

住宅内部での個人体験の常時受動閲覧による人の記憶の拡張

美 崎 薫[†] 河 野 恭 之^{††}

本研究では、個人体験をデジタル化し、記憶想起活動を支援する場として住宅を記憶媒体とする実験を行った。住宅内部に大量のストレージを内蔵し、個人の「見たもの」「書いたもの」をスチル画像化して蓄積、それを整理しブラウジングする環境を構築した。この76万枚に及ぶ膨大なスチル画像を多数のディスプレイ上に並列にスライドショー表示し、ユーザが住宅内で常時それらの画像を受動的に閲覧することにより記憶想起活動が活性化することを確認した。

Employing a House as Media for Augmenting Human Memory

KAORU MISAKI[†] and YASUYUKI KONO^{††}

This paper proposes the “Remembrance Home” for supporting a person’s remembrance throughout his/her life that employs his/her house as media for memorizing, organizing and remembering his/her everyday activity. The Remembrance Home stores his/her everyday memories which consist of digital data of both what he/she has seen and what he/she has generated. He/she can augment his/her memory by viewing slideshown images played in ubiquitously arranged displays in the house. The experiments have shown that the prototype system that contains over 760,000 images augments his/her remembering activity.

1. はじめに

ユビキタス/ウェアラブルの時代を迎え、記憶媒体（ストレージ）の小型化、大容量化、デジタルスチルカメラの安価化、携帯電話へのカメラの搭載、blog などにより、記録のデジタル化が加速している¹⁾。これらは、いわゆる「生涯記録」を可能にする技術と位置づけることができる。「生涯記録」とは、本稿では、人間の五感（のうち特にコンピュータで扱いやすい映像、写真、音）を記録することと位置付ける²⁾。計算機の次世代の応用として、人の生涯にわたる体験をデジタル化・記録し、その体験をふり返ることを支援することで人の記憶を拡張し、日常生活を豊かにすることが期待される³⁾。前記のように生涯記録の要素データを収集するためのデバイスは豊富になったが、ある人の体験を記録し記憶を拡張するためには、それまでの生涯をデジタル化した膨大なデータの蓄積、閲覧の実践に基づく方式提案が必要である。そこで本研究では、個人体験をデジタル化し記憶想起・探索活動を支援する場として、住宅を記憶媒体とする実験

を行った。

人は従来より、文章や絵画、写真などの形で紙をはじめとする媒体に記録することで自らの体験を保存・運搬可能な形式に変換してきた。そして保存された体験記録の閲覧をトリガとし、記録した体験を思い返してきた。このトリガの閲覧、体験の想起を日常的に繰り返す行うことが、各々の体験に関する記憶を詳細化するとともに他の記憶との関連付けを精緻化していると考えられる。精緻化し関連付けられた体験は、新たな体験想起のトリガとなる。従来の紙を中心とする体験記録は、その蓄積に多大な収納場所を要するうえに、その閲覧にも対象メディア（書籍やアルバム）を「取り出して」「開く（閲覧する）」というプロセスを要していた。デジタル化された体験記録は従来メディアと比較して要する物理的空間が圧倒的に小さいが、やはり能動的な閲覧操作を必要としていた。そこで、一般に人が最も多い時間を過ごす空間である自宅、すなわち住宅を生涯記録蓄積の媒体とするとともに、その住人が日常生活の中で上記のような想起のきっかけを違和感なく受けられる環境を考える。具体的には、可能なかぎりデジタル技術を日常生活のなかに違和感なく融合した住宅を「個人体験記憶・想起支援住宅」と呼称し（以降「記憶する住宅」と略記する）、「記憶する住宅」内部の多数のディスプレイに生涯記録の情

[†] オフィスゼロ
office ZeRO

^{††} 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
Graduate School of Information Science, NAIST

報を常時スライドショーで表示することとする。本稿ではこの受動的な閲覧環境内に居住しデジタル化された生涯記録を日常的に閲覧することにより、上記の閲覧-想起-精緻化サイクルが励起される（以降、これを記憶拡張と呼ぶ）ことを示す。

本稿の第1著者（以降、筆者と記述）を被験者とし、筆者がこれまでに「見たもの」「書いたもの」を、高解像度のスキャナ、デジタルカメラなどを用いて、月平均2万枚のペースでデジタル化している。作業は2000年に開始し、2004年11月までに、76万枚の画像アーカイブを蓄積し終えた。これを、住宅内部の主要な滞在場所から見られることを目標として、システムを構築した。現状は、書斎およびリビングに配置されている埋め込みディスプレイでの閲覧が可能である。

