

平成 20 年（2008 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、「メンテナンス分野」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 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。なお、受験中使用できる用具は、鉛筆・消しゴム・字消し板・定規・電卓（プログラム等を組み込む機能がないもの）に限ります。
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〕

コンクリート構造物の維持管理記録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) 長年にわたる維持管理期間中に担当者が代わる可能性があることから、維持管理記録に、担当者の氏名は記入しないことが望ましい。
- (2) 補修などの対策を施した場合、構造物は健全な状態に戻っているため、これまでの維持管理記録を破棄することが望ましい。
- (3) 維持管理記録は、過去の劣化進行過程の状況を確認するために用い、将来の劣化予測には用いないことが望ましい。
- (4) 維持管理記録は、類似構造物の参考になることから、供用期間が過ぎた後もできる限り残すことが望ましい。

### 〔問題 2〕

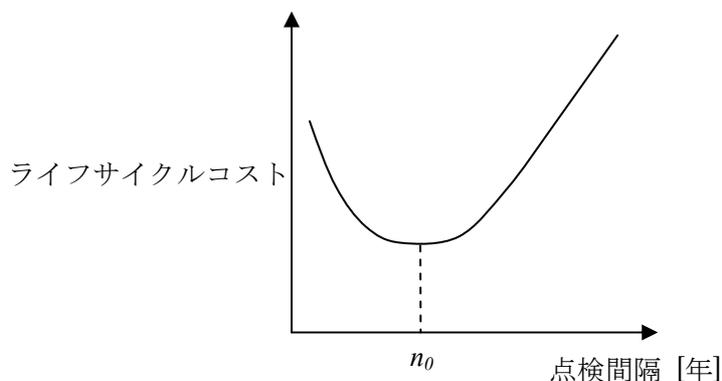
ある土木構造物の維持管理費用は毎年 100 万円必要である。現時点を基準とすると、2 年目の維持管理費用の割引現在価値はいくらになるか。次のうち、最も適切なものを選びなさい。ただし、割引率は 10 [%/年]とする。

- (1) 123.5 万円
- (2) 83.3 万円
- (3) 82.6 万円
- (4) 125.0 万円

〔問題 3〕

ある土木構造物群を対象として、ライフサイクルコストと点検間隔の関係を分析したところ、下図のような結果となった。次の文章は、本分析結果に対する考察を述べたものである。

(ア) ～ (ウ) に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。ただし、この場合のライフサイクルコストは、点検費用と補修費用のみで構成されるものとする。



ライフサイクルコストを最小化する点検間隔は  $n_0$  年となる。点検間隔を  $n_0$  年よりも (ア) すると、総点検費用は、点検間隔が  $n_0$  年のとときの総点検費用と比べ、小さくなる。しかしその一方で、土木構造物は損傷が深刻な段階で (イ) に補修されることになり、総補修費用が大きくなってしまふ。したがって、最終的なライフサイクルコストは点検間隔  $n_0$  年のライフサイクルコストよりも大きくなる。このように、総補修費用と総点検費用の間には (ウ) の関係が成立することがわかる。

- |     |     |     |         |
|-----|-----|-----|---------|
|     | (ア) | (イ) | (ウ)     |
| (1) | 長く  | 予防的 | フィードバック |
| (2) | 長く  | 事後的 | トレードオフ  |
| (3) | 短く  | 事後的 | トレードオフ  |
| (4) | 短く  | 予防的 | フィードバック |

〔問題 4〕

供用開始から 16 年が経過したコンクリート構造物において中性化深さを測定したところ、12mm であった。中性化に影響する各種環境条件が、供用開始直後から将来にわたって同一であると仮定した場合、このコンクリートの中性化の進行に関して想定される次の組合せのうち、適切なものを選びなさい。

	12 年前の中性化深さ (供用開始後 4 年の時点)	20 年後の中性化深さ (供用開始後 36 年の時点)
(1)	3mm	27mm
(2)	6mm	18mm
(3)	3mm	18mm
(4)	6mm	27mm

