

IV-145

高速道路休憩施設利用者の歩行行動に関する考察

— 歩行動線シミュレーションモデルの構築を目指して —

日本総合研究所 正会員 奥嶋政嗣
 京都大学工学部 学生会員 菊池 輝
 京都大学工学部 正会員 飯田克弘
 京都大学工学部 正会員 北村隆一

1. はじめに

高速道路休憩施設では、利用者の増加に伴い施設の混雑が問題となっている。特に利用者が集中して到着する状況では、建物内の混雑だけでなく駐車場、通路においても、歩行動線の集中や滞留の発生によって、快適性や安全性の低下が見られる。休憩施設においてサービスをスムーズに提供できる環境を整備するためには、トイレなどの混雑状況の緩和、施設までの移動しやすさの向上、歩行の安全性の確保などを考慮する必要がある。しかし、これらの問題は相互に影響を及ぼし合っているため、施設改善策を計画するにあたっては、施設配置案に対して、その利用状況をシミュレートし、評価することが有効な方法と考えられる。

本研究では、高速道路休憩施設の中でサービスエリア(以下、SAと略記)を対象とし、上述したような利用状況をシミュレートするモデルの構築の第1段階として、施設配置の変更によって大きな影響を受けると考えられる利用者の歩行動線に着目した。本稿では、歩行行動原理の仮定および検証について述べる。

2. 認知レベルに基づく歩行行動原理の仮定

過去の施設経験の有無によって、目的施設を認知するための行動(以下、認知行動と略記)は異なる。施設を利用した経験のない利用者は、知識と空間情報とを整合させ探索する。この過程を目的施設に対する認知の度合いから階層化し、図1に示す6段階の認知レベルを設定した。また施設利用経験のある利用者は、各々の経験から施設構成などに関する知識を獲得しているため、この知識の程度によって認知行動は異なる。以上のことを検討し、図1に示す認知行動フローを仮定した。また行動原理を、次のように仮定した。

(1) 建物方向への移動

利用者は建物の入口、標識などを目印とし、それに対し直進する。歩行速度は正規分布に従う確率変量で与えられ、障害物に接近しない限り一定とする¹⁾。

(2) 障害物回避行動

数歩後に駐車車両などに衝突すると予測された場合、それを障害物として認識し、回避行動をはじめ²⁾。回避行動はまず速度を減速し、回避可能

な方向の中で、進行方向となす角が最小となるように回避方向を決定する¹⁾。

(3) 探索行動

歩行中は、入口の標識や、施設内部の様子などが視認可能な領域においてそれらが進行方向に対してある範囲内に存在する場合に認知する³⁾。また駐車場と通路の境界など空間が分節する位置では、全方向に対して探索する。

(4) 目的施設の存在方向への移動

駐車スペースや車道を歩行中には、現在の進行方向を保持し、通路に到着するまで歩行する。通路を歩行する場

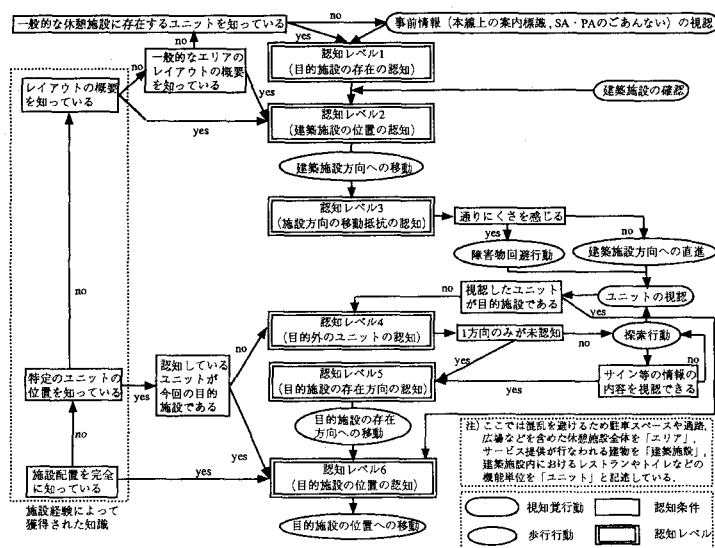


図1 一般的なSAにおける認知行動フロー

合には、建築施設に沿って目的施設の存在方向へ移動する。

(5) 目的施設の位置への移動

目的施設の位置を認知している場合、利用者は目的施設の入口を目指し、それに対して移動距離が最短となる方向に歩行する。歩行中の経路の変更は進行方向に障害物が存在する場合に限られる¹⁾。

