

排水性舗装用高粘度バインダー製造における品質（分散性）評価方法に関する一検討

昭和瀝青工業(株)技術研究所 正会員 上坂 憲一

同上 正会員 ○杉浦 麻衣子

同上 技術顧問 フェロー会員 山之口 浩

1. はじめに

近年、寒冷地や交差点等の排水性舗装に用いられる高粘度バインダーについてその高品位化が図られている。これらのバインダーはポリマー量が多いため、その相溶性や貯蔵時の分離、劣化に関する評価など製造上の検討が重要である。今後は、性能規定発注に対してこれらの高品位バインダーの品質保証がますます重要になってくる。ここでは、主として高粘度バインダーのポリマー分散性評価方法について検討したものを報告する。

2. 現行評価法の問題点

一般に高粘度バインダー製造時の品質は舗装設計施工指針（日本道路協会）に記載の標準的性状にもとづいて、これを保証している。ただしそれらの試験項目では後述のようにポリマー分散性（以下、分散性）を

表1 高粘度バインダーのポリマー分散性評価試験方法の問題

方法名	概要	利点	問題点
顕微鏡法	薄膜バインダーの顕微鏡像によりポリマーの分散度を観察する。	簡便で迅速に観察できる。	・観察者によって判定結果に誤差が出る。 ・薄膜処理方法により観察像が変わる。
缶分離試験法	アルミ等の缶に入れたバインダーを恒温槽に静置貯蔵したのち、上中下分割して、上下の針入度、軟化点等を測定する。	直接分離状況が判定できる。	・3日以上貯蔵するため結果が出るのに時間がかかる。 ・実物タンクとの関係が不明確。

十分に評価できないので、現状では表1に示す方法で確認しており、品質不良などの問題が生じないように製造管理している。ただ顕微鏡法は、簡便で出荷時に即評価できる方法であるが再現性と信頼性に乏しく、その判定には熟練を要する。また缶分離試験法は、判定しやすいがあまりにも時間がかかりすぎる。従ってできるだけ短時間でより現実的な正確な判定のできる評価方法を確立することが望まれている。

3. 分散性評価方法の検討

1) 試験用バインダーの試作

試験用バインダーは同一種のストレートアスファルトとSBSポリマーを使用し、先に報告している¹⁾室内パイロット装置SSM-Labtank（以下Labtank、写真1）で表2に示す4種類を分散程度が変わるように製造時間を作為的に変えて試作した。ここで試料AとBが不良品と判定される。4種のバインダーは缶分離試験で分散性が異なっているが、一般物性はほぼ同等である。このことは一般物性値では分散性の評価ができないことを意味している。

2) 試験項目および方法

分散性の基本的な評価は缶分離試験方法（180℃×3日静置）の軟化点差とし、貯蔵温度を3点変えてLabtankで貯蔵試験を行った。また分散性が悪いとポリマーよりベースアスファルトの性質の方の影響が優勢となり、それはとくに低温域で顕著であると考えられる。従ってバインダーA～Dの分散性評価のために低温域のバインダー試験方法である曲げ試験²⁾を採用し、4試料について-5～-25℃の間で行った。併せて顕微鏡法も行った。

表2 試作した試験用バインダーの性状

試料No.	A	B	C	D
針入度 (1/10mm)	49	48	48	48
軟化点 (℃)	92.0	91.0	90.5	91.0
60℃粘度 (×10 ⁴ Pa・s)	9.6	7.3	8.2	8.8
缶分離軟化点差 (℃)	44.0	20.0	2.0	0.0



写真1 SSM-Labtank

キーワード 高粘度バインダー、室内パイロット装置、Lab タンク、ポリマー分散性、バインダー曲げ試験

連絡先 〒671-1502 兵庫県揖保郡太子町原 30 番地 昭和瀝青工業(株)技術研究所 TEL0792-77-5010

3) Labtank 貯蔵試験結果

缶分離試験により分散性が悪いと判定されたバインダー A を、Labtank で貯蔵したときの上下の軟化点差（図 1）は 180℃および 165℃の貯蔵温度では 14 日間全く分離が見られなかった。これは缶分離試験が缶全体がほぼ均一温度で静止に近い状態であるのに対し、Labtank は実物の貯蔵タンクと同様に底にヒータがあるため上下部に温度差が生じやすく、現実に近い対流が起きているためと考えられる。同じバインダー A を 150℃で貯蔵した場合は Labtank でも分離現象が顕著に見られた。これは Labtank での低温貯蔵時は高粘性のために対流が抑制されたためである。一方バインダー B、C および D は Labtank ではいずれの温度でも全く分離は見られなかった。これらのことは実物タンクも底ヒータ方式のため対流が起こるので缶分離試験で分離するバインダーが必ずしも実物タンクで分離するとは限らない。それは実物タンクから採取した試験料について試験した結果からもういえる。つまり Labtank は実物タンクに近い貯蔵試験が出来、現実的な分散性評価に適している。しかし Labtank 貯蔵試験も缶分離試験と同様に 3 日以上を要するので、バインダーの出荷品質をより迅速に保証するためには、Labtank 貯蔵試験と相関のある短時間評価試験方法の開発が必要であると考えている。

4) 曲げ試験結果

図 2、3 に試作した 4 種についての曲げ試験特性値と試験温度の関係を示す。これらの結果より分散性の最も悪いバインダー A は他のバインダーに比べて曲げ仕事量が小さく、スティフネスが大きくなっている。これは分散性が増すにつれてアスファルトの脆性がポリマーのネットワーク化によって改善されていくためと考えられる。また、分散性が進んだバインダー B、C および D は曲げ試験特性値に差異が見られなかった。このことは缶分離試験では分散性が不十分と評価されたバインダー B でも高粘度バインダー性能を十分有していることを示す。そして Labtank 貯蔵試験においてバインダー B は貯蔵分離がないことから曲げ試験は分散性評価方法として有効であると考えられる。

4. まとめ

Labtank 貯蔵試験および低温曲げ試験から次のことが言える。

- イ) Labtank 貯蔵試験は缶分離試験と比べて実物タンクにおけるバインダーの貯蔵分離性評価のための分散性を判定するのに適している。
- ロ) 低温曲げ試験は高粘度バインダーの分散性評価に適しており、製造バインダーをこの試験で評価することにより缶分離試験法に替えて比較的短時間（6hr 程度）で品質（分散性）を保証できる可能性が高い。
- ハ) 今後はすべての改質アスファルト製品に対して、Labtank を用いた製造試験により貯蔵安定性（分離、劣化）の評価方法を見出し、合理的な高粘度バインダー製造法を確立したい。

参考文献

- 1) 上坂、杉浦、苦木、寒冷地用高粘度改質アスファルトの開発とその製造法～高粘度改質アスファルトの品質保証確立のために～、第 9 回北陸道路舗装会議 技術報文集、2003
- 2) 黄木、上坂、本松、高橋、改質アスファルトの新たな性能評価手法と混合物性状の相関性について、土木学会第 57 回年次学術講演会、平成 14 年 9 月

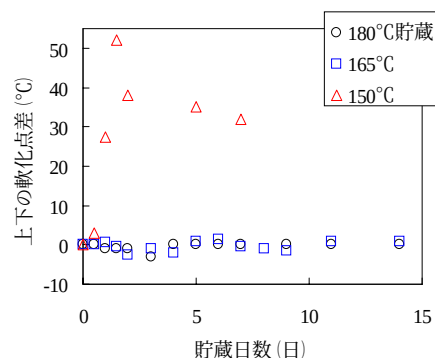


図 1 Labtank 貯蔵試験における上下部の軟化点差と貯蔵日数の関係（バインダー A）

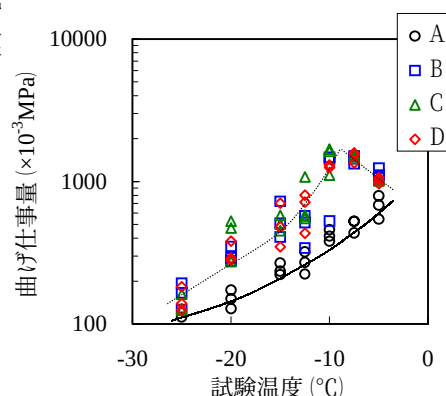


図 2 分散性の異なる 4 種高粘度バインダーについての曲げ試験（曲げ仕事量）結果

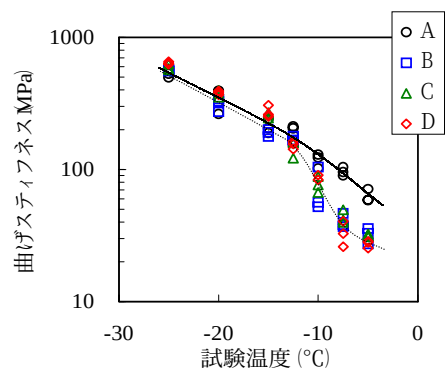


図 3 分散性の異なる 4 種高粘度バインダーについての曲げ試験（曲げスティフネス）結果