〔問題 5〕

常時水に接する築 30 年の RC 造の水利構造物外壁において、多数のひび割れが観察された。かぶりコンクリートを除去してフェノールフタレイン溶液を噴霧したところ、下の写真に示すような状況となった。この構造物のひび割れ発生原因のうち、最も適切なものを選びなさい。



- (1) 中性化
- (2) 凍害
- (3) アルカリシリカ反応
- (4) 塩害

〔問題 6〕

以下に示す 3 つの構造物のひび割れ発生状況について、外観目視検査から判断したひび割れ発生原因の組合せのうち、最も適切なものを選びなさい。



A : 消波ブロック



B : 建物外壁



C : 道路橋縁石 (山間部)

- | A             | B        | C         |
|---------------|----------|-----------|
| (1) セメントの水和熱  | 塩 害      | アルカリシリカ反応 |
| (2) 凍 害       | 中性化      | セメントの水和熱  |
| (3) アルカリシリカ反応 | 乾燥収縮     | 凍 害       |
| (4) 中性化       | セメントの水和熱 | 塩 害       |

〔問題 7〕

外観目視を主体とした鋼橋におけ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) 鋼部材の調査箇所は、損傷の種類にかかわらず清掃して行う。
- (2) 鋼部材のボルトのゆるみについては、近接目視やたたき検査を行う。
- (3) 鋼部材の防食機能の劣化状況の確認は、近接目視または双眼鏡等を用いた遠望目視による外観調査が主である。
- (4) 鋼部材の溶接継手部の外部きず検査は、強度上必要となるのど厚やビード不整などを目視および溶接ゲージを用いて確認する。

〔問題 8〕

外的要因から推定される劣化機構の関係を下表に示す。(ア)～(ウ)に当てはまる劣化機構の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

外的要因		推定される劣化機構
地域区分	海岸地域	塩害
	寒冷地域	(ア)、塩害
	温泉地域	化学的侵食
環境条件 および 使用条件	乾湿繰返し	(ア)、(イ)、塩害
	凍結防止剤使用	(イ)、塩害
	繰返し荷重	疲労、すり減り
	二酸化炭素	(ウ)
	酸性水	化学的侵食
	流水、車両など	すり減り

- |     | (ア)       | (イ)       | (ウ)       |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| (1) | アルカリシリカ反応 | 中性化       | 凍 害       |
| (2) | アルカリシリカ反応 | 凍 害       | 中性化       |
| (3) | 凍 害       | アルカリシリカ反応 | 中性化       |
| (4) | 中性化       | 凍 害       | アルカリシリカ反応 |

〔問題 9〕

土木構造物の一般的な維持管理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として、最も適切なものを選びなさい。

構造物の維持管理者は、対象となる構造物の状況を考慮して、安全性、使用性、(ア)あるいは美観・景観といった性能の経時的な変化を適切に予測し、(イ)のあるべき姿を設定し、これに基づいて、(ウ)、構造物が所要の性能を(エ)ための維持管理計画を策定する必要がある。

- |     | (ア)    | (イ)   | (ウ)     | (エ)  |
|-----|--------|-------|---------|------|
| (1) | 第三者影響度 | 維持管理者 | 予定供用期間中 | 向上する |
| (2) | 経済性    | 維持管理者 | 半永久的に   | 維持する |
| (3) | 第三者影響度 | 構造物   | 予定供用期間中 | 維持する |
| (4) | 経済性    | 構造物   | 半永久的に   | 向上する |

〔問題 10〕

鉄の腐食に関する次の記述について、(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組合せとして、正しいものを選びなさい。

