

# 数値解析法 中間テスト 対策

九州工業大学 機械知能工学科 機械知能コース 3年 坂本 悠作  
学籍番号 13104069 提出日 2015 年 6 月 15 日

## 1 問題 1

$\frac{\partial u}{\partial x}$  と、 $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$  を、Taylor 展開から始めて、2 次の中心差分 (中央差分) 式で表すと共に、それぞれの打ち切り誤差を評価せよ。

## 2 問題 2

ポテンシャル流れの流れ関数  $\psi$  はラプラスの方程式 (次式) を満足する。

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} = 0 \quad (1)$$

2.1 上式を満足するように流れ場の全点で  $\psi$  の値を求めるためには、繰り返し計算によって、解を収束させることが必要になる理由を説明せよ。

2.2 緩和法について、フローチャートを描き、式を用いて説明せよ

2.3 「ステップを超える一様流れ」を例に、境界条件の与え方など、実際の解法について説明せよ

## 3 問題 3

1 次元の伝熱方程式:  $\frac{\partial T}{\partial t} = k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$  を例にして、クランク・ニコルソン法を用いた解法について説明せよ

## 4 問題 4

次の語句を説明せよ

### 4.1 前進差分と後退差分

Taylor 展開によって得られる前進差分の式を次に示す。前進差分の場合は、ある点  $(i,j)$  からみて  $(i+1,j)$  の点がどうなっているかを表したものである。

$$u(x + \delta x) = u(x) + \frac{\partial u}{\partial x} \delta x + \frac{1}{2!} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \delta x^2 + \frac{1}{3!} \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} \delta x^3 + \cdots \quad (2)$$

後退差分の場合は、ある点  $(i,j)$  からみて  $(i-1,j)$  の点がどうなっているかを表したものである。

$$u(x - \delta x) = u(x) - \frac{\partial u}{\partial x} \delta x + \frac{1}{2!} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \delta x^2 - \frac{1}{3!} \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} \delta x^3 + \cdots \quad (3)$$

## 4.2 高次差分式

## 4.3 陽解法と陰解法