

拡張記憶環境 Ubiquitous Memories における 複数ユーザ間での映像記憶共有方式

村田 賢, 河村竜幸, 河野恭之, 木戸出正継
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

日常生活における記憶想起の支援を目的とし, 実世界に遍在する物理的な対象を利用して記憶の整理を支援するシステム Ubiquitous Memories の開発を行っている. 我々は「記憶を対象に貼り付ける」といったコンセプトを提案し, ウェアラブルアプリケーションとして実装してきた. 本研究では, 対象に貼り付けた記憶をユーザ間, 及び対象間で共有するための枠組みについて検討し, 提案する. 記憶の公開レベルには “personal”, “group”, “public”, 記憶の参照レベルには “private”, “group”, “public” という社会で用いられているレベルを記憶の共有レベルとして導入した.

Sharing Visual Augmented Memories in Ubiquitous Memories System

Satoshi Murata, Tatsuyuki Kawamura, Yasuyuki Kono, Masatsugu Kidode
Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

In this paper, we propose a new framework for sharing visual augmented memories in the Ubiquitous Memories system, which can establish hierarchical associations between augmented memories and real world objects. Three levels of reference properties of sharing augmented memories, i.e., “personal”, “group”, and “public”, and three levels of permission properties of them, i.e., “private”, “group”, and “public”, are introduced in our study, while in the previous Ubiquitous Memories, any augmented memory is open to “public”, in this newly developed Ubiquitous Memories system, a user can link his/her memory with a physical object, and set a level of permission property to restrict users accessible to the memory. By setting a level of reference property a user can restrict the number of augmented memories linked to the object he/she touched.

1. はじめに

人間の記憶活動は日常生活の全般で利用されている重要なものである。人間は自らの体験や、本などから得た知識、及びスポーツの反復練習などをもとにして会得した技能を用いて自らの行動を決定する。つまり、人間の体験は実世界で起きた事実であり、この事実は未来の行動を計画するために有益な情報となる。人間の記憶は、複雑で膨大な情報に対し柔軟に対応することができるが、注目していなかった部分の内容が思い出せない、時間の経過により記憶した内容が変化してしまう、体験したことは覚えているが内容そのものを忘れてしまうなど、人間の記憶は本質的に曖昧なものである。

このような人間の日常生活における記憶の曖昧性を軽減するための支援を行うことは有益であると考えられる。本研究では、Ubiquitous Memories [福原 01]の開発を行っている。本システムは、ウェアラブルコンピュータを用いることで体験を映像記録として収集し、その体験と実世界の物体とを関連付けることができる。本システムを用いることで、ユーザは必要なときに記録を参照し、時には他ユーザと記録の参照をシェアし共同想起を行うことができる。本研究では、これまでに、1) 記憶を関連ある物体に貼り付けて整理すること、2) 貼り付けた記憶を他ユーザと共有することを提案し、システムに実装してきた。しかし、1つの物体に1つの記憶しか貼り付けられないという問題点があった。また、ユーザが貼り付けた全ての記憶を他ユーザが参照できるため、他人には開示したくない個人的な記憶をユーザが貼り付けることができなかった。

本論文では、特に後者の問題を解決するために、記憶を公開/参照する際の共有レベルを提案する。また、共有レベルを導入したシステムについても述べる。

2. Ubiquitous Memories の基礎概念

人の記憶は曖昧なものである。記憶と実体験の間には何らかの差異が存在し、両者が全く同じであることはありえない。しかし、計算機を用いてユーザの記憶想起を支援することで、ユーザが想起する記憶を実体験に近づけることができると考えられる。このとき、ユーザが想起しようとする記憶に関係のある物体を参照することで、ユーザはさらに実体験に近い記憶を想起できると考えられる。また、同種の体験を持つユーザ同士が参照している体験につい

て話し合うことで、ユーザはより実体験に近い記憶を効率よく想起できると考えられる。これらの考えに基づき、本研究では、1) 記憶とその記憶に関係のある物体とを関連付けること、そして2) 関連付けられた記憶を複数人数で共有できることが記憶想起の支援に有用であると考えられる。

