

## 原著論文

# 日記作成支援を目的とする スマートフォンによる行動記録・提示システム

村田 和義<sup>1)</sup>, 最上 聖也<sup>2)</sup>, 渋谷 雄<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 青山学院大学, <sup>2)</sup> 京都工芸繊維大学

## A System of Recording and Presenting Activities by Using User's Smartphone for writing a Diary

Kazuyoshi MURATA<sup>1)</sup>, Seiya MOGAMI<sup>2)</sup>, Yu SHIBUYA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Aoyama Gakuin University

<sup>2)</sup>Kyoto Institute of Technology

**Abstract:** A diary is used for recording and recalling daily person's activities and feelings. However, sometimes people cannot keep a diary because it might be difficult for them to recall their activities. Therefore, we propose a system which makes it easy to recall the activities. To recall activities easily, the system presents activity logs such as location logs, tweets, and photos by using a smartphone when the user writes his/her diary. We conducted an experiment to evaluate our proposed system. The results of subjective evaluation show that activity logs make it easy for participants to recall their activities.

**Keywords:** diary, location log, Twitter, lifelog

**キーワード:** 日記, ロケーション記録, Twitter, ライフログ

### 1. はじめに

日記は、日々の出来事や感想を記録したものである。日記を記入する目的として、思い出や思考の記録、気持ちの整理などが挙げられる[1][2]。また、日記を記入することで得られる効果もそれぞれの目的に対応して存在し、記憶の補助やストレスの発散・自己の反省などが挙げられる[1][2]。しかし日記を記入する際に、その日の出来事が思い出せないことにより日記を記入できないことがある。日記に、自身の体験した出来事や出来事に対する感想を書くためには、出来事の想起が必須である。そして、出来事を想起するためには、想起のきっかけとなる情報が必要となる[3]。しかし、体験した出来事を覚えておくことが苦手な人もいる。また、時間が経つと体験した出来事を想起することは困難になる。

そこで本研究では、出来事の想起を容易化することによって日記作成を支援することを目的としたシステムを提案する。具体的には、出来事を想起するためのきっかけとなる行動ログとして、日記記入者の移動記録、Twitter 上でのツイート、撮

影した写真を、日記記入時にスマートフォン上に提示することで、日記を記入する対象となる 1 日の出来事の想起を容易化する。なお、本研究における移動記録とは時刻に対応した日記記入者の所在位置の記録である。

出来事想起のきっかけとなる行動ログとして移動記録、ツイート、撮影した写真の 3 点を選択した理由を示す。出来事には発生した場所と時刻が必ず存在する。移動記録として、その場所と時刻とを関連付けてユーザに提示することにより、出来事の想起が容易になると考えられる。また、出来事を体験した際に写真を撮影することや、Twitter 利用者であれば視聴しているテレビや動画、聞いている音楽などの娯楽や食事などのふとした日常の出来事に関してツイートすることもある。この写真やツイートは出来事と関連しており、出来事想起のきっかけとなると考えられる。特に写真に関しては、Giuvieia らの研究 [4]において、出来事想起のきっかけとなりうるものが明らかにされている。

また、スマートフォンを日記記入に用いる理由は 3 つある。1 つ目は、行動ログの取得および日記作成のために必要な位置検出および文書入力等の機能を備えているためである。2 つ目は、スマートフォンを用いるとどこでも気軽に日記を記入できるためである。3 つ目は、スマートフォンが広く普及している[5]ためである。

2016 年 11 月 16 日受理。

本研究では日記記入時の出来事想起に注目しているが、他にも例えばライフログなど長期間大容量の記録からの出来事検索や、行動ログをもとにその時に考えていたアイデアを思い出すなどアイデア想起のための仕組みとして利用することもできると考えられる。また、デジタル日記を用いた学習意欲向上支援システム[6]のように、日常生活の出来事から新たな価値を見出すような仕組みも提案されており、出来事想起支援の重要性が今後増していくと考えられる。

