

令和6年度

筑波大学大学院  
システム情報工学研究群  
社会工学学位プログラム  
サービス工学学位プログラム  
博士前期課程（一般入学試験 8月期）  
試験問題 専門科目

令和5年8月24日

筑波大学大学院 システム情報工学研究群  
社会工学学位プログラム サービス工学学位プログラム  
令和 6 年度入学試験 学力検査問題  
令和 5 年 8 月 24 日実施

専門科目

- (1) この冊子には下表に示す 3 つの出題分野の問題が含まれています。社会工学学位プログラムの受験者はその中から 1 つの出題分野を選択して解答しなさい。サービス工学学位プログラムの受験者は数学の問題に解答しなさい。
- (2) 各答案用紙の上部に、必ず受験番号を記入しなさい。
- (3) 解答の初めに、必ず出題分野と問題番号（例えば、数学 I. ）を示しなさい。問題ごとに別の答案用紙に解答しなさい。

出題分野
数学
ミクロ経済学
都市・地域計画

University of Tsukuba  
Graduate School of Science and Technology  
Degree Programs in Systems and Information Engineering  
Policy and Planning Sciences / Service Engineering  
ENTRANCE EXAMINATION  
August 24, 2023

Major Subjects

- (1) This package contains problems from the 3 subject areas shown in the following table. Applicants for the Master's Program in Policy and Planning Sciences should choose one subject area to answer. Applicants for the Master's Program in Service Engineering should answer the problems in Mathematics.
- (2) Write your application number on the top of each answer sheet.
- (3) Write the subject area and the problem number (e.g., Mathematics I. ) on the top of your answer. Use a separate answer sheet for each problem.

Subject Areas
Mathematics
Microeconomics
Urban and Regional Planning

## 数学

問題 I と II の両方に答えよ．問題ごとに別々の答案用紙を使用せよ．  
以下では，実数全体の集合を  $\mathbb{R}$  とする．

I.  $\alpha \in \mathbb{R}$  とする．次の 3 つの 4 次元実ベクトルを考える．

$$\mathbf{v}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{v}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{v}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ \alpha \\ 0 \end{pmatrix}$$

また，ベクトル  $\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}_3$  を列ベクトルとする行列を  $A = (\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}_3)$  とする．

以下の問 (1)–(5) に答えよ．

- (1) ベクトル  $\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}_3$  が一次独立となるための  $\alpha$  の条件を示せ．
- (2) 行列  ${}^tAA$  に関する以下の (a)–(c) のそれぞれについて，記述が正しいか否かを理由とともに答えよ．ただし， ${}^tA$  は行列  $A$  の転置行列である．
  - (a) 行列  ${}^tAA$  は対角化可能である．
  - (b) 行列  ${}^tAA$  の  $i$  行  $j$  列要素は  $\mathbf{v}_i$  と  $\mathbf{v}_j$  の内積である．
  - (c)  $\alpha = -1$  のとき，行列  ${}^tAA$  は正則行列である．
- (3)  $\mathbf{y} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ ， $\mathbf{q} = x\mathbf{v}_1 + y\mathbf{v}_2 + z\mathbf{v}_3$  とする ( $x, y, z \in \mathbb{R}$ )．2 次形式  ${}^t\mathbf{y}({}^tAA)\mathbf{y}$  をベクトル  $\mathbf{q}$  を用いて表せ．
- (4) ゼロベクトルでない任意の  $\mathbf{y}$  について  ${}^t\mathbf{y}({}^tAA)\mathbf{y} > 0$  となる条件を  $\alpha$  を用いて表せ．
- (5) 互いに直交する 3 つの 4 次元実列ベクトル  $\mathbf{w}_1, \mathbf{w}_2, \mathbf{w}_3$  を考える．ベクトルの長さはそれぞれ， $|\mathbf{w}_1| = 3$ ， $|\mathbf{w}_2| = 5$ ， $|\mathbf{w}_3| = 2$  である．また， $\mathbf{w}_1, \mathbf{w}_2, \mathbf{w}_3$  を列ベクトルとする行列を  $B = (\mathbf{w}_1, \mathbf{w}_2, \mathbf{w}_3)$  とする．行列  ${}^tBB$  の固有値をすべて求めよ．