2.1 拡張記憶の提示による想起行動の支援

人が日々活動する環境での記憶想起の支援を考えた場合、拡張記憶 (Augmented Memory : AM) という概念を利用することが考えられる[Rhodes95]。本研究では拡張記憶の実現のために、拡張記憶源 (Augmented Memory Source : AMS) と拡張記憶機能 (Augmented Memory Function : AMF) の2つの概念を導入する。拡張記憶源は拡張記憶機能が参照可能な場所であればどこに記録されていてもよい。

[拡張記憶源] : ユーザの記憶想起行動を直接刺激する、映像や音声などのメディアからなる情報。

[拡張記憶機能] : 拡張記憶源を環境やユーザの状態から観測・獲得し、ユーザの要求に基づいて検索・交換・整理・提示を行う機能。

システムは、ユーザから暗黙的/明示的な要求を受け取り、その欲求に対して適切な拡張記憶源を選択し、その拡張記憶源を拡張記憶機能を用いてユーザに提示することで、ユーザの想起行動を支援する[河村 02a]。

2.1 拡張記憶源を「貼り付ける」

本システムは、ユーザが記憶の整理を行うために、拡張記憶源を実世界に遍在する物理的な対象に貼り付けるという拡張記憶機能を持つ。ここで、対象には、実世界に存在する机や椅子などだけでなく、人間やその他の動物をも含まれるものとする。これにより、拡張記憶源とそれに関連する対象の両方を用いて記憶想起の支援を行うことができる。筆者らが既に行った実験により、人がある記憶を想起する場合に、拡張記憶源だけを参照する場合に比べ、対象も併用して参照する場合の方がより正確に記憶を想起できることが分かっている[Kawamura02a]。

拡張記憶源の貼り付け/参照の方法を図1に示す。ユーザはHMD (Head-mounted Display) を装着する。HMD に設置されたカメラより、システムはユーザ視点の映像を獲得できる (I)。この映像を拡張記憶源として対象に貼り付ける (II)。本システムで

は、実世界に遍在する対象に埋め込む、又は貼り付けられた RFID (Radio Frequency Identification) タグと、ユーザが装着している RFID 小型タグリーダを用いて、拡張記憶源を対象に貼り付け/参照する (Ⅲ). 対象に貼り付けられた拡張記憶源は HMD に提示される (Ⅳ). また、本システムでは対象に拡張記憶源を貼り付けるため、対象が移動してもユーザは貼り付けた拡張記憶源を参照することができる。このとき、ユーザはタグリーダを装着した手対象に「触れる」ことで、拡張記憶源を貼り付け/参照する対象を特定する。ここで「触れる」とは、対象に埋め込まれ/貼り付けられた RFID タグの情報を読み込むことができる距離までユーザが装着しているタグリーダを近づけることである。対象を「触れる」ことで選択する方法は、「見る」といった他の方法に比べ、システムにとって目的の対象を特定することが容易である。これに対し、ユーザが「見る」ことで対象を選択しようとした場合、日常生活においてユーザの視界には一般に多数の対象が含まれるため、システムがそれらの中からユーザの目的に応じた対象を特定することは困難となる。 Ubiquitous Memories の環境では、対象に貼り付ける事が可能な拡張記憶源は 2 種類ある。一次拡張記憶源と、二次拡張記憶源である [Kawamura02b].

[一次拡張記憶源]: ユーザが体験しつつあるイベントの拡張記憶源. すなわち、カメラで獲得しつつある映像を含む拡張記憶源.

[二次拡張記憶源]: 既に収録されたユーザ視点映像記録の中から検索された、一次拡張記憶源よりも前の、そのユーザの体験の拡張記憶源.