## 2. 関連研究

Sevastian らは、スマートフォンに内蔵されているセンサの値の組み合わせで日々の活動を識別し、その活動に対してユーザーにラベル付けをさせ、半自動で日記を生成するシステムの作成を試みている[7]。しかし、システムが日記を生成するためには、ラベル付けされていない活動が検出される度に、ユーザー自身がラベル付けを行う必要があるという問題がある。

牛越ら[8]は、日常的に自身の周辺に存在する Bluetooth デバイスを検出して得られる記録を解析することで、短文形式の日記を半自動的に生成するシステムを作成している。Bluetooth デバイスの検出ログより他者との出会い、あるいは共有の特徴から出来事を分類する。さらにユーザーが出来事にラベル付けを行い、テンプレート方式で短文の日記を作成している。しかし、このシステムでは任意に文章を入力できないため、自分の感想を記録として残せないという問題がある。また、常に同じ人たちと行動する旅行や遊びでは、周辺に存在する Bluetooth デバイスに変化がないため出来事の検出が難しく、想起の手助けにはならない。また、Sevastian らと同様に、新規の出来事が現れる毎にラベル付けが必要になり面倒である。

小柴ら[9]は、独自の Web サイトにユーザーのライフログを表示することで記憶の想起を支援し、ライフログをブログ記事のひな形として用いることで記録の支援を行うシステムを提案している。検証実験では、被験者が贈りたい/贈られたと思うものを選ぶというシナリオを設定している。実店舗の商品棚に交通系非接触 IC カードのリーダを設置し、被験者の興味の対象となる商品のリーダに、被験者所有の IC カードを読み込ませることで、その時の興味をライフログとして残す。また、店舗に設置したカメラの映像を解析することで、どの商品棚に何秒間いたかもライフログとして記録する。行動の想起にライフログが役立ったかをアンケート調査(役立った、まあ役立った、あまり役立たなかった、役立たなかったの 4 段階)した結果、役立った、まあ役立ったと答えた被験者は 98 名中 86 名いた。この結果から、出来事に関連する情報を提示することは、出来事の想起に役立つ可能性があることが示唆されている。しかし、ユーザーが明示的に IC カードの読み込みをする必要が有ること、

およびライフログを取得するためのカメラやリーダが設置されている場所では、小柴らのシステムを利用することができないことが問題である。

これらに対し、本研究の提案システムでは、普段から Twitter を利用し写真を撮影する人であれば、これら以上の特別な操作を必要とせずに出来事想起のための情報を取得・記録することができる。また、出来事のラベル付けは不要であり、なおかつ自由な文章入力が可能である。

## 3. 日記作成支援を目的とした行動記録・提示手法

提案手法における行動ログとは、日記記入者の移動記録、ツイート、撮影した写真である。なお、提案手法は Android スマートフォン(バージョン 2.3 以上)上に実装した。

### 3.1 行動ログの取得

各行動ログの取得方法を以下に示す。

- 移動記録  
図 1 に示す手順に従い、バックグラウンドプロセスとして GPS もしくは WiFi ネットワークもしくは携帯回線から 5 分に 1 度現在位置を取得し、データベースに記録する。なお、電池の消費を抑えるため、まず WiFi ネットワークからの位置情報の取得を試み、取得できない場合のみ、GPS が利用可能であれば GPS による測位を行う。GPS の測位が 30 秒以内に終了しなければ、測位不可能と判断して GPS 測位を中断し、5 分後に再度測位を行うようにしている。GPS が利用不可能な場合は携帯回線より位置情報を取得する。
- ツイート  
行動ログを提示するときにユーザーが指定した日のツイートを、Twitter API を利用して提示する。このとき、リプライや写真付きのツイート、およびリツイートなどユーザーのすべてのツイートを取得し提示している。
- 撮影した写真  
Android スマートフォンの内部ストレージおよび SD カードにある拡張子 .jpg のファイルのうち、ユーザーが指定した日の写真ファイルを提示する。

### 3.2 行動ログの提示

日記記入時の行動ログ提示画面例を図 2 に示す。1 日分の時間をシークバーで表示し、シークバー上でユーザーが指定した時刻に一番近い移動記録、ツイート、写真をそれぞれ表示する。移動記録は、その時刻に居た地点が地図の中央に来るように表示する。ツイートは、つぶやいた内容とツイート時刻を表示する。写真は、撮影した位置に左下角を合わせて地図上で表示する。また、連続でつぶやいたり写真を撮影したりする場合に対応するために、シークバーの左右にあるボタン

