

橋梁用新規改質グースアスファルトの提案

昭和シェル石油（株）中央研究所 正会員 ○井上 雅也
昭和シェル石油（株）中央研究所 正会員 瀬尾 彰

1. はじめに

国内の橋梁は、その多くが1960～70年代の高度成長期に建設されたため、供用後30～50年経過している。今後、供用50年を超える橋梁の割合が40%以上に増加するため¹⁾²⁾、維持修繕による長寿命化が喫緊の課題である。交通の要衝である橋梁の維持修繕および更新は、交通規制による国民生活への影響が大きいことから、補修間隔の延長を図る必要がある。また今後さらに交通量も増加すると予想されるため、補修資材の高機能化を図る必要がある。

橋梁の老朽化対策および寿命延長策として、床版上の舗装の耐久性を向上させ、床版の劣化を抑制することが考えられる。特に鋼橋の長寿命化を図るためには、鋼床版上のグースアスファルト混合物（以降、グース混合物）の耐久性を向上させることが肝要と考えられる。

筆者らはグース混合物の耐流動性を高めることを目的に、ポリマー改質材を用いたプレミックスタイプ改質アスファルトの開発を行ってきた³⁾。本報では舗装施工作業の低下を図ることが可能な、グース混合物用新規バインダの性状および混合物性状を報告する。

2. 開発品のバインダ性状

表-1に開発品の性状を、硬質アスファルトの標準的性状⁴⁾と併せて示す。

開発品は、トリニダッドレイクアスファルト(以降、TLA)を使用せずに、グース混合物用アスファルトとしての性能を満足させるため、ポリマー改質材を用いた配合とした。グース混合物は流し込み工法で施工されるため、流動性を確保する必要があり、さらに従来品に比べ混合物の耐流動性を向上させるため、開発品には新規のポリマー改質材を選定し配合した。またクッカによる加熱、攪拌による性状変化を抑制するため、十分な加熱安定性を備える配合とした。

開発品の性状は、硬質アスファルトの標準的性状と比較し、軟化点が高く、トルエン可溶分の値が大きく、密度が小さい。これはTLA由来のフィラー分を含まないためである。

3. 混合物性状

開発品を用いたグース混合物は、表-2に示す配合で供試体を作製した。なお室内の混合条件は240℃、50分間とした。また比較のため従来の硬質アスファルトを用いた混合物も作製した。

混合物評価は、舗装調査・試験法便覧に準拠し、表-3の温度条件で評価を行った。

表-1 開発品性状と硬質アスファルトの標準的性状

項目	単位	開発品	標準値
針入度 (25℃)	1/10mm	8	15～30
軟化点	℃	110.0	58～68
伸度 (25℃)	1/10mm	19	10以上
蒸発質量変化率	%	-0.04	0.5以下
トルエン可溶分	%	99.98	86～91
引火点	℃	328	240以上
密度 (15℃)	g/cm ³	1.032	1.07～1.13
粘度 (180℃)	mPa・s	330	規定なし
加熱安定性 ^{注)}		良好	規定なし

注) 密閉容器内で250℃×10時間貯蔵し、貯蔵前後の粘度変化が5%以内を良好とした。

表-2 骨材配合とアスファルト量

ふるい目の開き	使用粒度	標準粒度範囲
通	19mm	100
過	13.2mm	95～100
質	4.75mm	65～85
量	2.36mm	45～62
百	600μm	35～50
分	300μm	28～42
率	150μm	25～34
%	75μm	20～27
アスファルト量 %	9.0	7～10

3.1 耐流動性 (動的安定度)

開発品を用いたグース混合物は、その動的安定度が 1,286 回/mm であり、従来品の 200 回/mm に比べ、高い耐流動性を有することが分かった。

3.2 曲げひずみおよび強度

開発品の破断時のひずみは

10.2×10⁻³ と、目標の 8.0×10⁻³ を上回った。これより開発品を用いたグース混合物は、十分なたわみ追従性を有すること考える。また開発品の破断時の強度は 10.4 MPa と、従来品と同等であった。

3.3 流動性 (リュエル流動性)

開発品を用いた混合物は、220℃においても十分な流動性を有し、従来品の 240℃における流動性と同等であることが分かった。これより開発品を用いたグース混合物は施工現場において、従来品と同等の作業性を、従来品よりも低い混合物温度で得られることが分かった。

4. 揮発分量

開発品と従来品 (ストレートアスファルトと TLA を混合した硬質アスファルト) の、混合温度ないし施工温度における揮発分量を比較した。評価は熱天秤を用いて、窒素雰囲気下で昇温測定 (1℃/分) にて行った。結果を図-1 に質量変化率として示す。

従来品は 150℃程度から質量減量が確認されるのに対し、開発品は 200℃まで質量減量が確認されない。また 250℃における質量減量は、開発品 0.6%、従来品は 1.0% であった。これより開発品は、グース混合物の製造、施工における揮発分量を 40%程度低減できることが分かった。

表-3 混合物評価結果

項目	単位	開発目標	開発品	従来品
動的安定度 (60℃)	回/mm	1,000 以上	1,286	200
曲げ試験 (-10℃)	破断時のひずみ	---	8×10 ⁻³ 以上	10.2×10 ⁻³
	破断時の強度	MPa	---	10.4
リュエル流動性 (220℃)	秒	3~20	10	25
	秒	3~20	5	10

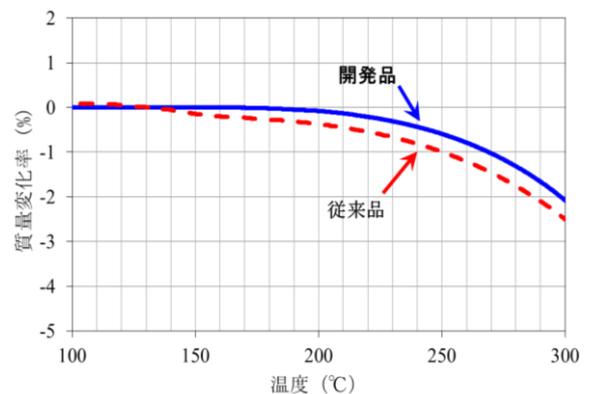


図-1 開発品と従来品の揮発分量

5. まとめ

鋼橋の寿命延長を目的に、耐久性を向上させた新規改質グースアスファルトを開発した。開発品を用いたグース混合物は、従来品を用いた混合物と比較し、耐流動性および施工性 (リュエル流動性) が向上し、曲げ破断ひずみは同等であった。これより本開発品を鋼橋の床版上舗装に適用することで、橋面舗装の耐久性向上に貢献し、橋梁の長寿命化が期待できると考える。

本開発品はプレミックスタイプの新規改質バインダとして、加熱時の質量減量を少なくし、さらに混合・施工温度の低下を図ることを目的に開発した。このため本開発品を用いた混合・施工においては、作業環境および周辺環境への臭気低減等の環境改善が図れると考える。

参考文献

- 1) 「社会インフラメンテナンス学」、pp.56、土木学会編 (2015)
- 2) <http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/yobohozen.html> など
- 3) 井上ら、橋梁の寿命延長に貢献する新規グースアスファルトの提案、第 31 回日本道路会議前刷集, 3138(2015)
- 4) 舗装施工便覧 (平成 18 年版)、pp.22、日本道路協会編 (2006)