

特殊添加剤を用いたアスファルト混合物の性能評価

日本道路（株）技術研究所 正会員 ○朴 希眞
同 正会員 徳光克也
同 正会員 梶谷明宏

1. はじめに

経済活動の活発化に伴い物流量が増大し、物流センターの駐車場などでは重車両による走行・静止荷重でわだち掘れが課題となっている。一般に、わだち掘れを抑制するためにポリマー改質アスファルト（Polymer Modified Asphalt：PMA）が使用されている。PMAを使用した加熱アスファルト混合物（以下アスコン）に求められる性能は、塑性変形抵抗性、摩耗抵抗性、骨材飛散抵抗性、耐水性やたわみ追従性¹⁾などがある。しかしながら、これらの全てに適用性が高いPMAの選択は困難であるのが現状である。

以上のことから、本研究では耐流動性・耐水性・たわみ追従性などや耐静止荷重性の全てに優れた特殊添加剤を開発したので、その性能および施工性の評価結果について述べる。

2. 特殊添加剤の概要

特殊添加材の物性を表-1、外観を写真-1に示す。この特殊添加材は、アスコン製造時にミキサに投入し、混合温度付近ではアスコンに溶解し、舗設後供用時には硬化する粉末タイプの熱可塑性樹脂である。

表-1 特殊添加剤

| 項目 | 物性 |
|---------|-----|
| 軟化点(°C) | 108 |
| 色 | 茶褐色 |
| 形状 | 粉末状 |



写真-1 特殊添加剤

3. 室内試験

室内試験により、特殊添加剤入りアスコン(13)(以下特殊アスコン)の耐流動性・耐水性・たわみ追従性・耐静止荷重性に対する性能評価を行った。

表-2 室内試験条件

| 区分 | WT | 水浸WT | HWT試験 | クリープ試験 |
|--------------|---------|---------------------------------------|---------|--------|
| 試験温度(°C) | 60 | 60 | 60 | 20 |
| 荷重速度(回/分) | 42 | 42 | 50 | - |
| 走行タイプ | トラッキング | トラバース速度: 100mm/min トラバース幅:250mm | トラッキング | - |
| 載荷荷重(N) | 686±10 | | 705±4.5 | 408.7 |
| 走行サイクル(サイクル) | 1260 | 7560 | 10000 | - |
| 供試体養生条件 | 気中 | 水中 | 気中&水中 | 気中 |
| 試験輪の材質 | ソリッドラバー | | 鉄 | - |
| 試験回数(個) | 3 | 2 | 2 | 2 |

3. 1 室内試験概要

耐流動性の評価はホイールトラッキング(以下WT)試験と気中養生のハンバーグ・ホイールトラッキング(以下HWT)試験に基づいて評価を行った。また、耐水性の評価は水浸WT試験と水中養生のHWT試験により評価を行った。たわみ追従性および耐静止荷重性は、曲げ試験および20°Cでの曲げクリープ試験を行い、PMAのII型を用いた密粒度改質アスコン(以下改質II型アスコン)(13)と比較することで特殊アスコンの性能を評価した。試験条件は表-2に示すとおりである。

3. 2 室内試験評価方法

特殊アスコンは以下の3性能の室内評価を行った。

1) 耐流動性：WT試験のDSとHWT試験の最終変形深さによる評価。2) 耐水性：水浸WT試験の剥離率とHWT試験の剥離点(Stripping Inflection Point：SIP)による評価²⁾。3) たわみ追従性および耐静止荷重性：曲げ試験による曲げ強度と曲げひずみおよび試験温度20°Cでの曲げクリープ試験による破断までの経過時間。

3. 3 室内試験結果

室内試験結果を表-3に示す。WT試験と気中養生のHWT試験の結果、改質II型アスコンより特殊アスコンの方が顕著に良好な耐流動性を示した。水浸WT試験結果、改質II型アスコンと特殊アスコンともに剥離率が0%であるため耐水性に対する差別化はできなかった。水中養生のHWT試験の結果、特殊アスコンは剥離

