

ライフサイクルコストの低減を目的とした薄層舗装の開発

三井住建道路株式会社 正会員 ○深 町 淳
浅 倉 正 勝
正会員 酒 井 宏 和

1. はじめに

近年、インフラは長寿命化・ライフサイクルコストの削減など、中・長期的な維持管理・更新等に関わるトータルコストの縮減などが求められている。そのため、損傷が大きくなり供用が困難になった段階で補修する事後保全の考え方から、定期的な調査により損傷が大きくなる前に補修することでライフサイクルコストの低減が図れる予防保全に移っている。重要なインフラであるアスファルト舗装も効率的な維持修繕が求められており、様々な取り組みがなされている。その中の予防的保全対策で使用される加熱アスファルト系薄層オーバーレイに注目した。使用する混合物の耐久性を向上させることにより供用年数の延長が見込め、舗装のライフサイクルコストの低減が図れると考えた。

本文では、薄層による施工が可能な高耐久混合物の開発を行った経過を報告するものである。

2. 薄層化への検討

2-1. 目標性能

予防的維持で使用を想定するにあたり、軽微なクラックやわだち掘れが発生している箇所への適用が考えられる。そのため、リフレクションクラックに対する耐久性や耐流動性が求められる。そこで、上記性能を確保すると共に、長期供用に必要な耐水性や耐摩耗性を確保する高耐久な薄層用混合物を目標に開発を行った。設定した目標値を表-1に示す。

表-1 目標値 一覧

項目	試験	目標値
耐流動性	ホイールトラッキング試験	動的安定度 3000 回/mm
耐摩耗	ラベリング試験	摩耗面積 0.7cm ² 以下
耐水性	水浸ホイールトラッキング試験	剥離率 5% 以下
水密性	加圧透水試験	透水係数 1.0 × 10 ⁻⁷ cm/s以下

2-2. 混合物粒度

薄層オーバーレイによる施工（25 mm以下）を想定しているため混合物の最大粒径は 5mm 以下でない施工が難しい。そのため、配合の粒度を NEXCO

の橋梁レベリング層用混合物（以下、「FB(5)」という。）、碎石マスチック混合物（以下、「SMA(5)」という。）の2つの粒度とした。

2-3. アスファルトの検討

耐久性の向上を目的として、使用するバインタに対して特殊添加材（表-2）を内割で添加を行った。また、薄層施工では既設舗装版に熱を奪われてアスファルト混合物の温度低下が急速に進むことが予測されるため、敷均しから転圧開始までの温度確保が困難になり締固め不足が懸念された。

そこで、施工可能な温度帯の拡大を目的とし、施工性改善型（施工可能温度 160～115℃）のポリマー改質アスファルトⅡ型（以下、「改質Ⅱ型」という。）を使用した。

3. 薄層混合物の選定

選定した粒度は最大粒径が 5mm であり、細粒分が多いため水密性や耐摩耗性に優れ、耐流動性は劣る傾向になると予測されるため、耐流動性の確保が重要となる。また、施工時の締固め可能な温度も性能を確保するために重要であるため、耐流動性の確認と締固め可能な温度帯の確認を先行して行い、粒度を選定することとした。

3-1. 動的安定度の確認

耐流動性を確認するため、想定厚さ（20 mm）の供試体を作製し、ホイールトラッキング試験を実施した。その結果を図-1、2に示す。

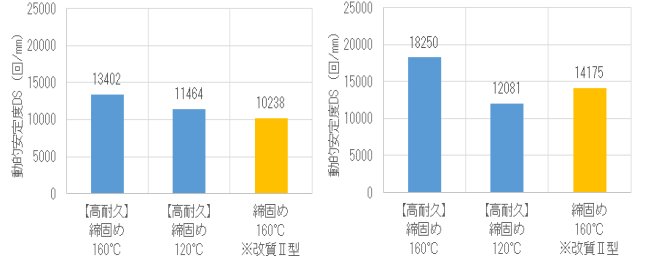


図-1 WT 試験結果 FB(5) 図-2 WT 試験結果 SMA(5)

キーワード 薄層舗装、高耐久、オーバーレイ

連絡先 〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1 三井住建道路株式会社技術研究所 TEL04-7155-0147

3-2. 締固め温度別の評価

施工可能な温度帯の評価を行うため、施工性改善型改質Ⅱ型の締固め温度(160~115℃)より160℃、140℃、120℃の3点にてマーシャル供試体を作製し、最適温度(160℃)で締固めた供試体の密度を基準として、相対的な評価を実施した。その結果を、図-3、4に示す。

