

2010 年度前期 応用数値計算法 試験問題

2010 年 7 月 26 日(月)

注意：

- (1) 問題用紙は 1 枚，解答用紙は 4 枚ある。
- (2) 問題ごとに解答用紙をかえて，解答すること。問題番号と氏名，学籍番号は，必ず全ての解答用紙に記入すること。

問題 1

- (1) 線形方程式 $Ax=b$ を，数値計算により解くにはどのような方法があるかを，直接法(Direct Methods)と反復法(Iterative Methods)の観点から分類しながら説明せよ。さらに，それらの方法を利用するための条件と，方法の特徴についても付記せよ。
- (2) マトリクスの性質を調べる尺度として，どのようなものがあるかを説明せよ。

問題 2

- (1) 常微分方程式(Ordinary Differential Equation)を解く方法について，陽解法(Explicit Approach)と陰解法(Implicit Approach)の観点から，それぞれの特徴を含めて説明せよ。
- (2) Runge-Kutta 法とはどのような方法か，利点と欠点を含めて説明せよ。

問題 3

- (1) Lagrange 補間法と Spline 補間法の相違を，基本的な考え方と補間結果の観点から説明せよ。
- (2) Bezier 曲線と B-Spline 曲線の違いを，基底関数の特徴から説明せよ。

問題 4

熱伝導方程式 $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ を $\frac{u_j^{n+1} - u_j^{n-1}}{2\Delta t} = \frac{u_{j+1}^n - 2u_j^n + u_{j-1}^n}{(\Delta x)^2}$ のように差分近似して解くことを考える。このとき以下の問に答えよ。

- (1) $\frac{\Delta t}{\Delta x} = \lambda = \text{一定}$ ，とする差分スキームの精度は何次精度か？
- (2) $\frac{\Delta t}{(\Delta x)^2} = \rho = \text{一定}$ ，とする差分スキームの精度は何次精度か？
- (3) フォン・ノイマンの方法により， $\frac{\Delta t}{(\Delta x)^2} = \rho = \text{一定}$ ，とする差分スキームの安定性を議論せよ。