



技術者継続教育機構 第 249 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、誤植を誤りとするような出題はしないように留意するとともに、解答者が理解しやすく、読みやすい問題を作成することを第一とするため、設問内のカッコ書きについては、略称(正式名称)または正式名称(略称)の形式としています。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 249 回問題の原文	水土の知 Vol.94/No.3 の報文や技術レポート等から出題
第 249 回の解答期限	2026 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 249 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 2026 年 8 月上旬に 2026 年度記録として付与されます。
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 243 回 2,738 人、第 244 回 2,648 人、第 245 回 2,667 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「北海道の排水マスに適した機能分離型落水量調整装置の開発」(Vol.94/No.3 宮津 進氏ら)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田んぼダムの取組み拡大のためには、落水量調整機能と雨水貯留機能の分離が有効であり、堰板等に切欠きや孔を設けて排水量を制御する一体型装置を供用している地域では、分離型装置への更新が望ましい。しかし、多くの費用を要することが足枷となっている。
- ②分離型装置は、排水マスへの流入量が調整板の流出孔の流出能力を超えない限り流出抑制効果は発揮されない。そのため、一体型装置と比べて、大降雨時に田面水位は上昇しづらい。加えて、排水マス内部に流出孔を設けた調整板が設置されるため、農家は通常どおりの水管理ができ、余分な手間を必要としない。
- ③北海道の排水マスに適した新たに開発した分離型装置は、一般的な排水マスにあるスリットと排水マス背

面間のスペースに L 型堰板を設置することで、機能分離型の田んぼダムの実施が可能となる。本装置を設置した際に排水管が露出しないように、スリットに設置角度を設定した。

- ④本装置を用いた場合、日降水量 50 mm までの小雨時には落水量調整機能は発揮されないことが確認された。また、田んぼダム非実施時のピーク流出量を基準とした流出抑制率は、30 年確率降雨では 85%、50 年確率降雨では 87%であり、大雨時に流出抑制効果を発揮できることが明らかになった。

設問(2) 次の項目①～④は報文「河川流域における田んぼダムのポテンシャル簡易算定手法」(Vol.94/No.3 吉川夏樹氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

- ①田んぼダムを流域内の全水田で実施した場合に得られる河川ピーク流量の低減効果を簡易に算定する手法

を開発した。本報では、手法の基本的な考え方を示し、本手法により算定した河川ピーク流量の低減効果と、複数の河川流域で構築した数値シミュレーションモデルの計算結果を比較し、その再現性を検証した。

②流域内の土地利用を山林、市街地、水田の3区分に大別し、市街地の流出比を基準とし、山林および水田のピーク流出比を定義した。これらと田んぼダム実施水田の非実施水田に対するピーク流出比が既知であれば、対象流域における各土地利用区分の面積率を入力することで、田んぼダムによるピーク流量の低減率を定量的に評価できると考えた。

③田んぼダムの機能分離型装置の雨水の流出経路は、水位調整用の堰板から排水マスへ流入する過程、排水マスから排水管を経て排水路へ流出する過程の2段階で構成される。モデルでは、前者を堰の公式、後者をオリフィスの公式に基づいて算定した。両式で得られた流出量のうち、より大きい値を水田からの流出量の律則条件として採用した。

④数値シミュレーションによる計算値と簡易算定手法による推定値を比較した結果、両者は全体的に良好な一致を示した。24時間雨量300、250、200mmの各降雨規模における絶対誤差は、いずれの降雨条件においても10%以内の誤差で推定できることが確認された。

設問(3) 次の項目 a~d は報文「機械排水流域における田んぼダムのポテンシャル簡易算定手法」(Vol.94/No.3 高野陽平氏ら)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：機械排水を採用する流域においては、排水機場の最大排水能力を超過する流入量は外部に排水されず、流域内に貯留される。このため、最大浸水量は、降雨に起因する流入量と排水機場の最大排水能力による流出量との収支に基づいて推定される流域内貯留量として評価できる。

b：浸水面積は流域の地形勾配に依存するため、勾配が緩やかなほど小さくなる傾向にある。田んぼダムを実施した場合、相対的に標高の高い上流域に位置し、浸水を免れた水田において流出抑制効果が発揮される。したがって、この非浸水水田における流出抑制量に基づき、下流域の浸水減少量を推定できると考えた。

c：田んぼダム実施時の非浸水水田面積は事前には未知であるため、田んぼダム非実施時の非浸水水田面積から暫定的な浸水減少量を算出し、次に、田んぼダム実施時の最大浸水高を推定し、非浸水水田面積を再推定した。この手順を値が収束するまで反復し、収束後の値を田んぼダム実施時の最終的な非浸水水田面積および浸水減少量として確定した。

d：対象とする降雨規模が排水機場の排水能力に対して小さく、かつ排水路網にボトルネックが存在する流域では、本手法の推定精度が低下する可能性がある。一方、このような条件を有しない流域においては、対象としたすべての降雨規模に対して浸水量減少率の推定精度は良好であり、本手法が多く流域に適用可能であることが示された。

