

モデル化した細骨材によるアスファルト混合物の性能に関する一検討 (第2報)

ニチレキ(株)技術研究所 正会員 ○鷹本 丈裕
同 吉田 和也

1. はじめに

アスファルト混合物中の細骨材は、粗骨材同士を接着させるアスファルトモルタルの構成成分のひとつであり、混合物の性能に影響を与えると考えられる¹⁾。細骨材の粒度が骨材飛散抵抗性に影響を与えることは、以前の検討で検証されており、特に $600\mu\text{m}$ 通過百分率が性能に大きく関与することが分かっている²⁾。そのため、他の各混合物性状にも影響を与える粒度があるのではないかと考えられる。

そこで、細骨材の代わりに粒径の異なる人工砂(ガラスビーズ)を組み合わせ、粒度分布の異なる細骨材を調整し、混合物性能にどのような影響を及ぼすか検討した。本報告は、これらの結果について述べるものである。

2. 使用材料

(1) 天然骨材および基準混合物

天然骨材の性状を表1に示す。また、その骨材を使用した比較用の基準混合物は、設計空隙率20%のポーラスアスファルト混合物であり、配合比および、性状は表2に示す通りである。

(2) 人工砂

人工砂は、ブラスト処理に用いられる工業用ガラスビーズを使用した。ガラスビーズの性状を表3に示す。

3. 人工砂の粒度

細骨材の 600 , 300 , $150\mu\text{m}$ 通過質量百分率(以下、通過百分率)が混合物性状に与える影響を評価するため、基準混合物の天然砂(細骨材)を人工砂に置換し混合物性状を評価した。置換した人工砂は図1に示す9種類であり、それぞれの粒径加積曲線は図2に示す通りである。

① $600\mu\text{m}$ 通過百分率

$600\mu\text{m}$ 通過百分率が混合物に与える影響を確認するため、その通過百分率を30%, 60%, 90%となるように調整した。つまり、30%から90%に変化させることで、粒径が 2.36mm ~ $600\mu\text{m}$ の割合が少なくなる。

② $300\mu\text{m}$ 通過百分率

$300\mu\text{m}$ 通過百分率が混合物に与える影響を確認するため、その通過百分率を20%, 50%, 80%となるように調整した。つまり、20%から80%に変化させることで、粒径が $600\mu\text{m}$ ~ $300\mu\text{m}$ の割合が少なくなる。

③ $150\mu\text{m}$ 通過百分率

$150\mu\text{m}$ 通過百分率が与える影響を確認するため、その通過百分率を10%, 40%, 70%となるように調整した。つまり、10%から70%に変化させることで、粒径 $300\mu\text{m}$ ~ $150\mu\text{m}$ の人工砂が少なくなる。

また、上記で示す①~③は、①が粗い粒径の割合が多く(表面積小)、③は細かい粒径の割合が多く(表面積大)、②はその中間である。

表1. 骨材の性状

骨材の名称	6号砕石	細目砂
岩種	硬質砂岩	川砂
表乾	2.64	2.558
密度(g/cm^3)	2.615	2.487
見掛	2.683	2.675
吸水率	0.98	2.85
通過百分率(%)	13.2	100.0
	4.75	0.0
	2.36	0.0
	600	0.0
	300	0.0
	150	0.0
	75	0.0
産地	栃木県	千葉県

表2. 基準混合物の配合比と混合物性状

項目	基準混合物
粗骨材	6号
細骨材	細目
フィラー	石粉
バインダー	ポリマー改質アスファルトH型
OAC	4.9
空隙率(%)	20.5
基準密度	1.977
理論密度	2.488
20℃カンタプロ損失率	8.6
動的安定度(回/mm)	5250

表3. ガラスビーズの性状

材質	ソーダ石灰ガラス
形状	球状
比重	2.561
ピッカース高度(kgf/mm^2)	550(DPH300g)
磨耗率(%)	4
圧縮強度(kgf/mm^2)	29

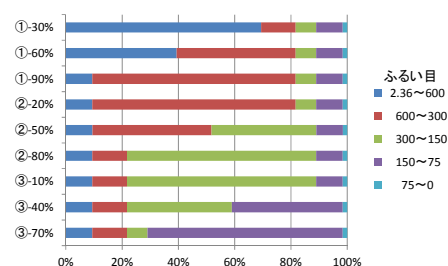


図1. 人工砂の各粒径の割合

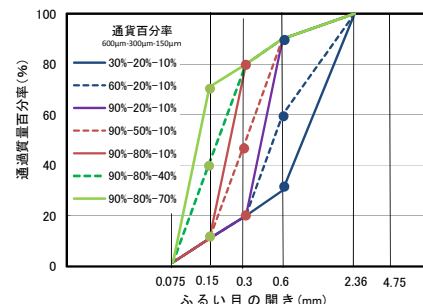


図2. 検討した人工砂の粒径加積曲線

キーワード ポーラスアスファルト, アスファルトモルタル, 人工砂, 細骨材

連絡先 〒329-0412 栃木県下野市柴 272 ニチレキ株式会社 技術研究所 TEL 0285-44-7111

4. 粒度調整した人工砂による混合物性能の評価

(1) 骨材飛散抵抗性

細骨材の粒度を変化させた混合物のカンタブロ試験 (-20℃) を行った。結果を図3に示す。

細かい粒径が多くなることで、カンタブロ損失率の減少がみられた。また、600μm 通過百分率の30%は、他の300μm, 150μm の性能より劣るものの、通過百分率を30%から90%へ変化させることで、他と同等の性能が得られることが分かった。

