

V-41

湿潤舗装システムの開発

大林組技術研究所 正会員 赤川宏幸
同上 正会員 小宮英孝

1. はじめに

夏季における屋外の熱環境を改善する方法として、舗装表面からの蒸発効果を利用し、路面温度を下げる方法が挙げられる。この方法は下面からの輻射熱を減らすため、人間に対する不快感を低減するだけでなく、都市のヒートアイランドに関して、大気を冷やす有効な方法の一つと言える。

これまで、舗装ブロック内部により多くの水を保水させる方法や、配管を通して給水することにより効果を継続させる方法が研究されてきた¹⁾。今回提案するシステムは、全ての構成材料について毛細管現象（揚水性）を利用したシステムである。すなわち無動力で自然給水できることと、雨水等を一時貯留して利用することを特徴としている。

2. システム構成

基本システムは上から舗装材、サンドクッション（又はソイルセメント）、不織布、遮水シート、貯水容器（側方下部）である。断面図を図1に示す。不織布は揚水能力が高く、さらに水平拡散速度の大きい材料を選じた。また本システムは現状では歩道を対象としており、車道等への適用は今後の課題である。

2-1 舗装材

基本的に舗装材厚さ（50～80mm）以上の揚水性があれば良く、吸水率は低くてもかまわない。システムに適用する舗装材を選択するにあたり、数種の舗装材の長辺を高さ方向として2cm程度に張った水に浸し、水面からの揚水高さを測定した。ただし表面が処理されているものについては、表面を上にして浸した。その結果を表1に示す。ここでレンガとは土の焼成品、ブロックとはセメント硬化物を示す。

レンガはどの製品もほぼ要求される揚水高さを満たしており、本システムに適用可能であることが分かった。しかし、表面に油薬などの撥水処理がされているものは表面が湿潤しない場合がある。またブロックは下層部が粗い粒子のものが多く、表面まで揚水しない。したがって実証実験には、揚水高さが22cmと最も高かったレンガを採用することとした。また、このレンガの吸水率を測定したところ平均7.7%であった。

2-2 サンドクッション

粒径は通常用いられる2.5～5mm以下のもので十分揚水することを確認した。セメントを混ぜても揚水性は保たれるが、セメント比が高いと水の拡散速度が若干低下することが分かった。

2-3 不織布

数種の不織布を検討し、揚水能力の高いものを選定した。この不織布（ホリエステル製、0.7mm厚）の場合、下端部を水中に垂下した状態で水面からの揚水高さを測定したところ約22cmであった。

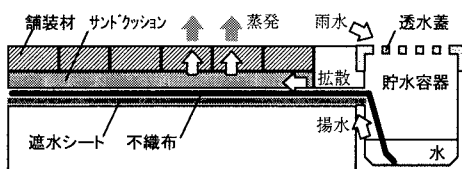


図1 湿潤舗装システム断面図

表1 各種舗装材の90分後の揚水高さ

材料	レンガ A	レンガ B	レンガ C	レンガ D
揚水高さ(cm)	11	14	6.5	22
	レンガ E	ブロック A	ブロック B	土成型品
	15	3.5	1.5	0

〔キーワード〕 舗装, 蒸発冷却, 熱環境, ヒートアイランド

〔連絡先〕 204-0011 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所 0424-95-4900(TEL) 0424-95-1260(FAX)

3. 実験結果

図1の断面を持つ約1m、および3m四方の試験体を作成し、温度特性を確認した。実験概要を表2に示す。

夏季に行った1m×1m試験体による測定では、断面構造の比較（不織布の位置など）と、レンガ表面の潜熱輸送による冷却効果を確認した。図2は日中ほぼ快晴であった8月20日のレンガ（WET, DRY）とアスファルト舗装路面、屋上コンクリートスラブの表面温度の日変化を示す。測定には赤外放射温度計を用いた。水を供給しないレンガ（DRY）と供給したレンガ（WET）では、最も暑い12～14時に約10℃の差が見られ、冷却効果が確認された。またこの時アスファルトは60℃以上にもなり、レンガWETとの差は25℃以上にも達した。

図3は夏季の良く晴れた6日間のレンガ表面温度（WET, DRY）とレンガ（WET）表面からの蒸発量の測定結果を示す。日中のWETとDRYの差はピーク時に5～8℃と若干小さいが、これは熱電対をテープでレンガ表面に張り付けたので若干の浮きが生じたためと考えられる。しかし日中、夜間を通じ、効果は持続していた。レンガ（WET）表面からの蒸発量は、水面（蒸発計）からの蒸発量に対し、0.7～0.85と高く、図中には示していないが、レンガ表面と気温との温度差が大きく、風速の高くなる午後に蒸発量が多くなる傾向がある。

図4は秋季のレンガ（WET）とコンクリートスラブ表面の一日の熱バランスを示す。潜熱流量はレンガ表面からの蒸発量から、顕熱流量は熱収支から求めたものである。レンガが大気を冷却していることを示している。

4. まとめ、今後の展開

材料の毛細管現象のみによる揚水機構により、舗装下部から水を供給する湿潤舗装システムの性能評価を行った。表面温度は給水しない場合に比べて夏季日中で約10℃低く、要求される性能を示した。今後は舗道としての機能評価と、夏季の熱収支測定、および快適性評価を行う予定である。

〔参考文献〕1) 例えば深沢他：路面温度上昇抑制機能を有する舗装体の研究，土木学会年次学術講演会講演概要集V，102～103，1996

表2 測定概要

測定日時	1m×1m試験体	1997年8月20日（ほぼ快晴）
	3m×3m試験体	1997年8月27日～1997年9月8日
測定項目	通季	気温，相対湿度，供給水温 レンガ表面温度 屋上コンクリートスラブ表面温度（比較） アスファルト舗装路面温度（比較）
	秋季のみ	風向，風速，日射量，蒸発量（蒸発計） 正味放射量（レンガ，コンクリート） 伝導熱流束（ ）

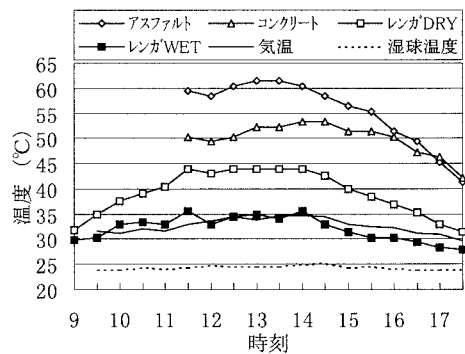


図2 表面温度の比較(8/20)

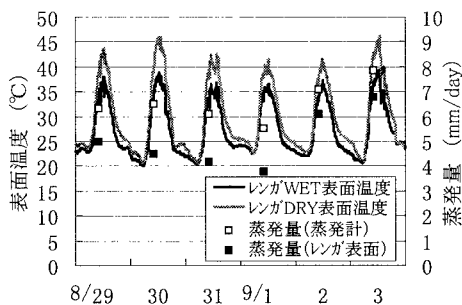


図3 表面温度の比較と蒸発量

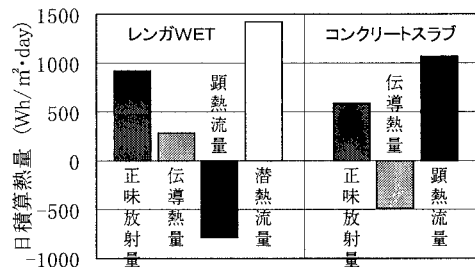


図4 日積算熱流束の比較(10/29)