

1 D - 0

平成 18 年 (2006 年) 度

1 級技術者資格審査 筆記試験問題 D

〔 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 19 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。解答用紙 (マークシート) には解答数チェック欄がありますので、解答した問題数の確認に使って下さい。
3. 解答用紙 (マークシート) には、氏名欄および受験番号欄があります。受験番号欄には受験番号 (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. 解答の記入には鉛筆 (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. 試験時間中に途中退室はできません。
11. 「終り」の合図があったら、ただちに解答の記入をやめて下さい。
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) 混合セメントは、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を混合したセメントである。
- (2) 低熱ポルトランドセメントは、初期強度は高いが、長期強度は増進しない。
- (3) 高炉セメント B 種に関する JIS の規定では、高炉スラグ微粉末の置換率は 30～60% の範囲とされている。
- (4) フライアッシュセメントを使用した場合、ポゾラン反応が急速に生じるので、養生を短くできる。
- (5) 中庸熱ポルトランドセメントの水和発熱特性は、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の中間的な性質を示す。

〔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) 粗骨材の表面水は、細骨材に吸収されるため、単位水量の補正をしなくて良い。
- (2) 吸水率の大きい骨材は、密実な骨材であり強度も高いため、高強度コンクリートに適する。
- (3) 再生骨材は、一般に吸水率により品質が分類されている。
- (4) 骨材の最大寸法は、粗骨材が全部通過するふるいのうち、最大のふるい目の呼び寸法であらわす。
- (5) 海砂は、微粒分が洗い流されるので、水で洗浄してはならない。

〔問題 3〕

フレッシュコンクリートの用語に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) コンシステンシーは、コンクリートの材料分離に対する抵抗性の程度を表す。
- (2) フィニッシュビリティは、変形あるいは流動に対する抵抗性の程度を表す。
- (3) ワークビリティーは、材料分離を生じることなく、運搬、打込み、締固め、仕上げなどの作業が容易にできる程度を表す。
- (4) レイタンスは、骨材やセメントが沈降し、練混ぜ水の一部が上昇する現象を表す。
- (5) スランプフローは、スランプコーンを引き上げた後で測ったコンクリート試料の高さで表す。

〔問題 4〕

スランプ試験方法（JIS A 1101）に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) スランプ試験では、粗骨材の最大寸法が 25 mm を超える場合は、25 mm を超える粗骨材を除去する。
- (2) スランプ試験では、コンクリートを同じ高さ（10 cm）ごとに 3 層に分けて詰める。
- (3) スランプ試験では、スランプを 0.5 cm 単位で測定する。
- (4) スランプ試験では、突き棒の突き入れ深さを 10 cm と規定している。
- (5) スランプ試験では、スランプコーンにコンクリートを詰め始めてからスランプコーンの引上げを終了するまでの時間を、10 分以内と規定している。

〔問題 5〕

コンクリートの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) 水中養生が終わった直後の供試体の圧縮強度は、1 日前に水中養生を終わらせて乾燥させた供試体の圧縮強度より大きくなる。
- (2) 直径 15 cm、高さ 30 cm の円柱供試体の強度と 1 辺 15 cm の立方体供試体の強度は、ほとんど同じである。
- (3) 円柱供試体の直径に対する高さの比が大きくなっても、強度は変わらない。
- (4) 強度試験時の載荷速度が速くなれば、見かけの強度は増加する。
- (5) 円柱供試体のキャッピング面が凸の場合、見かけの強度は増加する。

〔問題 6〕

コンクリートの養生に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 外気温が著しく低い場合には、セメントの水和反応が阻害されるおそれがあるので、できるだけ急速に周囲の温度を上げる。
- (2) 膜養生は、打込み直後のコンクリートを有害な化学的作用から保護することを目的として行われる。
- (3) コンクリート打込み後、その表面を湿潤状態に保つ標準的な期間は、日平均気温やセメント種類によって異なる。
- (4) 練混ぜ後から蒸気養生を行うまでの時間は、水セメント比が大きい場合には短くてよい。
- (5) 湿潤養生を打ち切り、一旦乾燥環境下に置かれると、再び湿潤養生を行っても強度の増加は見込めない。

〔問題 7〕

コンクリートの体積変化に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 水セメント比が小さいコンクリートは、自己収縮が小さい。
- (2) 乾燥収縮を低減するには、早期にコンクリート中の水分を逸散させることが望ましい。
- (3) 水和熱による温度ひび割れ対策としては、セメントの発熱を小さくするとともに、ひび割れ誘発目地を設けてコンクリートが自由に伸縮できるようにすることが有効である。
- (4) クリープを小さくするには、できる限りセメントペースト量を多くすることが望ましい。
- (5) 鉄筋コンクリートアーチ橋などの不静定構造物では、クリープや乾燥収縮によって不静定力は発生しない。

