

プレミックスタイプ中温化アスファルト（改質Ⅱ型相当）の開発

昭和瀝青工業（株） 技術研究所 正会員 ○上坂 憲一
同 児嶋 輝栄
同 フェロー会員 山之口 浩

1. 開発の背景

平成 22 年 2 月に中温化アスファルト混合物が環境省のグリーン調達品目に追加され、CO₂ 排出削減に資する舗装材料として積極的に採用される気運が高まっている¹⁾。現在は中温化材をプラントミックスする方式が主流であるが、今後の中温化混合物製造の増加に対応すべく、品質管理が正確で、大量製造（中温化材の投入手間の省力化等）にも適している、中温化材をプレミックスした中温化アスファルトを開発した。ここでは、ポリマー改質アスファルトⅡ型相当の中温化アスファルト（以下、中温化改質Ⅱ型）について報告する。

2. 中温化バインダー開発のコンセプト

- プレミックスタイプ中温化改質Ⅱ型とその混合物に必要な性能は以下である。
- ①温度低減効果：これまで実績の多いプラントミックスタイプと同様に、標準より 30℃低い温度で混合物を製造、舗設できること。
 - ②混合物性状：一般のポリマー改質アスファルトⅡ型（以下、一般改質Ⅱ型）と同等の混合物性状であること。
 - ③貯蔵安定性：タンクでの加熱貯蔵時に成分の分離や劣化が少ないこと（温度低減効果が貯蔵中に相当期間持続し、均一な状態を保持すること）。

これらに対応できるように、アスファルトとの相溶性が良く、温度低減効果の持続性の高い中温化材（滑剤系および粘弾性調整系）を選定して中温化改質Ⅱ型を開発した。表－1 にこの性状例を示す。それらは一般改質Ⅱ型の標準的性状を満足しており、貯蔵分離が生じないものである。

3. 性能の評価結果

1) 室内試験による評価結果

①温度低減効果

図－1 に、締固め温度と G T M締固度の関係を示す。ここで、G T M締固度とは一般改質Ⅱ型を用いた密粒度混合物（13mm トップ、アスファルト量 5.6％）を標準温度（混合 170～180℃、締固め 155～165℃）で混合し、ジャイレトリコンパクタ（G T M）で締固めた供試体の密度を基準としたときの締固度である。なお、G T Mの締固め条件は一般改質Ⅱ型混合物におけるマーシャル突固めと同じ密度が得られる圧力（600 k Pa）および回転数（80 回）とした。中温化改質Ⅱ型は標準より 30℃低い温度でもほぼ 100％の G T M締固度が得られた。

②混合物性状

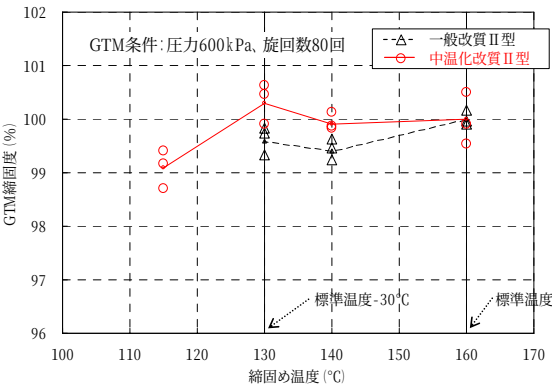
中温化改質Ⅱ型は標準より 30℃低い温度で混合、締固めを行った場合でも一般改質Ⅱ型と同等の動的安定度を得た。（DS>6000 回/mm）

③貯蔵安定性（温度低減効果の持続性）

表－1 中温化改質Ⅱ型の性状例

項目	種類	中温化改質Ⅱ型	標準的性状 (一般改質Ⅱ型)
軟化点 ℃		71.5	56.0以上
伸び(15℃) cm		75	30以上
タフネス N・m		23.8	8.0以上
テナシティ N・m		17.8	4.0以上
針入度 1/10mm		44	40以上
分離試験 160℃粘度比※ mPa・s		0.99	—

※ アルミ缶に入れたバインダーを180℃、3日間静置貯蔵した後の上部と下部の160℃粘度の比



図－1 締固め温度と G T M締固度の関係
(混合温度＝締固め温度＋15℃)

キーワード 中温化アスファルト，プレミックスタイプ，温度低減効果，貯蔵安定性
連絡先 〒671-1502 兵庫県揖保郡太子町原 30 番 1 T E L 079-277-5010

図-2に中温化改質Ⅱ型を室内パイロット貯蔵装置²⁾で一般改質Ⅱ型と同等の貯蔵温度(180℃)で無攪拌貯蔵したときの貯蔵時間と高温(160℃)粘度の関係を示す。一般にアスファルトは加熱貯蔵時間の経過に伴い、熱および酸素による劣化などで粘度が上昇する傾向がある。中温化改質Ⅱ型の高温粘度も貯蔵時間に伴って上昇傾向を示すが、一般改質Ⅱ型とほぼ一定の粘度差をもって変化している。

