

平成 15 年（2003 年）度

1 級技術者資格審査 筆記試験問題 C

〔専門問題（択一式）〕

〔注意事項〕

1. この試験問題は、「鋼・コンクリート分野」の専門問題です。全部で 16 ページあります。
2. 専門問題は 40 問あります。40 問から 30 問を選択して解答して下さい。ただし、30 問を超えて解答した場合には減点の対象となります。
3. 解答用紙（マークシート）には、解答欄以外に、氏名欄および受験番号欄があります。受験番号欄は、受験番号（数字）を記入し、さらにその下のマーク欄の数字を塗りつぶして（マークして）下さい。
4. 各問題には 5 つの選択肢があります。問題文に対応した答えを 1 つだけ選び、解答用紙（マークシート）の解答欄のその番号を塗りつぶして（マークして）下さい。
5. 試験係員の「始め」の合図があるまで試験問題を見てはいけません。
6. 「始め」の合図があったら、ただちにページを確認し、印刷の不鮮明なところがないことを確かめて下さい。印刷の不鮮明なものは取り替えますから、手を挙げて申し出て下さい。
7. 試験問題の内容についての質問にはお答えいたしません。
8. 解答の作成には鉛筆（HB または B）を用いて下さい。
9. この試験の解答時間は、「始め」の合図があってから正味 2 時間です。
10. 試験時間中の途中退室はできません。
11. 「終り」の合図があったら、ただちに解答の作成をやめて下さい。
12. 解答用紙（マークシート）は必ず提出して下さい。
13. 試験問題は持ち帰って下さい。

〔鋼・コンクリート分野〕

〔問題 1〕

セメントに関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) エコセメントは、環境に配慮する目的で焼成温度を 1000 以下にして生産している。
- (2) 普通ポルトランドセメントと早強ポルトランドセメントとは化学成分の比率は全く同じであるが、比表面積のみが相違するので水和速度が相違する。
- (3) セメントの JIS 規格では、中庸熱ポルトランドセメントと低熱ポルトランドセメントには水和熱の規定がある。
- (4) 高炉セメントやフライアッシュセメントでは、混合材の混入比率は 50%と規定されている。
- (5) 低アルカリ形セメントは、コンクリートを中性化しにくくする目的で開発されたセメントである。

〔問題 2〕

骨材に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 未洗浄の海砂は、鉄筋をさびさせるだけでなく、コンクリートの強度を極端に減少させる。
- (2) 放射線の遮蔽用コンクリートには、磁鉄鉱・砂鉄等の磁気を帯びやすい骨材は使用してはならない。
- (3) 軽量骨材コンクリートに用いられる骨材には、火山礫等の天然のもののみが用いられる。
- (4) ダム用有スランブコンクリートに用いる粗骨材の最大寸法は一般に 40mm である。
- (5) 一般に粗骨材の最大寸法が大きいほど、単位容積質量も実積率も大きくなる。

〔問題 3〕

混和材に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) コンクリートに用いる混和材は一般に使用量が少ないので、配合計算ではその容積は無視される。
- (2) 膨張材とは、コンクリートを体積で 10%以上膨張させる場合に用いる混和材である。
- (3) フライアッシュは、それ自体で水硬性（水と接して硬化する性質）があるため、混和材として多用されている。
- (4) 高炉スラグ微粉末は、硫酸塩や海水に対するコンクリートの抵抗性を増大させる。
- (5) シリカフュームは、平均粒径 0.1 mm 程度の粉末で、ポゾラン反応が卓越している。

〔問題 4〕

コンクリートの凝結に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) コンクリートの凝結は、一般に水セメント比が大きい方が速い。
- (2) コンクリートの凝結は、一般に温度が高い方が遅い。
- (3) 海砂や海水中に含まれる塩分はコンクリートの凝結を大幅に遅らせる。
- (4) コンクリートの凝結時間は、遅延剤・促進剤等の混和剤の混入により変化する。
- (5) コンクリートの凝結は、水セメント比が一定であれば、使用するセメントの種類によらず一定であるとみなせる。

〔問題 5〕

配合設計に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 水セメント比は水とセメントとの体積比である。
- (2) 粗骨材の最大寸法が大きいほど、同スランプを得るのに必要な単位水量は少ない。
- (3) コンクリートの設計基準強度は材齢 7 日における強度を標準とする。
- (4) 配合強度は、コンクリート強度のばらつきを考慮し、設計基準強度に 1σ (σ : 標準偏差) を加えて求める。
- (5) 良好なフレッシュ性状を示すコンクリートを得るための細骨材率は、砕石を用いたコンクリートの方が川砂利を用いたコンクリートよりも小さい。

