

凍結防止剤散布に伴う飛散塩分調査手法の検討

西日本高速道路エンジニアリング中国(株) 正会員 柳迫 新吾

1. はじめに

高速道路においては、冬期の路面凍結による事故を未然に防止するため凍結防止剤 (NaCl) を散布しており、その年間使用量は全国の高速道路で年間約 20 万 t にのぼる¹⁾。

一方、凍結防止剤の散布量が多い山間地域においては高速道路沿線の環境への影響が懸念され、その様な場所においては必要に応じて凍結防止剤の飛散量調査を行っている。本報文では、凍結防止剤の飛散量調査結果を踏まえた各調査手法の特性を評価し、その適用性について報告するものである。

2. 飛散塩分量の調査手法

2-1. 調査概要

凍結防止剤の飛散量調査は、図-1、図-2 に示す 4 地点において、ガーゼ法、デポジットゲージ法、容器法の 3 手法を実施した。

なお、調査は平成 27 年 11 月～平成 28 年 1 月の期間でガーゼ法とデポジットゲージ法を実施（以下、「平成 27 年度調査」という）し、平成 28 年 11 月～平成 29 年 2 月の期間でデポジットゲージ法と容器法を実施（以下、「平成 28 年度調査」という）し、それぞれの飛散塩分量を比較した。



図-1 平面図

調査期間	調査地点	調査内容
平成 27 年 11 月 6 日 ～平成 28 年 4 月 14 日 (161 日間)	1～4	デポジットゲージ法 ガーゼ法
平成 28 年 11 月 9 日 ～平成 29 年 2 月 27 日 (110 日間)	3,4	デポジットゲージ法 ガーゼ法、容器法

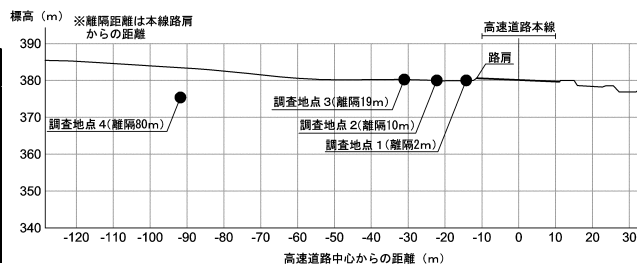


図-2 A-A' 断面

2-2. 調査手法

実施した凍結防止剤の飛散量調査手法は、以下のとおりである。なお、各調査手法で捕集した飛散塩分量は表-2 に示す分析手法で求めた。

ガーゼ法：図-3 に示す、10cm 四方のドライガーゼを固定した金網を雨がかりのない軒下等に設置し、ドライガーゼに付着する塩分量を分析する。

デポジットゲージ法：図-4 に示す、20ℓ タンクに φ210mm の漏斗を取り付けた捕集容器を設置する。飛散塩分量は、漏斗に付着した塩分が降雨によりタンク内へ捕集され、タンク内に貯留した試料水を分析する。

容器法：φ20cm、h=1.0m の塩ビ管を設置し、塩ビ管内に捕集される塩分と雨水から成る試料水より飛散塩分量を分析する。

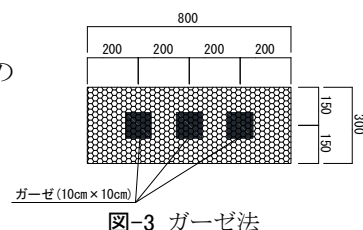


図-3 ガーゼ法

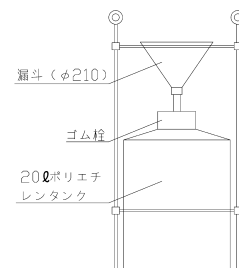


図-4 デポジットゲージ法

表-2 分析手法

分析項目	単位	分析手法
ナトリウムイオン	m g	JISK0102 (2016) 48-3
塩化物イオン	m g	JISK0102 (2016) 35-3

キーワード 道路, 凍結防止剤, 飛散塩分, 維持管理, 環境

連絡先 〒733-0037 広島市西区西観音町 2-1 第 3 セントラルビル 6F TEL 082-532-1411

3. 調査結果

各調査手法より計測した飛散塩分量 (mg) を mdd (mg/dm²/day) に換算し、図-5、図-6 のとおり整理した。この結果より全ての調査手法において、高速道路からの離隔距離に応じて飛散塩分量が減衰する傾向が確認できる。特に地点 1 に対し地点 2 では、ガーゼ法及びデポジットゲージ法共に飛散塩分量が急激に低下した。また、各調査手法による飛散塩分量を比較すると、ガーゼ法による捕捉量はデポジットゲージ法に対し約 2 割程度と低い値となり、そのデポジットゲージ法に対し容器法の捕捉量は約 1.3 倍と最も多い結果となった。