キーワード 特殊添加剤, PMA, WT試験, HWT試験

連絡先 〒146-0095 東京都大田区多摩川2-11-20

日本道路(株) TEL03-3759-4872

表-3 室内試験結果

| 混合物 | | 改質Ⅱ型アスコン | 特殊アスコン |
|--------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 耐流動性 | WT試験 DS(回/mm) | 6,300回/mm | 21,000回/mm |
| | HWT(気中)試験 最終変形深さ(mm) | 4.09mm | 1.80mm |
| 耐水性 | 水浸WT試験 剥離率(%) | 0% | 0% |
| | HWT(水中)試験 SIP(走行回数, 変形深さ) | 5070cycle, 5.73mm | 剥離現象なし |
| たわみ追従性 | 曲げ試験 曲げ強度, ひずみ | 11.4MPa, 4.79×10^{-3} | 11.5MPa, 4.86×10^{-3} |
| | クリープ試験 経過時間(分) | 26分 | 60分 |

が生じなかったが、改質Ⅱ型アスコンは走行回数5,070cycleで剥離が発生し、この時のわだち掘れ深さは5.73mmであった。たわみ追従性および耐静止荷重性について、曲げ試験は同程度の強度とひずみを示し、曲げクリープ試験は特殊アスコンの方が2倍程度長く耐静止荷重に優れた結果が得られた。

4. 試験施工

4. 1 試験施工概要

試験施工は耐流動性・耐水性・耐油性について優れた実績があるエポキシアスコンを用いて、特殊アスコンと

の比較評価を行った。施工場所は大型ダンプトラックが頻繁に通行する弊社内の合材プラントで実施した。施工は既設表層の切削後、表層厚さ5cmをオーバーレイした。2種類(特殊アスコンとエポキシアスコン)のアスコンを施工面積約70m²(3.5m×20m)ずつ施工した。転圧はマカダムローラ(初転圧)とタイヤローラ(二次転圧)を用いて実施した。

4. 2 試験施工評価方法

試験施工による評価は実機プラントにより特殊添加剤を混合し、練り落とし時のアスコンと施工性を目視で確認する。また、放射性同位元素(Radio Isotope: RI)密度計と現場から採取したコアの締固め度を評価した。

4. 3 試験施工結果

試験施工の結果をまとめると以下のとおりである。

1. 練り落とされた混合物は、通常の密粒度アスコンと差異はみられなかった。

2. アスファルトフィニッシャーによる敷きならしやレーキ作業性は良好であり、通常の密粒度アスコンと同程度の施工性だった。

3. 転圧時の混合物の落ち着き、また仕上がり面も密粒度の緻密な表面を示し、良好であった。さらに、転圧後の材料をバーナーで加熱することでほぐすことができ、再転圧も可能であることが確認できた。

4. 締固め度の確認の結果、施工直後RI密度計を用いた締固め度は100%であり、現場から採取したコアの密度測定結果による締固め度は99.3%を示した。写真-2に施工状況を、写真-3に施工後の路面状況を示す。

5. まとめ

以上の結果、得られた事項を列記すると次のとおりである。

1. 耐流動性・耐水性・たわみ追従性および耐静止荷重性は、改質Ⅱ型アスコンより特殊アスコンが優れることを確認した。

2. 特殊アスコンは通常の密粒度アスコンと同程度の施工性を有することが確認できた。

特殊アスコンは塑性変形抵抗性・耐水性・たわみ追従性・耐静止荷重性に対して高い性能を有していることが評価でき、施工性も良好であることから、動・静止荷重に対する変形が懸念する施工箇所に有効であると言える。今後、供用性についてエポキシアスコンと比較しながら追跡調査を行う予定である。

参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会：舗装設計施工指針，平成18年2月
- 2) 朴希眞，遠藤桂 HWT試験による改質アスファルト混合物の評価方法の検討：土木学会全国大会第72回年次学術講演会，平成29年9月



写真-2 施工状況



写真-3 路面写真