

火山礫を用いたポーラスコンクリートの環境負荷低減特性

秋田大学 正 ○城門 義嗣 正 加賀谷 誠
秋田大学 学 大野 誠彦

1. はじめに

秋田県北部地方に大量に埋蔵されている、軽量で吸水率が大きい火山礫を粗骨材として使用した火山礫ポーラスコンクリート(L)について、配合と吸水量、放水率、および吸音率の関係を示した。また、碎石を用いた舗装用ポーラスコンクリート(PP)との比較を行って、保水性、騒音に対する吸音効果の観点より環境負荷低減特性を検討した。

2. 実験概要

普通セメント(密度 3.16g/cm³)、火山礫(M.S.13mm)、混和剤として高性能 AE 減水剤および補助 AE 剤を使用した。目標空隙率を 20、30 および 40%とし、W/C を 25%とした。ペースト粗骨材容積比(p/g)を変えてポーラスコンクリートを製造した。火山礫の物理的性質を表

表-1 火山礫の物理的性質

表乾密度 (g/m ³)	吸水率 (%)	単位容積質量 (kg/m ³)	実積率 (%)
1.18	70.45	437	60.0

1に示す。圧縮および曲げ強度試験を JISA1108 および 1106 に準じて行った。試験材齢を 28 日として、それまで標準水中養生を行った。絶乾状態とした φ10

×20cm 供試体を 24 時間水中に浸漬し、1 時間毎に吸水量および吸水率を求めた。気乾状態の供試体を 48 時間水中浸漬後、恒温恒湿器(室温 20℃、湿度 60%)内の電子はかり上に置き、質量をパソコンに記録し、放水率を次式により求めた。

$$\text{放水率}(\%) = \frac{\text{ある経過時間での放水量(kg)}}{48\text{時間水中浸漬後の吸水量(kg)}} \times 100$$

垂直入射吸音率測定試験方法は、JISA1405「音響インピーダンス管による吸音率及びインピーダンスの測定一定在波比法」に準じて行った。

3. 実験結果および考察

表-2に、p/g=0.10のLにおける各空隙率の単位容積質量と圧縮および曲げ強度試験結果を示す。表より、PPと比較して圧縮および曲げ強度はかなり小さくなることがわかった。単位容積質量もLの方がかなり小さく、屋上や壁面緑化基盤としての使用が考えられる。図-1に、空隙率30%、p/g=0.10における経過時間と吸水率の関係を示す。Lの吸水率は大きく、約1時間で一気に吸水した後、徐々に吸水していくことがわかる。PPと比較するとLの方が、高い吸水特性を有しており24時間でほぼ一定値となる。Lの吸水率の経時変化は、配合が異なっても大きく異ならなかった。

図-2に p/g=0.07における空隙率と48hr吸水量の関係を示す。吸水量は空隙率が小さいほど大きい値を示している。これは、空隙率が小さくなるほど骨材の量が増加するため、火山礫自体の持つ吸水率(約70%)が大きく影響したものと考えられる。吸水量をPPと比較するとLの方が約6倍大きい。

図-3に、一例として、空隙率30%におけるp/gと吸水量の関係を示す。吸水量は、p/gが大きいほど小さ

表-2 単位容積質量と強度試験結果

空隙率 (%)	20	30	40	18(PP)*
単位容積質量 (kg/m ³)	1140	1019	973	2038
圧縮強度 (N/mm ²)	1.8	0.8	0.5	27
曲げ強度 (N/mm ²)	0.67	0.44	0.17	4.5

*PPは空隙率18%の舗装用ポーラスコンクリート

キーワード ペースト粗骨材容積比 (p/g)、吸水量、放水率、吸音率、環境負荷低減

連絡先

〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町1番1号 秋田大学工学資源学部土木環境工学科 TEL018-889-2362

くなる傾向を示している。 p/g が大きくなると吸水量が減少するのは、 p/g の増加によりペースト量が増加し、骨材粒子の表面を覆ってしまうことで、火山礫の持つ高吸水特性を発現させにくくなることによると考えられる。

図-4に、一例として、 $p/g=0.07$ における空隙率と放水率の関係を示す。放水率は空隙率 20%のとき最も小さくなることがわかった。図-2に示したように、空隙率が小さいほど吸水量が大きい、放水率は小さいことから保水性に富む材料であることを示している。図-5に空隙率 30%のときの p/g と放水率の関係を示す。放水率は p/g が最小のとき同じく最小となる。空隙率が小さく、 p/g が小さいとき、火山礫の使用量が多いため、吸水量が大きく、かつ火山礫自体の持続的な放水性が期待できることから、水の蒸発による気化潜熱によるヒートアイランド現象の緩和が期待できるものと思われる。今後、さらに高温状態での放水率の測定を行う予定である。

