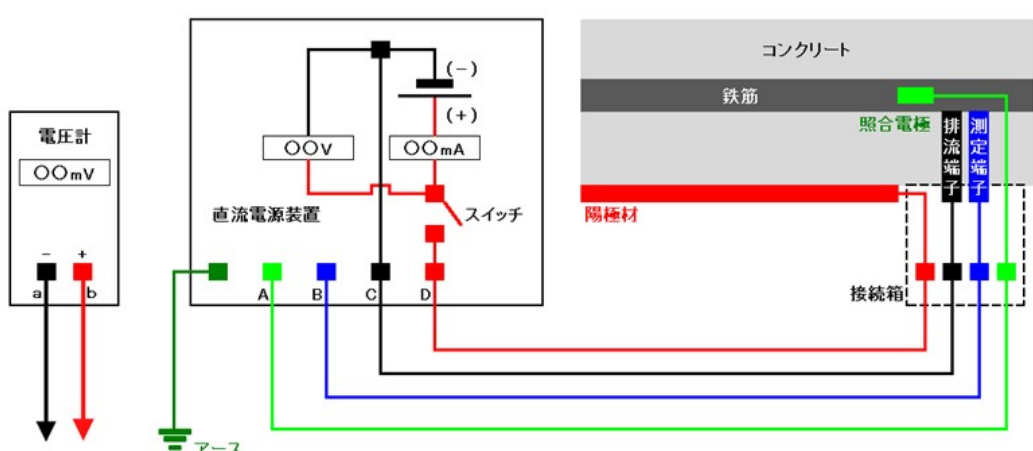


No.	設 問－ I	解答欄
1)	<p>塩害とは、飛来塩化物や海砂，凍結防止剤などに含まれるナトリウムイオンにより，コンクリート中の鉄筋や PC 鋼材が腐食する（さびる）現象である。</p> <p>解説；基礎 Q1 (p.024) ⇒Q1 の 1 行目に「塩害とは，飛来塩化物や海砂，凍結防止剤などに含まれる塩化物イオンにより，コンクリート中の鉄筋や PC 鋼材が腐食する(さびる)現象です。」とあり，本問題は×です。</p> <p>正解率；57% (誤答ランク；3 位)</p>	×
7)	<p>港湾の栈橋において，防食面積が 300m²程度であったので，直流電源装置の容量は十分であり，また鋼材は繋がっていたため，飛沫帯に位置する床版と干満帯に位置する梁の回路を一つの回路とした。</p> <p>解説；基礎 Q17 (p.048)，入門 Q7 (pp.058-059) ⇒基礎 Q17 (p.048) の 1 行目からに「大気中部，飛沫帯部，干満帯部，海中部の・・・。ただし，これらの環境が同じ構造物にある場合は，環境毎に防食回路を分離する必要があります。」とあり，また，入門 Q7 (p.058) の下 3 行目からに「環境が大気中部とは異なるため，必要となる防食電流密度の均一性を考慮し，防食回路を分離させるなどの対策が必要なためです。」とあります。よって本問題は×です。</p> <p>正解率；71% (誤答ランク；4 位)</p>	×
13)	<p>コンクリート構造物の電気防食における電位の計測および導通や絶縁の確認に用いるマルチメータは，入力抵抗が 100MΩ 以上のものを用いなければならない。</p> <p>解説；入門 Q18 (pp.074-075) 他⇒Q18 (pp.075) の下 2 行目からに「復極量試験や過防食の管理に用いる照合電極の電位を測定する直流電圧計は，高入力抵抗 (100MΩ 以上) のものを使用しなければなりません。」とあり，鋼材電位の測定には高入力抵抗の直流電圧計を用いますが，導通や絶縁の確認時に測定する電圧は，マルチメータ (直流電圧計) の入力抵抗などに関係なく同一に測定され，規定はありません。よって本問題は×です。</p> <p>正解率；29% (誤答ランク；1 位)</p>	×
14)	<p>電気防食の施工においては，直流電源装置の接地工事，配管配線や直流電源装置設置等の工事では電気工事士の有資格者が行うのが望ましい。</p> <p>解説；施工 Q3 (pp.127) ⇒Q3 の表の D 種接地工事の資格に電気工事士が挙げられており，必ず資格保有者が実施しなければならないため，「望ましい」は×です。一方，本設問の接地工事以外の工種は，「電気工事士が行うことが望ましい」で○です。よって，本問題は×です。</p> <p>正解率；29% (誤答ランク；1 位)</p>	×
19)	<p>維持管理上のトラブルを処理した後に通電を再開する場合には，トラブルの程度に応じて通電試験や復極量試験を適宜組み合わせる実施すればよい。</p> <p>解説；維持 Q7 (pp.167) ⇒Q7 の下 2 行目からに「通電再開時には通電調整試験や復極試験を必ず実施して，再度，適切な防食電流を流し続けるなどの対策が必要です。」とあります。よって本問題は○です。</p> <p>正解率；29% (誤答ランク；4 位)</p>	○

