

1. まえがき

自転車歩道を通行することは、わが国の道路交通事情ではやむをえないことと考えられる。自転車道の整備が困難な場合、歩道に自転車通行可の指定を行うことは自転車の安全確保を図ることになり、また広義の自転車道として自転車用空間の連続性を保つことにもなる。現在、このような観点から、対自動車、対歩行者の事故を考量しながら自転車通行可の指定がなされていると思われるが、指定した場合の歩道における歩行者の通行障害がどの程度のものになるかを判断する資料は不足しているようにみられる。本研究はこの種の資料の一つを提示しようとするもので、通行障害をすれ違い時と追越し時のものに分けて扱っている。

2. 研究の基本的立場

(イ) 通常、歩道においては歩行者も自転車も2方向通行しており、各交通量が両方向ともに多い場合はひんばんにすれ違い、追越し現象が生じ、歩行者の通行障害が相当大きなものとなる。しかし、本研究では、歩道に自転車通行可の指定を行うのが適当かどうかの臨界的判断資料を示すことを目的とするので、障害が明らかに大きい交通量の多い状態は扱わない。(ロ) 交通量が比較的少なくて単純な交通現象がみられる状態では、すれ違いと追越しが空間的に隣接して生じる可能性は小さく、また、それぞれの現象で歩行者の自転車に対する反応挙動パターンが異なるため、ここでは通行障害問題をすれ違いと追越し時に分けて扱う。(ハ) 通行障害の状態を、すれ違い時には「対向自転車によって歩行者が歩行姿勢を変化させられる状態」、追越し時には「後方の自転車によって歩行者が進路および姿勢を変化させられる状態」とする。障害の発生総量は歩行者交通量に比例するものであるが、ここでは、歩行者一人が受ける障害量だけを扱い、その大きさは歩道の有効幅員、および自転車交通量に依存するものとする。

3. すれ違い時における通行障害

筆者らは以前に、2種類の実験観測結果をもとに、すれ違い時における歩道の有効幅員と歩行者の身体回転および停止確率との関係式を求め、図-1に示す計算値(○印)、および次式を得ている¹⁾。

$$P_w = -0.861W + 1.861 \quad (1.2 \leq W \leq 2.16) \quad \dots (1)$$

ここに、 W は有効幅員(m)、 P_w は回転・停止(手だけを動かす挙動も $1/2$ のウエイトで含む)確率である。

その後、有効幅員1.3m~2.1mの横断面形状の異なる歩道で実験観測(それぞれ40~50人を観測)された結果²⁾を報告すると、図-1に合わせ示す(●印)ようになって、上記関係式は有効幅員のとり方にやや問題を残すものの、一般の歩道に対して利用できるとみなせることがわかる。

さて、ここで、歩行者の通行障害度を「単位歩行距離における身体回転回数」でもって評価することにし、さらに、身体回転回数を「身体を回転、停止、または手だけを動かす(ウエイト $1/2$)挙動の回数」とする。

単位歩行距離を L (m)、歩行速度を U_p (km/h)、自転車走行速度を U_b (km/h)、対向自転車交通量を Q_b (台/h)で表記すると、歩行者が L を歩く間にすれ違う平均自転車台数 g_b は、歩行者の前方 $L+L'$ ($L'=U_b L/U_p$)の区間に存在する平均台数と同じであるから、(2)式で示される。

$$g_b = Q_b(L+L')/1000 U_b = Q_b L(U_p+U_b)/1000 U_p U_b \quad \dots (2)$$

よって、歩行者が有効幅員 W の歩道を L だけ歩くときの自転車による通行障害度(身体回転回数) N_w は、

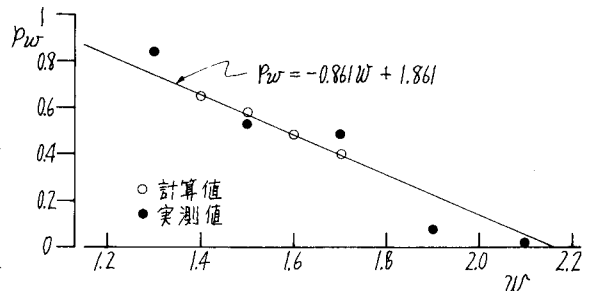


図-1 歩道有効幅員 W と身体回転・停止確率 P_w

前述の評価方法のもとに(1)式を用いて、次式で示すことができる。

$$Nw = 8b Pw = Qb L (Up + Ub) (1.861 - 0.861w) / 1000 Up Ub \dots (3)$$

$L=100$ 、 $Up=5$ 、 $Ub=10$ の場合における、6種類の w についての Qb と Nw との関係を図-2に、2種類の Nw についての w と Qb との関係を図-3に示す。

