

関節点データ付き 3D モデルの作成

3D Model Construction with Joint Point Data

前森 大明[†] 黒木 啓之[†]

Hiroaki MAEMORI[†] Takashi KUROKI[†]

[†] 東京都立産業技術高等専門学校

[†] Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology

1. はじめに

近年, GPU や物理演算エンジンの発達などにより 3D のアクションゲームなどで仮想の空間を現実の物のように見せる技術が向上してきている. しかしながら, 現実の物を仮想の空間で再現するといった技術は, 距離センサーなどを大量に用いて物体を計測してモデルを構築する必要があるなど容易でない. その解決策として, 関節点さえ求めれば, より現実的な動きをするモデルの容易な再現が可能となる.

そこで本研究では, 単一画像だけで可動な 3D モデルを作成するために, PIFu と OpenPose を組み合わせることで関節点データの付加を図る. この技術により, 将来的に関節点により詳細に取得できるようになった時に, 物理演算ソフトウェアなどで現実世界での出来ごとをより精密に再現することを目指す.

2. PIFu

PIFu(Pixel-Aligned Implicit Functions)は, 画像から衣服を着用している人物の 3D のモデルを作成する機械学習モデル, そしてその機械学習で使用される 3 次元表面表現のことを指す[1]. 入力には人物の背景を除去した画像とそれを白黒でマスクした画像を使い, 3D モデルを出力する. このモデルにはポリゴン情報や頂点座標, また法線の座標が記載されている.

3. OpenPose

OpenPose はリアルタイムのカメラから複数人数の姿勢推定を行うことができる機械学習のモデルで, 人が映っている写真から, 姿勢推定を行うことができるライブラリである[2].

4. 研究方法

様々な人物の写真を用いて以下の処理を行う.

1. PIFu で 3D モデルを出力し, その 3D モデルを一定距離から写真で撮影する
2. 写真に OpenPose を適用して関節点の大まかな位置を把握する
3. この写真と実際の写真との差異を求め, その差異から次の写真をどの程度モデルを回転させて撮るかを求める
4. 回転した 3D モデルを撮影し, 同様に OpenPose に適用する
5. それぞれの写真の角度から 3D モデルに向けて, 検出された関節点まで直線を引く

6. 5より得られる直線が交わっている点を見つけ, その座標を割り出す
7. 得た座標をもとに 1. で出力された 3D モデルに節となる場所を定める
8. 正解データよりこの節の計算結果の誤差を計算し, 画像の特徴量から最も正確となる回転量と角度を求める

5. 研究結果

図 1 に 3D モデルの写真を OpenPose で処理した画像を示す. PIFu で制作した 3D モデルがある程度回転しており, 更に人物が直立していなくても正しく姿勢推定できることがわかった.

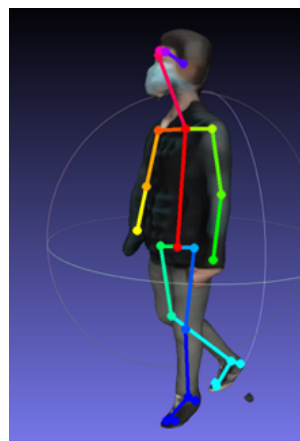


図 1 OpenPose の出力画像

6. おわりに

本研究では単一画像のみから可動な関節点付き 3D モデルを作成した. 研究方法で示した動作を行う途中だが, 現在 PIFu で用いているデータは十分に学習が行われておらず, また完全なデータの生成が実行環境上の問題でできていない. 今後はこの問題の解決をプログラムの作成と並行して行う予定である.

参考文献

- [1] Shunsuke Saito et. al. Pifu: Pixel-aligned implicit function for high-resolution clothed human digitization. October 2019.
- [2] Z. Cao et. al. Openpose: Realtime multi-person 2d pose estimation using part affinity fields. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2019.