

No.	設 問 - I	解答欄
1)	<p>強アルカリのコンクリート中に設置された鋼材の表面には、厚さ数<math>\mu\text{m}</math>程度の不動態皮膜が形成され、一般的な環境におけるコンクリート中での鋼材の腐食の進行を抑制する。</p> <p><b>解説</b>；基礎Q6(p.027)⇒「不動態被膜は、厚さわずかに数nm(ナノメートル, <math>1\text{nm}=10^{-9}\text{m}</math>)の酸化皮膜です。」とあり、設問は×です。設問は、数<math>\mu\text{m}</math>(マイクロメートル, <math>1\mu\text{m}=10^{-6}\text{m}</math>)です。</p> <p>正解率；49% (誤答ランク；1位)</p>	×
3)	<p>塩害は、海水からの飛来塩化物によってコンクリート中の鉄筋が腐食し、この腐食によって鋼材の断面積が小さくなることによって、最終的にはコンクリート構造物の耐荷力が低下していく現象をいう。</p> <p><b>解説</b>；基礎Q1(p.024)⇒「塩害とは、飛来塩化物や海砂、凍結防止剤などに含まれる塩化物イオンにより、コンクリート中の鉄筋やPC鋼材が腐食する(さびる)現象です」とあり、塩害は、海砂、凍結防止剤などでも生じるため、本設問は×です。</p> <p>正解率；64% (誤答ランク4位)</p>	×
5)	<p>電気防食の設計において通電点の設置位置を決定する場合は、使用する陽極材による電圧降下の検討が必要で、陽極の電気抵抗およびディストリビュータの電気抵抗を考慮して<math>30\text{mA}/\text{m}^3</math>の通電時に<math>300\text{mV}</math>以下の電圧降下となる場所に設置しなければならない。</p> <p><b>解説</b>；Q&amp;A 設計Q9(p.099)，設計Q5(p.091)⇒設計Q9に「電圧降下(<math>300\text{mV}</math>) &lt; ディストリビュータの電圧降下+陽極の電圧降下」とある。また、陽極材の電圧降下は、通電電流と抵抗によって生じる電圧(IRドロップなどと同じ)であるため、通電する電流量が必要事項となるが、本電圧降下の算定では、電源装置の定格出力電流の算出に用いる最大通電電流密度<math>30\text{mA}/\text{m}^2</math>を用い、設計上最も危険となる算定を行う。よって、本設問は○です。</p> <p>正解率；58% (誤答ランク；3位)</p>	○
13)	<p>電気防食に用いる機器の更新の目安は、直流電源や遠隔監視制御装置が10年程度、モニタリング装置は照合電極の種類によって異なり、配線配管、収納ボックスおよび陽極材はおおむね20年程度である。</p> <p><b>解説</b>；維持Q6(p.165)，設計Q15(p.109)，入門Q16~Q21(pp.077-080)など⇒上記の機器のうち、陽極材の更新に関してはQ&amp;Aに記載されておらず、設計Q15などに耐用年数として40年以上が記載されている。よって、本設問は×です。</p> <p>正解率；55% (誤答ランク2位)</p>	×
20)	<p>陽極材の被覆モルタルを施工するときは、下地コンクリートとモルタルとの良好な接着を確保するために、下地コンクリート表面のゴミを除去し、十分に乾燥させて施工する。</p> <p><b>解説</b>；施工Q14(p.143)⇒施工Q14には、(1)に「コンクリート表面のほこりやごみなどを洗い流す。」(2)に「ドライアウトを防ぐために、コンクリート表面を水洗いする。」とあり、本設問の「十分に乾燥させて施工する。」は×。</p> <p>正解率；66% (誤答ランク5位)</p>	×

