

「札幌市の雪対策の課題と新たな技術の導入の可能性について」

デジタル技術・宇宙データ・市民協働で切り拓く、雪との新たな共生



札幌市まちづくり政策局長 浅村 晋彦

ホワイトアウトから青写真へ： 4つの変革ステップ



Step 1: 現状の壁

限界を迎えるこれまでの除排雪体制



Step 2: デジタル実装

GPSとPLATEAUによる
「雪対策デジタルツイン」



Step 3: 宇宙データの活用

Snow Sat WGと衛星データによる最適化



Step 4: 市民との協働

「お客様」から
「スマートシティの共創者」へ

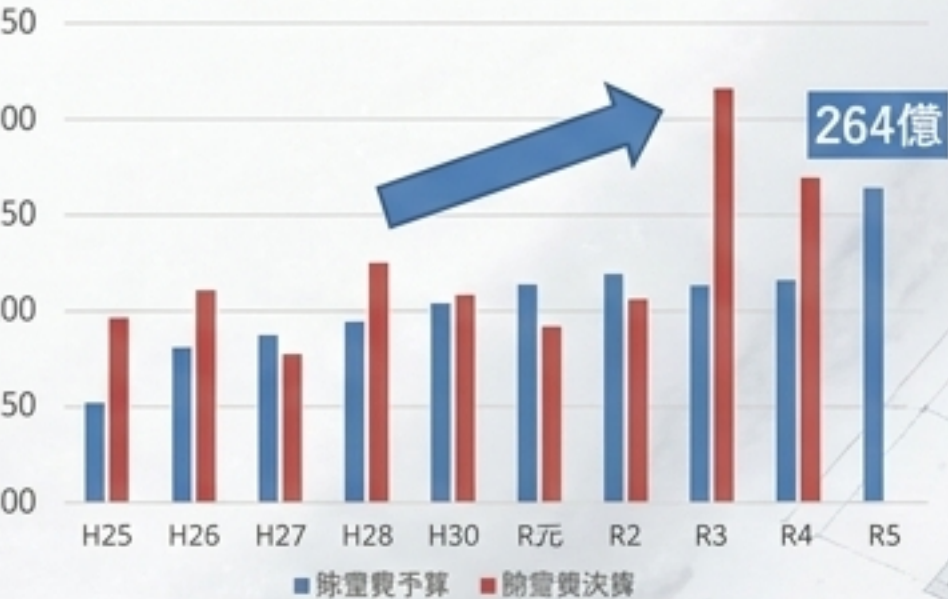
持続可能性を脅かす「3つの限界」

担い手不足

建設業の有効求人倍率は約4倍。除雪オペレーターの50%以上が50代以上。10年後の大量離職危機。

分 類		R4調査
除雪オペレーター	50歳以上	50%
	50歳未満	50%
作業員ほか	50歳以上	52%
	50歳未満	48%

現在の除排雪システムの限界



