

ポリマー改質アスファルトの品質性能と物性評価に関する考察

- その製造から施工、供用、再生まで -

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

1. はじめに

性能規定発注や品質確保法の施行のもとでは、材料メーカーにおいても品質性能に結びつく品質保証がますます重要となってくる。つまり、ポリマー改質アスファルト（以下、PMA）の使用される全工程、すなわち、その発生時（製造）から使用時（施工）、使用後（供用）そして再生時（補修）のそれぞれの過程条件において品質保証のための品質確認（物性評価）が必要である。それはメーカーとしての製造責任だけでなく、ユーザ（合材製造者、発注者そして国民）に対する顧客満足度の向上につながるものであるからである。これまでPMA製造工場における製造工程の初期段階についてのPMAの品質問題^{1) 2)}（品質規格合格、貯蔵分離）合材工場において使用されるときにの混合と締固めの適正粘度（温度）の検討など³⁾から、その品質性能に関する物性評価（試験）についての結果を報告した。ここでは、PMA製造工場から出荷された後の合材工場、施工現場、供用中および供用後の補修に至るプロセスにおける品質性能とその物性評価についての要点も加えて、その考察を報告する。

2. PMAの各使用プロセスにおける品質性能

2.1 PMA製造工場における品質問題

製造工場においては、PMAは図-1のような品質挙動を示すため、その標準的性状（舗装設計施工指針）に適合していること¹⁾に加えて、ユーザ合材工場へ出荷までの貯蔵において分離と劣化（へたり）を抑制することが物性評価の管理ポイントである²⁾。

2.2 合材工場における品質基準

1) 合材工場においてアスファルトタンクに貯蔵された後に混合物製造に使用されるときにの貯蔵条件について、これを貯蔵劣化（へたり）に伴う賞味期限としてユーザに提示している¹⁾。（図-2参照）

2) 混合物製造時にはアスファルトポンプの負荷や混合性（骨材被膜性）、混合物のダレ性あるいは混合熱劣化性などを勘案してユーザへの使用条件（混合温度範囲等）を提示する必要がある。混合物製造におけるこの問題はPMAの粘度で管理でき、図-3はPMA-H型の混合粘度を決定するためのポーラスアスファルト混合物（以下、PAmix）の水浸カンタブロ試験との関係³⁾である。製造された混合物は、これらの使用条件にもとづく作業標準のもとで、その品質基準を満足する。

2.3 施工現場のための施工管理基準

PMAを用いた混合物を運搬し舗設するための、敷均しおよび締固めに対する温度条件の提示が必要である。

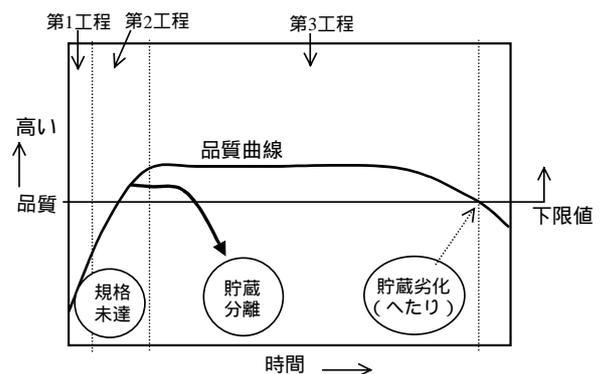


図-1 PMA製造工程と品質特性の関係¹⁾

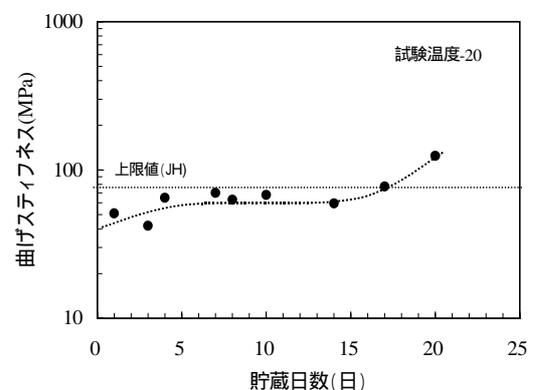


図-2 タンク貯蔵日数と曲げスティフネスの関係^{1) 2)}（PMA-H型-F）

それは、先の合材工場における品質基準と同様に PMA の粘度で管理する。図 - 4 は PAmix の所定の締固め空隙率 20% を得るための PMA-H 型の適正締固め粘度（温度）を、混合温度（粘度）との関連で示したものである³⁾。

