

1 1 . 冬期路面管理データの活用に関する検討

1 1 . 1 概要

1 1 . 1 . 1 目的

本検討は、今後の効果的・効率的な冬期道路管理に資するため、冬期道路に関して路面性状データのモニタリング、冬期道路気象データのストックについて実践的な手法を策定するとともに、データの活用について提言することを目的とする。

1 1 . 1 . 2 検討項目

本検討では、以下の3項目について実施する。

CCTV カメラ画像による路面判別フローの検討（H 1 6 ～ 1 7 ）

道路テレメータデータの活用検討（H 1 7 ～ 1 8 ）

道路巡回データの活用検討（H 1 7 ～ 1 8 ）

1 1 . 2 CCTV カメラ画像による路面判別フローの検討

1 1 . 2 . 1 概要

冬期の路面性状の判定では、道路巡回時における目視とともに、近年、整備が充実してきている CCTV カメラ画像を参考に判断している実態があるため、CCTV カメラ画像を主とした路面判別方法を一定の判断基準を持って定め、「路面判別フロー」として作成した。

本フローを用いることにより、統一性のある路面性状データが収集可能となる。

1 1 . 2 . 2 調査計画

平成 1 6 年度

- ・ 判別フロー（素案）作成
- ・ 精度検証

対象箇所：国道 3 6 号 里塚、国道 2 3 0 号 中山峠

試行期間：平成 1 8 年 1 月 2 3 日～ 3 月 5 日（ 6 週間）

記録方法：朝（ 8 : 0 0 頃） 夕（ 1 6 : 0 0 頃）の 1 日 2 回

判別フローに基づき路面分類（ 5 分類）を調査票に記録。

検証方法：目視観測値との照合による精度検証

ヒアリングによる課題整理

平成 1 7 年度

- ・ 判別フロー素案見直し
- ・ 精度検証

試行観測点：札幌道路事務所管内 2 箇所

国道 3 6 号 里塚（該当テレメータ：大曲中央）

国道 2 3 0 号 中山峠（該当テレメータ：東中山）

試行期間：平成 1 8 年 1 月 2 3 日～ 3 月 5 日（ 6 週間）

記録方法：朝（ 8 : 0 0 頃） 夕（ 1 6 : 0 0 頃）の 1 日 2 回

異なる路面が混在することを考慮し路面分類（ 7 分類）を調査票に記録

11.2.3 成果

(1) 路面判別フロー

路面判別フローは4種類あり、それぞれの種類と適用は表のとおりである。

表 11—1 路面判別フローの種類と適用

フローの種類	路面状態判別地点	
	路面温度観測あり	路面温度観測なし
路面判別フロー（昼間用、路面温度判定あり）	○	
路面判別フロー（夜間用、路面温度判定あり）	○	
路面判別フロー（昼間用、路面温度判定なし）		○
路面判別フロー（夜間用、路面温度判定なし）		○

