

複数視点画像を用いた人体の重心位置推定

慶應義塾大学 理工学部 情報工学科 斎藤英雄／鷄内朋也／森尚平
NTT メディアインテリジェンス研究所 三上 弾／高橋康輔／五十川麻理子／木全英明

背景

スポーツにおける動作解析:

- 競技者のパフォーマンス向上のために使われる
- **重心位置**がパフォーマンスに影響を与える



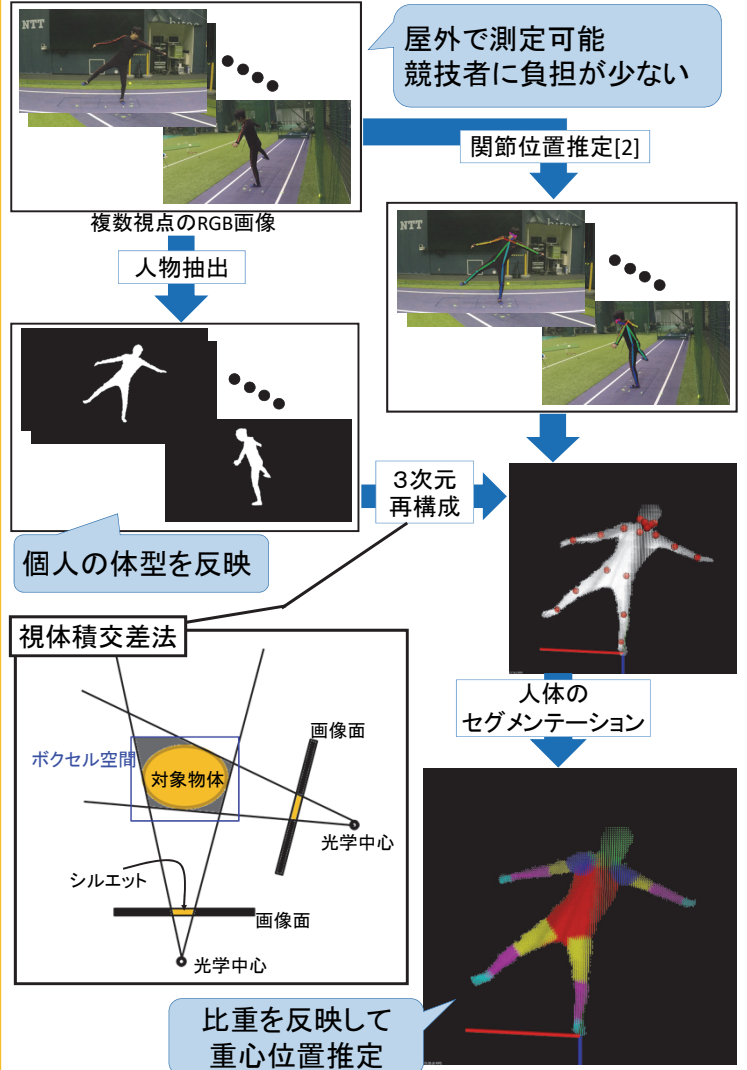
モーションキャプチャやフォースプレートを使用すると測定環境が限られる

実際の試合中にも重心位置を推定したい！

- 屋外での測定
- 事前データを必要とせず、競技者個人の体型を反映
- 競技者に特別な器具を取り付けない

提案手法

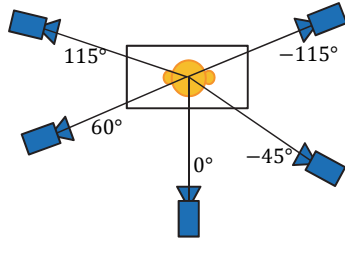
提案手法の流れ:



実験環境



実験風景

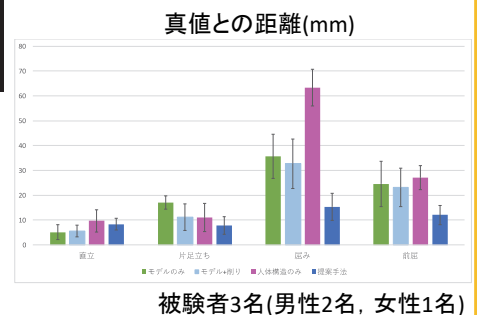
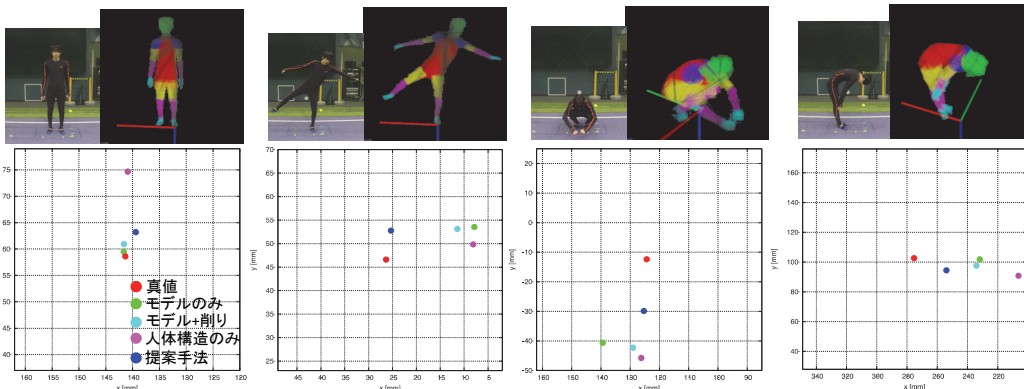


実験モデル

評価実験

比較手法:

- 真値: フォースプレートの圧力中心
- モデルのみ: 視体積交差法による3Dモデルに均等に重みをつけたもの
- モデル+削り: 提案手法と同じ3Dモデルに均等に重み
- 人体構造のみ: 人体形状を使わず関節位置のみから推定



[1] WenZu Song, "Study on the analysis and simulation of fosbury flop technique based on the sports biomechanics", *BioTechnology: An Indian Journal*, Vol.8, No.10, 2013.

