

廃タイヤのアスファルト混合物への利用に関する研究

福田道路機技術研究所

正会員 ○帆苅 浩三

同 上

正会員 田口 仁

同 上

正会員 原 富男

1. まえがき

廃タイヤの発生量は自動車交通の進展に伴って年々増加しており、90年には8,900万本(約81万トン)に達している。廃タイヤの再利用形態は大きく分けて、再生ゴムや更正タイヤなどに再生利用されるものと、ボイラーなどの熱源として利用されるものがあり、それらを合計した再利用比率は他の産業廃棄物と比べてかなり高く発生量の約86%を占めている¹⁾。しかしその一方で、不法投棄問題やいわゆるリサイクル法への対応などから、なお一層の再利用比率の向上と再生利用技術の高度化が求められている。

廃タイヤのアスファルト混合物への利用方法としては、骨材として用いる方法とアスファルトの改質材として用いる方法の二つがあり、各々、ドライ方式とウェット方式と呼ばれている²⁾。いずれも60年代後半に欧米で開発されたものであるが、わが国では欧米ほど積極的に検討されていない。

ここでは、廃タイヤを粉砕したゴム粉(以下ゴム粉と略す)をウェットで用いる方式のうち、プラントミックスによる方法の紹介と、そのときのアスファルト混合物特性について述べる。

2. ウェット方式における従来からの方法

ゴム粉をウェット方式で用いるときの従来からの方法(以下従来法と略す)は、特殊ミキサーを用いて、たとえばアスファルトにゴム粉15~20%と少量の展性オイルを加えて200℃前後の高温で混合調製する方法が一般的である。

図-1、2は従来法におけるゴム粉の反応プロセスと、そのときのバインダー粘度の挙動を概念的に示したものである。

アスファルト中に分散したゴム粉は徐々に膨潤ゲル化する。そのとき粘度は、膨潤ゲル化の過程で大きくなり、高粘度で付着性に富むバインダーとして改質される。

しかしながらこの方式の問題点は、加熱混合が進行するとある点から粘度は一転低下し、改質されたバインダー性能が失われることである。このことは、長時間の高温状態の保持や再加熱によって不安定な性状を呈するようになることを意味しており、必然的にゴム粉入りバインダーの生産は、アスファルトプラントの近傍でリアルタイムで行われることになる。この方式によるアスファルト混合物の生産はかなり制約条件が多いと言えよう。

3. プラントミックスによる方法

プラントミックスによる方法(以下PM法と略す)とは、予めゴム粉に展性オイルを添加混合して膨潤させておき、これをアスファルト混合物製造時に必要量をミキサーに投入し、加熱骨材との熱交換によって膨潤

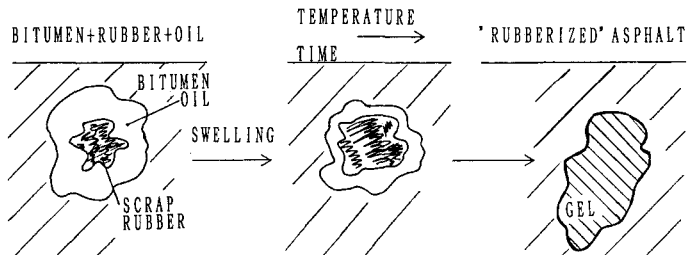


図-1 ウェット方式におけるゴム粉の反応プロセス

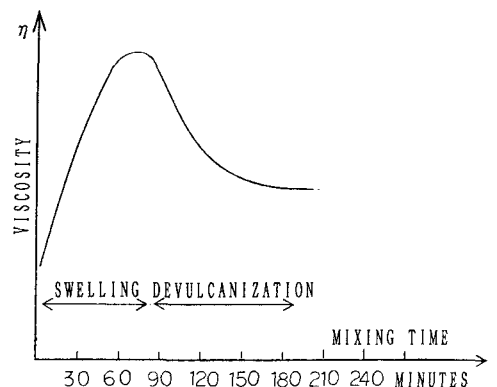


図-2 バインダー粘度の挙動

ゲル化を促進させる方法である。

写真-1、2は、各々展性オイル添加前後のゴム粉の状況である。展性オイル添加後のゴム粉は、添加前よりもかなり膨潤しているのが分かる。

4. ゴム粉入り混合物の性状

表-1は、PM法によるゴム粉入りバインダーを開粒度アスコン(13)に用いたときの混合物性状について示した。比較のバインダーとしては、欧州で製造した従来型のゴム粉入りバインダーと、一般的な排水性舗装用の高粘度改質アスファルト(以下高粘度と略す)とした。供試体の空隙率は各配合とも約20%とした。また、アスファルト量は各々標準的な量とした。

