



低アルカリ性セメントにおける混和材最適化の探索 I (重点 M3)

人見 尚¹ 新杉匡史¹ 中西裕紀² 渡辺義夫² 田淵雅夫³
¹株式会社大林組 ²あいちシンクロトロン光センター ³名古屋大学

キーワード：建設材料，環境負荷低減，セメント，低アルカリ性

1. 背景と研究目的

現在一般構造物の建設には広くコンクリートが用いられる。コンクリートの結合材には、普通ポルトランドセメント(Ordinary Portland Cement: OPC)が用いられている。カルシウムを主成分とする OPC は、コンクリート製造時に水と混合し、カルシウム水和鉱物の析出によってセメント硬化組織を形成するが、可溶性のポルトランドライト(水酸化カルシウム)を多く伴っている。ケイ素系混和材の使用によりセメント硬化組織中の遊離カルシウムと結合し難溶性のカルシウムシリケート水和物を生成し、可溶性で強アルカリ性を呈する水酸化カルシウムの生成の抑制が期待できる。この特性を利用して低アルカリ性セメントの開発を目的としている。

2. 実験内容

セメント協会製 OPC(強さ試験用標準物質)^[2]を用い、これに石炭火力発電所より発生する産業副産物であるフライアッシュ(Fly-ash: FA)と、電気炉によるフェロシリコンや金属シリコンの精錬過程で発生するシリカフューム(Silica-Fume: SF)を加えて混合セメントを作製した。FA と SF はケイ素を主成分としているため、ケイ素系混和材としての効果が期待できる。OPC、FA および SF の混合比を変えた混合物を作製し、これに水を加えて混練しセメントペースト供試体を作製した。供試体は、水中で養生し水和反応を促進させた。測定時の材齢は9ヶ月であった。測定試料は、供試体の一部を採取しアルコール浸漬により水分を除去して水和を停止し、これを粉砕して作製した。作製後の試料は内径 0.8 mm の低吸収ガラスキャピラリーに封入し、両端に熱を加えて封入した。ビームラインは BL5S2 を用い、照射エネルギーは 12.4 keV、露光時間は 300 秒とした。

3. 結果および考察

測定に供した試料のうち、基本配合である No.1 と No.24 の結果との比較を併せて Fig.1 に示す。No.1 は、OPC:FA:SF=4:4:2 の混合比で、イオン交換水を加えて混練したものである。混合比は暫定的に決めたもので、SF の使用量などの最適化はなされていない。No.24 は、SF を粉体として用いず混練水にあらかじめ溶解させスラリーとしたものである。

いずれの試料にも、ポルトランドライトは検出されず、エトリンガイトなどセメント水和鉱物の一種が見られた。カルシウムシリケート水和物はハローを形成するが、No.24 ではハローの強度が高くカルシウムシリケート水和物の生成が期待される結果を得た。

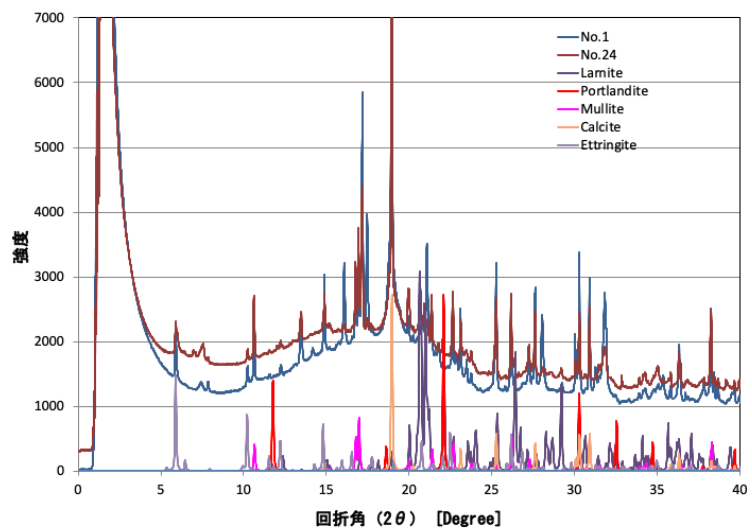


Fig.1 試料の測定結果 (X線回折)