

保水遮熱性舗装の路面温度上昇抑制効果

世紀東急工業(株) 技術本部 関東試験所 ○関 伸明
同 同 技術研究所 小柴 朋広

1. はじめに

都市内道路の暑熱環境対策として、保水性舗装および遮熱性舗装の施工量が近年増大しており、そして2020年の東京オリンピック開催に伴い、今後施工量も増大することが予想される。また、ここ数年は記録的な猛暑も多く、今後さらに都市部における暑熱環境対策への要望が高まっていくことも予想される。現在では、様々な機関で現場実証試験等による効果の検証が行われている。

ここで、保水性舗装は舗装体内への雨水吸収による晴天時の蒸散効果による工法、遮熱性舗装は太陽光の赤外線吸収抑制効果による工法であり、両工法ともに路面からの輻射熱を緩和する工法である。

本文では、これらの2工法をポーラスアスファルト混合物層（以下、ポーラス舗装）に併用した保水遮熱性舗装（以下、本工法）を東京都世田谷区南烏山にある商店街の車道部において、暑熱環境対策を目的として3期にわたり施工し、それぞれ施工直後および施工1年後に行った路面温度上昇抑制効果の検証結果について報告する。

2. 保水遮熱性舗装の概要

本工法の舗装断面図を図-1に示す。母体となるポーラス舗装の空隙内部は保水性セメントミルクで満たされており、舗装表面には遮熱性舗装と同様の遮熱材が塗布されている。なお、雨水浸透のための舗装表面の空隙は十分に確保されている。これにより、本工法は降雨時に雨水を舗装内部に貯留し、晴天時に蒸散させる保水性舗装としての効果と近赤外線の吸収を抑制する遮熱性舗装としての効果を同時に発揮することができる舗装技術である。

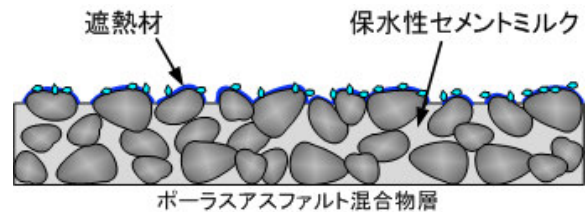


図-1 本工法の舗装断面図

3. 施工概要

本工法を用いた工事の施工概要（1～3期）を表-1、車道部の舗装断面図を図-2に示す。なお、保水性セメントミルクの色はセメント色、遮熱材の色はN50(グレー色)とした。

表-1 本工法を用いた工事の施工概要（1～3期）

工事件名	歩道整備工事(改良)
(1期)	保水遮熱性舗装
施工量/施工時期	A=592m ² 、L=113.9m/平成22年4月から同年5月
(2期)	保水遮熱性舗装
施工量/施工時期	A=635.8m ² 、L=109.3m/平成23年2月から同年3月
(3期)	保水遮熱性舗装
施工量/施工時期	A=474m ² 、L=100.7m/平成24年2月から同年3月

4. 調査概要

現地調査における本工法の路面温度上昇抑制効果は、ポーラス舗装を比較舗装（以下、比較ポーラス舗装）として検証を行った。なお、調査方法は(社)日本道路協会、舗装性能評価法 別冊に示されている路面温度低減値の測定方法に準拠して行った。ここで、調査方法（1～3期）を表-2に示す。また、路面温度測定箇所は本調査に先立ち日射状況調査を実施し、路面温度測定時間帯中に日射のある舗装路面から選定した。

