

# 加速度センサとスマートフォンを用いた機械学習を 容易に体験できるシステムの試作

## Prototype of a simple system to experience machine learning by acceleration sensor and smartphone

道田 淳史, 松前 進

Atsushi MICHITA, Susumu MATSUMAE

佐賀大学大学院工学系研究科知能情報システム学専攻

<sup>1</sup>Department of Information Science, Graduate School of Science and Engineering  
Saga University

Email: 16573017@edu.cc.saga-u.ac.jp

**あらまし**：近年、機械学習の分野が注目されている。しかし、機械学習は勉強し実装するまでの時間が長い  
ため、興味と関心が薄れてしまい途中で断念してしまう人がいるという問題がある。本研究では、興味  
と関心が薄れてしまうという問題を解決するために、容易に機械学習を体験するシステムを試作した。本  
システムでは、身近な動きの加速度データを用いて機械学習による分類を行い、機械学習を体験する。目  
標とするシステムは、容易に機械学習を体験することができ、機械学習に対する興味と関心を深めてもら  
えるシステムである。開発したシステムの評価実験を行い、その結果によってシステムの評価を行った。

**キーワード**：機械学習、加速度センサ、SVM、スマートフォン

### 1. はじめに

近年、AIが様々な場面で活躍する社会となっている。そのため、現在の社会ではAIへの関心が高ま  
っており、AI人材が求められるようになった。しかし、AIの中で特に注目を浴びている機械学習の分野は、  
勉強し理解して実装するまでの過程には多くの壁が存在する。そのため、関心があっても途中で関心が  
薄れてしまい、挫折する人も少なくないと考えられる。そこで本研究では、容易に機械学習を体験する  
システムを考えた。具体的には、加速度センサとスマートフォンを用いて身近な動きを機械学習で判別  
するシステムである。

目的とするシステムは、容易に機械学習を体験することで、機械学習に対する興味と関心を深めてもら  
うシステムである。評価実験の結果から本研究の目的の達成の度合いを示した。

### 2. クラス分類(1)

本研究で用いている機械学習は、教師あり機械学習のクラス分類である。クラス分類とは、事前に決  
めたラベルを新しいデータに対して正確に付与する手法である。例えば、リンゴとバナナの画像データ  
を自動で分類したいとする。まず、リンゴのラベルの付いたリンゴの画像とバナナとラベルの付いたバ  
ナナの画像を用意する。次に、この用意したデータをもとにデータを分類するための決定境界線を決め  
た識別器を生成する。この識別器により、図 2.1 のように新しいデータに対してもリンゴというラベル  
を付与でき、画像データを自動で分類することが出来るようになる。

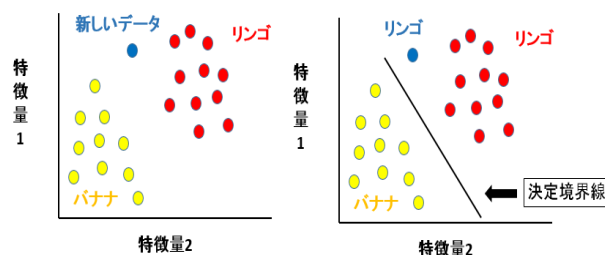


図 2.1 クラス分類イメージ図

本研究では、識別器作成のアルゴリズムとして SVM(Support Vector Machine)を用いている。

### 3. システム

#### 3.1 システム概要

本システムは、学習モードと評価モードの2つに分かれている。最初に、学習モードのシステム詳細  
とシステム利用の流れを説明する。学習モードでは、判別したい動きのラベル付きデータを集めて、識別  
器の作成を行う。利用の流れとしては、まず判別したい動きをユーザが自由に決定し、対象に加速度セ  
ンサを取り付ける。次に、判別したい動きを対象が行うと自動的に加速度データが集まり、そのデータ  
に対してユーザがラベル付けを行う。最後に、集まったラベル付きデータをサーバに転送すると、自動  
的に識別器が生成される。

評価モードでは、学習モードで作成した識別器が実際の動きの判別を、どの程度の精度で行えるかを  
体験してもらう。利用の流れとしては、まず学習モードと同様の対象に加速度センサを取り付ける。次  
に対象が判別したい動きを行うと、自動的にデータ

が集められサーバに転送される。転送されたデータを学習モードで作成した識別器をもとに判別し、判別した結果をスマートフォン上に表示する。その結果をもとにユーザーに識別器の精度の評価をしてもらうことで機械学習を体験してもらう。図 3.1 はシステムの利用の流れをまとめたものである。