巨大なデジタルアーカイブから記憶想起・探索活動を支援する手法として、スチル画像のスライドショーを日常活動において常時行うことを提案する⁴⁾。76万枚の画像データは、1枚を2秒ずつ表示して、1日に8時間程度閲覧する場合で、一巡するのに50日程度かかる。仮に一生涯見たものをすべて記録できるとすると、それを閲覧するためには、もう一生涯かかることになる。著者らは、人が日常において多くの時間をリラックスした状態で過ごす住宅において想起のきっかけとなる視覚的な刺激を複数のディスプレイより提示することが、刺激に対して想起された体験を精緻化する行動、すなわち詳細の記述、および関連情報の検索と相互関連付けを誘起すると考えている。壁掛け、埋め込みなどのディスプレイは、身体より遠い位置に配置されることが多いため、同時に複数台のディスプレイでスライドショーを行っても、視界の妨げや日常活動の邪魔になることは少ない。また著者らは、ユーザが刺激を閲覧してから想起内容の探索活動、詳細記述、関連付けなどの精緻化活動を短時間で開始できる住宅環境が、記憶拡張を促すと考えている。本研究では、これらの仮定を検証するために構築環境における筆者の活動ログを分析した。その結果、2002年4月に開始した構築環境における複数台のディスプレイを用いた生涯記録のスライドショー提示を境に、上記精緻化活動が活性化されたことが検出された。これにより生涯記録の受動閲覧が記憶拡張（想起と精緻化）を促すことを確認した。

2. 「記憶する住宅」プロジェクト

2.1 生涯記録の概要

「生涯記録」を蓄積しブラウジングする道具として、筆者の自宅を改造する形で「記憶する住宅」のプロト

タイプを構築した。すでに述べたように、「記憶する住宅」に蓄積された筆者の生涯記録は、筆者がこれまでに「見たもの」「書いたもの」のうち、実物もしくはデジタルデータとして現存していたものであり、2004年10月時点で76万枚のスチル画像などで構成されている。

「見たもの」とは主に、(1) 筆者が撮影した写真などのスチル画像、および(2) 書籍、コミック、雑誌、チラシ、教科書、手紙などの紙媒体上の情報である。後者についてはスキャナなどを利用して各ページを1枚の画像ファイルとしてデジタル化した。「書いたもの」とは筆者が記述した日記、手紙、テスト用紙、手帳、原稿などであり、同様に紙媒体上の情報は画像データとしてデジタル化した。これらは、筆者が執筆する原稿や日記などのテキストデータとの間に相互にリンクを張り、注釈テキストを追記するなどの日常的な活動により、スチル画像とは別個に約32,000個の日記ファイルと約32万のリンクからなる巨大なハイパーリンク構造のインデックスを構成している。このハイパーリンク構造はBTRONファイルシステムの実身/仮身モデルを用いて実現されており、名前の付けられた仮身をダブルクリックすることでリンクをたどることができ、また主にキーワード検索と、日付、地名・施設名、人物名、筆者が設定した分類カテゴリによって区分されたフォルダ階層構造を手動でブラウズすることで求める特定のデータを探索している。

2.2 住宅内部への記録・閲覧機材の埋め込み

「記憶する住宅」は、図1、図2のように多数のディスプレイを日常的な風景のなかに融合し、ストレージを床下などの見えない場所に埋め込み、生活の場から日常生活に直接必要のない書籍・書類の実体、計算機やAV機器、入力デバイス、ケーブルなどを排除することを目的とした住宅である。このために、既存の書籍、書類データをすべてデジタルアーカイブする作業を行い、PC・AV機器を統合して床下などに格納し、ケーブル配線を見えないように配置している。2.1節で述べた生涯記録を蓄積するストレージも床下に埋め込まれ、上記のそれぞれのディスプレイに対応付けられたPC（これらも床下などに埋め込まれている）からLAN経由でアクセス可能である。

表示装置は住宅のなかでも筆者の滞在時間が長い2F書斎と1Fリビングを中心に設置した。図3に示すように、書斎内には机上に3面（A：21.3インチ、B：18.1インチ、C：20.1インチ）、本棚に2面（D：5インチ、E：15インチ）、壁面に1面（F：15.4インチ、下端が床152cm）の合計6面あり、机に向かって



図 1 埋め込みディスプレイ
Fig. 1 LCDs embedded into the library desk.

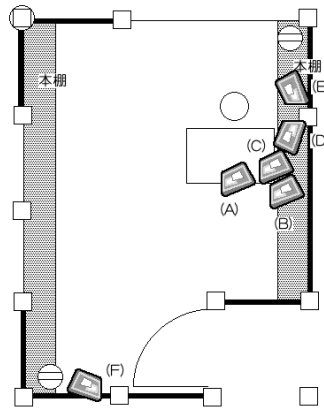


図 3 書斎のディスプレイ配置
Fig. 3 Layout of LCDs in the library.



図 2 リビングでの埋め込み環境
Fig. 2 LCDs settled in the dining-kitchen.