二次拡張記憶源の取り扱いを可能にすることで、ユーザが体験したときには、どの対象にも関連付けなかった拡張記憶源を、後の整理時に貼り付けたり、ある対象に貼り付けた拡張記憶源を整理しなおして別の対象に貼り付けたりすることが可能になる。

2.2 拡張記憶源を「共有する」

人は、他者との関係から、個人が体験するよりも多くの知識を獲得することができる。さらに、他者と共同して問題を考えることで、問題解決の効率が良くなる場合がある。また、ある体験に関する対象が複数ある時、ユーザは、それらのどの対象からでも貼り付けた拡張記憶源を参照できることを望むと考えられる。その際、ユーザが全ての対象に拡張記憶源を貼り付けることは面倒である。そこで、複

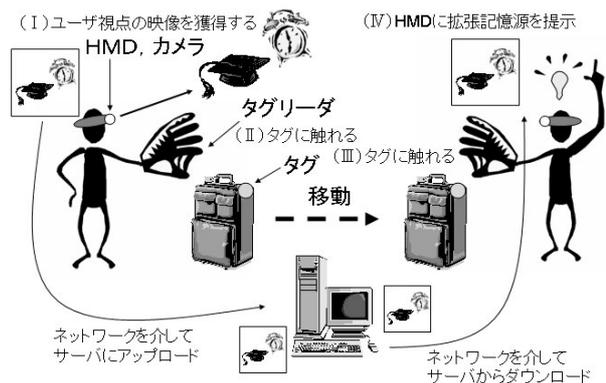


図 1 拡張記憶源の貼り付け/参照



図 2 言語だけの情報伝達 (左) と共有可能なメディアを介した記憶の直示表現を付加した情報伝達 (右)

数の対象で拡張記憶源を共有することを考える [河村 02b].

[ユーザ間の拡張記憶源共有]: あるユーザが貼り付けた拡張記憶源を他ユーザに直示することで、複数のユーザが共通の体験を知る。この形式の支援は、人対人の通常のコミュニケーションでは伝達しにくい個人体験を他のユーザが参照することを可能とし、それにより、人と人との新たなコミュニケーション形態が発生する可能性を持つ (図 2)。コミュニケーションを用いた記憶想起は、個人に閉じた記憶想起を行うよりも記憶想起の効果が高いという結果も得られている [高取 80]。このことより、複数ユーザで拡張記憶源を共有することは記憶想起の支援に有用であると考えられる。

[対象間の拡張記憶源共有]: 本システムでは、RFID タグの情報を関係する対象間で共通化することにより共有を行う。あらかじめタグを共通化しておくことで、共有する対象の組を作っておく。ある対象に貼り付けた拡張記憶源は、その対象と同じ組の対象ならばどれからでも参照することができる。この方法は、記憶を共有する対象の選択が最初の 1 回だけで良いという利点を持つ。

3. 拡張記憶源の整理とその公開

現実の社会において、他者と物や情報などを共有する際には共有レベルという権限の範囲が存在する。TV番組やWWWのように不特定多数が共有できるものもあれば、個人の預金残高のように誰にも見せたくないものもあるためである。また、ファンクラブの会報誌のような、何らかの共通点を持つ集団においてのみ共有できるものも存在する。本論文では、この現実社会における考え方に則った、拡張記憶源の公開/参照の共有レベルを提案する。

3.1 他ユーザとの関わり

拡張記憶源を貼り付け、他ユーザに公開する行為において、本システムでは、自分の拡張記憶源は公開できるが、他ユーザの拡張記憶源は公開できない方法を選択した。

拡張記憶源の公開において、private, group, public という3つの共有レベルを用意した。本システムでは、拡張記憶源を共有させることで、ユーザ同士での共同想起を支援するという目的があるため、各ユーザの拡張記憶源を公開・共有することが望ましい。そのため、public を標準の共有レベルとしている。

[private] : 貼り付けたユーザだけが参照でき、他ユーザからはその存在さえも隠される。

[group] : そのグループに属するユーザだけが参照でき、そのグループに属していないユーザからはprivate同様、その存在さえも隠される。

[public] : 全てのユーザに公開される。

拡張記憶源の公開と同様に、拡張記憶源の参照においても、personal, group, public という3つの共有レベルを用意した。本システムでは、実世界での使用を考え、最も使用頻度が高いであろうpersonalを標準の共有レベルとしている。

