

和歌山工業高等専門学校 正会員 中本純次
同 上 正会員 戸川一夫

1. まえがき: 本研究は膨張性混和材を混入した三軸拘束膨張セメントコンクリートのクリープ特性におよぼす供試体の形状寸法および拘束量の影響について考察したものである。

2. 実験概要: セメントは普通ポルトランドセメント, 細骨材は川砂(日高川産, 比重2.61, 粗粒率3.02), 粗骨材は硬質砂岩碎石(和歌山県由良産, 比重2.65)を使用した。膨張性混和材はカルシウムサルフォアルミネート系の膨張材(電気化学工業, デンカCSA#20)を用いた。コンクリートの配合は $W/(C+E)=45\%$, $C+E=400\text{ g/m}^3$, $S/a=43\%$ である。試験した供試体の配合および実験計画をそれぞれ表-1, 表-2に示す。試験した供試体は拘束板(11×11×2.5cm), 塩化ビニルシース, PC鋼棒($\phi 13\text{ mm}$, SBPR 110/125, 高周波熱錬株式会社製)およびステンレススチール円筒からなり, 端部拘束鋼板の中心にPC鋼棒を垂直に立て油を塗ったシースをかぶせさらにスチール円筒をPC鋼棒が中心にくるようにセットして, コンクリートを3層にたて打ちした。打ち込み直後, 湿潤養生を開始しブリージングが終るのを待って上端部コンクリート面を平滑にして, 拘束板を上置してPC鋼棒に応力がつかないようにナットで締めつけた。長さ変化の測定は実験に先立ちスチール円筒の側面に貼付したコンタクトゲージおよび電気抵抗線ひずみゲージによった。クリープ試験載荷はすべて材令4日で行ないそれまでに生じていたケミカルプレストレスを一度開放したのち, PC鋼棒を緊張して所定の応力を導入した。なお, 供試体にはスチール円筒による拘束力は残存したままである。PC鋼棒を緊張する際載荷応力のチェックはPCジャッキのロードにはりつけた電気抵抗線ひずみゲージによって行なった。クリープ試験供試体はすべて20℃, 相対湿度50

%の空調室においた。

3. 実験結果とその考察: 図-2にクリープ試験結果を示している。ここで示す乾燥収縮曲

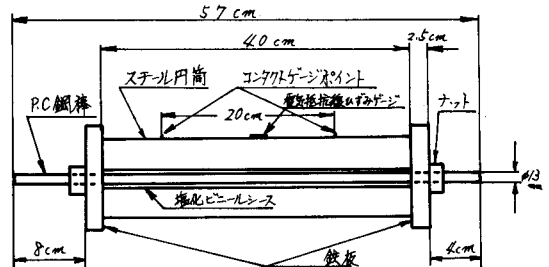
表-1. コンクリートの配合

粗骨材最大 寸法(mm)	スランプ (cm)	水セメント比 $W/C+E(\%)$	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)				
				水	セメント	細骨材	粗骨材	膨張材
20	55	45	43	180	400	778	1040	—
20	55	45	43	180	340	778	1040	60

表-2. 実験計画

	軸方向鉄筋比(%)	スチール肉厚(mm)	形状寸法(cm)	備考
NO.1	$\phi 10 \times 40$	0.6	1.7(4.2)	()内はスチール円筒を考慮した鉄筋比
NO.2	$\phi 10 \times 40$	0.3	1.7(2.9)	
NO.3	$\phi 15 \times 40$	0.9	1.8(4.3)	
NO.4	$\phi 10 \times 20$	0.6	1.7(4.2)	
NO.5	$\phi 10 \times 40$	0.6	3.9(6.5)	
NO.6	$\phi 10 \times 40$	0.6	1.7(4.2)	普通コンクリート

図-1. 供試体概略図



線は3段階の載荷応力によって生じる全収縮ひずみを結んで得られる直線を外挿し, 載荷応力ゼロにおける潜在変形量として求めた。図-3に潜在変形量(乾燥収縮ひずみ)および全収縮ひずみ(実効クリープ)を示している。潜在変形量はCSAコンクリートのほうが普通コンクリートよりかなり小さい値を示している。載荷後材令96日, 載荷応力70 g/cm^2 では全収縮ひずみは両者にほとんど差は見られない。しかしながら図-4からもわかるようにCSAコンクリートの単位クリープひずみは普通コンクリートに比して大きい。またCSAコンクリートについて, 供試体寸法あるいは拘束量が変化してもクリープならびに潜在変形特性にほとんど差異は認められない。このことは本実験では供試体をスチール円筒と端板とでシールする形をとったため, 水分の逸散が妨げられたために供試体の寸法形状が異なっても水分の挙動が長さ変化特性にそれほど影響しないと考えられること, あるいは膨張コンクリートの内部組織は

