

2025年10月・2026年4月入学

東京農工大学大学院農学府

入学試験問題

Examination for
Graduate School of Agriculture (Master's Course)
Tokyo University of Agriculture and Technology

食農情報工学プログラム

専門科目

Specialized Subjects for
Agricultural Engineering and Agro-Food Informatics Program

注意 「解答はじめ」の指示があるまでに、以下の指示を読んでおくこと。

Read the following instructions before beginning to answer.

・「解答はじめ」の指示があるまで、問題冊子を開いてはいけない。

Do not open the problem booklet until instructed.

・科目ごとにそれぞれ1枚の答案用紙を使用し、選択した科目を記入せよ。

Use one answer sheet for each subject. Write the subject name on the sheet.

・下記の科目から3科目選んで解答せよ。

Choose three subjects from the following subjects, and then answer.

科目 (Subjects)
● 材料・構造力学 (Material and Structural Mechanics)
● 農業・農産機械学 (Agricultural Machinery and Agricultural Process Engineering)
● 土質力学 (Soil Mechanics)
● 土壌物理学 (Soil Physics)
● 農村計画学 (Rural Planning)
● 水理学 (Hydraulics)
● かんがい排水工学 (Irrigation and Drainage Engineering)
● 空間情報学 (Geoinformatics)

12枚のうちの1

材料・構造力学 (Material and Structural Mechanics)

問. 図1~3はいずれも曲げ剛性 EI であり、長さや配置は図に示す通りである。以下の全ての問いに答えよ。算出の過程も記すこと。

- (1) 図1は、B点に下向きの鉛直荷重 P を受ける片持ち梁である。先端C点のたわみ δ_1 を求めよ。
- (2) 図2は、先端C点に上向きの鉛直荷重 Q を受けている片持ち梁である。先端C点のたわみ δ_2 を求めよ。
- (3) 図3は先端C点が鉛直方向にばね支持された片持ち梁である。B点に下向きの鉛直荷重 P を受ける場合のばねの復元力を R とした場合、ばねの伸び量 λ を求めよ。
- (4) (3)において、ばね定数を k とした場合、ばねの復元力 R と伸び量 λ を P, L, E, I, k を用いてそれぞれ表せ。

Q. Figure 1-3 all represent cantilever beams with a bending stiffness of EI , and their lengths and configurations are as illustrated in the figures. Answer all the following questions. The calculation process should also be described.

- (1) Figure 1 shows a cantilever beam subjected to a downward vertical load P at point B. Determine the deflections δ_1 at the tip point C.
- (2) Figure 2 shows a cantilever beam subjected to an upward vertical load Q at the tip point C. Determine the deflections δ_2 at point C.
- (3) Figure 3 shows a cantilever beam with its tip point C vertically supported by a spring. When a downward vertical load P is applied at point B and the restoring force of the spring is R , determine the extension λ of the spring.
- (4) In (3), if the spring constant is k , express the restoring force R and the spring extension λ in terms of P, L, E, I , and k .

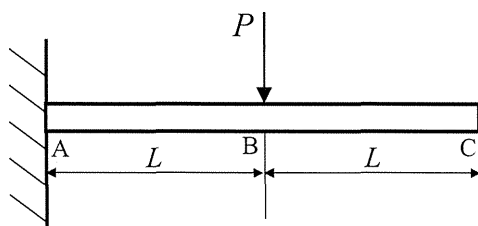


図1 B点に下向きの鉛直荷重 P を受ける片持ち梁

Figure 1 A cantilever beam subjected to a downward vertical load P at point B

一般選抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

食農情報工学

プログラム

12枚のうち2

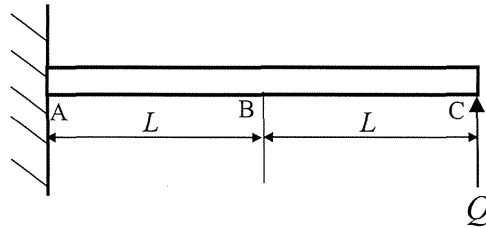


図2 先端C点に上向き鉛直荷重 Q を受けている片持ち梁

Figure 2 A cantilever beam subjected to an upward vertical load Q at the tip point C