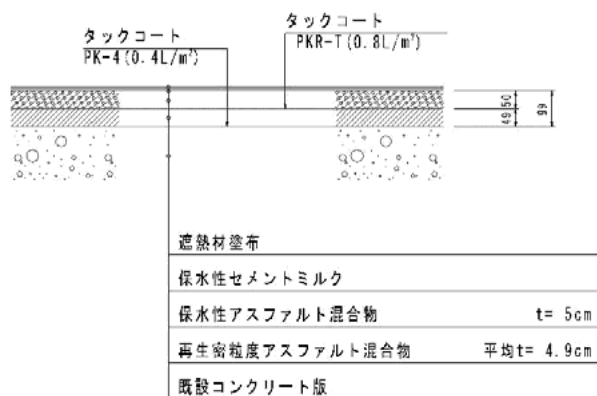


図-2 車道部の舗装断面図

表-2 調査方法（1～3期）

実施条件	測定日は前日に降雨がなく、日最高気温が 30℃を超える日
調査時間	午前 8 : 00～午後 3 : 00
比較舗装	ポーラス舗装
測定箇所	保水遮熱性舗装 5カ所、新規ポーラス舗装 5カ所
測定間隔	10分
測定方法	接触型温度計
散水条件	午前 8:00～9:00 の 60分間
散水量	延長（5m）×幅員（1m）の路面に対して毎分 6ℓで 60分間

〔路面温度上昇抑制効果の算出方法〕

路面温度上昇抑制効果は、比較舗装の路面温度が 60℃のときの本工法との温度差で評価することが原則である。このため、比較舗装の路面温度が 60℃にならない場合は、両者の舗装の路面温度の関係図から回帰式を求め、比較舗装の路面温度が 60℃のときの本工法の路面温度を算出して、その温度差を路面温度上昇抑制効果とした。路面温度上昇抑制効果の算出式を式-1に示す。

$$\text{路面温度上昇抑制効果 (}^\circ\text{C)} = t_1 - t_2 \quad \dots \text{式-1}$$

ここに、 t_1 : 比較ポーラス舗装の路面温度 (°C) (=60°C)

t_2 : 比較ポーラス舗装の路面温度が 60°C となる時の本工法の路面温度 (°C)
(→関係図の回帰式より算出)

5. 調査結果

3期にわたり施工した場所で施工直後および施工1年後においてそれぞれ実施した、路面温度上昇抑制効果の結果一覧を表-3および図-3、測定時刻と路面温度・気温の関係例（2期施工直後）を図-4、現地調査状況例を写真-1～3、本工法の施工場所状況例（1期）を写真-4にそれぞれ示す。ここで、図-4における凡例の1～5は、各舗装の路面温度測定箇所の位置番号である。なお、現地測定における路面温度上昇抑制効果の規格値は、暫定として特記仕様書に示されている室内照射試験における規格値と同じ値とした。

表-3 路面温度上昇抑制効果の結果一覧

施工期	調査時期	路面温度上昇抑制効果 (現地測定)
1期	施工直後	15.3℃
	施工1年後	22.5℃
2期	施工直後	16.4℃
	施工1年後	13.4℃
3期	施工直後	13.4℃
	施工1年後	12.9℃
規格値		12℃以上【暫定】

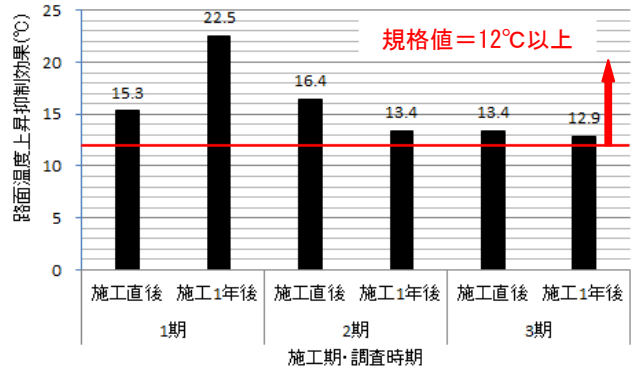


図-3 路面温度上昇抑制効果の結果一覧



写真-1 現地調査状況例 (事前散水)



写真-2 現地調査状況例 (路面温度測定)



写真-3 現地調査状況例 (比較ポーラス舗装)



写真-4 本工法の施工場所状況例 (1期)

