

2024年9月・2025年4月入学試験

大学院創造理工学研究科修士課程

経営システム工学専攻

問題表紙

- ◎問題用紙が 10 ページあることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎解答用紙が 5 枚綴りが 1 組あることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎すべての解答用紙の所定欄に受験番号・氏名を必ず記入しなさい。

1. 経営システム工学専攻の試験科目は、「数理基礎」、「経営システム工学」の2科目です。以下の注意事項をよく読んで、誤りのないように解答しなさい。

(1) 「数理基礎（必須科目）」問題番号1, 2, 3

問題番号1, 2, 3 は「数理基礎」の問題です。問題番号1, 2, 3のすべてに解答しなさい。解答は解答用紙1～3ページの各問題番号指定の解答用紙に記入しなさい。

(2) 「経営システム工学（選択問題）」問題番号4から10

問題番号4から10までは「経営システム工学」の問題です。それらのうち2題を選択して解答しなさい。ただし、1題は、第一希望とする研究指導の分野の問題を選択しなければいけません。解答用紙には、問題番号と科目名の欄に、解答する問題番号と分野名を必ず記入しなさい。記入されていない場合には採点対象外となります。

2. 解答用紙の綴りはそのまま回収します。ばらしてはいけません。すべての解答用紙の所定欄に受験番号・氏名を必ず記入しなさい。記入されていない場合には採点対象外となります。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

科目名： 数理基礎【微積分】 必須問題

問題番号

1

以下の小問すべてに解答せよ。解答に至る途中の計算過程も解答用紙に示すこと。

[小問1] $y = f(x)$, $x = \sqrt{s^2 + t^2 + u^2}$ とするとき, 二階偏微分之和 $\frac{\partial^2 y}{\partial s^2} + \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \frac{\partial^2 y}{\partial u^2}$ を x , $f'(x)$, $f''(x)$ を用いて表せ。

[小問2] 関数 $z = f(x, y) = x^4 + y^4 - 9(x + y)^2$ に対し, 関数の停留点と極値を全て求めよ。

[小問3] 領域 D を

$$D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 2\}$$

のように定義するとき, 次の二重積分を求めよ。

$$\iint_D \sqrt{\frac{2 - x^2 - y^2}{2 + x^2 + y^2}} dx dy$$

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

科目名： 数理基礎【線形代数】 必須問題

問題番号

2

以下の小問すべてに解答せよ。解答に至る途中の計算過程も解答用紙に示すこと。

[小問 1] 次の連立一次方程式を、掃き出し法を用いて解け。

$$\begin{cases} x + y + 2z = 5 \\ 2x + 3y + z = 3 \\ -x - 3y + 4z = 9 \end{cases}$$

[小問 2] 2 つのベクトル $\mathbf{a}_1 = \begin{pmatrix} x \\ 2 \end{pmatrix}$, $\mathbf{a}_2 = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$ (ただし x は実数) が垂直であるとき, この 2 つのベクトルは一次独立であることを示せ。

[小問 3] 2 つの n 次元実ベクトル $\mathbf{x}, \mathbf{y}$ に対し, $\|\mathbf{x}\| = \|\mathbf{y}\|, \mathbf{x} \neq \mathbf{y}$ であるものとする。ただし $\|\cdot\|$ はユークリッドノルムを表す。ここで, ベクトル $\mathbf{z} = \mathbf{x} - \mathbf{y}$ と実数 α に対し, 行列 H を

$$H = I_n - \frac{\alpha}{\|\mathbf{z}\|^2} \mathbf{z} \mathbf{z}^T$$

と定める。ただし I_n は n 次単位行列である。この行列 H に対し $H\mathbf{x} = \mathbf{y}$ が成立するとき, 実数 α を求めよ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

