

新技術開発探訪

凍結防止剤散布車の 耐久性向上に関する検討

1. はじめに

国や地方自治体などの道路管理者は、路面の凍結もしくは積雪時において、安全な交通機能を確保するため、凍結防止剤散布車を除雪業者に貸与し、路面の凍結防止対策を実施している。

しかし、凍結防止剤散布車のシャーシフレーム等の腐食が原因で更新をせざるを得ない車両もあることから、凍結防止剤散布車の耐久性向上に関する検討を行った（写真 1）。



写真 1 凍結防止剤散布車のシャーシフレームの腐食

の検討・開発を行った。

凍結防止剤散布車の耐久性向上に関する検討・

2. 耐久性向上に関する検討

平成24年度に実施した凍結防止剤散布車の耐久性向上に関する検討は、

- ・平成23年度アンケートの解析
- ・平成24年度追加アンケート項目の抽出
- ・平成24年度アンケートの実施および解析

を行った上で、

- ・耐久性向上となる施策および装置
- ・潮解対策装置

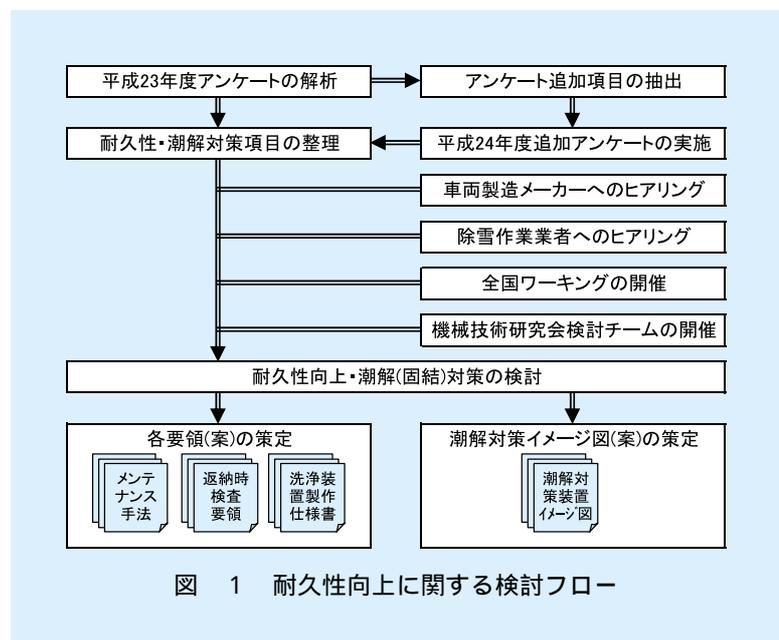


図 1 耐久性向上に関する検討フロー

開発に当たっては、除雪機械製作メーカー・除雪作業受注者へのヒアリングを実施した。

さらに、実効性があるものとするため、東北・北陸・中国・中部地整による『全国ワーキンググループ会議』の開催、中部地方整備局の機械技術研究会に設置した『除雪機械延命化検討チーム会議』を開催し、凍結防止剤散布車を管理する上での課題・問題点および耐久性を向上させるための取り組み事例等を報告していただくとともに、メンテナンス手法の策定に当たり必要な課題について検討した(図 1)。

3. アンケート結果の分析

(1) 凍結防止剤散布車のメンテナンス実態

アンケート結果から、ほぼ全台数に当たる98.5%が最低年1回は洗浄を実施、92.0%の車両が最低年1回は下回り塗装を実施していることが明らかとなった(図 2)。

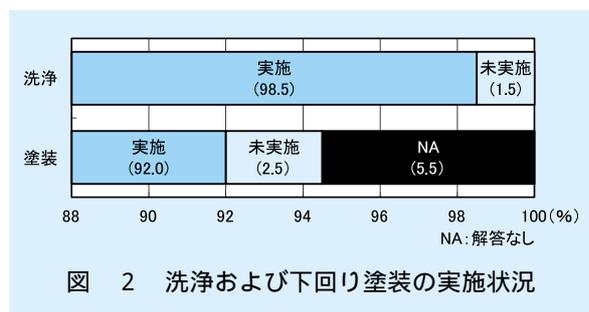


図 2 洗浄および下回り塗装の実施状況

(2) 凍結防止剤散布車の保管実態

ほぼ全台数に当たる97.8%の車両が雪寒基地の車庫内や高架下に保管するなどし、雨風による腐食の進行を予防している。

しかし、錆は、気温20℃、湿度65%以上になると急激に発生しやすくなることが分かっている。

日本は、どの地域においても夏期は高温多湿になるため、錆が進行しやすい環境であり、雨露を防ぐため車庫内に保管を行っていても、凍結防止剤と同一区画内での保管や洗浄等のメンテナンスの不十分さから、夏期における錆の進行を助長させているといえる(図 3)。

