

微粒珪砂を混入した舗装用ブロックの屋外温度計測結果

矢作建設工業(株) 正会員 ○桐山和也 日本コンクリート(株) 井上勝利
竹本油脂(株) 正会員 山口昇三 住友大阪セメント(株) 稲田信彦
名古屋工業大学大学院 正会員 梅原秀哲

1. はじめに

近年、都市部の気温がその周辺部に比べ上昇し、温度の高い大気が都心部に島のように形成されるヒートアイランド現象が顕在化している。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本来の自然と異なった水収支が行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効果的であると考えられる。

本稿では、既報¹⁾の検討結果により作製した微粒珪砂を混入した舗装用ブロックの路面温度上昇の抑制効果を検証することを目的に、屋外試験施工により温度測定を行った結果について報告する。

2. 実験概要

2. 1 使用材料およびブロックの配合

ブロックの使用材料・配合を表-1に示す。ブロックは平面寸法 198×98mm、厚さ 80mm であり、着色可能な表層部 10mm と基層部 70mm より構成される。

2. 2 試験施工

温度計測は、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に施工した屋外モデル舗装について行った。実験では、アスファルト系①密粒度舗装、②透

水性舗装)、ブロック系③透水性ブロック舗装、④微粒珪砂混入ブロック舗装)の4種類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)についても測定を行った。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、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、1時間毎に測定した。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。

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-2に示す。図-2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-2より、降雨後の温度変化を透水性ブロック舗装③と微粒珪砂混入ブロック舗装④について比較すると、

表-1 微粒珪砂混入ブロックの使用材料および配合

基層部使用材料						
材料名	種 類		記号	物性または成分		
セメント	普通ポルトランドセメント		C	密度: 3.15g/cm ³		
粗骨材	碎石(内津産)		G1	密度: 2.64g/cm ³ , 吸水率: 1.42%, F. M. : 4.91		
			G2	密度: 2.63g/cm ³ , 吸水率: 1.48%, F. M. : 6.19		
混和材	微粒珪砂(瀬戸産)		K	密度: 2.65g/cm ³ , 平均粒径: 80 μ m		
混和剤	高性能減水剤		Ad	主成分: ポリカルボン酸系		
基層部配合						
W/C (%)	単位量 (kg/m ³)					
	W	C	K	G1 (Gmax5mm)	G2 (Gmax13mm)	Ad
32.5	130	400	300	927	733	6.00
表層部配合・使用材料						
W/G (%)	W (kg)	C (kg)	珪砂 (kg)	珪砂: 密度: 2.50g/cm ³ , 吸水率: 1.75%, F. M. : 4.00, 田村産		
27.0	162	600	1619			

