

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 貞
 大阪市立大学工学部 正員 山田 優
 大阪市土木局 正員 徳田弘毅

1. まえがき

アスファルト舗装の破壊の原因については種々考えられるが表層アスファルト混合物の破壊においては、一般に高温時の安定度の低下および低温時のたわみ性の減少が主要因といえよう。これらは結合材であるアスファルト自身の感温性がきわめて高いということによるものである。そこでアスファルト混合物中に繊維を添加して複合強化材とすることにより、高温時の安定度の低下を防ぎ、また低温時におけるたわみ性を増加させ、結果としてアスファルト混合物の破壊をかなりなまで防止することが考えられる。繊維の種類ならびにその添加方法については種々検討すべき事項が多いが、今回は先ずその基礎的研究として、ナイロン繊維を鉄筋コンクリートの要領でアスファルトモルタル中に配筋した供試体について、引張、圧縮および曲げ試験を行なった。

2. 実験材料および供試体作製方法

材料の主な性質は次のとおりである。

アスファルト；

種類：ストレートアスファルト（クエート産） 針入度：57（25℃、100g、5秒）

軟化点：51.5℃ 伸び：150cm以上（15℃） 引火点：280℃

比重：1.018（25/25℃）

骨材；

粒径：1.2mm～0.6mm 比重：2.679（見かけ比重）

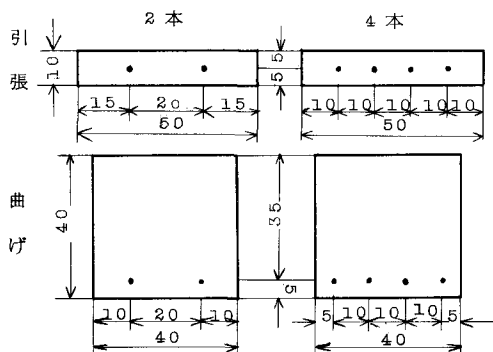
繊維；

成分：ナイロン6 直径：0.5mm 溶解温度：215℃ 軟化点：180℃

引張強度：7.27（g/d） 結接強度：4.00（g/d）

アスファルトモルタルの配合は飽和度100%

になるようにした。その結果、モルタル中にしめるアスファルトの重量百分率は25%となった。繊維の定着はトタン板に繊維の直径より少し大きめの孔をあけて三、四回きつく結び目をつけて固定した。繊維の配置を図一に示す。圧縮供試体は直径5cm、高さ10cmの円筒形である。引張供試体は図一に示されるような型枠を用いて作製した。曲げ供試体は一辺4cmの正方形断面で長さは16cmである。



図一 1 （単位mm）

3. 実験方法

試験温度は最高 30 °C、最低 -5 °C でその間を 5 °C ごとにとつた。(圧縮試験) 応力増加速度が 3.1 (kg/cm²)/sec となるように荷重をかけた。

ひずみはダイヤルゲージで高さの変化を測定することにより求めた。(引張試験) 応力増加速度は圧縮試験と同じとした。ひずみの測定には図-3 に示す装置を用いた。

(曲げ試験) スパン 10 cm の単純ばりで、中央一点載荷とした。載荷速度は 12 kg/sec とし、載荷点直下のたわみを測定した。

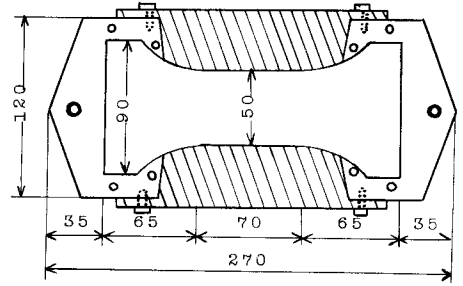


図-2 (単位 mm)

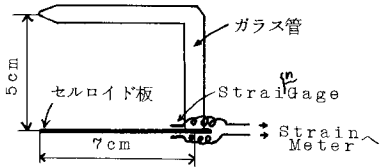


図-3

4. 実験結果および考察

(1) 繊維を付加することにより高温時の流動性破壊を防ぎ低温時のぜい性破壊をある程度防ぐことができる。(図-4 および図-5 参照)

(2) アスファルトモルタルの応力~ひずみ曲線を近似的に表わす式として、指数関数による式 ($\sigma = A \epsilon^n$) を温度に關係なく用いることができた。また、双曲線を示す式 ($\sigma = \epsilon / (a + b \epsilon)$) は繊維の有無にかかわらず、変形の小さい範囲で用いることができた。

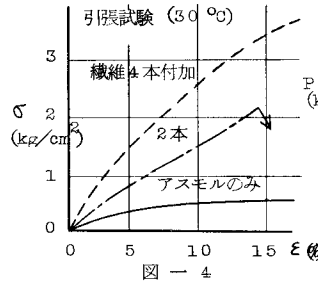


図-4

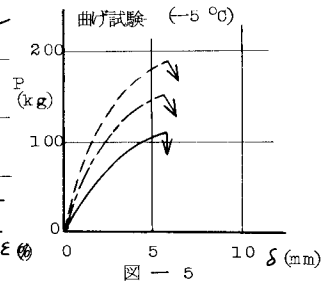


図-5

(図-6 および図-7 参照)

(3) 破壊強度 σ_{ult} と試験温度 T (絶対温度) との關係を調べるために図-8 のように縦軸 $\log T / \sigma_{ult}$ 、横軸 $1/T$ として σ_{ult} をプロットしてみるとほぼ直線にのるようである。このことより σ_{ult} は Eyring らによつて發展された絶対反応速度論と關係があるようである。

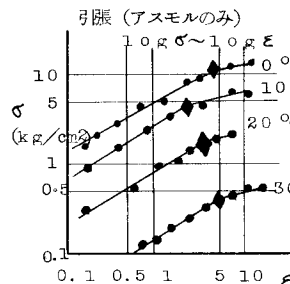


図-6

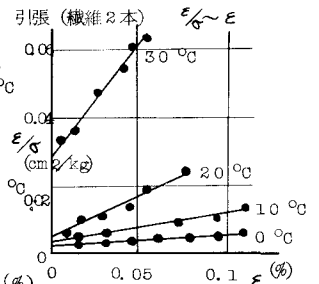


図-7

つまり応力依存型速度過程において、その反応速度 $\dot{\epsilon}$ は、

$$\dot{\epsilon} = (K T / h) \exp \left\{ -(\Delta F - \alpha \sigma) / K T \right\}$$

で表わされ、結局、強度を表わす式として、次式が考えられる。¹⁾

$$\sigma_{ult} = A T \exp \left\{ -(\Delta F - \alpha \sigma) / K T \right\}$$

ここに、K はボルツマン常数、h はプランク常数、 ΔF は活性化自由エネルギー、 α は定数、 σ は応力、A は定数である。

(参考文献)

1) 横堀武夫著；材料強度学

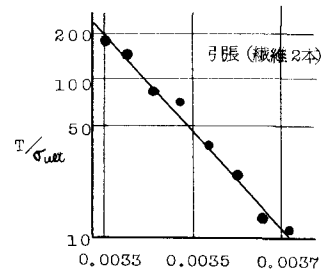


図-8