

平成 19 年（2007 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 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。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 4 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) JIS に規定される 6 種類のポルトランドセメントには、それぞれ低アルカリ型がある。
- (2) C_3A （アルミネート相）含有量の多いセメントを用いたコンクリートは、化学抵抗性が高い。
- (3) コンクリート中の水酸化カルシウムは、 C_3S （エーライト）の水和によってのみ生成する。
- (4) 比表面積が大きいセメントほど、ブリーディングが生じやすい。

〔問題 2〕

コンクリート用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) JIS A 6206 における高炉スラグ微粉末の種類は、化学成分による区分である。
- (2) 高炉スラグ微粉末を混和すると、コンクリートの塩化物イオン拡散係数は大きくなる。
- (3) フライアッシュの強熱減量が多いほど、同一空気量を得るための AE 剤量が増加する。
- (4) フライアッシュの活性度指数とは、普通ポルトランドセメントを基準とした場合のフライアッシュを混和した結合材の水和発熱量比である。

〔問題 3〕

スランプに関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) JIS A 6201 に規定されるフライアッシュ I 種を普通ポルトランドセメントに置換して用いると、コンクリートのスランプは小さくなる。
- (2) 単位水量一定の場合、細骨材率を適切に選ぶことにより、水セメント比が変わってもスランプはほぼ同じにできる。
- (3) コンクリートに連行する空気量が多いほど、スランプは小さくなる。
- (4) 通常の施工条件下では、コンクリート温度が高いほど、スランプは大きくなる。

〔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) 凝結試験は、10mm ふるいでウェットスクリーニングした試料を用いて行う。
- (2) 始発時間は、バイブレータを貫入させて測定する。
- (3) 始発時間を越えて打ち重ねた場合、コールドジョイントになる可能性が高い。
- (4) 高流動コンクリートの場合、高性能 AE 減水剤を多量に添加しても、凝結時間は変わらない。

〔問題 5〕

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) コンクリートの圧縮強度は、水の絶対容積をセメントの絶対容積で除した値に比例する。
- (2) 超硬練りコンクリートの圧縮強度は、セメントの絶対容積をコンクリート 1m³中の空気の容積で除した値に比例する。
- (3) 水セメント比が一定の場合、砕石を用いたコンクリートの圧縮強度は、川砂利を用いたコンクリートの圧縮強度より低い。
- (4) 水セメント比が一定の場合、空気量が 1%増加すると、一般に、圧縮強度は 5%程度低下する。

〔問題 6〕

コンクリートの養生方法と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) 普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートを標準養生した場合、材齢 28 日以降の強度増加はない。
- (2) コンクリートを蒸気養生した場合、養生温度が高いほどコンクリートの長期強度は大きい。
- (3) コンクリートが養生中に一度乾燥した場合、その後に湿潤養生を行っても強度は増加しない。
- (4) コンクリートが硬化前に凍結した場合、その後に常温で養生を続けても、凍結していないコンクリートと同じ強度まで回復しない。

〔問題 7〕

硬化コンクリートの物性に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 曲げ試験を 3 等分点載荷と中央点載荷で実施した場合、3 等分点載荷の方が、大きい曲げ強度を示す。
- (2) 引張強度は、圧縮強度の約 1/5、また曲げ強度の約 2 倍の値を示す。
- (3) せん断強度は、モールの応力円を用いて、圧縮強度と引張強度により間接的に求めることができる。
- (4) コンクリートの圧縮強度が大きくなると、普通丸鋼の付着強度は大きくなるが、異形棒鋼の付着強度は変わらない。

〔問題 8〕

コンクリートの劣化に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 凍害に伴うポップアウトは、吸水率の低い骨材を使用した場合に生じやすい。
- (2) 凍結防止剤を散布すると、コンクリートのスケーリングが生じにくくなる。
- (3) コンクリートはアルカリ性なので、高濃度の水酸化ナトリウム溶液にも侵食されない。
- (4) 飛来塩分のコンクリート中への侵入は、アルカリ骨材反応を促進する。

