

平成 16 年（2004 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、「メンテナンス分野」の専門問題です。全部で 15 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。

〔メンテナンス分野〕

〔問題 1〕

構造物の維持管理に携わる土木技術者の業務遂行態度に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして適切なものを選びなさい。

- (ア) 構造物の置かれた環境および供用条件は多種多様であるため、構造物の維持管理に携わる毎日の忙しい業務の合間にも、時間を割いて性能照査などに関する学術誌を読むとともに、時間を見つけて関連する継続教育プログラムに参加して自身の知識を高めようと努力する。
- (イ) 既存構造物の維持管理計画立案の業務を任された場合には、対象構造物の設計図書、施工計画書などに関する検討は診断業務には必要とはならないことが多く、無駄を省くことも重要であるとの考えから、与えられたすべての時間は現地調査およびそれに基づく診断業務に充てるべきである。
- (ウ) 維持管理業務にはこれまでの膨大な知識また豊富な経験が必要となるが、非破壊検査技術、モニタリング技術などの最新技術の利用により定量的な評価が可能と考えられるため、自分で考案した技術的に新しい手法を独力で完成させ、ロイヤリティーの面からも他者の確認を受けずに適用を試みるのが合理的である。
- (エ) 維持管理業務では、構造物を可能な限り健全な状態で長持ちさせるとともに、周辺環境とも調和させながら、種々の維持管理計画を立案する必要があるが、作成した案に対しては他者の批判、批評を積極的に受け入れ、さらに良いものに改良していくことが重要である。

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

〔問題 2〕

構造物の維持管理業務に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 土木構造物においては安全性が重視されるため、劣化が顕在化した後に対応を検討する維持管理（事後保全）を行うことはない。
- (2) 維持管理業務は、構造物の変状を発見することであり、劣化原因の推定や補修・補強などの対策の検討は含まれない。
- (3) 構造物を適切に維持管理することと、そのためにかかるコストとは切り離して考えることはできない。
- (4) 維持管理業務では客観的な判断が要求されるため、構造物の状況把握のために施工業者からヒアリングを行うことは得策ではない。
- (5) 構造物の性能回復においては、構造物を建設初期の性能以下に保持するための回復行為を行うことはない。

〔問題 3〕

構造物の維持管理記録に関する次の(ア)～(エ)の記述のうち、正しい記述の数を選びなさい。

- (ア) 日常的に行う点検は巡回点検が主体であるため、初期欠陥、損傷、劣化などの有無を記録に残さなくてもよい。
- (イ) 定期的に行う点検においては、記録が最新の内容となるように、過去の記録を削除し新しい記録に置き換えていかなければならない。
- (ウ) 維持管理記録は、機密保持の観点から管理者以外には分からないような記述方法としなければならない。
- (エ) 維持管理記録には、点検者の情報は記載しなくてもよい。

- (1) 0 個
- (2) 1 個
- (3) 2 個
- (4) 3 個
- (5) 4 個

〔問題 4〕

構造物のライフサイクルコス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のうち、最も適切なものを選びなさい。

ライフサイクルコスト（LCC）は、一般に、(ア)、維持管理コスト、解体撤去・更新コストの総和で算定される。現在、構造物はできる限り長寿命化を図り、その(イ)を通して LCC を最小にすることが求められている。具体的には、構造物を建設する際に、(ア)の低減のみを図るのではなく、建設後の維持管理や解体撤去・更新にかかるコストなども含めて、全体として低減を図ることである。

LCC の算定では、(イ)の間に構造物の(ウ)がどのように変化するかを数値で評価する必要がある。すなわち、構造物がいつ頃どのように劣化するかを予測して、その結果から(エ)にかかるコストを算定し、LCC に換算する。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	計画・設計コスト	設計供用年数	性能	調査・点検
(2)	初期建設コスト	法定耐用年数	耐久性	補修・補強
(3)	計画・設計コスト	法定耐用年数	性能	補修・補強
(4)	初期建設コスト	法定耐用年数	耐久性	調査・点検
(5)	初期建設コスト	設計供用年数	性能	補修・補強

〔問題 5〕

50 年後と 100 年後に解体撤去を予定して設計される橋梁がある。50 年後の解体撤去費を 5,000 万円と見積もったときに、この解体撤去費と現在価値を同一とする場合に掛かる 100 年後の解体撤去費の見積り額として、最も近いものを選びなさい。ただし、社会的割引率は 3% で一定とする。

