

各種モルタルを表面に充填したアスファルト舗装路面の温度低減効果 Surface Temperature Reduction of the Pavement by Top Filling with Various Mortar

○石黒 覚* 山中正善**

ISHIGURO Satoru* YAMANAKA Masayoshi**

1. はじめに アスファルト舗装は、その色や材質から昼間の太陽光線を多く吸収し、夏季においては 60°C 以上の高温となることもある。このため、夏季の路面温度を低減し、道路環境を改善する舗装技術が求められている。本研究では、かき殻、廃瓦などのリサイクル材料を細骨材として利用し、それらのセメントおよびジオポリマーモルタルを用いて遮熱性舗装を施工し、夏季の路面温度上昇に対する抑制効果を調べた。

2. 試験の概要 **1) 使用材料** 表 1 に使用材料の種類と特性を示す。ジオポリマーモルタル用の粉体として高炉スラグ微粉末、また、アルカリシリカ溶液として、珪酸ソーダ 1 号を水道水で 2 倍に希釈したものを使用した。細骨材として、三重県産のかき殻破砕材、廃瓦破砕材、川砂を使用した。

2) モルタルの配合 セメントモルタルおよびジオポリマーモルタルの配合を表 2 および表 3 に示す。それぞれ、モルタルミキサーを使用して練り混ぜ、舗装表面に敷き均して充填できる程度の軟らかさとした。また、各モルタルの材齢 28 日の圧縮強度を同表に示した。

3) 試験舗装の施工 図 1 のように、平坦なコンクリート地面に木枠を設置し、その内部に 15cm 厚さで粒調碎石を敷いて基層とした。さらに、0.6×0.6m の大きさの 12 区間に仕切板を設け、各区間内に厚さ約 60mm の密粒度アスファルト (AS) および骨材寸法 12mm の開粒度アスファルトを施工した。その後、開粒度アスファルト舗装表面に各種モルタルを敷均し、振動機を用いて表面からモルタルを充填させ、1 週間後に研磨機を用いて表面を研磨した。図 2 は、

表 1 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント 比表面積 3,280 cm ² /g 密度 3.16 g/cm ³
高炉スラグ微粉末	比表面積 4,320 cm ² /g 密度 2.88g/cm ³
アルカリシリカ溶液	珪酸ソーダ 1 号を水道水で 2 倍に希釈したもの、密度 1.29 g/cm ³
フライアッシュ	比表面積 3,560 cm ² /g 密度 2.30g/cm ³
細骨材	かき殻破砕材: 最大粒径 2mm 以下 廃瓦破砕材: 最大粒径 3mm 以下 川砂: 最大粒径 2.5mm 以下
水	水道水

表 2 セメントモルタルの配合

種類	単位量(g/L)			細骨材の種類	28 日圧縮強度 (MPa)
	水	セメント	細骨材		
CM1	415	377	755	かき殻	6.18
CM2	350	412	1,237	廃瓦	28.5
CM3	350	538	1,615	川砂	32.0

表 3 ジオポリマーモルタルの配合

種類	単位量(g/L)			細骨材の種類	28 日圧縮強度 (MPa)
	溶液	粉体	細骨材		
GP1	518	370	740	かき殻	28.5
GP2	485	262	787	〃	21.0
GP3	476	129 129 ¹⁾	773	〃	11.0
GP4	461	336	1,229	廃瓦	62.8
GP5	426	231	1,384	川砂	31.9

1) GP3 のみ粉体の 50% をフライアッシュで置換した

* 三重大学生物資源学研究所, Graduate School of Bioresources, Mie University

** 朝日土木株式会社, Asahidoboku Company Limited

キーワード: 舗装, 工法・施工, リサイクル, 環境保全

モルタル充填区間の舗装断面を示しており、充填モルタル、骨材、空隙で構成されている。

4) 路面温度、明度測定、気象観測 測定期間（2017年8月）において、各舗装区間の表面と底面に設置した熱電対により路面温度を計測した。また、気象観測装置を設置し、気温、日射、降雨、風速などを計測した。色彩色差計により舗装表面の明度も測定した。

