

通信教育

技術者继续教育機構 第 238 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 238 回問題の原文	水土の知 Vol.93/No.4 の報文や技術レポート等から出題
第 238 回の解答期限	2025 年 8 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 238 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 9 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 232 回 2,734 人、第 233 回 2,755 人、第 234 回 2,734 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「農作業安全を考慮した圃場整備ワークショップの試み」(Vol.93/No.4 田村孝浩氏ら)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モデル地区は宮城県角田市の高田萱場地区とした。農用地面積は約 39 ha で、現況圃区は 10 a と小さく、農道は未舗装で狭く、水路も用排兼用の土水路となっている。そのため機械作業の効率化と維持管理作業の省力化が長年の課題となっていた。

②聞き取り調査の結果、モデル地区内で認知された事故件数は 1 件、危険箇所は 19 カ所、安心箇所は 6 カ所であった。危険箇所の内訳は農道が 7 カ所、橋梁部が 6 カ所となり、その危険感として狭さ、路面不良、急勾配を指摘するものが多かった。

③圃場整備によって現況圃場の危険箇所がどのように解消されるのか、また圃場整備後の作業環境と更新後の農業機械とのマッチングを検討するために WS を企画した。WS では、実施設計に反映できる線形構造

物の配置について検討することを適時周知した。

④車両運動シミュレーションソフトを用いて機械挙動をシミュレーションした動画モデルを WS の参画主体に供覧した。WS 参画主体から、現場での安全性を、動画で確認できるのはわかりやすいとの意見が出され、計画段階における合意形成ツールとして有用であることを評価した意見と考えられた。

設問(2) 次の項目①～④は報文「新聞記事データベースに基づくため池水難事故の実態と傾向」(Vol.93/No.4 吉田 楓氏ら)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 2012 年から 2021 年までの 10 年間に日本各地のため池で発生した死亡事故 107 件に関する新聞記事を取得し、合計 119 人の死亡者を分析の対象とした。記事より、事故発生年月日、事故発生時間、ため池の規模、死亡者の年齢、原因についてデータを取得した。

②年齢と事故原因の関係性を分析すると、20 歳代以

下の死亡者 37 人のうち、約 68% に当たる 25 人が娯楽中の事故により死亡した一方、70 歳代以上の死亡者 38 人のうち、約 47% に当たる 18 人が管理作業中の事故により死亡していたことが明らかになった。

③ため池と道路が隣接する比率の平均は、娯楽中の事故が発生したため池で 0.65、車両事故が発生したため池で 0.33 であり、前者が後者より道路と隣接している部分が多いことが分かった。また、等分散を仮定した 2 標本による検定の結果、グループ間に有意差が確認できた。

④車両事故の対応策として考えられることは、減速を促す看板の設置やセンターライン、車道外側線の整備である。最新の車は車線逸脱防止機能があるため、センターラインや車道外側線を引いておくことでため池への転落を阻止できる可能性がある。

設問(3) 次の項目①～④は報文「ため池法面の材質に応じた這い上がりやすさの評価」(Vol.93/No.4 廣瀬裕一氏ら)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ため池に転落した人による、斜面材料や補助具に対する這い上がりやすさの評価を明らかにするため、ため池模型による這い上がり実験の被験者にアンケート調査を行い、ため池法面の傾斜や素材の違いと這い上がりやすさの評価との関係について定性評価的に分析を行った。

②這い上がりやすさの評価では、SD 法を用いて 5 段階評価で回答を求めた。実験後のアンケート調査では這い上がりやすさ・這い上がりにくさの理由を尋ねた。また、ロープとネットを比較した使いやすさは、対面調査およびアンケート調査で尋ねた。

③這い上がりやすさに対する評価では、ブロックマットと張ブロックは傾斜にかかわらず這い上がりやすいと評価される一方で、表面遮水シート、表面加工シート、土斜面は這い上がりが困難と評価され、緩勾配より急勾配がより這い上がりが困難と評価された。

④這い上がれなかった実験条件の一部では、ネットおよび結び目をつけたロープを這い上がりの補助具として適用して這い上がりを依頼した。ネットとロープを比較して登りやすい条件を尋ねたところ、ネットがロープに比べて這い上がりやすいと評価する被験者が 4 倍以上いた。

設問(4) 次の項目 a～d は報文「ため池水難事故を想定した模型斜面の脱出困難度評価の取組み」(Vol.93/No.4 井上敬資氏ら)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：ため池の斜面からの脱出困難度は、さまざまな斜面材料や斜面勾配に対して、実際に人が脱出可能かを観察し、さらにデジタルヒューマン技術を用いてその際の這い上がり動作を運動学や力学に基づき解析することで、定量的評価が期待できる。

b：斜面材料ごとの脱出率の評価として、作業靴を履いた条件での脱出率は、緩勾配ではどの斜面でも全員脱出でき、急斜面においては、表面加工シート、表面遮水シート、土斜面の順に脱出率が上がった。

c：すべり加工靴を履いた条件の脱出率では、表面遮水シート、表面加工シート、土斜面の緩勾配の脱出率は大幅に低下した。張ブロック、ブロックマットなど足がかかる構造では、急斜面ですべり加工靴を履いている条件であっても全員脱出することができた。

d：デジタルヒューマン技術では這い上がり時の動作の定量的な評価の可能性が示唆され、斜面の材料ごとのすべり抵抗係数と斜面勾配から脱出困難度を評価できることが示唆された。脱出困難度は安全対策の優先度や具体的な対策の検討の際に有効であると考えられる。