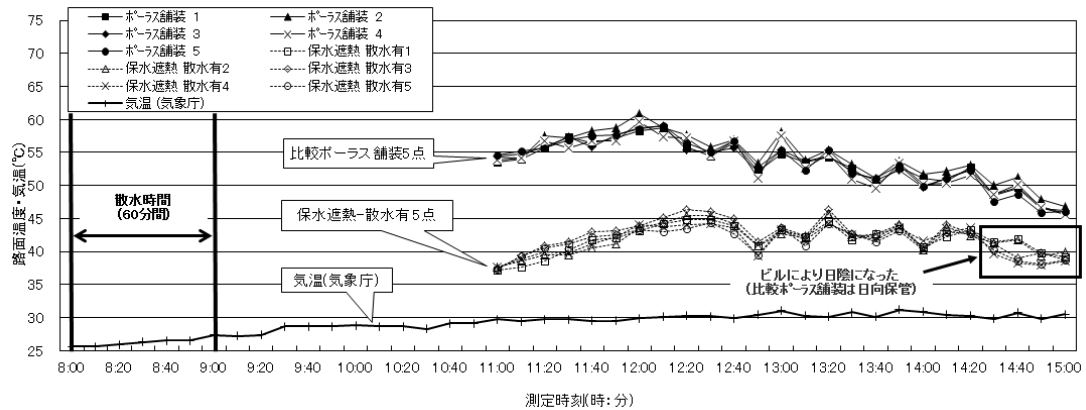


図-4 測定時刻と路面温度・気温の関係例 (2期施工直後)

また、サーモグラフィによる路面温度上昇抑制効果の結果一覧を表-4、2期施工直後における舗装路面のサーモグラフィ画像例を写真-5に示す。

表-4 サーマグラフィによる路面温度上昇抑制効果の結果一覧

施工期	調査時期	路面温度上昇抑制効果
1期	施工直後	12.5℃
	施工1年後	17.2℃
2期	施工直後	16.4℃
	施工1年後	18.2℃
3期	施工直後	22.5℃
	施工1年後	12.6℃
規格値		12℃以上【暫定】

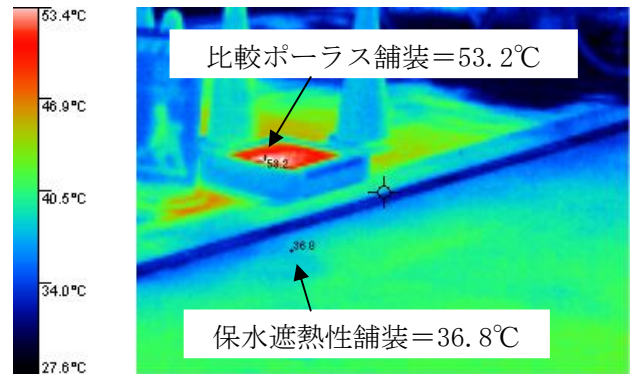


写真-5 舗装路面のサーモグラフィ画像例

測定日：平成23年8月29日（月）

測定時刻：午前11時20分

気温：29.7℃（気象庁データ/午前11時20分）

路面温度：保水遮熱性舗装=36.8℃

比較ポーラス舗装=53.2℃

→路面温度上昇抑制効果=16.4℃

6. まとめ

現地調査結果から、3期にわたる本工法の施工直後および施工1年後における路面温度上昇抑制効果は接触型温度計で平均15.7℃、サーモグラフィで平均16.6℃となり、いずれも規格値12℃以上【暫定】を満足する結果が得られ、おおよその路面温度上昇抑制効果が確認できた。なお、表-3および表-4において路面温度上昇抑制効果が一部で12℃台となった主な理由としては、路面温度測定時間帯に太陽が雲に隠れてしまい、一時的に日射が無くなる時間帯もあったこと等が挙げられる。

そして、本工法は施工後1年を経過しても12℃以上の路面温度上昇抑制効果を持続していることが確認できた。これは、湿潤時における保水材の保水効果と遮熱材の遮熱効果がそれぞれ持続していたためと考えられる。

7. おわりに

本工法について施工直後および施工1年後で路面温度上昇抑制効果の検証を実施してきたが、本工法は一般的な保水性舗装や遮熱性舗装の各単体舗装に対して施工コストがやや割高となるため、施工コストのさらなる低減が主な課題である。

今後は、本工法の施工コストの低減を含め、ある程度長期的な路面温度上昇抑制効果の持続性および熱帯夜における路面温度上昇の緩和効果等の検証も行っていきたい。

最後に、本工法の施工にあたり技術指導等をしていただいた世田谷区土木事業担当部土木計画課の皆様へ感謝の意を表す。