



微粒珪砂を利用した保水性路盤材の性能評価

豊田工業高等専門学校 環境都市工学科
教授 伊東 孝

1. はじめに

近年、都市部においてヒートアイランド現象が深刻化してきており、その解決策のひとつとして保水性舗装が注目されている。

保水性舗装とは、開粒度アスファルト混合物の空隙に保水材料を充填し、舗装に水分を吸水・保持させ、水分が蒸発する時に熱を奪う（気化熱）ことにより、路面温度の上昇を抑制するものである。しかし、舗装の層厚は7cm前後であり、貯水される場所が舗装の空隙部分であることより、潜熱移動の持続性において疑問が持たれる。

本研究では、舗装と同様に路盤層にも保水材料を注入することによって、持続的な潜熱移動が可能な、より高性能な保水性構造路体を開発することを目的とした。

2. 保水性路盤材の配合とその特性

保水性路盤材として、本研究では微粒珪砂とコンクリート廃材（RC40-0）を用いた。微粒珪砂とは、陶磁器やガラスの原料となる珪砂を生成する過程で排出される0.1~0.005mmの微粒分をいう。この微粒珪砂は、今までは単なる産業廃棄物であり、その有効利用が検討されてきたものである。本研究では、その高い保水性能に着目し、保水材料として採用した。さらに、コンクリート廃材にはセメントの未水和分が含まれているので、これが接着剤となり、微粒珪砂を固定化することも期待できる。

微粒珪砂を15%混入した路盤材とRC40-0だけの路盤材の粒径加積曲線を図-1に示す。微粒珪砂の粒径がおおよそ0.1~0.005mmと細粒分であることから、微粒珪砂を多く添加することにより細粒分の割合が増加してることがわかる。

微粒珪砂混入率別のpF試験の結果を図-2に示す。このグラフから、微粒珪砂の混入率が高いほど初期の体積含水率が高くなっていることがわかる。また、この保水された水は、力を加えていくと排出されやすい性質を持っている。以上の結果から、微粒珪砂の混入率を高くすればするほど保水性能は向上し、また水を保持するだけでなく多量の水を排水することから、微

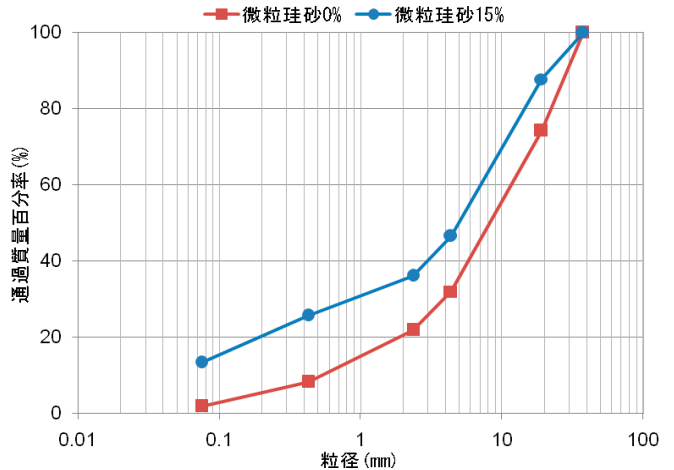


図-1：路盤材の粒径加積曲線

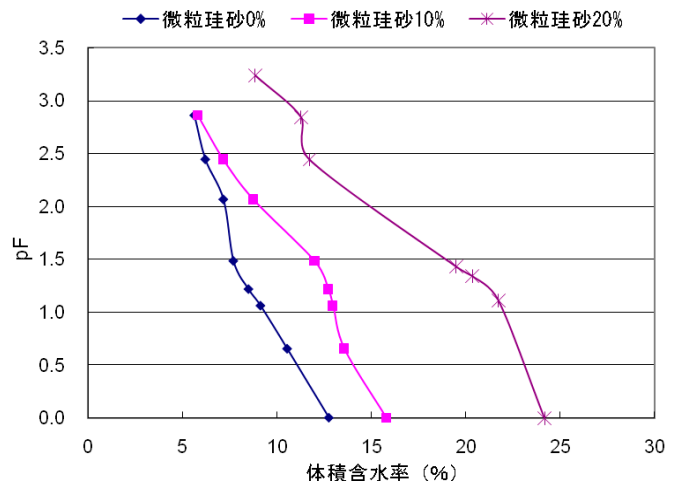


図-2：微粒珪砂混入率別による保水性能の評価

粒珪砂は水分移動が容易な材料であり、温度低減効果に寄与していると考えられる。

コンクリート廃材と微粒珪砂の配合の割合を決定するために修正 CBR 試験を実施し、どのくらいの割合であれば、表-1に示した修正 CBR 値を満たすかどうかを検討した。本研究で目標とする値は、一般道路における上層路盤の規格値である80%である。図-3に

表-1：上層路盤における修正 CBR の規格値

	一般道路	高速道路	簡易舗装道路
上層路盤	80%以上 an=0.35	80%以上 an=0.32	60%以上

微粒珪砂混入率と修正 CBR 値の関係を示す。適度の微粒珪砂の混入は路盤の強度発現に寄与するが、それを超えると強度の低下を招くことがわかる。本研究では、確実に 80%の値を確保できるように混入率を 12%と設定して路盤材を作成し、温度低減効果の検証を行った。

