

模範解答

番号

氏名

第1回 2006年10月13日

1. コンクリート建物の長所と短所を箇条書きしなさい。(3点)

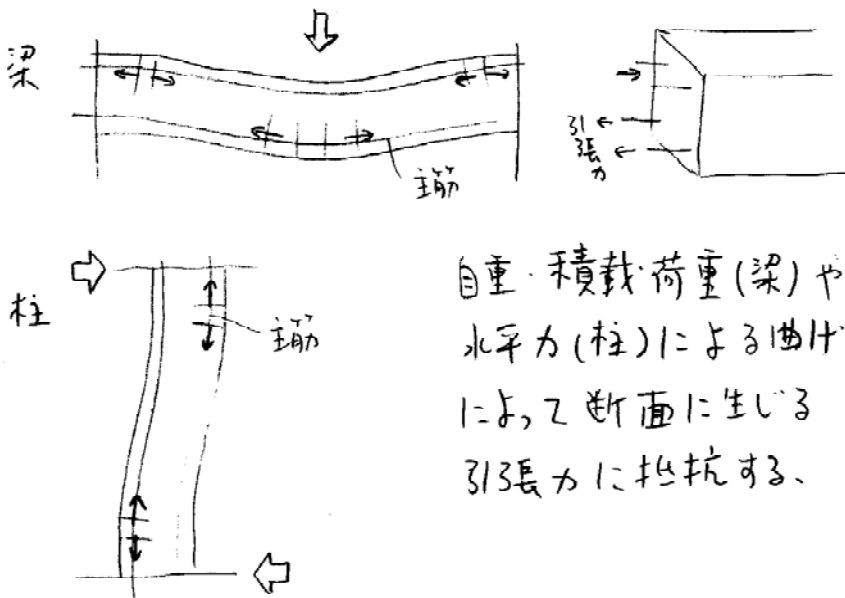
長所

- ・居住性が高い
- ・耐火性が高い
- ・耐久性が高い
- ・独特の肌合いがある
- ・造形性に優れている
- etc.

短所

- ・凹凸割れが入りやすい
- ・重量が大きい
- ・施工期間が長い
- ・解体困難
- etc.
- ※減築方式
間違いないに73-1
- ※「安い」は× 材料単価が安いという
ニーズならOK.

2. 梁と柱における主筋の役割を図と文章で説明しなさい。(4点)

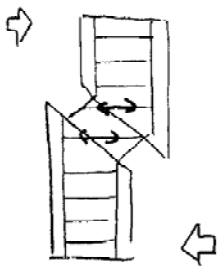


自重・積載荷重(梁)や
水平力(柱)による曲げ
により断面に生じる
引張力に抵抗する。

※梁・柱各2点

※単に「引張力」は×
曲げによる引張力の
ニーズがあれば○
鉛直力(梁)や水平力(柱)
に抵抗は△

3. 柱における横補強筋の役割を図と文章で説明しなさい。(3点)



