

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

小柴 等^{†1} 相原 健郎^{†1} 森 純一郎^{†2}
小田 朋宏^{†3} 星 孝哲^{†4}
松原 伸人^{†3} 武田 英明^{†1,†2}

本論文では、ブログとライフログを利用した記憶の想起と記録の支援システムの提案と、当該システムの一般ユーザにおける受容性について述べる。まず、ブログやライフログをめぐる現状の課題に関する概観について述べ、それらの課題を解決するために、ライフログデータをもとにしたブログ生成支援システムの提案と、支援システムを支える、ライフログデータからのユーザの興味・関心推定手法の提案を行う。次いで、実店舗と一般ユーザを用いた実証実験により、当該システムの有効性と受容性について考察を行う。実証実験の結果からは、ライフログデータをもとにしたブログ生成支援システムについて、ふだんブログに関する活動に積極的でないユーザからも多くの記事が編集されるなど、広く受容され、有効に機能したことが、筆者らの提案する興味・関心推定手法は、単純に滞在時間によって興味・関心を推定する手法に比べて、より高精度に興味・関心を推定できること、ライフログデータをもとにブログ記事のひな形を作成する際に、ユーザの興味・関心という主観を用いてデータを丸めることで、行動情報の取得に対する嫌悪感が低減され受容されやすくなる可能性のあること、などを示唆するデータを得た。

Blog Authoring Support System with Lifelog-aided Blog Template Generation

HITOSHI KOSHIBA,^{†1} KENRO AIHARA,^{†1}
JYUNICHIRO MORI,^{†2} TOMOHIRO ODA,^{†3}
TAKANORI HOSHI,^{†4} NOBUTO MATUBARA^{†3}
and HIDEAKI TAKEDA^{†1,†2}

We propose a methodology for memory recall and memo aid by an integrated system of blog and lifelog in this paper. We start off by discussing the relevant

blog and lifelog issues. We then propose a solution that consists of two components. The first component is a blog authoring aid system based on lifelog data. It is a blog system integrated with lifelog for memory recall and memo aid. It automatically generates blog templates from lifelog data. The second component facilitates the interest estimate algorithm. The algorithm is implemented in the system in order to generate more acceptable blog templates. We have been conducting an experimentation using general customers as the subjects in an actually operating general store of up-to-date popular items. Our experimental results reveal that the proposed system supported the users to post blog entries. One interesting observation is that inactive blog users post as many blog entries as active blog users when using our system. The results also show that the proposed interest estimation algorithm is more accurate than a stay-time based method. In addition, it was found that the proposed method provides a positive result to reduce negative attitudes against behavior logging.

1. はじめに

近年、ブログ (blog, Weblog) と呼ばれるサービスが普及してきた。このサービスを用いることで人々は手軽に、自身の体験したことや考えたことを自己の中に閉じないような形で表出できるようになってきた。

ブログはユーザが主体的にコンテンツを生成する必要があるサービスであるが、ブログと同じく、自身の何らかの体験を表出するための支援サービスの1つにライフログがある。ライフログはセンサなどを用いて、主に自身の行動情報を自動的に記録するようなサービスである。ライフログは現状、研究開発の段階のサービスであって広く一般に普及しているとはいえないが、今後、徐々に普及していくと考えられる。

ブログとライフログはその性質上、相補的に用いることで、ユーザの記憶の想起と記録を効率的に支援できると考えられるが、今のところ、記憶の想起と記録を主目的としたシステムは提案、検証がなされていない。また、ライフログによる行動記録はプライバシーの点で配

†1 国立情報学研究所
National Institute of Informatics (NII)

†2 東京大学
The University of Tokyo

†3 株式会社 SRA 先端技術研究所
SRA Key Technology Laboratory, Inc. (SRA-KTL)

†4 株式会社 SRA
Software Research Associates, Inc. (SRA)

慮が必要であり、実用にあたってユーザの受容性の面からの検証も必要となる。

そこで、本論文では一般の被験者を対象に、ライフログからユーザの興味・関心を推定する仕組みを組み込んだライフログとブログの連携システムを提供し、検証を行ったので報告する。

2. 背景と目的

本章では本研究の背景と目的について述べる。

2.1 現状分析

2.1.1 ブログとライフログの概況

Web における代表的サービスにブログがある。日本国内におけるブログは Web 上の公開日記のようなもので、2008 年 1 月現在、国内で公開されているブログの総数は約 1,690 万件。月 1 回以上更新されているアクティブブログに限っても約 300 万件と、広く普及している¹⁾。このような背景のもと、ブログはテレビ、雑誌といったマス媒体と並び、商品の購買など、何らかの意思決定を行う際の主たる判断材料の 1 つともなっており²⁾、Web ユーザにとってはすでに一般的かつ身近なサービスといえる。このブログと呼ばれるサービスはユーザが自身の思考や体験の中からブログ記事として“投稿しよう”と考え、かつ、ブログに掲載可能な何らかの形式で表現しえたものを記録する、ユーザの主観と能動的な活動に基づくサービスといえる。他方、センサなどを活用し、ユーザの様々な行動（体験）を自動的に取得、記録するライフログと呼ばれるサービスも存在する。ライフログは主に研究分野においてその数を増やしつつあり³⁾、今後一般にも普及してゆく可能性が高い。これらの現状に鑑みると、Web ユーザの中には、実生活の中で体験したこと、思考したことをなんらかの形で、また、個人の中に閉じないような形で表出したいというニーズを持つもの、ならびに、それら表出されたデータを閲覧・利用したいというニーズを持つものが少なからず存在すると考えられる。

2.1.2 ブログとライフログを取り巻く諸問題

ところで、ブログに関してはユーザが主体的に“投稿しよう”と考えたものを投稿するという形式上、“投稿しよう”と思うなんらかの出来事や考えが必要であり、かつ、実際にブログ記事を作成する時点まで、“投稿しよう”という意味と、投稿すべき内容を記憶しておく必要がある。“投稿しよう”と考えたその時点でブログ記事を作成することが可能であれば、このことはさしたる問題にはならないが、日常生活の多くの場面を思い浮かべたとき、ブログ記事の着想を得たその瞬間にすぐに記事を作成できるとは考えにくく、手の空いたと

きにブログ記事を生成することが一般的と考えられる。この場合、人間の記憶容量には限界があるため、手が空くまでの間に、何を記事に書こうとしたのか（投稿すべき内容）を忘れてしまう、ときには、“投稿しよう”と考えていたこと自体（投稿する意思）を忘れてしまうといったことも起こりうる。

他方、ライフログでは、付帯条件を満たす限りにおいて基本的には情報を取り忘れるということが起こりにくい、それゆえに情報量が膨大になりすぎる。また、ライフログデータはユーザ個人をはじめ、ユーザの周囲の人間のプライベートな情報を含んでいる場合も多い。したがって、ライフログは一般にそのままの形で公開することが困難で、公開にあたっては何らかの情報圧縮、要約処理や、ユーザの決裁が必要となる。さらに、単なる客観的事実の羅列だけでは第三者からみて有用な情報になりにくいことも多い。たとえば、A という商品を購入するための参考情報を探しているとして、ブログ記事であればその性質上、A という商品を買ったという事実に加えて、A という商品に対する投稿者の態度（好悪や、良し悪しなど）要素などが記述されることが多いと考えられる。したがって、第三者が記事を閲覧した際に、これらの情報を意思決定の材料として使用することが可能になる。一方、ライフログでは「A を購入した」ということは確実に把握できても、A という商品に対するユーザの意見や態度までを把握することは困難である。もちろん、「商品 A を購入後、何回使用した」といったデータまで取得できれば、これも意思決定材料として有用であるが、これに関しては技術的な問題から早期実現は困難と考えられる。

2.2 本研究の目的

このような現状に鑑みると、ライフログを用いて情報をできるだけもれなく収集したうえで、内容を要約し、それら要約されたデータの中から、ユーザがブログ記事として投稿したいものをすくい上げて公開するといった、記憶の想起と記録の支援を行うシステムがあれば、ユーザの“実生活の中で体験したこと、思考したことをなんらかの形で、また、個人の中に閉じないような形で表出したいというニーズ”や、それに付随する、それら“表出されたデータを閲覧・利用したいというニーズ”を満たすうえで有用と考えられる。

ただし、“一般のユーザ”にとって自身の行動が自動的に把握されるということが受容されうるか、また、そこから生成されるライフログの要約をブログ記事として加工し、投稿するという行動が受容されうるか、といった点に関しては疑問が残る。さらにこのとき、そもそもシステムが生成したライフログの要約の中にユーザがブログ記事として投稿したくなるものがなければ、受容されることは困難であるため、システムの側でもある程度自動的に、ライフログとして記録されたユーザの行動から、ユーザの興味・関心の度合いを推定

し、自動生成された記事に対してなんらかの順位付けを行う技術も新たに必要となる。

そこで、本論文では一般の被験者を対象に、ライフログからユーザの興味・関心を推定する仕組みを組み込んだライフログとブログの連携システムを提供し、1) 提案システムによる記憶の記録、想起の支援はブログ記事の生成支援として有効か、2) ライフログを収集、要約して提供するという提案システムが一般に受容されるものか、3) ライフログをもとにしたユーザの興味・関心推定が可能か、検証を行う。

2.3 関連研究

2.3.1 記憶の想起と記録の支援

記憶の想起と記録を支援する既存の研究としては、たとえば相原らの研究があげられる⁴⁾。相原らの研究は、人間の創造的思考の支援を目的としたもので、自発的には想起されない自身の記憶を、その記憶がなされたときとは異なる状況下で想起できるようにし、新たな概念の創発を促すものである。

当該システムでは、“記憶の記録”に関してはユーザが自身で明示的に入力する「メモ」によってこれを実施している。“記憶の想起”支援に関してはメモにつけられたタグなどを利用してメモ間の関連度を算出し、その関連度に応じて各メモを2次元空間上に配置することでこれを実施している。記憶の記録に関してユーザによる作業を必要とするものの、これは、支援の対象が「創造的思考」であって、そのモデルに、創造的思考の最初期段階に“真剣に、意識的に長時間仕事を行う”ことが必要であると主張する Wallas の思考過程⁵⁾などを採用していることを考慮すると、きわめて現実的な提案であるといえる。

