

# メカノケミカル処理による廃棄物系粒子の活性化と評価

(名工大、セラ研) ○加藤邦彦・Razavi Hadi・藤正督・白井孝

【緒言】火力発電による副産物であるフライアッシュはシリカとアルミナを主成分としている。アモルファス相を多く含むためアルカリ溶液を加えると溶解・共重合して無機ポリマー(ジオポリマー)が形成される。このような、高温焼結を行わず化学反応を利用して作製する「無焼成セラミックス」は、製造工程の簡略化とエネルギー消費量の削減に貢献できる新技術として期待されている。本研究ではフライアッシュにNaOH水溶液を混合し無焼成セラミックスを作製しているが、この際遊星ボールミルを用いてセラミックス粉体にメカノケミカル処理を施し粉体表面の化学反応性を高める(活性化すること)で、従来よりも低濃度のアルカリ溶液でも十分な強度が発現できる。さらに、我々はフライアッシュの粒子構造にも着目した。前実験で、フライアッシュはFig.1に示すように多数の小径粒子を内包したくす玉のような構造をとることが確認できている。このような中実粒子ではない特殊な構造を持つ粒子に対してメカノケミカル処理を施した場合、フライアッシュの物性にどのように影響するのかを調査した。さらに、メカノケミカル処理による活性化が機械的強度に与える影響を調査した。

【実験手順】フライアッシュ粉体に異なるボール径および処理時間で遊星ボールミルを用いてメカノケミカル処理を行い、SEMにより粒子形態を、窒素吸脱着測定で得られた吸脱着等温線から BET 法により比表面積を、XRD により結晶構造の変化を調査した。また、処理後の粉体 0.01g を 3M NaOH 水溶液 10g 中に投入し、シェイクングバスを用いて振とうし続けた。その後、遠心分離を用いて固液分離し、上澄み液中のフライアッシュから溶出した  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Si}^{4+}$  イオンの量を ICP を用いて測定した。さらに、処理粉体を用いて固化体を作製し、圧縮強度試験により機械的強度を測定した。

【結果】今回は ICP によるメカノケミカル処理時間を変化させたときの  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Si}^{4+}$  イオンの溶出量変化を示す (Fig.2)。メカノケミカル処理時間を施すことによって溶出量が劇的に増加し、また、処理時間を長くすることで溶出量は増加し続けた。また、単位比表面積あたりの各イオンの溶出量を算出したところ、メカノケミカル処理を施すことで溶出量が増加した。このことから、メカノケミカル処理によって粉砕による微細化の効果だけでなく、粒子の溶解性の向上(活性化)の効果も得られることが確認できた。

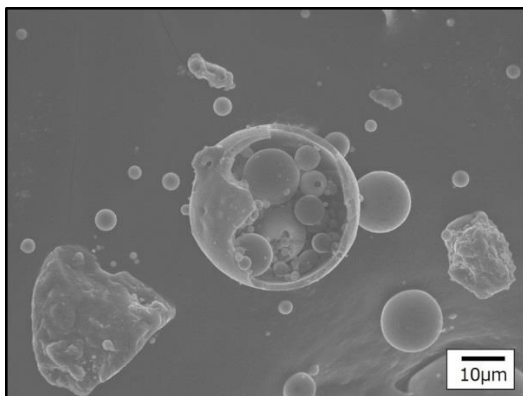


Fig. 1 フライアッシュの粒子構造

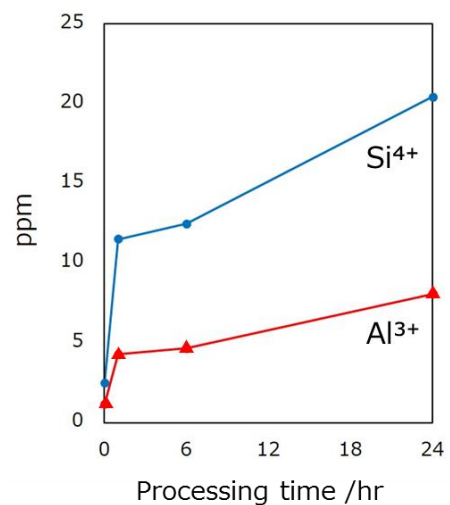


Fig. 2 メカノケミカル処理による各イオンの溶出量変化