

位置と画像を利用したリアルタイムライフログシステム

仲野 潤一^{*1} 西村 邦裕^{*2} 谷川 智洋^{*3} 廣瀬 通孝^{*4}

東京大学大学院 情報理工学系研究科^{*1*2*3*4}

1. はじめに

近年、情報機器や記憶媒体の小型化、大容量化、高性能化に従い、個人の行動をデジタル化して記録、利用しようという「ライフログ」が研究されており、MyLifeBits Project[1]、Forget-Me-Not[2]などが提案されている。個人が小型の情報機器を持ち歩くことで、日常的体験を記録し、利用することが「ライフログ」と定義されている [3]。

一連のデータ記録、処理、利用を行ったライフログの応用例として、Virtual Time Machine[4]が挙げられる。これは、デジタルカメラで撮影した写真、撮影時刻、GPS 機器で取得した位置情報を用いて時刻・位置を利用した写真検索インタフェースを実現したものである。

ライフログはその性質から、データ記録そのものに重要性があるといえる。しかし、Virtual Time Machine にみられるようなシステムでは、データ記録の手間がかかり、容易に、気軽に利用できるシステムが構築されているとは言い難い。撮影した写真、記録した位置情報を一旦それぞれの機器の記憶媒体に保存し、後処理でその2つの情報のマッチングの必要があるためである。また、このシステムでは、後処理をしなければ利用可能なデータとはならないので、データを記録してからそのデータが利用可能になるまでのタイムラグが大きくなってしまふ。

最近、各種の無線データ通信サービスが大きく進歩してきており、屋外でも容易に広帯域のインターネット接続を利用できるようになった。そこで本研究では、データ記録を含めたシステム利用の手間を減らすこと、リアルタイム性を向上させることを目的として、撮影した写真、記録した位置情報を記憶媒体に保存することをせず、携帯電話のデータ通信サービスを利用してリアルタイムでシステムに入力することを提案・検討する。また、リアルタイムで入力されたデータを利用するビューワーの開発についても提案・検討する。

2. リアルタイムライフログ & ビューワー

2.1 システム概要

本研究で用いるリアルタイムライフログビューワーは、上記で述べた Virtual Time Machine を基盤として利用し、リアルタイムにデータを追加出来る仕組みに対応させた可視化プログラムである。取得するデータとしては、従来の GPS による位置情報、撮影時間、および撮影された写真を用いる。本研究では、さらに姿勢角センサを使い、写真の撮影方向を取得し、

利用する。これは、Virtual Time Machine の可視化方法が 3 次元グラフィックスを利用していているため、撮影方向を利用することでより分かりやすい表示が可能である、という仮説による。また、従来の位置情報・時間情報に姿勢情報を加えた体験記録情報を取得する仕組みを作ることで、ユーザの負担なく全ての情報を新しく取得することができる。本研究のシステムは、大きく分けて 3 つの部分から構成される。データ自動取得・送信クライアント、データ受信・記録サーバー、リアルタイムライフログビューワーである。

2.2 体験情報取得装置・送信クライアント

姿勢情報を付加した体験情報取得装置としては、小型のカメラ付きポータブルコンピュータである SONY VAIO U を用い、姿勢角センサおよび GPS を付加した装置を利用する。

体験情報取得装置側では、データ送信クライアントを走らせ、姿勢センサからの姿勢情報、GPS からの位置情報、カメラからの画像を自動的に一定の間隔でデータとして取得し、データ受信・記録サーバに送信するものである。送信には HTTP を用いている。撮影・送信間隔は約 5 秒程度と設定した。

2.3 データ受信・記録サーバー

体験情報取得装置から送られてきたデータを受信するために、データ受信・記録サーバーを立てた。データ受信・記録サーバでは、データ自動取得・送信クライアントから HTTP 経由で送られてきた姿勢情報、位置情報、時刻情報、写真データを受信し、データベースに記録する。

2.4 リアルタイムライフログビューワー

リアルタイムライフログビューワーでは、10 秒に 1 回データ受信・記録サーバーから最新のデータ一覧を HTTP 経由で取得し、表示内容を更新する。写真の表示には姿勢情報を利用できるようにし、方位方向にあわせて写真を配置する。その他の回転軸は計測誤差が大きいため、本研究では利用していない。可視化インタフェースの実行結果を図 1 に示す。

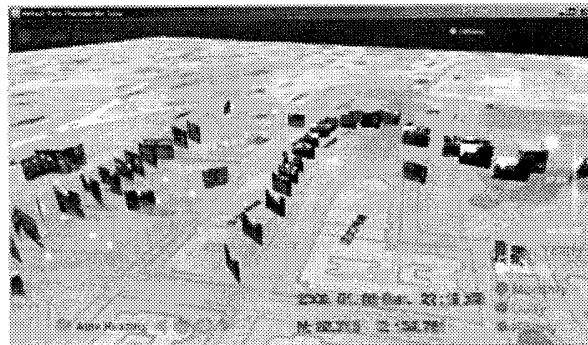


図 1 リアルタイムライフログビューワーの実行画面

3. 評価

3.1 データ入力の手順・更新頻度の評価

Real-Time Lifelog System Using Position Data and Pictures

*1 Jun'ichi Nakano

*2 Kunihiro Nishimura

*3 Tomohiro Tanikawa

*4 Michitaka Hirose

*1*2*3*4 Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

オリジナルの Virtual Time Machine システムでは、位置情報を含んだ写真を入力するために以下の手順を踏む必要があった。

- i) デジタルカメラによる写真撮影、GPS デバイスによる位置情報記録
- ii) i) で記録した写真データ、位置情報データを撮影・記録時間を利用して紐付け (デジタルカメラの時計の誤差を修正する作業が必要なため、自動化できない)
- iii) 紐付けした位置情報付き写真データを Virtual Time Machine 向けに加工
- iv) 写真データを Virtual Time Machine のデータベースに入力

