

図8. 同綴地名候補表示・選択機能。同綴異義語が存在する地名の場合、大きく誤った座標が登録されてしまう場合がある。たとえば、大阪市のつもりで「港区」と書いた部分が東京都港区の位置になってしまうといったことがある。このような場合には、地図の下の「候補から選択」ボタンを押す。類似した地名のリストが表示されるので、正しいものを選択するとマーカーがそこまで移動する。

D. 考察

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 を安定運用するための取り組みを中心に本年度(H23)は研究開発を行った。本年度の研究・開発の中心項目に関して以下議論を行う。

(1) ユーザビリティ

前年度(H22)の 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、利用者が検索操作を行い、その検索結果を自動的に地図として可視化し、利用者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、一般利用者にはあまり使いやすいものとはなっていなかった(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3~4)。

前年度の WebSDMSS では、利用者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語に関しては、情報抽出されないという問題があった。これに関しては、本年度に利用者辞書機能を実装し、改善を行った(図6~8)。一方、可視化に関しては、他に比べて優先順位が低いと考えて、本年度は実現しなかった。これに関しては、次年度に対処する予定である。

(2) システムとデータの永続性

従来のスタンドアローンの SDMS の場合、利用者のデータは利用者のパソコンにあり、利用者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利用者側にあった。一方、今回の WebSDMSS では、利用者のデータは、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。これは、データ管理側

で大きな負担となり問題である。このように、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ことが判明した。本件に関しては、本年度は、利用者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用意した。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・経済的・法律的問題の体系化・解決は重要であり、次年度にガイドラインとしてまとめる予定である。

(3) ポータルサイトの構築

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、利用者は集まらなく、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、本年度は、Twitterからの実時間自動情報収集する機能を追加した(図5)。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。次年度は、情報の信頼性を如何にして実現するかに関しても、検討を行い、ガイドラインという形でまとめて、また実用実験を行う予定である。

(4) WebSDMSS の有用性の明示化

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（図9～10）。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ず、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枠組みは、利用者負担、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、利用者が独自に、地名を登録する仕組みが無く、この点においても、われわれの枠組みは優れている。

刻々と入力される情報



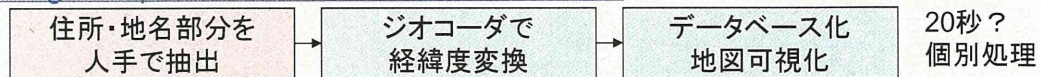
@deramitu: 拡散希望！！至急！！誰か助けて！出来たら仙台で119番願う。遠くの弟から物に埋もれて動けないとSOS。住所は宮城県仙台市泉区向陽台4-21-2 サンハイツ向陽台2-1 緊急



必要な情報



Google Maps API (ジオコーダ)を利用する場合



GeoNLP WebAPI (ジオパーサー)を利用する場合

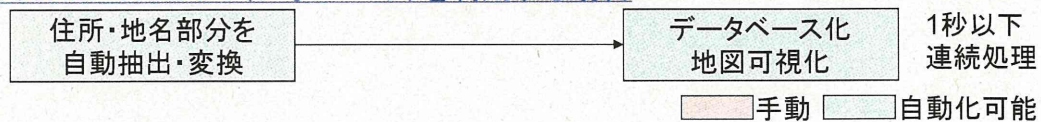


図9. ジョコーダとジオパーサーの違い。



【宮城】21日携帯電話1/KDDIは、携帯電話が繋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

変換可能に



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)



図10. 地名語辞書とジオパーサー。

E. 結論

本年度は、前年度（平成22年度）までに実現したシステムWebSDMSSのシステムの改善を図るとともに、実用性に関して評価実験を行った。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。次年度は、WebSDMSSの枠組を持続可能なものにするためにはどのような点が重要であるかをまとめ、改善を行うとともに、健康危機ニュースポータルの実運用化へとつなげるた

めのガイドラインの作成を行う。特に、非常時における本提案システムの実行可能性に関しても重点的に検討を行う。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表

[1] 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.

- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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利用者スタディ、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.
- [7] 笹尾知世、木實新一、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.
- [8] 鍛冶秀紀、有川正俊、2011. 利用者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.
- [9] 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.

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。

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
分担研究報告書

健康危機事象の早期探知システムのための地域情報分析方法の検討

研究代表者 浅見 泰司 東京大学空間情報科学研究センター教授
研究協力者 片岡 裕介 大分大学福祉科学研究センター講師

研究要旨

健康危機事象の早期探知が可能なシステムを支援する地域情報分析の開発に向けて、感染症流行モデルを構築し、2009年の新型インフルエンザを対象とした時空間分析をおこなった。モデル化においては複数地域の流行状況を考慮し、各校区について校区内および校区外のそれぞれの影響、そして校区間の人の移動の影響による感染リスクのパラメータを設定した。分析の結果として、各校区において校区内と校区外の影響の関係性などが示された。

A. 研究目的

健康危機管理において、地理的、空間的な側面からの危機的事象の把握は、被害の拡大抑止の面から必要不可欠である。新興感染症の流行や汚染物質の拡散といった最近の例を見ても、健康危機に関わる現象の空間的把握に向けた課題は少なくない。

通常、地域情報の処理、分析に有効なシステムとしてGIS（地理情報システム）があるが、危機状況把握の現場でGISが導入され、利用可能であることが前提となっていないのが現状である。また、通常GISを用いた分析においては、システムに組み込まれている空間分析機能の中から、状況に応じて適切な分析方法を選択する作業が必要であり、さらに対策を講じる上では分析結果の意義を解釈し、評価する知識が要求される。このような状況の中、迅速かつ精確な危機情報管理に向けては、健康危機事象の早期探知が可能なシステムを支援する、空間的傾向を捉えるための地域情報分析が有効である。

