

膨張セメントコンクリートのクリープに関する一考察

京都大学 正員 田田 清 日本原燃サービス 正員 玉井 俊郎
立命館大学 正員 児島 孝之 電気化学工業 正員 永淵 強
京都大学 〇学生員 太田 誠

1. はじめに 膨張セメントコンクリートの長期拘束膨張ひずみに起因して発生するケミカルプレストレスを定量的に把握する 表-1 示方配合, コンクリート試験結果 (MPa)

ためには、時間関数であるクリープ係数、弾性係数等の把握が必要である。本文はその一環として、膨張材混入、無混入コンクリートについて拘束鉄筋比、載荷

配合種類	C kg/m ³	W/C %	S/a %	CSA kg/m ³	sl. cm	air %	O14※ kg/cm ²	E14※ kg/cm ²	O28※ kg/cm ²	E28※ kg/cm ²
P	360	46	40	0	13.8	4.0	364 (35.7)	2.50 (0.25)	433 (42.4)	2.86 (0.28)
CSA	"	"	"	60	14.6	4.1	426 (41.7)	2.72 (0.27)	474 (46.5)	2.95 (0.29)

E14, E28: X10⁵ ※型枠拘束供試体試験結果

材令、養生を変化させた場合のクリープ特性について実験的に検討したものの報告である。

2. 実験概要 セメントは普通ポルトランドセメント、膨張材はデンカCSA #20を使用しAE剤を併用した。粗骨材・細骨材とも黒部川産のものをを使用した。示方配合・スランプ・コンクリート強度・弾性係数を表-1に示す。供試体は、図-1に示すように2本連結体であり、直径23mmのPC鋼棒で拘束したものは拘束を解除せず、直径17mmのPC鋼棒を使用したものは一度拘束解除の後、23mmのPC鋼棒に変換しセンターホールジャッキで終導入応力 100 kgf/cm^2 (9.8MPa)を導入した。またコントロール供試体として、応力を

表-2 試験条件

供試体種類	拘束鉄筋	養生条件	
		14日	28日
CSA-23-14 W	23	○	○
CSA-23-28 W	"	○	○
CSA-17-14 W	17-23	○	○
CSA-17-28 W	"	○	○
CSA-23-14 S	23	○	○
CSA-23-28 S	"	○	○
CSA-17-14 S	17-23	○	○
CSA-17-28 S	"	○	○
P-23-14 W	23	○	○
P-23-28 W	"	○	○
P-23-14 S	"	○	○
P-23-28 S	"	○	○
CSA-23-D W	"		
CSA-17-D W	17		
CSA-23-14 DS	23		
CSA-23-28 DS	"		
CSA-17-14 DS	17		
CSA-17-28 DS	"		
CSA-17C-14 DS	17-23	×	×
CSA-17C-28 DS	"	×	×
CSA-17C-14 DW	"	×	×
CSA-17C-28 DW	"	×	×
P-23-D W	23		
P-23-14 DS	"		
P-23-28 DS	"		

○: 湿布, —: 気乾, ○: 導入 (20°C, 65% RH)

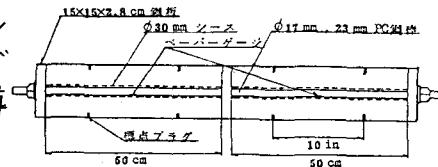


図-1 供試体形状・寸法

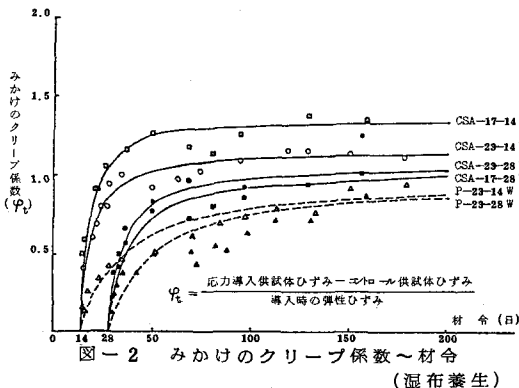


図-2 みかけのクリープ係数～材令 (湿布養生)

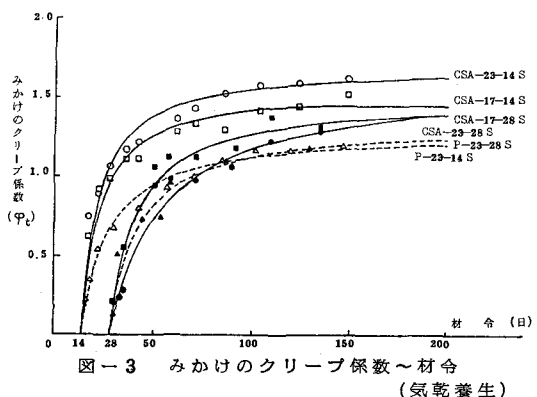


図-3 みかけのクリープ係数～材令 (気乾養生)

