

## 高齢者のためのウェアラブルカメラと対話センシングによる ブログ投稿支援システム

### A Blog Posting Support System by a Wearable Camera and Interactive Sensing for the Elderly

高濱 康太郎<sup>†</sup>      神原 誠之<sup>†</sup>      川波 弘道<sup>†</sup>      萩田 紀博<sup>†,‡</sup>  
Kotaro Takahama    Masayuki Kanbara    Hiromichi Kawanami    Norihiro Hagita

#### 1. はじめに

近年、ソーシャルメディアの利用が普及し、人々と簡単に交流することが可能になった。また高齢者がソーシャルメディアを利用することで、家族間での交流を促進し QoL (Quality of Life) が向上することも実証されている。しかし、高齢者にとって、デバイス操作の難しさや情報過多なコンテンツによる抵抗感により、ソーシャルメディアの普及が難しいのが現状である[1]。図1は、総務省による年代別のソーシャルメディア利用率のグラフである。20代におけるソーシャルメディアの利用が91%に達しているのに対して、60代では14.3%となっている[2]。本研究では、高齢者でもソーシャルメディアへ簡単にマイクロブログを投稿することが可能なシステムを開発する。マイクロブログとは、その日の行動や自分自身の状況を短くまとめたものを、写真や動画などと一緒にとまとめたソーシャルメディアへの投稿である。提案法では、GPS データからの滞在場所、またウェアラブルカメラで継続取得された写真、エージェントとの音声対話により得られた滞在理由を利用して、ライフイベントの抽出を行いソーシャルメディアへの投稿コンテンツを生成する。

以降、本論文では、2章で関連研究と本研究の位置付けについて述べ、3章では提案するブログ投稿支援システムの概要について、4章では、ブログ生成の実験について、およびその結果と考察を述べる。最後に5章で全体のまとめを述べる。

#### 2. 関連研究と本研究の位置付け

高齢者のソーシャルメディア利用率が低いのは、高齢者にとって複雑なデバイスの操作性や情報過多によるものが原因であると言われている[1]。このようなデジタル・デバイドを解消しソーシャルメディア利用率を上げるために、高齢者のためのインターフェースや日常の動作でソーシャルメディアへの投稿が可能なシステムの研究が行われている[3]。また、高齢者の行動や行動目的を取得し、生活行動を記録することにより、高齢者の生活改善などを行う研究も行われている[5]。以下に、本研究に関連するデジタル・デバイス解消の研究とライフログ取得方法の研究を示す。

##### 2.1 デジタル・デバイド解消に関する関連研究

高齢者のソーシャルメディア利用率を上げるために、高齢者でも入力が容易なインターフェースを開発し、ソーシャルメディアへの投稿を促し、家族間の交流を促進させるシステムが提案されている[3]。このシステムは、デバイスの操作が困難な高齢者のために、デジタルフォトフレーム

<sup>†</sup>奈良先端科学技術大学院大学  
<sup>‡</sup>ATR 知能ロボティクス研究所

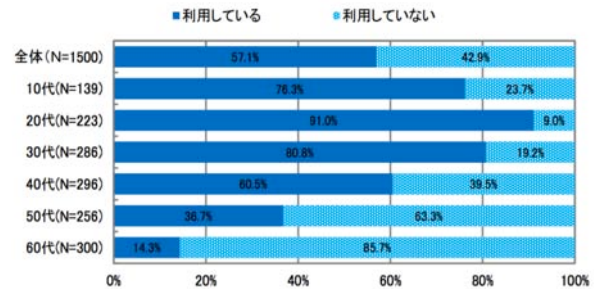


図1 ソーシャルメディアの利用率 (全体・年代別)

出所) 総務省情報通信政策研究所  
『平成25年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査』平成26年4月

型のディスプレイにソーシャルメディアの投稿などを表示し、eBowlsと呼ばれるRFID (Radio-frequency Identification) が埋め込まれた置物を動かすことで、自分の体調や在宅かどうかなどの状況を家族に伝えることが可能になっている。しかし、あらかじめ決められた情報しか伝えることができず、自分の詳細な情報を家族に伝えることができない。

そこで本研究では、高齢者の行動情報、対話情報、画像情報などのライフログから自動的に一日の状況を抽出し、ソーシャルメディアに簡単に投稿できるブログ投稿支援システムを提案する。

