

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）〕

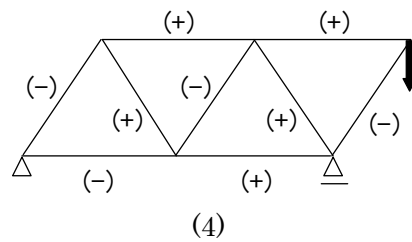
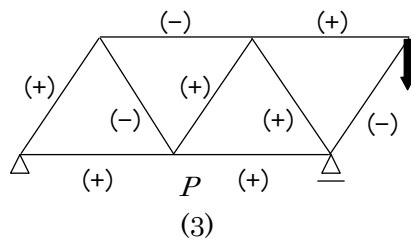
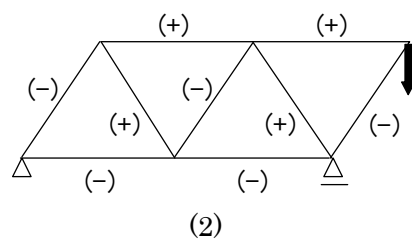
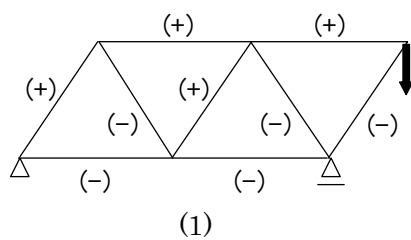
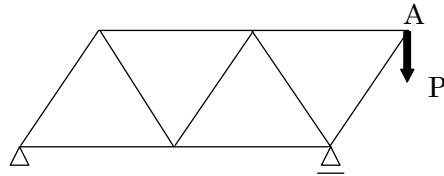
〔注意事項〕

1. この試験問題は、「設計分野」の専門問題です。全部で 18 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。

〔設計分野〕

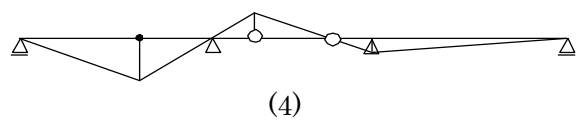
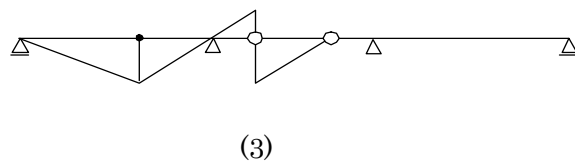
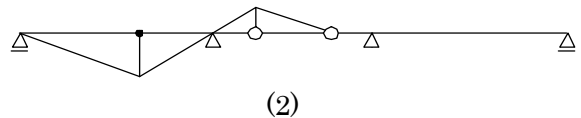
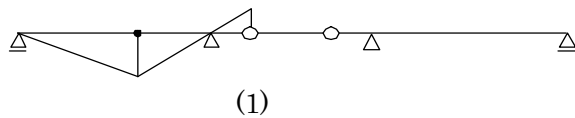
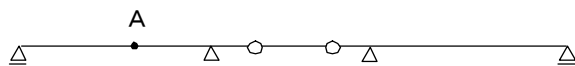
〔問題 1〕

図に示すように、部材長が全て同じトラス構造の先端 A に荷重 P が鉛直下方に作用したとき、各部材の軸力の符号として正しいものを選びなさい。なお、軸力の符号は、引張が (+)、圧縮が (-) である。



〔問題 2〕

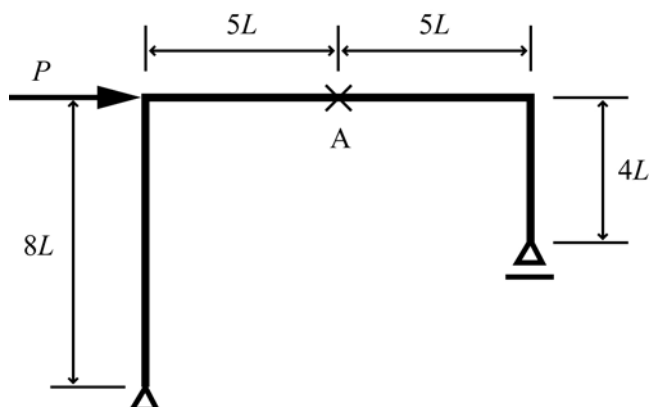
図に示すゲルバーはりの点 A における曲げモーメント M_A の影響線の概略図として、正しいものを選びなさい。



