

No.	設問—I	解答欄
6)	<p>電気防食を適用する際、発錆限界を超える塩化物イオンを含むコンクリートは、浮きや過大なひび割れが無ければ一般にはつり取る必要はない。</p> <p>解説：施工 Q6, p.131, ⇒「劣化コンクリートのはつりは、基本的に浮いている箇所、およびはく落箇所のみが対象となります。また、……。電気防食を適用する場合、発錆限界値以上の塩分を含んだコンクリートを除去する必要はありません。」とあり、設問は○です。</p> <p>正解率；73%（誤答ランク；同率3位）</p>	○
8)	<p>表面塗装が施されている既設コンクリートに電気防食を適用する場合、線状陽極や面状陽極の種類に関係なく、表面塗装を除去する必要がある。</p> <p>解説：設計 Q7, p.094～⇒「チタンリボンメッシュ陽極は、……。しかし、コンクリート表面に樹脂ライニングなどの補修が施されている構造物の再補修においては、コンクリート表面の下地処理（表面被覆材の除去など）が必要ないため、非常に適用性に優れています。」とあり、設問は×です。</p> <p>正解率；67%（誤答ランク2位）</p>	×
16)	<p>鉛照合電極設置後、モルタルで埋め戻し、照合電極作動確認試験の結果、鋼材の電位はほぼ安定していたが、飽和硫酸銅照合電極に換算して-400mVであったので、不合格と判定した。</p> <p>解説：施工 Q18, p.151～、「コンクリート構造物の電気防食技術」（試験講習資料）p.50 ⇒施工 Q18 (2) p.152 では、「安定した電位が得られれば、照合電極は正常に作動していると判断できます。」とあり、また、試験講習資料では、鉛照合電極は「合格；+200mV～+800mV の範囲で電位が安定」とあり、これを飽和硫酸銅電極に換算すると「-600mV～0mV」であり、合格と判定されるため、設問は×です。</p> <p>正解率；83%（誤答ランク；同率3位）</p>	×
18)	<p>電気防食工事の最終段階では、防食電流を段階的にできるだけ素早く増加させて鋼材のオン電位およびインスタントオフ電位を計測する通電試験を行い、防食に必要な電流密度を決定する。</p> <p>解説：施工 Q19, p.154～⇒試験手順、「①自然電位の測定、②防食電流の供給、③防食電流の維持、④通電時電位の測定、⑤通電遮断直後の電位の測定、⑥電流量を増加させ、(②～⑤)を繰り返す」とあり、設問中の「素早く増加させで」は③の防食電流の維持が実施されていないため、設問は×です。</p> <p>正解率；72%（誤答ランク；同率3位）</p>	×
20)	<p>電気防食を施したコンクリート構造物の維持管理段階では、通電のための電気代だけで済むため LCC を小さくできる利点がある。</p> <p>解説：維持 Q1, Q2, Q6 など⇒施工後の維持管理としては、点検、対策・改善、更新などが含まれ、点検の費用、改善や機器の更新の費用なども必要である。よって設問は×である。</p> <p>正解率；56%（誤答ランク1位）</p>	×

