

## アスファルト改質剤(プラントミックス)の分散性に関する検討

大有建設(株) フェロー会員 吉兼 亨  
 大有建設(株) 中央研究所 後藤 浩二  
 大有建設(株) 中央研究所 正会員 大河内 宝

## 1. はじめに

改質アスファルト混合物を製造する方法として、直接改質アスファルトを用いる方法（プレミックス方式と称す）と、プラントでアスファルト改質剤を投入して製造する方法（プラントミックス方式と称す）の二者がある。プラントミックス方式は、プレミックス方式で問題とされるような貯蔵時のアスファルトの劣化や分離という諸問題はなく、プラントで所定量添加すれば確実に所要の性状を確保できるが、一方で、ミキシングに伴う改質剤の分散性を確保することが必要であり、分散性を確認することは、アスファルト混合物の品質に対する信頼性を得る上で重要である。そこで、本文では、この分散性の確認を熱分解ガスクロマトグラフ（以下、PGC）による分析<sup>1)</sup>と排水性混合物の物性試験による方法で行った結果について報告する。

表-1 改質剤の形状他

形状	ペレット状(2~3mm)
色	淡黄色
比重	0.98
単位容積重量	0.6t/m <sup>3</sup>

## 2. 試験方法

## 2.1 プラントミックスタイプ改質剤

本検討で使用した改質剤は、高粘度改質アスファルト用の改質剤で、熱可塑性エラストマを主成分として、プラントミックス方式でストレートアスファルトに容易に溶解できるように加工したものである。なお、表-1 にその形状等を示す。

## 2.2 PGCによる分析方法

分析に使用した機器を表-2 に示す。また、分析のための試料としては、表-3 に示すように、標準試料3種(ストレートアスファルト 60/80、改質剤 12%入りアスファルト、改質剤単体)とプラント混合した排水性混合物より回収した3個の検出用アスファルト試料とした。

## 2.3 アスファルト混合物の物性試験による方法

排水性混合物の物性は、マーシャル試験、カンタブロ試験、ホイールトラッキング試験などで一般的に確認されているが、特に、カンタブロ試験とホイールトラッキング試験が、同混合物の物性を評価するのに適している。したがって、分散性の確認試験としては、この両試験を行えば確実であるが、カンタブロ試験結果はホイールトラッキング試験結果とよく連動することより、カンタブロ試験を実施すれば、他方を容易に推定することも可能である。そこで、分散性の確認は、表-4 に示すように、配合設計時に基本物性を把握しておき、プラントでの分散性の確認はカンタブロ試験で行うこととした。

表-2 使用機器

熱分解ユニット	JHP-3S型 日本分析工業社製
GCユニット	HP-5890A ヒューレットパッカード社製
MSユニット	HP-5972型 ヒューレットパッカード社製

表-3 試験用試料の種類

	内容
標準試料	ストレートアスファルト 60/80
	改質剤 12%入りアスファルト
	改質剤単体(100%)
検出試料	プラント混合した排水性混合物より回収したアスファルト Sample-1~3

表-4 分散性確認試験の内容

	試験時期	試験内容	試験条件
基本物性の確認試験	室内配合試験	マーシャル安定度 カンタブロ試験 ホイールトラッキング試験	改質剤の添加量を標準添加量に対して60~100%に変化させて基本物性を確認する。
バッチ内分散性の確認試験	プラント混合	カンタブロ試験	標準添加量にて混合物を製造する。1バッチ内、3箇所の変動を確認する。
バッチ間分散性の確認試験			標準添加量にて混合物を製造する。奇数バッチ等の3バッチ間の変動を確認する。

キーワード 改質アスファルト混合物、改質剤、分散性、熱分解ガスクロマトグラフ (PGC)

連絡先 〒454-0055 名古屋市 中川区 十番町 6-12 大有建設(株)中央研究所 TEL052-653-4665

3. PGCによる分析結果

PGCの結果は、トータルイオンクロマトグラム（TIC）で表され、試験試料の特性ピークは、表-5 に示す成分等で示されるが、改質剤のみに由来する成分として、4-ビニルシクロヘキセンに注目し、その定量分析を行った。

