

理工学基礎実験レポート

実験日	1989 年 1 月 4 日 (火・ <u>金</u>) (<u>午前</u> ・午後)
実験題目	熱の移動

学科	異世界生活科	クラス	S	学籍番号	19850325
報告者氏名	菜月 昂				

共同実験者	ベアトリス	ガーフィール・ティンゼル

レポート提出日	1891 年 1 月 10 日 18 時 15 分
レポート再提出日	年 月 日 時 分

室温	21.335 °C
湿度	18.202 %
気圧	983 hPa

1. 目的

公開用に本文を削除.

2. 実験方法

公開用に本文を削除.

2.1. 実験装置の構成と役割



図 1: 実験装置の図

2.2. 実験 A の手順

公開用に本文を削除.

2.3. 実験 B の手順

$$I_P = 0.12 \times H_W - 0.2 \quad (1)$$

2.4. 実験 C の手順

$$I_P = 0.06 \times H_W - 0.2 \quad (2)$$

3. 実験結果

$$T \text{ [}^\circ\text{C]} = V \text{ [mV]} / 0.0410 \text{ [mV/}^\circ\text{C]} \quad (3)$$

3.1. 実験 A の結果

表 1: 温度の時間経過

経過時間 t [s]	加熱 ON / OFF	V_1 [mV]	V_2 [mV]	V_3 [mV]	T_1 [°C]	T_2 [°C]	T_3 [°C]
0							
30							
60							
90							
120							
150							
180							
210							
240							
270							
300							
330							
360							
390							
420							
450							
480							

画像サンプル

図 2: 温度の時間経過

$$T_i = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \text{ [}^\circ\text{C]} \quad (4)$$

$$c = \frac{1}{m} \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad (5)$$

3.2. 実験 B の結果

表 2: 温度の時間経過

経過時間 t [s]	加熱 ON / OFF	V_1 [mV]	V_2 [mV]	V_3 [mV]	T_1 [°C]	T_2 [°C]	T_3 [°C]
0							
30							
60							
90							
120							
150							
180							
210							
240							
270							
300							
330							
360							
390							
420							
450							
480							
510							
540							
570							
600							
630							
660							
690							
720							
750							
780							
810							
840							
870							
900							

画像サンプル

図 3: 温度の時間経過

画像サンプル

図 4: 測定位置 X と温度の関係

$$\frac{dT}{dx} \approx \frac{T_1 - T_3}{x_3 - x_1} \text{ [K/m]} \quad (6)$$

$$A = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 = \pi (0.0150)^2 = 7.07 \times 10^{-4} \text{ [m}^2\text{]}$$

$$\dot{q} = \frac{H_W}{A} \quad (7)$$

$$\dot{q} = -\lambda \frac{dT}{dx} \quad (8)$$

3.3. 実験 C の結果

表 3: 温度の時間経過

経過時間 t [s]	加熱 ON / OFF	V_1 [mV]	V_2 [mV]	V_3 [mV]	T_1 [°C]	T_2 [°C]	T_3 [°C]
0							
20							
40							
60							
80							
100							
120							
140							
160							
180							
200							
220							
240							
260							
280							
300							
320							
340							
360							
380							
400							
420							
440							
460							
480							
500							
520							
540							
560							

經過時間 t [s]	加熱 ON / OFF	V_1 [mV]	V_2 [mV]	V_3 [mV]	T_1 [°C]	T_2 [°C]	T_3 [°C]
580							
600							
620							
640							
660							
680							
700							
720							
740							
760							
780							
800							
820							
840							
860							
880							
900							
920							
940							
960							

画像サンプル

図 5: 温度の時間経過

$$\Delta\tau = \frac{\Delta\tau_1 + \Delta\tau_2}{2} = 60 \text{ [s]} \quad (9)$$

$$\Delta\tau = \frac{1}{2} \Delta x \sqrt{\frac{\tau}{\pi a}} \quad (10)$$

$$a = \frac{1}{4\pi} \left(\frac{\Delta x}{\Delta\tau} \right)^2 \tau \quad (11)$$

4. 考察

公開用に本文を削除.

4.1. 実験値と文献値との比較

公開用に本文を削除.

4.2. 温度伝導率が $a/2$, $2a$ の場合の物理的意味

$$\Delta\tau = \left(\frac{1}{2} \right) \Delta x \sqrt{\frac{\tau}{\pi a}} \quad (12)$$

4.3. 各実験において考えられる熱の逃げについて

公開用に本文を削除.

4.4. 厳密な熱平衡状態や定常状態の実現について

公開用に本文を削除.

5. 結論

本実験により、熱は温度差によって移動し、時間が経つと熱平衡へ近づくことを確認した。また、加熱と冷却を同時に行うと定常状態が成立し、温度勾配が熱の流れを決めることを理解した。さらに、比熱・熱伝導率・温度伝導率が温度変化の速さと伝わり方を支配することを確認した。