



高強度ジオポリマーの開発

松岡 光昭
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

Point1 本研究の概要

フライアッシュは、火力発電所から石炭燃焼の際に副生される球形の微粒子です。主成分はシリカとアルミナであり、表面を安定なガラス相に覆われています。近年、セメント代替材料として、フライアッシュをアルカリ溶液および水ガラスとの脱水縮合反応により硬化させて得られるジオポリマーが注目されています。本研究では、各種粉砕装置を用いるフライアッシュの粒子表面活性化や微粒子化により、ジオポリマーの硬化反応性を促進し、圧縮強度や耐酸性が向上することを示しました。セメントコンクリートと同等の緩和な養生条件でのジオポリマーの高強度化プロセスの開発を目指しています。

Point2 応用可能な分野

次世代のコンクリート材料として、公共事業などの土木・建設分野での利用が見込まれています。ジオポリマーのカチオン固定化能を活かして、重金属イオンや放射性元素の固定化用途も検討されています。

Point3 連携を希望する業種等

土木・建設業種、セメント業種、各種製造メーカーなど。

詳細な研究・技術シーズは次のページへ



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硬化体の開発

用途・応用分野

- 次世代のコンクリート材料として、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、重金属イオンや放射性元素の固定化用途も検討されている

本技術の特徴・従来技術との比較

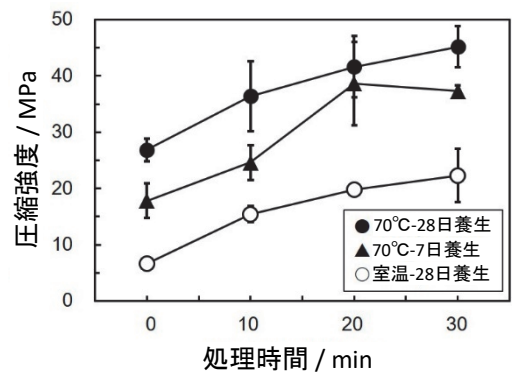
- フライアッシュ粒子に対して機械的処理を施すことにより、硬化反応性・機械的特性を向上できる
- セメントコンクリートと異なり、クリンカーの焼成工程を必要としないため、セメントコンクリートの代替材料として用いることにより二酸化炭素排出量を削減できる

技術の概要

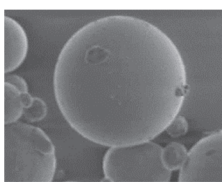
石炭火力発電所から排出される産業廃棄物である石炭燃焼飛灰(フライアッシュ)をアルカリ溶液および水ガラスと反応させることにより硬化体を得られる。

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。

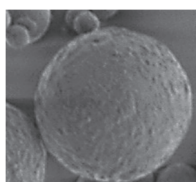
粉碎装置を用いて機械的エネルギーをフライアッシュ粒子に与えることにより、**粒子表面を活性化することや微粒子化**することができる。硬化反応性が向上するため、室温などの緩和な養生条件によりジオポリマーを作製できる。フライアッシュ粒子への表面処理は、**圧縮強度や耐酸性の向上**にも効果がある。



機械的処理時間とジオポリマーの圧縮強度の関係



フライアッシュ粒子



表面処理
フライアッシュ粒子



アルカリ溶液と水ガラスとの
脱水縮合反応



ジオポリマー硬化体

特許・論文

<論文>

M. Matsuoka et al., "Synthesis of geopolymers from mechanically activated coal fly ash and improvement of their mechanical properties", *Minerals*, **9**, 12, 791–800, 2019.

研究者

松岡 光昭
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
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/>

