

セラミックスの低発熱性を利用した道路舗装材料の開発

長崎大学工学部 正会員 後藤恵之輔 長崎大学工学部 学生員○山田栄作
 長崎大学工学部 正会員 山中 稔 長崎県窯業技術センター 吉田英樹

1. はじめに

近年、ヒートアイランド現象（高温・低湿度現象）によって都市部の気温が上昇している。その背景として、都市の道路舗装やコンクリート構造物が増加していることが挙げられる。この中の一つである道路舗装は、都市部面積の約10～20%を占めると言われ、その表面温度の高さからヒートアイランド現象に大きな影響を与えている。一方、産業廃棄物問題は年々深刻化してきており、我々が日常使用している陶磁器も例外ではなく、長崎県だけでも224 ㍎と大量の陶磁器が廃棄埋立処分されている。年間に廃棄される陶磁器は、有田焼直売協同組合加盟業者が取引している旅館等に限っても推計10万トン以上ある¹⁾。

そこで本研究では、廃棄陶磁器片をアスファルトに混入し、道路舗装の表面温度を下げることを考えた。廃棄陶磁器をアスファルトの骨材に使うことで、資源のリサイクルにもつながる。

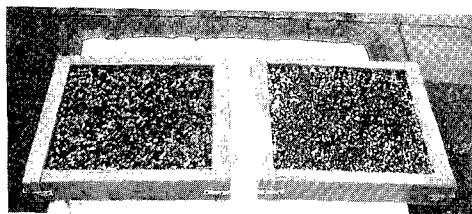
2. セラミックスについて

本研究で使用したセラミックスは、長崎県波佐見町で製品として作られたもののうち、割れたりひびが入ったりして廃棄された陶磁器を機械で小さく破碎したものをを用いた。セラミックスは、熱伝導率が低いため、熱しにくく冷めにくいという性質を持つことから、本研究に用いている。

3. 実験概要

1) 供試体作成

写真-1に示す供試体は、常温舗装材にセラミックス、普通骨材をそれぞれ混入し、小型転圧機を使用して各々締固めたものである。供試体は、写真-1に示す混入率30%のものと混入率10%、50%の6種類を作成した。また、セラミックス及び普通骨材の粒径は10mmふるいを通過し5mmふるいに留まる粒径を用いている。このような粒径を使用した理由は、常温舗装材に最も配合されているのが5mm～13mmの粒径であることによる。供試体の寸法は、縦・横46cm、高さ5cmである。アスファルトの舗装厚さは舗装要綱で定められた最小厚さ²⁾を用いている。



(a) 普通骨材混入 (b) セラミックス混入

写真-1 実験に用いた供試体の例（混入率30%）

2) 表面温度測定

表面温度測定は、長崎大学工学部屋上でサーマルカメラ（高感度赤外放射温度計）を用いて、上記6種類の供試体を同時に観測した。また、屋上のコンクリート面からの熱が供試体に影響を及ぼさないように、間に断熱材として発泡スチロールを敷いた。さらに、表面温度測定に伴い気温と日射量も同所にて測定した。

4. 測定結果と考察

実験日は1998年8月20日で、天気は快晴、各時間毎の気温、日射量は、図-1～図-3中に示している。

図-1は、骨材混入率10%供試体の表面温度測定結果を示している。表面温度は、測定開始12:00から14:10まではほぼ一定であるが、その後低下していった。この変化の傾向は、日射量の変化と同様であることから、表面温度は気温よりも日射量に大きく影響されることが分かった。また、骨材の違いに着目すると、測定開始12:00から測定終了18:00まで、常にセラミックスを入れた供試体の方が、普通骨材を入れた供試体よりも、低い表面温度の値を示していることが分かる。

図-2及び図-3は、それぞれ骨材混入率30%、50%供試体の表面温度測定結果を示している。温度差に

関しては、混入率 30% 供試体 (図-2 参照) では、16 : 10 に最大値 5.0℃を示し、10% 供試体と同じ様な変化を示した。混入率 50% 供試体 (図-3 参照) では、13 : 50 に最大値 4.7℃を示した後、測定終了 18 : 00 の時点で 1.8℃まで減少した。

