

数値解析課題

No.5 梅沢直矢

2020 年 1 月 31 日

- 1 $dy/dx = x^2 - y$ 初期値 $y(0) = 2$ について、次の問に答えなさい。
- 1.1 オイラー法で刻み幅を 0.5 としたとして、 $x = 2$ まで y の値を求めグラフ化しなさい。

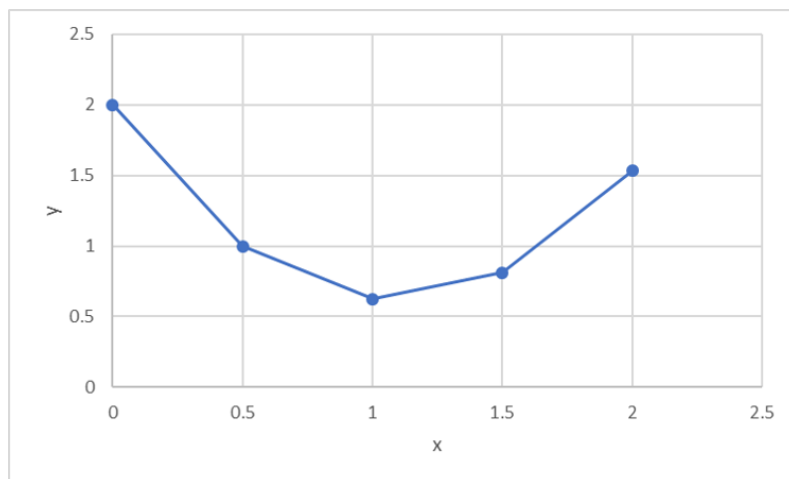


図 1 x と y の値の推移

- 1.2 刻み幅を変え (分割数 2^n として $n = 8$ まで)、真値 $(x^2 - 2x + 2)$ との誤差を検討しなさい。

分割数を少なくしていくと誤差が減少しているのがわかる。計算機の性能にもよるが、オイラー法を使うのなら、できるだけ分割数を多くしたほうがいいだろう。

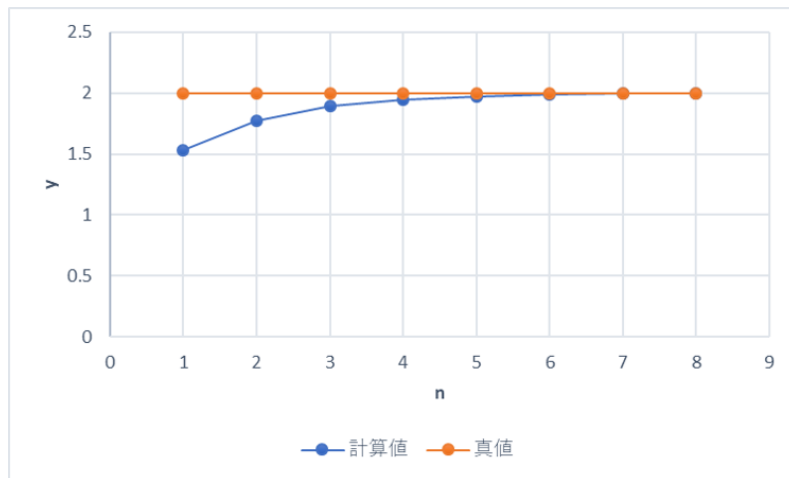


図2 計算値と真値の比較

1.3 オイラー法で誤差の出る理由を説明しなさい。

オイラー法は接戦を求めているため、分割数が大きくなれば接戦が真値に近づいていくため、精度が良くなる。そのため、分割数が小さいと誤差が大きくなってしまう。

1.4 前問の理由より、オイラー法でも誤差の出ない微分方程式を与えて、プログラムを実行し確かめてみなさい (刻み幅によらず誤差が出ない)。

$$dy/dx = 8 \text{ 初期値 } y(0) = 1$$

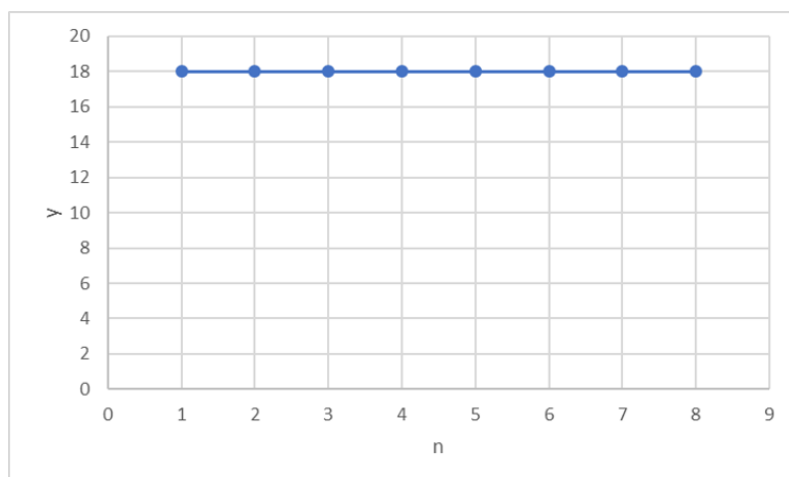


図3 刻み幅によって誤差がでない様子