

V-113 アスファルト混合物に与えるゴムの効果について

東工大 正 員 工博 渡辺 隆
東工大 学生員 工修 ○渡辺暉彦

1. 要 旨

アスファルトにおよぼすゴムの効果が、骨材に吸着されて固化しているアスファルトと流動化しやすいアスファルトとでは異なると考え、これを密粒度アスコンと開粒度アスコンとの2種の合材の力学特性を比較することによって検討した。この結果、ゴムは高温時の開粒度アスコンの安定性を著しく改善することが判明した。

2. Sliding Plates Viscometer を用いた粘性の測定

2枚のガラス板に試料アスファルトを挟み、これにせん断力を加えたときのせん断速度を測定することによって試料の粘性係数を求めた。試料としては Pen. 80-100 ストレートアスファルト、およびこれにSBRラテックス6%加えたものを用い、試験温度は23℃と42℃の二種である。試料の厚さを10ミクロンから150ミクロンまで変えて粘性係数を求めた結果を図1に示す。どれも試料の厚さが厚くなるにつれてその粘性は小さくなりある一定値に近づくようである。そして、ゴムを含まないアスファルトとゴム入りアスファルトの粘性の差は試料厚の薄いところではほとんどなく、試料厚の厚いところではゴムを含むものの方が大きい。この装置のガラス板の表面には、数ミクロン程度のアスファルトが吸着され固体化していると考えられる。従って、試料厚の薄いところで測定された粘性値にはこの固体アスファルト膜の影響があり、見掛け上大きな粘性値が得られると思われる。このことから、骨材表面に吸着されて固体化しているアスファルト膜におよぼすゴムの効果は小さく、骨材表面力のおよばない範囲で流動状態にあるアスファルトがゴムによって粘性を高められるのだろうと推測した。

3. 一軸圧縮試験

前節で得られた推論を実際の舗装用合材に適用して確かめるためには、合材中の骨材の比表面積とアスファルト量とから割り出されるアスファルト膜の薄い合材と厚い合材とを作成して、それらの種々の性質を比較すればよい。前者の合材として密粒度アスコンを、後者の合材として開粒度アスコンを選んで一軸圧縮試験を行なった。供試体はマーシャル試験に用いられるのと同じものであり、ひずみ速度を $7.7 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ と一定にした。20℃における結果を図2に示す。図中のプロットは2個ずつの供試体の平均値である。左側の密粒度アスコンではゴムの効果ははっきりしないが、右側の開粒度アスコンではアスファルト量の多いところではゴムを含むものの方が強度が大きい。このことは図3のようにゴム入り合材の圧縮強度 σ_R とゴムなし合材の圧縮強度 σ_S との比 σ_R/σ_S をとってプロットすると一層明瞭になる。ここには他の温度における試験結果も同時に示した。ゴムの効果は高温時の開粒度

