

機械学習を用いた複数ダンサーの 3 次元基準モデル作成 Creation Reference Model of Multiple Dancers Using Machine Learning

稲田 健太郎[†] 石川 孝明[‡] 渡辺 裕[‡]
Kentaro INADA[†] Takaaki ISHIKAWA[‡] and Hiroshi WATANABE[‡]

[†] 早稲田大学大学院 基幹理工学研究科 [‡] 早稲田大学国際情報通信研究センター
[†] Graduate School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University
[‡] Global Information and Telecommunication Institute, Waseda University

1. はじめに

中学校での体育授業において、2012 年度からダンス科目が必修化された。また、YouTube などの映像サイトにダンス映像をアップロードする人も増えている。複数人のダンス映像を元に各ダンサーの採点をする事ができれば、ダンスの練習時に一つの指標となり得る。

本稿では、複数人がダンスをしている映像を対象に機械学習を用いて 3 次元での姿勢推定を行い、映像内のダンサーの 3 次元基準モデルを作成する手法を検討する。

2. 姿勢推定

2.1. OpenPose

Zhe らが提案した OpenPose[1]を用いて 2 次元画像での姿勢推定を行う。OpenPose は、単一画像から複数の人間の体や顔の部位を検出することができる。画像に映る複数の人間の肩・肘・目など 18 点のキーポイントの位置推定を行い、キーポイントの 2 次元画像上の座標情報を取得できる。

2.2. 3d-pose-baseline

Juieta らが提案した 3d-pose-baseline[2]を用いて 2 次元の姿勢推定情報から 3 次元の人体モデルを作成する。3d-pose-baseline は、3 次元の姿勢情報と 2 次元に投影した姿勢情報を機械学習することで、2 次元座標情報から 3 次元の人体モデルを推定することができる。また、3 次元での座標情報を取得できる。

3. 提案手法

複数人がダンスしている映像から OpenPose による 2 次元での全ダンサーの姿勢推定を行う。取得した 2 次元座標から、全ダンサーの左右の肩・肘・腰・膝の関節角度を計算する。各関節に対して、全ダンサーの中央値を基準モデルの関節角度にする。また、全ダンサーの各関節間の長さを計算し、全ダンサーの長さの平均を基準モデルの各関節間の長さにする。基準モデルの各関節角度と各関節間の長さから、基準モデルの各キーポイントの 2 次元座標を計算する。この 2 次元座標を 3d-pose-baseline の入力座標として、基準モデルの 3 次元の人体モデルを推定する。ここで、3d-pose-baseline の入力座標のうち、胸部には首を、脊椎には首と腰の中点を、首/鼻には鼻を、左右の肩・肘・手首・腰・膝・足首には同一部位の座標を使用する。

4. 実験

5 人が同様のダンスをしている約 9 秒間の映像を用いて実験を行った。OpenPose による姿勢推定結果の第 1 フレームのスケルトン画像を図 1 に示す。また、作成した基準モデルの 3 次元の人体モデルの第 1 フレームを図 2 に示す。



図 1 使用動画の第 1 フレーム

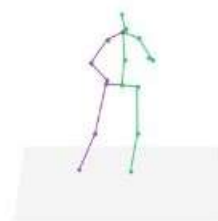


図 2 3 次元基準モデル

5. まとめ

本研究では、ダンサー全員が同様のダンスしている映像を対象とした、映像内の全ダンサーの 3 次元基準モデルを作成する手法を提案した。

今後、基準モデルとの各ダンサーの関節角度のずれからダンサーの形状の定量的評価を行う。

文 献

- [1] Z.Cao, T.Simon, S-E Wei, Y.Sheikh, “Realtime Multi-Person 2D Pose Estimation using Part Affinity Fields”, <https://arxiv.org/abs/1611.08050>, 2016
- [2] J. Martinez, R. Hossain, J. Romero, J. Little. “A simple yet effective baseline for 3d human pose estimation”. In ICCV, 2017, <https://arxiv.org/pdf/1705.03098.pdf>.