

<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. 一般水力の未開発分は約 2,700 地点ほどであり、廃止分の約 250 地点を考慮しても既開発地点数を上回る。
- c. 発電方式別包蔵水力の未開発電力量の 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。

(出典：「経済産業省 資源エネルギー庁ホームページ(平成29年3月)」)

2. 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. 水車の種類として衝動水車と反动水車がある。
- b. 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。
- c. 反动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、噴出水の衝動によりランナーを回転させる構造の水車である。
- d. 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の水車である。

(出典：「中小水力発電ガイドブック 新訂 5 版(平成25年5月)」)

3. 水力発電所の圧力水路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. 圧力水路内の流速は水路勾配に関係する。
- b. 動水勾配線以下に水路全体が位置するように設計する。
- c. 無圧水路に比して急勾配となる。
- d. 構造面から断面形状は円形となることが多いが、岩盤が良好な場合は施工のし易さから標準馬蹄形断面とする場合もある。

(出典：「発電水力演習(昭和42年)」)

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. 河川法の手続きが必要な河川は一級ならびに二級河川である。

（出典：「国土交通省「小水力発電を行うための水利使用の登録申請ガイドブック－河川法（昭和39年）に関する記載－」（平成26年8月）」）

5. 発電所の発電計画策定時の環境影響調査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. 水力発電所の設置を行う場合の環境影響評価の手続きは、環境影響評価法・電気事業法ならびに河川法に基づき定められている。
- b. 水力発電所において環境影響評価の手続きを必ず行う必要がある発電所は、出力 30,000kW 以上の事業の場合である。
- c. 環境アセスメントにおいて事業者は、環境への影響を自ら調査・予測・評価を行うが、必ずしも結果を公表する必要はない。
- d. 火力発電所、原子力発電所は環境への影響が大きいため出力規模に係わらず、全て環境影響評価の対象事業となる。

（出典：「中小水力発電ガイドブック 新訂 5 版（平成25年5月）」、「経済産業省「発電所の環境アセスメントについて（平成29年3月）」）

6. 無圧水路に接続する取水口の計画・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. 一般に川の流れが直線的な地点を選定し、河川に直角か、やや上流向きに設ける。
- b. 水路への接続部には、損失を少なくするため制水門は設けない。
- c. 入口部の流入流速は 0.3m/s~1.0m/s 程度とする。
- d. 取水口前面にはスクリーンを設置する。

（出典：「中小水力発電ガイドブック 新訂 5 版（平成25年5月）」）

7. 無圧水路の断面と勾配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. 一般に勾配は 1/1,000～1/2,500 程度の場合が多い。
 - b. 断面決定においては流材対策として 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コンクリート等を巻き立てないことが一般的である。
 - d. 水路の流速は 1～2 m/s 程度をとる例が多い。

(出典：「中小水力発電ガイドブック 新訂5版(平成25年5月)」、「発電水力演習(昭和42年)」)

8. 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および工事計画の届出が不要となる要件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. 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 1m³/s 未満であること。
 - d. 上水道、下水道、工業用水道施設の落差を利用した場合。

(出典：「経済産業省「水力発電における保安規制について(平成23年3月14日改正・施行)」(平成24年8月)」)

9. 電気工作物の工事、維持または運用に関する保安確保のための保安規定で定めなければならない事項の記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
- 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. 工作物保守運用規則や細則に関すること。
 - d. 運転または操作に関すること。

(出典：「中小水力発電ガイドブック 新訂5版(平成25年5月)」)

10. 水力発電所の落差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. 総落差とは取水口における河川水位と放水口における河川水位の高低差である。
 - b. 損失落差とは水が流下する場合に消耗する速度水頭・位置水頭・圧力水頭の和を高さで表したものである。
 - c. 損失落差は流量による大きな変化がないため有効落差はほぼ一定となる。
 - d. 有効落差とは水車に有効に働く落差であって（総落差）－（損失落差）である。

(出典：「中小水力発電ガイドブック 新訂5版(平成25年5月)」、「発電水力演習(昭和42年)」)

