

ニセコ町における ICT を用いた除排雪車位置情報システムの運用と課題  
塩崎大輔・橋本雄一

**Evaluation and Subject of the Snowplow Positioning System  
using ICT in Niseko Town**

**Daisuke SHIOZAKI and Yuichi HASHIMOTO**

**Abstract:** This research aimed at evaluating and clarifying subject of the Snowplow Positioning System using ICT in Niseko Town. This research developed the snowplow positioning system, and experimented in it in Niseko Town, Hokkaido. In the experiment, it was able to perform acquisition of the positions of snowplows, and sharing in immediately. But, subject is that the location data got Niseko was insufficient and high costs for the period of use. The system should be used in multiplex fields for example disaster prevention, or should be used by more than one organization.

**Keyword:** ICT, GNSS, 位置情報システム (Geo-Information System), 除雪 (Snowplows), ニセコ町 (Niseko Town), 北見市 (Kitami City)

## 1. はじめに

日本では総務省が平成 25 年度から「G 空間×ICT 推進会議」が開かれるなど、ICT 及び位置情報などセンサー情報の利活用が議論されている。その背景には、スマートフォンに代表される多機能端末の急速な普及があげられ、総務省の通信利用動向調査によると、スマートフォンの普及率は平成 22 年度の 9.7%から、平成 26 年度には 64.2%にまで上昇した。

この ICT 及び位置情報の利活用が進む分野のひとつに除排雪事業が挙げられる。積雪寒冷地の住民にとって除雪は大きな関心事であり、新潟県妙高市などの各自治体は、除排雪車の位置情報を市民に公開するなど ICT の活用が進んでいる。久保田ほか(2015)はタブレット端末を活用し、除雪作業を補助する支援システムを開発するなど、新たな試みが行われて

いる。また人的資源の少ない小規模自治体にとって、ICT 及び位置情報の利活用は有用であると考えられ、ニセコにおいて除排雪車位置情報システムを運用し、除排雪業者、役場、大学と異なる組織間での情報共有が試みられた(塩崎・橋本, 2014, 2015)。しかし、これまで開発されたシステムを比較し、有用性や課題を検討した事例は少ない。

そこで本研究は北海道虻田郡ニセコ町において、除排雪車位置情報システムを運用し、さらに先行事例である北見市における除排雪防災情報システムと比較検討することにより、除排雪車位置情報システム運用の有用性及び課題を明らかにすることを目的とする。

## 1. 2 研究方法

本研究は先行研究で開発された除排雪車位置情報システムを北海道虻田郡ニセコ町にて 3 ヶ月間運用する。その後、収集された情報を精査することにより、長期運用における高機能端末を利用した本システムの評価を行う。また除排雪車位置情報システム

を先行運用している北海道北見市の事例と、本研究において蓄積されたニセコの運用結果を比較検討することによって、ICT を用いた除排雪車位置情報システムの有用性及び課題を検討する。

### 1. 3 研究対象地域

研究対象地域は北海道虻田郡ニセコ町及び北海道北見市である。ニセコ町は人口 4,901 人と小規模自治体ではあるが、近年人口が微増する地域である。冬季の最深積雪は 200cm を超える豪雪地帯でもあり、町民にとって除排雪作業は大きな負担となっている。北海道北見市は北海道の東部に位置しており、人口は 120,254 人である。平成 18 年に北見市、端野町、常呂町、留辺蘂町が合併し新たに北見市となったが、除雪については旧市町の区割りを引き継いでおり、システムが導入されたのは旧北見市の範囲である。

## 2. ニセコ除排雪車位置情報共有システム

除排雪車位置情報共有システム（以後、ニセコ i システム）はタブレット端末を利用し自動的に移動履歴情報をサーバーに蓄積し、異なる組織や住民と情報を共有することを目的とし開発された。ニセコシステムは除排雪を行う作業員が携行するタブレット端末を用いて位置情報を収集し、LTE 回線を利用することでリアルタイムにサーバーに送信する仕組みである。サーバー側 Web アプリケーションは受け取った情報をデータベースに格納し、インターネットブラウザを介して情報を共有する。

使用する端末は ASUS 社製 Nexus7(2012・Wi-Fi モデル)、Nexus7(2013 モデル)、HTC 社製 Nexus9 の 3 台である。OS はそれぞれ Android5.1、Android4.4.4、

Android5.1.1 である。なお Nexus7(2012)は Wi-Fi モデルのため、au の LTE 回線を搭載した Wi-Fi 端末と併用する形で運用した。Web アプリケーション側はこれまでの構成を踏襲し、LAMP（CentOS、Apache HTTP Server、MySQL、PHP）で構築された。

