

記憶想起支援を目的としたライフログ共有システムの提案と評価

児玉 昌子^{†1,a)} 赤池 英夫^{†1} 角田 博保^{†1}

概要: ライフログを記憶想起の手段として用いる際に起こりうる問題点を挙げ、他者とライフログを共有するシステムを提案する。本研究では、写真や文章、位置情報といった日常生活の記録の集まりをライフログと定義した。ライフログ共有には時刻と位置情報を利用し、ユーザの行動範囲内で作成された他者のライフログを取得する。ユーザの行動を補うように他者のライフログを同時に表示し、想起の支援を目指す。システム実装後に主観評価実験を実施し、有用性を評価した。

キーワード: ライフログ, ライフログ共有, 記憶想起支援

Proposition and Evaluation of a Lifelog Sharing System for Memory Recollection

Abstract: We implemented a lifelog sharing system, and carried out the questionnaire to system users. This paper discusses problems that occur when we use a lifelog for memory recollection. The proposed system provides detailed lifelog by sharing other person's lifelogs.

Keywords: Lifelog, Lifelog sharing, Memory recollection support

1. はじめに

人が過去の出来事や思い出について想起するとき、行動を共にした人物との会話や自分自身の記憶、記録を頼りにする。行動を共にした人物との会話では、自分では覚えていなかった当時の状況についても知ることができ、想起を促すきっかけになり得る。しかし、時間が経つにつれて過去の出来事の記憶は曖昧になる。一方で、自分自身が残した日々の記録（広義のライフログ）は自由に見返すことができ、どれだけ古い出来事であってもデータがある限り参照可能である。しかし、想起を行うには一つの出来事に対するデータ数が不十分であったり、内容が偏っていてコンテキストが把握できない場合がある。

本研究では、自分以外の他者とライフログを共有しあう

ことで想起を支援する方法について検討し、ライフログ共有システムを実装してその有用性を評価した。

本研究の取り組みは以下の通りである。まず、ライフログを記憶想起に用いる際の問題点を挙げ、システムとして実装すべき機能について考慮する。次に、ライフログを他者へ公開・共有する際のユーザの意識についてアンケート調査を実施し、システムで取り扱うライフログのデータ構造を定義した。更に、システムの実装および利用方法について紹介し、システム稼働から一定期間後に収集した利用者のアンケート結果についてまとめた。このアンケート結果をシステムの主観評価とし、最後にシステムの課題について述べる。

2. ライフログを記憶想起に用いる際の問題

2.1 データ数の不足

近年ウェアラブル端末が普及し、運動や睡眠の記録など自分の行動が容易に残せるようになった。しかし、ライフログを日常的に残す習慣がある人はまだ少数派といえる。多くの人は旅行や特別な行事についてだけ記録を残した

^{†1} 現在、電気通信大学 大学院情報理工学専攻 情報・通信工学専攻
Presently with The University of Electro-Communications,
Graduate School of Informatics and Engineering, Department of Communication Engineering and Informatics

^{a)} kodama@gulf.cs.uec.ac.jp

り、SNS で不定期にその時々の出来事を書く程度である。そのため、想起を行おうとしてもデータが存在しないということも起こり得る。想起を支援するにはシステムがデータの作成を積極的に支援する必要がある。

2.2 コンテキスト把握の難しさ

データ数の不足に関連して、ライフログとして残される記録には当時の状況を思い出すためのコンテキストが不足していると考えた。スマートフォンや各種デバイスで位置情報などは自動的に取得できるようになったが、その情報だけを見返しても想起をするのは難しいだろう。例えばその場にいた人物や、当時の近辺の状況を表す文章、写真などを位置情報と照らし合わせることで想起が容易になるのではないだろうか。しかしこのような文章や写真を自動的に取得することは難しく、これらの情報すべてをユーザ本人に作成させるのは負担となるだろう。

