



## 技術者継続教育機構 第 236 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 236 回問題の原文	水土の知 Vol.93/No.2 の報文や技術レポート等から出題
第 236 回の解答期限	2025 年 6 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 236 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 7 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 230 回 2,754 人、第 231 回 2,818 人、第 232 回 2,734 人
<p>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。</p> <p>通信教育に関するお問合せは E-mail : <a href="mailto:nn-cpd@cpd.jsidre.or.jp">nn-cpd@cpd.jsidre.or.jp</a> までご連絡ください。</p>	

設問(1) 次の項目①～④は報文「観測値・AI・浸水情報を用いた水利施設の操作支援システム開発」(Vol.93/No.2 木村延明氏ら)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操作支援システムは、リアルタイムで水位を観測し記録するとともに、異常値を検出する機能、AI 水位予測モデルにより数時間先まで水位を予測できる機能、監視サブシステムが導入された河川の外水位に対して、1対1になるように浸水危険域等の水害関連情報を事前に整理した水位データベース、の3つの基本機能を有する。

② AI 水位予測モデルの予測結果では、予測精度の定量評価として平均絶対誤差を用いて、流出解析モデルとの比較を行ったところ、6時間先の予測では、水位の最大変化の2%に対応する0.06 mであった。

③水位 DB は、外水氾濫のリスクが高い排水路地点を対象に、水位とその水位に対する周囲の浸水危険域や被害状況等を物理モデル等によって推定した結果をあ

らかじめ整理したもので、操作支援システムのサーバ上に保管される。

④操作支援システムは、排水路のみでなく、排水機場の運転判断に必要な水位情報を収集する調整池等にも設置が可能である。水位 DB の目的は、起こりうるさまざまな状況を事前に想定しておくことで緊急時のスムーズな対応に役立てようとする点にある。

設問(2) 次の項目①～④は報文「自動走行農機による秋田型圃場形状・ターン農道導入への一考察」(Vol.93/No.2 小松敏孝氏ら)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スマート農業導入に当たっての現地実証の調査方法は、農業法人の日報から、耕起、代かき、稲刈りの各作業の作業日、作業開始時刻、作業終了時刻の特定を行った。併せて、各作業時間と走行軌跡を確認するため、農作業機械にGNSS受信機器を設置し、データの取得を行った。

②横手地区の GNSS データから得られた作業速度等を用いて、長辺長、耕区面積ごとの作業時間の試算を行った。区画形状は、東北管内における整備実績をもとに 25 パターンとした。長辺長を固定した場合、耕区面積が大きいほど作業時間の軽減が図られる傾向にあった。

③横手地区における 0.4 ha、1.5 ha、3.6 ha の 3 つの区画での耕起、代かき、田植え、稲刈り作業のデータから ha 当たりの作業時間を算出した結果、耕区面積が 0.4 ha から 1.5 ha、3.6 ha へと大きくなるほど ha 当たりの作業時間が削減される傾向であった。

④高野尻地区においてターン農道使用による作業時間の比較を行った。耕起、代かき作業ともにターン農道を使用した場合の 1 ha 当たり作業時間は 3%削減された。農道横断による 2 耕区連続作業においては、ターン農道を使用した場合と比べて作業時間が少なかった。

**設問(3) 次の項目①～④は報文「中干しの影響緩和に向けた小規模退避場の予備実験」(Vol.93/No.2 竹村武士氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。**

①ニホンアマガエル幼生およびアカネ属幼虫を対象に、江創出を想定した落水時残存水域として、予備的に、退避場を設けた現地実験を実施した。退避場は、市販トロ舟に細工をあらかじめ施し、田面を約 10 cm 掘り起こして設置した。

② 2023 年には、落水時の田面乾燥の強化が図られるなど、生物から見てとくに厳しい条件となり、前年とは対照的な推移を示した 7 月上旬において、退避場内でのアマガエル幼生採捕数は最多を示したことから、退避場が中干影響の緩和に有効である可能性が考えられる。

③退避場は湛水中に設置を行った。この場合のメリットは田面が掘りやすいこと、無底トロ舟を用いることで設置時の水平を比較的取りやすいことであった。一方、デメリットは、水が濁るため作業は手探りとなること、掘り過ぎた場合に水平等の修正がしにくいことであった。

④環境配慮対策は、今後、退避場確保に係る技術を深化させていくこと、退避場が劣悪環境となってしまう可能性も否定しきれないことから、落水時残存水域の環境収容力に関する検討などが、中干とトレードオフ関係にある生物種の保全に向けて重要である。

**設問(4) 次の項目①～④は報文「QGIS と PostGIS を用いたため池と活断層の位置関係の簡易判別手法」(Vol.93/No.2 寺家谷勇希氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。**

①ため池と活断層の位置関係を把握することは重要であるため、QGIS と PostGIS を用いて、防災重点農業用ため池と活断層の位置情報をデータベース化し、両者の位置関係を簡易判別する手法を提案する。

② QGIS は地理情報システムで、空間データの可視化やデータ検索、データ編集、地図の作成などを行うことができる。PostGIS はリレーショナルデータ管理システムの PostgreSQL で空間データおよび空間解析を扱うための機能拡張ソフトである。

③活断層型地震によるため池の被害は、断層変位による被害と地盤の液状化による被害に大別される。半数以上の防災重点農業用ため池で堤体が包含される登録座標からの距離と、活断層の位置情報の誤差の和は 93.0 m である。

④本手法を用いれば、ため池に最も近い活断層とその距離を把握することも可能である。また、ため池登録座標から近い距離に活断層が存在する場合、水位計や Web カメラの遠隔監視体制の整備の優先順位付けといった防災への活用が期待できる。

**設問(5) 次の項目①～④は報文「無機系補修材に対するけい酸塩系表面含浸材のひび割れ補修効果」(Vol.93/No.2 長谷川雄基氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。**

①けい酸塩系表面含浸工法は、含浸材自体の乾燥固化物や含浸材とコンクリート内部の水酸化カルシウムとの反応生成物がコンクリートの微細空隙を充填することで、コンクリート表層の緻密化や微細ひび割れの閉塞が期待できる工法である。

②含浸材とポリマーセメントモルタルの組合せによっては、含浸材の改質効果が十分に得られない事例が確認されていることから、無機系補修材に対するひび割れ補修効果の検証を目的とし、けい酸塩系表面含浸材の塗布前後におけるひび割れからの透水量を測定した。

③ひび割れ透水性試験として、初期透水量の測定後、加圧面の反対側の表面に含浸材を塗布した後、28 日間の水中養生を行い、養生終了後、塗布面の反対側が加圧面となるようにひび割れ透水性試験機に設置し、24 時間連続で 14 日間の透水量の継時変化を測定した。

④ひび割れ補修効果は、初期の透水量やひび割れ幅に依存するものではないことが推察される。含浸材によるひび割れ補修効果は、使用する含浸材と塗布される材料の間に相性が存在し、試験開始から比較的初期の

時点で、補修効果の有無は判断できる可能性が考えられた。

**設問(6) 次の項目①～④は報文「表面被覆材の付着強さの評価に関する提案」(Vol.93/No.2川邊翔平氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。**

①付着性とは、補修後に補修材が開水路の躯体コンクリートから剥離しない性能とされている。たとえば開水路側壁に施工された補修材の場合、自重および流水による引剥しに対して、予定する供用年数のうちに剥離しないことが求められている。

②付着強さ試験については、試験結果として得られる数値だけでなく、破断位置の情報とセットで評価すべきといえる。しかし、現状では付着強さの数値のみが着目され、破断位置との関連について、十分に検証されていないことが課題と考えている。

③補修材を開発する場合、補修材の引張強さを測定するとともに、引張強さなどの物性が明らかなコンクリートを母材とした複層供試体を作製し、圧縮せん断接着強さ試験を実施する。その際、補修材とコンクリートとの界面での破断が生じない必要があると考える。

④接着強さの長期耐久性の確認のため、接着強さを経年的に調査する必要がある。実験的な検討が必要ではあるが、あえて補修材と母材コンクリートとの境界面に切込み深さを設定し、接着界面での破断を促すことで接着強さを評価することなども考えられる。

**設問(7) 次の項目①～④は技術レポート「泥炭性軟弱地盤におけるダクタイト管敷設後の挙動」(Vol.93/No.2伊藤進悟氏ら)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泥炭性軟弱地盤において農業用パイプラインを敷設する場合、老朽化による管体や継手部の変位が許容範囲を超え、破損や離脱を生じることがあった。ダクタイト管は、地盤追従性や建設コスト等の要因から、泥炭性軟弱地盤での施工事例が少なかった。

②美唄茶志内地区の桜井支線用水路は、特に不同沈下が予想される区間では大きな伸縮・屈曲性能や離脱防止機構を有するNS形ダクタイト管を、それ以外の区間には構造上安全となる範囲で管厚を最小化したT形ダクタイト管を採用している。

③調査項目は、管路の沈下と継手の屈曲である。沈下量は、管頂部に設置した立上げ管をレベル測量で観測した。継手の屈曲は、各継手に設置した圧力計から地上のロガーに記録した伸縮量データより屈曲角度を算出した。

④泥炭性軟弱地盤にダクタイト管を敷設し、沈下

量を計測して地盤追従性を観測した結果、管体の沈下や継手の屈曲が確認されたが、管路の通水機能に支障のない範囲であり、現時点においてダクタイト管は泥炭土壌の沈下に追従できていると評価できる。