本研究では、地域情報分析方法の開発および実データを用いた適用により、健康危機事象の早期探知システムに有効な構築環境を用意することを目的としている。

今年度は、宮城県仙台市の小学校欠席状況調査データを用いた、2009年の新型インフル

エンザを対象とした時空間分析をおこなった。

B. 研究方法

小学校区単位でのインフルエンザの流行把握では、児童が学校内の空間をはじめとした校区内で感染するリスクに加え、校区外においても家族などの他者を介した感染や児童どうしの接触による感染のリスクがあり、校区外の流行状況が校区内の流行に及ぼす影響についても考慮する必要がある。ここで校区全体の流行状況については、学校の校区全体に対する感染拡大への影響が大きいことから、小学校内の流行を表す児童欠席状況と校区全体における流行状況の間に時間的差異が生じていないとする。つまり校区内、校区外ともに地域全体の流行状況が、小学校の児童欠席状況で表現されているものとする。

校区内の流行に及ぼす校区外の影響とは、異なる校区に居住する人どうしの接触の程度にもよるものであるから、市内においてそれぞれの校区の感染者に接触するリスクは、校区間の人々の移動量に依存すると考えられる。同様に、校区内における移動量についても、校区内に住む人どうしの接触による感染に影響することとなる。

そこで、校区内および校区外の流行状況を考慮したインフルエンザの流行モデリングに

あたっては、校区内での場合と校区外との場合におけるそれぞれの影響、および校区間の移動量に関わるパラメータを設定する。なお、用いるデータとしては、各校区の欠席者数と初期感受性者数、そして各校区間の移動量が必要となる。校区間の移動量については、2校区間での人と人の接触の機会を考える際に、校区外の人が校区内の場所を訪れることで生じる接触リスクと、校区内の人から校区外の場所を訪れることで生じる接触リスクの両方の場合があることから、校区間の移動量としては移動方向を表す出発と到着の区別をせず、双方向の移動量を合算したものをを用いる。

以上より、各校区の流行の時間的変化が校区内と校区外の影響によるものとしたときに、校区 i において校区内での接触リスクに関わる校区内影響パラメータを α_i 、それに対して校区外の流行状況に関わる校区外影響パラメータを β_i 、さらに校区 i と校区 j の間の移動量 F_{ij} にもとづく校区間影響パラメータを δ とする。さらに、感染者からの回復率に対応する回復パラメータを γ とすると、校区 i の時刻 t における感受性人口 $S_i(t)$ 、感染人口 $I_i(t)$ 、隔離人口 $R_i(t)$ の時間的推移は、以下の(1)~(3)式のように表される。

$$\begin{cases} S_i(t+1) - S_i(t) = -\alpha_i \cdot F_{ii}^\delta \cdot S_i(t) \cdot I_i(t) \\ \quad - \beta_i \sum_{j \neq i} F_{ij}^\delta \cdot S_i(t) \cdot I_j(t), \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} I_i(t+1) - I_i(t) = \alpha_i \cdot F_{ii}^\delta \cdot S_i(t) \cdot I_i(t) \\ \quad + \beta_i \sum_{j \neq i} F_{ij}^\delta \cdot S_i(t) \cdot I_j(t) - \gamma \cdot I_i(t), \end{cases} \quad (2)$$

$$R_i(t+1) - R_i(t) = \gamma \cdot I_i(t) \quad (3)$$

上記の(1)~(3)式では、感染人口 $I_i(t)$ が各調査日の小学校欠席者数から、また移動量 F_{ij} が校区間の人々の移動を表すパーソントリップ (PT) 調査データからそれぞれ既知とする。また、各地域の初期の感受性人口である $S_i(0)$ については、例えば季節性インフルエンザのような場合での特定は非常に困難であるものの、新型インフルエンザのような新興感染症においては、全ての人々が流行初期に免疫を持たず感染するリスクを有すると想定できるこ

とから、全校生徒数をもって初期の感受性人口に当てることができる。

分析用データとして、仙台市内の全市立小学校 125 校を対象とした、2009 年 8 月 28 日から 2009 年 12 月 22 日までの期間の毎週の火曜日と金曜日の各時点における、インフルエンザを理由とした欠席者数を用いた。感染症の時空間流行モデルを表す(1)~(3)式より、地域 i における校区内影響パラメータ α_i および校区外影響パラメータ β_i 、回復パラメータ γ 、さらに移動量に関わる校区間影響パラメータ δ について、それぞれの小学校の各時点での欠席者数と校区間のトリップ数のデータから、非線形最小二乗問題として推定した。

C. 研究結果

図 1 に、調査対象となった全小学校の欠席者総数の時間的推移を示す。これをみると、調査が開始された 8 月末から 10 月末までは少ない欠席者数で推移し、その後新型インフルエンザの流行拡大により欠席者が急増していることがわかる。また、欠席者数が最多となる 11 月の流行のピーク以降は、小学校が冬休みに入る 12 月末までに、上昇前と同程度まで減少している。つまり図 1 より、新型インフルエンザの流行期が調査期間内に含まれていることが確認でき、欠席者数の時間的推移としては、新型インフルエンザの感染人口が非常に少ない状況から急激に増加し、ピークを迎えた後は終息に向かうという、季節性のインフルエンザなど伝播性の強い感染症と共通する典型的な流行曲線を描いているといえる。

