

断面交通量計測値に基づく学内駐車場利用行動の分析

広島大学大学院 学生会員 ○山本 豊

東北大学東北アジア研究センター 正会員 奥村 誠

立命館大学理工学部 正会員 塚井 誠人

1. 本研究の背景・目的

広島大学の東広島キャンパスでは慢性的な駐車場不足を解消するために、平成11年度より図1のように出入口に開閉式のゲートを設置し、磁気式駐車証をゲートに差し込んで入構するシステムをとっている。このシステムにより駐車容量に見合った入構規制が可能となったが、駐車場配置がアンバランスで、利用者が多いが容量の少ない工学部の位置する東地区などで慢性的な駐車場不足が継続している。このような学内での駐車場問題の対策を考える基礎データとして、駐車行動の現状把握を行う必要がある。

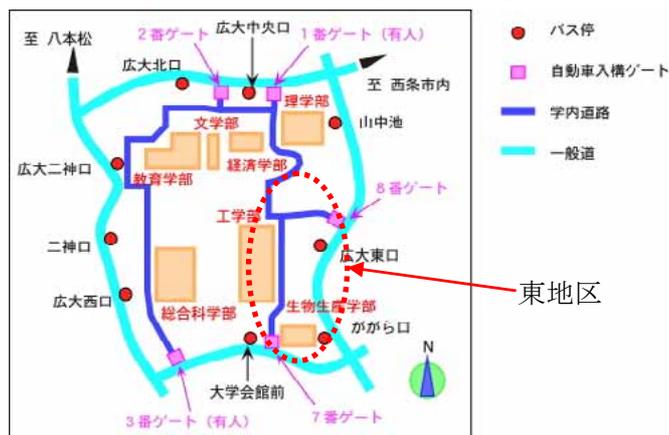


図1 広島大学の構内地図

駐車行動に関する既往の研究の多くはアンケート調査を前提としているが、限られた時間に集中して入構する多数の学生にアンケートを実施して確かな情報を大量に入手することは困難である。むしろ、断面交通量の計測値のような自動観測値を利用することが望ましい。そこで、本研究では駐車場の出入口を挟む道路の断面交通量の計測値を用いた、駐車行動の分析方法を提案する。

2. 断面交通量の計測方法

断面交通量の計測には、横断面の車両の通過時刻、進行方向などの計測が可能なチューブ式のトラフィ

ックカウンター（以下TC）を、図2のように広島大学工学部駐車場の4つの出入口を挟む道路の北側と南側に設置する。分析対象期間は、平成17年10月27日（木）の4時～同11月10日（木）の28時（翌日の早朝4時を表す）までの平日10日間とし、5分間断面交通量を計測する。

