

学籍番号: 0 × 1 7 × × ×

名前: 武蔵 太郎

* * 単位と有効桁数に注意せよ。ただし、 unnecessary 条件も含まれていることがある。
*

問1: 同一の鉄筋種類(異形鉄筋SD345、D16)から、長さの異なる2つの供試体(L=80cm, 40cm)を準備した。このときの、図1(a)の応力~ひずみ曲線から、図1(b)の荷重~変位曲線に変換せよ。ただし、D16の公称断面積を2cm²とする。

(2つの供試体は、径と降伏強度が同一であることに注意せよ。)[15]

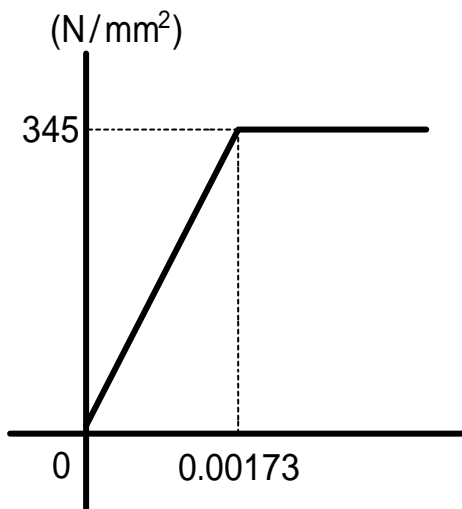


図1(a) 応力~ひずみ曲線

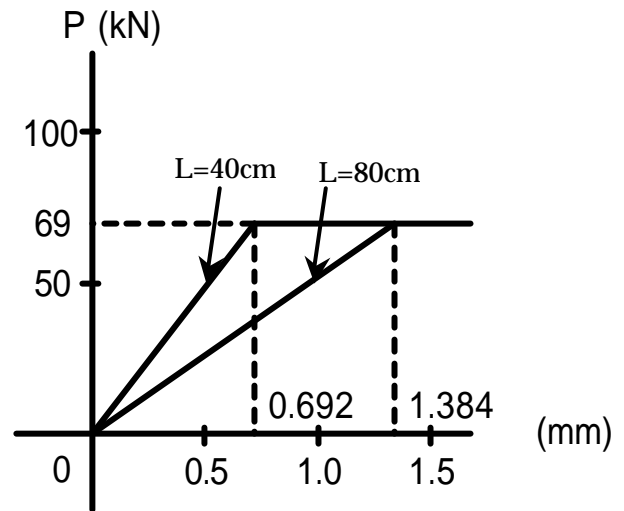


図1(b) 荷重~変位曲線

問2: 直径10cm/高さ20cmの円柱供試体から、図2(a)のような荷重~変位曲線が得られた。このとき、図2(b)の応力~ひずみ曲線を描け。ただし、全体の長さをL=200mmとする。

(縦軸、横軸に寸法があるので、頂点の座標を明記せよ)[15]

