

簡易脳波センサーを利用した運転時における 心的状態の分析

315025 一木 亮汰

1. はじめに

現在、高齢者の事故率は高い状況にあり、また、現在、自動運転など安全性や快適性に関する運転支援技術の開発が行われている¹⁾。運転者の緊張状態を把握することができれば、休憩を促したり、また、リラックス時には、付加的な案内情報を提供するなど、心的状態に応じた運転支援が可能となる。

本研究では、運転者の心的状態が道路状況や運転操作によって、どのように変化するかを分析した。

2. 使用機材

道路状況を把握するために車載カメラ(Drift 社製 HD Ghost)を利用して運転時の状況の撮影を行なった。運転操作を把握するために、スマートフォン(Google Nexus 5X)の加速度センサーを利用して、前後左右の加速度の状態を記録した。そして、心的状態を把握するために、簡易脳波センサー(B-Bridge 社製 B3 Band)を利用した。本センサーでは独自のアルゴリズムによって計算された集中度とリラックス度(0から100の値)を計測することが可能である。

3. 実験

本大学周辺にテストコースを設定し、20代男性(被験者 A)と40代男性(被験者 B)で実験を行なった。テストコースは約4.9kmのコースで、一車線道路、二車線道路、車線のない狭い道路、および事故多発地点を含んでいる。

図1には、被験者 A の加速度センサーの値を示した。ACCX は右左折などの際に変化し、右折で値が減少し左折で値が上昇する。ACCZ は加速、減速の際に値が変化し、加速すると値が減少減速すると値が上昇する。

図2には脳波センサーの値を示した。集中度とリ

ラックス度の値が刻々と変化している様子が確認できる。図1, 2共に各平均値を5秒間隔で処理したもののとなっている。

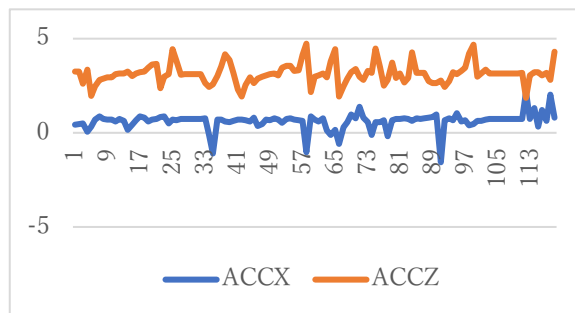


図1 加速度センサーの値

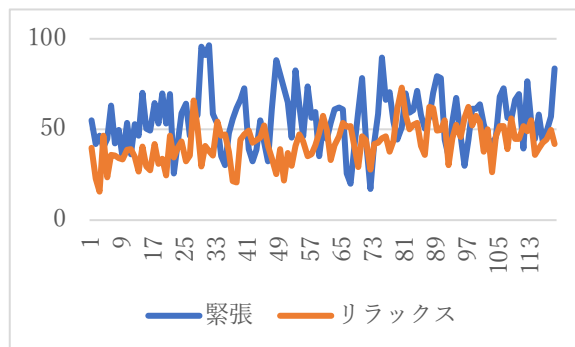


図2 脳波センサーの値

4. 分析結果

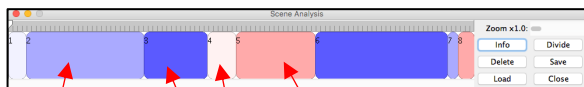
本研究では、QCAM²⁾を使用して測定したデータの分析を行なった。QCAM では動画データを道路状況などのシーンに分割することが可能であり、シーン毎に各々のセンサーデータの平均や標準偏差などの統計値を分析することが可能である。

表1は二人の被験者のテストコース全体の緊張とリラックスの値の平均である。

表1 被験者の各値の平均

	緊張	リラックス
被験者 A	55.6	42.7
被験者 B	33.8	50.3

4. 1. 道路状況に関する分析



single two near narrow

図3 道路状況によって分割したもの

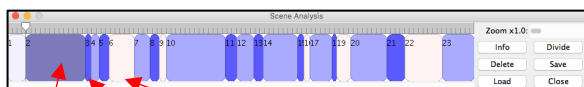
図3では一車線道路を“single”,二車線道路を“two”,車線のない狭い道路を“narrow”,事故多発地点を“near”,として分割を行なった。

表2 道路状況による値の比較

	被験者 A		被験者 B	
	緊張	リラックス	緊張	リラックス
Single	53.3	40.4	28.4	47.9
Two	57.1	44.1	37.1	52.3
Near	59.8	39.7	41.7	59.3
Narrow	55.1	44.3	26.1	51.2

表2から二人の被験者の緊張の値が道路状況によって同じように変化している点があった。事故多発地点の“near”と二車線道路の“two”の緊張の値が平均よりも高くなっていて、“two”は自分が合流する地点となっていて、注意深く確認をしないといけない為、緊張の値が高かったと考えられる。“near”は他の車が合流してくる地点となっている。合流してくる車が見にくい為、走行する際に被験者 A, B 共に注意して走行していた地点であった。

4. 2. 運転操作に関する分析



加速 減速 停止

図4 運転操作での分割をしたもの

運転操作での分割は右左折などを除き、加速、減速、停止の三つに分割した。

表3 運転操作による値の比較

	被験者 A		被験者 B	
	緊張	リラックス	緊張	リラックス
加速	50.5	43.9	31.1	51.9
減速	63.2	42.7	26.3	47.8
停止	63.6	46.4	28.1	51.1

運転操作で二人の被験者を比較すると緊張の値

での同じような変化は見られなかったが、リラックスの値が減速の際に共に一番低い値となっていた。停止している場合は緊張の値が一番低くなると考えていたが被験者 A ではその逆で一番高い値となった。

4. 考察

道路状況によって分割した際、“narrow”の地点は道幅も狭く視界も悪い為、緊張の値が高くなると想定していたが実際は高くなく、リラックスの値も高かった。その為事故多発地点よりも気を抜きやすく危険な道なのではないかと考えられる。

運転操作での分割では緊張の値が被験者 A のように加速の時に低い場合や、被験者 B のように減速の時に低くなる場合など関連性を見つける事ができなかった。だが仮に停止する際に値が減少する人がいるとすれば、三つの運転操作での緊張の値でいくつかのパターンで分ける事ができ、関連性を見つける事ができるのではないかと考えられる。

5. おわりに

本研究から緊張とリラックスの値により運転をする際に新たに注意すべき地点や、人によって心的状態のパターンがあるのではないかとこの事がわかった。今後は緊張とリラックスとは別の状態を判断する要素を追加したり、被験者の数を増やしたりするなどして、より正確な分析ができるように努めたい。

6. 参考文献

- 1) Hironori Hiraishi and Fumio Mizoguchi, "Cognitive Route Search Technique for Self-Driving Vehicles", International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence (IJCINI), Vol.12, No.1, pp.29-41, 2018.1
- 2) Hironori Hiraishi, "Scene-based qualitative analysis and modeling tool for situated cognition", 17th IEEE Int. Conf. on Cognitive Informatics and Cognitive Computing (ICCI*CC2018), 2018.7.