〔問題 3〕

図のようにラーメンに荷重 P が作用するとき、図の点 A における曲げモーメントの大きさとして、正しいものを選びなさい。

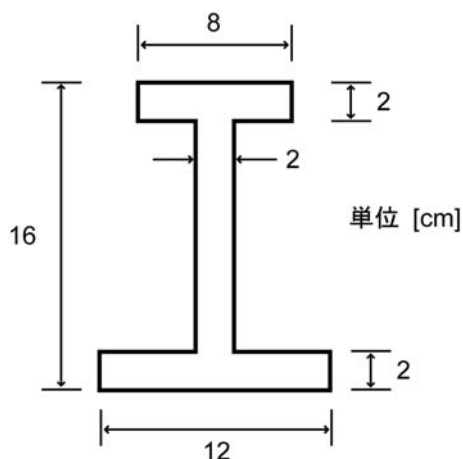
- (1) $4PL$
- (2) PL
- (3) $3PL$
- (4) 0



〔問題 4〕

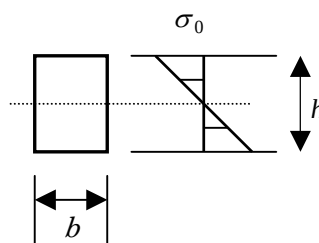
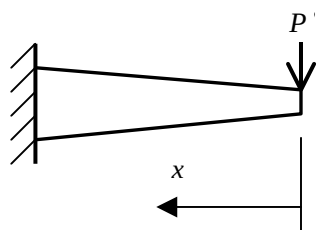
図のような I 型断面のはりにおける図心の位置を、下縁からの高さとして表すといくらか、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 6.81cm
- (2) 7.13cm
- (3) 8.00cm
- (4) 8.88cm



〔問題 5〕

図のように、長方形断面で x 軸方向に高さが変化する片持ちはりの自由端に集中荷重 P が作用している。断面の最外縁の曲げ応力度がどの位置 (x) においても一定の値 σ_0 となるような高さ (h) として、正しいものを選びなさい。



(1)

(2)

(3)

(4)

$$h = \sqrt{4Px/b\sigma_0}$$

$$h = \sqrt{6Px/b\sigma_0}$$

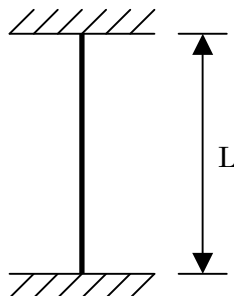
$$h = \sqrt{Px/6b\sigma_0}$$

$$h = \sqrt{Px/4b\sigma_0}$$

〔問題 6〕

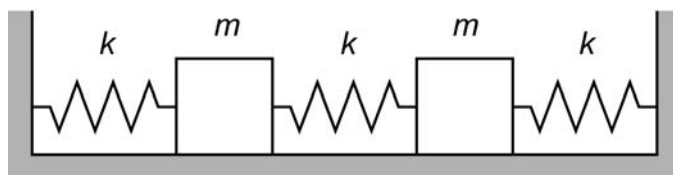
図のように両端固定柱の部材長を L としたとき、有効座屈長として正しいものを選びなさい。

- (1) $2.0L$
- (2) $1.5L$
- (3) $1.0L$
- (4) $0.5L$



〔問題 7〕

図のような振動系の固有円振動数の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。ただし、床面はなめらかで摩擦は無視できるものとする。



