



★北海道新時代#02★

シンポジウム

札幌都市圏での大雪災害による 道路交通への影響と将来に向けて

一般財団法人日本気象協会北海道支社
統括主幹 丹治和博

秋が深まりつつある中、「札幌都市圏での大雪災害による道路交通への影響と将来に向けて」と題したシンポジウム（主催：一般財団法人日本気象協会）が、令和4年11月2日（水）に120名の参加者により開催されました。このシンポジウムは7回目を迎えましたが、コロナ禍のため過去2年は座談会による誌面開催でしたので、対面での開催は3年ぶりです。

講演

「ETC2.0の解析結果による大雪時の札幌市内交通の実態について」

北海道大学 大学院工学研究院 准教授 高橋 翔 氏

高橋准教授はデータサイエンスを研究し、画像・映像データの意味理解とAI活用を中心にさまざまな取り組みに携わってきました。その一方で、工学の立場から道路に関する支援技術の研究も進めています。



①道路状況のデータ集積基盤、②道路管制のための可視化・制御、③道路および利用者の状況分析の3つの柱で「次世代の道路管制」につながる技術を追究しています。

道路状況のデータ集積基盤の取り組みはエッジ・コンピューティングによるもので、小さなウェブカメラでセンシングし、マイクロコンピュータで解析するものです。これにより路面状況を昼夜の区別なく評価、識別することが可能です。道路の視界状況も数理的モデルや機械学習によって画像から定量的に把握することができます。さらに、雪の堆積状況や道路狭窄も、①色・空間周波数、②周辺車両や信号機の位置、③深



度マップ（カメラからの距離を画像の各画素に推定したもの）を、動画から特徴を抽出して積雪に応じて変化する堆雪の高さを3つのレベルで識別します。昼夜を問わず道路状況をセンシング、解析し、高頻度かつ広範囲にデータ蓄積することで、安全で効率的な道路管理や道路状況の可視化に貢献できると考えます。

現在、札幌・稚内間の都市間バスに、カメラ、小型計算機、通信機器を含めたこのシステムを実装し、この瞬間にも私の手元にデータが送信されています。運転席からの画像と路面、視界の解析結果を常時収集し、どこでどんな路面や視界なのかを把握できます。例えば、2022年1月9日と16日の都市間バス2便の走行距離と時間の関係から、16日は札幌ジャンクションから札幌駅まで9日の1.5倍の時間を要していることがわかります。

次に、次世代型自動料金収受システムのETC2.0プローブデータ（車両の位置・速度・加速度データなどの情報）を用い、大雪時の解析を行いました。2020/21冬期と2021/22冬期の12月～2月の車両の平均走行速度を、札幌市の4つのエリア（中央区・豊平区方面、白石区・厚別区方面、北区・手稲区方面、東区方面）で比較しました。全般に2021/22冬期の方が速度は低く、12月に対する1～2月の速度低下率は2020/21冬期が約4%、2021/22冬期が約10%でした。昼間の速度を旬別に比較すると、降雪時期に平均速度が低下し、12月上旬に比べて1月中旬は、白石区・厚別区方面で速度が約60%低下しています。さらに、2022年2月の交通量（台数）と平均走行速度の推移から、降雪日の後は交通量が増加する傾向があり、速度低下の回復が遅れています。札幌市内の交通を俯瞰して見ると、2022年2月1日朝は時速40km/h程度の区間がありますが、降雪があった2月22日朝は速度が低く、札幌都心に多くの車が入り停滞する状態になっています。

このように2021/22冬期の札幌市内は、大雪の影響による車両の著しい速度低下や札幌都心方面へのアクセスの困難さが数値的に確認できます。

講演

「令和3年度の大雪対応の検証と今後の対策について」

札幌市建設局雪対策室 事業課長 井上 実 氏

令和3年度の冬は、まとまったドカ雪が多く12月18日には24時間降雪量55cmを記録し、その後に3度のまとまった降雪（1月12～14日（累計降雪量46cm）、2月6日（同60cm）、2月21～23日（同44cm））が度重なり、例年に比べ積雪が多い状況が続きました。このまとまった降雪は、湿った重たい雪であったことも特徴的で、市の除排雪作業にとっても、市民の除雪にとっても大きな負担となりました。



