂下—役 場 前	197	113	—	—	—	—
	同 復	212	—	—	—	—	—
砂 利 道	役 場 前—西ヶ 原	568	335	1.70	118.89	38.34	78.61
	同 復	576	307	1.88	119.74	36.52	74.13
		—	—	1.79	115.31	37.43	76.37
	西ヶ 原—飛 鳥 山	633	403	1.57	73.00	39.40	56.20
	同 復	644	344	1.87	116.00	41.00	78.50
		—	—	1.72	94.50	40.20	67.35
	飛 鳥 山—王子驛前	602	374	1.61	—	—	—
	同 復	—	—	—	98.60	35.70	67.25
	王子驛前—尾 長 橋	561	327	1.72	—	—	—
	同 復	568	328	1.73	117.33	44.16	80.75
		—	—	1.73	—	—	—
	尾 長 橋—神 谷 橋	727	409	1.78	107.83	46.50	77.16
	同 復	720	406	1.77	112.91	40.15	76.49
		—	—	1.78	110.37	43.33	76.83

第三十一表 O₂ No. 13

路面種別	試験區間	延長	時間	速度	牽引抵抗 kg		
		m	sec	m/sec	最大值	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	467	303	1.54	41.83	20.33	31.08
	同復	445	262	1.70	55.75	25.25	40.50
		—	—	1.62	48.79	22.79	35.79
	染井角—妙義坂下	446	288	1.62	—	—	—
	同復	469	260	1.80	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	215	144.6	1.49	56.32	29.00	42.66
	同復	240	133.4	1.79	53.50	21.50	37.50
		—	—	1.64	54.91	25.25	40.08
	暗闇坂下—役場前	195	113	—	—	—	—
	同復	215	139	—	—	—	—
砂利道	役場前—西ヶ原	565	347	1.63	99.38	39.00	69.19
	同復	573	343	1.67	91.50	32.60	62.05
		—	—	1.65	95.44	35.80	65.62
	西ヶ原—飛鳥山	628	399	1.58	92.83	34.00	63.42
	同復	629	383	1.64	100.75	39.25	70.00
		—	—	1.61	96.79	36.63	66.72
	飛鳥山—王子驛前	583	361	1.62	—	—	—
	同復	576	346	1.67	—	—	—
		—	—	1.65	—	—	—
	王子驛前—尾長橋	568	317	1.79	—	—	—
	同復	572	333	1.72	120.90	36.60	78.75
		—	—	1.76	—	—	—
	尾長橋—神谷橋	712	387	1.84	121.25	32.50	76.88
	同復	707	417	1.70	126.25	35.75	81.00
		—	—	1.77	123.75	34.13	78.94

試験 No. 5 は比較的交通支障を受けずして行ひ得たる結果を示し、各試験區間の牽引抵抗の尋常なる平均値を示せり。No. 13 は試験の際その途中に於て交通の支障を受け一部の記録を中斷せり。

試験結果は一致せざるも、第二十圖に示すが如く何れの場合も鋪裝に於ては、牽引抵抗極めて小さく、砂利道に於ては何れの區間も鋪裝に比し抵抗大にして、路面不陸を有し凹凸大なるほど牽引抵抗も大なるを示せり。

瀝青鋪裝に於ては路面溫度により著しく變化あるも、砂利道はその路面狀態が天候及交通狀態により常に變化するが故に測定日を異にする本試験結果の一致せざるは止

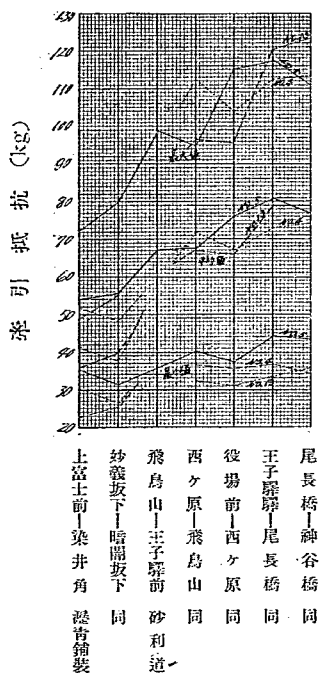
むを得ざる所なり。

牽引體として自動車を使用する場合は轆馬の場合よりもその進行速度の變化及牽引力測定器の振動も小なるが故に、牽引抵抗平均値も亦後者より稍小なるが如し。

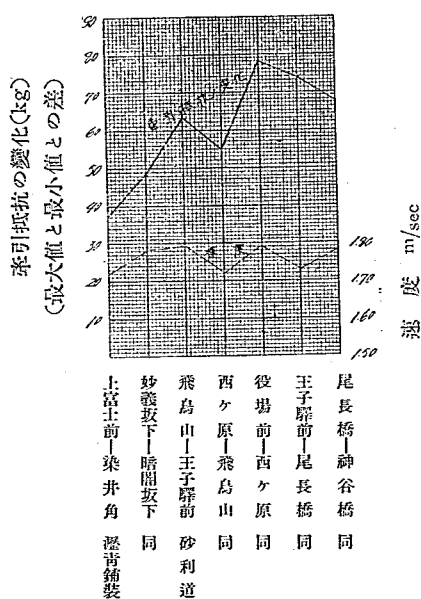
試験 No. 4 に於て西ヶ原飛鳥山公園前間の抵抗の大なるを示すは、試験の際地下埋設物工事の爲に路面障害物多かりしによるものにして、之らの特殊の事情が著しく路面の經濟價值に影響を及ぼすを知るべし。

試験 No. 5 に於て牽引抵抗の最大値と最小値との差即抵抗の變化量及進行速度は第二十一圖に示すが如く、抵抗と同様に路面狀態に伴ひて變化するを示せり。

第二十圖



第二十一圖



4. 試験路線 No. 2 本郷線の各試験區間平均値

各試験區間の牽引抵抗平均値を求むれば第三十二表及第三十三表の如し。

試験 No. 8 は瀝青鋪裝の路面溫度 33°C の場合にして車輛 O_3 による試験 No. 11 と略同一狀態の結果を示すものなり。

試験 No. 12 は路面溫度 37°C を示し、試験 No. 8 より幾分高きを以て一般に牽引

抵抗は後者の場合よりも大なる値を示せり、第二十二圖に示すが如し。

第三十二表 O_2 No. 8

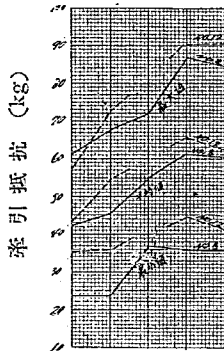
路面種別	試 験 區 間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
					最大値	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前一着 町	1068	647	1.65	72.00	37.00	54.50
	同 復	1106	631	1.75	—	—	—
		—	—	1.70	—	—	—
	着 町——高 前	894	532	1.68	90.83	40.56	65.67
	同 復	902	522	1.73	82.70	30.70	56.70
		—	—	1.71	86.77	35.60	61.19
	一 高 前—赤 門 前	777	463	1.68	91.14	43.57	67.36
	同 復	777	452	1.72	78.50	27.20	52.85
		—	—	1.70	84.82	35.39	60.11
	赤 門 前—壹岐坂上	451	262	1.72	—	—	—
	同 復	447	255	1.75	—	—	—
		—	—	1.74	—	—	—
舗 木 道	壹岐坂上—聖橋通角	678	408	1.66	39.90	11.00	25.45
	同 復	693	420	1.65	82.37	35.05	59.01
		—	—	1.66	61.14	23.32	42.23
煉 瓦 道	聖 橋 通	568	360	1.58	67.50	23.50	45.50

第三十三表 O_2 No. 12

路面種別	試 験 區 間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
					最大値	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前一着 町	1131	724	1.56	59.71	28.50	44.10
	同 復	1072	612	1.75	—	—	—
		—	—	1.66	—	—	—
	着 町——高 前	854	503	1.70	92.13	44.88	68.50
	同 復	898	523	1.72	88.08	37.42	62.75
		—	—	1.71	90.11	41.15	65.63
	一 高 前—赤 門 前	773	425	1.82	89.00	38.31	63.66
	同 復	777	434	1.79	91.50	32.25	61.88
		—	—	1.81	90.25	35.28	62.77
	赤 門 前—壹岐坂	449	249	1.80	—	—	—
	同 復	436	262	1.66	—	—	—
		—	—	1.73	—	—	—
舗 木 道	壹 岐 坂—聖橋通角	683	400	1.71	44.58	23.67	34.13
	同 復	705	407	1.73	71.38	34.38	52.88

煉瓦道	聖橋通	—	—	1.72	57.98	29.03	43.51
煉瓦道	聖橋通	545	328	1.66	73.25	36.00	54.63

第二十二圖



壹岐坂上—聖橋通角
煉瓦道
鋪木道
上富士前—岩
聖橋通
澁番鋪裝
看町—高門
高赤
同

第八節 路面構造の牽引抵抗に及ぼす影響

本試験結果より路面構造、その凹凸状態、及路面溫度等が牽引抵抗に及ぼす影響、各種路面の惰走勾配等を求むれば次の如し。

1. 路面構造の牽引抵抗に及ぼす影響

試験結果より單位重量に對する牽引抵抗 kg/ton を求め、更に第一章に求めたる車軸摩擦係数を用ひて車軸抵抗を求め、尙牽引抵抗より車軸抵抗を減じたる路面抵抗を算出すれば第三十四表及第三十五表の如し。

第三十四表 O_3 No. 11

路面種別	試験區間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	32.80	19.00	25.90	29.60	17.14	23.37
		34.15	14.90	24.53	30.81	13.44	22.13
		33.48	16.95	25.22	30.21	15.29	22.76
	妙義坂下—暗闇坂下	34.95	19.32	27.14	31.54	17.43	24.49
		31.25	19.45	25.35	28.20	17.50	22.87
		33.15	19.39	26.25	29.91	17.50	23.69
砂利道	役場前—西ヶ原	48.25	16.35	32.42	43.54	14.75	29.25
		40.25	16.35	28.30	36.32	14.75	25.54
		44.25	16.35	30.36	39.93	14.75	27.39
	西ヶ原—飛鳥山	36.65	16.55	26.60	33.07	14.93	24.00
		50.65	17.00	33.80	45.70	15.34	30.50
		43.65	16.78	30.20	39.39	15.14	27.25
	飛鳥山—王子驛前	—	—	—	—	—	—
		39.40	15.74	27.57	35.55	14.20	24.88
	王子驛前—尾長橋	—	—	—	—	—	—

	60.50	19.29	39.85	54.59	17.41	35.96
尾長橋—神谷橋	58.80	19.16	39.00	53.06	17.29	35.19
	66.15	19.95	43.05	59.69	18.00	38.84
	62.48	19.56	41.03	56.38	17.69	37.02

第三十五表 O_2 No. 5 及 No. 8

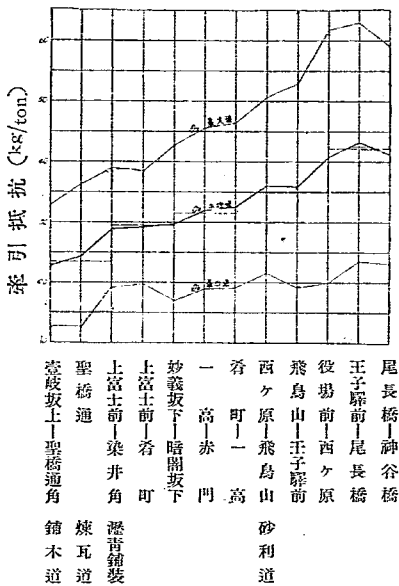
路面種別	試 驗 區 間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大值	最小値	平均値	最大值	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	36.36	21.04	28.70	32.81	18.98	25.90
		42.00	16.82	29.41	37.90	15.18	26.54
		39.18	18.93	29.06	35.35	17.08	26.22
	妙義坂下—暗闇坂下	37.60	19.70	28.65	33.92	17.78	25.85
		48.45	14.00	31.20	43.72	12.63	28.15
		43.03	16.85	29.93	38.83	15.20	27.01
砂利道	役場前—西ヶ原	63.70	20.58	42.20	57.48	18.57	38.08
		59.90	19.60	39.80	54.05	17.69	35.91
		61.80	20.09	41.00	55.76	18.13	36.99
	西ヶ原—飛鳥山	39.20	21.15	30.18	35.37	19.08	27.23
		62.15	22.00	42.10	56.08	19.85	27.99
		50.68	21.58	36.14	45.73	19.47	32.61
	飛鳥山—王子驛前	—	—	—	—	—	—
		52.95	19.15	36.05	47.78	17.28	32.53
	王子驛前—尾長橋	—	—	—	—	—	—
		63.00	23.70	43.35	56.84	21.38	39.11
	尾長橋—神谷橋	57.80	24.95	41.38	52.15	22.51	37.34
		60.50	21.57	41.04	54.59	19.46	37.03
		59.15	23.26	41.21	53.37	20.99	37.18
瀝青鋪裝	上富士前—肴町	38.60	19.90	29.25	34.83	17.96	26.39
		—	—	—	—	—	—
		48.75	21.73	35.25	43.99	19.61	31.81
	肴町—一高	44.40	16.47	30.45	40.06	14.86	27.48
		46.58	19.12	32.85	42.03	17.25	29.64
		49.00	23.34	36.18	44.21	21.06	32.65
	一高前—赤門	42.15	14.59	28.37	38.03	13.16	25.60
		45.58	18.94	32.27	41.13	17.09	29.12
		21.40	5.95	13.68	19.31	5.37	12.34
鋪木道	壹岐坂上—聖橋通	44.15	18.55	31.65	39.84	16.74	28.56
		32.78	12.56	22.67	29.58	11.33	20.46
		36.20	12.62	24.41	32.66	11.39	22.03

車輛 O_2 を用ひて行へる試験 No. 5 及 No. 8 は、路線 No. 1 及 No. 2 を通じ

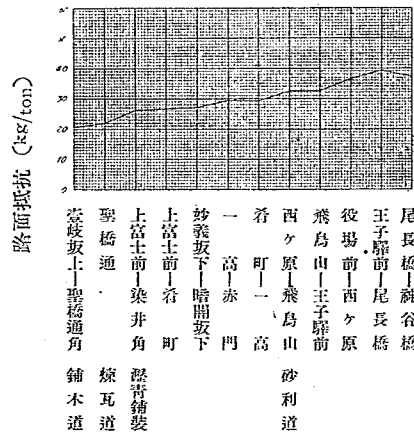
て路面温度及路面状態略々近似せる際の結果を示すが故に、牽引抵抗平均値を求めれば第二十三圖の如し。

車軸摩擦係数は第二節に述べたるが如く普通車輪に於ては速度 1.50 m/sec 内外に於ては 0.0977 なるを以て牽引抵抗より車軸抵抗を減じたる路面抵抗を比較すれば第二十四圖の如く前記牽引抵抗 kg/ton の数値より 2 乃至 3 kg 少し。

第二十三圖



第二十四圖



在來地方規定の車輛 O_2 に對する路面種別による抵抗平均値を求めれば第三十六表の如し。

第三十六表

路面種別	牽引抵抗 kg/ton	路面抵抗 kg/ton
鋪木道	22.67	20.46
煉瓦鋪裝	24.41	22.03
瀝青鋪裝	30.67	27.68
砂利道		
良好狀態	38.57	34.80
普通狀態	42.28	38.15
平均	40.43	36.48

抵抗は鋪木道最も小く煉瓦鋪装之に準じ、瀝青鋪装は之に次ぎ、砂利道は最も大なり。
瀝青鋪装は路面温度 33°C の場合の測定値にして、鐵輪帶に對しては高温度の爲
に瀝青材の受くる性狀の變化により抵抗も比較的高値を示せるものなり。

鋪木道煉瓦鋪装の如き非可塑性鋪装は、瀝青鋪装に比較して後者より夫々 25 % 及
20 % 少し。

砂利道は路面狀態により著しく抵抗異り、同一路面に於ても抵抗の變化は鋪装に比
し著しく大なり。良好なる路面狀態に於ては瀝青鋪装に比して 26 % 大きく、普通狀
態に於ては 38 % も大にして一般に 32 % 大なるを示せり。

2. 惰走勾配

路面抵抗より惰走勾配を求むれば第三十七表の如し。

鋪木道煉瓦道は平均 2.2 % 瀝青鋪装は 2.3 乃至 2.8 % 砂利道は 2.8 % 乃至 3.80 %
の間にありて路面凹凸大なるに従つて惰走勾配も亦大なり。

第 三 十 七 表

惰 走 勾 配 %

路面種別	試 驗 區 間	O_1	O_2
鋪 木 道		—	2.05
煉 瓦 道		—	2.20
		—	2.13
瀝青鋪装	上富士前—染井角	2.27	2.62
	妙義坂—暗闇坂	2.31	2.71
		2.29	2.66
	上富士前—肴町	—	2.64
	肴町—一高前	—	2.96
	一高前—赤門前	—	2.91
		—	2.84
	砂利道		
	役場前—西ヶ原	2.89	3.69
	西ヶ原—飛鳥山	2.72	3.26
		2.80	3.47
	王子驛前—尾長橋	3.59	3.91
	尾長橋—神谷橋	3.70	3.72
		3.65	3.81
		3.22	3.64

3. 路面凹凸係數と牽引抵抗との關係

路面凹凸係数は乗用自動車を用ひて測定せる結果より求め、之と牽引抵抗との關係を求むれば、第三十八表第二十五圖の如し。

凹凸係数は昭和四年一月に測定せるを以て、牽引抵抗試験の際とは多少その數値を異にするは免れざれども、略々その相對的關係を知り得べく、砂利道に於ては、凹凸係數 481 cm/km の場合、牽引抵抗 40.9 kg/ton、同じく 298 cm/km の場合 36.1 kg/ton にして、路面凹凸狀態を指示すべき係數と牽引抵抗とが略々相對的關係にあるを示せり。此關係を數值的に求むれば次式によりて表はし得べし。

$$R = 27.3 + 0.0262R_1$$

$$R = \text{牽引抵抗 (kg/ton)}$$

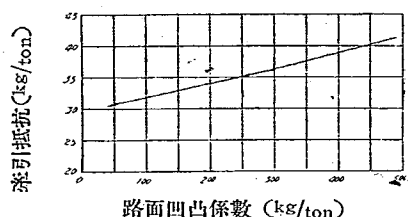
$$R_1 = \text{路面凹凸係數 (cm/km)}$$

第三十八表

路面種別	試験區間	路面凹凸係數 cm/km	牽引抵抗 kg/ton
瀝青鋪裝	上富士前一染井角	53.8	29.00
	上富士前一肴町	43.2	29.20
	肴町——高前	31.5	32.85
	一高前一赤門前	58.0	32.25
		46.6	30.83
砂利道	駒込橋—役場前	545.0	—
	役場前—西ヶ原	481.0	40.90
	西ヶ原—飛鳥山	298.0	36.10
		389.5	38.50

第二十五圖

路面凹凸係數と牽引抵抗との關係



4. 路面溫度の牽引抵抗に及ぼす影響

瀝青鋪裝に於ては路面溫度によりその性を異にし、車輛に對する牽引抵抗も亦動荷重によりて受くる變形量に應じて異なるが故に、本試験結果より、異なる路面溫度の場合の抵抗を測定すれば第三十九表の如く、溫度 1°C に對する抵抗の増加を求むれば第四十表の如し。

本郷上富士前染井角間に於ては 26°C 及 31°C の間に 1°C に對する抵抗の増加 1.26 kg、同 31°C 及 33.5°C に於ては、同じく 1.36 kg を増加し、平均 1.30 kg/°C の増

加を知るべし。

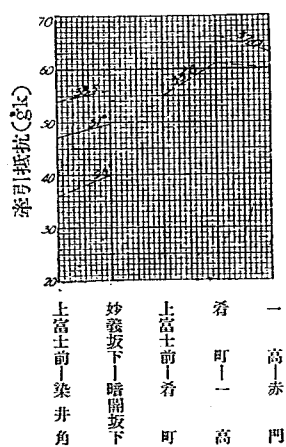
第三十九表 瀝青鋪装の路面温度と牽引抵抗

試 験 區 間	試 験				
	O_2 No.5	O_2 No.13	O_2 No.8	O_2 No.12	O_3 No.11
上富士前—染井角	54.06	35.79	—	—	47.63
妙義坂下—暗闇坂下	55.83	40.08	—	—	49.60
上富士前—肴町	—	—	54.50	—	—
肴町—一高前	—	—	61.19	65.63	—
一高前—赤門前	—	—	60.11	62.77	—
平均路面温度 C	33.°5	26.°0	33.°0	37.°0	31.°0

第四十表

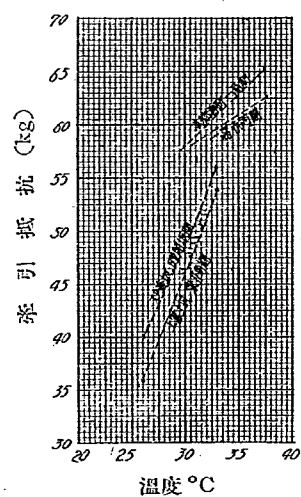
路面温度 °C	牽引抵抗 kg	同 kg/ton	温度 1°C に對 する抵抗増加 kg/ton
26.°0	35.79	18.95	—
31.°0	47.63	25.25	1.26
33.°5	54.06	28.70	1.36

第二十六圖



第二十七圖

瀝青鋪装の温度と抵抗との關係

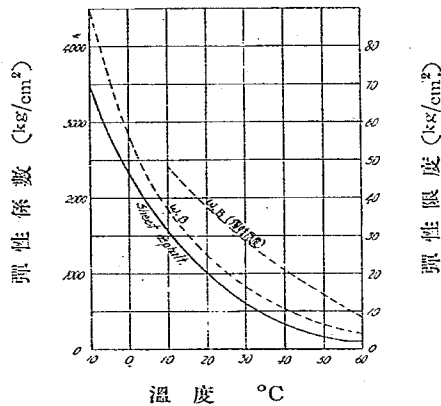


瀝青鋪裝が溫度を異にする場合の性狀の變化を測定する爲に、鋪裝面より 5.0 cm 立方體の供試體を切り取り、壓力試験機により荷重を加へてその彈性限度及彈性係數を測定すれば第二十八圖の如し。

之により瀝青鋪裝が著しく溫度の影響を受くるを知るべく、殊に溫度 25°C 以上はその變化著しくアスファルトの熔融點以上に於ては更に著しく變化するを知るべし。

第二十八圖

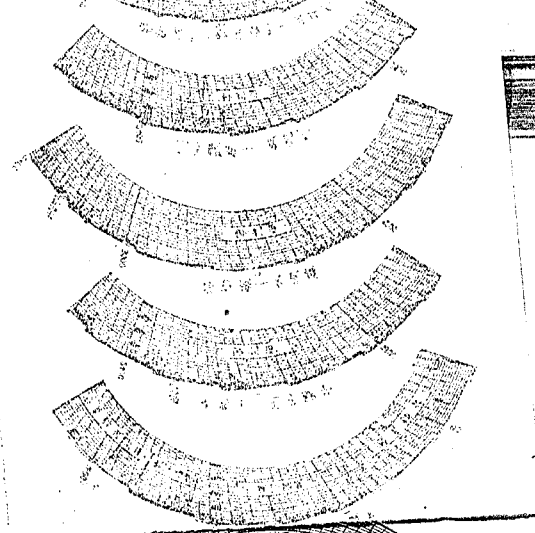
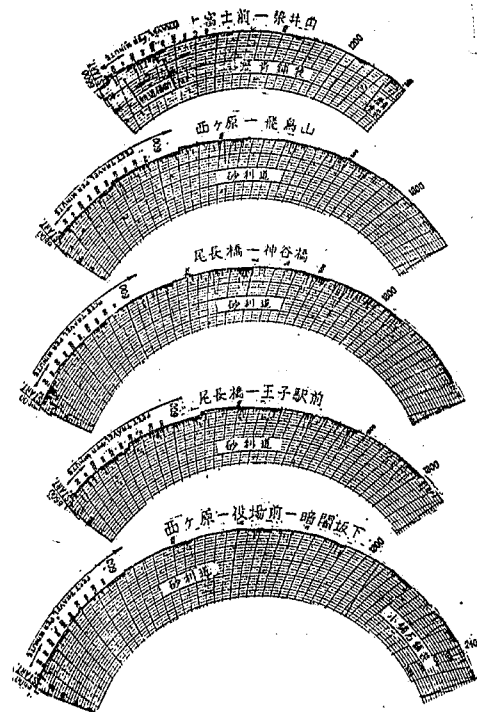
溫度の瀝青鋪裝に及ぼす影響



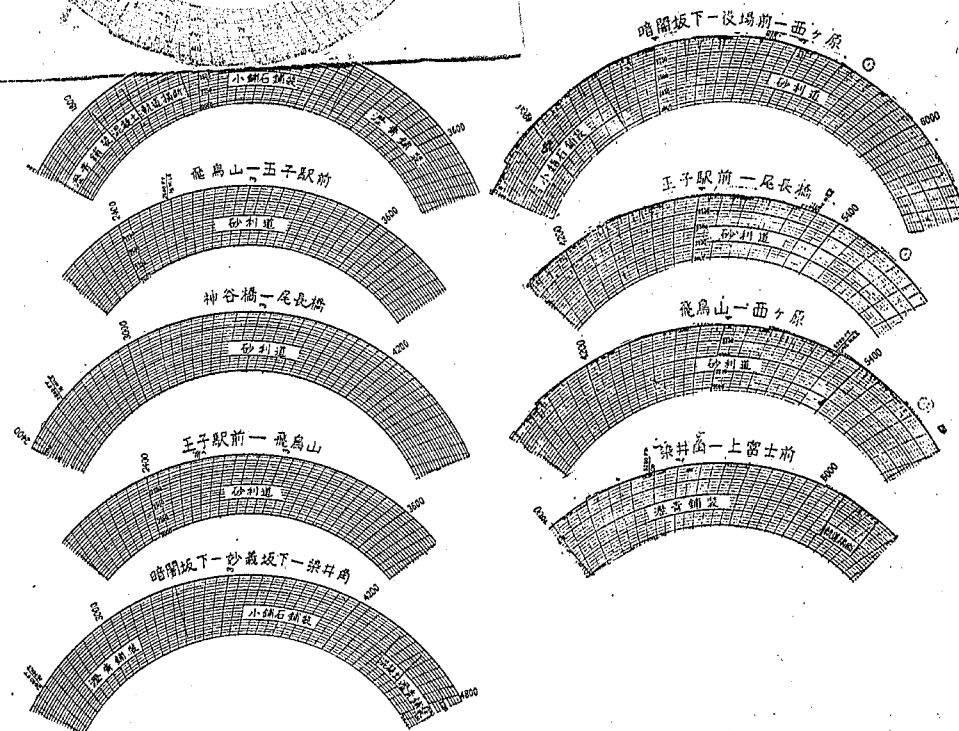
5. 進行中の車體振動

鋪裝は横斷勾配 1:40 砂利道は一定せざるも實測せる結果は 1 meter につき平均 4 cm 即 1:25 を有し、此爲に車體は常に路側に向ふ押力を受けつゝ進行するのみならず、路面の凹凸により絶えず衝撃を受け従つて車體は振動す、その振幅は路面により異り本試験に於ては特に測定裝置を附し得ざりしも land wheel の記録裝置に於てその記録ペンの振動は第二十九圖乃至第三十一圖に示すが如く鋪裝に於ては振動極めて小く、従つてそのインクの點滴稀薄なるも、砂利道に於てはその路面狀態により振動極めて大にして、インクの點滴が滿紙に表れたり。

第二十九圖



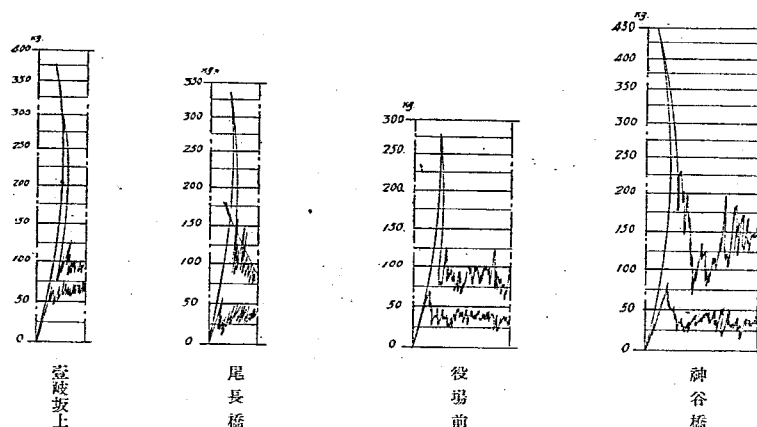
第三十一圖



第九節 始 動 抵 抗

始動抵抗は第二十節に述ぶるが如く、始動すべき路面の勾配の影響を受けるが故に、本試験に當りては可及的勾配緩なる路面に於て之を行ひ轡馬疲勞に及ぼす影響を少くしたりと雖も、尙幾分の勾配抵抗を含めり。従つて路面の及ぼす影響のみを表はさざるも、今試験結果を例示すれば第三十二圖の如し。

第三十二圖



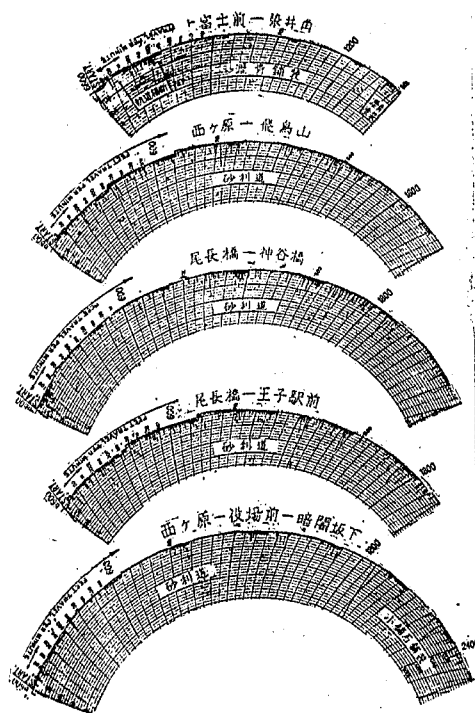
始動抵抗試験結果は、車輛 O_3 に対しては試験 No. 9 及 No. 11 のもの、第四十一表、車輛 O_2 に対しては試験 No. 5 及 No. 13 のものを第四十二表、No. 8 及 No. 12 のものを第四十三表に求めたり。

始動抵抗の轡馬體重に對する比は牽引に要する努力程度を示すべき轡力係数を表はし、更に路面に於ける蹄鐵の滑りの可能程度を示すべき摩擦係数を表すが故に、今之を轡力係數として求めたり。

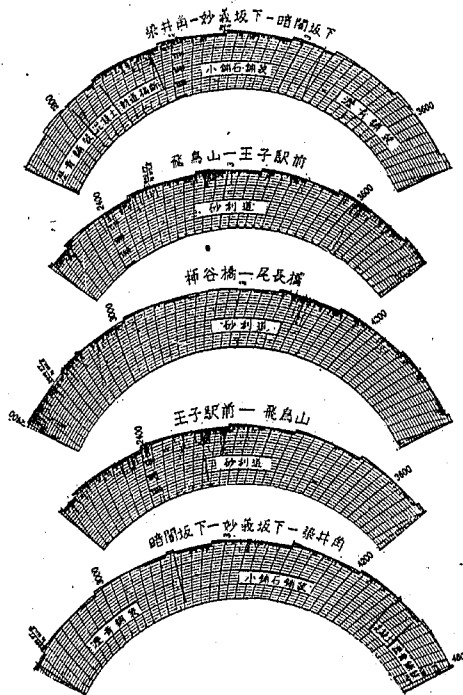
第四十一表 O_3 車輛

路面種別	測定地點	No. 9			No. 11		
		始動抵抗		轡力係數	始動抵抗		轡力係數
		kg	kg/ton		kg	kg/ton	
瀝青舗装	上富士前	—	—	—	185	—	0.382
	染井角 (西側)	—	—	—	310	—	0.640
	(東側)	—	—	—	420	—	0.865
	妙義坂下	175	—	0.350	275	—	0.568
	暗闇坂下	—	—	—	275	—	0.568
		175	92.5	0.350	293	155.0	0.6046

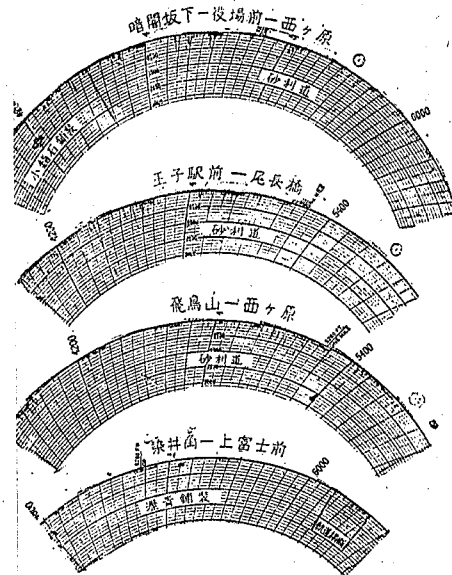
第二十九圖



第三十圖



第三十一圖



小鋪石道	暗闇坂下	350	—	0.722	485	—	1.000
	妙義坂下	—	—	—	480	—	0.990
		350	185.0	0.722	482.5	255.0	0.995
砂 利 道	役 場 前 (南側)	475	—	0.980	290	—	0.598
	(北側)	—	—	—	235	—	0.485
		475	251.0	0.980	262.5	139.0	0.542
	西 ケ 原 (南側)	185	—	0.382	225	—	0.464
	(北側)	—	—	—	455	—	0.940
		185	198.0	0.382	340	180.0	0.702
	飛 鳥 山 (南側)	380	—	0.783	270	—	0.557
	(北側)	—	—	—	255	—	0.526
		380	201.0	0.783	262.5	139.0	0.542
	以上砂利道平均	347	184.0	0.715	289.0	153.0	0.595
	王子驛前 (南側)	350	—	0.722	355	—	0.732
	(北側)	350	—	0.722	425	—	0.876
		350	185.0	0.722	390	206.0	0.804
	尾 長 橋 (南側)	375	—	0.793	350	—	0.722
	(北側)	390	—	0.805	435	—	0.898
		382.5	202.5	0.799	392.5	207.5	0.810
	神 谷 橋	—	—	—	455	—	0.938
		—	—	—	—	—	—
	以上砂利道平均	366.3	194.0	0.756	412.5	218.0	0.851
	砂利道全平均	357.0	189.0	0.736	401.0	212.5	0.723

第 四 十 二 表 O_2 車 輛

路面種別	測 定 地 點	No. 5		No. 13	
		始動抵抗	輓力係數	始動抵抗	輓力係數
		kg	kg/ton	kg	kg/ton
瀝青鋪裝	上富士前	340	0.700	390	0.805
	染 井 角 (西側)	325	0.670	250	0.515
	(東側)	340	0.700	445	0.917
	妙義坂下	165	0.340	245	0.505
	暗闇坂下	180	0.372	270	0.557
		270	143.0	320	159.0
小鋪石道	暗闇坂下	—	—	330	0.680
	妙義坂下	350	0.722	435	0.897
		350	185.0	382.5	202.5
砂 利 道	役 場 前 (南側)	235	0.485	290	0.598

(北側)	280		0.577	400		0.825
	257.5	136.0	0.531	345	183.0	0.711
西ヶ原 (南側)	270		0.556	280		0.577
(北側)	425		0.876	415		0.856
	347.5	184.0	0.716	347.5	184.0	0.716
飛鳥山 (南側)	300		0.618	330		0.680
(北側)	520		1.070	300		0.618
	410	217.0	0.844	315	167.0	0.650
以上砂利道平均	338.3	179.0	0.697	335.8	178.0	0.691
王子驛前 (南側)	275		0.567	425		0.877
(北側)	320		0.660	345		0.711
	297.5	158.0	0.614	385	204.0	0.794
尾長橋 (南側)	425		0.876	420		0.866
(北側)	385		0.794	395		0.815
	405	215.0	0.835	407.5	216.0	0.840
神谷橋	250		0.515	475		0.980
以上砂利道平均	317.5	168.0	0.655	422.5	224.0	0.871
砂利道全平均	327.9	173.5	0.676	379.2	201.0	0.782

第四十三表 O₂ 車輛

路面種別	測定地點	No. 8		No. 12	
		始動抵抗	輓力係數	始動抵抗	輓力係數
		kg	kg/ton	kg	kg/ton
瀝青鋪裝	上富士前	280	0.578	—	—
	肴町 (東側)	280	0.578	250	0.516
	(西側)	400	0.825	—	—
	一高前 (東側)	290	0.598	360	0.743
	(西側)	540	1.115	360	0.743
	赤門前 (東側)	325	0.670	325	0.670
	(西側)	525	1.042	390	0.805
		377	200.0	337	178.0
			0.777		0.695
鋪木道	壱岐坂 (東側)	450	0.928	340	0.722
	(西側)	350	0.722	450	0.928
	聖橋通 (東側)	350	0.722	280	0.578

(西側) 270 0.557 375 0.774

355 • 188.0 0.733 361 191.0 0.745

路面種別による輓力係数平均値は第四十四表の如く、瀝青鋪装は比較的少く、砂利道は比較的大なり。

第 四 十 四 表 輓力係数平均値

路面種別		O_3 No. 9	O_3 No. 11	O_2 No. 5	O_2 No. 13	O_2 No. 8	O_2 No. 12
瀝青鋪装		0.350	0.6046	0.555	0.660	0.777	0.695
砂 利 道	良好状態	0.880	0.595	0.697	0.691	—	—
	普通状態	0.775	0.851	0.655	0.871	—	—
小鋪石道		0.722	0.995	0.722	0.789	—	—
鋪 木 道		—	—	—	—	0.733	0.745

輓力係数若くは蹄鐵摩擦係数最大値は、第四十五表に示すが如く、瀝青鋪装に於て 1.115 の如き數値を示せるは、路面温度高く、蹄鐵の壓力により路面に凹みを生じて足がゝりを得たるにより起り、通常の温度に於ては表はれざる數値なり。而してかゝる數値を示せる場合は路面の損傷を受くる事大なるものと考へらる。

係数最大値は一般に極めて大なるも之らは何れも平面に於て蹄鐵との接觸する場合には起り難く、蹄鐵により路面に生ずる凹みにより始めて表はれ得べき摩擦係数なりとす。

第 四 十 五 表 輓力係数最大値

路面種別		O_3 No. 9	O_3 No. 11	O_2 No. 5	O_2 No. 13	O_2 No. 8	O_2 No. 12
瀝青鋪装		0.350	0.865	0.700	0.917	1.115	0.805
小鋪石道		0.722	1.000	0.722	0.897	—	—
砂 利 道	良好状態	0.980	0.940	1.070	0.856	—	—
	普通状態	0.799	0.938	0.794	0.980	—	—
鋪 木 道		—	—	—	—	0.928	0.928

始動抵抗の牽引抵抗に對する比を求むれば第四十六表の如し。

第 四 十 六 表 牽引抵抗と始動抵抗比

		車 輦 O_2	
路面種別		牽引抵抗 kg/ton	始動抵抗 kg/ton
瀝青鋪装	上富士前	29.50	193.0
		比	
		6.54	

小鋪石道			202.5		
砂利道	良 好	37.73	178.0	4.72	
	普 通	42.28	224.0	5.29	
瀝青鋪裝	本 郷 通	31.45	189.0	6.01	
鋪木道		23.54	190.0	8.06	

砂利道に於てはその表面の浮遊砂利の爲に車輪は動き易く、その進行の障害となるべき砂利粒も、砂利殻の塊状結合力が弱き爲に車輪荷重によりその内部に壓入せられ、従つて始動抵抗は牽引抵抗に比して比較的小なる値を表はせり。

之に反して瀝青鋪裝は、前者に比し牽引抵抗小なるもその可塑性なるが故に車輪が路面に窪み入り、始動抵抗は牽引抵抗に比し比較的大なり。

鋪木道もその路面に瀝青鋪裝を施せる結果、瀝青鋪裝と同様に始動抵抗は比較的大なり。

始動の際の加速度は第二十節の式を用ひ、始動位置の路面勾配、牽引抵抗及輓力より之を求むれば第四十七表乃至第五十二表の如し。

此場合車輪摩擦係数は牽引抵抗の最大値をとれり。

一般に始動位置の勾配は路線勾配と同一ならずして局部的に異なるもの多きを以て、比較的に之らの勾配の一致せる部分に於て之を求めたり。

第 四 十 七 表

O₃ No. 9

路面種別	測定地點	輓力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係數 R ₀	R ₀ +i	$5.18 \times 10^3 F^{-3}$	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	妙義坂下	175	-0.0154	0.0349	0.0195	0.960	0.191	0.769
砂利道	役場前(南)	475	0.0030	0.0483	0.0513	2.461	0.503	1.958
	西ヶ原(南)	185	0.0018	0.0367	0.0385	0.958	0.378	0.580
	王子驛前(北)	350	0.0047	0.0605	0.0652	1.814	0.639	1.175
	尾長橋(南)	375	0.0020	0.0588	0.0608	1.943	0.596	1.347
	同(北)	390	0.0050	0.0662	0.0712	2.021	0.698	1.323
								1.2766

第 四 十 八 表

O₃ No. 11

路面種別	測定地點	輓力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係數 R ₀	R ₀ +i	$5.18 \times 10^3 F^{-3}$	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	上富士前	185	0.0080	0.0328	0.0408	0.958	0.400	0.558

第四十九表

*O*₂ No. 5.

