

## V - 302

## プラスチック粒入りアスファルト混合物の力学的性質

大阪市立大学大学院 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

これまでの研究で、骨材の一部としてプラスチック粒をアスファルト混合物に混入すると、混合物の耐流動性が高まり、またスチフネスの感温性が低くなることが分かった<sup>1)2)</sup>。しかし、それに伴うひび割れ抵抗性の変化については、まだ十分に研究されていない。そこで、ホイールトラッキング試験を行うとともに、繰り返し曲げ試験を行って曲げ疲労特性を調べた。以下、その結果を報告する。

## 2. 実験の方法

## (1) アスファルト混合物の配合

最大粒径13mmの密粒度、アスファルト量は5.5%とした。プラスチック粒を混入の場合、同粒径の骨材と等体積置換し、骨材粒径分布およびアスファルトの体積率を変化させないようにした。

## (2) 混入するプラスチックの種類と量

粒径5~2.5(mm)のピカット軟化点95℃のポリエチレンペレット（以下、PE粒またはPE）、家庭より排出され、ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリスチレンなどが混合した廃プラスチックを同粒径に破碎したもの（以下、廃プラ）を使用した。混入量は全骨材体積の10%とした。

## (3) 加熱混合方法

ストレートアスファルト60/80を用いた標準混合物（プラなし）とPE粒混入、および廃プラ混入の場合、150℃で加熱混合した。また、比較のために用いた改質アスファルトの場合、160℃で加熱混合した。プラスチックの予備加熱および他の材料との混合時間については、次の2通りとした。

① 予めプラスチックを90℃に加熱し、混合物材料と一緒に150秒間加熱混合（以下、150秒混合）

② 予備加熱せず、常温でミキサーに投入後、他の材料と30秒間だけ加熱混合（以下、30秒混合）

## (4) 繰り返し曲げ試験の方法

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て、スパン中央に振幅 $\pm 0.25$  mm、周波数1 Hzの正弦波の変位振動を与え、それに要する荷重を測定し、供試体の最大応力と最大ひずみの比であるスチフネス（S）を計算した。そしてスチフネス（S<sub>N</sub>）と載荷回数（N）の関係からS<sub>N</sub>=0.5 S<sub>10</sub>となる載荷回数を破壊回数N<sub>f</sub>とした。なお試験温度は10℃と-10℃とし、各条件について3回の試験結果から考察を行った。

## 3. 実験結果と考察

## (1) ホイールトラッキング試験による実験

結果を図-1と図-3の凡例中および表-1に示す。既報<sup>1)</sup>と同様、混合時間が長いほど動的安定度（DS）が高くなり、PE30秒混合の場合で改質アス使用と、また、廃プラ30秒混合の場合でプラなしと同程度になった。150秒混合にすると改質アスより高いDSを示した。

## (2) 繰り返し曲げ試験による実験

図-1、図-2に10℃、-10℃におけるプラ30秒混合による結果を、プラなしの標準混合物および改質アスファルト混合物の結果と比較して示す。10℃では、プラなしと廃プラ30秒混合のS-N曲線が似た挙動を示し、ほぼ同程度の破壊回数になり、それらと比較してPE粒混入が若干大きく、改質アス使用は明確に大きな破壊回数を示した。-10℃ではプラなしの破壊回数が小さくなっており、他のも

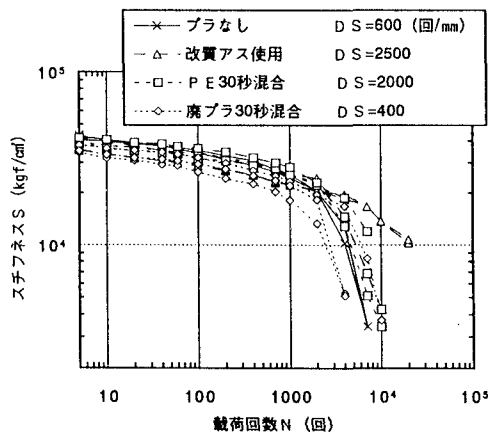


図-1 10℃でのS-N関係  
(プラ30秒混合による影響)

