

自動コーチングシステムに向けたスイングデータの取得と分析

Acquisition and Analysis of Swing Data towards Automatically Coaching System

福島 雄太 田島 直嗣 中山 功一
Yuta FUKUSHIMA Naotsugu TASHIMA Koichi NAKAYAMA

佐賀大学大学院工学系研究科
Graduate School of Science and Engineering, Saga University

We are developing the automatically coaching system of baseball. For this purpose, we are creating an ideal swing model using experts players data. We developed the data acquisition system of swing motion using Wii Fit board and Kinect sensor. The Wii Fit board was better in order to acquire quick motion data. We analysed the data acquired by experiment using Wii Fit board. The result showed that data of experts baseball players include common feature. We will create an ideal swing model using the experts' common feature.

1. はじめに

一般的に、野球におけるスイングの修正方法として、指導者にアドバイスをもらったり、鏡などを使って確認したりといったものがあげられる。しかし、部員数が多いチームでは部員数に対して指導者の人数が少なく、指導者が一人にずっとついてアドバイスを与えるわけにはいかない。また、鏡などを見ても自ら十分に修正できるとは限らない。指導者がいなくても自分のスイングを修正できるようなシステムがあると、選手の能力向上に貢献できる。そこで本研究では、上級者のスイング動作のデータから、理想的なスイングモデルにつながる上級者のスイングの特徴を明らかにする。初心者スイング動作と理想的なモデルとの比較から、初心者に自動でアドバイスするシステムの開発を目指す。

2. スイングデータ取得システムの構築

今回作成したシステムのデータ取得部は、Wii Fit 用のバランス Wii ボード (図 1) 2 台 (右足用と左足用) によるデータ取得部と、Xbox 360 用の Kinect センサー (図 2) によるデータ取得部に分かれている。



図 1: バランス Wii ボード



図 2: Kinect センサー

バランス Wii ボードは、ボード上にかかる重さの値を Bluetooth 通信により PC に送信する。PC は、2 台のバランス Wii ボード から受信した重さの値をテキストデータでファイルに書き出す。書き出された 2 台のボード上の重さの変化から、スイング時における身体の重心移動の様子を分析する。

Kinect センサーは、カメラ画像 (図 3 左) 及び距離センサーから、ユーザーの頭部、首、胸、両肩、両肘、両手首、両腰、

両膝、両足首の合計 15 カ所の 3 次元座標を検出する (図 3 右)。Kinect センサーと PC を USB により接続し、15 カ所の 3 次元座標をテキストデータでファイルに書き出す。書き出された 3 次元座標の変化から、スイング時の身体の動きを分析する。

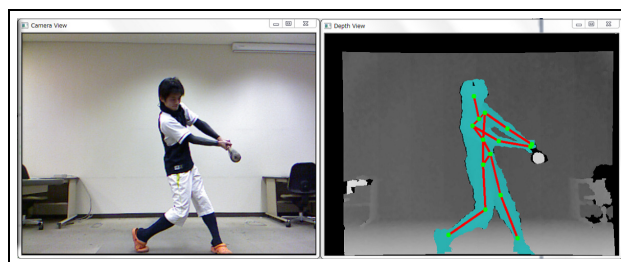


図 3: Kinect センサーを用いた計測画面

3. スイングデータ取得実験

3.1 実験方法

被験者は、10 年以上の野球経験を持つ佐賀大学準硬式野球部員 3 名 (右打者) とする。2 枚のバランス Wii ボードを打つ方向に対して平行に並べ、Kinect センサーを打つ場所から 2m 離れた場所に設置する。被験者は、右足用と左足用の 2 枚のバランス Wii ボード に乗る、トスしてもらったボールを打つ (図 4)。正確なスイングデータを取得できるかどうか、またどれほどの精度で取得できるかという点において、データ取得システムを評価する。



図 4: 実験の様子

連絡先: 中山功一, 佐賀大学, 佐賀市本庄 1, TEL: 0952-28-8597, e-Mail: knakayama@is.saga-u.ac.jp

3.2 実験結果

バランス Wii ボードによるデータ取得は、毎秒 100 回程度の頻度で取得できた。2 枚のバランス Wii ボードが検出した重さの合計が、被験者の体重とほぼ等しかったことから、重さも正確に計測できていると予想される。一方 Kinect センサーによるデータ取得は、毎秒 22 回程度とやや遅く、計測された 15 か所の座標位置も明らかに不自然な場合があった。スイングまでのゆっくりした動作は比較的データを取得できていたが、スイング動作中の素早い動きは、ほとんどのデータが不自然であった。このことから、野球のスイング動作は、Kinect センサーで測定できる動きに対して速すぎるのが分かった。

