

活動記録/ブラウズシステム:多種データ管理が簡単化された インタフェースを備えた個人活動データベース

深野善信*¹、赤城協*²、荒井俊史*¹

*¹(株)日立製作所機械研究所 *²(株)日立製作所研究開発本部ストレージテクノロジー研究センター

個人の活動や周辺で起きた出来事を記録/検索するシステムを試作した。このようなシステムでは、記録/検索操作時の、利用者負担を、できる限り少なくすることが重要である。本システムでは、デジタルカメラ、ボイスレコーダ、PC画面、Web閲覧ページなど多種のデータを、自動あるいはワンタッチで記録できる。また、キーワード、日付、動作などの検索情報により、効率的な検索を可能にした。システムを用いて、データの記録/検索の操作性を評価した。

Event Recording/Browsing System: Personal Database System with A Simplified Interface to Manage Various Types of Data

Yoshinobu Fukano*¹, Kyo Akagi*² and Toshifumi Arai*¹

*¹ Mechanical Engineering Research Laboratory, Hitachi, Ltd.
*² Storage Technology Research Center, R&D Group, Hitachi, Ltd.

We developed a system to record and search for personal activities and events that enables users to perform record/search operations quickly and easily. With this system, users can record various types of data either automatically or using straightforward procedures. The data includes digital photos, voice data, snapshots of PC screens, and web pages. Users can search data effectively using key information such as keywords, dates, and motion status. We assessed an usability of this system at record/search operations.

1. はじめに

大容量ストレージデバイスの普及によって、ユーザーに関する多様な情報を1つの記憶装置に記憶しやすくなることが可能となりつつある。¹⁾ その結果、個人やコミュニティ向けアプリケーションとして、大容量の記憶装置の中にあるデータの中から、欲しいデータだけを効率よく取り出せるシステムが注目を集めつつある。²⁻⁵⁾

上記のシステムでは、多様なストレージデバイスから、大量のデータを取り込む。取り扱うデータの数が多くなるにつれて、記録や検索作業が煩雑になり、日常的に使われにくいという問題がある。

本報告では、データの記録と検索におけるユーザーの負荷ができる限り少ない、データ記録およびブラウズプログラムの動作確認および評価結果について述べる。

2. 活動記録ブラウズシステムの概要

2.1 システムの基本コンセプト

人間の記憶は時間の経過と共に失われやすく、脳の中に長時間留めておくことは極めて困難である。そこで、このような欠点を補う為に、人間は記憶に留める内容を何らかの媒体に記録するという手段を用いている。しかし、保存した情報量が増加すると、後から参照しやすいように保存し

なければならなくなる為、記録時または記録後の整理の手間が大きくなる。また、膨大な保存情報の中から必要な情報を探し出す時には、「日付」、「時刻」、「場所」等のように目印となる情報を付加して探し出す時間を短縮するなどの工夫が必要になる。すなわち、保存する情報量が膨大になると、記憶するという行為の負担から解放されても、結局、情報の記録や管理する作業が煩雑になるという結果に陥ってしまう。そこで、記録情報を人間に代わって管理するシステムがあれば、日常生活のあらゆる場面において自分に関わる情報を簡単に、かつ、有効に活用できるはずである。

そこで本研究では、情報を記録して、欲しい情報を簡単に探し出すシステムを開発して、上述した課題を解決する手段を提供することを目指す。我々は、このシステムを活動記録/ブラウズシステムと呼ぶことにする。

2.2 システムに求められる要素

前節で述べたコンセプトに基づいて、活動記録/ブラウズシステムが使いやすいシステムとなる為に備えるべき要素を検討した。

(1) 記録が簡単にできる:単純化された記録操作

活動や出来事に関わる情報をシステムに記録する際に、システムの操作が利用者にとつ

て簡単であることが重要である。すなわち、記録した情報を後から簡単に参照できるように、記録情報の煩雑な管理作業をシステムが自動的に実行する。また、活動や出来事に関わる情報を様々な入力手段から取り込むことで、日常生活の様々な場面で使い易くする。

- (2) 情報が探しやすい、見やすい表示: 検索操作が簡単なブラウザ

記録した情報を引き出す作業が固定した場所に束縛されずにどこにいても利用できる必要がある。また、必要な情報を効率的に引き出せるようにする為には、ブラウザが様々な表示方式で多様な情報を提供する機能が必要である。また、引き出した情報の中で利用者にとって有用な部分を分かりやすく表示する機能も必要である。

