廃ガラス材と RC 材の室内熱的特性実験

徳島大学　学生員　○板坂　悠司
徳島大学　正会員　鈴木　壽
槙野土木　槙野　積志

１．はじめに

本研究における廃ガラス材とは、廃ガラス発泡骨材とガラスカレットのことを言う。これまでに、廃ガラス発泡骨材に関しては、室内および現場熱的特性実験を実施し、ヒートアイランド対策用路盤材料としての熱的特性を明らかにしてきた[1,2]。また、廃ガラスカレットに関しても、現場熱的特性実験を実施し、通常施工されるアスファルト舗装よりかなり優れた断熱効果があることが明らかにされてきた[3]。しかし、これら廃ガラス材は現場実験を中心に個々に実験が行われ、相互に比較されることはなかった。そこで本研究では、室内熱的特性実験を通してこれらの熱的特性を直接比較する。なお、コンクリート構造物のリサイクル材料であるRC材も比較対象とする。

２．各材料の製造特性

廃ガラス発泡骨材は色付きガラスびんを主成分としたガラス粉に貝殻粉を混入し,それらを焼成処理して製造される。同様に、ガラスカレットは、色付きガラスびんをガラスカラー舗装材料として再利用した際に副産物として発生する細かい粉末のことを言う。また、RC 材はコンクリート構造物のリサイクル材で，通常の道路建設に用いられている。

３．各材料の物理特性

各材料の密度を表－1 に示しており、廃ガラス発泡骨材は空隙を多く含み密度は 0.855 と小さく、吸水率は 36.7%と大きい。一方、ガラスカレットの密度は 2.513 と大きく、土粒子の密度とほぼ同じくらいである。これらの密度の値から各試料の熱容量の大きさを比較すると、小さい順から、廃ガラス発泡骨材、RC 材、廃ガラスカレットの順と推定される。

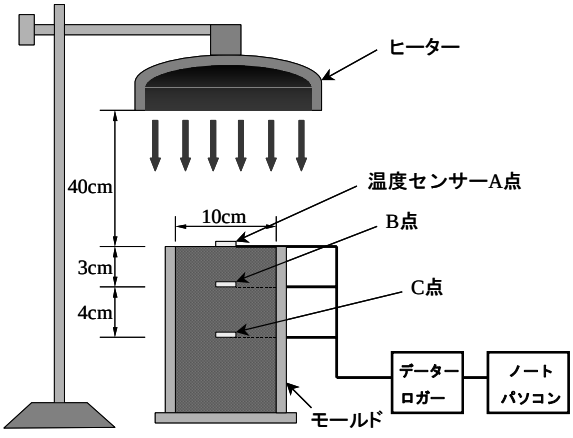
表－1 各試料の密度の比較

材料名	密度(g/cm^3)
廃ガラス発泡骨材	0.855
廃ガラスカレット	2.513
RC 材	2.258

４．室内熱的特性実験

(1)実験装置

熱的特性を求めるための室内実験装置を，図－1 に示す．供試体は，通常の突固め試験で用いられる直径 10cm のモールド内に作製され，熱はその上部 40cm のヒーターによって供給される．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，温度センサーをモールド内の試料の表面（A 点），表面から 3cm（B 点），表面から 7cm（C 点）に設置し，これらの温度を 30 秒間隔で自動計測・記録した．

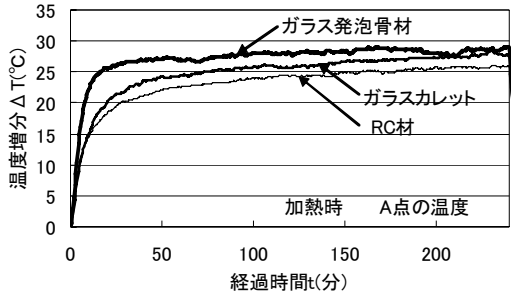


図－1 室内熱的特性実験の説明図

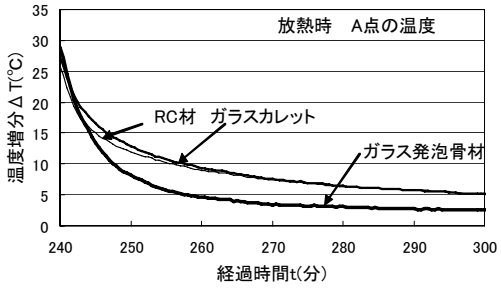
(2)実験方法

本研究で実施した室内熱的特性実験の概要を説明する．実験は供試体の加熱を 4 時間，その後放熱を 2 時間行った．一般に室内熱的特性実験の時間～温度曲線は，初期の状態では，時間と共に急激な温度上昇を示すが，その後徐々に平衡状態に達していく．そして，与える熱量を一定にするために，加熱後 4 時間ですべての供試体に対する加熱を止め，その後の放熱特性を調べた．