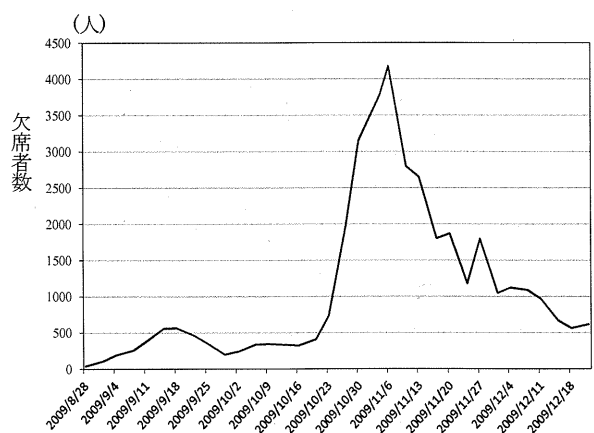


図 1 インフルエンザによる欠席者数の推移

校区間の移動量を表す、PT データにもとづいた仙台市中心部付近の校区間の双方向トリップ数の分布を図2に表す。まず他校区との間の移動量の多さで目を引くのは、市の中心部に位置し仙台駅がある東二番丁小学校区である。当校区に関して、近距離に移動量が多い校区があるとともに、比較的遠距離にも一定以上の移動量がある校区が多いことから、仙台市内全域として人の移動が中心部へ向かって集中している状況が図2から読み取れる。他の校区間を見ても、比較的移動量が多い校区が必ずしも近距離にある校区であるとは限らず、距離的な要因のみで校区間の接触のリスクを説明するには限界があることが理解できる。なお図2は、校区間のトリップ数が1000以上の市内の校区間について扱ったもので、市外の地域との間に存在する移動量については、後の分析では考慮されるものの図中には示されていない。

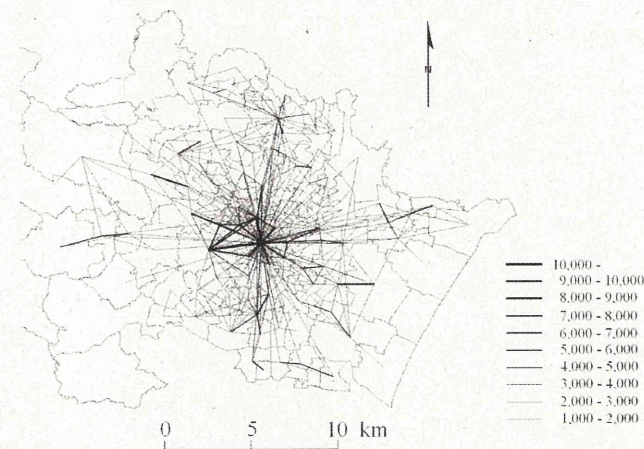


図2 校区間のトリップ数

欠席者数データが存在する対象地域に関わる各パラメータの推定結果として、図3に各校区の校区内および校区外の影響パラメータである α_i および β_i の分布を示す。

さらに図4および図5は、 α_i と β_i の推定値の空間分布を示したものとなる。 α_i の値が特に大きな校区が、市周縁部の全校生徒数が非常に少ない小学校区に多いという特徴がみられる。市周縁部以外では市中心部に位置する東二番校区において α_i の値が高いことが確認

