

保水性舗装および赤外線遮蔽舗装の 熱的特性に関する検討

○日本舗道 技術研究所 正会員 吉中 保
 " 正会員 溝渕 優
 " 正会員 根本信行
 " 北海道試験所 正会員 四辻 勝

1. はじめに

道路舗装に代表されるアスファルト舗装は、一般的に黒色であるため太陽光の日射熱を吸収し易く、また、自然地盤のような潜熱による熱の放出が期待できないことから路面温度が高くなりやすい。特に夏期においては路面温度が 60℃ 程度に達することも珍しくなく、都市部のような舗装面積の多い箇所では、ヒートアイランド現象を含めた都市環境対策として路面温度の上昇を抑制できる舗装¹⁾²⁾が期待されている。

太陽放射による舗装表面における放射量収支は、短波放射量（日射）と大気からの長波放射量の入射に対して、日射反射量と舗装面から放出される赤外放射量の反射・放射、および顕熱・潜熱輸送によってバランスする³⁾。ここでは、都市環境対策として期待される保水性舗装と赤外線遮蔽舗装について、短波放射と長波放射の舗装への入射に対する放射特性を示し、舗装から放射される総熱放射量について検討した。

2. 保水性舗装について

(1)概要

保水性舗装は、開粒度アスファルト混合物の空隙（20mmTOP、空隙率約 24%）に保水性セメントミルクを充填するもので、空隙中の水の蒸発潜熱により熱の放散を促進させることで路面温度の上昇を抑制するものである。保水性セメントミルクは、水量を約 60%に設定して水分保持と移動を制御する保水材を用いており、さらに降雨時における吸水量の増大を図るために水を吸収するための促進剤も配合している。

(2)試験施工による検討結果

弊社構内（埼玉県大宮市）にて試験施工を実施した。舗装構成は、砕石路盤上に $t=4\text{cm}$ の基層を舗装し、表層に $t=5\text{cm}$ の保水性舗装（表面色：白）と一般舗装（密粒度アスファルト混合物 13mmTOP、以下標準）をそれぞれ舗装した。路面温度の測定には熱電対を設置し、熱収支の測定には長短波放射計（英弘精機製 MR-40）を用いた。図-1に路面温度を、図-2～3に路面からの総熱放射量を示す。なお、測定日前日から当日の朝にかけて降雨があり、保水性舗装は吸水された状態となっている。

図-1より、24日の路面最高温度は標準の 40℃ に対して保水性舗装が 32℃、25日は 50℃ に対して 34℃ であり、晴天が続くなかで標準の最高温度が 10℃ 上昇しているのに対して保水性舗装は 2℃ の上昇に留まっており、保水能（潜熱）が路面温度の上昇の抑制に寄与したものと考えられる。

図-2～3より、保水性舗装の赤外放射量は標準に比べて時刻変化が少なく、最大値も標準の 618W/m^2 に対して 501W/m^2 と小さい。一方、日射反射量の最大値は 81W/m^2 に対して 337W/m^2 と、保水性舗装の方が大きい結果となり、表面色の違いによるアルベド

