

保水性舗装導入による都市ヒートアイランド現象緩和策の創造

○古賀佑太郎¹⁾, 近藤明¹⁾, 井上義雄¹⁾

¹⁾大阪大学大学院

1. はじめに

1.1 研究背景

近年、都市部の気温が郊外に比べて高くなるというヒートアイランド現象が発生していると考えられており、人体の健康への悪影響も報告されている。そこで保水性舗装が都市ヒートアイランド現象の緩和対策の一つとして、路面に用いられるようになった。保水性舗装は、晴天時に保水されていた水分が蒸発し、気化潜熱を奪うことで路面温度の上昇を抑制するという機能を有する舗装である。

1.2 本研究の目的

本研究は保水性舗装によるヒートアイランド緩和効果を評価するために、保水性舗装導入による熱収支モデルの精度を確認した。

2. 地表面熱収支モデルと実測値との比較

2.1 モデル概要

地表面へ入射する長波放射 ($L\downarrow$)、地表面から放出される短波放射 ($S\uparrow$)、地表面へ入射する短波放射 ($S\downarrow$)、上空の風速 (u)、大気湿度 (q_a)、外気温度 (T_a) の実験値を入力し、地表面熱収支モデル式(1)を解き、表面温度 (T_s) と顕熱フラックス (H) の計算値と実測値の比較を実施した。

$$Rn = L\uparrow + H + G + LE$$

$$L\uparrow = \sigma \cdot T_s^4 \quad H = \rho \cdot C_p \cdot c_h \cdot u \cdot (T_s - T_a) \quad E = \rho \cdot c_q \cdot u \cdot (q_{satg} - q_a) \cdot \beta \quad \dots (1)$$

T_s : 表面温度 T_a : 外気温度 c_h, c_q : バルク係数 u : 風速 C_p : 熱容量 ρ : 大気密度

q_{satg} : 表面飽和比湿 q_a : 大気比湿 β : 蒸発効率 σ : ステファン・ボルツマン定数

バルク輸送係数 C_h はモニン・オブコフの相似則から定義される。

2.2 蒸発効率

本研究では蒸発効率の実験データを基に体積含水率との関係式を導き出した。蒸発効率と体積含水率の関係は、ロジスティック曲線で近似した。ロジスティック曲線の式(2)と図(Fig. 1)を示す。

$$\beta = \frac{1}{1 + 2500 \exp(-246\theta)} \quad \dots (2)$$

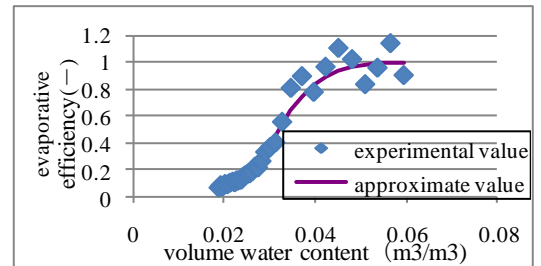


Fig.1 logistic curve

2.3 実験概要

実験期間は2003年8月20日から9月5日までの16日間である。保水性能を評価するに際して、2003年8月20日から9月5日までの16日間のうち、8月21日、22日、25日、26日、9月1日の12時~13時の1時間散水を実施し、それ以外の日は散水を実施しなかった。散水時において、保水性舗装内の水分含水率は、飽和含水率とし、余分な水分は流出したと仮定した。

2.4 結果

散水日21日、22日を含む、21日から23日までの表面温度を Fig. 2 に、顕熱フラックスを Fig. 3 に示す。

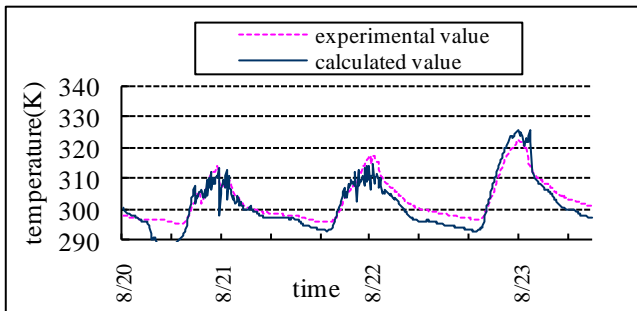


Fig.2 temperature

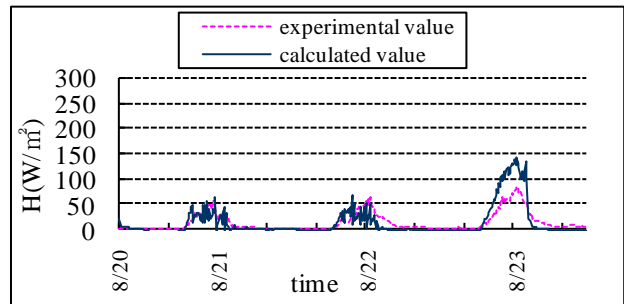


Fig.3 sensible heat

散水が実施された21日から22日にかけて、計算値と実験値は良い一致を示している。保水性舗装の厚さが10cmであるので、保水性舗装内に多くの水分が保持されるため高い蒸発効率が長時間保持された。