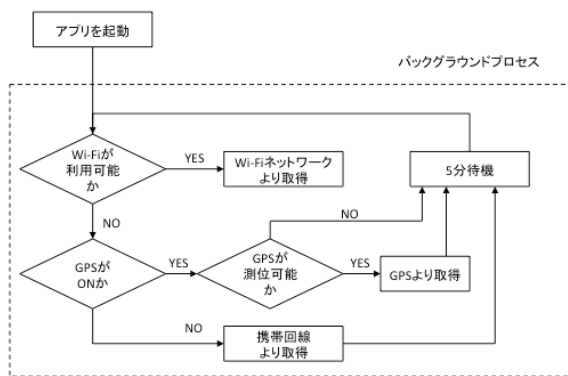


図1 位置情報取得のフロー



図2 日記記入時の行動ログ提示

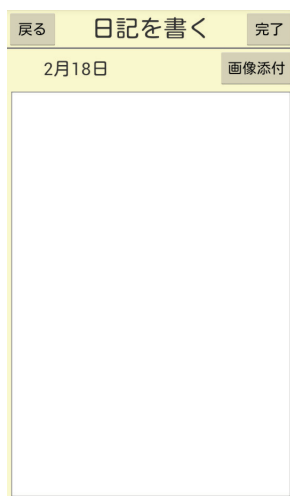


図3 ログなし時の日記記入画面

で、前後のつぶやき・写真の時刻に移るようにしている。なお、シークバーの開始時刻および終了時刻は予めユーザに設定してもらい起床および就床時刻に合わせる。起床及び就床時刻の自動取得は今後の課題である。

図2の画像添付ボタンについては、1枚のみ画像の添付が可能になっており、日記記入時に添付する画像を1枚選択しておく、その日の日記を読む際に添付しておいた画像が見られるようになっている。

#### 4. 実験

以下、日記記入時に行動ログを提示する場合を「ログあり」、提示しない場合を「ログなし」と呼ぶ。

##### 4.1 実験目的

行動ログの提示によって、日記を記入する日の出来事想起が容易になるかを評価するための実験を行った。実験では、ログなしおよびログありの2条件での日記記入を比較した。なお、ログなし時の日記記入画面では図3に示す通り、行動ログが一切提示されない。

##### 4.2 実験環境

被験者は、以下の5つの条件を満たす18~24歳の男性5名、女性1名の合計6名であった。

- 日記の記入経験があるが、現在は行っていない
- スマートフォンを日常的に利用している
- スマートフォンで文字を入力することに抵抗がない
- Twitter を日常的に利用している
- スマートフォンで写真を撮影することがある

なお、1つ目の項目については、現在自身の日記を記入している者の場合は2つの日記を記入することになるため、後述の評価項目に何らかの影響を及ぼす可能性があると考えたためである。また、日記記入経験があるのに現在は行っていない理由が、出来事を思い出すのが苦手であることである可能性があるためである。

実験期間は6日間で、実験開始が可能になった被験者から順次実験を行った。また、実験環境に指定はなく、各被験者は予め「その日の出来事やそれに対する感想など、好きなことを自由に記述してください。」と伝えられた上で、自身の好きな場所で日記を記入した。なお、自由に日記を作成してもらうため、およびプライバシーの観点から、実験者は被験者が記入した日記の内容を一切見ることができないようにした。そして、その旨を予め被験者に伝えた上で実験に参加させた。

##### 4.3 実験手順

実験の流れは以下の通りである。

- ログなしで日記を記入する(3日間)
- ログありで日記を記入する(3日間)
- 実験終了後アンケートに回答する

実験順序は、ログなしおよびログありから始める被験者をそれぞれ3名ずつとし、順序効果を除くように実施した。なお、ログありの期間中は移動記録の精度を高めるために Android スマートフォンの GPS を常に ON にさせた。

