

岐阜大学工学部 正 員 大津文彦

岐阜大学工学部 学生員 ○久野公徳

〔〕まえがき

従来のセメントを使用したモルタル、コンクリートでは乾燥収縮のために亀裂が発生したり、プレストレスコンクリートではプレストレス力減少の大きな原因となるものである。そこで膨張性混和材（C S A セメント）を混入し、所要の膨張を発生させることにより、これらの悪影響を改善させることが考えられる。ここでは、膨張性混和材を混入したコンクリートの基礎的力学性状のうち、主に膨張特性について報告するものである。

Ⅲ実験概要

本実験には実験計画法を採用し、 $L_{16}(4^3 \times 2^9)$ の直交配列表に、それぞれ次の因子を割りつけた。

1) C S A 混入率（内割方式）0, 7, 14, 21% の4水準 2) 絶対細骨材率（ S/a ）35, 45% の2水準
3) 水セメント比（ W/C ）35, 45, 55, 65% の4水準 4) 拘束鉄筋比 0, 0.013 の2水準 5) 養生は水中養生（水温 $t=20 \pm 1^\circ C$ ）および恒温恒湿養生（室温 $t=20 \pm 1^\circ C$, 湿度 $RH=80 \pm 5\%$ ）とし、おのおのの因子を表一(1)に示すごとく割りつけた。ただしおのおのの示方配合はスランピングが一定（ 7 ± 2 cm）となるよう決定した。

なお拘束鉄筋として異形鉄筋（S D 30- ϕ 10）を使用し断面の中央部に配置した。

膨張量測定用供試体寸法は、 $10 \times 10 \times 40$

cm（曲げ試験用）のものを採用した。

膨張量は供試体側面上下2cm および中央の位置に埋め込まれたブラブ（検長200mm）間の距離の変化をホイットモア型ひずみ計を用いて測定した。コンクリートは打設後24時間で脱型し、脱型時のゲージ長を基長として、毎日のひずみ変化の測定を行なった。

Ⅳ使用材料

セメントとして早強ポルトランドセメント（比重 $\rho=1.6$ ）（住友社製）、膨張性混和材としてデンカC S A セメント（電気化学工業社製）を使用した。

なお膨張性混和材の物理的性質は表一(2)に示すとおりである。

細骨材として長良川産（比重 2.59 、粗粒率

表一(1)

	CSA 混入率	S/a	W/C	鉄筋比	養生	測定 値 (×10 ³)	
						材令7日	材令14日
1	0	35	35	0	水中	-11.5	-6.1
2	0	35	45	0.013	恒温室	-24.1	-26.5
3	0	45	65	0	恒温室	-26.9	-28.5
4	0	45	55	0.013	水中	-8.6	-2.1
5	21	35	65	0.013	水中	167.2	219.6
6	21	35	55	0	恒温室	282.0	420.7
7	21	45	35	0.013	恒温室	291.9	365.6
8	21	45	45	0	水中	646.8	798.3
9	7	35	65	0	水中	29.9	25.8
10	7	35	55	0.013	恒温室	2.3	2.0
11	7	45	35	0	恒温室	2.9	1.1
12	7	45	45	0.013	水中	35.9	30.8
13	14	35	35	0.013	水中	127.0	157.7
14	14	35	45	0	恒温室	148.6	171.6
15	14	45	65	0.013	恒温室	32.9	29.4
16	14	45	55	0	水中	159.9	162.5

注：測定値は平均値を示す

ひ.26)、粗骨材として木曾川産玉砕石(最大寸法15mm、比重2.68、粗粒率7.03)のものを使用した。

表 — (2)

比重	粉末度 ($\mu\text{m}/\%$)	凝 結			安定性	水和熱(cal/g)	
		水量 (%)	培養 (時-分)	終結 (時-分)		7日	28日
3.12	3050	2.50	2-40	2-52	良	60	78

測定結果および考察

前述の実験因子、水準の影響による膨張量の時間的变化の一列を示せば、

図-1)、図-2)のごとくである。ここでは、特に材令7日および14日の膨張量の測定結果を多重回帰分析を行なった結果、たとえば恒温養生したものについてはつぎのような実験式が得られた。

(a)材令7日

$$\text{鉄筋比 } P = 0 \text{ で } y = -903.0 + 27.8x_1 + 12.1x_2 + 5.5x_3 \quad \text{—— (1) 多重相関係数 } MR = 0.97$$

$$\text{鉄筋比 } P = 0.013 \text{ で } y = 234.8 + 12.3x_1 + 5.8x_3 \quad \text{—— (2) 多重相関係数 } MR = 0.98$$

(b)材令14日

$$\text{鉄筋比 } P = 0 \text{ で } y = -843.0 + 29.5x_1 + 9.7x_2 + 5.9x_3 \quad \text{—— (3) 多重相関係数 } MR = 0.97$$

$$\text{鉄筋比 } P = 0.013 \text{ で } y = 312.3 + 15.1x_1 - 7.6x_3 \quad \text{—— (4) 多重相関係数 } MR = 0.98$$

(ただし y : 膨張ひずみ x_1 : CSA 混入率 x_2 : 細骨材率(%) x_3 : 水セメント比(%))

以上(1)~(4)の実験式における多重相関係数からわかるように、膨張量とここで採用した因子の間には極めて高い線形関係があることが認められる。

また、ここでは同一条件下における拘束筋の有無の影響を検討するために図-1)、(2)にはそれぞれ $P = 0$ 、 $P = 0.013$ に対する計算値を(式(1)~(4)による)同時に示した。

同図によれば、鉄筋比 $P = 0.013$ の場合の膨張ひずみが鉄筋比 $P = 0$ に対して小さくあらわれている。このことは鉄筋により膨張が拘束されたことを示すものである。また、膨張の拘束に関連する拘束応力およびその他の力学的性質、計算値については講義会当日述べる予定である。

最後に本実験に際して、御明夫、児島秀光両君の御協力を得たことを深く感謝する。

図 — (1)

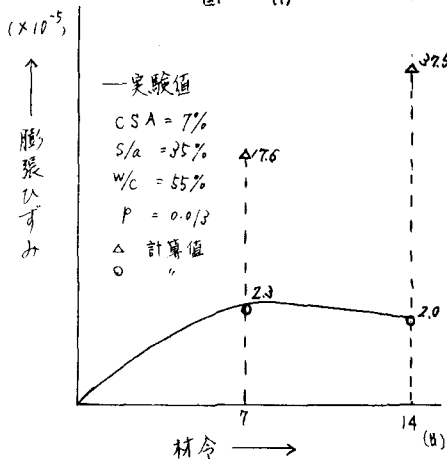


図 — (2)