科目名： 数理基礎【統計】 必須問題

問題番号

3

以下の小問すべてに解答せよ。

[小問1] 2次元のデータ $(x_i, y_i)(i = 1, 2, \dots, n)$ に対して、次の回帰モデルを仮定する。

$$y_i = \beta x_i^2 + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$$

このとき、 β の最小二乗推定量を導け。

[小問2] あるコインの表が出る確率を P 、裏が出る確率を $1 - P$ とする。帰無仮説を $H_0 : P = 0.5$ 、対立仮説を $H_1 : P \neq 0.5$ と設定した検定を考える。このコインを4回投げるとき、「4回とも表」または「4回とも裏」だった場合に帰無仮説を棄却するという検定方式を採用する。このとき、有意水準を求めよ。また、 $P = 0.8$ のとき検出力を求めよ。

[小問3] 確率変数 X がポアソン分布に従うとする。ポアソン分布の確率関数は次の通りである。

$$p(x) = \frac{\lambda^x}{x!} \exp(-\lambda)$$

このとき、期待値 $E[X(X-1)]$ を求めよ。[小問4] 次の関数が確率密度関数となるように、定数 a の値を定めよ。

$$f(x) = a \exp \left\{ -\frac{(x-4)^2}{50} \right\}$$

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

科目名： 経営システム工学【情報数理応用】

問題番号

4

情報数理や情報理論，データサイエンス，機械学習に関連する次の小問すべてに解答せよ。

[小問1] 確率 θ で $x = 1$ を，確率 $1 - \theta$ で $x = 0$ を出力する確率分布 $p(x|\theta) = \theta^x(1 - \theta)^{1-x}$ に対し，パラメータ θ の事前確率分布 $f(\theta)$ として $[0,1]$ 上の一様分布

$$f(\theta) = \begin{cases} 1, & 0 \leq \theta \leq 1 \\ 0, & \theta < 0 \text{ or } 1 < \theta \end{cases}$$

が仮定されている。いま，確率分布 $p(x|\theta) = \theta^x(1 - \theta)^{1-x}$ に独立に従う x を n 回観測し，これらをまとめたデータ系列を $x^n = x_1 x_2 \cdots x_n$ としたとき，この中に 1 が k 回，0 が $n - k$ 回出現していたとする。このとき，データ系列 x^n が与えられたもとでのパラメータ θ の事後確率分布 $f(\theta|x^n)$ と予測分布 $p(x|x^n)$ の式を示し，それらの概形を図示せよ。

[小問2] 上の [小問1] において，次の $n + 1$ 番目のデータ x_{n+1} の予測問題を考える。予測値 $\hat{x}_{n+1}$ と実際のデータ x_{n+1} の間に 0-1 損失関数 $l(\hat{x}_{n+1}, x_{n+1})$

$$l(\hat{x}_{n+1}, x_{n+1}) = \begin{cases} 1, & \hat{x}_{n+1} \neq x_{n+1} \\ 0, & \hat{x}_{n+1} = x_{n+1} \end{cases}$$

が仮定されているとき，ベイズ最適な予測を導出せよ。

[小問3] 独立に正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ に従う n 個のデータ $X_1, X_2, \dots, X_n$ から，正規分布の平均値である μ を推定する問題を考える。いま， n 個の定数 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ を用いて，

$$\bar{X}_\alpha = \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \cdots + \alpha_n X_n$$

という μ の推定量を考えると，この推定量が μ の不偏推定量となる条件を示せ。さらに，その不偏推定量の分散が最小になる条件を示せ。答えだけでなく，導出のプロセスをきちんと示すこと。

[小問4] 確率変数 X の確率密度関数が $x > 0$ に対して，

$$f(x) = \frac{1}{2\theta} \exp\left(-\frac{x}{2\theta}\right) \quad (x > 0)$$

で与えられるとき，この確率分布に独立に従う 3 つの X_1, X_2, X_3 が観測されとした場合のパラメータ θ の最尤推定量を求めよ。

[小問5] シンボル $a_1, a_2, \dots, a_M$ をそれぞれ確率 $p_1, p_2, \dots, p_M$ で独立に生起する定常無記憶情報源 X から得られる標準系列とは何か。この情報源 X のエントロピー $H(X)$ と標準系列の関係を数式で示し，標準系列の概念と意味を出来るだけ分かり易く説明せよ。

