

大阪市立大学大学院 学生員 〇稲葉慶成

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 員 山田 優

1. まえがき

アスファルト混合物中のプラスチックの状態は種類や加熱混合の温度、時間によって異なり、混合物の性質に大きく影響を与えると考えられる。そこでプラスチックとして熱的性質の異なる種類の試料を用い、また混合物の混合温度、時間を変化させて混合物中でのプラスチックの状態に変化を与え、それによって混合物の耐流動性がどのように変化するかをホイールトラッキング試験を行って調べた。

2. 使用材料、配合、混合温度および混合時間

1) 使用材料

使用したプラスチック粒は軟化点が95℃のポリエチレン（PE）、150℃のポリプロピレン（PP）、さらにA市およびB市の家庭から排出された粗大プラスチックごみを粒状に破碎したものであるプラスチック試料AおよびBである。なお、プラスチック粒の粒径は試料Aのみ9.5～0.6mmであり、残りはすべて4.75～2.36mmである。

2) 配 合

混合物の配合は、最大粒径13mmの密粒度アスファルト混合物の配合に準拠し、アスファルト量は5.5%とした。プラスチック粒混入量については10vol%とした。ただし、試料A混入混合物は、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) 混合温度および混合時間

アスファルト混合物中でのプラスチック粒の状態の変化を可能にするため、混合温度を120℃、130℃、140℃、150℃、160℃、170℃の6段階、混合時間もつぎの2通りに変えた。

① 常温のプラスチック粒を投入し30秒混合する。

② 90℃に加熱しておいたプラスチック粒を150秒混合する。

3. 実験結果および考察

ポリエチレン、ポリプロピレンおよび試料B混入混合物の混合温度と接地圧6.4kgf/cm²における動的安定度との関係をそれぞれ図-1、図-2および図-3に示す。プラスチック粒混入混合物は混入しない混合物と比較すると混合温度の上昇とともに動的安定度の増加がみられる。とくに150秒混合したポリエチレン、試料B混入混合物においてそれが顕著である。ポリプロピレンの場合でも混合温度が160℃と高く、150秒混合の条件では動的安定度がかかなり増加している。ポリエチレン30秒混合のものと150秒混合のものとを比較すると混合温度の上昇とともにその動的安定度の差は大きく開いていく。さらに試料B混入混合物においても混合温度120℃ではプラスチックを混入しない混合物と同程度の値しかないが、130℃で約10倍となり、混合温度140℃からはポリエチレンの場合以上の増加がみられる。また前述したよう

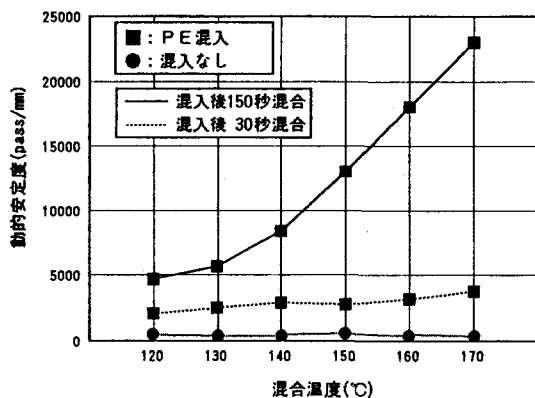


図-1 混合温度と動的安定度の関係（ポリエチレン）

にポリプロピレンの場合でも混合温度150℃と160℃ではおよそ10倍の違いが生じている。

このようにプラスチック粒を混入した混合物は混合温度が高いあるいは混合時間が長いほど動的安定度が大きくなる。さらに試料B、ポリプロピレンを混入した場合のように、ある混合温度以上では動的安定度が急激に増加することがわかる。このように混合物中のプラスチック粒は、ある混合温度以下では変化せず混合前とほぼ同じ状態で存在しているが、混合温度がプラスチック粒の軟化温度以上となり、混合時間も十分長ければプラスチック粒は軟化し、さらにアスファルトに溶融して混合物の耐流動性を向上させると考えられる。事実、通常の混合物と動的安定度がほぼ同じプラスチック混入混合物をアスファルト抽出したところ、プラスチック粒の状態にほとんど変化のないことを確認できた。

