

平成 17 年（2005 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 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 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〕

構造物の維持管理業務の専門技術者として有すべき要件に関連した(ア)～(エ)の記述について、その正誤の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。

- (ア) 専門分野のエンジニア教育には明確な教育目標が必要であり、その教育の内容は、客観的な判断ができる第三者によって認定されたものであることが望ましい。
- (イ) 専門技術者として常に最新の知識をベースに仕事をするためには、技術能力を向上させるための継続的な能力開発を心がけることが不可欠となる。
- (ウ) 構造物の維持管理業務を行う時には、自分の持つ専門分野の能力を最大限に発揮し、専門分野以外のことも含め全てを自らの判断で実施することが重要である。
- (エ) 専門技術者は、その実務遂行の過程において、専門技術者の資格を定める法律や、技術者協会の規定などに示されている倫理規定をその意志決定の基準とすることが求められる。

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

〔問題 2〕

土木技術者の行為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) 技術者は、何事に対しても自分の意見を曲げないことが、公平、不偏な態度を保つことにつながる。
- (2) 技術者は、発注契約を結んだ後にその契約の前提条件が変わっても、契約事項の変更を提言するべきでない。
- (3) 工事現場責任者は、安全上の問題に直面した場合、工事利益確保優先の観点から対策を決定してもよい。
- (4) 工事現場責任者は、発注者からの工期厳守が必須要件とされた工事で、工期を守るため必要不可欠な変更が生じた場合、発注者に報告せず変更してもよい。
- (5) 技術者は、提案した構造物の安全性に関する改善策が、上司により当該構造物の技術基準では不要と判断された場合、その記録を残し当初の計画どおりに行ってもよい。

〔問題 3〕

技術者に求められる能力と役割に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 構造物の設計・施工等は、様々な現場の条件により異なり教科書どおりにならないこともあるので、技術者個人でも判断できるように多くの経験が必要である。
- (2) 維持管理の技術者は、社会資本である土木構造物が長期間供用されることを念頭において、維持管理計画を適切に定めなければならない。
- (3) 維持管理に関する各種の判断は技術者の能力によるところが多いが、それは、研鑽と熟練により会得されるものである。
- (4) 維持管理業務には、理論と経験に裏打ちされた勘が必要な場合がある。
- (5) 維持管理の技術者は、それを仕事にしているため、依頼人の要請に従って補修・補強の判断基準を変更することはやむを得ない。

〔問題 4〕

構造物のライフサイクルコスト（LCC）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) 構造物の LCC とは、構造物のライフサイクルにおいて必要となる費用の総計であり、その中では特に環境負荷費の割合が大きいと考えるのが一般的である。
- (2) 構造物の LCC の算定では、その供用期間が長期に及ぶため、物価上昇などの影響を考慮した社会的割引率を考慮するのが一般的である。
- (3) 構造物の LCC に占める計画・設計費の割合は相対的に小さく、計画・設計の内容は、供用開始以後のコストに大きな影響を与えないと考えるのが一般的である。
- (4) 構造物の LCC は、鉄筋コンクリート橋を例にとると、防食加工を施した鉄筋を使用することで大きくなると考えるのが一般的である。
- (5) 構造物の LCC を小さくするため、初期建設費を大幅に削減することにより維持管理費も削減できると考えるのが一般的である。

〔問題 5〕

あるコンクリート構造物を 100 年間供用する場合において、以下の選択肢に示した建設時の維持管理計画案のうちライフサイクルコストが最小となるものを選びなさい。ただし、計算にあたっては以下の条件のみを使用する。なお、費用の単位はすべて「ユニット」とする。