鉄の腐食反応は電気化学的反応であり、(ア)領域で生じる反応と(イ)領域で生じる反応が等量に進行する。鉄が溶出する(ア)反応が生じるためには水と鉄の接触が必要であり、(イ)反応の進行には水と(ウ)の存在が必要である。このように水と(ウ)の存在は腐食反応が生じるためには不可欠な条件であり、防食対策の基本はこれらの供給を絶つことである。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	カソード	アノード	二酸化炭素
(2)	カソード	アノード	酸素
(3)	アノード	カソード	酸素
(4)	アノード	カソード	二酸化炭素

〔問題 11〕

鋼部材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) 疲労破壊は、変動応力の繰返し作用により、比較的低い応力でも疲労き裂が発生し、さらにそれが成長することにより生じる。
- (2) 製作時の溶接欠陥が原因である疲労き裂の場合、き裂が部材表面で確認された段階では、まだ内部への進展は生じていない。
- (3) 疲労損傷は、設計上考慮していない二次応力や変形によっては生じない。
- (4) 風による振動に伴う疲労損傷の防止には、主要部材の断面を大きくする対策が取られる。

〔問題 12〕

維持管理にたずさわる土木技術者の倫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) 土木技術者は、つねに専門技術の向上に努め、技術的良心に基づいて行動する。
- (2) 土木技術者は、自分の専門外の業務あるいは確信のない業務についてたずさわってはならない。
- (3) 土木技術者は、業務を行うにあたり、常に所属する機関の利益を優先する。
- (4) 土木技術者は、相互に信頼し合い、相手の立場を尊重し、その技術者の名誉を傷つけてはならない。

〔問題 13〕

次の（ア）～（エ）の文章は、土木学会「2007年制定 コンクリート標準示方書【維持管理編】」に定められた、各種点検に関する記述の一部である。それぞれの文章に対応する点検の種類に関する次の組合せのうち、正しいものを選びなさい。

- （ア） 構造物で影響の大きい事故や損傷が生じた場合に、同種の構造物や同様の条件下の構造物において、同様のことが起こっていないかを確認するために緊急に実施する。
- （イ） 構造物全体の劣化、損傷、初期欠陥の有無や程度の把握を目的として、維持管理計画に定められた方法、頻度で実施することを原則とする。
- （ウ） 実施する標準調査の項目および方法は、目視やたたきなどによる構造物全体に関する調査と、設計、施工に関する書類調査を原則とする。
- （エ） 災害や事故により損傷を受けた可能性のある構造物や部位・部材を対象とし、点検者の安全を確保して、可能な限り早急に行うものとする。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
（1）	緊急点検	定期点検	初期点検	臨時点検
（2）	臨時点検	定期点検	初期点検	緊急点検
（3）	緊急点検	日常点検	定期点検	臨時点検
（4）	臨時点検	日常点検	定期点検	緊急点検

〔問題 14〕

既設構造物の点検における調査項目と調査方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。

	調査項目	調査方法
（1）	外観の変状	目視
（2）	コンクリートの浮き、はく離	打音法
（3）	鉄筋のかぶり	電磁波レーダ法
（4）	コンクリートの強度	サーモグラフィ法

〔問題 15〕

既設鋼構造物の点検における調査の方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) 渦流探傷試験は、直流をコイルに流した場合の応答から、塗膜下の鋼材のき裂を探知する方法である。
- (2) 磁粉探傷試験は、塗膜上に吹付けた磁粉が塗膜下のき裂部に滞留する性質を利用して、き裂を探知する方法である。
- (3) 超音波探傷試験は、超音波のエコーを感知して溶接部内部のき裂の有無、深さなどを求める方法である。
- (4) マクロ組織試験は、研磨仕上げした鋼部材表面をエチルアルコールで腐食させ、表面き裂の位置を目視で観察する方法である。

〔問題 16〕

RC 構造物中の鋼材腐食を調査する自然電位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) 鋼材の自然電位は、腐食の速度に比例する。
- (2) 自然電位測定は、対象とする鋼材と照合電極間の電位差を測定するものである。
- (3) 測定時は、事前にかぶりコンクリートを十分に乾燥させる。
- (4) 自然電位の測定値は、照合電極の種類によらず同一となる。