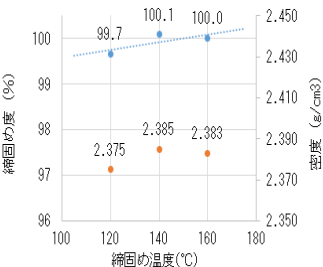


図-3 締固め推移 FB(5)

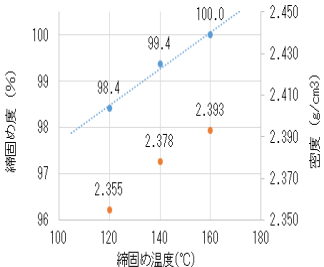


図-4 締固め推移 SMA(5)

3-3. 選定試験結果

締固め温度の中で、最適温度(160℃)と下限側(120℃)で作製した供試体でホイールトラッキング試験を実施した。

試験の結果、FB(5)の粒度はほぼ同等の動的安定度を示し、SMA(5)の粒度に関しては、最適温度と下限側で若干の差が確認された。

また、締固め温度別の評価では、FB(5)の配合は120℃で締固めた場合でも、160℃と同程度の締固め度に対し、SMA(5)ベースの粒度に関しては、120℃で締固めた場合、160℃時と比較すると1.6%の締固め度の低下が確認された。

以上の結果より、低温側でも締固めが良く、安定した動的安定度が確保できるFB(5)の粒度に関してその他の性能評価を行うこととした。

4. 性能評価

4-1. 耐摩耗性、耐水性、水密性の確認

耐摩耗性、耐水性、水密性の確認を行うため、各試験を実施した。その結果を表-3に示す。

試験の結果、低温側での締固め温度でも目標値を十分に満足する結果が得られた。

表-3 試験結果 FB(5)

種類 \ 性能	【高耐久】 締固め 160℃	【高耐久】 締固め 120℃	改質Ⅱ型 締固め 160℃	目標値
摩耗量 (cm ²)	0.42	0.49	0.74	0.7以下
剥離率 (%)	0.0	0.0	0.0	5.0以下
透水係数 (×10 ⁻⁷ cm/s)	0.0	0.0	43.0	1.0以下

4-2. クラックに対する耐久性の確認

下面からのクラックに対する耐久性を確認するためクラック貫通試験を実施した。試験状況を写真-1、試験条件を表-4、供試体概略を図-5に示す。

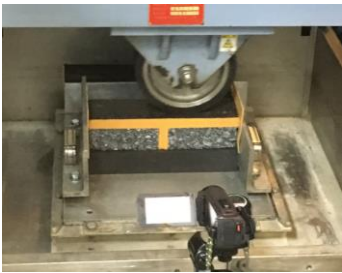


写真-1 試験状況

表-4 試験条件

項目	試験条件
試験温度	20℃
試験荷重	1078N
試験速度	42回/分

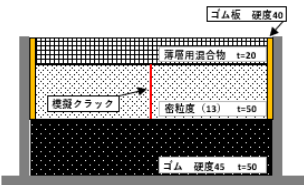


図-5 試験体概略

試験は、母体(ホイールトラッキング試験供試体の中央部分を横断方向に切断したもの)の上に薄層用混合物(t=20mm)を施工し、切り出して使用した。試験については、ホイールトラッキング試験機を利用し、供試体上に車輪を走行させて模擬クラックより表層面までクラックが貫通するまでの走行回数で評価を行った。

試験の結果(図-6)、低温側(締固め120℃)でも、改質Ⅱ型の場合(2520回)と比較すると4倍以上の数値

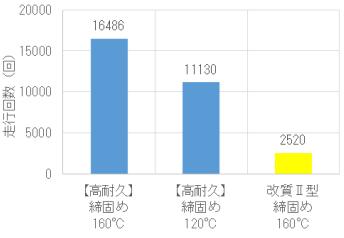


図-6 クラック貫通試験結果(FB5)

5. まとめ

FB(5)の粒度では、アスファルト混合物の温度が120℃程度でも締固め度が確保でき、良好なクラックへの耐久性や耐流動性が確認された。また、その他の耐摩耗性や耐水性、水密性などの目標値も満足している。

今回の試験結果より、FB(5)の粒度で継続して薄層舗装用の高耐久アスファルト混合物として開発して行くとともに、今後は一般道路への適用に向けて試験施工を行い、プラント製造時の性状や薄層での施工性、機械編成を確認する予定である。さらに、追跡調査で現地の供用性を確認することでライフサイクルコストを検証し、予防的保全対策の一つとして寄与できるよう開発を進めたい。