

2023年9月・2024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 11 ページあることを試験開始直後に確認してください。

◎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てください。

1. 「問題用紙」「解答用紙」のほかに「選択科目届け出用紙」が配布されます。
2. 経営システム工学専攻の専門科目は、「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てください。
 - (1) 「数理基礎（必須科目）」問題 A,B,C
問題番号 A,B,C は専門科目「数理基礎」の問題です。問題 A,B,C のすべてに解答してください。解答は解答用紙 1～3 ページ目の各問題番号指定の用紙に記入してください。
 - (2) 「経営システム工学（選択問題）」問題 4 から 11
問題 4 から 11 までは専門科目「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てください。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、問題番号の欄に、解答する問題番号を必ず記入してください。
3. 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。ただし、すべての解答用紙の所定欄に受験番号・氏名を必ず記入してください。
4. 「選択科目届け出用紙」には、出題された「経営システム工学（選択問題）」のうち、選択した問題について、「選択科目届け出用紙」の指示に従って記入してください。「選択科目届け出用紙」は、解答用紙とともに提出してください。

2023年9月・2024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（必須問題）

問題番号

A

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 A1] y が x の関数(function)であり、 $e^{-x^2} + xy + \log y = 0$ を満たすとき、 y を x で微分(derivative)せよ。ただし、 y の自然対数(natural logarithm)を $\log y$ として表現する。

[小問 A2] xy 平面上の曲線 $x^3 + y^3 = 1$ の点 $\left(\frac{1}{\sqrt[3]{2}}, \frac{1}{\sqrt[3]{2}}\right)$ における接線(tangent line)の方程式(equation)を求めよ。

[小問 A3] 次の定積分(definite integral) を計算せよ。

$$I = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx$$

2023年9月・2024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（必須問題）

問題番号

B

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 B1] 次の行列(matrix) A の階数(rank)を求め、行列 A が正則(non-singular)かどうかを判定せよ。また正則(non-singular)な場合には逆行列(inverse matrix) A^{-1} を求めよ。

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

[小問 B2] 次の行列式(determinant)を計算せよ。

$$\begin{vmatrix} -5 & 1 & 0 & 4 \\ -2 & -2 & -2 & 0 \\ 2 & -1 & -3 & -4 \\ -2 & -1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

[小問 B3] V を定義域(domain)と値域(range)が実数集合 R (set of real numbers)である実関数(real functions)全体から成る集合とする。任意の $f, g \in V, x, a \in R$ に対し、和(sum)を $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$, スカラー倍(scalar multiple)を $(af)(x) = a(f(x))$ と定義すると V は線形空間(linear space)となる。 $n = 0, 1, 2, \dots$ に対して V の元(element) f_n を $f_n(x) = x^n$ と定義する。このとき任意の正の整数(positive integer) m に対して、 $f_1, f_2, \dots, f_m$ は線形独立(linearly independent)であることを示せ。

2023年9月・2024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（必須問題）

問題番号

C

以下の小問すべてに解答せよ。

[小問 C1] A 君は 1 回目の校内模擬テストの成績が 60 点, 2 回目の校内模擬テストの成績が 65 点だった。1 回目の全体の平均 (average) は 55.0 点, 標準偏差 (standard deviation) が 5.0 点, 2 回目の全体の平均は 60.0 点, 標準偏差が 4.0 点だった。また, いずれの得点の確率分布 (probability distribution) は正規分布 (normal distribution) に従っているとみなすことができる。このとき, A 君の得点よりも上位にいる人数は, 1 回目と 2 回目でどちらが多いか。また, その理由を述べよ。