〔問題 9〕

コンクリートの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) 鉄筋コンクリート構造物にアルカリ骨材反応が生じた場合、ひび割れは鉄筋の方向に平行に生じやすい。
- (2) 水セメント比の大きいコンクリートに発生する収縮ひび割れは、自己収縮が主な原因である。
- (3) 高強度コンクリートは、ブリーディングがほとんどないので、プラスチック収縮ひび割れを生じにくい。
- (4) 水和熱による温度ひび割れのうち、内部拘束ひび割れは、材齢がある程度進んだ段階に発生する貫通ひび割れである。

〔問題 10〕

フレッシュ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) JIS A 5308 によれば、コンクリート練混ぜから荷卸しまでの時間は、90 分以内としなければならない。
- (2) 斜めシュートと縦シュートでは、縦シュートの方が材料分離が生じやすい。
- (3) 高流動コンクリートは粘性が高いため、ポンプ圧送できない。
- (4) コンクリートは、トラックで運搬してはならない。

〔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) 柱とはりの取合い部の打設においては、柱の打込み完了後、直ちにはりのコンクリートを打ち込むのがよい。
- (2) 振動締固めにおいては、内部振動機の締固め能力を考慮して、1 回の打込み高さを 1.5m 程度とするのがよい。
- (3) 振動締固めにおいては、内部振動機を鉄筋に接触させ、コンクリートに振動が伝わりやすくするのがよい。
- (4) はりの打継ぎ位置は、できるだけせん断力の小さい位置とし、部材軸に直角になるように打継ぎ面を設けるのがよい。

〔問題 12〕

鉄筋の加工および組立てに関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 鉄筋の強度が高いほど、フックの曲げ内半径を小さくできる。
- (2) 曲げ加工した鉄筋の曲げ戻しは、加熱して行うのが原則である。
- (3) 種類がともに SD345 で呼び名が D25 と D29 の鉄筋の継手として、ガス圧接継手を用いることができる。
- (4) 太径鉄筋の組立てにおいては、鉄筋を固定するために溶接を用いるのが一般的である。

〔問題 13〕

曲げ引張破壊する単鉄筋 RC 断面に対して、断面諸量もしくは材料を変化させた場合、曲げ耐力が最も大きくなるものを選びなさい。ただし、変化させた後も曲げ引張破壊するものとする。

- (1) はり幅のみ 1.5 倍にする。
- (2) 有効高さのみ 1.5 倍にする。
- (3) 鉄筋量を $2/3$ にして、降伏強度が 1.5 倍の鉄筋にする。
- (4) コンクリートの圧縮強度のみ 1.5 倍にする。