試料Aを混入した混合物の試験結果を図-4に示す。試料Aは混合温度160℃で150秒混合したが、As量5.5%の場合、接地圧6.4kgf/cm²における動的安定度は同じ混合温度の試料Bの場合と同等以上の約30000を示し、一方、試験舗装と同じAs量である6.0%の場合動的安定度は約4800にとどまっている。

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ことがわかった。しかし、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、レオロジー的性質の変化および施工性の低下などの問題が生じると考えられる。なお、レオロジー的性質の変化についても検討したが、その結果は別途報告する。

参考文献

- 1) 本多淳裕、山田優、酒井新吾、小谷正人：廃プラスチックのアスファルト混合物用材料としての利用について、土木学会関西支部年次学術講演会講演概要、V-30、1991。
- 2) 山田優、稲葉慶成、酒井新吾：廃プラスチック破砕物を混合したアスファルト混合物の力学的性質、土木学会関西支部年次学術講演会講演概要、V-33、1992。
- 3) 稲葉慶成、坂本圭介、山田優：廃プラスチックの舗装への利用に関する一研究、土木学会関西支部年次学術講演会講演概要、V-22、1993。
- 4) 山田優、稲葉慶成：廃プラスチックのアスファルト混合物用材料としての利用、第20回日本道路会議一般会論文集、556、1993。

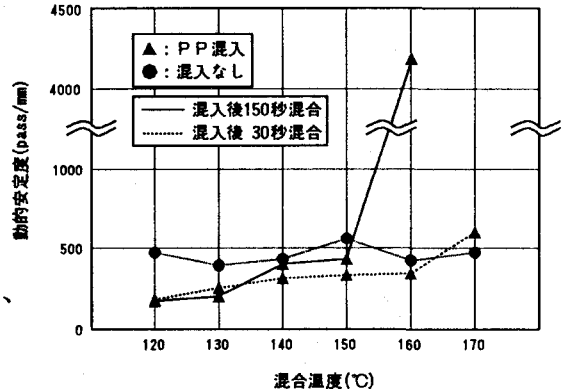


図-2 混合温度と動的安定度の関係 (ポリプロピレン)

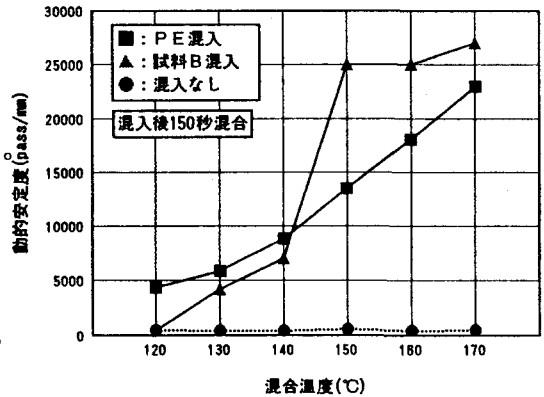


図-3 混合温度と動的安定度の関係 (試料B)

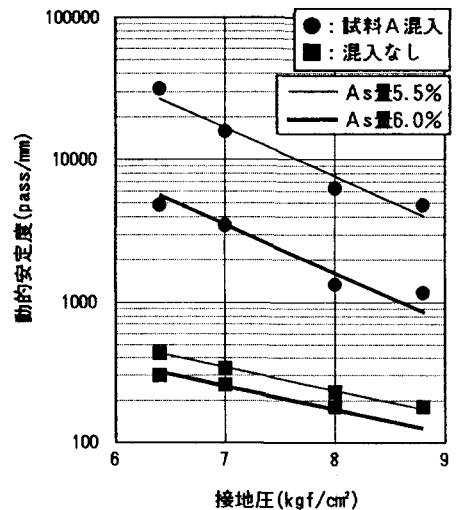


図-4 試料A混入混合物のD S