

岩手大学 学生員 ○ 上山正史

岩手大学 学生員 尾崎 出

岩手大学 正会員 藤原忠司

1. まえがき

排水性舗装用混合物は、配合上、粗骨材の占める割合が大きいことから、如何なる粗骨材を用いるかが、混合物の性能を決める重要な要因となる。最近では、粗骨材粒径を単粒化することで、排水機能や騒音低減効果が向上するとの指摘が見られる。単粒化する場合、粒径によって混合物の性質が異なることも予想され、本研究では、この点について検討してみた。

2. 実験概要

本実験で用いた粗骨材は6号砕石（比重:2.893）であり、単粒化骨材としては、6号砕石を10mmで区分けした13~10mmおよび10~5mmの2種類とした。混合物

表-1 混合物のアスファルト量

骨材粒径 (mm)		13～5	13～10	10～5
アスファルト量 (%)	全空隙率 20%	6.3	7.2	5.7
	全空隙率 23%	4.4	4.5	4.3

の全空隙率は、20%および23%の2水準に設定しており、粗骨材および全空隙率により、混合物は合計6種類となる。

骨材およびフィラーとしては、粗骨材のほかに粗砂（比重:2.712）および石粉（比重:2.720）も使い、その配合割合を、79:16:5の一定とした。バインダーには、排水性舗装用の高粘度改質アスファルトを用いた。アスファルト量については、各混合物で目標空隙率が得られるような値を実験的に求めたところ、表-1のような結果が得られた。

混合物の性質としては、飛散抵抗性、耐流動性、透水性および連続空隙の形態などを求め、このうち連続空隙の形態については、画像解析により定量的に評価した。画像解析を行なうにあたり、はじめに、透水試験で用いたマーシャル供試体を、円筒形の容器中に設置し、空隙内に白色セメントペーストを流し込む。ペーストの硬化後、カッターで底面と平行に切断し、約7mm厚のスライス片にする。連続空隙部分は、白色のまだら模様となって現われる。そのような状態のスライス片の断面を、CCDカメラで取り込み、この画像を2値化し、連続空隙部分のみを抽出して、粒子解析を行なう。連続空隙の形態を評価するために、ここでは、連続空隙断面積および円形度を用いた。円形度とは、 $(円形度) = (4\pi \times \text{面積}) / (\text{周囲長})^2$ で表され、丸みを帯びた形ほど、1に近づくことになる。

3. 実験結果および考察

(1) 排水性混合物の諸性質

飛散抵抗性については、マーシャル試験用供試体を用い、カンタブロ試験で評価した。結果を、図-1に示す。粒径の大きな単粒化骨材を用いると、損失量が多くなる傾向にある。これは、粒径の小さな場合と比べ、骨材同士の接点が、相対的に少ないためと考えられる。ただし、損失量の絶対値は比較的小さく、問題となるほどではない。なお、いずれの混合物においても、全空隙率20%の損失量が少ない。これは、骨材およびフィラーを同じ配合とし、目標の空隙率を得るよう、アスファルト量を決定したために、全空隙率23%に比べ、アスファルト量が多くなったためと推測される。

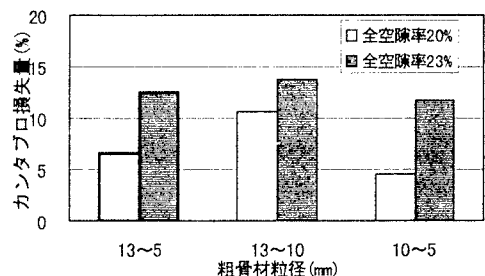


図-1 粗骨材粒径とカンタブロ損失量の関係

図-2 は、ホイールトラッキング試験で求めた動的安定度を示している。絶対値的には、単粒化した混合物においても、十分な動的安定度を確保している。全空隙率が小さいと、動的安定度は小さくなる傾向にあるが、これは、所要のアスファルト量が多く、流動しやすくなったためと考えられる。

