

新技術開発探訪

データを活用した冬期の道路管理について

1. はじめに

高山国道事務所神岡維持出張所管内は、全線が積雪寒冷地域に指定されており、路線の35%が豪雪地帯、65%が特別豪雪地帯となっている。路線内には、年間降雪量が10mを超え、最低気温が -15°C を下回る標高896mの数河峠があり、冬期の常時交通を確保することを目標に、凍結防止剤散布作業および除雪作業（以下「雪氷作業」という）を実施している。

雪氷作業については、具体的な作業基準はなく、これまでは現場代理人やオペレータの「勘」と「経験」に頼っているところが大きく、より安全側の管理を行うことが多くなり、凍結防止剤の散布量も必要量に比べ多めに散布されている可能性がある。

近年の取り巻く社会情勢からコスト縮減や大雪時の交通障害対策が必要となっており、一般交通の安全を確保しながら雪氷作業の効率化を図ることを目標に、次のような取り組みを行った。

2. 路面状況をデータ化（見える化）する取り組み

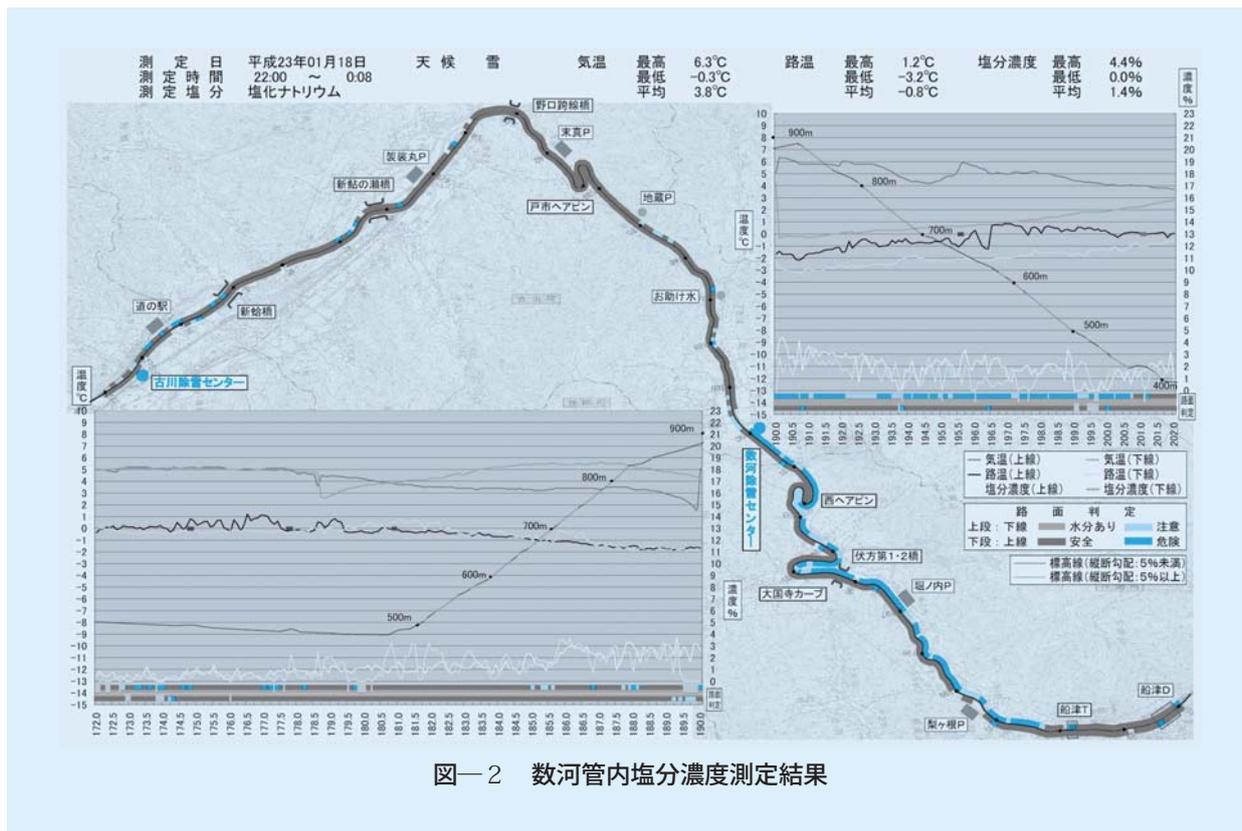
現場代理人やオペレータの「勘」や「経験」に頼っている部分を目に見える形で表すことを考え、凍結防止剤散布車に路面塩分濃度計・路面温度計・外気温度計（以下「データ収集装置」とい

