

移動カメラ映像からの選手のフィールド位置の検出

Detection of player's location in the field coordinate from moving camera image

1K05A088

指導教員

主査 菅田雅彰先生

小見山 純一

副査 関一誠先生

【緒言】

バスケットボールのスカウティングに用いる映像は主に1台の移動カメラを用いて撮影される。そしてこの映像を元にスタッフが多くの時間を割いて相手の戦術戦略を分析する。しかし、この作業はスタッフの少ない大学ではかなり負担のかかる仕事である。一方、スポーツ映像のコンピュータ処理の研究はいくつかなされているのだが、これらの研究は固定カメラを複数台使用するものでバスケットボールのスカウティングには使えない。そこで、移動カメラを用いて選手の位置情報をスクリーン座標からフィールド座標に変換し決定できるシステムを作ることは非常に重要な課題であり、本研究の目的とすることにした。このシステムが使えるようになればスタッフの負担を軽減でき、スカウティングにもとても有効なものになりとても意義のあることである。

【方法】

移動カメラ映像の選手をフィールド座標に変換するには、まず、カメラ方向（パン角度またはチルト角度）が異なる2つの画像を用いてカメラの焦点距離を決定する。次に、リファレンスとなるカメラ方向で撮られた画像を用い、画像中の4点以上のコントロールポイントからDLTパラメータを決定する。そして、任意のカメラ方向で撮られた画像に対して、画像中の任意の位置のスクリーン座標値をリファレンススクリーン座標値に変換する。最後に、リファレンススクリーン座標値からフィールド座標値を算出する。この方法を用いることでフィールド座標に変換することができる。

【実験・結果・まとめ】

本研究では①机上にマーカを貼りあらかじめ正しいフィールド座標値のわかっている状態で方法が正しいかを検証する検証実験と②実際のバスケットボールコートで選手の動きを撮影し正しく変換できるかどうかを調べるフィールド実験の2つの実験を行った。①の実験結果からキャリブレーションした角度の映像はとても誤差が小さいということがわかった。しかし移動角度が大きく場なればなるほど誤差が大きくなってしまった。これは、理論ではカメラレンズが回転軸の中心なのに対し、実際は軸よりも前方をカメラレンズが移動しているので、ここで誤差がおきてしまったものと考えられる。また、パンの移動角度が前後10度ずつの範囲では誤差が5cm以内であるのでこの範囲内でのカメラの移動の映像は、今のシステムにおいて有効に使えると考えられる。②の実験結果から、ある程度実際の動きに対応した位置として求めることができるということがわかった。しかし、フィールド座標に変換したときに選手の動きの軌跡に揺らぎ成分が多くなってしまった。これは電動雲台のパン角およびチルト角の測定精度が1度であるため、角度の測定誤差が軌跡上のゆらぎとなって生じているものと思われる。この部分に関しては今後、電動雲台で測定される角度データを時間的に補間することにより、フィールド座標上でのゆらぎ成分を低減できるものとする。また、その他の細かい部分の誤差に関して考えられる理由は、①の検証実験での誤差の原因にもなったカメラレンズの回転中心のズレが考えられる。しかし、今回の実

験では検証実験に比べてパン角の移動角度が小さいにもかかわらず誤差が出ている。この誤差の原因については、はっきりとした理由が現段階ではわかっていない。今後さらにその原因を調べる必要がある。

【考察】

本研究では①検証実験、②フィールド実験の2つの実験を行った。①の結果から、パンの移動範囲が大きくなればなるほど誤差が大きくなるという結果になった。それは、レンズ中心での回転に基づく理論が現実と違っているということである。この誤差に関しては、今後の研究で改善されていくこ

とを期待したい。②の結果より、本研究の方法を用いて、ある程度選手の位置をフィールド座標に変換することができた。しかし、選手の動きの軌跡に揺らぎ成分が大きくなってしまうという点やまっすぐに動いているのにフィールド座標では斜めに動いているなど細かい部分での誤差が生じている。①と同様、カメラレンズの回転中心のズレの問題、そしてまだどうして誤差がおきているのかははっきりしない問題もあり、これらの点が今後の研究で改善されていくことを期待したい。そしてそれが後にバスケットボールのスカウティングに利用されるようになればとても素晴らしいことだと思う。