[小問 C2] 確率変数 (random variable) x と y の同時確率密度関数 (joint probability density function) が次式であるとき, x と y が独立 (independent) になるように定数 a と b の値を定めよ。ただし, $0 < x < 1, 0 < y < 1$ とする。

$$f(x, y) = a(2xy + x + by + 3)$$

[小問 C3] 2 つの因子 (factor) A と B を取り上げ, 因子 A については 3 水準, 因子 B については 4 水準を設定し, 繰り返し (the number of replications) が 2 回の二元配置法実験 (two-way layout experiment with replications) をランダムな順序で行った。そのデータに基づき分散分析表 (analysis of variance table) を作成した結果, 表 1 を得た。表 1 の①②③に入る数値を求めよ。

表 1 分散分析表

	S 平方和 sum of squares	f 自由度 degrees of freedom	V 平均平方 mean squares	F 分散比 variance ratio
A	10	①	②	③
B	30			
AXB	18			
E				
計	82			

[小問 C4] 2 つの確率変数 (random variable) x と y のそれぞれの分散 (variance) が $V(x) = 2, V(y) = 3$ であり, 共分散 (covariance) が $C(x, y) = 1$ であるとき, $C(x + y, 2x - y)$ の値を求めよ。

2023年9月・2024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(information mathematics)や統計学(statistics)や情報理論(information theory), パターン認識(pattern recognition), 機械学習(machine learning)に関連する次の小問すべてに解答せよ。

〔小問1〕 平均(mean) μ , 分散(variance) σ^2 の正規分布(normal distribution) $N(\mu, \sigma^2)$ に従う 1 次元確率変数(one-dimensional random variable) X がある。いま, 平均 μ , 分散 σ^2 が未知であるため, n 個のデータ $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ を観測したもとの, 平均 μ , 分散 σ^2 を推定する(estimate)ことを考える。このとき, 次の問いに答えよ。

- (1) 平均 μ の最尤推定量(maximum likelihood estimator) $\hat{\mu}_M$ の式を示せ。
- (2) 平均 μ の不偏推定量(unbiased estimator)のうち, (1)で示した最尤推定量の式と異なるものの例を $\hat{\mu}_U$ として示せ。
- (3) 分散 σ^2 の最尤推定量 $\hat{\sigma}_M^2$ の式を示せ。
- (4) 分散 σ^2 の不偏推定量 $\hat{\sigma}_U^2$ の式を示せ。

〔小問2〕 単回帰モデル(simple regression model) $m_1: \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$ と重回帰モデル(multiple regression model) $m_2: \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$ がある。いま, 重回帰モデル m_2 から生成された有限個の学習データ(training data)に対して回帰分析(regression analysis)を行うことを考える。このとき, 単回帰モデル m_1 と重回帰モデル m_2 のどちらの方が予測精度(prediction accuracy)の面で優れるかについては, 一意に決めることができない。それは何故か, どのような場合にどちらが有利になるかについて分かり易く説明せよ。

〔小問3〕 シンボル a_j ($j = 1, 2, \dots, M$) を確率 $P(a_j)$ で独立に生起する定常無記憶情報源(stationary memoryless source) X と, シンボル b_k ($k = 1, 2, \dots, N$) を確率 $P(b_k)$ で独立に生起する定常無記憶情報源 Y を考える。また, b_k が与えられたもとの a_j の条件付確率(conditional probability)を $P(a_j|b_k)$ と表す。このとき, エントロピー(entropy) $H(X)$, 条件付エントロピー(conditional entropy) $H(X|Y)$, 相互情報量(mutual information) $I(X; Y)$ の定義式を示し, これらの量が持つ意味を出来るだけ分かり易く説明せよ。

〔小問4〕 パラメトリックな確率モデル(parametric probability model)におけるベイズ推定(Bayesian estimation)とはどのような方法か。「事前確率(prior probability)」, 「事後確率(posterior probability)」, 「予測分布(predictive distribution)」などのキーワードを用いて説明すると共に, 最尤推定や不偏推定との違いについても説明せよ。

