



## 養生初期に高温履歴を受ける高強度コンクリートの 強度およびクリープ特性

メタデータ	言語: jpn 出版者: 土木学会 公開日: 2013-08-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 菅田, 紀之, 尾崎, 昶 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/2350">http://hdl.handle.net/10258/2350</a>

## 養生初期に高温履歴を受ける高強度コンクリートの強度およびクリープ特性

著者	菅田 紀之, 尾崎 ?
雑誌名	土木学会年次学術講演会講演概要集
巻	54
ページ	152-153
発行年	1999-09
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/2350">http://hdl.handle.net/10258/2350</a>

V-76 養生初期に高温履歴を受ける高強度コンクリートの強度およびクリープ特性

室蘭工業大学 正員 菅田 紀之、室蘭工業大学 フェロー 尾崎 誠

1. はじめに

近年、圧縮強度が 100 N/mm<sup>2</sup> を超えるような高強度コンクリートに関する研究が行われるようになってきている。このようなコンクリートを実構造物に適用した場合、水和反応に起因する発熱によりコンクリート内部の温度が 90 °C にも達するという報告がある。

そこで本研究では、打込み直後から高強度コンクリートに高温履歴を与え、温度と強度および乾燥収縮、クリープの関係について検討した。

2. 実験の概要

実験に用いた高強度コンクリートの配合を表-1に示す。表に示すように3種類の水結合材比(W/B)を持つコンクリートを用いて実験を行った。使用したセメントは普通ポルトランドセメント(C)、混和材はシリカフェーム(SF、比表面積=230,000 cm<sup>2</sup>/g)、細骨材(S)は陸砂、粗骨材(G)は碎石(2005)、混和剤はポリカルボン酸系の高性能 AE 減水剤(SP)および消泡剤(AF)である。フレッシュコンクリートのスランプフローは55 cm から 70 cm、空気量は1.0%から1.9%であった。

試験に用いた供試体は直径10 cmで高さ20 cmの円柱供試体であり、コンクリートを型枠へ打込んだ後、図-1に示す温度履歴を与えた。144時間までは封緘養生とし、その後、脱型し20 °Cの水中養生とした。

3. 実験結果

図-2に各温度履歴を受けたコンクリートの材齢と圧縮強度の関係を示す。温度20 °Cで養生したコンクリートは、すべてのケースで材齢とともに強度が増加しているのに対して、50 °C以上の高温履歴を与えたコンクリートでは、水結合材比20%、最高温度50 °Cのケース以外において、材齢28日での強度減少が見られる。また、材齢91日において若干強度が増加しているが、材齢7日の強度とほぼ等しい程度にとどまって

表-1 コンクリートの配合

W/B (%)	s/a (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )						
		W	C	SF	S	G	SP	AF
30	41.7	140	433	47	783	1075	4.68	0.009
25			504	56	748	1027	7.28	0
20			630	70	694	955	10.25	0

