

令和元年5月22日現在

機関番号：37112

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K00119

研究課題名(和文)大規模自然災害時の円滑な情報共有に資する市町村型共通基盤に関する研究

研究課題名(英文) Research on regional common platform for smooth information sharing at the time of mega disasters

研究代表者

石田 智行 (Ishida, Tomoyuki)

福岡工業大学・情報工学部・准教授

研究者番号：00719148

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、今後予想される大規模災害時における住民の安全と安心を確保するための情報伝達・情報共有手段として、『市町村型共通基盤』を開発した。市町村型共通基盤は、災害情報共通プラットフォーム、共有災害情報抽出システム、災害情報可視化システム、災害記録史可視化・分析システムから構成される。本システムは茨城県内の市町村において評価実験を実施し、多くの項目において高い評価を得ることができた。今後は、各自治体が既に導入しているLアラートやJアラートなどの防災システムとの連携を図り、より広域的に災害情報の共有と発信を可能とする防災システムの研究開発を推進する必要がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

災害情報共通プラットフォームは、自治体災害対策本部の業務を簡素化し、迅速かつ正確な情報を伝達できる新しい共通基盤であり、コグニティブ手法により瞬時にケーブルテレビやSNSなどに情報を提供できる点に社会的意義がある。また、災害情報共有可視化システムは、災害対策本部内で共有が必要な情報のみを自動で抽出するとともに、多種多様なコンテンツを同時に提示する新しい共有基盤であり、メタな臨場感の提示により、思考を中断しないインタラクティブな共有環境を実現する。本研究の実用化により、情報整理や被害対応等のボトルネックが解消され、防災対策の第一次的責務を有している災害対策本部活動の著しい改善が見込める。

研究成果の概要(英文)：In this research, we developed a "Regional Common Platform" as a means of information transmission and information sharing to secure the safety and security of the residents at the time of mega disasters. The regional common platform consists of disaster information common base, shared disaster information extraction system, disaster information visualization system, and disaster record history visualization and analysis system. This system implemented evaluation experiments in municipalities in Ibaraki prefecture, and we were able to obtain high evaluation in many items. In the future, it is necessary to cooperate with disaster prevention systems such as L-Alert and J-Alert that each local government has already introduced.

研究分野：計算機システム・ネットワーク、ネットワークアーキテクチャ、情報学

キーワード：共通基盤 防災・減災 災害情報発信 災害情報共有 災害情報取得 クラウドシステム 可視化システム

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

東日本大震災による津波被害や御嶽山の火山噴火、台風による茨城県常総市の豪雨被害などに代表されるように、日本は地震、津波、火山噴火や大豪雨などの自然災害が多発する地域であり、住民の安全と安心を守るうえで「防災・減災」に資する技術の開発はもっとも重要な研究テーマの一つである。平成 25 年 11 月には「首都直下地震対策特別措置法」が制定され、「南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」が改正されるなど、自助・共助・公助による地域防災力強化が最重要課題とされている。東日本大震災においては電力、情報通信、携帯電話が利用できず災害情報の収集や応急対応は困難をきわめた。また全国的な人口減少と高齢化の加速とともに住民の防災力が低下し、安心・安全の確保や高齢者の医療、介護、見守り支援の問題も深刻な課題となっている。このため、防災行政無線や緊急防災メール、災害ポータルサイトといった様々な情報伝達ツールを介して災害対策本部から住民に迅速に情報を伝達する市町村型のプラットフォームの実現が望まれている。また、災害対策本部内では集約された災害情報を紙媒体で処理し、ホワイトボードなどに時系列で手書きすることで情報共有が成されている。このため、膨大な災害情報を電子的に処理し、刻一刻と変化する状況をリアルタイムに確認できる情報共有ツールの実現が望まれている。

2. 研究の目的

本研究では東日本大震災の経験を生かし、今後想定される首都直下型地震や南海トラフ地震といった大規模災害時に、災害対策本部から住民に対して迅速に避難勧告や避難所情報といった情報を様々な伝達ツールを介して共有可能な 1) 災害情報共通プラットフォームの開発と評価実験を目的とする。また、災害対策本部に集約された膨大な災害情報を電子化し、本部内において被害状況や対応状況を可視化する 2) 災害情報共有可視化システムの開発と評価実験を目的とする。さらに、開発した災害情報共通プラットフォームを介した各情報伝達ツールからの情報発信に際しては、3) 大規模災害に対応可能なネットワークを使い、大規模災害を想定した場合のシステム全体の機能や性能評価実験を行う。

