

## 影を用いた選手位置推定法の高さ情報を用いた改善

Improvement of shadow based player position estimation method  
by checking vertical consistency

糟谷 望                      北原 格                      亀田 能成                      大田 友一  
Nozomu Kasuya              Itaru Kitahara              Yoshinari Kameda              Yuichi Ohta

筑波大学 大学院システム情報工学研究科  
Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

## 1. はじめに

我々は、サッカーシーンにおける新しい映像提示方法として、選手の視点から試合を眺めた“選手視点映像”を、自由視点映像技術を用いて、仮想的に再現する手法を提案している[1]。自由視点映像技術を用いて選手視点映像を生成するためには、各選手の軌跡情報が必要になる。選手の軌跡情報推定のために、我々は影を用いた選手軌跡獲得アルゴリズム[2]を開発した。我々が提案した選手軌跡獲得アルゴリズムは、従来ノイズとして扱われてきた選手の影を積極的に活用することで、選手位置推定精度の向上を図るものである。また、選手視点映像をテレビ中継でも流せるよう、リアルタイムに選手の軌跡を獲得できることも提案手法の特徴である。実際のサッカーシーンの映像に提案アルゴリズム適用することで、全選手の軌跡情報を90%程度の追跡精度を達成できることを確認した。

選手視点映像を生成するためには、さらに追跡精度を向上させる必要がある。追跡精度を向上させるには、選手の誤検出や見逃しを減らすことが考えられるが、選手の見逃しは軌跡の補間処理を施すことによって、ある程度は補える。一方、誤検出が存在すると、選手軌跡を推定する際に誤検出された選手位置に選手が移動したと推定され、次のフレームでは誤検出がなくなっていて軌跡が途切れてしまうなどの問題がある。

アルゴリズム[2]では、2台のカメラから得られた選手領域をフィールド面に射影・重畳することで、影領域と選手領域を獲得し、それらの領域を用いて選手位置を推定していたが、フィールド面に射影しているため、高さ0の平面の情報のみを用いていた。そのため、近い位置に複数の選手がいる場合に、他の選手の領域によって、影でないところを影と推定してしまい、誤検出がみられた。そこで、今回は高さ情報を用いることでその誤検出の除去を目指す。

## 2. 高さ情報を用いた誤検出除去法

選手がフィールドに立っていることから、推定した選手位置 $X_0 = (x, y, 0)$ に実際に選手がいる場合には、その位置で高さ $h$ とした $X_h = (x, y, h)$ も選手の体に対応すると考えられる領域である。このことを利用して誤検出を除去する。

アルゴリズム[2]を用いて一旦推定した選手位置 $X_0$ の $h$ だけ上の点 $X_h$ を考え、それがもとの2台のカメラ画像においてどちらも前景領域に含まれていれば正しい検出であるとし、一方の画像でも前景領域でなかったら誤検出として除去する。

表1 誤検出除去の有無による検出選手数

	正検出	誤検出	見逃し	F値
除去なし	8304	860	1640	0.869
除去あり	8272	391	1662	0.890

## 3. 実験

実際のサッカーの試合を撮影した映像を用いて提案した誤検出除去法が有効であるかを調査する。

本手法はリアルタイム処理を目指しているため、計算コストはできるだけ小さくしたい。そこで、まず、誤検出除去に用いるのに最も適している高さを調査した。射影面の高さを $h=0.2\sim 1.8\text{m}$ の間を0.2m刻みで変化させ、各高さにおいて誤検出除去を行った。その結果、選手の身体の中心付近である $h=1.0\text{m}$ とするのが最も適していることがわかった。

$h=1.0\text{m}$ の情報を用いて誤検出除去を行った場合と行わなかった場合の、映像の各フレームで検出した選手数の合計を表1に示す。その際、手入力によって与えた正解位置から0.5m以内に検出したものを正検出、それ以上離れているものを誤検出とした。提案した誤検出除去法により、誤検出を大幅に削減することができた。一方で見逃しの数が若干増加したが、前述したようにフレーム間で補間して軌跡を推定することから追跡精度にはさほど影響しないと思われる。

## 4. まとめと今後の課題

高さ情報を用いることで、影を用いた選手位置推定法の誤検出を除去することができた。今後の課題としては、提案した誤検出除去法を用いたうえで、選手の軌跡を獲得し、選手視点映像を生成することがあげられる。

## 参考文献

- [1] Nozomu Kasuya, Itaru Kitahara, Yoshinari Kameda, and Yuichi Ohta, “Automatic Player’s View Generation of Real Soccer Scenes Based on Trajectory Tracking,” Proceedings of 3DTV Conference 2009, pp.4 pages, 2009.
- [2] 糟谷望, 北原格, 亀田能成, 大田友一, “サッカーシーンにおける選手視点映像提示のためのリアルタイム選手軌跡獲得手法”, 画像電子学会誌, vol.38, no.4, pp.395-403, 2009.