

降雪に伴う排水性舗装の残塩特性

福井大学大学院工学研究科 学生会員 ○内藤知照
福井大学 VBL 博士研究員 正会員 藤本明宏
福井大学特別研究員 正会員 渡邊 洋
福井大学大学院工学研究科 正会員 福原輝幸

1. はじめに

排水性舗装は、ハイドロプレーニング現象の緩和および水はね抑制などの雨天時の交通安全対策や騒音対策として、普及・拡大している。

排水性舗装における冬期の安全な路面確保は、密粒度舗装のそれと同様に、機械除雪と凍結防止剤散布が一般的であるが、残された問題は多い。中でも、凍結防止剤の散布時期や量および持続性については不明な点が多く、凍結防止効果を十分に発揮しないまま、高濃度溶液の浸透流出が懸念される。

そこで本研究では、固形あるいは溶液の凍結防止剤(CaCl₂)を散布した排水性舗装上に雪を降らせる実験(融雪実験)を行い、降雪に伴う排水性舗装表面の CaCl₂ 溶液濃度(以下、残塩濃度)および CaCl₂ 質量(以下、残塩量)の変化を調べた。

2. 降雪実験

図-1 は、低温恒温室で行った降雪実験の概観を示す。

2.1 実験手順

実験は、以下の手順で行った。

- (1) 6 体の排水性舗装上(W 0.30×L 0.30×H 0.025m)に固形もしくは溶液の CaCl₂をそれぞれ散布する。
- (2) アイススライサー(削氷器)で作製した人工雪を15 分間隔で舗装上に散布する。

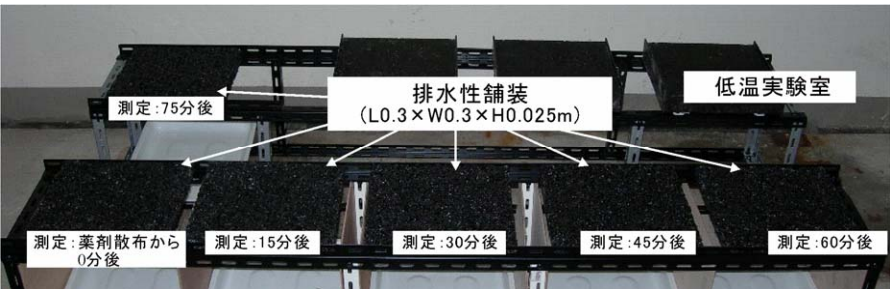


図-1 舗装と雪氷層との接触状態

- (3) 次の降雪前に、残塩濃度および残塩量を、それぞれ測定する(測定方法は 2.3 参照)。
- (4) (3)の測定は、降雪開始から 75 分間(計 6 回の計測)とする。

2.2 実験条件

表-1 に、実験条件を示す。室内温度は約-5℃、CaCl₂ 固形散布量は 60g/m²、溶液散布量は濃度 15%で 400g/m²(固形に換算すると 60g/m²)、降雪密度 100kg/m³および降雪強度 0.5, 1.0, 1.5mm/h とした。なお、CaCl₂ の固形は、実道では車両によって粉砕されることを考慮して、粉末状にした。また、CaCl₂ 溶液は噴霧器で散布した。

2.3 測定方法

舗装表面に残留した CaCl₂ 溶液を吸水性の高い紙(ティッシュペーパー)で吸い取り、残塩濃度は濃度計(アタゴ製)で測定した。

残塩量は、残塩濃度および採取した溶液の質量から算出した。

3. 実験結果

3.1 積雪および残雪状況

図-2(a)に溶液散布、(b)に固形散布後の積雪および融雪状況(降雪強度=10mm/h)を示す。溶液散布では均一に融雪するのに対して、固形散布では不均一(スポット的)に融雪する。

表-1 実験条件

	項目	値
環境条件	気温	-5℃
	降雪条件	
降雪条件	強度	5, 10, 15 mm/h
	密度	100 kg/m ³
薬剤条件	種類	CaCl ₂
	散布量	固形 : 60 g/m ² 溶液 : 400 g/m ²
	濃度	15 %

