

アスファルト舗装の中温化施工 に関する研究

吉 中 保¹ ・ 根 本 信 行²

¹正会員 日本舗道株式会社 技術研究所 (〒140 東京都品川区東品川 3-32-34)

²正会員 日本舗道株式会社 技術研究所 (〒140 東京都品川区東品川 3-32-34)

加熱アスファルト混合物は、一般的な道路舗装材料として多量に使用され、その製造においては、混合性や施工性を考慮した適切な温度にするべく多量のエネルギーが消費されている。本研究では、品質を保証できる加熱アスファルト混合物の温度抑制（通常よりも30℃程度）に関する中温化技術について検討した。これは、バインダ内に特殊添加剤による微細泡を発生させ、粗骨材同士の滑動性（ベアリング効果）およびアスファルトモルタルの流動充填性を向上させるものである。締固め温度低減に伴う締固め度への影響および中温混合物の力学的特性を検討した結果から、締固め温度を低下しても締固め度の確保が可能であること、中温混合物の品質は加熱アスファルト混合物と同等であることを確認した。

Key Words : *hot asphalt mixtures of intermediate temperature, producing bubbles, additives, compaction temperature, cost of fuel*

1. はじめに

加熱アスファルト混合物（以下、加熱アスコンと称す）は、一般的な道路舗装材料として使用され、全国で年間約8,000万トンを製造されている。

この加熱アスコンに使用されるアスファルト系バインダ（以下、バインダと称す）は、供用時における舗装体の目標性能に応じて、さまざまな種類のものが使用されている。バインダの粘度は、加熱アスコンの製造時における混合性あるいは施工時における締固め性に大きな影響を与えるとされ、適切な混合性あるいは適切な締固め性を確保するための温度条件が定められる。

このように、一般的には使用されるバインダの粘度特性に応じて目標温度が設定されるが、改質アスファルトを使用する場合では、粘度特性以外の条件も考慮される。例えば、ストレートアスファルト60/80（以下、ストアスと称す）を使用した加熱アスコンの目標温度は、混合温度が160℃程度、締固め温度が110℃～140℃程度とされているが、近年使用量が急速に伸びている排水性舗装用アスファルト混合物では、高粘度タイプのバインダが使用されて

いることから、ストアスを使用した加熱アスコンよりも目標温度は高温側に設定される。しかし、バインダは熱劣化を起こすことから、混合温度は通常185℃を越えない範囲¹⁾とされており、排水性舗装用アスファルト混合物のような高粘度タイプのバインダを用いた場合には、材料製造者が提示する条件を参考に定められ、必ずしも粘度特性のみから設定されるわけではない。

このように、加熱アスコンの製造および施工における温度条件は、使用するバインダの粘度特性およびその他の条件も考慮して適切に設定され、製造および施工現場においては、良好な混合性あるいは舗設における締固め性を確保するために、厳格な温度管理が必要である。

石油を原料とする物質は加熱による劣化を起こし、加熱アスコンに使用されるバインダも例外ではない。一例によれば、供用8年後のバインダの劣化を100%とした場合、加熱アスコンの製造時では約70%、舗設時では約15%、供用期間の8年間では約15%の割合で劣化が進行するといわれている²⁾。製造時および施工時におけるバインダの劣化は、加熱によることが主原因と考えられ³⁾、バインダは供用開始