札幌市では、主要な幹線道路やバス路線の除排雪作業を最優先としましたが、度重なる降雪により市内各所で交通渋滞が発生し、バスの大幅な遅延や運休が生じました。また、生活道路での深い轍やザクザク路面による車両のスタックやごみ収集の遅延など、市民生活に大きな影響が及びました。公共専用雪堆積場への搬入量は過去10年で最大となり、一般受入雪堆積場では民間の排雪需要が高く、2月下旬以降は暖気でステージの維持が困難になるなど、例年より早い閉鎖が相次ぎました。

このような状況から、①幹線道路の除排雪作業、②生活道路の除排雪作業、③雪堆積場・融雪施設、④応援・受援の4つの観点で令和3年度の大雪対応を検証しました。①では、主要な幹線道路の対応を優先にスピードアップを図る拡幅排雪を実施しましたが、その後の降雪により再度道幅が狭くなったことから、道路状況や降雪予報を踏まえた排雪の前倒しと作業の強化が必要と考えます。②では、パートナーシップ排雪（以下、PS排雪）のスピードアップを図るため施工方法を変更しましたが、短期間での対応が困難であることに加え、地域との調整に時間を要したことから、大雪時

にはPS排雪を取り止めて、札幌市が生活道路の排雪を実施するなど臨機な対応が必要と考えます。③では、公共専用雪堆積場9カ所、一般受入雪堆積場2カ所の緊急開設、河川敷地雪堆積場の嵩上げや融雪施設の稼働期間の延長などを行いました。緊急開設などの協議や調整に時間を要し、大雪時に備えあらかじめ関係機関等と協議・調整が必要と考えます。④では、関係機関や関係団体などからの応援を受けていましたが、③と同様に協力体制の形成が必要と考えます。

これらの検証結果から、今年8月に「令和3年度の大雪対応に係る検証と今後の対策」を報告書に取りまとめ、①排雪作業の前倒しと強化（フェーズ毎の対策）、②雪堆積場などの増強、③市民・企業との協働の取り組みの3点を大雪時の対策のポイントとして掲げました。

フェーズ1の対策【運搬排雪の前倒しと強化】

12月に積雪深が50cmに達し、その後さらに降雪が見込まれる場合など、従来は1月上旬から始めていた幹線道路の運搬排雪を前倒して実施します。その際、これまで残っていた雪山の一部を、残さず全て排雪する方法に切り替え、排雪の強化を図ります。

フェーズ2の対策【応援等による体制強化】

局地的な大雪により、一部の区でPS排雪の着手や完了が例年より遅れることが見込まれる場合には、他区の除排雪業務受託者や関係団体等に応援を要請し、作業の遅れを取り戻します。さらに、緊急用雪堆積場などの開設や他の道路管理者との雪堆積場の相互利用を拡大します。

フェーズ3の対策【生活道路の緊急排雪】

全市的な大雪により、半数以上の区でPS排雪の着手や完了が例年より遅れることが見込まれる場合には、生活道路のPS排雪を取り止め、排雪ダンプの主な経路となる「幹」とその他「枝」の路線に分け、作業の進捗を最優先にした緊急排雪を実施します。

これら対策のシミュレーション結果では、昨年度と同等の大雪があったとしても3月8日までに作業を終える見込みです。

パネルディスカッション

札幌都市圏での大雪災害による道路交通への影響と将来に向けて

コーディネーター

萩原 亨 氏(北海道大学大学院工学研究院 教授)

パネリスト

岸 邦宏 氏(北海道大学公共政策大学院 教授)

高橋 翔 氏(北海道大学大学院工学研究院 准教授)

斉藤 博之 氏(北海道物流開発株式会社 代表取締役会長)

大川戸 貴浩 氏(一般社団法人北海道開発技術センター 調査研究部調査第二部長)

丹治 和博 (一般財団法人日本気象協会北海道支社 統括主幹)

昨年大雪とその影響を振り返って

丹治 札幌市内の1～2月の降雪量は、特に市南東部の白石区、豊平区、厚別区、清田区で多く、過年度の平均の1.5倍を超えました。2021年度の大雪の特徴として、①札幌市南東部で降雪量が記録的に多かったこと、②ドカ雪の回数が多かったこと、③夜半から朝方と日中の午後に大雪が多かったことです。