- (3) 様々な活用に対して情報が扱いやすい: 多様な活用目的に応じた情報の取り扱い機能

活動記録/ブラウザシステムにより探し出した過去の活動や出来事は、単に参照するだけでなく、さらに別の目的に活用することも有り得る。例えば、記録画像の中に写っている人を認識して、記録時よりも前に会った時の状況を思い出す為に使える。したがって、活用する目的に応じて、システムは必要な情報だけを抽出して提供する機能が必要である。また、活用する目的に応じて、利用者にとって分かりやすい、あるいは楽しめる情報の表示方法を有する必要がある。さらに、過去の活動や出来事に関する情報を他の人に提供する場合を考えると、記録されている情報の中から必要な部分だけを取り出して、提供する相手にとって使い易い形式で情報を出力できる機能が必要である。

2.3 要素を具体化する為の技術

前節で述べた各要素をより具体的な形へと展開する為に、各要素の実現に必要な技術を検討した。表 1 に各要素とそれぞれに対応する技術項目をまとめた内容を示してある。

本報告では、表 1 の中で、多様な入力ソースからの単純化された記録操作、および必要な情報の効率的な引き出しに関わる部分の開発を進めることとした。多様な入力ソースの中に含まれるデータには、デジタルカメラの写真画像、ボイスレコーダの音声データ、PC 作業画面のスナップショット、閲覧した Web ページなどが含まれる。ここで、入力ソースの欄に含まれている VisReminder とは、超小型 HDD を用いた記憶補助システムとして、開発したウェアラブル装置である。VisReminder により記録されたデータは、連続静止画像と音声データとで構成される。デジタルカメラ、ボイスレコーダ、VisReminder などのデバイスで記録したデータは、USB(Universal Serial Bus)ケーブルなどを介して、データベースに自動的に記録する。一方、PC 作業画面のスナップショットや、閲覧した Web ページデータを記録するには、PC で作業または閲覧している最中に、画面のコピーや Web ページデータを取得する機能が必要となる。そこで、本報告では、利用者がこれらのデータを簡単に記録できるように、専用のプログラムを開発した。利用者が身につけた加速度センサの信号を、記録時の動作推定用データとして検索に用いる。また、データの検索作業における利用者の負担を軽減させるために、目的とするデータを効率的に検索できるブラウザプログラムの開発を目指した。すなわち、「キーワード」、「日付」、「記録時の動作」などの多様なキー情報により、目的とするデータに効率よく辿り着けるように工夫した。

3. 関連研究

本研究で対象とする活動記録/ブラウザシステムのように、個人のあらゆる情報を登録し、簡単に検索できるデータベースシステムは、1945 年に Vannevar Bush が提唱した Memex⁶⁾ と呼ばれる科学技術知識データベースのコンセプトが原点となっている。このようなシステムは、いくつかの研究機関で開発されており、これらの研究に関する論文も多く発表されている。E.Adar らの Haystack⁷⁾ では、従来のデータベースを、ユーザーごとの使い方に適したデータの記録、検索の手順を設定するインタフェースが提示された。P.Dourish らの Placeless Document system⁸⁾ では、文書ファイル管理をユーザーごとに使いやすくするための、インタフェースが提示された。これらのシステムに

表 1 活動記録/ブラウザシステムに必要な要素と技術項目

必要な要素	要素の説明	技術項目
記録された記録操作(記録が簡単にできる)	記録時/記録後の時間が半量/最小 情報の操作操作が不要/最小 多様な入力ソース	ウェアラブル機器 大容量ストレージ 高速通信 十分な電源容量 軽量ウェアラブル 記録バックアップ クラウド接続 ネットワーク経由 記録バックアップ ネットワーク経由
検索操作が簡単なブラウザ(情報が探しやすく見やすい表示)	どこでも利用できる 必要な情報の簡単な抽出 多様な表示形式 多様なキー情報	Web データベースシステム ビデオ方式 アルバム方式 カレンダー方式 検索方式 位置 GPS、PMS、 カーナビ機能 日時+カレンダー 加速センサ (運動検出) 周辺の音声 (電車の音など) 日時+カレンダー 日時+カレンダーによるキーワード 日時+カレンダーからキーワード 抽出
異なる内容だけ抽出/強調	必要な内容だけ抽出/強調	過去の動画履歴データによる抽出 生体情報(脈率、心拍数、発汗量)との連携
活用に応じた情報の取り扱い(様々な活用に対して情報が扱いやすい)	人に刺さらない必要情報の抽出	人の記録 履歴の履歴表示 履歴2層表示 GPS、カーナビとの連携 写真履歴表示 写真に刺さらない必要情報の抽出 写真に刺さらない必要情報の抽出 アルバム形式で閲覧 アルバム形式で閲覧 必要な部分を入力に簡単に検索

