

通信教育

技術者継続教育機構 第 237 回通信教育問題



この通信教育問題は、農業農村工学会員が水土の知に掲載された報文等の技術的な理解を深めることを目的に2005年度から実施しております。以下の各設問のうち、正解と思う番号（①～④）を選択して技術者継続教育機構ホームページ（<https://www.jsidre.or.jp/cpd/>）にある「通信教育問題への解答」画面から解答を送信してください。

なお、出題は明らかに原文とは異なる内容とし、誤答を誘導するような曖昧な表現や、誤字や誤記、誤植を疑われるような出題はしないように留意しています。

また、技術者倫理に則り、解答は自らの責任において送信してください。

第 237 回問題の原文	水土の知 Vol.93/No.3 の報文や技術レポート等から出題
第 237 回の解答期限	2025 年 7 月 31 日まで * 解答は期限内に何度でも送信できます。（最終の解答が有効）
第 237 回の取得 cpd	10 問正解者には 2cpd が、7 割以上の正解者には 1.5cpd が 2025 年 8 月上旬に付与されます。
解答者条件	解答送信の時点で農業農村工学会員である CPD 個人登録者
直近の解答人数実績	第 231 回 2,818 人、第 232 回 2,734 人、第 233 回 2,755 人
解答するためには事前に技術者継続教育機構ホームページから「Web 利用登録」を完了している必要があります。まだ Web 利用登録をされていない場合、Web 利用登録完了に 2～3 営業日を要しますのでご注意ください。 通信教育に関するお問合せは E-mail : nn-cpd@cpd.jsidre.or.jp までご連絡ください。	

設問(1) 次の項目①～④は報文「田園資源の活用による能登復興支援」（Vol.93/No.3 瀧本裕士氏ら）の内容を表しています。正しく表している項目を指摘せよ。

- ①災害時に最小限確保しなければならない必需品は、食料、水、そしてハザードマップである。能登地域では、地震や豪雨発生時にこれらの必需品が十分に確保されていなかった点が課題である。また、大量に発生する廃棄物は、復旧や復興を妨げる要因となっている。
- ②災害時の大規模停電を回避する手段として、電力を自家消費できる小規模分散型水力発電システムは有効である。能登町の春蘭の里ミニ水力発電施設は、能登地域で唯一このシステムを導入しており、近隣宿泊施設の電源の一部に利用されている。
- ③農地では、冬季に表層よりも地中の方が温度が高いという特性に着目して、樹木根域加温用のヒートパイプを開発した。本技術の特徴は、電力なしで冬季の樹木根域を加温できること、従来のヒートパイプと比較して耐久性が高いことが挙げられる。

- ④能登地域は人口減少が著しく、将来的なごみ排出量が減少すると予測されるため、長期的な視点では統廃合を含めた処理体制の見直しが必要不可欠であり、焼却場の寿命を踏まえた中長期的計画の検討が求められる。

設問(2) 次の項目①～④は報文「令和 6 年能登半島地震による農地・農業用施設の被害」（Vol.93/No.3 森丈久氏ら）の内容を表しています。正しく表している項目を指摘せよ。

- ①能登半島地震による農地・農業用施設の被害は、石川県、富山県、福井県の 3 県に及んでおり、特に石川県では農地 1,810 カ所、農業用施設 5,531 カ所の被害が報告されている。珠州市若山町中地区内の農地には地表地震断層と思われる段差が発生した。
- ②輪島市門前町道下の農地において発生した亀裂の深さは 40 cm ほどで、亀裂が耕土下の礫層にまで達していた。同地区内の道路においても亀裂や道路横断水路の損傷が発生していた。志賀町富来では、ポンプ場

周辺の地盤沈下により、ポンプ場の建屋も沈下した。

③中能登農道橋は能登島と本土を結ぶ海上道路橋であり、本土側の 3 径間連続斜張橋と能登島側の 2 径間連続 PC 橋で構成される。今回の地震により、能登島側の橋台部分パラペットが圧壊するとともに PC 箱桁端部が大きく損傷した。

