

イソライトの保水効果持続時間と蒸発量に関する研究

千葉工業大学 学生員 ○信國正悟
 学生員 本多拓実
 正会員 篠田 裕

1. 研究背景と目的

近年、都市部におけるヒートアイランド現象による高温化やゲリラ豪雨等の都市環境問題により、屋上緑化への関心が高まってきた。屋上緑化には、空調熱負荷の軽減、都市表面温度の低減、雨水流出の調節、景観形成要素、生態系の創出、未利用空間の利用等の様々な効果がある。

しかし、屋上緑化には、建築物の積載荷重の制約、屋上の強風や乾燥による土壌の飛散、維持管理を考慮した植栽の種類の選定等の懸念すべき問題点が多々ある。

そこで本研究では、イソライトの高吸水性に着目し、外断熱を施したコンクリート屋根スラブを有する簡易的なモデル試験体を用いて実験を行い、イソライトの有無がコンクリートの温度変化に及ぼす影響について分析し、屋上からの熱移動に対して有効かを実験的に研究する。

2. イソライトについて

体積の70%が微細気孔で、透水性・保水性・耐熱性・断熱性・吸着性に優れた特性を持ち、硬質であるため水を含んで膨張や破壊をおこさず、また、砂質土や粘性土などの様々な土壌で改良効果が得られる。

本研究では、イソライト工業株式会社のイソライト CG2を板ブロック化したものを使用する（写真-1）。

3. 実験概要

3.1 実験因子

保水性に影響を与える因子として、コンクリートの厚み、保水材の量や種類等が考えられる。本研究では、何も施していないコンクリート平板（縦30cm×横30cm厚さ×5cm）と、同様の大きさのイソライト CG2平板を比較する。

3.2 実験方法

3.2.1 含水率実験概要

コンクリート平板とイソライト平板を用意し自然乾燥状態で質量を量り、24時間水に浸した後、質量を量る。以下の式を用いて、含水率を求める。

$$\text{含水率} = \frac{\text{試験体の吸水量}}{\text{試験体の質量} + \text{試験体の吸水量}} \times 100\%$$

3.2.2 蒸発実験概要

イソライト平板の温度変化特性を確認するため、2試験体の表面・内部温度を白金測温体でそれぞれ10分毎に記録する。同時に赤外線温度計 FLIR i7 を用いて1時間毎の表面の温度変化を測定する。写真-2は装置内部を上から撮影した赤外線温度画像である。

イソライト平板の保水性は蒸発量計を使用し表面からの蒸発量を測定する。蒸発量は、東京計測株式会社の蒸発量計 MODEL-ETH401 を用いて10分毎に測定する。測定時間は、イソライト平板の蒸発量が0を示した時点で終了とする。同様の実験をコンクリート平板でも行う。

3.3 実験装置の概要

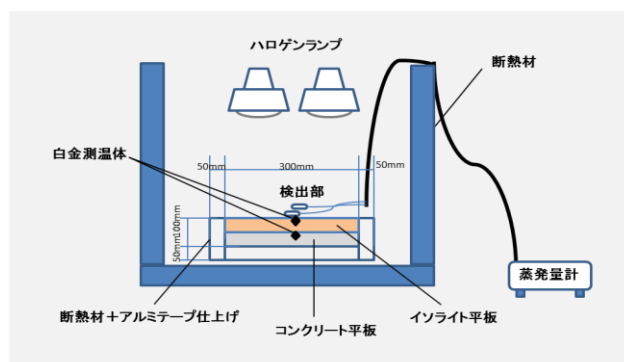


図-1 実験装置断面図

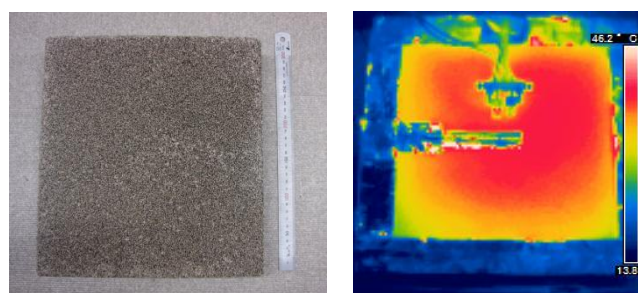


写真-1 イソライト CG2 写真-2 装置内部赤外線画像
 （イソライト CG2）

4. 実験結果

4.1 含水率実験結果

測定結果を、表-1に示した。24時間水に浸した結果、コンクリート平板は0.778ℓ、イソライト平板は2.649ℓ吸水し、約3.4倍もの吸水量があることが確認できた。

キーワード ヒートアイランド現象、イソライト、コンクリート、蒸発量、温度変化

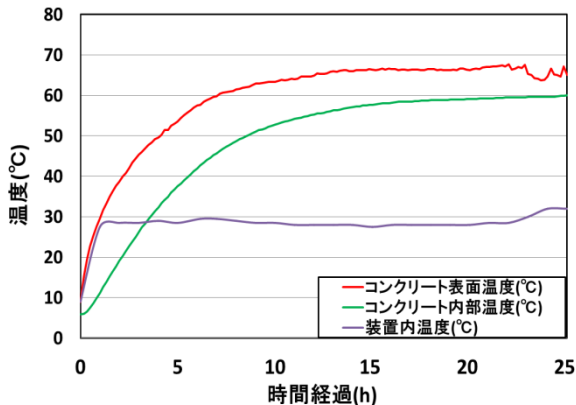
連絡先 〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 工学部 建築都市環境学科 Tel 047-478-0446

