

- ・新型インフルエンザ等対策の総合的な推進
- ・新型インフルエンザに関する情報の事業者及び住民への提供
- ・まん延防止に関する措置

### 3 体制構築

## Ⅲ. 市町村対策本部（法第 35 条）

### （1）構成

- ・市町村長
- ・副市長村長
- ・市長村長教育委員会の教育長
- ・当該市町村の区域を管轄する消防庁又はその指名する消防吏員
- ・市長村長が当該市町村の職員のうちから任命する者

また、JCO 事故並びに福島第一原発事故における「緊急被ばく医療」対応を踏まえて、緊急被ばく医療チームが確認すべき情報は以下のように考えられた。

### I. 福岡県における放射線災害リスク評価を明確にすること。

1. 福岡県内で発生する事態・事故
  - （1）放射性同位元素等使用事業所における事故等
  - （2）Nテロ
2. 九州内の原子力発電所における事故

### Ⅱ. 緊急被ばく医療の対象者を分けて考えること。

1. 直ちに医療を必要とする患者
  - （1）汚染を伴う外因・内因性患者
  - （2）急性放射性症候群
2. 医学的な説明を必要とする被災者

### Ⅲ. 緊急被ばく医療に必要な医療確保の考え方として3つを明確にすること。

1. 必要となる情報は何か
2. 情報に基づいてどのような行動をするべきか
3. 行動を実施・支援する機関はどこか

### Ⅳ. 実際の対応として7点を明確にすること。

1. 災害発生情報の伝達や如何に
2. 発災現場への出動

3. 後方医療支援体制の立ち上げ
  4. 現場活動
  5. 搬送選定
  6. 医療機関における患者受け入れ体制
  7. 行政が行う周辺住民対応への協力等
- これらを含めて、ガイドを作成した。

## D. 考察

初年度は、ウェブ上で動作する空間ドキュメント管理システムである、WebSDMSS(Web Spatial Document Management and Sharing Services)の基本部分の開発は達成できた。いろいろなデジタルドキュメントがグループ単位で共有できたり、一般に公開したり、非公開で個人だけで利用したりでき、アクセス制御とグループウェアの機能が実現できた。一方で、初年度の研究・開発の結果、以下の問題が重要であることが明確化してきた。

### （1）ユーザにとって本当に使いやすい環境を実現する

現在のシステムは、ドキュメントデータベースを基本とする枠組みであり、ドキュメントをデータベースに蓄えた後に、ユーザが検索操作を行い、その検索結果を自動的に地図として可視化し、ユーザに提供するという枠組みになっている。この枠組みは、大量なドキュメントを前提としたシステムという点からは一般性は高いが、一方、一般ユーザにはあまり使いやすいものとはなっていない（むしろ、専門家のためのシステムとなっている）。つまり、検索操作を行わないと地図として表示されない。そこで、ドキュメントをアップロードする、あるいは、ドキュメントを選択するだけで、地図として表示できるような枠組みへ改良する必要が明確化され、この問題を解決することができた。

また、初年度の段階では、WebSDMSSでは、ユーザ辞書の機能が実装されておらず、

既存の地名語辞書に登録されていない地名に関しては、情報抽出されないという問題があった。これに関しては、次年度にユーザ辞書機能を実装し、改善を行った。また、可視化に関しては、以前のSDMSのように、空間分布を分かりやすく可視化する機能が充実しておらず、これに関しては最終年度に機能追加を行い、Web APIを介した解決方法を取った。

## (2) システムの永続性

従来のスタンドアローンのSDMSの場合、ユーザのデータはユーザのパソコンにあり、ユーザ自身で管理するのが当たり前であり、データの消失などのデータ管理の責任はユーザ側にあった。一方、今回のWebSDMSSでは、ユーザのデータは、サービスを提供するサーバーで管理する必要があり、データ管理の責任はサービス提供側になってくる。データ管理を行うためのコストは当初あまり考慮していなかったが、この問題を解決しなければ、新の意味でのWebSDMSSのサービスは提供できない。本件に関しては、データ管理の責任に関しては、保証しないという方針で開発を進めた。ただし、ユーザが自分でバックアップを取る作業が簡単に行える環境を実現した。しかしながら、実運用を考えた場合は、この問題に対する技術的・法律的問題の体系化・解決は重要である。

第2年度(H23)は、WebSDMSSを安定運用するための取り組みを中心に今年度、研究開発を行った。この年度の研究・開発の中心項目に関して以下で説明する。初年度(H22)に開発したWebSDMSSでは、ドキュメントデータベースを基本とする枠組みであり、ドキュメントをデータベースに蓄えた後に、ユーザが検索操作を行い、その検索結果を自動的に地図として可視化し、ユーザに提供するという枠組みになっていた。しかし、この枠組みは、大量なドキュメントを前提としたシステムという点からは一般性は高

いが、一方で一般ユーザにはあまり使いやすなものとはなっていなかった(むしろ、専門家のためにシステムとなっていた)。つまり、検索操作を行わないと地図として表示されない。そこで、ドキュメントをアップロードしたり、あるいはドキュメントを選択するだけで、地図として表示できるような枠組みへ改良することにより、ユーザビリティを向上することができた(図7)。

初年度のWebSDMSSでは、ユーザ辞書の機能が実装されておらず、既存の地名語辞書に登録されていない地名に関しては、情報抽出されないという問題があった。これに関しては、本年度にユーザ辞書機能を実装し、改善を行った(図20)。

空間ドキュメントを地図化し、共有する枠組みができたとしても、つまりコンテンツを入れる、共有する、利用者環境ができたとしても、実際のコンテンツが無ければ、ユーザは集まらなく、その有用性は理解してもらえない。この問題を解決するために、第2年度は、Twitterからの実時間自動情報収集する機能を追加した。しかしながら、Twitterの情報自体の信頼性の保証が十分ではないがために、本当に危機管理の業務で利用できるのかという意見を多くの方々からいただいた。

図19と図20を用いて、WebSDMSSと、既存のウェブ地図システムをベースとした危機管理情報共有の枠組みとの差異に関して論じる。現在、Google社などのIT企業で公開されている、ジオコーディングの枠組みは、ジオコードという地名を緯度経度にする枠組みだけであり、地名語を抽出するAPIは公開されていない。そのために、ジオコードを行い、さまざまなドキュメントを自動的にウェブ地図の上に表示するには、独自でジオパーサーを開発するか、あるいは、人手を使って、情報収集しなければならない、非現実的となっている。われわれのシステムは、独自開発した優れたジオパーサーという地名語抽出の部分のAPIを

実現し、それにもとづいて、公開システムを構築しており、インターネット上のドキュメントを実時間でウェブ地図へ展開する仕組みは、ユーザ負担、処理速度の点から、

明らかに効率化できている。また、少々のジオコーダーでは、ユーザが独自に、地名を登録する仕組みが無く、この点においても、われわれの仕組みは優れている。

### 刻々と入力される情報



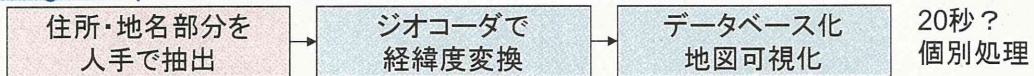
@deramitu: 拡散希望！！至急！！誰か助けて！出来たら仙台で119番願う。遠くの弟から物に埋もれて動けないとSOS。住所は宮城県仙台市泉区向陽台4-21-2 サンハイツ向陽台2-1 緊急

