

大阪大学 学生員 山田 稔
 大阪大学 正 員 毛利正光
 大阪大学 正 員 田中聖人

表-1 調査対象交差点

路線名	交差点名	調査日時	横断帯
国道 172号	大阪市港区八幡屋交差点	1982年12月10日	有
国道 171号	箕面市今宮交差点	1982年12月23日	無

①②…⑥：自転車位置のゾーニング
 1 2…12：自動車位置のゾーニング

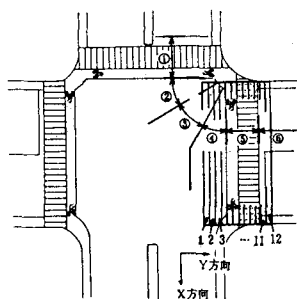


図-1 走行位置のゾーニング

1. はじめに

オイルショック以降、わが国において自転車の交通量が増大しており、これに伴う自転車の交通事故の増加に対処するため、1978年の道交法改正後、各種の自転車のための対策が進められてきている。しかし、これらによって自転車の行動や事故の危険性がどの程度改善されているのかについては、実施後の日も浅く明らかにはされていない。本研究では自転車横断帯（以下単に横断帯と呼ぶ）に着目し、設置・未設置両交差点での、横断時の自転車の行動を明らかにするとともに、錯綜の概念を用いて潜在する衝突の危険性を比較した。

2. 横断行動の分析

表1に示す2つの幹線道路の交差点において、横断するすべての自転車を8mmカメラで撮影し、このフィルムを解析して、各自転車およびそれに影響を及ぼすと考えられる自動車の軌跡（位置・速度）を求めた。分析に当たっては、自転車の走行位置を図1に示す12のゾーンに分け、それぞれを通る自転車の延べ走行距離を求めた。これを相対頻度で表したのが図2である。横断帯のある交差点では全体の53%が横断帯を通過しているが、26%の自転車は横断歩道かそれより交差点外側を通過している。また横断帯のない交差点では88%が横断歩道上を通過しており、車道端を通るものは5%に過ぎない。次に横断位置別の自転車の走行速度の平均を図3に示す。両交差点とも交差点内側の方が速く走る傾向にあるといえる。両交差点を比べると、横断帯の位置であるゾーン番号 4,5付近で両者の差が大きく、横断帯の方が3割程度速く走っている。

自動車の接近の影響を調べるため、各撮影コマを右左折車の有無およびその位置（図1の①～⑥）で分類して自転車の横断位置を求めた。この結果を図4,5に示す。これをみると両交差点とも自動車が②③④と自転車に近づくにつれ、自転車の走行位置が交差点外側（図の右側）へ移ることがわかる。さらに⑤⑥と自動車が通り過ぎると再び車がない場合と同様の行動になる。

3. 錯綜の評価指標

発生する錯綜の危険性を客観的に評価するための指標がこれまで提案されているが¹⁾²⁾自転車に関して適用した研究はない。本研究ではこれらの指標の考え方にに基づき「回避行動を起こすまでの時間的余裕の大小」という観点から次のような指標を定義し用いる。

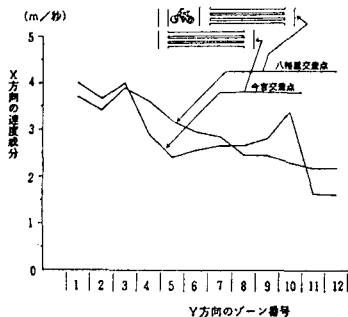


図-3 横断位置別の走行速度

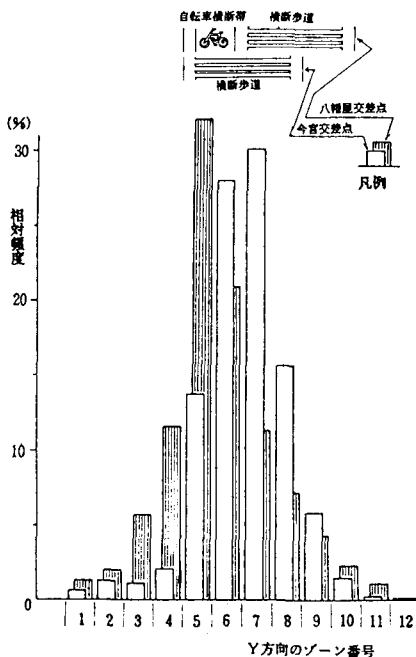


図-2 横断位置の分布

図6のように自動車の前方を自転車が横切る場合を考える。自転車の速度を一定と仮定して自動車の前方を通過しおえる時刻を求める。自動車が減速して衝突を回避するためには、この時刻に自転車より手前にいることが、条件となる。そこで、この条件を満たす範囲で自動車が現在の速度のままでいることのできる時間の最大を余裕時間と定める。これは各瞬間ごとに両者の位置と速度から求められる。自転車の通過完了の時刻が図6のI、II、IIIのどの領域にあるかにより仮定すべき自動車の走行状態が異なるが、次式により求めるものとする。 T_0 を現時点における余裕時間とすると、

$$\begin{aligned} T_0 &= \ell - \frac{1}{2}\alpha & \dots & \ell + \frac{1}{2}\alpha \leq T_c \\ T_0 &= T_c - 2\sqrt{(T_c - \ell) \cdot \frac{1}{2}\alpha} & \dots & \ell \leq T_c < \ell + \frac{1}{2}\alpha \\ T_0 &= \ell & \dots & 0 \leq T_c < \ell \end{aligned}$$

