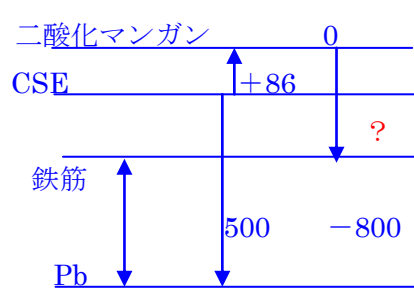
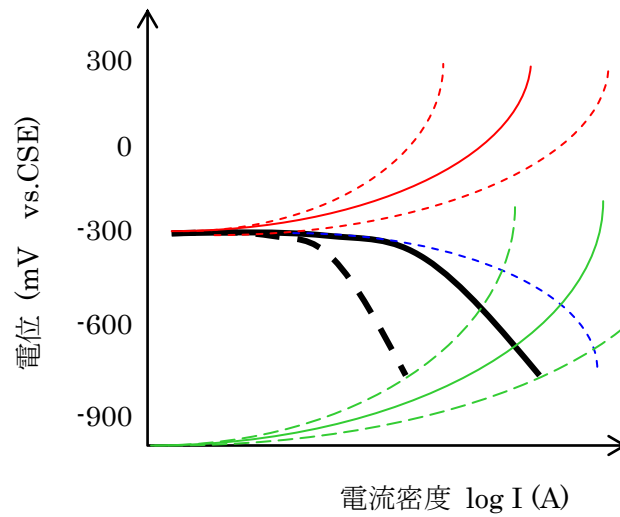


No.	設問—I	解答欄
2)	<p>塩害環境にあるコンクリート中の鋼材が、かぶりの薄い部分とかぶりの厚い部分とにまたがって配置されている場合には、かぶりの薄い部分がカソード、かぶりの厚い部分がアノードとなるマクロセルを形成しやすい。</p> <p>解説；基礎 Q8, p.035⇒p.0.35 には「鋼材を区切るように 1 つの界面で、躯体コンクリートの組織に粗密の差が生じているとすれば、この界面を境に鋼材の環境が不均一になります。このような状態では、鋼材表面の一部がアノードに、ほかがかソードとなって腐食電池を形成します。これをマクロセル腐食といいます。」とあり、また、p.0.36 には、「コンクリートの組織に粗密の差がある場合では、透水性が高い（粗な組織）ほうの鋼材がアノードに、透水性が低い（密実な組織）ほうのそれがカソードになります。」と記述されています。これを設問のかぶりに当てはめると、かぶりが大きいほうが（密実な組織）でカソード、小さいほうが（粗な組織）でアノードなり、設問は×です。</p> <p>正解率；85%（誤答ランク 5 位）</p>	×
4)	<p>コンクリート構造物の電気化学的防食工法には脱塩工法や電着工法も含まれるが、これらは、いずれも通電する直流電流の向きが同じである。</p> <p>解説；基礎 Q15, p.045, COLUMN14, p.118, COLUMN17, p.130⇒基礎 Q15 において電気防食を行うことでの他のメリットとして、脱塩作用や再アルカリ化作用が長期間の通電により得られることが記載されており、また、コラム 14 では脱塩工法を、コラム 17 では、電着工法を電気防食の仲間として紹介しています。これらに示された図には、通電の向きが記載されており、いずれも同じです。よって設問は○です。</p> <p>正解率；61%（誤答ランク 1 位）</p>	○
8)	<p>防食対象面積が 500 m<sup>2</sup>である構造物の防食回路数は、1 回路としても設計上の問題はない。</p> <p>解説；設計 Q5, p.091, 設計 Q6, p.092⇒設計 Q5 の表の設計値の目安で、防食面積は 500 m<sup>2</sup>/回路以下と記載されています。よって設問は○です。</p> <p>正解率；83%（誤答ランク 3 位）</p>	○
15)	<p>チタンメッシュ陽極の被覆では、被覆モルタルのはく離・はく落を防止するためにエポキシ樹脂プライマーで下地処理した後にモルタル被覆を実施する。</p> <p>解説；施工 Q1, p.122, 施工 Q11, p.137⇒施工 Q11 面状方式の陽極システムの設置では、「チタンメッシュ陽極方式では、コンクリート面にブラストなどの下地処理を施し」とあり、設問は×です。</p> <p>正解率；83%（誤答ランク 3 位）</p>	×
17)	<p>チタンリボンメッシュ方式では、陽極とディストリビュータをクリップ留めして、電氣的に一体化させる必要がある。</p> <p>解説；施工 Q12, p.139⇒p.140 の陽極設置には、「ディストリビュータとチタンリボンメッシュ陽極をスポット溶接し、電氣的に一体化する。」とあり、設問は×です。</p> <p>正解率；72%（誤答ランク 2 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>          ② 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>          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>          ④ カソード反応：<math>\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-</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，②が正解。          正解率；74%（誤答ランク 5 位）</p>	②
2)	<p>鉛照合電極(Pb)で測定した値が+500mV の場合，二酸化マンガン電極(<math>\text{MnO}_2</math>)基準に換算すると ( ) mV である。ただし，温度 25°C，<math>\text{Pb} = -800\text{mV}</math> (vs.CSE)，<math>\text{MnO}_2 = +86\text{mV}</math> (vs.CSE)。</p> <p>① -1386      ② -386      ③ -1214      ④ -214</p> <p>解説；設計 Q13, p106          ⇒数直線で計算すると右図となる。  <math>500 - 800 - 86 = -386</math>          よって②が正解。          正解率；65%（不正解ランク；1 位）</p> 	②
3)	<p>陽極材の配置の設計においては，( A ) 点から最も遠い陽極までの電圧降下量が ( B ) mV 以下になるように配置を決める。</p> <p>① A；通電，B；150，                      ② A；排流，B；150，          ③ A；通電，B；300，                      ④ A；排流，B；300，</p> <p>解説；設計 Q9, p099⇒設計 Q9 においては，「通電点から最も遠い陽極までの電圧降下を求め，これが 300mV 以下になるように，電気抵抗の小さいディストリビュータの適正な位置と通電点の数量を決定します。」と記載されており，A；通電，B；300 である。よって②が正解。          正解率；74%（不正解ランク；4 位）</p>	③
4)	<p>直流電源装置は、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          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。          正解率；( a ) 70%（不正解ランク；2 位），( b ) 72%（不正解ランク；3 位）</p>	a；② b；④



