

3.1.2 AI による路面判定結果と現地確認結果の比較

AI による路面、道路状況の判定結果と現地確認した結果を比較し、AI による路面、道路状況の判定精度を整理した。

調査箇所における AI の判定結果例を図 3-1-3 に示す。AI による路面、道路状況の判定結果については、走行履歴や走行時の画像から走行車線を確認し整理した（図 3-1-4 参照）。

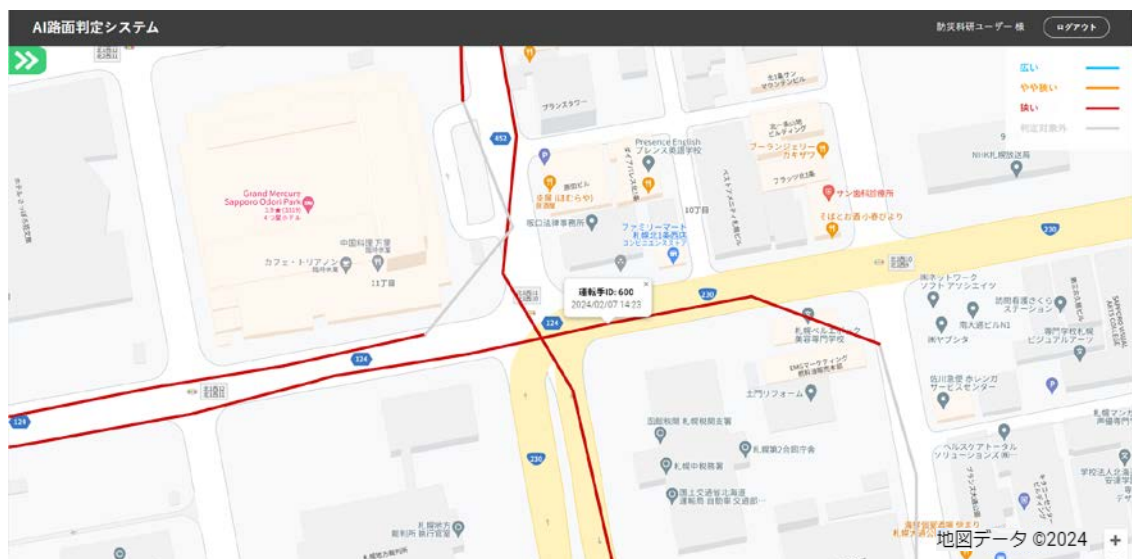


図 3-1-3 AI による側方余裕幅の判定例



図 3-1-4 走行車線の確認例

(1) AI による路面状況、道路状況の判定基準

AI による路面判定の判定区分と定義を表 3-1-5 に、側方余裕幅の判定区分と定義を表 3-1-6 に、雪堤高さの判定区分と定義を表 3-1-7 に示す。道路断面における側方余裕幅の位置を図 3-1-5 に示す。

表 3-1-5 AI による路面判定の判定区分と定義（参考文献 1 より）

判定区分	定義
乾燥	路面を指触しても手に水分を感じず、骨材間に多少の水も存在しない。
濡れ	路面が水分を含み、コンクリートまたはアスファルトが元の色よりも暗い色になっている状態。
水たまり	水がたまっているのは光の反射の具合（道路の凹凸が認識できないフラットな反射）で認識。特に片側の車輪の溝にあるかどうかを判定。
冠水	見た目に明らかに水膜が張っている状態（概ね5cm以上）。道路の凹凸が認識できないフラットな反射が、道路全面に広がっている状態（水たまりと同様だが、前面に光の反射がある場合）。
湿雪 (深さ4段階)	路面上に濡れ雪が認識でき、路面の「色」の半分以上が露出しており、部分的に白色部は確認されるが、全体体には濡れの路面色を判定。深さを4段階（1-3cm、3-5cm、5-10cm、10cm以上）に区分。
凍結	路面のツヤ・テカリを判定。
乾雪 (深さ4段階)	路面に乾雪。深さを4段階（1-3cm、3-5cm、5-10cm、10cm）に区分。
圧雪	路面の「色」の半分以上が雪に覆われており、ほぼ白色と判定。
薄雪	路肩にうっすら雪がある状態。

※ 判定区分「薄雪」は、参考文献 1 以降に AI 路面判定モデルに追加された。

※ 現行モデルでは、トンネル内の路面区分の判別結果補正を組み込んでいる。トンネル内では、雪氷路面以外の判定区分から、高い確率の路面区分を採用する。

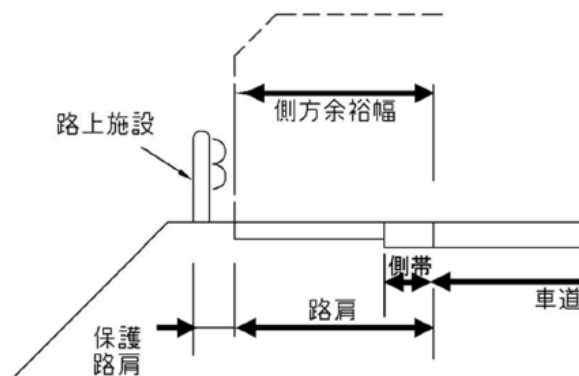


図 3-1-5 道路断面における側方余裕幅の位置（参考文献 2 より）

表 3-1-6 AI による側方余裕幅判定の判定区分と定義（参考文献 2 より）

判定区分	定義
広い	側方余裕幅が0.75m以上
やや狭い	側方余裕幅が0.75m程度
狭い	側方余裕幅なし

表 3-1-7 雪堤高さ判定の判定区分と定義（参考文献 2 より）

判定区分	定義
高い	雪堤高さが1.5m以上
やや高い	雪堤高さが0.5m～1.5m未満
低い	雪堤高さが0.5m未満
雪堤なし	雪堤がない状態

参考文献

- 1) 中村一樹，砂子宗次朗，上石 勲，宮島亜希子，仲条 仁．スマートフォン画像を用いた AI 路面判定システムの開発．寒地技術論文・報告集．2022．38．103-108
- 2) 中村一樹，上石 勲，仲条 仁．スマホ AI 路面判定システムの実証と AI 検知要素の拡張．寒地技術論文・報告集．2023．39．7-12

(2) AI による判定結果と現地の路面、道路状況の比較

本節では、路面、道路状況について、AI による判定結果と現地確認の結果の比較を行った。以下の a)～e)に調査日ごとの AI による判定結果と、現地確認結果を示す。

a) 2024 年 2 月 7 日

表 3-1-8 に、AI による判定結果と現地確認結果の比較（2024 年 2 月 7 日）を示す。また、調査日時に最も近い AI の判定結果の一覧を図 3-1-6 に示す。

各判定項目について AI による判定と現地確認した結果の概要を以下に示す。

判定項目

・路面状態

現地確認の結果、側線 1～4 の路面状態は「水たまり」であったのに対して、AI では「濡れ」と判定された。現地確認の結果と AI の判定結果に相違があるが、近い類型が選択されている。

・側方余裕幅

現地確認の結果、側線 1～4 は側方余裕幅がほとんどない状態であり、AI による「狭い」という判定結果と整合している。

・雪堤（路肩）

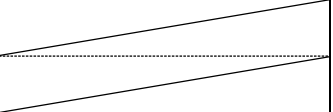
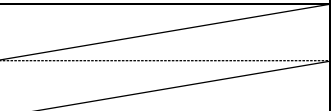
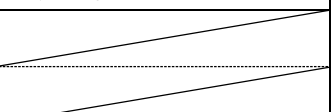
現地確認での結果と AI による判定結果を比較すると、測線 1 の東側の雪堤の高さ 1.9m に対して AI 判定が「やや高い」（東側車線走行時）、測線 3 東側の雪堤の高さ 1.8m に対して AI 判定が「高い」（東側車線走行時）、測線 4 南側の雪堤の高さ 1.6m に対して AI 判定が「やや高い」であった。また、測線 3 西側の雪堤高さ 1.1m や測線 4 北側の雪堤高さ 1.0m に対して、近い車線を走行した時の AI 判定が「低い」であった。概ね、雪堤の高さに応じて分類されている。

・雪堤（中央分離帯）

現地確認では、0.7m 程度の雪堤が確認された。

※ AI による中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

表 3-1-8 AI による判定結果と現地確認結果の比較（2024 年 2 月 7 日）

側線	比較項目	路面状態	側方余裕幅	雪堤 (路肩)	雪堤 (中央分離帯)
側線1	AI判定（東側車線走行時）	濡れ	狭い	やや高い	判定対象外
	AI判定（西側車線走行時）	—	—	—	—
	現地状況	東側車線：水たまり 西側車線：水たまり	東側車線：なし 西側車線：なし	東側車線：1.9m 西側車線：1.4m	東側車線：0.7m 西側車線：0.7m
側線2	AI判定（北側車線走行時）	—	—	—	—
	AI判定（南側車線走行時）	濡れ	狭い	やや高い	判定対象外
	現地状況	北側車線：水たまり 南側車線：水たまり	北側車線：あり 南側車線：なし	北側車線：1.0m 南側車線：1.0m	
側線3	AI判定（東側車線走行時）	濡れ	狭い	高い	判定対象外
	AI判定（西側車線走行時）	濡れ	判定対象外	低い	判定対象外
	現地状況	東側車線：水たまり 西側車線：水たまり	東側車線：なし 西側車線：なし	東側車線：1.8m 西側車線：1.1m	
側線4	AI判定（北側車線走行時）	濡れ	判定対象外	低い	判定対象外
	AI判定（南側車線走行時）	濡れ	狭い	やや高い	判定対象外
	現地状況	北側車線：水たまり 南側車線：水たまり	北側車線：なし 南側車線：なし	北側車線：1.0m 南側車線：1.6m	

※ 表中の「—」は AI による判定（観測車の走行）がないことを表す。

※ AI による中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

第1回 AI判定結果



図 3-1-6 AI による路面、道路状況の判定結果 (2024 年 2 月 7 日 14:20 頃)

b) 2024 年 2 月 16 日

AI による判定結果と現地確認した結果の詳細を表 3-1-9 に示す。また、調査日時に最も近い AI の判定結果の一覧を図 3-1-7 に示す。

各判定項目について AI による判定と現地確認した結果の概要を以下に示す。

判定項目

・路面状態

現地確認の結果、側線 1～2 の路面状態は「水たまり」であったが、AI では「湿雪 1～3cm」と判定されており、現地確認の結果と AI の判定結果に相違が見られた。ただし、現地確認時の記録にあるとおり、測線 1 は「全体としては路面が現れている。部分的に高さ 2cm 程度の積雪（湿雪）あり。」、測線 2 は「道路中央線上に横断方向幅 1.5m、高さ 2cm の積雪（湿雪）あり。」という路面状況であったことから AI の判定結果が路面状況と整合しているともいえる。側線 3～4 では、現地確認では「湿雪 2cm」または「水たまり」の路面状態であったが、AI では「湿雪 1～3cm」または、「湿雪 5～10cm」と判定しており、一部積雪深を過大評価しているが概ね判定結果と整合している。