〔小問5〕 分類問題(classification problem)に対して機械学習(machine learning)を適用する際, 得られた機械学習モデル(machine learning model)を評価する必要がある。この機械学習による分類モデルの良さを評価するための評価基準(evaluation criteria)を出来る限り挙げ, それぞれの特徴を説明せよ。

2023年9月・2024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（統計科学）

問題番号

5

以下の小問すべてに解答せよ。

【小問1】 確率変数 (random variable) x が次の確率密度関数 (probability density function) をもつ確率分布 (probability distribution) に従うとする。

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

- (1) θ の最尤推定量 (maximum likelihood estimator) を求めよ。
(2) θ の推定量 (estimator) として $\hat{\theta}(a) = ax$ を考える (a は定数)。期待値 (expectation) $E\{(ax - \theta)^2\}$ を最小にする a の値を求めよ。

【小問2】 ある母集団 (population) において、病気 Z に感染している確率 (probability) は 0.02 である。この病気の検査方法の精度は、「 Z に感染している人が陽性と判定される確率は 0.95」、「 Z に感染していない人が陽性と判定される確率は 0.10」である。このとき、この検査方法で陽性と判定された人が本当に Z に感染している確率はいくらか。

【小問3】 実験計画法 (design of experiments) における Fisher の 3 原則について説明せよ。

【小問4】 説明変数 (explanatory variables) を x_1, x_2 、目的変数 (objective variable) を y とし、 $n = 20$ 組のデータより各種統計量 (statistic) を計算したところ、次式となった。

x_1 の平均 (average) : $\bar{x}_1 = 20$, x_2 の平均 : $\bar{x}_2 = 10$, y の平均 : $\bar{y} = 30$,

x_1 の偏差平方和 (sum of squared deviation) : $S_{11} = 10$

x_2 の偏差平方和 : $S_{22} = 5$,

x_1 と x_2 の偏差積和 (sum of products of deviation) : $S_{12} = a$

x_1 と y の偏差積和 : $S_{1y} = 2$

x_2 と y の偏差積和 : $S_{2y} = 5$,

次式の重回帰モデル (multiple regression model) を仮定する。

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \varepsilon_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

ここで、 ε_i ($i = 1, 2, \dots, n$) は互いに独立に (mutually independently) 正規分布 (normal distribution) $N(0, \sigma^2)$ に従うものとする。

- (1) $a = 7$ のとき、重回帰式を推定せよ。
(2) 多重共線性 (multicollinearity) が生じるとき a の値を求めよ。また、そのとき、回帰分析を行うにはどのようにすればよいか。

【小問5】 5 つの変数を用いた主成分分析 (principal component analysis) を相関係数行列 (correlation coefficient matrix) R に基づいて行う。 R の固有値 (latent value) の最大値が 3.0 であり、2 番目に大きな固有値が 1.0 であるとき、第 1 主成分 (the first principal component) の寄与率 (proportion of variance) はいくらか。

2023年9月・2024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

6

以下の小問にすべて解答せよ。

[小問 1] 次のシステム概念(systems concept)についてそれぞれ簡潔に説明せよ。

- (1) システム (system)
- (2) オープンシステム (open system)
- (3) 創発性 (emergent property)
- (4) 負のフィードバック (negative feedback)
- (5) 階層性 (hierarchy)

[小問 2] 意思決定過程(decision process)に関する次の文章について、番号のついた () 欄に入る最も適切な語を次の語群から選択せよ。ただし同一の番号には同一の語が入り、異なる番号には異なる語が入る。

【文章】組織のマネージャの合理的な(rational)意思決定(decision making)は次のような過程として考えることができる。まず意思決定の問題状況を詳細に調査してデータ等を収集の上、意思決定の上達したい(1)を設定する。そしてそれを達成するであろう(2)を考える。各(2)を実行したときにどのような(3)が起きるかを予測し、各(2)を(4)する。(1)にもっとも適する(2)を(5)し、(6)する。外部について不確実性(uncertainty)があると結果がそれによって影響を受ける。そのときには不確実性の扱い方についての(7)基準を設ける。たとえば、外乱の生起確率(occurrence probability)がわかっている場合には(8)最大化(maximization)の方法がよく用いられる。合理的な意思決定過程は一種の理想であり、実際の意思決定では必ずしも(2)を網羅できなかったり、(4)のための時間的な余裕がなかったりする。このような(9)合理性の下ではサイモンなどが提唱した(10)による意思決定も組織では行われる。

