

●電圧と電位

電子回路ではよく「電位」という言葉を使います。**電位**とは物理でいう位置エネルギーの位置に相当します。基準となる電位 (0 V) の地点から何 V の位置にあるかということを表します。

教科書で電気回路の水流モデル (図 2-3-1) を見たことがないでしょうか？ 水が位置の高いところから低いところへ流れるのと同じように、電流も電位の高いところから低いところへ流れます。そして地面を 0 V として考えます。また、この地面のように 0 V となるところを**グランド (GND)** と呼びます。

電流は電池によって GND から電源電圧まで引き上げられ、抵抗によって G 再び GND まで落ちます。電気回路や電子回路で電流の流れを考えるときは、頭の中でこのようなイメージをしておくとう理解しやすくなります。

また、2つの電位の差を**電位差**といいます。例えば、図 2-3-2 の点 P と点 Q の電位はそれぞれ 1.5 V と 1.0 V なので、点 P と点 Q の電位差 V_{PQ} は $1.5 \text{ V} - 1.0 \text{ V} = 0.5 \text{ V}$ となります。

●電位を意識した回路図の描き方

一般的に回路図は図 2-3-3 (左) のように描きます。ただし、電子回路では図 2-3-3 (右) のように描くこともあるので、描き方を覚えておきましょう。電池のプラス端子を一番上、マイナス端子 (GND) を一番下に配置し、電池自体は省略します。このときの V は電位 (GND からの電圧) を表しています。

右図の描き方であれば、電流が上から下に流れる様子がイメージしやすくなります。こちらの方が回路動作を理解しやすいので、回路設計者はよく左図の回路を使います。本書でも使いますので、今のうちに慣れておきましょう。

図 2-3-1 電圧と電位の関係

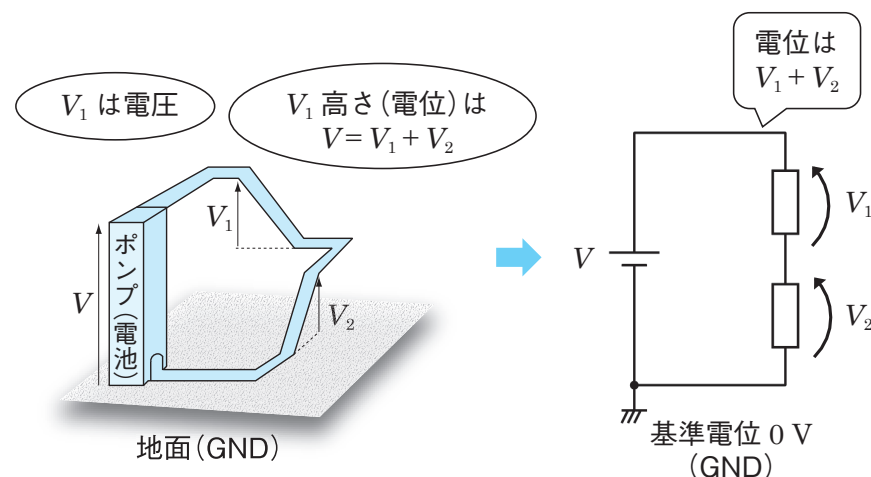


図 2-3-2 電位と電位差

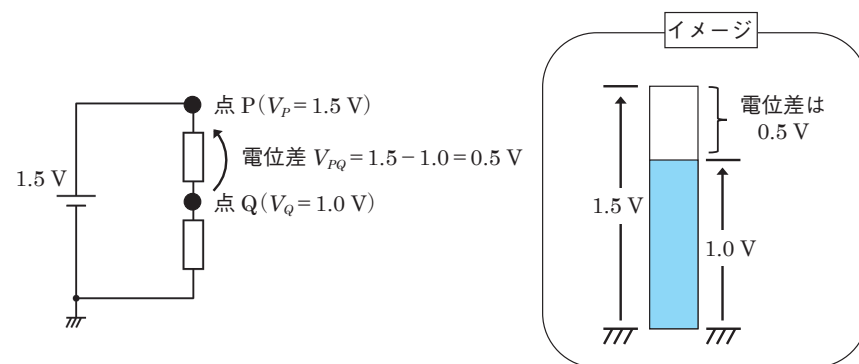
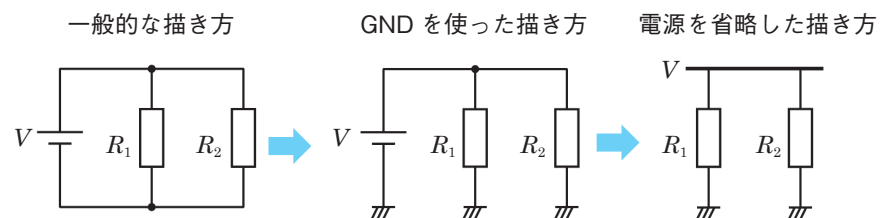


