

路面温度上昇の抑制機能を有する舗装の実用化に関する検討

矢作建設工業(株) 正会員○服部啓二 正会員 桐山和也
ヤハギ道路(株) 鈴木宏光 古居辰彦
名古屋工業大学大学院 正会員 梅原秀哲

1. はじめに

近年、都市部における熱環境の悪化として、ヒートアイランド現象がクローズアップされている。これは、人間の活動に伴う排熱の増加、建造物による大気循環の遮断などの原因によると考えられているが、地表面が舗装などで覆われていることも一因であるとされている。このことより、都市部の熱環境の悪化を緩和するためには、都市面積の10～20%を占める舗装の路面温度上昇を抑制することが有効であると考えられる。

本稿は、路面温度上昇を抑制する機能を有する舗装体として、開粒度アスファルト舗装材の空隙に保水性に優れた¹⁾産業副産物である微粒珪砂を充填することにより作製した舗装体の温度測定を行い、この舗装体が熱環境に及ぼす影響を検討したものである。

2. 実験概要

実験は、愛知県豊田市のヤハギ道路(株)のアスコンリサイクルセンター内に施工した屋外モデル舗装について行った。モデル舗装に用いたアスファルト系材料の主な仕様を表-1に示す。実験で使用した舗装は、①密粒度アスファルト舗装(13)、②開粒度アスファルト舗装(13)、③開粒度アスファルト舗装(13)+微粒珪砂充填、④開粒度アスファルト舗装(20)+微粒珪砂充填の4種類であり、各々について温度計測を行った。それぞれの舗装の平面形状は、3×3mの正方形である。また、比較のため裸地(⑤現地盤)についても計測を行った。試験舗装の平面図および断面図を図-1に示す。

舗装体の温度測定は、試験施工時に埋設した熱電対により行った。熱電対は、各舗装体の舗装表面から深さ0.5cm、10cm、20cmの3点に設置した。測定は1時間毎に行った。また、気象条件については、気温、相対湿度、降雨量の観測を行った。気温ならびに相対湿度は、試験舗装から約20m離れた緑地内に百葉箱を設置し、1時間毎に観測を行った。降雨量は、試験舗装から約5m離れた場所に、雨量計を設置し観測を行った。

現在、瀬戸地区で排出されている微粒珪砂の粒度分布を図-2に示す。今回用いた微粒珪砂の材料特性値は、平均粒径80μm、密度2.65g/cm³である。なお、微粒珪砂の充填量は③で4kg/m²、④で6kg/m²である。

3. 実験結果および考察

舗装表面から0.5cmにおける温度測定結果と気温の測定結果を図-3に示す。図-3は2001年8月の台風11号による降雨(降雨期間21日11時～22日10時、総雨量130mm)の後、晴天が続いた22～26日の測定データである。ちなみに22日6時における各舗装体の温度は、23～24℃とほぼ同様の値を示していた。なお、26日13～15時にも21.5mmの降雨が観測されている。図-3より、降雨後の温度変化を密

表-1 アスファルト系材料の主な仕様

使用区画	①	②・③	④
種 別	密粒度7ｽﾌﾌﾙﾄ(13)	開粒度7ｽﾌﾌﾙﾄ(13)	開粒度7ｽﾌﾌﾙﾄ(20)
設定空隙率	4%	15%	23%
設定密度	2.35g/cm ³	2.10g/cm ³	1.91g/cm ³
瀝青材料	ｽﾄﾚｰﾄ7ｽﾌﾌﾙﾄ60-80	ｽﾄﾚｰﾄ7ｽﾌﾌﾙﾄ60-80	高粘度改質7ｽﾌﾌﾙﾄ