代表例として「昼間・路温あり」と「昼間・路温なし」のフローについて以下に示す。

路面状況判別フロー：昼間用（路面温度判定あり）
走行箇所（車両が路面に接する部分）の路面状況で判別してください

フローにおいて判断に迷う場合には、左よりの矢印へと進むようにしてください

CCTV カメラでみる道路の積雪状況（路面の色は？）

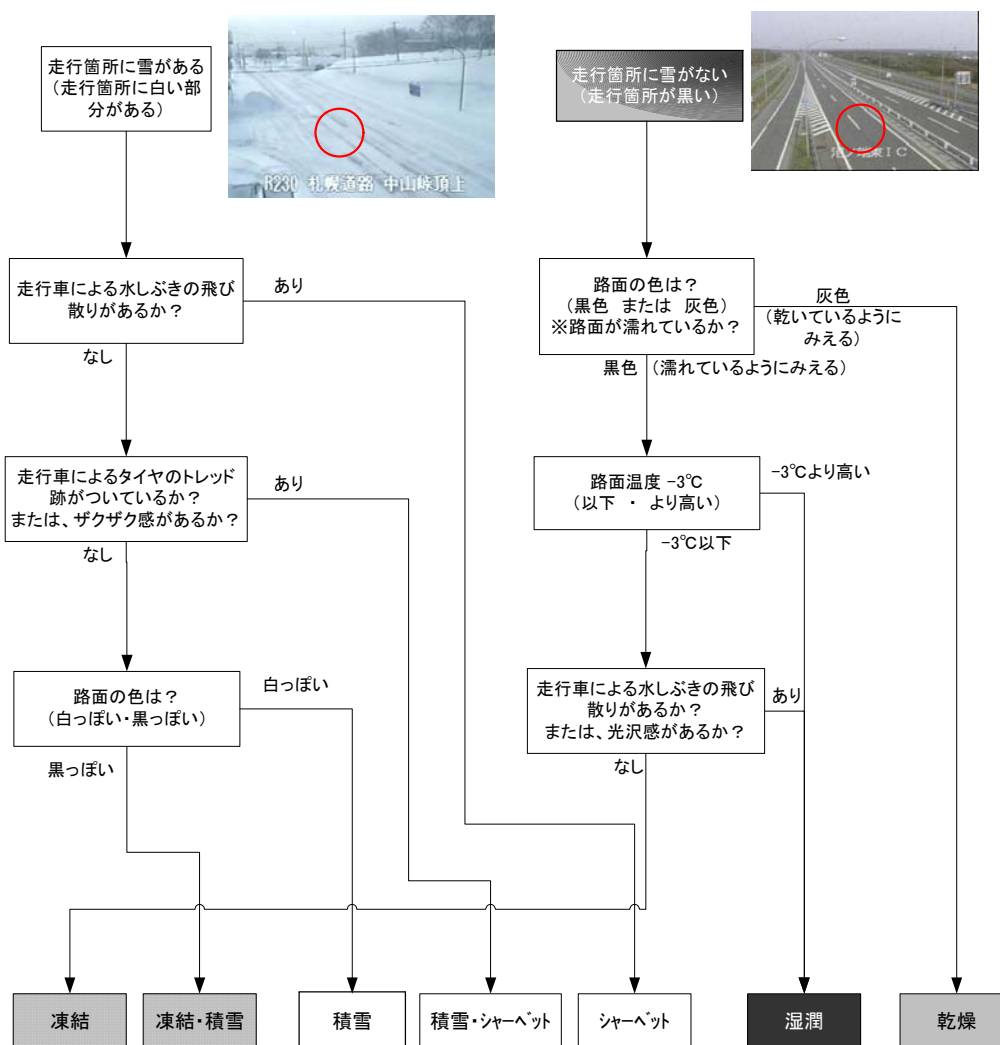


図 11 - 1 路面判別フロー（昼間・路温あり）

路面状況判別フロー：昼間用（路面温度判定なし）
走行箇所（車両が路面に接する部分）の路面状況で判別してください

フローにおいて判断に迷う場合には、左よりの矢印へと進むようにしてください

CCTV カメラでみる道路の積雪状況（路面の色は？）

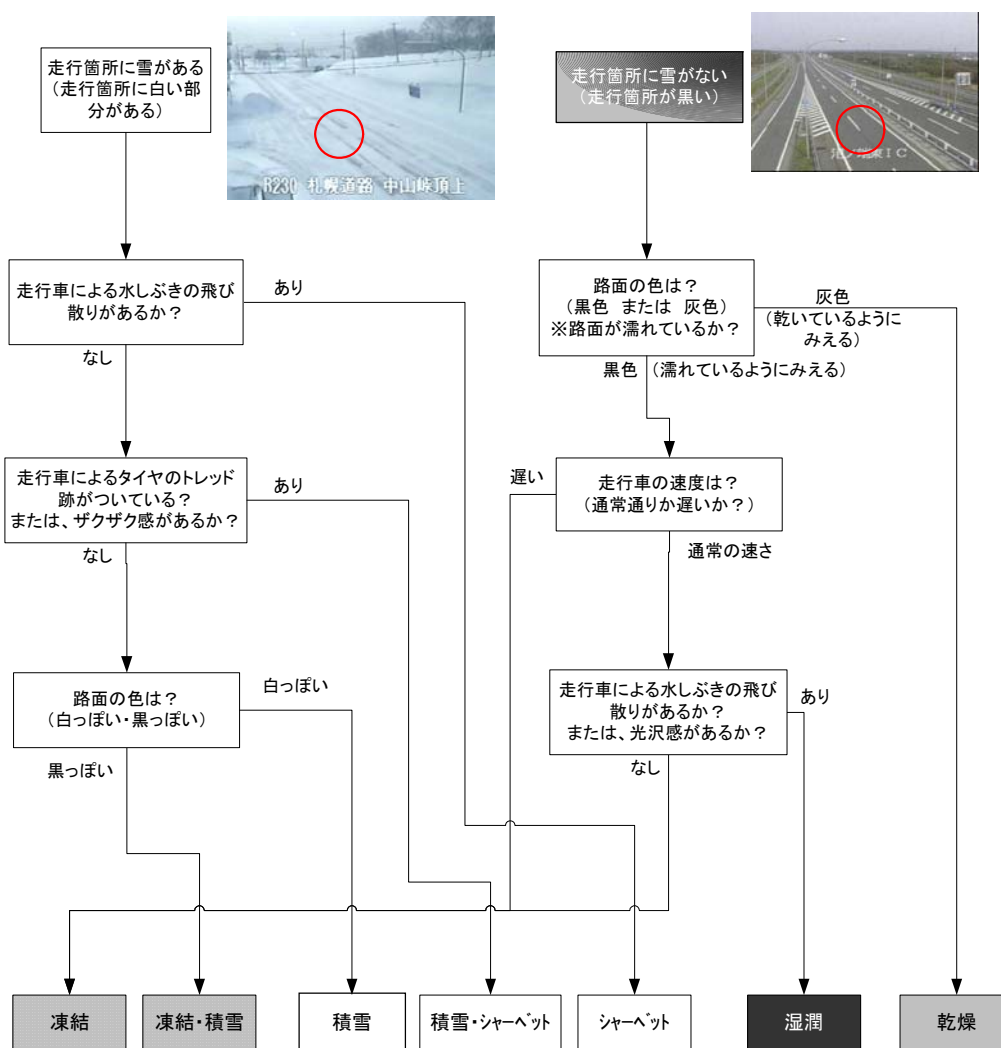


図 1 1 - 2 路面判別フロー（昼間・路温なし）

(2) 利用ガイド

利用ガイドの記載内容および主要ポイントを以下に示す。

記載内容

- 路面判別フローの種類 (4 種類)
- 路面判別方法 (使用するフロー、手順)
- 路面判別項目の解説
- 路面判別事例

主要ポイント

■ 路面判別手順

- 1) CCTV カメラ画像の路面状態を見て、走行箇所に雪があるかを判別します
- 2) 走行箇所に雪があると判定した場合、左側のフローに従い路面を判別します
- 3) 走行箇所に雪がないと判定した場合、右側のフローに従い路面を判別します

■ 路面判別項目の解説

○ 走行箇所に雪があるか (白い部分があるか)

走行箇所における雪のあり・なしの判別です。走行箇所は走行車両と路面が接する部分とします。道路中央や路側が雪で白いが、走行箇所が黒く雪がないようであれば、「雪なし」として右側のフローに進んでください。

○ 走行車により水しぶきの飛び散りがあるか

走行車通過後において、後方に水しぶきを上げているかを確認してください。水しぶきが確認された場合、シャーベット (雪あり) や湿潤 (雪なし) に分類されます。

○ 走行車によるタイヤのトレッド跡がついている、またはザクザク感があるか？

走行車通過後において、路面のトレッド跡 (タイヤの痕跡) に変化があるかを確認してください。トレッド跡がわからない場合は、路面の雪のザクザク感 (湿った雪であるか。見た目の感覚的なもの) で判別してください。トレッド跡に変化がある場合、またはザクザク感がある場合、積雪・シャーベットに分類されます。

○ 路面の色は (白っぽい・黒っぽい)

走行箇所に雪がある場合の色の判別です。雪の色が黒っぽい・白っぽいかを判別してください。黒っぽい場合は「凍結・積雪」、白っぽい場合は「積雪」に分類されます。

○ 路面の色は (黒色・灰色)

走行箇所に雪がない場合の色の判別です。アスファルトの色が黒色 (濡れているよう) 見えるか・灰色 (乾いているよう) に見えるかを判別してください。灰色に見える場合は「乾燥」に分類されます。

○ 路面温度 - 3 (以下・より高い)

路面観測箇所において路面温度を測定している場合に適用します。観測時間帯の路面温度が - 3 以下か・ - 3 より高いかを判別してください。路面温度はテレメータ実況値を用いてください。路面温度が - 3 より高い場合、「湿潤」に分類されます。

○ 路面に光沢感があるか (太陽光、道路照明、走行車ライトの反射状況)

夜間に判別する際に適用します。道路照明や走行車のヘッドライトが路面でどの程度反射しているかを判別します。反射率が高ければ (路面が光っていれば) 凍結、低ければ (あまり光っていなければ) 積雪に分類されます。

○ 走行車の速度 (通常通り・遅い)

走行箇所に雪がなく、路面温度を観測していない地点において、走行速度が通常通りか遅いかを判別します。速度が遅い場合は「凍結」に分類されます。

■ 路面判別事例



(図11-1参照)
「走行箇所に雪がある」→「飛び散りなし」→
「トレッド跡なし」→「黒っぽい」
「凍結・積雪」

(図11-2参照)
「走行箇所に雪がある」→「飛び散りなし」→
「トレッド跡なし」→「黒っぽい」
「凍結・積雪」



(図11-1参照)
「走行箇所に白い部分がある」→「飛び散りあり」
「シャーベット」

(図11-2参照)
「走行箇所に白い部分がある」→「飛び散りあり」
「シャーベット」



(図11-1参照)
「走行箇所が黒い」→「黒色(濡れ)」→「路温-1以上」
「湿潤」

(図11-2参照)
「走行箇所が黒い」→「黒色(濡れ)」→「走行速度通常」→
「飛び散りあり」
「湿潤」



(図11-1参照)
「走行箇所雪がある」→「飛び散りなし」→「トレッド跡なし」→
「白っぽい」
「積雪」

(図11-2参照)
「走行箇所雪がある」→「飛び散りなし」→「トレッド跡なし」→
「白っぽい」
「積雪」

(3) 今後の展望

近年、きめ細かな道路交通サービスが求められる一方で、より効率的な道路管理が求められている。そうした中で、CCTVカメラの整備が充実してきており、今回作成した路面判別フローによる路面状況の把握は、道路巡回による実態把握と併用することにより、ニーズに対応した効率的な道路管理に大きく寄与することが期待できる。

今後は、各道路事務所への「路面判別フロー」の普及を図り、効率的な道路管理への活用方法について試行・検討していくことが重要と考える。

1 1 . 3 道路テレメータデータの活用検討

1 1 . 3 . 1 概要

道路気象を把握するデータとして、主として「アメダス」、「道路テレメータ」があり、このうち「アメダス」に関しては地域の代表気象を把握するために平野部中心に設置されていることが多い。

一方、「道路テレメータ」は、峠や山間部、海岸部などの道路気象の厳しい箇所設置されており、道路気象の把握に極めて重要なデータとなっている。

しかしながら、「道路テレメータ」はリアルタイム監視が目的であり、「アメダス」のように過去のデータが整理されていないため、道路気象災害把握や道路施設設計では「アメダス」データに頼らざるを得ない状況となっている。