せん断力に抵抗して
せん断破壊を防ぐ。

※同じせん断力の向きと
せん断破壊の向きが
逆になっているのは-1
※主筋座屈防止に
ついての言及している
のは、-1

模範解答

第2回

2006年10月27日

番号

氏名

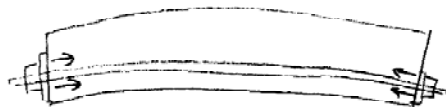
1. プレストレストコンクリート単純梁の作り方を絵と文章で説明しなさい



コンクリート梁にPC鋼棒を通して引張る。
*鉄筋は-1

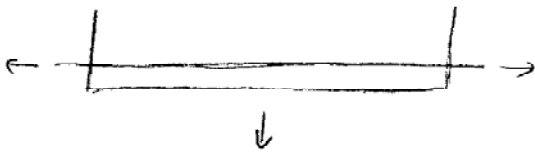


この状態でナットを締め固定



引張りをやめるとコンクリートに
圧縮力がかかる。

別解

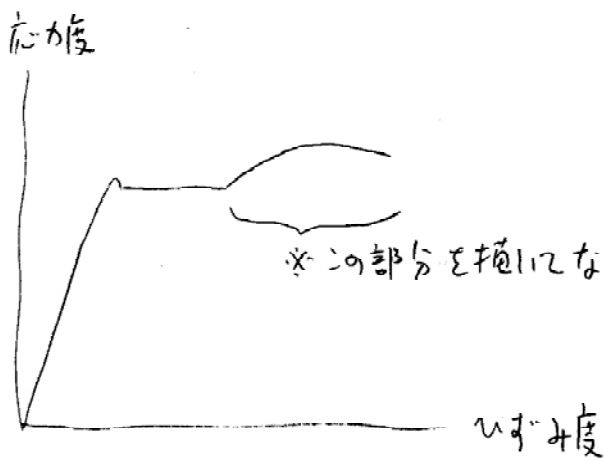


PC鋼材を引張った状態で
型枠に設置



この状態でコンクリートを打設し、
硬化後、引張力を除くと
コンクリートに圧縮力がかかる。

2. 鉄筋の応力度とひずみ度の関係のグラフを概略描きなさい



*縦軸と横軸が逆はX

模範解答

第3回

2006年11月10日

番号

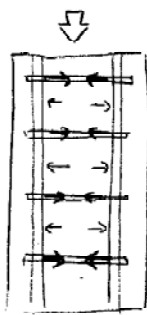
氏名

1. 次の下線部に適切な言葉または数値を入れなさい。

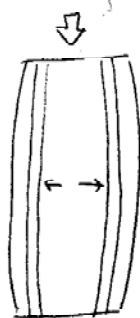
コンクリートの引張強度は圧縮強度の 1/10 程度である。

コンクリートが持続荷重を受けると時間とともにひずみが増大する。この現象を クリープ という。

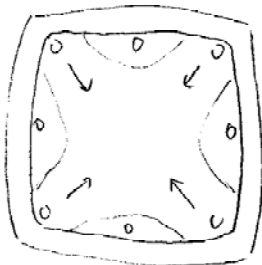
2. 拘束効果における横補強筋の役割を図と文章で説明しなさい



横補強筋あり

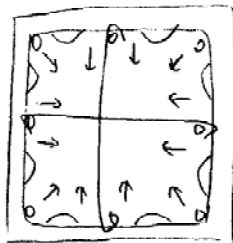


横補強筋なし



中子筋あり

圧縮軸力を受けたとき
横方向にふくらむのを
抑える。



中子筋あり

模範解答

第4回

2006年11月17日

番号

氏名

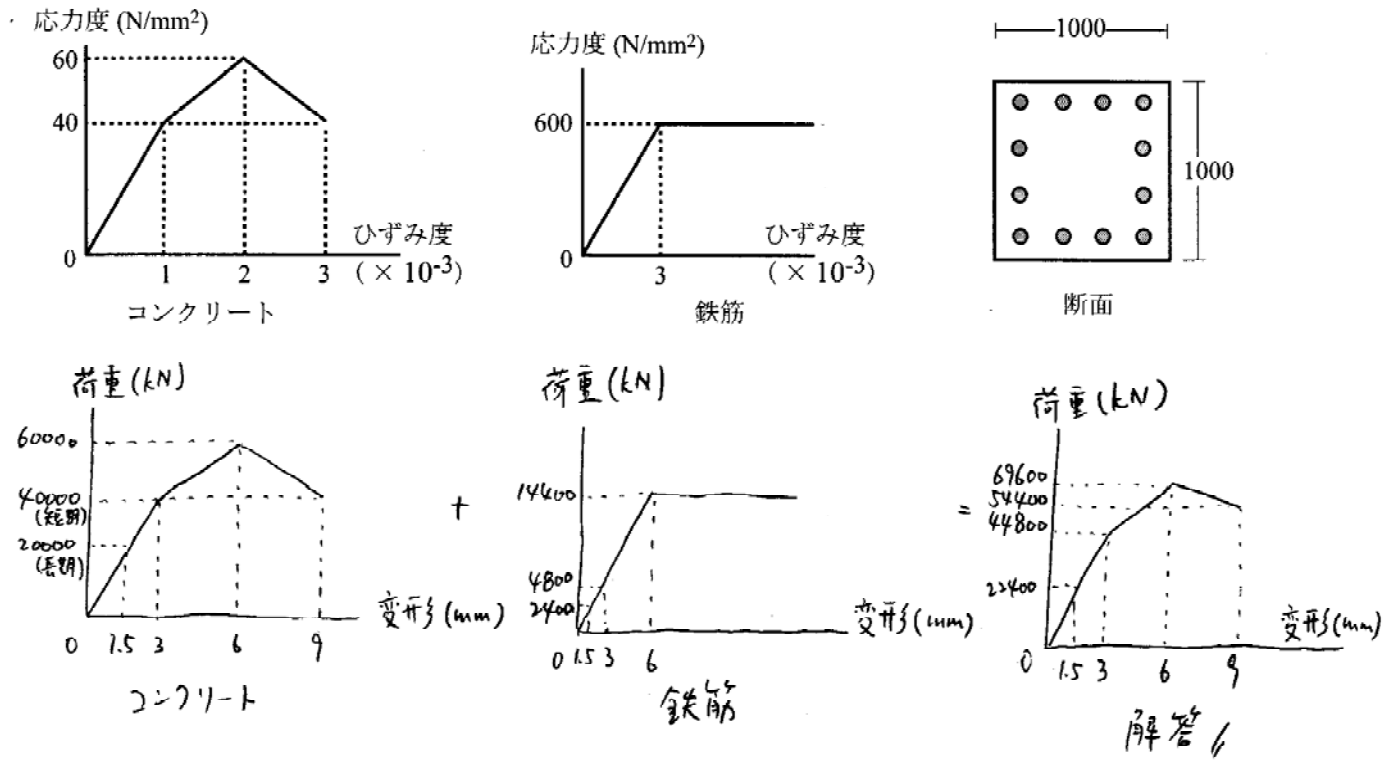
1. 次の下線部に適切な言葉または数値を入れなさい。

コンクリート表面から鉄筋表面までの距離を かぶり厚さ という。

短期荷重時にはすべての部材が 弾性 範囲にとどまることが要求される。

