

交通情勢調査 (二)

内務技師 三浦七郎

○ 伊太利では一八八四年始めて國道に交通調査を行つた、

其の後各洲で洲道に之を爲せしも其の結果は餘り發表されてゐない、交通統計を取る場合の單位は矢張カラー即馬の附いた馬車である、交通の種類に變化を來たした今日では從來の方針を變更する必要があるといふことは萬國道路會議の席上でも報告された、從來の交通の大部分は馬車であつたのが今日は自動車となつて、其の速度も馬車は毎時四乃至五軒であるのが自動車は二十軒以上を出すのである。貨物用馬車の車輪の直徑は約一米五が最も廣く伊太利で使用されてゐたが貨物自動車となつては平均一米の直徑に

減じた、何れの國の傾向通りに伊太利でも馬は騎馬用か極く稀に遊覽馬車に用ひられるの外貨物運搬用としては近い將來に其の影を没するだらうと想像されてゐる、尙又毎時二十軒の速度で全荷重六噸位の貨物自動車の單車は漸次一車以上の附隨車を有し速度も荷重も共に前者に優れる貨物自動車又は牽引車に代ることも豫見されるのである、如斯して貨物運送用としては速度に最も重きを置く道路汽車が出現するであらう。

重くて速い自動車の増加に依つて路面は常に破壊されるから從來の道路材料を以てしては維持困難となつて日々大なる脅威を蒙る時代となつては、最早馬車即ちカラーを以

て道路統計の單位として取扱ふことは時代錯誤の感がある
 之はカラーに對し必要なるよりもモト強い鋪裝を要求する
 からである、故に車輛の長及速度と結び付けた重さの單位
 を造つて之を或る直徑の車輪及タイヤに適用し、他の車
 輛に對しては係數を乗じて比較せば非常に便利の統計を取
 ることが出來やう。

交通調査の場合に觀測すべき事物は

(一)牛馬車 一頭曳、二頭曳以上

(二)自動車 ニューマチックタイヤの自動車、自動

自轉車、貨物自動車、附隨車、乗合自動

車(ソリッドタイマー)の空盈

(三)動物 大、小

上記の種類に對しての平均重量を見出すには次の通りに
 する、馬車は同一の道路を荷物を附けて往復することが多
 いから今三回往復の馬車ありとせば馬車の重量は

$$\frac{1}{6} (50 + 5 \times 150) = 1.333 \text{ tonnes}$$

之の式に於ては六回の内一回だけ空車とし、其の時の重

さを五キントナル (Quintals)、盈車の重さを一五キントナルと
 假定せり。

同様に二頭曳の馬車では空を六キントナル、盈を三〇キ
 ンタルとせば二・六噸となる。二頭曳以上の馬車は稀なるが
 故に調査の場合には是等は總て二頭曳馬車の重量と同一に
 見做す。

貨物自動車(附隨車共)及乗合自動車は常に盈と考ふる、
 貨物自動車は盈の場合の平均重量六〇キントナル、附隨車は
 三〇キントナルとし百臺の内二十臺だけ附隨車を附けるもの
 とせば其の平均重量は五・五噸となる、乗合自動車の重量も
 之と同一とす。

乗用車は百臺の内十五臺は大で二二キントナル、七十臺は
 中で一五キントナル、十五臺は小で一〇キントナルとし其の平
 均重量を一・五三噸と定める。

自動自轉車は百臺の内二十臺は大で四キントナル、八十臺
 は小で二キントナルとし其の平均重量を〇・二四噸とする。

動物中大に屬するものは馬、水牛、牛、騾馬及驢等で其

の平均重量三キントナル、小に屬するものは豚、羊及緇羊の類で〇・五キントナルとす。

調査の均一を期し比較を容易且便利ならしむるため各地の観測は同一時間に爲すことが必要である、一般に交通の極めて少い夜間に行はざるを常とする、観測は朝の六時より夜九時に至る十五時間に爲すを最も普通とするも、晝夜の交通の比較を取るには或る場合に二十四時間を通して観測することがある。