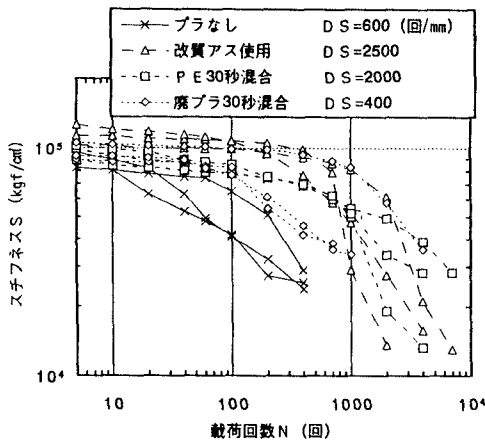


図-2 -10℃でのS-N関係  
(ブラ30秒混合による影響)

のはほぼ同程度であった。

図-3、図-4にブラ150秒混合による結果を示す。10℃では30秒混合のときと同様に、ブラなしと廃ブラ150秒混合が似たS-N曲線を描き、同程度の破壊回数となった。また、PE150秒混合と改質アス使用の破壊回数はほぼ同じで、ブラなしおよび廃ブラ150秒混合に比べて大きくなった。ただし改質アス使用の場合のS-N曲線の形は他の場合と異なった。-10℃でも、PE150秒混合と改質アス使用が同程度の破壊回数となり、ブラなしと明確な違いを示した。廃ブラ150秒混合のS-N曲線はPE150秒混合とブラなしの中間に位置し、破壊回数もその中間の値となった。

表-1に各混合物のD Sと10℃、-10℃での破壊回数の平均値を示す。

#### 4. 結論

プラスチック粒を混入すると、改質アスファルト使用の場合と同様、D Sが高くなるだけでなく、繰り返し曲げ試験による破壊回数も増大することがわかった。しかし、プラスチック粒混入による効果は、加熱混合時間など、混合物作製条件により、大きく変化する。また、混合物のひび割れ抵抗性は繰り返し曲げ試験による破壊回数だけでは評価しえないものであらうと考えられる。今後さらに、実道路での供用性調査を含めて、研究を続けたい。

#### <参考文献>

- 1) 稲葉・鎌田・山田：土木学会49回年次学術講演会, pp.82-83, 1994.9.
- 2) 鎌田・稲葉・山田：土木学会49回年次学術講演会, pp.84-85, 1994.9.

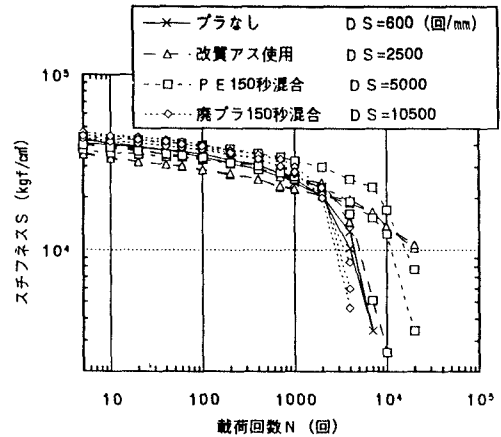


図-3 10℃でのS-N関係  
(ブラ150秒混合による影響)

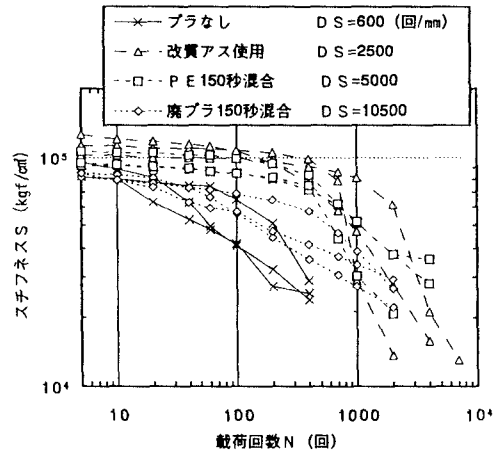


図-4 -10℃でのS-N関係  
(ブラ150秒混合による影響)

表-1 各混合物のD Sと破壊回数の平均値

| 混合物の種類     | D S<br>(回/mm) | 10℃での破壊回<br>数の平均 (回) | -10℃での破壊<br>回数の平均 (回) |
|------------|---------------|----------------------|-----------------------|
| ブラなし       | 600           | 2000                 | 130                   |
| 改質アス入り     | 2500          | 5600                 | 1300                  |
| P E 30秒混合  | 2000          | 3200                 | 1300                  |
| P E 150秒混合 | 5000          | 5600                 | 1020                  |
| 廃ブラ30秒混合   | 400           | 2200                 | 1100                  |
| 廃ブラ150秒混合  | 10500         | 1900                 | 590                   |