2.3 ライフログの検索方法

ユーザが能動的に思い出したい出来事を探す場合、大体は目星のついた日付周辺を探したり、キーワード・タグ検索を行う。直近の出来事であれば間違わずにデータを参照できるが、日付や場所が曖昧な状態で検索をするとしばしば思っている情報が見つからないことがある。検索の際に各結果のコンテキスト（前後に何が起きていたかという情報）を表示したり、日付や場所の曖昧さを許容する必要があるだろう。

3. ライフログ共有システムの提案

2章で述べたライフログを記憶想起に利用する上での課題を考慮したシステムを提案する。本研究におけるライフログとは、あるユーザの日常生活に関する記録（ログ）の集まりを意味する。

3.1 他者とログを共有する

データ数の不足を補うため、ユーザは公開してもよいと決定したログを公開し、他のシステム利用者が参照可能な状態にする。これにより、出来事や行動を共にした人物と情報の共有を行ったり、偶然その場にいた他者にその周囲の状況を伝えることが可能となる。また、ログの公開範囲として、次の3種類を用意した。

- public : システムの全利用者が参照可能
- private: 作成したユーザだけが参照可能
- group : 指定したグループのメンバーが参照可能

グループとは、システム利用者を任意に選択して作成するユーザの集合であり、システム利用者であれば自由にユーザグループを作成できる。また、公開範囲を指定する際に複数のグループを選択可能である。

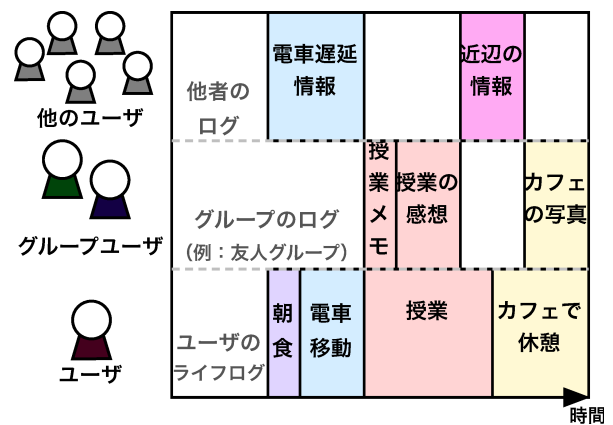


図 1 ライフログ表示の例
 Fig. 1 An example of lifelog display

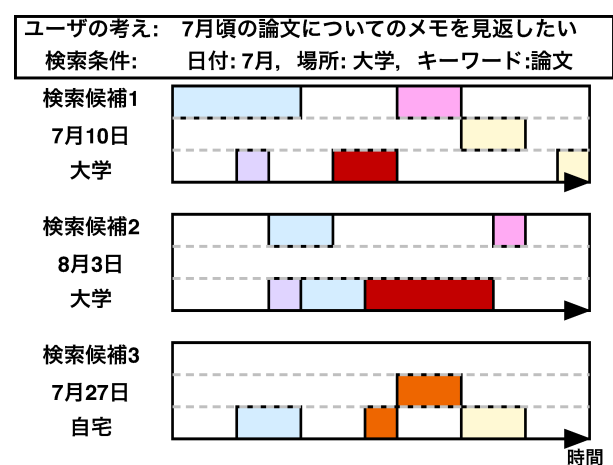


図 2 ライフログ検索結果の表示
 Fig. 2 An example of lifelog search result

3.2 自分の行動を補うように他者のログを表示する

本システムではユーザが参照可能になっている全ての他者のログを閲覧できるが、基本的にはユーザの行動に関連する情報のみを取得し提供する。ユーザの行動範囲で作成されたログを閲覧することで、周囲の出来事のコンテキストを補うことを目的としている。

図 1 は他者のログを表示した一例である。ユーザが移動や授業といったログを作成すると、ログにひも付けられている位置情報と時刻をもとに、近い時間帯・位置で作成された他者のログを検索、取得する。例のように友人間でグループを作成することで、友人同士で出かけた場所のログ(授業や旅行などの情報)を補うことが期待できる。