さらに、一組の自転車と自動車を評価するためには、各瞬間において、上式の値と両者の立場を逆転させて求めた値との大きい方を選び出し、その最も小さくなる瞬間の値（すなわち最も危険な瞬間、以下 T_e と表す）を用いて評価するものとした。

4. 評価指標による横断時の危険性の評価

横断自転車が存在しているときに図1における①～⑤の領域に自動車が存在しており、かつ、すれちがい完了していないものを錯綜と考え、観測されたそれぞれの錯綜について上述の余裕時間 T_e を求めた。錯綜発生時の自転車の位置を、図1の12ゾーンを2つずつ統合して6分割にし、この分類で T_e の平均を求めたのが図7である。

これをみると両交差点とも横断帯や横断歩道では、交差点外側ほど指標の値が大きく危険性の小さいことがわかる。今宮交差点の方が発生した錯綜の危険性が全体的に高いが、これは自動車の速度が全般的に高いなどの要因によると考えられる。横断帯のある八幡屋交差点の場合、横断帯部分が特に安全ということではなく、むしろ横断歩道を走る方が発生する錯綜の危険性が低い傾向にある。

5. まとめ

横断帯のある交差点とない交差点との自転車の横断行動を比較したところ、横断帯の設置によって、歩行者と分離されるようになり、またより速く走れるようになることから、走行の快適性を向上できることがわかった。しかし自動車が接近する時には、横断帯の有無にかかわらず交差点の外側へ車を避ける傾向がみられ、また発生した錯綜の危険性も横断帯と横断歩道とでは大差ないことがわかった。

1) Hayward, J.C. : Near-miss determination through use of scale of danger, H.R.R., No.384, pp24-34, 1972

2) Allen, B.L. et al. : Analysis of traffic conflict and collisions, T.R.R., No.677, pp67-73, 1978

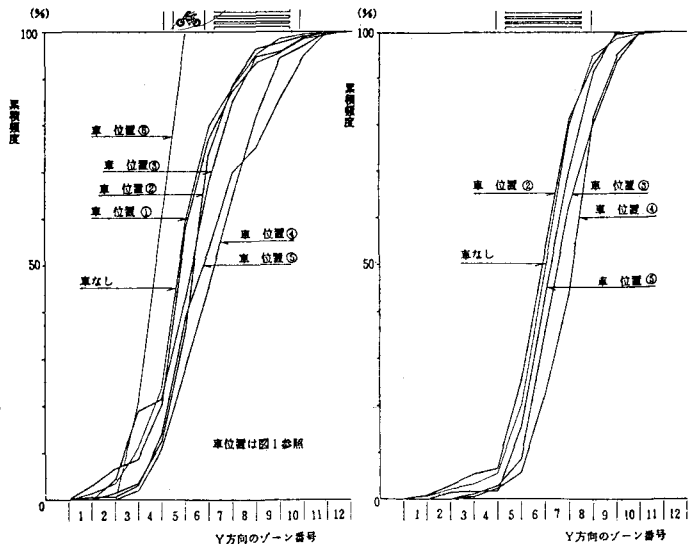


図-4 自動車接近時の横断位置 (八幡屋交差点)

図-5 自動車接近時の横断位置 (今宮交差点)

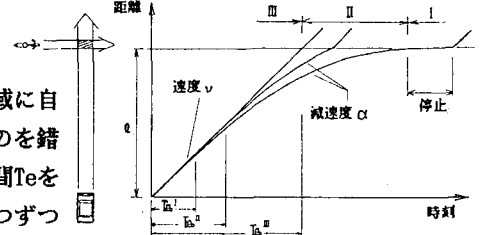


図-6 余裕時間 T_e の考え方

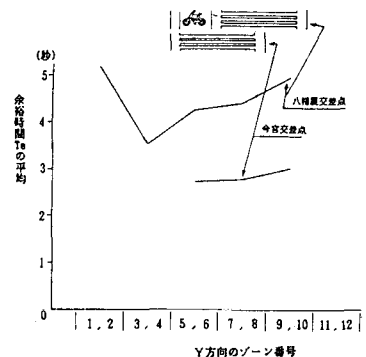


図-7 横断位置別による余裕時間 T_e