両図によれば、自転車通行可の指定を行うにあたり、許容できるすれ違い通行障害度を、歩行者が100m歩くときの身体回転数にして1回以下であるとする、たとえば有効幅員が1.4mの歩道では、推定される歩道を通行する自転車交通量が約50台/h以下でなければならないことがわかる。

4. 追越し時における通行障害

歩行者が自転車に追越されるときに受ける通行障害としては、接近を察知した自主的進路変更、警鐘等による強制的進路変更、接触、が考えられる。しかし、すれ違いに関して行ったような歩行者挙動の観測が未実施であるので、ここでは以下の方法で通行障害度を評価する。

まず、歩道通行を許可される普通自転車の最大幅は60cmであるので、歩行者の横方向に70cm以上の間隔が無い場合に通行障害が生じるものとする。つぎに、歩行者の肩幅を50cmとし、通行位置(身体中心線の位置)の分布を、歩道の中央よりも左側に寄って歩く傾向があると考えて、進行方向に向かって左1/3の位置に頂点をもつ角形分布とする。

以上から、追越しにかかるときに歩行者横に70cm以上の間隔の無い確率を求めることができる。これが通行障害の生じる確率として、(1)式に対応するものとなるが、ここでは進路内観確率と呼ぶことにし、歩道有効幅員 w に対して βw と表す。 βw の計算結果を表-1に示すが(この間の説明を略す)、 $w=1.2$ では1、 $w=1.9$ では0である。

さて、すれ違いと同様の評価方法をとると、歩行者が L を歩く間に追越す平均自転車台数 $8b$ は、歩行者の後方 $L' (=L(Ub-Up)/Up)$ の区間に存在する平均台数と同じであるから(3)式で、また、有効幅員 w の歩道での通行障害度 Nw は(4)式で、それぞれ示される。

$$8b = Qb L (Ub - Up) / 1000 Up Ub \dots (3), \quad Nw = 8b \beta w \dots (4)$$

L 、 Up 、 Ub の値をすれ違いと同様にした計算結果を図-4、図-5に示す。歩行者の受ける障害度はすれ違い時よりもかなり小さいものとなっているが、今後、 βw の算出方法の検討、歩行者挙動の観測を行って実証する必要がある。

5. あとがき

残された課題がいくつかあって不十分ではあるが、ここで図示した計算例は、歩行者の受ける通行障害がどの程度のものであるかの把握には役立つものと思われる。

参考文献

- 1) 高岸・西川・山本、「自転車とのすれちがい時における歩行者挙動について」、国土交通省、IV-27、昭和57年6月
- 2) 藤田・水谷、「自転車交通の分離基準に関する基礎的研究」、大阪府立工業専門学校研究、工学資料57-17、昭和58年1月

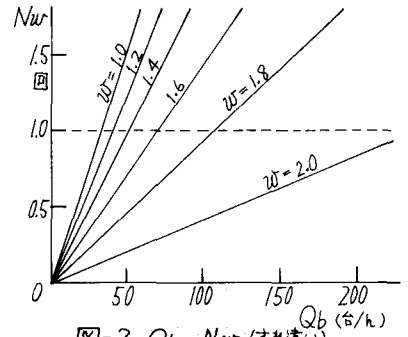


図-2 $Qb \sim Nw$ (すれ違い)

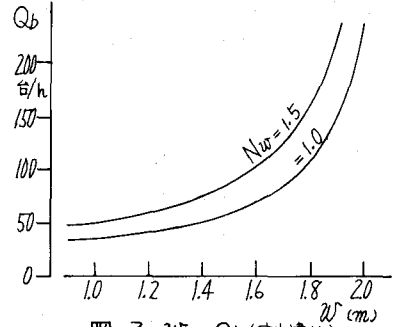


図-3 $w \sim Qb$ (すれ違い)

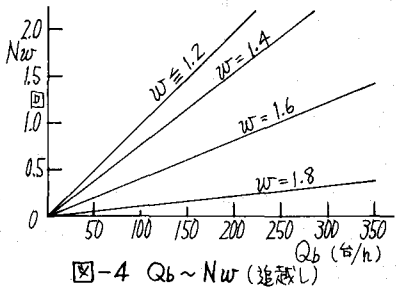


図-4 $Qb \sim Nw$ (追越し)

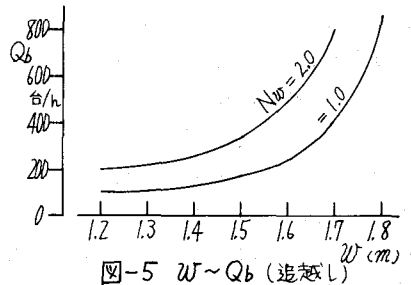


図-5 $w \sim Qb$ (追越し)

表-1 βw

w (cm)	βw
1.2	1
1.3	0.930
1.4	0.778
1.5	0.595
1.6	0.409
1.7	0.250
1.8	0.115
1.9	0