

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

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

鹿児島県の竹林面積は国内で最も多く、その大半を孟宗竹が占める。孟宗竹は3年程度で十分生育するため、その竹林が放置されると、竹害が生じる恐れがある。このため、孟宗竹を地域資源として積極的に有効活用することが求められている。孟宗竹の特徴である高い吸水率に着目し、木材チップで細断した際に生じる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（半たわみ性舗装材料規格（日本道路協会）：P 漏斗流下時間 10～14 秒，材齢 7 日圧縮強度 9.8～29.4N/mm² および材齢 7 日曲げ強度 2.0N/mm² 以上）の開発を行った。

2. 実験概要

使用材料は、セメントに早強ポルトランドセメント（密度 3.14g/cm³），細骨材に 6 号珪砂（密度 2.64g/cm³）および桜島産火山砕屑物（密度 2.46g/cm³），混和剤に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（孟宗竹チップとしての表乾密度 1.19g/cm³，吸水率 77.6%）を用いた。図 1 に細骨材の粒度分布を示す。

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%とした。また孟宗竹チップの端材の混入率を内割りで 0%，10%，20%および 30%とした。なお，混和剤量は流動性が品質規格の下限値（P 漏斗流下時間 10 秒）となるよう定めた。

半たわみ性舗装材料の作製において，孟宗竹チップの吸水特性を参考¹⁾に 4 日以上十分な吸水期間を設けることで混練物中に孟宗竹チップの端材を均一に分散させることが可能となる。以下では，孟宗竹チップの端材は十分に吸水させた状態である。

室温 20℃の環境で，所定量の水および孟宗竹チップの端材が入った容器に所定量のセメント，細骨材および混和剤をプレミクスした材料を投入し，1100rpm のハンドミキサーにより 2 分間練混ぜを行った後に，供試体を作製した。供試体は材齢 1 日で脱

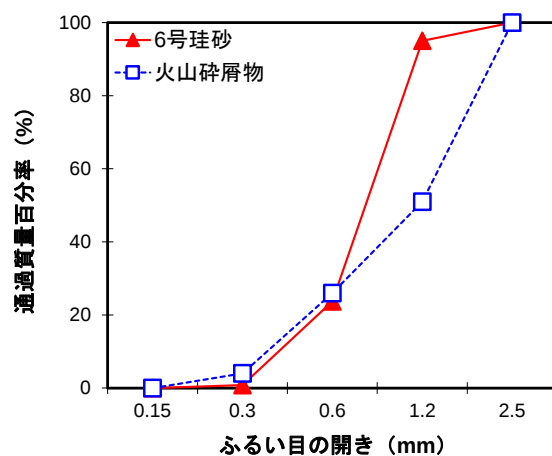


図 1 細骨材の粒度分布

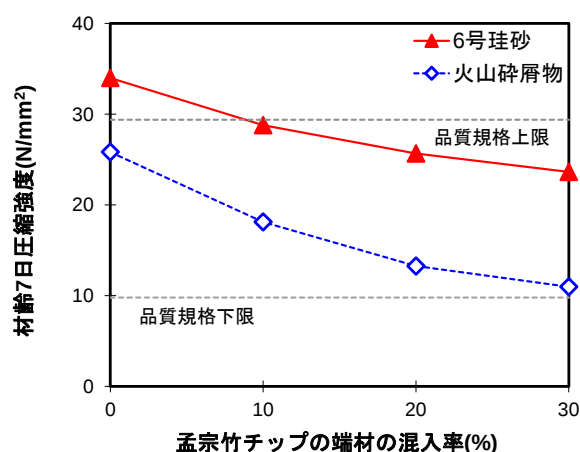


図 2 圧縮強度試験結果

型し，材齢 7 日まで標準養生を行った。

試験項目は，圧縮強度，ヤング係数の測定，曲げ強度および保水性である。圧縮強度は JSCE G 504「円柱供試体を用いたモルタルまたはセメントペーストの圧縮強度試験方法」に準拠し，併せてヤング係数を測定した。曲げ強度は JIS R 5201「セメントの物理試験方法」に準拠した。保水性は日本道路協会 C044T「保水性舗装の保水量試験方法」に準拠した。なお，試験は材齢 7 日に実施あるいは開始した。

3. 実験結果

図 2 に圧縮強度試験結果を示す。圧縮強度は細骨

キーワード 半たわみ性舗装材料、孟宗竹、火山砕屑物、グラウト、保水性
連絡先 〒574-8530 大阪府大東市中垣内 3-1-1 Tel 072-875-3001

