

徳島大学大学院 学生員 ○谷田 望

徳島大学工学部 正会員 山中英生

1. はじめに

自転車ネットワークの整備には、多く存在する自歩道の中から整備の必要度を定量的に判定する手法が重要となる。自歩道での混合交通状況のサービスレベルをニアミスの頻度から評価する方法¹⁾が開発されているが、この指標を算出するには、短時間の交通状況が必要となるため、多数存在する自歩道を広範囲に評価することは困難となっている。本研究は、自歩道の評価を、全国ベースで調査・保管されている交通センサスを用いることを目的としている。このため、まず1時間内の短時間（本研究では1分間）の交通量の分布特性を分析し、ポリア型負の二項分布モデルを適用して、その適合度を検討した。

2. 1分間交通量の調査路線と調査方法

表1 調査路線の道路交通センサス情報

センサス 区間番号	路線名	観測地点	12時間歩行者+ 自転車交通量(人)	500m以内に 高校がある	街路特性
1001	一般国道11号	徳島市中洲町1丁目	7785	城東高	高校付近
1053	一般国道192号	徳島市佐古8番町	3712	—	一般街路
4101	徳島鳴門線	徳島市中吉野町2丁目	2372	香蘭高	高校付近
6006	徳島小松島線	徳島市大原町中須	1551	—	一般街路
6024	宮倉徳島線	徳島市仲之町2丁目	2597	—	一般街路
6042	佐古停車場線	徳島市佐古2番町	2399	—	駅付近

(1) 調査路線

徳島都市圏内で、道路交通センサス（平成11年度）の自転車・歩行者交通量が多い歩道付き幹線道路から、高校や駅が近い、交通量が多いなど、特徴がある路線として、表1に示す路線を対象とした。

(2) 調査方法

ビデオを設置して、7時から17時までの10時間観測した。その後、ビデオを見ながら、通過した自転車・歩行者の方向別1分間交通量を計測した。

3. ポリア型負の二項分布モデル

次式のポリア型負の二項分布はまれにしか起こらない現象で、かつ以前の事象が次の事象に影響を及ぼす場合に当てはまるとされる。

$$f(x) = {}_{-\lambda/r}C_x \left(\frac{1}{1+r} \right)^{\lambda/r} \left(-\frac{r}{1+r} \right)^x \quad (1)$$

ここで、 $f(x)$ は x となる期待確率で、 λ 、 r は分布パラメータである。また、平均 $E(x)$ 、分散 $V(x)$ は、

$$E(x) = \bar{x} = \lambda \quad (2)$$

$$V(x) = \lambda(1+r) \quad (3)$$

である。平均値 λ は1時間交通量から得られる1分間平均値が推計値となるが、分散 V は未知となる。

4. 1分間交通量の分布

図1、2は、国道11号での歩行者、自転車の1分間交通量別に1時間内の生起回数の分布の例を示している。歩行者は、1分間交通量0人の生起回数が最も多く、1分間交通量が多くなるにつれて生起回数が少なくなる。自転車では、交通量の多い時間帯では、ピークが1分間交通量0人以外に生じて、交通量の分散が大きくなっている。

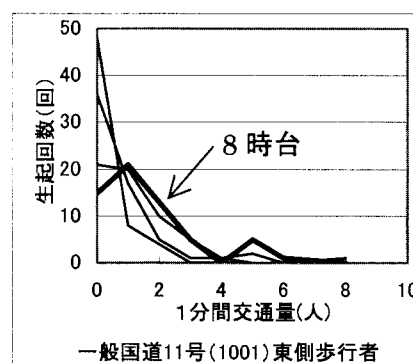


図1 1分間交通量別生起回数の分布

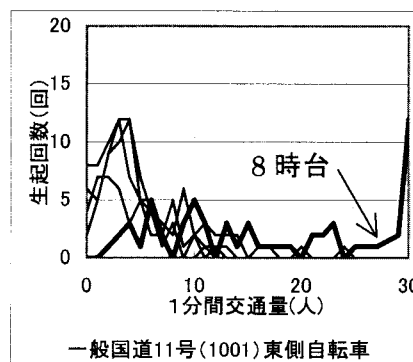


図2 1分間交通量別生起回数の分布

5. ポリア型負の二項分布モデルの適合分析

図3は、上記の観測値にポリア型負の二項分布をあてはめた時の適合の例を示している。表2に全路線・時間帯の分布適合度として、

R^2 値を示す。この表を見ると、 R^2 値はほとんどの場合、1に近い値をとっており、1分間交通量の分布がポリア型負の二項分布にあてはまっているといえる。しかし、自転車交通量が多い一般国道11号(1001)東側8時台の自転車の R^2 値は小さくなっている。