建物に水平力を加えて荷重の増加が止まったときの耐力を 保有水平 耐力という。
終局も可。

2. 長さ3mのRC柱が圧縮力を受けるときの荷重変形関係を描け。また、長期、短期許容荷重を求めよ。ただし、鉄筋1本の断面積は2000mm²とする。



長期許容荷重

$$20000 + 2400 = 22400 \text{ kN}$$

短期

$$40000 + 4800 = 44800 \text{ kN}$$

合わせて22点

※計算ニは各一

ここに2点

模範解答

第5回

2006年11月24日

番号

氏名

1. 単純梁に荷重を加え、材軸位置の y 方向変位を測定したところ、 $v = 50 \times 10^{-12} x^3 - 150 \times 10^{-4} x$ (単位は mm) という結果が得られた。 $x = 1 \times 10^4$ mm での曲率を計算しなさい。単位を忘れないように。

$$\theta = \frac{dv}{dx} = 150 \times 10^{-12} x^2 - 150 \times 10^{-4}$$

$$\phi = \frac{d\theta}{dx} = 300 \times 10^{-12} x$$

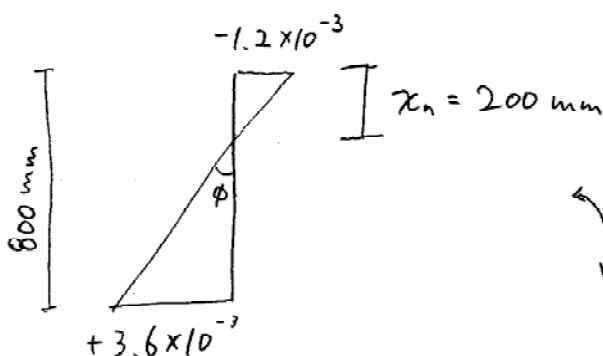
$x = 1 \times 10^4$ mm を代入し。

$$\phi = 3 \times 10^{-6} \text{ mm}^{-1}$$

*単位は、忘れない

*単純な計算ミスは -1

2. せい(高さ)が 800 mm の梁で、上端のひずみが -1.2×10^{-3} 、下端のひずみが $+3.6 \times 10^{-3}$ であった。このときのひずみ度の分布を描き、中立軸の位置を示しなさい。また、曲率を計算しなさい。単位を忘れないように。



*中立軸位置のみ正解は1点

*単位は、忘れない

*どちらか一方のみは3点

$$\phi = -\frac{-1.2 \times 10^{-3}}{200} = -\frac{3.6 \times 10^{-3}}{200 - 800} = 6.0 \times 10^{-6} \text{ mm}^{-1}$$

*単位は、忘れない

*単純な計算ミスは -1

理解できないときなされるもの
(例は、割算が逆とか)は X.