2.4 供用現場における品質性能

供用時の実用性能については、舗装構造および施工が適切である前提であれば、PMA として供用性能を確保するために最低限管理すべき品質項目は軟化点（塑性変形抵抗性 = 動的安定度）と曲げ特性（骨材飛散抵抗性 = カンタブロ損失率）と考えている。図 - 5 および図 - 6 は PAmix のカンタブロ損失率の目標値を確保するための、PMA 製造工場で管理すべき社内規格（暫定）の例である。図 - 5 より、20 におけるカンタブロ損失率の目標値 20% 以下を満足するための PMA の曲げスティフネスは 400MPa 以下となる。これは図 - 6 に示すように 160 粘度が 600mPa・s 以上に相当する。

2.5 補修における品質特性

補修時には PMA 舗装発生材が再生できることが重要である。PAmix の再生技術には問題が多いが、改質材添加量を多くした再生用 PMA の使用だけでなく、再生可能な改質材の使用など基本的な開発課題が材料メーカーとして残されている。

4. 今後の課題

今後の課題として以下が考えられる。

- イ) 賞味期限を規定する貯蔵劣化（へたり）と舗装供用性能ならびに混合物性能との関連。
- ロ) 合材工場および施工現場での使用条件を確定する PMA の合理的評価方法（試験精度や効率性も含めて）。
- ハ) 供用性能（混合物性能）を評価する PMA 評価試験方法に関するより詳細な検討。

参考文献

- 1) 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、2004年12月
- 2) 上坂憲一、杉浦麻衣子、山之口浩、丸山暉彦：高粘度改質アスファルトの製造・貯蔵時の品質特性に関する研究、土木学会舗装工学論文集 第10巻、2005年12月
- 3) 苦木健吾、上坂憲一、山之口浩：ポリマー改質アスファルト H 型の品質保証のための物性評価方法の検討、第10回北陸道路舗装会議、2006年6月（投稿中）

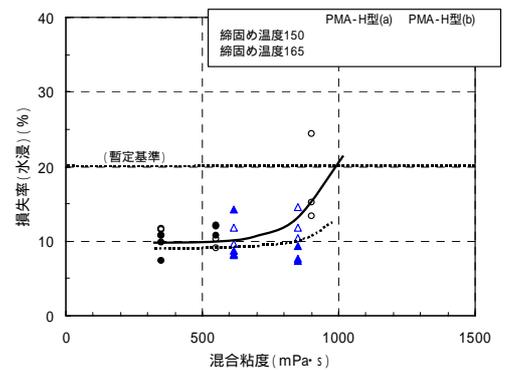


図 - 3 混合粘度と水浸カンタブロ損失率の関係³⁾ (PAmix)

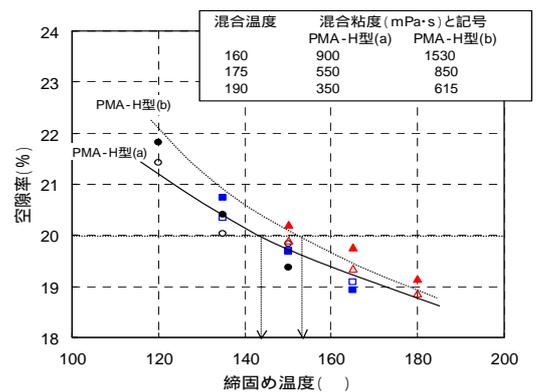


図 - 4 締固め温度と空隙率の関係³⁾ (PAmix)

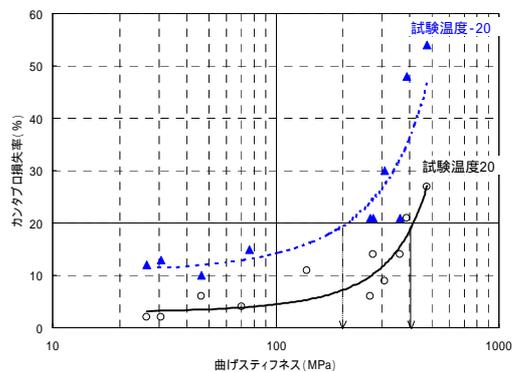


図 - 5 各種 PMA の曲げスティフネスとカンタブロ損失率の関係³⁾

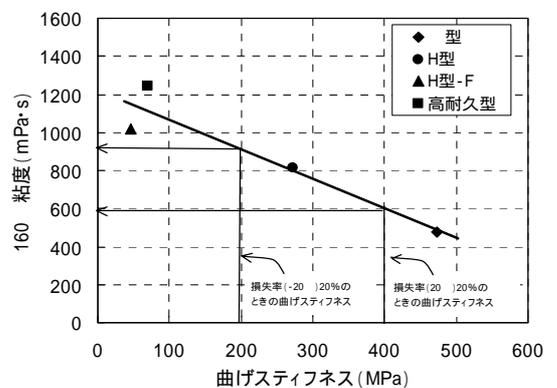


図 - 6 各種 PMA の曲げスティフネスと 160 粘度の関係³⁾