

H28 鉄筋コンクリート構造 中間テスト

スト: 2016,12/12

学籍番号: _____

名前: 模範解答

計算問題については、解答を右側に書き、下線を記すこと。特に、単位に注意し、有効桁数は3桁とする。

問題1. 圧縮強度 65N/mm^2 のコンクリートを用い、高さ 200mm /直径 100mm の円柱供試体を製作した。
(4*3点=12点)

1-1: このコンクリートの弾性係数と曲げ強度を答えよ。曲げ強度については圧縮強度との比を (***) にて併記せよ。

圧縮強度 $f_c = 65\text{N/mm}^2 \Rightarrow E_c = 36\text{kN/mm}^2$

圧縮強度 $65\text{N/mm}^2 \Rightarrow$ 曲げ強度 $f_b = 0.42(65)^{2/3} = 6.79\text{N/mm}^2$

圧縮強度との比: $65/6.79=9.57 \Rightarrow 1/9.6$ (1/9.6)

解答: 弾性係数 $E_c = 36\text{kN/mm}^2$

解答: 曲げ強度 $f_b = 6.79\text{N/mm}^2$ (1/9.6):

1-2: 圧縮荷重 100kN を載荷した時の応力と変形 (縮み量: 単位 mm) を求めよ。

$\sigma = 100 \times 10^3\text{N} / (50^2 \times 3.1415) = 12.732\text{N/mm}^2$

$\delta = \epsilon \times L = (12.73\text{N/mm}^2 / 36 \times 10^3\text{N/mm}^2) \times 200\text{mm} = 0.07073$

解答: $\sigma = 12.7\text{N/mm}^2, \delta = 0.0707\text{mm}$

問題 2. 公称径が D38 と D41 の 2 つの鉄筋鋼棒 (SD345、長さが 1.5m) について答えよ(4*3点=12点)

この鉄筋鋼棒に対して、ケース A: 1.8mm 引張した場合、ケース b: 降伏させた場合について、荷重 P とひずみ ϵ を算定し、解答表に記入せよ (計算過程も下記余白に示すこと)。

☆ケース A. 1.8mm 引張した場合:

$\epsilon = 1.8\text{mm} / 1.5 \times 10^3\text{mm} = 1.2 \times 10^{-3}$

$\sigma = E_s \times \epsilon = 200\text{kN/mm}^2 \times (1.2 \times 10^{-3}) = 240\text{N/mm}^2$

D38 の場合: $P = \sigma \times A_s = 240\text{N/mm}^2 \times 1,140\text{mm}^2 = 273.6\text{kN}$

D41 の場合: $P = \sigma \times A_s = 240\text{N/mm}^2 \times 1,340\text{mm}^2 = 321.6\text{kN}$

☆ケース B: 降伏させた場合

$\sigma = f_y = 345\text{N/mm}^2 \Rightarrow \epsilon = 345\text{N/mm}^2 \div 200\text{kN/mm}^2 = 1.725 \times 10^{-3}$

荷重:

D38 の場合: $P = \sigma \times A_s = 345\text{N/mm}^2 \times 1140\text{mm}^2 = 393\text{kN}$

D41 の場合: $P = \sigma \times A_s = 345\text{N/mm}^2 \times 1340\text{mm}^2 = 462\text{kN}$

	荷重 P		ひずみ ϵ	
	D38	D41	D38	D41
ケース A. 1.8mm 引張した場合	274 kN	< 322 kN	1.2×10^{-3}	= 1.2×10^{-3}
ケース B. 降伏させた場合	393 kN	< 462 kN	1.73×10^{-3}	= 1.73×10^{-3}

学籍番号： _____

名前： _____

問題 3. Web プリントの問題 4-1 を基本として、断面寸法を幅 350mm×全高さ 520mm (有効高さ 470mm) とし、配筋 5D29⇒4D25 (SD345) に変更せよ (この他の条件は、WEB プリントと同一)。

3-1 この断面に、作用曲げモーメント $M=150\text{kN}\cdot\text{m}$ が作用した時の鉄筋応力とコンクリート応力を求めよ。

☆予備計算： $n=E_s/E_c=200/25=8$, $p=2030/350*470=0.01234$

☆中立軸比： $np=0.09872 \Rightarrow k=0.3565$

・ $M/bd^2=150*10^6/(350*470^2)=1.94 \text{ N/mm}^2$

・係数： $k/2(1-k/3)=0.1571 \Rightarrow \sigma'_c=1.94 \div 0.1571=12.35 \text{ N/mm}^2$

・係数： $(1-k)/k=1.805$, $\sigma_s=1.805*8*12.35=178.3 \text{ N/mm}^2$

3-2 各応力について強度との比を算定し、解答覧の (*****) に併記せよ。この時、各応力の比が、1.0 以下であることを確認せよ。

$\sigma'_c=12.35 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow 12.35/24=0.51458=0.51$

$\sigma_s=178.3 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow 178.3/345=0.516=0.52$

(2*10 点=20 点)

解答 中立軸比： $k=0.356$

解答 コンクリート応力： 12.4 N/mm^2 (0.52)*

解答 鉄筋応力： 178 N/mm^2 (0.51)*