- (1) 1,100 万円
- (2) 5,000 万円
- (3) 2.2 億円
- (4) 2.4 億円
- (5) 4.5 億円

〔問題 6〕

構造物が受ける環境作用および荷重作用の調査、評価に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 道路橋コンクリート床版の疲労劣化の評価を行うため、実荷重と車両走行位置について調査したので、他の環境調査を省略した。
- (2) 調査対象構造物の設置環境の気温と湿度が過去に調査した同一形式の構造物とほぼ同じであったため、環境作用の影響も同じと考え、環境調査を省略した。
- (3) 海岸に位置する橋梁構造物において、塩害劣化進行状況を推定するために海側部の環境調査を実施し、山側部の環境調査は省略した。
- (4) 荷重作用を評価するために部材諸元の調査を行ったが、主要部材の実測値が設計図書の値と同程度であったため、その他の部材の調査を省略した。
- (5) 海洋構造物に作用する波浪荷重を推定するために波の周期と波向の情報を得たため、波高の計測は省略した。

〔問題 7〕

積雪寒冷地にある道路橋の外観目視調査結果の評価に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 鉄筋コンクリート床版の下面に網状のひび割れが入っていたので、アルカリ骨材反応が原因であると判断した。
- (2) 鋼桁の塗装にふくれが見られたので、鋼材に疲労損傷が生じていると判断した。
- (3) 伸縮装置部からの漏水が見られたが、装置の性能には問題はないと判断した。
- (4) コンクリート製縁石にスケーリングが見られたので、凍害による損傷であると判断した。
- (5) 鉄筋コンクリート高欄の内側（路面側）にのみひび割れが見られたが、耐久性上の問題はないと判断した。

〔問題 8〕

構造物の外観調査に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 外観調査結果から第三者被害を引き起こす可能性の高い変状を発見したが、その原因が明確ではないため、応急処置よりも原因調査が先であると判断した。
- (2) 外観調査で認められた変状と構造物の環境条件から、構造物の変状の原因を推定することはできない。
- (3) 変状の原因が明らかな場合、外観調査で判定した変状の程度と供用年数から補修の要否を判定できる。
- (4) 外観調査で認められた変状の原因を特定するために実施する構造物の詳細調査では、人為的な影響を除くため事前の外観調査結果を考慮しない方がよい。
- (5) 外観調査にあたっては、構造物を傷つけないように配慮し、ハンマーなどによる打音検査はできるだけ避けた方がよい。

〔問題 9〕

補修・補強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) 補修・補強工法の選択にあたっては、コストの高い方がその効果も高いとみなしてよい。
- (2) 目視により確認された変状が、過去に補修を行った構造物と類似の場合には、詳細点検を省略し、同一補修工法を採用してよい。
- (3) 重要構造物であっても、補修・補強を行うための性能回復レベルの目標値は、応急処置と恒久処置で変えてよい。
- (4) 補修では再劣化を起こさせないことを優先して考え、再補修を前提とした補修設計は考えるべきではない。
- (5) 補修・補強工事は緊急性が高い場合が多く、周辺環境に及ぼす影響についての考慮は省略してもよい。

〔問題 10〕

構造物の点検に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 竣工検査が行われていれば、その内容の如何によらず、新設構造物の初期の点検は省略してよい。
- (2) 日常的に行う点検は、その点検箇所を特定して詳細に行わなければならない。
- (3) 定期的に行う点検は一定の頻度で行われるが、日常的に行う点検において異常がない場合は、これを省いてよい。
- (4) 大きな地震が生じた場合には、速やかに構造物の点検を行い、損傷が発見された場合は、直ちに応急処置を行うことが必要である。
- (5) 点検は、個人差をなくすために同一の技術者が行い、測定装置も同一のものに限定しなければならない。

〔問題 11〕

鋼橋の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) 渦流探傷検査は、鋼材のような導電体でないと欠陥は検出できない。
- (2) 磁粉探傷検査は、検査体の塗膜を除去する必要がある。
- (3) 浸透探傷検査は、溶接内部欠陥を検査できる方法である。
- (4) 超音波探傷検査は、超音波が物体の端面や異種類の物体境界面に当たると吸収される性質を利用している。
- (5) 放射線透過検査は、溶接欠陥の板厚方向の位置を正確に求めることができる。

