

山口大学工学部 正会員 樋渡 正美

○上田 満

兵庫県土木部

笠岡 良雄

1. 序 言

過去においてはアスファルト混合物に関する研究は数多くされてきているが、これらの種々の研究はアスファルト混合物が弾性体であるという前提に基づいたものが多い。ところがアスファルト混合物における載荷試験によれば、繰返し載荷と急速載荷試験の荷重-歪曲線を見ると速度影響の現象がみられる。

一時的に急速載荷になるほど曲線の勾配は急になるようである、また歪が大さくなるにつれてある一定の荷重に近づいていく。このようなことを考え合わせるとアスファルト混合物は弾性体というよりはむしろ粘弾性体に近いのではないかと思われる。そこで筆者等はアスファルト混合物にマックスウェルモデルを適用して粘弾性定数を求めるということにした。供試体はマーシャル試験用の供試体をつくりこれらの配合については粗粒度アスコン、密粒度アスコン、およびトペカとし、アスファルト量を4%から8%まで1%おきに変え、歪速度をそれぞれ1 mm/min, 5 mm/min, および10 mm/minとして測定した荷重と歪との関係から粘弾性定数を求めてアスファルト量との関係を検討したものである。

2. 供試体作成及び載荷試験

計量混合をすまねた骨材を混合サバに入れこれをあらかじめ加熱し適当と思われる頃にアスファルトを加えて加熱混合した。この際アスファルトは室温のものを混合し、混合時の温度は、アスファルト要綱には145°~150°Cとあるので約150°Cで行なった。締め固めには自動締め機械を用い、締め固めの用ランマーの打撃面とモールド、床板、カラー等は清浄にして90~150°Cに加熱しておく。混合が終つたならば混合物の温度が120°Cになつた時にモールド内に入れ重量45kgのランマーを高さが45.72 cmのところから落とし突固めを行う。突固めの回数はいずれも50回で行ない同一種類の混合物に対して5個の供試体を作った。載荷試験に際してはあらかじめ供試体を60°C±1°Cに調節した恒温水浴中に30分間浸しておきその後序言で述べたような歪速度で行なった。

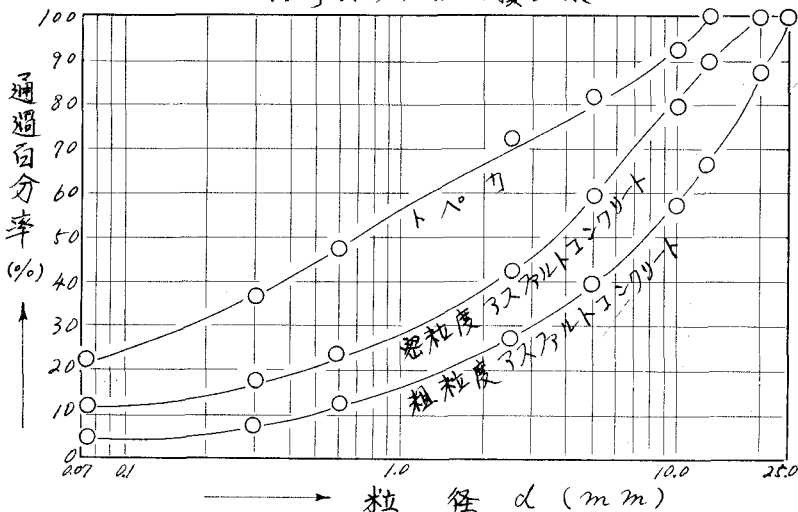
歪の測定は45 mmごとに
 行き同時に荷重の測定も
 行なった。なお実際に使
 用した混合物の粒径加積
 曲線が図. 1に示してあ
 る。

歪の測定は45 mmごとに
 行き同時に荷重の測定も
 行なった。なお実際に使
 用した混合物の粒径加積
 曲線が図. 1に示してあ
 る。

3. 実験結果

上記にしたかつて行な
 った実験結果の整理にさ
 りて東大教授石原研南

図. 1 骨材の粒径加積曲線



代によればマックスウエルモデルの応力-歪の間の関係式は

$$\sigma = E_0 \nu \left(1 - e^{-\epsilon / \tau E_0} \right) \quad (1)$$

となる。ここで、 $\tau = \nu' / \nu$ 、 ν' はダッシュポット定数、 ν はスプリング定数である。また適当に変数をおくことにより、(1)式に最小二乗法を適用すれば、

$$\frac{\sum_{i=1}^n \epsilon_i E_i e^{-A \epsilon_i}}{\sum_{i=1}^n \epsilon_i E_i e^{-A \epsilon_i} (1 - e^{-A \epsilon_i})} = \frac{\sum_{i=1}^n (1 - e^{-A \epsilon_i}) \{ 1 - e^{-A \epsilon_i} - A \epsilon_i e^{-A \epsilon_i} \}}{\sum_{i=1}^n \{ 1 - e^{-A \epsilon_i} - A \epsilon_i e^{-A \epsilon_i} \}} \quad (2)$$

