環境・エネルギー

フライアッシュ粒子の表面活性化による高強度ジオポリマーの開発

用途・応用分野

- 脱炭素・環境配慮型の建設材料として、公共事業などの土木・建設分野での利用が見込まれる。
- ジオポリマーのカチオン固定化能を活かして、重金属固定化への応用も見込まれる。

本技術の特徴・従来技術との比較

- フライアッシュ粒子に対して機械的処理を施すことにより、硬化反応性・機械的特性を向上できる。
- フライアッシュ粒子の反応性を促進するため、高コストである水ガラスやアルカリ溶液の使用量を減らして二酸化炭素排出量の抑制にも効果がある。

技術の概要

石炭火力発電所から排出される産業副産物である石炭燃焼飛灰（フライアッシュ）をアルカリ溶液および水ガラスと反応させることにより硬化体が得られる。

脱水縮合反応による非晶質のポリマーであり、セメントコンクリートの代替材料として使用可能な構造的強度と優れた耐酸性・耐熱性を有する。

粉砕装置を用いてフライアッシュ粒子に対して機械的エネルギーを与えることにより、**粒子表面を活性化することや微粒子化**することができる。硬化反応性が向上するため、**室温などの緩和な養生条件**によりジオポリマーを作製できる。**圧縮強度や耐酸性の向上**にも効果がある。

長期間の加温養生を必要とするという課題に対しては、**マイクロ波を照射**することにより**硬化時間を短縮**し、**加温養生を必要とせず**に硬化体を作製できる。マイクロ波照射により作製した硬化体も重金属固定化能を有するため、重金属を含む多様な産業副産物を活用できる可能性がある。

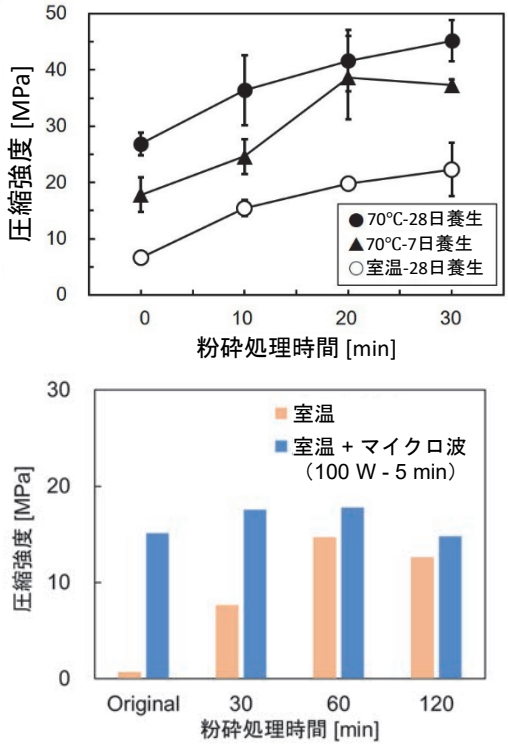

図1 ジオポリマーの圧縮強度試験結果

特許・論文

<論文>

“Synthesis of geopolymers from mechanically activated coal fly ash and improvement of their mechanical properties”, *Minerals*, 9, 12, 791-800, 2019.

表面活性化フライアッシュに着目したジオポリマーの各種検証，コンクリート工学年次論文集，47 (1) 690-695, 2025

研究者

松岡　光昭　・　村山　憲弘

環境都市工学部

エネルギー環境・化学工学科

資源循環工学研究室

https://wps.itc.kansai-u.ac.jp/shigen/

お問合わせ先　関西大学 社会連携部 産学官連携センター

TEL：06-6368-1245

MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp