

改質アスファルトの材料効果と分析(評価)手法

昭和瀝青工業(株) 技術研究所

杉浦 麻衣子

同

村上 景子

同

上坂 憲一

1.はじめに

近年、改質アスファルト(以下、PMA)は性能規定化に伴う高耐久化や環境負荷低減およびリサイクルの観点から、より多様・高度な性能が求められ多品種化している。その中で要求に応じた性能のPMAを開発し、安定した品質のPMAをユーザ(直接的には合材メーカー)に提供するためには、多くの因子の影響を把握する必要がある(図-1)。その中でもPMAの品質に対しては主材料であるベースアスファルトと改質材(SBS)の品質の影響が最も大きいと考えられる。また、PMA自体の性能

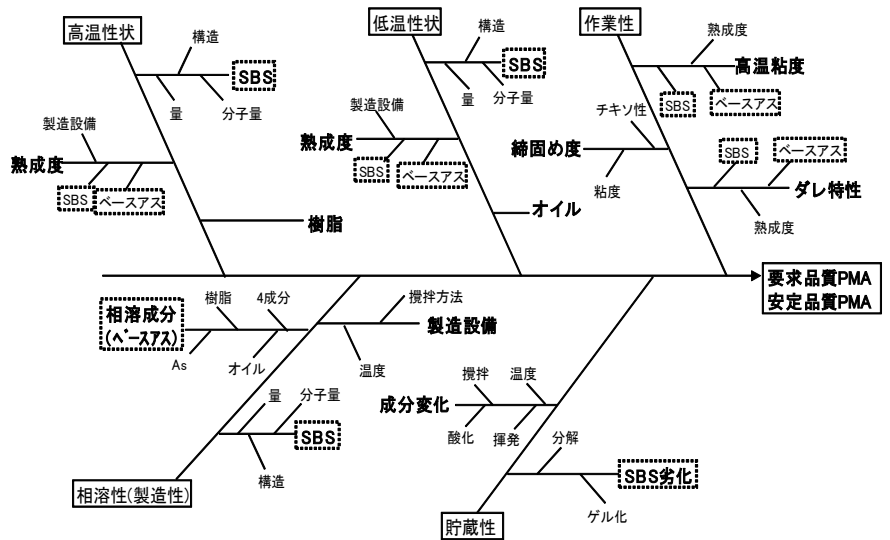


図-1.PMAの各物性に対する影響因子例

評価について、舗装設計施工指針に記載の標準的性状等の一般的な性状評価試験では、必ずしも混合物性状と関連しないこともあり評価方法の開発が進められている¹⁾。ここでは、PMAの品質に対する改質材などの材料効果と基礎的な分析(評価)手法についての応用例を述べる。

2.PMAの品質に対する材料効果と分析(評価)手法

図-1に示すように、PMAの品質は数多くの因子に影響され、これまでも主材料のベースアスファルトと改質材の品質の影響について検討されている。しかしながら、これらの検討も含めて、ベースアスファルトのJIS規格試験で得られる性状値だけでは製造したPMAの性状をコントロールできないという問題がある。また、改質材についてもポリマーメーカーの試験表の値(引張強度、溶液粘度など)とPMAの品質が必ずしも関係しないし、前述のとおりPMA自体の評価方法が十分ではない。そこで、これらの問題を解決できると考えられる分析(評価)手法の例²⁾を、これまでに試みている各種の方法の応用例とともに示したのが図-2である。

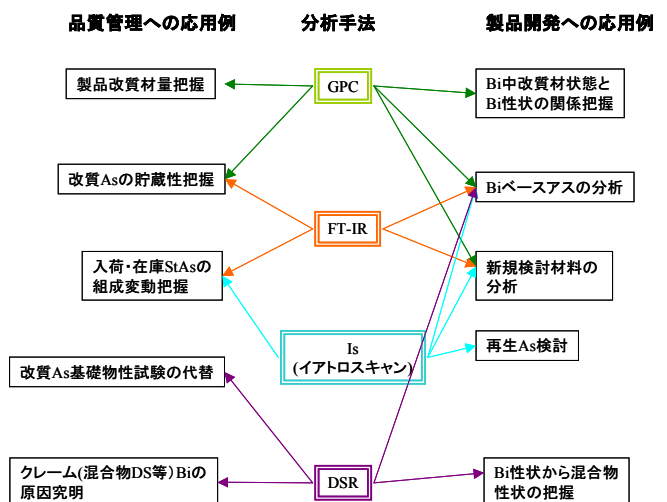


図-2.PMAに対する分析(評価)手法と応用例

3.分析（評価）手法の基本とその応用例

1) GPC（ゲル透過クロマトグラフ：分子量分析）

PMA 品質の高耐久化は改質材である SBS 添加量を増加させると得られる傾向にあるが、付随して PMA の粘度上昇が起こり、混合物製造性や作業性が悪くなる。PMA の粘度は GPC で測定した SBS の分子量 (Mw) に依存する(図-3)。したがって、PMA 開発における改質材の選定のための分析手法の一つとして利用できる。

