

<問題-Ⅳ-(2)：電力土木>

1. 水力発電所建設に係わる経済性評価の方法のひとつである費用便益法について、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
 - a. C/VのVは便益を示す。
 - b. 主として大規模石油火力との比較で経済性を評価する手法である。
 - c. kWh当たりの建設単価で評価を行う手法である。
 - d. $C/V \leq 1$ であれば等価ないし優れた経済性を持つことを示している。

2. 水圧鉄管のアンカブロックおよび支台について、正しいものをa～dのなかから選びなさい。
 - a. 適切な支台間隔は管の支持形式により異なる。
 - b. 管胴本体のわん曲部には必ずアンカブロックを設ける必要がある。
 - c. 管胴直線部にはアンカブロックは設ける必要がない。
 - d. アンカブロックは滑動・転倒に対してのみ安全である必要がある。

3. 無圧水路の断面と勾配について、正しいものをa～dのなかから選びなさい。
 - a. 水路の流速は1～2 m/s程度をとる例が多い。
 - b. 断面決定においては30～40%程度の天端余裕で設計し、断面閉塞の発生を防ぐ。
 - c. トンネル部においては、断面縮小を避けるため鉄筋コンクリート等を巻き立てないことが一般的である。
 - d. 一般に勾配は1/1000～1/2500程度の場合が多い。

4. 岩盤埋設形式水圧鉄管の場合に通常考慮する荷重のうち、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
 - a. 地震力
 - b. 内圧
 - c. 温度変化
 - d. 外圧

5. 事業用電気工作物の維持および運用に関する保安監督を行うに際して必要となる資格として電気事業法で定められた資格のうち、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- a. ダム水路主任技術者
 - b. ボイラー・タービン主任技術者
 - c. ダム管理主任技術者（高さ15m以上のダムを有する場合）
 - d. 電気主任技術者
6. 電気事業法上の規制（水力発電所）において保安規程が必要となる条件として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- a. ダム・堰を有する又は200kW以上又は最大使用水量 $1\text{m}^3/\text{s}$ 以上。
 - b. ダム・堰を有さないかつ20kW～200kW未満かつ最大使用水量 $1\text{m}^3/\text{s}$ 未満。
 - c. 上水道施設、下水道施設、工業用水道施設の落差を利用する水力発電設備かつ敷地外にダム・堰や水路が存在しないもの。
 - d. ダム・堰を有さないかつ20kW未満かつ最大使用水量 $1\text{m}^3/\text{s}$ 未満かつ600V以下の電圧。
7. 電気事業法上の規制（水力発電所）において、ダム水路主任技術者の選任が不要となる要件として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- a. 電気工作物となるダム・堰がないこと
 - b. 最大発電出力が200kW未満であること
 - c. 最大使用水量が $1\text{m}^3/\text{s}$ 未満であること
 - d. 最大発電出力が1,000kW未満であること
8. 小水力発電に係る水利使用について、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- a. 一級河川指定区間における発電水利使用の許可権者は国土交通大臣である。
 - b. 一級河川指定区間において1,000kW以上（特定水利使用）の場合、発電水利使用の許可権者は国土交通大臣である。
 - c. 一級河川指定区間において1,000kW未満200kW以上（準特定水利使用）の場合、発電水利使用の許可権者は知事または政令市長である。
 - d. 一級河川指定区間において200kW未満の場合、発電水利使用の許可権者は知事または政令市長である。

9. 保安規程で定める電気工作物の工事、維持または運用に関する事項で誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- a. 管理する者の職務および組織に関すること
 - b. 従事する者に対する保安教育に関すること
 - c. 維持管理費用に関すること
 - d. 保安のための巡視、点検および検査に関すること
10. 水力開発の現状として、正しいものをa～dのなかから選びなさい。
- a. 水力エネルギーは我が国の一次エネルギー供給量の 5.0%（平成 23 年度）を占める。
 - b. 中小規模の水力発電所の適地は、一般的に山間僻地に点在するため、系統運用上からローカル需要に対処する供給源として期待できる。
 - c. CO₂を排出しないエネルギーであるものの、今後の開発地点は規模が小さくCO₂を排出しないクリーンエネルギーとしての期待はない。
 - d. 水力エネルギーは、我が国の純国産一次エネルギーの約 5 割を占める。
11. 発電（運転）コストは高いが、電力需要の動向に応じて、出力を機動的に調整できる電源となる「ピーク電源」のエネルギー源として、正しいものをa～dのなかから選びなさい。
- a. 地熱
 - b. 一般水力（流れ込み式）
 - c. 天然ガス
 - d. 石油

