

排水性舗装の温度挙動に関する一考察

新潟大学 正 ○大川 秀雄
 福田道路(株) 正 原 富男
 新潟県 阿部 信隆

1. はじめに

現在、わが国の道路網は実に国土面積の3%を占め、道路環境の向上のため多岐にわたる研究が行われている。その中でも、路面上に雨水による浮き水を出さないために、舗装体そのものに透水性を持たせた排水性舗装(ポーラスアスファルト舗装)が、近年注目を集めている。この舗装には本来の目的以外にも騒音の低減、塑性流動特性の向上といった利点が確認されている。ところでアスファルトの粘性は温度によって大きく変化するため、温度挙動によっては轍掘れの低減等、舗装体の性能向上に寄与する。

本研究では、空隙率の異なる3種類の排水性舗装と、密粒13F舗装の合計4種類の舗装体の温度挙動を比較検討し、排水性舗装が有する温度特性を明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

概設舗装体(密粒13:基礎部)上に、排水性試験舗装を3種類(18.1, 20.6, 23.6%)と、比較舗装として密粒13F舗装を舗装し、図1に示すように各舗装体内部に熱電対を埋設した。測定期間は夏期が15日、冬期が30日間である。

熱電対はK-Ca(測定誤差 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$)を用い、解析にはサーモダックEを使用した。

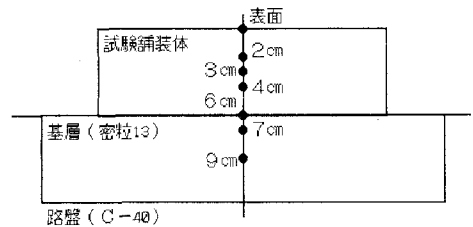


図1 試験舗装熱電対埋設状況

3. 測定結果及び考察

排水性舗装と密粒舗装の代表的な日周期温度変化(晴天無風時)を図2に示す。舗装体の熱の出入りとして、次の3種類が考えられる。

- ①太陽と舗装体自体からの放射伝熱。
- ②舗装体と大気間の対流伝熱。
- ③舗装体と地盤間の熱伝導。

日中は太陽からの放射伝熱が大きな影響を持ち、日射量の増加にともない舗装体温度も上昇する。大気温度や地熱との温度差が大きくなると、それぞれとの対流伝熱量と熱伝導量が増加し、舗装体自身からの放射伝熱量も増えるので、舗装体の温度上昇率は減少する。舗装体内部では下層部ほど温度曲線の位相が遅れ、ピークも低くなる。表面温度のピーク時、排水性舗装が密粒舗装を 3°C 程度下回る。これは空隙による放熱効果と考えられる。夜間、排水性舗装の表面温度は低下するも、下層部の温度はそれほど下がらず、熱を貯え

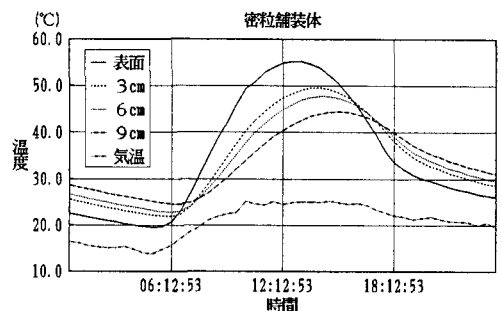
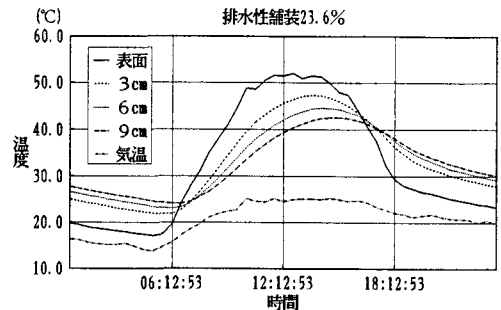