・側方余裕幅

現地確認の結果、側線 1・側線 3・側線 4 は側方余裕幅がほとんどない状態であり、AI による「狭い」という判定結果と整合している。側線 2 の現地確認では、側方余裕幅が無積雪と同程度の状態であったのに対して、AI による判定では「判定対象外」となっている。

・雪堤（路肩）

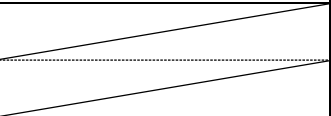
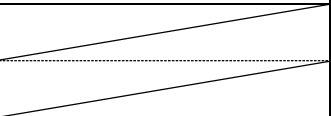
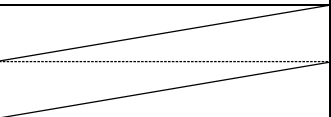
現地確認での結果と AI による判定結果を比較すると、雪堤高さが 0.8m～1.6m の箇所を AI では「やや高い」と判定している。AI が「判定対象外」と判定した箇所の雪堤の高さは 0.8m と 2.5m であった。

・雪堤（中央分離帯）

現地確認では、0.7m 程度の雪堤が確認された。

※ AI による中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

表 3-1-9 AI による判定結果と現地確認結果の比較（2024 年 2 月 16 日）

側線	比較項目	路面状態	側方余裕幅	雪堤 (路肩)	雪堤 (中央分離帯)
側線1	AI判定（東側車線走行時）	湿雪1～3cm	狭い	判定対象外	判定対象外
	AI判定（西側車線走行時）	—	—	—	—
	現地状況	東側車線：水たまり 西側車線：水たまり	東側車線：なし 西側車線：なし	東側車線：2.5m 西側車線：1.1m	東側車線：0.7m 西側車線：0.5m
側線2	AI判定（北側車線走行時）	—	—	—	—
	AI判定（南側車線走行時）	湿雪1～3cm	判定対象外	やや高い	判定対象外
	現地状況	北側車線：水たまり 南側車線：水たまり	北側車線：あり 南側車線：なし	北側車線：1.0m 南側車線：0.8m	
側線3	AI判定（東側車線走行時）	湿雪1～3cm	狭い	判定対象外	判定対象外
	AI判定（西側車線走行時）	湿雪5～10cm	狭い	やや高い	判定対象外
	現地状況	東側車線：湿雪2.0cm 西側車線：水たまり	東側車線：なし 西側車線：なし	東側車線：0.8m 西側車線：1.1m	
側線4	AI判定（北側車線走行時）	湿雪5～10cm	狭い	やや高い	判定対象外
	AI判定（南側車線走行時）	湿雪1～3cm	判定対象外	やや高い	判定対象外
	現地状況	北側車線：湿雪2.0cm 南側車線：水たまり	北側車線：なし 南側車線：なし	北側車線：0.9m 南側車線：1.6m	

※ 表中の「—」はAIによる判定（観測車の走行）がないことを表す。

※ AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

第2回 AI判定結果



図 3-1-7 AI による路面、道路状況の判定結果 (2024 年 2 月 16 日 13:40 頃)

c) 2024 年 2 月 26 日

AI による判定結果と現地確認した結果の詳細を表 3-1-10 に示す。また、調査日時に最も近い AI の判定結果の一覧を図 3-1-8 に示す。

各判定項目について AI による判定と現地確認した結果の概要を以下に示す。2 月 26 日については、側線 1 の AI 判定を行っていないため、側線 2～4 について整理する。

判定項目

・路面状態

現地確認の結果、側線 2 の路面状態は「水たまり」であったが、AI では「湿雪 1～3cm」と判定されており、現地確認の結果と AI の判定結果に相違が見られた。また、側線 3～4 では、現地確認では「湿雪 2cm」または「水たまり」の路面状態であったが、AI では「湿雪 1～3cm」または、「湿雪 5～10cm」と判定しており、一部積雪深を過大評価しているが概ね判定結果と整合している。

・側方余裕幅

現地確認では、どの側線も側方余裕幅がない状態であったが、AI では「判定対象外」となっている。

・雪堤（路肩）

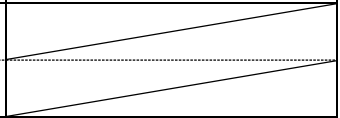
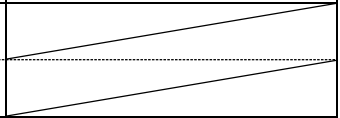
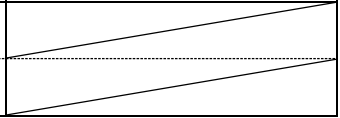
現地確認では、高さ 0.5～2.2m の雪堤が見られたが、AI では「判定対象外」となっている。

・雪堤（中央分離帯）

現地確認では、0.5m 程度の雪堤が確認された。

※ AI による中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

表 3-1-10 AI による判定結果と現地確認結果の比較（2024 年 2 月 26 日）

側線	比較項目	路面状態	側方余裕幅	雪堤 (路肩)	雪堤 (中央分離帯)
側線1	AI判定（東側車線走行時）	—	—	—	—
	AI判定（西側車線走行時）	—	—	—	—
	現地状況	東側車線：濡れ 西側車線：濡れ	東側車線：なし 西側車線：なし	東側車線：2.2m 西側車線：0.9m	東側車線：0.5m 西側車線：0.5m
側線2	AI判定（北側車線走行時）	—	—	—	—
	AI判定（南側車線走行時）	圧雪	判定対象外	判定対象外	判定対象外
	現地状況	北側車線：水たまり 南側車線：水たまり	北側車線：なし 南側車線：なし	北側車線：0.8m 南側車線：0.5m	
側線3	AI判定（東側車線走行時）	—	—	—	—
	AI判定（西側車線走行時）	湿雪1～3cm	判定対象外	判定対象外	判定対象外
	現地状況	東側車線：湿雪2.0cm 西側車線：水たまり	東側車線：なし 西側車線：なし	東側車線：0.6m 西側車線：0.7m	
側線4	AI判定（北側車線走行時）	湿雪1～3cm	判定対象外	判定対象外	判定対象外
	AI判定（南側車線走行時）	圧雪	判定対象外	判定対象外	判定対象外
	現地状況	北側車線：湿雪5.0cm 南側車線：水たまり	北側車線：なし 南側車線：なし	北側車線：0.7m 南側車線：1.2m	

※ 表中の「—」はAIによる判定（観測車の走行）がないことを表す。

※ AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

第3回 AI判定結果



図 3-1-8 AI による路面、道路状況の判定結果 (2024 年 2 月 26 日 3:20 頃)

d) 2024 年 3 月 2 日

AI による判定結果と現地確認した結果の詳細を表 3-1-11 に示す。また、調査日時に最も近い AI の判定結果の一覧を図 3-1-9 に示す。

各判定項目について AI による判定と現地確認した結果の概要を以下に示す。

判定項目

・路面状態

現地確認の結果、側線 1～4 の路面状態は「圧雪 1cm」であったが、AI では側線 1 を「湿雪 5～10cm」、側線 2 を「湿雪 1～3cm」、側線 3 を「湿雪 5～10cm」または「圧雪」、側線 4 を「湿雪 1～3cm」または「圧雪」と判定している。判定が現地結果と整合している箇所もあるが、「圧雪」を「湿雪」と判定している箇所が多く、現地確認結果と相違が見られた。

・側方余裕幅

現地確認の結果、側線 1～4 は側方余裕幅がほとんどない状態であり、AI による「狭い」という判定結果と整合している。側線 3 の西側と、側線 4 の北側については、AI の判定が「判定対象外」であった。

・雪堤（路肩）

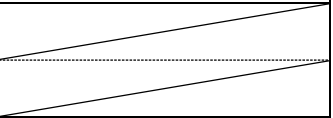
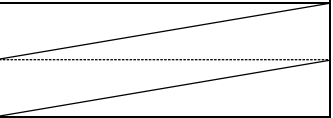
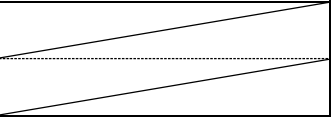
現地確認での結果と AI による判定結果を比較すると、雪堤高さが 0.7m～2.1m の箇所を AI では「やや高い」、雪堤高さが 0.6m の箇所を AI では「低い」と判定している。

・雪堤（中央分離帯）

現地確認では、0.5m 程度の雪堤が確認された。

※ AI による中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

表 3-1-11 AI による判定結果と現地確認結果の比較（2024 年 3 月 2 日）

側線	比較項目	路面状態	側方余裕幅	雪堤 (路肩)	雪堤 (中央分離帯)
側線1	AI判定（東側車線走行時）	湿雪5～10cm	狭い	やや高い	判定対象外
	AI判定（西側車線走行時）	—	—	—	—
	現地状況	東側車線：圧雪1cm 西側車線：圧雪1cm	東側車線：減少 西側車線：減少	東側車線：2.1m 西側車線：1.5m	東側車線：0.5m 西側車線：0.5m
側線2	AI判定（北側車線走行時）	—	—	—	—
	AI判定（南側車線走行時）	湿雪1～3cm	狭い	やや高い	判定対象外
	現地状況	北側車線：圧雪1cm 南側車線：圧雪1cm	北側車線：なし 南側車線：なし	北側車線：0.6m 南側車線：0.7m	
側線3	AI判定（東側車線走行時）	湿雪5～10cm	狭い	やや高い	判定対象外
	AI判定（西側車線走行時）	圧雪	判定対象外	低い	判定対象外
	現地状況	東側車線：圧雪1cm 西側車線：圧雪1cm	東側車線：なし 西側車線：なし	東側車線：1.8m 西側車線：0.6m	
側線4	AI判定（北側車線走行時）	圧雪	判定対象外	低い	判定対象外
	AI判定（南側車線走行時）	湿雪1～3cm	狭い	やや高い	判定対象外
	現地状況	北側車線：圧雪1cm 南側車線：圧雪1cm	北側車線：なし 南側車線：なし	北側車線：0.6m 南側車線：1.2m	