〔問題 12〕

衝撃弾性波を用いて構造部材内部の欠陥を調査した。4000 m/s の速度を有する縦波弾性波を用いて測定をしたところ、5 kHz に一次共振周波数と思われる卓越周波数が認められた。推定される欠陥深さとして、正しいものを選びなさい。

- (1) 125 cm (2) 80 cm (3) 63 cm
- (4) 40 cm (5) 10 cm

〔問題 13〕

非破壊検査によるコンクリート構造物の調査に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) コンクリート中の鉄筋の腐食速度を調べるのに放射線法を用いた。
- (2) コンクリートの中性化深さを調べるのにレーダ（電磁波）法を用いた。
- (3) コンクリート中の鉄筋の径を調べるのに反発度法を用いた。
- (4) コンクリートの内部欠陥を調べるのに電磁誘導法を用いた。
- (5) コンクリートの部材厚を調べるのに衝撃弾性波法を用いた。

〔問題 14〕

鋼橋のモニタリングに関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) ひずみゲージを用いて長期の応力計測を実施する場合、ゲージを接着する接着剤の良否と防水対策に留意しなければならない。
- (2) 供用下にある橋梁においては、死荷重による応力よりも活荷重による応力を計測することが難しい。
- (3) 地盤の振動が上部構造の主桁変位に比較して十分に小さい場合は、地表面を不動点として上部工のたわみを計測してよい。
- (4) 床版のたわみを計測する場合には、主桁の変位状態を考慮する必要がある。
- (5) 斜張橋等のケーブル張力管理は、ケーブルの振動数の変化を調査することによって行っている場合が多い。

〔問題 15〕

コンクリート構造物のモニタリングに関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) コンクリート中の鉄筋の腐食状況を自然電位によりモニタリングした。
- (2) コンクリートのひび割れ進行状況をデジタル画像によりモニタリングした。
- (3) コンクリート橋の耐荷性能の低下を部材のひずみ測定によりモニタリングした。
- (4) コンクリートのひびわれ深さを超音波法によりモニタリングした。
- (5) コンクリートへの塩化物イオンの浸透状況を AE (アコースティック・エミッション) センサーによりモニタリングした。

〔問題 16〕

構造物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) 海中部にある鋼構造部材は、飛沫部にある鋼構造部材に比較して、鋼材の腐食が激しい。
- (2) 鋼構造部材における疲労損傷は、初期欠陥がない場合には発生しない。
- (3) コンクリート中の内在塩分による塩化物イオン濃度は中性化により変化する。
- (4) コンクリート構造物のアルカリ骨材反応は、塩化物イオンと反応性骨材が膨張反応を起こすことによるものである。
- (5) コンクリートの空気量が少ないほど、凍害に対する抵抗性が高い。

〔問題 17〕

構造物の劣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) 鋼板に局所的な腐食が認められるが、周辺に進展していない場合、進行性の劣化ではないと判定してよい。
- (2) 鋼板の塗装表面に点錆が認められるが、塗装のふくれがない場合、塗装の機能低下はないと判定してよい。
- (3) コンクリート表面に鉄筋腐食に伴うひび割れが認められるが、錆汁がない場合、劣化程度は軽微であると判定してよい。
- (4) コンクリート表層部にスケーリングが認められるが、内部の鉄筋が腐食していない場合、耐荷力の大きな低下はないと判定してよい。
- (5) 重交通道路のアスファルト舗装にひび割れが認められた場合、路床の沈下が原因であると判定してよい。

〔問題 18〕

建設されてから 4 年が経過したコンクリート構造物の中性化深さを調べたところ 10 mm であった。この調査後 36 年が経過した時点における中性化深さを予測した次の数値うち、最も近いものを選びなさい。

- (1) 42 mm
- (2) 40 mm
- (3) 32 mm
- (4) 30 mm
- (5) 22 mm

〔問題 19〕

鉄筋コンクリート構造物におけるアルカリ骨材反応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) ひび割れ部にゲルの滲（しん）出が認められない場合には、劣化の進行は大きくない。
- (2) せん断補強鉄筋の曲げ加工部に破断が生じても、構造物の耐荷力の低下につながることはない。
- (3) 反応の進行に伴うコンクリートの弾性係数の低下は、圧縮強度の低下よりも顕著である。
- (4) 酸素が供給されない地中の部材においては、反応は進行しない。
- (5) 塩害環境においては、反応は抑制される。

