

V-41

プラスチック粒混入アスファルト混合物の動的安定度

大阪市立大学大学院 学生員 ○稲葉慶成

大阪市立大学工学部 学生員 鎌田 修

大阪市立大学工学部 正会員 山田 優

1. まえがき

プラスチック粒を骨材の一部としてアスファルト混合物に用いたとき、混合物中でのプラスチック粒の状態はプラスチックの種類および加熱混合の温度、時間などの条件で変化し、混合物の力学的性質に与える影響も異なると考えられる。そこで、熱的性質の異なるプラスチック試料を用い、また混合温度、時間を変化させて混合物を作製し、力学的性質がどのように異なるかをホイールトラッキング試験と繰返し曲げ試験を行って調べた。

2. 使用材料および配合

2-1 使用材料

使用したプラスチック粒は、ピカット軟化点が95℃のポリエチレン（PE）および150℃のポリプロピレン（PP）の市販のペレット、さらにA市およびB市の家庭から排出され、種類の混合した粗大プラスチックの破砕物（試料A、試料B）である。粒径は試料Aのみ9.5～0.6mmで、残りはすべて4.75～2.36mmであった。使用アスファルトはストレートアスファルト60/80と150/200である。

2-2 配合

骨材粒度は、密粒度アスファルト混合物(13)に準拠し、アスファルト量は5.5%とした。プラスチック粒混入量は、同粒径の骨材と置換する形で全骨材量の10vol%とした。ただし、試料A混入混合物のみ混入量を試験舗装と同じ8.4vol%とし、アスファルト量も5.5%、6.0%の2通りとした。

3. 実験結果および考察

図-1にWT試験結果を示す。DSは混入するプラスチック粒の種類、混合条件により大きく異なった。PE混入の場合は、120～170℃のすべての混合温度で混入なしより大きいDSを示した。特に混合時間を150秒と長くすると、混合温度とともにDSは直線的に増加し、170℃では20000を超えた。PP混入では、混合温度160℃以上で混合時間を長くしなければDSは大きくならず、その他の条件では混入なしと同じか、低い値であった。試料BはPEと同程度の混入効果を示した。なお試料Aを160℃で150秒混合した結果、アスファルト量5.5%の場合でのDSは約30000を示し、6.0%の場合は約5000であった。

つぎに繰返し曲げ試験結果の一例として混合温度160℃の混合物のスチフネスおよび位相差をそれぞれ図-2、図-3に示す。PEおよび試料Bを混入した混合物はプラスチック粒を混入しない混合物に比

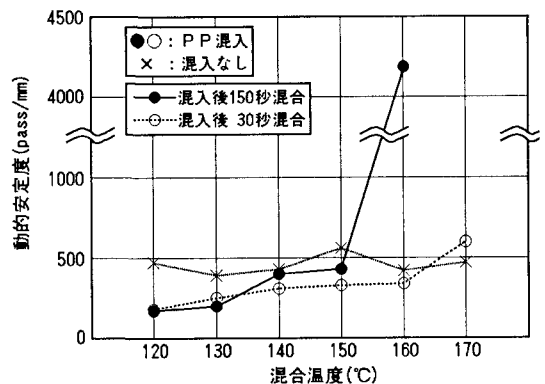
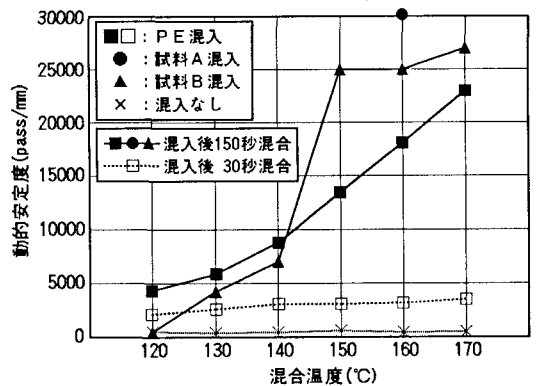


図-1 混合温度とDSの変化
(60/80ストアス使用)

べて、スチフネスの感温性の低下、さらに位相差の低下すなわち弾性的性質への変化が見られた。P P混入混合物はスチフネスおよび位相差ともあまり変化せず、混入しない混合物と似た挙動を示した。しかしD Sが増加した混合温度160℃、150秒混合の場合、スチフネスの感温性の低下および弾性側への変化が見られた。

