

空港舗装における中温化ポリマー改質アスファルトの有効性に関する一検証

昭和シェル石油（株） 中央研究所 正会員 ○野口 健太郎
昭和シェル石油（株） 中央研究所 正会員 瀬尾 彰

1. はじめに

国内の空港舗装は、維持・修繕の時代を迎えており、的確な対策を講じ舗装の均質化や長寿命化を実現することが求められる。また空港舗装工事は規制時間の厳守が必須となる中で、舗装品質を確保し（締固め度 98%以上）、舗装温度を 50℃以下まで低下させなくてはならない¹⁾。

本報では、上記要求に応える舗装材料である中温化ポリマー改質アスファルト（以降、中温化 PMA）について、その特長と実施工における検証結果について報告し、空港舗装工事への適用可能性を提案する。

2. 中温化 PMA

PMA とは、ポリマー改質材の添加によって、供用時のスティフネスを向上させた舗装材料である。PMA を混合物に用いることで、ストレートアスファルトと比較して、高い耐久性（耐流動性、耐水性など）を発揮する舗装を実現できる。一方で、PMA 混合物は、その施工性を確保するために、高温（180℃程度）で製造し、温度を保って施工する必要がある。従って、PMA を空港舗装に用いた場合、十分に舗装温度を低下させてから供用を開始しなくてはならない。

中温化 PMA とは、アスファルト混合物の製造および施工温度を低下させる中温化技術を用いた PMA である。製造および施工温度を低下させることで、舗装温度の低下に必要な時間を短縮できる²⁾。加えて、中温化 PMA には、アスファルト混合物の施工性を改善する効果も期待でき、舗装の密度確保にも貢献できると考える。

本検証では、中温化剤の添加ではなく、PMA そのものの粘弾性状を改良することによって開発した中温化 PMA を用い、その適用有効性について検証を行った³⁾。

3. 中温化 PMA の性能

本検証で用いた中温化 PMA の混合物（密粒（13）[75]、中央粒度、OAC5.2%）の施工性、耐久性（耐流動性および耐水性）について、室内試験にて評価した。また性能を比較するために、従来のポリマー改質アスファルト（以降、従来 PMA）を用いた混合物の性能も評価した。なお、両 PMA とともに日本改質アスファルト協会（JMAA）の定めるポリマー改質アスファルトⅡ型規格を満足する。

3. 1 施工性

締固め特性評価の結果を図 - 1 に示す。なお、締固め特性は、締固め温度を変化させた際のマーシャル供試体の密度として評価を行った。密度が高いほど施工性が良いと判断した。

測定結果より、中温化 PMA を用いた混合物は、従来 PMA を用いた混合物と比較して、締固め温度に関わらず、高い密度を確保することを確認した。これより、中温化 PMA を用いることで、混合および施工温度を低

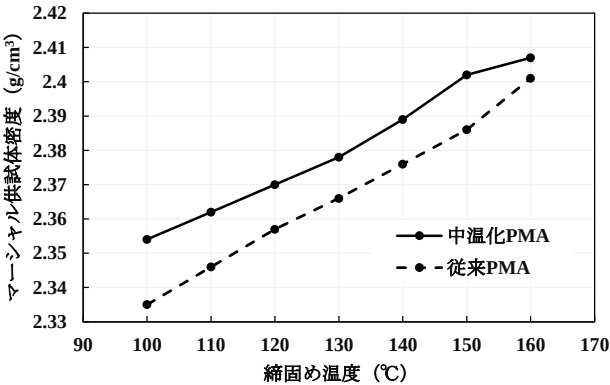


図 - 1 締固め特性（175℃混合）

表 - 1 耐流動性および耐水性

	中温化 PMA		従来 PMA
混合/締固め温度 (°C)	175/150	145/120	175/150
DS (回/mm)	6766	6342	6533
残留安定度 (%)	84.9	84.4	83.8

キーワード 中温化ポリマー改質アスファルト、中温化 PMA、空港舗装、維持・修繕、長寿命化、施工性改善

連絡先 〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4052-2 昭和シェル石油（株） 中央研究所 TEL 046-285-3189

下させることができると考える。

3. 2 耐久性（耐流動性および耐水性）

耐流動性（DS）および耐水性（残留安定度）の評価結果を表-1に示す。測定結果より、中温化PMAを用いた混合物は、混合および締固め温度に関わらず、従来PMAを用いた混合物と同等の耐流動性および耐水性を発揮することを確認した。

3. 1～3. 2より、中温化PMAを用いることで、混合物の製造および施工温度を低下させながら、耐久性（耐流動性および耐水性）を確保することが可能と考える。

4. 試験施工結果

3. にて性状を確認した中温化PMAを用いて試験施工を行った。表-2に施工条件を示す。なお、本施工は、空港舗装を想定し、空港土木工事共通仕様書に従って配合設計された密粒(20)を厚さ8cmで施工を実施した。施工は、中温化施工及び通常施工を想定し、出荷温度を変化させて2レーン（中温化工区および通常温度工区）を行った。

試験施工結果を表-3に示す。これらの結果より、中温化PMAを用いた混合物は、混合・締固め温度を低下させても、DSおよび締固め度が低下しないことを確認した。すなわち、中温化PMA混合物を用いることで、工事時間を短縮しながら、舗装の品質を確保することが可能と考える。

表-2 施工条件

施工日時	2017年9月29日 19:00～26:30
施工箇所	昭和シェル石油 中央研究所構内
外気温	約18℃
風速	2 m/s
バインダ	中温化PMA
混合物	密粒(20) AS量: 5.4%
施工厚	8 cm

5. 施工実績

本検証で用いた中温化PMAの施工実績例を表-4にまとめる。2018年4月現在、これらの施工箇所において、離着陸の妨げとなるような損傷は確認されていない。今後も、これら施工箇所について、経年変化や耐久性などを継続的に追跡調査し、中温化PMAの性能向上に努める所存である。

表-3 試験施工結果

項目		中温化工区	通常温度工区
混合物出荷温度		150℃	170℃
敷均温度		140℃	160℃
DS（現場採取合材）		6,300 回/mm	6,300 回/mm
採取コア 締固め度	機械施工 箇所	100.40%	100.70%
	人力施工 箇所	99.20%	98.70%

6. まとめ

空港舗装における工事時間の短縮に貢献する中温化PMAの性能と試験施工結果、さらには施工実績について報告した。以下にまとめる。

・報告した中温化PMAは、従来のPMAに中温化剤を添加して施工性の改善をはかるのではなく、PMAそのものの粘弾性状を改良することによって開発した。

・中温化PMA混合物を用いることで、工事時間を短縮しながら、舗装の品質を確保することが可能と考える。
・工事時間の制約が厳しい空港舗装修繕工事においては、混合温度（現場に到着する混合物の温度）が低下しても良好な施工性を確保できる、中温化PMA混合物の適用が有効と考える。

表-4 施工実績

時期	案件
2016年6月	大阪国際空港 W6C2 誘導路改良工事
2017年11月	東京国際空港 N地区エプロン舗装等工事
2017年11月	東京国際空港 A誘導路等舗装補修工事

参考文献

- 1) 坪川、空港アスファルト舗装施工時の舗装温度解析プログラムの開発、土木技術資料 pp.32～35（2011）
- 2) 一般社団法人 日本道路建設業協会：中温化技術（低炭素）アスファルト舗装の手引き、pp、5-7
- 3) 野口ら、Development of new Polymer Modified Bitumen (PMB) for service life extension and sustainability enhancement by controlling rheological properties、ISAP APE 2017