

ポーラスアスファルト混合物の中温化に関する一検討

福田道路株式会社 正会員 ○渡辺 直利
 " 正会員 清水 忠昭
 " 佐藤 慶彦

1. はじめに

「中温化技術」はアスファルト混合物製造の際、混合温度を低下させることで、原材料の加熱に要する燃料や電力の使用量を抑制することが可能な技術であり、CO₂排出削減の観点から注目されている。近年、アスファルト混合物の混合・締固め温度を低下させるための添加剤（以下、中温化剤）についても、発泡剤や発泡強化剤および助剤を利用するものや、アスファルト被膜表面の粘度を調整するもの（以下、粘度調整系）等が開発されており¹⁾、改質アスファルト混合物への適用についても検討が進められている。その中で、ポーラスアスファルト混合物（以下、ポーラスアスコン）のように結合力の高いバインダを利用し、舗装の耐久性を担保する舗装用混合物については、中温化剤を添加することにより混合物性状が低下することが懸念されており、優れた中温化技術の開発が求められている。

筆者らは、ポーラスアスコンへの中温化技術の適用を目的に、粘度調整系の中温化剤に関する検討を行ってきた。本報は、室内試験により、粘度調整系の中温化剤がポーラスアスコンの混合物性状に与える影響を検討した結果をまとめたものである。

2. 検討方法

2-1. 中温化剤の種類

検討に用いた中温化剤を表-1に示す。ポーラスアスコンの混合物性状を低下させないために、バインダに分散しやすいオイル系および滑剤系の中温化剤を選定した。また、オイル系の中温化剤については、アスファルトプラントで使用する際の安全性を重視し、引火点が250℃以上のものを使用した。

表-1 中温化剤の種類

分類	種別	添加量 (%)	密度 (g/cm ³)	引火点 (℃)
A	オイル系	6.0	0.92	253
B		6.0	0.95	273
C		6.0	0.95	290
D	滑剤系	5.0	0.96	190
E		5.0	0.87	286
F		5.0	0.97	225

2-2. アスファルト混合物の配合

ポーラスアスコンの配合を表-2に示す。骨材の最大粒径は13mmとし、空隙率が20%となるように配合設計を行った。バインダはポリマー改質アスファルトH型を使用し、中温化剤はバインダに対して内比で添加した。

表-2 ポーラスアスコンの配合

材料	配合割合(%)
6号砕石	85
粗目砂	10
石粉	5
ポリマー改質アスファルトH型	4.8(内比)

供試体の作製条件を表-3に示す。中温化剤を添加したポーラスアスコンの混合・締固め特性を評価するために、バインダの最適混合温度および最適締固め温度から30℃低下させた温度で混合・締固めを行った。

表-3 供試体作製の温度条件

項目	通常	中温化
骨材温度(℃)	190	140
アスファルト温度(℃)	165	165
混合温度(℃)	170±5	140±5
締固め温度(℃)	155±3	125±3

2-3. 試験項目

中温化剤を添加したポーラスアスコンの耐流動性、骨材飛散抵抗性を評価するためにホイールトラッキング試験およびカンタブロ試験(0℃)を実施した。試験方法は「舗装調査・試験法便覧」に準拠した。

キーワード ポーラスアスファルト混合物、中温化、CO₂排出削減

連絡先 〒959-0415 新潟市西蒲区大潟 2031 福田道路株式会社 技術研究所 TEL:0256-88-5011 FAX:0256-88-5012

3. 検討結果

混合・締固め温度を 30℃ 低下させて作製した，マーシャル供試体の密度試験結果を図 - 1 に示す．中温化剤を添加したポーラスアスコンは，中温化剤を添加していないもの（以下，無添加）に比べて密度が増加している傾向が見られる．特にオイル系の中温化剤 A，滑剤系の中温化剤 D，E，F は通常の混合・締固め温度で作製したポーラスアスコンの密度を上回っており，混合・締固め特性に優れる中温化剤であると判断される．

ホイールトラッキング試験，カンタブロ試験の結果を図 - 2 に示す．オイル系の中温化剤 A，B，C では動的安定度の低下，カンタブロ損失率の低下が見られる．滑剤系の中温化剤は種類により試験結果の傾向が異なり，中温化剤 D，E では動的安定度が低下し，カンタブロ損失率は中温化剤 D，E，F の全てで増大している．