	維持管理計画案	初期建設費用 (ユニット)	1 回あたりの対策 にかかる費用 (ユニット)	実施する対策の 持続期間 (年)	撤去
(1)	供用開始後 30 年目から断面修復工法を繰り返す	1200	500	25	しない
(2)	供用開始後 20 年目から表面被覆工法を繰り返す	1200	200	15	しない
(3)	供用 40 年ごとに建替える	1200	建替え費として 1500	—	する
(4)	高性能なコンクリートを使用し、供用 50 年目から断面修復工法を繰り返す	1800	200	15	しない
(5)	建設時から電気防食を適用する	1600	電気防食の維持費 として 10 年ごとに 100	—	しない

〔問題 6〕

構造物に対するリスク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のうち、最も適切なものを選びなさい。

構造物の設計・施工段階から予定供用期間を終えるまでには、不測の外力などに起因するリスクが発生し、構造物が損失を受ける場合がある。したがって、社会基盤構造物のメンテナンス分野においても損失を伴うようなリスクを予測できれば、これを未然に回避し、損失を〔ア〕にとどめることが可能となる。すなわち、自然災害に代表されるような〔イ〕による対象構造物のリスクを出来る限り正確に予測して、当初設計で要求された〔ウ〕を満足させることが求められる。しかしながら、〔エ〕のような低頻度の巨大災害が発生する可能性のある場合の予測については、現在でもまだ十分に確立された手法が存在しないことに対する注意が必要である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	最小限	ハザード	性能の水準	地震
(2)	最小限	ハザード	耐荷性の水準	塩害
(3)	最大限	ハザード	耐久性の水準	地震
(4)	最大限	環境変化	性能の水準	塩害
(5)	最小限	環境変化	耐荷性の水準	火災

〔問題 7〕

構造物自身に及ぼす次のリスクのうち、現状において統計的な対応によってリスク回避が可能となるよう対処されているものを選びなさい。

- (1) コンクリートの品質の変動に関するリスク
- (2) 市民の生活様式や価値観の変化に関するリスク
- (3) 構造物のおかれている気象環境の変化に関するリスク
- (4) 維持管理における点検やその結果の判断に関するリスク
- (5) 構造物の劣化による第三者への影響に関するリスク

〔問題 8〕

構造物の点検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) 構造物の如何にかかわらず、点検の頻度はできるだけ多い方が望ましい。
- (2) 初期値がない場合は、劣化の判定ができないため、その後の点検は意味を持たない。
- (3) 構造物の如何にかかわらず、点検項目は同一とすることが望ましい。
- (4) 局部といえども破壊を伴う点検方法を選択してはならない。
- (5) 点検の方法は、同一条件の構造物であれば標準化することが望ましい。

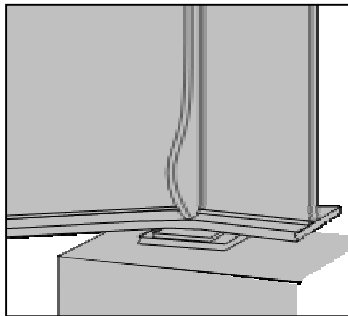
〔問題 9〕

外観目視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。

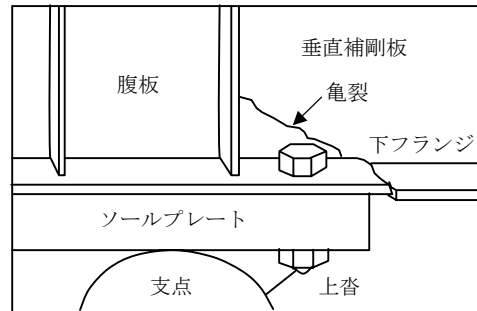
- (1) 目視調査の結果は、補修・補強対策の必要性を緊急に判断する資料となる。
- (2) 構造物の表面が汚れている場合でも、現状維持の観点から、清掃せずに調査することが望ましい。
- (3) 劣化の進行が予想される場合には、継続的に目視調査を行うことによって、その進行を把握することができる。
- (4) 構造物の不同沈下の有無については、構造物全体が観察できる位置から各構造部材を目視することで把握することもできる。
- (5) あらかじめ損傷程度を区分しておくことによって、目視調査結果を客観的に評価することができる。