う）を取り付け（図-1）、走行しながらデータ収集を行い、収集したデータをグラフ化するソフトを発注者と受注者共同で製作した。作成したグラフは、路面塩分濃度、路面温度、外気温度が折れ線グラフで、また、路面の乾燥・湿潤状態はその状態に応じて色分けされ、それぞれ上下線別で表示される。路面塩分濃度と路面温度から判定される「凍結危険」「凍結注意」「安全」の判定は、箇所ごとに色分けされ、上下線別で路線図内に表示される（図-2）。

この収集したデータを活用した、「効率的な凍結防止剤散布作業」「凍結危険箇所の検証」「立ち往生車両（以下「スタック車両」という）発生箇所の調査」の取り組みについて説明する。



図-1 データ収集装置取り付け状況



図一 2 数河管内塩分濃度測定結果

3. データの活用

(1) 効率的な凍結防止剤散布作業

従来は、定時の「雪氷気象予測」をもとに、現場代理人やオペレータの経験により決められていた凍結危険箇所凍結防止剤を散布していた。

今回の取り組みは、凍結防止剤散布車のオペレータが雪道巡回や凍結防止剤散布作業時に測定したデータをその都度グラフ化を行い、路面塩分濃度、路面温度、外気温度等の路面状況を把握し、次回の凍結防止剤散布時の散布箇所を決定する判断材料として活用するものである。

また、シーズンを通して蓄積したデータから、「凍結危険」「凍結注意」の発生箇所と件数、路面温度の低下状況の集計を行い、「凍結危険箇所マップ（図一3）」を作成し、凍結防止剤散布作業時の参考資料とした。

その結果、路面状況に応じた凍結防止剤散布作業が実施でき、凍結防止剤の散布量を削減することができた。

(2) 凍結危険箇所の検証

平成22年度からは、除雪作業における出動基準の厳格化、凍結防止剤散布作業における凍結防止剤の散布回数の削減、安価な凍結防止剤（塩化ナトリウム）散布への移行（平成21年度までは、塩化マグネシウムを散布）等、さらなるコスト縮減が求められた。

その中で、凍結防止剤散布回数の削減、塩化ナトリウム散布への移行による凍結危険箇所の発生状況を調査し、従前の凍結危険箇所の検証を行った。

「凍結危険」と「凍結注意」の発生件数を平成21年度（塩化マグネシウム散布）と平成22年度（塩化ナトリウム散布）を比較すると図一4のとおりである。

ほとんどの箇所において、「凍結危険」と「凍結注意」の発生件数が増加している。その要因として、散布回数の削減や塩化ナトリウム散布への移行だけではなく、平成22年度の平均気温が平成21年度に比べ低かったことも考えられる。