[小問6] 教師あり機械学習のモデルとしてよく知られている機械学習モデルを，10 種類以上列挙せよ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

科目名: 経営システム工学【システム論】問題番号 5

以下の小問にすべて解答せよ。

[小問1] 次の文章はシステムとその表現に関して述べている。文章の意味が通じるように(①)～(⑦)の欄に適切な語を入れて文章を完成させよ。ただし同じ番号の欄には同じ語が入る。

(①)は対象へのシステム(②)の結果得られたシステムの表現である。一般的なシステム(②)のものには、(②)を制約する限定性は存在しない。無限定なシステム(②)の結果としてのシステムの表現もまた無限定であり、(②)者の自由にまかされているともいえる。

対象における問題解決をしたり、ある(③)を達成するシステムを設計したりする場合には、(③)に応じてシステム(②)を限定することが必要である。どのように限定することがよいのか、ということはシステム思考が役に立つためのポイントとなる。

これまでさまざまな分野でさまざまな(①)が提案されている。工学的にもさまざまな(①)が存在するが、よく利用され重要な(①)がある。それらに共通する構造は、基本的には、(④)(①)、(⑤)(①)、(⑥)(①)、(⑦)(①)の4つにまとめることができる。現在よく利用される(①)の多くは、本質的にはこれらから派生した(①)か、複合した(①)として考えることができる。

[小問2] 外乱 U_1, U_2, U_3 と代替案 m_1, m_2, m_3 に対し次の利得表が与えられている合理的意思決定過程を考える。このときの最適な意思決定を確実下、リスク下、不確実下の3つのケースに分けて考察せよ。ただし、確実下のケースでは外乱 U_1 が生じるとし、リスク下では外乱 U_1, U_2, U_3 の発生確率は各々0.5, 0.2, 0.3とする。また不確実下のケースでは、意思決定基準としてミニマックス基準およびミニマックス後悔基準を用いた場合を考察せよ。

	U_1	U_2	U_3
m_1	3	5	2
m_2	10	5	-2
m_3	1	8	3

[小問3] 次の非協力非ゼロ和2人ゲームの混合戦略の範囲でのナッシュ均衡点をすべて求めよ。

$$\begin{pmatrix} (2 & 1) & (1 & 2) \\ (3 & 3) & (1 & 1) \end{pmatrix}$$

[小問4] A, Bのプレーヤからなる次の2人ゲームを考える。まずAが戦略pかqを選択する。pを選択した場合はゲームは終了し、Aは2, Bは1の利得を得る。qを選択した場合は、次にBが戦略rかsを選択する。rを選択した場合はゲームは終了し、Aは4, Bは0の利得を得る。sを選択した場合は再度Aが戦略tかuを選択してゲームは終了する。tを選択した場合は、Aは1, Bは3の利得を得て、uを選択した場合は、Aは3, Bは1の利得を得る。

(1) このゲームの木を書け。

(2) 後向き帰納法(backward induction)によって均衡点を求めよ。

問題番号

6

[小問 1] 以下の問いに答えよ。

(1) 単体法 (シンプレックス法) を用いて次の線形計画問題 (A) を解け。

$$(A) \begin{cases} \text{maximize} & x_1 + 2x_2 \\ \text{subject to} & x_1 + 3x_2 \leq 12, \quad 3x_1 + 2x_2 \leq 15, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

(2) 問題 (A) の不等式制約における右辺の定数を, 12, 15 から $12 + \alpha, 15 + \beta$ に変更した問題を (A') とする。ただし α, β は $\alpha \geq 0, \beta \geq 0$ であるようなパラメータである。このとき, 問題 (A) と問題 (A') の最適基底が一致するような α, β の範囲を求め, 横軸を α , 縦軸を β とする $\alpha\beta$ 平面上に図示せよ。