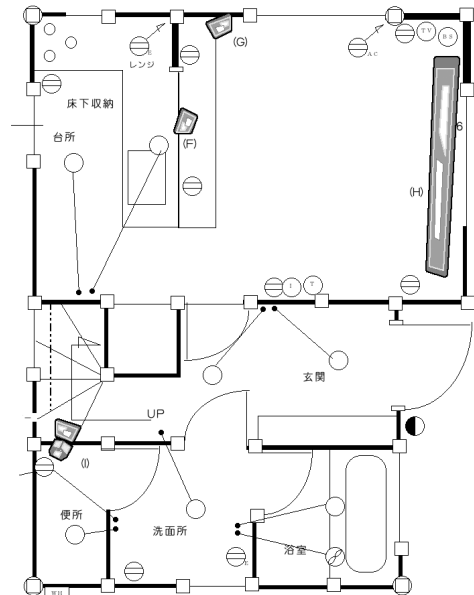


図 4 1F リビングなどのディスプレイ配置
Fig. 4 Layout of LCDs in the dining-kitchen.

着座した状態ではほぼ目の高さであり、各々に振り向けば筆者に正対するよう配置している。また図 4 に示すように、リビング内にはダイニングカウンター上に 1 面 (F : 15 インチ)、ダイニングカウンター横の壁面に 1 面 (G : 20 インチ、下端が床上 115 cm、図 2 参照)、窓にロール式のスクリーン (H : 100 インチ) の 3 面あり、ダイニングテーブルに向かって着座した状態で、筆者に正対するよう配置している。さらにトイレ内にもノート PC (I : 8 インチ) が置かれている。「記憶する住宅」は、住宅内部に「記憶」されている居住者個人の生涯記録データをスライドショーにより常時提示することによって、体験想起活動を刺激し促すことを象徴的に示すための呼称である。手がかりが、目標とする情報の解読の文脈的状况と一致するほど、記憶検索に有効であるという符号化特定性原理が知られている⁸⁾。著者らはすでに、実世界対象物またはその対象物を撮影した画像と、対象物が関係する体験記録映像との直接的な関連付けが、符号化特定性原

理を継承していることを実験により示している^{5),6)}。このことから、ある人のある体験に関連する「モノ」の画像の提示が刺激となり、その体験に関連する記憶をその人が検索し・復元する想起活動を促すと考えられる。受動閲覧が提示情報に関連する体験の想起を促し、その体験に関する生涯記録を精緻化すれば、すでに述べた閲覧-想起-精緻化のサイクルに正のフィードバックがかかると考えられる。手がかりを与えると、その手がかりに合致する自伝的記憶の循環的検索が活性化することが数多く報告されている⁷⁾。精緻化サイクルが活性化されれば、その結果としてのテキスト記述量およびハイパーリンク数がともに増大すると考え

られる。3章では、「記憶する住宅」内での筆者の活動履歴データを分析することで、受動閲覧が記憶拡張を促すという仮説を検証する。

3. 受動閲覧による記憶拡張

3.1 受動閲覧環境の構築過程

「記憶する住宅」の運用は2000年から始まり、全データアーカイブを進めるのと並行してストレージの追加、埋め込みディスプレイの設置などを行った。76万件に達したデジタルスチル画像は、書籍などのタイトルごとにフォルダを作り、年-月-日で順番に整理した。あわせて、BTRON環境のハイパーテキストシステムを用いて、アーカイブに関するインデックスを作成した。

紙媒体のスキャンを外部に順に依頼する形で生涯記録の構築は徐々に行われた。筆者は当初フォルダを能動的に指定して、そのフォルダに格納された画像ファイルをサムネイル表示させることで、生涯記録(画像データ)の確認・閲覧を行っていた。画像の枚数が増加して10万枚を超えた頃からフォルダの指定が煩雑となり、確認・閲覧作業に困難を感じ始めた。そこで2002年4月より、全画面表示させた画像を一定時間ごとに自動的に切り替えるスライドショーによる受動的な閲覧形式に移行した。

スライドショーは、1枚ずつデジタルスチル画像ファイルを順に表示するMam's Slide⁹⁾、ランダム表示するJPEGセーバー¹⁰⁾を、それぞれの作者の協力により、「記憶する住宅」用にカスタムして使用した。Mam's Slideは、「次」の画像をサムネイル表示、フォルダの1枚目の画像を表示するフォルダジャンプ(表紙ジャンプ)機能を追加し、主としてシーケンシャルなデータを見るのに使用している。図5のJPEGセーバーは表示ログファイル保存機能を追加し、主としてランダムなデータを見るのに使用している。連続性を重視した書物の場合は、ページがランダムに表示されると混乱するが、写真などの場合には、逆に想起を誘発する。

こうしたツールを用いてデジタルスチル画像を受動閲覧しながら、想起された「過去」に関して、随時関連する日記テキストを記述した。日記は年間単位で記述し、文章量が多くなると適宜月単位に分割した。分割に際しては、スクロールをしなくてすむように一覽性を考え、ディスプレイ上で1画面に入るかどうかを分割すべき文章量か否かの基準とした。

3.2 過去日記の増加過程

記述時点よりも一定期間以上遡った筆者の過去に関

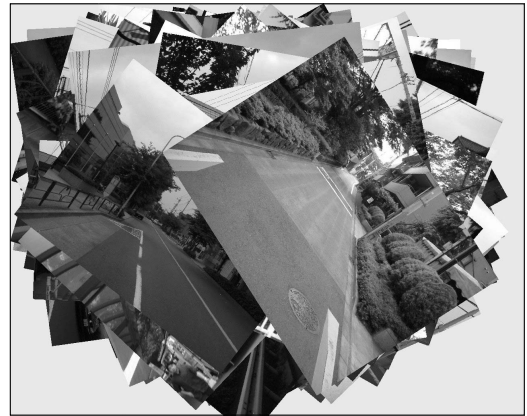


図5 JPEGセーバー
Fig. 5 JPEG Saver.

