

# 高速道路休憩施設駐車場における 兼用マスの導入効果に関する研究

岩沢 誠<sup>1</sup>・田中 伸治<sup>2</sup>・松行 美帆子<sup>3</sup>・有吉 亮<sup>4</sup>・中村 文彦<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 学生会員 横浜国立大学大学院 都市イノベーション学府 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)  
E-mail: iwasawa-makoto-jz@ynu.jp

<sup>2</sup> 正会員 横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)  
E-mail: stanaka@ynu.ac.jp

<sup>3</sup> 正会員 横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)  
E-mail: matsuyuki-mihoko-ht@ynu.ac.jp

<sup>4</sup> 正会員 横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 (〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5)

<sup>5</sup> 正会員 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)

高速道路休憩施設においては、昼間を中心に小型車、一方の夜間には特に大型車による利用が集中することで、時間帯によって満車になる専用駐車マスに相違が生じていた。駐車場敷地に制約がある状況下で、駐車エリアの稼働率を高めきれない問題を解消すべく、高速道路会社は、従来の大型車専用マスを一部「兼用マス」に転換する策を講じた。兼用マスにおいては、場内の混雑状況に応じて小型車 2 台の縦列駐車を認めるが、稼働率向上にどれほど寄与しているのか定量的に示した既往研究は存在しない。

本研究は、兼用マスが駐車エリア全体の稼働率向上にどれほど影響するのかを分析したうえで、より効果的な駐車マス運用について検討することを目的とする。まず兼用マス導入の経緯を整理する。次に、休憩施設駐車場の車両利用データを用いた駐車空間再現シミュレーションの方法について説明する。最後に、より効果的な配置や比率といった、今後の検討事項を述べる。

**Key Words:** Flexible Parking Lot, parking, rest areas, expressways, occupancy rate

## 1. 序論

### (1) 研究背景

一部の高速道路休憩施設においては、特に昼間のピーク時に小型車の利用が集中することで、駐車場の小型車マスが満車になる事例が確認されている。また、このとき図-1のように、大型車マスに駐車する小型車が散見されるが、これは高速道路会社が「適切」としない駐車利用である。



図-1 大型車マスに小型車が駐車する様子 筆者撮影

さらに近年では、週末や夜間等、大型車、小型車ともに混雑する時間帯が重なることで、お互いに空車マス探索に苦勞するといった事態が度々発生しており、高速道路会社もこれを問題視してきた。特に、貨物自動車のドライバーは、厚生労働省が定める「自動車運転者の労働時間等の改善の基準 (改善基準告示)」により、連続運転 4 時間につき最低 30 分の休憩が義務付けられているため、駐車マス不足は早急に解決すべき問題である。

以上より、車種ごとに専用の駐車エリアおよび駐車マスが区分されているという特徴を有する、従前の駐車マス運用では、こうした差異に対応しきれず、時間帯によっては駐車場のスペック (敷地) を活用しきれないといえる。

そこで、駐車マスの柔軟な運用を図るべく、高速道路会社により「兼用マス」の導入が進められている。兼用マスでは、図-2に示すように、場内の混雑状況に応じて、大型車 1 台分のスペースに小型車 2 台の駐車を認めている。

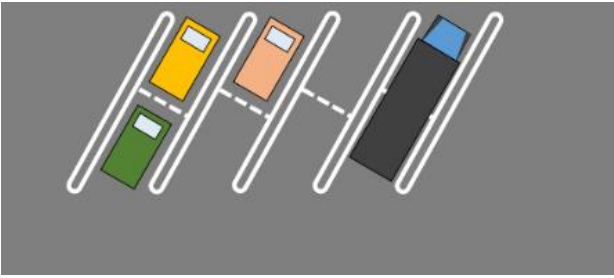


図-2 「兼用マス」の稼働イメージ

兼用マスに関しては現状、駐車場内の案内誘導設備である VMS（可変表示板）システムが収集する混雑情報を活用することで、望まれる設置数に関する指標を定めている。しかしながら、その詳細な効果の検証には至っていない。

