

福岡大学 工学部 正員 大和竹史

〃 〃 〃 坂田義明

〃 〃 〃 学生員 〇入野幸二

〃 〃 〃 〃 川原道憲

I. まえがき

コンクリートのクリープが問題となるのは、通常、一定荷重下のクリープであるが、荷重が変化する構造物では、荷重除去にもなるクリープ回復が問題となる。1週間載荷を繰り返した場合のクリープ回復についての実験を行なったので、これについて報告する。

II. 実験概要

(1)コンクリートの配合、および性質

コンクリートの配合は表-1に示す。セメントは三菱普通ポルトランドセメント（比重3.16）細骨材は志賀島産（比重2.59、粗粒率2.30）粗骨材は粕屋郡入山産角閃石（比重2.93、最大寸法20mm）、造粒型人工軽量骨材（比重1.34、最大寸法15mm）、および非造粒型人工軽量骨材（比重1.44、最大寸法15mm）、減粘剤はボゾリス NO.5Lを用いた。

表-2にコンクリートの性質を示す。

(2)試験方法

図-1に示す装置により、コンクリート供試体（ $\phi 20 \times 40$ cm）に一定圧縮応力100 kg/cm²を、持続させたときのコンクリートのひずみ変化を供試体中心位置に埋め込んだカーボン型ひずみ計と、コンクリート表面に取付けたダイヤルゲージで測定した。各配合ともクリープ測定用供試体2本、乾燥硬化収縮量測定用供試体1本を準備し大気中に放置した。なお、大気中の湿度は65～85%の範囲を示した。載荷は1週間載荷、3～4週間除荷の過程を繰り返した。

III. 実験結果および考察

実験結果よりクリープ、リカバリー曲線を図-2～図-4に示す。この際、クリープは載荷時弾性変形直後からの総ひずみより乾燥硬化収縮量を考慮して求めている。実験結果より次の事がいえる。

1. 弾性ひずみについては荷重を省略しているが計算値は材令28日で角閃石コンクリート 346×10^{-6} 、造粒型人工軽量骨材コンクリート 492×10^{-6} 、非造粒型人工軽量骨材コンクリート 395×10^{-6} であるが

骨材種類	W/%	S/%	単位量					27日間乾燥収縮	
			C	W	S	Q	非造粒型人工軽量骨材	(mm)	(%)
角閃石	46	45	300	135	357	1176	1.5	1.0	2.8
造粒型人工軽量骨材	46	45	300	135	357	541	1.5	2.0	2.7
非造粒型人工軽量骨材	46	45	300	135	357	570	1.5	2.0	4.4

表-1 コンクリートの配合

骨材種類	試 件	圧 縮 強 度 (kg/cm ²)	引 張 強 度 (kg/cm ²)	弾 性 係 数 (kg/cm ²)
角閃石	7	347	24	1.89×10^5
	28	383	30	2.31×10^5
造粒型 軽量骨材	7	271	17	1.83×10^5
	28	342	22	2.03×10^5
非造粒型 軽量骨材	7	281	15	2.11×10^5
	28	329	24	2.53×10^5

表-2 コンクリートの性質

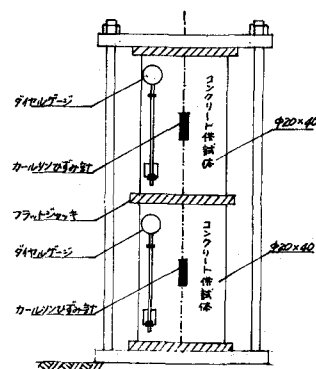


図-1

第1過程における載荷時弾性ひずみのカルソンひずみ計による測定値は、それぞれのコンクリートで 335×10^{-6} , 448×10^{-6} , 561×10^{-6} である。除荷時弾性ひずみの載荷時弾性ひずみに対する割合は、造粒型人工軽量骨材コンクリートの第1過程の場合の(1.11)を除いたあとはすべて1.0以下で0.63から0.96にばらついている。過程が進むにつれて普通コンクリートではこの値は大きくなり1.0に近づいているが人工軽量骨材コンクリートでは最初から1.0に近い値となった。

