

## 携帯情報端末を使った行動情報収集システムの実装と評価実験

竹森正起<sup>1</sup>、平川剛<sup>2</sup>、井上創造<sup>1</sup>、服部祐一<sup>3</sup>  
九州工業大学<sup>1</sup> ネットワーク応用技術研究所<sup>2</sup>、東海大学<sup>3</sup>

### 1. はじめに

人間の行動が客観的に計測できるようになれば種々の応用が期待できる。例えば医療分野では生活習慣病の予防医療のために生活習慣を客観的に計測できるし、農業分野では従事者の行動記録を自動的に得ることができ効率化をはかることが出来る。

これまではこうした行動の計測は難しかったが、3軸加速度センサを持つ携帯情報端末の普及により可能となりつつある。

本稿では行動を解析するための行動解析エンジンを構築し、情報を収集する実証試験を行った。

行動解析エンジンの精度向上には、必要な教師データとして、行動種別、3軸加速度データ、その他の付加情報を収集する必要がある。本稿ではこれを**行動情報**と呼び、世界中の被験者から行動情報を収集することを目的とする、グローバル行動情報収集システムを開発し、評価実験を行った。

従来はユーザに3軸加速度センサを着用し、連続的に3軸加速度データを記録するとともに、利用者が行動履歴を別途記録し、3軸加速度データと行動履歴を時間軸で照合することにより、行動情報を切り出していた。

本研究では、利用者があらかじめ行動内容を指定し、行動種別と照合済みの3軸加速度データを蓄積することにより、より正確な行動情報の取得を可能にする行動情報収集システム「ALKAN システム」を開発する。その概要を図1に示す。

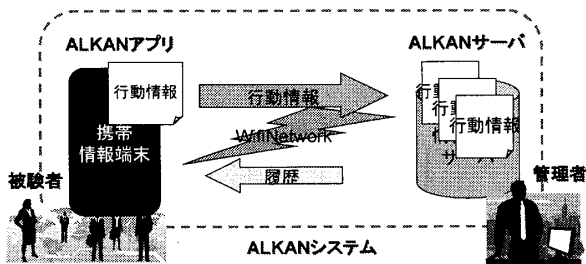


図1 ALKAN システム概要

### 2. 関連研究

センサデバイスを用いた行動判別は、多くの研究がなされている 1)-2)。文献 1)では腕につけた

Implementing Activity Collection System Using Personal Information Devices  
Masaki Takemori (Kyushu Institute of Technology), Go Hirakawa\* (Network Application Engineering Laboratories Ltd.), Sozo Inoue (Kyushu Institute of Technology), Yuichi Hattori (Tokai University)

2つのセンサをで運動や腕の動きを、文献 2)では腰につけた 2 つのセンサで運動や姿勢、自転車の判別を試みている。ただしこれらは 1 人の被験者で実験をしており、本研究のように数十人規模ではない。

### 3. グローバル行動情報収集システム

行動解析エンジンの精度向上には、以下3つの特徴を持つ行動情報データが必要である。

1. 行動種別と3軸加速度データが正確に対応づけられている。
2. 地域、対象人数等に最適な行動種別や、付加情報で構成されている。
3. 多数の行動情報を含む。
- 4.

我々は、以上の特徴を持つ行動情報を効率的に取得するため、ミッションという概念を導入した。ミッションとは、被験者が行動種別を指定し、対応する3軸加速度データを記録し、必要な付加情報を入力する一連の動作を指す。また、ミッション情報を取得し収集するグローバル行動情報収集システム、ALKAN を開発した。

ALKAN は**携帯情報端末ソフトウェア**および**情報収集サーバソフトウェア**からなる。被験者は携帯情報端末ソフトウェアを用いてミッションを実施し、行動情報を蓄積し、行動情報収集サーバに送信する。行動情報収集サーバは、行動情報の蓄積とともに、被験者個人のミッション実施履歴と、被験者全体のミッション実施ランキングを作成する。被験者は、携帯情報端末を用いてこの実施履歴およびランキングを閲覧することができる。また、携帯情報端末ソフトウェアより行動情報を情報収集サーバソフトウェアに送信する際には、被験者によりアップロード操作を行う必要がある。

### 4. 実証実験

#### 4.1 概要

学生および数名の教職員に携帯情報端末である iPodTouch を配布し実験を行った。被験者は1日1回の頻度で行動情報を作成し、作成したデータは随時被験者によりアップロードを行った。また、授業時に iPodTouch を回収し、被験者によっては自らデータをアップロードできない可能性を想定し、

