

透水性を有する保水性舗装材に関する検討

大成ロテック(株) 技術研究所 正会員 越川喜孝
同 正会員 辻井 豪
同 吉田健二

1. はじめに

近年の都市における水環境や熱環境の変化には、地表面を覆う人工構造物が大きく影響している事は周知であり、その要因の1つに道路舗装が挙げられる。大都市圏では、雨水の不浸透地域の拡大による水害の多発や地下水位の低下、またアスファルト舗装の蓄熱作用によるヒートアイランド現象などの問題が顕著になっている^{1) 2)}。これらの問題に対処する舗装として雨水を地中に還元できる透水性舗装や路面温度上昇抑制効果がある保水性舗装の研究が行われている^{2) 3) 4)}。しかし、現状の透水性舗装材は路面温度上昇抑制効果が小さく、路面温度上昇抑制効果が大きい保水性舗装は透水性が小さい舗装材である²⁾。このため都市の熱環境および水環境の両方を改善する舗装材の開発が急務と考えられる。

本文は、雨水を地中に浸透させる透水性と水の潜熱輸送機能を持つ保水性を合わせ持った舗装材料(以下、透水型保水性舗装材と称す)に関する検討結果について報告するものである。

2. 透水型保水性舗装材の物性

(1) 舗装材の概要

透水型保水性舗装材は、母体コンクリートと保水性モルタルで構成されており、図-1に示すように水セメント比の小さいセメントペーストで被覆した骨材の周りに、保水性モルタルを付着させた混合物を締固めて舗設する舗装材で、母体コンクリートが荷重を支持し、保水性モルタルが雨水等の水を保水する機能を有するものである。また10%程度の空隙を有することから、雨水等を地中に浸透させる透水機能も合わせ持つ舗装材である。

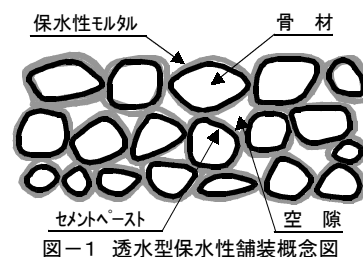


図-1 透水型保水性舗装概念図

(2) 配合および室内試験

表-1に透水型保水性舗装材の配合例を示す。透水型保水性舗装材の配合設計は、転圧コンクリートの方法(マーシャル法)⁵⁾に準拠した。

透水型保水性舗装材と開粒度アスファルト混合物の空隙に保水性グラウトを注入した従来の保水性舗装材(グラウト注入型)²⁾の物性を表-2に示す。なお、表中の吸い上げ時間は、供試体寸法：φ10×10cm、底面部を5mm程度水浸させた吸水性能試験⁴⁾から算出される吸水時間と吸水高さの関係から読みとった値であり、最大吸水率は吸水試験終了後に供試体を12時間水浸させて、水浸後の吸水容積を供試体容積で除した値である。

室内試験結果から透水型保水性舗装材は、透水性および吸水性を合わせ持つ舗装材料であることが確認できた。

室内試験結果から透水型保水性舗装材は、透水性および吸水性を合わせ持つ舗装材料であることが確認できた。

表-1 透水型保水性舗装材の配合例

重量配合比				
母体コンクリート				
水	セメント	粗骨材	細骨材	特殊
W	C	G	S	混和剤
0.02	1.00	4.33	0.42	0.20
保水モルタル				
水	セメント	保水材		
W	C	F		
1.00	0.47	3.98		
容積配合比(%)				
母体コンクリート		保水性モルタル		
86.3		13.7		

注・容積配合比は、0空隙での配合を示す。

表-2 透水型保水性舗装材の物性試験結果

項 目	試験方法	透水型保水性舗装	グラウト注入型保水性舗装
曲げ強度(N/mm ²)	JIS A 1106	3.0	1.01*
圧縮強度(N/mm ²)	JIS A 1108	20.5	—
動的安定度(回/mm)	舗装試験法便覧	6500 以上	6500 以上
5cm吸い上げ時間	吸水性能試験法	2分程度	45分程度
8cm吸い上げ時間		4分程度	160分程度
最大吸水率(%)		9.7	12.5
透水係数(cm/sec)	舗装試験法便覧	9.8×10^{-2}	1×10^{-6} 程度

注*の曲げ強度は、舗装試験法便覧「半たわみ性舗装混合物の曲げ試験法」に準拠

キーワード：熱環境、水環境、保水性舗装、透水性、吸水性、路面温度上昇抑制効果

連絡先：〒365-0027 埼玉県鴻巣市大字上谷1456 TEL 048-541-6511 FAX 048-541-6500

3. 屋外試験施工

透水型保水性舗装の路面温度上昇抑制効果および透水性を確認するため、当社試験施工ヤードにおいて透水型保水性舗装(2ブロック)および比較用として密粒度アスファルト混合物を舗設し路面温度測定と現場透水試験を実施した。試験施工断面は図-2に示すように、1辺が90cmで側面を発砲スチロールを用いて断熱処理を施した。なお、透水型保水性舗装の1ブロックは、勾配の上部に給水スリットを設け、3時間毎(7, 10, 13, 16時の4回/日)に約1ℓ/minの水を5分間給水した。残りの1ブロックと密粒度アスファルト混合物は、自然状態とした。