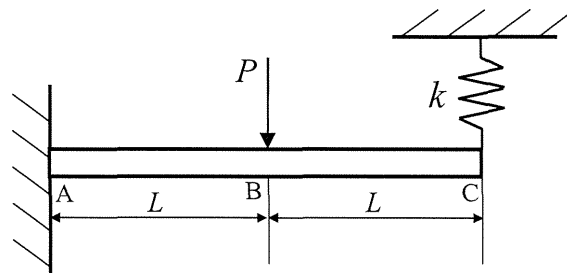


図3 先端C点が鉛直方向にばね支持された片持ち梁

Figure 3 A cantilever beam with its tip point C vertically supported by a spring

一 般 選 抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専 門 科 目

食農情報工学

プログラム

12枚のうちの3

農業・農産機械学 (Agricultural Machinery and Agricultural Process Engineering)

問. 以下の全ての問いに答えよ。

Q. Answer the all questions below.

問1. 農地での草刈りロボットの導入がすすんでいる。その導入の背景と課題について15行程度で説明せよ。

Q1. The introduction of mowing robots in agricultural land is progressing. Explain the background and problems of this introduction in about 22 lines.

問2. 収穫後のお米が白米として流通するまでの、調製と貯蔵の処理について15行程度で、説明せよ。

Q2. Explain the post-harvest processing and storage of rice before it is distributed as white rice in about 22 lines.

12枚のうちの4

土質力学 (Soil Mechanics)

問. 図1に示す地盤がある。地下水面は地表面から1.5 mに存在し、それ以深の地盤はすべて飽和している。この地盤表面に以下のような盛土を行った。なお、この盛土は幅に比べて長さが十分に長く帯状荷重とみなせるものとする。

Q. A soil profile is given in Fig. 1. The groundwater table is located 1.5 m below the ground surface, and all soil layers below this depth are fully saturated. In addition, an embankment is constructed on the ground surface. The embankment is sufficiently long relative to its width and may be treated as a strip load.

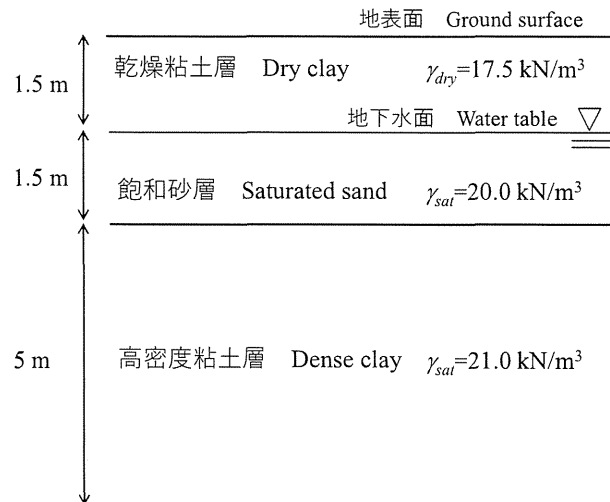


図1 地盤断面
Fig. 1 Soil profile

- ・ 盛土：高さ 2.0 m、幅 6.0 m、 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$
- ・ Embankment: Height = 2.0 m, Width = 6.0 m, $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$

このとき、盛土中心で地表面から深さ 5 m の点における、全応力、間隙水圧、有効圧力を求めよ。さらに、盛土を設置したことによる有効応力の増加を求めよ。いずれも、算出の過程も記すこと。ただし、地盤も盛土も弾性体とみなし均質・等方であり、変形や破壊は考慮しない。また、盛土してから十分に時間が経ち地盤は安定しており地下水面の深さは変化せず、間隙水圧は静水圧分布に従うものとする。水の単位体積重量は 9.8 kN/m^3 とし、必要であれば次頁の表 1、図 2 を参考にせよ。

Under these conditions, determine the total stress, pore water pressure, and effective stress at a point located 5.0 m below the ground surface at the center of the embankment. Also, determine the increase in effective stress at this point due to the embankment load. The calculation process should also be described in each value. Assume that the ground and embankment behave as elastic, homogeneous, and isotropic materials with no deformation or failure. Sufficient time has passed since construction, so the ground has stabilized, the water table remains unchanged, and pore water pressure follows the hydrostatic distribution. Use 9.8 kN/m^3 for unit weight of water. If necessary, you may refer Table 1 and Fig. 2 given in the following page.

