

地域防災実践型共同研究（一般）（課題番号：30P-01）

課題名：IoT 技術を活用したコミュニティ単位での環境計測による

土砂災害に強い地域づくりに関する研究

研究代表者：堀池 雅彦

所属機関名：京都市山科区役所

所内担当者名：畑山 満則

研究期間：平成 30 年 4 月 1 日 ～ 令和 2 年 3 月 31 日

研究場所：京都市山科区安朱学区

共同研究参加者数：195 名（所外 184 名，所内 11 名）

- ・大学院生の参加状況：9 名（修士 9 名，博士 0 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 [IoT デバイスの設置・初期導入・運用管理のサポート，雨量簡易計測キット作成補助，計測データの管理・分析]

研究及び教育への波及効果について

本研究は、第 5 期科学技術基本計画において我が国が目指すべき未来社会の姿として提唱されている Society5.0 での IoT で全ての人とモノがつながり新たな価値が生まれる社会の実現モデルとして、全国の土砂災害危険地域における地域活動に波及すると考えている。このプロジェクトを発端として収集・蓄積されたデータは将来、地域の人命を守るための警報システムの開発研究を行うための基礎データとして活用が見込まれる。このデータとそこから得られる知見は、今後の防災リテラシー教育への波及が見込まれる。

研究報告

(1) 目的・趣旨

気候変動の影響から局所的な豪雨とそれに伴う土砂災害が深刻化している。しかしながら、近年の災害事例を振り返っても、土砂災害は住民の避難行動に直結するタイムリーな情報を出すのが難しい災害である。本研究では、IoT 技術の進歩から観測機器を構成するセンサが安価となり、ユビキタス環境の整備とクラウドサービスの充実といった情報技術の進歩により、安価で地域コミュニティでも運用可能な観測環境と分析システムの構築が可能となったことを受けて、地域コミュニティが地域内の局所的な気象・環境データを観測・活用するモデルを提案し、これを活用して自主的な避難ができる地域コミュニティの形成に関する研究を行う。

(2) 研究経過の概要

京都市山科区安朱学区を対象として、土砂災害の発生リスクを同定するために、IoT を用いた対象となる急傾斜地源頭部土壌水分量計測に加えて、地区内での降雨量計測を行った。計測は、地区内に位置する安朱小学校に簡易雨量計を設置するとともに、地域住民の心理的オーナーシップ向上を目的に、地域住民が自作のペットボトル簡易雨量計を用いて雨量計測を行うこととした。これらを可視化する情報共有プラットフォームを開発し、地域住民でデータを共有できるようにした。データ活用による自主避難体制を確立するためのリスクコミュニケーションとして、地域での説明会を 7 回開催した。

(3)研究成果の概要

京都市山科区安朱学区を対象地域として、IoTを用いた土壌水分量計測機器の開発と、地域雨量を可視化する情報共有システムを開発した。土壌水分量計測については、表層と基盤層の境界付近だけでなく、想定したすべり面の摩擦力の限界から飽和状態になると、すべると思われる位置に設置することとしたが、住民でも行うことができる簡易計測によりパラメータを同定する手法を用いたため、計測誤差が大きく十分に信頼性のある情報とは言い難い。2018年には、平成30年7月豪雨時の計測データについて、上記の信頼性も含めた説明と地域での方針を議論する機会を設け、地域内で自主避難に対する意識の向上を図った。この結果、自主避難の目安となる雨量が地域で取り決められ、平成30年台風24号上陸時には、自主的な避難所開設がなされることとなった。さらにこれらの情報を地域で共有するための仕組みとしてLINEを利用した「つながり隊」が結成されることとなった。

(4)研究成果の公表

Michinori Hatayama: ICT for Disaster Mitigation: IoT Monitoring System related Sediment Disaster to Realize Self-organized Evacuation, The 10th Japan-China Joint Workshop on Sustainable Management of Cities and Regions under Disaster and Environmental Risks, January 2020.

上山遥路, 畑山満則, 山内英之, 吉田信明: 自主避難を目的とした地域コミュニティで運用できるIoT土砂災害関連情報計測システム, 情報処理学会研究報告, 2019-IS-150, No.9, pp.1-8, 2019.11.

上山遥路, 畑山満則, 山内英之, 吉田信明: 自主避難のための地域コミュニティで運用できる土砂災害関連情報の計測の取り組み, 地区防災計画学会誌 C+Bousai, 第14号, 2019.3.

上山遥路, 畑山満則, 山内英之, 吉田信明, 河野剛: 地域コミュニティにおけるIoTを用いた土砂災害に関する観測システムの開発, 情報処理学会研究報告, 2018-IS-145, No.2, pp.1-8, 2018.9.