

-027

土木学会第65回年次学術講演会(平成22年9月)

骨材粒度の変化による透水性アスファルト混合物の吸音率特性に関する研究

日本大学 大学院 学生員 ○朴 希眞
 日本大学 理工学部 正会員 岩井 茂雄

1. はじめに

透水性アスファルト混合物はその内部に複雑な形状の連続した空隙を有している。音波は透水性アスコンの表面に達した時、音波という振動した空気粒子は、内部の連結した空隙中の空気粒子を振動させる。それにより空隙中に音波が伝播していると考えられる。音波があたかも空隙中に流入するが如く伝播して行くと考えられる時、空隙中では主として2つの物理現象が生じると考えられる。1つめは空隙中の骨材表面と空気粒子の摩擦である。この摩擦によって音波の伝播エネルギーが減少する。2つめは内部の連続した空隙による共鳴である。この共鳴によって音波の伝播エネルギーが減少する。これらはいずれも透水性アスコンの連続した空隙の大きさや形状の影響をうけるが、連結した空隙の大きさや形状は、また骨材の粒度と最大粒径に組み合わせによっても変化する。本研究では骨材の粒度を変化させ、空隙内部の空気粒子の摩擦の変化と共鳴の状態の影響、さらに透水性アスコンの吸音率の変化について検討した。

2. 実験概要

骨材の最大粒径を 20, 13, 8mm、そして目標空隙率を 25, 20, 15%、さらに厚さ 6, 3cm とした透水性アスコン供試体はマーシャル実験用モールドを用いて作成した。この時、図-1 に示す粒度になるように粗骨材および細骨材の配合比を決定し、供試体を作成した。空隙中を伝播する音波の摩擦による減衰を示す指標として一般に流れ抵抗 R_s ¹⁾ が用いられる。上記の供試体を用いて流れ抵抗および垂直入射吸音率を測定し、その後空隙率を測定した。なお、本研究では空気の流れ速度 $V_a=0.0124\text{m/s}$ (層流) として R_s を測定した。

図-1 各空隙率-各最大骨材の合成粒度

3. 実験結果および考察

3-1. 流れ抵抗

粒度の影響を見るために粒度 0.6~4.75mm の範囲における粒度グラフの通過質量百分率量を取り上げた。この値は粒度グラフの傾きを表すものと見なせ、値が大きくなるほど 4.75mm 以上の粗粒分が少なくなると言える。図-2 は 0.6~4.75mm 通過量と流れ抵抗 R_s の関係をみたものである。図から明らかにしたことは 4.75mm 以上の粗粒分が少なくなると R_s 値が大きくなり、また 4.75mm 以下の細骨材が少なくなると流れ抵抗値が小さくなる傾向を見られた。さらに最大骨材粒径が小さい程

図-2 流れ抵抗-0.6~4.75mm間の通過質量百分率量

キーワード 骨材粒度、最大骨材粒径、流れ抵抗 (R_s)、垂直吸音率 (α)、形状係数 (K)

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1 環境工学研究室 736 室 TEL 047-469-5523

-53-

Rs 値が小さくなる傾向が見られた。つまり、骨材粒度が 4.75mm 以下の細骨材少なくて最大骨材粒径が小さいと Rs 値が小さくなると思われる。

3-2. 垂直入射吸音率

図-3は目標空隙率 15%、厚さ 3cm の最大粒径を変化させた時供試体の垂直入射吸音率 α 測定結果の例を示している。図-3から明らかなように特定の周波数で急激な吸音率が増加した。最大骨材粒径が小さくなるとピーク吸音率とピーク周波数が大きくなる傾向が見られた。

図-4は 0.6~4.75mm の通過量とピーク吸音率の関係を示したものである。図-4より 4.75mm 以上の粗粒が少なくなるとピーク吸音率が小さくなった。また 0.6~4.75mm の範囲の通過質量百分率量が同じであるが、最大骨材粒径によって吸音率が異なる傾向が見られた。実験結果に基で吸音率に及ぼす影響として最大骨材粒径のみならず骨材粒度の影響があることを考えられる。

