

Ⅲ-28 現場実験による廃ガラスカレットの熱的特性

徳島大学工学部 正会員 鈴木 壽 元学部生 ○中出雄介
徳島大学大学院 学生員 板坂悠司 榎植野土木 榎野積志

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%は今でも埋立て処分場に廃棄処分されている。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¹⁾は社会的な使命である。しかし、都心部などにガラスカレットを歩道などに直接使用する際には、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。これまでに、歩道等の路盤材料への適用性を調べるために、ガラスカレットの締固め・CBR 特性の室内試験を実施してきた。その結果、歩道等の路盤材料に適した締固め・CBR 特性が明らかにされた²⁾。そこで本研究では、ヒートアイランド対策用路盤材料としての適否を現場熱的特性実験から検討する。

2. 温度センサーの設置状況

地中温度センサーを実際の歩道施工と同様な手順で埋設した。路盤材料としてはガラスカレットと、RC 材の 2 つを用いた。RC 材は一般の道路建設で広く用いられているコンクリート構造物のリサイクル材料である。なお、これらのヤードの断面は通常の歩道と同様に、地表面から 30mm の表層、100mm の路盤、それに路床となっている。本研究では表層材と路盤材との両方の熱的特性を調べるので、表層材として、透水性と熱低減効果の期待できる繊維化樹脂舗装、主に透水性の良さで公園などに適用されている透水平板ブロックおよび一般的な道路舗装に使われるアスファルトを用いている。それらの路盤材料と表層材の組み合わせは、図-1 に示す通りである。

また、図-2 に示すように、地中温度センサーは、各ヤード 3 つずつ設置しており、それらは上から①地表面、②表層面と路盤の境界、③路盤中央となっている。説明を容易にするため、ここで各センサーの名称を付けておく。つまり、No.1 のヤードでは、先の①～③に対応して温度センサーは FG1～FG3 と呼び、同様な決まりで、No.2 のヤードではそれぞれ FR1～FR3、No.3 のヤードではそれぞれ HG1～HG3、そして No.4 のヤードではそれぞれ AR1～AR3 と呼ぶ。勿論、各ヤードには日陰などが発生せず、日照条件も同一である。

3. 実験結果と考察

まず図-3(a)を見てみると、明らかに日照の激しい時は温度センサー FR1 の温度が最も低くなっており、その他のヤードの地表面温度は、ほとんど同じ値となっている。地表面では、センサーに太陽光が直接当たるので、本来温度差が生じにくいはずではあるが、繊維化樹脂舗装と RC 材の組み合わせが最も低い温度となったのは、RC 材の蓄熱量が大きいからである³⁾。ここで注目すべきは、No.1 つまりファイバーレジンと

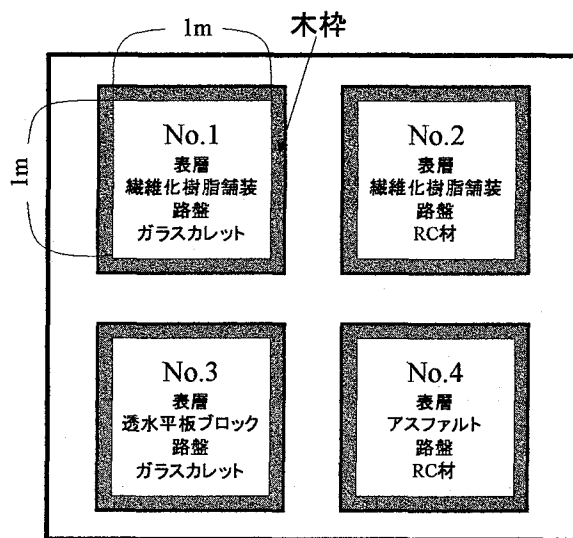


図-1 現場実験の概要

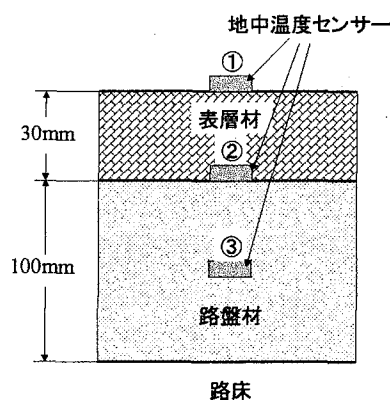


図-2 舗装土中の構造

ガラスカレットの組合せは、日照時は最も温度が高いが、それ以外の時間帯では最も低い温度を示していることである。表層に施工した繊維化樹脂舗装は No.1, No.2 のヤードで同じだから、この傾向は、路盤材のガラスカレットと RC 材の熱容量の差から生じている。つまり、ガラスカレットの熱容量は小さく、RC 材の熱容量は大きいと言える。また、FG 1 と HG 1 は昼夜を問わず、同じ温度特性であり、最も一般的な歩道構造の AR 1 は、高い温度特性を示している。

