

# 大型商業施設駐車場における 迷い行動の実態把握と改善案の提案

柏木 康平<sup>1</sup>・山田 稔<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 茨城大学大学院 理工学研究科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)

E-mail: 19nm809h@vc.ibaraki.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 茨城大学 工学部都市システム工学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)

E-mail: minoru.yamada.civil@vc.ibaraki.ac.jp

大型商業施設の駐車場では、利用者が車の駐車位置を見失ってしまう「迷い」が発生しやすい。迷いは利用者の時間を奪い、負の感情を抱かせるため、迷いのない環境を整えるべきである。大型駐車場を併設している施設は様々な対策を行っているが、迷いのメカニズムが解明されていないため、対策の効果がいかほどであるかは分からない。本研究では、既存のビデオデータの観測とアンケート調査を用いて、迷い行動の実態把握と改善案の提案を行う。

迷いによる利用者の損失の評価方法を考え、対象エリアでの損失を定量的に示した。また、アンケート調査から迷いに対する利用者の意識、対策の調査を行った。その結果、概ねの駐車位置を覚え、そこまでいってから探す人が多いことや、迷いやすい人ほどスマートフォンを用いた対策が有効であることが分かった。

**Key Words :** parking lot, forgetting the parking position, user loss, users' consciousness

## 1. 研究背景

大型商業施設では車での来店を想定しており、大規模駐車場を併設していることが多い。規模が大きくなると、退店時に自分が停めた車の駐車位置を見失う「迷い」が発生しやすい。

筆者ら<sup>1</sup>は、迷い歩行者は、店舗側が整備した歩行通路を歩行しない傾向が強く、迷いによって自動車と歩行者の干渉が増える可能性を示した。このように、迷いは駐車場内の歩行者の安全性、車両の円滑性に影響を与えていると考えられるが、この迷いに関する研究は、ほとんど行われていない。

これらを踏まえ、本研究ではまず迷いの問題の大きさを示すために迷いによる時間損失の定量化を行うとともに、迷いが生じるメカニズムを想定した上で改善策を提案する。

## 2. 既存研究の整理

中川ら<sup>2</sup>は、迷いの原因を駐車場サインにあると考え、海外駐車場、国内駐車場のサインについて調査を行った。海外のはっきりした色使いとシンプルでインパクトの強いサインは、日本国内の駐車場サインにも有効であると述べられてい

た。しかし、提案する対策が有効であることの根拠までは論じられていない。

## 3. 研究目的

上述のように、迷い歩行者が駐車場環境に悪影響をあたえているだけでなく、利用者に対して迷いによる無駄な時間の発生やストレスの発生といった問題も生じる。その中で、迷いによって発生する無駄な時間に着目し、迷いによる損失を定量的に評価する。また、利用者が実施している対策や意識を把握し、迷いの減少につながる改善案の提案を行う。

本研究では、以下の点を目的とする。

### ① 迷いによる損失の定量化

迷いにより発生した無駄な時間を計測し、損失の定量的な評価を行う。

### ② 利用者の迷いに対する意識、行動の把握

アンケート調査により、利用者の迷いの実態と、駐車位置を覚えておくために取っている方法を知り、迷う際にはそれがどのように機能しなくなるかのメカニズムについて考察する。

### ③ 対策案の提案

迷いやすい人の迷いに対する意識や対策を把握すること

で、改善につながる対策の提案を行う。

#### 4. 研究方法

##### (1) ビデオ調査

損失の評価を行うためには、迷いにより発生する無駄な時間を求める必要がある。アンケートでは得ることができないデータであるので研究室で所有する既存のビデオ調査の結果より計測を行う。データの概要を表-1に示す。

##### (2) アンケート調査

退店歩行者による迷いの現状と要因、施設利用の意識を調査するために住宅訪問アンケート調査を実施した。調査概要を表-2に示す。

###### a) 対象地域の選定

本研究では、ビデオデータと合わせて考察を行うため、対象と想定する大型店舗周辺の住宅を選定した。調査内容は対象店舗を明示したものではなく、さまざまな店舗での経験や意識を答えるものとした。

