

日本版アスファルトラバーバインダの粘度挙動

(株)ブリヂストン 正会員 ○増田 欽司
 SRI 研究開発(株) 正会員 榊 俊明
 東洋ゴム工業(株) 大原利一郎
 横浜ゴム(株) 菅 和生
 長岡技術科学大学 大竹真紀子

1. まえがき

廃タイヤの破碎ゴム粉を原料としたアスファルトラバー(以下、AR)は米国で 1970 年代からアスファルト混合物用のバインダとして使用され供用性が確認されている。AR を日本に適用する際、バインダ物性や合材物性以外に施工性や供給性に影響を与えるバインダ粘度を把握することは極めて重要である。

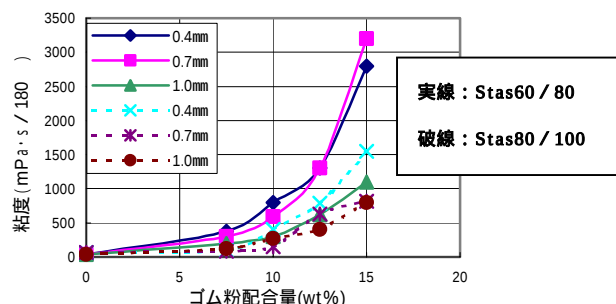
ASTM¹⁾によれば AR バインダの粘度範囲は $1500 \sim 5000 \text{ mPa} \cdot \text{s} / 350^\circ \text{F}$ として規定されているが、日本に於ける原材料をベースに混合・攪拌・熟成した場合どのような粘度挙動を示すのか検討を加えた。

2. 使用材料及び混合・熟成方法

本検討では AR バインダ作製に用いたゴム粉を表—1 に示す。ゴム粉としては天然ゴム比率の高いトラック・バスタイヤからのゴム粉(TB)と合成ゴム比率の高い乗用車タイヤからのゴム粉(PS)の2品種を、ベースアスファルトには、国内の代表的ストレートアスファルト(以下、A 社品、B 社品及び Stas60 / 80、Stas80 / 100)を入手して評価した。参考のため米国及び台湾からも原材料(ゴム粉、アスファルト)を入手し評価した。

表—1 使用ゴム粉種

名称	ゴム粉サイズ	備考
TB0.4mm	0.4mm程度	トラック・バスタイヤ
TB0.7mm	0.7mm程度	
TB1.0mm	1.0mm程度	
PS0.4mm	0.4mm程度	乗用車タイヤ
PS0.7mm	0.7mm程度	
PS1.0mm	1.0mm程度	
米国ゴム粉	1.4mm程度	乗用車タイヤ
台湾ゴム粉	0.6mm程度	



図—1 ゴム粉サイズ / 配合量と粘度(A 社品)

混合方法は Stas60 / 80 および Stas80 / 100 の各 700g を容量 1 リットルの SUS ビーカーで 200 まで加熱、汎用攪拌羽根を用いて、約 15 ~ 30 分攪拌しながら分散させた。次に 180 オープン中に静置(無攪拌)し 1 ~ 4 時間熟成した。

3. 粘度評価方法

粘度測定はビスコスタ-VE-04 粘度計(リオン製)を用いて標準条件 180 ± 1 で実施した。速度依存性についてはブルックフィールド粘度計(B・F 粘度計)²⁾を用いて 5 ~ 100rpm / 180 で測定した。

4. 実験結果

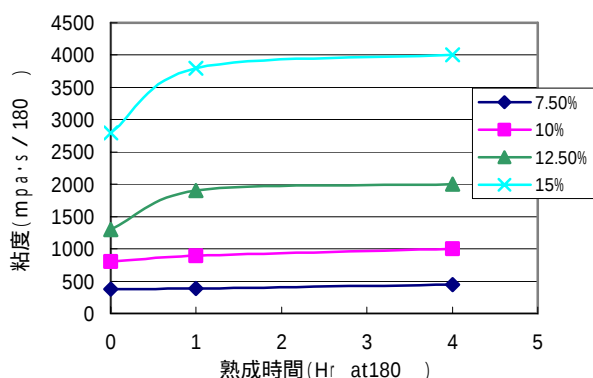
(1) ゴム粉サイズ及び熟成と粘度

A 社品ベースアスファルトでゴム粉サイズを変更した場合の粘度変化を図—1 に、熟成による粘度変化を図—2 (Stas60 / 80) に示す。この結果、ゴム粉サイズは小さいほど、配合量が多いほど高い粘度を示し、熟成によって粘度はさらに高くなることが確認できた。アスファルト種で見ると、Stas80 / 100 より Stas60 / 80 をベースにした場合が高い粘度になる傾向が認められる。

