

I-28 局部荷重を受けるコンクリートの短期クリープについて (続報)

正員 徳島大学工学部 ○荒 木 謙 一
准員 同 福 井 英 吉

要旨 前回に引き続き若枚令のモルタルブロックがその中央に局部支圧荷重を短時間持続して受ける場合のクリープの状況や支圧強度に及ぼす支圧面積の影響などを実験した。

(1) まえがき コンクリートが局部支圧荷重を持続して受けると、荷重の大きさが破壊荷重より小さくても時間の経過とともに変形(特に支圧部の沈下)が増して破壊することがあり、破壊しないまでもそのために構造物(たとえばPC桁の定着部やフーチング)に重大な影響を與えることがある。もしクリープの状況および支障の起らない限界が明らかになれば、設計の参考となると考え研究した。

(2) 実験の方法 供試体は15cm立方体のモルタル(㊟=60%, スランプ=3cm)を用い、支圧板の径は前回の3cmのほかは6, 9および12cmとした。枚令は7, 14および28日とし、沈下の測定は図-1のようにした。載荷の方法は次のようである。

a. 荷重を階段式に(破壊荷重の約40%までは2~5t, 以後は0.5~1tずつ)上げ、各段階でのクリープを測り、それがほぼ止まった時に次の荷重段階に上げる。かくして支圧破壊強度を測りこれを標準とする。

b. a法の途中荷重率(持続荷重と破壊荷重の比) $m=75\sim90\%$ で約3時間持続載荷する。

c. $m=80\sim90\%$ まで直通式に上げ、そこで約30分~3時間持続載荷以後a法による。

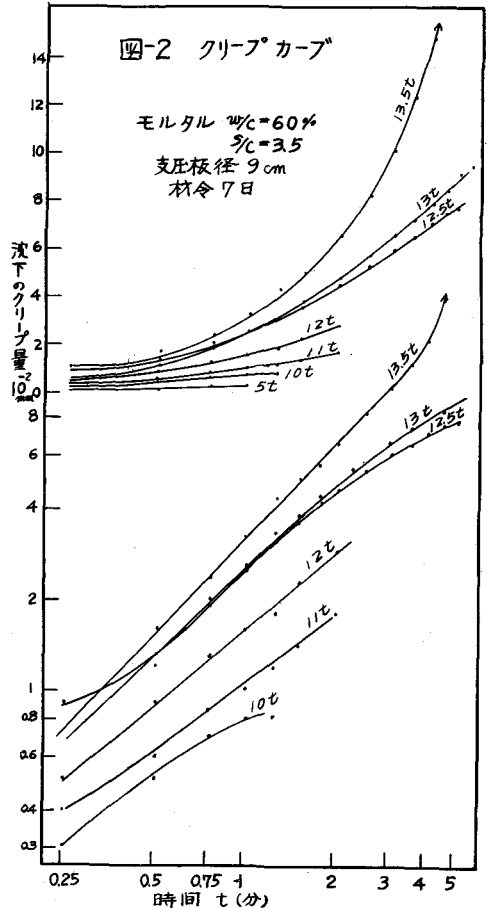
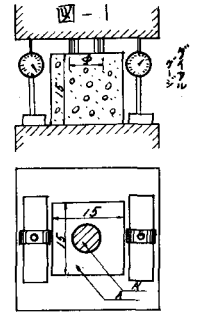
d. b法で約3時間持続載荷した後、荷重除去、水中養生、翌日a法。

e. 荷重を直通式に上げ破壊させる。

(3) 実験結果 試験の結果を要約すると、

1. 各荷重下の沈下のクリープカーブ(図-2)は、(イ)最初の1~4分は面対数グラフに画くとほぼ直線($\log f_c = \alpha_m + \beta_m \log t$)となり、(ロ)それ以後は片対数グラフでほぼ直線($f_c = \alpha_m + \beta_m \log t$)となる。ただしm及び面積率入(図-1でA/A')が大きくなるに従い上に凹となり、mが約85%または入が約0.5以上では面対数グラフでほぼ直線となった。(ハ)

2. クリープの速度は β_m/t あるいは $10^{\alpha_m} \times t^{\beta_m-1}$



となる。 m と速度の係数 β_m の関係は双曲線に似た形となり、杖令の影響は少ない。また入が大きいくほど曲率が大である。(図-3) なお一般に各荷重段階での持続時間が長いほど次の段階での β_m が小さくなるが、2~3段階荷重を上げてからはその影響は消えた。

3. クリープカーブがある限界(β_L , β'_L)を超えると数十分以内に破壊した。この限界は杖令にはほとんど関係がなく、 λ に支配される。 β_L は入が小さくなると急に増す(図-4)。両対数グラフの β'_L は約1となったが、これは $\beta'_m \geq 1$ ならば時間が経つにつれクリープ速度が増すことから当然である。

4. m が小さくなり場合は荷重とクリープは比例しなかった。

5. $m = 80\%$ 内外の高応力を約3時間持続(bまたわc法)させすぐ荷重を上げたものは強度が落ちないが、いったん荷重を除去したもの(d法)は5~10%強度が落ち疲労の傾向を示した。

6. 荷重を直通式に上げたもの(c法)は階段式(a法)のものよりやや強かった。

7. クリープ限は90%余りと考えられた。

8. $\lambda = 60\%$ モルタルの支圧強度 K_λ および $15 \times 30 \text{ cm}$ 円筒強度は下表のようであり、入と K_λ の関係はほぼ $K_\lambda = \lambda^{\frac{1}{n}} K_1$ 、 $K_1 = \sqrt[n]{\lambda_1} K_1$ となった。ここに K_1 は $\lambda = 1$ のときの強度で n は約2となった。(図-4)

		支圧強度 K_{λ} (kg/cm ²)				円筒強度 (kg/cm ²)
支圧根の径 cm		3	6	9	12	
$\lambda = A'/A$		0.0313	0.125	0.281	0.500	—
杖令目	7	824	360	209	174	159
	14	1153	490	306	251	240
	28	1411	588	407	335	294

9. 破壊荷重の最大沈下量 σ_{max} は入が小さいほど大きく、入が0.3以上ではその影響が小さい。また杖令が若くはほど大ではあるがその影響は少なかった。なお沈下量と支圧応力の関係の一例を図-5に示す。