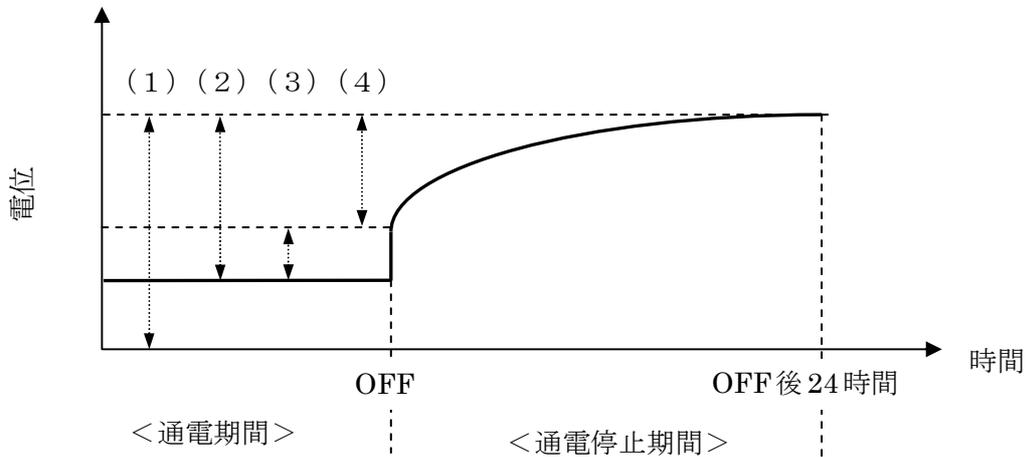
〔問題 17〕

振動計測に関する次の記述のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) 圧電型とサーボ型の加速度計のうち、高い周波数領域を計測対象とする場合には前者が、微小振動を計測対象とする場合には後者が用いられる。
- (2) 振動特性の同定は、固有振動数、減衰比、モード形の検出を目的とし、モード形の節となる位置にセンサを設置する。
- (3) 大型構造物を対象とする振動計測試験では、構造物への入力として、打撃などによる加振力、常時微動、風力、地震力などを利用することが一般的である。
- (4) 振動特性の変化に基づいて構造物の損傷同定を行う場合、①損傷の有無、②損傷の位置、③損傷の程度、と進むにしたがって、概して同定が困難となる。

〔問題 18〕

下図は、あるコンクリート構造物に電気防食工法を適用した後、その防食効果が継続しているか確認するために復極試験を実施した際の電位の変化を示している。図中の(1)～(4)のうち、防食効果の確認に用いられる復極量を示しているものを選びなさい。



〔問題 19〕

以下は、法面の洗掘・崩壊の防止を目的として行う法面排水工の点検項目を示している。(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

- ・  (ア) 直後の排水工の排水状況
- ・ 排水工内の土砂の  (イ) 状況
- ・ 排水工の傾斜および移動状況
- ・ 排水工の  (ウ)
- ・ 排水溝両側のくぼみ

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	降雨	堆積	破損
(2)	清掃	堆積	汚れ
(3)	清掃	締固め	破損
(4)	降雨	締固め	汚れ

〔問題 20〕

コンクリートのアルカリシリカ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) アルカリシリカ反応による劣化の進行は、温湿度、雨掛かり、日射などの環境条件の影響を受ける。
- (2) アルカリシリカ反応によるコンクリートの膨張量は、化学法によって推定できる。
- (3) アルカリシリカ反応によってコンクリート構造物に生じるひび割れは、その構造形式や拘束条件によらず亀甲状となる。
- (4) アルカリシリカ反応の指標の一つである残存膨張量は、ひび割れが発生しアルカリシリカゲルが滲出した時点で最大となる。

