

V-42

供試体断面形状がアスファルト混合物の力学性状に及ぼす影響

苦小牧工業高等専門学校 正会員 ○吉田隆輝

高橋 正一

1. まえがき

曲げ試験はアスファルト混合物の力学特性を知るための一般的な試験方法である。しかしその試験条件は、各試験機関、研究者により独自であり統一されていない。供試体の断面形状が曲げ性状に影響を及ぼすことは十分に予想される¹⁾。各試験機関などによる試験成果を有効に利用する上からも、供試体の断面形状の違いによりどの程度力学性状が変わるかを明らかにしておくことは重要である。

本研究は、長さを同一にし、4種類の正四角形断面の棒状供試体を作製し、それらについて定ひずみ速度曲げ試験を行い、供試体断面の違いによる力学性状を明らかにし、ここに述べる。

2. 使用材料

実験に用いる瀝青材料は80-100舗装用石油アスファルト(針入度90, 軟化点46.0, 比重1.031), 粗骨材は恵庭漁川産6号, 7号砕石, 細骨材は浜厚真粗砂, 手稲山口細砂, フィラーは浦河産石灰石粉である。なお粗骨材は水洗い後13, 10, 7, 5, 2.5mmの各単粒に篩分け, 細骨材は2.5, 1.2, 0.6mmに篩分け, 絶乾状態にして用いる。

3. 実験方法

アスファルト混合物は細粒度ギャップアスファルト混合物(13F)とし、その通過質量百分率を表-1に示す。アスファルト量は6.9%である。棒状供試体は2種類のハンドローラで転圧した後ダイヤモンドカッターで、2.5×2.5×25cm, 3.0×3.0×25cm, 4.0×4.0×25cm, 5.0×5.0×25cmに仕上げる。養生槽で試験温度で30～40分水中養生した後、スパン長20cm, 両端単純支持の中央集中載荷による定ひずみ速度曲げ試験を行う。試験は、電気-油圧サーボ制御方式のランプジェネレータを備えた動的載荷試験装置を用い、ひずみ速度を 3.75×10^{-3} 1/sec, 試験温度範囲-20～+20℃(±0.1℃)で行う。破壊時の曲げ応力(σ_b) 表-1 アスファルト混合物の通過質量百分率(%)

$$\sigma_b = 3P \ell / (2bh^2) (\text{kgf/cm}^2), \varepsilon_b = 6hd / \ell^2, S_b = \sigma_b / \varepsilon_b (\text{kgf/cm}^2)$$

ただしP:最大荷重(kgf), d:破壊時のたわみ(cm), ℓ :スパン長(cm),

b:供試体幅(cm), h:供試体高さ(cm)である。

4. 実験結果および考察

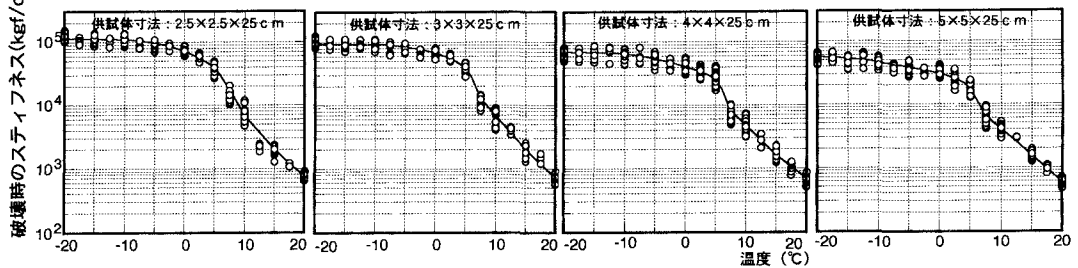
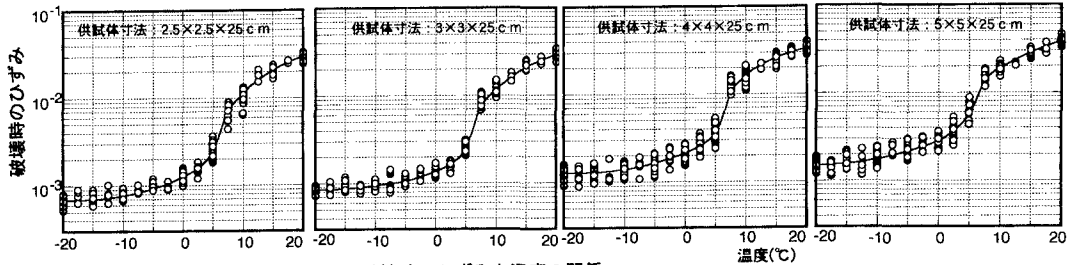
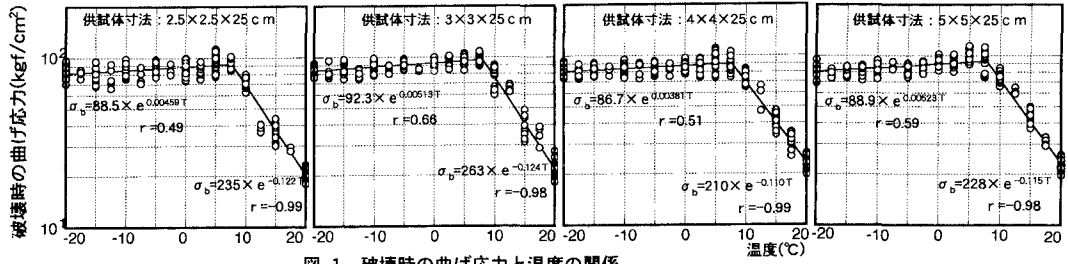
σ_b と試験温度, ε_b と試験温度, S_b と試験温度の関係を図-1～3に示す。