④令和 6 年の奥能登地域の水稲作付面積は前年の 6 割程度となった。被災地域の営農が少しでも早く再開できるよう復旧をすすめるとともに、復旧に時間の掛かるため池等の受益地においては、代替水源の確保等の対策が必要である。

設問(3) 次の項目①～④は報文「農村コミュニティおよび農業経営の復旧・復興の現局面と課題」(Vol.93/No.3 山下良平氏)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①令和 6 年能登半島地震の、孤立集落からみる農村コミュニティに対する影響について、孤立の発生要因は、主に発災による農林道の崩壊や土砂崩れに起因する経路の封鎖であり、生活道を兼ねる農林道の保全具合などが孤立の有無に影響した可能性がある。

②穴水町下唐川地区では、発災直後散り散りになる住民との連絡網を迅速に作り、地区内に応急仮設住宅の用地を確保することで、住民の多くが希望する地区内での継続居住を可能とした。加えて、全国初の永住型仮設住宅の用地捻出をいち早く進めた。

③輪島市三井地区では、災害後にいち早く外部支援者を巻き込みながら復旧・復興の活動組織を構築し、井戸水の使用環境を各地で整備したり、ボランティアの滞り場所を創出したりすることで、三井地区や周辺地区の復旧を下支えした。

④9 月 21 日から翌日にかけての奥能登豪雨による被害件数は震災による被害件数の約 3 割にのぼったことから、迅速かつ十分な補償や支援体制を構築するため、県・国・JA などの職員が常駐する奥能登営農復旧・復興センターが設置された。

設問(4) 次の項目①～④は報文「能登の流域環境を考慮した農業農村復興のあり方」(Vol.93/No.3 栗生田忠雄氏)の内容を表しています。正しく表している項目を指摘せよ。

① 2024 年 1 月 1 日の能登半島地震および、同年 9 月 21 日の集中豪雨による土砂災害が発生した輪島市の場合、地震による杉林の斜面崩壊が多く見られた。また地震により斜面下端部に生じた亀裂は、降雨を浸透させた。このため間隙水圧が上昇し、斜面全体が不安定化した。

②輪島市の南志見川支流域における地震によって崩壊した斜面では、小型バックホウを利用し、幅員 4 m の道路と崩壊斜面との境界に側溝を施した。この側溝は、底部にパーライトを配し、アスファルト瓦礫、木材、小枝などを絡ませて浸透、通気を目的としている。

③道路と斜面の境界に側溝を施工した崩壊斜面の安定は、側溝周辺の土壌水の浸透で間隙水圧の高まりを抑えたこと、通気で土壌生物を活性化させ土壌構造を発達させ全応力を維持したこと、などによると考える。

④地震と豪雨の複合災害の際、農地への流木抑制は大きな課題である。この解決には、発生源である上流の森林の崩壊を制御しなければならない。そのために流域の地圏、生物圏、気圏を包摂する生態系の管理手法の確立が求められよう。

設問(5) 次の項目①～④は報文「被災集水井の三次元実態検出に基づくデジタルツインの実装」(Vol.93/No.3 鈴木哲也氏ら)の内容を表しています。正しく表している項目を指摘せよ。

①令和 6 年能登半島地震に起因する石川県輪島市の液化化域における鋼製集水井の実態調査結果を報告するとともに、その結果を踏まえてデジタルツインによる地震災害に対する既存施設の効果的な保全と被災後迅速復旧に関する考察を行う。

②本取り組みでは UAV-LiDAR を用いて集水井内部の可視化と曲げ破壊に代表される機能不全現象の同定を試みた。計測は LiDAR を UAV に搭載し、飛行を行った。飛行条件はオブリーク飛行とした。

③集水井 M-1 では、集水井底部まで点群が取得され、螺旋状の梯子まで再現されていることが確認できる。天蓋付近では、エキスパンドメタルのばらつきや梯子が確認され、天蓋下には低密度な点群が確認された。

④デジタルツインにおける仮想モデルを構築するに当たり重要な点は、論理モデルの対応する箇所にアクセス可能であり、既存の状態を時間差なく反映することができる同期性が求められる点にある。

