

IV-75

透水性舗装の熱収支についての基礎的研究

日本大学大学院 学正員○吉田真悟 日本大学理工学部 正員 岩井茂雄
日本大学理工学部 正員 三浦裕二

1. はじめに

都市の熱環境に注目すると、高温化、乾燥化による「都市の砂漠化」が問題視されている。この原因として「地表面の蓋」的存在である舗装や建築物等が挙げられる。本研究は、路面に空隙を持ち、土中の水分を蒸発散する透水性舗装に着目し、試験舗装によって、透水性舗装の気温低減効果を定性的・定量的に検討した結果を報告する。

2. 測定概要

日本大学理工学部習志野校舎内において、地表面温度と地上気象の測定をおこなった。地表面は、透水性舗装・通常舗装・裸地・芝地を選定し、地表面温度測定には、赤外線放射温度計を使用した。また、地上気象は総合気象観測装置により、気温・相対湿度・気圧・風向・風速・日射量・日照時間・降雨量の8要因を観測した。測定条件は、測定前に時間降雨量18mmを予測して散水した場合と散水しなかった場合の2パターンとした。予備測定を昭和63年6月に、本測定を昭和63年9月～11月におこなった。

3. 測定結果

得られた測定結果の中から昭和63年6月15日、10月14日の主な気象要因と地表面温度の時系列変化を図-1、図-2に示す。図-1をみると、通常舗装は20分後に表面蒸発が終了し、その後温度が上昇している。それに対して透水性舗装は長期にわたって低温であり、散水40分後に最大6℃の温度差がみられた。その後の温度上昇も緩慢である。図-2をみると、12:00前後で透水性舗装の方が通常舗装よりも温度が高くなっているものの、それ以外は透水性舗装の方が低い。透水性舗装と通常舗装の平均温度差は「散水なし」の場合が約0.3℃であるのに対し、「散水有り」の場合は約0.5℃に広がった。舗装表面温度は、散水の有無に影響されられると考えられる。これらの結果より、透水性舗装性は暖まりやすく冷めやすいという特徴があり、相対的にみると通常舗装より表面温度が低くなることが確認できた。

