

大林道路株式会社 正員 高橋 哲郎
大林道路株式会社 正員 高須 武

1 はじめに

エポキシアスファルトコンクリートの静的性状は今までの一連の研究より明らかになりつつあるが、繰返し載荷試験等に関するデータは非常に少ない。本報告は細粒度および密粒度エポキシアスファルトコンクリートの繰返し曲げ試験において、ひずみ量を $10^{-4} \sim 10^{-3}$ のオーダーで変化させ、ひずみと破壊回数との関係を求め、さらに他のアスファルト混合物と比較検討しようとするものである。

2 使用材料

使用したエポキシアスファルトはシェル石油(株)製のA液(主剤)とB液(アスファルト+硬化剤)の2液よりなる組合成であり、加熱混合方式である。A、B液の性状を表-1に示す。また粗骨材およびスクリーンゴスは奥多摩産の硬質砂岩、砂は利根川産の川砂であり、その性状を表-2に示す。

3 供試体作製方法

エポキシアスコンは表-3に示すところの密粒度および細粒度を使用し、バインダー量を各々6.0%、7.0%として、120℃で混合し、混合後50分間同温度の恒温槽内で放置し、 $5 \times 30 \times 40$ cmの大きさのローユニソパクターで締固め、さらに120℃で4時間養生し、 $4 \times 4 \times 35$ cmの寸法に6面カットして供試体とし、なおこの時のマーシャル安定度は密粒度、細粒度とも約7000 kgである。

比較のため試験した80/100ストレートアスコンは密粒度エポキシアスコンと同粒度がバインダー量も6.0%とし、またグースアスファルトのバインダー量は8.7%である。

4 試験方法

試験に用いた装置はインストロソフ能試験機であり、供試体寸法 $4 \times 4 \times 35$ cm、スパン30 cm、載荷点間隔10 cmの4点曲げ試験法とし、温度制御には空気槽を用いた。

試験は5 Hzの正弦波に変化する変位を入力とし、くりかえし制御方式をとった。試験温度は20℃および0℃とし、表-4に示すとおり、細粒度エポキシアスコン、密粒度エポキシアスコンの他、0℃では比較のためストレートアスコンおよびグースアスファルトも試験を行った。ひずみ量は約 4×10^{-4} から $1 \sim 2 \times 10^{-3}$ の間隔で 1.2×10^{-3} まで変化させた。これは供試体中央のひずみとして約0.02 cm～0.06 cmである。なお応力およびひずみの解析には次式を使用した。

$$\sigma = \frac{6Pl_1}{bh^2}$$

$$\varepsilon = \frac{12hd}{3l^2 - 4l_1^2}$$

b: 供試体の幅 (cm) l_1 : 支点から載荷点までの距離 (cm)

h: 供試体の厚さ (cm) d: 供試体中央部のひずみ (cm)

l: スパン (cm) P: 荷重 (kg)

表-1 エポキシアスファルトの性状

バインダー	試験項目	試験値
A液	粘度(Ps) 25℃ ASTM 445	105
	エポキシ当量 ASTM 1652	189
	比重 25℃ ASTM 1475	1.170
	引火点 ℃ ASTM 92	256
B液	粘度(CPs) 89℃ Brookfield	2500
	重価 ASTM 664	46.4
	引火点 ℃ ASTM 92	266

表-2 骨材の性状

項目	6号篩	7号篩	1/2インチ	砂	石粉
見掛け比重	2.694	2.696	2.702	2.737	2.708
吸水率(%)	0.86	1.14	2.94	2.79	—

表-3 混合物の粒度

粒度	13	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.075
密粒度	100	65	42.5	26.3	15.2	9.9	6.3
細粒度	100	72.5	57.5	35.5	19.7	12.1	7.2

表-4 供試体の種類

試験温度	0℃	20℃
供試体	細粒度エポキシアスコン	細粒度エポキシアスコン
	密粒度エポキシアスコン	密粒度エポキシアスコン
	ストレートアスコン	
	グースアスファルト	

5 試験結果および考察

5-1 複素弾性率と載荷回数

図-1 は試験温度 20℃ における細粒度エポキシアスコンの複素弾性率と載荷回数との関係を示したものである。これによると両対数紙上で載荷回数が増加するとともに、複素弾性率は直線的に低下し、ある載荷回数近辺に至ると急激に低下を示している。そしてひずみ量が増加すると複素弾性率は減少する傾向にある。