###### b) 調査内容

アンケートの主な質問項目を表-3に示す。迷い損失の定量化のために平均の迷い発生確率が必要であるので、問1で利用頻度、迷い発生頻度を訪ねる項目を設定した。問2で、こちらが設定した迷い対策24項目に対する実施経験の有無について尋ねる項目を設定した。迷っている歩行者も迷いに至った要因は分からないので、直接迷いの要因を訊くことはできない。そこで、これらの質問を用いて、個人の対策の特徴と迷いやすさの関係で分析することとした。

#### 5. 迷い行動による損失の評価結果

##### (1) 迷いによる損失の評価方法

ビデオデータから340サンプルの退店歩行者について動線を確認し、迷った可能性がある歩行者を抽出した。そしてその移動時間を確認することで迷い時間を計測した。迷いの損失の定量化のための迷い時間算出式を式(1)に示す。

$$\text{迷い時間} = \text{迷った可能性がある歩行者の所要時間} - \text{同じ駐車位置まで迷わず移動した際の所要時間 (1)}$$

ただし横断待ちの部分についてはそのときに遭遇する車両の状況の影響が大きいので、迷った可能性がある歩行者についても、迷わない歩行者の平均待ち時間で置き換えることとした。また、同じ駐車位置まで迷わず移動した際の所要時間は、店舗出口から駐車位置までの経路距離と、ビデオデータからサンプリングして得た迷わない歩行者の平均歩行速度から算出した。

表-1 既存のビデオデータの概要

調査対象地	水戸市内にある大型商業施設の1エリア
撮影範囲の収容台数	198台
撮影日時	平成27年9月27日 13:30~17:00, 18:00~19:30(5時間)
撮影方法	ビデオ調査(ビデオカメラ三台)

表-2 アンケート調査の概要

実施時期	平成31年1月19日~1月24日
調査場所	対象店舗から半径2km以内にある住宅地
配布方法	訪問配布・訪問回収
調査対象者	訪問配布時に対応してくれた個人、および同居して車運転をする個人
配布部数	306部
回収部数	273部(訪問回収) 1部(郵送回収)
回収率	89.5%

表-3 アンケートの主な質問項目

問	内容
問1	属性、迷い発生頻度
問2	実施している迷い対策について
問3	迷いに対する意識について

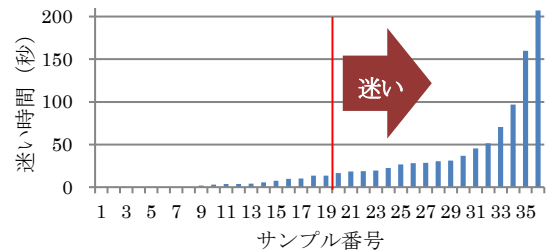


図-1 サンプルごとの迷い時間と迷い歩行者の定義

表-4 迷い時間の計測結果

退店グループ調査数(グループ)	340
総迷い時間(sec)	1319
総迷い数(グループ)	23
迷い発生割合(%)	6.8
平均迷い時間(sec/グループ)	53

##### (2) 迷い時間の計測

式(1)により、対象ブロックにおける調査対象者の迷い時間を求めた。サンプルごとの結果を図-1に示す。ビデオデータで歩行者の挙動を観察していると、経路が遠回りになっているなどから迷いだと考えられるサンプルは10秒前半に混在しており、迷いでないと考えられるサンプルは式(1)の値が14秒以下のもののみであった。このことから本研究では15秒を一つの区切りとし、式(1)の値が15秒以上について以降で「迷い歩行者」と呼ぶこととした。このように定義した迷い歩行者についての迷い時間の計測結果を表-4に示す。