そのため、本検討では、「道路テレメータ」データを対象に、気象データとしての利用支援蓄積データとしての活用支援を目的にテレメータ利用ガイドを作成する。

1 1 . 3 . 2 調査計画

平成17年度

- ・道路テレメータ利用ガイドの素案作成

現地踏査に基づく留意事項確認

平成18年度

- ・道路防災ドクター（雪氷分野）・道路維持担当者への意見照会

- ・道路テレメータ利用ガイド（案）策定

モデル地区におけるガイド作成

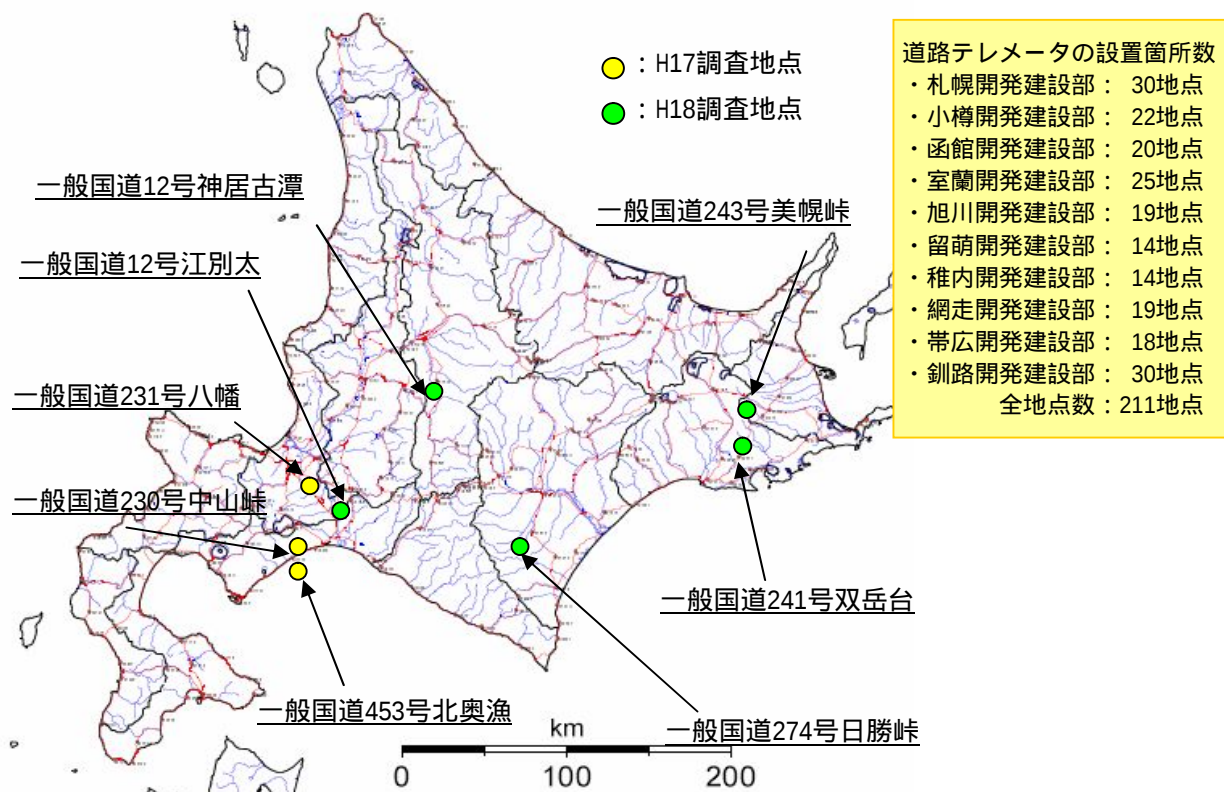


図 1 1 - 3 現地調査地点箇所図

また、防災ドクター等に対する意見照会では、図11-4に示すとおり、情報の重要性／記載事項の内容／ガイドの利用方法 等について確認した。

アンケートの目的

「道路テレメータ利用ガイド」に関するアンケート

道路管理技術委員会 交通情報グループ

北海道内の国道各所には、維持管理への利活用を目的として道路テレメータが整備されており、長期にわたる観測データが蓄積されています。交通情報グループでは、道路管理者、道路防災ドクターなどの道路関係者に道路維持管理や防災面で道路テレメータの利活用（「蓄積データとしての活用支援」、「気象データとしての活用支援」等）を目的に、道路テレメータ利用ガイドの作成を検討しています。

今回、過年度に作成しました道路テレメータの利用ガイド（案）を、道路管理者、専門家の皆様にご利用ガイドの内容について過不足がないかアンケート調査を実施させて頂き、より良い資料に修正したいと考えております。アンケート調査の主旨をご理解のうえ、是非、ご協力下さいようお願い致します。

利用ガイドの構成

■道路テレメータ利用ガイドの構成

- 1ページ-----基本情報を掲載
 - 位置情報、観測要素など観測所の諸元
- 2ページ-----気象概況を掲載
 - 道路テレメータの気象概況、気候値の統計値など
- 3ページ-----気象概況を掲載
 - 気象経過図、道路管理に必要な気象統計値など
- 4ページ-----設置環境・留意点を掲載
 - 非積雪期と積雪期の観測所の状況、データ利用上の留意点

なお、アンケートは、別資料としてお送りした「道路テレメータ利用ガイド」の作成事例およびその説明資料をご参考の上、ご回答頂きますようお願いいたします。

情報の重要性

■「道路テレメータ利用ガイド」の情報の重要性について

【Q-1】「道路テレメータ利用ガイド」（案）は、道路テレメータの基本情報、気象概況、設置環境・留意点に関する情報ページから構成されています。各情報ページの重要性についてあてはまる数字一つをチェックしてください。

	重要でない	やや重要でない	どちらでもない	やや重要	重要
①基本情報（1ページ）	1	2	3	4	5
②気象概況（2ページ）	1	2	3	4	5
③気象概況（3ページ）	1	2	3	4	5
④設置環境・留意点（4ページ）	1	2	3	4	5

掲載事項の内容

■「道路テレメータ利用ガイド」の各掲載事項の内容について
各情報ページの掲載内容についてお答えください。

(1)「基本情報（1ページ）の掲載内容について

【Q-2】基本情報には、所在地、観測要素などを掲載していますが、不必要と思われる項目はありますか？あてはまる記号をチェックしてください（複数選択可）。

a. ない b. 所在地情報 c. 観測要素情報 d. 地理的・道路状況 e. 地点位置図

【Q-3】基本情報として不足している項目はありますか？

a. ない b. ある

具体的な内容をご記入願います

【Q-4】記載項目の内容（情報量）は妥当ですか？

a. 素案で十分 b. 不十分（情報量が少ない）

どの項目の内容が不十分かご記入願います

【Q-5】道路テレメータの位置図の表示範囲はよいのですが？あてはまる記号一つをチェックしてください。

a. 狭すぎる b. やや狭い c. ちょうどよい d. やや広い e. 広すぎる

(2)「気象概況（2～3ページ）の掲載内容について

【Q-6】気象概況には、道路テレメータの気象概況、統計値、気象経過図などを掲載していますが、不必要と思われる項目はありますか？あてはまる記号をチェックしてください（複数選択可）。

a. ない b. 気象概況 c. テレメータ気候表 d. アダプス気候表 e. 気象の月別経過図
f. 年最大積雪深の経過図 g. 風配図 h. 気象の極値 i. 道路管理に関わる統計値

【Q-7】当該地点の気象情報として不足している項目はありますか？

a. ない b. ある

具体的な内容をご記入願います

掲載事項の内容

【Q-8】記載項目の内容（情報量）は妥当ですか？

a. 素案で十分 b. 不十分（情報量が少ない）

どの項目の内容が不十分かご記入願います

(3)「設置環境・留意点（4ページ）の掲載内容について

【Q-9】設置環境・留意点には、観測施設の写真、データ利用上の留意点などを掲載していますが、不必要と思われる項目はありますか？あてはまる記号をチェックしてください（複数選択可）。

a. ない b. 非積雪期の写真 c. 非積雪期の周辺環境 d. 積雪期の写真
e. 積雪期の周辺環境 f. データ利用上の留意点

【Q-10】当該地点の設置環境・留意点として不足している項目はありますか？

a. ない b. ある

具体的な内容をご記入願います

【Q-11】記載項目の内容（情報量）は妥当ですか？

a. 素案で十分 b. 不十分（情報量が少ない）

どの項目の内容が不十分かご記入願います

【Q-12】道路管理者の方にお聞きします。「道路テレメータ利用ガイド」（案）に掲載している情報のほかに、道路管理上、追加すべき情報はありますか？あてはまる記号をチェックしてください（複数選択可）。

a. 近傍路線の通行止め回数 b. 近傍路線での雪崩、法面崩壊等の災害記録
c. 道路構造（切土、盛土） d. 橋梁やトンネルなどの道路構造物
e. 防災点検の記録 f. 道道など他管轄道路のテレメータ情報
g. その他