No.	設 問－Ⅱ	解答欄
4)	<p>コンクリート中の鋼材の自然電位は， [A] の方が [B] よりも [C] になる。そのため，電気防食において防食効果を確認する [D] は， [A] の方が [B] よりも小さくなるため，通電電流量を決定する通電試験は， [A] に実施した通電量とするのが良い。</p> <p>① (A) ; 夏季, (B) ; 冬季, (C) ; 卑 (－), (D) ; 復極量, ② (A) ; 冬季, (B) ; 夏季, (C) ; 卑 (－), (D) ; 分極量, ③ (A) ; 夏季, (B) ; 冬季, (C) ; 貴 (+), (D) ; 分極量, ④ (A) ; 冬季, (B) ; 夏季, (C) ; 貴 (+), (D) ; 復極量,</p> <p>解説 ; 入門 Q18 (pp.074-075) ⇒Q18 (p.074) の 14 行目に「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試験で確認します。」とあり， [D] は， [復極量] である。復極量は，腐食反応の大小で変化し，腐食反応が激しい場合に小さく，穏やかな場合に大きくなります。腐食反応は化学反応であるため，温度の影響を受け，温度が高い場合に激しく，低い場合に小さくなります。即ち，問題文の 2 行目は，「 [D ; 復極量] は， [A ; 夏季] の方が [B ; 冬季] よりも小さくなるため， 」となります。また， 1 行目は，「コンクリート中の鋼材の自然電位は， [A ; 夏季] の方が [B ; 冬季] よりも [C ; 卑 (－)] になる。」となり，①が正解である。</p> <p>正解率 ; 43% (誤答ランク ; 2 位)</p>	①
6)	<p>復極量試験時，下図に示す電位計で鋼材電位を計測する際，電圧計のマイナス端子：a は [A] に接続し，プラス端子：b は [B] に接続して計測する。</p>  <p>① A, ② B, ③ C, ④ D</p> <p>解説 ; 設計 Q18 (pp.151-153) ・設計 Q16 (pp.111-112) ⇒Q18 の p.153 の (5) 仮通電試験の図を参照すると，直流電圧計のマイナス端子は照合電極に接続している。また，直流電圧計のプラス端子は鉄筋に接続している。一方，Q16 の p.112 の 6 行目には「照合電極は，コンクリート中の鋼材の電位をモニタリングする装置であり，この測定を行うためには，照合電極の対極として鋼材からの端子が必要です。これを測定端子と呼び，排流端子と区別する場合も・・・」とあります。よって， [A] は B で①， [B] は C で③です</p> <p>正解率 ; [A] 86% (誤答ランク ; 8 位), [B] 71% (誤答ランク ; 4 位)</p>	A ; ① B ; ②

<p>7)</p>	<p>鉛照合電極(Pb)で測定した電位が+500mV の場合，飽和硫酸銅照合電極(CSE)基準に換算すると [A] mV であり，更にこれを二酸化マンガ照合電極(MnO₂)に換算すると [B] mV である。但し，測定時温度は 25℃で，鉛照合電極および二酸化マンガ照合電極の電位は，飽和硫酸銅照合電極基準で-800mV および+86mV である。</p> <p>A ; ①-1300, ②-300, ③+300, ④+1300, B ; ①-1386, ②-1214, ③-386, ④-214,</p> <p>解説 ; 設計 Q13 (pp.106-107) ⇒Q13 の表の飽和硫酸銅電極基準の換算に基づいて， ⇒右図の数直線で計算する。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>[A] = 500 - 800 = -300 [A] = -300mV [B] = 500 - 800 - 86 = -386 [B] = -386mV</p> <p>正解率 ; [A] 100%, [B] 29% (誤答ランク ; 1 位)</p>	<p>A② B③</p>
<p>8)</p>	<p>陽極やディストリビュータの配置は，陽極およびディストリビュータの有する抵抗による電圧降下が [A] 以下なるように検討する。また，線状陽極の設置間隔は，コンクリート中の鋼材の腐食状態や鋼材量を考慮して，均一な防食電流密度や防食効果を得られるように， [B] 以下にすることを基本としている。</p> <p>① A : 100mV B : 300mm ② A : 300mV B : 300mV ③ A : 300mV B : 300mm ④ A : 300mV B : 100mm</p> <p>解説 ; 設計 Q9 (pp.099-100)，設計 Q10 (pp.101-102) ⇒設計 Q9 の 3 行目 電圧降下 (300mV) < ディストリビュータの電圧降下 + 陽極の電圧降下 ⇒設計 Q10 の 4 行目「線状陽極の設置間隔は，コンクリート中の鋼材の腐食状態や鋼材量を考慮して，均一な防食電流密度や防食効果を得られるように，300mm 以下にすることを基本としています。」 上記の設計 Q9 および設計 Q10 より，③です。</p> <p>正解率 ; 57% (誤答ランク ; 3 位)</p>	<p>③</p>
<p>10)</p>	<p>電気防食装置の更新の考え方として不適当なものはどれか。なお，いずれも施主などの関係機関との協議などの必要な手続きはされているものとする。</p> <p>① 直流電源装置は常時運転しているため，部品などの交換は行わず，10 年程度を目安に装置ごと更新する。 ② 電気防食装置設置から 20 年が経過し，測定電位が不安定になってきたため，照合電極を更新した。 ③ 塩化ビニルの配管材が紫外線で劣化したため更新した。 ④ 電気防食適用後 10 年目で直流電源装置が故障し，古い部品など交換したところ正常稼働したため電源更新は行わなかった。</p> <p>解説 ; 維持 Q6 (pp.165-166) ⇒Q6 の (1), (3), (4)を参照すると②, ③, ④は正解であ</p>	<p>①</p>