する体験を記述した日記を「過去日記」と呼ぶことにする。「過去日記」であるかどうかは、一義的には日記のファイル名と、日記の生成年月が一致しているかどうかで判断できる。つまり、「2003/10」という日記ファイルを2003/10/01に作成していれば、それは「同時代日記」であり、「1977/06」という日記ファイルを2003/06/20に作成していれば、それは「過去日記」であると考えられる。ただし、本稿では、生成年月以外に、運用を参考にしながら、より厳密に「過去日記」を位置付けた。

筆者は、1986/08~1987/10のワードプロセッサ機時代、1989~1994年ごろのMS-DOS時代、1995年以降現在までのBTRON時代に、継続して日記を記述している。これらは、「記憶する住宅」やデジタルスキャンの進行にあわせて、随時ハイパーテキストに統合されている。

このうち、ワードプロセッサ時代、DOS時代に同時代ファイルとして作成され後に統合された日記は日記生成年はファイル名と一致していないが、記載時代は同時期に行っているため、「同時代日記」と見なして「過去日記」には数えなかった。すでに述べたように、2002/04にスライドショーによる受動閲覧を開始しているが、同年4月18日にとられていたバックアップデータと比較すると、スライドショー開始前とその後で次のような過去日記の記述傾向の変化が見られた。

【2002/04/18 以前】

合計して129個の日記ファイルを作成していた。うち12個(9%)が「過去日記」であった。12個のいわゆる「過去日記」のうち、月単位の分割はなかった。

【2002/04/18 以降】

合計して68個の日記ファイルを作成している。うち

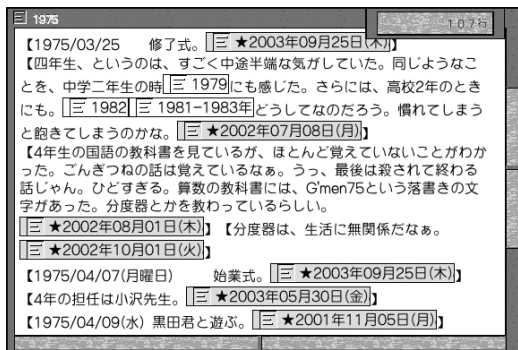


図 6 「1975 年の過去日記」。記述中の【 】はあとから書き加えたことを示し、【 】内の短冊の文字は、記述を書き加えた日時を示す。日時はほぼ 2002 年 4 月以降で占められる
 Fig. 6 Embedded hyperlinks in a past diary text.

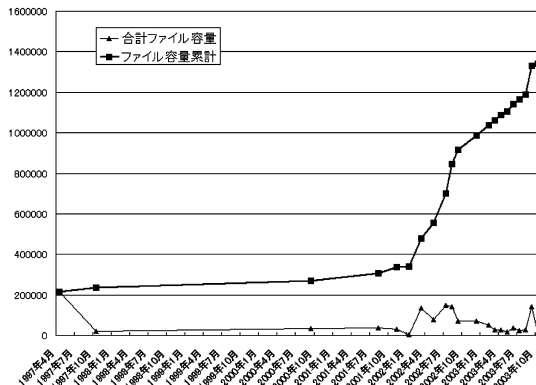


図 7 生成年月による過去日記のファイル容量累計推移
 Fig. 7 Total size of past diary texts.

48 個 (72%) が過去日記である (図 6). この 48 個の過去日記ファイルのうち, 33 個 (67%) が月単位の分割である.

3.3 受動閲覧による閲覧-探索-精緻化サイクルの活性化

画像中には多種多様な情報が含まれている. たとえば 1 枚のデジタル写真には, 撮影者の撮影意図に基づく被写体だけでなく, 周囲の光景などの周辺情報が含まれているものである. 100 × 100 ピクセル程度のサムネイル画像とは異なり, 1,280 × 1,024, あるいは 1,600 × 1,200 ピクセルのディスプレイに全画面で表示されるスライドショー画像では, 実物と遜色ない状態で, 周辺情報を克明に読みとることができる.

スライドショーを日常的に繰り返し閲覧することで撮影時, すなわち体験時には気付かなかったそれらの周辺情報を追体験することにより過去への想起が加速し, 自らの過去を探索し記述する行為が誘起された. 具体的には, 自らの過去に関して記述した「過去日記」の記述の詳細度, 記述量が増大するとともに, 過去日記のファイル分割を行う期間単位が短縮, 詳細化された.