さらに、図-3に示すように、大型車専用マスからの運用転換により設置された兼用マスでは、駐車幅が小型車専用マスよりも 1.3 倍広い。全駐車マス数に占める兼用マス数の比率を高めることで、ドライバーにとっては駐車マス選択の柔軟性が向上するというメリットがある。一方で、先述の性質により、特に小型車の利用割合が増加した場合に、駐車マスは埋まったものの、マス内の「余白」は増加すると考えられる。高速道路休憩施設においては、駐車場敷地の制約が大きく、拡張が困難であるため、「稼働面積」の観点からレイアウトを見直すことで、より有効なスペースの活用が求められる。

図-3 駐車マス設計要領<sup>1)</sup>より筆者作成

## (2) 既往研究の整理

高速道路休憩施設の駐車場をフィールドとした研究はこれまでに数多くなされている。例えば、浅野ら<sup>2)</sup>は、駐車マスの幾何形状が駐車場の容量に影響することを示し、駐車場内経路の進行方向に対して垂直に駐車マスを配置すると、斜めに駐車マスを配置した場合と比較して、配置できる駐車マスの数は増加するが、単位時間あたりに駐車を行うことができる車両数は減少することを明らかにした。椎野ら<sup>3)</sup>は、高速道路休憩施設の立寄り特性に着目し、沿道の休憩施設への立寄りに影響を及ぼす因子を定量的に示した。藤井ら<sup>4)</sup>は、重回帰分析を用いた駐車率予測モデルを作成し、休憩施設誘導情報板での情報提供に活用した場合に、提供情報と実際の駐車場混雑状況との情報乖離率が改善されたことを確認した。平沢ら<sup>5)</sup>は、快適性行動原理を仮定して、駐車マス選択行動の基礎モデルを立式した。

兼用マスを取り扱う調査事例としては、休憩施設を利用中のドライバー（および同乗者）がその存在を認識しているか、また利用時のマナーを知っているかといった質問事項について、高速道路会社による聞き取り調査が行われたことがある。

しかし、兼用マスに焦点を当てた既往研究は存在しない。駐車場の計画段階において、調査等業務を通じて検討は行っているものの、大型車 1 台分のスペースに小型車を 2 台駐車させることの合理性は明らかになっていない。

## (3) 本研究の位置づけ

前項より、本研究では兼用マスに焦点を当て、稼働面積の観点から、未だ明らかにされていないその効果を検証する。先述の結果と併せて、機能面および利用実態の両側面を考慮しながら、稼働率を向上できるような駐車場レイアウトの提案を目指す。

## (4) 研究目的

本章 1 項より、大型車専用マスから兼用マスへと運用転換する際に、限られた駐車スペースにおいて、さらに効率のよい駐車マス配置が存在するのではないかと仮説を立てた。

本研究では、大型車と小型車の利用状況が時間帯によって異なる駐車場において、兼用マスの整備、そして、その比率や配置が駐車場全体の稼働率に影響を与えるのか。さらに、大型車と小型車の混雑が重なる時間帯においても、駐車待ち車両を少なく抑えることができるのかを検証することを目的とする。

## 2. 分析手法

### (1) 本論文中で使用する用語の定義

「大型車/小型車専用マス」：従前の「大型車マス」および「小型車マス」に等しい。規格は図-3 参照。

「兼用マス」：従前の「大型車マス」と同等の規格を有し、場内の混雑状況に応じて、小型車 2 台が縦列を成して駐車することも認めている。

「駐車マス属性」：上述の「大型車専用マス」、「小型車専用マス」、そして「兼用マス」の 3 種類を指す。

「虫食い状態」：1 つの兼用マスに、小型車が 1 台のみ駐車している状態。

「占有率 OR [%]」：任意の時刻(hh:mm:ss)において 1 つずつ存在し、この値が高い方が望ましい。下記の式 (a)を用いて導出。

$$OR = A_f / A \tag{a}$$

$A_f$  : 埋まった駐車マスの面積  $[m^2]$   
 $A$  : 駐車マス総面積  $[m^2]$

「24 時間稼働率  $OR_{day}$  [%]」 : 24 時間を通した占有率の平均値. 下記の式(b)を用いて導出され, 分析に係る比較評価にあたって参照する.

$$OR_{day} = \sum OR / 24 \times 60 \times 60 \tag{b}$$

「ピーク時稼働率 (昼間・夜間) [%]」 : 昼夜間の各ピーク 1 時間を通した占有率の平均値. 下記の式(c)を用いて導出される. 上述の 24 時間稼働率  $OR_{day}$  よりも値の差異が大きく表れる.

$$OR_{peak} = \sum OR / 24 \times 60 \tag{c}$$

「車種別駐車不可台数  $[veh/h]$ 」 : 駐車可能な空車マスがなく, 諦めて駐車場から流出することになる車両の台数.