- | | | | |
|--|--|--|---|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| $\left(\sqrt{\frac{m}{3k}}, \sqrt{\frac{m}{k}} \right)$ | $\left(\sqrt{\frac{k}{m}}, \sqrt{\frac{2k}{m}} \right)$ | $\left(\sqrt{\frac{k}{m}}, \sqrt{\frac{3k}{m}} \right)$ | $\left(\sqrt{\frac{2k}{m}}, \sqrt{\frac{3k}{m}} \right)$ |

〔問題 8〕

構造物を計画・設計する際に考慮すべき事柄に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 構造物を計画・設計する際には、構造物の品質を確保することが重要であり、国土交通省（旧建設省）では、ISO9000 シリーズの適用に関する取り組みが進められてきている。
- (イ) 構造物を計画・設計する際には、環境への影響を考慮することが重要であり、国土交通省（旧建設省）では、ISO16000 シリーズで規定されている環境マネジメントシステムの運用に関する取り組みが進められてきている。
- (ウ) 構造物を計画・設計する際には、維持管理に対して配慮することが重要であり、LCA や LCC といった概念を考慮することが求められている。
- (エ) 構造物を計画・設計する際には、騒音や施工性に対する検討が重要であり、騒音の低減や施工性の向上のために、京都議定書やラムサール条約に関するコンプライアンスが求められている。

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

〔問題 9〕

現行の道路橋示方書（共通編）で述べられている、橋の設計にあたって考慮すべき性能や基本的な事項に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 設計時に考慮すべき使用目的との適合性とは、橋が計画どおりに交通に利用できる機能のことであり、通行者が安全かつ快適に使用できる供用性などを含む。
- (イ) 施工品質の確保のため、設計時には構造細目への配慮を行うことが求められる。
- (ウ) 設計時に考慮すべき経済性は、建設費を最小にすることにより満足され、点検管理や補修等の維持管理費等は供用後に別途考慮する。
- (エ) 設計時に考慮すべき環境との調和には、橋が建設地点周辺の社会環境や自然環境に及ぼす影響を軽減あるいは調和させること、および周辺環境にふさわしい景観性を有することが含まれる。

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

〔問題 10〕

土木構造物の設計法に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 構造物設計の目的は、施工中、供用中に予想される全ての外的作用に対して、所要の安全性、耐久性、使用性を満足する構造物を作ることであり、経済性を考慮する必要はない。
- (イ) 許容応力度設計法は、弾性解析に基づき計算された応力度が、材料強度を所定の安全率で除して求めた許容応力度以下であることを確認する設計法である。
- (ウ) 限界状態設計法において考慮する限界状態は、「使用限界状態」、「疲労限界状態」、「降伏限界状態」である。
- (エ) 性能照査型設計法は、要求される性能に応じて、照査項目と照査指標を設定して適切な手法で照査する方法であるため、要求性能は明確化しておく必要がある。

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

〔問題 11〕

性能照査型設計法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) 性能照査型設計法は、構造物の安全性、使用性などの要求性能を明示し、その要求性能が満足されることを照査する設計体系であるが、要求性能の設定が不明確であれば不適切な設計となることもある。
- (2) 性能照査型設計法においては、設計の自由度が増し、新技術の導入や創造的な設計が可能になり、より合理的な設計が可能となる。
- (3) 性能照査型設計法は、構造物の要求性能が満足されることを確認することが主目的であるため、使用材料や施工方法などの適用範囲を考慮しなくて良い。
- (4) 現行の道路橋示方書では、要求性能だけでは照査できない事項があるため、仕様規定型の規定との組み合わせにならざるを得ないというのが現状である。

〔問題 12〕

鋼橋の計画・設計に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 耐風性の検討を省略するため、補剛げたに I 桁を用いた吊橋を計画した。
- (イ) 下路アーチ橋の吊材の防せいのために、歩道部の床版コンクリートに吊材を埋め込む構造とした。
- (ウ) 単純トラス橋の下弦材における突合せ溶接継手の非破壊検査を省略する計画とした。
- (エ) 平面的に曲線で逆台形断面の箱げたを橋脚に架設する前に、けたの転倒に対する安定性を検討した。