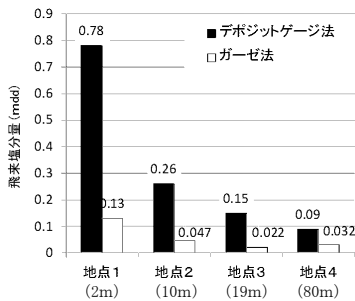


図-5 飛散塩分量(平成 27 年度調査)

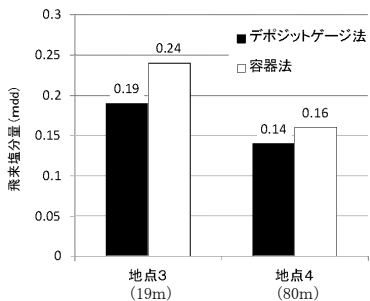


図-6 飛散塩分量(平成 28 年度調査)

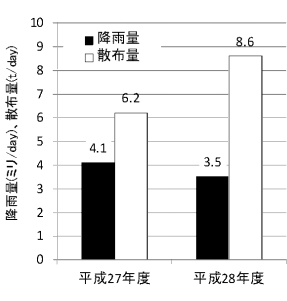


図-7 降雨量、凍結防止剤散布量

4. 調査手法の評価

図-5 に示す調査結果より、デポジットゲージ法及びガーゼ法共に、地点 1 に対し地点 2 の飛散塩分量は約 3 割～4 割に低下する結果であった。地点 1 は高速道路路肩からの離隔が 2m で、高速道路直近であることから車両通行時に塩分を含む飛沫の影響を多く受けたとも考えられる。また、デポジットゲージ法に対しガーゼ法の飛散塩分捕捉量が 2 割程度に止まった要因として、捕捉面の向きと設置位置の違いが考えられる。捕捉面については、デポジットゲージ法が地面水平方向に対し、ガーゼ法は垂直方向となることから飛散方向による付着性の違いが影響したものと考えられる。また、ガーゼ法は降雨により捕捉した飛散塩分の流れ落ちを防止するため軒下へ設置したが、この影響により上空からの飛散塩分が一部遮蔽された可能性も考えられる。

図-6 に示す調査結果では、容器法の飛散塩分捕捉量がデポジットゲージ法に対し多くなる結果であった。この要因としては、デポジットゲージ法は捕捉面が漏斗となっていることから、降雪時に積雪し易く飛散塩分が捕捉され難い期間があったと考えられる。また、容器法では飛散塩分が容器内に直接捕集される構造に対し、デポジットゲージ法は漏斗面で一時的に飛散塩分を付着させ、降雨によりタンク内へ捕集する構造のため、晴天時において漏斗面に付着した飛散塩分が風により再飛散したとも考えられる。

以上の調査手法の特性を考慮し、各調査手法に適した箇所を表-3 に整理した。

表-3 調査手法の評価

調査手法	評 価	捕捉率
ガーゼ法	壁面等で、雨がかりの少ない箇所に適する。その為、他の手法と比較し捕捉量は少なくなる。	0.2
デポジットゲージ法	屋根等、飛散塩分の再飛散が想定される箇所に適する。降雪時、漏斗面への積雪が懸念される。	1.0
容器法	飛散塩分の再飛散がない箇所や、調査時に積雪の影響を受けやすい箇所に適する。	1.3

※捕捉率は、デポジットゲージ法を 1.0 とした率

5. まとめ

飛散塩分量の調査手法は本報文で紹介した例を含め様々であるが、本調査では調査手法により飛散塩分の補足量に大小の差が生じることを確認した。その想定される理由は前述したとおりであるが、これらの調査手法の特性を十分に考慮し、調査箇所に適した調査手法を選定することでより効果的な環境評価が行えると考えられる。

本報文が本調査箇所と同様に、飛散塩分の影響が懸念される地域において、調査手法の選定や影響評価時の一助になれば幸いである。

参考文献

1)吉江誠吾, 齊藤辰哉, 渡辺 亨:凍結防止剤散布の環境影響最小化に関する研究, 日本道路公団試験研究所報告 Vol. 38, pp.70-79, 2001.