

中温化剤を用いた施工ジョイント部の付着性向上に関する検討

日本道路株式会社 正会員 ○立花 徳啓
日本道路株式会社 正会員 遠藤 桂

1. はじめに

一般に、加熱アスファルト混合物を舗装すると、供用後荷重や環境の変化等の影響を受けて特にコールドジョイントで施工ジョイント部が開いて、ひび割れとなることがある。このようなひび割れが生じると雨水等が路面下に浸透して路盤以下の支持力が失われて舗装の早期破損につながったり、あるいは安全かつ円滑な交通に支障をきたすことがある。したがって、一般にはジョイントヒーターでコールドジョイントとなる既設舗装側を加熱し、アスファルト乳剤を塗布して施工するといった対策をとる。一方でこのような施工ジョイント部のひび割れの一因は混合物の締固め不足にもあるという報告がある¹⁾。また、混合物の十分な締固め効果を得るための一つの方法として中温化剤を添加したアスファルト混合物を使用し、施工ジョイント部の付着性を向上させることができる可能性を示唆した報告がある²⁾。国内では、施工ジョイント付着性の向上を目的として中温化剤を用いる検討は報告されていない。本論文では、以上のような背景のもと、コールドジョイント部の開きを抑制する対策として、中温化剤が効果的であるのか室内で検証した結果を報告する。なお、中温化剤には発泡系、粘弾性調整系、滑剤系の3つの手法があり³⁾、本実験では少ないエネルギーで締固め性が得られる滑剤系の中温化剤を用いた。

2. 実験概要および評価方法

2-1 中温化剤の効果確認

一般に、ホイールトラッキング (以下、WT) 供試体のかさ密度には部分的なばらつきがあると報告されている⁴⁾。表-1に示した条件でWT供試体を作製して、供試体を図-1のように16分割した後、それぞれかさ密度を測定し、16分割した密度を比較するにあたり図-1に示したように転圧方向にA~D行、転圧方向に鉛直な方向に1~4列の記号を割り当て、区別した。

表-1 使用材料と温度条件

混合物種	密粒度アスファルト混合物 (13)
アスファルト種	ストレートアスファルト60/80
中温化剤	1.なし (標準混合物) 2.あり (中温化剤あり)
温度条件	1.標準温度 2.標準温度 標準温度:混合155℃・締固め145℃

表-1に示した条件でWT供試体を作製して、供試体を図-1のように16分割した後、それぞれかさ密度を測定し、16分割した密度を比較するにあたり図-1に示したように転圧方向にA~D行、転圧方向に鉛直な方向に1~4列の記号を割り当て、区別した。

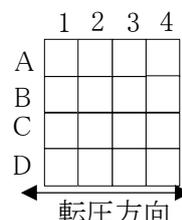


図-1 WT供試体の分割

2-2 コールドジョイントの再現

コールドジョイントを再現するため、密粒度アスファルト混合物のWT供試体を転圧方向に沿って2分割したものをモールドに接していた側面が中央にくるようにしてモールド内に再び納めてこれを既設舗装側とした。その後、モールド内の残りの半分を表-1に示したような条件のアスファルト混合物を打ち継いだ。本実験では、打ち継ぎ混合物に、中温化剤を添加する以外は、すべて同じ条件にて供試体を作製した。

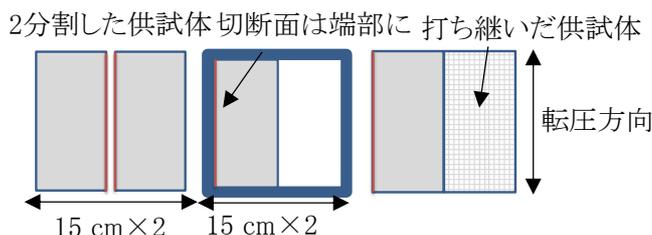


図-2 作製した供試体

2-3 付着性確認のための供試体作製

ジョイント部の付着性は、2-2に示した供試体を用いて直接引張試験で評価した。図-2のように作製した供試体を図-3のように転圧方向に垂直な方向で4分割した。さらに、直接引張試験において供試体長が長いと偏心が生じるなどして、試験結果に影響を及ぼすことが懸念されるので、ジョイント部分から6 cmずつ切断した。

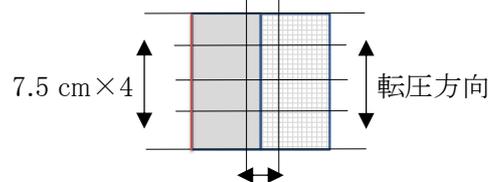


図-3 引張試験用供試体

2-4 直接引張試験

直接引張試験は、試験速度5 mm/min、試験温度20℃で行った。参考文献4)をもとに、引張試験をした供試体そ

キーワード：中温化, 施工ジョイント, コールドジョイントの開き抑制

連絡先：〒146-0095 東京都大田区多摩川 2-11-20 Tel.03-3759-4872 Fax.03-3759-2250

ものの密度を求める必要があるため、試験後、供試体に不要物が残らないようにジグから切断し、それぞれかさ密度を測定した。

3. 評価結果

3-1 16分割したWT供試体のかさ密度

図-4に示したように16個すべての供試体でかさ密度は中温化剤ありの方が標準混合物よりも大きくなることを確認できた。また、表-2に測定した統計値を示したが、中温化剤を添加すると、かさ密度のばらつきが小さくなることがわかった。したがって、中温化剤を添加することでかさ密度を向上させ、均一化できるといえる。

