

岩手大学 学生員 ○尾崎 出
 岩手大学 学生員 上山 正史
 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、配合上の特徴として、粗骨材の占める割合が大きいことが挙げられ、混合物の性能は、粗骨材により影響を受けることが、明らかになってきている。そのうち、本研究では、粗骨材の形状のみに着目し、排水性混合物に及ぼす諸性質の相違について検討した。なお、用いる粗骨材の形状と、耐流動性、飛散抵抗性、空隙つぶれおよび空隙づまりなどとの関連は既に検討しており、ここでは、連続空隙と透水性の関係および積雪寒冷地における凍結融解作用の影響などについて述べる。

2. 実験概要

混合物の粗骨材として用いられる碎石は、産地や製造方法により、比重、粒径、形状などが異なる。本実験では、形状のみを比較要因をするために、同一の6号碎石（比重:2.893）を対象とし、人為的に形状を変えて用いることとした。すなわち、ロサンゼルス試験機に碎石を投入し、鋼球を用いずに回転させ、碎石の角張りを落とすことで形状を変える。すりへり作用を与えない碎石の実積率が57.1%であるのに対し、回転数に差をつけることで59.2%、60.2%、61.1%の実積率の粗骨材を得た。実積率の大きい粗骨材ほど、角張りが落ち、丸みを帯びた形であることを意味する。

骨材及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）を用い、その配合割合を、83:12:5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。

混合物の性質としては、空隙特性、透水性、凍結融解抵抗性などを検討した。

連続空隙の形状については、画像解析により評価した。手法としては、マーシャル試験用供試体を円筒の容器中に設置し、白色セメントペーストを充填する。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。切断面には、連続空隙部分が白色になって現われる。この断面をCCDカメラから画像データとして取り込み、2値化処理した後、連続空隙部分を抽出し、形状の解析を行なった。ただし、粒子断面積の大小によっても、形状に差があらわれてしまうので、対象とする画素数の範囲をある程度限定して計測した。また、粗骨材形状についても、同様な手法で計測した。

凍結融解抵抗性については、24時間浸水させたのち、ビニール袋で包装したホイールトラッキング試験用供試体およびマーシャル試験用供試体を、凍結融解試験機（気中凍結気中融解用）に入れ、 $-10 \sim +5^{\circ}\text{C}$ の温度変化を300サイクルを与えた。これを終了した各供試体につき、ホイールトラッキング試験にて動的安定度を、カンタブロ試験にて飛散抵抗性をそれぞれ評価した。比較のため、凍結融解と同期間だけ屋内に放置した供試体と、作製直後の基準供試体についても調べた。

3. 実験結果および考察

排水性混合物において、空隙率は最も大切な要素の一つであり、これによっても諸性質が大きく異なる。そこで、本実験では、全空隙率を23%に揃えることにした。この全空隙率を得るためのアスファルト量を実験的に求めたところ、図-1のような結果となった。粗骨材の実積率が大きいほど、必要なアスファルト量は少ない。

粗骨材および連続空隙の形状を表わすひとつの指標として、円形度に着目した。円形度は、 $4\pi \times [\text{面積の和}] / [\text{周囲長}]^2$ で求まる。結果を図-2に示す。粗骨材の実積率が大きくな

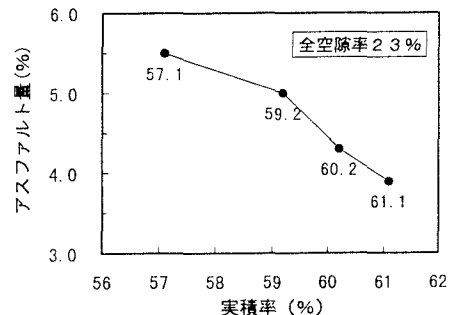


図-1 実積率とアスファルト量の関係

るにつれて、それぞれの円形度も大きくなっている。しかし、絶対的には、ほとんど差がないと言える。

マーシャル供試体を作製し、連続空隙率および透水係数を求めた結果を、図-3に示す。多少のばらつきはあるものの、全空隙率はほぼ目標通りとなっている。連続空隙率についても、供試体間の差がほとんどない。ところが、透水係数については、実積率の大きい方が透水係数は大きい。連続空隙率がほぼ同一であるにもかかわらず、透水係数に違いが生じるのは、粗骨材形状によって、形成される空隙の通水性が異なるためであり、角張りの少ない粗骨材を用いた方が、エネルギー損失の小さな空隙ができやすいためと推察される。ただし、上述のように、空隙形状の違いは小さく、透水係数の差も、絶対的に見れば、わずかであると言える。