他方、本提案は端的に言えば“ブログの投稿支援”を目的とするものである。ブログユーザの中には“アルファブロガ”と呼ばれる、非常に多くのアクセスカウントを誇る特殊なユーザも存在し、それらアルファブロガなどの投稿するブログ記事の一部は上述した相原らの論文でいう創造的思考の産物と考えられる。しかしながら、多くの一般ユーザはカジュアルにブログを利用していると考えられ、ブログ記事の投稿にあたって、創造的思考で想定される“真剣かつ意識的な長時間の作業”を行っているとは考えにくい。そのため、現在筆者らが対象としている“ブログの投稿支援”を考える際には、上記研究とは異なる新たなアプローチでの取り組みが必要となる。

次に本提案と同様に、ライフログを用いて自動的にブログ記事を生成、提供する既存のシステムとしては沼らの ActionLog が存在する⁶⁾。沼らのシステムは学術会議の参加者に対して、1) 自身の行動の振り返り支援、2) 他者の興味・関心を知ることによる参加者間の交流支援、という2つの支援を提供することを目的として開発されたものである。取得する

ライフログデータとしてはICカードを利用した各会議室への入室データや、KIOSK 端末の利用履歴などがあげられる。当該システムはこれらの情報から、参加しているセッションやそのセッションに参加している知り合いの情報などを推定し、ブログ記事のひな形を生成して提供するものである。沼らはこのシステムを実際の学術会議で3日間運用し、35名のユーザからデータを得て、評価を行っている。

当該システムでは、筆者らが想定しているようなシステムによるユーザの興味・関心の推定までは踏み込んでいないが、“ユーザによって主観的に意味があると思われる高次の情報”を推定し、記事生成に活用していることや、評価にあたって実際の学術会議で運用している点などで本提案と類似性が高い。一方で、当該システムは「学術会議」という特殊な状況における各種支援の提供を目的にしており、想定される状況が日常的な状況とは大きく異なる。また、学術会議の分野に照らして、1) 参加者のほとんどが情報処理分野に関する一定以上の知識を有する専門家で構成されていると考えられ、評価結果から、当該技術が広く一般に受け入れられるものかの考察を行うことが困難、2) “ユーザによって主観的に意味があると思われる高次の情報”推定を行っているものの、参加していたセッションや、そのとき近くにいた知り合いを推定するレベルにとどまり、興味・関心といった部分の推定は未着手、といった点に検討の余地がある。

以上より、本提案では一般の被験者による評価実験を、一般的な社会環境の中で行うなど、適用する状況、参加者をより汎化して一般への受容度を探るとともに、興味・関心といったユーザのより内面的な部分まで推定しようとする点で、この研究とも趣を異にしているといえる。

2.3.2 ライフログ

ライフログと呼ばれるサービスは、今のところ一般に普及するには至っていないが、研究ベースで様々な取り組みがなされている。

たとえば、NTT ドコモの EU Lab で開発された IYOUIT というシステム⁷⁾では、携帯電話により GPS、Cell ID、WLAN、Bluetooth から情報を取得してライフログを自動生成する。このとき位置情報には自動で時刻と天気の情報が付加され、これらのデータから、プライベートや仕事場といった場所の推定が行われる。さらに、ユーザは携帯電話を通じて写真を撮影したり、音を録音したり、タグを付与したりすることでライフログにアノテーションを付与することも可能になっている。商品のバーコードを読み取ることでアイテム情報もライフログに含めることができる。Microsoft Research では、首からぶら下げる小型携帯カメラによって能動および受動的に撮像を行っていくシステム、SenseCam を開発して

いる⁸⁾。この SenseCam を用いた実験の報告では、1 日 8 時間使用して 600~700 枚程度の画像が記録されている。また、MIT Media Lab. は、生理的な変化（皮膚電位の変化）などをトリガに撮像する StartleCam の提案などを行っている⁹⁾。

ところで、行動情報の記録・活用に関する事例は、1) 思い出の記録と共有、2) 体験を通じた知識共有、および 3) 記憶の理解と支援、の 3 つに整理することができる¹⁰⁾。上述した各種ライフログサービス/システムは基本的に記録のための技術であるが、記録された行動情報からユーザに有用な情報をマイニングする技術が不十分であり、上記、1)~3) の効果はナイーブなレベルでは期待されるが、それらをより積極的に活用できるかどうかはユーザに委ねられている。他方、本研究は上記 1) および 2) に関してシステムによる積極的な支援を行うことを目指すものである。

2.4 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

前述したように、近年のブログサービスの普及にともなって、Web ユーザの中には、実生活の中で体験したこと、思考したことをなんらかの形で、かつ、個人の中に閉じないような形で表出したいというニーズを持つもの、ならびに、それら表出されたデータを閲覧・利用したいというニーズを持つものが少なからず存在するようになったと考えられる。そこで筆者らはそれらのユーザのニーズを満たすための一手法として、システムが自動的に取得したライフログからブログ記事のひな形を自動生成することで、記憶の想起と記録（ブログ記事の投稿）を支援する手法およびサービスを提案する。

2.4.1 サービス実現にあたっての課題

ライフログからブログ記事のひな形を自動生成するにあたっては、1) ライフログ中にユーザ自身が明示的になんらかのタグをつけられるようにしておき、そのタグを手がかりとして、システムがひな形を生成する方法（明示入力）と、2) ライフログからシステムが自動的にユーザにとって重要な場面、たとえば、ユーザが何らかの対象に対して、特に興味・関心をいだいたような場面を検出し、ひな形を生成する方法（自動検出）、という 2 種が考えられる。利便性という点に関していえば、自動検出による方法はユーザに負担をかけないため望ましい。しかしながら、現在の技術では、興味や関心などユーザの内的な要因を、特殊なセンサ類を使用せず、日常的な文脈の中で完全な形で推定することが困難である。したがって自動検出だけでは十分な精度を確保できず、ユーザにとって重要な場面を見逃してしまうなど、ユーザの不評を買うといったことが考えられる。一方ですべてを明示入力による方法で行うことも、ユーザ支援などの面から望ましいとはいえない。これらのことから、実用という面では明示入力と自動検出の 2 種類を相補的に使用することが現実的であると考

えられる。

このときに問題となる点としては、大きく以下の 3 点をあげることができる。まず、機能全体としての有効性の問題がある。筆者らが提案する“ライフログからブログ記事のひな形を自動生成することで、記憶の想起と記録（ブログ記事の投稿）を支援する”という機能が、そもそも、実際にユーザにとって有用なものといえるかを検証する必要がある。次に、当該機能が実際有用であるとして、それが一般に受容されるかといった問題がある。当該機能を実現するにあたってはライフログの取得が必要となるが、わが国では個人情報保護法施行をきっかけに年々プライバシーに関する意識が高まっている。2008 年 8 月に Google 社が日本国内での提供を開始した、地図上で Google 社が撮影したその地点の実際の風景画像を鑑賞することのできる Street View と呼ばれるサービスがプライバシーを侵害するとして物議を醸したことも記憶に新しい。このような社会状況にあって、提案するサービスが実験室という特殊な空間や、情報リテラシの高いユーザだけでなく、日常的な環境下で、一般のユーザに受容されるか否かといった点は重要な課題であり、検証する必要がある。最後に、機能の一要素であるシステムによるライフログからのユーザにとって重要な場面（興味・関心を示した場面）の自動検出技術の有効性の問題がある。この自動検出技術の詳細については 3.2 節に後述するが、今回、提案機能を実現するにあたって筆者らは独自に自動検出アルゴリズムを提案した。そこで、提案手法によって実際にユーザにとって重要な場面が検出できるか、検証する必要がある。

2.4.2 その他の課題

その他細かい課題としては、ライフログに対してユーザに明示的なタグ付けを行わせるための方法をどうするかといった課題や、そもそもライフログをどのようなセンサを使用して、どのような頻度で、どのように取得するか、また、対象エリアに対してどのくらいのセンサ設置規模が適切かといったハードウェア的な課題、ライフログを収集するエリアの設定方法やライフログの種類をどうするかといった課題も存在する。これらの課題も重要かつ検証を要するものではあるが、本論文の趣旨に照らしてそれらの話題にまで踏み込むことは困難であるため、本論文ではそれらの話題は以下に概要のみを記述し、主にサービスを中心に述べることにする。

上述した課題に関して、対応策の概略を以下に述べる。

まず、ライフログに対するユーザの明示的なタグ付けの方法としては、交通系の非接触 IC カードを利用することとした。次に、使用するセンサ類としては、交通系非接触 IC カードのリーダのほか、RFID や、一般的な監視カメラを使用することにした。これらセンサな

どの詳細は後述する実証システムの節で述べる。最後に、ライフログを収集するエリアやログの種類について、今回は小売店舗を対象に、当該店舗内でのユーザの行動情報（カメラ画像および、RFID タグを用いた行動ログ、上述したユーザの明示的なタグ入力など）を取得した。

2.4.2.1 交通系非接触 IC カードによるタグ付け

ライフログに対するユーザの明示的なタグ付けの方法として、交通系の非接触 IC カードを利用する理由であるが、これは、認知・普及率および携帯率の高さと、使用方法の簡便さという観点に基づくものである。

本研究では、一般のユーザを対象とするため、それらのユーザが負担や違和感を感じることなく容易にタグを残せる必要がある。特に、現在筆者らが検討を行っている、ブログ記事が投稿できるような状態になるまでの間に、投稿すべき内容や、“投稿しよう”と考えていたこと自体を忘れてしまうような場面では、ユーザのモチベーションはアクティブではあるが弱いと考えられる。したがって、ユーザに「後でブログを書くときのネタにしようかな」という意思があっても、タグ付けのために特殊な端末の携帯や複雑な操作が必要となると、コストベネフィットの観点から、その意思がタグ付けという行動を起こすことにつながるとは考えにくい。その意味でも、明示的入力はできるだけユーザに負担をかけない形で、容易に行える必要がある。

