

IV-2 二方向軸力を受けるコンクリートのクリープについて

九州大学 工学部 正員 石川 達夫

1. まえがき.

コンクリートは常温においてクリープの現象がいちぢるしいほとんど唯一の構造用材料である。コンクリートのクリープの研究は、多くの場合一軸圧縮荷重の下で行なわれている。これはコンクリートが一般に圧縮材として用いられることが多く、とくにクリープが問題となるPC構造物においてそうであるので当然のことである。しかし実際の構造物の部材としては、曲げモーメントを受けたり、二方向軸力を受けることがある。筆者は二方向軸圧縮力下のコンクリートのクリープ実験を行なっているので、その結果をここに報告する。

2. 試験方法.

使用したコンクリートの配合および性質を表-1, 2に示す。セメントは早強セメント、細骨材は松浦川砂、比重 2.55, 粗粒率 2.78, 粗骨材は唐津岩野玄武岩、比重 2.89, 最大寸法 20mm, 混和剤はボゾリス No.5 である。弾性係数およびポアソン比の値は破壊強度の $\frac{1}{3}$ 奥に相当するものである。供試体寸法は 30cm × 30cm × 10cm で、この表面に図-1 に示すごとく 250mm 離して 8 個の測点を設け、一方向に おの おの 三測線を測定した。測点には、中央に 0.3mm の穴をあけたステンレス板(約 1cm 平方)をエポキシ系接着剤で貼り付け、基準長 250mm, 1,000mm のダイヤルゲージ付きのホイットモアひずみ計により時間経過とともにコンクリートの変形を測定した。供試体は二個同時に打設し、翌日脱型し室内に放置しステンレス板の測点を貼り付けた。一個は載荷用、もう一個は乾燥収縮測定用である。室内にいたため温度および湿度はとくに調節されてはいない。二方向軸力載荷装置は、図-1 に示すようなもので、コンクリート供試体のちぢみによるジャッキ荷重の低下を防ぐためにアクムレーターを利用して、試験中一定載荷重が作用するようにした。載荷は先ず一方向のジャッキにより一定荷重を載荷し、その後もう一方のジャッキにより他方向の一定荷重を載荷した。

ス ラ ン ク	弾 性 係 数 (kg/cm ²)	水 量 比 (%)	氷 セ メント 比	率 細 骨 材	骨 材 の 最大 寸法 (mm)	骨 材 の 種類	骨 材 の 単位 重量 (kg/m ³)
20	380	152	40.0	37.0	644	1273	7.6

表-1. コンクリートの配合

材令 (日)	圧縮強度 (kg/cm ²)	弾性係数 (kg/cm ²)	ポアソン比
3	329	31.8×10^4	0.182
7	482	36.0×10^4	0.217
28	608	39.9×10^4	0.218

表-2 コンクリートの性質

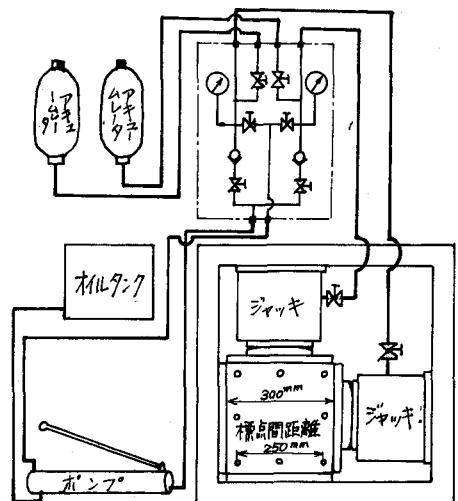
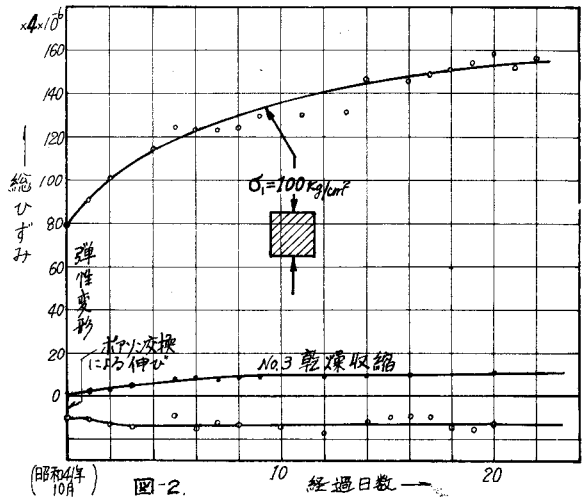


