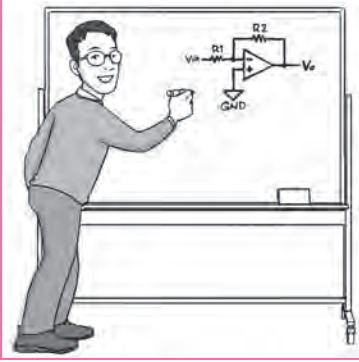


## 第2部 理論 オーディオ回路設計入門

### 第1章 実際の回路設計に使う基本法則

# アナログ回路は 伝達関数で動いている

西村 康 Yasushi Nishimura



#### 設計には「理論」と「実際の回路」の 両方が大事

日本の大学で電子工学科が次々と情報工学科に変わり、はんだごてを持ったことがない新卒エンジニアが増えています。でも、交流理論を伴うオーディオ・アンプなどのアナログ電子回路に興味があって設計したいと思う人は少なくないと思います。しかし、大学の教科書に出てくるような理論や数式を見て、諦めてしまう人も多いのではないのでしょうか。

教科書に出てくる交流理論をしっかり勉強すれば、とても正確なフィルタ特性を実現できます。しかし、世の中で高等なフィルタ回路が利用される分野は限られています。とくに低周波では高等な数式や理論は不要で、応用回路さえ覚えておけば現実の回路が作れます。

逆に、いくら理論だけを勉強しても、現実の回路を作れない人は多いです。大学入試の問題が社会に出てから役に立たないのと同じです。しかし、基本理論の考え方は理解しておかないと応用が効きません。

ここでは、最低限の数式を用いて回路動作の考え方を学んでもらうと同時に、難しい数学は電子回路シミュレータに任せ、実際の回路を効率良く設計する方法の一例を紹介します。

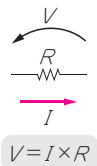


図1 オームの法則

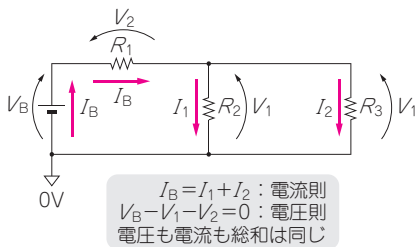


図2 電流の流れから考えるキルヒホッフの法則

#### 理論と回路をつなぐ基本中の基本… 「オームの法則」と「キルヒホッフの法則」

電子回路を解くうえで、オームの法則とキルヒホッフの法則は基本であり、とても重要です。今さらと思わずに、少しお付き合いください。

##### ● オームの法則

オームの法則は、直流回路では  $V=R \times I$ 、交流回路では  $V=Z \times I$  と表され、直流でも交流でも同じように考えることができます(図1)。

##### ● キルヒホッフの法則

キルヒホッフの法則には電圧則と電流則がありますが、どちらも総和がゼロになるという点で同じです。電子回路の教科書では、これを第1法則、第2法則と呼び、抽象的な図で2つに分けて示している場合が多いのですが、そんな高尚なものではありません(笑)。

最近ではYouTubeで、すごくわかりやすく説明されている先生<sup>注1</sup>もおられます。それに倣い、ここでは図2の簡単な回路でそれを図解します。

まずは、電流の流れを書き込みます。電子回路は電流で動いており、電圧を先に考えてしまうよりも電流がどのように流れるのかを考えます。電圧は、抵抗であればオームの法則に従い、電流×抵抗で、抵抗の両端にかかる電圧が求められます。これを電圧の上昇する向きを表した矢印の曲線を使って回路図に書き込めば、キルヒホッフの法則が成り立っていることが一目でわかります。図2のように電流と電圧を色分けして書けばもっとわかりやすいと思います。本誌の読者で

注1:

<https://www.youtube.com/watch?v=nQqk0y-yjXI&t=3s>

【物理基礎】電磁気【第5講】電位と電位差、オームの法則、合成抵抗

<https://www.youtube.com/watch?v=7sVTSrPErz0>

【物理】電磁気【第6講】キルヒホッフの法則