

植物由来・非塩化系凍結防止剤 — 散布効果〈確認〉試験報告 —

株式会社連成 環境事業部 技術チーム

当社凍結防止剤の自然環境下における単純な散布効果確認を行うため、令和3年1月、この冬一番の福岡県大寒波に合わせ、福岡市内道路において散布効果確認試験を行った。本試験では、散布箇所と無散布箇所を設定し、経過観察とすべり摩擦係数の測定を行うことで、冬季の自然環境下における凍結防止効果とその持続性が確認できた。本試験の状況と詳細について以下に述べる。


1. 気象状況

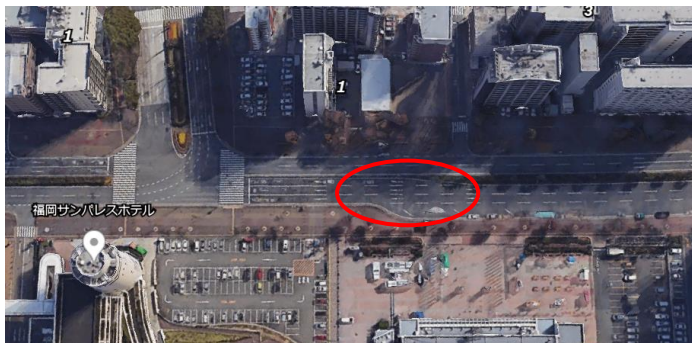
試験実施日の1/8(金)～1/10(日)は、この冬一番の大寒波。都市高速全線、九州自動車道一部が、雪のため通行止めの状態。福岡市中央区でも2センチの積雪を記録し、県内公立の小学校152校、中学校67校が休校。福岡都市圏消防共同指令センターによると、福岡市では7日午後2時～8日午前、スリップ事故など雪関連の出勤が50件あった。

年月日	福岡	福岡	福岡	福岡	福岡
	最低気温(°C)	最高気温(°C)	平均気温(°C)	最深積雪(cm)	降雪量合計(cm)
2021年1月8日	-2.0	1.7	-0.5	2	1
2021年1月9日	-0.5	3.7	1.2	1	1
2021年1月10日	0.9	5.7	2.8	--	--

2. 散布箇所

福岡国際センター前車道片側車線の一部20m
(幅員3m×距離20m=60m)
降雪積雪時には、凍結現象が極めて激しい道路。

散布箇所→ 



3. 散布方法

背負式電動噴霧器を使用し、路面に液体をコーティングするイメージで散布を行った。散布量に関しては、従来品である塩化ナトリウムの散布量が 20g/m²程度とされているが、試験路面は既に凍結が始まっており、当社凍結防止剤の基本効力は凍結前の路面に事前散布することにより発揮されるため、現場環境下での安心量と言える40ml/m²の散布を行った。

尚、従来品である塩化ナトリウムの散布量20g/m²程度とは、道路全体への均等散布の量ではなく、スポット散布での平均量であるため、当社の液状凍結防止剤の効果表出試験のように、路面全体に散布する場合とでは、施工の上で量規準が異なってくる。

散布量の低減に関しては、全体散布かスポット散布かの散布方法を考慮し、次回の課題とする。



4. 効果確認（目視・指触）

散布箇所の外観記録を取り、目視と指触にて効果確認を行った。散布から32時間後までは、路面凍結が発生する気温であり、無散布路面の状態と合わせた検証で、凍結防止持続効果確認がとれたが、それ以降に関しては気温が上昇したため、その時点で試験打ち切りとした。現場の外観と考察について以下に記す。

①【散布前】 1/8(金)23時35分 気温1.2℃

全体外観 横から撮影



散布前の路面は、すでに凍結が始まっており、通常タイヤでの車両走行では危険な箇所あり。氷膜平均0.5mm。

②【散布直後】 1/9(土)00時16分 気温1.2℃

全体外観 散布箇所拡大



散布直後、ブラック路面が表れる。凝固点降下による作用。

③【30分後】 1/9(土)00時41分 気温1.0℃

全体外観 散布箇所拡大



薄い氷膜はほぼ消えているが、一部シャーベット状が残っている状態。

④【8時間後】 1/9(土)08時23分 気温-0.2℃

全体外観 散布箇所拡大



散布開始から夜間での経過時間のため、車両通行はほとんどないが広がり効果を見せている。

⑤【天候の様子】 1/9(土)09時54分 気温0.3℃



市内中心部でも降雪が続く。

⑥【20時間後】 1/9(土)19時57分 気温0.6℃

全体外観 散布箇所拡大



路面への定着性と車両通行による引きずり効果により、凍結防止効果が広がりを見せている。

⑦【32時間後】 1/10(日)08時39分 気温1.8℃

全体外観 遠目からの外観



反対側からの外観



反対側からの外観の通り、散布箇所と無散布箇所の違いは明白に表れ、無散布凍結箇所の氷膜平均は0.5mmのままであった。

5. 効果確認（計測）

散布効果の把握は、日本道路協会「舗装調査・試験法便覧」でも採用されている、回転式すべり抵抗測定器(DFT)によるすべり摩擦係数の測定により行い、散布箇所と無散布箇所との違いを以下に記す。また、数値評価基準に関しては、路面の状態や現場環境によって様々であり、一律の基準がないため、今回は、一般財団法人土木研究センターの研究による「0.30を下回れば湿潤時のすべり事故が発生する危険性が高い」という指標を参考とした。(1)

■ 回転式すべり抵抗測定器-DFT-

この測定器は、駆動モーターにより回転するゴムスライダーが車両走行を模倣したスピードで測定路面に接触し、相対的な変位を検出することによって、すべり抵抗を測定する。今回は車両走行速度40km/hを想定したすべり摩擦係数 μ 40の測定を行った。



■ 測定結果まとめ

日時	1/9(土) 00時41分	1/9(土) 08時23分	1/9(土) 19時57分	1/10(日) 08時39分					
散布後経過時間	30分後	8時間後	20時間後	32時間後					
外気温度	1.0℃	-0.2℃	0.6℃	1.8℃					
	回転式すべり抵抗測定器によるすべり摩擦係数： μ 40								総平均
散布箇所	0.24	平均 0.28	0.38	平均 0.39	0.45	平均 0.44	0.41	平均 0.42	0.38
	0.28		0.39		0.44		0.42		
	0.31		0.39		0.42		0.44		
無散布箇所	0.20	平均 0.19	0.21	平均 0.20	0.20	平均 0.22	0.14	平均 0.16	0.19
	0.19		0.19		0.22		0.16		
	0.19		0.21		0.24		0.18		

6. まとめと今後について

本試験では、当社凍結防止剤の自然環境下における凍結防止効果とその持続性について確認ができた。しかしながら、散布試験箇所の広さ(許可)の関係から、従来品である塩化ナトリウムとの効果比較ができなかったため、次回、岩手県での道路散布試験において確認することとする。

～参考文献～

(1)路面のすべり摩擦と路面管理水準及びすべり事故／土木研究センター