

$\left[ \begin{array}{c} C1 \\ C2 \end{array} \right] - 2023 -$  **農業農村工学**

専門(記述式)試験問題

注意事項

1. 問題は**9題**あります。このうち**任意の2題**を選んで解答してください。
2. 解答時間は**3時間30分**です。
3. 答案用紙の記入について
  - (ア) 答案は濃くはっきり書き、書き損じた場合は、解答の内容がはっきり分かるように訂正してください。
  - (イ) 問題**1題につき1枚**(両面)を使用してください。
  - (ウ) 表側の各欄にそれぞれ必要事項を記入してください。  
問題番号欄には、解答した問題の番号を記入してください。
  - (エ) 試験の公正を害するおそれがありますので、答案用紙の切取線より下の部分に氏名その他解答と関係のない事項を記載しないでください。
4. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
5. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集を切り取ったり、転記したりしないでください。
6. 下欄に受験番号等を記入してください。

第1次試験地	試験の区分 農業農村工学	受験番号	氏名
--------	-----------------	------	----

指示があるまで中を開いてはいけません。

【No. 1】～【No. 9】から、任意の2題を選択して解答してください。

(設計・施工)

【No. 1】 農業水利施設の設計に関する(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 農業水利施設には、使用する目的に応じて構造物が果たすべき役割を担う「機能」がある。農業水利施設に要求される基本的な機能としては、水利用機能、水理機能、構造機能及び社会的機能の四つがあるが、各機能及びそれらの相互関係について、それぞれ説明しなさい。
- (2) 頭首工の基本設計に必要な調査項目について、治水及び利水の観点から、具体的な検討方法を説明しなさい。

ただし、解答に当たっては、 内の用語を全て使用し、下線を付すこと。

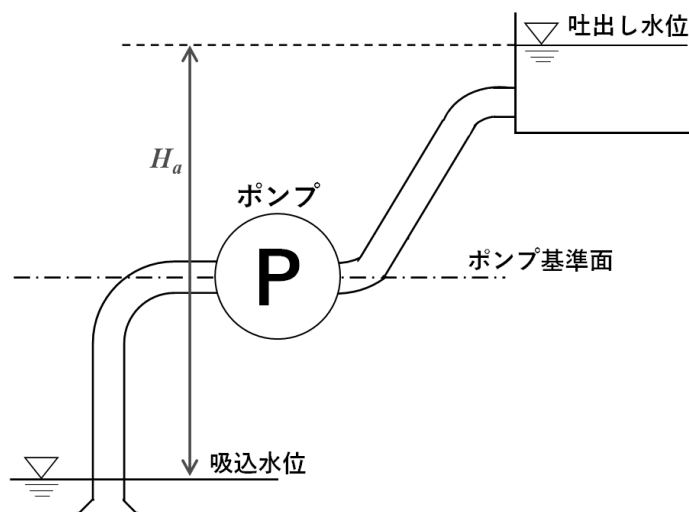
治水計画、上下流への排水の流入、堤防などの構造物、河川の利用状況

- (3) 水路組織（システム）を構成する管水路の設計に関し、設計流量と設計水圧について、検討する際の留意点も含めて説明しなさい。

ただし、水路組織（システム）は、農業用水を流送するために設置される組織に限定することとする。

- (4) ポンプ場の設計では、ポンプの運転によって生じる揚程を考慮する必要がある。揚程は、全揚程と実揚程に区分されるが、横軸吸上げポンプの場合について、下図を参考に、 内の用語を全て使用して、関係図を図示した上で、それらの関係性を説明しなさい。

全揚程 ( $H$ )、実揚程 ( $H_a$ )、吸込全揚程 ( $H_s$ )、吐出し全揚程 ( $H_d$ )、吸込実揚程 ( $H_{as}$ )、吸込管損失水頭 ( $H_{fs}$ )、吐出し実揚程 ( $H_{ad}$ )、吐出し管損失水頭 ( $H_{fd}$ )、流出損失水頭 ( $h_0$ )



(農業水利学)