〔問題 20〕

凍害による鉄筋コンクリート構造物の劣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) ポップアウトは、骨材中に存在する水分の凍結で骨材が膨張することにより生じる。
- (2) 凍害を受けたコンクリートにおいては、相対動弾性係数の増加が見られる。
- (3) 凍害を受けたコンクリートにおいては、中性化の進行は抑制される。
- (4) 凍結融解作用は、日平均気温が 0℃以上であると生じない。
- (5) 日射を受ける部分では、凍害による劣化は生じにくい。

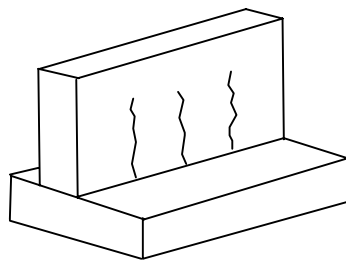
〔問題 21〕

コンクリート構造物の調査方法に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

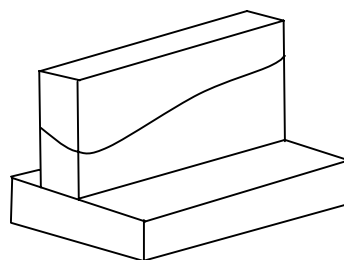
- (1) 鉄筋位置までの塩化物イオン濃度と建設されてからの経過年数を調べ、塩化物イオンの拡散予測をした。
- (2) 火災を受けたコンクリート構造物に対して、表面の変色状況を調べ、受熱温度を推定した。
- (3) 中性化深さ、建設されてからの経過年数および鉄筋かぶりを調べ、中性化による劣化の進行を予測した。
- (4) 塩害を受けたコンクリート橋に対して、損傷状況をモデル化した非線形有限要素解析を行い、耐荷性能を評価した。
- (5) アルカリ骨材反応を受けたコンクリート構造物に対して、圧縮強度と建設されてからの経過年数を調べ、劣化の進行を予測した。

〔問題 22〕

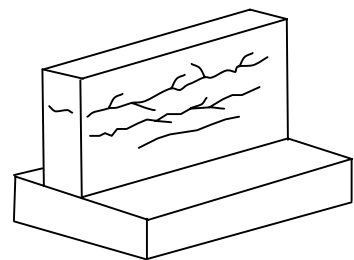
鉄筋コンクリート壁面に発生した次の(ア)～(ウ)に示すひび割れパターンの原因の組合せのうち、最も適切なものを選びなさい。



(ア)



(イ)



(ウ)

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|------|--------------|----------|
| (1) | 不同沈下 | 打設時のコンクリート沈降 | アルカリ骨材反応 |
| (2) | 温度応力 | コールドジョイント | 乾燥収縮 |
| (3) | 温度応力 | コールドジョイント | アルカリ骨材反応 |
| (4) | 不同沈下 | コールドジョイント | 乾燥収縮 |
| (5) | 不同沈下 | 打設時のコンクリート沈降 | 乾燥収縮 |

〔問題 23〕

鉄筋コンクリートの劣化機構と劣化の進行を抑制する工法に関する次の組合せのうち、**不適切なもの**を選びなさい。

	(劣化機構)	(抑制工法)
(1)	中性化	再アルカリ化
(2)	凍害	樹脂注入
(3)	アルカリ骨材反応	遮水処理
(4)	化学的侵食	表面被覆
(5)	床版の疲労	上面増厚

〔問題 24〕

コンクリート構造物の補修工法に関する次の(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組合せとして正しいものを選びなさい。

- (ア) 電気化学的脱塩工法は、コンクリート中に浸透した塩化物イオンを電氣的泳動によりコンクリート外へ取り除く工法である。
- (イ) 再アルカリ化工法は、アルカリ溶液の電気浸透により、中性化したコンクリートのアルカリ性を回復させる工法である。
- (ウ) 含浸材塗布工法は、含浸材の塗布含浸でコンクリート表面を改質し、劣化の進行を抑制する工法である。
- (エ) 電気防食工法は、コンクリート中の鉄筋に防食電流を供給することで、鉄筋を不働態化する工法である。

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

〔問題 25〕

塩害を受けた鉄筋コンクリート構造物を対象に脱塩工法による補修を行うことにした。次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 耐荷力の回復は期待できない。
- (2) 電流密度を 0.1A/m^2 程度とする
- (3) 通電処理期間は 1～2 ヶ月とする
- (4) コンクリートにアルカリ性を付与することが期待できる。
- (5) 陽極材として電食作用を受けにくい材質を選択する。