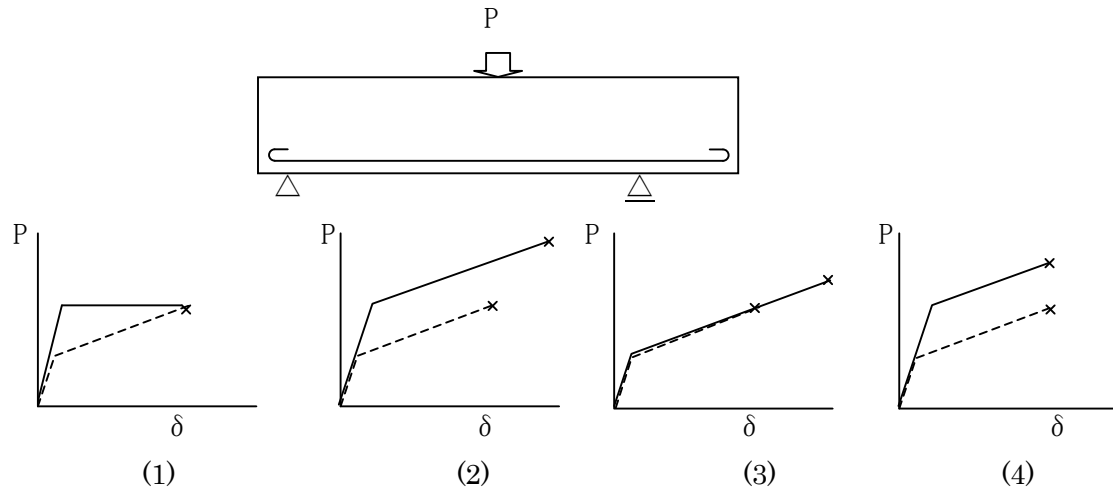
〔問題 14〕

せん断補強筋を有しない RC はりのせん断耐力に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 引張鉄筋比を増加させても、せん断耐力は変わらない。
- (2) 同一の圧縮強度を有するモルタルと普通コンクリートでは、普通コンクリートを用いた方がせん断耐力は大きくなる。
- (3) せん断耐力をはりの断面積（はり幅×有効高さ）で除した値は、有効高さが変化してもほぼ一定である。
- (4) せん断スパン比が大きくなるとせん断耐力は大きくなる。

〔問題 15〕

図のような、引張鉄筋のみが配置され、せん断補強鉄筋(スターラップ)のない鉄筋コンクリートはりがある。荷重 P と最大たわみ δ の関係が図に示す破線のようにあり、図中の×のときに、斜め引張破壊したとする。このはりにスターラップを配置した場合の荷重－最大たわみ関係(図に実線で示す)として、正しいものを選びなさい。



〔問題 16〕

鉄筋コンクリートの曲げ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) 鉄筋の総断面積が等しい場合、径の大きい鉄筋を用いた方がひび割れ幅は小さくなる。
- (2) 鉄筋の応力が等しい場合、かぶりが小さいほどひび割れ幅は小さくなる。
- (3) コンクリートの強度を 2 倍にすると、ひび割れ幅はほぼ 1/2 になる。
- (4) 鉄筋の強度を 2 倍にすると、ひび割れ幅はほぼ 1/2 になる。

〔問題 17〕

鉄筋コンクリート部材における鉄筋の配置に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 柱において、コンクリートの打込みが比較的難しいので、はりの場合より軸方向鉄筋のあきを大きくするのがよい。
- (2) 曲げモーメントの影響が支配的な棒部材の軸方向鉄筋比は、釣合鉄筋比と同程度とするのがよい。
- (3) はりにおいて、曲げに対する抵抗を大きくするため、軸方向鉄筋はスターラップの外側に配置するのがよい。
- (4) はりにおいて、計算上スターラップが不要とされる場合でも、用心のため、スターラップをはりの有効高さと同じ間隔で配置するのがよい。

〔問題 18〕

プレストレストコンクリート構造をフルプレストレス構造（PC 構造）とパーシャルプレストレス構造（PRC 構造）に分類した場合、それぞれ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) PC 構造における使用限界状態での応力度の算定において、コンクリートに生じる引張応力は無視する。
- (2) PC 構造は、使用限界状態においてひび割れの発生を許さないことを前提とし、プレストレスの導入によりコンクリートの縁応力度を制御する。
- (3) PRC 構造は、自重のみが作用する状態においてひび割れの発生を許容し、異形鉄筋の配置とプレストレスの導入によりひび割れ幅を制御する。
- (4) PRC 構造におけるコンクリートのクリープおよび収縮に対する断面応力度の計算では、鉄筋による拘束作用は無視する。

〔問題 19〕

橋脚の軸方向鉄筋だけに、設計で想定していた材質よりも 1 ランク高強度の鉄筋（たとえば、SD345→SD390）を使用して施工する場合の考慮すべき設計的処置として、正しいものを選びなさい。ただし、鉄筋の総断面積は変えないものとする。

- (1) 橋脚の躯体については、曲げ耐力およびせん断耐力の両者とも上昇するので、地震に対しては特に照査をやり直す必要はない。
- (2) 基礎については、設計地震動が変わらないので、照査をやり直す必要はない。
- (3) 高強度鉄筋を用いた方が、曲げひび割れ幅が大きくなるので、耐久性の照査をやり直す必要がある。
- (4) 曲げ破壊に達するときの作用せん断力が上昇するので、せん断破壊について照査をやり直す必要がある。