〔問題 6〕

硬化したコンクリートの圧縮強度に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 一辺の長さが 15cm の立方体供試体と、直径が 15cm で高さが 30cm の円柱供試体によるコンクリートの圧縮強度は、一般に円柱供試体によるものの方が大きい。
- (2) 直径が 15cm で高さが 30cm の円柱供試体と、直径が 45cm で高さが 90cm の円柱供試体によるコンクリートの圧縮強度は、一般に直径が 45cm によるものの方が大きい。
- (3) 圧縮強度試験の載荷速度を速くすると、計測されるコンクリートの圧縮強度は増大する。
- (4) 所定の養生が終わった直後の供試体の圧縮強度は、養生後 2、3 時間乾燥させた供試体の圧縮強度よりも大きい。
- (5) 圧縮強度試験機の加圧板と供試体の間にグリースなどの減摩材を塗ると、計測されるコンクリートの圧縮強度は増大する。

〔問題 7〕

硬化したコンクリートの物性や試験に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 引張強度は圧縮強度の約 $1/10 \sim 1/13$ であるが、高強度になるほどその比率は大きくなる。
- (2) JIS で規定している引張強度試験は、円柱供試体の上面と下面を試験機の載荷板に接着剤で接着させて上下に引っ張る試験である。
- (3) 曲げ強度も引張強度と同程度の大きさで、圧縮強度の約 $1/10 \sim 1/13$ である。
- (4) 動弾性係数は、一般に静弾性係数よりも大きくなる。
- (5) 鉄筋とコンクリートの付着強度は丸鋼と異形棒鋼ではほとんど同じである。

〔問題 8〕

コンクリートの耐久性に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 中性化が生じるとコンクリートの強度は一般に低下する。
- (2) コンクリートの pH が 7 以下にならない限り、鉄筋がさびることはない。
- (3) 中性化の深さは一般に材齢（年）の平方根に比例する。
- (4) かぶり部分のコンクリートにひび割れが生じない場合は、塩化物イオンの侵入がないため、塩化物イオンによる鉄筋腐食は生じない。
- (5) 高炉セメントを使用したコンクリートは、普通ポルトランドセメントを使用したコンクリートに比較して、中性化に対する抵抗性は大きくなる。

〔問題 9〕

コンクリートの耐凍害性に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 吸水率の大きい骨材を使用した方が耐凍害性は大きくなる。
- (2) エントラップトエアは耐凍害性の向上に有効である。
- (3) コンクリートを乾燥状態におくと凍害を受けやすくなる。
- (4) 耐凍害性は、凍結融解の繰返しに対する相対動弾性係数の低下率の大小で評価できる。
- (5) 気泡間隔係数が大きい方が耐凍害性は大きくなる。

〔問題 10〕

コンクリートの運搬に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) コンクリートの練混ぜから荷卸しまでの時間は 30 分以内と定められている。
- (2) ポンプ圧送において、吐出量が増えると管内圧力損失は小さくなる。
- (3) ポンプ圧送において、管径が大きくなると管内圧力損失は小さくなる。
- (4) 吸水率の大きい人工軽量骨材コンクリートのポンプ圧送においては、骨材を低含水状態で用いる方が圧送性の面から望ましい。
- (5) 斜めシュートは、コンクリートを横方向に移動させるのに有効な方法である。

〔問題 11〕

コンクリートの施工に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) コンクリートの打込みにおいて、絶対にコンクリートを自由落下させてはならない。
- (2) 型枠内に打込み後、コンクリートが均等高さとなるように振動機を用いて横流しするのがよい。
- (3) 数層に分けてコンクリートを打ち込む場合、締固めにおいて振動機を下層のコンクリート中に挿入しないように注意する。
- (4) コールドジョイントとは、先に打ち込んだコンクリートと後から打ち込んだコンクリートとの間が完全に一体化していない継目のことをいう。
- (5) 水平打継目の施工においては、レイタンスを取り除かずに打ち継いでもかまわない。

