

中央大学理工学部 正員 茨木 龍雄

アスファルト混合物の圧縮試験において、載荷速度が変れば圧縮強さが変わることは衆知のことである。筆者も実験的に確かめその概要を報告した¹⁾。そのさいの整理方法には、ひずみ速度を変えたひずみ制御的圧縮試験値とひずみ速度を0と考えた応力制御的圧縮試験値との比で表わす方法を採用したが、アスファルト混合物のような粘性要素をもつ混合物では、両者の試験法による圧縮強さと変形の関係は異質のものであることに着目して、応力制御的圧縮試験におけるアスファルト混合物の挙動を明らかにすることを考えた。ここでは、今回行なったクリープ試験を通して観察した内容について報告する。

1. 材料ならびに試験方法

使用したアスファルトの性質を表-1に示し、骨材の配合割合を表-2に示す。供試体の作成には、高さ20cm、直径10cmのモールドを用い、4.5kgの手動ランマーで45.72cmの高さから自由落下させ、3層に分けて突き固めた。1層当りの突き数は1層80回、2層100回、3層120回とした。また試験料の混合温度は160℃、突き固めの温度は

表-1 アスファルト

ストリートアスファルト	
比重	1.028
針入度	84
軟化点	41℃

表-2 骨材 配合

骨材種類	6号砕石	7号砕石	細砂	スクリングス	石粉
骨材比重	2.735	2.746	2.728	2.714	2.725
配合比(%)	33	25	20	15	7

150℃とした。アスファルトの混合割合は4.5～6.5%まで0.5%間隔にあることにした。突き固めが終った供試体は型枠のまま60℃±1℃の水中で40分間養生し、試験に

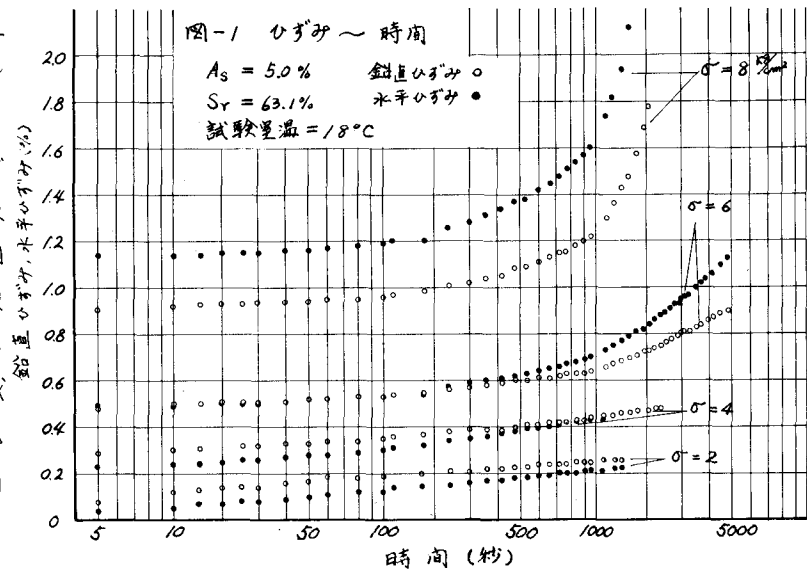
供した。クリープ試験時の載荷応力は、2, 4, 6, 8 等のように2 等の間隔で増加することにし、破壊に至るまで追加することにした。試験中はダイヤルゲージを用いて、鉛直方向ならびに供試体の中央部における直径方向（以下では水平方向と呼ぶ）の変形量を測定することにした。また各載荷量段階の載荷時間は変形量が一定値におちついたと見なされるまで行なった。

2. 試験結果

2.1 試験結果の一般的傾向 i) 載荷時間の経過とともに、鉛直ならびに水平方向の変形が増加する。 ii) 供試体の圧縮強さが載荷応力より大きい範囲では、鉛直ならびに水平方向の変形はある値で止まる。 iii) 載荷応力が供試体の圧縮強さを越えた場合は、変形速度はある載荷時間から急に大きな値になり、供試体は破壊する。

