

## ホイールトラッキング試験におけるアスファルト混合物の変形回復挙動の測定

東亜道路工業(株) 正会員 ○村山 雅人  
 東京農業大学 正会員 竹内 康  
 中央大学 フェロー 姫野 賢治

### 1. はじめに

ホイールトラッキング試験(以下、WT 試験)は、わが国においてアスファルト混合物の流動性変形特性を評価するための標準的室内試験方法として既に定着しており、その有効性は一般に認められているところである。

WT 試験の評価は、試験時間 45～60min の 15min 間の変形量を基に供試体の流動変形抵抗性を表すことで行われている。しかし、試験の間中、供試体は往復走行する試験輪の直下で一時的に変形するものの、試験輪通過後その変形は回復し、変形と回復を繰り返しながら変形量の増加が生じて行くものと考えられる。

筆者らは、WT 試験における変形回復の挙動を測定することで得られる変形量の経時データは、骨材やバインダなどの使用材料および配合がアスファルト混合物の流動変形特性に与える影響を評価および解析するために有用な情報になると考え、測定を試みた。

本報は、考案した変形回復量測定方法を概説するとともに、数種のアスファルト混合物の変形回復挙動を紹介するものである。

### 2. 変形回復量の測定方法について

図-1 に、考案した変形回復量測定装置の概略図を示す。WT 試験では供試体上面を試験輪が往復走行するため直接上面の変形量を測定することはできないことから、供試体の下から表面の変位を測定する方法を採った。本装置は、既存の WT 試験機に取り付けるものである。よって、WT 試験機自体の測定方法には何ら変更点はない。以下に、本装置の要点を記す。

#### 1) 供試体表面変位量の測定

変形量の測定位置は供試体中心とした。測定間隔は 63ms とし、60min の試験時間に渡って継続記録した。

#### 2) 供試体の加工

表面変形量を下から測定するために、WT 試験用の供試体(300×300×50mm)の中央に  $\phi 6\text{mm}$  のドリルで穴を開け、その穴に  $\phi 5\text{mm}$ 、長さ 60mm のネジを挿入した。ネジの頭部( $\phi 10\text{mm}$ )はエポキシ接着剤を用いて供試体表面に固定した。

#### 3) 型枠への供試体のセット

底板の中央に  $\phi 30\text{mm}$  の穴を開けた型枠を作製し、その中に中央に  $\phi 10\text{mm}$  の穴を開けた鉄板を入れ、その上に供試体を置いた。その後、供試体底面から飛び出しているネジにナットを装着した。

#### 4) WT 試験機への供試体のセット

WT 試験機に取り付けた下部変位計と供試体底部のナットの底面が接するように供試体をセットした。

写真-1 に測定状況を、写真-2 にナットと変位計の接触状況を示す。

### 3. 測定条件と供試体

WT 試験は舗装試験法便覧に準拠し、試験温度 60 °C で実施した。

表-1 に示す 4 種類の供試体を今回の測定対象とした。

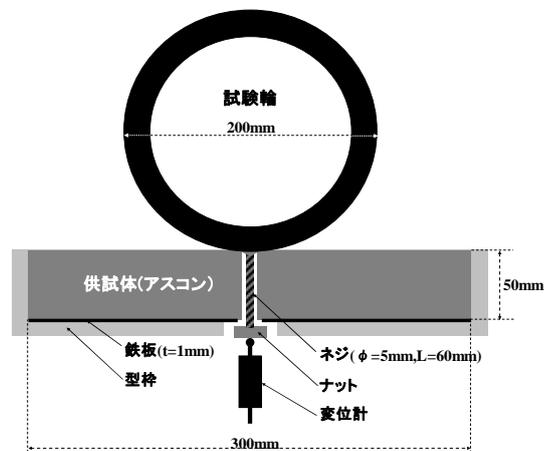


図-1 変形回復量測定装置の概略図



写真-1 試験状況



写真-2 ナットと変位計の接触状況

キーワード ホイールトラッキング試験, 変形回復, 残留変形量, 復元弾性係数, ゴム弾性

連絡先 〒300-2622 茨城県つくば市要 315-126 東亜道路工業(株)技術研究所 TEL.029-877-4150

表-1 供試体の種類

項目	種類	St-M	B-M	II-M	H-P	ゴム板
使用バインダ		ストレート アスファルト 60/80	セミブローン アスファルト AC-100	ポリマー 改質アスファルト II型	ポリマー 改質アスファルト H型	材質:シリコン系 硬度:90(60℃)
最大粒径 (mm)	13					
骨材粒度分類	密粒(13)			ポーラス(13)		
混合物の空隙率 (%)	4.3			20.2		
最適バインダ量 (%)	5.2			4.8		
通常のWT試験による 変形率RD (mm/min)	0.0740	0.0067	0.0060	0.0020	0	

4. 変形回復量の測定結果と考察

4-1 全試験時間のプロット

図-2に、試験時間60min間の変形回復量のプロットを示す(曲線が重なるためH-Pはプロットしていない)。データ数が1種類について57000点強と多いため、変形量と測定時間の関係は帯状に観察される。帯状曲線の上部は、測定位置に試験輪がある場合であり、WT試験で得られる変形量曲線と同意である。下部は、変形が回復していることを示している。

