

モーションキャプチャシステム (平成 16 年度購入)

エレクトロメカニクス学科 知能機械研究室 小 方 博 之

本設備は平成16年度の研究設備整備計画によって平成17年3月に導入された。

モーションキャプチャシステム(MCS)とは対象(主に人間)の動作をデータとして取得するための設備だが、現在販売されているものには機械式、光学式、および磁気式の3方式がある。機械式MCSは対象物と同等の機構を有するスケルトンの関節にエンコーダを取り付け、その数値をリアルタイムに読み取ることによって動作を取得する。光学式MCSは対象物の関節付近にマーカを取り付け、その動きをカメラで追跡することで動作を取得する。動作を3次元的に取得し、また、オクルージョンの影響を避けるために通常は周囲に複数のカメラを配置する。磁気式MCSは光学式MCSのマーカの代わりに磁気センサを取り付けることで動作を取得する。

各MCSはそれぞれ異なる特徴を持っている。機械式MCSは一般に安価だが、機構が固定されているため、用途が限られる欠点がある。光学式MCSはその点、幅広い用途に対応できるメリットがあるが、周囲にカメラを配置するためのスペースが必要となる。磁気式MCSも光学式同様に用途の幅が広いが、金属が存在すると干渉が生じる問題がある。

我々の研究室では、人間の動作からスキルを抽出し、作業の本質を解明する目的でMCSの購入を検討した。対象とする動作には人間が道具を使ったり、物体を操作したりする作業が含まれ、それらの道具や物体の動作を取得できることが必要条件だった。また、実験室のスペースも限られているため、最終的に磁気式MCSを選定した。

導入した磁気式MCSはアセンション・テクノロジー(Ascension Technology Corporation)社のモーションスター・ワイアレス(MotionStar Wireless)という製品である。このシステムは磁界を発生するトランスミッタ、対象に装着するセンサ20個、センサデータを収集し無線LANで送信するバックパック、データを受け取り、位置姿勢データに変換してPCに出力するベースステーションから構成される。カタログによると、データの有効取得範囲は±10フィート四方であり、トランスミッタから5フィート離れた場所での位置・姿勢解像度はそれぞれ0.03イ

ンチ、0.1°、精度はそれぞれ0.3インチ、0.5°とのことである。

トランスミッタおよびベースステーションの概観を図1、図2にそれぞれ示す。また、被験者が磁気センサとバックパックを装着している様子を図3に、磁気センサのクローズアップを図4に示す。



図1 トランスミッタ



図2 ベースステーション



図3 磁気センサとバックパックを被験者に装着した状態



図4 磁気センサ

MCSを利用して我々が行っている研究の一例を紹介する。本例は、被験者の作業動作からその人の当該作業に関するスキルを定量的に求めることを目指した研究である。近年では情報技術の発展により、資格試験や検定試験の実施や採点にコンピュータを利用する事例が増えている。採点にコンピュータを利用することで、試験の透明性や信頼性の向上が期待できるが、実施方法の大部分は伝統的なペーパー＆ペンシルテストの域を出ていないのが実情である。我々の研究はこのようなコンピュータを利用したテストを実技試験の領域にまで広げることを目的とするものである。

現在、我々が例題として取り上げているのはゴルフの

パタースイングである¹。MCSであらかじめゴルフ上級者および初心者のスイングを取得し、そこから何らかの特徴を抽出し、スキルを定量化することを試みている。図5は被験者のスイングを取得している様子である。当初は金属製のパターヘッドが磁気センサに与える影響が懸念されたが、センサをヘッドから若干離して取り付けただけで十分に影響を小さくできることがわかった。現状ではスイングから大雑把に上級者と初心者の区別ができることを確認している。今後はより詳細な分析を行い、判定精度の向上をめざし、人間のスキルの解明の手がかりにしたいと考えている。

導入以来、この半年間に本システムで取得したデータの数には2000近くになるだろう。知能機械研究室では上述のような実技試験のコンピュータ化の他に、ロボットや作業理解の研究にも取り組んでいる。これらの領域でも、当研究室の研究と非常に近い分野においてMCSを用いた研究が見られるようになってきている。当研究室としては、今後もこの設備を有効に活用し、有意義な研究成果を出していきたいと考える。

参考文献

1. 河合, 小方「動作データからの実技の自動評価」日本テスト学会第3回大会, pp. 110-111, 2005.8



図5 実験風景