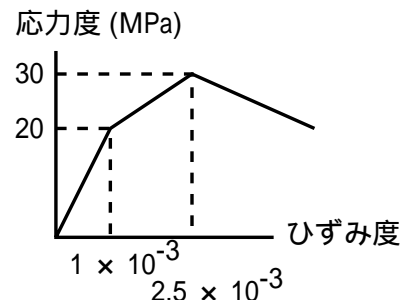


1. 集合住宅のほとんどが鉄筋コンクリート構造である理由を3つ以上示しなさい。
2. たわみの2回微分を曲率と定義し、平面保持を仮定すると、断面内の歪度は中心軸からの距離に比例する。このことを文章と図で証明しなさい。
3.  $I = \int y^2 dA$  を利用し、図1の断面二次モーメントを算定せよ。
4. 図2の荷重を受ける構造物をRCで作りたい。曲げモーメントに耐えるだけの最低限必要な配筋を図示せよ(定着にも注意)。また、曲げひび割れと変形の様子を図示せよ。
5. 梁の終局曲げモーメントが  $0.9a_t \sigma_y d$  で概略表される理由を図と文章で示せ。
6. 図3の断面の梁が曲げを受けて、鉄筋が降伏歪度 ( $1.5 \times 10^{-3}$ ) に達した。このとき、圧縮縁から中立軸までの距離は300mmであった。

- (1) このときの歪度の分布を描きなさい。
- (2) 鉄筋のヤング率が  $200 \times 10^3$  MPa, コンクリートの応力度 - 歪度特性を右図の通りとして、応力度の分布を描け。(コンクリートの引張強度は無視する。)
- (3) この梁の引張鉄筋比を求めよ。
- (4) このときの曲げモーメントを求めよ。



7. 2005年の愛知万博では、超目玉イベントとしてクローン恐竜を作った。まだ子供なので、体重は2tである。ある日、恐竜が逃げ出して、図4のような遊戯施設の内側のブランコに乗った。このとき、柱に曲げひび割れは生じるか? また、端のブランコに乗ると柱は破壊するか? (ブランコの質量は無視する。重力加速度は  $10\text{m/s}^2$ , コンクリートは  $2.5\text{t/m}^3$  とする。梁の断面は  $1\text{m} \times 2\text{m}$  とする。柱の断面は図5に示す。コンクリートの圧縮強度は30MPa, 引張強度は2MPaとする。終局強度時、圧縮領域では  $0.8 \times 30\text{MPa}$  の圧縮応力度が一樣に分布すると考えてよい。鉄筋の降伏強度は300MPaとする。鉄筋1本の断面積は  $400\text{mm}^2$  とする)

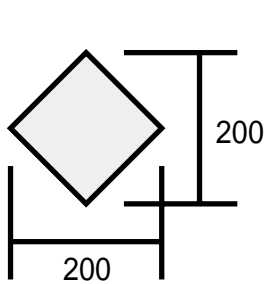


図1 断面 (mm)

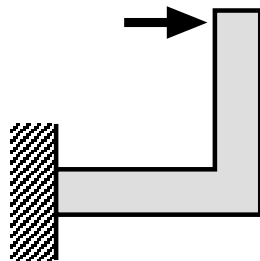


図2 RC 構造物

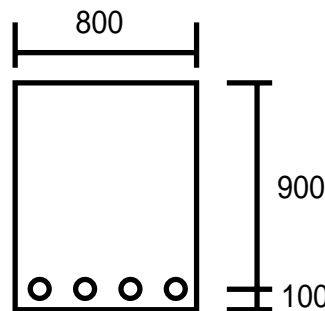


図3 RC 梁の断面 (mm)

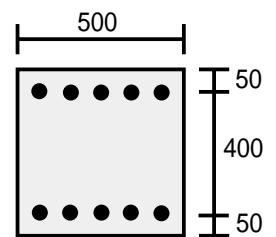


図5 柱断面

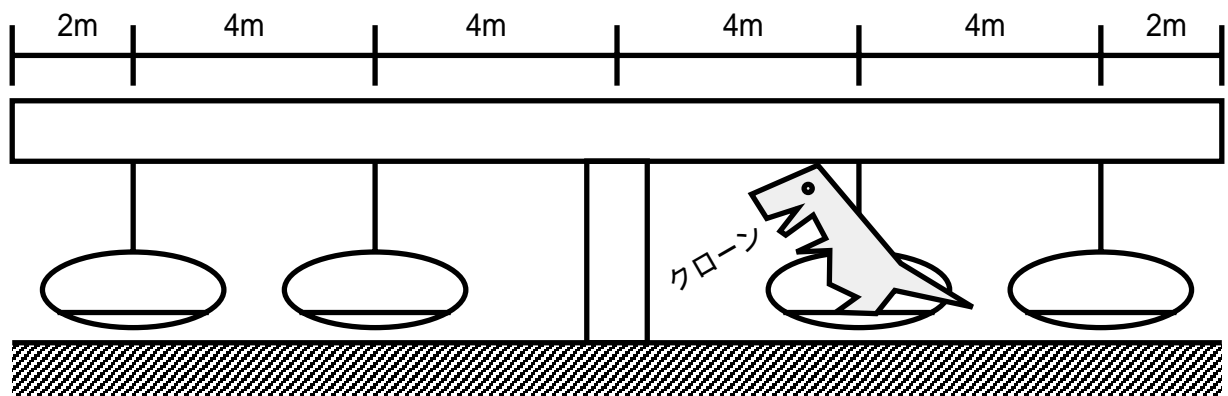


図4 ジュラシック万博