4-2 試験開始初期の挙動

図-3に、試験開始から試験輪3往復分の変形-回復曲線を示す。図中の直線は近似曲線である。ゴム板は、変形-回復はあるが近似曲線の傾きおよびRDともに0であり残留変形が生じないことを示している。St-Mは近似曲線の傾きおよびRDともに大きく、残留変形量の累積が混合物の変形となることがわかる。

4-3 試験終盤の挙動

図-4に、試験終了前の試験輪3往復分の変形-回復曲線を示す。この時点では変形が進行し、混合物の流動変形抵抗性の違いが変形量のレベルに現れている。

図-5に、図-4から(1)式により計算した復元弾性係数 $E_R$ を示す。RDの値が小さく、流動変形抵抗性の高いB-M、II-M、H-Pのそれぞれの $E_R$ を比較すると、II-MやH-Pは、RDが若干小さいにも関わらずB-Mより小さい値となっており、軟らかいの流動変形抵抗性が高いことを示している。これは、セミブローンとポリマー改質のゴム弾性の違いが現れていると考えことができ、このような材料特性がアスファルト混合物に及ぼす影響を本測定方法で評価できる可能性を示唆している。

$$E_R = \frac{P \times t}{d} \quad \dots \quad (1)$$

ここで、 $E_R$ : 復元弾性係数(MPa)、 $P$ : 接地圧(MPa)、 $t$ : 供試体厚さ(mm)  
 $d$ : 平均変形回復量(mm)

5. 結論

本報で行った検討から得られた結論は以下のようである。

- ① 本測定方法によりWT試験における変形回復挙動の測定が可能である。
- ② WT試験におけるアスファルト混合物の変形は、通説どおり残留変形量の累積によって生じている。
- ③ 変形回復挙動の測定から、材料特性がアスファルト混合物に及ぼす影響を評価できる可能性がある。

6. おわりに

今後は測定事例を増やし、測定方法の最適化ならびに結果の利用方法について検討を進める所存である。

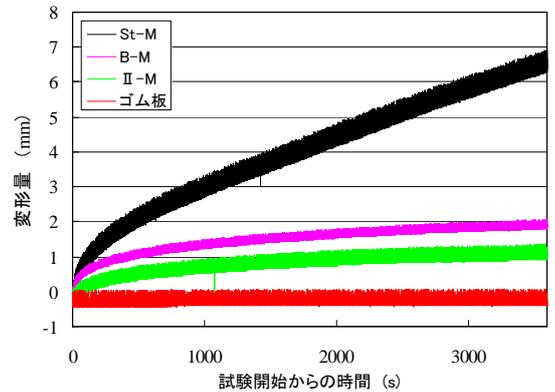


図-2 試験時間60min間の変形-回復量曲線

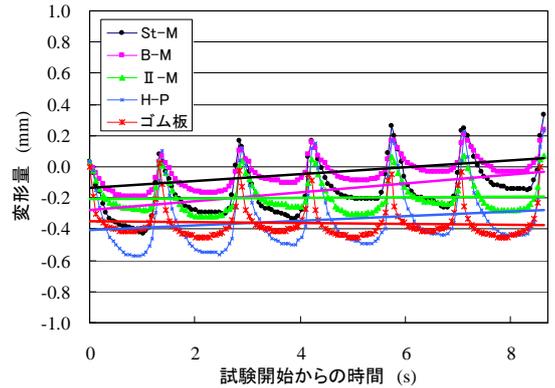


図-3 試験開始3往復の変形-回復曲線

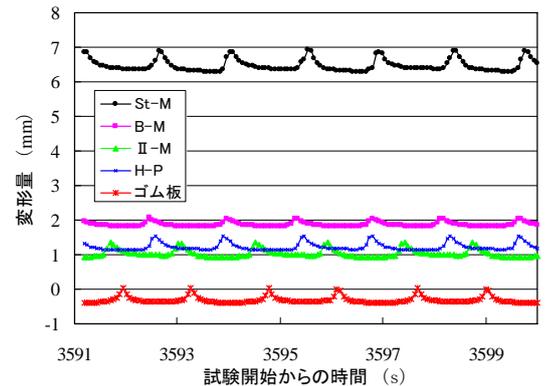


図-4 試験終了前3往復の変形-回復曲線

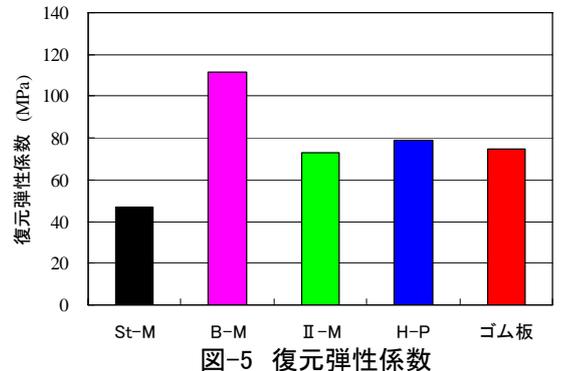


図-5 復元弾性係数