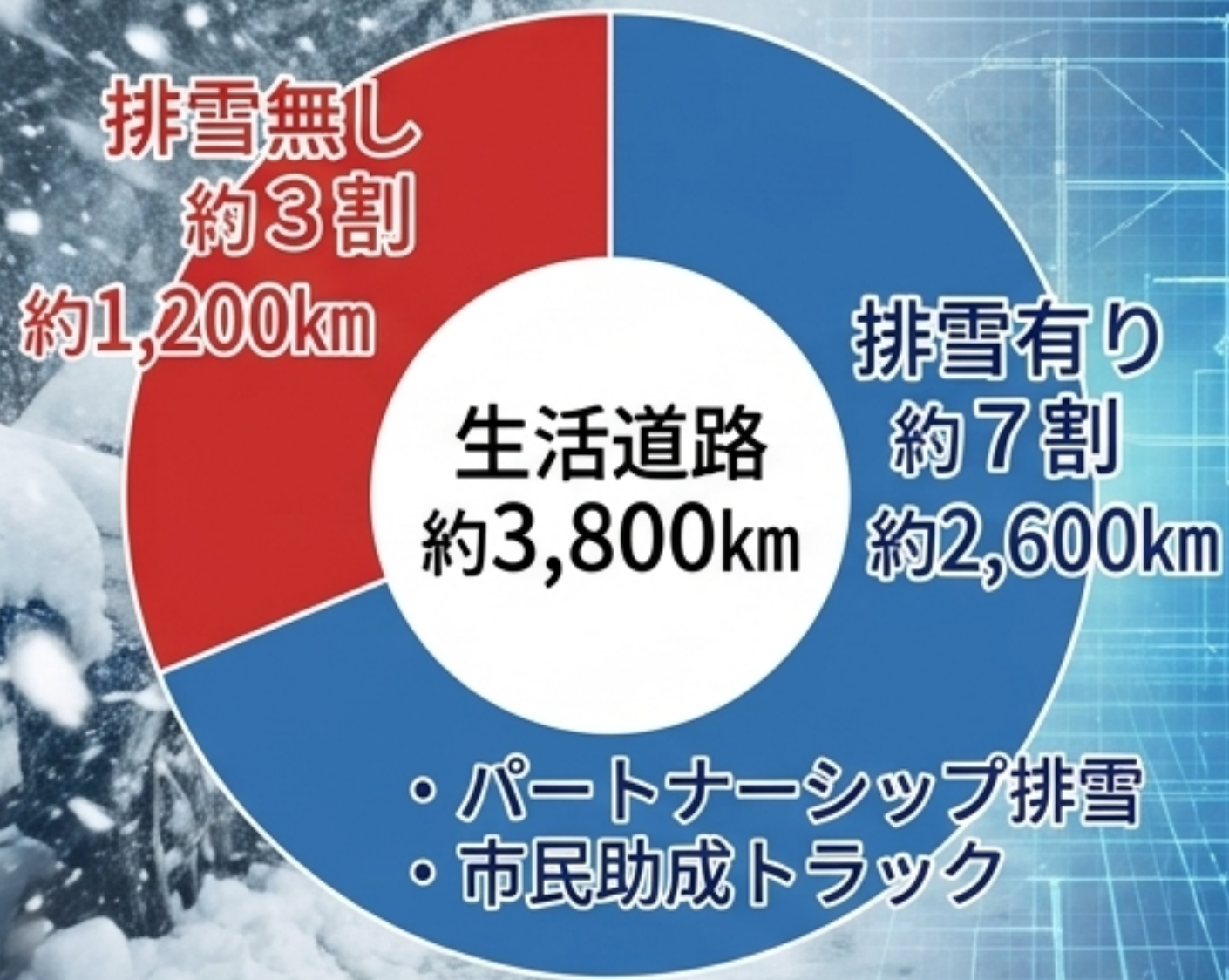
経費の膨張

労務費・燃料費の高騰。
10年間で除雪予算は約100億円増加
(平成26年181億円 → 令和6年278億円)。

気象の激甚化

局地的な「ドカ雪」や急な暖気による「ザクザク路面」の頻発。
200万都市で年間降雪量5m超という世界的にも特異な環境。

生活道路3,800kmのジレンマ：パートナーシップ排雪の見直し



1

現状の課題

町内会加入率の低下による負担増、不公平感の拡大。
一夜で5,400km（石垣島往復相当）を除雪する労働集約型の限界。

2

新たなアプローチ （試験施工）

市主体への移行。ただし、従来の基準より排雪レベルを抑制・平準化し、効率的な作業（1月中旬～3月上旬の計画的排雪）でコスト増を防ぐ。

「全線排雪」を持続可能にするためには、
市民の皆様の「レベルダウン（平準化）」への理解が不可欠です。

次世代の除排雪へ：データとAIが主導するロードマップ

現在: アナログと経験則

熟練オペレーターの勘と経験に依存。

令和8年度: データ収集基盤の完成 (AI-Ready化)