おける検索は、キーワードによる問い合わせである。他方、E.FreemannらのLifeStreams⁹⁾、あるいは、暦本のTime-Machine Computing¹⁰⁾では、個人のデータを日付、時刻を基に管理している。また、J.GemmellらのMyLifeBits³⁻⁵⁾では、我々のシステムと同様、多様な種類のデータを、記録し、検索できる。このシステムは、主としてキーワードにより記録データを検索する。そのため、検索に必要な情報を注釈データとして、ユーザーに入力することを要求している。最近になって報告された、増井らの近傍検索システム¹¹⁾は、キーワードや日付などのキー情報に対応するデータと共に、それに関連するデータを一緒に提示することで、人間が連想によって思い出ししていく動作に近いインタフェースを提示している。

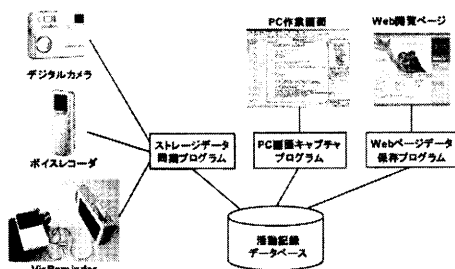


図1 活動記録/ブラウズシステムにおける記録部の構成

4. 活動記録/ブラウズシステムの構成と機能

4.1 記録プログラムの構成と機能

図1は、活動記録/ブラウズシステムにおける、記録部のシステム構成を示している。活動記録データベースは、全ての記録データを蓄積するための大容量ストレージメディアである。デジタルカメラ、ボイスレコーダ、VisReminderなどの、デバイスに保持されているデータは、ストレージデータ同期プログラムにより、活動記録データベースに保存される。また、PC作業画面やWebページデータなどのPC上に存在するデータは、それぞれ、「PC画面キャプチャ」、および「Webページデータ保存」の専用プログラムを利用して、活動記録データベースに保存する。

このように、フォルダやファイルの名前に日付情報を組み込むことで、ブラウザプログラムにおいて時間軸によるデータ検索が簡単になる。

次に、活動記録データベースへのデータの記録方法について説明する。デジタルカメラ、ボイスレコーダ、VisReminderなどの記録デバイスが、USBケーブルで活動記録/ブラウズシステムに接続されると、ストレージデータ同期プログラムが呼び出されて、デバイス内にあるデータをデータベースにコピーする。他方、PC画面データを活動

記録データベースに記録する場合、図2に示したPC画面キャプチャプログラムを用いる。このプログラムは、PCの起動時に、自動的に

起動するようになっている。プログラムが動作しているときには、ウィンドウのタスクトレイにアイコンが表示されており、バックグラウンドで動作している。PC画面上で、ワープロソフトや表計算ソフトなどを使って、作業しているとき、PC画面キャプチャプログラムが、キーボードやマウスボタンの入力を監視している。何かの作業時に、一定時間以上(初期設定は5秒)経過しても、キーボードやマウスからの入力が無いとき、キャプチャプログラムがPC画面のハードコピーを取得する。このハードコピーは、画像ファイルとして、前述したPC作業画面データ保存用フォルダの下に保存される。前回のキャプチャ動作の実行以後に、キーボードやマウスからの入力の再開、別のウィンドウのオープンなど、状態の変化が発生すると、キャプチャプログラムは、再度、入力の監視動作を始める。保存アイテムの種類は、PC画面のハードコピーと、キャプチャ時の作業ウィンドウタイトルの2種類であり、利用者の都合に応じて、保存の可否を選択できる。

閲覧したWebページのデータを記録する場合には、図3に示したWebページデータ保存プログラムを用いる。PC画面キャプチャプログラムと同様に、このプログラムも、PC起動時に、自動的に起動して、タスクトレイにアイコンが表示される。利用者がWebブラウザソフトを起動させると、このプログラムは、一定の時間間隔(初期設定は5秒)で、閲覧しているページが変わっているかを監視し始める。閲覧するページに変更があると、このプログラムは、閲覧ページのURL、ページタイトル、ページ内のテキストおよびサムネイルをWebページデータとして取得する。保存アイテムに含まれる項目は、閲覧ページのURL、閲覧ページのタイトル、閲覧したページ内にあるテキスト、および閲覧ページ画面のサムネイルの4項目である。