また、図-3(b)から、日照の激しい時、温度センサー FG 2 が最も高い温度となることが分かる。特に、表層が繊維化樹脂舗装で路盤が RC 材である No.2 ヤードのセンサー FR 2 と FG 2 を比較すると、最大で 5℃ 近い温度差がある。ガラスカレットと RC 材を比較すると、ガラスカレットは日照の激しい時、温度が上昇しやすい路盤であることが分かる。また、20 時～翌日 6 時までの温度を見てみると、他のヤードと比較して、FG 2 は最も低い温度を示している。図-3(a)の結果と加えて、ガラスカレットは、日照が激しい時は温度がかなり上昇するが、日照が無い時はすぐに温度が低下することから、ガラスカレットの熱容量は小さいと言える。この特性は、熱帯夜の解消につながると考えられる。なお AR 2 と HG 2 の温度特性は、(a)と同様である。

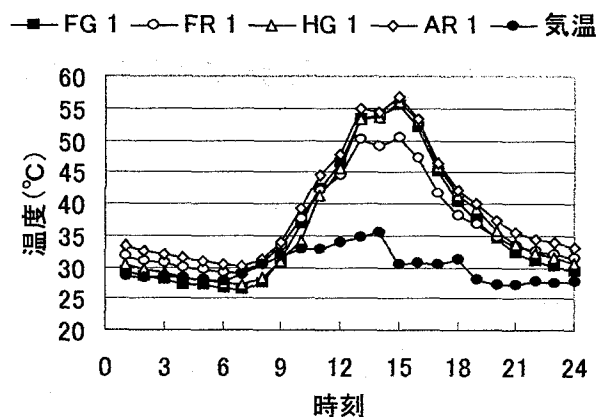
最後に、図-3(c)は、FG 3 と他のヤードのセンサーを比較すると、FG 3 は一日を通して、最も低い温度となっている。これはガラスカレットの断熱効果が発揮されていることに依る。

4. おわりに

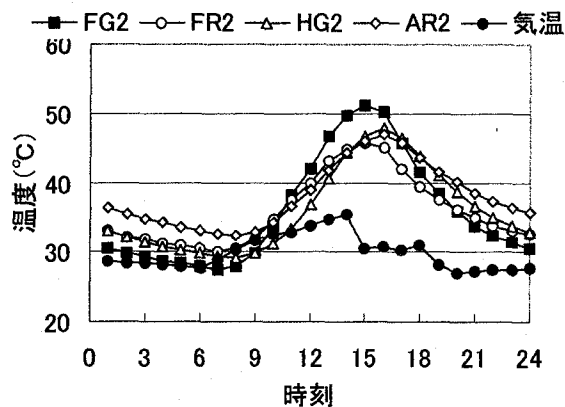
本研究では、現場実験を実施し、ガラスカレット、RC 材の熱的特性を調べた。その結果、ガラスカレットは日照の激しい時間帯以外では、最も低温となり、ヒートアイランド対策用路盤材として適していることを実証した。

参考文献

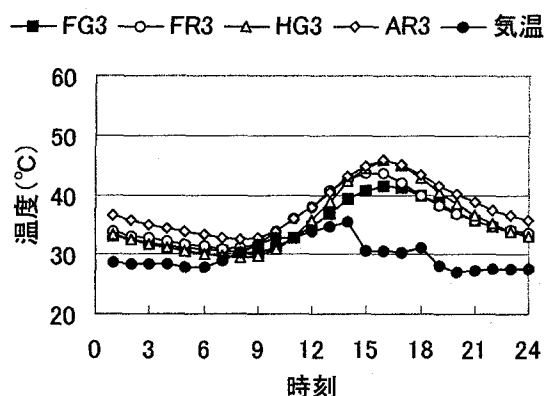
- 1) 工藤和彦・橋本祐二・稲野浩行・野村隆文・吉田憲司・赤澤敏之・皿井博美：廃ガラスを利用した軽量材料の開発，北海道立工業試験場報告，No.301，pp.117～122，2002
- 2) 鈴木 壽・中出雄介・板坂悠司・槇野積志：ガラスカレット混合土の締固め・CBR 特性，地盤工学会四国支部平成 17 年度技術研究発表会講演概要集，pp.23-24,2005
- 3) 鈴木 壽・板坂悠司・槇野積志：ヒートアイランド対策用路盤材料としての廃ガラス発泡骨材の熱的・力学的特性（投稿中）



(a) 地表面



(b) 表層と路盤面の境界



(c) 路盤中央

図-3 舗装土中温度の比較(2005年8月13日)