[小問 2] 節点集合 $V = \{1, 2, 3, 4\}$, 有向辺集合 $E = \{(1, 2), (1, 3), (2, 3), (2, 4), (3, 4)\}$ からなるネットワーク $G = (V, E)$ において, ソース節点 1 からシンク節点 4 への総流量を最大化する問題 (最大流問題) を考える。有向辺 $(1, 2), (1, 3), (2, 3), (2, 4), (3, 4)$ には, 流量に対する容量 $c_{12} = 6, c_{13} = 4, c_{23} = 3, c_{24} = 2, c_{34} = 8$ がそれぞれ与えられている。このとき, 以下の問いに答えよ。

(1) この問題の一つの定式化として, 次の考え方によるものがある。

- ・ 各有向辺を流れる流量を変数とする。各有向辺の流量は非負かつ容量を超えない。
- ・ ソース・シンク以外の節点では, その節点に入る流量の合計と, その節点から出る流量の合計が一致する (フロー保存則)。

有向辺 $(1, 2), (1, 3), (2, 3), (2, 4), (3, 4)$ を流れる流量をそれぞれ $f_{12}, f_{13}, f_{23}, f_{24}, f_{34}$ とするとき, 上述の考え方に基づいて, この最大流問題を定式化せよ。なお, 必要であれば新たに変数を導入してもよい。

(2) (1) とは異なる定式化を考える。ソース節点 1 からシンク節点 4 に到達する経路は,

- ・ 経路 1: 節点 1 → 節点 2 → 節点 4
- ・ 経路 2: 節点 1 → 節点 2 → 節点 3 → 節点 4
- ・ 経路 3: 節点 1 → 節点 3 → 節点 4

の 3 通りがある。経路 i を流れる流量を x_i ($i = 1, 2, 3$) とすると, この最大流問題は, 次の線形計画問題 (P) として定式化できる。

$$(P) \begin{cases} \text{maximize} & x_1 + x_2 + x_3 \\ \text{subject to} & x_1 + x_2 \leq 6, \quad x_3 \leq 4, \quad x_2 \leq 3, \quad x_1 \leq 2, \quad x_2 + x_3 \leq 8, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0 \end{cases}$$

この問題 (P) の双対問題 (D) を最小化問題の形で書け。

(3) 線形計画問題の双対性より, (2) の問題 (P) と (D) は最適値が一致する。問題 (P) の最大値はネットワーク G 上での最大流量を表しているが, 問題 (D) の最小値は何を表しているか, 説明せよ。

[小問 3] 次のナップサック問題 (K) を分枝限定法で解く。

$$(K) \begin{cases} \text{maximize} & 12x_1 + 10x_2 + 9x_3 + 4x_4 \\ \text{subject to} & 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 + 3x_4 \leq 14, \quad x_i \in \{0, 1\} \quad (i = 1, 2, 3, 4) \end{cases}$$

問題 (K) に対する分枝限定法では, 変数の値を 0 または 1 に固定, あるいは 0 以上 1 以下に緩和した問題を繰り返し解くことになる。ここで, その問題における変数を,

F_m : 値を m に固定する変数の集合 ($m = 0, 1$), R : 値を 0 以上 1 以下に緩和する変数の集合に分類し, その問題を $K(F_0, F_1, R)$ と書くことにする (空集合は $\emptyset$ で表す)。例えば,

- ・ 問題 $K(\emptyset, \emptyset, \{x_1, x_2, x_3, x_4\})$ の最適解は $(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1, 1, 5/6, 0)$, 最適値は $59/2$
- ・ 問題 $K(\{x_3\}, \emptyset, \{x_1, x_2, x_4\})$ の最適解は $(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1, 1, 0, 1)$, 最適値は 26

である (これらの最適解・最適値は解答で断りなしに用いてよい)。

分枝限定法を用いて問題 (K) を解け。解答には処理の様子がわかるように書き (図などを用いてもよい), 上で導入した問題の表記 $K(F_0, F_1, R)$ を用いよ。なお, 問題 $K(F_0, F_1, R)$ の求解手順については記述しなくてよい (その問題が実行可能な場合, 最適解と最適値のみを書けばよい)。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