実験期間中、被験者には普段通りの生活させる。ただし以下のタスクを課した。

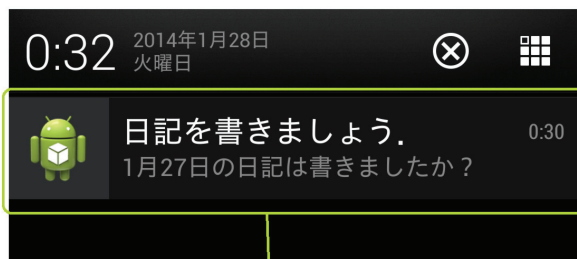
- 1日の終わり、または翌日の起床後に日記を記入する
- 日記記入後すぐに後述するアンケートに回答する

行動ログ提示の有無に関わらず実験期間中の日記の記入忘れを防ぐために、被験者の Android スマートフォンの通知領域に図4に示すアイコンを表示し、通知領域を下ろすようにスワイプして出てきた領域に図5に示すメッセージを提示する。提示の条件とタイミングは、あらかじめ被験者が設定した起床時刻に前日分の日記が記入されていないならばメッセージが表示される。また、就床時刻に当日分の日記が記入されていないならばメッセージが表示される。例えば、就床時刻が 0:30 に設定されている場合、0:30 になると図4に示す記入促進アイコンが表示される。ユーザがメッセージを確認すると、当日分(本例では1月27日)の日記が書かれていない場合、図5に示すように「日記を書きましょう」と日記の記入を促すメッセージが表示される。このメッセージをタップすると本システムが起動し、日記を記入できる。

記入促進アイコン



図4 日記記入を促すアイコン



記入促進のメッセージ

図5 日記記入を促すメッセージ

#### 4.4 評価項目

毎日の日記記入後に行うアンケートによる主観評価項目を以下に示す。

- (1) 今日の活動を思い出すことは容易だったか?
- (2) 日記として書く内容を決めることは容易だったか?

(1)(2)の回答は5段階評価(1:容易ではなかった, 2:少し容易だった, 3:容易だった, 4:かなり容易だった, 5:非常に容易だった)と理由の自由記述とした。また、(1)の評価と各行動ログの量に関係がある可能性が考えられたため、被験者の同意の上で、1日の移動距離、ツイート数、撮影した写真数を取得した。

実験終了後アンケートによる主観評価項目を以下に示す。

- (3) 行動ログの表示の有無により、日記の内容に変化はあったか?
- (4) 本システム(行動ログありの日記)の改善点を教えてください。

(3)の回答は5段階評価(1:思わない, 2:少し思う, 3:思う, 4:かなり思う, 5:非常に思う)と理由の自由記述とした。(4)の回答は自由記述のみとした。なお、プライバシーの観点から日記記入内容についての評価は行わなかった。

### 5. 実験結果および考察

以下、「ログなし平均」は行動ログの提示なしでの3日間の測定結果の平均を表し、「ログあり平均」は行動ログの提示ありでの3日間の測定結果の平均を表す。また、「Pn(n=1,2,...,6)」は被験者を表し、それぞれの被験者に割り当てられた番号は固定である。主観評価では Wilcoxon の符号検定を行った。

#### 5.1 出来事想起の容易性

図6および図7に、全被験者および被験者ごとの「今日の活動を思い出すことは容易だったか?」のアンケート結果を示す。この項目では、ログなしよりログありの方が向上していることを期待した。なお、図中のエラーバーは標準偏差を示す。

図6ではログなし平均よりもログあり平均の方が有意に向上していた。このことから、日記記入時に行動ログを提示することで出来事の想起を容易化できることがわかる。図7を見るとすべての被験者の評価値が向上していることから、出来事の想起を容易化できることがわかる。

