

V-135

高強度コンクリートを打設した構造体の強度管理方法についての一実験

日本国土開発機技術研究所 正会員 佐原晴也

日本国土開発機建築本部 尾上 修

日本国土開発機技術研究所 正会員 竹下治之

1. はじめに

本研究は、水セメント比38%の高強度コンクリートを用いて構造体の模擬試験体を作製し、この模擬試験体のコア強度と種々の方法で養生した強度管理用の供試体強度との相関性を調べ、高強度コンクリートを打設した構造体の適切な強度管理方法について検討を行ったものである。

また、強度管理用の供試体は、我が国では一般に $\phi 100 \times h200$ が使用されているが、米国では $\phi 150 \times h300$ が採用されているため、両供試体の強度の相関性についても併せて検討してみた。

2. 実験概要

表-1 配合表

(1) 使用材料と配合

使用材料は、普通ボルトランドセメント、混合砂（比重2.60、FM2.86）、砕石（最大寸法20mm、比重2.64、FM6.70）で、混和剤はリグニン系のAE減水剤を用いた。

コンクリートの配合は表-1に示す通りで、生コン工場の実機プラントで製造して、ミキサ車で現場に運搬し、試験体に打込む直前に流動化した。

(2) 模擬試験体の作製

図-1に示すように、試験体は柱を模擬したもので、その形状寸法は $\phi 1000 \times h1000 \times h1200$ とし、放熱を平面方向とするため上下面を断熱するとともに、T型熱電対を埋設して試験体各部の温度履歴を測定した。コアは試験体中心から10、25、45cmの位置で縦方向に採取し、 $\phi 100 \times h200$ に成形後、硫黄キャッピングして材令28日で圧縮強度試験を行った。

(2) 強度管理用の供試体の養生方法

強度管理用の供試体の養生方法は、表-2に示す5種類について検討し、養生温度を測定しながら材令21、28、35日で圧縮強度試験を行った。なお、供試体の上端面はセメントペーストキャッピングした。また、供試体の寸法は $\phi 100 \times h200$ と $\phi 150 \times h300$ の2種類とした。

3. 実験結果および考察

(1) 模擬試験体の温度履歴

図-2に、模擬試験体の温度履歴の1例として、試験体の部材厚方向の測定結果を示す。

同図から、当然のことながら、初期材令において中心部ほど高温度履歴を受けていることがわかる。最高温度は、実験時期が夏期であったため、中心部で約70℃、中心から25cmの点で約62℃、中心から45cmの点でも50℃とかなり高くなった。また、中心部での最高温度変化量は約40℃と大きく変化した。なお、試験体の温度が外気温と等しくなる材令は約8日であった。

(2) 積算温度とコア強度および管理用供試体の強度の関係

スラブ(cm)		空気量	W/C	S/a	単位量 (kg/m ³)				
荷卸時	流動化後	(%)	(%)	(%)	水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤
12 ± 2.5	18 ± 2.5	4 ± 1	38	41.4	170	447	689	1003	1.06

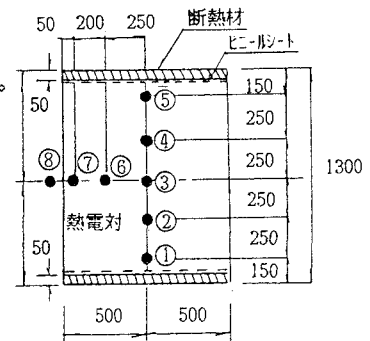


図-1 模擬試験体

表-2 強度管理用供試体の養生方法

養生種類	養生方法
標準養生	20℃の恒温室内の水槽で養生
現場水中養生	実験室内に設置した水槽で養生
現場封かん養生1	供試体をビニール袋（2重）に入れて実験室内に放置
現場封かん養生2	供試体をラップで巻きビニール袋に入れて実験室内に放置
現場封かん養生3	モールドを脱型せずに天端をラップで覆って実験室内に放置

図-3に、積算温度とコア強度および管理用供試体の強度の関係を示す。

同図から、模擬試験体のコア強度は、各種養生を行った管理用供試体の強度よりも小さいことがわかる。

これは、図-2に示したように、模擬試験体では中心部で約70℃、端部でも約50℃という高温履歴を受けているため、長期強度の伸びが低下したことが原因と考えられる。

したがって、コンクリートの練り上がり温度が高く、初期に高温履歴を受ける可能性のある夏期においては、コンクリートの温度履歴を予測し、場合によっては強度管理用供試体に対しても同様な温度履歴を与えるか、これによる適切な補正が必要になるともと思われる。