〔問題 21〕

コンクリート中の鉄筋腐食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) 鉄筋の腐食発生限界塩化物イオン濃度は、使用混和材や単位セメント量、コンクリート中の pH 等によって変化する。
- (2) コンクリート中の鉄筋にマクロセル腐食が進行している場合、コンクリートの比抵抗が小さくなるほど、鉄筋の腐食電流密度は小さくなる。
- (3) 中性化による鉄筋腐食は、フェノールフタレイン法により測定された中性化領域が鉄筋位置に達した時点で開始すると判断できる。
- (4) 鉄筋腐食によりコンクリートにひび割れが生じる場合、鉄筋の径が大きいほど、ひび割れ発生までの期間は長くなる。

〔問題 22〕

コンクリート構造物の劣化、損傷の調査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) 凍害が原因と推定された場合、施工記録により打込み時のコンクリートのスランプを調査し、初期凍害の可能性を推定する。
- (2) RC 床版の疲労が原因と推定された場合、ひび割れの方向性やひび割れ密度を測定し、鉄筋に作用している応力を推定する。
- (3) 火害が生じた場合、コンクリート表面の変色状況を観察し、受熱温度を推定する。
- (4) 地震により被災した場合、衝撃振動試験により固有振動数を計測し、部材の耐力を推定する。

〔問題 23〕

下の写真は、施工後約 10 年経過したコンクリート擁壁を降雨後に近接して撮影したものである。ここに見られるひび割れの原因を推定するための以下の調査項目のうち、最も適切なものを選びなさい。



- (1) 使用されたコンクリートの配合を再現し、コンクリートの収縮量を測定する。
- (2) 内部に配置した鉄筋の腐食量を測定する。
- (3) コンクリートコアを採取して膨張量を測定する。
- (4) 擁壁背面の土壌の pH を測定する。

〔問題 24〕

下表に示すコンクリート構造物の 2 種類の劣化進行過程に関する以下の記述について、(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

塩害

潜伏期	コンクリート内部の鋼材に腐食が発生するまでの期間
進展期	鋼材の腐食開始から腐食ひび割れ発生までの期間
加速期	腐食ひび割れ発生により、 <input type="text" value="(ア)"/> が増大する期間
劣化期	鋼材の腐食量の増加により耐荷力の低下が顕著な期間

アルカリシリカ反応(ASR)

潜伏期	ASR そのものは進行するものの、 <input type="text" value="(イ)"/> およびそれに伴うひび割れがまだ発生しない期間
進展期	水分とアルカリの供給下において <input type="text" value="(イ)"/> が継続的に進行し、ひび割れが発生し、変色、 <input type="text" value="(ウ)"/> が見られる期間
加速期	ASR による膨張速度が最大を示す段階であり、ひび割れが進展し、ひび割れの幅および密度が増大する期間
劣化期	鋼材の腐食量の増加により耐荷力の低下が顕著な期間

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	浸透速度	鋼材腐食	アルカリシリカゲル滲出
(2)	腐食速度	鋼材腐食	鋼材腐食による錆汁
(3)	腐食速度	膨張	アルカリシリカゲル滲出
(4)	浸透速度	膨張	鋼材腐食による錆汁

〔問題 25〕

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

- (1) ひび割れ注入工法は、ひび割れに有機系や無機系の材料を注入し、ひび割れからの劣化因子の侵入の抑制を目的とした工法である。
- (2) 断面修復工法は、既設コンクリートよりも強度の高い材料で置き換え、部材の耐力を向上させることを目的とした工法である。
- (3) 表面被覆工法は、コンクリート表面を有機系や無機系の材料で被覆し、コンクリート内部への劣化因子の侵入の抑制を目的とした工法である。
- (4) 鋼板接着工法は、コンクリート構造物に鋼板を接着し、部材の剛性や耐力の向上を目的とした工法である。

〔問題 26〕

土木構造物の補修・補強の原則に関する次の記述のうち、(ア)～(エ)に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