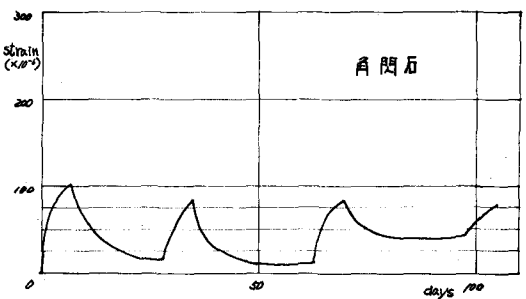


図-2

2. クリープは造粒型および非造粒型人工軽量骨材で大きく、角閃石コンクリートのクリープは軽量骨材コンクリートのクリープの0.85から0.59程度である。しかしこの割合は過程が進むにつれて小さくなる傾向にある。これは人工軽量骨材コンクリートのクリープが1過程から3過程まで大きく変化していないのにくらべて角閃石コンクリートのクリープの過程に伴う減少が大きいからである。表-3に図-2～図-4から読み取ったクリープを示している。

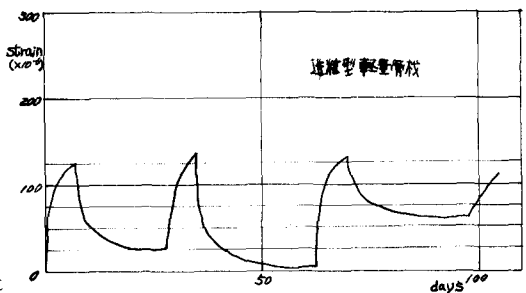


図-3

3. クリープ回復も2.で述べたように造粒型および非造粒型人工軽量骨材で大きく、角閃石コンクリートでは人工軽量骨材コンクリートの0.89から0.57の範囲にある。リカバリーは人工軽量骨材コンクリートの第1と第2過程の逆転を除いて過程が進むにつれて小さくなっている。これは過程が進むにつれて、コンクリート内部のボロシラーが徐々に小さくなり密実なコンクリートが形成され弾性を一層帯び、回復量が減ってくるものと予想される。この傾向は強度の強いコンクリート程よくあてはまるものと考えられる。これを裏づけるものとして文献¹⁾に用いたコンクリートの材令28日圧縮強度は 62.4 kg/cm^2 であり、第1過程で7日間のクリープ量は 1.85×10^{-6} であるのに対し回復量(14日後)は 50×10^{-6} でクリープ量の0.27で本実験の結果よりかなり回復量の割合が小さい。

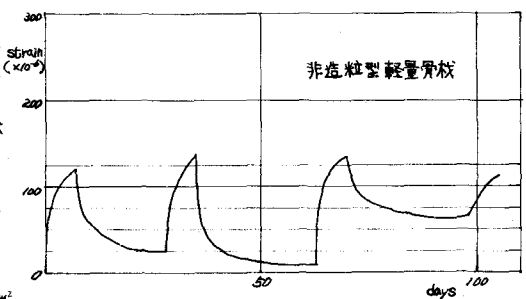


図-4

Ⅳ. あとがき.

本実験はさらに過程を重ね続行してゆくものであり、その際のクリープとクリープ回復を計測してゆく所存である。ひずみの測定にダイヤルゲージとカルソンひずみ計の両者で行ったがどちらが系統的に大なり小なり傾向は付いた。

骨材種類 \ 計測値過程	71-7° × 10 ⁻⁶			クリープリカバリー × 10 ⁻⁶		
	1	2	3	1	2	3
角閃石コンクリート	105	70	74	87	75	40
造粒型人工軽量骨材コンクリート	125	115	125	100	130	72
非造粒型人工軽量骨材コンクリート	120	115	125	97	130	69

表-3

参考文献

1. 石川, 大和, 江崎; コンクリートのクリープ回復に関する実験(土木学会全国大会講演集, 昭和44年9月)
2. A.M. NEVILLE; Creep of Concrete: Plain, Reinforced, and Prestressed