

○中央大学理工学部 正 佐藤喜久
中央大学理工学部 正 茨木龍雄

I. はじめに

アスファルト混合物の配合設計や品質管理に用いられているマーシール安定度試験は工学試験であり、殊にこの試験によって得られる安定度及びフロー値は力学的意味は乏しく、単なる判断規準に過ぎない。現在供用されている舗装用アスファルト混合物の配合設計はマーシール安定度試験に依っていることを考慮すればこの試験法の力学的意味を知ることは、現在供用されている混合物の力学的性質を知ることにもなるであろう。本研究はこの観点より一軸圧縮試験との比較を行い、マーシール安定度試験の力学的意味を実験的に把握しようとしたものである。

II. 試験材料、試験条件

試験に使用した混合物は最大粒径13mmの密粒度アスコン（A₂量5%）とアスファルトモルタル（A₂量8%）の2種類である。アスファルトは80%のストレートアスファルトと密粒度アスコンには針入度指数（PI）が-1.07のもの、アスモルには（PI）が-1.07と-0.73のものとそれぞれ使用した。試験はマーシール安定度試験と一軸圧縮試験を全制御方式で行った。供試体はマーシール試験は所定のもの、一軸圧縮試験は50×100mmの円柱形である。

試験条件は温度が、0℃、10℃、20℃、40℃、60℃の5段階、変形速度は0.5mm/min～50mm/minの数段階に分けて行った。マーシール試験の歪速度は供試体垂直中心線上のものとして換算し、直径が101.6mmであるので一軸圧縮試験とは若干の相違を生じるが等しいものとした。

III. マーシール安定度と一軸圧縮強度の関係

同一試験条件におけるマーシール安定度（S）と一軸圧縮強度（σ_c）と比較すると図-1の様になる。両者の間には一次的な関係がみとめられ

モルタル： $S = 22.7 + 75.2\sigma_c$ 、密粒度： $S = 300.1 + 70.7\sigma_c$
という実験的關係が得られた。

安定度と一軸圧縮強度の関係について

$$S = 2.7 \pi r^2 \sigma_c \quad \text{--- (1)}$$

という関係が提唱されている。ここにr、すはマーシール供試体の半径と厚さである。図-1に(1)式の関係を併記した。図-2は密粒度アスコンのフロー値とσ_cの規準²⁾から逆算した安定度2000kg以下のものについて新たにプロットしたものである。これらの図より(1)式は安定度を小さく評価するようである。図-3はプリーキングヘッドの中心角を変えてモルタルの結果と、(1)式を導くと同様に求めて安定度と一軸圧縮強度の関係である（図中の破線）=これによると(1)式を導くに行った仮定は妥当なものとはいえない。

安定度と一軸圧縮強度の感温性は類似していることから、マーシール試験は圧縮試験の要素が大きいといえる。

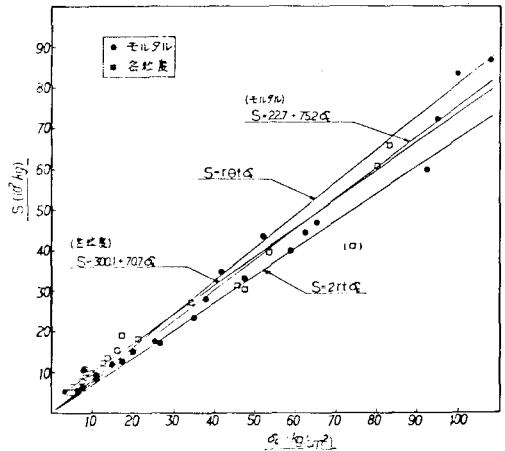


図-1 安定度(S)と一軸圧縮強度(σ_c)の関係

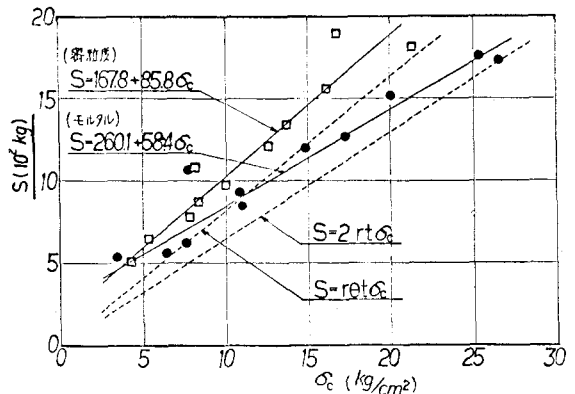


図-2 2000kg以下の安定度(S)と一軸圧縮強度(σ_c)の関係

そこでマーシャル試験を一種の圧縮試験と考え、安定度と一軸圧縮強度の関係と

$\delta = r \theta \sin \phi$ (θ は中心角, 144°) — (2)
と仮定してみた。図-1, 2 に示す様に密粒度の場合には大略的な関係としては利用できそうである。

