

ASR を生じたコンクリートの膨張・ひび割れおよび力学的性質に関する実験的検討

九州大学大学院 工学府 建設システム工学専攻 山本 大介

1. はじめに

高度経済成長期に建設されたコンクリート構造物に対する維持管理技術の向上が求められている。その中でもアルカリシリカ反応 (ASR) が発生した構造物の劣化診断について未だ有効な方法が確立されておらず、診断技術の向上が求められている。

2. 実験概要

本実験では、円柱供試体 ($\phi 100 \times 200 \text{mm}$) を用い、 40°C 、 $100\% \text{R.H.}$ の条件下で ASR 促進養生を行った。促進期間中に、設定した膨張量に達した時点で圧縮強度、割裂引張強度、超音波伝播速度、動弾性係数の測定、また内部観察用の試料を蛍光樹脂含浸させ、内部ひび割れの観察を行った。粗骨材には ASR 反応性を有する安山岩砕石を使用した。

3. 実験結果および考察

図-1 に促進膨張試験の測定結果を示す。供試体は促進養生 50 日後から膨張を開始し、200 日経過後に 4000μ に達し、定常状態となった。図-2 に膨張量と各力学的性質の変化率 (0μ 時を 1.0 とする) を示す。 4000μ においては 0μ と比較すると 10% 程度増加して

いたが、最大時の 500μ からは 75% まで低下していた。静弾性係数は 100μ で最大となり、膨張量 500μ 時点で大きく低下した。これは 500μ から内部にマイクロクラックが発生し始めたことが影響したと考えられる。超音波伝播速度及び動弾性係数は共に 100μ で最大を示し、 500μ 以降は徐々に低下した。

膨張量と力学的性質を比較

すると、静弾性係数、動弾性係数、超音波伝播速度はすべて 500μ から低下した。これは 500μ に達するまでに内部のひび割れが大きく増加したという内部ひび割れ観察結果と一致していた。

4. 結論

- (1) 本実験で用いた $\phi 100 \times 200 \text{mm}$ 円柱供試体では、ASR によるコンクリート内部のひび割れは膨張開始初期にマイクロクラックとして多く発生しており、圧縮強度を除く力学的性質は 500μ 時点ですでに低下していることが分かった。
- (2) 供試体内部のひび割れは 2000μ までは主に総延長の増大、それ以降はひび割れ幅の増大であり、内部に目視可能なひび割れが発生するのは 2000μ 以降であった。

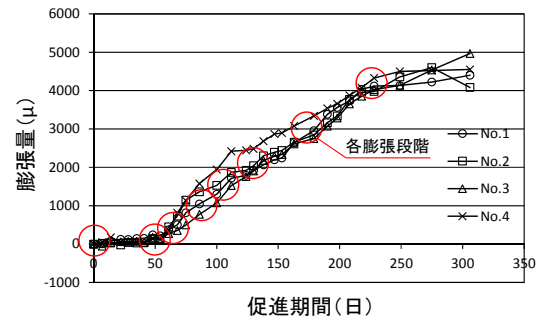


図-1 促進膨張試験の測定結果

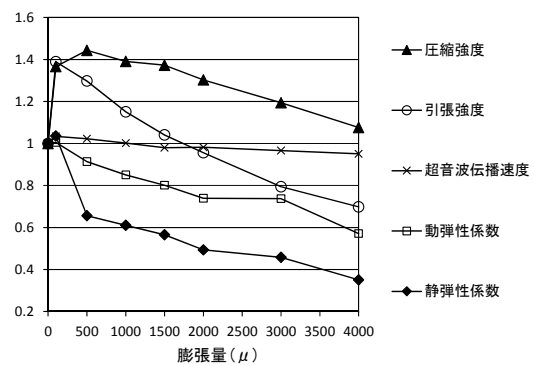


図-2 膨張量と各力学的性質の変化率の関係

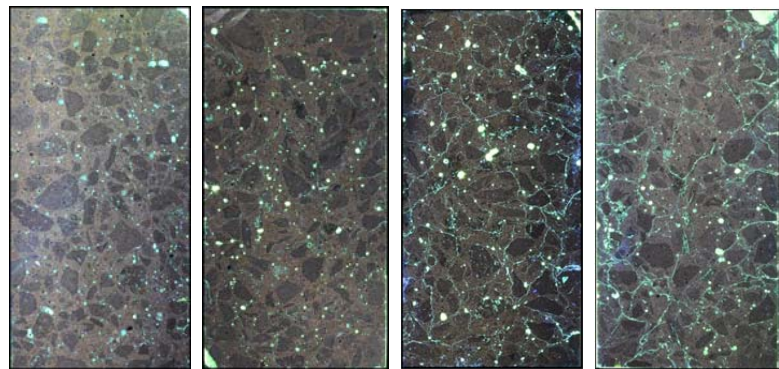


写真-1 内部断面のブラックライト照射像