

V-42

プラスチック粒入りアスファルト混合物のレオロジー的性質

大阪市立大学大学院 学生員○鎌田 修
 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 正 員 山田 優

1. まえがき

種々の条件でプラスチック粒入りアスファルト混合物を作製し、変位制御の繰返し曲げ試験を行い、スチフネス、応力・ひずみ位相差およびそれらの温度との関係を測定し、これらがプラスチックの種類、加熱混合条件によってどのように変化するかを調べた。

2. 実験の条件

(1) アスファルト混合物の配合

最大粒径13mmの密粒度アスファルトで、アスファルト量は全質量の5.5%にした。

(2) 混入するプラスチックの種類・量

粒径5~2.5(mm)のピカット軟化点が95℃のポリエチレン、153℃のポリプロピレンおよび種々の種類のプラスチックが混合した家庭の廃プラスチックの破砕物(試料Aおよび試料B)を使用した。また、混入する量は全骨材体積の10%とした。

(3) 加熱混合条件

混合物をそれぞれ120~170℃で加熱混合して作製した。また、混合時間については、つぎの2通りとした。

①ドライミキシング30秒、ウェットミキシング120秒後、常温のプラスチック粒を投入して30秒混合(30秒混合と呼ぶ)

②ドライミキシング30秒後、90℃に予加熱したプラスチック粒をアスファルトと一緒に投入して、150秒混合(150秒混合と呼ぶ)

(4) 繰返し曲げ試験方法

不凍液中に、 $3 \times 3 \times 30$ (cm)の供試体をスパン24cmで単純はりの状態で支持し、供試体中央に振幅 ± 0.2 mmの正弦波の変位を与え、それに対応する荷重を測定し、供試体内の最大応力と最大ひずみの比であるスチフネスおよび、応力とひずみの位相差を求めた。なお試験温度は-20℃~20℃の5段階、周波数を0.01, 0.1, 1 Hzの3段階に変化させた。

3. 実験結果と考察

(1) プラスチックの混入がスチフネスに与える影響

図-1が示すように混合温度150℃では、加熱混合時間が短い場合にはプラスチックの種類による影響は小さいが、加熱混合時間が長くなると影響は大きくなった。特に軟化点の低いプラスチック(ポリエチレン)の場合には、その混入による変化が大きかった。廃プラスチックも、その混入による影響が大きくなった。また、混合温度を変えて混合物を作製して実験した例を図-3に示す。プラスチックを混入しない場合に比べ、プラスチック、特に軟化点の低いプラスチックを混入した場合にはスチフネスの感温性は低下し、ま

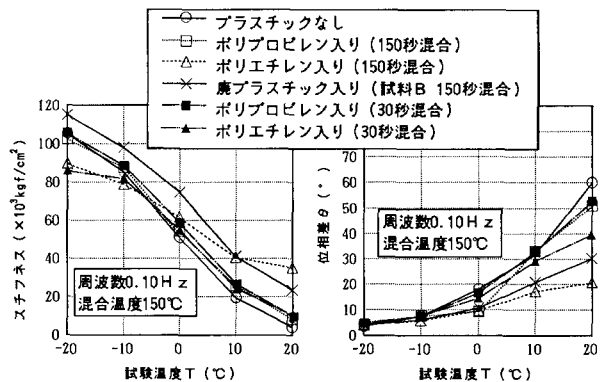


図-1 プラスチックの種類と混合時間の異なる混合物のスチフネス

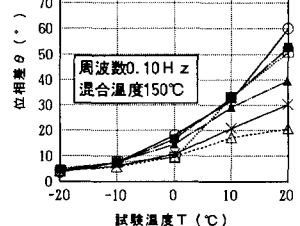


図-2 プラスチックの種類と混合時間の異なる混合物の位相差

た混合温度による変化が大きいことがわかった。

(2) プラスチックの混入が位相差に与える影響

位相差についても図-2が示すように、加熱混合時間が短い場合には、プラスチックの種類による影響は小さいが、加熱混合時間が長くなると、特に軟化点の低いプラスチック（ポリエチレン）、廃プラスチックの混入による影響が大きかった。混合温度を変えた実験例を図-4に示す。プラスチックを混入しない場合に比べ、プラスチック、特に軟化点の低いプラスチックを混入した場合には混合温度が上がるほど、高温域での位相差が小さくなった。