〔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) 鉄筋位置で塩化物イオン量が 1.2 kg/m^3 より高くても、鉄筋位置まで中性化していなければ鉄筋は腐食しない。
- (2) 鉄筋の腐食が進行するためには、二酸化炭素と水の供給が必要である。
- (3) 中性化の進行速度は、普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートより、フライアッシュセメントを用いたコンクリートの方が速い。
- (4) 下水施設におけるコンクリートは、フミン酸ナトリウムの作用により劣化を生じる。
- (5) アルカリシリカ反応性試験において「無害でない」と判定されても、その骨材の混合率が 20%以下であれば、特別な対策を講じることなく使用してもよい。

〔問題 9〕

コンクリートの補修に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) マスコンクリート構造物に温度ひび割れが生じた場合、発生後、速やかにひび割れ注入を行うのがよい。
- (2) 補修に際しては、ひび割れ幅の大小にかかわらず、注入工法を採用するのがよい。
- (3) 注入工法としては、狭いひび割れ幅でも確実に注入できることから、高圧による機械注入工法が主流となっている。
- (4) ひび割れ幅の変動が大きい場合には、追従性の高い補修材料を用いるのがよい。
- (5) 電気防食工法に用いる電極は半永久的に使用でき、維持管理は不要である。

〔問題 10〕

コンクリートの製造に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 水セメント比は強度に大きく影響するため、水とセメントの許容計量誤差はどちらも±1%とされている。
- (2) 重力式（可傾式）ミキサーは、練混ぜ効率がよいので、強制練りミキサーよりも練混ぜ時間を短くできる。
- (3) 空気量は練混ぜ時間に比例して増加するため、施工に先立って練混ぜ試験を行い、練混ぜ時間を決定しておく必要がある。
- (4) 標準偏差が大きいコンクリート製造設備を使用する場合、割増し係数を小さく設定することができる。
- (5) コンクリート標準示方書では、圧縮強度の試験値が設計基準強度を下回る割合を20%以下と規定している。

〔問題 11〕

特殊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) コンクリート標準示方書〔施工編〕では、「日平均気温が0℃以下になることが予想される時は、寒中コンクリートとしての施工を行う」と規定している。
- (2) コンクリート標準示方書〔施工編〕では、「日平均気温が25℃を超えることが予想される時は、暑中コンクリートとしての施工を行う」と規定している。
- (3) コンクリート標準示方書〔施工編〕では、「マスコンクリートは、1回の打設量が500m³を超えるコンクリートをいう」と規定している。
- (4) 海水の作用を受けるコンクリートでは、早期に強度を出す必要があり、早強セメントを使用することが望ましい。
- (5) 高強度コンクリートでは、水セメント比が小さいため、一般に低スランプで施工される。

〔問題 12〕

鉄筋の加工に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 鉄筋の降伏強度が高くなると、フックの曲げ内半径は、一般に大きくする必要があらる。
- (2) 折り曲げ鉄筋の最小曲げ内半径は、鉄筋直径の3倍である。
- (3) 鉄筋の切断にはガス切断を用いるのが原則である。
- (4) 曲げ加工した鉄筋の曲げ戻しは、2回までであれば無条件に行ってもよい。
- (5) 溶接した鉄筋は、溶接した部分以外でも曲げ加工してはならない。

〔問題 13〕

コンクリート構造物の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) 性能規定型設計は構造物に要求される性能を照査する設計法であるが、新技術や新工法が採用されにくいという欠点がある。
- (2) 仕様規定型設計では、材料、構造、設計方法などが細かく規定されているが、設計法が比較的単純であり、設計の自由度が高い。
- (3) 現在主流となっている性能規定型設計への移行は、純粋に技術的な問題と捉えることが可能であり、国際化、規制緩和などとの関連は少ない。
- (4) 国際標準である ISO2394 では、構造物の破壊確率を定量的に評価する信頼性設計の考え方が取り入れられている。
- (5) コンクリート標準示方書に採用されている限界状態設計法は、性能規定型設計と相反する設計法である。

〔問題 14〕

コンクリート標準示方書に示されるコンクリート構造物の性能照査で採用されている安全係数を説明した次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 荷重係数は、荷重の特性値からの望ましくない方向への変動等を考慮して 1.0 以上の値を設定する。
- (2) 構造解析係数は、部材寸法のばらつきの影響を考慮するものであるが、一般には 1.0 としてよい。
- (3) 部材係数は、部材の重要度を考慮して設定されるので、部材の破壊形態にかかわらず同一の値が設定されている。
- (4) 材料係数は、材料の特性値から材料の設計強度を求める際に用いられるもので、1.0 以下の値が設定されている。
- (5) 構造物係数は、構造物の重要度等を考慮して設定するもので、補修に要する費用等の経済的要因も加味される。

〔問題 15〕

せん断力あるいはねじりモーメントを受ける鉄筋コンクリート部材の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) せん断補強鉄筋の降伏強度を大きくすると、せん断補強鉄筋が負担できる最大のせん断力は比例的に増加する。
- (2) 一般に、釣合ねじりモーメントに対しては、ねじりに対する安全性の検討を省略することができる。
- (3) 正負交番繰返し荷重を受ける部材のせん断耐力の算定に際しては、コンクリートが負担できるせん断力を考慮してはならない。
- (4) ねじり補強鉄筋のない部材のねじり耐力に及ぼす軸方向鉄筋量の影響は一般に小さい。
- (5) せん断力を受ける部材で、設計せん断力がコンクリートが負担できる最大のせん断力より小さい場合、せん断ひび割れの検討を省略することができる。