【語群】(A) 評価(evaluation) (B) 意思決定(decision making) (C) 代替案(alternative)
(D) ハード(hard) (E) 期待効用(expected utility) (F) 目的(purpose) (G) 実行(act)
(H) ソフト(soft) (I) 線形性(linearity) (J) 結果(outcome) (K) 選択(choice)
(L) 限定(bounded) (M) モデル(model) (N) 満足化(satisfactory)

[小問 3] 次の非協力ゼロ和 2 人ゲーム(non-cooperative zero-sum two-person game)を解け。

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}$$

[小問 4] 次の非協力非ゼロ和ゲーム(non-cooperative non-zero-sum two-person game)の均衡解を求めよ。

$$\begin{pmatrix} (7 & -8) & (4 & 3) \\ (3 & -2) & (5 & -4) \end{pmatrix}$$

[小問 5] 囚人のジレンマ(prisoner's dilemma)についてプレーヤ(player), 戦略(strategy), 利得(payoff), 均衡解(equilibrium solution), 協力解 (cooperative solution) を明確にして、論点について説明せよ。

2023年9月・2024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。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] 階層的意味決定法(analytic hierarchy process)について、以下の問い(1), (2), (3)に答えよ。

ある人が翌月の旅行先を代替案(alternatives)から決めようとしている。それぞれの旅行先を評価する基準(criteria)が P, Q, R と 3 つある状況下で、基準間の一対比較(pairwise comparison)を行った結果、以下の表にある一対比較行列(pairwise comparison matrix)が得られた。ただし、 a, b はそれぞれ正の値とする。

	基準 P	基準 Q	基準 R
基準 P	1	$3a$	a
基準 Q	$1/(3a)$	1	b
基準 R	$1/a$	$1/b$	1

(1) 一対比較行列が理想的な一対比較(ideal pairwise comparison)により作成された場合、 b の値はいくつになるか、理由を説明しながら値を求めよ。

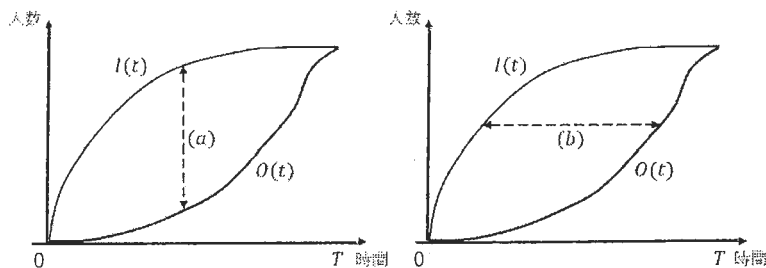
(2) 各評価基準に対するウェイト(weights)を w_P, w_Q, w_R (ただし、 $w_P + w_Q + w_R = 1$) とする。(1) の理想的な一対比較で、かつ $a = 2$ のとき、 w_P, w_Q, w_R の値を小数で求めよ。

(3) (2) で求めたウェイトからなるウェイトベクトル(w_P, w_Q, w_R)を利用して、(2) の一対比較行列の固有値(eigenvalue)の 1 つが 3 であることを示せ。

[小問 2] 待ち行列(queue)モデルについて、以下の問い(1), (2)に答えよ。

(1) 以下の図は、横軸(horizontal axis)を時間、縦軸(vertical axis)を人数として、割り込みがなく、入場した順に退場する施設における、累積入場者数(cumulative number of visitors) $I(t)$ と累積退場者数(cumulative number of exits) $O(t)$ を書いたものであり、左図と右図は同じである。 T は施設の営業時間(business hours)であり、 $I(t)$ と $O(t)$ は時間が 0 と T の時のみで交わる。