	<p>る。①は直流電源装置の供用中に不具合が生じると通電が不可となるため、その不具合の原因を調査して、部品の交換や直流電源装置全体を交換するなどの対策が必要です。よって、正解は①です。</p> <p style="text-align: center;">正解率；71%（誤答ランク；4位）</p>	
--	---	--

No.	設 問－Ⅲ
1)	<p>外部電源方式の通電方法には、防食電流の通電および制御方式によって、[A] 制御方式，[B] 制御方式，定電位方式および混合方式がある。季節による影響を受けやすいのは [B] 制御方式である。近年では、混合方式である [A] で通電を開始して，[B] 方式へ変更する通電の採用も増えている。</p> <p>解答 [A ; 定電流] ， [B ; 定電圧]</p> <p>解説；設計 Q19 (pp.117-118) ⇒Q19 の 1 行目に「外部電源方式の通電方法は，防食電流の制御方式によって，定電流制御方式と定電圧制御方式に分かれます。」とあり，7 行目以降には「定電圧制御方式は，・・・，環境の変化（温度や湿度など）に対して防食電流量が変化し，」とあります。この結果，[A ; 定電流]，[B ; 定電圧] が正解です。</p> <p style="text-align: center;">正解率；[A] 71%（誤答ランク；6位），[B] 57%（誤答ランク；2位）</p>
2)	<p>エルガード陽極材の耐用年数は，アメリカの専門学会が定めたコンクリート構造物での使用を想定した耐久性試験で [A] 年以上の寿命が保証されており，近年ではさらに品質改良を行って [B] 年以上の寿命が確認されている。</p> <p>解答 [A ; 40] ， [B ; 100]</p> <p>解説；設計 Q15 (pp.109-110) ⇒Q15, p.110 の 6 行目に「この試験に合格した陽極は，40 年以上の寿命が保証されています。」とあり，また，2013 年以降，品質改良がおこなわれた陽極の寿命は 100 年以上が確認されています。</p> <p style="text-align: center;">正解率；[A] 57%（誤答ランク；2位），[B] 71%（誤答ランク；6位）</p>
7)	<p>電気防食の施工に用いられる断面修復材や陽極被覆材の要求性能には，[A] ， [B] ，圧縮強度があり，一般的な補修に用いられる材料の要求性能である乾燥収縮や遮塩性よりも [A] や [B] が優先される。</p> <p>解答 [A ; 電気抵抗] ， [B ; 付着強度]</p> <p>解説；設計 Q12 (pp.104-105) ⇒Q12, p.104 の 8 行目に電気防食を適用する施工部の補修材料の要求性能としては，(1) 電気抵抗，(2) 付着強度，(3) 圧縮強度，が挙げられており，電気抵抗，付着強度が正解である。</p> <p style="text-align: center;">正解率；順不同可 [A] [B] 54%（誤答ランク；1位),)</p>

250m²/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。

解答 [A ; 50, 100], [B ; 1,092,000]

10)

解説 ; 基礎 Q11, p.040 ⇒消費電力 [A]

$$10\text{mA} (0.010\text{A}) \times 5\text{V} \times 250 \text{ m}^2 \times 4 \text{ 回路} = 50\text{W}$$

$$\text{または, } 10\text{mA} (0.010\text{A}) \times 5\text{V} \times 250 \text{ m}^2 \times 4 \text{ 回路} \times 0.5 (\text{直流電源の変換効率 ; } 50\%) = 100\text{W}$$

基礎 Q12, p.041 ⇒電力料金 [B]

$$100\text{W} (0.100\text{kwh}) \times 24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日} \times 40 \text{ 年} \times 25 \text{ 円/kWh} = 876,000 \text{ 円}$$

$$876,000 \text{ 円} + (12 \text{ ヶ月} \times 40 \text{ 年} \times 450 \text{ 円/月}) = 1,092,000 \text{ 円}$$

正解率 ; [A] 100%, [B] 64% (誤答ランク ; 4 位)