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

〔問題 13〕

複合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) CFT 構造物は鋼管の外側をコンクリートで覆った構造物であり、鋼管の腐食を防ぐ目的で用いられている。
- (2) SRC 構造物は鋼部材をコンクリートで覆った構造物であり、はりや柱に用いられている。
- (3) 複合構造物は部材単独で十分な耐荷力を有しているため、はりと柱の接合に関しては設計しなくても良い。
- (4) コンクリートと鋼を一体化させた複合構造物の設計では、双方の材料の特徴を生かすため、一般に温度変化やコンクリートの乾燥収縮を考慮しなくてよい。

〔問題 14〕

現行の道路橋示方書における荷重に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 構造物に生じる荷重は死荷重、活荷重などの主荷重と、風荷重、地震の影響などのような従荷重、さらに、施工時荷重のような特殊荷重に分類される。
- (イ) 活荷重は自動車荷重、群集荷重及び軌道の車両荷重とし、大型の自動車の交通の状況に応じて、A活荷重、B活荷重およびC活荷重に区分するものとする。
- (ウ) 鉄道橋では列車通過時に桁に加わる衝撃を考慮するが、道路橋では衝撃を考慮する必要はない。
- (エ) コンクリート床版を有するけた構造については、コンクリートのクリープおよび乾燥収縮の影響を適切に考慮するものとする。

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

〔問題 15〕

鋼材に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 鋼材は引張強さを密度で除した比剛度が高いので、建築・橋梁・船舶などの様々な分野で利用されている。
- (イ) 鋼材は均一性と等方性に優れている。均一性とは材料の特性が材料内の位置によらないことをいい、等方性とは方向によらないことをいう。
- (ウ) 鋼は鉄に微量のケイ素、マンガンなどを含む合金であるが、強度が落ちることを防ぐため、製造段階で炭素は完全に除去される。
- (エ) 高強度の鋼材を利用すると構造物の剛性が高まるので、変形や振動が問題となることは少ない。

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

〔問題 16〕

耐候性鋼材に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 耐候性鋼材とは、鋼材表面に耐久性の高い塗装を施し、塗り替えが不要な鋼材をいう。
- (イ) 耐候性鋼材の耐久性は飛来塩分に影響を受けるため、鋼道路橋塗装・防食便覧では、耐候性橋りょうに関する飛来塩分量の制限値が設けられている。
- (ウ) 保護性さびとは、鋼材内部に生成されて、鋼材内面からの擬似的な腐食により、外面の腐食を進行させやすくするさびのことであり、板厚が厚い方が保護性さびが厚い。
- (エ) 高耐候性鋼材とは引張強度が高い耐候性鋼材のことをいう。

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

〔問題 17〕

構造物の防せいに関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 凍結防止材が多く散布される路線で上下線に高低差がある並列橋においては、耐候性鋼材を使用することが望ましい。
- (2) アスファルト舗装を施す鋼床版橋では、舗装施工時のデッキプレート下面が高温となるため、デッキプレート下面の塗装には耐熱性に優れたタールエポキシ樹脂塗料を用いるとよい。
- (3) 水セメント比が小さいコンクリート部材ほど、中性化の進行が速いため、内部鉄筋の腐食が進行しやすい。
- (4) RC 床版に発生したひび割れからの漏水により鋼げたが腐食している場合には、腐食箇所を補修するだけでなく、RC 床版上面に防水工を施すことが重要である。

