

体験共有コミュニケーションを促す本棚システム

Bookshelf System that facilitate Experience Sharing

三木 可奈子*1
Kanakano Miki

角 康之*1
Yasuyuki Sumi

西田 豊明*1
Toyoaki Nishida

*1 京都大学
Kyoto University

Experience, in comparison with verbalized information, is a promising approach for enabling us to share tacit knowledge, e.g., awareness, common sense, know-how, nebulous ideas, atmosphere, etc. Specially in front of a bookshelf, our behavior and conversation show intellectual curiosity, inquiring minds, interested theme and knowledge. So the experience through bookshelves facilitate re-experience in a community and enable us to share tacit knowledge. And bibliographic information with selected books enable Experience Medias to interpret experience in detail. The interpretation of experience is useful to provide effective re-experience in consideration of bookshelves users' situations. This paper shows our attempt to build system that facilitate to share experience through bookshelves.

1. 本研究の目的

日常生活において、個人の体験がその時、その場所、その人で閉じた世界で留められてしまうことは多い。中でも感動・雰囲気といった感情的なものや、気づき・ノウハウといった暗黙知は従来のメディアの多くが言語表現に頼っているため伝えることが困難である。そのような零れ落ちた体験や知識を抽出し、その知識や体験が本人に回顧されることはもちろん、他者に共有されることを促すことにより第三者による追体験を可能にし、新たな知識の創造に結びつける体験メディアを実践し、今後の体験メディアのあり方、可能性を探ることが必要である。

ここで第三者に追体験を促し体験の共有や新たな知識の創造を効果的に支援するためには、追体験をする人の実世界状況に関連のある体験を提示することがポイントであると考えられる。

そこで本研究では知識や体験を共有を促す本棚システムを提案する。

システムの概要は以下のとおりである。

- 本棚にカメラやマイク、バーコードリーダーをつけ、本棚を利用する人の様子や会話、また取り出した本のデータを撮り溜める。
- これらの情報を取り出した本ごとにまとめてひとつの体験データとする。会話のつながりや本の書誌情報から得られる本同士をつながりから体験のつながりを推定する。
- 得られた体験データ群から次の利用者の手にする本や利用状況に合わせて提示する体験データを選択する。

本システムを用いて、人の興味・関心や持っている知識が見て取れる本棚前での行動（本を出し入れする、本について語る etc）を体験データとして扱い、コミュニティ内で追体験しあうことにより暗黙的な知識の共有の促進を図る。

2. アプローチ

体験メディアを実践するべく、日常の体験を様々な環境センサとウェアラブルセンサを利用して体験の記録や解釈を行うシ

連絡先: 三木 可奈子, 京都大学大学院情報学研究所, 京都市左京区吉田本町, miki@ii.ist.i.kyoto-u.ac.jp

ステムの開発が行われてきている [1][2]。しかし、現状では多くのセンサを利用した体験記録システムは可搬性や普及性が低く、利用状況や体験の範囲が大変限られ、日常生活の自然なインタラクションを捕えるにはウェアラブル機器は障害になることが多い。

そこで本稿は、日常生活における体験や知識が零れ落ちている場所として本棚に着目する。本棚前において、人は高い知的好奇心や探究心をもって行動していることが多く、手に取る本からは個人の専門分野や興味嗜好が見てとれる。また、本棚の前で行われる会話には推薦情報や関連する知識が含まれていることが多く、そのような会話を体験データにして追体験を促すことにより知識の共有が図れると考えられる。

実際、本棚前で行われている会話を観察していると、並んでいる本だけを見てでは気づかないことを話していることが多い。例えば、「この本～に関する本なんだけど...」「実はこっちにある本がオリジナルで...」「でも入門的なものはこっちかな」といったような、置いている場所からは気づかない、話し手の頭の中にある本棚に置かれた本同士の関連性の話が見て取れる。この場合、例え同じ場所においていたとしても、話し手の会話に含まれていた関連性の内容まではその場にいた人にしか伝わらない。特に本棚がコミュニティに共有されている場合、その関連性の話題は研究や興味の背景を同じくするメンバーにはわざわざ言わずとも共通センスとして知っていて欲しいものである。このような体験が捉えられて自然とメンバーに共有できるようにすればコミュニティの根底にある知識を整理できるであろう。