〔問題 16〕

コンクリート部材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) コンクリート強度が同一の場合、その疲労強度は環境条件によらず一定であると考えてよい。
- (2) 橋梁の桁のような曲げ部材の疲労寿命は、コンクリートの圧縮疲労破壊によって決定されることが多い。
- (3) コンクリートや鋼材の疲労寿命は、応力振幅が大きいほど小さくなり、また、応力振幅が同じ場合、下限応力が小さいほど小さくなる。
- (4) ガス圧接や溶接した鉄筋の疲労強度は、母材の疲労強度と同等である。
- (5) 一般に、異形鉄筋の疲労強度は、鉄筋径が大きくなるにつれて低下する。

〔問題 17〕

鉄筋コンクリート構造物の耐震設計に関する次の記述のうち、**誤っているもの**を選びなさい。

- (1) 鉄筋コンクリート柱部材の段落とし部に横補強筋が十分配置されていないと、強い地震によって段落とし部のかぶりコンクリートが剥落する恐れがある。
- (2) 耐震設計の観点での横補強筋の主な役割としては、せん断補強効果、主筋の座屈防止効果、コアコンクリートの拘束効果などがあげられる。
- (3) 一般に、せん断破壊先行型部材の方が曲げ破壊先行型部材よりも地震に対する粘りが少なく、耐震性に劣ると考えられている。
- (4) 柱部材の正負交番載荷試験結果によると、柱基部に十分な横補強筋量を配置しても、柱主筋の低サイクル疲労破断を防止できない場合がある。
- (5) レベル 2 地震動は海洋型と直下型の 2 種類に分けられ、鉄筋コンクリート部材では直下型の地震動に対してのみ主鉄筋の降伏を許容する設計が多い。

〔問題 18〕

コンクリート標準示方書による鉄筋コンクリート部材に生じる曲げひび割れ幅の計算において、鉄筋応力度が同一の条件で、ひび割れ幅を小さくする要因となるものを選びなさい。

- (1) コンクリート圧縮強度の低減
- (2) かぶりの低減
- (3) 鉄筋の中心間隔の増加
- (4) 乾燥収縮量の増加
- (5) 普通丸鋼の使用

〔問題 19〕

プレストレストコンクリート(PC)に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) ポストテンション方式では、プレストレス導入時のPC鋼材の引張力は緊張端から離れるにしたがって増加する。
- (2) プレテンション方式では、定着具を用いないので、プレストレス導入時のプレストレス量の減少は考慮しなくてよい。
- (3) プレストレス量は、コンクリートの収縮・クリープによるほか、PC鋼材のクリープによっても経時的に減少する。
- (4) 外ケーブルPC部材の終局曲げ耐力は、特別な検討を行わない場合、付着のある内ケーブルPC部材の終局曲げ耐力の90%としてよい。
- (5) 同一断面のPC部材において、導入プレストレス量を大きくすれば、部材のせん断耐力は一般に増加する。

〔問題 20〕

鋼コンクリート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) 鉄骨鉄筋併用型構造の曲げおよび軸方向耐力は、それぞれ独立に計算した鉄筋コンクリート部分と鉄骨部分の断面耐力の和として算定する。
- (2) 鉄骨鉄筋併用型構造のせん断耐力は、鉄筋コンクリート部分のせん断耐力と鉄骨部分のせん断耐力の和として算定する。
- (3) 鉄骨鉄筋併用型構造のひび割れ幅に関する使用限界状態を検討する場合は、鉄骨部分を無視して鉄筋コンクリート部材と同様に行う。
- (4) コンクリート充てん柱では、充てんコンクリートの乾燥収縮による影響を受けにくいので、その影響を無視してよい。
- (5) サンドイッチ部材では、トラス的な機構によってせん断力に抵抗させる観点から、鋼板の最小板厚が規定されている。

〔問題 21〕

合成桁に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 合成桁は 1940 年代にドイツで開発され、わが国においても急速に普及したが、1970 年代に鋼 I 桁 RC 床版のひび割れ損傷事故が多発し、これを境に現在まで全く採用されていない。
- (2) 鉄筋コンクリート床版の交通荷重による劣化メカニズムは、乾燥収縮等による初期ひび割れを有する床版に路面からの雨水が浸入して引張疲労耐力が著しく低下することである。
- (3) 鉄筋コンクリート床版の交通荷重による劣化対策として、初期ひび割れの回避、雨水の浸入防止（防水工の設置）、床版厚の増大等が施されている。
- (4) 連続合成 2 主桁橋は、鋼板厚、床版厚が大きく、従来の多主桁、箱けた構造に比べ、ねじり剛性が高い。
- (5) プレストレスを導入しない連続合成桁とは、床版コンクリートに発生するひび割れを考慮して、支間の全領域でコンクリート断面を無視し、鉄筋と鋼桁からなる断面で外力に抵抗する形式の桁構造である。