II. 以下の問 (1) 及び (2) に答えよ．

- (1) 実数関数  $f(x) = 1/\sqrt{1+x}$  ( $x > -1$ ) とする． $f^{(n)}(x)$  ( $n = 1, 2, \dots$ ) は  $f(x)$  の  $n$  階導関数である．以下の問に答えよ．

(a) 次の値をそれぞれ求めよ．

$$i) f^{(1)}(0) \quad ii) f^{(2)}(0) \quad iii) f^{(3)}(0)$$

(b) 次の極限を求めよ．

$$i) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x^{1/3}) - 1 + \frac{1}{2}x^{1/3}}{x^{2/3}} \quad ii) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \frac{1}{2}x^{1/3} + \frac{3}{8}x^{2/3} - f(x^{1/3})}{x}$$

(2) 実数関数  $g(x)$  は以下のように定義される.

$$g(x) = \begin{cases} xe^{-x^2/2} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

以下の問に答えよ. ただし,  $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2/2} dx = \sqrt{2\pi}$  を証明なしで使ってもよい.

(a)  $\int_{-\infty}^{\infty} g(x) dx$  を求めよ.

(b)  $\int_{-\infty}^{\infty} xg(x) dx$  を求めよ.

(c)  $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 g(x) dx$  を求めよ.

(d) 自然数  $n \geq 1$  に対して,  $\mu_n = \int_{-\infty}^{\infty} x^n g(x) dx$  とする. 次の値を求めよ.

$$i) \quad \mu_{2n} \qquad ii) \quad \mu_{2n+1}$$

## Mathematics

Answer both problems I and II. Use a separate answer sheet for each problem.  
In what follows, let  $\mathbb{R}$  denote the set of all real numbers.

I. Let  $\alpha \in \mathbb{R}$ . Consider the following three 4-dimensional real vectors.

$$\mathbf{v}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{v}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{v}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ \alpha \\ 0 \end{pmatrix}$$

Let  $A = (\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}_3)$  denote a matrix whose column vectors are  $\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}_3$ .

Answer the following questions (1)–(5).

- (1) Find the condition of  $\alpha$  such that the vectors  $\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \mathbf{v}_3$  are linearly independent.
- (2) For each of the following (a)–(c) about the matrix  ${}^tAA$ , answer whether the statement is correct or not with a reason. Here,  ${}^tA$  denote the transpose of  $A$ .
  - (a) The matrix  ${}^tAA$  is diagonalizable.
  - (b) The  $(i, j)$ -th element of the matrix  ${}^tAA$  is the inner product of  $\mathbf{v}_i$  and  $\mathbf{v}_j$ .
  - (c) For  $\alpha = -1$ , the matrix  ${}^tAA$  is a regular matrix.
- (3) Let  $\mathbf{y} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$  and  $\mathbf{q} = x\mathbf{v}_1 + y\mathbf{v}_2 + z\mathbf{v}_3$  ( $x, y, z \in \mathbb{R}$ ). Express the quadratic form  ${}^t\mathbf{y}({}^tAA)\mathbf{y}$  using the vector  $\mathbf{q}$ .
- (4) Find the condition of  $\alpha$  that  ${}^t\mathbf{y}({}^tAA)\mathbf{y} > 0$  holds for all nonzero vector  $\mathbf{y}$ .
- (5) Consider three 4-dimensional real column vectors  $\mathbf{w}_1, \mathbf{w}_2, \mathbf{w}_3$  that are mutually orthogonal. The norms of these vectors are  $|\mathbf{w}_1| = 3, |\mathbf{w}_2| = 5, |\mathbf{w}_3| = 2$ , respectively. Let  $B = (\mathbf{w}_1, \mathbf{w}_2, \mathbf{w}_3)$  denote a matrix whose column vectors are  $\mathbf{w}_1, \mathbf{w}_2, \mathbf{w}_3$ . Find all eigenvalues of the matrix  ${}^tBB$ .