また、自分の意思以外で置かれている本に対して、自分の興味と重なるものがあればやはり「誰が、なぜそこにその本を置いたのか」ということが気になるものである。その場に本の持ち主がいれば「これ私も持ってる」「こんなの読んでるの?」といった会話が成されることは少なくない。これは、聞き手が本そのものに興味を持っているのではなく、その本を持っている人やその人の背景に興味を持っているのである。書誌情報や一般的なレビューだけであれば Web 上から十分な情報を引き出すことが出来る。しかし、目の前の本棚に置いている本の持ち主の意図は本人の口から語られずしては見えてこない。このような体験を蓄積しておくことで、同様の興味や疑問を持ったときに追体験が出来、体験共有コミュニケーションが期待できる。

さらに、本には ISBN/ISSN という一般的に広く使われているユニークなコードが付与されており、このコードから本の詳細情報や分類・階層構造、さらには Web サイトからのレビューなどが得られる。このような既にある知識は体験の解釈のツールとして積極的に用い、本棚前で抽出した体験と手にしている本との紐付けを行う。この紐付けにより本棚利用者の実世界状況（手にしている本、出し入れを頻繁に行っている場所、利用目的）に、より関連のある体験データから効果的な追体験を行ってもらい、コミュニティ内の体験共有、知識発見が促進されることを期待する。

同様にコミュニケーションの手段として本棚に着目している研究として、本棚.org[3]、ボクダナ [4] などが挙げられる。これらの研究は、本棚に置かれている本からは人の興味が見て取れ、それを見ることによって人の知的欲求が刺激され、コミュニケーションが引き起こされていることに着目している。本研究も同様のアプローチで本棚に着目しているが、異なる点としては、本棚にある本だけでなく、そこで人がまさに手に取った本やその時の振る舞い、会話などに、よりリアルな人の興味や知識が表れているのではないかと考え、そのような実世界に結びついた体験を共有することでよりコミュニケーションを引き起こすことが狙いである。

3. 利用シナリオ

本稿では、研究室や図書室のようにコミュニティが共有できるような本棚システムを想定しており、本棚の利用者には利用の際にシステムにログインしてもらうことによってユーザ認証を行う。

まず始めに、本棚の管理者や本の持ち主が新たに本を本棚へ追加する際、本の蔵書データベースへの登録を行う。この際本の登録情報としてに最低限必要となるのは

- ISBN コード
- 本の置き場所

である。これらは、バーコードリーダで本の ISBN を取得した上でその本を本棚に入れることによって本棚に設置したカメラアレイから置き場所が推定され、その置き場所と本の対応付けが蔵書データベースに登録される。

本棚の利用者が本を出し入れした際にその出し入れ位置からシステムはこの蔵書データベースを用いてその本の候補をリストアップする。利用者はその中から該当する本を選択することで手にしている本と書誌情報の紐付けを行い、その本に関連する体験データや一般に Web で提供されているような書誌情報を知ることができる。利用者は提示された体験データや書誌情報の閲覧によってその本自身の有用性を知る手がかりや、他の本を参照する契機を与えられる。

