

膨張セメントコンクリートのクリープ性状

京都大学

岡田 清

国際工科大学

○ 平澤 征夫
陳 哲光

1. まえがき

本文は、膨張セメントコンクリートのクリープ性状を実験的に明らかにする目的で、実験計画表(表-1)に示すように、予備的実験の結果最適値であると思われるセメントの割合で13%のCSA(カルシウム・サルファート)を混入した膨張セメントコンクリートについて、2種類の拘束鉄筋比(0.93%, 1.74%)で拘束された場合、かつ

表-1 実験計画

供試体記号	CSA (%)	拘束鉄筋比 (%)	試験日 (日)	圧縮強度 (MPa)
CTT 14-0	13	0.93	14	10
CTS 14-0	13	1.74	14	10
CTT 28-0	13	0.93	28	10
CTS 28-0	13	1.74	28	10
CTT 56-0	13	0.93	56	10
CTS 56-0	13	1.74	56	10

2. 実験概要

本実験に用いた材料は普通ポルトランドセメント, CSAセメント, 野洲川産の細骨材および公称径12mm, 16mmのPC鋼棒である。コンクリートの配合を表-2に示す。供試体は図-1に示すように10×10×60cmの角柱であり、

表-2 CSAコンクリートの配合

CSAの配合率 (%)	粗骨材の最大粒径 (mm)	スラブ厚 (cm)	水灰比 W/C (%)	単位量 (kg/m ³)
13	20	5±1	35	40
				156
				388
				731
				1116
				58

これを2本直列に並べ供試体の間と両端に鋼板を用い、断面中央に配置したPC鋼棒により膨張変形を拘束した。供試体はコンクリート打設後約7時間型枠をはずし、24時間後恒温室(20±1°C, 90% R.H.)に入れ湿潤養生を行なった。供試体は表-1の6グループのあつのに8本ずつ作製した。このうち2本はクリープ・載荷前に弾性係数と圧縮強度の測定用とした。残り6本のうち4本については

載荷時材齢で求めた圧縮強度の10%, 20%の応力をセルフプレストレスに加算して導入した。残り2本はコントロール用としてもとのミカレプレストレスの応力レベルで生じる(膨張も含んだ)乾燥収縮を測定するにとした。材齢約500日ですべての供試体の拘束をはずして除荷し、その時の瞬間弾性回復ひずみ、曲げ強度、圧縮強度、弾性係数の測定を行なった。

図-1 供試体の寸法および形状

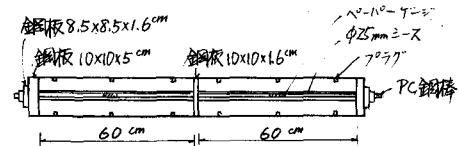
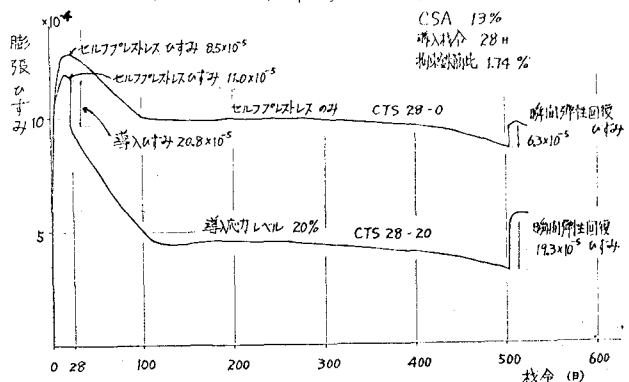


図-2 全膨張ひずみと材齢の変化の例



3. 実験結果と考察

表-3 に応力導入時および材齢500日における曲げ、圧縮強度および弾性係数の試験結果を示す。

表-3 応力導入時の500日材齢強度、弾性係数

供試体 記号	材齢 (日)	応力導入時強度			材齢500日における		
		曲げ kg/cm ²	圧縮 kg/cm ²	弾性係数 ($\times 10^5$) kg/cm ²	曲げ kg/cm ²	圧縮 kg/cm ²	弾性係数 ($\times 10^5$) kg/cm ²
CTT-14	14	44.8	290	2.52	62.1	409	3.89
CTS-14	14	50.9	325	2.62	61.1	432	3.94
CTT-28	28	52.9	332	2.69	52.2	374	4.01
CTS-28	28	43.9	300	2.94	58.1	437	4.16
CTT-56	56	58.8	413	3.85	63.3	414	3.89
CTS-56	56	59.6	421	3.95	65.5	439	4.73

図-2 は材齢1日から測定した全膨張ひずみと材齢の変化の一例を示す。式、7リ-7°の測定値には例としてCTS28-20 供試体の7リ-7°ひずみは、材齢28日で強度の20%の応力を導入された供試体(CTS28-20)からセルフプレストレスのみの供試体(CTS28-0)の収縮ひずみを引いた値をとって示した。

図-3 はこのようにして求めた7リ-7°ひずみの変化を示す。これらの結果から終局7リ-7°ひずみ f_m 、7リ-7°係数 φ_m および除荷時の瞬間弾性回復ひずみから推定した残留プレストレスの導入応力に対する比(σ_{pr}/σ_{ps})を表-4に示す。

4. 結論

CSA 13%を混入した膨張セメントコンクリートの7リ-7°試験を行ったが、本実験の条件下では、材齢500日での終局7リ-7°ひずみは導入応力レベル10%で $1.2 \sim 1.8 \times 10^{-4}$ 、20%で $2.4 \sim 3.5 \times 10^{-4}$ 、7リ-7°係数は0.83~1.48、残留プレストレスは導入時の83~121%であることが明らかとなった。

表-4 7リ-7°試験結果

供試体記号	f_m	φ_m	σ_{pr}/σ_{ps}	供試体記号	f_m	φ_m	σ_{pr}/σ_{ps}	供試体記号	f_m	φ_m	σ_{pr}/σ_{ps}
CTS14-20	3.5×10^{-4}	1.43	0.91	CTS28-20	2.5×10^{-4}	1.22	0.83	CTS56-20	2.8×10^{-4}	1.33	1.01
" -10	1.6×10^{-4}	1.33	1.21	" -10	1.2×10^{-4}	1.18	0.97	" -10	1.3×10^{-4}	1.23	1.12
CTT14-20	2.4×10^{-4}	1.04	0.88	CTT28-20	2.9×10^{-4}	1.18	0.84	CTT56-20	2.8×10^{-4}	1.32	0.89
" -10	1.7×10^{-4}	1.48	0.93	" -10	1.8×10^{-4}	1.46	1.09	" -10	1.3×10^{-4}	1.29	1.04

図-3 7リ-7°ひずみの測定結果

