

アスファルトラバーの貯蔵安定性の検討

(株)ブリヂストン 正会員 ○西田 三博
 東洋ゴム工業(株) 非会員 上林 宏
 横浜ゴム(株) 正会員 菅 和生
 東亜道路工業(株) 正会員 村山 雅人

1. はじめに

使用済みタイヤを粉砕したゴム粉末とアスファルトとを混合、熟成することで得られるアスファルトラバー（以下、AR という）は、米国で開発され、良好な供用性が確認されており広く普及している。日本に於いても 2003 年に日本アスファルトラバー研究会が発足し、日本の気候や交通条件に見合った日本版 AR の検討がなされ¹⁾実路での試験施工も実施されている。AR に用いるカット粉砕ゴム粉（常温空気中でのせん断粉砕）の密度は約 1.15g/cm³と通常のアスファルトより大きいことからゴム粉の沈降が懸念されるため、AR の品質確保を図る上でバインダー貯蔵段階でのゴム粉の挙動を知ることは極めて重要である。AR についてはゴム粉の粉砕条件による貯蔵安定性の変化²⁾も報告されているが、粉砕条件だけではゴム粉の沈降制御は難しいと考えられる。ここでは、まずゴム粉の沈降度合いを定量化し、次いでゴム粉の沈降を抑制する手法について検討した。

2. ゴム粉沈降抑制要因の推定

一般的に粒子が沈降しないコロイド溶液中の粒子サイズは 1μm 以下とされているが、道路舗装に用いられるゴム粉は 0.2~2mm と極めて大きいためコロイド溶液とはなり得ず、沈降する。この時ストークスの式より、ゴム粉の沈降速度を u とすると

$$u = \frac{1}{18} \cdot \frac{a^2(\rho - \rho')g}{\eta} \dots\dots(式1)$$

となる。ここで a はゴム粉径、 ρ 、 ρ' はそれぞれゴム粉と溶媒（アスファルト）の密度、 g は重力加速度、 η は溶媒粘度である。但し、ゴム粉が完全な球体でないこと、及び熱膨張とアスファルトを膨潤していくことにより直径も密度も変化する上に、ゴム粉濃度や、粘度計のローター速度が変化すると粘度も大幅に変わるため、この式がそのまま適用できる訳ではないが、沈降を抑えるためには、基本的に①ゴム粉の小粒径化、②ゴム粉とアスファルトの密度差の解消、③粘度アップにより沈降抑制対策になるであろうことが伺える。今回は①のゴム粉径の違いによる貯蔵安定性について検討した。

3. 実験方法

3.1 供試体作成方法

試料に用いたトラック・バス用ゴム粉（以下 TB ゴム粉）は、ゴム粉としては小粒径の部類に属するピーク粒径値 400μm のゴム粉を使用し、ストレートアスファルト（以下ストアス 60/80）に 10%内添加後、混合攪拌し、2 時間熟成した後、内径 62mm、高さ 150mm のアルミ缶に高さ 120mm になるように注入し、180℃で 1 日放置した後、アルミ缶を 40mm ごとに切断し、平均ゴム粉濃度を調べた。実験のフローチャートを図-1 に示す。

3.2 ゴム粉の粒径調節方法

ゴム粉粒径を更に細かくするためにせん断力の強い特殊機化工業(株)製の T.K ホモミクサーMark II（ホモミキサー）を用い、5000rpm でゴム粉を粉砕した。ゴム粒子径は堀場製作所(株)製の動的光散乱式粒径分布測定装置を

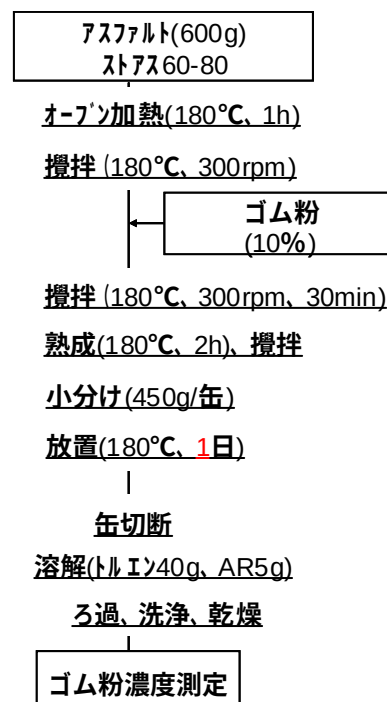


図-1 実験フローチャート

キーワード: アスファルトラバー, ゴム粉, 貯蔵安定性, 粒子径, 沈降

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

用いて測定した。その後、ふるいにかける平均粒子径 $140\mu\text{m}$ 、及び $240\mu\text{m}$ のゴム粉を得た。

4. 実験結果

4.1 $400\mu\text{m}$ ゴム粉の沈降性

アルミ缶に 1 日放置後、缶高さに対するゴム粉濃度を測定した結果を図-2 に示す。図-2 から現在使用されているゴム粉では 1 日でゴム粉の大半がアルミ缶底面に沈むことがわかった。

4.2 小粒径化ゴム粉の効果

図-3 にホモミキサーを用い、アスファルト中のゴムにせん断力をかけたときの処理時間とゴム粉形状、図-4 にホモミキサー処理時間とゴム粉平均粒子径との関係を示す。図-3 から、ゴムは非常に複雑な形状をしており、処理時間による粒子径変化は見られるが、形状変化はそれほど見られない。図-4 から処

