

# アーチェリーの動画をを用いた射の自動評価手法

古澤 慎一 (指導教員：山本 修身)

名城大学 理工学部情報工学科

## 1. はじめに

近年、高性能なコンピュータやカメラが手軽に手に入るようになった。これらのハードウェアを組み合わせることによって、人間の目では認識しきれない動きなどが認識できるようになった。そのため、様々なスポーツでコンピュータを用いた情報解析が行われている。例えば、槍投げでのフォーム解析、サッカーのチームワーク解析などがある<sup>(1)</sup>

アーチェリーは一定のフォームで矢を射つことが重要なスポーツであるが、人間の目では選手が弦放す瞬間の動きが速すぎるため、1射ごとのわずかな違いなどを認識することができない。そこでコンピュータを用いて数値化などできれば違いが明確になると考えた。本研究では選手が実際に射っている姿を撮影する。撮影した動画から、選手のフォームを解析し、その選手にとってその射が良かった悪かったを評価する。

## 2. 方法

アーチェリーの選手の動きを詳細に撮影するために、高いフレームレートで撮影できるカメラとして、本研究では用いるカメラは入手性、価格を考慮した上で、210fpsで解像度480×360で撮影できるものを用いた。

アーチェリーは6射を1区切りとし「エンド」と呼ぶ。本研究では、カメラと選手の立ち位置を固定し、選手には12エンド(72射)を連続して射ってもらった。

引き手(弦を引く方の手)にテンプレートマッチング用のマーカーを装着して撮影した。これより得られた動画像からテンプレートマッチングにより引き手の位置を検出し、その座標を1フレームずつ出力するプログラムを作成した。実際に得た点数の結果から、前半の36射で選手にとって良かった時、悪かった時、それぞれの選手の引き手の軌跡を比較した。

それらの結果から自動評価を行った。良かったときの軌跡を基に評価する領域を作成する。後半の36射の引き手の位置がこの評価領域内であるかどうかを判断する。

動画の全フレームの中で評価領域内にあるフレームを数える。全フレーム内での評価領域内になるフレームの割合を求めた。これを評価値として比較した。

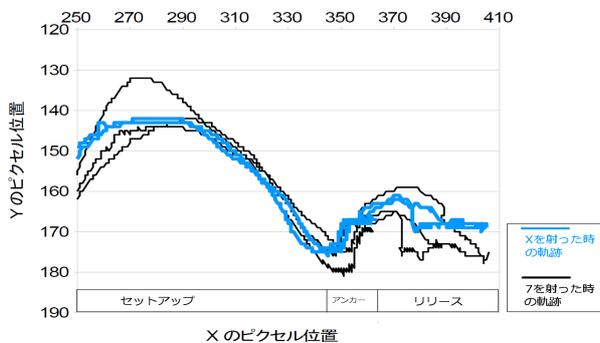


図1：点数がXと7のときの引き手の軌跡

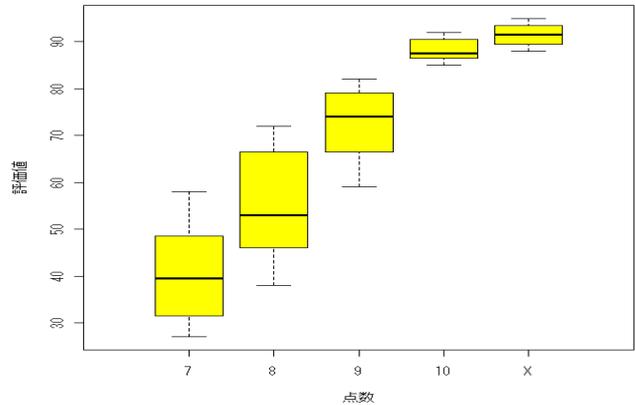


図2：自動評価による評価値の分布

## 3. 結果とまとめ

テンプレートマッチングにより、弓を構えてからリリース(弦を放すこと)まで引き手の検出ができた。

本研究で動画を撮影した際、選手は7, 8, 9, 10, X点を射った。得点が7とXの時、検出できた引き手の軌跡を図1で示す。7点を射った時はXを射った時に比べて、セットアップ(弦をアンカーまでに引いてくること)やリリース後の射ごとに異なっていることが分かる。これらの結果より、Xを射ったときの軌跡を基に評価領域を作成し、後半の36射を評価した。7~10, X点の点数ごとの評価値の最大, 上から25%の値, 平均値, 下から25%の値, 最小値をそれぞれの点数についてプロットしたものを図2に示す。

自動評価は、7~10, Xと点数が上がると(射として良くなる)評価値の平均は増えていっているが、Xと10は評価の分布が狭く、9点から7点のときは評価の分布が広がっている。これは自動評価で90点とした時、Xを射つことが考えられるが、60点と評価した際、点数は9点から7点を射つと考えられ点数を決めることができないことを示している。本研究のように多くのデータを取り、平均を求めていけば、ある程度点数を定めることができるが、1射ごとに評価していくとばらつきが多く定めることができない。よって、この自動評価は、低い点数のときは、あまり実用的なものではないと考えられる。

今後の課題として、同じ選手でも撮影位置が変わった時は、データ取得からやり直さなければならぬなどの課題点がある。選手とカメラの距離や角度に変化があっても、画像キャリブレーションを行ったり、引き手の軌跡から特徴量を抽出し、比較するなどの方法である程度のロバスト性を確保することが考えられる。

## 参考文献

- (1) Frank, I. M. et al : Notational Analysis of Sport. Edited by Hughes, M. and Franks, M., Routledge, London (2004)