

名城大学理工学部 正員 水野 弘

名城大学理工学部 正員 ○藤田晃弘

1 実験の目的

現在わが国では年間250万トンと推定されるプラスチック廃棄物が排出されている。この処理に際し熱回収とか再利用、分解利用、新規開発の検討が行なわれているが、いまだその有効な解決策が見い出されていない。そこで、筆者らはプラスチック廃棄物のうち硬質のものについて、あらかじめ機械的処理によって破砕したものをアスファルト混合用骨材としての利用可能性に着目した。本実験は破砕した硬質プラスチック固形物をアスファルト乳剤による常温式混合物の骨材として使用できるかどうかの可能性をみるために行う基礎的実験の一部である。初期の目的は次のように限定した。①プラスチックとアスファルト乳剤の付着性はどうか。②プラスチック骨材を用いたアスファルト乳剤による常温式混合物の諸性質はどうかの2点とした。

2 付着性に関する実験とその結果

2-1 試験方法 (a)静的剝離試験……破石は13~5mmのものを水洗し110℃に保った恒温乾燥炉に24時間加熱しこれを冷却したもの。プラスチックは13~5mmのものをそのまま各々30g計量し、アスファルト乳剤は重量の3%を加え十分に骨材を被覆させこれを24時間室温で養生し、60℃の温水中で30分間放置し肉眼観察に依り剝離量を判定する。

(b)動的剝離試験……静的剝離試験で準備した試料をアスファルト乳剤中に充分浸し金網にのせて余分の乳剤を除きガラス板上に敷き均へ24時間室温で養生したものを500ccの広口ビンに入れ骨材と水で完全に浸しフタとして振とう機にとりつけ、振とう機の恒温槽の温度を70℃に保ち、5、15、30分間振とうする。振とう数は60回とする。広口ビンを振とう機からとりはずし骨材を出して肉眼観察に依り剝離量を判定する。

(c)付着試験……動的剝離試験で準備した試料を400ccの沸騰水中に、1、5、10分間放置した後肉眼観察に依り付着量を判定する。

2-2 試験結果 試験結果は表1のとおりである。静的剝離試験結果は骨材、アスファルト乳剤の種類に関係なく全般的によく付着し、剝離量の差は見い出されなかった。付着性の優劣を判定する為他に苛酷な条件で試験を試みたが、両試験結果から浸透用乳剤より混合用乳剤の方が剝離が大であった。プラスチックにおいてはフェノール樹脂は他のプラスチックより剝離が大であった。

3 アスファルト乳剤による常温式混合物に関する実験とその結果

3-1 使用材料と配合 骨材として使用するプラスチックは熱可塑性樹脂であるアクリル樹脂で自動車のテールランプ等を粉砕機にかけたものである。粒度分析結果によれば25mmフルイにとどまる重量百分率が88%となるので粗骨材として使用した。これにはかなり偏平なものが含まれていた。比重はアクリル樹脂 1.19。粗骨材：(13~5mm) 比重 266、(5~25mm) 比重 260、粗砂：(25~0.6mm) 比重 259、細砂：(0.6~0.075mm) 比重 262、アスファルト乳剤：MK-2でアスファルト濃度58%である。常温式混合物の配合は表2のとおりである。25mm以上の粒度に対する骨材のプラスチック固形

表-1 剝離試験結果

試験名 アスファルト乳剤	付着試験															動的剝離試験														
	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK
碎石	2	1	2	2	4	4	4	5	4	7	6	8	8	1	1	2	2	2	3	3	3	4	3	5	5	5				
アスファルト	2	1	2	2	3	3	2	6	4	6	4	4	7	5	7	1	1	1	2	2	3	3	3	5	4	5	5	6		
左リ樹脂	2	1	3	3	3	6	6	7	7	8	9	9	9	9	2	1	1	2	2	3	3	3	5	4	5	7	6			
ポリアスファルト	1	1	2	1	2	2	3	5	3	4	5	6	8	6	5	1	1	1	1	2	3	2	2	3	4	4	5			
A.B.S	1	1	2	1	1	2	3	2	3	3	3	5	4	4	1	1	2	1	1	1	2	3	2	2	3	5	3	4		
スチロール	1	1	1	2	1	3	2	4	3	4	3	7	5	4	1	1	2	1	2	2	2	3	3	4	4	6	5	8		
ポリブチレン	1	1	1	1	1	3	2	2	2	3	2	4	4	3	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	3	3	6	3	2	
ポリビニル	1	1	2	1	1	2	2	3	2	3	3	4	3	3	1	1	2	1	1	3	2	4	2	2	5	4	6	3	3	