1) 災害情報共通プラットフォームの開発では、フレーム型情報抽出技術やパターンマッチ情報抽出技術により、電子化された災害情報から住民に伝達すべき情報を自動で抽出し、各自治体が保有する様々な情報伝達ツールに応じたフォーマットで自動的に伝達情報を作成する機能を開発する。さらに、本プラットフォームを介して一斉に各情報伝達ツールから住民に災害情報を発信する機能を開発する。共通プラットフォームの開発により、住民に対して様々なメディアや情報伝達ツールから災害情報を迅速に伝達することを可能にする。

2) 災害情報共有可視化システムの開発では、プラットフォームの中から災害対策本部で情報共有すべき重要案件を自動で抽出し、本部に設置されたタッチ式の大型ディスプレイ上に、ユーザが手元から自由に視覚情報を大画面に提示し、視覚的に情報を共有する機能を開発する。さらに、タッチインタラクションを可能とし、多種多様なコンテンツを同時に表示させる高操作性を考慮した新しい情報提示技術を開発する。災害情報共有可視化システムの開発により、職員間での円滑な情報共有を実現するとともに、膨大な災害情報を一元管理することで、ワンタッチ・ワンクリックで大型ディスプレイ上に様々なコンテンツを反映できるリアルタイムな情報共有を実現する。

3) 大規模災害時に対応可能なネットワーク上での実証実験では、本研究で開発する災害情報共通プラットフォームと災害情報共有可視化システムを、災害時に強い情報通信手段として開発されている複数無線を組み合わせたネバー・ダイ・ネットワーク上で稼働させることにより、大規模災害時の劣悪通信環境を想定した実証実験を行うことで、実用性を検証する。大規模災害時に対応可能なネットワーク上での実証実験により、実際の大規模災害を想定した実運用上での正確な性能評価を実現するとともに、劣悪通信環境下における住民への確実な情報伝達を検証する。

3. 研究の方法

1) 市町村型共通基盤の基本設計

大規模災害時に災害対策本部に集約される膨大な情報を電子的に登録するための災害情報登録システムの開発、電子化された災害情報から住民に伝達すべき情報を自動で抽出し、各自治体が保有する様々な情報伝達ツールに応じたフォーマットで自動的に伝達情報を作成する伝達情報自動定型文作成システムの開発、自動定型文を防災行政無線や緊急防災メールなどの各種情報伝達ツールに一斉発信する災害情報一斉配信システムの開発、膨大な災害情報の中から災害対策本部で情報共有すべき重要案件を自動で抽出する共有災害情報抽出システムの開発、多種多様なコンテンツを同時表示させ、動的に可視化された災害情報をリアルタイムに共有する災害情報可視化システムの開発を実施するため、各システムの要求定義・外部設計・内部設計を行う。これらの設計に際しては、協力自治体へのヒアリング調査により、実際の大規模災害を想定した際の機能設計を実施するとともに、災害対策本部にもたらされる災害情報の仕分け、住民に伝達すべき災害情報と災害対策本部が使用する情報伝達ツールを整理する。

2) 災害情報共通プラットフォームの開発

2.1) 災害情報登録システムの開発

災害情報登録システムは、各関係機関や住民から報告された情報を電子化し、本部内で迅速

に集約・共有するためのシステムである。このシステムでは、災害情報をカテゴリ化し、自治体職員がタブレット端末を通して簡単に登録可能なシステムを開発する。登録に際しては、災害情報の種類、重要度等の選択により瞬時に基盤サーバに伝達する。

2.2) 伝達情報自動定型文作成システム

現在、災害対策本部では、情報伝達ツールごとに緊急情報を住民に配信している。例えば、避難勧告の場合、防災行政無線用に文書を作成し、防災担当課が放送業務にあたる。一方、広報担当課はホームページの編集、ソーシャルメディアへの投稿業務にあたるなど、非効率な状況となっている。住民の生命にかかわる情報伝達において、迅速かつ正確に緊急情報や災害情報を住民に伝達するため、伝達情報自動定型文作成システムでは、電子化された災害情報から住民に伝達すべき情報を自動で抽出し、防災行政無線やホームページ、SNSなどの各種情報伝達ツールのフォーマットに合わせて自動で定型文を作成するシステムを開発する。

