密粒・排水性舗装と遮熱性舗装における気象データ観測

東京電機大学　学生会員　○青木大介
(株) NIPPO コーポレーション　正会員　吉中　保
東京電機大学　正会員　マイナ・ジェイムス
東京電機大学　フェロー会員　松井邦人

1.はじめに

大都市のヒートアイランド現象はそこで働き，生活する人に大きな影響を及ぼしている．都市部の舗装もヒートアイランド現象に寄与する因子として知られている．この原因は，舗装が太陽光線を吸収し，表面温度が高くなることにある．そこで近年，表面温度を低下する目的で保水性舗装や遮熱性舗装が開発されている．従来型の密粒や排水性舗装と遮熱性舗装の違いを定量的に明らかにし，そのモデルを構築する目的で2002 年 8 月に実験を開始した．初年度は気温，湿度，風向，風速と舗装内部の温度を熱電対で計測したが，2003 年 9 月より短波･長波放射の観測を開始した．その結果を報告する．

2．実験概要

試験体の種類は，自然地盤，密粒度舗装，排水性舗装，遮熱性舗装（黒色及び灰色）の 5 つである．各試験体の断面は，縦 5m×横 5m で深さ 60cm である．隣接する舗装及び周辺地盤からの伝熱の影響を避けるため，各舗装の周囲には深さ 15cm の断熱材（発砲スチロール）を設置して断熱した．試験体内部の温度は，熱電対を配置し計測を行っている．各試験体における熱電対の配置を**図-1** に示す．

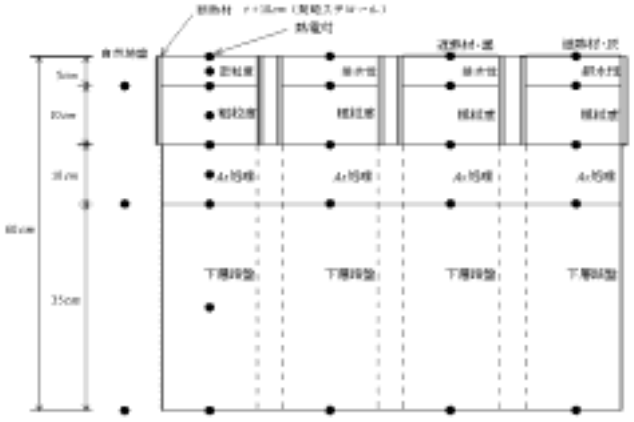

図-1　各試験体における熱電対の配置

気象観測は，温・湿度計，雨量計および風速計を設置し計測を行っている．試験体内部温度ならびに気象観測は 1 分間隔の瞬時値を出力している．さらに、2003 年 9 月より長短波放射計 2 台を導入し，密粒上に 1 台を固定し，あと 1 台を他の 4 箇所の測定点に順次移動して赤外放射量・日射量の観測を行った．

3.実験結果

(1) 表面温度

８月の晴天日における舗装表面温度の日変化を図-2 に示す．表面温度は密粒度舗装が 62.0℃，排水性舗装が 63.0℃で，ほぼ等しく，遮熱性舗装（黒）は 49.4℃，遮熱性舗装灰）は 47.0℃となっている．遮熱性舗装表面温度は密粒・排水性舗装と比べ約 15℃低くなっている．

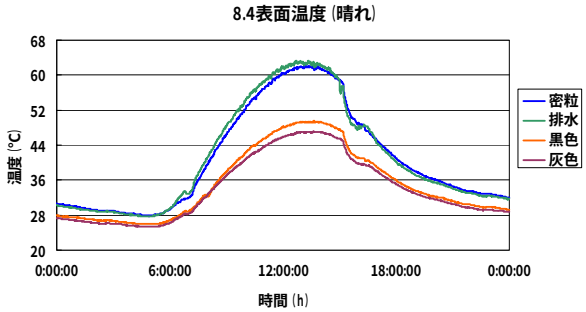

図-2　８月晴天時の表面温度

(2) 放射収支量の結果

長短波放射計は，一台で下向き日射量と赤外放射量及び，上向き日射量と赤外放射量を計測できる．ここ

キーワード：アルベド，日射，赤外放射，路面温度，遮熱性舗装
連絡先：〒350-0394　埼玉県比企郡鳩山町大字石坂　TEL：0492(96)5731 内線(2734)，FAX：0492(96) 6501

には，8 月の晴天日に観測された結果を示す．図-3 は上向きの赤外放射量で，下向き赤外放射の舗装表面での反射量と舗装表面から上向きに放射される赤外放射量の和であるある．舗装表面から放射される赤外放射量は表面温度が高いほど多くなる．図より密粒度舗装，排水性舗装に対して，遮熱性舗装（黒）は約 12.0%，遮熱性舗装（灰）は約 20.0%減少していることがわかる．図-4 の上向き日射量は，舗装表面の反射率（アルベド）に依存する．アルベドが大きいほど，上向き日射量は多くなる．各舗装路面で反射される日射量は，密粒度舗装，排水性舗装に対して，遮熱性舗装（黒）は約 3 倍，遮熱性舗装（灰）は約 4 倍に増加している．

