

滑材系中温化剤による高機能舗装Ⅱ型用混合物のダレ量低減効果に関する研究

日本道路(株)技術研究所
同正会員 立花徳啓
正会員 遠藤 桂

1. 研究の背景と目的

高速道路の表層として使用される混合物のうち、高機能舗装Ⅱ型用混合物（以下、高機能Ⅱ型）は、表層の表面部はポーラスアスファルト混合物と同等のキメ深さを有し、表層の内部は碎石マスチックアスファルト混合物と同等の実密さを有する表層用アスファルト混合物¹⁾である。高機能Ⅱ型はある一定量のアスファルトモルタル分のダレが生じるように配合するが、その量が過剰にならないよう静的ダレ試験によって混合温度の上限温度を決めている²⁾。

高機能Ⅱ型を出荷するプラントから現場までの距離が比較的長い、あるいは、寒冷期の施工時などには、現場で適切な施工を行うことができるよう、定められた温度範囲内のなるべく高い温度にて製造するのが望ましいが、温度が高いほどダレの懸念がある。このような現場条件の場合、混合物に中温化剤を加えて、混合物の出荷時の温度は標準混合物と同等にしつつ、混合物の運搬中や施工中にある程度の温度低下が生じて、中温化剤の効果により十分な施工性を持たせる手法（以下、施工性改善）をとることがある³⁾。しかしながら、プラントミックスタイプの中温化のうち、粘弾性調整系と発泡系は、その特性上、標準的な混合温度領域においてアスファルトの粘度が下がること（図・1）、あるいはベアリング効果（図・2）により、アスファルトバインダやモルタル分がより流動化しやすくなり、ダレ量が増えることが懸念される。

本報告は、上記に滑材系の中温化剤を加えた3つの中温化手法によって高機能Ⅱ型に施工性改善効果を持たせた場合のダレ量を付着損失率によって把握し、高機能Ⅱ型に適した施工性改善手法を見出すことを目的に研究した結果について述べるものである。

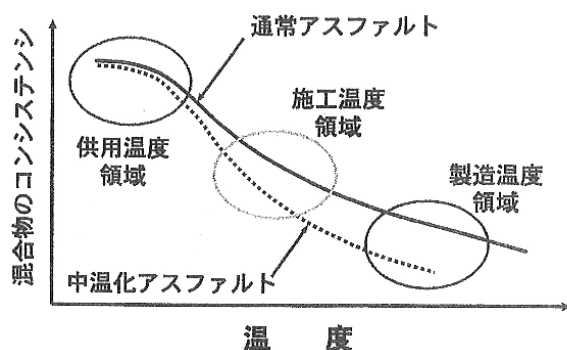
2. 室内検討

本研究では、プラントミックスタイプの弾性調整系中温化剤1種（以下、粘弾性調整系）、発泡系手法としてのフォームドアスファルト（以下、FA）、プラントミックスタイプの滑材系中温化剤1種（以下、滑材系）の合計3手法について室内試験を行い、それぞれの高機能Ⅱ型の付着損失率を既往の方法で確認した。実験に使用した高機能Ⅱ型の合成粒度を図・3に示す。ポリマー改質アスファルトⅡ型を使用した配合設計の結果、OACは5.0%であった。

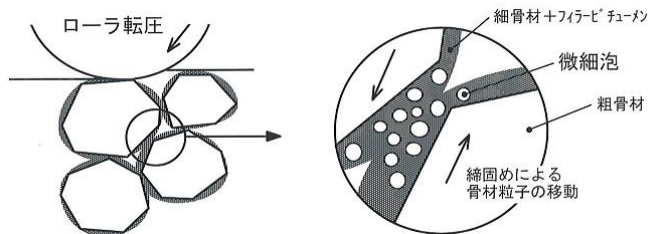
標準混合物の静的ダレ試験を175、180、185℃で行って付着損失率を求めて比較対象にするとともに、粘弾性調整系はアスファルト量の5%、FAの水添加量はアスファルト量の2%、滑材系はアスファルト量の0.7%（いずれも質量比）を添加して、標準混合温度と同一条件の高機能Ⅱ型についても試験した。また、付着損失率が多くなる場合として、意図的にアスファルト量を増やしてOAC+0.5%としたケースでも試験した。

3. 試験結果

OACのときの結果を図・4に示す。標準の場合は185℃でも付着損失率が基準の4%以下であり特に問題になるような配合ではない。粘弾性調整系の場合は、およそ176℃にて付着損失率が基準値の4%を超え、発



図・1 粘弾性調整系の中温化剤による中温化混合物の温度とコンシステンシの概念例⁴⁾



図・2 発泡系の中温化混合物の概念例⁴⁾

泡系の場合 185℃が基準値を満足する上限の試験温度である（外挿によると 188℃にて基準値を超える）。事前の懸念のとおり、いずれも中温化手法によって標準よりも付着損失率が増えている。一方、滑材系は 185℃でも付着損失率が 1%以下であり、標準を含めた他の 3 ケースと比較して付着損失率が極めて小さいことから、ダレが発生する危険が少ない混合物であるといえる。混合物の性状についても特に問題は見られていない。

