

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 28 日現在

機関番号：21301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25870576

研究課題名(和文)ARを用いたWWW情報の可視化による安心・安全支援システムの研究開発

研究課題名(英文)Research and Development about Support for Safe and Secure by Visualization of WWW Information using Augmented Reality

研究代表者

物部 寛太郎 (Monobe, Kantaro)

宮城大学・事業構想学部・助教

研究者番号：90448621

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、2つのシステムを開発した。1つは、WWW上の情報から安心・安全に関する空間情報を取得するシステムである。もう1つは、スマートフォン上のARによる安心・安全情報提供システムである。1つ目のシステムでは、WWWの探索と自然言語処理によって、安心・安全情報の取得と地図上へのプロットを実現する。2つ目のシステムでは、危険位置情報をスマートフォンに登録し、利用者が危険位置に近づいた時に、振動、音声やARにより危険位置を知らせることを目的とする。本システムを利用することによって、利用者の危険位置の回避と利用者の防災意識を高めることができたと考える。

研究成果の概要(英文)：This research tried to develop two systems. One is a system which extracts the spatial information about safe and secure from the information on WWW. Another is a system for offering safe and secure information by AR (Augmented Reality) on smartphone. In the first system, search of WWW and the natural language processing realized acquisition extraction of safe and secure information, and plot to the map of the information. In the second system, information of dangerous area was registered into a smartphone, and when a user approaches a dangerous area, the smartphone tells a dangerous area with vibration, sound or AR. By using these systems, a user could escape dangerous area and a user's awareness of disaster prevention could be raised.

研究分野：空間情報学

キーワード：安心・安全 AR WWW 可視化

1. 研究開始当初の背景

我が国は、地震、台風、洪水や津波など、世界的に見ても自然災害が非常に多い。最近でも、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災によって甚大な被害が発生している。自然災害だけでなく、インフルエンザ等の感染症の流行、テロや治安の悪化等の様々な問題が顕在化しており、社会の安心・安全を確保することが求められている。そこで、安心・安全な社会の実現に向けて、科学技術を用いた様々な取り組みが行われ、成果を出している。しかし、同時に以下の課題も指摘されている。

安心・安全対策の現状の課題として、国や市町村等の行政レベルでの対策の限界が指摘されている。例えば、防災の事例として、集中豪雨の際に行政からの指示による避難途中で被害に遭う状況等が発生している。そのため、住民自らが安心・安全に関する情報を日常的かつ自発的に取得することが重要であると考えられる。

安心・安全情報については、例えば、防災・防犯マップ等が整備されているが、行政側からの情報提供のみでは限界があるため、さらに質と量の両面で情報を拡充することが必要である。情報の拡充のためには、WWW 上の twitter、ブログや掲示板等の個人が発信する情報を活用することが有効であると考えられる。また、安心・安全情報へ位置情報と時間情報を付加することで、地図上での情報の提示など、情報提供の可能性を拡げることができる。

安心・安全に関するシステムについては、既存のシステムでは、操作が複雑なため、子どもや高齢者等の情報弱者の利用が困難になるというデジタルデバイドが生じている。そこで、誰もが簡単に操作することのできるインターフェイスが求められている。

2. 研究の目的

本研究では、仮想空間と現実空間の融合による安心・安全な環境の創出を目指した。仮想空間側のツールを WWW (World Wide Web)、現実空間側のツールをスマートフォンと設定した。

具体的な研究目的の 1 つ目として、安心・安全に関する情報とそれに付随する位置情報の収集と整理を行った。2 つ目として、利用者が危険な位置に近づいた際、携帯端末上で音・振動・AR (拡張現実) を用いて、情報リテラシーの少ない子どもや高齢者でも簡単に安心・安全情報を受け取ることのできるシステムを研究開発し、日常的な安心・安全意識の向上を目指した。

3. 研究の方法

本研究の 2 つの目的を実現するために、2 つのシステムを開発した。1 つは、WWW 上の情報から安心・安全に関する空間情報を取得するシステムである。もう 1 つは、スマー

