

通信教育



技術者继续教育機構 第 239 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）を選択して技術者继续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 239 回問題の原文	水土の知 Vol.93/No.5 の報文や技術レポート等から出題
第 239 回の解答期限	2025 年 9 月 30 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 239 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 10 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 233 回 2,755 人、第 234 回 2,734 人、第 235 回 2,780 人
解答するためには事前に技術者继续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「大区画圃場を最大限に活用する高能率低投入型水田輪作体系」(Vol.93/No.5 冠 秀昭氏ら)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宮城県で実施した大区画圃場を基盤とした実証試験では、作業能率の高い水稻乾田直播栽培を基軸として、麦と、新たに飼料作物の子実トウモロコシを導入し、堆肥の利用を主体とした化学肥料の低投入型の輪作体系を構築した。

②実施した輪作体系では、圃場一筆全体の切盛りは行わず、仮耕区ごとに田面積を同一とし、隣接する仮耕区は 10 cm 以上の高低差を有しても許容する簡易な合筆とした。この圃場では、水稻の出芽後、入水直前に、仮畦畔を築立し、仮耕区単位で水管理が実施される。

③乾田直播栽培のロータリーシーダーでの播種作業は、圃場の区画面積の増加に伴って、作業能率が向上している。畦畔を外すことにより、圃場の長辺と短辺

が入れ替わる場合や、合筆して長辺長が増加する場合は、面積当たりの旋回回数が減少することにより、作業能率が向上する。

④営農的に簡易な合筆により、大型機械を高能率で利用できることや、乾田直播栽培を基軸とし、子実トウモロコシを導入することで、これまでの圃場の地力や雑草に関する問題点に対処可能なことが示唆された。

設問(2) 次の項目①～④は報文「気候変動を踏まえた将来の降雨予測に基づく排水計画策定手法」(Vol.93/No.5 中西滋樹氏ら)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農業用の排水事業の計画策定では、過去の実績降雨をもとに 10 年から 50 年に 1 回程度の確率降雨量を算出し、施設規模等を決定してきたが、近年、高強度降雨の発生頻度が増加傾向にあること等から、農林水産省では、将来の降雨予測も考慮した計画策定手法の検討を進めてきた。

② 2020 年代に設置する排水機の稼働期間は 2020～2060 年代であると想定されること、集中豪雨を評価するためには少なくとも 5 km の領域解像度が必要であり、データ数が多いものが有効であること等を踏まえ、データセットは、気象庁が作成した NHRCM02 を選定した。

③実績降雨と気象予測データとの間にある系統的な誤差を補正する必要があるため、2 種類のバイアス補正手法により検討を行った。複合型を使用した場合、事業計画を策定する際の作業負担は軽減されるが、当面の間、実績降雨に基づく補正を行うことにより、より実績降雨との整合性が高いと考えるデルタ型を選択した。

④将来の降雨予測に基づく排水計画策定手法の妥当性を確認できたことを踏まえ、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」の改定を行った。これにより、計画排水量の算定根拠として、将来の降雨予測に基づく計画基準降雨を用いることが可能となる。

設問(3) 次の項目①～④は報文「農業者による施工が可能で簡易な地下排水・灌漑システム」(Vol.93/No.5 佐藤太郎氏ら)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農業者が自力で施工できる簡易な地下排水・灌漑システムでは、本暗渠を浅埋設化し、補助暗渠を 2 m 間隔で施工し、補助暗渠と明渠をつなげることにより、地下灌漑機能と地下排水機能を強化した。実証試験は、新潟県五泉市の粘性土水田で行った。

②本システムでは、本暗渠の整備とともに、額縁明渠を田面から深さ 30 cm、幅 50 cm でコの字型に施工した。明渠を比較的大きな断面としたのは、明渠の排水機能を長時間維持させるためと弾丸暗渠による補助暗渠との接続を容易にするためである。

③本システムではおおむね 1 日程度で耕土層全体に灌漑できることが明らかとなった。地下灌漑が容易に実施できたのは、下層土が透水性の低いグライ低地土であり、灌漑水のほとんどが本暗渠と補助暗渠を流れたためと考えられる。

④耕作者は、積極的な地下灌漑の実施を可能にした要因として、明渠水位の動態を参考にすることで、容易に地下灌漑・排水操作ができたことを挙げた。耕作者は明渠の水位から圃場内のおおむねの地下水位を把握し、灌漑や排水を行っていた。