〔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) 鋼材が断面の外側に配置されている場合、コンクリートのひび割れ幅の制限値は、鉄筋コンクリート部材より小さくする必要がある。
- (2) 鋼コンクリートサンドイッチ構造は、断面の中央付近に鋼板を配置し、その両側を鉄筋コンクリートではさんだ形式である。
- (3) 鉄筋コンクリート断面の中に十分なかぶりを確保して埋め込んだ鋼材は、十分な付着が期待できるので、鋼材にずれ止めを用いなくてもよい。
- (4) 鉄骨鉄筋併用コンクリート部材において、鉄骨の占める割合が大きいほど、同一の荷重に対するコンクリートのひび割れ幅は大きくなる。

〔問題 21〕

鋼コンクリート複合橋の特徴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) 鋼トラス部材から直接、コンクリート床版に力が伝達される構造とした複合トラス橋では、通常のトラス橋に比べて上部構造の軽量化が図れるが、下部構造の負担の軽減までは期待できない。
- (2) 複合アーチ橋には、補剛桁の重量軽減を目指して補剛桁を合成構造とするものと、コンクリートで被覆したアーチリブやコンクリート充填鋼管アーチを用いて、アーチリブを合成構造とするものがある。
- (3) 鋼 I 桁などと RC 橋脚とを剛結した形式の複合ラーメン橋は、少数 I 桁橋に比べて比較的短径間の、支間長が 40～60m 程度の橋梁に適用され、耐風安定性、耐震性も向上する。
- (4) 鋼 I 桁などと RC 橋脚とを剛結した形式の複合ラーメン橋の剛結部は、一般に温度の影響が小さいので、設計時に温度応力を照査する必要はない。

〔問題 22〕

合成桁に関する次の記述のうち、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 合成桁は、引張には強いが圧縮には座屈で強度が低下する鋼と、引張には弱いが圧縮には強いコンクリートを組み合わせて、少ない材料で荷重に抵抗する構造である。
- (イ) 合成桁では、死荷重と活荷重の両方に対して RC 床版と鋼桁の合成作用を期待した、いわゆる死活荷重合成桁が主流である。
- (ウ) 合成桁には、死荷重は鋼桁で支え、活荷重に対してのみ合成作用を期待した活荷重合成桁があるが、死活荷重合成桁より施工が煩雑になる。
- (エ) 連続合成桁では、中間支点到負曲げが生じ、RC 床版に引張応力が生じるので、プレストレスの導入などが必要になる。
- (オ) 連続合成桁では、中間支点をジャッキアップして床版コンクリートを打設し、硬化後にジャッキダウンすることにより、RC 床版に圧縮応力を導入することができる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	正	誤	正	正	誤
(2)	誤	正	誤	誤	正
(3)	正	誤	誤	正	正
(4)	誤	正	正	誤	誤

〔問題 23〕

木材の特性に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 木材中の水分は、寸法変化や重量変化を起こすばかりでなく、強度や耐腐食性にも悪影響を与える。
- (2) 木材の空隙をまったく含まない細胞壁の実質部分の真比重は、樹種によって異なるものの、樹齢には関わらず、おおよそ一定である。
- (3) 木材の伸縮量は、繊維(長手)方向、板目面の接線方向(年輪の円周接線方向)、柃目(まさめ)面の半径方向(年輪の半径方向)、の順に小さい。
- (4) 木材は、繊維(長手)方向、年輪の半径方向および年輪の円周接線方向ごとに異なる機械的特性をもつが、強度特性は一般に円周接線方向に対して定義される。

〔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) V 字形の切欠きを有する部材(左の図)が引張荷重を受けるとき、V 字型の切欠き先端付近で応力集中が生ずる。一方、V 字型の切欠き部分が逆に盛り上った場合(右の図)には応力集中は生じない。



- (2) 高張力鋼を用いた高力ボルトに大きな引張力を静荷重として作用させた場合に、ある時間を経過した後に突然破壊が生じる現象を水素ぜい化という。
- (3) 乾燥した空気中で、鋼材表面が酸化するために生じた錆は、安定した酸化第二鉄(Fe_2O_3)である。
- (4) 溶接金属と母材との境界面をボンドという。ボンドのすぐ外側の母材は、 A_1 変態点(723°C)以上に加熱され、焼入れ効果により強さや延性が増している。

