使用セメントは日本セメント西多摩工場の普通ポルトランドセメントと，小野田セメント藤原工場の早強セメントとを用い，材齢4週及び13週で各2本ずつ試験するために72本の鐵筋コンクリートはりを製作，破壊試験を行つた.

この試験結果から，考察を行つた2,3の事項について述べるものである.

---

34. 單筋梁のクリープの近似解 (20分)

正員 京都大學工學部 横 尾 義 貫

Davis-Glanville および Whitney の法則によりコンクリートのクリープ量は，應力一定の場合

$$\varDelta = ds\left\{\frac{\sigma_c}{E_c}(1+\varphi-\varphi_r)+\frac{S_n}{m}\varphi_t\right\} \quad \cdots\cdots (1)$$

應力が一定でない場合は

$$\varDelta = ds\left\{(1+\varphi_t)\frac{\sigma_c}{E_c}-\frac{1}{E_c}\int_0^t \varphi_\tau \frac{d\sigma_c}{d\tau}d\tau+\frac{S_n}{m}\varphi_t\right\} \quad \cdots\cdots (2)$$

とかける．ただし φ_t：クリープ特性，S_n：硬化收縮終局値，m：φ_t の終局値

いまここに次のような假定をおく.

1. 平面保持. 2. 應力直線分布. 3. モーメント一定. 4 クリープの法則を梁上緣部で満足させる.
5. 硬化收縮は無視.

以上の假定をおくことにより，結局次の關係式をえる.

$$d\varphi=\left\{\frac{1}{2np}\frac{k(3-k^2)}{(1-k)^2(3-k)}+\frac{3-2k}{k(3-k)}\right\}dk \quad \cdots\cdots (3)$$

ただし，$k=\dfrac{x}{d}$ $\quad p=\dfrac{A_s}{bd}$ $\quad n=\dfrac{E_s}{E_c}$

これを積分して

$$\varphi=C+\left[\frac{1}{2np}\left\{k+\frac{9}{2}\log(3-k)+\frac{1}{2}\log(1-k)+\frac{1}{1-k}\right\}\right.$$
$$\left.+\log k+\log(3-k)\right]=C+f(k) \quad \cdots\cdots (4)$$

$t=o$ より載荷した場合；$t=o$, $\varphi=0$, $k=k_0$；$\varphi=f(k)-f(k_0)$ $\cdots\cdots$ (5)

$t=\tau$ にて載荷した場合；$t=\tau$, $\varphi=\varphi_\tau$, $k=k_0$；$\varphi=f(k)-f(k_0)+\varphi_\tau$ $\cdots\cdots$ (6)

(5)，(6) により (4) の積分常數 C が定められ，k と φ との關係がわかる．いま

$\varphi=\dfrac{t}{1.46+0.24t}$ ただし t in week, $E_s=215\cdot10^4\ \mathrm{kg/cm^2}$, $E_c=23.3\cdot10^4\ \mathrm{kg/cm^2}$,

$n=9.22$, $p=0.01$, $\dfrac{M}{bd^2}=4.61\ \mathrm{kg/cm^2}$

とすれば k は $\varphi=0\sim4.0$ に對して次表第2列目の値のごとくなる. 第3列, 第4列はコンクリート上緣應力度 σ_{cu}, 鐵筋應力度 σ_s をしめす. ( ) 内の數字は坂教授による同上の場合に對する近似計算値である.

1	t 週 φ	0 0	0.85 0.5	1.92 1.0	3.42 1.5	5.61 2.0	15.6 3.0	146 4.0
2	k	0.347 (0.347)	0.406 (0.406)	0.458 (0.451)	0.498 (0.487)	0.534 (0.517)	0.587 (0.566)	0.627 (0.604)
3	$\sigma_s : M/bd^2$	113.0 (113.0)	115.6 (115.6)	118.0 (117.6)	120.0 (119.3)	121.7 (120.8)	124.3 (123.1)	126.4 (125.2)
4	$\sigma_{cu} : M/bd^2$	6.51 (6.51)	5.70 (5.71)	5.15 (5.23)	4.80 (4.89)	4.56 (4.69)	4.24 (4.37)	4.03 (4.14)

この解は應力の直線分布を假定したので簡單な解がえられたのであるが，實際には應力は直線分布をしない．いま應力が直線分布をするものとした上の算例について $y=0$, $y=0.2$, $y=0.4$ における $\varphi=4$ のときの歪 ε を計算してみると