(3) 各種養生供試体の強度比

図-4に、標準養生した供試体の強度を1.0とした場合の、各種養生供試体の強度比を示す。

同図から、夏期の現場（室内）水中養生と封かん養生では、強度の発現状況にほとんど差が認められないことがわかる。したがって、現場で強度管理する場合は、本実験で取り上げた4種類の現場養生いずれでも良いと考えられるが、簡易性の点から現場水中養生またはビニール袋2重の封かん養生が適切と考えられる。

(4) 供試体の寸法と強度の関係

図-5に、供試体の寸法と強度の関係を示す。

同図から、供試体の寸法が大きくなると強度は低下することがわかる。 $\phi 150$ の供試体強度は、 $\phi 100$ の供試体強度の0.95程度になっているが、これは、供試体の寸法が大きくなるほど、弱い欠陥をもった要素が介入する確率が高くなるという最弱エレメント説で説明される。

4. まとめ

今回の実験の範囲で以下のことがわかった。

- (1) 夏期においては、構造体コンクリートの温度履歴を考慮して、強度管理用供試体の養生を行うことも必要であると判断された。
- (2) 現場で強度管理をする場合の供試体の養生方法は、現場水中養生またはビニール袋2重の封かん養生が適切と考えられた。
- (3) 供試体の寸法が大きくなると強度は低下した。

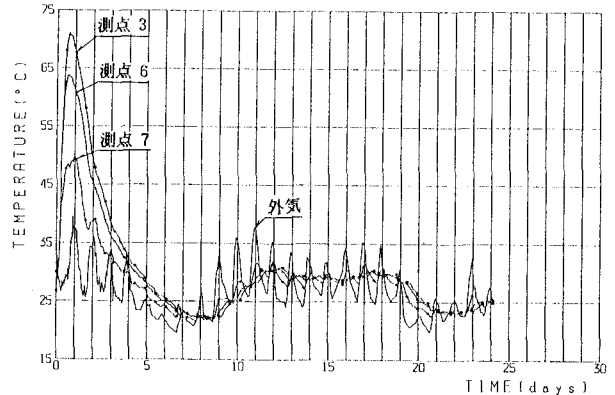


図-2 模擬試験体の温度履歴

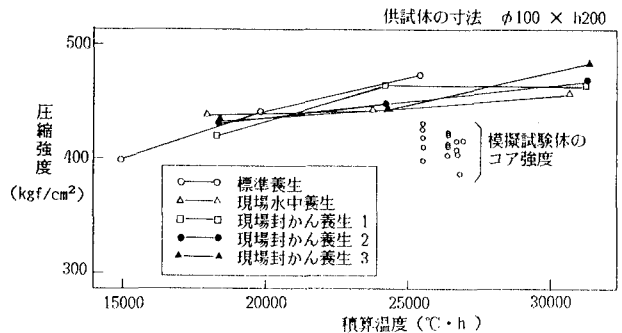


図-3 積算温度と模擬試験体のコア強度および強度管理用供試体の強度の関係

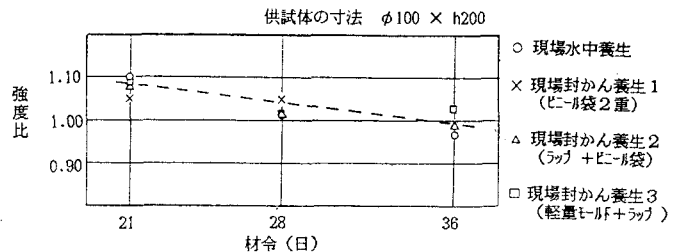


図-4 標準養生した供試体の強度を1.0とした場合の各種養生した供試体の強度比

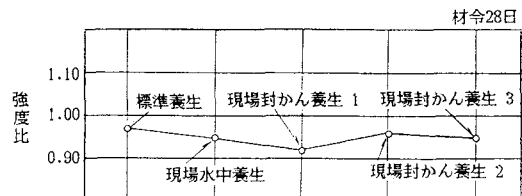


図-5 $\phi 100 \times h200$ の供試体の強度を1.0とした場合の $\phi 150 \times h300$ の供試体の強度比