IV. フロー値と破壊時歪の関係

フロー値(f)と一軸圧縮試験の破壊時歪(ϵ_b)との関係は図-4 に示す様であり相関性は明らかでない。密粒度ではフロー値は25~70と広い範囲に渡っているが破壊時歪は15~30%程度の比較的狭い範囲である。これに対してモルタルではフロー値、破壊時歪とも同程度のばらつきとなっている。マーシャル試験は供試体周囲の80%を拘束している為、粗骨材とアスファルト皮膜のはく離の様は局部的破壊を生じても供試体(マス)としての破壊には到らないが、一軸圧縮試験ではそこに応力の集中が起り破壊に到るものと考えられ、密粒度とモルタルの例の様に粗骨材の存在の有無によりフロー値と破壊時歪の関係は異なるように考えられる。

V. マーシャルスチフネスと変形係数の関係

マーシャルスチフネス(S)と一軸圧縮試験の変形係数(E_s)の関係は図-5 に示す様である。両者の間には二次的な関係があるようであるが密粒度ではマーシャルスチフネスが50以下では殆ど変化しない。この図からも混合物によって傾向が違ってくることを示している。

VI. まとめ

マーシャル試験は圧縮試験の要素が大きく、安定度と載荷面積を割れば大略的な一軸圧縮強度が予想されそうである。しかしブレーキングヘッドで拘束しているのだから、混合物によって傾向も違っており、今後この点に着目する必要がある。

参考 1) 農林省道路局「アスファルト舗装ハンドブック」P182, 183

2) 日本道路協会「アスファルト舗装要綱」

3) 茨木, 佐藤「アスファルト混合物の強度に関する実験的調査」土木学会年報第19巻第2号

4) 茨木, 佐藤「アスファルト混合物の強度に関する研究」土木学会年報第19巻第2号

電機工学部

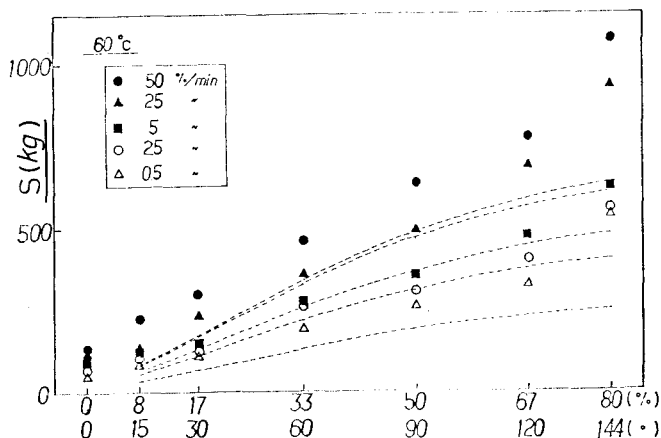


図-3 安定度(S)とブレーキングヘッド中心角の関係
(θ は供試体固面積拘束率, ($^\circ$)はブレーキングヘッド中心角)

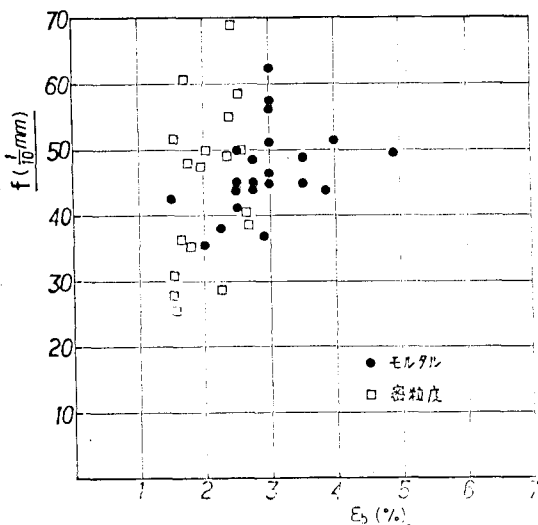


図-4 フロー値(f)と一軸圧縮試験の破壊時歪(ϵ_b)の関係

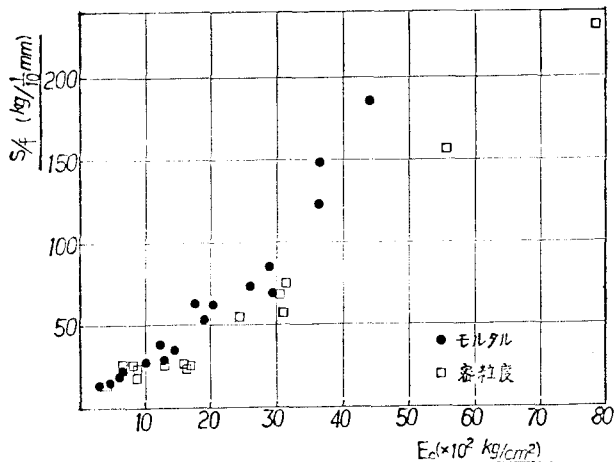


図-5 マーシャルスチフネス(S)と一軸圧縮試験の変形係数(E_s)の関係