

粗面系凍結抑制舗装の効果に関する一検討

(独)土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○吉井 昭博
 同上 正会員 熊谷 政行
 同上 正会員 安倍 隆二
 同上 非会員 布施 浩司

1. はじめに

積雪寒冷地では、冬期に気温の低下によって凍結路面が発生する。中でも「ブラックアイスバーン」と呼ばれる薄い氷膜路面は目視での判別が難しい上に、表面が円滑で凍結防止剤として散布される塩化ナトリウムが表面に定着しにくいと、さらなる凍結路面対策の開発が必要となっている。一方、機能性 SMA 等の粗面系舗装には表面の粗さによる本来のすべり抵抗の高さに加え、排水性舗装等に見られる骨材剥離を抑制する効果が期待されている。本報告ではすべり対策として望ましい舗装を提案することを目的に、粗面系舗装のすべり抵抗性試験及びすりへり耐久性試験を行った結果を報告する。

2. 試験概要

2-1. 混合物の種類

今回の試験に使用した混合物は、北海道内において一般的に使用されている粗面系凍結抑制舗装とした。混合物性状や路面状況は表-1と写真-1に示す。本試験で使用した機能性 SMA は最大粒径を 13mm、すべての粒度範囲で中央となるように調整した。樹脂系すべり止め舗装は、密粒度アスコン 13F (以下; 密粒 13F) 上にエポキシ樹脂を塗り、樹脂系カラー骨材を付着させた舗装である。また、比較用として密粒 13F についても試験を実施した。

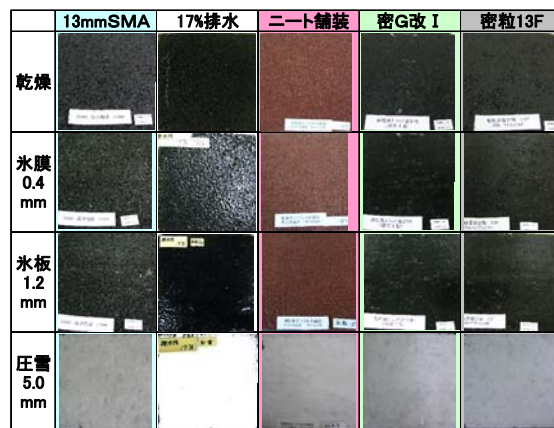


写真-1 試験で使用した供試体

表-1 混合物の種類及び性状

混合物種別	As量(%)	空隙率(%)	きめ深さ(mm)	使用バインダー	本報告での略称	備考
① 機能性SMA舗装	5.0	3.1	1.29	ポリマー改質アスファルトH型	13mmSMA	
② 排水性舗装	6.5	17.0	2.66	ポリマー改質アスファルトH型	17%排水	
③ 樹脂系すべり止め舗装	—	—	2.21	エポキシ樹脂	ニート舗装	国土交通省標準算基準書に掲載
④ 密粒度ギャップ舗装(改質I型)	6.1	5.5	0.29	ポリマー改質アスファルトI型	密G改I	北海道開発局道路設計要領に掲載
⑤ 密粒度舗装	6.2	4.5	0.32	ストレートアスファルト	密粒13F	比較用

2-2. 調査項目

試験項目は、「舗装調査・試験法便覧¹⁾」および「舗装性能の評価法別冊²⁾」による方法により、性状調査を行って比較した。また、冬期路面性状を調査するため各供試体上に雪氷路面を作成した場合や凍結防止剤(塩化ナトリウム)を散布した前後の路面性状を試験した。今回試験した項目・条件については以下の表-2に示す。

表-2 試験項目及び試験内容

試験名称	試験内容	試験条件	温度	参考文献
すべり抵抗性試験(すりやすさ)	-5℃の室内にて冬期路面を作成し、すべり抵抗性(ポータブルスキッドテスト、DFテスト)を測定した。また、凍結防止剤を散布した場合についても検討した。	○冬期路面(湿潤、氷膜30cc、氷板150cc、圧雪5.0mm) ○凍結防止剤散布量(0g/m ² 、30g/m ²)	-5℃	舗装調査試験法便覧第1分冊pp.92~98
スパイクラベリング試験(舗装の耐久性)	0回、1000回、2000回走行後における舗装の損失重量及びきめ深さを測定した。	○タイヤにクロスチェーンを巻いた。 ○回転速度は30km/hとした。	-5℃	舗装調査試験法便覧第1分冊pp.106 第3分冊pp.17
砂を用いたきめ深さ測定	粒度150~75μmの砂を10cm ³ 計量し、一様な円形になるよう路面上に敷広げて測定する。	○上記試験と同じ供試体を使用した。	20℃	舗装調査試験法便覧第1分冊pp.104

キーワード：凍結抑制、粗面系舗装、すべり抵抗性、きめ深さ

連絡先：〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34 TEL:011-841-1747

3. 室内試験結果

冬期間における粗面系凍結抑制舗装の評価を室内試験により行った。すべり抵抗性試験は自動車の走行安全性、スパイクラベリング試験は舗装の耐久性をそれぞれ検討することを目的とした。