図2 PC画面キャプチャプログラムの操作画面

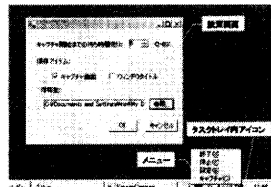


図2 PC画面キャプチャプログラムの操作画面

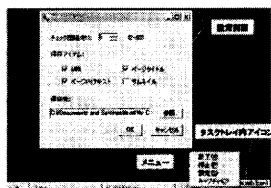


図3 Webページデータ保存プログラムの操作画面

4.2 ブラウザプログラムの構成と機能

図4は、活動記録/ブラウズシステムにおけるブ

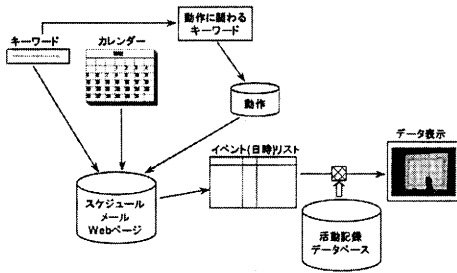


図4 活動記録ブラウザシステムにおける検索等の構成

ブラウザプログラムの構成を示している。データを検索するキー情報は、キーワード、日付、動作状態、およびデータの種類の、の4つである。キーワードまたは日付を指定すると、利用者のスケジュール、受信メールなどの記録を参照する。これらの記録の中から、キーワードを含むアイテム、またはカレンダーの日付と一致するアイテムを抽出して、イベントリストに表示する。アイテムとは、スケジュール管理プログラムに登録された行動予定、メール、PCで作業していたウィンドウのタイトル、またはWebページのタイトルである。これらのアイテムを一覧表示したものが、イベントリストである。イベントリストの中から、関心のあるアイテムを選択すると、そのアイテムと関連したデータを活動記録データベースの中から検索して、画面に表示する。ここで、記録データは、アイテムの日付と一致するものが抽出される。

図5は、今回開発したブラウザプログラムの表示画面である。画面の左上には検索欄が配置されており、その下にはアイテムリスト表示欄がある。また、表示画面の下側には、タイムテーブル表示部がある。これは、選択されたイベントアイテムの日付で、どの時間帯に、どの種類のデータが存在するかを示すための表示である。タイムテーブル表示の上には、各種データを表示するためのビューアが配置されている。これらのビューアは、タイムテーブルのスクロールバーの位置に応じて、その位置に存在するデータをパラレルに表示する。この表示方法では、特定の時刻に記

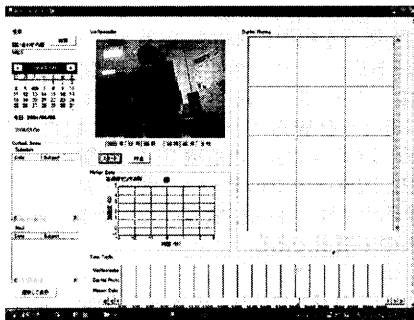


図5 ブラウザプログラムの表示画面

録されたデータを一括してブラウザできるので、利用者にとって見やすくなると考えられる。画面左上側は、デジタルカメラの写真データをアルバム形式で表示するビューアである。検索欄の右隣は、VisReminderのデータを再生するためのビューアである。VisReminder用ビューアは、タイムテーブル表示部のスクロールバーの位置に応じて、画像データだけを切り替えながら表示する。さらに、記録されたデータを詳細に閲覧する場合には、ビューア内にある再生ボタンをクリックすると、音声と共に画像データが表示されるので、ビデオ表示のような形でデータをブラウザできる。

VisReminder用ビューアの下には、動作状態のビューアが配置されている。利用者がデジタルカメラやVisReminderで記録しているときに、同時に記録した加速度センサのデータに基づいて動作状態を推定する。^{12,13)} 図6は、実際に使用したセンサモジュールである。加速度センサのデータは、利用者がこのセンサモジュールを身につけた状態でノートPCにデータを取り込むことにより記録した。加速度センサ信号の取り込み間隔は、50msである。

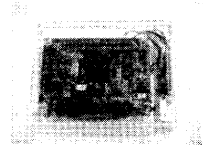


図6 マルチセンサモジュールの外観

図7は、さまざまな状態で記録した時の加速度センサの波形である。縦軸および横軸は、それぞれ加速度、および経過時間である。また、波形は、Z軸方向(利用者が身につけている時の鉛直方向)の加速度センサ信号である。それぞれの波形は、(a)歩いている状態、(b)走っている状態、(c)電車に乗っている状態、(d)静止している(座っている)状態、で記録したものである。図7(a)の歩いている状態では、波形は1Gを中心にして、およそ±0.5Gで周期的に振動している。これは、歩行運動に応じて、体が上下していること示している。他方、図7(b)の走っている状態では、波形の振幅が大きくなり、また、周期も(a)の歩いてい