平成23年3月14日改訂版

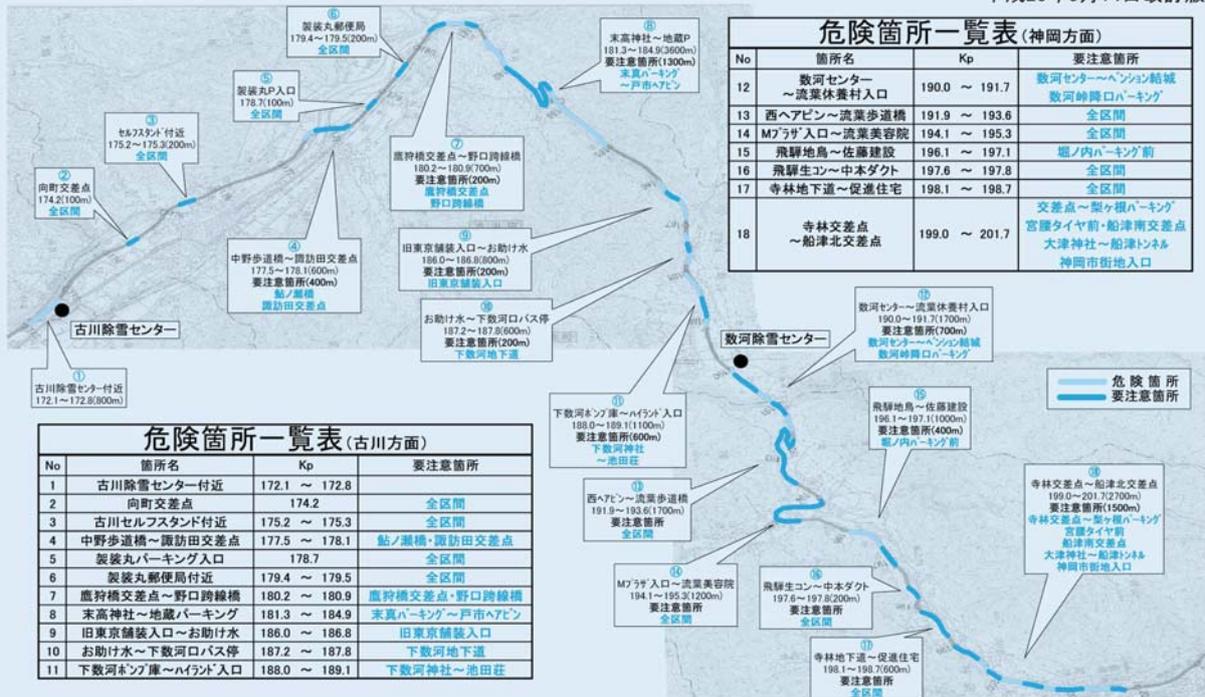
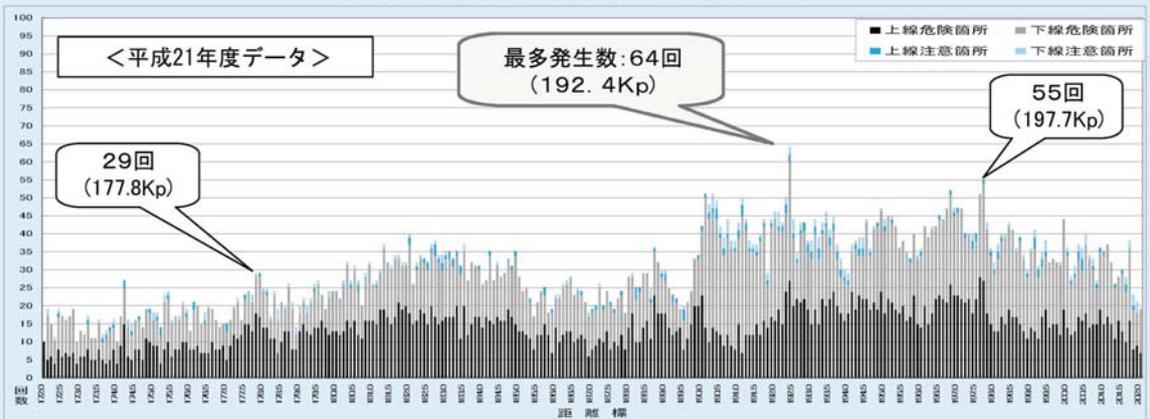