〔問題 10〕

次の(a)～(e)の写真あるいは図の劣化損傷状況の説明として、**不適切なもの**を選びなさい。



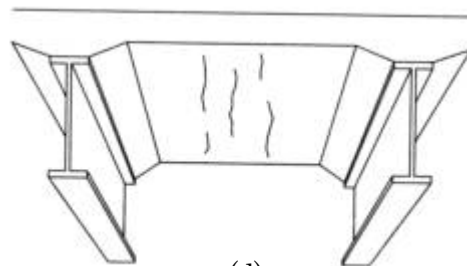
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

- (1) (a)は、鋼主桁支点部に生じた変形であるが、これは、過大な荷重の作用により生じた座屈である可能性が高い。
- (2) (b)は、鋼主桁支点部のソールプレートと下フランジ溶接部に生じた亀裂であるが、これは、繰り返し荷重による疲労によって生じた可能性が高い。
- (3) (c)は、温暖な内陸地にある鉄筋コンクリート製の柱に発生したひび割れであるが、コンクリートに海砂は使用されていないことが確認されていることから、これは、アルカリ骨材反応が原因である可能性が高い。
- (4) (d)は、床版支間長に対して版厚の薄い鉄筋コンクリート床版下面に発生したひび割れであるが、これは、疲労の初期段階で発生するひび割れである可能性が高い。
- (5) (e)は、コンクリート表面の有機系塗膜に発生した損傷であるが、これは、塗膜と下地コンクリートの付着が不十分であったために生じた可能性が高い。

〔問題 11〕

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) アルカリ骨材反応の進行が懸念される RC 橋脚に対して、コンクリート中の超音波伝播速度を定期的に測定して劣化の進行をモニタリングした。
- (2) のり面の補強に用いられているグラウンドアンカーに対して、頭部にロードセルを設置して作用荷重の変化をモニタリングした。
- (3) 変状の進行が懸念される山岳トンネルに対して、光ファイバーセンサを用いて覆工のひずみをモニタリングした。
- (4) 外ケーブルにより補強されている PC 橋に対して、磁歪（じわい）式センサを用いて補強 PC 鋼材の応力度をモニタリングした。
- (5) 側方流動により変形する可能性がある RC 橋台に対して、加速度計により変形状態をモニタリングした。

〔問題 12〕

構造物の維持管理記録に関する次の(ア)～(エ)の記述について、維持管理記録を適切に残す目的として正しい記述の数を選びなさい。

- (ア) 将来の点検作業の合理的な計画立案に寄与する。
- (イ) 現在実施している維持管理技術の妥当性の検証に寄与する。
- (ウ) 維持管理面から見た設計、施工上の問題点の検証に寄与する。
- (エ) 新たに見つかった劣化・変状の発生時期の検証に寄与する。

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

〔問題 13〕

構造物の補修・補強工法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) 鋼橋における亀裂発生箇所にて当て板工法により補修を行う場合、当て板と本体の接合は、高力ボルトよりも溶接で行うのがよい。
- (2) リベット頭および周辺母材が腐食を受けた鋼橋を補修する場合、リベットの緩みがなければ、高力ボルトに取り替えなくてもよい。
- (3) 塩害によってコンクリートに発生したひび割れであっても、そのひび割れ幅が0.2mm未満であれば、コンクリート表面をシールすることで劣化を防止できる。
- (4) トンネル変形に対するロックボルトによる補強は、ロックボルトと地山との付着力が確実に得られない場合でも適用できる。
- (5) のり面の安定工では、のり面やその周辺斜面をできるだけ安定に保つために、表面水や浸透水はできるだけ排出させない方がよい。