できるが、当校区は市周縁部の校区とは校区間の移動量などの条件が大きく異なるものの、全校生徒数が少ない点で共通している。

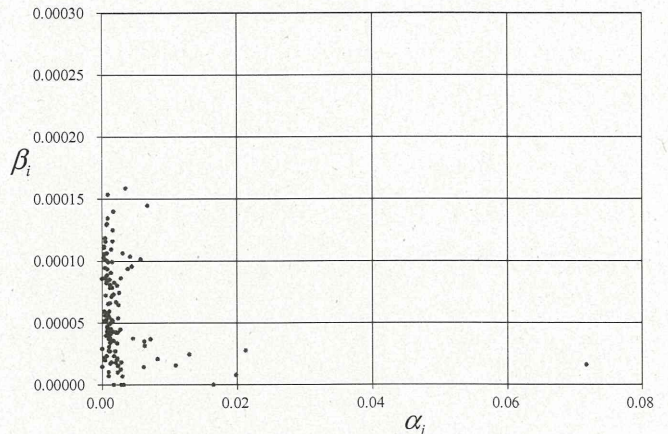


図3 校区内および校区外影響パラメータの推定値

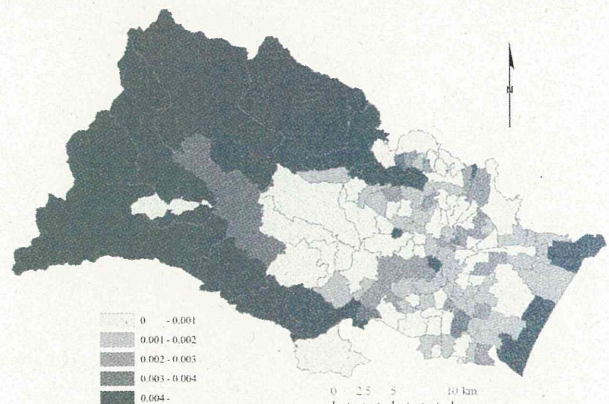


図4 校区内影響パラメータ (α_i) の推定値の空間分布

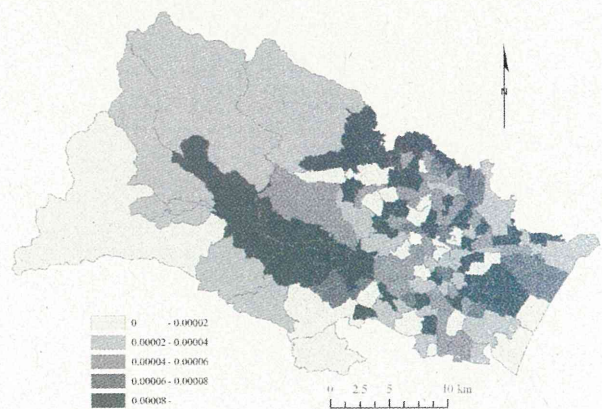


図5 校区外影響パラメータ (β_i) の推定値の空間分析

D. 考察

校区内と校区外の影響の程度を表す α_i と β_i について、パラメータの数値をもって比較すると、校区内における接触による感染のリスクである α_i の方がかなり高くなっている。 β_i の推定値が α_i と比較して小さい理由として、校区内の場合と異なり通常の学校内での児童どうしの直接の接触の機会がないことがまずあげられる。さらに、他者を介することにより生じる接触までの時間的な差が作用して、校区外の影響が小さいという結果が導かれることなどが考えられる。しかし、各校区の欠席者数の増加分への寄与で校区内と校区外の影響をみれば、1つの自校区に対して他校区は多数あることから、全体として校区外の影響は決して小さくない。なお、 α_i と β_i の間の相関係数は-0.189 で両者に強い相関関係の傾向はなく、例えば校区内の影響が小さい場合は校区外の影響が大きいなどの、校区ごとでみた両者の関連性はうかがえなかった。

また、 α_i と全校生徒数の相関係数は-0.427 であることから、全体的な傾向として校区内の影響と小学校の規模の関連性が疑われる。これは、小学校区という比較的小さい地域単位にあって、生徒数が特に少ない校区では欠席者数の変動が不安定になりがちであるということだけではなく、児童が学校内で一定程度の数の児童と接するものと考えたときに、全校生徒数が少ない小規模校においては接触する児童の中に感染者が含まれる可能性がより高く、校区外よりも校区内の影響がそれ以外の校区の場合と比較して大きくなる傾向があるという解釈ができるであろう。

E. 結論

地域健康危機管理においては、健康危機事象の時間的および空間的な把握が重要であり、実データを用いた分析モデルの構築は、健康

被害の拡大抑止のための有効な手段となる。

本研究のモデルのように各地域の感染者数から感染リスクを推定するというアプローチは、新型インフルエンザのような特に動態が明らかではない感染症をはじめとして、情報が少ない未知の健康危機の流行把握に有効性が高い。

F. 研究発表

1. 論文発表

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. 学会発表

Yasushi Asami (2011) "Earthquake disaster and urban information" (Keynote speech) 2011 Korea Japan GIS International Symposium Joint Conference of KAGIS (Korean Association of Geographic Information Studies) Fall Symposium, November 4-5, 2011, Chungbuk National University, Cheongju-si, Korea.

G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

謝辞

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、以下のデータを利用した。

(株)ゼンリン提供: ZmapTownII (shape 版) 宮城県 データセット

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。

原子力発電所立地地域以外の自治体における 放射線災害対応マニュアル作成の要点に関する研究

一 空間補間による空間線量率情報提供の有利性、ガイドライン、スケルトン 一

分担研究者 郡山 一 明 救急救命九州研修所 教授

研究要旨

原子力発電所立地地域以外における、放射線災害対応マニュアル作成の要点に関して検討した。

原子力発電所が立地していない自治体にとって、放射線災害対応マニュアルを使用するような事態は、今回の福島第一原子力発電所事故のような、環境中に広範囲に放射性物質が漏洩するような場合である。この際、最初に判断すべきは、住民避難である。SPEEDI が配置されていない、これらの自治体では、単体の空間線量計による簡易測定の色を空間補間して示す方法が有効であると考えられた。

災害対応マニュアル作成に当たり、放射線災害対応に必要な情報を①情報収集、②情報伝達、③情報の加工から整理し、ガイドライン、スケルトンを作成した。本ガイドライン、スケルトンを使用することで、全国の放射線災害対応マニュアルの質を標準化できると考える。

研究協力者 王子野 麻代

原子力安全研究協会放射線災害医療研究所

A 研究目的

原子力施設等の防災対策については、平成11年9月に発生したJCOウラン加工施設の臨界事故（以下「JCO事故」という。）の対応教訓を踏まえ、平成11年12月に初期対応の迅速化、国及び地方公共団体の連携強化等を柱とする原子力災害対策特別措置法が制定され、国、地方公共団体、原子力事業者等において、原子力災害の特殊性に応じた対応体制の強化が図られてきた。これらはいずれも原子力発電所立地地域を対象とするものである。

しかし、平成23年3月11日に発生した東日本大震災に伴う東京電力㈱福島第一原子力発電所の事故は、複数の原子炉でほぼ同時に緊急事態に至り、爆発するという、これまでの想定を遙かに超えるものであった。その結果、環境中に相当量の放射性物質が漏れ、自治体の境界を越えた対応が必要となった。これを契機に、原子力発電所立地地域以外の自治体においても、放射線災害対応マニュアルの作成が進められることとなった。原子力に馴染みがない地域において、放射線災害のように特殊な対応が必要なマニュアルを作成することは、そもそも相当に難しい上に、福島第一原発事故では、以下のような問題点

について検討を加える必要があると考えられる。

- ①住民避難に際して、適切な時期に、適切な情報が提供されなかった。
- ②20 km圏内避難区域内の医療機関が機能不全に陥り、被ばく医療機関そのものが機能しなかった。
- ③多数傷病者の発生を想定した場合には、原子力発電所立地地域以外の、広域的な協力体制の再構築が必要であった。
- ④避難住民等に対するスクリーニングや甲状腺計測が適切に行われなかった。
- ⑤安定ヨウ素剤の予防服用指示が適時適切に出されなかった。
- ⑥入院患者などの要支援者にとって、不用意な避難は高い生命リスクを伴った。

