

200N/mm²級超高強度コンクリートの構造体強度および力学特性評価に関する検討

蓮尾 孝一 松田 拓 河上 浩司

キーワード：超高強度コンクリート，200N/mm²，初期高温履歴，構造体コンクリート

研究の目的

超高強度コンクリートの圧縮強度は、初期高温履歴に非常に大きく影響され、その条件によっては標準養生供試体では到達できない強度が発現することが知られている。また、超高強度コンクリートは、自己収縮やクリープ特性についても初期高温履歴の影響を大きく受けることが知られており、自己収縮応力および施工時・長期荷重による内部応力状態や

部材変形を予測するためには、初期高温履歴条件下の力学特性を、凝結開始付近から長期材齢にかけて精度良く把握する必要がある。

本研究は、200N/mm²級超高強度コンクリートを対象に、実機で製作した模擬試験体や室内試験により、構造体強度を確認し、かつ強度管理手法と力学特性の予測手法を確立することを目的としている。

研究の概要

使用した材料およびコンクリートの調合例を表-1 および表-2 に示す。1.0×1.0×1.0m もしくは0.5×0.5×0.4m の模擬試験体を実機で製作し、採取したコア強度と加熱養生の供試体強度との関係から構造体コンクリート強度の管理手法を検討した。また、初期高温履歴の最高温度 $T_{max}[^{\circ}C]$ を変化させた室内試験を実施し、圧縮強度と静弾性係数の発現を、有効材齢と T_{max} に注目して整理した。

表-1 使用した材料

	記号	種類
結合材	LC	低熱ポルトランドセメント
	HC	早強ポルトランドセメント
	ZSF	ジルコニア起源シリカ質微粉末
細骨材	S	フェロニッケルスラグ
粗骨材	G	硬質砂岩1305
混和剤	SP	高性能減水剤

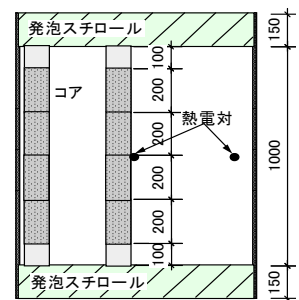


図-1 模擬試験体 (1.0×1.0×1.0m角ブロック)

表-2 コンクリート調合の例

W/B	Air [%]	単位量[kg/m ³]					
		W	LC	HC	ZSF	S	G
13.0	1.5	150	808	115	231	374	851

研究の成果

- 1) 初期に高温履歴を受けることで、コア強度や加熱養生供試体の圧縮強度は 200N/mm² を超え、標準養生での強度管理よりも加熱養生での強度管理が合理的であることを示唆した。
- 2) 圧縮強度の発現は有効材齢でおおむね統一的に評価でき、その傾向は $T_{max}=60^{\circ}C$ 付近を境に大きく変化することを明らかとした。
- 3) 圧縮強度と静弾性係数の関係は、低強度から高強度領域まで、養生温度によらず同一の関係にある。

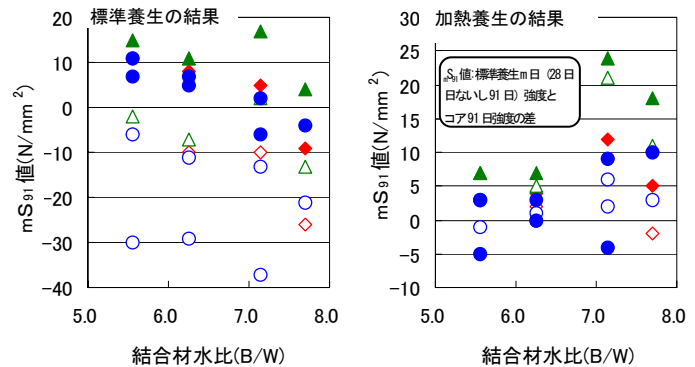


図-3 各種養生の供試体による mS91 値算出結果

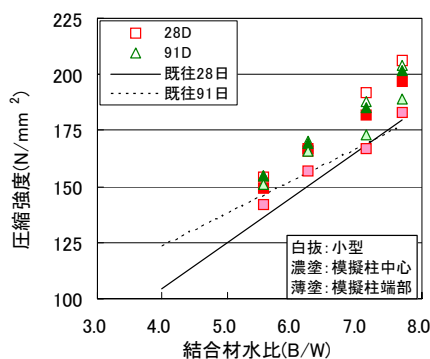


図-2 構造体コンクリート強度

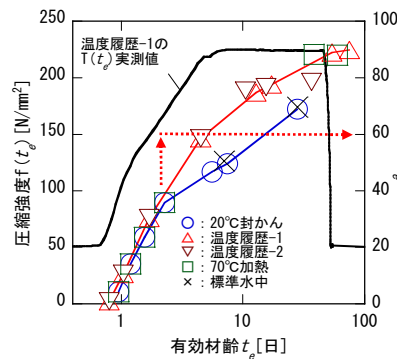


図-4 有効材齢と強度発現

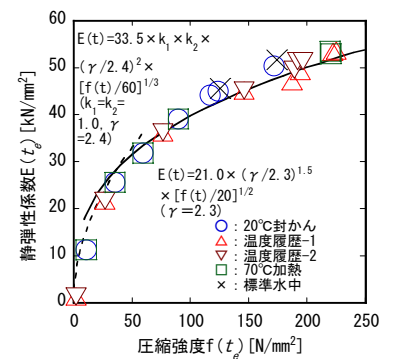


図-5 静弾性係数と圧縮強度

Study on Evaluation for Strength of Concrete in Structure and Mechanical Properties of Ultra-High-Strength Concrete up to 200N/mm²

KOICHI HASUO TAKU MATSUDA HIROSHI KAWAKAMI

Key Words: Ultra-High-Strength Concrete, 200N/mm², High-Temperature Histories at Early Age, Concrete in Structure