

中部工業大学 ○正員 竹内佐史
中部工大大学院 学生員 鈴木 武

1. 研究の趣旨

自転車交通の増加に伴ない、その安全確保のためわが国の多くの幹線街路では、自転車の通行を歩道において行なうよう、構造変更もしくは規則上の措置も施している。また住宅内街路においても自転車の普及とともに自転車交通の少ない街路では歩行者と自転車の混合が卓越した交通現象となりつつある。このような歩行者・自転車混合交通下において、自転車は歩行者の快適は歩行環境を圧迫し、ときには傷も与えるものとして大変評判が悪い。当然、自転車にも専用の交通空間が与えられるのが望ましいのであるが、それでも少量の自転車交通であれば歩行者と空間を共有することも考えられるべきであろう。それでは、歩行者が自転車混入から受ける通行上の圧迫はどの程度のものがあるのか、それは歩行者交通がどの程度増加し混雑した場合に相当するのか。本研究では、この混合交通現象を観測することの中から、歩行者が被る自転車混入の影響を何らかの形で計測しようとしたものである。そして、これらの尺度を用いて歩行者・自転車混合の限界を議論する目安が得られればと思っている。

2. 研究の経緯

歩行者が自転車混入から受ける影響には、物理的に通行空間を奪われる（歩行者は避行しなければならない）ことと心理的な圧迫とがある。心理的な圧迫は、それが歩行者の行動に現われる場合と現われない場合があるが後者は交通現象観測からは捕捉できないから当面は議論から除外する。この物理的と心理的影響は自動車の場合はかなり明解に分離して観察できるものがあるが、自転車はそれ自身、歩行者に対する異質性が弱いので、心理的圧迫はほとんど物理的抑圧現象に伴って生じるように見受けられる。そこで、これらの両影響は併せて歩行者挙動に現われるものと考えた。

観測すべき歩行者挙動としては、まず歩行速度を考えた。避行するにせよ、不審に後を振り向くにせよ一定時間について計測された歩行速度の低下をもたらすであろう。ところで、一般に速度は交通密度の関数であり、交通量が増加すれば速度は低下する。とすれば、観測された速度低下は交通量に換算でき、自転車混入が歩行者交通量のどれだけの増加に相当するかが求まる。これを本研究では自転車の歩行者換算当量と名付け、これが求まることを当面の目標とした。

しかし、多くの研究が指摘するとおり、歩行速度は非常に融通性に富む変数であり、交通密度以外にも決定要因の数は多い（たとえば交通目的）。このため上記の分析からは必ずしも十分な結論が得られなかった。そこで、速度以前の歩行者密度の実効値なるものを定義・観測し、この実効密度の高まりを歩行者交通のみでも下り下場合の仮想増加量から上述の換算当量を算出することを考えてみた。

いずれにしても、まだ十分に明晰な結論は得ていないが、一応の観測結果をここに報告しておく。なお、自転車の側からみた、混入時における歩行者交通量の影響については、自転車の走行軌跡を調べることである程度明解に把握できた。

3. 歩行者交通におけるK-V関係と自転車の影響

歩行者交通においては自動車交通におけるようなK-V関係が明解には成立しないという通説に対し、歩道幅員からショウウィンドウ前やバス停前の佇立空間を除いて密度(K)を算出すれば、明瞭なK-V直線が得られることを示したのはParkinsonである。また、竹内は歩車混合道路でも自動車混入の心理的圧迫による回避空間を除去して密度を計算すると良好なK-V曲線が得られることを示している。そこで自転車の混入についても同様

に着える。

いま、ある広幅員歩道においていくつかの時点で平均歩行速度 V (m/sec) とその時の歩行者密度 K_p (人/m) を測定すると、右図の●印のような関係を得る。この関係を

$$V = a + b K_p \quad \text{----- (1)}$$

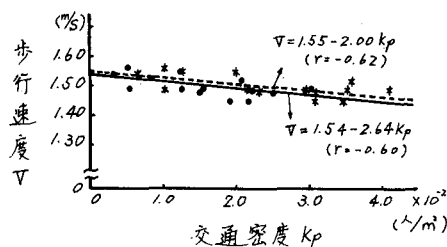


図-1 歩行速度と密度の関係

なる関係式に回帰すると、相関係数はこの場合 $r = 0.60$ を得た。この場合には、自転車の混入は全く無視されている。そこで自転車の交通量を g_b 、歩行者交通量を g_p とし、自転車の歩行者換算当量を α とすると、換算歩行者交通量 $g_c (= g_p + \alpha g_b)$ を用いて修正歩行者密度 K_c を求めることができる。この α の値をいろいろに入れ替えて K_c を求め、上記 (1) 式の K_p の替りに用いて回帰分析を行ない、最も相関係数の高い α の値を探してみると、この場合は $\alpha = 1.1$ を得た。上図中 * 印で示したものはこの関係を表わしており、この場合、 $r = 0.62$ であった。

