

エラスティック・リカバリー試験の有効性検討

東亜道路工業(株) 正会員 ○檜野 誠
 東亜道路工業(株) 非会員 山本 幸亮
 東亜道路工業(株) 正会員 村山 雅人

1. はじめに

近年、性能規定方式や総合評価方式を採用する工事の発注が増加する中、品質確保の面ではアスファルト混合物だけでなく、バインダにおいても優れた品質が要求されている。また、ポーラスアスファルト舗装に代表されるように、舗装の適用環境が拡大しており、それに対応したポリマー改質アスファルトの改良開発が行われている。しかし、タフネス・テナシティ試験に代表されるゴム弾性を評価する試験では進化するバインダの評価に限界があるとされており、それに代わる評価方法の確立が望まれている。

そこで、本報告では欧米で既に規格化されているエラスティック・リカバリー試験を実施し、その有効性を検討するとともに、劣化状態を変化させることで評価の適用範囲について検討した。

2. 実験条件と方法

2-1 実験条件

エラスティック・リカバリー試験はバインダの弾性回復性能を評価する試験である。実験条件を表-1に示す。試験に使用したバインダはストレートアスファルト

表-1 実験条件

使用バインダ	バインダの劣化条件	エラスティック・リカバリー試験温度(℃)
ストレートアスファルト60/80 ポリマー改質Ⅱ型 ポリマー改質H型	オリジナル(劣化なし)	5
	回転式薄膜加熱(RTFOT)	10
	RTFOT+加圧劣化(PAV)20h	15
	RTFOT+加圧劣化(PAV)60h	20
		25

ト60/80(以下、StAs)、ポリマー改質Ⅱ型、H型(以下P-II、P-H)の三種類である。各バインダの物性を表-2に示す。劣化条件は回転式薄膜加熱試験(RTFOT:ASTM D 2872 準拠)、加圧劣化試験(PAV:20h, 60h: ASTM D 6521 準拠)の二種類、三条件である。また、試験温度は5~25℃で5℃刻みに

表-2 各バインダの物性

試験項目	StAs60/80	P-II	P-H
針入度 @ 25℃ (1/10mm)	64	47	53
軟化点 (℃)	46.0	60.0	91.0
伸び度 @ 15℃ (cm)	100+	90	98
タフネス @ 25℃ (N・m)	4.6	28.1	34.7
テナシティ @ 25℃ (N・m)	0.4	20.5	25.5

5点とした。なお、試験は伸び試験を応用したものであり、型枠が異なっている。

2-2 エラスティック・リカバリー試験の概要

エラスティック・リカバリー試験はASTM D 6084に準じている。以下に概要を示す。

- 1) 供試体作製方法は、写真-1に示す型枠を用いて伸び試験の場合と同様である。
- 2) 成型した供試体は、試験温度に制御した試験機の水槽の中で90±5分間養生する。
- 3) 養生後、型枠のA部を取り伸び試験機に設置し、試験開始後に供試体の伸びが10cmに達した時点で写真-2に示すように供試体の中央を切断すると同時に、その時の供試体長さ(E)を測定する。
- 4) 切断した時から供試体を試験機の中で1時間放置し、1時間後に切断箇所が触れる位置まで供試体を移動して、その時の供試体長さ(X)を測定する。

弾性回復率(R)は3)、4)で計測した長さより式(1)により求める。

$$R(\%) = (E - X) / E \times 100 \quad \cdots \text{式(1)}$$

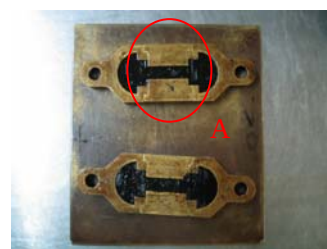


写真-1 供試体成型後



写真-2 供試体切断状況

キーワード エラスティック・リカバリー試験、弾性回復率、劣化、ゴム弾性、改質アスファルト

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

3. 試験結果

3-1 オリジナル状態の弾性回復率

オリジナル状態（劣化なし）の各バインダのエラスティック・リカバリー試験結果を図-1に示す。これより、P-H、P-II、StAsの順で弾性回復率が高くなっている。P-Hの場合、各温度条件下で80%以上の値を示しており、P-IIの場合でも60%以上の値を示している。StAsの場合、各温度条件下で20%以下となり、5℃の場合では10 cm 伸びる前に破断してしまい、弾性回復率の測定が不可能となった。これらの結果より、改質アスファルトがストレートアスファルトと比較して大きな弾性回復率を有していることがわかる。

