

# 動画像と加速度データを用いた行動情報共有システム

服部 祐一<sup>†</sup>      中村 優斗<sup>†</sup>      平川 剛<sup>‡</sup>      井上 創造<sup>†</sup>

本稿では、行動解析を目的として開発した行動情報共有システム「ALKAN2」について説明する。ALKAN2では、ユーザが行った行動の3軸加速度データと動画像を収集し、それらを他ユーザにも閲覧できる環境を用意する。ユーザは、他のユーザの行った動作を模倣し、サーバに模倣したデータを送信することにより、その動作がどの程度似ているかを判定することができる。また、他のユーザの行った動作に対して評価を行うことができる。それにより、より多くの行動情報が収集できると期待される。

## Activity Information Share System With Video Data And Three Axis Acceleration Data

YUICHI HATTORI<sup>†</sup>      MASATO NAKAMURA<sup>†</sup>      GO HIRAKAWA<sup>‡</sup>      SOZO INOUE<sup>†</sup>

In this paper, we explain the large scale activity information sharing system “ALKAN2”, which aims at activity analysis. ALKAN2 gathers users’ activity using three-axis acceleration data and video data. Moreover, ALKAN2 prepares display environment for other users. A user mimics activities of other users. Moreover, a user sends the mimicked data to the server. As a result, the mimicked data can be objectively evaluated, and other other users can evaluate gathered data. Moreover, a lot of activity information can be collected.

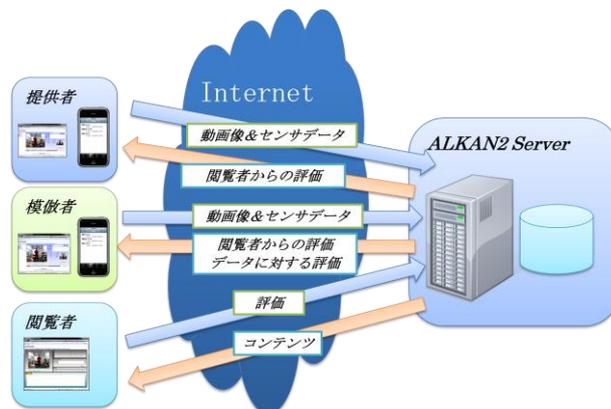
### 1. はじめに

人間の行動が客観的に計測できるようになれば、様々な応用が期待できる。例えば、医療分野においては生活習慣病の予防のために生活習慣を客観的に計測できる。また、農業分野においては農業従事者の行動記録を自動的に得る事ができるため、作業の効率化を図る事が出来る。また、ダンスや伝統芸能など固有の動きが重要視される分野では、師範などの手本とどれだけ近いかということが評価できるため、客観的に習熟度を確認できる。これまでこのような行動の計測は難しかったが、近年、3軸加速度センサを搭載した携帯情報端末が普及しており、それらが可能となりつつある。本稿では、行動を解析するための解析エンジンの構築を目的とする。

しかし、行動を解析するためには多くの種類の加速度センサデータを集める必要がある。しかし、多様なセンサデータを多くの人から集めることは容易ではない。利用者に何らかのデータ提供意欲を持ってもらう仕組みが必要となる。

我々は、行動情報共有システム「ALKAN2」を開発した。ALKAN2では、ユーザ自身が自分の行う行動

のリストを作成することができるため、様々な行動情報を収集することができる。例えば、ダンスの各動作のリスト、医療作業用のリスト、体操の各動作のリストなどである。また、センサデータだけでなく動画像データも用いることにより、他のユーザが行った行動をその動画を見ながら模倣することができ、さらに、模倣したデータに対して類似度などを用いたスコアリングを行うことができる。それにより、他のユーザの行動情報とどれくらい似ているかなどが客観的に確認できる。結果として、ユーザ側は、行動が評価されることにより、参加意欲が向上すると考えられ、多くの行動を行う。そして、管理者側は同じ行動のデータを効率良く収集できる。ALKAN2のシステム概要を図1に示す。



<sup>†</sup> 九州工業大学

Kyusyu Institute of Technology

<sup>‡</sup> 株式会社ネットワーク応用技術研究所

Network Application Engineering Laboratories Ltd.