※ 表中の「—」はAIによる判定（観測車の走行）がないことを表す。

※ AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

第4回 AI判定結果

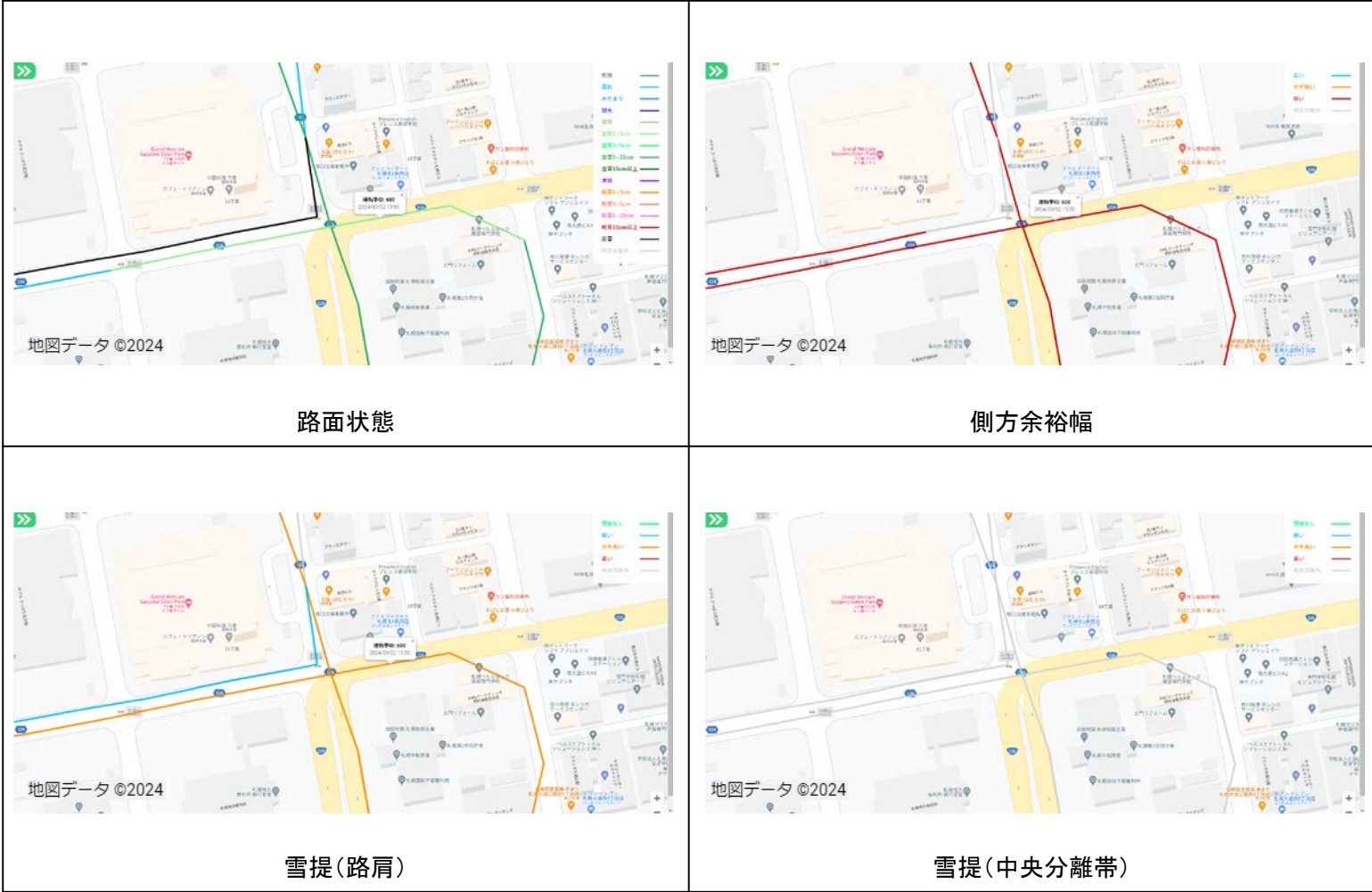


図 3-1-9 AI による路面、道路状況の判定結果 (2024 年 3 月 2 日 13:50 頃)

e) 2024 年 3 月 19 日

AI による判定結果と現地確認した結果の詳細を表 3-1-12 に示す。また、調査日時に最も近い AI の判定結果の一覧を図 3-1-10 に示す。

各判定項目について AI による判定と現地確認した結果の概要を以下に示す。

判定項目

・路面状態

現地確認の結果、側線 1～4 の路面状態は「濡れ」であった。AI による判定結果は「濡れ（測線 4 の南側車線走行時のみ「水たまり」）」であり、現地状況と判定結果が整合している。

・側方余裕幅

測線 1 および測線 2 については、雪堤がないか、雪堤の端部が道路外側線に達していない状態であったのに対して、AI による判定は「判定対象外」となっている。

測線 3 については、雪堤の端部が道路外側線に達しているのに対して、西側車線走行時の AI による判定結果が「狭い」であり、現地状況と判定結果が整合している。また、測線 4 については、道路北側は雪堤なし、道路南側は雪堤の端部が道路外側線に達している状態に対して、南側車線走行時の AI による判定結果が「狭い」であり、現地状況と判定結果が概ね整合している。

・雪堤（路肩）

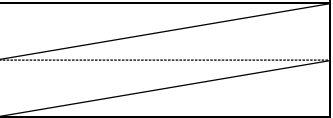
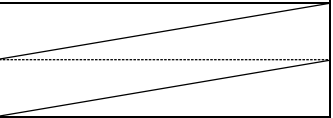
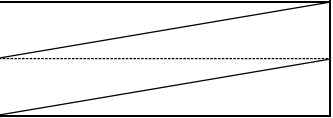
現地確認での結果と AI による判定結果を比較すると、雪堤高さが 0.5m～0.6m の箇所の AI 判定が「低い」であった。雪堤の高さ 0m や 0.5m に対して AI による判定結果が「やや高い」である箇所もあった。測線 4 については、北側の雪堤高さが 0m、南側の雪堤高さが 1.3m であったのに対して、北側車線走行時の AI 判定が「やや高い」、南側車線走行時の AI 判定が「雪堤なし」であった。AI による判定結果が「判定対象外」であった箇所の雪堤の高さは 1.7m と 0.8m であった。

・雪堤（中央分離帯）

現地確認では、0.3m 程度の雪堤が確認された。

※ AI による中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

表 3-1-12 AI による判定結果と現地確認結果の比較（2024 年 3 月 19 日）

側線	比較項目	路面状態	側方余裕幅	雪堤 (路肩)	雪堤 (中央分離帯)
側線1	AI判定（東側車線走行時）	濡れ	判定対象外	判定対象外	判定対象外
	AI判定（西側車線走行時）	—	—	—	—
	現地状況	東側車線：濡れ 西側車線：濡れ	東側車線：減少 西側車線：減少	東側車線：1.7m 西側車線：0.8m	東側車線：0.3m 西側車線：0.3m
側線2	AI判定（北側車線走行時）	—	—	—	—
	AI判定（南側車線走行時）	濡れ	判定対象外	低い	判定対象外
	現地状況	北側車線：濡れ 南側車線：濡れ	北側車線：あり 南側車線：あり	北側車線：0m 南側車線：0.5m	
側線3	AI判定（東側車線走行時）	濡れ	判定対象外	低い	判定対象外
	AI判定（西側車線走行時）	濡れ	狭い	やや高い	判定対象外
	現地状況	東側車線：濡れ 西側車線：濡れ	東側車線：なし 西側車線：なし	東側車線：0.6m 西側車線：0.5m	
側線4	AI判定（北側車線走行時）	濡れ	狭い	やや高い	判定対象外
	AI判定（南側車線走行時）	水たまり	狭い	雪堤なし	判定対象外
	現地状況	北側車線：濡れ 南側車線：濡れ	北側車線：あり 南側車線：なし	北側車線：0m 南側車線：1.3m	

※ 表中の「—」はAIによる判定（観測車の走行）がないことを表す。

※ AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

第5回 AI判定結果



図 3-1-10 AI による路面、道路状況の判定結果 (2024 年 3 月 19 日 14:50 頃)

(3) 路幅の整理

雪堤により道路が狭まっている程度を確認するため、調査ごとに計測した路幅（雪堤間の道路幅）と縁石間の道路幅の差を整理した。整理結果を表 3-1-13 に示す。

表 3-1-13 雪堤間の路幅の整理結果

計測箇所		積雪なしの 路幅 (m) ※縁石間の幅	第1回		第2回		第3回		第4回		第5回	
			雪堤間 の幅 (m)	差 (m)	雪堤間 の幅 (m)	差 (m)	雪堤間 の幅 (m)	差 (m)	雪堤間 の幅 (m)	差 (m)	雪堤間 の幅 (m)	差 (m)
側線1	全幅	32.2	28.8	-3.4	28.5	-3.7	30.5	-1.7	31.7	-0.5	31.9	-0.3
	東側車線	13.5	12	-1.5	12.1	-1.4	11.5	-2	12.7	-0.8	12.8	-0.7
	西側車線	14.7	11.4	-3.3	11	-3.7	11.9	-2.8	12.9	-1.8	14.1	-0.6
側線2		16.8	15.3	-1.5	16.5	-0.3	16.4	-0.4	16.5	-0.3	16.8	0
側線3		16.7	14.4	-2.3	15.2	-1.5	14.1	-2.6	13.9	-2.8	14.5	-2.2
側線4		16.4	16.1	-0.3	16.1	-0.3	15.2	-1.2	15.3	-1.1	16.2	-0.2

3.1.3 道路管理適応検討のための判定結果の検証まとめ

3.1 節では、道路管理適応検討のため、路面・道路状況の現地調査と AI による路面判定結果と現地確認結果の比較を行った。

■ 路面、道路状況の現地確認

- 2024 年 2 月～3 月の期間で、指定された箇所（札幌市：北 1 西 10-北 1 西 11 交差点）について 5 回の現地確認を行った。
- 現地確認では、「路面状態の観測」、「路幅の計測」、「雪堤（路肩）の高さの計測」、「雪堤（中央分離帯）の高さの計測」、「写真撮影」を実施した。

■ AI による路面判定結果と現地確認結果の比較

- 「路面状態」、「側方余裕幅」、「雪堤（路肩）の高さ」、「雪堤（中央分離帯）の高さ」について、AI による路面判定結果と現地確認結果を比較した。
- 「路面状態」については、「濡れ」と「水たまり」や「湿雪 1～3cm」と「湿雪 5～10cm」など、類似した路面状態で程度が異なる場合については現地確認結果と相違が見られたが、「濡れ」と「湿雪」や「湿雪」と「圧雪」などは現地確認と近い判定結果となった。
- 「側方余裕幅」については、判定対象外とされる場合もあったが、概ね現地確認結果と AI の判定結果で整合した結果となった。
- 「雪堤（路肩）の高さ」については、一部、AI による判定結果と実際の高さの大小関係が異なる場合も見られたが、概ね大小関係が整合した判定結果となった。
- 「雪堤（中央分離帯）の高さ」については、高速道路のみであるため、判定対象外である。

