

舗装材の温度データに関する研究

熊本大学 学生会員 ○松岡 雄次
正会員 北園 芳人

1. はじめに

これまでの研究で、歩道の舗装材として最近用いられるようになったゴムチップ舗装材について、ゴムチップの弾性力に関する安全かつ快適性と、遮熱性塗料による温度上昇抑制の有効性が明らかになっている¹⁾。しかし、ゴムチップ舗装はアスファルト舗装よりも路面温度が上昇しやすいということもわかっている。

そして、これまでの研究では路面温度の調査をサーモグラフィー装置と温度センサーを用いて行われていた。

よって今回の研究では、ゴムチップ舗装を研究対象とし、サーモグラフィー装置と温度センサーを用いて温度変化を調べ、内部温度と表面温度での塗料による違いを検証する。

2. 研究概要

試験は日射が強く実際の歩道の温度が最も上がりやすい夏場の日中に熊本大学構内の日中に影の影響がない実験棟屋上で屋外温度調査試験を行う。

対象とする舗装体は以下の 12 種類で、いずれも 30cm 四方で厚さ 5cm のものである。なお、色の後に遮熱と表記されているものには遮熱材が混合された塗料、熱交換と表記されている物には熱交換材を使用していることを表し、各数値は各舗装材の色の明度を表している。

内部温度の測定は、あらかじめ舗装体表面の中心部から真下 2cm の位置まで裏側から穴をあけて温度センサーを埋め込むことで測定を行う。表面温度の測定は、サーモグラフィー装置を使用して撮影し、サーモレコーダーにより温度の測定を行う。サーモグラフィー装置を用いた測定では温度の上がり始める 10 時から日が暮れてくる 4 時まで測定を行う。

この 2 種類の方法により測定した温度データをグラフ化し、そのグラフを比較し、2 種類の測定の方法による違いを明らかにする。

ゴムチップ(gc)舗装：

無塗装 10、灰色 75、灰色遮熱 70、灰色熱交換 75、
ガイナ 70、ガイナ光触媒 70、緑色 30、緑色 60、茶
色 30、茶色 70、黄土色 80、青色 50、

3. 実験結果

図 1 は屋外実験の写真で、これをサーモグラフィー装置で撮影すると図 2 のようになる。

図 3 は 2010 年 9 月 10 日の屋外試験での供試体内部と表面の温度を測定しグラフ化したものである。図 4 は 2010 年 8 月 24 日の屋外試験での供試体内部と表面の温度を測定しグラフ化したものである。

図 3、図 4 では供試体の内部温度と表面温度の差は平均して 10℃程度、表面温度の方が高くなっている。

図 3、図 4 で無塗装 10 に着目すると 10 時から 14 時までの間では 10℃程度、表面温度の方が高くなって、それ以降の 14 時から 16 時ではだんだん差が縮まり、最終的に 2・3℃表面温度の方が高くなっている。また最も差が大きく広がったのがは図 4 の 13 時半で、最も気温が高くなったのが図 4 の 13 時である。一般塗料の灰色 75 に着目すると図 3 では無塗装と同じようにいえる。図 4 では図 3 に比べ内部温度と表面温度の差が全体的に大きくなっている。また最も差が大きく広がったのは図 4 の 12 時半である。遮熱塗料を塗った灰色遮熱 70 に着目すると図 3、図 4 で 10 時から 13 時半までは 5℃程度、表面温度の方が高くなって、それ以降ではだんだん差が縮まり 16 時には図 3 では表面温度の方が小さくなり、図 4 では同じ温度になっている。

温度センサーで測定した内部温度はあまり大きなずれもないことから、正確に測定できていると考えられる。しかし、温度センサーは外側にむき出しに設置すると風雨の影響で、設置していたポイントがずれたり、故障してしまうおそれがあるので内部に埋め込むようにして設置しなければならない。その為、

