

アスファルトラバーのゴム粉種と貯蔵安定性 (第1報)

(株)ブリヂストン 正会員 ○大竹 真紀子
東亜道路工業(株) 正会員 村山 雅人
(株)ブリヂストン 正会員 増田 欽司

1. はじめに

我が国における使用済みタイヤは平成17年度で1億本強、重量で100万トン強を発生している。この使用済みタイヤを粉砕して得られるゴム粉末とアスファルトを混合・熟成養生して製造されるアスファルトラバー(以下、ARと言う)のアスファルト混合物への適用は、日本AR研究会を中心として推進している。¹⁾ その成果としてトラック・バスタイヤ(大型車用タイヤ)を粉砕したゴム粉(TBゴム粉)をベースとしたARバインダを使用した実路試験施工を10物件実施し、性能および機能を検証中である。²⁾

日本での普及を考えるとバインダのタンクインは必須項目である。それらを踏まえて、TBゴム粉〔天然ゴム(NR)リッチの配合〕と乗用車タイヤを原料として作製したPSゴム粉〔スチレンブタジエンゴム(SBR)〕がTBゴムより多く配合されている系、さらに、NR/SBR比率を変えたモデルゴムを作製、粉砕を加えて原料ゴム粉とし、ARバインダを製造・熟成養生を経て高温貯蔵(180℃)における安定性把握を目的にリオン粘度と軟化点の評価を実施した。

2. 実験方法

2-1 モデルゴム配合内容とゴム粉作製

表—1 ゴム配合内容

配合剤	1	2	3	4
ポリマー比	NR=100	NR/SBR=63/37	NR/SBR=37/63	SBR=100
NR	100	63	37	—
SBR(#1500)	—	37	63	100
HAFカーボンブラック	55	55	55	55
老化防止剤	1	1	1	1
ステアリン酸	2	2	2	2
亜鉛華	3	3	3	3
リターダー	—	—	0.15	0.3
促進剤-A	1.5	1	0.8	0.75
促進剤-B	—	0.5	0.7	0.75
硫黄	1.5	1.5	1.5	1.5
計	164	164	164.15	164.3

検討を加えたモデルゴム粉の配合内容を表—1に示す。NR/SBR比率を変えた4種類の未加硫ゴムを小型混練り機で配合、150±1℃の熱プレスを用いて所定時間加硫した。得られた加硫ゴムをロール粉砕し、さらに表面積を合わせる目的で振動ふるいによって分級、0.3~0.6mmサイズのゴム粉を確保した。分級後のゴム粉のレーザー粒度分布測定し、標準としたTB0.3~0.6mm品およびPS0.3~0.6mm品と類似の分布を確認してからARバインダ製造を開始した。

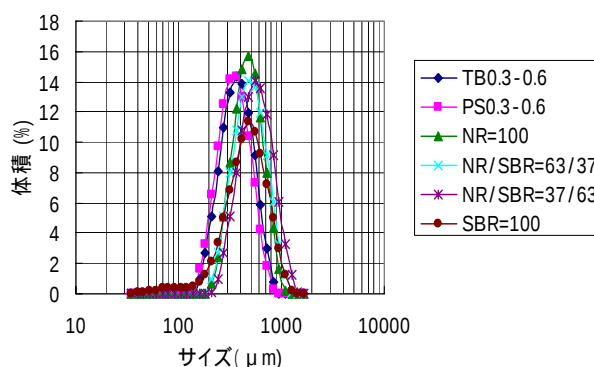
2-2 ARバインダ製造と評価

ARバインダの製造を以下に示す。1リットルSUSピーカーに新日本石油(株)製ストレートアスファルト60~80を700g採取、オープン内で180℃に加熱、温度調節可能なマントルヒーターにセット、180±5℃温度でHi-F攪拌羽根を用いて200±5rpmで攪拌しながら所定量を添加、12.5%ARバインダを作製、次にアルミホイルで覆ったSUSピーカーを180±1℃オープン内に静置状態で2.5時間放置、熟成ARバインダを得た。熟成後、マントルヒーターにセット、攪拌しながら180±1℃に温度調整、リオン粘度計を用いて粘度を測定した。軟化点は舗装試験法便覧法によって測定した。

高温貯蔵はSUSピーカーをアルミホイルで覆って、180±1℃のオープン内に静置、1、3、7、14日の貯蔵時間後、SUSピーカー全体を攪拌、温度調整後、リオン粘度測定と軟化点サンプルを採取、測定した。

キーワード アスファルトラバー、ARバインダ、ゴム粉、TBゴム粉、PSゴム粉、リオン粘度

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 中央研究所 TEL042-342-6268



図—1 分級後のレーザー粒度分布

3. 結果と考察

3-1 180 貯蔵による粘度変化

製造した6種類のARバインダの粘度変化を図-2に示す。180 の初期粘度は 1000 ~ 2000mPa・s で安定しているが、貯蔵日数の増加によって粘度傾向は大きく違うことが確認できる。

