

VII-209 保水性舗装の水分・温度特性に関する地盤の効果について

埼玉大学大学院理工学研究科 学生員 熊谷倫太郎 同大学院 正会員 藤野毅・浅枝隆
(株)テトラブロック事業部 杉浦淳・斎木正道 中部電力(株)電気利用技術研 佐治明・森田悦宏

1. はじめに

夏季における都市気温の上昇対策として、水域や緑地の微気候緩和効果が着目されてきているが、今日のような過密な都市ではこれらを急激に増やすことは困難である。そこで、都市表面である舗装や建物壁材自身の表面温度を下げることであれば、問題はより効果的に解消する。このような観点から、保水性舗装を用いた現地観測を行い、特に、地盤の違いによる影響の評価を行った。

2. 観測の概要

観測は、1997年8月1日から11月20日まで埼玉大学構内の裸地面上で行った。観測の対象は、 $15 \times 30 \times 5$ cmのセラミックブロック(テトラ製)、 $30 \times 30 \times 5$ cmのコンクリートブロック、および芝地であり、それぞれ 3×3 mの広さに配置した。ブロック内部(表面から1cm)、地中内部5、15、25cmの深さには熱電対を埋設して地中温度を、25cm深さには熱流板を設置して鉛直方向の温度フラックスをそれぞれ計測した。地上では気象、日射、アルベド、放射収支を計測した。また、8月中はほぼ1週間毎にセラミックの体積含水率の測定を炉乾燥法によって行った。さらに、舗装サンプルのアルベド、および室内実験において測定した熱伝導率等の物性値も計測している。

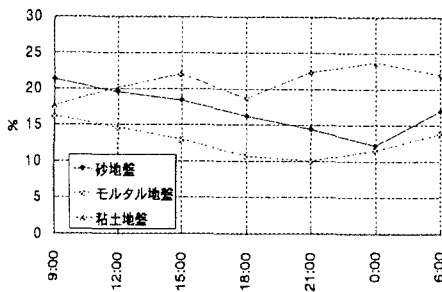
3. 観測結果および考察

3-1 セラミックの体積含水率 前々日降雨のあった場合(8月1日)、および晴天日が一週間続いた後の場合(8月7日)における、それぞれのブロックの体積含水率の日変化を図-1、図-2に示す。全体の傾向として、降雨後の場合は含水率は20%前後あるのに対し、晴天が続いた後では、それが5%以下まで下がっている。次に、それぞれの舗装間の違いを見ると、降雨後では、砂地盤とモルタル地盤では日中時間と共に減少し、明け方再び増加するが、粘土地盤では20%前後を保ったままであった。含水率は、粘土地盤、砂地盤、モルタル地盤の順で高く、地盤の保水性の高さの順に対応している。ここで、不透水性のモルタル地盤において変化が生じたのは、ブロックとモルタル地盤の間に閉じこめられた雨水が残っていたためと考えられる。晴天が続いた後では、ブロックの地盤の違いによる差はなくなる。

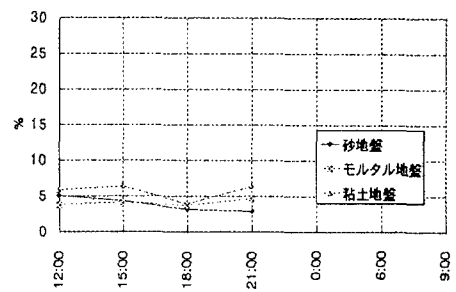
3-2 ブロックの表面・地中温度の日変化 図-3に、降雨後翌日の7月31日から8月6日までの舗装表面温度の日変化を示す。ここで、3種の保水性舗装を比較すると、モルタル地盤の温度が最も高く、次いで砂地盤、粘土地盤という傾向が現れた。これは、含水率の高さに対応している。それぞれの時間的変動を見ると、31日では3種類の表面温度とも最高値は37℃であり、それぞれの差は2℃以内に収まっていたが、それから数日間でモルタル地盤のブロック表面温度は15℃以上もさらに高くなっている。逆に、粘土ブロックでは、降雨後3～4日間はほとんど温度のピークが変わらなかった。一方、砂地盤のブロックでは降雨後の3日間は表面温度の最高値はわずかに上昇し続け、4日目から急激に上昇した。このように、地表面の温度特性は、同程度の含水率の状態から時間が経つとともに、地盤の状態によって、それらがわずかに差が生じ、これが表面温度を大きく変化させている。図-4に、25cm深さの地中温度の日変化を示す。これより、表面や深さ5cmの場合とは異なり、日中は砂地盤の方がモルタル地盤よりも高くなっている。また、両者の間には