図-3 は、粗骨材粒径と連続空隙率および透水係数の関係を示している。粒径 13~10mm の混合物は、連続空隙率および透水係数が他よりも大きく、透水性に優れていることが認められる。ただし、単粒化した場合でも、粒径 10~5mm の混合物では、全空隙率 23%において 6号砕石の混合物より連続空隙率が大きいにもかかわらず、透水係数が下回っており、粒径も透水性に大きく影響していると言える。

(2) 連続空隙の画像解析による定量的把握

図-4 は、円形度により連続空隙の形状を評価したものである。粗骨材の粒径による差は認め難く、総じて空隙形状は円形とはほど遠い。全空隙率 20%において、円形度がやや大きくなっているのは、アスモル被覆が相対的に厚いためであると考えられる。

図-5 および図-6 は、各連続空隙の断面積を、度数分布で示したものである。骨材粒径 13~10mm の混合物では、骨材粒径 10~5mm に比べ、断面積の小さな空隙が少なく、代わりに、大きな空隙が多い。連続空隙率が大きく、しかも個々の空隙も相対的に大きいため、上述のように、この混合物の透水係数が大きいと考えられる。

4. あとがき

単粒化骨材を用いた混合物の性質は、骨材の粒径によって異なる。大きな粒径とすれば、飛散抵抗性は、やや劣る傾向にあるものの問題となる程度ではなく、また、連続空隙率や個々の空隙径が大きくなり、透水性の面からは有利であることを明らかにした。骨材粒径が小さい場合には、透水性において 6号砕石より劣る結果となったものの、騒音低減効果に優れているとの指摘もあり、目的に応じた粒径の使い分けが望まれると言える。

終りに、本研究は岩手県土木部、岩手県土木技術振興協会、岩手県舗装協同組合および岩手大学の共同で行なわれたことを付記し、本研究遂行に際し、多大なご尽力を賜った岩手大学技術専門官帷子國成氏に深甚の謝意を表します。

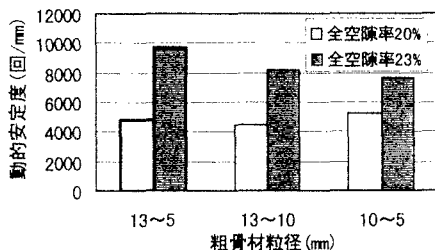


図-2 粗骨材粒径と動的安定度の関係

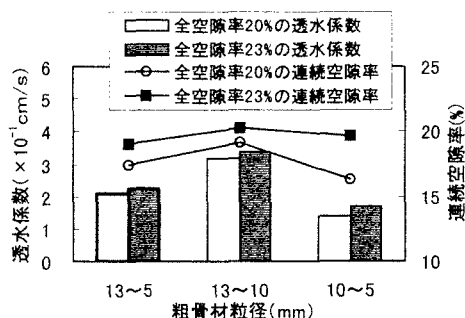


図-3 連続空隙率および透水係数

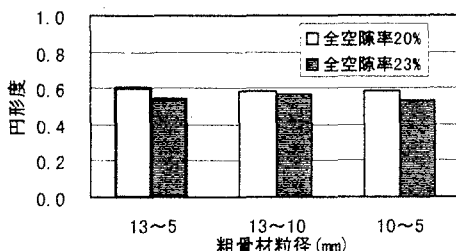


図-4 連続空隙形状の評価

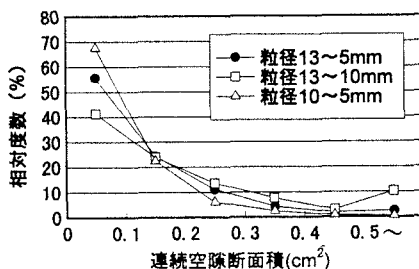


図-5 連続空隙断面積(空隙率20%)の度数分布

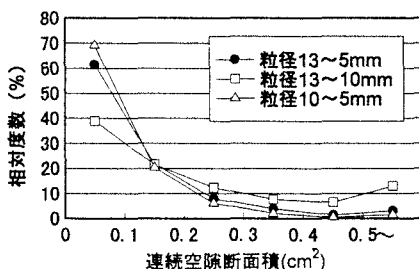


図-6 連続空隙断面積(空隙率23%)の度数分布