[illegible]

第 五 十 表

*O*₂ No. 13

[illegible]

砂利道	役場前(南)	290	0.0030	0.0637	0.0667	1.523	0.654	0.869
	(北)	400	-0.0030	0.0599	0.0569	2.200	0.558	1.642
	西ヶ原(南)	280	0.0018	0.0392	0.0410	1.470	0.402	1.068
	(北)	415	-0.0018	0.0622	0.0604	2.180	0.592	1.588
	飛鳥山(北)	300	0.0032	0.0530	0.0562	1.576	0.551	1.025
	王子驛前(北)	345	0.0047	0.0630	0.0677	1.812	0.664	1.148
	尾長橋(南)	420	0.0020	0.0578	0.0598	2.206	0.586	1.620
	(北)	395	0.0050	0.0605	0.0655	2.074	0.642	1.432
1.300								

第五十一表

O₂ No. 8

路面種別	測定地點	軸力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係數 R ₀	R ₀ +i	5.25×10^3	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	上富士前	280	0.0020	0.0386	0.0406	1.470	0.398	1.072
	肴町(東)	280	0.0156	0.0488	0.0644	1.470	0.632	0.838
	一高前(東)	290	-0.0040	0.0490	0.0450	1.523	0.441	1.082
0.997								
鋪木道	壹岐坂(西)	350	-0.0135	0.0442	0.0307	1.838	0.301	1.537
	聖橋通(東)	350	-0.0182	0.0362	0.0180	1.838	0.177	1.661
1.599								

第五十二表

O₂ No. 12

路面種別	測定地點	軸力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係數 R ₀	R ₀ +i	5.25×10^3	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	上富士前		0.0020	—	—	—	—	—
	肴町(東)	250	0.0156	0.0488	0.0644	1.313	0.632	0.681
	(西)		-0.0156	—	—	—	—	—
	一高前(東)	360	-0.0040	0.0490	0.0450	1.890	0.441	1.449
	(西)	360	0.0040	0.0422	0.0462	1.890	0.453	1.437
1.065								
鋪木道	壹岐坂(東)	340	0.0133	0.0214	0.0347	1.786	0.340	1.446
	聖橋通	280	-0.0182	0.0362	0.0180	1.470	0.177	1.293
1.370								

第三章 玉入四輪車による試験

車軸にボールベアリングを備ふる玉入車は普通車と同様に取締令規定の輪幅三寸のものと在來地方規定の輪幅二寸のものとを用ひて試験を行へり。

砂利道	役場前(南)	290	0.0030	0.0637	0.0667	1.523	0.654	0.869
	(北)	400	-0.0030	0.0599	0.0569	2.200	0.558	1.642
	西ヶ原(南)	280	0.0018	0.0392	0.0410	1.470	0.402	1.068
	(北)	415	-0.0018	0.0622	0.0604	2.180	0.592	1.588
	飛鳥山(北)	300	0.0032	0.0530	0.0562	1.576	0.551	1.025
	王子驛前(北)	345	0.0047	0.0630	0.0677	1.812	0.664	1.148
	尾長橋(南)	420	0.0020	0.0578	0.0598	2.206	0.586	1.620
	(北)	395	0.0050	0.0605	0.0655	2.074	0.642	1.432
1.300								

第五十一表

O₂ No. 8

路面種別	測定地點	軸力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係數 R ₀	R ₀ +i	5.25×10^3	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	上富士前	280	0.0020	0.0386	0.0406	1.470	0.398	1.072
	肴町(東)	280	0.0156	0.0488	0.0644	1.470	0.632	0.838
	一高前(東)	290	-0.0040	0.0490	0.0450	1.523	0.441	1.082
0.997								
鋪木道	壹岐坂(西)	350	-0.0135	0.0442	0.0307	1.838	0.301	1.537
	聖橋通(東)	350	-0.0182	0.0362	0.0180	1.838	0.177	1.661
1.599								

第五十二表

O₂ No. 12

路面種別	測定地點	軸力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係數 R ₀	R ₀ +i	5.25×10^3	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	上富士前		0.0020	—	—	—	—	—
	肴町(東)	250	0.0156	0.0488	0.0644	1.313	0.632	0.681
	(西)		-0.0156	—	—	—	—	—
	一高前(東)	360	-0.0040	0.0490	0.0450	1.890	0.441	1.449
	(西)	360	0.0040	0.0422	0.0462	1.890	0.453	1.437
1.065								
鋪木道	壹岐坂(東)	340	0.0133	0.0214	0.0347	1.786	0.340	1.446
	聖橋通	280	-0.0182	0.0362	0.0180	1.470	0.177	1.293
1.370								

第三章 玉入四輪車による試験

車軸にボールベアリングを備ふる玉入車は普通車と同様に取締令規定の輪幅三寸のものと在來地方規定の輪幅二寸のものとを用ひて試験を行へり。

第十節 道路取締令規定車輛の牽引抵抗

普通四輪車と同様に試験路線 No. 1 及 No. 2 にて試験を行へり、その結果は次の如し。

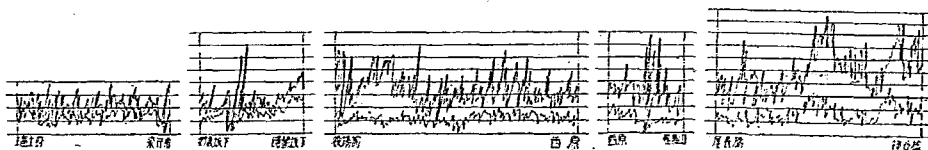
1. 試験路線 No. 1 に於ける試験結果

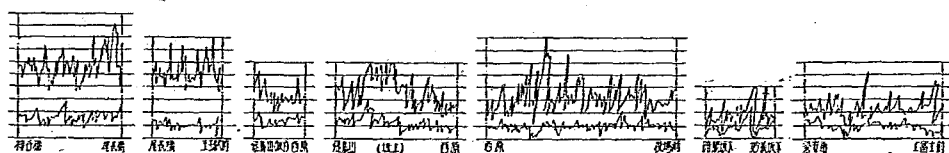
牽引體とし自動車を使用せるもの試験 No. 3、轆馬を使用せるもの同 No. 7 にして第五十三表及第五十四表、第三十三圖及第三十四圖の如し。

第五十三表 B₃ No. 3

路面種別	試 驗 區 間	延 長 m	速 度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大值	最小值	平均值
瀝青鋪裝	上富士前一染井角	477	1.95	54.0	31.5	42.75
				54.5	29.5	42.00
				58.0	35.5	46.75
				57.9	38.9	48.40
				47.1	25.7	36.40
				54.30	32.20	43.26
	同 復	432	1.85	60.5	27.5	44.00
				54.0	21.0	37.50
				58.0	27.0	42.50
				64.5	17.5	41.00
				59.25	23.25	41.25
				56.78	27.73	42.26
	染井角—妙義坂下	470	1.77	—	—	—
	同 復	466	1.76	—	—	—
	妙義坂下一暗闇坂下	235	1.68	52.0	31.5	41.75
				66.0	35.5	50.75
				78.0*	54.0*	66.00*
				59.00	33.50	46.25
				52.75	27.00	39.88
	同 復	246	1.80	41.0	18.0	29.50
				52.0	23.0	37.50
46.50				20.50	33.50	
52.75				27.00	39.88	
闇闇坂下一役場前	201	1.61	—	—	—	
同 復	205	1.65	—	—	—	
砂利道	役場前一西ヶ原	580	1.75	98.0	29.5	63.75
				116.5	28.5	72.50
				70.5	25.0	47.75
				73.0	23.5	48.25
				92.5	36.5	64.50
				85.0	35.5	60.25
				78.0	30.0	54.00

			.79.80	29.79	54.95
同 復	580	1.93	68.3	23.5	45.75
			102.0	21.5	61.75
			87.5	24.5	56.00
			77.5	29.0	53.25
			77.5	27.5	52.50
			76.0	24.0	50.00
			81.42	25.00	53.21
			80.61	27.40	54.08
西ヶ原—飛鳥山	644	1.82	86.5	35.5	61.00
			85.8	20.8	53.30
			86.15	28.15	57.65
同 復	644	1.96	92.9	32.9	62.90
			77.5	37.5	57.50
			87.5	35.0	61.25
			137.0	45.0	91.00
			98.0	26.0	62.00
			73.5	24.0	48.75
			94.39	33.39	65.72
			90.27	30.77	61.44
飛鳥山—王子驛前	576	1.82	—	—	—
同 復	568	1.73	—	—	—
王子驛前—尾長橋	598	1.83	—	—	—
同 復	576	1.93	129.0	26.5	77.75
			130.0	25.0	77.50
			129.50	25.50	77.63
尾長橋—神谷橋	731	1.83	94.0	29.0	61.50
			89.5	31.5	60.50
			130.0	53.0	91.50
			165.0	43.0	104.00
			116.5	42.5	79.50
			164.5*	58.0*	111.25*
			119.00	39.80	79.40
同 復	705	1.78	133.5	38.0	85.75
			131.5	39.0	85.25
			159.0*	44.0*	101.50*
			132.50	38.50	85.50
			125.75	39.15	82.45

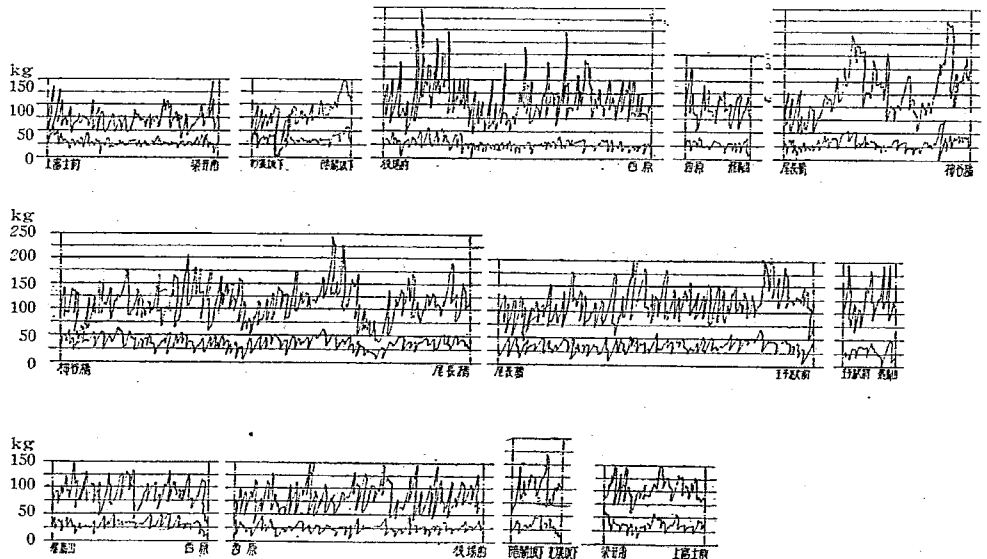
第三十三圖 B₃ No. 3

第 五 十 四 表 B₃ No. 7

路面種別	試 驗 區 間	延 長 m	速 度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前一染井角	451	1.83	69.0	26.0	47.50
				68.0	26.0	47.00
				73.0	27.0	50.00
				76.4	28.2	52.30
				71.98	27.94	49.20
	同 復	447	1.71	103.5*	34.9*	68.75*
				110.5*	40.0*	75.25*
				106.9*	36.9*	71.90*
				106.97	36.97	71.97
				85.48	32.46	60.59
	染井角—妙義坂下	466	1.82	—	—	—
				—	—	—
	同 復	458	1.71	—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
	妙義坂下一暗開坂下	242	1.92	62.0	28.5	45.25
				78.0	30.5	54.25
				70.00	29.50	49.75
				106.5*	34.5*	70.50*
	同 復	242	1.92	95.0	26.3	60.75
				105.25	30.40	65.63
				87.63	29.95	57.69
				—	—	—
	暗開坂下一役場前	201	2.14	—	—	—
				—	—	—
	同 復	208	1.44	—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
砂利道	役場前—西ヶ原	572	1.92	95.0	26.0	60.50
				84.0	25.0	54.50
				106.0	27.0	66.50
				122.5	27.5	75.00
				113.0	26.0	69.50
				93.0	25.0	59.00
				102.25	26.10	64.17
				81.5	27.0	54.25
	同 復	572	1.65	80.5	25.5	53.00
				77.5	24.5	51.00
				—	—	—
				—	—	—
				—	—	—
				—	—	—

			95.0	25.5	60.25
			90.0	26.5	58.25
			74.5	46.0	60.25
			85.0	46.0	65.50
			83.43	31.57	57.50
			92.84	28.84	60.84
西ヶ原—飛鳥山	640	1.83	101.0	29.5	65.25
			84.0	23.7	53.85
			92.50	26.60	59.55
同 復	644	1.75	98.5	29.0	63.75
			86.5	31.0	58.75
			91.5	32.5	62.00
			95.0	33.5	64.25
			89.10	31.50	62.19
			90.80	29.05	60.87
飛鳥山—王子驛前	580	1.76	—	—	—
同 復	572	1.58	117.5	30.5	47.00
			127.0	28.0	77.50
			122.25	29.25	75.75
王子驛前—尾長橋	576	1.97	—	—	—
同 復	561	1.72	97.5	31.5	64.50
			101.5	34.5	68.00
			117.5	32.0	74.75
			118.0	32.0	75.00
			123.5	36.5	80.00
			117.0	41.0	79.00
			114.5	44.0	79.25
			112.80	39.79	74.36
尾長橋—神谷橋	727	1.59	78.5	25.5	52.00
			141.5	42.5	92.00
			154.5	27.5	91.00
			105.0	28.5	66.75
			170.0	40.0	105.00
			129.90	32.80	75.25
同 復	727	1.77	95.0	45.0	70.00
			123.5	46.5	85.00
			105.5	36.0	70.75
			135.5	40.0	87.75
			124.0	32.0	78.00
			92.0	32.5	62.25
			121.5	42.0	81.75
			146.0	48.0	97.00
			86.5	26.5	56.50
			101.5	39.0	70.25

120.0	42.0	81.00
111.0	41.0	76.00
113.50	39.27	76.50
121.70	36.04	75.88

第三十四圖 B₃ No. 7

2. 試験路線 No. 2 に於ける試験結果

牽引體として轆馬を使用したる試験 No. 6 の結果は第五十五表第三十五圖の如し。
本試験に於ては丸の内馬場先門迄の區間をとれり。

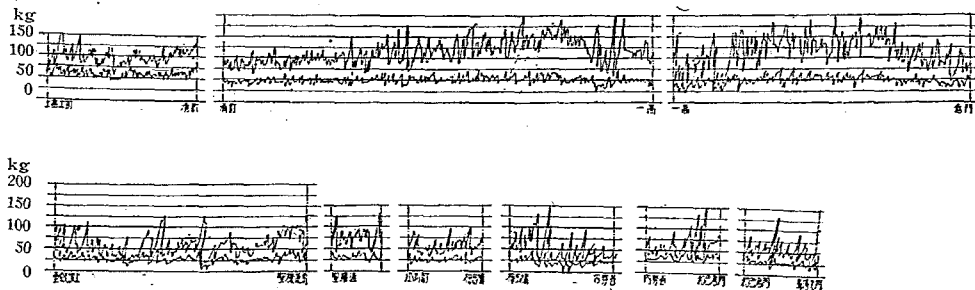
第五十五表 B₃ NO. 6

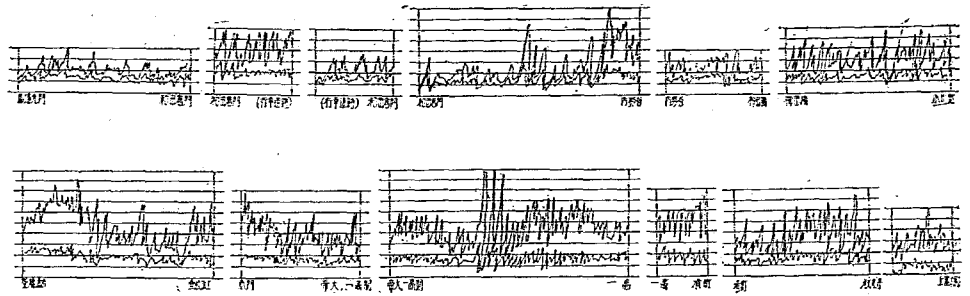
路面種別	試験區間	延長 m	速度 m/sec	牽引抵抗 kg		
				最大值	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前一着	町	1076	108.0	62.0	85.00
				96.5	57.5	77.00
				91.5	55.0	73.25
				94.5	58.0	76.25
				111.0	62.0	86.50
				100.3	58.90	79.60
	同 復		1068	121.0	46.5	83.75
				137.9	42.9	90.40
				93.40	39.60	66.50
				96.85	49.25	73.05
	着 町一一	高	894	83.0	45.0	64.00

				91.0	47.5	69.25
				95.0	47.5	71.75
				98.5	48.0	73.25
				98.5	48.5	73.50
				115.0*	52.0*	83.50*
				112.0*	50.5*	81.25*
				117.0*	53.0*	84.25*
				135.0*	54.5*	94.75*
				131.5*	53.5*	92.50*
				147.0*	54.0*	100.50*
				146.5*	54.0*	102.50*
				112.0*	46.0*	79.00*
				120.5*	49.5*	85.00*
				108.0*	47.0*	77.50*
				93.20	47.20	70.35
同 復	973	2.26		121.0	46.5	83.75
				137.9	42.9	90.40
				121.00	46.50	83.75
				107.10	46.85	76.98
一 高一赤 門	773	1.91		81.5	37.5	59.50
				86.0	81.5	63.75
				121.5	49.5	85.50
				143.5*	55.0*	99.25*
				135.5*	54.0*	94.75*
				129.5*	53.0*	91.25*
				150.0*	54.0*	102.00*
				120.5	48.0	84.75
				101.5	48.5	75.00
				84.0	44.5	64.25
				99.17	45.09	72.13
同 復				84.5	39.5	62.00
				126.5*	46.0*	86.25*
				89.0	38.0	63.50
				88.0	39.5	63.75
				87.16	39.00	63.07
				93.17	42.05	67.60
赤 門—壹岐坂上	447	1.96		—	—	—
同 復	443	1.87		—	—	—
鋪 木 道 壹岐坂上—聖橋通角	674	1.86		63.5	33.0	48.25
				54.0	26.5	40.25
				43.0	26.0	34.50
				63.5	27.5	45.50
				61.0	28.5	44.75
				51.0	25.5	38.25
				49.5	24.5	37.00
				76.5	32.0	54.25

				82.0	33.0	57.50
				60.44	28.50	44.47
同 復	701	1.81		147.0*	59.5*	103.25*
				176.0*	57.5*	116.75*
				43.5	112.0	77.75
				47.0	99.0	73.00
				39.0	82.5	60.75
				43.0	87.5	65.25
				41.3	108.8	75.05
				97.96	42.76	70.37
				79.20	35.63	57.42
煉 瓦 道	聖橋通り			74.5	32.5	53.50
				74.0	29.3	52.00
				74.25	30.80	52.53
鋪 木 道	小 川 町—神 田 橋			53.5	25.0	39.25
				57.0	26.5	41.75
				62.0	27.0	44.50
				57.50	26.20	41.90
同 復	504	1.64		74.5	35.0	54.75
				71.5	33.0	52.25
				75.5	38.5	57.00
				72.5	36.5	54.50
				86.5	39.5	63.00
				77.0	38.0	57.50
				76.30	36.80	56.60
				66.90	31.50	49.25
神 田 橋—内務省前				71.5	27.0	49.25
				43.0	20.0	31.50
				40.5	17.0	28.75
				41.0	24.0	32.50
				49.00	22.00	35.50
同 復	485	1.75		57.5	34.0	45.75
				69.5	39.5	54.50
				57.5	31.5	44.50
				72.5	40.0	56.25
				64.30	36.50	50.40
				56.65	29.25	42.95
内務省前—和田倉門				53.5	32.5	43.00
				73.5	33.5	53.50
				69.0	39.0	54.00
				65.30	35.00	50.20
同 復	451	1.68		39.5	26.5	33.00
				52.0	30.0	41.00
				39.0	26.0	32.50
				72.0	36.0	54.00
				54.0	31.5	42.75

				60.5	34.0	47.25
				126.5	49.5	88.00
				97.5	41.3	69.40
				67.60	34.30	51.00
				66.45	34.65	50.60
和田倉門—馬場先門				57.5	30.0	43.75
				58.5	28.0	43.25
				44.0	23.0	33.50
				53.30	27.00	40.20
同 復	337	1.70		47.0	31.5	39.25
				68.0	40.5	54.25
				52.5	35.0	43.75
				49.0	30.5	39.75
				44.5	29.0	36.75
				46.9	28.1	37.50
				51.50	32.50	42.00
				52.40	29.75	41.10
瀝青鋪裝 和田倉門—行幸道路				99.5	50.0	74.75
				105.5	50.0	77.75
	439	1.69		111.7*	50.80*	81.25*
				102.50	50.00	76.25
同 復				54.5	35.0	44.75
				57.0	36.5	46.75
				62.5	40.8	51.65
				58.00	37.40	47.70
				80.25	43.70	61.98
瀝青塗裝 森川町—彌生町				110.0	42.5	76.25
				101.0	38.0	69.50
				81.0	38.5	59.75
				123.0	38.5	80.75
				113.0	37.5	75.25
				124.0	38.5	81.25
				137.0	47.5	92.25
				101.0	44.5	72.75
				111.25	40.70	75.97
鋪石軌道 吉祥寺—上富士前				69.5	17.5	43.50
				80.0	17.0	48.50
				74.75	17.25	46.00

第三十五圖 B₃ NO. 6



3. 試験路線 No. 1 の試験区間平均値

試験 No. 3 及 No. 7 の各試験区間の抵抗平均値は第五十六表及第五十七表の如し

試験 No. 3 は自動車牽引によるが故に車輛 O_3 と同様に路面凹凸小なる場合は抵抗比較的小なる値を示すも、凹凸甚しき路面に於てはその速度大なるが爲に衝撃増加し抵抗大なるを示せり。

第 五 十 六 表 B_3 No. 3

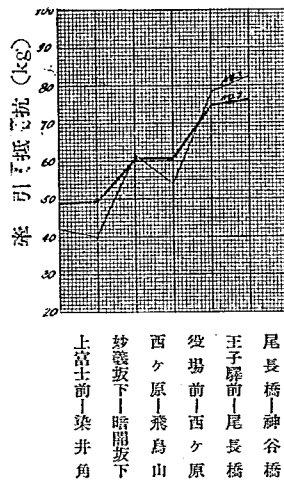
路面種別	試 験 区 間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽 引 抵 抗		
					最大値	最小値	平均値
瀝青鋪装	上富士前—染井角	477	245.2	1.95	54.30	32.20	43.26
	同 復	432	234	1.85	59.25	23.25	41.25
				1.90	56.78	27.73	42.26
	染井角—妙義坂下	470	265	1.77	—	—	—
	同 復	466	265	1.76	—	—	—
				1.77			
	妙義坂下—暗間坂下	235	140	1.68	59.00	33.50	46.25
	同 復	246	137	1.80	46.50	20.50	33.50
				1.74	52.75	27.00	39.88
	暗間坂下—役場前	201	125	1.61	—	—	—
	同 復	205	124	1.65	—	—	—
				1.63			
砂利道	役場前—西ヶ原	580	331	1.75	79.80	29.79	54.95
	同 復	580	301	1.93	81.42	25.00	53.21
				1.84	80.61	27.40	54.08
	西ヶ原—飛鳥山	644	353	1.82	86.15	28.15	57.65
	同 復	644	329	1.96	94.39	33.39	65.72
				1.89	90.27	30.77	61.44
	飛鳥山—王子驛前	576	317	1.82	—	—	—
	同 復	568	328	1.73	—	—	—
				1.78			

王子驛前—尾長橋	598	327	1.83	—	—	—
同復	576	299	1.93	129.50	25.50	77.63
			1.88			
尾長橋—神谷橋	731	400	1.83	119.00	39.80	79.40
同復	705	397	1.78	132.50	38.50	85.50
			1.81	125.75	39.15	82.45

第五十七表 B₃ No.7

路面種別	試験區間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽引抵抗 kg		
					最大值	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	451	247	1.83	71.98	27.94	49.20
	同復	447	261	1.71	106.97*	36.97*	71.97*
				1.77			
	染井角—妙義坂下	466	262	1.82	—	—	—
	同復	458	268	1.71	—	—	—
				1.77			
	妙義坂下—暗闇坂下	242			70.00	29.50	49.75
	同復	242	126	1.92	105.27*	30.40*	65.63*
	暗闇坂下—役場前	201	94	2.14	—	—	—
	同復	208	144	1.44	—	—	—
				1.79			
	役場前—西ヶ原	572	298	1.92	102.25	26.10	64.17
砂利道	同復	572	347	1.65	83.43	31.57	57.50
				1.79	92.84	28.84	60.84
	西ヶ原—飛鳥山	640	349	1.83	92.50	26.60	59.55
	同復	644	367	1.75	89.10	31.50	62.19
				1.79	90.80	29.05	60.87
	飛鳥山—王子驛前	580	329	1.76	—	—	—
	同復	572	363	1.58	122.25*	29.25*	75.75 *
				1.67			
	王子驛前—尾長橋	576	292	1.97	—	—	—
	同復	561	327	1.72	112.80	39.79	74.36
				1.85			
	尾長橋—神谷橋	727	456	1.59	129.90	32.80	75.25
	同復	727	410	1.77	113.50	39.27	76.50
				1.68	121.70	36.04	75.88

第三十六圖



4. 試験路線 NO. 2 の試験区間平均値

本試験は気温 31°C 瀝青舗装に於ける路面温度 37°C に達せるを以てその影響を受け、牽引抵抗相當に増加せるも、舗木道及煉瓦舗装に於ては、之らの影響を受けずして比較的抵抗小なり。

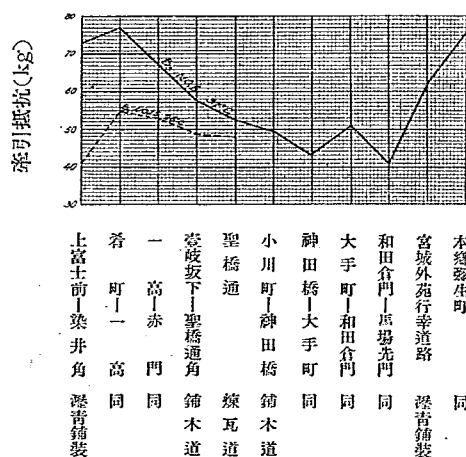
第五十八表第三十七圖に示すが如し。

第五十八表 B₃ No. 6

路面種別	試 験 区 間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
					最大値	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前—肴 町	1076	601	1.79	100.3	58.9	79.60
		1068	582	1.84	93.4	39.6	66.50
				1.82	96.85	49.25	73.05
	肴 町—一 高	894	474	1.89	93.2	47.2	70.35
		973	431.2	2.26	121.0	46.5	83.75
				2.08	107.10	46.85	76.98
	一 高—赤 門	773	404	1.96	99.2	45.1	72.13
					87.2	39.0	63.07
					93.17	42.05	67.60
舗 木 道	赤 門—壹岐坂上	447	228	1.96	—	—	—
		443	237	1.87	—	—	—
				1.92			
	壹岐坂上—聖橋通角	674	363	1.86	60.44	28.50	44.47
		701	387	1.81	97.96	42.76	70.37
				1.84	79.20	35.63	57.42
煉 瓦 道	聖 橋 通				74.25	30.80	52.53
舗 石 道	聖 橋—小 川 町	811	441	1.84	—	—	—
		795	446	1.78	—	—	—
				1.81	—	—	—
舗 木 道	小 川 町—内務省前	1004	556	1.81	—	—	—

小川町—神田橋	504	307	1.64	57.5	26.20	41.90
				76.3	36.80	56.60
				66.90	31.50	49.25
神田橋—内務省前	485	277	1.75	49.0	22.0	35.50
				64.3	36.5	50.40
				1.76	56.65	29.25
内務省前—馬場先門	871	472	1.85	—	—	—
内務省前—和田倉門	451	268	1.68	65.3	35.0	50.20
				67.6	34.3	51.00
				66.45	34.65	50.60
和田倉門—馬場先門	337	198	1.70	53.3	27.0	40.20
				51.5	32.5	42.00
				1.77	52.40	29.75
瀝青鋪裝 行幸道路	439	259	1.69	102.5	50.0	76.25
				58.0	37.4	47.70
				80.25	43.70	61.98
瀝青鋪裝 森川町—彌生町				111.35	40.7	75.97
鋪石軌道 肴町—上富士前				74.25	17.25	46.00

第三十七圖



5. 單位重量當り牽引抵抗及路面抵抗

玉入車輛の特質はその車軸抵抗の小なるにあり、今第一章に於て求めたる車軸摩擦係數 0.0067 をとりて、前記試驗結果より、單位重量當りの牽引抵抗 kg/tom 及路面抵抗を求むれば第五十九表及第六十表の如し。

普通車に對する之らの比較は第十二節に述ぶべし。

第 五 十 九 表 B_3 No. 6

路面種別	試 驗 區 間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大值	最小値	平均値	最大值	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前一肴 町	52.24	30.68	41.46	51.89	30.47	41.18
	同 復	48.65	20.63	34.64	48.34	20.49	34.41
		50.45	25.66	38.05	50.11	25.49	37.80
	肴 町—高	48.54	24.58	36.56	48.21	24.42	36.32
	同 復	63.02	24.22	43.62	62.60	24.06	43.33
		55.78	24.40	40.09	55.41	24.24	39.82
	一 高 前—赤 門 前	51.65	23.48	37.57	51.30	23.32	37.32
	同 復	45.40	20.31	32.86	45.10	20.17	32.64
		48.53	21.90	35.22	48.20	21.75	34.98
	赤 門 前—壹 岐 坂	—	—	—	—	—	—
	同 復	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—
鋪 木 道	壹 岐 坂—聖 橋 角	31.48	14.84	23.16	31.27	14.74	23.00
	同 復	51.02	22.27	36.65	50.68	22.12	36.40
		41.25	18.56	29.91	40.97	18.44	29.71
煉瓦鋪裝	聖 橋 角—聖 橋	38.67	16.04	27.36	38.41	15.93	27.18
	同 復	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—
	聖 橋—小 川 町	—	—	—	—	—	—
	同 復	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—
鋪 木 道	小 川 町—神 田 橋	29.95	13.65	21.80	29.75	13.56	21.65
	同 復	39.74	19.17	29.46	39.47	19.04	29.26
		34.85	16.41	25.63	34.62	16.30	25.46
	神 田 橋—内務省前	25.52	11.46	18.49	25.35	11.38	18.37
	同 復	33.49	19.01	26.25	33.27	18.88	26.07
		29.51	15.24	22.37	29.31	15.14	22.22
	内務省前—和田倉門	34.01	18.23	26.12	33.78	18.11	25.94
	同 復	35.21	17.86	26.54	34.97	17.74	26.36
		34.61	18.05	26.33	34.38	17.93	26.15
	和田倉門—馬場先門	27.76	14.06	20.91	27.57	13.97	20.77
	同 復	26.82	16.93	21.88	26.64	16.82	21.73
		27.29	15.50	21.40	27.11	15.40	21.26
	瀝青鋪裝 行 幸 道 路	53.39	26.04	39.72	53.03	25.87	39.45
	同 復	30.21	19.48	24.85	30.01	19.35	24.68
		41.80	22.76	32.29	41.52	22.61	32.07

瀝青塗裝	森川町—彌生町	57.94	21.20	39.57	57.55	21.06	39.30
鋪石軌道	肴町—上富士前	39.00	19.00	24.00	38.70	18.85	23.80

第 六 十 表 B_3 No. 7

路面種別	試 驗 區 間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大值	最小値	平均値	最大值	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	37.49	14.55	25.62	37.24	14.45	25.45
	同 復	55.71*	19.26*	37.48*	55.34*	19.13*	37.23*
		44.52	16.91	31.56	44.22	16.80	31.35
	染井角—妙義坂下	—	—	—	—	—	—
	同 復	—	—	—	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	36.46	15.36	25.91	36.22	15.26	25.74
	同 復	54.82*	15.83*	34.18*	54.45*	15.72*	33.95*
		45.64	15.60	30.05	45.33	15.50	29.85
	暗闇坂下—役場前	—	—	—	—	—	—
	同 復	—	—	—	—	—	—
	砂利道						
	役場前—西ヶ原	53.26	13.59	33.42	52.90	13.50	33.20
	同 復	43.41	16.44	29.95	43.12	16.33	29.75
		48.35	15.02	31.69	48.03	14.92	31.48
	西ヶ原—飛鳥山	48.18	13.85	31.02	47.86	13.76	30.81
	同 復	46.41	16.41	32.39	46.10	16.30	32.17
		47.29	15.13	31.70	46.97	15.03	31.49
	飛鳥山—王子驛前	—	—	—	—	—	—
	同 復	63.67	15.23	39.45	63.24	15.13	39.19
	王子驛前—尾長橋	—	—	—	—	—	—
	同 復	58.75	20.72	38.73	58.35	20.58	38.47
	尾長橋—神谷橋	67.66	17.08	39.19	67.21	16.97	38.93
	同 復	59.11	20.45	39.84	58.71	20.31	39.57
		63.39	18.77	39.52	62.97	18.64	39.26

* 印は路面温度の變化による

第 十 一 節 在來地方規定車輛に對する牽引抵抗

玉入車に於ては、普通車の場合と同様に、輪幅二寸を有する在來地方規定の車輛 O_2 を用ひ、試験路線 No. 1 及 No. 2 について試験を行ひ、その結果は次の如し。

1. 試験路線 No. 1 赤羽線に於ける試験結果

試験 No. 14 の結果は第六十一表第三十八圖の如し。

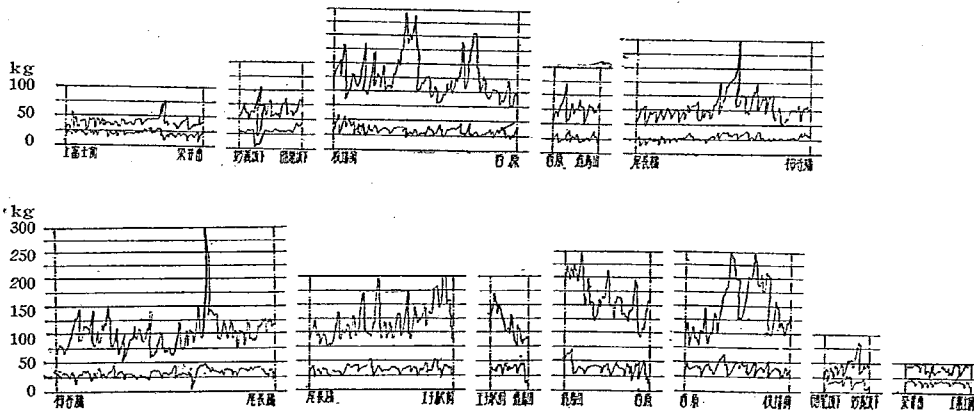
第 六 十 一 表 B_2 No. 14

路面種別	試 験 區 間	延長 m	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前一染井角	475	1.56	40.0	22.5	31.25
				38.5	21.5	30.00
				45.0	22.0	33.50
				39.0	18.0	28.50
				40.63	21.00	30.81
	同 復	460	1.67	42.5	18.1	30.30
				42.8	18.3	30.55
				42.65	18.2	30.43
				41.64	19.6	30.62
	染井角—妙義坂下	480	1.55	—	—	—
	同 復	449	1.80	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	235	1.61	63.1	25.0	44.05
				65.6	34.4	50.00
				64.35	29.7	47.03
				43.3	16.3	29.80
	同 復	242	1.67	43.30	16.3	29.80
				53.83	23.00	38.42
				—	—	—
	暗闇坂下—役場前	193	1.97	—	—	—
		211	1.51	—	—	—
砂利道	役場前—西ヶ原	576	1.79	128.0	39.0	83.50
				151.0	35.5	93.25
				119.0	32.5	75.75
				137.0	33.0	85.00
				93.6	30.7	62.15
				125.72	34.14	79.93
				108.0	41.0	74.75
				193.0	43.5	118.25
	同 復	556	1.85	137.1	36.4	86.75
				146.03	40.47	93.25
				135.88	37.31	86.59
				75.0	26.3	50.65
	西ヶ原—飛鳥山	633	1.64	75.0	26.3	50.65
				181.8	43.2	112.50
				143.2	36.4	89.80
				162.5	39.8	101.15

路面工事中

同

			118.75	33.03	75.90
飛鳥山—王子驛前	583	1.64	—	—	—
同復	568	1.74	102.0	37.0	69.50
			102.0	37.0	69.50
王子驛前—尾長橋	580	1.85	—	—	—
同復	543	1.62	96.0	32.5	64.25
			120.0	39.0	79.50
			117.5	36.0	76.75
			152.9	38.6	95.75
			121.6	38.7	79.06
尾長橋—神谷橋	720	1.71	67.0	23.5	45.25
			71.5	26.5	49.00
			110.0	34.2	72.10
			86.5	30.5	58.50
			70.6	29.4	50.00
			81.12	28.82	54.97
同復	722	1.68	98.0	29.5	63.75
			92.0	31.5	61.75
			86.0	30.5	58.25
			6.9	31.9	64.40
			106.5	37.0	71.75
			110.0	36.7	73.35
			98.23	32.85	65.54
			9.68	30.84	60.26