図1 ALKAN2 システム概要

ALKAN2 では、3 軸加速度データと動画を紐付けた物をコンテンツと呼ぶ。また、ユーザは提供者、模倣者、閲覧者の3種類に分類される。提供者は、はじめに行動を登録するユーザであり、携帯情報端末と録画機器を用いセンサデータと動画を収集し、それらをコンテンツとしてサーバに登録する。模倣者は、提供者のコンテンツを模倣するユーザであり、提供者の登録したコンテンツを模倣する。そして、その時のセンサデータと動画を収集し、それらをコンテンツとしてサーバに登録する。閲覧者は、コンテンツを閲覧するユーザであり、閲覧する際にそのコンテンツを評価することができる。

本論文は行動情報共有システム「ALKAN2」について4つの章で述べる。以下では、2章で関連研究を述べ、3章で行動評価システム「ALKAN2」について述べ、4章でまとめる。

## 2. 関連研究

我々は人間の行動を客観的に計測するための行動解析システムの構築を目標としている。行動解析には教師となるデータが必要となり、そのために多くの行動情報が必要となる。大量に行動情報を収集するシステムとして大規模行動情報収集システム「ALKAN」がある1)-2)。ALKANでは、iPhoneやiPod Touchなどの携帯情報端末と行動情報を収集するサーバを用い大量の行動情報を収集することを可能としている。しかし、ALKANは行動情報を収集だけのシステムであり行動を行うユーザにメリットがない。また、ユーザが行える行動が固定されているため、システムに登録されていない行動の行動情報は収集することができない。文献3)では、携帯情報端末とサーバを用い10個の行動について行動解析を行っている。しかし、体に取り付けていない“テーブルの上に置く”を除くと取り付け位置が3つしかなく、各行動も取り付け位置に対して3つずつである。

## 3. 行動情報共有システム「ALKAN2」

本システムでは、センサデータは携帯情報端末アプリケーションを用いサーバに送信する。動画に関しては、クライアントPC上のウェブブラウザからアップロードしサーバに送信する。

### 3.1 ユーザ分類

本システムでは、ユーザは提供者、模倣者、閲覧者の3種類に分類される。なお、ユーザは3種類のどの

立場にもなることができる。各ユーザの分類は下記の通りである。また、各ユーザの行動手順を図2-4に示す。

#### (1) 提供者

提供者は、コンテンツをはじめに登録するユーザであり模倣者の手本となるユーザである。提供者は、まず、携帯情報端末アプリケーションと録画機器を用い、センサデータと動画上データを収集する。その後、それらのデータを行動情報収集サーバにアップロードしコンテンツ登録を行う。また、登録したコンテンツに対して閲覧者から評価を受けることができる。

#### (2) 模倣者

模倣者は、提供者の登録したコンテンツを模倣する。模倣には、提供者と同様、携帯情報端末アプリケーションと録画機器を用いる。なお、模倣に関しては携帯情報端末アプリケーションで取得するデータだけでも良い。そして、模倣したデータを登録することにより、提供者のデータとの類似度を判定する。また、提供者同様、閲覧者からの評価を受けることができる。

#### (3) 閲覧者

閲覧者は、コンテンツを閲覧するユーザであり、クライアントPCのウェブブラウザ上でコンテンツを閲覧することができる。そして、登録されているコンテンツに対して点数による数量的評価とコメントによる評価を行う。

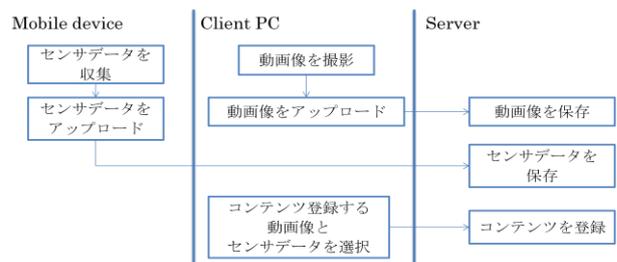


図2 提供者の行動手順

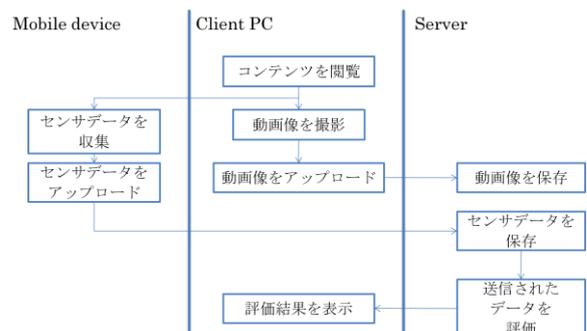


図3 模倣者の行動手順

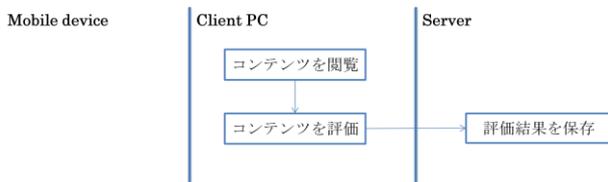


図4 閲覧者の行動手順

### 3.2 コンテンツ

本システムでは、センサデータと動画を紐付けた物をコンテンツと呼ぶ。コンテンツとしてサーバに登録することにより、他のユーザが閲覧することが可能となる。コンテンツ閲覧画面を図5に示す。