3-2 RTFOT 後の弾性回復率

RTFOT 後の各バインダのエラスティック・リカバリー試験結果を図-2に示す。これより、P-Hの場合、RTFOT 後でもオリジナルと比較して大きな変動が確認できない。P-IIの場合、試験温度が10℃以下の場合に10%程度の低下が見られるものの、それ以上の温度下ではオリジナルと同程度である。StAsの場合、オリジナルと比較して大きな変動はないものの、10℃においても弾性回復率の測定が不可能となった。これらの結果より、P-HはP-IIと比較して劣化による弾性回復率の損失が少ないことがわかる。また、StAsの場合はオリジナルでの弾性回復率が低いために劣化による損失が表現されないことがわかる。

3-3 PAV 後の弾性回復率

PAV（20h, 60h）後の各バインダのエラスティック・リカバリー試験結果を図-3に示す。これより、P-HやP-IIの場合、PAV（20h）後ではオリジナルやRTFOT 後と比較して大きな変動が確認できないが、PAV60h 後では10～30%低下することが確認できる。StAsの場合、オリジナルやRTFOT 後と比較して大きな変動が確認できない。

4. 結論

本報告で行った検討から得られた結論を以下にまとめる。

- ① バインダの種類の違いを明確に表現することが可能となり、試験の有効性が確認できた。
- ② バインダの種類による劣化の進行度合いを評価できる可能性が見出せた。

5. おわりに

ここではエラスティック・リカバリー試験の評価検討の一例を報告するにとどまったが、今後は他種のバインダについて追加検討するとともに、混合物試験との関連についても検討を行っていく予定である。

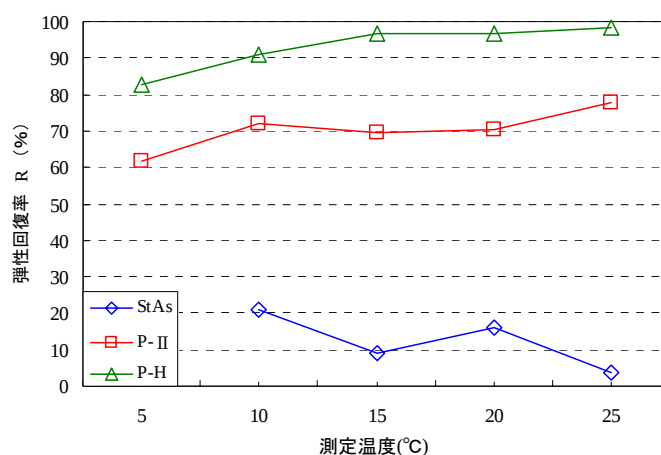


図-1 オリジナルの弾性回復率

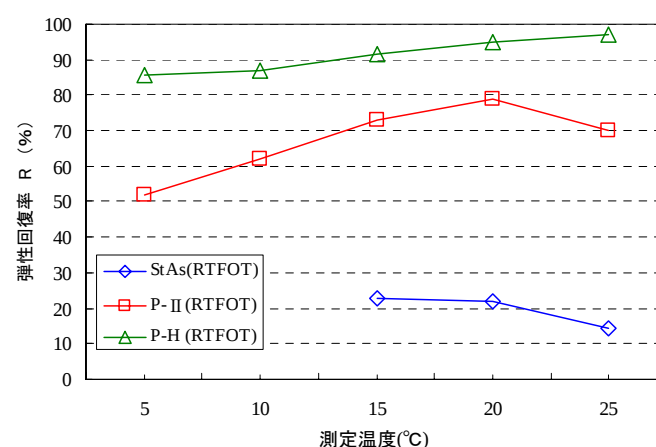


図-2 RTFOT 後の弾性回復率

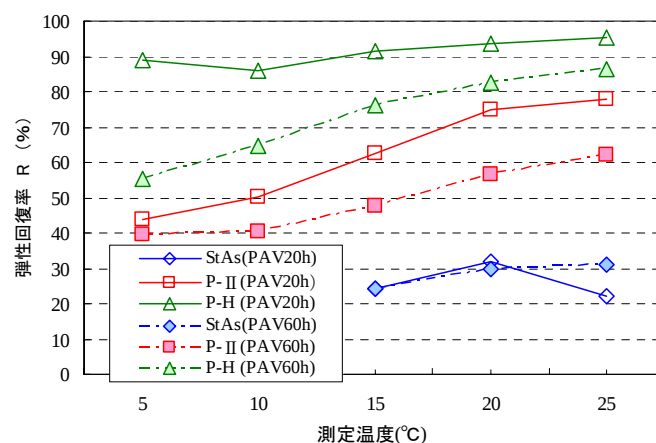


図-3 PAV (20h, 60h) 後の弾性回復率