事例No.	3283
公表年度	R6
団体の属性	一般市
団体名	北海道富良野市

事例区分	DX

タグ	・消防・防災 ・ICT ・AI

事例種類	DX

事例内容・タイトル

除雪DX（積雪状況監視・出動要請の自動化）実証事業

出典

地方自治研究機構　先進事例調査研究（令和6年度）

除雪 DX（積雪状況監視と出勤要請の自動化）実証事業

取組のあらまし

取 組 団 体　北海道富良野市

取 組 内 容　令和４年度（2022 年度）北海道デジタルチャレンジ推進事業を活用し、深夜時間帯に行い、業務負担となっていた積雪状況監視・出勤要請を自動化するシステムの実証試験を行った。

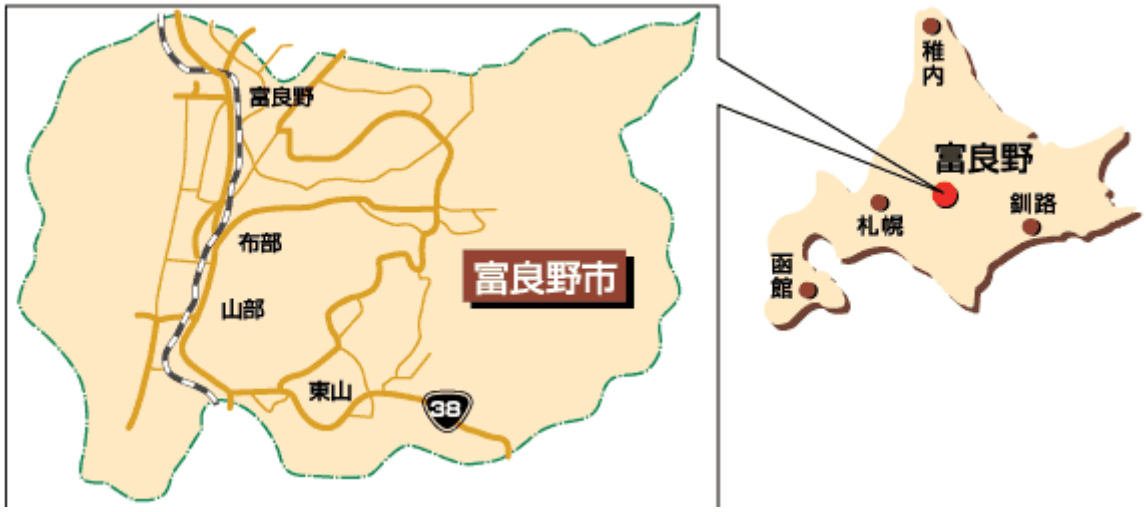
推 進 体 制　２名（令和４年度）

予　算　等　19,032 千円（令和４年度：交付額 9,494 千円）

1　北海道富良野市の概要

人　　口	1 万 9,949 人	令和６年１月１日現在（住民基本台帳人口）
職 員 数	186 人	令和６年４月１日現在（一般行政部門）
総 面 積	600.71 ㎢	令和６年１月１日現在（国土地理院「全国都道府県市区町村別面積調」）

図表 １　北海道富良野市の位置図



出所：富良野市ホームページ
（https://www.city.furano.hokkaido.jp/life/docs/2013062500027.html）

２　取組の背景・目的

富良野市では、年間降雪量が過去５年平均で 460cm を超えるため、市民が利用する生活道路の除排雪作業へのニーズが高く、大きな割合の予算を投じてその対応を行っている。一方で、除排雪作業に関わる経験を持った人材の不足および除排雪車両維持や人件費などのコスト増加といった課題も生じており、富良野市では、北海道、除雪業務を委託する事業者（以下「除雪事業者」という。）と連携して、デジタル技術の活用を通じた業務の効率化に取り組んでいる。

令和２年（2020 年）12 月から令和３年（2021 年）１月までにかけて実施されたＩｏＴ除排雪効率化実証実験では、除雪事業者及び市の担当者、双方の事務効率化に向けて、ＴＩＳ北海道株式会社を中心に、市販のＧＰＳ機能付きスマートフォンに除雪車両の動きをリアルタイムで把握できるシステムを導入し、それらのデータを地図やグラフで可視化するとともに、このシステムにより日報・月報が自動作成されるようにする実証実験を行った。