次に米國の例を掲ぐれば、一九二五年末には自動車の總數は一九、〇〇〇、〇〇〇臺に達し一臺一年の總走行哩は五、〇〇〇と假定せば米國に於ける一ヶ年の總走行哩は九五、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇となる、地方道路は二、九〇〇、〇〇〇哩で市及人口二千五百人以上町内の街路は約一六〇、〇〇〇哩であるから米國で自動車の通行出来る道路は約三、〇六〇、〇〇〇哩を數ふることになる、依て或る時間に自動車は是等の道路上に均一に分布するものとせ

ば一哩に付六臺の割合となる、然し斯の如き方法で利用されるに非ずして多くの地方道路及街路は閑散に、或る部分の地方道路及街路のみ混雜を來たしてゐる、故に如何なる程度に其の道路が利用され、交通が如何なる方法で分布されて居るかは全く交通調査に依つて知るの外は無い。

交通調査は米國に於ては新しい事柄でない、然し自動車の發達に伴ひ急激に交通の増加せし以來一層其の重要な所以を認識された、今參考として一八三〇及一八三四年ベシルヴェニアの賃取道路の記録を掲ぐれば

交通の種類	一八三〇年	一八三四年
廣輪帶四輪車	六六四一	六三五九
狹輪帶四輪車	四九五	三七四
一頭曳四輪馬車	七六一	一二四三
荷車	一二八	一〇七
二頭曳四輪馬車	七六一	一二四三
一頭曳二輪馬車	一八	—
騎馬	三二一六	二八一七

曳馬	三九八二四	四二三三〇
家畜	五八三四	六四五七
羊	二一八〇	二八五二
豚	一一八〇	二八五二
二輪荷馬車	一八	二四

之の表に依つてフィラデルフィヤとピッツバーク間の大
 部分の輸送は廣輪帶の四輪車でなされ又馬及家畜類が此の
 道路を利用して東部市場に送られてゐることが分る。

其の後一九一九年より一九二二年に至る間の交通調査に
 依れば各洲共馬車の數は著しく減少した、例へばウイスコ
 ンシン洲では一九一九年に馬車は一個所一日五十臺なりし
 ものが、一九二二年には三十一臺となり一九一九年の馬車
 の數は一日の全交通量の八・二パーセントなりしが、一九二
 二年には二パーセント、一九二四年には僅か一パーセント
 に低減した。

一九〇四年に米國に於ける乗用自動車の製造高は二二、
 四一九臺貨物自動車は四二二臺で、一九二四年には各々三

一一二、七六六臺及三七四、三二七臺となつたが、米國に
 於ける自動車の登録せるものは驚くべき數に達し一九〇四
 年約五五、〇〇〇臺なりしものが二十年後には一七、五九
 一、九八一臺となり三二、〇〇〇パーセントの増加である
 馬車は一九一五年に二一、二〇〇、〇〇〇臺、自動車は二、
 四四五、六六六臺なりしが一九二四年には自動車一臺に對
 し馬車一臺の割合となつた。

道路交通の發達と云ふ見地からは將來の交通に主きを置
 くを至當となすも過去及現在の統計を取ることに依て始め
 て將來の豫想を爲すことが出来る、然し之には餘り多くを
 期待されない、何となれば或る路線では自動車の増加率は
 五九三パーセントなるに他の路線では一〇二パーセントな
 るが如く何れの路線に於ても一定の増加率を示すとは限ら
 ないからである。

米國に於て最も興味ある問題は自動車は何時飽和状態に
 達するからである、米國の人口増加より推せば市及其の附
 近を除いては三十年以内に其の状態に達すると思はれる、

米國の過去五十年間の人口統計に依れば十年毎に人口は一五乃至三〇パーセント増加せり、カリホルニヤ洲では四人に付自動車一臺の割で自動車の密度は米國中最大であるが此の比例を以てせば將來増加すべき餘地は幾何なるやを人口の増加と結び付けて知ることが出来る、人口の増加はカリホルニヤの例を取れば、一九〇〇年一、四八六、〇〇〇人、一九一〇年二、三七八、〇〇〇人、一九二〇年三、四二七、〇〇〇人なりき。

