

1. はじめに

近年コンクリート構造物の多様化にともない長期間加熱され、温度の上昇・下降の繰り返し受けるものが増えてきている。そこで高温環境下における、高強度コンクリートの力学的特性について、実験的検討を行った。

2. 実験概要

2.1 実験計画

水結合材比 18、23 および 28% の 3 種類の高強度コンクリートに対して強度試験を行った。供試体は強度のばらつきも考慮して、圧縮用は 5 本、曲げ用は 4 本作製した。なお、コンクリート内部の温度を測定する為に温度測定用の供試体も作製した。熱間状態(常温、100、200 および 300℃)で載荷試験を行った。槽内温度の上昇温度は供試体の表面と内部がほぼ同一温度となる 10℃/時とした。実験計画を表 1 に示す。

表 1. 実験計画

水結合材 比 W/B(%)	加熱温度 (℃)	加熱速度	試験項目
18%	常温(20℃)	10℃/時間	圧縮強度試験 曲げ強度試験
23%	100℃		
28%	200℃		
	300℃		

2.2 試験方法

(1) 加熱方法

高温環境下での強度試験は、2000kN 万能試験機に高温空気循環式の恒温槽(−180～320℃の温度範囲で温度上昇速度および恒温状態を調節できる)を組み込んだ試験装置を用いて、すべての供試体で行った。常温から目標温度までの昇温は、コンクリート内外部の温度を均一にするため、10℃/時で加熱し、2 時間保持し、供試体内部も目標温度に達した後、載荷試験を行った。

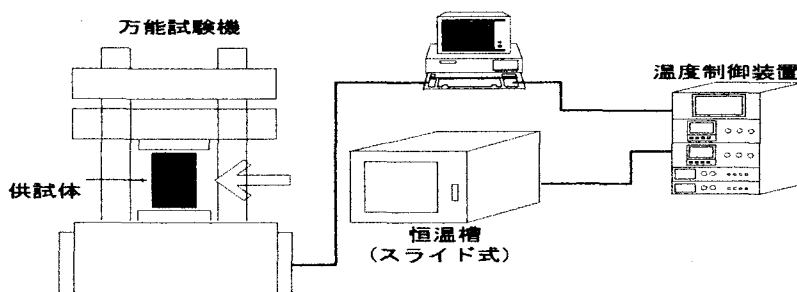


図 1 載荷試験装置

(2) 載荷方法

圧縮強度試験は、直径 100mm×高さ 200mm の円柱供試体を用いて、JIS A 1108「コンクリートの圧縮強さ試験方法」に従って行った。また曲げ強度試験は、100×100×400 の角柱供試体を用いて、JIS A 1106「コンクリートの曲げ強度試験方法」に従って曲げ強度試験を行った。

3. 実験結果および考察

圧縮および強度試験結果をそれぞれ図2～3および図4～5に示した。圧縮強度は100℃で12～15%程度低下した後、200℃で7%程度回復し300℃では再びW/B28%以外で7%程度低下した。曲げ強度は100℃で圧縮強度の3倍近い40%程度と大幅に低下した後、200℃で15%程度回復し300℃では再び5%程度低下した。圧縮、曲げ共に高温下では常温より強度が高くなることはなかった。水結合材比は温度に関わることなく、圧縮、曲げ共に低いものほど、高い強度を示した。また圧縮および強度残存比をそれぞれ図6および図7に示した。圧縮および曲げ強度残存比は、高温環境では水結合材比が低いものほど低かった。

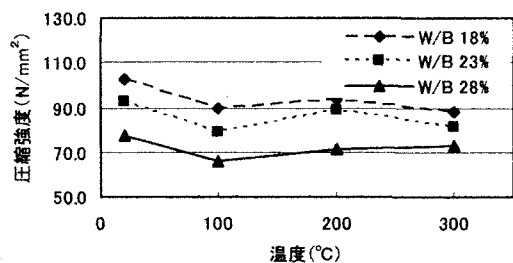


図2 温度と圧縮強度の関係

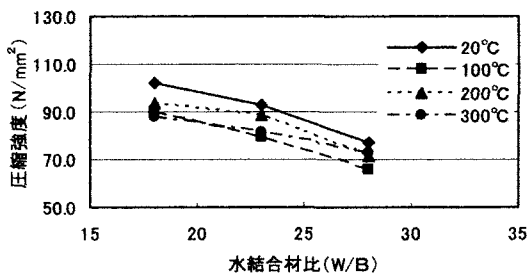


図3 水結合材比と圧縮強度の関係

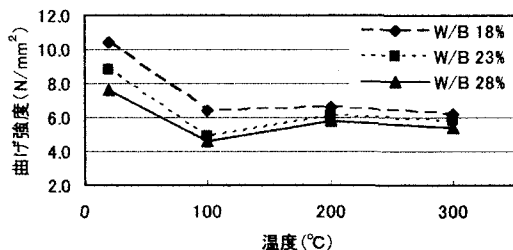


図4 温度と曲げ強度の関係

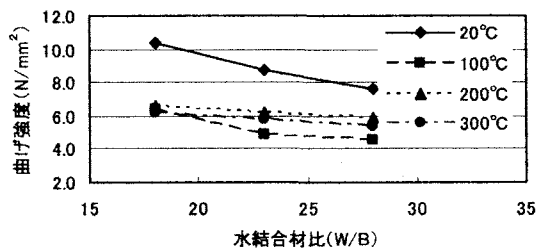


図5 水結合材比と曲げ強度の関係

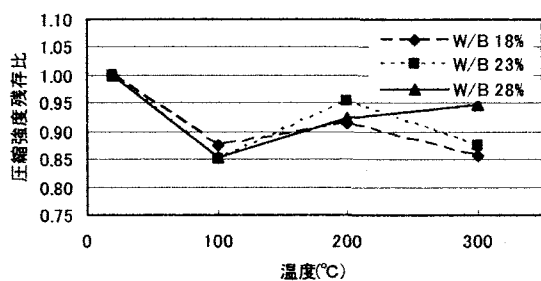


図6 温度と圧縮強度残存比の関係

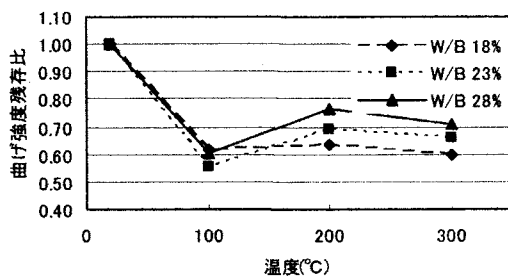


図7 温度と曲げ強度残存比の関係

4. まとめ

- (1) 圧縮、曲げ強度は、常温と比べて100℃で低下し、200℃で一部回復し、300℃では再び100℃程度まで低下し、常温より低い強度が得られた。
- (2) 圧縮強度、曲げ強度は温度に関わらず、水結合材比が低いほど高い値が得られた。
- (3) 圧縮および曲げ強度残存比は、高温環境では水結合材比が低いものほど低かった。

参考文献

豊福俊英：高温環境下でのコンクリート構造材料の力学的特性，2002.7