

自転車の駐輪行動に関する一考察

九州大学工学部 ○学生員 釘宮 大輔
九州大学工学部 正会員 厉 国権

九州大学工学部 正会員 角 知憲
九州大学工学部 正会員 大枝 良直

1. はじめに

ここ数年の自転車台数の急激な増加により、駅周辺等の放置自転車が社会問題となっている。この現象を受けて駐輪場数は飛躍的な伸びを見せてはいるが、一部有料駐輪場を除いては、駐輪状態は乱雑極まりない。そのため毎朝、人手をかけて自転車を整理せねばならない駐輪場が少なくはない。その理由の一つとしてとして、効率的な駐輪場の設計が出来てないことが挙げられる。そこで本研究は、「無人かつ効率的な駐輪場設計」を基本目的とし、その第一段階として駐輪場での人の行動(駐輪行動)を明らかにする。

2. モデルの構築

この研究では駐輪行動を2段階に分けて考える。まず最初の段階として、駐輪場内のどの位置に駐輪するかを明らかにする。明確に駐輪位置を推定するのは困難なため、駐輪場を任意に各ゾーンに分ける。そしてゾーンそれぞれが持つ状況によって、人がどのゾーンに駐輪するかを調査し、ゾーン選択モデルを構築する。このときゾーンを選択に影響を及ぼすものとして、自転車乗車距離、歩行距離、既存駐輪の位置、自転車に荷物の有無、男女差、時間帯等が考えられる。このモデルは個人レベルで表現するために、非集計分析を用いる。次の段階として、人が任意のゾーンを選択した後、さらにそのゾーン内のどの位置に駐輪するか、つまりゾーン内選択を明らかにし表現する。ここでの人の行動は、ゾーン内の既存駐輪自転車の間隔に影響するものとし、人はゾーン内で最大の間隔を選択するものと仮定する。

尚、本研究の調査対象となる駐輪場は「無人である」ことを条件とし、短時間での利用度が高く、駐輪場を選択する際の自由度が高いことが望ましいため、九州大学内の駐輪場を対象とする。

3. ゾーン選択モデル

3-1. 平均駐輪幅と駐輪率

学内の駐輪場で、任意の3m幅に駐輪している自転車、50ccバイク、バイクをカウントし、1台当たりの平均駐輪幅を求めた。

調査結果(サンプル数120)

自転車平均駐輪幅・・・58cm

50ccバイク平均駐輪幅・・・70cm

バイク平均駐輪幅・・・86cm

これを基に、駐輪率を次のように定義する。

全体駐輪幅=(自転車台数)×58

(50ccバイク台数)×70

(バイク台数)×86

駐輪率=(全体駐輪幅)/(駐輪場幅)
×100

3-2. 調査場所の選択と調査概要

本研究の調査は、駐輪台数が急激に伸びる時間帯が望ましいため調査時間は9:00とした。

調査対象となる駐輪場を決定するため、学内13カ所の駐輪場の9:00の駐輪率を5日間調査した。その13カ所の中で駐輪率が安定して高く、駐輪場幅が大きく、駐輪場利用者が目的とする施設入口がはっきりしている駐輪場を決定した。以下にその概略図(図-1)を示す。