〔問題 22〕

複合構造に関する次の記述について、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

鋼橋の高耐久性床版として施工事例が増えている鋼・コンクリート合成床版は、(ア)程度の(イ)底鋼板とコンクリート版とを鋼製のジベルで一体化し、底鋼板の大きな(ウ)により疲労耐久性の向上を図った床版である。底鋼板とジベルからなる鋼板パネルは床版コンクリート打設時の(エ)としての機能も有している。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	1～2mm	薄い	引張抵抗力	支保工
(2)	6～9mm	薄い	引張抵抗力	型枠
(3)	12～19mm	中厚の	支持力	型枠
(4)	6～9mm	中厚の	支持力	支保工
(5)	1～2mm	薄い	支持力	支保工

〔問題 23〕

木材に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 樹木には、針葉樹と広葉樹があるが、針葉樹は硬く広葉樹は軟らかいので、おのおの硬材、軟材とよばれる。
- (2) 木材の素材および製材に関する規格は日本工業規格（JIS）である。
- (3) 木材の樹幹の直角断面を木口、年輪接線方向断面を板目、年輪半径方向断面をまさ目といい、まさ目材は板目材に比べ外観が優れるだけでなく、収縮が一様でくいを生じにくい。
- (4) 木材の比重には、生材比重、気乾比重、絶対乾燥比重、飽水比重などがあるが、普通は生材比重が用いられる。
- (5) 木材中の自由水は、結合水より先に蒸発し重量・熱・電気に対する性質を変化させるとともに、膨張・収縮・機械的性質に大きく影響する。

〔問題 24〕

鋼の性質に及ぼす添加元素の影響に関する次の記述のうち、**誤っているもの**を選びなさい。

- (1) 炭素 (C)：強度は上昇するが、衝撃値、伸び、絞りは減少する。
- (2) マンガン(Mn)：強度、硬さを増すが、絞りは減少する。
- (3) リン(P)：強度を高め、粘り強さを与える。
- (4) ニッケル(Ni)：鋼に粘り強さを与え、高温時の強度を高める。
- (5) クロム (Cr)：耐候性、耐食性の向上に有効である。

〔問題 25〕

鋼材の規格に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) SM490C-H 材とは降伏点一定鋼であり、板厚が 40mm を超える場合に許容応力度を低下させずに設計できる鋼材である。
- (2) SM490CW 材とは降伏点一定鋼であり、板厚が 40mm を超える場合も許容応力度を低下させずに設計できる鋼材である。
- (3) SM490CW 材とは耐候性鋼材であり、鋼材の表面に生じる安定錆により防食をはかる鋼材である。
- (4) 構造用鋼材 SM400 材の許容応力度は基準降伏点に対して安全率 1.7 を確保するよう設定しており、板厚にかかわらず一定である。
- (5) SM570 材の許容応力度を定めるにあたっての基準降伏点に対する安全率は、引張強度と降伏点強度との比が他の鋼材に比べて小さいことに配慮して、他の鋼材の安全率より小さくとっている。

〔問題 26〕

鋼材に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 一般的な鋼材の降伏ひずみは 0.2% 程度である。
- (2) 高張力鋼はヤング係数も大きい。
- (3) 耐候性鋼材に塗装を施してはならない。
- (4) 耐ラメラティア鋼は鋼材の板幅方向の強度が改善された鋼材である。
- (5) 耐候性鋼材は錆びない鋼材である。

〔問題 27〕

鋼材の性質に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 降伏応力を引張強度で除した比を降伏比というが、降伏比は高強度材料ほど低くなる傾向にある。
- (2) TMCP (Thermo Mechanical Control Process) 鋼は従来の同程度の強度の鋼材に比べ、炭素当量が高く、施工性に優れた鋼材である。
- (3) 耐候性鋼材とは P、Cu、Cr などの合金元素を添加し、緻密な表面酸化被膜を形成させることで、腐食の進行を抑える鋼材である。
- (4) 耐ラメラティア鋼とは、溶接割れ感受性を低くした鋼材で、溶接時の予熱温度を低減あるいは省略することができる。
- (5) 高じん性鋼とは降伏後の伸びが大きい鋼材をいう。

〔問題 28〕

鋼材に関する次の記述について、(ア)～(エ)にあてはまる用語の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。

- (a) 焼入れ、焼き戻しを行い、トルースタイトまたはソルバイト組織にする操作を施すことによって、高張力など所定の性質を与えた鋼材を〔ア〕鋼という。
- (b) 圧延または〔イ〕の状態です定の性質を与えた鋼材を非〔ア〕鋼という。
- (c) 建築、橋、船舶、車両その他の構造物用および圧力容器用として、通常、引張強度が 490MPa 以上で溶接性、切欠きじん性および加工性も重視して製造される鋼材を〔ウ〕鋼という。
- (d) 〔イ〕とは、前加工の影響を除去し、結晶粒を微細化して、〔エ〕性質を改善する目的で、例えば亜共析鋼ではフェライトーオーステナイト変態完了温度以上の適当な温度まで加熱した後、通常、気中で冷却させる操作である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	高性能	焼きなまし	溶接構造用	冶金的
(2)	高性能	焼きならし	高張力	機械的
(3)	調質	焼きなまし	溶接構造用	冶金的
(4)	調質	焼きならし	高張力	機械的
(5)	調質	焼きなまし	高張力	冶金的