設問(4) 次の項目 a～d は報文「水田畦畔へのラジコン式草刈機の導入条件の検討」(Vol.93/No.5 松本宜大氏ら)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：近年、ラジコン式草刈機が販売され、除草の際の肉体的負担を著しく軽減する手段として注目を集めており、既存の主なラジコン式草刈機の諸元の調査や、試験的に造成する三角畦畔で土壌硬度測定および除草試験を行い、水田畦畔への導入条件を検討する。

b：導入条件を探るために、断面形状を三角形にした三角畦畔を試験的に造成した。高さは基準畦畔と同じ 30 cm とし、斜面の傾斜角を 20° と 30° とした。試験の結果、三角畦畔 20° と 30° のいずれでも、ラジコン式草刈機による除草時間は刈払機と比べて 30% 程度削減された。

c：水田畦畔に導入するためには、既存のラジコン式草刈機の車輪外幅は 58 cm 以上あるが、基準畦畔の上幅は 30 cm、斜面幅は 42 cm しかないこと、接地圧は 13 kPa 以上であるが、灌漑期の畦畔の水面際の土壌硬度は 10 kPa まで低下しうること、といった 2 つの課題に対処する必要がある。

d：三角畦畔は現状ではコンセプトモデルに留まるが、畦畔の頂点を挟んで両斜面の上方を走行し、刈刃を左右に動かして除草する形態のラジコン式草刈機を開発することで、草刈機の全幅を確保しつつ、水面際を走行しないで済むようになり、灌漑期にも除草ができるようになる可能性がある。

① 1 項目 ② 2 項目 ③ 3 項目 ④ 4 項目

設問(5) 次の項目①～④は報文「大区画圃場でのスマート農業の展開に向けた農業水利用の評価法」(Vol.93/No.5 沢田明彦氏ら)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今後の大区画圃場でのスマート農業の展開を見据え、ICT を活用した水管理の広域展開を評価する場合、広域の ICT 水管理の要素を物理モデル化して評価する手法が有用となる。

②秋田県の大区画圃場において、クローズドタイプの管水路の小用水路に遠隔操作型給水栓を設置している経営体では、当該給水栓による圃場の節水効果が、最上流の揚水機での節水およびそれに伴う節電に繋がっていた。これは当該用水ブロックの配水システムが、供給主導型のシステムであるためであった。

③管水路配水システムに ICT 水管理を備えた灌漑地区を仮定し、灌漑地区への農業用水の送水量を推定可能とするモデルを構築した。次に、構築したモデルを実際の送水量が実測・記録されている地区へ適用し、

計算送水量と実測送水量の相互比較から節水効果を評価した。

④能代地区では、節水の可能性量は降水時に多かった。これは、モデルでは水田への降水量が加味され計算送水量が鋭敏に増加算定されるのに対し、人力の水管理では降水時に取水栓の閉塞が一部行えず、圃場での取水が続く実態を示している。

設問(6) 次の項目①～④は技術レポート「道路横断工への誘導式水平ドリル工法の適用事例」(Vol.93/No.5 蛭川聡一郎氏ら)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国営環境保全型かんがい排水事業根室地区では、根室6号幹線配水管路の更新に当たり道路管理者と協議した結果、道路横断工法について、当該路線が主要なバス路線であることを考慮して、非開削の工法で施工することを求められた。

②誘導式水平ドリル工法は、ドリルマシンでドリルロッドを回転・押し込みながら掘削し、掘削方向は、先端のドリルヘッドに内蔵した発信器からの超音波を地上の受信器で検知し、位置計測して誘導するため、地形なりの曲線配管を行うことが可能となる。

③標準タイプのドリルヘッドで制御可能な地盤強度の目安はN値15とされているが、現地のN値は30以上だった。このため、礫質土・硬岩に対応可能なドリルヘッドと、標準よりも押し込み力大きいドリルマシンを導入することとした。

④第2工程では、泥水で周辺地盤を攪拌しながら埋設管を引き込むため、自立性の低い地盤では掘削空間が崩壊しやすく、延長が長くなるにつれて引込みが難しくなる。延長は約65mに及んだため、標準よりも引込み力大きいドリルマシンを導入することとした。

設問(7) 次の項目①～④は技術レポート「市川堰幹線用水路の水路トンネルにおける改修工事の事例」(Vol.93/No.5 池田剛志氏)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①秋田県藤里町に位置する市川堰幹線用水路は、昭和16年の完成まで100年以上を費やした用水路で、老朽化は進行し、落盤や崩落等は毎年発生している。このため、令和3年度から、早急な対策が必要な水路トンネルの改修工事を実施している。

②トンネルの施工法は、矢板工法を採用し、工程方式は、切羽の自立から全区間の掘削および支保工の完成を優先する分離方式を採用した。このため、工事期間が複数年となることから、灌漑期間は用水供給のため通水への配慮が必要となり仮覆工で対応することとし

た。

③地山掘削の施工機械には、ドリルジャンボを使用した。掘削作業は対象土量の少ない部分切削が主体となるほか、崩落等の原因となる振動や騒音を抑制することから、この機械を選定した。

④仮覆工による仮設水路の構造は、灌漑期間の用水量が通水できる水路断面を支保内側にコンクリート打設するものである。令和5、6年度の灌漑期間より供用が開始され、農業も支障なく営まれており、施設管理者からも用水確保の対策として評価を得ている。

設問(8) 次の項目①～④は技術レポート「群馬県河振地区における地すべり対策」(Vol.93/No.5 伊藤隼樹氏ら)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農林水産省農村振興局所管の地すべり防止区域・河振地区は、令和元年東日本台風の豪雨の影響により、斜面末端部で地すべりが発生した。群馬県県土整備部による災害復旧工事と並行して、県農政部では、その背面斜面の踏査、土質調査および動態計測を実施した。