No.	設 問－Ⅱ	解答欄
1)	<p>鉄が錆びることに関する下記の文章のうち、不適当なものはどれか。</p> <p>① 製錬された鋼材は、元の鉄鉱石に戻ろうとして錆びる。 ② 塩化物イオンは鉄筋位置のコンクリートが中性化していなくても不動態皮膜を破壊する。 ③ 水や酸素が鉄と反応して錆びる。 ④ 錆びにより生じる腐食生成物の体積は、元の鉄の体積の約 10 倍になる。</p> <p>解説：基礎 Q2, Q3, Q4, Q6 など ⇒①基礎 Q2；「もとの鉄鉱石に戻ろうとして「さびる」のがむしろ自然なこと」 ②基礎 Q6；塩害のほかに鋼材がさびることはありますか？ ③基礎 Q3；「水や酸素などの腐食因子を遮蔽して、さびないようにしている」 ④基礎 Q4；「もとの体積の 2 倍以上に膨張してしまいます。」 以上より、間違えているのは④であり、④が正解。 正解率；64%（誤答ランク 4 位）</p>	④
2)	<p>鋼材の腐食電池の反応として適当なものはどれか。</p> <p>① アノード反応：$\text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-$ ② カソード反応：$2\text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2 + 2\text{e}^-$ ③ アノード反応：$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ ④ カソード反応：$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$</p> <p>解説：基礎 Q7, p.033～⇒p.033 の図におけるカソード反応参照。 「アノード反応：$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$」とあり、③が正解。 正解率；62%（不正解ランク；同率 1 位）</p>	③
3)	<p>コンクリート中の鉄筋に電気防食を行うと、塩化物イオンは（ a ）に移動し、ナトリウムイオンやカリウムイオンなどは（ b ）に移動する。</p> <p>①コンクリート表面， ②コンクリートの内部， ③陽極の周囲， ④鉄筋の周囲</p> <p>解説：基礎 Q15, p045, 入門 Q7, p058～⇒設計 Q9 においては、「塩化物イオンは、マイナスに荷電したイオン（陰イオン）なので、防食電流を流すことで、徐々にコンクリート表面に移動します。」とあり、また、入門 Q7 には、「電気防食による通電は、コンクリート中の各種イオンの移動現象を引き起こします。アルカリ等のイオンの移動も確認されています。」とあり、ナトリウムやカリウムイオンなどの陽イオンであるアルカリ金属イオンは、電気防食のマイナス側である鉄筋近傍に移動します。 よって、正解は、（ a ）は③、（ b ）は④となる。 正解率；（ a ）71%（不正解ランク；5 位），（ b ）78%。</p>	a；③ b；④
7)	<p>PC 鋼材を防食対象とする電気防食において、の排流点を PC 鋼材に設置する際には、排流端子と PC 鋼材とを（ ）により、確実に接続することが重要である。</p> <p>① アーク溶接 ② ガス溶接 ③ スポット溶接 ④ 結束バンド等での固定</p> <p>解説：施工 Q8, p133～, Q9, p135⇒施工 Q8 では、「溶接などの熱応力の影響を受ける方法は避けて、結束線などで導通を得たり、SUS 製などの金属による“かしめ”によって導通を得たりするものとしています。」とあり、④が正解である。 正解率；（ a ）62%（不正解ランク；同率 1 位）</p>	④

10)	<p>直流電源装置に関して、電気設備技術基準により、装置の出力電圧を（ a ）以下とすることや、アースとして（ b ）接地工事を行わなければならないことが定められている。</p> <p>a ; ① 30V, ② 60V, ③ 90V, ④ 100V</p> <p>b ; ① A 種, ② B 種, ③ C 種, ④ D 種</p> <p>解説 ; 設計 Q20, p110～⇒設計 Q20 では、「二次側出力が 60V 以下であること」また、「その設置に関しては、D 種接地工事を実施することが規定されています。」よって a ; ② 60V, b ; ④ D 種, となる。</p> <p>正解率 ; (a) 62% (不正解ランク ; 同率 1 位), (b) 76%。</p>	a ; ② b ; ④
-----	---	----------------