II. Answer the following questions (1) and (2).

- (1) Define  $f(x) = 1/\sqrt{1+x}$  ( $x > -1$ ). Let  $f^{(n)}(x)$  ( $n = 1, 2, \dots$ ) denote the  $n$ -th derivative of  $f(x)$ .

Answer the following subquestions.

- (a) Find the following values.

$$i) f^{(1)}(0) \quad ii) f^{(2)}(0) \quad iii) f^{(3)}(0)$$

(b) Find the values of the following limits.

$$i) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x^{1/3}) - 1 + \frac{1}{2}x^{1/3}}{x^{2/3}} \quad ii) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \frac{1}{2}x^{1/3} + \frac{3}{8}x^{2/3} - f(x^{1/3})}{x}$$

(2) A real function  $g(x)$  is defined as follows.

$$g(x) = \begin{cases} xe^{-x^2/2} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

Answer the following subquestions. Here,  $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2/2} dx = \sqrt{2\pi}$  can be used without proof.

- (a) Find the value of  $\int_{-\infty}^{\infty} g(x) dx$ .
- (b) Find the value of  $\int_{-\infty}^{\infty} xg(x) dx$ .
- (c) Find the value of  $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 g(x) dx$ .
- (d) For natural number  $n \geq 1$ , define  $\mu_n = \int_{-\infty}^{\infty} x^n g(x) dx$ . Find the following values.

$$i) \quad \mu_{2n} \qquad ii) \quad \mu_{2n+1}$$

## ミクロ経済学

問題 I と II の両方に答えよ. 問題ごとに別々の答案用紙を使用せよ.

- I. 企業  $A$  と企業  $B$  の 2 企業が存在し, 企業  $A$  は財 1 を  $y_A$  単位生産し, 企業  $B$  は財 2 を  $y_B$  単位生産する. 財 1 の市場価格は 90 円, 財 2 の市場価格は 100 円で一定の値をとるとする. また, 企業  $A$  の費用関数を  $C_A = \frac{1}{2}y_A^2 + y_A \cdot y_B + 100$ , 企業  $B$  の費用関数を  $C_B = y_B^2 + 100$  とする. 但し, これらの費用関数は貨幣「円」単位で表されている.

以下の問 (1)-(6) に答えよ.

- (1) 企業間での交渉がない場合における各企業の生産量および利潤を求めよ.
- (2) 企業間で取引費用なしで生産状態に関する自由な交渉が可能であるとする. この場合, 各企業は財をそれぞれ何単位生産するか. また, そのとき各企業の利潤はどのようなになるか.
- (3) 問 (1) と (2) の場合の生産量を比較しながら, (1) と (2) の解が異なる, もしくは, 同一となる理由を 100 字以内で説明せよ.
- (4) 経済厚生観点から最適となる各企業の生産量を求めよ. 「経済厚生観点から最適」とはどのような意味か, また, あなたの解答した生産量が最適である理由を説明せよ.
- (5) 政府は財 2 の生産に対し生産量 1 単位当たり  $t$  円を課税するとする. 政府は経済厚生を最大化することを目的とし, 各企業は個別に利潤最大化を行う場合, 政府は  $t$  をどのように設定すべきか.
- (6) 企業間で取引費用なしで生産状態に関する自由な交渉が可能であるとする. 政府が企業  $B$  に生産量 1 単位当たり  $t$  円を課税し, 企業  $A$  には企業  $B$  の生産量 1 単位当たり  $s$  円の補助金を給付する政策は厚生にどのような影響を与えるか説明せよ. 但し,  $t, s > 0$  とする.

II. 以下の3ステップで進行する展開形ゲーム（いわゆる、シグナリング・ゲーム）に関する問(1)-(9)に答えよ.

ステップ1：自然 ( $N$ ) がプレイヤー1 (P1) のタイプを  $\theta_1$  と  $\theta_2$  から選ぶ.  $\theta_1$  が選ばれる確率を  $p$  と表す.

ステップ2：P1 がシグナルを  $s_1$  と  $s_2$  から選んで提示する. ただし, シグナル  $s_1$  を発するためには, P1 のタイプに依存してコストを負担しなくてはならないと仮定する. タイプ  $\theta_1$  の場合にそのコストは8ドルであり, タイプ  $\theta_2$  の場合には20ドルであるとする.