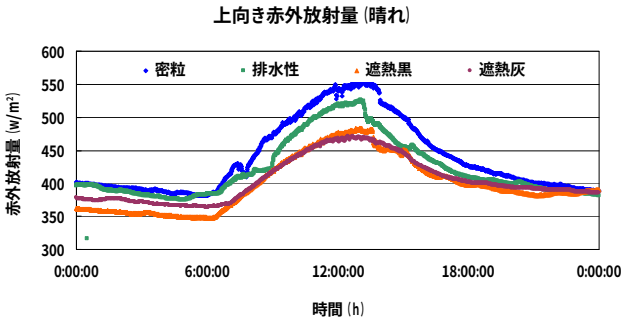

図-3　晴天時の上向き赤外放射量

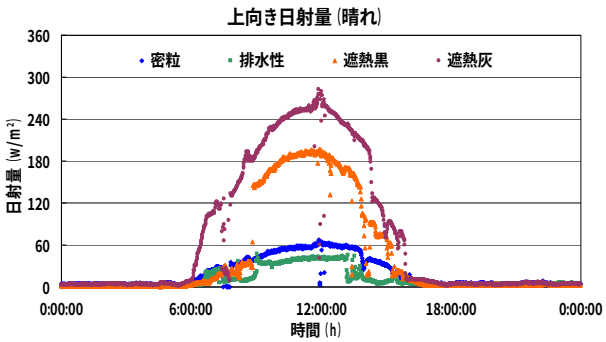

図-4　晴天時の上向き日射量

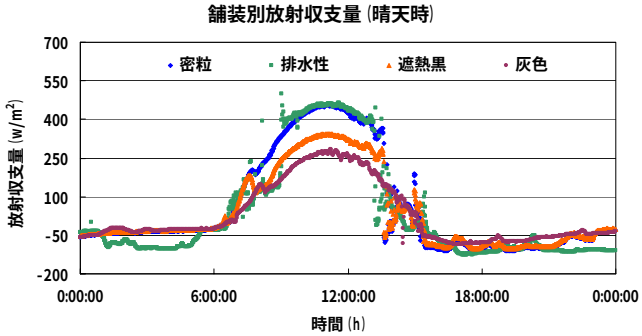

図-5　晴天時の放射収支量

また，図-5 は，下向きの日射量と赤外放射量から上向き日射量と赤外放射量を差し引いた放射収支量である．晴天時の各舗装路面の放射収支量は，密粒度舗装，排水性舗装に対して，遮熱性舗装（黒）は約 25.0%，遮熱性舗装（灰）は約 40.0%減少している．

(3) アルベド

上に述べたように上向きの日射量は舗装のアルベドに比例する．図-6 に下向きの日射量と上向きの日射量からアルベド(=上向き日射量/下向き日射量)の変化を求めた結果を示す．日の出と日没時にアルベドが大きくなっているのは，太陽光線の入射角が小さいことによる計測誤差である．各舗装路面からの密粒度舗装，排水性舗装のアルベドは，遮熱性舗装（黒）は 0.1 以下であり，遮熱性舗装（灰）は 0.3 程度となっている．

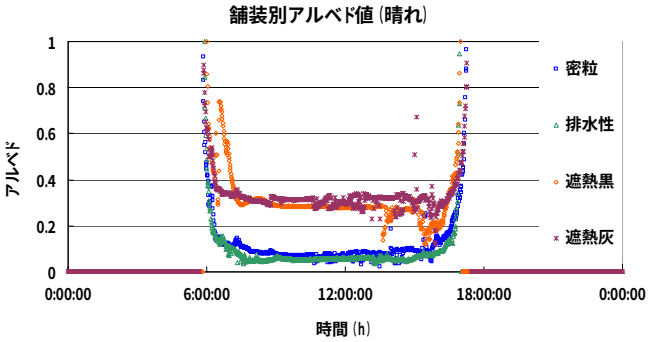

図 - 6（1）　各舗装路面のアルベド（晴天）

4. おわりに

1)密粒・排水性舗装と比べ遮熱性舗装の表面温度は夏の晴天時には 15℃ほど低くなる．

2)晴天時の放射収支は密粒・排水性舗装のほうが遮熱性舗装と比べ大きい．

3)アルベドは，密粒・排水性舗装で 0.1 以下であるのに対し遮熱性舗装では 0.3 程度である．

謝辞：実験データの収集，整理には東京電機大学建設環境工学科卒研生加地良行，笹田隆幸君が行った．両君の努力によるものであり，ここに謝意を表します．