

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 10 日現在

機関番号：15501

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24241057

研究課題名(和文) 住民と行政が協力して災害時要援護者を守るシステムの開発

研究課題名(英文) Development of disaster management system to protect impaired persons by cooperating residents and local government

研究代表者

三浦 房紀 (Fusanori, Miura)

山口大学・理工学研究科・教授

研究者番号：60109072

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 36,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、行政と住民が協力して災害時の情報を収集、処理、提供するとともに、災害時要援護者の安否確認を迅速に行い、救助活動を支援するシステムの開発を行った。

入力情報には、気象庁の情報のほか、地震計と3次元雨量計を設置して、独自でも入力できるシステムとした。広く住民に情報を提供するためには、デジタルサイネージを用いて、安否確認システムの要援護者が持つ端末はスマートフォンを用いて、サーバはクラウドシステムを用いてシステム構築を行った。宇部市をモデル地域として、市の防災や福祉に関連する部署、高齢者、聴覚障害者の協力を得て、プロトタイプシステムを構築、その機能検証を行った。

研究成果の概要(英文)：In this study, we developed a prototype system in which a local government and its residents gather, process and distribute disaster-related information. In addition, the function to confirm the impaired persons's condition, i.e., safe or not, is included in the system to support swift rescue activities.

In order to obtain the disaster-related information, we use the information from the Japan Meteorological Agency and earthquake and precipitation data which are observed from the observation network system which we established in this study as well. In the information distribution subsystem, we used the digital-signage displays. In the situation conformation subsystem, we developed software for the smartphone used by impaired persons to inform their situation to the local government, i.e., safe or not. The prototype system was developed in cooperation with Ube city, and we evaluated the function of the system and found that it will be effective in real disaster situation.

研究分野：防災工学

キーワード：災害時要援護者 防災情報システム 安否確認 行政と住民の協力 災害情報収集 災害情報提供

### 1. 研究開始当初の背景

山口県の最近の豪雨災害を詳細に検証したところ、災害発生時、必ずしも情報が市をはじめとする行政から住民へ伝わっていないことが多く、また逆に住民から行政へ地域の被災状況が伝わっていないことが多くみられた。

被災地の住民からその状況が市の方へスムーズに伝えられれば、行政も早期に対応が可能となり、被害を最小限に抑えられる。一方、行政の持っている情報が速やかに住民へ伝えられれば、住民は早めの対応が可能となり、危険を避ける、あるいは被害を最小限に抑えることが可能である。

このように、住民と行政が情報をともに収集し、共有することが重要であることが改めて確認できた。特に高齢者、身体障害者などの災害時要援護者に対して、安否の確認を迅速に行うことが重要であることが改めて明らかとなった。このことは、山口県に限らず他の地域で発生した災害で共通にみられることであった。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、上記の背景をもとに、災害情報を住民自らが取得、処理、伝達、これらを行政と共有することによって、安全で安心できる社会を実現するための情報システムを構築することである。

本システムは、地震情報や気象情報を自ら入手するとともに、インターネットなどからも情報を取得する「インプット系」と、取得した情報を行政と住民に内容を選別して提供する「処理サーバ」系と、これらを伝達・表示する「アウトプット系」とからなる。

住民への情報は、災害時要援護者と一般住民がその対象となる。災害時には要援護者の安否確認を早急に行う必要があり、本システムでは最小限の情報量で一斉に安否確認を可能とするシステムを構築する。要援護者の端末には日ごろから使用している携帯電話を改良して用いる。また一般市民には、デジタルサイネージを用いて情報をリアルタイムで提供する。

本研究では、サーバシステムをクラウド上に設置し、携帯端末はスマートフォンの改良で解決する。実装を考えて、プロトタイプを宇部市の協力で構築する。

### 3. 研究の方法

以下の項目を行う。

#### (1) 全体システムの設計：

本研究では住民から市、消防、警察、社会福祉協議会などの公的機関へも情報が届くシステムとする。そのために、地震情報、気象情報、監視カメラ情報を公的機関と地域住民とで共有する。またデータ解析サーバをクラウド上に構築する。地域住民は公的機関からの情報を使いながら、また要援護者の端末からの情報も聞きながら積極的に要援護者の

安否確認、救援・救助活動ができるシステムとする。

#### (2) インプット系の構築：

地震や気象情報は気象庁発表の各種注意報、警報等をインターネットから入手するとともに、地震計、3次元雨量計を地域の防災上重要な場所の設置し、独自でも情報を取得し、情報の精度を上げる。特に気象庁発表の情報は代表点だけであり、地域特性の異なる空間的に広い広がりを持つ行政区にあっては、このことは重要である。また、監視カメラは災害発生の可能性の高い河川や海岸に設置する。その際カメラは夜間でも監視できるようにダイナミックレンジの広い赤外線カメラとする。