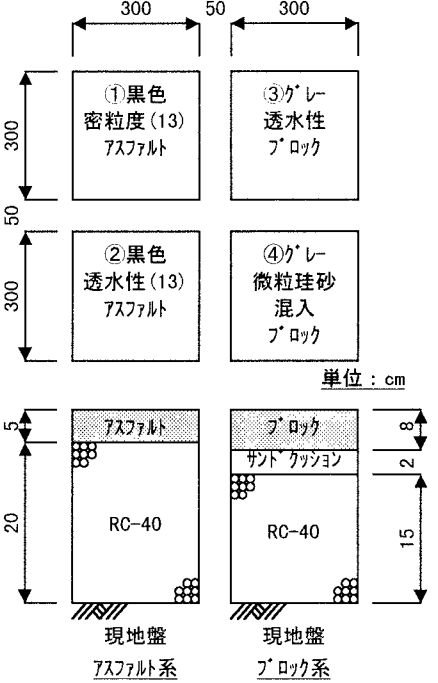


図-1 試験舗装の平面図・断面図

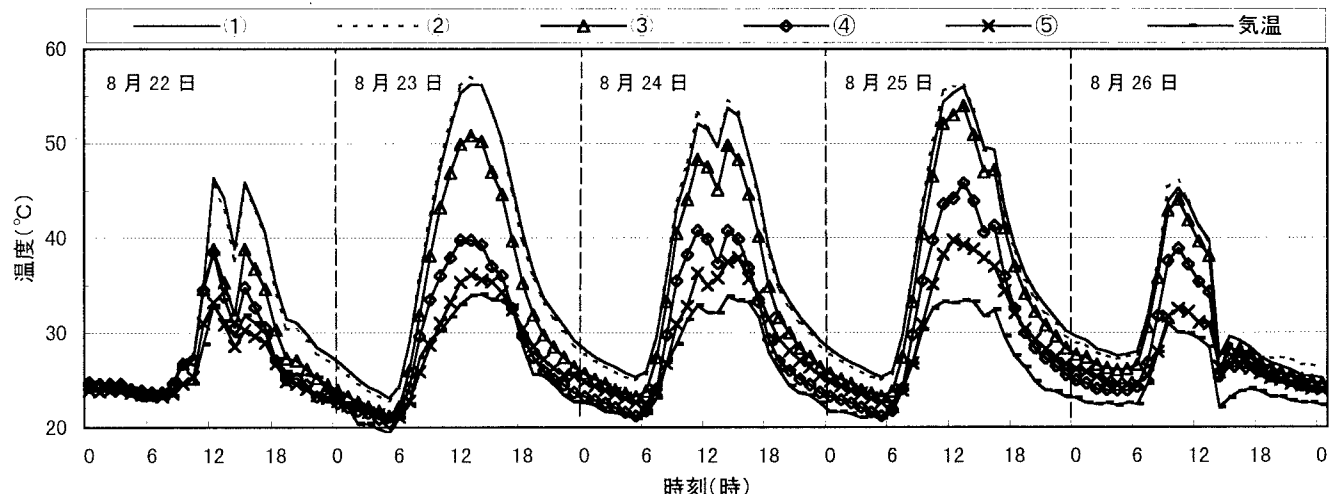


図-2 降雨後の温度測定結果

降雨後3時間程度まではほぼ同じ温度を示している。しかし、それ以降は透水性ブロック舗装が徐々に高い温度を示すようになり、温度低減効果の持続性があまり認められない。

表-2 舗装体種類別による最高温度

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	
種別	温度	対①	温度	対①	温度	対①	温度	対①	温度	対①
①密粒度アスファルト	46.4	—	56.3	—	53.8	—	56.0	—	45.3	—
②透水性アスファルト	45.6	-0.8	57.1	0.8	54.5	0.7	56.2	0.2	46.1	0.8
③透水性ブロック	38.8	-7.6	50.8	-5.5	49.8	-4.0	54.0	-2.0	44.1	-1.2
④微粒珪砂混入ブロック	38.5	-7.9	39.8	-16.5	40.8	-13.0	45.8	-10.2	38.9	-6.4
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

これは、透水性ブロック舗装では、ブロック内に含まれた水分が短時間のうちに路盤内に浸透するかあるいは蒸発してしまい、表面温度の緩和性能が大きいと考えられる。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、微粒珪砂混入ブロックは、降雨後5日においても密粒度アスファルトより6℃程度低い温度と示し、温度上昇抑制効果に持続性が認められる。8月25日における、4時間ごとの各舗装体における深さ方向の温度変化を図-3に、各深さにおける温度変化量を表-3に示す。図表より、舗装①③と比較して、微粒珪砂混入ブロック④は同一深さにおける温度が低く温度変化の幅が小さい。これは、表面付近の水分が蒸発により失われても、毛管作用により深部から水分が供給され舗装内温度が上昇しなかったためであると考えられる。

まとめ

今回の結果から微粒珪砂を混入したブロック舗装は、路面温度を抑制する効果があることが確認できた。また、この舗装は路面温度抑制の持続性も確認され、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) 桐山和也・井上勝利・浅野文男・山口昇三・梅原秀哲：微粒珪砂を混入した舗装用ブロックの配合に関する検討、土木学会中部支部平成十二年度研究発表会講演概要集、2000

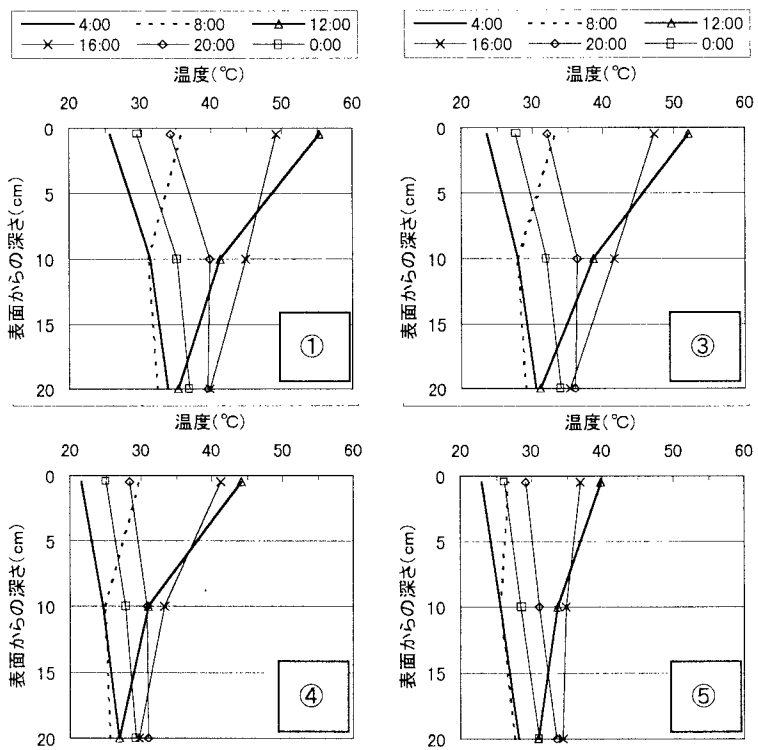


図-3 舗装深さ方向の温度変化

表-3 各舗装体深さ別の温度変化量

種別	①	③	④	⑤
深さ	温度変化量<最大-最小>(°C)			
0.5cm	24.6	28.5	22.6	16.7
10cm	13.7	13.7	8.7	9.2
20cm	7.3	7.0	5.3	6.8