混入率における比較では、セラミックス・普通骨材共に 50% 混入供試体が最も温度が低く、10% 混入供試体 30% 混入供試体についてはほぼ同じ値を示していた。

5. CBR 試験

供試体の強度を求めることを目的として CBR 試験を実施した。昨年度実施した CBR 試験において、混入率が高くなれば供試体の強度は低くなるということ、セラミックス混入供試体の方が普通骨材混入供試体よりも強度が低いということが判明した³⁾。このセラミックス混入供試体の方が、普通骨材混入供試体よりも強度が低かった原因として、常温舗装材とセラミックスの間に剝離が生じていたことが予想された。そこで今回は、混入率 30% における普通骨材混入供試体、セラミックス混入供試体を作成するとともに、新たに、セラミックス混入供試体にフィラーと呼ばれる剝離防止剤 (消石灰) を入れたものを加えた 3 種類について CBR 試験を行った。

表-1 に、各供試体の CBR 値を示す。CBR 値は、普通骨材混入供試体が最高値を示し、次に消石灰入りのセラミックス混入供試体、最低値を示したのはセラミックス混入供試体であった。つまり、消石灰を入れたことにより強度が上がったことが分かる。しかし、普通骨材混入供試体に及ばなかったのは、骨材自体の強度がセラミックスの方が低いことによるものと考えられる。

6. まとめ

以上の結果より、セラミックスをアスファルトの骨材として用いることは、アスファルトの表面温度を下げる手段として有効であることが明らかとなった。追加実験として、秋季 (1998. 11. 21) にも同じ実験を行ったところ、夏季 (1998. 8. 20) 程ではなかったが、1 ~ 2℃の温度低下が得られた。強度に関して言えば、セラミックス混入供試体に消石灰を入れることで、若干高めることが可能となった。

参考文献

- 1) 西日本新聞, 1999. 1. 5 付.
- 2) (社) 日本道路協会 : アスファルト舗装要綱, p. 18, 1992. 12.
- 3) 後藤・片岡・山中・持下 : 地球温暖化に向けた低発熱型舗装材料の開発, 平成 9 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp. 848-849, 1998. 3.

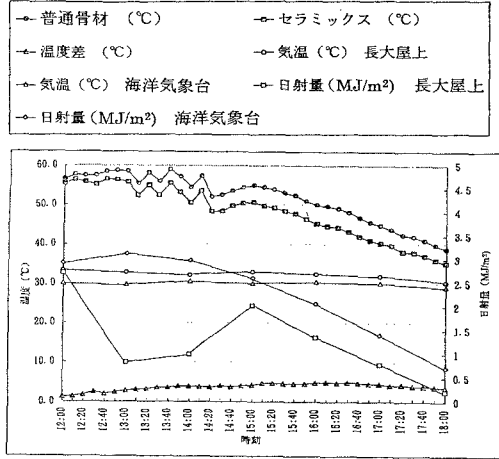


図-1 骨材混入率 10% の表面温度測定結果

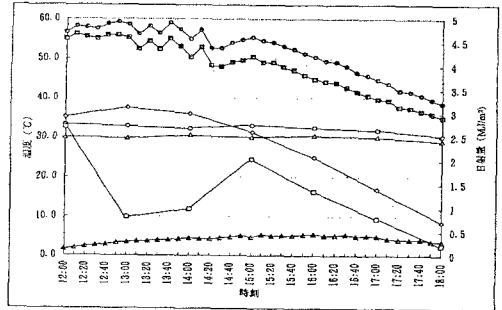


図-2 骨材混入率 30% の表面温度測定結果

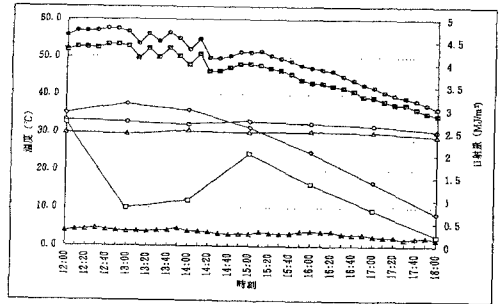


図-3 骨材混入率 50% の表面温度測定結果

表-1 各供試体の CBR 値

	CBR 値 (%)
30% 普通骨材	52.2
30% セラミックス	29.6
30% セラミックス (消石灰入り)	34.4