②地すべりブロックごとの地表傾斜計によると、斜面上方のA、Bブロックの移動方向は南方向である一方、斜面下方のCブロックの移動方向は南南東方向である。月平均変位量は、0.2～0.6 mm/月程度の潜在変動レベルであり、C、A、Bブロックの順で大きい。

③A～Cブロックの斜面内には、蛇紋岩礫を含む礫質土からなる崩積土と風化部を伴わない新鮮硬質な結晶片岩との境界が存在し、この境界部には白色粘土からなる軟質土層が分布する。この力学特性に差異のある2つの層境界ですべり面が形成されている。

④A～Cブロック内では、地下水排除工を主とした地すべり対策工事を実施している。Aブロックは、明暗渠工による浅層地下水排除工で対応可能と判断した。Bブロックは、陸上集水ボーリング工を、Cブロックは、排水トンネル工による抑制工を採用した。

設問(9) の項目①～④は技術レポート「鉄鋼スラグを活用した畦畔・法面管理省力化への取り組み」(Vol.93/No.5 谷口和行氏)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①姫路市夢前町宮置地区において、畦畔・法面管理への鉄鋼スラグを活用した防草対策の試験施工を実施した。施工初期はpHがやや高くなる傾向にあるため、隣接する農地土壌や排水路内の湛水のpHの測定を行い、防草性の検証は山中式硬度計を用いて行うこととした。

②施工1週間後、土壌のpHは7.3～7.7と中性付近

の値を示し、畦畔の水田側、排水路ステップ側ともに施工による影響は認められなかった。なお、2週間後の土壌硬度指数はどの地点もおおむね 30 mm 以上を示し、防草性も期待できることが確認された。

③試験施工の実施開始から3年経過する中で、表面整形の仕上がりにより出来ばえが一様となりにくいこと、また、材料の状態や気象条件により適正な散水量が変化するため現場での把握が難しいといった問題点がみられた。

④施工に関しては、施工方法の確立や施工管理基準の設定を行うことである程度は解決するが、施工ノウハウの蓄積や補修方法については継続的に検証する必要がある。環境との調和に関しては、農用地利用計画との整合も図りつつ、ゾーニングなどの検討も必要である。

設問(10)の項目①～④は技術リポート「豊川用水二期事業におけるトンネル工事のDXとその効果」(Vol.93/No.5 工藤正憲氏ら)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豊川用水二期事業の水路トンネル工事では、覆工時の鉄筋の配筋確認など、多くの現場確認を毎回複数人で共有する必要がある、坑内の移動手段に多くの時間を要するため、現場のDXが求められている。その一環として、スマートフォンを用いた遠隔臨場システムを導入した。

②遠隔臨場は、スマートフォンで撮影および通信し、ビデオ通話アプリを使用する一般的なシステム構成となっている。坑内には市販品のWi-Fi機器を設置しており、500 mに1カ所ルーターを設置した。

③遠隔臨場導入2カ月後の令和4年6月には、コンクリート運搬にかかる労働時間の短縮で生産性が1.79倍上昇している。また、令和5年度における車両稼働時間が導入前の令和3年度と比較して64時間削減され、労働環境の改善に大きく寄与している。

④遠隔臨場を導入した当初はトンネル工事の施工管理における課題があったが、現場条件に適応した工夫で解決し、課題の解消が図られた。これにより、遠隔臨場は生産性の向上、労働環境の改善のほか、人材育成などにも有用であることが確認できた。

通信教育（第 237 回：Vol.93／No.6）解答

設問(1) 正解 ④

- ①ハザードマップではなく、エネルギー
- ②ミニ水力発電施設ではなく、マイクロ水力発電施設
- ③耐久性が高いことではなく、熱輸送範囲が広いこと

設問(2) 正解 ④

- ①石川県、富山県、福井県の3県ではなく、石川県、富山県、新潟県、福井県、長野県、岐阜県の6県
- ②建屋も沈下したのではなく、建屋が浮き上がっていた
- ③橋台部分バラベツトではなく、橋台部分支保

設問(3) 正解 ④ 約3割ではなく、約半数

設問(4) 正解 ④

- ①斜面下端部ではなく、斜面上端部
- ②パーライトではなく、木炭
- ③全応力ではなく、有効応力

設問(5) 正解 ③

- ①液状化域ではなく、斜面崩壊地
- ②曲げ破壊ではなく、せん断破壊
- ④論理モデルではなく、物理モデル

設問(6) 正解 ③

a：最も大きい流量ではなく、最も大きい流量の1.2倍

設問(7) 正解 ③ 乱層雲ではなく、積乱雲

設問(8) 正解 ②

- ①ハザードマップ作成ではなく、劣化状況評価
- ③土地利用の状況ではなく、地質条件
- ④道路ではなく、等高線

設問(9) 正解 ③ 0.2倍ではなく、0.45倍

設問(10) 正解 ③ CATV回線ではなく、インターネット回線