【No. 2】 我が国の農業水利システム（農地を含む。）における多面的機能及び水環境について(1)、(2)及び(3)の問いに答えなさい。

(1) 農業水利システムが有する多面的機能のうち、地下水涵養機能及び水質浄化機能を除く機能を三つ挙げ、それぞれの機能について説明しなさい。

(2) 水田が有する地下水涵養機能について、以下の問いに答えなさい。

① 水田の圃場単位用水量の構成要素を挙げ、各要素について簡潔に説明した上で、一般に水田の地下水涵養量となり得る要素を示しなさい。

なお、図を用いて説明をしてもよい。

② 近年、水田面積減少により水田がもたらす地下水涵養量の減少が指摘されている。地下水涵養量減少対策について、実施可能な対策を二つ挙げ、それぞれ説明しなさい。

ただし、実施可能な対策には、既に実施されている対策を含んでもよいが、水田面積減少の抑制策は除外するものとする。

(3) 高濃度の硝酸態窒素は地下水汚染の原因となる。水田と畑地における窒素動態を説明し、その相違を明らかにした上で、水田流域と畑地流域において、一般にどちらが硝酸態窒素による地下水汚染を引き起こしやすいかについて述べなさい。

(土地改良)

【No. 3】 土地改良法は、昭和 24 年に制定され、農業の生産性の向上、農業総生産の増大、農業構造の改善などに資することを目的として、農用地の改良、開発、保全及び①集団化に関連する事業を、適正かつ円滑に実施するために必要な事項を定めた法律である。

土地改良法等の一部を改正する法律（平成 29 年施行）では、農用地の利用集積の促進に関する措置として、②農地中間管理機構（農地バンク）が借り入れている農用地について、農業者からの申請によらず、都道府県営事業として、農業者の費用負担や同意を求めない基盤整備事業を実施できる制度を創設した。

また、土地改良法等の一部を改正する法律（令和 4 年施行）では、上記の基盤整備事業の対象に、③農業用排水施設、④暗渠排水等の整備を追加することが定められた。

このことに関する(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 下線部①にある農用地の集団化を促進するには換地手法が有効であるが、換地処分の意義や効果について、農用地の集団化・利用集積と非農用地換地の観点からそれぞれ説明しなさい。また、換地処分に関して、従前地との対応関係に基づいて換地を定める際に満たすべき三つの要件（原則）を挙げ、それぞれについて簡潔に説明しなさい。
- (2) 下線部②にある農地中間管理機構による農地中間管理事業の役割について説明しなさい。
- (3) 下線部③にある農業用排水施設の整備について、農用地の集団化・大区画化、農作業の省力化・効率化に資する具体的な整備方法を二つ挙げて、それぞれ説明しなさい。
- (4) 下線部④にある暗渠排水の整備を行うことによって、水田の汎用耕地化が期待できる。水田を畑利用するとき（転換畑）と畑利用から水田に戻したとき（還元田）について、土壌の物理的・化学的な特性の変化をそれぞれ説明しなさい。

(農村計画学)

【No. 4】 我が国の農村地域の土地利用秩序形成に関する(1)及び(2)の問いに答えなさい。

(1) 平成の大合併（1999～2010年）の経緯と期待された効果について、市町村数の変化にも言及しつつ述べなさい。また、農山村地域の中には、平成の大合併によって様々な問題を抱えるようになった地域もあるが、期待された効果と対比しつつ、それらの問題について説明しなさい。

(2) 都市計画法と農業振興地域の整備に関する法律（以下「農振法」という。）に関する以下の問いに答えなさい。

① 1919年に制定された都市計画法は、高度経済成長期の1968年に大改定がなされた。その理由について説明しなさい。また、1968年の大改定により制度化された区域区分と開発許可についてそれぞれ説明するとともに、現在の区域区分と開発許可を示した下表のA～Eに当てはまる区域名を述べなさい。

都市 計 画 区 域	線引き都市計 画区域	【 A 】	1000m <sup>2</sup> （三大都市圏の既成市街地、近郊整備地帯等は500m <sup>2</sup> ）以上の開発行為 ※開発許可権者が条例で300m <sup>2</sup> まで引き下げ可
		【 B 】	原則として全ての開発行為
	【 C 】		3000m <sup>2</sup> 以上の開発行為 ※開発許可権者が条例で300m <sup>2</sup> まで引き下げ可
	【 D 】		3000m <sup>2</sup> 以上の開発行為 ※開発許可権者が条例で300m <sup>2</sup> まで引き下げ可
	【 E 】		1ha以上の開発行為

