

心拍センサーを利用した 運転時における心的状態の解析

平石研究室

S16174 三川桃果



《はじめに》

- 現在，交通事故対策として先進安全自動車の開発が進んでいる．しかし，その機能には限界があるため人が安全運転に努める必要がある．
- 心的状態に応じて付加的な案内情報を提供することで，安全運転の支援を行なうことができるのではないかと？



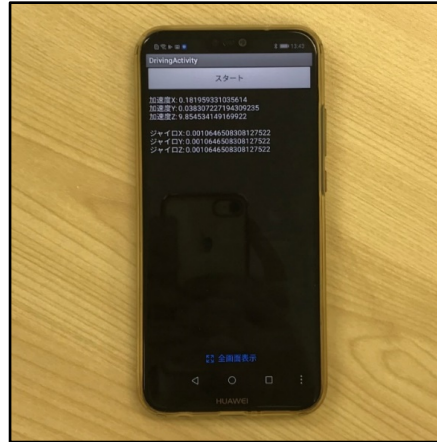
本研究では，スマートウォッチに搭載された心拍センサーを利用し，道路状況や運転操作により運転者の心的状態がどのように変化するのか，解析を行なった．

《使用機材》

- 車載カメラ(Drift社製HD Ghost)...道路状況の撮影
- スマートフォン(HUAWEI P20 lite)...加速度データの記録
- スマートウォッチ(Kingwear 社製 KW88)...心拍データの記録



道路状況の撮影



加速度データの記録



心拍データの記録

《実験方法①》

1. テストコース運転時のデータを収集

- 本大学周辺に約4.9kmのテストコースを設定
 - 一車線道路
 - 事故多発地点を含んだ二車線道路
 - 事故多発地点を含まない二車線道路
 - 車線のない狭い道路
- 被験者(40代男性)がテストコースを走行
- 運転時のデータ収集
 - 道路状況を撮影
 - 加速度データを記録
 - 心拍データを記録



《実験方法②》

2. QCAMを使用し収集したデータの解析

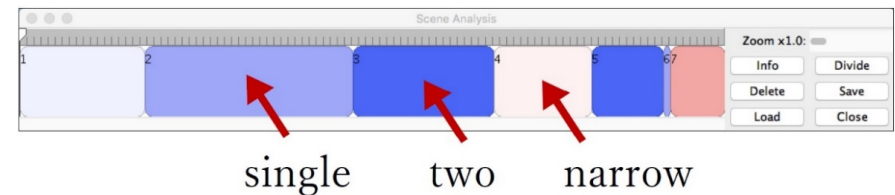
- 本研究室で開発されたQCAMを使用し、取得したデータの解析を行なう。
- 道路状況、運転操作(加速度)、心拍数の3種類のデータを変化の特徴ごとにシーン分割を行なう。
- それぞれのシーンを比較し、どのような関連性があるのか解析を行なった。

TIME	HR	ACCX	ACCY	ACCZ
200	73.55235	-0.46926	9.682152	1.80044
400	73.55235	-0.25857	9.615114	1.877054
600	73.55235	-0.50757	9.624691	1.532289
800	73.55235	-0.22984	9.720459	2.461239
1000	73.55235	-1.06303	9.279925	1.991976
1200	73.3074	-0.34477	9.950302	1.101333
1400	73.3074	-0.06704	9.854534	1.838747
1600	73.3074	-0.72784	9.509769	2.06859
1800	73.3074	-0.51715	9.77792	1.953669
2000	73.3074	-0.20111	9.691729	0.909797
2200	73.18494	-0.45969	9.902418	1.61848
2400	73.18494	-0.17238	9.844957	2.221819
2601	73.18494	-0.39265	9.5385	1.963245
2801	73.18494	-0.43096	9.749189	1.905785
3000	73.18494	0.009577	9.835381	1.130063
3200	73.18494	-0.79487	9.595961	1.934515
3400	73.1237	-1.22583	9.471462	2.145205
3600	73.1237	0.095768	9.691729	1.37906
3800	73.1237	-0.45969	9.80665	1.991976
4000	73.1237	-0.87149	9.528923	1.857901
4200	73.1237	-1.0726	9.634268	2.221819
4402	76.54692	0.067038	9.672575	1.80044
4600	76.54692	-0.34477	9.586384	1.398214
4800	76.54692	-0.16281	9.80665	1.273715