情報処理

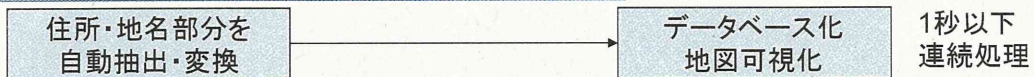
### 必要な情報



#### Google Maps API (ジオコーダ)を利用する場合



#### GeoNLP WebAPI (ジオパーサ)を利用する場合



■ 手動 ■ 自動化可能

図 19. ジオコーダとジオパーサーの違い。



【宮城】21日携帯電話1/KDDIは、携帯電話がつながりにくい沿岸部に移動基地局を配備しており、近くまで行けば通話やメールができます。配備したのは、南三陸町の志津川中学校▽女川町の女川運動公園▽気仙沼市本吉町の本吉基地局の計3カ所です。

変換不可



### 共同辞書管理



#### 地名・経緯度等を登録

- 志津川中学校(南三陸町)
- 女川運動公園(女川町)
- 本吉基地局(気仙沼市)

変換可能に



図 20. 地名語辞書とジオパーサー。

前身のSDMSでは、国土地理院の地図データを利用しており、日本国内しか表示はできなかった。今回新たに開発したWebSDMSSでは、Google Mapsを利用し世界地図の表示が可能になった。この機能は、当初計画には含めていなかったが、グローバル化が進む現在、全地球レベルの情報把握は重要と判断し取り入れた。世界の地名(日本語)を詳細にカバーすることは、地名辞書が一般整備されていないという点からまだ実現していないが、世界的空間分布把握の要望がある場合、重要な地域から段階的に地名辞書の整備を行うことが可能であり、柔軟な拡張性を実現している点も特徴である。

初年度3月に、東日本大震災が発生し、WebSDMSSをすぐに現場で利用することを検討した方が良いのではないかと、という要望が出て来た。その時点では、WebSDMSSはまだテスト版であり、システムの未 completion 部分におけるユーザの不利益が大きいと判断し、残念ながらすぐには公開できなかった。この

経験を踏まえ、WebSDMSSを利用する危機管理情報の提供者の作業環境をより安定したものにすることが極めて重要であることを再認識し、(A)ユーザ独自のバックアップ・リロード機能、(B)ユーザ辞書機能、(C)ユーザ独自の地図のアドホック編集機能、の3つの機能拡張を3カ月程度で実現し、試験公開に漕ぎ着けた。

第2年度、平成23年度に、健康危機管理に関するニュースを自動収集して、テキスト解析し、関連する地図を自動生成する実験を行ったが、技術的問題以上に、著作権の問題がこの枠組みでは障害になることが改めて顕在化した。つまり、一般的な商業ニュースを単純にはWebSDMSSに転載することが難しく、転載可能なニュース記事として、政府や公共機関が発信しているニュースなどを中心に実証実験を行った。著作権が問題となるニュース記事に関しては、グループ機能を使って、私的利用の範囲として、地図と連携させ利用する枠組みが有効であることが明らかとなった。

使い勝手を良くするために、ユーザ中心デザインの観点から、さまざまな改良を行った。たとえば、ドキュメント上の地名や住所は、ジオタグが付けられ、ハイライト表示されているが、それをマウスなどで選択すると、それに対応する地図上の場所に地図の中心に来るような表示機能を実現した。また、逆に、地図上のある対象物を選択すると、ドキュメント中の地名や住所がハイライトするという表示も可能にした。その他、検索機能やブラウジング機能に関してもより直感的に使えるように改善を図った。また、WebSDMSSで抽出できた地理空間データに対して、より高度な可視化や空間解析を行う場合は、他のウェブAPIと連携できる枠組みが重要であり、これに関しても実現し、正しく動作するのを確認した。昨年、平成24年10月には、東日本大震災ビッグデータワークショップ-Project 311-

(<https://sites.google.com/site/prj311/>)に参加し、主に、朝日新聞の提供データ(2011年3月11日から1週間の朝日新聞記事、7379件、容量は約10MB)を、WebSDMSSを使って、地図化を行い、その実用性を参加者に示した。大量のデータを高速に処理し、地図として提供した点に関しては、多くの参加者から評価が得られた。特に、朝日新聞やNHKでは、ニュースを即時に地図化する機能に大きな関心が向けられた。

モデル分析については、モデルより得られた欠席者数の推定量と実際の欠席者数との間の適合度について考察を行った。適合度を示す指標として、各小学校において両者の相関係数を求めた。全小学校の7割以上で相関係数が0.6以上であることから、多くの小学校で欠席者数の理論値と観測値の関連性が強いことを示していると言える。

危機対応という観点からは小学校欠席者数は、医療機関による診断とは異なり欠席理由を限定しない形式が一般的であり、インフルエンザに限らず全ての病欠を集計する性質の調査であることから、状況が不明瞭な健康危機にも対応可能な柔軟性がある。さらには、流行状況の視覚化といった有意義な情報の伝達なども視野に入れた、緊急時での空間情報

としての有効活用の可能性も期待できる。ただ、流行している事象が単一ではなく、複数の事象が時を同じくして発生している場合は、当然ながら個々の欠席者がいずれの事象によるものかの判別が要求されることにも留意しておかねばならない。

施策反映分析については、まず、感染症が地域において拡大するか否かは、再生産係数によって予測できる。

インフルエンザは小学校をハブとして地域に感染拡大していくことは既に指摘されている。再生産係数のうち、感染症が単位時間当たり非感染者と接触する割合は、地域の人口密度、感染症が他者に感染しえる期間は、感染症罹患者の現状と置き換えることが可能である。すなわち、図21に示すように、地域における学校の空間密度を縦軸に、欠席状況を横軸にとったマトリックスを考えれば、「地域での流行拡大リスク」は左上頂点が最も高く、右下が最も低くなる。図4の縦軸は「在籍クリギング」、横軸は「欠席クリギング」図に相当する。すなわち、図17、18は、再生産係数を可視化した図と考えることができる。

感染症から国民の生命・身体を護り、生活・経済活動への影響を最小限にするには、市町村レベルにおいても、①発生の把握、②病状解析(重症度、薬の有効性、罹患性)、③拡大状況の把握、④対象となりやすい集団の把握、⑤伝染要因の把握(感染形式、ハブ)を、この順番を十分に意識して行うことが有効と考える。

発生の把握、については、2009年の新型インフルエンザの際に、患者は会社が終わった夜間に来ることが多かったことから、夜間・休日急患センターを定点医療機関に入れることを考慮すべきである。病状把握については、図22を用いて分類することが有用であると考える。

重症度並びに薬の有効性は最初に発生した少数の患者の状況を医療機関から集めて解析することで把握可能である。再生産係数の評価については空間情報が役立つであろう。それには、それぞれの地域でハブとなる施設の

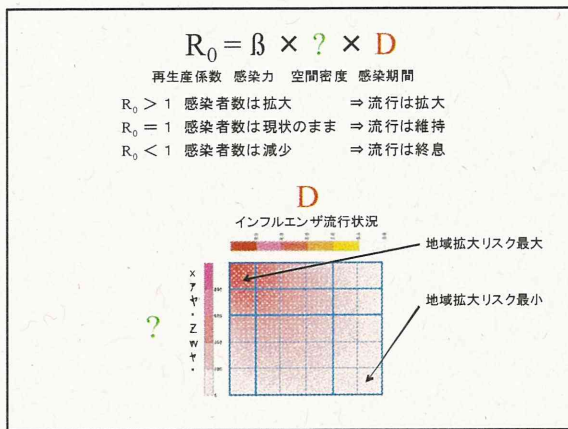


図 21 再生産係数  $R_0$  と小学校在籍者数、欠席者数の関係

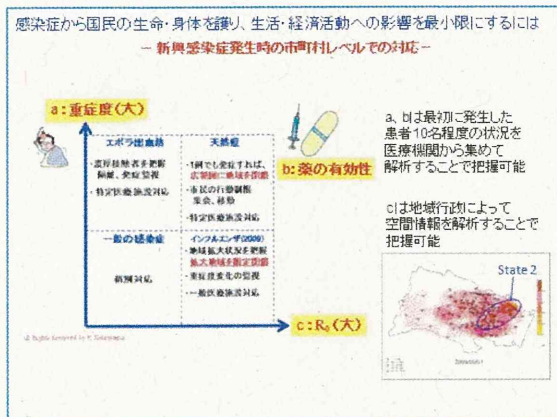


図 22 新興感染症の病状把握

在籍者数を把握して「在籍クリギング図」を作成し、それに感染症流行時の欠席者数を把握して「欠席クリギング図を重ね合わせることで作成できる。④対象となりやすい集団の把握、⑤伝染要因の把握についてはある程度の方が発生した後に漸くわかってくるものと思われる。