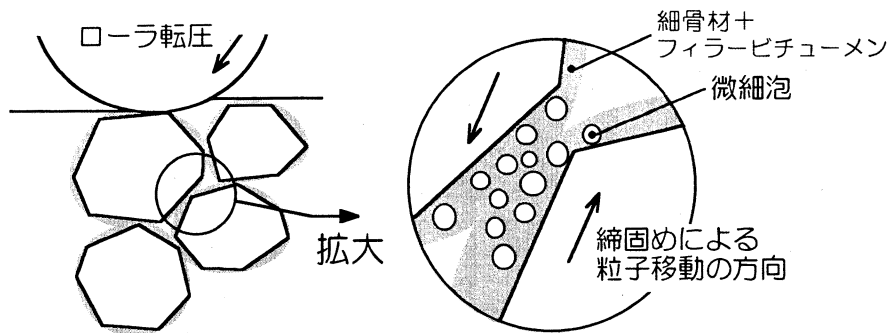


図-1 締固めにおけるベアリング効果

の時点で、既にかかなりの劣化を起こしていることになる。

加熱アスコンの製造時および施工時における温度条件を何らかの方法で低減することができれば、高温時でのバインダ劣化が抑制される方向となるので、舗装体の品質は向上して、耐久的な舗装の構築につながるものと考えられる。また、加熱アスコンの製造においては、各材料の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、省エネルギー的観点からの改善も必要である。

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については舗設温度の低減(中温化)限度を明確にし、これらによって、製造コストの削減はもとより環境保全(排出炭酸ガスの削減等)にも寄与するアスファルト舗装の中温化施工⁴⁾の可能性を検討した。

2. 中温化施工の概念および特殊添加剤

本研究では、加熱アスコンの中温化に関する検討を行う上での定義および方法について、以下のとおりとした。

(1) 定義

本研究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、通常の場合と同程度とする。

(2) 方法とメカニズム

本研究における加熱アスコンの中温化は、混合物を製造する過程において、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うものとした。

通常、製造された加熱アスコンは、アスファルトフィニッシャにより敷き均された後、ローラ転圧によって締め固められて、密実な舗装体に仕上げられる。その際、加熱アスコン中の骨材は、敷均しあるいは締固めによる外力によって、骨材同士のかみ合わせを向上させつつ、さまざまな動きをみせる。この骨材の動きは、骨材を被覆するバインダの状態に大きな影響を受けるものと考えられるので、バインダの内部に微細泡を散在させ、その微細泡に一種のベアリング的な働きをさせることによって、次のような効果が得られるものと考えた。

- ① バインダで被覆した骨材粒子に対して滑動性を付与し、粗骨材同士のかみ合わせが向上する。
- ② 骨材間隙を充填する細骨材とフィラービチューメンの流動充填性が向上する。

すなわち、加熱アスコンに微細泡を含有することによって、通常よりも締固めやすくなり、したがって、加熱アスコンの温度条件を低減(中温化)した場合においても、次のような効果が得られると推定した。

- ① 30℃程度温度を低下させても、粗骨材同士は締固めやすい状態にある。
- 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。
- ③ 中温化しても、締固め度が確保されるので、通常と同程度の品質が得られる。

本研究では、微細泡による加熱アスコンの締固め効果をベアリング効果と名付け、実験によってこれ

を明らかにするとともに、有効性を実証することとした。図-1にベアリング効果のイメージを示す。

(3) 特殊添加剤

実験で用いる特殊添加剤は、当初、バインダ内に微細泡を発生させる発泡剤のみを主成分としたもの（以後、特殊添加剤Ⅰと称す）とし、第一ステップでの中温化の検討を行った⁵⁾。この場合、微細泡の発泡持続時間は50分程度であり、実際の施工において締固め時のベアリング効果を確保するには、発泡持続時間を長くすることが必要と考えられた。そこで、第二ステップでは、特殊添加剤Ⅰの改良検討を行い、発泡剤と発泡強化剤等を組み合わせたもの（以後、特殊添加剤Ⅱと称す）とし、発泡剤をコーティングすることによる発泡持続性（熱安定性）、泡膜の強化による長期保持性および微細泡の増量化を図った。これにより、加熱アスコンの締固め効果（ベアリング効果）の向上、すなわち、中温化に伴う品質の確保に対してさらに有効であると考えた。

3. 特殊添加剤による微細泡の発生

ここでは、バインダに特殊添加剤ⅠおよびⅡを添加したときの、微細泡の発生状況を示す。

使用したバインダの種類、温度条件、特殊添加剤を表-1に示す。なお、バインダの温度条件は、特殊添加剤の発泡限度を考慮して定めた。また、バインダへの添加量（バインダに対する外割比で示す）は、特殊添加剤ⅠおよびⅡに含まれる発泡成分量を同一とした。（特殊添加剤ⅠおよびⅡの総添加量は異なっているが、発泡成分量は同一である。）