##### (3) 調査対象エリアの迷いによる損失の評価

まず、調査時間における全退店歩行者数と迷い発生割合、平均迷い時間を用いて調査時間での迷い時間を算出し、迷い時間48.3(分/5時間)を得た。土日の12時~20時であれば、計測した日と同じ状況になると見込めると考え、その時間

を対象時間帯に拡大した。金銭単位への一般化は乗用車の時間価値原単位 39.60 円/分・台<sup>3)</sup>を用いた。その結果、調査対象者の総合計で一年間では約 31.9 万円の経済的損失が発生していることが分かった。また、大型商業施設の土日のビデオデータで観測された迷い頻度を観測範囲内の駐車台数で基準化した上で一つの商業施設の全駐車台数に拡大することで一年間(毎土日の 12 時～20 時)で 725.3 万円にのぼることが分かった。

(4) 平日を考慮した迷いによる損失の評価

さらにアンケート結果を考慮して施設単位で平日も含めた一年間の迷いの損失時間をもとめる。アンケートでは年間利用回数を 駐車場内での場所や日にちの条件を設定していないので、アンケート結果を用いることにより、ビデオ計測対象外、平日を考慮した分析が可能になる。施設当たりの迷い損失を求める式を式(2)に示す。

$$\begin{aligned} & \text{施設当たりの迷い損失 (円/年)} \\ & = \text{施設駐車場利用台数 (台/年)} \\ & \quad \times \text{平均迷い発生確率} \times \text{平均迷い時間 (分/回)} \\ & \quad \times \text{乗用車の時間価値原単位 (円/分・台)} \quad (2) \end{aligned}$$

施設駐車場利用台数は、直接のデータが見つからなかったため、同系列の他店舗等のデータから類推することで 398 万台/年を推定した。平均迷い発生確率は、アンケートから得た駐車場の利用頻度、迷い発生頻度の結果を用いて 2.51%を得た。平均迷い時間は、表-4 の 53 秒/回を、乗用車の時間価値原単位は 39.60 (円/分・台)を用いた。その結果、商業施設での一年間の迷い損失は 349.4 万円となった。前節より低い数値になった要因としてアンケートから得られた迷い発生確率がビデオデータで得られたものより低いことが挙げられる。このことから、アンケート回答者が迷ったことを覚えていない、迷った自覚がないということも考えられる。

このようにして、一年間の施設当たりの迷い損失を定量化することができた。この値が迷い損失の大きさを示す一つの指標になると考える。

6. 退店歩行者の行動モデルの構築

(1) モデルによる仮設の構築

退店歩行者の行動を理解しやすくなるために仮説として行動パターンを考えモデル化した。その結果を図-2 に示す。

(2) アンケートによる検証

アンケート結果を用いて図-2 の赤枠部分の検証を行った。アンケートでは、利用者が車を駐車する場面から建物に入るまでの迷い対策 24 項目に対し、“意識的に実施したことがあ

