

大阪市立大学工学部 学生員○堀井康男

大阪市立大学大学院 学生員 鎌田 修

大阪市立大学工学部 正 員 山田 優

1. まえがき

再生資源の利用を促進することにより、廃棄物処分量の削減を図ることが必要である。建設資源として、特にアスファルト混合物用材料への利用が期待されているが、廃棄物が種々の物理的あるいは化学的性質を有し、混合物に悪影響を及ぼす可能性もあることに注意する必要がある。この研究では性質が大きく異なる3種類の廃棄物の加工品を原材料の一部に使用してアスファルト混合物を作製し、舗装用材料としての試験を行うことにより、アスファルト混合物に利用できる廃棄物の条件について考察した。

2. 実験に用いた廃棄物加工品とそのアスファルト混合物への混入方法

最大粒径13mm密粒度アスファルト混合物での原材料の一部として利用することを検討した。対象とした廃棄物加工品とその混入方法を以下に示す。また、各廃棄物加工品の粒度分布を表-1に示す。

①ビール製造時に工場より排出される麦殻を、全骨材質量に対して外割で混入して混合物を作製した（以下**麦殻**）。また、破碎して粒径0.15～0.075mmにしたものも、同様に外割で混入した（以下**破碎麦殻**）。

②廃プラスチック処理工場から排出されるペットボトルのラベル部分を、加工処理したポリエチレン再生ペレットを、全骨材体積に対して置換した。置換方法は、全置換体積の1/2ずつを、粒径5～2.5mm、2.5～1.2mmの骨材と等体積置換した（以下**PE**）。また、破碎して1.2～0.6mm、0.6～0.3mm、0.3～0.15mmの粒径分を1/3ずつを同粒径骨材と等体積置換した（以下**破碎PE**）。

③ガラスびん製造時の副産物であるガラスパウダを、フィラー（石灰石粉末）と等質量置換した（以下**ガラス**）。

3. 供試体の作製方法

ストレートアスファルト 60/80 を使用し、アスファルト混入量を、廃棄物加工品を混入する前の全骨材質量に対する割合とした。混合温度は150℃、混合時間は180秒間とした。マーシャル安定度試験用では骨材、アスファルト、廃棄物加工品を混合開始と同時に入れ、ホイールトラッキング試験用では、骨材を混合開始と同時に、アスファルトと廃棄物を混合開始30秒後に投入した。

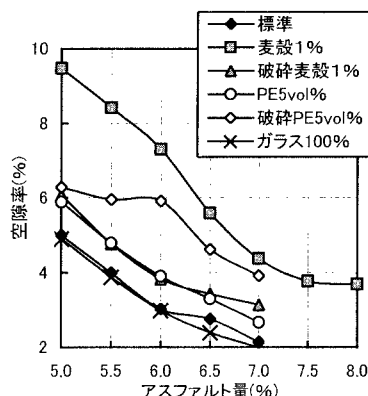
4. 実験結果

(1) マーシャル安定度試験

図-1、2に示すとおり、麦殻1%では空隙率は著しく上昇し、安定度は低下した。また、安定度の最大値時のアスファルト量が增大した。破碎麦殻1%では、麦殻1%と比較して空隙率は低下した。また、最大値時のアスファルト量の増加はみられず、安定度は上昇した。PE5vol%では空隙率、安定度は上昇した。破碎PE5vol%では、空隙率は上昇したが、安定度は若干低下した。ガラス100%では、ほとんど変化はみられなかった。また、図-3に示すとおり、安定度を空隙率から比較すると、麦殻1%では低下したが、破碎麦殻1%では麦殻1%を若干上回った。PE5vol%で

表-1 各廃棄物加工品の粒度分布

粒径(mm)	質量百分率(%)		
	麦殻	PE	ガラス
10～5	—	8.7	—
5～2.5	0.2	47.4	—
2.5～1.2	7.7	33.1	—
1.2～0.6	30.7	9.4	0.1
0.6～0.3	38.0	1.3	0.2
0.3～0.15	17.5	0.0	0.8
0.15～0.075	5.2	—	13.6
0.075～	0.7	—	85.3
密度(kg/ℓ)	0.65	0.90	2.48



