

## AR バインダの耐劣化性評価

(株)ブリヂストン 正会員 大竹真紀子  
 (株)ブリヂストン 正会員 増田欽司

### 1. 背景

わが国では年間約1億本もの廃タイヤが発生している。この廃タイヤを利用した舗装として、アスファルトラバー（以下、AR）が挙げられる。これは廃タイヤを粉末状のゴム粉にしてストレートアスファルト（以下、StAs）と混合、熟成して得られたバインダを使用した舗装で、アメリカでは既に普及し舗装の耐久性向上などが明らかにされている。2004年頃からわが国においても試験施工が行われているが、まだ供用3年を越える施工路面がなく、実路での耐久性証明はこれからとなる。しかし今後の普及にあたり、ARの耐久性を予測評価することは重要である。

### 2. 目的

ARの耐久性を評価するために、本研究ではバインダの耐劣化性に着目する。供用中の舗装の劣化要因としては熱や酸素、紫外線などが挙げられる。それぞれの劣化要因に対してバインダがどのような影響を受けるのか把握することを目的とする。

### 3. 試験概要

#### 3.1 促進劣化方法

試験はストレートアスファルト60/80、改質型アスファルト、ARバインダの3種類を使用する。ARバインダはTBゴム粉（トラック・バス用の廃タイヤを粉砕して得られた平均0.4mmのゴム粉）を重量比で10%添加したものである。促進劣化は次の2通りの方法で行う。

回転式薄膜加熱試験(RTFO)後、さらに加圧劣化試験(PAV)による促進劣化（舗装試験法便覧<sup>1)</sup>並びに舗装試験法便覧別冊<sup>2)</sup>に準拠）を行い、劣化後のバインダを回収する。これらの促進劣化は供用直後および供用5~10年の状態を示すと言われている。なお、この回転式薄膜加熱試験時に均一に劣化を行うため、ゴム粉添加量を通常よりやや少ない10%とし、試料びん内でバインダが流動しやすいようにした。

もうひとつは紫外線による劣化を行う。バインダをトルエンで20%程度に希釈してステンレス皿に所定量注ぐ。これを100の防爆オープンに入れ、トルエンを蒸発させるとバインダが薄膜状態になる。今回はバインダ膜厚が約50 $\mu$ mとなるようにした。このバインダをステンレス皿ごとメタリングウェザーメーター（スガ試験機(株)製）内に入れ、試験温度50℃、照射強度1.35kW/m<sup>2</sup>で紫外線照射を行う。

#### 3.2 評価試験

3.1の方法で劣化させたバインダをダイナミックシアレオメータ(DSR)を用いて評価する。試験条件を表-1に示す。試験はひずみ制御で行い、そのくり返しせん断回数と複素弾性率G\*を求めた<sup>3)</sup>。

表-1 複素弾性率の測定条件

制御方式	ひずみ制御
試験治具	8mm
治具間隔	2mm
試験温度	10
せん断ひずみ	0.80%
測定周波数	5Hz



図-1 ダイナミックシアレオメータ

キーワード：アスファルトラバー，RTFO，PAV，ダイナミックシアレオメータ，紫外線劣化

連絡先：〒187-8531 東京都小平市小川東町 3-1-1 (株)ブリヂストン 研究開発本部 研究部 Tel 042-342-6267

## 4. 結果および考察

### 4.1 RTFO および PAV による劣化

ひずみ一定でせん断力を与えるとそのくり返し回数に伴い、複素弾性率は徐々に低下する。劣化後はアスファルトが硬くなるため初期の弾性率は大きくなるが、劣化前よりも早期に弾性率が低下する傾向が見られた。一方、AR10%は弾性率が非常に低く、劣化後もほぼ値が変化しない傾向を示す。

