

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

ニチレキ(株)技術研究所 正会員 ○鷹本 丈裕
同 上野 貞治
同 山本 孝洋

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ることから、混合物の耐久性に影響を与えると考えられる。ポーラスアスファルト混合物の細骨材については、粒度分布がその耐久性に影響することが報告されている¹⁾。同様に他の混合物種でも、細骨材が種々の性能に影響すると予想されるが、天然の細骨材では、粒度分布を自由に变化させて検討を行なうことが難しい。

そこで、粒径の異なるいわゆる人工砂(ガラスビーズ)を組み合わせて、粒度分布の異なる細骨材を調整し、混合物の耐久性にどのような影響を及ぼすか検討した。本報告は、品質が安定した人工砂を用いて、細骨材の粒度が混合物の耐久性に及ぼす影響を検討した結果について述べるものである。

2. 使用材料

(1) 天然骨材

使用した天然骨材を表-1に示す。なお、細骨材は、細目砂、粗目砂、砕石砂の3種類とした。

(2) 人工砂

人工砂には、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。粒径、外観については写真-1、性状については表-2に示すとおりである。

3. 天然細骨材と人工砂の混合物性状

(1) 配合設計

天然砂と人工砂を用いてポーラス混合物の配合設計を行なった。その結果を表3に示す。なお、人工砂は、天然砂と同じ粒度になるよう細目砂、粗目砂、砕石砂を調整した。

人工砂を用いても天然砂と同様に配合設計を行なうことが可能であり、配合比、最適アスファルト量に大きな差は見られなかった。また、20 カンタブロ試験、動的安定度試験などの基本物性は、ポーラス混合物として十分な性能を満足していた。

(2) 骨材飛散抵抗性

骨材飛散抵抗性は、試験温度-20 ~ 20 の範囲でカンタブロ試験を行い評価した。天然砂の試験結果を図-1に示す。-20 において細骨材種による顕著な違いが見られ、細目砂が最も骨材飛散抵抗性に優れ、粗目砂が最も劣る結果となった。

また、人工砂の試験結果は図-2のとおりである。人工砂も天然砂と同様で、-20 において、細目砂が最も優れ、粗目砂が最も

表1. 骨材の性状

骨材の名称	6号砕石	細目砂	粗目砂	砕石砂
若種	硬質砂岩	川砂	川砂	硬質砂岩
表乾	2.64	2.558	2.567	2.629
密度(g/cm ³)	かさ	2.615	2.487	2.505
	見掛	2.683	2.675	2.67
吸水率	0.98	2.85	2.45	1.08
通過百分率(%)	13.2	100.0	100.0	100
	4.75	0.0	100.0	100
	2.36	0.0	100.0	86.9
	600	0.0	90.6	45.1
	300	0.0	48.3	23.2
	150	0.0	11.0	7.3
	75	0.0	1.6	1.7
産地	栃木県	千葉県	茨城県	東京都

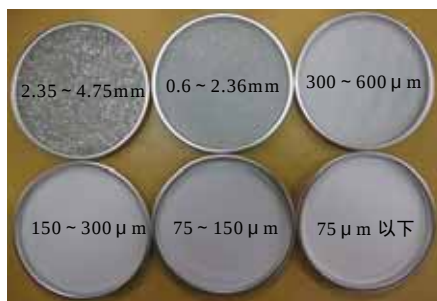


写真1. 使用したガラスビーズ

表2. 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

表3. 配合設計結果

項目	天然			人工		
	細目砂	粗目砂	砕石砂	細目砂	粗目砂	砕石砂
粗骨材	6号	85	83	83	85	83
細目材	細目	10	-	-	10	-
	粗目	-	12	-	-	12
	砕砂	-	-	12	-	-
フィラー	石粉	5	5	5	5	5
バインダー	一般高粘度改質アスファルト					
OAC	4.9					
空隙率(%)	20.5	20.4	20.1	19.9	20.4	20.5
基準密度	1.977	1.974	1.952	1.986	1.972	1.969
理論密度	2.488	2.487	2.487	2.478	2.476	2.476
20 カンタブロ損失率(%)	8.6	8.5	9.8	5.6	6.0	6.4
動的安定度(回/mm)	5250	4500	4846	4500	4500	4500

