

V-2

SUPERPAVE せん断試験機による耐流動性評価に関する研究

ガイアートクマガイ 正会員 柄澤 治
建設省 土木研究所 正会員 池田拓哉
同 上 正会員 久保和幸

1. はじめに

SHRP では SUPERPAVE という新しい配合設計方法が提案されており、混合物の供用性予測試験には SUPERPAVE せん断試験機（SST）を用いることになっている。この SST は、供試体の鉛直、水平方向に対して応力制御、ひずみ制御、または空気圧の制御を複雑に組み合わせて圧縮引張、水平せん断荷重を直径 15cm、厚さ 5cm の供試体に作用させることによって供用中の舗装体の挙動を室内でシミュレートすることができる。さらに微小な変形量も測定できることからホイールトラッキング試験機（以下、WT 試験）の測定限界といわれている DS 値が 6,000 回/mm 以上となる混合物の耐流動性に対しても精度よく測定できる可能性がある。そこで今回は、SST で行える 6 種類の試験から 3 つの試験を行って、これらから得られる特性値と WT 試験の DS 値との比較を行い、SST の耐流動性評価試験機としての妥当性を検討した。

2. 実験方法

SST で行える 6 種類の試験のうち以下の 3 種類の試験を行った。

- (1) Simple Shear Test at Constant Height （高さ制御の単純せん断試験 以下、SSCH）
- (2) Frequency Sweep Test at Constant Height （高さ制御の繰返しスイープ試験 以下、FSCH）
- (3) Repeated Shear Test at Constant Height （高さ制御の繰返しせん断試験 以下、RSCH）

SSCH、FSCH については、坂本ら¹⁾が行った結果によると実験値にばらつきが多いことや DS 値が小さいものと大きいものの両極端であったことから新たなデータを加えて再度検討を行った。混合物は密粒(13)とし、配合設計はマーシャル法によって得られたアスファルト量 5.6% (OAC) とした。耐流動性の異なった混合物を用いて比較するために密粒(13)のアスファルト量が OAC に対して改質剤を 0～4% で 1% 刻みに添加して 5 種類の混合物を作製し、基準密度を求めた。各試験方法については、WT 試験は舗装試験法便覧に従い、SST 試験用（ジャイレトリコンパクタを使用して）の供試体の作製、および SST の各試験条件は SUPERPAVE で規定²⁾されている方法で行った。SST 用の供試体には図-1 に示すような変位計を取り付け、鉛直方向（図-1（1））、水平方向（図-1（2）、（3））の変位量を計測または制御した。

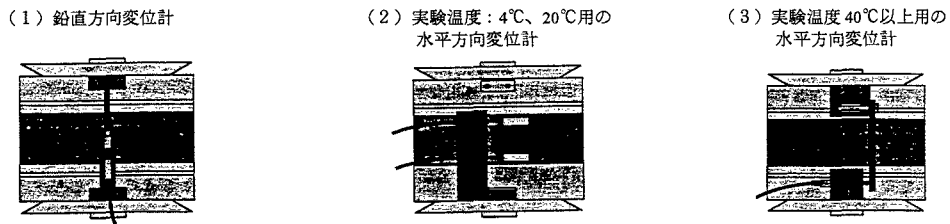


図-1 変位計の設置方法

3. 実験結果

各実験温度で行った SSCH、FSCH、RSCH の特性値と DS 値との相関係数を表-1 に示す。各試験から得られた値はすべて平均値を用いている。表-1 から SSCH の特性値である残留変形量、復元率と DS 値と

SHRP SUPERPAVE せん断試験機 耐流動性 アスファルト混合物 ホイールトラッキング試験機
〒300-2445 茨城県筑波郡谷和原村小絹 216-1 TEL 0297-52-4751 FAX 0297-52-2579

の相関係数は、実験温度が4℃、20℃、40℃の順に小さくなっている。相関係数の高かった復元率とDS値との関係を図-2に示す。この図からDS値が大きくなるに従って復元率も大きくなっており、両者の関係は、ほぼ直線的な傾向を示している。新規データのDS値約800回/mmとDS値約7,000回/mmの復元率が同程度の値を示しているデータがあることから追加試験を行って確認が必要であろう。