第三十八圖 O₂ No.14

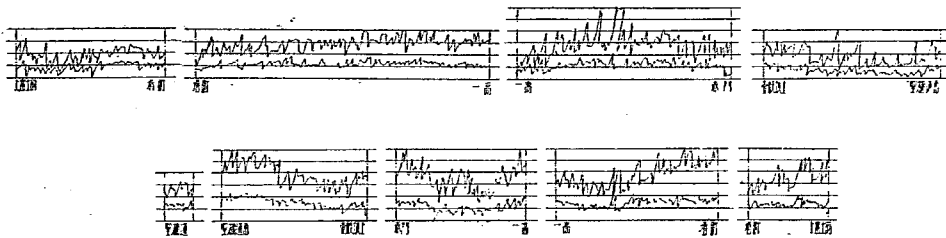
2. 試験路線 No. 2 本郷線の試験結果

試験 No. 15 の結果は第六十二表第三十九圖の如し。

第 六 十 二 表 B_2 No. 15

路面種別	試 驗 區 間	延 長 m	速 度 m/sec	率 引 抵 抗 kg		
				最大值	最小值	平均值
瀝青鋪裝	上富士前一肴町	1121	1.68	48.0	16.5	32.25
				32.0	15.5	23.75
				46.0	20.5	33.25
				55.5	27.5	41.50
				48.33	25.0	26.665
	同 復	1081	1.80	45.96	21.00	31.48
				79.5	32.5	56.00
				94.5	34.0	64.25
				45.5	16.0	30.75
				73.17	27.50	50.08
	肴町—一高	860	1.78	59.57	24.25	40.78
				54.5	23.0	38.75
				59.0	27.5	43.25
				50.5	31.5	41.00
				70.5	29.0	49.75
				57.0	27.0	42.00
				81.5	33.0	57.25
				81.5	38.5	60.00
				78.0	30.0	54.00
				78.0	45.5	61.75
	同 復	909	1.76	67.83	29.45	48.64
				78.0	32.5	55.25
				70.5	27.5	49.00
				82.5	38.5	60.50
				113.0	40.0	76.5
一	高—赤門前	768	1.80	124.0	38.5	81.25
				93.60	27.40	60.50
				80.72	29.17	54.57
				46.5	20.5	33.50
				70.0	28.0	49.00
	同 復	758	1.80	84.5	34.0	59.25
				89.0	32.0	60.50
				81.5	33.0	57.25
				62.0	27.5	44.75
				60.0	21.67	40.885
	同 復	758	1.80	70.50	28.12	49.31
				107.0	36.0	71.50
				74.5	20.5	47.50
				64.5	20.5	42.50

				96.5	33.0	64.75
				85.63	27.49	56.56
				78.07	27.81	52.94
赤 門 前	壹岐坂上	452	1.84	—	—	—
	復	443	1.68	—	—	—
鋪 木 道	壹岐坂上—聖 橋 角	679	1.75	60.0	26.0	43.00
				47.5	19.0	33.25
				51.5	14.0	32.75
				29.5	11.5	20.50
				34.5	9.5	22.00
				53.0	19.0	36.00
				46.0	16.50	31.25
同	復	686	1.74	122.5	49.5	86.00
				112.5	44.0	78.25
				84.5	37.0	60.75
				70.0	27.5	48.75
				89.0	30.0	59.50
				95.7	38.30	66.65
				70.85	27.05	48.95
煉 瓦 道	聖 橋 角—聖 橋	553	1.70	63.89	32.22	48.055

第 三 十 九 圖 B_2 No. 15

3. 試験路線 No. 1 赤羽線の試験區間平均値

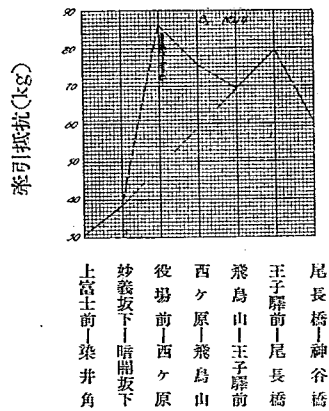
試験區間の平均値は第六十三表第四十圖の如し。

瀧野川役場前より西ヶ原を経て飛鳥山公園前に至る二區間は、地下埋設物工事のために、路上障害物散在し、従つて車輛の進路常によろめき屢々軌道上を進み、牽引抵抗は特に大なる數値を表はし、一般試験の場合と比較し得ざるも之により路上障害物が車輛に及ぼす影響の極めて大なるを示すものとして、特に之を表はせり。第四十圖に示すが如し。

第 六 十 三 表 B_2 No. 14

路面種別	試 驗 區 間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
					最大值	最小值	平均值
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	475	305	1.56	40.63	21.00	30.81
		460	274	1.67	42.65	18.20	30.43
				1.62	41.64	19.60	30.62
	染井角—妙義坂下	480	301	1.55	—	—	—
		449	249	1.80	—	—	—
				1.68			
	妙義坂下—暗闇坂下	235	146	1.61	64.35	29.70	47.03
		242	145	1.67	43.30	16.30	29.80
				1.64	53.83	23.00	38.42
	暗闇坂下—役場前	193	98	1.97	—	—	—
		211	140	1.51	—	—	—
				1.74			
砂利道	役場前—西ヶ原	576	321	1.79	125.72*	34.14*	79.93*
		556	300	1.85	146.03*	40.47*	93.25*
				1.82	135.88*	37.31*	86.59*
	西ヶ原—飛鳥山	633	387	1.64	75.00	26.30	50.65
		624	338	1.85	162.50	39.80	101.15
				1.75	118.75	33.03	75.90
	飛鳥山—王子驛前	583	356	1.64	—	—	—
		568	326	1.74	102.00	37.00	69.50
				1.69			
	王子驛前—尾長橋	580	313	1.85	—	—	—
		543	335	1.62	121.60	38.70	79.06
				1.74			
	尾長橋—神谷橋	720	422	1.71	81.12	28.82	54.97
		722	431	1.68	98.23	32.85	65.54
				1.70	89.68	30.84	60.26

第 四 十 圖



4. 試験路線 No. 2 本郷線の試験區間平均値

試験區間の平均値は第六十四表の如し。

路面溫度低きが故に瀝青鋪裝に於ては牽引抵抗は比較的小なり第十節第三十七圖に於ける車輛 B_2 の場合と共に之を表はせり。

第 六 十 四 表 B_2 No. 15

路面種別	試 驗 區 間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
					最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前一着	1121	669	1.68	45.96	21.00	31.48
	同 復	1081	599	1.80	73.17	27.50	50.08
				1.74	59.57	24.25	40.78
	着 町—— 高	860	483	1.78	67.83	29.45	48.64
	同 復	909	516	1.76	93.60	27.40	60.50
				1.77	80.72	29.17	54.57
	一 高—赤 門 前	768	426	1.80	70.50	28.12	49.31
	同 復	758	422	1.80	85.63	27.49	56.56
				1.80	78.07	27.81	52.94
	赤 門 前—壹 岐 坂	452	246	1.84	—	—	—
鋪 木 道	同 復	443	264	1.68	—	—	—
				1.76			
	壹 岐 坂—聖 橋 角	679	388	1.75	46.00	16.50	31.25
煉 瓦 道	同 復	686	395	1.74	95.70	38.30	66.65
				1.70	70.85	27.05	48.95
	聖 橋 角—聖 橋	553	325	1.70	63.89	32.22	48.06

5. 単位重量當りの牽引抵抗及路面抵抗

試験結果より車輛 B_2 の場合と同様に牽引抵抗 kg/ton. 路面抵抗 kg/ton を求めれば第六十五表及第六十六表の如し。

第 六 十 五 表 B No. 14

路面種別	試 験 區 間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
瀝青鋪装	上富士前—染井角	21.31	11.01	16.16	21.17	10.94	16.05
	同 復	22.36	9.54	15.95	22.21	9.48	15.84
		21.84	10.28	16.06	21.69	10.21	15.95
	染井角—妙義坂下	—	—	—	—	—	—
	同 復	—	—	—	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	33.74	15.57	24.66	33.51	15.47	24.49
	同 復	22.71	8.55	15.63	22.56	8.49	15.53
		28.23	12.06	20.15	28.04	11.98	20.01
	暗闇坂下—役場前	—	—	—	—	—	—
	同 復	—	—	—	—	—	—
	砂利道 役場前—西ヶ原	65.93*	17.90*	41.92*	65.49*	17.78*	41.64*
	同 復	76.58*	21.22*	48.90*	76.07*	21.08*	48.57*
		71.26	19.56	45.41	70.78	19.43	45.11
	西ヶ原—飛鳥山	39.33	13.79	26.56	39.07	13.70	26.38
	同 復	85.21	20.87	53.04	84.64	20.73	52.68
		62.27	17.33	39.80	61.85	17.21	39.53
	飛鳥山—王子驛前	—	—	—	—	—	—
	同 復	53.49	19.40	36.45	53.13	19.27	36.21
	王子驛前—尾長橋	—	—	—	—	—	—
	同 復	63.77	20.29	42.03	63.34	20.15	41.75
	尾長橋—神谷橋	42.54	15.11	28.83	42.25	15.01	28.64
	同 復	51.51	17.23	34.37	51.16	17.11	34.14
		47.03	16.17	31.60	46.71	16.06	31.39

*印は交通障害を受けたるもの

第 六 十 六 表 B_2 No. 15

路面種別	試 験 區 間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
瀝青鋪装	上富士前—肴町	24.10	11.01	17.56	23.94	10.94	17.44

	同	復	38.37	14.42	26.40	38.11	14.32	26.22
			31.24	12.72	21.98	31.03	12.63	26.83
肴	町一高	前	35.57	15.44	25.51	35.33	15.34	25.34
			49.08	14.37	31.73	48.75	14.27	31.52
	同	復	42.33	14.91	28.62	42.05	14.81	28.43
			36.97	14.75	25.86	36.72	14.65	25.69
一	高前一赤	門前	44.90	14.42	29.66	44.60	14.32	29.46
			40.94	14.59	27.76	40.67	14.49	27.57
鋪木道	赤門前一壺	岐坂	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—
	同	復	24.14	8.65	16.39	23.96	8.59	16.28
			50.18	20.08	35.13	49.84	19.95	34.89
	同	復	37.15	14.37	25.76	36.90	14.27	25.59
			33.50	16.90	25.20	33.28	16.79	25.03
煉瓦道	聖橋角一聖橋角		—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—

第十二節 普通車と玉入車との比較

車軸にボールベヤリングを備へてその車軸摩擦抵抗を減じ得るも路面抵抗は輪幅、輪徑及積載量により異なるが故に玉入車と普通車との牽引抵抗を比較するに當り、先づその車輪の構造條件を考慮するを要す。

路面抵抗は第七章に述ぶるが如く、車輪徑、輪幅及積載量の關係より求め得るが故に之らの車輪構造條件より普通車と玉入車との路面抵抗係數比を求め、之に車軸摩擦係數より定まるべき車軸抵抗比を合せて牽引抵抗比を表すべき車輛の示性數値を求むれば第六十七表の如し。

第六十七表

車 輛	取 締 令 規 定		在 來 地 方 規 定	
	O_3	B_3	O_2	B_2
路面抵抗係數比	1.000	1.133	1.000	1.140
車 軸 抵 抗 比	0.0977	0.00676	0.0977	0.00676
牽 引 抵 抗 比	1.0977	1.1406	1.0977	1.1477
比B/O	1.04		1.04	

玉入車はその車輪徑が比較的小なるを以て、路面抵抗係數は約 14% 大なるも、その車軸抵抗は普通車の 7% に過ぎざるを以て、牽引抵抗は 4% 大なるを示せり。

試験結果より O_3 と B_3 を比較すれば第六十八表の如く、 O_2 と B_2 とを比較すれば第六十九表の如く、第四十一圖及第四十二圖の如し。

第六十八表 O_3 及 B_3

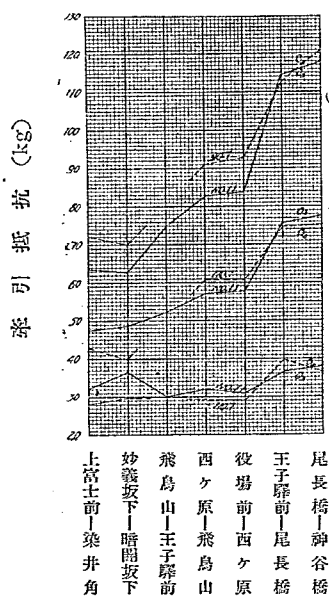
路面種別	試驗區間	普通車輛 O_3		玉入車輛 B_3		牽引抵抗 比	路面抵抗 比
		牽引抵抗 kg/ton	路面抵抗 kg/ton	牽引抵抗 kg/ton	路面抵抗 kg/ton		
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	25.22	22.76	25.62	25.45	101.5	112.0
	妙義坂下—暗闇坂下	26.25	23.69	25.91	25.70	98.7	108.3
		25.74		25.76		100.1	110.2
砂利道	役場前—西ヶ原	30.36	27.39	31.61	31.48	104.2	115.0
	西ヶ原—飛鳥山	30.20	27.22	31.70	31.49	105.0	115.5
	飛鳥山—王子驛前	27.57	24.88	—	—	—	—
		30.28	27.31	31.66	31.49	104.6	115.3
砂利道	王子驛前—尾長橋	39.85	35.96	38.73	38.47	97.4	107.0
	尾長橋—神谷橋	41.03	37.02	39.52	39.26	96.4	106.2
		40.44	36.49	39.13	38.87	96.9	106.6
瀝青鋪裝	上富士前—肴町			38.05	37.80		
	肴町—一高前			40.09	39.82		
	一高前—赤門前			35.22	34.98		
				37.79	37.53		
鋪木道	壹岐坂上—聖橋通角			29.91	29.71		
煉瓦道	聖橋通			27.36	27.18		
				28.64	28.45		
鋪木道	小川町—神田橋			25.63	25.46		
	神田橋—大手町			22.37	22.22		
	大手町—和田倉門			26.33	25.15		
	和田倉門—馬場先前			21.40	21.26		
				23.93	23.52		
瀝青鋪裝	行幸道路			32.29	32.07		
瀝青鋪裝	本郷彌生町			39.57	39.30		

第六十九表 O_2 及 B_2

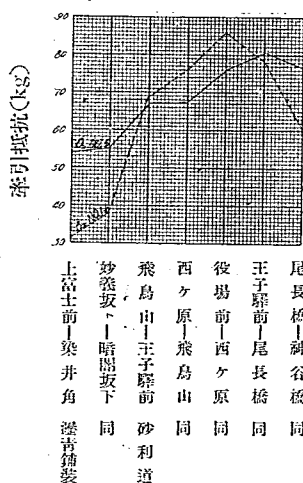
路面種別	試驗區間	O_2		B_2		牽引抵抗 比	路面抵抗 比
		牽引抵抗 kg/ton	路面抵抗 kg/ton	牽引抵抗 kg/ton	路面抵抗 kg/ton		
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	29.06	26.22	16.06	15.95	55.3	60.7
	妙義坂下—暗闇坂下	29.93	27.01	20.15	20.01	67.4	74.2
		29.49	26.62	18.11	17.98	61.4	67.5
砂利道	役場前—西ヶ原	41.00	36.99	—	—	—	—
	西ヶ原—飛鳥山	36.14	32.61	39.80	39.53	110.0	121.0
	飛鳥山—王子驛前	36.05	32.53	36.45	36.21	101.2	111.3
		36.10	32.57	38.13	37.87	105.6	116.2

王子驛前—尾長橋	43.35	39.11	42.03	41.75	98.0	106.8
尾長橋—神谷橋	41.21	37.18	31.60	31.39	76.8	84.5
	42.28	38.15	36.82	36.57	87.4	95.7
瀝青鋪裝 上富士前—肴町	29.25	26.39	21.98	21.83	75.2	82.8
肴町—高前	32.85	29.64	28.62	28.43	87.2	95.8
高前—赤門前	32.27	29.12	27.76	27.57	86.0	94.7
	31.45	28.38	26.12	25.94	82.8	91.1
鋪木道 壹岐坂下—聖橋通角	22.67	20.46	25.76	25.59	113.5	125.0
煉瓦道 聖橋通り	24.41	22.03	25.20	25.03	103.2	99.6
	23.54	21.25	25.48	25.31	108.4	112.3

第四十一圖



第四十二圖



試験結果を綜合すれば第七十表の如く、瀝青鋪裝に於ては路面溫度異なるが故に一定せざれども、一般に玉入車の場合牽引抵抗少く、砂利道に於ては、瀧野川役場前より飛鳥山公園前に至る區間に於ては、道路取締令及在來地方規定の兩種構造の車輛はその抵抗比各 1.056 及 1.046 にして、牽引抵抗係數比と略一致せり。

本區間の車輛 O_3 に對する牽引抵抗は 30kg/ton にして略國道の標準砂利路面を示すものと考へらる。

王子驛前より神谷橋に至る區間に於ては、前記の比小なるは、浮遊砂利の爲に衝撃振動大にして、普通車の車軸抵抗特に増大し、玉入車はその影響比較的小きに原因す

るものと考へられ、玉入車の特質は此處に在りと考へらる。

尙玉入車は路面の横勾配の爲による横方向に於ける押力の影響を比較的感じ易く、従つて轆馬と試験車とを常にその進路の方向に一直線にあらしむる爲に、轆を支ふる人夫が此横方向の押力の大きさの差を感じたり。

第 七 十 表 牽引抵抗比

路面種別	B_2/O_2	B_3/O_3
瀝青舗道	0.754	1.001
砂 利 道 西ヶ原	1.056	1.046
同 神谷橋	0.894	0.969
舗木道、煉瓦道	1.084	—

路面種別による牽引抵抗及路面抵抗

玉入車の各種路面に於ける抵抗は 車輛 B_3 に対しては第七十一表 同 B_2 に対しては第七十二表の如し。

B_3 による試験は八月三十日の炎天に行ひたるものにして 瀝青瀝装の抵抗は著しく大にして 同塗装に於ては砂利道に於けるものより更に大なる結果示せり。

第 七 十 一 表 車輛 B_3

路面種別	牽引抵抗 kg/ton	路面抵抗 kg/ton
舗 石 道	24.00	23.20
舗 木 道	25.13	24.96
瀝青舗装 常温	30.80	30.60
高温	36.41	36.17
瀝青塗装 高温	39.57	39.30
砂 利 道 良好状態	31.70	31.49
普通状態	39.13	38.87

第 七 十 二 表 車輛 B_2

路面種別	牽引抵抗 kg/ton	路面抵抗 kg/ton
煉 瓦 道	25.20	25.03
舗 木 道	25.76	25.59
瀝青舗装 常温	18.10	17.98
高温	26.12	25.94
砂 利 道 良好状態	36.82	36.57
普通状態	38.13	37.87

第十三節 始 動 抵 抗

玉入車の始動抵抗は、普通車の場合と同様に測定せり、車輛 B_3 による試験 No. 3 及 No. 7 の結果は第七十三表 同 No. 6 及車輛 B_2 の試験 No. 15 の結果は第七十四表 同 B_2 の No. 14 のものは第七十五表の如し。

第七十三表 B_3 車輛

路面種別	測 定 地 點	No. 3			No. 7		
		始 動 抵 抗 kg	kg/ton	輓力係數	始 動 抵 抗 kg	kg/ton	輓力係數
瀝青鋪裝	上富士前	285		0.588	250		0.515
	染井角 (西側)	425		0.876	380		0.784
	(東側)	510		1.052	320		0.660
	妙義坂下 (西側)	230		0.474	250		0.515
	暗闇坂下 (西側)	225		0.464	305		0.629
	(東側)	210		0.433	335		0.691
		314.2	163.6	0.648	306.7	159.7	0.632
小鋪石道	妙義坂下 (東側)	530		1.093	425		0.876
		530	276.0	1.093	425	221.4	0.876
砂 利 道	役 場 前 (南側)	325		0.670	410		0.845
	(北側)	225		0.464	275		0.567
		275	143.2	0.567	342.5	178.4	0.706
	西ヶ原 (南側)	330		0.680	480		0.990
	(北側)	500		1.031	260		0.536
		415	216.1	0.856	370	192.7	0.763
	飛 鳥 山 (南側)	280		0.577	450		0.928
	(北側)	365		0.753	325		0.670
		322.5	168.0	0.665	387.5	201.8	0.799
	以上砂利道平均	337.5	175.8	0.696	366.7	191.0	0.756
	王子驛前 (南側)	370		0.763	380		0.784
	(北側)	345		0.711	350		0.722
		357.5	186.2	0.737	365	190.1	0.753
尾 長 橋	(南側)	410		0.845	310		0.639
	(北側)	300		0.619	235		0.485
神 谷 橋		355	184.9	0.732	272.5	141.9	0.562
		425		0.866	370		0.763
以上砂利道平均		425	221.4	0.876	370	192.7	0.763
		379.2	197.5	0.782	335.8	174.9	0.692

砂利道全平均 358.3 186.6 0.738 351.3 183.0 0.724

第 七 十 四 表 B_3 及 B_2 車輛

路面種別	測 定 地 點	B_3 No. 6			B_2 No. 15		
		始 動 抵 抗 kg	kg/ton	輓力係數	始 動 抵 抗 kg	kg/ton	輓力係數
瀝青鋪裝	上富士前	420		0.866	175		0.361
	肴 町 (東側)	490		1.010	330		0.680
		(西側)	550	1.134	470		0.969
	一 高 前 (東側)	480		0.990	235		0.485
		(西側)	—		385		0.794
	赤 門 前 (東側)	410		0.845	285		0.588
		(西側)	485	1.000	325		0.670
		473	246.4	0.975	316.0	164.6	0.652
	鋪 木 道 壹 岐 坂 (東側)	500		1.031	430		0.887
		(西側)	390	0.804	500		1.031
	聖 橋 通 (東側)	510		1.052	350		0.722
		(西側)	285	0.588	250		0.515
		421.3	219.4	0.869	382.5	199.2	0.789

第 七 十 五 表 B_2 車輛

路面種別	測 定 地 點	B_2 No. 14		
		始 動 抵 抗 kg	kg/ton	輓力係數
瀝青鋪裝	上富士前	295		0.608
	染 井 角 (西側)	240		0.495
		(東側)	420	0.866
	妙義坂下 (西側)	160		0.330
		(東側)	410	0.845
	暗闇坂下 (西側)	270		0.557
		(東側)	315	0.649
		301.4	158.0	0.621
	砂 利 道 役 場 前 (南側)	350		0.722
		(北側)	340	0.701
		345	180.9	0.771

西ヶ原 (南側)	300		0.619
(北側)	400		0.825
	350	183.5	0.722
飛鳥山 (南側)	250		0.515
(北側)	410		0.845
	330	173.0	0.680
以上砂利道平均	341.7	179.2	0.705
王子驛前 (南側)	350		0.722
(北側)	250		0.515
	300	157.3	0.619
尾長橋 (南側)	300		0.619
(北側)	400		0.825
	350	183.5	0.722
神谷橋	370		0.763
	370	194.0	0.763
以上砂利道平均	340	178.3	0.701
砂利道全平均	340.9	178.8	0.703

普通車と同様に砂利道に於ては比較的始動抵抗小く、牽引抵抗の 4 乃至 5.5 倍の間にあり、瀝青舗装に於ては、車輪がその路面に可塑性變形を與へ附着力増加するが故に、始動抵抗比較的大にして、牽引抵抗の 6 乃至 9 倍にあり、第七十六表に示すが如し。

第七十六表

路面種別	B_3			B_2		
	牽引抵抗 kg/ton	始動抵抗 kg/ton	比	牽引抵抗 kg/ton	始動抵抗 kg/ton	比
瀝青舗装 染井角	25.76	174.2	6.77	18.11	158.2	9.72
砂利道 良好	31.66	175.5	5.55	38.13	179.3	4.71
普通	39.19	185.5	4.74	36.82	189.3	5.14
瀝青舗装 本郷	37.79	246.5	6.52	25.94	166.0	6.41
方塊舗装	28.64	219.3	7.65	25.31	201.0	7.95

輓力係数の平均値は第七十七表の如く瀝青舗装は比較的小く、砂利道は何れの部分に於ても大にして 0.7 乃至 0.8 の間にあり、小舗石道に於ては最も大なり。

第七十七表 輓力係数平均値

路面種別	B_3 No. 3	B_3 No. 7	B_3 No. 6	B_2 No. 15	B_2 No. 14
瀝青舗装	0.648	0.632	0.975	0.652	0.621

小鋪石道	1.093	0.876	—	—	—
砂 利 道 良好状態	0.696	0.756	—	—	0.705
普通状態	0.782	0.692	—	—	0.701
鋪 木 道	—	—	0.869	0.789	—

蹄鐵摩擦係数の最大値は 第七十八表の如く 瀝青鋪装に於て 1.00 以上の場合あるは 路面温度高く 路面の性質が可塑性となり 車輪がその重量により路面に凹みを生じて始動抵抗大となり 蹄鐵はその爪先部に於て路面を壓して同様に凹みを生じ足がゝりを得るが故に起るものと考へらる。

砂利道は 比較的摩擦係数小なり 鋪木道が瀝青鋪装と同様に同係数大なるは その路面が瀝青塗装を施せるによるものとす。

第 七 十 八 表 蹄鐵の摩擦係数最大値

路 面 種 別	B_3 No. 3	B_3 No. 7	B_3 No. 6	B_2 No. 15	B_2 No. 14
瀝青鋪装	1.052	0.784	1.134	0.969	0.866
小鋪石道	1.093	0.876	—	—	—
砂 利 道 良好状態	0.856	0.990	—	—	0.845
普通状態	0.876	0.784	—	—	0.825
鋪 木 道	—	—	1.052	1.031	—

始動の際の加速度を普通車の場合と同様に求むれば第七十九表及第八十表の如し。

第 七 十 九 表

 B_3 No. 3

路面種別	測定地點	輓力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係 R_0	R_0+i	$5.1 \times 10^{-3} F$	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪装	上富士前	285	0.0080	0.0283	0.0363	1.454	0.356	1.098
	妙義坂下	230	-0.0154	0.0307	0.0153	1.173	0.150	1.023
	暗闇坂下	225	-0.0046	0.0242	0.0196	1.148	0.192	0.956
								1.026
砂 利 道	役 場 前(南)	325	0.0030	0.0415	0.0385	1.658	0.378	1.280
	西ヶ原(南)	330	0.0018	0.0448	0.0466	1.683	0.457	1.226
	飛 鳥 山(北)	365	0.0032	0.0491	0.0523	1.862	0.513	1.349
尾 長 橋(南)	410	0.0020	0.0620	0.0640		2.091	0.627	1.464
	(北) 300	0.0050	0.0674	0.0724		1.530	0.710	0.820

神谷橋	425	0.0038	0.0688	0.0726	2.168	0.711	1.457
							1.266

第 八 十 表

 B_3 No. 7

路面種別	測定地點	輓力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係數 R_0	R_0+i	$5.1 \times 10^{-3}F$	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	上富士前	250	0.0080	0.0375	0.0455	1.275	0.446	0.829
	染井角(東)	320	0.0035	0.0557	0.0592	1.632	0.580	1.052
	妙義坂下	250	-0.0154	0.0365	0.0211	1.275	0.207	1.068
	暗闇坂下(東)	335	0.0221	0.0548	0.0769	1.709	0.754	0.955
								0.976
砂利道	役場前(南)	410	0.0030	0.0533	0.0563	2.081	0.552	1.529
	西ヶ原(南)	480	0.0018	0.0482	0.0500	2.448	0.490	1.958
	(北)	260	-0.0018	0.0434	0.0416	1.326	0.408	0.918
	飛鳥山(北)	325	0.0032	0.0464	0.0496	1.658	0.486	1.172
	王子驛前(北)	350	0.0047	0.0637	0.0687	1.785	0.670	1.115
尾長橋	(南)	310	0.0020	0.0677	0.0697	1.582	0.683	0.899
	(北)	235	0.0050	0.0588	0.0638	1.199	0.626	0.573
神谷橋		370	0.0038	0.0591	0.0629	1.887	0.616	1.271
								1.179

第 八 十 一 表

 B_2 No. 14

路面種別	測定地點	輓力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係數 R_0	R_0+i	$5.15 \times 10^{-3}F$	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	上富士前	295	0.0080	0.0213	0.0293	1.520	0.287	1.233
	妙義坂下(西)	160	-0.0154	0.0337	0.0183	0.824	0.180	0.644
	暗闇坂下(東)	315	0.0221	0.0227	0.0448	1.622	0.439	1.183
								1.200
砂利道	西ヶ原(南)	300	0.0018	0.0393	0.0411	1.546	0.403	1.143
	飛鳥山(北)	410	0.0032	0.0852	0.0884	2.112	0.870	1.242
	王子驛前(北)	250	0.0047	0.0535	0.0582	1.288	0.570	0.718

尾長橋(南)	300	0.0020	0.0425	0.0445	1.545	0.436	1.109
(北)	400	0.0050	0.0638	0.0688	2.060	0.674	1.386
神谷橋	370	0.0038	0.0515	0.0553	1.906	0.542	1.364
							1.161

第 八 十 二 表

 B_2 No. 15

路面種別	測定地點	軸力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係 數 R_0	$R_0 + i$	$5.15 \times 10^{-3} F$	$9.8(R_0 + i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	上富士前	175	0.0020	0.0241	0.0261	0.901	0.256	0.645
	肴 町(東)	330	0.0156	0.0356	0.0512	1.700	0.502	1.198
	一 高 前(東)	235	-0.0040	0.0370	0.0330	1.211	0.324	0.887
	(西)	385	0.0040	0.0491	0.0531	1.984	0.521	1.463
	赤 門 前(西)	325	0.0020	0.0449	0.0469	1.674	0.460	1.214
								1.081
鋪 木 道	壹 岐 坂(東)	430	0.0133	0.0241	0.0374	2.215	0.367	1.848
聖 橋 橋(東)		350	-0.0182	0.0335	0.0153	1.803	0.150	1.653
	(西)	250	0.0182	0.0502	0.0684	1.288	0.671	0.617
								1.373

第 四 章 二 輪 車 に よ る 試 験

本試験は積載面積を異にする二種の二輪車につき、輪幅及車軸構造の異なるものを選び、之らの牽引抵抗に及ぼす影響を求めたり。

第 十 四 節 大 車 に 對 する 牽 引 抵 抗

普通及玉入車軸構造を有する二種の大車 O_0 及 B_0 を用ひ、試験路線 No. 1 に於て試験を行へり。

1. 車輛 O_0 に よ る 試 験 結 果

試験 No. 18 の結果は第八十三表第四十三圖の如し。

第 八 十 三 表 O_0 No. 18

路面種別	試 験 區 間	延 長 m	速 度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	451	15.2	15.0	6.0	10.50

尾長橋(南)	300	0.0020	0.0425	0.0445	1.545	0.436	1.109
(北)	400	0.0050	0.0638	0.0688	2.060	0.674	1.386
神谷橋	370	0.0038	0.0515	0.0553	1.906	0.542	1.364
							1.161

第 八 十 二 表

 B_2 No. 15

路面種別	測定地點	軸力 kg	勾配 i	車輪摩擦 係 數 R_0	$R_0 + i$	$5.15 \times 10^{-3} F$	$9.8(R_0 + i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青鋪裝	上富士前	175	0.0020	0.0241	0.0261	0.901	0.256	0.645
	肴 町(東)	330	0.0156	0.0356	0.0512	1.700	0.502	1.198
	一 高 前(東)	235	-0.0040	0.0370	0.0330	1.211	0.324	0.887
	(西)	385	0.0040	0.0491	0.0531	1.984	0.521	1.463
	赤 門 前(西)	325	0.0020	0.0449	0.0469	1.674	0.460	1.214
								1.081
鋪 木 道	壹 岐 坂(東)	430	0.0133	0.0241	0.0374	2.215	0.367	1.848
	聖 橋 橋(東)	350	-0.0182	0.0335	0.0153	1.803	0.150	1.653
	(西)	250	0.0182	0.0502	0.0684	1.288	0.671	0.617
								1.373

第 四 章 二 輪 車 に よ る 試 験

本試験は積載面積を異にする二種の二輪車につき、輪幅及車軸構造の異なるものを選び、之らの牽引抵抗に及ぼす影響を求めたり。

第 十 四 節 大 車 に 對 する 牽 引 抵 抗

普通及玉入車軸構造を有する二種の大車 O_0 及 B_0 を用ひ、試験路線 No. 1 に於て試験を行へり。

1. 車輛 O_0 による試験結果

試験 No. 18 の結果は第八十三表第四十三圖の如し。

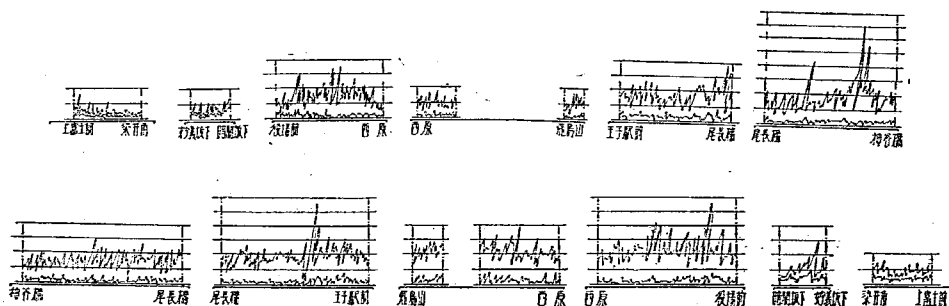
第 八 十 三 表 O_0 No. 18

路面種別	試 験 區 間	延 長 m	速 度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	451	15.2	15.0	6.0	10.50

				11.1	5.0	8.05
				13.05	5.50	9.28
同	復	455	1.58	22.5	10.5	16.50
				24.0	12.0	18.00
				23.25	11.25	17.25
				18.15	8.375	13.265
染井角—妙義坂下		470	1.37	—	—	—
同	復	452	1.62	—	—	—
妙義坂下—暗闇坂下		235	1.52	17.5	9.5	13.50
				17.50	9.50	13.50
同	復	233	1.59	24.3	12.2	18.25
				34.0	14.0	24.00
				29.15	13.10	21.13
				23.325	11.30	17.315
暗闇坂下—役場前		212	1.67	—	—	—
同	復	227	1.31	—	—	—
砂利道 役場前—西ヶ原		572	1.03	33.5	7.5	20.50
				46.0	5.0	25.50
				31.4	5.0	18.20
				36.97	5.83	21.40
同	復	564	1.66	49.0	5.0	27.00
				63.5	6.0	34.75
				62.5	10.0	36.25
				64.0	7.0	35.50
				59.75	7.00	33.38
				48.36	6.415	27.39
西ヶ原—飛鳥山		648	1.48	25.0	5.0	15.00
				26.0	4.0	15.00
				25.5	4.5	15.00
同	復	640	2.07	55.0	8.1	31.55
				59.5	8.0	33.75
				49.0	5.5	27.25
				54.50	7.20	30.85
				40.00	5.85	22.925
飛鳥山—王子驛		591	1.39	—	—	—
同	復	576	1.64	—	—	—
砂利道 王子驛—尾長橋		583	1.64	44.0	9.0	26.50
				36.0	8.5	22.25
				51.5	9.4	30.45
				43.83	8.97	26.40
同	復	576	1.65	42.5	6.0	24.25
				45.0	6.0	25.50
				54.5	8.0	31.25

			50.7	8.6	29.65
			48.18	7.15	27.67
			46.005	8.06	27.035
尾長橋—神谷橋	735	1.66	34.5	5.5	20.00
			46.0	8.0	27.00
			69.4	6.9	38.15
			40.0	8.0	24.00
			47.48	7.10	22.29
同 復	742	1.58	33.5	7.0	20.25
			38.0	4.5	21.25
			40.0	4.0	22.00
			39.5	7.0	23.25
			37.75	5.63	21.69
			42.615	6.365	24.49

第四十三圖 O. No. 18

2. 車輛 B₀ による試験結果

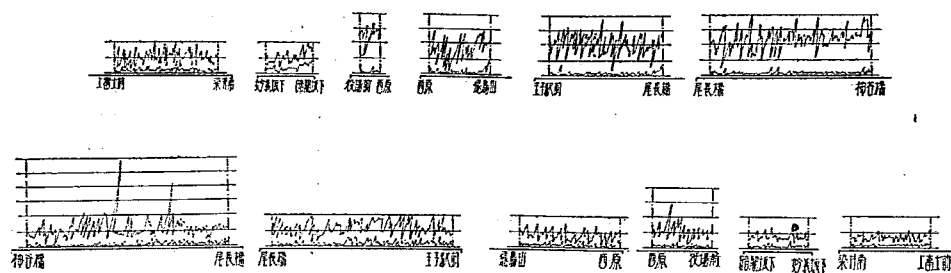
試験 No. 19 の結果は第八十四表第四十四圖の如し。

第八十四表 B₀ No. 19

路面種別	試験區間	延長 m	速度 m/sec	率引抵抗 kg		
				最大值	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前—染井角	485	1.44	22.0	3.5	12.75
				25.5	4.5	15.00
				24.2	3.3	13.75
				23.90	3.77	13.83
同 復	468	1.65		18.0	3.5	10.75
				17.5	5.5	11.50
				17.75	4.50	11.13
				20.825	4.135	12.48

染井角—妙義坂下	481	1.44	—	—	—
同 復	458	1.69	—	—	—
妙義坂下—暗闇坂下	239	1.57	22.1	6.4	14.25
			33.0	13.0	23.00
			27.55	9.70	18.63
同 復	248	1.66	19.5	3.5	11.50
			20.0	6.0	13.00
			19.75	4.75	12.25
			23.65	7.225	15.44
暗闇坂下—役場前	212	1.57	—	—	—
同 復	212	1.36	—	—	—
砂利道 役場前—西ヶ原	576	1.65	63.0	3.0	33.00
			63.00	3.00	33.00
同 復	576	1.83	30.5	3.0	16.75
			23.0	3.0	13.00
			26.75	3.00	14.88
			44.875	3.00	23.94
西ヶ原—飛鳥山	648	2.20	38.0	3.5	20.75
			50.0	5.0	27.50
			44.00	4.25	24.13
同 復	633	1.79	23.0	4.0	13.50
			19.0	3.0	11.00
			18.0	4.0	11.00
			20.00	3.67	11.83
			32.00	3.96	17.98
飛鳥山—王子驛	591	1.52	—	—	—
同 復	591	1.67	—	—	—
砂利道 王子驛—尾長橋	583	1.59	54.5	4.0	29.25
			50.0	4.0	27.00
			46.9	5.0	25.95
			50.47	4.33	27.40
同 復	595	1.52	28.0	2.5	15.25
			26.5	4.5	15.50
			36.0	6.0	21.00
			32.0	5.5	18.75
			27.0	5.0	16.00
			29.90	4.70	17.30
			40.185	4.515	22.35
尾長橋—神谷橋	742	1.60	53.0	4.5	28.75
			54.5	3.5	29.00

				59.5	3.5	31.50
				64.0	4.5	34.25
				57.75	4.00	30.88
同	復	735	1.55	22.0	2.5	12.25
				34.5	3.5	19.00
				31.5	4.0	17.75
				34.5	6.0	20.25
				26.0	5.0	15.50
				29.70	4.20	16.95
				43.725	4.10	23.915

第 四 十 四 圖 B₀ No. 19

3. 試験区間の牽引抵抗平均値

試験区間の牽引抵抗平均値を求むれば 車輛 O₀ に対しては第八十五表、同 B₀ に対しては第八十六表第四十五圖の如し。

玉入車 B₀ は輪幅大にして車輛抵抗も小なるが故に 何れの路面に於ても普通車に比して牽引抵抗少し。

第 八 十 五 表 O₀ No. 18

路面種別	試 験 区 間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
					最大値	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前—染井角	451	297	1.52	13.05	5.50	9.28
		455	287	1.58	23.25	11.25	17.25
	染井角—妙義坂下	470	342	1.37	—	—	—
		452	280	1.62	—	—	—
妙義坂下—暗闇坂下	妙義坂下—暗闇坂下	235	155	1.52	17.50	9.50	13.50
		233	147	1.59	29.15	13.10	21.13
					23.33	11.30	17.32

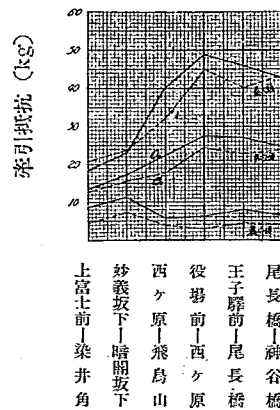
	暗闇坂下一役場前	212	127	1.67	—	—	—
		227	173	1.31	—	—	—
砂利道	役場前—西ヶ原	572	554	1.03	36.97	5.83	21.40
		564	341	1.66	59.75	7.00	33.38
					48.36	6.42	27.39
	西ヶ原—飛鳥山	648	439	1.48	25.50	4.50	15.00
		640	309	2.07	54.50	7.20	30.85
					40.00	5.85	22.93
	飛鳥山—王子驛	591	425	1.39	—	—	—
		576	352	1.64	—	—	—
	王子驛—尾長橋	583	356	1.64	43.83	8.97	26.40
		576	350	1.65	48.18	7.15	27.67
					46.01	8.06	27.04
	尾長橋—神谷橋	735	442	1.66	47.48	7.10	27.29
		742	470	1.58	37.75	5.63	21.69
					42.62	6.37	24.49

