

加速度計を用いた バイオフィードバック用センサシステムの開発

国立スポーツ 太田 憲
科学センター
(共同研究者) 同 宮地 力

Biofeedback Training System Using Accelerometers - Application of Hammer Throw Training Aid

by

Ken Ohta, Chikara Miyaji
*Department of Sports Information,
Japan Institute of Sports Science*

ABSTRACT

Dynamics-based force sensor using accelerometers which measures forces and joint torques has been developed. In this study we have applied this method to hammer throw training aid integrating small sensors, signal processing, short-range wireless transmission, wearable data logger and biofeedback training system. The purpose of this study was to establish methods for the measuring of rotational movement and the biofeedback training system of hammer throwing players in training. Microelectromechanical systems (MEMS) accelerometers were chosen as the sensor platform because they are unobtrusive, have wide bandwidth. In this system, a wireless data logger was developed as a wearable device to replace cables and reduce constraint caused by wearing cables. The transmitted data were given as biofeedback information over a speaker through signal processing and voltage to frequency conversion.

要 旨

一般に身体に直接センサを埋め込むことが困難なため、オンラインで運動中の身体や道具に作用する内力やトルクを計測することは困難である。そこで、それらを計測するために、複数の加速度計を用いたダイナミクスモデルベースの力覚センサの開発を行っている。運動中のそれらのオンライン計測が可能となれば、ダイナミック・シミュレーションの入力デバイスなど様々な応用が期待される。本研究ではスポーツなどの身体運動のスキルを獲得する目的のトレーニングにおいて、有益な情報をバイオ・フィードバックするセンサシステムとして、加速度計を用いたハンマー投げ競技用の計測システムを開発した。

このシステムは、ハンマーに装着されるセンサ部、ウェアラブルで無線機能を有するデータロガー、信号処理し音に変換するバイオフィードバック・システムから構成される。センサ部は複数の加速度計から構成され、動力学計算に適した運動学データを計測する。ここでは、ハンマー競技へのバイオフィードバックを考慮し、回転力（角加速度）の計測を中心に行った。無線データロガーは選手のケーブルによる負担を軽減し、さらにオンラインでのフィードバックを可能とする。

一般に、スキル・トレーニングにおいて重要な情報は運動のダイナミクスに関連することが多く、これを適切に抽出し、選手にオンラインでフィードバックすることが重要である。本研究で開発した装置は複数の加速度計を組み合わせるダイナミクスの計算に必要な運動学情報を計測し、オンラインで選手にバイオフィードバックする点に特徴があり、これがバーチャルな感覚器官としてトレーニング時に効果的に作用する期待がある。