となり試算により適当なA、すなわち粘弾性定数を求めることができる。なお実験で求めた荷重-歪曲線が、図2に示されており、その荷重-歪曲線により求めた粘弾性定数が図3に示されている。図2、図3は税金が粗粒度アスコンで、歪速度が5mm/minの場合について求めたものである。図2より荷重-歪曲線は指数函数的であることがよくわかる。

4. 考 察

紙面の都合上荷重-歪曲線が歪速度といかに関係しているかを示すことができないが、図2をみれば歪が増せば荷重がある一定値に近づくということは明確にわかると思う。また図3より明らか

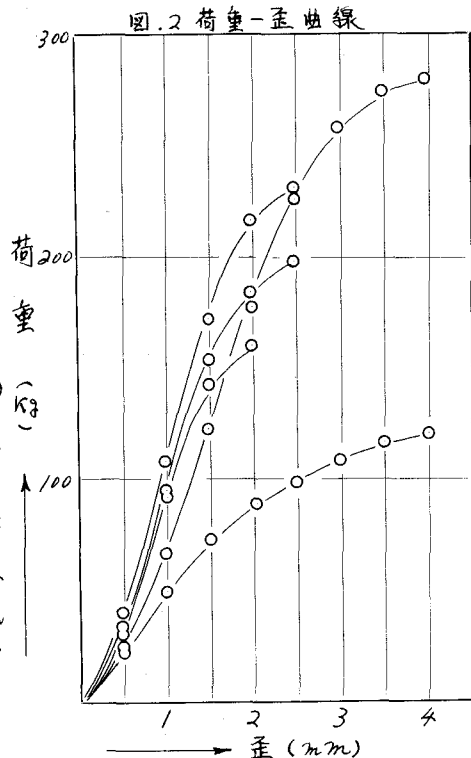
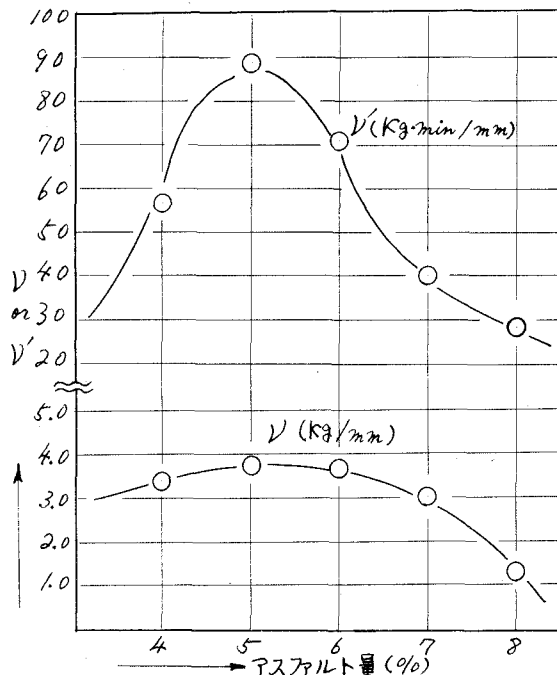


図3 ν, ν' とアスファルト量との関係



ように ν, ν' 曲線はアスファルト量が5~6%の間で極大値をもつ曲線となっておりその近くのアスファルト量のときに一番安定であるように思う。すべての ν, ν' 曲線が極大値をもつわけではなくけれど一般的傾向として図3のようなグラフになるわけであるからこのような観点からアスファルト量の決定に役立つのではないだろうか。歪速度が早くなつていくとマックスウエルモデルに並列にスプリングを置いた3要素モデルを考えて粘弾性定数を定めるほうがよいであろう。というのは応力-歪曲線が歪速度が早くなるとより直線的になつていくのでより弾性体的な振振をおびてくるのではないかとと思う。将来は温度を変化させた場合にかかる結果が生じるか、また歪速度のもつと早いものについてはどうなるか等を検討してみたい。