

冬期における路面管理の取り組み

横井孝幸¹

¹名古屋国道事務所 名古屋国道維持第三出張所（〒455-0013 名古屋市港区港陽3-18-1）

平成26年11月に災害対策基本法の一部を改正する法律が施行され、交通機能を麻痺させるような災害への対応がより重要なものになってきている。名古屋国道維持第三出張所管内は降雪が少ない地域であるが、ひとたび降雪がおこると、冬装備が不十分な車両の通行等により、スタック車両が発生し交通障害を引き起こしている。スタック車両を発生させないためにも、限られた除雪機械で効率的に冬期の路面管理を実施する必要がある。そのため速効性が期待できる塩水散布と、スノープラウ付凍結防止剤散布車の活用を実施したのでその取組を報告する。

キーワード：冬期における路面管理、塩水散布、スノープラウ付凍結防止剤散布車

1. はじめに

災害対策基本法の一部を改正する法律が施行され、甚大な交通障害を引き起こすおそれのあるスタック車両への対応について、より求められてきているところである。スタック車両を発生させないためにも、降雪に対して迅速に対応する必要がある。

現行の雪氷作業は散布機による固形剤散布を主として、実施しているが、風や交通の影響を受け薬剤が飛散するため効果が薄い。また、薬剤散布車により固形剤を湿らせて散布する湿式散布も実施しているが、交通量が多いため、湿式散布でも薬剤が飛散してしまい効果の発現に課題がある。そのため、融雪に即効性が期待できる塩水散布の実施に向けた検討を報告する。

また、除雪機械を持たない名古屋国道維持第三出張所においては積雪した路面についても薬剤散布のみで対応しているが、散布量が多くなるだけでなく、効果発現までに時間がかかっている。そこで、除雪装置を追加装備したスノープラウ付凍結防止剤散布車を活用することで、一度、積雪した雪をかき、残った雪に対して薬剤散布をすることができるので迅速な雪氷作業につながると考えられる。このため、除雪装置を追加装備したスノープラウ付凍結防止剤散布車の活用に向けた検討を報告する。



図-1 固形剤散布の状況



図-2 薬剤散布車による薬剤散布状況



図-3 塩水散布の状況

2. 塩水散布

塩水散布の取組は、平成26年度から行っており、塩水濃度20%、15%、10%の散布を試行的に実施し、積雪融解の課題整理及び本格運用に向けた検討を行った。

(1) 塩水濃度の決定

塩水濃度を決定するにあたり、凍結確認試験（室内・室外）、性状確認試験、塩水散布試験を実施し、積雪融解に効果がある塩水の濃度を決定する。

(a) 凍結確認試験（室内）

塩水が凍結防止及び融解に有効であるかの確認のため実施した。

試験方法としては、10%、15%、20%の塩水（水と融雪剤を攪拌機により混合したもの）と水をそれぞれシャーレに2～3mm程度そそぎ、冷凍室に置いて経過観察を行うものである。

表-1 時間経過による塩水の凍結確認試験結果

時間	20%濃度塩水	15%濃度塩水	10%濃度塩水	水
2H	変化なし	シャーベット状	表面凍結・下面液状	凍結
4H	表面に薄い氷	シャーベット状	表面凍結・下面液状	凍結
6H	表面に薄い氷	シャーベット状	表面凍結・下面液状	凍結
24H	表面に薄い氷	シャーベット状	表面凍結・下面液状	凍結



図-4 24時間後の凍結状況

試験結果より15%以上の濃度の場合に凍結防止の効果がみられる。

(b) 凍結確認試験（室外）

塩水が路面上においても凍結防止及び凍結融解に有効であるかの確認のため実施した。

試験方法としては、図-5のとおり、ランプ路肩ゼブラ帯を施工ヤードとしてあらかじめ水を撒き凍結させた路面に塩水をジョーロで濃度別に散布（0.1L/m²）し、経過観察を行うものである。