図5 コンテンツ閲覧画面

コンテンツ閲覧画面では、動画の再生機能、3軸加速度データの可視化機能、コンテンツに対するコメント機能及び評価機能がある。

なお、1つのコンテンツには、複数の3軸加速度データと動画データが登録でき、2点から動画を録画した場合や複数個のセンサを使ってデータを収集した場合にも対応できる。

### 3.3 ミッション

我々は、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。

### 3.4 システム概要

本システムは、携帯情報端末アプリケーションと行動情報収集サーバからなる。ユーザは、携帯情報端末アプリケーションを用い行動情報収集サーバにセンサデータなどを送信する。また、動画に関してはクライアントPC上のウェブブラウザから行動情報収集サーバに送信する。

### 3.5 携帯情報端末アプリケーション

携帯情報端末アプリケーションは、iPod Touch, iPhone, iPadで動作する。その実行画面を図6-図8に示す。行動情報を収集するためにユーザは、まずミッションを選択し、次に取り付け位置を選択する。そして、センシングを開始する。センシングを終了すると、端末にデータが保存される。その後、ネットワークに接続されている際に行動情報収集サーバにデータを送信する。



図6 ミッション選択画面



図7 取り付け位置選択画面



図8 詳細画面

### 3.6 行動情報収集サーバ

行動情報収集サーバは、ウェブサーバである Apache とデータベースサーバである MySQL で構成されている。行動情報収集サーバの役割は下記の4つである。

- (1) コンテンツ管理
- (2) 行動情報の蓄積
- (3) ミッション管理
- (4) ユーザ管理

### 3.7 動画像登録

動画像登録はクライアント PC を用いウェブブラウザで行う。登録画面を図9に示す。動画像登録の時点で、動画の再生位置の設定を行う。これは、センサーデータとのずれを補正するためである。また、一覧表示の際に用いるタイトル、説明、サムネイルも動画像登録の際に設定する。

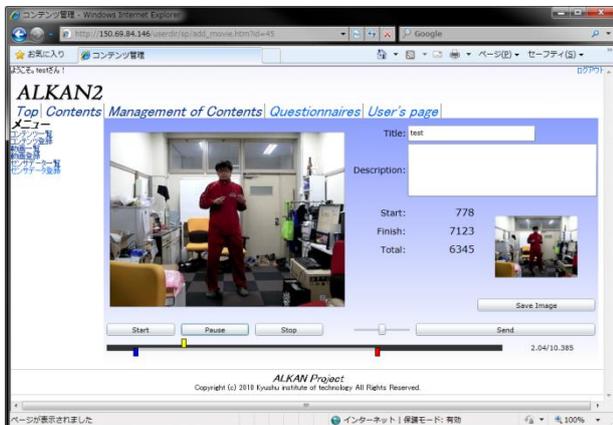


図9 動画像登録画面

### 3.8 ミッション登録

ALKAN2 では、ALKAN とは違いユーザ自身がミッションを登録することができる。ミッション登録に必要なデータは、タイトル、説明、METS である。METS とは運動強度を示す単位である。

ミッションの登録は、クライアント PC を用いウェブブラウザで行う。また、登録したミッションをリスト化することにより、多くのミッションを種類ごとに分類することができる。また、自分の作ったミッションのリストを公開することにより、他のユーザも同じリストを使うことができる。例えば、医療用のリスト、体操用のリスト、農業用のリスト、ダンス用のリストなどを作成することにより、様々な分野に応用することができる。

## 4. おわりに

我々は、行動評価システム「ALKAN2」を開発した。ALKAN2 は行動情報を収集しただけであった従来の ALKAN よりも動画像との連携機能や行動に対する他社からの評価を受けることができるようになり、ユーザに行動情報を収集するメリットが発生したと考えられる。そのため、今後、今まで以上の行動情報の収集が期待される。

今後は、本システムを一般に公開することにより、より多くのユーザに本システムを使ってもらい、行動履歴の収集や有用性の確認などを行っていく予定である。

## 参考文献

- 1) 服部祐一, 竹森正起, 井上創造, 平川剛, 須藤修, 「携帯情報端末による大規模行動情報収集システム『ALKAN』」, DICOMO2010, pp.583-590, Jul, 2010.
- 2) Yuichi Hattori, Sozo Inoue, Go Hirakawa, Osamu Sudo. “Gathering Large Scale Human Activity Information Using Mobile Sensor Devices”, International Workshop on Network Traffic Control, Analysis and Applications (NTCAA-2010), pp.708-713, Fukuoka, Japan, 2010.
- 3) M. Berchtold, M. Budde, D. Gordon, H. R. Schmidtke, and M. Beigl. “Actiserv: Activity recognition service for mobile phones”, In Proceedings of the Fourteenth International Symposium on Wearable Computers (ISWC 2010), 2010.