図 2-3-3 電源を省略した回路図



電子回路を作るための部品

●電子回路を作るための部品

電子回路には、増幅や演算などのさまざまな動作があります。これらの動作を実現するためには、電圧や電流を上手に操作するために電池や抵抗などのさまざまな部品を使います。電子回路ではこれらの部品のことを**回路素子**といいます。

●いろいろな回路素子

電子回路ではいろんな機能を実現するために、さまざまな素子が使われます。本章では、表 3-1-1 に示す回路素子について紹介します。ただし、電子回路で扱う素子の種類はとて多いため、本書では基本的な電子回路でよく使われる素子に絞っています。表 3-1-1 に書いてある素子の名前と回路図記号は覚えておきましょう。

また、実物があると覚えやすいと思うので、実物の写真も付けています。もし、名前や回路図記号を忘れてしまったときはこの表を見て思い出しましょう。

●受動素子と能動素子

回路素子は**受動素子**と**能動素子**に分類することができます。受動素子は入力された信号をオームの法則に従って出力します。

一方、能動素子は電源からエネルギーを供給してもらい、入力信号を大きくしたり、変形したりすることができます。電子回路では受動素子と能動素子を上手に組み合わせて、さまざまな機能を実現することができます。

表 3-1-1 電子回路で使用する素子

素子名	回路記号	写真	素子分類
抵抗			受動
コンデンサ			受動
コイル			受動
ダイオード			能動
バイポーラ トランジスタ	npn 形 pnp 形		能動
FET	n 形 p 形		能動
オペアンプ			能動
LED			受動
光センサ (フォトダイオード)			能動

●電気の基本

私たちの身の回りには電気で動くものがたくさんありますが、「電気」自体は目に見えません。目に見えないものを公式や法則で覚えることはとても大変です。

まずは電気の性質とその正体をイメージできるようになりましょう。豆電球や抵抗に電圧を掛けると、電圧の高い方から低い方へと電流が流れます。この電流の正体は電子という粒で、電流と逆向きに流れます（図 7-1-1）。

電流の流れやすさは材料によって異なります。電気を通しやすい**導体**、電気を通しにくい**絶縁体**、導体と絶縁体の中間くらいの通しやすさを持つ**半導体**という3つに分けることができます。

電子回路では半導体を利用して、電気を増幅したり、計算したりできます。また、電子回路と情報（プログラム）を加えることで、ロボットのような複雑な動作をするものを作ることができます（図 7-1-2）。

●電気回路の基本

電子回路では電気回路で学ぶ公式や法則を使います。電圧や電流には、時間変化しない**直流**と時間変化を正弦波で表現できる**交流**があります。

直流も交流も**オームの法則**という最も基本的な法則が成り立ちます。オームの法則は「電流は電圧に比例する」というもので、このときの比例定数の逆数が電流の流れにくさを表す**抵抗**です。

まずは電子の流れをイメージしてオームの法則を理解できるようになりましょう。オームの法則を理解できたら、それを使ってキルヒホッフの法則や合成抵抗を理解することができます（図 7-1-3）。

図 7-1-1 目に見えない電気の学び方

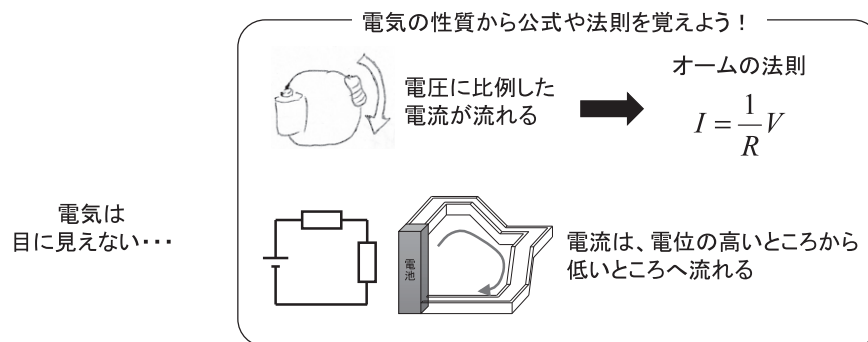


図 7-1-2 半導体で様々な電子回路ができる

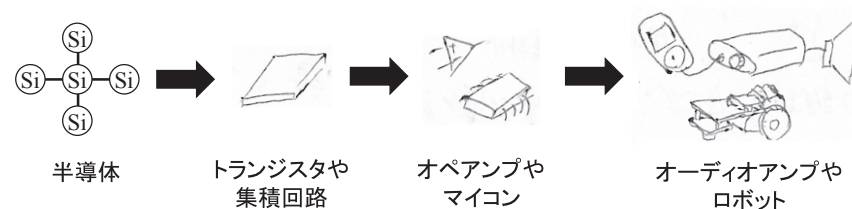


図 7-1-3 電子回路で使う電気回路の基本