〔問題 25〕

鋼材の歴史や特徴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) 1920 年代に隅田川に建設され、先頃国の重要文化財に指定された永代橋と清洲橋は、いずれも我が国の製鋼技術発達前の製造であり、ほとんどの部材が鋳鉄によって構築されている。
- (2) 溶接構造用圧延鋼材 SM490A 材のシャルピー衝撃値は 27 ジュール以上と規定されている。
- (3) 鋼材の硬さを調べるビッカース硬さ試験、ロックウェル硬さ試験、およびブリネル硬さ試験の各値には一定の相関性があるが、これらの値と鋼材の引張強度との相関は明確でなく、引張強度推定に利用することはできない。
- (4) 支間長増大に連れて、鋼橋には高張力鋼が多用されるようになり、1974 年に大阪湾に完成した港大橋では強度 80 キロ級(引張強度がおよそ 800Mpa)の鋼材が主要部材に適用された。

〔問題 26〕

鋼材の性質・強度に関する記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 鋼および鋳鋼のヤング係数は $2.0 \times 10^6 \text{N/mm}^2$ である。
- (2) JIS の規定では、鉄筋コンクリート用棒鋼 SD295B の引張強さは 295N/mm^2 以上となっている。
- (3) JIS の規定では、一般構造用炭素鋼管 STK400 の引張強さは 400N/mm^2 以上となっている。
- (4) 鋼・鋳鋼・鍛鋼の単位重量は 7.85kN/m^3 である。

〔問題 27〕

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) 溶接割れ感受性の指標 P_{CM} 値が 27 以上であれば予熱を省略することができる。
- (2) 高張力鋼は破断伸びも大きい。
- (3) 耐ラメラティア鋼は鋼材の板厚方向の強度が改善された鋼材である。
- (4) 高性能な耐候性鋼材は海水中でも使用できる。

〔問題 28〕

下記の (ア) ～ (エ) は熱処理の種類である。これらの熱処理に関する説明について、正しい組合せを選びなさい。

- (A) オーステナイトまで加熱し、急冷してマルテンサイトを得る操作
- (B) 焼入れ鋼を再加熱してマルテンサイトよりセメンタイトを析出させパーライトとする操作
- (C) オーステナイトまで加熱し、炉中で徐冷して軟化させ機械加工を容易にする操作
- (D) オーステナイトまで加熱し、セメンタイトをオーステナイト中に溶解後空冷してひずみのない均質な組織を得る操作

	(ア) 焼入れ	(イ) 焼戻し	(ウ) 焼なまし	(エ) 焼ならし
(1)	A	B	C	D
(2)	D	C	B	A
(3)	B	A	D	C
(4)	C	D	A	B

〔問題 29〕

鋼材・鋼構造の疲労に関する次の記述のうち、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 鋼材の疲労強度は、疲労亀裂の発生・進展によって定まり、疲労強度に対する外力の影響は静的強度のように部材の平均応力だけで評価できる。
- (イ) 部材の疲労強度は、高強度鋼を用いることにより向上される。
- (ウ) 溶接部に開先の精度不良や、割れなどの欠陥、形状不良、アンダーカットなどが存在すると、外部からの作用応力による応力集中は高くなり、疲労強度は低下する。
- (エ) 箱桁橋の断面に配置されるダイヤフラムの剛性が十分でない場合には、箱桁断面の変形によってダイヤフラムや補剛材に疲労損傷を生じることがある。
- (オ) アーチ橋ではアーチリブと桁との挙動の違いにより、垂直材が上端と下端で水平方向に相対変位を受ける。垂直材が短い場合には、大きな力が作用することになり、連結部に疲労損傷を生じることがある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	正	誤	誤	正	誤
(2)	誤	誤	正	正	正
(3)	誤	正	正	誤	正
(4)	正	正	誤	正	誤

〔問題 30〕

鋼橋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) わが国の鋼道路橋で、交通荷重による疲労き裂が多く発見され始めたのは 1980 年頃からで、疲労き裂が発見された橋梁の竣工時期でみると、1950 年代以前に竣工した橋梁に集中している。
- (2) 疲労き裂は、時間の経過とともに進行する損傷であり、一度発生した疲労き裂をそのままに放置しておくとき裂が進展するが、脆性破壊により落橋に至ることはない。
- (3) 鋼道路橋の疲労設計における照査は、一般には疲労設計指針等で示されているような照査フローをもとに行われている。
- (4) 溶接継手から発生する疲労き裂の多くは、高い応力が生じる溶接止端部から発生し、溶接のルート部（未溶着部）から発生することはほとんどない。

