

# 使用者の意図を推定するインテリジェント・トレッドミルの開発とこれを用いた運動効果の検証

神戸大学大学院 長 野 明 紀

## Research and Development of an Intelligent Treadmill that Adapts to the Intention of the User

by

Akinori Nagano

*Department of Computational Science,  
Graduate School of System Informatics  
Kobe University*

### ABSTRACT

As aged population increases in our society, the importance of maintaining and improving the quality of life is attracting more and more attention. An increasing number of people are regularly performing walking and running as easy-to-start exercises. When walking or running indoors, treadmills are frequently utilized. Typically, users set the belt speed of treadmills using control buttons, and walk/run on the treadmill at the set speed. However, this is not what people usually do when walking/running over the ground. Normally, the walking/running speed is not a constant value but fluctuates around the intended speed. This is because the speed is finitely adjusted according to the intent of acceleration/deceleration. To address this issue, we developed an intelligent treadmill that estimates the intention of the user. We used the 6-axes force sensors embedded in the treadmill, and analyzed the ground reaction force data to estimate the intention of acceleration/deceleration. We also made it possible to distinguish walking/running locomotion patterns. This enables the users to start from standing still, gradually accelerate the walking speed, transition to running,

and speed up/down as she or he likes, quite seamlessly. This is a result to greatly improve the utility of treadmill systems.

## 要 旨

高齢化の進行する現代において、クオリティ・オブ・ライフを維持・改善することの重要性が日々高まっている。定期的に運動を行うことの重要性が認識され、手軽に実施できる運動としてウォーキングやランニングを行う人口が増えている。室内での歩行・走行動作のトレーニングにおいてはトレッドミルが良く用いられる。一般的にトレッドミルを用いる際には、目標とするベルト駆動速度をボタン等を用いて手動で設定し、その後に使用者がその一定速度に合わせて歩行・走行動作を行う。これは通常環境で歩行・走行を行う際とは異なるものである。通常環境での歩行・走行動作においてはその速度は必ずしも一定ではなく、ばらつきが存在する。これは歩行者・走者の加速・減速意図に応じて時々刻々速度が調節されているためである。本研究ではこの問題に取り組み、使用者の意図を推定して歩行・走行速度を調節するインテリジェント・トレッドミルを開発した。トレッドミルに内蔵される6軸の力センサを用いて、床反力の波形を解析し加速・減速の意図を推定するアルゴリズムを構築した。また歩行・走行動作を判別することも可能にした。これにより静止状態から開始して、徐々に歩行速度を増加させ、走行動作に移したのち更に速度を変化させるといった一連の動作をシームレスに行う事が可能になった。これは従来のトレッドミルの使い勝手を大幅に向上させるものである。