

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乾燥収縮については古くから多くの研究がなされ、その予測式が設計に広く使用されている。また、最近セメントの種類及び水結合材比、有効材齢の関数としたコンクリートの自己収縮の予測式も提案されている。¹⁾しかし、高強度コンクリートでは乾燥収縮ひずみに比べ自己収縮ひずみが大きいため、自己収縮ひずみを考慮した収縮ひずみを算出する式が必要である。そこで、本研究では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が高強度コンクリートの収縮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)、鬼怒川産川砂(比重2.63、吸水率1.39%)、鬼怒川産川砂利(最大寸法25mm、比重2.59、吸水率1.84%)、高性能AE減水剤および消泡剤を用いて、水セメント比20、50%の10×10×40cmのコンクリート供試体を作製した。初期材齢からの収縮ひずみを測定するに当たって変位計及びダイヤルゲージを用いてコンクリートの収縮ひずみを凝結の始発時間から測定を行った。材齢1日以後は、コンタクトゲージ法によりコンクリートの収縮ひずみの測定を行った。表1、2に配合と実験条件を示す。表2において、シールとは、脱型後直ちに供試体をアルミ箔粘着テープで2重にシールし温度20℃、相対湿度80%の養生室で養生したものを指す。図1に示すように、所定の乾燥開始材齢でアルミ箔粘着テープをはがした後、所定の相対湿度(40、60、80、90%)にて乾燥を開始させた。図1に乾燥条件について示す。

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)		スランピング (cm)	スランピング 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	55×55	26.4	3.0	180	570
50	37	162	324	667	1106	130 (c×0.04%)	0	16	30×25	30.6	2.3	240	360

表2 実験条件

水セメント比 W/C (%)	相対湿度 (%)	乾燥開始材齢			
		1日	3日	7日	28日
20, 50	40			○	
	60	○	○	○	○
	80			○	
	90			○	

注) ○印について実験を行っている

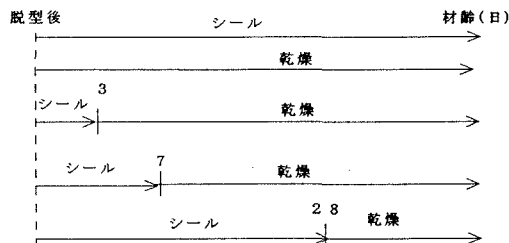


図1 乾燥条件

3. 結果及び考察

図2、図3に、水セメント比20、50%のコンクリート供試体を相対湿度60%の養生室で乾燥を開始したときの収縮ひずみの経時変化を示す。また、この図では乾燥開始以前の自己収縮ひずみも加算して示している。水セメント比20%では、水セメント比50%の場合と比べて乾燥開始以前の自己収縮ひずみが大きく、また乾燥を開始

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

した後の収縮ひずみでは、乾燥収縮ひずみの割合に比べて自己収縮ひずみの割合が大きくなる。水セメント比50%の場合では、乾燥開始以前の自己収縮ひずみは小さく、乾燥開始後の収縮ひずみでは乾燥収縮ひずみの割合が自己収縮ひずみに比べて大きくなる。また、乾燥開始材齢や水セメント比に関わらず終局値は、ある一定値に近づく傾向を示す。図4、5には、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ときの水セメント比20、50%の収縮ひずみの経時変化を示す。この図から、相対湿度が低いほどひずみは大きくなる。また、高強度コンクリートでは、乾燥開始後の相対湿度80、90%の収縮ひずみはシールよりもひずみが小さくなるのに対し、水セメント比50%ではシールよりも収縮ひずみが大きくなっている。図6に乾燥開始後の収縮ひずみと相対湿度の関係を示す。同図における計算値は、土木学会 示方書 設計編²⁾における予測式から算出したものである。水セメント比50%では実験値と計算値がほぼ一致している。水セメント比20%では、水セメント比が土木学会式の適用範囲外であるため実験値と計算値には大きな差が生じる。また、予測式は、相対湿度が高くても収縮ひずみを与えるが、実験値では、相対湿度が高いと膨張ひずみが計測されている。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。

