

ビデオ映像からのパフォーマンス評価-Model-based image-matching technique の応用-  
Evaluation of sports performance from video sequences  
-Application of model-based image matching technique-

1K07A206-1

指導教員 主査 福林徹 先生

松田匠生

副査 広瀬統一 先生

【緒言及び目的】

スポーツ医学分野においては、これまでに競技中の試合映像を用いた様々なビデオ解析が行われてきた。そして、ビデオ分析の精度を向上させるために Krosshaug らは Model-based image-matching technique を考案し、本技法は傷害発生のメカニズムを探るための解析ツールとして主に使用されてきた。本研究では、パフォーマンス分野へ Model-based image-matching technique を応用する上での利点及び欠点を抽出し、今後の臨床・現場応用への提案をすること、また、本手法を用いて日本サッカーの課題と言われる 1対1の守備局面のリアクション動作を実際の試合映像から検討することを目的とし、2つの実験を行った。

実験 1

Model-based image matching technique の個人内及び個人間の信頼性の検討

【方法】

3DCGソフトウェアPoser4, Poser Pro Packを使用し、Model-based image matching techniqueを用いて実際の試合映像の解析を行った。解析対象は健康な某大学サッカー部員1名（年齢：20歳、身長：177.0cm、体重：68kg）である。同期化された4つの実際の試合映像に背景（サッカーコートライン、サッカーゴール）および骨格モデルをマッチングさせ、三次元的動作構築を行う。骨格のモデリングは17のセグメント（足部、下腿部、大腿部、骨盤、腰部、胸部、頸部、頭部、上腕部、前腕部、手部）から成り、骨格モデルのマッチングは骨盤から始め、徐々に遠位へと移行していく。解析対象としたシーンは1対1の守備局面での相手のドリブルの仕掛け開始の瞬間から16コマ（0.5秒間）とした。個人内信頼性の検証としてこのシーンの解析を5回行い、解析結果から各関節角度を算出した。個人間精度の検証は、他の検者の同一シーンの解析結果との差異を見た。検証する部位・動きは、体幹部（胸部＋腰部）屈曲・側屈、股関節屈曲・内外転・回旋、膝関節屈曲の計10項目とした。

【結果及び考察】

解析の結果、個人内、個人間ともに8項目において優秀もしくは良好（ICC>0.8）な信頼性が得られた。しかし、個人内では体幹部側屈、左股関節内外転、個人間では左右股関節内外転の項目で信頼性の低い結果となった。これらの項目に共通することは前額面上の動きということである。本研究では、前額面上の動きの信頼性の低さは骨盤のズレが原因と仮定した。骨盤が水平面上で垂

直軸に対して回転する動きを、骨盤回旋と定義し、骨盤回旋と体幹部側屈、股関節内外転の角度を加えたところ、優秀な信頼性がみられた（ICC>0.9）。本来は違う前額面上と水平面上の動きだが、体幹部または股関節が屈曲位であると、側屈・内外転が水平面上の動きに近づいてくる。今回の研究で骨盤回旋の誤差が解析の信頼性に影響していると示唆された。そのため、解析の際は、骨盤の位置を決めるための定義付けを行うことで、Model-based image-matching technique の信頼性が向上し、様々な現場で活用される可能性を秘めていると考える。

実験 2

実際のサッカーの試合中における1対1の守備側の局面のリアクション動作の検討

【方法】

解析対象は実験1同様、健康な某大学サッカー部員1名とした。解析にはModel-based image matching techniqueを用い、解析シーンは実験1同様、相手の仕掛け始めから16コマとした。また、実験1で高い信頼性を示した体幹部屈曲、股関節屈曲、膝関節屈曲を対象とし、股関節、膝関節においてはターンの軸足となっている右足を解析対象とした。

【結果及び考察】

相手の仕掛け始めから、ディフェンス選手の対応開始までの間、体幹部が屈曲角80° から50° まで30° の変化をしており、その体幹部屈曲角変化の間、0.16秒を費やしていた。このことから、体幹部の過度な屈曲によって、1対1の対応に遅れが出ている可能性が示唆された。

Model-based image-matching techniqueを用い、実際の試合映像からパフォーマンス評価ができることによって、よりリアリティの高い動作の検討が可能となり、指導現場の一助になっていく可能性が高いと言える。

【結論】

Model-based image matching technique をパフォーマンス評価のツールとして実際の試合映像解析を行った結果、矢状面の動きに対して高い信頼性が得られた。しかしながら、前額面上の動きと水平面上の動きの判別が難しいため、特に骨盤回旋については細心の注意を払って解析する必要がある。

また、サッカーの1対1の守備選手のリアクション動作において、体幹部の過剰な角度変対応を遅らせている可能性があると考えられた。