除雪機械全1,400台へのGPS導入完了。網羅的な動的データの蓄積開始。

令和9年度以降: デジタルツインと自動 化の公道実証

PLATEAU連携によるシミュレーション、i-Snow連携による公道での自動化テスト。

将来: 全体最適化

リアルタイムデータと連動した次世代型都市モデルの確立。

自動化・無人化への「デュアルトラック」アプローチ

クローズド環境での「雪割作業」自動化

- 🔧 **Location:** 市有地の雪堆積場内。
- 🔧 **Tech:** 農業トラクター等の自動制御を応用。
「白一色」でのセンサー認識やスリップ対応AIの学習。
- 🔧 **Benefit:** 法的ハードルがなく、即時テストが可能。



公道での「操作支援・自動化」実証

- 🔧 **Location:** 札幌市内の公道。
- 🔧 **Tech:** 北海道開発局「i-Snow」との連携。ロータリ除雪車の自動投雪システムや路車協調システムの横展開。
- 🔧 **Benefit:** オペレーターの負担を劇的に軽減し、将来的な完全自動化への布石とする。

札幌市デジタルツイン：PLATEAUが生み出す「除排雪の最適解」



Data Input 1:

1,400台のGPS走行軌跡
(動的データ)



Data Input 2:

PLATEAUの3D都市空間データ
(静的基盤)

LOD2 (建物の詳細化) は不要

除排雪に直結する「道路部分」に特化してシミュレーションを構築し、コストを抑制。

スタックリスクの予測:

仮想空間上で特定気象条件を再現し、車両が立ち往生するリスクを事前に回避。

ルートの部分最適化:

全体最適化に向けた効率的な除排雪手法の確立。



宇宙から都市の雪を解く：Snow Sat プロジェクト

イノベーターとの協業: スマートスノーシティさっぽろ代表 五嶋耀祥氏が率いる「宇宙除雪WG」。

ミッション: 都市型の雪の課題を、宇宙衛星データ（リモートセンシング・IoT）で解決する。

目標: 行政・民間・市民のデータ連携による次世代除雪支援モデルの社会実装。

衛星データから除雪車へ：「Tellus」が繋ぐ情報パイプライン

Layer 1: 宇宙



「Tellus Satellite Data Master」を活用。
広域の降雪状況や積雪量を衛星からキャッチ。

Layer 2: 解析 (Analysis)



WGによる衛星データの分析とAIモデル構築。
現場情報と統合し「除雪優先度マップ」を自動生成。

Layer 3: 地上 (Ground)