〔問題 31〕

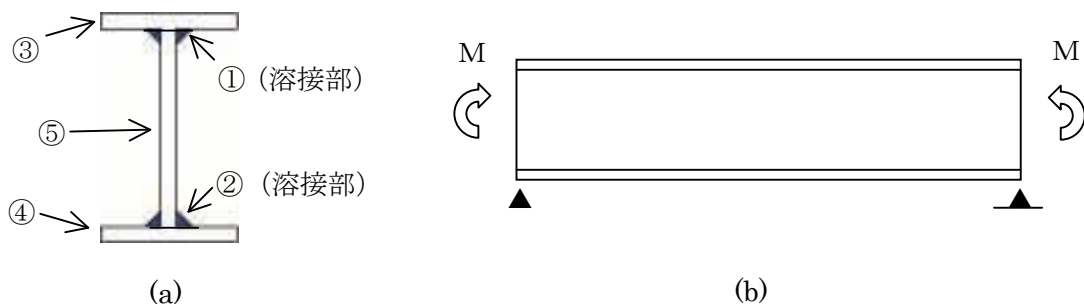
鋼製ラーメンの隅角部に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 梁と柱の交差する隅角部では曲げモーメントの伝達が行われるので、フランジの軸力が支配的であり、軸力によって板厚が決定される。
- (2) 梁と柱の交差部の溶接（十字溶接）はフランジ力を伝達するため、開先を取ったグループ溶接とする必要があるが、溶接量が極端に増大することを避けるため、板厚が薄い場合を除いて完全溶け込み溶接にはしなくても良い。
- (3) 角梁と円柱が交差する隅角部構造形式は、角柱との交差構造形式に比べて梁から柱への力の伝達がスムーズであり、せん断遅れ（シアーラグ）の影響も少ないことから、溶接構造の隅角部として推奨できる構造形式である。
- (4) 梁と柱の交差部の溶接（十字溶接）の溶接検査については、放射線透過試験（RT）の適用が難しいので、超音波探傷試験（UT）を適用して内部欠陥を探傷する。

〔問題 32〕

図の H 型断面溶接鋼材に関する次の記述のうち、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 図(a)の断面において、溶接部①②には圧縮残留応力、フランジ先端③④には引張残留応力、ウェブ中央⑤には引張圧縮残留応力が生じている。
- (イ) 曲げ材として図(b)のように使用する場合、曲げ荷重が増大すると上フランジの先端部③が降伏し、その後耐荷力に達する。
- (ウ) 曲げ材として図(b)のように使用する場合、上フランジの溶接部①よりも下フランジの溶接部②に疲労き裂が生じやすい。



	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	誤	正	正
(2)	誤	誤	誤
(3)	正	正	正
(4)	正	誤	誤

〔問題 33〕

鋼橋の腐食・防食に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 鋼橋の塗膜劣化度は、鋼橋の部材・部位などミクロ的な環境によって大きく異なるが、架設環境や塗装系などのマクロ的な影響はあまり受けない。
- (2) 耐候性鋼の特徴は、鋼表面に緻密なさび層を形成させ、これが鋼表面を保護することで以降のさびの進展を抑制する防食機構であることから、一般塗装橋に比べて架橋環境や細部構造にはあまり注意を必要としない。
- (3) 溶融亜鉛めっき橋は、一般的な環境下や海岸地域では長期間にわたり防食性能を発揮し続けるが、交通量の多い環境や工業地帯では、比較的早期にめっきが溶解する。
- (4) チタンクラッド鋼は、厳しい腐食環境にある飛沫・干満帯部の耐食金属として優れていることから、海上部橋梁の橋脚などに用いられている。

