

## 廃プラスチックと廃タイヤを用いた改質アスファルトの研究

中央大学 学生会員 高橋 宏行  
中央大学 フェロー会員 姫野 賢治

表 1 使用材料

改質2型程度	高粘度改質程度
ストレートアスファルト(60/80)	ストレートアスファルト(60/80)
ABS樹脂分解物	ABS樹脂分解物
ゴム粉(TB0.4mm)	ゴム粉(TB0.4mm)
	市販SBS

### 1. 研究背景

現在、循環型社会の形成を図るために、産業廃棄物として排出される廃プラスチックや廃タイヤの有効利用が求められている。

プラスチックは年々、その排出量が増加しており、最終処分場の残余年数には限界が来ている。本研究で使用する廃プラスチックは ABS 樹脂であり、パソコンや TV の外ケース等に多く用いられている。ABS 樹脂は PET 等の樹脂と違い、現行のリサイクル方法がしにくいプラスチックである。

東京エルテック株式会社は、ABS 樹脂を特殊分解し、ABS 樹脂分解物を作製した。これまでの研究から、ABS 樹脂分解物をアスファルトに混合し、SBS 等のアスファルト改質材と併用することで、タフネス、テナシティが向上することがわかった。

一方、廃タイヤは年間約 1 億トンが排出されている。現在、その廃タイヤを道路舗装に有効活用するため、アスファルトラバー(以下、AR)の開発が進んでいる。

また、近年、舗装の長寿命化へのニーズが高まっていること、高粘度アスファルトの使用を前提とする排水性舗装の利用が増えたことなどから、改質アスファルトの出荷量が増加している。しかし、市販のアスファルト改質材は 500~1000 円/kg 程度と高価である。そこで、安価な舗装材料の開発が期待されている。

### 2. 目的

本研究では、ABS 樹脂分解物およびゴム粉の添加量、それらの養生時間をパラメータとして、改質 2 型程度および高粘度バインダー程度の 2 つのバインダーを作製する。そして、バインダー試験および混合物試験を行う。

### 3. バインダー作製

#### 3-1. 使用材料

使用材料を表 1 に示す。

#### 3-2. 作製方法

ABS 樹脂分解物およびゴム粉の添加量は同量として、バインダー全体の 6%、8%、10%とした。アスファルト改質材の添加量は、昨年度の研究から外添加 6%とする。理由はポリマー量 6%程度でアスファルト連続相からポリマー連続相に相転換と言われているからである。

バインダーの作製方法を図 1 に示す。

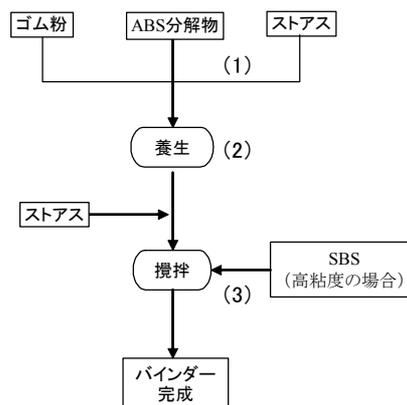


図 1 バインダー作製手順

上記の図 1 において、作製方法を説明する。

(1):ストアス(175℃に加熱)、ABS 樹脂分解物(175℃に加熱)、ゴム粉を 1 対 1 対 1 の割合で混合する。

(2):それを 175℃で 60 分間養生する。

(3):養生したものに残りのストアスを加え攪拌する。高粘度バインダーの場合は SBS も加える。

#### 4. バインダー試験

バインダー試験は、軟化点試験、針入度試験、DSR 試験(60℃の値)を実施した。

キーワード:廃プラスチック, 廃タイヤ, 改質アスファルト, アスファルト改質材, リサイクル

連絡先:〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部道路研究室 TEL/FAX 03-3817-1796