〔問題 18〕

構造物の破壊現象に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) コンクリート部材に曲げモーメントが作用し、コンクリートが圧縮強度に達して部材が破壊する破壊形態を曲げ圧縮破壊と呼ぶ。PC 構造においては、圧縮曲げ破壊は考慮しなくてよい。
- (イ) コンクリート部材にせん断力が作用し、斜め方向のひび割れが進展して破壊する現象を、せん断破壊と呼ぶ。せん断スパン比が大きいとせん断破壊が生じやすい。
- (ウ) 自動車等による繰り返し荷重を受けて鋼材にき裂が発生する現象を疲労と呼ぶ。疲労は供用後に生じる変状で、例えば道路橋においては、その影響は路線ごとに異なるため、設計段階では考慮しなくてよい。
- (エ) 鋼部材に圧縮力を加えていくと、ある荷重以降で急激に変形が進み、耐力が低下して破壊に至る。この現象を座屈と呼ぶが高張力鋼には生じない。

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

〔問題 19〕

道路橋に用いる高力ボルト継手の設計・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) 摩擦接合継手による場合、道路橋示方書では接触面のすべり係数 0.4 を確保することを要求しており、接触面への塗装は、そのすべり係数を確保できないため避けなければならない。
- (2) 支圧接合継手のボルトの許容力は、ねじ部外形を直径とする断面積を用いて算出した許容せん断力と許容支圧力のうち小さい方の値を用いる。
- (3) 引張接合継手には長締め方式と短締め方式があるが、設計においては一般に、長締め方式はてこ反力を考慮し、短締め方式はこれを考慮しなくてよい。
- (4) 施工法にはトルク法、ナット回転法、耐力点法があるが、このうち最も締め付け軸力が高いのは耐力点法である。

〔問題 20〕

鋼橋の疲労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) 鋼道路橋の設計にあたっては、疲労の影響を考慮する必要はない。
- (2) 鋼床版や鋼製橋脚等のように応力変動の評価が難しい場合でも、より疲労耐久性に優れる継手や構造について、過去の知見を参考にできる場合がある。
- (3) 疲労損傷は、重交通によって発生するが、風による振動では発生しない。
- (4) 溶接部の品質は、継手の疲労耐久性に大きく影響するが、施工を容易な構造にすれば、非破壊検査による品質の確認が行える継手や構造にする必要はない。

〔問題 21〕

桁の支承部に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 可動支承は、桁が橋軸直角方向と鉛直方向に同時に移動できるようにした支承である。
- (2) 移動制限装置は、桁が橋台に衝突しないようにすることを目的としているため、いかなる場合も橋軸直角方向の移動制限装置は不要である。
- (3) ゴム支承は、鋼製支承に比べて腐食しにくいため、検査用のスペースや排水を考慮する必要は無い。
- (4) 水平力分散支承とは、地震時に桁からの水平力を各橋脚に分散する機能を有した支承である。

〔問題 22〕

道路橋示方書（コンクリート橋編）におけるコンクリート部材の設計法に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) コーベルはせん断変形の影響により応力分布が非線形性を示すはりであるが、ディープビームはせん断変形の影響はなく非線形の応力分布とならない。
- (2) 圧縮鉄筋の付着強度は引張鉄筋の付着強度より相当大きいいため、一般に圧縮鉄筋の重ね継手長は引張鉄筋の場合より短くしてよい。
- (3) フランジの広いT桁はりに曲げモーメントが作用する場合、せん断遅れ現象によりフランジの軸方向応力度分布は一様とならないため、便宜上、有効幅を設定して応力計算を行うが、その応力度は、せん断遅れ現象による応力度の平均値を示しており、最大応力度ではない。
- (4) コンクリートのせん断弾性係数はヤング係数とポアソン比の関係式から算出するが、ポアソン比は一般的に 0.3 である。

