

Deep learning を用いた頭部動作推定に基づくカメラ制御

Detection of Head Motion for Camera control using Deep Learning

東京都立産業技術高等専門学校 ロボット工学コース 源雅彦, 堀滋樹
東京大学大学院 情報理工学系研究科 システム情報学専攻 宮崎哲郎, 川嶋健嗣
東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 川瀬利弘
リバーフィールド株式会社 菅野貴皓

1. 研究目的

内視鏡手術におけるスコピストの代わりに務めるべく、内視鏡把持ロボット (EMARO) が実用化されている。ジャイロセンサを用いた操作システムが採用されているが、術者の自然な動作に基づく操作システムとすべく、各種の操作システムの開発が進められている 1) 2)。顔画像の特徴点座標から PNP 問題を解く手法に基づく内視鏡操作システムを開発し、内視鏡ホルダロボットを実験装置とした評価試験によりその有効性を検証しているが、術者頭部の回転角度 (θ_H, θ_V) や、カメラから顔までの距離の推定に関する精度向上を図り、Deep learning を用いた推定手法を開発した。

2 研究成果

2. 1 Deep Learning の概要

図 1 に示す Dummy face に水平および垂直方向に揺動運動を行わせ、計測した顔画像の特徴点などから学習データを作成する。学習データを持って Deep learning を行った状況を図 2 に示す。

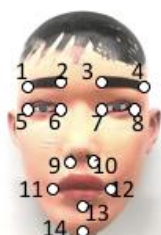


図 1 顔の特徴点座標

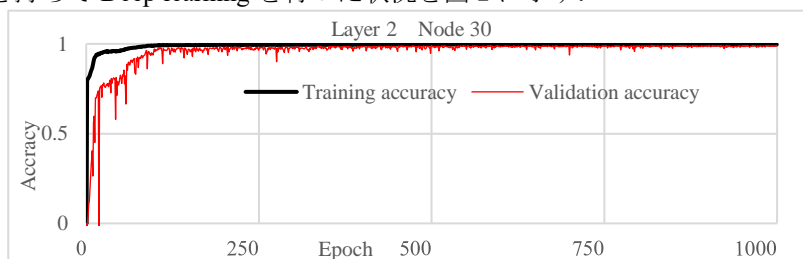


図 2 学習状況

2. 2 推定実験

作成した Deep Learning モデルのパラメータに基づいて、頭部を揺動および前後運動する 4 名の被験者の映像に基づいて、 θ_H, θ_V を推定する実験を行った。結果を図 3 および図 4 に示す。

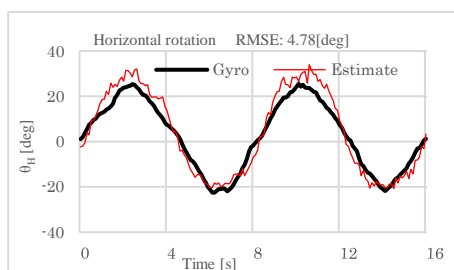


図 3 θ_H の推定結果

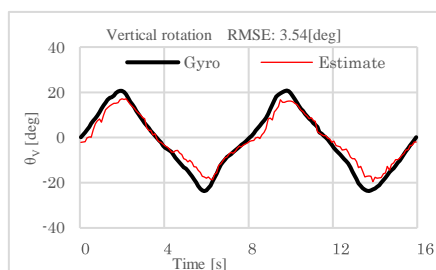


図 4 θ_V の推定結果

3. 参考文献

- 1) Masahiko Minamoto, Masaki Sato, Kenji Kawashima, Takahiro Kanno, Tele-Operation of Robot by Image Processing of Markers Attached to Operator's Head, IEEE ICMA 2018 conference, pp.2414-2419, Harbin, China, Aug.8th 2018
- 2) Masahiko Minamoto, Hidaka Sato, Takahiro Kanno, Tetsuro Miyazaki, Toshihiro Kawase, Kenji Kawashima, Tele-Operation of Robot using Facial Feature Point Detection, IEEE ICMA 2019 Conference, pp.1907-1912, Tianjin, China, Aug.6th 2019