まさ土を主原料とした保水性舗装材の表面温度の上昇抑制に関する実験的研究

共和コンクリート工業㈱技術研究所　正会員　○Abderrazak ZOUAGHI
共和コンクリート工業㈱技術研究所　山中　誠
共和コンクリート工業㈱技術研究所　伊藤　隆二
共和コンクリート工業㈱技術研究所　寺田　哲美

1. はじめに

20 世紀後半の環境問題は多様化している。都市では，土地の高度利用や建造物の高密度化が進み，路面や敷地の舗装化，人工排熱の増加，大気汚染、自然空間喪失等の要因によって，気温が郊外よりも上昇するヒートアイランド現象を引き起こした [1)]。アメダス等のデータによれば，大都市では高温時間が長くなったとされている。「30ºC を超えた延べ時間数」を 20 世紀最後の 20 年の間では，約 2～3 倍に時間数が増加したと推定されている。また，建設材料になる天然の砂利や砂が枯渇してきたことや環境重視の流れの中で，建設副産物および廃棄物を建設資材としてのリサイクル活用が進められている。

こうした背景の中で，日本に広く分布するまさ土を使用したセメント硬化体は，コンクリートに代わる新しい材料としての利用が考えられる。本実験では，無処理のまさ土を主原料として保水性舗装材（WRPM）を製作し，表面温度の上昇抑制を検討することにした。

2. 実験概要

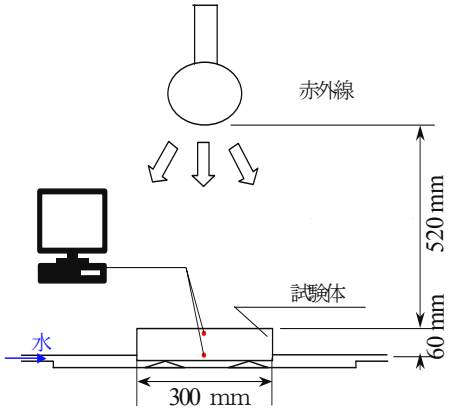
本 WRPM は,内部に微細な孔を多量に有しており、高い吸水率（10～20%）があり，しかも優れた耐久性を有する舗装材としての可能性がある。ヒートアイランド現象の対策として取り組んでいる現状の保水性舗装は保水維持効果が持続しない [2)]ため，舗装の表面温度の上昇を防ぐ効果は極めて低いといわれている。以下の実験は I 県で産出されるまさ土を用いて，毛管水や保水性による表面温度の上昇抑制効果を確認するものであり，**表－1** に示すように素材の異なる他の 3 種類の舗装材を用い，比較実験を行った。なお，この実験では数種類作製した試験体のうち最低吸水率の WRPM 試験体を使用した。

表－1 本実験に用いた舗装材の特性

舗装材の種類	厚さ (mm)	f'c (N/mm^2)	fb (N/mm^2)	Q (%)
WRPM	60	24 <	4 <	10~20 (10.3)
レンガ		50 <		< 9 (7.1)
インターロキング, ILB			5 <	< 5 (3.9)
アスファルト				(0.8) *

f'c : 圧縮強度, fb : 曲げ強度, Q: 吸水率, ( ): 本実験に用いた試験体の吸水率, * : アスファルトの吸水率（20ºC と 60% R.H.で 7 日を保持）

図－1 は実験の概念図を示す。あらかじめ気乾状態とした各舗装材にはその表面から 5mm と 50mm の位置に熱電対を埋め込んだ。**図－1** に示したように試験体を設置し，試験体の下部が 3.5mm の高さで浸漬状態になるように水を流し、毛管現象で試験体が 24 時間毛管水を吸水した状態で赤外線乾燥用電球（100V，375W）4 個を高さ 520mm より照射した。照射時間は 2.5 時間で，照射停止後更に 2.5 時間の計 5 時間の温度測定を行った。



図－1 実験の概念図

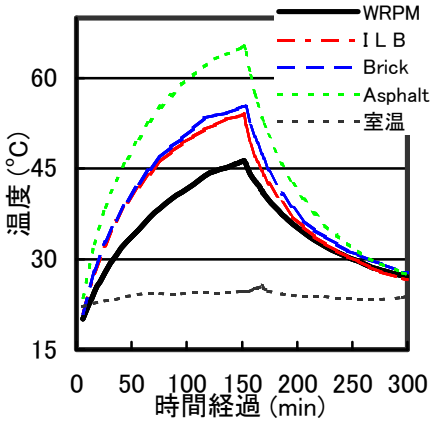
また，毛管水の測定には試験体を 48 時間 110℃で乾燥させ，その後室温まで冷やし，**図－1** の実験