2.3) 災害情報一斉配信システム

災害情報一斉配信システムでは、伝達情報自動定型文作成システムで作成された定型文を各種情報伝達ツールに一斉配信するシステムを開発する。情報を伝達するツールは、ケーブルテレビ、コミュニティ FM、防災メール、ホームページ、SNS、防災行政無線を想定しているが、これ以外の情報伝達ツールは協力自治体へのヒアリング調査で明らかにし、全ての情報伝達ツールへの一斉配信を可能とするシステムを開発する。

3) 災害情報共有可視化システムの開発

3.1) 共有災害情報抽出システム

共有災害情報抽出システムは、災害対策本部内において被害状況等の災害情報を迅速に把握するため、電子化された災害情報の中から本部内で共有すべき重要案件のみを自動で抽出するためのシステムである。このシステムでは、災害情報登録システムを介して登録された災害情報の中から災害情報の分類と重要度を抽出する。

3.2) 災害情報可視化システム

災害情報可視化システムは、本部に設置された大型ディスプレイ上で動的に可視化された災害情報抽出システムからの災害情報を共有するためのシステムである。このシステムでは、自動抽出された災害情報の可視化機能のほかに、本部内の職員が手元で見ているスマートフォン上の外部コンテンツを Bluetooth 通信によりワンクリックで大型ディスプレイ上に動的に可視化できる機能を実装する。

4) 大規模災害時に対応可能なネットワーク上での実証実験

大規模災害時に対応可能なネットワーク上での実証実験では、協力自治体において、災害時に強い情報通信手段として開発されている複数無線を組み合わせたネバー・ダイ・ネットワーク上で上記開発システムを稼働させ、機能と性能評価実験を行う。大規模災害時における劣悪通信環境下での実証実験により、本研究の実用性を検証する。実証実験は、実際の大規模災害の発生を想定した協力自治体での防災訓練等に合わせて実施し、自治体職員と住民が参加した形での実証実験を行うことで、システム全体の機能性および性能評価により有効性を検証する。

4. 研究成果

平成 28 年度においては、市町村型共通基盤を構成する災害情報登録システム、伝達情報自動定型文作成システム、災害情報一斉配信システム、災害情報可視化システムの要求定義・外部設計・内部設計を行った。要求定義・外部設計・内部設計に際しては、複数の市町村における防災担当セクションに対してヒアリング調査を実施し、自治体災害対策本部で取り扱う災害情報の仕分けや情報伝達ツールの整理を行った。また、災害情報登録システムと伝達情報自動定型文作成システムのプロトタイプを開発した。

平成 28 年度の研究成果を踏まえ、平成 29 年度においては、災害対策本部内において被害状況等の災害情報を迅速に把握するため、電子化された災害情報の中から本部内で共有すべき重要案件のみを自動で抽出するための共有災害情報抽出システムを開発した。さらに、本部に設置された大型ディスプレイ上で動的に可視化された災害情報抽出システムからの災害情報を共有するための災害情報可視化システムを開発し、その成果を国内外の学会にて発表し高い評価を得た。

平成 29 年度の研究成果を踏まえ、平成 30 年度においては、自治体を持つ災害対応記録や地域防災計画などの各種災害情報を蓄積し、災害対応時に災害対策本部の現状に応じた過去の適切な災害対応記録を掲示することで意思決定を支援するための災害記録史可視化・分析システムを開発した。また、市町村型共通基盤の操作性、可読性、機能性、必要性、有効性、応用性を評価するため、茨城県内の市町村を中心として評価実験を実施した。その結果、多くの項目において高い評価を得ることができた。

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 4 件)

Tomoyuki Ishida, Yusuke Hirohara, Nobuyuki Kukimoto, Yoshitaka Shibata, “ Implementation of a decision support system using an interactive large-scale high-resolution display ”, Journal of Artificial Life and Robotics, Volume 22, Issue 3, pp.385-390, Jun.2017. 査読有 . DOI:10.1007/s10015-017-0369-y

Tomoyuki Ishida, Yusuke Hirohara, Noriki Uchida, Yoshitaka Shibata, “ Implementation of an Integrated Disaster Information Cloud System for Disaster Control ”, Journal of Internet Services and Information Security (JISIS), Vol.7, No.4, pp.1-20, Nov.2017. 査読有 . DOI:10.22667/JISIS.2017.11.30.001

Tomoyuki Ishida, Kentaro Koike, Noriki Uchida, Kaoru Sugita, Yoshitaka Shibata, “ Implementation of an Open Data Visualization System Based on Disaster Information ”, Research Briefs on Information & Communication Technology Evolution (ReBICTE), Vol.4, No.1, pp.1-17, May 2018. 査読有 . DOI:10.22667/ReBiCTE.2018.05.15.001

Tatsuya Ohyanagi, Tomoyuki Ishida, “ Implementation of a Disaster Response Support System Based on Accumulated Past Disaster Response Information ”, IT Convergence PRACTICE (INPRA), Vol.6, No.2, pp.1-16, June 2018.

