

V-83 アスファルト合材の破断時の歪に関する研究

北大工学部 学生員 〇石 井 哲 夫
北大工学部 学生員 森 吉 昭 博
北大工学部 正 員 上 島 壮

1 まえがき

アスファルト合材の破壊はその性質上流動領域、脆性領域およびその転移領域という異なった三つの領域での破壊にわけられる。アスファルト合材の破壊を考える際二つの考え方がある。すなわち一つはあるレベルの応力を越えると破壊するというものでありもう一つはあるレベルの歪量に達したとき破壊するというものである。従来の研究においては、脆性領域では応力、歪が破壊を論ずる手段としているが、流動領域、転移領域では応力緩和を考慮すると応力よりも歪の方が合材の破壊に寄与していると考えべきであろう。先に述べた三つの領域での応力-歪の関係は非常に異なった様相を呈している。一般的には流動領域での歪は大であり脆性領域でのそれは非常に小さく転移領域ではおおよそそれらの中間程度と考えられ、流動領域、脆性領域における歪量にはある種の条件のもとでそれぞれ上限、下限があるようである。以上の考えから本研究ではアスファルト合材の流動領域、脆性領域における破壊時の歪量を、主としてファインシート（最大粒径2.5 mmで粗骨材を含まない）を用いて温度、歪速度を変化させた高速曲げ試験、低速曲げ試験、圧縮試験、引張試験を行ない検討しようとするものである。

2. 使用合材

使用した合材はファインシート（アスファルト量8.5%）、アスファルトモルタル（アスファルト量12%）、ゴム入りアスファルトモルタル（アスファルト量12%）の三種である。アスファルトは針入度級80/100のストレートアスファルトを使用した。

3. 試験方法および解析方法

表-1に示す如く四種の試験方法を用いた。破断点については脆性領域においては明らかであるが流動領域においては明確でなくその取り扱いが困難である。すなわち流動領域では載荷重+自重によってクリープが生じ歪速度の小さい試験ではその影響が顕著となる。本研究ではクリープによる影響を小さくするため載荷重が最大値を示す前の点で最大荷重の九割の点での歪をもって破断時の歪として処理した。ここで曲げ試験の場合、供試体下縁での歪は、 $\varepsilon = 6bd/\ell^2$ 、歪速度は $\dot{\varepsilon} = 6b\dot{d}/\ell^2$ で与えられる（ b ：供試体の高さ、 d ：たわみ量、 ℓ ：スパン長）。

表-1

試験方法	歪速度 ($\times 10^{-2}$ /秒)	試験温度	供試体寸法	クリープの影響
高速曲げ試験	49	-20℃から+40℃まで5℃ごと	2.5×2.5×2.5 cm	小
低速曲げ試験	1.7 0.62 0.17	-5℃から+35℃まで5℃ごと	2.5×2.5×2.5 cm	大
圧縮試験	0.58	+20℃から+40℃まで5℃ごと	3.5×3.5×8 cm	無
引張試験	0.020	+20℃から+40℃まで5℃ごと	3.5×3.5×8 cm	無

4. 結果および考察

3. において述べたように図1～4は最大荷重を示す前の点で最大荷重の九割を示す点での歪量により求めた結果である。曲げ試験において各温度毎に破断時の歪をプロットしてみると図-1に示

すようにゆるいS字型をなしておりS字の中央付近に脆化点がある。高速曲げ試験と低速曲げ試験では歪量に大きな差があるのは、低速曲げ試験においては歪速度が高速曲げ試験のそれに比して約 $1/30$ という小さいものであるためクリープが顕著に生じておりこれによる歪も含めた値であるからである。それ故この二つの試験方法による歪量を同一線上において論ずることはできないと考えられ、今後この点を考慮した解析も必要であろう。ここでS字の両端に注目した結果が図-2,3に示される。脆性領域における破断時の歪は条件の変化にもかかわらず 0.1×10^{-2} 程度でほぼ一定の値を示しており破断時の歪量に下限があるようである。流動領域において低速曲げ試験を三種の歪速度によって行なった結果が図-3に示される。ここでは、歪速度が大きいものほど歪量は小さくなっており破断歪の歪速度依存性があらわれていると考えられる。これを最大荷重の後の点で最大荷重の九割を示す点の歪量を破断の歪量として処理すると歪速度が連続的に変化しているにもかかわらずある歪速度までは歪量が一定でかつ歪速度がそれ以上では歪量が小さくなるという矛盾が生ずる。これは最大荷重の前で最大荷重の九割を示す点での歪量に比してクリープの影響がより大きくなるためと考えられる。流動領域において各種試験方法で行なった結果が図-4である。試験方法によって歪量のレベルが異なるがその歪量は温度軸とはほぼ平行となって脆性領域におけると同様上限があるようである。圧縮、引張試験の歪速度はそれぞれ $1.7 \times 10^{-2}/\text{秒}$ 、 $0.17 \times 10^{-2}/\text{秒}$ であるが圧縮試験の方が歪量大きい結果となった。これは曲げ試験の結果とあわせて考えるに、試験の様式により合材のレオロジカルなレスポンスが異なるためと考えられる。

