

K6-91

姿勢センサを用いた光学式モーションキャプチャの代替システムの開発

Development of the Substitution System of the Optical Motion Capture using a Posture Sensor

○黒田晟一郎¹, 高橋伸弥¹, 小野寺貴司², 高村直也², 栗山寛子², 入江寿弘³*Seiichirou Kuroda¹, Sinya Takahashi¹, Takashi Onodera², Naoya Takamura², Hiroko Kuriyama², Toshihiro Irie³

Abstract: Motion Capture is widely used as a technique for recording digitally the motion of an object or a human body. Motion Capture is used mainly, location information of three-dimensional data of human behavior can be measured from the marker. Till the present, the posture sensor attached one piece for the purpose of accuracy improvement, and it was performing Motion Capture measurement. By using a plurality (acceleration, angular velocity, geomagnetism) the posture sensor, to carry out research and development of the motion capture system that can be measured easily practice in the present study.

1. はじめに

人体や物体の動きをデジタル的に記録する技術としてモーションキャプチャが広く用いられている。動作解析システムの主流として用いられているモーションキャプチャでは、マーカーから人の動作データの3次元的位置情報が計測できる。その計測データより、スポーツや日本舞踊といった複雑な動作をより細かく分析する事が可能である。現在までは精度向上の目的で姿勢センサを1個を付属させモーションキャプチャ計測を行っていたが、本研究では姿勢センサ(加速度, 角速度, 地磁気)を複数個用いて、安易的に計測が行えるモーションキャプチャシステムの開発の研究を行う。

2. モーションキャプチャ

2.1 モーションキャプチャ概要

モーションキャプチャとは人物や物体の動きをデジタル的に記録する技術である。光学式モーションキャプチャは、カメラレンズ周辺の赤外線LEDから赤外線光を照射し、被験者の骨格に取り付けた球状マーカーに反射させた光をカメラが検出している。反射したマーカーからの光を2台のカメラで検出することで、三角測量の原理より3次元座標を求めている。被験者の前面と背面にマーカーを取り付けるため、2台のカメラでは全てのマーカーを検出できない。よって、複数台のカメラを用いて測定を行っている。

2.2 光学式モーションキャプチャによる測定

光学式モーションキャプチャの代替システムの開発にあたり、姿勢センサの精度検証のため光学式モーションキャプチャを用いて人間の動作計測を行った。

マーカーは全部で42個とし、カメラは全部で12台を設置した(Figure1)。

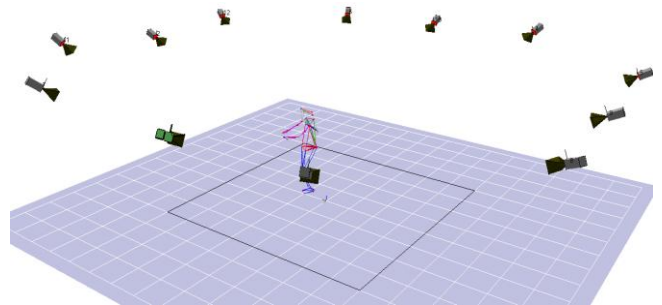


Figure1. Motion Analysis using Motion Capture

3. 姿勢センサ

3.1 姿勢センサ概要

光学式モーションキャプチャでの測定は、カメラ12台の設置、各カメラのキャリブレーション、位置や配置などのパラメータの補正、ピント調節、さらに4[m]×4[m]を測定範囲を必要とするので場所も選ばなくてはならない上、測定までに時間がかかる。これを受けて姿勢センサより姿勢や軌道の測定を試みる。今回用いた姿勢センサは、加速度センサ・角速度センサ・地磁気センサと無線の通信モジュールを搭載した小型の計測装置である(Figure2)。加速度センサは機体の傾斜を検出するために用いる。加速度センサから検出される値は電圧値なので実際の重力加速度への換算式を求め、電圧値を重力加速度へ変換する。角速度センサは姿勢を検出するために使用する。角速度センサから検出される値は電圧値なので実際の角速度への変換式を求め、電圧値を角速度へ変換する。地磁気センサは機体の向いている方向を検出するために用いるが、これは加速度センサに内蔵されている。

姿勢センサは自作なので 1 個 1 個ずれが発生するため正しい数値が得られない。よって、複数個使用するにあたり個々に特性を計測して補正する必要がある。今回は、複数個の補正を行う前に 1 個の姿勢センサを用いて測定を行った。