(1) 微細泡の発泡持続性

特殊添加剤ⅠおよびⅡとも、バインダへの添加によって微細泡が発生する。このときの発泡持続時間とバインダ体積との関係を図-2に示す。

図-2より、バインダ体積は、添加後の微細泡の発生に伴ってみかけ上増加していき、ある程度時間が経過すると元の体積値へ収束する。特殊添加剤Ⅱは、特殊添加剤Ⅰよりもバインダ体積が増加し、そして発泡持続時間も50分程度から120分程度へと大幅に伸びる結果となり、目的とした特殊添加剤の改善効果がみられた。

この改善は、特殊添加剤Ⅰに比べて、特殊添加剤Ⅱは発生した微細泡同士が結合・肥大化せず微細なままの状態安定し、微細泡がバインダから放出または消滅しにくいため、長期安定性あるいは長期保

表-1 発泡実験の諸条件

バインダ：ストレートアスファルト 60/80
温度条件：130℃
特殊添加剤Ⅰ：発泡剤のみ
特殊添加剤Ⅱ：発泡剤、発泡強化剤を主配合

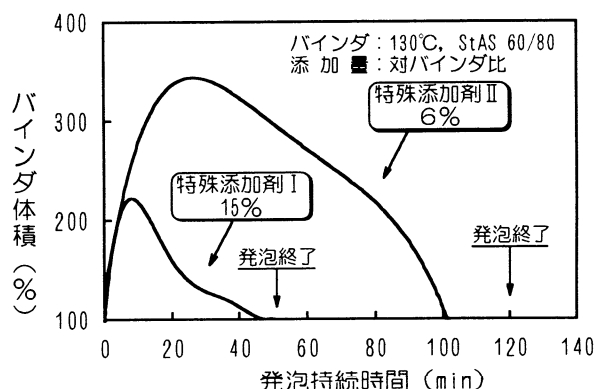


図-2 特殊添加剤による微細泡発生状況

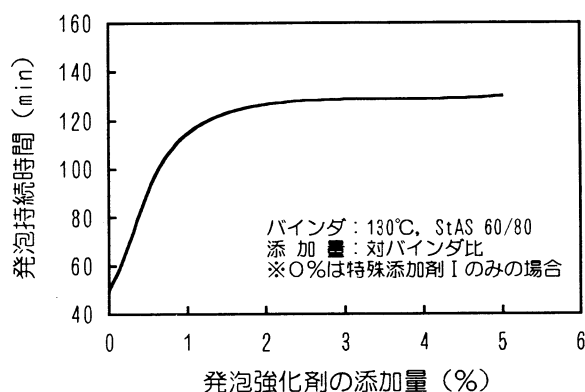


図-3 発泡強化剤の添加量と発泡持続時間の関係

持性が良好であるためと考えられた。これは、結果として微細泡粒子数を増加させたのと同じ効果であり、そして、発泡特性が緩やかで、しかも長期発泡性がみられ、熱安定性にも優れる特徴がみられる。なお、特殊添加剤Ⅰの場合は、発泡特性がシャープで平準的な発泡を得にくく、微細泡同士が結合して泡が肥大化することが考えられ、安定したベアリング効果を得る上で効果的ではないと判断した。

(2) 発泡強化剤の効果

図-3は、特殊添加剤Ⅱに含まれる発泡強化剤の添加量を変化させた場合の、発泡持続時間について示したものである。

表-2 中温混合物の供試体作製条件

供試体	OAC (%)	空隙率 (%)	混合温度	締固め温度	特殊添加剤 I	特殊添加剤 II
標準混合物	6.0%	4.9%	160℃	140℃	—	—
中温混合物(特殊添加剤 I)			130℃	110℃	15%	—
中温混合物(特殊添加剤 II)			130℃	110℃	—	6%
中温混合物(添加剤なし)			130℃	110℃	—	—