3.2 AI 路面判定システム試験利用に対するアンケート調査

AI 路面判定システムを試験利用した実感や実業務への活用可能性を把握するため、使用者に対しアンケート調査を行った（表 3-2-1～表 3-2-18 参照）。

3.2.1 アンケート調査項目

アンケート調査は、以下に示した通り、機材等の使用性、判定精度、取得画像、地図表示、実業務への活用といった試験利用時の実感、更には、試験利用を通して感じた冬期以外の活用といった項目を設定した。

表 3-2-1 アンケート調査項目

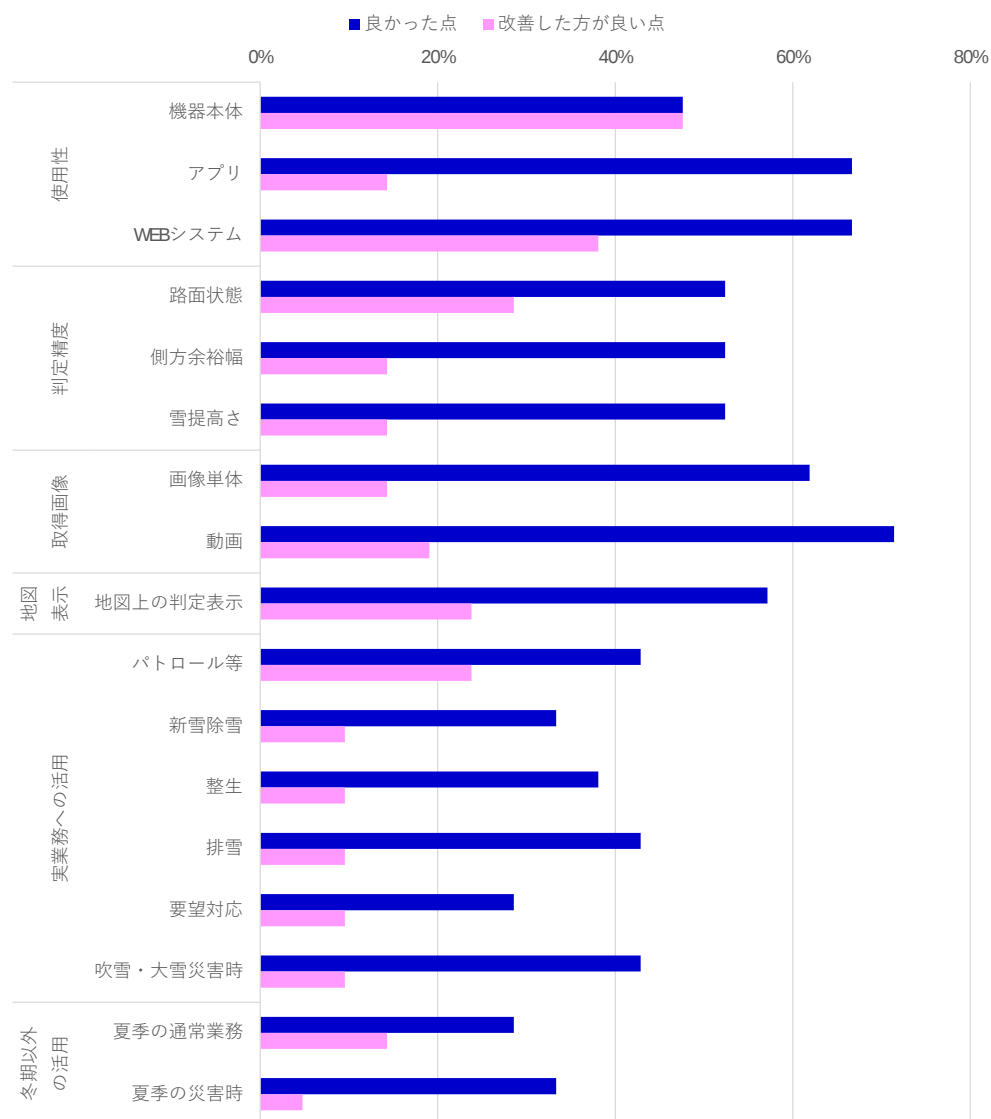
視点	設問項目
機材等の使用性に関すること	機器本体（スマホ、設置機器）（大きさ、接続のしやすさ、充電稼働時間、など）
	アプリの使用感（操作性、わかりやすさ、起動状況など）
	WEB システムの使用感（操作性、わかりやすさなど）
判定精度に関すること	AI 判定（路面状態）のデータの信頼性（概ね良好、全然違うなど）
	AI 判定（側方余裕幅）のデータの信頼性（概ね良好、全然違うなど）
	AI 判定（雪堤高さ）のデータの信頼性（概ね良好、全然違うなど）
取得画像に関すること	撮影写真（単独）について
	撮影写真（動画形式の確認）について
地図表示に関すること	地図上の判定表示について（位置情報の精度、表示のわかりやすさ、など）
実業務への活用に関すること	除雪作業(パトロール、現場確認、要望対応)における活用等
	除雪作業(新雪除雪)における活用等
	除雪作業(整正)における活用等
	除雪作業(排雪)における活用等
	除雪作業(要望対応)における活用等
	吹雪や大雪災害時における活用等
冬期以外の活用に関すること	夏期の通常業務で考えられる活用例
	夏期の災害時（大雨による浸水時など）に考えられる活用例
その他	自由意見

3.2.2 アンケート集計結果

＜回答状況＞

アンケートを行った結果、21 人の利用者より回答が得られた。図 3-2-1 にアンケート結果を示す。各項目で「良かった意見」と「改善点指摘」があった人数を回答者数（21 人）に対する割合で表示した。図 3-2-1 に示す回答結果の概要をみると、全ての項目で良かった点への意見が挙げられており、特に、システムの使用性や取得画像等は 60%以上の利用者が良かった点を挙げている。

なお、システムの使用性の機器本体では、改善点についての意見も 40%程度寄せられている。



*無回答を除く

(N=21)

図 3-2-1 アンケート結果

＜システムの使用性に関する意見＞

表 3-2-2～表 3-2-4 に、システムの使用性に関する意見（機器本体、アプリ、及び WEB システムに関する主な意見）をまとめた。システムの使用性に関する意見として、良かった点は、使いやすい、使い勝手がいいといった意見が挙げられている。

改善点として、機器本体は、スマホの熱暴走、山間部での通信、月末の通信速度制限、スマホによるデータ確認といった意見が挙げられている。

アプリ自体は、悪路によるアプリの終了、アプリの終了ボタンの反応が遅いといった意見が挙げられている。

なお、WEB システムは、条件設定の操作の手間、スマホの稼働状況が分かるとよいといった意見が挙げられている。

表 3-2-2 機器本体に関する主な意見

■機器本体に関すること	
良かった点	・接続が容易でわかりやすい。 ・データ送信にやや手間取りましたが、概ね良好です。電源を車両から接続しているので充電も問題ないです。 ・大きさ、接続も早く使い勝手がよかった。
改善した方が良い点	・スマホ自体温風（高温）に弱い感じでした。窓際に設置したらエラーになりました。 ・出来ればドラレコ程度の大きさで手元操作であれば使いやすいと思う。 ・スマホなので山間部に行くと電波が途切れた。 ・スマホという手軽さは良いのですが、PCがないと確認作業が出来ないのは残念でした。 ・1方向のみの撮影のため360度カメラなどになればより情報量を得られる。 ・冬期間の長時間巡視により、月末の通信速度制限が発生した。 ・撮影中は常時充電していなければならないためシガーソケットを既に使用している車両は充電設備を増設しないといけない。

表 3-2-3 アプリに関する主な意見

■アプリに関すること	
良かった点	・夜間でも鮮明に撮影できているため良い。 ・起動した後終了するまで基本スマホ本体を操作する必要がないため、初使用者にも説明しやすい。
改善した方が良い点	・エラーコード4（スマホが熱を持つことによるエラー）が頻繁に発生して停止、未送信データの送信に時間がかかる。 ・悪路を走行中に振動で画面が変わるため、再設定しなければならない。 ・アプリ終了のスイッチを触れても終了しなく、何回も繰り返すことがある。 ・雪で、ワイパーを動かす度に、ワイパーに焦点が合って屋外の画像がぶれる。

表 3-2-4 WEB システムに関する主な意見

■WEBシステムに関すること	
良かった点	・動画ではなく、静止画のコマ送りが使いやすく良かったです。 ・判定システム画面では動きも良く分かりやすかったと思います。 ・読み込みも早く閲覧がスムーズにできる。 ・グーグルマップ上での運用で見慣れている。
改善した方が良い点	・1日分ずつしか見ることができないのに、開始日時のほか終了日時も入力しなければならないのが手間だと感じた。 ・地図上に表示する期間が24時間以上でも対応できるようにしてほしい。 ・特定のスマホが月単位でいつ稼働したか一目でわかると、1日ずつ検索する手間が省ける。 ・路線の傾向が把握できるように1日だけではなく、1週間や1カ月単位の期間平均の判定結果を見ることができると、なお良いように感じた。 ・スマホナンバーを地区名も表示されると分かりやすい。

＜判定精度に関する意見＞

表 3-2-5～表 3-2-7 に、判定精度に関する意見（路面状態の判定結果、側方余裕幅の判定結果、及び雪提高さの判定結果に関する主な意見）をまとめた。判定精度に関する意見として、AI 判定については大きな差異がなかったといった意見が挙げられている。

改善点として、路面状態は、冠水や圧雪時の誤認、側方余裕幅は、パトロール車でのデータ取得時の誤認、雪提高さは「高い」と「やや高い」の判定に関する指摘が挙げられている。

表 3-2-5 路面状態の判定結果に関する主な意見

■路面状態に関すること	
良かった点	・写真と見比べた限りでは、AI判定に大きな差異があるようには感じなかった。
改善した方が良い点	・フロントガラスが濡れていると路面状態と全く違う判定となっていた。 ・濡れ状態でも、冠水の判定が多かったし、圧雪でも、乾燥の判定なども結構あった。

表 3-2-6 側方余裕幅の判定結果に関する主な意見

■側方余裕幅に関すること	
良かった点	・写真と見比べた限りでは、AI判定に大きな差異があるようには感じなかった。 ・片側1車線道路について概ね信頼できる結果だったと感じる。
改善した方が良い点	・パト車が路肩よりを走っていると、外側線を検知するためか、実際の道路は広いのに狭いと判定される。 ・2車線と1車線といった車線に応じた閾値がなければあった方が良い。

表 3-2-7 雪提高さの判定結果に関する主な意見

■雪提高さに関すること	
良かった点	・写真と見比べた限りでは、AI判定に大きな差異があるようには感じなかった。 ・動画形式で見て確認がとれるので割と作業判断に活用できる。
改善した方が良い点	・「高い」の判定は一見緊急性のある道路区間と思うが、実際は一部高くても出入りが容易な傾斜のついている雪山だった。できれば、垂直に切り立った雪堤を判定できた方がいい。 ・「高い」と「やや高い」の判定精度が少々曖昧に感じる。