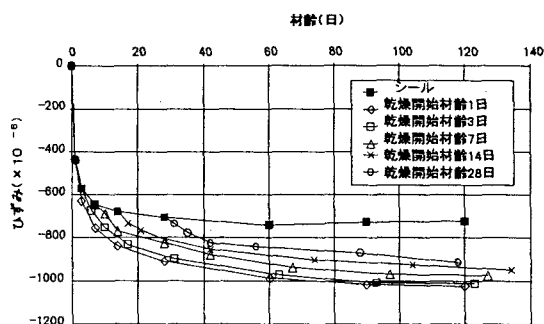


図2 乾燥開始材齢の影響 (W/C=20%, 相対湿度60%)

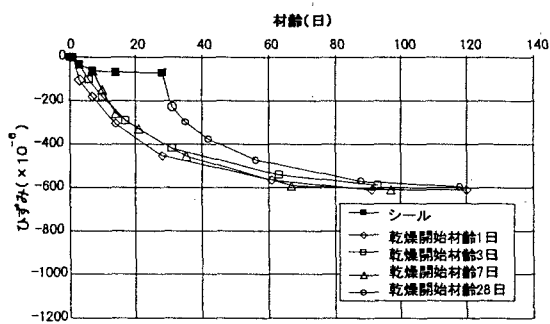


図3 乾燥開始材齢の影響 (W/C=50%, 相対湿度60%)

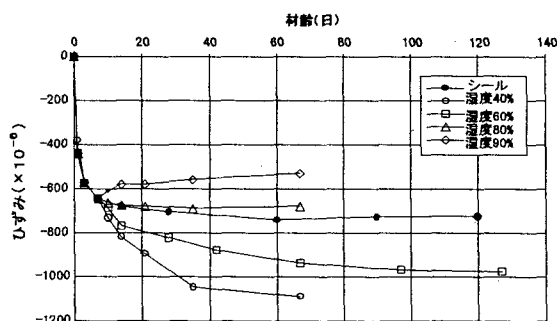


図4 相対湿度の影響 (W/C=20%, 乾燥開始材齢7日)

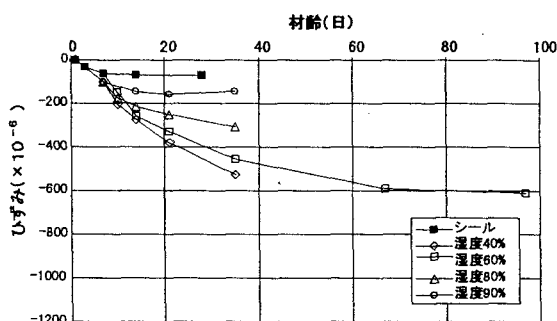


図5 相対湿度の影響 (W/C=50%, 乾燥開始材齢7日)

4. まとめ

今後はデータの蓄積とともに高強度コンクリートの収縮ひずみの予測式について提案していきたいと思う。

<参考文献>

- 1) 田澤栄一・宮澤伸吾：コンクリートの自己収縮ひずみの予測法に関する研究，土木学会論文集，No. 571/V-36，pp. 211-219，1997
- 2) 土木学会，コンクリート示方書（設計編）平成8年度制定，pp. 25-27，1996

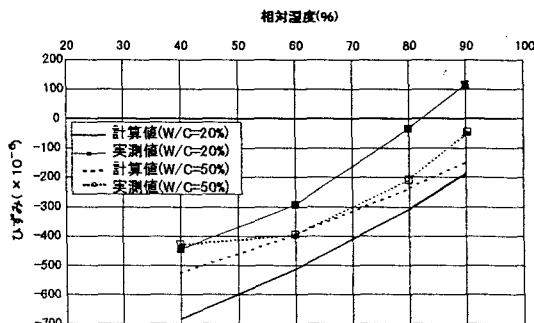


図6 計算値と実測値の比較 (乾燥開始材齢7日)