[personal] : ユーザは、その対象に貼り付けられている拡張記憶源の内、自分が貼り付けたものを全て、公開の共有レベルに関係なく参照できる。

[group] : ユーザは、その対象に貼り付けられている拡張記憶源の内、自分が貼り付けたものを含む、そのグループで公開されているものを全て参照できる。

[public] : その対象に貼り付けられている拡張記憶

表1 参照可能な共有レベルの条件

記憶公開者	記憶参照者
P (private)	P (personal)
P (private)	P (public)
P (グループ1)	P (*)
P (グループ1)	Q (グループ1)
Q (グループ1)	P (グループ1)
Q (グループ2)	R (グループ2)
P (public)	P (personal)
P (public)	* (public)

源の内、自分が貼り付けたもの、自分が属しているグループで公開されているもの、他ユーザが公開の共有レベルをpublicに設定して貼り付けたものを全て参照できる。

本システムで参照可能な共有レベルの条件を表1にまとめる。P, Q, Rはそれぞれユーザであり、PとQはグループ1に、QとRはグループ2に属しているとする。ここで、記憶公開者・記憶参照者欄の括弧内は、それぞれ公開・参照の共有レベルを表す。記憶参照者の欄の“*”は、括弧外ではその共有レベルの全てのユーザ、括弧内ではそのユーザの全ての共有レベルにおいて参照可能であることを示す。

3.2 記憶の整理のための拡張記憶源の操作

記憶を整理するために行う拡張記憶源の操作を、以下の4パターンとした。貼り付け、参照、複製、削除である。

[貼り付け] : 拡張記憶源と対象を関連付けるための操作である。関連付けを行う理由は、拡張記憶源だけでなく関連のある対象とともに参照することで、記憶想起の効果を上げるためである。また、触れるという行為によって関連づけを行う理由は、システムがユーザの選択した対象を正確に特定するためである。

[参照] : ユーザが選択した拡張記憶源を、ユーザに提示するための操作である。参照の際、その対象に貼り付けられている多数の拡張記憶源の中から目的のものだけを選び出すことは困難である。そこで本研究では、選択された共有レベルで参照することができる全ての拡張記憶源を、ダイジェスト形式で参照する方法をとっている(図3)。こうすれば、ユーザはダイジェストの中から目的の拡張記憶源を選ぶことができ、検索が容易になると考えられる。ダイジェストは、

各拡張記憶源につき1秒の映像をつなげることにより作成する。現在、1秒の映像は先頭から1秒分を抜き出しているが、全体からまんべんなく抜き出してくる方法や、場面の移り変わりを考えて抜き出してくる方法等、色々な方法が考えられる。

[複製]: ある対象に貼り付けた拡張記憶源を別の対象に貼り付けるための操作である。これは、ある体験に関係する複数の対象全てに拡張記憶源を貼り付ける場合や、日記帳のようなものに一時的に貼り付けておいた拡張記憶源を実際の体験に関係した対象に移す場合に行う。複製は自分が貼り付けた拡張記憶源にのみ利用できる。

[削除]: 貼り付けた拡張記憶源を消去するための操作である。貼り付けに失敗した拡張記憶源や、複製し終わった日記帳の拡張記憶源のように、必要ない拡張記憶源を消去する際に用いる。

