

副産物系粉体を外割混合したコンクリートの水和反応に関する研究 —強度発現メカニズムの一考察—

研究目的

副産物系粉体混合量をパラメータとして力学特性を把握するため実験室実験により検証した。また、強度発現メカニズムの検討のため、自由水量、水酸化カルシウム含有量及び結合水量を測定し、各種強度との関係を明らかにした。また得られた結果から考えられる強度発現メカニズムを検討するため走査型電子顕微鏡を用い微視的な観点から観察を行った。

研究結果

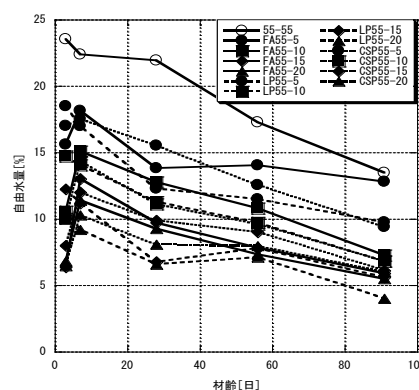
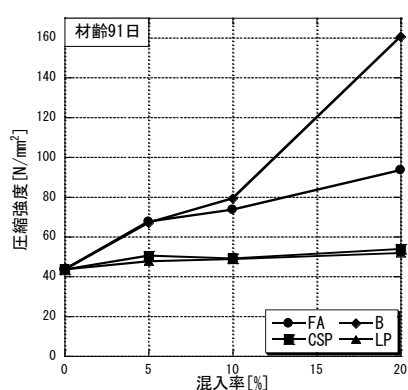
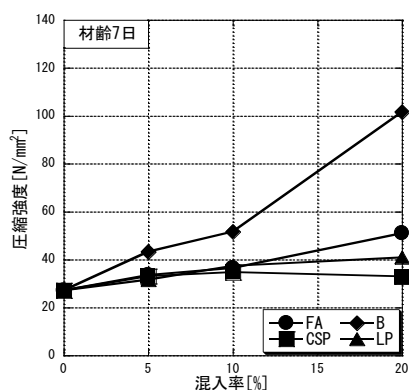


図1 副産物系粉体混入率と圧縮強度の関係

図2 自由水量の経時変化

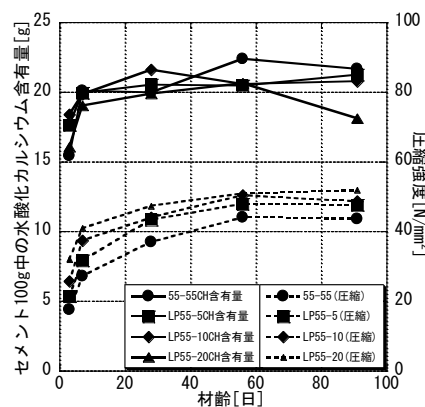
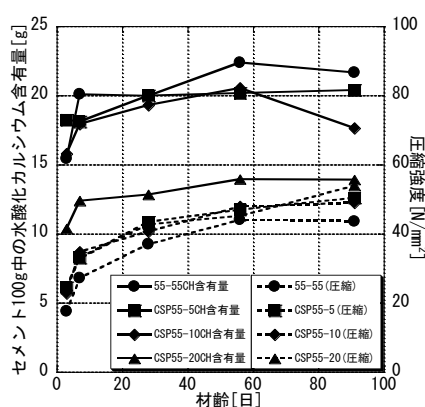
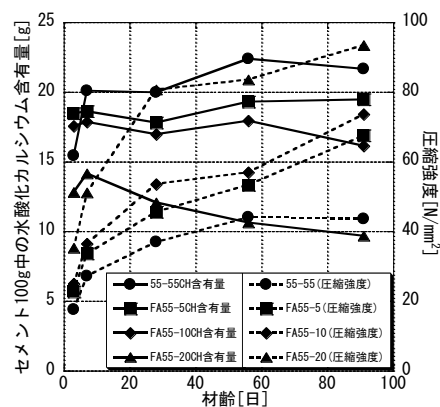


図3 セメント 100g 中の水酸化カルシウム含有量と圧縮強度の経時変化

- (1) 圧縮強度と副産物系粉体混入率の関係から、フライアッシュ大量混合による大幅な圧縮強度の増進効果が明らかになった。碎石粉、石灰石微粉末混合のものは無混合に比べ若干高い圧縮強度を示し、高炉スラグ微粉末混合に関しては、初期材齢から長期材齢まで非常に高い圧縮強度増進効果が確認できた。
- (2) 自由水量に関しては無混合に比べ副産物系粉体を混合したものが低い値を示した。結合水量は、材齢 28 日までは副産物系粉体を混合した調合が無混合を上回り、材齢 28 日以降は無混合を下回る結合水量を示した。
- (3) 副産物系粉体を容積置換で 20%と大量に混合した場合、フライアッシュ混合の調合は材齢 7 日で水酸化カルシウム生成の阻害及びボラン反応による水酸化カルシウムの消費が確認され、碎石粉混合の調合は材齢 3 日から大幅な水酸化カルシウム生成の阻害が確認された。また、石灰石微粉末混合の調合では、全ての混入率において若干の水酸化カルシウム生成の阻害が確認できた。
- (4) SEM 画像解析により、無混合の調合の大きな空隙の存在、副産物系粉体混合による組織の緻密化及びそれに伴う組織間の強い連結性の高さが覗えた。