これらをふまえて、行動計画のガイドライン及びスケルトンを作成することが有効となると考える。

「緊急被ばく医療」は JCO 事故を契機に、当時の原子力安全委員会において作成された「緊急被ばく医療のあり方」に基づいて実施されるべきものである。本来、その概念は、放射性物質が環境中に漏洩しない場

合であっても、原子力関連施設以外の施設における(大学での RI 取扱中に起きるような)軽微な事故をも対象とすることとなっている。そのような機会は様々にあることから、本来はすべての医療関連職種には、緊急被ばく医療について一定の理解と御対応力が望まれるところである。現実には、原子力関連施設が立地している地域においてのみ、その人材育成が図られてきた。福島第一原発事故終息までには、炉心溶融した放射性物質取り出しを含めて、これから30年以上かかる。また、事故により汚染された土地での低線量長期被ばくの問題もある。それらを考えれば、緊急被ばく医療にかかる人材育成は、すべての地域における課題とするべきである。それをふまえたうえで、まず緊急時の対応についてガイドを作成した。

緊急時の放射線災害に対応する者は、JCO 事故のような「対応者自身は放射性物質汚染に晒されない事故」と、福島第一原子力発電所事故のように「対応者自身も放射性物質汚染に晒される事故」とがある。ガイド作成にあたっては、これを明確に分けて対応できることを明確にした。自身の装備に関係するからである、次に被ばく線量を評価できることようにした、自身の活動時間を決定できるためである。

福島第一原発事故では、原子力発電所で事故終息作業に当たる作業員に発生する傷病者だけでなく、避難住民へのヨウ素剤投与、健康不安への対応等が必要であった。そこで、これらに対応できる情報が得られることに配慮した。災害時にはすべてが混乱し、情報が得られている場合でも、共有すべき人が誰か分かっていない場合が殆どだからである。

本ガイドを用いることで、活動に必要な情報が整理できると共に自治体が提供すべき情報も明確になり、自治体の放射線災害対応計画作成時にも、役立つと考えられる。

## E. 結論

初年度である平成22年度は、SDMSのWeb版である、WebSDMSSの開発を中心に行い、技術的には当初の予定を達成できた。また、ProMED(日本語版)などいくつかの健康危機ニュースを対象に評価実験も行い、その有効性の確認を行った。

2年度の平成23年度は、WebSDMSSのさらなる改良を施し、全体として使いやすい、実用的性が高いシステムへの進化をめざす。また、ジオパーキング(地名抽出)およびジオコーディング(経緯度生成)の精度向上、地名語辞書の充実を行った。また、Twitterなどのリアルタイム情報源からのコンテンツの自動収集・自動地図化の実証実験を行い、WebSDMSSの有効性の検証を行った。さらに、リアルタイム情報からの異常検出に関しても、単純なキーワード検索の枠組みの検討・実現・実験も行った。

平成24年度、最終年度には、本研究の目的の柱であるWebSDMSS(ウェブ空間ドキュメント管理共有サービス)は予定どおり開発を行い、一般公開することができた。WebSDMSSに関しては、大量のデータを扱えるかどうかに関する耐久テストも行って、その安定性は確認できた。ユーザ中心デザインの観点からは、使いやすいユーザインタフェースを実現している。リアルタイム危機情報管理に関しても、拡張性が高いメールベースの枠組みとして実現した。今後は、WebSDMSSの普及させることを通して、健康危機管理の領域で貢献する予定である。

本研究で採用した感染症対応の考え方は、新型インフルエンザ対策特別措置法に基づくものであり、原子力災害対策は災害対策基本法及び原子力災害対策特別措置法に基づくものである。空間情報を応用することで、いずれの法においても、その基本概念の具体化の質を上げることができる。福島第一原子力発電所事故の反省を踏まえて、原子力発電所立地地域以外の地域における緊急被ばく医療チームの活動ガイドを

作成し、福岡県地域防災計画原子災害対策に応用した。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- [1]片岡裕介, 浅見泰司, 浅利靖, 郡山一明: 心停止発生地点に着目した AED の最適配置, 日本循環器病予防学会誌, 46(3), pp.237-242, 2011.
- [2]郡山一明, 王子野麻代, 又野 秀行: 地域における緊急被ばく医療体制の整備, ER マガジン(1348-8090) 8 巻 4 号, 559-563, 2011.12
- [3] 有川正俊, 浅見泰司, 2011. 危機兆候の早期把握を目指した新たな情報管理システム - 空間ドキュメント管理システム SDMS の有用性. 『公衆衛生』, 特集 健康危機兆候のモニタリング, 2011 年 7 月号, Vol.75 No.7, pp. 515-520.
- [4]片岡裕介, 浅見泰司, 郡山一明(2012) 「小学校欠席者数にもとづく感染症流行の時空間解析 -2009 年の新型インフルエンザを対象として-」『GIS -理論と応用』 20(2), 59-70.

### 2. 学会発表

- [1] Masatoshi Arikawa, Hideki Kaji, d 2010. "Privacy functions in location based personal life content managers," The 18th International Conference on Geoinformatics 2010, Peking University, Beijing, China, June 18<sup>th</sup> -20<sup>th</sup>, 2010.
- [2] Akira Mitsuyasu, Masatoshi Arikawa, Hideki Kaji, 2010. "Proposal of a Web mapping service for managing and sharing drawing data of public works and its design principle in usability," The Asia GIS 2010 International Conference, Kaohsiung, Taiwan, November 5<sup>th</sup>-6<sup>th</sup>, 2010 (CD-ROM Proceedings).
- [3] Ken'ichi Tsuruoka, Masatoshi Arikawa, 2010. "A Mobile Authoring