実証を受けて、令和３年度（2021 年度）から具体化に向け、開発企業が北海道内を対象に取組が行われている。

一方、冬期間の除雪事業者に対する除雪出動要請は、降雪予想日の深夜時間帯に市職員と除雪事業者が巡回を行い、目視判断に基づく出動要請を行っているが、従来の積雪深センサーによる積雪量計測では、 計測地における“点” 計測となり、“吹き溜まり”や“わだち”によって凹凸が生じた場合などは自動判断が困難であるといった課題があった。

本事業は、この課題に対して、出動判断を行う計測地点に状況確認用ウェブカメラと積雪深センサーを設置するとともに、ＡＩ画像解析により積雪状況を面的に把握し、出動要否判定及び出動要請のアルゴリズムを確立することで、深夜時間帯の巡回作業に係る負担軽減を目指した取組である。

実施に当たっては、「令和４年度北海道デジタルチャレンジ推進事業」を活用し、令和４年（2022 年）10 月から令和５年（2023 年）２月までにかけて、ワイズ公共データシステム株式会社を中心に、深夜の時間帯における除雪判断業務の効率化を目的とする実証試験が実施された。

図表 ２　出勤判断・要請の現状とデジタル化による課題解決の取組



出所：積雪状況監視・出動要請の自動化実証事業（全体報告書）

3　取組内容

(1) ウェブカメラによる状況把握

実証試験に当たっては、富良野市が、除雪機械の位置情報・稼働時間集計管理に運用するＳａａＳ型システム「富良野市除雪管理システム」内に現地映像及び計測結果を集約する仕組みを構築し、市内３か所に、ウェブカメラ・レーザー型積雪深計・ミリ波センサーのユニットを設置し計測を実施した。これらの地点は、それぞれの地域特性だけでなく、電源が容易に確保できること、通信環境が良好な場所などの条件を満たした場所から選定している。

ウェブカメラの映像は、「富良野市除雪管理システム」から常時確認可能とした。通常は、夜間に降雪予報が出ていない場合でも、横風による吹きだまりの影響が懸念されるため毎晩深夜に起床して現地巡回を行っているが、システムを活用することで、３か所の状況を同時に確認可能であることから、特に降雪が予報されていない場合はカメラでの巡回のみで判断することができた。

図表　３　データ取得方法と富良野市除雪管理システム



出所：積雪状況監視・出動要請の自動化実証事業（概要版）

（2） レーザー型積雪深センサーによる計測・自動発報

ウェブカメラに接続したレーザー型（クラス１）積雪深センサーによる積雪量の計測は、毎時０分・30 分の２回実施した。

取得データをサーバに送信し、積雪深変化をグラフ化し、過去６時間以内に 10cm 超の積雪を計測した場合、「除雪管理システム」に登録するメールアドレス宛にメール送信する機能を構築した。

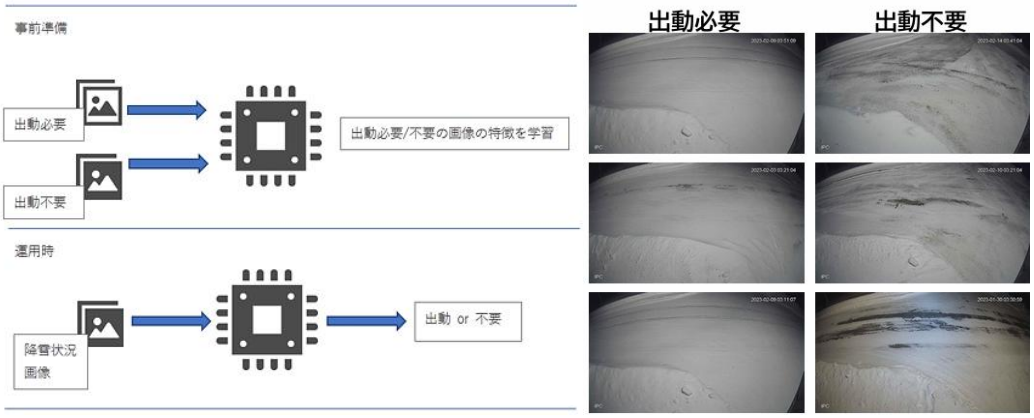
（3） ミリ波センサーによる積雪状況把握

ミリ波センサーにより、道路の積雪状況を面的に把握する実証実験を試み、無積雪時と積雪時ではセンサー観測値の特性が異なることを確認した。一方でレーダー照射範囲が限定的（中心軸から左右約 1.4m・奥行約 1.5～3.5mの範囲）であり、活用に向けた課題があることも判明した。

