

高耐流動性アスファルト混合物の評価試験に関する検討

建設省土木研究所(前田道路株) 正会員 市岡 孝夫
 建設省土木研究所 正会員 小森谷一志
 建設省土木研究所 正会員 新田 弘之
 建設省土木研究所 吉田 武

1. はじめに

アスファルト混合物のわだち掘れに対する抵抗性を高め、長期供用性を確保するためには、耐流動性の向上を図ることが重要であり、耐流動性の評価試験としてホイールトラッキング試験(以下、WT 試験)が広く普及している。しかし、最近では WT 試験の評価限界(DS=6,000回/mm)を超える性能の混合物が必要となっており、このような高耐流動性混合物の評価が可能な試験機および試験方法の開発が望まれている。

本研究では、高耐流動性混合物の新しい評価試験の開発を目的として、米国 SHRP 計画の中で開発された SST (SUPERPAVE Shear Tester)による評価法の検討を行った。これまでの研究^{1),2),3)}により SST の試験のなかでも RSCH (Repeated Shear Test at Constant Height)試験が最も有効であることが分かっており、今回は SST に改良を加えた RSCH 試験専用機の試作を行い、この試験機を用いて高耐流動性混合物の評価方法を検討した。

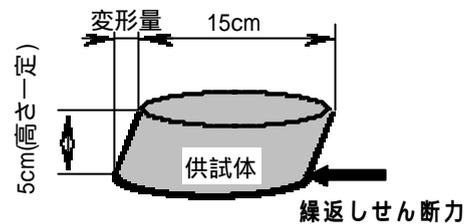


図 - 1 RSCH試験概念図

2. 研究概要

RSCH 試験とは、図-1に示すように円柱状供試体の上下両面を固定し、高さを一定に保ちながら、水平方向に繰返しせん断力をかけ永久ひずみ量を測定するものである。評価指標は、図-2に示すように繰返しせん断回数と永久ひずみ量の関係から得られる SDR (Shear Deformation Rate)を用いた。

RSCH 試験によるアスファルト混合物の耐流動性試験の試験条件を表-1に示す。なお、これら諸条件は SHRP において推奨されている条件に準拠したものである。

表 - 1 試験条件

項目	条件
荷重方式	荷重制御方式
荷重応力	60kPa
サイクル	荷重 0.1sec, 休止 0.6sec
荷重波形	ハーバースサイン波
荷重回数	5,000 回
変位測定	LVDT* (測定範囲± 0.5mm) (分解能 0.001mm)
供試体サイズ	直径 15cm, 高さ 5cm
試験温度	60 ± 0.5
養生時間	5 時間以上 24 時間未満

*LVDT: Linear Variable Displacement Transducer

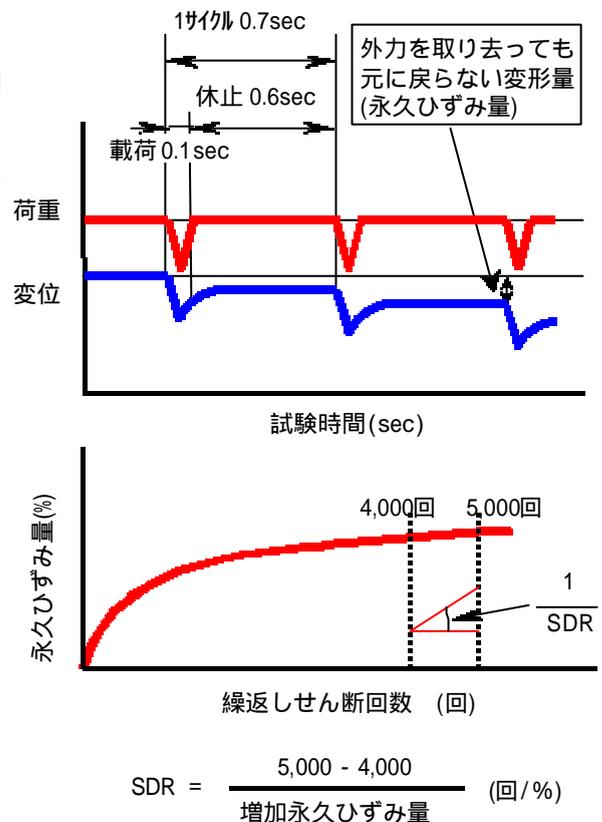


図 - 2 RSCH試験の荷重サイクルおよび評価方法

3. RSCH試験専用機の試作

従来の SST は、汎用性の高い試験機であり6種類の試験を行うことができるが、その反面、試験機の構造が複雑になり様々な問題もあった。これまでの研究により、SST による RSCH 試験では以下のような問題点があることがわかった。

- (1)高さ方向の制御方式として、フィードバック方式を採用しているため、高温(60)で試験を行うと混合物の粘弾性の影響により制御が不安定となった。
- (2)変位量の測定範囲が微小であり、評価に十分な変位量まで試験が行えなかった。