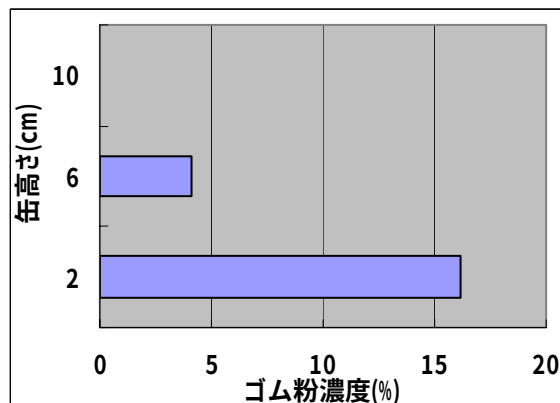


図-2 現状使用ゴム粉($400\mu\text{m}$)での貯蔵安定性

理時間 2 時間でゴム粉平均粒子径は $140\mu\text{m}$ と小さくなることが分かった。ゴム粉の粒子径を変化させた場合の貯蔵安定性を図-5 に示す。ゴム粉粒子径が小さくなるに従い、沈降は大幅に抑制され、ゴム粉平均粒子径が $140\mu\text{m}$ の場合、極めて貯蔵安定性が良好になることが示唆された。

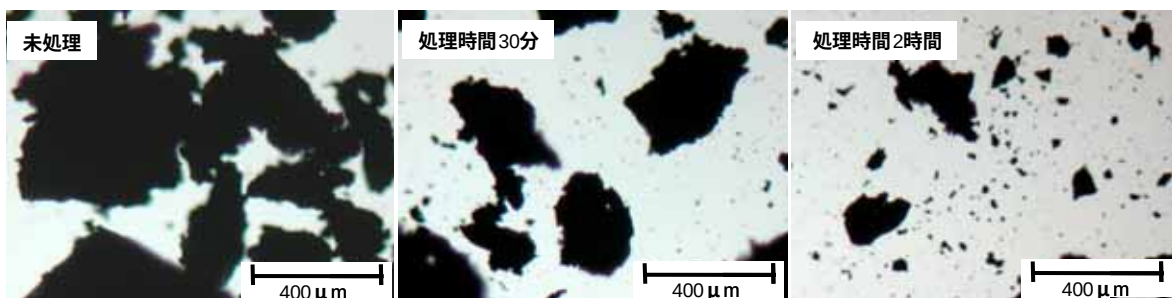


図3 ハイシェアミキサー処理時間とゴムの形状変化

図-4 ホモミキサー処理時間とゴム粉粒径との関係

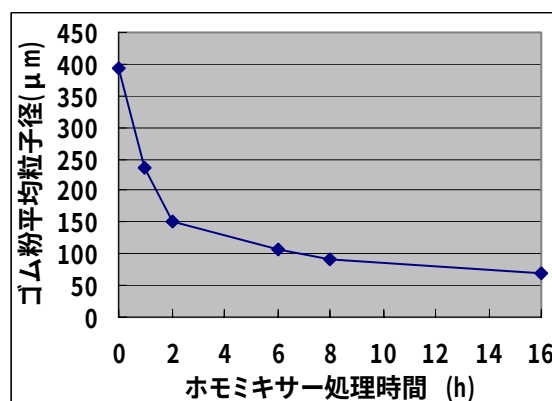


図-4 ホモミキサー処理時間とゴム粉粒径との関係

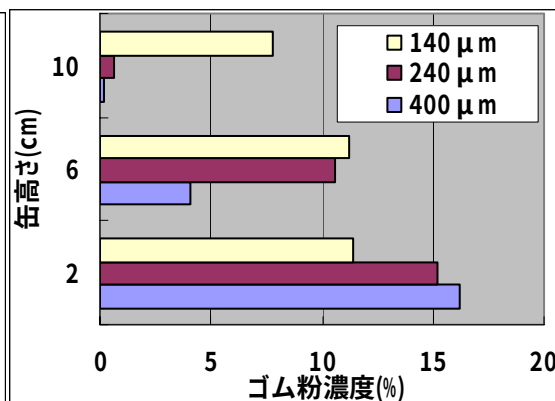


図-5 ゴム粉粒子径と貯蔵安定性との関係

5. まとめ

本検討で得られた知見は以下のとおりである。

1) ストアス 60/80 に TB0.4mm ゴム粉を 10% 添加すると、1 日でゴム粉の沈降が発生する。

2) ゴム粉を小粒子化すると沈降が大幅に抑制される。平均粒子径 $140\mu\text{m}$ ではかなり良好な貯蔵安定性となる。この時ゴム粉形状はそれほど変わってはおらず、形状因子よりも粒子径の影響が大きいものと考えられる。但し、現在のゴム粉の工業的粉碎方法では小粒子化は少なからずコストアップにつながる。また溶媒粘度を上げる沈降対策手法は施工難を招くため、今後はアスファルトバインダーとゴム粉の密度差低減の検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 武市他：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
- 2) Randy C. West et al. : Transportation Research Record 1638, pp134-140, 1998.