〔問題 26〕

鋼橋において次のような状況が生じた場合に、最も腐食が生じにくいものを選びなさい。

- (1) 土砂の堆積および滞水の著しい I 桁端部
- (2) 雨水のかかる外桁外面腹板部
- (3) 大量結露水による滞水が著しい箱桁内面下フランジ継手部
- (4) 水みちとなりやすい I 桁下フランジ上面部
- (5) 外部からの浸入水がある鋼製橋脚内面部

〔問題 27〕

次に示す(ア)～(ウ)の 3 つの要因の組合せのうち、鋼道路橋の疲労に最も大きな影響を及ぼすものを選びなさい。

- (1) (ア) 設計最大応力 (イ) 継手部の疲労強度 (ウ) 構造ディテール
- (2) (ア) 応力範囲 (イ) 母材の静的強度 (ウ) 繰り返し荷重特性
- (3) (ア) 応力範囲 (イ) 継手部の疲労強度 (ウ) 繰り返し荷重特性
- (4) (ア) 応力範囲 (イ) 母材の静的強度 (ウ) 構造ディテール
- (5) (ア) 設計最大応力 (イ) 母材の静的強度 (ウ) 繰り返し荷重特性

〔問題 28〕

鋼橋の補強方法に関する次の記述のうち、不適切なものを選びなさい。

- (1) 溶接による補強部材の取付け
- (2) 桁橋への外ケーブルの追加
- (3) 死活荷重合成桁から活荷重合成桁への改造
- (4) 単純桁から連続桁への改造
- (5) アーチ橋への斜材の追加

〔問題 29〕

鋼橋の劣化、損傷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) 溶接止端部の形状は、疲労損傷の発生に大きな影響を及ぼさない。
- (2) 湿度は、腐食の発生および腐食速度に大きな影響を及ぼさない。
- (3) リベットの頭部の腐食は、リベット継手の力の伝達機構に大きな影響を及ぼさない。
- (4) 飛来塩分は、耐候性鋼材における安定錆の生成に大きな影響を及ぼさない。
- (5) 鉄筋コンクリート床版厚さは、床版の疲労損傷の発生に大きな影響を及ぼさない。

〔問題 30〕

海洋鋼構造物に生じる集中腐食（局部腐食）に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 鋼矢板構造物と鋼管杭式構造物で集中腐食の発生頻度は同程度である。
- (2) 平均海水面直下において集中腐食の発生頻度が高い。
- (3) 鋼矢板構造物では凹部が凸部に比べて集中腐食の発生頻度が高い。
- (4) 海洋生物が不均一に着生した場合、集中腐食を増長させる。
- (5) 河川水が混入する河口部付近では、集中腐食速度が大きくなる。

〔問題 31〕

プレストレストコンクリートの単純 T 桁橋を調査したところ、鉄筋コンクリート橋台上の伸縮継手に段差が発生していた。原因究明を目的として実施する調査に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 橋台パラペットのひび割れやはく離状況を調べた。
- (2) 支承の沈下や破損状況を調べた。
- (3) 橋台と桁との遊間を測定した。
- (4) 桁端部のひび割れやはく離状況を調べた。
- (5) 横締め PC 鋼材のグラウト充填状況を調べた。

〔問題 32〕

PRC 橋梁の維持管理に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) PC 鋼材に直交方向のコンクリートのひび割れは、速やかに補修する。
- (2) グラウト充填不良の有無を、弾性波法により調査することができる。
- (3) グラウト充填不良が原因で、シーすに沿ったひび割れが見られることがある。
- (4) プレストレスが減少することにより、異常なたわみが生じることがある。
- (5) プレストレス減少の有無を、加速度計を用いてモニタリングすることができる。

〔問題 33〕

舗装補修工法の選定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) 路面のたわみが大きい場合は、表層や基層を調査してその原因を把握した上で、補修工法を選定することが望ましい。
- (2) 舗装の補修に際しては、舗装発生材が少なくなるような工法と断面を選定することが望ましい。
- (3) 流動によるわだち掘れが大きい場合は、わだち部オーバーレイ工法を選定することが望ましい。
- (4) ひび割れの程度が大きい場合は、オーバーレイ工法を選定することが望ましい。
- (5) 広範囲にわたりコンクリート版に破損が生じた場合は、オーバーレイ工法を選定することが望ましい。

