

<問題 - - (2): 電 力 土 木>

- 1 .水力発電所に係る技術基準の説明で、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、水圧管路、水車は水力設備の技術基準に適合するようにする。
 - b .発電機、制御・保護装置、変圧器は電気設備の技術基準に適合するようにする。
 - c .自家用小水力発電所は、技術基準の適用外である。
 - d .技術基準に定めのない技術であっても所定の手続きを経て使用できる場合がある。

- 2 .電気事業法は、電源設備の保安を確保するため種々の規制を設けている。水力発電所に係る主任技術者に関する説明で、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。
 - a .主任技術者とは、ダム水路主任技術者と電気主任技術者である。
 - b .主任技術者制度は、出力規模、水圧規模等による資格免状制である。
 - c .1,000 キロワット未満の小水力発電所では特例によって主任技術者を置かなくてもよい。
 - d .主任技術者免状は、国家試験や実務経験の国家認定を経て得られる。

- 3 .実施可能性調査（フイージビリティスタディ）では効用（「B」とする。）や経費（「C」とする。）を算出し、計画の実施可能性を計る。B や C の理解に関して、正しいものを a ~ d のなかから選びなさい。
 - a .価値を調べるには「 $B \times C$ 」を求めれば良い。
 - b .「 $B \div C$ 」は効率を示している。
 - c .「 $B \times C$ 」が最大となるので実施する。
 - d .「 $B \div C$ 」が 1.5 のサイトと 2.0 のサイトとでは、前者の 1.5 のサイトから実施する。

- 4 .負荷率、発電設備の利用率、水の利用率、発電所の利用率について述べたもののうち、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。
 - a .負荷率は、低負荷を高負荷で除したものである。
 - b .発電設備の利用率は、ある期間内の発電所の平均負荷をその発電所の最大出力で除したものである。
 - c .水の利用率は、平均使用水量を最大使用水量で除したものである。
 - d .発電所の利用率は、送電可能電力量を可能発生電力量で除したものである。

5 . 水力発電の出力は $P=9.8QH$ で表される。ここに Q : 使用水量(m^3/sec)、 H : 有効落差(m)、 η : 合成効率とする。そこで、水 $1m^3$ の位置のエネルギーを kWh 単位で表すものを(X)とすれば、有効落差 $400m$ の水力地点で(X)の値として、正しいものを a ~ d のなかから選びなさい。

- a . 0.9
- b . 2
- c . 3,300
- d . これだけのパラメーターでは算定が不能である。

6 . コンクリート重力ダム設計において、堤体の直上流が空虚である場合の堤体に作用する荷重の組み合わせとして、正しいものを a ~ d のなかから選びなさい。

- a . 自重、泥圧、地震力
- b . 自重、揚圧力
- c . 自重、泥圧、揚圧力
- d . 自重、地震力

7 . 水門扉について、以下の文の () にあてはまる用語として正しいものを a ~ d のなかから選びなさい。

「水門扉の扉体設計に当たっては、確実にその機能を発揮するように、振動・水密等に対する剛性が必要であり、応力度と()の両方で断面を決定する必要がある」

- a . 剛性
- b . 水密度
- c . たわみ度
- d . 重量

8 . フィルタイプダムの堤体のり面を最も急な勾配に設計できる形式はどれか、正しいものを a ~ d のなかから選びなさい。

- a . 中央土質コア式ロックフィルダム
- b . 均質型アースフィルダム
- c . コンクリート遮水壁式ロックフィルダム
- d . 傾斜土質コア式ロックフィルダム

9. ダム基礎グラウチングの設計、工事に関する記述で、誤っているものを

a ~ d のなかから選びなさい。

- a . わが国ではグラウト注入において薄い配合のグラウト（例えば水：セメント重量比 6 : 1）から注入量に合わせて順次濃いもの（例えば水：セメント重量比 1 : 4 から 1 : 1 程度）へ切り替える。
- b . 外国では最初から濃いグラウト（例えば水：セメント重量比 1 : 1）を注入する工法を採用することがある。
- c . わが国の最新の技術指針ではコンクリート重力式ダムのコンソリデーショングラウチングを着岩面全体に施工する必要がないことを規定している。
- d . グラウト注入において岩盤の持ち上げで注意すべきは注入圧力であり、注入流量ではない。

