

特集/ヒートアイランド

保水性舗装

保水性舗装技術研究会

1. はじめに

近年，都市部における歩道空間や沿道の熱環境の改善およびヒートアイランド現象の緩和を目的として，路面温度上昇抑制を期待した“保水性舗装”が開発されている。各地で試験的な施工が実施されるなどして，平成15年度末の施工実績は14万 m²に達している。

平成14年4月，保水性舗装施工技術を保有する22社が集まり，技術的な課題の解決や技術の向上を目指して，“保水性舗装技術研究会”を立ち上げた（現会員：25社）。

ここでは，同研究会員が共通認識としている「保水性舗装技術の概要」「路面温度低下効果の評価方法」および「保水性舗装に期待できる効果」等を紹介する。

2. 保水性舗装技術

(1) 概要

保水性舗装は，図 1 に示すように，保水機能を有する表層や表・基層に保水された水分が蒸発する際の気化熱で舗装温度の上昇と舗装体への蓄

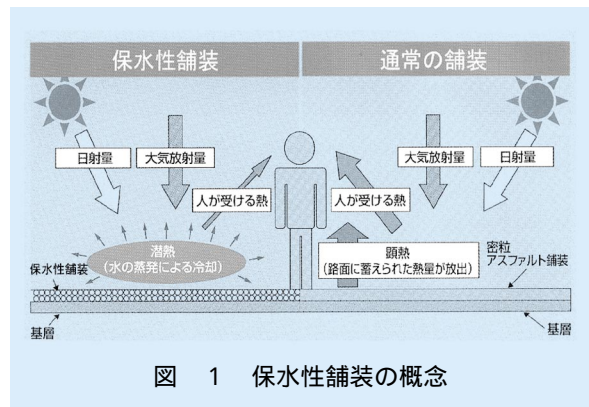


図 1 保水性舗装の概念

熱を抑制しようとするものである。

(2) 実用化されている技術

現在，実用化されている保水性舗装には，次のタイプがある。

① アスファルト舗装系保水性舗装

アスファルト舗装系保水性舗装は，図 2 に示すように，母体となる開粒度のアスファルト混合物の空隙に，「吸水・保水性能を有する材料（保水材）」を充填したものである。

なお，表・基層に保水材を充填する“二層構造の保水性舗装”も開発されている。

また，保水材には，1)硬化後に微細な連続空隙を形成して保水機能を持たせる「鉱物質粉末を添加したセメントグラウト」や，2)吸水による保水機能を期待した「吸水性ポリマーを添加したセメ

ントグラウト」などがある。

② その他の保水性舗装

その他の保水性舗装としては、1)セメントコンクリートに吸水および保水能力のある材料を混練あるいは充填した「セメントコンクリート系保水性舗装」、2)連続空隙を形成するなどして吸水および保水能力を付与した「ブロック系の保水性舗装」などが開発されている。

これらのうち、ブロック系の保水性舗装は、主として歩行者系の舗装に適用されている。

なお、騒音低減性能や排水性能を保持することを狙い、母体アスファルト混合物の表面上部に空隙を残す技術もある。

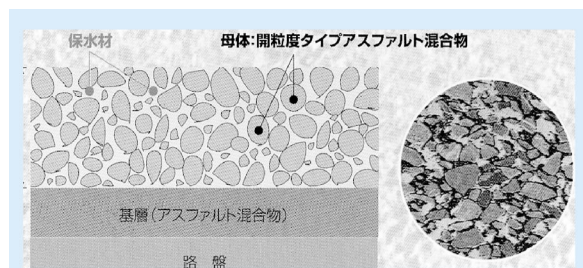


図 2 アスファルト舗装系保水性舗装の概念 (左:断面例 右:表面性状例)

(3) 適用箇所

保水性舗装は、次に示すように、一般的な舗装の対象となる車道・歩道・駐車場・広場・園路等に適用が可能である。

① 市街区域での適用

車道部・歩道部・駐車場等を保水性舗装にすることで、地域の熱環境の緩和を図ることができる。

② 大規模な広場等での適用

市街区域内の駅前広場(バスターミナル・タクシー乗り場・待機場)や駐車場に保水性舗装を適用することで、日射により生じる路面からの照り返しを減少し、利用者の感じる暑さをやわらげる効果がある。同様に、イベント会場等の広場に適用することも利用者にとって望ましいことである。

③ 公園や緑地等での適用

公園や緑地等の駐車場・園路に保水性舗装を適用することで、公園や緑地等が本来有している熱環境の緩和効果を減じることなく、より熱環境の緩和を図ることができる。

(4) 施工

アスファルト舗装系保水性舗装は、図 3 に示すように、母体となる開粒度のアスファルト混合物を舗設後、保水材となるセメントグラウトを充填し、養生完了後交通開放する。