限られたリソース (除雪車) を、最も
危険度・緊急度の高いエリアへピン
ポイントで効率配備。

先進技術がもたらす「経済効果」と「防災力」

経済波及効果の最大化



- 現在の雪対策予算278億円に対する経済波及効果は約504億円。
- 予測モデルによる効率化で、無駄な出動を削り、建設業等の経営安定化と予算の最適化を両立。

都市防災力の劇的向上



- 「ドカ雪」による交通麻痺、物流停止、転倒事故（救急送倍増）を未然に防ぐ。
- データ駆動型のトリアージ（優先順位付け）により、都市の生命線を死守。

テクノロジーだけでは勝てない：市民マインドのアップデート



過去（完全依存の時代）

期待：行政が100%完璧な除排雪（ブラックアイス路面）を提供するのが当たり前。



行動：クレームによる対応要求。



結果：予算枯渇、現場の疲弊、持続不可能。



未来（雪との共生時代）



期待：リソースの限界を共有し、データに基づいた「最適な妥協点」を受け入れる。

行動：気象に合わせた自律的な行動変容と、地域での助け合い。



結果：限られた資源で「安全」を守り抜く、持続可能なスマートスノーシティ。



気象データに基づく「自衛」：行動変容が都市を救う



高精度な事前予測：

「つつる予報」や「雪かき指数」に加え、より精緻な降雪・渋滞リスクを配信。

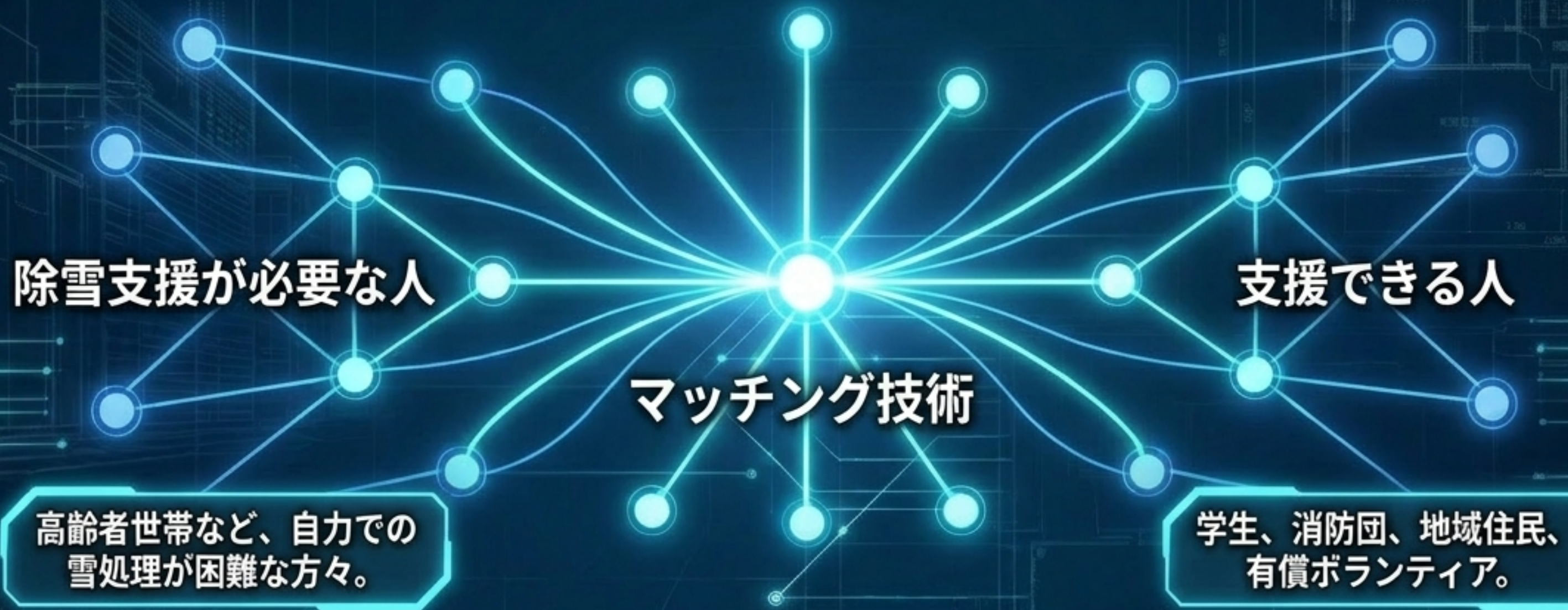
社会基盤としての「リモートワーク」：

ドカ雪発生時は、不要不急の外出を控え、テレワークへ切り替える（社会全体の合意形成）。

交通渋滞の回避：

路面悪化日はマイカー通勤を控え、公共交通機関を利用。除雪車の稼働スペースを市民が自ら確保する。

助け合いをデジタルで繋ぐ：ボランティアマッチング



現在行われている町内会やワークショップでの議論をベースに、スマホアプリ等を通じてニーズとリソースを瞬時に結びつける仕組みの導入を検討。
「誰一人取り残さない」冬の暮らしを、市民・行政・学校の連携で実現。

世界の雪国を牽引する、札幌の次世代モデル



これら「三位一体」の連携により、札幌発の「スマートスノーシティ・モデル」を確立する。人口減少と激甚気象に直面する世界の豪雪都市に対する、新たな希望の青写真を、ここ札幌から共に描き出しましょう。