

多機能型排水性舗装の北海道での適用への検討について

(株) ガイアート 技術研究所 正会員 ○齊藤 一之

(株) ガイアート 北海道支店 山内 基彰

1. はじめに

排水性舗装は、1980年代から路面の水はね防止や雨天時の視認性向上に優れた舗装とし、高速道路の表層を始めとして広く普及してきたが、積雪寒冷地（以下、積寒地）では表層内に残った水分が氷結することで膨張し、表層内部から破壊する損傷が発生している。2013年3月の北海道新聞では、この内部破損現象の発生メカニズムとともに、札幌市内で路面状況の悪化により車の運転に支障を及ぼしているとの内容で報じられた。

このような背景から、当社では排水性舗装のデメリットを改良した多機能型排水性舗装を開発して積寒地でも多くの施工実績を有しているが¹⁾、北海道の国道では手引き（案）が2016年3月に出されて北海道型 SMA が主に使われているのが現状である。そこで、北海道型 SMA の代替工法として多機能型排水性舗装が適用可能となるか、試験施工により検証したので報告する。

2. 多機能型排水性舗装の概要

多機能型排水性舗装は、表層1層内の表面付近に排水性舗装と同等の排水機能を持ち、下部は SMA と同等の防水性能を併せ持つ、ハイブリッド舗装の構造となっている（図-1 参照）。また、締固め装置を改造したシニックス

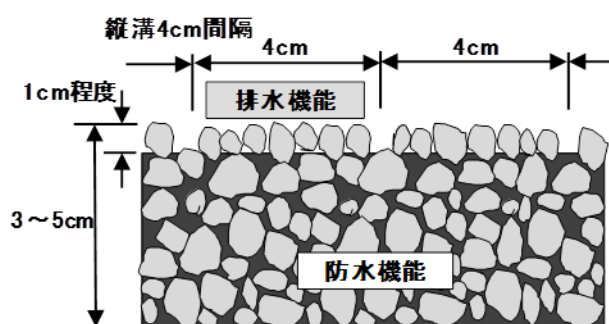


図-1 多機能型排水性舗装の構造イメージ

クリードを有する専用アスファルトフィニッシャー（以下、AF）により敷均しを行うことで、舗装表面は縦溝を含めた粗面に仕上げることができる。この縦溝粗面は、排水機能や騒音低減機能の他に走行時の視認性向上の効果がある。また、下部の水密性により水分等が浸透せずに表面付近に留まるため、冬期路面管理で散布される凍結防止剤の効果の持続性を高める機能等も有している。

3. 多機能型排水性舗装の北海道 SMA の代替工法適用に関する検証方法

北海道型 SMA の代替として多機能型排水性舗装が適用可能か検証するため、①出荷混合物の混合物性状、②混合物の通常施工（縦溝が入らない状態）での路面性状、③専用 AF で施工した多機能型排水性舗装の路面性状、が「北海道型 SMA の施工の手引き（案）」に記載されている規格を満足できるか、試験施工により確認することとした。

4. 多機能型排水性舗装の試験施工

4. 1 試験施工概要

多機能型排水性舗装の北海道型 SMA 代替検討に関する試験施工概要は、以下の通りである。

施工日：2017年11月10日

施工場所：北海道札幌市豊平区西岡 521-4

施工規模：縦溝有無共通 幅員 3m×延長 15m×厚さ 40mm



写真-1 試験施工ヤード

4. 2 出荷混合物の性状試験結果

出荷混合物の性状試験結果を、表-1に示す。混合物の基準値範囲が異なることから飽和度が北海道型 SMA の基準値から外れたものの、それ以外のマーシャル供試体の性状や粒度は基準値を満足していた。また、ホイールトラッキング試験等と耐久性に関する指標についても、基準値を満足していることが確認できた。

キーワード 多機能型排水性舗装、北海道型 SMA、縦溝粗面

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 0297-52-4751

4. 3 試験施工の路面性状試験結果

多機能型排水性舗装の試験施工における路面性状試験結果を、表-2に示す。

一般的なAFの敷均しによる縦溝なしの路面について、多機能型排水性舗装の浸透水量の基準値には達しなかつたものの、北海道型 SMA における路面のキメ深さ（粗さ）の基準値は満足することが確認できた。この結果から、多機能型排水性舗装混合物は、専用 AF の施工によらなくても北海道型 SMA の基準値を満足できることが分かった。

