

アスファルトラバーにおける最適ゴム粉添加量の検討

中央大学	学生会員	小野 真史
中央大学	フェロー	姫野 賢治
中央大学	学生会員	Ricardo Souza
大成ロテック	正会員	小林 昭則

1. 概要

現在、年に1億本以上の廃タイヤのうち1200万本が流通在庫となっており、その一部は不法投棄にまわっている可能性がある。これらを有効的に再利用するために舗装用アスファルトにこれらから得られるゴム粉を混ぜ合わせる試みが世界各地で行われている。ベネゼエラ産の原油から得られるアスファルトを標準的に用いる欧米では、このゴム粉を特定の粘度下のアスファルトに混入し、さらに熟成養生を行う事によってアスファルトラバーという非常に優れたアスファルトバインダーが得られる事が指摘されるようになった。日本では中東産の原油から得られるアスファルトが標準であり、それを用いて高速道路用の高性能舗装、幹線道路用の重交通舗装に適したARを開発する事を目的としている。2000年では図1のように、廃タイヤの88%はサーマルリサイクル及び更正タイヤとしてリユースを主とした適正処理がなされているが、将来を考えマテリアルリサイクルへの転用をより促進する必要がある。また、残り12%不法投棄されているものや、メーカーから出荷されているが、ユーザーにまだ届いていないものなどがあり、行方のつかみにくいものであり、その対応が求められている。アスファルトに添加するゴム粉として再利用するような「材料としての再利用」が求められている。

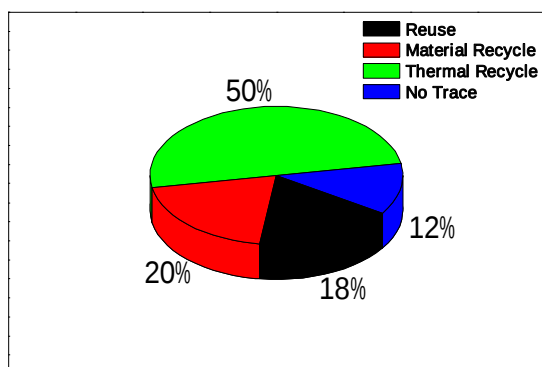


図1 廃タイヤ用途状況

またアスファルトラバーはゴム粉が骨材のまわりを補強する為に強度がますと言われている、高耐久性、長寿命が得られると言われている。下の図2の様なイメージである。

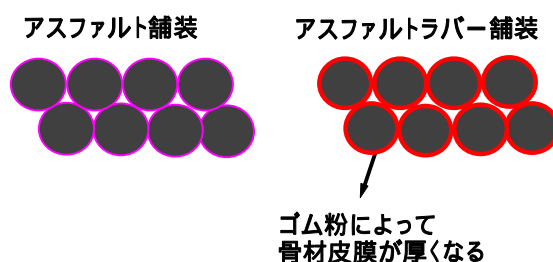


図2 骨材表面の皮膜状況

2. 実験目的

このアスファルトラバーという分野では日本ではまだゴム粉最適添加量やゴム粉最適粒径、廃タイヤの種類の違い(TB、PS)など、まだまだ実験的な部分が多い。今回の研究ではゴム粉最適添加量を求める事を目的とし、予備実験の結果から日本でTB、PSの違いがあまり見られない事よりTBのゴム粉を用いた。

3. 実験内容

性状試験ではゴム粉の粒径、ゴム添加量、劣化の有無などを変えて針入度、軟化点、引火点、伸度試験を行った。実験ではストアス 60/80、TB0.4mm、1.2mm、ゴム粉添加量 0、9、12、15、18%、TFOTによって劣化させたもの、劣化させてないもの、と条件を変え、比較、検討した。今回加熱による劣化の試験法で一般的に使用されるRTFOT(回転薄膜加熱試験)をつかわなかったのは、劣化させる過程でゴム粉がバインダーを入れたピンから出てきてしまい、十分なバインダー量を得られなかった為である。

4、性状試験結果

以下が性状試験の結果をグラフにしたものである。伸度試験においてはストアスで 100cm 以上、改質型で 30cm 以上、高粘度で 50cm 以上という規格であるにもかかわらず、AR の供試体を何個か実験した結果、平均 13cm 前後という低い値しかでなかった。その為 AR において伸度試験はいい試験ではないと判断し検討しなかった。原因としては常温でタイヤのゴムの延性が非常に低いという性質がでた結果だと思われる。