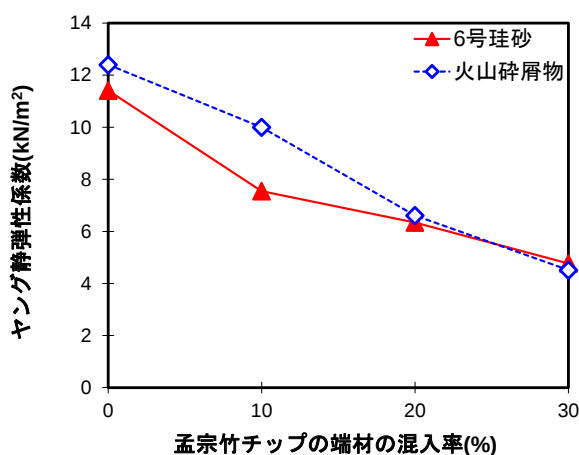


図3 ヤング係数の測定結果

材に6号珪砂を用いた方が、火山碎屑物を用いた場合よりも全体的に大きい傾向となった。また細骨材種類によらず、孟宗竹チップの端材の混入率が大きくなると圧縮強度は小さくなる傾向となった。

図3にヤング係数の測定結果を示す。ヤング係数は細骨材種類によらず、孟宗竹チップの端材の混入率が大きくなると圧縮強度は小さくなる傾向となった。

図4に曲げ強度試験結果を示す。曲げ強度は細骨材に6号珪砂を用いた方が、火山碎屑物を用いた場合よりも全体的に大きい傾向となった。また細骨材種類によらず、孟宗竹チップの端材の混入率が大きくなると曲げ強度は小さくなる傾向となった。

上記の強度特性はいずれも実質的に応力伝達を担う断面が孟宗竹チップの端材によって減少することに起因すると考えられる。

図5に保水量試験結果を示す。この図は孟宗竹チップの端材を混入していない各細骨材を用いた硬化体を基準として、孟宗竹チップの端材の混入した場合を比較したものである。6号珪砂および火山碎屑物を用いた基準となる硬化体の保水量はそれぞれ1.09g/cm³および0.71g/cm³である。保水量は細骨材に6号珪砂を用いた硬化体の方が火山碎屑物を用いた場合よりも全体的に大きい傾向となった。また細骨材種類によらず、孟宗竹チップの端材の混入率が大きくなると保水量は概ね線形的に大きくなる傾向となった。保水量率と孟宗竹チップの端材の混入率の関係を線形回帰させた場合、孟宗竹チップの端材の混入率が1%増加すると保水量は6号珪砂では1.22%

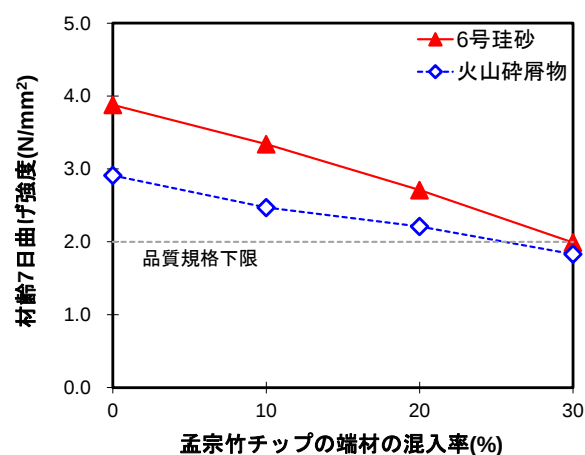


図4 曲げ強度試験結果

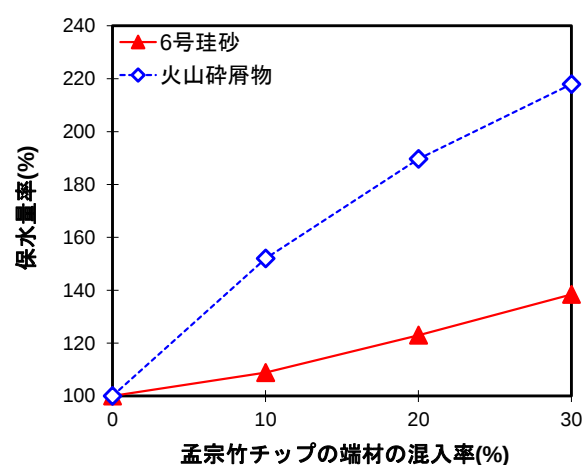


図5 保水量試験結果

増加し、火山碎屑物では4.18%増加する結果となり、細骨材種類が異なることで硬化体の孟宗竹チップの端材の混入による保水性の向上効果は3.4倍程度異なった。

4. まとめ

- (1) 孟宗竹チップの端材の混入率が大きいと圧縮強度、ヤング係数および曲げ強度は小さくなる。
- (2) 孟宗竹チップの端材によって保水性を付与できるが、その効果は使用する細骨材で異なる。

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, 関友則, 小堺規行: 孟宗竹繊維の含水状態がセメントペーストの流動性および圧縮強度に与える影響, コンクリート工学年次論文集, Vol.41, No.1, pp.1469~1474, 2019.