オイル系の中温化剤はバインダを軟化する作用があり，低温領域での骨材飛散抵抗性を向上させる一方で，耐流動性の低下を招いているものと考えられる．滑剤系の中温化剤は施工温度領域におけるバインダの粘度を低下させる作用に優れ，混合・締固め特性を向上させる一方で，低温領域における骨材飛散抵抗性が低下するものと考えられる．

4. 中温化剤の複合に関する検討

オイル系，滑剤系の中温化剤にはメリットとデメリットがあり，単体で使用的場合はポーラスアスコンの混合物性状の低下を招く危険性がある．そこで，それぞれの中温化剤のメリットを活かすために，オイル系と滑剤系の中温化剤を複合して使用する方法を検討した．

オイル系と滑剤系を任意の割合で複合した中温化剤（以下，複合系中温化剤）をポーラスアスコンに添加し，同様の評価試験を行った結果を表 - 4 に示す．複合系中温化剤を添加し，混合・締固め温度を 30℃ 低下させて作製したポーラスアスコンの密度およびカンタブロ損失率は，通常の温度で混合・締固めを行ったポーラスアスコンと同程度の値となっている．動的安定度はやや低下しているが，重交通路線に適用できる十分な値であり，ポーラスアスコンに求められる耐久性を十分に保持しているものと判断できる．

5. まとめ

室内試験により，オイル系と滑剤系の中温化剤がポーラスアスコンの混合物性状に与える影響を検討した結果，中温化剤単体ではポーラスアスコンの耐久性の低下を招く危険性があることが判明した．しかしながら，これらの中温化剤を複合して使用することで，ポーラスアスコンの混合物性状の低下を抑制することが可能であるとの見解が得られた．

<参考文献>

- 1) (社)日本道路協会:環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック (2009.6)

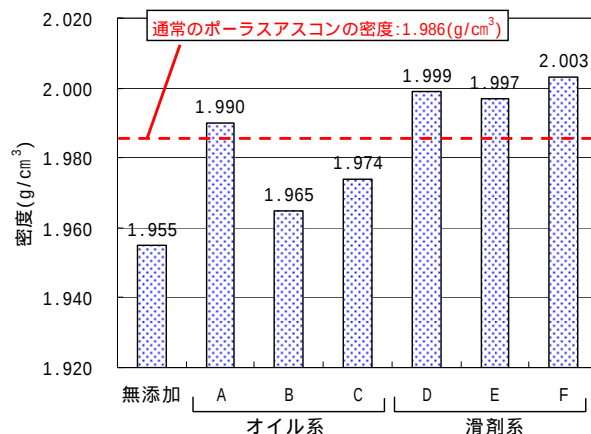


図 - 1 密度試験結果

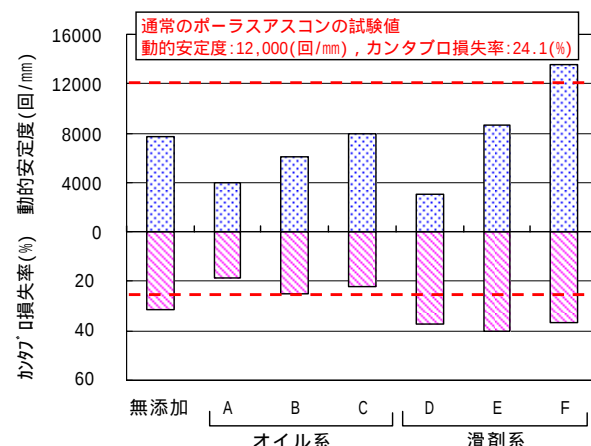


図 - 2 ホールトラッキング試験，カンタブロ試験結果

表 - 4 混合物性状試験結果

項目	複合系中温化剤添加 (30℃ 低下)	無添加 (通常温度)
密度 (g/cm³)	1.987	1.986
動的安定度 (回/mm)	8,400	12,000
カンタブロ損失率 (%)	24.9	24.1