12枚のうちの5

表1 図2に示す地点(x, z)での幅Bの帯状荷重qによって生じる鉛直応力 Δp の影響値I
 Table 1 Influence value I of vertical stress Δp at the point (x, z) in Fig. 2 induced by a strip load q of width B

2z/B	I				
	2x/B				
	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
0.0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
0.2	0.997	0.996	0.992	0.979	0.909
0.4	0.977	0.973	0.955	0.906	0.773
0.6	0.937	0.928	0.896	0.825	0.691
0.8	0.881	0.869	0.829	0.755	0.638
1.0	0.818	0.805	0.766	0.696	0.598
1.2	0.755	0.743	0.707	0.646	0.564
1.4	0.696	0.685	0.653	0.602	0.534
1.6	0.642	0.633	0.605	0.562	0.506
1.8	0.593	0.585	0.563	0.526	0.479
2.0	0.550	0.543	0.524	0.494	0.455
2.2	0.511	0.506	0.490	0.465	0.432
2.4	0.477	0.473	0.460	0.438	0.410
2.6	0.447	0.443	0.432	0.414	0.390
2.8	0.420	0.417	0.407	0.392	0.372
3.0	0.396	0.393	0.385	0.372	0.355

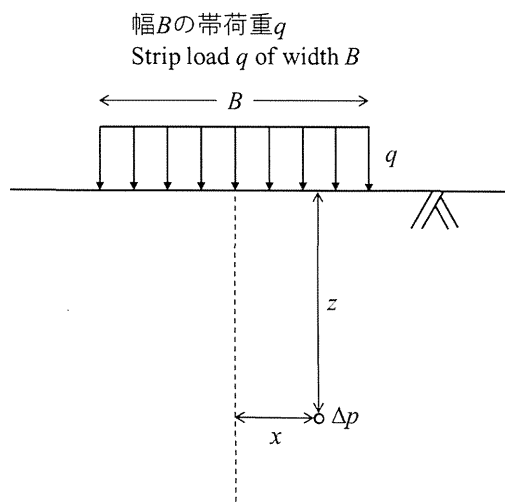


図2 帯状荷重の概念図

Fig. 2 Schematic diagram of strip load

12枚のうちの6

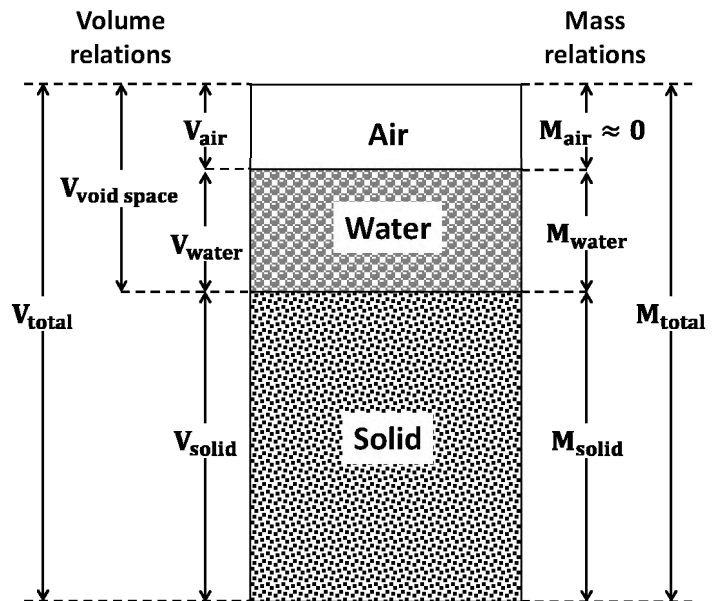
土壌物理学 (Soil Physics)

以下のすべての問いに答えよ。

Answer all the questions below.

問1. 右の図は質量、および体積を基準とした土壌の三相分布である。次の問いに答えよ。

Q1. The figure on the right shows the three-phase distribution of soil based on mass and volume. Answer the following questions.



