

道の駅駐車場の快適化に向けた調査実験

平沢 隆之¹・小笠原 誠²・石川 ひとみ²・池田 心太²

¹正会員 高知大学 医学部環境医学 (〒783-8505 高知県南国市岡豊町小蓮)
E-mail: t.hirasawa@kochi-u.ac.jp

²正会員 (株) 四電技術コンサルタント 土木事業部 (〒761-0121 香川県高松市牟礼町牟礼 1007-3)
E-mail: m-ogawara; hi-ishikawa; s-ikeda@yon-c.co.jp

道の駅の駐車場を快適化に向けた基礎評価データを、二段階の行動観察実験を通じて取得した。第一段の自然的観察結果からは、修繕改修場を対象とした動線交錯場面の解消方法を複数提案することで調査現場に成果還元した。地元住民につかやすい駐車スペース形状の検討として、中高年齢住民を被験者に実施した第二段のパラメータ評価実験からは、後退入庫が好まれないことと走りやすい車路を含む一体的な設計検討が望まれることを数値的に示した。

Key Words: parking space, space design, road-side rest area, ecological approach, experimental survey

1. はじめに

自動車駐車場の設計は「道路構造令（以下、構造令）」に規定され、詳しくは「道路構造令の解説と運用」¹⁾および「駐車場設計・施行指針 同解説」²⁾に車種別の車路・車室の幅員標準が定められている。構造令には令和2年の改訂で、自動運転時代を見据えてダブル連結トラック用駐車スペース関連の該当記載も追記された。一方で、大型車両を除くと後退入庫を前提にした昭和45年版構造令が踏襲されたままであり、多様化したドライバーやモビリティに十分な対応が取れていない。平成16年版では地域の裁量に基づく弾力的な運用を要請する記述を以て解決が図られた形とはなっているが、そもそも修繕を適用外としている点³⁾も維持管理現場にとっては大きな課題を残している。とくに、道路ネットワークの整備が進み、道の駅の機能向上にも期待が寄せられる中、供用済み大型駐車場のユーザビリティを向上させるデザイン手法は確立されていない。

以上を背景に、著者らは、安心して快適な駐車場エリアの設計に係わる行動観察に基づくエコロジカル・アプローチの研究を、四国整備局管内で推進している。本稿では、地元ユーザを対象に土佐国道事務所管内道の駅で実施した二段階の行動観察実験とその分析結果について報告する。

2. エコロジカル・アプローチによる駐車場デザイン

景観に与える影響が大きいため、駐車スペースや走行部には舗装・植栽やレイアウトのデザインにも工夫を凝らすことが望まれる⁴⁾。駐車スペース単体のドライバー親和性を高めるデザインとして、都市間高速道路では、斜角度を60度に揃える動きも視られる。一方で、道の駅における駐車場の設計については、利用実態調査に基づき車室幅員の増加を提案する研究⁵⁾が報告されるに留まり、機能向上につながる駐車場の配置・動線・駐車スペースの配置を示すことに実用的な計画・設計指針類が希求される。

そこで、道の駅駐車場エリアのユーザ親和性を高める設計フレームワークを与えるべく、鉄軌道車内空間の快適化デザイン等にも適用実績⁶⁾のある生態心理学的デザイン手法（エコロジカル・アプローチ：図-1）を採用する。すなわち、①現実の駐車場空間を対象に問題となる駐車行動パターンを抽出し、②駐車行動パラメータ評価実験を通じてユーザビリティの高い駐車スペース配置を導くべく、高知県須崎市の「道の駅かわうその里すさき」の管理各組織の協力を得て、二段階の駐車行動観察実験⁷⁾を実施した。

- ① 現実空間における交通行動観察⇒対象シーン抽出
- ② 行動モデリングとパラメータ同定⇒評価シミュレータ構築
- ③ シミュレータを用いた改善デザイン案の定量評価⇒比較判断

図-1 快適化デザインの3ステップ

3. 道の駅駐車場における二段階の観察実験

(1) 駐車場利用状況の観測（第一段）⁷⁾

国土交通省四国地方整備局土佐国道事務所と須崎市が共同管理する「道の駅かわうその里すさき」第一駐車場の通常利用状況を、動画記録した。撮影は、令和3年10月28日（金）7～10時と同10月29日（土）10～15時にビデオカメラ1台を用いて、建屋上階から第一駐車場を望むアングル（図-2）で実施した。撮影に先立ち、道路管理者および道の駅指定管理者と協議を行い、東京大学本部ライフサイエンス研究倫理支援室の指導に従い、ビデオ撮影中であることを来訪者に明示する貼り紙を場内数か所に掲げた。