そこで、本システムでは環境中に交通系非接触 IC カードのリーダを設置し、そのリーダに対する入力によってユーザの発意をとらえることとした。非接触 IC カードは鉄道やバスといった交通系での決済手法に採用されたことで広まり、近年ではコンビニをはじめ飲食店での少額決済でも多用されるなど、認知、普及度が高まっている。実際、代表的な交通系非接触 IC カードである Suica、PASMO の普及枚数は 2008 年 1 月 18 日の時点で合算 3,000 万枚を超える発行枚数となっており^{*1}、交通網の発達した大都市圏において交通系非接触 IC カードは外出時にはほぼ必ず携帯されるアイテムになっていると考えられる。加えて非接触 IC カードの操作方法は単にカードをリーダにかざすだけという、画一的かつ簡易なものであり、モバイル端末上でのアプリの立ち上げや操作のような複雑な操作を要しないため、操作までにかかる時間が短く、かつ誤操作を行う割合も低いことが考えられる。したがって、取り出してかざすという簡易な操作は、ユーザに負担をかけず気軽にタグ付けを行

わせるということに関して有効である。

ところで、非接触系 IC カード以外を用いたタグ付けの方法として、携帯電話を使用して入力をさせるという方法も考えられる。携帯電話は国内において非接触系 IC カード以上に認知・普及率と、携帯率を兼ね備えており、さらに情報の入力・表示インタフェースも装備するなど、非常に利便性の高い装置である。ただし、この方法では入力に際してアプリケーションの起動や、キーの入力といった操作が不可欠で、一般のユーザが気軽に、日常的に使うには敷居が高いといわざるをえない。したがって、本研究では使用を見送った。

2.4.2.2 ライフログの取得エリアと種類

ライフログの取得エリアについては、本研究の目的や、機器設置コストなどの観点から、小売店舗を対象にライフログの収集など実験を行うこととした。対象となる店舗については 4.3.2 項で述べる。

ライフログの取得エリアを定めるにあたっての制約条件について、まず、本研究の目的でもある一般の被験者を用いた実証実験という観点と、興味・関心推定など提案機能の検証という観点から述べる。本実験では一般の被験者の行動情報取得や加工に対する受容性などを検証することを目的の一部としている。したがって、ライフログを取得するためのエリアも、大学内の実験室など特殊な環境ではなく、できるだけ一般の・日常的な環境であることが望ましい。また、それらの観点から基本的にはユーザに特殊なセンサ機器類を携帯させるといったことをさせないため、センサなどの機器類は基本的にエリア側に設置されることになる。そのほか、興味・関心推定の精度を効率良く検証するためには、被験者の興味・関心を惹きつける存在がエリア内に複数存在している必要がある。

次に機器設置コストの観点から述べる。ライフログは通常、ユーザの日常生活 (life) をすべてログに残すことを目指す。本研究においても、ユーザの日常生活の様々な情報をもれなく収集することが望ましい。ところで、本研究のようにユーザに端末を携帯させず、環境側に設置したセンサによってライフログを取得するような場合には、検出精度を向上させるために、センサなどの機器を密に配置する必要がある。機器の設置数と設置コストは基本的に比例するため、機器を密に設置する場合は、対象エリアをある程度限定する必要がある。

そこでライフログの取得エリアとして小売店舗を設定した。一般的に小売店などの店舗は社会生活において身近な存在である。加えて、購買活動を行う際には陳列棚を見ながら商品がどこにあるかを探したり、類似する商品の中から“品定め”を行ったりする必要があり、興味・関心を惹きつける存在が複数存在している。さらに一般的な小売店舗はある程度の面積を持つ閉鎖された空間で、センサの密な配置が容易である。したがって、小売店舗を対象

*1 数字は 2008 年 1 月 23 日付関東 IC カード相互利用協議会、PASMO 協議会、東日本旅客鉄道株式会社の共同プレスリリースに基づく。

とすることは本研究を行ううえで適切である。

取得するライフログについては、プライバシーなどにも配慮して、興味・関心推定などを行ううえで重要な、エリアごとの滞在時間といった行動情報に着目し、カメラ画像および、RFID タグを用いた行動ログの取得および、ユーザの明示的なタグ入力を取得するにとどめた。

3. 提供サービス，機能の実現

3.1 提供サービス

本節では、提案システムを含む全体サービスの概要について述べる。具体内容については4.4 節で後述する。

サービスは Web 上および実店舗の 2 力所で提供される。

Web 上においてユーザに提供される具体的サービスは以下の 1 点である。

CGM (Consumer Generated Media) 生成支援サービス：PASMO を用いたユーザからの明示的な興味・関心入力や、店内カメラ映像の解析に基づく行動情報をもとにユーザの明示的には示されていない、興味や関心まで推定し、それらのデータに基づいて、行動情報を要約したブログ記事を生成、提供する。

この CGM 生成支援サービスが本論文で提案する、記憶の想起と記録を支援する具体サービスとなる。

実店舗においてユーザに提供される具体的サービスは以下の 2 点である。

店舗情報提供サービス：一定時間間隔ごとに店舗内の映像を取得し、画像解析によって混雑状況を推定。混雑状況と売り場の人気度合いは関連するものとして、“売り場ランキング”を生成。店舗内に設置した KIOSK 端末で提供する。

広告・商品情報提供サービス：PASMO を用いたユーザからの明示的な興味・関心入力や、RFID からの位置情報、店内カメラ映像の解析に基づく行動情報のほか、事前に入力されたユーザの属性（年齢、性別など）をもとに、ユーザの興味に合致する可能性の高い商品を推定し、店内の KIOSK 端末で提供する。

センサなどハードウェアや、データの流れも含めたサービスの全体像を図 1 に示した。

3.2 興味・関心推定手法

前述した提案サービスを実現するために必要となる、ユーザの興味・関心推定を行うための仕組みについて述べる。

本提案では、ユーザの興味・関心は「他者（マクロな行動情報統計値）と比較して、どれ

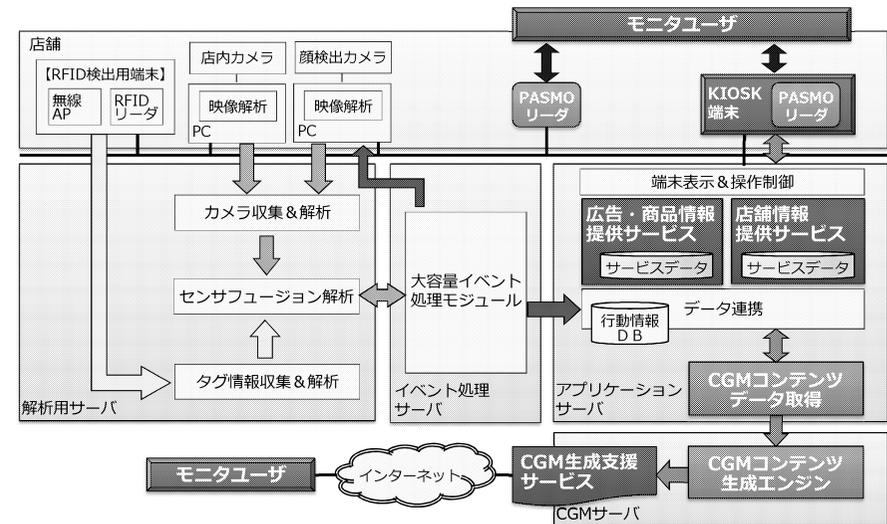


図 1 サービスおよびシステムの全体像
Fig. 1 Service and system images.

だけ長くその対象の付近（場所）にいたか」によって推測できると仮定して、推測を行う仕組みを構築する。ある対象（場所） p に対するユーザ i の興味・関心の度合い $Im_{i,p}$ は、式 (1) によって算出する。

$$Im_{i,p} = \frac{10}{\sigma_{t_p}} (t_{i,p} - \overline{T_p}) + 50 \quad (1)$$

ここで、 $t_{i,p}$ はユーザ i の対象 p での滞在時間、 $\overline{T_p}$ 、 σ_{t_p} は対象 p における全ユーザの平均滞在時間および標準偏差をそれぞれ表す。

本定式化によって、あるユーザに着目した場合に、そのユーザがどの場所に相対的に興味・関心があったのかを得ることができる。前述のように、提供される CGM 生成支援サービスは、各ユーザに対し自身の興味・関心の度合いの大きさに応じてライフログからブログ記事を生成して提示することを想定しているため、ユーザごとに相対的な興味・関心を算出することが重要である。一方、ユーザ同士の興味・関心を比較する場合には、ユーザ個々の行動の特性（たとえば、各場所での滞在時間が短いとか、場所間の移動が素早いといった個別の行動傾向）を勘案して正規化するなどの必要性があると思われるが、今回は興味・関心

の度合いをこれらの目的には使用しないため、式には含めていない。

本定式化は、対象 p ごとの平均滞在時間を $t_{i,p}$ から引くことで、対象 p の場所としての一般性を反映させたものといえる。多くのユーザが長く滞在する場所は、場所としての一般性が高いと見なされる。

実空間上における場所の重要度を算出する試みとしては、たとえば、赤外線 ID タグを用いた位置検出システムによってユーザの位置履歴を取得し、それらのデータから抽出したユーザの場所に関する特徴からユーザ属性を判別するもの¹¹⁾ や、RFID を用いた入退室管理システムによってユーザの場所に対する重要度を算出するものがある¹²⁾。本提案は、これらの提案に対し、1) 場所への訪問回数ではなく滞在時間に注目していること、2) それによって、初めて立ち寄った場所であってもユーザの場所への重要度が推定できること、などの点で異なる。

4. 実証実験

本章では、実証実験およびサービス概要と機能、実験手続きなどの設定について述べる。

4.1 実証実験目的

本実証実験の目的は、提案機能全体、および提案機能を構成する興味・関心推定手法の有効性を検証することと、提案機能の一般ユーザにおける受容性を検証することにある。

4.2 実証実験概要

本実証実験は、実店舗および Web 上の 2 カ所で実施される。

ユーザはまず、実店舗での実験を遂行する。ユーザの実店舗での実験概要は以下のとおりである。ユーザは交通系非接触 IC カードである PASMO と、アクティブ RFID 端末を携帯して実店舗を訪れる^{*1}。実店舗には、情報配信用の KIOSK 端末が設置されているほか、ユーザの行動情報を取得するために店内カメラおよびアクティブ RFID リーダが設置されている。そのほか、特定の商品棚に対してユーザが商品に対する興味・関心を入力するための PASMO 読み取り用のリーダ (PASMO リーダ) も設置されている。この実店舗においてユーザは、実験者の提示する課題を 2 回遂行する。具体的な課題については次項以降で詳述するが、ユーザは KIOSK 端末で売り場の人気ランキングを閲覧したうえで店内を回遊する。このとき、気に入った商品があれば棚に設置された PASMO リーダに所有する



図 2 ユーザごとに作成されるブログ画面

Fig. 2 Screen-shot of blog site.

