

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、あるいは温度の上昇・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研究を行った。

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と、40%および 50%の普通コンクリートを作製した。載荷時の材齢は十分水和が進行した 130 日以上とした。高温環境下で含水状態が強度に大きな影響を与えると考えられるので、含水状態を一定にするために、24 時間以上吸水させたのち加熱した。実験計画を表 1 に示した。

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高温槽(−180～320℃の温度範囲で調節できる)を組み込んだ試験装置(図 1)を用いて、すべての供試体に対して行った。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一定にするため槽内温度の上昇温度を 10℃/時とした。目標温度に達し 2 時間保持した後載荷試験を行った。

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℃		
40%	300℃		
50%			

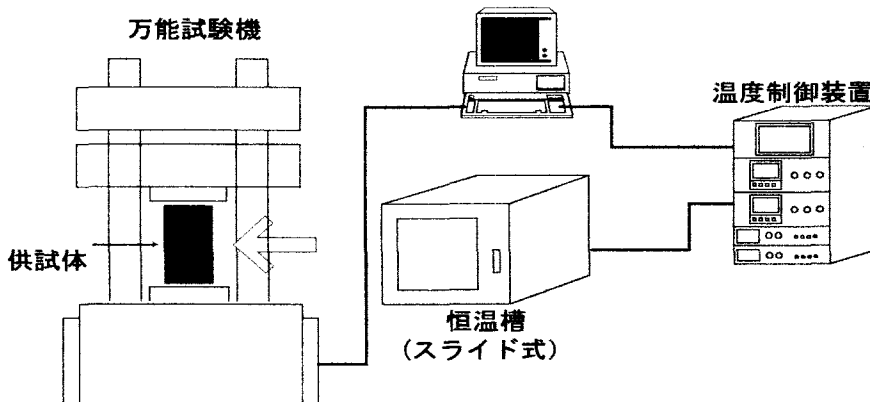


図 1 載荷試験装置

(2) 載荷方法

圧縮試験は直径 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」により圧縮強度試験を行った。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」により曲げ強度試験を行った。

Naoyuki KATOU, Toshihide TOYOFUKU

3. 実験結果および考察

圧縮強度試験結果を図2～4に、曲げ強度試験結果を図5～7に示した。

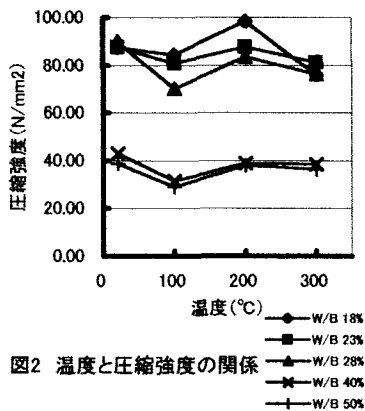


図2 温度と圧縮強度の関係

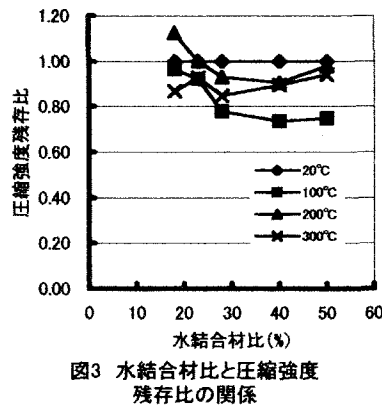


図3 水結合材比と圧縮強度残存比の関係

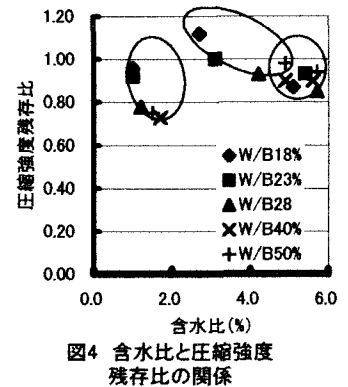


図4 含水比と圧縮強度残存比の関係

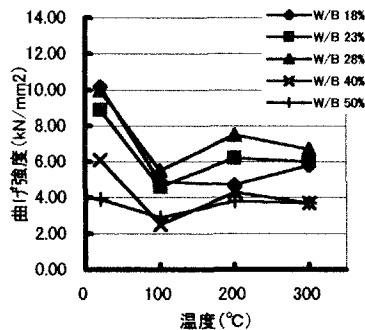


図5 温度と曲げ強度の関係

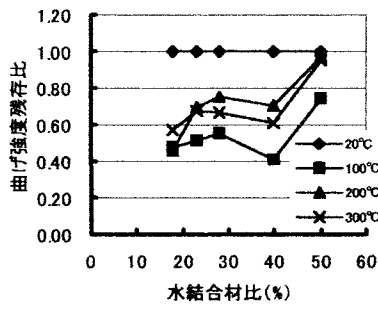


図6 水結合材比と曲げ強度残存比の関係

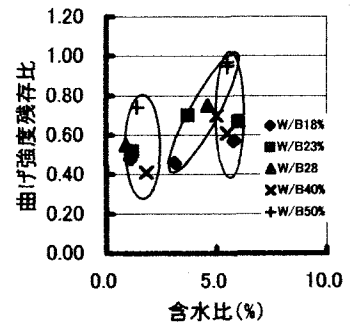


図7 含水比と曲げ強度残存比の関係

図2および図3より100℃でW/B18%、23%は圧縮強度残存比が0.95付近まで低下し、W/B28%、40%および50%では0.75付近まで低下した。200℃では全ての試験体において、圧縮強度残存比が1に近い数値まで回復した。W/B18%においては常温より強度が上昇した。300℃では圧縮強度残存比が0.85～0.95まで再び低下したが100℃、200℃ほどW/Bによる差はなかった。図4より100℃、200℃においてはW/Bが大きいほど含水比は大きくなり、強度残存率は低くなった。

図5および図6よりW/B23%、28%および40%は100℃で曲げ強度残存比0.5付近、200℃で0.75付近、300℃で0.7付近とほぼ同じ低下率を示した。しかしW/B18%においては、各温度で曲げ強度残存比0.5付近と強度低下が大きくなった。W/B18%の曲げ強度残存比は各温度0.5付近となり、曲げ強度は大きく低下した。W/B50%の曲げ強度残存比は100℃で0.74、200℃、300℃では1に近い残存率を示した。図7より100℃、300℃においては、W/Bによる含水比の大きな差は見られない。しかし200℃では、W/Bが大きくなると含水比も上昇し曲げ強度残存比は上昇した。

まとめ

- (1) 圧縮強度は100℃、200℃では高強度のものほど含水量が少なく残存率が高く200℃では常温と同等もしくはそれ以上となる。300℃では水結合材比に関わらず9割程度に強度が低下した。
- (2) 曲げ強度は、W/B=40%を除けば、水結合材比が小さいものほど各温度における曲げ強度残存比は小さくなった。100℃、300℃では含水比の差は見られないが、200℃では含水比が増加すると、曲げ強度残存率も高くなった。