また、縦溝ありの路面性状は縦溝なしの路面性状に比べ、すべり抵抗値は大きな差は見られなかったものの、路面のキメ深さと浸透水量が向上していた。このことから、多機能型排水性舗装は北海道型 SMA に比べ、路面が粗くなり排水機能が向上するといえる。

5. まとめ

今回の北海道の国道で多機能型排水性舗装を施工するための検討により、以下のことが確認できた。

- (1) 多機能型排水性舗装混合物は、飽和度を除くマーシャル安定度試験や粒度、およびカンタプロ試験やホイールトラッキング試験といった耐久性の指標についても、北海道型 SMA の基準値を満足できる。
- (2) 多機能型排水性舗装は、一般の AF による縦溝がない路面状況においても、北海道型 SMA の路面性状に関する基準値を満足することができる。
- (3) 多機能型排水性舗装は、縦溝が入ることにより路面の粗さと排水機能が向上する。

以上のことから、多機能型排水性舗装を北海道型 SMA の代替えとして適用することは可能と考える。

6. おわりに

今回の検討時では、多機能型排水性舗装混合物の飽和度が北海道型 SMA の基準値を満足できなかったが、現在は上限側粒度の推奨や混合物条件の見直しを行うことで満足している。

また、多機能型排水性舗装の縦溝の効果については、今回確認した路面の粗さや排水機能の向上の他、横すべり摩擦係数の向上²⁾や事故件数が低減する報告³⁾があるので、今後も縦溝の効果について検討していきたい。

【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, 建設機械施工 Vol.70 No.10, pp.43~48, 2018.10
2) 佐沢他, 多機能型排水性舗装のすべり抵抗について, 第32回日本道路会議, 3151, 2017.10
3) 中谷他, 多機能型排水性舗装 (FFP) 施工による事故件数低減等の効果について, 平成28年度近畿地方整備局研究発表会, 新技術・新工法部門 No.17

表-1 多機能型排水性舗装混合物の性状試験結果

配 合	通 過 重 量 百 分 率 (%)									
	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
試験施工 合成粒度	100.0	960.2	—	34.7	24.4	—	19.9	15.4	12.0	10.2
北海道型SMA 基準値	100.0	100~95	—	45~25	30~20	—	—	—	—	13~8
多機能型排水性 舗装基準値	100.0	100~90	—	40~21	29.5~15.5	—	—	—	—	12.5~6.5
配 合	As量 (%)	マーシャル安定度試験					ホイールトラッ キング試験	カンタプロ試験 (-20℃)	路面の粗さ 試験	加圧透水試験
		真空バック法 空隙率 (%)	かさ密度 空隙率 (%)	飽和度 (%)	安定度 (kN)	フロー値 (1/100cm)				
試験施工 合成粒度	5.5	9.5	5.9	56.0	7.2	32	19,250	9.5	1.13	1×10 ⁻⁷ 以下
北海道型SMA 基準値	5~7	—	3~7	65~85	4.9以上	20~50	3,000以上	16以下	0.9以上	—
多機能型排水性 舗装基準値	4.5~6.5	8~11	—	—	5.0以上	—	6,000以上	12以下	—	1×10 ⁻⁷ 以下

※サンドパッチ法による

表-2 多機能型排水性舗装路面性状試験結果

配 合	現 場 試 験 結 果						
	路面のキメ深さ	現場透水試験	すべり抵抗試験				
			MPD (mm)	浸透水量 (ml/15s)	DFTによる動摩擦係数		
					BPN ₂₀	μ ₄₀	μ ₆₀
縦溝なし	1.27	690	68	0.40	0.36	0.36	
縦溝あり	1.84	1,140	67	0.36	0.35	0.34	
北海道型SMA	0.9以上	—	—	—	—	—	
多機能型排水性舗装	1.2以上	800以上	60以上	0.25以上			



写真-2 縦溝なし路面の例



写真-3 縦溝あり路面の例