3-1. すべり抵抗性試験

今回のすべり抵抗性試験は、ポータブルスキッドテストを用いて測定した。スパイクラベリング試験前の混合物の供試体に -5°C の室温で、氷膜(水道水 30g 塗布)、氷板(水道水 150g 塗布)、圧雪(新雪を 5mm すり込む)の状態を作成した。作成した冬期路面上に凍結防止剤(NaCl)30g/ m^2 を散布後 10 分間養生し、さらにハンドローラー(ゴムタイヤ)を 10 往復させた供試体を測定に使用した。図-1 に測定結果を示す。測定値にバラツキが多少見受けられるが、機能性 SMA 及び排水性舗装は冬期路面状態(氷膜、氷板、圧雪)において密粒 13F と比較して同等か高い、すべり抵抗性を示していた。また、凍結防止剤を散布することですべり抵抗性を改善できる傾向は見られた。

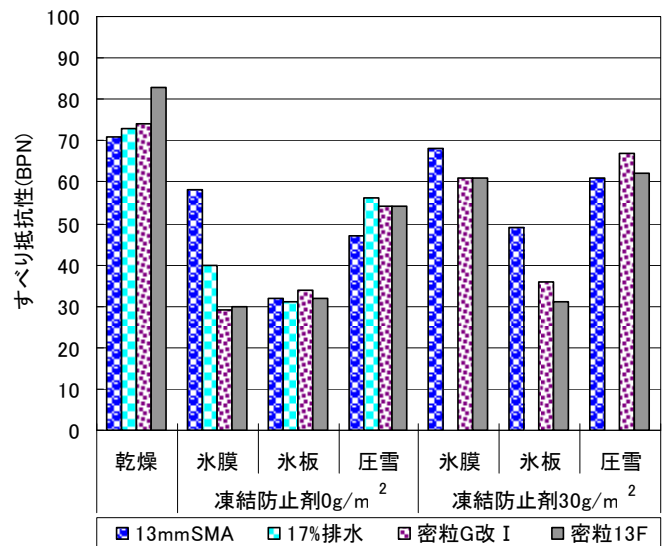


図-1 すべり抵抗性試験結果

3-2. スパイクラベリング試験

スパイクラベリング試験は、3.1kN 荷重のスパイクタイヤを規程回数走行させ供試体をすり減らせることで、耐摩耗性等を計測する室内試験である。今回の試験では試験前重量から 1000 回転後、2000 回転後における供試体のすり減り割合より耐摩耗性の検討を行った。また、スパイクラベリング試験前後のきめ深さを計測することで機能の持続性を検討した。図-2 にスパイクラベリング試験前後のすり減り割合を示す。13mm SMA は密粒 13F に比べ、すり減り割合が少ない傾向が見られたが、17%排水性及びニート舗装は密粒 13F に比べてすり減り割合が大きくなった。図-3 にスパイクラベリング試験前後にきめ深さを測定した結果を示す。ニート舗装はスパイクラベリングを 1000 回転させた時点で表面の樹脂骨材が剥離したため、きめ深さが著しく低下する結果となった。一方、13mm SMA はスパイクラベリングを 2000 回転してもきめ深さは低下しなかった。

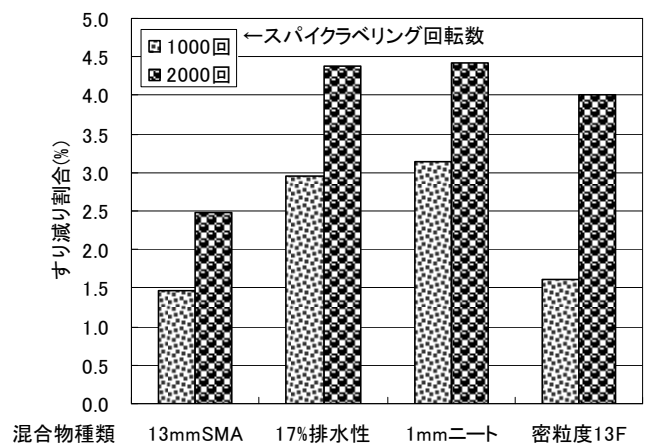


図-2 スパイクラベリング後のすり減り割合

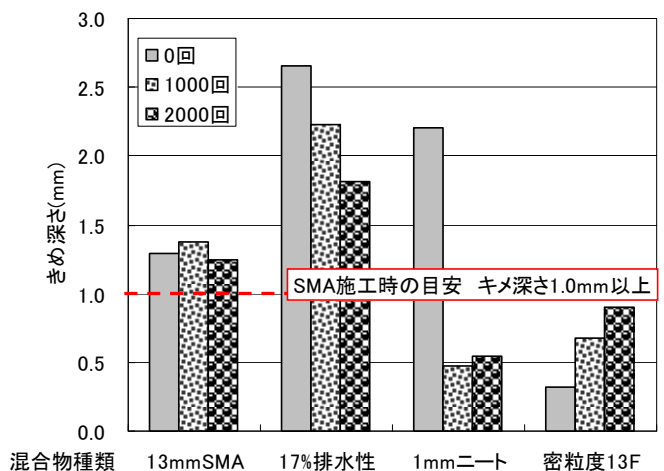


図-3 スパイクラベリング前後のきめ深さ

4. まとめ

今回の試験で使用した粗面系凍結抑制舗装は密粒 13F に比べて凍結対策効果が期待できる結果となった。17%排水や 1mm ニートはすり減りによる耐久性に課題がある結果となった。今後はこの結果をもとにコスト、交通量、降雪量、気温などの状況により、どこに重点を置いて選定するべきかを検証していきたいと考えている。

参考文献

1) 社団法人日本道路協会：舗装調査・試験法便覧 2007. 6

2) 社団法人日本道路協会：舗装性能の評価法 別冊 2008. 3