

## 粗骨材の骨格構造に着目した大粒径アスファルト混合物の配合設計に関する一検討

(株)クエストエンジニア 笠原祐介  
 長岡技術科学大学環境・建設系 正員 ○高橋 修  
 福田道路(株)技術研究所 増井和也

## 1. はじめに

交通車両の大型化と交通量の増加に伴い、道路舗装においては塑性流動によるわだち掘れの発生が顕在化してきている。このことは空港舗装においても同様であり、大粒径アスファルト混合物やギャップ粒度型混合物の適用性が検討されている。耐流動性に優れたアスファルト混合物の製造にはいくつかの方法があるが、本研究では骨材の配合面に対応することについて検討した。具体的には、既往の研究<sup>1)</sup>に基づいて骨材の最大粒径を30mmとし、粗骨材が密に、かつ最大粒径の骨材がより多く配置されて、良好な骨格構造が骨材相互に形成されるように、粗骨材と細骨材の配合割合、およびアスファルト量の決定手順について検討を行った。本研究の目的は、上記のような粗骨材の骨格構造に着目して耐流動性に優れた大粒径アスファルト混合物の配合設計を行い、その混合物の特性を評価するとともに、配合設計のプロセスについて知見を得ることである。

## 2. 配合設計

## (1) 使用材料と検討概要

本検討で使用した骨材は新潟県産の一般的なものである。砕石は4号～7号にそれぞれ分級し、4号砕石については20mm以下の粒径をカットした。アスファルトバインダーはストレートアスファルト60/80を使用した。配合設計では、供試体の締固め装置として Superpave Gyrotory Compactor（以下SGC）を用いた。配合設計の手順は 図-1 に示すとおりで、最初に粗骨材の配合割合を選定し、次に細骨材の混合量を決定して、最後に最適アスファルト量を決定した。そして、設計した配合で供試体を作製し、その大粒径アスファルト混合物について耐流動性と耐磨耗性の評価を行った。

## (2) 粗骨材の配合

最大粒径が30mmの骨材（4号砕石）をより多く配合して良好な骨格構造を得るため、まず4号砕石のみで締固めを行い、その間隙を埋める骨材として順に5号、6号、7号を混合していった。また、4号砕石の間隙に対して他の骨材の粒径が大き過ぎることを考慮し、5号砕石を除いた配合、5号および6号砕石を除いた配合についても検討を行った。なお、このときのSGCの旋回数は、予備試験に基づいて骨材の割れが生じないように10回とした。

各粗骨材配合における4号砕石の体積割合と粗骨材充填率の関係を 図-2 に示す。図中の横軸は粗骨材が4号砕石のみの場合、すなわち4号砕石の割合が100%の場合を原点としており、4号以外の砕石が増えるに従って4号砕石の割合は減少している。3種類以上の砕石を混合する場合は、まず4号砕石にその次に小さい粒径の砕石を混合し、粗骨材充填率の増加割合が低下する前の

配合を基準にして順次その次の砕石を混合していった。図中には①4号と5号、②4号、5号および6号、③4号、5号、6号および7号、④4号と6号、⑤4号、6号および7号、⑥4号と7号の計6種類の配合が示されている。また、右端に位置する※印は、同じ骨材を使用し、NAPA推奨のASTM粒度に基づいて設計した場合の連続粒度型の配合である。

全ての配合でより小さい粒径の砕石を混合するに従い、4号砕石の割合が減少して粗骨材充填率が増加している。

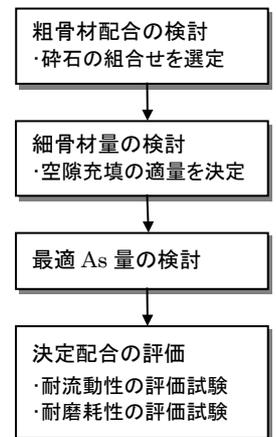


図-1 検討のフロー

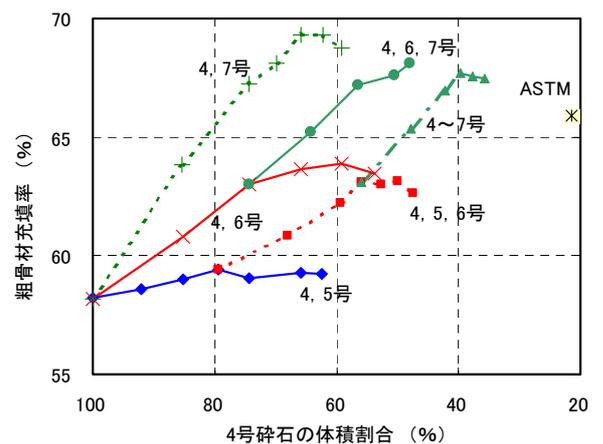


図-2 4号砕石の割合と粗骨材充填率

キーワード：大粒径アスファルト混合物、配合設計、耐流動性、粗骨材

連絡先（〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1・Tel：0258-47-9604・Fax：0258-47-9600）

どの配合も4号碎石の割合はASTM粒度のものよりも多い結果となった。4号と5号の配合で5号碎石を増加させても粗骨材充填率があまり変化しないことから、5号碎石は4号碎石の間隙に対して過大であると推察される。また、4号～7号を全て混合したものは、粗骨材充填率は大きい4号碎石の割合は40%程度である。

