

## 論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 399 号	氏 名	ELSAYED ABDELGHANY MOHAMED ABOUSHARARA
審査委員	主査	獅々堀 正 幹	
	副査	任 福 継	
	副査	寺 田 賢 治	
	副査	KARUNGARU STEPHEN GITHINJI	
学位論文題目 Prediction of Fatigue Using Deep Learning Models (深層学習を用いた疲労の予兆予測)			
審査結果の要旨 <p>近年、IT 化が進み、多くの職場や学校、自宅において、パソコンやスマートフォンといった VDT (Visual Display Terminals) 機器を使った作業時間が増加している。長時間 VDT 作業を続けると、目の疲れや頭痛、肩こりなどが生じ、また作業効率も低下するため、適度な休憩を取ることが重要で、ガイドラインも制定されている。しかし、作業者自身が客観的な判断で休憩をとることが難しく、作業に集中するあまり、休憩を取り損ねることも多くあり、気づいた時には VDT 症候群と言われるような目や筋肉、精神的な病気となり、最悪の場合、過労死にもつながる。そこで VDT 作業者の疲労状態を客観的に把握し、休憩のタイミングを促すことで体調管理を行うことができれば、作業効率を維持した上で、それらの病気の予防ができると考えられる。疲労抽出の方法は、脳波や自律神経系を測定することで可能である。しかし高コストで装着も難しく、日常的な VDT 作業者の体調管理には適用しにくい。</p> <p>そこで本研究では、Webカメラを用いて VDT 作業者の動作を解析し、疲労抽出する手法を提案する。本手法は、顔部品、髪の色や長さなどの個人差、人の癖や個性、照明や背景などの環境変動の影響を受けないように、頭痛、上半身の痛み、眠気などによって現れる手振りから疲労の症状特性をモデル化するものである。</p> <p>本手法では、まずパソコン上に設置された市販の Webカメラから得られる映像を取得する。そして取得された映像に対して、カラー画像処理により顔領域と手領域を抽出する。そして疲労時に現れる手振りを畳み込みニューラルネットワーク (CNN) によって認識する。ここでは首、肩、胸を揉む動作からコリや痛み、そして頭、ほお、目、眉間などを押させる動作から頭痛を、目頭やあくびを押える動作から眠気を認識することができる。本手法の有効性を検証するために、様々な人に対して認識実験を行った。その際、明るさを変化させて撮影環境を変化させたり、被験者も正面だけでなく顔や身体を傾けた姿勢をしてもらったりして実験を行ったところ、98.5% の高い認識率を実現できることが確認でき、本手法が実用的にも問題がないことが示唆された。</p> <p>以上本研究は、コンピュータビジョン分野において新しい手法を提案し、様々な実験を通して有効性を確認したもので一定の水準に達するものであり、本論文は博士 (工学) の学位授与に値するものと判定する。</p>			