〔問題 34〕

鋼構造物を溶接補修する際の留意点に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 溶接補修の可否、予熱温度の推定においては、鋼材の炭素当量 Ceq を判定基準に用いる。
- (2) 衝撃特性が規定されていない鋼材は、おおむね低強度の鋼材であり、合金元素が少なく、溶接自体が不可能である。
- (3) 衝撃特性の悪い鋼材に溶接を行うことは、ぜい性破壊の危険性を有するため、重要な箇所への補修溶接は行わない方がよい。
- (4) JIS に規定されている鋼材の火花試験は、鋼種の推定と、溶接性の適否を目的に行われる。

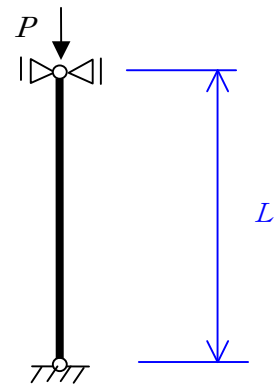
〔問題 35〕

道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編(H14年版)に記載される「継手の設計法に関する記述」のうち、**誤っているもの**を選びなさい。

- (1) 応力に直角なすみ肉溶接と高力ボルト摩擦接合とは併用してはならない。
- (2) 溶接と高力ボルト支圧接合とは併用することができる。
- (3) 曲げおよび軸力作用に対する主要部材の連結の設計は、作用力に対して行うことのほか、原則として母材の全強の 75%以上の強度をもつようにするものとする。
- (4) 溶接線に直角な方向に引張応力を受ける継手には、完全溶込み開先溶接を用いるのを原則とし、部分溶込み開先溶接を用いてはならない。

〔問題 36〕

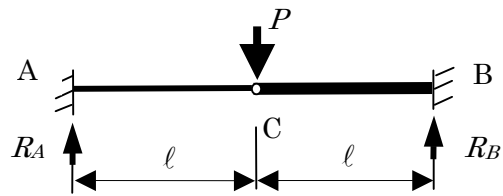
右図に示す両端ヒンジの柱（部材長さ； L ）は圧縮力 P を受けたときに座屈現象を起こした。以下の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。ただし、柱の断面およびヤング係数は一様とする。



- (1) 部材の断面積の大きさのみを 2 倍にすると、座屈荷重は 4 倍となる。
- (2) 部材長のみを $1/2$ にすると、座屈荷重は 4 倍となる。
- (3) 部材のヤング係数のみを 2 倍にすると、座屈荷重は 4 倍となる。
- (4) 柱の両端の支持条件のみを変更し固定端にした場合、座屈荷重は 2 倍となる。

〔問題 37〕

下図に示す C 点をヒンジとする両端固定のはり構造の midpoint C に鉛直集中荷重 P が作用するとき、A 点の支点反力 R_A として正しいものを選びなさい。ただし、AC 間と BC 間の曲げ剛性をそれぞれ EI と $2EI$ とする。

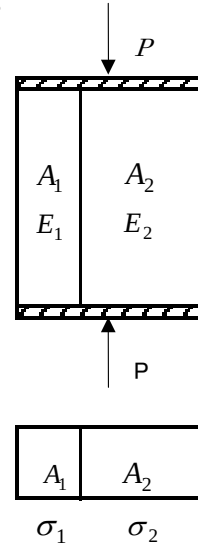


- (1) $\frac{1}{4}P$
- (2) $\frac{1}{3}P$
- (3) $\frac{2}{3}P$
- (4) $\frac{3}{4}P$

〔問題 38〕

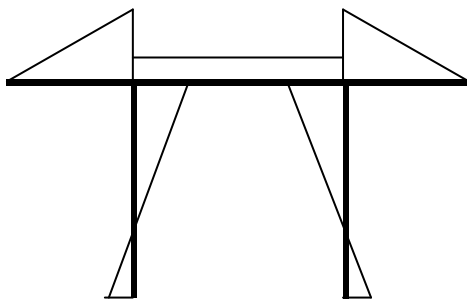
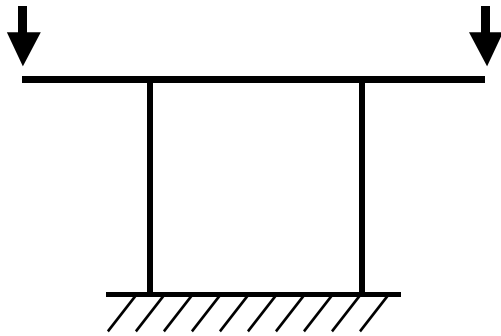
図のように断面積 (A_1 , A_2) とヤング係数 (E_1 , E_2) が異なる 2 種類の部材が組合わされた部材の中心に圧縮力 P が作用した時の応力がそれぞれ σ_1 , σ_2 であった。この場合、それぞれの応力 σ_1 , σ_2 の関係として正しいものを選びなさい。ただし、荷重が載荷される板は剛体で水平が保たれるとし部材相互の摩擦は作用しないものとする。

