

再生骨材配合率とアスファルト混合物の疲労破壊抵抗性

福井県建設技術研究センター 正会員
前田道路株式会社

○三田村文寛
藤井 弘

1. はじめに

県内はアスファルトコンクリート再生骨材(以下では再生骨材と称す)を分級せずに使用しているのだから配合のばらつきが大きいこと、県内の再生アスファルト混合物製造工場は併設加熱混合式なので再生骨材配合率が大きくなると品質上問題が生じることを考慮して、品質管理を適正に行うために県内のアスファルト合材協会は再生骨材配合率を3割以下と取り決めを行っている。しかし公共事業費の縮減にともない舗装の維持修繕費が不足しており、再生アスファルト混合物の普及にともない再生骨材配合率を高くした方が経済的になってきたことや、温室効果ガスの削減のためにも再生骨材配合率を大きくする必要性が生じてきた。再生アスファルト混合物が使用されるようになってから約30年が経過し何回か再生を繰り返していることで、繰り返し再生用添加剤の配合が行われているので再生骨材の含有アスファルトの性状が変化していると思われる。そのため疲労破壊抵抗性の低下が懸念される。そこで再生骨材配合率と疲労破壊抵抗性の関係を検討したので報告する。

2. 検討方法

1)再生骨材配合率 30,50,70%(以下では 30,50,70%称す)と変化させ再生密粒度アスファルト混合物(13)でマーシャル安定度試験により配合設計を行い、各々最適アスファルト量を決定する、2)最適アスファルト量で試験練りを行い、マーシャル安定度試験の性状を検討する、3)曲げ疲労試験により疲労破壊抵抗性を検討する。

3. 配合設計による最適アスファルト量の決定

30,50,70%で再生密粒度アスファルト混合物(13)の配合試験を行った。再生骨材の品質は表-1、再生用添加剤は表-2に示す。再生骨材の品質は基準値¹⁾を満足している。再生用添加剤の性状は標準的性状内であり密度が0.95 g/cm³以上あるので、旧アスファルトとの分離はしにくいと考えられる²⁾。再生骨材配合率ごとの合成粒度を図-1、骨材の配合比を表-4に示す。再生骨材配合率に拘わらず、標準粒度を満足している。骨材の配合は再生骨材配合率が増えるにつれて砂の比率が減り、センサーの設置面積が小さくなるため混合物製造時の温度管理が難しくなり、実際の製造温度が低くなることも想定される。マーシャル安定度試験で決定した最適アスファルト量により試験練りを行った。最適アスファルト量は全て同じ値であった。試験練りによるアスファルト混合物のマーシャル安定度試験結果は表-3に示す。マーシャル安定度試験結果は再生骨材配合率に拘わらず基準値を満足しているが安定度/フロー値については再生骨材配合率が大きくなるにつれ

表-1 再生骨材の性状

	試験値	品質基準値
旧アスファルトの含有量(%)	5.30	3.8 以下
旧アスファルトの針入度(1/10 mm)	28	20 以下
骨材の微粒分量(%)	4.2	5 以下

表-2 再生用添加剤の性状

項目	試験値	標準的性状
動粘度(60°C,cSt)	181.90	80~1,000
引火点(°C)	267	250 以上
薄膜加熱後の粘度比(60°C)	1.23	2 以下
薄膜加熱質量変化率(%)	-0.35	±3 以内
密度(15°C) g/cm ³	1.0156	報告

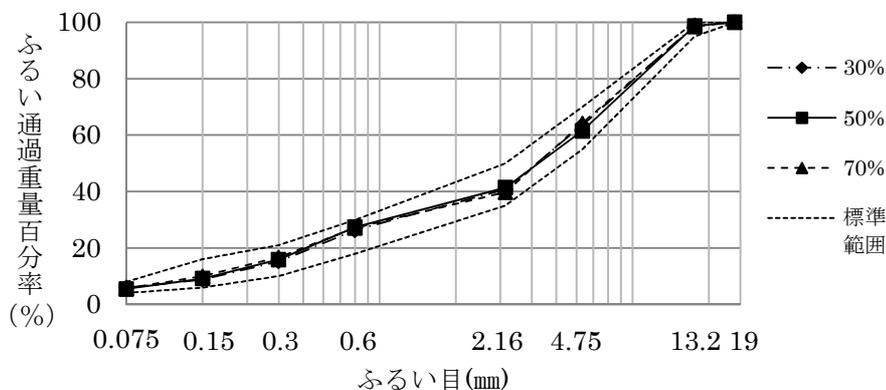


図-1 再生骨材配合率と合成粒度

キーワード 再生骨材配合率, 疲労破壊抵抗性

連絡先 〒918-8108 福井市春日3丁目303番 福井県建設技術研究センター TEL 0776-35-2412

表-3 マーシャル安定度試験結果

再生骨材配合率(%)	最適アスファルト量(%)	密度 (g/cm ³)	空隙率 (%)	骨材間隙率 (%)	飽和度 (%)	フロー値:F (1/100cm)	安定度:S (kN)	S/F (kN/m)
30%	5.8	2.352	4.2	17.4	75.9	29	13.867	4,781
50%	5.8	2.356	3.8	17.0	77.6	29	14.003	4,828
70%	5.8	2.343	4.2	17.3	75.7	28	14.275	5,098
(基準値)	5.8		3.8		70~80	20~40	4.9 以上	

