

# ニューラルネットを用いた バランストレーニング支援機器の製作

岩崎 希祐<sup>†</sup> 本木 実<sup>†</sup>

<sup>†</sup>熊本高等専門学校 情報通信エレクトロニクス工学科

## 1. はじめに

2020年の東京オリンピックを前に、スポーツ分野において競技力を高めるトレーニング機器が求められている。ゆるゆる棒と呼ばれるバランストレーニング機器は、力を入れずに体が緩んだ状態で安定した状態を作ることによって「センター」と呼ばれる身体意識を形成する機器であり、高い成果があると報告されている<sup>(1)</sup>。しかし、初級者がゆるゆる棒を用いてトレーニングする際、筋力で平衡を取る「筋力安定」と、本来行うべき脱力で平衡を取る「脱力安定」の違いが分かりにくく、1人でのトレーニングが行いにくい。

そこで本研究では、加速度センサと Arduino、およびニューラルネットの知識発見的なパターン認識機能を利用したトレーニング支援機器を製作したので報告する。

## 2. 製作したシステムの構成

図1に製作したシステム利用の流れを示す。

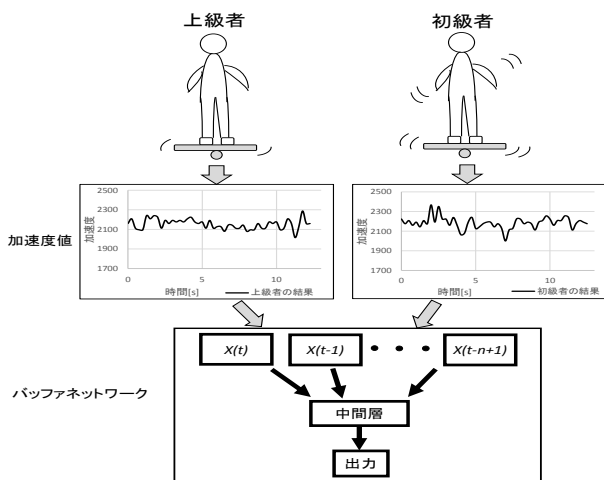


図1 システム利用の流れ

トレーニングに慣れている者を上級者、慣れていない者を初級者とする。図1のように加速度センサ(LIS3DH)で上級者と初級者の加速度データをサンプリング時間 250[ms]で取り、時系列処理が可能なバッファネットワーク<sup>(2)</sup>(以下BN)の入力として用いる。教師信号として上級者のパターンに 1.0、初級者のパターンに 0.0 を用いて誤差逆伝搬法により、本システムとは別パソコンで学習を進める。学習させた結合荷重を用いて Arduino UNO(R3)上に BN を実装する。

図2に全体図を示す。実行時は、加速度センサで読み取った値を入力として、連続的にパターン認識を行う。出力値が閾値 0.5 を超えるとブザー音を鳴らす。

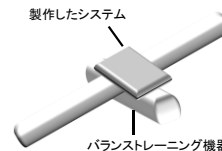


図2 バランストレーニング支援機器の全体図

開発環境は Microsoft VisualC++, Arduino IDE である。BN のユニット数は入力層 8, 中間層 37, 出力層 1 である。

## 3. 実験と考察

1名の被験者の不安定状態、脱力安定状態、筋力安定状態を測定した。図3に出力結果を示す。不安定状態では出力値がほとんど閾値を超えず、筋力安定状態では閾値を超える時間が断続的である。しかし、脱力安定状態では他2つに比べて十分に長い時間閾値を超えている。これより脱力安定状態のトレーニングパターンのパターン認識がほぼ出来ていると言える。

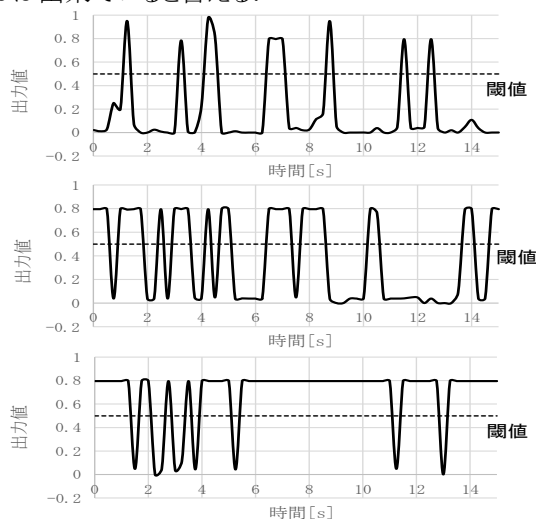


図3 出力結果(上:不安定 中:筋力安定 下:脱力安定)

## 4. まとめ

結果から本システムはトレーニング機器の支援が出来るかと考える。また、違いが分かりにくい動きを判別する場合、弓道の弓などゆるゆる棒以外の機器にも利用できると期待する。今後、本システムの詳細な評価を行っていく。

## 参考文献

- [1]清水信行, 身体運動の本質カトレーニング(「ゆる」システム・トレーニング)がアスリート(競技スポーツ選手)にもたらす効果, スポーツパフォーマンス研究, 1, 32-37, (2009).
- [2]松下清利, ニューロコンピューティング, 朝倉書店, 37, (1992).