〔問題 14〕

構造物の補修・補強方法に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 鋼橋における疲労亀裂の抜本的な対策はストップホールを設けることである。
- (2) コンクリート構造物の電気防食工法のうち流電陽極方式はメンテナンスフリーである。
- (3) 地すべり対策としては、水抜きボーリングなどの地下水位低下対策は有効とは言えず、抑止杭などの構造物対策が基本となる。
- (4) 切土のり面は経年とともに構造物が安定してくるため、自然状態に放置しておくことが望ましい。
- (5) 落石対策には落石発生源での防止対策だけではなく発生した落石による被害を軽減する対策も含まれる。

〔問題 15〕

土木学会編「コンクリート標準示方書【維持管理編】」に示されている点検の種類とその説明に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 初期点検は、供用開始前、供用中あるいは大規模補修対策直後に、劣化、損傷の程度を把握することが目的で行われる。
- (2) 日常点検は、日常的な巡回の範囲で点検が可能な劣化、損傷、初期欠陥を把握することが目的で行われる。
- (3) 定期点検は、日常点検で把握しにくい細部を含めて、劣化、損傷などの程度を把握することが目的で行われる。
- (4) 詳細点検は、初期点検や定期点検などで必要とされた場合において、さらに詳細な情報を得ることが目的で行われる。
- (5) 臨時点検は、詳細点検において不十分な情報が明らかになった時点で、追加の情報を得ることが目的で行われる。

〔問題 16〕

コンクリート構造物の環境条件に関して実施した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) 海岸付近に位置するコンクリート構造物において塩害の発生が懸念されたため、コンクリート表面の塩化物イオン量を測定した。
- (2) コンクリート構造物の表面の骨材が露出するという変状を示したので、その地域に降下する雨水の pH を測定した。
- (3) 道路橋の床版下面にひび割れが多数発生したので、当該橋梁の通過車種別の交通量を調査した。
- (4) コンクリート構造物の表面に白色ゲルを伴ったひび割れが発生したので、大気中の二酸化炭素濃度を測定した。
- (5) 寒冷地に位置するコンクリート表面にポップアウトが多数発生したので、当該地域の年間の気温変動を調査した。

〔問題 17〕

コンクリートの劣化に及ぼす環境条件の影響に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) コンクリート周辺環境の相対湿度が 60% の場合の方が、85% の場合よりも中性化の進行は速くなる。
- (2) 海岸沿いの陸上部に位置するコンクリート構造物において、海風の影響を強く受けるほど塩害環境としては厳しい。
- (3) コンクリートが凍害を受ける可能性のある地域において、細孔溶液の凍結が連続して長時間継続される環境が最も厳しい環境となる。
- (4) コンクリートを化学的に侵食させる物質の濃度は、侵食速度に影響を及ぼす。
- (5) コンクリートが地下水位以下の常時水中にある場合でも、アルカリ骨材反応は進行する。

〔問題 18〕

鉄筋コンクリート構造物の調査における評価・判定の考え方に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 構造物から採取したコンクリートコアにフェノールフタレイン溶液を噴霧したところ、かぶり位置まで赤紫色に変色しなかったので、この部分の鉄筋は腐食の危険性がないと判定した。
- (2) 構造物から採取したコンクリートの塩化物イオン量を分析したところ、鉄筋位置での塩化物イオン濃度が 2.0kg/m^3 だったので、この構造物の鉄筋は腐食の危険性があると判定した。
- (3) 構造物のひび割れを観察したところ、雨のかかる部分よりも雨のかからない部分の方が、ひび割れが卓越していたので、アルカリ骨材反応が生じている可能性があるかと判定した。
- (4) 構造物から採取したコンクリートの水和物を分析したところ、エトリンガイトが検出されなかったので、この部分のコンクリートは化学的に侵食されていると判定した。
- (5) 構造物の外観を調査したところ、コールドジョイント部分からの著しい漏水が認められたので、この部分の鉄筋が腐食していると判定した。