設問(6) 次の項目 a～d は報文「わが国における短時間雨量の変化に関する一考察」(Vol.93/No.3 千原英司氏ら)の内容を表しています。正しく表している項目数(①～④)を指摘せよ。

a：ため池やフィルダムの設計洪水量は、以下の 3 種類の推定された流量のうち最も大きい流量とされる。3 種類の流量とは、200 年確率洪水量、既往最大流量、気象・水象条件の類似する近傍流域における気象、水象観測結果から推定される最大洪水量である。

b：200 年確率洪水量を降雨資料から推定する場合、

降雨資料は40年以上、少なくとも30年以上の期間が必要とされる。解析期間を、1960年以降の30年間を期間1、1990年以降の30年間を期間2とし、短時間雨量を対比することによって短時間雨量の変化を解析した。

c：解析対象とした95カ所の気象観測所は、11ブロックに区分した。関東以北の期間2の日雨量100mm以上の豪雨日数は、期間1に対して2倍以上となった気象観測所が10カ所あり、従来に比べ豪雨が発生しやすい環境に変化していることが示される。

d：期間2の100年確率時間雨量が期間1の2倍近い値を示した気象観測所が1カ所、1.5倍程度の大きな比率を示す気象観測所が8カ所あった。さらに、1.0以上の変化率を示した気象観測所数は全体の64%となっている。

①1項目 ②2項目 ③3項目 ④4項目

設問(7) 次の項目①～④はリポート「宮崎県の令和6年台風10号に伴う竜巻被害と台風由来竜巻の特徴」(Vol.93/No.3 竹下伸一氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①令和6年台風10号による竜巻被害を踏まえ、宮崎市南部エリアを中心に現地調査を行った。城ヶ崎地区から調査を開始し、目視確認と写真撮影、GPSによる位置情報の取得および住民への聞き取りをしながら、被害状況を確認しつつ恒久地区から赤江地区にかけて踏査した。

②昭和26～令和6年に宮崎県で発生した竜巻の多くが、台風中心の北東側、100～200kmの範囲である。台風中心の北東側で発生した竜巻は48件で全体の72.7%であった。台風の中心からの距離のヒストグラムによると、300km以内で39件が発生している。

③スーパーセルが次々と形成される台風の帯状に発達した乱層雲、いわゆるレインバンドが侵入する地域では、竜巻が発生しやすい状況が続くとされている。これらの知見を踏まえると、屋久島・種子島付近に台風中心が来るとき、宮崎県において竜巻が多発すると考えられる。

④宮崎県は台風接近に伴う竜巻の発生が非常に多いことを過去のデータから改めて示し、その統計的な特徴を報告した。竜巻による被害では家屋等がクローズアップされがちであるが、その陰で農業関連の被害も多数発生しており、その実態が伝えられる機会は比較的少ない。

設問(8)の項目①～④は技術リポート「ため池の堤体押さえ盛土に適した土取場候補地の概定」(Vol.93/

No.3 菅原 央氏ら)の内容を表しています。正しく表している項目を指摘せよ。

①北海道には、決壊すると下流に人的被害などを与えるおそれがある防災重点農業用ため池が124カ所あり、令和7年度までにこれらすべてのため池のハザードマップ作成および地震・豪雨耐性評価を実施し、順次、防災工事等の実施を計画している。

②土取場候補地の選定に当たっては、押さえ盛土工法を予定しているため池の近傍において、良質な盛土材が充分確保できるかが重要となる。ため池から半径5km以内の地域を対象として、ため池周辺と同様の地質条件の候補地を選定した。

③整理した地形予察図から、土取場候補地として丘陵地形、床谷地形、山地傾斜地形の3種類に分類した地形分類図を作成した。土の搬出を想定するため、地形分類図では特に土地利用の状況と道路位置に注意が必要となる。

④地形分類図をもとに土取場候補地の各位置における概略賦存量を算出した。なお、概略賦存量の算出に当たって注意すべき点は、3種類の地形ごとに算出、道路を境界線として層ごとに面積を算出、各層の平均面積に厚さを掛けて土量を算定の3点である。

