

仮橋覆工板上への機能性碎石マスチック舗装の施工

(株) NIPPOコーポレーション北海道支店 ○笠原彰彦
同 松尾久志
北海道開発局函館開発建設部函館道路事務所 瀧谷明人

1. はじめに

従来から橋の架替え工事に伴い、仮橋構造に覆工板を用いる例が多く見られる。こうした例で仮橋の延長が比較的短い場合には、覆工板上への舗装に対して耐久性や冬期路面管理が問題視されることは希であるが、仮橋の規模や供用期間に応じては、これら舗装性能を満足する必要がある。本報告では、橋梁延長390m といった規模の大きさに加え縦断勾配5%と特殊条件である仮橋覆工板上への舗装に、耐久性と冬期路面管理に有効な舗装として機能性碎石マスチック(以下、機能性 SMA と略称する)を適用した結果について述べる。

2. 仮橋舗装に関する基本的設計条件および舗装工法の選定

(1) 基本的設計条件等について： 仮橋の舗装設計を行うに際し、留意すべき条件を表-1に示す。これら条件を勘案すると、冬期の路面凍結等へのすべり対策や特殊な床版構造に起因するひび割れへの抵抗性といった性能が舗装に求められる。また、さらに工程上から舗装が寒冷期施工となることや沿岸部で強風となりやすいことから、混合物の温度低下による施工性低下への対策も併せて検討する必要がある。

(2) 舗装工法の選定： 工法選定は、冬期路面のすべり対策の観点から、機能性 SMA、グルーピング工法、ニート工法を対象とし、その効果や耐久性、施工性、経済性等を比較検討¹⁾した。検討の結果、ブラックアイス対策や凍結防止剤の効果持続への有効性、耐ひび割れ抵抗性、建設コストといった面で機能性 SMA が優位と判断し、これを仮橋に適用するための検討を行うこととした。

表-1 舗装設計における条件

項目	設計条件
供用期間	2年
道路縦断勾配	5%
交通量	B交通
床版構造	覆工板連結構造
限界舗装厚	6cm

3. 覆工板と表層混合物の付着性に関する検討

仮橋床版は覆工板を用いるため、通常の鋼床版と表面形状が異なり、ジョイント部も極めて多い構造となる。従って、覆工板と表層混合物との付着性が、舗装の耐久性に大きく影響することから室内検討を行った。

(1) 試験概要： 付着性の評価は舗装試験法便覧に記載の引張り接着試験に準じて行い、供試体は寒冷期施工を考慮し型枠を5℃に冷却して作製した。混合物との付着底板には現場から切り取った覆工板を用いて、錆の発生状況に応じた水準とそのケレン処理の有無を設定した。なお、接着層にはゴム入り乳剤を塗布した。

(2) 試験結果： 試験結果を表-2に示す。これによるとケレン処理が無い場合の強度は錆の状況に応じて0.15~0.21MPaである¹⁾が、ケレン処理した場合は錆の状況による差はなく、強度が0.35MPa程度に増加したことからケレン処理の有効性が確認できた。

表-2 引張り接着試験結果

試験グループ		1回目		2回目	
ケレン処理の有無		無	有	有	
表層混合物	種類	機能性 SMA			
	配合(As量, 植物繊維量)	6.0%, 0.3%			6.3%, 0.2%
基層混合物種類		—		細粒度アスコン	薄層防水 SMA
破壊形態		接着層での凝集破壊			
引張り接着強度(MPa)		0.15~0.21	0.34~0.35	0.66	0.65
				0.37	

破壊形態は全て接着層での凝集破壊であるが、混合物の剥離面において想定以上の粗面状態が認められた。こうした粗面状態は、低温である覆工板との接触による混合物温度の低下と覆工板の格子状凹凸に起因したモルタル充填不足の影響と推測されたが、これは、供用後の混合物剥離など、舗装の耐久性に悪影響を及ぼすことが懸念される。このため、混合物と覆工板との密着性を改善するための再評価を行った。

改善策としては、効率性や経済性、寒冷期施工を勘案して表層を二層構造とする2層同時舗設工法の適用

を主に検討することとし、下層は密着性に優れる混合物(細粒度アスコンと薄層防水碎石マスチック(以下、薄層防水 SMA と略称する)を比較対象)、上層には機能性 SMA とすることで、粗面状態の改善を図った。また、密着性改善を目的として配合改良した機能性 SMA も検討対象に加えた。評価結果を表-2に示した。