- Environment for User-Generated Location Aware Audio Tours,” The Asia GIS 2010 International Conference, Kaohsiung, Taiwan, November 5<sup>th</sup>-6<sup>th</sup>, 2010 (CD-ROM Proceedings).
- [4] 有川正俊, 浅見泰司, 2011. 「SDMS : 空間ドキュメント管理システムの紹介 - 日常的に使える危機管理情報環境 -」, 安全・安心塾『危機管理対応におけるコミュニケーションギャップへの対応(GIS等のIT技術の応用)』, 中央合同庁舎第5号館, 厚生労働省医政局第2会議室, 2011年1月21日.
- [5] 鍛冶秀紀, 有川正俊, 2011. PC用Webアプリケーションとモバイルアプリケーションの特性を生かした位置情報コンテンツ作成環境の提案と構築, 日本国際地図学会, 平成23年度定期大会, O-5, 国士舘大学 世田谷キャンパス, 2011年8月8-10日.
- [6] 有川正俊, 吉村大希, 木實新一, 藤田秀之, 2010. 鉄道網を対象としたモバイル・エゴセントリック・ルート・ブラウザの提案, 地理情報システム学会 第20回研究発表大会, 鹿児島大学, 2011年10月15-16日, CD-ROM 論文集.
- [7] 木實新一, 笹尾知世, 有川正俊, 藤田秀之, 2011. タブレットPCを用いたインタラクティブな空間データ収集, 地理情報システム学会 第20回研究発表大会, 鹿児島大学, 2011年10月15-16日, CD-ROM 論文集.
- [8] 鍛冶秀紀, 有川正俊, 鶴岡謙一, 岡部篤行, 2011. Personal LBSを用いたGIS教育カリキュラムの設計と実践, 地理情報システム学会 第20回研究発表大会, 鹿児島大学, 2011年10月15-16日, CD-ROM 論文集.
- [9] 藤田秀之, 柴崎真理子, 木實新一, 有川正俊, 2011. Q&Aサイトを用いた地域に対する, 関心の推移の可視化, 地理情報システム学会 第20回研究発表大会, 鹿児島大学, 2011年10月15-16日, CD-ROM 論文集.
- [10] 藤田秀之, 有川正俊, 2011. PhotoField : 地図ベースのスライドショー制作ツールとユーザスタディ, 主催 東京大学空間情報科学研究センター, CSIS DAYS 2011「全国共同利用研究発表大会」, D01, 東京大学 柏キャンパス, 2011年11月10-11日.
- [11] 笹尾知世, 有川正俊, 藤田秀之, 2011. タブレット PC を用いたデータ収集端末の開発, 主催 東京大学空間情報科学研究センター, CSIS DAYS 2011「全国共同利用研究発表大会」, D02, 東京大学 柏キャンパス, 2011年11月10-11日.
- [12] 鍛冶秀紀, 有川正俊, 2011. 利用者自身がコンテンツを作成するパーソナルLBSの設計と開発, 主催 東京大学空間情報科学研究センター, CSIS DAYS 2011「全国共同利用研究発表大会」, D04, 東京大学 柏キャンパス, 2011年11月10-11日.
- [13] 柴崎真理子, 藤田秀之, 木實新一, 有川正俊, 2011. Q&Aサイトにおけるユーザの要求・関心の時空間的な推移の可視化, 第4回知識共有コミュニティワークショップ, 情報社会学会, 東北大学 川内南キャンパス, 2011年12月10-11日.
- [14] 有川正俊, 2011. (基調講演)「位置ソーシャルメディアの動向と可能性」, にいがたGIS協議会, 第7回セミナー「モバイル時代のGIS」, 新潟, ホテル日航新潟, 2011年2月22日.
- [15] Lu Min, Masatoshi Arikawa, 2012. Designing Stories within Mappings for Enhancing Real World Experience, 日本地球惑星科学連合大会 2012, MTT35-P04, ポスター発表, 2012年5月20-25日, 幕張メッセ, ウェブ論



文集.

- [16] 鶴岡謙一, 有川正俊, 2012. ストーリーボードによる地図と音声のモバイル場所コンテンツの実装. 日本地球惑星科学連合大会 2012, MTT35-P07, ポスター発表, 2012年5月20-25日, 幕張メッセ, ウェブ論文集.
- [17] Lu Min, Arikawa Masatoshi, Tsuruoka Ken'ichi, 2012. POI-based Inter-Georeference for Enabling Picture Route Maps in Location-based Mobile Services for Walking Tours. 日本国際地図学会, 平成24年度定期大会, O-6, 専修大学, 2012年8月23-24日.
- [18] 鶴岡謙一, 有川正俊, Lu Min, 2012. GPSを使ったルート地図同期型オーディオツアーの有効性と限界. 日本国際地図学会, 平成24年度定期大会, O-7, 専修大学, 2012年8月23-24日.
- [19] 有川正俊, 相良毅, 2012. ウェブ空間ドキュメント管理共有サービス(WebSDMSS)の震災応用. 東日本大震災ビッグデータワークショップ - Project 311 -, 2012年10月13日, Google 東京オフィス.
- [20] 柴崎真理子, 藤田秀之, 木實新一, 有川正俊, 2012. 長期に渡る携帯ナビ移動履歴を用いたユーザの生活パターン 推定手法の検討. 地理情報システム学会 第21回研究発表大会, 広島修道大学, 2012年10月13-14日, CD-ROM 論文集.
- [21] 笹尾知世, 木實新一, 藤田秀之, 有川正俊, 2012. タッチデバイスを用いた人手による空間情報の関連付け支援. 地理情報システム学会 第21回研究発表大会, 広島修道大学, 2012年10月13-14日, CD-ROM 論文集.
- [22] 吉村大希, 有川正俊, 木實新一, 藤田秀之, 2012. 過疎地域における移動販売情報共有サービスの設計と実

現. 地理情報システム学会 第21回研究発表大会, 広島修道大学, 2012年10月13-14日, CD-ROM 論文集.

- [23] Lu Min, 有川正俊, 2012. イラスト地図・GPS連動モバイル鑑賞・編集ツール 『漫步』. CSIS DAYS 2012, ライトニングトーク, 2012年11月2-3日.
- [24] 有川正俊, 浅見泰司, 相良毅, 2012. ウェブ空間ドキュメント管理共有サービス WebSDMSS. CSIS DAYS 2012, ライトニングトーク, 2012年11月2-3日.
- [25] 有川正俊, 2012. エゴセントリックマップの技術と応用. 進化する地図の科学と技術 (全4回), 首都大学東京, オープンユニバーシティ, 飯田橋キャンパス, 東京区政会館3階, 2012年11月7日.

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

#### 謝辞

WebSDMSSは、CMSであるNetCommons2をプラットフォームとして使わせていただいている。NetCommons2の利用に関しては、NetCommons プロジェクト代表の新井紀子教授（国立情報学研究所）からご支援をいただき、本研究に関して貴重なアドバイスをいただいております。また、北本朝展准教授（国立情報学研究所）が開発した地名語抽出ライブラリをジオパーキングのエンジンとして利用させていただいております。感謝いたします。

アドレスマッチング処理の一部では、国土交通省 国土計画局 国土情報整備室が提供している「街区レベル位置参照情報」を利用させていただいている。背景地図は、Google社のGoogle Mapsを利用させていただいている。

東京大学空間情報科学研究センターの研

究用空間データ利用を伴う共同研究として、  
(株)ゼンリン提供: ZmapTownII (shape 版)  
宮城県 データセットを利用した。また、仙  
台市都市整備局より、第 4 回仙台都市圏パ  
ーソントリップ調査 (2002 年実施) のデー  
タを提供いただいた。

記して謝意を表す。

## 研究成果の刊行に関する一覧表

### 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Masatoshi Arikawa, Hideki Kaji,	Privacy functions in location based personal life content managers	The 18th Int'l Conf. on Geoinformatics 2010, Beijing, China, June 18 to 20, 2010		CD Proceedings	2010
Akira Mitsuyasu, Masatoshi Arikawa, Hideki Kaji	Proposal and Implementation of a Web Service for Geovisualizing and Managing Drawing Data of Public Works	The Asia GIS 2010 International Conference, Kaohsiung, Taiwan, 5 to 6 November 2010		CD Proceedings	2010
Ken'ichi Tsuruoka, Masatoshi Arikawa	A Mobile Authoring Environment for User-Generated Location Aware Audio Tours	The Asia GIS 2010 International Conference, Kaohsiung, Taiwan, 5 to 6 November 2010		CD Proceedings	2010
有川正俊 浅見泰司	危機兆候の早期把握を目指した新たな情報管理システム - 空間ドキュメント管理システムSDMSの有用性	公衆衛生	75(7)	515-520	2011
鍛冶秀紀、有川正俊	PC用Webアプリケーションとモバイルアプリケーションの特性を生かした位置情報コンテンツ作成環境の提案と構築	日本国際地図学会	平成23年度定期大会	0-5	2011
有川正俊 吉村大希 木實新一 藤田秀之	鉄道網を対象としたモバイル・エゴセントリック・ルート・ブラウザの提案	地理情報システム学会	第20回研究発表大会	CD-ROM論文集	2011
木實新一 笹尾知世 有川正俊 藤田秀之	タブレットPCを用いたインタラクティブな空間データ収集	地理情報システム学会	第20回研究発表大会	CD-ROM論文集	2011
鍛冶秀紀 有川正俊 鶴岡謙一 岡部篤行	Personal LBSを用いたGIS教育カリキュラムの設計と実践	地理情報システム学会	第20回研究発表大会	CD-ROM論文集	2011
藤田秀之 柴崎真理子 木實新一 有川正俊	Q&Aサイトを用いた地域に対する関心の推移の可視化	地理情報システム学会	第20回研究発表大会	CD-ROM論文集	2011
藤田秀之 有川正俊	PhotoField: 地図ベースのスライドショー制作ツールとユーザスタディ	主催 東京大学空間情報科学研究センター	CSIS DAYS 2011「全国共同利用研究発表大会」	D01	2011