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「コンクリート水路の止水工法の耐候性についての一考察」(Vol.93/No.4 鈴木健史氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①秋田県大潟村において、施工時のみならず営農段階の補修にも容易に使用できる止水工法を題材とし、施工された状態をほぼ再現した供試体を作製して、3 年間にわたり耐候性に関わる暴露試験を実施した。止水工法は、シート貼付方式である。

②供試体作製後の暴露前および暴露後、1 年ごとに供試体を取り出し、力学的試験を行った。試験は、力の方向を、水路の延長方向に作用してシール材に引張応力を生ずる方向および、施工部の段違いの変形によってシール材にせん断応力が生ずる方向の 2 種類とした。

③目地被覆工法の耐候性は紫外線による劣化によって評価される。開水路の目地に施工されるシート材が 1 年間に受ける紫外線量は、灌漑期間中には水中にあること等から、水平面が受ける紫外線量の 5.5% 前後とされ、この条件下で期待されるシート材の耐用年数を 20 年間としている。

④大気暴露試験期間の紫外線量は止水工法の耐候性に期待される 20 年間に対して十分であることが示された。1 年ごとに、引張試験とせん断試験を行った結果、経年的な劣化は認められず、工法の効果が期待される 20 年に対して十分な紫外線に対する耐候性を持つことが示された。

設問(6) 次の項目①～④は報文「セメント改良されたため池の経時変化に関する現地調査」(Vol.93/No.4 大山峻一氏ら)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ため池の耐震対策としては、法面保護工法が一般的な改修工法として普及しているが、近年では代替策として施工性・経済性に優れたセメント系固化材を用いてため池堤体や基礎地盤の固化改良を実施する事例がある。
- ②兵庫県加西市に位置するため池 B においては、セメント改良を行った上流側コア材付近において、改良部と未改良部の境界は明確に確認できず、よくなじんで一体化していた。また、改良部や改良部と未改良部の境界を確認したところ、クラックや沈下は確認できなかった。
- ③養父市に位置するため池 C では、施工時に種子吹付けを用いて法面の緑化を行っており、調査時には草本植物が定着していた。このことから、セメント改良土による改修を実施した場合でも、種子吹付けを併用することによって法面を緑化できる可能性が示唆された。
- ④セメント改良土により改修された兵庫県内の 4 カ所のため池を対象に、現地調査を実施した結果、鞘土や天端改良部におけるクラックの発生、境界部における乱れや基礎地盤上に設置された構造物の不等沈下、目地の開きは確認できなかった。

設問(7) 次の項目①～④は技術レポート「農業用水施設における建設 DX 導入事例」(Vol.93/No.4 稲船晃氏ら)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国営かんがい排水事業芽室川西地区における新設工事では、2 次元計画モデルを作成し、このモデルを用いて作業従事者に施工計画を説明することでイメージや手順を共有した。その結果、不具合を事前に予測して対策を計画に反映でき、スムーズに工事を進行できた。
- ②ファームポンドは柱構造である一方、分水路は複雑な構造であるため、構造物の BIM データをもとに 3D プリンターを用いて構造物の模型を作成し、開口部、梁、踊り場および埋込み管路の位置などをいつでも確認できるようにした。
- ③ファームポンド周辺に配置される場内配管工の管水路の床掘りに使用する ICT 建機に変換データをインプットし、マシンガイダンスにより基床面の複雑さに対応した床掘りが可能となり、基床面の過掘り防止とともに測量作業の低減が図られた。
- ④本工事で施工した構造物は完成後に躯体外部が不可視部となり、躯体内部も目視確認が困難となるなど、