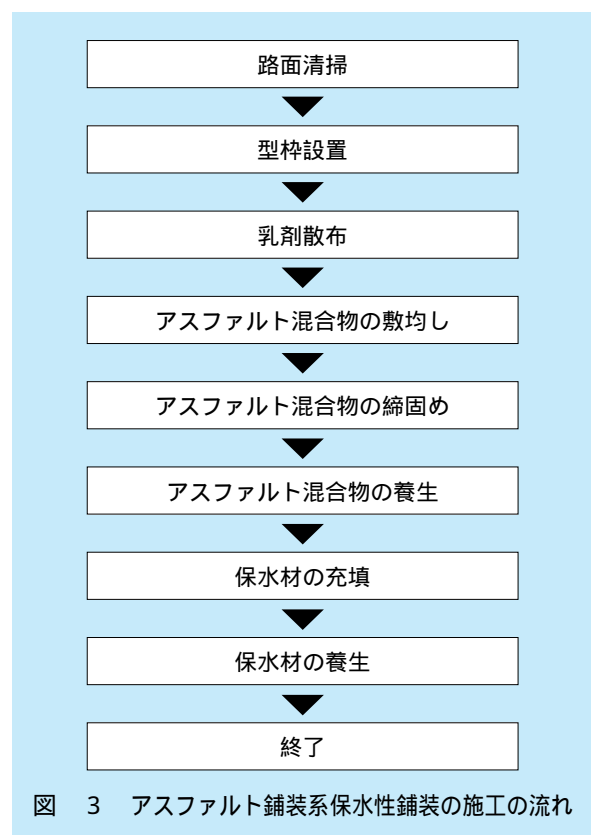


図 3 アスファルト舗装系保水性舗装の施工の流れ

3. 効果の評価方法

保水性舗装の効果の評価は、主として次の二つの観点で行われている。

- ① 舗装路面温度自体の低下性能の評価
- ② 道路近傍や都市全体としての温度低下、環境改善効果の評価

前者については、東京都が性能規定発注工事の

現場における路面温度低下測定方法を規定しているほか、保水性舗装技術研究会が吸水性能に基づく試験方法を提案している。

(1) 路面温度低下量の測定方法例

ここでは、路面温度低下量の測定方法の一例として、東京都の性能要件発注方式における測定方法を、表 1 に示す。

表 1 路面温度低下量測定方法の一例

1 段階：測定個所の選定
保水性舗装施工箇所および隣接する既設密粒度アスファルト混合物の舗装から各 1 カ所（11～15 時の間日射のある路面）。
2 段階：測定時期の決定
前日に降雨がなく、日最高気温が 30 を超えると想定される日。
3 段階：散水の方法
散水は、測定実施日の早朝に、測定対象とする路面を含めた路面が湿潤するように実施する（毎分 6 l で 60 分間散水）。
4 段階：路面温度の測定
測定実施日の早朝に路面へ散水を実施した後に、接触型温度計で 11～15 時に 30 分ごとに 9 回以上測定（保水性舗装施工箇所・隣接密粒度アスファルト舗装面で各 5 点測定）。気温も計測する。
5 段階：各測定時の路面低下温度の算定
各測定時の路面低下温度は、④により測定された各測定時の既設密粒度アスファルト舗装に対する保水性舗装の路面温度差とする。
6 段階：路面温度低下量
路面温度低下量は、11～15 時までの各測定時の路面低下温度の中で最も大きな路面低下温度とする。

(2) 保水性舗装の吸水性能試験方法

保水性舗装の吸水性能試験方法の一例として、保水性舗装技術研究会が提案している方法を示す。同試験方法は、図 4 に示す試験装置を用いて試験を行い、次式で「最大吸水率」「吸水高さ（吸水時間と吸水高さの関係）」および「保水性舗装の最大吸水量」が求められている。