笹尾知世、木實新一、有川正俊、藤田秀之、	タブレットPCを用いたデータ収集端末の開発	主催 東京大学空間情報科学研究センター	CSIS DAYS 2011「全国共同利用研究発表大会」	D02	2011
鍛冶秀紀、有川正俊	利用者自身がコンテンツを作成するパーソナルLBSの設計と開発	主催 東京大学空間情報科学研究センター	CSIS DAYS 2011「全国共同利用研究発表大会」	D04	2011
柴崎真理子 藤田秀之 木實新一 有川正俊	Q&Aサイトにおけるユーザの要求・関心の時空間的な推移の可視化	情報社会学会	第4回知識共有コミュニティワークショップ		2011
片岡裕介 浅見泰司 浅利靖 郡山一明	心停止発生地点に着目したAEDの最適配置	日本循環器病予防学会誌	46(3)	237-242	2011
郡山一明 王子野麻代 又野 秀行	地域における緊急被ばく医療体制の整備	ERマガジン(1348-8090)	8巻4号	559-563	2011
Lu Min Arikawa Masatoshi Tsuruoka Ken'ichi	POI-based Inter- Georeference for Enabling Picture Route Maps in Location-based Mobile Services for Walking Tours	日本国際地図学会	平成24年度定期大会	0-6	2012
鶴岡謙一 有川正俊 Lu Min	GPSを使ったルート地図同期型オーディオツアーの有効性と限界	日本国際地図学会	平成24年度定期大会	0-7	2012
柴崎真理子 藤田秀之 木實新一 有川正俊	長期に渡る携帯ナビ移動履歴を用いたユーザの生活パターン 推定手法の検討	地理情報システム学会	第21回研究発表大会	CD-ROM論文集	2012
笹尾知世 木實新一 藤田秀之 有川正俊	タッチデバイスを用いた人手による空間情報の関連付け支援	地理情報システム学会	第21回研究発表大会	CD-ROM論文集	2012
吉村大希 有川正俊 木實新一 藤田秀之	過疎地域における移動販売情報共有サービスの設計と実現	地理情報システム学会	第21回研究発表大会	CD-ROM論文集	2012
片岡裕介 浅見泰司 郡山一明	小学校欠席者数にもとづく感染症流行の時間解析 - 2009年の新型インフルエンザを対象として -	GIS - 理論と応用	第20巻第2号	59-70	2012

**PRIVACY FUNCTIONS IN LOCATION BASED PERSONAL LIFE CONTENT  
MANAGERS**

Hideki Kaji and Masatoshi Arikawa

2010

The 18th Int'l Conf. on Geoinformatics 2010,  
Beijing, China, June 18 to 20, 2010

# PRIVACY FUNCTIONS IN LOCATION BASED PERSONAL LIFE CONTENT MANAGERS

Hideki Kaji\* and Masatoshi Arikawa

Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo  
5-1-7 Kashiwanoha, Kashiwa-Shi, Chiba 277-8568 Japan  
(kaji, arikawa)@csis.u-tokyo.ac.jp

**KEY WORDS:** Personal Life Content, Location Based Service, Privacy, Information Sharing Levels, Mobile Computing

## ABSTRACT:

In this paper, we will introduce a location-aware personal life content manager (laPLCm) and the functions of location privacy for data representation, query, transmission and positioning methods on laPLCm. laPLCm allows users to be reminded and access their own personal life content by spatial keys of the content and the users in their real lives. Examples of personal life content representing past, present and future events are diary, schedule, to-do list, GPS logs, photos and videos which are recorded, created and stored with our daily mobile devices. Personal life content cannot be fully treated on current commercial LBS. Our proposed laPLCm gives a new platform for users to easily generate their own LBS for themselves, their families, friends and colleagues using their personal life content in the form of blog as well as original privacy functions. The functions of setting levels of information sharing to each of persons and groups flexibly realize part of the privacy for data in our system. Personal mapping services introduced in the paper prevent from recording positions of users in the servers of web mapping providers. Our proposed self-positioning methods are also significant to keep the location privacy for positioning methods. Furthermore, we demonstrate our prototype system based on the architecture of location privacy, and discuss usability, feasibility and sustainability for the system with comparison of present commercial LBS.

## 1. INTRODUCTION

Location based services (LBS) grow popular and many people use these kinds of services on their mobile phones and other mobile devices with GPS receivers. For example, users can find their positions on maps, search points of interest (POI) around them, generate itineraries of their trips using complex time tables of public transportation, and navigate in the real world (Arikawa et al., 2007). On the other hand, there are many users who fear a lack of security and privacy of their location information (Dobson et al., 2003; Nouwt, 2008). These users think service providers may estimate their activities and movement patterns in life from their location information if they keep using commercial LBS.

On the Internet, people make personal life content, for example records of dairy activities, their opinions for interesting things, to-do lists and schedules as user generated contents like blog, twitter (Twitter, 2009), SNS (Boyd, D. et al., 2007) and video/photo sharing services. These systems have various privacy policies and features for privacy setting so users can control sharing level of their content. One of the reasons why people keep recording on blogs is not only informing other users about author's opinions, but also retrieving them as needed (Nardi et al., 2004). Most of the records, however, might never be accessed in their lives, and many of these personal records include spatial information which can be provided as spatial content in LBS. From this point, we developed and started experiment of blog based location-aware personal life content manager (laPLCm). laPLCm can provide

users with their personal information or services based on locations and their personal information which are managed in blog. Also, users can easily launch user-generated LBS for themselves as well as other users on the Internet. On the other hand, privacy factor becomes much more important when LBS have functions to treat personal life content. In this paper, we focus on privacy settings for our proposed laPLCm and our developed prototype system of it.

## 2. PRIVACY SETTINGS ON SOME SERVICES

In this section, we will introduce treatments of privacy on some Internet services.

### 2.1 Social Network Service (SNS)

SNS is one of the most popular services on the Web. It provides environments for building online communities. Boyd and Ellison defined that it allows individuals to (1) construct a public or semi-public profile within a bounded system, (2) articulate a list of other users with whom they share a connection, and (3) view and traverse their list of connections and those made by others within the system (Boyd, D. et al., 2003). Facebook (Facebook, 2009) is a popular SNS that was designed for communication between students at first. It has simple privacy setting for sharing user's profiles. Users can set statuses to each attribute like basic information (e.g. sex, birthday, home town and political view), self introduction (e.g. activity, hobby, music, TV programs) and friend list to limit

\* Corresponding author. This is useful to know for communication with the appropriate person in cases with more than one author.

accessing from other users. Users can choose a restriction status from four options.

- Everyone
- Friends of Friends
- Only Friends
- Custom

Authors can add restricted friends if you set the status to **Custom**. Furthermore, authors can set posting ability to their content from other users. This feature is easy to set restriction but it cannot set these statuses to each post separately so it has lack of flexibility

## 2.2 Google Latitude

Google Latitude (Google Inc., 2009a) provides an environment for sharing one's current location information and messages with Gmail (Google Inc., 2009b) users as a Web service. Its location sharing setting is very simple. Users set some sharing status of his/her location information for each Gmail contact. There are four statuses on acceptance of location information sharing.