路面温度は、骨材中に埋め込んだT型熱電対(素線径:0.65mm)を各ブロック中央で表面から1cmの深さに埋設し、データロガー(江藤電気社製、サーモダックE)を用いて測定した。

夏期における降雨日から4日間(2000年8月13～16日)の路面温度の時刻変化を図-3に示す。図から以下に示すことが確認された。

- ① 晴れた日における給水状態の透水型保水性舗装は、日中の路面最高温度が密粒度アスファルト混合物もより15～20℃程度低かった。
- ② 降雨後の自然状態の透水型保水性舗装は、日中の路面最高温度が密粒度アスファルト混合物よりも5～10℃程度低く、路面温度上昇抑制効果が認められた。ただし、その効果は降雨翌日が10℃程度、2日後が8℃程度、3日後が5℃程度と時間とともに小さくなった。

また、透水型保水性舗装の現場透水試験結果は8.5秒/400cc程度で、通常の透水性舗装の管理基準の10秒/400cc以内を満足している。

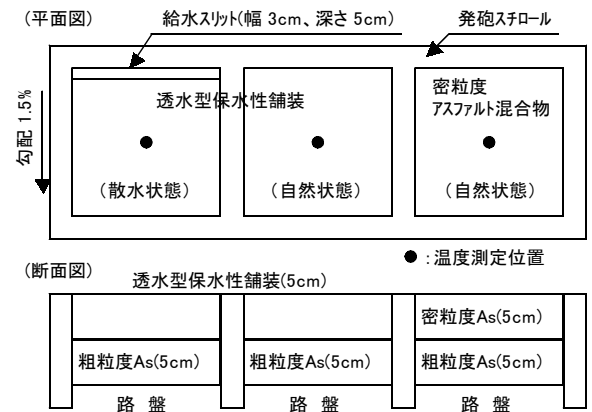


図-2 試験施工断面

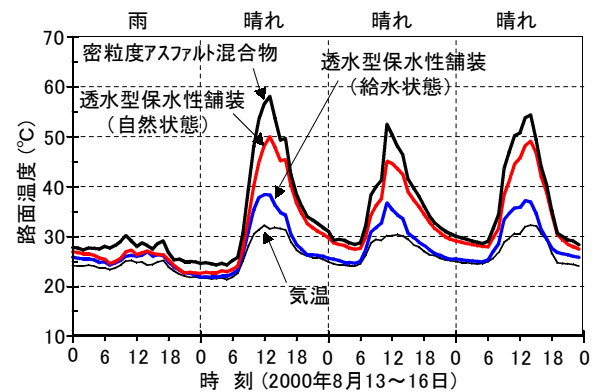


図-3 路面温度の時刻変化

4. おわりに

透水型保水性舗装は、透水性と保水による路面温度上昇抑制機能を合わせ持った舗装材であることが確認された。自然状態の保水性舗装(グラウト注入型)の路面温度は、密粒度アスファルト混合物よりも降雨翌日で15℃程度、2日後で10℃程度低く、降雨2日間の路面温度上昇抑制効果が判っている³⁾。これに対して、透水型保水性舗装の路面温度は、給水状態では密粒度アスファルト混合物よりも15～20℃程度低かったが、自然状態の場合は8～10℃程度低くできる期間が2日間程度であった。このことから、透水型保水性舗装は従来の保水性舗装(グラウト注入型)と比べ、路面温度上昇抑制効果は5℃程度小さいが、持続期間は同程度の舗装材料であると考えられる。

今回報告した透水型保水性舗装材は、曲げ強度が3.0N/mm²、圧縮強度が20N/mm²程度と小さいため、当面歩道等を対象とした舗装材と考えているが、今後は路面温度上昇抑制機能を向上させるとともに、車道にも適用可能な透水型保水性舗装材に関する研究を進める予定である。

【参考文献】

- 1) 中津川 誠:「地球温暖化の水環境への影響について」, 開発土木研究所月報, No473, pp44-54, 1992.10.
- 2) 福田 他:「夏季に給・散水した保水性舗装の熱環境緩和特性に関する実験的研究」, 土木学会論文集, No.613/V-42, pp225-236, 1999.2.
- 3) 徳本 他:「舗装体の温度上昇を抑制する保水性舗装材の開発について」, 土木学会舗装工学論文集, 第3巻, pp191-200, 1998.12.
- 4) 越川 他:「保水性半たわみ系舗装用グラウトの吸水機構に関する検討」, 第23回日本道路会議論文集(C), pp194-195, 1999.
- 5) 転圧コンクリート舗装技術指針(案), (社)日本道路協会, 1990.10.