模範解答

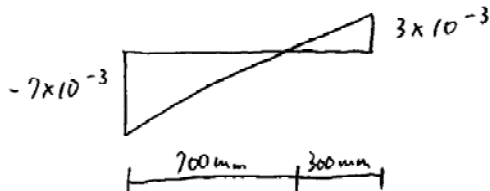
第6回

2006年12月1日

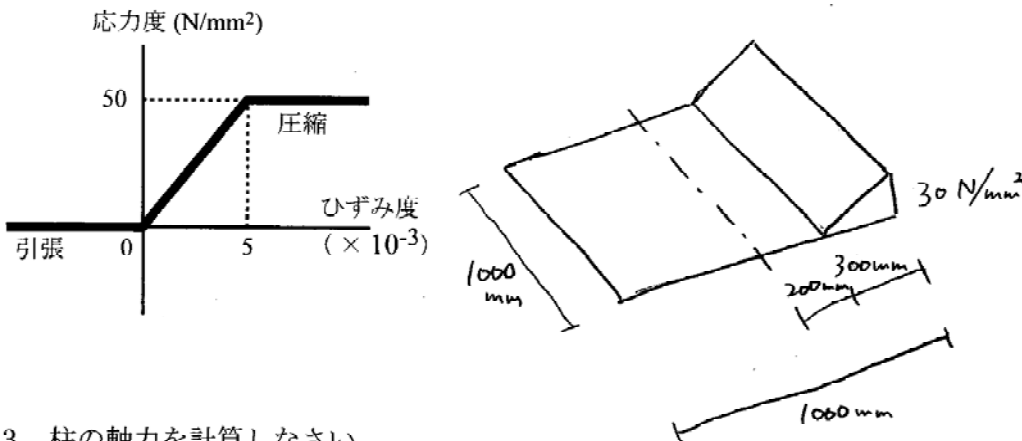
番号

氏名

1. 一辺 1 m の柱が軸力と曲げモーメントを受けて圧縮縁のひずみ度が 3×10^{-3} , 引張縁のひずみ度が -7×10^{-3} であった (引張ひずみをマイナス記号で表す)。このときのひずみ度の分布を描きなさい。



2. 柱の材料の応力度-ひずみ度関係は下図のようであった。斜めから見た応力度の分布を描きなさい。



3. 柱の軸力を計算しなさい。

$$N = \int \sigma dA = \frac{1}{2} \times 30 \times 300 \times 1000 = 4.5 \times 10^6 \text{ (N)}$$

↑
圧縮

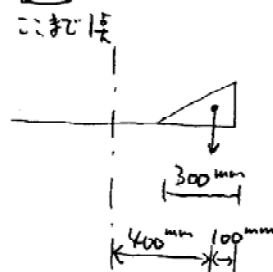
※計算ミスは -1

※2. が不正解で、2 と ついてまが
合、正しいのは: -1

4. 柱の曲げモーメントを計算しなさい。

$$M = \int \sigma y dA = \frac{1}{2} \times 30 \times 300 \times 400 \times 1000 = 1.8 \times 10^9 \text{ (N}\cdot\text{mm)}$$

↑
圧縮



※計算ミスは -1

※中立軸から計算しているものは -1

※2.3 が不正解で、2.3 と ついてまが
合、正しいのは: -1

模範解答

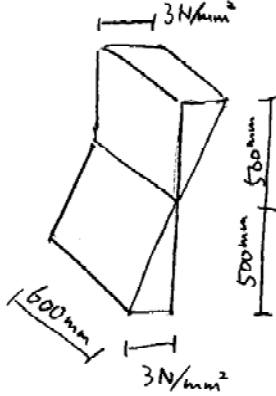
第7回

2006年12月8日

番号

氏名

1. せい1 m, 幅0.6 mの無筋コンクリート梁がある。コンクリートの引張強度は 3 N/mm^2 とする。ひび割れ直前の応力度分布を斜めから見て描きなさい。(2点)



※ 形が正しく数値通りの値を
2次元で描画
「たれ絵」になっているもの } 各-1

2. 上記の梁にひび割れが生じるときの曲げモーメントを計算しなさい。(3点)

$$Z = \frac{bD^2}{6} = \frac{600 \times 1000^2}{6} = 1 \times 10^8 \text{ mm}^3$$

$$M_c = Z \sigma_T = 1 \times 10^8 \times 3 = 3 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

又は (1) を利用して

$$3 \times 500 \times \frac{1}{2} \times 600 \times \left(500 \times \frac{2}{3}\right) + 3 \times 500 \times \frac{1}{2} \times 600 \times \left(500 \times \frac{2}{3}\right) = 3 \times 10^8 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

3. 上記の梁の長さ1 mあたりの質量を計算しなさい。比重は2.0とする。(1点)

(1 m あたり) の体積

$$1 \times 1 \times 0.6 = 0.6 \text{ m}^3/\text{m}$$

※ 重量を解答しているのは X
ただし、質量が併記された場合は、
OKでOK.