## 3. システムの運用

### 3. 1 運用概要

ニセコ i システムは 2015 年 12 月 26 日から 2016 年 3 月 25 日までの 90 日間、除雪車 2 台とダンプ 1 台の 3 台で運用された。これらの作業車は主にニセコ中心市街地を作業対象とした。図-1 は運用期間中の取得ログ件数及び倶知安町の日別降雪量である。日別降雪量は気象庁が Web 上で公開している気象データを参考にしたが、ニセコ町における日別降雪量のデータは公開されておらず、ここでは参考として隣接する倶知安町のデータを使用した。ニセコ町は豪雪地帯に指定されており、特に 12 月下旬から 2 月の下旬にかけて降雪量が多かった。概ね降雪量が多かった日の翌日に、除排雪車の移動ログ件数が多く、これは前日に降り積もった雪に対して、翌日の早朝に除排雪作業を行ったと考えられる。

### 3. 2 運用結果

図-2 は 2014 年度及び 2016 年度の除排雪車位置情報ログを地図上に表示したものである。それぞれの実験は運用期間及びログ取得方法が異なる。そのため対象データは 2014 年度がニセコ町中心街で作業を行った作業車及びデマンドバスの 6 日間のログ 286,329 件、2016 年度が作業車 1 台の 90 日間のログ 659,442 件である。それぞれ端末及び OS の条件は同

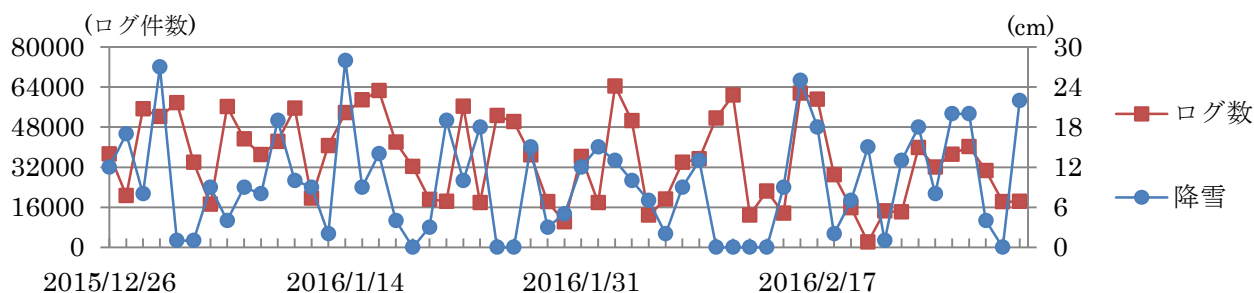


図-1 倶知安町の降雪量及びニセコ町の除排雪車ログデータ件数の推移 (2015/12/26~2016/3/25)

等であり、アプリのバージョンが異なる。2014年度のログは軌跡データとしては不適当な不連続データや、建物と重なる形のログデータが多く見られた。対して2016年度はログデータが概ね連続しており、2014年度と比較してばらつきが少ない。端末の条件が同等であることから、このログデータの精度には位置情報アプリのバージョンアップに伴う差異が原因と考えられる。地方地域においてAndroid端末で位置情報を取得する際、Wi-Fiや基地局経由だと都市部比べそれらの立地密度が小さく、不正確な情報が取得されることがある。そのため2016年度の端末アプリはGNSS経由の衛星測位情報のみを取得するように修正された。その結果、都市部に比べ障害物の少ない地方地域において、位置情報の精度が向上したと考えられる。

#### 4. 北見市除雪防災情報システムとの比較

##### 4.1 北見市除雪防災情報システム

北見市の除雪防災情報システムの管理側はWebアプリケーションで運用されており、除雪車位置や軌跡の確認が可能である。作業車側はフィーチャーフォンで位置情報を送信し、またカメラで撮影した画像を位置情報付きでサーバーに送信できることが特徴であり、これらの情報はWebアプリにて確認できる。北見市役所道路管理課が同システムを管理しているが、道路管理のみならず防災を視野に入れたシステムとして運用開始されたため、冬期間にはフィーチャーフォンを除雪業者に貸与し、除雪期間外では市役所内の各部署に貸与するケースもある。



