

脳波と心拍変動による自動運転時の ドライバの快適覚醒評価

共同研究先：
アルプスアルパイン株式会社

芝浦工業大学
理工研究科 電気電子情報専攻
基盤システム研究室
Jadram Narumon

背景

同じ高い覚醒度

運転能力が異なる



快



不快



事故

覚醒させる



自動運転

切替え

手動運転

快適に覚醒させる必要

快適覚醒の評価における課題

客観的に個人差を考慮する評価手法は確立していない

提案

脳波と心拍変動を用いて個人差考慮した
快適覚醒推定モデルの作成・評価

生理指標

脳波指標(覚醒評価)

β / α , α 含有率, β 含有率, θ 含有率, (Attention-Meditation)

心拍変動指標(快適評価)

pNN10, pNN20, pNN30, pNN40, pNN50

モデル作成

分析区間分ける

各区間の快適, 覚醒指標
の代表値を求める

データセット
作成

組み合わせ
評価

快適式(X)
覚醒式(Y)

主成分分析による
第1主成分の式を求める

快適覚醒の実験

実験環境

自動運転ドライビングシミュレータ



送風機

アロマのパイプ

運転切替える
ボタン

被験協力者：5人(1人2回実施する)

覚醒刺激：アロマと風(起きない→振動)

実験手順

睡眠状態を確認する

刺激で覚醒させる

練習 → 安静 → Q & A

Q & A

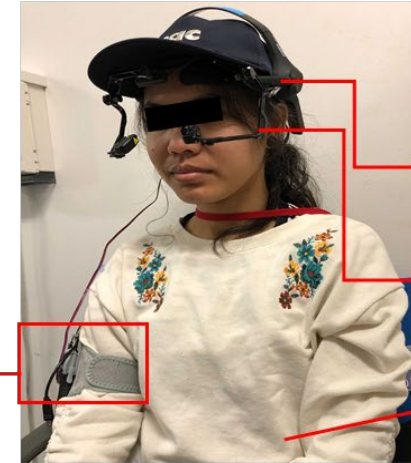
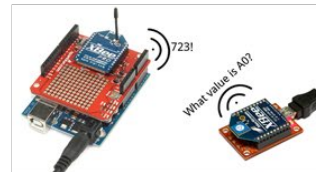


start 自動運転 切替え 手動運転 goal

計測デバイス

睡眠状態判定：目元と全身の動きで確認

Xbee + Arduinoによる
無線通信化脈拍センサー



脳波計
MindWaveMobile2

アイトラッキング装置

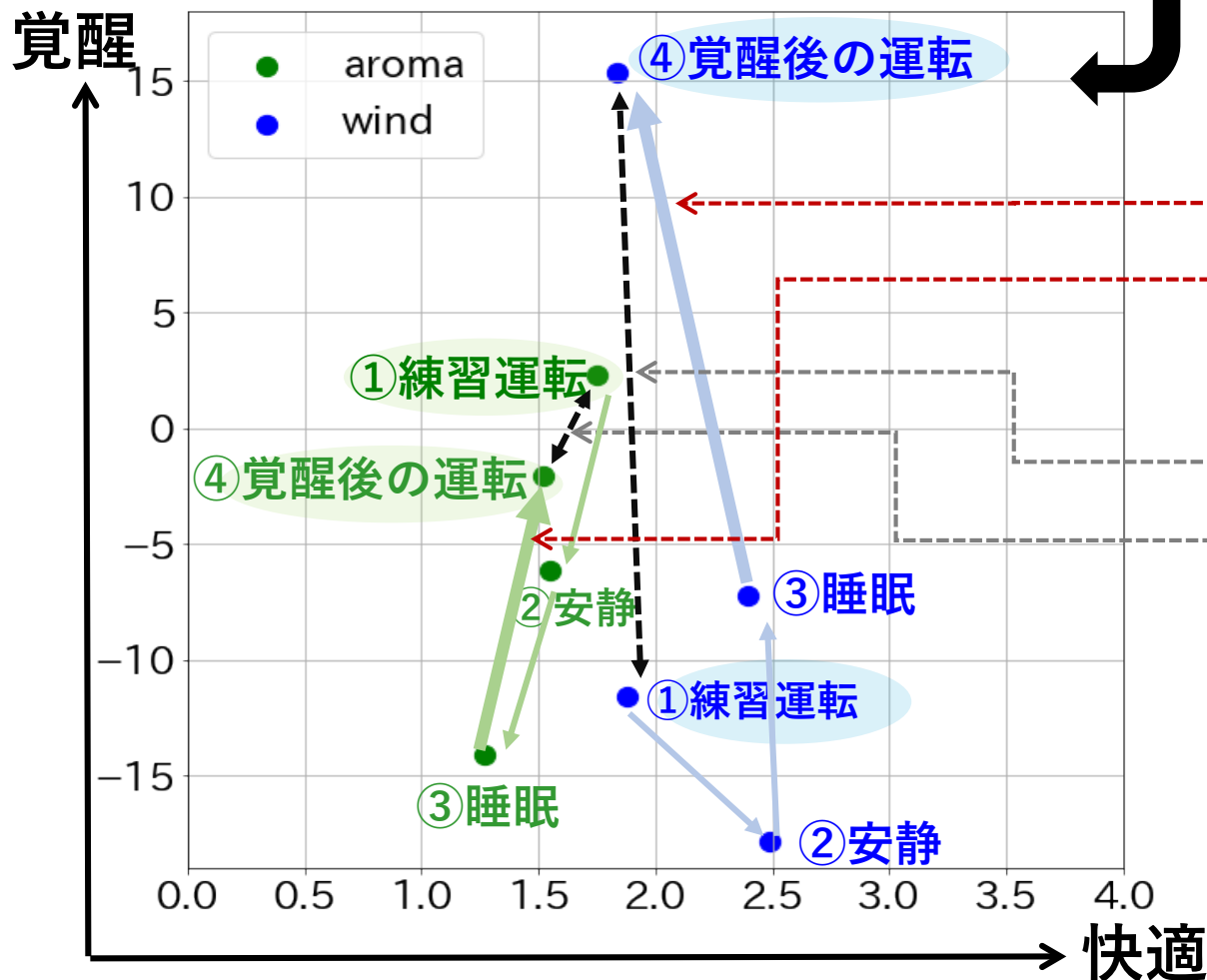
心電計 Mybeat

実験結果

第一主成分の式 (データ不良一人を除き、4人分のデータを分析した)

$$\text{快適}(X) = (0.926 * pNN10) + (0.956 * pNN20) + (0.988 * pNN30) + (0.577 * pNN40) + (0.172 * pNN50)$$

$$\text{覚醒}(Y) = (0.772 * \beta / \alpha) + (0.64 * \alpha \text{含有率}) + (0.981 * \beta \text{含有率}) - (0.931 * \theta \text{含有率}) + (0.578 * (A-M))$$



快適覚評価

快適覚醒の変化(睡眠→覚醒後)

風: 不快, 高覚醒になる

アロマ: 快適, 高覚醒になる

運転時の快適(練習と覚醒後の運転を比較)

風: 覚醒後は練習時より**快適低い**, 高覚醒

アロマ: 覚醒後は練習時より**快適低い**, 低覚醒

覚醒効果
風 > アロマ
快適効果
アロマ > 風

今後の課題

快適覚醒効に影響を与える要素検討する
実験数を増やし、モデルを検証する

連絡先: al17053@shibaura-it.ac.jp