図-3 数河管内凍結危険箇所マップ

No	箇所名	Kp	要注意箇所
1	古川除雪センター付近	172.1～172.8	
2	向町交差点	174.2	全区間
3	古川セルフスタンド付近	175.2～175.3	全区間
4	中野歩道橋～諏訪田交差点	177.5～178.1	船ノ瀬橋・諏訪田交差点
5	装袋丸パーキング入口	178.7	全区間
6	装袋丸郵便局付近	179.4～179.5	全区間
7	鹿持橋交差点～野口跨線橋	180.2～180.9	鹿持橋交差点・野口跨線橋
8	末高神社～地蔵パーキング	181.3～184.9	末高パーキング～戸市ヘアデン
9	旧東京舗装入口～お助け水	186.0～186.8	旧東京舗装入口
10	お助け水～下数河口バス停	187.2～187.8	下数河地下道
11	下数河トンネル～ハイランド入口	188.0～189.1	下数河神社～池田荘

H21数河管内危険・注意発生件数
集計期間：H21.12.7～H22.3.12 データ数：116



H22数河管内危険・注意発生件数
集計期間：H22.12.9～H23.2.19 データ数：108

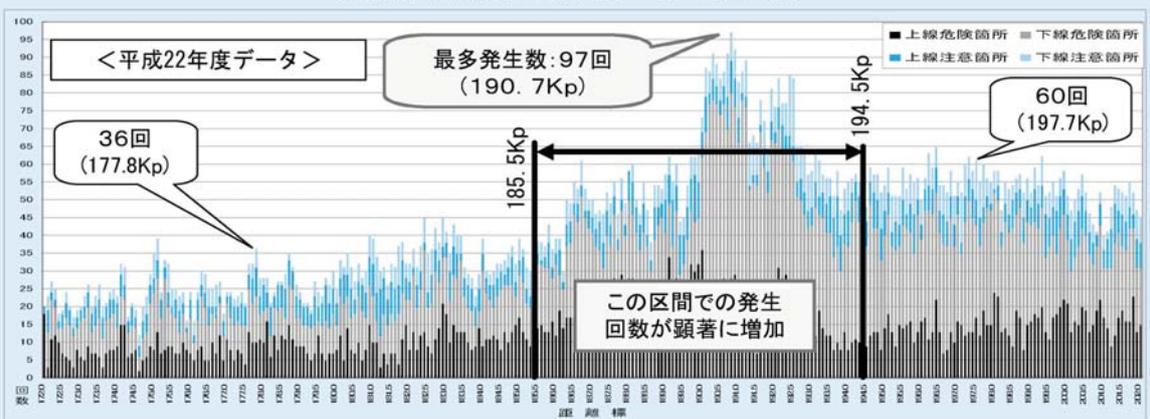


図-4 平成21年度・平成22年度「凍結危険」「凍結注意」発生件数

(3) スタック車両発生箇所の調査

平成22年度は、全国各地で大雪によるスタック車両が原因と思われる大規模交通障害が発生した。神岡維持出張所管内においても毎年スタック車両が発生している。スタック車両の発生原因は、マナーやモラルを守らない1台の車両によるところが大きい、スタック車両が発生する箇所

は限られており、その箇所について現地調査を実施した(図-5)。

現地は、晴天時でも立木により路面に日差しが当たらない箇所で、降雪時は日が当たる箇所に比べて早く積雪し始める。融雪時においても路面に圧雪が残りがやすい状況であった。その箇所について、データ収集装置による路面温度の測定を実施

