

施工性改善型改質アスファルトの冬期施工における効果の検証

昭和シェル石油(株) 中央研究所 正会員 ○野口健太郎
 昭和シェル石油(株) 中央研究所 正会員 瀬尾 彰
 日本道路(株) 北関東支店 川村 暢宏
 東日本高速道路(株) 関東支社 小池 正己
 東日本高速道路(株) 関東支社 正会員 高橋 茂樹

1. はじめに

冬期の舗装工事においては、アスファルト混合物の温度が低下しやすいため、混合物の運搬方法や施工方法に工夫がなされている。しかし、近年高速道路で使用されることの多い、改質アスファルトを用いたモルタル分の多い混合物(たとえば SMA や高機能舗装Ⅱ型など)を施工する際には、図1に示すように、現場に到着した混合物の温度低下による団塊(以下、「ダマ」と表現)が発生しやすい傾向にある。

舗設時にダマが取り込まれてしまった場合、早期のポットホール発生の要因となる可能性が高く、特に冬期夜間の橋梁部の施工においては、風の影響もあり床版の温度が低く、混合物の温度低下が早く、ダマの発生が多いことが課題であった。

この課題の解決のため、冬期の舗設であっても舗装の品質を確保する対応策として、近年開発されてきた施工性改善型の改質アスファルトを用いた試験施工を東日本高速道路管内の高速道路において行い、その効果を現地で実証したので、以下に報告する。

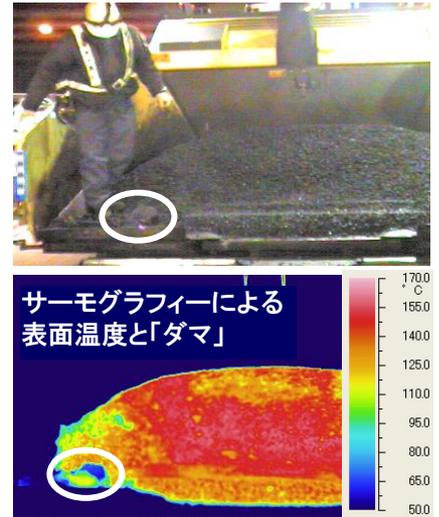


図1 混合物のダマ発生状況

2. 施工性改善改質型アスファルト

現在、改質アスファルトの施工性を改善する技術として、発泡系、粘弾性調整系及び滑剤系等が提案されている。これらはいずれも、従前の改質アスファルトに、それぞれの機能を有する中温化剤と呼ばれる添加剤を、混合プラントで加え、もしくは予め改質アスファルトに混合しておくことで、アスファルト混合物の施工性改善を達成しようとするものである。

しかしこれらの添加剤を用いる方法は、図2に示すように、従前の改質アスファルトの粘弾性状(図中の実線)を大きく変化させることは困難なため、施工可能な温度を低下させることができても、供用時の強度確保が困難であった(図中の破線)。

そこで筆者らは、供用時の強度発現を第一に考え、さらに施工温度域での粘度上昇を抑えるため、ポリマー分子の凝集を制御する技術を用いることにより、図3の太線に示すような性状を有する改質アスファルト、すなわち混合物温度が 100℃程度まで良好な施工を可能にする施工性改善型改質アスファルト(以降、本アスファルト)を開発し、提案してきた^{文献)}。

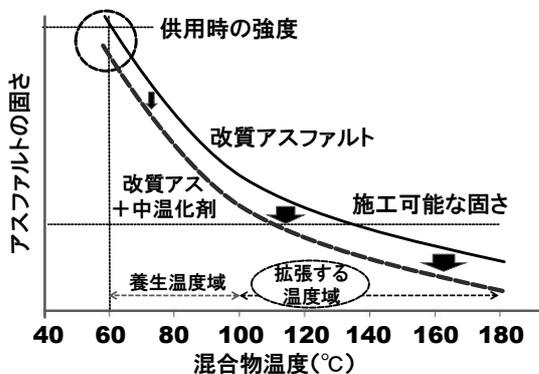


図2 中温化剤を用いた改質アスファルトの性能概念図

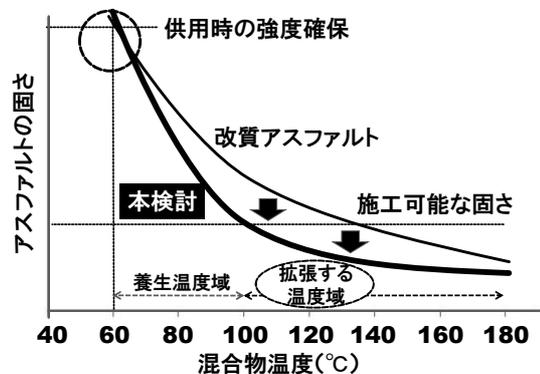


図3 本検討による施工性改善アスファルトの性能概念図

キーワード 施工性改善, 冬期施工, ダマ, ポットホール, 締固め度

連絡先 〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4052-2 昭和シェル石油(株) 中央研究所 TEL046-285-3189

