1Y-02

キネクトによるバッティングフォーム矯正支援システムの研究

後藤　洋†　　田村　仁‡

日本工業大学工学部創造システム工学科

１はじめに

近年のスポーツ人口の需要に伴い,環境や指導方針が改善されていくのに対し,教えられる立場の人間が不足している.基本的にどのようなスポーツであっても,経験者の感覚に頼らなければ上達は難しい.スポーツ解析や健康管理系の分野では,三軸加速度センサを手首やインターフェースに装着,数値化されたデータをもとに個人でも解析を行える事例がある[1].しかし,装着が前提となるので人によっては違和感を伴うものであり,些細な変化が本来の運動量を妨げる場合もある.本研究では非接触型の加速度検知を中心として,今回開発に用いる Kinect for windows ver2.0 内蔵の機能からスポーツのフォーム矯正に補助的な役割を担うシステムを構築する.

図１　所属草野球チーム成績のグラフ

２概要

本研究では野球の未経験者を想定とし,システム動作の評価実験を目標とする.マイクロソフト社から販売（現在は終了）されている Kinect for windows ver2.0 を加速度解析のツールとして取り扱う.

Study of correction support system of the batting form using Kinect
†Hiroshi Goto †Nippon Institute of Technology
‡Hitoshi Tamura ‡Nippon Institute of Technology

開発環境は Visual Studio2013 に C♯を用いて,研究を行う.また本研究で使用するバットの長さは約 55.7cm,重さは約 950ｇで成人用のマスコットバットと同じ程度の重さがある(普通のマスコットは長さが 80cm 前後).今回は対象の被験者の身長や体重は考慮せずに,学習支援としてのシステム構築を目指す.

3 実験手順

3.1 加速度検出

加速度検知については Kinect 内蔵の Body データ取得機能から,右手首[Wrist light]と左手首[wrist left]の座標 X,Y をそれぞれ作成し,モーション中の差分から計算し,加速度検出を行う.この時,計算で扱う座標は加速度の上昇が著しい,最も力が作用するフォワードスウィング(始動～インパクト)間の座標を用いる.また余計な関節取得はせず,両手首,骨格の回転中心の腰[spine base]のみを対象とする.これは関節が重なったときに座標のずれを生じさせないためである.プログラム内部のベクトル演算から出力されたそれぞれの加速度から一連の動作の加速の始点や加速の増減に対する動作の重心移動の関連性についてまとめる.

3.2 モーション認識

実際の対象者が”野球といえるようなスウィングモーション”を行っているかどうか判別するために,こちらは Kinect 付属のツール,Visual Gesture Builder(以下 VGB)を使用して,プログラムと同時に簡単な識別を行う識別器も作成する.この VGB は機械学習と同時に Kinect での開発を優位にするためのものである.識別する際の特徴点として,経験者のスウィングモーションを,”トップ”,”フォワードスウィング”,”フォロースルー”の三点に分別し,最低 20 回程度のデータにそれぞれラベリングした.そこで Bool 型の変数処理で True か False の真偽が行われ,”形になっている”なら VGB に反応が現れる.逆に”形になっていない”なら反応しないこととなる.

Copyright ©2016 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

3.3 評価方式

評価の項目として,加速度の測定値から両手首の加速度が回転中心の腰回りの座標移動より大きく変動しなければ,基本に忠実なスウィングの形になっているとする.また,識別器の反応として,トップとフォワードスウィングに判定があれば,野球のスウィングになっているとする.

4 評価

4.1 スウィング認識実験

システムの被験者として野球経験者Ａと未経験者Ｂに数回に分けて動作を行ってもらう.以下に識別器による”トップ”,”フォワードスウィング”の識別状態を示す.

図２ 未経験者”トップ”認識

図３ 未経験者”スウィング”認識

図４ 経験者”トップ”認識

図５ 経験者”スウィング”認識

未経験者はフォワードスウィング以外の認識が弱くパターンの認識が少ないことがわかる。

4.2 実ケースによる評価

実際の評価実験として,趣味である草野球の筆者自身の打撃成績(全 12 試合)を季節ごとの推移で表すと下図となった.

2015 年度	打率
三月～五月	,429
六月～八月	,
九月～十一月	,385

表１ 今季打率

研究の過程で,自身の動作を試行錯誤するうちに,六月から八月(打率なし)にかけての打撃の不振を戻せたのは嬉しい誤算であった.実際にフォームの中で訂正した箇所は一か所であり,このことから矯正の方向性は個人差によって大きく変わることがわかる.

5 まとめ

作成された識別器から,少なくともトップ,フォワードスウィング,フォロースルーの特徴点を動作内に収めていれば,識別はされることが確認できた.また経験者と比べ未経験者は識別の反応が弱い,検知されないことが確認できた.加速度に関しては,ベクトル演算を中心としたプログラムで組んでみたものの,有効となる値が取れなかった.腰の回転中心部分は,差分の座標間が大きく変動しないので数値化できるが,変動の大きい”始動～フォロースルー”までは座標間の差分が開きすぎ,データとなる状態のものは,取得できなかった.一因としては,フレームレートが 30fps であるため,次のコマまで時間が空いてしまうこと,取れる範囲が限定的になってしまうことなどが考えられる.今後の課題としては今回,左打者を想定とした識別を行ったが,右打者でも同じプログラム内で識別できるように識別基準の人数を増やし,パターンを増やしながら右打者用の識別器を作成する必要がある.今後の展開としては,両打席用の識別器を組み込みながら,対象者の力加減を前提としてフォーム確認のための支援システムを目標としたい.

参考文献

[1]中村 薫,杉浦 司,高田 智宏,上田 智章,
KINECT for Windows SDK プログラミング Kinect for Windows v2 センサー対応版, 2015 年,秀和システム
[2]Kinect v2 × Visual Gesture Builder でファイトだよっ！http://sv.buu0528.com/d/c87vgb.pdf 2014 年

Copyright ©2016 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.