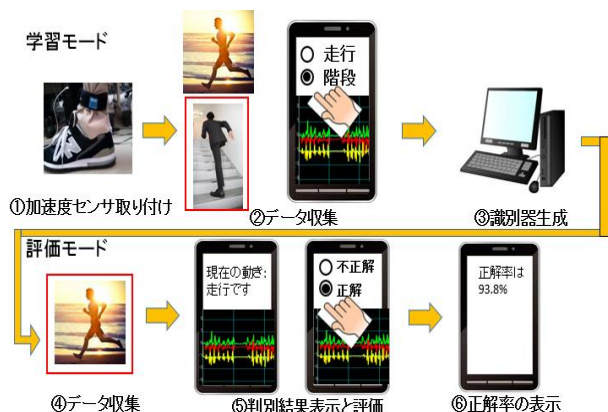


図 3.1 システムの利用の流れ

### 3.2 フレームワーク

本システムの機械学習による識別器生成のフレームワークは以下の6つで構成されている。

1. ラベル付けされたデータを読みこむ
2. 連続した同じラベルのデータを14個で区切る
3. 区切ったデータの特徴量を計算
4. MinMaxScaler 変換を用いたデータの前処理
5. 交差検証とグリッドサーチを用いて分類器を生成
6. 精度を計算し最良のモデルを選択し保存

このフレームワークは従来研究(2)の手法を参考に作成したものである。3.の特徴量は3軸加速度センサ(x軸, y軸, z軸)に対して平均値, 分散値, 最小値, 最大値の計12個を計算している。

## 4. 評価実験

### 4.1 実験内容

本システムが、研究目的の「機械学習に対する興味と関心を深めて貰うシステム」であるかを確認するために評価実験を行った。5人の被験者に対して以下の3つの方法で動きの判別の体験を行ってもらった。加速度データは60ms間隔で送信するように設定し、各動きは約40秒間のデータ収集を行った。

- a. 歩行, 停止, 階段の上り下りの動き
- b. 被験者が自由に決めた動き
- c. b.で決定した動きに対して加速度センサの取り付け位置を変更した状態

以下の表 4.1 は、各実験の判別精度と正解率の平

均をまとめたものである。また、以下の図 4.1 はアンケート結果の一部分である。

表 4.1 実験結果

	判別精度平均	正解率平均
歩行, 停止, 階段実験	90.5%	95%
自由実験	93.8%	81.6%

Q3.システムの利用は容易か Q7.実験後機械学習に関心興味は持てたか

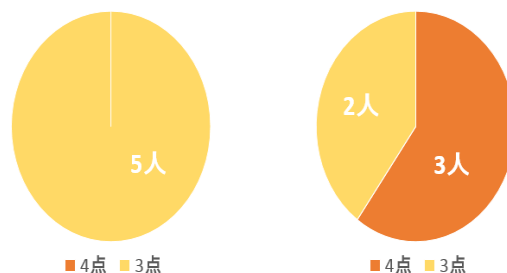


図 4.1 アンケート結果(一部分)

### 4.2 考察

評価実験の結果、歩行, 停止, 階段の各動きの平均判別精度は90.5%で、平均正解率も95%となった。また、自由実験の平均判別精度は93.8%、平均正解率は81.6%となりすべての実験に対して高い精度が得られた。この結果から、本システムは身近な動きを機械学習で判別可能なシステムであると評価した。

アンケート結果でも良い評価が得られており、本システムが「機械学習に対する興味と関心を深めて貰うシステム」であると考えられる。

## 5. まとめ

本研究では、加速度センサとスマートフォンに機械学習を組み合わせ、身近な動きを機械学習で判別するシステムの試作を行った。

評価実験の結果より、本システムは身近な動きを機械学習で判別可能なシステムで、使用することにより機械学習に対する興味と関心を深める効果があることが分かった。

## 6. 今後

今後の課題としては、今回使用した機械学習のSVM以外の教師あり機械学習を体験できるようにすることが挙げられる。これにより、精度の比較が行えるため、より機械学習に対して興味を深めてもらえるシステムになると考えられる。

### 参考文献

- (1) クラス分類とクラスタリングの意味の違い  
<https://mathwords.net/classbunrui>
- (2) 西面翼, 沼尾雅之. 加速度センサを用いた動的窓幅による行動認識. 情報処理学会研究報告. 2012/11/1