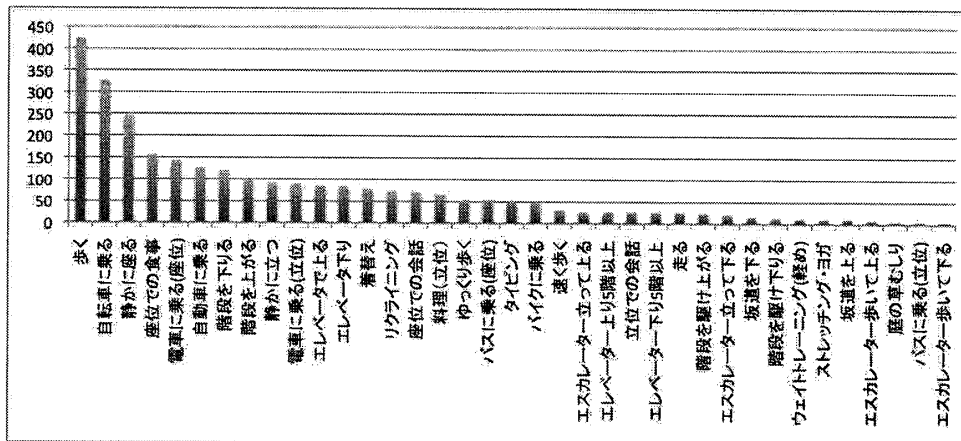


図3 行動情報の記録時間度数分布

アップロード及び ALKAN ソフトウェアの更新作業を行った。

12月3日より配布を開始し、12月末までに75台の配布を行った。

#### 4.2 行動情報収集状況

1月15日までに2761件のデータを収集しているが、データ収集状況に関するグラフを以下に示す。

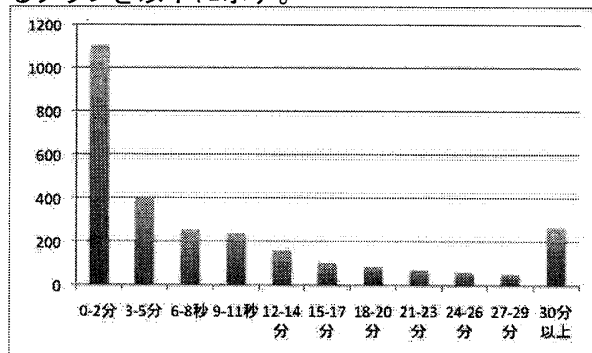


図2 行動種別度数分布

図2のグラフより、37種類の行動種別のうち、歩く423件、自転車に乗る326件、静かに座る246件となっている。

図3については行動の記録時間のグラフであるが、記録時間の短いデータについては10秒以下のデータが252件含まれている。通常、行動記録を行う際に開始時の操作及び終了時の操作に10秒以上かかる。そのため、記録時間が短いデータに関しては、操作を誤ったデータの可能性が高い、また、正しい操作によるものとしても記録時間が短すぎて行動判別解析に利用することは出来ない。

#### 4.3 議論

行動判別の精度向上のためには、多くの被験者から多数の行動情報を集めること、より精度の高い行動情報を集めることが必要になる。現時点で、歩く、自転車に乗るなどを中心とする多くの行動情報を短期間で集めることが出来た。また、エレベーターに乗るなどは数は少ないもの

の、行動情報を取得することができており、今後、解析に必要な行動情報が集まるよう、メールによる誘導や、ランキングシステムの計算において目的の行動を重視するなどの取り組みで、行動判別に必要な行動情報を効率よく集めることが課題である。被験者により、行動情報作成の件数が大きく異なるが、多数の被験者から行動情報を収集することが重視されるため、被験者に対する動機付けとして、ランキング画面においてミッションごとに順位を表示させるのではなく、記録件数を表示させるなど、多くの被験者に一定の件数の行動情報の作成を促す検討も行っている。

#### 5. おわりに

本稿では、加速度センサを持つ携帯情報端末を使って行動情報を大規模に収集する実証試験を述べた。今後、より精度の高い行動情報を収集し、行動判別精度を向上させるための解析を検討していく。

#### 謝辞

本研究は、科学研究費補助金特定領域研究情報爆発IT基盤(18049023,21013038)による。実験に協力していた皆様に感謝します。

#### 参考文献

- 1) F. Foerster, M. Smeja, and J. Fahrenberg. Detection of posture and motion by accelerometry: a validation in ambulatory monitoring. Computers in Human Behavior, 15:571-583, 1999.
- 2) Ling Bao and Stephen S. Intille. Activity Recognition from User-Annotated Acceleration Data. International Conference on Pervasive 2004, pp. 1-17, Springer-Verlag GmbH, 2004.
- 3) 平川 剛, 服部祐一, 井上創造, 竹森正起「携帯情報端末を使ったグローバルな行動情報収集システム」, 電気学会医用・生体工学研究会, 2009年12月.