針入度試験結果は以下の通りである。

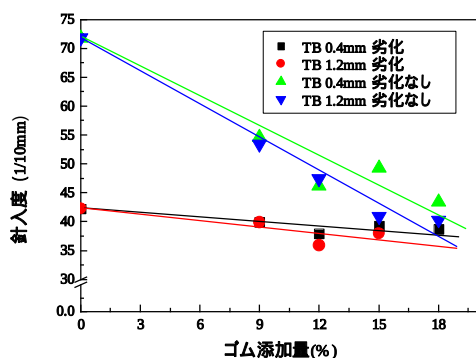


図 3 25 における針入度試験

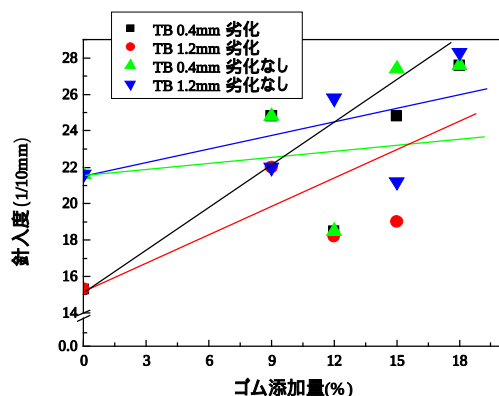


図 4 4 における針入度試験

25 の針入度試験では基本的にゴムの添加量が増えるほど針入度は小さくなっていく。これはゴムが妨げになっているのではないかと考えられる。またゴム粉の粒径にはあまり影響していない。4 の場合の針入度試験はアメリカの指標であり、寒冷地においての針入度を示したものである。

また 25、4 いずれにおいてもゴム添加量 18% の場合にはバインダー表面にゴム粉が浮き出てしまい、針を刺すことが困難だった為実験を行えなかった。

軟化点試験の結果は以下の通りである。

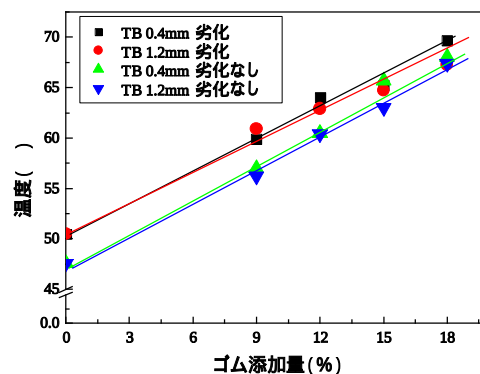


図 5 軟化点試験

軟化点試験ではどの添加量においても非常に良い結果がでた。

引火点試験結果は以下の通りである。

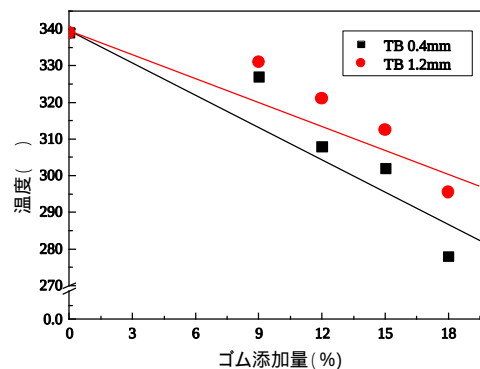


図 6 引火点試験

引火点試験においても添加量にかかわらず、非常に良い結果がでた。今回は劣化させたものと比較しなかった。なぜならば予備実験的に劣化させたものの引火点試験をしたところ、引火点が非常に低くなってしまい危険と判断した為である。

5、考察

今回行った性状試験、また私は実験をしていないのですが SUPERPAVE 試験の結果を検討し、最適アスファルト添加量は 15% であると判断した。しかし 12% もよい結果をしめしており、両方とも今後実験を行う必要があるだろう。

6、今後の課題

最適ゴム粒径の検討、アスファルト混合物とした上での実験、混合の配合設計の検討、またアスファルト混合物のテクスチャの解析などがあげられる。