上述の占有率  $OR$  と各種稼働率の関係について, グラフ上では図-4 のようにまとめられる.

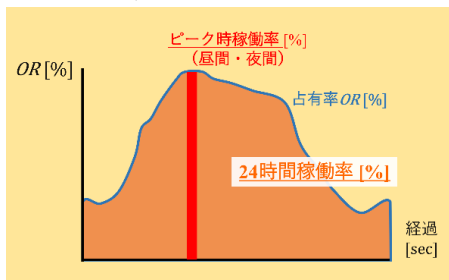


図-4 占有率  $OR$  と各種稼働率の関係 (概略)

(2) 使用するデータについて

本研究では, 新東名高速道路 清水 PA 上り線駐車場において, 2012 年 4 月 15 日から同年 6 月 13 日の 60 日間にかけて記録された車両利用データを使用する. 本線は, 東京と愛知を結ぶ東名高速道路と併せて, 東海道における移動の大動脈ともいべき路線である.

データ記録当時における清水 PA 上り線駐車場の属性別駐車マス数を表 1 に示す. 但し, バス専用マス・身障者マス・駐車状況判定対象外マスは除く.

表-1 清水 PA 上り線駐車場の属性別駐車マス数

駐車マス属性	台数
小型車専用	32
兼用マス (大型車換算)	36
大型車専用	24

また, 各日の総入庫台数を図 5 に示す.

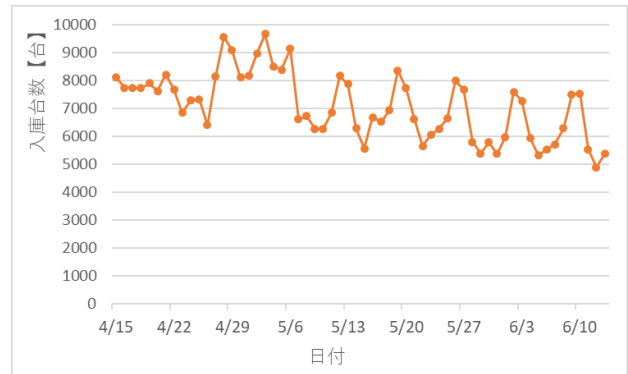


図-5 清水 PA 上り線駐車場における各日の総入庫台数

車両利用データに記録されている情報のうち, 本研究では, 「入庫日付」「入庫時刻」「出庫時刻」「車種」を使用する.

(3) シミュレーションによる駐車場稼働率の導出

前項にて説明した駐車場利用データを使用して, 駐車空間再現シミュレーションを行う.

シミュレーションでははじめに, 清水 PA (上) と同程度の駐車スペースを有する, 「小型車 2 台分の縦列×列数  $N$ 」の駐車空間を変数群として設定する. 図-6 のように設定した駐車空間に対する入力データとしては, 前項にて説明した車両利用データより 24 時間分もしくはピーク時 1 時間分の記録を抽出し, 使用する. 即ち, シミュレーション上では, 実データの時刻通りに車両 (車種の情報も含む) が入庫し, 個々の滞在時間を迎えると出庫していく.

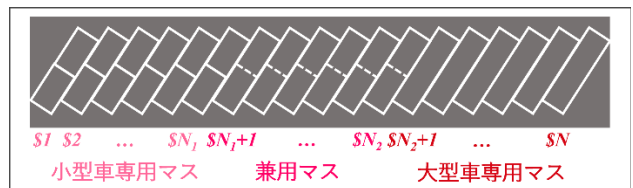


図-6 はじめに再現する駐車空間のイメージ

次に, シミュレーションのアルゴリズムを説明する. 各駐車マス (変数) には, 入庫時に当該車両の駐車時間  $[sec]$  を代入する. そして, `while($time)` ループを 1 秒進めるたびに, 全ての駐車マスに格納されている値を 1 ずつ減らしていく. このとき, 空車マスには '0' が記録されているため, `while($time)` ループを回すと, '-1' になってしまう. そこで, 全駐車マスの値から 1 を引いた後に, '-1' が格納されている駐車マスに対しては '0' に修正する. 即ち, 任意の時刻において, '0' 以外の数値が格納されているマスが, 入庫状態の駐車マスということになる.