商業上道路輸送は如何なる發達をなすべきやを知るために市に於ける道路輸送の状態を例に取れば各商會及會社經營の貨物自動車は夥しき數に達してゐる、一九二五年に西部電氣會社は一二、〇〇〇臺の貨物自動車を、米國郵便局

容量	一九一九	一九二〇	一九二一	一九二二	一九二三	一九二四
四分三噸以下	六、四六	六、二七	三、八〇	六、二四	四、二六	四、三四
一噸	一四、六一	一六、四〇	九、八四	一四、七六	二五、三三	二七、七九
二噸	六、八一	五、四四	七、七六	七、二四	三〇、二四	二六、四六
三噸	三、六三	二五、七三	二二、〇六	三三、〇〇	一四、九八	一八、二八

は四、九三〇臺、米國急行鐵道會社は三、八三一臺、シカゴ武器會社は三、三七四臺、インディアナのスタンダード石油會社は三、二〇〇臺を所有した。茲に見通すべからざる商業的輸送の特長は市内に於ては馬は交通のエレメントとして除かれないうことである、之の理由は市内に於ては自動車の働けない時間が五〇乃至七五パーセントに達して自動車の能率を完全に發揮せしむること不可能なるからである、故に馬と自動車の利用の經濟的關係を充分に研究すれば馬車使用は、嚴酷なる交通條例に依て私有の車輛が混雜區域に入ること禁ぜざる限り當分連續するであらう。

今トラクタの生産數を表にて示せば次の通りである。

二 噸	五	一七、四〇〇	三、八七一	三、九六六	一一、四七〇	三、五九八	一四、〇一五
三 噸	五	三三、〇三三	三、八九三	三、三三三	三、三三九	六、七七一	三、五五六
五 噸	噸	九、一七五	六、四八一	四、七四四	五、七七八	四、六二二	六、四五六
五 噸 以上		四、二二三	三、三三〇	三、六〇〇	一、三三〇	四、〇二二	四、九六〇
計		三六、六五四	三三、〇九六	一四、五五〇	二五、二六八	三二、七三〇	三七五、三二七

カリホルニアは道路輸送に就ては、無比の所で巨多の自動車、戸外の氣候及び完全なる道路は他洲に比し例外的の交通を出現せしめた、カリホルニア洲の道路總延長は、約七〇、〇〇〇哩に達し内六、四〇〇哩は洲で建設維持されてゐる、一九二四年の自動車登録数は一、三二九、〇〇〇臺で人口三人乃至三・六人に對し一臺の割合で之を米國全對の平均六・四人に付一臺に比し可なり率が高い。

一九二〇年に交通調査を爲した時は代表的の個所一〇三點を選定し交通頻繁の道路約二、一五〇哩に亙つた、八月七日より十月十四日に至る間は午前六時より午後十時まで十六時間の観測をなした結果に依れば、一個所に付平均一、

三二二輛の交通があつた、交通の一日の移動を知るには一〇三個所に於て観測したる車輛數を縦に、哩數を横に記入した交通圖表を作製すれば宜敷しい、夫等プロットした點を直線で結び付ければ其の下にある面積は一日の車輛哩を表はすことゝなる、二、一五〇哩に於ける一日の車輛哩は六月一日より十一月一日までに二、四三七、〇〇〇となつた、一年の車輛哩をザツト三七五、〇〇〇、〇〇〇と評價せば道路改良の爲運輸費に受くる節約は一九二〇年に二〇、〇〇〇、〇〇〇弗であつた。

一九二二年には自動車登録數は著しく増加を示し從て其の走行哩は殖え道路の改良を切實に感じた、八月二十七日より九月二十日に至る夏季交通を觀測し引き續き一九二三

年一月二十五日より三月三日に至る冬季交通を觀測した、其の時は觀測地點も一〇三より二四一に増し哩數は二、一五〇より三、二〇〇に擴大した、一九二二年一〇三個所の夏季交通は一日に二、〇三七輛で一九二〇年に比し四七、四パーセントの増加を示せり。