〔問題 34〕

各種舗装の補修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) 橋面舗装では水の影響による破損が進行しにくいため、ひび割れを早期に補修する必要はない。
- (2) トンネル内のアスファルト舗装の補修で、照度の向上が必要な場合には、主に半たわみ性舗装や明色舗装等が用いられる。
- (3) 歩道や自転車道等では嵩（かさ）上げが容易であるので、その補修にあたっては主に打換え工法以外の工法が用いられる。
- (4) 排水性舗装に骨材飛散がある場合には、常温施工型の開粒度混合物による補修が有効である。
- (5) フルデプスアスファルト舗装にひび割れやわだち掘れがある場合には、オーバーレイ工法による補修が有効である。

〔問題 35〕

鉄道における省力化軌道（スラブ軌道、マクラギ直結系軌道）とバラスト軌道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) 省力化軌道では、バラスト軌道より検査を簡素化することはできない。
- (2) 省力化軌道のライフサイクルコストは、バラスト軌道とほぼ同等である。
- (3) 省力化軌道の維持管理コストは、バラスト軌道の 1/10 程度である。
- (4) マクラギ直結系軌道のライフサイクルコストは、スラブ軌道とほぼ同等である。
- (5) マクラギ直結系軌道の維持管理コストは、スラブ軌道の 1/3 程度である。

〔問題 36〕

鉄道線路の路盤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) 路盤の構築条件には、使用材料、路盤強度は含まれるが、排水条件は含まれない。
- (2) 路盤を改良する場合には、コンクリート構造とすることを原則としている。
- (3) 軌道の維持管理に影響を与える路盤は、路盤表層 5cm の範囲である。
- (4) 路盤の必要強度は、軌道構造、列車速度で決定し、列車回数の影響は考慮しない。
- (5) バラスト軌道の路盤検査は、年 1 回以上実施している。

〔問題 37〕

山岳トンネルの維持管理においては、発生した変状に応じて適切な検査・調査を行うこととなる。この変状と検査・調査に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) トンネル覆工に塑性圧によるひび割れが認められたので、テープ式内空変位計でトンネル断面の変形量を計測した。
- (2) トンネル内に漏水が認められたので、pH、電導度、水温、湧水量および土砂流入について調査を実施した。
- (3) トンネル覆工の表面にジャンカ（豆板）が認められたので、鋼製ハンマーによる打音検査を実施した。
- (4) トンネル覆工にコールドジョイントが認められたので、弾性波法により変位測定を実施した。
- (5) トンネル覆工の打音検査で異常が認められたので、電磁波レーダーを用いた空洞調査を実施した。

〔問題 38〕

トンネルの変状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) NATM のトンネルでは、ロックボルト本数が多い部分ほど変状が少ない。
- (2) 砂地山のトンネルでは、漏水に含まれる砂の流出に注意が必要である。
- (3) 矢板工法のトンネルと NATM のトンネルでは、変状の発生頻度は同程度である。
- (4) 地すべりや岩盤崩壊によるトンネルの崩壊は、日本ではこれまでに発生したことがない。
- (5) トンネル上部の地山を開削する場合、土被りをトンネル外径以上残せば変状は少ない。

〔問題 39〕

植生のり面に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 初期の段階で乾燥により植生に衰退が見られた場合には、散水を行うと効果的である。
- (2) 初期の段階で木本植物（樹木）の発芽、生育が遅い場合には、生育基盤に異状がなくても追肥を急ぐ方がよい。
- (3) 全面被覆完成後に草本植物（草）のみが生育する状態を維持するには、年 1 回以上の草刈を行うことが望ましい。
- (4) 全面被覆完成後の木本群落の下刈りは、木本植物の生育に支障のない限り行わない方が望ましい。
- (5) 生育基盤の損傷が原因でのり面の植生に支障が生じている場合は、早期の発見と手当てが望ましい。

〔問題 40〕

土工部の維持管理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) 盛土は、時間の経過とともに安定化するので、10 年以上経過したものは点検しなくてよい。
- (2) 盛土のり面にはらみが見られた場合には、その下部よりも上部の点検を中心に行うのがよい。
- (3) 切土のり面では、のり面勾配が急なほど、地山の安定性が低く、崩壊の危険性が高かったと判断できる。
- (4) 地すべり対策として施工したグラウンドアンカーの緊張力が初期値より小さくなっている場合には、地すべりは生じないと判断できる。
- (5) 盛土脇のレベルバンク部において植物が繁茂している場合には、盛土自体には問題ないと判断できる。