12. 電力供給におけるエネルギー源に関する最新の「エネルギー基本計画」の記述として、誤っているものをa～dのなかから選びなさい。
- 一般水力は、これまでも相当程度進めてきた大規模水力の開発に加え、既に発電利用されている既存ダムの発電設備のリプレースなどによる出力増強等、有効利用を促進する。
 - 石炭は、温室効果ガスの排出量が多いという問題があるが、安定供給性や経済性に優れた重要なベースロード電源の燃料として再評価されている。
 - 原子力は、安全性に対する課題が内在していることから、今後段階的に縮小する。
 - 天然ガスは、現在、電源の4割強を占め、熱源としての効率性が高いことから、利用が拡大している。
13. 一般電気事業者が1,000kW以上の火力電源を設置する場合に適用される「新しい火力電源入札の運用に係る指針」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。
- 入札を行わなければならないのは新設の場合のみで、増設やリプレースの場合は対象とはならない。
 - 入札を行う一般電気事業者も、応札することができる。
 - 募集に際して、電源種別（LNG火力、石炭火力等）は指定しなければならない。
 - 応札結果は公表されない。
14. コンクリート造の電力土木構造物の維持管理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。
- 予防維持管理、事後維持管理、観察維持管理のうち、重要度の高い構造物や予定供用期間の長い構造物の維持管理に有効なものは観察維持管理である。
 - 記録は、合理的な維持管理のためには必要不可欠な行為であるが、あくまでも当該構造物の維持管理の資料として用いるものであり、類似構造物の維持管理の参考にはしない。
 - 構造物の用途、必要とされる機能や性能に変更がなければ、維持管理段階において、設計で設定した性能が確保されていることを確認する必要はない。
 - プレストレストコンクリート（PC）鋼材は鉄筋に比べて負担する引張力が格段に大きいことから、PC鋼材の腐食を予防することが最も優先される。

15. 実用発電用原子炉の規制基準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. 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出するのは第四紀に活動した火山である。
- b. 竜巻は極めてまれにしか発生しない自然現象であるため、竜巻以外の自然現象による荷重との組み合わせは考慮しなくてよい。
- c. 将来活動する可能性のある断層等の認定に当たって、後期更新世（約12～13万年前）以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世（約40万年前）以降まで遡って活動性を評価する必要がある。
- d. 耐震設計上の重要度分類Sクラスの建物及び構築物が設置される地盤には、将来も活動する可能性のある断層等が露頭していないことが必要である。

16. 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. 固定価格買取制度における風力発電の買取価格は、洋上風力と陸上風力とでは差はない。
- b. 太陽光発電は、需要家に近接したところで中小規模の発電を行うことも可能で、系統負荷も抑えられる上に、非常用電源としても利用可能である。
- c. 地熱発電は、開発には時間とコストがかかるため、投資リスクの低減、送配電網の整備、円滑に導入するための地域と共生した開発が必要となる。
- d. 再生可能エネルギーを用いた分散型エネルギーシステムの構築は、緊急時に大規模電源などからの供給に困難が生じた場合でも、地域において一定のエネルギー供給を確保することにも貢献する。

17. 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. 港湾の静穏度の算定に用いる「停泊限界波高」は、岸壁やドルフィンに係留された船舶が荷役活動を安全に行える限界の波高である。
- b. 港湾施設の液状化対策工法のうち「固化工法」は、過剰間隙水圧の消散を図るために行うものである。
- c. 係留施設の構造形式の選定の際に検討する自然条件としては、主として土の力学的性質、地震、波、潮位、流れ等があるが、特に「波」は係留施設の構造形式の選定に当たって決定的要因となることが多い。
- d. 高潮防波堤の基礎が透過性の大きいものであると、基礎からも水が流入し高潮の低減効果が小さくなるので、必要に応じて止水工を設けるべきである。

18. 各種の電力関連施設の設計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. LNG地下タンクは、常時の荷重として温度荷重を考慮しなければならない。
- b. 原子炉施設の耐震重要度は、Sクラス、Aクラス、Bクラス、Cクラスに分類される。
- c. 変電機器の基礎形式の選定において、ある程度の軟弱地盤であっても施工土量が少ない場合は、良質土の混合等による地盤改良により直接基礎を採用することができる。
- d. LNG地上式貯槽用の防液堤は、防液堤下部地盤からのLNGの浸透に対しても安全であるよう、液密性を有する構造とする。

19. コンクリート造の電力土木構造物に発生するひび割れ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. セメントの水和熱により発生するひび割れは、拘束された壁部材や断面の大きい部材に発生する。
- b. コンクリートの乾燥収縮によるひび割れは、壁の開口隅角部や壁面に規則的パターンで発生する。
- c. 反応性骨材（アルカリ骨材反応）により、柱・梁などでは網状のひび割れが、壁・擁壁などでは軸方向鋼材に沿ってひび割れが発生する。
- d. 高強度コンクリートでは自己収縮が主要因となるひび割れが発生する。

20. 地下に設置される電力土木構造物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. 限界状態設計法により性能照査を行う場合、その限界値は、地下構造物の重要度、地震時に想定される被害状況、修復の容易性等を十分勘案して定める。
- b. 応答震度法は、地盤を地盤ばねとしてモデル化し、構造物と地盤との相互作用を考慮することができる。
- c. 地下構造物の縦断方向の応答値の算出は、構造物に作用する慣性力の影響の大小にかかわらず動的解析を行う必要がある。
- d. 時刻歴動的解析では、地下構造物とその周辺地盤を適切にモデル化する必要があるが、対象とする地下構造物に近接する、あるいは直接接続する他の構造物が存在する場合には、両者の地震時相互作用を必ず考慮しなければならない。