

V-82 アスファルト舗装の中温化施工に関する基礎的研究

日本舗道 技術研究所 正会員 吉中 保
 “ 荒井 孝雄
 “ 正会員 根本 信行

1. はじめに

加熱アスファルト混合物(以下、加熱アスコン)は、一般的な道路舗装材料として全国で年間約8,000万ト製造されている。しかし、加熱アスコンの製造では、各材料温度を百数十度以上にするべく多量のエネルギーを消費するため、省資源、省エネルギーの観点からの改善が求められている。そこで本研究では、品質を保証できる加熱アスコンの製造ひいては舗設温度の低減(中温化)限度を実験により明らかにし、これらによって、製造コスト削減はもとより環境保全(排出ガスの削減等)に寄与するアスファルト舗装の中温化施工¹⁾の可能性を検討した。

2. 中温化施工の概念

(1) 定義

本報告における中温混合物および中温化施工の定義とその品質目標は、以下のとおりとした。

- ・温度-粘度曲線から求められる混合温度より30℃程度低い温度で製造した混合物を中温混合物といい、当該混合物を用いて施工する工法を中温化施工という。
- ・中温化施工によって構築されたアスファルト舗装の品質は、加熱アスコンの場合と同程度とする。

(2) 方法とメカニズム

混合物の中温化は、特殊添加剤を添加して微細泡を発生させたバインダと骨材とを混合する方法により行った。また、品質を確保するメカニズムは、微細泡を長時間保持するバインダにより、①30℃程度温度が低下しても粗骨材同士は締固めやすい状態にあること(ベアリング効果)、および ②細骨材以下も滑動しやすい状態にあることで所要の締固め度が得られるためと考えた。図-1 にベアリング効果のイメージを示す。

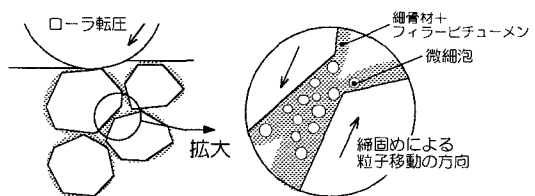


図-1 ベアリング効果のイメージ

3. 実験概要

① 締固め温度と締固め度

本実験では、締固め温度と特殊添加剤の添加有無(微細泡有無)とによる供試体の性状差を検討する。これは、外気温や風によって締固め温度が低下しても、発生した微細泡のベアリング効果により所要の締固め度が確保できることを示すために行う。ここに、供試体の混合温度は130℃とし、締固めは混合直後(120℃以下)とする。この温度条件にする理由の一つは、特殊添加剤の発泡下限温度が130℃であること、二つには、通常の加熱アスコンとの比較のため可能な限り低い温度条件とするためである。なお、特殊添加剤量は石粉量の5%とした。

② 中温混合物の力学的品質

本実験では、中温混合物の力学性状を、マーシャル安定度試験とホイールトラッキング試験とにより検討した。なお、供試体の種類は、表-1のとおりである。

表-1 供試体の種類

供試体	OAC(%)	空隙率(%)	混合温度	締固め温度	特殊添加剤
標準(密粒アスコン13)	6.2%	4.6%	165℃	145℃	—
中温(添加剤あり)			130℃	110℃	5%
中温(添加剤なし)			130℃	110℃	—

注：突固め回数は両面50回。

中温混合物の配合は、標準(密粒アスコン13)配合と同一である。

4. 試験結果および考察

①の締固め温度と締固め度の関係を図-2に、②の中温混合物のマーシャル安定度を図-3に示す。これらの図より、以下のことが明らかといえる。

(1) 図-2より、締固め度は、特殊添加剤の有無に拘らず締固め温度の低下に伴って低下するが、同一温度では、特殊添加剤なしよりも特殊添加剤ありの方が得られる締固め度は高い結果となっている。しかも、締固め度97%で比較すれば、特殊添加剤なしよりも特殊添加剤ありの方が12℃低くても同等の締固め度が得られる結果となっており、特殊添加剤のベアリング効果があったことを示している。

(2) 図-3より、混合温度130℃、締固め温度110℃で作製した中温混合物(特殊添加剤あり)のマーシャル安定度は、同165℃、145℃で作製した標準混合物のマーシャル安定度とほぼ同様の結果となっている。しかし、特殊添加剤なしの中温混合物は、標準混合物より安定度がやや低い結果となっている。こうした差異は、図-2と関連づけて考えれば、第一に特殊添加剤の有無(ベアリング効果)、次いで締固め温度の違いにより生じたものと判断される。一方、残留安定度は、いずれもアスファルト舗装要綱における目標値の75%以上をクリアしており、特に問題は認められなかった。また、ホイールトラッキング試験による動的安定度(DS)は、標準混合物の850(回/mm)に対し中温混合物(特殊添加剤あり)は720(回/mm)となっており、大きな差は認められなかった。ただし、長期の供用性能などについては、検討を継続する必要があると考えている。

5. 燃 費

プラントにおける製造温度別の試算燃費を表-2に示す。表-2より、夏期、寒冷期とも混合温度10℃低下で燃費を約10円(/ton)削減でき、プラントでの製造コスト削減からも中温化は有効である。(仮に、全国年間製造量を8,000万トンとした場合、約24億円削減できる。)

6. まとめ

- ① 締固め温度低下に伴う締固め度の低下は、バインダに特殊添加剤を添加することで抑制可能である。
- ② 中温で製造した密粒度アスコン(13mmTOP)の品質は、通常の温度で製造した場合とほぼ同等である。
- ③ したがって、加熱アスコンの中温化は製造コストの削減はもとより道路技術五箇年計画で謳われている環境保全に寄与することができ、中温化施工によるアスファルト舗装は実現可能と判断される。今後は、実路での試験施工による検証を行う予定である。

〈参考文献〉 1) Siegfried Huschek: Möglichkeiten zur Verringerung der Misch- und Einbautemperatur von Asphalt, asphalt, pp. 46~49, 6/1994

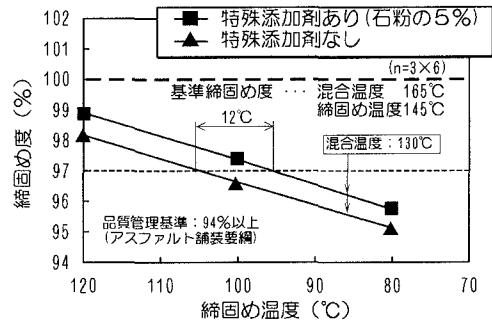


図-2 締固め温度と締固め度の関係

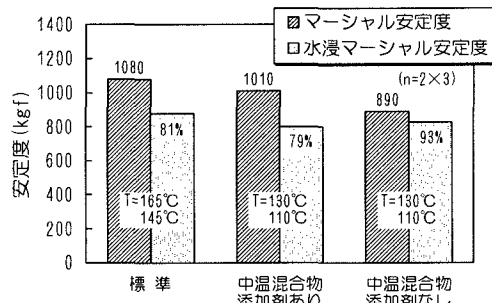


図-3 中温混合物のマーシャル安定度

表-2 混合物1トン製造当たりの燃費の試算例

混合温度	燃 費 (円/ton)		混合物種類
	夏 期	寒冷期	
160℃	236	286	加熱混合物 ↓ 中温混合物
150℃	226	275	
140℃	217	264	
130℃	207	254	

注：骨材含水率は4%，プラントは90ton/hをモデルとした。