

長岡工業高等専門学校 Be-mice

メンバー	機械工学科 3年 電気電子システム工学科 3年	坂井琢朗 鈴木哲人	機械工学科 3年 環境都市工学科 3年	小山高空 瀧澤裕文
------	----------------------------	--------------	------------------------	--------------

背景と目的

現在の豪雪地帯における大規模な除雪作業においては、車道の優先順位の方が高く、歩道には除雪された車道の雪が高く積みあげられるため、図1のように歩道には高い雪壁ができる。歩道除雪は小型除雪機または人力により行われており、車道除雪に比べ効率が落ちるため、除雪業者だけでなく地域の自治体等に協力を依頼して除雪を行っている。しかし歩道だけでなく住宅に積もった屋根の雪下ろしなどは重労働であり、冬季の除雪にかかる負担が非常に大きく、敷地外の歩道除雪などは後回しにされることが多い。そのため、交通弱者である歩行者は車道の近くや未除雪の雪上を通行しているのが現状である。



図1 長岡高専の冬期通学路

その原因として、少子高齢化に伴う除雪を請け負う業者と作業員の不足や高齢化、慣例的な作業地域の割り振りによる、地域間での除雪状況の把握が困難であること、市民が求める要除雪箇所が把握しづらいことなどが考えられる。

そこで、除雪作業を地域で協力して行うためのシステムが必要であると考えた。除雪業者の手が回りきらない車道や歩道の早急な把握と、除雪が困難な人の敷地や屋根など除雪を必要とする箇所の情報を集約し、除雪を行える人が協力して地域の除雪を行うことを目的とした、Cool Snowman の提案を行う。

副次的効果

1) 地域住民同士の交流の活性化

現在、高齢者と若者の間に昔ながらのご近所づきあいがなくなりつつある。そこで、高齢者が若者と関われる機会として当システムを利用できる

2) 除雪時の事故減

当システムの研修を受けることで屋根の雪下ろしなどの技術を学ぶことができる。また、当サービスの作業者に作業を委託することにより除雪中の事故を減らすことができると考えられる。

3) 安全な地域交通の形成

除雪されていない場所を歩くときは常に転倒・転落の危険性があるにもかかわらず、歩行者は車道もしくは雪壁の上を歩行せざるを得ないのでとても危険である。当システムで除雪を完了させることにより、事故を未然に防ぐことが可能であると考えられる。

アプリケーション

専用アプリケーションについては、デモ版を制作した。作業者は、除雪をしたい地域を指定して作業ができる。また、依頼者はトップページから手軽に投稿ができる。UIは、高齢者が使いやすいように大きな文字で製作した。右のQRコードを読み取ると、アプリのデモ版を開ける。



Cool Snowman の概要

Cool Snowman では、除雪を行ってほしい「依頼者」と除雪を行う「作業者」に分けられる。また、道路管理者に協力してもらう。

1) 会員登録

Cool Snowman のアプリをダウンロードし、依頼者・作業者ともに、住所や連絡先等の情報を入力して会員登録を行う。作業者は、除雪作業にあたっての講習を受けることが必要となる。

2) 依頼者

アプリを用いて写真を撮影し当サービスのサーバに除雪希望箇所の画像と位置情報を送信する。

3) サーバでの処理

事前に、道路管理者から除雪業者の担当地域や除雪車の GPS による位置情報の提供を受けておく。依頼者から投稿された写真と位置情報から、サーバ側で位置が私有地もしくは公道かどうかを判断する。

公道の場合、除雪業者の作業状況を判断し、除雪業者が作業できそうであれば道路管理者へ連絡し、除雪業者に除雪を依頼する。

除雪業者の作業が間に合わない場合は、Cool Snowman アプリに当該箇所の除雪作業依頼を投稿する。

4) 作業者

アプリに投稿された写真と位置情報を基に、除雪対応が可能であれば、除雪作業を受託し、現地の除雪作業にとりかかる。除雪作業の前後には現地の写真を撮影し、写真測量の技術を用いて除雪量を数値化し、AI を用いて除雪量を作業量という形にサーバ上で変換する。作業完了時に AI によって分析された作業量に応じ、報酬を得ることができる。

5) データの活用

サーバに蓄積されたビッグデータを活用する。送信された位置情報と除雪量をもとに雪のたまりやすさを数値化し、GIS(地理利用情報)と組み合わせることによって「雪のたまりやすさヒートマップ」を作成し、従来の対雪設備(消雪パイプ・投雪口など)の位置を最適化、通学路上の歩道除雪優先度を視える化することで、除雪優先度を最適化することもできる。

これらのデータをもとに現状の除雪業者の割り当て地域の最適化と作業効率の改善が期待できる。

6) システムの応用

当システムは、除雪作業以外への応用も可能である。

① 農家における農作業

稲刈りや田植えなど人手が必要になる場面において、システムを用いて手軽に人手集めを実現できる。

② 被害地での被害の確認

瓦礫などから建物の被害状況を確認し、Cool Snowman に投稿することで迅速に被災状況を確認できる。その他にも、特定の時期限定で短期のアルバイトを募集したい場合や迅速なデータ収集とデータの分析・評価をしたい場合には当システムを応用することができる。

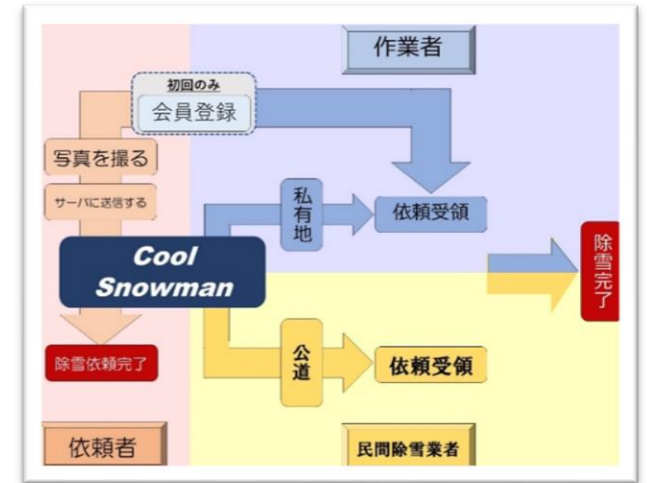


図2 Cool Snowman のフローチャート



図3 アプリ画面

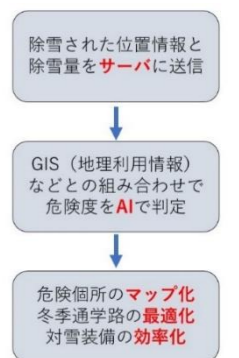


図4 AI を用いた現状の改善