

1 は し が き

アスファルトコンクリートの力学的性質は、バインダー量に大きく左右される。しかし、一軸圧縮試験などの基礎的な材料試験によって、安定度、耐久性などの性状を数理的に評価することは今のところ難かしく、数多くの研究を積み上げて行かなければならない。前報では¹⁾、アスファルトコンクリートの一配合について、線型粘弾性学的取扱いや非線型性などの種々の側面についての報告を行った。本報告は、さらにアスファルト量の影響について検討を行ったものである。

2 試料と試験条件

実験は前報と同じシリーズで行ったものなので、詳細はそれを参照されたい。6%配合については重複と追試データによる一部入替りがある。試料混合物は骨材最大径13mmの密粒度アスファルトコンクリートで、80-100級アスファルト (pen 95, T_{88} 46.5) を用い、アスファルト量は、4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0%の5種である。供試体寸法は、40×40×80mmの角柱状である。試験温度は、-20~60℃(10℃間隔)であるが、0, 20, 40℃を解析の基準温度とした。変形速度は、1, 3, 10, 30mm/分で、30℃以上では更に100, 300 $\frac{mm}{分}$ を加えた。

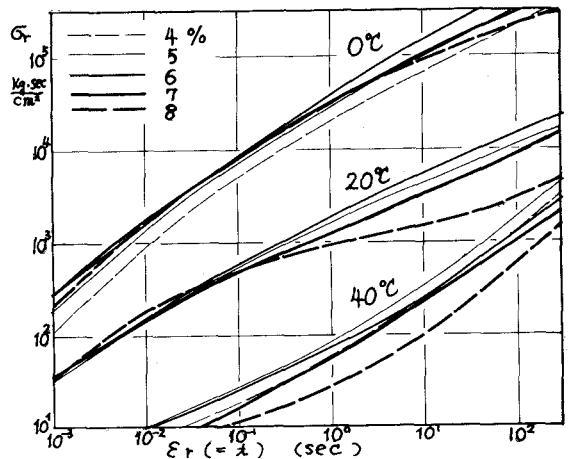
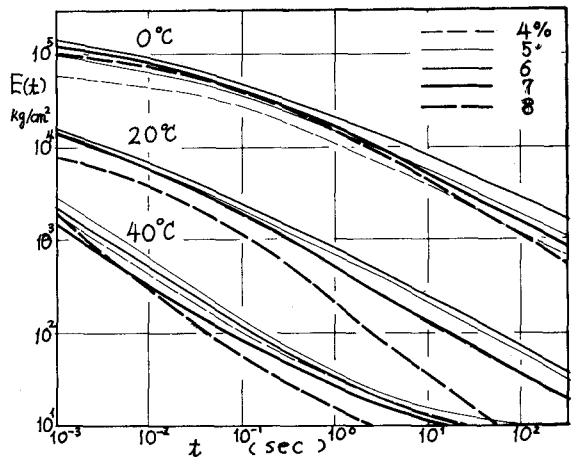
3 試験結果と考察

i) 換算応力のマスターカーブの作製: 各試験温度で作製した $\sigma/\dot{\epsilon}$ の σ に対する曲線群の重ね合せにより、換算応力-換算ひずみのマスターカーブを作製した。(図-1) (σ : 応力, $\dot{\epsilon}$: ひずみ速度, t : 時間) それぞれのマスターカーブは基準温度 $\pm 20^\circ\text{C}$ のデータを用い、ひずみレベルは0.2%とし、補間法によりその値を求めた。高温側ではデータの読取りが困難なので精度は低い。40℃において、曲線群が凸型でなく、凹型であることが特徴的であり、力学的性状の粘性率的表现を難かしくしている。

ii) 緩和弾性率 $E(t)$: 換算応力を $\sigma_r (= \sigma / \dot{\epsilon} a_T)$ 、換算ひずみを $\epsilon_r (= \epsilon / \dot{\epsilon} a_T = t / a_T)$ とすれば、

$$E(t) = (\sigma_r / \epsilon_r) (d \log \sigma_r / d \log \epsilon_r) \quad \text{で表せる。}$$

図-2はこの数値微分によって得た $E(t)$ のマスターカーブ群である。 $E(t)$ の t に対する減少は、どの温度でもあまり急激ではないので、緩和スペクトルは広い時間領域に分布していると推察できる。 $E(t)$ は、10 kg/cm²以下の領域ではあまり減少しない。

図-1 換算応力 σ_r のマスターカーブ群図-2 $E(t)$ のマスターカーブ群

非実用的な混合物を除けば、配合による変化について我々の論じ得る変動巾は小さい。例えば、0.11のマスターカーブ群の標準偏差は対数目盛で、0.11程度であるのに、マスターカーブそのものは、5~7%配合では、ほぼ、巾0.15程度の帯の内に分布している。