(2) 耐流動性

細骨材の粒度を変化させた混合物のホイールトラッキング試験 (60℃) を行った。結果を図4に示す。

粗い粒径が多いと動的安定度は低く、細かい粒径が多いと高くなる。また、通過百分率が大きくなるに従って、動的安定度の増加がみられた。

(3) たわみ追従性

細骨材の粒度を変化させた混合物曲げ試験 (-10℃) を行った。結果を図5に示す。

全ての通過百分率において、試験結果に大きな違いはみられなかった。このことから、たわみ追従性は、細骨材に影響されにくいことが分かった。

5. 表面積と混合物性能の評価

骨材飛散抵抗性、耐流動性は、細骨材の細かい粒径が多くなるに従い、性能が向上する。これは、細骨材の表面積によるものと考えられることから、表面積と混合物性能の関係を確認した。ガラスビーズの平均粒径から算出した表面積と混合物性状との関係を図6に示す。

何れの試験結果においても、表面積が大きくなるに従い、性能が向上する傾向が見られた。特に 60,000~85,000cm²/kg が大きく影響を与えることが分かった。

6. まとめ

- 1) 細骨材の細かい粒径が多くなることで、骨材飛散抵抗性、耐流動性において性能が向上する傾向がみられた。また、骨材飛散抵抗性の600μmの通過百分率は、他の通過百分率に比べ、性能が劣るものの通過百分率を30%から90%へ変化させることで、他の通過百分率と同等の性能を得ることができる。
- 2) 細骨材の表面積と混合物性能の関係から、表面積が大きくなるに従い耐流動性、骨材飛散抵抗性が向上し、特に表面積60,000~85,000cm²/kgが大きく影響することが確認された。
- 3) 今後は、アスファルトモルタル分の多い、密粒度やSMA混合物でも細骨材の影響について確認を行う予定である。

参考文献

- 1) 上野他,「排水性混合物における骨材の種類と混合物性能の関係に関する一検討」 第25回道路会議, 09204
- 2) 鷹本他,「モデル化した細骨材によるアスファルト混合物の性能に関する一検討」 第67回土木学会, V-381

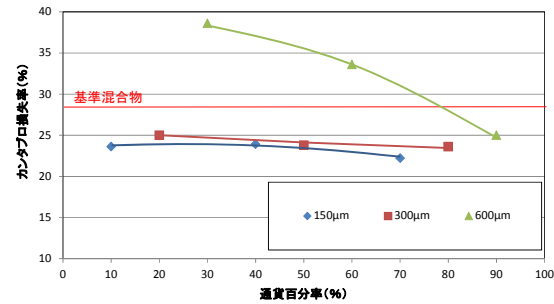


図3. 着目ふるい目とカンタブロ損失率の関係

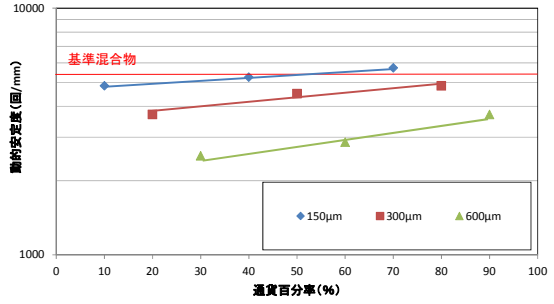


図4. 着目ふるい目と動的安定度の関係

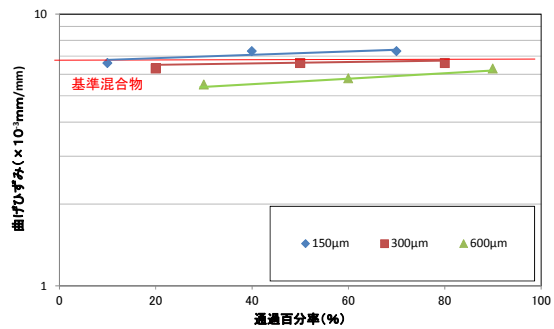


図5. 着目ふるい目と曲げひずみの関係

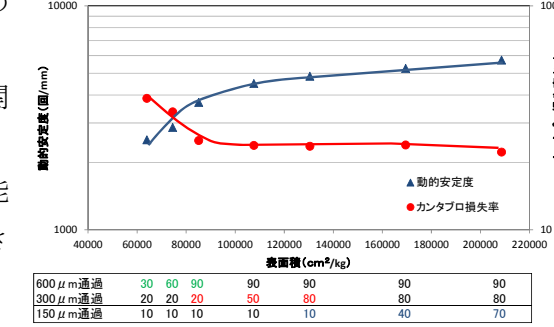


図6. 表面積と混合物性状の関係