- Accept and share back
- Accept, but hide my location
- Do not accept
- Block

Furthermore, users can choose a detail of location information from three levels

- Share best available location
- Share city level location only
- Hide from this friend

Additionally, users can set their location by manual pointing instead of using GPS. This setting feature is very simple, but it may take much time if you have a lot of Gmail contacts.

## 3. LOCATION-AWARE PERSONAL LIFE CONTENT MANAGER

We developed a prototype system to realize new Location-Aware Personal Life Content Manager (laPLCm). On this system, to create and store personal life content with location information, we adopted blog for a base system of the LBS server. We thought, blog had become popular on the Internet and many people have or had their own blogs. It is an easy way to make personal life content on the Internet. Thus, we decided to utilize location information on a new blog system so that users can create spatial personal life content easily. Furthermore, we selected mobile phones as a platform for LBS client applications. Latest mobile phones equipped with various features such as GPS receiver, motion sensor, digital compass, digital camera and network accessibility that provide a good environment for using spatial personal life content in the real world.

### 3.1 Architecture of laPLCm

Figure 1 shows the architecture of our laPLCm which is designed as an open platform to realize laPLCm based on protocols of the Internet. The system is constructed with the place enhanced blog and the LBS client on mobile phones. Our LBS server, that is, a place enhanced blog application is coded by Perl as a Web CGI application, thus they are working on Web servers and using HTTPS to communicate with Web browsers and LBS clients. LBS clients connect the interface script to interactively retrieve, and display POIs from the place enhanced blog through user-friendly GUI on the screen of a mobile phone.

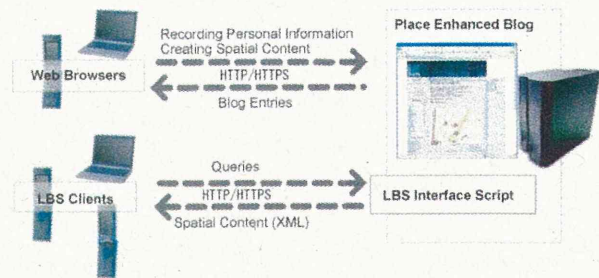


Figure 1. Architecture of pTalk, that is, the name of laPLCm.

### 3.2 Place Enhanced Blog



Figure 2. Entry view (A), entry input form (B) and place information input form (C). (Map images: copyright 2009 Google, copyright 2009 ZENRIN)

Place enhanced blog provides users with an extended function of dealing with spatial information such as point of interest (POI) and area of interest (AOI) in addition to general functions of common blog systems such as browsing and managing personal information. Users add place descriptions to their blog entries through blog input interfaces on Web browsers. To create an entry and corresponding place descriptions, users need to use two input forms, one is entry input form a simple input form same as normal blogs. Other one is a place information input form. Users can create multiple place objects on it. When users create a new place object, they point a target place on the map view and fill some fields for descriptions of this object. These place objects are included with this new entry (Figure 2).

### 3.3 Personal Map Content

On our system, instead of using map images from open global map services, users can use personal map images as base maps on LBS. Arbitrary uploaded images like hand drawn images, photos and captured facility maps are utilized for personal maps. A content using personal maps, personal map content, includes spatial objects same as global map content on our LBS, they are placed by local X-Y coordinates of a personal map. Additionally all spatial objects on our LBS are allowed to make a link to other spatial object on another global/personal map content. These links lead from a global content to a personal content, or represent connections between a personal content and other personal content. Using these links, users are able to go into personal map and go back to global map quickly. Furthermore, it is utilized to represent connections between facility maps of each floor and some buildings. (Figure 3)

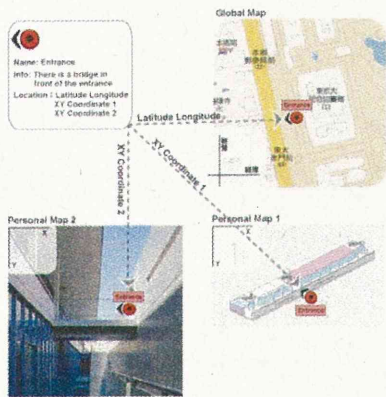


Figure 3. An example of linked POI on several personal maps.

Following two figures (Figure 4, 5) represent sample personal map content. Figure 4, this content uses a station's facility map. The facility map is not north up and it is a little complex to go to the north exit from platforms of super express train. It indicate a route to the north gate, and users can approach to the north gate easily by tracking the route (the red line) on this personal map content, when they arrive at this station by super express train.

Figure 5 represents pedestrian navigation content using sequential photos. To follow links of spatial objects is similar to turning over photos and users look for same landscape in each photo for self-positioning and self-navigation.

In personal map content, users only use self-positioning, but we think if entrance points are easy to recognize, users can adjust their positions by themselves, so they can continue walking in personal map content with our LBS client. Also personal map content does not use latitude-longitude coordinates for positioning, thus users can hide from logs of global map services.

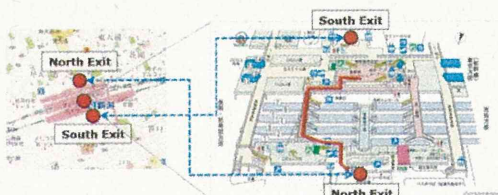


Figure 4. A personal map content using captured facility map that leads travellers from platform of super express to the north gate. (Facility map: (c) KOTSUSHINBUNSHA)

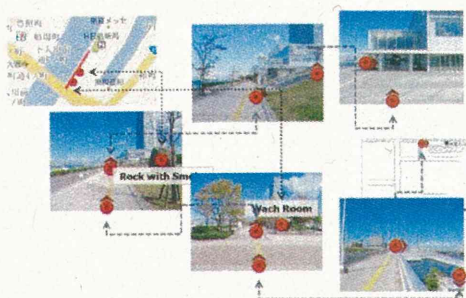


Figure 5. A personal map content by sequential photos. It represents a path from a bridge to a convention hall using sequential photos.

#### 4. CONNECTION BETWEEN WORDS AND PLACE INFORMATION

On our blog, spatial information and a blog entry have a loose relationship normally. Sometimes multiple spatial objects, while a spatial object represents spatial information on a map, can be included in an entry, and blog readers need to find correspondence relationships between a part of the entry text and a spatial object from the context of the text. For setting an explicit relationship between a part of text and a place object and for assigning restriction levels for privacy to a spatial object, we prepared a pair of POI tags, [poi #] and [:poi]. A POI tag is composed of a start tag [poi #] including the number (#) represents a target spatial object, and an end tag [:poi] which consists of a colon and the tag word "poi". Owners can write descriptions with other various tags between the start and end POI tags. When a POI tags are embraced group tags, the target spatial object is assigned a limitation of data access for browsing. Thus, only permitted spatial objects of a reader are displayed on a digital map on a blog site and screen on a LBS client. Using this feature, users can add flexible restrictions of data access control to spatial objects.

On our blog, despite of using angle brackets "< >" for representing tags, it uses square brackets "[ ]". This avoids several security issues, for example, cross site scripting, session hijacking and so on, without any complicated process.

When a user makes mistype of control tags on his/her blog, layout and linking tags, [image] and [poi] don't have serious problem. But if users write wrong tag style on access control tags, group, it has possibilities of serious privacy leak. We think users can avoid it using some inputting and confirming functions. Thus we provide users with tags placing function places tags on head and tail of a selected substring then users need to add attributes to placed tags, and preview function before publishing a new entry on our blog. It will reduce mistypes and problems.

