

鉄筋コンクリート (1) 課題解答

材料の試験供試体 (テストピース)の応力～ひずみ関係 V.S. 荷重～変位関係

吉川 / 五明

11/1

問 1 : 圧縮強度が $f'_c = 30 \text{ N/mm}^2$ のコンクリート (応力～ひずみ曲線 (図 1(a))) を混練し, これを 2 つの円柱供試体 (中 : $f10 * 20$, 大 : $f15 * 30$) に打設した . (注 : 授業中には, 大 : $f20 * 40$ のように出題したが, 大 : $f15 * 30$ に修正します) . このときの荷重～変位曲線を描け .

ただし, 供試体長さとして, 測定長を用い, 中 : $L=100\text{mm}$, 大 : $L=150\text{mm}$ とする .

・荷重 : 荷重は, 強度に断面積を掛ければよい

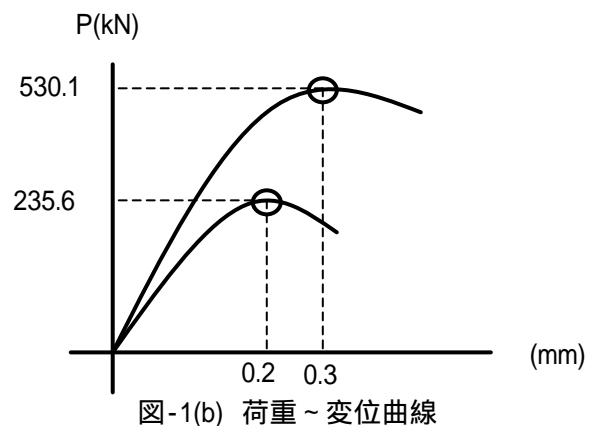
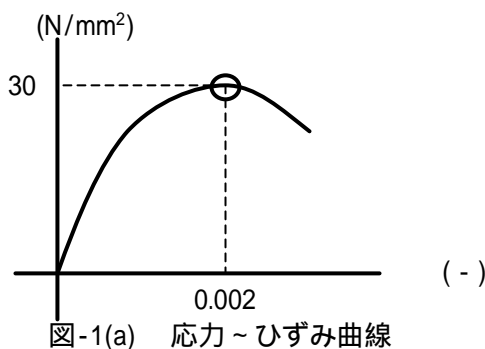
$$\text{中 : } P = 30 \text{ N/mm}^2 \times \left(\frac{100 \text{ mm}}{2} \right)^2 P = 235619.4 \text{ N} \quad P = 235.6 \text{ kN}$$

$$\text{大 : } P = 30 \text{ N/mm}^2 \times \left(\frac{150 \text{ mm}}{2} \right)^2 P = 530143.8 \text{ N} \quad P = 530.1 \text{ kN}$$

・変位 : 変位は, ひずみに測定長を掛ければよい

$$\text{中 : } d = 0.002 \times 100 \text{ mm} = 0.2 \text{ mm}$$

$$\text{大 : } d = 0.002 \times 150 \text{ mm} = 0.3 \text{ mm}$$



問 2 : 圧縮強度の異なる, 以下のような 3 つコンクリートに対して, 図-2(a)に示した応力～ひずみ曲線が与えられている . 高強度 : $f'_c = 40 \text{ N/mm}^2$, 普通 : $f'_c = 30 \text{ N/mm}^2$, 低強度 : $f'_c = 20 \text{ N/mm}^2$, これらのコンクリートを円柱供試体 ($f10 * 20$) に打設した . このときの荷重～変位曲線を描け .

