

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 30 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24710157

研究課題名(和文) 快適行動モデリングに基づく大型駐車場レイアウト設計手法に関する研究

研究課題名(英文) Study on layout design method for large parking lots based on comfort behavior modeling

研究代表者

平沢 隆之 (HIRASAWA, TAKAYUKI)

東京大学・生産技術研究所・助教

研究者番号：60415023

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円、(間接経費) 750,000円

研究成果の概要(和文)：大型駐車場で発生する渋滞の課題解決に向けて、駐車行動の観測と実験を通じて、利用者の求める快適性と運用者の求める効率性の両立を定量検討可能な駐車場レイアウトの評価手法を基礎検討した。大学構内における駐車行動観察の基礎実験を通じて駐車まず選択行動モデル式のパラメータを簡易同定し、導入したモデル変数による評価結果の妥当性を基礎確認した。供用中の道の駅小型車用駐車場で土日のピーク時間帯を狙って駐車行動観察を行うと共に、奥の空き駐車まずへの誘導案内社会実験を行った。プラカード案内への高い遵守率を確認すると共に、来訪目的別の所要時間が与える駐車まず占有のインパクトを把握した。

研究成果の概要(英文)：For the purpose of solving congestion problems in large parking areas, quantitative evaluation methods of parking layouts have been examined that balance user's comfort and operators' efficiency through basic observations and experiments at parking areas. As a result of parameter identification of behavior models for parking lot selection from basic experiments in the test field, the basic validity of the proposed model variables have been confirmed. Experiments of parking behavior observations and guidance for vacant lots at the parking lots for passenger cars in a roadside rest area have been carried out at the peak hours of the weekend. The high compliance rate to the placard guidance, and the impact of parking lot occupation depending on the kinds of visiting purpose were observed.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学

キーワード：設計工学 行動モデル 快適性 駐車場

科学研究費助成事業 研究成果報告書

1. 研究開始当初の背景

駐車場という公共性の高い空間の設計に際しても空間効率性の高い場内レイアウトの追求や利用回転率を追求するマーケティングが実務的に行われる一方で、駐車ますへのアクセスが容易かつエリア内外に渋滞を起こさない大型駐車場内レイアウトの実現は遅れている。この結果、休日の商業施設や観光シーズンの高速道路 SA・PA などの大型駐車場で発生する渋滞は、エリア外の周辺外部道路にまで影響を及ぼしている。この課題解決に向けて、場内案内表示の実務検討や駐車場内流動シミュレーション等の学術的検討が報告される一方で、利用者の行動特性を反映した改善提案を定量的に評価しうる工学的ツールは現存しない。

2. 研究の目的

多様な利用者が多目的な意図で利用する大型駐車場で発生するピーク時渋滞はエリア外の周辺道路にまで影響を及ぼす場合もある。しかし、年に数回しかないピーク需要に合わせすぎた駐車場レイアウトの確保が通常時には冗長すぎるため、駐車ますの利用偏在を効果的に解消するレイアウト設計方法と効果的な空き駐車ます案内方法の追究が求められる。そこで、実際の運転行動の観察と実験を通じて、駐車場の利用者にとっての快適性と運用者にとっての効率性を同時に客観的に評価できる駐車ます評価手法の提案を目的とする。

3. 研究の方法

大型駐車場で駐車ますの利用偏在が問題になる代表的な状況を選定して、駐車ます選択行動の観察に基づき快適行動原理に基づく駐車ます角度・入出庫向きを変数とした駐車ます選択行動モデルを定式化した。大学構内における駐車行動観察の基礎実験を通じてモデル式のパラメータを簡易同定した。一方で、供用中の道の駅小型車用駐車場で土日のピーク時間帯を狙って駐車行動観察を行い、奥の空きますへの誘導案内社会実験を行った。

4. 研究成果

「駐車行動者は、ブロック入口から駐車ますへの経路アクセス性、駐車ます自体の快適性、隣の駐車車両の有無、駐車ますからブロック出口の経路イグレス性、から構成される駐車ますの総合評価値が最大の駐車ますを順次選択する」という駐車ます選択行動原理を仮定して、経路アクセス・イグレス（距離）、駐車ます自体の快適性値、隣りますの駐車車両による快適性減退等から成る駐車ます快適性評価式を立式した。

実際の駐車ます選択行動観察やアンケートにより各パラメータを同定するため、大

学構内で駐車ます入出庫角度を 30,45,60,90,120,135,150 度と変えて入庫・出庫させる一連の駐車行動実験を実施した。入出庫の所要時間を計測すると共に、入庫・出庫のしやすさとイグレス重視度(入庫に対する出庫の重視度)をアンケート聴取した(表 1)。



