

廃プラスチック破砕物を混合したアスファルト混合物の力学的性質

大阪市立大学工学部 正員 山田 優 学生員 ○稲葉慶成
大阪市立大学大学院 学生員 酒井新吾

1. まえがき

廃プラスチックは種類別に回収され、リサイクルされることが望ましい。しかし、多種類が混在しているなどの理由でそれが難しい場合には、建設材料としての利用などが必要になると思われる。この研究では、廃プラスチック破砕物のアスファルト混合物用材料としての利用の可能性を検討するために、廃プラスチック破砕物を全骨材重量の5~20%、同粒径の骨材と同体積どうし置換する形で密粒度アスファルト混合物に混入し、その力学的性質に与える影響を調べた。

2. 実験に用いた廃プラスチック破砕物

廃プラスチック処理工場から提供された4種類でその種類、特徴などを表-1に示す。

3. 実験結果及び考察

1) マーシャル安定度試験：ポリエチレン系の廃プラスチック破砕物を混入した混合物では、十分な安定度を示すが、最大荷重時のフロー値が40以上になり、要綱の方法では最適アスファルト量を求めることができない場合があった。そこで、最大荷重時のフロー値が20以上で、フロー値が40のときの荷重が750kgf以上であれば、安定度とフロー値の基準を満たすとした。図-1に

表-1 実験に用いた廃プラスチック破砕物

種類	ポリエチレン	硬質ポリ塩化ビニル	ポリエチレン	ポリエチレン
形状	砕石状	砕石状	チューブ状	フィルム状
名称	砕石状ポリエチレン	砕石状硬質ポリ塩化ビニル	ポリエチレンチューブ	ポリエチレンフィルム
色	黒	灰	白、黒、灰など	無色
粒	粒径(mm)	重量百分率(%)	重量百分率(%)	重量百分率(%)
	13~10	3.7	4.3	5.1
	10~5	71.4	72.8	50.7
	5~2.5	22.6	18.2	41.0
	2.5~1.2	2.3	4.7	3.2
比重	0.894	1.356	0.989	0.759
熔融開始温度	—	—	約120~160℃	約130~140℃
材質・形状の均一性	異なる形状のものが混合している状態であるが材質は、ほぼ均一である。	形状は、すべて砕石状であり、材質も均一である。	材質、形状において種多な廃プラスチックの集合体である。	少量、プラスチック以外の不純物が存在するが材質、形状ともほぼ均一である

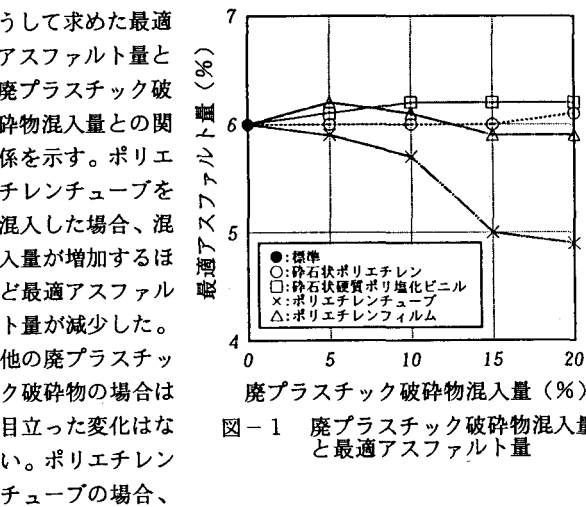


図-1 廃プラスチック破砕物混入量と最適アスファルト量

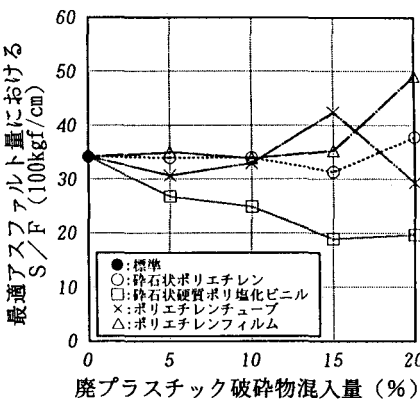


図-2 廃プラスチック破砕物混入量と最適アスファルト量における安定度/フロー値

加熱によって熔融し、一部がアスファルトと同じ働きをしたものと考えられる。しかし同様に熔融温度の低いポリエチレンフィルムは同じようにならなかった。これは、ポリエチレンフィルムの場合、早く熔融しすぎて締固めが多少困難になるためではないかと考えられる。また、図-2に示すように、砕石状硬質ポリ塩