- (1) $\sigma_1 = \frac{E_1}{E_2} \cdot \sigma_2$
- (2) $\sigma_1 = \frac{A_1}{A_2} \cdot \sigma_2$
- (3) $\sigma_1 = \frac{A_1}{A_1 + A_2} \cdot \sigma_2$
- (4) $\sigma_1 = \frac{A_1 \cdot E_2}{A_2 \cdot E_1} \cdot \sigma_2$

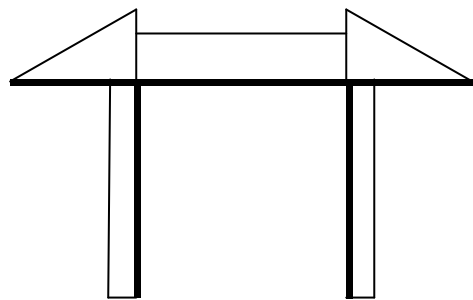


〔問題 39〕

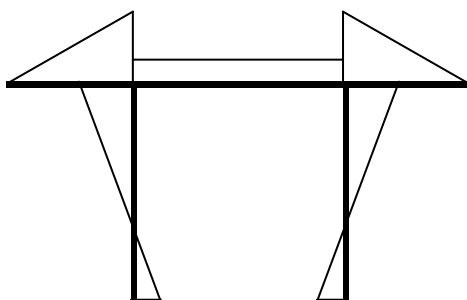
図のような張り出し先端に対称な集中荷重を受ける対称 π 型ラーメン構造の曲げモーメント図の概形として、正しいものを選びなさい。ただし、張り出し部を除く、柱およびはり部材の断面および長さはすべて同一で、下端は完全固定であり、構造物の自重は無視するものとする。



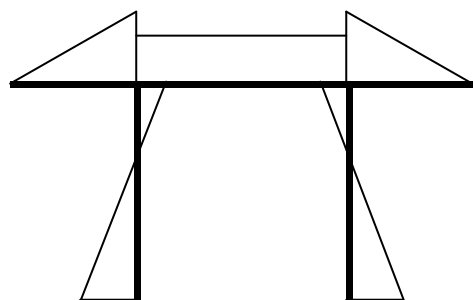
(1)



(2)



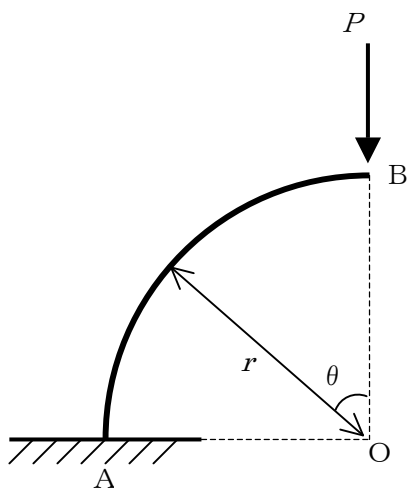
(3)



(4)

〔問題 40〕

半径 r 、曲げ剛性 EI の $1/4$ 円の自由端 B に集中荷重 P が鉛直下向きに作用するとき、B 点の曲げによる鉛直変位 δ_{BV} として正しいものを選びなさい。



- (1) $\frac{\pi^3 P}{2EI}$
- (2) $\frac{\pi^2 P}{2EI}$
- (3) $\frac{\pi^3 P}{4EI}$
- (4) $\frac{\pi^2 P}{4EI}$