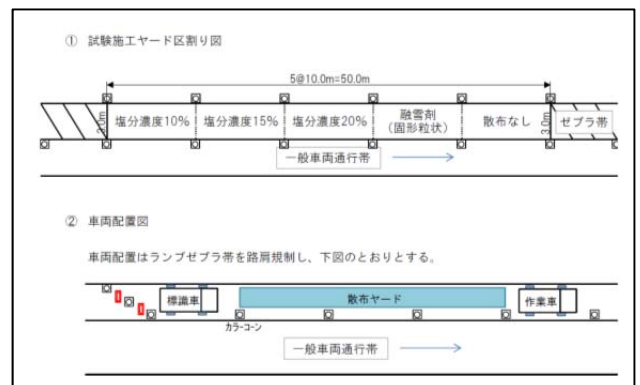


図-5 施工ヤード



図-6 凍結路面への塩水散布状況

表-2 凍結確認試験結果

確認事項	経過時間	20%濃度塩水	15%濃度塩水	10%濃度塩水
路面状態	散布前	凍結	凍結	凍結
	30min	凍結なし	凍結なし	凍結なし
	1h	凍結なし	凍結なし	凍結なし
	2h	凍結なし	凍結なし	表面再凍結
	3h	凍結なし	凍結なし	凍結
外気温測定	散布前	-1.3℃		
	30min	0.1℃	-0.3℃	-0.3℃
	1h	-0.3℃	-0.8℃	-0.8℃
	2h	-0.6℃	-1.2℃	-1.2℃
	3h	-0.8℃	-1.1℃	-1.9℃
路面温度測定	散布前	-4.0℃		
	30min	-3.0℃	-3.0℃	-4.0℃
	1h	-2.0℃	-2.0℃	-3.0℃
	2h	-4.0℃	-0.0℃	-2.0℃
	3h	-2.0℃	-2.0℃	-1.0℃

試験結果より、各濃度の塩水散布後の状態は、凍結面は3タイプとも溶解を開始したが、10%濃度塩水は2時間後に再凍結した。なお、15%濃度塩水及び20%濃度塩水は効果を持続したため、15%以上で効果があることが確認できた。

(c) 性状確認試験

塩水溶液の作成方法および保管方法の確認のため実施した。

試験方法については、水タンクに水と融雪剤を投入し攪拌機により混合して作成した塩水を蓋付ガラス瓶に注ぎ蓋をして、屋外にて経過観察を行い、濃度変化と性状変化を確認する。

表-3 時間経過による塩水の性状変化確認試験

時間	20%濃度塩水	15%濃度塩水	10%濃度塩水
2H	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし
4H	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし
6H	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし
1日	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし
3日	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし
7日	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし	不純物沈殿 塩分沈殿なし

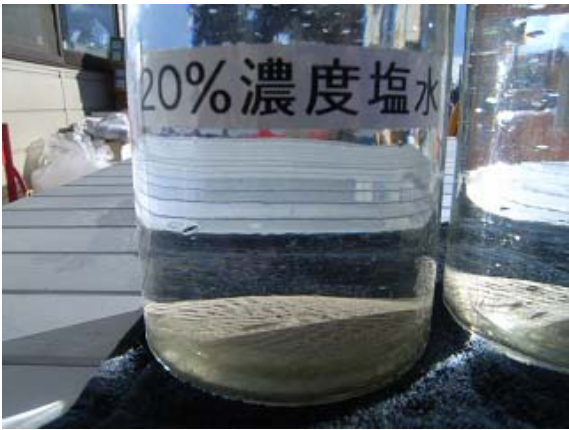


図-7 20%濃度塩水 7日後の性状

試験結果より、塩水溶液の作成は水と融雪剤を投入し攪拌機による混合が有効であること。また、保管方法については、時間をおいてもほとんど塩分濃度に変化がなかったため屋外保管が可能なが確認できた。

(2) 散布方法

走行しながら均一に散布でき適切な散布量が確保できる散布方法を検討した結果、作業車に塩水及び散布装置（発電機、汚水ポンプ、可変ノズル）を搭載し、移動しながら散布する方法を採用した。