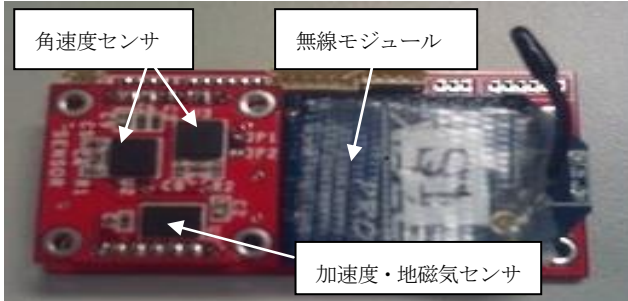


Figure2. Posture Sensor

加速度の計測方法は重力加速度方向に加速度センサを向けて感度を調べればよいが、正確に加速度センサを向けるのは難しいので、光学式精密割出台を用いて計測する(Figure3)。

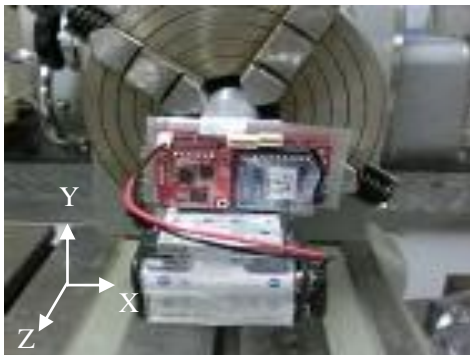


Figure3. Measurement of the Acceleration Sensor

角速度センサの測定は、回転台の回転軸方向とセンサの軸を一致させ、これにモータの回転速度は予め取り付けられているギア調整を行い 77.8[deg/s], 52.2[deg/s], 38.9[deg/s]の回転速度で正転, 逆転(時計周りを正転とする)の両方向行(Figure4)。



Figure4. Measurement of the Angular Velocity

3. 2 姿勢センサ特性実験結果

実験結果より、Y 軸固定の測定値(Figure5), Y 軸固定の重力加速度の測定値を表す(Figure6)。

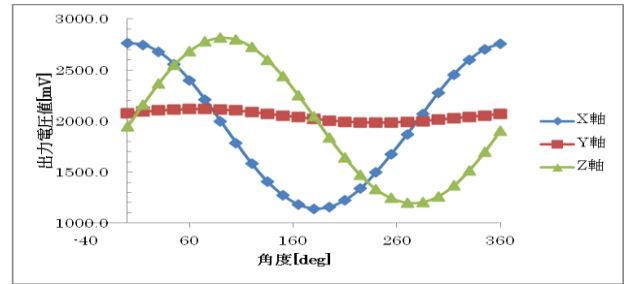


Figure5. Measurements of the Y-axis fixation

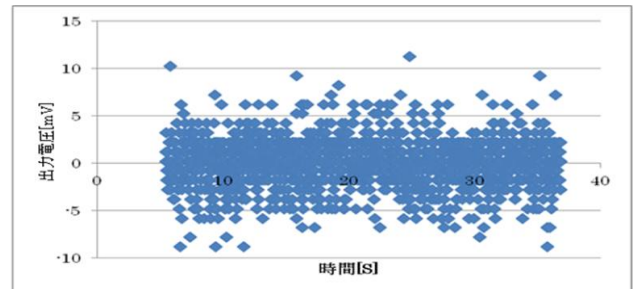


Figure6. The measurement of the Acceleration of Gravity of the Y-axis fixation

今回は Y 軸固定として実験を行ったが、測定結果より Y 軸周りにも電圧が発生しているとわかる。これはセンサと回転割出し台との軸の不一致によるものであると考えられる。今回用いた姿勢センサを実際に使用する場合、軸位置の設定を正確に求める必要があるとわかった。また、重力加速度の測定値より測定誤差が非常に小さく動作計測に用いるには十分な性能であると分かった。角速度の実験結果は、現在解析中である。

4. まとめ

重力加速度の実験結果より測定誤差が微小であるとわかり動作計測を行う上での精度としては十分であるとわかった。しかし、軸のぶれがあるので軸の位置を決める必要がある。今回得られたデータを用いて補正を行えば姿勢センサは機能する。姿勢センサ 1 個の特性計測が行えたので、今後複数個測定し補正を行うことで、人間の身体全身に取り付けて動作計測を行えるようにする。

5. 参考文献

[1] 入江寿弘:日本舞踊の 3D グラフィックス教材と教育支援システム, ORCNANA 報告書『研究発表会・シンポジウム 2006/2007』, p184