ガイドの利用方法

■「道路テレメータ利用ガイド」の利用方法について

【Q-13】現在、道路テレメータは北海道内に約210地点整備されていますが、「道路テレメータ利用ガイド」の作成に向けて、どこかの地点の利用ガイドを優先的に作成することが良いと思いますか？あてはまる記号一つをチェックしてください。

a. 峠や山間部などの特に気象の厳しいと考えられる地点の利用ガイドを作成
b. 特定地域に偏らないように各開発建設部毎に代表的な複数地点を抽出し利用ガイドを作成
c. 全ての道路テレメータ地点の利用ガイドをまとめて作成
d. その他

【Q-14】道路テレメータ全般的について、「道路テレメータ利用ガイド」を含め、ご意見や要望などがありましたらご自由にご記入願います。

回答者の属性

■所属について

■あなたの所属を教えてください。

a. 道路管理者 b. 防災ドクター

■道路管理者の方は所属部局をご記入願います。

ご協力ありがとうございました。

図11-4 意見照会の記載様式

11.3.3 成果

道路テレメータ利用ガイドの基本構成は以下のとおりであり、図11-5～11-9に記載概要を示す。

基本情報	1 ページ
位置情報、観測要素など観測所の諸元	
気象統計値、参考値	2 ～ 3 ページ
そのまま利活用できる気象統計値、既往の統計値・概略把握できる気象経過	
設置環境とデータ利用上の留意点	4 ページ
観測所写真（非積雪期、積雪期） 設置環境に関わるデータ利用上の留意点	
特筆すべき問題点・課題の明記	5 ページ以降
特に留意すべき観測要素に関わる詳細な注意事項、問題点や課題が明確に理解できる写真	

観測所名：東中山	
所在地：虻田郡喜茂別町字川上中山峠	
管轄	札幌開発建設部
路線名	一般国道 230 号
緯度	北緯：42°51'17"
経度	東経：141°05'59"
海拔標高	830m
観測開始年度	昭和 63 年（1988 年）
電子データ記録年度	平成 5 年（1993 年）
気象観測項目	
開始年	1993 1993 1993 - 1993 1993 1993 -
風向	風速
気温	湿度
降水	露温
積雪	視程
地理的条件	
札幌市と喜茂別町とを結ぶ山岳路線の中山峠頂上北側に位置する。喜茂別岳、蓬萊山などの連山に囲まれているので標高が高く、周囲の斜面には樹木が生育している。	
当該道路の状況	
道の駅および除雪ステーションへの進入レーンが設けられている。吹雪の常襲地帯なので、視線誘導施設が整備されている。なお、当該路線は 2 車線道路の単路である。	

（位置図）

近傍観測所	以下の近傍観測所があるが、地形条件と標高が異なるため、データの利用には注意が必要。 喜茂別アメダス（気象庁）：南西約 14.2km（標高 264m、約 570m 低い） 無意根道路テレメータ（北海道開発局）：北東約 5.5km（標高 640m、約 190m 低い）
-------	--

道路テレメータの基本情報

- 所在地、緯経度、管轄、路線名
- 観測開始年度、観測要素
✓ 利用のしやすさが分かる電子データ記録年度
- 地理状況
✓ 周辺地形の様子は局地的な代表性または局地的
- 道路状況
✓ 対象道路の気象環境を把握

道路テレメータの位置図

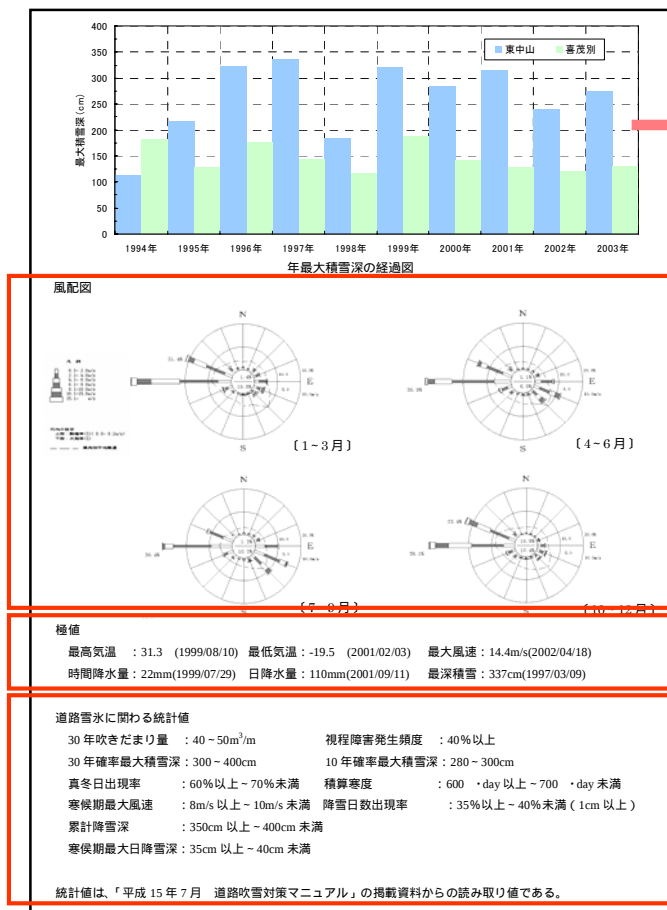
- 地図上での位置の明記
- 周辺国道との位置関係
- 近傍観測所（アメダス、道路テレメータ）の位置関係の把握を促す。

参考となる近傍観測所を記載

近傍観測所

- 参考となる他の観測所（アメダス、道路テレメータ）との位置関係を明記
- 標高の違いなど、利用に注意が必要な近傍観測所については、その旨を明記。

図11-5 記載様式1（基本情報）



図化による視覚的な理解促進

(前項に同じ)

- ✓ 近傍観測所との違いを視覚的に標記
- ✓ 近傍観測所のデータ利用に関わる注意点の理解向上

風配図

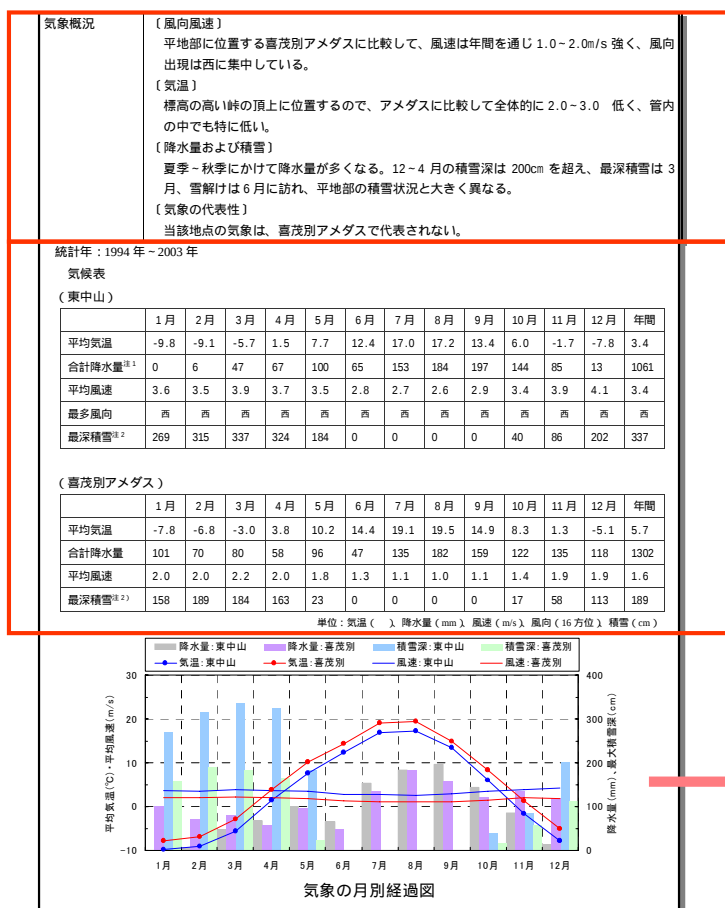
- 4季ごとの風配図
- 風速階級ごと風向頻度

極値の統計

既存マップ類からの読み取り値

- テレメータデータからの統計値ではなく、マップ類からの読み取り値であるが、設計参考値として記載

図 11 - 6 記載様式 2 (気象統計値・参考値)