〔問題 29〕

鋼構造の疲労に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 疲労強度は鋼材の降伏強度にほぼ比例する。
- (2) 疲労寿命が 1 万回程度以下の疲労現象は低サイクル疲労とよばれる。
- (3) 疲労強度に最も影響を及ぼす因子は最大応力である。
- (4) 変動応力による累積被害はマンソン・コフィン則を用いて評価する。
- (5) 繰返し応力が圧縮側であれば疲労亀裂は発生しない。

〔問題 30〕

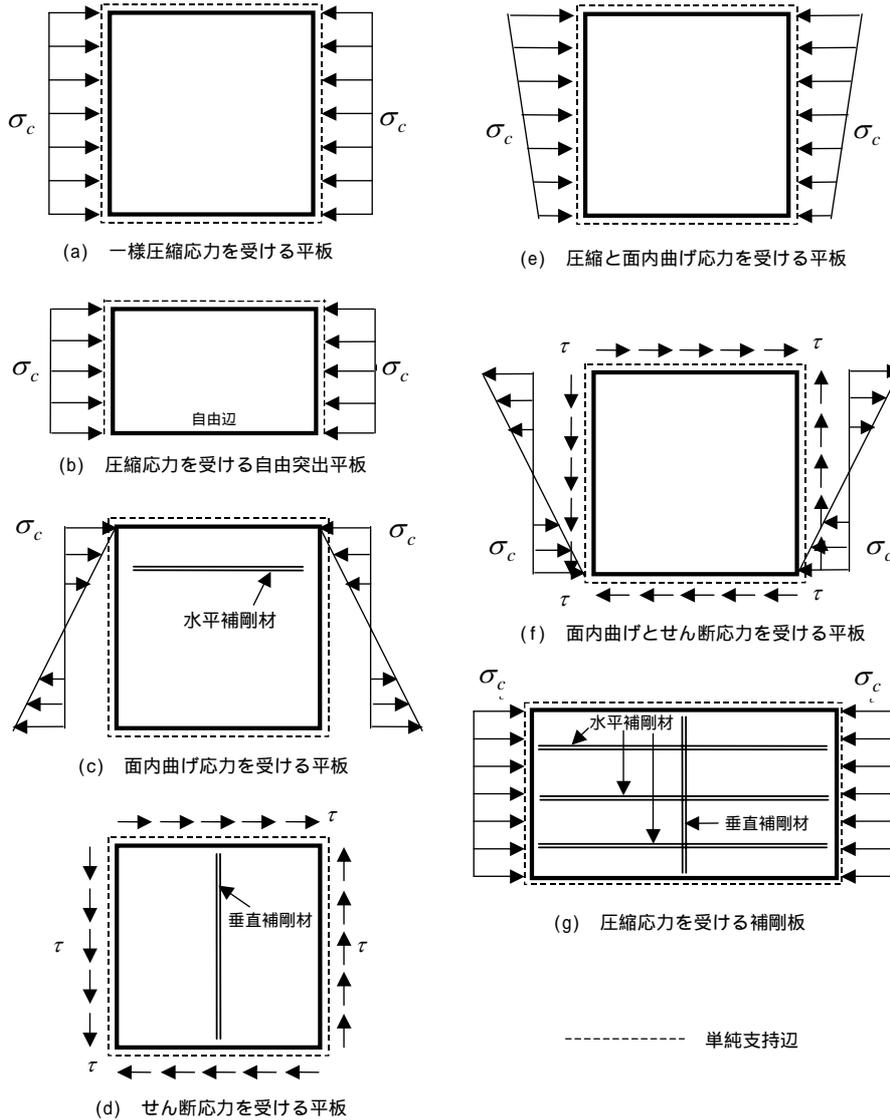
鋼構造に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 柱の有効座屈長は、柱の両端の境界条件によらず、一定である。
- (2) 高力ボルト摩擦接合継手は、ボルト軸ではなく板の接触面を介して力を伝達するため、応力集中が少なく、疲労にも比較的強い接合方法である。
- (3) 柱の細長比パラメータは、弾性座屈応力が降伏応力と等しくなるときの細長比と断面 2 次半径の比である。
- (4) 鋼板で構成された薄肉断面はりでは、せん断応力は板厚方向に流れ、これをせん断流とよぶ。
- (5) I 形断面のプレートガーダーでは、主に腹板のせん断座屈強度を向上させる目的で、水平補剛材が取り付けられる。

〔問題 31〕

種々の面内応力、および、それらの組み合わせを受ける板要素を図(a)～(g)に示す。以下の①～⑤の実際の鉄桁橋の部材において、これらの板要素がどこに採用されているか、組み合わせとして、正しいものを選びなさい。

