

令和 4 年 6 月 16 日現在

機関番号：13102  
研究種目：奨励研究  
研究期間：2021～2021  
課題番号：21H04109  
研究課題名 高齢者世帯の雪下ろしを助け家族等につなぐIoTコミュニケーション端末の開発

## 研究代表者

山浦 賢太郎 (Yamaura, Kentaro)

長岡技術科学大学・技術支援センター・技術職員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 400,000円

研究成果の概要：本研究では、屋根の雪下ろし実施をワンクリックで記録しただけで積雪荷重計算サイト「雪おろシグナル」から屋根上の積雪荷重予測を取得し情報の提示や注意喚起を行うだけでなく、家族等への連絡も行うIoT(Internet of Things)端末を開発した。同時に、IoT端末と連携するネットワークサーバも構築し、IoT端末に対するサポートはサーバ側から実施できるようにした。これにより、高齢者世帯における雪下ろし頻度を減らし家族等による適切な状況把握を促すことで、雪害による被害を減らすことができる。

## 研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究成果を用いれば、屋根の雪下ろし実施をワンクリックで記録しただけで積雪荷重計算サイト「雪おろシグナル」から屋根上の積雪荷重予測を取得することができ、雪下ろし時期に関する注意喚起を受けることができる。また、家族等への連絡もIoT端末側で行うため、適切な状況把握による迅速な支援が期待できる。これにより、屋根の雪下ろし等の除雪作業による犠牲者のうち、多くを占めている高齢者の被害を抑えることが可能になる。

研究分野：IoT, サーバ, Linux, 情報セキュリティ

キーワード：IoT ラズパイ 雪おろシグナル 屋根雪 積雪荷重 雪下ろし 高齢者

## 1. 研究の目的

雪害のうち屋根の雪下ろし等の除雪作業による犠牲者が多く、その多くは高齢者である。雪下ろしによる事故を減らすためには、雪下ろしの回数を雪の重さで家屋が倒壊しない程度まで減らす必要がある。そのためには屋根に積もった雪の重さを推定する必要があるが、積もった雪の深さだけでは推定が難しい。新潟県では適切な雪下ろし判断のために、防災科研が新潟大学等と共同開発した積雪荷重計算システム「雪おろシグナル」が活用されている。当該システムを使えば積雪荷重の予測値を計算し、適切な雪下ろし判断を行えるようになるが、Web システムのため高齢者には利用が難しい。

そこで本研究では、高齢者を念頭に「雪おろシグナル」の活用と家族等による適切な状況把握と支援を促すことを目的として、安価に設置可能な IoT コミュニケーション端末（以降 IoT 端末）の開発を行った。

## 2. 研究成果

本研究では、積雪荷重の予測値を提示するなど高齢者世帯の適切な雪下ろし判断を支援する IoT 端末と、端末に対してサポートを行うネットワークサーバを構築した。IoT 端末とネットワークサーバの詳細について以下に述べる。

### (1) IoT 端末

シングルボードコンピュータ Raspberry Pi 3 MODEL B+ にディスプレイとスピーカー、キーボードとマウス、4G 通信モジュール、電源管理・死活監視モジュールを接続して構築した（図 1）。4G 通信モジュールにより通信に 4G 回線を使用し、電源管理・死活監視モジュールにより IoT 端末の死活監視や自動復旧を実現している。これにより、通信環境が整っていない世帯でも問題なく使用することができる。

IoT 端末上では常時、積雪荷重予測のデスクトップアプリが動作し、ディスプレイに積雪荷重予測を表示する。デスクトップアプリには、雪下ろし実施の登録ボタンと積雪荷重予測の取得ボタンが設置されていて、雪下ろし実施は登録ボタンで登録し、積雪荷重予測は取得ボタンで取得する（図 2）。ボタン操作により以下の機能が利用できる。

登録ボタンで雪下ろし実施を登録。登録した日時をログに記録するとともに積雪荷重予測値をゼロにリセットする。

取得ボタンで積雪荷重予測を取得。最後に雪下ろしを実施した日時からの積雪荷重予測を「雪おろシグナル」から取得し表示して、音声出力で読み上げる。

積雪荷重予測値に応じてメッセージの表示や音声出力を通した注意喚起を行い、家族等へメッセージングアプリ（LINE）で連絡。

IoT 端末のデスクトップアプリ側では以下の機能を自動で定期的に行う。

「雪おろシグナル」から最新の積雪荷重を取得し表示して音声出力で読み上げ。

雪下ろし実施状況等について家族等へ LINE で連絡。

サーバへ雪下ろしの実施ログを送信。

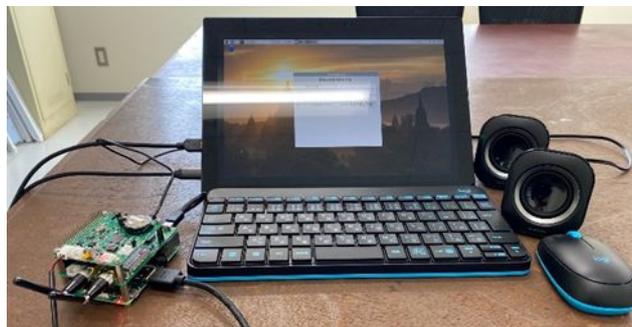


図 1 IoT 端末の構成

### (2) ネットワークサーバ

IoT 端末上にある雪下ろし実施のログを受信してサーバ上に記録する。雪下ろしの実施日時に関するデータを集約することで、高齢者世帯における雪下ろしの実施に関する実態把握につながる。一方、IoT 端末に対するシステムトラブル等への対応や、システム更新等のサポートは、構成管理ツール（Ansible）を使って実施する。

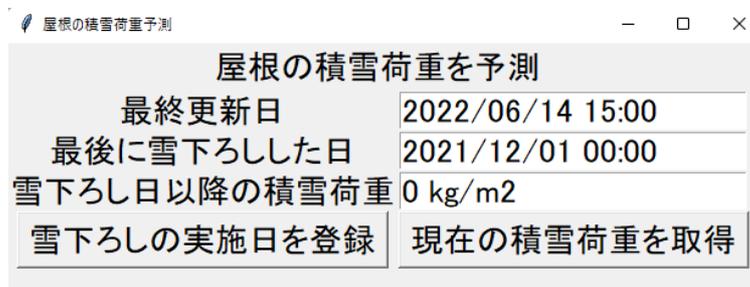


図 2 デスクトップアプリの表示画面

本研究成果により高齢者世帯における「雪おろシグナル」の活用推進と、家族等による適切な状況把握と支援を促すことができるようになった。雪下ろし判断を支援し頻度を最適化した上で、さらに家族等へつなぐことで雪下ろし事故の削減につながるだけでなく、高齢者世帯における雪下ろしの実態を把握することが可能となる。

今後の課題について、本研究成果では積雪荷重予測を取得する市区町村は初期に設定されてから初期値のままで、ユーザが自由に変更することができない。市区町村についてはGPSモジュールを駆使して位置情報を取得し自動で設定できるよう改良していきたい。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------