[学会発表] (計 13 件)

広原裕亮, 石田智行, “ 災害対策本部のためのクラウド災害情報共有システムの提案 ”, 可視化情報学会全国講演会 (日立 2016) 講演論文集, Vol.36, No.2, B106, Oct.2016 .

石田智行, 広原裕亮, 内田法彦, 柴田義孝, “ 災害情報収集・共有クラウドシステムの研究開発 ”, 第 30 回テレレイマージョン技術研究会研究会, Dec.2016 .

Yusuke Hirohara, Tomoyuki Ishida, Noriki Uchida, Yoshitaka Shibata, “ Proposal of a Disaster Information Cloud System for Disaster Prevention and Reduction ”, Proc. of the 31th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, pp664-667, March.2017.

Tomoyuki Ishida, Yusuke Hirohara, Noriki Uchida, Yoshitaka Shibata, “ Implementation of a Community-Based Disaster Prevention Information System ”, Proc. of the 20th Springer International Conference on Network-Based Information Systems, pp.625-634, Aug.2017.

石田智行, 内田法彦, 柴田義孝, “ 防災情報システム構築に係る実績と今後の展望 ”, 第 33 回テレレイマージョン技術研究会研究会, Dec.2017 .

星野将吾, 大柳達哉, 石田智行, 内田法彦, 柴田義孝, “ 地理情報システムを使用した消防団活動支援システムの構築 ”, 第 34 回テレレイマージョン技術研究会研究会, pp.1-2, Mar.2018 .

中井僚, 石田智行, 内田法彦, 柴田義孝, “ 災害対策本部におけるインタラクティブ情報共有環境を用いた意思決定支援システムの構築 ”, 第 34 回テレレイマージョン技術研究会研究会, pp.7-8, Mar.2018 .

大柳達哉, 石田智行, 内田法彦, 柴田義孝, “ 蓄積された経験データを用いた災害支援エキスパートシステムの提案 ”, 第 34 回テレレイマージョン技術研究会研究会, pp.9-10, Mar.2018 .

Tatsuya Ohyanagi, Tomoyuki Ishida, Noriki Uchida, Yoshitaka Shibata, Hiromasa Habuchi, “ Proposal of a Disaster Support Expert System Using Accumulated Empirical Data ”, Proc. of the 12th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing, pp.310-319, Jul.2018.

Akira Sakuraba, Tomoyuki Ishida, Yoshitaka Shibata, “ Implementation and Evaluation of Unified Disaster Information System on Tiled Display Environment ”, Proc. of the 21th Springer International Conference on Network-Based Information Systems, pp. 503-513, Sep.2018.

大柳達哉, 石田智行, 内田法彦, 柴田義孝, “ 過去の災害対応記録による災害支援エキスパートシステムの構築 ”, 情報処理学会第 26 回マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集, pp.138-143, Nov.2018.

Ryo Nakai, Tatsuya Ohyanagi, Tomoyuki Ishida, Hiromasa Habuchi, “ Proposal of a Scalable Interactive Visualization Environment using Large Display in Emergency ”, Proc. of the 24th International Symposium on Artificial Life and Robotics, pp.812-815, Jan.2019.

Tatsuya Ohyanagi, Tomoyuki Ishida, Noriki Uchida, Yoshitaka Shibata, “ Construction of a Disaster Response Automatic Extraction Support System ”, Proc. of the 33rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, pp.516-523, Mar.2019.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕
出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：柴田 義孝

ローマ字氏名：Shibata Yoshitaka

所属研究機関名：岩手県立大学

部局名：研究・地域連携本部

職名：特任教授

研究者番号(8桁)：80129791

研究分担者氏名：内田 法彦

ローマ字氏名：Uchida Noriki

所属研究機関名：福岡工業大学

部局名：情報工学部

職名：教授

研究者番号(8桁)：10610298

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。