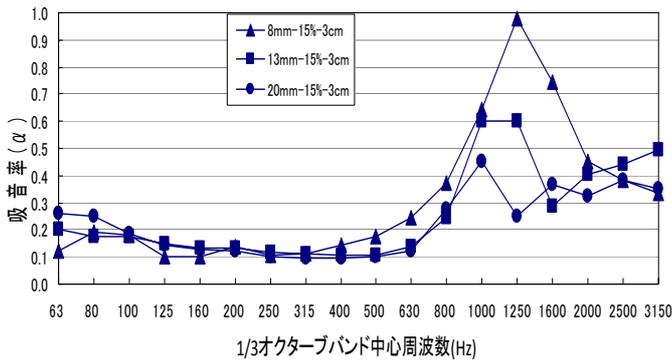


図-3 垂直入射吸音率一周波数

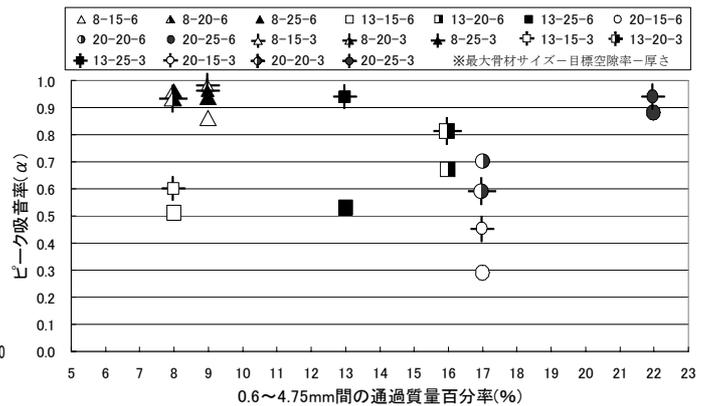


図-4 吸音率-0.6~4.75mm間の通過質量百分率量

3-3. 形状係数

音波が透水性アスコン内部の空隙によって共鳴し、エネルギー損失を発生させることを効果するために垂直入射吸音率の測定結果を基に Hamet²⁾の近似式を用いて形状係数 K を求めた。

図-5は 0.6~4.75mm の通過質量と形状係数の関係を示したものである。この図より 4.75mm 以下の細骨材粒度が少なくなると形状係数が 2~3 となったが、4.75mm 以下粗骨材粒度が多くなるとばらつきの様子を見られた。また、厚さは 6cm より 3cm で形状係数が大きくなった。目標空隙率 20% の場合、大きい形状係数の値を得られた。0.6~4.75mm の通過質量の変

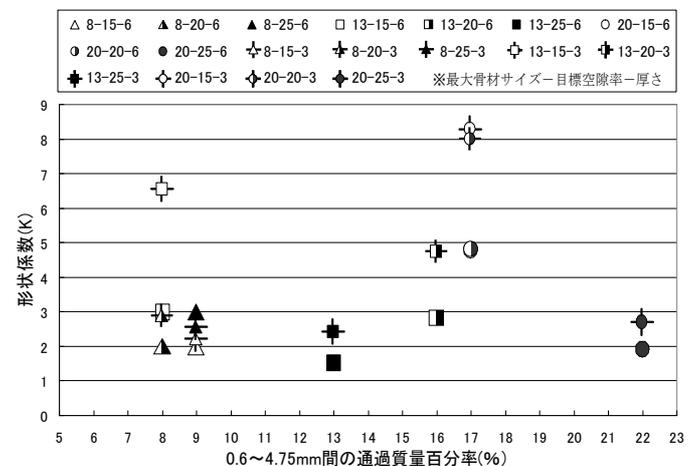


図-5 形状係数-0.6~4.75mm間の通過質量百分率量

化による形状係数の値が変化した。さらに空隙率が大きくなると形状水数の値が大きくなる傾向を見られた。つまり、最大骨材粒径と骨材粒度が形状係数に及ぼす影響を明らかにしてある。また、骨材粒度と最大骨材粒径の以外要因として空隙率が形状係数に影響を与えると思われる。

4. おわりに

骨材粒度を変化させて空隙の内部で生じる摩擦の変化と共鳴の影響によって透水性アスファルト混合物の吸音率の変化を明らかにした。骨材粒度が吸音率に及ぼす影響は明らかにしたがそのメカニズムについてはまだはっきり証明できなかったのが今度の課題ものである。

参考文献

- 1) LEO L. BERANEK : Noise and vibration Control, McGraw-Hill, 1971
- 2) J.F.Hamet et al. : ACOUSTIC PERFORMANCES OF PERVIOUS SURFACES, INTERNATIONAL TIRE/ROAD NOISE CONFERENCE, PROCEEDINGS, VOL. 1, 1990