第三回は一九二四年になされたが其の時は哩數も六、四〇〇觀測點は三三五個所に増された、觀測は日曜月曜の二日間隔日になされた、以上數回の交通調査に依つて交通量の季節的變化、週、日及時に付ての變化を知悉するを得、一九二二年の冬季と夏季の交通の比は七七對一〇〇であつたが、一九二四年には八一對一〇〇に變化した、然しトラック交通は五五對一〇〇であつた、一週の内では月曜より金曜に至る間に五八パーセントの交通であつて土曜日曜には四二パーセントを占めた、一日の交通量の比較としては一九二二年の例に依れば午前六時より午後十時に至る十六時間の交通量は二十四時間の交通量の九二パーセントに達した、一日の内では午前は十時午後は五時が最大なりしも

之は冬季と夏季に依り異り、夏季に於ては午後五時と六時の間に全交通量の八パーセントに達せしも冬季に於ては同一の時間に一〇パーセントを示した、上り下りの交通量は殆んど同一であつて之と區別して觀測するの必要はなかつた。三個年の統計を表にすれば

乗用自動車	一九二〇	一九二二	一九二四
貨物自動車	一、四六臺	一、七二四臺	—
馬車	一七三	二二二	—
乗合自動車	三三一	二四	—
附隨車	—	二二	—
計	一、三八二	二、〇三七	二、七六九

瑞西では始めて一九一六年に施行せられし以來今日まで規則正しく行はれてゐる、觀測のなし方は縣に依り異り例へば人及自轉車を數ふるのは數縣に止まる、又觀測を爲す時間、日及月も違ふが記録の付け方は略一定してゐる、大

多數の縣は朝六時に始め夕方八時に終る、各縣の方法を叙述するは繁に堪へないからサン・ゴール縣の方法を述べれば次の如し。

四月の月曜に始まり十月の日曜に終り此の七ヶ月間の曜日が各月にかゝる様に、午前五時より午後九時まで観測する、各種車輛を記録して之に重量を乗じ道路構造を定むる基礎となす。尙交通調査を均一となすためにサン・ゴール縣の技師は次の提案を爲せり。

(a) 車輛の分類。交通調査の方法を統一するには出来るだけ簡單にする、二頭以上曳の馬車を單位となす、數頭の曳の馬車は段々貨物自動車に代つてゐるから餘り必要がない、二頭曳馬車にもスプリングの有無を區別する。スプリング付の馬車は路面の磨滅には大した影響がない、然し之等を區別するは益複雑を來たすのみだから簡單のため同一部屬に數ふる、自轉車も路面の磨滅には影響が無いが其の數は巨大に上るから考慮するの必要があつて、出來得可くんば道路の兩側に自轉車道を造ることが

好ましい、歩行者は歩道の必要あるや否を定むる個所にのみ觀測の必要がある。

(b) 調査の回数。交通調査の目的は出来るだけ精確なる觀念を得るにあるのだから、餘り多數の日を費して精確の結果を得るよりも一年に七回位が充分ならん、四月の月曜に始め五月は火曜、六月は水曜と云ふ具合にして十月の日曜に終る、此の方法は一般に實際の者より高い記録を齎すのである、冬季は夏季より遙に少いのを普通とす。

(c) 觀測の時。朝五時より夜九時までとす、夜の觀測は困難で不精確而も日中に比し極めて少いから觀測の必要はない、サン・ゴール縣の例に依れば朝五時より六時まで、夜八時より九時までの交通量は一日交通量の八乃至九パーセントに達したり。

(d) 各種車輛に對する係數。道路を交通する車輛數は最も重要なものだけでも之だけでは道路の構造を定むるに不充分である、交通の數量は道路の幅員を定め或は

副道を造るの可否を定むる標準となるも、現今では構造の方が幅員よりも一層重要となつたから、數量を計る外に車輛の種類即性質を知るの必要が生じた、各種車輛に依る路面の磨滅を計る公式を得るは容易でないが、路面になされたワークは消費された馬力に依つて簡單に表はされる、經驗に依ればワークは水平の個所に於てよりも勾配の個所に於て遙に多い、然るに路面の磨滅は其の逆である、若し道路が三、四、五より一〇パーセントの勾配を有すれば其の路面の磨滅は水平の時より少い、即ち路面の磨滅は衝撃の影響に支配されると云ふ結論に達する。之を式で表はせば