図-2 第一駐車場のビデオ撮影状況

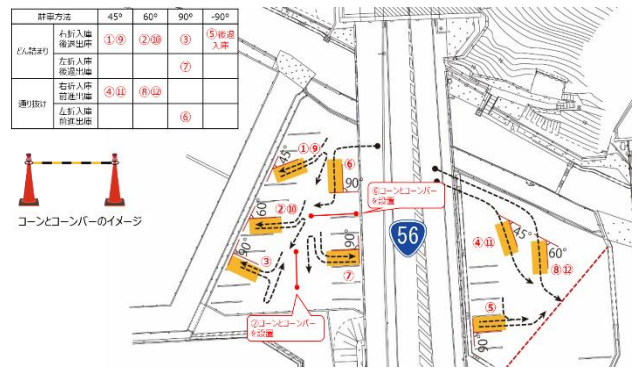


図-3 設営した入出庫実験用駐車ます



図-4 運転評価実験の光景

(2) 入出庫駐車行動のパラメータ実験（第二段）⁸⁾

同じ道の駅の第二駐車場一部を区間占用し、斜角度45°・60°・90°から成る8箇所の駐車ますを設定して実験場を設営し（図-3）、地元在住の中高年（43～63才）被験者14名（男性：10名・女性：4名）を対象に入出庫駐車行動実験を行った。被験者には、実験参加同意書に署名の後、人間工学研究センター発行のDSQ（運転スタイルチェックシート）と免許保有歴や普段の駐車行動意識等に関するフェースシートに回答させてから、一部の駐車ますについての繰り返しを含む計12回のランダム順に提示した駐車ますへの入庫運転および出庫運転をさせた（図-4）、被験者には、各運転の完了都度、運転のしやすさを両側5段階で評価させた。

実験は、レンタカー（日産NOTE e-POWER）を用いて、令和4年12月12日（月）から21日（水）の間の平日昼間に、東京大学倫理審査専門委員会の承諾（No.22-302）を得て実施した。被験者は、習熟運転の後、助手席同乗する実験者から次の運転行動（目的駐車ますと前進・後退の別）を毎回指示され、後退場面でのバックモニターの利用如何は各自の好みに委ねた。被験者許諾のうえ、屋外仮設した2台のビデオカメラとドライバー前後視野記録用の常時記録型ドライブレコーダー（COMTEC HDR360G）を用いて、運転行動もデータ記録した。

4. 行動実験結果の分析

(1) 動線錯綜シーンの集計（第一段実験）⁷⁾

ビデオ撮影を補完する高所からの画角も望めることから、当該道の駅を管理する高知国道維持事務所のCCTV映像（図-5）も借用し、建屋からの観測データと併せて、歩車間・車車間の動線交錯シーンを抽出・集計した。



図-5 第一駐車場のCCTV画角

最大割合を占めた問題事象が信号交差点の抜け道ショートカット利用（41%）で、次いで歩行者と車両の動線交錯（27%：歩行者には観光バス乗客も含む）、車庫入れ中の車両による車車間動線交錯（15%）の順で、駐車ます以外への駐車（15%）も確認された（図-6,7,8）。



図-6 観光バス乗客と車両間での動線交錯事例



図-7 入出庫車両間での動線交錯事例



図-8 駐車ます以外への駐車事例

(2) 駐車しやすさの主観評価結果 (第二段実験) ⁸⁾

入庫 (IN) ・出庫 (OUT) の運転行動のしやすさを運転操作の終了毎に両側 5 段階評価させた回答結果を、前進 (F) / 後退 (B) , 斜角度 (45° ・60° ・90°) , 車止めあり (E) / 無し (N) の別で、全実験回ぶん集約した。

とても易しい (+2) ・やや易しい (+1) ・どちらでもない (0) ・やや難しい (-1) ・とても難しい (-2) の配点で全被験者ぶん集計したところ、平均値は以下の表-1 の通りとなった。

表-1 運転しやすさの 5 段階評価集計結果 (平均値)

a. 車止めあり (S)						
角度	前進入庫	後退出庫	後退入庫	前進出庫	合計値	有効データ数
45	1.93	0.96			2.89	28
60	1.19	0.89			2.08	27
90	-0.14	0.86			0.72	28
			0.64	1.71	2.35	14
b. 車止め無し (N)						
	前進入庫	前進出庫			合計値	
45	1.46	1.57			3.03	26
60	1.74	0.41			2.15	25
90	0.39	0.43			0.82	13