注：・マーシャル供試体は、オートランマ(両面50回)による突固めとする。

・特殊添加剤 I および II の添加量は、対バインダ比である。

・中温混合物の配合は、標準混合物(密粒度アスコン13mmTOP)と同一である。

・4-(1)の中温混合物は、混合温度を130℃、締固め温度を80℃、100℃、110℃、120℃とした。

図-3より、発泡強化剤の添加によって、発生した微細泡の泡膜強化や発泡剤へのコーティングによる熱安定性の向上がみられ、発泡持続時間の延長に対して効果があった。しかし、発泡強化剤の増加に伴って発泡持続時間は長くなる傾向を示すが、発泡強化剤の添加量が3%程度(対バインダ比)以上の効果はみられない。これは、発泡強化剤はあくまで発泡剤の補助であり、発泡剤の放出する微細泡に対しての効果であるので、発泡剤に対する発泡強化剤の使用量はバランスをとる必要があるものと考えられた。

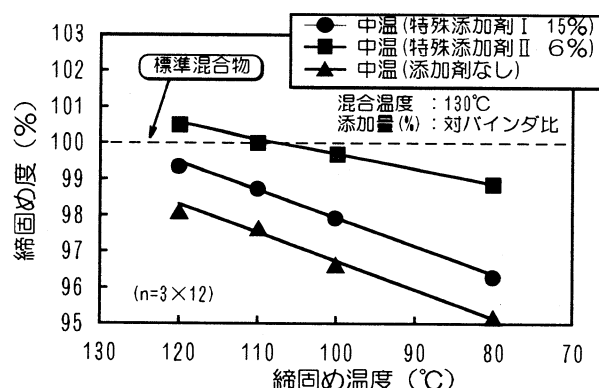


図-4 中温混合物における、締固め温度と締固め度の関係

4. 密粒度アスファルト混合物の中温化

ここでは、ストアスを使用した13mmTOPの密粒度アスファルト混合物(以下、密粒度アスコンと称す)に特殊添加剤 I および II を用いた場合の、中温化の可能性を検討した。

検討項目は、

- ①混合温度および締固め温度を低下させたときの、特殊添加剤による締固め度の確保に対する効果
- ②混合から締固めまでの養生時間を変化させたときの締固め度の変化
- ③マーシャル安定度試験とラベリング試験による中温混合物の力学性状

である。供試体の種類、温度条件、特殊添加剤量を表-2に示す。

(1) 締固め温度と締固め度

締固め温度と締固め度の関係を図-4に示す。

図-4より、締固め度は、特殊添加剤の有無にかかわ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、添加剤なしよりも特殊添加剤ありが得

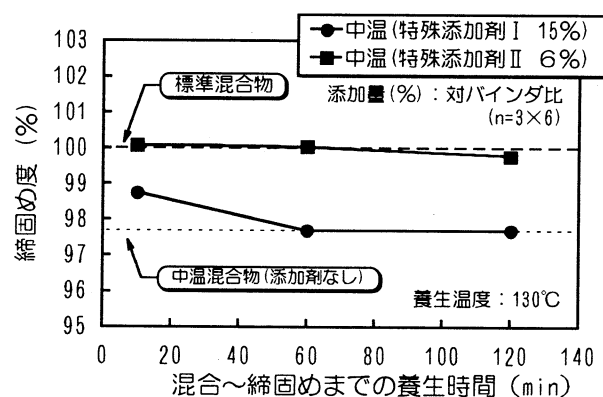


図-5 中温混合物における、養生時間と締固め度の関係

られる締固め度は高い結果となっている。そして、特殊添加剤 I と II とを比べると、発泡剤のみを使用した特殊添加剤 I よりも、発泡剤と発泡強化剤を使用した特殊添加剤 II の方が高い締固め度を示しており、これは発泡した微細泡の状態の違いによる影響

