



2026年度
第1回
大学院理工学研究科
システム理工学専攻（経営システム系） 修士課程

入学試験問題

[専門科目]

2025年7月6日（日）
9：30～11：30

解答要領

- （1）「経営システム基礎（数学）」を解答すること。（必須）
（2）「データサイエンス（確率・統計）」「計画数理」「プログラミング」の3科目から1科目を選択して解答すること。
- 解答は、別冊解答用紙に行うこと。解答用紙表紙の解答要領をよく読むこと。
- 問題用紙・解答用紙ともすべて提出すること。

受験番号	
------	--

試験科目	システム理工学専攻 (経営システム系) 修士課程
経営システム基礎 (数学)	

問題1 行列 A を次で定める.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \\ -4 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- (1) A の固有値 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ を求めよ. ただし $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ とする.
- (2) 固有値 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ に対する固有ベクトル v_1, v_2, v_3 をそれぞれ一つ求めよ.
- (3) 行列 A を対角化せよ. すなわち A を $A = PDP^{-1}$ という形に表すときの正則行列 P , 対角行列 D , および P^{-1} を求めよ.
- (4) 数列 $\{a_n\}, \{b_n\}, \{c_n\}$ を $a_1 = 1, b_1 = 0, c_1 = -1$,

$$\begin{bmatrix} a_n \\ b_n \\ c_n \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} a_{n-1} \\ b_{n-1} \\ c_{n-1} \end{bmatrix}$$

によって定めるとき, 一般項 a_n, b_n, c_n を求めよ.

問題2

- (1) $0 < \epsilon < 1$ を満たす実数 ϵ に対して, 領域 D_ϵ を

$$D_\epsilon = \{(x, y) \in \mathbf{R}^2 \mid x \geq 0, y \geq 0, \epsilon \leq \sqrt{x^2 + y^2} \leq 1\}$$

とする. 次の重積分の変数 x, y を極座標 $x = r \cos \theta, y = r \sin \theta$ を用いて変数を r, θ に変換せよ.

$$I_\epsilon = \iint_{D_\epsilon} x \log(\sqrt{x^2 + y^2}) \, dx dy$$

- (2) (1) の積分 I_ϵ の値を求め, 極限

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} I_\epsilon$$

を求めよ.

試験科目	システム理工学専攻 (経営システム系) 修士課程
データサイエンス (確率・統計)	

問題1

$\lambda > 0$ とする. 確率変数 X は, 次の確率密度関数 $f_X(x)$ を持つ分布に従うとする.

$$f_X(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$$

n 個 ($n \geq 2$) の確率変数 X_1, X_2, \dots, X_n は, 互いに独立で, X と同分布に従うとする. $S_n = \sum_{i=1}^n X_i$ とする. 以下の各問に答えよ.

- (1) X の積率 (モーメント) 母関数 $m_X(t) = E[e^{tX}]$ ($t < \lambda$) を求めよ.
- (2) X の期待値 $E[X]$ と分散 $V[X]$ をそれぞれ求めよ.
- (3) S_n の期待値 $E[S_n]$ と分散 $V[S_n]$ をそれぞれ求めよ.
- (4) $S_2 = X_1 + X_2$ の確率密度関数を $f_{S_2}(s) = \int_{-\infty}^{\infty} f_X(x)f_X(s-x) dx$ を利用して求めよ.

問題2

n 個 ($n \geq 2$) の確率変数 Y_1, Y_2, \dots, Y_n に対して, 線形回帰モデル $Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) を考える. ここで, 説明変数 x_i は定数とし, β_0, β_1 は未知パラメータ, ε_i は互いに独立で正規分布 $N(0, \sigma^2)$ に従う確率変数であり, σ^2 は正の値を取る既知のパラメータとする. Y_i の実現値を y_i とする. また, $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$, $S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$, $S_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$, $S_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ とし, $r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$ とする. 以下の各問に答えよ.