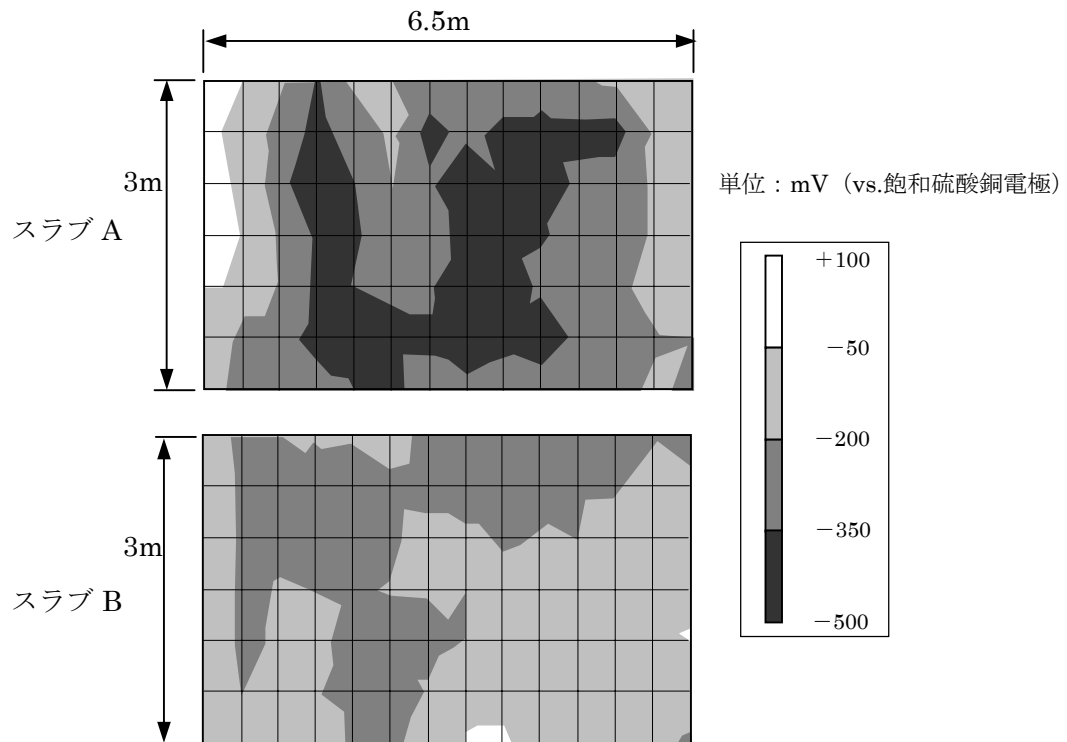
〔問題 19〕

道路橋の鉄筋コンクリート床版の疲労劣化に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 劣化の初期では、まず主鉄筋に沿ったひび割れが発生する。
- (2) 一方向のひび割れから格子状のひび割れに劣化が進展する。
- (3) ひび割れ密度は、劣化が進行するに従って飽和状態となる。
- (4) 破壊は、主鉄筋の破断によって生じる。
- (5) 水分が供給されると劣化の進展が促進される。

〔問題 20〕

図は、ある構造物のスラブ下面のコンクリート表面において内部鉄筋の自然電位分布を測定した結果である。この結果から予想される構造物中の鉄筋腐食状況として最も適切なものを選びなさい。



- (1) スラブ A よりスラブ B の鉄筋の腐食が進んでいる可能性が高い。
- (2) スラブ A では全ての領域の鉄筋が 90%以上の確率で腐食している可能性が高い。
- (3) スラブ A 中の鉄筋は、マクロセル腐食を起こしている可能性が高い。
- (4) スラブ B では全ての領域の鉄筋の腐食発生確率が 10%以下である可能性が高い。
- (5) スラブ B の鉄筋腐食原因は中性化である可能性が高い。