この図を利用して、待ち行列理論(queueing theory)におけるリトルの公式(Little's law)を導出せよ。



(2) あるバス停には、平均 20 分間隔でバスが到着する。バス停には、客が時刻の偏りなくランダムに到着する場合、客の平均待ち時間(average waiting time)として考えられる値を、以下の選択肢からすべて選べ。(この問題は、答えだけでよい。例えば、もし「平均待ち時間が 15 分以下となる」ならば、(a), (b), (c) と 3 つを選択することが正答となる。)

(a) 5 分 (b) 10 分 (c) 15 分 (d) 20 分 (e) 25 分 (f) 30 分

2023年9月・2024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] ソフトウェア設計における重要な概念である情報隠蔽(information hiding)について、以下の用語をすべて用いて 50 字程度で説明せよ。用語の順序は問わない。

操作, 公開, 内部, 外部, 独立性

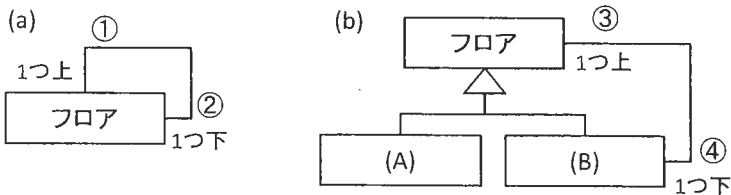
[小問 2] ソフトウェア開発のV字モデル(V-Model)より読み取れる, ソフトウェア開発上の課題は何か。以下の用語をすべて用いて 80 字程度で説明せよ。用語の順序は問わない。

重要な問題, 軽微な問題, 開発の早い段階, 開発終了間際, 確認, 部分, 全体

[小問 3] エレベータにおいて, あるフロアと, その 1 つ上もしくは 1 つ下のフロアとの関係を, 以下の(a) (b)のクラス図(class diagram)で表現することを考える。クラス図中の(A)と(B)に該当するクラス名, および①から④までの多重度(multiplicity)を答えよ。なお多重度が 1 の場合は明示的に 1 と記述すること。

(a) 「フロア」というクラスだけからなるクラス図

(b) (a)に加え, さらに最上階のフロアを表す「最上階フロア」と, それ以外のフロアを表す「非最上階フロア」のクラスを含んだクラス図

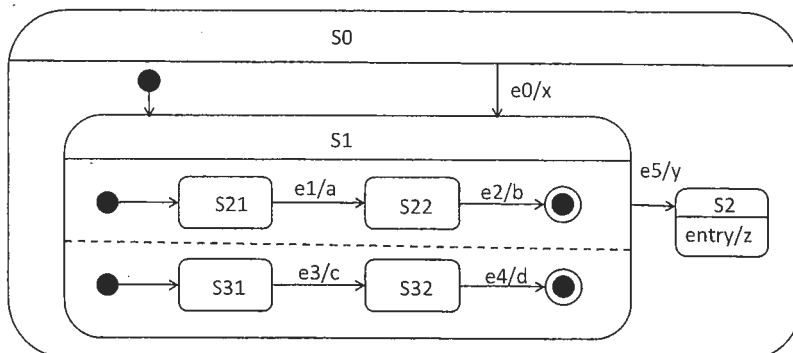


[小問 4] 以下の文章に適合するクラス図を書け。「」で囲まれた用語は, 図形要素として記述されること。ただし問題文上で複数回同じ用語が出現していても, クラス図上ではひとつの図形要素とすること。また関連(association)には必ず多重度を記載し, 多重度が 1 の場合は, 明示的に 1 と記入すること。