- (1) $S_e = \sum_{i=1}^n \{y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i)\}^2$ を最小にする $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$ は $\frac{\partial S_e}{\partial \beta_0} = 0, \frac{\partial S_e}{\partial \beta_1} = 0$ を解くことで求められる. このとき, $\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$, $\hat{\beta}_1 = \frac{S_{xy}}{S_x^2}$ となることを示せ. なお, $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})x_i = nS_x^2$, および $\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})x_i = nS_{xy}$ を用いて良い.
- (2) $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$ とする. $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = nS_y^2(1 - r_{xy}^2)$ を示せ.
- (3) Y_1 の従う分布を答えよ. また, Y_1 の期待値 $E[Y_1]$ と分散 $V[Y_1]$ をそれぞれ求めよ.
- (4) (x_i, y_i) ($i = 1, 2, \dots, 5$) について, 表のデータを得ているとする.

表: データ

i	1	2	3	4	5
x_i	-2	-1	0	1	2
y_i	-2	0	1	2	4

表から, $\bar{x}, \bar{y}, S_x^2, S_y^2, S_{xy}, \hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, r_{xy}^2$ の値をそれぞれ求めよ.

問題3

確率変数 X の確率密度関数を $f_X(x)$, 分布関数を $F_X(x)$ とする. n 個の確率変数 X_1, X_2, \dots, X_n ($n \geq 2$) は, 互いに独立で, X と同分布に従うとする. X_1, X_2, \dots, X_n の最大値を $X_{(n)}$, 最小値を $X_{(1)}$ とする. すなわち, ある実数 x に対して, $X_{(n)} \leq x$ のとき, $X_{(1)} \leq x, X_{(2)} \leq x, \dots, X_{(n)} \leq x$ が成り立ち, また, $X_{(1)} > x$ のとき, $X_{(1)} > x, X_{(2)} > x, \dots, X_{(n)} > x$ が成り立つ. 以下の各問に答えよ.

- (1) 独立であることを利用して, $X_{(n)}$ の分布関数を $F_X(x)$ と n で表せ.
- (2) 独立であることを利用して, $X_{(1)}$ の分布関数を $F_X(x)$ と n で表せ.

試験科目	システム理工学専攻 (経営システム系) 修士課程
計画数理	

問題用紙は2ページある。

問題1

高さ n の二分木が以下の条件(a), (b)をいずれも満たすとき, それをヒープであるという。

条件(a) 深さ $n-1$ 以下の部分は完全二分木を形成し, 深さ n の部分はノードが左詰めされている。

条件(b) 親ノードの値は子ノードの値よりも大きい。

さて, 次の2つのヒープ (ヒープA, ヒープB) を考える。



以下の問いに答えよ。ただし, 途中の操作過程も記述すること。

- (1) ヒープA にノード8を追加し, 親子のノードを入れ替える操作の繰り返しのみにより, ヒープを再構築せよ。
- (2) (1)のヒープにノード6を追加し, 親子のノードを入れ替える操作の繰り返しのみにより, ヒープを再構築せよ。
- (3) ヒープB からノード7を取り出し, その位置 (根の位置) にノード2を移動させると, ヒープでない二分木ができる。その二分木に対して, 親子のノードを入れ替える操作の繰り返しのみにより, ヒープを再構築せよ。

問題2

あるワイン工場では, 2種類のブドウ (品種A, 品種B) を用いて3種類のワイン (ワイン1, ワイン2, ワイン3) を生産することができる。以下の表において(a)行と(b)行は各ワインを1 kL作るのに必要なブドウの量を, (c)行は各ワインを1 kL生産することによって得られる利益を示している。

	ワイン1	ワイン2	ワイン3
(a) 品種A (kg/kL)	1	1	3
(b) 品種B (kg/kL)	1	2	1
(c) 利益 (万円/kL)	6	10	15

この工場では, 品種Aのブドウが120 kgまで, 品種Bのブドウが100 kgまで使用できる。工場主は総利益が最大となるように各ワインの生産量を定める。以下の問いに答えよ。

- (1) ワイン1, 2, 3の生産量をそれぞれ x_1 (kL), x_2 (kL), x_3 (kL)とする。この問題を, x_1, x_2, x_3 を変数とする線形計画問題として定式化せよ。
- (2) (1)の双対問題を書け。
- (3) (1)の最適値を求めよ。ただし, 強双対定理と図を用いてもよい。