3.3 検索機能の提供

- ライフログ検索のため、次の機能をユーザに提供する。
- 検索条件と部分一致する候補の表示
 - 検索候補の前後の記録を同時に表示

図 2 はライフログ検索の例である。ユーザが検索時に指定した日付や場所と一部異なる情報についても検索候補として表示する。また検索結果は合致した1つの記録だけで

なく、その前後の記録も含んだ情報を表示する。各記録のコンテキストの違いを把握することで、ユーザが求めているログを特定する作業を支援する。

4. 関連研究

4.1 ユーザの回顧行動

Moon[1] は人が過去を振り返る行動（回顧）が学習に効果的であると著書で述べている。本研究では回顧による学習は目的とせず、ユーザの回顧行動そのものを支援することを目的としてシステムの作成を行う。

Lindley[2] はウェアラブルカメラを利用してユーザの回顧行動の調査を行った。ユーザが撮影した映像とその場にいた他者が撮影した映像を同時に閲覧することでその当時の出来事について新たな解釈を行うことが示唆された。また、SNSをユーザのアーカイブとして扱うことに関する調査[3]がある。

4.2 ライフログの構造化・共有

寺岡[4],[5]はライフログの構造化および共有方法について検討し報告を行った。ライフログを回顧に用いる可能性についても言及しているが、支援のための議論は行っていない。本研究ではユーザの回顧を支援するために必要なライフログの要素や構造について調査し、その結果に基づきライフログの構造を定義する。

Patilら[6]は位置情報を他者に公開する際のユーザの意思決定について調査を行った。

4.3 記憶想起支援

記憶や思い出の想起支援に関する取り組みとして、仙波らや土本らの研究がある。仙波ら[7]はウェブの閲覧履歴やメールなど個人の情報を統合することで想起支援を行い、土本ら[8]は位置情報を主軸として場所ごとの思い出を記録するという手法を用いた。本研究は個人と他者の情報を統合し、それらを個人の行動を主軸として利用することで想起を支援する。

4.4 ユーザの情報提供のモチベーション

システム利用者に情報提供を求めるという観点において、ユーザ参加型センシングシステムに関する調査がある。Tomasicら[9]は公共バスのリアルタイム運行情報アプリの運用を通じてユーザの情報公開へのモチベーション調査を行った。その結果、情報提供を行わないと機能が制限される報酬型が情報収集に最も有効であるという結果が出た。

Tomasicらは「バスに乗っている」という限られた行動の記録だけを収集したが、本研究ではユーザの行動全てが収集対象となる。ユーザが個人情報を公開することに抵抗があることも考慮し、本システムでは機能制限などは行わず、公開範囲を任意に設定可能とした。また、ユーザが公

開しうる情報の種類や公開範囲について調査を行った。

5. ライフログの公開に関する調査

ライフログ共有システムを作成するのに先立ち、ユーザがライフログとして残す情報の種類、他者に公開できる要素についてアンケート調査を実施した。

5.1 アンケート調査

本大学の学生8人にアンケート協力を依頼し回答を得た。全員が同じ研究室に所属しており、その中で3日間の旅行という共通の行動を取ったメンバーを対象とした。アンケート内容はライフログを残す習慣の有無、旅行時の記録内容、記録の公開に関する質問の3部で構成した。

5.1.1 ライフログを残す習慣の有無

8人中3人は日常的にライフログを残す習慣があり、習慣を続けていること主な理由として後で見返すことや、残すことが楽しいことを挙げた。また、ライフログとして残すデータとしては写真、SNSへの投稿、位置情報、睡眠時間、歩数などが挙げられた。

次に、図1のような行動記録（時間帯と行動内容）を残すことについて興味の有無を聞いた結果、8人中6人が興味があると回答し、そのうち5人はデータが自動的に作成されるならば利用したいと回答した。

