

問題 1 微分積分・線形代数 出題意図・解答例

出題の意図と採点のポイント

I	2変数関数の停留点を求めることができるか。 2変数関数の極値を求めることができるか。 - 有界閉領域上で関数の最大値と最小値を求めることができるか。
II	- 行列の固有値を求めることができるか。 - 部分空間や基底を理解しているか。 - 実対称行列と直交行列の関連を理解しているか。 - 行列のべき乗を求めることができるか。

答 I (1) $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right), \left(-\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}\right), (1, 0), (-1, 0)$
(2) $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$ のとき極小値 $-\frac{16}{9}$, $\left(-\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}\right)$ のとき極大値 $\frac{16}{9}$
(3) $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$ のとき最小値 $-\frac{16}{9}$
 $\left(-\frac{1}{2}, 1\right), \left(\frac{3}{2}, 1\right)$ のとき最大値 3

II (1) -3 (重複度 2), 0
(2) $\left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ (注: 答の一例)
(2) $\left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} \right\}$ (注: 答の一例)
(4) $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{6}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{6}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{6}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & -\frac{1}{\sqrt{6}} \end{pmatrix}$ (注: 答の一例)
(5) $\begin{pmatrix} -2 \cdot (-3)^{n-1} & (-3)^{n-1} & (-3)^{n-1} \\ (-3)^{n-1} & -2 \cdot (-3)^{n-1} & (-3)^{n-1} \\ (-3)^{n-1} & (-3)^{n-1} & -2 \cdot (-3)^{n-1} \end{pmatrix}$

問題20 マネジメント1 出題意図

I	(1)	・仮説の設定方法について問いました。
	(2)	・基本的な計算式について問いました。
	(3)	・検定統計量の計算式について問いました。
	(4)	・検定結果の解釈について問いました。
II	(1)	・生産管理におけるスケジューリング問題について、基本的な単純ジョブショップ問題の数理モデル構築の問題を出題した。問題を通して、ジョブショップ問題の特徴の理解度を確認する。
	(2)	・生産管理における基礎的な計画問題であるとともに、解法として基本的な線形計画問題を出題した。

問題 20 マネジメント1 解答例：

I

(1)

母平均を μ とすると、下記となる。

帰無仮説： $\mu=40g$

対立仮説： $\mu>40g$

(2)

9 で割っている。

(3)

検定統計量を t_0 とすると、下記となる。

$$t_0 = \frac{44.8 - 40}{\sqrt{40/10}} = 2.4$$

(4)

下記であるから、帰無仮説は棄却される。したがって、ネジの平均の重さは、40g よりも重いと言える。

$$t_0 = \frac{44.8-40}{\sqrt{40/10}} = 2.4 > t(9, 0.10)=1.833$$

II

(1)

z をメイクスパンとする。

ジョブ j の機械 a での作業開始時刻を $x_{j,a}$ 、機械（番号） a について、ジョブ i の後にジョブ j の作業が行われる場合、 $\eta_{i,j,a}=1$ 、それ以外ならば $\eta_{i,j,a}=0$ を取る 0-1 変数 $\eta_{i,j,a}$ とする。

$\min \quad z$

$$z \geq x_{j,m_{j,M}} + p_{j,m_{j,M}} \quad (\forall j)$$

$$x_{j,m_{j,t}} \geq x_{j,m_{j,t-1}} + p_{j,m_{j,t-1}} \quad (\forall j, M \geq t > 1)$$

$$x_{j,a} \geq x_{i,a} + p_{i,a} - K(1 - \eta_{i,j,a}) \quad (\forall i, j, i \neq j, \forall a)$$

$$x_{i,a} \geq x_{j,a} + p_{j,a} - K \cdot \eta_{i,j,a} \quad (\forall i, j, i \neq j, \forall a)$$

$$x_{j,a} \geq 0 \quad (\forall j, a)$$

$$(\eta_{i,j,a} + \eta_{j,i,a} = 1, \quad (\forall i, j, i \neq j, \forall a))$$

(2)