10. 過去の主なダム決壊事故の原因として、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。

- a . アースダムのダム頂部越水
- b . コンクリート重力式ダムの揚圧力
- c . コンクリートアーチダムのコンクリート破壊
- d . ロックフィルダムの土質コア（着岩部含む）におけるパイピング

11. 取水口の設計において考慮する事項の記述で、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。

- a . 配置計画にあたって水路式発電所の場合は洪水時の流況や土砂対策（排砂門の設置等）が重要である。
- b . 貯水池式発電所の場合は水路式と比較して任意度が高いが、水質に関して選択取水の対策が重要である。
- c . 取水口への流入流速は、緩流速は水理設計の点からは有利であるが、構造規模が大きくなり不利となるので、最適化が必要である。
- d . ゲート、スクリーン等の付属設備はあまり考慮する点はない。

12. 動水勾配の説明に関し、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。
- a . 動水勾配は全水頭に等しい。
 - b . 開水路におけるは損失水頭と流速水頭の和は水面低下量に等しい。
 - c . 圧力導水路は取水設備およびサージタンクにおける水位が最低の場合の動水勾配線以下にしなければならない。
 - d . 流速水頭はピトー管で計測できる。
13. 無圧水路の勾配決定に関して、正しいものを a ~ d のなかから選びなさい。
- a . 勾配を緩くすると建設費は減少する。
 - b . 勾配を急にすると損失電力量は減少する。
 - c . 一般に勾配は 1 / 100 程度が適当である。
 - d . 経済的勾配とは、水路経費と損失電力料金の和が最小になるような勾配である。
14. ヘッドタンクの機能に関して、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。
- a . サージングを考慮した設計となっている。
 - b . 余水吐を設けている。
 - c . 土砂の沈殿、除去機能を持つ。
 - d . 流量の調整をする。
15. 水圧鉄管の内径を決定するにあたり、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。
- a . 管内流速の目安は、2.5 ~ 5m/sec 程度とする。
 - b . 高落差発電所では管内流速を小さくとる。
 - c . 内径を経済的に定めるには、管内の摩擦による電力損失量を考慮する。
 - d . 鉄管の下部では管径を漸縮して管厚が過大にならないようする。
16. 水撃圧 (water hammer) の説明について、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。
- a . 負荷急変時に発生する。
 - b . 圧力の増減はサージタンクが吸収する。
 - c . 最大圧力はニードルバルブのところで発生する。
 - d . 水撃圧は、急閉塞と緩閉塞で大きな違いがある。

17. アンカーブロック（固定台）の安定計算上、考慮すべき外力について、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。

- a . 管の傾斜による推力
- b . 管内流水の摩擦による推力
- c . 湾曲部に作用する遠心力
- d . 支承台の抵抗力

18. 負荷遮断における水車閉塞について、正しいものを a ~ d のなかから選びなさい。

ここに、 T : 閉塞器の閉塞時間[sec]

L : 管路の長さ[m]

a : 圧力波の伝播速度[m/sec]

- a . $T > 2L/a$ を急閉塞、 $T < 2L/a$ を緩閉塞という。
- b . ペルトン水車の閉塞はガイドベーンで行う。
- c . 急閉塞すれば水圧は急激に上昇する。
- d . 閉塞時間は長いほど良い。

19. 土留工や締切工で生じる不具合の基本的な原因で、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。

- a . ボイリングは掘削面以下の地盤中の過剰間隙水圧と土柱重量の平衡が破れて起きる。
- b . ヒーピングは掘削深さが高くなり、背面地盤の土柱重量と上載荷重の和が掘削底面地盤の粘着力を大幅に（5倍以上）上回った時に生じる。
- c . 盤ぶくれは掘削面以下の地盤の不透水層が存在しこれに作用する被圧水の圧力が土柱重量を超えるときに生じる。
- d . パイピングは動水勾配が小さいときに生じる。

20. コンクリート構造物の劣化度調査および評価における最近の動向に関して、誤っているものを a ~ d のなかから選びなさい。

- a . 目視による調査の他に、デジタルカメラの利用を進めることが望ましい。
- b . 打音による調査は人力によると個人差があるので、打音器の開発を進める。
- c . 超音波、赤外線カメラ、電磁波レーダーによる調査法は見込みがない。
- d . 光ファイバーセンサーによる構造物のモニタリングが有望である。