

V-377

高強度コンクリートの収縮に関する実験的研究

足利工業大学 学生員 北田悦子
 足利工業大学 正会員 宮澤伸吾
 足利工業大学 正会員 黒井登起雄

1. はじめに

普通コンクリートの収縮ひずみの予測はある程度可能となってきたが、高強度コンクリートの収縮は自己収縮の影響を大きく受けるため、その予測法はまだ確立されていない。そこで、本研究では高強度コンクリートの収縮ひずみの予測式を確立するための基礎データを得ることを目的とし、高強度コンクリートの自己収縮ひずみを測定するとともに、コンクリートが乾燥を受ける場合の乾燥開始材齢や相対湿度の違いが高強度コンクリートの収縮ひずみに与える影響について検討した。

2. 実験概要

普通ポルトランドセメント(比重3.16)を用い、表1に示すように水セメント比20および50%で供試体寸法10×10×40cmのコンクリートを作製した。細骨材に鬼怒川産川砂(比重2.63, 吸水率1.39%, 粗粒率2.68), 粗骨材には鬼怒川産川砂利(最大寸法25mm, 比重2.59, 吸水率1.84%, 粗粒率6.78), 高性能AE減水剤および消泡剤を使用した。収縮ひずみの測定はJ C Iの方法¹⁾により行った。表2に実験条件について示す。シール養生では脱型後供試体をアルミ箔粘着テープで2重にシールして温度20℃, 相対湿度80%の養生室で養生し、所定の乾燥開始材齢(1, 3, 7, 28日)でアルミ箔粘着テープをはがした後、温度20℃, 相対湿度40, 60, 80, 90%で供試体の乾燥を開始させた。また、一部の供試体は所定の材齢まで水中養生を行い、その後温度20℃, 相対湿度60%の養生室で乾燥を開始させた。

表1 配合

水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量(kg/m ³)				混和剤(g/m ³)		スランパ* (cm)	スランパ* フロー (cm)	温度 (℃)	空気量 (%)	凝結試験	
		水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	高性能 AE 減水剤	消泡剤 (100倍)					始発 時間 (分)	終結 時間 (分)
20	30	160	800	439	998	18400 (c×2.3%)	13.8 (c×0.00173%)	20.0	55×55	26.4	3.0	180	570
50	37	162	324	667	1106	130 (c×0.04%)	0	16.0	30×25	30.6	2.3	240	360

表2 実験条件

3. 結果及び考察

図1, 2に収縮ひずみおよび質量変化率に及ぼす乾燥開始材齢の影響について示す。水セメント比20%の場合、乾燥開始以前の自己収縮ひずみが高強度コンクリートの場合に比べて大きく、また乾燥開始材齢が早いほど収縮ひずみが大きくなった。水セメント比50%では、乾燥開始以前の自己収縮ひずみの割合に比べて乾燥開始後の収縮ひずみの割合が大きくなった。また、乾燥開始材齢や水セメント比に関わらず材齢の経過とともに収縮ひずみは、ある一定値に近づく傾向を示した。シール供試体の質量変化率は±0.01%程度以下であり、シールにより水分の逸散はほぼ完全に防止できている。乾燥開始材齢が早いほど質量変化率が大きくなる傾向を示した。水セメント比50%で乾燥開始材齢が早い場合、材齢

乾燥開始前の養生	相対湿度(%)	乾燥開始材齢			
		1日	3日	7日	28日
シール	40			○	
	60	○	○	○	○
	80			○	
	90			○	
水中	60		○	○	○*

注) ○印が実験を行ったもの

* : 水セメント比50%の場合のみ実施

キーワード：高強度コンクリート 自己収縮 乾燥収縮
 連絡先：〒326-8558 栃木県足利市大前町268-1 Tel 0284-62-0609

120日程度以降に、炭酸化による影響と見られる質量の増加傾向が見られたが、水セメント比20%の場合は、炭酸化の影響は少ないといえる。図3に、供試体を材齢7日まで封緘養生した後、相対湿度の異なる養生室で乾燥を開始した場合の収縮ひずみの経時変化を示す。同図から、相対湿度が低いほどひずみは大きくなる傾向を示した。また、相対湿度80、90%の場合、水セメント比20%では若干の膨張が認められたが、水セメント比50%ではシールの供試体の場合より収縮ひずみが増加した。その原因としては、水セメント比が小さい場合は供試体内部が自己乾燥状態となるため、相対湿度が高い場合は、空気中の水分を供試体が吸収するためと考えられる。図4に水中養生後所定の材齢で湿度60%の養生室で乾燥を開始させた場合の収縮ひずみの経時変化を示す。水中養生を行った供試体において水セメント比20%の場合では、水中養生にもかなりの収縮が生じるが、シール養生中の収縮ひずみに比べると収縮は小さくなる。しかし、乾燥開始後の収縮が大きくなるため全収縮はシール養生の場合と同程度になる。水セメント比50%では、水中養生中に膨張ひずみが計測された。また、水中養生後乾燥を開始させた場合でも乾燥開始材齢が早いほど収縮ひずみが増加することが分かった。