点検作業を容易に達成できる維持管理対応が求められた。そこで、360°カメラを用いてファームポンドの内部構造を撮影し、形状を容易に把握できるようにした。

設問(8) 次の項目①～④は技術レポート「レストム工法による崩落土を活用した傾斜地水田法面復旧」(Vol.93/No.4 相蘇清蘭氏ら)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農地整備事業上沼地区は、令和 4 年 7 月の豪雨により 20 カ所以上で崩落が発生したため、強固な崩落防止対策が課題となった。今回は、豪雨時に畦畔・溝畔の雨水越流や飽和により崩落が発生したことを踏まえて、土質改良工法と置換工法を併用し対策を講じる方針とした。
- ②レストム工法は、建設発生土に石炭焼却灰であるフライアッシュ系資材を混合することで、水和反応により針状結晶を形成し団粒化を促進し土質改良する工法で、経済性に優れ、農作物への悪影響が生じる可能性が低く、復旧法面の自然植生を阻害しない。
- ③レストム工法の施工手順は、崩落土を田面上に撤去・集積し、崩落法面に滑動防止の段切りを行い、法尻に土留めの板柵を設置する。崩落土と掘削土は合わせて規定量のフライアッシュ系資材を投入し田面上でバックホウにて混合し、改良土により法面の再構築を行う、である。
- ④令和 4 年度に、レストム工法により復旧した畦畔・溝畔は、令和 6 年 11 月現在、1 カ所を除き再崩落はしていない。レストム工法は本来、農地での施工を前提とした工法ではないが、農地の法面復旧工法としても十分適用可能であることが確認できた。

設問(9) 次の項目①～④は技術レポート「機場基礎部の耐震化対策における地下重油槽近傍の地盤改良」(Vol.93/No.4 榊原愛弓氏ら)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

- ①国営尾張西部地区日光川河口排水機場は、東海・東南海・南海 3 連動型地震を対象として基礎部の重要度区分を AA 種で耐震照査を実施した結果、耐震化対策を行わない場合、一部の既存基礎杭のせん断破壊が基礎部の液状化を引き起こし、上載する排水機場に損傷を与え得ることが明らかとなった。
- ②耐震工法として採用した仮想ケーソン工法は、基礎部を地盤改良工や鋼管矢板の構造体で箱状に囲む工法で、液状化を低減することを目的として、地盤改良工の連壁からなる仮想ケーソンを基礎部外周に既存基礎杭と同深度で構築する。
- ③階段部の撤去・整地を行った後、覆工板を設置し、

その上に施工機を設置する計画としていたが、受注者より、地下重油槽上部に樹脂敷板を敷設し、その上に50tクレーンを据え付ける案が提案され、重油槽を所管する消防組合に同案を確認したところ施工計画の再検討を求められた。

④比較検討により、階段上から地下重油槽近傍まで同じ高さの作業用構台を設置し、50tクレーンで階段上から施工機を構台に乗せ自走させる案を採用し、地下重油槽の維持管理に支障をきたすことなく地盤改良を行うことができた。

設問(10)の項目①～④は技術レポート「下潟排水機場の浸水対策」(Vol.93/No.4 北村了一氏)の内容を表しています。誤っている項目を指摘せよ。

①佐賀県大町町の下潟排水機場は、令和元年に90cmの浸水被害を受けたことから、開口部に高さ100cmの防水扉を設置していたが、令和3年の豪雨ではこの防水扉をさらに50cm超える浸水となった。このため、排水機場が浸水により機能停止しないよう再度災害防止の観点を踏まえて設計を行った。

②想定最大浸水位までは地面から2.18mの高さが必要であり、機場建屋の補強では対応できないため、止水壁を検討することとした。設計水位に耐えうる構造として重力式擁壁を採用し、排水機場の建屋を取り囲むように設置する計画とした。

③機場内部は止水壁により浸水対策を行うが、除塵機のモーターや配電盤が浸水した場合、連動して排水機場の機能停止につながることから、除塵機の電気設備が設計水位以上の位置となるように設備の嵩上げを行った。

④操作員の安全確保、早期避難も浸水対策として重要である。止水壁により機場内部への浸水は防止されるものの、周辺から孤立してしまうことから、浸水の恐れがある場合は安全な場所へ避難し、排水機場の操作は監視カメラと遠隔装置で行うこととした。

通信教育(第236回: Vol.93/No.5) 解答

設問(1) 正解 ④

- ①河川の外水位ではなく、排水路の水位値
- ②平均絶対誤差ではなく、2乗平均平方根誤差
- ③外水氾濫ではなく、内水氾濫

設問(2) 正解 ③

- ①稲刈りではなく、田植え
- ②東北管内ではなく、秋田県
- ④使用した場合と比べて作業時間が少なかったではなく、使用した場合の作業時間と同程度であった

設問(3) 正解 ③ 無底トロ舟を用いることでではなく、水深を測ることで

設問(4) 正解 ③ 地盤の液状化による被害ではなく、地震の揺れによる被害

設問(5) 正解 ③ 水中養生ではなく、湿空養生

設問(6) 正解 ③ 圧縮せん断接着強さ試験ではなく、付着強さ試験

設問(7) 正解 ④

- ①老朽化ではなく、経年的な圧密沈下
- ②T形ダクタイル鋳鉄管ではなく、ALW形ダクタイル鋳鉄管
- ③圧力計ではなく、変位計

設問(8) 正解 ②

- a: コンクリート製の管ではなく、陶製の管
- d: 安全確保ではなく、工期短縮

設問(9) 正解 ④

- ①ポストテンション方式ではなく、プレテンション方式
- ②鋼板巻立て工法ではなく、RC巻立て工法
- ③ひび割れ追従性ではなく、付着性

設問(10) 正解 ③ 畑地下への配置ではなく、道路下への配置