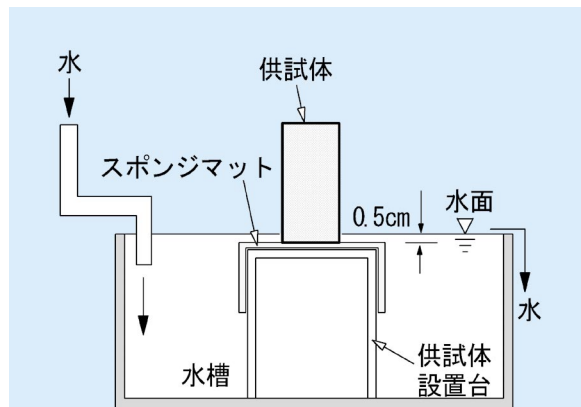


図 4 吸水性能試験装置の概要

最大吸水率（％）

$$= \frac{24\text{時間水浸後の表乾質量} - \text{乾燥質量}}{\text{供試体の容積}} \times 100$$

便宜上、水 1 g を 1 cm³ として算出

吸水高さ（cm）

$$= \text{供試体高さ} \times \frac{\text{各吸水時間の吸水量}}{\text{最大吸水量}}$$

最大保水量（kg/m²）

$$= \frac{\text{表乾質量} - \text{乾燥質量}}{\text{供試体の面積}}$$

4. 期待できる効果

(1) 保水性舗装の熱収支

舗装路面における熱収支は、図 5 の例のようにモデル化できる。舗装路面に入射する熱は、大

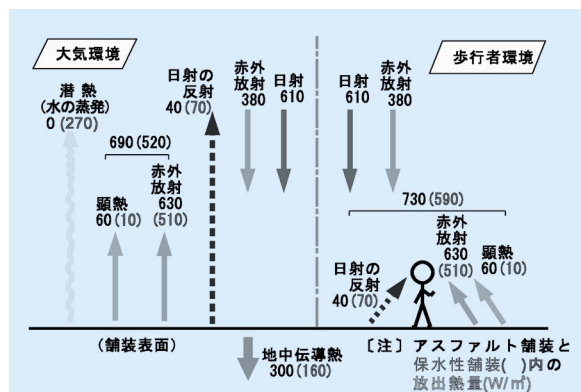


図 5 保水性舗装の熱収支の例

陽光の日射と大気から放射される赤外放射である。これらが路面を暖め、路面温度を上昇させることになるが、一方で、舗装路面からの大気や宇宙空間に向けての熱放射や地中への熱伝導によって熱収支のバランスが保たれている。

保水性舗装は、一般のアスファルト舗装などと異なり、舗装体内に水分を保水できるため、水の蒸発という潜熱による熱の輸送形態が加わり、舗装体の熱の放出が促進される。このため、舗装体に蓄熱しにくく、一般舗装に比べて路面温度の上昇が抑制できる。

(2) 路面温度上昇抑制効果

保水性舗装は、舗装体内に保水した水分が蒸発する際に気化潜熱として吸熱するため、舗装体の熱が水分の蒸発とともに放出されて路面温度の上昇を抑制する。

路面温度の測定例は図 6 に示すとおりであり、通常のアスファルト舗装に比べて保水性舗装の方が路面温度が低いことがわかる。この測定例では、保水性舗装の方が約13℃路面温度の低下が図られている。

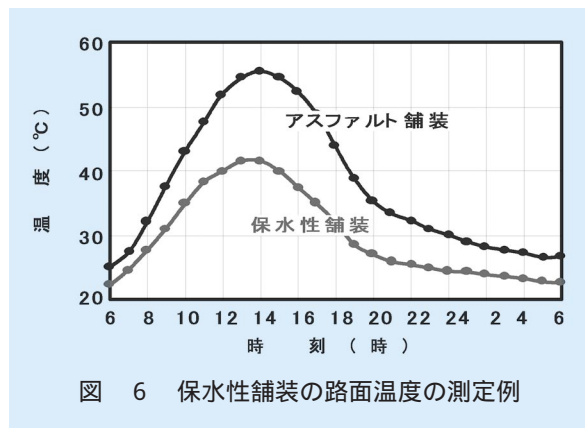


図 6 保水性舗装の路面温度の測定例

(3) 都市熱環境の緩和

舗装の熱が都市空間の熱環境に与える影響については、さまざまな機関において研究が進められている。

保水性舗装の周辺環境に与える熱緩和効果（大

気温度の低下効果）についての試算例としては、図 7 に示すものがあり、保水性舗装を適用した場合には、その直上の大気温度を一般のアスファルト舗装に比べて約1℃低減できることがわかる。

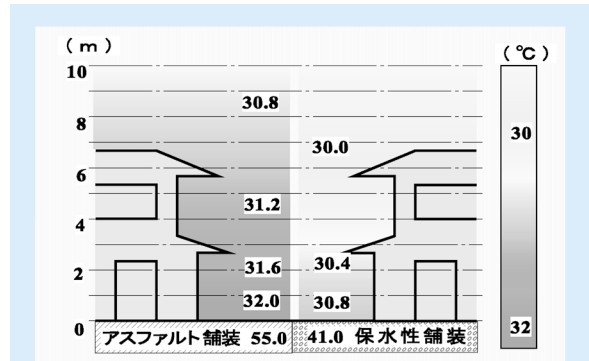


図 7 保水性舗装による大気温度低減効果の試算例

(4) 副次的効果

保水性舗装は、一般の舗装よりも路面温度が低くなることから、交通荷重により生じる塑性変形を低減する効果も期待できる。

5. おわりに

保水性舗装は、当初、ヒートアイランド対策を主眼に開発されたこともあり、都市部車道を中心に試験施工が実施されてきたが、現在は、歩行者空間の熱改善効果を期待しての適用も増加しつつある。

さらには、国土交通省道路局が、「夏場に涼しい歩行空間の確保に向けて」として、「自治体が実施する事業に対する補助制度の創設を平成17年度概算要求の中で制度要求し、事業実施の支援を行うとともに、効果を検証し、技術の確立と普及を図る。」ことを表明していることなどを踏まえると、今後、さらに保水性舗装の適用が拡大するものと予測される。