図-2. クリープ試験結果

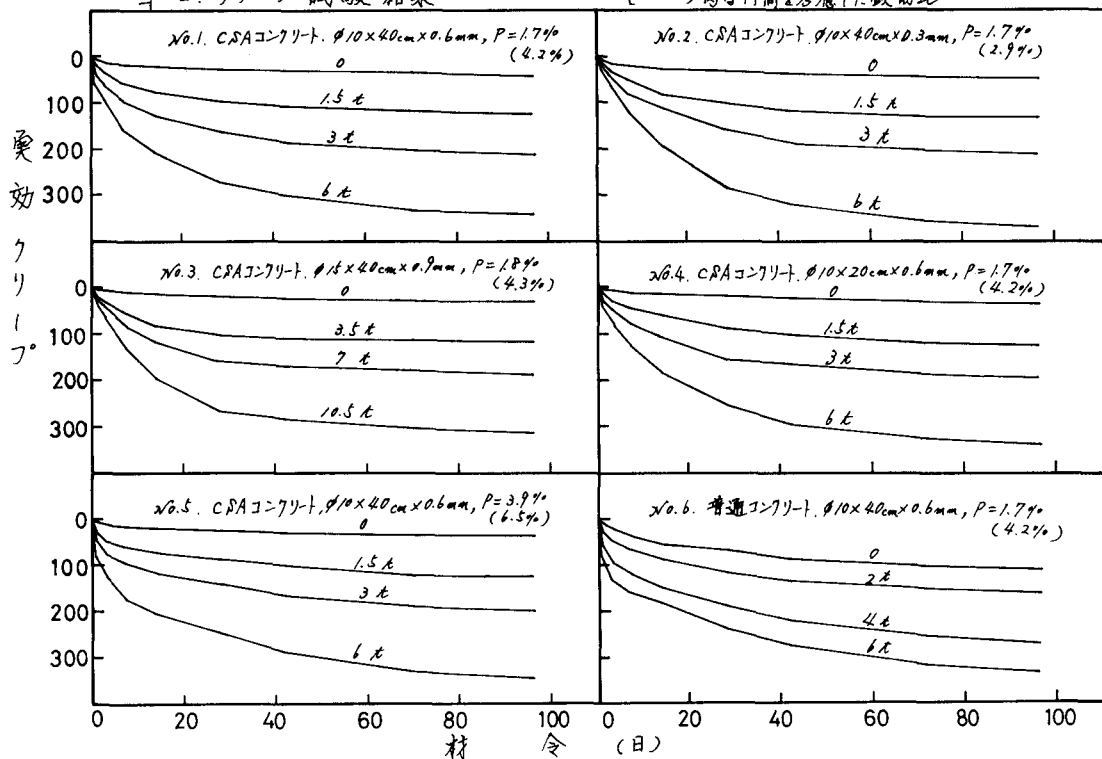


図-3. 潜在変形量および実効クリープ

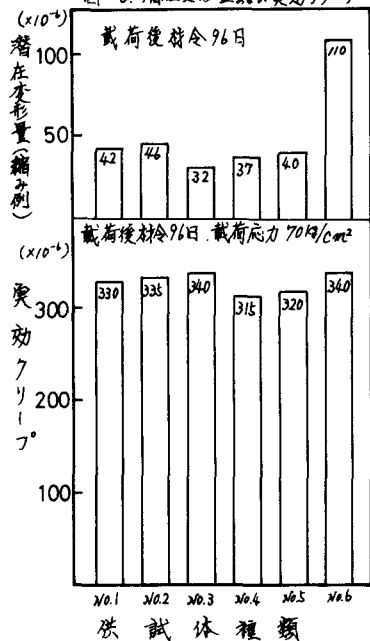


図-4. クリープ係数および単位クリープひずみ

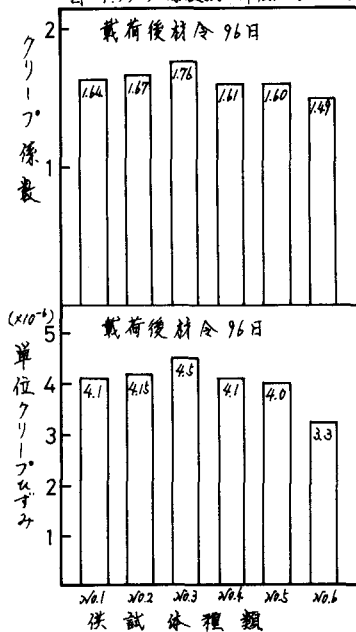
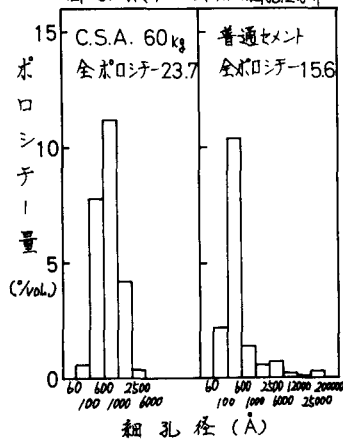


図-5. 材令182日のセメントの細孔径分布



ある程度以上の拘束力があればほとんど差がなくなっていくことに帰因すると考えられる。図-5にCSA混入セメントペーストと普通セメントペーストの材令182日における

細孔径分布を示しているが、CSAを混入すると細孔径は細かいほうへ移行し全ポロシ率量はむしろ少なくなりCSAコンクリートの単位クリープひずみが大きくなるものと考えられる。

(参考文献) 1) 長滝ほか「膨張セメントコンクリートのアルファ特性に関する基礎的研究」土木学会論文報告集、No. 207、1972