

## 運転負荷の少ない障害者用ドライブスルー型駐車場に関する研究

九州大学 学生会員 伊藤誠一郎  
 九州大学 正会員 大枝良直  
 九州大学 正会員 樋口明彦  
 九州大学 正会員 羽野暁

### 1.はじめに

現在、日本における身体障害者数は 436 万人<sup>1)</sup>と数多くいる中で自動車運転をする人もおり、そのための専用の駐車場があるが、現状の駐車場ではバック動作が必要な形状がほとんどであり、特に脊髓損傷者にとって体や首をひねる動作を必要とするため駐車は難しい運転行動である。障害者駐車場の駐車ますの基準としては幅を 3.5m 以上にするのみである。<sup>2)</sup>令和 3 年 8 月から国土交通省が「車椅子用駐車施設等のあり方に関する検討会」を開催しており、インフラ整備として障害者用駐車場について考えていく必要がある。

身体障害者の運転の負担についての研究として池田ら<sup>3)4)</sup>の研究がある。肢体不自由者の運転に関するアンケート調査を行い、自動車を運転する際の身体や車両、環境による走行中の安全を妨げている問題を明らかにした。さらにカーブ走行について頭部の動きの解析と筋電図から負荷を分析し、体幹の安定性を補うように腕を使うことや、右半身に過剰に負荷がかかる可能性を示した。駐車場の設計についての研究として、平沢ら<sup>5)</sup>は空間効率に加え時間効率・快適性を考慮した総合的な駐車場設計の概念を示し、ビデオ撮影・アンケート調査を行うことで評価手法の基礎的な検討を行った。このような研究は進められているが、障害者用駐車場について駐車行動の負荷を定量的に分析する研究は確認できなかった。

そこで本研究では、障害者が運転を自ら行うにあたり、駐車行動において負荷の少なくなる駐車場を設計することを最終的な目的とし、本研究ではその第 1 段階として、現在提案されているドライブスルー型の駐車場を用いて、速度や加速度、位置などを測定することができる市販されているレーシングレコーダーやカメラを用いて「駐車行動による負荷の定量的な分析」を目的とする。



図 1 九州大学内のドライブスルー型駐車場

### 2.内容

はじめに現在提案されているドライブスルー型駐車場について紹介する。図 1 が一例であり特徴としては前進のみで駐車行動が完結する駐車場である。すなわち図中に示す 1 から進入し駐車、その後 2 より出庫する。

このドライブスルー型駐車場と通常のバック動作が必要な駐車場について駐車行動による負荷について比較・検討を行う。駐車行動による負荷については「運転動作による負荷」と「車の運動による負荷」の 2 パターンに大別した。「運転動作による負荷」については駐車所要時間とアクセルブレーキ回数を計測した。これについては時間が短いことや回数が少ないことを負荷が少ないと考える。「車の運動による負荷」は前後、横、縦方向の各加速度から身体にかかる力を算出し、負荷とした。2021 年 11 月 29 日に健常者 4 名および脊髓損傷者 2 名（左半身マヒ、下半身マヒ）により実験を行った。

実験場所は九州大学内のドライブスルー型駐車場とバック動作のいる障害者用駐車場で行った。計測方法は、2 つの駐車場タイプの駐車枠のそれぞれ 20m 手前からスタートし、運転距離を等しくし計測を行った。車内にレーシングレコーダー 1 台とカメラ 2 台を設置し、車外からカメラ 3 台で撮影を行った。レーシングレコーダーを用いることで、前後・横・縦方向の加速度、時刻、緯度経度、高度、方位角が得られる。

