

電圧 ÷ 電流 = 抵抗

## 3-13 オームの法則

豊富なイラストで、分かりやすい！



## 1. 電気回路

図のように電池に電球を接続すると、電球が点灯します。電池には**電流**（電気の流れ）を流すための電気的な圧力、すなわち**電圧**があり、電圧により電流が流れて電球が点灯します。このように、電流の流れにより仕事を行う回路を**電気回路**といいます。電気自動車や電車のモータ回路、家電製品の回路など、電気を利用する機器のすべてが電気回路で構成されています。

一方、電池やバッテリーのように電圧を発生し、電流を流す源となるものを**電源**といい、電流が流れて光を発したりモータを回したりするなど、仕事をするものを**負荷**といいます。電気を利用して負荷で仕事をするためには、電流が流れる回路、つまり電気回路が必要になるのです。

また、電球のような負荷は電流の流れを妨げており、電流の流れを妨げる大きさ、すなわち電流の通しにくさのことを、**電気抵抗**または**抵抗**といいます。

電圧、電流、抵抗（電気抵抗）の量記号\*1と単位記号は、次のように表します。

## Point

公式 要点

電圧、電流、抵抗の量記号 といえば  $V$ 、 $I$ 、 $R$

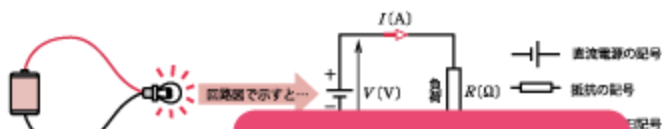
表 3-13-1 量記号と単位記号

	量記号	単位記号	単位記号の読み方
電圧	$V$	V	ボルト
電流	$I$	A	アンペア
抵抗（電気抵抗）	$R$	$\Omega$	オーム

\*1 量記号：電圧、電流などの物理的な量を表す記号を量記号といい、JIS規格（日本工業規格）で決められた文字を用います。

## 2. オームの法則

図 3-13-1 のように電球などの負荷に電圧  $V$  [V] を加えると、電流  $I$  [A] が流れます。このとき、電圧  $V$  [V] を電流  $I$  [A] で割った値が、抵抗  $R$  [ $\Omega$ ] になります。これを、**オームの法則**といいます。



要点が一目で分かる!

### Point

公式 要点

直流回路のオームの法則 といえば **電圧 ÷ 電流 = 抵抗**

**オームの法則**  $R = \frac{V}{I}$  ( $\Omega$ ) ……抵抗  $R$  [ $\Omega$ ] は、電圧  $V$  [V] を電流  $I$  [A] で割った値

$\frac{R \times I}{1 \times I} = \frac{V}{1}$  をはさんだ の積 ( $R \times I$ ) と、 の積 ( $1 \times V$ ) の値は等しい

<式の変形①>  $I = \frac{V}{R}$  (A) ……電流 [A] は、電圧 [V] を抵抗 [ $\Omega$ ] で割った値

<式の変形②>  $V = RI$  (V) ……電圧 [V] は、抵抗 [ $\Omega$ ] と電流 [A] を掛けた値

## 3. 電位差、電圧、起電力

水は水位の高いところから低いところへ流れます。これは水位差があるためで、水位差により水圧ができて、水が流れるのです。この理屈は回路図にも当てはまります。

図 3-13-2 の電池（電源）の端子間には、水位差に相当する**電位差**があり、水圧に相当する**電圧**が抵抗に加わり、水流に相当する**電流**が流れると考えます。

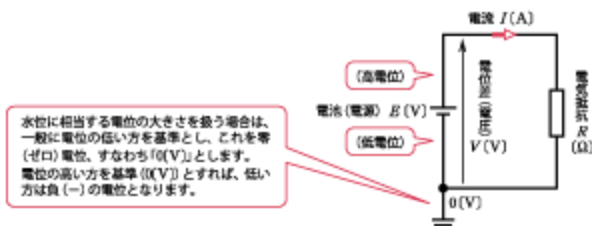


図 3-13-2 電位差

電流を流そうとする力の強さを、**起電力**といいます。起電力のあるところには必ず電位差が生じます。電池は化学作用で起電力をつくり、発電機は電磁誘導作用で起電力をつくります。電位、電位差、電圧を表す量記号はいずれも  $V$ 、起電力を表す量記号は  $E$  です。単位は、いずれも**ボルト (V)** です。

## 4. 電源の起電力と内部抵抗

図 3-13-3 のように、電池のような電源は、起電力  $E$  (V) と内部抵抗  $r$  ( $\Omega$ )<sup>\*2</sup> が直列<sup>\*3</sup> に接続された回路で表すことができます。例えば、起電力  $E$  (V) が 1.6 (V) の電池に豆電球などの負荷を接続したとき、豆電球に加わる電圧  $V$  (V) が 1.4 (V) であったとすると、差の電圧 0.2 (V) ( $1.6$  (V) -  $1.4$  (V) =  $0.2$  (V)) が電池の内部抵抗  $r$  ( $\Omega$ ) に加わる電圧となります。



**確認問題→応用問題→実践問題  
のステップ学習で、着実にステージアップ!**

## 確認問題 1 ▶ オームの法則

起電力  $E$  が 1.6 (V) の乾電池に 80 ( $\Omega$ ) の抵抗  $R$  を接続したとき、回路に流れる電流  $I$  (mA) を求めよ。ただし、電池の内部抵抗は負荷抵抗  $R$  ( $\Omega$ ) と比較して小さく、無視できるものとする。

## 解き方 ▼

① オームの法則から、 $I = \frac{E}{R} = \frac{1.6}{80} = 0.020$  (A) = 20 (mA)

## Hint

オームの法則の公式は  $I = \frac{V}{R}$  (A) ですが、ここでは  $V$  の代わりに  $E$  を用います。内部抵抗がなければ  $E = V$  なので、 $E$  と  $V$  は同じものとして扱うことが多いです。

## 解答 ▼

20 (mA)

\*2 内部抵抗：電池の中にある抵抗のこと。  
\*3 直列： $E$  と  $r$  が 1 列になっっていること。