そこで、以下に示す改良方針により改良を加え RSCH 試験に機能を限定した試験機を試作した。RSCH 試験専用機の概要を図-3に示す。

- (1)RSCH 試験専用のシンプルな構造とする。
- (2)試験結果に影響を与えていた上下方向の変動を固定用リングで完全に固定することにより抑制する。
- (3)RSCH 試験向きに測定可能変位量を大きくする。

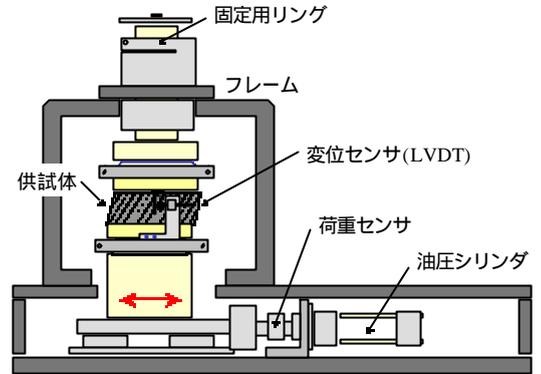


図 - 3 RSCH試験専用機の概要

4. 高耐流動性混合物の評価に関する検討

RSCH 試験での耐流動性評価性能の検討方法として、粘弾性の異なるアスファルトを用いて SDR の特性を調べた。なお、アスファルトの粘弾性を表す指標には、供用中のわだち掘れと関係が深いとされる薄膜加熱劣化後の DSR(Dynamic Shear Rheometer)によって求めた G^*/\sin を用いた。。図-4のように、広い粘弾性範囲にわたって高い相関性が得られた。また図中の近似曲線から(1)式が得られた。

$$(SDR) = 322.7 \times (G^*/\sin) - 146.0 \text{ -----(1)}$$

WT 試験により求めたアスファルトの粘弾性と現在の耐流動評価指標である DS(動的安定度)の関係を図-5に示す。DS が 6,000 ($G^*/\sin = 12\text{kPa}$) 付近以上となると次第にデータのバラツキが大きくなり有意性が無くなることが分かる。有効 DS 範囲である 6,000 未満でのアスファルトの粘弾率(G^*/\sin)と DS との関係から(2)式が得られる。

$$(DS) = 740.1 \times (G^*/\sin) - 3778.9 \text{ -----(2)}$$

式(1),(2)を用いれば

$$(DS) = 2.293 \times (SDR) - 3.444 \times 10^3 \text{ -----(3)}$$

となり、SDR を測定することにより測定限界以上の DS を求めることも可能となる。

5. おわりに

今回試作した RSCH 試験専用機を用いることにより、これまで WT 試験では評価不可能であった高耐流動性領域の混合物の評価もできる可能性が見いだされた。今回は、混合物1種類、改質剤1種類で改質剤添加量を変えた場合のみの検討なので、今後はバインダおよび混合物の種類等の要因を増やしてデータの蓄積を行う予定である。

<参考文献>

- 1)坂本,池田:アスファルト混合物の耐流動性評価のための新しい試験方法に関する研究 第22回日本道路会議論文集(1997)
- 2)柄澤,池田,久保: SUPERPAVEせん断試験機による耐流動性評価に関する研究 土木学会第53回年次学術講演概要集(1998)
- 3)江向,池田,小森谷:アスファルト混合物の新しい耐流動性評価試験に関する検討 第23回日本道路会議論文集(1999)

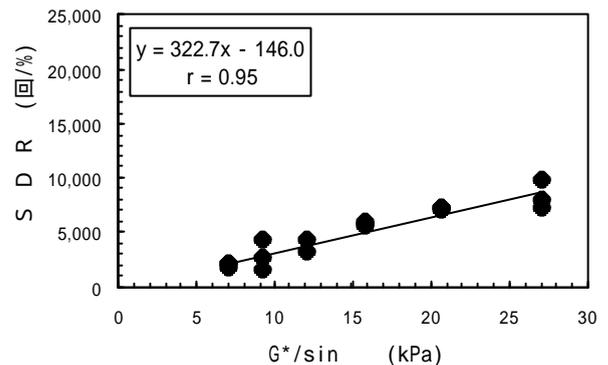


図 - 4 アスファルトの粘弾性とSDRの関係

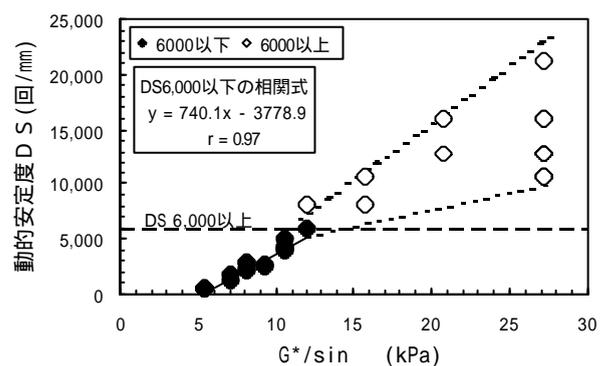


図 - 5 アスファルトの粘弾性とDSの関係