＜取得画像に関する意見＞

表 3-2-8～表 3-2-9 に、取得画像に関する意見（取得画像（単独）、及び取得画像（動画形式）に関する主な意見）をまとめた。取得画像に関する意見として、除雪状況や事故等の確認、更には、発注先への説明等に便利といった意見が挙げられている。

改善点として、撮影頻度の改善や停車時のストップ機能といった意見が挙げられている。

表 3-2-8 取得画像（単独）に関する主な意見

■取得画像（単独）に関すること	
良かった点	・画質が良く、見やすいと感じた。 ・除雪状況だけではなく、事故等の確認でも大変役立った。 ・発注先への説明などにも活用できるため良い画質が鮮明で見やすい。
改善した方が良い点	・車が40km/hぐらいスピードを出すと、写真がぼける。 ・2秒に1回のためもう少し撮影頻度があがるとドラレコを使用しなくてもよい。 ・信号待ち時間が多いので、車両停車時は撮影ストップ機能があればよい。

表 3-2-9 取得画像（動画形式）に関する主な意見

■取得画像（動画形式）に関すること	
良かった点	・走行中の状況が分かりやすく、良かった。 ・見やすいだけではなく、画像ファイルとして保存可能なため、今後瑕疵や事故等の現場状況確認に使用していきたい。
改善した方が良い点	・撮影写真をその画面のまま印刷出来れば共有出来て良い（現在は写真をデスクトップに張り付けたりしないと印刷出来ない）。 ・撮影動画の再生を、ファイル毎で切れるのではなく、連続で見たい。また、静止画では見ることができますが、動画再生を拡大表示で見たい。

＜地図表示に関する意見＞

表 3-2-10 に、地図表示に関する主な意見をまとめた。地図表示に関する意見として、P C 画面でルートや現在のおおよその位置確認に便利といった意見が挙げられている。

改善点として、生活道路部分での表示といった意見が挙げられている。

表 3-2-10 地図表示に関する主な意見

■地図表示に関すること	
良かった点	・精度・わかりやすさ共良好です。P C 画面でルートや現在のおおよその位置確認など便利です。
改善した方が 良い点	・特に生活道路など道が複雑なところは走行経路が表示されなかった。 ・もし本格運用となった場合もグーグルマップでの運用をお願いしたい。

＜実業務への活用に関する意見＞

表 3-2-11～表 3-2-16 に、実業務への活用に関する意見（除雪作業（パトロール等）、除雪作業（新雪除雪）、除雪作業（整生）、除雪作業（排雪）、除雪作業（要望対応）、及び吹雪や大雪災害時に関する主な意見）をまとめた。実業務への活用として、苦情対応や出動判断、交差点排雪への活用等、今冬の実業務の一部で活用されていたことが確認された。

なお、全域把握に向けた設置台数、生活道路等での定期的なデータ取得といった本システムを実業務で活用する上での運用面での課題が挙げられている。

また、ザクザク路面（わだち深さ）等といった新たな判定区分の設定に関する意見も挙げられている。

表 3-2-11 除雪作業（パトロール等）に関する主な意見

■ 除雪作業（パトロール等）に関すること	
良かった点	・ 直近の現地状況把握が可能なので、現場確認等のルート選定に有効。 ・ 軌跡と映像が連動しているのとほぼリアルタイムのため、苦情対応などにも活用しやすい。 ・ 拡幅除雪や排雪の実施判断を映像を見ながら複数人で検証できる点が良かった。
改善した方がよい点	・ 作業車等相当数の車両に設置しなければ、なかなかリアルタイムの状況確認にはならない。 ・ パトロール時間と除雪作業時間との乖離があるため、なかなか難しい。 ・ ザクザク路面等の判断に活用出来るものが有ればより良い（わだち深さ等）。

表 3-2-12 除雪作業（新雪除雪）に関する主な意見

■ 除雪作業（新設除雪）に関すること	
良かった点	・ 除雪センターから離れた箇所における降雪状況を確認し、出動判断に用いた事もある。
改善した方がよい点	・ 現状のデータでは除雪有無を画像で決定するのは難しい、やはり実際（肉眼での）積雪量等で決定。

表 3-2-13 除雪作業（整生）に関する主な意見

■ 除雪作業（整生）に関すること	
良かった点	・ ザクザク路線が把握しやすくなる。 ・ 一度だけ、路面状況を写真で確認し、整正作業を実施。 ・ 撮影画像により吹き溜まり箇所の把握と処理に活用した。
改善した方がよい点	・ パトロール時間と除雪作業時間との乖離があるため、なかなか難しい。

表 3-2-14 除雪作業(排雪)に関する主な意見

■除雪作業(排雪)に関すること	
良かった点	・雪山の状況を把握し、交差点排雪に活用。
改善した方が 良い点	・雪堤の高さと幅で容積量が解れば、概ねの排雪量が解り排雪時のダンプ台数の参考になる。

表 3-2-15 除雪作業(要望対応)に関する主な意見

■除雪作業(要望対応)に関すること	
良かった点	・現状は写真撮影にて要望等の検討なので利用はできる。 ・苦情・要望の現地状況確認を事務所でも確認出来るので、対応判断が迅速に出来ると思う。
改善した方が 良い点	・幹線等パトロール頻度が多い路線では活用しているが、生活道路では1か月に1回しか走行していないことから活用できていない。

表 3-2-16 吹雪や大雪災害時に関する主な意見

■吹雪や大雪災害時に関すること	
良かった点	・パトロールの際自動的に写真撮影されることと、すぐにアップされることから多くの職員が同時に現状をしれることは大変便利。 ・静止画ではなく連続した状況画像がわかるので、経過確認や今後の予測・対応の準備に有効だと思われます。 ・離れた場所の天候状況がリアルタイムでセンターと共有できる。
改善した方が 良い点	・見通しが悪い時に道路端(雪山等)が色表示されたり、山に近づいたら音が鳴るなど運転する側へのサポート機能があると良い。

＜冬期以外の活用に関する意見＞

表 3-2-17～表 3-2-18 に、取得画像に関する意見（夏期の通常業務での活用、及び夏期の災害時（大雨による浸水時など）の活用に関する主な意見）をまとめた。試験利用を通して、冬期以外の活用の可能性について確認すると、通常業務では、舗装状態の判定や、夜間パトロール時の街路灯無灯火等への活用が期待されている。

また、災害時には、状況把握として、道路状況はもちろんのこと、冠水状況や倒木状況の把握に活用することが期待されている。

表 3-2-17 夏期の通常業務での活用に関する主な意見

■ 夏期の通常業務での活用に関すること

- ・原因者不明の道路施設損傷事故が発生し警察に確認する際の事故発生時期特定に活用できる。
- ・道路管理パトロール車に搭載すれば、管理瑕疵発生の際に、直近のパトロール状況を確認しやすい。
- ・カメラの取り付け位置を変え、走行路面を記録して舗装状態を判定したり、夜間パトロールで街路灯無灯火を確認(判定)したりできると思います。
- ・穴ぼこ等の路面状況も確認できれば、なお良し。
- ・土木センターからの緊急作業依頼をスマートフォンが文章・地図等受信してパトロール中に作業を促すシステムがあればいいと思います。
- ・画像によりリアルタイムで、札幌市側職員と、担当業者の双方で、現況を把握でき、対応策を講じることができる。

表 3-2-18 夏期の災害時（大雨による浸水時など）の活用に関する主な意見

■ 夏期の災害時（大雨による浸水時など）の活用に関すること

- ・災害の状況や緊急時輸送道路の状況など、連続したシーンを多くの人が確認できる。データ・映像を保存できる。
- ・大雨時の冠水状況判定や、街路樹の倒木確認(判定)に活用出来るかと思います。
- ・災害状況が発注者と共用出来るのが良いと思います。
- ・パトロールの際自動的に写真撮影されることと、すぐにアップされることから多くの職員が同時に現状をしれることは大変便利。

3.3 判定結果の検証とアンケート調査に基づく道路管理や災害対策への適応検討

現地確認による判定結果の検証と利用者へのアンケート調査結果を基に、AI 路面判定システムに関する道路管理や災害対策への適用可能性について、図 3-3-1 にとりまとめた。

判定結果検証より、実業務における本システムの活用可能性が確認されたことから、アンケートで得られた意見を踏まえると、実業務での活用としては、点検から除排雪の出動判断等、多様な場面での適応が考えられるとともに、冬期以外における効率的な維持管理、災害時の迅速な状況把握(図 3-3-2、図 3-3-3 参照)等に適応可能なものとする事が望まれる。