また、利用者は本を出し入れせずとも本棚システムへのログインを契機に、自分の専門や興味、執筆状況など実世界状況に合わせた体験データを閲覧することが出来る。

4. システム概要

本システムは大きく分けて体験の抽出、体験の解釈、体験の共有の 3 つのフェーズからなる (図 1)。

以下に、本稿で試作した本棚システムを用いて各フェーズの説明を行う。

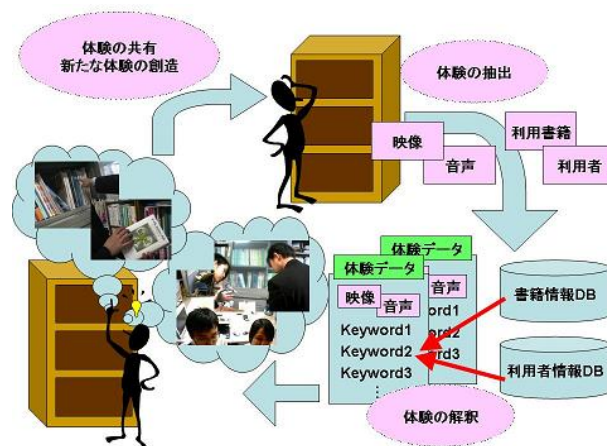


図 1: システムの流れ

4.1 体験の抽出

本棚前で人の行動を抽出するためにアレイ状に配置したカメラと全体を写すカメラ、本棚前で会話を抽出するためのマイクを用意する (図 2)。

以下がこのフェーズの主な流れである。

- 利用者の動き全体を写せるように配置したカメラから背景差分により人検出を行う。
- アレイ状カメラから背景差分により利用者の本棚への接触（指差しや出し入れ）を検知し、その位置を推定する。
- 出し入れ推定位置で蔵書 DB に登録されている本のリストアップを行い、ユーザに提示する。
- ユーザに対象となる本を選択してもらう
- 利用者の行動（本の出し入れや指差し）と対象となる本の対応付けを行う。

ここで、アレイ状カメラは本棚の上と横に付け、全体カメラで人の検知がされてからキャプチャーを始める。位置の推定は、無接触な状態から次の無接触状態までを切り出し、動き検出時間と差分割合から本の出し入れが行われている場所の推定を行っている。

4.2 体験の解釈

以下のような項目に注目し、体験の抽出で得られた情報から体験の解釈を行う。

- 本の出し入れ時間
- 利用者やその人数
- 手に取った本 (の ISBN コード) やその置き場所
- 会話

利用者や利用人数はシステムへのログイン情報から取得する。また、本の ISBN コードから Web を通して引き出すことの出来る情報のうち体験の解釈に用いる項目として以下のようなものがある。

- タイトル



図 2: システム環境

- 著者
- カテゴリ・キーワード（「情報理論」「コンピュータサイエンス」etc）
- 階層構造（「科学・テクノロジー 数学 確率・統計」）

このような情報を元に体験の解釈を行う。

1. 抽出フェーズにてまとめられた本の出し入れ情報と本の ISBN を体験データの中心とする。
2. その体験データの時間的に近い会話と映像を切り出し体験データに加える。
3. 体験データの中心となる本の ISBN コードから上記に示した情報を体験データのキーワードとして紐付ける。

4.3 体験の共有

解釈し整形した体験データを、次に本棚を利用する人達の本棚の接触位置、注視点や手に取った本、あるいは利用者の興味や専門分野に合わせて体験データを提示する。これにより利用者の背景に合わせた追体験の提供や知識発見の促進、行動支援を行い、体験共有コミュニケーションを促す。図 3 は本稿で試作した本棚システムの体験データ提示画面例である。画面には実世界の本棚を模擬した本棚マップを用意し、利用した本の位置と対応させて体験データマッピングしている。ひとつの纏まった体験データをスナップショットにしてサムネイル化し、このサムネイルからその本を利用したときの映像や会話などが引き出せるようになっている。ひとつの本棚でも体験の偏りが見られ、どこら辺の本が注目されていたのかということが直感的に分かる。

また、利用者の興味や専門分野に合わせた体験データの提示を行うために、それらをキーワードとした利用者プロフィール



図 3: 試作システムの画面例

ルを作成し、体験データの持つキーワードとの類似度が取れるようにする。

このような利用者のプロフィール情報や体験の抽出フェーズで用いたのと同様、据付のカメラ端末で本を出し入れした位置や注視点を取得し、それらに基づいて体験データを提供することで、他者の体験記録を利用者の実世界状況に反映させ、より効果的な追体験支援を行うことが出来ると考えられる。