4. システムデザイン

4.1 ハードウェア構成

システムは、各ユーザが装着するクライアント(ウェアラブル)コンピュータと、拡張記憶源を保存するサーバからなる。これらは無線LANにより接続可能である。クライアントシステムの外観を図4に示す。ユーザはカメラが付いたHMDを装着する。また、ユーザは小型RFIDタグリーダーとJog Dialを手に装着する。RFIDタグには電池が不要という利点がある。そのため、どのような対象にも貼り付けたり、埋め込んだりすることが可能である。また、その数に制限がなく、半永久的に動作し続ける。本システムでは、RFIDタグを2種類の用途で採用する。1つは、拡張記憶源を実世界にある対象と関連付けるために、対象に貼り付けられたり、埋め込まれるタグである。もう1つは、ユーザが身につけているオペレーションタグであり、ユーザはそのうちの1つに触れることでシステムの状態を変更できる。システムの状態には参照モード・貼り付けモード・複製モード・削除モード・グループ操作モードがあり、これらのうち参照モード以外のモードに対応するオペレーションタグが存在する。通常、システムは参照モードを維持している。システムの状態を他のモードに変更したとき、そのモードで一連の動作が終了すると、システムの状態は参照モードへと復帰する。また、共有レベルを選択する場合や、特定

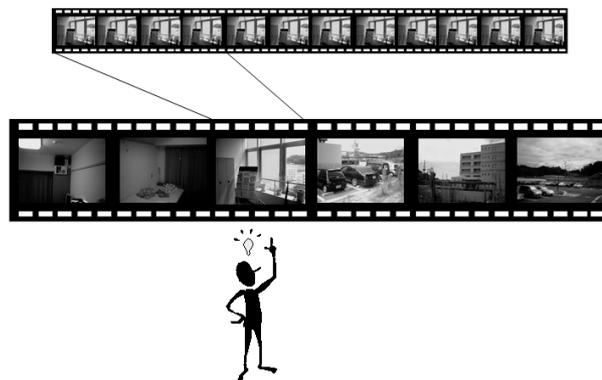


図3 拡張記憶源のダイジェスト

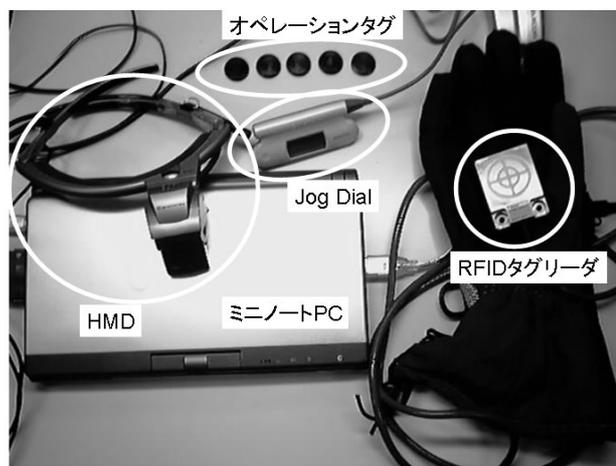


図4 クライアントシステムの外観

した対象に貼り付けられている複数の拡張記憶源から目的の拡張記憶源を選択する場合には、Jog Dialを使用する。

4.2 システム構成

本システムは、各ユーザが装着した、拡張記憶源の貼り付け・参照を行うユーザインタフェースを持つクライアント側のコンピュータと、貼り付けられた拡張記憶源をWWWを介して保存しておくサーバ側のコンピュータからなる。ただし、ユーザが共有レベルをprivateにして拡張記憶源を貼り付けようとした場合、拡張記憶源はクライアント側のコンピュータにのみ保存される。共有レベルをgroup、またはpublicにして拡張記憶源を貼り付けた場合、拡張記憶源はサーバ側のコンピュータに保存される。groupの拡張記憶源は、各グループ間で重複がないように割り当てられたグループのIDと共に保存され、参照者がそのグループに属しているかを確認できるようになっている。また、各ユーザのクライアント側のコンピュータには、時間、対象、共有レベルの情報が記録されている。

4.3 システムの操作

システムの操作は、大きく3種類に分けられる。拡張記憶源の操作を行うもの（参照、貼り付け、複製、削除）、private 拡張記憶源の一時公開を行うもの、グループの操作を行うもの（グループの新規登録、メンバーの追加、グループの解消、メンバーの削除、メンバーリストの参照）である（図5）。private 拡張記憶源の一時公開とは、公開の共有レベルが private の拡張記憶源を、ある特定のユーザにだけ一時的に参照させたいという状況に応えるための操作である。