これよると細粒度アスコンと薄層防水 SMA の強度は同等であり、機能性 SMA のみの場合よりも約2倍の強度が得られた。また、混合物の充填状態も、両者とも格子状凹部の隅角部までモルタルが十分に充填・密着しており、実施工でも改善が期待できると判断した。なお、改良配合では特に顕著な効果は認められなかった。以上より、細粒度アスコンと薄層防水 SMA を用いた場合の密着性は同等と判断したが、混合物の水密性では後者の方が優れることから、下層混合物として薄層防水 SMA を選定した。

4. 施工結果および追跡調査結果

(1) 施工結果： 実際の施工に際し、混合物の温度低下対策として、二重シートの使用や混合温度の高目設定などの他、さらに特殊添加剤による混合物の中温化を図った。施工は専用機械を用いて行ったが、二層の仕上り厚(上層:30mm, 下層:20mm)および表面の肌理は期待通りの結果が得られた。施工状況を写真-1に示す。



写真-1 2層同時舗設工法の施工状況

(2) 追跡調査結果： 冬期のすべり対策効果や耐久性を確認するため、路面性状等の追跡調査を実施した。調査は機能性 SMA の他、比較のため同時期に施工した密粒度アスコンも対象とした。

1) すべり抵抗性： 各 BPN 値の推移を図-1に示す。これによくと BPN は初期値も含めて機能性 SMA の方が全体的に高く推移し、経過月数による大きな変化は見られない。測定位置による差では、わだち部(OWP)において機能性 SMA は値が増加し、密粒度アスコンでは低下する傾向が見られる。これは、車両走行により、前者は骨材表面のモルタル分が摩耗して肌理が粗くなり、後者はニーディング作用を受けて細くなった影響と推測される。

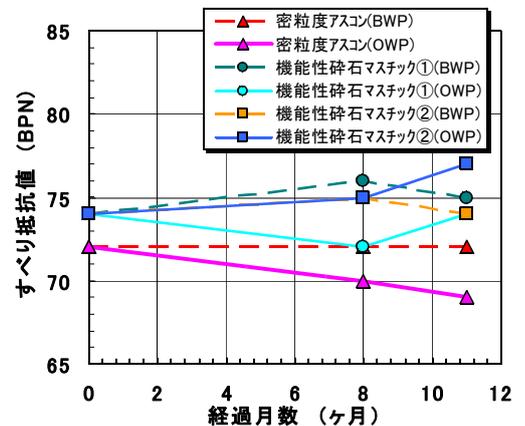


図-1 すべり抵抗値の推移

2) 凍結防止剤の効果持続性： 図-2に塩分濃度の測定結果を示す。塩分濃度は密粒度アスコンの場合も機能性 SMA の場合も時間の経過とともに低下するが、いずれの測定日も塩分濃度は機能性 SMA の方が高く、凍結防止剤の効果持続に有効であることが確認できた。なお、測定日の違いにより塩分濃度の推移が異なるが、これは降雪等の影響により凍結防止剤の流出が抑制された影響と推測される。

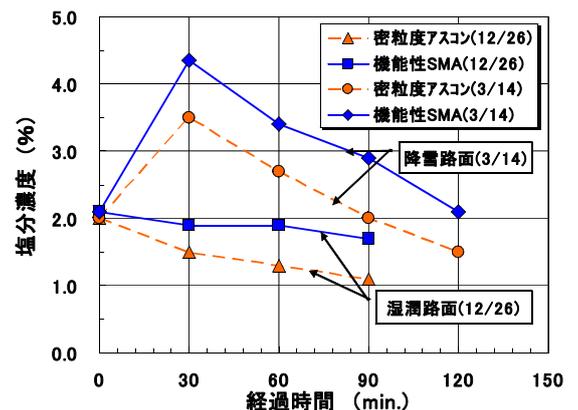


図-2 凍結防止剤の残留濃度測定結果

3) ひび割れ状況： 2年間供用した後の舗装のひび割れは、殆どが覆工板の連結部で発生しており、総延長240m(全連結延長に対する割合5.8%)であったが、剥離まで進行したものは無く、走行への影響は無いと判断された。

5. おわりに

仮橋覆工板上の冬期路面对策並びに供用後の耐久性を勘案して、2層構造による機能性 SMA を適用した。当該仮橋の供用は平成18年11月で完了したが、供用中における冬期路面管理は概ね想定した規模のものであり、維持補修に関しても小規模であった。したがって、当該舗装に対して当初期待した種々の効果は十分に得られたものと判断され、この種の工事への機能性 SMA の適用に対する妥当性が確認できたと考えている。

【参考文献】1) 瀧谷他、「一般国道227号江差町田沢改良工事の仮橋における冬期路面对策について」、第50回北海道開発局技術研究発表会(2007.2)