科目名： 経営システム工学【計画数理学】問題番号 7

以下の小問すべてに解答せよ。特別な指示が無い限り、解答に至る途中の計算過程も示すこと。

[小問 1] 階層的的意思決定法について、以下の問い(1), (2), (3)に答えよ。

ある人 A が新しいスマートフォンを代替案から決めようとしている。それぞれのスマートフォンを評価する基準が P, Q, R, S と 4 つある状況下で、この人 A は既にそれぞれの基準に対する真のウェイト w_P, w_Q, w_R, w_S を有しているとする。

(1) 真のウェイトを用いて基準間の一対比較を行った場合の一対比較行列 D_A を、 w_P, w_Q, w_R, w_S を用いて示せ。

(2) 一対比較行列 D_A の固有値を 1 つ求めよ。

(3) 他の 2 人 B, C においても、A と同様に基準間の一対比較を行い、以下の一対比較行列 D_B, D_C をそれぞれ得た。ただし、一対比較行列の一部の要素は*マークで隠してある。

$$D_B = \begin{pmatrix} * & 3 & 1 & 9 \\ * & * & 0.3 & 3 \\ * & * & * & 9 \\ * & * & * & * \end{pmatrix}, \quad D_C = \begin{pmatrix} * & 3 & 5 & 7 \\ * & * & 0.6 & 2 \\ * & * & * & 0.8 \\ * & * & * & * \end{pmatrix}$$

また、基準が 4 つの場合における一対比較行列の整合性の指標として、整合度 $C.I.$ を以下で定義する。なお、 λ_m は整合度の計算で用いる一対比較行列の最大固有値である。

$$C.I. = \frac{\lambda_m - 4}{3}$$

このとき、 D_B の $C.I.$ の値と D_C の $C.I.$ の値の大小関係を示せ。ただし、 $C.I.$ の値を実際に求めずに文章で説明してもよい。

[小問 2] あるバス停では、バスの到着間隔が x (分), y (分), $(15 - x - y)$ (分) を繰り返している。また、バス停に到着した乗客は、バス停到着後の最初に到着するバスに必ず乗ることができると仮定する。あるバスが到着した直後から 60 分間を考える時、以下の問い(1), (2)に答えよ。

(1) ランダムに到着する乗客がバスを待つ平均待ち時間を、 x, y を用いて示せ。

(2) (1)の平均待ち時間が最小となる x, y の値を求めよ。

[小問 3] 窓口が 1 箇所のみ ATM に客がランダムに到着し、先に着いた客からサービスを受け、サービス終了後は即座に退去して、次の客のサービスを開始する。ある日の ATM が稼働してから n (人目) に到着する客の到着時刻を T_n , サービス開始までの待ち時間を W_n , サービス時間を S_n とする。

このとき、 $n+1$ (人目) の待ち時間 W_{n+1} を、 T_n, T_{n+1}, W_n, S_n を用いて示せ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

科目名：経営システム工学【ソフトウェア工学】

問題番号 8

以下の小問すべてに解答せよ。

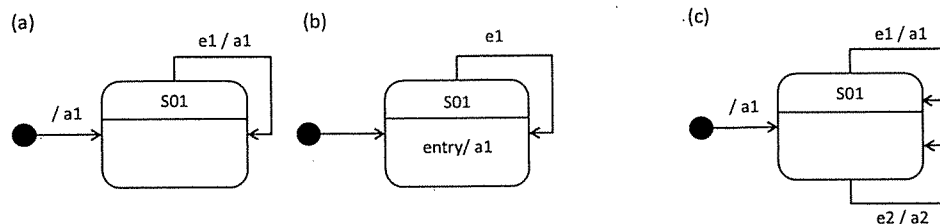
[小問 1] アジャイル開発とはどのような開発スタイルか、以下の用語すべてを使って 100 字程度で説明せよ。用語を使う順序は問わない。

