



技術者継続教育機構 第 223 回通信教育問題

以下の設問について、正解と思う番号を、技術者継続教育機構ホームページ (<https://www.jsidre.or.jp/cpd/>) の画面で選択してご送信ください。採点した結果で、全問正解なら 2cpd, 7 割以上の正解でも 1.5cpd が自動登録され、年間合計で 24cpd の取得が可能です。

解答は期限内であれば何度でも送信ができ、最後に送信した解答が有効となります。

解答を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」が必要です。Web 利用登録をされ、解答ができるまで 2～3 営業日を要しますのでご注意ください。

なお、解答内容については技術者倫理に則り、自らの責任で送信してください。

第 223 回の問題は	学会誌 Vol.92/No.1 の報文や技術レポートからの出題です
第 223 回の解答期限は	2024 年 5 月 31 日です
cpd ポイントの取得は	採点をした結果 (全問正解で 2cpd, 7 割以上正解で 1.5cpd) を 2024 年 6 月上旬に自動登録します
これまでの解答人数	第 217 回 2,821 人, 第 218 回 2,820 人, 第 219 回 2,822 人

詳細は本誌巻末にある会告をご覧ください。また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)の項目①～④は報文「多方向スラリー揺動攪拌工法『WILL-m 工法』—地盤改良の施工機械の改良による施工の高速化—」(Vol.92/No.1 上田祥央氏ら)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地盤改良の効率的な施工の推進に向け、深層混合処理工法の WILL 工法に新たに上部高圧吐出機能を追加することで攪拌性能を大幅に向上させた多方向スラリー揺動攪拌工法の WILL-m 工法を開発した。
- ②従来型 WILL 工法では攪拌翼の中心部からのみ注入していたセメントスラリーを、WILL-m 工法では、新設した上部吐出口から高圧で噴射することで単位時間当たりのスラリー吐出量を最大で約 1.7 倍に増加させた。
- ③ WILL-m 工法の開発に伴い、最適な噴射仕様を検討することを目的として試験施工を実施した。攪拌翼軸前方方向の噴射仕様では、攪拌機先端の原地盤の掘削、解泥を補助することによる攪拌性能向上を期待して、攪拌翼の中心軸よりやや前方に向けスラリーを噴射した。
- ④構造物構築に伴う掘削工事において、地盤改良土留

めの構築に WILL-m 工法および従来型 WILL 工法を適用した結果、WILL-m 工法は、従来型 WILL 工法に対して、掘削作業時間を約 18% 短縮でき、従来型 WILL 工法と同等以上の品質を満足することが確認できた。

設問(2)次の項目①～④はレポート「『田んぼダム』の普及拡大に向けた現地実証調査事例」(Vol.92/No.1 松尾洋毅氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

- ① 2021, 2022 年に行った田んぼダム現地実証調査ではピーク流出抑制効果といった防災の観点に加え、持続的に田んぼダムの取組みを行うための営農の観点からも調査を行ったこと、また、降雨特性の異なる全国 8 地区において調査を行ったことが特徴である。
- ②現地実証調査で得られた効果を見る限り、ピーク流出量抑制効果は分離型、一体型ともに確認できた一方で、通常の水管理水位に戻るまでの時間は一体型の方が短く営農への影響が小さい可能性が示された。
- ③アンケート調査結果によると、本調査で田んぼダムに取り組んだ農業者、全地区合計 29 人のうち約 80%

は田んぼダムの効果を正しく理解し、また、取組みを継続・拡大するために必要な支援として、畦畔の草刈りや補強など農地整備等が挙げられた。

④スマート田んぼダム実証事業のほか、田んぼダムの推進に向けた調査では、現地実証のほかに排水シミュレーションによる田んぼダムの河川流量低減効果、浸水軽減効果の検証や ICT を活用したスマート田んぼダムの取組みの検討も行った。

設問(3) 次の項目①～④はリポート「建築・産業用省エネ手法の農事用ポンプへの応用—インバータ内蔵 PM モータの紹介—」(Vol.92/No.1 岡本 茂氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