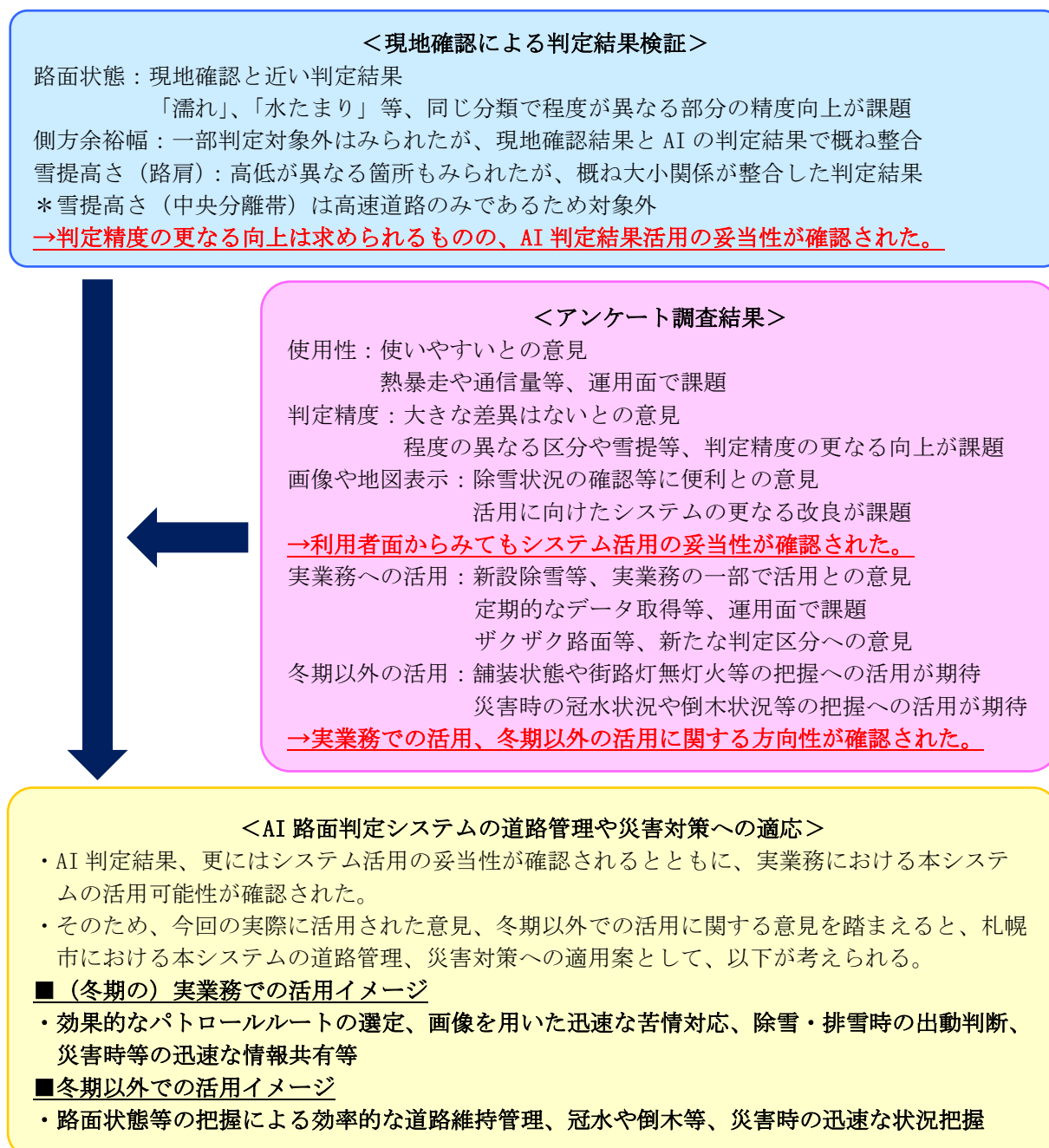


図 3-3-1 システムに関する道路管理や災害対策への適応

【参考】本システムを活用した災害時の迅速な状況把握への活用事例

2024 年 1 月 1 日に発生した能登半島地震（M7.6）により、新潟市内においても、多数の液状化による被害を受けた。

本システムを活用し、被災状況調査を実施し、車両前方画像から液状化による噴砂箇所を視認・確認することができた。



図 3-3-2 2024 年 1 月 4 日，新潟市西区善久，能登半島地震による液状化（噴砂）箇所

石川県では、道路の段差・隆起などが多数発生している。発災が 1 月であったことから、降雪・積雪して、被災箇所が視認しにくくなっている。



図 3-3-3 2024 年 1 月 14 日，石川県宝達志水町，能登半島地震による道路被災箇所

4. まとめと今後の課題

今回、AI 路面判定システムのデータの冬期道路管理への適応に関する研究として、実際にシステムを導入、今冬に試験運用し、システム活用の妥当性、実業務への活用可能性を検証した。

試験運用を行い、現地確認やアンケートにより検証を行った結果、判定結果は実際の道路状況と概ね整合が図られる等、判定結果の妥当性が確認されるとともに、利用者の声からシステム全体の活用の妥当性も確認された。

また、システムによる判定結果を踏まえ、出動判断や整生作業の実施等、実業務への活用も確認、札幌市における本システムの冬期道路管理への適応可能性が検証された。

そのため、今後も、冬期における道路管理での活用、更には、冬期以外の活用に向け、本年度得られた課題の解消に向けた取り組みを継続することが望まれる。

課題①：冬期における道路管理への適用に向けた判定区分の追加検討

今回用いたシステムにおける路面状態の判定区分については、一般的な乾雪や湿雪、圧雪をはじめ、14 区分となっている。

ただし、札幌市では除雪の出動目安の 1 つに「ザクザク路面」という定義があり、利用者からも「ザクザク路面の判定に活用できるものがあるとよい」との声もあることから、新たな AI 判定区分として、「ザクザク路面」の追加可能性を検討することが望まれる。

課題②：冬期以外での活用に向けた可能性検討

今回の試験運用を行った結果、冬期道路管理への適用可能性とともに、冬期以外での活用の方向性が確認された。

システム利用者アンケートから、冬期以外でも下記の観点で道路管理業務に活用することが望ましい旨の意見があった。よって、冬期以外での活用に向けた検討を行うことが望まれる。

通常業務：舗装状態、道路付帯施設等の判定可能性

災害時：冠水、倒木等の判定可能性

課題③：札幌市の実情に則した判定精度の向上に向けた取り組み

今回、札幌市において AI による路面判定を行った結果、判定結果と現地状況は概ね整合が図られていたものの、程度の異なる区分や雪提等の誤判定も確認された。

例えば、「雪堤高さ」については現行システムが想定している以上に高い状況が、札幌市では観測されている。本研究で得られた膨大な画像データを活用して、札幌市の実情に則した判定精度の向上に向けた取り組みを行うことが望まれる。

課題④：実業務への適用拡大に向けたシステム改善検討

本研究では、札幌市において AI 路面判定システムの試験運用を 24 台のスマホ等機材を使って実施した。利用者アンケートでは、概ね使いやすかった等の声が挙がっていたものの、一部、スマホの熱暴走や車載ホルダーの設置不具合などの事象も確認された。

今後、より広範に本システムを活用していくためには、利用面・運用面での改善に向けた検討を行うことが望まれる。

参考資料

AI 路面判定システムの概要

参考図 1 に示すように、車両から前方画像をスマートフォンのアプリケーションで撮影し、1 枚/2 秒の画像をクラウドサーバーへ送信する。クラウドで画像の AI 処理を行い、Web サーバーに判定結果等を配置する。配置されたデータを基に、乾燥、濡れ、水たまり、冠水、湿雪（深さ 4 段階）、凍結、乾雪（深さ 4 段階）、圧雪、薄雪の 15 区分の路面判定結果を地図上に可視化できるように試験システムを構築した。また、路面判定結果だけではなく、側方余裕幅（「広い（側方余裕幅が 0.75m 以上）」、「やや狭い（側方余裕幅が 0.75m 程度）」、「狭い（側方余裕幅なし）」の 3 区分）や、雪堤高さ（「高い（1.5m 以上）」、「やや高い（0.5m ～1.5m 未満）」、「低い（0.5m 未満）」、「雪堤なし」の 4 区分）を判定可能としている。さらに、地図上の走行軌跡をクリックすることで、その区間の走行画像を表示確認可能としたことが大きな特徴である。

AI路面判定試験システムの概要



参考図 1 AI 路面判定試験システムの概要

参考文献

- 1) 中村一樹, 砂子宗次朗, 上石 勲, 宮島亜希子, 仲条 仁. スマートフォン画像を用いた AI 路面判定システムの開発. 寒地技術論文・報告集. 2022. 38. 103-108.
- 2) 中村一樹, 上石 勲, 仲条 仁. スマホ AI 路面判定システムの実証と AI 検知要素の拡張. 寒地技術論文・報告集. 2023. 39. 7-12.

路面、道路状況の現地調査結果

第1回調査 2024年2月7日

第1回調査（2024年2月7日）に実施した各側線の調査結果（参考表1.1～1.20、参考写真1.1～1.20）を以下に示す。

1) 側線1（大通西11丁目—大通西10丁目間）

車道上に雪はなく、一部水たまりが見られる程度であった。路肩の雪堤の高さは1～2m程度で、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。中央分離帯の雪堤の高さは1m以下で、雪堤の端部は中央分離帯側の側線上に位置していた。ただし、AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外となっている。

参考表 1.1 側線1の調査結果（第1回 2024年2月7日）

観測回	第1回	
観測日時	2024年2月7日（水） 14時30分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線1	
	 * 地理院地図使用	
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☒ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	— 0 m
路幅	全幅 28.8m、東側車線 12.0m、西側車線 11.4m	
雪堤／路肩	東側 1.9m、西側 1.4m	
雪堤／中央分離帯	東側 0.7m、西側 0.7m	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☒ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他	※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。	
	雪堤の端部の位置：側線に到達	



参考写真 1.1 側線1の調査状況 (第1回 2024年2月7日)

2) 側線 2（大通西 10 丁目―北 1 西 10 丁目間）

車道に雪はなく、露出した道路上に水たまりが見られる程度であった。路肩の雪堤の高さは 1m 程度であった。道路北側の雪堤の端部は縁石上に位置していた。道路南側の雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.2 側線 2 の調査結果（第 1 回 2024 年 2 月 7 日）

観測回	第1回		
観測日時	2024年2月7日（水） 15時00分		
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線2  * 地理院地図使用		
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☒ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪		
	積雪深		—— c m
路幅	15.3m		
雪堤／路肩	北側 1.0m、南側 1.0m		
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）		
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断		
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。			
雪堤の端部の位置：北側は縁石まで、南側は側線に到達			

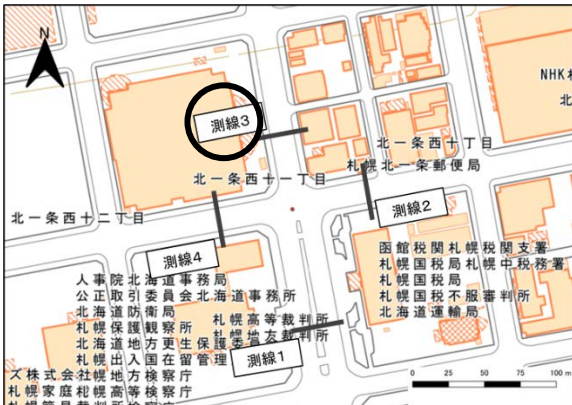


参考写真 1.2 側線 2 の調査状況 (第 1 回 2024 年 2 月 7 日)

3) 側線 3 （北 1 西 10 丁目—北 1 西 11 丁目間）

車線内は水たまりが見られる程度であったが、道路中央線上には 2cm 程度の積雪（湿雪）が見られた。また、路肩の雪堤の高さは 1～2m 程度で、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.3 側線 3 の調査結果（第 1 回 2024 年 2 月 7 日）

観測回	第1回	
観測日時	2024年2月7日（水） 15時15分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線3  * 地理院地図使用	
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☒ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	cm
路幅	14.4m	
雪堤／路肩	東側 1.8m、西側 1.1m	
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		
道路中央線上に横断方向幅0.8m、高さ2cmの積雪（湿雪）あり。		
雪堤の端部の位置：側線に到達		



参考写真 1.3 側線 3 の調査状況 (第 1 回 2024 年 2 月 7 日)

4) 側線 4（北 1 西 11 丁目—大通西 11 丁目間）

車線上に雪はなく、水たまりが見られる程度であったが、道路中央線上には 4cm 程度の積雪（湿雪）が見られた。また、路肩の雪堤の高さは 1～2m 程度で、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.4 側線 4 の調査結果（第 1 回 2024 年 2 月 7 日）