#### (3) サーバシステムの構築：

サーバシステムをクラウド上に構築することにより経済性、安全性の大きなメリットを活用する。このメリットは高額な経費のためにこの種のシステム導入をあきらめていた自治体にとって朗報となる。

#### (4) 要援護者の持つ端末の開発：

視覚障害者、聴覚障害者、高齢者などそれぞれの特色を考慮に入れて、確実に通信できる機能を端末に実現する。具体的にはスマートフォンをベースに、障害者のそれぞれの特性に応じて情報が提供できるアタッチメント及びソフトウェアを開発するとともに、端末本体にも点字表示などの工夫を加える。

#### (5) サーバと端末の間の通信の構築：

災害時には多数の要援護者に対して迅速かつ確実に通信を行う必要がある。本システムはあらかじめ必要な伝言を録音（視覚障害者対象）あるいは文字列として記録（聴覚障害者対象）それに番号を付してその番号を伝送することによって最小限の情報により、簡潔、かつ確実に伝わる通信プロトコルとする。

#### (6) デジタルサイネージによる情報提供システムの構築：

一般の地域住民を対象として、常時は地域や公的機関からの情報を提供するが、災害時には災害情報を提供する。その情報は公的機関からのものはもちろん、地域からの情報もリアルタイムで提供する。提供する情報の内容、表示の仕方については、錯覚を防ぐためにアイ・トラッカーを用いて詳細に分析して実現する。

#### (7) 衛星データの活用：

行政が入手し、災害時の意思決定のサポートを行う情報として、衛星リモートセンシングが有効であることが本研究の期間中に明らかになり、積極的に衛星データを使い、被害状況を把握することも考慮に入れた。

以上各項目をシステム化する（サブシステムの構築）ことを最初の3年間で実施し、最終年の4年目に、宇部市、宇部市社会福祉協議会の協力を得て、全体システム、すなわちプロトタイプシステムの構築を行う。そして

システムの実装におけるアック主課題を整理する。

#### 4. 研究成果

上記各サブシステムの開発、そしてそれらを統合してプロトタイプシステムを構築することができた。

また、それぞれのサブシステム構築にあたって、基礎となる課題に対して研究を進めることができた。

本研究は宇部市の協力得てシステム構築を進めてきたが、この間に得られた知見は、同じ山口県周南市の防災システム（防災情報収集・伝達システムと明記）の開発に、大いに役立った（研究代表者の三浦がシステム検討委員会の委員長を務める）。

#### 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 15 件)

K. Hiroshige, R. Imanishi, K. Matsuda, K. Nagata, J. Matsuda, F. Miura and K. Tadamura: A method for effectively transmitting disaster information through digital signage in public facility, Proc. of the 2016 International Workshop on Advanced Image Technology, Article No. P.1C-4(5 pages), 2016. (査読有)

S. Morinaga, Y. Mizukami, K. Tadamura, et, al.: A method for simulation of rubble immediately after earthquake, Proc of 2015 Int. Workshop on Advanced Image Technology, Paper id 463, 2015. (査読有)

M. D. Setiawati, F. Miura, P. Aryastana: Verification of GSMaP rainfall estimated during the flood event in Kumamoto prefecture in Japan, Proc. of the 34 Asian Conf. on Remote Sensing, Vol. 1, pp.3542-3549, 2014. (査読有)

R. Suetsugu, Y. Mizukami, K. Tadamura: Development of a system to simplify express the house fire, Proc. of IEVC-2014, Vol. 1, pp.2-10, 2014. (査読有)

杉原・朝位・倉本・荒木・古川：SCE-UAを用いたタンクモデルの最適構造に関する一考察、土木学会論文集 F3(土木情報) 第 70 巻、pp.12-17, 2014. (査読有)

赤松・上鶴・高村・永野・赤堀・羽田野・前野・三石・朝位：2013 年 7 月の山口・島根豪雨災害における阿武川の被災状況に関する検討、河川技術論文集、第 20 巻、pp.379-384, 2014. (査読有)

三石・朝位・赤松・河本・平野：平成 25 年 7 月洪水における阿武川ダム洪水調整効果とダム操作改善策、ダム技術、第 32 巻、pp. 22-33, 2014. (査読有)

K. Asai, A. Takasaki, K. Muraoka and H. Yorozu: Change of river bed material due to flood on July 2009 and long term river bed variation in Saba river, Proc. of the 19<sup>th</sup> IAHR-APD Congress 2014, Vol.1, pp.15-25, 2014. (査読有)

〔学会発表〕(計 22 件)

