

## スマートフォンを用いた行動モデルによる行動支援システム

野村 篤史<sup>†</sup> 外寄 一登<sup>†</sup> 小川 均<sup>‡</sup> 林 勇吾<sup>‡</sup>

立命館大学大学院理工学研究科<sup>†</sup> 立命館大学情報理工学部<sup>‡</sup>

### 1 はじめに

近年、情報技術の発展により行動支援に関する研究が活発に行われている<sup>[1]</sup>。また、スマートフォンの普及により多くの人が高機能な端末を携帯できるようになった。我々はスマートフォンを利用した行動支援を行う事で、ユーザに負担を掛けずに豊富なデータを取得でき、ユーザの日常生活をより快適で安全にすると考える。

本研究では、スマートフォンを用いた行動支援システムを提案する。具体的には、スマートフォンの GPS やセンサ機能等を利用してユーザの行動履歴を取得し、ユーザのパーソナル・アドバイザーとして、ユーザの状況や過去の行動に応じてスケジュールなどの情報提供を行い、ユーザの日常生活を支援するシステムを構築する。本稿では、2章で提案する行動支援システム、3章で行動モデルを利用した情報提供について述べ、4章で今後の展開について述べる。

### 2 行動支援システム

#### 2.1 システムの構成

本研究の行動支援システムは Android OS を搭載したスマートフォンを用いてユーザの行動履歴やプロフィールなどのデータの取得を行い、端末のディスプレイ上のアバタにより情報の提供を行う。行動支援システムの構成を図 1 に示す。

Android 端末で取得するユーザの行動履歴は、ユーザのスケジュールやプロフィール、位置情報、加速度やジャイロセンサから得られるセンサデータである。これらの情報は一旦 Android 端末内の簡易データベースに蓄積される。蓄積されたデータは、ホスト PC に転送され、ユーザの行動や習慣を抽出した行動モデルと活動モデルの生成を行う。そして、生成されたモデルの情報を再び Android 端末に転送し、このモデルやユーザの状況、データベースに蓄積された情報を基に、システムがユーザに適した情報を選択し、ユーザへの情報提供が行われる。

The user life supporting system the personal behavior model using a smart phone

<sup>†</sup>Atsushi Nomura, Kazuto Tosaki  
Graduate School of Science Engineering, Ritsumeikan University.

<sup>‡</sup>Hitoshi Ogawa, Yugo Hayashi  
College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University.

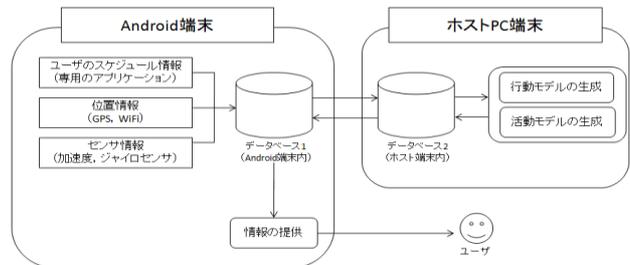


図 1：行動支援システムの構成



図 2：ユーザインタフェース

#### 2.2 サービスの提供方法

ユーザへのサービスは図 2 のようなユーザインタフェース（以後 UI）を用いて行う。この UI を用いてユーザの情報（スケジュールやプロフィール）の取得やロボットシミュレータのアバタ（図 2 左側）によりユーザへの情報提供が行われる。情報の提供は、ユーザに情報が通知される際にバイブレーションが起動し、ロボットの動作と共に、音声とテキスト文章でユーザに伝えられる。

#### 2.3 行動履歴の取得

本研究では、行動支援を行うために、ユーザのスケジュールやプロフィール、位置情報、行動記録などの行動履歴を用いる。本節ではそれぞれのデータの取得方法について述べる。

##### 2.3.1 ユーザのスケジュールとプロフィール

システムのインタフェース上（図 2 右側）でユーザにスケジュールの内容や開始時刻などのユーザのスケジュール（ex. イベント）情報や、ユーザの自宅や活動拠点（ex. 学校やオフィス）、通勤等で利用する最寄り駅やバス停の位置情報などのプロフィール情報を登録してもらう。

### 2.3.2 位置情報

Android 端末の GPS 機能, WiFi 検索機能を用いてユーザの現在地の取得や移動履歴を蓄積する. データは緯度, 経度, 地名で登録される. データ取得は屋外では GPS を用いて行い, 屋内では WiFi の検索機能によりユーザの自宅や活動拠点に関する位置情報を取得する.