Kiyoshi OKADA, Setsurou TAMAI, Takayuki KOJIMA, Tsuyoshi NAGAFUCHI, Makoto OHTA

導入しないものを同様に作成した。ひずみ測定は、材令1日まではPC鋼棒に貼布したパーパーゲージにより、それ以降はホイットモア型コンタクトゲージによって行った。試験条件を表-2に示す。

3. 結果・考察 みかけのクリープ係数、みかけの乾燥収縮ひずみ、膨張ひずみと材令の関係を図2～6に、クリープ試験結果を表-3に示す。これらより次のことがいえると思われる。

(1) 膨張材混入コンクリート(CSAシリーズ)、無混入コンクリート(Pシリーズ)とも養生条件の影響を受け湿布より気乾の方がクリープは大きく、前者の方がその影響が大きい。(図-2,3参照)

(2) CSAシリーズでは、みかけのクリープに対する拘束鉄筋比の顕著な影響はない。これは従来の報告と一致する。(図-5参照)

(3) Pシリーズの方は載荷材令の影響をほとんど受けないのに対しCSAシリーズでは若材令載荷の方がクリープが大きい。(図-2,3参照)

(4) みかけの乾燥収縮ひずみは両シリーズとも大差なく、(図-4参照) 拘束鉄筋比の影響は顕著ではない。(図-5参照、図-5中で17Cとあるものはコントロール供試体で鋼棒変換をしたものである。)

4. むすび 本文は、膨張がほぼ平衡となった状態におけるクリープ特性に関する考察であるが、ケミカルプレストレスの把握には膨張途中のクリープ(プレクリープ)特性を明らかにする必要があると思われる。これについては、現在検討中である。

参考文献

- 1) 岡田他 : セメント年報XXV, 1971
- 2) 宇川他 : プレストレストコンクリート Vol 14, No.2, 1972

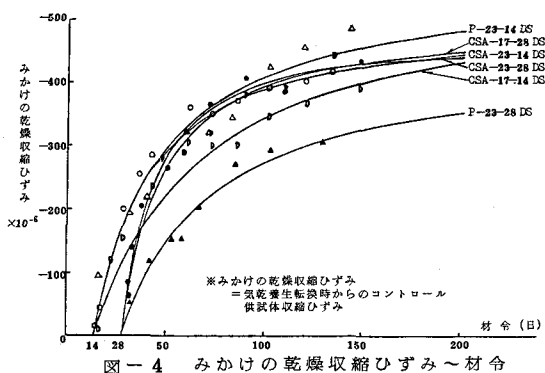


図-4 みかけの乾燥収縮ひずみ～材令

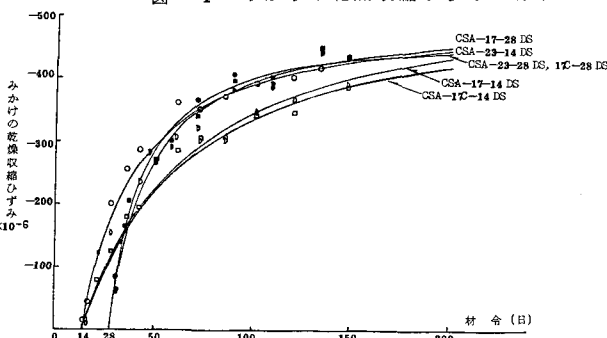


図-5 みかけの乾燥収縮ひずみ～材令

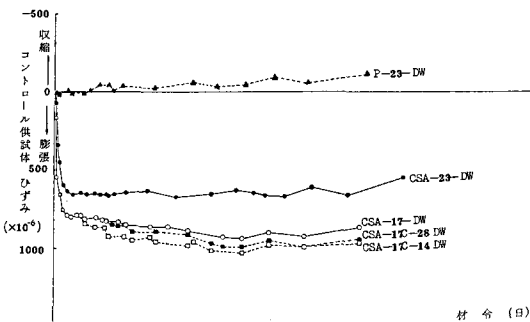


図-6 コントロール供試体ひずみ (湿布養生)

表-3 クリプ試験結果 $R = \frac{t}{A+Bt}$

供試体種類	実験定数		推定終局 クリプ係数
	A	B	
CSA-23-14 W	4.14	0.86	1.16
CSA-23-28 W	5.99	0.94	1.06
CSA-17-14 W	2.88	0.74	1.35
CSA-17-28 W	8.87	0.96	1.04
CSA-23-14 S	4.75	0.59	1.69
CSA-23-28 S	15.8	0.63	1.59
CSA-17-14 S	5.27	0.64	1.56
CSA-17-28 S	8.36	0.67	1.49
P-23-14 W	20.4	1.03	0.97
P-23-28 W	21.6	1.03	0.97
P-23-14 S	9.85	0.78	1.28
P-23-28 S	10.3	0.75	1.33