図2 舗装体日周期温度変化

ている。これは空隙による断熱効果と考えられる。

降雨後など、排水性舗装の空隙が湿潤状態にある場合、表面温度に差はないものの、下層部での差が大きく、含水が舗装体の温度上昇抑制に効果があることを示している。

冬期において、夜間など舗装体の表面温度が気温を割り込むが、この場合排水性舗装の方がいくぶん温度が高く、排水性舗装が密粒舗装に比べて気温に近い、すなわちの影響を受け易いことを物語っている。

以上をまとめると、

- ・排水性舗装は大気の影響を比較的受け易く、その結果、密流舗装よりも温度の変化域が制限され、温度的に安定といえる。
- ・日射からの影響そのものは、放射伝熱開始時の温度上昇率が高いことから伺えるように、密粒よりも受け易いが、空隙による放熱効果により全体的な温度上昇は、密粒を下回る。
- ・含水は表面温度にはそれほど影響を与えないものの、下層部の温度上昇を抑制する。

夏期と冬期の、代表的な密粒舗装体と排水性舗装体の相関グラフを図3に示す。これは期間中の測定結果を、天候・昼夜の別を問わず、すべてプロットしたものである。これより排水性舗装は、気温を基準として、温度が高くなるほど、密粒舗装の温度に比べ上昇しにくく、逆に低温では低下しにくい。このような規則性がみられるのは、排水性舗装の特性を考える上で極めて重要である。

また温度頻度分布を図4に示す。これから、排水性舗装は高温域にある時間が短いことが解る。

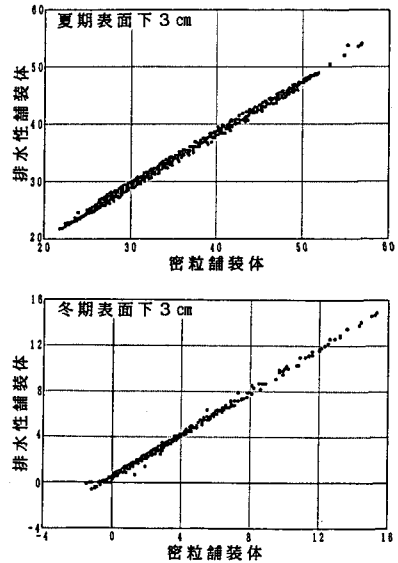


図3 舗装体温度の相関関係

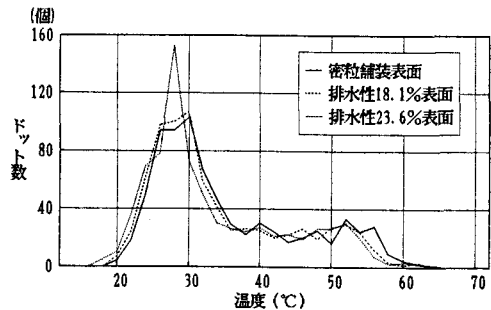


図4 舗装体温度頻度分布

4. まとめ

排水性舗装は従来の密粒舗装に比べて、温度的には安定であり、輻振れの低減や現在深刻な問題となっている大都市やその周辺でのヒートアイランド化に対する抑止効果を持つ可能性がある。

今後は更に劣悪な条件、例えばフェーン現象や大寒波時での温度挙動のデータを求め、また排水性舗装は空隙の日詰まりという避け難い問題があるので、実際の使用条件で、どの程度特性を維持出来るか等が研究の対象となるであろう。

参考文献

- 1) 対馬英夫ほか：「開粒度アスコンの温度特性に関する研究」，第9回土木学会新潟会 研究調査発表会 論文集（1991），pp.244-247
- 2) 対馬英夫ほか：「排水性舗装の温度特性について」，第19回日本道路会議論文集（1991），pp638-639
- 3) 帆苅浩三ほか：「排水性舗装の空隙構造に関する実験的研究」，土木学会論文集No.484.V-22（1994），pp.69-76