キーワード：保水性舗装、熱環境、蒸発散

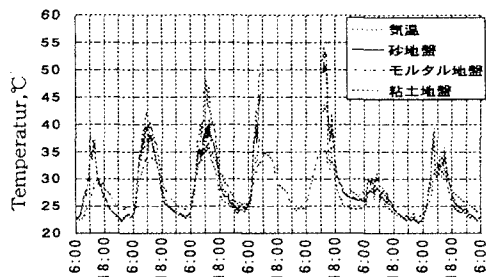
連絡先：浦和市下大久保255 TEL:048-858-9574 FAX:048-855-9361



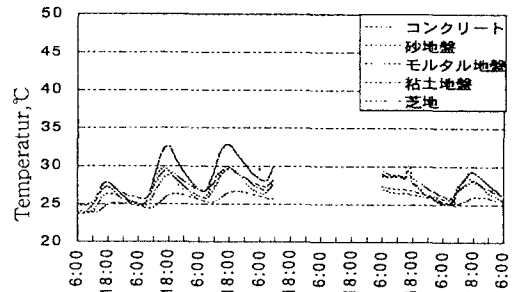
図一 1 体積含水率の日変化(8/1~2)



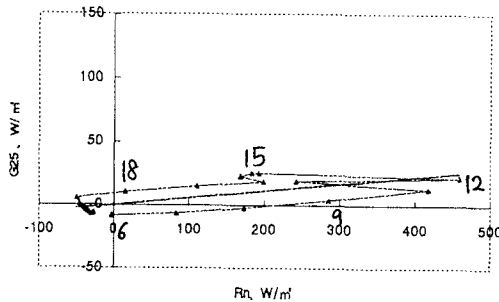
図一 2 図一 1 に同じ(但し 8/7)



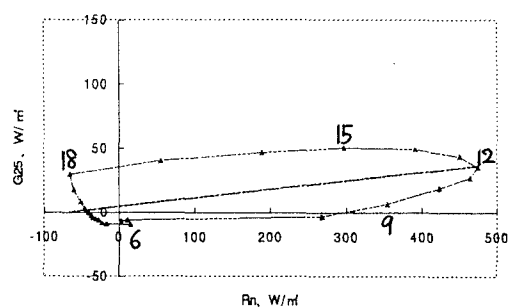
図一 3 セラミック表面温度の日変化



図一 4 25cm 深さでの地中温度の日変化



図一 5 正味放射量と温度フラックスの関係(8/2)



図一 6 図一 5 に同じ(但し 8/10)

温度変化の位相差が生じており、これは、モルタル地盤の方が温度日較差は小さいことから地中の熱容量が大きいためだと推測される。ここで、コンクリートブロックや芝地と比較すると、降雨後では日中、コンクリートブロックが最も高いが、晴天が続いた後ではコンクリートブロックと砂地盤はほとんど差がなく、これは表面近くの地中水分の状態はほとんど同じになり、その結果この深さまで影響したと思われる。

3-3 正味放射と温度フラックスの関係 降雨後、および晴天が続いた後のセラミックの正味放射量と地中への伝導熱との関係について、地中 25cm で計測される温度フラックスの値を用いた両者の関係をそれぞれ図一 5、図一 6 に示す。図中の数字は時刻、線は回帰直線を示す。これらより、降雨後では温度フラックスの最大値は数十 W/m^2 程度であるのに対し、晴天が続いた後では 50W/m^2 程度である。回帰直線の勾配は両者間に大きな差は見られないが、時間変化の描くループの膨らみが大きく異なる。晴天日が続いた後では、地、潜熱輸送の効果がないうために蓄熱が大きくなり、両者の関係に時間差が生じることがわかる。