

保水性舗装の舗装効果持続時間と発熱量に関する研究

中央大学 学生会員 野村 武志
 中央大学 フェロー 姫野 賢治
 福田道路 正会員 渡邊 直利

1. 背景と目的

近年、都市化に伴いビルなどの構造物や道路舗装が急激に増え、これらが昼間に熱を蓄え、夜間に放出するため、ヒートアイランド現象が発生している。都市全体が暖められ、気温が上昇し、夏季においては真夏日や熱帯夜数の増加に伴い、熱中症患者数が増加するなど健康への影響も懸念されている。

地表面被覆の人工化によるヒートアイランド対策として保水性舗装や遮熱性舗装といった技術が注目されており、各研究所構内や実道においての試験施工により、その路面温度低減効果は実証されてきている。しかし、保水性舗装に関しては、その水分蒸発による表面近傍の温度低減効果の定量的な把握はなされておらず、また保水効果の明確な持続時間も把握されていない。

そこで、保水性舗装の水分蒸発量と舗装表面温度との関係を実験により調べ、定量化を試みる。また、表面温度低減効果持続時間と、蒸発特性の関係も明確にする。

2. 実験

雨が降ったことや散水したことを仮定し、供試体を半日以上水に浸し、十分に吸水させる。それぞれの供試体を屋外に放置し、30分毎に重量を測ることで水分蒸発量を測定する。同時に、サーモグラフィーで表面温度を測る。吸水させた供試体を屋外に出す時間を9:00、12:00、17:40と変化させ実験を行い、最も効果がある時間帯を検討する。今回の実験には、保水剤全充填の供試体が3個と、排水性舗装の供試体が1個である。

3. 結果

測定日（8/18～8/20）の3日間は、気温35度を越える真夏日であり、快晴であった。3日間の蒸発量を図1に示す。朝9:00に吸水させた供試体は、気温の上昇に伴い、その日の日中には吸水量の殆どが蒸発し、その後の2日間にはごく微量の蒸発が確認された。日中12:00に吸水させた供試体に関しても、夕方までの蒸発量が大きく、供試体と同様の結果となった。夕方17:40に吸水させた供試体は、日が落ちていたため、1日目の蒸発量は少なかったが、排水性舗装の供試体とは異なり、2日目の日中にも8～10g程度の蒸発が見られた。

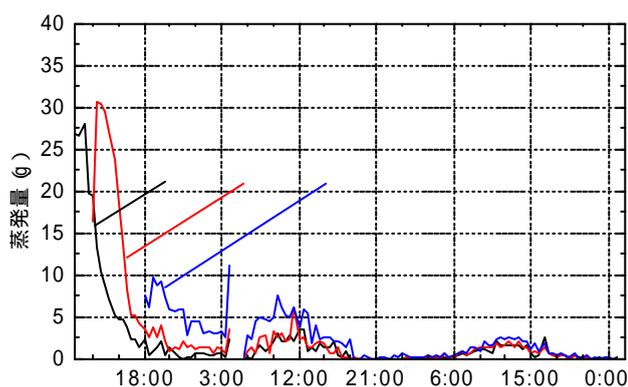


図1 蒸発量の経時変化

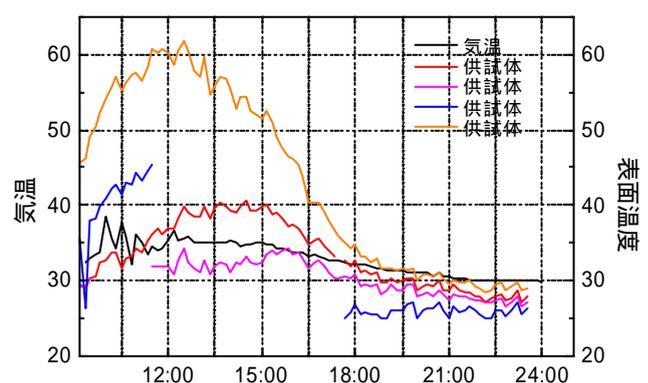


図2 各供試体の表面温度の比較

また、サーモグラフィーから各アスファルトの表面温度を測定した結果を図2に示す。図2より、吸水させた当日は、保水性舗装の供試体の表面温度はほとんど上昇していない。排水性舗装の表面温度は、日中65前後まで上昇し、保水性舗装の表面温度と比べると、吸水させた当日の日中において、約25の差が見られた。さらに、給水させてから、大量に蒸発した供試体においても約15の差が見られた。

キーワード 保水性、蒸発量、表面温度

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学 理工学部 道路研究室 TEL 03-3817-1796