観測回	第1回		
観測日時	2024年2月7日（水） 15時30分		
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線4  * 地理院地図使用		
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☒ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪		
	積雪深		cm
路幅	16.1m		
雪堤／路肩	北側 1.0m、南側 1.6m		
雪堤／中央分離帯	(中央分離帯なし)		
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断		
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。			
道路中央線上に横断方向幅2.0m、高さ4cmの積雪（湿雪）あり。			
雪堤の端部の位置：側線に到達			



参考写真 1.4 側線4の調査状況 (第1回 2024年2月7日)

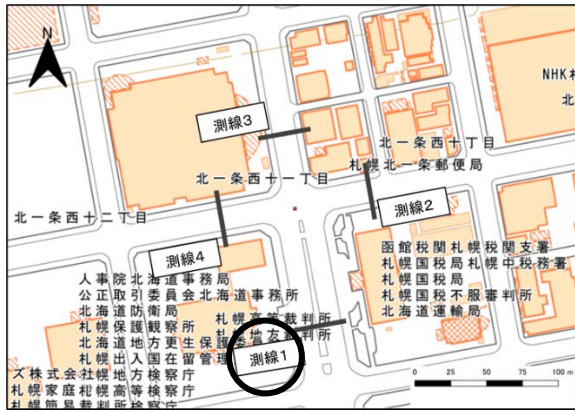
第2回調査 2024年2月16日

第2回調査（2024年2月16日）に実施した各側線の調査結果を以下に示す。

1) 側線1（大通西11丁目—大通西10丁目間）

一部、積雪（湿雪）が車線上にあるが、ほとんどの車線上に雪はなく水たまりが見られる程度であった。路肩の雪堤の高さは1～3m程度で、雪堤の端部が道路外側線を超えて車線内に張り出す箇所も見られた。

参考表 1.5 側線1の調査結果（第2回 2024年2月16日）

観測回	第2回	
観測日時	2024年2月16日（水）13時40分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線1 	
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☒ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	cm
路幅	全幅28.5m、東側車線 12.1m、西側車線 11.6m	
雪堤／路肩	東側 2.5m、西側 1.1m	
雪堤／中央分離帯	東側 0.7m、西側 0.5m	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☒ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		
全体としては路面が現れている。部分的に高さ2cm程度の積雪（湿雪）あり。 雪堤の端部の位置：側線に到達		



参考写真 1.5 側線1の調査状況 (第2回 2024年2月16日)

2) 側線 2 (大通西 10 丁目—北 1 西 10 丁目間)

露出した道路上に水たまりが見られ、道路中央線上に 2cm 程度の積雪（湿雪）が見られた。道路北側の雪堤の端部は縁石上に位置していた。道路南側の雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.6 側線 2 の調査結果（第 2 回 2024 年 2 月 16 日）

観測回	第2回	
観測日時	2024年2月16日（水）14時00分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線2  * 地理院地図使用	
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☒ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	cm
路幅	16.5m	
雪堤／路肩	北側 1.0m、南側 0.8m	
雪堤／中央分離帯	(中央分離帯なし)	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		
道路中央線上に横断方向幅1.5m、高さ2cmの積雪（湿雪）あり。		
雪堤の端部の位置：北側 縁石まで、南側 側線に到達		



参考写真 1.6 側線 2 の調査状況 (第 2 回 2024 年 2 月 16 日)

3) 側線 3 (北 1 西 10 丁目—北 1 西 11 丁目間)

東側車線では、道路上に 2cm 程度の積雪(湿雪)が見られたが、西側車線では、水たまりがある程度であった。路肩の雪堤の高さは 1m 程度で、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.7 側線 3 の調査結果 (第 2 回 2024 年 2 月 16 日)

観測回	第2回	
観測日時	2024年2月16日（水）14時10分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線3  * 地理院地図使用	
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☒ 水たまり（西側車線） ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☒ 湿雪(東側車線) ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	2.0 c m（東側車線）
路幅	15.2m	
雪堤／路肩	東側 0.8m、西側 1.1m	
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他	※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。	
雪堤の端部の位置：側線に到達		



参考写真 1.7 側線 3 の調査状況 (第 2 回 2024 年 2 月 16 日)

4) 側線 4（北 1 西 11 丁目—大通西 11 丁目間）

北側車線では、道路上に 2cm 程度の積雪（湿雪）が見られた。南側車線では、水たまりに融け残った湿雪が混ざる程度であった。路肩の雪堤の高さは 1～2m 程度であり、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.8 側線 4 の調査結果（第 2 回 2024 年 2 月 16 日）

観測回	第2回	
観測日時	2024年2月16日（水）14時30分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線4  * 地理院地図使用	
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☒ 水たまり（南側車線） ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☒ 湿雪（北側車線） ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	2.0 c m（北側車線）
路幅	16.1m	
雪堤／路肩	北側 0.9m、南側 1.6m	
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		
雪堤の端部の位置：側線に到達		



参考写真 1.8 側線 4 の調査状況 (第 2 回 2024 年 2 月 16 日)

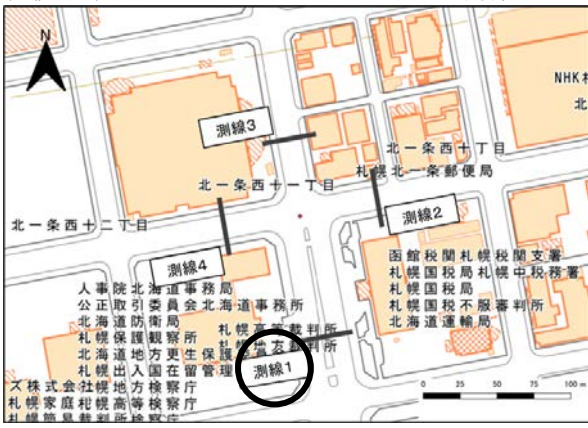
第3回調査 2024年2月26日

第3回調査（2024年2月26日）に実施した各側線の調査結果を以下に示す。

1) 側線1（大通西11丁目—大通西10丁目間）

車道上に雪はなく、一部水たまりが見られる程度であった。路肩の雪堤の高さは1～2m程度で、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。中央分離帯の雪堤の高さは1m以下で、雪堤の端部は中央分離帯側の側線上に位置していた。

参考表 1.9 側線1の調査結果（第3回 2024年2月26日）

観測回	第3回	
観測日時	2024年2月26日（月）14時30分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線1 	
路面状態	☐ 乾燥 ☒ 濡れ ☐ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	———cm
路幅	全幅 30.5m、東側車線 11.5m、西側車線 11.9m	
雪堤／路肩	東側 2.2m、西側 0.9m	
雪堤／中央分離帯	東側 0.5m、西側 0.5m	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☒ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他	※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。	
雪堤の端部の位置：側線に到達		



路面、道路状況(東側)



路面、道路状況(西側)



雪堤／路肩(東側)



雪堤／路肩(西側)



雪堤／中央分離帯(東側)



雪堤／中央分離帯(西側)



路面(拡大)



路面(全景)

参考写真 1.9 側線 1 の調査状況 (第 3 回 2024 年 2 月 26 日)

2) 側線 2（大通西 10 丁目―北 1 西 10 丁目間）

車道上に雪はなく、一部水たまりが見られる程度であった。路肩の雪堤の高さは 1m 程度で、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.10 側線 2 の調査結果（第 3 回 2024 年 2 月 26 日）

観測回	第3回	
観測日時	2024年2月26日（月）14時50分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線2	
	 * 地理院地図使用	
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 薄雪 ☐ 濡れ ☐ 湿雪 ☒ 水たまり ☐ 凍結 ☐ 冠水 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	cm
路幅	16.4m	
雪堤／路肩	北側 0.8m、南側 0.5m	
雪堤／中央分離帯	(中央分離帯なし)	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		
雪堤の端部の位置：側線に到達		



参考写真 1.10 側線 2 の調査状況 (第 3 回 2024 年 2 月 26 日)

3) 側線 3（北 1 西 10 丁目—北 1 西 11 丁目間）

西側車線は、水たまり路面にわずかに湿雪が混じる状態であった。東側車線は、一部 2cm 程度の積雪（湿雪）が見られた。路肩の雪堤の高さは 1m 程度で、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.11 側線 3 の調査結果（第 3 回 2024 年 2 月 26 日）

観測回	第3回	
観測日時	2024年2月26日（月）15時00分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線3 	
路面状態	[] 乾燥 [] 薄雪 [] 濡れ [■] 湿雪（東側車線） [■] 水たまり（西側車線） [] 凍結 [] 冠水 [] 乾雪 [] 圧雪	
	積雪深	2 c m（東側車線）
路幅	14.1m	
雪堤／路肩	東側 0.6m、西側 0.7m	
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）	
写真撮影	[■] 路面状態 [■] 雪堤／路肩 [] 雪堤／中央分離帯 [■] 横断	
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		
東側車線のタイヤ間に高さ2cm程度の積雪（湿雪、氷）あり。 道路中央に横断方向幅1.3m、高さ2cm程度の積雪（湿雪）あり。 雪堤の端部の位置：側線に到達		



参考写真 1.11 側線 3 の調査状況 (第 3 回 2024 年 2 月 26 日)

4) 側線 4（北 1 西 11 丁目—大通西 11 丁目間）

南側車線では、車線上に水たまりが見られる程度であったが、北側車線の路肩側では、圧雪～積雪（湿雪）の路面状態であった。路肩の雪堤の高さは 1m 程度で、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.12 側線 4 の調査結果（第 3 回 2024 年 2 月 26 日）

観測回	第3回		
観測日時	2024年2月26日（月）15時10分		
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線4 		
路面状態	☐ 乾燥		☐ 薄雪
	☐ 濡れ		☒ 湿雪（北側車線）
	☒ 水たまり（南側車線）		☐ 凍結
	☐ 冠水		☐ 乾雪
			☐ 圧雪
	積雪深	5 c m	
路幅	15.2m		
雪堤／路肩	北側 0.7m、南側 1.2m		
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）		
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断		
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。			
北側車線2車線のうち、右側車線は「濡れ」に近い状態。左側車線は「湿雪」～「圧雪」の状態。積雪深は道路中央の積雪の高さを参考にした。			
道路中央に横断方向幅1.5m、高さ5cm程度の積雪（湿雪）あり。			
雪堤の端部の位置：側線に到達			



参考写真 1.12 側線 4 の調査状況 (第 3 回 2024 年 2 月 26 日)