トフォンによる安心・安全情報提供システムである。

1 つ目のシステムでは、WWW の探索と自然言語処理によって、安心・安全情報の取得と地図上へのプロットを実現する。本システムで取得する空間情報は、WWW がソースとなっているため、ブログや twitter などの個人が発信する情報も取得することができる。それらの膨大な情報の中には、安心・安全に関する情報も含まれる。さらに、それらの情報は、集中豪雨のような急速な変化にも対応できるような、リアルタイム性を備えているという特徴もある。そこで、本システムを用いて取得した安心・安全情報とそれに付随する位置情報を用いることによって、地図上に危険位置や安全位置などの情報をプロットすることが可能になる。また、近年公開の拡がっている位置情報付きのオープンデータも取り入れ、過去の津波浸水域や津波避難所情報を地図上に表示できるようにした。

2 つ目のシステムでは、危険位置情報をスマートフォンに登録し、利用者が危険位置に近づいた時に、振動、音声や AR により危険位置を知らせることを目的とする。本システムでは、GPS 機能付きスマートフォンにより利用者の現在地を取得する。そして、危険の種類に応じて、危険位置の中心から任意の半径の範囲を危険位置として利用者に危険を知らせる。例えば、利用者が過去の津波浸水域に近づいた場合、音・振動で伝達を行い、AR で現実世界の映像に重ねて津波等の危険情報と高台の方向などの安心・安全情報を表示する。本機能によって、災害時には、WWW からのリアルタイムの安心・安全情報が得られる。それによって、危険位置を避けた避難活動を実現する。また、平常時の安心・安全意識の向上に効果があると考えられる。さらに、スマートフォンの振動、音声や AR のみで安心・安全情報を伝えるため、子どもや高齢者のような情報リテラシーの少ない利用者にとっても、容易に利用することができるという利点もある。

4. 研究成果

(1) WWW からの安心・安全情報取得システムの概要

近年、GPS (Global Positioning System) や GIS (Geographic Information System) などの技術の発展に伴い、誰もが簡単に空間情報を利用することが可能となった。カーナビゲーションやスマートフォンを用いた歩行者ナビゲーションなどの技術は、既に世の中に浸透しており、空間情報は、我々の生活には欠かせないものになりつつある。我々が生活する世界の全ての事物は、座標情報をはじめとする、何らかの空間情報を保持している。そのため、安心・安全においても空間情報の利活用が非常に重要になると考える。

本研究では、安心・安全に関する空間情報のソースとして WWW 上の情報に着目した。WWW

上の Web ページを巡回し、その Web ページ内に含まれる位置情報を用いることで、安心・安全情報を地図上に関連づけることが可能になると考えられる。また、近年公開の拡がっている位置情報付きのオープンデータも取り入れる。本システムの概要を図 1 に示す。



図 1 システムの概要

WWW の探索による安心・安全情報の取得

本システムは、WWW を探索することによって、安心・安全に関する空間情報を収集することを可能にする。本システムは、以下に示す機能により実現する。

WWW 探索機能では、Web ページ内のリンク情報を辿ることで WWW の探索を行い、Web ページを収集する。取得する対象は、HTML 形式のファイルとする。

HTML 解析機能では、WWW の探索によって収集された Web ページを解析して、Web ページ内のリンクタグから URL を取得する。さらに、Web ページ内のタグ情報とイメージ情報を除いたテキスト情報を取得する。

位置情報取得機能では、HTML 解析によって取得したテキスト情報から住所情報を取得する。住所情報の取得のために、日本郵便株式会社が提供している郵便番号データダウンロードサービスを利用して、住所辞書を作成する。取得したテキスト情報と住所辞書をマッチングさせることで、住所情報を取得することができる。