$$S = \frac{QV^2}{2g}$$

然し此の衝撃のみでは路面の磨滅を完全に表示することが出来ない、車軸の重量Q、速度Vの外にタイヤの弾性係数P及車輛のスプリングを考慮の要がある、Pは

$$\frac{1}{a \times b \times \pi}$$

に比例する、式中aは輪帯が路面と接觸して作る楕圓の長軸、dは短軸を表はす

アゼレイの式に依ればニューマチックタイヤの乗用自動車には

$$a = 30 \text{ cm}, \quad b = 10 \text{ cm}$$

ソリッドラップバーターヤの六噸自動車には

$$a = 20 \text{ cm}, \quad b = 15 \text{ cm}$$

スプリングの懸浮fは理論的に定め難い、夫は一つの感じと經驗に依り定むるの外ないがアルトウエグの技師の經驗に依れば

スプリングを付けた一頭曳馬車 一

スプリング無しの一頭以上曳馬車 四

乗用自動車 一

ニューマチックタイヤの貨物自動車 一・五

ソリッドタイヤの貨物自動車 二

自動自動車 一

之等の係數を用ひて車輛が路面に起す磨滅は

$$S = P \cdot \max V^2 \cdot K \cdot f$$

Pは車輪の最大壓力とす、以上を綜合し水平と勾配個所

との平均を取つて重量係數 S を次の如く定めたり

一頭曳馬車 ○・三

二頭以上曳馬車 一・〇

乗用自動車 二・〇

ニューマチックタイヤの貨物自動車三・五

ソリッドラップタイヤの貨物自動車五・〇

自動自轉車 ○・七

○

以上の各論を参考として我邦の實際に適合する様規定せるものが第一號及第二號様式である、此處で各係數算出の基礎を簡單に説明すれば

b. 重量係數。

路面の損傷及破壊の程度を千萬(差別)の車輛に就き各々正確に算出するは不可能なるを以て、之等は總て車輛の重量(衝擊を含む)に比例するものと假定して係數を定むる、即路面の損傷破壊は

(イ)車輛の重量 (ロ)車輛の衝擊 (ハ)スプリングの強弱に正比例し (ニ)タイヤの路面に接觸する面積に逆比例するものとせば

$$\frac{\text{重量係數} \times \text{重量} \times (\text{速度})^2 \times (\text{スプリングの強さ}) \times \text{面積}}{1}$$

タイヤの接觸面積となる、之を表に示せば

種類	馬		車		荷車	人力車	自動車			自轉車	自轉車
	四輪	二輪	乗合	貨物			乗用	乗合	自轉車		
重量 (kg)	2400	1700	1200	800	800	160	4000	1300	3000	160	80
一車輪の重量 (kg)	800	850	400	400	400	80	1500	490	1130	80	40
速度 度 耗 / 時	4	4	10	3	3	8	20	35	30	35	12

スプリングの強さ(比)	4	4	1	4	1	2	1	1	1	1	1
1 タイヤの接觸面	0.04	0.04	0.02	0.06	0.008	0.006	0.005	0.005	0.008	0.008	0.008

以上の方法に依り算出せる四輪馬車の係数を一として比

係を有するものは

を求めたるものが第一號様式の重量係數に示した數字とな

る。
度に逆比例するものとせば
(イ)車輛の幅 (ロ)車輛の長に正比例し (ハ)車輛の速

占用係數。

交通に障害を及ぼす程度に依つて之を定むる。之に關

となる。

$$\text{占用係數} = \frac{\text{車輛の幅} \times \text{長}}{\text{車輛の速度}}$$

種 類	馬		車		荷 車	人 力 車	自 動 車		自 轉 車	自 轉 車	電 車	牛 馬	歩 行 者
	四輪	二輪	乗合	乗合			貨物	乗用					
速度(籽/時)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
一車線幅(米)	4	4	10	8	8	8	20	85	85	12	20	4	4
車 輛 長 (米)	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	1.5	2.7	2.7	1.2	0.9	2.7	1.5	0.76
	6.7	5.5	6.7	8.6	8.6	8.0	5.5	4.5	2.4	2.4	13.6	8.6	1.2