PASMO をかざし、商品に対して興味や関心を持ったことをシステムに記録させる。また、PASMO をかざした回数を指標として、興味・関心の度合いもあわせて記録させる (明示入力)。これらはユーザの自発的、明示的な興味・関心の表明行為であるが、一方でシステムの側からも RFID から得た位置情報や店内カメラの映像を用いて、どの商品の棚にどの程度滞留していたかといった行動情報を解析し、ユーザの明示されていない興味・関心の推定も行う (自動検出)。これによって、次回 KIOSK 端末にアクセスした際、また後述する Web における実験に移行した際に、興味・関心の度合いに応じた情報 (商品広告) の提示を行う。

次に、ユーザは Web での実験を遂行する。ユーザの Web 上での実験概要は以下のとおりである。Web にはユーザごとに図 2 に示したような、いわゆるブログサイトが構築され

*1 実サービス提供時には PASMO のみを携帯することを想定しているが、本実証実験では位置検出の精度を確保するためにアクティブ RFID も併用した。

表 1 被験者内訳 (性別)
Table 1 Subjects (Sex).

性別	(人)	(割合)
男性	59	54.1%
女性	50	45.9%
合計	109	100.0%

表 2 被験者内訳 (年齢)
Table 2 Subjects (Age).

年代	(人)	(割合)
10 代後半	2	1.8%
20 代	47	43.1%
30 代	41	37.6%
40 代	19	17.4%
合計	109	100.0%

ており、上述した実店舗での PASMO を用いたユーザの意思表示や、RFID からの位置情報、店内カメラ映像から得た行動情報を要約して、「**に興味を持った」「**の商品の棚に**秒いた」といった、いわゆるライフログと呼ばれるデータを含むブログ記事が自動的に生成される。そこで、ユーザは必要に応じて文章や画像の追加、削除といった編集操作を加えながら、ブログ記事を残す。これによって、ユーザは“興味はいただいたものの、すぐに忘れてしまう”ような刹那的な興味・関心情報を振り返ることが可能になるほか、ブログ記事生成、公開に関わるコストを低減させることが可能になる。

以上に概略を示した実証実験におけるユーザの行動や、事前・事後アンケートのデータを通じて、一般ユーザにおけるサービスの受容度を考察する。

4.3 実証実験プロトコル

実証実験の設定、手続きを以下に述べる。

4.3.1 被験者

本実証実験は、実験者らの個人ネットワーク内から、自宅で PC を使用することのできる 10 代後半から 40 代までの一般男女 109 名を募って実施した。被験者の性別、年齢、婚姻の有無、職業、インターネット使用頻度、ブログ使用形態に関する内訳はそれぞれ表 1、表 2、表 3、表 4、表 5、表 6 のとおりである。

被験者を実験者らの個人ネットワークに限定した理由は、協力いただく店舗への配慮と、当該店舗からの依頼による。提案システムにおいては行動情報の解析に店内カメラ映像を使

表 3 被験者内訳 (婚姻)
Table 3 Subjects (Marriage).

婚姻	(人)	(割合)
未婚	60	55.0%
既婚	49	45.0%
合計	109	100.0%

表 4 被験者内訳 (職業)
Table 4 Subjects (Job).

職業	(人)	(割合)
勤め人	64	58.7%
自営業・自由業	1	0.9%
パート・アルバイト	5	4.6%
学生	27	24.8%
専業主婦	11	10.1%
無職	0	0.0%
その他	1	0.9%
合計	109	100.0%

その他は育児休業

表 5 被験者内訳 (インターネット使用頻度)
Table 5 Subjects (frequency of internet use).

頻度	(人)	(割合)
ほぼ毎日	80	73.4%
週 4-5 回程度	18	16.5%
週 2-3 回程度	5	4.6%
週 1 回程度	2	1.8%
月 2-3 回程度	3	2.8%
月 1 回程度	0	0.0%
月 1 回以下	1	0.9%
合計	109	100.0%

表 6 被験者内訳 (ブログ使用形態)
Table 6 Subjects (Type of blog use).

利用形態 (複数回答可)	(人)
ブログを公開している	32
他者ブログにコメントする	29
他者ブログを閲覧する	88
ブログに関することは何もしていない	13
ブログを知らない	2

用する。もちろん、この店内カメラ映像は各種の情報推定が完了した時点で破棄され、基本的には統計情報のみが蓄積される。CGM 生成支援サービス用に映像中から被験者ごとに 3 枚保存する静止画像についても、保存の前にモザイク処理を施すことで被験者個人や同伴者が同定困難な状態にしてあり、被験者のプライバシーは保護されている。しかしながら、オープンに被験者募集を行った場合に、これらの点を十分に理解いただかず協力いただく店舗へ風評被害を及ぼす可能性が排除できない。加えて、協力店舗側からも店舗名などを含め、実験内容を一般顧客に開示しないという守秘義務を被験者に対しても徹底するよう要請があった。本実証実験の目的には“一般ユーザにおけるサービスの受容性検討”が含まれているが、これらの要件を考慮して、今回はクローズドな形で個人ネットワークから被験者を募集した。このようにクローズドな形で被験者募集ではあったが、提案システムを含む全システムの構築には複数企業が関わっているため実験者らのプロフィールが多様であり、表 1 から表 6 に示した被験者の特性を見ても、“一般ユーザ”と著しい乖離を生じているとは思われない。したがって、今回の被験者は“一般ユーザにおけるサービスの受容性検討”を行うための実験対象として前提条件の制約の中で適切であると考えられる。

被験者が本実証実験に参加するインセンティブとしては、参加した被験者全員に対して実験前に無記名式の PASMO を与えた。なお、この時点で PASMO にはすでに 500 円分のストアードフェアが入金されている。また実店舗での実験とアンケートへの回答終了後に謝金を与えた。ユーザの行動と謝金の額には関係がなく一律に同額の謝金であり、実験店舗までの交通費などを別に支払うこともなかった。これらインセンティブの内容については募集の段階で被験者に通知した。

全実験終了後ではなく、実店舗での実験終了後に謝金を与える理由であるが、これは、被験者のできるだけ自然な反応を得るための工夫である。具体的には、実店舗での実験終了後に謝金を渡すことで後に続く Web 上の実験を暗黙的にエクストラと位置づけ、被験者の実験に対する義務感、強制感を多少なりとも排除することを意図している。

4.3.2 実店舗における実証実験実施店舗

実店舗における実証実験実施店舗は東京都内の鉄道駅構内に設置された雑貨店、1 店舗とした。主な客層は 10 代後半から 30 代までの女性であるが、コンビニエンスストアと同等の品揃えがあり、男女問わず幅広い年代に利用されている。協力いただいた店舗の意向により詳細は伏せる。

4.3.3 実験内容

実験手順および、内容は以下のとおりである。

ユーザは初めに、実験参加手続きとして Web 上で性別、年齢といった属性の事前登録を行う。その後、実店舗を訪れ、KIOSK 端末で PASMO の登録手続きを実施することで、参加手続きが完了し、本実験に移行する。本実験は実店舗および Web の 2 か所で実施され、実店舗での実験が終了してから Web での実験が行われる。

実店舗での実験の日取りについては、あらかじめ被験者に希望日時の候補をあげさせ、それらのデータをもとに実験者が割り振った。この実店舗における実験はシナリオベースで実施された。実験手順は以下のとおりである。ユーザは、KIOSK 端末を用いて実験シナリオを選択したうえで、シナリオの内容を遂行する。このシナリオの選択と遂行をセットとして 2 セット繰り返す。なお、1 度選択したシナリオを再度選択することは認めない。

ユーザに提示されるシナリオは、あるシチュエーションにおいて、贈りたい/贈られたいと思うものを選ぶというものである。具体的には、1) 恋人に贈りたいもの、2) 恋人から贈られたいもの、3) 両親に贈りたいもの、4) 両親から贈られたいもの、5) 同性の友人に贈りたいもの、6) 同性の友人から贈られたいもの、7) 異性の友人に贈りたいもの、8) 異性の友人から贈られたいもの、を選択するという 8 つのシチュエーションの中から、被験者の属性（性別、年齢、配偶者の有無など）に基づいて 2 シチュエーションが自動的に決定される。被験者はこの 2 シチュエーションにおいて、店内に陳列された商品のうち、あらかじめ実験者が選定した 5 つのカテゴリ各 1 つ、総計 5 つの商品の中から 3 つを選択し、それらの商品に贈りたい/贈られたいと思う度合いによって順序を付けるというものである。

商品の選択、順序付けには PASMO を利用し、各商品とひもづけられた PASMO リーダへ PASMO をかざした回数が多いほど、その商品の順位が高くなるように設定されている。PASMO をかざす回数は 5 回を上限として、それ以上は何度 PASMO をかざしてもカウントされない。カウント回数は PASMO リーダ上部の小型ディスプレイで確認できる。また、これらの順序づけの結果は入力後店舗内の KIOSK 端末でも確認することが可能である。なお、今回はユーザが評価を入力するうえで簡便さ、手軽さを重視し、“カードをかざす”という入力方法のみを採用したため、かざした回数をリセット、修正する仕組みまでは組み込んでいない。

シナリオの遂行が終了すると、ユーザをいったん KIOSK 端末にアクセスさせ、ユーザの投票結果や、他ユーザ全体の投票結果ランキング、取得した行動情報をもとにシステムが配信する商品情報などを閲覧させる。

2 セット目のシナリオ遂行が完了した時点で、実店舗での実験は終了し、調査員によるインタビューが実施される。また、4.3.1 項で述べたとおり、被験者にはこの時点で謝金が支