補修・補強の設計では、目標とする〔ア〕を満足するよう、補修・補強の方針を定め、〔イ〕を適切に選定しなければならない。その際、〔ウ〕を考慮した上で行うのが良い。なお、補修・補強された構造物についても、〔エ〕を適切に実施する必要がある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	予算	工法と材料	構造物の劣化機構	LCA
(2)	性能	工法と材料	構造物の劣化機構	維持管理
(3)	予算	施工業者	使用者の意見	維持管理
(4)	性能	施工業者	使用者の意見	LCA

〔問題 27〕

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) 桁端の切欠き部の疲労き裂は、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生じる。
- (2) 横構のガセットプレートは、大きな応力が繰返し作用しないため疲労損傷が生じない。
- (3) デッキプレートの疲労による貫通き裂は、閉断面縦リブを用いた鋼床版では生じない。
- (4) トラス橋の縦桁および横桁取付け部の疲労損傷は、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要因で生じる。

〔問題 28〕

鋼橋の防食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) 塗装は、鋼材の表面に施した塗膜により腐食の原因となる水のみを遮断する方法である。
- (2) 熔融亜鉛めっきは、亜鉛と鋼の接触面に形成される酸化皮膜により、腐食の原因となる物質を遮断する方法である。
- (3) 耐候性鋼材は、普通鋼材に Cu、P、Cr などの元素を加えて耐腐食性を高めたものである。
- (4) 金属被覆は、鋼よりもイオン化傾向の低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たものである。

〔問題 29〕

鋼道路橋の鉄筋コンクリート床版の損傷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として、最も適切なものを選びなさい。

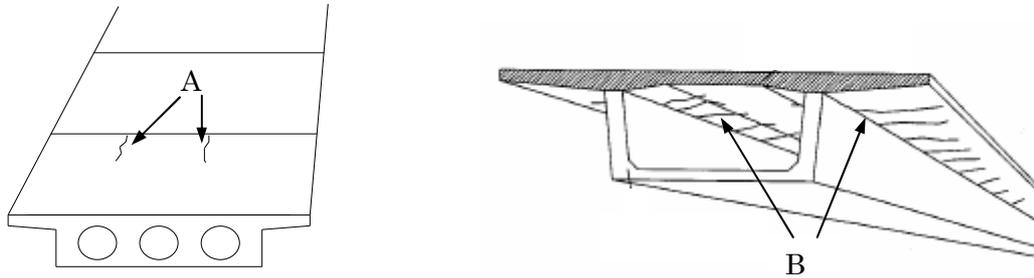
昭和 40 年代後半に急増した鉄筋コンクリート床版の損傷は、最終破壊まで到達した場合、ほとんどの床版が部分的に抜け落ちる押抜きせん断破壊の性状を呈していた。

鉄筋コンクリート床版の破壊過程を解明するために、輪荷重を繰返し走行させる輪荷重走行試験が実施された。その結果、床版下面は〔ア〕のひび割れパターンとなり、〔イ〕コンクリートが押抜きせん断破壊する床版の劣化損傷が再現された。また、鉄筋コンクリート床版の疲労強度には輪荷重の〔ウ〕より〔エ〕の影響が顕著であり、さらに、ひび割れ部への雨水の浸透が重要な要因である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	格子状	鉄筋は健全で	頻度	大きさ
(2)	格子状	鉄筋の破断を伴い	大きさ	頻度
(3)	放射状	鉄筋の破断を伴い	頻度	大きさ
(4)	放射状	鉄筋は健全で	大きさ	頻度

〔問題 30〕

プレストレストコンクリート橋に見られる図のような A、B 2 種類のひび割れについて、考えられる共通な原因として、最も適切なものを選びなさい。



- (1) 拘束応力
- (2) 荷重増加
- (3) 塩害
- (4) 中性化

〔問題 31〕

プレストレストコンクリート橋の補修・補強を実施する際の留意事項のうち、**不適切なもの**を選びなさい。

- (1) PC グラウトの再注入を目的にシースを削孔する場合、PC 鋼材に損傷を与えないように留意する必要がある。
- (2) スパン中央付近の断面下側を除去する場合、剛性低下による桁の垂れ下がりに留意する必要がある。
- (3) 断面修復する場合、プレストレスの分布の変化や回復しないプレストレスがあることに留意する必要がある。
- (4) 外ケーブルで補強する場合、過度なプレストレスとならないように留意する必要がある。