第 八 十 六 表 B₀ No. 19

路面種別	試 験 區 間	延長 m	時間 sec	速度 m/sec	率 引 抵 抗 kg		
					最大値	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前—染井角	485	336	1.44	23.90	3.77	13.83
		468	283	1.65	17.75	4.50	11.13
					20.83	4.14	12.48
	染井角—妙義坂下	481	335	1.44	—	—	—
		458	270	1.69	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	239	152	1.57	27.55	9.70	18.63
		248	150	1.66	19.75	4.75	12.25
					23.65	7.23	15.44
	暗闇坂下—役場前	212	135	1.57	—	—	—
		212	156	1.36	—	—	—
砂利道	役場前—西ヶ原	576	348	1.65	63.00	3.00	33.00
		576	315	1.83	26.75	3.00	14.88
					44.88	3.00	23.94
	西ヶ原—飛鳥山	648	294	2.20	44.00	4.25	24.13
		633	354	1.79	20.00	3.67	11.83
					32.00	3.96	17.98
	飛鳥山—王子驛	591	388	1.52	—	—	—

	591	354	1.67	—	—	—
王子驛—尾長橋	583	366	1.59	50.47	4.33	27.40
	595	390	1.52	29.90	4.70	17.30
				40.19	4.52	22.35
尾長橋—神谷橋	742	463	1.60	57.75	4.00	30.88
	735	475	1.55	29.70	4.20	16.95
				43.73	4.10	23.92

第四十五圖



4. 單位重量當り牽引抵抗及路面抵抗

四輪車の場合と同様に 牽引抵抗 kg/ton 及路面抵抗を求むれば第八十七表及第八十八表の如し。

第八十七表 O. No. 18

路面種別	試験區間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	17.19	7.25	12.23	15.53	6.55	11.05
	同 復	30.63	14.82	22.73	27.67	13.39	20.53
		23.91	11.04	17.48	21.60	9.97	15.78
	妙義坂下—暗開坂下	23.06	12.52	17.79	20.83	11.31	16.07
	同 復	38.41	17.26	27.84	34.70	15.59	25.15
		30.74	14.89	22.82	27.77	13.45	20.61
砂利道	役場前—西ヶ原	48.71	7.68	28.19	44.00	6.94	25.46
	同 復	78.72	9.22	43.98	71.11	8.33	39.73

		63.71	8.46	36.09	57.55	7.64	32.60
西ヶ原—飛鳥山		33.60	5.93	19.76	30.35	5.36	17.85
同復		71.80	9.49	40.64	64.86	8.57	36.71
		52.70	7.71	30.21	47.60	6.96	27.29
王子驛前—尾長橋		57.75	11.82	34.78	52.17	10.68	31.42
同復		63.48	9.42	36.46	57.34	8.51	32.93
		60.62	10.62	35.63	54.76	9.59	32.18
尾長橋—神谷橋		62.55	9.35	35.95	56.50	8.45	32.47
同復		49.74	7.42	28.58	44.93	6.70	25.82
		56.15	8.39	32.27	50.72	7.58	29.15

第 八 十 八 表 B_0 No. 19

路面種別	試 驗 區 間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
瀝青鋪装	上富士前—染井角	29.11	4.59	16.84	28.91	4.56	16.73
	同復	21.62	5.48	13.56	21.48	5.44	13.47
		25.37	5.04	15.20	25.20	5.00	15.10
	妙義坂下—暗闇坂下	33.56	11.81	22.69	33.34	11.73	22.54
	同復	24.06	5.79	14.92	23.90	5.75	14.82
		28.81	8.81	18.81	28.62	8.75	18.68
	砂利道 役場前—西ヶ原	76.73	3.65	40.19	76.22	3.63	39.92
	同復	32.58	3.65	18.12	32.36	3.63	18.00
		54.66	3.65	29.16	54.29	3.63	28.96
	西ヶ原—飛鳥山	53.59	5.18	29.39	53.23	5.15	29.19
	同復	24.36	4.47	14.41	24.20	4.44	14.31
		38.98	4.82	21.90	38.72	4.79	21.75
	王子驛前—尾長橋	61.47	5.27	33.37	61.06	5.23	33.15
	同復	36.42	5.72	21.07	36.18	5.68	20.93
		48.95	5.50	27.22	48.62	5.46	27.04
	尾長橋—神谷橋	70.34	4.87	37.61	69.87	4.84	37.36
	同復	36.17	5.12	20.65	35.93	5.09	20.51
		53.26	4.99	29.13	52.90	4.96	28.93

5. 路面種別及車軸構造による抵抗の比較

車輛 O_0 及 B_0 の牽引抵抗及路面抵抗を 各路面種別により求め 更に兩者の路面抵抗比を求むれば第八十九表の如し。

瀝青鋪装に於ては砂利道に比し著しく抵抗小なるは 試験を十月中旬に行へるを以て路面溫度が年平均溫度に近く 従つて瀝青鋪装の特質を表はせるものなり。

O_0 と B_0 との抵抗比は 0.847 乃至 0.927 の間にあり 第六章に求めたる此兩車輛

の抵抗係数比は 0.905 なるを以て抵抗比の平均値 0.896 に近きを知るべし。

第 八 十 九 表

路面種別	牽引抵抗 kg/ton		路面抵抗 kg/ton		抵抗比 B_0/O_0	
	B_0	O_0	B^0	O^0		
瀝青鋪裝	17.01	20.15	16.89	18.20	0.927	
砂 利 道	良	25.63	33.15	25.35	29.95	0.847
	普 通	28.18	33.95	27.99	30.67	0.913

第 十 五 節 小 車 に 對 する 牽 引 抵 抗

普通及玉入車軸構造を有する二種の小車 O_1 及 B_1 を用ひ 試験路線 No. 1 に於て試験を行へり。

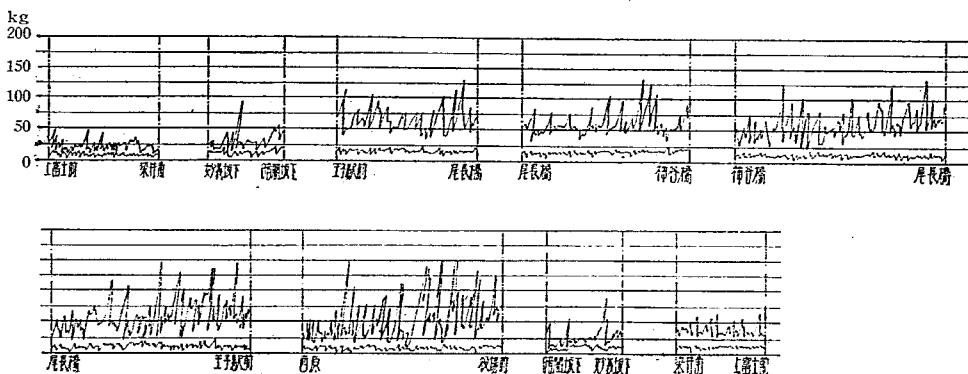
1. 車輛 O_1 による試験結果

試験 No. 17 の結果は第九十表第四十六圖の如し。

第 九 十 表 O_1 No. 17

路面種別	試 験 區 間	延 長 m	速 度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前—染井角	481	1.79	20.5	13.5	17.00
				24.0	8.5	16.25
				20.8	8.3	14.55
	同 復	453	1.74	21.77	10.10	15.93
				41.0	11.5	26.25
				37.7	14.1	25.90
	妙義坂下—暗闇坂下	242	1.88	39.35	12.80	26.08
				30.56	11.45	21.01
				21.5	13.0	17.25
	同 復	246	1.64	34.4	14.4	24.40
				27.95	13.70	20.85
				22.5	11.0	16.75
砂 利 道	王 子 驛—尾 長 橋			32.5	11.9	22.20
				27.50	11.45	19.45
				27.73	12.58	20.14
				68.5	15.5	42.00
				61.0	17.5	39.25
				68.6	15.0	41.75
				50.0	16.7	33.35

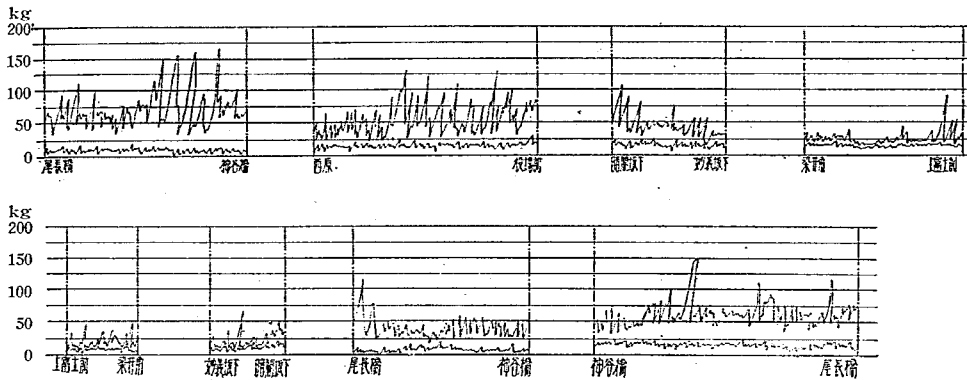
同 復	587	1.88	62.00	16.18	39.09
			46.0	10.5	28.25
			57.5	12.5	35.00
			62.0	13.0	37.50
			74.0	13.0	43.50
尾 長 橋—神 谷 橋	591	1.77	70.0	11.4	40.70
			61.90	12.08	36.99
			61.95	14.13	38.04
			54.5	14.0	34.25
			56.5	15.5	36.00
同 復	727	1.94	67.5	17.5	42.50
			64.5	18.5	41.50
			60.75	16.38	38.56
			47.5	13.0	30.25
			67.0	13.0	40.00
西 ケ 原—役 場 前	735	1.84	54.5	13.5	34.00
			65.5	14.5	40.00
			77.0	13.5	45.25
			62.30	13.50	37.90
			61.53	14.94	38.23
同 復	572	1.74	38.0	9.0	23.50
			49.0	9.0	29.00
			60.0	9.0	34.50
			70.5	9.0	39.75
			69.3	12.1	40.70
			57.36	9.62	33.49

第 四 十 六 圖 O_1 No. 172. 車輛 B_1 による試験結果

試験 No. 16 の結果は第九十一表第四十七圖の如し。

第九十一表 B₁ No. 16

路面種別	試験區間	延長 m	速度 m/sec	牽引抵抗 kg		
				最大值	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	500	1.62	20.0	9.5	14.75
				24.2	9.2	16.72
				22.10	9.35	15.73
				28.0	17.0	22.50
				20.0	13.5	16.75
				25.5	17.5	21.50
	同復	451	1.60	36.7*	17.5*	27.10*
				24.50	16.00	20.25
				23.30	12.68	17.99
				21.0	10.5	15.75
				27.1	13.6	20.35
				24.05	12.05	18.05
	妙義坂下—暗闇坂下	240	1.85	56.0*	18.0*	37.00*
				45.0*	15.0*	30.00*
				33.3	15.8	24.55
				33.30	15.80	24.55
				28.68	13.93	21.30
				51.5	5.5	28.50
砂利道	尾長橋—神谷橋	731	1.71	32.0	11.5	21.75
				40.5	10.0	25.25
				36.5	8.5	22.50
				40.13	8.88	24.50
				47.5	17.5	32.50
				64.0	16.5	40.25
	同復	739	1.62	71.0	15.5	43.25
				68.0	16.5	42.25
				60.5	13.0	36.75
				63.5	15.5	39.50
				62.41	15.75	39.08
				51.27	12.32	31.79
	尾長橋—王子驛前	580	1.59	43.0	14.0	28.50
				50.0	16.0	33.00
				63.5	16.0	39.75
				51.5	15.0	33.25
				120.8*	26.7*	73.75*
				52.00	15.25	33.63
	西ヶ原—役場前	576	1.61	41.5	14.0	27.75
				50.0	16.5	33.25
				59.5	16.5	38.00
				52.0	17.0	34.50
				65.5*	12.8*	39.15*
				50.75	16.00	33.38

第 四 十 七 圖 B_1 No. 16

3. 試験區間の牽引抵抗平均値

各試験區間の牽引抵抗平均値は、車輛 O_1 に對するもの第九十二表、同 B_1 に對するもの第九十三表の如く、之を第四十八圖に比較せり。

第 九 十 二 表 O_1 No. 17

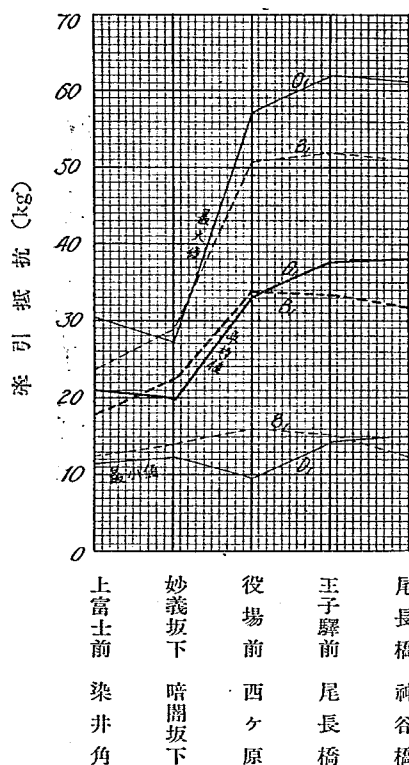
路面種別	試 區 驗 間	延 長 m	速 度 m/sec	牽 引 抵 抗 kg		
				最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染 井 角	481	1.79	21.77	10.10	15.95
		453	1.74	39.35	12.80	26.08
				30.56	11.45	21.01
	染 井 角—妙義坂下	477	1.99	—	—	—
		470	1.47	—	—	—
	妙義坂下—暗闇坂下	242	1.88	27.95	13.70	20.80
246		1.64	27.50	11.45	19.45	
			27.73	12.58	20.14	
砂 利 道	役 場 前—西 ケ 原	586	1.86	—	—	—
		572	1.74	57.36	9.62	33.49
	西 ケ 原—飛 鳥 山	633	1.75	—	—	—
		636	1.57	—	—	—
	飛 鳥 山—王子驛前	580	2.01	—	—	—
		576	1.49	—	—	—
王子驛前—尾 長 橋	587	1.88	62.00	16.18	39.09	

	591	1.77	61.90	12.08	36.99
			61.95	14.13	38.04
尾長橋—神谷橋	727	1.94	60.75	16.38	38.56
	735	1.84	62.30	13.50	37.90
			61.53	14.94	38.23

第九十三表 B₁ No. 16

路面種別	試驗區間	延長 m	速度 m/sec	牽引抵抗 kg		
				最大值	最小值	平均值
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	500	1.62	22.10	9.35	15.73
		451	1.60	24.50	16.00	20.25
				23.30	12.68	17.99
	染井角—妙義坂下	477	1.76	24.05	12.05	18.05
		470	1.59	33.30	15.80	24.55
				28.68	13.93	21.30
	妙義坂下—暗闇坂下	240	1.85	—	—	—
		246	1.51	—	—	—
	砂利道 役場前—西ヶ原	561	1.79	—	—	—
		576	1.61	50.75	16.00	33.38
	西ヶ原—飛鳥山	648	1.73	—	—	—
		646	1.67	—	—	—
	飛鳥山—王子驛前	587	1.63	—	—	—
		576	1.70	—	—	—
	王子驛前—尾長橋	583	1.69	—	—	—
		580	1.59	52.00	15.25	33.63
	尾長橋—神谷橋	731	1.71	40.13	8.88	24.50
		739	1.62	62.41	15.75	39.08
				51.27	12.32	31.79

第 四 十 八 圖



4. 單位重量當リ牽引抵抗及路面抵抗

試験結果より單位重量當リ牽引抵抗 kg/ton 及路面抵抗を求めれば第九十四表及第九十五表の如し。

第 九 十 四 表 O_1 No. 17

路面種別	試 験 區 間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	30.00	13.95	21.98	27.08	12.60	19.84
		54.40	17.70	36.05	49.00	15.96	32.48
		42.20	15.82	29.02	38.04	14.28	26.16
	妙義坂下—暗闇坂下	38.60	18.90	28.75	34.80	17.05	25.93
		38.00	15.80	26.90	34.30	14.26	24.28
		38.30	17.35	27.82	34.55	15.66	25.10
砂利道	役場前—西ヶ原	—	—	—	—	—	—

	79.10	13.50	46.30	71.50	12.20	41.80
王子驛前一尾 長 橋	85.60	22.35	53.98	77.30	20.18	48.74
	85.50	16.70	51.10	77.20	15.10	46.15
	85.55	19.53	52.59	77.25	17.64	47.45
尾 長 橋—神 谷 橋	84.00	22.60	53.30	75.80	20.40	48.10
	86.00	18.64	52.32	77.60	16.82	47.21
	85.00	20.62	52.90	76.70	18.61	47.66
	83.22	17.88	50.60	74.24	15.16	44.70

第 九 十 五 表 B_1 No. 16

路面種別	試 験 區 間	牽引抵抗 kg/ton			路面抵抗 kg/ton		
		最大值	最小値	平均値	最大值	最小値	平均値
瀝青舗装	上富士前一染 井 角	29.40	12.52	20.96	29.18	12.42	20.80
		32.60	21.32	26.96	32.38	21.08	26.73
		31.00	16.92	23.96	30.78	16.75	23.77
	妙義坂下一暗闇坂下	32.02	16.05	24.04	31.74	15.93	23.84
		44.40	21.05	32.73	44.00	20.90	32.45
		38.21	18.55	28.38	37.87	18.42	28.15
砂 利 道	役 場 前—西 ケ 原	—	—	—	—	—	—
		71.53	21.32	46.41	70.98	21.16	46.07
	王子驛前一尾 長 橋	—	—	—	—	—	—
		69.30	20.30	44.80	68.75	20.15	44.45
	尾 長 橋—神 谷 橋	53.50	11.86	32.68	53.02	11.76	32.39
		83.20	21.00	52.10	82.50	20.82	51.66
		68.35	16.43	42.39	67.76	16.29	42.03

普通小車が輪幅小なるに係らず、砂利道に於て抵抗甚しく大なるは、衝撃に依り車軸摩擦係数増大するに起因し、従て玉入車軸は之に比し抵抗著しく小なるを示せり。これ前章に求めたる玉入車軸の特質を證するものと考へらる。

5. 路面種別及車軸構造による抵抗の比較

各種路面種別により牽引抵抗平均値を求め、更に車輛 O_1 及 B_1 の路面抵抗比を求めれば第九十六表の如し。

第 九 十 六 表

路面種別	牽引抵抗 kg/ton		路面抵抗 kg/ton		比 B_1/O_1
	B_1	O_1	B_1	O_1	
瀝青鋪裝	26.17	28.42	25.96	25.63	1.01
砂 利 道	良好状態	46.41	46.30	41.80	1.10
	普通状態	43.60	52.75	47.55	0.91

瀝青鋪裝は砂利道に比し牽引抵抗小なるは、常溫に於ける瀝青路面の特質を表すものと考へらる。

車輛 O_1 と B_1 との抵抗比は、第六章に於て求めたる牽引係數比 0.899 なるに係らず、試験結果に於て略等値を示せるは、試験の際の路面状態の異なるに因るものと考へられ、砂利道のうち王子驛前より神谷橋に至る區間に於て略理論的數値と一致せるは該區間の交通量が比較的少くして路面状態の變化少きを表すものと考へらる。

第十六節 始 動 抵 抗

二輪車の始動抵抗を測定せる結果は O_0 及 B_0 に對しては第九十七表、 O_1 及 B_1 に對しては第九十八表の如し。

第 九 十 七 表

路面種別	測 定 地 點	B_0			O_0			
		始 動 抵 抗 kg	抵 抗 kg/ton	輓力係數	始 動 抵 抗 kg	抵 抗 kg/ton	輓力係數	
瀝青鋪裝	上富士前	135		0.278	145		0.299	
	染 井 角 (西側)	65		0.134	190		0.392	
		(東側)	205		0.423	265		0.546
	妙義坂下 (西側)	125		0.258	100		0.206	
	暗闇坂下 (西側)	105		0.216	90		0.186	
		127	154.7	0.262	158	208.2	0.326	
小鋪石道	妙義坂下 (東側)	145		0.299	400		0.825	
	暗闇坂下 (東側)	135		0.278	200		0.412	
		140	170.5	0.289	300	395.3	0.619	
砂 利 道	役 場 前 (南側)	200		0.412	140		0.289	
		(北側)	140		0.289	270		0.557
		170	207.1	0.351	205	270.1	0.423	
	西ヶ原 (南側)	105		0.216	95		0.196	
		(北側)	275		0.567	175		0.361

	190	231.4	0.392	135	177.9	0.278
飛 鳥 山 (南側)	100		0.206	170		0.351
(北側)	200		0.412	160		0.330
	150	182.7	0.309	165	217.4	0.340
以上砂利道平均	170	207.1	0.351	168.3	221.8	0.347
王子驛前 (南側)	185		0.381	160		0.330
(北側)	190		0.392	105		0.216
	188	229.0	0.388	133	175.2	0.274
尾 長 橋 (南側)	150		0.309	210		0.433
(北側)	200		0.412	205		0.423
	175	213.2	0.361	208	274.0	0.429
神 谷 橋	155		0.320	295		0.608
	155	188.8	0.320	295	388.7	0.608
以上砂利道平均	172.7	210.3	0.356	212	279.3	0.437
砂利道全平均	171.4	208.8	0.353	190.2	250.6	0.392

第 九 十 八 表

路面種別	測 定 地 點	B_1			O_1		
		始 動 抵 抗 kg	抵 抗 kg/ton	輓 力 係 數	始 動 抵 抗 kg	抵 抗 kg/ton	輓 力 係 數
瀝青鋪裝	上富士前	150		0.309	300		0.619
	染 井 角 (西側)	430		0.887	335		0.691
	(東側)	270		0.557	225		0.464
	妙義坂下 (西側)	180		0.371	260		0.536
	暗開坂下 (東側)	130		0.268	175		0.361
		202.5	270.0	0.418	259	358.2	0.534
小鋪石道	妙義坂下 (東側)	190		0.392	340		0.701
	暗開坂下 (西側)	330		0.680	275		0.567
		260	346.7	0.536	307.5	425.3	0.634
砂 利 道	役 場 前 (南側)	120		0.247	475		0.979
	(北側)	530		1.093	180		0.371
		325	433.3	0.670	328	453.7	0.676
	西 ケ 原 (南側)	600		1.237	350		0.722
	(北側)	375		0.773	—		—
		488	650.7	1.006	350	484.1	0.722
	飛 鳥 山 (南側)	320		0.660	250		0.515
	(北側)	190		0.392	350		0.772
		255	340.0	0.526	300	414.9	0.619
	以上砂利道平均	356	474.7	0.734	326	450.9	0.672

王子驛前 (南側)	—	—	380	0.784
(北側)	425	0.876	100	0.206
	425	566.7	0.876	240
			332.0	0.495
尾長橋 (南側)	520	1.072	250	0.515
(北側)	425	0.876	480	0.990
	473	630.7	0.975	365
			504.8	0.753
神谷橋 (北側)	350	0.722	450	0.928
	350	466.7	0.722	450
			622.4	0.928
以上砂利道平均	416	554.7	0.858	351.7
砂利道全平均	386	514.7	0.796	388.8
			468.6	0.699

瀝青舗装に於ては四輪車と同様に牽引抵抗に比較して始動抵抗大なるを示し、砂利道に於ても良好なる路面の場合却つてその比の大なるを示し、普通砂利道に於ては浮遊砂利あるも車輪の進行に伴ひその下部に壓入されて始動容易なるを示せり。

第九十九表及第百表に示すが如し。

第 九 十 九 表

路面種別	B_0			O_0		
	始動抵抗 kg/ton	牽引抵抗 kg/ton	比	始動抵抗 kg/ton	牽引抵抗 kg/ton	比
瀝青舗装	161.39	17.01	9.488	221.67	20.15	11.001
小鋪石舗装	152.25	—	—	322.79	—	—
砂利道 良好	207.06	25.63	8.079	221.77	33.15	6.690
普通	210.31	28.18	7.463	279.31	33.95	8.227

第 百 表

路面種別	B_1			O_1		
	始動抵抗 kg/ton	牽引抵抗 kg/ton	比	始動抵抗 kg/ton	牽引抵抗 kg/ton	比
瀝青舗装	270.00	26.17	10.317	413.13	28.42	14.537
小鋪石舗装	346.67	—	—	300.80	—	—
砂利道 良好	474.67	46.41	10.228	450.86	46.30	9.738
普通	554.67	43.60	12.722	486.36	52.75	9.220

始動抵抗は一般に四輪車の場合に比して小なるが故に、輓力係数も亦同様に小く従つて路面に於ける滑りを起す事少し。

始動の際の加速度は四輪車の場合と同様に求むれば第百一表及第百二表の如し。

始動の位置の路面勾配が局部的に異り、路線勾配と同一ならざるを以て、正確なる加速度を知り難きも、一般に舗装に於けるよりも砂利道に於て大なるが如し。

第 百 一 表

 O_0

路面種別	測定地點	輓力 kg	勾配 i	車輪摩擦係 R_0	R_0+i	$12.9 \times 10^{-3} F$	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青舗装	妙義坂下	100	-0.0154	0.0231	0.0077	1.290	0.075	1.215
	暗闇坂下	90	-0.0046	0.0384	0.0338	1.160	0.331	0.829
								1.022
砂利道	役場前(南)	140	0.0030	0.0487	0.0517	1.810	0.506	1.304
	西ヶ原(南)	95	0.0018	0.0336	0.0354	1.225	0.346	0.879
	(北)	175	-0.0018	0.0787	0.0769	2.260	0.751	1.509
	飛鳥山(南)	170	-0.0044	0.0718	0.0674	2.195	0.658	1.537
	(北)	160	0.0032	0.0718	0.0686	2.060	0.672	1.388
	王子驛前(南)	160	0.0006	0.0578	0.0572	2.060	0.560	1.500
	(北)	105	0.0047	0.0578	0.0531	1.355	0.520	0.835
								1.279

第 百 二 表

 B_0

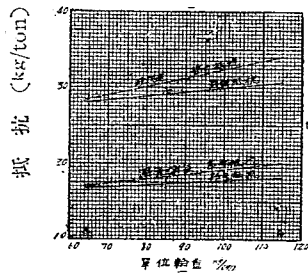
路面種別	測定地點	輓力 kg	勾配 i	車輪摩擦係 R_0	R_0+i	$11.93 \times 10^{-3} F$	$9.8(R_0+i)$	加速度 m/sec/sec
瀝青舗装	上富士前	135	0.0080	0.0291	0.0371	1.610	0.363	1.247
	染井角(西)	65	-0.0035	0.0291	0.0256	0.775	0.251	0.724
	妙義坂下	125	-0.0154	0.0336	0.0182	1.490	0.178	1.312
	暗闇坂下	105	-0.0046	0.0241	0.0195	1.250	0.191	1.059
								1.086
砂利道	役場前(南)	200	0.0030	0.0767	0.0797	2.386	0.780	1.596
	(北)	140	-0.0030	0.0767	0.0737	1.670	0.722	0.948
	西ヶ原(南)	105	0.0018	0.0536	0.0546	1.222	0.535	0.687
	飛鳥山(南)	100	-0.0044	0.0244	0.0200	1.193	0.196	0.997
	王子驛前(南)	185	0.0006	0.0615	0.0609	2.210	0.596	1.614
	(北)	190	0.0047	0.0615	0.0568	2.260	0.556	1.704

尾長橋(南)	150	0.0020	0.0704	0.0684	1.790	0.670	1.120
神谷橋	155	0.0038	0.0362	0.0324	1.850	0.317	1.533
							1.275

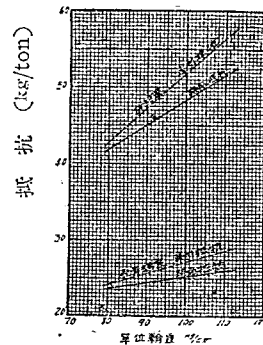
第十七節 單位輪重の牽引抵抗に及ぼす影響

前記試験の結果より輪幅 1cm 當りの重量に對する牽引抵抗を求むれば O_0 及 B_0 に於ては第四十九圖に示すが如く、 O_1 及 B_1 に於ては第五十圖に示すが如し。

第四十九圖

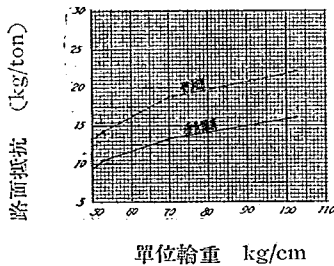


第五十圖



何れの場合も單位輪重の増加に伴ひ抵抗増加す、兩試験の結果の一致せざるは O_1 及 B_1 試験は九月二十日及二十四日に行へるもの、 O_0 及 B_0 試験は車輛の都合上之より三週間を経過せる十月十六日及十八日に行へるものなるを以て路面状態幾分變化せるによるものとす、然れども何れの場合も單位輪重に對する牽引抵抗の關係を知り得べく、輪重増加に伴ひて抵抗増加するを知るべし。

第五十一圖



更に四輪車に於て路面抵抗が前後兩輪に分布さるゝ割合を第六章に於て求めたる路面抵抗係數比にとりて各車輪の單位輪重に對する路面抵抗の關係を求むれば第五十一圖の如く、何れも輪重の増加に伴ひ抵抗増加を示せり。

第五章 轎馬の勞働能力に關する試験

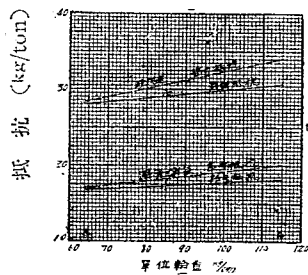
本試験に於ては運輸働が轎馬の疲勞に及ぼす影響を測定し、疲勞程度を表示すべき

尾長橋(南)	150	0.0020	0.0704	0.0684	1.790	0.670	1.120
神谷橋	155	0.0038	0.0362	0.0324	1.850	0.317	1.533
							1.275

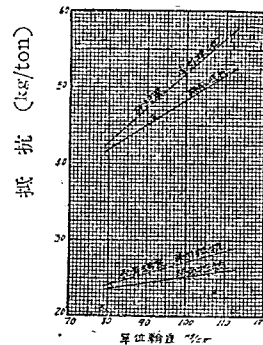
第十七節 單位輪重の牽引抵抗に及ぼす影響

前記試験の結果より輪幅 1cm 當りの重量に對する牽引抵抗を求むれば O_0 及 B_0 に於ては第四十九圖に示すが如く、 O_1 及 B_1 に於ては第五十圖に示すが如し。

第四十九圖

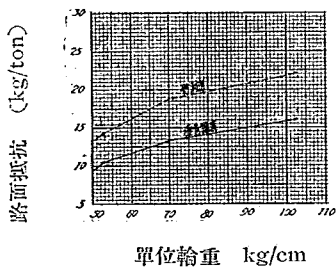


第五十圖



何れの場合も單位輪重の増加に伴ひ抵抗増加す、兩試験の結果の一致せざるは O_1 及 B_1 試験は九月二十日及二十四日に行へるもの、 O_0 及 B_0 試験は車輛の都合上之より三週間を経過せる十月十六日及十八日に行へるものなるを以て路面状態幾分變化せるによるものとす、然れども何れの場合も單位輪重に對する牽引抵抗の關係を知り得べく、輪重増加に伴ひて抵抗増加するを知るべし。

第五十一圖



更に四輪車に於て路面抵抗が前後兩輪に分布さるゝ割合を第六章に於て求めたる路面抵抗係數比にとりて各車輪の單位輪重に對する路面抵抗の關係を求むれば第五十一圖の如く、何れも輪重の増加に伴ひ抵抗増加を示せり。

第五章 轎馬の勞働能力に關する試験

本試験に於ては運輸働が轎馬の疲勞に及ぼす影響を測定し、疲勞程度を表示すべき

一定呼吸数の場合に有する労働能力を求め、以て路線の勾配及その延長、轆馬休息區間の設定に關する科學的基準を求めたり。

尙蹄鐵の路面に及ぼす作用を調査し、路面に於けるその滑りの作用より路面種別による坂路勾配に關する調査を行へり。

第十八節 働が轆馬の疲勞に及ぼす影響

運輸働が轆馬疲勞に及ぼす影響及轆馬休息がその疲勞回復に及ぼす影響を求むる爲に、普通車 O_2 及 O_2 につきて、試験 No. 9, 10, 11, 12, 13 に亘りて、轆馬の呼吸數及脈搏數を測定せり。

試験は次の三日間に五回の試験につきて行へり。

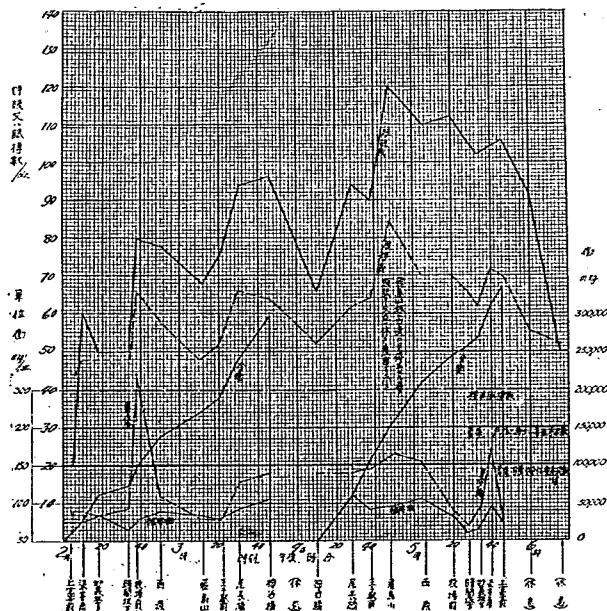
八月三十日午後	試験路線	No. 1	赤羽線	試験 No. 9
八月三十一日午前	同	No. 2	本郷線	同 No. 10
午後	同	No. 1	赤羽線	同 No. 11
九月二日午前	同	No. 2	本郷線	同 No. 12
午後	同	No. 1	赤羽線	同 No. 13

試験結果は第五十二圖乃至第五十六圖の如し。

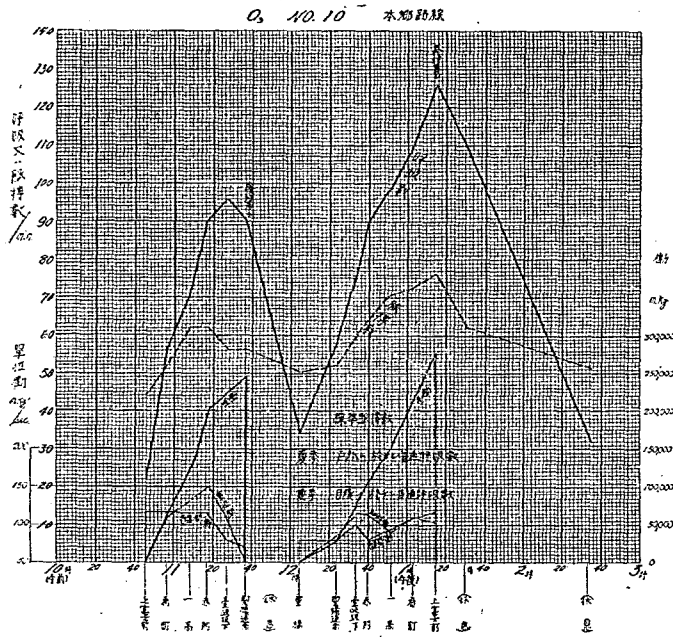
第五十二圖

働及び其の時間の轆馬疲勞に及ぼす影響

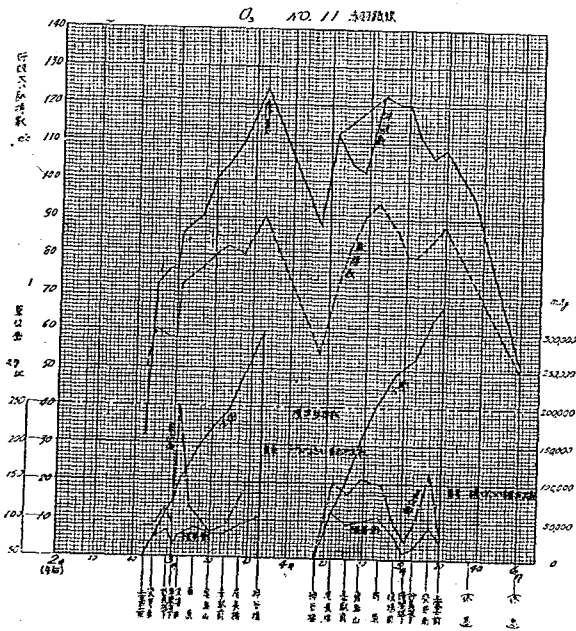
O_2 No. 9 赤羽線



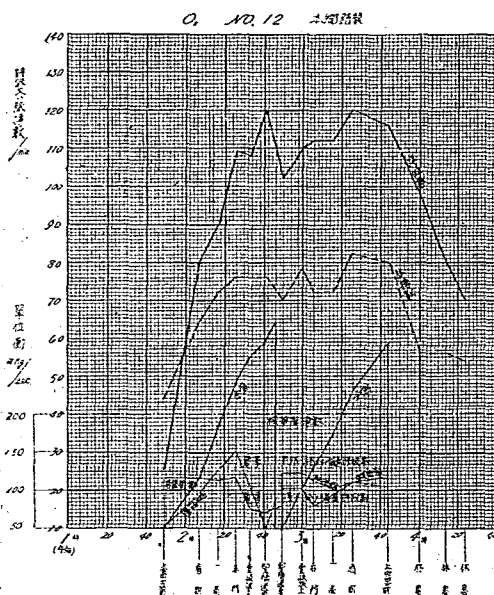
第五十三圖



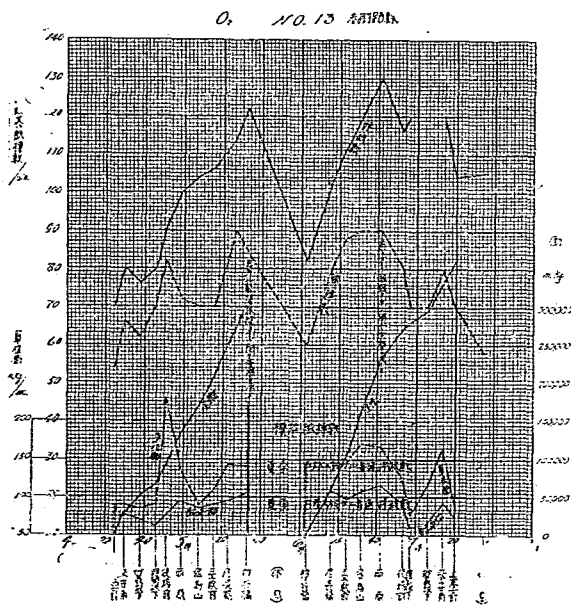
第五十四圖



第五十五圖



第五十六圖



附記 本試験に於て、鞍馬の試験前後の呼吸及脈搏等に關する診斷は第一師團獸醫部陸軍二等獸醫正高橋隆篤氏を煩したり、茲に厚く勞を謝するものなり。

測定結果を見るに、鞍馬は勞働を始むれば呼吸及脈搏共に直に勞働狀態を呈して急に増加せり。即ち出發後僅かに 300 sec. の間 85 m.kg/sec. の勞働により呼吸數は 32 より 72 に増加し其の後は著しく變化せずして只勞働量に伴ひて漸次増加し、單位時間の働の大なる場合は急に疲勞増加するを示せり。これ等の勞働狀態の呼吸數は 70 乃至 120 の間に在り。

