

透水性舗装の夏季温度低下に関する実験的研究

○愛知工業大学 学生会員 浅野真二
愛知工業大学 正会員 建部英博

1.はじめに

都市部の気候の問題点として、気温が郊外に比べ異常に高くなるヒートアイランド現象があげられる。なかでも都市部面積の10～20%を占める道路は、そのほとんどが水密性の舗装で覆われているため、水の蒸発による潜熱輸送が期待できない。このことから道路舗装がヒートアイランド現象に与える影響は必ずしも小さくはないと考えられる。透水性舗装のように雨水を浸透させる舗装は、水の蒸発により路面の温度を下げ、さらには気温の上昇を抑制する効果があると言われている。

本研究では、銑鉄製造で副産物として生成される水砕スラグを利用した改良路床、改良路盤を作成し、透水性舗装に用いた。これは透水性に優れ、また雨水が通水しても強度低下を起こさないものである。本報告では、改良路盤の空隙率と保水量の検討、また透水性舗装の試験施工を行い、通常舗装との夏季温度を比較、検討した。

2.各種試験

2.1 改良路盤の空隙率及び保水量

水の蒸発散が舗装体の夏季温度低下を促進できると考え、水砕スラグを用いた改良路床の空隙および保水量を求めた。改良路床に用いた水砕スラグは、アルカリ性刺激剤として生石灰、粉末化水砕スラグを加えると時間の経過とともに強度を増す。下層路盤に用いる改良路盤について、配合比は水砕スラグ:生石灰:粉末化水砕スラグ=95%:2.5%:2.5%、含水比11%において比較的早く反応し、空中7日間養生でCBR値は100%以上を発揮する。このように作成した供試体は空中14日間養生以降の強度変化が大きく見られないため、反応が終了したと考えられる。以降の実験では空中14日養生後の供試体を利用し、一般の路盤として使用されている碎石路盤(C-20)と空隙率、保水量の比較を行った。空隙の測定方法は、供試体の体積、空中重量、水中重量を測定し算出する。碎石路盤は一般に使用されるクラッシャーラン(C-20)の配合で供試体を作成した。fig.1より空隙率は碎石路盤35～40%に比べ、改良路盤42～46%と高くなっていることがわかる。保水に直接起因する連続空隙率では、両者ともに35～40%とあまり差がみられない。保水量の測定は、供試体を浸水し空隙を水で満たした後、空中に放置し、時間の経過とともに重量を測定し保水量を求めた。保水量を測定する際に使用した改良路盤は連続空隙率約38%（密度1.48g/cm³）、碎石路盤は、連続空隙率約37%（密度1.67g/cm³）で、ほぼ同等の連続空隙率を持つものを用

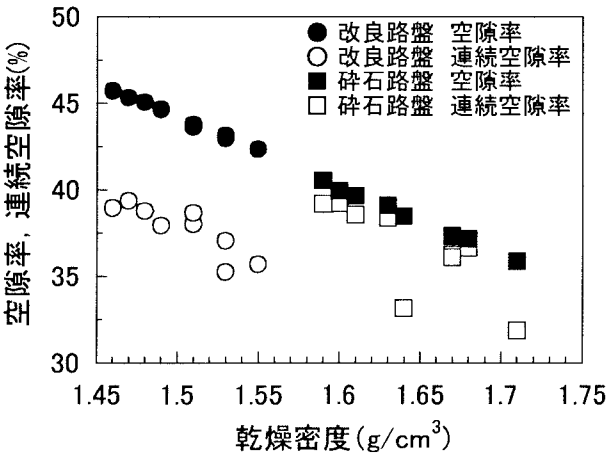


fig.1 乾燥密度と空隙率、連続空隙率の関係

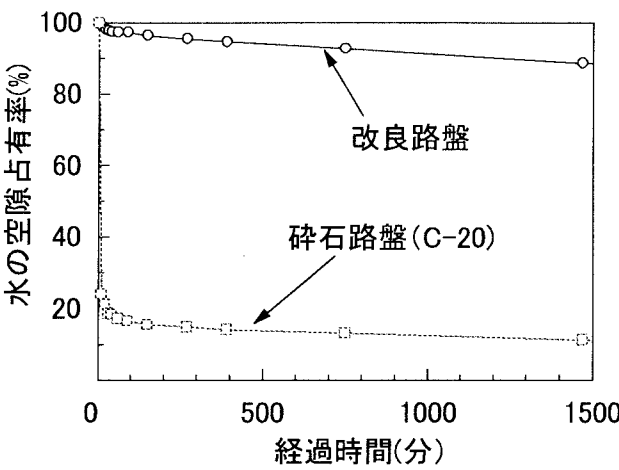


fig.2 改良路盤、碎石路盤の保水能力

いた。fig.2より、碎石路盤の水の占有率は、測定を開始して20分後には約20%まで低下した。改良路盤では1日(1440分)経過しても、90%程度も保水することができ、同等の空隙率でも、碎石路盤と比較すると保水能力は非常に優れていることがわかる。これは碎石路盤のほうが骨材の粒径大きく、1つの連続空隙が大きいため保水した水が流れ出しやすいことが原因であると考えられる。

