

## 孟宗竹を用いた保水性舗装材料システムの昇温抑制効果

大阪産業大学 正会員 ○山田宏、鹿児島高専 山田真義、廣津晴樹、住友大阪セメント株式会社 関友則

### 1. はじめに

3年程度で十分生育する孟宗竹は貴重な地域資源であるが、積極的に有効利用されていない。利用用途拡大のため、孟宗竹の高い吸水性などに着目し、保水性舗装材料システムへの適用性の検討を行っている。これまでに孟宗竹を活用したポーラスコンクリートの各種性能評価<sup>1)</sup>や半たわみ性材料の開発<sup>2)</sup>を行ってきた。本検討では、孟宗竹を活用した保水性舗装材料システムとしての昇温抑制効果に関する検討を行った。

### 2. 実験概要

保水性舗装材料システムは孟宗竹チップを用いたポーラスコンクリートと孟宗竹チップの端材を用いた半たわみ性舗装材料からなる。

ポーラスコンクリートの使用材料は普通ポルトランドセメント（密度  $3.15\text{g/cm}^3$ ）、6号砕石（表乾密度  $2.70\text{g/cm}^3$ 、実績率 57.2%）、ポリカルボン酸系高性能減水剤（密度  $1.06\text{g/cm}^3$ ）、鹿児島県始良市産の3年以上生育した孟宗竹（生竹）を木材チップパーで細断したチップ状の繊維（平均繊維長 30mm、表乾密度  $1.19\text{g/cm}^3$ 、吸水率 77.6%、吸水特性：図1参照）である。半たわみ性舗装材料の使用材料は早強ポルトランドセメント（密度  $3.14\text{g/cm}^3$ ）、6号珪砂（密度  $2.64\text{g/cm}^3$ ）、メラミン系粉末減水剤、そして粒径 5mm 以下の孟宗竹チップの端材である。

保水性舗装材料システムの実験組合せは表1に示すとおりである。ポーラスコンクリートの配合条件は水セメント比 20%、空隙率 15%、孟宗竹混入量 0% および 3% であり、半たわみ性舗装材料の配合条件は水セメント比 55%、砂セメント比 25%、孟宗竹混入量 30% である。

室温  $20^\circ\text{C}$  の環境でポーラスコンクリートを作製し、28日間気中養生後、同環境下で半たわみ性舗装材料をポーラスコンクリートの空隙部に充填した。保水性舗装材料システムはさらに7日間気中養生した後

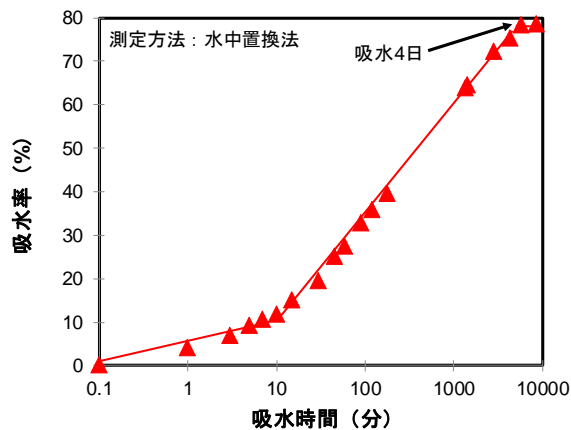


図1 孟宗竹の吸水特性<sup>1)</sup>

表1 実験組合せ

	半たわみ性舗装材料 (孟宗竹混入量 30%)	
	充填なし	充填あり
プレーンのポーラスコンクリート	○	—
孟宗竹混入量 3% のポーラスコンクリート	○	○

に、水中に2週間以上静置し、十分に吸水させた。

昇温抑制効果の把握には、路面温度上昇抑制舗装研究会が提案する「保水性舗装室内照射試験方法」に準拠した。ランプ照射位置はコンクリート歩道板を用いて3時間後の表面温度が  $60^\circ\text{C}$  に達する高さを設定した。また上記試験終了後の試験体からコアリングしたサンプルを用いて日本道路協会 C044T「保水性舗装の保水量試験方法」に準拠して保水性を把握した。