然れども鞍馬の有する輓力に比して極めて平易なる作業の場合は、却て呼吸脈搏共に幾分減じ、休息を與ふると同様な結果を生じ、疲勞回復するを示せり。

尙休息に伴ひて其の疲勞は直に回復し初め其の時間の経過に伴ひ次第に回復は速くなるを示せり。

各試験區間に於ける鞍馬の疲勞を考ふれば次の如し。

赤羽路線

1. 上富士前より染井角に到る間に鞍馬は全く勞働狀態の呼吸及脈搏を示す。
2. 染井角より妙義坂下迄の坂路を下る場合は特に取付けたるブレーキを用ひ、速度も遅く進行せるが爲めに呼吸脈搏共に減じ、却て疲勞回復の徵を示せり。
3. 妙義坂下暗闇坂下間は殆んど勾配なく、牽引抵抗も小なるが故に疲勞の増加は殆んど現はれず。
4. 暗闇坂下より瀧野川役場前に到る 1/21 の坂路は殆んど 4 馬力に近き輓力を要し、従て鞍馬は急に疲勞を増加し、其の速度も他に比して大なり。
5. 役場前、西ヶ原、飛鳥山間は牽引抵抗も 30 kg/ton 程度にして、鞍馬の疲勞少き場合は、其の有する輓力に比して幾分輕易するが如く、却て疲勞回復するを示すも、(No. 9)、疲勞せる場合は其の輓力衰へたるが故に、かゝる疲勞回復の徵を現はさずして、却て増加するを示せり。(No. 13)
6. 王子驛前、尾長橋、神谷橋間は牽引抵抗大なるが故に、疲勞は勞働に伴ひて著しく現はれ、No. 13 の如く、午前に本郷通りに於て No. 12 の勞働をなせる後に於ては、呼吸數 120 を超え、鼻孔を開閉し眼瞼を半ば閉ぢ、疲勞甚しきを示せり。
7. 神谷橋に於て 30 分休息せる後は、疲勞著しく回復し、呼吸數も平常勞働狀態の呼吸數に減じ、更に勞働を繼續し得べき能力を示せり。

8. 復路の場合、神谷橋、尾長橋間に於ての休息後の初期労働は、再び急に疲労を示し、上富士前町出發の際の初期労働と同一にして、休息により疲労回復せるも、往路と同様に初期労働が疲労促進の大なるを示せり、而してその促進率は往路の場合よりも大なり。

9. 王子驛前飛鳥山公園前間は 1/22 の急坂ありて單位時間の働大なるのみならず、試験 No. 9 の如く午前中に働をなさざりし場合にも、その坂路の中途に於て事故を受け一旦停車し再び出發せる爲に、その際に大なる始動抵抗を受け、疲労急に増加し、呼吸數 120 に達せり。

試験 No. 13 は午前中に已に働を行へるを以て、疲労甚しく、輓力も相當減退せるを以て、此急坂を上れる際は呼吸數 130 に達し、首をたれ、眼瞼を半ば閉ぢ、後肢を交互に休め、甚しく疲労せるを示せり。

10. 飛鳥山、西ヶ原、役場前間は一部坂路あるも路面比較的よく、疲労は幾分回復するを示せり。

11. 妙義坂下、染井角間は 1/22 の急坂の爲めに再び疲労昇進し、脈搏數は 10 を増加せり。

本郷通り路線も牽引抵抗と疲労との關係は赤羽線に述べたると同一の状態を示せり。今これ等の疲労狀態の測定結果より、働と疲労との關係を求むれば次の如し。

1. 各試験區間に於ける輓馬の働

各試験區間に於ける全働を路面の牽引抵抗と坂路の勾配抵抗との和より求め、試験區間の延長 1km 當りの所要働及單位時間になせる働を算出すれば第百三表乃至第百七表の如し。

延長 1km 當りの働は其の區間の仕事の困難程度を表はし、單位時間當りの働は輓馬疲労の増加に影響を及ぼす重大の要素なり。

第 百 三 表 O_3 No. 9

試 験 區 間	延長 m.	時間 sec.	牽引抵抗 kg/ton	働 m.kg/ton			全 働		
				路 面	勾 配	計	m.kg	m.kg/km	m.kg/sec.
上富士前—染 井 角	436	264	25.90	11,292	1,172	12,464	23,569	54,057	89.28
染 井 角—妙義坂下	477	301	26.50	12,641	1,085	13,726	25,956	54,415	86.23
妙義坂下—暗闇坂下	246	154	27.14	6,676	801	7,477	14,139	57,476	91.81
暗闇坂下—役 場 前	193	101	26.50	5,115	8,846	13,961	26,400	136,788	261.39
役 場 前—西 ヶ 原	580	338	32.42	18,804	977	19,781	37,406	64,493	110.67

西ヶ原—飛鳥山	640	405	26.60	17,024	150	17,174	32,476	50,744	80.19
飛鳥山—王子驛前	595	404	27.57	16,404	261	16,665	31,514	52,965	78.00
王子驛前—尾長橋	583	345	39.85	23,233	259	23,492	44,423	76,197	128.76
尾長橋—神谷橋	731	406	39.00	28,509	296	28,805	54,470	74,514	134.16
計又は平均	4,481	2,718		139,698	13,847	153,545	290,354	64,797	106.83
神谷橋—尾長橋	720	447	43.05	30,996	1,968	32,964	62,335	86,576	139.45
尾長橋—王子驛前	587	316	39.85	23,392	868	24,260	45,876	78,153	145.18
王子驛前—飛鳥山	583	316	27.57	16,073	10,553	26,626	50,350	86,364	159.34
飛鳥山—西ヶ原	648	364	33.80	21,902	7,760	29,662	56,091	86,560	154.10
西ヶ原—役場前	572	332	28.30	16,188	—	16,188	30,612	53,517	92.20
役場前—暗闇坂下	208	151	26.50	5,512	—	5,512	10,423	50,111	69.03
暗闇坂下—妙義坂下	246	140	25.35	6,236	895	7,131	13,485	54,817	96.32
妙義坂下—染井角	462	250	26.50	12,243	10,619	22,862	43,232	93,576	172.93
染井角—上富士前	462	267	24.53	11,333	—	11,333	21,431	46,387	80.27
計又は平均	4,488	2,583		143,875	32,663	176,538	333,833	74,383	129.24

第 百 四 表 O_3 No. 10

試験區間	延長 m.	時間 sec.	牽引抵抗 kg/ton	働 m.kg/ton			全 働		
				路面	勾配	計	m.kg	m.kg/km	m.kg/sec.
上富士前—肴町	1,121	632	29.25	32,789	3,377	36,166	68,390	61,008	108.21
肴町—一高	852	494	38.80	33,019	1,358	34,377	65,007	76,299	131.59
一高—赤門	763	429	40.00	32,520	3,586	34,106	64,494	84,527	150.34
赤門—壹岐坂	545	244	26.50	12,031	2,297	14,328	27,094	49,714	111.04
壹岐坂—聖橋角	667	398	13.68	9,125	1,575	10,700	20,234	30,336	50.84
計又は平均	3,857	2,197		117,484	12,193	129,677	245,219	63,578	111.62
聖橋角—聖橋角	565	340	24.41	13,792	1,273	15,065	28,488	50,421	83.79
聖橋角—壹岐坂	685	434	31.65	21,680	4,753	26,433	49,985	72,791	115.17
壹岐坂—赤門	443	268	26.50	11,740	4,368	16,108	30,460	68,758	113.66
赤門—一高	765	476	28.35	21,688	1,428	23,116	43,712	57,140	91.83
一高—肴町	894	529	30.45	27,222	3,694	30,916	58,462	65,394	110.51
肴町—上富士前	1,068	636	29.25	31,239	3,523	34,762	65,735	61,550	103.36
計又は平均	4,420	2,683		127,361	19,039	146,400	276,842	62,634	103.18

第 百 五 表 O_3 No. 11

試験區間	延長 m.	時間 sec.	牽引抵抗 kg/ton	働 m.kg/ton			全 働		
				路面	坂路	計	m.kg	m.kg/km	m.kg/sec.
上富士前—染井角	462	293	25.90	11,966	1,172	13,138	24,844	53,775	84.79
染井角—妙義坂下	477	302	26.50	12,641	1,085	18,726	35,411	74,237	117.25
妙義坂下—暗闇坂下	237	147	27.14	6,432	801	7,233	13,678	57,713	93.05
暗闇坂下—役場前	197	107	26.50	5,220	8,846	14,066	26,599	135,020	248.59

役場前—西ヶ原	580	332	32.42	18,804	977	19,781	37,406	64,493	112.67
西ヶ原—飛鳥山	633	381	26.60	16,838	150	16,988	32,124	50,749	84.31
飛鳥山—王子驛前	583	341	27.57	16,073	261	16,334	30,888	52,981	90.58
王子驛前—尾長橋	568	325	39.85	22,635	259	22,894	43,293	76,220	133.21
尾長橋—神谷橋	727	398	39.00	28,353	296	28,649	54,175	74,519	136.12
計又は平均	4,464	2,626		138,962	13,847	157,809	298,418	66,850	113.64
神谷橋—尾長橋	712	413	43.05	30,652	1,926	32,578	61,605	86,524	149.16
尾長橋—王子驛前	595	332	39.85	23,711	868	24,579	46,479	78,116	140.00
王子驛前—飛鳥山	557	321	27.57	15,356	10,553	25,909	48,994	87,961	152.63
飛鳥山—西ヶ原	633	369	33.80	21,395	7,760	29,155	55,132	87,096	149.41
西ヶ原—役場前	568	324	28.30	16,074	—	16,074	30,396	53,514	93.81
役場前—暗闇坂下	208	137	26.50	5,512	—	5,512	10,423	50,110	76.08
暗闇坂下—妙義坂下	246	137	25.35	6,236	895	7,131	13,485	54,817	98.43
妙義坂下—染井角	442	252	26.50	11,713	10,619	22,332	42,230	95,543	167.58
染井角—上富士前	475	274	24.53	11,652	—	11,652	22,034	46,387	80.42
計又は平均	4,436	2,559		142,301	32,621	174,922	330,778	74,567	129.26

第 百 六 表 O_2 No. 12

試 驗 區 間	延長 m.	時間 sec.	牽引抵抗 kg/ton	働 m.kg/ton			全 働		
				路面	勾配	計	m.kg	m.kg/km	m.kg/sec.
上富士前—肴町	1,131	724	29.25	33,082	3,377	36,459	67,960	60,088	93.87
肴町—一高	854	503	38.80	33,135	1,358	34,493	64,295	75,287	127.82
一高—赤門	773	425	40.00	30,920	3,586	34,506	64,325	83,215	151.35
赤門—壹岐坂	449	249	26.50	11,899	2,297	14,196	26,461	58,933	106.27
壹岐坂—聖橋角	683	400	13.68	9,343	1,575	10,918	20,351	29,796	50.88
聖橋角—聖橋角	545	328	24.41	13,303	1,273	14,576	27,170	49,853	82.84
計又は平均	4,435	2,629		131,682	13,466	145,148	270,575	61,009	102.92
聖橋角—壹岐坂	705	407	31.65	22,313	4,753	27,066	50,451	71,562	123.96
壹岐坂—赤門	436	262	26.50	11,554	4,368	15,922	29,679	68,071	113.28
赤門—一高	777	434	28.35	22,028	1,428	23,456	43,722	56,270	100.74
一高—肴町	898	523	30.45	27,344	3,694	31,038	57,855	64,427	110.62
肴町—上富士前	1,072	612	29.25	31,356	3,523	34,879	65,014	60,647	106.23
計又は平均	3,888	2,238		114,595	17,766	132,361	246,721	63,457	110.24

第 百 七 表 O_2 No. 13

試 驗 區 間	延長 m.	時間 sec.	牽引抵抗 kg/ton	働 m.kg/ton			全 働		
				路面	勾配	計	m.kg	m.kg/km	m.kg/sec.
上富士前—染井角	467	303	28.70	13,403	1,172	14,575	27,168	58,176	89.66
染井角—妙義坂下	464	288	26.50	12,296	1,085	13,381	24,942	53,754	86.60
妙義坂下—暗闇坂下	215	145	28.65	6,160	801	6,961	12,975	60,349	89.48

暗闇坂下—役場前	195	113	26.50	5,168	8,846	14,014	26,122	133,959	231.17
役場前—西ヶ原	565	347	42.20	23,843	977	24,820	46,264	81,883	133.33
西ヶ原—飛鳥山	628	399	30.18	18,953	150	19,103	35,608	56,701	89.24
飛鳥山—王子驛前	583	361	36.05	21,071	261	21,332	39,763	68,204	110.15
王子驛前—尾長橋	568	317	43.35	24,623	259	24,882	46,380	81,655	146.31
尾長橋—神谷橋	712	387	41.38	29,463	296	29,759	55,471	77,909	143.34
計又ハ平均	4,397	2,660		154,980	13,841	168,821	314,682	71,567	118.30
神谷橋—尾長橋	707	417	41.04	29,015	1,926	30,941	57,674	81,576	138.31
尾長橋—王子驛前	572	333	43.35	24,796	868	25,664	47,838	83,633	143.66
王子驛前—飛鳥山	576	346	36.05	20,765	10,553	31,318	58,377	101,349	168.72
飛鳥山—西ヶ原	629	383	42.10	26,481	7,760	34,241	63,825	101,471	166.64
西ヶ原—役場前	573	343	39.80	22,805	—	22,805	42,592	74,332	124.17
役場前—暗闇坂下	215	139	26.50	5,698	—	5,698	10,621	49,400	76.41
暗闇坂下—妙義坂下	240	134	31.20	7,488	895	8,383	15,626	65,108	116.61
妙義坂下—染井角	469	260	26.50	12,429	10,619	23,048	42,961	91,601	165.23
染井角—上富士前	445	262	29.41	13,087	—	13,087	24,394	54,818	93.11
計又ハ平均	4,426	2,617		162,564	32,620	195,184	363,823	82,201	139.02

2. 鞍馬の一日の働及その疲勞狀態

各試験路線に於て鞍馬のなせる働、呼吸、脈搏數の増加、休息による疲勞の回復程度を求むれば第百八表乃至第百十二表の如し。

働は初期、中期及後期に分ちて疲勞程度を調査し、一試験になせる勞働時間、休息时间、進行時間になせる純働、進行時間と休息时间とを合せたる全時間の平均働、その平均馬力を求め、呼吸及脈搏數の増加を求めたり。

第 百 八 表

赤 羽 路 線 No. 9 (8 月 30 日)

		往 路	復 路	計	工 程
働	m.kg	290,354	333,833	624,187	624,187
時 刻	出發 時分	2-05	4-10	2-05	2-05
	到着 時分	3-46	5-46	5-46	6-12
全 時 間	sec	6,060	5,860	13,260	14,820
勞働時間	sec	2,718	2,583	5,301	
休息时间	sec	3,342	3,277	7,959	
純 働	m.kg/sec	106.83	129.24	117.75	
平 均 働	m.kg/sec	47.91	56.97	47.07	42.12
平 均 HP					0.562
呼 吸 始		20	66	20	20
終		96	106	106	60

增加數		76	40	86	
同/10km.kg		2.62	1.20	1.38	
脈 搏	始	43	52	43	43
	終	64	70	70	53
	增加數	21	18	27	
	同/10km.kg	0.72	0.54	0.43	
勞働初期	時間 sec	264	447		
	働 m.kg	23,569	62,335		
	同/sec	89.28	139.45		
	呼吸	20-60	66-94		
勞働中期	時間 sec	1,299	1,328		
	働 m.kg	136,377	182,929		
	同/sec	104.99	137.75		
	呼吸	60-68	94-112		
勞働終期	時間 sec	1,155	808		
	働 m.kg	130,407	88,571		
	同/sec	112.91	109.62		
	呼吸	68-96	112-106		

第 百 九 表

本 郷 路 線 No. 10 (8 月 31 日)

		往 路	復 路	計	工 程
働	m.kg	254,219	276,842	522,061	522,061
時 刻	出發 時分	10-46	0-5	10-46	10-46
	到着 時分	11-37	1-15	1-15	2-12
全 時 間	sec	3,060	4,200	8,940	12,360
勞働時間	sec	2,197	2,683	4,880	
休息時間	sec	863	1,517	4,060	
純 働	m.kg/sec	115.71	103.18	106.98	
平 均 働		80.14	65.91	58.40	42.24
平 均 HP					0.563
呼 吸	始	22	34	22	
	終	90	126	126	
	增加數	68	92	104	
	同/0km.kg	2.77	3.32	1.99	
脈 搏	始	44	50	44	44
	終	56	76	76	55
	增加數	12	26	32	

	同/10km.kg	0.47	0.94	0.61
勞働初期	時間 sec	632	340	
	働 m.kg	68,390	28,488	
	同/sec	108.21	83.79	
	呼吸	22-56	34-59	
勞働中期	時間 sec	922	702	
	働 m.kg	129,501	80,445	
	同/sec	140.46	114.59	
	呼吸	56-90	59-90	
勞働終期	時間 sec	642	1,641	
	働 m.kg	80,050	167,909	
	同/sec	124.69	102.32	
	呼吸	90-90	90-126	

第 百 十 表

赤 羽 路 線 No. 11 (8 月 31 日)

		往 路	復 路	計	工 程
働	m.kg	298,418	330,778	629,196	629,196
時 刻	出發 時分	2-45	4-15	2-45	2-45
	到着 時分	3-46	5-20	5-20	5-56
全 時 間	sec	3,660	3,900	9,300	11,460
勞働時間	sec	2,626	2,559	5,185	
休息時間	sec	1,034	1,341	4,115	
純 働	m.kg/sec	113.64	129.26	121.35	
平 均 働	m.kg/sec	81.53	84.81	67.66	54.90
平 均 HP					0.732
呼 吸	始	32	88	32	32
	終	124	108	108	60
	増加數	92	20	76	
	同/10km.kg	3.08	0.60	1.21	
脈 搏	始	50	54	50	50
	終	90	88	88	54
	増加數	40	34	38	
	同/10km.kg	1.34	1.03	0.60	
勞働初期	時間 sec	293	413		
	働 m.kg	24,844	61,605		
	同/sec	84.79	149.16		
	呼吸	32-72	88-112		

勞働中期	時間 sec	1,269	1,346
	働 m.kg	145,218	181,001
	同/sec	114.43	134.47
	呼吸	72-100	112-120
勞働終期	時間 sec	1,064	800
	働 m.kg	128,356	88,172
	同/sec	120.64	110.22
	呼吸	100-124	120-108

第 百 十 一 表

本 郷 路 線 No. 12 (9 月 2 日)

		往 路	復 路	計	工 程
働	m.kg	270,575	246,721	517,296	517,296
時 刻	出發 時分	1-49	2-50	1-49	1-49
	到着 時分	2-50	3-42	3-42	4-22
全 時 間	sec	3,660	3,120	6,780	9,180
勞働時間	sec	2,629	2,238	4,867	
休息時間	sec	1,031	882	1,913	
純 働	m.kg/sec	102.92	110.24	106.29	
平 均 働	m.kg/sec	73.93	79.08	76.30	56.35
平 均 HP					0.751
呼 吸	始	25	102	25	25
	終	102	116	116	70
	增加數	77	14	91	
	同/10km.kg	2.85	0.57	1.58	
脈 搏	始	44	70	44	44
	終	70	80	80	54
	增加數	26	10	36	
	同/10km.kg	0.96	0.41	0.70	
勞働初期	時期 sec	742	407		
	働 m.kg	67,960	50,451		
	同/sec	91.59	123.96		
	呼吸	26-80	102-110		
勞働中期	時間 sec	1,177	696		
	働 m.kg	155,081	73,401		
	同/sec	131.76	105.46		
	呼吸	80-108	110-112		
勞働終期	時間 sec	728	1,135		

働 m.kg	47,521	122.869
同/sec	65.28	108.25
呼吸	108-102	112-116

第 百 十 二 表

赤 羽 路 線 No. 13 (9 月 2 日)

		往 路	復 路	計	工 程
働	m.kg	314,682	363,823	678,505	678,505
時 刻	出發 時分	4-25	6-03	4-25	4-25
	到着 時分	5-33	7-20	7-20	7-45
全 時 間	sec	4,080	4,620	10,500	12,000
労働時間	sec	2,660	2,617	5,277	
休息時間	sec	1,420	2,003	5,223	
純 働	m.kg/sec	118.30	139.02	128.58	
平 均 働	m.kg/sec	77.13	78.75	64.62	56.54
平 均 HP					0.754
呼 吸 始		70	82	70	70
	終	122	104	104	70
	増加數	52	22	34	
	同/10 km.kg	1.65	0.60	0.50	
脈 搏 始		54	60	54	54
	終	84	70	70	49
	増加數	30	10	16	
	同/10km.kg	0.953	0.27	0.24	
労働初期	時間 sec	303	417		
	働 m.kg	27,168	57,674		
	同/sec	89.66	138.31		
	呼吸	70-80	82-102		
労働中期	時間 sec	1,653	1,405		
	働 m.kg	185,674	212,632		
	同/sec	112.33	151.34		
	呼吸	80-106	102-120		
労働終期	時間 sec	704	795		
	働 m.kg	101,851	93,602		
	同/sec	144.67	117.74		
	呼吸	106-122	120-104		

試験に於て轆馬のなせる一日工程及日工程比率は第百十三表の如し。

第 百 十 三 表

時 日	路 線 名	働 mkg	時 刻 時分—時分	時間 時—分	摘 要
8月30日	赤羽路線 往	290,354			時間は労働後呼吸数60に減少し疲労回復する迄をとれり。 此の外に記録せざる労働あり。即出發及往路の終りに於て方向轉換等の爲めに要する労働等、一日工程の約5%、其他尙厩舎より試験所迄の労働 235,000 mkgをなせり。 第二日は本所に轆馬を留め置けるを以て後者の労働をなさず。 以上の労働を合せて全働を求めたり。
	復	330,833			
	計	624,187	2,05—6,12	4,07	
	全 働	875,000			
	日工程比率	1,805			
8月31日	本郷路線 往	245,219			労働あり。即出發及往路の終りに於て方向轉換等の爲めに要する労働等、一日工程の約5%、其他尙厩舎より試験所迄の労働 235,000 mkgをなせり。 第二日は本所に轆馬を留め置けるを以て後者の労働をなさず。 以上の労働を合せて全働を求めたり。
	復	276,842			
	計	522,061	10,46—2,12	3,26	
	赤羽路線 往	298,418			
	復	330,778			
	計	629,196	2,45—5,55	3,10	
	合 計	1,151,257		6,36	
	全 働	1,210,000			
	日工程比率	2,500			
	9月 2日				
	本郷路線 往	270,575			労働あり。即出發及往路の終りに於て方向轉換等の爲めに要する労働等、一日工程の約5%、其他尙厩舎より試験所迄の労働 235,000 mkgをなせり。 第二日は本所に轆馬を留め置けるを以て後者の労働をなさず。 以上の労働を合せて全働を求めたり。
	復	246,721			
	計	517,296	1,49—4,25	2,36	
	赤羽路線 往	314,682			
	復	363,823			
	計	678,505	4,25—7,35	3,10	
	合 計	1,195,801		5,46	
	全 働	1,490,000			
	日工程比率	3,075			

3. 働とその轆馬の疲労に及ぼす影響

各試験区間の働により受くる轆馬の疲労程度を呼吸及脈搏数の増加により表はせば第百十四表乃至第百十八表の如し。

路線 1 km 當り及働 10 kmkg 當りの呼吸数及脈搏数の増加を算出せり。

第 百 十 四 表 O₃ No. 9

區 間	牽引抵抗 kg/m	延長 m	時間 sec	働		呼 吸 數				脈 搏 數			
				m.kg	mkg/sec	毎分	増加數/分	同/km	同/10kmkg	毎分	増加數/分	同/km	同/10kmkg
出 發 時						20				44			
上富士前—染 井 角	56.0	436	264	23,569	89.28	60	40	91.74	17.0	48	4	9.17	1.7
染 井 角—妙義坂下	54.5	477	301	25,956	86.23	50	-10	-20.96	-3.9	48	0	0	0
妙義坂下—暗闇坂下	57.5	246	154	14,139	91.81	50	0	0	0	48	0	0	0
暗闇坂下—役 場 前	137.0	193	101	26,400	261.39	80	30	121.95	21.2	66	18	93.26	6.8
役 場 前—西ヶ原	64.5	580	338	37,406	110.67	78	-2	-3.45	-0.5	58	-8	-13.79	-2.1
西ヶ原—飛鳥山	50.7	640	405	32,476	80.19	68	-10	-15.60	-3.1	48	-10	-15.63	-3.1
飛鳥山—王子驛前	53.0	595	404	31,514	78.00	76	8	13.45	2.5	52	4	6.72	1.3
王子驛前—尾長橋	76.3	583	345	44,423	128.76	94	18	30.87	4.1	66	14	24.01	3.1
尾長橋—神谷橋	74.5	731	406	54,470	134.16	96	2	2.74	0.4	64	-2	2.74	0.4
計又は平均		4,481	2,718	290,354	106.83		76	16.96	2.6		20	4.46	0.7
出 發 時						66				52			
神谷橋—尾長橋	86.6	720	447	62,335	139.45	94	28	38.89	4.5	62	10	13.88	1.6
尾長橋—王子驛前	78.2	587	316	45,876	145.18	90	-4	-6.81	-0.9	64	2	3.41	0.4
王子驛前—飛鳥山	86.4	583	316	50,350	159.34	120	30	51.46	6.0	84	20	34.31	4.0
飛鳥山—西ヶ原	86.5	648	364	56,091	154.10	110	-10	-15.43	-1.8	70	-14	-21.60	-2.5
西ヶ原—役 場 前	53.5	572	332	30,612	92.20	112	2	3.50	0.7	70	0	0	0
役 場 前—暗闇坂下	50.0	208	151	10,423	69.03	106	-6	-28.85	-5.8	66	-4	-19.23	-3.8
暗闇坂下—妙義坂下	54.7	246	140	13,485	96.32	102	-4	-16.26	-3.0	62	-4	-16.26	-3.0
妙義坂下—染 井 角	93.5	462	250	43,232	172.93	104	2	4.33	0.5	72	10	21.65	2.3
染 井 角—上富士前	46.4	462	267	21,431	80.27	106	2	4.33	0.9	70	-2	-4.33	-0.9
計又は平均		4,488	2,583	333,833	129.24		40	8.91	1.2		18	4.01	0.5

路面構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て(第三)

第 百 十 五 表 O₃ No. 10

120

區 間	牽引抵抗 kg/m	働		呼 吸 數				脈 搏 數			
		m.kg	mkg/sec	毎分	増加數/分	同/km	同/10kmkg	毎分	増加數/分	同/km	同/10kmkg
出 發 時				22				44			
上富士前一着 町	61.0	68,390	108.21	56	34	30.32	4.97	52	8	7.14	1.17
着 町——高	76.3	65,007	131.59	70	14	16.44	2.15	62	10	11.75	1.54
一 高一赤 門	84.5	64,494	150.34	90	20	26.21	3.10	62	0	0	0
赤 門—壹 岐 坂	49.7	27,094	111.04	96	6	11.02	2.22	56	- 6	-11.02	- 2.22
壹 岐 坂—聖橋通角	30.3	20,234	50.84	90	- 6	- 9.00	- 2.97	56	0	0	0
計 又 は 平 均		245,219	111.62		68	17.65	2.77		12	3.11	0.49
出 發 時				34				50			
聖 橋—聖橋通角	50.4	28,488	83.79	58	24	42.47	8.42	52	2	3.54	0.72
聖橋通角—壹 岐 坂	72.8	49,985	115.17	76	18	26.28	3.60	60	8	11.68	1.61
壹 岐 坂—赤 門	68.8	30,460	113.66	90	14	31.60	4.60	64	4	9.03	1.31
赤 門——高	57.1	43,712	91.83	98	8	10.46	1.83	70	6	7.84	1.37
一 高一着 町	65.4	58,462	110.51	108	10	11.19	1.71	72	2	2.24	0.34
着 町—上富士前	61.6	65,735	103.36	126	18	16.86	2.74	76	4	3.75	0.61
計 又 平 均		276,842	103.18		92	20.83	3.75		26	5.88	0.94

土 木 試 驗 所 報 告

第 百 十 六 表 O₃ No. 11

區 間	牽引抵抗 kg/m	働		呼 吸 數				脈 搏 數			
		m.kg	mkg/sec	毎分	増加數/分	同/km	同/10kmlkg	毎分	増加數/分	同/km	同/10kmlkg
出 發 時				32				50			
上富士前—染 井 角	53.8	24,844	84.79	72	40	86.58	16.1	60	10	21.65	4.0
染 井 角—妙義坂下	74.2	35,411	117.25	76	4	8.39	1.3	58	- 2	- 4.19	-0.6
妙義坂下—暗闇坂下	57.7	13,678	93.05	76	0	0	0	58	0	0	0
暗闇坂下—役 場 前	135.0	26,599	248.59	86	10	50.80	3.8	72	14	71.07	5.3
役 場 前—西ヶ 原	64.5	37,406	112.67	90	4	6.90	1.1	76	4	6.90	1.1
西ヶ 原—飛 鳥 山	50.7	32,124	84.31	100	10	15.80	3.1	80	4	6.32	1.2
飛 鳥 山—王子驛前	53.0	30,888	90.58	104	4	6.86	1.3	82	2	3.43	0.6
王子驛前—尾 長 橋	76.2	43,293	133.21	110	6	10.56	1.4	80	- 2	- 3.52	-0.5
尾 長 橋—神 谷 橋	74.5	54,175	136.12	124	14	19.26	2.6	90	10	13.76	1.8
計 又 は 平 均		298,418			92	20.61	3.1		40	8.96	1.3
出 發 時				88				54			
神 谷 橋—尾 長 橋	86.5	61,605	149.16	112	24	33.71	3.9	70	16	22.47	2.6
尾 長 橋—王子驛前	78.1	46,479	140.00	115	3	5.04	0.6	82	12	20.17	2.6
王子驛前—飛 鳥 山	88.0	48,994	152.63	119	4	7.18	0.8	90	8	14.36	1.6
飛 鳥 山—西ヶ 原	87.1	55,132	149.41	122	3	4.74	0.5	94	4	6.32	0.7
西ヶ 原—役 場 前	53.5	30,396	93.81	120	- 2	- 3.52	0.7	86	- 8	-14.08	-2.6
役 場 前—暗闇坂下	50.1	10,423	76.08	120	0	0	0	80	- 6	-28.84	-5.8
暗闇坂下—妙義坂下	54.8	13,485	98.43	112	- 8	-32.52	-5.9	80	0	0	0
妙義坂下—染 井 角	95.5	42,230	167.58	106	- 6	-13.57	-1.4	84	4	9.05	0.9
染 井 角—上富士前	46.4	22,034	80.42	108	2	4.21	0.9	88	4	8.42	1.8
計 又 は 平 均		330,778			20	4.51	0.6		34	7.66	1.0

路面構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て(第三)

第 百 十 七 表 O_2 No. 12

122

區 間	牽引抵抗 kg/m	働		呼 吸 數				脈 搏 數			
		m.kg	m.kg/sec	毎分	増加數/分	同/km	同/10kmkg	毎分	増加數/分	同/km	同/10kmkg
出 發 時				26				44			
上富士前一着 町	60.1	67,960	93.87	80	54	47.75	7.94	64	20	17.68	2.94
着 町一一 高	75.3	64,295	127.82	90	10	11.71	1.54	72	8	9.38	1.24
一 高一赤 門	83.2	64,325	151.35	110	20	25.87	3.10	76	4	5.17	0.64
赤 門一壹岐坂上	58.9	26,461	106.27	108	- 2	- 4.56	- 0.76	76	0	0	0
壹岐坂上一聖橋通角	29.8	20,356	50.88	120	12	17.57	5.90	76	0	0	0
聖 橋 通	49.9	27,170	82.84	102	-18	-33.02	- 6.62	70	- 6	-11.01	-2.21
計 又 は 平 均		270,575	102.92		76	17.15	2.81		26	5.86	0.96
出 發 時				102				70			
聖橋通角一壹岐坂上	71.6	50,451	123.96	110	8	11.35	1.59	78	8	11.35	1.59
壹岐坂上一赤 門	68.1	29,679	113.28	112	2	4.59	0.67	72	- 6	-13.76	-2.02
赤 門一一 高	56.3	43,722	100.74	112	0	0	0	72	0	0	0
一 高一着 町	64.4	57,855	110.62	120	8	8.90	1.37	82	10	11.14	1.73
着 町一上富士前	60.6	65,014	106.23	116	- 4	- 3.73	- 0.62	80	- 2	- 1.87	-0.31
計 又 は 平 均		246,721	110.24		14	3.60	0.57		10	2.57	0.41

土 木 試 驗 所 報 告

第 百 十 八 表 O₂ No. 13

區 間	牽引抵抗 kg/m	働 効		呼 吸 數				脈 搏 數			
		m.kg	mkg/sec	毎分	増加數/分	同/km	同/10km.kg	毎分	増加數/分	同/km	同1/0km.kg
出 發 時				70				54			
上富士前—染 井 角	58.2	27,168	89.66	80	10	21.41	3.70	66	12	25.75	4.42
染 井 角—妙義坂下	53.8	24,942	86.60	76	- 4	- 8.62	- 1.60	62	- 4	- 8.63	- 1.60
妙義坂下—暗闇坂下	60.4	12,975	89.48	80	4	18.60	3.25	70	8	37.10	6.17
暗闇坂下—役 場 前	134.0	26,122	231.17	90	10	51.28	3.84	82	12	61.55	4.59
役 場 前—西 ケ 原	81.9	46,264	133.33	100	10	17.70	2.16	72	-10	-17.70	- 2.16
西 ケ 原—飛 鳥 山	56.7	35,608	89.24	104	4	6.37	1.12	70	- 2	3.19	- 0.56
飛 鳥 山—王子驛前	68.2	39,763	110.15	106	2	3.43	0.50	70	0	0	0
王子驛前—尾 長 橋	81.7	46,380	146.31	114	8	14.08	1.72	90	20	35.12	4.31
尾 長 橋—神 谷 橋	77.9	55,471	143.34	122	8	11.24	1.44	84	- 6	8.44	1.08
計 又 は 平 均		314,682	118.30		52	11.83	1.65		30	6.82	0.95
出 發 時				82				60			
神 谷 橋—尾 長 橋	81.6	57,674	138.31	102	10	14.14	1.74	80	20	28.30	3.47
尾 長 橋—王子驛前	83.6	47,838	143.66	112	10	17.48	2.10	88	8	15.18	1.67
王子驛前—飛 鳥 山	101.4	58,377	168.72	120	8	13.89	1.37	90	2	3.49	0.34
飛 鳥 山—西 ケ 原	101.5	63,825	166.64	130	10	15.90	1.57	90	0	0	0
西 ケ 原—役 場 前	74.3	42,592	124.17	116	-14	-24.43	- 3.29	80	-10	-17.45	- 2.35
役 場 前—暗闇坂下	49.4	10,621	76.41	120	4	18.60	3.77	70	-10	-46.50	- 9.42
暗闇坂下—妙義坂下	65.1	15,626	116.61	120	0	0	0	70	0	0	0
妙義坂下—染 井 角	91.6	42,961	165.23	120	0	0	0	80	10	21.31	2.33
染 井 角—上富士前	54.8	24,394	93.11	104	-16	-35.96	- 6.56	70	-10	-22.50	- 4.10
計 又 は 平 均		363,823	139.02		12	2.71	0.33		10	2.26	0.27

路面構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て(第三)

4. 働に伴ふ鞍馬呼吸数増加の割合

働に對する鞍馬の疲勞を表示すべき呼吸数増加の割合は第五十七圖乃至第六十一圖に示すが如し。

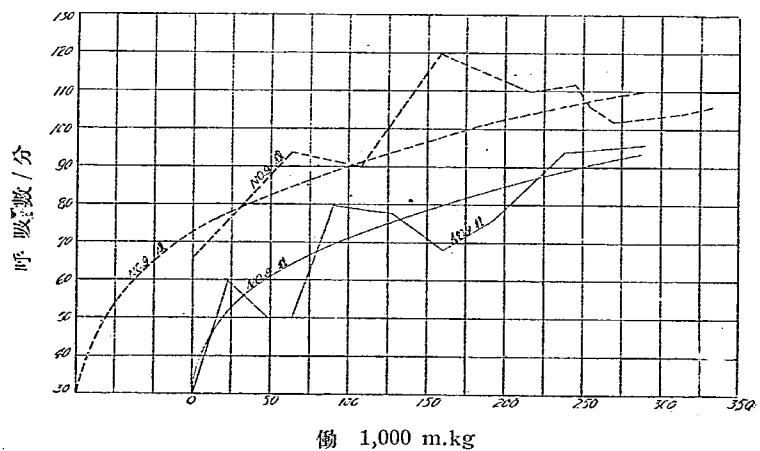
一日の初めに於ける勞働に於ては鞍馬の勢力旺盛なるを以て、勞働に對して疲勞程度比較的小なれども、一定時間の勞働をなし休息して再び之を始むる場合は、その勢力が始めの場合より弱れるを以て、働に對する疲勞程度は比較的大なり。

故に一日に於ける前期の勞働と、後期に於ける勞働とに對し働に對する疲勞増進の割合を最小自乘法を用ひて之を表せり。

試験 No. 9 は、往路に於ては前期勞働状態を示し、復路は後期勞働状態を示し一定時間の休息を経て勞働を繼續するに當り疲勞は前期の場合よりも疲勞促進率大にして約 75,000 mkg の働をなせる場合と略一致せり。

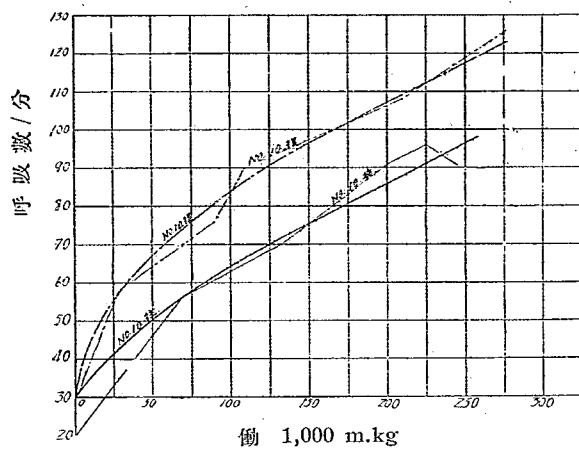
その他の場合も之に準じ一日に於ける勞働の初めと、勞働後一定時間の休息をなせる後に於ては、何れも 75,000 mkg の働をなせる場合とその疲勞促進率は略一致せり。

