

RC部材の乾燥収縮について

○ 東北大学 工・土木 学 阿部公一
東北学院大学 工・土木 正 松本英信

1. 概要 多室間連続のラーメン構造物等、鉄筋コンクリート不静定構造物における部材の乾燥収縮応力の設計応力に及ぼす影響は比較的大きい。本実験は断面積、鉄筋比の異なるRC部材の供試体について、温度・湿度等、環境条件の異なる場合の乾燥収縮による長さの変化、コンクリートの歪を調査し、乾燥収縮に対する構造物の合理的な設計方法確立の基礎資料を得ることを目的として行なったものである。

2. 実験概要

(1) 供試体 供試体は図-1に示す断面の8種類で、長さはいずれも150cmである。コンクリートの配合は表-1に示すとおりである。

コンクリートはレデミックスコンクリートを使用した。ポラントからの

配合材料 単位体積 (kg/m³)	スランプ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/A (%)	単位重量 (kg/m³)					水和率 (%)
					W	C	S	G		
25	12±25	4±1	52	46.3	171	329	788	1051	25.42 10.62 0.823	

表-1. コンクリートの配合

出荷時のスランプは13cm、空気量は4.2%であった。投合28日におけるコンクリートの強度は36.3 kg/cm^2 、ヤング係数は 2.68×10^5 である。

(2) 供試体の設置 供試体はCase-1として恒温、恒湿状態(温度20°C、湿度60%の恒温、恒湿室中)と、Case-2として露天放置状態(仙山市青葉山、東北大学工学部構内、地上120cm)にそれぞれ8種類を設置した。

(3) 測定 供試体はコンクリート打設後、2日目に脱型し、以後投合27日まで20°Cの水中養生を行ない、投合28日から測定を行なった。供試体は図-2に示すように供試体中心部に塩化ビニルパイプを配置し、その中にφ9mmの鋼棒を配置し、鋼棒の一端は供試体端面の鋼板に固定し、他端は自由にこれをダイヤルゲージ(1/100mm)を取付け、これによって長さ変化を測定した。また図示の位置にコンクリート歪計と埋込みコンクリートの歪を測定した。

Case-2については鋼棒およびコンクリートの熱変形を補正するため、熱電対によりコンクリートの温度を測定した。また気温、湿度および雨量を観測器により連続観測した。

コンクリートのひびわれは、Case-1についてはひびわれの発生が認められた測定開始/4日後から、Case-2では約2ヶ月後から観測測定を行なった。

3. 測定結果

(1) Case-1の断面形状別供試体の長さ変化率および歪の進行を図-3に示す。図中の ϵ_c 、 ϵ_s は、長さ変化率と ϵ_{RC} として $\epsilon_c = \epsilon_s - \epsilon_{RC}$ $\epsilon_s = -\rho E_s R_{RC}$ として求めたものである。またコンクリートの乾燥収縮が、コンクリートの体積および表面積に影響されることを考慮し、体積-表面積比 V/S に対する長さ変化率を測定時毎に示したものが図-4である。供試体の10×10 cm 、15×15 cm 、20×20 cm の V/S はそれぞれ2.50 cm 、3.75 cm 、5.00 cm である。RCの供試体では鉄筋比の略率(10.2、6.8について示したものである。

(2) Case-2の断面形状別供試体の長さ変化率の進行状況は図-5に示すとおりである。RC供試体についてはNA.4($\rho=1.27\%$)とNA.2、NA.8($\rho=5.07\%$)と比較のため示した。