〔問題 23〕

コンクリートの強度に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 一般に養生温度が低い場合は必要な圧縮強度を得るための期間は長く、逆に養生温度が高い場合には短くなる。
- (イ) コンクリートの引張強度は圧縮強度から推定することができ、普通コンクリートの引張強度は圧縮強度の $1/50$ 程度である。
- (ウ) コンクリートの圧縮強度は荷重の載荷速度に依存し、一般に載荷速度が早くなるほど、内部破壊の進行が遅れる等の影響により大きな強度を示す。
- (エ) 一般に低温下におけるコンクリートの強度は常温と比較すると低下することから、その影響を考慮して強度を設定する必要がある。

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

〔問題 24〕

鉄筋コンクリート棒部材に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 最小鉄筋量の規定は、ひび割れと同時に圧縮側コンクリートが圧縮破壊するような脆性的な破壊を回避するための規定である。
- (イ) 脆性的な破壊を回避するためには曲げ破壊先行型とする必要があるが、構造上の制約等で担保できない場合には、十分なせん断耐力を確保する。
- (ウ) コンクリートのせん断耐力には寸法効果があり、部材が大きくなるにしたがって耐力も大きくなる。
- (エ) せん断補強筋が有効に働くためには、斜めひび割れと交わる必要があることから、その間隔は少なくとも有効高さ以下とする必要がある。

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

〔問題 25〕

コンクリート構造物の劣化現象に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) アルカリ骨材反応には、アルカリシリカ反応とアルカリ炭酸塩岩反応があるが、我が国で主に被害が報告されているのはアルカリシリカ反応である。
- (イ) 中性化は大気中からの二酸化炭素の浸入により進行するものであるから、屋内よりも屋外の方が進行が早い。
- (ウ) 火災を受けた場合、受熱温度によってはコンクリートの強度低下を考慮する必要があるが、一般に受熱温度が 500℃以下であれば、火災後に強度はほぼ回復する。
- (エ) 水セメント比が小さくなると、組織構造が緻密になり塩化物イオンが浸透し易くなることから塩害の進行が早くなる。

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

〔問題 26〕

道路橋示方書（下部構造編）における基礎の設計法に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 直接基礎の安定照査に用いる基礎底面の極限支持力は、荷重の偏心と傾斜によって決まるが、構造物の寸法には関係しない。
- (2) 杭基礎の中心間隔がある程度より密になり群杭と考えられる場合は、杭間の土塊が一体となって、あたかも 1 基のケーソン基礎としての挙動を示すようになり、軸方向押込み支持力は単杭の支持力の本数倍より大きくなる。
- (3) 圧密沈下を生じる地盤に杭を施工すると、圧密沈下の影響により杭が座屈するおそれがあるため、このような地盤では杭基礎を採用してはならない。
- (4) 背面土等が無い特殊な形式の橋台が、橋脚と同じような振動特性を有する場合、その基礎は地震時保有水平耐力法による照査を行う。

〔問題 27〕

構造物の補修補強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) 建設後 50 年程度経過したリベット接合を用いた鋼橋においては、腐食した鋼げたの補修のために、鋼材を溶接で取り付けるのが一般的である。
- (2) ストップホールとは、きれつの先端部分を取り除くために設けられる円孔のことで、きれつの急速な進展を防ぐ応急的な対策に用いられる。
- (3) 塩害による影響で、表面にひび割れ、さび汁やはく離・はく落が発生した鉄筋コンクリートげたの補修のために、表面に塗装のみを施すことが一般的に行われる。
- (4) 補修補強設計は、建設当初の設計図のみを参考にして、実施すればよい。

〔問題 28〕

構造物に用いる非破壊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) 鋼部材において、完全溶込みの突合せ継手の内部きずに関する検査には、放射線透過試験と磁粉探傷試験が用いられることが一般的である。
- (2) 鋼部材の溶接後の非破壊検査時期について、材質や板厚などの関係で、遅れ破壊を特に考慮する場合には、溶接が完了してから適切な時間後に実施する等の配慮が必要である。
- (3) 電磁誘導法では、鉄筋コンクリートの配筋が密なほど、その間隔を正確に測定することができる。
- (4) 渦流探傷試験は、鋼材表面にあてた探触子から超音波を発信させ、きれつからエコーを感知して、きれつを検出することができる。

