

フライアッシュを外割混合したコンクリートの強度発現に関する研究 — 混入量の影響とポズラン反応開始時期について —

研究目的

石灰石微粉末とフライアッシュそれぞれの外割混合量を細かく設定することで粉体の混合量に対する強度増進の変化を確認し、強度発現メカニズムの違いを、実験室実験により水セメント比の違いも合わせ検討した。強度発現メカニズムを把握するために、セメントペーストにより熱分析を行い、自由水量、水酸化カルシウム含有量及び結合水量と圧縮強度との関係について検討した。また、熱分析はセメントペーストとモルタルで行い比較検討も行った。

研究結果

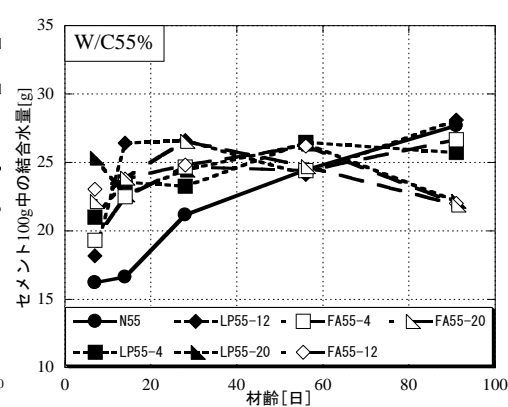
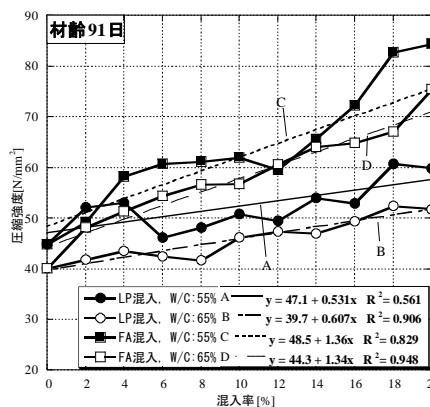
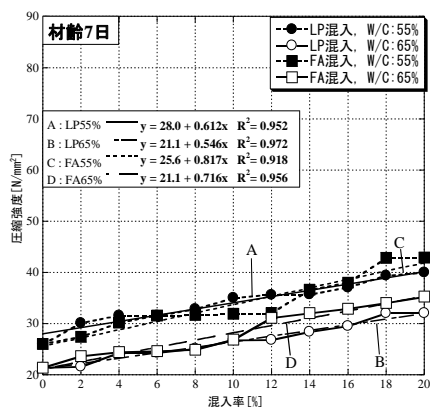


図1 モルタルの圧縮強度と混和材混合量の関係

図2 結合水量の経時変化

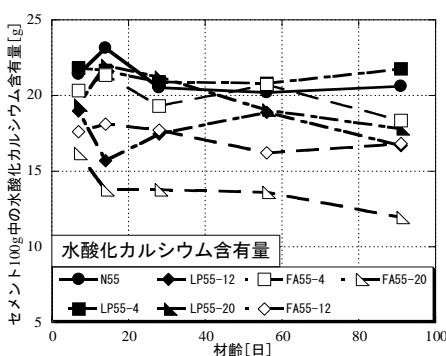
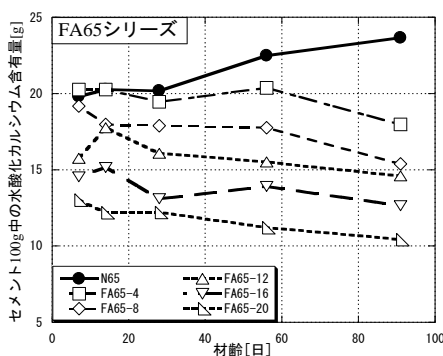
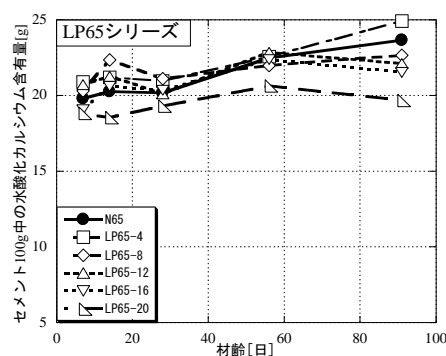


図3 圧縮強度とセメント100g中の水酸化カルシウム含有量の経時変化 図4 モルタルにおける経時変化

- モルタルの混和材混合量と圧縮強度の関係からフライアッシュを大量に混合することによりポズラン反応の開始時期に変化が生じると考えられ、材齢28日以前でもポズラン反応が発生していると考えられる。
- セメントペーストにおいて、フライアッシュ混合の長期材齢時に結合水量が減少するのは、フライアッシュのポズラン反応には水を必要とするため、フライアッシュ周辺にある水和物から結合水を奪い消費している可能性があり、W/C65%では、自由水などの未反応の水がW/C55%に比べ多いことから、ポズラン反応には未反応の水が使用され、結合水の消費はW/C55%よりも減少したと考えられる。
- 石灰石微粉末混合における水酸化カルシウム含有量は大量に混合すると水和生成物の生成の障害による減少は圧縮強度に影響がないと考えられる。
- フライアッシュ混合では初期材齢から水酸化カルシウム含有量の減少が確認され大量に混合されたものにおいて、圧縮強度も大きく増進していることから、大量混合の状態でのフライアッシュによるポズラン反応は材齢初期からでも発生すると考えられるが、圧縮強度増進には水酸化カルシウムの消費とは別の要素が関係していると考えられる。
- モルタルとセメントペーストによる熱分析の比較は、自由水量はモルタルの方が低く、混和材による影響は同様であった。モルタルにおける結合水量と水酸化カルシウム含有量は砂の影響で正確な傾向をつかむことが困難だと考えられる。