以上の方法に依り算出せる乗用自動車の係数を一として比を求めたるものが第一號様式の占用係數となる。

若し完全なる交通調査を毎年行ふて的確なる數を得たな

らば、之に重量係數を乗じて換算重量が分るから其の大小に應じて路面構造に差等を附することが出來、所謂經濟的築造法を採用される、又一面交通量に占用係數を乗じ占用

値を算出すれば交通混雑の程度を知り得て幅員決定の好資料となる。

本年七月十九日より内務省に開催された全國土木主任官會議で指示された交通情勢調査の要項を次に述べて見やう

交通情勢調査の要項

- 一、一路線中、交通量ニ著シキ變化ナキ區間ヲ一區間トス
 - 一區間ノ延長ハ大體八キロメートル乃至一二キロメートルトス。但シ都市又ハ其ノ附近ニ於テハ必要ニ應シ之ヲ相當短縮スルモノトス。
- 二、觀測點ハ一區間ノ平均交通量ヲ觀測シ得ヘキ箇所ニ設置シ、交叉點ヲ避クルモノトス。
- 三、調査ノ回数ハ春夏秋冬各々一回ヲ標準トス。一回ノ調査ニハ晴天連續三日間ノ觀測ヲ要ス。
- 四、各年ノ調査ハ常ニ同一時期ヲ選フモノトス。
- 五、調査日ハ祝祭日、其ノ他特ニ雜沓スル日以外ヲ選ヒ各地方成ルヘク同一期日ニ行フモノトス。

六、調査時間ハ日出ヨリ日没後二時間迄ヲ標準トス。

(例ヘハ夏期ニ在リテハ午前五時ヨリ午後九時迄、冬期ニ在リテハ午前六時ヨリ午後八時迄)但シ特殊ノ事由アル區間ニ於テハ之ヲ延長スルモノトス。

七、調査ハ左記各號ニ依リ一時間宛ヲ區切りテ通過數量ヲ

觀測スルモノトス。

- 1. 歩行者 人數
- 乳母車ニ附キタル人ハ歩行者トス。曳子、馬子及背負ハレタル人ハ歩行者ニ數ヘス。
- 2. 牛 馬 頭數
- 馱馬、騎馬、荷牛ヲ含ム。
- 3. 人力車 臺數
- 4. 自轉車 臺數
- リヤカー、サイドカー附ノモノヲ含ム。
- 5. 荷車 空盈、臺數
- 箱車、撒水車、屋臺車等ヲ含ム、空盈ノ判別困難ナルモノハ空盈トス。

5. 乗合馬車 臺數
7. 牛馬車 空盈、臺數
8. 自動自轉車 臺數
二輪車ト四輪車ヲ區別ス。
9. 乗用自動車 臺數
サイドカー、リヤカー附ノモノヲ含ム。
10. 乗合自動車 臺數
定員五人以下ノ自動車トス。
11. 貨物自動車 空盈、臺數
靈柩用、撒水用、消防用自動車ヲ含ム、空盈ノ
判別困難ナルモノハ空盈トス。
12. 電車 臺數
ボギー車ト單車ヲ區別セス。
13. 其ノ他 臺數
前各項ニ含マレサル砲車、軍用タンク等。
都市及其ノ附近、其ノ他必要アル箇所ニ於テハ交通ノ
方向(上リ、下リ)ヲ區別シ調査スルモノトス。

八、調査ノ結果ニ基キ、左記三種ノ表ヲ製作ス。

1. 一日觀測表

2. 一回平均觀測表 第一號樣式

3. 一ケ年觀測表 第二號樣式

九、觀測表に記載スヘキ事項左ノ如シ。

交通量(第七項ニ準シ記載)

觀測月日

天候

路線名

觀測者名(主任者名ヲ記入)

觀測地點番號

觀測地名

區間(區間ノ起終點竝ニ延長ヲ記入)

一般幅員(歩車道ノ別)

鋪裝種類

路面ノ狀態

其他參考事項(區間ノ最小屈曲半徑最急勾配及其延
長觀測點附近ニ於テ交通ノ障害トナルヘキ事項等)