設問(9) 次の項目①～④は技術リポート「排水機場における渦発生抑制技術の採用による管理負担軽減」(Vol.93/No.3 兼定健博氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①坂井市の加戸排水機場における第1の課題は、吸込水槽の大きさが制限されることによりポンプ吸込口において渦が発生しやすいことである。その対策として渦流防止板の施工を計画していたが、水槽内の危険な作業や複雑な作業工程、工期の長期化を伴う。

②第2の課題は、運転頻度が高く、管理人の負担が大きいことである。本機場は海域に近く、排水路の水位は潮位とほぼ変わらないことから、少しの降雨でもポンプ運転を行うことになる。このため管理人は頻繁に待機することになり、また拘束時間も長い。

③渦発生対策として採用した新技術は二重ラッパカンと渦対策リングである。これらの採用により、従来工法に比べて130%流量まで渦の発生が抑制されることが期待され、従来工法の運転水位より、ポンプ口径の0.2倍低い水位での運転が期待される。

④ハード対策で、より低い水位での運転が可能となった効果を最大限に活かすための運用方針としては、事前排水により排水路全体での貯水量増加を図り、急激な水位上昇に備えるというものである。これにより管理人の拘束時間を削減し、負担軽減を図るものである。

設問(10) 次の項目①～④は技術リポート「頭首工における取水ゲートの遠方操作システムの導入」(Vol.93/No.3 江頭 仁氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

- ①福岡県の両筑平野では、県営事業により造成した施設の老朽化が進行したことから、保全計画に基づき、現在、対策工事を実施している。5カ所の頭首工は、河川内の転倒ゲートと、取水・分水ゲートの更新を行い、令和5年度から遠方操作設備の導入を進めている。
- ②遠方操作システムの導入は、両筑土地改良区事務所を中央管理所とし、5カ所の頭首工における取水ゲートの開閉操作を行うためのテレメータ・テレコントロールシステム設備を整備するとともに、取水ゲート周辺をカメラ映像により監視ができるよう整備するものである。
- ③中央管理所で発せられた取水ゲートの開閉操作の信号は、TM・TC 親局装置⇒ルータ⇒光回線終端装置を経由して送信される。CATV 回線を介して操作する取水ゲートに送信された信号は、一体型操作盤に送信して操作が行われる。
- ④システムの導入により、取水河川の氾濫時は、中央管理所において頭首工上流水位の検知、取水ゲート付近の状況確認、取水ゲートの操作を行い、用水施設の保護や隣接地への^{いっすい}溢水防止に資することができる。

通信教育（第 235 回：Vol.93 / No.4）解答

設問(1) 正解 ②

- c：適合率と再現率が逆
d：メタパースではなく、デジタルツイン

設問(2) 正解 ③ 平均絶対誤差ではなく、二乗平均平方根誤差（2カ所）

設問(3) 正解 ④

- ①サーミスタではなく、熱電対
②顕熱輸送量から地中伝導熱を減じてではなく、顕熱輸送量に地中伝導熱を加えて
③日射量が多かったではなく、降雨が確認された

設問(4) 正解 ③ 目的変数と説明変数が逆

設問(5) 正解 ③ 移転学習の手法ではなく、ベイズ推定に類する手法

設問(6) 正解 ④

- ①オフラインベースではなく、クラウドベース
②民間企業ではなく、農林水産省
③ドローンではなく、Sentinel-2

設問(7) 正解 ③

- ①四角形メッシュではなく、不整三角形網サーフェス
②資料収集・整理後ではなく、現地踏査後
④GPS 位置情報ではなく、GNSS 位置情報

設問(8) 正解 ③ 圧着ソケットではなく、内面バンド

設問(9) 正解 ④

- ①大正時代ではなく、江戸時代
②押さえ盛土工法ではなく、置換工法
③施工性ではなく、経済性

設問(10) 正解 ④

- ①資材ではなく、作業員
②重力式擁壁ではなく、もたれ式擁壁
③塩ビ製ではなく、ポリエチレン製