表-3 改質中温混合物の供試体作製条件

供 試 体	〇 A C (%)	空隙率 (%)	混合温度	締固め温度	特殊添加剤 II
改質標準混合物	6.0%	5.3%	180℃	165℃	—
改質中温混合物(特殊添加剤 II)			150℃	135℃	6%
改質中温混合物(添加剤なし)			150℃	135℃	—
改質下限混合物(特殊添加剤 II)			130℃	115℃	6%
改質下限混合物(添加剤なし)			130℃	115℃	—

注：・マーシャル供試体は、オートランマ(両面50回)による突固めとする。

- ・特殊添加剤 II の添加量は、対バインダ比である。
- ・改質中温混合物および改質下限混合物の配合は、改質標準混合物(密粒度アスコン 13mmTOP)と同一である。
- ・改質下限混合物の温度条件は、特殊添加剤の発泡限度を考慮して定めた。

と考えられる。特殊添加剤 II を使用した中温混合物は、締固め温度が 110℃以上であれば、140℃で締め固めた標準混合物と同等の締固め度が得られている。

この結果から、特殊添加剤 I および II を使用した中温混合物は、締固め時における微細泡によるベアリング効果が認められ、特に、特殊添加剤 II を使用すれば、標準混合物の混合温度と締固め温度をそれぞれ 30℃低減した中温混合物としても、標準混合物と同程度の締固め度を確保できるものと判断できる。

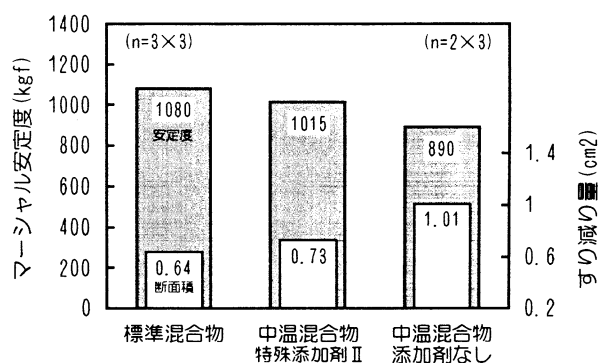


図-6 中温混合物の力学性状

(2) 混合から締固めまでの養生時間と締固め度

混合から締固めまでの養生時間と締固め度の関係を図-5に示す。

図-5より、締固め度は養生時間の経過とともに低下するが、特殊添加剤 II を使用したものは微細泡の保持が良好なため、120分を経過した時点でもベアリング効果による高い締固め度を維持している。一方、特殊添加剤 I を使用したものは、図-2と同じような傾向を示し、60分養生後の時点で添加剤なしと同程度の締固め度となり、微細泡が消滅してベアリング効果が得られないため、締固め度の確保に対しての難しさがみられる。

この結果から、混合からの時間経過に対するベアリング効果の有効性からみても、特殊添加剤 II を使用した中温混合物は優れており、これは平準的に発泡して微細泡の保持性が良いためと考えられ、実用化を図るためには重要なことである。

(3) 中温混合物の力学性状

中温混合物の力学性状について、マーシャル安定度試験とラベリング試験の結果を図-6に示す。

図-6より、特殊添加剤 II を使用した中温混合物のマーシャル安定度およびラベリングすり減り量(断面積)は、標準混合物と同等であり、添加剤なしの中温混合物よりも良好な値である。こうした品質の差異は、図-4と関連づけて考えれば、第一に特殊添加剤の有無、第二に温度条件の違いにより生じたものと考えられる。また、図では示していないが、残留安定度および動的安定度は、標準混合物と同程度の値であった。

この結果から、中温混合物は、特殊添加剤 II を使用することによって、標準混合物とほぼ同等の力学性状が得られ、中温化による混合物特性に及ぼす影響は少ないものと判断される。

