

歩行者系環境負荷軽減舗装の路面温度上昇抑制機能に関する一考察

日本道路（株）技術研究所

正会員

○千原 正規

〃

正会員

中原 大磯

〃

正会員

野田 悦郎

1. はじめに

道路舗装の分野では、環境に対する取り組みを積極的に進めており、近年の沿道環境への関心の高まりや国民ニーズの多様化から、耐久性・安全性・快適性といった舗装本来の機能に加え、騒音低減や雨水の地中還元・流出抑制、路面温度の低減などといった環境負荷軽減機能を有する舗装に対する期待が高まっている。¹⁾

特に、ヒートアイランド現象など熱環境に関する問題は、都市部における環境問題の一つにあげられており、主に車道を中心に路面温度上昇抑制に関する舗装技術の研究・開発が進められてきた。歩行者系道路においても利用者が憩える空間として、また夏期には納涼感を与えられるとともに歩行空間の熱環境の改善を図れる舗装として、その材料や工法の開発が行われている。

以上のような背景をふまえ、歩行者系道路に用いられる環境負荷軽減舗装（以下、環境舗装）の路面温度上昇抑制機能に着目し、各種環境舗装の効果を検証することを目的とした比較実験を行った。本文は、この検証結果について報告するものである。

2. 試験概要

2-1. 試験項目

(1) 歩行者系環境舗装の温度低減効果の検証

歩行者系環境舗装の温度低減効果の検証に用いた舗装の種類を表-1に示す。ここでは密粒度アスファルト舗装を比較舗装として配置した。舗装構成は歩行者系道路を対象としているので、表層と路盤の2層構成としている。測定項目は舗装の表面温度と気温であり、評価項目は比較舗装が日最大路面温度を示した時の各舗装との路面温度差と効果の持続性である。

(2) 保水性路盤による温度低減効果の検証

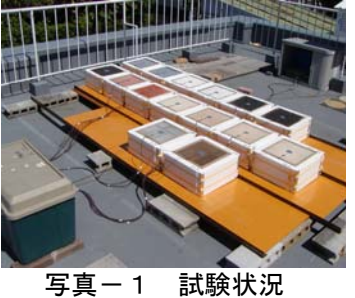
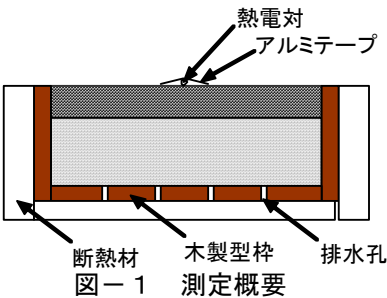
路盤に保水性の高い材料を使用することによって熱容量を増大させることにより、さらなる低減効果が期待できる。²⁾そこで、破碎廃瓦を原料とする再生瓦路盤材に注目し、歩行者系環境舗装の路盤への適用性について検証を行った。再生瓦路盤材は保水力に優れ、吸水率は一般的なRC-40のおよそ5倍であった。また、今後、廃瓦は排出量の増加が予想されており、建設副産物の有効利用の面でも期待できる。

ここでは、表-1のNo.1からNo.4の各舗装の路盤材にRC-40と再生瓦路盤材を用いた供試体を作製し、路面温度の測定を行った。

2-2. 試験方法

図-1に示すように、供試体は大きさ30cm×30cm、厚さ15cmで、供試体の側面および底面は外部からの影響を受けないように断熱材

供試体No.	舗装の種類	舗装構成		舗装の概要	路面温度上昇抑制機能のしくみ
		表層(厚さ:5cm)	路盤(厚さ:10cm)		
No. 1	透水性舗装	開粒度7スコン	再生クラッシャーラン(RC-40) 再生瓦路盤材(RC-30)	舗装路面から浸透した雨水を表層や路盤を経て路盤にまで浸透させる構造を有するもの	雨水を路盤から路床へ浸透させ、舗装体や路床に水分を保留することで比熱を大きくし、同時に蒸発潜熱によって路面温度の上昇を抑制する
No. 2	保水性舗装	7スフット舗装系保水性舗装	再生クラッシャーラン(RC-40) 再生瓦路盤材(RC-30)	ポーラスアスファルト混合物の空隙に保水・吸水性能を有する材料を充填したもの	保水機能を有する表層に保水された水分が蒸発する際の気化熱により路面温度の上昇と蓄熱を抑制する
No. 3	塗布型遮熱性舗装	開粒度7スコン(母体As)	再生クラッシャーラン(RC-40) 再生瓦路盤材(RC-30)	舗装表面に遮熱性塗料をふきつける。あるいは塗布したもの	舗装表面に到達する日射エネルギーのうち近赤外線を高効率で反射し、舗装への蓄熱を防ぐことによって路面温度の上昇を抑制する
No. 4	固化材を用いた土系舗装	浸透保水性土舗装	再生クラッシャーラン(RC-40) 再生瓦路盤材(RC-30)	土(天然の素材)をセメント系固化材で改良して、耐久性を向上させたもの	明度が高いことによる日射反射効果。土が本来有する保水能力などによって路面温度の上昇を抑制する
No. 5	保水性インターロッキングブロック舗装	保水性インターロッキングブロック	再生クラッシャーラン(RC-40)	ブロック内部に水分を保持するための保水性と、保持した水分を上方へ吸い上げる吸水性をもたせたもの	ブロック内部に保水された水分が蒸発する際の気化熱により路面温度の上昇を抑制する
No. 6	密粒度7スフット舗装	密粒度7スコン	再生クラッシャーラン(RC-40)		