〔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) 採取したコアを用いてコンクリートの表面から深さ方向の塩化物イオン量の分布を調べるため、乾式のコンクリートカッターを用いてコアから試料を採取した。
- (2) 採取したコアを用いて圧縮強度試験を行う場合、コアの高さと直径の比が 1.0 だったため、試験値を補正した。
- (3) 自然電位法により内部鉄筋の腐食状況を調べるため、コンクリート表面に散水し、その後浮き水を除去して測定を行った。
- (4) サーモグラフィ法により吹き付けのり面の背面空洞を調べるため、晴天時を避け雨天時に測定を行った。
- (5) 反発度法よりコンクリートの強度を推定するため、ハンマーの打撃角度により補正を行った。

〔問題 22〕

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

- (1) 塩化物イオンの浸透や中性化の進行を把握するため、電子線マイクロアナライザ（EPMA）を用いた。
- (2) アルカリシリカ反応の可能性を予測するため、採取コアに対して促進養生下での膨張量試験を行った。
- (3) 火災を受けたコンクリート構造物の受熱温度を把握するため、表面の変色状況を調べた。
- (4) コンクリート表面が塗装されていたので、自然電位法では鉄筋の腐食状況を把握できないと判断した。
- (5) コンクリート中の鉄筋位置での塩化物イオン量を把握するため、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いた。

〔問題 23〕

次の化学物質のうちで、鉄筋コンクリートの劣化の過程で生成される**可能性のないもの**を選びなさい。

- (1) 炭酸カルシウム
- (2) アルカリシリカゲル
- (3) アルミン酸三カルシウム
- (4) エトリンガイト
- (5) 硫酸カルシウム

〔問題 24〕

コンクリート構造物の補修工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) ひび割れ補修工法は、コンクリートに発生したひび割れからの劣化因子の侵入を抑制するために用いられる。
- (2) 表面被覆工法は、劣化因子のコンクリート中への侵入を抑制し、鉄筋腐食などの劣化の進行を遅らせるために用いられる。
- (3) 断面修復工法は、コンクリートの欠損部分や劣化因子を含むコンクリートを除去し、断面を回復するために用いられる。
- (4) 電気防食工法は、コンクリート内部に蓄積された塩化物イオンを電気泳動により外部に取り除くとともに、コンクリート内部の鉄筋を再不働態化させるために用いられる。
- (5) 再アルカリ化工法は、コンクリート表面に設置した陽極と内部鋼材との間に直流電流を通電させてコンクリート内部に電場を形成させ、中性化したコンクリートの pH を回復させるために用いられる。

〔問題 25〕

アルカリ骨材反応により劣化したプレストレストコンクリート単純桁橋の調査の結果、次のような現象が見られた。アルカリ骨材反応による劣化現象として**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 主ケーブルとほぼ平行のひび割れが発生していた。
- (2) 主桁上縁が直接雨水を受ける環境で、主桁が下側に垂れ下がる現象が生じていた。
- (3) 載荷試験による変形は、設計計算値より大きな値を示した。
- (4) 耳桁が中桁に比べ劣化が顕著であった。
- (5) コンクリートのひび割れ部にゲルの滲出が見られた。

〔問題 26〕

プレストレストコンクリート橋の劣化に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) グラウト充填不良がある場合には、PC 鋼材が構造物の外に飛び出すことがある。
- (2) 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。
- (3) 主桁下縁に死荷重状態で橋軸直角方向のひび割れが発生している場合には、有効プレストレス力が低下している可能性が高い。
- (4) PC 橋の劣化事例は、中性化が主な原因である場合が多い。
- (5) 塩害による劣化では、T けた橋が箱けた橋に比べて劣化損傷が顕著となる場合が多い。