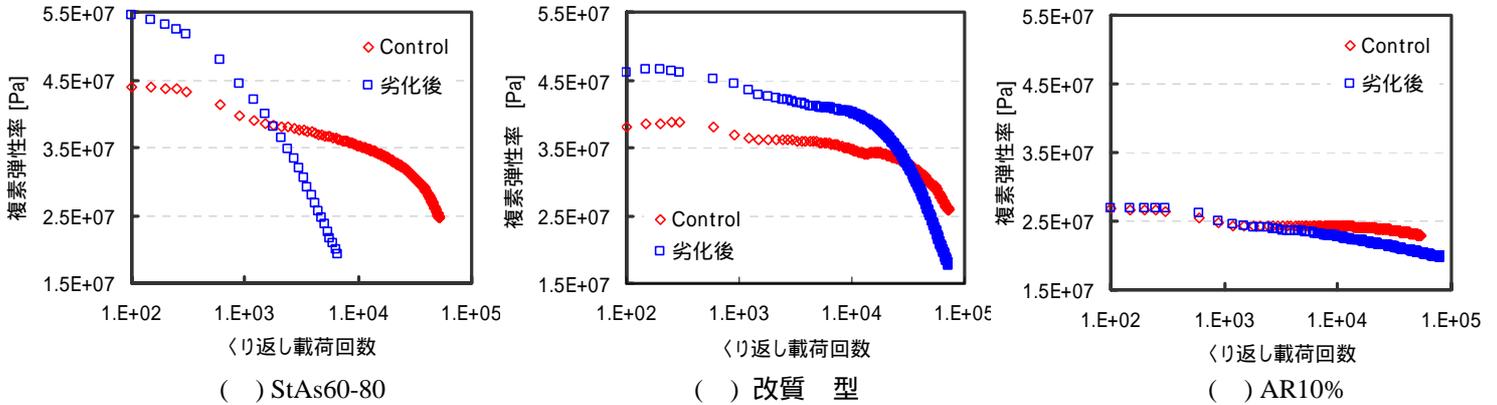


図-2 RTFO および PAV による劣化前後の複素弾性率  $G^*$

### 4.2 紫外線劣化

紫外線劣化後のバインダも 4.1 と同じような傾向が見られ、紫外線照射量が増すほど弾性率が早期で低下する。30 時間以降ではその変化が小さくなるが、これはアスファルトの紫外線透過率が非常に低いいため、ある程度劣化が進むとそれ以上はあまり変化せず、表面のみの劣化になるためと考えられる。なお、年間紫外線量は約  $160\text{MJ}/\text{m}^2$  であるため、照射時間約 30 時間がほぼ一年分の紫外線照射量に相当する。紫外線照射に関しても AR10% は弾性率の変化が小さく、劣化の影響を受けにくいと言える。

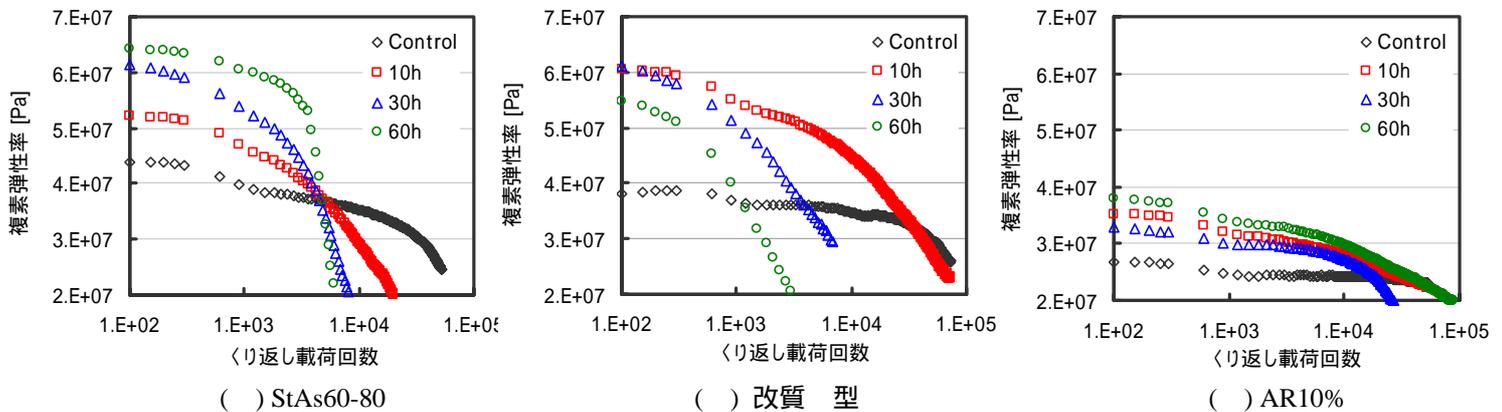


図-3 紫外線による劣化前後の複素弾性率  $G^*$

## 5. 結論

ダイナミックシェアレオメータを用いてバインダの粘弾性の評価を行った。RTFO および PAV といった熱や酸素による劣化、また紫外線による劣化に対し AR バインダは物理性状の変化が小さいことが確認された。この要因として、添加したゴム粉そのもの、またはゴム粉からの溶出物による影響などが考えられる。この点を含めて AR の耐劣化性について今後も検討していく。

## 参考文献

- 1) 舗装試験法便覧: (社)日本道路協会, p427-435, 1998
- 2) 舗装試験法便覧別冊: (社)日本道路協会, p76-80, 2002
- 3) Characterization of Modified Asphalt Binders in Superpave Mix Design: NCHRP REPORT 459, p59-67, 2001