5. 改質アスコンの中温化

改質バインダを使用した加熱アスコンの混合温度は、加熱劣化を考慮して、185℃付近に設定されているのが現状である。中温化技術によって、改質バ

インダを使用した加熱アスコンの製造と施工ができれば、温度低減幅の拡大により、バインダ劣化の大幅な抑制や燃費削減、加熱に伴う排出炭酸ガスの抑制に対して、さらにその効果を期待することができる。ここでは、改質バインダを使用した13mmTOPの密粒度アスファルト混合物（以下、改質アスコンと称す）に特殊添加剤Ⅱを用いて、改質アスコンに対する中温化の可能性を検討した。

検討項目は、

- ①混合温度および締固め温度を低下させたときの、特殊添加剤による締固め度の確保に対する効果
- ②マーシャル安定度試験とホイールトラッキング試験による、改質バインダを使用した中温混合物（以下、改質中温混合物と称す）の力学性状

である。供試体の種類、温度条件、特殊添加剤量を表-3に示す。

（１）温度条件低減と締固め度

供試体の作製温度条件と締固め度の関係を図-7に示す。

図-7より、締固め度は、添加剤なしのものが温度条件によって影響されるのに対して、特殊添加剤Ⅱを使用したものは、温度条件を30℃低減させた改質中温混合物が改質標準混合物とほぼ同程度の締固め度を示し、さらに温度を低減させた改質下限混合物においてもわずかな締固め度の低下となっている。同一温度での比較では、添加剤なしよりも特殊添加剤Ⅱを使用したものが得られる締固め度は高くなっており、温度条件の低減に対する締固め度の確保に特殊添加剤Ⅱの使用が有効であることがわかる。

この結果から、特殊添加剤Ⅱを使用した改質中温混合物および改質下限混合物は、締固め時における微細泡によるベアリング効果が認められ、中温化を図った場合でも、改質標準混合物と同程度の締固め度を確保できるものと判断できる。

（２）改質中温混合物の力学性状

改質中温混合物のマーシャル安定度試験とホイールトラッキング試験の結果を、改質標準混合物および改質下限混合物と比較して図-8に示す。

図-8より、特殊添加剤Ⅱを使用した改質中温混合物のマーシャル安定度および動的安定度(DS)は、同一温度条件の添加剤なしに比べて良好な値を示し、改質標準混合物とも遜色ない結果となっている。一方、改質下限混合物は、特殊添加剤Ⅱを使用したものは添加剤なしよりもやや高い値となっているが、改質標準混合物に比べるとやや劣る結果であった。

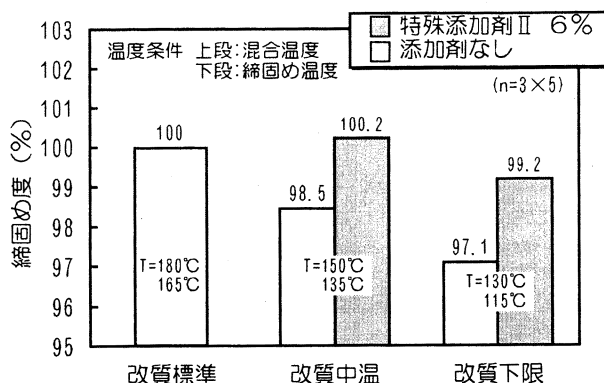


図-7 改質アスコンにおける、供試体条件と締固め度の関係

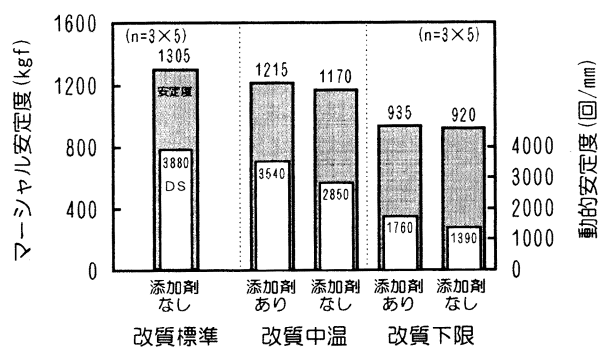


図-8 改質アスコンにおける、供試体条件と力学性状の関係

すなわち、温度条件を30℃低減した改質中温混合物は、特殊添加剤Ⅱを使用することによって改質標準混合物とほぼ同程度の品質が得られるが、50℃低減した場合には力学特性への影響がみられた。