払われる。

次にユーザは自宅で、Web 上での実験を実施する。Web における実験手順は以下のとおりである。

ユーザはまず、実証実験サイトにアクセスし、あらかじめ通知した ID とパスワードでログインを行う。すると、そのタイミングでシステムが行動情報を要約したブログ記事を自動生成する。自動生成されるブログ記事は以下の 3 種類 6 件である。

- (1) 実店舗を訪れたことを記載したブログ記事，1 件。この記事には実店舗を訪れたことを記載した記事で、店内カメラを通じて取得した KIOSK 端末を操作するユーザの画像 3 点がモザイク処理されたうえで掲載される。
- (2) シナリオに基づく商品選択のブログ記事，2 件。この記事は「恋人に贈りたいもの」といった前述のシナリオに基づく記事で、各シナリオをタイトルに、ユーザの選択した 3 点の商品画像と、商品名や選択順位が掲載される。なお、商品画像には実験者が事前に用意した画像が使用される。
- (3) 行動情報からシステムが興味・関心を示したと推定した場所のブログ記事，3 件。この記事はユーザが興味・関心を示したと思われるエリアを 3 点の画像付きで掲載するもので、最も興味を示したと思われるエリアから順に 3 件掲載される。各エリアの画像には実験者が事前に用意した画像が使用される。

すべての記事には「この記事を書き換える」というボタンが割り当てられており、ユーザはこれらの記事を容易に編集することができる。また、通常のブログサービスと同様に自身や他者のブログ記事を自由に閲覧したり、コメントをつけたりすることもできる。

ユーザは任意の時点で同実証実験サイト上でアンケートに回答することができ、このアンケートに回答した時点で実験はすべて終了となる。なお、この Web 上での実証実験においてユーザに課せられる義務は、サイトにログインすることと、事後アンケートに回答することのみで、ブログ記事の編集や、他者のブログ記事閲覧などの行為は、ユーザの任意で実施するものとした。

これらの実験手順を図 3 に示す。

4.4 実証実験用システム構成

本実証実験に用いたシステムについて以下に述べる。

4.4.1 実店舗

実店舗で用いた主なハードウェアは以下のとおりである。1) 店頭での情報提供を目的とした KIOSK 端末 1 台、2) 商品の選択、投票用の PASMO リーダ 5 台、3) 位置検出用のア



図 3 実験手順

Fig. 3 Experimental protocol.

クティブ RFID リーダ 3 台、4) 位置検出用の店内カメラ 5 台。

KIOSK 端末は情報閲覧および操作用の 14 インチのタッチパネルモニタと、ユーザ認証用、および参加登録用の PASMO の読み取り装置からなる装置である。概観を図 4 に示す。タッチパネルモニタには図 5 に示したような画面が表示され、メニュー部分を指などを用いてタッチすることで、任意の情報を閲覧することが可能である。

PASMO リーダは、PASMO の読み取り装置および、小型の真空蛍光ディスプレイ (VFD)、スピーカからなる装置である。VFD には PASMO をかざした回数や簡単なガイドが表示され、スピーカからは PASMO をかざした際に反応音出力される。これによって、ユーザが迷うことなく操作できるようにしている。概観を図 6 に示す。

4.4.2 Web

ユーザが Web 上で使用するサイトの画面構成について以下に述べる。

ユーザごとの画面は図 7 に示したとおり、大きく 3 列で構成される。

左列には、ユーザ自身が最近編集した記事のリストのほか、「* * の商品の棚に * * 秒いきました」といったライフログが表示される。このライフログは、興味・関心推定アルゴリ

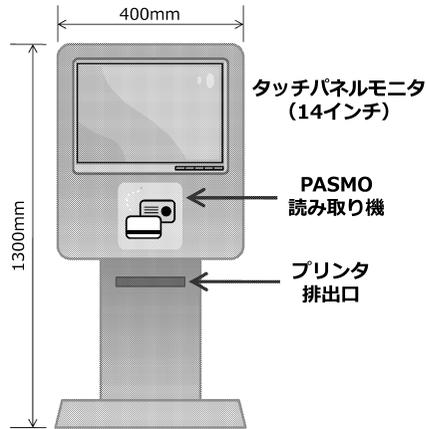


図 4 KIOSK 端末概観
Fig. 4 View of KIOSK.



図 5 KIOSK 端末画面例
Fig. 5 Screen image of KIOSK.

ズムと同様に、エリアごとの全ユーザの平均滞在時間に比べて滞在時間が長いものから上位 10 件までを表示する。このようにして特徴的な行動情報だけを抽出し、提供することで、認知負荷をおさえながら、思いがけない行動への気づきや、行動の想起を促している。

中央列には、自動生成およびユーザが手動で生成した記事が、投稿日時の新しいものから順に上から下へと配置されている。自動生成される記事は 4.3.3 項で述べた 6 件である。すべての記事には「この記事を書き換える」というボタンが割り当てられており、記事の内容

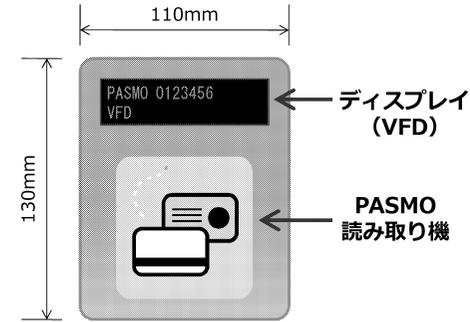


図 6 PASMO リーダ概観
Fig. 6 View of IC card reader.

を容易に編集できるように工夫されている。

右列には他のユーザの記事や、管理人ブログへのリンクが表示されている。管理人ブログは、筆者らをはじめとする本サービスの管理者からユーザに向けての告知に加え、店舗における投票（商品の選択、評価）の集計結果などを提供し、ユーザにマクロな行動情報を知らせる役割も担っている。他のユーザの記事については、更新の新しい順に上から下へと配置されている。他ユーザの記事について閲覧、コメントなどの行為が可能であることは、一般的なブログと同様である。なお、プライバシーの問題を考慮して、他ユーザのライフログは閲覧ができないようにした。

4.5 評価方法

本実証実験の目的は、サービスの有効性、受容性を検証する点と、興味・関心推定手法の有効性検証にある。

受容性についてはユーザが比較的自由に行動可能であった、Web 上での行動（自身のブログ記事編集行動や編集内容、他者のブログ記事閲覧など）と、事後アンケートによって検証する。

興味・関心推定手法については、実験期間を前半と後半に分け、前半に実験を行う被験者に対しては単に滞在時間を基準として興味・重要度を算出する統制手法を適用、後半に実験を行う被験者に対しては提案手法を適用する。そのうえで、提案手法によって興味・関心を示したと推定した場所のブログ記事について、ユーザが何らかの追記を行った場合に、その追記内容から合否を判定し、両期間の合否の割合を比較することによって評価する。前半に統制手法を用いる理由は、提案手法が偏差値を活用することに由来する。提案手法では偏

74 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



図 7 Web サイト画面構成
Fig. 7 Structure of blog site.

表 7 生成されたブログ記事件数
Table 7 Number of blog entries.

	(件)	(割合)		(件)	(割合)
自動生成ブログ記事	651		手動生成ブログ記事	20	
(内訳) 編集あり	306	47.0%	実験に関連する記事	15	75.0%
編集なし	345	53.0%	実験に無関係な記事	5	25.0%

表 8 実証実験用 Web サイトログイン人数
Table 8 Number of site login.

	(人)	(割合)	(人)	
ログインあり	103		ログインなし	6
(内訳) 自身・他者ブログを閲覧	89	86.4%		
自身のブログのみ閲覧	14	13.6%		

表 9 自動生成ブログ記事編集人数
Table 9 Number of edited blog entries.

	(人)	(割合)	(人)	(割合)	
記事生成, 編集等実施	88		記事生成, 編集未実施	21	
(内訳) 編集のみ	69	78.4%	ログインあり	15	71.4%
編集+手動生成	16	18.2%	ログインなし	6	28.6%
手動生成のみ	3	3.4%			

差値を活用するという性質上、データ量が少ない状態では安定した精度を保てないという Cold Start の問題がある。そのため、今回は実験期間の後半に提案手法を適用することとした。なお、被験者が実店舗において実験を行う日取りについては、前述のとおり、被験者の希望をもとにあらかじめ実験者が決定を行ったが、前半と後半で被験者の属性などに著しい偏りはない。

5. 実験結果

本章では実証実験の結果について述べる。

5.1 被験者の実行動結果

実証実験用 Web サイト上におけるユーザの行動結果を以下に示す。

表 7 に、実証実験用 Web サイト上に生成されたブログ記事の生成件数を示す。ブログ記

事の自動生成については、各ユーザごとに 6 件、計 654 件が生成される予定であったが、システム上の不備から 1 名の被験者について、行動情報からシステムが興味・関心を示したと推定した場所のブログ記事 3 件を生成することができなかった。そのため、自動生成されたブログ記事は全体で 651 件である。

これらの記事が掲載された実証実験用 Web サイトにログインした被験者数、および、ログイン後に自分や他者のブログ記事を閲覧した被験者数を表 8 に示す。

自動生成されたブログ記事に対する編集作業などに関する結果を表 9 および、表 10 に示す。表 9 のとおり、被験者 109 名中、8 割にあたる 85 名の被験者が、自動生成されたブログ記事に対して追記、もしくは文章・画像の削除といった何らかの編集操作を行っていた。この編集操作を受けたブログ記事の件数および編集内容については表 10 のとおりである。

表 10 自動生成ブログ記事の編集件数・種別

Table 10 Edit type and counts.

編集種別	(件)	(割合)
文章追記	229	74.8%
追記と定型文章(一部/すべて)削除	62	20.3%
追記と定型画像(一部/すべて)削除	3	1.0%
追記と定型文章, 画像(一部/すべて)削除	8	2.6%
定型文章(一部/すべて)削除	0	0.0%
定型画像(一部/すべて)削除	2	0.7%
定型文章, 画像(一部/すべて)削除	1	0.3%
編集内容不明	1	0.3%
合計	306	100.0%

表 11 言及内容の分類: ポジティブ

Table 11 Statement type: positive.