第 五 十 七 圖

O₃ No. 9

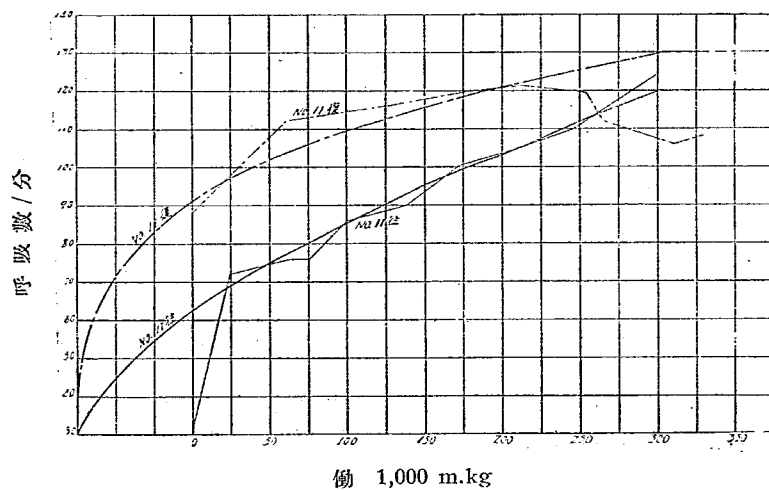
第五十八圖

O_3 No. 10

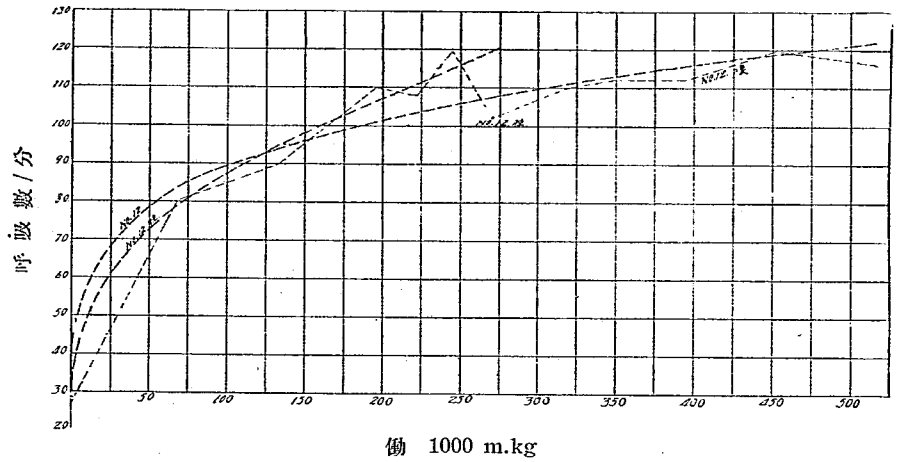


第五十九圖

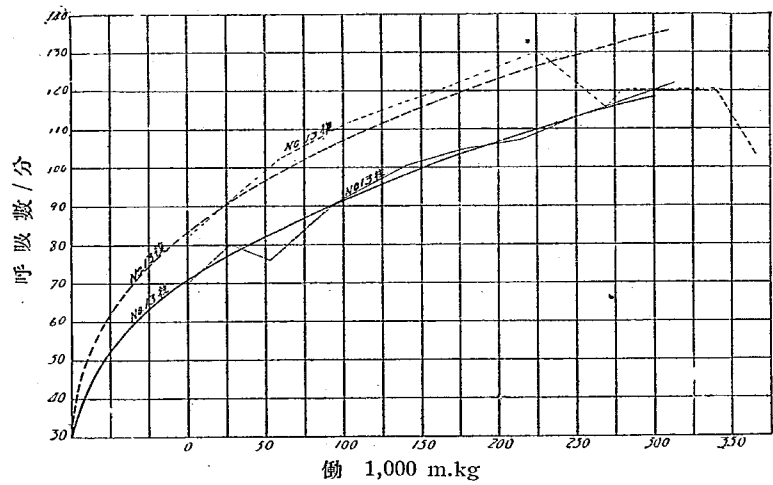
O_3 No. 11



第六十圖

 O_2 No. 12

第六十一圖

 O_2 No. 13

これらの働に対する呼吸数の増加の割合は次式により表はし得。

初期労働の場合

No. 9 往路 $I - 30 = 6.624 \cdot W^{0.3995}$

No. 10 往路 $I - 30 = 1.164 \cdot W^{0.733}$

復路 $I - 30 = 4.713 \cdot W^{0.529}$

No. 12 往路	$I - 30 = 7.3936 W^{0.4446}$
復路	$I - 30 = 16.930 W^{0.272}$
又は往復路	$I - 30 = 10.846 W^{0.821}$
後期労働の場合	
No. 9 復路	$I - 30 = 7.72 (W + 75)^{0.399}$
No. 11 往路	$I - 30 = 2.344 (W + 75)^{0.615}$
復路	$I - 30 = 17.742 (W + 75)^{0.2923}$
No. 13 往路	$I - 30 = 5.183 (W + 75)^{0.4808}$
復路	$I - 30 = 9.4622 (W + 75)^{0.4067}$

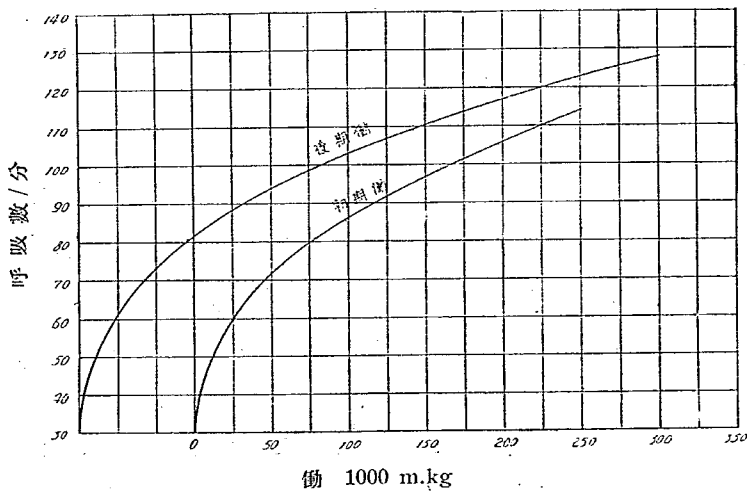
$I =$ 働 W 後の呼吸數/分

$W =$ 働 1,000 mkg 又は kmkg

今初期及後期労働に於ける働と呼吸數増加の關係の平均値を求むれば、次式により表はされ第六十二圖に示すが如し。

初期労働の場合	$I - 30 = 8.664 W^{0.4092}$
後期労働の場合	$I - 30 = 10.057 (W + 75)^{0.3845}$

第 六 十 二 圖



特に過激ならざる場合の働の繼續に對する呼吸數増加の割合は本式より求め得べく

之より休息を必要とする迄の進行距離を求め得べし。

5. 轆馬の労働能力

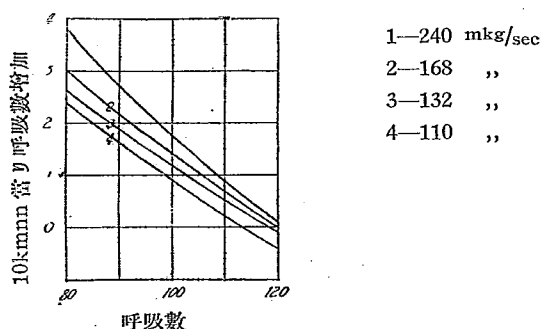
各試験區間に於ける働 10 kmkg 當りの呼吸数の増加は、その場合の呼吸数と單位時間になすべき働により異り、一般に呼吸数少き場合はその増加率大にして、呼吸数多き場合ほど増加率即疲労進行の程度小く、尙單位時間になせる働の大なるほど呼吸数増加率大なり。

本試験に於ては廣き範圍に亘りて之を試験し得ざりしも、試験結果より呼吸増加の割合を求むれば第百十九表及第六十三圖の如し。

第百十九表 働 10 kmkg 當りの呼吸数増加の割合

單位時間働 mkg/sec	初 の 呼 吸 数 / 分				
	80	90	100	110	120
240	3.80	2.80	1.70	0.90	0.10
168	3.20	2.40	1.40	0.60	0.00
132	2.60	1.90	1.20	0.50	-0.10
110	2.40	1.60	0.90	0.40	-0.40

第六十三圖



轆馬の呼吸数は平常毎分 12 乃至 18 なるも、夏季は一般に呼吸数多く、日蔭に於て 20 内外、日光直射を受くる場合は休息の際も 30 内外を普通とし且労働に伴ひて著しく増進し、呼吸 140 に達すれば絶対に休息を必要とし、もし労働を繼續すれば遂に倒るゝに至るべく、160 はその最高呼吸数と考へらる。

従つて轆馬労働に於ては、安全のために呼吸数毎分 120 を最高とし、此呼吸数に於て労働を止めて休息を與ふるものとし、呼吸数 80, 90, 100, 110 に於ける労働能力を求むれば第百二十表第六十四圖の如し。

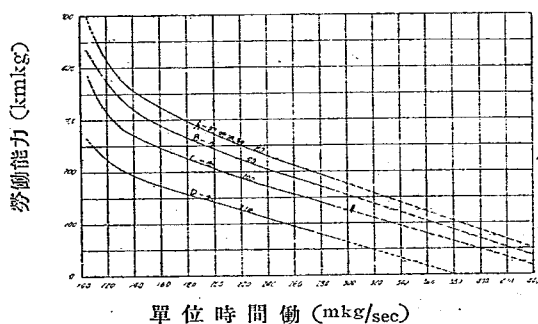
第六十四圖は第二百一表の結果よりその線形に倣ひ更に廣き範圍に亘りて之を作製せり。

第二百一表 呼吸數 120 に達する迄の勞働能力 kmkg

單位時間働 m kg/sec	同 H.P.	初 の 呼 吸 數 / 分			
		80	90	100	110
240	3.20	230.5	204.5	170.0	111.0
168	2.25	311.5	280.2	238.5	167.0
132	1.76	373.4	335.8	283.3	200.0
110	1.47	465.2	423.5	361.0	250.0

第 六 十 四 圖

初呼吸 80, 90, 100, 110 より呼吸 120 迄になし得る働 kmkg



6. 路面牽引抵抗と轡馬疲勞との關係

路線 1km 當りの轡馬呼吸數の増加を試験結果より求むれば第二百一表の如し、呼吸數 100 程度の場合、瀝青鋪裝に於ては毎 km に對し -7.08, 砂利道に於ては役場前飛鳥山間 1.00, 神谷橋附近 11.48 を増減せり。路面抵抗との關係は第六十五圖の如く、抵抗増加に伴ひ轡馬疲勞の増加するを示せり。

第二百一表

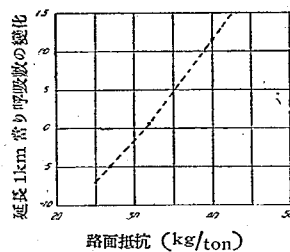
路面狀態の及ぼす路線延長 1 km 當り呼吸増加數

	No. 9		No. 11		No. 13		平 均	
	呼吸數	増加數	呼吸數	増加數	呼吸數	増加數	呼吸數	増加數
瀝青鋪裝 上富士前	104	4.33	106	4.21	120	-35.96	110	-9.13
妙義坂	83	-8.13	98	-16.26	98	9.30	93	-5.03
	94	-1.90	102	-6.03	109	-13.33	102	-7.08

砂利道 役場前	95	0.00	104	3.38	110	-3.37	103	0.00
西ヶ原	99	-15.52	105	10.27	110	11.14	105	1.96
	98	-7.70	105	6.80	110	3.90	104	1.00
王子驛前	85	12.03	108	7.80	104	15.78	100	11.87
尾長橋	94	2.74	110	19.26	114	11.24	106	11.08
	90	6.40	109	13.53	109	13.51	103	11.48

第六十五圖

路面抵抗と延長 1 km 當り
呼吸数の變化



7. 轆馬の進行速度とその路面状態及勾配との關係

ナミアン
轆馬は常足の速度を以て進行せしめそのピッチを妙義坂下と暗闇坂下間の瀝青舗装に於て測定せる結果は第百二十二表の如く、一步の進行距離 1.51 m ピッチ 1.014 sec. を算せり。

第 百 二 十 二 表

	延長 m.	所要時間 sec.	速度 m/sec.	歩数	1 歩の 所要時間 sec	1 秒間の 歩数	一步の 距離
往 路	211.1	144.6	1.46	14 ₀	1.033	0.968	1.508
復 路	202.7	133.4	1.52	134	0.995	1.004	1.512

備考 四脚が均一に動くものとせば 1 秒間の歩数 0.251 乃至 0.242

1 歩の所要時間 0.249 秒乃至 0.251 秒

坂路に於ける進行速度

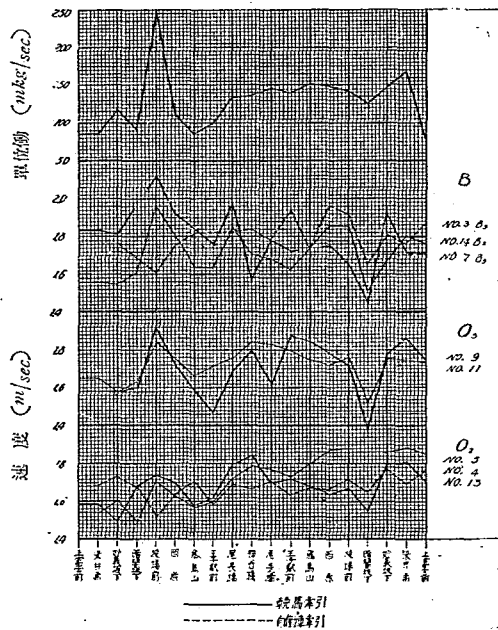
自動車により牽引する場合はレーバーの位置を一定に保ちて運轉せるが故に、坂路を下る場合は速度速く、上る場合は速度遅くなるは明にして、轆馬による場合は坂路を下る場合却つて遅く、上る場合は速度大なり。

各試験區間に於ける速度及單位時間の働は第六十六圖に示すが如し。

暗闇坂を上る場合は自動車は B_3 No. 3 が速度 1.68 m/sec より 1.60 m/sec に減じ、 O_2 No. 4 は 1.68 m/sec より 1.50 m/sec に減ぜり、然るに轆馬は B_2 No. 14 が 1.60 より 1.96 m/sec に増大し O_3 No. 9 が 1.63 より 1.84 m/sec に、 O_3 No. 11 が 1.60 より 1.91 m/sec に O_2 No. 5 が 1.69 より 1.74 m/sec に、 O_2 No. 13 が 1.50 より 1.72 m/sec に増加せり。

轆馬の速度が坂路に於て増大するは 單位時間になすべき働' mkg/sec に伴ひて速度を變化するを示すものとす。

第 六 十 六 圖



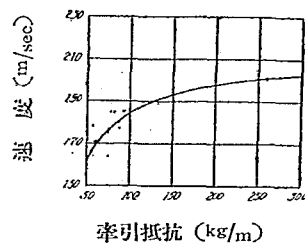
轆馬は惰走勾配より急なる坂路に於ては靜止するも常に自身の體重及車輛重量の分力に抗して滑走降下せざらしむる爲に内働をつけ、更に低速度を以て進行する場合は常に一歩々々その速度を變化するが故に此加減速度によりて冗なる勢力を費すも、高速度を以て進行する場合は、略々一定速度による連續進行をなし得るが故に前者の場合よりも一定にして且小なる轆力にて勞働し得べく、即所要働は却つて小なり。従つてその勞働心理が困難なる勞働に對し可及的容易に且短時間に之を終了せしむる意味に基くにより 坂路に於ける速度の大なる結果を示すものと考へらる。

路面に於ける牽引抵抗と轆馬速度との關係は第六十七圖に示すが如し。之は次の式により表はさる。

$$V = 1.10 + 02.13(R - 25)^{0.276}$$

V = 速度 (m/sec)

第六十七圖



$$R = \text{牽引抵抗(kg/ton)}$$

第 十 九 節 休息の轆馬疲勞回復に及ぼす影響

轆馬が勞働後休息によりて疲勞回復する程度を毎分呼吸數の減少により表せば第百二十三表第六十八圖の如し。

休息時間の経過に伴ひ、呼吸數次第に減じて平常呼吸數に接近し、その毎分の減少率は疲勞程度によりて異り、疲勞程度低き場合は回復率大なるも、疲勞甚しき場合は其の回復率小なり。即ち平常呼吸數 40 に達するには、疲勞呼吸數 80 乃至 100 の場合呼吸數の減少率が毎分 2.00, 同 100 又は 120 の場合は 1.24, 同 120 以上にては 1.20 の結果を示せり。

本試験結果による回復は坂路に於ける轆馬疲勞を回復せしむべき休息區間の延長を決定する場合に考慮すべきものとす。

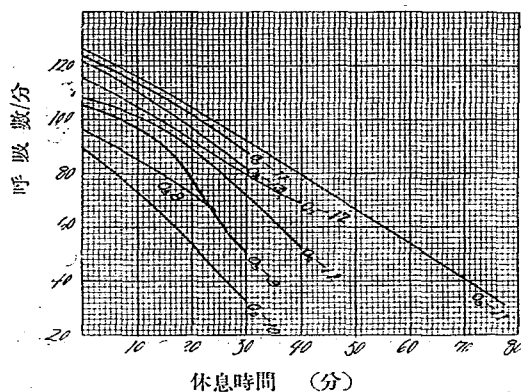
第 百 二 十 三 表 休息時間の呼吸數減少に及ぼす影響

試験番號	休息場所	時刻 時分	呼吸數 / 分	経過時間 分	呼吸減少數	同/分
O ₃ No. 9	神谷橋	3—46 P.M.	96	—	—	—
		4—10	66	24	30	1.25
	本 所	5—46 P.M.	106	—	—	—
		6—00	92	14	14	1.00
		6—16	50	30	56	1.86
				16	42	2.56
O ₃ No. 10	聖橋角	11—37 A.M.	90	—	—	—
		0—5 P.M.	34	28	56	2.00
	本 所	1—15 P.M.	126	—	—	—
		1—30	110	15	16	1.07
		2—38	32	78	94	1.20
				63	78	1.24
O ₃ No. 11	神谷橋	3—46 P.M.	124	—	—	—
		4—16	88	30	36	1.20
	本 所	5—20 P.M.	108	—	—	—
		5—35	96	15	12	0.80

		6-00	52	40	56	1.40
				25	44	1.76
O ₂ No. 12	本 所	3-44 P.M.	116	—	—	—
		4-00	98	16	18	1.12
		4-14	80	30	36	1.20
				14	18	1.28
		4-24	70	40	46	1.15
				24	28	2.00
				10	10	1.00
O ₂ No. 13	神谷橋	5-33 P.M.	122	—	—	—
		6- 3	82	30	40	1.33
	本 所	7-20 P.M.	104	—	—	—
		7-35	105	15	— 1	—

第六十八圖

休息時間の呼吸数の減少に及ぼす影響



試験結果より疲労呼吸数が労働繼續状態に必要な呼吸数に回復する迄に要する休息時間の標準を求むれば第二百二十四表第六十九圖の如し。

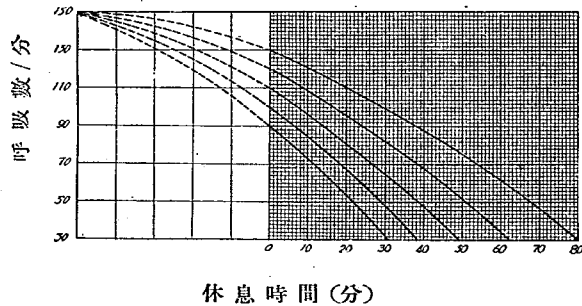
第二百二十四表 輓馬疲労回復に要する休息標準時間 (分)

疲労呼吸数 /分	回復呼吸数/分								
	40	50	60	70	80	90	100	110	120
90	26.5	22.0	16.0	12.0	6.5	0			
100	33.7	29.0	24.0	18.6	13.0	6.8	0		
110	44.0	38.6	33.0	27.2	21.0	14.3	7.5	0	

120	56.0	51.0	45.0	38.7	32.0	25.0	17.5	9.3	0
130	72.0	67.0	60.0	53.0	45.0	37.0	28.0	19.5	10

第六十九圖

休息時間の疲労呼吸数の減少に及ぼす影響



此試験結果は又輓馬の労働能力示性圖を示し、此休息時間と呼吸回復程度の関係より輓馬の最高呼吸数は 150 を示し馬匹の労働生理學より考ふる絶対呼吸數 140 乃至 160 の平均數を表はせり。

疲労呼吸數 120 の場合に平常呼吸 30 に回復する迄に要する時間は第六十九圖より 62 分を要すべく之を最小自乘法を用ひて次の式に表はし得べし。

$$120 - (I_2 - 30) = 0.03053(t + 50)1.755$$

I_2 = 回復呼吸數

t = 所要休息時間 (分)

輓馬がその労働繼續状態に於ける呼吸數を本試験結果より求むれば第二百二十五表の如し。

第二百二十五表

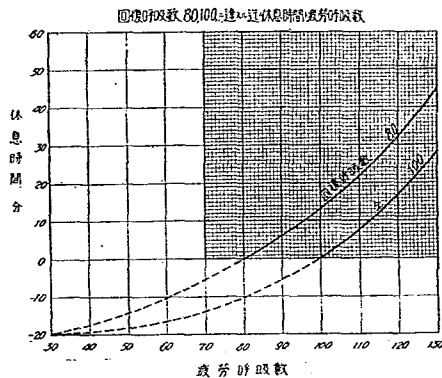
労働状態の輓馬呼吸數

	試験番號	往路	復路	平均
八月三十日	O_3 No. 9	73.0	104.9	89.0
八月三十一日	O_3 No.10	80.4	91.0	86.0
	No.11	93.0	115.0	104.0
九月二日	O_2 No.12	101.0	114.0	107.0
	No.13	86.0	116.0	101.0

之により通常の勞働狀態に於ける輓馬呼吸數は約 80 にして、此呼吸數の場合は相當勞働を繼續し得べく、稍々過激なる勞働狀態の呼吸數は約 100 にして、此呼吸數の場合は長時間の勞働を繼續し得ざるものと考へらる。

今之らの呼吸數よりも大なる呼吸數の疲勞狀態より、その疲勞を回復して前記 80 及 100 の呼吸數に減少する迄の休息時間の標準を求むれば第七十圖の如し。

第七十圖



疲勞狀態の呼吸數が減少して呼吸數 80 になる迄の所要休息時間は最小自乗法により次の式に表はし得べし。

$$I_1 - 30 = 8.629 (t + 20)^{0.5929}$$

I_1 = 疲勞呼吸數

t = I_1 が呼吸數 80 に回復する迄の休息時間 (分)

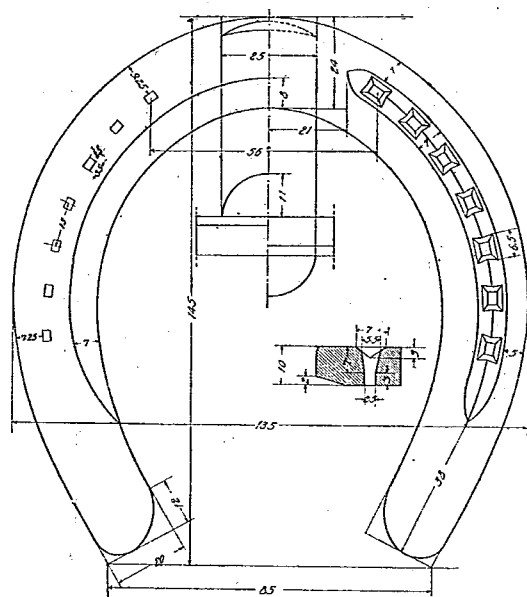
第二十節 蹄鐵及其路面に於ける滑り

試験輓馬は尋常蹄鐵第五號型を以て裝蹄し、その形狀寸法は第七十一圖に示すが如く釘 6 本を以て之をとりつけたり。

蹄鐵の耐久性は軍馬 28 乃至 45 日、輓馬はその勞働比較的過激なるにより磨耗大にして平均 15 日なるも、試験輓馬はその體軀の強壯と輓力の旺盛なるにより、勞働も過激に亘り平均 10 日を保つに過ぎず。

第七十一圖

尋常蹄鐵第五號型



1. 蹄鐵の大きさ及その路面に及ぼす壓力

尋常蹄鐵五號型は第百十四表に示すが如く全面積約 60cm^2 、路面に於ける接觸面積は鉛直壓力に對して約 40cm^2 、進行する場合の爪先の接觸面積約 7cm^2 を有し 磨耗するに従ひ幾分之らの面積は増加がするを示せり。

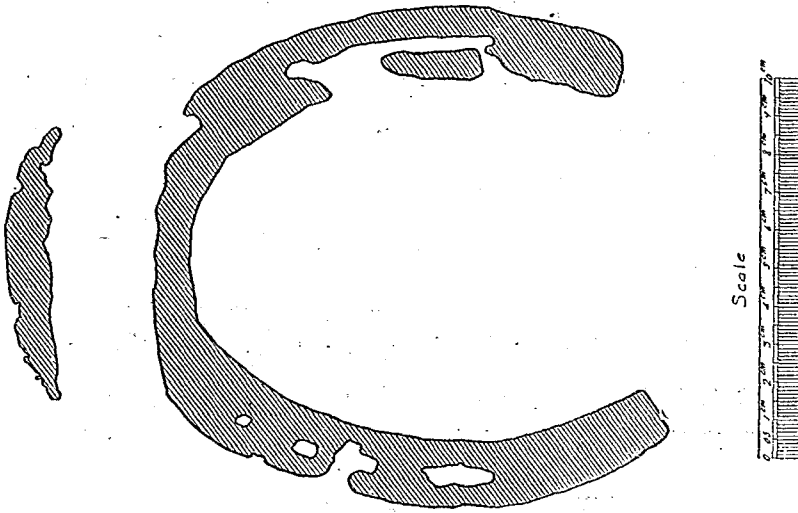
第百二十六表 蹄鐵の大きさ

蹄 鐵	寸 法	cm	全 面 積	接觸面積	爪先寸法	爪先面積
	長	幅	cm^2	cm^2	長 幅	cm^2
新品前右	12.75	13.45	60.15	40.80	1.60 8.80	7.35
後	13.75	13.15	63.75	43.47		
古 品 前	13.05	13.18	57.70	48.95	0.73 6.95	4.15
後 左	12.55	13.45	47.15	33.10	1.82 7.60	8.83
右	13.00	13.30	53.93	48.89	1.13 6.53	5.03

第七十二圖

後右蹄鐵の路面との接觸面

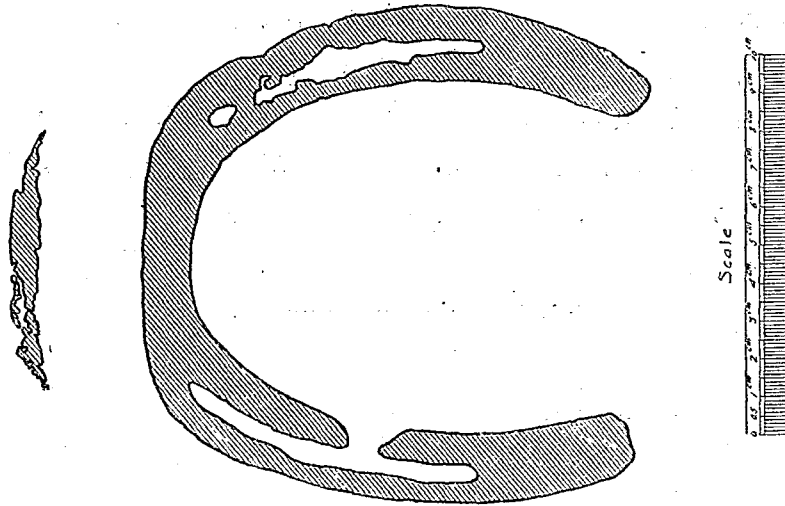
爪先部分



第七十三圖

前右蹄鐵の路面との接觸面

爪先部分



轆馬の體重がその前後肢に分布さるゝ割合は、その體勢により異なるも試験馬は靜止せる場合、前肢にかゝる重量 280kg 後肢に 205kg を有し、前肢が全體重の 57.9% を受けたり、種々なる體勢に於て試験すれば 55.6% 乃至 63.0% を前肢に受けたり。此體重が路面に及ぼす壓力強度を求むるに當り、その最大値を得る爲に今前肢に於て 63.0% の體重を受け、後肢に於ては 44.4% の體重を受くるとし、更に前後肢に於て各 60% をその一肢に受くるとして、轆馬が直立靜止せる場合と、蹄鐵爪先部にて

路面と接觸して進行せむとする場合との路面に及ぼす壓力強度を求むれば第二百二十七表の如し。

直立の場合は 3.5 乃至 4.0kg/cm² なるも 進行する場合は 25.0kg/cm² 以上に於て前者の 6 倍以上に達し 更にその衝撃作用を考慮すれば 100kg/cm² 以上に達すべく 以て路面破壊作用の大なるを知るべし。

第 百 二 十 七 表

	荷重 kg	蹄鐵面積 cm ²	同爪先部 面積 cm ²	路面壓力強度 直立の場合 kg/cm ²	路面壓力強度 進行の場合 kg/cm ²	摘 要
前 肢 蹄 鐵	183	48.95	7.35	3.73	24.90	進行の場合は蹄鐵爪先部に於て路面に接觸するものとす
後 肢 蹄 鐵	130	33.10	5.03	3.92	25.80	

2. 路面に於ける車輪及蹄鐵の滑り

路面に於て軌馬のつまつきは蹄鐵の滑りにより起り、路面の蹄鐵に對する摩擦係数の小なるによるものとす。主として始動に當り、車輪に對する抵抗大にしてその爲に大なる軌力を要する場合に起り得るものとす。

始動の際に要する軌力は、始動位置の勾配及車輪摩擦係数により異り、更にその加速度により異り、車輪回轉に要する運動勢力は比較的小なるが故に、後者を無視して考ふるも大差なく、從つて之を簡單にする爲に始動に要する軌力を次式により求めたり。

$$F = W(R + i) + \frac{W}{g} \alpha \dots \dots \dots (1)$$

F 軌力 (kg)

W 車輛重量 (kg)

R 。路面の車輪摩擦係数

i 勾配

α 加速度 (m/sec/sec)

$$\alpha = \frac{g}{W} F - g(R_0 + i) \dots \dots \dots (2)$$

軌力は車輛重量、摩擦係数、勾配及始動の加速度大なるに從つて増大するを要す。然れども蹄鐵の路面に於ける摩擦抵抗に應じて一定限度以上の軌力は蹄鐵の滑りを起して進行する事を得ざるべく、蹄鐵の摩擦係数は蹄鐵の形狀構造、路面種類及その状態により異り、從つて式(1)はまた次の如く書き改め得べし。

$$fP \geq F$$

$$fP \geq W(R_0 + i) + \frac{W}{g} \alpha$$

$$f \geq \frac{W}{P}(R_0 + i) + \frac{W}{P} \cdot \frac{\alpha}{g} \dots \dots \dots (3)$$

P 鞍馬體重 (kg)

f 蹄鐵摩擦係數

試驗車及試驗鞍馬の重量をとりて、所要輓力、加速度及摩擦係數を求むる式は次の如し。

試驗車 O_3 に對しては次の如し。

$$F = 1891(R_0 + i) + 193\alpha$$

$$\alpha = 5.18 \times 10^{-3} F - 9.8(R_0 + i)$$

$$f \geq 3.90(R_0 + i) + 0.398\alpha$$

同 O_2 に對しては

$$F = 1864(R_0 + i) + 190.5\alpha$$

$$\alpha = 5.25 \times 10^{-3} F - 9.8(R_0 + i)$$

$$f \geq 3.84(R_0 + i) + 0.392\alpha$$

同 B_3 に對しては

$$F = 1920(R_0 + i) + 196\alpha$$

$$\alpha = 5.10 \times 10^{-3} F - 9.8(R_0 + i)$$

$$f \geq 3.96(R_0 + i) + 0.404\alpha$$

同 B_2 に對しては

$$F = 1907(R_0 + i) + 194.5\alpha$$

$$\alpha = 5.15 \times 10^{-3} F - 9.8(R_0 + i)$$

$$f \geq 3.93(R_0 + i) + 0.401\alpha$$

同 O_0 に對して

$$F = 759(R_0 + i) + 77.5\alpha$$

$$\alpha = 12.9 \times 10^{-3} F - 9.8\alpha$$

$$f \geq 1.565(R_0 + i) + 0.160\alpha$$

同 B_0 に對して

$$F = 821(R_0 + i) + 83.8\alpha$$

$$\alpha = 11.93 \times 10^{-3} F - 9.8\alpha$$

$$f \geq 1.694(R_0 + i) + 0.173\alpha$$

同 O_1 に対しては

$$F = 723(R_0 + i) + 73.8\alpha$$

$$\alpha = 13.54 \times 10^{-3} F - 9.8(R_0 + i)$$

$$f \geq 1.49(R_0 + i) + 0.152\alpha$$

同 B_1 に対しては

$$F = 750(R_0 + i) + 76.5\alpha$$

$$\alpha = 13.08 \times 10^{-3} F - 9.8(R_0 + i)$$

$$f \geq 1.55(R_0 + i) + 0.158\alpha$$

前記の式によりて 第九節 第十三節 第十六節の始動抵抗より加速度を求めたり。

(1) 蹄鐵の滑りを起して軌馬のつまづける場合

試験車 B_3 を用ひて試験路線 No. 2 本郷肴町上富士前間に於て試験中、富士前町教元寺前に停車し左側車道より軌道上に車輛進路を移すに當り、始動の際蹄鐵の滑りのために軌馬はつまづけり、當時瀝青鋪装路面は撒水され、路面は濕潤状態にありて摩擦係數も相當減ぜるものと考へらる。

始動に際し、軌馬は停止せるまゝ幾分軌力を出して車輪を動力し、その際の加速度は極めて小なるが故に蹄鐵を滑らしむる事なく、已に車輪が動き始むれば路面との摩擦抵抗は靜止状態よりも小なる回轉抵抗となるが故に 今教元寺前に於ける始動の状態を考ふるに、瀝青鋪装の牽引抵抗測定値 33.kg/ton, 路面横勾配 2% 蹄鐵の滑りを起せる場合の軌力測定値 405kg より車輛進行の加速度を求むれば 1.38m/sec^2 を得たり。

軌力の測定値 405kg より蹄鐵の路面との摩擦係數 0.835 を要するも、路面濕潤せる場合の瀝青鋪装に於ては此係數以下にして、蹄鐵爪先部による鋪装の凹みが此摩擦係數を出し得ざるが故に、蹄鐵は滑り軌馬がつまづけるものと考へらる。

瀝青鋪装に於て蹄鐵が荷重による凹みを生ぜずして單に接觸せる場合の摩擦係數の試験結果 その最高値は 0.6067 にして 前記の所要値 0.835 は之よりも 37.5% 大なり。此試験結果は更に改めて報告すべし。

(2) 蹄鐵が滑らずして軌馬の進行する場合

前記教元寺前に於て一度滑りし後、再び軌馬が靜に始動して進行を始めたる場合の軌力測定値は 300kg を示し、その際の加速度は 0.845m/sec^2 を示し、蹄鐵の滑りし

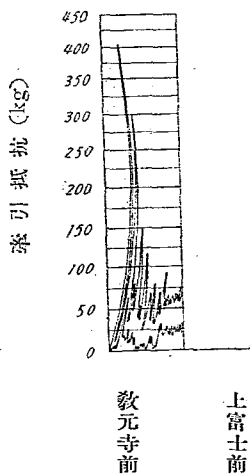
場合の加速度 1.38 m/sec/sec より小なり。

蹄鐵の路面との所要摩擦係数は 0.616 に當り、前記試験結果の瀝青鋪裝の最高測定値 0.6067 に比し僅に 1.5% 大なるに過ぎず。蹄鐵爪先部が路面に與へ得べき凹みにより裕にその摩擦係數 0.616 に上げ得るを知るべし。

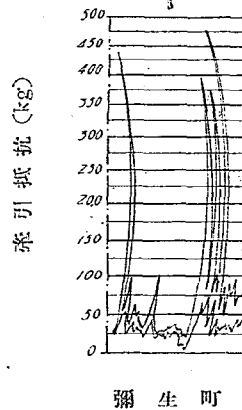
前記結果より進行加速度大なる場合は滑り、小なる場合は滑りを起さざるが故に、摩擦係數小なる路面に於ては、その進行が速度を小にして始動するを要すべく、また路面に對して摩擦係數を増大せしむる工法を必要とすべし。

試験車 B_3 を用ひて本郷彌生町一高と帝大間の瀝青塗裝路線に於て行へる試験に於ても、第七十五圖に示すが如く滑りを起せるも一高裏門に近き部分にして、路面勾配一定せず、従つてその加速度を求め得ざるも、蹄鐵の摩擦係數所要値は、輓力 $435, 395, 345, 475 \text{ kg}$ に對して夫々 $0.896, 0.815, 0.711, 0.980$ にして、塗裝路面の性質上相當に蹄鐵爪先部による凹みを生じ得るが故に 同所要係數 0.711 乃至 0.815 の場合却つて蹄鐵の滑りを起せり。

第七十四圖



第七十五圖



第六章 輪幅の大きさの路面と輓力とに及ぼす影響

第二十一節 路面抵抗係數

平滑なる路面に於ては、車輪の輪幅を擴大する事により、路面に及ぼす車輪の單位

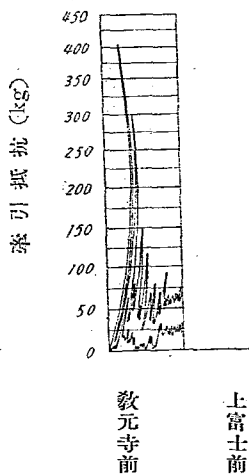
場合の加速度 1.38 m/sec/sec より小なり。

蹄鐵の路面との所要摩擦係数は 0.616 に當り、前記試験結果の瀝青鋪裝の最高測定値 0.6067 に比し僅に 1.5% 大なるに過ぎず。蹄鐵爪先部が路面に與へ得べき凹みにより裕にその摩擦係數 0.616 に上げ得るを知るべし。

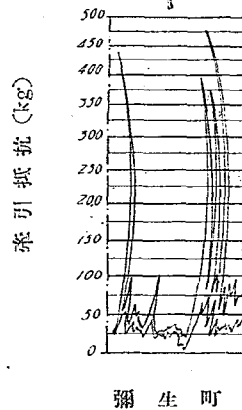
前記結果より進行加速度大なる場合は滑り、小なる場合は滑りを起さざるが故に、摩擦係數小なる路面に於ては、その進行が速度を小にして始動するを要すべく、また路面に對して摩擦係數を増大せしむる工法を必要とすべし。

試験車 B_3 を用ひて本郷彌生町一高と帝大間の瀝青塗裝路線に於て行へる試験に於ても、第七十五圖に示すが如く滑りを起せるも一高裏門に近き部分にして、路面勾配一定せず、従つてその加速度を求め得ざるも、蹄鐵の摩擦係數所要値は、輓力 $435, 395, 345, 475 \text{ kg}$ に對して夫々 $0.896, 0.815, 0.711, 0.980$ にして、塗裝路面の性質上相當に蹄鐵爪先部による凹みを生じ得るが故に 同所要係數 0.711 乃至 0.815 の場合却つて蹄鐵の滑りを起せり。

第七十四圖



第七十五圖



第六章 輪幅の大きさの路面と輓力とに及ぼす影響

第二十一節 路面抵抗係數

平滑なる路面に於ては、車輪の輪幅を擴大する事により、路面に及ぼす車輪の單位

荷重を低減し、従つて路面の破壊作力を軽減し、更にその路面が可塑性なる場合には、車輪の路面に及ぼす凹みの減少により、車輛進行に要する牽引力をも低下し得べし。

車輛が一定速度を以て進行する場合の所要牽引力は、次式を以て表はし得べし。

$$F = \frac{3}{8} \left(\frac{3}{K} \right)^{\frac{2}{3}} \frac{P^{\frac{4}{3}}}{b^{\frac{1}{3}} R^{\frac{2}{3}}} \dots\dots\dots (A)$$

F 前進に要する力

P 車輪の路面に及ぼす荷重

b 輪幅

R 車輪半径

K 車輪回動半径

$\frac{P^{\frac{4}{3}}}{b^{\frac{1}{3}} R^{\frac{2}{3}}}$ 路面抵抗係数

前進に要する牽引力は、荷重の増大に伴ひて増加し、輪幅及車輪半径の大きに伴ひて減少す、従つて輪幅の擴大は牽引力を軽減し得べし。

今、試験車の路面抵抗係数を求むれば、第二百二十八表第二百二十九表の如し。

第二百二十八表

	O_1		O_2		B_3		B_2	
	前輪	後輪	前輪	後輪	前輪	後輪	前輪	後輪
重量 P . kg.	318.0	627.5	317.0	615.0	322.5	632.5	330.	623.5
車輪半径 R . cm	57.0	110.0	56.0	108.0	45.5	97.0	455.0	97.0
輪幅 b . cm	6.3	9.0	6.0	6.0	6.3	9.18	5.75	6.25
單位輪重 kg/cm	50.5	69.8	52.9	102.5	51.2	70.0	56.9	99.7
$b^{\frac{1}{3}}$	1.846	2.080	1.818	1.818	1.846	2.080	1.796	1.842
$P^{\frac{1}{3}}$	6.826	8.561	6.818	8.500	6.857	8.584	6.910	8.543
$R^{\frac{1}{3}}$	3.850	4.790	3.825	4.770	3.570	4.600	3.570	4.600
$10 \times R^{\frac{4}{3}}$	2.175	5.365	2.162	5.225	2.212	5.452	2.280	5.320
$R^{\frac{2}{3}}$	14.85	23.00	14.70	22.70	12.73	21.16	12.73	21.16
路面抵抗係數								
$\frac{P^{\frac{4}{3}}}{b^{\frac{1}{3}} R^{\frac{2}{3}}}$	79.8	112.0	81.0	126.7	94.2	123.3	99.6	136.4
計	191.8		207.7		217.5		236.	
同 比	1.000		1.089		1.133		1.260	
	—		—		1.000		1.085	
			1.00				1.13	