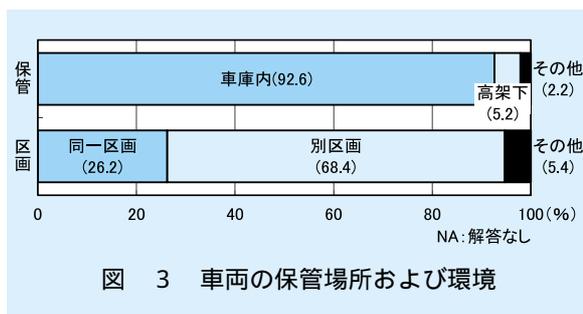


図 3 車両の保管場所および環境

(3) 潮解の実態および対策の必要性

凍結防止剤散布作業は、安全な交通機能を確保するため実施しており、かつては、ホッパー内に凍結防止剤が残ることのないよう、橋梁や日陰区間に重点的な補助散布を実施してきたが、近年、除雪作業のコスト縮減策により、必要最低限の凍結防止剤散布を実施し、ホッパー内に残った凍結防止剤を雪寒基地に持ち帰ることも多くなっている。

散布作業後に凍結防止剤がホッパー内に残る実態は増加傾向にあり、アンケートからも60.3%が凍結防止剤が残るとの回答が得られた。

凍結防止剤がホッパー内に残ることにより、潮解が発生し、次回以降の凍結防止剤散布作業の支障となる事象が発生しており、アンケートからも68.9%が潮解対策が必要との回答が得られた(図 4)。

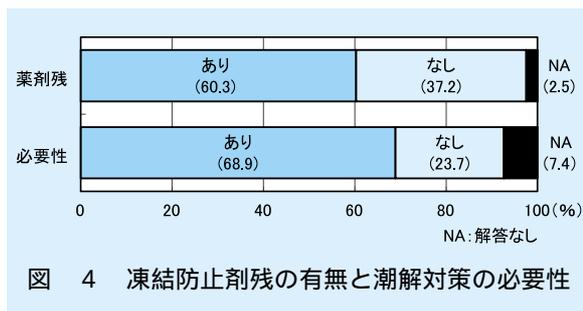


図 4 凍結防止剤残の有無と潮解対策の必要性

4. 耐久性向上施策および装置の検討・開発

(1) 検討項目の整理および内容

凍結防止剤散布車の耐久性を向上させるため、下回りの適切な洗浄および塗装、車両の整備、夏期における保管環境改善・メンテナンス等が平成23年度アンケートおよび平成24年度追加アンケート

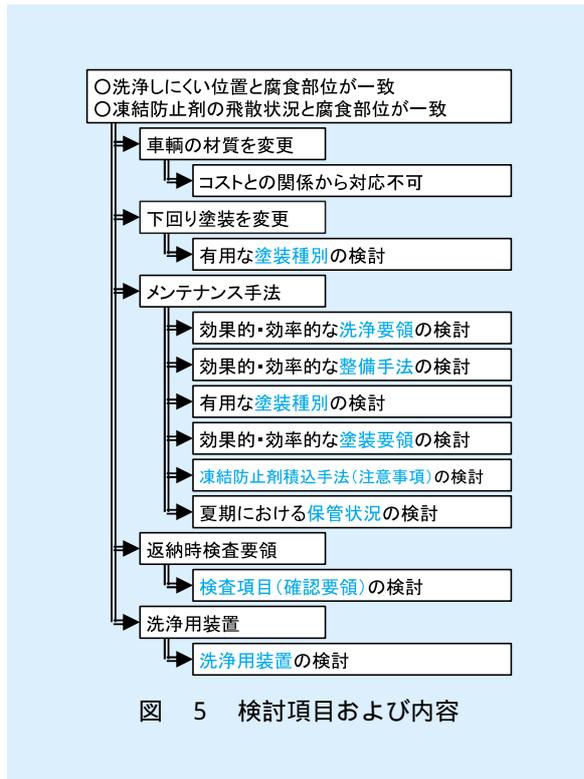


図 5 検討項目および内容

ト結果から重要であることが明らかとなった。

また、除雪作業受注者へのヒアリング結果から、凍結防止剤の散布作業完了後、雪寒基地等で車両の洗浄を行っているが「構造的に車両の下回りの洗浄が困難な箇所があり、洗浄が不十分とならざるを得ない」との回答が得られており、洗浄用装置についても検討を行った（図 5）。

(2) 車両の材質に関する検討

耐久性を向上させるためには、SS材からSUS材への材質の変更、シャーシーフレームのメッキ処理が有効であるが、車両製造メーカーのヒアリングの結果「車両の材質変更は、コスト増となるため対応できない」との回答が得られたため検討から除外した。

