

セメントを添加したアスファルト乳剤系合材の粘弾性について

大阪市立大学工学部 正員 三頼 貞
大阪市立大学工学部 学主員 大岸敏章

1. まえがき

筆者らはアスファルト乳剤混合物に少量のセメントを添加するだけで、割合高い安定度を得られることを前回の講演会で報告した。その後締固めで発生した余材に対し四塩化炭素を用いて溶解実験をした結果では、セメントによる骨材の結合が観察された。またセメント添加量3%でも添加しないものに比し溶剤に対してきわめて安定な合材が得られることが認められた。これらの結果からセメントを添加した合材の性状を判定するためには安定度とフロー値のみによって表現するマーシャル試験だけでは不十分であると考え、フリープ試験を試みた。

2. 実験経過と考察

載荷装置には上の圧密試験の載荷装置を用い、単軸一定静荷重を与えた。供試体寸法は高さ10cm、直径5cmで、これより骨材の最大粒径を5mmとした。使用したアスファルト乳剤はカチオン系ME-2で針入度は245(25°C, 100gr, 5sec)である。

得られた時間～ヒズミ曲線は1つのマックスウェル要素と1つのフォート要素を直列に配した4要素モデルで表現できるものと仮定した。

ヒズミ ε は

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E_1} + \frac{\sigma}{Q_1} t + \frac{\sigma}{E_2} (1 - e^{-\lambda_r t}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここに $\lambda_r = Q_2 / E_2$

E_1 : マックスウェル要素のバネ定数

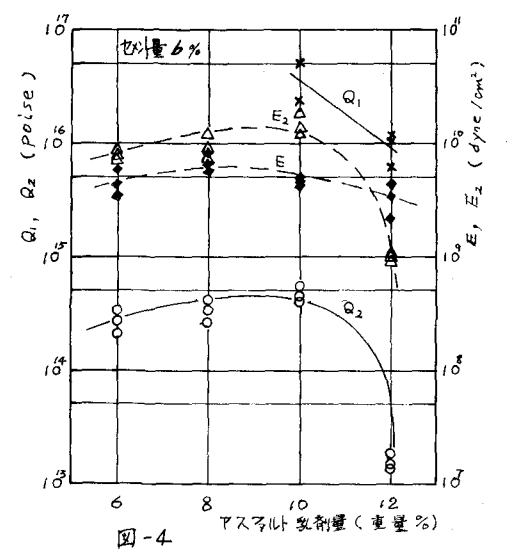
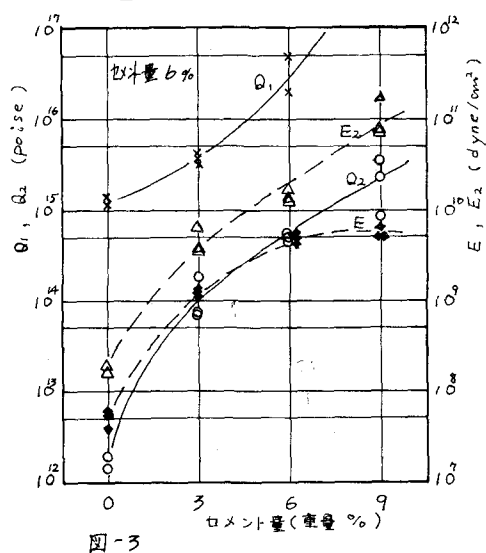
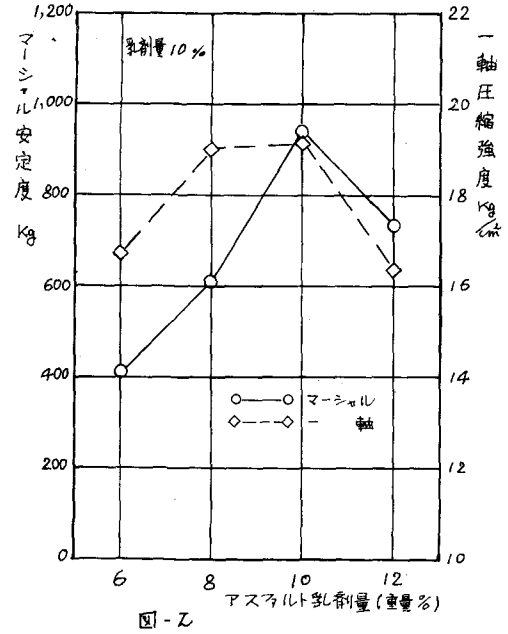
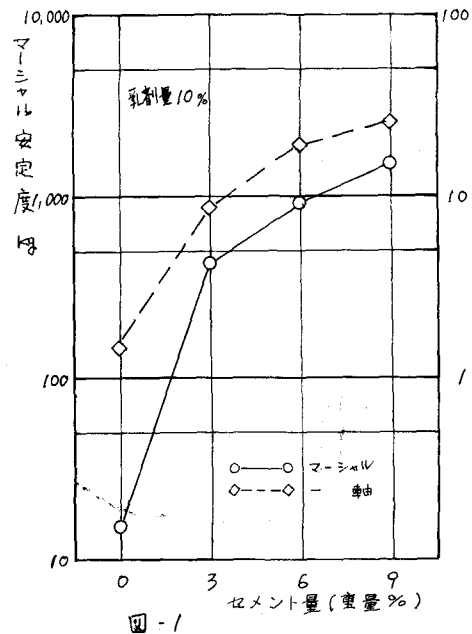
Q_1 : " ダッシュポット定数