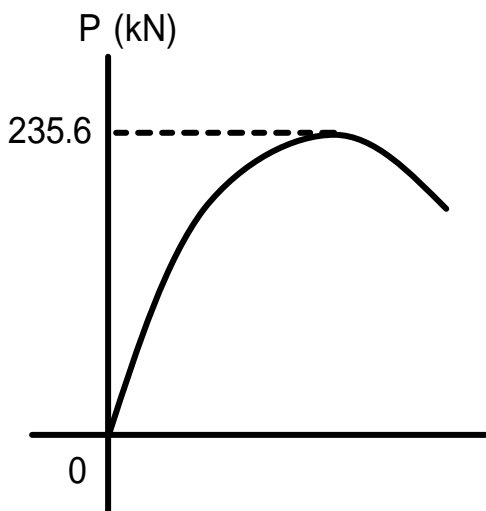


図2(a) 荷重~変位曲線

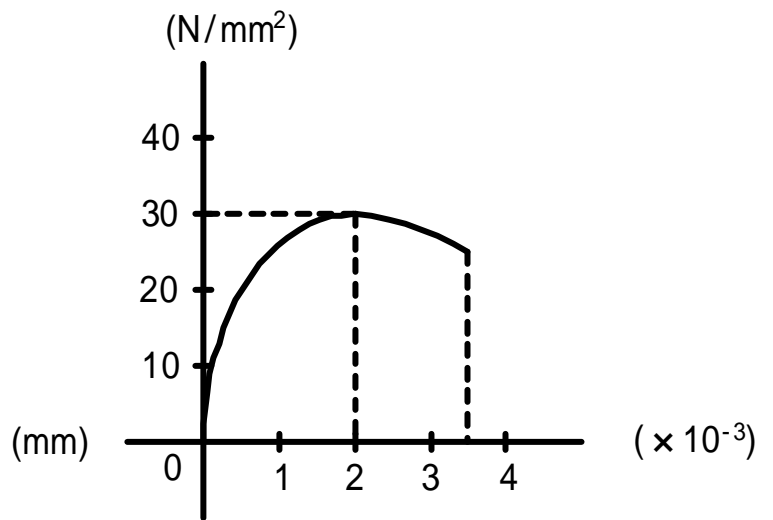


図2(b) 応力~ひずみ曲線

ピークのひずみ:	$= 2 \times 10^{-3}$
終局時のひずみ:	$= 3.5 \times 10^{-3}$

問3： 異形鉄筋に用いられるヤング係数（弾性係数）を答えよ。[5]

(解) $E_s = 200\text{kN/mm}^2$ (コンクリート標準仕方書より)

次に、径が D38（公称断面積 = 11.4cm^2 ）、長さが 1.5m の鉄筋鋼棒(異形鉄筋, SD390)を、250kN で引張ったとき、

応力を求めよ。このとき、鉄筋は降伏しているか。変形量（伸び量）を求めよ。[各 5]

(解)

$$\begin{aligned} &= P/A = 250 \times 10^3 \text{N} / 1140 \text{mm}^2 = 219 \text{N/mm}^2 \\ &= 219 \text{kN/mm}^2 < f_y = 390 \text{N/mm}^2 \quad (\text{降伏していない}) \\ \\ \mathbf{d} &= \mathbf{eL} = \frac{\quad}{E_s} \times 1500 \text{mm} = \frac{219 \text{N/mm}^2}{200 \text{kN/mm}^2} \times 1500 \text{mm} \\ &= 1.096 \times 10^{-3} \times 1.5 \times 10^3 \\ &= 1.64 \text{mm} \end{aligned}$$

問4：円柱供試体（直径 15cm，高さ 30cm）を用いた普通コンクリートの圧縮試験を行ったところ，最大荷重 458kN で破壊した。このときの圧縮強度を求めよ。また，破壊時の変形量（縮み量mm）を求めよ（終局ひずみ = 0.0035 として概算を求めよ）。ヤング係数（弾性係数）を求めよ（下表を用いる）。

[・ 各 5 10]

(教科書 P21 表 2.8 コンクリートの弾性係数を参照せよ。)

(解)

$$f_c' = \frac{458 \times 10^3 \text{N}}{\left(\frac{150}{2}\right)^2 \pi} = \frac{458 \times 10^3 \text{N}}{176.7 \times 10^2 \text{mm}^2} = 25.9 \text{N/mm}^2$$

$$\mathbf{d} = \mathbf{e}_{cu} \times L = 3.5 \times 10^{-3} \times 300 \text{mm} = 1.05 \text{mm}$$

表 2.8 より $f_c' = 24 \text{N/mm}^2$ より $E_c = 25 \text{kN/mm}^2$

$f_c' = 30 \text{N/mm}^2$ より $E_c = 28 \text{kN/mm}^2$

$f_c' = 25.9 \text{N/mm}^2$ より比例にて E_c を計算する。

$$E_c = 26 \text{kN/mm}^2$$

問5：径 = D25（公称断面積 = 5cm^2 とする），長さ = 1 m の鉄筋鋼棒(異形鉄筋, SD390)の特性に対して，次の場合における比率を答えよ。[各 5]

・長さを 2 m とした場合：降伏荷重（ 1 倍）降伏時の伸び量（ 2 倍）

・SD345 とした場合：降伏荷重（ 0.885 倍）降伏時の伸び量（ 0.885 倍）

・D51（公称断面積 = 20cm^2 とする）の場合：降伏荷重（ 4 倍）降伏時の伸び量（ 1 倍）