①1項目 ②2項目 ③3項目 ④4項目

設問(4) 次の項目①~④は報文「広大な河川流域におけるダム・水田の洪水緩和効果の可視化」(Vol.94/No.3 皆川裕樹氏ら)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広域な河川流域を対象に、河道外貯留施設を持つダムに加えて農業用ダムと水田を活用した際に発揮される洪水緩和効果を水文モデルを用いて評価し、その効果の空間分布を可視化し、流域の取組みの目標や新たな治水対策の必要性の議論のために有益な情報を提供する。

②最上川を解析対象流域とし、1kmグリッドベースの分布型水循環モデルに、農業用ダムと田んぼダムの貯留機能を組み込んだモデルを適用する。ダムがあるグリッドでは、洪水開始時から毎時の貯水位と放流量を計算し、水田域では域内水田面積によらず田んぼダム実施時の水田流出量の計算を行う。

③ダムによる洪水緩和効果が波及する範囲は、ダム集水面積比によらず、各ダムの洪水調節方式に基づき推定できる可能性が示唆された。田んぼダムの効果では、水田面積率に基づき田んぼダムによるピークカット率を概算可能であることが示唆された。

④流域にあるさまざまな施設を活用した洪水緩和効果を可視化する手法を用いて、多様な降雨条件や農業用施設の活用条件で洪水緩和効果を評価することで、農業用施設の流域治水への貢献可能性やその限度を定量的かつ視覚的に示すことができる。

設問(5) 次の項目①~④は報文「長野県におけるため池を活用した雨水貯留の取組みと成果」(Vol.94/No.3 遠藤電政氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①長野県流域治水推進計画での流域治水の取組みのひとつは、ため池の貯水位を下げ、空き容量を確保し、降雨時に流入した雨水を一時的に貯留させ、下流河川への流出量を抑制するものである。県では、河川流域に占めるため池の集水面積比率が大きく、かつ貯水量が多い地域での取組みが効果的と考え、ため池の低水位管理に重点的に取り組んだ。

②県は、ため池管理者等の意向を考慮して、水田の落水後に低水位管理を要請することとした。8月下旬から10月下旬に台風が襲来し、大雨をもたらすことが多いため、この時期の実施が最も効果的であると考え、営農を優先しつつ可能な範囲でため池の水位を下げた。

③空き容量の算定を試行的に実施し、貯水位と貯水量から水位ごとの概算貯水容量をモデル化したH-V曲線を作成した。貯水量は、ため池内の各標高の面積から平均面積を求め、その平均面積に水深を乗じた値を当該標高の貯水量とした。皿池に比べて、谷池の方が水深の減少に対する貯水量の減少割合が少ない傾向がみられた。

④ため池の低水位管理による雨水貯留は、少ない予算で大きな効果が得られることが確認できた。また、非灌漑期に水位を下げることは、大雨や地震時の決壊リスクを低減し、堤体を守る効果もある。実施に当たっては、ため池管理者等の合意形成を図ることが重要である。

設問(6) 次の項目①～④は報文「寺家ダムにおける令和6年能登半島地震の影響と堤体復旧」(Vol.94/No.3 吉田弘明氏ら)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寺家ダムは、国営農地開発事業珠洲第二地区の造成農地226haの畑地灌漑用水および飲雑防除用水の確保のため、石川県珠洲市三崎町寺家・粟津地内に昭和60～平成3年度に築造した、堤高35.4m、堤頂長221.0m、有効貯水容量570千 m^3 の表面遮水型ロックフィルダムである。

②令和6年1月1日の最大震度7の地震時には、ダム天端部の地震計で最大加速度が692.7Galに達し、寺家ダム安全性評価委員会での耐震性能照査で想定した最大加速度327.6Galに対し、2.1倍となる加速度を記録した。今回の地震動は、耐震性能照査で検討したレベル2地震動と同等もしくはそれを上回る規模であった。

③今回の調査結果から、堤体の沈下や天端アスファルト舗装の変状は確認されていないこと、コア面にクラックは確認できないこと、堤体天端高さが確保されていること、堤体上下流法面にすべり等の変状が認められないこと、観測データに特異な挙動が認められないことにより、本ダムの機能上の安全性は確保されていると判断した。