5.1.2 旅行時の記録内容

旅行時の記録でもっとも多く残されていたのは写真で、8人全員が3枚以上の写真を残していた。その他にSNSへの投稿、位置情報、動画などが記録されていた。

システムで文書情報の利用を検討していたため、文章メモ（他者に公開していないメモ）を残しているかという質問を行ったが、全員が残していないと回答した。

5.1.3 ライフログの公開に関する質問

旅行時の記録について、記録の種類ごとに公開できる範囲・相手について回答を求めた。回答は選択肢から任意の範囲を複数選択可能とした。回答結果を図3に示す。

また、日常生活の記録を公開できる範囲・相手についても同様に回答をまとめた（図4）。最後に日常生活について記録を公開することについて自由記述で意見を求めた。

図3において、旅行時の記録のうち、写真・動画、位置情報、行動記録などは、SNSへの投稿や文章メモに比べて公開できると読み取れる。また、記録の公開範囲としては同じ旅行に行ったメンバーや研究室内、家族や友人など、本人と知人関係にある範囲がよく挙げられた。

図4では図3と同様に、行動を共にした人やその行動に関連する人には公開できるという回答が最も多く、家族や知人、地理的に周辺にいた他人が後に続いた。

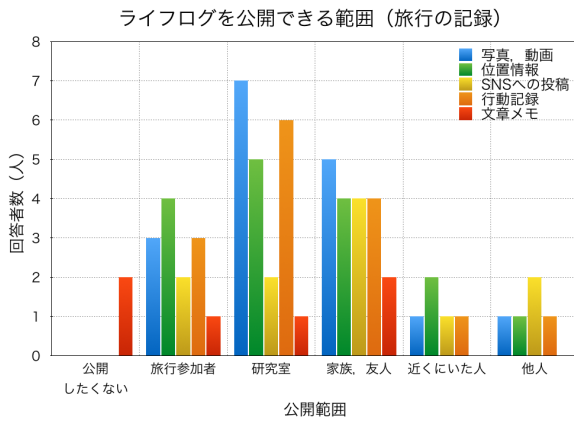


図 3 ライフログの公開範囲 (旅行の記録)

Fig. 3 Questionnaire of lifelog sharing(trip data)

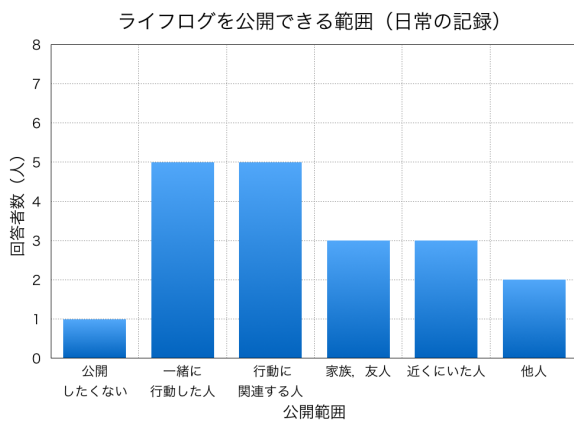


図 4 ライフログの公開範囲 (日常の記録)

Fig. 4 Questionnaire of lifelog sharing(daily data)

5.2 考察

5.2.1 ライフログとして残す記録

アンケート結果から、ライフログを残す習慣の有無にかかわらず旅行のような出来事において多くの人が写真を残すことが分かった。また、写真は知人に公開してもよいと考える回答者が多く、本システムのグループ機能においてもっとも情報共有が見込まれる要素である。一方で、「人の顔が写っている写真については他人に見られたくない」という回答も存在する。他者が公開した写真を通じて店舗や景色に関する情報を補うことはできるが、その場に誰が居たかという情報は得られないだろう。

写真以外の行動に関する情報として、位置情報と行動記録が存在する。位置情報は写真や他の情報と連携させることで場所を中心とした想起を行う際に利用出来るだろう。ユーザは行動を行っていた時間帯(行動記録)を知ることに関心があるため、開始時刻と終了時刻を入力可能にした。