	カテゴリ	(件)	(割合)
実験関連	操作が簡便	6	3.3%
	操作画面のデザインが良い	1	0.5%
	自分の行動を見直せる点が良い	1	0.5%
	興味推定結果納得	48	26.1%
	他者の投票結果など閲覧できる点が面白い	3	1.6%
	また使いたい	3	1.6%
その他	店舗が良かった	8	4.3%
	商品が良かった	90	48.9%
	ワクワクした・していた	11	6.0%
	楽しかった	13	7.1%
	合計	184	100.0%

なお、本実験においてシステムが自動生成したブログ記事全体が削除されるケースは 0 件であった。

次に、編集もしくは新規作成されたブログ記事 326 件についてその内容に基づき、ポジティブ(楽しい, 嬉しいといった感情, 好ましい, 正しいといった認知などをともなう内容)と、ネガティブ(悲しい, いらだたしいといった感情, 嫌い, 間違っているといった認知などをともなう内容)という言及態度と、言及内容による分類を行った。この言及姿勢と言及内容によって分類した結果を表 11, 表 12 に示す。この分類は実験者らの主観判定に基づく。なお、記事によってはたとえば、「うは wwwwww おれ参上 wwwwww」といった態度や対象が不明でタグ付けが不能なものや、「今日は実証実験に参加してきました! お店はとてもカワイイ雰囲気でわくわく。でも、実験で選ぶ商品の中には私のほしいものがなくてがっ

表 12 言及内容の分類: ネガティブ

Table 12 Statement type: negative.

	カテゴリ	(件)	(割合)
実験関連	操作がわかりにくい, 面倒	5	4.3%
	端末デザインに不満	1	0.9%
	行動把握されることに不満	5	4.3%
	興味推定精度に不満	38	32.8%
	端末の反応速度・精度に不満	5	4.3%
	センサ配置に不満	5	4.3%
	ブログ記事の入出力内容に不満	7	6.0%
	画像が撮影されることに不満	2	1.7%
	携帯電話からの入力・閲覧機能がないのが不満	1	0.9%
	実験設定に不満	5	4.3%
	明示的に興味を入力することのメリットが不明	2	1.7%
その他	店の雰囲気は躊躇	4	3.4%
	店の立地に不満	4	3.4%
	商品候補に不満	32	27.6%
	合計	116	100.0%

かり。」といった記事のようにセンテンスごとに言及態度や言及内容が異なり、複数の分類にカウントされるものも存在するため、これらの分類タグの総数は必ずしも記事数に一致しない。この言及姿勢と言及内容によって分類した結果を表 11, 表 12 に示す。

ポジティブと分類された書き込みの内容を見ると、商品に関して「気に入った」「これがほしい」といった内容を寄せたものが最も多く、次いでシステムが行動情報をもとに推定して作成した「気になった棚」の記事について、「確かにこのあたりが気になった」、「このあたりにあった***に目を惹かれた」など、システムの推定結果に肯定的な内容のものがみられた。そのほかは、店舗の雰囲気や、システムの使い勝手、その日の気分などについて記述したものが、それぞれ数件存在している。ネガティブと分類された書き込みの内容については、システムが行動情報をもとに推定し作成した「気になった棚」の記事について、「ここは気になっていない」「そんなにみた覚えはない」など、システムの推定結果に懐疑的な内容のものが最も多く、次いで、商品に関して「提示された選択肢の中にはほしいもの/贈りたいものがなかった」といった内容のものが同程度の数みられた。そのほかは、店の雰囲気や、システムの使い勝手、システムの設置方法などについて記述したものが、それぞれ数件程度存在している。

76 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

表 13 興味・関心推定の可否に関する追記内容からの分類
Table 13 Judgment result of user interest estimation.

前半	件数	割合	後半	件数	割合
適合	19	35.8%	適合	38	55.1%
不適合	27	50.9%	不適合	15	21.7%
不明	7	13.2%	不明	16	23.2%
合計	53	100.0%	合計	69	100.0%

そのほか、コメントの付与されたブログ記事は 30 件が確認されたが、うち、20 件は自身のブログ記事に対する補足を、当該ブログ記事の所有者自身のみが書き込んだもので、他者からのコメントがついた記事は 10 件のみだった。また、30 件中 12 件はシステムが自動生成した状態のまま、何も編集されていない状態のブログ記事であった。

興味・関心推定に関しては、“行動情報からシステムが興味・関心を示したと推定した場所のブログ記事”に対する追記内容をもとに推定可否を判定した結果を表 13 に示す。なお、この可否判定も目視によって判定を行ったが、ここでは実験者 1 名と、実験終了後に研究に参加した 1 名が別々に評価を行い、判定の割れた項目については、合議によって再判定を行った。また、この興味・関心推定に関連した項目は表 11、表 12 においてもすでに言及されているが、ここでは、“行動情報からシステムが興味・関心を示したと推定した場所のブログ記事”以外の記事における、興味・関心推定への言及を含んでいた、「この場所ではお菓子を見ていました。」のように特に言及態度をとまわらないものは排除されていたため、これらの表との数は必ずしも一致しない。また、提案手法の適用にあたって基準となるデータの蓄積が必要となるため、実験期間を前半と後半に分割し、前半は単純に滞在時間のみを基準に興味・関心の推定を行い、後半は提案手法で興味・関心の推定を行った。前半と後半の切り分け基準については、実店舗における実験期間が 6 日間であったため、これを単純に 3 日ごとに区切って前半、後半とした。

表 13 からは、前半においては不適合が適合を上回っていたのに対して、後半では、逆に適合が不適合を上回っていることが分かる。なお、表 13 では、行動情報からシステムが興味・関心を示したと推定した場所の記事全 324 件^{*1}のうち、被験者によって編集が行われた 122 件（全体の約 37.7%）のみを評価対象として取り上げた。評価対象外の記事につい

*1 4.3.3 項で述べたとおり、“行動情報からシステムが興味・関心を示したと推定した場所の記事”については 1 名あたり 3 件の記事が自動的に生成される。したがって、本来ならば 327 件の記事が生成される予定であったが、本節冒頭に述べたとおり、被験者 1 名のデータについて欠損が生じたため、324 件となった。

表 14 ネット使用頻度と編集種別

Table 14 Relation of frequency of Internet use and edit type.

ネット使用率	人数	割合	新規作成および編集			新規作成のみ			編集のみ			未編集		
			人数	正規化	割合	人数	正規化	割合	人数	正規化	割合	人数	正規化	割合
毎日	78	71.6%	12	15.4	75.0%	2	2.6	66.7%	49	62.8	71.0%	15	19.2	71.4%
週 4-5	19	17.4%	3	15.8	18.8%	1	5.3	33.3%	10	52.6	14.5%	5	26.3	23.8%
週 2-3	6	5.5%	1	16.7	6.3%	0	0.0	0.0%	5	83.3	7.2%	0	0.0	0.0%
週 1	2	1.8%	0	0.0	0.0%	0	0.0	0.0%	2	100.0	2.9%	0	0.0	0.0%
月 2-3	3	2.8%	0	0.0	0.0%	0	0.0	0.0%	2	66.7	2.9%	1	33.3	4.8%
月 1	0	0.0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
それ以下	1	0.9%	0	0.0	0.0%	0	0.0	0.0%	1	100.0	1.4%	0	0.0	0.0%
合計	109	100.0%	16	—	100.0%	3	—	100.0%	69	—	100.0%	21	—	100.0%

表 15 ブログに対する知識・態度と編集種別

Table 15 Relation of blog use type and edit type.

ブログに対する知識・態度	人数	割合	新規作成および編集			新規作成のみ			編集のみ			未編集		
			人数	正規化	割合	人数	正規化	割合	人数	正規化	割合	人数	正規化	割合
アクティブ	44	40.4%	9	20.5	56.3%	0	0.0	0.0%	27	61.4	39.1%	8	18.2	38.1%
パッシブ	50	45.9%	6	12.0	37.5%	2	4.0	66.7%	30	60.0	43.5%	12	24.0	57.1%
活動なし	13	11.9%	1	7.7	6.3%	1	7.7	33.3%	10	76.9	14.5%	1	7.7	4.8%
知らない	2	1.8%	0	0.0	0.0%	0	0.0	0.0%	2	100.0	2.9%	0	0.0	0.0%
合計	109	100.0%	16	—	100.0%	3	—	100.0%	69	—	100.0%	21	—	100.0%

ては、可否の判断ができないためここでは考慮していない。

5.2 定性アンケートにおける被験者の評価結果

実験実施前および実店舗、Web での各実験終了後に被験者に対して定性アンケートを行った。

実験実施前のアンケートでは、4.3.1 項で記述した性別、年代、職業や、ネットの使用率などの基本属性に加えて、自身の興味に合致した情報推薦サービスに対する期待などを質問した。

実店舗終了後のアンケートでは、実験に対する印象や店頭端末の操作のしやすさ、今後無線 IC カードに期待することなどを質問した。

Web での実験終了後のアンケートでは、表示された情報に対する印象や、編集操作のしやすさなどを質問した。

これらアンケートのうち、本論文と特に関係が深いと思われる項目について、以下に記載する。

まず、表 14 および表 15 に、被験者のネットの使用頻度や、実験開始以前のブログに対

77 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

表 16 本サービスの有用性
Table 16 Usefulness of the system.

	このサイトは今日の行動を 思い出すのに役立ったか		このサイトは今日の行動を 記録するのに役立ったか	
	件数	割合	件数	割合
役立った	36	36.7%	34	34.7%
まあ役立った	50	51.0%	50	51.0%
あまり役立たなかった	9	9.2%	12	12.2%
役立たなかった	3	3.1%	2	2.0%
合計	98	100.0%	98	100.0%

表 17 “自身の行動情報をネット上で閲覧できることをどう思うか”
Table 17 “How do you think that you can browse your own lifelog?”.