**設問(8) 次の項目a～dは技術レポート「ため池の洪水流量流下能力確保と底樋の改修工法の検討」(Vol.93/No.2宇田川哲也氏ら)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：八丈島の銚子の口ため池の斜樋は、堤体にコンクリート製の管を組み上げた独特の構造で、地元では尺八と呼ばれている。尺八から流下する管が底樋と目されているが、大正時代の築造であるため文献上では確認できず、通水機能を有しているかさえも不明であった。

b：洪水吐は、改修により都道下の現況断面を確保しつつ、現行指針に適合した洪水吐流入部の接近水路の新設を検討した。なお、改修することによる粗度係数の減少等で、改修後の洪水吐の流下能力は $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$ から $6.5 \text{ m}^3/\text{s}$ に上がることが見込まれる。

c：底樋には廃止する余水吐が担っていた排水機能を担わせるため、現行指針の取水施設兼用型の構造に準じ、取水塔を底樋に接続させる構造を検討した。加えて、排水機能の一部を担わせるため、 $7.6 \text{ m}^3/\text{s}$ を流下させる能力を持つ施設として設計する。

d：推進工の工法については、現況盛土が非常に不安定なことから、人力による刃口推進工法は避け、経済性や安全確保の観点から、大口径管推進工法のうち密閉型である泥濃式推進工法を採用する予定である。

① 1項目 ② 2項目 ③ 3項目 ④ 4項目

**設問(9) 次の項目①～④は技術レポート「薄厚巻立て工法を用いた農道橋耐震補強」(Vol.93/No.2村山正知氏ら)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伊賀市街近郊の高倉大橋は、木津川河川部は5径間連続鋼箱桁橋、右岸遊水地部は6径間連結T桁橋+ポストテンション方式単純T桁橋であり、耐震診断の結果、耐震性能不足であることが判明したことから、耐震補強を実施するに至った。

②鉄筋コンクリート橋脚の耐震補強工法は、既設橋脚が保有している耐震性能レベルや、立地条件等を考慮し検討する必要がある。一般的に鋼板巻立て工法が施工性・経済性に優れた工法となるが、高倉大橋では河積阻害率を満足せず、薄厚巻立て工法との併用を検討した。

③薄厚巻立て工法では、ポルトランドセメント、珪砂、ポリアクリル酸エステル系複合高分子ポリマーを調合

したポリマーセメントモルタルを採用した。通常のコンクリートと比較して、柔軟性・伸縮性・ひび割れ追従性に優れるため供用中の橋等の振動影響下で効果が期待できる。

④薄厚巻立て工法における下地処理工は、高压の洗浄水を噴出して表面処理をするウォータージェット工法や、研磨剤や粉塵を吸引回収して表面処理をするバキュームブラスト工法がある。本工事では濁水流出防止対策として、バキュームブラスト工法を採用した。

設問(10) 次の項目①～④は技術レポート「国営喜界島地区における地下ダム建設とダム軸路線の検討」(Vol.93/No.2 百済昌人氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①鹿児島県喜界島では、新たな農地への用水確保のための喜界第2地下ダム、用水施設等の整備と併せ、老朽化が進行している前歴施設の改修整備のための国営喜界島土地改良事業を令和3年度に着手・実施している。

②喜界島の地層構造は、難透水性の泥岩および細粒砂岩からなる島尻層群と、多孔質で割れ目や空隙が発達した石灰岩からなる琉球層群で構成されており、石灰岩の隙間に水を貯めて利用するための地下ダムを建設している。

③第2地下ダムの貯留域は、南北方向のそれぞれに地下水の流れがあるため、北部流域に北堤、南部流域に南堤を建設し締め切る必要がある。ダム軸路線は、貯水量の確保を前提に、ダム造成後の管理のために畑地下への配置を基本とし、家屋、墓地等の不可侵地を避けるよう計画した。

④事業着工以降の追加調査により、貯留域では、当初計画に比べ基盤が高まった範囲が確認され、また、基盤の透水係数について、一部目標値を大きく上回る高透水部を確認したことから、地質的判断を含めて経済性・施工性等を総合的に検討し、貯水量、止水性を確保するためダム軸路線の見直しを行った。

## 通信教育 (第 234 回 : Vol.93 / No.3) 解答

設問(1) 正解 ③

- ①  $N$  値 < 20 ではなく、 $N$  値 < 10
- ② 急激な増加と急激な減少が逆
- ④ 回帰係数ではなく、決定係数

設問(2) 正解 ③

a : 有効応力解析ではなく、全応力解析

設問(3) 正解 ④ レベル1自動化ではなく、レベル3完全自動化

設問(4) 正解 ③

- ① 圧力式ではなく、フロートスイッチ
- ② ゲートパネルではなく、本体ボード
- ④ カプサイシンコーティング製品ではなく、市販のオーディオコード

設問(5) 正解 ④

- ① FRAME 解析ではなく、FEM 解析
- ② 圧密沈下ではなく、側方流動
- ③ 鋼管は摩擦損失係数ではなく、流速係数  $C$  値

設問(6) 正解 ③ 農地率ではなく、草地率

設問(7) 正解 ③

- ① 防災施設の整備状況ではなく、農地の整備状況
- ② 農外収入ではなく、基盤整備による好条件
- ④ 後継者ではなく、経営状況

設問(8) 正解 ③ 電熱器ではなく、投光器

設問(9) 正解 ③

- ① 皿池ではなく、山池
- ② A 級岩盤ではなく、CL 級岩盤
- ④ 飽和土ではなく、不飽和土

設問(10) 正解 ③ 満水位ではなく、低水位