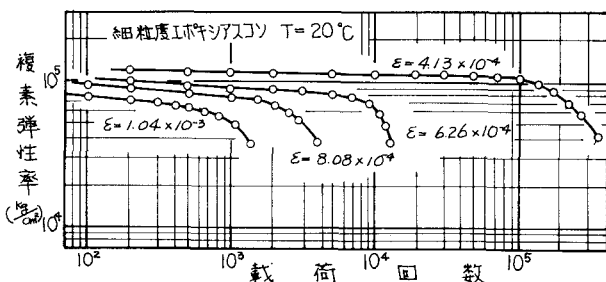


図-1 複素弾性率と載荷回数

5-2 細粒度エポキシアスコンのε-N曲線

試験温度 20℃ において細粒度エポキシアスコンのひずみ量と $3.83 \times 10^{-4} \sim 1.22 \times 10^{-3}$ の範囲で変化させたε-N曲線を図-2に示す。この図よりエポキシアスコンは一般のストレートアスコンと同様、与えるひずみ量が小となるほど破壊回数は増大し、またわずかのひずみ量の変化でもその回数は大きく変化する。

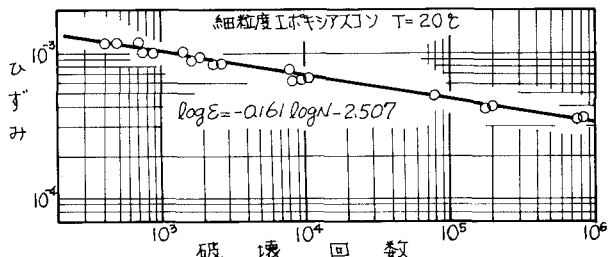


図-2 細粒度エポキシアスコンのε-N曲線

5-3 0℃および20℃におけるε-N曲線

試験温度 0、20℃ における、細粒度および密粒度エポキシアスコンのε-N曲線は図-3に示すとおり、粒度の違いあるいは試験温度の違いによる差はほとんど無いものと思われる。

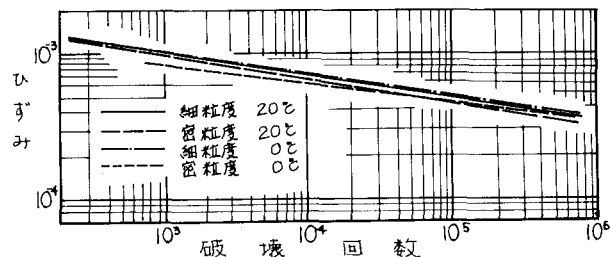


図-3 0℃、20℃におけるエポキシアスコンのε-N曲線

5-4 混合物の違いによる複素弾性率

試験温度 0℃、ひずみ量 6×10^{-4} におけるエポキシアスコン、ストレートアスコン、およびグースアスファルトの複素弾性率を表-5に示す。これによると載荷回数 500 の複素弾性率破壊時の複素弾性率とも、エポキシアスコンが他の混合物より大きい。

表-5 ひずみ量 6×10^{-4} における複素弾性率

混合物の種類	ひずみ	500載荷時のE*	破壊時のE*	E*低下率	破壊時のE*/ひずみ
細粒度エポキシアスコン	5.99×10^{-4}	1.72×10^5	1.3×10^5	0.0159	0.756
密粒度エポキシアスコン	6.03×10^{-4}	2.02×10^5	1.3×10^5	0.0330	0.644
ストレートアスコン	6.29×10^{-4}	2.17×10^5	1.7×10^5	0.0366	0.783
グースアスファルト	6.47×10^{-4}	2.02×10^5	1.7×10^5	0.0182	0.821
	6.06×10^{-4}	8.10×10^4	5.8×10^4	0.0574	0.717
	6.16×10^{-4}	7.14×10^4	5.5×10^4	0.0512	0.788
	6.18×10^{-4}	8.01×10^4	6.5×10^4	0.0699	0.811
	6.22×10^{-4}	8.47×10^4	6.2×10^4	0.0706	0.732

5-5 各混合物のε-N曲線

試験温度 0℃ における細粒度エポキシアスコン、グースアスファルトおよびストレートアスコンのε-N曲線を図-4に示す。この図より同一ひずみにおいてはエポキシアスコンが最も破壊回数が大きく、ストレートアスコンが最も小さい。

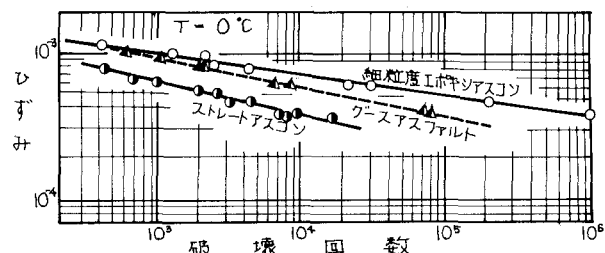


図-4 各混合物のε-N曲線

6 おわりに

主としてエポキシアスコンのε-N曲線について記したが、今後エポキシアスファルト量、あるいは試験温度等を変化させて、繰返し曲げ試験を行っていく予定である。