

自転車と歩行者が混在する交通のサービスレベルに関する研究

徳島大学大学院 学生員 半田 佳孝
建設省土木研究所 正会員 田宮 佳代子

徳島大学工学部 正会員 山中 英生
東京都立大学工学部 正会員 山川 仁

1.はじめに

都市交通手段として自転車の利用促進が注目を集めている．わが国は歩道上での自転車通行を認めているが，その適正な適用範囲については基準がなく，混在が不適切な歩道も多くみられるようになっている．本研究はこうした自歩道のサービスレベルの提案を目的としており，昨年スペースオキュパンシーを用いたレベルを提案している¹⁾．本稿では歩行者・自転車の存在密度に加えて，自転車の混入率，方向性が自転車歩行者の混合交通に与える影響を分析した．

2.分析方法

表1に示す路線において，約20mの区間を高さ5.4mからビデオで撮影し，自転車・歩行者の走行状態および回避挙動行動などを観測した．

表1 観測路線表

都市	地区名	有効幅員(m)	調査時間帯	単位幅員当り時交通量		自転車混入率(%)
				自転車	歩行者	
東京	西大島	1.98	7:40~9:20	64	271	19
徳島	二軒屋	2.5	7:30~9:00	144	102	59
高松	番町	2	7:45~9:00	185	212	47
東京	西大島	2.7	7:30~9:00	56	107	34
徳島	一番町	3.1	7:30~8:40	61	109	36
徳島	一番町	3.1	15:55~17:00	78	88	47
徳島	かちどき橋	3.3	7:40~9:20	106	38	73
東京	日本橋	4.2	13:00~14:10	41	236	16
東京	日本橋	3.6	10:15~12:30	66	266	20
徳島	元町	4.5	16:30~18:00	176	164	52
高松	紺屋町	4.7	11:00~13:00	72	76	49

3.交通状況を表す指標

3-1.歩行者換算存在密度 歩行者換算存在密度とは区間内の自転車1台を歩行者に換算して，区間面積

あたりの歩行者数を算出したものである．既存研究²⁾により，自由な走行には歩行者1人が5m²，自転車は停止距離の空間から12.8m²の占有面積されており，ここでは両者の比2.56を自転車1台の換算歩行者数として用いた．したがって，歩行者換算存在密度Mは以下の式で表すことができる．

$$M = \frac{Sc}{Sp} \times Mc + Mp = 2.56 \times Mc + Mp \quad (1)$$

M:歩行者換算存在密度 Mc:区間内の自転車存在密度(台/m²)
Sc:12.8m²(自転車1台の占有面積) Mp:区間内の歩行者存在密度(人/m²)
Sp:5m² (歩行者1人の占有面積)

この指標はスペースオキュパンシー指標と比例的な関係をもっているが，自転車と歩行者の占有面積ではなく相対比のみを仮定すればよいことと，数値の意味が判りやすいことからこちらを採用することにした．

3-2 自転車混入率 ある一定の空間内に存在している“自転車数”の“自転車と歩行者の総数”に対する比率．

3-3 方向率 “観測された交通主体の総数”に対する“方向別の主体数の小さいほうの値”として，0%～50%の値となり，50%の時，両方向に等量の流れとなる．

4.自転車の速度への影響

図1は歩行者換算存在密度と自転車速度の関係を示したものである．歩行者換算存在密度が増加するにしたがって自転車速度が低下し，一定の範囲に収束する傾向が見られる．密度の低い状態では安全にすれ違いや追い越しといった行動をとることが可能なため，自転車速度は高速から低速まで広く分布している．密度が大きくなると速度が5km/時程度に収束するのは，前方の歩行者により自転車速度が抑制されるためであると考えられる．

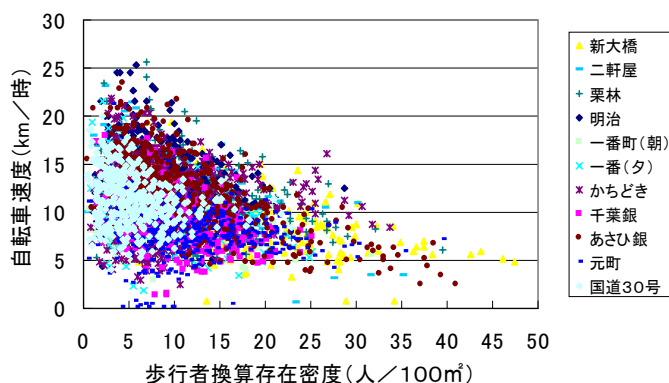


図1 自転車速度と歩行者換算存在密度

キーワード 自転車，歩行者 歩道 サービスレベル

連絡先 〒770-0814 徳島県徳島市南常三島 2-1 TEL088-656-7578 FAX088-656-7341

4.回避挙動の分析

すれ違い・追い越し時の回避行動を分類し回数をカウントした．歩行者換算存在密度と自転車混入率、方向率と回避行動の関係を図2．3に示す．歩行者、自転車ともに歩行者換算存在密度が高くなるにつれて回避行動回数が増加しており、歩行者換算存在密度5人/100 m²未満ではほとんど回避行動は見られない．歩行者換算存在密度10人/100 m²以上の高密度では、自転車混入率が20～40%での回避が目立って多くなっている．方向率別に見ると、自転車は方向率が高いつまり双方向性が高まるほどに回避回数が増加の傾向を示している．

