

# 超高強度コンクリートのクリープ特性に関する実験的研究

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，クリープ，載荷条件，初期高温履歴

## 研究の目的

RC 構造物を急速施工し、柱部材に若材齢時より段階的な高軸力が作用する場合、コンクリートのクリープ変形による構造物性能への悪影響が危惧される。また、特に高強度コンクリートについて、初期高温履歴がその強度特性や自己収縮特性に大きく影響することが知られるが、初期高温履歴の

クリープ特性への影響は明らかでない。

本研究は、 $F_c 150\text{N/mm}^2$  級の超高強度コンクリートを対象とし、そのクリープ特性に及ぼす載荷条件と初期高温履歴の影響を実験的に確認した。また、こうした条件が異なる場合のクリープひずみ予測への、従来予測式の適用性を検討し留意点を整理した。

## 研究の概要

表-1 に、クリープ試験シリーズおよびシリーズごとの載荷条件を示す。シリーズ1 は  $20^\circ\text{C}$  一定条件下で養生されたコンクリートを用い、載荷応力と載荷材齢を変化させた試験、シリーズ2 は初期に高温養生されたコンクリートを用いた試験である。クリープ試験体には、水結合材比を 15% のコンクリートで製作した  $\phi 100\text{mm} \times 200\text{mm}$  の円柱試験体を用い、試験ケースごとに  $20^\circ\text{C}$  封かん条件下で所定の載荷条件での長期クリープ試験を実施した。

表-1 クリープ試験シリーズおよび載荷条件

試験シリーズ		材齢 $t$ (日)				備考
		$0 \leq t < 7$	$7 \leq t < 14$	$14 \leq t < 28$	$28 \leq t \leq 600$	
1	CASE-1	0	48.3 (0.40)	48.3 (0.34)	48.3 (0.30)	材齢7日で $\sigma(t) = f(28) \times 0.3$ として保持
	CASE-2	0	36.6 (0.30)	42.6 (0.30)	48.3 (0.30)	材齢7,14,28日で $\sigma(t) = f(t) \times 0.3$ と段階的に増加
	CASE-3	0	0	0	48.3 (0.30)	材齢28日で $\sigma(t) = f(28) \times 0.3$ として保持
	CASE-1'	0	0	0	0	自由ひずみを測定
2	CASE-4	0	0	0	49.5 (0.30)	材齢28日で $\sigma(t) = f(28) \times 0.3$ として保持
	CASE-4'	0	0	0	0	自由ひずみを測定

表中の数字は載荷応力  $\sigma(t)$  [ $\text{N/mm}^2$ ] を表し、  
( ) は載荷応力と載荷時の圧縮強度の比  $\sigma(t)/f(t)$  を表す。

## 研究の成果

本研究より、以下のことが明らかとなった。

- ① コンクリートに段階載荷した場合の弾性変形時の応力-ひずみ関係は、材齢と養生条件が同じ静弾性係数試験の結果と同等である。
- ② 載荷材齢が早く載荷応力が大きいほど、クリープひずみの進行速度は速く、一定値への収束も早い。また、終局クリープひずみは大きくなる。

- ③ 初期高温履歴を受けたコンクリートのクリープひずみは、同材齢で載荷した  $20^\circ\text{C}$  一定条件下でのコンクリートの結果の約 60% に低下する。
- ④ クリープひずみの予測に従来予測式をそのまま用いた場合、実測値と推定値が乖離する場合があります。精度向上にはクリープ特性経時変化と初期高温履歴の影響の適切な評価が必要である。

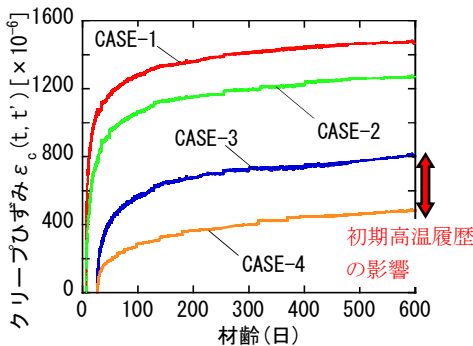


図-1 クリープひずみ測定結果

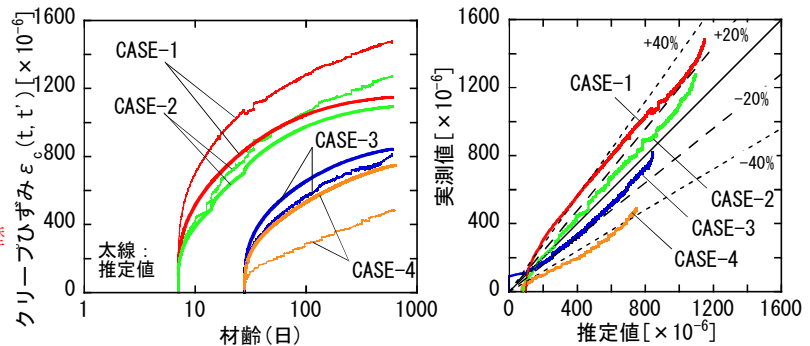


図-2 推定値と実測値の比較(JCI 式の例)

## Experimental Research of Creep Properties of Ultra-High-Strength Concrete

TAKU MATSUDA HIROSHI KAWAKAMI YOSHIKATSU NISHIMOTO

Key Words : Ultra-High Strength Concrete, Creep, Loading Condition, High-Temperature Curing at the Early Age