・荷重 : これも問 1 と同じである

$$\text{高強度 : } P = 40 \text{ N/mm}^2 \times \left(\frac{100 \text{ mm}}{2} \right)^2 P = 314159.3 \text{ N} \quad P = 314.2 \text{ kN}$$

$$\text{普通強度 : } P = 30 \text{ N/mm}^2 \times \left(\frac{100 \text{ mm}}{2} \right)^2 P = 235619.4 \text{ N} \quad P = 235.6 \text{ kN}$$

$$\text{低強度 : } P = 20 \text{ N/mm}^2 \times \left(\frac{100 \text{ mm}}{2} \right)^2 P = 157079.6 \text{ N} \quad P = 157.1 \text{ kN}$$

・変位：これも問1と同じである

高強度： $d = 0.002 \times 100 \text{ mm} = 0.2 \text{ mm}$

普通強度： $d = 0.002 \times 100 \text{ mm} = 0.2 \text{ mm}$

低強度： $d = 0.002 \times 100 \text{ mm} = 0.2 \text{ mm}$

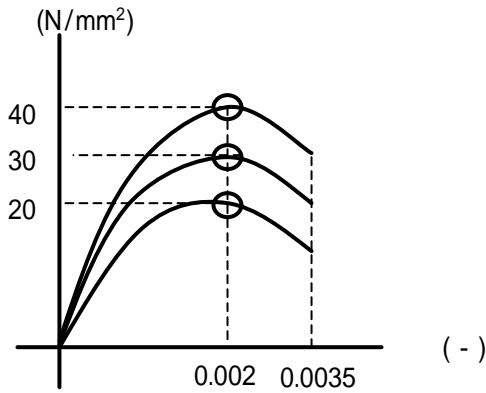


図-2(a) 応力～ひずみ曲線

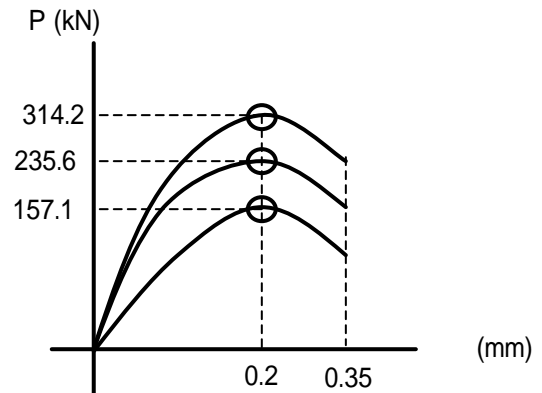


図-2(b) 荷重～変位曲線

問3：同一の鉄筋種類（異型鉄筋SD295）の対して，次のような3つの供試体（いずれも長さが50cm）を用意した．供試体a： $D29, L=50\text{cm}$ ，供試体b： $D32, L=50\text{cm}$ ，供試体c： $D35, L=50\text{cm}$ ．このときの，応力～ひずみ曲線(図-3(a))から，荷重～変形曲線に変換せよ．

・荷重

a： $P = 295 \text{ N/mm}^2 \times 642.4 \text{ mm}^2 = 189508 \text{ N}$ $P = 189.5 \text{ kN}$

b： $P = 295 \text{ N/mm}^2 \times 794.2 \text{ mm}^2 = 234289 \text{ N}$ $P = 234.3 \text{ kN}$

c： $P = 295 \text{ N/mm}^2 \times 956.6 \text{ mm}^2 = 282197 \text{ N}$ $P = 282.2 \text{ kN}$