キーワード　ガラス発泡骨材，ガラスカレット，熱的特性，ヒートアイランド
連絡先　〒770-8506　徳島市南常三島町 2-1　徳島大学工学部建設工学科　鈴木　壽　ＴＥＬ088-656-7347

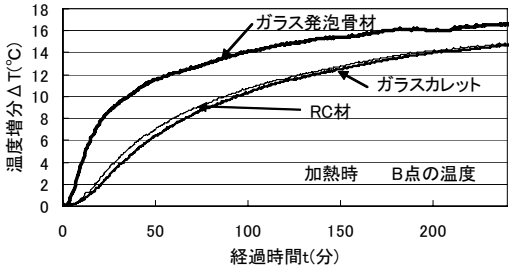


(a)加熱時

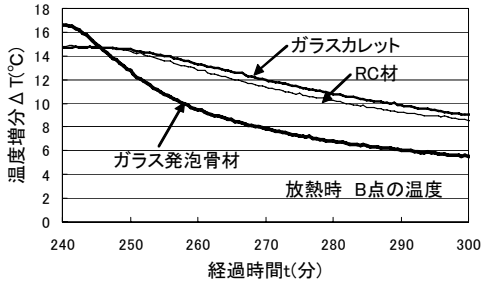


(b)放熱時

図－2　A 点での時間～温度関係

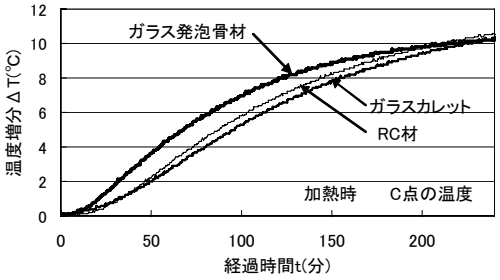


(a)加熱時

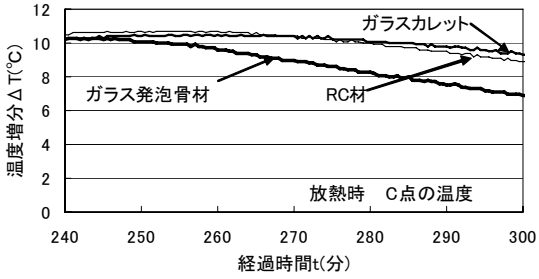


(b)放熱時

図－3　B 点での時間～温度関係



(a)加熱時



(b)放熱時

図－4　C 点での時間～温度関係

(3)実験結果および考察

図－2 は，それぞれガラス発泡骨材，ガラスカレット，RC 材の A 点での加熱時，放熱時の時間～温度関係を示している．図に示すように，加熱開始 4 時間後の温度はガラス発泡骨材，ガラスカレット，RC 材の順に高くなっている．また，加熱時にはガラス発泡骨材の温度上昇速度が最も速く，RC 材の温度上昇速度が最も遅い．一方，放熱時には，ガラス発泡骨材の温度低下速度が最も速く，RC 材の温度低下速度が最も遅い．これらの傾向から，ガラス発泡骨材は熱容量が最も小さく，ガラスカレットと RC 材の熱容量はほぼ同程度と言え，先の推定とほぼ合致している．なお，図－3,4 の B, C 点でも同様な結果が得られている．

５．おわりに

室内熱的特性実験により，廃ガラス発泡骨材はガラスカレットや RC 材に比べると，かなり熱容量の小さい材料であることがわかった．この熱的性質はヒートアイランド対策用路盤材料として最適である．

参考文献：1)板坂悠司・鈴木　壽・板東英雄・槙野積志：リサイクル地盤材料の熱的特性把握のための室内実験，平成 17 年度土木学会四国支部第 11 回技術研究発表会講演概要集，pp. 172-173，2005　　2)板坂悠司・鈴木　壽・中出雄介・槙野積志：RC 材およびガラス発泡骨材の熱的特性に及ぼす混合率、含水比の影響，地盤工学会四国支部平成 17 年度技術研究発表会講演概要集，pp. 21-22，2005　　3)鈴木　壽・中出雄介・板坂悠司・槙野積志：現場実験による廃ガラスカレットの熱的特性，平成 18 年度土木学会四国支部第 12 回技術研究発表会講演概要集(投稿中)