吉武・水上・小林・鷗・大貝・辛島・多田村：電子地図と標高データに基づく 3 次元道路形状の再構築、画像関連関西連合会第 2 回秋季大会、2015.11.20、京都工芸繊維大学（京都府京都市）

土佐・多田村：散乱媒質中の発光体の CG による簡易表現手法の開発、平成 27 年度電気・情報関連学会中国支部連合大会、2015.10.17、山口大学（山口県宇部市）

水野・大貝・辛島・多田村：習熟が容易なウォークスルー操作実現のための経路自動生成手法、画像電子学会第 43 回年次大会予稿集、2015.6.29、姫路市市民会館（兵庫県姫路市）

三浦：衛星リモートセンシングを用いた土砂災害の状況把握の可能性について、土木学会中国支部研究発表会、2015.5.23、山口大学（山口県宇部市）

江口・三浦：ALOS-2/PALSAR-2 を用いた平成 26 年 8 月広島豪雨による土砂災害域抽出の試み、土木学会中国支部研究発表会、2015.5.23、山口大学（山口県宇部市）

岩ヶ谷・三浦・江口：光学センサの反射率に季節、太陽高度、ポインティング核が与える影響、土木学会中国支部研究発表会、2015.5.23、山口大学（山口県宇部市）

上野・中田・兵動・伊藤：広島安佐南区八木で採取したまさ土の地盤特性、土木学会中国支部研究発表会、2015.5.23、山口大学（山口県宇部市）

小林・中田・兵動・戸村：水平慣性力を受ける模型斜面の崩壊機構、土木学会中国支部研究発表会、2015.5.23、山口大学（山口県宇部市）

今西・水上・松田・三浦・多田村：デジタルサイネージによる災害情報伝達手法 - 設置場所と受信者の特性を考慮した伝達 - 、画像電子学会第 272 回研究会、2015.2.27、和歌山大学（和歌山県和歌山）

市)

吉武・水上・小林・鷗・大貝・辛島・多田村：電子地図と標高データに基づく3次元道路形状の再構築、平成26年度電機・情報関連学会中国支部連合大会、2014.10.25、福山大学(広島県福山市)

末次・水上・多田村：家屋火災データ簡易生成のための支援システムの開発、画像電子学会第42回年次大会、2014.6.30、早稲田大学(東京都新宿区)

江口・三浦・栗田：衛星リモートセンシングを用いた豪雨による土砂災害のスペクトル特性に関する研究、土木学会中国支部研究発表会、2014.5.31、松江工業高等専門学校(島根県松江市)

松井・三浦・長嶋：ALOS/AVNIR-IIを用いた地震による土砂災害領域抽出の試み、土木学会中国支部研究発表会、2014.5.31、松江工業高等専門学校(島根県松江市)

松井・江口・三浦：光学センサを用いた地震による斜面崩壊地の特定に関する試み、土木学会中国支部研究発表会、2014.5.31、松江工業高等専門学校(島根県松江市)

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

三浦 房紀 (MIURA, Fusanori)  
(山口大学大学院・理工学研究科・教授)  
研究者番号：60109072

### (2) 研究分担者

- ・鈴木 素之 (SUZUKI, Motoyuki)  
(山口大学大学院・理工学研究科・准教授)  
研究者番号：00304494
- ・村上 ひとみ (MURAKAMI, Hitomi)  
(山口大学大学院・理工学研究科・准教授)  
研究者番号：10201807
- ・中村 秀明 (NAKAMURA, Hideaki)  
(山口大学大学院・理工学研究科・教授)  
研究者番号：20207905
- ・多田村 克己 (TADAMURA, Katsumi)  
(山口大学大学院・理工学研究科・教授)  
研究者番号：30236533
- ・瀧本 浩一 (TAKIMOTO, Koichi)  
(山口大学大学院・理工学研究科・准教授)  
研究者番号：50263794
- ・朝位 孝二 (ASAI, Koji)  
(山口大学大学院・理工学研究科・准教授)  
研究者番号：70202570
- ・大島 直樹 (OHSHIMA, Naoki)  
(山口大学大学院・技術経営研究科・准教授)  
研究者番号：70252319
- ・久長 穰 (HISANAGA, Yutaka)  
(山口大学・大学情報機構・教授)  
研究者番号：80228725
- ・榊原 弘之 (SAKAKIBARA, Hiroyuki)  
(山口大学大学院・理工学研究科・准教授)  
研究者番号：90304493
- ・三石 真也 (MITSUISHI, Shinya)  
(山口大学大学院・理工学研究科・教授)  
研究者番号：90513317
- ・中田 幸男 (NAKATA, Yukio)  
(山口大学大学院・理工学研究科・教授)  
研究者番号：90274183

### (3) 連携研究者

なし