ステップ3：プレイヤー2 (P2) が P1 のシグナルを観察した上で行動を  $a_1$  と  $a_2$  から選び, 以下の表の通り P1 のタイプに依存して経済価値が生じるとする.

	$\theta_1$	$\theta_2$
$a_1$	80 ドル	0 ドル
$a_2$	40 ドル	24 ドル

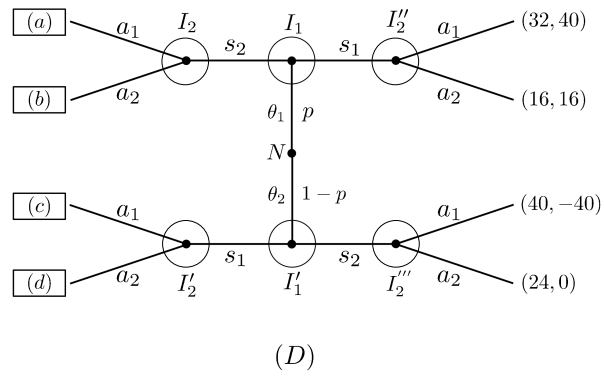
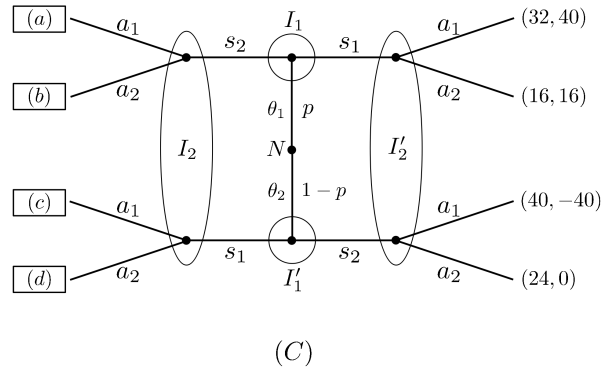
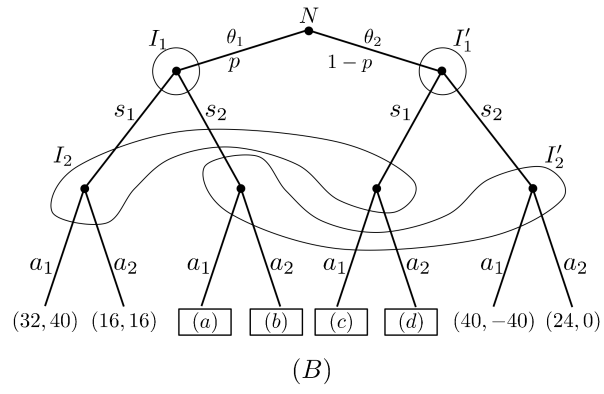
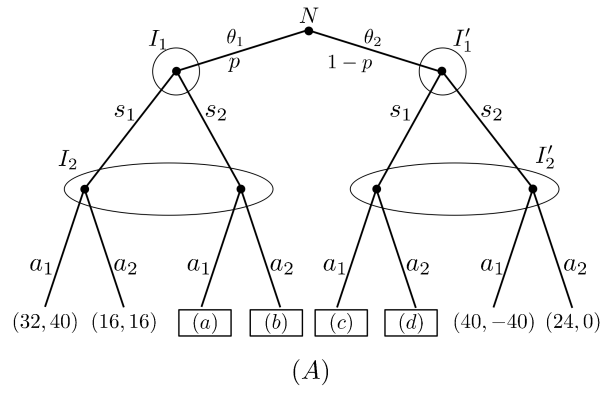
P2 は生じた経済価値の中から, 自身の選択した行動に応じて以下の通り P1 に報酬を支払い, 残りを P2 自身が受け取る.

$a_1$  を選んだ場合 → 40 ドルを P1 に支払う.

$a_2$  を選んだ場合 → 24 ドルを P1 に支払う.