① 30 kW を超える中大型モータの効率 IE1 ですすでに 90% 以上と高く更新しても改善幅は数%であるが、1.5～7.5 kW の小型モータでの改善幅は 5～10% と大きい。今後は、さらに効率の高い永久磁石同期モータへの移行が進んでいくと推定される。

②ポンプの効率的運転について、設備の余裕や無駄な部分を発見するための視点として、過大流量の適正化、必要最小流量運転による配管抵抗の最小化などがある。現状の運転における余裕や無駄な部分を改善することで、一般的には 15～40% 程度の省エネ効果が期待できる。

③茨城大学農学部試験圃場の約 6 ha の大区画圃場近くに設置した 2.2 kW のポンプをインバータ運転させ、額縁明渠の水位を一定に制御する水管理を行い、水位の制御と省エネ運転を実現している。

④既設の標準モータをインバータ内蔵永久磁石同期モータに更新した場合、モータ効率の改善だけで 5～8% の省エネが実現できると考えられる。さらに、インバータによる可変速運転によって効率的な運転が可能となるので、過去の実績から平均で 50% 以上の省エネ効果が期待できる。

設問(4) 次の項目①～④は報文「青森県内にある農業用ため池堤体の N 値とせん断強度評価」(Vol.92/No.1 森 洋氏ら)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青森県内にある 357 カ所の農業用ため池堤体で実施されたコーン貫入試験 SPT や三軸圧縮試験等を伴った詳細調査結果とスクリーウエイト貫入試験 SWS による一斉点検結果を比較することで、ため池堤体の N 値とせん断強度特性を検討する。

②同一深度での SPT より得られた N 値と SWS 試験による 1 m 当たりの半回転数 N_{sw} /載荷荷重 W_{sw} の関係を、全上載圧 σ'_v を用いて、指数関数で関係付け

直した。双曲線や二次関数、指数関数等で検討した結果、比較的一致度が高かったのが指数関数であった。

③せん断強度に関して、 N_{sw}/W_{sw} による算定式の精度を確認するため、三軸圧縮試験から得られた ϕ' と c' を比較した。 c' でのばらつきは大変大きく、また、 N_{sw}/W_{sw} を用いて算出した ϕ' も N 値を用いて算出した ϕ' よりもばらつきが大きくなる傾向にある。

④ N_{sw}/W_{sw} から算出したせん断強度の方が、N 値から算出した値よりもばらつきは大きい、SPT は SWS 試験よりも安価で簡易的な現場試験であることから、多くのデータ蓄積を実施することで、三軸圧縮試験値相当に近似できる算定式の提案も可能になると考える。

設問(5) 次の項目①～④は報文「ICT 水管理によるスマート農業の課題と対策」(Vol.92/No.1 鬼丸竜治氏)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①水田の大区画化が行われ農地集積率約 8 割以上、集約化率約 9 割以上が実現するとともに、用水路のパイプライン化と ICT 水管理機器の導入が行われた状態を、スマート農業に対応した圃場と農業水利施設の姿として想定する。

②操作管理上の課題として、水利用者が農業水利施設の操作に関する水利秩序の内容を共有し遵守する仕組みの構築があり、その対策として、これまで慣例的に行われてきた水利秩序を明文化することや、土地改良区への ICT 水管理の権限付与が考えられる。

③排水路等の泥上げ・草刈りなどの維持管理では、全戸一人出役による維持管理の労力負担における不平等感の是正が課題の一つとなる。受益に応じた負担という考え方を水利用者に平等に適用すると、金銭換算した労力負担と外部委託の費用負担の合計額を面積割賦課することが対策として考えられる。

④土地改良区的意思決定において、大規模組合員と小規模組合員の意見が、両者が妥協できる程度に平等に反映される方法として、対象組合員の議決権数を、全組合員数と同数の議決権数を全農地面積につき地積割した票数とする面積要件付加議決権数制が示されている。