前記ハイパーリンク構造内のリンク数にも増大が見られた. 図 7 は自宅での執筆活動を生業とする筆者が記述したテキストのうち, 「過去日記」に属するテキストデータ量の推移を示している. 「合計ファイル容量」とは, ある月に生成された過去日記ファイルの容量を示し, 「ファイル容量累計」は「過去日記」に属するテキストデータ量の累計, すなわち横軸の各時期における過去日記の累積記述量を示す. 図 8 はこれらのテキスト内に起点を持つハイパーリンク数の推移である. これらの図から明らかなように, 2002 年 4 月のスライドショー開始時期を境に過去に関する記

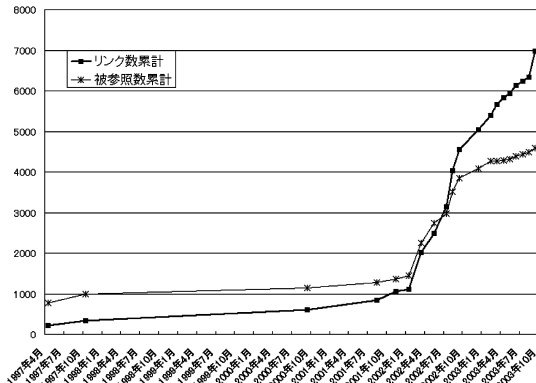


図 8 生成年月によるリンク数累計推移
 Fig. 8 Total numbers of hyperlinks from/to past diary texts.

述量, また過去の情報を参照する行為が爆発的に増加している. 具体的には, 2002/04/18 を境に, 過去日記の累積記述量が約 3.7 倍に増大している.

サムネイルで閲覧していた第 1 回のデジタルデータ到着 (2000/12) 前後においては過去参照活動が活性化したとはいええない. すなわちデジタルデータの到着は活性化の契機とはならず, 実際にスライドショーで, 「日常的に閲覧する」ことのほうが重要であったことが分かる. 単にデジタルデータ化するだけでは, 書棚に本を格納したまま死蔵するのと同じであり, 活用するためには, スライドショーで日常的に表示される画像を横目で見ることが有効であったと考えられる. 従来受動的と考えられていたスライドショーは, コンテンツの数によっては, 能動的たりうるのである.

スライドショーによって, 記憶が想起されるため, 記述量が増加するとともに記述の詳細さが増している. すでに述べたようにスライドショー開始前には月単位の日記ファイル分割が見られなかったのに対し, 月単

位に分割されたファイルが2004年の12月には33個に増加している。スライドショー開始の2002/04/18以降、作成するファイルの72%が過去に関連するものとなった。スライドショーおよび日記によって、過去を追体験していると考えられる。これを「過去が甦っている」と呼称する。「過去が甦る体験」とは、一義的には過去を参照した記述とリンクを付与する行為、および実世界、もしくは計算機環境において過去を参照するための情報収集する行為をいう。スライドショーを見、過去を参照した記述をし、コメントとしてのリンクを付与することにより、あたかも過去を追体験するのような感覚を得ている。それらが「日常的に見る」(スライドショー)により爆発的に増加した。

引き続き運用を続けた結果、過去の記録を受動的に閲覧することで思わぬ「類似性」を発見し、それによって豊かな気持ちを味わうという副次的な効果も散見された。たとえば、ある漫画家のイラスト集と雑誌、初期の作品がばらばらの時期にデジタル化されていたが、イラスト集には本来あるべき書誌情報が欠落していたため、初出情報を得ることができずにいた。スライドショーでそれらの画像を閲覧することによってイラスト集に収録されていたイラストが、雑誌の表紙に使われていたことを再発見し、初出情報、すなわち初出の出版物の名称と発行日/発売日が明らかとなり、その日に対応する過去日記記述の追加につながった。これは、大画面でのスライドショーが、ユーザの注意力を喚起し、ときに画像を静止させて細部をまじまじと観察するという作業を訓練する方法となりうる可能性を示唆する。このようにスライドショーは、死蔵されやすい紙や細部に注意の及びにくいサムネイルよりも「小さな発見」を喚起しやすく、紙を超える表現力を実現できる可能性があると考えられる。76万件のスライドショーによって、このような「小さな発見」は30回程度見られた。なかには、過去の情報から近未来の予測へと展開することも可能なことがあった。

3.4 密なハイパーリンク構造を基盤とした探索活動

2.1節で述べたように、ある画像を受動閲覧することに端を発する探索、精緻化活動は、(1)キーワード検索、(2)フォルダ階層構造の手動ブラウズ、(3)名前付けられたリンクをたどるといった能動的な操作によって行われている。特に他のデータと関連付けられていない画像を基点とする場合、筆者が想起したキーワードを用いて検索を行い、そのキーワードがすでにリンク名(仮身がリンクしている先の実身名)の一部であればその仮身からハイパーリンク構造をたどるか、または検索キーワードを含む日記テキスト中にある仮身

をたどる形での探索活動が多く行われている。このため、探索活動をスムーズに行い新たな発見を生涯記録に取り込むためには密なハイパーリンク構造が重要となる。

日常的な探索活動にともなう記述の詳細化の結果、3.3節で述べたように、約32,000個の日記ファイル(実身)と約320,000個の名前付きリンク(仮身)からなる巨大なハイパーリンク構造が構築されている。上記のリンク名を手動で分類したところ、下記の6種類に属するキーワードがリンク名に含まれていることが分かった。