##### 2.2 高齢者のライフログに関する従来研究

高齢者の詳細な行動内容を認識するために、加速度と音を用いた手法がある[4]。この手法ではまず、加速度センサによって、「歩行」、「作業」、「静止」の3状態に行動を分類する。この3状態のうち、「作業」と判断した場合、その行動の種類を環境音で詳細に分析する。この手法によって、簡単に行動の種類を識別することができるが、行動の目的や内容を収集することができない。また、音による分類ができない作業もある。例えば草取りなどほぼ無音の場合、あるいは周辺の音の方が大きい場合、識別が困難であると考えられる。

一方、外出行動の目的・理由を取得するために、バーチャルエージェントを用いて対話的にライフログを収集するためのフレームワークが提案されている[5]。このフレームワークは、ユーザが外出した際、スマートフォンからGPSによる位置や加速度の情報を取得し、地図データから滞在場所の特定を行う。その後帰宅した際、バーチャルエージェントを用いて外出行動の目的・理由について質問する。本研究でも、この対話型キャラクターエージェントを用いて、外出行動の目的・理由を取得することで、高齢者にとって難しいスマートフォン操作なしでマイクロブログを生成する。

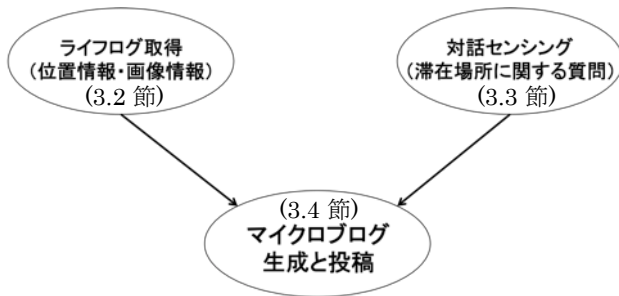


図 2 提案システムの処理の流れ

### 3. ブログ投稿支援システム

#### 3.1 システム概要

本研究では、高齢者におけるソーシャルメディアの利用の普及率の向上を目的とし、対話センシングとウェアラブルカメラによるライフログの取得を行い、その情報を分析して高齢者の一日を簡単にまとめたソーシャルメディアへ投稿するためのマイクロブログの自動生成を行う。高齢者にとっては、スマートフォンの小さな画面で投稿文を入力したり、写真を撮影してソーシャルメディアへ投稿することは困難である。本研究では、高齢者にとっても簡単に使用できるシステムを開発し、デジタル・デバイドを解消することを目指す。

図 2 に本研究の提案システムの処理の流れを示す。図 2 のようにユーザの外出時に、スマートフォンとウェアラブルカメラでライフログ取得を行う。ここで取得するライフログは、スマートフォンからのユーザの位置情報とウェアラブルカメラによる画像情報である。また、滞在場所に関する質問を対話センシングによって取得する。以上の方法で取得された三つの情報（位置情報、対話情報、画像情報）からライフイベントを推定してマイクロブログの生成を行い、ユーザの意思でソーシャルメディアへの投稿を可能にする。このシステムにより高齢者にとって抵抗のあるスマートフォンの入力を最小限にマイクロブログを生成し、ソーシャルメディアへの投稿できるように支援を行う。

#### 3.2 外出時における行動記録

ユーザは外出行動時に、スマートフォンとウェアラブルカメラを常時携帯する。本体にはクリップが付いておりユーザの襟元に留めて撮影を行うため、ユーザへの負担なく見た光景を数十秒毎に一日中取得することが出来る。また、スマートフォンでは GPS データをバックグラウンド処理で取得し、サーバへのデータ送信を行うことで、ユーザの操作の必要はなく、外出時に自動的にトラッキングが開始される。帰宅後、ユーザはウェアラブルカメラとスマートフォンを専用ドックに接続することで、ウェアラブルカメラの充電と専用ドックへのデータ送信を行う。