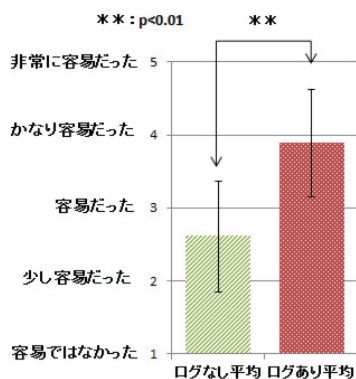


図6 全被験者の主観評価「今日の活動を思い出すことは容易だったか?」の結果

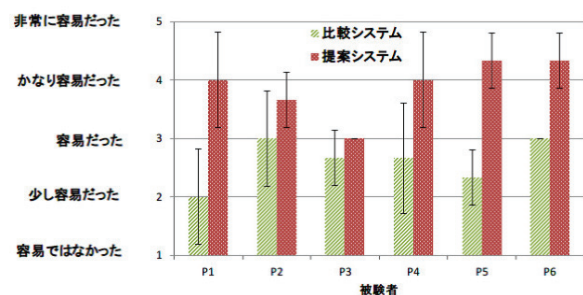


図7 被験者ごとの主観評価「今日の活動を思い出すことは容易だったか?」の結果

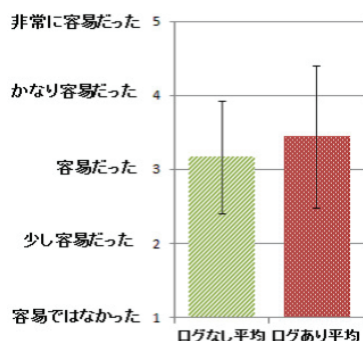


図8 全被験者の主観評価「日記として書く内容を決めることは容易だったか?」

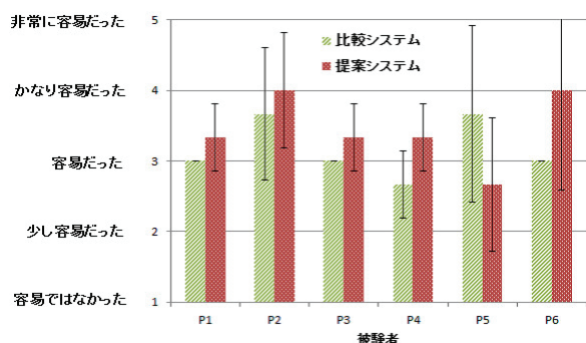


図9 被験者ごとの主観評価「日記として書く内容を決めることは容易だったか?」

表1 被験者ごとの各行動ログ数と出来事想起の容易さの評価との相関係数

	移動距離	ツイート	写真
P1	0.88	0.50	-
P2	0.99	-0.87	-
P3	-	-	-
P4	-0.34	0.97	0.50
P5	0.82	0.69	1.00
P6	0.86	0.95	-

また、インタビューでは、「ログの有無に関わらず日記を書こうと思いついた時に書く内容を考えているが、ログありのときはログを利用してさらに1日の出来事を振り返っていた(P1, P4, P5)」と述べていた。このことから、行動ログが出来事想起に役立っていることがわかる。

図8および図9に、全被験者および被験者ごとの「日記として書く内容を決めることは容易だったか?」のアンケート結果を示す。この項目では、ログなしよりログありの方が向上していることを期待した。なお、図中のエラーバーは標準偏差を示す。

図8では、ログなし平均よりもログあり平均の方が向上しているが有意な差は見られなかった。次に、図9では、1名(P5)は減少していたが他の5名は向上していた。このことから、行動ログの提示によって日記の内容を決めることが容易になる可能性があることがわかる。減少したP5の自由記述欄を見ると、ログなしでは「好きなことを好きなように書いたから簡単だった」、「気分が乗っていたからスラスラ思いついた」が見られ、ログありでは「代わり映えしない日で書くことがなかった」、「書きたいと思えることがなく筆が乗らなかった」が見られた。以上の自由記述から、P5は日記として書く内容はそのときの気分に左右されると考えられる。よって、気分が乗っていたログなしの期間の方が日記を書きやすかったため、ログなし平均の評価が高くなったと考えられる。

表1に被験者ごとの各行動ログ数と主観評価項目「今日の活動を思い出すことは容易だったか?」の評価との相関係数を算出した結果を示す。全被験者分をまとめた相関係数を算出していない理由は、被験者によって普段の移動距離やツイート数、写真撮影数が異なるためである。なお、「-」は各行動ログ数もしくは主観評価の値の標準偏差が0であったため算出することができなかったものである。

