

1. 概 説

最近の舗装の問題点—オーバーウェイトおよび交通頻度の増大の両者を意味する重交通問題、長大橋上の橋面舗装、維持管理—に対応する方法の一つとして各種の舗装材料の開発がなされている。バインダーと骨材の混合からなる混合物について各種の試験法を用いて、それぞれの力学性状を明らかにする試みがなされ、その成果が発表されているが、疲労性状の観点から添加剤を用いたいわゆる改質アスファルト混合物あるいはエポキシ樹脂混合物の性状の比較を論じた研究結果はない。本論文においては、ストレートアスファルト混合物、添加剤入りアスファルト混合物、エポキシアスファルト混合物、エポキシ樹脂混合物の疲労性状を、主としてひずみレベル依存性の観点から比較検討したい。

2. バインダーおよび混合物

アスファルト系混合物（ストレートアスファルト混合物および添加剤入りアスファルト混合物）およびエポキシアスファルト混合物の粒度配合、供試体作製法についてはすでに報告したり⁽²⁾。エポキシ樹脂混合物とはエポキシ樹脂、硬化剤、添加剤からなるバインダー（参考文献⁽³⁾を参照）と骨材からなる混合物を意味し、すでに報告した樹脂モルタルの供試体作製法⁽²⁾と同様に、常温で混合・転圧後、 20°C （ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ）の養生槽で2週間の養生を行なった後試験を開始した。なお、4種類の混合物は同一粒度配合、同一バインダー量（5.8%）とし、電気・油圧サーボ制御方式によるダイナミック試験機を使用した⁽¹⁾。

3. 実験結果と考察

10°C 、 10 Hz （載荷時間に換算して 0.016 秒 ）の条件で各種混合物に正弦波によるくりかえし載荷を行ない、混合物の疲労特性を明らかにする。載荷方式は脂肪による4点載荷（面載り）方式とした⁽³⁾。

図-1はストレートアスファルト混合物の複素弾性率、 E^* 、の低下率とひずみの関係を対数グラフで示した図である。両者の関係はほぼ直線関係にあり、ひずみが大きくなるほど E^* の低下率が大きくなることがわかる。たとえば、ひずみが2倍になった場合 E^* の低下率は約3倍、ひずみが4倍になった場合に E^* の低下率は約7.4倍になり、ひずみレベルの E^* の低下率に与える影響はきわめて大きい。

樹脂系混合物 エポキシアスファルト混合物およびエポキシ樹脂混合物は 10°C においてはアスファルト系混合物に比較して断片ひずみが小さいため、ひずみを大きく変化させることができなく、また、後述するように 10^6 ひずみ領域では疲労寿命がきわめて長く（ 1×10^6 回以上のくりかえし回数を示す）破壊に至らないこと、等の理由により E^* の低下率を精度よく定量化することがきわめてむづかしいが、添加剤入りアスファルト混合物、エポキシアスフ

