

長岡市における降積雪センサーシステムの実験

小林 誠也[†] 山本 寛[†] 星 立人[‡] 稲川 雄一^{††} 吉武 晃一^{††} 山崎 克之[†]

[†]長岡技術科学大学 [‡]金井度量衡(株) ^{††}(株)エヌ・シィ・ティ

^{‡‡}(株)ネットワーク応用技術研究所

1. はじめに

豪雪地帯では、安全かつ円滑な道路交通を実現するために、除雪車による迅速な除雪作業は非常に重要である。しかし近年、新潟県では降積雪の傾向が大きく変化しており、除雪作業の遅れが生じることがあった。このような状況から、広範囲の降雪状況を把握できる安価なシステムが望まれている。そこで本研究では、各地に設置した降雪および積雪深を計測する測距センサーからデータを収集し、降積雪深の地理的な分布を Web から参照できる降積雪センサーネットワークシステムを研究開発している。本稿では、平成 26 年 1 月から新潟県長岡市川口地区にて実施している提案システムの実証実験について述べる。

2. 提案する降積雪センサーシステムの概要

図 1 に提案システムの全体像を示す。各測定地に超音波測距センサーと接続した組み込みシステム(Beaglebone)を設置し、積雪面までの距離を計測する。管理サーバは組み込みシステムから受信したデータを解析することで、積雪深と降雪深を得る。得られた各地の降積雪情報は Web ページに掲載し、除雪車のオペレータが容易に確認できるようにする。

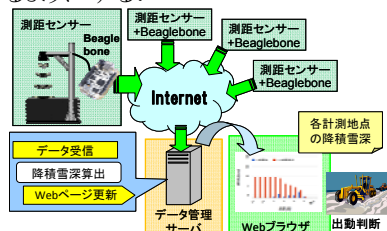


図1. 降積雪センサーシステム

3. センサーデータの解析方式

先行研究では、平成 24 年度に、長岡市でシステムの実証実験を行っている[1]。その中で、雪面において超音波が吸収される影響で、測距センサーが出力する距離データにばらつきが生じることがわかった。そこで、得られたセンサーデータに対して、以下のような解析方式を適用する。まず、100m 秒間隔で取得しているデータを 1 分単位でまとめる。この中から、1 分前に算出した積雪深と比較して±3cm 以内に収まるデータを抽出する。得られたデータ群について 1cm 単位の確率密度を算出し、最頻値をその 1 分間の積雪深とする。

4. 長岡市川口地区における実証実験

平成 26 年 1 月より、長岡市川口地区にてシステムの実証実験を実施している。川口地区内 5 か所にセンサーを設

置し、3 章で説明したアルゴリズムを用いて降積雪深を計算し、また気温も測定している。実際に公開している Web ページの一例を図 2 に示す。特に、除雪車の運行支援機能として、測定したデータを時系列順に示しており、現在の各地の降積雪状況を簡単に把握できる。また、過去のデータも CSV ファイルとしてダウンロードして閲覧できる。

次に、実験で得られた地域毎の降積雪深データを図 3 に示す。この図では、平成 26 年 1 月 20 日 20 時から 21 日 7 時にかけての降積雪深の推移を表している。左は東川口地区、右は東川口地区から直線距離で約 3 km の地点に位置する木沢地区の測定データである。二地点間の積雪深に 130 cm 以上の差があり、降雪の傾向が異なることがわかる。ここから、本システムを利用してより細かい粒度で降積雪深を把握することは、除雪車の運行を支援する上で非常に有効であるといえる。

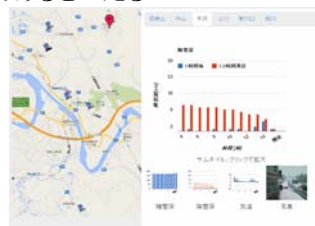
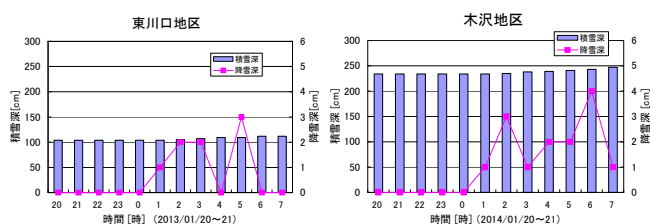


図2. Web ページ表示例

図3. 地域による積雪深の違い



5. まとめと今後の予定

平成 26 年 1 月から、長岡市川口地区において降積雪センサーネットワークシステムの実証実験を行っている。実験で得られた降積雪深データより、狭い範囲でも地域によって降積雪の傾向が大きく異なることがわかった。今後は、実験で得られるデータを解析することで、降雪の短期予測を行う手法を検討する。実験に協力頂いた長岡市川口支所・阿部産業建設課長に感謝します。本研究は総務省のSCOPE(地域 ICT 振興型研究開発)の一部として実施した。

参考文献
[1] 小林誠也 他, “長岡市における降積雪センサーネットワークの実証実験”, 信学技報, IA2013-9, pp.49-54