〔問題 27〕

鋼構造物に用いる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) 超音波法を用いると鋼部材の厚さを調べることができる。
- (2) 電磁波法を用いると鋼部材の塗膜厚を調べることができる。
- (3) 打音法を用いると鋼部材の疲労亀裂の先端位置を調べることができる。
- (4) 衝撃弾性波法を用いると鋼部材溶接部の欠陥を調べることができる。
- (5) 浸透探傷法を用いると鋼部材の腐食減肉量を調べることができる。

〔問題 28〕

鋼材の劣化現象に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 大都市や工業地帯における鋼材の腐食は、二酸化炭素の影響によって促進される。
- (2) 塩水中の鋼材の腐食速度は、塩水濃度が 10%で最大となる。
- (3) 疲労に影響する外的因子は、繰返し荷重による応力振幅とその繰返し回数である。
- (4) 鋼材の溶接部の疲労強度は、溶接ビードの余盛りの効果で一般部よりも高くなる。
- (5) 鋼材の遅れ破壊は、ある時間経過後、突然生じる延性的な破壊現象である。

〔問題 29〕

鋼部材の疲労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) 製作時の溶接欠陥から生じた疲労亀裂については、部材表面で亀裂が確認された段階では、まだ内部への進展が進んでいない場合が多い。
- (2) 設計上の仮定と実構造との差異等によって、二次応力や変形が生じることがあるが、それらの値は小さいので疲労損傷には影響しない。
- (3) すみ肉溶接の止端部、あるいはルート部から疲労亀裂が発生することはない。
- (4) 風による振動に伴う疲労に対しては、部材の断面を大きくし変動応力を低減する対策が一般的である。
- (5) 疲労破壊は、時間的に変動する応力を受けるとき比較的低い応力状態で亀裂が発生し、さらにそれが徐々に成長することにより生じる。

〔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) 主桁端部の切欠き部に生じる疲労亀裂は、交通荷重による衝撃力が橋梁の端部で大きいことが主な原因である。
- (2) プレートガーダー橋の垂直補剛材は、主桁を補強するためにフランジやウェブに溶接されているので、溶接部やその近傍に疲労亀裂が生じることはない。
- (3) 横構のガセットプレートは、大きな応力が繰り返し作用することのない二次部材であり、疲労損傷が生じることはない。
- (4) トラス橋の縦桁および横桁取付け部に生じる疲労損傷は、主構と床組の剛性の違いによる部材間の相対的な動きが主な原因である。
- (5) 上路アーチ橋の支間 1/4 点は、活荷重による変形が大きく疲労損傷が最も生じやすい部分である。

〔問題 31〕

鋼橋の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) 金属被覆は、鋼よりもイオン化傾向の小さいものを選んで鋼材の表面を被覆し、犠牲防食作用を持たせる方法である。
- (2) 有機系塗装は、耐候性が高く永久的な防食方法として利用できる。
- (3) 溶融亜鉛めっきは、溶射装置を用い亜鉛を鋼材の表面に吹き付けて被覆するものである。
- (4) 耐候性鋼は、P、Cu、Cr、Ni などの元素を加えて耐腐食性を高めた鋼材である。
- (5) 金属ライニングは、防食性の高いステンレス、チタンなどを特殊な接着剤で貼り付ける方法である。

〔問題 32〕

揚水式発電施設に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 標高の高い寒冷地に位置する上部調整池では、ダム堤体の劣化機構としては凍害を想定する必要がある。
- (2) 水路トンネルでは、覆工コンクリートのひび割れなどを点検し、その変状から健全性を評価する。
- (3) 水路や取水ダムのような水理作用を定常的に受ける箇所は、洗掘や磨耗が代表的な劣化機構となる。
- (4) 水路や取水ダムなどは点検することができないので、メンテナンスフリーとして計画されている。
- (5) 事故が発生した場合に第三者への影響が大きい取水ダムなどの設備は、漏水量、堤体変形、揚圧力などを定期的にモニタリングする必要がある。