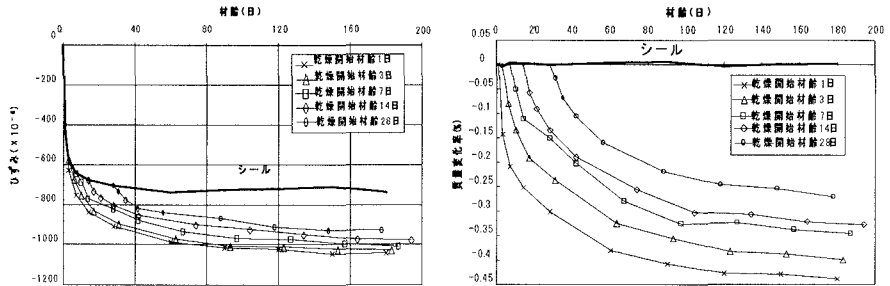


図1 乾燥開始材齢の影響(W/C=20%, 相対湿度60%)

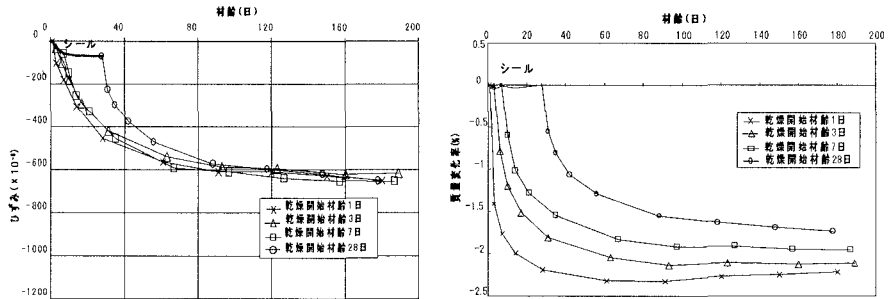


図2 乾燥開始材齢の影響(W/C=50%, 相対湿度60%)

4. まとめ

高強度コンクリートの収縮特性は普通コンクリートと著しく異なるため、さらにデータの蓄積が必要である。

<参考文献>

日本コンクリート工学協会：自己収縮研究委員会報告書，1996

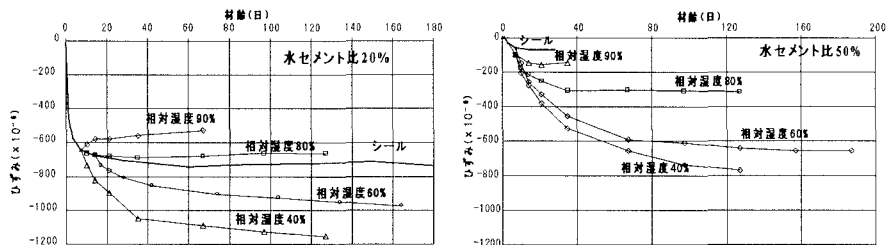


図3 相対湿度の影響(W/C=20および50, 乾燥開始材齢7日)

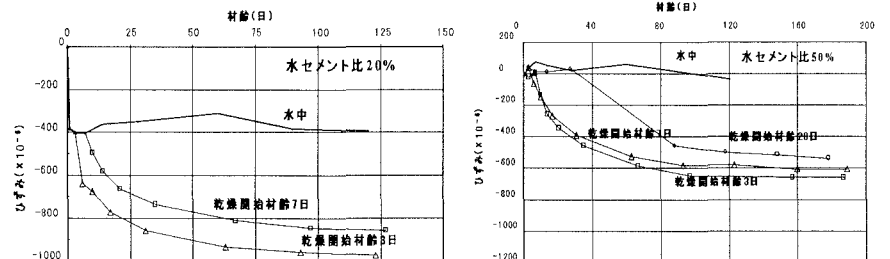


図4 水中養生の影響(W/C=20および50%)