11. 水力発電所における河川維持流量の役割や決定方法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. 発電所出力の確保の観点から、流域の単位面積当たりの維持流量を画一的に決定する。
- b. 自然景観の保持
- c. 既得水利の確保
- d. 魚族の生棲息環境の保持

(出典：「中小水力発電ガイドブック 新訂5版(平成25年5月)」)

12. 水力発電所の発電方式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. ダム水路式とはダム式と水路式の2方式を併用したもので、ダムにより得た落差と水路により得た落差を合わせて利用する方式。
- b. ダム式発電の調整池式は年間または季節的な調整のできる程度の大容量の調整池をもつ。
- c. ダム式とは河川に比較的高いダムを設け、これによって落差を得る方式。
- d. 揚水式とは余剰電力により導水路を通して揚水し、上部貯留池に貯水しておきピーク時に発電する方式。

(出典：「発電水力演習(昭和42年)」)

13. 我が国の一次エネルギー供給量の推移と需給構造の変化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. 温暖化の要請により 2000年→2010年にかけては石油・石炭は70%→66%に、ガス・原子力・再エネは30%→34%と変化している。
- b. 1940年→1973年にかけては石炭から石油へ変化しており、石炭66%→15%に、石油7%→77%と変化している。
- c. 1940年→1973年にかけては石炭から石油へ変化する中、水力も16%→1%と変化している。
- d. 1973年→2000年にかけてはエネルギー多様化の時代であり、石油・石炭は92%→70%と変化している。

(出典：「経済産業省 資源エネルギー庁「平成29年度 エネルギー白書 概要版」(平成30年6月)」)

14. エネルギー供給の動向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. 我が国の高度経済成長期をエネルギー供給の面で支えたのは石油である。
- b. 第一次、二次の石油ショックは原子力、天然ガス、石炭の導入促進、新エネルギーの開発を加速させた。
- c. 一次エネルギー国内供給に占める化石エネルギーの依存度（2015年）は50%程度である。
- d. 東日本大震災後の原子力発電所の停止により、原子力の代替発電燃料として化石燃料の割合が増加した。

（出典：「経済産業省 資源エネルギー庁「平成29年度 エネルギーに関する年次報告」（平成30年6月8日）」）

15. 再生可能エネルギー発電設備の導入状況（2017年9月末時点）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. 固定価格買取制度導入前後では導入前は2,060万kWであったが、導入後は3,906万kWとなっている。
- b. 制度導入前後で大幅に増大したのは太陽光である。
- c. 制度導入量の順位は太陽光>バイオマス>風力>中小水力>地熱となっている。
- d. 制度導入後の中小水力の占める設備導入量は全体の10%程度である。

（出典：「経済産業省 資源エネルギー庁「平成29年度 エネルギーに関する年次報告」（平成30年6月8日）」）

16. 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、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 凍害、化学的浸食およびすりへりでは、コンクリート表面から内部へと劣化が進行する。これらの劣化機構では、劣化の進行速度が現状では十分に把握されているとはいえないが、建設から点検までの経過期間と点検によって得られた劣化深さの関係を参考とし、それ以降の劣化予測を行うことが可能である。
- b. アルカリシリカ反応は骨材中に含まれる反応性を有するシリカ鉱物等がコンクリート中のアルカリ性水溶液と反応して、コンクリートに異常膨張やひび割れを発生させる劣化現象である。
- c. 塩害はコンクリート中の鋼材の腐食が塩化物イオンにより促進され、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象である。補修工法の一つである脱塩工法では外部電源か流電陽極かの選択によっては期待される効果が変わる可能性がある。
- d. 中性化は二酸化炭素がセメント水和物と炭酸化反応を起こし、細孔溶液中の pH を低下させ、さらに水分が供給されることによって鋼材が発錆し、コンクリートのひび割れや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象である。劣化指標の例として、中性化深さ、鋼材腐食量、腐食ひび割れがある。

