

小型センサを用いたスケーティング動作の推定

Estimation of the skating movement using a small sensor

1K10C331 橋本 航一郎

主査 菅田雅彰 先生

副査 礒繁雄 先生

【目的】

近年、スポーツでのデータ分析の利用に注目が集まってきている。動作の解析や戦略の分析に応用され、更なるスポーツパフォーマンスの向上に欠かせないものとなってきた。

従来、運動データ解析は画像処理や映像処理を用いる方法が主流であった。しかしながら、この方法は分析に多くの手間と時間を必要とし、水泳など映像取得が困難な競技の解析にも不向きである。そこで、近年ではセンサ技術の向上を受け、小型センサを用いたデータ解析が提案されている。小型センサを用いたデータ解析では、解析時間の大幅な短縮が可能となり、運動データをリアルタイムに分析する研究が進んでいる。また、センサデータからの歩行や着座などの運動動作の推定が研究されている。

そこで、センサデータを用いてスポーツ動作の状態推定が可能になれば、リアルタイム分析によってスポーツ中に動作の解析結果を即時フィードバックすることが可能になると考えた。本研究では、インラインスケートを対象とし、センサ計測による滑走動作の推定方法の確立を目指す。リアルタイム分析によるフィードバックへの応用を視野に入れ、センサデータを用いたスケーティング動作の推定アルゴリズムの考案が本研究の目的である。

【方法】

小型センサを装着して、インラインスケートのスケーティング運動を行う。スケーティング、ダッシュ、休みを含む走行動作データ、およびストレートとカーブの滑走時の走行データを収集した。後にリアルタイム分析を用いたフィードバックに応用することを考え、得られたデータを 10s ごとに分割し、分割した区間ごとにストレート、カーブ別の走法、それにスタートと停止を加えた 8 つの状態に分類をする動作推定を行う。

本実験では推定の指標として、滑走しているか否かを推定するのに速度を用いて求めた speed 値、走法の推定に加速度を使い算出した acc 値、ストレートとカーブの推定に水平方向角度を利用して求めた turn 値と t_pitch 値を使用した。

この推定によって推測された滑走状態と、動画の視認によって判断された滑走状態を比較し、動作推定の正確

性を調べた。

【結果】

得られた推定結果を実際の動作状態と比較した結果、推定の正確さは 87.5% であった。特に、スタートの分析について 100% の正解率が得られた。また、ストレート時とカーブ時のそれぞれの滑走状態の推定でもほぼ正確な推定が行えた。しかし、ストレートとカーブの切り替えを行う区間において、しばしば間違った推定がなされた。

【考察】

センサデータからの動作推定に成功し、おおむね正しい推定結果が得られた。正確に推定できなかった要因を考察した結果、今回の推定法のいくつかの問題点を発見した。一つに、走法の切り替えへの対応である。走法の推定の指標に加速度を用いて求めた acc 値を利用したが、落差の大きい走法が区間内で切り替わると acc 値だけでは、正しく走法の推定が行えなくなることがわかった。区間内の切り替えの問題として、ストレートとカーブの切り替えも問題となった。ストレートとカーブの推定は、水平方向角度を用いて求めた turn 値、t_pitch 値を指標としている。水平方向角度はカーブでの変動が大きい特徴をもっており、区間内のカーブの割合が小さくとも、turn 値と t_pitch 値に影響を与えやすく、これがストレートとカーブの推定での問題となることがわかった。これらの問題点や、推定結果の相違点の考察により、推定の精度を高めるためには、より有効な閾値の設定や、新たな分類の条件の指標の考案、適切なデータ分割区間の設定などが必要であるということがわかった。

ある程度の精度の推定結果と、推定の問題点を得ることができ、センサデータを用いたスケーティング動作の動作推定方法の確立に向けて有意義な結果であった。



インラインスケート走行風景