

# Kinect を用いたモーションキャプチャーの開発

機械工学科 5 年 240121 菅原 拓斗  
指導教員 木澤 悟

## 1. 緒言

リハビリテーション分野において、人の動作を計測、解析するという事は必要不可欠である。現在、人体の動作を解析するためのシステムとして、マーカーを用いた高精度な光学式モーションキャプチャーが使われることが多いが、「複数台のカメラを必要とし、システム全体の費用が数千万円と高価」、「狭い空間での測定には不向き」、「カメラを固定するため装置の運搬が困難」、「キャリブレーション作業に時間がかかる」等の欠点があり、簡易的な動作解析を目的とした使用には不向きである。この問題を解決するために、本研究では装置の運搬が容易であり、測定場所を選ばず、安価で容易に導入が可能なシステムとして、Kinect センサーを用いた動作解析システムを開発し、本システムが実用可能であるか評価を行った。

## 2. 研究内容

Kinect は RGB カメラ、赤外線カメラを備えており、赤外線カメラの情報から Kinect を基準とした物体の位置を取得することができる。また、2つのカメラから取得した画像から、人物がいる領域や、人物の骨格の推定が可能である。しかし、人物が複雑な姿勢を取った際には正しく推定できないことがあり、また、人物以外の位置情報を取得することが不可能であるため、本研究では Kinect の推定機能に加え、マーカーを利用し測定点を指定して位置情報を取得するシステムを開発した。さらに、システムの評価のために本研究室で開発されている卓上用上肢リハビリ支援装置にシステムを組み込み、装置および手首、肘、肩の3関節を測定点として(図1)、開発した装置を前後へリーチング運動(図2)させる実験を行った。取得した4点の位置情報を3次元動作解析システム VICON により測定した正確な位置情報と比較検討し、本システムの評価を行った。

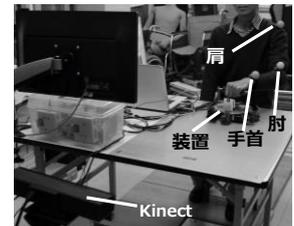


図1 マーカー位置

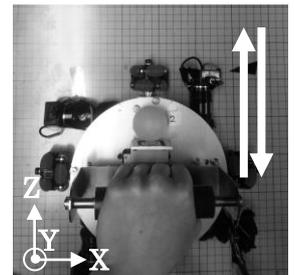


図2 リーチング方向

## 3. 研究結果

測定点を代表して VICON と Kinect それぞれが 40 秒間測定した肘関節の位置情報を図3に示す。Kinect の位置情報が VICON の位置情報によく一致していることが分かる。次に、各時間における VICON と Kinect の誤差のヒストグラムを図4に示す。ヒストグラムが正規分布に近い形を取ることから、Kinect の誤差には正規分布の理論が成り立つ。X 方向、Y 方向、Z 方向における標準偏差はそれぞれ  $\sigma_x=3.44\text{mm}$ ,  $\sigma_y=1.52\text{mm}$ ,  $\sigma_z=3.81\text{mm}$ , となり、99.7%信頼区間  $3\sigma$  から、肘関節の誤差の 99.7%は X 方向、Y 方向、Z 方向それぞれで  $\pm 11\text{mm}$ ,  $\pm 5\text{mm}$ ,  $\pm 12\text{mm}$  の範囲にあることとなる。

この誤差の範囲から、本システムが簡易動作解析システムとして利用出来る可能性が考えられ、今後、測定時間を長くしてより多くのデータを取得し、更にヒストグラムを正規分布に近づけ、正確な誤差範囲を得る必要がある。

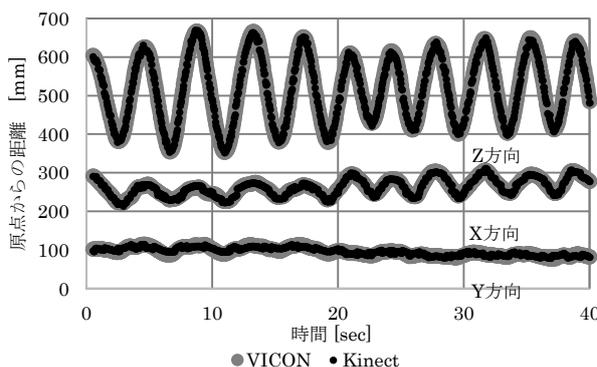


図3 VICON と Kinect との位置情報の比較(肘関節の各軸方向)

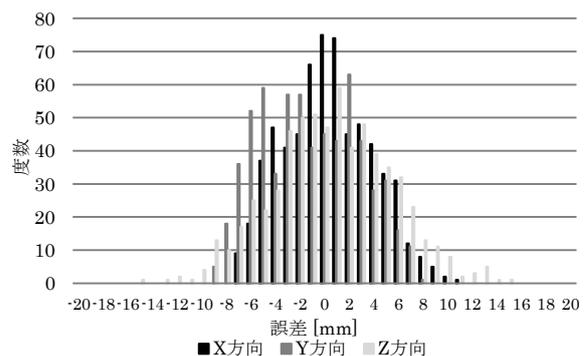


図4 VICON と Kinect の位置情報の差