キーワード：毛管水，保水性，ヒートアイランド現象，温度の上昇抑制
連絡先　〒061-1405　恵庭市戸磯　385-36　Tel：0123-34-3366 Fax：0123-34-3369

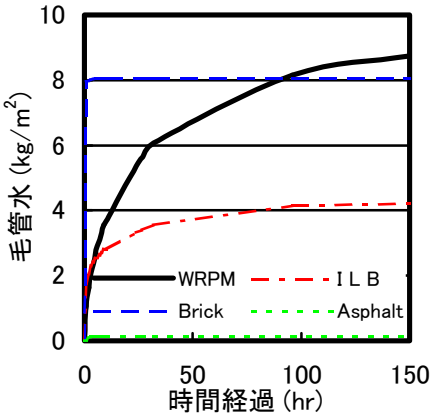
の状態に設置し，毛管現象による毛管水の測定を行った。蒸発量測定は 48 時間吸水させた試験体を 20±3℃，湿度 60％で室内に放置し蒸発量の経時変化を調べた。

3. 実験結果および考察

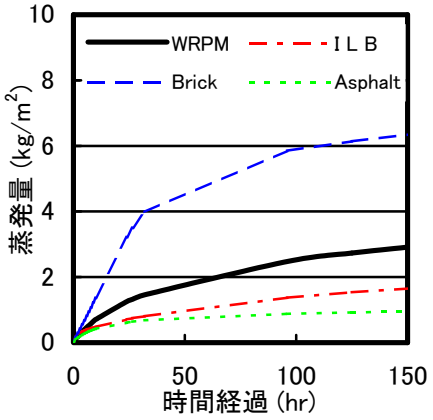
各舗装の表面から 5mm の深さの温度変化を図－2 に示す。5mmおよび50mmの深さで最高温度は高い順に，アスファルト舗装，レンガ舗装，インターロキング舗装およびWRPMとなった。表面から 5mm の深さでは，WRPM の温度はアスファルト舗装より 19.0℃，レンガ舗装より 9.0℃，インターロキング舗装より 7.8℃低い。同じく表面から 50mm の深さでは，WRPM の温度はアスファルト舗装に比べ 5.4℃，レンガ舗装，インターロキング舗装はそれぞれ 4.1℃，3.2℃低い。この温度差の違いは大気への放熱量の違いと思われ，この要因は，以下の述べるように保水能力の差によるものと考えられる。図－3 と図－4 には各舗装の毛管水および蒸発量の経時変化を示す。レンガ舗装の場合，毛管上昇高は早く，わずかな時間に毛管水がピークに達したが蒸発量も急速に進行したため，温度低減効果はWRPM に劣った。インターロキング舗装の場合，毛管水および蒸発量は，WRPM の半分程度となった。また，アスファルト舗装の場合，蒸発量は毛管水より大きいことから，図－5 に見られるように保水能力のないことが判る。図－5 には各舗装の毛管水と蒸発量を積算した保水能力の経時変化を示す。WRPM の保水能力は約 27 時間以降において，他の舗装材よりも大幅に上回った。WRPM は内部に毛管水や雨水の一部を貯めることで蒸散作用が生まれ，水分が蒸発する時の潜熱により表面温度を下げる。その上，温度低減効果の持続性が高いことと，安定した効果が得られることが期待できる。



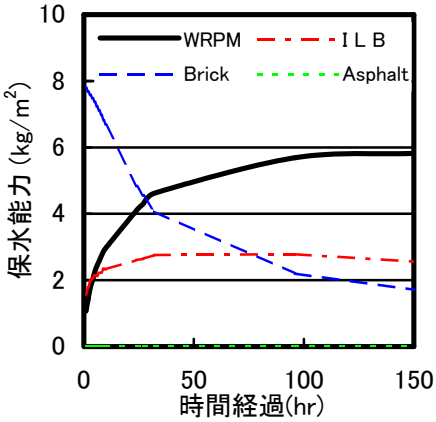
図－2　表面から 5mm の深さの温度変化



図－3　毛管水の経時変化



図－4　蒸発量の経時変化



図－5　保水能力の経時変化

4. まとめ

まさ土を主原料とした保水性舗装材は，保水能力が従来から使用されている舗装材より大幅に上回るため，温度低減効果の持続性が高く，安定した効果が期待できる。

参考文献

1）浅枝　隆：ヒートアイランド現象発生メカニズムと対策技術の現況，土木研究所資料第 3876 号，pp.57-58，2003.1.

2）山本　昌弘：水循環・熱環境改善システムの検討に関する研究，第 8 回環境関連研究室交流研究員研究発表会，講演要旨集，pp.47-51，2003.3.