- a) 土粒子密度、乾燥密度、固相率を图中的記号を用いて表せ。
- a) Express the particle density, dry bulk density, and solid phase ratio using the symbols in the figure.

- b) 体積含水率、含水比、飽和度を图中的記号を用いて表せ。
- b) Express the volumetric water content, gravimetric water content, and degree of saturation using the symbols in the figure.

- c) 容積 100 cm^3 のリングサンプラーで土壌を採取したところ、採取時のサンプラーを除いた全質量は 224 g であった。この土壌を 105°C で 24 時間乾燥したところ、乾燥後のサンプラーを除いた質量は 200 g となった。土壌の間隙率が 0.30 であることがわかっているとき、土粒子密度 (Mg m^{-3}) を求めよ。算出の過程も記すこと。
- c) A 100 cm^3 ring sampler was used to collect a soil sample, and the mass excluding the sampler at the time of collection was 224 g . After drying at 105°C for 24 hours, the mass excluding the sampler was 200 g . Given that the porosity of the soil is 0.30 , determine the particle density (Mg m^{-3}). The calculation process should also be described.

12枚のうちの7

問2. 水ポテンシャルに関する次の問に答えよ。

Q2. Answer the following questions about water potential.

- a) ある植物の根の細胞において、浸透ポテンシャル (Ψ_o) は -1.2 MPa、圧力ポテンシャル (Ψ_p) は $+0.5$ MPa である。この細胞の水ポテンシャル (全ポテンシャル) を計算せよ。
- a) In a certain plant root cell, the osmotic potential (Ψ_o) is -1.2 MPa and the pressure potential (Ψ_p) is $+0.5$ MPa. Calculate the water potential (total potential) of this cell.
- b) 土壌と根が接している状態で、土壌の水ポテンシャルが -0.4 MPa、根の水ポテンシャルが 問2の a) で求めた値であるとき、水はどちらの方向に移動するか2行程度で説明せよ。また、その理由を水ポテンシャルの原理を用いて2行程度行で説明せよ。
- b) When the soil and root are in contact, and the soil water potential is -0.4 MPa while the root water potential is the value obtained in Question 2(a), explain in approximately 3 lines the direction of water movement. Also, explain in approximately 3 lines the reason using the principle of water potential.
- c) 問2の b) の状態から土壌水ポテンシャルが -2.0 MPa まで低下した場合、根の水ポテンシャルとの関係を踏まえ、水の吸収が可能かどうかを述べよ。またその理由を3行程度で説明せよ。
- c) When the soil water potential decreases to -2.0 MPa from the state in Question 2(b), state whether water absorption by the root is possible, considering the relationship with the root water potential. Also, explain the reason in approximately 4 lines.

一 般 選 抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専 門 科 目

食農情報工学

プログラム

12枚のうちの8

農村計画学 (Rural Planning)

問. 日本の農業・農村振興に関する以下の用語について、農村計画との関連性を踏まえながら6行程度で説明せよ。

Q. Explain the following terms related to Japan's agricultural and rural development in approximately 9 lines, taking into account their relevance to rural planning.

- (1) 都市農業振興基本法 (Basic Act on the Promotion of Urban Agriculture)
- (2) 農福連携 (collaboration between agriculture and welfare)
- (3) 関係人口 (related population)
- (4) ソーシャルキャピタル (social capital)
- (5) テキストマイニング (text mining)

12枚のうちの9

水理学 (Hydraulics)

問. 図1のように3つの貯水槽を円管路で結んでいる。AD間に1、BD間に2、DC間に3の添え字をそれぞれ付けると、管路長は l_1 、 l_2 、 l_3 、管径は d_1 、 d_2 、 d_3 、流量は Q_1 、 Q_2 、 Q_3 である。各水槽間の水位差を H_1 、 H_2 、摩擦損失係数を f とすると、(1)から(3)の問いに答えよ。ただし、局所的損失を無視する。