塩水の単位当たりの散布量 : 0.1L/m²

塩水散布時の走行速度 : 25km/h

散布幅 : 2.0m

塩水散布能力 : 80L/min

使用資機材

名称	規格	数量
2000L水タンク	高密度ポリエチレン製	1個
300L水タンク	高密度ポリエチレン製	1個
汚水ポンプ	φ 25mm、110L/min	1台
散水ノズル	φ 25mm、可変式	2個
発電機	2kv	1台



図-8 塩水散布方法

表-4 時間経過による塩水の濃度変化確認試験

時間	20% 濃度塩水	15% 濃度塩水	10% 濃度塩水
2H	20.0%	15.2%	10.3%
4H	20.1%	15.3%	10.2%
6H	20.1%	15.3%	10.3%
1日	20.2%	15.6%	10.4%
3日	20.3%	15.6%	10.4%
7日	20.3%	15.6%	10.5%



図-9 ノズルからの塩水散布状況



図-12 事前散布 1 回目 (H28.1.24 21:45)
国道23号築地口オンランプ

(3) 塩水散布活用状況

平成27年度では2回塩水散布を実施したが、平成28年1月20日の塩水散布（塩分濃度15%）では散布直後は路面の融雪が確認できるが、降雪量が9cmと多かったため明確な効果が確認できなかった。

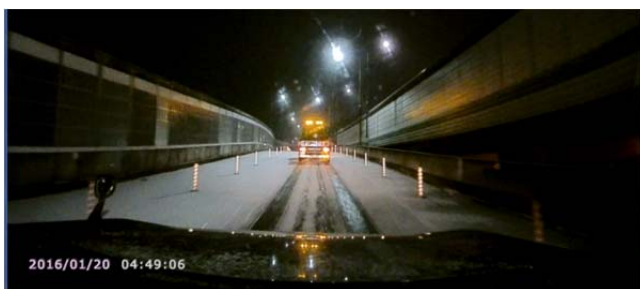


図-10 塩水散布直後 (H28.1.20 4:49)
国道23号築地口オンランプ



図-13 事前散布2回目 (H28.1.25 2:35)
国道23号築地口オンランプ



図-11 塩水散布 1 時間20分後 (H28.1.20 6:11)
国道23号築地口オンランプ

平成28年1月24日の塩水散布では、塩分濃度を20%に変更し、事前散布を行った結果、降雪量が20日と比べ1cmと少なかったこともあるが、初期段階で融雪および、効果の持続が確認できた。



図-14 塩水効果確認 (H28.1.25 4:08)
国道23号築地口オンランプ

3. スノープラウ付凍結防止剤散布車の活用

平成27年度から導入している除雪装置（脱着式スノープラウ）を追加装備した凍結防止材散布車の活用の有効性を検討した。

(1) 脱着式スノープラウ概要

- ・路面除雪幅：ストレート時は2.43m、30° アングリング時は2.1m
- ・除雪高さ：新雪時に1～2m
- ・除雪速度：20km/h
- ・脱着に要する時間：約10分

(2) 除雪装置の脱着及び操作訓練

平成27年11月10日（火）に除雪装置の脱着及び操作訓練を第三出張所構内において実施した。



図-15 操作訓練状況



図-16 チップ材を雪に見立てた実走訓練

(3) 活用状況（第四出張所管内）

新雪の状況下で活用を実施した。その結果、プラウにより容易に除雪することが出来た。なお、路面上に薄く残った雪については同時に薬剤散布を行った。これまでには除雪することなく薬剤を散布していた為、融雪の効果が現れるのに時間を要していたが、今回はプラウにより除雪することで融雪までの時間短縮が可能となり、効果として現れたと言える。



図-17 活用状況（H28.1.20）
153号 1.6kp下り

4. さいごに

管内では降雪の実績が少ないため、さらなる活用と実績を重ね、効果を検証していく必要があるが、交通量の多い都市部では塩水散布は予備散布として効果的なこと、スノープラウ付凍結防止剤散布車の活用についても、新雪の状況下では効果的なことが明らかとなった。

今後も都市部に求められる即効性のある雪氷作業のため検討を重ねていきたい。