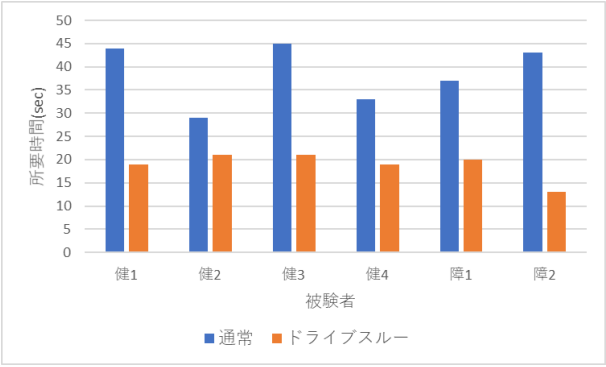


図 2 各被験者による駐車所要時間の比較

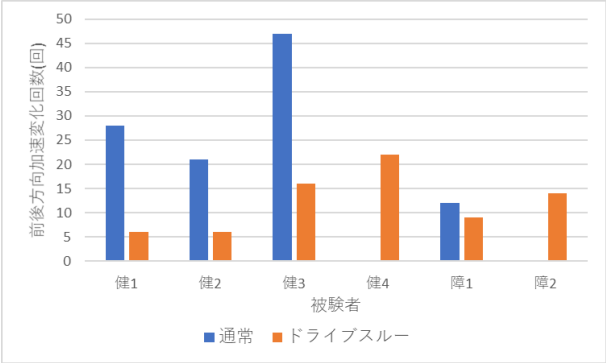


図 3 各被験者による前後方向加速度変化回数の比較

レーシングレコーダーから得たデータはノイズの低減のために移動平均を用いて処理を行った。

3.結果

「運転動作による負荷」についてドライブスルー型と通常型の比較した結果、主に図 2 に示す駐車所要時間の減少と、図 3 に示す前後方向の加速度変化回数の減少が顕著に表れた。ここで加速度変化回数についてはアクセル・ブレーキの操作量の指標として用いる。被験者の平均で、ドライブスルー型駐車場は通常型駐車場の駐車所要時間は約 51%減少した。前後方向加速度変化回数の変化は約 66%減少した。健常者 4 と障害者 2 については通常型駐車場におけるレーシングレコーダーのデータがうまく取れていなかったため、前後方向加速度変化回数が計測できなかった。上記の 2 つの測定からドライブスルー型駐車場は通常型駐車場に比べて操作性が良いことがわかる。

「車の運動による負荷」についてドライブスルー型と通常型の比較した結果、加速度の大きさについては被験者によりどちらの駐車場においても大きな差は見られなかった。また前後方向の最大値が 0.189G、横方向の最大値は 0.177G であった。これについては被験者に負荷について尋ねたところ身体的負荷の感じられないとの回答を得た。

表 1 障害者 2 名に対する聞き取り調査

|     | ドライブスルー型                                                                                       | 通常の駐車場                                                                                                                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 良い点 | <ul style="list-style-type: none"><li>・バックがなく安心</li><li>・ギアチェンジが少なく済む</li><li>・使いやすい</li></ul> | 特になし                                                                                                                  |
| 悪い点 | <ul style="list-style-type: none"><li>・ストップする場所が分かりにくい</li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>・安全確認が難しい</li><li>・万能といい難く福祉車両の種類によって対応が行いにくい</li><li>・車体をまっすぐに停められない</li></ul> |

また障害者に対してはドライブスルー型・通常型についてそれぞれ前述以外の聞き取り調査も行った。それを表 1 に示す。ドライブスルー型は運転操作に対して多くの良い点が挙げられた。通常の駐車場の悪い点から障害者の方にとってバック動作が難しくなっていることが分かった。

4.結論および課題

今回はバリアフリーに適しているといわれているドライブスルー型駐車場の有効性を確認するため既存の駐車場との比較を障害者、健常者で運転操作等を測定する実験を行った。「運転動作による負荷」と「車の運動による負荷」の 2 つの面から評価を行った。「運転動作による負荷」は駐車所要時間が短縮され、アクセル・ブレーキの操作量が減少することからドライブスルー型駐車場は有効といえる。「車の運動による負荷」では各方向の加速度はどちらの駐車場においても変化しなかった。また聞き取り調査でもドライブスルー型の有効性を確認できた。

課題としては指標が少ないことが挙げられる。負荷の要因としてハンドルの操作量や視線移動量が考えられる。そのためさらに実験を重ねる必要がある。

<参考文献>

- 1) 障害者白書 内閣府 令和 3 年度版
- 2) 駐車場設計・施工指針について 国土交通省（旧建設省）平成 6 年
- 3) 池田宏史、三星昭宏、木村直也：肢体不自由者の自動運転時における問題点，人間環境学研究 5 巻 1 号 p. 1\_27-1\_33, 2007
- 4) 池田宏史、廣瀬浩昭、三星昭宏：車椅子ドライバーにおける自動車運転時の東部位置変化と上肢筋負荷に関する研究，人間環境学研究 8 巻 1 号 p. 75-79, 2010
- 5) 平沢隆之、亀井潤也、安藝雅彦、古賀誉章、須田義大：駐車場 ITS における機能的な駐車スペース設計の基礎的検討，生産研究 64 巻 2 号 p. 161-166, 2012