- (1) 問題文のシグナリング・ゲームを適切に表した図を次ページの (A)~(D) から一つ選べ.
- (2) 問(1)で選んだ図の空欄  $(a)$  ~  $(d)$  に当てはまる利得の組をそれぞれ答えよ. ただし, 利得の組の左の数は P1 の利得, 右の数は P2 の利得を表す形式で書くこと.
- (3) 以下では  $p = \frac{1}{2}$  と仮定する. 本ゲームを戦略形ゲームで表せ.
- (4) 問(3)で描いた戦略形ゲームに基づいて, ベイジアンナッシュ均衡を2つ挙げよ.
- (5) シグナリング・ゲームにおける, 一括均衡と分離均衡の違いを説明せよ.
- (6) 問(4)で挙げた2つのベイジアンナッシュ均衡がそれぞれ一括均衡か分離均衡かを理由を付して答えよ. さらに, 一括均衡にはどのような問題点があると考えられるか指摘せよ.
- (7) 不完備情報下の動学的ゲームにおいて, 信念の体系 (あるいは単に, 信念とも呼ばれる) とは何か説明せよ.
- (8) ベイジアンナッシュ均衡は, 一定の条件を満たす信念の体系が存在するときに完全ベイジアン均衡であるといわれる. どのような条件か説明せよ.
- (9) 問(4)で挙げた2つのベイジアンナッシュ均衡が, 完全ベイジアン均衡であるか否かそれぞれ理由を付して答えよ.





## Microeconomics

Answer both problems I and II. Use a separate answer sheet for each problem.

- I. There exist two firms, firm  $A$  and firm  $B$ . Firm  $A$  produces  $y_A$  units of good 1, and firm  $B$  produces  $y_B$  units of good 2. The price of good 1 and the price of good 2 are always 90 yen and 100 yen, respectively. The cost function of firm  $A$  is  $C_A = \frac{1}{2}y_A^2 + y_A \cdot y_B + 100$ , while the cost function of firm  $B$  is  $C_B = y_B^2 + 100$ . Note that these cost functions are represented in the unit of money ‘yen.’

Answer the following questions (1)-(6).

- (1) Assume that firms do not negotiate with each other regarding production. How many units of good 1 and/or good 2 do firm  $A$  and firm  $B$ , respectively, produce? What is the profit level of each firm?
- (2) Assume that firms can negotiate with each other regarding production with no transaction cost. How many units of good 1 and/or good 2 does each firm produce? How is the profit level of each firm determined?
- (3) Explain the reason why the quantities of goods produced differ or are the same in your answers for questions (1) and (2) with less than 250 words.
- (4) What is the optimal level of production for each firm from welfare economics point of view? Explain the meaning of ‘optimal level of production from welfare economics point of view’ and the reason why your answer is optimal.
- (5) The government imposes a tax on the production of good 2. Specifically, a producer is required to pay  $t$  yen per unit of good 2 it produces. Assume that each firm maximizes its own profit. What is the rate ‘ $t$ ’ that the government should impose to maximize the economic welfare?
- (6) Assume that firms can negotiate with each other regarding production with no transaction cost. For the production of good 2, the government imposes a tax on firm  $B$  at the rate of  $t$  yen per unit, and offers a subsidy to firm  $A$  at the rate of  $s$  yen per unit. What is the welfare consequence of this policy? Explain your answer. Note that  $t, s > 0$ .

- II. Answer the questions (1)-(9) about an extensive form game, so-called signaling game, which proceeds in the following three steps.

Step 1: Nature ( $N$ ) selects the type of player 1 (P1) from  $\theta_1$  and  $\theta_2$ . Let  $p$  be the probability that  $N$  selects  $\theta_1$ .

Step 2: P1 chooses a signal from  $s_1$  and  $s_2$ . Assume that P1 bears the cost of giving the signal  $s_1$  depending on P1's type. The cost is 8 dollars under the type  $\theta_1$ , while it is 20 dollars under the type  $\theta_2$ .

Step 3: Player 2 (P2) observes P1's signal and then chooses an action from  $a_1$  and  $a_2$ . Depending on the chosen action and P1's type, the economic value is generated as the following table shows.