図-3は、 $E(t)$ のマスターカーブの種々の断面をアスファルト容積率に対してプロットしたものである。高弾性率領域では、マーシャル設計アスファルト量(6%)附近で極大点を持ち、低弾性率領域では、極大点はアスファルト量の少ない方へ移る傾向がある。図-4は平均空隙率をアスファルト容積に加えた、骨材間隙率(VMA)に対する関係を示したもので、低温領域では骨材充填率が弾性率の一つの支配因子であることを示している。

Ⅲ) 非線型性; 図-5は、換算応力のマスターカーブに対する測定データのチラバリをひずみ量に対してプロットしたものである。ひずみ硬化現象としての非線型性は、配合によらず高温側程増大し、むしろアスファルト量の多い場合の方が非線型性が大きいようにも見える。図-5は、高温になるに従い、測定ひずみ領域によって見掛けの弾性率は著しく異なることを示している。

4. あ と が き

アスファルト量による供用性の差異は、材料学的にはバラツキの範囲内の差異の累積と言得る。しかし、工学的な最適アスファルト量附近では、粘弾性の面でもモジュラスが幾分大きい事が明らかとなった。非線型現象の供用性に対する意義については、さらに解析が必要と思われる。

本研究の実験、およびデータ整理は、北大交通材料研究室の一員であった、沖垣孝、戸嶋慎一の両君に負うところが大きい。

*) 第29回年次学術講演会講演概要集 V-120

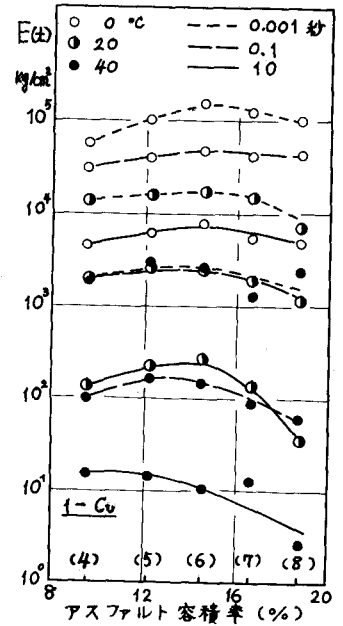


図-3 $E(t)$ とAs量の関係

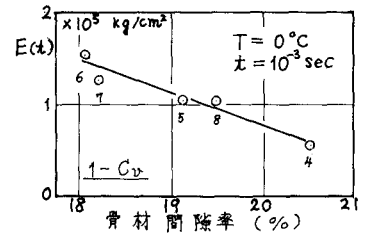


図-4 $E(t)$ と骨材間隙率の関係の一例

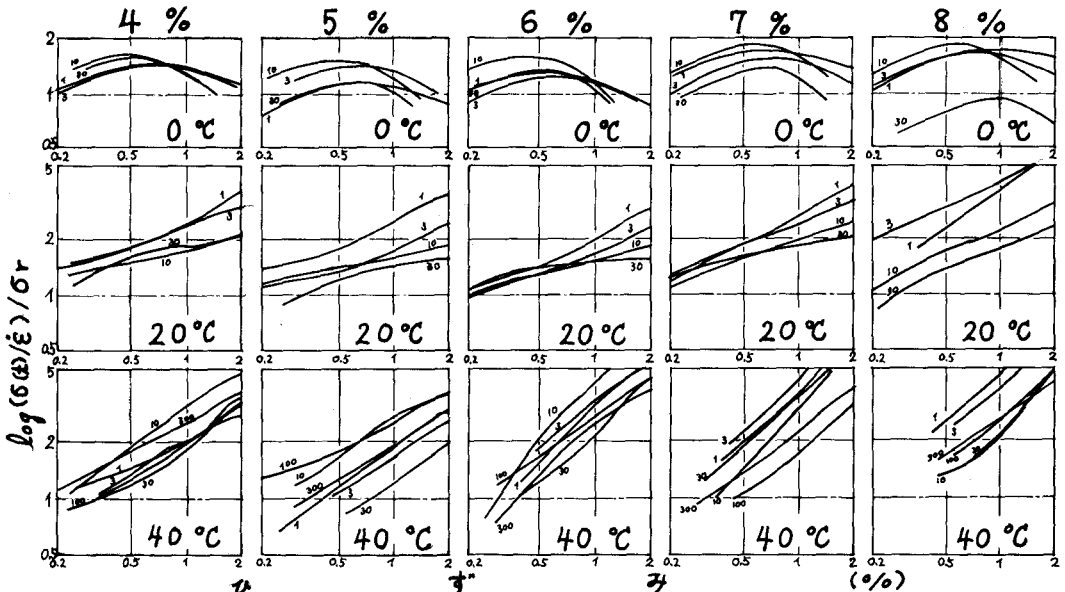


図-5 $\delta(t)/\dot{\epsilon}$ の換算応力のマスターカーブに対する比