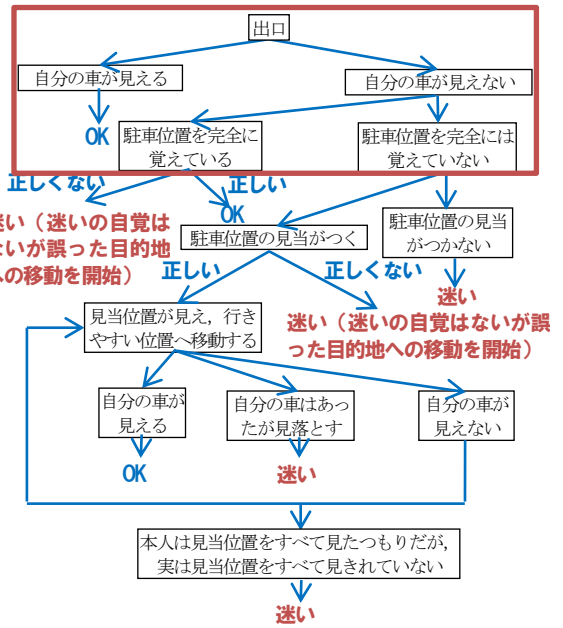


図-2 退店歩行者行動モデル

表-5 各対策の分類表

分類	意識的に覚えたことがある項目
1. 出口から見えること	出入口から駐車位置が見えること
2. ブロック	駐車ブロックの表記や出入口名の表記 建物の出入口の名前や番号 利用した建物の出入口のカード 利用した建物の出入口付近の店
3. 列	目印となる設置物と同じ駐車列 同じ駐車列にある目印となる設置物 建物の出入口から何番目の駐車列にとめたか
4. 列の中の位置	駐車位置から近くにある設置物まで何マスあるか 駐車位置から駐車列の端まで何マスか
5. 駐車位置	以前止めたことがある駐車マスと同じ駐車マスか、そこからすぐに見つけられる範囲 駐車マスの番号 スマートフォンでの位置情報

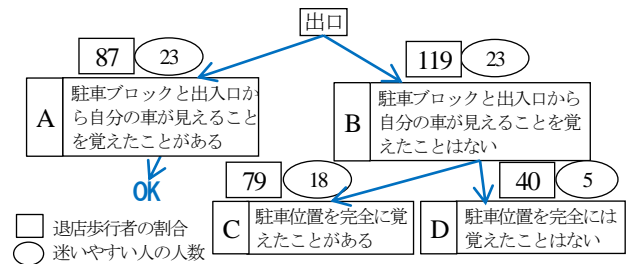


図-3 分析方法と結果

るか”を尋ねた。24 項目中分析に用いた 13 項目の分類表を表-5 に示す。この 13 項目は表中の各事物を確実に覚えるための項目である。また、分析方法と結果を図-3 に示す。図-2 は一回の探索に関するモデルである。アンケートでは実施経験の有無を聞いているので文言は変化するが、図-3 は図-2 の赤枠部分とそれぞれ対応するように表記されている。分類の際、まず、表-5 の数字 1N2 を満たす人は A に分類される。それ以外は B へ分類後、2N3N4 を満たす、もしくは 5 を満たせば C それ以外は D へ分類した。また、迷いやすい人、迷いづらい人に分類し分析を行った。分類の際、指標にするも

のとして 5 章(4)で記述したように求めた回答者ごとの迷い発生確率を用いた。複数の観点から考え、今回は4%未満であれば“迷いづらい人”4%以上であれば“迷いやすい人”とした。

(3) 結果と考察

図-3より、約4割が、「自分の車が見えることを覚えたことがある」、に分岐し、「見えることを覚えたことがない」に分岐した人も6割以上が「駐車位置を完全に覚えたことがある」に分岐した。また、迷いやすい人の分類は、見えることを覚えたことがあるかどうかでは、半分に分かれ、「覚えたことがない」に分岐した人の中では、駐車位置を完全に覚えたことがある人が多いことが分かった。次に、実施種類数を表したものを図-4に示す。この図から迷いやすい人の方が多くの完全に覚えるための対策を行っていると考ええる。“意識的に実施したことがあるか”と並列して訊いた、“役に立ったことがあるか”という質問の回答割合はほぼ同じであったことから、実施内容が役に立っていると理解されている。そこで、自分の車から見えるところに駐車しそれを意識させるような対策、駐車位置を完全に覚えることができるような対策は迷いやすい歩行者を中心とした駐車場利用者にとって需要があるといえる。

7. 迷い対策案の提案

調査より迷いやすい人の傾向から対策案を考える。利用者の意識を問う質問と迷いやすさのクロス集計を行った結果を図-5、図-6、図-7に示す。これらは、 $\chi^2$ 検定を行った結果有意水準5%で有意な差が見られた。

図-5から、平面と立体を比較したときに迷いやすい人の方が、平面駐車場のほうが迷いやすいと思っているという傾向が得られた。よって、大型商業施設駐車場においても、立体駐車場の対策より平面駐車場の対策の方が優先すべき事項であると考えられる。