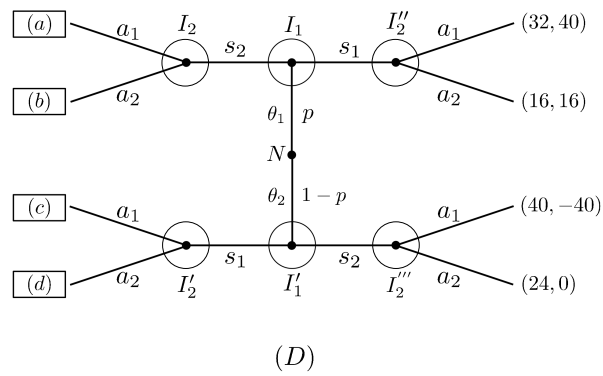
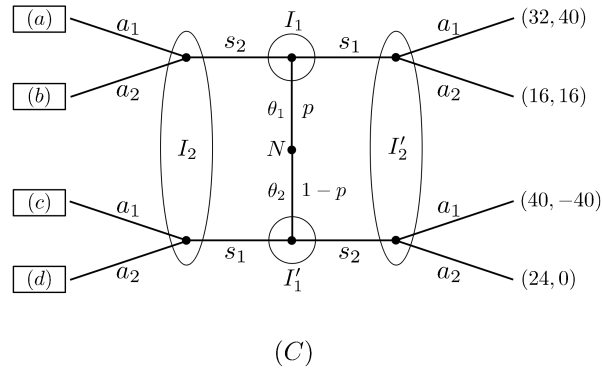
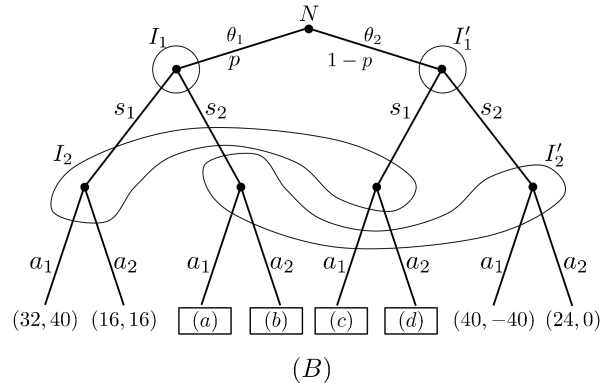
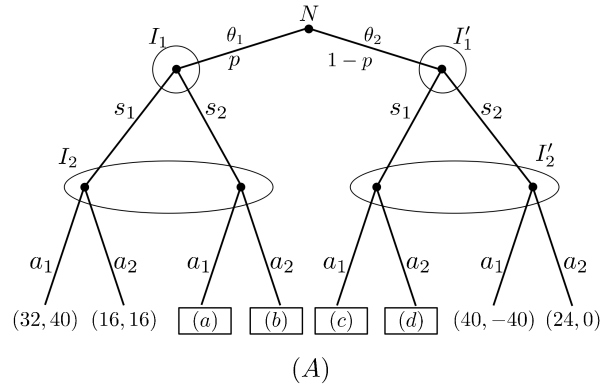
	$\theta_1$	$\theta_2$
$a_1$	80 dollars	0 dollar
$a_2$	40 dollars	24 dollars

The generated money goes to P2, while he/she pays P1 according to his/her own action.

P2's action is  $a_1$ .  $\rightarrow$  P2 pays 40 dollars to P1.

P2's action is  $a_2$ .  $\rightarrow$  P2 pays 24 dollars to P1.

- (1) Choose a figure from (A)-(D) in the next page that represents the given signaling game.
- (2) Answer the payoff pairs that apply to the boxes (a)-(d) in the figure selected in question (1). In your answer, the left number should represent P1's payoff while the right one should represent P2's.
- (3) In the following, suppose that  $p = \frac{1}{2}$ . Show the strategic form representation of the given signaling game.
- (4) Point out two Bayesian Nash equilibria based on the strategic form game described in question (3).
- (5) Explain the difference between a pooling equilibrium and a separating equilibrium in a signaling game.
- (6) Answer whether the two Bayesian Nash equilibria pointed out in question (4) are a pooling or separating equilibrium, respectively. The answers should also include reasons. Moreover, point out a difficulty pertaining to a pooling equilibrium.
- (7) What is a system of beliefs, or simply beliefs, in dynamic games of incomplete information?
- (8) A Bayesian Nash equilibrium is called a perfect Bayesian equilibrium if there exists a system of beliefs satisfying certain conditions. What are the conditions?
- (9) Answer whether the two Bayesian Nash equilibria pointed out in question (4) are a perfect Bayesian equilibrium, respectively. The answers should also include reasons.