問題は次ページにつづく

2026年度第1回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	システム理工学専攻 (経営システム系) 修士課程
計画数理	

問題 3

以下の表に示した7つの作業からなるプロジェクトをPERTで分析する。以下の問いに答えよ。

作業	所要日数	先行作業	後続作業
A	7	-	C
B	5	-	D,E
C	2	A	F,G
D	5	B	F,G
E	6	B	G
F	4	C,D	-
G	5	C,D,E	-

- (1) 表の作業リストに対するアローダイアグラムをAOA (Activity on Arrow)で書け。
- (2) このプロジェクトの工期を求めよ。
- (3) このプロジェクトのクリティカルパスを求めよ。

問題はこのページで終わりである

2026年度第1回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	システム理工学専攻 (経営システム系) 修士課程
プログラミング	

問題用紙は2ページある。

- ※1 使用言語はC (ANSI・C89以降), C++ (C++98以降), またはJava (Java9以降) のいずれかとし, 解答用紙の最初に言語名を明記せよ。
- ※2 各言語で一般的に用いられるライブラリは利用できるものとし, ヘッダファイルのインクルードは記載しなくてよい。
- ※3 関数の引数, 戻り値の種類, クラスの設計などは適切かつ自由に行ってよい。

問題1

倍精度浮動小数点型 (double) の値が格納された疎行列の圧縮を考える。入力行列のサイズは 100×100 以下に限定し, 固定長配列を使用してよい。以下の設問では配列の要素番号は0から始まるが, 1から始まる実装をしてもよい。

$$\text{例: } A = \begin{pmatrix} 0 & a & 0 & b \\ c & 0 & d & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e & f & 0 \end{pmatrix}$$

- (1) 行列の非ゼロ要素のみを抽出し, それらの要素の値, 行番号, 列番号の三つを格納する圧縮形式を COO (Coordinate) と呼ぶ。double 型の2次元配列 A を受け取り, 以下の値を格納した配列 val, row, col を計算する関数 COO() を作成せよ。

- ・ val: A の非ゼロ要素の値
- ・ row: A の非ゼロ要素の行番号
- ・ col: A の非ゼロ要素の列番号

上記の例にある行列の場合は以下の結果になる。

$$\text{val} = [a \ b \ c \ d \ e \ f], \text{row} = [0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 3 \ 3], \text{col} = [1 \ 3 \ 0 \ 2 \ 1 \ 2]$$

- (2) 1行目に入力行列の行数と列数が空白区切りで, 2行目以降に空白区切りで行列の要素の値が格納された入力用テキストファイル "input.txt" がある。これを COO 形式で圧縮し, 標準出力に対して1行毎に val, row, col の値を空白区切りで, 非ゼロの要素数行分表示するプログラムを書け。入力ファイルが開けない場合にはエラーを表示し, その後の処理は中断せよ。

- (3) double 型の2次元配列 A を受け取り, 圧縮形式 CRS (Compressed Row Storage) で表現した以下の値を格納した配列 val, row_idx, col を計算する関数 CRS() を作成せよ。

- ・ val: A の非ゼロ要素の値
- ・ row_idx: A の各行の最初の非ゼロ要素の val に対応する要素番号。ただし配列の最後に val の要素数を追加する。
- ・ col: A の非ゼロ要素の列番号

上記の例にある行列の場合は以下の結果になる。

$$\text{val} = [a \ b \ c \ d \ e \ f], \text{row_idx} = [0 \ 2 \ 2 \ 4 \ 6], \text{col} = [1 \ 3 \ 0 \ 2 \ 1 \ 2]$$

問題は次ページにつづく

2026年度第1回法政大学大学院理工学研究科入学者選抜試験問題用紙

試験科目	システム理工学専攻 (経営システム系) 修士課程
プログラミング	

問題2

プログラミング技術に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 「インタプリタ」「コンパイラ」について、両者の違いや特徴が分かるように説明せよ。
- (2) 「固定長配列」「動的配列」について説明せよ、互いの特徴や違いが分かるように説明し、実装例も挙げよ。
- (3) 「代入文」「制御文」について、実装例を挙げながら説明せよ。

問題はこのページで終わりである