4.3.1 拡張記憶源の操作

[参照]：システムが参照モードの時の操作である。このモードの時に、対象に埋め込まれた、または貼り付けられたタグから対象固有の ID と、対象と関連付けられた拡張記憶源を管理しているサーバ側コンピュータのアドレスを読み込むと、システムは、その対象に貼り付けられた拡張記憶源が保存されているサーバに接続し、参照可能な拡張記憶源のリストをサーバから獲得する。ユーザは、提示されたそのリストから、参照したいものを Jog Dial で選択する。ユーザが選択した拡張記憶源が private レベルならば、システムはクライアント側のコンピュータに保存された拡張記憶源を提示する。group/public レベルならば、サーバ側のコンピュータから拡張記憶源をダウンロードし、提示する。

[貼り付け]：システムが貼り付けモードの時の操作である。システムは、このモードに変更されたときに、ユーザ視点の映像を獲得する。ユーザは、モード変更後、その拡張記憶源の公開の共有レベルを Jog Dial によって選択し、拡張記憶源を貼り付けたい対象のタグから、対象固有の ID と、対象と関連付けられた拡張記憶源を管理しているサーバ側コンピュータのアドレスをシステムに読み込ませる。システムは、そのサーバに接続し、サーバに拡張記憶源をアップロードする。同時に、システムはユーザが拡張記憶源を対象に貼り付けた時刻を取得し、時刻に従ってソートを行う。また、貼り付けたユーザの ID をあわせて記録しておくことにより、貼り付けたユーザ以外が複製や削除の操作を行えないようにする。

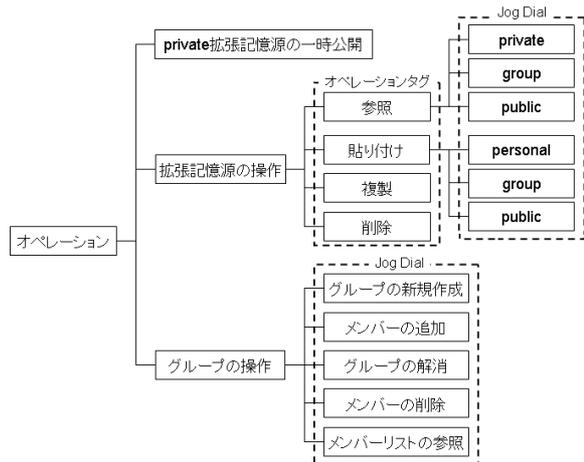


図5 操作樹形図

[複製]：システムが複製モードの時の操作である。ユーザは、複製したい拡張記憶源を参照した直後にこのモードにシステムを変更する。システムは、参照された拡張記憶源が、そのユーザが貼り付けたものかを調べる。そのユーザが貼り付けたものでなければ、システムはユーザに対して「複製する権限がない」というエラーを提示する。自分が貼り付けたものであれば、ユーザがその拡張記憶源の複製を貼り付けたい対象に触れることで、システムは拡張記憶源と対象を関連付け、複製が完了する。

[削除]：システムが削除モードの時の操作である。ユーザは削除したい拡張記憶源を参照した直後にこのモードにシステムを変更する。システムは、参照された拡張記憶源が、そのユーザが貼り付けたものかを調べる。そのユーザが貼り付けたものでなければ、システムはユーザに対して「削除する権限がない」というエラーを提示する。自分が貼り付けたものであれば、システムはその拡張記憶源を削除する。

4.3.2 private 拡張記憶源の一時公開

ユーザは、一時公開したい公開の共有レベルが private の拡張記憶源を参照する。次に、その拡張記憶源を参照させたいユーザが持つタグからそのユーザのコンピュータのアドレスを読みとり、自分のコンピュータとそのユーザのコンピュータとを接続する。そして、その接続回線を用いて、自分のコンピュータで参照している拡張記憶をストリーミング形式でそのユーザに参照させる。この方法をとることにより、一時的に参照したユーザはその拡張記憶源を獲得できないため、それ以外のユーザからはその