設問(6) 次の項目①～④は技術リポート「オホーツク海に流入する排水路河口施設(導流堤)の改修事例」(Vol.92/No.1 和田洋之氏ら)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紋別市の八十士排水路河口部導流堤では、平成 25 年 12 月に右岸部の屈曲部において倒壊事故が発生した。倒壊部分では鋼矢板が変形し、鉄筋コンクリート製の下部工の一部が海中に傾倒していた。平成 30 年

には、右岸部の一部が完全に海中に水没する状態となっていた。

②倒壊後の鋼矢板の板厚を測定したところ、海流の変化が顕著な干満帯では局所的に矢板を貫通するほどの孔食がみられ、造成後の約20年の間に当初設計の腐食しろを大幅に上回って腐食する場合があることを確認した結果をもとに、倒壊要因が集中腐食によるものと推察した。

③現在では原則腐食しろによる防食は用いないこと、また、オホーツク海に面し冬季には流水が接岸する地域であることから、対策工法にはコンクリート被覆工法を選定した。この工法は、鋼矢板の陸側を堅固なコンクリート壁で被覆するため、外力に対する抵抗性が高いと判断した。

④導流堤が河口部に造成される場合、設置環境次第では想定以上の速度で鋼矢板が腐食して導流堤自体が倒壊に至る可能性がある。このため、日常点検・機能診断等の調査頻度・精度を向上させ、淡水域とは異なる観点で補修要否を判断し対策工を検討する必要がある。

設問(7) 次の項目①～④は技術レポート「遮水シートを用いた傾斜遮水ゾーン型ため池改修工事」(Vol.92/No.1 小山啓太氏)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山形県村上市の幕井ため池は、改修前は中央コア型で堤高14m、堤頂長132m、貯水量8万2千 m^3 であった。本ため池は、築造後80年以上経過している施設であり経年劣化が著しく、平成30年度に行った調査計画業務により複数の問題点が見つかった。

②堤体改修工法は、堤体内に遮水シートを敷設することで遮水ゾーンを形成する工法である。遮水シートには施工性に優れ、破損した場合に自己修復できるベントナイトマットを使用した。また、法面の緑化が可能であり、天然鉱物を素材にしているため、環境面にも優れている。

③堤体材料および基礎地盤が細粒分含有率 $F_c \geq 35\%$ で、塑性指数 $I_p \geq 15$ を示す粘性土であり、土質による判定の結果、液状化の懸念がないことから、照査手法としては堤体材料の液状化を考慮しない線形動的解析を選定した。

④レベル2耐震性能照査を行い、ため池堤体のすべり変位量 S は、許容値1.0mを満足する結果となった。これにより本検討は、レベル2地震動に対して健全性を損なわないことができ、安全性が確保されていると判断される。

設問(8) 次の項目①～④は技術レポート「ニールセンサー橋の耐震補強にかかる設計手法」(Vol.92/No.1 榮藤公彦氏)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蓼川大橋における耐震補強の検討は、道路橋示方書・同解説に基づき行った。橋脚の耐震設計は、震度法により行った。この設計方法では、橋脚を1つの棒の先に錘がついた一質点モデルに変換して耐震性を照査する。

②蓼川大橋では、RC巻立工法を選択し、柱基部の曲げ耐力を向上させるためケーソンに定着させる軸方向筋を設けた。せん断力を向上させるために横方向に配置するせん断補強筋を設置し、このせん断補強筋はたわみやすさの向上にも寄与する構造とした。

③ニールセンサーアーチ部では、鋼・合成構造標準示方書に示される応答変位照査法により耐震性能の照査を行うこととした。各詳細にかかる限界値の設定は同示方書に示された部材健全度をもとに照査を行うこととした。

④地震時の上部構造物の補強は、建築物の耐震補強でよく見られる柱間を支える筋交い構造で地震エネルギーを大きく低減させる鋼材ダンパー機能をもった座屈拘束ブレースを組み合わせることで、橋軸直角方向の地震時の耐震不足をも解消する計画に修正した。