- (1) 日付、および/または時刻
- (2) 人名、および/または団体名
- (3) 作品名、記事見出し
- (4) プロジェクト名
- (5) スケジュール情報(参加イベント名称など)
- (6) 位置情報(地名など)

各々のリンク名には上記6つのトップカテゴリのうち少なくとも1つの情報が含まれており、「プロジェクトの××さん」、「月××日の学会」などのように複数のカテゴリに属するキーワードの組合せとなっているものが少なくない。さらに、上記約320,000個もの密なリンクが張られていることにより、たとえば「スケジュール」というトップカテゴリから4ホップ以内で全実身の96%に到達することができるようになっている。このような密なハイパーリンク構造が構築されていることで過去探索活動の効率が向上し、それが記述の精緻化をさらに促進していると考えられる。

たとえば提案環境において筆者は、あるSFコミックにおいて終末の恐怖を演出するために用いられていた文様、化粧が、アフリカのヌバ族が美の象徴として実際に彼らの身体に施していたペインティングをモチーフにデザインされたものであるらしいことを発見した。この発見はヌバ族に関する写真集の画像データ閲覧の際に提示ログ情報に付与したキーワードを、上記コミックの画像閲覧がトリガとなって思い出して検索し、キーワード付与の日付の情報から(1)のタイプのリンクをたどることで見出したものである。

4. 関連研究

MyLifeBits^{11),12)}は、種々の形式で様々なデータソースに散在している個人の日常生活に属する情報を収集して容易に取扱い可能な形式に変換する方法や、個人の興味を引く断片情報に簡単にアクセスできる索引付け方法の開発などに取り組んでいる研究プロジェ

表 1 MyLifeBits との比較

Table 1 MyLifeBits and remembrance home.

	MyLifeBits	記憶する住宅
メール/日	100 通	20 通
Web ページ/日	100 ページ	10 ページ
紙	5 枚/日	2 万枚/月
写真/日	10 枚	100 枚
音声	8 時間分/日	なし

クトであり、Microsoft 社の将来の OS のデータベース/ファイルシステムの設計と要素技術の開発を目的としている。同プロジェクトの中でプロジェクトリーダーの Gordon Bell が自身に関する集められる限りの情報（著書、読んだ本、聴いた CD、電子メール、電話による通話、留守電メッセージ、TV 番組、アクセスした Web ページなど）をデジタル化したコンテンツを蓄積するとともに、それらを検索可能にするための索引付けを手動で行う実験を行っている。その蓄積ペースを比較すると、表 1 のようになる。

「記憶する住宅」のほうが、静止画の比重が格段に高い。筆者がこれまでの生涯で蓄えた膨大な紙資料のデジタル化は、MyLifeBits の 133 倍のペースで進行中である。この分量の画像データの検索は通常の方法では困難であり、「記憶する住宅」ではブラウジング時に気付いたことをハイパーテキストとして記述することにより、検索用のキーワードを与えることとしている。これにより、個人が目にして蓄える膨大な画像情報を中心とした生涯記録の現実的なブラウジングを可能としている。また、MyLifeBits は頭部装着型ビデオカメラなどから常時得られるマルチメディアデータの検索性を向上させるための自動索引付け技術などの構築に主眼があるが¹³⁾、「記憶する住宅」では、記憶拡張のトリガを与えることに主眼を置いている。

LifeSlice は、ウェアラブルのカメラを首から下げてタイマで自動撮影して、生活の断片を記録し、それを統合することで生活感を表現するプロジェクトである¹⁴⁾。間隔は 1, 3, 10, 15, 30, 60 分の 6 通りで、デバイスの制約から、解像度は 320 × 240 ピクセル (QVGA) となっている。「記憶する住宅」では、筆者自身がカメラを常時携帯し、300 万画素 (2,048 × 1,536 ピクセル) で 1 日 100 枚撮影することとしている。枚数レベルではこれは LifeSlice において 15 分おきに撮影したのに匹敵する。また、高画質であるため、細部に記憶を甦らせるマテリアルを記録できる。記憶が細部に宿るのであれば、高画素である必要がある。

5. 今後の展開

本稿では、個人体験をデジタル化・蓄積して住居内で常時受動的に閲覧でき、また個人活動の能動的な記録との間にハイパーリンクを張り巡らせられる環境「記憶する住宅」を構築した。具体的には、個人がその人生において「見たもの」「書いたもの」をスチル画像としてデジタル化し、その個人の住居を記憶媒体として蓄積するとともに、住居内の種々の場所に設置したディスプレイに常時スライドショー表示することで、居住者はその「生涯記録」を受動的に眺めることができる。筆者の環境において、76 万枚を超えるスチル画像と、過去に関して記述した「過去日記」を含む 3 万ファイルを超えるテキストデータとが構築された。テキストデータの間には 32 万を超える相互リンクが構成されており、76 万枚の画像へのインデックスを兼ねている。この日常的かつ能動的な活動の成果である過去日記の記述、ハイパーリンク構造の構築過程を分析することで、常時スライドショーによる受動的閲覧が、個人の記憶拡張のトリガとなることを示した。