NR リッチ系は貯蔵の進行に従いリオン粘度は低下傾向を示し、逆に、SBR リッチ系は貯蔵初期から粘度は上昇傾向を示す。つまり、NR が多いと粘度低下を示し、SBR が多くなると粘度上昇を示し、NR/SBR = 63/37 は粘度変化が少なく安定した粘度を示す。TB ゴム粉と PS ゴム粉では NR 比率の高い TB ゴム粉は粘度低下が大きく、PS ゴム系は粘度変化が少なくタンクイン貯蔵では安定性のあるバインダと考えられる。以上の結果から、バインダに配合されるゴム粉のポリマー組成が大きく影響していることが確認された。即ち、貯蔵環境下でのゴムポリマーの熱分解性や酸素分解性、架橋生成等が影響しているものと考えられる。

3-2 軟化点の変化

次に軟化点の変化を図-3に示す。SBR リッチ系は貯蔵3日から目から上昇を示し14日貯蔵によって10程度高くなる。一方、NR リッチ系は貯蔵によって大きな変化がなく65程度で安定している。即ち、粘度挙動と同じようにNR リッチ系とSBR リッチ系で傾向が違っていることが確認された。TB ゴム系とPS ゴム系は類似の挙動を示し7日以降に上昇傾向を示す。高温貯蔵による軟化点変化も粘度同様、使用するゴムのポリマー組成が大きく影響することが確認できた。

4. まとめ

NR/SBR 比率を変えたモデルゴム粉及び TB ゴム粉、PS ゴム粉を配合したARバインダの高温貯蔵実験を通して次のことが明らかになった。

- (1) NRリッチゴム粉は貯蔵によって粘度低下現象を示し、SBRリッチゴム粉は粘度上昇傾向を示す。中間比率の場合は両者の中間粘度挙動を示す。TB ゴム粉はPS ゴム粉に比べ初期粘度と14日貯蔵粘度の差が大きく貯蔵安定性としてはPS ゴム粉が優れている。
- (2) 軟化点についても粘度と類似の現象が観察され、SBRリッチゴム粉系は貯蔵によって次第に上昇する。NRリッチゴム粉系はあまり変化がなく安定している。TB ゴム粉とPS ゴム粉は類似の挙動を示す。
- (3) 以上の実験から、ARバインダに使用するゴム粉の影響が非常に大きいことが確認された。このことはゴムポリマー自体の熱安定性(熱分解、酸素分解、架橋など)が関与しているためと推定される。

5. 今後の予定

使用するゴム粉種によって貯蔵安定性が違うのかのメカニズム解明を進めていく。

《参考文献》

- 1) 武市ほか：米国アスファルトラバー舗装の現状と日本に於ける開発への取り組み 土木学会第59回年次学術講演会 5-557, PP.1111-1112, 2004
- 2) 八子ほか：アスファルトラバーを用いた混合物の車道舗装への適用 舗装 vol.41, No.10, PP.17-22, 2006.

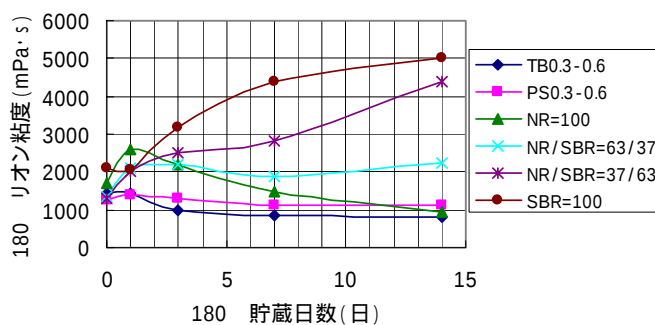


図-2 180 貯蔵による粘度変化

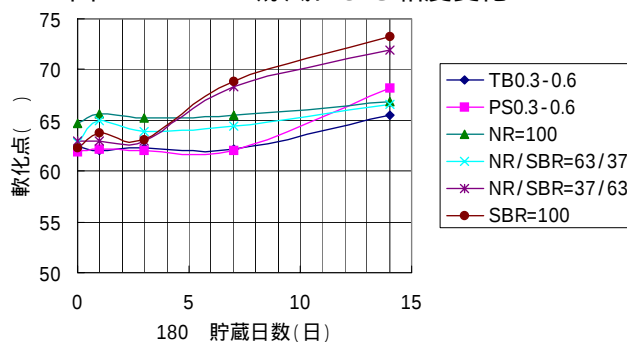


図-3 180 貯蔵による軟化点変化