

ニアミス指標による自転車歩行者混合交通のサービスレベル評価

徳島大学大学院 学生員 半田 佳孝
徳島大学大学院 学生員 肌野 一則

徳島大学工学部 正会員 山中 英生

1. はじめに

都市交通における自転車の役割と効用が注目されており、自転車が都市交通手段として有効に機能する道路環境の整備が急務となっている。本研究は、ビデオ観測から自転車・歩行者の混在交通の現状評価や施策の効果を判断する際に必要となる評価指標を開発するため、自転車と自転車、自転車と歩行者のニアミス状況を予測する方法を開発して、この指標を用いた自歩道のサービスレベルを提案する。

2. 実験方法

幅員・交通量の異なる 11 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するとともに、被験者を投入したアンケートによる意識調査を行っている。またニアミス予測モデルは 1 対 1 の路外実験から得たデータをもとに作成している¹⁾。

3. ニアミス指標（リスク感知強度）

自転車と自転車、自転車と歩行者のニアミス予測モデルをビデオ観測から得た交通状況データに適用することにより、0.1 秒ごとに観測区間を通行する主体とその他の主体の相対位置、速度や回避幅の関係から各 0.1 秒時間ごとのリスク感知確率を算出し、全主体の感知確率を 5 秒間合計した値をリスク感知強度とする。（15 秒）

4. リスク感知強度によるサービスレベルの提案

本研究では、作成したリスク感知強度という評価指標が、混在交通の評価指標として妥当性を有していることを示すことが目的とした。そのため、ここではサービスレベルを仮に設定し、設定したレベルによって、安全感や挙動、交通速度に有意な変化が生じるかを分析することにした。そこで、11 路線の 5 秒間ごとのリスク感知強度をもとにして、その存在範囲を調査することで、表 - 1 に示す 5 段階のレベルを定義した。

表 - 1 リスク感知強度を用いたサービスレベルの分類

サービスレベル	A	B	C	D	E
リスク感知強度	0～0.5	0.5～1.0	1.0～1.5	1.5～2.0	2.0以上

5. サービスレベルと交通状況の関連性

図-1 は、サービスレベルと歩行者換算存在密度との関係を示したものである。歩行者換算存在密度とは歩行者と自転車の占有面積（ 5 m^2 , 12.8 m^2 ）²⁾の比を用いて自転車 1 台を歩行者 2.56 人と換算し、区間面積当たり歩行者密度を算出したものである（人/100 m^2 ）。図-2 は、サービスレベルと自転車速度との関係を示したものである。サービスレベルが A～E になるに従って、混雑、速度低下が見られる。歩行者換算存在密度において、レベル B の場合に少し傾向が乱れているが、明確に交通状況を反映した指標といえる。

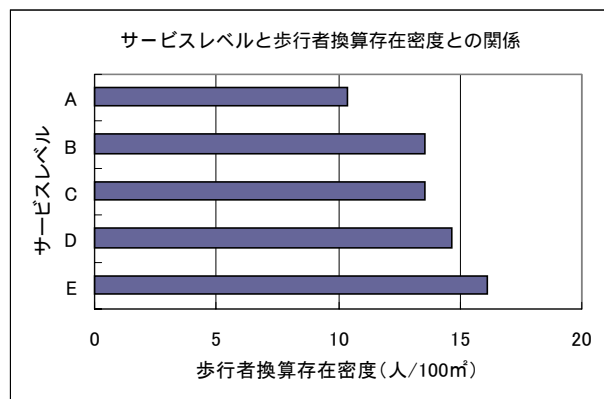


図-1 サービスレベルと歩行者換算存在密度の関係

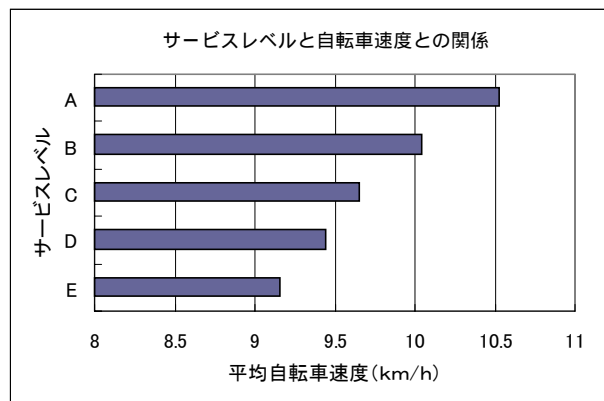


図-2 サービスレベルと自転車速度の関係

キーワード 自転車・歩行者混在交通 ニアミス指標 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

6. サービスレベルと回避挙動との関係

図 - 3 はサービスレベルと歩行者の回避挙動行動、図 - 4 はサービスレベルと自転車の回避挙動行動との関係を示したものである。おおむね関連性がみられ、特に自転車の回避挙動頻度と高い相関関係が見受けられる。ただし、歩行者の回避挙動のレベルDはむしろ回避挙動が減少している。