### 3. 実験結果

図2に保水性舗装室内照射試験結果を示す。図中に示した基準は、高さ設定を行った際のコンクリー

キーワード 孟宗竹、ポーラスコンクリート、半たわみ性舗装材料、昇温抑制、保水性

連絡先 〒574-8530 大阪府大東市中垣内 3-1-1 Tel 072-875-3001

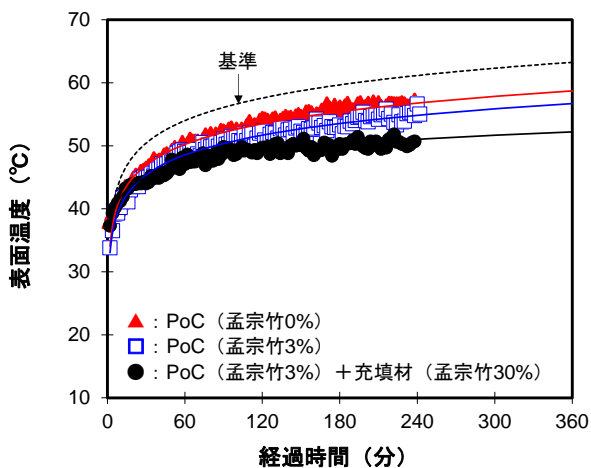


図2 保水性舗装室内照射試験結果

ト歩道板の結果である。いずれの結果も表面温度の上昇が基準と比較して小さいものであった。また孟宗竹混入量の増加に伴って表面温度の上昇が抑制される傾向であった。

図3に3時間後の表面温度と保水量の関係を示す。図のとおり、3時間後の表面温度と保水量は線形関係にあることが分かる。これは保水量が多くなると、気化熱によって表面温度の上昇が抑制されるためである。なお、本検討ケースでは、保水量  $1\text{kg}/\text{m}^2$  の増加で3時間後の表面温度が  $1.3^\circ\text{C}$  低減されることになる。

図4に保水量と配合した孟宗竹の水分量の計算値の関係を示す。充填材を含む孟宗竹を用いたポーラスコンクリートシステムの水分量は、混入した孟宗竹チップの水分量と、別途実施したポーラスコンクリートの連続空隙率試験結果 ( $14.8\%$ ) を用いて、その空隙中に存在する孟宗竹チップの端材の混入量に含まれる水分量を合計して算出した。図のとおり、保水量と配合した孟宗竹の水分量の計算値の関係は概ね線形関係であることが分かる。また今回の結果では、保水量を  $1\text{kg}/\text{m}^2$  増やそうとすると、およそ  $15\text{kg}/\text{m}^3$  分の孟宗竹の水分量であり、単位体積当たりの孟宗竹混入量に換算すると、2%の孟宗竹を混入すればよいということになる。

#### 4. まとめ

孟宗竹を用いた保水性舗装材料システムの昇温抑制効果に関する実験によって得られた結果を以下にまとめる。

(1) 孟宗竹の混入率が大きいほど、昇温抑制効果は

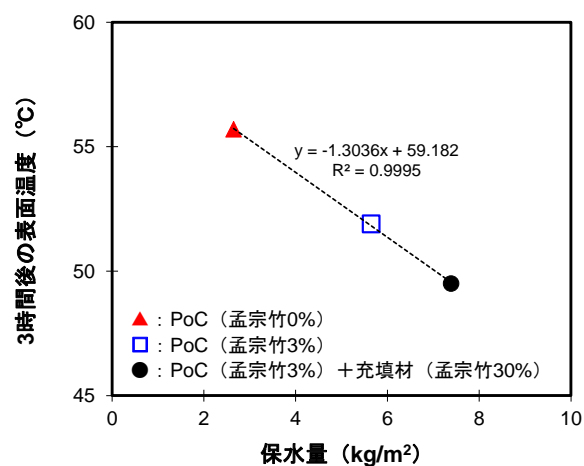


図3 3時間後の表面温度と保水量の関係

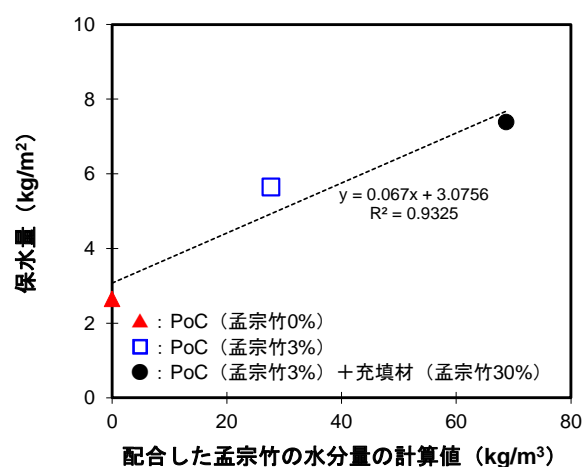


図4 保水量と配合した孟宗竹の水分量の計算値の関係

大きくなる。

(2) 本検討で用いた孟宗竹チップやその端材による表面温度の上昇抑制効果は、体積当たり2%の孟宗竹量で  $1.3^\circ\text{C}$  程度である。

#### 謝辞

本研究はJSPS 科研費 JP19K15065 の助成を受けたものである。記して謝意を表する次第である。

#### 参考文献

- 1) 山田宏, 牛之濱大星, 関友則, 小堺規行: 孟宗竹繊維補強ポーラスコンクリートの各種性能評価, コンクリート工学年次論文集, Vol.42, No.1, pp.1300~1305, 2020.
- 2) 山田宏, 山田真義, 廣津晴樹, 関友則: 孟宗竹チップの端材を用いた保水性を有する半たわみ性舗装材料の開発, 土木学会全国大会第76回年次学術講演会, V-457, 2021.