

遮熱性舗装による路面温度低減と大気温度への影響に関する検討

福岡大学工学部 学生会員 平田啓太郎

福岡大学工学部 正会員 佐藤研一 藤川拓朗

(株)NIPPO 正会員 松木重夫 吉中 保 緒方泰三

1. はじめに

都市部で発生するヒートアイランド現象を緩和するための対策技術の一つとして遮熱性舗装が注目されており、施工実績が急速に拡大している。当該舗装は、日射エネルギー量の約半分を占める近赤外線を高反射する遮熱コート材を舗装表面に塗布したものであり、舗装への蓄熱を防止して路面温度の上昇を抑制する¹⁾。

本報告では、福岡大学構内と福岡市役所前の実道（ポーラス及び密粒度舗装）に施工された遮熱性舗装を対象に、路面温度の低減効果と、それに伴う舗装上の気温の変化について検討した結果を報告する。

2. 調査概要

2-1 遮熱性舗装

今回測定した遮熱性舗装の種類と舗装面積を表-1に示す。福岡大学構内に施工された遮熱性舗装はAとBの2種類であり、Aは新設のポーラス舗装上に、Bは新設の密粒度舗装上に遮熱コート材を塗布している。福岡市役所前の実道には遮熱性舗装Cを施工し、既設の密粒度舗装(約1,000m²)に同様に塗布している。

なお、A～Cの遮熱コート材のメーカーは異なるが、温度性能はほぼ類似している。

2-2 測定概要

表-1に、舗装表面温度及び気温の測定概要を示す。舗装表面の温度は、非接触式の赤外放射温度計と舗装体内に埋設した熱電対により測定した。赤外放射温度計は舗装表面から60cmの高さで測定した3点の平均値とし、遮熱性舗装AとCについては熱電対を設置して連続測定した。なお、Aは舗装体の基層にも熱電対を埋設して、舗装表面温度との比較を実施した。気温は、独自に製作した百葉箱型気温観測装置を用いて測定した。舗装上の各高さ位置の気温を測定して、路面温度の低減が気温に及ぼす影響を検討することとした。観測装置の寸法は幅30cm×30cm、高さ180cmであり、気温センサを7個設置している(図-1)。高さ120cmの位置は百葉箱の高さに相当し²⁾、40cmと50cmはベビーカーの椅子の高さを想定している³⁾。

3. 測定結果

3-1 舗装温度と大気温度

図-2は舗装表面温度を示したもので、最高気温が35℃を超えた平成22年8月3～6日の13時における測定結果である。舗装表面温度は気温に連動している様子が見られ、遮熱性舗装は通常のポーラス舗装や密粒度と比較して最大で約15℃の温度低減効果があることが分かった。

図-3は舗装体内の温度を示したもので、最高気温37.1℃を観測した平成22年8月5日の遮熱性舗装Aとポーラス舗装の測定結果である。14時にはポーラス舗装の表面と基層の温度がそれぞれ約57℃、49℃を示しているの

表-1 舗装及び測定概要

舗装の種類	舗装面積 (m ²)	計測項目	測定日 H22年度
遮熱性舗装A (福岡大学)	140	舗装表面温度(ハンディ、熱電対) 高さ方向温度(百葉箱)	6～9月
遮熱性舗装B (福岡大学)	120	舗装表面温度(ハンディ) 高さ方向温度(百葉箱)	6～9月
遮熱性舗装C (福岡市役所前)	1000	舗装表面温度(熱電対) 高さ方向温度(百葉箱)	8/18～20 (3日間)
ポーラス舗装 (福岡大学)	70	舗装表面温度(ハンディ、熱電対) 高さ方向温度(百葉箱)	6～9月
密粒度舗装 (福岡大学)	90	舗装表面温度(ハンディ) 高さ方向温度(百葉箱)	6～9月

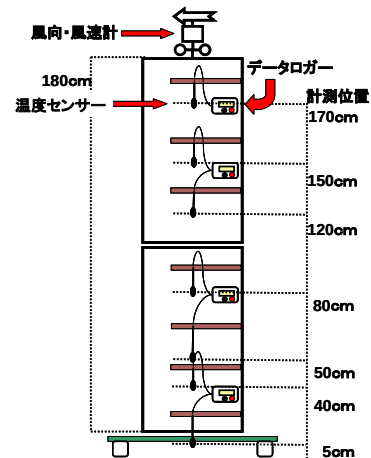


図-1 百葉箱型気温観測装置の概要

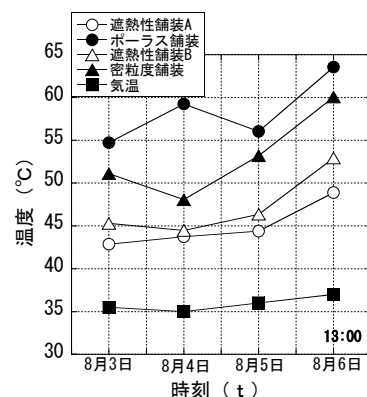


図-2 遮熱性舗装の温度低減効果

に対して、遮熱性舗装 A は同様に約 45℃、43℃であり、期待された温度低減効果が発揮されていることを確認した。夕方になるにつれて遮熱性舗装の温度は急速に下がり始め、20 時の時点でいずれも 30℃を下回ったのに対して、ポーラス舗装の表面温度は 30℃以下には下がらず、舗装が蓄熱している様子がうかがえる。このことは、日中に遮熱によって日射エネルギーの蓄熱を防止することで、夜間の路面温度を低減して赤外放射を抑制し、ひいては熱帯夜の緩和に繋がることを示唆している。