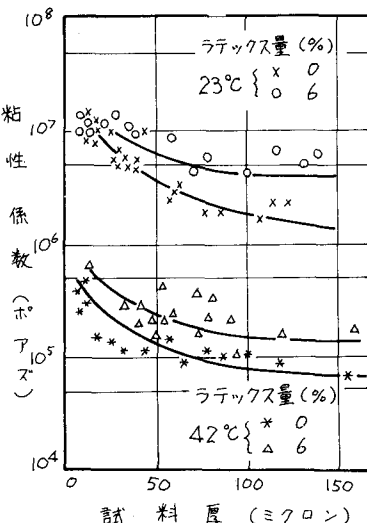


図1 粘性係数と試料厚

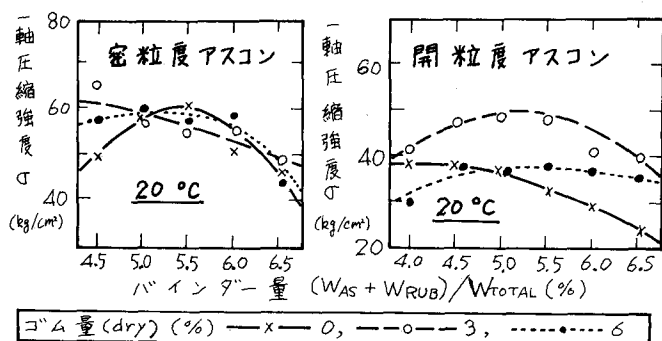


図2 20℃における一軸圧縮試験

アスコンにおいて特に著しい。

4. 梁の曲げ振動試験

一軸圧縮試験に用いた密粒度アスコン、開粒度アスコンのうちバインダー量5.5パーセントのものを選んで梁の曲げ振動試験を行なった。供試体は4×10×40cmの矩形梁で、加熱混合した合材をモールドにつめ静的に締固めたものである。この供試体を垂直に立て下端10cmを振動台に固定し、長さ30cmの片持梁として振動台を水平に強制振動する。試験温度を0℃から40℃まで変えて、共振点における動的弾性率 E' と動的損失 E'' を求めた。図4には動的損失 E'' と温度 T との関係を示すが、動的弾性率 E' にも同様な傾向があり、両者とも温度上昇とともに低下し、特に20℃以上で急激に直線的に減少する。この直線部前の傾きをそれぞれ a とみなして計算したのが表1の a 欄である。そしてゴムを含まないものの値を1として比をとった値を b 欄に示す。ゴム混入の効果は開粒度アスコンに大きく、また動的損失に大きく表れている。

5. 結論

ゴムのアスファルトの粘性を高める効果はアスファルト膜の厚い程大きく、この効果は流動アスファルトの多くなる高温時で大きい。また弾性項(動的弾性率)に対する効果より粘性項(動的損失)に対する効果の方が大きい。従って、ゴムの混入は開粒度アスコンの夏期のフロー、フラッシュの減少に効果があるものと期待される。

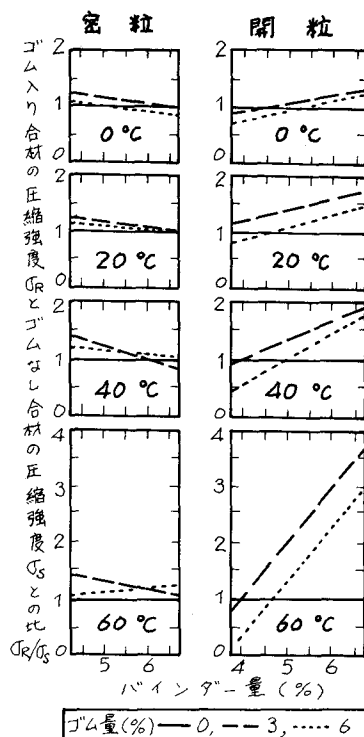


図3 各温度における圧縮強度比

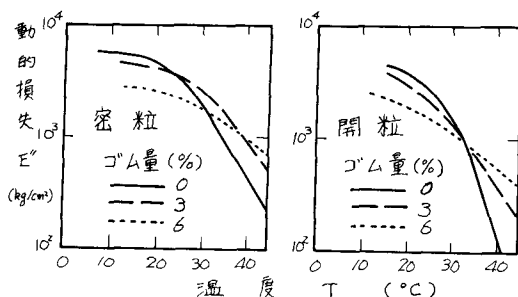


図4 動的損失 E'' と温度 T との関係

表1 動的弾性率 E' 、動的損失 E'' の感温性

		a		b	
		$\frac{\Delta \log E'}{\Delta T}$	$\frac{\Delta \log E''}{\Delta T}$	ゴムなし合材の値を1としたときの比	
				E'	E''
密粒	ゴム量(%) 0	0.067	0.070	1	1
	3	0.061	0.061	0.91	0.87
	6	0.058	0.045	0.87	0.64
開粒	ゴム量(%) 0	0.106	0.116	1	1
	3	0.070	0.070	0.66	0.61
	6	0.058	0.051	0.55	0.44