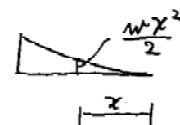
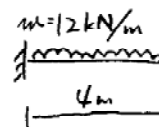
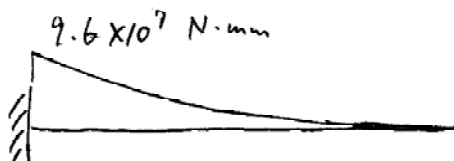
$$\therefore m = 0.6 \times 2.0 = 1.2 \text{ t/m} = 12 \text{ kN/m}$$

単純梁は-2

正解は-3

これは質量ではなく重量

4. 上記の梁で長さ4 mの片持ち梁を作った。このときの概略の曲げモーメント図を描きなさい。数字は固定端のみでよろしい。重力加速度は 10 m/s^2 とする。(4点)



→ 3点で1点

※ 単純な計算ミス

(3) が正解だから (3) と同じものが合っているもの } 各-1
モーメント図が T 向き
" 放物線ではなく三角形のもの
単位ミス

模範解答

第8回

2006年12月15日

番号

氏名

各2点、△は1点

1. 引張鉄筋から圧縮縁までの距離を何というか？

有効高さ

2. 引張鉄筋比の定義式を書きなさい。記号の説明もすること。

$$p_t = \frac{A_t}{bd}$$

p_t : 引張鉄筋比

b : 幅

A_t : 引張鉄筋の断面積

d : 有効高さ

→ ほかがないのは、△ (3.も同様)

3. 釣合鉄筋比以下の梁の許容曲げモーメントを略算する式を書きなさい。記号の説明もすること。

$$M = A_t f_t j$$

M : 許容曲げモーメント

j : 応力中心間距離

A_t : 引張鉄筋の断面積

d : 有効高さ

$$j = \frac{7}{8} d$$

f_t : 引張鉄筋の許容応力度

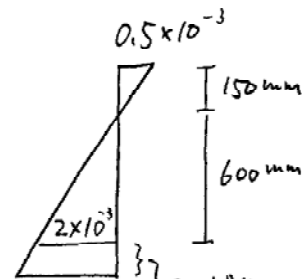
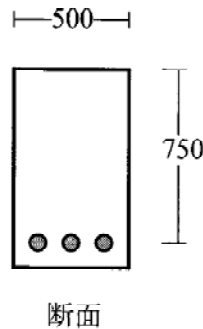
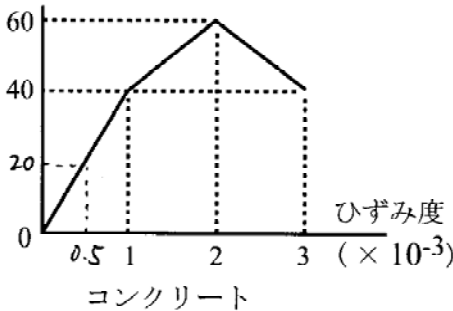
* 記号の説明不足、△

↑ の係数が違えば、△

4. 下記の断面の梁に曲げモーメントを加えたところ、上端のコンクリートが長期許容応力度に達した。

中立軸から圧縮縁までの距離は 150 mm であった。このときのひずみ度分布を描きなさい。(鉄筋のひずみ度も書くこと)

応力度 (N/mm²)