高橋 ETC2.0プローブデータから見えた課題は、大雪の影響で休日は交通量が少ないにもかかわらず速度が下がり、月曜日に交通量が増えるが速度は戻らないことです。

大川戸 2月5日～6日の大雪時に対して行ったアンケート結果では、JR利用者は約50%が別の交通手段で移動し、学校や職場に行か(け)なかった人の割合が他の移動手段より多くなっていました。普段どおりの交通手段を利用した人より、別な交通手段を利用した人の方が所用時間への影響が小さくなっていました。また、JRからバス、自家用車など道路利用に変えた人



は普段の4～6倍の所要時間がかかり、地下鉄に変更した人は比較的影響が少なかったこともわかりました。

岸 大雪の影響を受けた公共交通の課題として、3つの論点を指摘します。1つめは「公共交通の情報一元化」で、以前から何度も論じられているのに進展がないことです。2つめは「除排雪情報の内部での共有の仕方」で、除雪現場の技術者と経営層の連携がなく、より一層の混乱を招いたように見えることです。3つめは「雪は災害廃棄物ではない」ということです。春になれば融けて消える雪の処理について、住民の理解や合意形成が必要です。

齊藤 物流事業者特有の課題として、大雪時のドライバーの通勤手段の確保、車両基地の除雪、トラックの屋根の雪下ろし作業の負担があります。このほか、物流事業者の車両基地と雪堆積場の立地が近いことが多く、排雪トラックによる渋滞に運送トラックが巻き込まれ、大雪の影響を受けやすいという課題もあります。

今後の大雪に備えて

高橋 大雪時には、交通需要の抑制のための情報提供も含めた全体最適化の仕組みや体制の構築が必要と感じています。

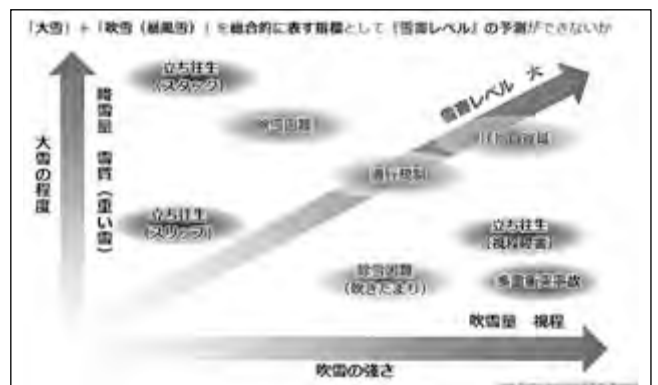


大川戸 わかりやすく理解しやすい情報提供が必要なおことに加えて、SNSによる情報発信も有効です。現在では、テレワークやオンライン授業の活用も有効な対策で、企業・団体、行政では災害時の給与補償や補助制度を検討する必要があると考えます。

岸 私たちが考えるべきは「交通のマヒは何日までなら受け入れられるか」ということだと思います。大雪時には、その「まちの強さ」といった指標が重要です。

このほか、札幌市が進める集約型都市構造などのまちづくり計画も、大雪に強い都市に向けた重要な施策になると考えています。

齊藤 気象予測から札幌市内の地域ごとの雪の降り方がわかり、それに需要予測を合わせれば、地域に合わせた配送も可能になります。入手した気象データから「自助・共助・協働」のタイムラインを関係者で共有できればと思います。そのために気象情報に対するリテラシーをレベルアップしていくことも必要だと思います。



丹治 上流にある気象の見通しがあってこそ、適切な判断や行動が可能になるので、気象予測の重要性を再認識しています。昨年の雪害を振り返ると、降雪の乾湿を予測することの重要性が増していると感じます。また、大雪と吹雪の両者を合わせた「雪害レベル」といった指標が今後必要になると思います。このような「雪害レベル」に応じて、組織や個人が行動計画を予め検討しておくことが重要と考えます。

萩原 様々な関係者が協調して大雪対応を検討することが今後ますます重要です。大雪対応は単なる雪対策ではなく、社会として臨むべきことがたくさんあります。今回、いろいろな解決策が提起されましたが、具体化して社会に浸透できればと思います。