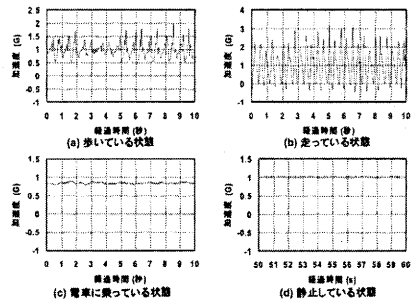


図7動作状態による加速度センサ信号の違い

る状態に比べて短くなっている。走っている状態の最大の特徴は、波形が0Gより低い箇所が存在することである。これは、走っているときに、体が地面から離れる瞬間があり、これは無重力から落下する状態になっているためである。図 7(c)の電車に乗っている状態では、波形が微弱に振動している。これは、利用者は動いていないが、電車の振動が加速度の波形として観測されていることを示している。さらに、図 7(d)の静止している状態では、1G でほぼ一定のままである。したがって、加速度センサの信号波形の特徴から、利用者の動作状態を推定することができる。動作状態ビューアーでは、タイムテーブルのスクロールバー位置に応じてその時刻に記録された加速度センサの信号波形において、上述した特徴を比較して、動作状態を推定し、アイコンの色情報として表示する。

5. システムの具体的な利用方法

活動記録/ブラウズシステムは、デジタルカメラ、ボイスレコーダ、VisReminder などの記録データを、活動記録データベースと呼ぶ記憶装置に記録したり、データベースの中から検索するシステムである。このシステムによるデータ検索は、市販のスケジュール管理プログラムに登録されている、イベントの情報を参照して、記録データを検索する仕組みになっている。このシステムによる、記録データの検索におけるメリットは、キーワード、日付、動作などのキー情報を軸にして、多様な記録データがお互いに結びついて表示されるので、いろいろなアプローチで過去に起こった事象を探し出せることである。このシステムは、検索において、それぞれの記録データに対して、表 2 に示す情報を参照する。

表2 記録データと検索における参照情報

データの種類	検索で参照する情報
デジタルカメラ画像	ファイルの日付・時刻
ボイスレコーダ	ファイルの日付・時刻
VisReminder	ファイルの日付・時刻
PC作業画面	ファイルの日付・時刻、ウィンドウタイトル
Web閲覧ページ	ファイルの日付・時刻、URL、ページタイトル、ページ内テキスト

ユーザーが、スケジュール管理プログラムに、行動予定を登録してある場合、システムは、行動予定の件名や日付/時刻をキー情報として、目的とする記録データを検索する。例えば、会合や展示会で撮影したデジタルカメラの写真、ボイスレコーダの記録、VisReminder 記録データなどを検索する場合を考える。基本的な検索方法は、会合や展示会のイベント名などをキーワードに指定して、スケジュールデータの中から、キーワードにヒットするイベントを引き出す方法である。図 8 に、キーワード検索で、活動記録データベースに保存されているデータを検索し、表示させる利用方

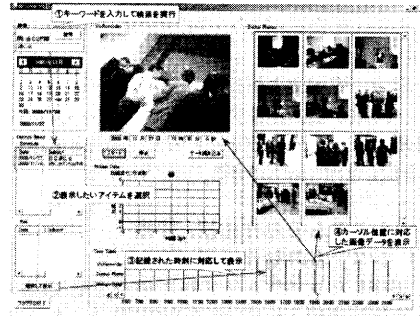


図8 試作したブラウザでのキーワード検索によるデータ表示手順

法を示す。画面左上にある問い合わせ内容のテキストボックスに「返仁会」というキーワードを入力して、検索ボタンをクリックすると、イベントリスト表示部に、キーワードを含むスケジュールデータが 2 件表示される。「日立返仁会」というアイテムをクリックして、選択して表示ボタンをクリックすると、タイムテーブル表示部にデジタルカメラと VisReminder のデータが存在していることが、バーの形で表示される。タイムテーブル表示部のスクロールバーを動かしていくと、デジタルカメラ用ビューアーには、撮影した写真画像が順々に表示された。また、VisReminder で記録した画像データも、スクロールバーの位置に合わせて画像が切り替わりながら、VisReminder 用ビューアーに表示された。この例のように、イベントの名前が分からなくても、イベントの日付を覚えていれば、カレンダーの日付から検索することも可能である。さらに、イベント名も日付も分からない場合には、キーワードに「会合」、「展示会」のような概略的な単語、あるいは行き先をキーワードに指定する。これらのキーワードで検索された、Web ページデータ、PC 作業画面、メールの内容から、イベントの名前や日時を探し出して、目的とする記録データに到達することもできる。

