

| | | | |
|---------|---|------------|----------|
| 氏名(本籍) | Yu Jun (中華人民共和国) | | |
| 学位の種類 | 博士(工学) | | |
| 学位記番号 | 甲第377号 | | |
| 学位授与年月日 | 令和3年9月22日 | | |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条第1項 | | |
| 研究科・専攻名 | 工学研究科・基盤工学専攻 | | |
| 学位論文題目 | A study on Attention Model and Computational Optics for Pain Face Detection and Fruits Segmentation (痛み表情検出と果実セグメンテーションのための注意機構と計算光学の研究) | | |
| 論文審査 | (主査) | 高知工科大学 教授 | 栗原 徹 |
| | | 高知工科大学 教授 | 吉田 真一 |
| | | 合肥工業大学 教授 | Zhan Shu |
| | | 高知工科大学 教授 | 任 向実 |
| | | 高知工科大学 准教授 | 高田 喜朗 |

審査結果の要旨

1. 論文の評価

本論文は、深層学習の画像理解への応用として痛み表情動画認識と画像セグメンテーションの問題を扱っている。

認知症患者では患者本人が痛みを訴えることが困難であり痛みの評価が極めて難しく臨床あるいは介護の現場で大きな問題となっており、もし表情を元に痛みを感じていることを検出することができれば患者の QOL 向上に大きく貢献できる。痛み表情動画認識では、顔の全ての部位が痛み表情の表出に関係しているわけではなく、いくつかのアクションユニットで局所的に表れる点に着目し、局所的なアテンション機構を提案し痛み表情動画認識のための LSTM を用いた深層学習ネットワークを構築した。既存のデータセットを用いて注意機構により推定誤差を減らせることを確認した。

また、画像セグメンテーション問題について画像撮像系とセグメンテーション計算を一体のものとして捉え、従来は世界を完全な形で写し取ることが期待される撮像系出力である画像に対して、中間出力に過ぎずどのような画像となっても最終出力の性能を向上させるよう全体の最適化を図る計算写真学の枠組みの問題として捉えなおした。これにより、連続スペクトルを RGB3 色に縮退させ識別に有益な情報を失う RGB カメラの前に配置する光学フィルタの設計と、それにより歪んだ RGB 画像の認識を行うセグメンテーションネットワークの同時設計として問題を定式化した。物理的に実現しやすい光学フィルタの制約や性能を高めるセグメンテーションネットワーク入力の工夫など深層学習応用の可能性を切り開く新たな枠組みの提案となっている。

以上により、博士(工学)の学位を授与するレベルに達していると判断する。

2. 審査の経過と結果

- (1) 令和3年6月30日 5名の審査委員のもと協議され、博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定した。
- (2) 令和3年8月20日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 令和3年9月3日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。