#### 3.3 対話センシングによるイベント候補検出

今回、対話センシングには、永井らの研究で開発されたキャラクターエージェントを使用する[6]。キャラクターエー



図 3 キャラクターエージェントとの対話

ントの対話を通して、雑談形式でユーザの滞在場所に関する情報の取得を行う。スマートフォンへの入力が高齢者にとって、対話形式で情報収集を行うことで、スマートフォンに対する抵抗感を感じさせずに使用してもらうことが目的である。図 3 にキャラクターエージェントとの対話の流れを示す。アプリ上のキャラクターエージェントがユーザに滞在場所に関する質問を行う。具体的には「どこにいましたか?」と「なにをしていましたか?」という質問をユーザの任意のタイミングで行う。ユーザの発言に対して、システム内部で簡単な返事としてキャラクターエージェントに「相槌」をさせる。例えば、キャラクターエージェントは「そうなんだ」と返事をする。そして、このユーザの発言を NICT が提供している MCML 音声コミュニケーション SDK により、音声認識を行い、文字列に変換する[7]。

#### 3.4 ブログコンテンツ作成と投稿インターフェース

ライフログ取得と対話センシングを行った後に最終的にライフイベントの推定を行い、ブログコンテンツを生成する。ライフイベントの推定方法には、4つのパターンが考えられる。ライフイベントの取得が簡単な順番に、(1)ライフイベント発生時に対話センシングあり (2)ライフイベント発生時以外に対話センシングで場所情報を取得 (3)イベント発生時以外に感想等（場所情報以外）を取得 (4)対話センシング情報なし。ユーザ視点で考えると上に示した順に入力操作が少なくなり、負担が小さくなるが推定が難しくなると考えられる。

今回の実験では、このパターン 1 と 2 を想定したシステムを開発し実験を行った。ライフイベント推定方法は、対話センシングにより取得した滞在場所をライフイベントの場所とし、滞在した時間帯を GPS の位置情報から推定する。そして、滞在した時間における画像群とウェアラブルカメラより取得する。その画像群と対話センシングで取得した行動目的をセットとしてコンテンツを生成する。そのようにして生成されたコンテンツの例が図 4 となる。現在のシステムでは抽出された写真群の中からランダムに複数枚の写真を表示する。また、写真下部に対話センシングで取得した滞在場所での行動目的についての説明を表示する。そして、ユーザはその内容をソーシャルメディアに写真下部のボタンをタップすることで投稿することが出来る。

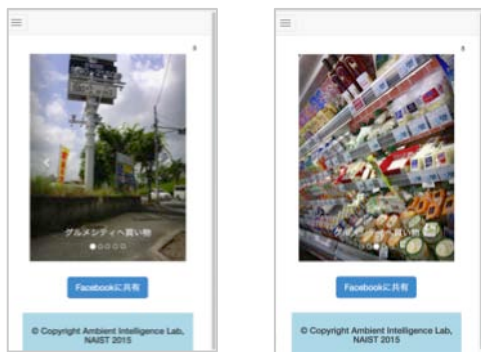


図 4 ブログコンテンツ表示画面



図 5 システム構成図

#### 4. ブログコンテンツ生成実験

提案したブログ投稿支援システムによって、実際にライブイベントが抽出できるかどうか検証実験を行う。

##### 4.1 実験環境と構成機器

本システムを開発するためにスマートフォンとして Apple 社の iPhone 6 をデバイスとし、被験者にウェアラブルカメラと一緒に携帯してもらう。今回、使用するウェアラブルカメラは、Narrative 社の Narrative Clip を改良したものを使用する。解像度 5M ピクセルの画像を 30 秒毎に撮影する。また、連続使用 30 時間で一日の写真を取得することが可能である。

図 5 にシステム構成図を示す。ウェアラブルカメラを装着した状態で外出してもらうことで画像のライフログを取得する。その後、帰宅したときに今回 Raspberry Pi を使用して開発を行った専用ドックに接続する(図 5 : ①)ことで、カメラ内の写真データを一度専用ドックに保存する。専用ドック内では、写真の一時保存を行う(図 5 : ②)。ウェアラブルカメラで 1 日に取得する画像データは約 1 GB ほどに達し、すべてのデータをサーバに送信するのは負荷が大きいため、サーバから指示された時間帯だけの写真を専用ドックからサーバへ送信する(図 5 : ③)。サーバには、随時スマートフォンから GPS と音声データが送信されており、③で得られた画像データを用いてマイクロブログを生成し、スマートフォンに送信する(図 5 : ④)。

