

蒸発効率を用いた保水性舗装の性能評価試験

1013150 葛西 清之介
指導教員 成田 健一

1. 研究背景・目的 現在、都市の環境問題の一つとして挙げられるのがヒートアイランド現象である。近年、蒸発効果による路面温度上昇の抑制を目的とした保水性舗装が注目されている。本研究では多くの空隙を持たせた舗装材に粘土とセメントで構成された保水材を充填した保水性舗装を対象に、その保水性能評価を屋外で実施した。

2. 実験計画 本研究は日本工業大学内に施工された試験舗装面(図1)で行った。保水性舗装については舗装厚さ 100mm の 100% に保水材を充填したものと、都市の洪水対策として雨水の流出抑制を考え、75%だけ保水材を充填し上層 25mm を空隙としたもの、2 面を対象とした(表 1)。また、他に密粒度(通常アスファルト舗装)と反射率を高めた遮熱・トップコート舗装を試験体として施工し、保水性舗装と比較した。

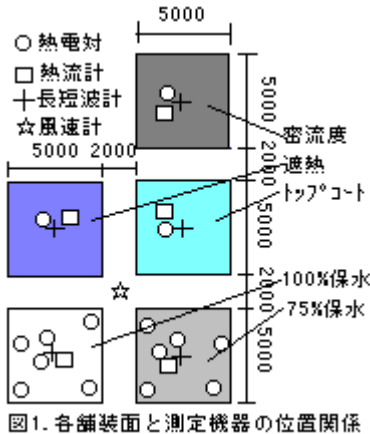


図1. 各舗装面と測定機器の位置関係

表1. 保水性舗装試験体の舗装材配合表

種類	W/C	単位	セメント		界面活性剤		増量材(粘土)		合計重量 (kg)
	(%)	重量	比重	3	比重	1	比重	2.7	
100%保水	120	Kg	17.33	39.53	0.038		15.6	72.50	884
75%保水	140	Kg	15.89	42.27	0.041		14.3	72.50	663

3. 舗装材の温度特性

表面温度は各試験体の5箇所に密着させた熱電対で計測した。散水を8時から10時に実施した9月7日を例に表面温度を比較した(図2)。保水性舗装は他の面と比べ温度上昇の抑制が50%から60%近くみられ、100%保水性舗装の方が75%に比べ温度上昇抑制の持続性が大きくみられた。

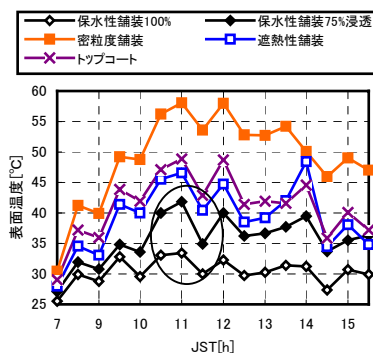


図2. 各舗装面の表面温度

4. 舗装材の保水性能評価 本研究では、保水性能評価指標と

して、水面蒸発量に対する舗装材蒸発量の比で表される蒸発効率を用いる。濾紙蒸発量を利用した物質伝達率の測定から熱伝達率を求め、風速との関係を求めることで風速から全ての期間における熱伝達率が得られることになる。この熱伝達率と表面温度と外気温から顕熱輸送量(H)を算出し、実測した正味放射量(Rn)と伝導熱流量(G)から熱収支式より潜熱輸送量(LE)を求めた。乾燥状態時はLE=0なのでRn-GとHが一致するはずである。降雨のない条件では両者がほぼ一致した(図3)。

$$\text{熱収支式 } R_n = H + G + LE$$

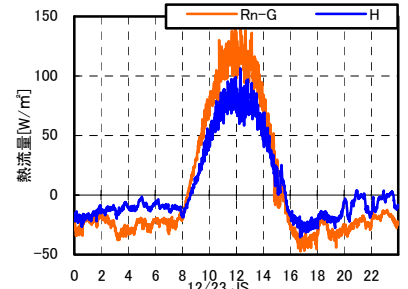


図3. Rn-GとHの関係

次に表面温度から気化の潜熱(L)を算出し、LEから蒸発速度(E)を算出する。一方、濾紙実験で求めた物質伝達率と表面と外気の絶対湿度から、飽和を仮定したときの蒸発速度(Ex)を求め、E/Exで蒸発効率を求めた(図4)。蒸発効率の経時変化がとらえられている。

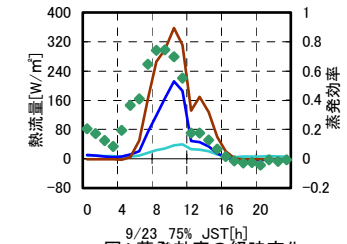
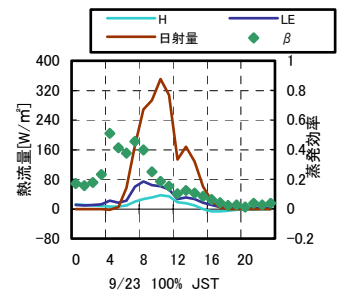


図4. 蒸発効率の経時変化

5. 大気加熱量の比較

図5は、各舗装面の顕熱輸送量H(大気加熱量)を比較したものである。保水性舗装では、どちらも通常のアスファルト舗装に比べ、半分に減少している。

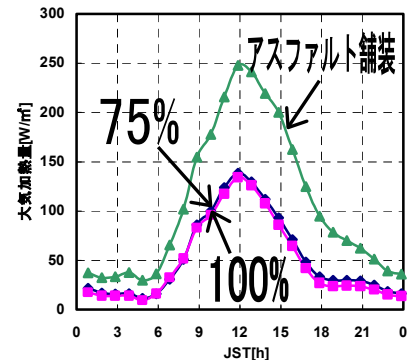


図5. 各舗装面の顕熱輸送量

6. 結論

一般のアスファルト舗装に比べ、保水性舗装には温度上昇の抑制効果があることがわかった。また顕熱輸送量H(大気加熱量)で評価すると、一般舗装に比べ約半分に抑制する効果があることがわかった。