

第1章

磁気がわかればコイルがわかる

磁気の世界へようこそ!

富澤 祐介 Yusuke Tomizawa

● コイルを理解する近道は磁気の性質を知ること

本書の読者は、電気回路設計に関わる仕事や勉強をされている方だと思います。電気回路を設計したり、回路図を読んだり、または電子部品を選定する機会が多いのではないのでしょうか? 会社の設計部隊で働くエキスパートから、学生実験で初めて回路図を読むビギナまで、レベルはさまざまと思いますが、みなさん共通して、抵抗、コンデンサ、そしてコイルの順に勉強したのではないのでしょうか。筆者の周りでは、「抵抗やコンデンサは簡単だからそこそこ使いこなせるけど、コイルは苦手」とか「使いかたは知っているけどなんとなく不安」という人が多いように感じています。

この原因は、インダクタやトランスのようなコイルを使った部品が、磁気的作用を利用した部品だからではないでしょうか。インダクタやトランスを使いこなしたいと思うなら、まず磁気の性質を知らなければなりません。

本章では、インダクタやトランスを理解するための第一歩として、磁気の性質と磁気の世界に登場する用語の意味を説明します。

1-1 自然界の大事なルール…
自然は急激な変化が嫌い

● 複雑に見えるシステムも、シンプルな基本原理の積み上げで構成されている

スマートホンに電気自動車など、複雑なシステムに囲まれて、私たちの便利な生活は成り立っています。あまりにも高度で専門的な知識や技術が使われているため、もはや私たち見習いエンジニアには到底手が出せない代物と感じてしまいがちですが、ここはひとつ冷静に分析してみる必要があります。

どんなに高度で複雑な現象も、分解していくと、それぞれは単純な物事の組み合わせです。

どんなに複雑な数式であっても、元をただせば足し算と引き算を組み合わせただけです。

同じように、複雑な回路やシステムも分解していくと単純な原理/現象の組み合わせです。

そして、電気や磁気のあるまは、当然ですが自然現象の一部です。

自然現象には、単純で基本的なルールがあります。

この基本ルールさえ忘れなければ、これに従って現

象の理解をすすめることが可能です。

複雑なシステム全体を理解するには、構成回路を理解しなければいけません。回路を理解するには、回路の構成部品を、部品を理解するには、部品の構成材料…というふうに、考える対象を複雑に構成された人工物からシンプルな素材に近づけていくほど、覚えなければならないルールが減って、現象もシンプルになるものです(図1-1)。

● 「自然は急激な変化を嫌う」という基本ルール

私たちが電磁気学を含む自然科学を理解するうえで知っておきたい基本原理は、「自然は急激な変化を嫌う」ということです。具体的な例を挙げましょう。

机の上に置いてある本は、置かれた位置にずっとそのまま止まっています。手で力を加えて動かしても、少し移動してすぐに止まってしまいます。これは、本が止まっている現在の状態を維持することを好み、移動するという新しい変化を嫌うからです。また、輪ゴムを伸ばすと伸びますが、力を抜くと元に戻ります。伸びた不安定な状態よりも、一番安定した元の状態を好むのです。

これらの自然現象は、次のように言うこともできます。

エネルギーが最低の状態で落ち着く

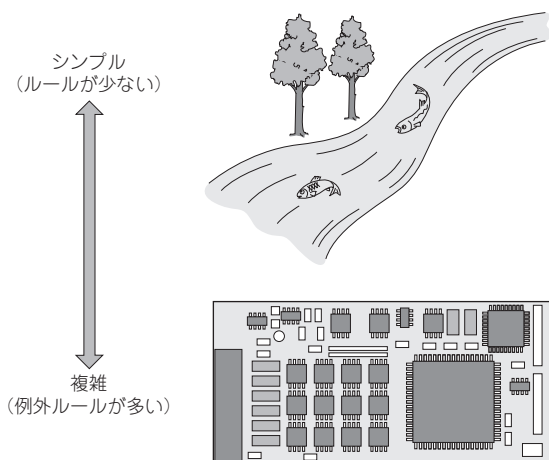


図1-1 自然界のルールはシンプルで基本的なものであり、複雑なシステムにも当てはまる