FSCHの特性値はいずれの実験温度でも相関係数が小さい結果となった。これはDS値の変化量(200~6,000回/mm)に対してFSCHのそれぞれの特性値の変化量が微少であるためと考えられる。また、DS値は混合物の明確な粘弾性体としての物理量(1種類の特性値)だけでは評価できないと考えられる。

RSCHのせん断ひずみ量と载荷回数(実験温度40℃)を図-3に示す。この図よりDS値が大きい混合物になるに従って変形しにくくなっていることがわかる。せん断ひずみ量を定量化する方法として、せん断ひずみ量を(Y)に、载荷回数を $\log_{10}(X)$ とし、この時の傾きが直線となる载荷回数(100回以上)で $Y=A \times \log_{10}(X) + B$ に近似した。近似した個々の混合物の相関係数は高く0.9以上を示していた。そこで接線の傾きである定数AとDS値との関係を示したものが図-4となる。この図からRSCHの特性値である定数AはDS値が大きくなるに従って直線的に減少しており、実験温度が50℃でもこの傾向は変わっていない。また、実験温度40℃、50℃のどちらも相関係数が高い結果となった。この傾向からDS値の大きい混合物の定数Aはこの直線上に存在すると考えられる。

4. まとめ

本研究の結果から、SSCHは、実験温度4℃で行ったときの特性値とDS値との相関係数が高いことが確認できた。また、RSCHの特性値である定数Aは、実験温度40℃や50℃でもDS値との相関係数が高いことが確認できた。

今後は混合物の種類や供試体数を増やして、SSCH、RSCHのデータを蓄積することによって、WT試験では評価することが難しいとされている領域の耐流動性状をSSTを用いれば評価できる可能性が見いだされた。

<参考文献>

- 1) 坂本、池田；アスファルト混合物の流動性状評価のための新しい試験法に関する研究、第22回日本道路学会一般論文集(B)、pp.332~333、(1997)
- 2) Asphalt Institute Research Center：Superpave Asphalt Mixture Analysis Course Text、pp.95~132、(1996)

表-1 各特性値とDS値との相関係数一覧

試験名	特性値名	実験温度		
		4℃	20℃	40℃
SSCH	残留変形量	0.74	0.70	0.45
	復元率	0.76	0.71	0.23
FSCH	複素弾性率	0.20	0.43	0.47
	位相角	0.49	0.57	0.34
	m値	0.55	0.26	—
RSCH	定数A	—	—	0.97

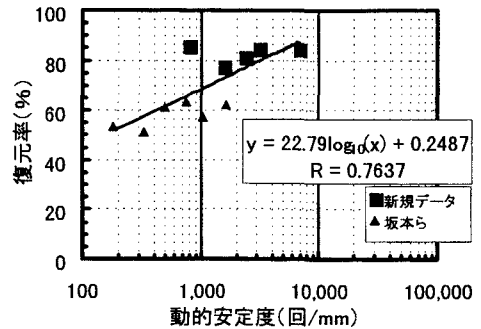


図-2 残留変形量とDS値の関係(4℃)

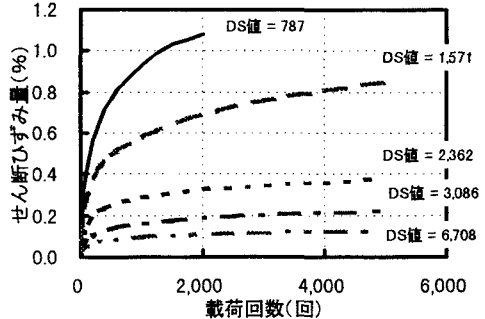


図-3 RSCHのせん断ひずみ量と载荷回数(40℃)

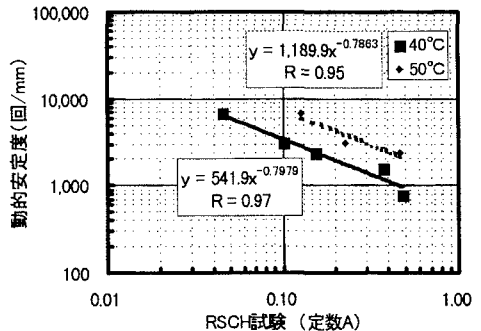


図-4 動的安定度と定数Aの関係