

## 養生中の温度履歴がコンクリートの乾燥収縮ひずみに及ぼす影響

岡山大学大学院 学生会員 ○大石 幸紀  
 岡山大学大学院 学生会員 沖花 智之  
 岡山大学大学院 正会員 藤井 隆史  
 岡山大学大学院 フェロー 綾野 克紀

## 1. はじめに

コンクリートの乾燥収縮は、コンクリート中の水分が外部に逸散することで生じ、その大きさや経時変化は、使用材料、コンクリートの配合、部材の形状や寸法、周囲の温度および湿度等の環境条件の影響を受ける。本研究では、コンクリートに様々な温度履歴を与え、乾燥収縮ひずみに及ぼす影響について検討を行った。

## 2. 実験概要

実験に用いたコンクリートの配合を表1に示す。セメントは普通ポルトランドセメント（密度：3.15g/cm<sup>3</sup>，比表面積：3,350cm<sup>2</sup>/g）を用いた。細骨材には、硬質砂岩砕砂（表乾密度：2.65g/cm<sup>3</sup>，吸水率：1.77%）を、粗骨材には、硬質砂岩砕砂（最大寸法：20mm，表乾密度：2.74g/cm<sup>3</sup>，吸水率：0.64%）を用いた。混和剤には、ポリカルボン酸系高性能減水剤を用いた。図1に示すような温度履歴をコンクリートに与えるために、コンクリートは、練混ぜ後、ただちに密閉できるポリ容器内へ打込み、気温 25±2°Cの室内で2時間静置した後、図2に示すように、所定の温度に制御した水槽内に設置した。所定の時間静置した後、20°Cの恒温室内で材齢5日まで養生を行った。材齢5日でもコアドリルを用いて、φ50×100mmのコア供試体を採取した。図3に示すように、コア供試体の上下面に測定用ゲージを貼り付け、周辺をエポキシ樹脂で封緘し、側面のみが乾燥する状態にした。材齢7日から、温度 20±2°C，相対湿度 60±5%の条件で、図3に示すリニアゲージ（最小目盛：5/10,000mm）を用いて、長さ変化の測定を行った<sup>1)</sup>。

## 3. 実験結果および考察

図4は、打込み後2時間後から材齢4.5日までの養生温度がコンクリートの乾燥収縮ひずみに及ぼす影響を調べた結果である。養生温度が高いほど、乾燥収縮ひずみは小さくなることが分かる。80°Cで養生を行った場合の乾燥収縮ひずみは、20°Cで行った場合の半分以下になっている。図5は、打込み後2時間後から50°Cで養生を行った期間が、コンクリートの乾燥収縮ひずみに及ぼす影響を調べた結果である。高温で養生する時間が長くなるほど、乾燥収縮ひずみは、小さくなることが分かる。図6は、各々の養生温度で養生を行ったコンクリートの乾燥収縮ひずみの最終値と、養生期間との関係を示したものである。養生温度が高くなるほど、また、打ち込み後からその温度に保持された期間が長くなるほど、コンクリートの乾燥収縮ひずみの最終値は小さくなっている。なお、図中の曲線は、式(1)を用いて回帰を行った曲線で、式(1)はいずれの温度θで養生を行ったコンクリートも、養生期間tが無限大になると、乾燥収縮ひずみの最終値ε<sub>sho</sub>(t,θ)は、同じ値になると仮定して求めた式である。従って、図6では、式(1)のA, B, CおよびDは、養生温度の影響を受けずに一定として、回帰を行っている。式(1)で示す曲線は、実験結果とよく一致していることが分かる。

$$\varepsilon_{sho}(t, \theta) = A - \frac{B \cdot t}{C \cdot e^{-D \cdot \theta} + t} \quad (1)$$

## 4. まとめ

高温で養生を長く行ったものほど、乾燥収縮ひずみは小さくなる。いずれの温度で養生を行ったコンクリートも、養生期間が無限大になると、乾燥収縮ひずみの最終値は、同じ値になると仮定して求めた式は、実験結果とよく一致した。

キーワード 乾燥収縮ひずみ，養生温度，養生期間，最終値

連絡先 〒700-8530 岡山市北区津島中3-1-1 岡山大学大学院環境生命科学研究所 TEL&FAX086-251-8155

表 1 コンクリートの配合

粗骨材の最大寸法 (mm)	水セメント比 (%)	空気量 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				高性能減水剤 (C×%)
				水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	
20	50.0	2.0	46.0	175	350	846	1,027	0.2

