

## 凍結防止剤が多機能型排水性舗装の耐久性に及ぼす影響

(株)ガイアート 技術研究所 正会員 ○山本 啓  
 (株)ガイアート 技術研究所 正会員 齊藤 一之

## 1. はじめに

多機能型排水性舗装は、表層 1 層内の表面付近では排水性舗装と同等の排水機能を有し、下部では SMA と同等の防水性を有するハイブリッド舗装の構造となっている。また、路面へ 4cm 間隔に縦溝形成した舗装である (図-1)。

積雪寒冷地の冬季の路面管理では凍結防止剤を散布することで路面の凍結対策を実施しているが、多機能型排水性舗装は表層の縦溝が凍結防止剤の流出を防ぎ、表面の排水機能層に凍結防止剤が残留することで一般的な舗装に比べて凍結抑制効果が持続する<sup>1)</sup>。しかし、一般的な舗装と比較して長期間凍結防止剤が残留するため、凍結防止剤が舗装の耐久性に影響を及ぼす可能性が考えられた。そこで、本文では凍結防止剤が多機能型排水性舗装の耐久性に及ぼす影響について報告する。

## 2. 検討方法

本検討における多機能型排水性舗装の耐久性は、積雪寒冷地で発生する骨材飛散に着目して低温カンタブロ試験 (-20℃) で評価した。検討対象は多機能型排水性舗装用混合物とし、凍結防止剤には塩カル水溶液 (30%濃度) を用いた。また、試験用に作製したマーシャル供試体は表-1 の条件で密度測定後に塩カル水溶液に浸ける等して養生し、所定期間養生後に低温カンタブロ試験を実施した。

試験条件として条件 1 では凍結防止剤による影響を確認することを目的とし、常温の塩カル水溶液中 (最低凍結点濃度近傍<sup>2)</sup>) に供試体を浸漬養生する。また、条件 2 では冬季路面での凍結融解の影響を確認するため、供試体を気中 5℃で 6 時間、気中 -10℃で 14 時間繰り返し養生する。これは多機能型排水性舗装を実際に施工した北海道札幌市の気象データから、平成 23 年 12 月から平成 24 年 3 月までの平均日照時間 4.1 時間、平均最高気温 0.4℃、平均最低気温 -5.8℃を参考に設定した。最後に条件 3 では凍結防止剤と凍結融解の双方の影響を確認するため、塩カル水溶液中に供試体を浸漬しつつ、凍結融解の影響と同様に 5~-10℃を繰り返し養生することとした。

以上の養生条件で、養生開始から 15, 30, 60, 90, 150 日まで養生し、養生後の供試体密度を測定した後に低温カンタブロ試験 (-20℃) を実施して評価を行った。なお、養生期間については 12 月から 4 月までの 4 カ月間を想定して最大 150 日間と設定した。

## 3. 試験結果

試験に使用した供試体の密度を表-2 に示す。表-2 より、いずれの養生方法においても養生前と大きな変  
 キーワード 多機能型排水性舗装, 凍結防止剤, 凍結融解, 骨材飛散抵抗性, 塩害

連絡先 〒300-2445 茨城県つくばみらい市小絹 216-1 (株)ガイアート技術研究所 TEL 0297-42-4751

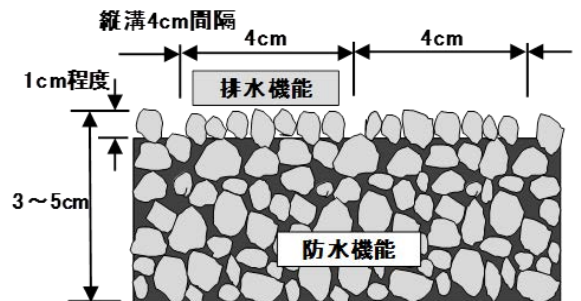


図-1 多機能型排水性の概略図



写真-1 凍結抑制効果の持続性

表-1 試験条件

養生条件	条件① 凍結防止剤 による影響	条件② 凍結融解 による影響	条件③ (凍結防止剤+ 凍結融解) による影響
最高温度	常温	5℃ (6時間)	
最低温度		-10℃ (14時間)	
移行時間		2時間	
養生方法	浸漬	気中	浸漬
試験材齢	15, 30, 60, 90, 150 日		

