

高次脳機能障がい者の運転行動特性の検出

松岡 修平 浦島 智 鳥山 朋二
富山県立大学大学院工学研究科情報システム工学専攻

1. はじめに

事故や疾患によって脳の一部に損傷を受け、注意障がいや遂行機能障がいなどの症状を呈した状態になることを高次脳機能障がいという。高次脳機能障がいは認知や判断に影響を及ぼすため、自動車の運転に支障をきたす場合があるが、障がいと運転技能の関係についての統一した見解がないため、運転の可否判断を的確に行えないという問題がある。そこで本研究では、高次脳機能障がい者の運転可否の判断基準となる運転行動特性について検討する。

2. 運転行動特性検出手法

本研究では車内にビデオカメラを設置した自動車を用意し、被験者(高次脳機能障がい者 6 名, 健常者 4 名)に行動情報を取得するセンサを装着した状態で公道を運転する実験を行う。そこで、ビデオカメラの映像から高次脳機能障がい者の運転行動特性の仮説を立案し、検定を用いて仮説の検証を行う。そして、センサのデータから仮説の行動特性の検出可能性について検討する。

3. 行動特性仮説

車内に設置したビデオカメラの映像から被験者の運転中の行動を分析し、以下の仮説を立案した。

仮説 1:「赤信号停止中の直交信号確認特性」

交差点で赤信号停止中、健常者群では非健常者群に比べて直交信号や歩行者信号を確認して発進のタイミングを調整する傾向がみられた。このように、対面の信号に注意を集中させているためほかの部分に注意を向けない行動は高次脳機能障がいによる症状が関連しているという仮説である。

仮説 2:「道路反射鏡確認特性」

高齢者の運転に関する先行研究[1]において、見通しの悪い交差点での道路反射鏡不確認特性が指摘されている。映像においても、非健常者群で健常者群に比べて道路反射鏡を確認しない傾向が確認された。このように、本来は計画的に反射鏡を確認後目視での左右確認を行うべきところ、この確認する動作が欠落することが高次脳機能障がいによる症状と関連しているという仮説である。

4. 仮説の検証

仮説 1, 2 についてカイ 2 乗検定を用いて検証を行った。仮説 1, 2 でともに有意水準 5% で有意な差が得られた。このことから、「赤信号停止中の直交信号の確認の有無」、「道路反射鏡の確認の有無」において健常者と非健常者との間に差があることを確認した。

5. センサを用いた行動検出

本研究では先行研究[2]のように、被験者の頭部に加速度センサ、目の周辺に眼電センサを取り付け、運転中の頭部の動きと視線のデータを取得した。

5.1. 加速度センサでの検出結果

仮説 1, 2 のどちらの行動特性においても頭部を動かして確認動作を行った場合には加速度センサから検出することができたものの、目視のみで確認動作を行った場合には検出することができなかった。

5.2. 眼電センサでの検出結果

図 1 は EOG 法を用いた眼電センサ電位変化のグラフである。図 1A は仮説 1 の直交信号の確認動作、図 1B は仮説 2 の道路反射鏡確認動作の結果を示している。仮説 1, 2 のどちらの確認動作も図 1 のように表れており、眼電センサにおいては検出が可能であると考えられる。

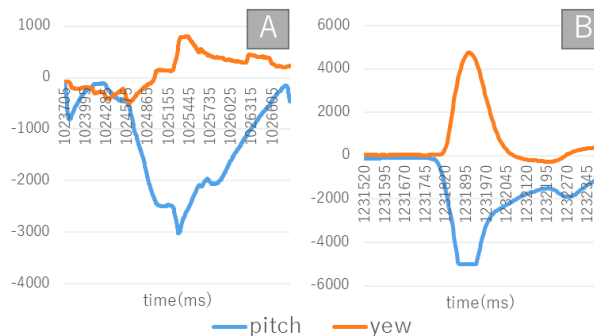


図 1 EOG 法を用いた眼電センサ電位変化

6. まとめ

本研究では 2 つの仮説について検討を行い、2 種類のセンサを用いることによって仮説の行動を検出した。今後は頭部センサと眼電センサのデータを組み合わせて運転手の見ている部分を検出するシステムの構築を目指すとともに、追実験を行うことによって被験者数を増やして評価する必要があると考えている。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15K01472 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 細川崇ほか, 高齢運転者の実運転場面に基づく一時停止規制のある無信号交差点での不安全行動分析, 自動車技術会論文集, Vol.45, No.3, pp553-558, 2014.
- [2] Takahiro Yamamoto, et al., A Study of Deceleration Behavior for Cognitive Dysfunction Drivers on Public Road, Journal of Advanced Control, Automation and Robotics (JACAR), VoL.1, Issue 1, pp.44-46, 2015.