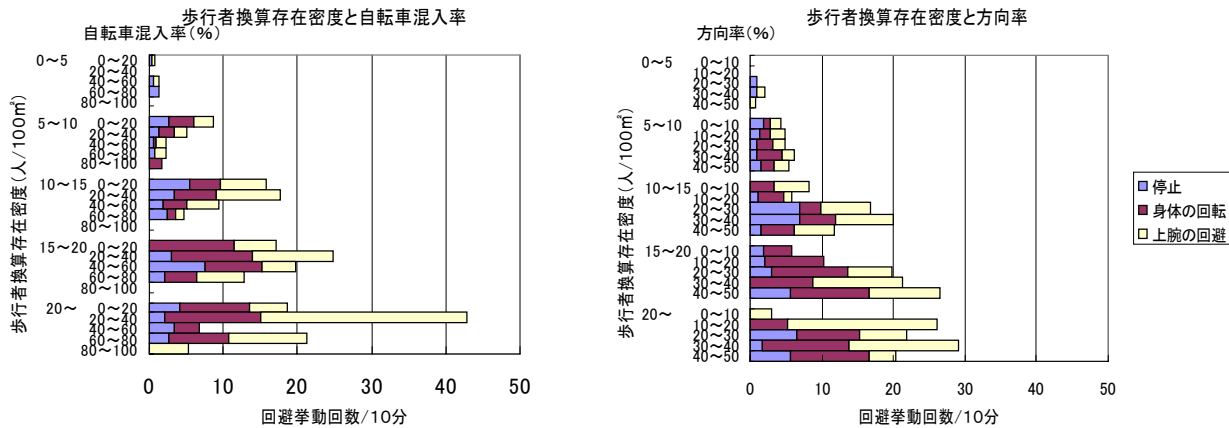


図2 歩行者の回避挙動回数

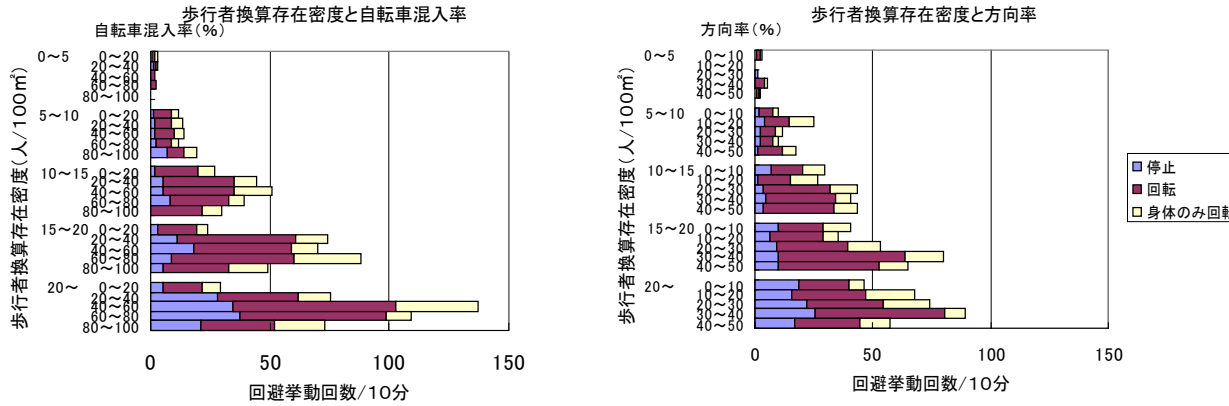


図3 自転車の回避挙動回数

5.自転車速度と歩行者換算存在密度、自転車混入率、方向率の関係

歩行者換算存在密度（5人／100 m²から5きざみ）
自転車混入率（0，20，40，60，80％），方向率
（0，10，20，30，40％）5段階として125の区分に分類した．全区間のデータを用いて分類した区分ごとに85パーセンタイル自転車速度を算出し，

表2 回帰分析によるパラメータ推定値

	係数	標準誤差	有意確立	t値
定数	15.9390	0.3459	0.0000	46.0815
歩行者換算存在密度	-0.2570	0.0165	0.0000	-15.5201
絶対値(自転車混入率-70)	-0.0077	0.0055	0.1586	1.4190
方向率	-0.0144	0.0080	0.0762	-1.7897
R	0.827			
R ²	0.684			

85パーセンタイル自転車速度を従属変数，歩行者換算存在密度・自転車混入率・方向率を独立変数として重回帰分析を行った．その結果を表2に示す．混入率については、自転車と歩行者の占有空間量が同程度となる70%付近で最低速度となる傾向がみられるため70%からの偏差を説明変数としている．おおよそ3つの変数で説明できることがわかる．

6.結論

以上の結果と、被験者の危険感知状況、危険感、不快感などを用いて分析を進め、混合交通状況のサービスレベルを提案した．詳細は講演時に示す．

参考文献

1) 田宮、山中、山川、濱田(1999): 自転車歩行者通行空間としての自歩道等のサービス水準に関する分析、土木計画学研究・講演集、No22(2)、p287-290
2) 塚口、黒田、矢島、田中(1989): 歩車のオキュパンシー指標を用いた住区内街路の評価に関する研究、土木計画学研究・論文集、No7、p.219-226