

初期高温履歴を受けた超高強度コンクリートの自己収縮特性

松田 拓 河上 浩司 西本 好克

キーワード：超高強度コンクリート，自己収縮，初期高温履歴，積算温度，膨張材

研究の目的

超高強度コンクリートには大きな自己収縮ひずみが発現し、その増進特性は水結合材比 (W/B) のほかに、初期の養生温度に大きく影響される。

合理的なひび割れ対策手法の構築には、施工条件下での自己収縮ひずみの適切な予測が求められる。

本研究は、設計基準強度 120,150N/mm² 級 (W/B=16, 14%)の超高強度コンクリートを対象とし、初期発熱による高温履歴条件下での、①自己収縮特性の確認、②膨張材による自己収縮低減効果の確認、③自己収縮ひずみ予測手法の確立 を目的とした。

研究の概要

結合材には低熱ポルトランドセメントにシリカフュームを質量比で 10%置換したもの (以下 LSF) を使用し、低添加型のエトリンガイト - 石灰複合系膨張材を用いた。それぞれのコンクリートについて作

製した口100×100×400mm の自己収縮試験体を、雰囲気温度を 20℃一定条件および実測値よりモデル化した初期高温履歴条件に制御した槽内に存置し、自己収縮ひずみを測定した。

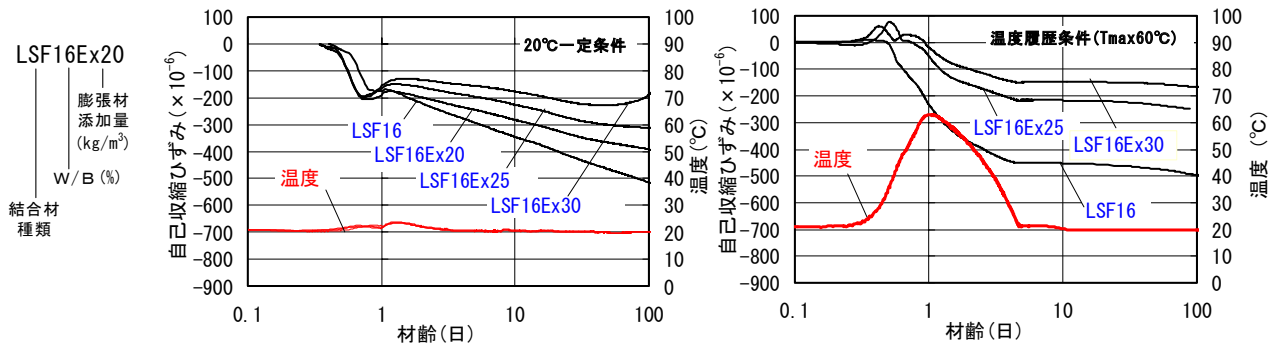


図-1 自己収縮ひずみ測定結果

研究の成果

一連の試験結果より以下を明らかにし、自己収縮ひずみ予測手法を提案した。

①初期高温履歴条件下での自己収縮ひずみは 20℃一定条件下に比べ初期に大きく増進し、温度降下後は非常に緩やかになる。また、初期発熱時の最高温度が高いほど、自己収縮ひずみは大きい。

②同一温度条件下での自己収縮ひずみ増進特性と圧縮強度増進特性は類似している。

③膨張材による自己収縮の低減効果は初期高温履歴条件下でも得られ、添加量に伴い大きくなる。

④初期高温履歴条件下の自己収縮ひずみ発現 $\epsilon_{as} (\times 10^{-6})$ は、20℃一定条件下の自己収縮ひずみ $\epsilon_{as20} (\times 10^{-6})$ と最高温度 $T_{max} (^\circ C)$ および積算温度 $M (^\circ C \cdot Hr)$ を用いて予測式(1)により評価できる。

$$\epsilon_{as} = \epsilon_{14as} / \epsilon_{14as20} \times \epsilon_{as20} \times [1 - \exp\{-\alpha(M - M_0)^b\}] \quad (1)$$

ここに、 ϵ_{14as} 、 ϵ_{14as20} ：初期高温履歴および 20℃一定条件下の、それぞれ材齢 14 日での自己収縮ひずみ ($\times 10^{-6}$)、 α 、 b ：自己収縮増進特性を表す係数

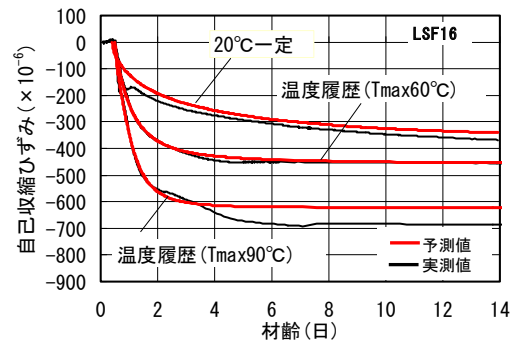


図-2 自己収縮ひずみの予測値と実測値

Autogenous Shrinkage Characteristic of Ultra High-Strength Concrete under High-Temperature Career at an Early Age

TAKU MATSUDA HIROSHI KAWAKAMI YOSHIKATSU NISHIMOTO

Key Words: Ultrahigh-Strength Concrete, Autogenous Shrinkage, Temperature Career at Early Age,

Maturity, Expansive Additive