

IV-24 交差点における横断可能な車頭間隔に関する一考察

名古屋工業大学 正員 渡辺 新三
〇正員 小林 準治

車輛の自由走行を許していた交差点は交通量が増加するに伴って、やがて交通信号灯の設置等による交通規制が必要になってくるが、その限界と定める基準としては交通量そのものを目安とする経験則によることが多く、数個所の交差点の交通規制を行う順位を定めるような場合にははっきりした根拠が得がたい。そこで主道路と横断する車輛が主道路を通行する車輛を待ち合せなければならぬ時間を測定することによって、交通規制を行う順位を定める方法について一つの考え方を述べてみたい。

I 横断可能な限界時間

主道路の交通の流れと副道路の流れが横断する場合に、横断の可能な主交通流の車頭間隔を時間で表わしたときこれを限界時間と称し、これを L とすると、主道路の車頭間隔が $L < \tau$ ならば横断は可能であり、 $L \geq \tau$ であれば横断は不能であるとみる。

限界時間を支配するものは、横断する道路の幅員 W 、主道路と副道路の走行車輛の速度および交差点の幾何学的な条件等であるが、これらの影響を一つ一つ解析することは非常に困難であるので実測の結果にもとづいてこれを求めてみた。

すなわち、主道路の交通流が交差点の中心を通過した時刻を記録し、併せて副道路からこれを横断した車輛が、交差点に到着した時刻、横断を開始した時刻、および横断を終了した時刻を記録して行き、横断ができた車頭間隔と横断ができなかった車頭間隔に分けてみると、一般に図-1のような結果が得られる。

時間 L を限界としてこれよりも大きければ横断は可能であり、又小さければ横断は不可能であるはずであるから、このグラフは理論的には図-2のようになって L をさかいにして交わらないはずであるが、実測の結果では図-1のように交わってくる。すなわち、そのときの種々の条件によって、 L よりも小さい車頭間隔の場合でも横断してしまうこともあるし、又 L よりも大きい車頭間隔の場合でも横断ができなかった場合も生ずるからである。

そこで、この両曲線のグラフの交点をもって限界時間 L と考え、名古屋市およびその近郊において行った結果によれば、表-1のような値が得られた。

この実測を行った4交差点における主道路の車道幅員は、それぞれことなっているけれども、舗装が行われているのはいずれも中央部分7.0mであって、調査の結果によれば、走行車輛は全部舗装部分を通行しているし、又

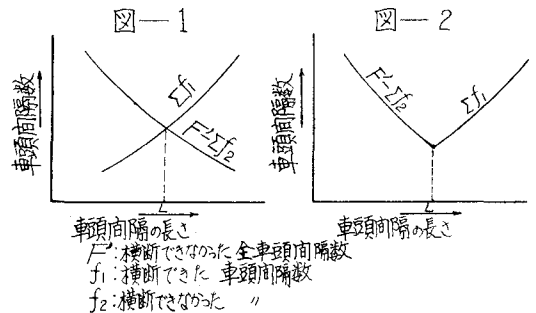


表-1

観測箇所	λ (VPA)	L (Sec)
大山駅前	373	5.8
千早町	799	5.5
城見通	842	5.3
荒畑	1388	4.9

λ : 主道路
交通量
 L : 限界時間

横断側の車輛は、舗装端まで来て横断の機会を待つ状態であったので、これらの4交差点の、主道路の計算上の幅員はいずれも7.0mであると考えてよく、又主道路の制限速度はいずれも45km/hである。この結果を、限界時間 L を交通量 X の函数として図示したものが、図-3であって、限界時間 L は交通量がますますつれて短くなる傾向が、わづかながら見られるようである。

II 1つの時間周期中の横断可能な全時間

A 交通流がPoisson分布に従う場合

任意の1つの車頭間隔が L より大なる確率は、単位時間当りの交通量を N とすると、 e^{-NL} であり、車頭間隔に含まれる全時間 T は、該時間周期中の交通量を A とすると、 $\frac{A}{N}$ で与えられる。

横断可能区間は、 L より大なる車頭間隔 t_i の1部 $t_i - L$ で、これを南区間と称し横断可能な時間と考えると、該時間周期中の南区間の、総数、全時間は次式で与えられる。

$$\text{南区間の総数} \quad F = A e^{-NL}$$

$$\text{南区間の全時間} \quad T_i = \frac{A}{N} e^{-NL}$$

B 交通流がPoisson分布に従わない場合

この場合にはAのような簡単な計算はできないので、交通流の車頭間隔をそれぞれ測定して次のような計算を行えばよい。すなわち、任意の車頭間隔 t_i が観測された度数を f_i とし、 $\sum f_i = F$, $\sum f_i t_i = T$, $t_{i-1} \leq L < t_i$ とすれば

横断可能車頭間隔数

$$F_i = \sum_{i=k}^n f_i$$

横断可能時間

$$T_i = \sum_{i=k}^n f_i (t_i - L) = \sum_{i=k}^n f_i t_i - L \sum_{i=k}^n f_i$$

横断可能率 $P = \frac{T_i}{T}$

図-4は1例として愛知県犬山駅前附近において調査した結果(調査時間 $T = 10795 \text{ Sec.}$ 、交通量3734pc/h)を図示したもので、 $T - \sum f_i t_i$ 曲線と $(F - \sum f_i) \times L$ 曲線の差、すなわち $T_i - L$ 曲線がそれぞれの限界時間に対応する横断可能な時間を示している。従ってこれによって横断可能の程度を比較的簡単に判定することが可能になる。

附記 この研究は昭和34年度文部省科学研究費の補助を受けた研究の一部であり、ここに謝意を表す次第である。

図-3

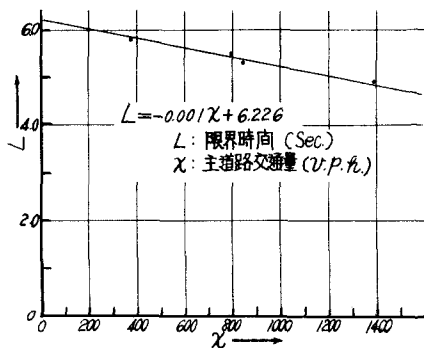


図-4