E_2 : フォート要素のバネ定数

Q_2 : " ダッシュポット定数

となる。(1)式を実際の時間～ヒズミ曲線に適用する場合、モが小さい時には載荷板と供試体との接触面の不整や供試体中の空ゲキ等の影響でかなりのズレがみられる。従って(1)式中の各定数の計算に当ってはこれを充分大きくとり実験誤差を除くようにした。以上の実験と計算により得られた各定数の値を図-2と図-4に示す。図中の E はフリープ試験における E_1 の正確な値が得られなかったため、これとは別に行って一軸試験(載荷速度 $0.5\%/min$)の応力～ヒズミ曲線から得られる弾性係数の値を代記したものである。図-2は各定数に対するセメントの添加量の関係を示したもので、図-1はフリープ試験と同配合の合材についてのマーシャル安定度と一軸圧縮強度を示したものである。セメント無添加のものに対しセメント添加量6%では Q_1 で約20倍、 E_2 、 Q_2 では100～200倍の増加がみられる。アスファルト量6%、フィラー量6%の加熱式合材の試験結果によると $\begin{cases} Q_1 = 7.14 \times 10^{14} \text{ poise} \\ Q_2 = 1.13 \times 10^{12} \end{cases}$ 、 $E_2 = 770 \times 10^7 \text{ dyne/cm}^2$ が得られたが、これと比較してもセメント添加量が増すに従い、粘性弾性系にかなり大きくなるといえる。図-4は各定数と乳剤量の関係を示したもので、図-3はフリープ試験と同配合の合材に対するマーシャル安定度と一軸圧縮強度を示したものである。 E_2 と Q_2 は乳剤量10%

附近のピークを示し、以後乳剤量が増すに従って急激に減少してゆく。乳剤量が10%以下では、乳剤量の減少と共に E_2, Q_2 の値も小さくなるようであるが、これは図-3のマーシャル安定度の関係とよく似ており、合材の締固め程度を反映していると思われる。一方 Q_1 は乳剤量の減少と共に急速に増大し、合材の粘性流動による変形はほとんど停止すると考えられる。



3. おわりに

今回のクリープ試験とマーシャル試験によって充分追求できなかつた面をある程度明らかにすることができたと思う。レガレフリーフ試験における載荷方法を改善すると共に、得られた粘弾性定数の値をどのように実際に応用するかがという点を今後の研究課題としたい。