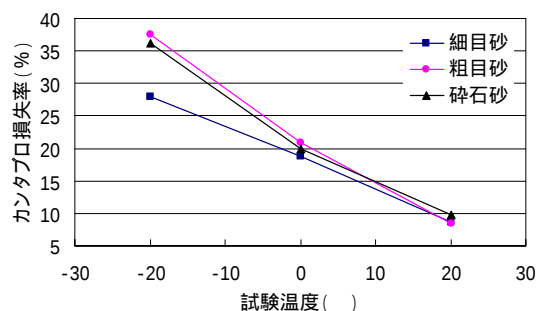


図1. 天然砂とカンタブロ損失率の関係

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 T E L 0285-44-7111

劣る傾向が確認できた。

(3) ダレ試験

人工砂と天然砂のダレ量の違いを評価するために最適アスファルト量 4.9%で、それぞれダレ試験を行った。結果は、図3に示すとおりである。

ダレ量は、何れの細骨材種においても、天然砂より人工砂の方が多くなっており、ガラスビースの材質や形状が影響したと考えられる。

一方、粒度の違いは、天然と人工どちらとも、粗目砂のダレ量が最も少なく、碎石砂が最も多くなっており、同じ傾向であった。

(4) まとめ

天然砂の粒度を人工砂で置き換えた混合物の諸性状から、細骨材の粒度分布が混合物性状に及ぼす影響を、人工砂で再現できるものと考えられる。

4. 粒度調整した人工砂による混合物性能の評価

(1) 人工砂の粒度調整

細骨材の粒度が、骨材飛散抵抗性にどのように影響するか確認するため、粒度分布を変化させた5種類の人工砂を調整した。調整した人工砂の粒径加積曲線を図4に示す。

粒度は、600 μm および 300 μm 通過質量百分率を変化させた。600 μm の通過質量百分率を 90%と固定し 300 μm 通過質量百分率を 80,50,20% (以下 90-80,90-50,90-20) と変化、および 300 μm を 20%と固定し 600 μm を 90,60,30% (以下 90-20,90-60,90-30) と変化させたものである。

(2) 細骨材の通過質量百分率と骨材飛散抵抗性の関係

細骨材の粒度を変化させた混合物の -20 カンタブロ試験を行った。結果を図5に示す。300 μm または 600 μm の通過百分率を変化させた場合、細骨材の細かい粒度が多くなるに従ってカンタブロ損失率は低下する傾向にある。特に 600 μm 通過質量百分率を変化させたほうが 300 μm を変化させるより骨材飛散抵抗性の変化量が大きいと推察される。

5. まとめ

- 1) 粒径の異なるガラスビースを組み合わせることで、人工的に細骨材を調整することができ、天然砂と同じ粒度分布に調整した人工砂により、細骨材の粒度が混合物性状に及ぼす影響を再現することができた。
- 2) 粒度分布を変化させた人工砂の結果から、300 μm より 600 μm の通過質量百分率の方が、ポーラスアスファルト混合物の骨材飛散抵抗性に大きく影響を及ぼす可能性があることが分かった。
- 3) 粒度、粒径、表面の凹凸が一定の人工砂を用いることで天然砂よりもバラツキの少ない再現性の高いデータが得られる可能性があり、細骨材の機能を論ずる有効な手段となることが期待できる。
- 4) 今後は、粒度分布を変化させた人工砂を用いて疲労抵抗性など他の耐久性に関する混合物評価を進め、密粒度やSMA混合物などでも同様に細骨材の影響について検討を行なっていく予定である。

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

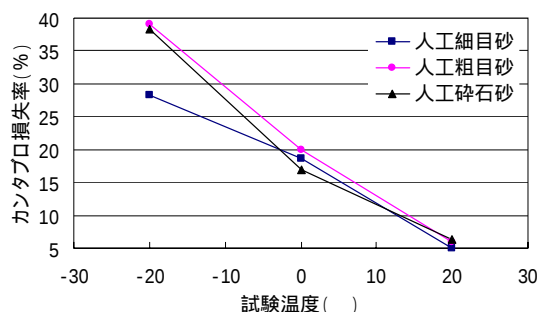


図2. 細骨材とカンタブロ損失率の関係

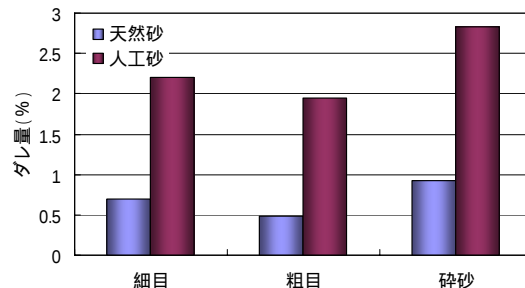


図3. 細骨材とダレ性の関係

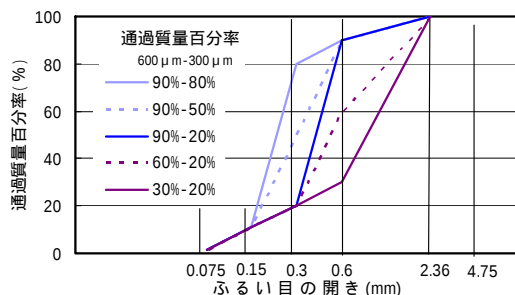


図4. 検討した人工砂の粒径加積曲線

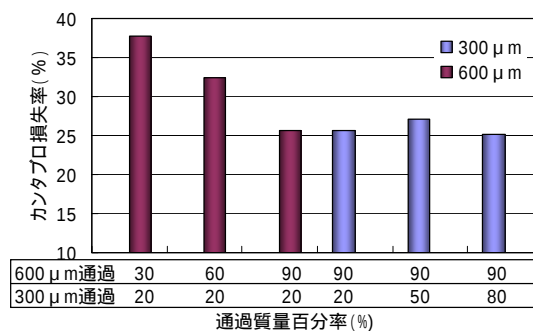


図5. 異なる粒度と骨材飛散抵抗性の関係