

2005 年度前期 応用数値計算法 試験問題
2005 年 7 月 25 日(月)

注意：

- (1) 問題用紙は 2 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) Condition Number とは何か，また線形方程式 $Ax=b$ を数値計算により解く際に，どのように利用されるかを説明せよ。

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

ある実験条件値 X_i で行ったときの結果が Y_i であるとしたとき，表 1 に示す実験データが得られたとする。この実験データに対して，回帰直線をあてはめて回帰分析を行いなさい。

表 1 実験データ

X_i	Y_i
1	2
2	5
3	5

問題4 熱伝導方程式

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2},$$

を

$$\frac{u_j^{n+1} - u_j^n}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{u_{j+1}^{n+1} - 2u_j^{n+1} + u_{j-1}^{n+1}}{(\Delta x)^2} + \frac{1}{2} \frac{u_{j+1}^n - 2u_j^n + u_{j-1}^n}{(\Delta x)^2}$$

のように差分近似する。このとき、

- (1) $\Delta t/(\Delta x)^2 = \rho = \text{一定}$ とする差分スキームの精度は何次精度か？
- (2) (1)の差分スキームの安定性をフォン・ノイマンの方法により調べよ。

N	X
5	1
6	2
8	8