本研究の被験者でもある筆者は実験環境である「記憶する住宅」内での執筆活動を生業としており、覚醒している時間の多くを自宅で過ごすうちに、計算機に向かって記述することが日常の一部となっている。このため自宅を閲覧環境とすることが日常的な閲覧につながり、強い記憶拡張効果をもたらしたと考えられる。受動閲覧環境として自宅が最適の場であるか否かの検証は、より多くの実践例を待つ必要がある。しかしながらすでに述べたように多くの人がその日常のリラックスした時間のかなりの部分を、個人差はあるものの過ごすとともに、各個人のプライバシーを保つことができる高精細表示デバイスを外出先で提供することが現状では困難であると考えられ、提示デバイスを住宅内に配置するのが現実的な日常運用形態であると著者らは考えている。今後、外出先、勤務先などにおいても生涯にわたる体験記録を常時受動閲覧でき、かつ閲覧した体験記録に対してその場で注釈付けできる環境が提供できれば、本実験で示したのと類似する効果をあげられる可能性がある。

今回、個人の記憶拡張に焦点を当て、被験者を筆者 1 名に限定した環境設定と実践を行ったが、本来、住宅というものは複数の人が家族として居住し生活をとるものである。このため住宅内にはあるメンバがほぼ独占的に占有する空間から、家族全員が完全に共有する空間まで種々の占有レベルとそれに応じたメンバ内での明示的/暗黙の使用ルールが存在する。い

わゆる「思い出」に属するコンテンツに関しても、たとえば家族全員が使用するリビングには家族の写真を飾る、家族1人のみの趣味に属するポスターなどを掲示しないなど、個々の家族なりの社会性が要求される。住宅を生涯記録のストレージとして実運用するためには、たとえば家族の共有空間では共有してもかまわない、もしくは積極的に共有するコンテンツのみを提示するなどの制御が必要となるであろう。

デジタル化作業は現在も継続中で、月平均2万枚ずつ増加している。今後10年程度で、300万件程度を蓄積する予定であり、これで20世紀後半生まれの1人の人間が生涯に見たものの全貌を明らかにできるかもしれない。あわせて、過去のすべてを時系列にマッピングし特定する作業を続ける。資料の棄却や環境の変化により再獲得できない生涯記録もあり、周辺情報からできるだけ復元する必要がある。元の姿をとどめているところを探して、現在のその場の写真を撮ってくることで、過去の記憶を補完する。

スチル写真が撮影されるためには、撮影者が「撮る」という意思を持つ必要がある。このため体験時に気にも留めていなかったがその後に重要になったイベントや、体験時に体験を優先したようなイベントは記録に残っていないことが多い。ユーザ視点画像を取得可能なヘッドマウントカメラを装着し、常時それぞれの生涯を記録するアプローチが必要となる。反面、すでに述べたように記録された動画像を閲覧するには時間を要するうえに、周辺情報を見落としがちになる。このため、体験時だけでなく事後にも自己の体験を抽出し整理できる環境を整える必要がある¹⁵⁾。

生涯記録の閲覧は、画像中に含まれるイベントやその解釈内容によって、意識に強力な影響を及ぼす。たとえば、不快な体験に関する記録は、通常閲覧したくないものである。しかしながら、あるイベントに対する体験者の評価、たとえば快、不快の感情はつねに一定ではない。そのため、体験時の感情と閲覧時の感情を勘案し閲覧画像を選択するしくみが必要である^{16),17)}。

現時点で構築されているハイパーリンクは、テキスト画像の1方向とテキスト相互間に限られている。今後、閲覧者(体験者)自身の内的な意味付けにより画像間にリンクを張るだけでなく、種々の実世界対象を含んだリンク構造を構築することを検討する¹⁸⁾。300万件を記憶のままにハイパーリンク化してたどれることによる、想起への影響を検証する。

現時点では、ストレージ、ディスプレイなどのサイズに制約があるため、住宅内部での閲覧にとどまっているが、ユーザ視点画像を常時取得可能なヘッドマウ

ントカメラ、およびユーザへの情報提供が常時可能なウェアラブルデバイスなどを利用し、位置情報も取得し、その場に即した過去情報を表示するなどのデータベースの整備を行うことで、より効率的に「その場」「いま・ここ」の必要性に応じて記憶をサポート環境の構築もあわせて検討する。