② スプロールとはどのような現象かを簡潔に説明した上で、その具体的な問題点について日常生活と農業生産活動の二つの側面からそれぞれ説明しなさい。また、農村集落のスプロールが主に白地農用地で進行する要因について、農振法と農用地を保有する農家意識の二つの側面からそれぞれ説明しなさい。

③ 都市計画法と農振法の関係性を説明する模式図を作成しなさい。ただし、都市計画区域は区域区分（線引き）のある場合のみとし、内にある用語を全て使用すること。また、作成した模式図において、区域の重複に関する考えに言及しつつ、白白地について説明しなさい。

都市計画区域、市街化区域、市街化調整区域、農業振興地域、用途地域、農用地区域、白白地

(農村環境整備)

【No. 5】 農村における生活環境整備と環境との調和への配慮に関する (1)及び(2)の問いに答えなさい。

(1) 1960年代の高度経済成長期以降、農業生産基盤整備に加え、農村の生活環境の整備や環境との調和への配慮が求められるようになった背景と経緯について説明しなさい。

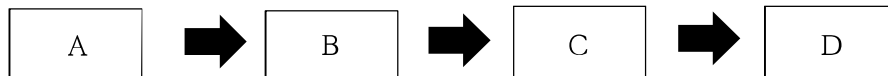
ただし、解答に当たっては、 内の用語を全て使用し、初めて用いるときは下線を付すこと。

ルーラルミニマム、アメニティ、二次的自然、田園マスタープラン

(2) 農業農村整備事業における環境との調和に配慮する対策（以下「環境配慮対策」という。）について、以下の問いに答えなさい。

① 環境配慮対策を選定する場合には、ミティゲーション5原則により実施することを基本とする。このミティゲーション5原則について、検討の順番に並べた上で、具体的な事例を挙げながら簡潔に説明しなさい。

② 環境配慮対策の検討を的確に行うためには、地域における生態系や景観等の特徴、事業の実施が及ぼす影響等について把握する必要がある。下図は環境配慮対策を事業計画に反映させるために実施する環境調査の手順を示したものである。空欄 A～D に当てはまる用語を  内から選ぶとともに、それぞれの内容について簡潔に説明しなさい。



調査方針作成、精査の実施、環境保全目標策定、概査の実施

③ 保全対象生物として「ゲンジボタル」を設定する場合、その生息・生育環境、保全すべき景観、事業の実施が及ぼす影響などを踏まえ、どのような環境配慮対策が必要となるのか、考慮すべき考え方と具体的な対策の内容、対策の実施に当たって留意すべき事項について述べなさい。

(公共経済学)

【No. 6】 農業・農村の有する多面的機能の評価に関する(1)、(2)及び(3)の問いに答えなさい。

- (1) 農業・農村の多面的機能は、農業生産と密接不可分に供給されるという特徴だけでなく、外部性や公共財的な性質（非排除性と非競合性）を持つ。外部性、非排除性、非競合性とはどのような概念か、それぞれ農業・農村における具体例を挙げながら説明しなさい。また、これらの性質はどのような問題を引き起こし得るのかについて、簡潔に述べなさい。
- (2) 農業・農村の多面的機能の保全価値を評価する手法のうち、仮想評価法（CVM）及びトラベルコスト法の概要をそれぞれ説明しなさい。また、それぞれの手法はどのような機能の評価に適しているのか、具体例を挙げながら述べなさい。
- (3) 農業・農村の多面的機能の評価結果（評価額）は、我が国における①農産物貿易に関する政策の立案、②中山間地域及び農地・水・環境保全に関する政策の立案に利用されてきた。①及び②に利用されてきた背景と目的について述べなさい。

(生物生産機械工学)