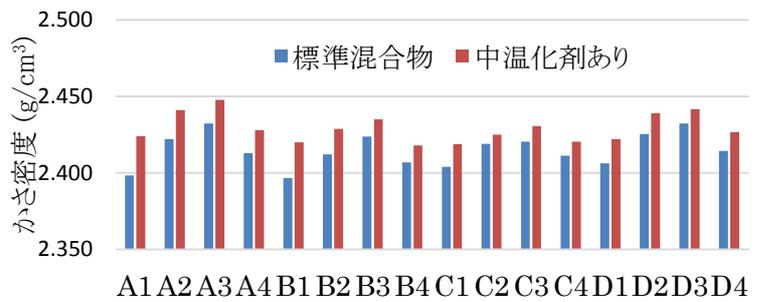


図-4 16分割したWT供試体のかさ密度

3-2 打ち継ぎ供試体のかさ密度

打ち継ぎ供試体のかさ密度一覧を図-5に示す。供試体は転圧方向に沿ってE~Hとして区別した。16分割の供試体と同様に中温化剤ありは標準混合物よりもかさ密度が大きくなった。

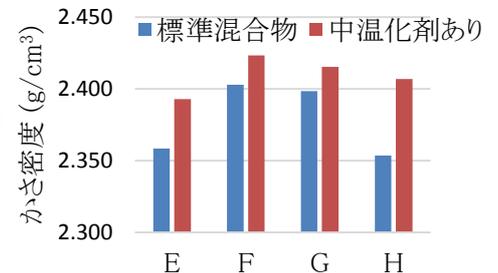
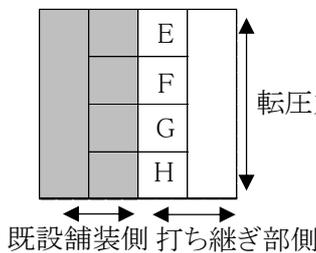


図-5 打ち継ぎ供試体のかさ密度一覧

3-3 引張強度とかさ密度の関係

図-6に示したようにかさ密度が大きくなるほど引張強度が大きくなる傾向が得られた。平均すると表-3に示したように中温化剤ありのほうが標準混合物よりも引張強度が高いことがわかった。ただし、標準混合物は、供試体密度の増加に対して引張強度の増分は比較的ゆるやかであるが、中温化剤ありは、密度の増加に対して引張強度は標準混合物よりも敏感に増加する。

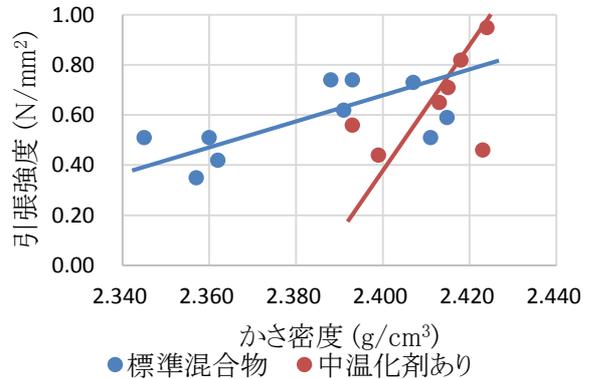


図-6 打ち継ぎ供試体のかさ密度と引張強度

4. まとめと今後の課題

本研究の結果、以下のことがわかった。

- ・滑剤系の中温化剤を添加すると、標準混合物よりもかさ密度のばらつきを小さくすることができ、高い密度が得られる。
- ・かさ密度が高いほど、施工ジョイント部の付着性は向上する。
- ・ジョイント部の付着性を向上させるには、かさ密度を高くすることができる滑剤系中温化剤の添加が効果的である。

以上の検討は室内での実験結果である。参考文献2)も示されているように中温化混合物を用いた施工ジョイントは必ずしも開かないわけでもなく、標準混合物を用いれば必ずジョイントが開くわけでもない。混合は様々な養生温度あるいは境界条件にて室内試験を進めるほか、試験施工など現場での検証を進めていく必要がある。

[参考文献]

- 1) M.M.Elshafey, Termal imaging technology quality control and assurance for construction of warm and hot mix asphalt pavements
- 2) Carth Bridenbaugh, New longitudinal joint density specification gets results in Pennsylvania, Asphalt Pavement Magazine, 2012.10
- 3) 日本道路建設業協会:中温化(低炭素)アスファルト舗装の手引き、平成24年4月
- 4) つくば舗装技術交流会:TPT Report No.2、平成14年8月

表-3 平均引張強度

混合物種	平均引張強度
標準混合物	0.57
中温化剤あり	0.66