また、図-3に貯蔵時間と密粒度混合物のGTM締固度の関係を示す。貯蔵時間が長くなるとGTM締固度が低下する傾向が見られるが、中温化改質Ⅱ型は標準より30℃低い場合でも同じ貯蔵時間において一般改質Ⅱ型と同等のGTM締固度が得られた。これらのことから、添加した中温化材は熱などによる変質が少なく、温度低減効果が貯蔵中に低下しにくいことを示している。プレミックスタイプの中温化改質Ⅱ型は一般改質Ⅱ型と同様の貯蔵条件(温度および時間)で貯蔵が可能であるといえる。

2) 試験施工による評価結果

中温化アスファルトを用いた密粒度混合物の試験施工(平成22年1月)を実施した。図-4は現場切取コアの締固度を示す。中温化改質Ⅱ型は、標準より30℃低い温度でもプラントでの混合物製造に問題なく、現場でも一般改質Ⅱ型と同等の締固度が得られ、その温度低減効果が確認できた。なお限られた条件下ではあるが中温化改質Ⅱ型混合物の舗設において、施工時の気温が低かったために(約10℃)、施工端部のレーキでの均し作業が若干重く、一般改質Ⅱ型に比べて表面の仕上がりがやや粗くなったと感じられた以外に、とくに施工上の問題はなかった。

3. まとめと今後の課題

開発したプレミックスタイプ中温化改質Ⅱ型に関して、

- ・30℃温度低減して混合物を製造、舗設できる。
- ・一般改質Ⅱ型と同等の混合物性状を有する。
- ・一般改質Ⅱ型と同様の貯蔵(温度および期間)が可能である。

また今後については以下の課題を残している。

- ①中温化アスファルトの再生混合物への適用の拡大
- ②排水性舗装用の中温化アスファルトの開発
- ③プレミックスタイプ中温化アスファルトの基本的物性の評価方法の検討
- ④その他、持続時間効果(混合物運搬や貯蔵)の検討

参考文献

- 1) (社)日本道路建設業協会：環境安全を目指した低炭素アスファルト舗装，第11回北陸道路舗装会議 配布パンフレット，2009.6
- 2) 上坂憲一，杉浦麻衣子，Guojie Yan，山之口浩：排水性舗装用高粘度改質アスファルトの材料特性と製造方法に関する研究，土木学会舗装工学論文集 第9巻，pp87-94，2004.12

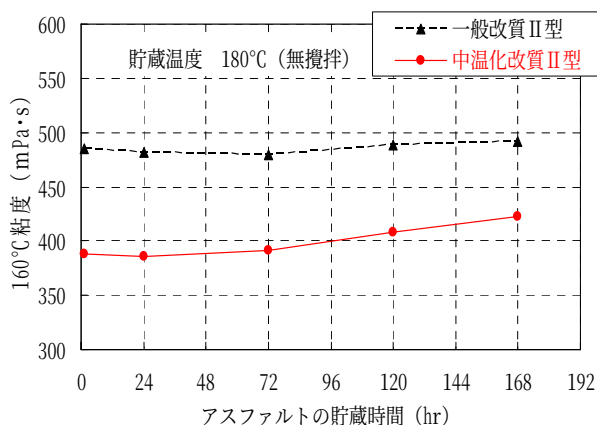


図-2 アスファルトの貯蔵時間と160℃粘度の関係

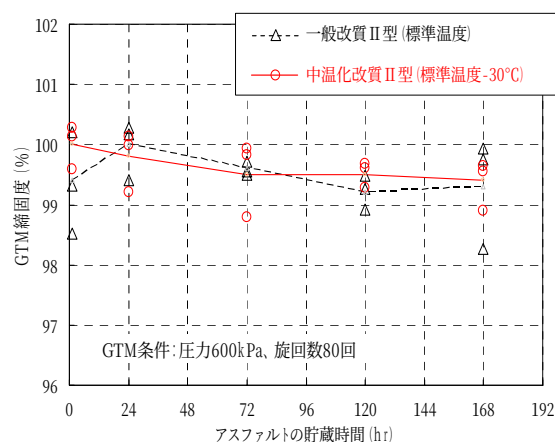


図-3 アスファルトの貯蔵時間とGTM 締固度の関係

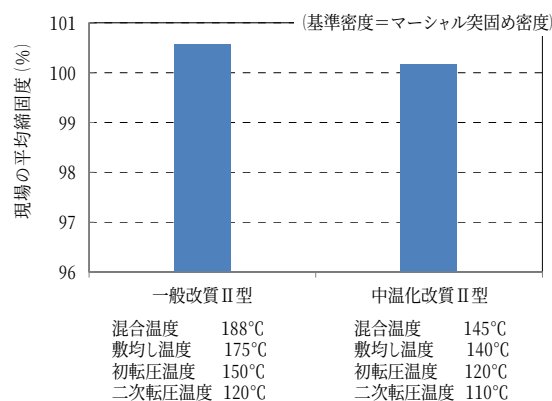


図-4 現場の平均締固度
(試験施工の切取コア n=3)

(基準密度=マーシャル突固め密度)	
一般改質Ⅱ型	中温化改質Ⅱ型
混合温度 188℃	混合温度 145℃
敷均し温度 175℃	敷均し温度 140℃
初転圧温度 150℃	初転圧温度 120℃
二次転圧温度 120℃	二次転圧温度 110℃