図 1 模擬駐車ますへの入出庫実験風景

表 1 駐車行動アンケート結果

| 角度 | 向き | 入庫(標準偏差) | 出庫(標準偏差) | イグレス重視性(標準偏差) |
|-------|----|----------|----------|---------------|
| 30 | 前 | 9.5(0.6) | 7.5(0.6) | 0.1(0.1) |
| 45 | 前 | 9.5(1.0) | 6.8(2.1) | 0.1(0.2) |
| 60 | 前 | 8.8(0.5) | 5.8(1.5) | 0.1(0.1) |
| 90 | 後ろ | 4.3(2.2) | 8.8(1.5) | 0.6(0.3) |
| 90+手前 | 後ろ | 4.8(2.2) | 7.8(2.5) | 0.4(0.3) |
| 90+奥 | 後ろ | 5.5(3.1) | 5.1(3.7) | 0.2(0.1) |
| 120 | 後ろ | 6.7(0.6) | 8.0(2.0) | 0.4(0.3) |
| 135 | 後ろ | 7.3(1.2) | 8.3(1.5) | 0.3(0.3) |
| 150 | 後ろ | 4.0(3.0) | 9.3(1.2) | 0.4(0.4) |

得られた被験者 4 名データの範囲において、

- ・後ろ向き入庫が前向き入庫より軒並み低い値を示すこと
- ・一般につかわれることの多い 90 度入庫が 150 度並みの最低評価を示すことが確認できる(表 3.1)。
- ・さらに、イグレス性重視度を用いた駐車ます総合評価値を採用すると
- ・入出庫総合すると 90 度条件が最低値を示すこと
- ・隣りますに車両がいると 150 度入庫と同程度に快適性値が減退することが確認できた(表 2)。

表 2 入出庫総合快適性値の算出結果

| 角度 | 向き | EVa(入庫) | EVe(出庫) | ε | EV(総合評価値) |
|-------|----|---------|---------|-----|-----------|
| 30 | 前 | 9.5 | 7.5 | 0.1 | 9.30 |
| 45 | 前 | 9.5 | 6.8 | 0.1 | 9.23 |
| 60 | 前 | 8.8 | 5.8 | 0.1 | 8.50 |
| 90 | 後ろ | 4.3 | 8.8 | 0.6 | 7.00 |
| 90+手前 | 後ろ | 4.8 | 7.8 | 0.4 | 6.00 |
| 90+奥 | 後ろ | 5.5 | 5.1 | 0.2 | 5.42 |
| 120 | 後ろ | 6.7 | 8.0 | 0.4 | 7.22 |
| 135 | 後ろ | 7.3 | 8.3 | 0.3 | 7.66 |
| 150 | 後ろ | 4.0 | 9.3 | 0.4 | 6.12 |

駐車角度別に所要時間を集計すると、出庫時間が角度に拠らず同程度の値を示す一方で入庫時間は 90 度付近で大きく変化の様子が確認できた(図 2,3)。これを踏ま

えて、90度付近の角度設定を増やした追加のデータ取得実験を一部実施した。

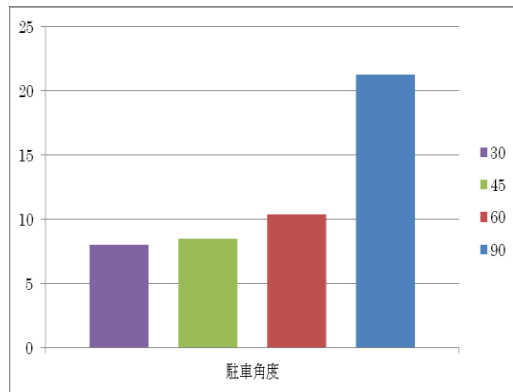


図2 駐車角度別の入庫所要時間

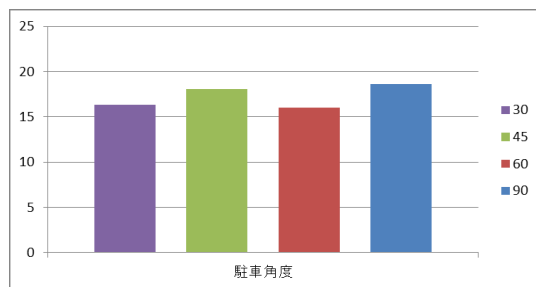


図3 駐車角度別の出庫所要時間

道の駅小型車駐車場の入り口と空き駐車ます後方で奥列の空き駐車ますをプラカード案内する実験を行い、案内遵守率を計測すると共に道の駅来訪目的を追跡調査した。



図4 道の駅空き駐車ます案内実験風景

プラカード案内の遵守率は5割を超えて有効であることを確認した。また、来訪目的の7割以上がトイレ・買い物という数値のほか、それぞれの所要時間が与える駐車ます占有のインパクトを把握した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

平沢隆之・田中伸治・須田義大：大型駐車場レイアウト設計に向けた駐車ます選択行動基礎モデルの提案、日本機械学会交通・物流部門大会講演論文集、Vol. 21、pp59-60(2012)、(査読なし)。

〔学会発表〕(計1件)

平沢隆之：駐車行動評価(構内)実験【速報】・空きます案内(道の駅)実験【速報】、駐車場ITSに関する特別研究会(2014)、東京大学生産技術研究所会議室、2013.1.7。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

平沢 隆之 (HIRASAWA TAKAYUKI)

東京大学・生産技術研究所・助教

研究者番号：60415023