（4） AI 画像解析による積雪状況把握

ウェブカメラを設置した３か所の映像データ 15 分毎に切り出し、AI 画像解析で機械学習を実行した。積雪状態の写真を機械学習による画像分類（クラス分類モデルを採用）を行い、出動要否判定の精度解析を実施した結果、「出動必要」「出動不要」の正答率は、66%となった。特に、「出勤必要」判定は、郊外の２地点では、正答率 95%以上となった一方、市街地の１地点では 62%となった。

図表 ４　ＡＩ画像解析手法の適用



出所：積雪状況監視・出動要請の自動化実証事業（全体報告書）

４　成果・課題

（1） 取組の成果

観測地点にウェブカメラと積雪深センサーを設置することによって、「富良野市除雪管理システム」の管理画面上で積雪状況を面的に把握することができること、ウェブカメラの映像データが、インターネット経由で、どこからでも直接確認できることで、深夜の出勤要請業務の負担を軽減し、除雪作業の効率化を実現できることが明らかになった。また、ＡＩ技術画像判定による出動要請判定及び出動要請機能の精度の向上により、さらなる効率化が期待される。

（2） 今後の課題

実証実験の時期について、今回の実証実験は１月に実施したが、富良野市では、通例２月が除雪のニーズが高まるピークとなる。また、例年と比べ、降雪量が少ない時期であったこともあり、除雪ニーズのピーク時にも同様に対応できるかという点は課題である。

また、運用面の課題点を踏まえ、ミリ波センサーや積雪状況に応じた自動発報機能等の性能向上が求められる。

その一例として、富良野市が、１月の最低気温の平年値が－14.4℃と、全国でも有数の寒冷地に伴う課題がある。寒冷地で、夜間に使用する機材であることから、使用する電子機器の動作温度範囲の関係から、ヒーターなどを用いて対応するものの、外気温との差からカメラが曇るなどの課題が見受けられた。

また、今回の実証実験では３地点で実施したが、10 倍ほど設置箇所を増やすと、市内全域をシステムによりカバーできる体制が整う。一方で、システムの導入経費は、１か所当たり 100 万円ほどであることから、除雪に限らず、道路管理や不法投棄の防止、防犯・見守り、交通安全など、多様な用途での活用も視野に入れることで、費用対効果の向上が期待される。

関連・参考資料

北海道,「北海道 Society5.0 事例集（富良野市・積雪状況監視・出動要請の自動化実証事業）」
https://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/dtf/casestudies/l66677.html
富良野市除排雪業務ＤＸ推進コンソーシアム,「北海道デジタルチャレンジ推進事業 積雪状況監視・出動要請の自動化実証事業 【概要版】」
https://www.pref.hokkaido.lg.jp/fs/8/6/3/7/3/1/0/_/%E7%A9%8D%E9%9B%AA%E7%8A%B6%E6%B3%81%E7%9B%A3%E8%A6%96%E3%83%BB%E5%87%BA%E5%8B%95%E8%A6%81%E8%AB%8B%E3%81%AE%E8%87%AA%E5%8B%95%E5%8C%96%E5%AE%9F%E8%A8%BC%E4%BA%8B%E6%A5%AD%E3%80%90%E6%A6%82%E8%A6%81%E7%89%88%E3%80%91%20(2).pdf
富良野市除排雪業務ＤＸ推進コンソーシアム,「北海道デジタルチャレンジ推進事業　積雪状況監視・出動要請の自動化実証事業【全体版】」
https://www.harp.lg.jp/opendata/dataset/1963/resource/5855/_____2_.pdf