入庫させる駐車マスを決定する条件は、「車が格納されている」ことに加えて、実際の駐車場利用マナーに基づいて、以下のように定める。

《小型車の場合》

- ① 小型車専用マスを最優先、手前側 (図-6左側) から
- ② 虫食い状態の兼用マス
- ③ 空の兼用マス

《大型車の場合》

- ① 大型車専用マスを最優先、手前側 (図-6左側) から
- ② 空の兼用マス

上記の条件に該当する空車マスが存在しなかった場合は、「車種別駐車不可台数」として当該の車両数を記録する。

シミュレーション実行後は、3種類の駐車マス属性ごとに入庫状態であった割合を算出し、それぞれの設計面積を乗じたうえで、駐車空間全体に占める稼働率を計算する。

まずは研究目的の第一段階として、小型車専用マスおよび大型車専用マスの割合は一定に保った状態で、兼用マスの割合（「兼用マスなし」パターンも含む）を変化させながらシミュレーションの実行を繰り返していくことで、兼用マスの整備が駐車場の稼働率にどのように影響を与えるのかを検証する。

#### 4. 結論

本稿では、高速道路休憩施設における兼用マスの導入背景を整理したうえで、その効果が明らかにされていない点を示した。また、駐車面積の観点から、その整備効果に係る研究目的を設定した。そして、休憩施設駐車場の車両利用データを用いた駐車空間再現シミュレーションに関して、そのアルゴリズムを構築した。

オンラインショッピングの台頭にコロナ禍も相まって、大型トラックのニーズは今後も高まっていくことが予想される。したがって、利用可能車種を明確に区分した駐

車マス運用を見直す時期に差し掛かっているであろう。本研究によって、兼用マスの効果が定量化できれば、適切な運用転換により、駐車マス不足を改善する一助となることが期待される。また、道の駅など高速道路外の施設へと展開することも可能であると考えられる。

今後は、前章3項にて説明した駐車空間再現シミュレーションを実施する。そして、得られた結果を参照しながら、スクリプトに加筆修正を加えていくことで、次第に実際の駐車場レイアウトに近づける。さらには、時間帯別利用状況の差異やドライバーの駐車マス選択嗜好なども加味し、稼働率を向上できるような駐車場レイアウト（各駐車マス属性の割合・場内における配置）の提案を目指す。駐車マス選択嗜好の例として、小型車の場合、兼用マスの方（施設寄り）か後方（本線寄り）かによって、滞在時間や到着確率に差異が生じることが知られている。

**謝辞：**本研究を進めるにあたり、駐車場利用記録に関する貴重なデータをご提供いただきました中日本高速道路株式会社の皆様に深甚な謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 中日本高速道路株式会社：設計要領 第四集 休憩施設, 2005.
- 2) 浅野英：大都市の交通問題としての高速道路ならびに駐車場問題に関する研究, 都市計画学会誌, 第3巻, 第2号, pp.60-75, 1954.
- 3) 椎野修, 日比野直彦, 森地茂：高速道路休憩施設の立寄り特性と混雑対策, 第43回土木計画学研究発表会・講演集, 2011.
- 4) 藤井篤史, 宇野伸宏, 中村俊之, 山本浩司：高速道路休憩施設駐車場における混雑予測モデルの構築, 交通工学論文集, 第1巻, 第2号, pp.A\_197-A\_206, 2015,
- 5) 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マス選択行動基礎モデルの提案, 第21回交通物流部門大会講演論文集, pp.59-60, 2012.

(2021.10.01 受付)

### Study of the effect of introducing Flexible Parking Lots in highway rest facilities

Makoto IWASAWA, Shinji TANAKA, Mihoko MATSUYUKI, Ryo ARIYOSHI  
and Fumihiko NAKAMURA