・変位

a： $= 0.00148 \times 500 \text{ mm} = 0.74 \text{ mm}$

b： $= 0.00148 \times 500 \text{ mm} = 0.74 \text{ mm}$

c： $= 0.00148 \times 500 \text{ mm} = 0.74 \text{ mm}$

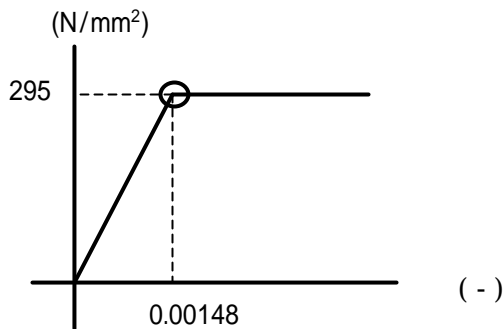


図-3(a) 応力～ひずみ曲線

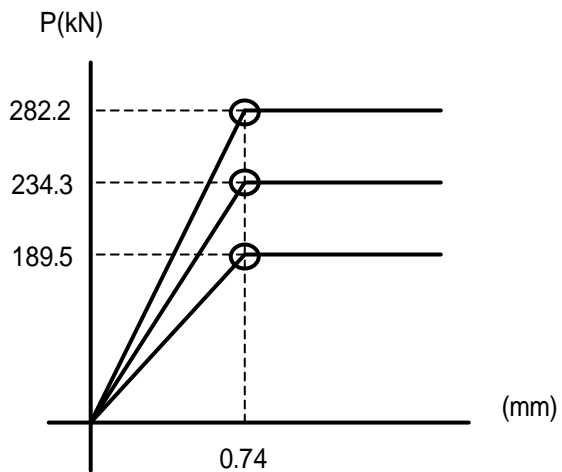


図-3(b) 荷重～変位曲線

問4：鉄筋規格が不明な3本の供試体（異型鉄筋，径： $D32$ ，長さ： $L=50cm$ ）に対して引張試験を行い，図-4(a)のような荷重～変位曲線が得られた．このときの，応力～ひずみ曲線を求め，図に描け．

・応力

$$a : \sigma = (309.7 \text{ kN} \times 1000) / 794.2 \text{ mm}^2 = 390 \text{ N/mm}^2$$

$$b : \sigma = (274.0 \text{ kN} \times 1000) / 794.2 \text{ mm}^2 = 345 \text{ N/mm}^2$$

$$c : \sigma = (234.3 \text{ kN} \times 1000) / 794.2 \text{ mm}^2 = 295 \text{ N/mm}^2$$

・ひずみ

$$a : \epsilon = 0.975 \text{ mm} / 500 \text{ mm} = 0.00195$$

$$b : \epsilon = 0.763 \text{ mm} / 500 \text{ mm} = 0.00153$$

$$c : \epsilon = 0.736 \text{ mm} / 500 \text{ mm} = 0.00147$$

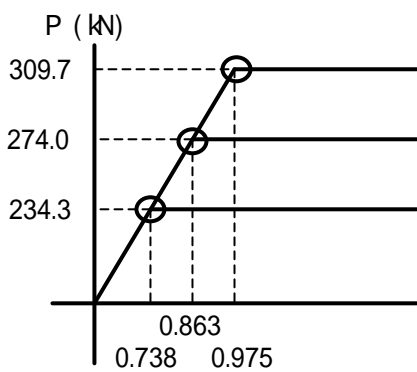


図-4(a) 荷重～変位曲線

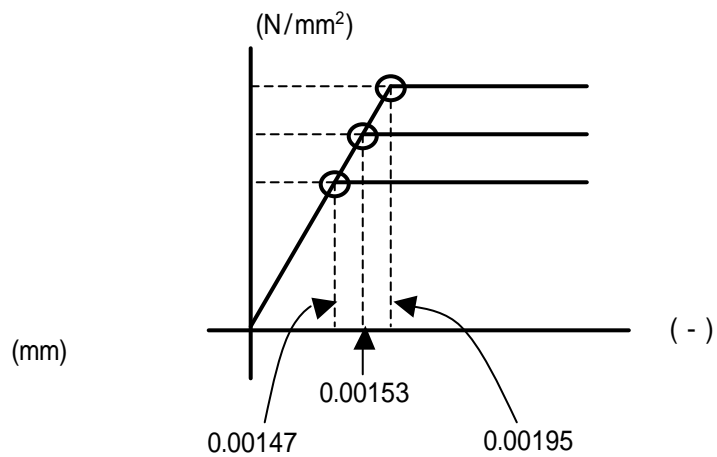


図-4(b) 応力～ひずみ曲線