製品 A の生産量 x_1 、製品 B の生産量 x_2 とする。

Max z

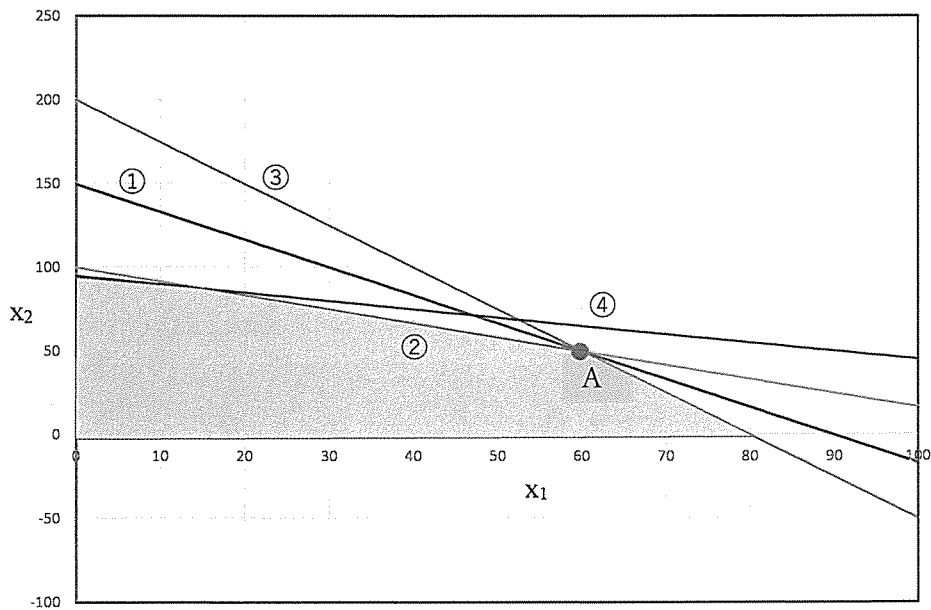
$$z = 5x_1 + 3x_2 \quad \textcircled{1}$$

$$5x_1 + 6x_2 \leq 600 \quad \textcircled{2}$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 400 \quad \textcircled{3}$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 380 \quad \textcircled{4}$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \quad \textcircled{5}$$



灰色の領域が実行可能領域を示す。

目的関数を示す①式の直線（図内の①）が実行可能領域内を通り、 x_2 切片($z/3$)が最大となる条件は点 A を通る場合である。

点 A は②式と③式による実行可能領域の境界直線の交点であり、点 A の座標は $(x_1, x_2)=(60, 50)$ である。これより、以下となる。

製品 A の生産量 $x_1=60$ kg

製品 B の生産量 $x_2=50$ kg

利益 450 万円

問題21 マネジメント2 出題意図

I	(1)	・日本の重要インフラ防護の対象範囲に関する基礎知識を問いました。
	(2)	・大都市圏で急増する災害リスクの背景に関する知識を問いました。
II	(1)	・出題テーマである組織行動における最重要な要素である動機づけについて、現在の代表的理論における動機づけ理解を問う
	(2)	・出題テーマである組織行動における最重要な要素である動機づけについて、現在の代表的理論における動機づけ理解を問う

問題 2 1 マネジメント 2 解答例

I

- (1) 金融庁：金融、総務省：情報通信・行政、厚生労働省：医療、経済産業省：電力・ガス・化学・クレジット・石油、国土交通省：航空・空港・鉄道・水道・物流・港湾
- (2) ① 南海トラフ地震や首都圏直下型地震といった巨大地震の発生可能性が増加し、また、気候変動等の影響により風水雪害の頻発化や激甚化も進行していることから、大きな災害が連続したり、同時に発生したりする複合災害の可能性が増大しつつあるため。
- ② 大都市では社会経済活動が集中し続けることで、日中に通勤・通学等で増加する昼間人口と、実際に住んでいる人々の夜間人口との差、昼夜間人口差がますます拡大しており、朝晩の通勤・通学ラッシュ時に災害が発生した際の大量の帰宅困難者の発生リスクを増大させている。また平常時でも滞留しがちな物流も既に飽和状況となっていることから、同時多発的な物流の途絶リスクも増大しているため。

II

- (1) 自己決定理論における統制的動機づけは、個人の内的な強制あるいは外的な強制によって活動に従事する状態を生み出すものである。統制的動機づけは、外的動機づけ及び取り入りの動機づけと呼ばれる類型から成っている。この動機づけは自己決定性の比較的低い動機づけを指している。
- (2) 自己決定理論における自律的動機づけは、個人の意志や活動の意義の容認によって活動を行う状態である。自律的動機づけは同一化的動機づけ、統合的動機づけ、内発的動機づけと呼ばれる類型から成っている。この動機づけは比較的高い自己決定性を示す動機づけを指している。