##### 4.2 実験結果

提案法によって得られた情報は以下の様なデータセットである。

###### ユーザとキャラクターエージェントの対話記録

時間 : 2015/06/25 10:14:32

対話情報 : グルメシティ北大和

滞在場所 : 〒630-0121 奈良県生駒市北大和 1 丁目

###### 滞在場所の記録

時間 : 2015/06/25 10:17:34

緯度経度 : 34.726118473368, 135.72895308038

滞在場所 : 〒630-0121 奈良県生駒市北大和 1 丁目



図 6 実験結果

図6(a)にユーザの滞在場所を表すヒートマップを示す。今回ユーザの10m毎のGPSのデータの取得を行った。図6(c)の写真は、ユーザとの対話情報から得られた滞在場所情報に基づいて取得された写真群の一部である。このようにユーザがキャラクターエージェントとの対話情報とGPSから、滞在場所を取得し、滞在場所での写真を抽出することができた。滞在場所は、GPSの緯度経度からGoogleが提供している逆ジオコーディングを利用して推定する。ジオコーディングとは、住所から緯度や経度の地理座標を取得することである。またその逆に、緯度・経度から住所を取得すること逆ジオコーディングという。今回は、定期的にユーザの位置情報に逆ジオコーディングすることで、滞在場所を記録する。対話記録は、ユーザの任意のタイミングにアプリ上で対話を行ってもらう。アプリでは、キャラクターエージェントが「どこにいましたか?」という質問をユーザに尋ねる。その内容を、ジオコーディングすることで場所の推定を行う。対話情報から得られた場所が、位置情報から得られた滞在場所に存在する場合、その時間帯にウェアラブルカメラで取得された写真群を取得する。

#### 4.3 考察

実験よりライフログ取得と対話センシングからライフイベントを推定し、その滞在場所での写真を自動取得、そしてマイクロブログの生成可能であることが示された。これによりユーザは対話により滞在場所情報を入力し、また位置情報と画像情報で行動を記録し、SNS への投稿が可能となった。

今回、対話センシングで滞在場所の取得を前提としているが、今後、イベント発生時の滞在場所を、対話センシングで滞在場所情報がない場合でも、位置情報や画像識別により推定する方法を検討していきたい。たとえば、画像識別により人に出会った場所や、普段滞在しない場所をライフイベントと推定する方法。また、写真群の中には、ブレや真っ黒な写真など情報量のないものもあった。これらの写真は除去する必要がある。現在のシステムは、スマートフォンでの利用を想定しているが、今後高齢者にとって利用しやすいように、生成されたコンテンツをタブレット端末で表示をするかどうかの検討も必要である。

#### 5. まとめ

本論文では、高齢者のためのウェアラブルカメラと対話センシングによるブログ投稿支援システムを提案した。実験により、ユーザの位置情報、画像情報、対話情報を利用することで一日のライフイベントを推定し、マイクロブログの生成可能であることが示された。従来、高齢者にとって写真撮影や文章の入力は困難であったが、このシステムによりコンテンツの自動生成が可能となるため、SNSのりようが促進されることが期待できる。今後の方針として、対話センシングで滞在場所情報が得られない場合や対話情報そのものがなかった場合のライフイベントの推定方法を検討していく。また、実際に高齢者にシステムを利用してもらい、システムの有用性を検証していく。

#### 謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 15K00272 の助成を受けたものです。

#### 参考文献

- [1] Tobias Nef, Raluca L. Ganea, René M. Müri and Urs P. Mosimann, "Social networking sites and older users – a systematic review", *InternationalPsychogeriatrics*, 2013.
- [2] 総務省.“平成25年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査”, 2015.
- [3] Cornejo, R., Favela, J. and Tentori, M. Ambient displays for integrating older adults into social networking sites. *Collaboration and Technology*, pp.321–336, 2010
- [4] 大内一成, 土井美和子. “スマートフォンを用いた生活行動認識技術”, *東芝レビュー* Vol.68 No.6, pp.40-43, 2013
- [5] 林将之, 神原誠之, 浮田宗伯, 萩田紀博. “バーチャルエージェントを用いた対話型ライフログ収集フレームワーク”, *信学技報*, Vol. 114, No. 32, pp. 57-62, 2014
- [6] 永井洋介, 林将之, 神原誠之, 萩田紀博.“対話型キャラクターエージェントを用いた高齢者向け生活行動記録方式の有効性の検証”, *信学技報*, Vol. 114, No. 227, pp.33-38, 2014
- [7] NICT Spoken Language Laboratory. “アプリケーション”, <<http://www2.nict.go.jp/univ-com/slc/application/index.html>>2015/06/29 アクセス.