て大きくなっており疲労破壊抵抗性が小さくなることが予想される。

3. 疲労破壊抵抗性

疲労破壊抵抗性はアスファルト曲げ疲労試験²⁾の破壊回数で検討を行った。試験方法は 400μ と 600μ のひずみ制御, 載荷周波数 5Hz のサイン波, 試験温度は 5℃で行った。結果は図-2 に示す。600μ では再生骨材配合率と破壊回数に関係は見られなかった。600μ はいずれも破壊回数が 1,000 回を下回り, ひずみが大きすぎてばらつきが生じたことと考えられる。400μ では, R2(相関係数の 2 乗)から再生骨材配合率が大きくなるにつれて破壊回数が減少しており, 疲労破壊抵抗性が小さくなる傾向があることが分かった。

4. まとめ

再生アスファルト混合物の再生骨材配合率と疲労破壊抵抗性について, 再生骨材配合率を 30,50,70%と変化させマーシャル安定度試験による性状を検討し, 曲げ疲労試験の破壊回数で検討を行った。今回, 得られた知見は次のとおりである。

- 1)マーシャル安定度試験による配合試験の結果, 再生骨材配合率に拘わらず最適アスファルト量は全て同じであった。
- 2)再生骨材配合率の増加につれてマーシャル安定度試験の安定度/フロー値が大きくなった。
- 3)曲げ疲労試験のひずみ制御 400μ では再生骨材配合率が大きくなるにつれて破壊回数が小さくなった。

以上のことから再生骨材配合率が大きくなると疲労破壊抵抗性が小さくなると考えられる。しかしながら今回はデータ数が少ないので更なる検討が必要である。また再生用添加剤による再生アスファルトの性状変化が考えられるので新アスファルトによる再生アスファルトの製造法の検討・普及が望ましいと思われる。

参考文献

1)舗装再生便覧(平成 22 年度版)(平成 22 年 11 月,日本道路協会)p11,p14
 2)舗装調査・試験法便覧〔第 3 分冊〕(平成 22 年 11 月,日本道路協会)pp166-175

表-4 再生骨材配合率と骨材の配合比(%)

再生骨材配合率	6号碎石	7号碎石	粗砂	細砂	石粉	再生骨材
30%	25.0	19.0	14.0	8.0	4.0	30.0
50%	21.0	12.0	10.0	5.0	2.0	50.0
70%	11.0	15.0	2.0	1.0	1.0	70.0

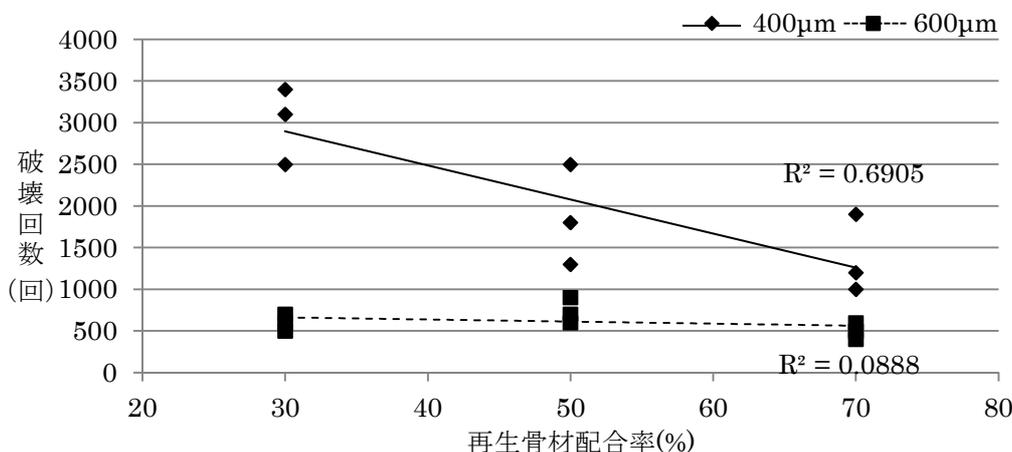


図-2 再生骨材配合率と破壊回数