2.2 試験中に観察した事象 上記の一般的変形挙動を詳細に観察すると、図-1のように、一定載荷応力の状態で、ある範囲の時間一定の変形速度で変形を続け、これが終ると、ある範囲の時間内は変形が止まり、幾度もこのような状態をくり返して変形量は増加する。このくり返される変形の速度勾配は徐々に大きくなるようである。変形停止の時間的な関係は、アスファルト量が多いほど、また同一配合量の場合には載荷量が多いほど停止時間が短かいようである。変形速度はアスファ

ルト量が多いものが、同一配合量においては載荷重が大きいものが大きいようである。載荷重が破壊強さよりも大きい場合は、変形一停止一変形をくり返しつつ変形はやがて止まるが、載荷重が破壊強さを越える場合は、上記の変形挙動をくり返しつつ破壊に移行する。鉛直変位と水平変位の関係は、載荷によりまず鉛直変位が生じ、多少の時間が過ぎてから水平方向の変位が生じる。これは同一荷重で鉛直変位が水平変位に先行し(図-1)、ポアソン数が一度大きくなった後低下する(図-2)ことから明らかである。ポアソン数の時間的変化の一般的傾向は、載荷時間の増加とともに減り、破壊能力以内の載荷ではある値におちつき、破壊能力になると減少の一途をたどる。平均的に見たポアソン数の減少割合は、同一配合量の供試体においては、



第一段階(2.5%)の載荷能力のときに著しく、 σ_2 , σ_3 段階と進むにしたがって小さくなることが認められた。表-3に組合が異なる場合ならびに同一配合量供試体の各荷重段階における最終のポアソン数を示す。配合量が多くなるとポアソン数は小さくなるようである。

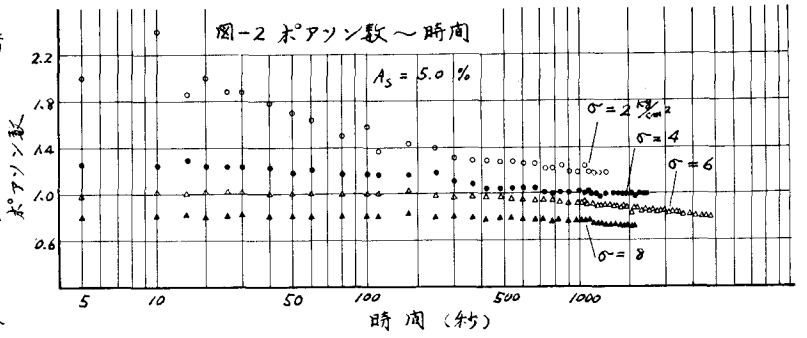


表-3 ポアソン数

3. おまけ

今回の実験で一番着目しなければならぬことは、鉛直一水平変位の時間的

	As=4.5% 試験室温 19°C				5.0% 18°C			5.5% 20°C			6.0% 22°C			6.5% 22°C	
	σ=2 破断	4	6	8 破壊	2	4	6 破壊	2	4	6 破壊	2	4	6 破壊	2	4 破壊
ポアソン 数	2.38	2.11	2.07	1.9	1.98	1.00	0.9	2.8	2.27	1.8	1.5	0.85	0.84	0.78	0.88
破断 時間 秒	840	2200	3500	1000	1250	1100	1000	800	1700	1000	1200	1800	1000	1800	1000

ずれの問題である。図-1 破壊荷重に対するポアソン数は載荷時間が1000秒のときの値に統一し、 $\sigma=6$ に対する鉛直ならびに水平変位曲線の末端は、載荷を続ければ変位が徐々に大きくなる傾向のように見られ、筆者はこの荷重で降伏したものと判断した。この供試体はさらに載荷して $\sigma=8$ までとしたところ、鉛直、水平変位ともしばらくはなだらかに曲線を描き、この荷重が破壊荷重であるかのような傾向を示している。これは、鉛直、水平変位の時間的ずれと同じ原因で、供試体内の応力のばらばらがアスファルトの粘性抵抗によって遅らされていることを表わしているものと考えられる。

i) 坂本龍雄, 他: アスファルト合材の強度と変形に関する一考察, 第10回日本道路会議・論文集, 昭和46年