（出典：「コンクリート標準示方書[維持管理編]，土木学会，2018年制定」）

17. 原子力発電所の耐震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. 基準地震動 S_s は「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」を考慮し、敷地の地震基盤における水平方向及び鉛直方向の地震動を適切な方法により策定しなければならない。
- b. 動的変形特性を表す地盤の物性として、動弾性係数、動ポアソン比、減衰係数がある。硬岩や軟岩の動弾性係数、動ポアソン比及び減衰係数は、弾性波速度測定、あるいは室内の超音波速度計測等により求める。一方、土や弱層、あるいは軟岩においても地震時のひずみが大きくなる可能性が予測される場合には、繰返し非排水三軸試験等により、動的変形特性を求める。
- c. 地震力に対する基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価においては、動的解析（周波数応答解析）を主体に検討を行う。評価項目として、基礎地盤は「基礎地盤のすべり」、「基礎の支持力」及び「基礎底面の傾斜」の3項目であり、周辺斜面は「周辺斜面のすべり」の1項目である。
- d. 基準津波 T_s の策定にあたっては、まず、既往津波や津波発生要因に関する調査を行うとともに、数値計算に用いる諸条件（境界条件、計算領域、計算格子間隔等）が適切かどうかを確認する。その後、想定津波の波源を設定し、不確定性を考慮した上で基準津波 T_s の策定を行う。

（出典：「原子力発電所耐震設計技術指針，日本電気協会，平成27年5月」）

18. LNG 地下タンク躯体の構造性能照査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 は気化すると膨張して可燃性ガスとなるので、LNG を大量に貯蔵する LNG 地下タンクについては、一般設備より高水準の安全性が求められる。
- b. 照査用地震動は、表層地盤の応答の影響が地震荷重として支配的であることを考慮し、基盤面ではなく、より一般性のある地表面で設定する。
- c. 常時性能の照査では、地下タンク躯体の断面力あるいは応力を解析する手法として線形解析手法を用いてよい。
- d. 通常運用時の耐荷性能の照査では、躯体の変位・変形が十分小さいことを担保するために、ひび割れ断面の鉄筋応力が降伏強度以下であることを確認する。

（出典：「LNG地下タンク躯体の構造性能照査指針，土木学会，平成11年12月」）

19. 原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価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. 一様ハザードスペクトルとは、地震ハザードの1つであり、応答スペクトルを地震動強さの指標とし、応答スペクトル距離減衰式等によって求めた周期毎の地震ハザード曲線を用いて、任意の超過頻度又は超過確率に対する応答スペクトル値を連ねて表したものである。
- b. 応答とは、地震動が作用することによって建屋・機器に生じる加速度、変位、応力などを指し、現実的応答とは、これまでに経験した巨大地震を考慮して与えられた、建屋・機器の応答の実績値である。
- c. 構造損傷とは、ポンプ類の動作に関する機能（機械的動的機能）又は電気盤類などの電氣的なシステムの機能（電氣的動的機能）などに対して、地震時又は地震後に機器が動作（起動）しない、動作しても要求される性能を発揮できない、動作していたものが停止してしまう、あるいは誤作動する、などの原因によって、所定の機能を果たすことが出来ない状態を指す。
- d. サイト・プラントウォークダウンとは、地震動の作用に対して建屋・機器が損傷する度合いを示す。

(出典：「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準，日本原子力学会，2015年6月」)

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、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 安全性の照査は、設定した要求性能を適切に評価できる工学的指標とその限界値を地下構造物の特性、材料の特性等から適切に定め、想定する作用に対する応答値と限界値を比較することにより行うのがよい。
- b. 地下構造物の静的解析による応答値の算定は3次元解析によるのがよい。ただし、性能照査に必要な応答値を適切な精度で得られる場合は、横断方向または縦断方向の2次元解析等によってもよい。
- c. 地下構造物の地震応答においては、一般に周辺地盤との動的相互作用を無視することはできないので、両者を適切にモデル化する必要がある。一般に、地盤、構造物いずれも有限要素解析のためのモデル化が行われる。地盤のモデル化にあたってはソリッド要素を用いる。
- d. 模型実験は地中構造物の地震時挙動の把握や、挙動予測式や数値解析手法の検証手段として用いることができる。重力場での実験には、油圧载荷装置を使用した動的载荷実験や、振動台を使用した静的载荷実験の他、原位置での実験などを挙げるができる。