〔問題 32〕

以下の記述は、FWD (Falling Weight Deflectometer) によるアスファルト舗装の健全性診断のメカニズムを説明したものである。(ア) ~ (ウ) に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

FWD とは、重錘を落下させたときの舗装の〔ア〕を計測する装置である。  
舗装に〔イ〕があると、十分な〔ウ〕が得られず、〔ア〕が大きくなる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	たわみ量	ポリッシング等による摩擦低下	衝撃吸収効果
(2)	たわみ量	ひび割れ等の損傷	荷重分散効果
(3)	圧密量	ポリッシング等による摩擦低下	荷重分散効果
(4)	圧密量	ひび割れ等の損傷	衝撃吸収効果

〔問題 33〕

下表は、アスファルト舗装の定量的評価項目を示したものである。供用後の路面状況を定量的に評価する項目として、一般的に適用される項目に○、適用されない項目に×をつけたとき、最も適切な組合せを選びなさい。

評価項目	すべり抵抗値	等値換算係数	動的安定度	ひび割れ率	平坦性	マーシャル安定度
(1)	○	×	×	○	○	×
(2)	○	×	×	○	○	○
(3)	○	×	○	○	○	×
(4)	○	○	○	○	○	○

〔問題 34〕

次の文章は、列車の揺れについて述べたものである。(ア)～(エ)に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

分岐器部分では、(ア)が設定できないこと、(イ)が小さいことから構造上揺れの発生しやすい箇所といえる。また、直線区間では(ウ)などのように軌道の高低変位が生じやすい箇所、曲線区間では十分な(エ)が確保できない箇所揺れが発生しやすいといえる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	カント	曲線半径	橋台部分	緩和曲線長
(2)	継ぎ目	カント	こ線道路橋部分	スラック
(3)	スラック	曲線半径	こ線道路橋部分	スラック
(4)	継ぎ目	スラック	橋台部分	緩和曲線長

〔問題 35〕

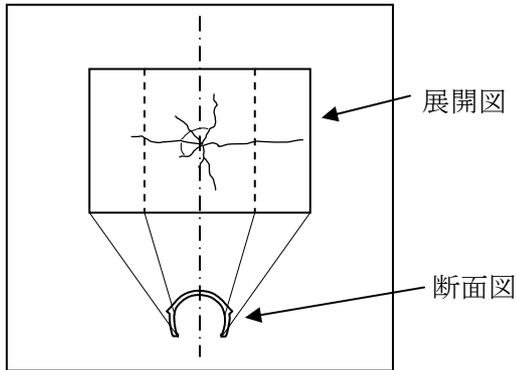
列車の走行により発生する音に関する次の記述のうち、最も適切なものを選びなさい。

- (1) 列車の走行により発生する音は、速度の2乗に比例して増加する。
- (2) 列車の走行により発生する音は、防音壁などの地上設備での対応または車体の平滑化などの車両対策のどちらか一方で十分な対策となる。
- (3) 列車の走行により発生する音は、スラブ軌道区間よりバラスト軌道区間のほうが通常小さくなる。
- (4) 列車の走行により発生する音は、コンクリート橋より鋼橋の方が通常小さくなる。

〔問題 36〕

次の文章は、山岳トンネルにおける検査記録について述べたものである。(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

トンネルの目視検査において、覆工表面に放射状のき裂が発生しているのが発見された。これは〔ア〕に大きな土圧が〔イ〕に作用したために発生したと考えられる。今後、〔ウ〕の発生が予測される。