空隙率の基準値：3～6%

図-1 空隙率とアスファルト量の関係

は上昇したが、破碎 PE5vol%では空隙率の低いところで僅かに低下した。ガラス 100%では変化はなかった。

(2) ホイールトラッキング試験

結果を図-4に示す。麦殻1%では、必要アスファルト量の増加を考慮し、6.0%で行った。麦殻混合物では、混入量の増加に伴い動的安定度は低下した。破碎麦殻1%では、同混入量の麦殻1%より若干高くなった。PE混合物では、混入量の増加に伴い上昇し、破碎PEではPEよりさらに上昇した。ガラス混合物では、混入量の増加に伴い低下した。

(3) 水浸ホイールトラッキング試験

結果を図-5に示す。ホイールトラッキング試験と同様に、麦殻1%は6.0%で行った。麦殻混合物では破壊時間は短くなったが、麦殻の粒径ではなく混入量に起因しているといえる。PE混合物では、粒径に関係なく混入量の増加に伴い著しく上昇した。ガラス混合物では、試験前の水槽への浸漬で供試体がすでに膨張して、強度が低下した状態となり、1hr程度で破壊した。

5. 考察

実験結果から次のことがいえる。

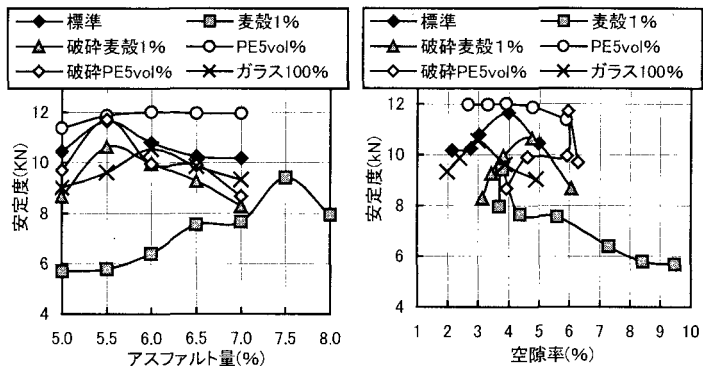
- (1) 麦殻混合物では、麦殻の空隙率、吸油率の高さから、必要アスファルト量が増加する。
- (2) 麦殻を混入すると、安定度は低下した。これは麦殻粒子の強度、アスファルトとの付着力の低さからによると考えられる。
- (3) 麦殻を破碎し細粒化することで、必要アスファルト量は減少し、締固め度は上昇する。
- (4) PE混入で耐流動性、耐剥離性は著しく上昇するが、これは加熱混合時、PEが溶融しバインダーの一部となっているためと考えられる。
- (5) ガラス混合物は、水と反応し膨張した。これはガラスが水と反応したことによると考えられるが、その反応の解明までには至らなかった。

6. むすび

実験結果の考察から、廃棄物をアスファルト混合物に利用するためには、少なくとも次の条件が必要といえる。

- (1) 適度な強度があり、アスファルトとの付着力がある。
- (2) 溶融温度、軟化温度が低いプラスチック類などでは、温度管理を徹底する。
- (3) アスファルト混合物を膨張させない。

参考文献 1) 稲葉慶成、山田優：「廃プラスチックのアスファルト混合物用材料としての利用」 舗装 29-7、1994



安定度の基準値：4.9kN 以上
図-2 安定度とアスファルト量の関係

図-3 空隙率と安定度の関係

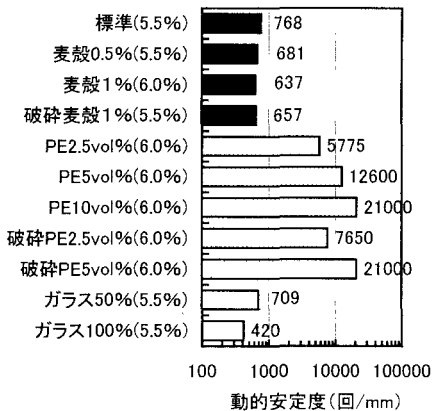
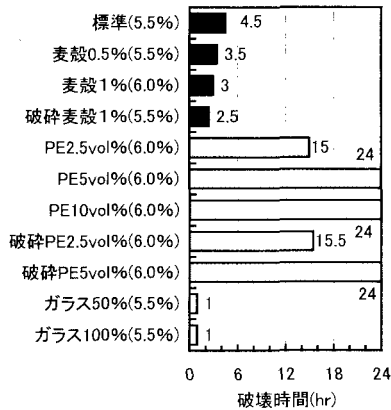


図-4 ホイールトラッキング試験結果



破壊時間：剥離が生じ、変位が急増し始めるまでの時間
図-5 水浸ホイールトラッキング試験結果