

3次元映像解析に基づくテニスゲームの自動得点処理

Automatic counting of tennis game by 3D video motion analysis

1K07B185-4

古澤 沙季

指導教員 主査 菅田雅彰先生

副査 葛西順一先生

【目的】

日本のテニスは生涯スポーツの代名詞といえるほどに民間に広く普及している。老若男女誰もがさまざまな場所でこのスポーツを楽しんでいる。しかしその一方で、不景気とともに日本のテニス人口は近年減少してきている。この現象をおさえるためにはさらに多くの人にテニスの楽しさを知ってもらう必要がある。そのテニスの楽しさというものは不思議なことに上達すればするほど魅力が増していくものである。上達するためには、自分のプレイを知ることが必要であり、多くの人はそれを、映像、というかたちで見ることができるし、また多くの人がそう行っている。映像という材料を使うことで自分のプレイを客観的に捉えることができ、分析がよりしやすくなるのではないかと考える。そこで従来の研究での課題点を踏まえて、テニスプレーの映像からの得点自動判定システムの実現を目指すのが本研究の目的である。

【方法】

まず、テニスの試合映像を撮影する。ただ今回は、ボールの位置を正確にとらえるため、2台の高速カメラを用いて撮影を行う。そこからプレイに関係のある映像だけを切り出し、両映像の時間のずれを調整する。そして、映像上のボール位置をデジタイズし、キャリブレーションを行った後に、ボールのx,yビデオ座標値からフィールド座標上でのボールの3次元位置を求める。次に、デジタイズにおける誤差を低減するためボール位置データを平滑化する。次に、ボールのフィールドz座標値（高さ）とボールの3次元軌道の曲率に基づいて、ボールのバウンド時点の検出とラケットのバウンド時点の検出を行う。最後に、検出された時点と視察によって求めた正解時点と比較することにより正解率を算出し、検出精度を調べた。

【結果】

ボールのバウンド時点は上下方向に見たときに0の値、すなわち地面に位置していることがわかった。またラケット打点時点は、曲率が極端に高い、すなわちボール軌道に急激な変化が起こったことによって確認することができた。また、ボールの高さと曲率に関する閾値を最適な値に設定することにより、100%近い正解率が得られた。

【考察】

高速カメラを使った撮影は成功で、ボールの位置をきちんと確認することができたが、撮影場所にいくつか課題点が見られた。まず、固定したカメラのすぐ目の前に、危険防止用の網があったため、デジタイズを行うさいにボールがその網に隠れて見えなくなってしまうこと。また、テニスコート全体をうつそうとすると、画面の奥のボールがコートと一体化してしまい、デジタイズのブレがかなり多くなってしまったことがあった。今後は、ビデオ撮影を工夫するなどして、自動デジタイズを可能とし、またデジタイズの精度を高めることにより検出誤りのない検出法を実現する。そして、本来の研究目的である、民間での得点自動判定システムの導入が可能になること、それとともに減少傾向にある日本のテニス人口の増加・さらなる発展を期待したい。

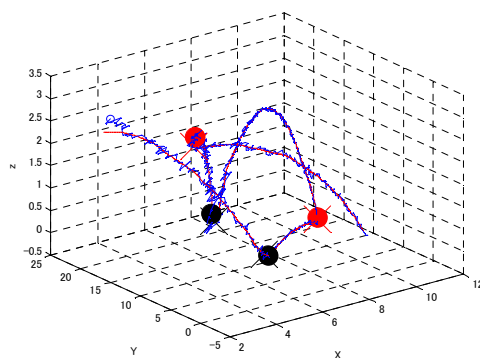


図1 3次元ボール軌道の図