4. まとめ

屋外実験の結果から、以下のことが判明した。

- ・ 日中では4時間程度で50%以上蒸発してしまう。
- ・ 排水性舗装と保水性舗装の表面温度を比べると、吸水させた当日において約25℃の差が出る。
- ・ 保水性舗装の表層に充分水分がなくても、表面温度を下げる可能性がある。(次の実験で検討)

5. 実験

保水性舗装の吸水及び保水能力と舗装表面温度との関係をより定量的に示すために、室内実験を行った。

供試体の空隙率、保水剤の量、吸水させる水の量を変化させて比較・検討をした。

今回は屋外ではなく、恒温室内で供試体をビームランプで照らし、表面温度と水分蒸発量を調べた。夏日を想定しているため、恒温室は34℃に保って実験を行った。8月に屋外実験を行った時に、密粒度アスファルトの表面温度が60℃前後になったことから、上からビームランプで密粒度アスファルトを照らして、その表面温度が一定になってきた時の温度が60℃程度(55℃～57℃)になる高さに供試体を設置し、また、吸水させる水も、夏日の水道水の温度を考え、25℃に温めた水を吸水させ、真夏での屋外実験をできるだけ表現した。

吸水量は、100%と50%で行った。また、前回の実験で、3日目まで20%程度水が残り、その時に密粒度アスファルトとその保水性舗装のアスファルトとの表面温度の差が15℃程度あったことから、20～30%水が残った時の様子の検討を行なった。

6. 結果

2つの供試体の表面温度の差を図3に示す。両方とも26%の空隙率、全充填の供試体で、吸水(100%)の供試体と吸水していない供試体の表面温度には、約10℃の差が見られた。また、この後2日経って、残存含水率が約20%程度になってからの表面温度は、水を吸水していない供試体の表面温度と差が見られなかった。前回の実験で、残存含水率が20%程度でも密粒度アスファルトと比べて表面温度が低かったのは、わずかな水のせいではない事が分かった。吸水していない供試体でも、表面温度は45℃程度までしか上がらないことから、保水剤の白い色が表面温度低減効果に大いに影響していることが分かった。密粒度アスファルトの表面温度と比べ、10℃程度差がある。

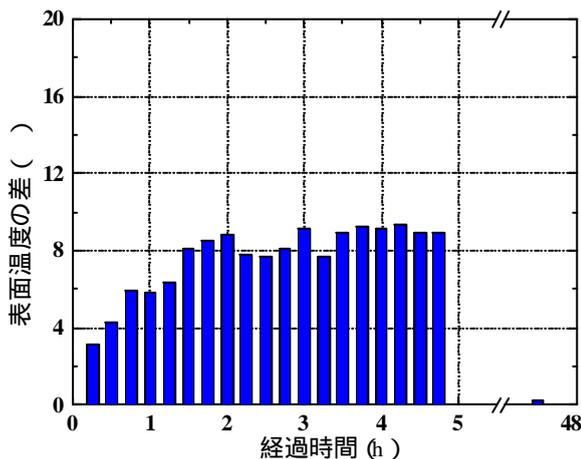


図3 給水(100%)と給水無しとの表面温度の差

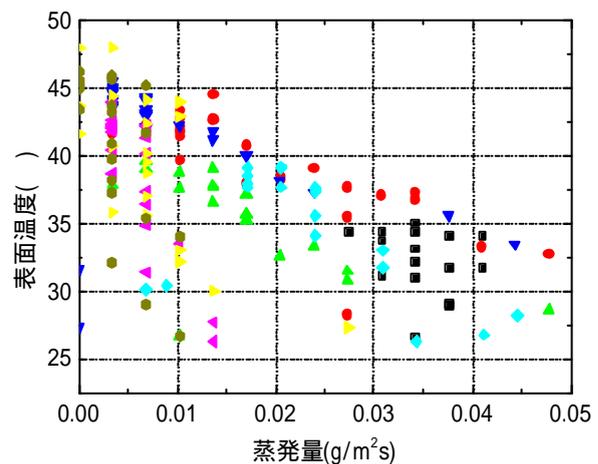


図4 蒸発量と表面温度の関係

図4は、1㎡あたりの1秒ごとの蒸発量と表面温度の関係を表したグラフである。多少ばらつきはあるが、蒸発量が多いほど表面温度が低くなっている。

7. まとめ

保水性舗装の表面の色が白い事が、密粒度アスファルトの表面温度と比べて10～15℃表面温度低減効果がある。

- ・ 空隙率が大きく、また、保水剤の充填量が多いほど、よく蒸発し、蒸発量が多いほど表面温度が低減する。
- ・ 吸水される時間帯は日中前、吸水量は多いほうが表面温度低減効果がある。