(3) 下回り塗装の検討

凍結防止剤散布車の延命化に有効な塗装仕様の検討に当たっては、各地方整備局および各高速道路株式会社において導入されている下回り塗装について調査を行った。

調査の結果、各機関にて、さまざまな下回り塗装の試行を行っているが、塗装種別ごとの防錆

性・耐塩性に対する検証は行われていない。

今後、塗装種別ごとに塩水噴霧試験等を実施し、防錆性・耐塩性について検証を行うとともに、凍結防止剤散布車の下回り塗装に有効となる塗装仕様の決定を行う予定である。

(4) 耐久性向上となる施策の検討

検討の結果、保管事務所ごとにメンテナンスの実施状況等にバラツキがあり、その結果として、シャーシーフレームの錆の発生や進行をさせている要因であることが明らかとなった。

また、アンケート結果を分析した結果、腐食しやすい部位と洗浄しにくい部位が一致していることが明らかとなった（図 6）。

検討に当たっては、アンケート結果から得られた、洗浄、下回り塗装、夏期における保管環境について整理を行い、耐久性向上となるメンテナンス手法について検討し、延命化の一助となる『メンテナンス手法（案）』『返納時検査要領（案）』の策定を行った。

【腐食しやすい部位】	
○シャーシーフレームの内側	27%
○キャビン下のシャーシーフレームの内側	15%
○散布装置とキャビンの間	12%
○シャーシーフレームの外側	10%
○サブフレームの上側	9%
○サブフレームの下側	9%

↓

洗浄しにくい部位と腐食部位がほぼ一致	
【洗浄しにくい部位】	
○シャーシーフレームの内側	49件
○散布装置とキャビンの間	30件
○サブフレームの下側	27件
○キャビン下シャーシーフレームの内側	26件
○サブフレームの上側	16件

図 6 洗浄しにくい部位と腐食しやすい部位の相関

1) メンテナンス手法（案）

凍結防止剤散布車の耐久性を向上させるためには、冬期【貸付期間】における洗浄および補修塗装などのメンテナンスが重要である。

また、夏期【非貸付期間】においても『発錆』および『錆の進行』はするため、冬期【貸付期間】は除雪作業受注者が、夏期【非貸付期間】は

発注者が実施すべき項目として整理を行った。

なお、メンテナンス手法（案）の構成は、下記のとおりである。

① 冬期【貸付期間】

- ・車両の洗浄と乾燥

車両の洗浄頻度と乾燥の必要性、洗浄用装置の選定基準について記載

- ・車両の下回りの補修塗装

車両の下回りの補修塗装方法について記載

- ・車両の点検・確認

定期的な車両の点検手法について記載

② 夏期【非貸付期間】

- ・保管条件

車両を保管する上で注意すべき事項について記載

- ・洗浄と乾燥

下回りの洗浄および乾燥方法について記載

- ・補修塗装

車両の補修塗装方法について記載

2) 返納時検査要領（案）

凍結防止剤散布車の耐久性を向上させる上では、機会を捉え車両の健全度について確認しておく必要がある。

今回の検討においては、返納時だけでなく、冬期【貸付期間】における凍結防止剤散布車の不具合箇所をなくし、除雪作業の信頼性を向上させるため、【返納時】および【貸付時】に確認すべき項目の整理および検査用シートの作成を行った。

3) メンテナンス手法と返納時検査要領の関係

メンテナンス手法と返納時検査要領の時系列的な関係については、図 7 のとおりである。

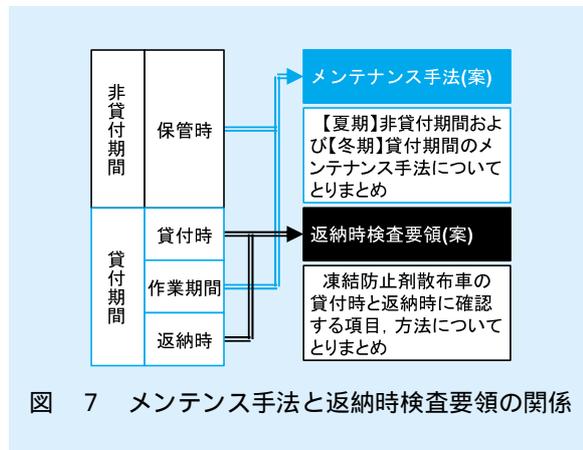


図 7 メンテナンス手法と返納時検査要領の関係

(5) 洗浄用装置製作仕様の検討

下回りの洗浄については、高圧洗浄機などを使用し実施しているが、アンケート結果および除雪機械製作メーカーや車両点検整備業者へのヒアリングの結果「下回りの洗浄および洗浄後の水滴の除去が延命化を図る上で重要である」との回答が多数寄せられ、洗浄と水滴の除去に関してメンテナンス手法に反映させた。