[2] S]Zhe Cao, et al. "Realtime multi-person 2d pose estimation using part affinity fields", CVPR, 2017.

スマートフォンカメラによる人体3次元形状計測

慶應義塾大学 理工学部 情報工学科 斎藤英雄／杉浦裕太／稲生健太郎／小林 巧／家永直人
産業技術総合研究所 デジタルヒューマン研究グループ 多田充徳／宮田なつき

◆足形状の3次元計測

>目的

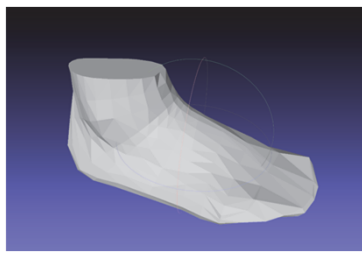
近年、オンラインで靴を購入する需要が高まっています。しかし、実際に試着をしなければ、自分に合ったサイズの靴が購入できない問題があります。そこで、スマートフォンのカメラにより簡易に正しい足の「サイズ」を求める方法を研究しています。

>方法

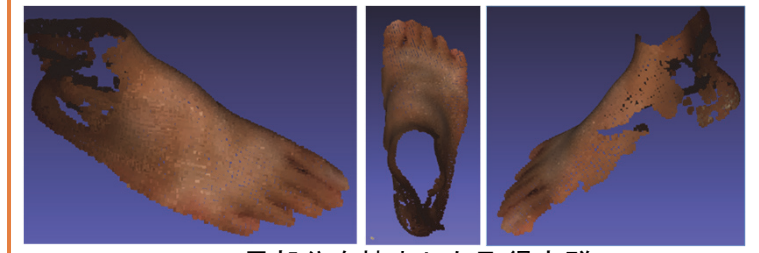
距離カメラ付きスマートフォンを用いて、簡易的に足の3次元スキャンを行い、3次元点群データに人体の足形状モデルをフィッティングします。その結果、多様な足形状の違いに対応した正確な「サイズ」を計測することができます。



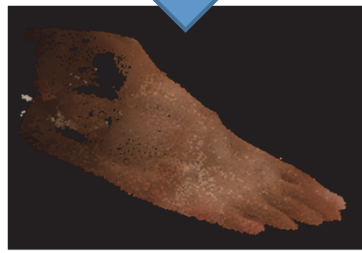
取得した3次元点群



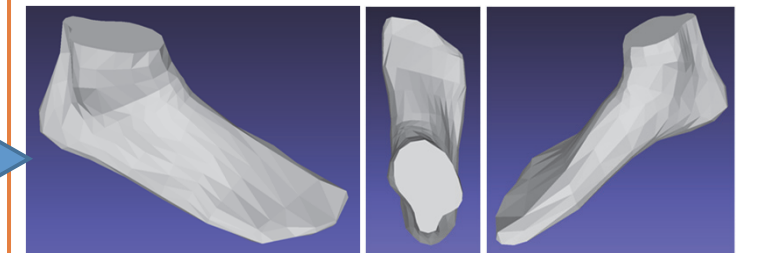
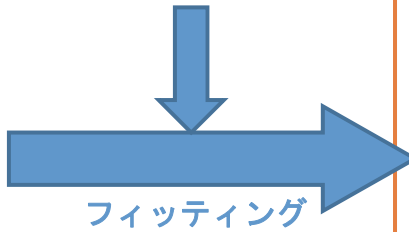
足形状モデル



足部分を抽出した取得点群



足部分を抽出した結果



フィッティング後の足形状モデル

◆物体をつかんだ時の手形状の3次元計測

>目的

我々が普段物体をつかんだ時、手がどんな形状をしているか、3次元計測する手法を研究しています。つかみ方を計測することにより、
✓つかみ方のトレーニング
✓正しい持ち方の提示
などが可能になります。

>方法

モーションキャプチャで計測した指のキーポイントの3次元位置と、デジタルヒューマンモデルを用いて作成した画像の対応を、機械学習により学習します。

それにより、物体に取り付けられたカメラにより撮影された画像を入力とし、指のキーポイントの3次元位置が推定できます。推定された情報にデジタルヒューマンモデルを当てはめることで手の3次元形状をフィッティングできます。

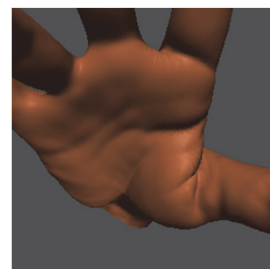
この方法によって、手の一部しか見えていない場合でも、手全体の3次元形状が計測できます。

学習時



モーションキャプチャの様子

- 手の関節の3次元位置
- 親指第一関節 (x1,y1,z1)
- 親指第二関節 (x2,y2,z2)
- 人差し指第一関節 (x3,y3,z3)
- ...



デジタルヒューマンモデルを用いて作成された画像

機械学習

推定時



入力画像
指のキーポイントの3次元位置推定

手の関節の3次元位置

フィッティング



出力結果