図-1 二方向軸力載荷装置

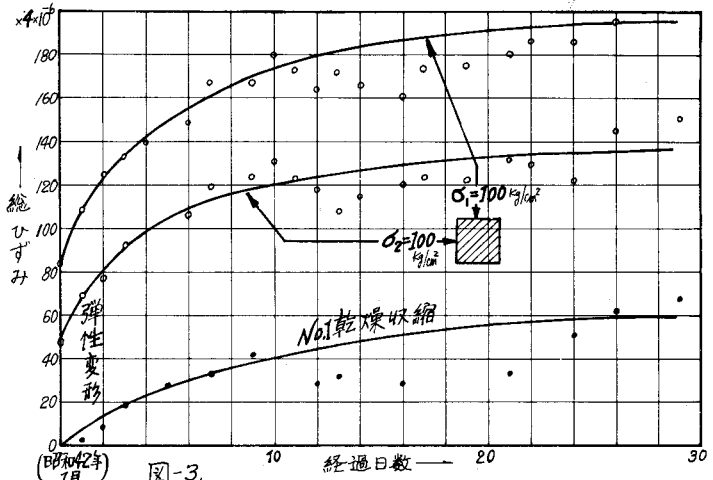
No.	応力 kg/cm^2	載荷時の弾性歪 $\times 10^{-5}$	載荷後のクリープ歪 (10日後) $\times 10^{-5}$	載荷時の枝令
1	100	33.6	196	7
	100	19.2	128	
2	100	35.0	192	7
	53	8.7	4.0	
3	100	31.6	20.8	28
	0	6.4		
4	100	25.6	6.8	28
	100	14.0	6.4	
5	100	20.8	6.1	28
	67	19.0	3.6	
6	100	28.6		
	0	6.0		

表-3



(昭和44年10月) 図-2.

荷重条件として $\sigma_1 = 100 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_2 = 100 \text{ kg/cm}^2$; $\sigma_1 = 100 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_2 = 50 \text{ kg/cm}^2$; $\sigma_1 = 100 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_2 = 0 \text{ kg/cm}^2$ の3つを選び各荷重条件につき枝令7日と28日とに載荷することを計画した。載荷装置は一台しか準備できなかったため実験の数と載荷期間とに制約をうけた。このため長期間持続載荷は行わず傾向をみることであれば、装置よりはらずして次の供試体も載荷するという方法をとらざるをえなかった。またアキュムレーターの都合で 50 kg/cm^2 を正確に載荷することはできなかった。



(昭和44年1月) 図-3.

3. 測定結果

測定結果を表-3, 図-2, 3に示す。ホイットモアひずみ計は、ダイヤルゲージ1目盛が 4×10^{-6} のひずみに相当する。乾燥収縮は6測線ともほとんどばらつきは少なく方向性はみられなかった。乾燥収縮量は打ち込み時と養生時の季節の影響をうけ若干ばらつきがみられる。 σ_1 による弾性ひずみは弾性係数に比例する値を示すが、続いて σ_2 を載荷するときの弾性ひずみは横に自由にたがれられないので小さくできてきている。なおこの影響は後のクリープひずみにも響いてきているようである。 $\sigma_1 = 100 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_2 = 0 \text{ kg/cm}^2$ の場合は、 σ_1 の載荷時に σ_2 方向にはポアソン比により伸びひずみを生じるが、その後のクリープひずみにはこの影響はみられないようである。また $\sigma_1 = \sigma_2 = 100 \text{ kg/cm}^2$ のクリープと比較して大体一致しているようである。

おわりにこの実験にあたり九州大学大学院大和竹史君の協力をえました。お礼申し上げます。本実験に対し昭和40年度吉田研究奨励金の授与を受けました。深く感謝いたします。