(出典：「地下構造物の耐震性能照査と地震対策ガイドライン(案)，土木学会，平成23年9月」)

21. 変電所の地盤と基礎の耐震設計に関し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。

- a. 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、直接基礎地盤として採用することができる。
- b. 液状化が発生する可能性のある地盤は、一般に水で飽和した締まり方の悪い砂質土層と云われているが液状化対策の要・否の判断にあたっては、建築基礎構造設計指針(日本建築学会)等の指針・基準を参考にする。
- c. 地点調査あるいは工事計画の段階で、過去の地震データから当該地点地盤の地震動発生信頼区間を算定し、あわせて地質調査データをもとに地盤の代表地点の最大加速度期待値を推定し特に異常なものでないかを確認する。
- d. 軟質地盤では、地盤の支持力・沈下及び基礎の沈下に対して、常時荷重や地震荷重等にかかわらず十分安全であるよう総合的に考慮して、杭基礎並びに地盤改良等の採用を検討する。

(出典：「変電所等における電気設備の耐震設計指針，日本電気協会，平成22年11月」)

22. 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. 設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、設計対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重等、竜巻以外の自然現象による荷重、設計基準事故時荷重等である。竜巻以外の自然現象には、竜巻との同時発生が想定され得る雷、雪、雹（ひょう）及び大雨等の自然現象を含む。
- b. 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）の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降（約 40 万年前以降）まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価する。
- c. 地震発生に伴う地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓みにより、重要な安全機能を有する施設が重大な影響を受けないことを確認する。ここで傾斜及び撓みは、広域的な地盤の隆起及び沈降によって生じるものとして、局所的に生じるものについては除外する必要がある。
- d. 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出では、原子力発電所の地理的領域に対して、文献調査等で第四紀に活動した火山を抽出する。なお、第四紀以前に火山活動があった火山で、第四紀の活動が認められない火山は既にその活動を停止しているとみなしてよい。

(出典：「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド，原子力規制委員会，平成25年6月(平成26年9月改訂)」、「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド，原子力規制委員会，平成25年6月」、「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド，原子力規制委員会，平成25年6月」、「原子力発電所の火山影響評価ガイド，原子力規制委員会，平成25年6月」)

23. 放射性廃棄物の地層処分に向けた科学的特性マップについて、好ましくない範囲の要件・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. 火山の中心から半径 15km 以内
- b. 海岸からの距離が 20km 以内
- c. 15°C/100m より大きな地温勾配
- d. 約 78 万年前以降の地層が 300m 以深に分布

(出典：「資源エネルギー庁ホームページ」)

24. 発電所に関する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. 経済産業大臣は、環境影響評価法において発電所事業の計画段階環境配慮書について審査し、環境の保全の見地から意見を述べることができ、また電気事業法において発電所事業の環境影響評価方法書及び環境影響評価準備書について審査し、環境の保全についての適正な配慮がなされることを確保するため必要があると認めるときは勧告を行うことができる。
- b. 発電事業において一般的に想定される計画段階配慮事項のうち地形及び地質については、事業実施想定区域及びその周囲 1km の範囲内を調査対象とすることが例示されている。
- c. 第二種事業の判定に当たっては、発電所について簡易な環境影響評価を実施することとし、経済産業大臣の意見を勘案して、アセスの要否を判定する。簡易アセスにおける騒音、振動、水質、温排水及び大気質への影響については、既に実績のある簡易な予測の手法が存在することからそれらを用いて定量的な予測を行うこととし、河川水質の場合、単純混合式、熱収支モデル等による計算が想定されている。
- d. 環境影響評価の項目及び手法の選定については、発電所アセス省令に基づき行うこととなっている。その中で、一般的に選定されるものを参考項目及び参考手法として定めている。地熱発電所に係る参考項目には、硫化水素、窒素酸化物、温泉等が設定されている。

