

高次脳機能障害者の自動車運転評価に関する研究

富山県高次脳機能障害支援センター
(富山県高志リハビリテーション病院)
野村 忠雄、吉野 修、大島 淳一、山本 浩二
富山県立大学工学部
鳥山 朋二、浦島 智、中村 正樹

はじめに

平成 24 年度から高次脳機能障害者の運転の特性を知る目的で実車を使って研究を進めてきた。今回、車線変更、減速、交差点動作での問題点について健常者と比較して報告する。

対象および方法

対象者は当センターに来所された高次脳機能障害者のうち、自動車運転の経験のあり、神経心理学的検査のデータがすべてそろっているものは 11 名に協力をお願いした。協力にあたり、あらかじめ本研究の目的、方法等につき説明を行い、同意を得ている。対照者は病院スタッフ 5 名である。

実験期間は 2012 年 12 月～2013 年 12 月 で、富山県運転免許センター の検査コースを使用した。被験者に加速度、角速度計を内蔵するセンサを頭部、右足先、右前腕、胸部に装着した。データの取得部位は車体、運転者(帽子のつば、右足先、右前腕、胸部)であり、助手席には免許センター職員、後方座席には検査者 2 名が同乗した。原則、被験者の自家用車を使用した。取得データは加速度、角速度、GPS、ビデオ画像であった。

検討する 3 動作と評価基準は次の通りである。第一の動作は障害物に対して車線変更場面での運転操作であり、必須の各動作順序で右後方確認動作とウインカーを操作後にハンドル操作を行ったものを「可」、それ以外を「不可」として評価した。第二の動作場面は加速後の減速場面とした。その時の評価基準は減速時にスムーズに減速したものを「可」、再加速を行ったものを「不可」とした。第三は交差点で左折・右折・直進場面を評価した。交差点 3 か所での左右確認動作での頸部回旋角度(左右 2 方向×3 交差点=6 場面)が健常者群の平均に比べ明らかに不良であった(1 SD 以下)の場面が 3 つ以上であったものを「不可」とした。それ以外を「可」とした。

また、試験官による評価は健常者群の平均値の「-173 点±38 点」から「良」を-100 点以上、「平均」を-101～249 点、「不良」を-250 点以下と分類し評価した。

高次脳機能障害者群においては心理学的検査と運転動作判定との関連性を検討した。

結果

車線変更場面では「可」「不可」が健常者群ではそれぞれ 7 名、1 名、高次脳群では 4 名、7 名で有意に高次脳群では「不可」が多かった(X^2 検定 $p=0.02582$)。減速場面では、健常

者群では全員「可」であり、高次脳群では「可」6名、「不可」5名であり、有意差を認めた($p=0.026317$)。交差点での左右確認動作では交差点3か所での左右確認動作での頸部回旋角度(左右2方向×3交差点=6場面)が健常者群の平均に比べ明らかに不良であった(1SD以下)の場面が3場面以上であったものを「不可」とした。それ以外を「可」とした。交差点での左右確認動作では、健常者群との有意差はなかった。

同席した試験官による評価点(減点)については以下の通りであった。健常者(5名。2名は基準が異なり除外、1名は試験官で評価なし)の平均点は 173 ± 38 点で、高次脳機能障害者群(11例)では平均 205 ± 80 点で、健常者群の平均-2SDは5名で減点250点を超えたものは健常者群ではいなかったが、高次脳機能障害者群では5名いた。

神経心理学的検査との関係では車線変更についてはTMT、記憶更新課題では不可群の方が可群より良い値を示した。減速場面ではWMS-Rの一般的記憶、遅延再生、TMT-Bにおいて、可群での結果が有意に良かった。交差点場面ではすべての項目において両群間に有意差は見られなかった。以上より、比較的軽症な高次脳機能障害を有する者で、運転動作に問題のある人を神経心理学的検査結果から予測することは困難と思われた。試験官評価と神経心理学的検査とは関連が見られなかった。

試験官評価とわれわれの評価結果との関係については、以下の通りであった。交差点での左右確認動作では健常者群と有意な差は見られなかったが、試験官評価とは有意な関連を認めた。実際、左右確認不良者3名は試験官評価ですべて「不良」と判定された。この結果から、車線変更と交差点動作での評価が試験官評価に最も近似するものと思われた。試験官評価で「不良」と判断された5名は、すべて二つの検査のどちらかで「不可」と判定された。また、この二つの検査のどちらかが「不可」と判定された8例のうち5例が試験官評価で「不良群」と判定された(62.5%)。

まとめ

1. 高次脳機能障害者の運転において、車線変更時には右後方確認前にハンドル操作をするものが多く、不安定な減速を行うものが健常者群と比べ多かった。交差点での左右確認動作では健常者群と有意な差は見られなかったが、確認不良者3名は試験官評価ですべて「不良」と判定された。

2. 自動車運転動作の安全性には、多くの要素が関係しており、既存の神経心理学的検査では「危険・安全」の予測が困難と思われた。

3. 試験官評価とセンサ評価を比較検討した結果、「車線変更」場面と「交差点での交差点」場面が試験官評価に最も近似するものと思われた。今後、今回の場面以外での運転動作についても検討を続けるよていである。

3. 本システムは高次脳機能障害者の個人の運転特性を可視化することができ、安全運転指導に有用と思われる。