〔問題 12〕

寒中コンクリートに関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 日平均気温が 4 以下になると予想される時は、寒中コンクリートとしての施工を行わなければならない。
- (2) 打込み後の初期材齢において凍害を受けても、その後、適当な温度で養生すれば所要の強度が得られる。
- (3) 強度発現を促進するためには、低熱ポルトランドセメントを使用するのが有効である。
- (4) 打込み時のコンクリート温度を 40 程度とするのが望ましい。
- (5) 高炉セメントを用いる場合、普通ポルトランドセメントを用いる場合よりも養生日数を短くしてよい。

〔問題 13〕

コンクリート標準示方書(構造性能照査編)において定められている限界状態と安全係数に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 終局限界状態は、構造物または部材が破壊したり、転倒・座屈・大変形等を起こして安定や機能を失う状態で、断面破壊の終局限界状態などがある。
- (2) 使用限界状態は、通常の使用性や耐久性に関連する限界状態であり、ひび割れや疲労に対する安全性について照査する。
- (3) 安全係数としては、荷重係数、材料係数、部材係数、環境係数および構造物係数の5つを考慮する。
- (4) 部材係数は、供試体と構造物中との材料強度の差異、部材耐力の計算上の不確実性を考慮する安全係数である。
- (5) 構造物係数は、設計耐用期間中の荷重の変化、荷重特性が限界状態に及ぼす影響を考慮するための係数である。

〔問題 14〕

鉄筋コンクリートはりに配置される軸方向引張鉄筋比は変えずに、曲げひび割れ幅を低減するための方策に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 曲げひび割れ幅の低減には、高強度の鉄筋を用いる。
- (2) 曲げひび割れ幅の低減には、軸方向引張鉄筋のかぶりを大きくする。
- (3) 曲げひび割れ幅の低減には、コンクリートの圧縮強度を小さくする。
- (4) 曲げひび割れ幅の低減には、太径の鉄筋を用いて鉄筋間隔を広くする。
- (5) 曲げひび割れ幅の低減には、細径の鉄筋を用いて鉄筋間隔を狭くする。

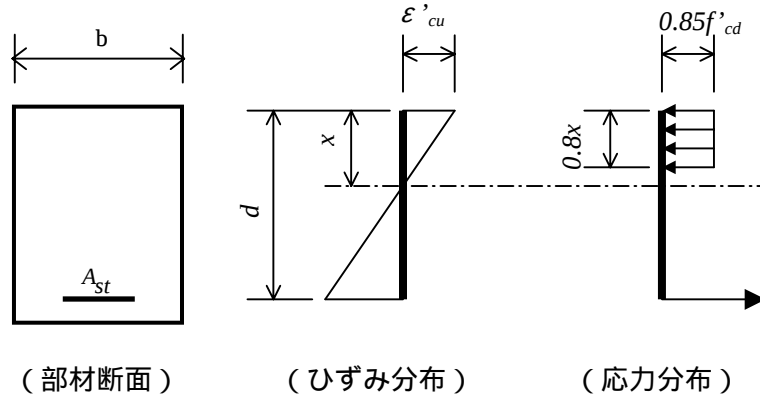
〔問題 15〕

コンクリート部材に発生するひび割れに関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 曲げひび割れは、部材内に生じる主引張応力の方向と平行に発生しやすい。
- (2) 既設コンクリート上に打ち込まれた鉄筋コンクリート壁は変形が拘束されているため、乾燥収縮ひび割れが発生しにくい。
- (3) せん断ひび割れは、部材内に生じる主引張応力の方向と45度方向に発生しやすく、このため「斜めひび割れ」と呼ばれる。
- (4) 鉄筋コンクリートにひび割れが発生した後でも、ひび割れ間のコンクリートは鉄筋との付着により、引張に抵抗することができる。
- (5) コンクリートに生じるひび割れ面の形態は、使用される粗骨材の最大寸法が大きい程、平滑なものとなる。

〔問題 16〕

圧縮鉄筋が配置されていない鉄筋コンクリート長方形断面の部材において、軸方向力が作用していない場合の曲げ耐力 M_u の算定式として正しいものを選びなさい。ただし、コンクリートの圧縮応力度は、下図に示す長方形分布と仮定する。