3. 利用者の動線の記録と認知事項の抽出

高速道路休憩施設における歩行行動原理の仮定が、利用者の動きの実情に適合しているかを検証するために、本研究では多賀SA（名神高速道路上路線）を事例研究の対象とし、ビデオ撮影による利用者の動線の記録および利用者に対するアンケートを行なった。この結果、利用者の歩行経路、歩行速度の分布、各施設の利用割合、施設経験の程度、施設配置に関する知識、各利用者の個人属性などを得た。ここでは歩行速度および施設利用経験と目的施設位置の知識の関係について述べる。

(1) 利用者の歩行速度（図2参照）

ビデオ映像から歩行速度を測定した。平均歩行速度は1.44m/s、標準偏差は0.28m/sであった。歩行速度を6区分して正規分布との適合度をみるために χ^2 値を求めたところ $0.234 < 0.352 = \chi^2_{0.95,3}$ となり、正規分布にはほぼ適合していることが確認できた。

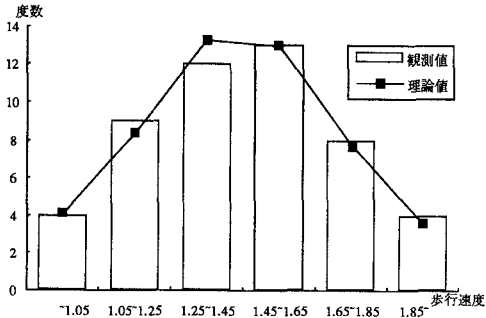


図2 歩行速度分布

(2) 利用経験による目的施設の位置の記憶

アンケート結果から〔設問：多賀SAの利用経験の程度〕と〔設問：一番最初に利用した施設を認知した時点〕をクロス集計した。「以前に利用して知っていた」と回答した利用者の割合は、2～3回目の利用者では平日、休日ともに56%、4回目以上の利用者では平日78%、休日77%となっており、施設経験が多い方が目的施設の位置を記憶している割合が多くなることが確認できた（表1参照）。

4. 歩行実験による施設認知と動線の関係の把握

利用実態調査では施設経験のない利用者の歩行行動について詳しく分析することができなかった

表1 施設利用経験と目的施設の記憶の関係

多賀SA 利用経験	第1利用施設の認知地点									総数	目的施設位置事前認知率	歩行開始までの視認率
	以前に利用して	同伴者に聞いた	車中から施設を見て	車から降りてすぐ施設に向かっている時	地図・案内標識を見て	建物前の通路で	目的施設の目前で	不明				
はじめて	0	10	14	30	14	4	1	3	3	79	0%	58%
2～3回	65	2	19	20	5	3	0	2	2	118	56%	76%
4回以上	187	7	14	17	9	3	4	0	8	249	78%	57%
不明	4	0	0	2	1	0	0	1	2	10	50%	50%
総数	256	19	47	69	29	10	5	6	15	456	58%	63%

ため、多賀SAにおいて施設経験のない被験者に対する歩行実験を行なった。方法としては被験者の数m後から調査員が追跡し、その歩行経路を施設縮尺図に記録した。また被験者が歩行時に獲得した施設配置に関する情報を抽出するため、各施設の位置を認知した地点とその理由および歩行開始地点と方向転換地点における方向選択理由を歩行終了直後に質問した。

被験者はまず目印となる施設入口に向かって歩行を開始し、駐車スペースを歩行中は目的施設を発見しないかぎり、その入口を目標として歩行していた。このとき進行方向から左右約20°の範囲内に、レストランの外窓、トイレの入口があれば、それぞれレストランの位置、トイレの位置を認知していたことが確認できた。

5. おわりに

本研究では、高速道路休憩施設における利用者の動きに着目し、利用者の認知レベルに基づいた歩行行動原理を仮定した。またこの仮定を検証するために利用実態調査を行なった。今回は施設配置に関する知識が利用者の動線へ与える影響に重点を置いて分析したが、今後の課題として利用者の視力およびサインの情報量との関係についてより詳細な分析を行なうことなどが考えられる。

参考文献

- 1) 中山晴幸・大村武馬：歩行者の歩行挙動の検討とそのシミュレーション、土木計画学研究・講演集、NO.16(1)-1, 1993.
- 2) 渡邊昭彦・中村浩一・渡辺和幸：発話とイメージマップからみた空間の分かりやすさの研究、日本建築学会大会学術講演梗概集、E建築計画、1990.
- 3) 田島学・朝倉博樹：アイマーク・レコーダーによる歩行者の注視特性に関する基礎的研究、日本都市計画学会学術研究発表会論文集、NO.19, 1983.