

V-56 膨張セメントコンクリートのクリープ性状

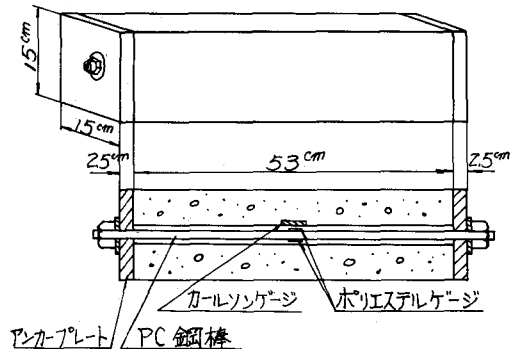
東京工業大学 正 長滝重義
同 上 正 ○後藤祐司
同 上 正 今井 実

1. まえがき 最近、膨張セメントコンクリートをケミカルプレストレスの目的で構造部材に使用する例があるが、この場合最も問題になるのはクリープによるケミカルプレストレスおよび機械的に導入されたプレストレスの応力緩和現象であろう。膨張セメントコンクリートの膨張機構は、セメントの水和物が造る板状構造の結晶空間に膨張材の水和結晶のエトリンカイトが侵入しその空間を押広げることによるとされているが、エトリンカイトの強度、剛性は一般にセメント水和物より弱い。したがって膨張セメントコンクリートのクリープは普通コンクリートに比較して大きくなることか考えられるが、その程度はエトリンカイトの生成の程度(膨張材の混入率、養生方法)膨張量の拘束(又は導入されるプレストレス)の程度その他によって相違するであろう。本研究は上記の観点から膨張セメントコンクリートのクリープについて基礎的に検討した結果をとりまとめて報告するものである。なお、今回の発表ではケミカルプレストレス発生時のクリープ現象については触れないこととする。

2. 試験方法 実験に用いた供試体は1図に示すように $15\text{cm} \times 15\text{cm} \times 53\text{cm}$ の梁形供試体であって、その断面中心位置にあらかじめシースを配置してコンクリートを打設した。材令2日で脱枠後直ちにアンカープレートを通して5%のプレストレスをPC鋼棒を用いて導入した。その後水中養生を続け、所定の材令に達したときに一部の供試体は再び機械的プレストレスを導入し、一部の供試体はそのままの状態それぞれ定められた養生方法の下における長さ変化の測定を行なった。長さ変化の測定はPC鋼棒に貼ったパーパーゲージ、コンクリート中に埋込んだカールソン歪ゲージを用いた。実験の要因としては、水セメント比を一定として、膨張材の混入率、機械的に与えるプレストレスの値、養生方法(水中養生と乾燥養生)を採用した。また実験に用いた材料は、電気化学工業製普通ポルトランドセメント、同上製膨張材(カルシウムサルフォアルミネート系)、および恒川産の砂利、砂であって、一部の追加実験には相模川産の砂利、砂を用いた。

3. 試験結果 試験結果の一例を示すと2図のようである。即ち2図は普通コンクリートおよび膨張材を内割りで15%混入した膨張コンクリートの両者について、(i)拘束のない場合、(ii)材令2日で5%のプレストレスを導入した場合、(iii)(iv)材令2日で5%のプレストレスを導入し、材令7日で25%、および50%のプレストレスを再導入した場合の4種類の供試体について長さ変化の測定結果を示している。図から明らかなように膨張コンクリートは材令7日までの水中養生期間中には著しい膨張を示すが、材

1図 クリープ測定用供試体



令7日以後の乾燥養生ではいずれも収縮に転じている。ここで材令7日以後のクリープ現象をみるため、材令7日以後の長さ変化について整理すると1表が得られる。ここで膨張コンクリートの自由収縮供試体の示す長さ変化は拘束を受けた供試体と全く相違することから知られているので^{*}、膨張コンクリートの乾燥収縮の値として、拘束を受けた供試体の長さ変化から算出した値を用いた(2図中無印実線参照)。1表によれば、膨張コンクリートの膨張終了時からの全収縮、歪は普通コンクリートよりも10~20%大きいこと、およびフリー歪は普通コンクリートの約2倍近い値を示すことが示されている。なおここに示した値は乾燥養生時のコンクリートの収縮に伴うプレストレスの損失による補正計算を行っていない。したがって実際に25%あるいは50%の定荷重が作用した場合には、ここに示す値より10%程度大きくなるものと考えられる。ちなみに材令600日における残留プレストレスは、約40%、20%、および0%であった。

4 あとがき 養生方法の相違、混入率の相違等によるクリープ現象の変化については目下実験中であるが、材令があまり経過していないのでここに挙げることはあえて避けた。

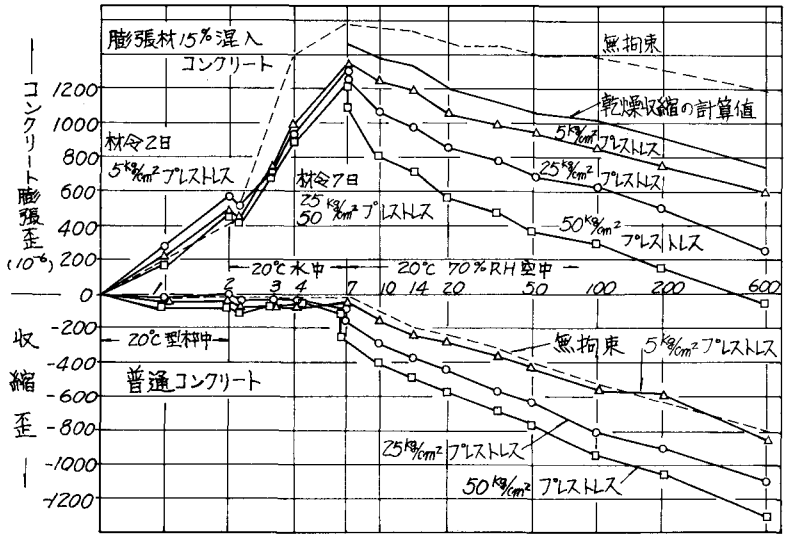
* 六車散投等の研究で“有効膨張量”の定義がされている。

また本実験では無拘束の場合、カールソン型ゲージの測定範囲を超えているのでこの値を採用しなかった。

1表 コンクリート供試体の全収縮歪 およびフリープ歪 (材令7日 基準長) (10⁻⁶)

材令		材令 50 日		材令 200 日		材令 600 日	
		全収縮歪	フリー歪	全収縮歪	フリー歪	全収縮歪	フリー歪
膨張セメント コンクリート	無拘束	410		540		720	
	5% kg/cm^2	400	-10	580	40	720	0
	25% kg/cm^2	570	160	770	230	980	260
	50% kg/cm^2	700	290	950	410	1140	420
普通セメント コンクリート	無拘束	380		620		800	
	5% kg/cm^2	370	-10	550	-70	800	0
	25% kg/cm^2	450	70	750	130	930	130
	50% kg/cm^2	500	120	800	180	1040	240

2図 コンクリート供試体の長さ変化測定結果の一例(カールソンゲージによる)



拘束されたコンクリートの強度	628	E28	600	E600
ヤング係数 (kg/cm^2)	379	2.85×10^5	397	3.27×10^5
膨張コンクリート	508	2.85×10^5	446	3.57×10^5
普通コンクリート				