ある「大学」には複数の「学生」が「所属」し, 複数の「科目」が「提供」されている。「学生」は最大 8 つの「科目」を「履修」することができる。「学生」の「成績」は「科目」ごとに決まる。

[小問 5] 以下のステートマシン図が(S21, S31)の状態にあるとする。イベントが(a) (b)に記述された順序で起こると, それぞれどのようなふるまいが起こるか。発生する順番を, 例えば a->b->c というように解答せよ。複数の可能性がある場合にはすべてを列挙せよ。

(a) e5, e0 (b) e1, e2, e3, e4



2023年9月・2024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

生産方式に関する以下の小問すべてに解答せよ。

[小問 1] 損益分岐点(break-even point)を説明し、損益分岐点を下げる方法を説明せよ。

[小問 2] 標準時間(standard time)を説明し、その構成式を示せ。

[小問 3] 遊休時間(idol time)を説明し、遊休時間がライン生産の生産性に及ぼす影響を説明せよ。

[小問 4] トヨタ生産方式(Toyota production system)のアンドン(andon)の形態とその役割を説明せよ。

在庫管理に関する以下の小問すべてに解答せよ。

[小問 5] ある製品の1日の平均需要量が120(個/日)の場合、この製品の発注点(reorder point)を示せ。ただし、納入リードタイム(lead time)を4日、安全在庫(safety stock)を80個とする。

[小問 6] ある製品の需要速度が1日あたり500(個/日)で、製品1個の1日あたりの単位保管コストが100(円/(個・日))、1回あたりの発注コストが9,000(円)とする。この製品の保管コストと発注コストを考慮した経済的発注量EOQ(economic order quantity)を示せ。

生産スケジューリングに関する以下の小問すべてに解答せよ。

[小問 7] ある工場の加工エリアでは1台のワークステーションで5つの製品(ジョブ) $J_1 \sim J_5$ を加工する。各ジョブ J_j の加工に要する処理時間(processing time) p_j と納期(due date) d_j が表1であるとする。これは単一機械のスケジューリング問題として考えることができる。以下の目的関数に対して最適なスケジュール（ワークステーションへのジョブの投入順序）を示し、目的関数の最適な値を示せ。

(1) 最大納期遅れ最小化(max tardiness minimization)の最適なスケジュールを示せ。

(2) 上記(1)で求めたスケジュールの最大納期遅れ(max tardiness)の値を示せ。

(3) 総滞留時間最小化(total flow time minimization)の最適なスケジュールを示せ。

(4) 上記(3)で求めたスケジュールの総滞留時間(total flow time)の値を示せ。

表 1 各ジョブの処理時間と納期

ジョブ J_j	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5
処理時間 p_j (hour)	7	6	4	3	5
納期 d_j (hour)	16	7	25	9	21

[小問 8] 5つの製品(ジョブ) $J_1 \sim J_5$ を2種類の加工機械 M_1, M_2 で順に加工するフローショップタイプの生産ラインにおいて、加工に要する処理時間(processing time) p_{1j}, p_{2j} が表2であるとする。

(1) ジョブの投入順序を J_2, J_4, J_5, J_3, J_1 とした時のガントチャート(Gantt chart)を描け。ただし、横軸方向に時間を、縦軸方向には加工機械 M_1, M_2 を表すこと。

(2) 上記(1)のガントチャート上にクリティカルパス(critical path)を図示するとともに、クリティカルパス上の一連の作業を機械名とジョブ名の組(例えば $M1: J1-M1: J2-M2: J3-\cdots-M1: J5$)で順に全て示せ。

表 2 各ジョブの処理時間

ジョブ J_j	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5
機械 M_1 の処理時間 p_{1j} (hour)	3	2	10	3	7
機械 M_2 の処理時間 p_{2j} (hour)	2	5	5	5	6

2023年9月・2024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（知識情報処理）

問題番号

10

次の小問すべてに解答せよ。

[小問 1]

