

## 駆け込み乗車行動に関する基礎的研究

日本大学理工学部 学生会員 ○長谷部 知行  
 日本大学理工学部 フェロー 島崎 敏一  
 日本大学理工学部 正会員 下原 祥平

### 1. はじめに

現代の過密化する鉄道のダイヤ、複雑な乗換システム、複雑な駅構造において駆け込み乗車行動は慢性的に発生している。駆け込み乗車行動は、駅構内での本人または周囲の利用者のケガにもつながる。また、ダイヤ遅延の原因にもなる。駆け込み乗車行動が減少すれば、鉄道の遅延防止や鉄道および駅構内をより安全に快適に利用できると考えられる。しかし、駆け込み乗車行動に対する既存研究は数少ない。

### 2. 研究の目的と方法

本研究では、駆け込み乗車行動を起こす、人の心理的要因に着目するとともに、駆け込み乗車行動を研究するにあたっての指標となる基礎的なデータを作成することを目的とする。

実際の駅における駆け込み乗車行動は、視覚、聴覚の心理的要因、日常生活における経験的要因など、さまざまな要因から複合的に発生していると考えられる。そこで、基礎的なデータを得る段階では駅での駆け込み乗車行動とエレベーター（以下 EV とする）への駆け込み乗車行動は等値概念であると判断し、EV への駆け込み乗車行動によりデータを得ることにした。本研究では、日本大学理工学部駿河台校舎 1 号館（以下 1 号館とする）における EV への駆け込み乗車行動をビデオカメラで撮影し、生態心理学の観点から検討する。また、日本大学理工学部土木工学科の学生にアンケート調査を行い、人の認知に関する観点から駆け込み乗車行動を検討する。

### 3. ビデオ撮影方法および結果

1 号館の定点に 2 台のビデオカメラを設置し、EV への駆け込み乗車行動を撮影する。撮影時間は、EV が頻繁に利用される休み時間開始 10 分前から休み時間終了 10 分後まで行う。4 日間撮影し総撮影時間は約 7 時間

キーワード：鉄道、駆け込み乗車、解析

連絡先：〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14

TEL, FAX : 03-3259-0989

30 分で 29 サンプルを得た。

### 4. アンケート項目および回収結果

アンケート項目は、駆け込み乗車行動に関連があると考えられる個人属性の、身長、視力、何分前に教室に行くか、1 号館・EV の利用頻度、何階以上昇るときに EV に乗るか、性別、腕時計の有無、鞆の大きさ、走ることの好き嫌い、単独行動か集団行動か、遅刻の頻度、EV の混雑により乗るか乗らないか、走って EV に乗る位置と日常生活における経験的な判断による、EV までの距離、EV までかかる時間、EV の待ち時間、中に人がいない場合の EV の扉が開いてから閉まるまでの時間の認知される値とした。回収結果は、284 枚配布し回収率 94%、有効回答率 98%となった。

### 5. 生態心理学からのアプローチ

#### 5-1 アフォーダンスとタウ・マージン

アフォーダンスとは、知覚などの生態心理学の基礎的な考え方であり、動物の行為は環境から与えられた刺激に反応するとした、知覚システムである。その知覚システムの 1 つである、タウ・マージンとは、光学的変数  $\tau$  により、有機体と物体の接触までの時間を特定するものである。すなわち、有機体が固有に持つ物体との接触までの余裕を表すものである。

#### 5-2 タウの方略と駆け込み乗車行動

本研究では、タウ・マージンを (1) 式とした。ここで用いるタウ・マージンとは、乗れるか、乗れないかを判断する余裕の限界値として用いる。

$$\tau = \frac{s}{v} \quad (1)$$

$\tau$  : タウ・マージン

$s$  : 対象物までの残り距離

$v$  : 速度

ビデオ撮影により得られたサンプルは、EV に到達するまで加速度運動をしているとは考えにくい。近似的には等速運動であると考えられる。そのため速度は一定として扱う。29 サンプルの中に、駆け込みを途中で

やめる行動を取るサンプルが 7 サンプルある。やめる要因としては、駆け込んでも間に合わないと判断しあきらめてやめる（ケース 1 とする）、駆け込まなくても間に合うと判断しやめる（ケース 2 とする）2 ケースに分類することができる。（表 1）。