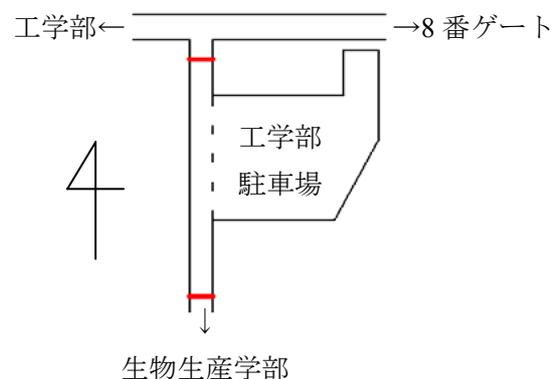


図2 TC設置位置

3. 到着交通量の推定方法

本研究では北側断面を南向きに通過する交通を「到着交通」、北向きに通過する交通を「出発交通」と考え、授業時間との関連性の大きい到着交通量に関するモデルを作成する。

授業開始時刻に向けて交通量が増加する現象を表すのに、基準時刻からの時間経過に伴う各時刻 t の到着確率の算出が可能な生存関数 $S(t)$ を用いることとする。

$$f(t) = S(t-5) - S(t) \quad (1)$$

$$S(t) = \exp\{-H(t)\} \quad (2)$$

$$H(t) = \int_0^t h(u) du \quad (3)$$

$$h(t) = \lambda \gamma \cdot t^{\gamma-1} \quad (4)$$

$f(t)$: 到着確率 $H(t)$: 累積ハザード関数

$h(t)$: ハザード関数 λ : 尺度パラメータ

γ : 形状パラメータ

生存関数を各授業開始時刻からの前後への時間経過について考えることにより到着交通量を表現する。さらに各授業を目的とした交通が図3のように重な

キーワード：断面交通量，生存関数，駐車行動

連絡先：〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1

TEL&FAX 082-424-7849

り合っていると考え、到着交通量を5つの授業開始時刻の前方と後方の計10の交通に分割し、各交通に対して生存関数を当てはめる。

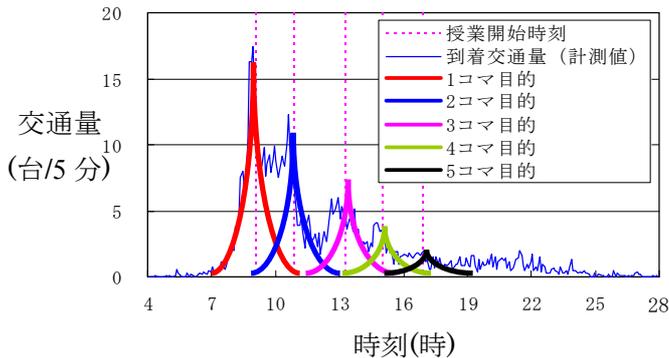


図3 重ね合わせモデルの概略図

本研究ではアンケート調査を行わないため、10の交通の構成比は不明である。そこで、授業開始時刻と次の授業開始時刻の真ん中の時刻を中間時刻とし、1日を5つの授業開始時刻と4つの中間時刻で区切った10の時間帯について到着交通量を分割し、各交通に割り当てる交通量の初期値とする。各授業を目的とする交通量をこのように分割した初期値から始めて、各授業を目的とする交通量の構成比を推定する方法を以下の①～⑥の手順で計算する。

- ① 各モデルの適用範囲について生存関数を当てはめて形状・尺度パラメータを推定する。
- ② パラメータ推定値を用いて適用範囲外の交通量も計算する。
- ③ 各モデルの交通量の構成比を求める。
- ④ 計測値と各モデルの構成比の積を各モデルに対応する交通量と考える。
- ⑤ 各モデルに対応する交通量データに対して生存関数を当てはめて再推定する。
- ⑥ 構成比が安定するまで③～⑤を繰り返す。

4. 到着交通量の推定結果

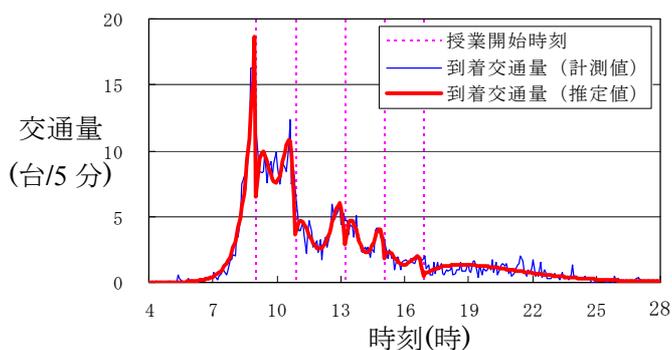


図4 重ね合わせモデルの推定値と計測値

繰り返し計算を進めるごとに1日を通してのモデルの相関係数は、高くなっていることが確認できた。ここで、到着交通量の計測値と重ね合わせモデルによる推定値を図4に示し、そのときの各モデルの構成比、パラメータ推定値、相関係数を表1に示す。

表1 重ね合わせモデルの推定結果

	構成比(%)	尺度 λ	形状 γ	相関係数
1コマ前方	19.1	0.165	0.976	0.937
1コマ後方	15.7	0.032	1.636	0.932
2コマ前方	15.5	0.066	1.401	0.944
2コマ後方	8.4	0.037	1.519	0.871
3コマ前方	9.2	0.072	1.326	0.905
3コマ後方	6.7	0.028	1.781	0.863
4コマ前方	5.2	0.096	1.303	0.862
4コマ後方	3.4	0.048	1.527	0.807
5コマ前方	2.8	0.071	1.376	0.801
5コマ後方	14.0	0.003	1.490	0.403

この計算方法より、到着交通量を各授業時間を目的とする交通に分解することができ、その構成比は表1のようになっている。また表1の各モデルの相関係数を見ると、早い時間帯の授業開始時刻に向けての交通量の増加が明確である場合ほど、相関係数が高くモデルの当てはまりが良い。一方、特に5コマ後方のように遅い時間帯では実験や研究を目的とする交通が多いため、授業時間との関連性だけで到着交通量を説明することが難しいことがわかる。

また図5のように前方モデルを比較すると、駐車場に空きが十分ある1コマ目は授業直前に来る学生が多いことがわかる。一方、2コマ目以降は

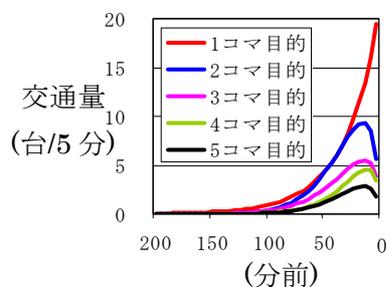


図5 前方モデルの比較

駐車場の空きを探す時間を考慮するなどの理由により、少し余裕を持って来る学生が多い。

5. 本研究の成果と今後の課題

本研究で工学部駐車場の断面交通量の計測値を用いて駐車行動を分析する方法を確立した。特に、交通量分布に複数のピークが存在する場合は、各基準時刻への交通の重ね合わせに分割できることを示した。

また、空きが無い時にも駐車場に入ってくる交通が存在しており、今後の研究でそのような交通を削減させるための具体的な解決方法を見出すためのより詳細な分析が必要である。