拡張記憶源を参照できないため、private 性が保たれる。

4.3.3 グループの操作

[グループの新規登録]: ユーザは、新しく登録するグループの名前を決める。次に、そのグループに属するユーザの ID を登録する。このとき、登録された ID が自分の ID ならば自分 1 人のグループが、自分以外の ID ならばその ID の人と自分 2 人のグループが作成される。

[メンバーの追加]: ユーザは、自分が属しているグループ一覧の中からメンバーを追加したいグループを選び、追加したいユーザの ID を登録する。ユーザが自分の ID や、そのグループのメンバーの ID といった、登録済みの ID を登録しようとする、システムはユーザに対してエラーを提示する。

[グループの解消]: ユーザは、自分が属しているグループ一覧の中から解消したいグループを選ぶ。システムは、そのグループに属している全ユーザに、グループの解消に賛成か反対かを投票させる。反対するユーザが 1 人でもいるときは、反対するユーザで構成されたグループとして存続する。反対者が 1 人もいないときは、そのグループは解消される。

[メンバーの削除]: ユーザは、自分が属しているグループ一覧の中から削除したいユーザが属するグループを選ぶ。すると、そのグループに属しているユーザの ID が表示されるので、その中から削除したいユーザの ID を選ぶ。メンバーの削除の場合は、システムはユーザに対して賛成か反対かを投票させることはない。

[メンバーリストの参照]: ユーザは、自分が属しているグループ一覧の中から、メンバーリストを参照したいグループを選ぶ。すると、そのグループのメンバーリストが提示される。

グループから離れたユーザは、自分が属していたグループの、自分が離れるまでに貼り付けられた拡張記憶源を、public レベルの拡張記憶源として参照することができる。しかし、本来 group で公開されていた拡張記憶源であるため、そのグループに属していないユーザがその拡張記憶源を参照することはできない。

5. 関連研究

実世界での人間の活動の中で、実世界から情報を得ることに注目した関連研究をいくつか挙げる事ができる。本論文では、場所に基づいた情報を獲得し記憶想起の支援を行うシステムと、本システムと同様、対象に基づいた情報を獲得するシステムを紹介する。

場所に基づいた情報を用いて記憶想起の支援を行うシステムでは、Hoisko のシステム[Hoisko00] が挙げられる。これは、赤外線ビーコンを用いて、ユーザが現在いる場所と向いている方向を獲得し、同じ場所・方向の映像を検索・提示することで記憶想起の支援を行う。この手法では、移動可能な対象を考慮しておらず、移動可能な対象からは提示すべき記憶を特定することはできない。本システムでは、RFID タグを用いた対象を中心とした整理法を採用し、より広い範囲での拡張記憶源と対象との関連付けを可能としている。

対象に基づいた情報を獲得するシステムでは、Augment-able Reality [Rekimoto98] が挙げられる。これは、赤外線ビーコンと 2 次元マトリックスコードとを併用して、実世界の対象を介して情報のやりとりを行う。2 次元マトリックスコードでの情報のやりとりに関する考え方は本研究と同じであるが、いかにして人の記憶想起を支援するかという部分について考慮されていない。対して本研究は、ユーザの記憶想起を支援する手段として記憶を整理することに注目し、実世界の対象と拡張記憶源を関連付けることを主張している。さらに、関連付けられた拡張記憶源を複数ユーザで共有することで、ユーザの記憶想起を支援する効果を高めることに注目している。

6. おわりに

本論文では、Ubiquitous Memories において、対象に貼り付けた拡張記憶源をユーザ間で共有するための枠組みについて検討し、拡張記憶源の参照・公開における共有レベルを提案し、実装した。また、1 つの対象に複数の拡張記憶源が貼り付けられるようにした。こうして拡張記憶源を共有できることにより、以下のような場面において効果が期待できる。