《解析結果①》

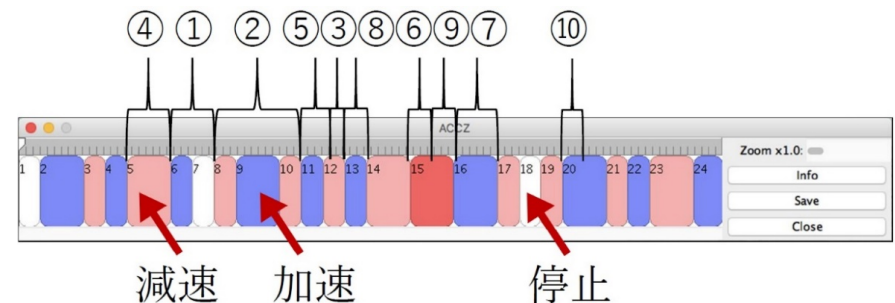
➤ 道路状況によるシーン分け

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”としてシーン分けを行なった。



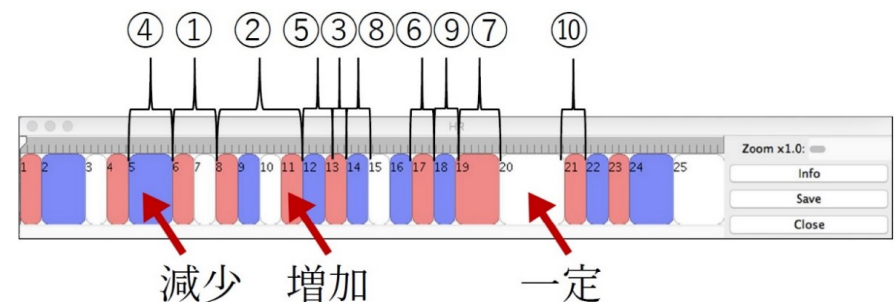
➤ 運転操作によるシーン分け

車の加速，減速，停止の状況でシーン分けを行なった。



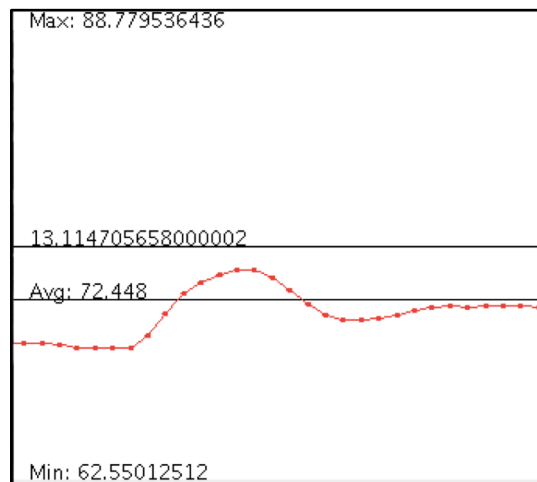
➤ 心拍数によるシーン分け

心拍数の増加(緊張)，減少(リラックス)，一定など，心的状態によってシーン分けを行なった。

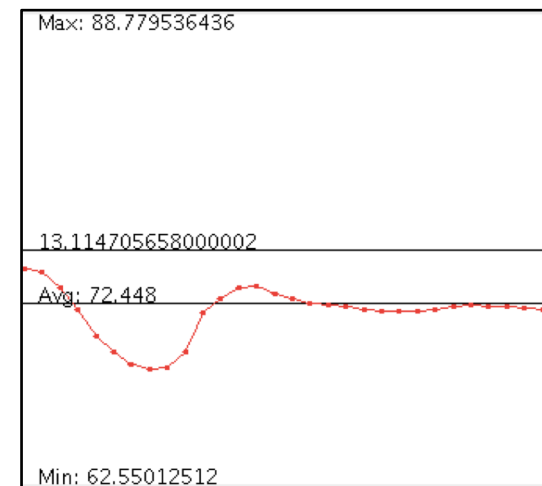


《心的状態の判定方法》

- 心的状態の判定は、自律神経である交感神経と副交感神経のどちらが優位に働いているかで判定する。
- 心拍数の増減により、自律神経の優位性を判定する。



増加時...交感神経が優位となり緊張状態



減少時...副交感神経が優位となりリラックス状態

《解析結果②》

道路状況	心拍数増加	心拍数減少
single	①青信号に変わった後の加速時 ②大型トラックとのすれ違い時 ③左折時	④減速時 ⑤停止時
two	⑥危険地帯(上り坂, 下り坂後の合流地点)走行時 ⑦危険地帯内の停止時	⑧停止時 ⑨危険地帯(下り坂)走行時
narrow	⑩見通しの悪いカーブ走行後の一時停止時	

道路状況, 運転操作(加速度), 心拍数のそれぞれのシーンにおける関連性をまとめたもの.

《考察》

➤一車線道路(single)

外的環境の変化に伴い心拍数が増加。減速時や停止時に心拍数が減少。

➤二車線道路(two)

基本的に危険地帯走行時に心拍数が増加。しかし、危険地帯内の下り坂では心拍数が減少。これは、周囲を走行する車が少なく、前方の見通しが良かったからだと考えられる。

➤狭い道路(narrow)

道幅が狭く見通しが悪いことから、心拍数が増加すると想定したが、その傾向は少なかった。これは、実験時に対向車が存在せず、周囲を走行する車に気を配る必要がなかったからだと考えられる。

《おわりに》

本研究では、スマートウォッチに搭載された心拍センサーを利用し、道路状況や運転操作により運転者の心的状態がどのように変化するのか解析を行なった。

その結果、心拍数の増減により、運転時の心的状態の変化を捉えることが可能であると確認できた。

今後は、本研究のデータを基に被験者の数を増やしたり、車の交通量が多い時間帯に実験を行なうことで、心的状態のパターン化を確立する。