3. 路面温度の測定結果

一般的な舗装である密粒度アスファルトの舗装体、路盤材が RC40-0 だけのものおよび微粒珪砂を混入したものの表層にそれぞれ保水性舗装を使用した 3 種類の舗装体を試験施工し表面温度の計測を実施した。図-4 に示すのは、この 3 種類の舗装体による夏の路盤温度測定データである。このグラフから、微粒珪砂混入路盤を用いた舗装体に一番大きな温度低下が見られる。これは路盤層に添加された水の気化熱によるものだと考えられる。

また、冬場に計測を行った結果は、これら 3 種類の舗装体にほとんど温度差がないことがわかった。これは水の比熱が大きいことから、温度が大きく低下せず、他の舗装体との温度差があまり見られなかったと考えられる。この結果、冬場に温度が極端に下がらないことから、路面の凍結防止に対して効果があるといえる。

図-5 に示すのは、2 種類の舗装体の路面温度と降水量との関係を示したものである。この図より、降雨前には路面温度の差はあまり大きく見られないが、降雨後には差が顕著に現れていることが確認できる。

4. おわりに

pF 試験の結果から、微粒珪砂を混入した路盤は給水・水分移動が容易であり、良い水分特性を持つことから、ヒートアイランド現象の抑制効果に大きな期待が持たれる。

本研究では、微粒珪砂を 12%添加したが、この値が一般道路の上層路盤における添加量の目安となる。保水性舗装体による温度低減効果は顕著にみられるが、温度低減の持続性については今後調査する予定である。

参考文献

1) 微粒珪砂を利用した保水性路盤材の性能評価：加藤一樹、小林睦、伊東孝、市野敏明、小林秀一郎、第 19 回中部地盤工学シンポジウム論文集、pp. 93-96, (2007)。

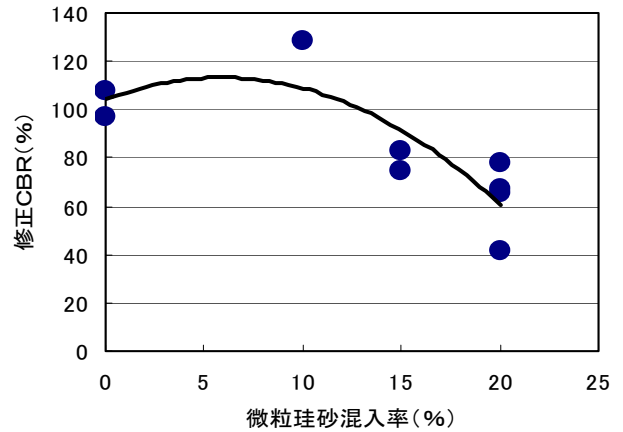


図-3：微粒珪砂混入率と修正 CBR の関係

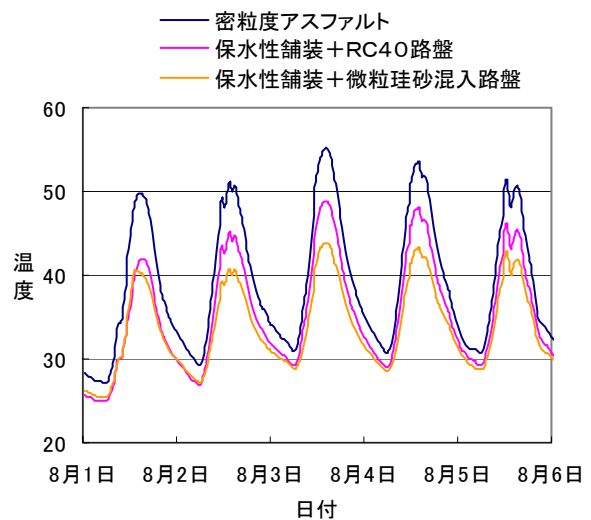


図-4：夏の路盤温度測定データ

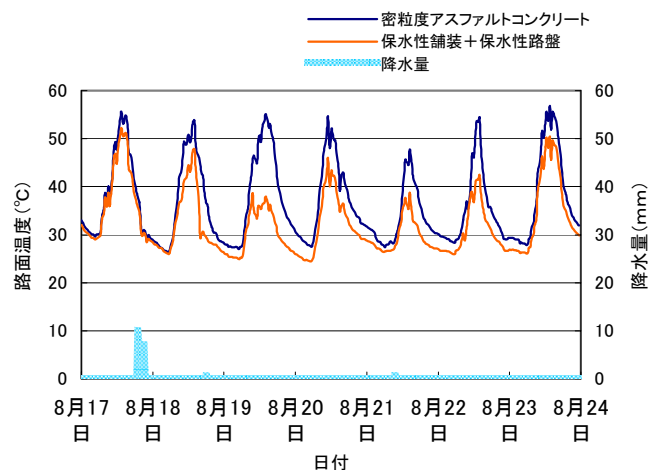


図-5：降水による路面温度の変化

お問い合わせ先：豊田工業高等専門学校
 環境都市工学科 伊東 孝
 〒471-8525 豊田市栄生町 2-1
 TEL&FAX：0565-36-5880
 E-mail：tak@toyota-ct.ac.jp