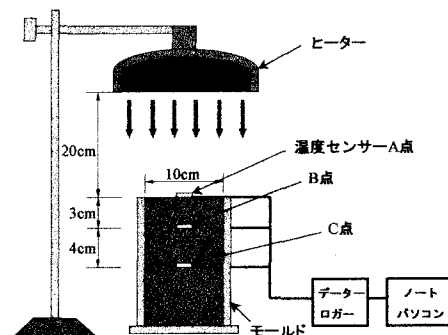


Ⅲ－9 リサイクル地盤材料の熱的特性把握のための室内実験

徳島大学大学院 ○板坂悠司 工学部 正会員 鈴木 壽
(株)エコシティ 板東英雄 (株)植野土木 植野積志

1. はじめに

年間処分すべきガラスびんは 330 万トンもある。しかし、現状ではリサイクルは勿論のこと、その 30%が埋立て処分場に廃棄処分されているに過ぎない。この現状を鑑み、ガラスびんの有効なリサイクル方法を早急に見いだすことは社会的な使命である。しかし、都心部などにリサイクル廃ガラス発泡骨材を直接使用するならば、近年叫ばれているヒートアイランド現象を検討しなければならない。仮に都心部でなくて地方にあっても、太陽熱による地盤材料の高温化は地球温暖化防止という観点からも好ましくなく、環境にやさしい地盤材料が好ましい。以下において、ガラス材、RC 材などの熱的特性を室内実験で明らかにするが、この RC 材の熱的特性は自然の土に匹敵するほどの優良材料であることが確認されている²⁾。



図－1

室内熱特性実験装置の説明図

2. 実験装置の概要

種々の試料及び構造を持った供試体の熱的特性を把握するための室内実験を、図－1 に示す室内熱特性実験装置で行った。供試体は、通常の突固め試験で用いられている直径 10cm のモールドを用い、熱の供給はその上部 20cm のヒーターによって行った。このヒーターは 100V，375Wで試験中一定の熱量を供給している。図にも示すように、モールド内の土試料の表面、表面から 3cm、表面から 7cm に温度センサーを設置しており、これらの温度を 30 秒間隔で自動計測・記録した。

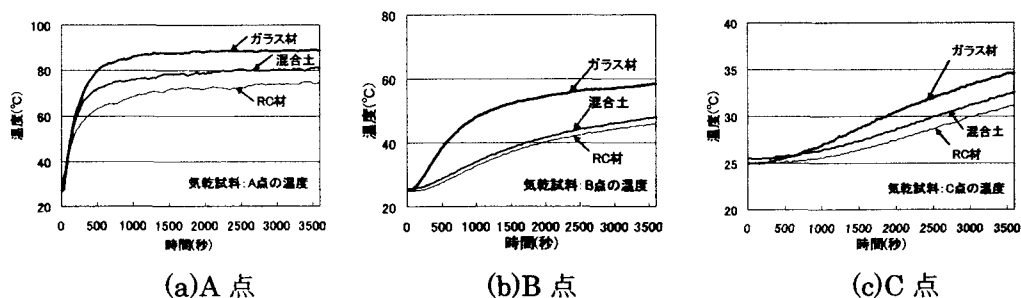
3. 実験方法

まず最初に、本研究で実施した室内熱的特性試験の種類について説明する。この実験を大きく区分すると、(1)RC 材とガラス材の混合土の場合、(2)土の種類を変えた場合の 2 種類になる。(1)では、混合率を 0, 50, 100 と変化させ、試料水分状態は気乾と水浸を行った。これらの実験によってガラス材の混合割合に対する熱的特性と気乾・水浸の両方の熱的特性が分かる。これらの試験で、ガラス材と RC 材の断熱特性を比較する。さらに(2)では、土の種類による熱的特性の違いを明らかにする。ここでは先の 2 つの材料に加え、豊浦砂と大谷焼粘土も実験した。