相関係数の算出が不可能であったP3以外について表1を見ると、移動記録では5名の被験者のうち4名(P1,P2,P5,P6)が移動距離と出来事想起の容易さに正の相関を持ち、残りの1名(P4)が負の相関を持った。次にツイートでは、5名の被験者のうち4名(P1,P4,P5,P6)がツイート数と出来事想起の容易

さに正の相関を持ち、残りの 1 名 (P2) が負の相関を持った。最後に写真では、相関係数が算出可能であった 2 名が正の相関を持った。以上のことから、行動ログ数が多いほど出来事想起が容易になることがわかる。

しかし、上述の通り P2 はツイート数と、P4 は移動距離との相関係数は負となっていた。これを詳しく分析するために P2, P4 の各行動ログ数と出来事想起の容易さの関係を表 2 に示した。ただし、出来事想起の容易さの数値は、図 7 に示した「今日の活動を思い出すことは容易だったか?」の各実験日における結果である。表 2 の P2 の結果を見ると、出来事想起の容易さが下がっている 3 日目に移動距離が大幅に下がっており、かつツイート数は 3 日間で最も多い 12 回となっている。このことから、P2 はツイートよりも移動距離を出来事想起に利用している可能性がある。また、P4 の結果を見ると、出来事想起の容易さが最も高い 1 日目にツイート数が最も大きくなっており、写真を 2 枚撮影している。しかし、移動距離の最も大きい 2 日目は出来事想起の容易さが下がっており、ツイート数も少なくなっている。このことから、P4 は移動距離よりもツイートや写真を出来事想起に利用している可能性がある。このように人によっては、ある特定の行動ログを出来事想起のきっかけとする可能性があることがわかった。

## 5.2 日記記入内容の変化

「行動ログの表示の有無により、日記の内容に変化はあったか?」のアンケート結果を表 3 に示す。被験者 6 名中 5 名 (P1, P3, P4, P5, P6) の記入内容が変化していた。また、以下に示すように記入内容が詳細化していたことがわかる。

表 2 行動ログ数と出来事想起の容易さ (P2, P4)

		1日目	2日目	3日目
P2	出来事想起の容易さ	4	4	3
	移動距離[km]	66	60	1.9
	ツイート[回]	8	4	12
	写真[枚]	0	0	0
P4	出来事想起の容易さ	5	4	4
	移動距離[km]	3.5	9.9	2.0
	ツイート[回]	8	2	0
	写真[枚]	2	2	1

表 3 日記記入内容の変化についてのアンケート結果

	日記内容の変化
非常にあった	0名
かなりあった	1名
あった	2名
少しあった	2名
なかった	1名

- 出来事が発生した場所の記入  
「何をしたかということに加えてどこに行ったかを書くようになった (P1, P4)」という自由記述より、発生した出来事の内容だけでなく場所についても記入できるようになったことがわかる。
- 出来事を時系列順に記入  
「朝の内容を思い出せるようになったので朝の内容も書くようになった (P3)」, 「どこでしたかを思い出せるので書く内容が増え、あったことを順番に書くことができたようになった (P5)」という自由記述より、時系列にそって網羅的に発生した出来事を記入できるようになったことがわかる。
- 書こうと思っていたが忘れてしまったことの記入  
「撮った写真を見て印象的だったことを思い出して書いた (P3)」, 「考えていたことをツイートから思い出して書けた (P6)」という自由記述より、その時は書こうと思っていたが忘れてしまっていたことを思い出して記入できるようになったことがわかる。

## 5.3 今後の課題

被験者 P3 は「シークバーの操作が繊細で、少し動かしただけで時刻が大きく変化してしまう」と述べていた。また、被験者 P5 は「移動した経路の軌跡やツイートを一日分まとめて見ると便利そう」と述べていた。インタビューによると、行動ログを時刻にプロットするのではなく、行動ログの種類ごとに分けて見れるほうがよいということだとわかった。以上のことから、ユーザインタフェースの改善を検討する必要がある。