〔問題 33〕

構造物の基礎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) 土中あるいは海底土中に存在する基礎の場合、構造物全体の変状などを観察して、間接的に基礎の点検を行うことができる。
- (2) 杭基礎の一つである鋼管杭において腐食が進行しても、基盤面に固定されていることからその耐荷力が低下することはない。
- (3) 河川内橋梁のケーソン基礎本体は比較的耐久性に優れているが、洗掘などによる安定性の低下に注意を払う必要がある。
- (4) 鋼管矢板の内部にコンクリートを打設する鋼管矢板式基礎の場合でも、構造物の供用条件によっては鋼材の防食対策を考慮する必要がある。
- (5) 栈橋の下部鋼管杭に対して電気防食を適用する場合、海中部が防食対象面積となる。

〔問題 34〕

海洋港湾の施設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) 水域施設である航路および泊地においては、所定の水深と幅員の確保が重要である。
- (2) 外郭施設である防波堤のケーソンにおいては、構造物の安定性の確保が重要である。
- (3) 係留施設である栈橋式けい船岸の上部コンクリートにおいては、主に化学的侵食によるコンクリートの劣化の抑制が重要である。
- (4) 係留施設である矢板式けい船岸は、鋼製矢板の腐食状況の確認が重要である。
- (5) 臨港交通施設である橋梁は、塩害環境にあることを考慮した維持管理を行うことが重要である。

〔問題 35〕

鉄道線路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) レール張出し防止を目的として、冬季前にレールの遊間整正作業を行った。
- (2) 路盤の盤下げを目的として、マルチプルタイタンパーによる道床突固めを行った。
- (3) 列車騒音の低減を目的として、レール削正作業を行った。
- (4) レール小返りの防止を目的として、アンチクリーパの取付けを行った。
- (5) 道床噴泥の防止を目的として、排水溝の新設を行った。

〔問題 36〕

トンネル覆工の剥落防止を目的として行う対策に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) インバートのないトンネルにインバートを設置した。
- (2) トンネル覆工の内側に補強用セントルを設置した。
- (3) トンネル覆工の内面に繊維シートを接着した。
- (4) コンクリート覆工の不安定部分をはつり落とし、樹脂モルタルで補修した。
- (5) レンガ覆工のレンガ目地部をポインティングにより補修した。

〔問題 37〕

トンネルの補修・補強に関する次の記述のうち、正しいものを選びなさい。

- (1) 当て板は覆工からの漏水を防止する対策として用いることがある。
- (2) 矢板工法で施工されたトンネルの変状対策としてロックボルトを用いることがある。
- (3) 覆工背面空洞の裏込注入材の強度は覆工コンクリート強度と同等以上とする必要がある。
- (4) 山岳トンネルでは地震で大きな被害が発生しないため耐震補強は必要ない。
- (5) 吹付け工法は覆工からの漏水が多い部分の漏水防止対策として有効である。

〔問題 38〕

アスファルト舗装の損傷に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 段差は、主に縦断方向の凹凸が構造物との取付け部分、地下埋設物等に沿って生じたものである。
- (2) 流動わだち掘れは、舗装表面の骨材がタイヤチェーン等によって摩耗作用を受けることにより生じる。
- (3) ポットホールは、転圧不足や混合物の不良、ひび割れに起因するはく離等が原因となって生じる。
- (4) 排水性舗装の空隙つまりは、舗装の空隙に砂、泥、じん埃等で詰まることによって生じる。
- (5) 舗装のひび割れは、路床・路盤の支持力不足や地盤の不同沈下等によって生じる。

〔問題 39〕

排水性舗装の使用性能を評価する指標として**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) わだち掘れ量
- (2) 段差
- (3) 浸透水量
- (4) 残存等値換算厚
- (5) すべり抵抗値

〔問題 40〕

切土のり面の崩壊が発生した後に行う原因調査として**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) ボーリング調査
- (2) 地下水調査
- (3) 植生調査
- (4) 景観調査
- (5) 後背地の土地利用調査