重量分布比	1	1.974	1	1.940	1	1.962	1	1.880
路面抵抗分布比	1	1.405	1	1.565	1	1.310	1	1.370

第 百 二 十 九 表

車 輻	O_1	B_1	O_0	B_0
重 量 P kg	361.5	375.0	379.5	410.5
車輪半徑 R cm	94.6	98.0	110.5	109.0
輪 幅 b cm	3.20	4.75	3.30	6.35
單位輪重 kg/cm	113.0	79.0	115.0	64.5
$b^{\frac{1}{3}}$	1.472	1.680	1.488	1.851
$P^{\frac{1}{3}}$	7.123	7.211	7.240	7.432
$R^{\frac{1}{3}}$	4.551	4.610	4.810	4.777
$10^{-3} \times P^{\frac{1}{3}}$	2.575	2.705	2.745	3.050
$R^{\frac{2}{3}}$	20.74	21.24	23.10	22.85
路面抵抗係數				
$\frac{P^{\frac{1}{3}}}{b^{\frac{1}{3}} R^{\frac{2}{3}}}$	84.3	75.8	79.8	72.1
同 比	1.000	0.899	—	—
	—	—	1.000	0.905

試験車の路面抵抗係數の相關的比は第百三十表の如し。

第 百 三 十 表

車 輻	抵抗係數	同 比
O_3	383.6	1.000
O_2	415.4	1.089
B_3	435.0	1.133
B_2	472.0	1.260
O_1	168.6	0.440
B_1	151.6	0.396
O_0	159.6	0.416
B_0	144.2	0.376

第二十二節 輪帶幅に関する已往試験の觀察

今 Bureau of public road, U. S. A. が 5000 lbs の荷重を有する二輪車の輪帶

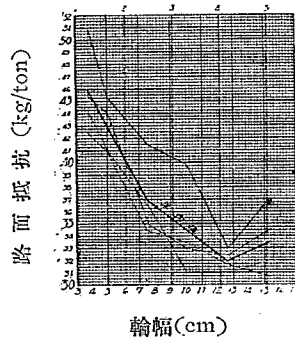
幅を 1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0 in の 6 種として砂利道に於て行へる試験結果をあぐれば第百三十一表第七十六圖第七十七圖の如し。

第百三十一表

輪 cm	幅 寸	單 位 kg/cm	輪 重 貫/寸	率	引	抵	抗 kg/ton	
				No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	平 均
3.80	1.26	149.0	120.5	51.0	44.5	42.5	44.0	46.00
5.08	1.67	112.0	90.5	45.5	44.0	41.0	41.0	43.00
7.62	2.51	74.5	60.3	41.5	35.0	34.5	36.5	37.00
10.16	3.35	56.0	45.2	40.0	33.0	33.5	31.0	34.50
12.70	4.17	44.7	36.2	33.0	32.5	31.75	31.0	32.00
15.24	5.02	37.2	30.1	37.0	34.5	30.75	32.0	33.50

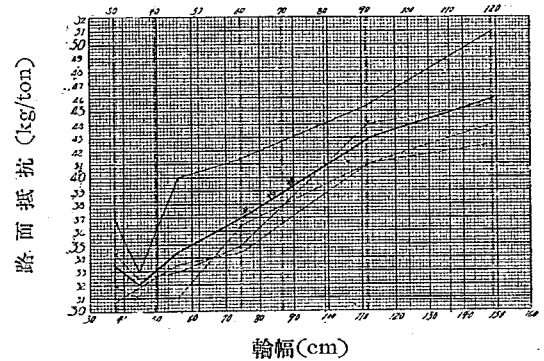
第七十六圖

輪幅と路面抵抗との關係
輪幅(寸)



第七十七圖

單位輪重と路面抵抗との關係
單位輪重(貫/寸)



本試験により一定荷重を有する車輛の一噸當り牽引抵抗は、輪幅の増加即單位輪重の減少に伴ひて減少す、式(A)の實驗的結果の正しきを示せり。その減少の割合は、輪帶幅 4cm 乃至 12cm 單位輪重 150 乃至 45 kg/cm の間は著しく表はれ、之れ以上の場合輪幅 12cm 乃至 15cm 單位輪重 45 乃至 37 kg/cm の場合は却て牽引抵抗が増加する結果を生ぜり。これ、式(A)は可塑性路面が車輪により幾分沈下するものとして求めたるものにして單位輪重少き場合は、かゝる状態に達せざるものと考へらる。

従つて輪幅の擴大は限度ありてその限度は、單位輪重 45 kg/cm² は下の量輕の場合の如し。

第二十三節 輓力に及ぼす輪幅の大きさの影響

道路取締令規定の荷馬車は輪幅三寸、積載量 500 貫を有す。地方の事情により本規

により難きものは地方長官の命令により特別規定を設け得る事と定められたり。

本試験に於ては輪幅の大きさの影響を求むる爲に取締令規定車輛及在來地方規定のうち東京府警視廳の荷車取締規則による四輪車、輪幅二寸、積載量 300 貫のものをとり、特に後者を全重量 500 貫とし、前者と同一重量のものとして輪幅の大き三寸及二寸の影響を求めたり。

之らの車輛規定は次の如し。

道路取締令 大正九年十二月十六日 内務省令第四五號、同十四年十月三十日同第二三號

第十二條 荷車ノ輪帶幅ハ左ノ制限ニ從フベシ

牛 車 三寸五分以上(10.6cm)四輪車ニ在リテハ 其ノ 前輪ヲ後輪ノ 二分ノ一迄縮少スルコトヲ得、

馬 車 三寸以上(9.1cm)同上、

大 車 二寸以上(6.06cm) 荷臺ノ面積十八平方尺以上ノモノ (1.65m²) 無限軌道ソノ他道路ヲ損傷セザル特別ノ裝置ヲ爲セル車ニ在リテハ其ノ裝置ノ幅ヲ以テ前項ノ輪帶幅ト看做ス、

第十三條 荷車ノ積載量ハ車體ノ重量ヲ合セ左ノ重量ノ制限ヲ超ユルコトヲ得ズ

馬 車 四輪車 500貫 (1,875kg)

ソノ他 350貫 (1,312kg)

大 車 200貫 (750kg)

第十四條 荷車ノ積荷ノ容積ハ左ノ制限ヲ超ユルコトヲ得ズ、

1. 高 自動車ニアリテハ荷臺ヨリ八尺 (2.42m)
ソノ他荷車ニアリテハ荷臺ヨリ六尺 (1.82m)
2. 前後ノ出幅 荷臺ヨリ各二尺 (0.60m)
3. 左右ノ出幅 荷臺ヨリ各一尺 (0.30m)

第十五條 地方長官ハ土地ノ狀況、道路、橋梁又ハ車輛ノ構造若クハ裝置ニヨリ第十二條第一項、第十三條及第十四條ノ制限ニ異リタル規定ヲ設クルコトヲ得、

參考 道路取締ニ關スル件、通牒 大正九年十二月二十七日發警第九十八號、各地方長官宛、警保、土木局長、

六、第十二條ニ規定セル荷車輪帶幅ノ制限ハ全國之ヲ統一スルノ必要ヲ認メタルニ因ルモノナルヲ以テ其ノ現ニ使用スル荷車ノ輪帶幅ニシテ本條ノ制限ニ適合セサルモ

ノハ附則ノ規定ニ依リ大正十五年末迄六箇年間ヲ限り之ヲ使用シ得ルコト爲シ本令施行後新ニ調製スルモノハ總テ本令ノ制限ニ從ハシムルノ趣旨ニ有之本件ハ道路保全ノ維持ニ及ホスノ影響少カラス且交通取締上ニモ關係ヲ有スル義ニ付事實已ムヲ得サルモノノ外ハ曷メテ本令ノ制限ニ據ラシメ度從テ第十五條ノ規定ニ基キ土地ノ狀況其ノ他ノ事由ニ依リ本令ニ規定スルニ輪帶幅ノ最少限ニ滿タサル輪帶幅ニ依ラシムル外致方無之場合ヲ除クノ外本令ト異リタル規定ヲ設ケラレザル様致度候、

八、路面ノ耐力ハ道路ノ構造路面ニ及ホス荷重ノ影響ハ車輛ノ構造、荷重ノ重量、荷積ノ工合等ニ關シ各異同アルヲ免レスト雖各道ニ於ケル運輸ノ共通ハ交通上極メテ緊要ノ事ニ屬スルヲ以テ第十二條第一項及第十三條ノ規定ニ在リテハ路面ノ耐力ハ輪帶幅一寸ニ付五十貫内外、二輪車ノ車輪及四輪車ノ後輪ノ直徑ハ三尺、四輪車ノ前輪ノ直徑ハ二尺ヲ標準トシ行進四輪車ノ方向轉換ノ難易ヲモ考慮シ輪帶幅及積載量ヲ一定シタルモノナルヲ以テ前二項ノ趣旨ニ依リ本令ト異リタル規定ヲ設ケル場合ニ於テ車輪ノ直徑ト輪帶幅トヲ變更セントスル時ハ兩者ノ相乘積ヲ定數タラシメ又同時ニ積載量ヲモ變更セントスルトキハ四輪車ノ後車輪ハ總荷重ノ三分ノ二乃至四分ノ三ヲ分擔スルモノトシテ計算シ常ニ路面ノ保持ニ有利ニシテ端數ナキモノヲ採ラレ度尙此場合ニ於テハ隣接府縣ト能ク協調ヲ遂ケ相互運輸ノ共通ヲ圖ル様御注意相成度候、

荷車取締規則 警視廳令第三十二號、明治三十一年十一月十四日

改正 明治三十一年令第三五號、同三十二年第三十號、同三十五年第十二號、同四十一年第十一號、同四十二年第二十號、同四十四年第八號、同大正七年第二十號、

第三條 車輪ノ齒幅ハ左ノ制限ニ從ヒ齒面ニ扁平ニ構造スヘシ但荷臺面積十平方尺未滿ノモノハ此限ニ在ラス、

牛 車	三寸以上	(9.1cm)
馬 車	二輪車 二寸五分以上	(7.58cm)
	四輪車 二寸以上	(6.06cm)
	手挽荷車 一寸五分以上	(4.55cm)

前項各號ノ荷車ニシテ彈條ヲ有スルモノハ齒幅各5分以内ヲ減ズルコトヲ得、

第四條 積荷ノ重量ハ左ノ制限ヲ超過スルコトヲ得ズ、

牛 車	400貫	(1500kg)
-----	------	----------

馬 車	二輪車	250貫	(936kg)
	四輪車	300貫	(1125kg)
手挽手車	荷車面積十四平方尺以上ノモノ(1.28m ²)	150貫	(562kg)
	同 未滿ノモノ	100貫	(375kg)

試験車 O_3 は後輪幅三寸、前輪幅二寸にして道路取締令に合格し、その總重量も 503 貫として略々取締令に一致せしめたり。

試験車 O_2 は後輪幅二寸五分前輪幅二寸にして、東京府規定に合格し、その總重量は 497 貫として取締令規定のものと略同一に保ちたり。

O_3 は車輪新しく未だ輪縁の磨損を見ざるも O_2 は地方砂利道を運轉してその輪縁磨損を受け、殊に浮遊砂利路面の場合の便宜のためにその輪縁を削れる形ありてその路面との接觸する場合の平均幅二寸を有せり。

試験結果より O_3 と O_2 とを比較すれば次の如し。

1. 普通車の路面牽引抵抗の比較

車輛 O_3 による試験 No. 11 と同 O_2 による No. 5 の結果は共に試験の際の路面溫度、時刻、輓馬の勞働狀態が略々同一なる場合に行へるものなるを以て、之らを比較すれば、第百三十二表、第七十八圖及第七十九圖の如し。

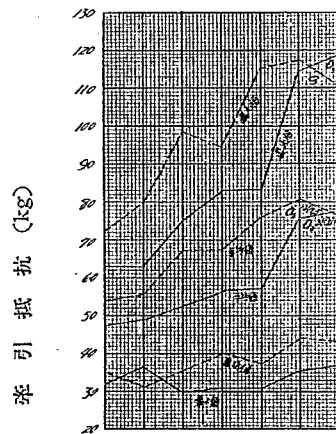
車輛 O_3 により試験 No. 9 及 No. 11 のうち No. 11 は牽引抵抗大なる結果を示し、同 O_2 による試験 No. 4, No. 5, No. 13 のうち No. 5 は比較的牽引抵抗小なる結果を示すが故に、之ら No. 11 及 No. 5 の二試験の結果の比較は、一般に車輛 O_3 と O_2 とに及ぼす路面の牽引抵抗の相關關係を表すものと考へらる。

第 百 三 十 二 表

路面種別	試 驗 區 間	O_3				O_2			
		速度 m/sec	最大値 kg	最小値 kg	平均値 kg	速度 m/sec	最大値 kg	最小値 kg	平均値 kg
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	1.58	62.00	35.90	48.96	1.59	67.75	39.20	53.33
		1.73	64.50	28.17	46.34	1.85	78.20	31.37	54.78
		1.66	63.25	32.04	47.65	1.72	72.86	35.29	54.06
	妙義坂下—暗闇坂下	1.63	66.00	36.50	51.25	1.69	70.03	36.87	53.45
		1.76	59.15	36.75	47.95	1.86	90.25	26.15	58.20
		1.69	62.59	36.63	49.60	1.78	80.14	31.51	55.83
砂 利 道	役場前—西ヶ原	1.75	91.09	30.85	61.32	1.70	118.89	38.34	78.61
		1.75	76.00	30.88	53.44	1.88	111.74	36.52	74.13
		1.75	83.54	30.87	57.38	1.79	115.31	37.43	76.37
	西ヶ原—飛鳥山	1.66	69.25	31.25	50.25	1.59	73.00	39.40	56.20
		1.72	95.66	32.17	63.75	1.87	116.00	41.00	78.50
		1.69	82.46	31.71	57.00	1.72	94.50	40.20	67.35

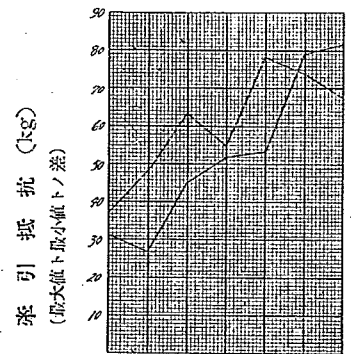
飛鳥山—王子驛前	1.71	—	—	—	1.61	—	—	—
	1.74	74.50	29.75	52.17	—	98.90	35.70	67.25
	1.73	—	—	—	—	—	—	—
王子驛前—長尾橋	1.75	—	—	—	1.72	—	—	—
	1.79	114.25	36.42	75.34	1.73	117.33	44.16	80.75
	1.77	—	—	—	1.73	—	—	—
長尾橋—神谷橋	1.83	111.10	36.20	73.65	1.78	107.83	46.50	77.16
	1.72	125.00	37.70	81.36	1.77	112.91	40.15	76.49
	1.78	118.05	36.95	77.51	1.78	110.37	43.33	76.83
瀝青鋪裝 上富士前—肴町					1.65	72.00	37.00	54.50
肴町—一高前					1.68	90.83	40.50	65.67
					1.73	82.70	30.70	56.70
					1.71	86.77	35.60	61.19
一高前—赤門前					1.68	91.14	43.57	67.36
					1.72	78.50	27.20	52.85
					1.70	84.82	35.39	60.11
鋪木道 壹岐坂上—聖橋通角					1.66	39.90	11.10	25.45
					1.65	82.37	34.57	59.01
					1.66	61.14	22.84	42.23
煉瓦道 聖橋通り					1.58	67.50	23.50	45.50

第七十八圖



上富士前—染井角 瀝青鋪裝
 妙義坂下—暗闇坂下 同
 飛鳥山—王子驛前 砂利道
 西ヶ原—飛鳥山 同
 役場前—西ヶ原 同
 王子驛前—尾長橋 同
 尾長橋—神谷橋 同

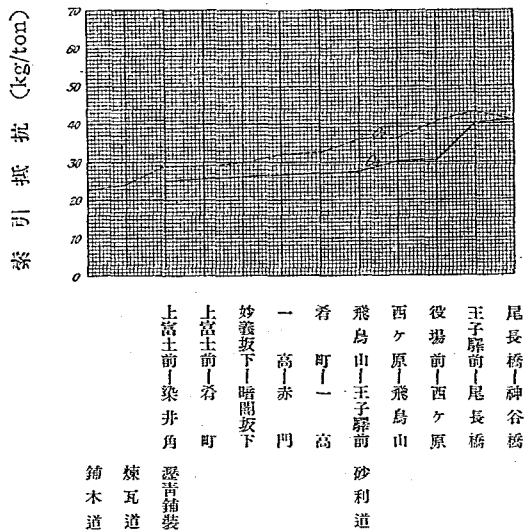
第七十九圖



上富士前—染井角 瀝青鋪裝
 妙義坂下—暗闇坂下 同
 飛鳥山—王子驛前 砂利道
 西ヶ原—飛鳥山 同
 役場前—西ヶ原 同
 王子驛前—尾長橋 同
 尾長橋—神谷橋 同

O_3 と O_2 とに對する各種路面の單位牽引抵抗 kg/ton は 第八十圖の如く、 O_3 に對する O_2 の比を求むれば第百三十三表の如し。

第 八 十 圖



第 百 三 十 三 表

路面種別	試 驗 區 間	速 度 m/sec	牽引抵抗比 O_2/O_3	
			極 大 値	平 均 値
瀝青鋪裝	上富士前一染井角	1.035	1.150	1.134
	妙義坂下一暗岡坂	1.050	1.278	1.124
	平 均		1.214	1.129
砂 利 道	役場前一西ヶ原	1.020	1.382	1.330
	西ヶ原一飛鳥山	1.015	1.146	1.180
	飛鳥山一王子驛前	—	1.325	1.288
	平 均		1.284	1.266
	王子驛前一尾長橋	0.980	1.025	1.073
	尾長橋一神谷橋	1.000	0.935	0.993
	平 均		0.980	1.033

車輛 O_2 は一般に同 O_3 に比し牽引抵抗大にして、路面抵抗係數比は第百二十八表に示すが如く 1.089 を示し、試験結果に於ては瀝青鋪裝に於てその比 1.129, 砂利道に於て良好路面の場合 1.266, 普通の場合 1.033 を示し、何れの場合に於ても車輛 O_2 は同 O_3 より大なる結果を示せり。

然れども砂利道に於て路面凹凸甚しき場合は、車輛 O_2 の牽引抵抗よりも同 O_3 に對するものは、その抵抗増加率大にして、試験路線 No. 1 赤羽線に於ける王子驛前より神谷橋に至る區間に於ては、殆ど兩者に對する抵抗略々同一となり、神谷橋附近に於ては O_3 に對する抵抗が却つて O_2 のものより大なるを示せり。

第三百十三表の車輛 O_3 と O_2 との路面抵抗係数比は 1.089 にして、實際路面に於ては 路面塵埃濕氣等の影響を受け 更に勾配變化による局部的不陸のために試験結果と一致し難きも 瀝青鋪裝に於てはその比 1.129 にして略々近似せるを知るべし。

牽引抵抗の最大値と最小値との比を見れば第三百十四表の如し。

O_3 の場合は鋪裝に於ては少く 砂利道はその凹凸大なるに従ひ増加す

O_2 の場合は鋪裝に於ては O_3 より大にして砂利道の凹凸係数 400 cm/km 以下に於ては同様 O_3 より大なるも更に凹凸大なる場合はその浮遊砂利を飛散せしめて進行し得るが故に O_3 より小となり最大値と最小値との比も却つて減少せるを示せり。

第 百 三 十 四 表

牽引抵抗最大値と平均値の比			
路面種別	試 験 區 間	O_3	O_2
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	1.325	1.348
	妙義坂—暗闇坂	1.263	1.436
		1.294	1.392
砂 利 道	役場前—西ヶ原	1.454	1.510
	西ヶ原—飛鳥山	1.450	1.403
	飛鳥山—王子驛前	1.430	1.464
		1.444	1.459
同	王子驛前—尾長橋	1.520	1.453
	尾長橋—神谷橋	1.520	1.438
		1.520	1.446

前記の結果により、第二章第八節に求めたる路面凹凸係数と牽引抵抗との關係より路面凹凸係数 400 cm/km 以下の路面に於ては、車輛 O_3 の牽引抵抗は同 O_2 の抵抗より小なるも、之以上の凹凸係数を有する路面に於ては 却つて O_2 のものより抵抗大なるを示せり。

2. 玉入車の路面牽引抵抗比較

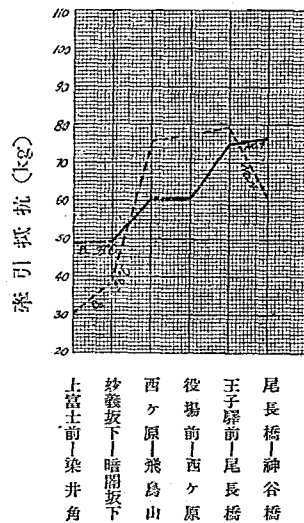
玉入車の輪幅三寸の車輛 B_3 と同二寸の B_2 との抵抗を比較すれば第八十一圖の如し。

試験日が相當に離れるを以て、適當なる資料を得ざれども、砂利道に於て良好なる

状態の場合は B_2 のものが B_3 よりも抵抗大なるを示し 普通の凹凸ある場合は普通車の場合と同様に B_3 が却つて B_2 よりも抵抗大なるを示せり。

瀝青舗装に於ては 路面温度異なる場合の試験結果なるを以て 牽引抵抗は輪幅の影響よりも温度の影響大なるを示せり。

第 八 十 一 圖



3. 二輪車の路面牽引抵抗比較

大車 O_0 と B_0 とは重量略近似し その輪幅が前者 3.3cm 後者 6.35cm を有し 車軸構造の及ぼす影響と同時に輪幅の大きさの影響を示すものにして 第八十九表に示すが如く何れの場合も輪幅大なる B_0 の抵抗小なり。

小車 O_1 と B_1 とに於ても重量近似し その輪幅前者 3.2cm 後者 4.75cm 有し 大車の場合と同一にして 牽引抵抗比は第九十六表に示すが如く B_1 比較的小なり。

更に第四十九圖及第五十圖に示せる輪幅 1cm 當りの荷重に對する牽引抵抗は 輪幅擴大により路面の荷重による變形を減じて牽引抵抗の減するを示すものなり。

第二十四節 路面に及ぼす輪帶幅の大きさの影響

輪幅の大きさが路面に及ぼす影響を垂直に働く路面壓力強度 水平に働く路面摩擦力強度 及それらの合成力的大小及方向とにつきて求むれば次の如し。

1. 單位輪重

車輛 O_3 と O_2 及び B_3 と B_2 との單位輪重は第百三十五表 第三十六表に示すが如し。前輪に於ては大差なきも 後輪に於ては O_2 及び B_2 は各々 50% 超過し 従つて壓力による路面破壊力の異なるを示せり。

第 百 三 十 五 表

	O_3			O_2		
	前 輪	後 輪	計	前 輪	後 輪	計
重 量 kg	636	1255	1891	634	1230	1864
車 輪 幅 cm	6.3	9.0		6.0	6.0	
輪 重 kg/cm	50.5	69.7		52.8	102.5	

第 百 三 十 六 表

	B_3			B_2		
	前 輪	後 輪	計	前 輪	後 輪	計
重 量 kg	655	1265	1920	660	1247	1907
車 輪 幅 cm	6.3	9.18		5.75	6.25	
輪 重 kg/cm	52.0	68.9		57.4	101.4	

2. 路面に作用する摩擦力

路面の及ぼす牽引抵抗は轡馬の所要牽引力となり 路面に作用する摩擦力と考へられ 輪幅 1cm に對する路面摩擦力を求めれば第百三十七表及第百三十八表第八十二圖に示すが如し。

牽引抵抗が前後車輪に 路面抵抗係數比に比例して分布さるゝものと定めたり。

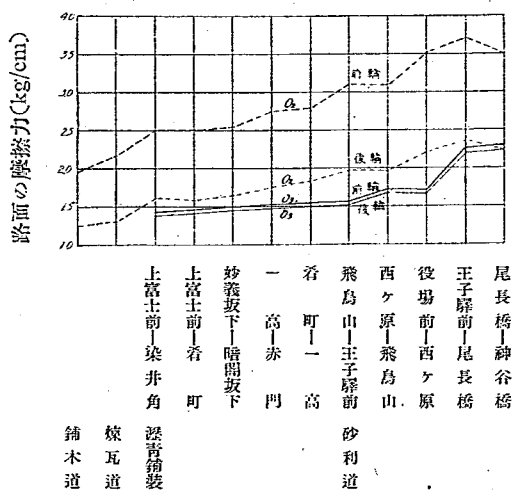
第 百 三 十 七 表 O_3

路面種別	試 驗 區 間	牽引抵抗 kg	路面抵抗 kg			路面摩擦力 kg/cm	
			kg	前 輪	後 輪	前 輪	後 輪
瀝 鋪 青 裝	上富士前—染井角	47.65	42.99	17.93	25.06	1.423	1.392
	妙義坂下—暗闇坂下	49.60	44.75	18.66	26.09	1.481	1.449
	平 均					1.452	1.421
砂 利 道	役場前—西ヶ原	57.38	51.77	21.59	30.18	1.713	1.677
	西ヶ原—飛鳥山	57.00	51.43	21.45	29.98	1.702	1.666
	飛鳥山—王子驛前	52.17	47.07	19.63	27.44	1.558	1.524
	平 均					1.658	1.622
	王子驛前—尾長橋	75.34	67.98	28.35	39.63	2.250	2.202
	尾長橋—神谷橋	77.51	69.94	29.16	40.78	2.314	2.266
	平 均					2.282	2.234

第百三十八表 O_2

路面種別	試 驗 區 間	牽引抵抗, kg	路面抵抗 kg		路面摩擦力 kg/cm		
			kg	前 輪	後 輪	前 輪	後 輪
瀝青鋪裝	上富士前—染 井 角	54.06	48.78	19.02	29.76	1.585	2.480
	妙義坂下—暗開坂下	55.83	50.38	19.65	30.73	1.637	2.561
	平 均					1.611	2.521
砂 利 道	役 場 前—西 ケ 原	76.37	68.91	26.87	42.04	2.239	3.503
	西 ケ 原—飛 鳥 山	67.35	60.77	23.70	37.07	1.975	3.089
	飛 鳥 山—王子驛前	67.25	60.68	23.67	37.01	1.972	3.084
	平 均					2.062	3.225
	王子驛前—尾 長 橋	80.75	72.86	28.42	44.44	2.368	3.703
	尾 長 橋—神 谷 橋	76.83	69.32	27.03	42.29	2.252	3.524
	平 均					2.310	3.614
瀝青鋪裝	上富士前—肴 町	54.50	49.18	19.18	30.00	1.598	2.500
	肴 町—一 高	61.19	55.21	21.53	33.68	1.794	2.807
	一 高—赤 門	60.11	54.24	21.15	33.09	1.762	2.757
	平 均					1.718	2.688
鋪 木 道	壹岐坂下—聖 橋 角	42.23	38.10	14.86	23.24	1.238	1.937
	平 均					1.238	1.937
煉 瓦 道	聖橋通り	45.50	41.05	16.01	26.04	1.334	2.170
	平 均					1.334	2.170

第 八 十 二 圖



路面摩擦力は輪幅により著しく異り 一般に後輪は前輪よりも大なり。

車輛 O_2 は 同 O_3 に比して著しく大にして瀝青舗装に於て 2.521kg/cm, 砂利道に於て良好なる路面の場合 3.225kg/cm, 普通路面の場合 3.614kg/cm, なり。車輛 O_3 は瀝青舗装に於て 1.452kg/cm, 砂利道に於て前記の場合各 1.658, 2.282kg/cm にして 何れの場合も O_2 に比し小なり。その比は第百三十九表に示すが如し。

第百三十九表

路面種別		路面摩擦係数 kg/cm		同比 O_3/O_2
		O_3	O_2	
瀝青舗装		1.452	2.521	0.575
砂利道	良好なる状態	1.658	3.225	0.514
	普通の状態	2.282	3.614	0.633

3. 合成力強度

路面に作用する荷重と進行に伴ひ路面に作用する水平力との合成力及其路面に作用する方向を求めれば第百四十表及第百四十一表の如く その合成力の大きさは輪重と大差なきも その方向は舗装に於ては垂直との傾斜角小なれども 路面状態により異り凹凸大なるものはその角度大となり 路面破壊を促進する事大なり。第八十三圖に示すが如し。

第百四十表 O_2

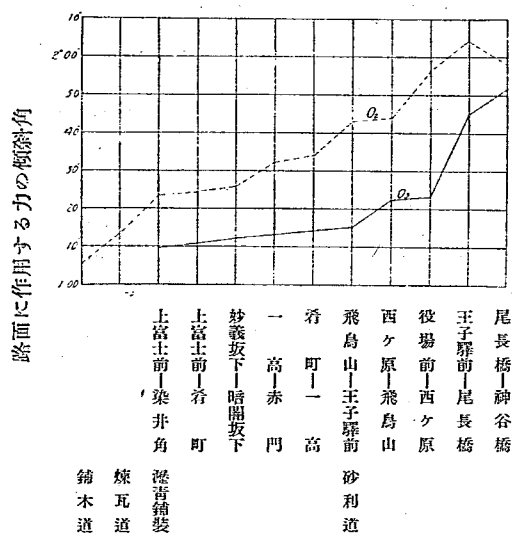
路面種別	試験区間	垂直荷重 kg/cm	水平力 kg/cm	合成力	$\tan\theta$	角度
瀝青舗装	上富士前—染井角	69.70	1.392	69.714	0.01997	1°-9'
	妙義坂下—暗闇坂下	〃	1.449	69.715	0.02079	1°-12'
砂利道	役場前—西ヶ原	〃	1.677	69.720	0.02406	1°-23'
	西ヶ原—飛鳥山	〃	1.666	69.720	0.02390	1°-22'
	飛鳥山—王子驛前	〃	1.524	69.717	0.02187	1°-15'
	王子驛前—尾長橋	〃	2.202	69.735	0.03159	1°-45'
	尾長橋—神谷橋	〃	2.266	69.787	0.03251	1°-52'

第百四十一表 O_1

路面種別	試験区間	垂直荷重 kg/cm	水平力 kg/cm	合成力 kg/cm	$\tan\theta$	角度
瀝青舗装	上富士前—染井角	102.50	2.480	102.530	0.02420	1°-23'

	妙義坂下一暗闇坂下	〃		2.561	102.532	0.02499	1°-26'
砂 利 道	役 場 前—西 ケ 原	〃		3.503	102.560	0.03417	1°-57'
	西 ケ 原—飛 鳥 山	〃		3.089	102.547	0.03014	1°-44'
	飛 鳥 山—王子驛前	〃		3.084	102.546	0.03009	1°-43'
	王子驛前—尾 長 橋	〃		3.703	102.610	0.03613	2°-4'
	尾 長 橋—神 谷 橋	〃		3.524	102.561	0.03438	1°-58'
漚青鋪裝	上富士前—肴 町	102.50	2.500	102.530	0.02439	1°-24'	
	肴 町—一 高	〃	2.807	102.534	0.02739	1°-34'	
	一 高—赤 門	〃	2.757	102.537	0.02690	1°-32'	
鋪 木 道	壹岐坂下—聖 橋 角	〃	1.937	102.518	0.01890	1°-5'	
煉 瓦 道	聖橋通リ	〃	2.170	102.523	0.02117	1°-13'	

第 八 十 三 圖



4. 結 論

輪幅三寸及二寸の車輛が路面に及ぼす作用の相關的關係より 之らの路面破壊力を比較すれば次の如し。

1. 路面に及ぼす垂直壓力強度は 輪幅三寸車輛は同二寸のものに比しその 69% に當り著しく破壊力を輕減すべし。
2. 路面に及ぼす水平摩擦力強度は 同様に瀝青鋪裝に於て 57.5% 砂利道に於て 63.6% に減じ 著しく破壊力を輕減せり。

3. 路面に作用する之らの合成力強度はその垂直壓力強度と略近似し その作用する方向は 輪幅三寸の車輛が傾斜角小なり。

之により 輪幅の擴大により路面破壊力は略々三分二に輕減し得られ その輕減率は略輪幅の擴大率と比例す。

第二十五節 在來地方規定に對する考察

荷馬車に關する在來地方規定は 積載量 輪幅 荷台寸法等各異り一定せざれども今警視廳令による前記試験車につきて考ふればその積載量 300 貫なるを以て今車輛の自重を 110 貫とすれば總重量 410 貫となり 之に對して牽引抵抗がその重量に比例して作用するものとすれば第百四十二表第八十四圖の如し。

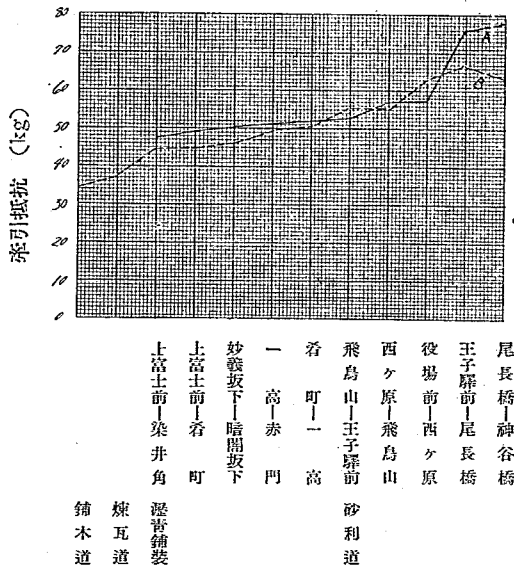
第 百 四 十 二 表

在來規定の車輛の牽引抵抗

路面種別	試 験 區 間	取締令規定 車 輛	在來東京府規定 車 輛
瀝青鋪裝	上富士前—染井角	47.65	44.70
	妙義坂下—暗闇坂下	49.60	46.00
砂 利 道	役場前—西ヶ原	57.38	63.00
	西ヶ原—飛鳥山	57.00	55.50
	飛鳥山—王子驛前	52.17	55.40
	王子驛前—尾長橋	75.34	66.60
	尾長橋—神谷橋	77.51	63.30
瀝青鋪裝	上富士前—肴町	—	45.00
	肴町—一高前	—	50.50
	一高前—赤門前	—	49.60
鋪木道	壹岐坂下—聖橋角	—	34.85
煉瓦道	聖橋通	—	37.50

第 八 十 四 圖

道路取締令規定(A)ト在來東京府規定(B)トノ比較



在來規定車輛はその重量小なるを以て 取締令規定車輛に比較すれば 鋪裝に於ては牽引抵抗小なるも 砂利道に於て路面凹凸係數 400cm/km 程度の場合は略同一となり 更に之より凹凸大なる場合は取締令規定車輛が抵抗大なり。

従つて輪幅を擴大し 積載量を増大せしむる經濟的利益を享有すると同時に牽引抵抗をも増加せしめずして 在來の輓力の程度を用ひ得る爲にはその路面狀態を砂利道に於て少くも路面凹凸係數 400cm/km 以下の狀態に保ち 此限界に於て路面の維持を行ふを必要とするものなり。

之によりて輓力を増加せずしてその有効運搬量を 300 貫より 380 貫に増加し得 約 1.27 倍の經濟的利益を得べし。

第 七 章 路面凹凸係數の經濟的限度

第二十六節 改良を必要とする路面凹凸係數の限度

砂利道に於ける路面凹凸係數は 本所報告第十六號にあるが如く 100 乃至 1500 cm/km のもの多く 天候 交通狀態により著しく變化す。

國道の標準の勾配限度 1/30 府縣道の同 1/25 は 路面の牽引抵抗を夫々 33.3kg/ton 及 40kg/ton とせる場合にして 試験結果より之に相當する路面を求むれば 試験路線 No. 1 に於ける瀧の川役場前 飛鳥山公園前間に於ける牽引抵抗平均値 38.57 kg/ton は略々國道標準路面に近似して之より幾分悪く 王子驛前神谷橋間に於ける抵抗平均値 42.28kg/ton は略々府縣道標準路面に近似し之より幾分悪し。

牽引抵抗と路面凹凸係數との關係は第八節に求めたるが如く 國道に於ける標準抵抗を有する路面に於ては 凹凸係數 230cm/km 以下たるべく 府縣道の標準路面に於ては同凹凸係數 485cm/km 以下たるを要す。

試験路線 No. 1 瀧の川役場前飛鳥山公園前間に於ける凹凸係數の平均値は 389.5 cm/km にして その牽引抵抗平均値は 38.5kg/ton を有し 國道に於ける標準抵抗より幾分大なるも 本區間に於ては道路取締令規定の輪幅三寸の車輛が在來地方規定の輪幅二寸のものよりも路面に於ける牽引抵抗小にして 本區間より牽引抵抗大なる王子驛前神谷橋間に於ては 前の區間と反對に 取締令規定車輛が却つて在來規定車輛より抵抗大なるが如き結果を示せり。

従つて取締令規定車輛に及ぼす路面牽引抵抗が 在來地方規定車輛のものより小なる限界に於て輪幅を擴大する事により路面に及ぼす破壊作用を輕減し得ると同時に その輓力に於ても經濟ならしむる爲には路面凹凸係數を 400cm/km 以下に保つを要し 標準牽引抵抗 38.0kg/ton 以下たるを要すべし。

此路面凹凸係數の限界は 米國 Harger が路面を改良すべき凹凸係數の限界を 250 inch/mile, 396cm/km と定めたるものと略一致せり。

Harger は單に各種路面の凹凸係數測定の結果より、各種路面につきてその平均を定め 之を想定的に定めたものなり。

凹凸係數 400cm/km 以上の路面に於ては 輓馬に及ぼす疲勞促進率も路線延長 1km 當り呼吸數増加 11.15/分 を示し 同係數 400cm/km 以下の場合は同様に呼吸數増加僅に 1.00/分 にすぎざる結果を示せり。

之により道路取締令を適用して輪幅を制限し 路面に及ぼす破壊作用を輕減すると同時に輓力に於ても經濟ならしむる爲には 砂利道路路面は凹凸係數 400cm/km 以下に改良し 以て路面維持と輓力とを經濟ならしむるは極めて緊要にして 産業開發國利増進上此標準路面に對して道路改良の促進を計るべきものと考へらる。

第八章 道路取締令適用に就て

第二十七節 荷車に関する地方規定及車輛數量

吾國に於て一般運輸に使用せられつゝある荷車の數量及各地方規定に關し大正十四年二月二十四日發甲第一號を以て内務省土木局長より各地方長官宛照會して調査したる報告にもとづき 車輛數量を調査すれば第四百十三表の如し。

車輛數量は荷牛車 41,729 輛 荷馬車 329,654 輛 牛馬車兼用のもの 24,196 輛 合計 395,579 輛 手車は 1,468,113 輛 之らの總計 1,863,692 輛に達せり。

第四百十三表

			總 數	取締令第十二條 合 格	同第十五條命令 合 格
牛 車	四 輪		21,638	10,432	689
	二 輪		14,616	9,671	86
	不 明		5,475	231	—
	計		41,729	20,335	775
馬 車	四 輪		190,714	59,532	16,319
	二 輪		112,055	86,423	872
	不 明		26,885	5,773	—
	計		329,654	151,728	17,191
混 合	四 輪		2,089	1,387	—
	二 輪		5,320	2,804	—
	不 明		16,787	—	1,392
	計		24,196	4,191	1,392
手 車	大 車		211,120	66,677	30,771
	中 車		287,767	43,602	154,568
	小 車		307,091	45,331	81,859
	大中小		398,935	108,475	118,433
	中 小		35,369	—	—
	不 明		227,832	12,690	—
	計		1,468,113	276,775	385,635
總 計			1,863,692	453,039	404,993
				24.3%	21.7%