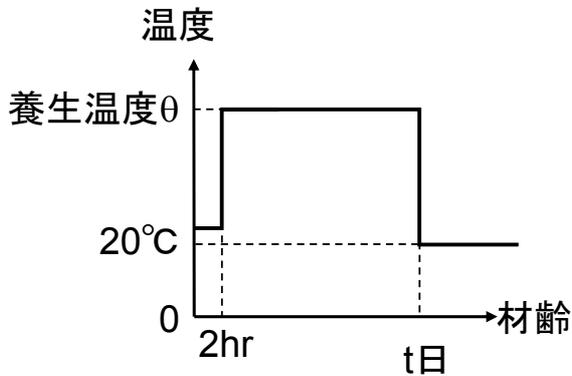


図 1 温度履歴



図 2 温度制御の方法

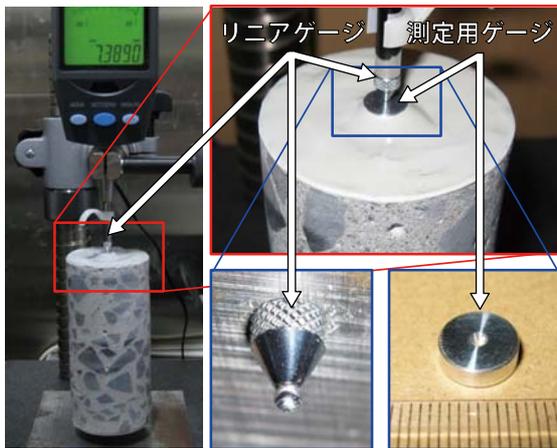


図 3 リニアゲージと円柱供試体

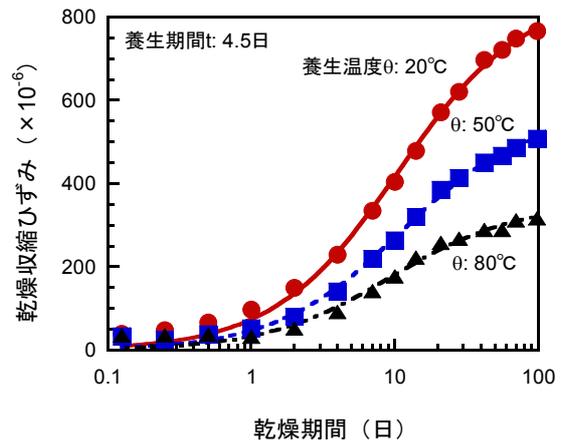


図 4 養生温度が及ぼす影響

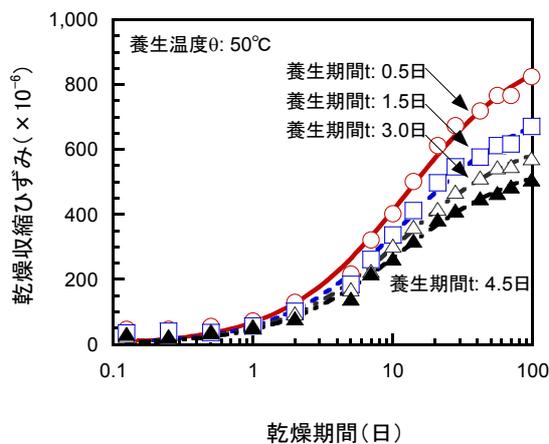


図 5 養生期間が及ぼす影響

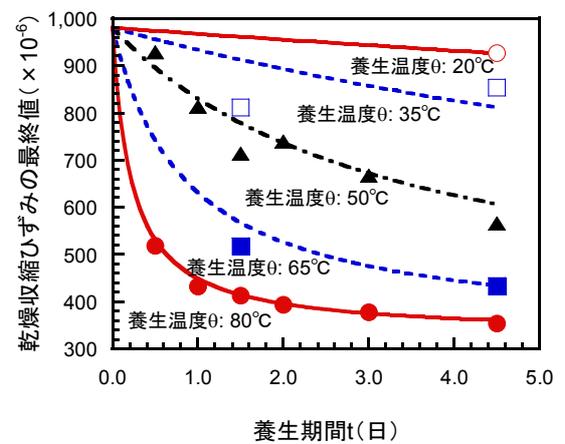


図 6 乾燥収縮ひずみの最終値と養生期間との関係

参考文献

- 1) 谷口高志, 渡辺純一, 藤井隆史, 綾野克紀: コンクリートの乾燥収縮ひずみの早期推定試験法に関する研究, コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告集, Vol. 10, pp.249-254, 2010. 10