そこで、原子力発電所立地地域以外の自治体における、放射線災害対応マニュアル作成に資するため、今年度は、これら6課題のうち、①避難に関する情報提供のあり方、②③立地地域以外の協力体制のあり方、について研究を行うこととした。

B 研究方法

① 避難のための空間線量率視覚化

3月16日に首相官邸HPに掲載された空間線量測定値、3月18日の朝日新聞に掲載されて線量空間測定値をクリギング法により空間補間し視覚化した。

さらに、首相官邸HPで公開されていた3月後半から4月までの空間線量を同様の方法で視覚化し、9月に文部科学省から公表された汚染地図と比べた。

空間線量観測地点をx,y座標上にプロットし、z軸上に空間線量値を挿入した。これらをsurfer-8というソフトを用いて空間補間した。

②③ 立地地域以外の協力体制のあり方

郡山を委員長として、石倉 宏恭（福岡大学病院救命救急センター長）、井芹 卓見（国立病院機構九州医療センター放射線科技師長、大木 實（福岡県医師会常任理事）、王子野麻代（原子力安全研究協会放射線災害医療研究所）、大森 徹（福岡県保健医療介護部医療指導課長）、小林 良三（九州医療センター救急部長）、坂本 照夫（久留米大学病院高度救命救急センター長）、阪本 雄一郎（佐賀大学医学部附属病院 救命救急センター長）、佐藤 敏行（唐津保健福祉事務所長）、進藤 憲文（糸島医師会会長）、中島 浩（福岡県総務部消防防災課長）、永田 高志（姫野病院救急総合診療科部長）、二瓶 俊一（産業医科大学病院救急・集中治療部）、橋爪 誠（福岡救急医学会会長）、平原 健司（唐津赤十字病院救急科部長）、星川 英一（福岡市消防局警防部救急課長）を委員とする委員会を設置し、問題点を検討した。