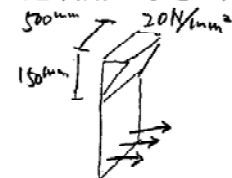
↑ の部分を描いていないのは△

* 数値は、無記入は△

5. 上記のとき、鉄筋が負担する引張力はいくらか？ (ヒント: $T=C$ という式を利用しなさい)

$$C = 20 \times 150 \times \frac{1}{2} \times 500 = 7.5 \times 10^5 \text{ N}$$

$$\therefore T = C = 7.5 \times 10^5 \text{ N}$$



* 計算は△

* 4が不正解で、かつ4と7のつまが合、といければ△

* 最終的な数値が合、といても、理解できていないとみなされるのは、X

模範解答

第9回

2006年12月22日

番号

氏名

1. 圧縮縁のコンクリートのひずみ度が0.003に達するときの曲げモーメントを何というか? 1点

曲げ終局強度 //

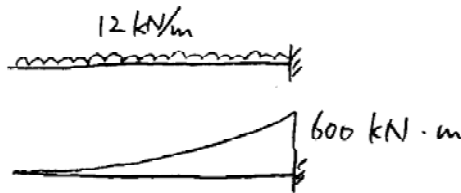
* 終局曲げモーメント / 終局強度) 可.

2. せい1 m, 幅0.5 mのRC梁について, 長さ1 mあたりの質量を計算しなさい。密度は2.4 t/m³とする。 2点

長さ1 mあたりの体積 $1 \times 0.5 \times 1 = 0.5 \text{ m}^3/\text{m}$
 質量 $0.5 \times 2.4 = 1.2 \text{ t/m}$ //

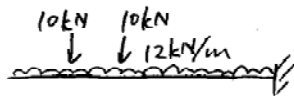
* 単位ミスは1点

3. 上記の梁で長さ10 mの片持ち梁を作った。このときの概略の曲げモーメント図を描きなさい。数字は固定端のみでよろしい。重力加速度は10 m/s²とする。 2点



* 計算ミス・単位ミスは1点
 * 左端固定で描いてあっても可.

4. この梁に体重2トンのゾウが下図のように乗るときの固定端の曲げモーメントを計算しなさい。ゾウの体重は前後1トンずつ加わるものとする 2点

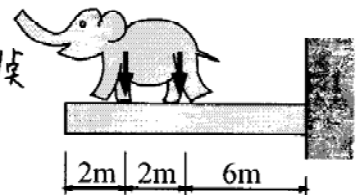


$$600 + 10 \times 8 + 10 \times 6 = 740 \text{ kN}\cdot\text{m} //$$

* ゾウの寄与物の計算しても可(題意が2通りに解釈できるため)

* 計算ミス・単位ミスは1点

3が不正解で、かつ3と7の2が合、といければ1点



5. 上記の梁が壊れないようにしたい。主筋にはSD390のD29(断面積643 mm²)を使用する。梁の有効せいは930 mmとする。主筋は何本必要か? 梁の断面図も描きなさい。

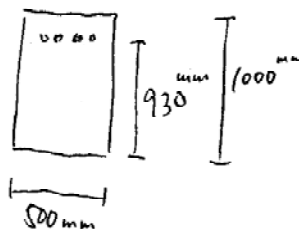
$$M_u = 0.9 a_t \sigma_y d$$

$$= 0.9 \times a_t \times 390 \times 930 > 200 \text{ kN}\cdot\text{m} = 740 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$\therefore a_t > \frac{740 \times 10^6}{0.9 \times 390 \times 930} = 2267 \text{ mm}^2$$

$$2267 \div 643 = 3.5 \text{ 本}$$

↓
4本 //



④ 1点

* 計算N4で、上端筋が漏かたければ、本数にかかわらずOK.

計算2点

* 計算ミスは1点

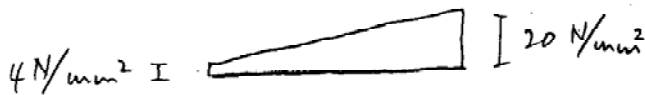
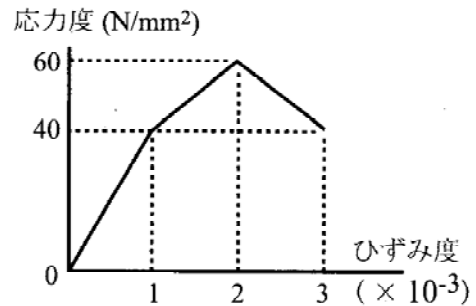
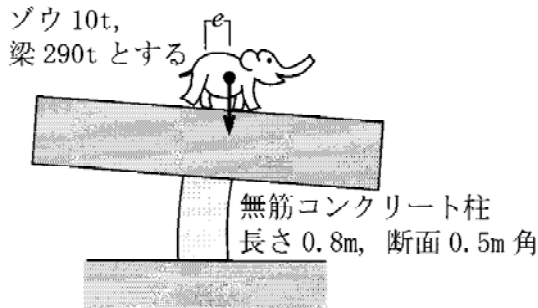
* 4が不正解で、かつ、4と7の2が合、といければ1点

