専門科目（午前）　　　　　　　　　　20　大　修

技術経営専攻　　　　　　　　　　時間 9:30 ～ 11:00

全体に対する注意事項

1. 受験者は【技術経営に関する問題】【知的財産に関する問題】【金融工学分野に関する問題】の 3 つの問題群から**一つだけ選択し**解答せよ。
2. 【技術経営に関する問題】は 2 ページに、【知的財産に関する問題】は 3 ページに、【金融工学分野に関する問題】は 4〜5 ページに問題が載っている。
3. 解答用紙は、【技術経営に関する問題】は 1 枚、【知的財産に関する問題】は 2 枚、【金融工学分野に関する問題】は 4 枚用いる。
4. 問題群ごとに、解答上の注意事項が与えられているので、それをよく読んで解答せよ。

【技術経営に関する問題】

注意事項

1. 解答用紙の指定箇所に必ず受験番号を記入すること。
2. 解答用紙の左上端に【技術経営】という言葉を記入すること。

問題 1. 長期戦略指針「イノベーション 25」（平成 19 年 6 月 1 日閣議決定）は、「高齢化する社会は、新しい需要を生み、それが新しい技術やサービスを牽引する原動力となり、結果として我々の生活をより豊かにし経済発展する可能性を秘めている。地球温暖化等グローバルな環境問題は、日本の強い環境技術をさらに高度化し、世界に発信するとともに、新しい国際的枠組み作りへの努力を促すチャンスである。日本がこれらの課題にチャレンジすることにより、経済成長やより豊かな国民生活を可能とするイノベーションが起こるのである」と指摘している。

日本が直面する「高齢化」や「地球環境問題」等の課題からイノベーションを創出するための方策について、　企業、　大学、　政府のいずれかの立場を選び、1000 字程度であなたの考えを述べよ。

【知的財産に関する問題】

注意事項

1. 問題 1(1)(2) および問題 2 の全部について解答すること。
2. 解答は問題ごとに別々の解答用紙に記入すること。
3. 各解答用紙の指定箇所に必ず受験番号を記入すること。
4. 各解答用紙の左上端に【知的財産】という言葉と問題番号を記入すること。

問題 1. 知的財産権制度の役割について、先進国の視点および発展途上国の視点から、それぞれ、あなたの考えを述べよ。

(1) 先進国の視点（500 字程度）

(2) 発展途上国の視点（500 字程度）

問題 2. 企業の競争力向上のために、知的財産の活用とはどのような活動であるべきか、あなたの考えを述べよ。（1000 字程度）

【金融工学分野に関する問題】

注意事項

1. 問題 1〜問題 4 の全部について解答すること。
2. 解答は問題ごとに別々の解答用紙に記入すること。
3. 各解答用紙の指定箇所に必ず受験番号を記入すること。
4. 各解答用紙の左上端に【金融工学】いう言葉と問題番号を記入すること。

$\mathbb{R}$ は実数全体、$\mathbb{N}$ は非負整数全体の集合をあらわすものとする。

問題 1. $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ に対して関数 f を $f(x) = x\left(\frac{3}{2} + \sin\left(\frac{1}{x}\right)\right)$ によって定義する。以下の (1), (2) に答えよ。

(1) 次の式の値を求めよ。

$$\inf \{\, f(x) |\ x \in \mathbb{R},\ x > 0\}$$

(2) $f(x)$ を $x = 0$ の場合にも定義して f が $\mathbb{R}$ 上で連続関数になるようにするためには $f(0)$ の値をどのように定めればよいかを示し、理由を述べよ。

問題 2. 3×3 の実行列 A で、以下の条件を満すようなものの例を挙げよ。

$$A^3 - 7A^2 + 16A - 12E_3 = O_3$$
$$A^2 - 5A + 6E_3 \neq O_3$$

ただし、$E_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $O_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ とする。

問題 3. e を自然対数の底とし、$k \in \mathbb{N}$ に対して

$$I_k = \int_{-\infty}^{\infty} x^{2k} e^{-x^2/2} \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\, dx$$

とする。

(1) $I_0 = 1$ を証明せよ。

(2) I_k と I_{k-1} との関係を求めよ。

(3) I_k を求めよ。

（問題は次ページに続く）

問題 4. コインを繰り返し投げる。毎回のコイン投げで表が出る確率を 1/2 とする。k 回目のコイン投げの結果が表であれば $X_k = 1$、裏であれば $X_k = -1$ とする。このとき、$S_0 = 0$ および次で定義される確率過程 $S_0, S_1, S_2, \cdots$ を考える。

$$S_n = \sum_{k=1}^{n} X_k, \qquad n = 1, 2, \cdots$$

また a, b を $a < 0 < b$ を満たす整数とし、次のような確率時刻を定義する。

$$T_{a,b} := \inf\{n \in \mathbb{N} |\, S_n \leq a \text{ または } S_n \geq b\}$$

$P(A)$ は、事象 A の確率を表わし、$E[Y]$ は確率変数 Y の期待値を表わすものとする。以下の各問いに答えよ。

(1) $a < x < b$ を満たす x に対して

$$P\left(x + S_{b-a} \leq a \text{ または } x + S_{b-a} \geq b\right) \geq 2^{-(b-a)}$$

であることを示せ。

(2) 全ての自然数 n に対して、次の不等式が成り立つことを示せ。

$$P\left(T_{a,b} > n(b-a)\right) \leq \left(1 - 2^{-(b-a)}\right)^n$$

(3) $E[T_{a,b}] < \infty$ であることを示せ。

(4) $T_z := \inf\{n \in \mathbb{N} | S_n = z\}$ とするとき、$P(T_a > T_b)$ を a, b を用いて表せ。ただし、以下の一般的な事実を用いてよい。

「τ が停止時刻であり、$E[\tau] < \infty$ を満たすとき、$E[S_\tau] = 0$ が成り立つ」