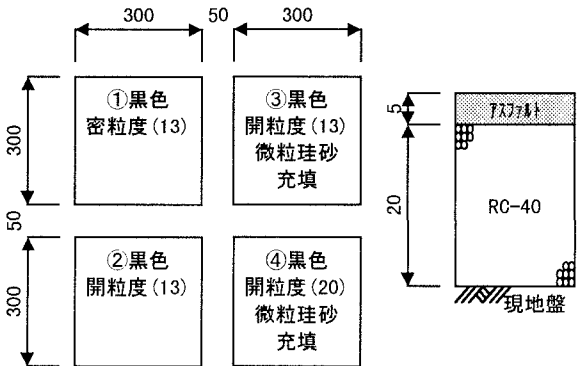


図-1 試験舗装の平面図・断面図(単位: cm)

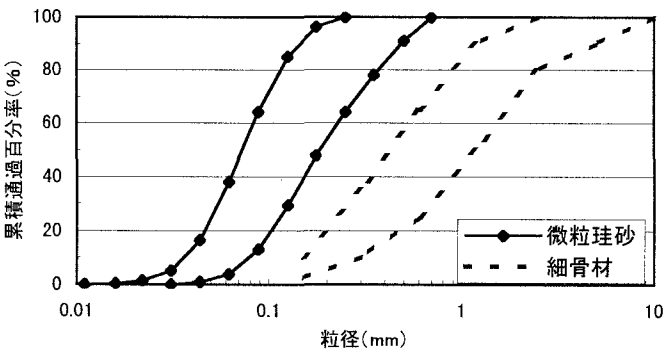


図-2 微粒珪砂の粒度分布

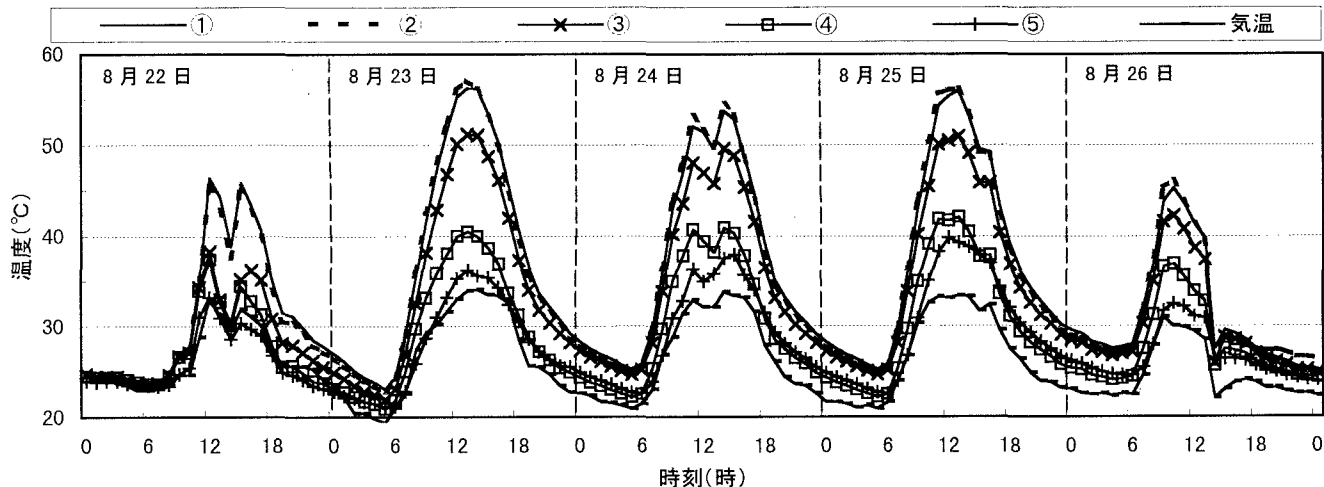


図-3 降雨後の温度測定結果

表-2 舗装体種類別による最高温度

種別	最高温度を示した時間		8/22 12:00		8/23 13:00		8/24 14:00		8/25 13:00		8/26 10:00	
	温度	対①	温度	対①	温度	対①	温度	対①	温度	対①	温度	対①
①密粒度 As (13)	46.4	—	56.3	—	53.8	—	56.0	—	45.3	—	—	—
②開粒度 As (13)	45.6	-0.8	57.1	0.8	54.5	0.7	56.2	0.2	46.1	0.8	—	—
③開粒度 As (13)+微粒珪砂	38.3	-8.1	51.2	-5.1	49.7	-4.1	51.0	-5.0	42.3	-3.0	—	—
④開粒度 As (20)+微粒珪砂	37.4	-9.0	40.5	-15.8	40.9	-12.9	42.1	-13.9	36.9	-8.4	—	—
⑤裸地(現地盤)	33.2	-13.2	36.2	-20.1	37.5	-16.3	39.3	-16.7	32.5	-12.8	—	—
気温	32.9	-13.5	33.9	-22.4	33.8	-20.0	33.4	-22.6	30.0	-15.3	—	—

粒度アスファルト①と開粒度アスファルト②について比較すると、ほぼ同じ温度を示している。これは、既存の報告²⁾と同様の結果であり、開粒度アスファ