- (1) $M_u = A_{st} \cdot f_{syd} \cdot d \cdot \left(1 - \frac{p_t}{1.7} \cdot \frac{f_{syd}}{f'_{cd}} \right)$
- (2) $M_u = A_{st} \cdot f_{syd} \cdot d \cdot \left(1 - 0.68 p_t \cdot \frac{f_{syd}}{f'_{cd}} \right)$
- (3) $M_u = A_{st} \cdot f_{syd} \cdot d \cdot \left(1 - \frac{p_t}{1.7} \cdot \frac{f'_{cd}}{f_{syd}} \right)$
- (4) $M_u = A_{st} \cdot f_{syd} \cdot d \cdot \left(1 - 0.68 p_t \cdot \frac{f'_{cd}}{f_{syd}} \right)$
- (5) $M_u = A_{st} \cdot f_{syd} \cdot d$

d : 有効高さ
 b : 部材断面の幅
 A_{st} : 引張鉄筋の断面積
 p_t : 引張鉄筋比 ($= A_{st} / (b d)$)
 f_{syd} : 鉄筋の降伏強度
 f'_{cd} : コンクリートの圧縮強度
 x : 中立軸から圧縮縁までの距離
 ϵ'_{cu} : コンクリートの終局ひずみ

〔問題 17〕

せん断補強されていない鉄筋コンクリートはりのせん断破壊に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) せん断スパンと有効高さの比 a/d が 3 を上回って増加していくと、アーチ的な耐荷機構が卓越し、鉄筋コンクリートはりのせん断強度（作用せん断力をはりの幅と有効高さで除した単位面積あたりの強度）が次第に増加していく。
- (2) 有効高さが増加するほど、斜め引張破壊する鉄筋コンクリートはりのせん断強度は増加していく。この現象を寸法効果という。
- (3) 斜めひび割れ発生後の鉄筋コンクリートはりのせん断抵抗機構として、斜めひび割れ面における骨材のかみ合わせを挙げることができる。
- (4) 軸方向鉄筋比が増加するほど、斜め引張破壊する鉄筋コンクリートはりのせん断強度は低下していく。
- (5) 鉄筋コンクリートはりの斜め引張破壊は、コンクリートのひび割れの発生と進展に強く依存する。したがって、鉄筋コンクリートはりのせん断強度の大小はコンクリートの圧縮強度にはほとんど影響されない。

〔問題 18〕

鉄筋コンクリートおよびプレストレストコンクリートの疲労に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 鉄筋コンクリート部材が受ける荷重の中で、永久荷重の占める割合が大きい場合、疲労損傷の生じる可能性が高い。
- (2) 同一のコンクリートにおいて、絶えず湿潤状態にあるコンクリートは気乾状態にあるコンクリートより圧縮疲労強度は低い。
- (3) 鉄筋ガス圧接部の疲労強度は、母材のそれとほぼ同じである。
- (4) 使用限界状態でひび割れの発生を許さないプレストレストコンクリート部材では、PC 鋼材の疲労に特に留意する必要がある。
- (5) 異形鉄筋の方が、丸鋼に比べコンクリートとの付着が良いので疲労強度は高い。

〔問題 19〕

プレストレストコンクリートに関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) プレストレストコンクリートとは、あらかじめコンクリートに引張応力を生じさせた構造である。
- (2) プレストレストコンクリートは、常時に圧縮力を受ける柱部材に適用するのが合理的である。
- (3) プレストレストコンクリートに用いられる PC 鋼材は、普通の鉄筋と同じ程度の強度である。
- (4) プレストレストコンクリートでは、鉄筋コンクリートに比べてコンクリートに作用する応力が小さいので、用いるコンクリートの強度は低くてもよい。
- (5) プレストレストコンクリートでは、コンクリートの乾燥収縮やクリープなどによってプレストレスが低下する。

〔問題 20〕

合成構造に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 合成構造の設計では、せん断力に対して鋼材だけで抵抗するようにし、コンクリートによるせん断抵抗力は無視する。
- (2) 合成構造におけるコンクリートの役目は質量を大きくして耐震性を良くすることである。
- (3) 合成構造では、鋼材とコンクリートが滑ることを防止するためにずれ止めが用いられる。
- (4) 鋼管の中にコンクリートを充てんするだけの合成柱は、鋼管がさびるため使用してはならない。
- (5) 鋼はりコンクリート床版からなる合成はりの曲げ耐力は、鋼はりの曲げ耐力とコンクリート床版の曲げ耐力を足し合わせることによって求まる。