一般道での使用は難しいことが不利な点である。
それに比べサーモグラフィーは装置さえ持ち運びすればどのような場所でも測定することができることが利点である。

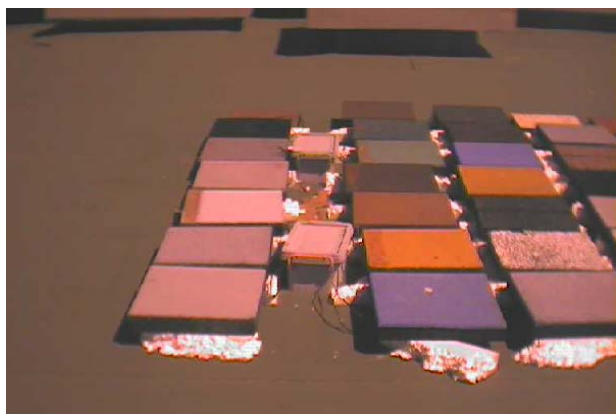


図1 屋外実験写真

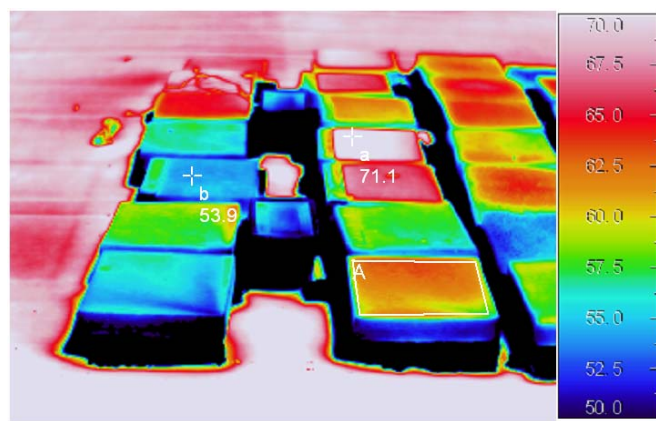


図2 サーモグラフィー画像

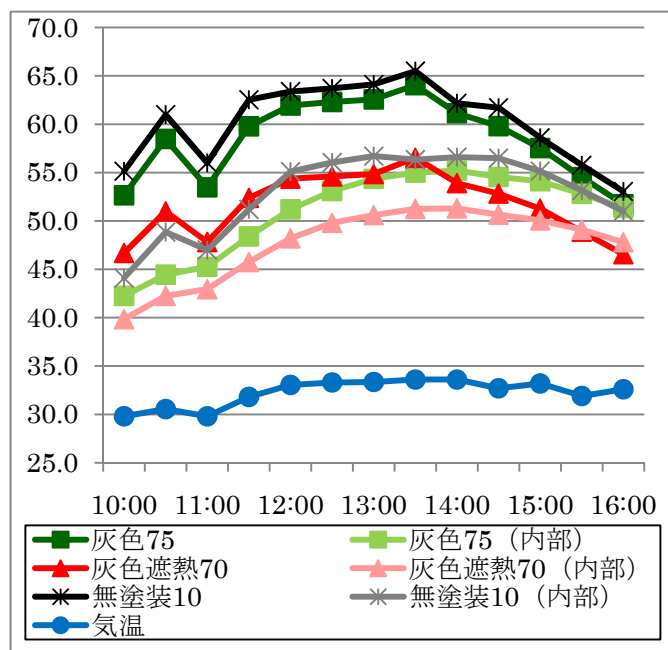


図3 屋外試験の温度調査結果

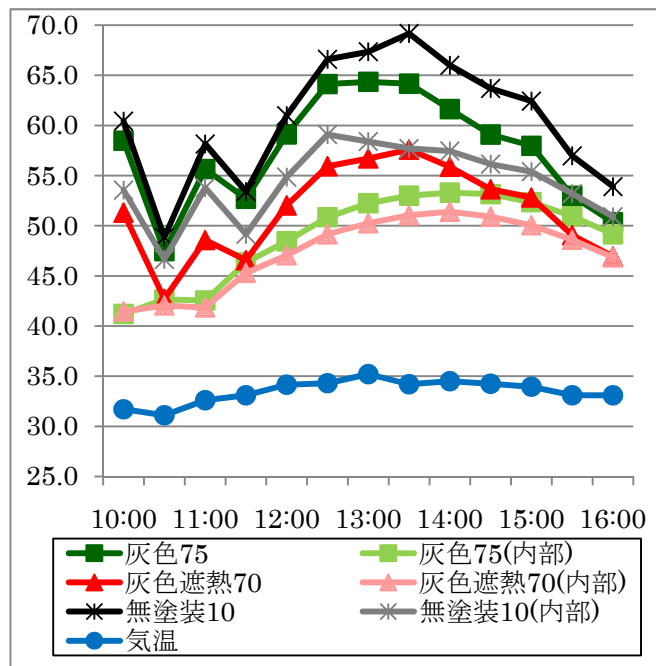


図4 屋外試験の温度調査結果

4.まとめ

日射が強い昼間では表面温度が内部温度より 10℃程度高くなる。また日射が弱まる夕方では内部温度と表面温度の差はほぼなくなる。気温が高くなるほど内部温度と表面温度の差は大きくなる。無塗装と一般塗装では、内部温度と表面温度の差は同じようになる。しかし遮熱塗装では、その差が無塗装と一般塗装に比べ 5℃程度小さくなっている。サーモグラフィー装置ではどこへでも持ち運びできるという利点があるが、温度センサーのように長期の温度測定ができない。温度センサーでは 1 度設置してしまえば正確に温度を測定できるという利点があるが、どこにでも簡単には設置ができない。

参考文献

- 1) 中嶋勇裕、北園芳人：ひとにやさしい歩道に関する研究、平成 21 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集、pp.475-476、2010.3、
- 2) NECAvio 赤外線テクノロジー株式会社、レポート作成プログラム(NS9200)取扱説明書