SNS への投稿について、サービスごとに発言内容や公開相手を変えて利用するユーザもいることから、特定の SNS から情報を参照し表示する機能は実装しないこととした。

```
LifelogSchema = new Schema({
  title: String,
  rawdata: [Rawdata],
  geolocation: {name,longitude,latitude,venue},
  timestart: Date,
  timeend: Date,
  access: String,
  accessGroups: [Group],
  user: User
});
```

図 5 ログ構造の定義

Fig. 5 Definition of log structure

その代替として、任意の文章を記録できるようにした。

5.2.2 公開範囲と公開する際の意識

ライフログを他者に公開することについて、大きく3つの意見に分かれた。

- (1) 誰にも公開したくない
- (2) 知人だけなら公開できる
- (3) 誰に見せても良い

ライフログを残すことに興味がなく、自分の情報を他者に公開したくないと回答する人々が存在した。彼らにシステムを利用させることは負担でしかないので、システムの対象者から除外することにした。(1)の回答者のうち、ライフログを残す事に興味がある場合は、自分自身の記録をすべて非公開にすることで本システムを利用できる。

(2),(3)の回答者はシステムの機能を活用できる。特定の範囲内だけで情報を公開したいという需要が存在するため、グループ機能は盛んに用いられるだろう。また、(3)の回答者が公開する情報が本システムにおいて重要な役割を果たすと考えられる。彼らは公開範囲を内容や状況によって使い分ける傾向にあり、他者に公開する場合は自分の個人情報が含まれない内容を作成する。システムで利用可能なデータを集めるには、(3)に該当するユーザのライフログ作成を積極的に支援するべきだろう。

6. 実装

6.1 ライフログの構造

アンケート調査の結果を踏まえ、ログの構造を図5のように定義した。1つのログにつきタイトル、画像などの生データ、位置情報(場所名、緯度、経度)、開始終了時刻、公開範囲、作成者をそれぞれひも付ける。

位置情報の取得方法として、まず緯度経度をシステムが自動的に取得し、FoursquareAPI[10]を利用して付近の施設名をユーザに提供する。ユーザは施設名を選択肢から選ぶか、自分で入力することで場所名を登録する。ユーザが選択肢から場所名を選んだ場合は、FoursquareAPIが提供する施設の詳細情報を保存する。

ログは開始時刻と終了時刻を持つ。「AからBへの移動」のような時間の流れを含んだ行動を記録する際に、それぞ



図 6 システムのログイン画面
Fig. 6 Login page



図 7 システムのログ作成画面
Fig. 7 Log creation page



図 8 ログの閲覧 (リスト)
Fig. 8 List view

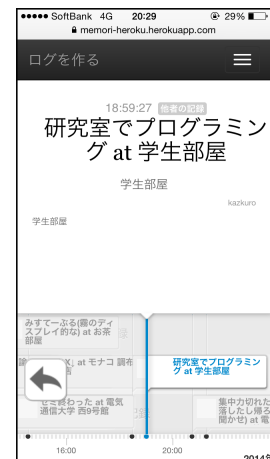


図 9 ログの閲覧 (タイムライン)
Fig. 9 Timeline view

れ時刻を設定する。

ログの公開範囲は 3 章で定義した 3 種類の範囲 (public,private,group) から選択する。グループが選択された場合、公開するグループのリストを保持する。

6.2 システムの構成

システムはサーバ・クライアント型の web アプリケーションとして実装し、システム利用者は任意のデバイスを通じて web ブラウザからシステムを利用する。システムはデータベースを持ち、利用者の全ライフログをシステム内だけで管理する。また、システムが提供する他者のライフログなどはすべてこのデータベース内から参照し、外部サービスの情報参照などは行わない。

6.3 システムの機能

ユーザが利用できるシステムの機能は次の通りである。

- アカウントの作成
- ログの作成・閲覧・編集・削除
- ライフログの閲覧

6.3.1 ライフログの作成

ユーザがライフログを作成するには、まずシステムのアカウントを作成する必要がある。アカウントを作成しログインすると、ログ作成画面にアクセスできる。スマートフォンからシステムを利用する例を図 6、図 7 に示す。緯度経度情報は Geolocation API[11] を利用して取得し、ユーザが削除可能な状態で画面上に表示している。ログ作成の手間を最小限にするため、タイトルを入力し作成ボタンを押すと非公開のログを即座に作成できるように設計した。