2.2 夏季温度測定

透水性舗装及び通常舗装の表面、舗装内部の温度測定を行うため試験施工を行った。試験舗装の概略をfig.3に示す。透水性舗装は表層及び基層に排水性アスファルト混合物を使用し、上層路盤、下層路盤には水砕スラグを使用した改良路盤を、路床には山砂を使用する。通常舗装は表層、基層に密粒度アスファルト混合物を使用し、路盤には碎石路盤を、路床には山砂を使用した。データの測定方法は熱電対温度測定で行い、この場合の精度はJIS Z8704C級測定方式に相当する。試験舗装の表面と深さ15cmに熱電対(CC)を入れた。8月29日には40mm/day程度の降雨が見られた。fig.4は降雨のあった日とその次の日の表面、深さ15cmの温度を比較したものである。降雨のあった8月29日、表面温度では透水性舗装のほうが2~5℃低い値となった。深さ15cmの位置でも、透水性舗装のほうが1℃程度低くなった。これは透水性に優れているため、雨水が浸透する際に熱を奪うためと考えられる。8月30日の昼間では、通常舗装、透水性舗装の表層はともにピーク時で気温よりも15℃以上高くなったが、両舗装のみを比較すると、透水性舗装のほうが1~2℃低い値を示していることがわかる。これは路盤内に保水された水が蒸発する際に熱を奪って、通常舗装の表面温度よりも低くなったと考えられる。深さ15cmの位置では、8月31日の16時以降、両舗装で表層よりも高くなっていることがわかる。これは舗装内部に熱が蓄積されるものと考えられる。

3.まとめ

水砕スラグを利用した改良路盤の連続空隙率は、35~40%と碎石路盤とほぼ同等の値が得られた。改良路盤の保水能力は1日経過しても、90%程度も保水することが可能で、碎石路盤に比べ非常に優れていて、街路樹の活性化も期待できる。また夏季温度測定の結果、透水性舗装を用いると、通常舗装に比べ表面温度を1℃程度下げることができた。しかし両舗装ともに気温に比べると、ピーク時で15℃以上高くなってしまい、大きな差が見られないことがわかった。

(参考文献)

1) 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特性に関する実験的研究，平成9年度土木学会論文集，pp.149~158，1997.8
 2) 久野晃弘・建部英博：水砕スラグを利用した透水性舗装の透水，保水能力について，平成11年度研究発表会講演概要集，pp.356~357，1999.9

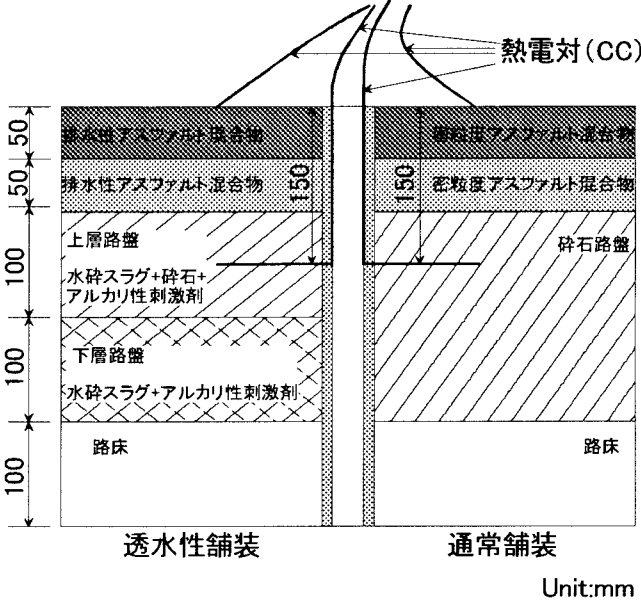


fig.3 試験舗装、通常舗装の横断面図

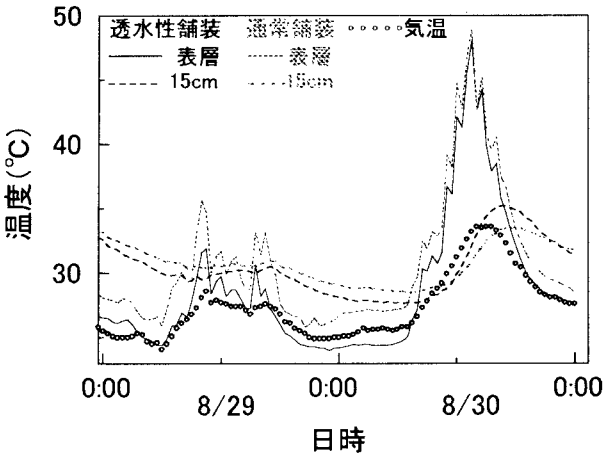


fig.4 通常舗装および透水性舗装の温度変化