#### 4-1. 高粘度バインダー程度

試験結果を表2に示す。6%～10%で高粘度改質バインダーの基準値を満たした。

表2 高粘度バインダー程度 試験結果

バインダー名 (ABS分解物量-ゴム粉量)	針入度 (1/10mm)	軟化点 (°C)	G*/sinδ (kPa)
6%-6% ※	50	88.5	13.1
8%-8% ※	54	83.0	10.2
10%-10% ※	52	80.5	19.2
高粘度改質バインダー基準値	40以上	80以上	

※SBSは外添加6%

#### 4-2. 改質2型程度

試験結果を表3に示す。6%～10%では軟化点が改質2型の基準値を満たすことができなかった。そこで、各添加量を12.5%、15%に増やして検討をしたところ、基準値を満たした。

表3 改質2型程度 試験結果

バインダー名 (ABS分解物量-ゴム粉量)	針入度 (1/10mm)	軟化点 (°C)	G*/sinδ (kPa)
6%-6%	69	50.5	
8%-8%	66	52.5	
10%-10%	60	54.5	
12.5%-12.5%	67	57.0	4.7
15%-15%	61	61.5	6.8
改質2型基準値	40以上	56～70	

### 5. 混合物試験

混合物試験は、マーシャル安定度試験、ホイールトラック試験を実施した。

#### 5-1. 高粘度バインダー程度

高粘度バインダー程度では、排水性混合物を作製した。骨材配合比を表4に示す。

表4 排水性混合物 骨材配合比

6号碎石	粗砂	石粉
80.0%	15.0%	5.0%

試験結果を表5に示す。

表5 排水性混合物 試験結果

バインダー名 (ABS分解物量-ゴム粉量)	マーシャル安定度 (kN)	フロー値 (1/100cm)	動的安定度 (回/mm)
6%-6%	4.3	74	1897.6
8%-8%	5.0	93	2334.1
10%-10%	4.7	76	2860.0
排水性混合物 基準値	3.43以上		※

※3000以上(舗装計画交通量3000台/日・方向以上)

1500以上(舗装計画交通量3000台/日・方向未満)

500以上(その他)

#### 5-2. 改質2型程度

改質2型程度では、密粒度混合物を作製した。骨材配

合比を表6に示す。

表6 密粒度混合物 骨材配合比

6号碎石	7号碎石	粗砂	細砂	石粉
37.5%	20.0%	32.7%	6.5%	3.3%

バインダー試験で、改質2型の基準値を満たした12.5%および15%を混合物にした。試験結果を表7に示す。

表7 密粒度混合物 試験結果

バインダー名 (ABS分解物量-ゴム粉量)	マーシャル安定度 (kN)	フロー値 (1/100cm)	動的安定度 (回/mm)
12.5%-12.5%	7.0	49	1174.6
15%-15%	7.5	43	951.8
密粒度混合物 基準値	4.90以上		※

※3000以上(舗装計画交通量3000台/日・方向以上)

1500以上(舗装計画交通量3000台/日・方向未満)

500以上(その他)

### 6. 結論および課題

#### 6-1. 結論

結論は以下のとおりである。

- 排水性混合物において、過去の研究の課題であった動的安定度が、ゴム粉を用いることで改善された。
- 密粒度混合物において、12.5%、15%とABS樹脂分解物およびゴム粉の添加量を増やしたが、動的安定度は1000前後と十分な値ではない。
- 表3よりABS樹脂分解物量を増加させると、軟化点が上昇してしまう。

#### 6-2. 課題

課題は以下のとおりである。

- 廃プラスチックおよび廃タイヤ等の廃棄物を用いる際のバインダー作製手順の確立。
- ABS樹脂分解物やゴム粉をアスファルトに混ぜて高温に加熱すると、独特の臭気を発生する。臭気対策が必要。
- ABS樹脂以外のプラスチックでの検討。

#### <参考文献>

- 高橋宏行, 姫野賢治: ABS樹脂を用いたアスファルトバインダーの研究, 土木学会第60回年次学術講演会, 2005
- A.M.Usmani: Asphalt Science and Technology, pp.385-442, 1997