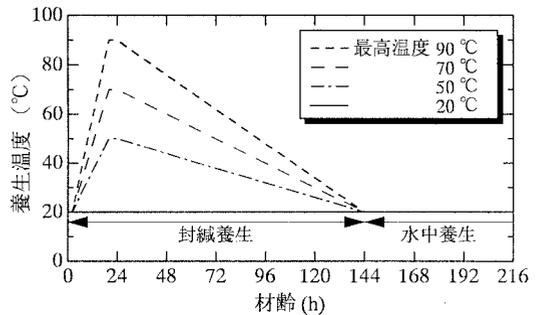


図-1 温度履歴

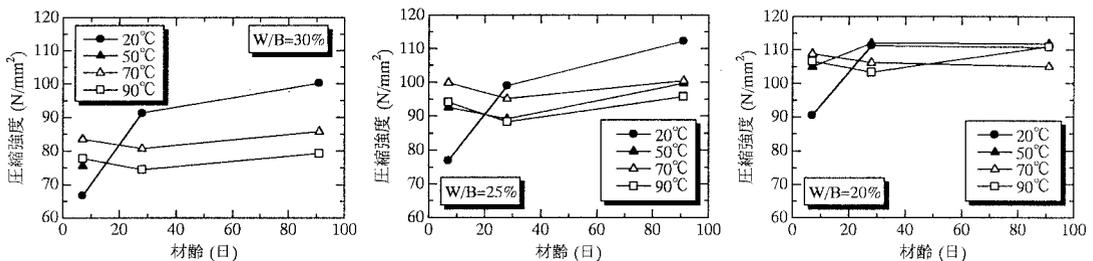


図-2 材齢と圧縮強度の関係

キーワード：高強度コンクリート、圧縮強度、クリープ、乾燥収縮、高温履歴

〒050-8585 室蘭市水元町 27-1 室蘭工業大学建設システム工学科 TEL 0143-46-5220 FAX 0143-46-5221

いることがわかる。材齢28日における強度の減少は、封緘状態で高温履歴を与えたため、吸水のないまま急激な水和反応が起こり自己乾燥状態であったものが、水中養生時に吸水したためであると考えられる。材齢7日における強度を比較すると、最高温度70℃の強度が一番大きく、以下90℃、50℃、20℃の順になっている。しかしながら、材齢28日以後の強度は、20℃での養生を行ったコンクリートにおいて大きくなっていることがわかる。また、最高温度による強度差は、水結合材比が小さいほど小さくなっている。

図-3および4は、材齢28日からの乾燥収縮ひずみおよび単位応力当りのクリープひずみの変化を示している。水結合材比が25%で温度履歴の最高温度を20℃および70℃とした場合の結果を示している。試験環境は、温度20℃、湿度70%である。なお、クリープ試験における載荷応力は、28日強度の18%である。乾燥収縮ひずみは、約5時間経過後より増加の傾向を示し、経過日数とともに大きくなっている。約100日経過後のひずみは、高温履歴を与えない場合には約290μ、70℃の高温履歴を与えた場合には約190μであり、高温履歴を与えたほうが小さくなっていることがわかる。また、コンクリート標準示方書の予測値よりも小さいひずみになっている。クリープひずみは温度履歴により大きく異なった性状を示している。高温履歴を与えない場合にはコンクリート標準示方書の予測値とほぼ等しく、試験直後よりひずみが増加している。これに対して、最高温度70℃の高温履歴を与えた場合には、約1日経過後からひずみが増加している。また、高温履歴を与えたコンクリートのクリープひずみは、履歴を与えないコンクリートの約2/3になっていることがわかる。

図-5は、図-3および4に示したコンクリートの、細孔分布を示している。最高温度による比較を行うと、直径が2μm以上の細孔分布はほぼ等しいが、2μm以下、特に0.1μm以下の細孔で、細孔容積に大きな違いがあることがわかる。高温履歴を受けていないコンクリートでは、細孔容積が直径45nmでピークを持つ分布になっているのに対して、70℃の高温履歴を受けたコンクリートでは、そのピークは消滅し、10nm以下の小さな直径の細孔容積が多くなり、構造が緻密化していることがわかる。以上の結果から、乾燥収縮およびクリープに大きな影響を及ぼす細孔は直径が10nmから2μmの毛細管空隙であるといえる。

#### 4. まとめ

本研究で得られた結果をまとめると次のようになる。

- 1) 50℃以上の温度履歴を与えると、材齢7日で圧縮強度はほぼ最大となる。
- 2) 材齢28日以後の圧縮強度は、最高温度が低い方が大きい。
- 3) 乾燥収縮とクリープは、高温履歴を受けると小さくなる。
- 4) 高温履歴を受けると、直径10nmから2μmの細孔が減少し、構造が緻密化する。

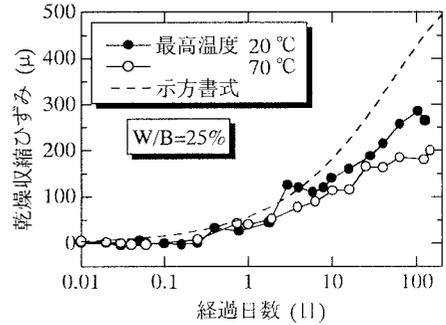


図-3 乾燥収縮ひずみ

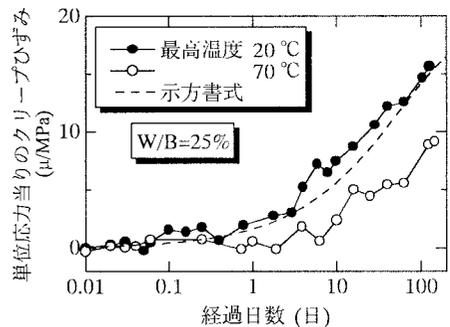


図-4 単位応力当りのクリープひずみ

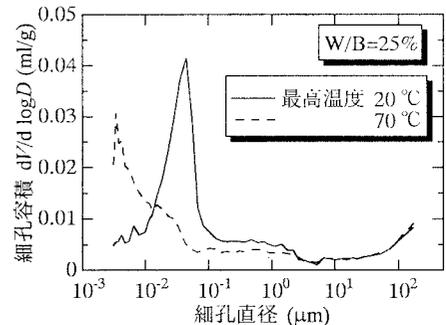


図-5 細孔分布