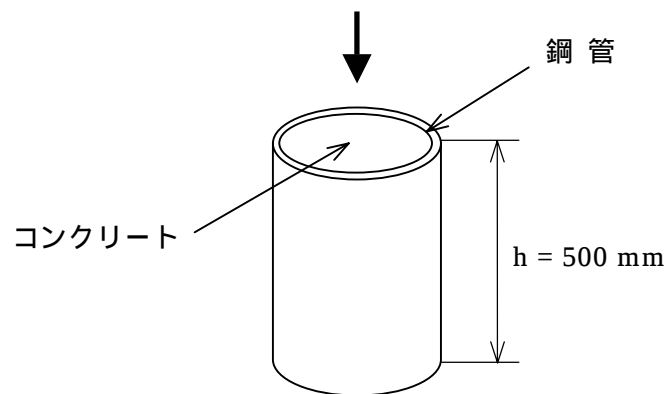
〔問題 21〕

鉄骨を鉄筋コンクリートに埋め込んだ鉄骨鉄筋コンクリート構造に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 断面に多くの鋼材を無理なく納めることができるため、鉄筋コンクリート構造に比べ、コンクリートの充てん性が良くなる。
- (2) より小さい断面で鉄筋コンクリート構造と同等の強度を持たすことができるため、鉄筋コンクリート構造に比べ、軽量化が期待できる。
- (3) コンクリート中に埋め込まれている鉄骨についても、腐食防止の観点から塗装を行う必要がある。
- (4) 鉄筋コンクリート構造に比べ、振動の減衰が大きく、騒音も軽減される。
- (5) 鉄骨には、コンクリート硬化後の座屈にも注意し、極力薄い鋼材は使用しない。

〔問題 22〕

図のような中心軸圧縮を受けるコンクリート充てん鋼管柱を考える。コンクリートの断面積は $62,000 \text{ mm}^2$ 、鋼管の断面積は $9,000 \text{ mm}^2$ 、コンクリートのヤング係数は 25 kN/mm^2 、鋼管のヤング係数は 200 kN/mm^2 である。このコンクリート充てん鋼管柱に軸圧縮力 $P = 670 \text{ kN}$ が作用したときのコンクリート充てん鋼管の軸方向変形量として正しいものはどれか。ただし、柱の高さは 500 mm である。またコンクリートと鋼管はいずれも弾性体で、完全に付着していると仮定してよい。



- (1) 1 mm (2) 0.5 mm (3) 0.1 mm (4) 0.05 mm (5) 0.01 mm

〔問題 23〕

次の記述の(ア)に当てはまる数字として正しいものを選びなさい。

わが国における鋼材の年間生産量は戦後飛躍的に伸びたが、近年は約 (ア) トンでほぼ横ばい状態である。

- (1) 1000 万 (2) 5000 万 (3) 1 億 (4) 2 億 (5) 3 億

〔問題 24〕

鋼材に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) SMA 材は溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材である。
- (2) 脆性は、破壊に至るまでの変形が大きいことを示す。
- (3) 高張力鋼は一般に引張強さ約 400 N/mm² 以上の鋼をいう。
- (4) 鋼材は、含有している炭素量が多いほど靱（じん）性が向上する。
- (5) 鋼材の衝撃強さを評価するためには一般にビッカース硬さ試験が用いられる。

〔問題 25〕

非破壊検査に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 非破壊検査法には、シャルピー衝撃試験、超音波探傷試験および放射線透過試験の 3 つの検査法がある。
- (2) 非破壊検査法は、鋼構造物でもコンクリート構造物でも同じである。
- (3) 超音波探傷試験は超音波を利用する試験法であり、音波に垂直な面を持つ欠陥等に有効な検査法である。
- (4) 超音波探傷試験は、それによって鋼材内部の非金属の有無は確認できるが、溶接欠陥の検査には使われない。
- (5) 鋼材の表面および内部の欠陥すべてを検査できるのは放射線透過試験のみである。

〔問題 26〕

溶接に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 一般構造用圧延鋼材（SS 材）は溶接性に優れた鋼材である。
- (2) 鋼板を突合せ溶接すると、鋼板は一時的に収縮・変形するが、冷却後はもとの形状に戻る。
- (3) 溶接部近傍の母材は溶接熱により硬化する。
- (4) 鋼材を溶接する場合、板厚が薄いほど溶接割れが生じやすい。
- (5) 鋼材を溶接する際には、あらかじめ鋼材を冷却するのがよい。

〔問題 27〕

塗装に関する次の記述について、(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組合せとして正しいものを選びなさい。