道路テレメータの気象概況

- 主要な観測要素である風向風速、気温、降水量・積雪について、概況を記す。
 - ✓ 気候的な特徴の理解を促す。
- 気象の代表性
 - ✓ 近傍観測所のデータを補間利用可か？

気候値の統計値

- 統計年数
- 平均気温、月降水量、平均風速、最多風向、最深積雪
- 近傍観測所の値も併記
 - ✓ 参考値としての利便性

図化による視覚的な理解促進

- ✓ 近傍観測所との違いを視覚的に標記
- ✓ 近傍観測所のデータ利用に関わる注意点の理解向上

図 11 - 7 記載様式 3 (気象統計値・参考値)

○非積雪期の状況	
	〔非積雪期の周辺環境〕 除雪ステーション敷地内の建物に隣接しているため、建物の影響を受けないよう風向風速計の高さに配慮されているが、低い高度の観測機器への影響の可能性がある。
データ利用上の留意点 風向風速 —— 建物の影響の無いよう観測高度に配慮され、峠付近を代表する。データ利用上の問題点は特にない。 気温 —— 建物背面なので通風性に乏しいが、峠付近を代表し、データ利用上の大きな問題点は特にない。 降水量 —— 雨量計の設置高さが約5mと高い他、建物の背面に位置するので、過小評価されている可能性がある。	
○積雪期の状況	
	〔積雪期の周辺環境〕 建物の影響の可能性がある他は、西側にある樹木も落葉広葉樹のため、その影響は殆どない。降雪量の多い峠の頂上に位置しているので、観測機器への降雪の影響が懸念される。
データ利用上の留意点 風向風速 —— 建物の影響の無いよう観測高度に配慮され、峠付近を代表する。データ利用上の問題点は特にない。 気温 —— 建物背面なので通風性に乏しいが、峠付近を代表し、データ利用上の大きな問題点は特にない。 降水量 —— 雨量計の設置高さが約5mと高い他、建物の背面に位置するので、過小評価されている可能性がある。冬期間は、凍結により正常動作しないことが多いので、データの精度や扱いに注意する。 積雪深 —— 山中に設置されているので樹木の吹きだまりの影響を受けている可能性があり、データの扱いに注意する他、異常値や欠測が多い。	

非積雪期と積雪期の観測所の状況

- (1) 冬期及び夏期の観測条件を明記
- (2) 周辺環境などの観測所の問題点を明記
- (3) データ利用に際しての留意点を明記

周辺環境に関するコメント

- 周辺構造物・植生に関する問題点
- 冬期の管理状況（堆雪管理・除雪）に起因する問題点

写真による理解促進

- 観測状況の視覚的理解

上記を踏まえた、データ利用上の注意

- 観測要素毎にデータ用の際の留意点、代表性、機器の状況（欠測・精度）を明記

信頼あるデータの利活用を促す

- ☐ 代表性のないデータ転用の防止、留意事項の理解
- ☐ 信頼性の無いデータを利用する際の留意点の理解
- ☐ 観測精度に問題のあるデータ利用の回避

図 1 1 - 8 記載様式 3（設置環境とデータ利用上の留意点）

○積雪深計の設置状況	
	〔積雪深計の設置状況〕 斜面上に局舎と観測機器用のコンポールが設置されており、高さ約3～3.5mの位置に超音波積雪深計が取り付けられている。
○道路脇スペースの状況	
	〔道路脇スペースの状況〕 観測施設と道路本線との間にはスペースが存在し、冬期は本線を除雪した雪の堆雪スペースとなる。
観測上の注意事項 斜面上の積雪を観測しているので、平地部よりも過小評価されている可能性がある。 局舎の周りの吹きだまりの影響を受けている可能性がある。 道路本線の除雪によってスペースに堆雪された雪の影響を受けている可能性がある。 スペースの雪山が大きくなると、積雪深の観測位置には積雪しなくなる可能性がある。	

観測機器の設置環境に問題点を記載

- 積雪深センサーの設置位置が道路上を代表していない（斜面上を観測）
- 道路除雪による堆雪スペースの影響を受けている。

設置環境に関する課題の理解

- ✓ 将来的な改修に向けた提言

データ利用上の問題点の把握

- ✓ 維持管理での監視上の注意
- ✓ 事業計画、施設設計に関するデータ活用上の注意事項

図 1 1 - 9 記載様式 3（特筆すべき問題点・課題の明記）

11.4 道路巡回データの活用検討

11.4.1 概要

本検討は、日常の道路管理に用いられている道路巡回日誌の路面性状情報等を、路面管理水準等に係わる基礎的統計データとして活用できるよう、統計データとしての活用可能性とデータベース化に向けた基礎的条件について整理することを目的に実施するものである。

11.4.2 検討内容

平成17年度

■道路巡回日誌データの現状と課題整理

- ・巡回日誌の記録項目、記録分類、記録方法等について整理（全45事務所・事業所対象）
- ・巡回日誌データの電子化の事例について整理（北見道路事務所の事例）
- ・道路巡回データの日常管理への活用に向けた課題について整理

平成18年度

■現状の冬期路面性状データの分析

- ・路面性状データと気象データの分析に基づく路面管理への活用可能性検討（北見道路事務所の巡回日誌データと道路テレメータデータのクロス分析）

■冬期路面性状データ活用に向けた検討

- ・現況の冬期路面性状分類の問題点整理
- ・新路面性状分類の検討
- ・データ活用のための新記載方法の検討

11.4.3 成果

（1）道路巡回日誌データの現状

日誌データの現状

a) 記載データ項目

現状の巡回日誌におけるデータ項目は表11-2のとおりであり、このうち冬期路面性状に関しては事務所に応じて差異が見られる。これは、通常の維持管理において各担当道路の特性に応じて対応している結果であり、統計データとしても活用するためには若干の工夫が必要となる。

表 1 1 - 2 巡回日誌データ項目

項 目	現状の記録内容、記録分類等	記録状況
基本情報	事務所・事業所名	
	巡回路線・コース	
	巡回月日・時刻	開始時刻、終了時刻 全45事務所・事業所
	巡回種類	通常、異常時(緊急)、定期、夜間 全45事務所・事業所
	巡回員氏名	巡回員名 全45事務所・事業所
	その他	車両番号 一部事務所
区間別状況	区間名、箇所名	起点・終点名、チェックポイント名、峠名等
	路面状況	乾燥、濡れ・湿潤、凍結、シャーベット、こな雪・つぶ雪、圧雪、アイスバーン、つるつる路面、吹き溜まり、轍、新雪、ブラックアイス、こぶ氷路面 ■フリー記入(24事務所) ■分類から選択(21事務所)
	気象状況(天候)	快晴、晴れ、薄曇り、曇り、霧、霧雨、小雨、雨、大雨、みぞれ、小雪、雪、吹雪、その他 ■フリー記入(30事務所) ■分類から選択(15事務所)
	気象状況(視界)	視程(m)または程度(良好、不良) ■記述あり(19事務所)
	気象状況(風速)	風速(m)または程度(強風、弱風、なし) ■記述あり(18事務所)
	気象状況(波高)	1m未満、1～2m、3m以上 ■記述あり(1事務所)
	気象状況(積雪深)	cm ■記述あり(8事務所)
	気象状況(降雪深)	cm ■記述あり(5事務所)
	通過時刻	行き・帰り ■記述あり(17事務所)
	その他	越波状況、除雪状況、交通状況 一部事務所
指示事項	委託の場合	
記事	距離標・目標物	kp、上下、道路構造、見通し、地形、沿道土地利用等
	名称、状況	
処置事項	処置内容	
その他	摘要、巡回路線図	

b) 路面性状分類

路面性状の記録は、路面性状分類を設定せずに自由記入としている事務所・事業所が24あり、その他の21事務所・事業所では路面性状分類を設定し、選択肢で記録している。

ただし、路面性状分類は統一されておらず、事務所・事業所によって相違が見られる。分類を設定している21事務所・事業所で用いられている分類は、図11-10に示すとおり全部で