#### 5. PRIVACY SETTINGS ON LAPLCM

##### 5.1 Levels of Group Sharing for Blog Documents in Part

Our place-enhanced blog has sharing group settings same as some normal blogs and SNS. However, those blogs and SNS can set only one sharing level to each record, on our blog, authors can set flexible access restrictions not only whole text of each blog entry but also each word in the blog entry text using these sharing groups. For example, the following texts include access controlled partial texts. A writer can set a restriction level in part of the text for information sharing with all friends. A line headed by "A part" can be shown to friends of "Group A", a line of "B part" can be also accessed by friends of "Group B".

Today, I went to my office, 30km far from my house, by bicycle.

(A part) My office is [here](#)

It needed 2 hours to reach the office.

When I returned, I have spent 3 hours on the way because of fatigue and against wind

(B part) I'm sorry for late for the dinner party.

Users on the author's friend list can show the following text.



Today, I went to my office, 30km far from my house, by bicycle.

It needed 2 hours to reach the office.

When I returned, I have spent 3 hours on the way because of fatigue and against wind

“Group A” users on the list can show additionally the A part line. So, users of “Group B” can show the B part line.

We will explain about sharing details and how to set restrictions to each word text. There are four levels and groups for sharing blog entries (Table 3). Sharing levels express of showing of each entry and arbitrary parts of the blog text. Sharing groups are defined as lists of users for sharing. Users can make multiple sharing groups on their accounts.

Table 3. Sharing levels of laPLCm

Sharing group / Sharing level				
Private				
Group1	Group2	Group3	Group4	...
Friend				
Unlisted / Public				

\*Names of sharing level and group are same without Public level

Our proposed system provides enough functions of restrictions for users to access part of text by setting sharing levels. A user can assign all other users to a sharing group. **Group** level is separated into subgroups, and when a user is put in Group level, the user has to be put in a subgroup like “Group1”. Users can make arbitrary subgroups on Group level.

- Unlisted users can only show “Public” level contents.
- Friend level users can access “Public” and “Friend” level contents.
- Group level users can show “Public”, “Friend” and their included sub group level contents. For instance, if U is in Group1, U can show “Public”, “Friend” and “Group1” level contents.
- Private level users can show all content of this author.

When users set restrictions for blog text, first, an Author chooses sharing level of a blog entry. Second, put some pairs of group tag, [group foo] [:group], in the blog text for setting restriction to arbitrary parts of the text. Following text is the sample of usage of group tags.

(Whole text: Friend)

Today, I went to my office, 30km far from my house, by bicycle.

[group A] My office is here[:group]

It needed 2 hours to reach the office.

When I returned, I have spent 3 hours on the way because of fatigue and against wind

[group B] I'm sorry for late for the dinner party[:group]

Our blog provide flexible restrictions of blog texts with users using this group tags. A user just makes a friend list on the user's blog account to use this access control.

## 5.2 Personal Mapping Services

It is an important problem that locations of users are recorded to servers of commercial map providers when web mapping services are used from mobile computing environment with GPS receivers, because the queries to obtain map data around their positions mean that users always inform their positions to web mapping servers. Our proposed personal mapping services prevent from the recording of users' locations as the log of web mapping. The personal mapping services serves as proxy servers of web mapping services in additions to personal map repositories. If the personal mapping servers have cache data of maps of users' interests which have been fetched from web mapping servers before, maps of their interests are available through the personal mapping services without any accesses to web mapping servers. If the personal mapping servers do not have cache data of maps of their interests to visit in future but their planned routes have already known for users and their navigation scheduler software, map prefetching transactions following the planned routes can be executed to store the cache data of maps of their interests in advance. The prefetching spatial queries can be recorded in web mapping servers, but real-time position tracking is prevented from recording. Also, the LBS clients on mobile devices can use secured private transmission protocol to make spatial queries to and to receiving spatial data from personal mapping servers. For example, cached map data can be transformed by intended differential coordinates as transmission data on the Internet. Furthermore, the spatial data transmissions between the LBS client applications and personal mapping server applications can be asynchronous to hide real-time positions of users.

## 5.3 Self-positioning

Our developing LBS client applications can cover indoor navigations using indoor map content and self-positioning function. GPS signal is usually not available indoor or is inaccurate. Our proposed self-positioning function allows users to easily set their position with natural computer-human interactions. Network data representing ways of both indoor and outdoor are used for the basis of the positioning. Users' positions are on the ways. Default speed of users' movements may be three kilo meters per hour. The positions of users are automatically moving on the ways of the displaying map at the constant setting speed which can be easily changed. Also, users can stop, forward, and backward the movement of their positions using user-friendly interactions like a mobile music player. On branch points, users can easily choose their ways by simple selecting operations. The user friendly self-positioning interfaces can be considered tiresome, but many subjects do not feel tiresome in the operation of self-positioning. They felt fun the self-positioning like the operations of computer games. The self-positioning function is important for indoor LBS and navigation from location privacy as well as practical viewpoints for universal navigation systems. If users use the self-positioning, they need not communicate with global online positioning services, including assisted GPS, Wi-Fi Positioning and so no, which can record the real-time positions of users on the servers of global positioning providers.

Navigation on cars and other high speed or imbalance vehicles needs hi accurate positioning and correct information, because drivers need to watch and decide their direction in short time, if their position on navigation systems provide drivers with inaccurate information, it may happen traffic accident. On the other hand, pedestrians have more allowance to check and

operate a mobile device to use LBS client, because they can stop walking and step aside any time. This means users can take time to match their position and choose useful information on LBS so we think it suits self-positioning and using unsure content on user generated content.

## 6. EXPERIMENT IN REAL SITES

We had an experiment to demonstrate the efficiency of our system as a location based service. We tried out the system in a class. Twelve graduate students of the University of Tokyo used our system. Students created town guide content on it, then they experienced these content on each site.

### 6.1 Creating Personal Spatial Content

Students created spatial content or town guide content as an assignment after a lecture using our system for an hour. The content was a walking guide for an area around Tokyo. Students created some entries including related POIs and lines on the place enhanced blog. POIs represent favourite restaurants, interesting hobby shops, view points and so on. Lines represent some route to walk the area.

Most students created their content in only one night. The target areas and numbers of spatial objects in the content are shown in Table 4. According to time stamps of each entry and access log of our Web server, they did not spend much time for creating their content.

Table 4. Numbers of Entries and Spatial Objects in each of Spatial Content Created by Students