5. 考察

(1) 動線交錯の解消に向けた提案

第一段実験の結果については、国道事務所との打合せの結果、

- ・ 抜け道対策：駐車場出入口設定の見直し
 - ・ 大型車対策：車種別の駐車スペース分離
 - ・ 車車間交錯対策：場内一方通行の明示化
 - ・ 歩車間交錯対策：歩行者用通路の着色明示化
- といった案が考えられるものと整理した。

安全防护 ⁹⁾ の観点から早めのインシデント除去に努めることが望ましいことを添え、老朽化舗装修繕等のタイミングに解決が望ましいものと結論した ⁷⁾。本研究としては、メインユーザである地元住民にとって使いやすい駐車ます入出庫形状の追究に専念することとした。

(2) 駐車ます角度と前進・後退について

第二段実験の結果 (表-1) より、車止めあり条件 (S 系列) で、90° の入庫パターンは前進入庫 (-0.14) も後退出庫 (0.64) も評価値 1.0 (やや易しい) を下回った。詳しくは個人間変動や軌跡データも組み入れた追加分析を要するが、この平均値データを以てしても 45° ・60° の前向きパターンに比べてかなり低い。後退出庫が全パターン評価値 1.0 を下回ったことと併せて、後退運転が入庫も出庫も被験者に好まれていないことが数値的に確認される。

入庫・出庫の単純合計値を眺めると、切り返し動作を伴わない車止め無し条件 (N 系列) が車止めあり条件 (E 系列) に比べて、+0.1 程度のわずかな優位性を示すに留まった。これは、実験場 (図-3) の地形的制約により、45° ・60° の前向き出庫後車路が急カーブを避けられず低評価されたのと反対に、90° 前進出庫時は車路設定を緩く設定してしまったため高評価されたことが数値に表れたものと考えられる。この問題の解消に向けては、車路と駐車ますを厳密に設定した今後の追加実験が要請される。

6. まとめ

本報告では、道の駅駐車場の快適化デザインに向けて実施した二段階の基礎実験と簡易集計結果について記した。国内に普及した 90° 後退出庫を否定する数値データを取得し、駐車ますと車路の一体的に設計に向けて追加の評価実験の必要性を指摘した。今後も、現代のユーザに即した駐車場設計ガイドライン案の提出に向けて、追加のデータ解析と被験者実験を重ねて参りたい。

謝辞：本研究は、科学研究費助成事業基盤 (C) 21K12562 の補助を得て、国土交通省四国地方整備局土佐国道事務所および道の駅かわうその里すさき並びに高知大学次世代創造研究センター岡村健志准教授の協力の

下に実施した。関係各位に厚く御礼申し上げます。

REFERENCES

- 1) (公社) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用 (改訂版)，丸善，2021.
- 2) (公社) 日本道路協会：駐車場設計・施工の指針同解説，丸善，1992.
- 3) 森田綽之：「道路構造令の解説と運用」にみる日本の道路計画・設計思想の変遷，土木学会論文集D3，Vol.67，No.3，pp.203-206，2021.
- 4) 田中直人：建築・都市のユニバーサルデザイン，彰国社，2012.
- 5) 岩田圭佑，大部裕次，松田泰明：利用実態調査に基づく「道の駅」の駐車マス幅員に関する提案，寒地土木研究所月報，No.828，pp.44-49，2022.
- 6) 平沢隆之，松岡茂樹，須田義大：乗客車内行動モデルによるライトレールサービスの定量検討手法，運輸政策研究，Vol.12，No.2，pp.15-25，2009.
- 7) 平沢隆之，小笠原誠，石川ひとみ：道の駐車場エリアの機能的デザインに係わる基礎的検討，第19回ITSシンポジウム講演論文集，4-B-09，2021.
- 8) 平沢隆之，小笠原誠，石川ひとみ，池田心太：道の駐車場内の動線交錯解消に向けた行動観察実験，第50回土木学会関東支部技術研究発表会講演論文集，IV-61，2023.
- 9) 小松原明哲：安全人間工学の理論と技術，丸善，2016.

(Received March 6, 2023)

EXPERIMENTAL SURVEYS FOR COMFORT ON PARKING SPACES AT ROADSIDE REST AREAS

Takayuki HIRASAWA, Makoto OGASAWARA, Hitomi ISHIKAWA and Shinta IKEDA

This paper reports on fundamental experiments to improve comfort in parking spaces at roadside rest areas. The first experiment of natural observation at parking area proposed several remedies against path mixtures between users for renovation scenes as feedback to research field. The second parametric studies for usable parking lots targeting local mid-aged drivers revealed that backward parking movements are not so welcomed and that lots and moving paths should be designed as a set.