

Construction of movie database based on automatic detection of scrum scene in rugby game

1K08A108-0

佐瀬 孝至

指導教員 主査 菅田 雅彰 先生 副査 堀野 博幸 先生

【目的】

スポーツと映像には深い関わりがある。例えば戦略分析に映像を使う場合は、敵の動きを調べるために、同じシチュエーションのプレーを選んで、どのようなプレーをするのかを分析する。特にラグビーにおいて戦略分析はよく行われる。よって映像分析をすることは、敵よりも優位に立つ上で重要な意味を持つ。また、ラグビーではスクラムから始まるプレーにチームの特徴が表れやすい。そこで私は、スクラムからのセットプレーを分析し、相手の研究に役立てたいと考えた。その分析の際に必要なスクラム映像を、自動で検出し、映像データベースを作成することを、本研究の目的とする。

【方法】

ラグビー映像は、2010年12月5日に国立競技場で行われた、大学ラグビーのラグビー関東大学対抗戦Aの早稲田大学対明治大学戦の映像を使用した。試合は国立競技場で行われ、観客席の上方から固定カメラ2台を用いて撮影を行った。左側に設置されたカメラ映像はフィールドの右下隅の一部が欠けているものの、試合中の全スクラムシーンは左カメラ映像上にあることから、今回の実験では左カメラ映像のみを使用した。また、分析は、試合の前半のみの映像に対して行った。

本研究でのスクラム検出手法には、色ヒストグラムに関するテンプレートマッチング法を用いた。テンプレートマッチングとは、画像中から所望の画像パターンを検出する画像処理の一手法である。テンプレートとは型紙のことで、それを画像上で移動させながら一つ一つ照合していく。そしてテンプレートと処理画像との類似度（距離）を計算し、類似度が最も高い（距離が最も小さい）画像領域を検出する。ただし、単純なテンプレートマッチングではテンプレートに対して大きさが異なる画像は検出できなくなるため、画像上のフィールド位置に応じてマッチングをとる画像領域のサイズを適応化させた。この実験では、テンプレートマッチングにおける閾値の影響、テンプレートの数の影響、step幅の違いによる影響の3パターンを実施した。

【結果】

方法を用いてスクラムシーンの検出実験を行い、14シーン中13シ

ーンを正しく検出することができた。検出誤りには、「ミス誤り」と「付加誤り」がある。ミス誤りとは、本来スクラムがそこにあるが、テンプレートとの距離が大きいためスクラムとして検出されなかった場合である。付加誤りとは、本来スクラムは映像上に存在しないのにテンプレートとの距離が近くなったために、スクラムと判断されてしまう場合である。実験では、ミス誤り数が1つ、付加誤り数が9であった。一般に、閾値を下げると正解数が減少し、ミス誤りが増加、そして付加誤りが減少した。逆に閾値を上げれば、正解数が増加し、ミス誤りは減少、そして付加誤りは増加した。テンプレート数が増えたと、正解数が増加し、ミス誤りは減少、そして付加誤りが増加した。逆にテンプレート数を減らせば、正解数が減少し、ミス誤りは増加、そして付加誤りは減少した。step幅を下げると、正解数が増加し、ミス誤りは減少、そして付加誤りが増加した。逆にstep幅を上げると、正解数が減少し、ミス誤りは増加、そして付加誤りは減少した。

【考察】

3つの実験すべてに共通して言えることは、正解数が増加すると、それに付随するように付加誤りが増えるということである。もちろん、正解数は増加しつつも、付加誤りは増加しないというのが好ましい。この実験では精度を高めることを目指しているが、精度のみを追求すると処理に時間が掛ってしまう。例えば、精度向上を考えるのであれば、適切なテンプレートを作成し、テンプレート数を増加させ、step幅を細かくして適切な閾値を定めればよい。しかし、テンプレート数が増えるほど、それだけ検索時間は増え、step幅が細くなるほどさらに時間がかかる。精度を向上しつつ、時間の短縮を図ることがこの実験の課題になる。



図1 テンプレートとの距離が最も近いものとして検出されたスクラムシーン