

Ca 添加剤によるフライアッシュからの有害陰イオン溶出抑制

(FA)

Ca

FA

Ca

FA (XANES) Cr, As, Se

XANES Cr(III), As(V), Se(IV)

XRF

SEM XRD

HCD60 FA Ca

4 (lime gypsum slag)

pH XRD

SEM TEM-EDX

TEM-EDX

pH

!!

背景

土木材料分野におけるフライアッシュの活用

石炭火力発電所 → フライアッシュ → セメント添加剤 (33%) / 骨材 (31%) / 未利用 (36%)

フライアッシュには石炭由来の有害元素等が含まれている

を用いたセメントや地盤材を長期間利用することを考えると、中の有害元素が環境中へ溶出することが懸念される

研究の戦略: 高条件下で、材を添加することによって、エトリンガイトを生成し、有害イオンを不溶化する→長期使用に耐える高付加価値材として用途拡大に貢献

研究の目的: から溶出する有害イオンを不溶化するのに最も効果的な添加剤を探索する、有害イオン不溶化のメカニズムを推定する

エトリンガイトとは、を主要金属としてカラム型構造をとり、カラム間の空間に陰イオンをとりこむ代表的陰イオン交換体

実験方法

試料を一定温度で溶出させる装置

試料	温度	時間	有害イオン濃度
...

結果および考察

のキャラクタリゼーション

スペクトルより、は中にそれぞれとして存在していることが分かった

の結果より、の主要な結晶相は石英とムライトであった

像では、アルミノシリケートの球状物質と μm以下の粘土鉱物が大部分を占めていた

中の有害元素の含有量はわずかであった

1 week, 4 weeks, 8 weeks

Original FA: ettringite, hydrocalumite

赤枠は でエトリンガイトやハイドロカルマイトのピークが検出された試料であり、でもエトリンガイトとハイドロカルマイトが確認された→形態的特徴との結果はよく整合している

有害イオンの溶出が環境基準以下に抑えられた

を添加するとが上昇し、濃度が減少→エトリンガイトの生成が考えられる

添加では実験開始後すぐpが上昇し有害イオンが不溶化されたが、添加ではそれに週間ほど時間を要した

エトリンガイトの構成元素とがオーバーラップ→これらの有害イオンはエトリンガイト中に取り込まれた

添加剤無しでは、結晶相の変化がなかった

添加では、週間後にエトリンガイトのピークが確認された

添加では、日後にはエトリンガイト及びハイドロカルマイトが生成された

↑エトリンガイトと同様に陰イオン交換体の一種

まとめ

- アルカリ条件ではフライアッシュからが溶出するが、系の添加剤を加えると、一部は塩として沈殿する
- エトリンガイトやハイドロカルマイトは高下で生成し、これらの陰イオンを構造中に取り込む
- 添加剤中にが存在するときはハイドロカルマイトの構造を安定化させる
- ハイドロカルマイトはその構造中に価の陰イオンを取り込みやすい
- エトリンガイトは、価、価どちらの陰イオンも構造中に取り込むことが出来る
- の結果より、エトリンガイトが生成していなければ、との間には相関性がある
- がフライアッシュからの有害イオン溶出抑制に最も効果的であった