この結果から、改質バインダを使用したアスファルト混合物で、特殊添加剤Ⅱの効果を発揮できる中温化は40℃程度まで可能と考えられるが、望ましくは改質中温混合物程度と判断された。

6. 締固め方法とベアリング効果

微細泡によるベアリング効果は、そのメカニズムを考慮すると、締固めに伴う骨材の移動あるいは骨材同士のかみ合わせが容易に行われやすい締固め方法を用いた方が、効果が得られやすいと思われる。ここでは、ジャイレトリ（米国RAINHART社製）を用いて供試体を作製し、オートランマによる突固めとジャイレトリのニーディングによる締固めにお

表-4 アスファルトプラントにおける製造温度別の燃費，
および燃焼に伴う排出炭酸ガスの生成量の試算結果

混合温度	燃 費 (円/ton)		炭酸ガス発生量 (kg/ton)	
	夏 期	寒冷期	夏 期	寒冷期
180℃	255	306	23.6	28.3
170℃	246	296	22.7	27.3
160℃	236	285	21.9	26.4
150℃	227	275	21.0	25.4
140℃	217	264	20.1	24.5
130℃	207	254	19.2	23.5

注：骨材含水率は4%とした。

アスファルトプラントは、製造能力90ton/hをモデルとした。

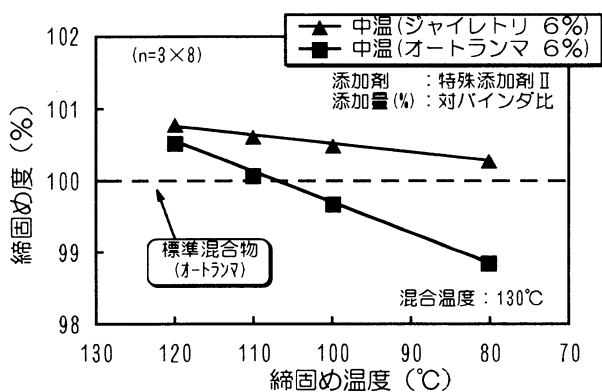


図-9 オートランマとジャイレトリによる，
締固め温度と締固め度の関係

ける，ベアリング効果の違いについて検討した。

ジャイレトリによる供試体の作製条件は表-2に準拠し，中温混合物（特殊添加剤Ⅱ）は，4-(1)と同様に締固め温度の条件を変化（120℃，110℃，100℃，80℃）させた。また，ジャイレトリの回転数は，締固め温度120℃においてオートランマによる突固め（両面50回）とほぼ同じ締固め度が得られる60回に設定した。ジャイレトリによる締固め温度と締固め度の関係を，オートランマの場合の結果と合わせて図-9に示す。

図-9より，特殊添加剤Ⅱを用いた中温混合物は，締固め方法の違いによって締固め度が異なり，オートランマよりもジャイレトリを用いた方が，締固め温度の変化に伴う締固め度の低下が緩やかであり，得られる締固め度は高い結果となった。これは，オートランマによる突固め方法よりも，ジャイレトリのようなニーディング作用を伴う締固め方法の方が，

ベアリング効果が発揮されやすいためと考えられた。そして，オートランマとジャイレトリの締固め度の差が，低温側に向かって大きくなる傾向がみられることを考えれば，温度が低下してバインダの粘度が増大してきた場合においては，ニーディングを伴う方法で締め固めた方が，締固め度の確保に対してベアリング効果はより有効的に作用することがわかった。

また，ジャイレトリのように，ニーディングを伴う締固めによって作製した供試体は，実際の道路から得られた供試体と良く関連するとされている⁶⁾ことを考えれば，ベアリング効果は，実施工におけるローラ転圧でも，締固めの向上に対して十分効果が期待できるものと考えられる。

