

(V-39) 高強度コンクリートの強度発現に影響する型枠の違いに関する一考察

(株) 青木建設研究所 正会員 原田 和樹
 同上 正会員 牛島 栄
 同上 正会員 酒井 芳文

1. はじめに

近年、高強度コンクリートの構造物への利用が盛んとなり設計基準強度も徐々に大きくなっている。高強度コンクリートは単位セメント量が大いため、断面寸法の大きい部材では、水和熱の発生による初期の高い温度履歴によって構造体強度が悪影響を受けるとされている。また、初期の温度履歴については、型枠の違い(放熱係数の違い)が大きく影響すると考えられる。

そこで、本報告では型枠が異なった場合について、温度履歴と強度発現性状について検討した。

2. 実験概要

(1) 使用材料と配合

使用材料を表-1、配合を表-2に示す。

なお、実験は、冬期(2月)、標準期(5月)および夏期(7月)に実施した。

(2) 試験体の形状

図-1に試験体の形状と、コア抜き位置を示す。

試験体は、一層打で振動数保持型の高強度コンクリート用バイブレーターを2台用いて25秒間締め固めを行った。コア採取材令は、1、4、8週とし、即日に圧縮強度試験を行った。

(3) 型枠の種類

型枠は、メタル、合板およびメタル+断熱材(以下、断熱材と略す)の3種類を使用した。また、各供試体とも、上下方向からの熱の放散・吸収を遮断するため、断熱材で覆い無限長と考えた。

(4) 管理用供試体

管理用供試体は、標準水中養生、現場水中養生、現場封緘養生の3種類として、コア採取材令と同じ材令で圧縮強度試験を行った。

3. 試験結果および考察

図-2-a、bおよびcに冬期、標準期および夏期のコア、管理用供試体の圧縮強度試験結果を、図-3-a、bおよびcに冬期、標準期および夏期の内部コンクリート温度履歴を示す。

冬期に打設したメタル型枠を使用したものは、初期における温度履歴が低く、4週材令に対して8週材令での強度は116kgf/cm²、約17%程度増進しているが、最も高い温度履歴を受けた夏期打設の断熱型枠を使用したものは20kgf/cm²、約3%程度しか増進しておらず、初期材令において高温履歴を受けたものは明らかにその後の強度発現性状に悪影響を及ぼしていることがわかる。

冬期実験においては、各型枠の最高到達温度(メタル:51℃、合板:64℃、断熱材:74℃)の差がそれぞれ10℃以上あり、型枠の違いによる強度差が現れている。特に断熱型枠を使用したものは4週と8週材令の強度差が殆ど無く、長期における強度の増進は認められなかった。

また、各シーズンともメタル型枠を使用したものは、図-2に示されるように、比較的、長期強度の増進が認められた。

表-1 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント、比重=3.16
細骨材	栃木県岩船産砕砂(比重=2.62, F.M.=3.40)と 鹿児島産砕砂(比重=2.62, F.M.=2.15)の1:1混合砂
粗骨材	埼玉県武甲産石灰石採石(比重=2.70, G _{max} =20mm, F.M.=6.69)
混和剤	高性能減水剤(芳香族アミノスルホン酸系高分子化合物)
	AE助剤

表-2 配合表

水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量(kg/m ³)			
		水	セメント	細骨材	粗骨材
27	35.0	170	630	550	1056