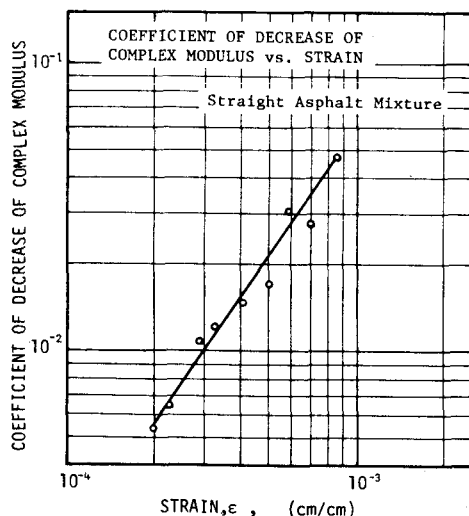


図-1 ストレートアスファルト混合物の複素弾性率の低下率とひずみの関係

アルト混合物, エポキシ樹脂混合物は後者になるほど IEI の低下率小さくなる傾向を示した。

図-2は各種

混合物のひずみ

と破壊回数の関

係を示す。4

種類の混合物に

共通することは

ひずみが小さく

なるほど破壊に

至る回数が増大

する疲労性状で

ある。しかし

, 混合物によっ

て破壊回数のひ

ずみレベル依存

性はそれぞれ異なり,

図-2の単純比較を

とした場合, ストレートアスファルト混合物は約

アスファルト混合物は約

, エポキシアスファルト混合物は約

, エポキシ樹脂混合物は約

が得

られ, 後者の混合物ほど疲労寿命が長いことと理解できる。たとえば, 6×10^{-4} (cm/cm) のひずみの場合

, ストレートアスファルト混合物は約 6.5×10^3 回のくりかえし回数, 同様に添加剤入りアスファルト混合物は

約 2×10^4 回, エポキシアスファルト混合物は約 8.5×10^4 回のくりかえし回数を示し, エポキシ樹脂混合物は

1×10^6 回以上のくりかえし回数を示す。

なお, 7×10^{-4} (cm/cm) のひずみではエポキシ樹脂混合物はより少ない破壊回数を示すが, これは許容ひず

み値小さいためと思われる。

4. 結 論

本研究で明らかにした事項を以下に列記する。

1) バインダーの異なる4種類の混合物について正弦波による曲げ疲労試験を 10°C , 10 Hz で行った結果, そ

れぞれひずみに依存する疲労性状が得られた。

2) ストレートアスファルト混合物の IEI の減少率は他の混合物に比較して大きい傾向を示し, ひずみが大き

くなるほど IEI の低下率も大きくなる。樹脂系混合物のそれはひずみの変化を大きくとれないため定量的関係

を得ることができない。

3) 混合物の破壊に至る回数(疲労寿命)はひずみによって大きく異なり, ひずみが大きくなるほど疲労寿命

が低下する。疲労寿命のひずみレベル依存性はアスファルト系混合物ほど大きく, 樹脂系混合物ほど小さい。

4) したがって, 同一ひずみで比較した場合, 樹脂系混合物ほど破壊に至る回数が多く, ストレートアスファ

ルト混合物と比較した場合, 6×10^{-4} (cm/cm) のひずみでエポキシアスファルト混合物は約13倍のそれを示す。

参考文献

1) 間山・山内・佐藤, 土木学会第32回年次学術講演会概要集, V-183, P. 350 (1977)

2) 間山正一, 石油学会誌, Top. 21, No. 1, p. 68 (1978)

3) 間山・佐川・板倉, 土木学会第31回年次学術講演会概要集, V-143, P. 257 (1976)

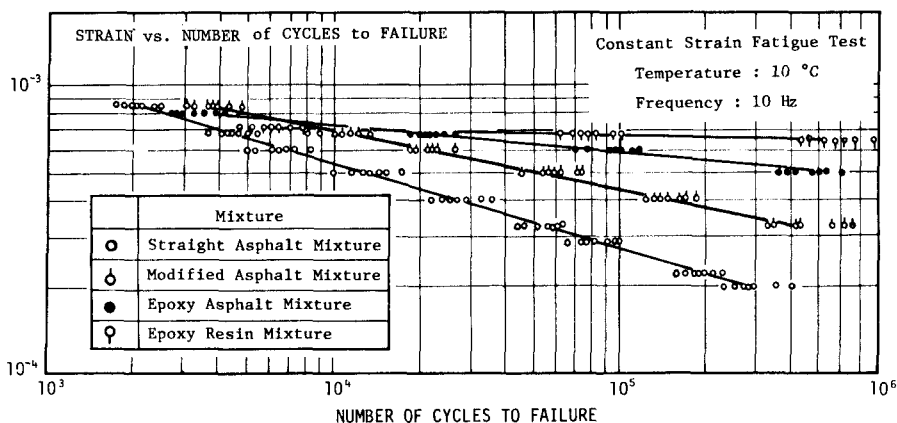


図-2 各種混合物の破壊にいたるくりかえし回数とひずみの関係