被験者 P4 は「ブログや SNS に応用できるともっと利用の幅が広がる」と述べていた。今回は Android アプリケーションとして実装したが、SNS を日記として利用する人も多いので、出来事想起のための行動ログ表示部分を SNS 上でも使えるようにすると、より汎用的になると考えられる。

提案手法による出来事想起容易化の効果により日記記入が継続するようになるかを確認するためには、長期実験を行う必要がある。また、今回の評価実験は 5 名の被験者で実施しており、評価結果が限定されたものになっている可能性がある。そのため、より多くの被験者による評価を行う必要があると考えている。

## 6. おわりに

本研究は、日記記入時の出来事想起を容易化することで日記の作成を支援することを目的とした。そこで、その日の行動ログとして、ユーザの移動記録、ツイート、撮影した写真を日記記入時に提示することで、出来事想起を容易化するシステムを提案した。このシステムを Android アプリケーションとし

て実装し、実環境で評価実験を行った。アンケートによる主観評価の平均値では有意に容易になり、被験者別に見た場合も有意ではないものの、すべての被験者で出来事想起が容易になった。また、行動ログ数と出来事想起の容易さには正の相関が見られた。さらに、アンケートによる主観評価によると、6名中5名の被験者が日記を詳しく書けるようになった。これらの結果から、行動ログを日記記入時に提示することで、出来事の想起を容易化することが可能であることがわかった。今後の課題として、シークバーのユーザインタフェースを改善、行動ログのSNS上での利用、そして長期実験を行うことが挙げられる。

### 参考文献

- [1] 福田尚美, 三浦香苗: 青年が日記を書く意味 - 日記の公開・非公開が及ぼす自己開示の違いと意義, 昭和女子大学生活心理研究所紀要, Vol.15, pp. 45-56 (2013).
- [2] 地井和也: 日記行動が持つ青年期的意義と心理的効果についての探索的研究, 学習院大学人文科学論集, Vol.18, pp. 253-282 (2009).
- [3] 金久保正明, 渡邊真也: 階層的質問による日記作成支援システム, 情報処理学会第71回全国大会, Vol.71 pp. 465-466, (2009).
- [4] R. Gouveia and E. Karapanos.: Footprint Tracker: Supporting Diary Studies with Lifelogging, Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 2921-2930 (2013).
- [5] 総務省: インターネットの普及状況 (2013).
- [6] 金谷優莉香, 小舘亮之: デジタル日記を用いた学習意欲向上支援システムの研究, 信学技報 vol.115, No.27, LOIS2015-3, pp.35-38 (2015)
- [7] H. Sebastian, H. Thomas and R. Helge.: Towards a Semi-automatic Personal Digital Diary: Detecting Daily Activities from Smartphone Sensors, Proceedings of the 5th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, pp. 24:1--24:8, (2012).
- [8] 牛越達也, 河野恭之: AirDiary : Bluetooth デバイス検出履歴を用いた半自動日記作成ツール, 情報処理学会研究報告, Vol.2010-hci-142, No.6, pp.1-8, 昭和女子大学生活心理研究所紀要 (2011).
- [9] 小柴等, 相原健郎, 森純一郎, 小田朋宏, 星孝, 松原伸人, 武田英明: 記憶の想起と記録のためのライフログ・ブログ連携型支援手法の提案, 情報処理学会論文誌, Vol.51, No.1, pp. 63-81 (2010).

### 著者紹介



村田 和義(正会員)

2005 京都工芸繊維大学大学院博士後期課程修了。東京農工大学産学官連携研究員, 特任助手, 特任助教, 京都工芸繊維大学助教を経て, 2015 青山学院大学社会情報学部准教授。遠隔地間でのコミュニケーション支援, モバイルインタラクションに関する研究に従事。

最上 聖也(非会員)

2016 京都工芸繊維大学大学院工学科学研究科情報工学専攻修了。モバイルインタラクションの研究に従事。



渋谷 雄(正会員)

1985 阪大・工・通信工学卒。1990 同大学大学院博士課程了。工博。同年京都工芸繊維大学助手。2007 から教授。1997～1998 ドイツ, カッセル大学客員研究員。ヒューマンインタフェース, メディアコミュニケーション, モバイルインタラクションに関する研究に従事。