キーワード 凍結防止剤, 排水性舗装, 塩濃度, 残塩

連絡先 〒910-8507 福井市文京 3-9-1 福井大学工学部建築建設工学科 環境熱・水理研究室 TEL 0776-27-8595

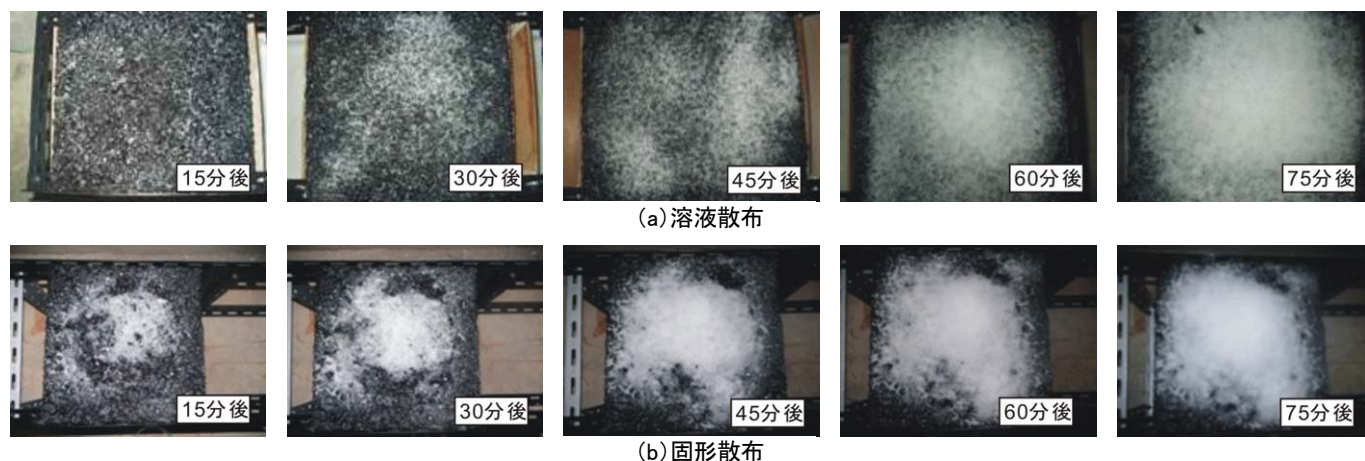


図-2 積雪および融雪状況 (降雪強度=10mm/h)

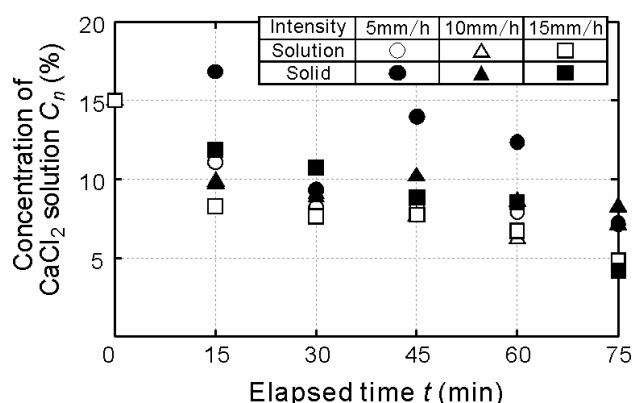


図-3 残塩濃度の時間変化

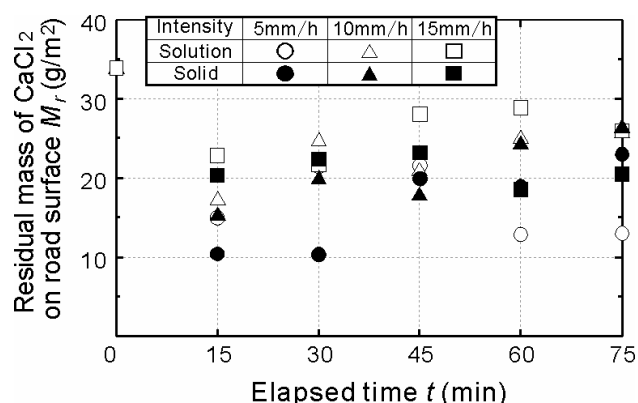


図-4 残塩量の時間変化

3.2 残塩濃度

図-3 は、残塩濃度 C_n (%) の時間変化を示す。固形および溶液散布ともに、 C_n は時間経過 (降雪) に伴い低下し、 -5°C における凝固点に対応する濃度 (約 7%) に漸近する。固形散布では、 CaCl_2 粉末を均一に散布することが難しく、 C_n にばらつきが生じた。

3.3 残塩量および残塩率

図-4 は、残塩量 M_r (g/m^2) の時間変化を示す。 M_r は、残留 CaCl_2 溶液の回収が難しいために、値にばらつきが生じたものの、経過時間に関わらず、概ね $15 \sim 30 \text{ g}/\text{m}^2$ の範囲にあった。これにより、降雪があっても、 CaCl_2 溶液の一部は舗装内部へ浸透せず、表面に保持されることが知れる。これは、 CaCl_2 溶液が舗装上の雪に吸収されたためと推測される。

図-5 は、残塩率 R_s と降雪量の関係を示す。 R_s は、 M_r を降雪量 (g/m^2) で除したものである。同図より、降雪量の増加につれ、 R_s は指数関数的に減少し、固形と溶液散布で大きな違いは見られない。

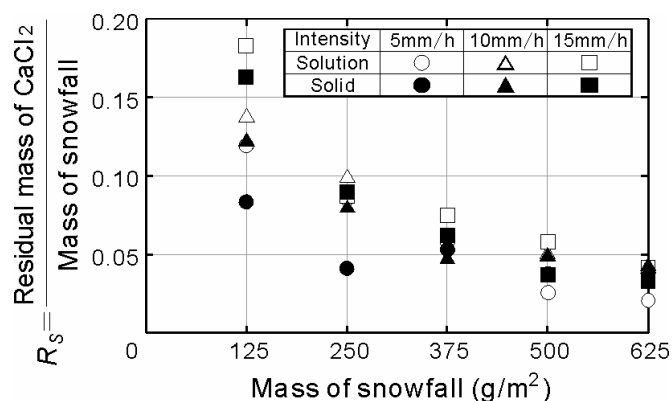


図-5 残塩率と降雪量の関係

4. おわりに

以下に、本研究で得られた知見を示す。

- (1) 散布形態 (溶液と固形) による降雪後の CaCl_2 溶液濃度の低下に明確な違いは見受けられず、濃度は経過時間とともに低下する。
- (2) 残塩量の時間変化は殆どないために、残塩率は降雪量が増えるにつれて減少する。