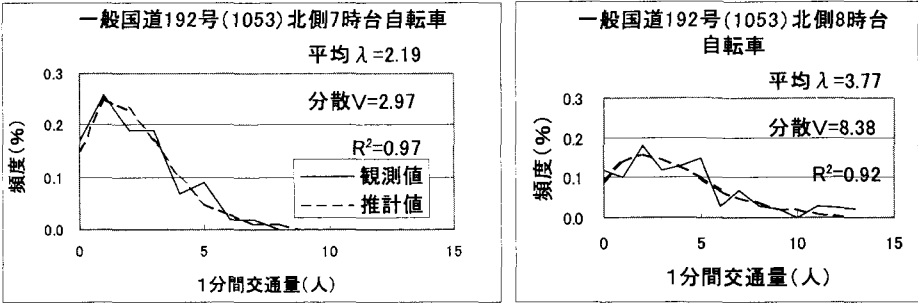


図3 観測値とポリア型負の二項分布モデルによる推計値の関係

表2 全路線・時間帯の R^2 値

歩行者交通量の適合度

区間 番号	調査 地点	時間帯(時台)									
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1001	東側	1.00	0.95	1.00	1.00	0.99	0.98	0.98	0.99	1.00	0.99
	西側	0.98	0.89	0.99	0.98	0.99	0.93	0.92	0.94	1.00	0.99
1053	北側	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	0.99	1.00	0.99
	南側	1.00	0.95	0.99	0.99	1.00	0.96	0.98	0.97	1.00	0.99
4101	東側	0.95	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97
	西側	0.93	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6006	東側	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.98
	西側	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6024	北側	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
	南側	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6042	東側	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	西側	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

自転車交通量の適合度

区間 番号	調査 地点	時間帯(時台)													
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
1001	東側	0.91	★0.36	0.90	0.92	0.93	0.85	●0.75	0.85	0.94	●0.71				
	西側	0.93	0.82	0.88	0.93	0.98	0.92	0.86	0.90	0.85	0.89				
1053	北側	0.97	0.92	0.94	0.97	1.00	0.88	0.97	0.97	0.99	0.98				
	南側	0.93	0.83	0.96	0.93	0.97	0.92	0.91	0.98	0.97	0.86				
4101	東側	0.97	0.92	0.99	0.98	0.94	0.99	0.93	1.00	0.97	0.92				
	西側	0.99	0.99	0.99	0.96	0.99	1.00	1.00	0.97	0.98	0.91				
6006	東側	0.96	0.95	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	0.98				
	西側	0.96	0.98	1.00	1.00	0.99	0.88	1.00	1.00	1.00	0.99				
6024	北側	1.00	0.97	1.00	1.00	0.98	1.00	0.87	0.96	0.99	0.96				
	南側	0.97	0.88	0.92	0.99	0.99	0.94	0.91	0.99	0.94	0.93				
6042	東側	0.99	0.95	1.00	0.99	95.00	1.00	0.97	1.00	0.95	0.97				
	西側	0.99	0.95	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.99	0.97				

●0.8 以下
★0.7 以下

●0.8 以下
★0.7 以下

r 値全体の分布を図4に示す。 r 値は $r=1$ 以下の場合が全体の75%となる。また、街路特性・時間帯ごとの r 値の最小値、最大値、平均値、中央値を表3に示す。この表から、 r 値は昼間時や一般街路より通勤・通学時、集中街路で高くなる傾向がわかる。ピークの生じる路線では r 値を2.0程度、一般では1.0程度として評価することが可能とみられる。

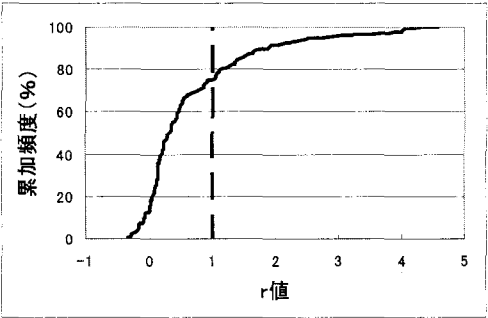


図4 r 値の分布

表3 街路特性・時間帯ごとの各 r 値

街路特性	時間帯	最小 r 値	最大 r 値	平均 r 値	中央 r 値
一般街路	昼間	-0.27	4.00	0.41	0.18
	通勤・通学時	0.45	1.55	0.92	0.86
駅付近	昼間	-0.17	1.36	0.23	0.18
	通勤・通学時	0.08	1.29	0.69	0.69
高校付近	昼間	-0.34	4.01	1.06	0.89
	通勤・通学時	1.05	4.59	2.71	2.59

注) 通勤・通学時(8時台), 昼間(その他)

6. まとめ

分散の大きさを示す r 値を仮定できれば、ポリア型負の二項分布モデルを適用することにより、1分間交通量から1分間交通量の分布を求めることが可能となることがわかった。これとともに、1分間交通量から自歩道利用者の快適性を評価する方法を開発しており、1分間交通量の分布からサービスレベルを求めることができる。この方法については講演時に発表する。今後は、調査サンプル数を増やし、 r 値の適切な設定方法を検討していく必要がある。

参考文献

1) 山中英生, 半田佳孝, 宮城祐貴: ニアミス指標による自転車歩行者混合交通の評価法とサービスレベルの提案, 土木学会論文集 No.730/IV-59, pp.27-37, 2003.