

平成 22 年度九州大学大学院経済学府修士課程入学試験問題 (一般選抜)

経済数学

次の 2 問の両方について解答しなさい。

問 1 (1), (2) の中から 1 つを選んで解答しなさい。

(1) 以下の問いに答えよ。マクローリン展開における剰余項は省略せよ。

- (a) $\cos x$ のマクローリン展開を x^6 の項まで求めよ。
- (b) $\log(1+x)$ のマクローリン展開を x^3 の項まで求めよ。
- (c) (a), (b) の結果を利用して $\log(\cos x)$ を x^6 の項まで展開せよ。

(2) E を n 次単位行列とする。このとき、以下の問いに答えよ。

- (a) $AB+BA=E$ となる n 次正方行列 A, B は存在するか。理由を明確にして答えよ。なお、存在する場合は具体例を示せ。
- (b) $AB-BA=-E$ となる n 次正方行列 A, B は存在するか。理由を明確にして答えよ。なお、存在する場合は具体例を示せ。

問 2 (1), (2) の中から 1 つを選んで解答しなさい。

(1) 1 円預けると、満期 T に $X = e^{rT}$ 円を受け取ることができる預金がある。ここで r は金利を意味する正の定数である。また、 T はパラメータ $\lambda > 0$ の指数分布に従う非負の確率変数であり、その確率密度関数 $f(t)$ は

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

である。このとき、以下の問いに答えよ。なお、 $1 < C < \infty$ とする。

- (a) 受取額 X の確率密度関数を求めよ。
- (b) あなたは受取額 X 円の期待値を希望額 C 円と等しくなるように金利 r を設定したい。このようなことが可能か。理由を明確にして答えよ。また、可能な場合は、金利 r を λ, C を用いて表せ。

(2) 以下の最大化問題の解を求めよ。

$$\begin{aligned} \max \quad & (x_1 + 2)x_2 \\ \text{s.t.} \quad & 1 - x_1 - x_2 \geq 0, \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$