

● 情報

● 建築

● 土木

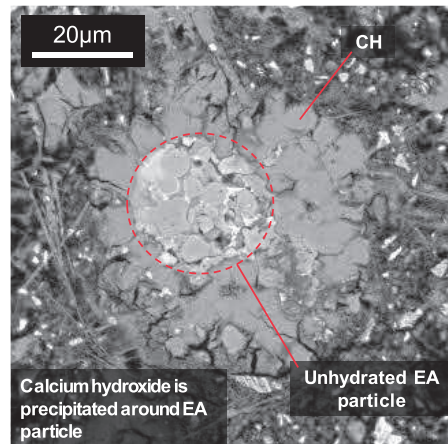
● 環境

石灰-エトリンガイト複合型膨張材を混和したセメントペーストの基礎的物性

Basic Properties of Cement Paste Mixed with Calcium Hydroxide-Ettringite Composite-Type Expansive Additive

飯田 康介

Kohsuke HANDA



概要

本研究ではポルトランドセメント-膨張材系において、粒子オーダーで水和反応に基づき体積膨張を計算する方法を確立することを目的とし、水酸化カルシウム-エトリンガイト複合型膨張材(EA)混合セメントペーストの基本的物性を取得するための実験を実施し、マイクロCTスキャナーと走査型電子顕微鏡を用いて水和後のEAの観察を行い、EA混和セメントペーストの膨張メカニズムを考察した。

その結果、EAの置換率が6.4%を超えると膨張ひずみは急激に増加し、圧縮強度が低下することを確認した。同時に、EA粒子から放射状にマイクロクラックが発生していることから、EA自体が成長してセメントペーストを膨張させることが分かった。また、置換率が5.1%の場合、EA粒子内部でエトリンガイトは発生せず、置換率が10.3%の場合、C₃Aの表面から垂直に、多量の空隙を有する針状エトリンガイトの形成が確認された。これらの結果から、置換率がある閾値を超えた場合に生じる急激な膨張は、エトリンガイトと空隙の同時形成によることが確認された。

In this study, we targeted a calcium hydroxide and ettringite composite-type expansive additive (EA) and obtained the basic characteristics of the EA mixed cement paste in order to create a method for calculating volume expansion based on the hydration reaction of a PC-EA system. Expansion strain, setting time, and compressive strength were measured. In addition, we observed the state of the EA after hydration using a micro-CT scanner and scanning electron microscope, and elucidated the expansion mechanism.

Our results show that strain rapidly increased and compressive strength decreased when the replacement ratio of the EA (C_{rep}) exceeds 6.4%. At the same time, radial cracks were generated from the hydrated EA particles, suggesting that the EA itself grew to expand the cement paste. Although no ettringite was confirmed inside the EA when the C_{rep} was 5.1%, when the C_{rep} was 10.3%, ettringite was formed vertically from the surface of C₃A with a large amount of pores. These results show that simultaneous formation of ettringite and pores causes rapid expansion.