6.3.2 ライフログの閲覧

ライフログの閲覧方法を 2 種類用意した (図 8、図 9)。

- リスト表示 : ログを開始時間順に 1 列に並べる
- タイムライン表示: ログを複数のカラムに分けて表示
タイムライン表示は Timeline.js[12] と呼ばれるライブラ

りを利用して作成した。ユーザのログ、グループのログ、他者のログと 3 つのカラムに分かれて表示されており、1 つのログを選択すると詳細情報が閲覧できる。

6.3.3 他者のログの取得方法

Geolocation API で取得した緯度、経度情報は精度にばらつきがあり、100m~2km 程度の誤差が生じる。そのため、今回の実装ではユーザが作成したログの半径 5km 以内でその日に作成されたログを表示するようにした。また、結果が見つからなかった場合はグループのログをそのまま表示するようにした。

7. 評価

7.1 システムの運用

実装したシステムを被験者を集め公開し、利用傾向について調査した。被験者は 2 つのグループに分かれている。

- 授業グループ: 本学の学生 9 人、
同じ授業を受講、システムを 1 週間利用
- 研究室グループ: 本学の学生 10 人、教員 2 人、
同じ研究室に所属、システムを 10 日間利用

グループはそれぞれ異なる期間にシステム利用を依頼した。また、授業グループについては利用期間から 1 週間後にアンケート調査を実施した。

7.2 システムの利用傾向

授業グループでは、利用期間全体で合計 22 件のログが作成された。そのうち半数以上は授業時間中に作成されたものであった。また、内容についても授業と関連するものが多く、授業外の行動については投稿がほとんど見られなかった。

研究室グループでは 10 日間で 167 件のログが作成された。作成されたライフログの一部を図 10 に示す。研究室で実施するゼミやミーティングについて言及するログが主となり、それ以外の時間帯は被験者によってログの作成時

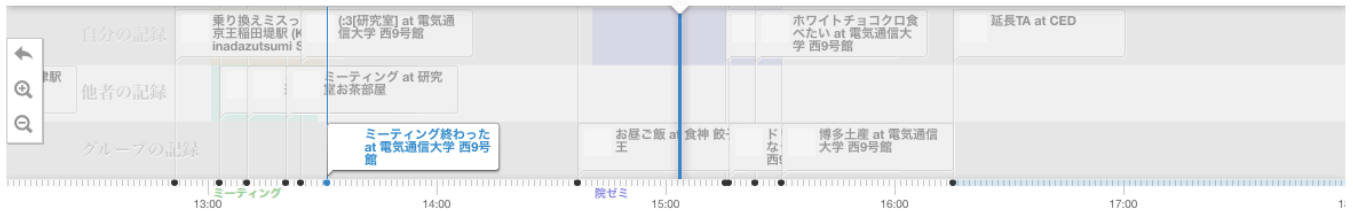


図 10 研究室グループで作成されたライフログ

Fig. 10 An example of gathered lifelog(laboratory group)

間にばらつきがあった。

7.3 利用者アンケート

授業グループにアンケートを依頼し、うち5人から回答を得た。アンケートでは利用端末、ログ閲覧の好み、自分の記録と他者の記録を見返した感想、システム全体の感想を記述形式で尋ねた。

授業グループでは全員がPCからシステムを利用していた。これは授業がPCを利用できる教室であったためだと考えられる。また、ログ閲覧方法の好みはリスト表示が2名、タイムライン表示が3名とほぼ同じ結果であった。

自分で残した記録の中で利用価値があると感じる要素としてはログのタイトル、時間、場所が多く挙げられ、この他に希望する要素として一緒にいた人物の情報が挙げられた。また、他者の記録の利用価値についても同様の回答であった。自分の記録を他者に公開することについては全員が抵抗がなかったと回答し、「SNSの様な感覚で利用した」という意見が多く見られた。