* 途中まで尽きたりは、誘之方が正しいければ1点

番号

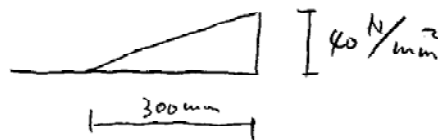
氏名

1. 下図の構造で、コンクリートが長期許容応力度に達するときの柱の応力度分布を描きなさい。重力加速度は 10 m/s^2 とする。コンクリートの引張強度は無視する。(2点)



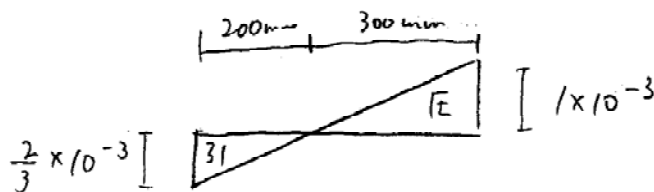
* 形が正(と値が違)いは -1
形が違(と値が違)いは X
向2以降も同様

2. コンクリートが短期許容応力度に達するときの柱の応力度分布を描きなさい。(2点)

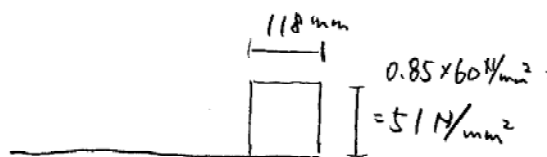


向2

3. ~~上~~のときのひずみ度分布を描きなさい。(3点)



4. 終局状態における断面の応力度分布を応力ブロックで表現しなさい。(3点)



