

# 携行したスマートフォンにより計測した歩行データを用いた個人認証

竹田 萌華<sup>†</sup> 森 康真<sup>†</sup> 田村 慶一<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 広島市立大学大学院 情報科学研究科

## 1. はじめに

近年、個人認証の方法のひとつであるバイオメトリクス認証は、指紋認証や顔認証だけでなく、署名や虹彩など様々な特徴を用いて認証を行う研究が行われている[1][2]. 本研究では、個人が持つ行動パターンや癖を認証に用いる行動的バイオメトリクス認証に着目し、中でも特に侵襲性が低い、歩行によるバイオメトリクス認証について研究を行った。

## 2. 提案手法

携行しているスマートフォンに内蔵された加速度センサ、ジャイロセンサを使用し、被験者の歩行データを計測する、計測した歩行データを用いて、SVM(Support Vector Machine)と RNN(Recurrent Neural Network)で学習させて個人認証を行う。認証の流れを図1に示す。

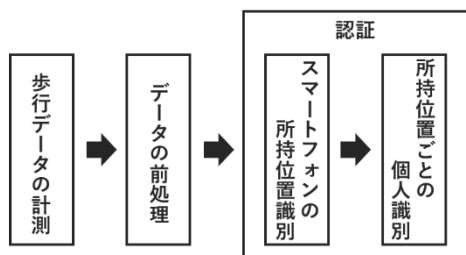


図1 認証の流れ

### 2.1 歩行データの計測

本研究のために、スマートフォンの標準内蔵センサを使用して14名の歩行データを計測し、使用した。1歩行あたり7mの距離を歩行し、1人あたり、

- (a)手の中
- (b)右ポケットの中
- (c)携行するトートバッグの中
- (d)ショルダーバッグの中

計4箇所の位置においてそれぞれ4試行、合計16歩行周期の計測を行った。計測を開始後5秒間その場で停止した後、歩行を開始する、歩行を行った後も5秒停止し、計測を停止する。

### 2.2 データの前処理

計測したそれぞれの歩行データの前後の6秒間はカットし、1,2,3試行目を訓練データ、4試行目をテストデータとする。

SVMで用いるデータは特徴量の抽出を行う。加速度センサとジャイロセンサのデータにおいて、x軸,y軸,z軸それ

ぞれについて最大値、最小値、平均値、中央値、第一四分位数、第三四分位数、標準偏差を特徴量とする。これより、1歩行あたり42の特徴量を用いることとなる。

## 2.3 認証

RNNで学習する際の認証は二段階で行う。まず、スマートフォンが4箇所の所持位置のうちどこにあるかを識別する。その後、所持位置ごとに個人の識別を行う。

## 3. 学習結果

SVMとRNNで学習を行った結果を表1に示す。表1より、SVMの精度は0.58、RNNの精度は0.75であった。これより、RNNを用いた方がSVMを用いた学習より0.17高い精度の学習が行えることが分かった。

表1 学習結果

	SVM			RNN		
	適合率	再現率	F値	適合率	再現率	F値
1	0.60	0.38	0.46	0.91	0.86	0.88
2	0.58	0.88	0.70	0.69	0.88	0.78
3	1.00	0.62	0.77	0.71	0.90	0.80
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	0.56	0.62	0.59	0.76	0.59	0.67
6	0.57	0.50	0.53	0.80	0.82	0.81
7	0.55	0.75	0.63	0.76	0.90	0.82
8	0.60	0.38	0.46	0.66	0.84	0.74
9	0.25	0.38	0.30	0.57	0.67	0.62
10	0.67	0.50	0.57	0.80	0.45	0.58
11	0.60	0.38	0.46	0.92	0.70	0.79
12	0.67	0.25	0.36	0.74	0.55	0.63
13	0.39	0.88	0.54	0.61	0.71	0.66
14	0.83	0.62	0.71	0.84	0.81	0.83

## 4. まとめ

本研究ではスマートフォンの内蔵センサで計測した歩行データにより個人識別を行った。その結果SVMよりRNNで学習した方が0.17高い精度で識別をすることができた。

今後の課題としては、精度向上のため深層学習を用いた他の識別器を使用した学習などが挙げられる。

## 参考文献

- [1] A Unified Neutrosophical Identification of Authenticated Users with Continuous Keystroke Dynamics, International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 3, 2020, pp. 14394 – 14406
- [2] Biometrics Retinal Identification System and Iris Recognition ,GRD Journal for Engineering ,Volume 5 , Issue 7 ,June 2020,ISSN- 2455-5703