(出典：「発電所に係る環境影響評価の手引，経済産業省，平成31年3月改訂」)

25. 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. 太陽光発電は、個人を含めた需要家に近接したところで自家消費や地産地消を行う分散型電源としても、非常用電源としても利用可能である。一方、大規模開発が困難なため、市場売電を想定した大型電源としての活用が困難な問題がある。中長期的には、分散型エネルギーシステムにおける昼間のピーク需要を補うことが期待される。
- b. 風力発電は、大規模に開発できれば発電コストが火力並であることから、経済性も確保できる可能性のあるエネルギー源である。一方、北海道や東北北部の風力適地には、供給の変動性に対応する十分な調整力がない問題点がある。
- c. 地熱発電は、発電コストが低く、安定的に発電を行うことが可能なベースロード電源を担うエネルギー源である。一方、開発には時間とコストがかかるため、中長期的に持続可能な開発を進める必要がある。
- d. バイオマス発電は、安定的に発電を行うことが可能な電源となりうる、地域活性化にも資するエネルギー源である。一方、木質や廃棄物など材料や形態が様々であり、コスト等の課題を抱える。

(出典：「エネルギー基本計画, 平成30年7月)」

26. 再生可能エネルギーの主力電源化に向けた取組として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 太陽光・風力については、世界的に低コストで導入が拡大していることを踏まえ、わが国においては 2030 年までに、事業用太陽光発電と、風力発電(浮体式洋上風力発電を除く)の発電コストを、それぞれ 7 円/kWh、8~9 円/kWh まで急速にコストダウンすることを目指す。
- b. わが国企業の地熱発電設備の世界シェアは、約 7 割を獲得しており、脱炭素化技術の海外展開の観点から、地熱発電の海外展開の促進に向けた支援策のあり方について検討する。
- c. 2012 年 7 月の FIT 制度開始以降、2017 年 3 月末までに、大規模水力を除く発電を開始した再生可能エネルギー発電設備は制度開始前と比較して設備導入量が約 10 倍に増加するなど着実に導入が進んでいる。
- d. わが国の系統は、これまで主として大規模電源と需要地を結ぶ形で形成されてきており、再生可能エネルギー電源の立地ポテンシャルとは必ずしも一致しておらず、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、系統制約が顕在化しつつある。

(出典：「エネルギー基本計画, 平成30年7月)」

27. 地上設置型太陽光発電システム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. 太陽電池モジュールとは、太陽電池セルまたは太陽電池サブモジュールを、耐環境性のため外囲器に封入し、かつ、規定の出力をもたせた最小単位の発電ユニットである。太陽電池アレイとは、太陽電池架台及び/または基礎、その他の工作物をもち、太陽電池モジュールまたは太陽電池パネルを機械的に一体化し、結線した集合体である。
- b. 太陽電池架台の重量はそれほど大きくないが、軟弱な地盤では地盤の支持力よりも沈下・不同沈下が問題となる場合が多い。
- c. 年間最大発電量を得るための最適設置レイアウトは、架台の方位と傾斜角が重要となり、特に地上設置型ではアレイ配列が複数となるため、アレイ間の離隔距離の確保が必要となる。離隔距離の検討は、設置場所の緯度によって太陽高度と日陰距離が異なるが、年間で最も日陰の長い、夏至の 7 時、17 時の日陰長さから推定することが目安となる。
- d. 太陽電池架台及び基礎の設計で考慮する荷重は、上部構造に作用し基礎に伝達される固定荷重・積載荷重・積雪荷重・風圧荷重・地震荷重のほか、基礎に直接作用する固定荷重、土圧・水圧、地震荷重、その他荷重とする。ここで固定荷重とは、モジュールの質量と支持物などの質量による荷重の総和を指す。

(出典：「地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン 2017年版, 新エネルギー・産業技術総合開発機構, 2017年6月21日」)