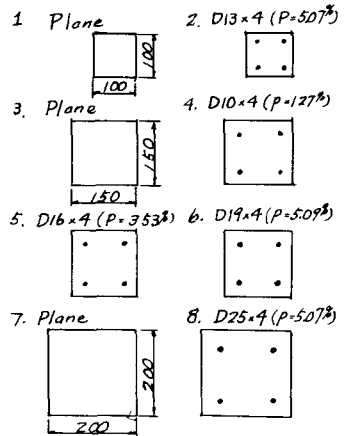


図-1 供試体断面

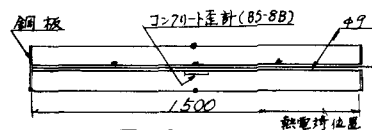


図-2

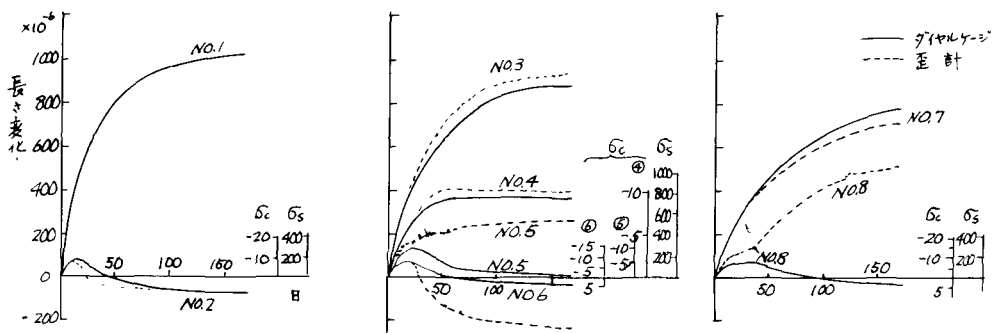


図-3 Case-1 の長さ変化, 歪, 応力度

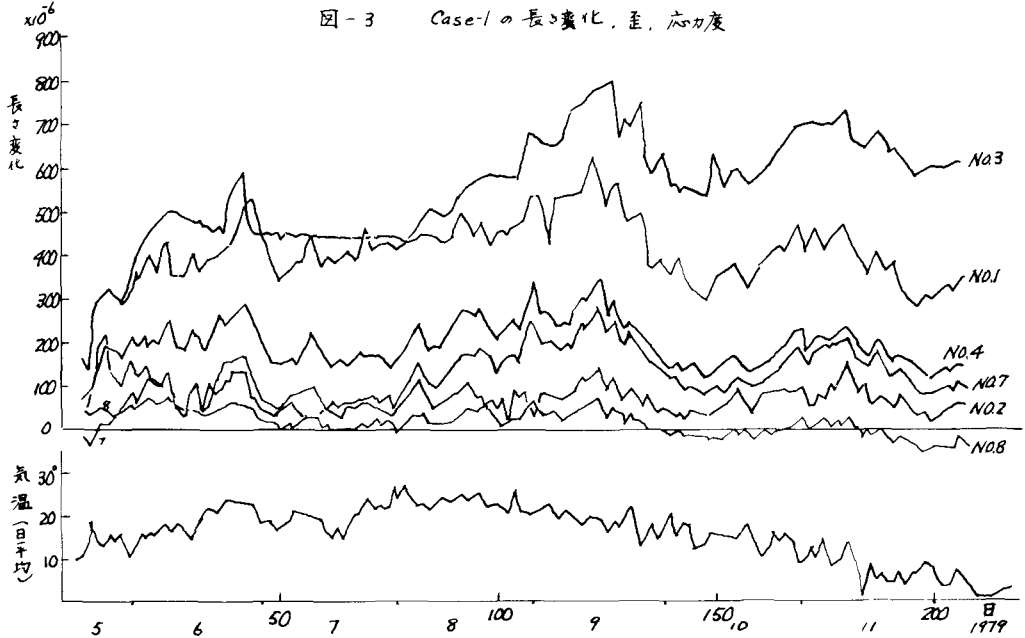


図-5 Case-2 の長さ変化

4 考察 Case-1 の測定結果では、無筋の場合は乾燥収縮が比較的収縮に進行するのに対して RC では 10~50 日程度で乾燥収縮が最大となり、その後膨張する傾向となる。これはひびわれが発生した結果と考えられる。鉄筋比との関係は、大体において鉄筋比の大きいほど乾燥収縮の最大値が早い時期に生じ、また膨張量も大きい。

Case-2 における乾燥収縮の進行をみると無筋の供試体ではいずれも Case-1 と比較して収縮量が小さい。これは Case-2 の方が全般的に湿度が高いこと、雨水に多孔水分が補給されるためと考えられる。No.2 ($\rho=1.27\%$) については Case-1 の収縮量が大きい、鉄筋比が 5% のものでは Case-2 の方が大きい。これは鉄筋比が大きくなると乾燥収縮が進むにつれてコンクリートに発生するひびわれが多く、見掛け上、供試体が膨張するためと考えられる。

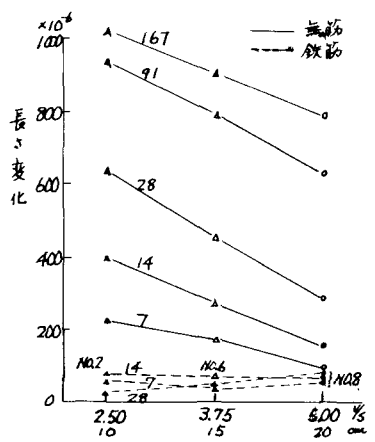


図-4