8)	<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。さらに、設計 Q17, p.115 の図には、「配線整端表の記録がないと、将来、配線事故が生じた場合大変」と明記されています。ある意味、専門用語です。</p> <p>正解率；配線系統図, 33% (誤答ランク 4 位), 誤答としては、位置, 配管, 見取りなど。正解率；配線整端表, 15% (誤答ランク 2 位), 誤答としては、材料, 数量, 一覧など。</p>
9)	<p>400 m<sup>2</sup>/回路の電気防食を 2 回路実施し、いずれの回路も 15mA/m<sup>2</sup>, 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、エルガード陽極の耐用年数の最短期間の通電を行うこととして、全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 410 円/月, 20 円/kWh とし、燃料費調整額は、電気料金に含むものとする。</p> <p>解答 [a： 60 , 120 ] [b： 1,038,336 , 1,037,760 ]</p> <p>解説：基礎 Q11, p.040⇒消費電力（ a ）</p> <p><math>15\text{mA} (0.015\text{A}) \times 5\text{V} \times 400 \text{ m}^2 \times 2 \text{ 回路} = 60\text{W}</math></p> <p>または、<math>15\text{mA} (0.015\text{A}) \times 5\text{V} \times 400 \text{ m}^2 \times 2 \text{ 回路} \times 0.5</math> (直流電源の変換効率；50%) = 120W</p> <p>いずれも正解とした。正解率；74%, 誤答としては 30W (1 回路分) が多い。</p> <p>基礎 Q12, p.041⇒電力料金（ b ）</p> <p><math>120\text{W} (0.12 \text{ kwh}) \times 24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日} \times 40 \text{ 年} \times 20 \text{ 円/kWh} = 840,960 \text{ 円}</math></p> <p><math>840,960 \text{ 円} + (12 \text{ ヶ月} \times 40 \text{ 年} \times 410 \text{ 円/月}) = 1,037,760 \text{ 円}</math></p> <p>閏年計算；<math>120\text{W} (0.12 \text{ kwh}) \times 24 \text{ 時間} \times 10 \text{ 日} \times 20 \text{ 円/kWh} = 576 \text{ 円}</math></p> <p>閏年を含む電気料金；<math>1,037,760 \text{ 円} + 576 \text{ 円} = 1,038,336 \text{ 円}</math></p> <p>いずれも正解とした。正解率；28% (誤答ランク 3 位), 誤答は色々。1/2 (518,880 円) は 1 名。</p>
10)	<p>防食電流密度を決定するために実施した通電（分極）試験結果の曲線のイメージ (①) を図に実線で示せ。なお、この場合の自然電位は -300mV (vs.CSE) とする。また、①よりも穏やかな塩害環境にある場合の曲線のイメージ (②) を図に破線で示せ。なお、自然電位は①と同じとする。</p>



解説 ; 入門 Q16, p.072, 施工 Q19, p.154, COLUMN20, p.155⇒入門 Q16 および施工 Q19 にあるように自然電位を起点として分極する方向 (卑・マイナス側) に通電時のインスタントオフ電位をプロットしていく。この自然電位とインスタントオフ電位との差が分極量である。また、穏やかな環境の分極は、コラム 20 にあるように小さい電流密度で防食基準が得られる曲線となる。正解は、上図の黒色である。

正解率 ; ①, 61%, ②, 47% (誤答ランク 6 位) 誤答を上図に黒色以外で示す。他にもいろいろ有り。