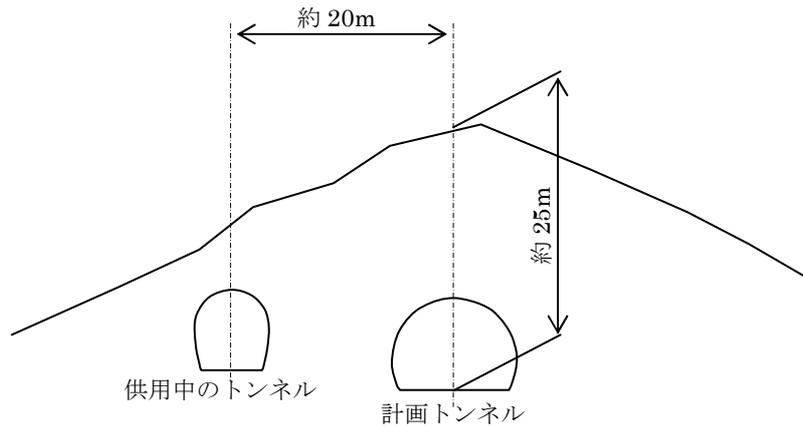
	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	均等	側壁部	側壁の押出し
(2)	局所的	側壁部	側壁の沈下
(3)	均等	クラウン部	路盤の沈下
(4)	局所的	クラウン部	覆工のはく落

〔問題 37〕

次の文章は、供用中のトンネルに近接するトンネル計画について述べたものである。(ア)～(ウ)に当てはまる語句の組合せとして、最も適切なものを選びなさい。

供用中のトンネルに近接して下の図のように新たなトンネルを掘削する計画がある。このとき、新設トンネルの掘削の進行により供用中のトンネルの側圧が〔ア〕し、トンネル内空断面の幅が〔イ〕するような変形が生じる可能性がある。

また、供用中のトンネルの〔ウ〕が発生することが想定される。この変状に対する供用中のトンネルの事前対策としてロックボルトの設置が考えられる



	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	増加	減少	沈下
(2)	減少	増加	浮上り
(3)	増加	増加	沈下
(4)	減少	減少	浮上り

〔問題 38〕

トンネルの覆工コンクリートのたたき点検を行ったところ、以下の(ア)～(エ)の結果となった。点検作業後におけるコンクリート片はく落危険度の高い順に並べたとき、(ア)は何番目かを選びなさい。

- (ア) たたきによるコンクリート片の落下がなく、打音に濁音があった。
- (イ) たたきによるコンクリート片の落下があり、落下可能性の高い浮きが残った。
- (ウ) たたきによるコンクリート片の落下があり、直ちには落下しない浮きが残った。
- (エ) たたきによるコンクリート片の落下があり、浮きをすべてたたき落とした。

- (1) 1 番目
- (2) 2 番目
- (3) 3 番目
- (4) 4 番目

〔問題 39〕

海洋構造物の基礎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) 海洋構造物の基礎は、鋼部材の腐食が生じる可能性があるため、コンクリート構造物としなければならない。
- (2) 海洋構造物の基礎は、鋼管杭を用いた場合、海水中の部位では酸素が少なくほとんど腐食することはないので、防食対策を施す必要はない。
- (3) 海洋構造物の基礎は、不可視部である場合が多く、補修が容易でないため、特に耐久性について配慮する必要がある。
- (4) 海洋構造物の基礎は、基礎周辺の海底の砂が波によって洗われるサンドエロージョンにより構造物が倒壊に至らないよう対策を施さねばならない。

〔問題 40〕

ダムコンクリートの維持管理に際して、考慮すべき劣化機構の組合せのうち、最も適切なものを選びなさい。ただし、構造物としてのコンクリートダムや付帯設備の維持管理は含まないものとする。

- (1) 中性化、疲労、温度収縮
- (2) 凍害、すり減り、温度収縮
- (3) アルカリシリカ反応、中性化、凍害
- (4) 塩害、すり減り、疲労