8. 考察

8.1 システムの運用結果

システムで作成するログはライフログとして必要最小限の要素だけを持つため、ログとして不要な要素は今回指摘されなかった。その反面、情報が少なすぎるという意見が多く得られ、特にその場で一緒にいた人の情報が欲しいとの意見があった。

自分と同じ場にいた人の情報をユーザに表示する方法として、(1)ログ構造に人の情報を追加する、(2)ログ構造には追加せず、付近のログを取得する際に近くに居たユーザ一覧を表示するの2通りが考えられる。今回のログ作成の傾向を考慮すると、狭い範囲の出来事(授業やミーティング)についてログごとに人の情報を追加する必要があると考えた。そのため、ログ構造に「その時一緒にいた人」の情報を追加し、ログ作成時に入力を支援する方法として一緒にいた可能性が高いユーザのリストを表示することを検討する。

8.2 今後の方針

現段階では提案システムではログの作成と閲覧のみが可能となっており、検索機能の実装、評価を行っていない。研究室グループでのシステム運用を継続し、検索機能についても評価を行う予定である。

9. まとめ

ライフログを記憶想起の手掛かりとして利用する際に起こりうる問題について考慮し、ライフログの共有、閲覧、検索方法を提案した。アンケート調査を通じてライフログの構造を定義し、ライフログの共有、閲覧を行うシステムを実装した。システムを運用した結果、ユーザは想起の手掛かりとして短い文章、時間、場所、その場にいた人を求めることが分かった。今後ライフログの検索機能についても実装し、改めてシステムの評価を行う。

参考文献

- [1] Moon, J.: *Reflection in Learning and Professional Development*, Routledge (1999).
- [2] Lindley, S. E., Glancy, M., Harper, R., Randall, D. and Smyth, N.: "Oh and how things just don't change, the more things stay the same": Reflections on SenseCam images 18 months after capture, *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 69, No. 5, pp. 311-323 (2011).
- [3] Zhao, X. and Lindley, S. E.: Curation Through Use: Understanding the Personal Value of Social Media, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '14, pp. 2431-2440 (2014).
- [4] 寺岡照彦: 日常体験のログの構造化と共有に関する検討, 電子情報通信学会技術研究報告. LOIS, ライフインテリジェンスとオフィス情報システム, Vol. 112, No. 140, pp. 1-6 (2012).
- [5] 寺岡照彦: ライフログの構造化とナビゲーション, 電子情報通信学会技術研究報告: 信学技報, Vol. 112, No. 466, pp. 167-172 (2013).
- [6] Patil, S., Schlegel, R., Kapadia, A. and Lee, A. J.: Reflection or Action?: How Feedback and Control Affect Location Sharing Decisions, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '14, pp. 101-110 (2014).
- [7] 仙波圭大, 三橋謙太, 村上晴美: 多様な情報源の統合と知識空間の作成による記憶想起支援, 人工知能学会全国大会論文集 (CD-ROM), Vol. 25th, pp. ROMBUNNO.1F4-04(1F4-4) (2011).
- [8] 土本勇介, 仲谷善雄: ロケーションアウェアな思い出想起

支援の提案, 情報処理学会全国大会講演論文集, Vol. 71, No. 2 (2009).

- [9] Tomasic, A., Zimmerman, J., Steinfeld, A. and Huang, Y.: Motivating Contribution in a Participatory Sensing System via Quid-pro-quo, *Proceedings of the 17th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work 38; Social Computing, CSCW '14*, pp. 979–988 (2014).
- [10] Foursquare: foursquare for Developers, , available from <https://developer.foursquare.com> (accessed 2014-07-01).
- [11] W3C: Geolocation API Specification, , available from <http://dev.w3.org/geo/api/spec-source.html> (accessed 2014-10-01).
- [12] knight lab, N. U.: TimelineJS, , available from <http://timeline.knightlab.com> (accessed 2014-07-01).