④北陸農政局では、被災地の施工条件に配慮した上で、本工事では見積活用方式を採用し、また、防護柵工の復旧に当たっては型枠やコンクリート打設の現場作業を廃止するとともに、プレキャストコンクリート製基礎

にガードパイプ支柱を建て込む形式にすることで、施工作业日数を短縮するなど施工作业の効率化を図った。

設問(7) 次の項目①～④は報文「スリランカの技術協力事例の比較による持続可能性の考察」(Vol.94/No.3 金森秀行氏)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①本報は、スリランカ国で実施されたJICA技術協力プロジェクトである乾燥地域の灌漑農業における総合的管理能力向上計画(ICIM)とトリンコマリー県住民参加型農業農村復興開発計画(TRINCAP)の事後評価の比較により、持続可能性を高めるための提言を行う。

②ICIMの協力方針は、研究・研修機関が普及しているスリランカ国先進技術を採用し、それらを効率的に組み合わせて包括的に用いる総合化能力の向上を図ることであった。日本人専門家は、総合化を担う農民組織の運営管理と研修の専門家など計3名が投入された。

③ICIMのOJTでは実務を通じた技術移転に加えてカウンターパートの指導体験も含むので、TRINCAPの技術移転よりも教育効果が高い。TRINCAPでOJTが採用されなかったのは、日本人専門家は直営で実施する方針なのでOJTで技術移転する動機がなかったためと思われる。

④外部要因の貢献を極力減らして持続可能性を高める方法として、開発モデルの単位事業費を当該国が予算化・支出できる規模にすること、開発モデルの実施能力を持つ人材を協力期間中に育成すること、開発モデルの実施体制を当該国の組織として整備することを提言する。

設問(8) 次の項目①～④は報文「三次元点群の深層学習による取水堰の損傷検出」(Vol.94/No.3 柴野一真氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①地上型レーザスキャナTLS計測と、深層学習を組み合わせて構造物のひび割れを効率的に検出することを目的として、ハンディ型レーザスキャナを基準としてTLSの最適な計測条件を特定した上で、PointNetによる深層学習手法を用いてひび割れの自動検出を試みる。

②PointNetでは、Shared MLPとMax-Poolingを組み合わせたネットワークが用いられている。Shared MLPは、各点についてチャンネル方向に同一の多層パーセプトロンと呼ばれる基本的なニューラルネットワークを適用する手法であり、Max-Poolingでは、各点の特徴量が集約されるが、関数に最大値を

用いることで、常に同じ結果が得られる。

③解析に用いたデータの中では、対象とスキャナの距離および入射角が最も大きい TLS スキャンを用いることで、幅 3.0 mm 程度のひび割れは検出できる可能性が示唆された。TLS を最適な条件で据え付けて計測すると、ひび割れ検出に有用な点群を取得できると考えられる。

④本報で使用したモデルは点群の各点の周辺に存在する近傍点との空間的・幾何学的関係を表す情報を抽出していないため、今後は画像データの深層学習のように近傍点群の情報をを用いたモデルの構築による高精度化が望まれる。

設問(9) 次の項目①～④は技術レポート「豊沢ダムの小水力発電施設の諸元検討」(Vol.94/No.3 田子雅章氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①国営かんがい排水事業豊沢川地区は、ダム造成から 50 年以上が経過し、ダム管理設備の腐食や変形が発生するなど、農業用水の安定供給に支障を来すとともに、維持管理に多大な費用を要していた。このため、豊沢ダムの改修と小水力発電施設の新設を行うこととした。

②発電は、灌漑用水等を利用する従属発電とし、常時使用水量は、過去 10 年間の渇水流量の平均値である $0.797 \text{ m}^3/\text{s}$ とした。発電出力は約 2,000 kW となるが、特別高圧連系に伴う鉄塔建築の用地確保期間を考慮し、高圧連携の範囲内である 2,000 kW 未満とした。

③水車 2 台構成で、水車規模 $4.6 \text{ m}^3/\text{s}$ と $1.9 \text{ m}^3/\text{s}$ の組合せにおいて、発電量が最大となることを確認した。部品の共通化による維持管理費の低減を考慮して、同一形式の組合せを基本とし、水車形式は、最大使用水量と有効落差から、大水車は縦軸カプラン水車とし、小水車も同形式とした。

④発電した電力は、FIP 制度により認定された基準価格で売電し、売電収益は豊沢川土地改良区管内にある土地改良施設の維持管理費軽減に役立てることとしている。本事業で新設した豊沢発電所による年間発電電力量は 7,055 MWh、CO₂ 削減量は 3.027 t-CO₂ となる。

