

～11. 偏微分方程式 その1～

2021-04-19 福田 浩

1 Python スクリプト

- 17行目は式が長いので、\を使って改行
- print文で改行しないためには `print(t, end=" ")`
- 改行だけしたいときは `print()`

```
1  lamb = 80.4
2  rho = 7874
3  c = 461
4  dx = 0.1
5  N = 10
6  u_old = []
7  u_new = []
8  for i in range(0,N+1,1):
9      u_old.append(1000)
10     u_new.append(0)
11
12  u_old[0]=300
13  u_old[N]=300
14
15  for t in range(3601):
16      for i in range(1,N,1):
17          u_new[i] = u_old[i] + \
18              lamb/(rho*c*dx*dx)*(u_old[i+1] - 2*u_old[i] + u_old[i-1])
19      for i in range(1,N,1):
20          u_old[i] = u_new[i]
21      if t%600==0:
22          print(t, end=" ")
23          for i in range(N+1):
24              print(u_old[i], end = " ")
25          print()
```

2 課題の解答

1時間後の鉄棒中心の温度は 704.5 K (～430 °C).

3 可視化してみた

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2
3 lamb = 80.4
4 rho = 7874
5 c = 461
6 dx = 0.1
7 N = 10
8 u_old = []
9 u_new = []
10 Temperature = []
11 timestamp = []
12 for i in range(0,N+1,1):
13     u_old.append(1000)
14     u_new.append(0)
15
16 u_old[0]=300
17 u_old[N]=300
18
19 for t in range(21601):
20     for i in range(1,N,1):
21         u_new[i] = u_old[i] + \
22             lamb/(rho*c*dx*dx)*(u_old[i+1] - 2*u_old[i] + u_old[i-1])
23     for i in range(1,N,1):
24         u_old[i] = u_new[i]
25     if t%600==0:
26         Temperature.append(u_old[int(N/2)])
27         timestamp.append(t)
28
29 plt.scatter(timestamp, Temperature)
30 plt.show()
```

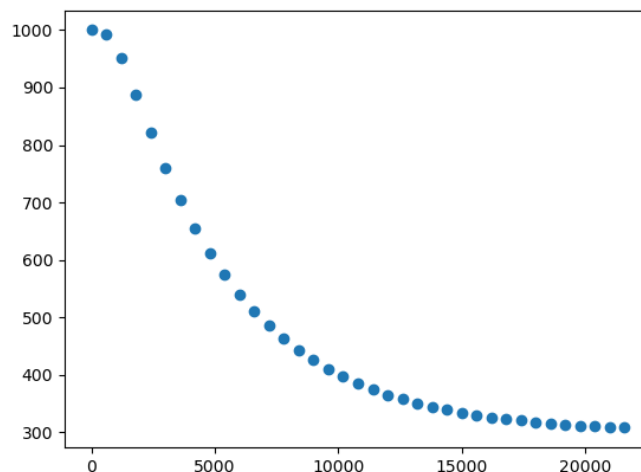


Figure 1: 鉄棒の中心部分の温度変化

6 時間位すると障れるぐらいの温度になる.

4 細かくしてみた

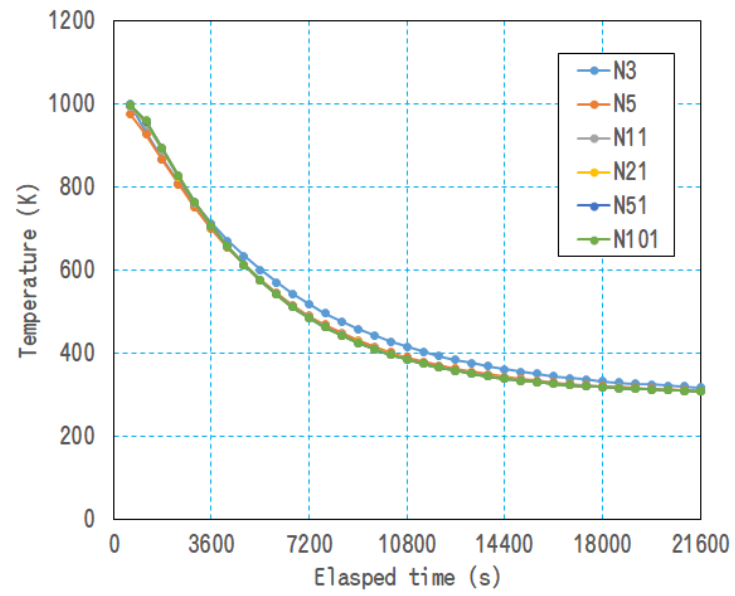


Figure 2: 分割数が異なる時の鉄棒の中心部分の温度変化

分割数は 11 もあれば十分の模様.