これらの結果から、野球のスイング動作の分析には、バランス Wii ボードの方が適切であるといえる。

4. スイングデータの分析

本稿では、より正確なスイングデータを取得できたバランス Wii ボードによるスイングデータを分析する。被験者である野球の上級者 3 名のスイングデータは下のグラフのようになった(図 5~図 7)。グラフはそれぞれスイング 1 回分の重心移動の様子を表しており、横軸が時間、縦軸が重さである。グラフ中の A は、前足を上げることで軸足に重心が移動している区間を、グラフ中の B は、上げていた前足をボードにつけてスイングしている区間を、グラフ中の C は、インパクト後に重心が身体の中心付近に戻っていくまでの区間を、それぞれ表している。また、グラフ中の B と C の境界線でインパクトを迎えている。

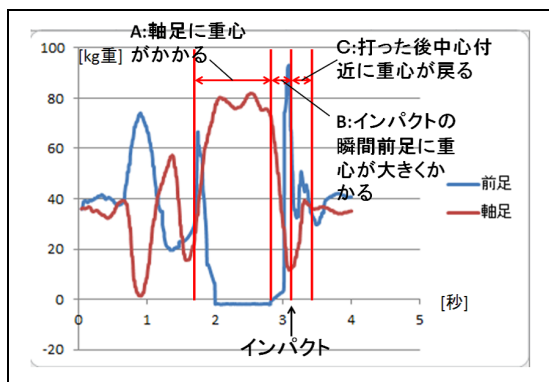


図 5: スイング時の体重移動の様子と 3 つの特徴 (K・A-重心移動)

3 名のスイングフォームはそれぞれ異なるので、グラフの波形もそれぞれ異なる。そのような中でも、上級者 3 名に共通する 3 つの特徴が得られた。それは、「スイングに入る前に軸足に重心が移動する」、「打つ直前に前足に重心が移動し、前足側に大きく重さがかかる」、「スイング後は中心付近に重心が戻る」という 3 点である(図 5)。

今回の実験では初心者を対象とする実験がまだできていないため、これらの特徴が初心者ではどのように異なるかまでは明らかではない。しかし、上級者 3 名に共通し、初心者とは異なる特徴を発見することで、自動コーチングシステムのためのスイングモデルを構築できる可能性が示された。

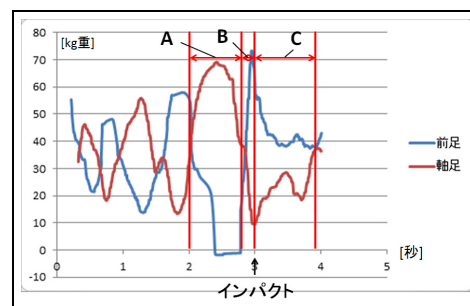


図 6: S・K-重心移動

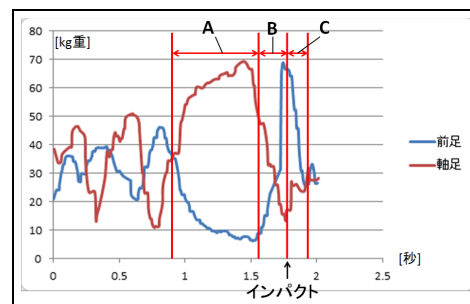


図 7: J・S-重心移動

5. まとめと今後の課題

本研究では、野球のスイング動作を自動でアドバイスするシステムの開発を目指し、バランス Wii ボードと Kinect センサーを用いてスイングデータを取得するシステムを作成した。その取得したスイングデータから、初心者が目指すべき理想のスイングモデルについて議論した。

作成したシステムを用いたデータ取得実験から、野球のスイング動作のような速い動きの分析には、バランス Wii ボードの方が Kinect センサーよりも適しているのが分かった。さらに、バランス Wii ボードによる上級者のスイングデータの分析した結果から、上級者に共通の特徴を発見した。自動コーチングシステムに向けて、初心者が目指すべきスイングモデルを構築できる可能性を示した。

今後は、バランス Wii ボードによる初心者のスイングデータを取得し、上級者のスイングデータとの比較を行うことで、自動コーチングシステムのためのスイングモデルを構築する予定である。また、課題として、Kinect センサーによるデータ取得を正確に行うことができなかったことがあげられる。プログラムの改良や実験環境の整理・工夫が必要であると考えられる。さらに、加速度センサーを用いてデータを取得することで、身体の動きを分析するシステムも作成中である。完成すれば、すぐにデータを取得し、Kinect センサーによるデータ取得との精度の比較を行いたい。

参考文献

- [Shirai 09] 井暁彦, 小坂崇之, 尾崎俊介, 原央樹, 木村秀敬: WiiRemote プログラミング, オーム社 (2009),
- [Tanijiri 11] 尻豊寿: KINECT センサー画像処理プログラミング, カットシステム (2011)