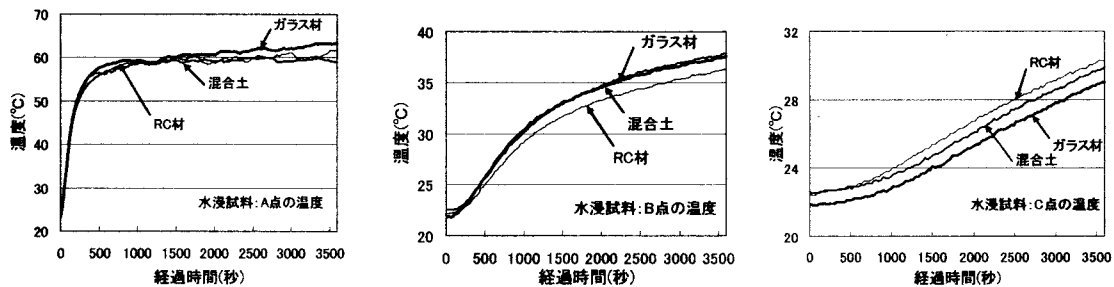
4. 実験結果及び考察

(1) RC 材とガラス材の混合土の場合

RC 材に比べてガラス材の密度は極めて小さい。一般に熱量の法則からすれば、熱量=質量×比熱×温度が成立するので、質量の小さいガラス発泡骨材は高温になると予想される。ここでは、このガラス材と RC 材のみならず、これらの混合土についても熱的特性を明らかにする。



図－2 気乾状態の各種材料の時間～温度関係



(a)A 点

(b)B 点

(c)C 点

図-3 水浸状態の各種材料の時間～温度関係

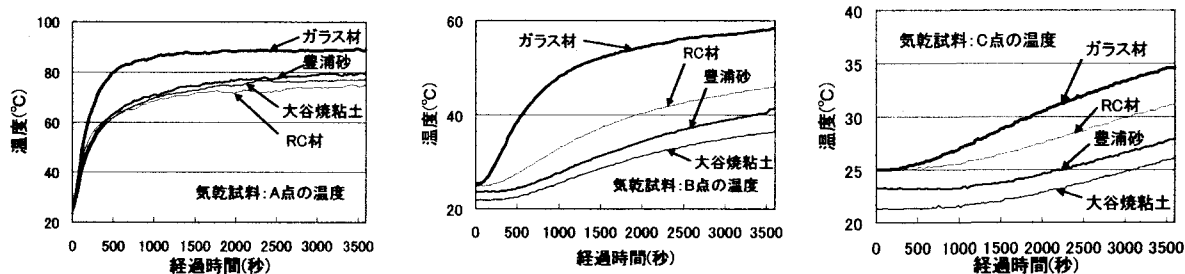
図-2(a),(b),(c)は、それぞれ図-1のA点、B点、C点におけるガラス材、RC材、混合土の時間～温度関係を示したものである。いずれの図においても、ガラス材、混合土、RC材の順に温度が高くなっている。この順序は質量の大きさに依存しており、先の考察に変わらず、ガラス材は最も高温化しやすい材料と言える。また、これらの材料の全体的な温度は、(a),(b),(c)の順に、すなわち熱源からの距離が大きくなるほど小さくなっている。図-3(a),(b),(c)は、これらの試料を水浸させ、同様な熱的実験を行った結果である。この図を見ても分かるように、気乾状態と比べると、全体的に各点の温度は低くなっている。A点での3つの材料の温度差はほとんど無く一致しているが、B,C点の図では、有意な差がある。特にC点では、ガラス材の温度が最も低くなっており、保水力の高いこの材料の気化熱の影響と考えられる。

(2) 土の種類を変えた場合

これまでは、実験材料としてガラス材とRC材のみを用いてきた。しかし、これらの材料がその他の地盤材料と比べてどのような温度特性を示すかを把握することは極めて重要である。そこで、ここでは砂・粘土の物理的・力学的特性がよく知られている豊浦砂と大谷焼粘土の実験を加える。図-4(a),(b),(c)は、ガラス材、RC材、豊浦砂、大谷焼粘土の時間～温度特性を示したものである。(a)の表面温度を見ると、ガラス材の温度は他の3つの材料に比べるとかなり高温であることが分かる。この傾向は(b),(c)も同様である。これらの図から、豊浦砂、大谷焼粘土といった自然地盤材料は、リサイクル地盤材料と比べると優れた熱的特性を有していると言える。

5. おわりに

リサイクル地盤材料の熱的特性把握のために新たに室内熱的特性実験装置を作製し、廃ガラス材、混合土、RC材の要素試験を行った。その結果、この試験による温度上昇は廃ガラス材の混合率の大きい程高くなることが分かった。すなわち、熱環境に配慮するためには廃ガラス材単体の使用はできないとの結論に至った。



(a)A 点

(b)B 点

(c)C 点

図-4 各種地盤材料の時間～温度関係

参考文献

- 1) 工藤和彦・橋本祐二・稲野浩行・野村隆文・吉田憲司・赤澤敏之・皿井博美：廃ガラスを利用した軽量材料の開発，北海道立工業試験場報告，No.301，pp.117～122，2002
- 2) 姫野賢治：都市における熱環境と舗装－ヒートアイランド現象と舗装－，セメント・コンクリート，No.613，pp.26～34，1998