

E-3

三次元・時系列情報による 覚醒レベル推定システム

運転士の顔画像の三次元・時系列情報のみで覚醒レベルを推定するシステムを開発するとともに、覚醒レベル低下を知らせる警報音の慣れ対策を提案しました。

研究の背景と目的

- 運転中の眠気対策は鉄道事業者にとって重要な課題となっています。
- 鉄道総研では過去に、運転士の顔画像から覚醒レベルをリアルタイム推定し、覚醒レベル低下を警報音によって知らせるシステムを開発しました(推定精度80%)。
- 安全性をさらに高めるため、覚醒レベルの推定精度向上を目指すとともに、覚醒レベル低下を知らせる警報音の慣れなどへの対策提案と効果検証を目的としました。

研究成果

- 覚醒レベル推定モデルに三次元・時系列情報を取り入れることで推定精度**85%以上**を達成しました。
- **現車環境**においても、推定精度**85%以上**となり、警報鳴動に対する覚醒向上効果は6点満点中**5.2点**、システムの使いやすさは5点満点中**4.1点**となりました。
- 警報音の**馴化(慣れ)対策**を提案し、心理量・生理量・行動量によって、馴化が認められ始める30分以降から1時間後の実験終了まで警報音の覚醒効果があることを確認しました。
- 局所**振動刺激による警報**提示手法として、腕時計型ウェアラブルデバイスを使用し、覚醒に必要な大きさを明らかにしました。

覚醒レベル推定システム使用イメージ

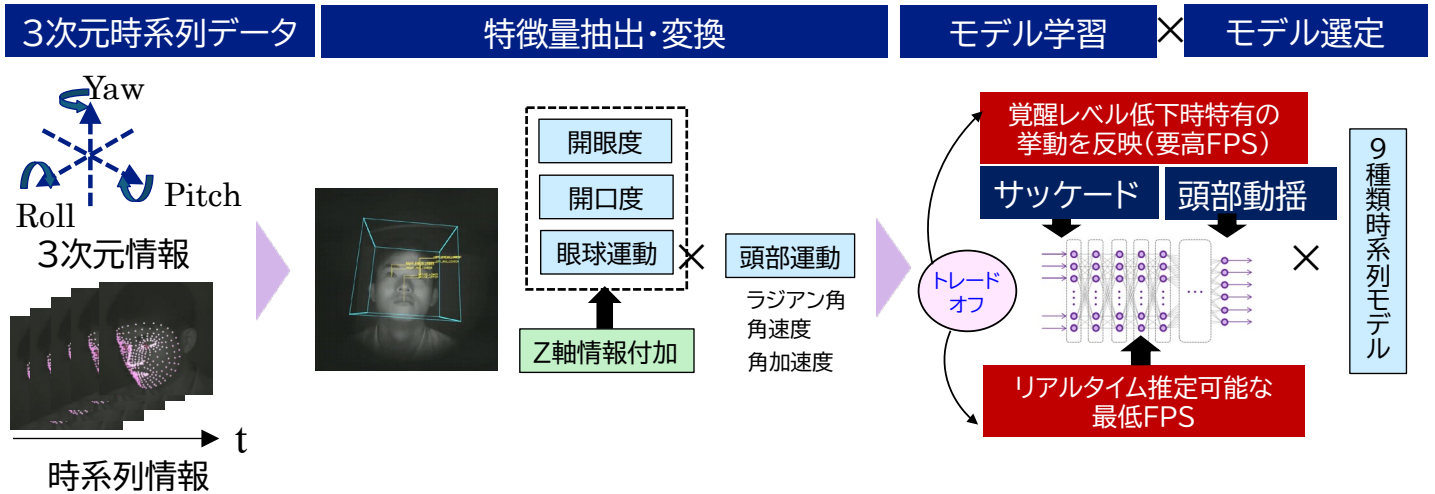


今後の展開

- 再学習による精度向上を目指すとともに、現場での検証を重ねます。
 - 各線区への試用を支援します。
- 本テーマは、国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。

三次元・時系列データによる覚醒レベル推定モデル

三次元・時系列データを用いることで、推定精度87.0%を達成しました。
キャリブレーションや事前情報不要で、GPUなしで推定が可能です。

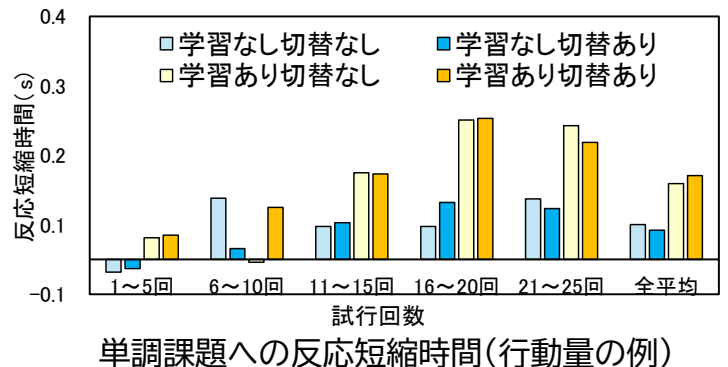
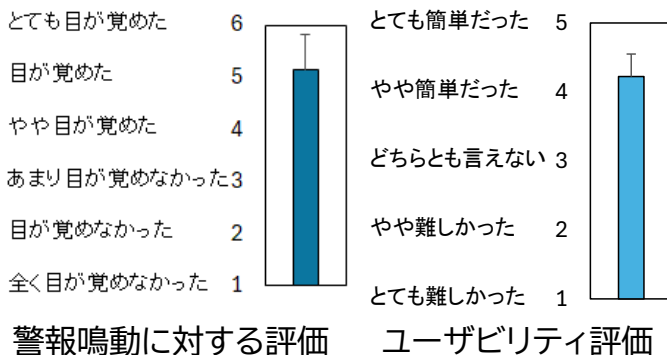


現車環境による精度検証

営業車両でも推定精度87.1%となりました。警報の効果、システムのユーザビリティ(使いやすさ)、ともに高い評価が得られました。

警報音への馴化(慣れ)対策

条件付けを利用した馴化対策を提案し、対策の効果を検証しました。1時間後の実験終了時まで効果が認められることが示されました。



局所振動刺激による警報提示手法の検討

聴覚刺激によらない警報提示手法として、腕時計型ウェアラブルデバイスによる局所振動刺激を提案し、覚醒に必要な大きさを明らかにしました。