こうして、一定の自転車当量を得ることが出来るが、それを導入したことによる $K-V$ 関係の説明力はそれほど向上した訳ではない。実際、別の道路ではこの向上が見られないものもある。ここでは、歩行速度は年齢と目的による補正を施したものをを用いているが、若干の自転車の混入による密度の増加は、これらの他の速度決定要因に匹敵しうるほど速度に影響を及ぼしていないようである。

4. 歩行者交通の実効密度と自転車の混入

歩行者が実際に拘束される歩行密度は、交通量 g_p を道路幅員 w で除した平均通行密度 $P_p (= g_p/w$: 人/m) ではなく、路上の局部空間における通行密度で議論されるべきである。これを実効密度 P_e と呼ぶことにすると、これは歩道を幅員 $1m$ ずつの通行帯に分け、各通行帯ごとの歩行者交通量 g_{pi} (i は通行帯番号) を求め、これから得た通行帯別密度を g_{pi} で重みつき平均することによって得られた通行密度 (人/m) で表わすことができる。

一方、自転車が混入したために歩行者の実質通行部分が減少し、この P_p と P_e のかい離が生じたとすれば、自転車交通を歩行者に換算した αg_b を加えて得られる交通量 g_c を幅員 w で除した通行密度 P_c は P_e に一致すると考えられる (式2)。この式 (2) より、自転車換算当量 α を求めることが出来る。実際には、自転車混入が無くても歩行者の通行場所は均等分布ではないから、 w には歩道の全幅員 W を使うわけにはいかない。実現歩行者交通量 g_p に対して実効密度 P_e に等しい通行密度を与えるような仮想の幅員 $w' (= g_p/P_e)$ を考え、この w' と W との比を有効幅員率 η とすると、この η と自転車混入比 (g_b/g_p) との関係は図2のようなになる。これより分布上界線を外挿して、 $g_b = 0$ のときの η を、したがって w' を求めることができる。

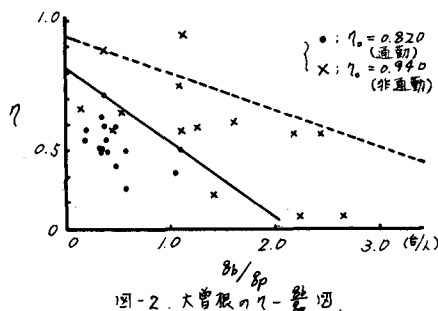


図-2. 大曾根の $\eta - \frac{g_b}{g_p}$ 図

$$P_c = \frac{g_c}{w} = \frac{g_p + \alpha g_b}{w} = P_e = \frac{\sum (g_{pi}^2/w_i)}{g_p}$$

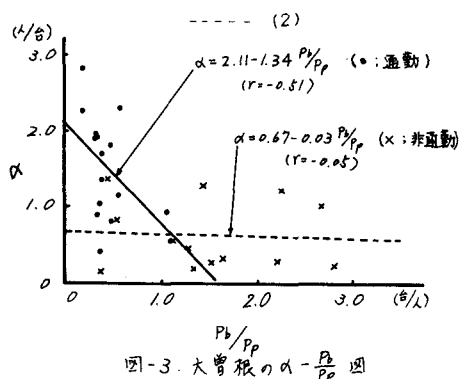


図-3. 大曾根の $\alpha - \frac{P_p}{P_p}$ 図

こうして求めた自転車換算当量を自転車混入比との関係の下に図示したのが図3である。この図の意味するところ等については、発表の折に議論したい。

【参考文献】1) 竹内・若本: 細路における歩行者挙動の分析, 交通工学, Vol. 10, No. 4, 1975

2) 竹内・住巳内: における歩行者交通の発生とその挙動に関する研究, 名古屋大学大学院工学研究科学論文, 1977