

## 導出シリーズ 第14回 「交流電圧の最大値と実効値 その2」

### 非正弦波交流

交流にはいろいろな交流が存在する。今回は、電圧変化がサインカーブを描く「正弦波交流」を扱い、電圧の実効値を求めた。その結果は次のように表すことができた。

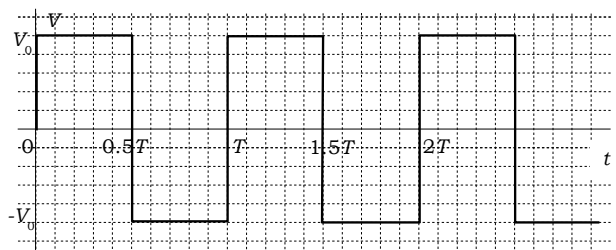
**正弦波交流：電圧の瞬時値  $V = V_0 \sin \omega t$  (ただし  $\omega = 2\pi f$ ) のとき、**

**→ 電圧の実効値は  $V_e = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$  となる。**

今回はその他の交流について考えてみることにしよう。正弦波交流以外の交流は、いくらでも考えることができる。代表的な非正弦波交流として、次のようなものを示すことができる。

### 矩形波交流

矩形波交流は、デジタル回路の信号伝達に使われている交流で、電圧が一定時間毎に電圧が  $\pm V_0$  に切り替わる交流である(右グラフ参照)。また、電圧が一定時間(周期という)毎に電圧が  $V_0$  と  $0$  とで切り替わる場合もあるが、この矩形波交流に直流成分が重なったものである。



### 消費電力の計算から実効値を求める

前回と同様の方法で電圧の実効値を求める。直流電圧  $V_D$  に抵抗  $R$  を接続する。このときの消費電力は  $P = \frac{V_D^2}{R}$  である。

この矩形波交流は、電圧が  $V = \pm V_0$  に切り替わるとする(周期を  $T$  とする)。ここで、 $0 < t \leq 0.5T$  の区間 ( $V = +V_0$ ) と、 $0.5T < t \leq T$  の区間 ( $V = -V_0$ ) に分けて、それぞれにおける消費電力を求めればよい。それ以降はその繰り返しなので、それだけの計算で十分である。

$0 < t \leq 0.5T$  の区間 ( $V = +V_0$ ) では、抵抗  $R$  に流れる電流は  $I = \frac{V_0}{R}$  であるから、消費電力は

$P = V_0 \times \frac{V_0}{R} = \frac{V_0^2}{R}$  である。  $0.5T < t \leq T$  の区間 ( $V = -V_0$ ) では、抵抗  $R$  に流れる電流は

$I = -\frac{V_0}{R}$  であるから、消費電力は  $P = -V_0 \times \left(-\frac{V_0}{R}\right) = \frac{V_0^2}{R}$  である。どちらにしても消費電力は同じ

だ。よって、 $\frac{V_D^2}{R} = \frac{V_0^2}{R}$  だから、 $V_D = V_0$  になる。よって、矩形波交流の電圧の実効値は  $V_D = V_0$  である。よって、電圧の実効値の定義から次のようになる。

**矩形波交流の電圧の実効値は  $V_e = V_0$  であり、電圧の最大値と同じになる!**