28. 風力発電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. 風のエネルギーを風車によって機械的動力に変換する空気力学的な効率係数は出力係数と呼ばれ、理論的には最大約 90%である。実際の風車の出力係数は、空気の抵抗や粘性による損失のため理論値には達せず、平均的には 60%である。
- b. 風車と組立用の敷地を確保するために樹木の伐採が必要になる場合、風車基礎部と組立用敷地部については木の根を取り除く必要があるが、ブレード回転部分は伐採のみ行う。クレーン足場は風車基礎面より高く設計することが望ましく、道路工事、基礎工事と合わせて残土が発生しないように高さを調整する。
- c. 一般的に風車基礎にはフーチングが用いられ、基礎底面は対辺が 12～20m 程度 (600～2,000kW 級) ある多角形基礎が多くなっており、基礎上部は風車のタワーとアンカーボルトやアンカーリング等で固定される。
- d. 十分な地耐力・引き抜き耐力がある良質な土層が地表近くに存在する場合、直接その上に基礎を作る経済的な直接基礎で行うことができる。良質な土層が深い場合は基礎の下部に杭を設ける。杭は一般的に PHC 杭、場所打ち杭を使用し、埋立地等軟弱層が深い場合は鋼管杭を使用する場合もある。

(出典：「風力発電導入ガイドブック (2008年2月改定第9版), 新エネルギー・産業技術総合開発機構」)

29. 地熱発電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. フラッシュ方式は、地熱貯留層から蒸気と熱水を取り出し、サイレンサーで分離した後、その蒸気でタービンを回して発電する。
- b. バイナリー方式は、低沸点の媒体を加熱し、蒸発させてタービンを回して発電する。媒体には、ペンタン、アンモニアなどの沸点が 100℃以下の液体が用いられる。
- c. 日本は世界有数の火山国であり、地熱資源量は米国とインドネシアに次いで世界第 3 位に位置する。
- d. スケールとは地熱流体から配管等への析出物で、シリカ、炭酸カルシウム、硫化鉱物などがある。

(出典：「NEDO再生可能エネルギー技術白書，第2版，2014年2月」)

30. 福島復興の進捗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. 原子炉建屋内では、原子炉に水をかけて冷却を続けることで、低温での安定状態を維持しているが、この水が建屋に流入した地下水と混ざり合うことで、日々新たな汚染水が発生している。対策の一つとして、2016 年 3 月には凍土方式の陸側遮水壁の凍結を開始し、同年 10 月には海側の凍結が完了した。山側についても 2017 年 8 月に未凍結であった最後の 1 か所の凍結を開始し、2018 年 3 月時点で深部の一部を除き完成した。
- b. 原子炉建屋の海側の地下トンネル(海水配管トレンチ)には高濃度汚染水が溜まっており、万一漏えいした場合のリスクが大きいため、2014 年 11 月からポンプで汚染水を抜き取り、トレンチ内を充填・閉塞する作業を進め、2015 年 12 月には完了した。
- c. 福島県内の除染に伴い発生した土壌や指定廃棄物等を最終処分するまでの間、中間貯蔵施設を今後整備する必要があるが、必要な用地約 1,600ha の確保は 2018 年 1 月現在でほとんど進捗していない。
- d. 福島県は再生可能エネルギーの推進を復興の柱の一つとして、再生可能エネルギー発電設備の導入拡大を進めており、2040 年頃を目処に福島県内の 1 次エネルギー需要量の 100%以上に相当する量のエネルギーを再生可能エネルギーから生み出すという目標を設定している。2016 年 3 月に策定された第 2 期(2016 年度~2018 年度)のアクションプランでは、県内 1 次エネルギー需要量に対する再生可能エネルギーの導入見込量の割合を、2015 年度の 26.6%から 2018 年度に 30%まで拡大させる計画としている。

(出典：「エネルギー白書2018」)

<問題Ⅳ－(2)専門技術 正解>

(電力土木)

出題番号	解答
1	c
2	a
3	a
4	d
5	b
6	b
7	a
8	d
9	c
10	c
11	a
12	b
13	c
14	c
15	d
16	c
17	a
18	b
19	a
20	d
21	c
22	c
23	b
24	c
25	a
26	c
27	c
28	a
29	a
30	c