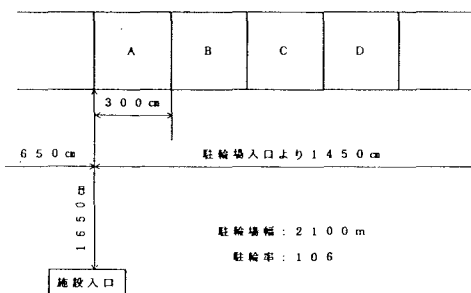


図-1 駐輪場概略図

図-1のように、駐輪場内を3m幅のゾーンA～Dに区切り、各ゾーンに駐輪していく自転車をビデオカメラにより撮影する。

ここでゾーン幅3mは、自転車平均駐輪幅より、約5台分駐輪可能である。

調査時期: 12月

時間帯: 8:00～9:00

3-3. 駐輪行動に影響を与える要因

駐輪行動に影響を与える要因として、以下のものを仮定する。

共通変数

乗車距離 : 人が駐輪場に入ってから駐輪するまでに自転車に乗車していた距離

歩行距離 : 人が駐輪した後、目的とする施設入り口まで歩行した距離

ゾーン駐輪率 : $(\text{全体駐輪幅}) / (\text{ゾーン幅}) \times 100$

個人属性変数

荷物 : かごの中の荷物の有無

* 荷物はダミー変数として荷物有り = 1
荷物無し = 0 を与える

3-4. 非集計モデルの適用

先に述べた要因にパラメータを与え、非集計分析を用いて計算を行う。

$$\begin{aligned} & \text{ゾーン選択モデル} \\ Z = & \alpha (\text{乗車距離}) + \beta (\text{歩行距離}) \\ & + \gamma (\text{ゾーン駐輪率}) + \delta (\text{荷物}) \\ & (\alpha \beta \gamma \delta : \text{パラメータ}) \end{aligned}$$

非集計分析を行った結果を表-1に示す。
サンプル数 20 台

パラメータ	t-値
$\alpha = -0.15E-02$	-2.53
$\beta = -0.29E-02$	-0.99
$\gamma = -0.56E-01$	-3.62
$\delta_A = 0.60$	-0.58
$\delta_B = 0.92E-01$	-0.10
$\delta_C = -0.70$	-0.95

表-1 非集計分析結果

表-1の各パラメータを見てみると、 α 、 β 、 γ に関しては負となっているため、まずまずの結果と思える。 δ とt-値(自由度[20-1]-4=15)に関しては満足いくものとはいえないが、これはサンプル数が少ないためと思われる。

改善した結果を発表時に報告する。

4. ゾーン内選択

先に述べた駐輪行動モデルは、人が駐輪する際に選択するものがゾーンであった。そこで次の段階として、ゾーン内での駐輪選択を明らかにする。

ここでの行動はゾーン内の既存駐輪自転車の間

隔が最大のものを選択するものと仮定し、その間隔内での駐輪位置を求める。

4-1. 調査概要

ここではある既存自転車の間隔を与えられている場合、人はその中のどの位置に駐輪するかを調査した。学内の駐輪場に、自転車2台を使ってある間隔を用意しておき、そこに駐輪していく自転車をビデオカメラで撮影した。

ここでの調査は、自転車平均駐輪幅58cmを近似的に60cmとして、60cmごとに考えた。

つまり、自転車2台の間隔内に60cmごとにボックスを作りそれぞれに駐輪する割合を調査した。

4-2. 結果と考察

自転車2台の間隔を300cm(5台分)、240cm(4台分)、180cm(3台分)、120cm(2台分)に分けた時、それぞれのボックスに駐輪した割合を以下の表2~4に示す。

サンプル台数

表-2 : 36台

表-3 : 12台

表-4 : 25台

表-5 : 52台

表-2 300cm間隔(5台分)

表-3 240cm間隔(4台分)

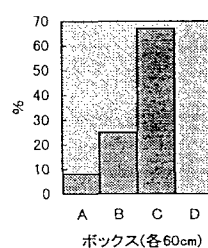
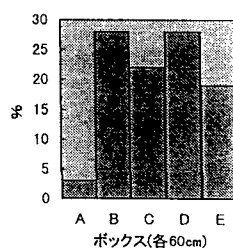
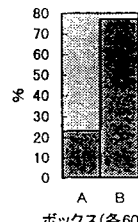
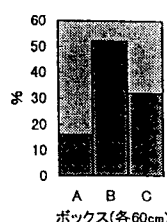


表-4 180cm間隔(3台分)

表-5 120cm間隔(2台分)



以上が任意の間隔における駐輪位置の選択割合である。表-5を見ると、左側のボックスに駐輪する割合が小さいことがわかる。理由として、自転車を駐輪させる際、左側に立つ人が多いため既存駐輪がすぐ左にあるのを嫌うためと思われる。このような傾向はほかの表でも見られる。また表-2より中央と両サイドのボックスの割合が小さいことがわかる。これは既存駐輪自転車に対して「付かず離れず」駐輪する傾向があるためと思われる。