

低速モビリティ乗車中のネガティブ感情を引き起こす要因検出手法の検討

高橋青樹, JADRAM NARUMON

背景・課題



- 高齢者の免許返納が増加
 - 移動手段が無くなり外出が困難
- 新たな移動手段として**低速モビリティ**が期待されている
 - 街中には障壁があり、乗車中ネガティブ感情を引き起こす

ネガティブ感情を引き起こす**要因(障壁)**を明らかにし、対策をすることで**利用拡大**を促す必要がある

先行研究

- アンケートで搭乗者の感情の調査^{[1][2]}
 - 客観性に乏しく、個人差もある
- 社本ら：振動、生理指標および官能評価の関係を比較検討^[3]
 - 振動に関する乗り心地の評価に重要な評価項目を明らかにした
- 伊勢崎ら：加速度と生理指標から乗り心地を推定^[4]
 - 加速度と生理指標を組み合わせることで高精度に乗り心地を推定



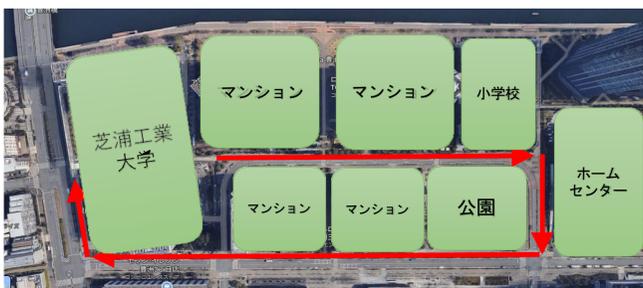
障壁の**具体的な要因推定**までは至っていない

目的・提案

- 目的
 - 歩道通行車乗車時のネガティブ感情を引き起こす要因を明らかに
- 提案
 - 生理指標を用いたネガティブ感情の検出
 - センサーから得られたデータの分析による心理的障壁を含めた複合的な要因推定

実験

- 概要
 - 実際に街中を低速モビリティ (WHILL) で走行してデータを取得
 - 重回帰分析を用いてネガティブ感情との相関を分析
- 取得データ
 - 生体情報 (MyBeatを使用)
 - 心拍変動→pNN30
 - 快適だと上昇、不快だと低下
 - 前方の映像 (Webカメラを使用)
 - 歩道通行車にカメラを取り付けて録画
 - 加速度 (GY-521を使用)
 - 加速度センサーをWHILLに装着
- 走行ルート
 - 約1kmの歩道を走行



実験環境



WHILLに装着したカメラの映像

分析方法

- 実験データを30秒ごとに分割、各区間のデータから指標を算出

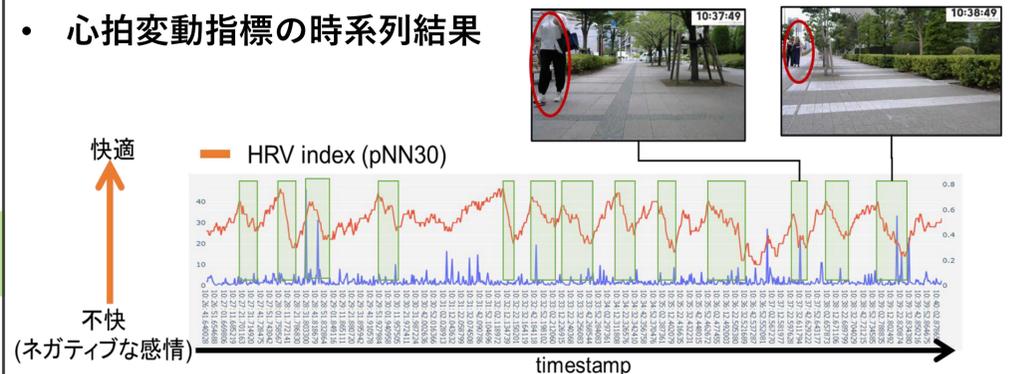
区間1(0秒~30秒)	区間2(31秒~60秒)	...	区間n	切捨
指標1	指標1	...	指標1	
指標2	指標2	...	指標2	
⋮	⋮	...	⋮	

- 得られた指標で重回帰分析を行う

- 目的変数: pNN30
- 説明変数: 体動の平均、車いす加速度X平均、車いす加速度Y平均、車いす加速度Z平均、車いす加速度合成値平均、通過人数

実験結果

- 心拍変動指標の時系列結果



- 重回帰分析結果

説明変数	β :標準編回帰変数	p 値
通過人数	0.5	**
車いす加速度Y	-0.37	*
R ²	0.29	*
調整済み R ²	0.26	*
N	27	

通過人数が増加するとリラックス
→目の前から歩行者がいなくなると
安心感が生まれる

車いす加速度Yが増加するとネガティブ
→横方向の振動が大きくなると
不快に感じる

調整済み寄与率 (R²) が0.26
→説明変数が十分ではなかったため

注) *p<.01 **p<.05

今後の予定

- 予備実験の実験結果について
 - 有意な分析結果が得られたのは5人中1人だった
 - 3人はデータの欠損により分析不可、1人は有意な結果なし
- 今後の実験では
 - 実験データ取得の安定化→データ欠損の削減
 - 走行ルートを長くする→データ数の増加
 - 取得データの種類を増やす→別の要因を検知できるように

参考文献

- 石田 樹, 岳本 秀人, 川村 彰, 白川 龍生, ドライビングシミュレータによる舗装路面の乗り心地・安心感評価, 舗装工学論文集, 2004, 9巻, p. 49-56
- 富山 和也, 川村 彰, 石田 樹, 高橋 清, 秋田谷 勇輝, ドライビングシミュレータおよび生体情報を用いた路面乗り心地評価システムの構築, 土木学会論文集F3 (土木情報学), 2012, 68巻, 2号, p. 1135-1141
- 社本 薫, 太田 克規, 横森 求, 電動車椅子の振動伝播と乗員の乗り心地(支援機器, OS-22 福祉工学). Dynamics & Design Conference, 2004, 2004巻, セッションID 746, p.746-1-746-5, 公開日 2017/06/19
- 伊勢崎 隆司, 宮田 章裕, 渡部 智樹, 田中 智博. 車椅子利用者の慣性・生体情報に基づく乗り心地推定. 電子情報通信学会技術研究報告, 115巻, 27号, p.113-116