## 都市・地域計画

問題ⅠからⅢより2題選択して答えよ。問題ごとに別々の答案用紙を使用せよ。

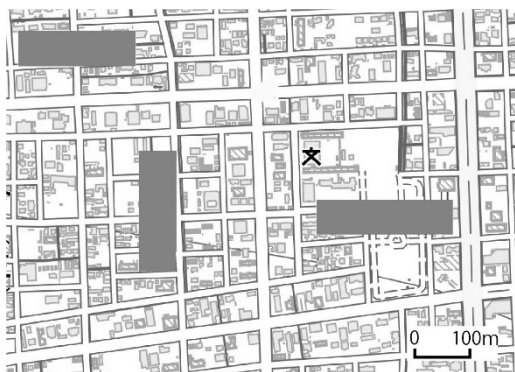
I. 都市における公園の管理運営に関する以下の問(1)－(3)に答えよ。

- (1) 都市における公園の役割を3つあげ、解説せよ。
- (2) 近年、民間事業者の資金やノウハウを活用した公園の管理運営が行われるようになってきている。そこには、どのような背景があると考えられるか、具体的に説明せよ。また、民間事業者の参入を可能とするための方法を1つあげ、その内容を説明せよ。
- (3) A市は、DID地区に位置する面積約4haの地区公園の管理運営について、民間事業者の参入を試みることとなった。この公園は、これまでは緑地(自然の池を含む)と簡単な遊具があるだけであった。

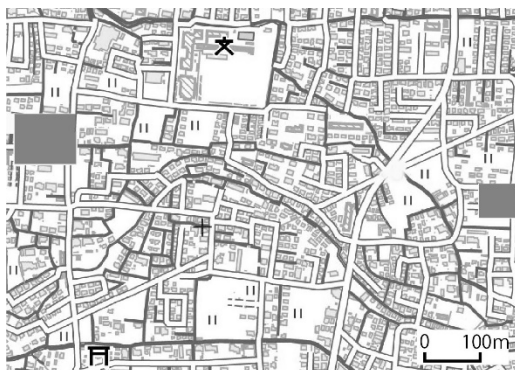
この地区公園において、民間事業者により緑地を活かした施設を導入する場合、その具体的な用途として考えられるものを1つ提案し、理由とともに説明せよ。また、この施設を実現するにあたっての、近隣への影響に対する留意点を1つあげて説明せよ。

II. 図－１～３は、日本における特徴の異なる３つの市街地である。これらの地図を見て、市街地整備に関する以下の問(1)－(3)に答えよ。なお、地名は灰色の四角形で隠している。地図の方位はすべて上が北である。

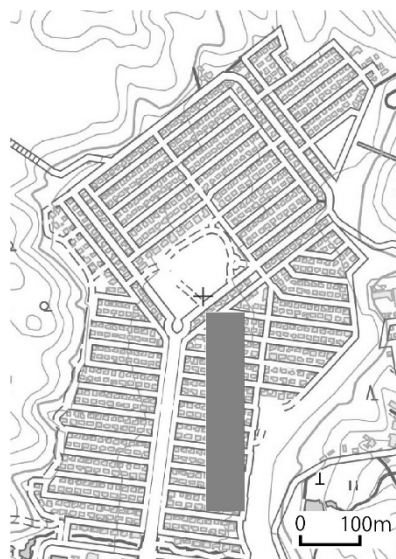
- (1) 図－１～３の３つの地区がそれぞれどのように市街地として形成されてきたかを地区ごとに論ぜよ。その際、図－１のＡ地区については具体的な整備手法を、図－２のＢ地区については都市計画の分野でどのように呼ばれているかをあわせて記すこと。
- (2) 行政における都市計画担当者の立場から、図－２のＢ地区が抱える都市計画上の具体的な問題を３つ箇条書きにして説明せよ。
- (3) 図－３のＣ地区で生じている、もしくは今後生じる可能性がある暮らしの上での課題を、居住者の視点から論ぜよ。