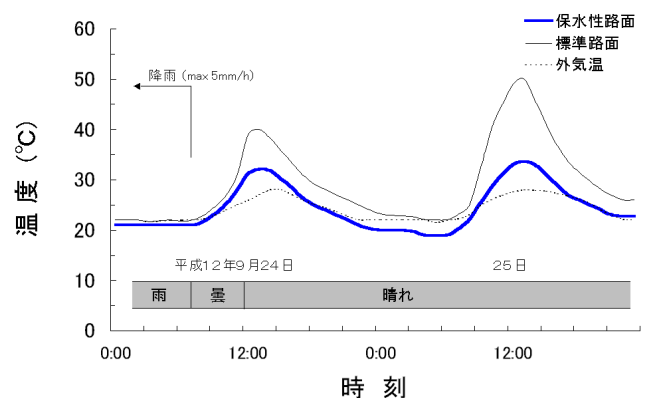


図-1 保水性舗装と標準舗装の路面温度変化

キーワード：熱収支，保水性舗装，赤外線，路面温度，アルベド

〒 140-0002 東京都品川区東品川 3-32-34

TEL 03-3471-8542

FAX 03-3450-8806

〒 061-1405 北海道恵庭市戸磯 76-21

TEL 0123-34-6051

FAX 0123-34-6058

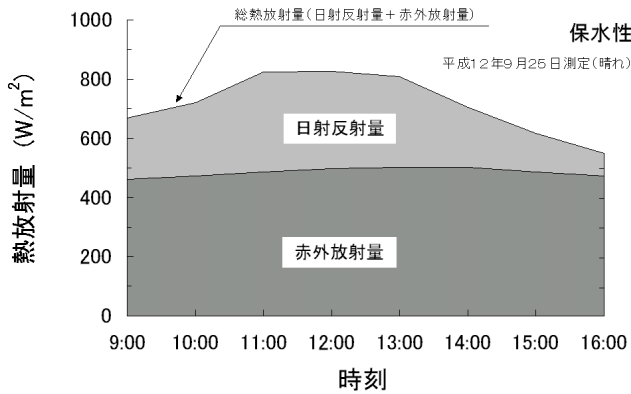


図-2 保水性舗装の総熱放射量

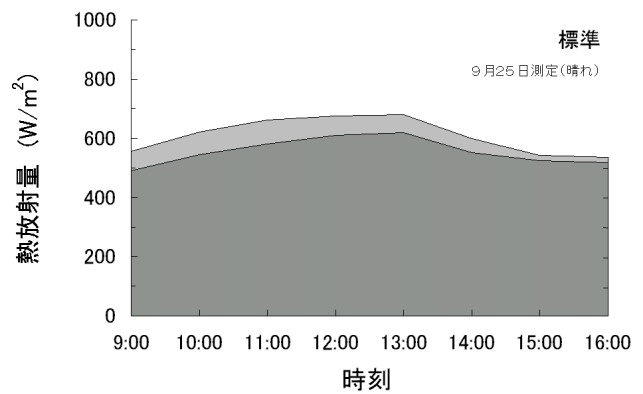


図-3 標準舗装の総熱放射量

の差（保水性：0.41，標準：0.09）が影響した。総熱放射量（日射反射量＋赤外放射量）は，保水性舗装の方が標準に比べて赤外放射量が小さいもののアルベドに起因する日射反射量が大きく，路面から放射される総熱放射量としては標準よりも大きい結果となった。

3. 赤外線遮蔽舗装について

(1)概要

赤外線遮蔽舗装は，保水性舗装の原理とは異なり，骨材に赤外線が透過しにくい（反射する）材料を用いた混合物を表層に用いたもので，水分がなくても路面温度の上昇を低減できる舗装である。

(2)室内検討結果

図-4に，赤外線照射による表面温度の変化を比較して示す。赤外線の照射は，赤外線ランプ（250W）を使用して，標準の表面温度が照射開始後3時間で約60℃になるようにランプの位置等を調整した。

その結果，表面温度の上昇度合いは，赤外線遮蔽混合物の方が標準のものより低いという結果を得た。すなわち，210分経過時の温度は，標準混合物の61.4℃に対し，赤外線遮蔽混合物が50.1℃および52.0℃となった（ショットブラストの有無による：施工直後と供用後を想定）。したがって，赤外線遮蔽混合物は，黒い表面色のまま水分がなくても舗装表面の温度を10℃程度低減することができ（赤外線放射量に換算すると約90W/m²の低減に相当），併せて舗装用混合物としての力学特性にも問題のないことを確認した。

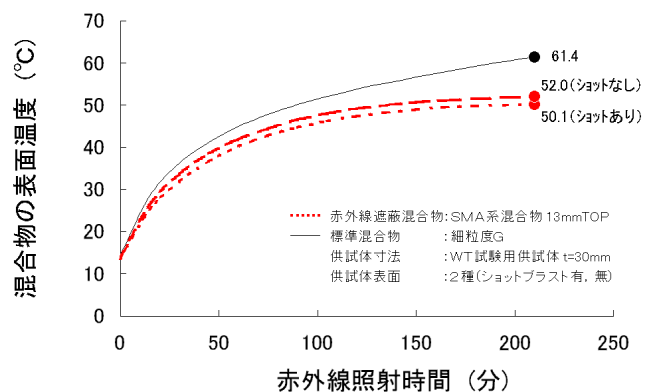


図-4 赤外線照射による表面温度の変化

4. まとめ

保水性舗装は路面温度が上昇しにくく，舗装からの赤外放射量を低減できる。

赤外線遮蔽舗装は，赤外線を照射しても路面温度が上昇しにくい。表面色をアルベドの低い黒のままとしても赤外放射量を低減できるので，日射反射量を含めた総熱放射量を低減できる可能性がある。

舗装から放射される総熱放射量を抑制するためには，2.で示したように，日射反射量（短波）と赤外放射量（長波）の両方からの対応が必要であり，路面温度を低減して赤外放射量を抑制しつつ，アルベドを低く押さえて日射反射量も抑制する工夫が必要である。今後は，赤外線遮蔽舗装のフィールドでの熱特性を把握し，両舗装の特性を活かした都市環境対策舗装として改善を図っていきたい。

参考文献

- 1) 木内豪，小林裕明：快適な都市熱環境創造のための舗装の高温化抑制策に関する検討，土木学会論文集 No.622 -11，pp.23～33，1999.5
- 2) 福田萬大，越川喜孝，辻井豪，浅枝隆，藤野毅：夏季に給・散水した保水性舗装の熱環境緩和特性に関する実験的研究，土木学会論文集 No.613 V-42，pp.225～236，1999.2
- 3) 舗装工学研究小委員会報告書 ホ-7舗装の熱環境特性に関する調査結果報告書，(社)土木学会地盤工学委員会，2000.6