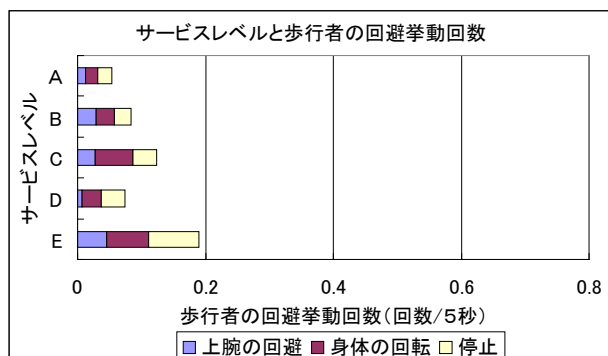


図 - 3 サービスレベルと歩行者の回避挙動行動

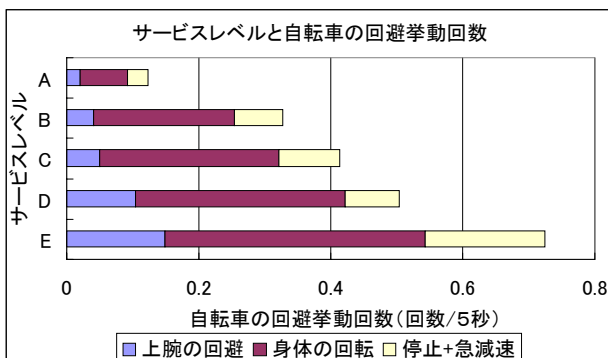


図 - 4 サービスレベルと自転車の回避挙動行動

表 - 3 サービスレベルのまとめ

サービスレベル		A	B	C	D	E
リスク感知強度(5秒間平均)		0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0over
存在密度(人+台/100m)		7.04	9.20	8.77	9.55	10.11
歩行者換算存在密度(人/100m)		10.38	13.59	13.58	14.70	16.12
平均自転車速度(km/h)		10.52	10.04	9.65	9.44	9.16
交錯数(5秒間平均回数)		0.73	2.74	4.22	4.32	9.79
歩行者	歩行者の影響度(%) ※	14.06	19.78	29.63	17.50	23.94
	自転車の影響度(%) ※	15.65	19.78	24.07	25.00	22.54
	歩行の危険感(%) ※※	11.66	17.58	16.67	27.50	18.31
	歩行の不快感(%) ※※※	15.50	20.88	24.07	25.00	23.94
	回避挙動頻度(回/5秒)	0.05	0.08	0.12	0.07	0.19
自転車	歩行者の影響度(%) ※	24.02	34.57	42.37	38.57	44.85
	自転車の影響度(%) ※	13.30	22.87	26.27	28.57	41.18
	走行の危険感(%) ※※	22.19	29.79	36.44	45.71	41.91
	走行の不快感(%) ※※※	23.94	34.04	44.07	50.00	52.94
	回避挙動頻度(回/5秒)	0.12	0.33	0.41	0.50	0.72

注) ※ 非常に気になる＋気になる＋少し気になると感じる人の割合

※※ 非常に危険＋危険＋やや危険と感じる人の割合

※※※ 非常に不快＋不快＋やや不快と感じる人の割合

7. サービスレベルと意識指標との関係

次に 11 路線において行った意識調査を用いて、通行者の意識とサービスレベルとの関連性を分析した。意識調査は観測区間に被験者を通行させ、通行後のアンケートにより表 - 2 の 4 項目を回答させたものである。図 - 5 は通行時の意識について表 - 2 を用いて得点化したものを、サービスレベルごとに集計し、平均した結果である。レベルE から A へと得点が増加しており、サービスレベルが通行者の意識をあらわしていることがわかる。

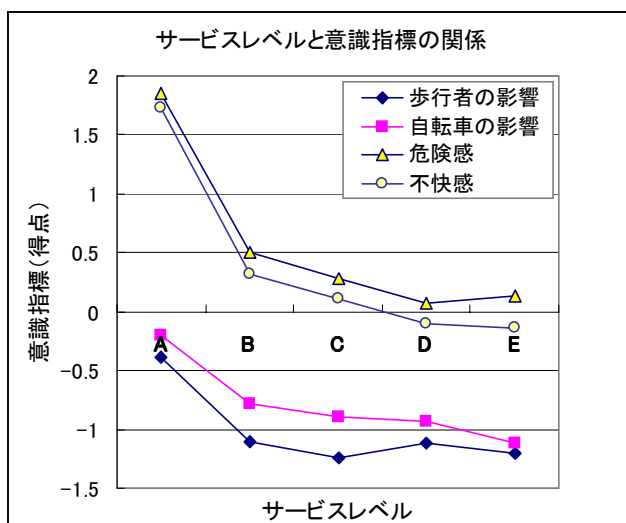


図 - 5 サービスレベルと意識指標との関係

8. 結論

表 - 3 はリスク感知強度によるサービスレベルごとに、交通状況指標と歩行者・自転車の意識指標の平均値をまとめたものである。レベルAからレベルEになるにつれて、自転車速度の低下、密度の増加、通行時の意識指標の低下など交通状況が悪化していると推測することができる。提案したレベルによって、およそ混在交通の望ましさを把握することが可能であることが明らかになりリスク感知強度の有効性を示すことができた。

参考文献

- 1) 肌野、山中、半田(2002): 自転車・歩行者・車いすの交錯時における危険感知モデル、土木学会講演集
- 2) 塚口、黒田、矢島、田中(1989): 歩車のおキュパンス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

表 - 2 通行後の意識調査項目

質問事項	選択肢							
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
1 歩行者が気になったか	非常に気になる	気になる	少し気になる	気にならない				
2 自転車が気になったか	非常に気になる	気になる	少し気になる	気にならない				
3 通行時の危険感	非常に危険	危険	やや危険	普通	やや安全	安全	非常に安全	
4 通行時の不快感	非常に不快	不快	やや不快	普通	やや快適	快適	非常に快適	