13種類あるが、比較的共通な分類は、「乾燥」「濡れ(湿潤)」「シャーベット」「圧雪」「アイスバーン」の5分類である。分類数では、5分類表記が最も多く、最多で8分類まで分かれている。

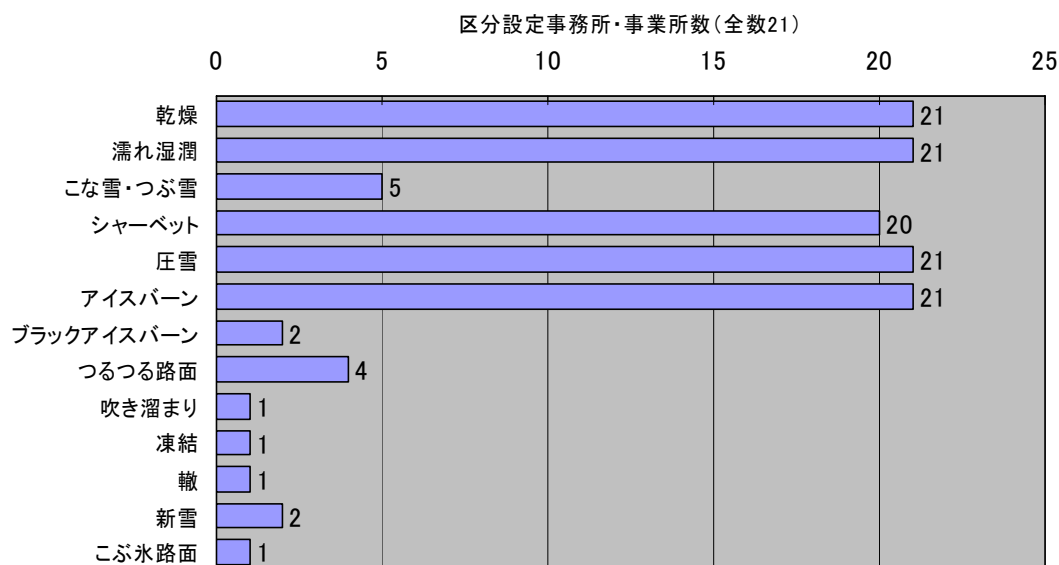


図 1 1 - 1 0 路面性状分類別の採用状況(全21事務所・事業所)

表 1 1 - 3 路面分類数別事務所事業所数

	事務所事業所数
5 分類	9
6 分類	6
7 分類	5
8 分類	1
合計	21

データの電子化の現状

北海道開発局網走開発建設部管内の一部事務所においては、道路巡回での専用携帯端末使用により、道路巡回データの電子化が図られている。

この「道路巡回システム」は、北見道路事務所の全区間、網走道路と斜里道路の一部で導入されており、道路巡回記録を現場で専用端末に入力後、事務所で P C にデータを転送してデータベース化し、巡回日誌を MS-Excel 形式で出力可能となっている。



図 1 1 - 1 1 専用携帯端末



図 1 1 - 1 2 事務所で使用する機器

(2) 現状の路面性状記録データの分析

分析概要

道路巡回日誌に記録されている路面性状データの路面管理への活用可能性を探るため、1 事務所を選定し、過去の記録データを収集・分析した。

分析対象事務所は、記録する路面性状がある程度分類化され、かつ電子化されているという条件から、網走開発建設部北見道路事務所を対象とした。

実際に分析対象としたデータおよび件数は、次のとおりである。

- 収集対象期間は、平成15～17年度の冬期間（12月～3月）とした。
- 分析対象巡回記録は、国道39号および333号の9時頃スタートの通常巡回とした。
- 分析対象箇所は、ルクシ峠とした（9時頃スタートの巡回でルクシ峠通過は13時頃）。
- ただし、近傍の道路テレメータ（ルクシ峠）の13時の気温データが欠測している路面性状データは分析対象から外した。
- その結果、分析対象とする観測時の気温が分かる路面性状データは、合計206件となった。

表 1 1 - 4 収集データおよび分析データ件数

		H15/12～ H16/03	H16/12～ H17/03	H17/12～ H18/03	合計
収集データ件数		155 件	577 件	586 件	1,348 件
分析対象件数	12 月	16 件	19 件	18 件	53 件
	1 月	14 件	19 件	19 件	52 件
	2 月	12 件	19 件	20 件	51 件
	3 月	7 件	22 件	21 件	50 件
	計	49 件	79 件	78 件	206 件

分析結果

a) 路面性状別出現状況

道路テレメータの気温別の路面性状出現日数から、気温帯別路面性状別出現率を分析した。

なお、「圧雪 一部 アイスバーン」等の「一部」表記の路面性状データの取り扱い、1 回のデータを「圧雪」と「アイスバーン」の両方の路面性状出現日数に各 1 回カウントした。

表 1 1 - 5 気温帯別路面性状出現日数および出現率

	気温	乾燥	濡れ	シャーベット	こな雪・ つぶ雪	圧雪	アイスバーン	観測日数
出現日数	10℃以上	0	0	0	0	0	0	0
	8～10	1	0	0	0	0	0	1
	6～8	7	5	0	0	0	2	8
	4～6	6	7	1	1	1	2	11
	2～4	9	3	0	0	1	1	10
	0～2	4	8	2	0	1	7	13
	-2～0	7	9	7	1	12	17	28
	-4～-2	5	12	2	1	23	32	42
	-6～-4	6	6	1	1	36	45	49
	-8～-6	0	3	1	1	20	19	24
	-10～-8	0	2	0	0	15	14	16
	-10℃未満	0	0	0	0	4	4	4
	計	45	55	14	5	113	143	206
出現率	10℃以上	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	8～10	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
	6～8	88%	63%	0%	0%	0%	25%	100%
	4～6	55%	64%	9%	9%	9%	18%	100%
	2～4	90%	30%	0%	0%	10%	10%	100%
	0～2	31%	62%	15%	0%	8%	54%	100%
	-2～0	25%	32%	25%	4%	43%	61%	100%
	-4～-2	12%	29%	5%	2%	55%	76%	100%
	-6～-4	12%	12%	2%	2%	73%	92%	100%
	-8～-6	0%	13%	4%	4%	83%	79%	100%
	-10～-8	0%	13%	0%	0%	94%	88%	100%
	-10℃未満	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%
	計							