本システムでは、以下の手順でデータを入力できるようになっている。

- i) クライアントアプリケーションを起動し、記録開始ボタンを押す

リアルタイムで送信することにより、送信のタイミングで自動的に紐付けが行えるようになったため、大幅に手順が減少したことがわかる。

また、オリジナルの Virtual Time Machine システムでは、撮影・記録後の処理が多く、また、Virtual Time Machine のデータベースを直接編集しなければならなかったため、1 日単位でのデータベース更新が限界であった。本システムでは、記録とほぼ同時にデータベースにデータが追加されるため、秒単位でのデータベース更新を実現している。

3.2 姿勢情報による空間把握性の向上

図 2 に進行方向に撮影した場合の結果を示す。真の撮影方向と比較して、最大約 30 度ほど誤差が発生していることがわかる。写真閲覧用メタデータとして大きな問題が出る誤差とはなっていない。

図 3、図 4 に、姿勢情報を利用しない表示と、姿勢情報を利用した表示の比較を示す。縮尺が大きい状態での表示の場合、表示時の視点方向と実際の撮影方向が大きくずれているものに対しては、正しい撮影方向を示唆するヒントとして利用できる。また、ある対象物の周囲を移動して記録したような場合には、対象物の物理的位置関係や形状の把握がしやすいことが読み取れる。一方、縮尺が小さい場合には、撮影方向が大きな意味を持っていないと考えられ、姿勢情報を利用せず常に正面を向くようにし、写真の一覧性を高めたほうが効果的であることが読み取れる。

4. 結論・今後の展望

本研究において、リアルタイムライフログシステムを構築することで、データ入力の手間が減り、また、データ更新の頻度向上により、一層のシステム活用に結び付けやすいことを示した。また、姿勢情報を利用することにより、縮尺が大きい状態での写真閲覧性の向上に寄与することを示した。

今後の課題としては、リアルタイム性を活かし、複数のユーザーでシステムを同時利用し、インタラクティブなシステムとして利用しやすいシステムの開発が挙げられる。Windows の動作するコンピュータではなく、携帯電話のようなモバイル機器で本システムを動作させられれば、多くのユーザーで利用することが可能になるであろう。また、空間把握性をより向上させるものとして、位置情報、姿勢情報をヒント情報



図 2 姿勢情報の精度

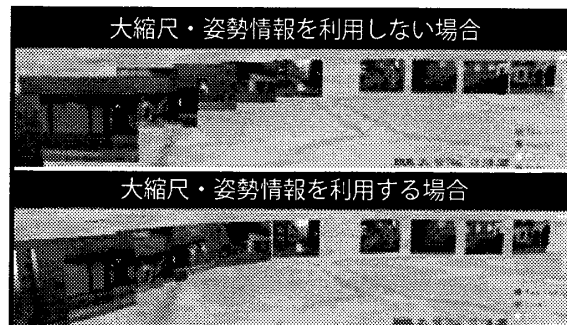


図 3 大縮尺時の姿勢情報利用比較

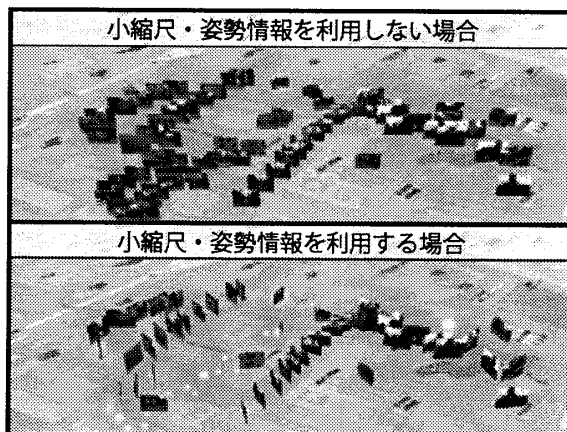


図 4 小縮尺時の姿勢情報利用比較

として使用し、撮影した写真を用いてリアルタイムに空間構造を解析するような Image Based Modeling/Rendering を行うことにより、撮影をししばらく行うだけで現地の風景がリアルタイムに 3D 空間上に再現できるシステムの構築が挙げられる。

参考文献

- [1] Jim Gemmell, Lyndsay Williams, Ken Wood, Gordon Bell, and Roger Lueder, "Passive capture and ensuing issues for a personal lifetime store.", In Proceedings of The First ACM Workshop on Continuous Archival and Retrieval of Personal Experiences (CAPRE 2004), pp.48-55, 2004.
- [2] Mik Lamming and Mike Flynn, "Forget-me-not" intimate Computing in Support of Human Memory, by Mik Lamming and Mike Flynn, 1993. 村越真 (訳) 「Forget-me-not」: 人間の記憶を支援する密着型コンピューティング, 認知科学, Vol.2, No.1, pp.16-26, 1995.
- [3] DARPA, Lifelog project, <http://www.darpa.mil/ipto/Programs/lifelog/>
- [4] 廣瀬通孝, "ライフログとバーチャル・タイムマシン (<小特集> ユビキタスメカトロニクス - 常時センシングと個別適合技術が拓くメカトロニクスの未来像 -)", 日本機械学会誌, Vol.109, No.1056(20061105) pp. 892-895, 2006.