表 1 やめるサンプルのケースによる分類

	ケース1	ケース2
サンプル数	4	3

ここで、駆け込みを途中でやめないサンプルのタウ・マージンの変化を理論値としてもとめる。(1) 式より速度一定のため、対象物までの残り距離が減少すればマージン値も減少し、右下がりの直線になると考えられる。

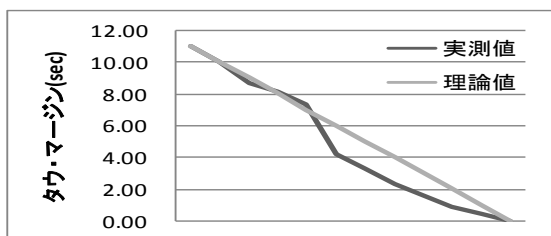


図 1 ケース 1 におけるタウ・マージンの変化

ケース 1 におけるタウ・マージンの変化（図 1）は、マージン値が 7.38sec に達した点に大きな傾きの変化がみられる。これは、この点に達するまでにマージン値を理論値に近い値で感じている。すなわち、余裕を限界値で感じているため、駆け込んでも間に合わないと判断し、マージン値に変化が起きたと考えられる。

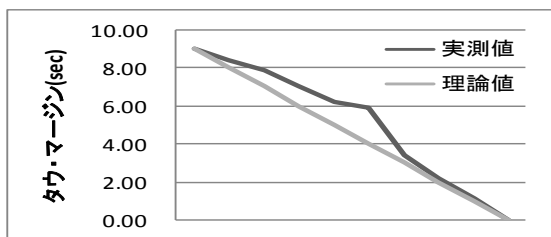


図 2 ケース 2 におけるタウ・マージンの変化

ケース 2 におけるタウ・マージンの変化（図 2）は、マージン値が 5.92sec に達した点に大きな傾きの変化がみられる。これは、この点に達するまでにマージン値を理論値よりも大きく感じている。すなわち、余裕を大きく感じているため、駆け込まなくても間に合うと判断し、マージン値に変化が起きたと考えられる。

表 2 各ケースの変化点における平均マージン値

	ケース1	ケース2
タウ・マージン(sec)	4.65	5.39

各ケースの変化点における平均マージン値（表 2）を

求めると、余裕を限界値で感じている人間は、マージン値が 4.65sec に近い値になると駆け込んでも間に合わないと判断するといえる。余裕を大きく感じている人間は、マージン値が 5.39sec に近い値になると駆け込まなくても間に合うと判断するといえる。

## 6. 認知された値と誤差

認知距離は実距離より短く認知され過小評価、認知待ち時間は実待ち時間より長く認知され過大評価、中に人がいない場合の EV の扉が開いてから閉まるまでの認知時間は扉が開いてから閉まるまでの実時間より短く認知され過小評価される傾向にある結果となった。認知時間については、実時間に近い値と短く認知される 2 つに分かれる結果となった。これは、個人属性により差があると考えられる。そこで、実時間との誤差を求め個人属性との関連性を調べた。その結果、認知時間は性別により違いがあるといえ、男性よりも女性の方が時間を過大評価する傾向にあるといえる。これは、男女により歩幅が違うことが理由として考えられる。

## 7. 結果と考察

本研究では、駆け込み乗車行動をアフォーダンスという考え方をを用い検証した。その結果、駆け込み乗車行動は、タウの方略に支持されていることがわかった。また、人の認知からも検証を行ったが時間に関する認知以外からは有意な結果が得られなかった。この結果から、駆け込み乗車行動はタウ・マージンの調整、すなわち、乗車するまでの空間に余裕を大きく感じることができる仕掛けを行うことにより減少できる可能性がある。

## 8. 今後の課題

本研究では、EV により調査を行ったため、実際の駅での駆け込み乗車行動がタウの方略に支持されるか検証するとともに、駅構内において余裕を大きく感じることができる空間や仕掛けを検討する必要がある。本研究は、基礎的な段階なので今後、このデータを用いさらに研究を深める必要がある。

### <参考文献>

- 1) 佐々木正人・三嶋博之：  
アフォーダンスの構想 東京大学出版会 2001
- 2) 日本大学理工学部駿河台 1 号館建設委員会：  
1 号館の建築 2003