■乾燥路面

冬期間での乾燥路面の出現は、気温だけでなく積雪や降雪状況にもよるが、出現率としては気温が 0 を超えると高くなる傾向が見られ、-6 未満では出現が見られない。

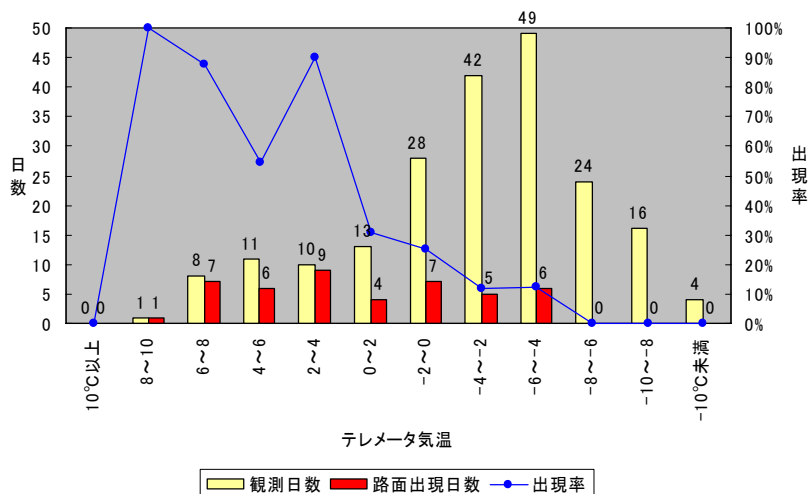


図 1 1 - 1 3 路面出現日数と出現率（乾燥路面）

■濡れ路面

冬期間での濡れ路面の出現は、通常、積雪や降雪があることが条件となるが、出現率としては気温が 0 を超えた場合に高くなる傾向が見られ、出現日数としては-2~-4 帯で最も多く、気温が-10 程度でも出現が見られる。

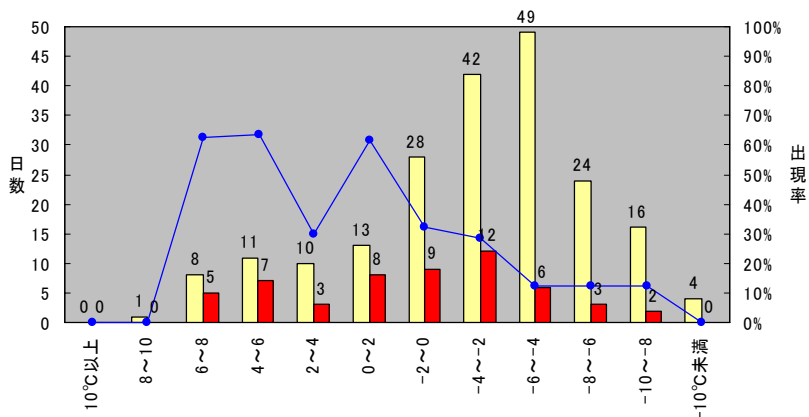


図 1 1 - 1 4 路面出現日数と出現率（濡れ路面）

■シャーベット路面

シャーベット路面の出現は、サンプル数は少ないものの、出現日数および出現率とも気温 0 未満~-2 以上の際に最も多く（高く）なる傾向が見られる。

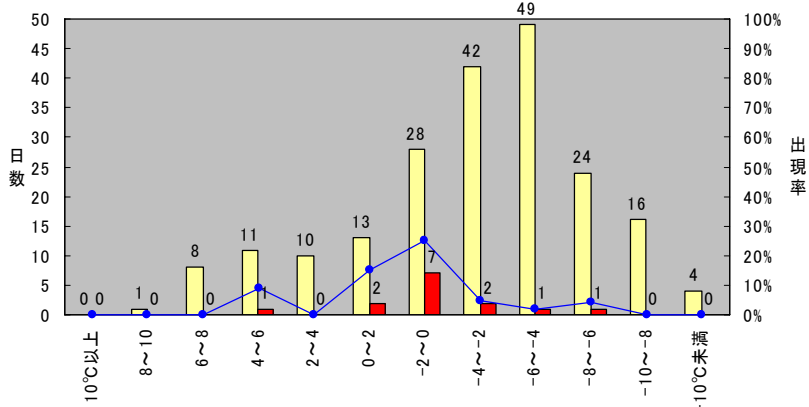


図 1 1 - 1 5 路面出現日数と出現率（シャーベット路面）

■ こな雪・つぶ雪路面

こな雪・つぶ雪路面の出現は、新たな降雪との関係が予想されるが、今回のデータでは、出現日数も非常に少なく、気温との関係から出現傾向は見られない。

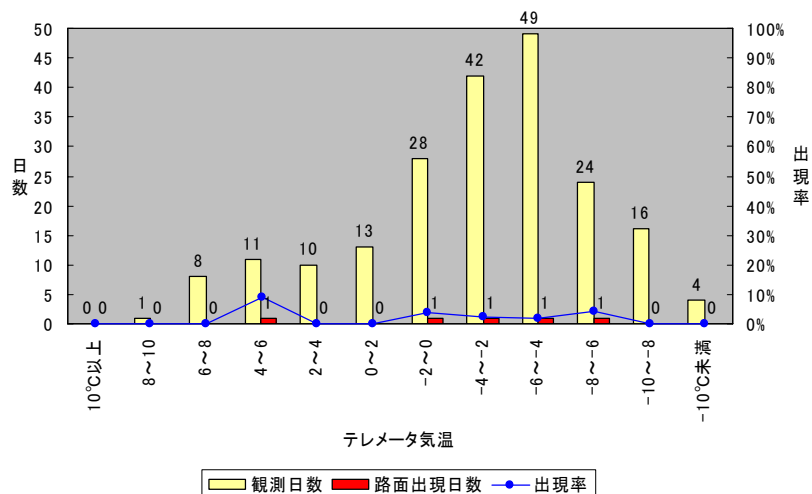


図 11 - 16 路面出現日数と出現率（こな雪・つぶ雪路面）

■ 圧雪路面

冬期間の圧雪路面の出現日数は 5 割を超えている。出現率は気温が 0 を下回ると気温の低下に伴い高くなる傾向が顕著に見られ、-6 未満では 80%以上の高い出現率となっている。

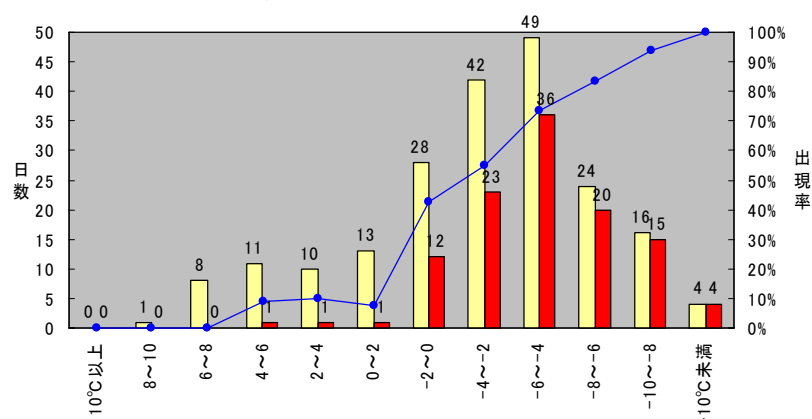


図 11 - 17 路面出現日数と出現率（圧雪路面）

■ アイスバーン路面

冬期間のアイスバーン路面の出現日数は約 7 割を占めている。2 未満から出現し始め、気温の低下に伴い出現率が高くなる傾向が見られ、-2 未満では 70%以上の高い出現率となっている。

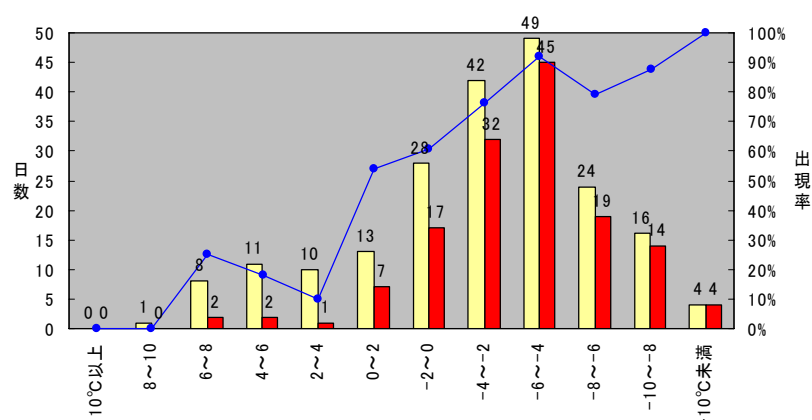


図 11 - 18 路面出現日数と出現率（アイスバーン路面）

b) 分析結果のまとめ

道路巡回日誌の路面性状記録と近傍テレメータの気温データを用いた分析では、以下のような結果が得られた。

- 「乾燥路面」や「濡れ路面」は、サンプルが少ないものの気温帯が高い場合に出現率が高い傾向が見られた。
- 「シャーベット路面」も、サンプルが少ないものの気温帯が 0 付近の場合に出現率が高い傾向が見られた。
- 「圧雪路面」は 5 割、「アイスバーン路面」は 7 割を超える出現率で、両者とも気温の低下に伴って出現率が高くなる傾向が見られた。
- 「アイスバーン路面」は「圧雪路面」よりやや高い気温帯（2 未満）から出現率が高くなる傾向が見られた。