図- 6 は OAC+0.5%のときの結果である。標準は 182℃で付着損失率が基準値を超えるように、OAC の場合と比較してダレ量が多い配合である。アスファルト量が 0.5%増えることで、粘弾性調整系と発泡系は試験した温度領域では基準値を満足することができないが、滑材系は OAC 同様に低い付着損失率であり、アスファルト量の変動してもダレの心配がない混合物を製造可能であるといえる。

4. 考察

以上、室内実験の結果を示したが、滑材系の場合は現場にて高機能 II 型のダレ量が実際に少ないことを確認している。本添加剤の実績は豊富であり施工性や混合物性状等に問題はない。このように滑材系中温化剤がアスファルト混合物のダレ量を少なくするメカニズムについて明確なことはまだ分かっていないが、使用した滑材系中温化剤は、粘弾性系中温化剤とは異なり、標準的な添加量ではアスファルトそのものを改質しないことは確認している（図- 6）。本件についてはさらに研究を進めていきたいと考えている。

5. まとめ

中温化剤はアスファルト混合物の施工性改善目的で使用されることがあり、場合によってはダレという新たな課題の恐れがある。しかし、滑材系中温化剤を使用することでそのリスクは低く抑えられ、高機能 II 型の製造・出荷において効果的な役割を果たす添加剤であると考えられる。

参考文献

- 1) 本松・神谷・高原・松本：ハイブリッド舗装用混合物の配合設計に関する研究、土木学会舗装工学論文集 第 8 巻、pp.125-136、2003 年 12 月
- 2) 東日本・中日本・西日本高速道路株式会社：NEXCO 試験方法 第 2 編 アスファルト舗装関係試験方法、p.52、平成 24 年 7 月
- 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、p.24、平成 24 年 4 月
- 4) 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、pp.5-6、平成 24 年 4 月

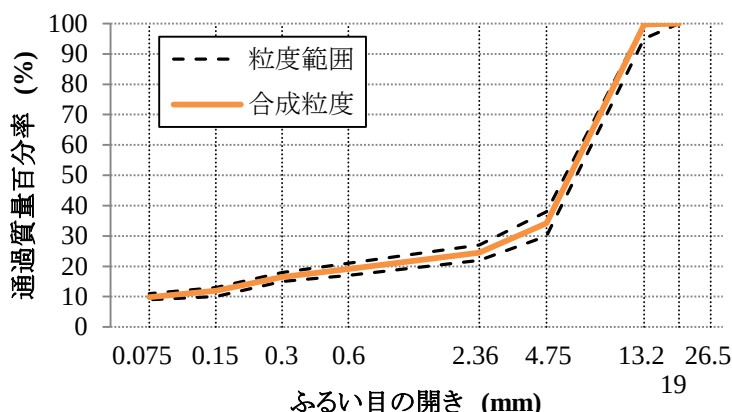


図- 3 高機能 II 型の合成粒度

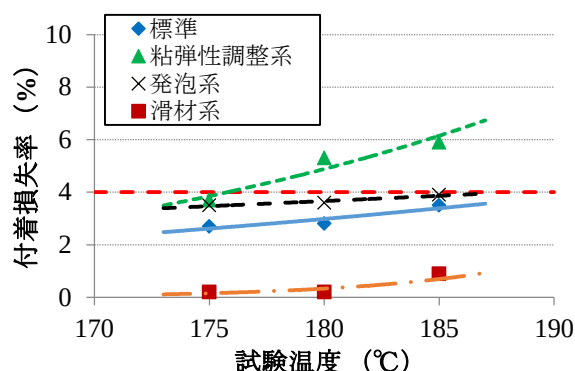


図- 4 静的ダレ試験結果 (OAC)

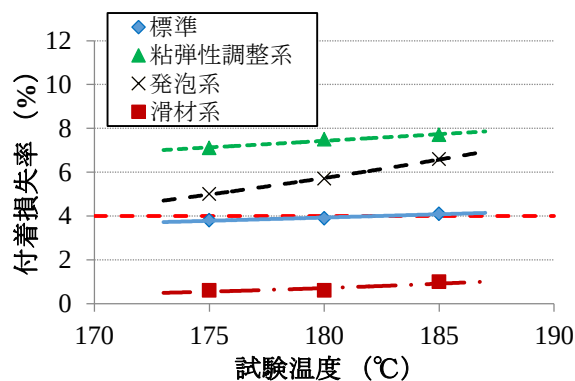


図- 5 静的ダレ試験結果 (OAC+0.5%)

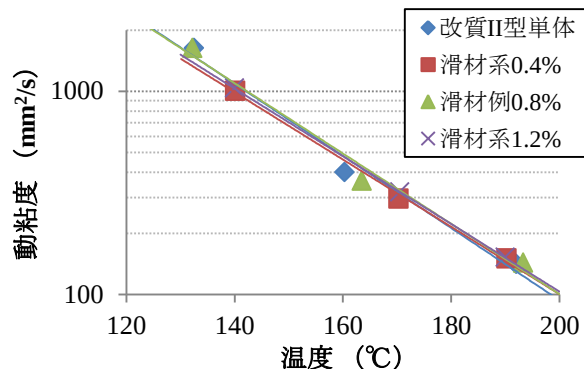


図- 6 滑材系による改質 II 型 AS の動粘度曲線