表－１ 各試験体の含水率

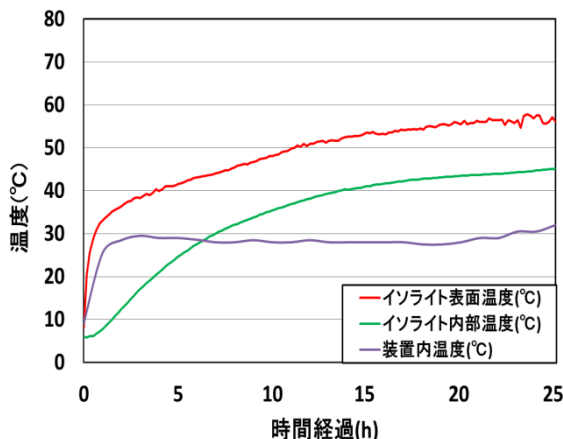
	自然乾燥状態の質量(kg)	湿潤状態の質量(kg)	含水率(%)
コンクリート	11.344	12.122	6.40
イソライト	4.354	7.003	37.83

4.2 蒸発実験結果

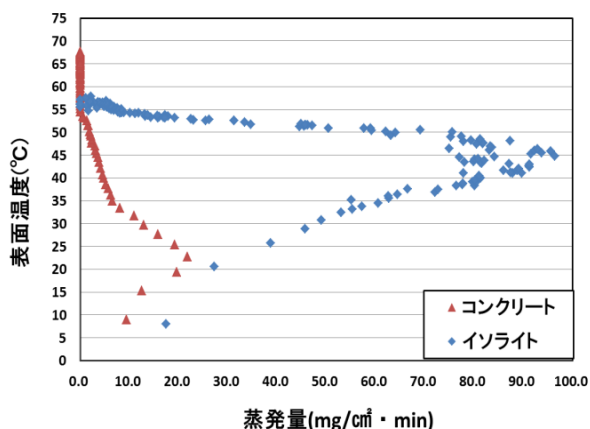
測定結果を、図－２～５に示した。イソライト平板の蒸発量が、０を示すまでに 25 時間を要した。比較のため、コンクリートも同じ時間測定した。



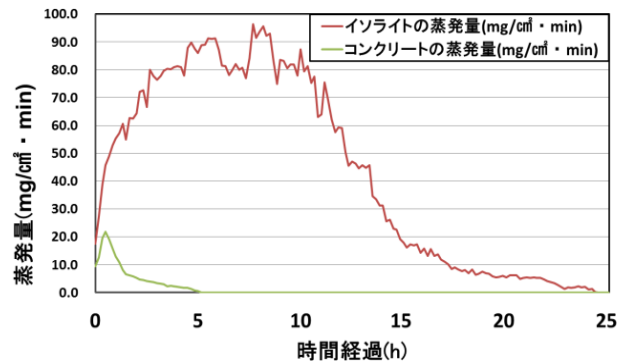
図－２ コンクリート表面・内部温度の経時変化



図－３ イソライト表面・内部温度の経時変化



図－４ 表面温度と蒸発量の関係



図－５ 各試験体の蒸発量の経時変化

4.2.1 表面温度・内部温度

図－２・図－３はコンクリート平板とイソライト平板の表面・内部温度の経時変化を表したものである。両試験体を比較した結果、表面温度は測定開始から 9 時間後で一番差が開き、最大 16℃の差が出た。内部温度も測定開始から 9 時間後で、最大 17℃の差がみられた。

4.2.2 表面温度と蒸発量

図－４は時間とは別に、表面温度と蒸発量の関係を示したものである。多少ばらつきはあるが、蒸発量が多いほど表面温度が低くなっている。蒸発量の最高値から減少するにつれて、表面温度が高くなっていくのが確認できた。

4.2.3 蒸発量

図－５は各試験体の蒸発量の経時変化をものである。コンクリート平板は最大 21.7 $\text{mg}/\text{cm}^2 \cdot \text{min}$ になり、5 時間程度で蒸発量が 0 になった。イソライト平板は最大 96.4 $\text{mg}/\text{cm}^2 \cdot \text{min}$ になり、蒸発量が 0 になるまでに 25 時間程度かかることが確認できた。

5. 考察

イソライトの有無によるコンクリートの温度変化の影響を分析した。今回は限定的な実験下であったが、イソライト平板はコンクリート平板と比べ、温度変化幅が小さく抑えられ、測定開始から 9 時間後に表面・内部温度の差がイソライト平板では最大 13℃程度の開きが認められた。さらに、イソライトはよく蒸発し、蒸発量が多いほど表面温度が低減することが確認できた。

6. まとめ

蒸発量は温度、湿度、気圧、風等の影響を大きく受け変化する。今回の実験は、複雑な蒸発量の条件を出来る限り簡素化させるために室内の無風状態で実験を行なった。屋外で実験を行なう場合、風速による補正が必要になる。

参考文献

木村建一：建築環境学2,植栽環境調整,13(1993),152-160