- ① 端支点付近の腹板
- ② 圧縮フランジと水平補剛材との間の板パネル
- ③ 支間中央部の腹板
- ④ 圧縮フランジ
- ⑤ 連続桁中間支点部の腹板



	①	②	③	④	⑤
(1)	(f)	(g)	(e)	(a)	(c)
(2)	(c)	(g)	(f)	(b)	(d)
(3)	(c)	(b)	(e)	(a)	(d)
(4)	(d)	(e)	(f)	(a)	(c)
(5)	(d)	(e)	(c)	(b)	(f)

〔問題 32〕

補剛材の設計に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 垂直補剛材の必要剛度は、垂直補剛材間隔が大きいほど大きくなる。
- (2) 水平補剛材の必要剛度は、腹板厚が厚いほど大きくなる。
- (3) 垂直補剛材の間隔は、腹板パネルが正方形になるように配置しなければならない。
- (4) 水平補剛材の材質は、腹板の鋼種にかかわらず SM400 級の鋼材でよい。
- (5) 垂直補剛材の材質は、母材に合わせる。

〔問題 33〕

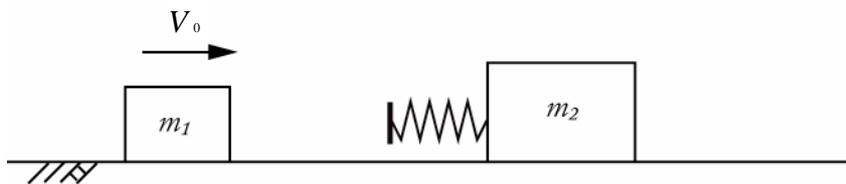
箱桁に用いられるダイヤフラムの役割に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 製作時の精度確保が主たる目的である。
- (2) 仮組み時の一時的な形状保持材である。
- (3) 板の座屈耐力を高めるのが主たる目的である。
- (4) 箱桁の断面変形に抵抗するのが主たる目的である。
- (5) 将来のメンテナンスに必須な部材である。

〔問題 34〕

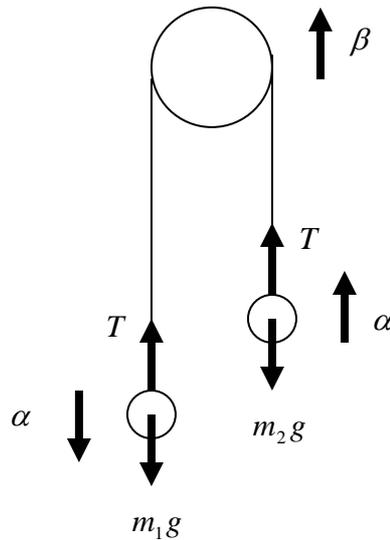
下図に示すように、質量 m_1 の物体を速度 V_0 で、静止している質量 m_2 のバネ-質量系に衝突させる。このときの、バネの最大の変形量として正しいものを選びなさい。ただし、バネのバネ定数は k であり、バネの質量は無視でき、床と質量との摩擦は無いものとする。

- (1) $\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{km_1m_2}} V_0$
- (2) $\sqrt{\frac{m_1m_2}{k(m_1 + m_2)}} V_0$
- (3) $\sqrt{\frac{2m_1m_2}{k(m_1 + m_2)}} V_0$
- (4) $\sqrt{\frac{2(m_1 + m_2)}{km_1m_2}} V_0$
- (5) $\sqrt{\frac{m_1m_2}{m_1 + m_2} \frac{V_0}{k}}$