図-6に $p/g=0.07$ における空隙率と吸音率の関係を示す。空隙率による吸音率の変化に大きな差は認められないものの、値としては、0.91以上とかなり大きい値となった。これは、火山礫の吸音特性が大きく影響していると思われる。一般的な開粒度アスファルト混合物の平均吸音率は0.6程度であり、これと比較すると約1.5倍の値となり、騒音に対する吸音効果に優れている事が示された。

4. まとめ

火山礫を用いたポーラスコンクリートの吸水量、放水率および吸音率について、以下のような環境負荷低減特性が見い出された。

- 1) 配合としては空隙率が小さく、 p/g が小さく、火山礫を多量に用いた場合の方が、吸水量が多く、放水率が小さくなることから、吸水した水分を持続的に大気中に放出し続ける事が出来る。
- 2) 開粒度アスファルト混合物と比較して、騒音に対する吸音効果に優れている。

本研究は、平成14年度科学研究費補助金（基盤研究(C)(2)、課題番号14550461）により行われた。

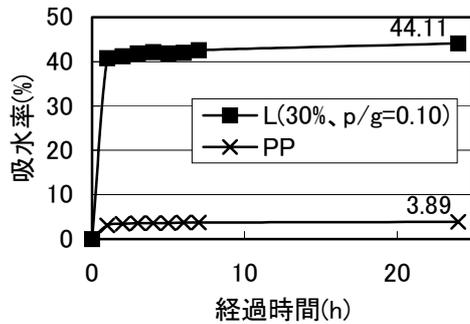


図-1 経過時間と吸水率の関係

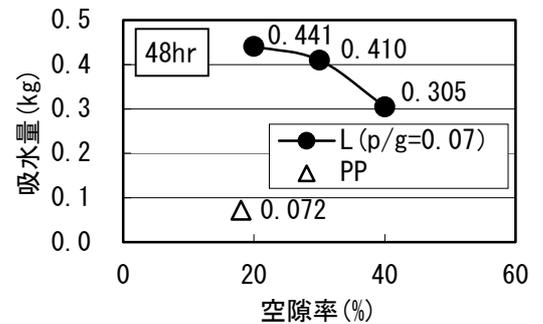


図-2 空隙率と吸水量の関係

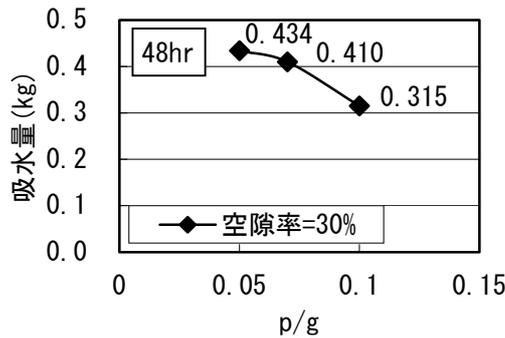


図-3 p/g と吸水量の関係

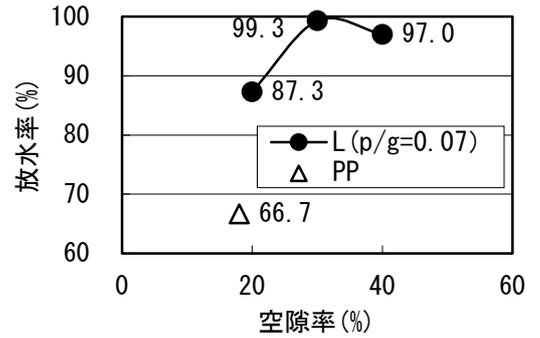


図-4 空隙率と放水率の関係

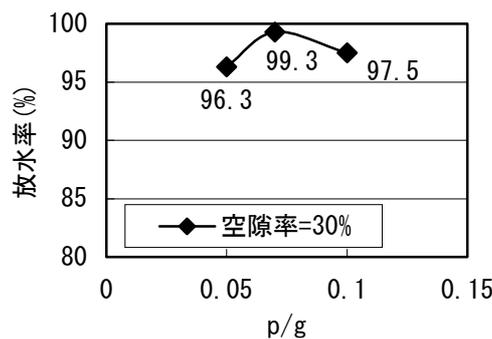


図-5 p/g と放水率の関係

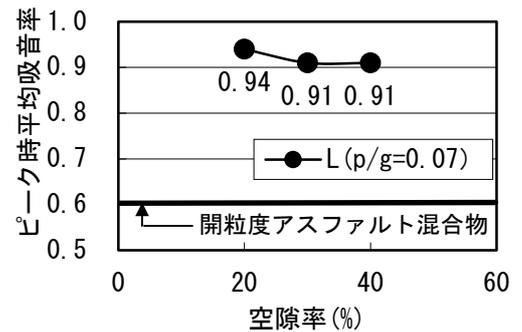


図-6 空隙率と吸音率の関係