No.	設 問 - III	
2)	<p>防食基準を満足するために必要となる電流量は、鋼材の腐食程度や [A] および季節（温度）やコンクリート部材の置かれている [B] などによって変化する。</p> <p>解答 [A : 鋼材量（配筋量）], [B : 環境]</p>	<p>解説 ; Q&A 設計 Q10, p 101, コラム・20, p 155⇒設計 Q10 では、腐食状態および鋼材量によって、必要となる防食電流密度が変化するため、これを考慮して線状陽極の設置間隔を検討するとしています。また、コラム・20 では、腐食環境によって、分極曲線が異なることを記述しています。</p> <p>正解率 ; A ; 47% (誤答ランク 5 位), B ; 100%。A の誤答として塩分量, かぶり, 湿度など。</p>
3)	<p>防食効果の確認は、[A] 試験で行うが、この試験は、通電を遮断した直後の電位と通電停止から、一般的には [B] 時間以上経過した後の電位の差を確認する試験である。</p> <p>解答 [A : 復極量], [B : 4]</p>	<p>解説 ; Q&A 入門 Q18, p 074⇒A ; 「鋼材の電位がマイナス方向（卑側）に 100mV 以上変化していることを復極量試験で確認します。」B ; 「一定の時間が経過した後（一般的に 4 時間以上経過後）」とある。</p> <p>正解率 ; A ; 48% (誤答ランク 6 位), B ; 95%。本問 A の誤答には、「通電」, 「仮通電」, 「分極」, 「電位測定」など。B の解答には、[24] の解答が多数あったが、入門 Q17 では、「防食電流供給停止から測定までの時間を十分に確保する」。入門 Q18 では、「一定の時間が経過した後（一般的に 4 時間以上経過した後）」。施工 Q19 では、「4～24 時間以上経過した電位」とあります。24 時間以上では、それ以前に復極が確認された場合でも試験を終了することができないため、本来×であるが、24 時間後が一般的に定着しているため○とした。</p>
6)	<p>電気防食における設計成果品のうち、配線関係の図書としては、配線図, 配線 [A] 図, 配線 [B] 表がある。</p> <p>解答 [A : 系統], [B : 整端]</p>	<p>解説 ; 設計 Q2, p.084～, 設計 Q17, p.113～⇒設計 Q2, p.084 の設計成果品の表中には、配線図, 配線系統図, 配線整端表が明記されています。また、設計 Q17, p.114 には、「配線経路や配線位置などは配線整端表に記載し、施工における結線ミスを防ぐとともに、この整端表は記録として保存し、施工後の維持管理に適用することが重要です。」と記載されています。</p> <p>A ; 正解率 ; 系統, 42% (誤答ランク 3 位), 誤答としては、回路, 計画, 接続など。</p> <p>B ; 正解率 ; 整端, 21% (誤答ランク 1 位), 誤答としては、材料, 数量, 一覧など。</p> <p>昨年同一問題有り。A ; 正解率 33%。 B ; 正解率 15%。</p>

8)	<p>電気防食工法の基本的な施工フローは、施工前処理→下地処理→モニタリング機器設置→ [A] →配管・配線→ [B] である。</p> <p>解答 [A: 陽極設置], [B: (直流) 電源装置設置]</p> <p>解説 ; 施工 Q1, p.122⇒一般的な施工フローの通り。 A ; 正解率 ; 59%, 誤答は色々。 B ; 正解率 ; 37% (誤答ランク 2 位), 誤答としては, 通電や通電試験, 効果確認など。</p>
10)	<p>250 m²/回路の電気防食を 4 回路実施し, いずれの回路も 10mA/m², 5V で通電することになった。この場合の消費電力は [A] W である。また, この状態での通電を 40 年間行うこととして, この期間での電気料金は, 約 [B] 円である。なお, 直流電源装置の交流⇒直流への変換効率は 50%, 電気料金は基本料金 450 円/月, 25 円/kWh, 燃料費調整額は電気料金に含むものとし, 閏年は考慮しないものとする。</p> <p>解答 [A: 50, 100], [B: 1,092,000]</p> <p>解説 ; 基礎 Q11, p.040⇒消費電力 (a) $10\text{mA} (0.010\text{A}) \times 5\text{V} \times 250 \text{ m}^2 \times 4 \text{ 回路} = 50\text{W}$ または, $10\text{mA} (0.010\text{A}) \times 5\text{V} \times 250 \text{ m}^2 \times 4 \text{ 回路} \times 0.5 \text{ (直流電源の変換効率 ; 50\%)} = 100\text{W}$ いずれも正解。正解率 ; 78%, 誤答としては 12.5W (1 回路分) が多い。 昨年度同種問題正解率 : 74%。昨年度より少し向上。誤答は昨年も 1 回路分が多かった。 基礎 Q12, p.041⇒電力料金 (b) $100\text{W} (0.100 \text{ kwh}) \times 24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日} \times 40 \text{ 年} \times 25 \text{ 円/kWh} = 876,000 \text{ 円}$ $876,000 \text{ 円} + (12 \text{ ヶ月} \times 40 \text{ 年} \times 450 \text{ 円/月}) = 1,092,000 \text{ 円}$ 閏年は考慮しないため, 1,092,000 円 正解率 ; 44% (誤答ランク 4 位), 誤答は色々。 昨年度同種問題正解率 28% (誤答ランク 3 位) より, 大幅向上。</p>