〔問題 29〕

コンクリート構造物の点検・調査方法に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 電磁誘導法は、コンクリート表面に接触させる検出器に交流電流を流して交流磁界を作り、鉄筋径やかぶりを推定する方法であり、一般的にかぶりが 10cm 以下であると鉄筋径やかぶりを測定することができる。
- (イ) コア採取法では、JIS A 1107 に準じて粗骨材最大寸法の 3 倍以上の径に相当するコアを採取して、各種物理試験やコンクリートの分析を行うことが原則となっている。
- (ウ) 反発硬度法は、コンクリート表面をハンマーで打撃したときの反発硬度からコンクリートの内部欠陥を推定するもので、非破壊試験方法として最も一般的なものの一つである。
- (エ) 超音波法は、ひび割れ深さを測定するものであり、コンクリート中の鋼材や水分の影響も少なく、比較的精度よく測定することができることから、ひび割れ深さの測定方法としては一般的となっている。

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

〔問題 30〕

架設設計に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 架設時の設計においては、架設期間に地震が発生する確率が低いいため、その影響を無視することができる。
- (イ) 供用時の本体構造物の十分な安全性が確保されていれば、架設時の安全性の検討を省略しても良い。
- (ウ) 架設時の設計においても、供用時の設計と同じ荷重強度を考慮する。
- (エ) 架設時の設計に許容応力度設計法を用いる場合は、供用時の設計と比べて安全率を低減することが可能な場合がある。

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

〔問題 31〕

水力発電所における土木設備の計画に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 水力発電所における発電方式を、落差を得る方式から分類すると、水路式とダム式の二つに大別される。
- (2) 揚水式発電所は、一般水力発電所に比べて、河川流量に頼るところが大きいため、地点選定が大きく制限される。
- (3) 日本では高さ 30m 以上のダムをハイダムと呼び、「発電用水力設備の技術基準」や「ダム構造令」等により様々な規制が設けられている。
- (4) 揚水式発電所の場合には、揚水時の押込み水頭を確保するために、発電所を下池の水位よりも低い位置に設ける必要があるため、地下式発電所が有利となる。

〔問題 32〕

景観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) 橋のデザインにはファッションデザインと同じように流行があるため、利用者に親しまれるには最新の橋梁形式や素材を用いる必要がある。
- (2) 公園は塀などで囲い込み、外から様子がわからないようにした方が、公園に隣接する街路空間の魅力は高まる。
- (3) 水辺の景観を楽しめる施設を誰もが利用できるような形で設置することは、景観資源の有効な活用方策の一つである。
- (4) 景観への配慮のために費用がかかる場合には、費用の増加に見合うだけの税収増が確実になければ実施すべきでない。

〔問題 33〕

景観設計の対象に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 道路の景観設計は歩道空間を構成する舗装や街路樹のみが対象であり、車道部分は対象としなくてよい。
- (2) 橋梁の景観設計は表面の素材や色に関する検討がその中心であり、橋梁の形式や形状は工学的な検討で決定するので景観設計の対象とはならない。
- (3) 河川の景観設計は、整備事業が増水時の氾濫を防ぐことがその目的であることから、増水時にも水が来ない部分のみを対象とするのが原則である。
- (4) 広場の景観設計は広場内の舗装や植栽だけでなく、広場空間をとりまく建築物の設計についても一体的に調整するのが望ましい。

〔問題 34〕

CAD に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 市販の CAD アプリケーションソフトのライセンスは一般に高価なので、複数のパソコンで同時に使う場合でもアプリケーションソフトの使用許諾条件に関わらず 1 ライセンス購入すればよい。
- (イ) パソコンを CAD 専用にし、インターネット上のウェブサイト閲覧用途に使用しない場合でも、セキュリティ上はコンピューターウイルス対策ソフトをインストールしておくことが望ましい。
- (ウ) CAD によって作成されたデータは、知的財産として特許法によって保護される。
- (エ) CAD によって作成されたデータは、誤操作やパソコンの故障等で失われてしまうことがあるので、バックアップをとっておくことが情報セキュリティの基本である。

