

＜問題－IV－（２）：電力土木＞

1. 日本の包蔵水力の現況に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 年間可能発電電力量は約 1,360 億 kWh である。
 - b. 未開発地点は一般水力・混合揚水合せて 2700 超地点であり、既開発地点数を上回る。
 - c. 発電方式別未開発包蔵水力の電力量の 90%超は流れ込み式である。
 - d. 未開発分の電力量については一般水力と混合揚水とでは一般水力が大きい。

2. 水系別包蔵水力の上位 10 水系に位置する水系として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 阿賀野川
 - b. 常願寺川
 - c. 九頭竜川
 - d. 淀川

3. 日本の電源別発電電力量の構成比（2010 年度、一般電気事業用）として、正しいものを a～d のなかから選びなさい（水力は揚水含む）。
 - a. 石油＜水力＜石炭＜天然ガス＜原子力
 - b. 水力＜原子力＜天然ガス＜石炭＜石油
 - c. 原子力＜水力＜石油＜天然ガス＜石炭
 - d. 水力＜石油＜天然ガス＜石炭＜原子力

4. 水力発電における河川法の規制に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 河川水の利用に際しては水利使用の許可（河川法第 23 条）が必要である。
 - b. 河川区域内に工作物を設置するには工事の許可（河川法第 26 条）が必要である。
 - c. 河川区域内の土地を利用するには土地占用の許可（河川法第 24 条）が必要である。
 - d. 河川保全区域内であれば工作物設置の許可は不要である。

5. 水力発電所の水車に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 衝動水車にはペルトン水車、ターゴインパルス水車、チューブラ水車がある。
 - b. 水車の種類として衝動水車と反動水車がある。
 - c. 衝動水車とは圧力水頭を持つ流水の水圧をランナーに作用させる構造である。
 - d. 反動水車とは圧力水頭を持つ水をノズルから噴出させて、全て速度水頭にかえる構造である。

6. サージタンクに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 単動サージタンクは構造が簡単で、サージングが長く続くため比較的大きな水槽容量を必要とするものの、水撃圧の吸収が確実である。
 - 差動サージタンクはライザーとポートの機能により水路内の流速も比較的速やかに加減速され平衡に達するためサージングは2~3回でほとんど静止するものの、水槽容量は単動サージタンクと同等である。
 - 制水口サージタンクは減衰性がよく構造が簡単なため経済的であるものの、水撃作用の吸収が不完全であり、水圧管路、トンネルの水頭の急増減はまぬがれない。
 - 水室サージタンクは利用水深が大きく、設置地点に直立円筒形の水槽を設けるのに適さない地形地質の場合に有利である。
7. 発電計画時の水路ルート選定に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- 発電所の設置位置は発電力の最大を第一とするため屋外変電所等の設置や完成後の維持管理等々を最優先で考慮する必要はない。
 - 流れ込み式の場合の取水口設置地点は流速に留意し、河川縦断的には河川勾配が緩やかな勾配から急勾配に変化する地点の急勾配区間の最下流に設置する。
 - 貯水池式の場合、ダムが緩勾配の河川に築造の際はダム式として計画するが、下流の河川勾配が急勾配の場合はダム水路式とダム式の比較検討が望ましい。
 - 取水口地点の選定は落差特性に留意し、流量特性(集水面積)を考慮する必要はない。
8. 水力発電所の沈砂池に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- 沈砂池内の流速は一般に2.0m/s以下がとられる。
 - 沈砂池の設置方向は水の流入方向に直角に設けることが望ましい。
 - 水路式の場合取水口付近に沈砂池を設け、流入土砂を沈殿させ排除する。
 - 沈砂池の長さ決定において土砂の沈降速度を考慮する必要は無い。
9. 水力発電所の圧力水路を設計する際に考慮すべき事項として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 圧力水路内の流速は水路勾配に関係する。
 - 動水勾配線以下に水路全体が位置するように設計する。
 - 無圧水路に比して急勾配となる。
 - 構造面から断面形状は円形となることが多い。

10. 再生可能エネルギーに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 再生可能エネルギーの活用を目的として RPS 制度ならびに再生可能エネルギーの固定価格買取制度がある。
- b. 2009 年度の発電電力量のうち、水力発電を除く狭義の再生可能エネルギー（風力、太陽光など）は約 1 % を占める。
- c. 再生可能エネルギーの中で最もコスト高なエネルギーは地熱発電となっている。
- d. 水力発電所のうち、固定価格買取制度の対象となる出力規模は 30,000kW 未満となっている。

11. エネルギー資源の特徴のなかで天然ガスの特徴として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 埋蔵量が少なく、政情不安定な中東に偏在し、価格変動が激しい。
- b. 燃料の供給は安定しているが、大量に、一定量をコンスタントに引き取らなければならない。
- c. 石油に比べ埋蔵量が豊富で、世界に広く分布し、価格も比較的安定している。
- d. 運転中に CO₂ を出さない。

12. 再生可能エネルギーの固定価格買取制度に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 再生可能エネルギーによって発電した電力は、一定期間、一定の価格で電力会社が買い取るよう義務づけられる。
- b. 再生可能エネルギーの種類、設置形態、規模に応じて、毎年、買取価格や買取期間が決められる。
- c. 買取の対象となる再生可能エネルギー源は太陽光、風力、水力であり、地熱、バイオマスは対象とならない。
- d. 再生可能エネルギーを買い取る費用は、電気料金の一部として電気の利用者が負担する。