3. 結果および考察 ここでは、気温が35℃以上となった8月23日から25日の晴天日の3日間を対象として、路面温度を比較した。

舗装表面の温度、気温、日射の変化の一例を図3に示す。また、各舗装表面の明度（40点の平均値）と最高温度（3日間の各最高温度の平均値）の関係を図4に示す。舗装表面の最高温度は、密粒度アスファルト区間 AS において58.5℃と最も高くなり、かき殻ジオポリマーモルタル充填区間 GP1 および GP2(二区間)において46.7℃および46.9℃と最も低くなり、前者に比べて約11℃の最高温度の低下が認められた。また、かき殻セメントモルタルの充填区間 CM1(二区間)の最高温度は50.3℃であり、かき殻ジオポリマーモルタルの方が温度上昇抑制効果は大きかった。かき殻モルタルは、廃瓦や川砂に比べて低減効果は大きく、舗装底面も同様の傾向である。

また、図4のように、舗装表面の明度と最高温度の間には強い負の相関が認められ、明度が大きいほど最高温度は低下した。かき殻を用いた場合の効果は、廃瓦や川砂に比べて、充填モルタルの明度が増加し、舗装表面の日射反射率が大きくなるためと考えられる。

4. まとめ かき殻ジオポリマーモルタルを充填した路面の最高温度は、密粒度アスファルト舗装に比べて約11℃低下し、温度低減効果が最も大きかった。また、舗装表面の明度と最高温度の間には強い負の相関が認められ、明度が大きいほど温度低減効果は増加した。
 <参考文献> 畑中ら：ポーラスコンクリート用結合材のためのジオポリマー硬化体の製造に関する基礎研究、三重大学社会連携研究センター報告、2014

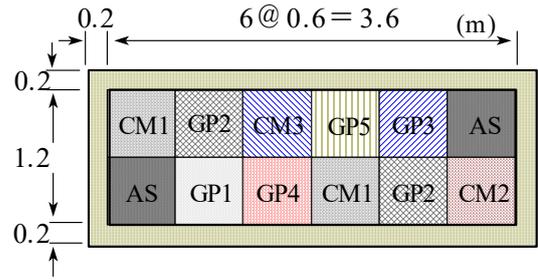


図1 試験舗装のモルタル充填区間

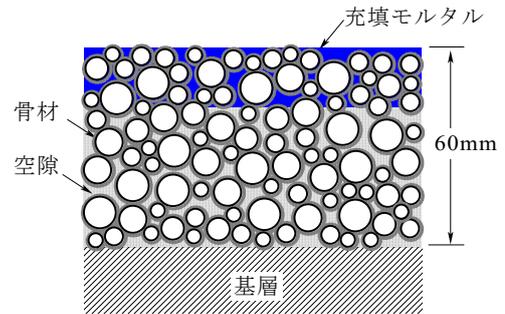


図2 モルタル充填区間の舗装断面

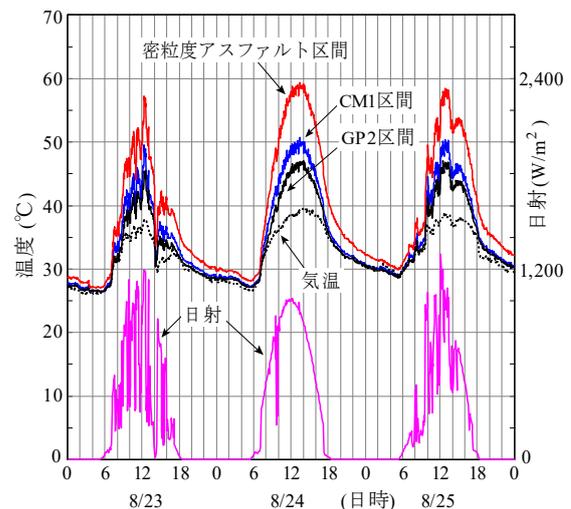


図3 舗装表面の温度、気温、日射の変化

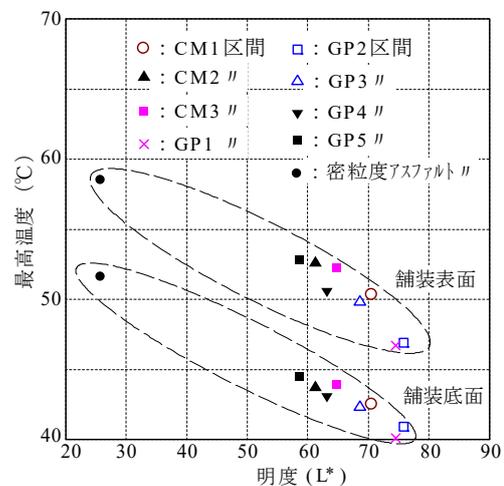


図4 舗装表面の明度と最高温度の関係