図-6から、駐車マスの番号を覚える際に、迷いづらい人の方が大きい桁でも覚えることが分かった。従って、迷いやすい人の方が覚えることが苦手だと考える。

以上から、対策案の一つとして、平面駐車場で使いやすく、覚えることが不要な方法である“スマートフォンを用いた駐車位置の位置情報の保存”を提案する。アンケートより、位置情報保存の方法を知っている人は38人に対し、“スマホによる位置情報保存の機能を使ってみたいか”という質問では、“思う”、“少し思う”を選択した人が101人となった。図-7から迷いやすい人の方が積極的である。これを年代別に集計したのが図-8である。年齢が上がる利用意向がやや低下する傾向はあるものの大きな差にはなっておらず。広い世代で有効に利用される可能性が考えられる。

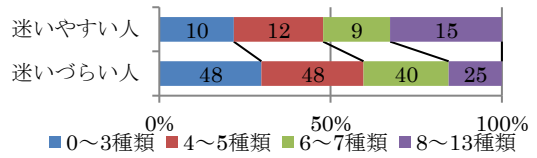


図-4 完全に覚えるための項目の実施種類数(n=207)

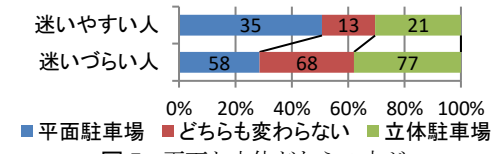


図-5 平面と立体どちらの方が迷いやすいと思うか(n=272)

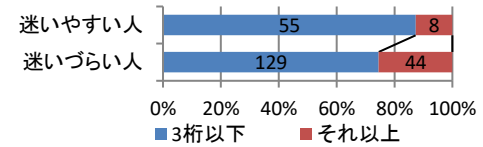


図-6 駐車マスに振られている番号が何桁以下なら覚えるか(n=236)

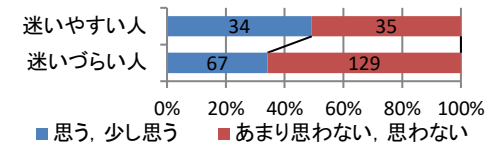


図-7 スマホの位置情報保存機能を使ってみたいと思うか(n=265)

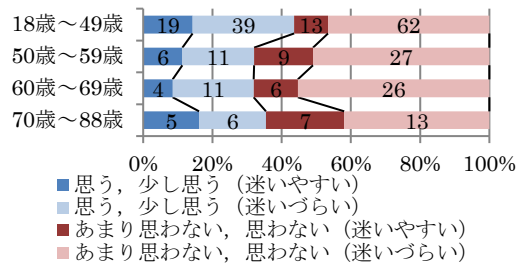


図-8 各年代における対策案への意識(n=265)

8. 結論

結論として以下の3つの知見が得られた。

- ① 迷いの損失の評価方法を考え、対象エリアにおける迷い行動の損失を定量的に示した。
- ② 駐車場利用者の迷いに対する意識、実施されている対策方法を明らかにした。
- ③ 改善が見込まれる迷い対策案を提示した。

参考文献

- 1) 山田稔：大規模店舗駐車場における退店時の歩行者の経路選択する研究，土木計画学研究・講演集，No.54，pp.1590-1593，2016..
- 2) 中川麻子，高嶋啓：特色ある駐車場サインデザインの事例，日本デザイン学会第61回研究発表大会概要集，A1-06，2014.
- 3) 国土交通省道路局・都市局：「費用便益分析マニュアル」，2018。（2019年2月6日閲覧）

(2019.10.4 受付)

IMPROVEMENT OF BEHAVIOR DUE TO FORGETTING THE PARKING POSITION  
IN LARGE COMMERCIAL PARKING LOT

Kohei KASHIWAGI and Minoru YAMADA