安心・安全情報取得機能では、取得したテキスト情報と安心・安全に関連する用語リストをマッチングさせることによって、安心・安全に関連する情報を取得する。

座標情報取得機能では、位置情報取得機能によって取得された住所情報から座標情報を取得する。座標情報の取得は、アドレスマッチングにより実現する。アドレスマッチングは、東京大学空間情報科学研究センターによって提供されている CSV アドレスマッチングサービスを利用する。本サービスを利用することによって、住所情報から緯度・経度の座標情報を取得することができる。

安心・安全情報出力機能では、収集した情報を URL、住所情報、座標情報と安心・安全情報に分類して整理して、GIS 等のソフトによる読み込みや加工が可能な形式で出力する。

オープンデータの利用

近年、世界的にオープンデータの公開が拡がり、我が国でも総務省を中心として、流通環境の整備、実証実験などのオープンデータ

戦略が積極的に推進されている。また、地域社会の発展を目的として、政府から平成 27 年 6 月に公表された地方創生 IT 利活用促進プランにより、地域社会においてもオープンデータの利活用が重視されている。このような状況の中、行政情報、社会資本情報、公共交通情報、防災情報、観光情報など、様々なオープンデータを活用した地域情報化の取り組みが行われ、成果を出している。

そこで、本システムにおいても、安心・安全情報としてオープンデータを活用した。活用の方法としては、安心・安全情報の中でも防災情報をターゲットとして、東日本大震災における津波浸水域情報、津波避難ビルや津波避難場所等の情報を利用した。

取得した安心・安全情報の可視化

本システムで取得する安心・安全情報は、WWW がソースとなっているため、ブログや掲示板などの個人が発信する情報も取得することができる。それらの膨大な情報の中には、防災に関係する情報も含まれる。さらに、それらの情報は、集中豪雨のような急速な変化にも対応できるような、リアルタイム性を備えているという特徴もある。一方、オープンデータの活用により、防災に関する基盤的な情報を取り入れることで、多面的な情報の活用が可能となる。

そこで、本システムを用いて取得した防災情報とそれに付随する位置情報を用いることによって、地図上に危険位置や安全位置などの情報を可視化することが可能になる。Google Earth 上に東日本大震災における津波浸水域情報、津波避難ビルや津波避難場所等の情報を可視化した例を図 2 に示す。

本研究では、防災情報に関する空間情報を用いた応用システムとして、スマートフォンによる防災情報提供システムを提案する。システムの詳細を次節で述べる。

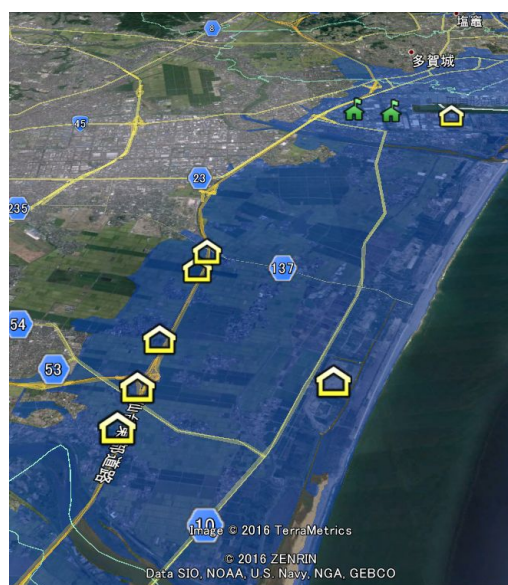


図 2 Google Earth による可視化

(2) スマートフォンによる防災情報提供システム

システムの概要

近年、GIS や GPS の普及に伴い、パソコンやスマートフォンを利用して容易に空間情報を扱えるようになった。特にスマートフォンで空間情報を利用した様々な研究やサービスが行われている。

防災対策の一環として、国や市町村によって、防災マップが公開されている。防災マップを利用することで、住民の防災意識をより高めることができ、災害による被害を減少させることができる。しかし、既存の防災マップでは、利用者が防災マップを確認して危険な場所、安全な場所を記憶し、災害時にその場所のことを意識しておく必要がある。そこで、本研究では、そのような場所に近づくとスマートフォンを通じて利用者に通知するシステムを開発する。本システムの概要を図3に示す。