4. 地表面熱収支の試算

地表面温度を形成するメカニズムというべき地表面熱収支について解析し、比較・検討をおこなった。地表面熱収支は式-1で表され、概念図を図-3に示す。

$$R = V + LE + A \text{ ----- (式-1)}$$

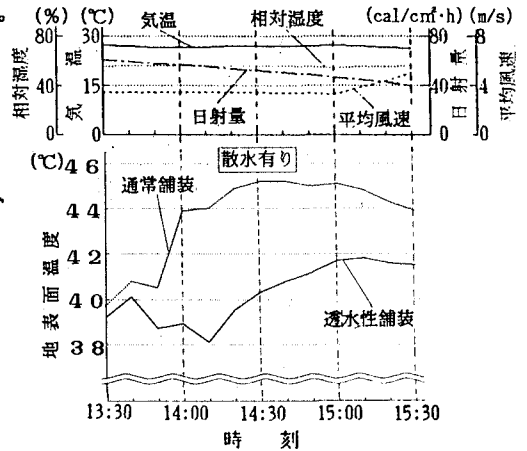


図-1 測定結果（6月15日）

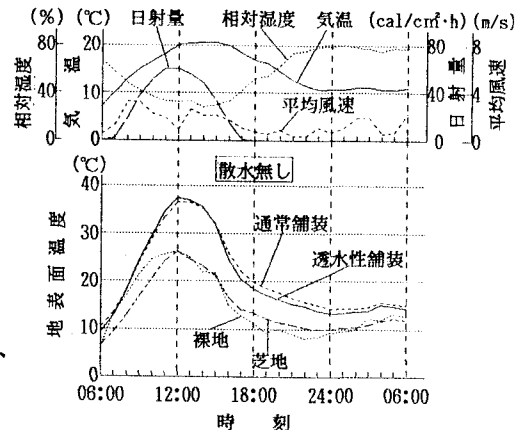


図-2 測定結果（10月14日）

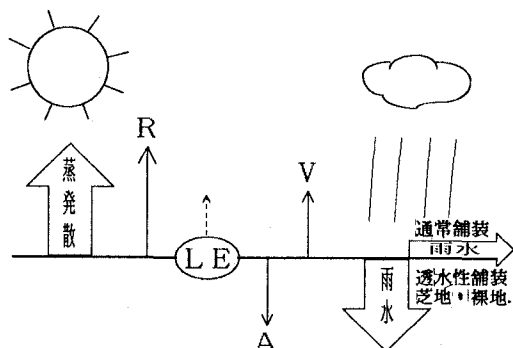


図-3 熱収支概念図

ここで、 R ；純放射 V ；顕熱流

LE ；潜熱 A ；伝導熱流

透水性舗装性と通常舗装を比較する時、最も重要なものは「潜熱」と考えられる。「潜熱」を左右するのは蒸発比で、式-2で表される。

$$f = E/E \quad \text{----- (式-2)}$$

ここで、 f ；蒸発比 E ；蒸発量 E ；可能蒸発量

しかし、地表面からの蒸発散量の測定方法は確立されていない。そこで、尾島ら¹⁾の研究報告を参考に、昭和63年6月15日のデータを基に①両舗装面とも散水直後の蒸発比1.0②通常舗装において、散水から30分後に蒸発比が0.0③透水性舗装において、18時までコンスタントに蒸発比が減少し、18時以降は0.3と仮定し試算をおこない、その結果を図-4、図-5に示す。これより透水性舗装の方が、通常舗装よりも熱収支が大きいことがわかる。次に、昭和63年10月12日のデータ試算結果を図-6、図-7に示す。通常舗装において散水がないための「潜熱」は0.0となり、「伝導熱流」が大きくなる。これは、大気に舗装体内の熱を放射していることを示している。透水性舗装では「伝導熱流」が負となり、舗装体内あるいは路床に蓄えてある水分により、大気の熱を吸収することを示している。これらの結果から透水性舗装は熱環境改善に大きく寄与するものと考えられる。

5. おわりに

数少ないデータの中から、透水性舗装の熱収支による影響を確認することができた。今後、更にデータを蓄積し熱環境に対する透水性舗装の効果を追求する予定である。なお、本実験をおこなうに当たって、交通土木工学科卒業生高野、武田両氏に多大な協力を得た。記して感謝致します。

《参考文献》

1) 尾島俊雄：日本建築学会論文報告集（第265号、1978）

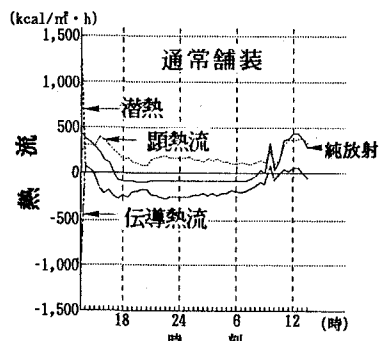


図-4 熱収支計算結果

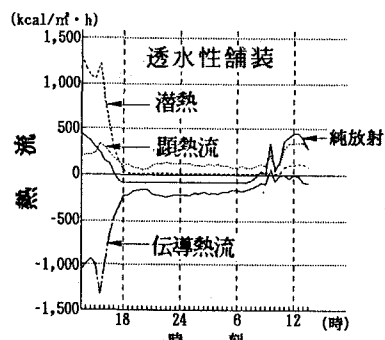


図-5 熱収支計算結果

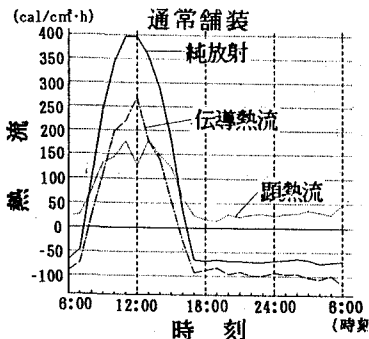


図-6 熱収支計算結果

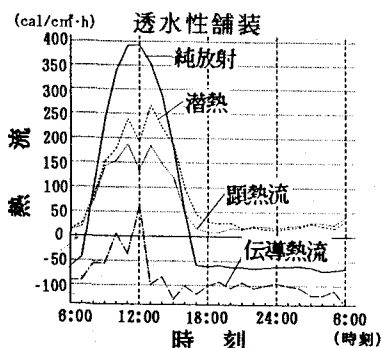


図-7 熱収支計算結果