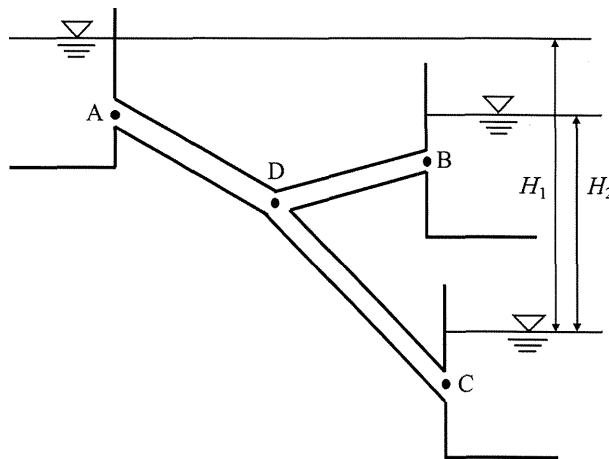


図1 円管路システム

Figure 1 Pipeline system

Q. As shown in Figure 1, three reservoirs are connected by circular pipes. Let the pipe segments be labeled as follows: segment 1 between A and D, segment 2 between B and D, and segment 3 between D and C. The lengths of the pipes are l_1 , l_2 , and l_3 , the diameters are d_1 , d_2 , and d_3 , and the flow rates Q_1 , Q_2 , and Q_3 , respectively.

Given the water level differences between the reservoirs as H_1 and H_2 , and the friction loss coefficient f , answer questions (1) to (3). Neglect local head losses.

(1) BD間の流れの向きはBからDとDからBの二通りが考えられる。それぞれについて流量 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 に関する式(連続式)を示せ。

(1) There are two possible flow directions in the segment between B and D: from B to D and from D to B. For each case, write the continuity equation for the flow rates Q_1 , Q_2 , and Q_3 .

(2) AC間、BC間においてそれぞれ摩擦損失に関する式を立てよ。BC間についてはBD間の流れの向きで場合分けせよ。

(2) Derive the friction loss equations for the segments between A and C, and between B and C, respectively. For the segment between B and C, formulate the equations separately depending on the flow direction in the segment between B and D.

一 般 選 抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専門科目

食農情報工学

プログラム

12枚のうちの10

(3) $l_1 = 200$ m, $l_2 = 100$ m, $l_3 = 100$ m, $d_1 = d_2 = d_3 = 0.5$ m, $H_1 = 20$ m, $H_2 = 10$ m, $f = 0.03$ とするとき、(1)、(2) で求めた式を用いて、BD間の流れの向きを決定せよ。

(3) Given the following conditions: $l_1 = 200$ m, $l_2 = 100$ m, $l_3 = 100$ m, $d_1 = d_2 = d_3 = 0.5$ m, $H_1 = 20$ m, $H_2 = 10$ m, and $f = 0.03$,

use the equations derived in (1) and (2) to determine the flow direction in the segment BD.

一 般 選 抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専 門 科 目

食農情報工学

プログラム

12枚のうちの11

かんがい排水工学 (Irrigation and Drainage Engineering)

問. 水田が有する環境保全機能について、以下のリストから 5 個以上のキーワードを選択して、15 行程度で論ぜよ。

キーワード：

水、土、気候、かんがい、生物、農業、棚田、農村、コミュニティ、景観、住民

Q. Discuss the functions of rice paddies in environmental conservation in about 20 lines, using at least five of the following keywords.

Keywords:

water, soil, climate, irrigation, wildlife, agriculture, terraced paddy, farm village, community, landscape, local residents

一 般 選 抜

2025年10月・2026年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

専 門 科 目

食農情報工学

プログラム

12枚のうちの12

空間情報学 (Geoinformatics)

問. 以下の全ての問いに答えよ。

Q. Answer the all questions below.

問 1. リモートセンシングで用いられる以下の語句について、それぞれ6行程度で説明せよ。

Q1. For each of the following words regarding remote sensing, explain in around 7 lines.

- (1) 反射率と反射係数 (reflectance and reflectance factor)
- (2) 大気上端反射率 (top-of-atmosphere reflectance)

問 2. 写真測量に関する以下の語句について、それぞれ6行程度で説明せよ。

Q2. For each of the following words regarding photogrammetry, explain in around 7 lines.

- (1) 内部標定 (interior orientation)
- (2) 外部標定 (exterior orientation)