	楽しいと思う		便利だと思う		人との交流を豊かに すると思う	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
そう思う	27	27.6%	25	25.5%	15	15.3%
まあそう思う	40	40.8%	42	42.9%	40	40.8%
あまりそう思わない	23	23.5%	22	22.4%	34	34.7%
そう思わない	8	8.2%	9	9.2%	9	9.2%
合計	98	100.0%	98	100.0%	98	100.0%

する知識や態度と実験用 Web サイト上での編集作業などの関連をまとめた表を示す。

ここで、表 14 および表 15 において、正規化の列の数値は、各行の総人数に定める各カテゴリの人数の割合を示す。また、表 15 において、アクティブとは、自身でブログ記事を生成したり、他者のブログ記事にコメントをつけたりといった活動をするものを示す。パッシブとは、他者のブログを閲覧するのみで、コメントをつけるなどの活動はしないものを示す。同様に活動なしは、上記のような活動をいっさい行っていないもの、知らないは、ブログという存在自体を知らないものを示す。

これらの表からは、本実験においてはふだんネットをあまり使用しないものや、ブログに対してあまり活発な行動を行っていないものも、自動生成された記事を編集したり、自ら新たに記事を作成したことが分かる。

次に、表 16、表 17、表 18、表 19、表 20 に、Web での実験終了後に実施したアンケートのうち、「本サービスは行動の想起や記録に有用であったか」、「自己や他者の行動情報を

表 18 “他者の行動情報をネット上で閲覧できることをどう思うか”
Table 18 “How do you think that you can browse someone’s lifelog?”.

	楽しいと思う		便利だと思う		見てみたいと思う	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
そう思う	20	20.4%	18	18.4%	23	23.5%
まあそう思う	49	50.0%	38	38.8%	44	44.9%
あまりそう思わない	25	25.5%	34	34.7%	24	24.5%
そう思わない	4	4.1%	8	8.2%	7	7.1%
合計	98	100.0%	98	100.0%	98	100.0%

表 19 “自身の行動情報をネット上で他者に公開することをどう思うか”
Table 19 “How do you think that someone can browse your lifelog?”.

	楽しいと思う		便利だと思う		行動が監視されて いるようで嫌だ と思う	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
そう思う	16	16.3%	14	14.3%	40	40.8%
まあそう思う	32	32.7%	23	23.5%	33	33.7%
あまりそう思わない	35	35.7%	43	43.9%	23	23.5%
そう思わない	15	15.3%	18	18.4%	2	2.0%
合計	98	100.0%	98	100.0%	98	100.0%

ネット上で閲覧できることをどう思うか」といった項目についてまとめたものを示す。なお、Web での実験終了後に実施したアンケートの有効回答率は 89.9% (98 名/109 名) である。また、質問文中に「このサイト」といった文章を含むもの (表 16 の質問) は、本サービス自体に関して質問したものであり、それ以外 (表 17 から表 20 の質問) は、本サービスの使用を通じて得た、一般的な印象について質問したものである。

表 16 には、特に本サービスで提供したブログサイトについて、記憶の想起や、記録に有用であったかを質問したアンケートの結果をまとめた。このアンケートでは被験者の 85% 以上が「役に立った」「まあ役に立った」とポジティブな回答を寄せている。

表 17 から表 19 には、自己や他者の行動情報をネット上で公開、閲覧できることに対する印象についてのアンケート結果をまとめた。

表 17、表 18 からは、自分の行動情報が他者の行動情報がを問わず、行動情報を閲覧できることが楽しい、有用であるとは必ずしも思わない被験者が 3~40%前後存在することが分かる。また、有用かどうか (便利と思うか) という点に関しては、他者の行動情報よりも自己の行動情報が閲覧できる点に有用性を感じる被験者が多い傾向も見られた。

78 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

表 20 “このような自身や他者の行動・興味を閲覧できるサービスを使用したいと思うか”

Table 20 “Do you want to use this kind of services?”.

	件数	割合
そう思う	18	18.4%
まあそう思う	51	52.0%
あまりそう思わない	20	20.4%
そう思わない	9	9.2%
合計	98	100.0%

表 19 には、自身の行動情報をネット上で他者に公開することに関する印象をまとめた。ここでは自己の行動情報を他者に公開することが楽しい、有用であると感じる被験者と必ずしもそうは感じない被験者の数が拮抗しているほか、行動が監視されているようで嫌だと思ふ被験者は 70%を超えていた。

一方で表 20 に示した、自身や他者の行動・興味を閲覧できるサービスを使用したいかどうかという質問に関しては、逆に 70%以上の被験者が使用したいと考えていることも分かった。

6. 考 察

本章では実験結果に対する考察について述べる。

6.1 システムの受容性

本節では、本提案の目的のうち、1) 記憶の想起と記録の支援機能の有効性、2) 行動情報（行動情報、ライフログ）の自動取得に関する一般被験者の受容性、3) 行動情報からブログ記事を自動生成し、提供するというサービスの一般被験者の受容性、の 3 つについて考察する。

表 7 から表 9 に示したとおり、全体の 9 割以上の被験者が、実際にサイトにログインし、全体の 8 割以上の被験者が、自身だけでなく他者のブログ記事まで閲覧、また、自身のブログ記事に対して文章の追記など何らかの編集処理を施している。ユーザ 1 名あたり自動生成される記事件数は 6 件であるが、このうち平均 2.8 件の記事に対して編集処理が行われている。編集の内容についても、定型文や画像を削除するのみというケースは少なく、ほとんどのケースで文書の追記が見られるなど、被験者の積極的な姿勢がうかがえる。自動生成、編集された記事の数に対して、コメントのついた記事の数は少ないが、これは、被験者間の直接的なつながりが特になかったことや、実験の期間を考えると特異なものではないといえる。編集という点に着目して考察を進めると、表 14、および、表 15 に示したとおり、

ふだんめったにネットを使用しない、ブログ記事を作成や、コメントの記入を行わないというアクティビティの低い被験者について、それなりの割合で編集操作などを実施していることがうかがえる。これは、必ずしもすべてが提案システムによってもたらされた効果であるとはいえないが、システムのコンセプトである記憶の想起、記録の支援が、ふだんブログ記事を投稿しない、何を投稿すればよいのか分からないような、ライトユーザ層にとって特に有効であるということを示唆するものであると考える。定性的にも、表 16 の各質問項目において、8 割以上の被験者が好意的な回答を寄せており、サービスのねらいである記憶の想起と記録の支援に関しては実現できており、有効に機能したものと考える。上記の議論に加えて、表 20 に示したとおり、7 割以上の被験者がこのような自身や他者の行動・興味を閲覧できるサービスを使用したいという意向を示している。また、追記内容に見られたネガティブな発言（表 12）を見ても、センサなどの反応速度向上や、インタフェースの改善といった技術的・現実的に解決が可能な範囲での不満内容が多く、システムのコンセプトや実験内容そのものについての不満は多くなかった。これらのことから、筆者らの提案する“行動情報からブログ記事を自動生成し、提供する”というサービスはおおむね受け入れられたと考える。

ただし、これらのサービス提供にあたって行動情報が自動的に収集、公開されることについては必ずしも受け入れられたとはいえない。たとえば、表 17 から表 19 では、自身の行動情報を自身が閲覧する、他者の行動情報を閲覧する、自身の行動情報を他者が閲覧する、といった各状況について、楽しいと思うか、有用と思うかなどを質問した結果を掲載したが、それぞれ 3 割程度のユーザがネガティブな回答を寄せている。特に、自身の行動情報を自身が閲覧する状況にあっても、楽しい/有用と思わない層が 3 割程度存在することは興味深い。なお、上記ネガティブな回答を寄せた被験者とポジティブな回答を寄せた被験者について、記事の編集割合を比べてみたところ、特に違いは見られなかった。

これらの結果より、画像のような明確な行動情報ではなくても、自己や他者の行動情報をそのまま、もしくはそのままに近い形で提供されることについて、抵抗を感じる一般のユーザが存在することが分かる。特に自己の行動情報が公開されることを嫌だと感じる被験者は 7 割以上となっており、他者の行動情報を閲覧すること、自身の行動情報を自身が閲覧することには抵抗のない被験者の中にも、自身の行動情報を他者が閲覧することは嫌うという傾向を持つものがあることが分かる。その一方で、提案サービスのように、行動情報を加工し、主観的な意味のあるような場面のみを抜き出して提供することで、これら、行動情報の提供に抵抗を感じるユーザ層にとってもある程度受容されるコンテンツを提供するこ

とが可能であることも分かった。今後、公開範囲のコントロール機能などを設けることで、さらに受容度を向上させられると予想される。

以上より、1) 記憶の想起と記録の支援機能の有効性、については、本システムで実際に記憶の想起と記録の支援が提供できていること、記憶の想起と記録の支援は特にふだんネットやブログに対してアクティビティの不高くない、ライトユーザ層に有効である可能性があることを示唆するデータを得た。2) 行動情報（行動情報、ライフログ）の自動取得に関する一般被験者の受容性、については、被験者のうち3割近くが自分自身の行動情報を自分自身が閲覧するという状況においても、当該行動情報の閲覧が楽しい、もしくは有用なものとは思わないと考えていることが分かった。これらのユーザ層に対する配慮については今後も検討が必要である。3) 行動情報からブログ記事を自動生成し、提供するというサービスの一般被験者の受容性、については、ブログ記事の編集率やアンケートの結果からは、現状でも十分に受容されるものであることを示唆するデータを得た。前述の行動情報を自動取得することに有用性を見いだせないと回答した被験者も、8割前後がブログ記事に対する編集を行っており、行動情報そのものの閲覧には懐疑的であるものの、行動情報から生成した情報の活用には積極的な姿勢が観察された。これらは、行動情報を直接提示するのではなく、ブログ記事としてある程度丸めた形で提示すること（ユーザにとって主観的に意味のあるようなものを推論、抽出し、抽象的に提示すること）で、行動情報の取得に対する嫌悪感が低減され、受容されやすくなる可能性を示唆しているものと考えられる。

今後の課題としては、ブログ記事の追記内容に見られたネガティブな発言（表12）の内容を参考に、システムの性能やインタフェースの向上を図るとともに、実験店舗の業種を増やす、商品選択などの課題条件を緩和するなど、被験者の自由度をさらに拡大した実証実験を行ってゆく必要があると考える。

6.2 興味・関心推定手法

本節では、本提案の目的のうち、前節においてのべた“行動情報からブログ記事を自動生成し、提供するというサービス”実現に必要な、行動情報からの興味・関心推定手法の有効性検証について述べる。

