

2006 年度前期 応用数値計算法 試験問題

2006 年 7 月 24 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，直接法と繰り返し法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) 固有値問題とは何か，また固有値や固有モードを計算すべき理由を，数学的観点と力学的観点から説明せよ。
- (2) 固有値問題を数値計算により解くにはどのような方法があるか，利用するための条件，方法の特徴を含めて説明せよ。

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 曲線の相違を基底関数の考察に基づき説明せよ。

問題 4

熱伝導方程式 $\frac{\partial u}{\partial t} = c \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ (c は正の定数) を $\frac{u_j^{n+1} - u_j^{n-1}}{2\Delta t} = c \frac{u_{j+1}^n - u_j^{n+1} - u_j^{n-1} + u_{j-1}^n}{(\Delta x)^2}$ のように差分近似するとき，

- (1) $c\Delta t/(\Delta x)^2 = \rho = \text{一定}$ ，とする差分スキームの精度は， Δt について何次精度か？
- (2) (1) の差分スキームの増幅率 g を求め，安定性をフォン・ノイマンの方法により調べよ。