また、スケジュール管理プログラムに予めイベントが登録されていない場合でも、記録データを検索できる。例えば、PC で作成した文書について調べたい場合、文書のタイトルと聞きき単語をキーワードに指定する。システムは、PC 作業画面データと共に記録したウィンドウのタイトルから、文書のタイトルと一致するデータを検索して、表示する。他方、誰かのメールアドレスが知りたいという具体例について考えてみる。キーワードにその人の名前を指定して、検索する。その人とやり取りしたメールが、記録データの中に含まれていれば、そのデータから簡単に割り出せる。また、メールをやり取りしたことが無くても、ユーザーが、その人に関する Web を閲覧したことがあれば、システムは、その人の名前が含まれている Web ペ

ページのテキストデータを検索する。ユーザーは、検索されたテキストデータの中から、メールアドレスを探し出せる。

以上、述べたように、キーワードや日付などのキー情報から、記録データを直接調べられるし、関連する記録データをたどって、目的とするデータを探し出すこともできる。

6. システムの動作確認と評価

6.1 システムの動作確認

開発したシステムを実際に動作させて、所定の機能が実現されているかを確認した。キーワードによる、記録データの検索/表示手順では、図 8 に示したように、キーワードを含むイベントに関連するデータを表示できた。図 9 は、カレンダーの日付指定によるデータの検索と表示の動作確認結果を示している。画面左にあるカレンダー上で、

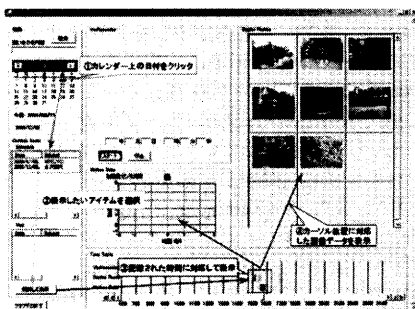


図9 試作したブラウザでのカレンダー機能によるデータ表示動作の確認結果

イベントを検索したい日付をクリックすると、イベントリスト表示部に、指定した日付のスケジュールデータが 2 件表示された。「金沢観光」というアイテムをクリックして選択し、表示ボタンをクリックすると、タイムテーブル表示部にデジタルカメラと動作のデータが存在していることが、バーの形で表示された。タイムテーブル表示部のスクロールバーを動かしていくと、デジタルカメラ用ビューアーには、撮影した写真画像が順々に表示された。また、スクロールバーの位置に対応する時刻を中心に±3 秒の範囲で加速度センサの波形が、動作状態用ビューアーに表示された。この時、スクロールバーの位置に対応する時刻での動作を推定した結果が、波形の上に色付きの円で表示された。ここで、図 10 に示してあるように、問い合わせ内容のテキストボックスに「走る」という動作に関するキーワードを入力して、検索ボタンをクリックすると、タイムテーブル上に表示されている動作データの中から、走っている状態を検索して、スクロールバーを自動的にその位置まで移動させた。そして、その位置に対応する時刻の加速度センサ波形を動作状態ビューアーに表示すると共に、動作の推定結果が、波形グラフの上に色付きの

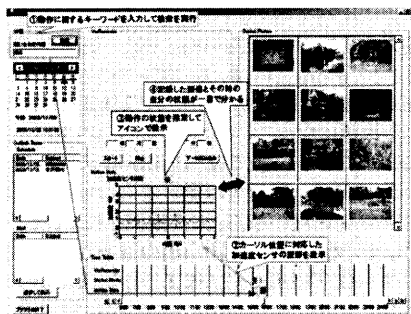


図10 動作に関するデータからの検索と表示結果

円で表示された。この時、推定した結果は、走っている状態に対応する赤色の円を表示しており、動作状態による検索が正しく機能していることを示した。また、スクロールバーがジャンプした位置に対応する時刻に撮影された写真画像がデジタルカメラ用ビューアーに表示された。これらの写真画像と、動作の推定結果と照らし合わせて、写真を撮っているときに何をしていたかを思い出すのに役立った。

6.2 システムの使い勝手の評価

次に、開発したシステムについて、記録/検索操作における使い勝手を評価した。記録操作の評価実験では、PC で実際に作業（文書の作成やスケジュールの登録）をしながら、PC 作業画面の内容や、インターネットで閲覧したページの内容を、前述のプログラムを用いて記録した。上記の記録プログラムは、バックグラウンドで動作しており、データの記録に要する時間は、1 秒以下であった。したがって、PC 上での作業を妨げられるといったことは感じられないので、特に問題は無いと考えられる。