変化 迅速 開発項目 増加的 優先度 タイムボックス管理

[小問 2] 以下の問題文(a) (b)に適合したクラス図をそれぞれ書け。「」で囲まれた用語はクラス、関連、ロールいずれかの名前としてクラス図上に表現されること。なお用語が問題文上に複数回表れていても、クラス図上ではひとつのモデル要素として表現すること。また関連の多重度はすべて明示的に記述すること。

- (a) 木構造における「ノード」には根となる「ルートノード」とそれ以外の「非ルートノード」がある。「ノード」は0以上の「子」のノードを持ち、「非ルートノード」は1つの「親」のノードを持つ。
(b) 「グラフ」は「ノード」と「エッジ」から構成され、「エッジ」は2つの「ノード」を「接続」する。

[小問 3] 以下のステートマシン図において遷移上のふるまい記述を用いて記述された(a)と、入口アクションを用いて記述された(b)は等価なふるまいをする。ここで等価とは同じイベント列に対して同じふるまい（ふるまい記述あるいはアクション）列が実行されることを言う。これを参考にし、(c)と等価なふるまいをするステートマシン図を、遷移上のふるまい記述は用いず入口アクションを用いて記述せよ。



[小問 4] 以下のプログラムについて設問(a) (b)に解答せよ。

```
int f (int x, y) {
    if (x==0 || y==0) x++;
    else y++;
    return x+y;
}
```

- (a) テストデータ(x=0, y=0)でテストを行った場合、①命令網羅率、②分岐網羅率、③複合条件網羅率はそれぞれいくらか。解答はパーセント(%)で示すこと。なおこのプログラムにおける命令は x++ と y++ の二つとする。
(b) さらにテストを行い、①命令網羅率、②分岐網羅率、③複合条件網羅率を 100%にするためには、それぞれ最低いくつのテストデータが必要か。最低必要となるテストデータの具体例を①②③それぞれについて記述せよ。

[小問 5] MC/DC とはどのような網羅基準か、小問 4 のプログラムを例に用いて具体的に説明せよ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

科目名: 経営システム工学【生産管理学】問題番号 9

[小問 1] 以下の設問①～④のすべてに解答せよ。

- ① トヨタ生産方式のジャスト・イン・タイムについて説明せよ。
- ② ライン生産のサイクルタイムはどのような考え方で決定されるか説明し、その構成式を示せ。
- ③ ラインバランシング問題で生産ラインの生産性を評価する編成効率を説明し、構成式を示せ。
- ④ 組立生産とプロセス生産の2つのタイプについて、製品の一例をあげて、その違いを説明せよ。

[小問 2] 在庫管理に関する以下の設問①～③のすべてに解答せよ。

- ① 今日の朝に倉庫を確認した時に製品 A は 120 個の手持在庫があった。本日付の受注残が 90 個あり、発注残が 60 個ある場合、本日の有効在庫は何個あるかを答えよ。さらに新規で 100 個の注文が入った場合には品切れが発生するか、発生しないかを答えよ。
- ② 発注点補充方式による在庫管理手法について説明せよ。この際、有効在庫と補充点の関係に基づいて発注量を示せ。
- ③ 製品 X の第 1 期から第 6 期までの総所要量が次の表で与えられている。製品 X の MRP (資材所要量計画) を表す下表の空欄(a)～(e)に入る適切な数値を示せ。なお、製品 X の(納入/生産)リードタイムは 1 期、初期在庫は 50 個、ロット編成(1 ロットの個数)は 30 個、指示済オーダーはないものとする。

期	0[初期]	1	2	3	4	5	6
製品 X の総所要量 (個)		25	30	40	50	30	35
指示済オーダー		0	0	0	0	0	0
正味所要量				(a)		(b)	
手持在庫 (期末)	50						
計画オーダー (完了)							
計画オーダー (着手)		(c)		(d)		(e)	