(3) 従来の耐流動混合物との比較

耐流動混合物の製造のために用いられている改質アスファルトおよび熱可塑性樹脂粉末を使用して、DSを試験したところ、2000～2400回/mmであった。そこでそれらと同程度のDSを示したプラスチック粒入り混合物について、スチフネス、位相差を比較したが、図-5、図-6に示すとおり明らかな差はみられなかった。またDSが4000～5000回/mm程度を示したプラスチック粒入り混合物のスチフネス、位相差の試験結果は図-7、図-8のとおりで、その程度の高いDSになると、かなりスチフネスの感温性が低下し、位相差が減少して弾性的な性質になる場合もあるが、依然大きな変化がみられないことがわかった。

4. 結論

プラスチック粒入り混合物のレオロジー的性質として、次のことがわかった。

① 軟化点の低いプラスチック粒を混入する

ことにより、スチフネスの感温性が低くなる。また位相差が小さくなり、弾性的になる。

② 軟化点が加熱混合温度より高いプラスチックは、混入してもアスファルト混合物のレオロジー的性質にあまり影響を与えない。軟化点が低くても加熱混合温度が低ければ、混入による影響は少ない。

③ 軟化点の低いプラスチックを混入しても、混合時間が短ければあまり影響はでない。

④ 同程度のDSを示す耐流動混合物と同じ程度のスチフネスと位相差を示す。

⑤ DSがある程度高くなっても、スチフネス、位相差が大きく変化しない可能性もある。

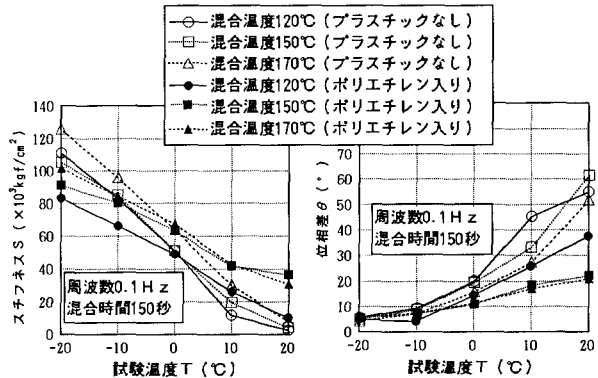


図-3 混合温度の異なる混合物のスチフネス

図-4 混合温度の異なる混合物の位相差

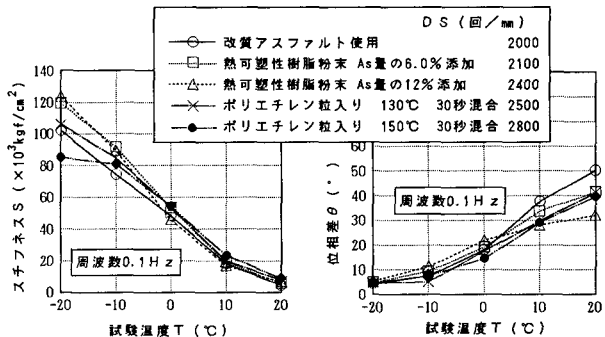


図-5 耐流動混合物とのスチフネスの比較

図-6 耐流動混合物との位相差の比較

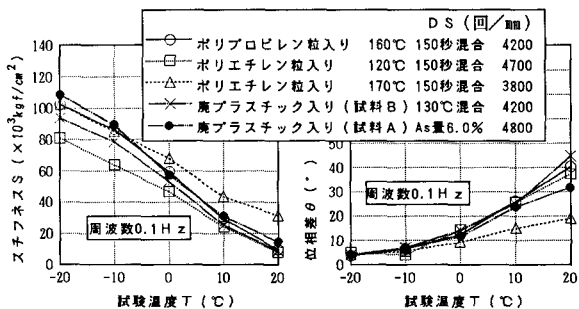


図-7 高いDSの場合のスチフネス

図-8 高いDSの場合の位相差