

専門科目 (午前)

21 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【技術経営戦略に関する問題】【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. 【技術経営戦略に関する問題】は第2ページに、【知的財産に関する問題】は第3ページに、【金融工学分野に関する問題】は第4～第5ページにある。
3. 問題群毎に、解答上の注意事項が与えられているので、よく読んで解答せよ。

【技術経営戦略に関する問題】

注意事項

1. 問題 1 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【技術経営戦略】という言葉と問題番号を記入すること。

問題 1. X 大学院の合格者発表掲示板の前に受験者 Y が立っていた。それを見ていた教員 A が同僚の教員 B に「掲示板の前にいる受験者 Y が社会人受験生なら、合格者だ。」と言った。ところが、教員 A のこの発言内容は間違いであった。さて、受験者 Y に該当するものを次の (1) ~ (9) の中から一つ選び、その理由を述べよ。

- (1) 社会人受験生かどうかは分からないが、合格者
- (2) 社会人受験生かどうかは分からないが、不合格者
- (3) 社会人受験生で合格者
- (4) 社会人受験生で不合格者
- (5) 社会人受験生だが、合格・不合格は分からない
- (6) 社会人受験生ではない合格者
- (7) 社会人受験生ではない不合格者
- (8) 社会人受験生ではないが、合格・不合格は分からない
- (9) 与えられた条件だけでは誰か分からない

問題 2. 人類社会の持続的発展に向けて、環境問題の解決が重要な課題となっている。このために現在、企業や地域社会では技術開発、ビジネスなどにおいてさまざまなイノベーションへの取り組みがなされている。これに関して以下の設問 1、設問 2 に答えよ。

設問 1 このようなイノベーションへの取り組みの事例を一つ挙げ、その背景、内容、社会にもたらす影響（プラス面、マイナス面）を述べよ。(700 字程度)

設問 2 設問 1 で取り上げた事例をイノベーションとして成功させるための課題とその解決案を述べよ。(700 字程度)

【知的財産に関する問題】

注意事項

1. 問題 1 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. 知的財産推進計画 2008 では、「研究成果を定期的に評価し、国際的事業展開に向けた戦略を構築、実施していく総合プロデュース機能の強化へのニーズは高い。このため、経営に明るく国際的に通用する専門人材の育成を加速する」と指摘している。このような知的財産に関する専門人材の育成を加速するために必要と思われる活動について、あなたの考えを述べよ。

(1000 字程度)

問題 2. 企業活動の国際化が急速に進展している。国際化の形態は、海外の製造拠点の設置、販売拠点の設置、現地企業との合併事業、現地企業へのアウトソーシング等、様々である。企業の国際化に伴って生じる知的財産についての課題を一つ挙げ、その課題解決について、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 2、問題 3 の全てに解答すること。
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】という言葉と問題番号を記入すること。

問題 1. O_n 、 I_n はそれぞれ $n \times n$ の零行列と単位行列をあらわすものとする。以下の (1) と (2) に答えよ。

- (1) 3×3 の実行列 A で、 $A^2 \neq O_3$ かつ $A^3 = O_3$ となるものの例を一つ挙げよ。
- (2) 上の問 (1) への解答として挙げた A について $(A + 2I_3)^n$ を計算せよ。ただし、 n は 3 以上の自然数とする。

問題 2. \mathbb{R} を実数全体の集合とし、

$$A = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 1 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 2, x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0\}$$

とするとき次の式の値を求めよ:

$$\int_A xyz \, dx \, dy \, dz$$

問題 3. コインを N 回投げる。各コイン投げは独立であり、表が出る確率と裏が出る確率はともに $1/2$ であるとする。コインの表が出ることに 1 を、裏が出ることに 0 を対応させれば、この試行によって起こり得る全ての結果の集合を

$$\Omega = \{(\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_N) \mid \omega_i \in \{0, 1\} (i = 1, 2, \dots, N)\}$$

によって表わすことができる。 ω_i が i 回目のコイン投げに対応する。 Ω の全ての部分集合からなる集合族を \mathcal{F} と定義し、任意の $\omega \in \Omega$ に対して $P(\omega) = 1/2^N$ と定めると、上の N 回のコイン投げを表わす確率空間 (Ω, \mathcal{F}, P) を得る。 Ω 上の確率変数 X に対し X の期待値を $\mathbb{E}[X]$ と記す。以下、適合過程、マルチンゲール、停止時刻はすべてこのコイン投げによって定まる増大情報族に関するものを指すこととする。

(1) $k = 0, 1, \dots, N$ に対し、確率変数 Z_k と Y_k を

$$Z_k((\omega_1, \dots, \omega_N)) = \begin{cases} 0 & k = 0 \text{ の場合} \\ \omega_k & k \in \{1, \dots, N\} \text{ の場合} \end{cases}$$

$$Y_k = \sum_{i=0}^k Z_i$$

によって定め、適合過程 $(Y_i)_{i=0, \dots, N}$ を定義する。以下の (a) と (b) に答えよ。

- (a) $(Y_k + a_k)_{k=0, \dots, N}$ がマルチンゲールとなるように a_k ($k = 1, \dots, N$) を定めよ。ただし、 $a_0 = 0$ とする。
- (b) 適合過程 $(I_i)_{i=0, \dots, N}$ を

$$I_k = \begin{cases} 0 & k = 0 \text{ の場合} \\ \sum_{i=0}^{k-1} Y_i (Y_{i+1} - Y_i - 1/2) & k \in \{1, \dots, N\} \text{ の場合} \end{cases}$$

によって定義するとき、 $(I_i)_{i=0, \dots, N}$ はマルチンゲールとなることを証明せよ。

- (2) $k \in \{1, 2, 3, 4, \dots\}$ に対し

$$\tau^k((\omega_1, \dots, \omega_N)) = \inf \{i \in \{0, 1, \dots, N\} \mid Y_i((\omega_1, \dots, \omega_N)) \geq k\}$$

によって Ω 上の確率変数 τ^k を定める。(ここで、 $\inf \emptyset = \infty$ とする。) 以下の (a) と (b) に答えよ。

- (a) τ^k が停止時刻であることを証明せよ。
- (b) $N = 4$ とする。停止時刻 σ と $i \in \{1, 2, 3, 4\}$ に対して

$$Y_{i \wedge \sigma}((\omega_1, \dots, \omega_4)) = Y_{i \wedge \sigma((\omega_1, \dots, \omega_4))}((\omega_1, \dots, \omega_4))$$

によって確率変数 $Y_{i \wedge \sigma}$ を定義する。ただし、 $x \wedge y$ は x と y の小さい方であるとする。 $\mathbb{E}[Y_{4 \wedge \tau^2}]$ を求めよ。