縦軸に σ_b , ε_b , S_b を対数目盛りで、横軸に温度を普通目盛りで表わす。

断面毎の σ_b と温度の関係は、高温側より脆化点まで σ_b の値は急激に増加し、脆化点より低温になるにつれ、やや減少する傾向がみられる。脆化点は3cm角断面で7.8℃, 他は7.5℃となり、7.5℃における σ_b の平均値は2.5cm角断面で95kgf/cm², 3cm角断面で100kgf/cm², 4cm角断面で88kgf/cm², 5cm角断面で90kgf/cm²の値を得た。全体的に3cm角断面の σ_b が、やや大きな値を示す。脆化点より高温側と低温側の領域における温度(T℃)と σ_b から得られる指数曲線と相関係数(r)を図中に示す。脆化点より高温側では断面にかかわらず温度と σ_b の間に相関係数が-0.98という極めて高い指数曲線の関係が認められる。低温側でも高温側に比べrは高くはないものの両者に指数曲線の関係が認められる。

ε_b と温度の関係は、脆化点付近を変曲点とするS字曲線が得られるが、断面により ε_b は大きく異なる。+20℃で2.5, 3cm角断面で 2.9×10^{-2} , 4cmで 3.3×10^{-2} , 5cmで 3.9×10^{-2} 付近の値となり、これよりやや大きめの値に収束する傾向がみられる。脆化点より高温側では2.5, 3cm角断面の ε_b はほぼ同じ値であるが、4cm, 5cmの順に大きな値を得た。脆化点より低温側では ε_b の低下の程度は2.5cm角断面が最も大きく、5cm角断面が最も緩やかである。-20℃における ε_b の平均値は2.5cm角断面で 6.0×10^{-4} と最も小さく、3cm角断面で8.4

Sieve Opening	
13	100.0
10	92.8
7	81.6
5	73.3
2.5	56.3
1.2	53.6
0.6	51.2
0.3	36.2
0.15	14.0
0.074	10.5
アスファルト量(%)	6.9



$\times 10^{-4}$, 4cm角断面で 1.3×10^{-3} , 5cm角断面は 1.5×10^{-3} と断面が大きくなるにつれ次第に大きな値となる。

S_b と温度の関係は、 -20°C の S_b の平均値は 2.5cm角断面で $1.3 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ と最も大きく、3cm角断面で $1.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$, 4cm角断面で $6.5 \times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$, 5cm角断面で $5.6 \times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$ と次第に小さな値となる。試験温度が上昇するにつれ S_b は次第に低下し、脆化点を過ぎるあたりから急激に低下する右下がりの曲線が得られた。断面の違いにより S_b の値は異なり、脆化点より低温側で顕著である。

5. まとめ

アスファルト混合物の定ひずみ速度曲げ試験を、長さ同一の4種類の正四角形断面の棒状供試体を用いて行った結果、以下のことを明らかにする事ができた。

- 1) 供試体断面形状の違いにかかわらず破壊時の曲げ応力と試験温度の間に指数曲線の関係が認められる。特に脆化点より高温側ではその相関関係は極めて高いことを明らかにできた。
- 2) 破壊時のひずみと温度の関係は、脆化点付近を変曲点とするS字曲線が得られた。また脆化点より低温側では断面形状の違いによりひずみの相違がみられる。5cm角断面のひずみは他の断面に比べ大きな値となる。
- 3) 破壊時のスティフネスと温度の関係は、脆化点より低温側では供試体断面形状の違いによる相違が特にみられ、供試体断面が増すにつれ、スティフネスは次第に小さくなる。

最後に、本研究を進めるにあたり、苫小牧高専卒業生村川徳尚、小林健一郎、増山繁、今勇人、松原和也、小野寺剛の諸君に実験の協力を得た。記して深甚な謝意を表する。

参考文献 1) 吉田・高橋: アスファルト混合物の直接引張試験について(第2報), 土木学会第50回年次学術講演会講演概要集第5部, pp. 548~549, 1995