※ 付着試験結果は剝離率を表わした。

凡例 2: 11~20 5: 41~60 8: 71~80
記号: 剝離率(%) 3: 21~30 6: 61~60 9: 81~90
1: 0~10 4: 31~40 7: 61~70 10: 91~100

表-2 骨材の配合

骨材配合率(%)	骨材配合率(%)
13.0	100.0
5.0	87.5
2.5	68.5
1.2	44.75
0.6	22.5
0.3	16.25
0.15	10.0
0.075	0.0

物による代替した重量百分率は0、10、30、50、70、90、100%とし、アスファルト乳剤量は57、74、91%とした。

3-2 試験方法 簡易舗装骨材の試験法によると十分に水分と除去することが出来る水浸中に供試体が破壊してしまうのゝ次の様にした。気乾状態の骨材に乳剤を加えて十分混合した後、直ちにモールドに入れ50回ずつ実固め110を保持し、恒温乾燥炉で24時間加熱し、片面だけ25回実固める。モールドより脱型し24時間室内に放置する。供試体は密度を測定し、次に60秒の水中に30分間浸した後、マーシャル安定度を測定する。

3-3 試験結果 試験結果は図-1のとおりである。安定度はプラスチックと混入した混合物とはアスファルト乳剤量91%、プラスチック混入率10%と225(kg)と11 250(kg)以上は出なかった。プラスチック混入率50%以上とは安定度100 kg前後となりそれ程の低値はない。密度はかなり小さくプラスチックの混入率に比例して大体直線的に小さくなる傾向がある。フロ値については大部分が基準値20~50 (1/100 cm) と満足した。

4 結論

プラスチック骨材とアスファルト乳剤の付着は常量での使用は何ら問題がない。混合物の養生方法、乳剤量、相度配合、形状等と改善すれば基準値と満足する混合物が可能であろう。又図-1 実際の乳剤舗装体は自然転圧に遇った場合は加熱舗装体

と異なり転圧時から乳剤中の水分が除去されることにより漸次密度を高めて来り安定度も上昇すると考えられる。

5 あとがき

今回はプラスチックを骨材としたアスファルト乳剤による常量式混合物の可能性に関する基礎的実験であったが今後プラスチック廃棄物の有効利用について検討していきたい。

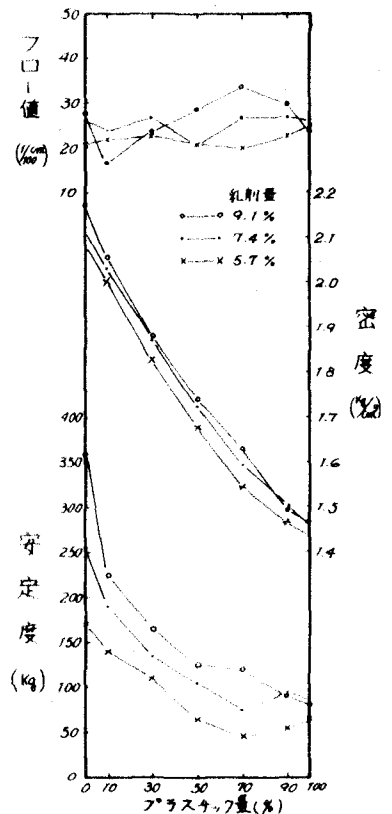


図-1 プラスチック量とフロ値、密度、安定度との関係