また、洗浄しにくい箇所と腐食しやすい箇所が同一箇所となっており、その原因を検討した結果、構造的に車両の下回りの洗浄が困難な箇所があることが究明された。

そのため、今回の検討において、洗浄および洗浄後の確認を容易にするため、洗浄用装置の検討・開発を行った。

検討に当たっては、

- ① トラックシャーシ下部を人力で洗浄するた

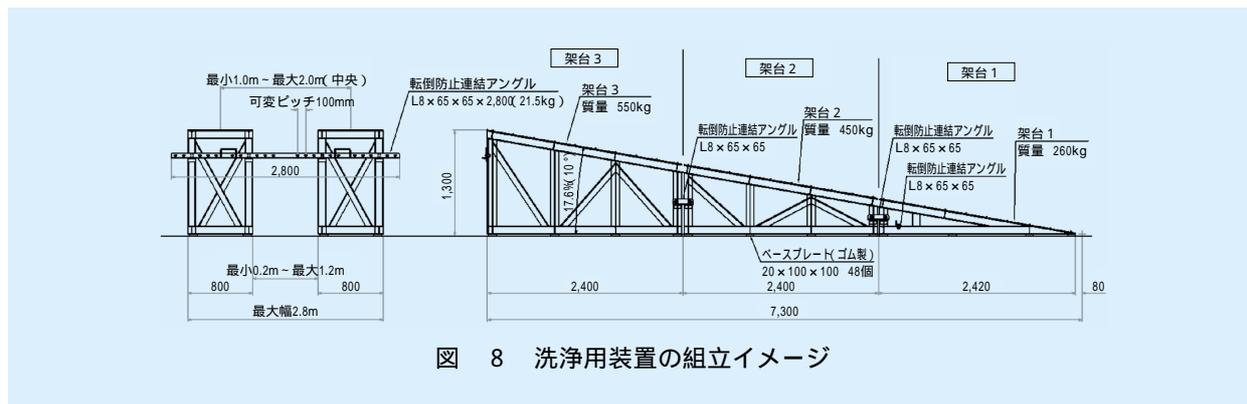


図 8 洗浄用装置の組立イメージ

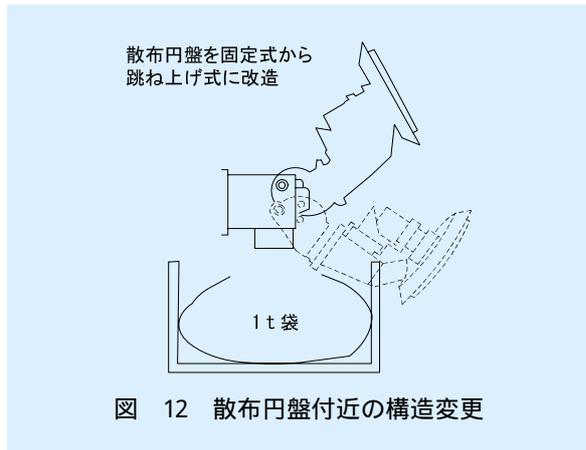


図 12 散布円盤付近の構造変更

しかし、既存の凍結防止剤散布車は、ホッパー内に残った凍結防止剤が下ろしにくい構造となっていることがアンケート結果等から明らかとなったため、凍結防止剤散布装置の構造検討を行い、散布円盤を跳ね上げ式に改造するイメージ図の作成を行った（図 12）。

なお、散布円盤付近の構造変更は、車両後部のバンパーの構造変更も伴うため、車両構造変更の可能性について、検討する必要がある。

6. おわりに

平成24年度は、凍結防止剤散布車の耐久性向上の検討成果として、

- ・メンテナンス手法（案）
- ・返納時検査要領（案）
- ・洗浄用装置製作仕様書（案）
- ・潮解対策装置のイメージ図（案）

の策定を行った。

各要領について、さらに実りあるものとするため、凍結防止剤散布車を保有している事務所・出張所において運用していただき、よりよい要領にしていく予定である。

また、洗浄用装置については、試作機を製作し、実証実験を行い、使い勝手の良い装置としていく予定である。

本検討に当たり、ご尽力いただいた方々に書面を借りてお礼を申し上げます。

国土交通省中部地方整備局中部技術事務所防災・技術課 課長

専門職

防災技術係長

主任

いしかわ	ひろかず
石川	裕一
ふかみ	かつじ
深見	勝治
てらだ	よしかず
寺田	善和
まつおか	けんすけ
松岡	謙介