本アスファルトを用いた混合物は、施工現場で混合物温度が低下した場合にも粘度の増加が少なく、ダマを形成しにくい。また形成した場合にも敷均し時にほぐれ易く、良好な舗装の施工が可能となる。なお本アスファルトは、NEXCOの定める改質アスファルト性状規格を満足する。

図4に、本アスファルトの室内における密粒(13)混合物の締固め特性を示す。これより本アスファルトは、ポリマーの凝集が始まる100℃程度までの混合物温度において、極めて良好な締固め特性を発現することが分かる。

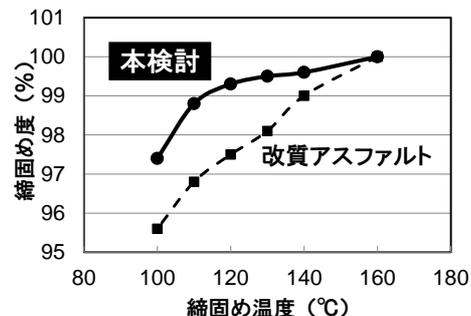


図4 混合温度 175℃での締固め度

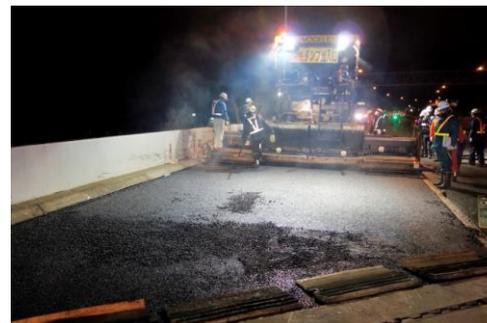


図5 施工現場

3. 橋梁部における試験施工結果

2014年1月に、関越自動車道 所沢管内の橋梁補修工事において、本アスファルトを用いてレベリング層用 SMA 混合物Ⅱ型(OAC5.3%)を施工した。当日の施工状況を図5に示す。ここでは、本アスファルトによる施工性改善効果を確認するため、舗設時に混合物中に含まれるダマを人力により回収し、その重量を測定した。また施工現場より採取したコアの密度および締固め度を測定した。

なお本試験施工の3日前に施工した隣接する工区を比較工区とし、従前の改質アスファルトを用いて同様に基層用混合物を施工し、ダマの回収量および舗装の締固め度を比較した。表1に、本アスファルト用いた試験工区と、比較工区から得られた結果を示す。これより今回の試験施工を通して、以下を確認した。

- ・ 試験工区と比較工区の施工は、ほぼ同条件で行われた。
- ・ 試験工区で回収されたダマは、比較工区に比べ約30%少なく、本アスファルトのダマ低減効果が確認できた。
- ・ 試験工区の締固め温度は、比較工区より40℃低かったが、同等以上の締固め度を確保していた。

表1 試験施工結果

項目	試験工区	比較工区
外気温	0 ~ -4 °C	0 ~ -1 °C
風速	1.5 m/s	1 m/s
混合物出荷温度	177 °C	177 °C
敷均温度	146 °C	161 °C
初期転圧温度	113 °C	154 °C
仕上転圧温度	60 °C	105 °C
ダマ重量比 ^{注1)}	0.95 %	1.35 %
採取コア締固め度		
機械施工部	100.1 %	99.6 %
人力施工箇所	96.7 %	96.1 %
練落とし混合物 DS 値 ^{注2)}	3,700 回/mm	3,300 回/mm

- 1) 回収したダマ重量を、出荷した混合物重量で除したもの
- 2) 締固め温度 160℃で室内で作製

4. まとめ

冬期の舗設における舗装品質の確保を目的に、施工性改善型改質アスファルトを用いて橋梁での試験施工を行い、その効果を検証した。その結果、本アスファルトを用いた混合物は、従前の改質アスファルトを用いた混合物に比べ、① 温度低下によるダマの発生量を約30%削減できること、② 締固め温度が40℃低下しても同等以上の締固め度を確保できることを確認した。さらに施工関係者のヒアリングから、温度低下時の作業性に優れることを確認した。なお施工後3か月を経過したが、試験工区に初期わだち掘れ、ポットホール等の損傷は発生していない。

以上より、冬期の施工など混合物の温度低下が予想される施工現場において、施工性改善型改質アスファルトを用いた舗装施工は、従前の改質アスファルトを用いた場合に比べ、舗装品質の向上に有効な手段であると考えられる。

今後、経年変化や耐久性について継続的に追跡調査するとともに、改質アスファルトの仕様の見直し検討に反映させていきたいと考えている。

参考文献：野口ら、「新たな技術を用いて開発した中温化ポリマー改質アスファルトの特長と性状」, 土木学会第68回年次学術講演会概要集