〔問題 35〕

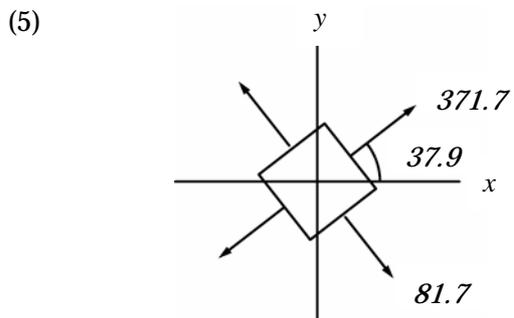
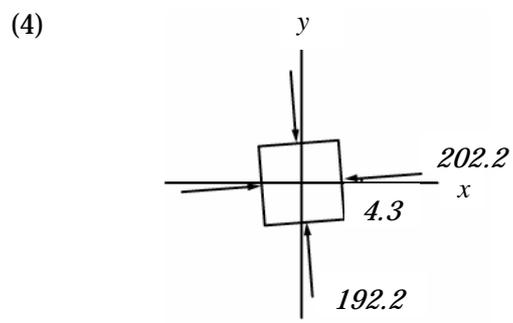
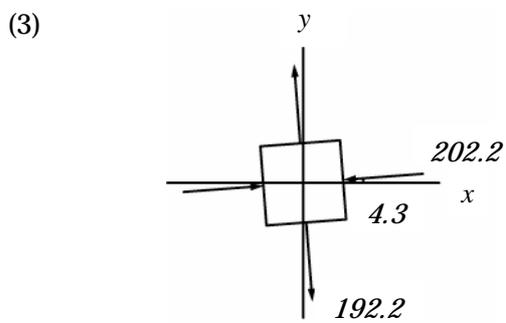
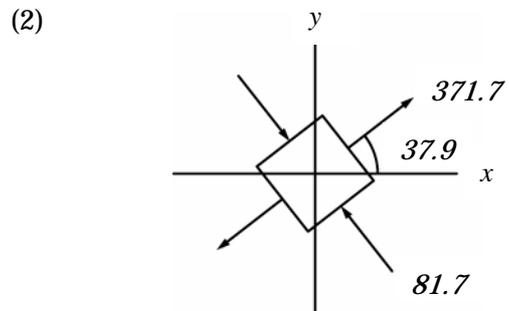
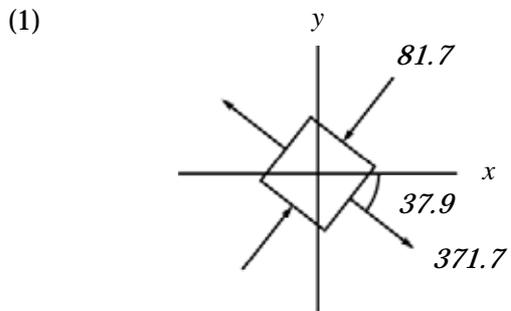
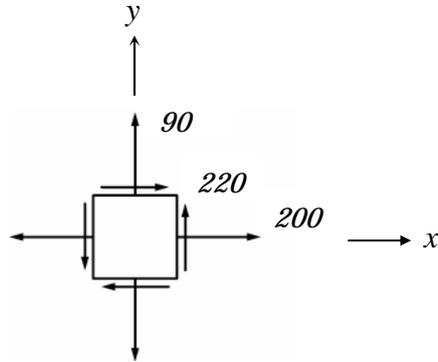
軽い定滑車に糸をかけて両端に質量 m_1 、 m_2 の質点が吊るされて、静止状態に保持されている。いま、滑車を β の加速度で引き上げるときに、保持されている両質点を放すと、両質点の滑車に対する加速度 α と糸の張力 T の組み合わせとして正しいものを選びなさい。なお、 g は重力加速度を表す。また、各記号の向きは図に示すとおりとする。



	α	T
(1)	$\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} (g + \beta)$	$\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g + \beta)$
(2)	$\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g - \beta)$	$\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} (g - \beta)$
(3)	$\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g + \beta)$	$\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} (g + \beta)$
(4)	$\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} (g - \beta)$	$\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g - \beta)$
(5)	$\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} (g + \beta)$	$\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g + \beta)$

〔問題 36〕

下図に示す 2 次元応力状態における、主応力の正負と主応力方向を図示したものとして、正しいものを選びなさい。単位は MPa である。



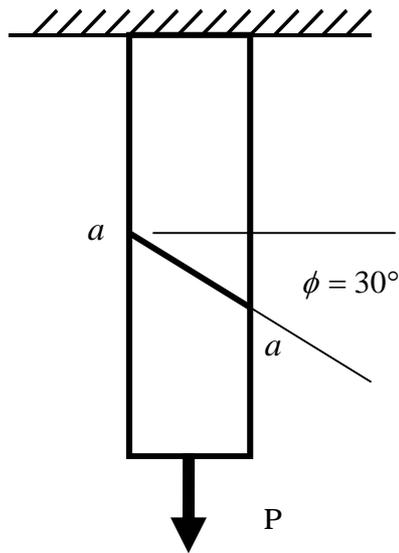
〔問題 37〕

長さ L 、全塑性モーメント M_p の水平な片持ち梁の先端が、長さ L 、降伏軸力 N_y のケーブルで天井から吊られている。片持ち梁の先端に鉛直下向きに集中荷重が作用する時、崩壊荷重として正しいものを選びなさい。

- (1) $M_p + N_y$
- (2) $M_p - N_y$
- (3) M_p/L
- (4) $M_p/L + N_y$
- (5) $M_p/L - N_y$

〔問題 38〕

図に示すように $100 \times 100\text{mm}$ の一様断面の部材が水平面と $\phi = 30^\circ$ 傾いた $a-a$ 面で互いに接合されている。母材の許容直応力および許容せん断応力が、それぞれ、 $\sigma_a = 1.2\text{Mpa}$ 、 $\tau_a = 0.75\text{Mpa}$ 、接合部の許容直応力および許容せん断応力が、それぞれ、 $\sigma_{a1} = 0.75\text{Mpa}$ 、 $\tau_{a1} = 0.87\text{Mpa}$ のとき、負荷することのできる最大軸荷重 P_{\max} (kN) を選びなさい。