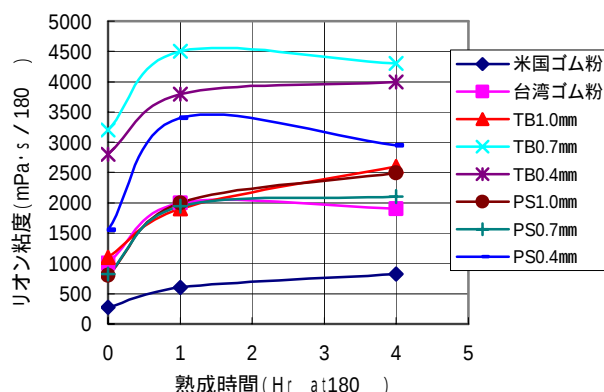
キーワード 廃タイヤ, ゴム粉, アスファルトラバー, AR, バインダ粘度,

連絡先 〒187-8531 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社 ブリヂストン 研究部 TEL042-342-6267

Stas60 / 80 をベースした場合 0.4 mm サイズで約 15 % 前後で ASTM の粘度範囲 $1500 \sim 5000 \text{ mPa} \cdot \text{s} / 180$ に入り、15wt%を超えると急激に粘度上昇することが確認できる。TB ゴム粉と PS ゴム粉の比較においては TB ゴム粉の方が高粘度になる傾向がある。



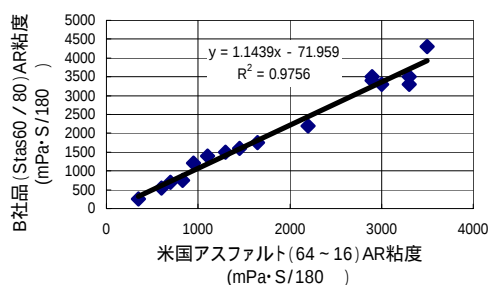
図—2 熟成による粘度変化(A 社品 Stas60/80)



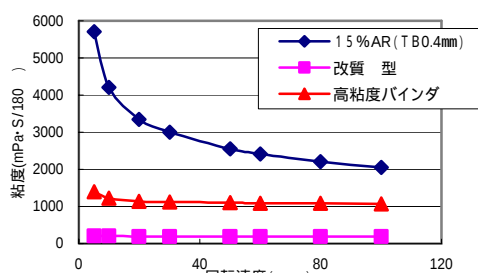
図—3 ゴム粉量と粘度 (A 社品 Stas60/80)

(2) 海外材料との比較

米国及び台湾の材料との比較の結果を図—3 に、日本の B 社品 Stas60 / 80 と米国アスファルト (64 ~ 16) との AR バインダ粘度の相関性を図 - 4 に示す。この結果、AR バインダ粘度は概ねゴム粉サイズによって決定してしまう。米国アスファルトと B 社品のベースアスファルトの相関性は高く大きな差がないことが確認された。



図—4 アスファルト種と粘度(B 社品 Stas60/80)



図—5 粘度の速度依存性 (B・F 粘度計)

(3) A R バインダの速度依存性

AR バインダ(B 社品 Stas60/80)の粘度の速度依存性をブルックフィールド粘度計で測定した結果を図- 5 に示す。結果は改質型や高粘度バインダと傾向が違い AR バインダは速度依存性が高いことが確認された。これは A R バインダの持つ大きな特徴と考えられる。

5 . まとめ

A R バインダの粘度評価を通して以下のことが確認された。

ゴム粉はサイズが小さいほど、添加量を多いほど粘度が上昇する。熟成によってさらに上昇する。即ち、大きいサイズのゴム粉ほど大量配合が可能となる (アリゾナ方式)。

0.4 mm サイズのゴム粉の場合 15 % 程度で ASTM $1500 \sim 5000 \text{ mPa} \cdot \text{s} / 180$ の範囲に入る。

米国材料及び台湾材料の評価結果から、日本の原材料とあまり変わらないことが確認できた。

A R バインダはチクソ性を持っていることが確認された。これは AR の大きな特徴と考えられる。

6 . あとがき

本研究は「日本 AR 研究会」に於ける研究成果として A R バインダの粘度挙動を取り纏めたものである。

- < 参考文献 > 1) ASTM D6114-97 Standard Specification for Asphalt-Rubber Binder
2) BROOKFIELD PROGRAMMABLE VISCOMETER DV- +