13. 沿岸域に設置された電力土木施設に影響を及ぼす可能性のある津波に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 津波の発生原因には、断層運動、火山噴火、海底地すべりが挙げられる。
- b. 地震のマグニチュードが大きいほど、また地震の発生位置（震央）が海底面から深いほど、津波は大きくなる傾向にある。
- c. 海域で発生した津波が沿岸に近づき、水深が浅くなると、津波の速度は徐々に速くなる。
- d. 陸上にある津波堆積物の調査では、文献などに残されていない津波イベントについて新たな知見が加えられることはない。

14. 発電所を設置する場合の環境影響評価に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 発電所の環境影響評価の手続きは、「環境影響評価法」と「電気事業法」両方の規定に基づき行う。
- b. 環境影響評価が必要な発電所を設置する場合、事業の早期段階における環境配慮を図るため計画段階配慮書の作成が義務づけられている。
- c. 老朽化した火力発電所を撤去・更新する場合、一定の条件を満たせば現地調査や予測手法の簡略化を図ることができる。
- d. 風力発電所の設置は、出力に関係なく環境影響評価の対象外である。

15. 発電所の港湾施設の設計に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 港湾施設の性能照査は、今後も安全率法や許容応力度法が主流となる。
- b. 港湾施設の性能照査で考慮する作用は、永続作用、変動作用、偶発作用に区分されるが、波浪による作用は永続作用に分類される。
- c. セイシュ（静振）と副振動のうち、港湾施設の性能照査で問題となるのは主としてセイシュ（静振）であり、その振動周期と振幅を考慮する。
- d. 防波堤からの反射波による航路のじょう乱や岸壁からの多重反射波による港内のじょう乱のように、港湾施設による反射波が船の航行や荷役に影響を及ぼす場合があることに注意が必要である。

16. 火力・原子力発電の復水器冷却による温排水に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 発電所の出力が同一であれば、原子力発電でも火力発電でも発電所から放出される温排水量は変わらない。
- b. 取放水間の水温上昇幅（ ΔT ）は、日本では現在ほとんどの発電所で 7°C 以下となっているが、 ΔT を下げると温排水量は増加する。
- c. 表層放水と水中放水のうち、水中放水は水中に設置した放水口から 1 m/秒 以下の低流速で放水する方式で、放水口近傍で周囲の海水を多量に巻き込み水温を急速に低下させる。
- d. 表層放水と水中放水のうち、放水域で泡が発生する場合は、放水の過程で空気を取り込みやすい水中放水方式である。

17. コンクリート構造の電力土木施設の維持管理に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 維持管理の対象となる要求性能は、安全性、使用性、第三者影響度、美観・景観および耐久性である。
- b. 維持管理計画は、維持管理の実施にあたってあらかじめ立案し、維持管理の実施中は必要に応じて維持管理計画を見直す。
- c. 予防維持管理、事後維持管理、観察維持管理の3つの区分のうち、劣化が顕在化した後でも容易に対策がとれる構造物には「観察維持管理」を選定する。
- d. 日常点検、定期点検のうち、定期点検で実施する標準調査は、必要に応じて非破壊検査機器を用いる方法や採取したコアによる試験などを組み合わせる。

18. 原子力発電所の耐震設計に関する記述として、正しいものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 耐震設計上の重要度分類は、S、A、B、Cの4クラスに分類されている。
- b. 活断層調査は、既存文献の調査、変動地形学的調査、地表地質調査、地球物理学的調査等を組み合わせて実施する。
- c. 耐震設計上考慮する活断層は、完新世以降の活動が否定できないものとする。
- d. 基準地震動による鉛直方向の地震動評価は、一律、水平方向の2分の1の地震動に相当する静的地震力として評価する。

19. 電力施設の地中構造物に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 地中送電線は架空送電線に比べ、建設コストは高いが、環境面では優れており、事故時の復旧も短時間で行うことができる。
- b. 地中送電用洞道工事を実施する場合、シールド工法と開削工法を比較すると、地盤の変位や地盤沈下に関して比較的多くの配慮を必要とするのは開削工法である。
- c. LNG 地下タンクの照査用地震動のうち「レベル2地震動」は、供用期間中に遭遇する確率は小さいが、タンク地点に起こり得る強い地震動である。
- d. LNG 地下タンクの側壁に作用する地震力は、一般に水平方向の地震力が支配的であり、鉛直方向の地震力は詳細な動的検討を省力することが多い。

20. 高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 高レベル放射性廃棄物はガラス固化体にすることにより、使用済燃料の直接処分に比べて、高レベル放射性廃棄物を減量でき、処分場の面積も縮小することができる。
- b. 高レベル放射性廃棄物はガラス固化体にされたのち、冷却のため貯蔵され、最終的には深い地層に処分される。
- c. 「多重バリアシステム」のうち、ガラス固化体、オーバーパック（金属製の容器）が「人工バリア」に、緩衝材（締め固めた粘土）、岩盤が「天然バリア」に区分される。
- d. 世界的に見て、高レベル放射性廃棄物処分の操業を開始している国はまだない。