

報告者	学科名	情報システム工学科	職名	特任教授	氏名	有本和民
研究課題	ドライバー眠気検知用顔表情評定の汎化性能の向上					
研究組織	氏名		所属・職		専門分野	役割分担
	代表	有本和民	情報システム工学科 ・特任教授		組み込みシステム	システム評価
研究実績の概要	分担者					
	<p>顔の表情の印象から、評定者がドライバーの眠気レベルを1（全く眠くなさそう）～5（非常に眠そう）程度の数値で予測する顔表情評定法が、国交省の眠気判定の標準ツールに認定されている。この手法の自動化を目指して、人と同様に顔表情評定を行うAIシステムの開発を実施した。昨年度までの研究では、PC/GPU ベースでの基本アルゴリズムである3D-CNN を、組み込みシステムでの実用化を念頭に、顔の各パーツの時系列データを2D CNN で学習させるアルゴリズムによる小型・省電力化の基本設計を実施したが、眠気推定を行うための十分な特徴学習ができないという課題が判明した。今回、前述の課題解決に向けて、学習対象（学習モデル生成）と同一人物での、学習データとは異なるデータでの認識精度の向上を図るとともに、学習対象と異なる人物での認識精度向上（汎化性能向上）への取組みを実施した。</p> <p>顔表情評定AIを模倣して、顔画像を直接学習させたAI モデルでは、限られたデータでの学習、推論では汎化性能を向上策として、図1に示す顔画像からFacial Action Units (FAU) 顔の特徴抽出モデルにおいて、個人差が少ない特徴量の時系列データを用いることでこれらの問題を解決し、汎化性能の向上に成功した。19名の被験者を対象とした本研究では、FAU 値を用いたGated Recurrent Unit (GRU) を用いて汎化性能を検証し、VGGFACE (ResNet50) に基づく畳み込みニューラルネットワーク (CNN) モデルと比較し、図2に示すように、限られたデータでの顔表情評定での眠気レベル推定に必要なデータの大幅な削減、性能の向上を確認した。</p>					
<p>図1. 本提案 (FAU 時系列モデル) のデータ処理フロー</p>						

※ 次ページに続く

研究実績  
の概要

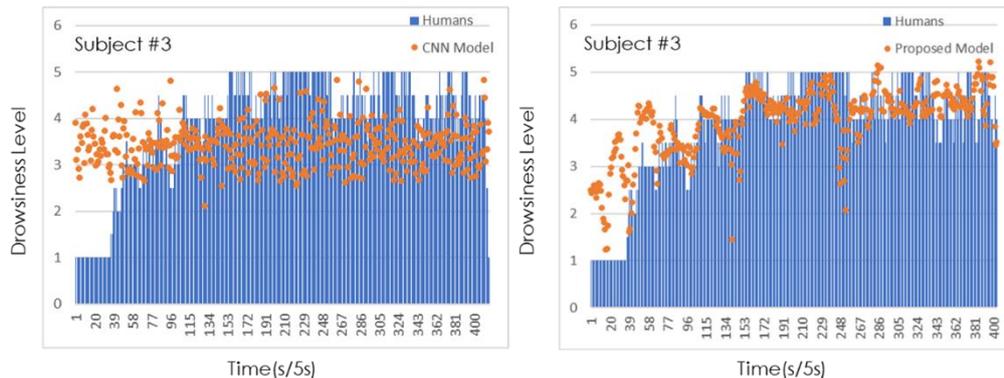


図2. 従来モデル（左）と提案モデルでの顔表情AI判定の評価結果

本提案手法によるモデルでは、人間の判定結果よりも眠気の反応を過敏に捉える傾向が見られ、今後、人による顔表情判定を超えて、実際の各個人の個性を反映させた自律神経反応や眠気レベルの高精度認識の可能性を追求していくことが期待される。

成果資料目録

1. ドライバーの眠気予測を目的とした顔表情判定AIシステムの汎化性能向上に向けての検討  
○久保智哉・横川智教・有本和民・穂苅真樹（岡山県立大）・茅野 功（川崎医療福祉大）ICD研究会、2023年5月
2. Enhancing the Generalization Performance of Drowsiness Estimation AI in Drivers using Time-Series Data from FAUs with Limited Datasets,; Tomoya Kubo, Tomoyuki Yokogawa, Kazutami Arimoto, and Masaki Hokari, SCAI 2023-Winter - IIAI AAI 2023-Winter (iaiai.org), IIAI AAI Dec., 2023