

2025 年度（令和 7 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 24 から 26 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
24	微分積分・線形代数 Calculus and linear algebra
25	マネジメント 1 Management engineering 1
26	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24 微分積分・線形代数 設問すべてについて解答すること。

I 関数 $f(x) = \frac{\log(1-x)}{1-x}$ について、次の (1) ~ (5) の問いに答えよ。

(1) 導関数 $f'(x)$ を求めよ。

(2) 関数 $g(x) = \log(1-x)$ の第 n 次導関数 $g^{(n)}(x)$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) を求めよ。

(3) 次の等式を示せ。

$$(1-x)f^{(n)}(x) - nf^{(n-1)}(x) = \frac{-(n-1)!}{(1-x)^n} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

(4) $a_n = \frac{f^{(n)}(0)}{n!}$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) とおく。数列 $\{a_n\}$ の一般項を S_n を用いて表せ。ただし $S_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) とする。

(5) 極限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^3} \left(x + \frac{3}{2}x^2 + f(x) \right)$ を求めよ。

II 行列

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & -6 \\ 1 & 6 & a \\ -2 & -4 & -2 \end{pmatrix}$$

について、次の (1) ~ (4) の問いに答えよ。

(1) $a = 3$ のとき、 A の固有値を求めよ。

(2) $a = 3$ のとき、 A の固有ベクトルを求めよ。

(3) $a = 3$ のとき、 A が対角化可能であるかどうかを調べ、対角化可能であれば対角化せよ。

(4) 次の条件をみたす実数 a の範囲を求めよ。

A の固有値はすべて実数であり、かつ A は対角化可能である。

問題 25 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) ~ (2) の問いについて答えよ。

(1) 図に示す並列機械において複数の製品を製造する工程を考える。この工程におけるスケジュールを作成する数理モデルを作成する。下記の (a) ~ (e) に従い、数理モデルを構築せよ。

(a) 機械番号を k , ジョブ番号を j とする。

ジョブ j が機械 k に割り付く場合は 1, 割り付かない場合は 0 を取る変数 $\delta_{j,k}$ を導入する。
このとき, ジョブ j の作業開始時刻を s_j , 作業終了時刻を c_j , 機械 k における作業時間を $p_{j,k}$ とした場合の, 作業開始時刻と作業終了時刻の制約条件式を作成せよ。

(b) 機械 k でジョブ j_1 と j_2 が $j_1 \rightarrow j_2$ の順番で加工された場合, ジョブ j_1 と j_2 の作業開始と終了時刻に関する制約式を作成せよ。

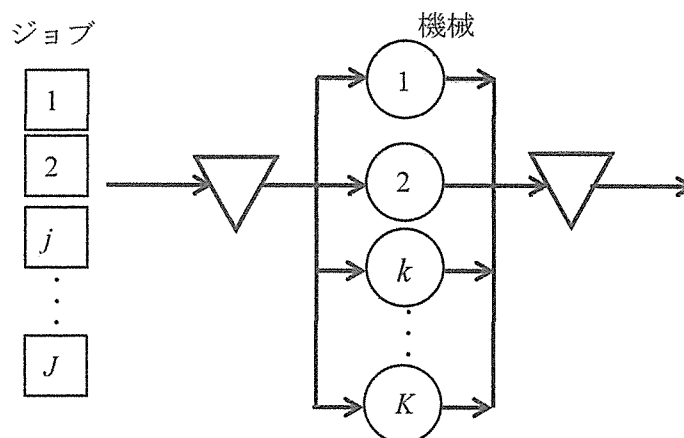
ここで, 変数 $\eta_{j_1,j_2,k}$ を導入し, 機械 k でジョブ $j_1 \rightarrow j_2$ の順で加工された場合では 1 をとり, それ以外では 0 をとる変数とする。

なお, $j_1 \rightarrow j_2$ は j_1 の後に j_2 の作業が行われることを示す。

(c) 変数 $\delta_{j,k}$ と変数 $\eta_{j_1,j_2,k}$ について, $\delta_{j_1,k}$ か $\delta_{j_2,k}$, あるいは両方の値が 0 の場合に $\eta_{j_1,j_2,k}$ の値が 0 となる条件式を記述せよ。

(d) 変数 $\eta_{j_1,j_2,k}$ と変数 $\eta_{j_2,j_1,k}$ の間の制約条件式を, 変数 $\delta_{j,k}$ を利用して記述せよ。

(e) 目的関数をメイクスパンとし, 最小化するための制約条件式と目的関数を記述せよ。



(2) 指数分布の性質について問いに答えよ。

(a) 指数分布の無記憶性を示し, 証明せよ。

(b) 確率変数 X_1, X_2 が, 互いに独立であり, それぞれ平均 $1/\mu_1, 1/\mu_2$ の指数分布に従うとする。

$\mu_1 \neq \mu_2$ の時, $X_1 + X_2$ の分布関数を導出せよ。

- II 3 水準の因子 A を用いて、表 1 のように一元配置実験を行った。表 2 の空欄①～⑨を埋めて、分散分析表を作成せよ。

表 1 実験データ

	繰り返し		
A_1	1	2	3
A_2	4	5	6
A_3	2	3	1

表 2 分散分析表

要因	平方和 S	自由度 φ	平均平方 V	F
A	空欄①	空欄④	空欄⑦	空欄⑨
E	空欄②	空欄⑤	空欄⑧	
計	空欄③	空欄⑥		

問題26 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) 企業の財務安全性分析における流動(性)比率について、定義、計算方式、意味を十分に説明せよ。

(2) 株式会社について、(a)と(b)を十分に説明せよ。

(a) 株式会社と株主とはどのような関係にあるか。

(b) 利益目的の株主が株式を保有する利益の内容とはどのようなものか。

II 次の(1)と(2)の問いについて答えよ。

(1) 仕事動機づけは組織行動を理解する上で欠かせない鍵概念である。こうした仕事を含む、さまざまな活動における動機づけに関する主要な理論の1つに自己決定理論がある。この自己決定理論に基づく動機づけについて、詳しく説明せよ。

(2) 自己決定理論によれば、動機づけ類型の1つに無動機づけがある。この無動機づけについて、詳しく説明せよ。