番号

氏名

横

縦

1. 縦軸を曲げモーメント、横軸を軸力として、RC柱の軸力と曲げ終局強度・許容曲げモーメントの概略図を紙面の裏に描きなさい

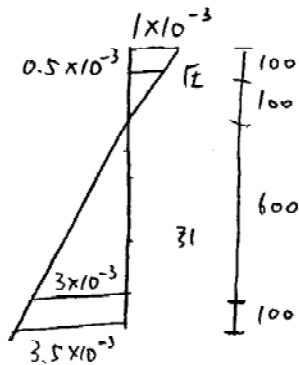
1点

2. 下図の断面のRC柱が軸力とx軸まわりの曲げモーメントを受け、コンクリートと引張鉄筋が同時に短期許容応力度に達した。このような軸力を何というか？

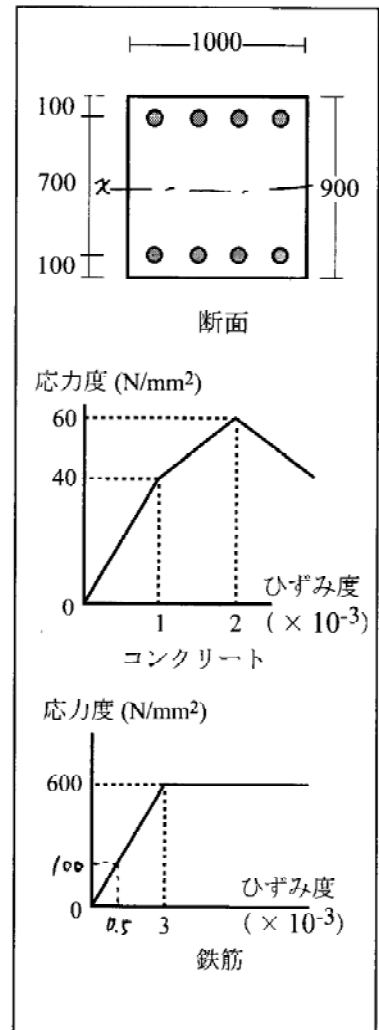
釣合軸力

1点

3. 上記の時の断面のひずみ度分布を描きなさい。



1点



4. このときコンクリートが負担する圧縮力を計算しなさい。2点

$$40 \times 200 \times \frac{1}{2} \times 1000 = 40 \times 10^5 \text{ N}$$

※肉3がNGで、かつ肉3と707が合、といふは、1点

5. このとき圧縮鉄筋が負担する圧縮力を計算しなさい。鉄筋1本の断面積を500mm²とする。2点

$$100 \times 500 \times 4 = 2 \times 10^5 \text{ N}$$

※肉3がNGで、かつ肉3と707が合、といふは、1点

6. このとき引張鉄筋が負担する引張力を計算しなさい。鉄筋1本の断面積を500mm²とする。

$$600 \times 500 \times 4 = 12 \times 10^5 \text{ N}$$

1点

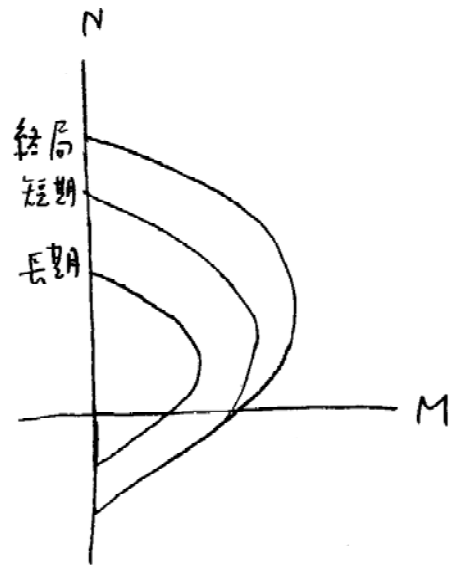
7. このときの軸力を計算しなさい。2点

$$(40 + 2 - 12) \times 10^5 = 30 \times 10^5 \text{ N}$$

ここは1点

(文字が2つと合、2点満点) 1点

肉4~6がNGで、かつ肉4~6と707が合、といふは、1点



※終局しか描いてなくとも。
 形がOKなら、お2人で正解。

※問題に不備があったので。
 図が90°回転していたり。
 MとNが逆になり、というもOKとした。

模範解答

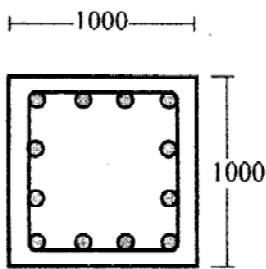
第 11 回

2007 年 2 月 9 日

番号

氏名

1. 下図の断面で、せん断補強筋比を0.5%にするには、補強筋の間隔をいくらにすればよいか？（せん断補強筋の直径は10mmとする） 3点



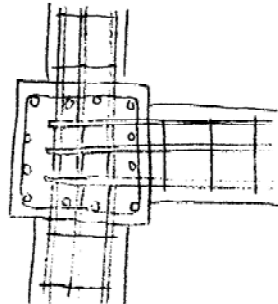
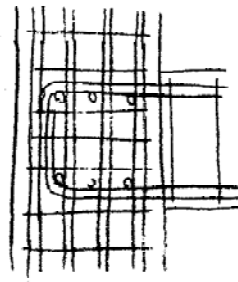
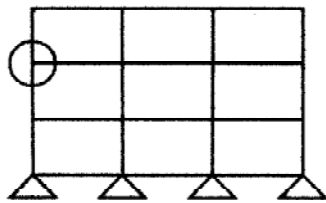
$$p_w \frac{A_{sw}}{b_s} = \frac{2 \times 5^2 \pi}{1000 \times s} = 0.005$$

= 2本1区

$$s = 31.4 \text{ mm}$$

※単純な計算ミスは-1
ただし、 A_{sw} を求めるに
よいて鉄筋の本数が
正しくないのは、
単純ミスと認めます

2. 下図の○で囲んだ箇所の標準的な配筋を描きなさい。（上からと横から） 4点



※減点方式、
直交方向がない
の時は-1
折曲げが不適切
は-1
定着が浅いの時は-1
接合部のHoopが
ないのは-1
その他、不自然な
ものは-1

3. 寸法4m×9mのスラブと6m×6mのスラブとではどちらに大きな曲げモーメントが生じるか。数値を計算する必要はないが、説明を書きなさい。（単位面積あたりの荷重は同じとする） 3点

短辺方向の梁の荷重負担分 w_x

$$w_x = \frac{l_y^2}{l_x^2 + l_y^2} \cdot w$$

※単純な計算ミスは-1
考え方が途中で
かき消しているのは-1

スラブに生じる最大モーメント M_{x1}

$$M_{x1} = -\frac{1}{12} w_x l_x^2$$

これを両者について算定すると、6m×6mの方がモーメント大となる。