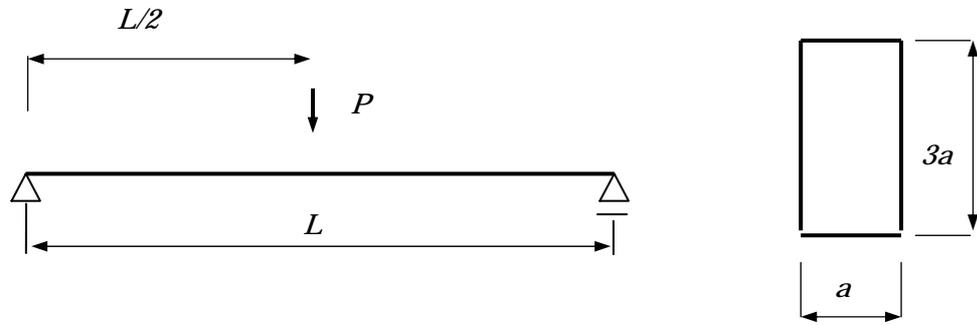


- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| 7.5 | 10 | 12 | 15 | 20 |

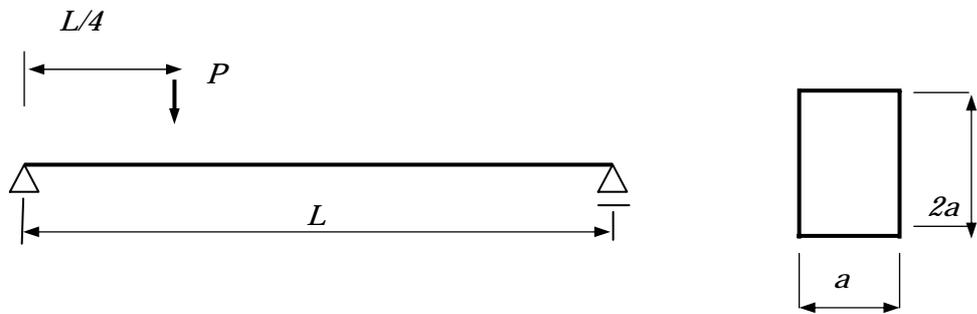
〔問題 39〕

図に示すような(A)～(C)の3組の異なる充実断面をもつ単純ばりに、集中荷重を作用させた場合、単純ばりの支間中央に発生する最大曲げ応力度の大小関係の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。ただし、単純ばりの自重は考慮しないものとする。

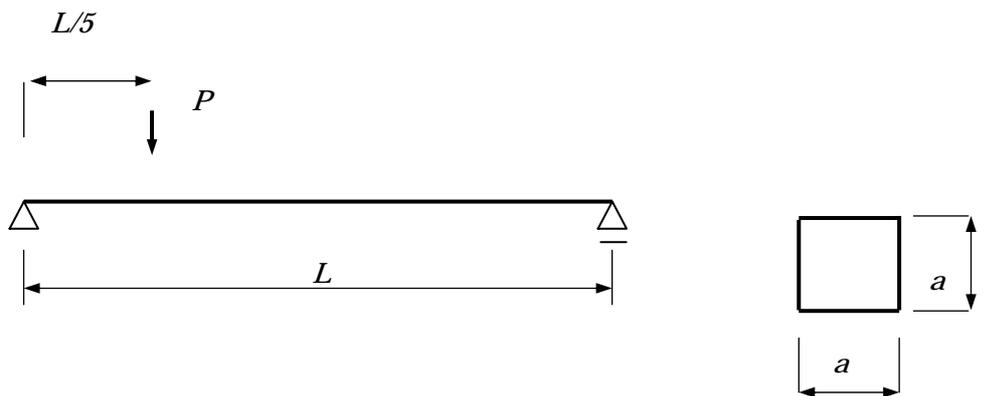
(A)



(B)



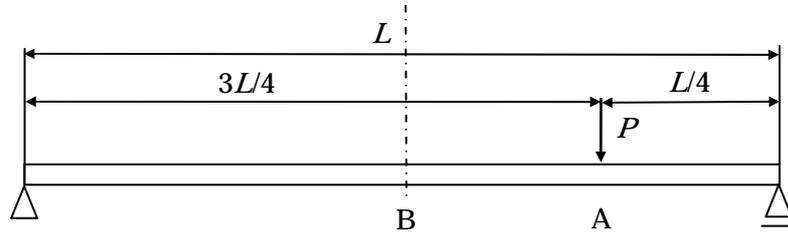
(C)



- (1) (B) > (A) > (C)
- (2) (A) > (C) > (B)
- (3) (B) > (C) > (A)
- (4) (A) > (B) > (C)
- (5) (C) > (B) > (A)

〔問題 40〕

図に示す単純梁の点 A に集中荷重 P が作用したときの、支間中央 B 点のたわみとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、梁の曲げ剛性 EI は一定とする。



- (1) $\frac{1.0PL^3}{48EI}$
- (2) $\frac{0.9375PL^3}{48EI}$
- (3) $\frac{0.6875PL^3}{48EI}$
- (4) $\frac{0.5625PL^3}{48EI}$
- (5) $\frac{0.3125PL^3}{48EI}$