興味・関心推定手法の有効性については、実験期間を前半と後半に分割し、前後で手法を切り替える形の対照実験によって検証した。前半は単純に滞在時間のみを基準として興味・関心を推定し、後半が提案手法である、場所ごとの滞在時間に対する偏差値から興味・関心を推定した。評価方法には、表13に示したブログ記事に対する追記内容から目視で合否を判定した結果を用いた。

表13は、前半に用いた統制手法では、興味・関心を的確にとらえられていない割合が多かったことに対して、後半に用いた提案手法では、逆に興味・関心を的確にとらえられた割合が多くなっており、提案手法が興味・関心の推定に有効であることを支持している。

この結果は場所ごとの滞在時間の偏差値という、比較的シンプルな推定手法であっても、ユーザの興味・関心がある程度推定できる可能性を示唆しており、その点では有用なものであったと考える。これにより、行動情報からの興味・関心推定手法については、一定の有効性を支持するデータを得ることができた。

ただし、今回の判定手法では追記が行われなかった記事や、追記があっても、興味・関心との関連性が見られないような記事については、ユーザの興味・関心との関連が計測できず、興味・関心の推定精度については疑問も残る。特に、本手法のように外部からの観察だけでユーザの興味・関心を推定することは原理的に困難をとまなう。したがって、今後は本提案手法の精度について検証を行うとともに、たとえばプライベートであるとか、仕事中等であるといったユーザの状況など、広義のコンテキストを加味したような手法の開発が必要であると考えられる。

6.3 まとめと今後の課題

本論文では、1) 提案システムによる記憶の想起、記録の支援はブログ記事の生成支援として有効か、2) ライフログを収集、要約して提供するという提案システムが一般に受容されるものか、3) ライフログをもとにしたユーザの興味・関心推定が可能か検証を行うことを目的として、一般の被験者を対象に、ライフログからユーザの興味・関心を推定する仕組みを組み込んだライフログとブログの連携システムを提供して評価実験を行った。

結果、センサのレスポンスや画面デザインといったハードウェア的な面に関するネガティブなコメントは散見されたものの、筆者らの提案する記憶の想起、記録の支援手法である“行動情報からのブログ記事自動生成”は一般の被験者にもおおむね受け入れられたことを示唆するデータを得た。行動情報の自動取得に関しても、本提案のようにセンサから取得したローデータからユーザにとって主観的に意味のあるようなものを推論、抽出し、抽象的に提示することで一般のユーザからも受容される可能性のあることも分かった。ただし、どの程度のものである、どのような形でどこまで収集することが適切か、またユーザにとって受容可能な範囲かといった点に関しては、今後さらに検討を進めてゆく必要がある。加えて、“ユーザにとって主観的に意味のあるようなもの”を検出するための手法である、興味・関心推定についても、検討の余地がある。今回の実験では位置と時間という単純なデータからでも、他者との相对比较によってある程度の推定が可能であることを示唆するデータを得

たが、その精度はいまだに実用レベルとはいえない。この推定精度を向上させるには、たとえばプライベートかビジネスか、1人が家族同伴か、明確な目的があつて店にきたのか気ままな散歩か、といったような、ユーザの内的な要因にまで関するコンテキストを取得し、これらを考慮しながら推定を行ってゆく必要があると考えられる。

7. おわりに

本論文では、ユーザの“実生活の中で体験したこと、思考したことをなんらかの形で、また、個人の中に閉じないような形で表出したいというニーズ”や、それに付随する、それら“表出されたデータを閲覧・利用したいというニーズ”を勘案して、ブログとライフログを相補的に用いた記憶の想起と記録の支援システムを提案した。また、一般の被験者を対象に、1) 提案システムによる記憶の想起、記録の支援はブログ記事の生成支援として有効か、2) ライフログを収集、要約して提供するという提案システムが一般に受容されるものか、3) ライフログをもとにしたユーザの興味・関心推定が可能か、実店舗を用いた実証実験を通じて検証を行った。

実験の結果は、上記の課題をそれぞれ肯定的に支持しており、本研究の有用性を示していた。その一方で、単に外部から観察される客観的事実のみから、ユーザの主観に基づく興味・関心などをとらえる手法は原理的に限界のあること、行動情報の取得に関しては、どのような形で取得されること自体をいとうユーザが少なからず存在し、それらのユーザに対するさらなる配慮が必要であることなど、課題も散見された。

謝辞 本研究は経済産業省情報大航海プロジェクトにおける「交通系非接触式 IC カードを利用した連携サービス」実証事業の一環として、委託企業である東京急行電鉄株式会社および、再委託先企業である日本電気株式会社、株式会社東急エージェンシーの協力の下に行われた。記して感謝する。

参 考 文 献

- 1) 総務省情報通信政策研究所調査研究部：ブログの実態に関する調査研究 (2008).
- 2) 総務省：情報通信白書平成 20 年版 (2008).
- 3) 角 康之，西山高史：体験の記録・利用の技術展望，システム/制御/情報：システム制御情報学会誌，Vol.50, No.1, pp.2-6 (2006).
- 4) 相原健郎，堀 浩一：記憶の想起に基づく創造性支援，情報処理学会論文誌，Vol.42, No.6, pp.1377-1386 (2001).
- 5) Wallas, G.: *The Art of Thought*, Harcourt Brace, New York (1926).

- 6) 沼 晃介，平田敏之，濱崎雅弘，大向一輝，市瀬龍太郎，武田英明：学術会議における体験共有のための行動履歴に基づく Weblog システム，情報処理学会論文誌，Vol.48, No.1, pp.85-97 (2007).
- 7) Boehm, S., Koolwaaij, J., Luther, M., Souville, B., Wagner, M. and Wibbels, M.: Introducing IYOUIT, *The International Semantic Web Conference (ISWC'08)*, Lecture Notes in Computer Science, Vol.5318, pp.804-817, Springer, Berlin/Heidelberg (2008).
- 8) Hodges, S., Williams, L., Berry, E., Izadi, S., Srinivasan, J., Butler, A., Smyth, G., Kapur, N. and Wood, K.: SenseCam: A Retrospective Memory Aid, *UbiComp 2006: Ubiquitous Computing*, Lecture Notes in Computer Science, Vol.4206, pp.177-193, Springer, Berlin/Heidelberg (2006).
- 9) Healey, J. and Picard, R.W.: StartleCam: A Cybernetic Wearable Camera, *2nd International Symposium on Wearable Computers (ISWC)*, IEEE Computer Society, pp.42-49 (1998).
- 10) 角 康之，河村竜幸：体験メディアの構築に向けて：体験の記録・利用の技術動向，人工知能学会全国大会論文集，Vol.JSAI06, pp.260-263 (2006).
- 11) 松尾 豊，岡崎直観，中村嘉志，西村拓一，橋田浩一，中島秀之：位置履歴からのユーザ属性の推定，情報処理学会論文誌，Vol.48, No.6, pp.2106-2117 (2007).
- 12) 大西雅宏，高田秀志：ユーザの場所に対する局所性を考慮した情報交換手法，情報処理学会研究報告，GN [グループウェアとネットワークサービス]，Vol.2008, No.48, pp.13-18 (2008).

(平成 21 年 4 月 12 日受付)

(平成 21 年 10 月 2 日採録)



小柴 等 (正会員)

1980 年生。2003 年 3 月宇部工業高等専門学校専攻科修了。2005 年 3 月北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科博士前期課程修了。2008 年 3 月同博士後期課程修了。同年 4 月より、国立情報学研究所特任研究員・博士 (知識科学)。ヒューマンインタフェース学会会員。



相原 健郎 (正会員)

1969年生。1992年3月横浜国立大学工学部卒業。1994年3月東京大学大学院工学系研究科修士課程修了。1997年3月同博士課程修了。同年4月文部省学術情報センター助手。2000年4月国立情報学研究所助手。2004年4月同助教授(2007年より准教授),総合研究大学院大学複合科学研究科准教授(併任),現在に至る。博士(工学)。2003年から1年間,コロラド大学計算機科学科客員研究員。人間の知的活動支援(特に創造性支援),知識共有(特に人文系分野にて),近年は収集したライフログを用いたコンテキストウェア技術等の研究に従事。人工知能学会,日本認知科学会,ACM各会員。



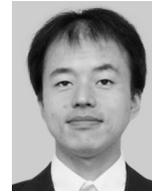
森 純一郎

2001年3月東北大学工学部卒業。2003年3月東京大学大学院情報理工学系研究科修士課程修了。2007年9月同博士課程修了。博士(情報理工学)。2003年10月から2004年9月までスイス連邦工科大学研究員。2006年10月から2008年3月までドイツ人工知能研究所研究員。国立情報学研究所を経て,2008年10月より東京大学大学院工学系研究科助教。ユーザモデリング,Web工学,ネットワーク分析等の研究に従事。人工知能学会,ACM,AAAI各会員。



小田 朋宏 (正会員)

1992年九州大学工学部情報工学科卒業。1994年同大学大学院工学研究科修士課程修了。同年(株)SRA入社。1999年(株)SRA米国ボウルダー研究所赴任。2007年より(株)SRA先端技術研究所勤務。機械学習およびレコメンダーシステムの研究開発に従事。ACM,IEEE各会員。



星 孝啓 (正会員)

1969年生。1991年3月東北大学理学部数学科卒業。同年4月(株)SRA入社。2009年3月まで(株)SRA先端技術研究所にて研究目的のシステム開発に従事するかたわら,(株)SRAの新入社員教育に携わる。同年4月より(株)SRA産業開発統轄本部に異動。



松原 伸人 (正会員)

1979年生。2003年3月大阪電気通信大学大学院情報工学科修士課程修了。同年4月(株)SRA入社。同年6月(株)SRA先端技術研究所にて研究目的のシステム開発に携わるかたわら,ビデオアノテーションライブラリの研究開発を行っている。



武田 英明 (正会員)

1986年3月東京大学工学部卒業。1988年3月同大学大学院工学系研究科修士課程修了。1991年3月同博士課程修了。工学博士。ノルウェー工科大学,奈良先端科学技術大学院大学を経て,2000年4月から国立情報学研究所助教授,2003年5月同教授。2006年4月同学術コンテンツサービス研究開発センター長(併任)。東京大学人工物工学研究センター特任教授(兼務)。知識共有,Web情報学,設計学等の研究に従事。人工知能学会,電子情報通信学会,精密工学会,AAAI各会員。