表 3 は、1 時間の記録操作における、各種データの容量をまとめたものである。デジタルカメラ画像、ボイスデータ、VisReminder データについては、外出先で実際に記録したデータの容量を示している。また、PC 作業画面、Web 閲覧ページは、実際の PC 作業中に、前記の記録プログラムを使って得られたデータの容量を示している。ここで、1 日の活動の中で、表3のデータが、それぞれ 2 時間分記録されると仮定して、1 日あたり

表3 各種データの1時間当たりの記録容量

データの種別	記録容量(MB)	保存データの形式
デジタルカメラ画像	2.4MB	JPEG形式
ボイスデータ	15MB	WAV形式
VisReminderデータ	120MB	画像:JPEG形式 音声:WAV形式
PC作業画面	2.9MB	画像:JPEG形式 タイトル:テキスト形式 URL:テキスト形式
Web閲覧ページ	0.3MB	タイトル:テキスト形式 ページ内テキスト:テキスト形

のデータ容量を計算すると、およそ 297MB になる。このペースで活動を記録し続けると、1 年間で、およそ 100GB のデータ容量になる。最近では、200GB から 600GB 程度の記憶容量を持つハードディスク装置が市販されており、本システムを用いて、数年分の活動が記録できることになる。また、ハードディスク装置などのストレージデバイスの記憶容量は、増加し続けており、本システムは、十分実用的であると考えられる。

次に、ブラウザプログラムを用いた記録データの検索と表示の操作について評価した。データ検索の評価実験では、キーワード入力操作、または日付指定操作からスケジュールのアイテムが表示されるまでに、およそ 10 秒程度を要した。また、アイテムを選択してから、タイムテーブル上にデータの存在位置が表示されるまでに、およそ 20 秒を要しており、求めているデータにたどり着くまで、合計で 30 秒程度もかかっている。これは、個人活動データベースに記録されている全てのデータを検索対象としたためと考えられる。したがって、日付などの検索範囲を限定するなどして、検索時間の短縮が必要であることが分かった。また、第 2 章で述べたように、データの検索がどの程度簡単であるか、また、検索した結果の表示がどの程度見やすいか、という観点から、以下のような課題を抽出した。

- (1) キーワード、カレンダーからの検索実行からデータ表示まで、検索→イベント表示→イベント選択→タイムテーブル表示→データ表示という形で、手順が多く段階に分かれている。そのため、操作に煩わしさを感じる。
- (2) イベントリストの中から興味のあるアイテムを選択して、データを表示させるときに、ボタンクリック操作が入っているのは煩わしい。
- (3) キーワード、カレンダーなど、それぞれのキー情報で検索するたびに、検索結果が更新されてしまう。キー情報の間で AND を取った検索ができない。
- (4) タイムテーブルが画面の下に配置されているため、表示が見づらい。
- (5) 全ての種類の記録データを、同一画面上に一括して表示する形式は、各記録データ間の関わり合いが視覚的に把握できる。しかし、全ての種類のデータが常に存在しているとは限らない。例えば、図 9 のように VisReminder データが存在しない場合には、VisReminder 用ビューアーのスペースには、何もデータが表示されない。このように、画面上のスペースを有効に使うという点で、不十分である。
- (6) キーワードによる検索では、入力した内容と一致するイベントのみ抽出している。例えば、「展示会」と入力したら、「東京ビックサイト」、

「展示会の日付」、「歩いている状態」などのように、「展示会」から派生する情報も対象に含めると、検索がより効率的になると思われる。

上述した評価結果に基づいて、改良したブラウザプログラムの表示画面を図 11 に示す。

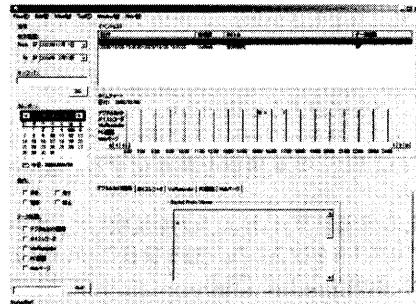


図11 評価結果に基づいてデザインを改良したブラウザ画面

主な改良のポイントは、以下の通りである。

- (1) 検索を実行すると、ヒットしたアイテムをイベントリストに表示して、最初のアイテムに関するタイムテーブルと、データが自動的に表示されるようにした。
- (2) イベントリストのアイテムをクリックするだけで、タイムテーブルとデータを表示して、表示操作をシンプルにした。
- (3) あるキー情報で検索した結果に対して、他のキー情報を改めて入力すると、AND 演算によるイベントアイテムのフィルタリングができるようにした。
- (4) タイムテーブルの表示位置を上側に移動させるとともに、検索部、イベントリストなど全体的に画面配置を改良した。
- (5) データの表示スペースを有効に活用するため、デジタルカメラ写真、ボイスレコーダ、VisReminder、PC 作業画面、Web 閲覧ページデータなど、種類ごとにタブを切り替えて表示させて、スペースを有効に活用できるようにした。
- (6) 高度な検索技術の開発は、今後の課題とした。