C 研究成果

① 避難のための空間線量率視覚化

3月16日に首相官邸のHPには図1のような空間線量値が公開されていた。3月18日の朝日新聞朝刊には図2のような空間線量率が掲載されていた。

いずれも測定地点における値を地図上に示したものであった。

首相官邸HPにおける空間線量率は、その後も3月16日と同様の方法で公開されていた。

3月後半と4月上旬までに首相官邸HPで公開されていた値を、クリギング法で空間補間した図（図4）と9月に文部科学省から公開された汚染地図（図5）を示す。



図1 3月16日に首相官邸HPで公開された空間線量率

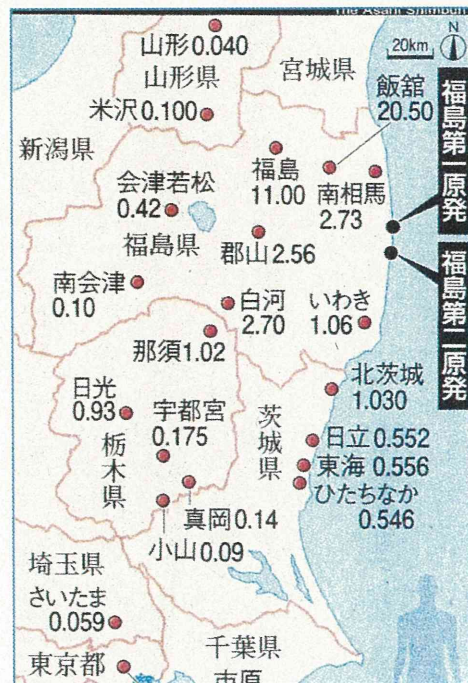


図2 3月18日に朝日新聞に掲載された空間線量率

図3に図2をクリギング法で空間補間した図を示す。

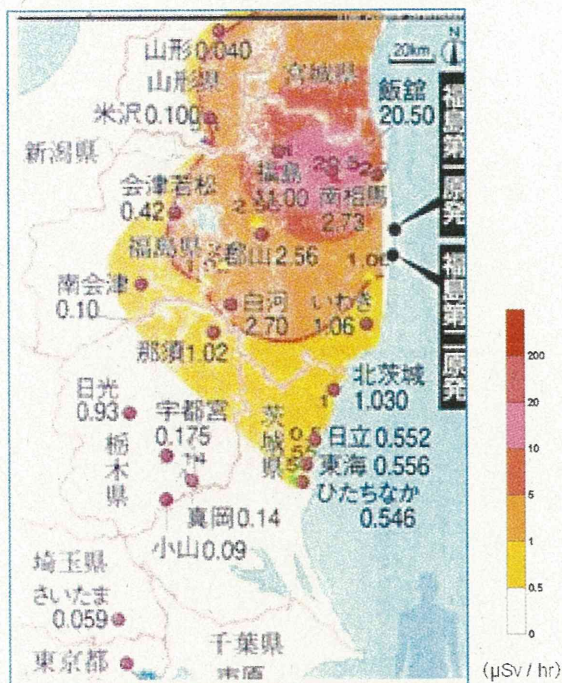


図3 図2をクリギング法で空間補間した図

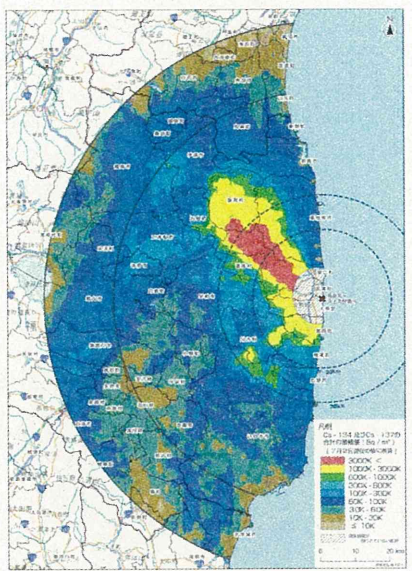


図5 9月に文部科学省から公表された汚染地図

図4で示された空間線量が高い地域は、図5で9月に示された汚染地図と、その傾向が一致していた。

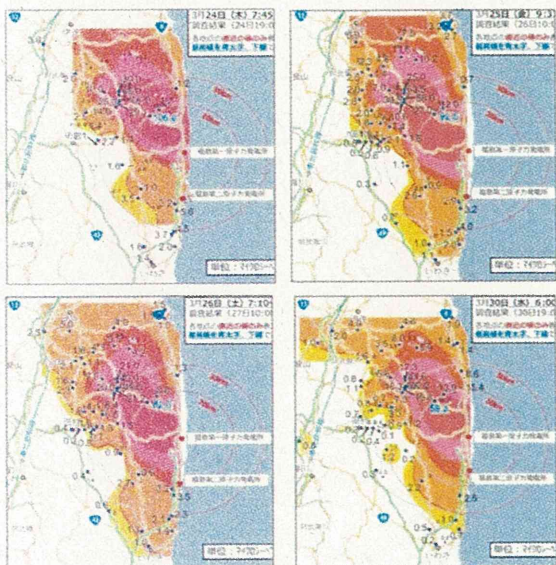


図4 首相官邸HPで公開されていた値をクリギング法で空間補間した図

②③ 立地地域以外の協力体制のあり方

検討の結果、以下をガイドラインとすることとした。

1. 原発事故のみならず、日常の放射線災害、テロにも対応できるものとする。
2. 災害対応の行動計画と整合性があり、災害医療の一環とする。
3. 情報の収集と提供ネットワークを構築する。
4. 技術と知識をもった人材の継続的育成を図る。

これに基づき以下をスケルトンとすることとした。

I. 福岡県における放射線災害リスク評価

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. 放射線災害に対する緊急被ばく医療の対象

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

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

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

D 考察

災害時の情報混乱は、①情報収集の破綻、②情報伝達の破綻、③情報加工の破綻、という大きく3つの原因によっている。今回の福島第一原発事故では、これらすべてが破綻していたと考えられる。

我々は、これまでの厚生労働科学研究において、原子力災害が発生した場合に必要な情報を、患者・社会と時間の2軸に分けて、優先度整理して示してきた¹⁾。

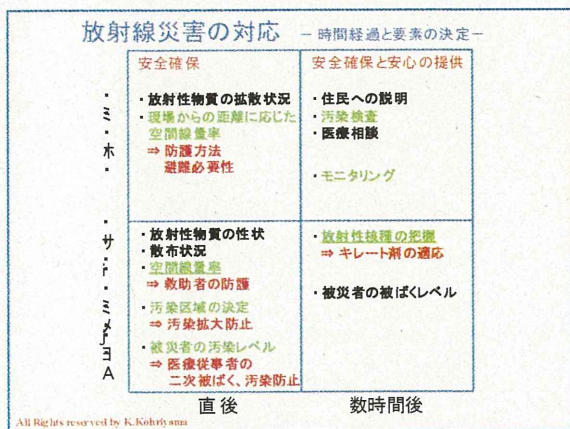


図5 放射線災害発生時に必要な情報

これは、①の「情報収集」に相当し、今回示したスケルトンではⅢ-1、2に相当する。放射線災害の社会対応では、まず何よりも住民の避難に関する判断が必要であり、そのための空間線量率把握が必須である。この判断に資するために、国は、環境中に漏出した放射線量、近隣の地形、風向等の気象条件などから、数時間後の地域への拡散状況を予測する SPEEDI を整備しているが、今回の事故では、これも適切には使用されなかった。その原因が、SPEEDI というハードそのものより、情報を収集し、伝達する立場にある「人間の慣れ・危機管理能力の低さ」にあったとしても、それは根本的な問題点であり、すぐに改善することは非常に難しい。また、たとえ事前に十分な準備をしたとしても、突発的に起きる事故状況下の人間の思考は、いわゆる中心回路から周辺回路に変更され、その質が著しく低下することが指摘されている。

今回、SPEEDI が稼働していないという状況下で、公表されたのが、様々な地域に空間線量率を配備して、その値を測定地点とともに公表した図(図1、2)である。この方法では、当然のことながら測定していない地点での値は視覚化できない。つまり、住民が、空間線量率測定地点以外にいる場合には、その避難判断には一定の困難さが付きまとうであろう。

一方、図3、4のように空間補間した図であれば、たとえ住民居住地域に測定器がない場合でも、おおよその空間線量を把握することが可能であり、避難判断はより容易である。さらに避難すべき方向も把握することが可能である。

空間補間は、空間が連続的であるとの仮定のもとで、空間上の測定値から、測定していない地点の値も想定する試みである。大気中の放射性物質拡散は空間的に連続していることから、測定値を空間補間する本方法には科学的な整合性がある。事実、本方法によつて図3、4は数ヵ月後に示された汚染地図(図5)と良く相関した。

本方法が SPEEDI と異なるのは、SPEEDI が「予測」システムであるのに対して、本方法は「現在の実測値」であることだ。危機管理において「予測」は非常に重要であり、その時間的前段階性、正確性がポイントであることは言うまでもない。しかしながら、今回の SPEEDI がそうであったように、「予測」ができない場合が災害時には発生する。このような場合には、「代替情報の質」が問われることになる。

放射線災害の特殊性を考えると、その避難決定については自然災害とは異なる要素が存在する。災害が到達する時間を横軸、災害の大きさを縦軸とすると、図6のような関係が存在する。すなわち、津波のような自然災害では、被害の大きさは災害が到達した時点が最大であり、その曲線はテント状である。一方、放射線災害では災害が到達(環境中の放射線量が日常レベルと超えた時)した時点が契機として、直線状に増加する。災害の被害度を、個人の健康障害と考えれば、自然災害では災害が到達する以前の避難行動が必須であるのに対して、放射線災害では、災害が到達した時点から行動を開始したとしても(もちろん放射線量にもよるが)、致命的な遅れとはならない(図6)。