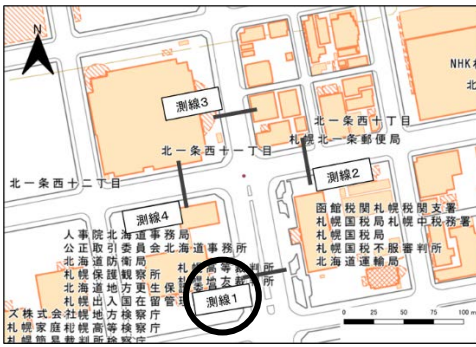
第 4 回調査 2024 年 3 月 2 日

第 4 回調査（2024 年 3 月 2 日）に実施した各側線の調査結果を以下に示す。

1) 側線 1（大通西 11 丁目—大通西 10 丁目間）

車線上は圧雪状態で道路が露出している箇所はなかった。路肩の雪堤の高さは 1～2m 程度であった。積雪により、雪堤の端部と道路外側線の位置関係を確認できないが、雪堤間の路幅は第 3 回観測時と比較して、東側車線と西側車線の路幅がともに 1m 程度拡大していることから（表 3-1-13 雪堤間の路幅の整理結果参照）、積雪なしの状態と比べて側方の余裕幅が減少している程度の状況と考えられる。

参考表 1.13 側線 1 の調査結果（第 4 回 2024 年 3 月 2 日）

観測回	第4回		
観測日時	2024年3月2日（土）10時20分		
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線1  * 地理院地図使用		
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☐ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☒ 圧雪		
	積雪深	1 c m	
路幅	全幅 31.7m、東側車線 12.7m、西側車線 12.9m		
雪堤／路肩	東側 2.1m、西側 1.5m		
雪堤／中央分離帯	東側 0.5m、西側 0.5m		
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☒ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断		
その他	※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		

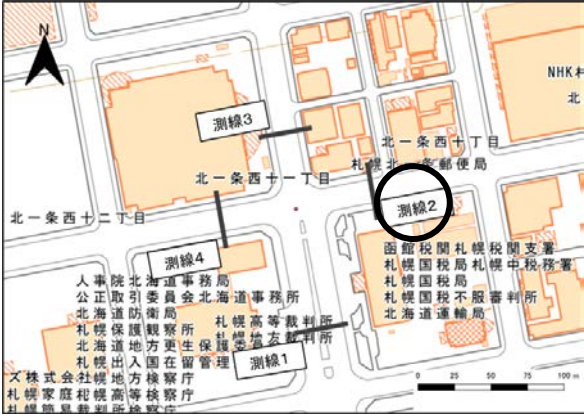


参考写真 1.13 側線1の調査状況(第4回 2024年3月2日)

2) 側線 2 (大通西 10 丁目―北 1 西 10 丁目間)

車線上には 1cm 程度の積雪 (湿雪) が見られた。路肩の雪堤の高さは 1m 程度で、雪堤間の路幅は第 3 回観測時と同程度であった (表 3-1-13 参照)。

参考表 1.14 側線 2 の調査結果 (第 4 回 2024 年 3 月 2 日)

観測回	第4回	
観測日時	2024年3月2日 (土) 10時40分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線2	
	 * 地理院地図使用	
路面状態	[] 乾燥 [] 濡れ [] 水たまり [] 冠水 [] 薄雪 [■] 湿雪 [] 凍結 [] 乾雪 [] 圧雪	
	積雪深	1 c m
路幅	16.5m	
雪堤／路肩	北側 0.6m、南側 0.7m	
雪堤／中央分離帯	(中央分離帯なし)	
写真撮影	[■] 路面状態 [■] 雪堤／路肩 [] 雪堤／中央分離帯 [■] 横断	
その他	※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。	

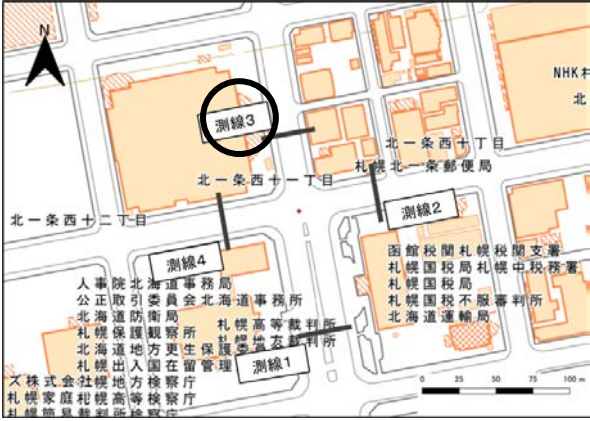


参考写真 1.14 側線 2 の調査状況 (第 4 回 2024 年 3 月 2 日)

3) 側線 3 (北 1 西 10 丁目—北 1 西 11 丁目間)

車線上は圧雪状態で道路が露出している箇所はほとんどなかった。路肩の雪堤の高さは 1m 程度で、雪堤間の路幅は第 3 回観測時と同程度であった (表 3-1-13 参照)。

参考表 1.15 側線 3 の調査結果 (第 4 回 2024 年 3 月 2 日)

観測回	第4回	
観測日時	2024年3月2日 (土) 10時50分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線3 	
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☐ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☒ 圧雪	
	積雪深	1 c m
路幅	13.9m	
雪堤／路肩	東側 0.8m、西側 0.6m	
雪堤／中央分離帯	(中央分離帯なし)	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他	※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。	



参考写真 1.15 側線3の調査状況 (第4回 2024年3月2日)

4) 側線 4（北 1 西 11 丁目—大通西 11 丁目間）

車線上は圧雪状態で道路が露出している箇所はほとんどなかった。路肩の雪堤の高さは 1m 程度で、雪堤間の路幅は第 3 回観測時と同程度であった（表 3-1-13 参照）。

参考表 1.16 側線 4 の調査結果（第 4 回 2024 年 3 月 2 日）

観測回	第4回	
観測日時	2024年3月2日（土）11時00分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線4 	
路面状態	☐ 乾燥 ☐ 濡れ ☐ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☒ 圧雪	
	積雪深	1 c m
路幅	15.3m	
雪堤／路肩	北側 0.6m、南側 1.2m	
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他	※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。	



参考写真 1.16 側線4の調査状況(第4回 2024年3月2日)

第 5 回調査 2024 年 3 月 19 日

第 5 回調査（2024 年 3 月 19 日）に実施した各側線の調査結果を以下に示す。

1) 側線 1（大通西 11 丁目—大通西 10 丁目間）

車道上に雪はなく、路面全体が濡れた状態であった。路肩の雪堤の高さは 1～2m 程度で、雪堤の端部は縁石と道路外側線の間に位置していた。

参考表 1.17 側線 1 の調査結果（第 5 回 2024 年 3 月 19 日）

観測回	第5回	
観測日時	2024年3月19日（火）15時50分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線1 	
路面状態	☐ 乾燥 ☒ 濡れ ☐ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	———cm
路幅	全幅 31.9m、東側車線 12.8m、西側車線 14.1m	
雪堤／路肩	東側 1.7m、西側 0.8m	
雪堤／中央分離帯	東側 0.3m、西側 0.3m	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☒ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		
縁石間の距離（レーザー距離計による計測） 東側車線：13.5m、西側車線：14.7m、全幅：32.2m		



参考写真 1.17 側線1の調査状況(第5回 2024年3月19日)

2) 側線 2 (大通西 10 丁目—北 1 西 10 丁目間)

車線上に雪はなく、路面全体が濡れた状態であった。道路中央線上に 1～3cm 程度の積雪 (湿雪) が見られた。北側の路肩には積雪がなかった。南側の路肩の雪堤の高さは 0.5m 程度、雪堤の端部は縁石の外側に位置していた。

参考表 1.18 側線 2 の調査結果 (第 5 回 2024 年 3 月 19 日)

観測回	第5回	
観測日時	2024年3月19日（火）16時10分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線2  * 地理院地図使用	
路面状態	☐ 乾燥 ☒ 濡れ ☐ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪	
	積雪深	—— 0 cm
路幅	16.8m	
雪堤／路肩	北側 0m、南側 0.5m	
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）	
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断	
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		
道路中央に横断方向幅0.5m、高さ1～3cm程度の積雪（湿雪）あり。		
縁石間の距離（レーザー距離計による計測）：16.8m		



参考写真 1.18 側線 2 の調査状況 (第 5 回 2024 年 3 月 19 日)

3) 側線 3 (北 1 西 10 丁目—北 1 西 11 丁目間)

車線上に雪はなく、路面全体が濡れた状態であった。道路中央線の上に 1～2cm 程度の積雪 (湿雪) が見られた。路肩の雪堤の高さは 0.5m 程度、雪堤の端部は道路外側線の上に位置していた。

参考表 1.19 側線 3 の調査結果 (第 5 回 2024 年 3 月 19 日)

観測回	第5回		
観測日時	2024年3月19日（火）16時20分		
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線3 		
路面状態	☐ 乾燥 ☒ 濡れ ☐ 水たまり ☐ 冠水 ☐ 薄雪 ☐ 湿雪 ☐ 凍結 ☐ 乾雪 ☐ 圧雪		* 地理院地図使用
	積雪深	—— c m	
路幅	14.5m		
雪堤／路肩	東側 0.6m、西側 0.5m		
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）		
写真撮影	☒ 路面状態 ☒ 雪堤／路肩 ☐ 雪堤／中央分離帯 ☒ 横断		
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。			
道路中央に横断方向幅1.0m、高さ1～2cm程度の積雪（湿雪）あり。			
縁石間の距離（レーザー距離計による計測）：16.7m			



参考写真 1.19 側線 3 の調査状況 (第 5 回 2024 年 3 月 19 日)

4) 側線 4（北 1 西 11 丁目—大通西 11 丁目間）

車線上に積雪はなく、道路全体が濡れた状態であった。道路中央線上に 5～10cm 程度の積雪（湿雪）が見られた。道路北側の路肩には積雪がなかった。道路南側の路肩の雪堤の高さは 1m 以上、雪堤の端部は道路外側線上に位置していた。

参考表 1.20 側線 4 の調査結果（第 5 回 2024 年 3 月 19 日）

観測回	第5回	
観測日時	2024年3月19日（火）16時30分	
観測地点	札幌市中央区大通西10丁目 北側区画 測線4  * 地理院地図使用	
路面状態	[] 乾燥 [■] 濡れ [] 水たまり [] 冠水 [] 薄雪 [] 湿雪 [] 凍結 [] 乾雪 [] 圧雪	
	積雪深	—— c m
路幅	16.2m	
雪堤／路肩	北側 0m、南側 1.3m	
雪堤／中央分離帯	（中央分離帯なし）	
写真撮影	[■] 路面状態 [■] 雪堤／路肩 [] 雪堤／中央分離帯 [■] 横断	
その他 ※AIによる中央分離帯の判定は高速道路のみであるため、判定対象外。		
道路中央に横断方向幅1.3m、高さ5～10cm程度の積雪（湿雪）あり。		
縁石間の距離（レーザー距離計による計測）：16.4m		



参考写真 1.20 側線 4 の調査状況 (第 5 回 2024 年 3 月 19 日)