### 2.3.3 行動記録

Android 端末に搭載されている加速度センサ, ジャイロセンサを利用して, 歩行や走行, 着席, 電車内, バス内といったようなユーザが時間毎に取った行動の記録を取得する. センサを用いた人間の行動を識別する研究は多くあり<sup>[4]</sup>, 本研究のシステムでは, Android 端末で取得されたセンサの値から HOG(Histograms of Oriented Gradients)特徴量と Real AdaBoost を用いて機械学習を行い, ユーザの行動を識別する.

## 3 行動モデル

### 3.1 行動モデルの生成

データベースに蓄積された情報から高い頻度で現れるイベントや行動記録, 位置情報を抽出し, これらをユーザの習慣としてまとめた行動モデルと, ユーザが状況や環境に対して取った行動を抽出した活動モデルを生成する. 行動モデルの例を図 3 に示す. 図 3 は上からユーザのスケジュール, 行動記録, 移動履歴を表し, 時間毎に列挙している.

### 3.2 イベントの予測とユーザとの対話

行動モデルはユーザから取得されるスケジュール情報以外にも, ユーザの自宅と活動拠点との間の移動は登校中や帰宅中といったように, ユーザの移動履歴, 行動記録, プロファイルからシステムが自動で予測したものも含まれる. また, データベースに詳細な情報が登録されていないユーザが頻繁に訪れる場所などに関しては, アバタがユーザに質問を行い, 新たなユーザの情報(習慣)としてデータを加える.

### 3.3 情報提供のコンテンツ

行動支援システムは, 生成された行動モデルと活動モデル, データベース, ユーザの現在の状況を基にユーザに適した情報を提供し生活を支援する. 以下に提供する主なコンテンツについて説明する.

#### 3.3.1 イベント(スケジュール)の通知

ユーザのパーソナル・アドバイザーとして, ユーザの状況や活動モデルから過去の行動を考慮して, イベントの時刻が訪れるごとにユーザに

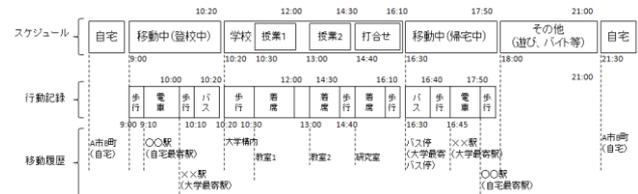


図 3 : 行動モデル

スケジュールの内容や開始時刻などを伝える. 例えば, ユーザが大学で「授業 2」というイベントを行っている際に, システムは次のイベント「打合せ」をユーザに伝える必要がある. この時, 図 3 の行動モデルのように普段ユーザは 10 分かけて教室 2 から研究室に移動していた場合, ユーザが普段の移動開始時刻を過ぎても移動を開始していなかった時に, システムは次のイベントの内容とともに「急いで移動して下さい」というような注意を促す. また, 行動モデルから普段の帰宅時刻になってもユーザが大学構内にいた場合は, 帰宅の時刻であることを伝えると同時に, バスや列車の終電時刻を伝える, というようにユーザの状況に適した情報提供を行う.

#### 3.3.2 位置情報に関する情報の通知

GPS から取得されるユーザの現在地を基に情報提供を行う. 主に, ユーザが普段利用する最寄り駅やバス停付近に近づくと時刻表の表示を行う. また, 自宅の最寄り駅に近づいた際に, システムが行動モデルからユーザの目的地が大学である事が予測した場合, 次の目的地に関する情報, 例えば, 目的地の天候や活動拠点でのスケジュールなどを提供する.

## 4 おわりに

本稿では, Android 端末を用いた行動履歴の取得と行動モデルの生成を行い, ユーザの生活支援するシステムについて説明した. 今後はユーザの趣味, 嗜好を考慮したサービスの提供や, 我々が開発した PVRSystem(Physical/Virtual Robot System)<sup>[3]</sup>を用いてロボットの実機と連携したサービスを実現したいと考える.

### 参考文献

- [1]山根隼人, AcTrec:行動履歴を用いた個人行動支援, 情報処理学会第 66 回全国大会(2004),3U-8.
- [2]池谷直紀, 菊池匡晃, 3 軸加速度センサを用いた移動状況推定方式, 電子情報通信学会技術研究報告. USN, ユビキタス・センサネットワーク 108(138), 75-80, (2008-7-10)
- [3]外寄一登, 小川均, ユビキタス環境を自由に移動するロボットエージェント, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2010 (2010),3314.