

自主避難のための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 Monitoring System of Information Related to Sediment Disaster with IoT for Self-Evacuation to Operate in Local Community

○上山遥路・畑山満則・山内英之・吉田信明

○Yoji UEYAMA, Michinori HATAYAMA, Hideyuki Yamauchi, Nobuaki Yoshida

In order to carry out self-evacuation when sediment disasters occurrence risk, it is necessary to establish a self-evacuation system to the local community from normal periods. In this research, we did activities that the local residents themselves measure rainfall at Ansyu Elementary School District, Yamashina, Kyoto. As a result, the self-evacuation system in the local community was fostered, and it came to the establishment of a self-evacuation shelter. Furthermore, we have been trying to develop and install the IoT system for measuring soil moisture in a slope, we conducted an interview survey about the operation method to a local resident.

1. はじめに

土砂災害からの人的被害の軽減のためには、地域住民の早期避難が重要である。早期避難の中には、地域住民が主導となって地域独自の判断基準を設けて避難を行う自主避難を行っているケースが多い (NHK, 2017 ; 毎日新聞, 2017)。つまり、早期避難を行うためには地域コミュニティに自主避難ができる体制を整えることが有効であると考えられる。そこで本稿は、自主避難のための IoT 用いた土砂災害に関連する情報計測と共有の取り組みについて報告する。

2. 自主避難体制構築に向けた取り組みの提案

土砂災害発生には現在降っている雨量と対象斜面の土壌水分量が大きく関わっている。公的機関は時間雨量や累積雨量を観測しているものの、観測場所は限られており、必ずしも対象地域を指すものではない。そこで、地域内の土砂災害に関連する情報を平常時から地域コミュニティ内で計測し、共有することを試みることにした。土壌水分量は地域で導入運用できる程度のコストで土壌水分センサを有した IoT デバイスを開発し、土砂災害発生への恐れのある斜面に設置することで計測を行う。これにより、地域のリスクの増大を確認することが可能となる。さらに、将来的には蓄積されたデータを用いて土砂災害発生予測に繋がれる可能性がある。土壌水分量は土壌中の降雨の浸透挙動を把握するために、表層付近、中間地点および基盤上部の 3 深度で計測するものとした。雨

量は地域住民が作成したペットボトル製の簡易雨量計を用いて計測をしてもらう。これにより、地域コミュニティに主体性を持たせると同時に、雨量に関して地域住民の感覚と実際の数値の差異を小さくすることを期待している。しかし、この雨量計では時間雨量を計測することが難しいため、安朱小学校に転倒マス式簡易雨量計 (気象庁認可) を設置し、同時に計測することとした。これらの数値を地域コミュニティ内で共有し、自主避難のルールを形成していくことを試みた。

3. 対象地域

本取り組みは、京都市山科区安朱学区を対象とし、山科区役所の防災担当者、自治連合会および地域唯一の小学校である安朱小学校と連携して実施している。対象地域は三方が山地に囲まれている地域である (図-1)。地域内には土砂災害警戒区域が 16 箇所、そのうち 12 箇所が土砂災害特別警戒区域に指定されており、近年大きな被害は出ていないものの、土砂災害のリスクが大きい。

4. 対象地域での取り組み・動向

活動内容の時間経過を以下に示す。

2017 年 7 月 10 日

第 1 回懇談会で本取り組みについて説明。

2018 年 4 月 21 日

簡易雨量計製作ワークショップを開催し、約 30 人の住民が参加。GW 明けから計測開始。結果はメールまたはチャットのグループで報告することと

した。2018年5月18日

安朱小学校に簡易雨量計（気象庁認可）を設置し、時間雨量の計測を開始。

2018年6月1日

IoT デバイスを地域の溪流源頭部に設置し（図-1）、土壌水分量の計測を開始した（なお、土壌水分量データは地域には公表していない）。

2018年7月5,6日

平成30年7月豪雨災害時、土壌水分量の飽和度80%以上となる（これまでの降雨では飽和度70%が最大、図-2）。チャットのグループで既往最大であることを伝えると自主避難を希望する地域住民が現れた。しかし、当時、避難所の鍵を持つ自治会防災担当者はグループに参加しておらず、避難所は開設されなかった。また、両者とも区役所に避難に関して問合せおり、行政依存意識があることが確認された。

2018年7月15日

第2回懇談会では、これまでの計測雨量と土壌水分量について解説。体制づくりの必要性（自主的に避難所を開設する基準など）について議論がなされた。



図1 対象地域のハザードマップと計測地点

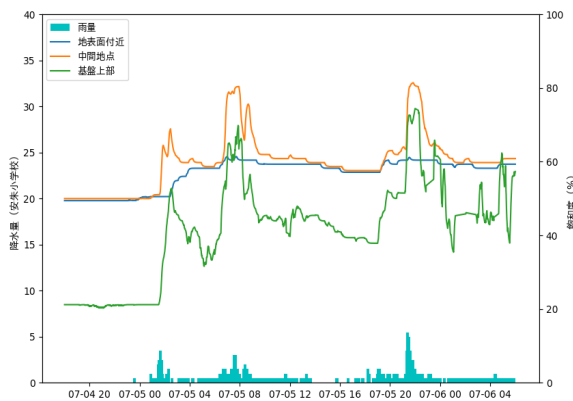


図2 平成30年7月豪雨災害時のデータ推移

2018年9月30日

台風24号では、台風21号が激しかったこともあり、防災担当者が主導となって避難所を自主的に開設。合計4人が避難。

5. 地域住民の所感

自治会の防災担当者にこれらの取り組みが経過した時点でインタビューを行い、以下の回答を得た。

- 自ら雨量を計測することで、雨の感覚と実際の数値が近づいた。これにより、気象予報から雨の激しさを理解できるようになった。
- 実際に自主避難所を開設してみて、体育館のような大規模なものではなく和室と小規模で済むため、意外にも気軽に開けるものだと分かった。居心地も十分よく、地域内にある避難所の悪いイメージを払拭することが今後の課題である。

さらに、平成30年7月豪雨災害時と通常の降雨時の土壌水分量のデータ推移を見せたところ「前者は後者よりも数値が明らかに大きいことが分かり、7月5日21時ごろの増大のときに自主避難の呼びかけをすれば良かったのではないか。」との回答を得た。

6. おわりに

自主避難を促すために土砂災害に関連する情報の計測に取り組んだ。その結果、自主避難の体制が徐々に形成され、小規模ながらも自主避難を行うまで至った。さらには、土壌水分量の計測は地域のリスクの増大を可視化でき、自主避難のためのツールとして期待できる。今後はデータの公開とともに数値と対応したルールのさらなる拡充が必要である。

参考文献

- NHK (2017), 5年前の豪雨経験もとに住民が無事避難 朝倉/福岡, <http://www3.nhk.or.jp/news/html/20170711/k10011054291000.html>, (2018年11月7日取得)
- 毎日新聞 (2017), 九州豪雨 集落守った独自放送判断基準は「岩」, <https://mainichi.jp/articles/20170805/k00/00e/040/221000c> (2018年11月7日取得)