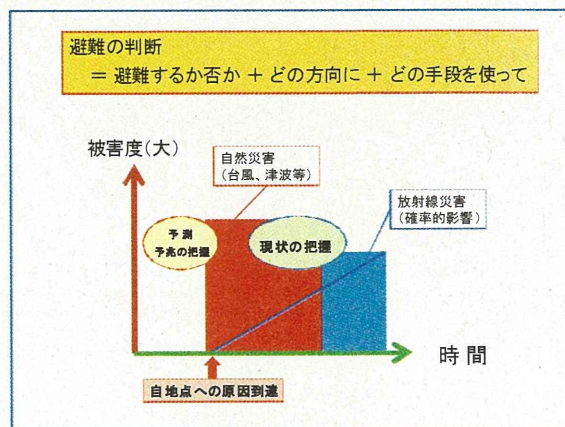


図6 災害到達時間と被害度の関係

このように考えれば、福島第一原発事故の避難についても、初期に SPEEDI が使えない状況であったのであれば、せめて代替情報として各地で測定した空間線量率を使うべきであった。

福島第一原発事故を契機に、原発立地地域以外の地域で、放射線災害に対する防災計画が作成されつつあるが、SPEEDI を持たない原発立地地域以外においては、この代替方法こそは自治体が自力で把握できる唯一のデータとなる。その際、図3、4で示したように、空間線量率を空間補間して図示する方法を用いることは、それぞれの住民が、自地域の汚染状況の把握、及び避難経路を検討するのに非常に有用になると考えられる。

次に、②情報伝達、スケルトンIV-1に相当することについて考える。

災害に対応する機関は、発災場所からの空間的距離に応じて異なることから、災害に関する情報伝達は、機関 oriented でなされることが多い。このことは最終的対応者までの時間を長くするとともに、③の情報加工の破綻にもつながるものと考ええる。災害対応に関する情報伝達は、機関 oriented よりも、内容 oriented であるほうが良いだろう。したがって、放射線災害対応マニュアルを作成する際に、表1のような情報伝達部署整理を行うことが有益なのではないだろうか。

必要な情報	誰が収集して	どこへ提供
放射性物質の外部への漏洩有無		
空間線量率と汚染区域		
被災者の汚染レベル		
発災場所からの距離に応じた空間線量率		
放射性物質の核種		
被災者の被ばくレベル		
周辺住民の汚染状況		
環境モニタリング		
周辺住民の被ばく状況		

判断すべき項目	誰が決定して	どこへ提供
放射性汚染とするカットオフ値		
安定ヨウ素剤の投与		

表1 放射線災害で必要な情報の提供

この表を原子力発電所立地地域の防災マニュアルに当てはめてみたが、複雑なマニュアル内容が理解しやすく、一部の地域のマニュアルについては不備が発見でき修正が施された。

これらのガイドライン、スケルトンを用いることで、放射線災害対応マニュアルの質を標準化できると考えられる。

E 結論

- 原子力災害発生時には簡易的な空間線量測定であっても空間補間法を用いることで汚染状況の概要が把握でき避難には有効である。
- 原子力発電所立地地域以外の自治体における、防災計画のガイドライン、スケルトンを作成した。

F 研究発表

- 郡山一明
平成 21 年度厚生労働科学研究

G 知的財産権の出願・登録状況

G-1 論文発表

- 郡山一明, 王子野麻代, 又野 秀行.
:ER マガジン(1348-8090)
8 巻 4 号 :559-563(2011.12)

G-2 学会発表

- 王子野麻代
災害医療を視野に入れた、救急体制-医療班派遣
福岡救急医学会 平成 23 年 9 月 10 日 福岡

文献

- 平成 20 年度厚生労働科学研究

研究成果の刊行に関する一覧表

学会発表

発表者氏名	論文タイトル名	学会名	巻号	ページ	発表年
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			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	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	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	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	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」			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」			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」			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			2011

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
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

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

鍛冶秀紀、有川正俊

2011

日本国際地図学会、平成 23 年度定期大会

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

鍛冶秀紀・有川正俊（東京大学空間情報科学研究センター）

1 背景

携帯電話の高機能化、ネットワーク接続速度の高速化により、一般に普及し始めた位置情報サービスは、Apple 社の iPhone や Google 社が開発する Android を搭載したスマートフォンの登場により多様性を増している。特にユーザ自身がコンテンツを作成し発信することのできるサービスの充実により、ユーザは多種多様な位置情報を自らの場所に即して利用することができる環境が整いつつある。

一方で、ユーザ自身がコンテンツを作成する位置情報サービスの多くは、携帯端末上で完結するように作られており、現在ユーザがいる観光スポットや飲食店などの「点」に、テキストや写真でタグ付けしていくと言った単純なコンテンツしか作れないものが多い。例えば、セカイカメラは GPS で示された場所にテキスト、写真、音声でタグ付けしユーザ間で共有するアプリケーションである。また foreshare(foreshare, 2011) や Facebook の Places では店舗や建物、駅のホームなど設定された「場所」に対して、そこにいるユーザがチェックインすることでタグ付けを行う。このように、現在ユーザがいる場所に関するタグ付けを行うだけであれば、どのサービスのどのコンテンツも似通った物になってしまう傾向がある。

本研究ではこの様にしてモバイルアプリケーションで作成されたコンテンツにたいして PC から専用の Web サイトを通じて編集を行う事により使いやすい位置情報コンテンツを作成できる環境を提案する。