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

〔問題 35〕

CG に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 3次元モデリングの方法としては、ワイヤーフレームモデル、サーフェスモデル、ソリッドモデルの3種類がある。
- (イ) 3次元モデリングしたデータを透視投影によって2次元画像として表現する場合、画角を大きく取ると画像中心部の形状が歪む傾向がある。
- (ウ) テクスチャマッピングとは、3次元モデリングした物体の表面に、色や模様等の情報を割り当てることである。
- (エ) アンチエイリアシングとは、構造物などのエッジの部分をなめらかに見せるための処理である。

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

〔問題 36〕

数値解析手法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。

有限要素法では〔ア〕の重ね合わせを、境界要素法では、〔イ〕の重ねあわせを行う。そのため、有限要素法では一般に〔ウ〕を、境界要素法では一般に〔エ〕を扱うことになる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	要素剛性行列	基本解	密行列	疎行列
(2)	基本解	要素剛性行列	密行列	疎行列
(3)	要素剛性行列	基本解	疎行列	密行列
(4)	基本解	要素剛性行列	疎行列	密行列

〔問題 37〕

構造物の耐震設計に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 構造物の設計供用期間中に 1～2 度発生する確率を持つ地震動を、レベル 1 地震動 (L1 地震動) という。
- (イ) 非常に強い地震動で、陸地近傍に発生する大規模な海洋型地震動と地殻型地震動をスーパー地震動という。
- (ウ) 柱の耐震を考える上で、柱がせん断破壊で先に壊れるように設計することが重要である。
- (エ) 非線形動的解析法とは、当該地盤や構造条件に当てはまる所要降伏震度スペクトルを用いて、構造物の非線形動的応答値を予測する方法である。

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

〔問題 38〕

供用期間中に発生する可能性は低いが極めて大きな強度を持つ地震動（レベル 2 地震動）に対する構造物の耐震設計法に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 既設構造物に限り、レベル 2 地震動に対しては、許容応力度以内となるように設計しなければならない。
- (2) レベル 2 地震動に対する新設構造物の耐震性能は、構造物の重要度や修復の難易度等を考慮して決定すべきである。
- (3) 耐震設計にあたっては、構造物に要求する性能を満足するための構造細目を明確に規定した、仕様規定型の照査が望ましい。
- (4) レベル 2 地震動は、現在の強震動予測技術を用いれば、地質調査を行うことによって振動波形を極めて精度良く推定することができる。

〔問題 39〕

道路橋示方書に規定された構造物に作用する風の影響に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) ガスト応答とは、風の乱れによって引き起こされる不規則振動である。風荷重を設定する際にその影響を取り込んでいる。
- (2) 風荷重の基本となる風速は、道路橋耐風設計便覧にも記述されているが 50 年に一度吹く風である。
- (3) 鋼げた橋が並列の場合の風荷重は、並列のケースによらず、上流側、下流側どちらも単独橋として扱われることになっている。
- (4) 風荷重は全国一律であり、その値を変えることはできない。

〔問題 40〕

ある箱桁橋において道路橋耐風設計便覧を用いて推定式で耐風性照査を行ったところ耐風性を満足しない結果となった。その際の対応策として、**誤っているもの**を選びなさい。

- (1) 一様流中で二次元風洞試験を行い、耐風性を満足できることを確認した。
- (2) 過去に耐風性を満足している縦/横比の同じ断面の結果を用い、補正して耐風性を満足できることを確認した。
- (3) 設計を見直し、新しい構造で、耐風性を満足できることを確認した。
- (4) 解析の精度をあげ、それで求めた振動数を用いて推定式を見直し、耐風性を満足できることを確認した。