4-1 ゴム粉の作用について

PM法と従来法によるゴム粉入り混合物を観察すると、アスファルト被膜の厚い粘りのある状況が見られた。また、ソックスレー抽出試験を行うと、各々、抽出骨材にはゴム粉の残存が確認された。これらのことから、混合物中のゴム粉は全てがバインダーとしてではなく、むしろ半バインダー、半骨材として作用していると考えられた。その程度はゴム粉の粒径により変化すると思われる。

4-2 カンタプロ損失量について

PM法および従来法によるゴム粉入り混合物の標準条件におけるカンタプロ損失量は5~6%となり、高粘度の7.7%よりもむしろ小さい値を示した。また、水浸条件におけるカンタプロ損失量は7~9%となり、これも高粘度の12.6%よりも小さい値となった。これらのことから、ゴム粉入りバインダーは骨材との付着性と耐水性に優れていることが分かった。

4-3 動的安定度について

各ゴム粉入り混合物の動的安定度は800回/mm程度であり、高粘度の4,200回/mmと比較して小さい値を示した。この値は、ストレートアスファルトを用いた密粒度アスコンと同程度の値と考えられる。

5. あとがき

廃タイヤを粉碎したゴム粉をプラントミックスで用いたときの混合物性状について簡単に述べた。今回の結果から、プラントミックスによるゴム粉入り混合物は、高粘度改質アスファルト程の耐流動性はないが、ゴム粉をウェットで用いる従来からの方法のものとはほぼ同程度の性状を示し、特に、付着性と耐水性に優れていることが分かった。

今後は、低温性状、疲労抵抗性、耐久性に関する室内試験と現場における様々な施工を通じて、ゴム粉入り混合物の施工性と供用性について検討する必要があると考えられる。

《参考文献》

- 1)「工業材料」日刊工業新聞社1992年12月号(Vol.40 No.14)
- 2)第7回道路技術シンポジウム「道路建設における再生資源の有効利用」(社)日本道路建設業協会1992年12月

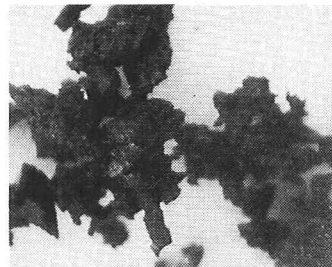
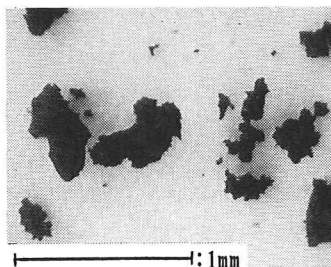


写真-1 展性オイル添加前

写真-2 展性オイル添加後

表-1 ゴム粉入り開粒度アスコン(13)の性状例

アスファルトの種類	アス量 (%)	カンタプロ損失量(%)		D S (回/mm)	備 考
		標準	水 浸		
ゴム粉入り (PM法)	6.0	5.8	7.4	820	ゴム粉はアス量の25%外添加
ゴム粉入り (従来法)	6.1	5.4	8.7	760	ゴム粉はアス量に含まれている
高粘度改質アスファルト	5.0	7.7	12.6	4,200	排水性舗装用

注1) プラントミックスに用いたベースアスファルトはストレートアスファルト60/80とした。

注2) プラントミックスに用いたゴム粉の粒径は0.3~0.7mmとした。

注3) カンタプロ試験は供試体を20±1℃に養生して行った。また、水浸条件は60℃で48時間とした。