

第 部門

透水性舗装における熱と水の移動に関する実験的研究

京都大学工学部	学生員	北山 迪也
京都大学大学院	正会員	大西 有三
京都大学大学院	正会員	西山 哲
京都大学大学院	正会員	上原 真一
京都大学大学院	正会員	矢野 隆夫
大阪工業大学工学部	正会員	青木 一男

1. はじめに

近年都市固有の環境問題としてヒートアイランド現象が取り上げられている。ヒートアイランド現象とは都市周辺と比較して都市部の気温が高くなるという現象であり、その原因はエネルギー消費の拡大に伴う人工排熱の増加、熱容量の大きな構造物による夜間の熱の放出、人工被覆面の増加に伴う蒸発散の減少など多岐に渡っている。現在、道路舗装は都市面積の10%~20%に上り、ヒートアイランド現象に及ぼすアスファルト舗装の影響は大きいと考えられ、アスファルト舗装の熱特性の改善が求められている¹⁾。透水性舗装は従来舗装と異なり粒径の大きな材料を用いたもので、雨水の浸透・貯留が可能である。従って、日射エネルギーの一部が透水性舗装からの蒸発による潜熱輸送に分担されると考えられ、ヒートアイランド抑制効果を持つと期待されている。そこで本研究では、夏期に透水性舗装の温度低減効果を実験により検証し舗装体の熱特性について検討を行った。

2. 実験概要

(1) 実験施設

透水性舗装と従来舗装を比較し実験を行った。実験施設の横断面図を図-1に示す。この実験施設は実際に供用される舗装と同様の構造で施工されており、実際に透水性舗装が供用された場合にどのような効果があるのか忠実に検証することが可能である。

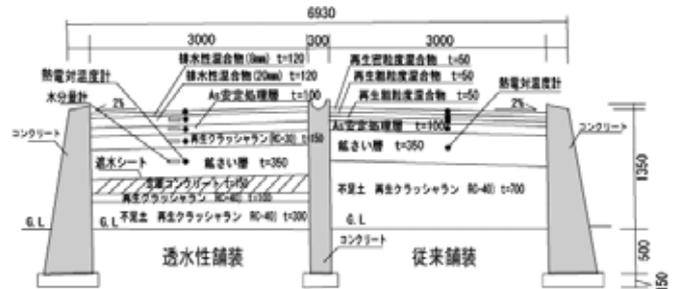


図-1 実験施設の横断面図

(2) 測定項目

透水性舗装については蒸発量、路面温度、舗装体の各層の温度、水分量を計測し、従来舗装は舗装体の各層の温度と路面温度の計測を行った。

(3) 実験期間

本研究では2004年8月25日から8月30日までを計測の対象としたが、図-2に示す降雨記録より、8月23日に大きな降雨を記録した後は8月30日の深夜まで目立った降雨は無いと言える。

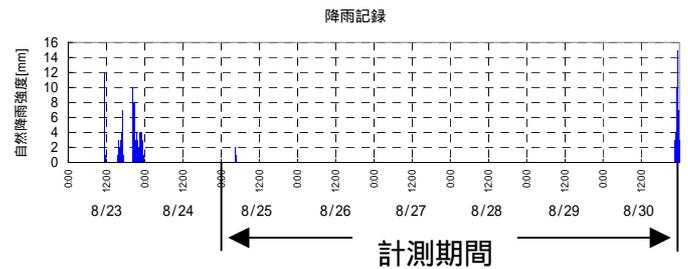


図-2 降雨記録

3. 実験結果

(1) 路面温度

透水性舗装と従来舗装の路面温度の差(従来舗装の路面温度 - 透水性舗装の路面温度)の経時変化を図-3

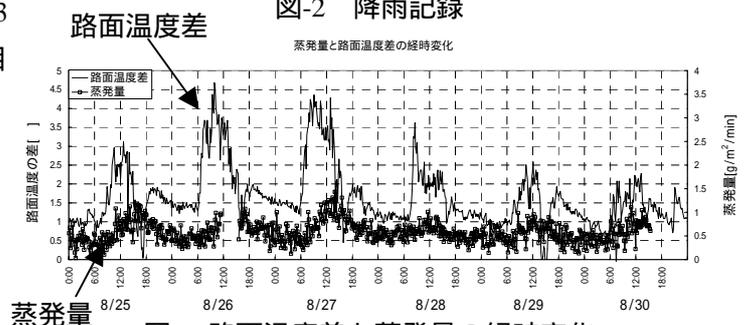


図-3 路面温度差と蒸発量の経時変化

に示す．これより透水性舗装は従来舗装に比べ日中で最大4℃，夜間においても1～2℃程度路面温度が低減されていることが分かる．

(2) 蒸発量

図-3に示す蒸発量の経時変化より，昼夜を問わず蒸発があり外気温が高くなる日中には蒸発量が増加するということや，降雨後3、4日後においても蒸発があり透水性舗装の温度が低減されているということが見てとれる．また，図-4に示す蒸発量と路面温度の差(従来舗装の路面温度 - 透水性舗装の路面温度)のグラフより，透水性舗装からの蒸発量が増加すると路面温度の差が大きくなることが分かる．従って蒸発に伴う潜熱輸送量が透水性舗装の路面温度の低下に寄与し，透水性舗装からの蒸発による路面温度の低減効果が期待できると考えられる．