設問(10) 次の項目①～④は技術レポート「富山県における地域農業の将来を見据えた農地の整備」(Vol.94/No.3 柴田祐紀氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①近年、労働力不足が顕著となる中、富山県では、富山県農業・農村振興計画に基づき富山県農業農村整備実施方針を策定し、大区画化・汎用化やスマート農業

技術等の導入に対応した基盤整備を進め、次世代に引き継ぐ優良な農業生産基盤の確保に努めている。

②平場地域の水橋三郷北地区では、小区画圃場で生産性が低く、水管理や草刈り等の維持管理の労力も大きいことから、営農効率向上のための大区画化が求められている。そこで、既存の道路等を利用し、圃場を道路で囲う形状にすることで、資材・収穫物の搬入・搬出等、農作業のさらなる効率化・省力化が可能となる整備を進めている。

③中山間地域の東中野新地区では、圃場は狭小・不整形で、営農や維持管理の労力が大きく、また少子高齢化や獣害のため荒廃農地が増加傾向にあり、基盤整備による農業の持続化が求められている。そこで、ICT 自動給水栓、リモコン草刈り機等の導入や緩衝帯を兼ねた農道の設置なども計画している。

④本県の農業の持続的発展に向け、行政、JA、土地改良区等が連携し、品目選定から生産販売にいたる伴走支援を実施している。実証事業では、モデル経営体の栽培技術の習得や販売先の確保等を支援し、他経営体への波及を図っている。また、作り手側の発想に基づきニーズのある品目の栽培実証等を行い、大規模栽培体系の確立を支援している。

通信教育 (第 247 回 : Vol.94 / No.4) 解答

設問(1) 正解 ③

- ①営農者の高齢化ではなく、急速な人口増加
- ②灌漑用ため池ではなく、灌漑取水堰
- ④農業所得額 1.5 倍ではなく、農業所得額 2.1 倍

設問(2) 正解 ④

- ①環境保全型農業のための営農体系構築ではなく、農家の生計・生活向上のための営農体系構築
- ②農協ではなく、灌漑水利組合
- ③ボトムアップ方式ではなく、カスケード方式

設問(3) 正解 ④ 塩類集積ではなく、土壌侵食

設問(4) 正解 ④ ドナー資金による補助金のみ頼った需要喚起が効果的であるではなく、研修をはじめとする理解深化のための取組みは欠かせない

設問(5) 正解 ④

- ①現地で母材と攪拌処理できるためではなく、母材を必要とせず、現地の攪拌が不要である特徴を有しており
- ②水酸化物イオンではなく、炭酸イオン
- ③最適含水比より若干乾燥側にはなく、最適含水比

から若干の湿潤側の範囲に

設問(6) 正解 ③

- ①機能保全計画の策定ではなく、劣化予測
- ②IRRIではなく、ADCA
- ④移植の1~2週間後からではなく、最高分げつ期からの中干し後に

設問(7) 正解 ③ 小型水中ドローンではなく、小型空中ドローン

設問(8) 正解 ④ 2D CAD設計ではなく、3次元設計

設問(9) 正解 ④

設問(10) 正解 ③

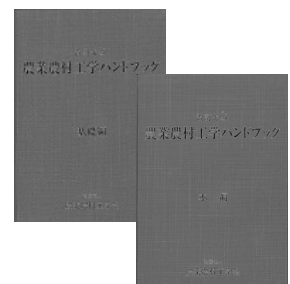
- ①復旧プロセス工程の見える化ではなく、復旧プロセス全体の迅速化
- ②被災箇所の被害額の正確な把握ではなく、災害発生時の初動調査
- ④災害査定の支援ツールではなく、再度災害防止の対策ツール

改訂七版 農業農村工学ハンドブック

公益社団法人 農業農村工学会 編

本書は「改訂六版農業土木ハンドブック」の精神を継承した上で、現代の農業農村工学を体系づけ、新分野の拡充と既存分野を整理・統合したものです。

本編（6部構成）、基礎編（6部構成）の2分冊とし、基礎編は、JABEE認定プログラムに配慮して構成しました。



体 裁：B5判 本文約1,250ページ
 （本編約800ページ 基礎編約450ページ）
定 価：20,952円（税込+送料200円）
会員特価：16,764円（税込+送料200円）

発行：公益社団法人 農業農村工学会
 TEL：03-3436-3418
 E-mail：suido@jsidre.or.jp
 学会ホームページ：https://www.jsidre.or.jp/