で被覆した。また、舗装体内部の余剰水は型枠底部に設けた排水孔により排水するようにした。舗装の表面温度は供試体の中心に熱電対を貼付し、その上部を光沢アルミテープで覆い日射の影響を排除した。測定は夏期の1週間、測定間隔は10分間で行っている(写真-1)。また、測定条件を統一させるため、全供試体を24時間水浸させた後、測定を開始した。

3. 試験結果

3-1. 路面温度低減効果の検証

測定期間中、降雨がなく晴天が4日間継続した時の試験結果を図-2および表-2に示す(前日に15mmの降雨があった)。図-2の上段のグラフは各舗装の路面温度の経時変化を、下段のグラフは比較舗装が日最大路面温度を示した時の各舗装との温度差を示している。また、路面温度低減効果(比較舗装が日最大路面温度を示した時の各舗装との路面温度差)の持続性を示したのが図-3である。

これらより、比較舗装との路面温度差は、大きい順に No.5, No.2, No.4, No.3, No.1 の順になった。また、効果の持続性は、良い順に No.4, No.1, No.2, No.3, No.5 となった。路面温度差は No.5 が最も大きかったが、効果の持続性は良くなかった。効果の持続性は No.1 が2番目に良かったが、路面温度差は最も小さい結果であった。

3-2. 保水性路盤の効果の検証

図-3にNo.1からNo.4について比較舗装が日最大路面温度を示した時のRC-40を用いた供試体に対する再生瓦路盤材を使用した供試体の路面温度差の測定結果を示す。本測定期間では再生瓦路盤材を用いた供試体の方が、4日間の平均値で約1℃低く、わずかではあるがRC-40よりも温度が低くなる傾向がみられた。

4. まとめ

本試験によって5種類の環境舗装の路面温度低減効果を評価することができた。本試験結果より路面温度差と持続性から効果の大きさを評価すると、保水性舗装>土系舗装>保水性インターロッキングブロック舗装>遮熱性舗装>透水性舗装の順となった。保水性路盤による効果は若干の差がみられるが、想定した効果は確認されなかった。これは、測定時期の日射量と路盤面と表層の連続性がはかれなかったことが考えられる。しかし、保水力の面からは十分な効果が期待できることから検証方法を見直した検討を行う必要がある。

<参考文献>

- 1) (社)日本道路協会：環境改善を目指した舗装技術(2004年度版)，pp1，2005。
- 2) 米田稔，森澤真輔，安河内健，新井貴史：廃瓦舗装の温暖化防止効果に関する研究，土木学会第60回年次学術講演会講演概要集第V部門，pp267

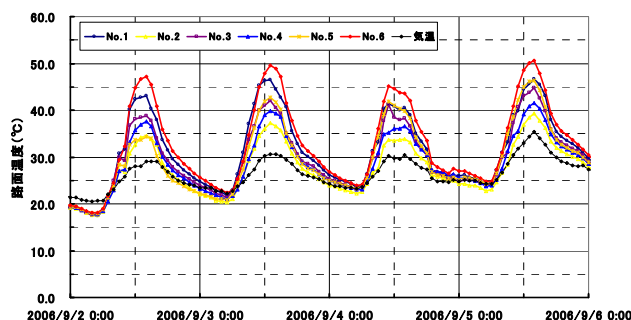


図-2 路面温度測定結果

表-2 測定結果一覧表

供試体 No.	路面温度差(°C)				最大値	最小値	平均値
	9/2	9/3	9/4	9/5			
No.1	-4.0	-3.1	-3.7	-3.9	-4.0	-3.1	-3.7
No.2	-12.6	-12.4	-11.5	-11.3	-12.6	-11.3	-12.0
No.3	-8.3	-7.6	-3.9	-5.8	-8.3	-3.9	-6.4
No.4	-9.5	-9.7	-9.9	-9.1	-9.9	-9.1	-9.6
No.5	-12.8	-6.9	-3.3	-4.2	-12.8	-3.3	-6.8

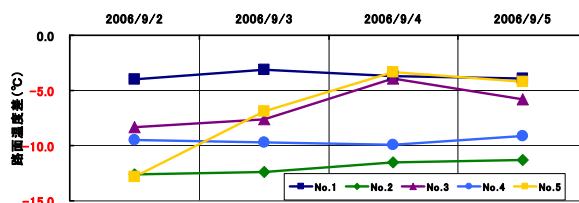


図-3 路面温度差の日変化

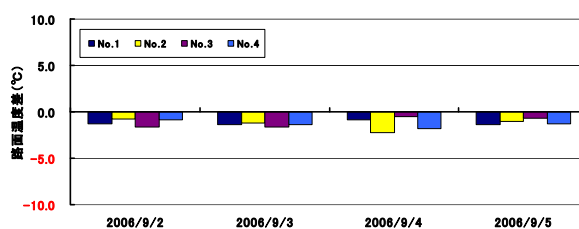


図-4 路盤材の違いによる路面温度差