$y=0$		0.2	0.4	0.627(=k)	
ε	23.17	13.07	5.19	0	$\dfrac{M}{bd^2}/E_c$
ε'	23.17	15.73	8.35	0	

ここに ε' は $y=0$ で 23.17, $y=k$ で 0 としその間は直線補間した値である．すなわち平面保持を嚴密には滿足していないことが示される．平面保持を嚴密に滿足するには應力は曲線分布をなすことが想像される．

---

35. 鐵筋コンクリートバリの曲げ降伏特性 (20分)

正員 早稻田大學理工學部 青 木 楠 男
准員 〃 ○神 山 一

コンクリートバリの曲げ降伏及び破壞を一つの安定問題として取り扱い，降伏及び破壞の性質を考察した．

壓縮側表面より中立軸までの深さを nd，コンクリートの降伏深さを ξd で表わすと，n，ξ は次の如き性質をもつている．

$$\left.\begin{array}{l} n\geqq\xi \\ \xi<0:\text{壓縮側コンクリートの降伏前の狀態} \\ \xi\geqq0;\text{壓縮側コンクリートの降伏後の狀態} \end{array}\right\}\cdots\cdots(1)$$

力の釣合及びモーメント係數はそれぞれ n，ξ の函數となり

$$\left.\begin{array}{l} \varphi(n,\xi)=0 \\ \dfrac{M}{bd^2\sigma_{cy}}=f(n,\ \xi) \end{array}\right\}\cdots\cdots(2)$$

の如くおくことができる．

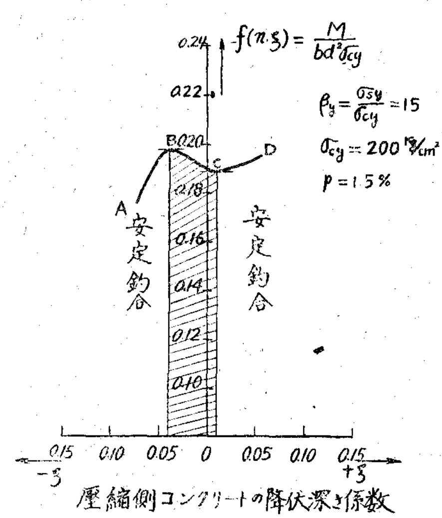
降伏及び破壞條件（n 及び ξ の決定條件）．

$$\left.\begin{array}{l} \varphi(n.\xi)=0 \\ \dfrac{\partial\varphi}{\partial n}\cdot\dfrac{\partial f}{\partial\xi}-\dfrac{\partial\varphi}{\partial\xi}\dfrac{\partial f}{\partial n}=0 \end{array}\right\}\cdots\cdots(3)$$

n 及び ξ は式 (3) の條件を滿足するように決定する。

降伏及び破壞條件の意味．

$\varphi(n.\xi)=0$ より $n=\Phi(\xi)$ が求められたとすると，$\dfrac{M}{bd^2\sigma_{cy}}=f\{\Phi(\xi),\ \xi\}$ となり，ξ の値を入れると $f(n,\ \xi)$ は定まる．



單鐵筋矩形バリの場合，$f(n.\xi)$ と ξ の關係は圖の如くなる．

B 點までは ξ が增大すれば $f(n,\xi)$ も增加するが，B 點を過ぎると ξ が增大すれば $f(n,\xi)$ は C 點まで減少する．更に C 點を過ぎると ξ の增大とともに $f(n,\xi)$ も增加する傾向をもつている．

すなわち AB 間は安定な釣合，BC 間は不安定な釣合，CD 間は安定な釣合であることを示している．

B 點を降伏點，C 點を破壞點とすると，曲げ降伏及び破壞は一つの安定問題として考えねばならず，式 (3) は $\varphi(n,\xi)=0$ を滿足する n，ξ に對して $f(n,\xi)$ が極大あるいは極小値をとるように n，ξ を決定することを意味する．

35a. 土地利用圖の一樣式とその應用 (20分)

正員 經本資源調査會事務局 近 藤 利 八

日本の農産物及び林産物の産額を推定する基礎となるべき耕地面積及び森林面積の數値が區々であつて，はなはだ明確を缺いている．

我々は我々の目的に適當した精密度においてこれらの數値を求める手段として一つの方法を案出した．すなわ