化がないことが確認された。

また、写真-2に養生150日における供試体の外観を示す。養生方法に関わらず供試体の外観に大きな変化は見られず、養生中の破損等は無かった。

次に低温カンタプロ試験の結果を表-3および図-2に示す。表-3および図-2より、いずれの養生方法および養生日数においても多機能型排水性舗装の基準値である損失率12%以下を満足していた。

また、損失率を見ると養生開始前では11.0%であったのに対し、150日まで大きな変動は見られなかった。5材齢の平均値は塩カル浸漬の場合11.1%で変動係数が4.2%，凍結融解の場合10.9%で変動係数が4.6%，塩カル浸漬+凍結融解の場合11.0%で変動係数が4.9%であり、その差はほとんど見られなかった。

以上の結果から、塩カルに150日浸漬した場合、繰り返し凍結融解した場合および塩カルに浸漬している状態において繰り返し凍結融解を受けた場合においても骨材飛散抵抗性への影響はほとんど無いものと見られる。

4. まとめ

本検討での試験結果より、凍結防止剤が150日間混合物に残留した場合でも混合物の耐久性には影響が無いことが分かった。また、-10～5℃の範囲で凍結融解作用を受けた場合や凍結防止剤が混合物に残留した状態で凍結融解作用を受けた場合においても、混合物骨材飛散での耐久性には影響が無いことが分かった。

以上より、冬季路面管理において凍結防止剤を散布し、長期間表層内に残留した場合においても舗装の耐久性に影響は与えないと考える。

5. おわりに

本文では凍結防止剤の長期残留が舗装に与える影響について検討を行ったが、凍結防止剤として検討に用いたのは塩カル水溶液のみである。また、混合物種類においても多機能型排水性舗装用混合物のみであった。よって、今後、塩カル以外の凍結防止剤やその他の混合物についても検討を行い、耐久性の比較を行いたい。

また、本文で実施した検討方法では4ヵ月間の試験期間を要したため、気温設定条件や養生時間、サイクル等について検討を行い、試験期間の短縮を図っていきたい。

【参考文献】

- 1) 齊藤：縦溝粗面型ハイブリッド舗装の凍結抑制効果の検討，建設機械施工 Vol.70 No.10, pp.43-48, 2018.10
- 2) (社)雪センター：凍結路面对策事例集，pp.164, 平成9年5月

表-2 それぞれの養生条件における供試体密度の比較

養生条件	0日	15日		30日		60日		90日		150日	
		作製直後	養生後	作製直後	養生後	作製直後	養生後	作製直後	養生後	作製直後	養生後
条件① 塩カル浸漬	2.316	2.317	2.323	2.317	2.323	2.317	2.309	2.317	2.310	2.317	2.312
条件② 凍結融解		2.316	2.317	2.316	2.317	2.317	2.303	2.316	2.299	2.317	2.304
条件③ 塩カル浸漬+凍結融解		2.317	2.320	2.316	2.320	2.317	2.310	2.343	2.308	2.317	2.314



写真-2 それぞれの養生方法における試験前供試体外観 (150日)

表-3 低温カンタプロ試験結果

養生条件	0日	15日	30日	60日	90日	150日
条件① 塩カル浸漬	11.0	10.6	11.5	10.5	11.8	10.9
条件② 凍結融解		10.7	11.2	10.6	10.2	11.8
条件③ 塩カル浸漬+凍結融解		11.8	11.6	10.5	10.6	10.4

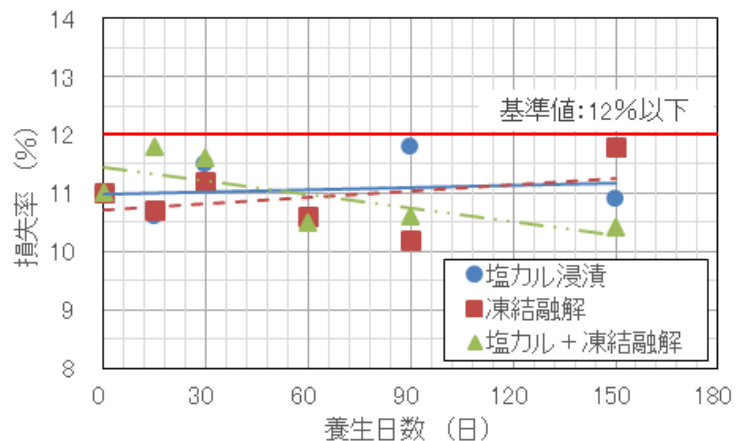


図-2 養生日数とカンタプロ損失率