謝辞 本研究の一部は、科学技術振興機構(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

- 1) 椎尾 一郎, Rawan, J., 美馬のゆり, Mynatt, E.: Digital Decor: 日用品コンピューティング, WISS2002 論文集, pp.117-126 (2002).
http://siio.ele.eng.tamagawa.ac.jp/projects/decor/pd_01_002.pdf
- 2) Bush, V.: As We May Think, Atlantic Monthly (July 1945).
- 3) Rhodes, B.J.: The Wearable Remembrance Agent: a System for Augmented Memory, Proc. ISWC'97, pp.123-128 (1997).
- 4) 渡邊恵太, 安村通晃: 眺めるインタフェースの提案とその試作, ソフトウェア科学会 WISS2002 論文集, pp.99-104 (Dec. 2002).
<http://www.hi.sfc.keio.ac.jp/~kei/papers/wiss2002Color.pdf>
- 5) 河村竜幸, 福原知宏, 村田 賢, 武田英明, 河野恭之, 木戸出正継, 対象物に『触れる』行為と記憶の遍在化による日常記憶支援, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J-88-D-I (2005). (掲載予定)
- 6) Kawamura, T., Fukuhara, T., Takeda, H., Kono, Y. and Kidode, M.: Ubiquitous Memories: Wearable Interface for Computational Augmentation of Human Memory based on Real World Objects, 4th International Conference on Cognitive Science, pp.273-278 (July 2003).
- 7) 井上 毅, 佐藤浩一(編著): 日常認知の心理学, 北大路書房 (2002).
- 8) Tulving, E. and Thompson, D.: Encoding Specificity and Retrieval Processes in Episodic Memory, *Psychological Review*, Vol.80, pp.352-373 (1973).
- 9) Mam, Mam's Slide. <http://mam.dnsalias.org/>
- 10) ヴァルヘル: JPEG サーバー.
<http://hp.vector.co.jp/authors/VA016442/>
- 11) MyLifeBits Project.
<http://research.microsoft.com/research/barc/MediaPresence/MyLifeBits.aspx>
- 12) Gemmell, J., Lueder, R. and Bell, G.: Living with a Lifetime Store, Proc. ATR Workshop on Ubiquitous Experience Media (Sep. 2003).

<http://www.mis.atr.jp/uem2003/WScontents/dr.gemmell.html>

- 13) Gemmell, J., Williams, L., Wood, K., Bell, G. and Lueder, R.: Passive Capture and Ensuing Issues for a Personal Lifetime Store, *Proc. CARPE2004 (1st ACM Workshop on Continuous Archival and Retrieval of Personal Experiences)*, pp.48-55 (2004).
<http://research.microsoft.com/CARPE2004/>
- 14) ユビキタスマン・カワイ (川井拓也): LifeSlice.
<http://www.lifeslice.net/>
- 15) Kawamura, T., Kono, Y. and Kidode, M.: Wearable Interfaces for a Video Diary: Towards Memory Retrieval, Exchange, and Transportation, *6th International Symposium on Wearable Computers (ISWC2002)*, pp.31-40 (Oct. 2002).
- 16) 山下清美, 野島久雄: 思い出コミュニケーションのための電子ミニアルバム提案(2), ヒューマンインタフェースシンポジウム 2002 論文集, pp.503-506 (2002).
- 17) 山下清美, 野島久雄: 写真の大切さに基づいたデジタル写真の整理法—思い出コミュニケーションのための電子写真管理ツールの提案, 日本認知科学会第 19 回大会論文集, pp.194-195 (2002).
- 18) 村田 賢, 河村竜幸, 河野恭之, 木戸出正継: 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, 情報処理学会研究報告 2002-HI-100, pp.15-22 (2002).

(平成 16 年 10 月 20 日受付)

(平成 17 年 5 月 9 日採録)



美崎 薫

夢想家, 未来生活者, 未来生活デザイナー, 「記憶する住宅」プロデューサー, 記憶アーティスト. 現実化した未来住宅を超え, 記憶に近づくためのツールを作り出し, 過去と未来の統合をめざしている. 必要なものは作ることをモットーに, 住宅, 書斎, 机をはじめ, 多数のハードウェア, ソフトウェアの開発をプロデュース. 現在, 2004 年度の未踏ソフトウェアで採択されたカレンダー型記憶提示ソフト『SmartCalendar』と, 紙型メモソフト『SmartWrite』を開発中. 著書『手で撮るようになるデジタルカメラ徹底活用術』『情報書斎が簡単にできる本』(二期出版), 『ほ~, そ~やるんだ SOHO』(カットシステム), 『インターネット時代の情報整理術』(SCC), 『パソコンデータの捨て方 残し方 まとめ方』(青春出版社), 『デジカメ 200%徹底的活用術』(KKベストセラーズ), 『ITRON/JTRON 入門』『ユビキタスがわかる本』(オーム社)等多数.



河野 恭之 (正会員)

1989 年大阪大学基礎工学部情報工学科卒業. 1994 年同大学大学院基礎工学研究科博士後期課程修了. 博士(工学). 同年(株)東芝入社. 同社関西研究所研究主務等を経て, 2000 年奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科助教授. 知的 CAI, マルチモーダル理解, 音声対話 HI, 知的インタフェース, ウェアラブルインタフェースの研究に従事. 人工知能学会, ヒューマンインタフェース学会, 電子情報通信学会, 認知科学会, IEEE-CS, ACM 各会員.