プラスチック粒がそのままの状態で混合物中に存在する場合、D Sは増加せずにスチフネスおよび位相差も混入しない混合物と似た挙動を示す。軟化点を越えて混合物中で変形し溶け始めるとD Sの増加、スチフネスの感温性の低下および弾性的性質への変化を示すと考えられる。これらを各混合物の抽出試験で回収したプラスチック粒の観察結果から確認できた。

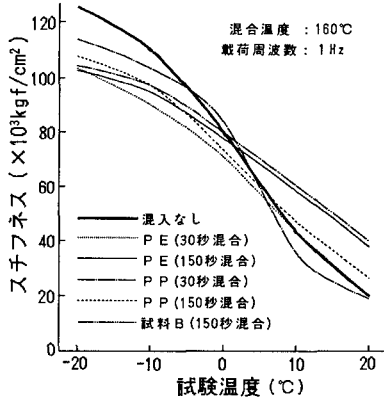


図-2 スチフネスの比較

高針入度アスファルトで低温混合したプラスチック粒混入混合物のWT試験結果を図-4に示す。P E混入による効果は混合温度110℃から現れ、120℃でD Sは3000近くまで増加した。P Eは110℃でも軟化していると推測される。

つぎに、プラスチック粒混入混合物を再加熱して再生した混合物のWT試験結果を図-5に示す。プラスチック粒混入混合物は再生前の値がすべて5000以下であったのが160℃で再加熱、再生後では10000以上に増加した。同時にスチフネスの感温性が低下し、弾性的になった。これらの力学的性質の変化はプラスチック粒が高温による再加熱のためにアスファルトに溶けだしたためと考えられる。

4. 結 論

以上の実験結果より、軟化点が混合温度よりも低いプラスチック粒を混入することにより、混合物の耐流動性を高めることができるが、その程度はプラスチックの種類、混合条件により大きく異なり、使用するプラスチックごとに試験練りを行って混合条件を慎重に決定しなければならないことがわかった。プラスチック粒を多量にアスファルトに溶融させた場合、レオロジーの性質に大きな変化が生じる。それは温度ひび割れを起こしやすくするなどの害をもたらすだけでなく、施工性も悪くすると予想される。将来の再利用のことを考えれば、使用するプラスチックの種類によっては低い温度で混合できる高針入度の軟質アスファルトの使用も検討に値するといえる。

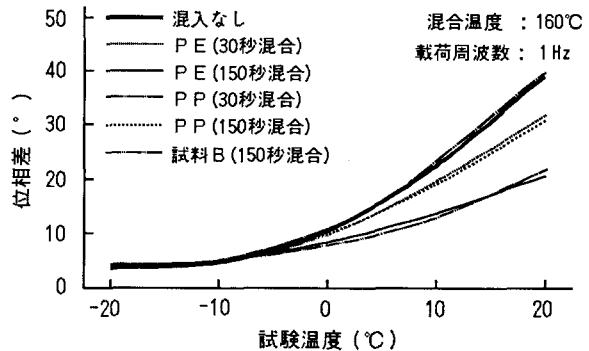


図-3 位相差の比較

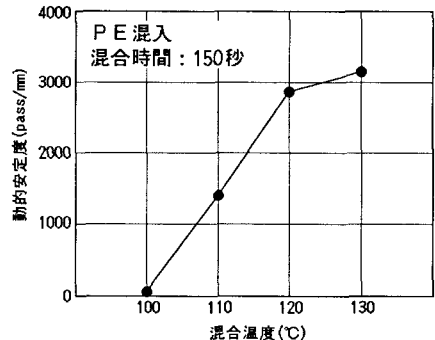


図-4 混合温度とD Sの変化
(150/200ストアス使用)

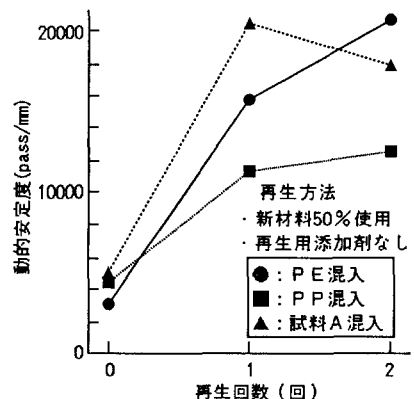


図-5 再生回数とD Sの変化
(60/80ストアス使用)