(大正十四年地方長官報告ニヨル)

そのうち取締令第十二條規定に合格するもの 24.3% 同取締令第十五條の命令規定に合格するもの 21.7% その他のものは在來規定による舊式車輛にして全部の 54.0% を占めたり。

然れども之ら舊式車輛の大部分は手車にして 取締令に合格する荷牛車 50.2% 同荷馬車 51.0% を占め 漸次取締令規定車輛の數量は増加しつつあり。

各地方廳別にその管下の車量數 在來規定及取締令第十五條に基く命令による輪幅幅及積載量の制限 同高及車輪徑に關する規定を示せば車輛數量第百五十六表 輪幅及積載量第百五十七表 積載臺及輪徑第百五十八表の如し。

第二十八節 道路取締令適用の經濟的效果

道路取締令は大正九年十二月十六日內務省令第四十五號を以て發布されたるも輪幅に對する制限は大正十五年未迄適用を延期せられ更に引續き三ヶ年延期せられたりと雖も現在道路の狀勢は産業振興の必要上一日の姑息を許さず一方に道路の改良を計ると同時にまた道路破壊作用を輕減する爲に道路取締令の適用は極めて緊要なりとす。

今取締令を適用し輪幅を擴大する事に要する荷車の改造費及之により得らるべき本邦道路費に及ぼすべき影響を求むれば次の如し。

1. 取締令規定車輛に要する改造費

普通四輪車の在來地方規定と取締令規定のものの價格は大凡第百四十七表の如く後輪の費用約 10 圓の差あり。

第百四十七表 普通四輪車の價格

車 輛 部 分		取締令車輛	在來規定車輛	備 考
		後輪三寸	後輪二寸	
車 臺	(圓)	80	80	玉入車は取締令規定のもの 後輪約 90 圓前輪約 50 圓
後 輪	(圓)	50	40	
前 輪	(圓)	20	20	
計	(圓)	150	140	

第百四十三表の車輛數量表より牛馬兼用のものは馬車と考へ 取締令及同命令規定に合格するものと在來地方規定のものに分類すれば第百四十八表の如し。

在來規定車輛は、四輪車總數 239,016 輛のうち 144,867 輛、二輪車總數 156,558 輛のうち 550,910 輛に達せり此在來地方規定車輛を取締令規定に合格せしむる爲改造に要する經費は四輪車に對し約 7,250,000 圓 二輪車に對し約 2,040,000 圓合計約9,300,

第百四十四表 車 輛 数

府 県 名	車 輛 数	内 容																	
		道 路 取 締 令 第 二 十 條 ノ 規 定 ニ 適 合 セ ル モ ノ																	
		同 規 定 ニ 適 合 セ ザ ル モ ノ					道 路 取 締 令 第 十 五 條 ニ 依 ル 命 令 ノ 規 定 ニ 適 合 セ ル モ ノ					道 路 取 締 令 第 十 五 條 ニ 依 ル 命 令 ノ 規 定 ニ 適 合 セ ル モ ノ							
		牛 車	馬 車	手 車	計	同	牛 車	馬 車	手 車	計	同	牛 車	馬 車	手 車	計	同			
北海道	267	0	96	60,533	60,898	0	2	96	60,533	60,631	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東京	10,538	3,960	9,567	7,086	35,570	285	1,332	1,877	3,910	3,675	8,235	5,209	21,122	0	0	0	0	0	0
京都	422	1,387	2,804	4,426	9,039	1,387	2,804	4,426	8,617	760	3,243	0	21,122	0	0	0	0	0	0
大阪	2,104	6,830	4,052	8,188	17,014	3,827	2,773	3,184	3,717	2,526	4,433	2,994	23,364	477	569	10,303	29,071	40,468	0
神奈川	966	381	1,913	3,119	9,603	154	648	578	3,579	302	302	584	521	1,739	8	192	38	436	0
兵庫	195	16,787		87,821	104,803									1,392		5,523	6,915		
新潟	111	49	1,432	6,909	12,340	16	563	1,656	3,085	33	919	5,253	9,144	0	0	0	0	0	0
埼玉	272	547	1,754	957	81,997	38	426	70	1,377	509	1,328	887	0	0	0	69,630	69,630		
群馬	116	29	3,401	52,829	57,073	24	456	37,795	40,324	5	174	15,034	16,633	0	0	0	0	0	0
千葉	432	382	2,710	57,806	68,979	69	1,007	13,530	17,445	290	1,403	32,911	39,365	23	298	11,365	11,737		
茨城	74	2,791	11,116	77,132	91,113														
栃木	165	48	2,381	362	42,876	32	262	46	5,369	6	2,119	316	37,331	0	0	0	0	0	0
奈良	240	223	168	10,000	20,787	144	155	1,324	2,103	79	13	269	444	0	0	10,000	18,000		
三重	374	1,065	2,567	106,256	110,262	213	513	21,252	21,978	832	2,054	85,004	87,910	0	0	31,877	0	0	0
愛知	1,144	3,738	6,807	26,924	41,039	1,998	3,341	9,706	16,630	1,740	3,476	17,218	23,275	0	0	0	0	0	0
静岡	384	660	7	4,223	22,359	266	2,277	4,829	12,680	391	1,903	10,414	19,336	3	41	7,116	63,640		
山梨	116	8	110	13,641	16,281	5	4	15	421	3	106	60	2,103	0	0	9,083	9,083		
滋賀	5	1,514	776	3,265	63,095														
岐阜	212	0	6,788	967	72,227	0	0	0	66	0	0	0	0	0	6,788	967	71,949		
長野	266	17	3,532	39,268	66,595	2	1,322	8,392	17,148	15	2,819	20,123	30,962	0	981	10,753	18,041		
宮城	36	0	7,144	903	25,510	0	0	0	240	0	1,070	6,932	0	614	5,693	0	0		
福島	119	86	6,851	32	45,588					19	7,074	17,238	25,234	0	0	0	0		
岩手	140	0	2,677	970	11,597	0	30	50	1,040	0	2,276	912	10,031	0	100	8	386		
青森	124	0	8,774	459	17,511	0	869	459	0	0	7,945	0	8,004	0	0	0	8,035		
山形	161	18	3,875	182	38,893	11	561	18	761	7	3,224	162	7,758	0	0	2	16		
秋田	8	0	4,230	301	21,096	0	23	0	23	32	534	3,800	21,065	0	0	14	0		
福井	14	40	1,117	23,526	24,738	22	1,088	16,573	17,712	18	4,201	301	21,065	0	0	0	0		
石川	154	4	1,994	13,492	21,381	4	1,916	7,139	12,971	12	6,952	7,011	7,011	0	0	0	0		
富山	96	29	0	20,585	24,886	29	0	15,091	18,281	0	6,301	1,620	8,038	0	12	52	114		
島根	94	8	3,806	11	24,926	0	3,796	0	3,798	0	10	0	13	8	3,796	11,834	24,624		
鳥取	114	36	2,603	1,376	24,888	13	493	536	1,498	23	2,111	681	17,092	0	0	159	6,184		
岡山	402	959	2,296	10	41,495	959	2,296	10	41,093	0	0	0	0	0	0	0	0		
広島	387	24	4,173	267	80,825	23	4,136	262	6,020	0	3	5	42	0	0	28,761	74,375		
山口	331	1,664	48,181	6,698	87,216	914	4,905	3,420	9,275	580	43,270	3,278	47,135	170	0	26,344	26,514		
和歌山	178	702	2,516	266	24,293														
徳島	123	328	1,606	117	28,190	328	1,606	117	2,231	0	0	0	25,836	0	0	0	0		
香川	26	189	265	6,386	26,452	0	0	6,386	7,999	189	26	11,057	18,427	0	0	0	0		
愛媛	222	0	2,316	228	35,401	0	0	228	1,100	0	0	0	0	0	2,316	21,149	34,079		
高知	276	56	2,012	201	14,262	56	2,012	196	13,821	0	5	0	165	0	0	10,614	0		
福岡	57	1,324	14,889	314	17,037	361	4,036	208	4,846	963	10,850	106	12,134	0	0	0	0		
大分	9	3	8,607	7	19,427	0	5,945	5	5,950	3	2,667	2	2,667	0	0	0	0		
佐賀	174	19	3,456	441	29,028	19	3,456	441	28,854	0	0	0	0	0	0	0	0		
長崎					27,118														
熊本	352	93	12,686	4,444	27,591	90	8,887	2,131	15,614	3	911	4,085	0	1,226	1,402	7,540			
宮崎	16	1	5,324	9,650	6,183	92	1,389	4	1,994	27	3,930	2	4,172	0	0	4,905	0		
鹿児島	23	0	8,792	12,665	23,417	1,937	8,792	12,665	23,394										
沖縄					9,077														

第百四十五表 輪 帶 幅 及 積 載 量

第百四十五表 輪 帶 幅 及 積 載 量

道 路 取 締 令 第 十 五 條 ニ 基 テ 命 令 ニ ヨ ル 制 限	規 定 二 ヨ ル 制 限										道 路 取 締 令 第 十 五 條 ニ 基 テ 命 令 ニ ヨ ル 制 限										備 考	
	自 動 車					馬 車					自 動 車					馬 車						
	四 輪 車		二 輪 車		大 車	四 輪 車		二 輪 車		大 車	四 輪 車		二 輪 車		大 車	四 輪 車		二 輪 車				
	積載量	幅	積載量	幅		積載量	幅	積載量	幅		積載量	幅	積載量	幅		積載量	幅	積載量	幅	積載量	幅	
北海道	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 積載ノ制限ニ付テハ制限セラルルモノニテ一定セズ。	
東 京	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(2) 14 号以上ノ制限ス、以下ノ制限セズ。	
京 都	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(3) 14 号以下ノ制限ス。	
大 阪	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(4) 14 号以下ノ制限ス。	
神奈川	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	車輪全十五條ニ基テ命令ニヨル制限ナシ。	
兵 庫	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 小車ニシテ大車ノ制限ヲ有スル時ハ大車相當ノ貨物ヲ積載スルコトヲ得。	
新 潟	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(2) 車輪全十五條ニ基テ命令ニヨル制限ナシ。	
埼 玉	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(3) 車輪全十五條ニ基テ命令ニヨル制限ナシ。	
群 馬	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 積載ノ制限指定シタル量。	
千 葉	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	荷役ノ制限シテ 300 貫以上積載シ運搬セントストヤハ所轄警察官ノ認可ヲ受ケタル。	
茨 城	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 運送ノ制限セズ。	
栃 木	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(2) 運送ノ制限セズ。	
奈 良	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(3) 運送ノ制限セズ。	
三 重	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(4) 運送ノ制限セズ。	
愛 知	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 10 平方尺以上ノモノ。	
静 岡	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 積載ノ制限ニ付テハ制限セラルルモノニテ一定セズ。	
山 梨	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(2) 14 号以上ノ制限ス、以下ノ制限セズ。	
滋 賀	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(3) 14 号以下ノ制限ス。	
岐 阜	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(4) 14 号以下ノ制限ス。	
長 野	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	車輪全十五條ニ基テ命令ニヨル制限ナシ。	
宮 城	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 小車ニシテ大車ノ制限ヲ有スル時ハ大車相當ノ貨物ヲ積載スルコトヲ得。	
福 島	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(2) 車輪全十五條ニ基テ命令ニヨル制限ナシ。	
岩 手	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(3) 車輪全十五條ニ基テ命令ニヨル制限ナシ。	
青 森	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 積載ノ制限指定シタル量。	
山 形	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	荷役ノ制限シテ 300 貫以上積載シ運搬セントストヤハ所轄警察官ノ認可ヲ受ケタル。	
秋 田	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 運送ノ制限セズ。	
福 井	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(2) 運送ノ制限セズ。	
石 川	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(3) 運送ノ制限セズ。	
富 山	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(4) 運送ノ制限セズ。	
鳥 取	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 10 平方尺以上ノモノ。	
島 根	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 積載ノ制限ニ付テハ制限セラルルモノニテ一定セズ。	
岡 山	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(2) 14 号以上ノ制限ス、以下ノ制限セズ。	
廣 島	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(3) 14 号以下ノ制限ス。	
山 口	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(4) 14 号以下ノ制限ス。	
和歌山	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	車輪全十五條ニ基テ命令ニヨル制限ナシ。	
徳 島	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 小車ニシテ大車ノ制限ヲ有スル時ハ大車相當ノ貨物ヲ積載スルコトヲ得。	
香 川	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(2) 車輪全十五條ニ基テ命令ニヨル制限ナシ。	
愛 媛	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(3) 車輪全十五條ニ基テ命令ニヨル制限ナシ。	
高 知	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 積載ノ制限指定シタル量。	
福 岡	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	荷役ノ制限シテ 300 貫以上積載シ運搬セントストヤハ所轄警察官ノ認可ヲ受ケタル。	
大 分	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 運送ノ制限セズ。	
佐 賀	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(2) 運送ノ制限セズ。	
熊 本	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(3) 運送ノ制限セズ。	
宮 崎	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(4) 運送ノ制限セズ。	
鹿 兒 島	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	30	400	30	400	25	300	20	250	15	150	(1) 10 平方尺以上ノモノ。	

第百四十六表 積載量及車輪徑

府 縣 名	積 載												車 輪												備 考	
	従来ノ規定ニヨル制限						道路取締令第十五條ニ基ク命令ニヨル制限						牛 車				馬 車									
	高		前後ノ左右ノ		出幅		高		前後ノ左右ノ		出幅		四 輪 車		四 輪 車		二輪車									
	自動車	牛車	馬車	大車	出幅	出幅	自動車	牛車	馬車	大車	出幅	出幅	前 輪	後 輪	前 輪	後 輪	二輪車									
北海道	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	22	36	38	何等制限ナキモ多ク常用セラ、モノヲ掲ス。								
東京	ナシ	(A) 60	(A) 60	(A) 60	(A) 20	(A) 10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	18	36	18	36	36									
京都	ナシ	50	50	50	5	5	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
大阪	(B) 80	50	50	50	(1) 5	(2) 5	50	50	50	50	50	50	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
神奈川	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
兵庫	ナシ	(A) 60	60	60	10	10	(B) 80	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	規定ナシ。實際ニ於テハ前輪14寸後輪29寸。								
新潟	ナシ	(1) 60	(1) 60	(1) 60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	26	34	26	35	ナシ	制限ナキヲ以テ最モ多ク使用セラ、モノヲ掲ス。								
埼玉	ナシ	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	18	36	18	36	36									
群馬	ナシ	(A) 60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	16	33	35									
千葉	ナシ	(A) 60	60	60	10	10	(A) 80	60	60	60	20	(1) 10	17	36	17	36	36									
茨城	ナシ	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
栃木	ナシ	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	19	36	17	37	35									
奈良	ナシ	50	50	50	20	(1) 5	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	(15)	(30)	(15)	(30)	ナシ	従来ノ規定ニ制限ナシ。								
三重	(B) 100	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
愛知	100	60	60	60	ナシ	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
静岡	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
山梨	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	(1) 10	(1) 10	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	ナシ	ナシ	(15)	(30)	(30)	(1) 規定ニテアラズ現在最モ多ク使用セラ、アルモノヲ掲ス。								
滋賀	60	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	(15)	(30)	(15)	(30)	(30)	(1) 最モ多ク使用セラ、アルモノヲ掲ス。								
岐阜	60	60	60	60	(1) 10	(1) 10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	(27-28)	(21-22)	(27-28)	(21-22)	(31-33)	普通多ク使用セラ、アルモノニ就テ記入ス。								
長野	ナシ	(A) 60	60	60	10	10	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	22	28	18-28	25-33	30-34									
宮城	ナシ	60	60	60	20	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	19	36	19	36	ナシ									
福島	ナシ	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	31	31									
岩手	ナシ	60	60	60	10	10	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	20	30	20	30	30									
青森	ナシ	(A) 60	60	ナシ	10	10	ナシ	(1)	(1)	(1)	ナシ	(1)	(28)	(36)	(28)	(36)	ナシ	最モ多ク使用セラ、アルモノヲ掲ス。								
山形	ナシ	60	60	60	ナシ	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	(1)	(35)	(19)	(35)	(19)	(35)									
秋田	ナシ	(A) 60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	(18)	(34)	ナシ	最モ多ク使用セラ、アルモノヲ掲ス。								
福井	60	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
石川	ナシ	60	60	60	ナシ	10	ナシ	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
富山	ナシ	60	60	60	5	5	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
鳥取	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	15	28	14-15	29-30	26									
島根	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	60	60	60	60	60	(1)	(2)	15.5	28.5	(1)	14	28	27	(1) 牛車四輪車ナシ。牛車二輪車 28 寸。							
岡山	ナシ	(A) 60	60	60	20	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
広島	ナシ	60	60	60	20	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	15	30	15	30	31									
山口	ナシ	(A) 60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
和歌山	ナシ	(A) 60	60	60	10	10	ナシ	60	60	60	10	5	26	26	26	26	26									
徳島	ナシ	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	14	29	14	29	ナシ									
香川	40	60	60	60	10	10	ナシ	60	60	60	10	10	(13-15)	(28-29)	(13-15)	(28-29)	(29-30)	實際使用セルモノヲ記載ス。								
愛媛	ナシ	60	60	60	10	10	ナシ	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	15	30	15	30	30									
高知	ナシ	60	60	60	10	10	80	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	14	31	14	31	ナシ									
福岡	ナシ	60	60	60	20	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	15	32	15	32	ナシ	牛車二輪車 24 寸 6。馬車二輪車ナシ。								
大分	ナシ	60	60	60	20	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ									
佐賀	(A) 60	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	16	32	16	32	32									
熊本	(A) 60	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	15	29	15	29	30									
宮崎	ナシ	60	60	60	10	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	17	32	32	牛車四輪車ナシ。最モ多ク使用セラ、アルモノヲ記載ス。								
鹿児島	60	60	60	60	20	10	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	ナシ	16	30	38	牛車二輪車 27 寸。								

(A) ハ荷重ヨリノ高さ。(B) ハ地上ヨリノ高さ。

000 圓を要す。

第 百 四 十 八 表

車 輦	四 輪 車			二 輪 車			總 計		
	取締令 規定	在來規定	計	取締令 規定	在來規定	計	取締令 規定	在來規定	計
荷牛車	11,232	13,144	24,376	9,872	7,479	17,351	21,104	20,623	41,727
荷馬車	82,917	131,723	214,640	95,776	43,431	139,207	178,693	175,693	353,847
計	94,149	144,867	239,016	105,648	50,910	156,558	199,797	195,777	395,574

2. 取締令規定適用により得らるべき經濟的效果

取締令規定適用により路面破壊率の輕減の程度を考ふるに當り、今路面破壊率が交通車輛の牽引抵抗に比例するものとし、各種車輛の運輸働を求め、之に牽引抵抗を乗じたる數値を路面破壊係數とし取締令規定車輛の場合と在來規定車輛との場合の數値を求めたり。第百四十九表乃至第百五十一表の如し。

第 百 四 十 九 表

車 輦		數量	重量 ton/車	運輸働 ton km/車/日	同 ton km/日
乗 用 自 動 車		35,000	1.6	120	4,200,000
貨 物 自 動 車		15,000	4.0	160	2,400,000
計					6,600,000
取締令規定	荷 馬 車 四 輪	83,000	1.9	40	3,320,000
	二 輪	96,000	1.4	24	2,300,000
在來規定	四 輪	132,000	1.9	40	5,280,000
	二 輪	44,000	1.4	24	1,050,000
					11,950,000
取締令規定	荷 牛 車 四 輪	11,000	2.1	32	352,000
	二 輪	10,000	1.5	20	200,000
在來規定	四 輪	13,000	2.1	32	415,000
	二 輪	7,500	1.5	20	150,000
					1,117,000
小 車		1,450,000	0.6	8	3,480,000
計					23,147,000

第百五十表 現在に於ける路面破壊係數

車 輦	運輸働 ton km/日 (1)	牽引抵抗 kg/ton	同 kg (2)	路面破壊係數 10^6 (1)×(2)
乗 用 自 動 車	4,200,000	20	32	134

	貨物自動車	2,400,000	18	72	173
					307
取締令規定	荷馬車四輪	3,320,000	32	61	202
	二輪	2,300,000	32	45	103
在來規定	四輪	5,280,000	39	74	390
	二輪	1,050,000	39	55	58
					753
取締令規定	荷牛車四輪	352,000	32	67	24.6
	二輪	200,000	32	48	9.7
在來規定	四輪	415,000	39	82	34
	二輪	150,000	39	58	8.7
					77
	小車	3,480,000	36	21	73
	合計				1210

第百五十一表 取締令適用後の路面破壊係数

車 輦	運輸働 ton km/日 (1)	牽引抵抗 kg/ton	同 kg (2)	路面破壊係数 10 ⁶ (1)×(2)	
乗 用 自 動 車	4,200,000	20	32	134	
貨 物 自 動 車	2,400,000	18	72	173	
				307	
取 締 令	荷 馬 車 四 輪	8,600,000	32	61	523
	二 輪	3,350,000	32	45	150
				673	
取 締 令	荷 牛 車 四 輪	767,000	32	67	51.2
	二 輪	350,000	32	48	16.8
				68	
小 車	3,480,000	36	21	73	
合 計				1121	

現在に於ける交通車輛の路面破壊係数は 1210 荷牛馬車の總てを取締令規定車輛に改造したる場合には同係数は 1121 に減じその減少率は約 7.5 % なり。

現在吾國に於ける道路の一年に要すを維持費は約 35,000,000 圓にして前記取締令適用によりて得らるべき維持費の節約は 2,630,000 圓に當り金利10%として26,300,000 圓の投資に當り 前記規定適用の車輛改良費 9,300,000 圓を償ふて裕に餘りあるべく、以て取締令適用の國家經濟に及ぼす利を知り得べし。

第九章 結 論

試験結果より路面種別による牽引抵抗及始動抵抗、輪幅の大きさの路面に及ぼす影響車輛及轆馬の勞働能力に關して約説すれば次の如し。

I 各種路面の牽引抵抗及始動抵抗

1. 路面種別による抵抗の平均値は、鋪木道 22.67 kg/ton、煉瓦鋪裝24.41 kg/ton にして最も少く、瀝青鋪裝之に次ぎ 25.74 乃至 31.45 kg/ton を有し路面狀態及その溫度により異り、砂利道は最も大にして 29.46 乃至 42.28 kg/ton を有す。

瀝青鋪裝に對する比は、鋪木道、煉瓦鋪裝各 0.80、砂利道は良好なる場合 1.285 普通の場合 1.430 平均 1.35 の割合なり。

同塗裝道は路面溫度高き場合に於ては砂利道普通路面よりも抵抗却つて大なり。

2. 惰走勾配は、鋪木道煉瓦鋪裝 2.13%、瀝青鋪裝 2.66 乃至 2.84%、砂利道 3.47 乃至 3.81%、平均 3.64 % なり。

3. 砂利道に於ける路面凹凸係數と牽引抵抗との關係は次式により表はさるべし。

$$R = 27.3 + 0.0262R_1$$

4. 瀝青鋪裝に於ては路面溫度の影響極めて著しく、夏季に於ては溫度 1°C の上昇につき牽引抵抗 1.3 kg の増加を示せり。

5. 自動車による車輛牽引の場合は、轆馬を用ふる場合よりも抵抗少しく小なり。

6. 始動抵抗は牽引抵抗の 4 乃至 8 倍に當り砂利道はその比が比較的小なるも鋪裝に於ては比較的大なり。

7. 始動の際の輓力係數は轆馬體重の 0.60 乃至 1.00 にして、瀝青鋪裝は比較的小く 0.60 乃至 0.80、砂利道は 0.60 乃至 0.90、小鋪石道は 0.60 乃至 1.00 にして最も大なり。

II 輪幅の大きさの路面に及ぼす影響

1. 輪幅の擴大は車輪の路面に及ぼす作用を輕減し得るも、輓力に對しては路面構造により異り 取締令規定の輪幅三寸を有する車輛は在來地方規定の輪幅二寸を有する車輛に比較すれば、路面凹凸係數 400 cm/km 以下の路面に於ては輓力小なるも、同係數之以上の路面に於ては幾分増大す。

2. 輪幅を擴大して破面破壞作用を輕減し同時に輓力に於ても經濟ならしむるには路面を路面凹凸係數 400 cm/km 以下に保つを要す。

即國道の標準路面の牽引抵抗 33 kg/ton 府縣道の同 40 kg/ton に對し、牽引抵抗 38.0 kg/ton 以下の路面に於ては輪幅の擴大により輓力が經濟なるのみならず路面破壊力を軽減し得るを以て、路面改良の實施によりて少くも速に此標準に達せしむるを要す。

3. 荷車は總數量 1,860,000 輛内荷牛車 42,000 荷馬車 354,000 を算す、荷牛馬車の内在來地方規定のもの 196,000 輛、之を取締令規定に改造するに經費約 9,300,000 圓を要す。

之により道路維持費の年節約額は凡そ 2,630,000 圓に當り、前記改造費を償ふて餘に餘りあるべく、以て取締令適用の國家經濟なるを知るべし。

III 車 輛

1. 普通車輛の摩擦係数は玉入車軸に比し極めて大にして通常の進行速度に於ては前者 0.0977 後者 0.00676 即前者は後者の 14.5 倍を有す。

2. 玉入車輛は前輪徑比較的小にして路面抵抗係数は普通車に比し 1.13 なるも車軸抵抗小なるを以て牽引抵抗係数は後者の 1.04 倍に當り、牽引抵抗試験結果によれば砂利道の比較的良好なる路面に於ては、1.056 乃至 1.046 にして略理論數値と一致し砂利道普通路面に於ては、浮砂利の爲に車輛の受くる衝撃振動大にして普通車は車軸抵抗特に増大し、玉入車はその影響比較的小なるが故に玉入車の牽引抵抗比較的小くその比 0.90 乃至 0.97 なり。従つて玉入車は砂利道の凹凸大なる路面に於て有利なり。

3. 輪幅 1 cm 當り重量に對する牽引抵抗は通常の車輛に於ては輪重大なるに従つて抵抗増加す。

IV 輓馬の勞働能力

1. 試験輓馬は體重 485 kg を有し比較的壯健なるものにして一日工程は平均 0.56 H.P. 乃至 0.75 H.P. の働をなして一日の全働 1,490,000 m.kg を行ひ得たり。

2. 輓馬が一日に於ける初期勞働の場合、その働と疲勞との關係を呼吸數の増加によりて求むれば次の式にて表はし得べし。

$$I-30=8.864 W^{0.4092}$$

輓馬が勞働後休息して再び勞働を始むる場合は次の式にて表はし得べし。

$$I-30=10.057(W+75)^{0.3845}$$

3. 輓馬の疲勞は單位時間の働の大なるに従ひ急に増加し、休息を要する呼吸數

を 120 として、呼吸數 80 及 100 の場合に有する勞働能力を求むれば 240 mkg/sec の働に對して夫々 230.5, 170.0 kmkg の勞働能力を有す。

4. 休息により鞍馬疲勞は回復し疲勞大なる場合は回復率小く、疲勞少き場合は回復速かなり。

疲勞呼吸數 120 の場合に回復呼吸數と時間との關係は次式により表は得べし。

$$120 - (I_2 - 30) = 0.03053(t + 50)^{1.755}$$

疲勞呼吸數と回復呼吸數 80 に達する迄の時間との關係は次式により表はし得べし。

$$I_1 - 30 = 8.629(t + 20)^{0.5929}$$

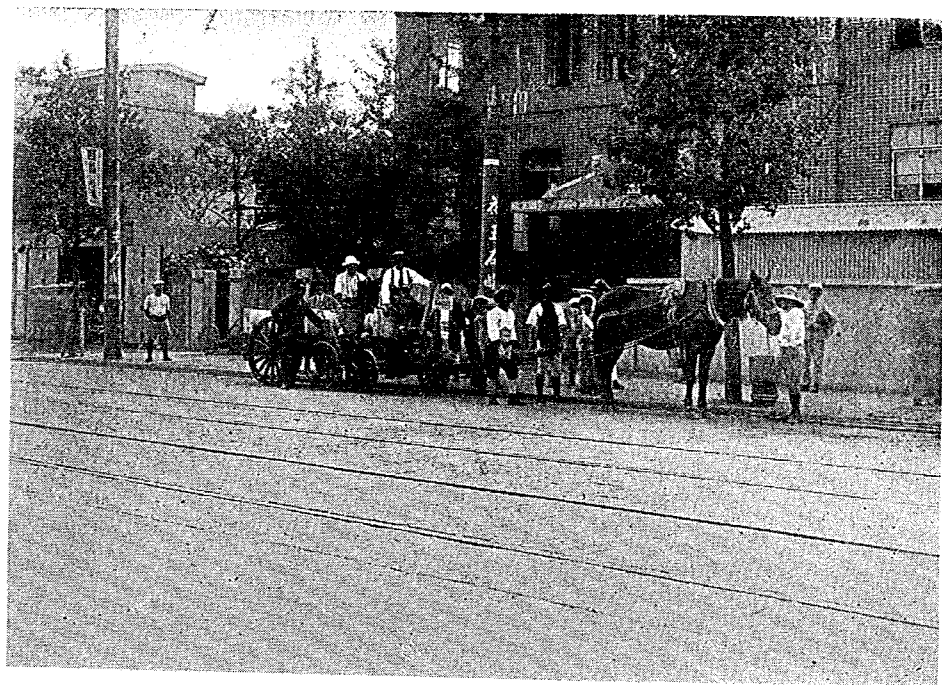
5. 鞍馬の速度は牽引抵抗に伴ひて増大し、抵抗大なる坂路に於ては速度大なり。

速度と牽引抵抗との關係は次式により表はし得べし。

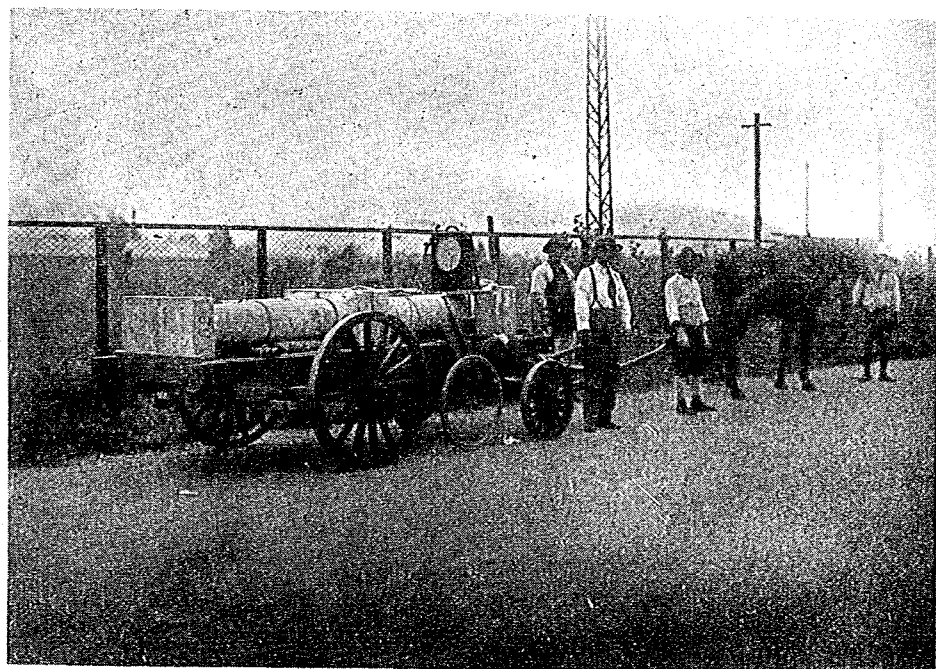
$$V = 1.10 + 0.213(R - 25)^{0.276}$$

6. 蹄鐵により路面に及ぼす壓力は鞍馬直立の狀態に於て 3.5 乃至 4.0 kg/cm², 進行する場合は蹄鐵爪先部に於ては 25.0 kg/cm² 以上にして衝撃作用を考慮すれば更に大なるものたるを知るべし。

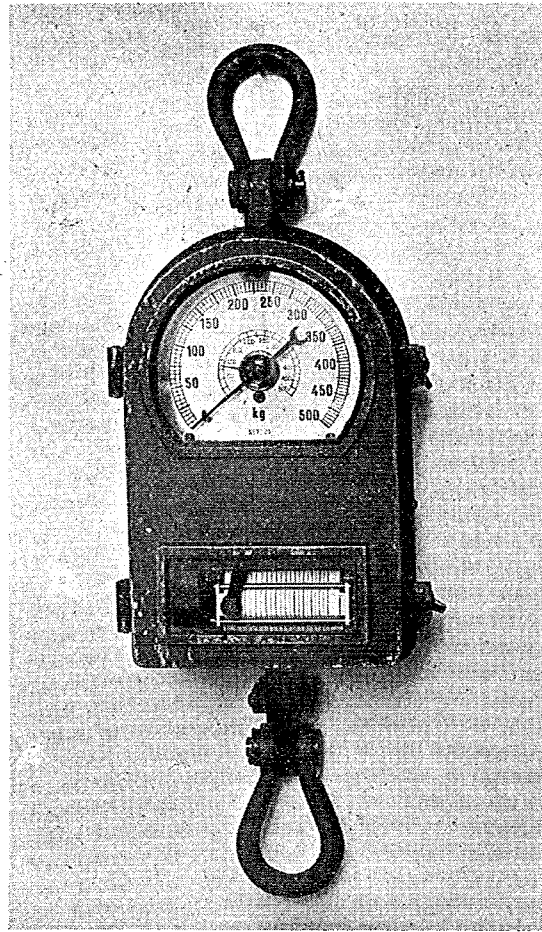
7. 蹄鐵の路面に於ける滑りは摩擦係数の小なるにより起り、更に始動の際の加速度大なる場合に起り、瀝青鋪裝に於ては加速度 1.38 m/sec/sec に於て滑り 0.845m/sec/sec の場合は滑りを起さずして始動し得たり。



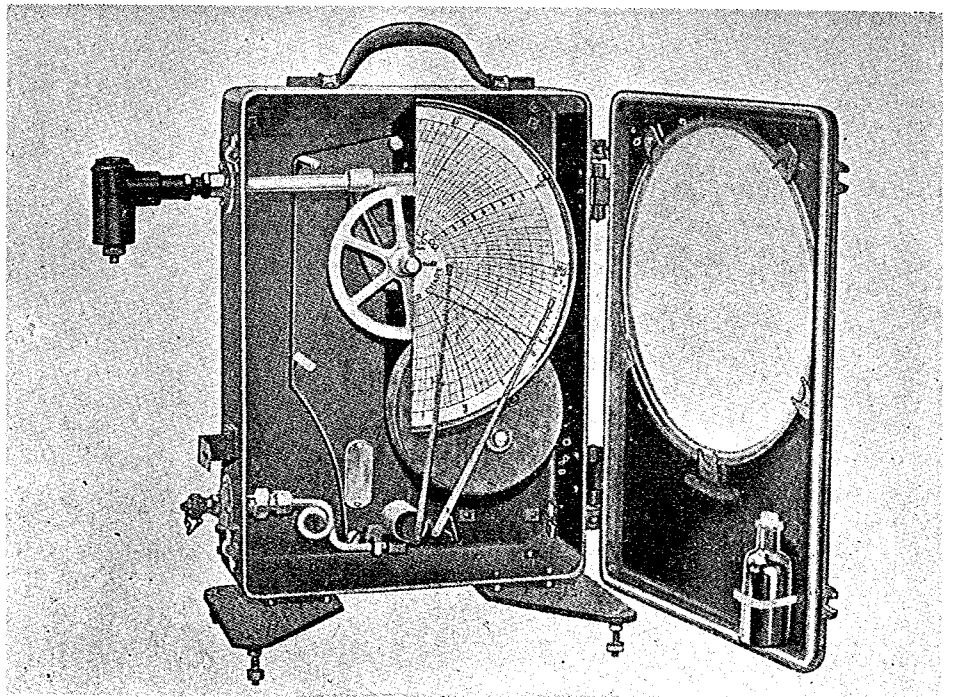
第一圖 本所前に於ける試験車



第二圖 試験路線 No. 1 尾長橋神谷橋間に於ける試験車



第三圖 牽引力測定器



第四圖 SZEKELY, 牽引力記錄裝置

土木試験所出版圖書

報 告

- | | | |
|------|---|-----------|
| 第一號 | {路面及勾配が馬車運送に及ぼす影響に就ての研究
中間報告。瀝青質材料並瀝青質混合物に關する研
究第一報 } | 大正十四年三月發行 |
| 第二號 | {瀝青質材料針度に就て} | 大正十五年一月發行 |
| 第三號 | {「ヴァイアログ」に依る路面凹凸測定。瀝青混合物
に關する研究。「アスファルト」合材混合の際に於
ける「アスファルト」の粘度に就て } | 同 二月發行 |
| 第四號 | {急硬セメントに關する試験報告} | 同 五月發行 |
| 第五號 | {簡易舗装に關する試験報告} | 昭和二年三月發行 |
| 第六號 | {混凝土及鐵筋混凝土抗扭力試験報告} | 同 五月發行 |
| 第七號 | {八幡製鐵所副産部製品、瀝青質材料、瀝青質舗装、
「セメント」類及揮發油に對する「アスファルト」
の可溶率等に關する試験成績 } | 同 七月發行 |
| 第八號 | {瀝青質材料標準試験方法。石材類標準試験方法} | 同 十月發行 |
| 第九號 | {急硬性「セメント」に關する試験。「ソリデティ
ット」の耐壓強度に關する試験。「ブロック」に關
する試験。高知縣黒瀧川産砂に關する試験。多摩
川産砂利及砂に關する調査。石材類試験成績 } | 同 十一月發行 |
| 第十號 | {路面構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て(第一)
道 路 橋 振 動 試 験} | 昭和三年三月發行 |
| 第十一號 | {瀝青滲透ブロック試験成績。舗装工事用サーフェ
ス・ヒーターの碎石に及ぼす影響に關する試験。
常願寺川産砂に關する試験 } | 同 七月發行 |
| 第十二號 | {アスファルト・ブロック試験成績。合種アスファ
ルト・ブロック比較試験成績。石油アスファルトとコ
ール・タール・ピッチとの混合物に關する試験。瓦
斯爐及炭炭爐タール及ピッチに關する試験成績。
コール・タール・ピッチ中の純瀝青に就て大氣中に
於けるアスファルト・セメントの變化。石炭瓦斯の
アスファルト・セメントに及ぼす影響。標準砂モル
タルの強度に及ぼす火山灰及石粉の影響 } | 同 四年一月發行 |
| 第十三號 | {ポルトランドセメント混凝土舗装の磨耗試験。橋
梁用敷板強度試験。舊橋鐵材の腐蝕に關する調
査。舗装用鑄鐵ブロック磨耗試験 } | 同 五月發行 |
| 第十四號 | {瀝青乳劑及ビチユマルス舗装に關する試験
瀝青滲透ブロックに關する試験
瀝青質材料の滲透性に關する試験
瀝青質材料の粘度及膨脹係數に關する試験 } | 同 十二月發行 |
| 第十五號 | {北上川降開式轉動堰模型試験。電氣熔接法による
鐵筋の接合。現場打混凝土の耐壓試験報告} | 同 五年二月發行 |
| 第十六號 | {路面の構造の運輸經濟に及ぼす影響に就て
(第二)。瀝青滲透ブロック舗装試験。工事用石材
試験成績 } | 同 五月發行 |

(注 意) 裏面=續ク

其 他

本邦道路橋輯覽

大正十四年十二月發行

本邦道路橋輯覽（増補）

昭和三年三月發行

昭和五年五月二十七日 印刷
昭和五年五月三十一日 發行

內務省土木試驗所

東京市本郷區駒込上富士前町二十六番地

電話小石川 (85) 五五〇〇番

東京市本所區番場町四番地

印刷者 井 上 源 之 丞

東京市本所區番場町四番地

印刷所 凸版印刷株式會社本所分工場

中興
所