

籾殻炭素材料を混合したモルタルの構造解析および特性評価

令和 2 年 2 月 田代 陸都

要旨

目的

コンクリート、モルタルは土木構造物の建材として利用されている。混合材料をセメント構造物に混合することで、強度の増加および環境、地域特性に対応するコンクリートが作製可能となる。本研究では、バイオマス資源であり、日本国内でも年間 200 万 t 廃棄され、低コストで入手可能な資源である籾殻に対し炭素化処理を施し、コンクリートの強度推定に用いられるモルタルに混合させることで高強度化を図った。

方法

籾殻を Ar: 1000 ccm と O₂: 24 ccm の混合雰囲気中で目標温度 600 °C、保持時間 2 h、昇温時間 10 °C/min. の条件下で熱処理を施し籾殻炭素材料を作製した。モルタルに籾殻炭素材料を、セメントに対する重量パーセントで 0%、3%、5%、10% 混合し、圧縮強度試験および三点曲げ試験を行った。また、籾殻炭素材料とモルタルに対し、走査型電子顕微鏡やラマン分光分析、エネルギー分散型 X 線分析、X 線回折による構造解析を行った。

結論

曲げ強度試験結果より、籾殻炭素材料の混合に伴い、強度が低下する傾向が確認された。一定量の籾殻炭素材料を混合することで曲げ強度の増加が確認された。これは高い弾性率を有する炭素材料がモルタル内に存在したためと考えられる。圧縮強度試験結果より、籾殻炭素材料をモルタルに混合することで、圧縮強度が増加する傾向が確認された。特に一定量の籾殻炭素材料を混合すると圧縮強度の増加が確認されたが、籾殻炭素材料を一定量以上混合すると圧縮強度が低下した。これは籾殻炭素が凝集した結果、セメントの水和反応が阻害されたためであると考えられる。また、曲げ強度試験および圧縮強度試験において籾殻炭素材料が混合すると、ひずみが低下したことが確認された。これは籾殻炭素材料とモルタルの間に空隙が生じているためひずみが低下したと考えられる。

指導教員 村松 寛之 准教授