2 提案

本研究では、現地に残した個人の位置情報データを、Web アプリケーションのツールを用いて、デザインが良くなるように編集することで、ユーザビリティの高い複雑な構造を持たせた位置情報コンテンツを容易に作成することを可能にする位置情報サービスの提案および実装を行った。

位置情報コンテンツの作成には、大きく分けて 2 つの方法が考えられる。現場に行き直接収集した情報を携帯端末などを通して作成する方法と、現場に行かず Web などを通して情報を収集した情報をデ

ジタル地図上で編集する方法である。

デジタル地図上で直接位置情報コンテンツを作成することは、入力方法や画面サイズ、利用可能なアプリケーションなど機材環境の面で優位性があるが、情報や画像、音声などの情報を収集したり、場所の検索を行う必要があるなどコンテンツの作成に一定の手順を踏む必要があり煩雑になりがちである。一方、現地で測位を行いその場所にメモを残すことは、位置の検出や画像や音声の取得をその場で行うことで手順を簡略化できる上に、臨場感あふれる情報を記録するという点において有効である。しかし、現地でコンテンツを作成する場合使用されるスマートフォンや携帯電話は、画面の大きさや、文字入力などの点で制限があり地図上に様々な形のオブジェクトを作成したり、長い解説文を記述したりすることには向かない環境である。

これら 2 種類の特徴をふまえて、本研究ではスマートフォンと Web アプリケーションの二つのインタフェースを備えたサービスを使い分けられる位置情報サービスを提案する。

3 実装

提案に基づいて実装されたサービスは、サーバ・クライアント構成とし、現地で位置情報の利用、作成するクライアントとして iPhone 用のアプリケーションを、デジタル地図上でコンテンツ閲覧編集を行うツールとして Adobe Flash アプリケーション + JavaScript による Web インタフェースを実装した。サーバとクライアントの通信には HTTP を用い、各ユーザの移動ログ、位置情報コンテンツはすべてサーバに送信・保存される。

・ iPhone アプリケーション

ユーザが位置情報コンテンツを現地で利用したり、今いる場所に対してコンテンツを作成するためのアプリケーションで、現在地を他のユーザと共有する仕組みも用意されている。位置情報コンテンツの表示では、地図の視認性を高めるため、表示面積が多く必要な写真を用いないアイコンベースのマーカーとした。また、大量のマーカーが同じ場所に重複することをさけるため、一つのマーカーが複数のコンテンツを内包する設定とし、関連するコンテンツの

有無によりマーカの色を塗り分ける。(図1参照)

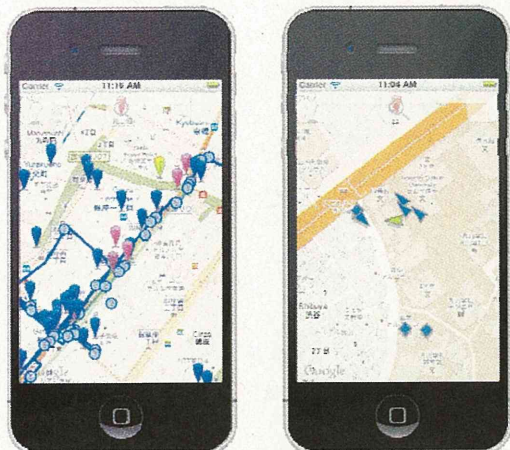


図1. 塗り分けられた位置情報マーカー (左)
共有されたユーザの現在地情報 (右)

音声割り当てられた折れ線オブジェクトは、音声の長さや折れ線の長さを均等に割り付けた形で音声の再生位置を地図上に表示することができる。これにより細かい設定を行うことなく簡易な音声ナビゲーションを作成することができる。(図2参照)



音声のついたPathの表示

図2. 折れ線に割り当てられた音声の位置へのマッピング
Web インタフェース

Web インタフェースは各ユーザが自分自身の持つ位置情報コンテンツの追加・修正および移動ログの確認のために利用するためのものである。ここではiPhone から作成されたコンテンツの修正のほかストーリー性を持たせたコンテンツを作成するために必要な「点」以外の形状を持ったコンテンツを作成することができる。図3では方向性のある折れ線を用いて、音声を付加したルートガイドを作成している。地図上のコンテンツには、ユーザが自由に画像、音声をアップロードしてコンテンツに関連づける

ことができる。



図3. Web インタフェース上に表示された点と折れ線のコンテンツ

4 街歩きガイドコンテンツの実例

本節では実際に作成された街歩きガイドを紹介する。このコンテンツは東京大学大学院新領域創世科学研究科の授業で学生らにより作成されたもので銀座周辺のエリアを紹介した6つのコンテンツのうち、築地の街歩きを紹介したものである。

折れ線を音声とともにたどる移動パートと場所に割り当てられた音声を確認する POI (Point of Interest) パートに分かれている。これらを順にたどっていくことによりストーリーを持った街歩きガイドコンテンツが構成されている。(図4参照)



図4. 築地町歩きガイドコンテンツ:

iPhone 上に表示 (左)、Web インタフェース上に表示 (右)

5 まとめ

本稿ではスマートフォンと Web を組み合わせた、位置情報コンテンツの作成編集手法について、利用するデバイスや環境の特性にあわせたインタフェースを用意し組み合わせる事で、効率的で簡単な作業で行う事が可能であることを述べた。今後は、作成されたコンテンツをいかにユーザ利用しやすい形で提供するのかが検索、表示方法を検討する。

参考文献

foresquare, 2011. <<http://foresquare.com/>>

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

有川正俊、吉村大希、木實新一、藤田秀之

2011

地理情報システム学会 第20回研究発表大会