今後、このブラウザプログラムを評価し、その結果を次の改良に反映させる予定である。

7. 結論

個人活動に関する多様なデータの記録/検索する活動記録/ブラウズシステムのコンセプトを考案し、利用者負担ができる限り少ない記録およびブラウズプログラムを開発した。

このシステムを実際に使用して、その使い勝手を評価した。PC 画面キャプチャプログラムまたは、

Web ページデータ保存プログラムによる記録では、1 秒以下の時間でデータを自動保存するため、PC 上での作業をほとんど妨げないことが分かった。ブラウザプログラムで、記録データを実際に検索して、その使い勝手を評価した。その結果、以下の課題を抽出した。

- (1) 目的とするデータに到達するまでの操作手順に煩わしさがあり、データの表示までに 30 秒程度の時間がかかる。
- (2) 記録データ表示における画面上の空きスペースを改善する必要がある。
- (3) 入力したキーワードと共に派生する情報を含むように、検索機能を高度化する必要がある。

以上の評価結果(1)および(2)を反映して、ブラウザプログラムを改良した。(3)の項目については、今後、改良する予定である。

参考文献

- 1) 久保川昇: 年間 3 億台の大台突破を目指す 2004 年の HDD 市場 ~「黄金時代」到来の要因を探る~ : IDEMA 1 月クォーターセミナー p.15-p.33: 国際ディスクドライブ協会 (2004)
- 2) 美崎薫、河野恭之: 記憶する住宅~55 万枚のデジタルスキャン画像の常時スライドショー・ブラウジングによる過去記憶の甦りの実際: インタラクション 2004 論文集 pp.129-136: 情報処理学会 (2004)
- 3) Jim Gemmell, Gordon Bell, Roger Lueder, Steven Drucker and Curtis Wong : MyLifeBits: Fulfilling the Memex Vision: ACM Multimedia '02, December 1-6, 2002, Juan-les-Pins, France, pp. 235-238 (2002).
- 4) Jim Gemmell, Roger Lueder and Gordon Bell: Living with a Lifetime Store: ATR Workshop on Ubiquitous Experience Media, Sept. 9-10, 2003, Keihanna Science City, Kyoto, Japan (2003).
- 5) Jim Gemmell, Roger Lueder, and Gordon Bell : The MyLifeBits Lifetime Store : ACM SIGMM 2003 Workshop on Experiential Telepresence (ETP 2003), November 7, 2003, Berkeley, California (2003).
- 6) Vannevar Bush: As We May Think: The Atlantic Monthly, Vol.176, No.1, July pp.101-108 (1945).
- 7) Eytan Adar, David Karger and Lynn Andrea Stein : Haystack: Per-User Information Environments: Proceedings of CIKM '99 November 2-6, 1999, Kansas City, Missouri, ACM Press pp.413-422 (1999)
- 8) Paul Dourish, Keith Edwards, Anthony LaMarca, John Lamping, Karin Peterson, Michael Salisbury, Douglas Terry and Jim Thornton : Extending Document Management Systems with User-Specific Active Properties: ACM Transactions on Information Systems, Vol.18, No.2, April pp.140-170 (2000)
- 9) Eric Freeman and David Gelernter : LifeStreams: A Storage Model for Personal Data, ACM SIGMOD Bulletin Vol.25, No.1, March, pp.80-86 (1996).
- 10) Jun Rekimoto: Time-Machine Computing: A Time-centric Approach for the Information Environment: ACM UIST '99 November 1999, Ashville, North Carolina, ACM Press, pp.45-54 (1999).
- 11) 増井俊之、塚田浩二、高林哲: 近傍関係に基づく情報検索システム: 第 11 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ(WISS2003)論文集 pp.79-86: 日本ソフトウェア科学会(2003)
- 12) 鶴沼宗利、宇佐美芳明、野中士郎: 加速度センサを用いた人間の歩行動作の認識方法: 電子情報通信学会論文集 A 118 巻 3 号、平成 10 年 pp.218-226 (1998)
- 13) 鶴沼宗利、倉田謙一郎、外山敦也、堀江武: 人間の歩行動作認識技術を応用した自律的位置検出手法: 電子情報通信学会論文誌 J87-A 巻 1 号、平成 16 年 pp.78-86 (2004)