5. 動作実験

5.1 実験内容

本稿で提案するシステムで得られる体験データの検討を本棚の整理というタスクをもとに行った。実験時間は 25 分間、実験参加者は 2 人、使用した機器は、利用者の様子を写すカメラ（前面、背面）各 1 台、本の出し入れを検知するためのカメラ 4 台、利用者がメモとして写真を残すためのモバイル端末 1 台、利用者の会話を取得するマイク 1 台である。本実験では利用者がモバイル端末で撮影した画像の認識は行わず、撮影時刻の前後の本の出し入れ位置から撮影位置を推定する方法をとった。

5.2 結果

得られた体験データは実験内容で示した全面背面からの動画、実験中の音声、本の出し入れ時刻とその位置の記録、モバイル端末からの撮影映像とその撮影時刻である。25 分間の実験において 43 の本の出し入れが検知された。また実験参加者の撮影した写真 11 枚が得られた。

上記の得られたデータを時間軸に同期させ、本の出し入れ時刻、モバイル端末での撮影時刻をインデックスとし、体験データの可視化を行ったものが図 4 である。

5.3 考察

後から検証した結果、実際の本の出し入れ回数は 48 回であった。実験結果との誤差の要因としては、他の区画に接触しながらの本の出し入れ、2 人が同時に他の区画の本の出し入れを行うというものであった。本の出し入れの位置とそこに納められている本のリストから利用者の興味の分野を推定することを考えると、このような誤認識はなるべくなくなるよう検討しなければならない。



図 4: 実験データのサムネイル化

- [4] 和田祐介, 菅野吉郎, 萩原ゆづる, 吉村茉莉, 奥出直人: 本を介して人とつながり, 人の本棚を覗いて新しい本と出会う本棚 "ボクダナ"; インタラクシオン 2004 論文集, pp.75-76, 2004 .

また, 今回の実験では体験データを 4 つの本棚の位置に分けてマッピングを行った結果, 1 つの区画に 30 ものデータがマッピングされ, 全体に対するその区画の重要度は直感的に分かるものの, その区画内でのプライオリティの高い体験データがどれであるのかということがわかりにくいものとなってしまった. 長期に渡ってこのシステムを使うことになるとこの問題は避けられないものなので, このような問題を解決すべく, 体験の解釈や提示を行うときにどの体験が有用であるのかを選定する手法や, 近しい内容の体験をまとめたりする手法を考えなければならない.

同じ著者の本や近しい分野の本を扱っていれば, 体験が時間的に飛び飛びであっても, それらを関連付けてひとつの体験データにすることが考えられる. 例えば論文執筆時期であれば近い分野の資料を日に渡り出し入れするであろう. このような長期間にわたる利用者の行動を捉えて一つの体験データとしての解釈を与えることも今後検討する.

6. まとめ

本稿では, 体験共有を促す本棚システムを提案した. 今回試作したシステムは, 本の持つ既存の詳細情報や分類階層構造に関する情報, また, 利用者のプロフィールなどは, まだ用いていない. 今後はこのような情報を用いて, 体験の解釈を行い, よりクオリティの高い体験データの構築を行うとともに, 長期間に渡ってコミュニティに本システムを利用してもらい, 効果的な体験共有を促すための体験の解釈や体験データの提示方法を検討したい.

参考文献

- [1] 角康之, 伊藤禎宣, 松口哲也, Sidney Fels, 間瀬健二: 協調的なインタラクシオンの記録と解釈; 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.11, pp.2628-2637, 2003 .
- [2] 相澤清晴: ライフログの取得と処理 ライフログの取得と処理 -ウエアラブル, ユビキタス, 車-; 人工知能学会全国大会 第 19 回 論文集 3A3-01, 2005 .
- [3] 増井俊之: 本棚通信:控え目なグループコミュニケーション; インタラクシオン 2005 論文集, pp.135-142, 2005.