表-5 PGCによる改質剤の特性ピーク

改質剤の特性ピーク	ストリートアスファルトに存在するもの
フタジエン	
4-ビニルシクロヘキセン	存在しない
スチレン	存在しない

表-6 に分析結果を示す。同表には、改質剤単体を基準とした場合と、改質剤 12%入りのアスファルトを基準とした場合のそれぞれの結果を併記したが、ごく微量の試料ではあるが、改質剤を定量でき、分散性が確保できていることがわかる。

表-6 PGC分析結果

サンプルの種類	サンプル量 (μg)	4-ビニルシクロヘキセンの面積		添加量の算出結果 (%)	
		試験値	単位面積当たり	改質剤単体を基準とした場合	改質剤12%入りアスファルトを基準とした場合
改質剤12%入りアスファルト	278	109,572,013	394,144	15.3	12.0
Sample-1	182	68,193,266	374,688	14.5	11.4
Sample-2	199	70,225,424	352,892	13.7	10.7
Sample-3	180	73,428,727	407,937	15.8	12.4

4. アスファルト混合物の物性試験結果

表-7 は改質剤の添加量を変化させた時のアスファルト混合物の代表的物性値を示したものである。同表より、改質剤の添加量が 80% を下回ると急激に物性値が低下する傾向が認められる。

表-7 基本物性の確認試験(室内)結果

目標空隙率	改質剤		ホイールトラッキング試験	カンタプロ試験
	添加量 (対As%)	添加率 (%)	動的安定度 (回/mm)	損失率 (20%, %)
20%	12.0	100%	5,409	7.3
	9.6	80%	4,515	8.0
	8.4	70%	2,465	15.9
	7.2	60%	1,633	21.0
17%	12.0	100%	6,533	5.9
	9.6	80%	4,981	6.9
	8.4	70%	2,875	13.1
	7.2	60%	2,531	16.1

また、図-1 に示すように動的安定度とカンタプロ損失率の関係から、カンタプロ損失率が目標空隙率 20%のものでは 15%以下、目標空隙率 17%のものでは 12%以下であれば、動的安定度は 3,000 回/mm 以上が確保されることが分かる。

次に、表-8 はプラント混合時のカンタプロ試験結果である。同表では、各バッチ内およびバッチ間におけるカンタプロ損失率に大きな差はなく、基本物性確認試験時における添加率 100%の値と同程度の結果が得られていることより、分散性は良好なものと判断される。

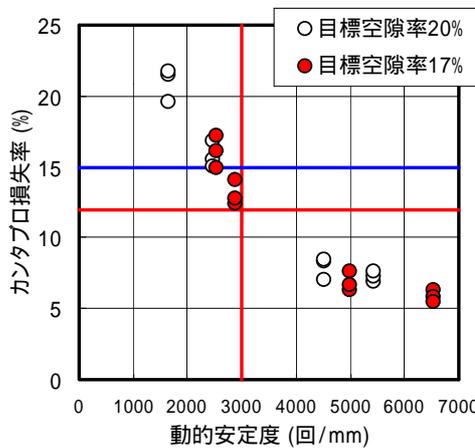


図-1 動的安定度とカンタプロ損失率との関係

表-8 プラント混合による試験結果

目標空隙率	採取バッチ	カンタプロ損失率 (%)	
		平均	標準偏差 <sub>n</sub>
20%	1バッチ目	6.8	0.2
	3バッチ目	7.3	0.3
	5バッチ目	6.9	0.3
	全体(n=9)	7.1	0.3
17%	1バッチ目	6.2	0.2
	3バッチ目	6.0	0.4
	全体(n=6)	6.1	0.3

5. おわりに

本文では、PGCによる分析とアスファルト混合物の物性評価による分散性確認試験結果を示した。試験結果より、いずれの試験においても改質剤の分散性を確認できたが、試験の簡易性や迅速性などの観点からは、カンタプロ試験を行って確認することが妥当であると考えられる。

(参考文献)

- 1) 東京都土木技術研究所 日本改質アスファルト協会技術委員会「改質アスファルト混合物中の改質材の検出方法に関する研究」改質アスファルト 1994 No.2