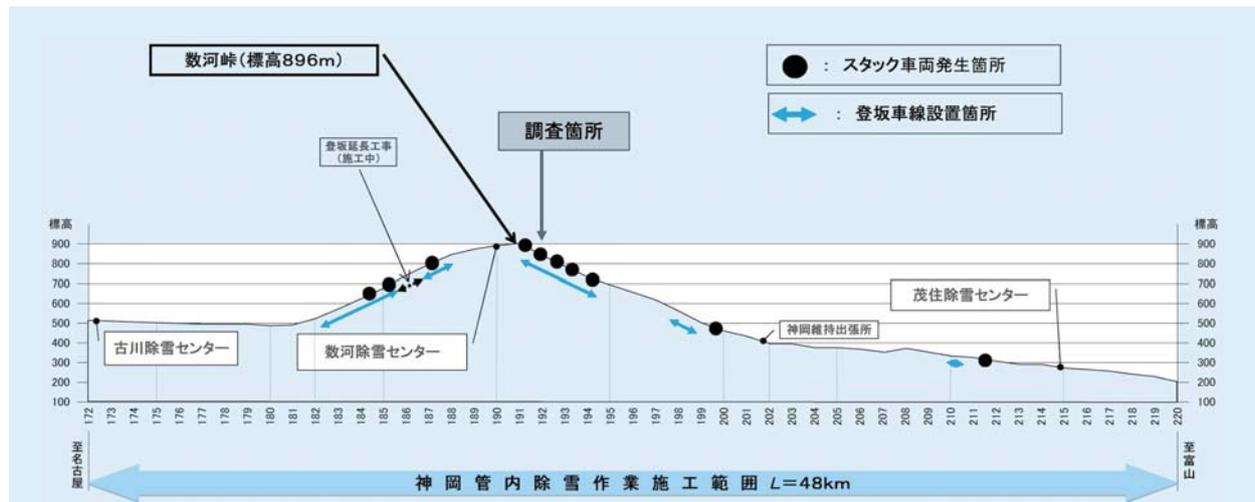


図-5 スタック車両発生箇所

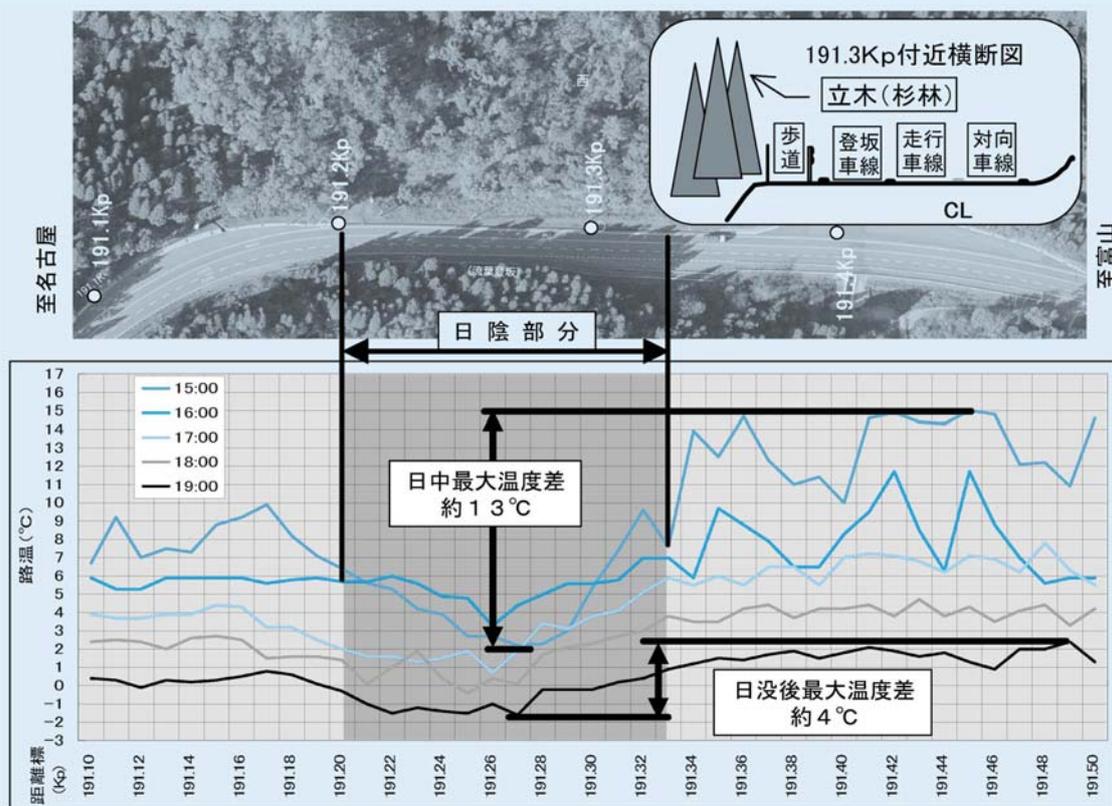


図-6 路面温度計測結果

した。

測定結果を図一6に示す。日が当たる箇所と日が当たらない箇所では、日中で約13℃、日没後で約4℃の温度差が生じた。このことが、積雪しやすく融雪しにくい原因となり、スタック車両が発生しやすい路面状況になっていると考えられる。