[小問 3] 生産スケジューリングに関する以下の設問①～③のすべてに解答せよ。

- ① 次の表に示す単一機械スケジューリング問題において、目的関数を総滞留時間最小化とする。最適解となる生産スケジュールを求め、ジョブ番号の投入順序で表せ。また総滞在時間を示せ。

ジョブ番号	1	2	3	4	5
機械 1 における処理時間	6	10	13	3	2
納期	15	21	25	30	20

- ② ①において目的関数を総納期遅れ時間最小化とする場合、最適解となる生産スケジュールを求め、ジョブ番号の投入順序で表せ。また総納期遅れ時間を示せ。
- ③ メタヒューリスティックス (あるいはモダンヒューリスティックス) と呼ばれる解法の特長を説明せよ。ただし、以下の用語すべてを使うこと。用語の使用順序は問わない。
用語: 近似解, 暫定解, 局所的最適解, 大域的最適解, 改悪

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

科目名: 経営システム工学【人間生活工学】問題番号

10

以下の小問すべてに解答せよ。

〔小問1〕 要素A, B, Cから構成されるシステムTが正常に作動するためには要素A, B, Cが正常であり、かつ、その条件が、次式であるとする。以下の設問に答えよ。

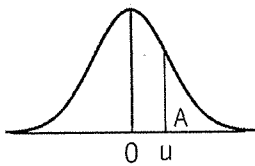
$$T = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$$

(1) Tを頂上事象とするTの正常作動時のFT (fault tree) 図を示せ。

(2) 各要素の故障率が、 $(A, B, C) = (1/10, 2/10, 3/10)$ であるとき、Tが正常に作動する確率を求めよ。途中経過が分かるように示すこと。途中経過及び結果は約分をしない分数で示せ。

〔小問2〕 ある集団に属する多数の者の、ある特性値を調べたところ、平均=100.0、標準偏差=10.0の分布をなしていた。この集団においてA君の特性値は、95.0であった。以下の設問に答えよ。検討の途中経過が分かるように解答すること。なお標準正規分布において、次図に示すuと面積Aには、表の関係があることが分かっている。

- (1) A君のパーセンタイル値を求めよ。 (2) A君の偏差値を求めよ。
(3) この集団において95パーセンタイルに位置するものの特性値を求めよ。



u	A
0.25	0.40
0.50	0.31
1.00	0.16
1.64	0.05

〔小問3〕 立位作業を行う場合の作業台の高さについて、重筋作業と精密作業では、それぞれどのように設定すべきか。人間工学上の理由とともに答えよ。

〔小問4〕 消費生活用製品などの製品設計においては、一般に、使用者として、主使用者、副次利用者、同席者の三者への品質を考慮すべきであるといわれる。以下の設問に答えよ。

- (1) 品質とはどのような概念か。JIS Q9000:2015の定義に沿って説明せよ。
(2) 主使用者、副次利用者、同席者とは、それぞれどのような人のことか。適当な製品例を用いながら考慮すべき品質例とともに説明せよ。

〔小問5〕 組立作業などにおける細分化された分業における人間工学上の複数の課題を解消する方策として、ジョブローテーションが提案されている。以下の設問に答えよ。

- (1) ジョブローテーションとはどのような方策か。説明せよ。
(2) 分業に対してジョブローテーションがもたらす人間工学上の効果を3個以上、説明せよ。

〔小問6〕 製品安全において残留リスクとはどのようなことか。詳しく説明せよ。

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

No.

1	/	5
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

必須 問題番号	1	科目名	数理基礎【微積分】
---------	---	-----	-----------

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

No.

2	/	5
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

必須 問題番号	2	科目名	数理基礎【線形代数】
---------	---	-----	------------

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

No.

3 / 5
採点欄

※裏面の使用は不可

必須 問題番号	3	科目名	数理基礎【統計】
---------	---	-----	----------

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程 経営システム工学専攻

No.

5	/	5
---	---	---

採点欄

--

※裏面の使用は不可	選択 問題番号		科目名	
-----------	---------	--	-----	--