1. 例えば野球部の同窓会のような、同じ体験の記憶を持つユーザ同士のコミュニケーション。
2. 学校は異なるが同じクラブに属していたという

ような、同じではないが同種の体験の記憶を持つユーザ同士のコミュニケーション。

3. 甲子園出場経験者と未経験者のような、異なる体験の記憶を持つユーザ同士のコミュニケーション。
4. バットもグローブも野球部での体験に関係あるというような、ある体験に関係ある対象が複数ある時の拡張記憶源の整理。

今回実装したシステムを実際に利用しながら、評価を行い、ヒューマンインタフェースを洗練していく予定である。

しかし、課題は残る。本論文では、対象間の静的な関係定義に基づいて、拡張記憶源を対象間で共有させている。この方法では、拡張記憶源を貼り付ける場合、事前にそれらの対象間に共有関係を設定しておく必要がある。しかしながら、例えば皿が割れたために捨ててしまったような場合、そのさらに共有関係が設定された対象がなければ、その皿に貼り付けられた拡張記憶源は再び参照できなくなってしまう。また、ユーザが拡張記憶源を共有させたいと考える対象は、その拡張記憶源ごとに変化することが一般的である。しかし、対象間の関係を静的に定義すると、拡張記憶源ごとに対象間の関係を変化させることができない。このため、共有関係を設定する際に存在しない対象を含む対象間で拡張記憶源を共有させることや、拡張記憶源ごとに対象間の関係を設定しなおすための枠組みが必要となる。例えば、ユーザと対象との関係に注目し、その関係に応じて対象間の共有関係を動的に設定することが考えられる。今後、対象間で拡張記憶源を共有するパターンを洗い出し、それにより対象間の共有を支援するメカニズムを同定していきたいと考えている。

謝辞

本研究は、科学技術振興事業団（JST）の戦略的基礎研究推進事業（CREST）「高度メディア社会の生活情報技術」プログラムによる。

参考文献

- [Hoisko00] J.Hoisko : Context Triggered Visual Episodic Memory Prosthesis, Proc. the Fourth IEEE International Symposium on Wearable Computers (ISWC2000), pp.185-186, 2000.
- [Kawamura02a] T.Kawamura , T.Fukuhara , H.Takeda, Y.Kono, M.Kidode : Ubiquitous

Memories: Wearable Interface for Computational Augmentation of Human Memory based on Real World Objects , Information Science Technical Report #NAIST-IS-TR2002012 , Nara Institute of Science and Technology, 2002.

[Kawamura02b] T.Kawamura , Y.Kono , M.Kidode : Wearable Interfaces for a Video Diary: towards Memory Retrieval, Exchange, and Transportation, Proc. the Sixth IEEE International Symposium on Wearable Computers (ISWC2002), 2002.

[Rekimoto98] J.Rekimoto , Y.Ayatsuka , K.Hayashi : Augment-able Reality: Situated Communication through Physical and Digital Spaces , Proc. the Second International Symposium on Wearable Computers (ISWC98), pp.68-75, 1998.

[Rhodes95] B.Rhodes : Augmented Memory , <http://www.media.mit.edu/projects/wearables/augmented-memory.html>, 1995.

[河村 02a] 河村竜幸, 上岡隆宏, 浮田宗伯, 河野恭之, 木戸出正継 : 着用指向情報パートナーにおける記憶支援システムの開発に向けて, 人工知能学会 第三回 AI 若手の集い MYCOM2002, 2002.

[河村 02b] 河村竜幸, 福原知宏, 武田英明, 河野恭之, 木戸出正継 : 実世界で偏在化された記憶を共有するウェアラブルシステム, インタラクシオン 2002, pp.65-66, 2002.

[福原 01] 福原知宏, 河村竜幸, 松本文宏, 高橋徹, 寺田和憲, 松塚健, 武田英明 : Ubiquitous memories: 実世界の物理的オブジェクトを用いた記憶外在化システム, 第 15 回人工知能学会全国大会, 2001.

[高取 80] 高取憲一郎 : 記憶過程におけるコミュニケーションの役割 - 個人再生と共同再生の比較研究, 教育心理学, Vol.28, pp.108-112, 1980.