

# バスケットボール選手のシュート分析

明瀬 祐介 (指導教員: 田中 敏光, 佐川 雄二)

名城大学 理工学部

## 1. はじめに

3 ポイントやフリースローなどのリングから離れて打つシュートでは、高い弧を描くボールを投げることで成功率が向上する。しかし、どうすれば理想的なシュートが打てるのかを言葉で説明することは、ベテランのコーチにとっても容易ではない。

そこで本研究では、シュート動作を分析して図示するシステムを作成する。入手性や価格を考慮して、市販の高速撮影ができるデジタルカメラで撮影し、PCで分析・表示する。処理を容易にするため、シュートに最も影響のある肘と膝の伸縮を計測する。同時に、ボールの軌跡も計測する。結果はグラフで表示する。本稿では、肘・膝の角度とボールの軌跡の検出手法を報告する。

## 2. シュート動作の分析

3 ポイントシュートを分析対象とする。動画は CASIO 社製デジタルカメラ FS100 の 210fps ハイスピードモードを用いて、競技者の利き手側の真横から全身が収まる大きさで撮影する。図 1 左側に示すように、試技者の利き手側の肘と膝に青色の直線が書かれたサポーターを装着することで、伸縮の検出を容易にする。

画像は次の手順で分析する。まず、マスク処理で肘を含む領域と膝を含む領域をそれぞれ切り出す。次に、それぞれの領域に対して、彩度と青の画素値を組み合わせた閾値処理を行い、青線の候補を絞り込む。これをラベリングして、一定の画素数以上の領域を取り出すことで、細かいノイズを除去する。最後に、直前のフレームの青線領域の重心に最も近い領域を、そのフレームの青線領域として選択する。

さらに、検出した青線領域を細線化し、その両端点と、端点を繋いだ線分から最も遠い点(最遠点)の座標を取得する。そして、最遠点とそれぞれの端点を結ぶ線分のなす角度を算出する。これらの処理を全フレームで行い、肘と膝の角度の時系列を求め、CSV ファイルに保存する。これを 6 次式で近似して、図 1 の右側のようなグラフを作成する。

## 3. ボールの軌跡の検出

競技者の足元とゴール下を結ぶ線分に直交する方向に、

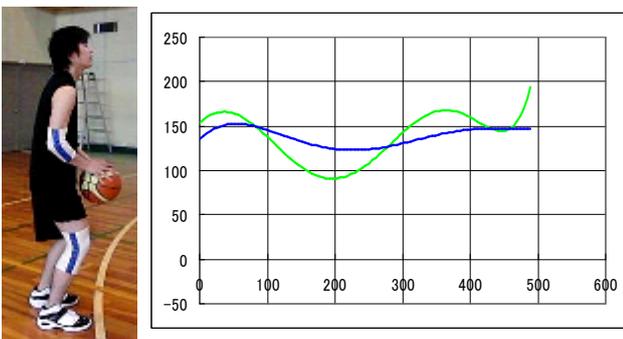


図 1 シュート動作の画像とグラフ(青が肘, 緑が膝)

ボールの軌跡がフレームに収まる距離だけ離れた地点から撮影する。シュート動作と同様に、CASIO FS100 の 210fps モードを使用する。

まず、それぞれの画像に対して、15 フレーム前の画像との時間差分を求める。時間間隔は、照明の差が小さくなり、かつ、ボールが重ならないように選んでいる。背景に比べてボールの輝度が高いため、差分画像から一定の値以上の領域を取り出すことで、ノイズを削減する。これをラベリングして、それぞれの領域の画素数と幅を求める。ノイズはボールより画素数が少ない。一方、照明の差により現れる物体のエッジはボールよりも幅が広い。そこで、一定の画素数があり、かつ、幅が狭い領域だけを、ボールの候補として残す。この中から、直前のボールの重心座標に近いものを、そのフレームのボールの位置とする。

ボールの重心をリリースポイントからゴールに至るまで取得していき、CSV ファイルに保存をする。ボールのリリースポイントは競技者の身長やフォームにより異なる。そこで、比較しやすいように、ボールの軌跡を初期座標が同じになるように平行移動する。これを 2 次関数で近似する。結果を図 2 に示す。図 2 の青線は成功したシュートの軌跡を、赤線は失敗したシュートの軌跡を示している。

## 4. データの比較

同一試技者のシュート動作のグラフにおいて、肘、膝の伸縮のピークの変化が、ボールの軌跡にどのような影響を与えているかを調べる。また、成功時と失敗時ではどのような変化があるのか調べる。例えば、図 2 では、成功時と失敗時でピークの高さが異なっている。この結果から、理想的な軌跡にするための動作の指針を示す。

## 5. むすび

市販のデジタルカメラを用いて、バスケットボール選手のシュート動作を分析する方法を提案した。今後は、複数の選手の撮影を行い、上級者と初級者でどのような違いがあるかを比較する。

参考文献 (1)奈良先端科学技術大学院大学, OpenCV プログラミングブック, 株式会社毎日コミュニケーションズ, 2007

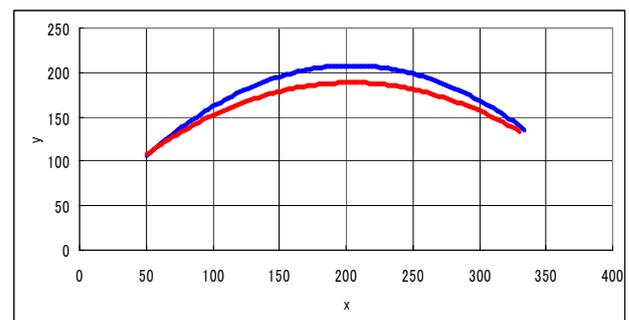


図 2 ボールの軌跡のグラフ