鋼構造物の主な塗装工程は、まず原板あるいは製品の〔ア〕を行い、〔イ〕を行った後、工場あるいは現場で〔ウ〕を行う。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	素地調整	下塗塗装	中塗・上塗塗装
(2)	下塗塗装	中塗・上塗塗装	素地調整
(3)	下塗・中塗塗装	上塗塗装	素地調整
(4)	暴露試験	下塗塗装	中塗・上塗塗装
(5)	下塗塗装	中塗・上塗塗装	暴露試験

〔問題 28〕

高力ボルトに関する次の記述について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組合せとして正しいものを選びなさい。

摩擦接合用高力ボルトは、JIS で F8T・〔ア〕・F11T の 3 種類が規定されているが、

〔イ〕破壊の問題もあり、最も一般的に使用されているのは〔ウ〕である。

〔イ〕破壊とは、作用応力が耐力よりも低い場合でも、ある時期経過した後に突然脆性的に破壊する現象であり、鋼材の腐食反応によって生ずる〔エ〕、強度レベル、形状などが要因といわれている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	F9T	遅れ	F9T	水素
(2)	F9T	摩擦	F11T	酸素
(3)	F10T	遅れ	F8T	酸素
(4)	F10T	遅れ	F10T	水素
(5)	F10T	摩擦	F11T	窒素

〔問題 29〕

フランジ断面(360mm×24mm)に圧縮応力度 120 N/mm² が作用している。高力ボルト S10T (1 摩擦面当たりの許容力 $P_a=48$ kN) を用い、このフランジ断面を 2 面摩擦接合するとき、必要なボルト本数として最も適切なものを選びなさい。

- (1) 6 本 (2) 8 本 (3) 10 本 (4) 12 本 (5) 14 本

〔問題 30〕

部材の耐力に関する次の記述について、(ア)~(ウ)に当てはまる語句の組合せとして正しいものを選びなさい。

わが国の多くの設計基準では、軸圧縮力を受ける部材の基準耐力を〔(ア)〕の関数で規定している。しかし、鋼部材は板要素で構成されているので、軸圧縮力を受ける鋼板の耐力の評価が必要であり、その基準耐力は〔(イ)〕の関数で与えられる。

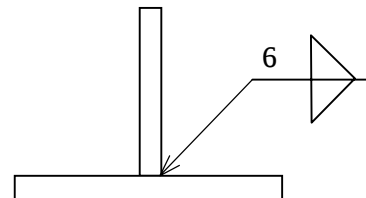
また、曲げを受ける部材の耐力は圧縮フランジの固定点間距離と圧縮フランジ幅の比と〔(ウ)〕の関数で規定されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	幅厚比	腹板と圧縮フランジの 断面積比	細長比
(2)	幅厚比	細長比	腹板と圧縮フランジの 断面積比
(3)	細長比	幅厚比	腹板と圧縮フランジの 断面積比
(4)	腹板と圧縮フランジの 断面積比	細長比	幅厚比
(5)	細長比	腹板と圧縮フランジの 断面積比	幅厚比

〔問題 31〕

図のような溶接記号の内容として正しいものを選びなさい。

- (1) 全周溶接で、サイズが 6 mm である。
- (2) すみ肉溶接で、のど厚が 6 mm である。
- (3) すみ肉溶接で、脚長が 6 mm である。
- (4) グループ溶接で、のど厚が 6 mm である。
- (5) グループ溶接で、脚長が 6 mm である



〔問題 32〕

橋梁に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 交番応力部材とは、死荷重応力と活荷重応力の符号が異なる部材をいう。
- (2) コンクリート床版断面において、鋼けた直上で最大垂直応力となり、離れるに従ってその応力が減少し、床版支間中央で最小になる現象をせん断遅れという。
- (3) 曲げモーメントをけたで持たせ、細いアーチ部材には軸力だけしか作用しないようにしたのがタイドアーチである。
- (4) トラス部材格点の剛性により生じる曲げモーメントによる応力を 1 次応力という。
- (5) 長大吊橋主塔は、ケーブルの水平変位を拘束する構造である。

〔問題 33〕

コンクリート橋と比較した鋼橋の特徴に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 薄肉構造であるが材料強度が高いため、疲労や座屈が生じにくい。
- (2) 上部工の死荷重が大きくなる。
- (3) ケーブル構造を除けば、一般にクリープの影響は無視できる。
- (4) 使用材料のヤング係数が小さい。
- (5) 騒音が少ない。