【No. 7】 我が国の果樹生産に関する(1)、(2)及び(3)の問いに答えなさい。

(1) 果樹生産におけるせん定及び摘果の目的をそれぞれ説明し、これらの作業の機械化が困難な理由について述べなさい。

(2) 果樹園の防除作業に関する以下の問いに答えなさい。

① 農薬ドリフトについて説明した上で、ポジティブリスト制度を踏まえて農薬ドリフト防止の必要性について説明しなさい。

② スピードスプレーヤにおける農薬ドリフトの要因を述べ、その対策について説明しなさい。

(3) 果樹生産に係る作業負担の軽減や作業の効率化のために利用される圃場機械を三つ挙げ、それぞれ説明しなさい。

ただし、スピードスプレーヤは含まないものとする。

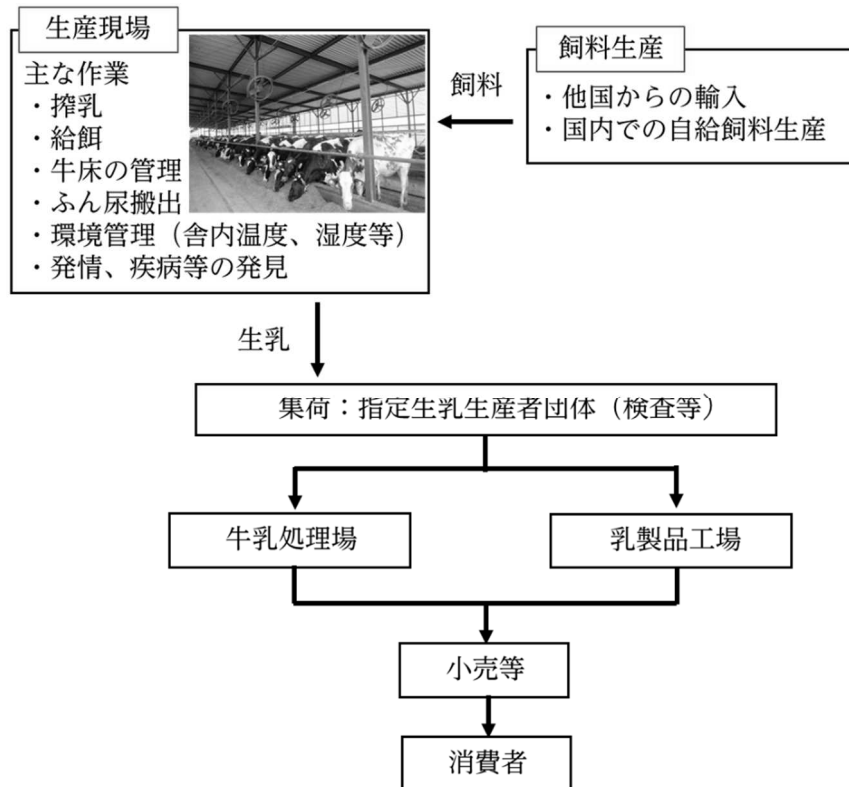


(食料機械工学・生物生産施設工学)

【No. 8】 農業の現場と行政が、デジタル技術・データを介して切れ目なく（シームレスに）つながり、新たな価値を生み出していく農業の実現に向け、農業のデジタルトランスフォーメーション（以下「農業DX」という。）に農林水産省は取り組んでいくこととしている。農業DX、スマート農業に関する以下の(1)、(2)及び(3)の問いに答えなさい。

- (1) 農業DX、スマート農業とは何か、その意義・目的を含めて、それぞれ説明しなさい。
- (2) 生産者がスマート農業を導入する際の課題を二つ挙げてそれぞれ説明しなさい。
- (3) 下図は我が国における現在の牛乳や乳製品が生産現場から消費者に届くまでの流れを示した一例である。図を参考に、畜産分野における農業DXで目指す姿はどのようなものか、あなたの考えを説明しなさい。

なお、説明に当たっては、既に市販されているものや現在開発されている技術を例示することとする。また、必要であれば図を描いてもよい。



(環境調節工学)

【No. 9】 みどりの食料システム戦略において、2050年までに農林水産業のCO<sub>2</sub>ゼロエミッション化を目指すこととしている。これを実現する技術に関する(1)、(2)及び(3)の問いに答えなさい。

- (1) みどりの食料システム戦略における、「資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進」に向けた具体的な取組を二つ挙げなさい。
- (2) 施設園芸のCO<sub>2</sub>ゼロエミッション化を目指す上で、従来の化石燃料の使用を低減するために進められているヒートポンプの導入について、以下の問いに答えなさい。
  - ① ヒートポンプ導入に係る課題を二つ挙げなさい。
  - ② ヒートポンプと燃油暖房機のハイブリッド運転について説明しなさい。
- (3) 生産性向上のために、温室内作物の生体情報を計測し利用することが考えられる。その計測に必要となる植物センシング技術を二つ挙げ、それぞれの特徴について説明しなさい。