ルト舗装は降雨による温度上昇抑制効果をあまり期待できないことが分かった。各測定日における舗装体種別に最高温度を整理したものを表-2に示す。図表より、微粒珪砂を充填した舗装体③④は舗装体①②に比べ常に低い温度を示し、また、温度上昇抑制効果にも持続性が認められる。このことより、舗装体の空隙に微粒珪砂を充填することが、温度上昇抑制に効果的であるこ

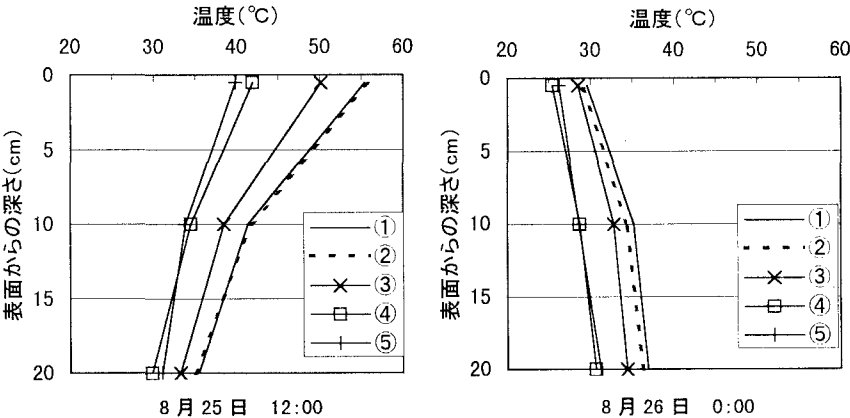


図-4 深さ方向における温度変化

とが分かる。特に舗装体④に関しては裸地に近い温度変化を示し、降雨後5日においても密粒度アスファルトより8℃程度低い温度と大きい効果が認められる。

8月25日12時ならびに8月26日0時での深さ方向における温度変化を図-4に示す。図より各舗装体温度は、日中12時では表面が最も高い温度を示す。一方、深夜0時では地中20cmが最も高い温度を示し、舗装内部に熱が蓄積されているのが分かる。舗装体①と舗装体④に着目し地中20cmにおける温度をみると、①が常に高い温度を示している。また、舗装体①と舗装体④の地中20cmにおける温度差は、12時で5℃であったものが、0時では7℃になっており、④は地中への蓄熱量が低い。さらに、0時における舗装体④の温度は、自然地盤とほぼ同様と良好な結果が得られた。

まとめ

今回の検討から、微粒珪砂を充填した開粒度アスファルト舗装は、土のように保水機能を有し路面温度を抑制する効果があることが確認できた。また、これらの舗装は路面温度抑制の持続性も認められ、ヒートアイランド現象対策に効果的であることが認められた。

【参考文献】1)杉山憲司・服部啓二・桐山和也：微粒珪砂のpF試験による保水特性の検討、矢作技報、1999 2)福田萬大・深沢邦彦・荒木美民・藤野毅・浅枝隆：夏季自然状態での各種舗装の熱環境緩和と特性に関する実験的研究、土木学会論文集、1997