(3) 舗装内の水分量

図-5に8月25日における透水性舗装からの蒸発量と基層の含水率の1時間変化量の経時変化，図-6に蒸発量と含水率の低下量の相関図を示す．図-5より蒸発量が多くなる時間帯に基層の体積含水率が減少することが分かる．さらに，図-6の相関図より蒸発量の増加に伴い基層の体積含水率の減少量が増加することが見てとれる．従って，蒸発に必要な水分が実際に透水性舗装内から供給されていると考えられる．

4. まとめ

今回の実験では透水性舗装からの蒸発に伴う潜熱輸送が透水性舗装の路面温度の低減に寄与しているということが確認され，透水性舗装からの蒸発による路面温度低減効果が期待できることが明らかになった．また，透水性舗装の路面温度が従来舗装よりも日中で最大4℃，夜間においても1～2℃程度低いという計測結果から，実際に透水性舗装が供用された場合，ヒートアイランド抑制効果や熱帯夜の軽減に有効であることが期待される．

今後は，蒸発が透水性舗装内の熱と水の移動にどのような影響を与えているのかを透水性舗装の各層の物性値を把握することにより調べる必要がある．

参考文献

- 1) 国土交通省、ヒートアイランド対策大綱、2003

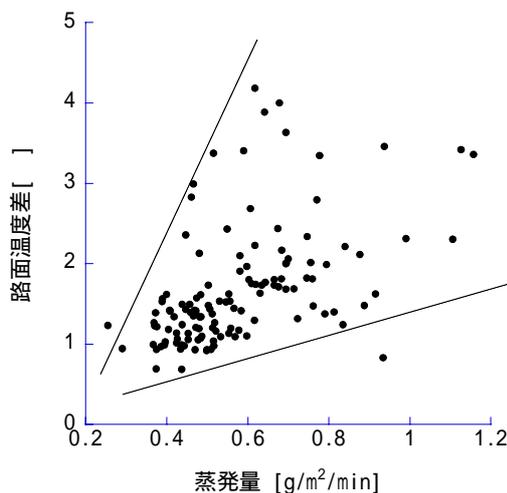


図-4 蒸発量と路面温度差の相関図

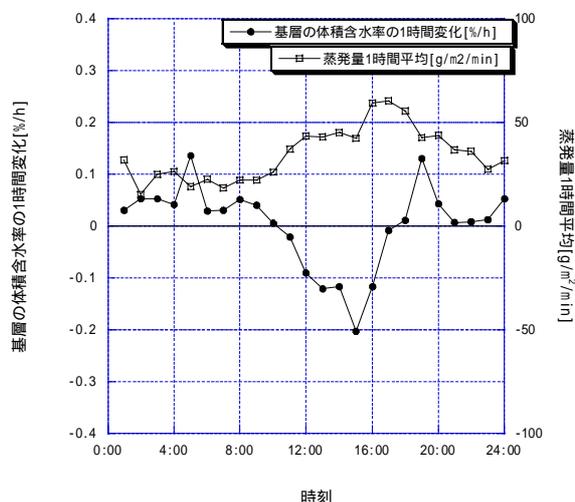


図-5 透水性舗装からの蒸発量と透水性舗装の基層部の含水率の経時変化

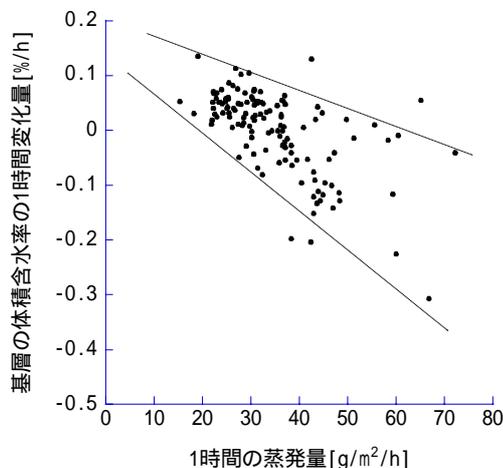


図-6 1時間の蒸発量と透水性舗装の基層の含水率の1時間変化量の相関図