##### 4.2 ニセコ町と北見市事例の共通点

ニセコ町と北見市のシステムの運用結果を比較した結果、まず共通点はリアルタイムで除雪車位置や軌跡の確認が可能となった点である。従来の日報やパトロール報告では確認に時間がかかることもあり、システムを運用することによって、確認時間の短縮及び精度の高い情報共有が可能になった。次に位置情報システムという側面から、除排雪に限らず多方面で応用が可能であるという面においても本システムと北見市のシステムで共通点が挙げられた。最近では台風により北見市は大きな被害を受けた。道路冠水などが発生し、北見市は状況確認のためパトロールを行い、その情報を共有するために除雪防災システムが利用された。ニセコにおいては2013年度には除排雪車とともにデマンドバスの情報を収集し、他方で奥野ほか(2015)は集団避難行動の分析を行い、この実験に際しても本システムが援用された。位置情報システムの導入には相応の導入・維持費用が必要となるため、災害対策や道路管理など複数の分野で共同運用することによって有用性を高める必要があると考えられる。

しかし比較することで、市町村単独でシステムを運用した場合、導入コストの負担が大きいことと、運用する自治体の管轄する情報しか共有されないという共通の課題が明らかとなった。特に除雪において作業頻度は地域によって異なり、そして市・町道、道道、国道はそれぞれ市町村、北海道、国と管轄機関が異なる。ニセコ町及び北見市で交通量の多い道は管轄が異なる道道、国道であるが、それらの除雪



図-2 除排雪車及びデマンドバスの移動ログ

作業にシステムが導入されていないため除雪状況を把握することができなかった。町民や市民から問い合わせが来ることもあり、また作業効率化においてもこうした異なる組織の共同導入・運用や、システム間の情報共有が必要であると考えられる。

#### 4.2 ニセコ町と北見市事例の相違点

ニセコ町と北見市の事例で異なる点としては、使用する端末が異なる点が挙げられる。ニセコ i システムは Android アプリを利用しており、これはフィーチャーフォンに比べ開発や修正がし易いという利点があった。北見市では位置情報の精度が課題として挙げたが、ニセコ町の事例では位置情報の精度に改善が見られたため、今後高性能端末へ機種転換することにより、精度改善が見込まれると推測する。北見市の除雪防災システムの利点として、写真撮影による画像情報の共有があげられる。この画像情報の共有に関しては、除雪状況の報告や確認などに使用されており、冬期間には除雪指示及び問い合わせ対応に利用された。ニセコ i システムは WebRTC を利用したリアルタイム映像情報の共有機能を実装したが、データ通信量及び安定性の面で課題が残った (2015, 塩崎・橋本)。LTE など通信量に制約がある通信手段を用いる上では、画像情報の共有が現状では有用である。

#### 5. おわりに

本研究は北海道虻田郡ニセコ町において、除排雪車位置情報システムを運用し、さらに先行事例である北見市における除雪防災情報システムと比較することにより、除排雪車位置情報システム運用の有用性及び課題を明らかにすることを目的とした。本システムを3ヶ月間の連続運用の結果、アプリ改修により位置情報の精度の向上が見られ、LTE 回線による安定した情報の取得ができた。先行事例である北見市と同様に本システムも、除雪に限定するのではなく他分野、特に防災分野にも援用することが有効であると考えられた。しかし、除排雪作業は冬期間に限定され、除排雪作業のみでシステムを運用する

ことは費用的にも難しいと考えられ、自治体内で防災などの他分野との共同運用、もしくは複数の組織での共同導入・運用を行うなど、いかに費用対効果を高めるかがシステム普及の課題として挙げられた。

以上のように、本研究は除排雪位置情報システムの運用の有用性及び課題を明らかにした。今後は単一組織の運用のみならず、関係機関での情報共有をいかに行うかということ、また除排雪作業に限らずより幅広い分野へのシステムの援用を検討することにより、地方地域の課題解決の一助としたいと考える。

#### 謝辞

除排雪位置情報システムを運用するに際しては牧野工業株式会社様、また聞き取り調査に際しては北見市役所道路管理課の加藤様にご協力いただきました。ここに記して深謝いたします。なお、本研究は、文部科学省「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」・「社会システム・サービス最適化のためのサイバーフィジカル IT 統合基盤の研究」における成果の一部である。

#### 参考文献

- ・奥野祐介, 塩崎大輔, 橋本雄一 (2015) : GNSS を用いた津波集団避難実験と移動軌跡データ分析. 地理情報システム学会講演論文集, 24, CD-ROM.
- ・久保田祐介, 山本寛, 星立人, 山崎克之 (2013) タブレットを活用した除雪車支援システムの開発と実証実験・評価, 電子情報通信学会技術研究報告. IA, 114(439), 61-66.
- ・塩崎大輔, 橋本雄一 (2014) : ICT を用いた除排雪車位置情報システムの利活用. 地理情報システム学会講演論文集, 23, CD-ROM.
- ・塩崎大輔, 橋本雄一 (2015) : 積雪寒冷地における ICT 及び WebRTC を用いた除排雪車位置情報共有システムの利活用. 地理情報システム学会講演論文集, 24, CD-ROM.