4. まとめ

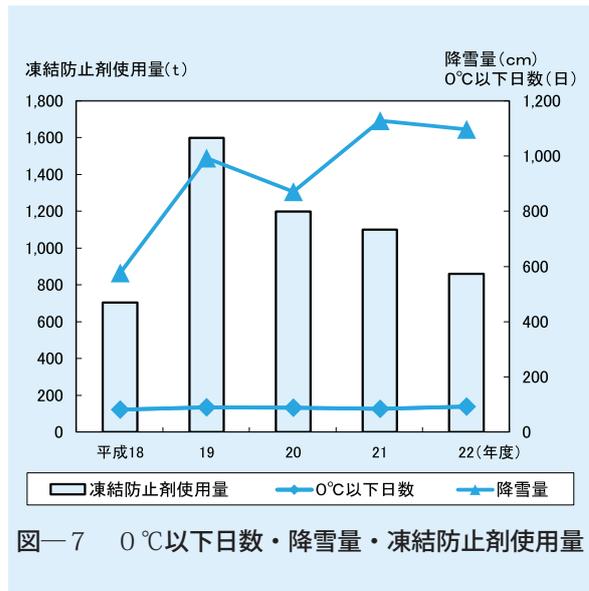
路面状況をデータ化（見える化）することで、効率的な凍結防止剤散布作業を行い、凍結防止剤の散布量を削減することができた。この取り組みは、平成20年度から行っており、図一7に示すとおり、最低気温が0℃以下日数と降雪量に対して凍結防止剤の散布量は削減できており、一定の成果は出ていると考える。

凍結防止剤の散布回数削減や塩化ナトリウム散布への移行については、「凍結危険」と「凍結注意」の発生件数が増加したという結果になったが、1シーズンを通じて大きな交通事故や交通事故件数の増加などの影響はなく、測定データや気象状況に応じて凍結防止剤の散布時期を決めることで、対応可能であると考ええる。

スタック車両の発生箇所調査では、日が当たらないため路面温度が上昇しないことがスタック車両の発生原因の一つであることが分かり、この区間について、重点散布箇所として凍結防止剤の散布回数・散布量を増やす、定置式の凍結防止剤散布装置を設置する、日陰を作っている立木を伐採するなどの対策が考えられ、今後対応していきたいと思う。

以上のように、路面状況のデータ化（見える化）により、冬期の道路管理において、一般交通の安全を確保しながら雪氷作業の効率化を図ることができると思う。

また、凍結防止剤散布車に取り付けたデータ収集装置、測定したデータをグラフ化するソフト、凍結防止剤散布車の散布装置の三つが連動できれ



図一7 0℃以下日数・降雪量・凍結防止剤使用量

ば、凍結防止剤の散布時期、散布量において最も効率的な凍結防止剤散布作業を行うことが可能になると思うので、そこに近づけるようにソフトを改善していきたいと思う。

5. おわりに

高山国道事務所神岡維持出張所は、冬期の路面状況をデータ化することによる「コスト縮減」「大雪時の交通障害対策」等の取り組みを行ってきた。今後さらにコスト縮減を進めていくには、沿線住民と道路利用者の協力が必要であるため、広報やコミュニケーションを図りながら取り組んでいきたいと思う。

また、大雪時の交通障害対策として、神岡維持出張所では、降雪時期前に早期の交通規制実施について所轄警察署と打合せを行い連携を密にし、大規模な交通障害とならないように速やかな対応を行っている。

今後は、データを有効活用しながら、コスト縮減を進めていくとともに、所轄警察署を含め、沿線住民・道路利用者と一緒に冬期の道路管理を実施していきたいと考えている。