5号碎石を混合していない3種類の配合で粗骨材充填率が最高となる場合について、および比較のためのASTM粒度の配合について供試体断面の状況を写真-1に示す。4号碎石を白く着色しており、その形状の重心を点で示している。これらの断面の状況から、6号碎石混合後の7号碎石の混合は、それまでの4号、6号配合の骨格構造を崩すことが確認される。これらのなかで、比較的良好的な粗骨材の骨格構造を形成しているのは4号、6号碎石の配合、および4号、7号碎石の配合であることが認められる。

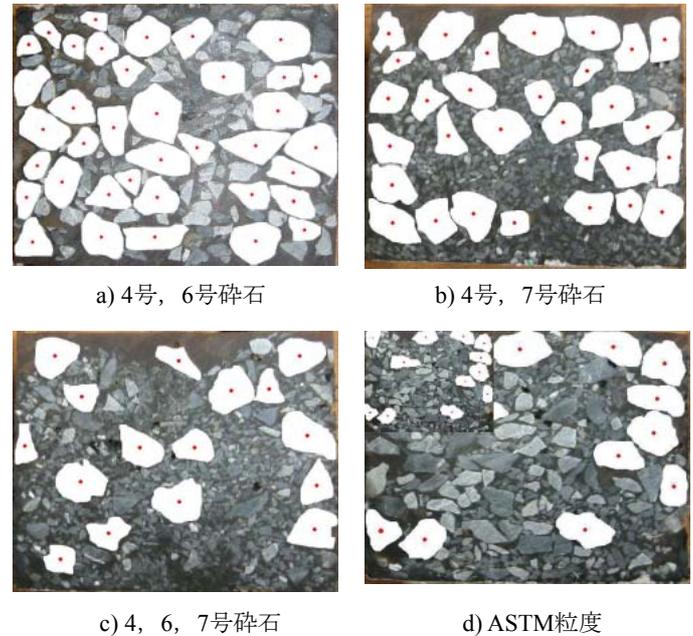


写真-1 供試体断面の状況

### (3) 細骨材量と最適アスファルト量

粗骨材の骨格構造を崩さずに、間隙を密に充填するような細骨材の混合量は次のように決定した。粗骨材の体積に対する細骨材の割合をいくつか変化させ、供試体のかさ密度が最大となる量と骨材間隙率が最小となる量を求め、これらの平均値を最適な細骨材量とした。このときのアスファルト量は、細骨材のみの場合の最適アスファルト量に粗骨材の皮膜に必要なアスファルト量を加えたものとした。なお、細骨材の粒度とSGCの回転数は、SMAの配合設計における値を参考にした<sup>2)</sup>。図-3に4号、6号碎石の場合の結果を示す。

また同様に、決定した骨材配合に対してアスファルト量を変化させ、供試体のかさ密度が大きく、かつ骨材間隙率が小さくなる量を最適値として検討した。4号、6号碎石の場合の結果は図-4に示すとおりで、最適アスファルト量は4.5%であった。

### 3. 混合物性状の評価

以上で決定した4号、6号碎石の配合、4号、7号碎石の配合、およびASTM粒度の大粒径アスファルト混合物について、ホイールトラック試験とラベリング試験を行なって性状を評価した。その結果、ここで検討した混合物のほうがASTM粒度のものよりも動的安定度が高く、すり減り量が少なかった。特に、4号、6号碎石の配合はアスファルト量を増加させても動的安定度の変動が少なかった。

### 4. まとめ

粗骨材の骨格構造に着目した大粒径アスファルト混合物の配合設計について検討し、既往の連続粒度の混合物よりも耐流動性が高い配合割合と、配合設計の過程における具体的な知見を得ることができた。今後は、細骨材の粒度や施工性、仕上がり状況の改善について検討していく予定である。

参考文献 1)高橋ほか：空港舗装における大粒径アスファルト混合物の表・基層への適用性，舗装工学論文集第4巻，pp.187-197，1999。 2)NAPA：Design and Constructing SMA Mixture -State-of-the-Practice-，1999。

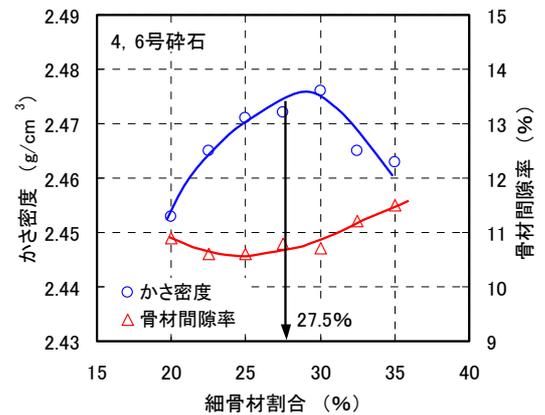


図-3 細骨材量の決定 (4, 6号碎石の場合)

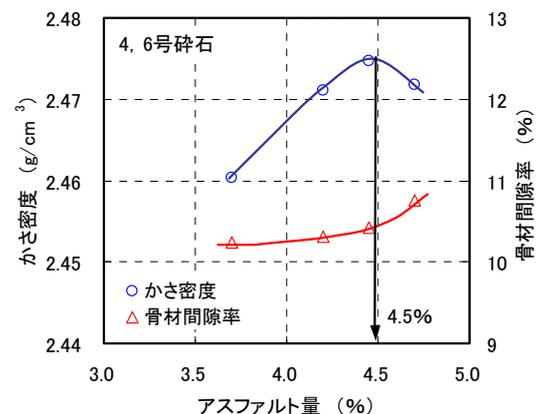


図-4 OACの決定 (4, 6号碎石の場合)