7. 燃費および環境への中温効果

加熱アスコンの製造では，バインダ，砕石および砂などを所定の温度まで加熱し，混合作業を行う。加熱のための燃費はその混合温度によって変化し，加熱燃焼に伴う排出炭酸ガス(CO₂)の発生量は燃費すなわち燃料の消費量によって変化する。アスファルトプラントにおける製造温度別の燃費，および燃焼に伴う排出炭酸ガスの生成量を試算した結果を表-4に示す。

表-4より，燃費は，夏期，寒冷期ともに混合温度を10℃低減することによって，加熱アスコン1ト製造あたり約10円削減できる。また，排出炭酸ガスは，混合温度を10℃低減することによって，加熱アスコン1ト製造あたり約0.9kg削減できる。中温化によって混合温度を30℃低減させると考え

た場合、燃費および排出炭酸ガスの削減量は約 12 %となる(夏期)。(仮に全国年間製造量を 8,000 万トと考え、通常よりも約 30℃低減した中温化を図った場合、燃費は約 24 億円、排出炭酸ガスは約 21.6 万トの削減が可能である。)

この試算は、仮定の条件のもとでのものではあるが、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。また、炭酸ガスの発生は、中温化技術と併行して、プラントのストックヤードにおける骨材の含水率を低下させることなどを行えば、さらに抑制できるものと考えられ、環境対策として有効な方法であろう。

8. 結論

本研究では、加熱アスコンの製造および施工温度を抑制するための、特殊添加剤を用いた中温化技術の検討を行い、以下の結論を得た。

- ①特殊添加剤Ⅱは、発泡剤と発泡強化剤等の組合わせによって、発泡持続性(熱安定性)、泡膜の強化による長期保持性に対し効果的である。
- ②加熱アスコンの中温化に伴う締固め度の低下は、特殊添加剤Ⅱを使用することで抑制可能である。
- ③中温で製造した密粒度アスコンおよび改質アスコンの品質は、通常の温度で製造した場合とほぼ同等である。
- ④特殊添加剤Ⅱを添加した加熱アスコンは、突固めによる締固め方法よりも、ニーディングを与える締固め方法によって、さらに良好な締固め度が得られる。
- ⑤加熱アスコンの中温化は、燃費(製造コスト)および排出炭酸ガスの削減に対し有効である。

したがって、中温化技術による加熱アスコンの製造および施工は実現可能と判断され、製造コスト削減はもとより、環境保全にも寄与することができる。と考える。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：アスファルト舗装要綱，pp. 125, 1992
- 2) 藤波督，飯田章夫，奥平真誠，神谷恵三，谷口豊明，野村健一郎，橋本修治，松本孝之：アスファルト舗装の設計・施工ノウハウ，近代図書，pp. 125-127, 1996
- 3) 谷口豊明，堀浩明，小熊誠：舗装用アスファルトの熱劣化特性に関する一考察，道路建設，(社)日本道路建設業協会，No. 474 pp. 50-60, 1987
- 4) Siegfried Huschek：Möglichkeiten zur Verringerung der Misch- und Einbautemperatur von Asphalt, *asphalt*, pp. 46-49, 1994
- 5) 吉中保，荒井孝雄，根本信行：アスファルト舗装の中温化施工に関する基礎的研究，土木学会第51回年次学術講演会講演概要集 第5部，pp. 164-165, 1996
- 6) EUROPEAN ASPHALT PAVEMENT ASSOCIATION：HEAVY DUTY PAVEMENTS The arguments for ASPHALT, 1995

(1996.10.14 受付)

STUDY ON THE HOT ASPHALT MIXTURES OF REDUCED HEATING

Tamotsu YOSHINAKA and Nobuyuki NEMOTO

Hot asphalt mixtures are widely used as road pavement materials. But they require the optimum working temperature and consume the large quantities of energy. This paper presents a method to reduce heating temperature of hot asphalt mixtures keeping the required conditions. This consists of producing micro-bubbles in binder using additives, and then improve the fluidity and compressibility. As the results, it is confirmed that the degree of compaction and mechanical properties of the asphalt mixtures of reduced heating are equal to generally used hot asphalt mixtures.