〔問題 34〕

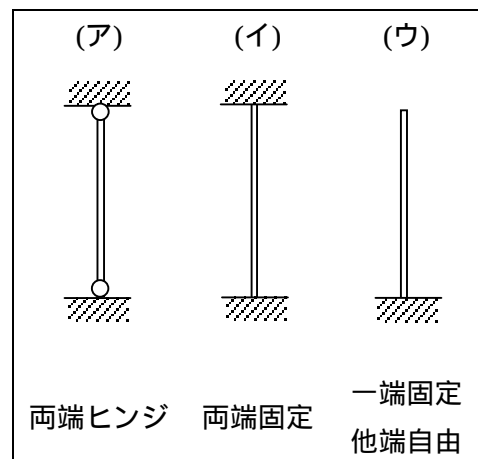
鋼管の内部にコンクリートを充てんしたコンクリート充てん鋼管柱の特徴に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 内部にコンクリートが充てんされているので、鋼管は座屈しやすい。
- (2) 破壊までのエネルギー吸収が大きく、耐震性に優れている。
- (3) 剛性が小さいので、振動しやすい。
- (4) 耐火性能に劣る。
- (5) 内部のコンクリートは鉄筋で十分補強する必要がある。

〔問題 35〕

図のように、長さ l および曲げ剛性 EI が等しい柱がある。境界条件による柱の座屈荷重の比として正しいものを選びなさい。ただし、柱は軸方向に一様で、その自重は無視する。

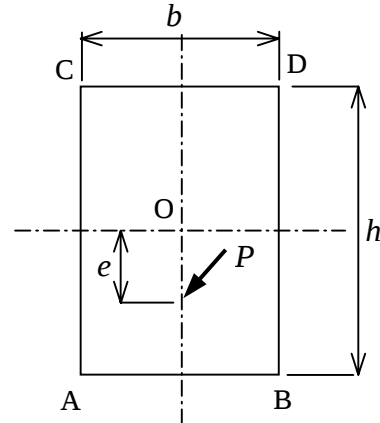
- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|---------------|----------------------|
| (1) | 1 | 4 | $\frac{1}{4}$ |
| (2) | 1 | 2 | $\frac{1}{2}$ |
| (3) | 1 | $\sqrt{2}$ | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ |
| (4) | 1 | $\frac{1}{2}$ | 2 |
| (5) | 1 | $\frac{1}{4}$ | 4 |



〔問題 36〕

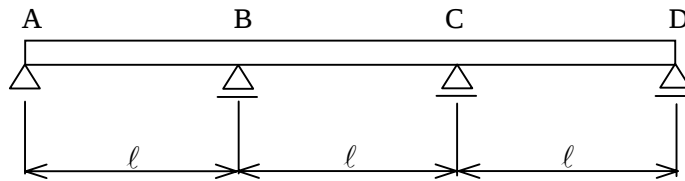
図のように、集中荷重 P （紙面に垂直方向）が短柱上面の図心 O より偏心した位置 $e = \frac{h}{4}$ に作用している。短柱下面の辺 AB に発生する圧縮応力度として正しいものを選びなさい。

- (1) $\frac{P}{bh}$ (2) $\frac{3P}{2bh}$ (3) $\frac{2P}{bh}$
 (4) $\frac{5P}{2bh}$ (5) $\frac{3P}{bh}$



〔問題 37〕

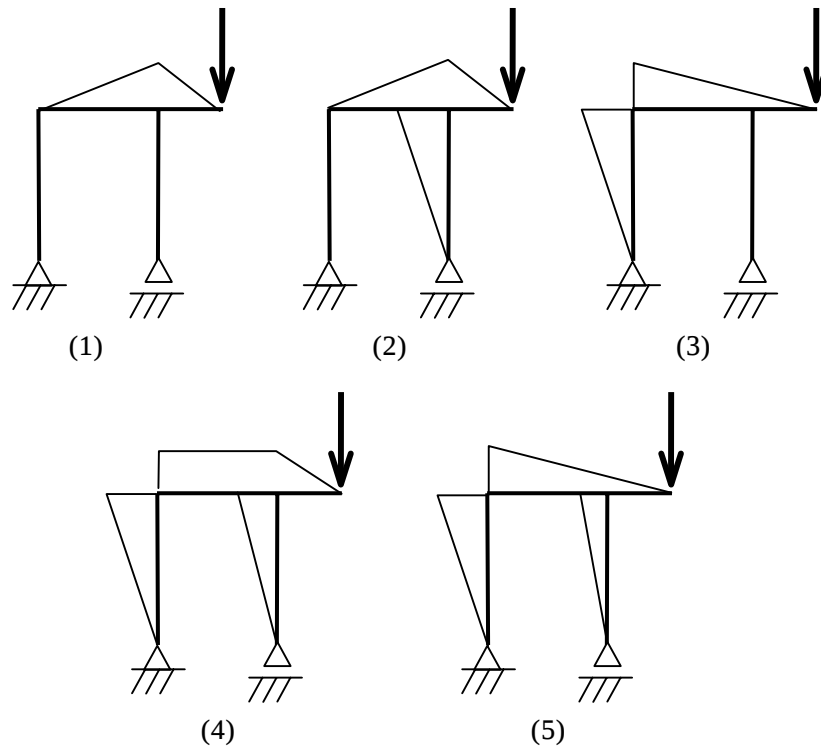
図のような 3 径間連続げたの支点 B における曲げモーメントの影響線の概形として正しいものを選びなさい。



- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)

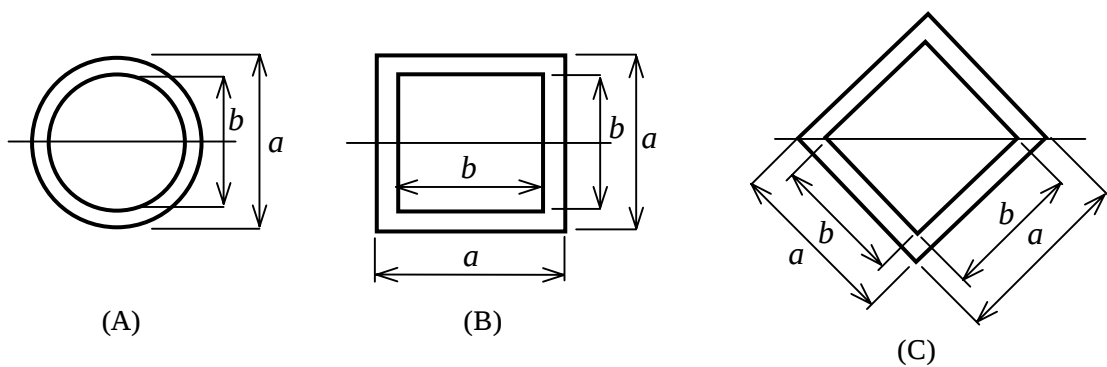
〔問題 38〕

図のような集中荷重が作用している構造系の曲げモーメント図の概形として正しいものを選びなさい。ただし、構造物の自重は無視する。



〔問題 39〕

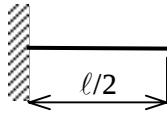
図のような断面の水平軸回りの断面二次モーメントの大小関係として正しい組合せを選びなさい。ただし、 I_A 、 I_B 、 I_C はそれぞれ図の (A) (B) (C) の断面二次モーメントである。



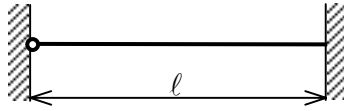
- (1) $I_A = I_B = I_C$
- (2) $I_A < I_B = I_C$
- (3) $I_A < I_B < I_C$
- (4) $I_A = I_B < I_C$
- (5) $I_A > I_B > I_C$

〔問題 40〕

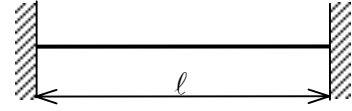
支持条件の異なるはりを上下に自由振動させたとき、(ア)、(イ)、(ウ)の 1 次の固有振動数の大小関係として正しいものを選びなさい。ただし、はりは(ア)、(イ)、(ウ)とも同じ材料で、断面形状は等しく一様であるものとする。



(ア) 固有振動数 $f_{(ア)}$

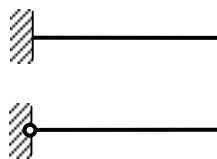


(イ) 固有振動数 $f_{(イ)}$



(ウ) 固有振動数 $f_{(ウ)}$

はりの支持条件



支点の回転、垂直方向の移動
ともに不可

支点の回転は可、垂直方向の
移動は不可

- (1) $f_{(ア)} > f_{(イ)} > f_{(ウ)}$
- (2) $f_{(ア)} < f_{(イ)} < f_{(ウ)}$
- (3) $f_{(ア)} = f_{(イ)} = f_{(ウ)}$
- (4) $f_{(ア)} > f_{(イ)} = f_{(ウ)}$
- (5) $f_{(ア)} = f_{(イ)} < f_{(ウ)}$