

2026 年度（令和 8 年度）大学院工学研究科（博士前期課程）

私費外国人留学生

専門試験問題

（社会工学系 経営システムプログラム）

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は、1 ページから 4 ページまであります。解答用紙は、2 枚あります。ページの脱落等に気付いたときは、手をあげて監督者に知らせてください。
3. 下記表の問題番号 1, 20, 21 の中から 2 題を解答してください。1 題につき解答用紙 1 枚を使用して解答してください。解答用紙の追加配付はありません。

問題番号	出題科目
1	微分積分・線形代数 Calculus and linear algebra
20	マネジメント 1 Management engineering 1
21	マネジメント 2 Management engineering 2

4. 監督者の指示に従って、問題番号、志望プログラム及び受験番号を 2 枚の解答用紙の該当欄に必ず記入してください。
5. 計算用紙は、問題冊子の白紙ページを利用してください。
6. 解答用紙の裏にも解答を記入する場合には、表と上下を逆にして記入してください。
7. 机の上には、受験票、黒の鉛筆・シャープペンシル、消しゴム、鉛筆削り及び時計（計時機能だけのもの）以外の物を置くことはできません。
8. コンパス及び定規等は、使用できません。
9. 時計のアラーム（計時機能以外の機能を含む。）は、使用しないでください。
10. スマートフォン、携帯電話、ウェアラブル端末等の音の出る機器を全て机の上に出し、それらの機器のアラームを解除してから、電源を切り、かばん等に入れてください。
11. 試験終了まで退室できません。試験時間中に用がある場合は、手をあげてください。
12. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ってください。

問題1 微分積分・線形代数 設問すべてについて解答すること。

I 2変数関数 f を

$$f(x, y) = y(2x - y)^2 + 3y^3 - 4y$$

とおく。このとき、次の (1) ~ (3) の問いに答えよ。

(1) 関数 f の停留点を求めよ。

(2) 関数 f の極値とそのときの (x, y) を求めよ。

(3) $\mathbb{R}^2$ の部分集合 D を

$$D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid -2 \leq 2x - y \leq 2, 0 \leq y \leq 1\}$$

で定める。 D における関数 f の最大値と最小値を求めよ。

II 3次正方行列 A を $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ とし、線形写像 $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ を $f(\boldsymbol{x}) = A\boldsymbol{x}$

($\boldsymbol{x} \in \mathbb{R}^3$) で定める。このとき、次の (1) ~ (5) の問いに答えよ。

(1) A の固有値を求めよ。

(2) f の核 $\text{Ker}(f) = \{\boldsymbol{x} \in \mathbb{R}^3 \mid f(\boldsymbol{x}) = \mathbf{0}\}$ の基底を与えよ。

(3) $\text{Ker}(f)$ の直交補空間 $\text{Ker}(f)^\perp$ の基底を与えよ。

(4) A を対角化する直交行列 P を与えよ。

(5) n を正の整数とする。 A^n を求めよ。

問題20 マネジメント1

設問すべてについて解答すること。

I 次の(1)～(4)の問いについて答えよ。

あるサプライヤーはネジを製造しており、自動車メーカーに納品している。自動車メーカーの担当者は、ネジの平均の重さが40gより重いかどうかを知りたくなった。そこで表1のようなデータを集め、以下の統計量を計算した。

標本平均 $\bar{x} = 44.8$, 不偏分散 $s^2 = 40.0$.

表1 ネジの重さのデータ

No.	1	2	...	10
重さ x (g)	42.1	39.9	...	43.3

- (1) この状況で検定するときに適した帰無仮説と対立仮説を述べよ。
- (2) 不偏分散は平方和を何で割っているかを答えよ。
- (3) 今回の検定で使用する検定統計量の値を計算せよ。
- (4) 有意水準を $\alpha=0.05$ として検定し、あなたの判定結果を述べよ。なお、以下の数値を用いてもよい。ここでの $t(9, 0.05)$ は、自由度9の t 分布の上側確率が0.025となる t 値を示す。

$$t(9, 0.05) = 2.262, t(9, 0.10) = 1.833, t(10, 0.05) = 2.228, t(10, 0.10) = 1.812$$

II 次の(1), (2)の問いについて答えよ。

(1) ジョブ数 J , 機械数 M のジョブショップ型スケジューリング問題について, メイクスパンの最小化を目的とする数理モデルを記述せよ。

ここで, ジョブ j の t 番目の機械番号は $m_{j,t}$, ジョブ j の機械 a での作業時間は $p_{j,a}$ とする。また, $j > 0, t > 0, a > 0$ とする。なお, すべてのジョブはすべての機械で1度ずつ作業を行う。新しい変数などを利用する場合は, その変数の定義を記述せよ。大きな正の数は K とせよ。

(2) 2種類の製品 A と製品 B の生産において, それぞれ製品 1 kg の製造について, 触媒 X が 5 kg, 6 kg, 生産設備の能力がそれぞれ, 5 時間, 2 時間, 生産労働力が 2 時間と 4 時間を必要とする。なお, 利用可能な触媒 X が 600 kg, 生産設備の能力が 400 時間, 生産労働力が 380 時間とする。ここで, 製品 A, B の 1 kg あたりの利益が 5 万円と 3 万円の場合, 利益が最大となる, 製品 A と B の生産量とその時の利益を求めよ。

問題 2 1 マネジメント 2

設問すべてについて解答すること。

I 次の（１）と（２）の問いについて答えよ。

- （１）日本の社会経済活動を支える重要インフラストラクチャとして NISC（内閣サイバーセキュリティセンター：現在は国家サイバー統括室）が 15 分野を定義しているが、主な所管省庁である金融庁，総務省，厚生労働省，経済産業省，国土交通省が所管する分野をそれぞれの省庁毎に全て回答せよ。
- （２）東京・大阪・名古屋といった大都市の災害リスクが急増しつつあるが，その理由について下記の 2 つの観点別に説明せよ。
 - ① 外力としての災害の変化
 - ② 被災する側の社会経済活動の状況

II 次の（１）と（２）の問いについて答えよ。

- （１）組織行動において，仕事動機づけは主要で重要な構成概念である。仕事動機づけを理解するための代表的な理論に自己決定理論がある。この理論によると，動機づけの類型を自己決定性の違いによって分類することができる。こうした動機づけ類型の 1 つに統制的動機づけがある。この統制的動機づけについて，詳しく説明せよ。
- （２）自己決定理論によれば，統制的動機づけに対比される動機づけの類型として，自律的動機づけがある。この自律的動機づけについて，詳しく説明せよ。