2) Is（イアトロスキャン：4成分分析）

この手法で得られるベースアスファルトの成分分析により、同じ針入度グレードのベースアスファルトでも、PMA の物性が大きく異なることがわかる(図-4)。したがって、Is によってベースアスファルトが PMA に適切か否かが判定でき、PMA の性能向上や製造品質のばらつき抑制に利用できる。また、高い舗装発生材混入率の再生混合物用 PMA 開発にも利用できる。その他、例えば、ユーザの貯蔵タンクに長期に保存していたアスファルトの利用可否判断に、一般性状とともに当試験による分析を適用し、解決した事例がある。

3) FT-IR（フーリエ変換赤外分光光度計：分子構造分析）

これは舗装調査・試験法便覧〔第2分冊〕に記載されている SBR 定量にも使用され、SBS 等の定量もやや可能とされているため、工場の異常品質製品（不適合品）の原因調査に利用して品質管理の精度向上を検討している³⁾。応用例として、ユーザからの依頼で再生混合物の締固め不良問題に対して、再生骨材中の旧アスファルトの改質材の有無を判定し、原因究明ができた事例がある。

4) DSR（動的粘弾性試験装置：レオロジー評価）

近年求められる PMA の高耐久化に伴い、混合物の動的安定度(DS)の向上が求められることが多い。DS は骨材種、配合に依存するため絶対評価はできないが、当試験特性 ($G^*/\sin\delta$ など) で傾向を掴むことが可能であり、性能評価としての混合物評価に結び付けるバインダー評価手法⁴⁾として有用なツールの一つである。

4.まとめ

PMA の品質安定化とさらなる品質向上のために、成分分析などによる材料管理がより重要である。現状はアスファルトや PMA などバインダー自体の分析を主としているが、今後は骨材との作用など、その実用性状を想定した分析手法を検討したい。

<参考文献>

- 1)村山雅人：舗装の維持管理に向けた改質アスファルトの利用、改質アスファルト、No.29、2007.7
- 2)たとえば、前原弘宣ほか：ポリマー改質アスファルトを用いた混合物の劣化および疲労特性、土木学会舗装工学論文集、第11巻、2006.12
- 3)藤岡かおりほか：改質アスファルトの品質保証のための作業標準と物性評価、第28回日本道路会議、2009.10(予定)
- 4)山之口浩ほか：排水性舗装用材料の性能評価試験に関する考察<技術概観>、舗装、Vol43、2008.7

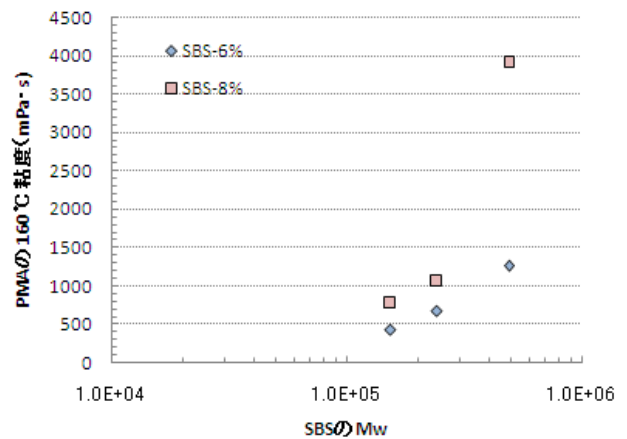


図-3.SBS の Mw(重量平均分子量)と PMA の 160 粘度の関係

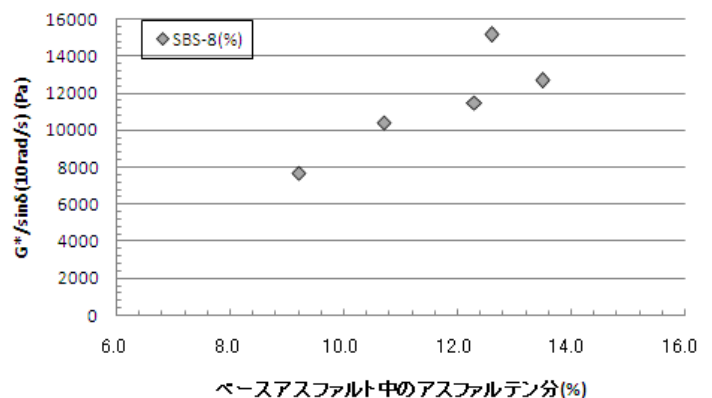


図-4.ベースアスファルト（針入度 60/80）のアスファルテン分と PMA の DSR 特性 ($G^*/\sin\delta$) の関係