

電気電子工学実験Ⅰ 報告書



実験テーマ名： オームの法則の実験

実験実施日： 20 年 月 日

実験日環境： 天候 晴れ、気温 25℃、湿度 60%、気圧 1002 hPa

実験報告者

学籍番号: 18	氏名: サンプル
----------	----------

共同実験者

学籍番号

氏名

1. 目的

オームの法則は、電気を学ぶ上で大切となる法則の一つである。電気を扱う上で重要な要素の電流、電圧、抵抗についての法則である。電流は、電圧に比例することを測定する実験を行う。

2. 原理

オームの法則の法則は、1826 年にオームによって、下記の 2 つの法則性が発見された。

- ・抵抗が一定のとき、電流は電圧に比例する
- ・電圧が一定のとき、電流は抵抗に反比例する[1]

この 2 つの実験結果をまとめると、電流は電圧に比例し抵抗に反比例する。ことが分かる。
オームの法則を式 1 に示す。

$$I = \frac{V}{R} \quad (1)$$

今回の実験では、抵抗の値は一定にし、抵抗に加える電圧を調整していく。その時の電流の変化を読み取ることで、式 1 のように、電流は電圧に比例することを確認する。

3. 実験方法

セメント抵抗に、直流安定化電源を接続し、オームの法則についての実験を行う。実験の接続図は図 1 に示す。実験では、セメント抵抗 $1\ \Omega$ に対して、電圧を $1\ \text{V}$ ずつ電圧を上げた際の電流を測定した。使用した機材の一覧を表 2 に示す。

実験の手順の手順を示す。

- ・図 1 の回路を結線

セメント抵抗に対して、直流安定化電源を接続し、各測定計器をつなぐ。測定計器は直流のため、極性がある。電位の高い側に、プラス極を接続する。

- ・計測機器の測定レンジを、電流計を $10\ \text{V}$ 、電流計を $10\ \text{A}$ に接続
- ・配線の確認
- ・安定化電源を起動
- ・安定化電源の出力を上昇させる

セメント抵抗に加える電圧を可変していく。その時の電圧計、電流計の読みを記録していく。

- ・各電圧における電流値を測定
- ・電源を落とす

表 1 は、実験に使用した機器の機器名、型番、使用した台数を一覧にしたものである。測定時のレンジ、誤差(Class)も記載する。図 1 は、オームの法則の実験の回路図を示す。V1 は直流安定化電源。R1 は $1\ \Omega$ のセメント抵抗、I1 は直流電流計、V1 は電圧計を表す。電流計は、Class 1.0 の測定器で、測定レンジは 10 A、電圧計は Class 1.0 の測定器で、測定レンジは 10 V での測定を行った。また、抵抗は $\pm 5\%$ の誤差を含むセメント抵抗を使用している。

表 1: 実験に使用した機器の一覧

直流安定化電源 RD-60-12	1 台
直流電圧計 10 V レンジ Class1.0	1 台
直流電流計 10 A レンジ Class1.0	1 台
セメント抵抗 $1\ \Omega$ J ($\pm 5\%$) 100 W	1 個

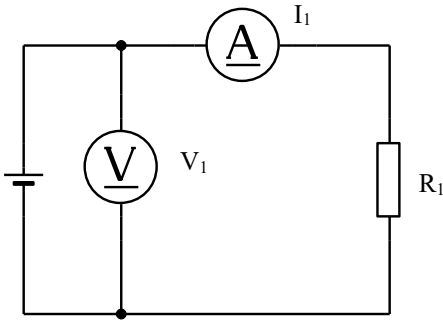


図 1: 実験回路図

4. 実験結果

測定した結果を表 2 に示す。表 2 の値は、機器から読み取った最良推定値の値である。測定時は、入力として変化させたパラメーターは、電圧 V_1 の値である。各測定値にはばらつきがある。測定結果をグラフにしたものを図 2 に示す。

今回測定した値には、次の誤差が含まれる。

- 電圧の測定機器における測定誤差

測定機器は Class1.0 なので、 ± 1 パーセントの誤差を含む。10 V レンジを使用し測定を行った。そのため、 ± 0.1 V の誤差を持つ。測定結果を V 、測定値を V_1 とすると式 2 のようになる。

$$V = V_1 \pm 0.1 \text{ V} \quad (2)$$

- 電流の測定機器における測定誤差

測定機器は Class1.0 なので、 ± 1 パーセントの誤差を含む。10 A レンジを使用し測定を行った。そのため、 ± 0.1 A の誤差を持つ。測定結果を I 、測定値を I_1 とすると式 2 のようになる。

$$I = I_1 \pm 0.1 \text{ A} \quad (3)$$

また、使用したセメント抵抗には 5% のばらつきがある。今回は、セメント抵抗の抵抗値は未測定。

表 2 は、図 1 の回路に電圧を加えた際の、電流の測定値の表を示す。測定結果については、電圧は $\pm 0.1\text{ V}$ 、電流は $\pm 0.1\text{ A}$ 、抵抗は $\pm 0.05\text{ }\Omega$ の誤差を含む。表 2 を図示したものが、図 2 である。横軸は抵抗に加えた電圧。縦軸は、電圧を変化させた際の電流の測定値である。点は測定点を示す。線は近似直線を引いたものである。数式は、近似直線の式を示す。

表 2: 測定結果

電圧 $V_1\text{ (V)}$	電流 $I_1\text{ (A)}$
1.0	1.1
2.0	2.0
3.0	2.9
4.0	4.0
5.0	5.1

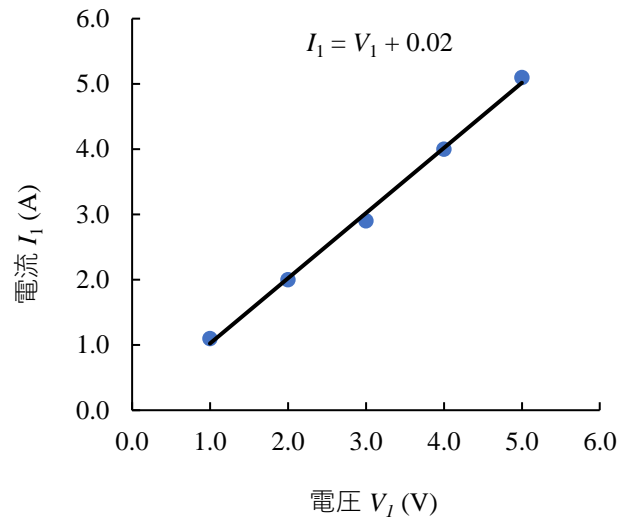


図 2: 表 1 の測定結果をグラフ化したもの

5. 検討事項・考察

今回の実験では、抵抗値は一定にし、電圧を変化させたときの電流の値の測定を行った。実験の結果は、式 1 より、電圧を変更させることで、電流は電圧に比例する結果が想定された。

測定の結果、図 2 のグラフの直線近似式 $I_1 = V_1 \pm 0.02 \text{ A}$ から、電流は電圧に比例することを確認した。また、測定点における電流値は、電圧に比例した値から、最大で+0.1 A、最小で-0.1 A ばらついた。これは測定計器の誤差の範囲に収まっている。このことから、測定に使用したセメント抵抗は、誤差 5%のものをを用いて実験を行ったが、1 Ω に近い値であったことが推測される。

次回からは、測定対象に対しても、値の測定を行うことで、より真値に近い測定を行うことができると思われる。

参考文献

- [1] 宇都宮,高橋,和泉「電気基礎(上)」2006 年 コロナ社 ISBM 4-339-08715-7