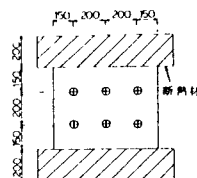


図-1 試験体の形状とコア抜き位置

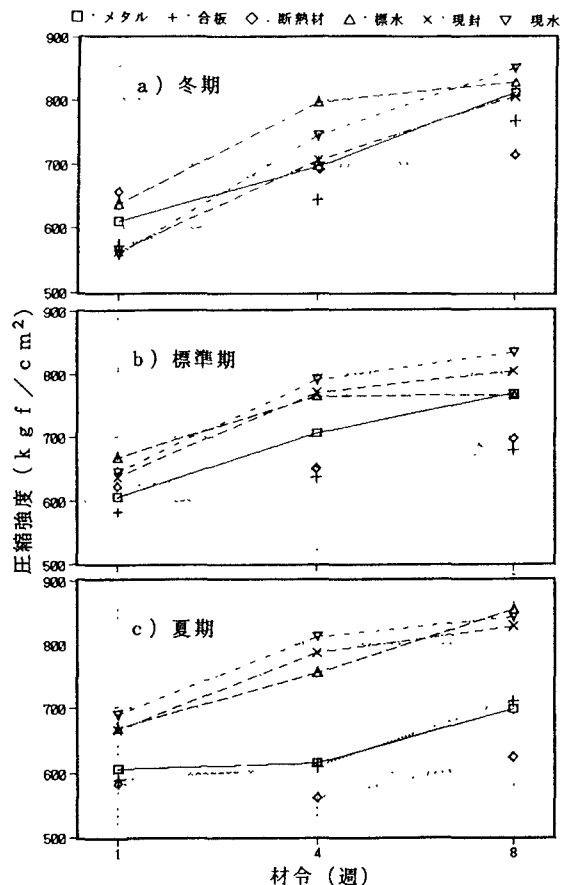


図-2 圧縮強度試験結果

図-4 コア強度／現場水中養生供試体（8週材令）と内部コンクリート最高到達温度の関係、を検討すると型枠の違いに関わらず、水和発熱による高温履歴（70℃以上）を受けると現場水中管理用養生供試体強度に対するコア強度の割合が、0.74～0.84と低いことがわかる。

4. まとめ

型枠の違いによって初期の温度履歴が著しく異なる場合がある。また初期において高温履歴（70℃以上）を受けた場合には、現場水中管理用供試体強度の7割程度となる場合がある。従って保温性の高い（熱伝達率の小さい）型枠などを使用して施工する時は、打設時期に応じてあらかじめコンクリートの打設温度を低下させるか配合強度の割り増しを行うなどの対策を講じる必要があると思われる。

（参考文献）

酒井、牛島、高強度コンクリートの強度発現性状に関する検討、土木学会第46回年次学術講演会

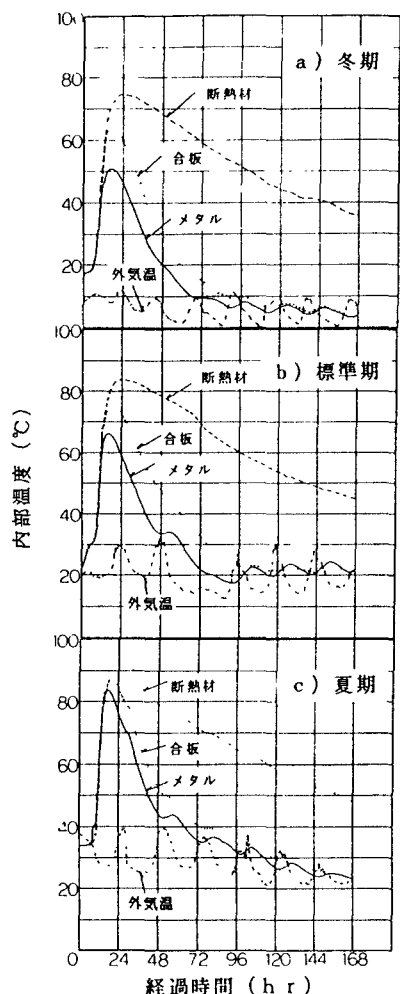


図-3 内部コンクリート温度履歴

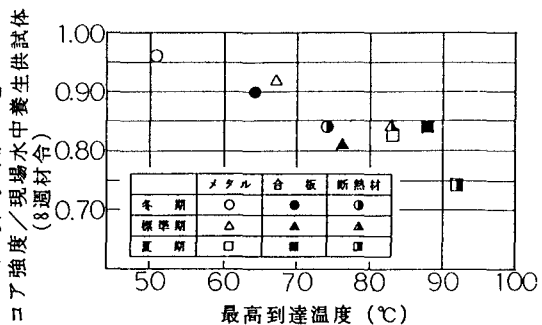


図-4 コア強度／現場水中養生供試体（8週材令）と内部コンクリート最高到達温度の関係