設問(9) 次の項目a～dは技術レポート「荒廃水田の樹園地への転換のための整備事例」(Vol.92/No.1 勝間裕也氏)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：岡山県久米南町山手地区は、明治37年からブドウ栽培を始め、国営農地開発事業により産地拡大された。近年、新規就農者を受け入れて、産地復興に取り組み、円滑に新たな担い手への継承を実現している。こうした若手農業者の増加に伴い、樹園地の確保が困難となってきた。

b：事業計画は、山手地区の水田を対象とし、0.5ha以上の5つの区画で計6.8haを整備対象とした。令和2～5年度で整備した農地は、規模を拡大する担い手および新規就農者へ配分している。併せて単独事業により、ブドウの棚やハウスを設置している。

c：整備対象水田は不整形な棚田で、ブドウ園として整備するために、既存水田の高低差を活かし、縦断方向に3～8%の勾配のついた圃場とした。圃場外からの流入水や雨水等を速やかに下流に排水できるようにコンクリートフリウム水路を圃場外周に設置する設計とした。

d：工事実施に際しては、基盤造成時に湧水がある箇所は暗渠で排水処理し、湧水が多い箇所には、貯水で

きる施設を設け、営農用水として有効利用している。
また、軟岩の層が発現した箇所は、深さ 80 cm 程度
まで軟岩層を掘削し、基盤土の入替え工事を実施した。

① 1 項目 ② 2 項目 ③ 3 項目 ④ 4 項目

設問(10) 次の項目①～④は技術レポート「熊本県に
おける田んぼダムの実証試験と水稻の生育・収量」
(Vol.92/No.1 倉田和馬氏ら)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 2 年 7 月豪雨による災害からの復旧と再発防
止のため、熊本県の蒲島郁夫知事は、命と清流を守る
緑の流域治水を表明し、緑の流域治水の推進と復旧・
復興に向けた重点 10 項目の一つとして田んぼダムを
位置づけ、熊本県農林水産部を挙げて推進した。

②実証実験事業における 2 種類の機器のうち、スマー
ト田んぼダムは、豪雨前に事前放流を行い、豪雨時の
雨水貯留量の拡大を図ることを目的としており、機能
分離型は、田んぼダム用せき板を設置することで、排
水管への流出を緩やかにすることを目的としている。

③すべての調査圃において、収量に有意差は見られな
かったものの、湯前町のスマート田んぼダムでは田ん
ぼダム区で最高茎数の増加と一穂粒数の減少および検
査等級の低下、湯前町の機能分離型では田んぼダム区
で稈長の短縮と穂長の延長が確認された。

④田んぼダムの取組みは、水稻の収量向上など農家
にとっての直接的なメリットに繋がるわけではないが、
公益性が高い取組みであり、本調査によって農家にデ
メリットを生じさせるものではないと考えられた。

通信教育 (第 221 回 : Vol.92 / No.2) 解答

設問(1) 正解 ④

設問(2) 正解 ④ 供給主導型ではなく需要主導型

設問(3) 正解 ④

①多様な管種で構成されていることではなく、地中に

埋まっていること

②空気弁ではなくバルブ

③線形計画法ではなく粒子群最適化法

設問(4) 正解 ④

① 2 mm ではなく 0.6 mm

②軽量鋼矢板 30 年更新ではなく、有機被覆補修を繰
り返し行うケース

③事後保全と予防保全が逆

設問(5) 正解 ③

①地盤反力土圧ではなく主働土圧

②レーザースキャナ測量による点群データではなく、
デジタル画像

④泥土ではなく植生

設問(6) 正解 ③

①周波数ではなく音圧

②最大振幅も増加するのではなく、最大振幅も低下
する

④粒径 80 μm ではなく粒径 8 μm

設問(7) 正解 ② ロジスティック回帰ではなく部
分的最小二乗回帰

設問(8) 正解 ③

①イニシャルコストではなくライフサイクルコスト

②表面補修前ではなく表面補修後

④コンクリート表面の画像ではなく、コンクリート表
面の凹凸形状を写し取った型取りゲージの画像

設問(9) 正解 ③ 鉛直力ではなく水平力

設問(10) 正解 ④

①安全性ではなく施工性

②寒冷地工事ではなく河川工事

③減水剤ではなく膨張剤