横型探索 (breadth-first search) 及び縦型探索 (depth-first search) とはそれぞれ、どのような方法か。

探索の手順の実行に沿って、以下の用語をすべて用いて、比較して説明せよ。用語は何回でも使用でき、用語の使用順序は問わない。

オープンリスト (OL, Open List) の先頭, オープンリスト (CL, Closed List) の末尾, スタック (stack), キュー (queue), 後入れ先出し方式 (LIFO), 先入れ先出し方式 (FIFO)

[小問 2]

探索戦略の評価基準について、横型探索と縦型探索を、解の完全性（解が存在するときに必ず見つけるか）、解の最適性（最小経路コストの解を最初に見つけるか）の観点から比較せよ。

[小問 3]

反復深化探索 (iterative deepening search) は横型探索を改良したもので、横型探索と縦型探索の利点を合わせ持つ探索手法である。

反復深化探索の探索手順に関して、以下の用語をすべて用いて説明せよ。

用語は何回でも使用でき、用語の使用順序は問わない。

縦型探索, 横型探索, 状態の深度, カットオフ, 効率性

2023年9月・2024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

11

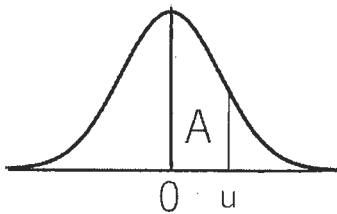
以下の小問すべてに解答せよ。

〔小問1〕 あなたは、従業員が数十人の会社を興そうとしている。従業員の意欲を高め、定着を促すために、どのような施策を講じればよいと考えるか。ハーズバーグ（Herzberg）の動機付け衛生理論に基づき、考えられる施策を複数あげよ。なお、ハーズバーグ（Herzberg）の動機付け衛生理論を簡潔に説明したうえで、その理論との関係を明確にして解答すること。

〔小問2〕 次に示す事案について、「目覚まし時計の不吹鳴」を頂上事象とした FT（fault tree）図により表せ。

電池式の日覚まし時計が定時に吹鳴しなかった。原因としては、吹鳴時刻の設定をし忘れたか、あるいは、目覚まし時計の不具合が考えられる。目覚まし時計の不具合としては、電池切れか、回路故障が可能性として考えられる。

〔小問3〕 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＝170.0、標準偏差＝10.0であった。この集団において、5 パーセントに位置する者の特性値を求めよ。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 A には、表の関係があることが分かっている（ A は 0 と u とに挟まれる面積。表においては小数点 3 位以下を四捨五入している）。



u	A
1.64	0.45
0.67	0.25
0.05	0.02

〔小問4〕 人間生活工学に関係した次の用語を、すべて解説せよ。

- (1) SHELモデル
- (2) 冗長化
- (3) ペルソナ手法
- (4) オートメーションサプライズ (Automation surprise)
- (5) ノンテクニカルスキル (non-technical skills)

〔小問5〕 清涼飲料水と同様の甘い香りがする液体洗剤を小児が誤飲する事故があった。この事故はなぜ起きたと考えられるかを、スキーマ (schema) の概念を用いて説明せよ。なお、スキーマについて簡潔に説明すること。

受験番号					
氏 名					

2023年9月・2024年4月入学試験解答用紙
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	A	科目名	数理基礎（必須問題）
---------	---	-----	------------

受験番号					
氏 名					

2023年9月・2024年4月入学試験解答用紙
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	B	科目名	数理基礎（必須問題）
---------	---	-----	------------

受験番号					
氏 名					

2023年9月・2024年4月入学試験解答用紙
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	C
---------	---

科目名	数理基礎（必須問題）
-----	------------

受験番号					
氏 名					

2023年9月・2024年4月入学試験解答用紙
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.

4	/	5
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

選択 問題番号	
---------	--

科目名	
-----	--

受験番号					
氏 名					

2023年9月・2024年4月入学試験解答用紙
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	
---------	--	-----	--