No.	設 問 - II	解答欄
1)	<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：<math>\text{Fe} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}</math></p> <p>② カソード反応：<math>\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-</math></p> <p>③ アノード反応：<math>\text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-</math></p> <p>④ カソード反応：<math>\text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-</math></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。 「カソード反応：<math>2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{OH}^-</math>」とあり，④が正解。 正解率；70%（誤答ランク 4 位）</p>	④
5)	<p>直流電源装置は，電気設備技術基準により，直流電源装置の出力電圧を（ ）とすることやアースとして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>① 60V 以下， ② 60V 以上， ③ 100V 以上， ④ 100V 以下，</p> <p>解説；設計 Q20 (p.119) ⇒電気設備技術基準においては，感電に対する安全性確保を目的として，直流電源装置の出力電圧（二次側電圧）は 60V 以下とすることが規定されている。 正解率；55%（不正解ランク；1 位）</p>	①
7)	<p>PC 鋼材の水素脆化を防止するためには鋼材電位を（ ）に保たなければならない。</p> <p>① <math>-1000\text{mV}</math>(vs 銅硫酸銅電極) よりプラス方向</p> <p>② <math>-1000\text{mV}</math>(vs 銅硫酸銅電極) よりマイナス方向</p> <p>③ <math>-1000\text{mV}</math>(vs 鉛電極) よりプラス方向</p> <p>④ <math>-1000\text{mV}</math>(vs 鉛電極) よりマイナス方向</p> <p>解説；入門 Q18 (p.074) ⇒入門 Q18 おいては，「(2) PC 鋼材は，飽和硫酸銅電極 (CSE) 基準で，<math>-1000\text{mV}</math> よりもプラス方向（貴側）の電位に設定しなければならぬ」とあり，①が正解である。 正解率；72%（不正解ランク；5 位）</p>	①
9)	<p>防食電流密度 <math>10\text{mA}/\text{m}^2</math>，通電電圧 <math>5\text{V}</math> で通電する時，防食対象面積 <math>500\text{m}^2</math> で消費する電力は [ a ] W であり，直流電源装置の変換効率が 50% である時，年間での消費電力は [ b ] kW 程度である。</p> <p>① 25, ② 50, ③ 100, ④ 500,</p> <p>解説；基礎 Q12 (p.041)</p> <p>[a] <math>500\text{m}^2/\text{回路} \times 10\text{mA}/\text{m}^2 \times 5\text{V} = 25\text{W} \Rightarrow \text{①}</math></p> <p>[b] <math>25\text{W} / 0.5 \times 24\text{時間} \times 365\text{日} = 438,000\text{Wh} = 438\text{kWh} \Rightarrow \text{④}</math>（最も近いのは④）</p> <p>正解率；[a] 74%（不正解ランク；6 位），[b] 66%（不正解ランク；3 位）</p>	a；① b；④
10)	<p>電気防食稼働時のモニタリング装置による点検において，所定の電位変化量が得られていることを確認するための内容として適当なものはどれか。</p> <p>① 通電電流量と電源電圧を測定する。</p> <p>② 陽極の電位が安定していることを確認する。</p> <p>③ 陽極と鋼材間に短絡が無いことを確認する。</p> <p>④ 復極量を測定する。</p> <p>解説；入門 Q18 (p.074) ⇒所定の電位変化量＝防食効果の確認は，入門 Q18 に「(1) の</p>	④

	<p>場合には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。」とあり、正解は④。</p> <p>正解率；64%（不正解ランク；2位）</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------	--

No.	設 問－Ⅲ	
1)	<p>外部電源方式の電気防食における通電方式としては、防食電流の制御方法によって [ a ] 制御方式、[ b ] 制御方式および定電位制御方式がある。</p> <p>解答 [a； 定電流 ] [b； 定電圧 ]</p> <p>解説；設計 Q19 (p.117) ⇒設計 Q19 に記載の通り、通電の方法には、定電流制御方式、定電圧制御方式、定電位制御方式がある。</p> <p>正解率；[a] 47%（誤答ランク 3位）、[b] 46%（誤答ランク 2位）</p>	
2)	<p>通電時の電位の測定値には、コンクリートの抵抗と通電電流によって発生する [ a ] が含まれるため、この影響を除去するために通電停止直後の電位を測定するが、これを [ b ] 電位という。</p> <p>解答 [a； 電圧降下・IR ドロップ ] [b； インスタントオフ ]</p> <p>解説；入門 Q15 (p.070) ⇒下記の通りです。</p> <p><math>E = E_{io} + \Delta E</math></p> <p>（ここで、E；測定電位(オン電位)、<math>E_{io}</math>；インスタントオフ電位(真の鋼材電位)、<math>\Delta E</math>；電圧降下分の電位)</p> <p><math>\Delta E = I \times R</math></p> <p>（ここで、I；コンクリート構造物に供給される防食電流、R；コンクリートなどの抵抗)</p> <p>正解率；[a] 48%（誤答ランク 4位）、[b] 88%。</p>	
5)	<p>電気防食工法の基本的な施工フローは、[ a ] →下地処理→モニタリング機器設置→[ b ] →配線・配管→直流電源装置設置である。</p> <p>解答 [a； 施工前処理 ] [b； 陽極設置 ]</p> <p>解説；施工 Q1 (p.122) ⇒Q&amp;A の一般的な施工フローの通り。</p> <p>正解率；[a] 57%（誤答ランク 4位）、[b] 89%。</p>	
6)	<p>電気防食における設計成果品のうち、配線・配管関係の図書には、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、50%（誤答ランク 5位）、[b] 正解率；整端、29%（誤答ランク 1位）</p>	
8)	<p>配線配管材料として塩化ビニルを使用する場合には、[ ] による品質低下（劣化）に注意する必要がある。</p> <p>解答 [ 紫外線 ]</p> <p>解説；維持 Q6 (p.165) ⇒(4) 配線配管 (p.166)</p>	

	<p>「例えば、紫外線劣化の影響を受ける材料（塩化ビニルなど）を使用した場合には、劣化変状した時点での更新が必要です。」</p> <p>正解率；66%（誤答ランク 7位）</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------