	Route	POI	Entry	Making
--	-------	-----	-------	--------

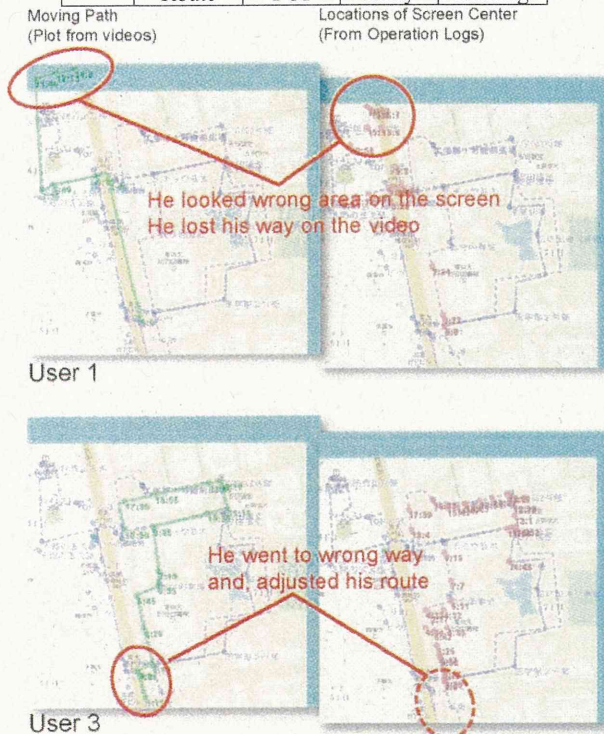


Figure 6. Walked paths and logged points of experiences on the Hongo Campus

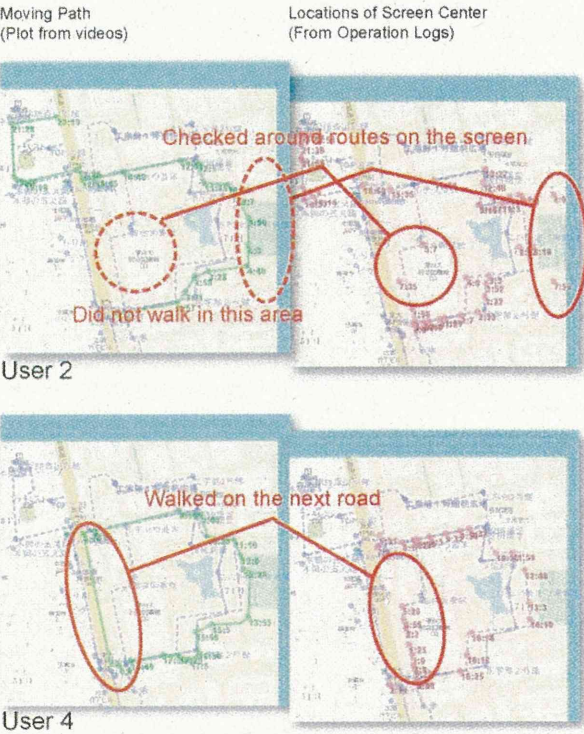
Our prototype LBS client does not use GPS functions, thus its users must adjust their current positions on the map displayed the screens of their mobile phones. Some students lost their

	Count	Count	Count	Time
S1	3	29	3	-
S2	3	27	30	2:40
S3	1	13	14	0:50
S4	3	22	25	4:00
S5	2	20	22	0:40
S6	1	20	21	1:00
S7	0	20	20	3:00
S8	1	7	7	0:30
S9	1	21	22	1:00
S10	2	20	22	1:20
S11	4	20	24	2:00
S12	0	13	13	2:30

\*Time is a span from the first entry posted to the last entry posted. S1 did not post entries continuously thus S1's time is not filled.

### 6.2 Experience on the Sites

Students experienced the spatial content with each other using LBS client application on mobile phones. Current our LBS client application displays multiple points of interests with map images on screen. Users can read description of each point of interest and a text of corresponding entry in a window. If there is one or more dashed poly lines on map images, users can start scrolling maps along a poly line automatically by select and start walking on maps function. To retrieve place information around a user, it uses key word or a latitude and longitude coordinate that it is pointed by center point of the map view or GPS on a mobile phone. Additionally, users set down target users of our blog, target term and radius for searching. On the site, students tracked a route in the content and checked real places of POI described. They can choose arbitrary route and change his/her route to another any time.



ways when they experienced the navigations of our LBS. There are some students' feedbacks after the experiment as follows:

- The mobile phone client took time to be getting used to.
- It is interesting to relive the experiences of someone else.
- I was prone to get lost with GPS-less navigation.
- It was easy and useful to create spatial information on the place enhanced blog.

Figure 6 shows some pair of plots of moving paths and plots of locations of screen center on maps that users used a content to guide around Hongo Campus of the University of Tokyo. Usually, these tester students are based on the Kashiwa Campus that is located 30km far from Hongo, and they are not familiar with the Hongo Campus. These maps represent user's matching accuracy and mismatching points in the experiences. On our system, users need to make self-positioning to reduce using GPS thus matching accuracy is an index of usability. Red circles mean characteristic points of user behavior. User2 used the client easily and he could walk in the campus along multiple routes without losing his way, furthermore he checked around routes using map scroll feature. User3, at first, went to wrong direction, but he realized his mistake soon and returned to the correct way. User4 walked on the next road of the target route then he adjusted his position at the junction of these two roads. User1 lost his way and he entered an area that maps of the area were not prepared on our prototype map server. Thus, he could not return to any route.

All students began to check the mobile phone continuously, when they missed their right locations. According to video records of their behavior, we presumed that they were checking their locations and spatial information around them, when they did not operate their mobile phones. Also, according to these points of Figure 6, it was easy for users to match their locations without GPS and other sensors, and it proved that our proposed route based navigation method worked well.

## 7. CONCLUSION

In this paper, we have proposed the laPLCm framework and reported our implemented prototype system of the laPLCm for using personal life content with reasonable privacy functions. The prototype system provided users with a useful environment to create and use personal life content with spatial information as an extended blog system. Then, we confirmed the effectiveness of our proposed laPLCm. Useful interfaces and easy operations of place enhanced blog allows trial users to create many blog entries as a spatial content on the blog in a short time, after only a simple short lecture for using our system. Flexible and simple privacy setting for personal spatial content is important to treat personal location information and spatial content on LBS. Our proposed location privacy functions may enable users to keep location privacy in their daily lives.

It is not enough that only one commercial LBS contains all personal spatial information. Therefore, it is important to integrate between laPLCm and commercial LBS. For instance, when a user walks around Akihabara downtown in Tokyo, this system retrieves user's to-buy list in personal records and

related shops' information on the commercial services, then this information is displayed on his/her mobile device synchronized with places of the users. Pushing users' past blog entries to each user can make them remember past forgotten memories and clarify their present situation from the life-span viewpoint. We have proposed a place enhanced blog for laPLCm in this paper. LBS are generally developed on the commercial telecommunication network services, and are usually not open in technical and use senses. Our proposal of place enhanced blogs is open on the platform of the Internet. Individuals can create and modify their own services by themselves using Web browsers and special software on mobile phones.

Easy manual self-positioning methods of both choosing routes of sidewalk networks and controlling walking mode such as walking, stopping, returning and running are significant to keep the location privacy for positioning methods. GPS and other positioning sensors can be also used with the manual positioning methods, but they are used in the pull style, not in the push style to allow users to be aware of the location of ourselves recorded by global positioning providers.

### References from Journals:

Boyd, D., Ellison, N., 2007. Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), pp. 210-230.

Nouw, S., 2008, Reasonable Expectations of Geo-Privacy? *SCRIPTed – A Journal of Law*, 5(2), pp. 375-403.

### References from Other Literature:

Nardi, A. B., Schiano, J. D., Gumbrecht, M., Swartz, L. 2004. Why we blog, *Communications of the ACM*, Vol. 47, Issue 12, pp. 41-46.

Dobson, J. E., Fisher, P. F., 2003. Geoslavery, *IEEE Technology and Society Magazine*, Vol. 22, Issue 1, pp. 47-52.

### References from websites:

Moons, T., 1997. Report on the Joint ISPRS Commission III/IV Workshop "3D Reconstruction and Modeling of Topographic Objects", Stuttgart, Germany. <http://www.radig.informatik.tu-muenchen.de/ISPRS/WG-III4-IV2-Report.html> (accessed 28 Sep. 1999)

Facebook Inc., 2009, Facebook, Palo Alto, United States. <http://www.facebook.com/> (accessed 08 Dec. 2009)

Google Inc., 2009a, Google Latitude, Mountain View, United States. <http://www.google.com/latitude/> (accessed 08 Dec. 2009)

Google Inc., 2009b, Gmail, Mountain View, United States. <http://mail.google.com/> (accessed 08 Dec. 2009)

Twitter Inc., 2009, Twitter, San Francisco, United States. <http://twitter.com/> (accessed 08 Dec. 2009)

# **Proposal and Implementation of a Web Service for Geovisualizing and Managing Drawing Data of Public Works**

Akira Mitsuyasu, Masatoshi Arikawa, and Hideki Kaji

2010

The Asia GIS 2010 International Conference, Kaohsiung, Taiwan,  
5 to 6 November 2010