Masaru YAMADA, Yosinari INABA, Singo SAKAI

化ビニルの場合、混入量の増加とともに安定度／フロー値(S/F)の値は減少した。

2)ホイールトラッキング試験：図-3は接地圧と動的安定度(DS)との関係である。DSが大きいのは、ポリエチレンフィルム、ポリエチレンチューブを混入した混合物である。次いで碎石状ポリエチレンであり、碎石状硬質ポリ塩化ビニルを混入したものは、廃プラスチック破砕物を混入しない標準混合物と同程度の値を示した。これは、ポリエチレン系の廃プラスチック破砕物は溶融温度が低いため、一部が溶融したためと考えられる。

3)曲げ試験：図-4に曲げ強度と温度の関係を示す。ポリエチレンチューブを混入した混合物の曲げ強度は、すべての温度で標準混合物のそれを上回り、5種類の混合物中で最も大きい値を示す。碎石状ポリエチレン、碎石状硬質ポリ塩化ビニル、ポリエチレンフィルムを混入した混合物は5℃付近で曲げ強度が低下していることが分かる。また、ポリエチレンフィルムを混入したものは、他の混合物のように20℃付近で曲げ強度が極端に下がることはない。図-5に破壊時ひずみと温度との関係を示す。碎石状硬質ポリ塩化ビニルを混入したものは、標準混合物と同様な感温性で、全温度域で少し大きいひずみを示した。

4. 結論

実験結果から次のことがいえる。

①ポリエチレン系のように溶融しやすい廃プラスチック破砕物ほど、混入したときにアスファルト混合物の力学的性質に与える影響は大きい。特に動的安定度が

顕著に高くなる。

②碎石状硬質ポリ塩化ビニルのように混合温度では、ほとんど溶融しない廃プラスチック破砕物を混入した場合、安定度は低下する。

③曲げ強度はポリエチレン系の廃プラスチック破砕物でも、その種類によって高くなる場合と低くなる場合がある。

④破壊時ひずみはポリエチレン系の廃プラスチック破砕物の混入によって低温で大きく、高温で小さくなる。

5. あとがき

今後、他の種類のプラスチック、さらに種類が混合したプラスチックを混入した場合などについて検討していきたいと考えている。

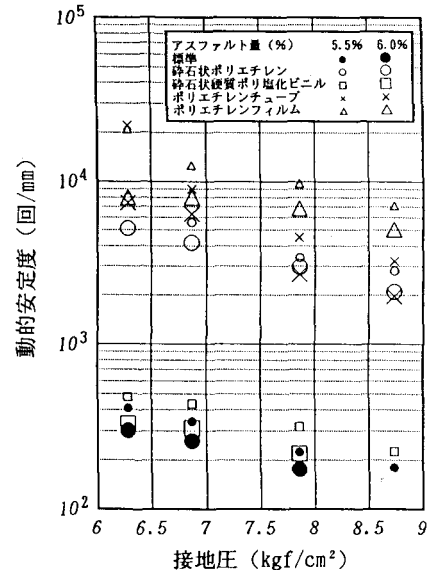


図-3 接地圧と動的安定度

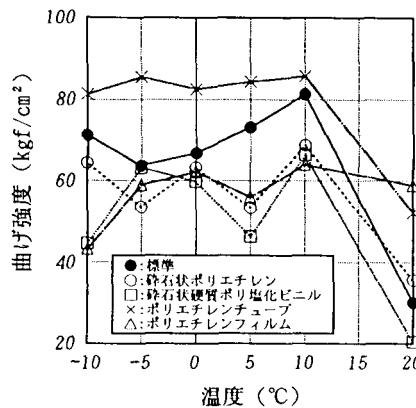


図-4 曲げ強度と温度

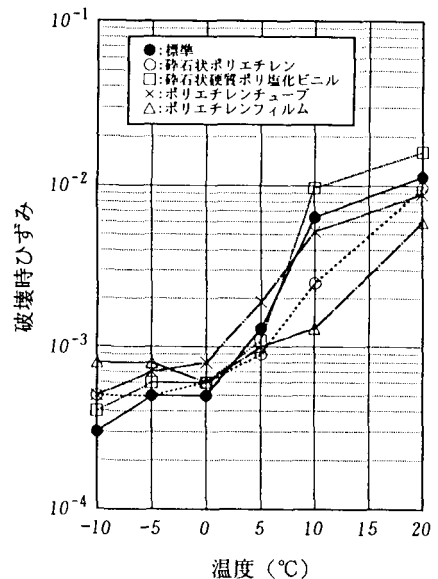


図-5 破壊時ひずみと温度