図－１　Ａ地区



図－２　Ｂ地区



図－３　Ｃ地区

出典：いずれも国土地理院発行 2.5 万分 1  
地形図を加工

III. 脱炭素化に関する以下の問(1)－(5)に答えよ。

- (1) 脱炭素化の目的を述べよ。
- (2) CO<sub>2</sub> 排出の負の外部性について説明せよ。
- (3) 脱炭素化プロセスにおいて議論される公平性にはどのようなものがあるか、1つあげ説明せよ。
- (4) 負の外部性を解消するための税金としてピグー税がある。この税の定義を述べよ。また、CO<sub>2</sub> の排出に対するピグー税を一般に何と呼ぶか答えよ。
- (5) 原子力発電や再生可能エネルギーに対する補助金はピグー税に比べると経済学的に非効率であると言われている。その理由を論ぜよ。

# Urban and Regional Planning

Choose two problems from the following problems I-III to answer. Use a separate sheet for each problem.

I. Answer the following questions (1)-(3) regarding the management and operation of urban parks.

- (1) List three functions of urban parks, and explain them.
- (2) In recent years, parks are increasingly being managed and operated with the resources and expertise of private operators. Explain in detail what you think the background is. In addition, identify a method to allow private operators to enter the management and explain its details.
- (3) City A has decided to involve a private operator in the management and operation of a district park of about 4 hectares located in the DID district. This park currently has only a green area (including a natural pond) and some basic playground equipment.

Suppose that a new facility in combination with the existing green area is to be introduced in this district park by the private operator. Suggest a possible specific use for this facility and explain why. In addition, identify and explain one issue that should be considered in the implementation of this facility in terms of its impact on the neighborhood.



II. Figures 1 to 3 show three urban areas with different characteristics in Japan. Looking at these figures, answer the following questions (1)-(3) on urban development issues. Note that the place names are hidden by gray rectangles. All figures are oriented with north at the top.

- (1) Discuss how each of the three districts in Figures 1 to 3 was formed as an urban area. In the discussion include the description the specific development method for District A in Figure 1, and the name for District B in Figure 2 in the field of city planning.
- (2) From the standpoint of a city planning officer in the government, list three specific problems in city planning that District B in Figure 2 has and explain them.
- (3) Discuss, from the residents' point of view, the problems that have arisen or are expected to arise in the future in District C in Figure 3.

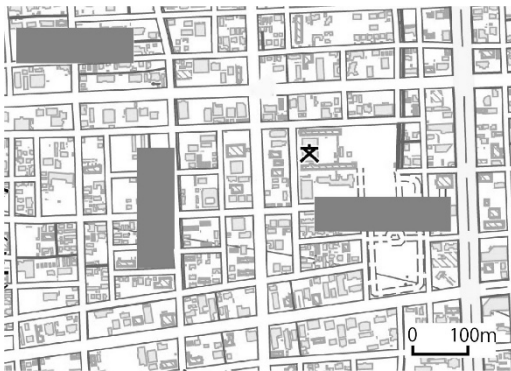


Figure 1: District A



Figure 2: District B



Figure 3: District C

Source: All maps are processed from 1:25,000 topographic maps issued by the Geospatial Information Authority of Japan

III. Answer the following questions (1)-(5) regarding decarbonization.

- (1) Describe the objective of decarbonization.
- (2) Explain the negative externalities of CO<sub>2</sub> emissions.
- (3) Explain one issue of equity discussed in the decarbonization process.
- (4) State the definition of “Pigouvian tax”. In Addition, answer the general term of the Pigouvian tax on CO<sub>2</sub> emissions.
- (5) Discuss why subsidies for nuclear power generation or renewable energy are considered economically inefficient compared to Pigouvian taxes.