以上のように過去の巡回日誌データとテレメータデータの分析だけでも、路面性状の出現傾向が現れていることから、巡回日誌のデータは、路面管理に活用できる可能性が十分にあると判断できる。記録方法や観測方法の改善により、有効なデータとして活用できるものと思われる。

(3) 冬期路面性状データ活用に向けた検討

現況の路面性状分類の問題点

表 1 1 - 6 に示すように、従来の新路面 13 分類は、“滑り具合(1 ~ 3)”と“雪氷の種類(4 ~ 13)”の 2 つの分類基準を混在させた分類である。また、“雪氷の種類”は、雪氷が二層構造になっている場合の下層における雪氷の種類も分類基準に入れている。これは、路面管理に供することを目的とした実用分類ではあるが、複数の基準によるため、分類の厳密性は考慮されていない。

この分類では、例えば、

- 非常に滑りやすいかどうかは主観的な判断によるところが大きい
 - 二層構造を基準にした場合、「こな雪下層氷膜」や「こな雪下層圧雪」なども分類項目に入ることになるが、13 分類にはない
 - 「こな雪下層氷膜」で車両が非常に滑る場合は 13 分類では吸収できない
- などの問題を含んでいる。

表 1 1 - 6 路面分類の区分

新路面 13 分類			簡易 7 分類		VICS 分類	
状態 ↑ 滑り ↓ ↑ 状態 ↓	1	非常に滑りやすい氷膜	1	非常に滑りやすい路面	1	凍結
	2	非常に滑りやすい氷板				
	3	非常に滑りやすい圧雪				
	4	氷板	2	アイスバーン	2	積雪
	5	こな雪下層氷板				
	6	氷膜				
	7	つぶ雪下層氷板	3	圧雪	3	湿潤
	8	圧雪				
	9	こな雪	4	こな雪・つぶ雪	4	乾燥
	10	つぶ雪				
	11	シャーベット	5	シャーベット	5	乾燥
	12	湿潤	6	湿潤	6	乾燥
	13	乾燥	7	乾燥	7	乾燥

新路面性状分類の提案

前述のような問題点を踏まえた新たな路面性状分類として、統計分析に用いるため路面分類の厳密性を考慮し、表 11 - 7 に示すように分類基準を「表面の雪氷の種類」のみで設定することを提案する。

新路面性状分類の考え方、メリット等は、以下のとおりである。

【新路面性状分類の考え方】

- 路面雪氷が複数の層で構成されている場合でも、表面の雪氷のみを分類対象とするため、巡回時には、目視で判断した表面の雪氷分類となる。
- 滑りやすさは別の記録項目とし、路面分類には入れない。
- 現場の巡回の実状を考慮し、スムーズに現場に受け入れられるようにする。
- 現状の巡回時の路面分類項目名を極力、取り入れるよう考慮する。
- 実質的な全国標準である VICS 分類項目名も、極力考慮する。

【新路面性状分類のポイント】

- 滑りの程度、すなわち“非常に滑りやすいかどうか”については、上の 6 分類とは別に“非常に滑る場合”のみ『注意情報』として記録する。

【新路面性状分類によるメリット】

- 分類基準が 1 つになるため、分類の曖昧さがなくなる。
- 雪氷路面の出現頻度を明確に整理できるほか、基本的に全国統一の VICS 分類にも即しているため、他地域との比較も可能となる。
- 滑りの程度（非常に滑るか否か）は、現状では感覚的な観測項目なので、路面性状分類と分離することにより個々独立して整理ができる。
- “非常に滑る”路面がどの程度出現したのかを、実態として整理・記録することができる。

表 11 - 7 提案する新路面性状分類（6 分類）

新路面性状分類		他の路面分類名等	含まれる従来の 13 分類
1	凍結	アイスバーン、ブラックアイス	氷膜、氷板
2	圧雪		圧雪
3	積雪	新雪、薬剤散布によりざくざくした雪	こな雪、つぶ雪
4	シャーベット		シャーベット
5	湿潤		湿潤
6	乾燥		乾燥

データ活用のための新記載方法の提案

道路巡回日誌の路面性状情報を統計データとして活用するためには、観測・記録の統一性を確保することが必要であり、そのための記載方法の変更を次のように提案する。

【記載方法の変更提案】

- ・ 巡回日誌における路面性状分類は、現在統一されていないが、今後は統計データとして活用するため、前述の提案にある「新路面性状6分類」に変更・統一する。
- ・ また、前述のとおり「滑りやすさ」は路面性状と別記載することに変更する。
- ・ なお、路面雪氷が二層構造の場合、下層で“非常に滑る”場合もあり得るが、観測は走行中の感覚で行うため、あくまでも路面走行時の実状として記録することに統一する。
- ・ 現在の路面性状観測は、事務所により地点で記録している場合と区間の全体印象で記録している場合が見受けられた。しかし、区間の全体印象での記録は、観測者の主観により評価が異なることから、観測は区間ではなく固定地点で行うことに変更・統一する。
- ・ 観測地点については、距離標情報などにより位置を特定できるように記載方法を変更・統一する。

以上の変更を反映した道路巡回日誌の路面性状の記録例は、図11-19のとおりである。

この記載例では地点名とkp（キロポスト）で観測地点を特定し、「新路面性状6分類」から主たる路面状況を「○」で、従たる一部の路面状況を「△」で選択するようにしている。

また、「滑りやすさ」は、観測者が「非常に滑りやすい」と感じた場合のみ、注意情報としてこれをマークするようにしている。

	路線	地点名	kp	通過時刻	路面状況						滑りやすさ
1	238	枝幸	203.5	9:21	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
2	238	間牧	212.6	9:33	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
3	238	トンネル抗口	218.2	9:39	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
4	238	間牧	212.6	9:40	路面状況が混在している場合、主たる状況を○で囲み、一部の状況は△で囲む。			積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
5	238	枝幸	203.5	10:10				積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
6	238	岡島	194.3	10:10				積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
7	238	山臼	187.2	10:18	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
8	238	乙忠部	180.2	10:26	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
9	238	風烈布	175.1	10:30	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
10	238	音標	169.7	10:35	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
11	238	間内	165.9	10:39	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
12	238	音標	169.7	10:44	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
13	238	風烈布	175.1	10:49	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
14	238	乙忠部	180.2	10:55	非常に滑りやすいと感じた場合のみ○で囲む。(注意情報)			積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
15	238	山臼	187.2	11:01				積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい
16	238	岡島	194.3	11:09	乾燥	湿潤	シャーベット	積雪	圧雪	凍結	非常に滑りやすい

図11-19 提案する記載方法に基づく路面状況記載例

(4) 今後の展望

現在の道路巡回日誌は、各事務所での特性に応じ、記載方法も各々工夫がなされているが、中でも路面性状記録は、今後の路面管理に活用できる可能性のある貴重な情報である。今回提案したような路面分類・記載方法へ変更・統一することにより、客観的統計データとして定量的な解析が可能となり、事業評価への活用など、利用価値の増大が期待できる。

今後、各事務所での記録様式の見直しで路面分類や記載方法の変更・統一を行い、その後、蓄積されたデータの分析により路面管理への活用についてさらに検討していくことが望ましい。