図3 システムの概要

システムの詳細

本研究では、安心・安全情報をスマートフォンに登録し、利用者が危険位置に近づいた時に、振動、音とARにより危険位置を知らせることを目的とする。本システムは、1)危険位置情報取得機能、2)危険位置情報登録機能、3)危険通知機能の3つの機能により構成される。

1) 危険位置情報取得機能

危険位置情報取得機能では、前章で述べた「WWWからの安心・安全情報取得システム」で取得した防災情報を利用する。登録する情報は、過去の津波浸水域や避難所などの防災情報とそれらに対応した位置情報である。

また、Web上に公開されているオープンデータからも危険位置情報を取得することができる。Web上に公開されているオープンデータは、公開している自治体や企業によって形式が異なっているためテキストデータに変換する必要がある。そこで、危険位置と津波浸水域や崖崩れといった危険の種類をテキストデータに置き換え、システムにそのデータを読み込ませて危険位置情報を取得する。

2) 危険位置情報登録機能

危険位置情報登録機能では、危険位置情報取得機能で取得した危険位置情報をスマートフォンに登録する。利用者のいる地域を入力し、その地域に対応した危険位置情報を取得して使用する。

3) 危険通知機能

危険通知機能では、危険位置取得機能で登録した危険位置に利用者が近づいた場合に振動、音とARで危険を知らせる。利用者は、危険を知らされることによって周りを警戒し、防災意識を高めることができる。警告の方法は、危険の種類によって変え、警戒の必要がある危険が何か瞬時に判別できるようにする。

本システムでは、GPS機能付きスマートフォンにより利用者の現在地を取得する。そして、危険の種類に応じて、危険位置の中心から任意の半径の範囲を危険位置として利用者に危険を知らせる。例えば、利用者が過去の津波浸水域に近づいた場合、音・振動で伝達を行い、ARで現実世界の映像に重ねて津波等の危険情報と高台や津波避難所の方向などの安心・安全情報を表示する。

本機能によって、災害時には、危険位置を避けた避難活動が実現する。また、平常時の防災意識の向上に効果があると考えられる。さらに、スマートフォンの振動、音声とARのみで防災情報を伝えるため、子どもや高齢者のような情報リテラシーの少ない利用者にとっても、容易に利用することができる利点もある。

(3) 今後の展望

本研究では、WWW情報から安心・安全に開する空間情報を取得するシステムと、そこで取得した防災情報を用いた、スマートフォンによる防災情報提供システムの2つのシステムを開発した。本システムを利用することによって、利用者の危険位置の回避と利用者の防災意識を高めることができると考える。

本研究の現状の問題点としては、WWW上の情報はリアルタイム性に優れていることや情報量が多いことなどの特徴がある反面、情報の正確性についての注意が必要である。また、プロゲや掲示板に防災情報が記載されていたとしても、それに付随して位置情報が詳細な住所情報が記載されていることが必要となるため、利用者が容易に住所情報を記載できるような仕組みが求められると考える。

これらの問題点を踏まえて、今後はシステムの改善と実証実験を進めることによって、住民自らが防災に関する情報を取得できるシステム開発を目指す。

5．主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計2件)

Kantaro Monobe, Support for Safe and Secure use of Augmented Reality for Disaster Prevention, Proceedings of the Fifteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, 査読有、Vol.15、2015、Paper97

Kantaro Monobe, Yoshiyuki Tokunaga, Assisting Post-Earthquake Reconstruction through Information Visualization using GIS, Proceedings of the 14th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality, 査読有、Vol.14、2014、184-194

〔学会発表〕(計1件)

物部寛太郎, GISを用いた情報の可視化による震災復興支援に関する研究、宮城大学研究交流フォーラム、2015.8.10、宮城大学(宮城県大和町)

6．研究組織

(1)研究代表者

物部 寛太郎 (MONOBE, Kantaro)

宮城大学・事業構想学部・助教

研究者番号：90448621