凍結融解のサイクルを与えた後、混合物の動的安定度（以下、DS と略す）を調べた結果が、図-4に示されている。基準の供試体については、粗骨材の実積率が大きくなるにつれ、DS も小さくなる傾向にある。これは、骨材の噛み合わせ効果の差によると考えられる。屋内に放置した供試体は、基準の供試体と比べ、ほぼ同程度の DS を示している。一方、凍結融解作用を与えた場合、DS が小さくなる傾向にある。これは、供試体内部を弛緩させる何らかの働きが生じていたからと推察される。ただし、凍結融解による悪影響の程度を粗骨材形状で説明できるような傾向は見当たらない。

図-5 に、カンタブロ試験の結果を示す。基準供試体の場合は、ほとんど損失量に差が無いに関わらず、屋内放置および凍結融解の場合は、実積率が大きいほど、損失量が多くなっている。本実験では、全空隙率が揃うようなアスファルト量を設定したため、実積率の大きな粗骨材を用いた場合、所要のアスファルト量が減り、骨材を覆うアスモルが薄くなったからと考えられる。また、実積率の違いにともなって、放置した供試体と凍結融解を受けた供試体の損失が同程度となった。これにより、飛散抵抗性に関しては、凍結融解作用そのものの影響は小さいとも考えられる。

4. あとがき

本研究では、排水性混合物の諸性質の相違を、粗骨材形状から検討した。粗骨材の形状は、連続空隙の形態、透水機能にも影響する。凍結融解抵抗性に関しては、粗骨材の形状との明瞭な相関がみられなかった。

終わりに、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、多大なるご尽力を賜った岩手大学帷子園成技術長に深甚の謝意を表します。

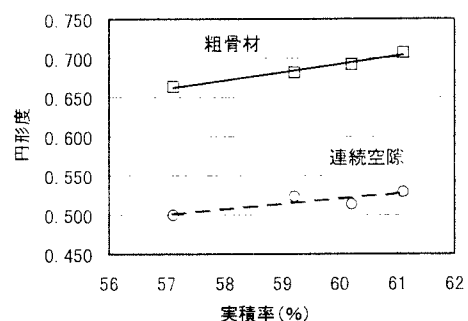


図-2 実積率と円形度の関係

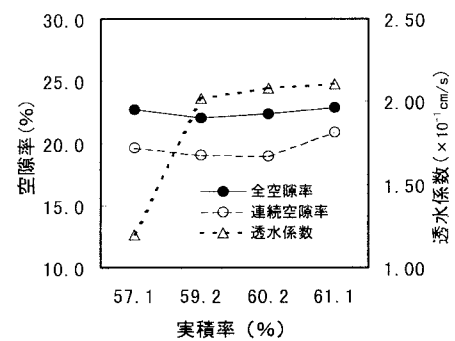


図-3 実積率と透水性等の関係

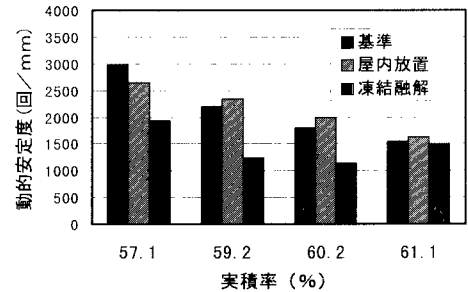


図-4 実積率と凍結融解作用による耐流動性の関係

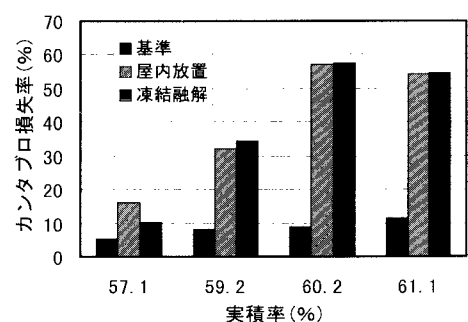


図-5 実積率と凍結融解作用による飛散抵抗性の関係