3-2 遮熱性舗装上の気温の変化について

図-4 は、最高気温 34.9℃を観測した 8 月 19 日の遮熱性舗装 C と同一地点の密粒度舗装において計測された舗装表面温度⁴⁾と、遮熱性舗装上に設置した百葉箱型気温測定装置によって計測された温度の結果を示したものである。舗装表面温度に着目すると、日中は両舗装の温度差が顕著に表れており、遮熱性舗装 C の温度低減効果が確認された。

図-5 に遮熱性舗装 C で測定した 10 時と 12 時、18 時の高さ方向 3 水準の気温を示し、図-6 に 8 月 31 日大学構内の密粒度舗装上で同一時刻に計測した結果を示す。計測日が異なるため両者を直接比較するのは難しいが、12 時における舗装表面温度がほぼ等しいため、これを用いて検討することとした。両図より高さ方向の気温を見ると、舗装表面から 5cm の高さ変化で約 15℃近く変化していて、その後 5cm から 170cm の間で 1~2℃程度温度変化が生じている。特に、遮熱性舗装においては気温の低下が大きく、成人男性の頭の高さでは遮熱性舗装の方が若干低い。ベビーカーの椅子の高さ位置でも 10cm 程度の違いで気温が変化しており、子供を覆う大気の温度が大人よりも高温側にあることが分かる。そこで、今回計測した風速データを用いてリンケ体感温度式⁵⁾によって算出した体感温度と気温 (h=120cm) を比較したものを図-7 に示す。図より、風速によっては体感温度は気温より下がるのが分かり、今後もデータの収集を進めて詳細に分析することとしたい。

4. まとめ

- 1) ポーラス及び密粒度舗装に施工した遮熱性舗装は、十分な温度低減効果があることを確認した。
- 2) 遮熱性舗装による舗装体への蓄熱防止は、熱帯夜の緩和に繋がる可能性が示された。
- 3) 舗装上の高さ方向の気温変化から、遮熱性舗装の効果が大きいことが示された。また、風速のデータを用いて試算した体感温度の結果から、人の感じる温度は風の影響が大きいことも分かった。

謝辞：本研究での調査の実施にあたり、福岡市ならびに各舗装会社の方々に協力を得ました。ここに記して謝意を表します。

参考文献 1) 遮熱性舗装技術研究会：<http://www.shanetugiken.com/>、2) 百葉箱について：

<http://ngy.sakura.ne.jp/hyakuyoso.htm>、3) アプリカ http://www.aprica.jp/products/babycar/typea/92676_6、4) 平成 22 年度 遮熱性舗装による熱環境改善効果の検証調査業務委託 報告書、5) 吉野正敏、『気候学・気象学辞典』p 299

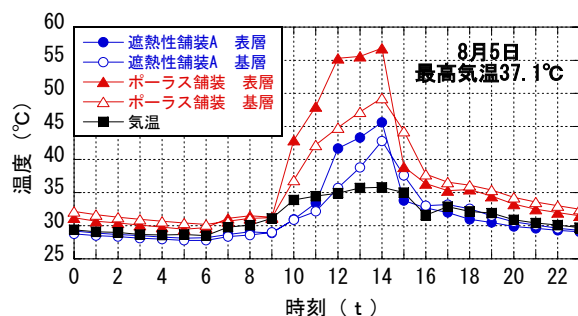


図-3 舗装体の温度変化 (舗装表面と基層)

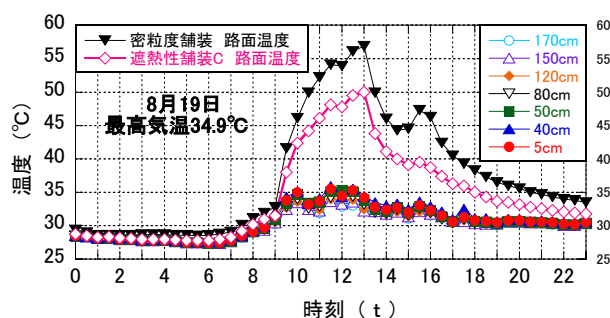


図-4 遮熱性舗装上の温度変化

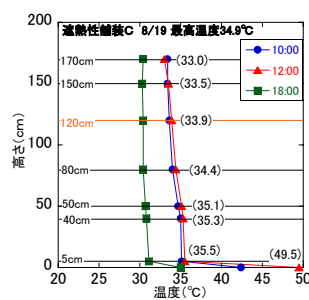


図-5 遮熱性舗装上の気温の変化

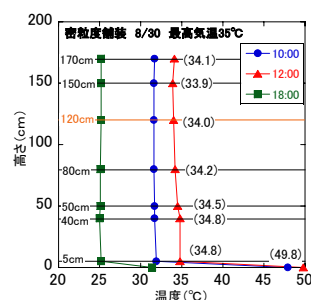


図-6 密粒度舗装上の気温の変化

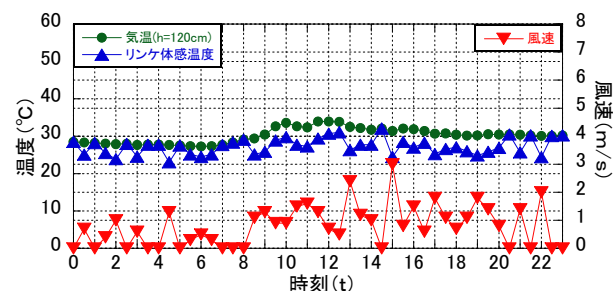


図-7 リンケ体感温度式を用いた体感温度と気温