

オームの法則から交流理論まで!

連載 アナログ電子回路の正しい基本と作り方

第5回 電気信号の数学表現「三角関数」

瀬川 毅 Takeshi Segawa

オームの法則など、現象の発見から始まった電気の世界も、発展してくると現象を誰にでもわかるような簡潔で明確な表現をする手段が求められるようになり、数式や数学の力を借りるようになりました。例えばオームの法則は、

$$V = IR$$

と表します。

三角関数はACを表現することができます。今回はこの三角関数の紹介をします。 〈編集部〉

電気の世界で使う最小限の三角関数の知識をまとめました。三角関数について理解を深めましょう。

三角関数ですから、まず三角形、それも直角三角形に限定して考えてみましょう。

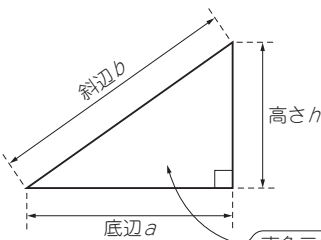
おさらい

● ピタゴラスの定理は三角形の3辺の長さの比率

最初におさらいをしておきましょう。図1の直角三角形は数式にすると式(1)の関係が成り立ちます。

$$\text{斜辺 } b^2 = \text{底辺 } a^2 + \text{高さ } h^2 \dots (1)$$

この関係はピタゴラスの定理(pythagorean theorem)または3平方の定理と呼ばれています。古代ギリシャの数学者であるピタゴラス氏が知人の葬式で教会に行



直角三角形

ピタゴラスの定理は $b^2 = a^2 + h^2$

図1 直角三角形の3辺の長さの関係を表す3平方のピタゴラスの定理

き、葬儀の間の時間つぶしに石畳の床を見ていてこの定理に気がついたそうです。

式(1)に数字を入れてみましょう。図2(a)の直角二等辺三角形から、斜辺の長さ b は式(2)のように求められます。

$$\begin{aligned} \text{斜辺 } b^2 &= \text{底辺 } a^2 + \text{高さ } h^2 \\ &= 1^2 + 1^2 = 1 + 1 = 2 \dots (2) \\ \therefore \text{斜辺 } b &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

図2(b)の直角三角形は式(3)のように求められます。

$$\begin{aligned} \text{高さ } h^2 &= \text{斜辺 } b^2 - \text{底辺 } a^2 \\ &= 2^2 - 1^2 = 4 - 1 = 3 \dots (3) \\ \therefore \text{高さ } h &= \sqrt{3} \end{aligned}$$

読者の皆さまは方眼紙に底辺 a 、斜辺 b 、高さ h の数値を任意に設定して直角三角形を書いてみましょう。スケール(定規)で底辺 a 、斜辺 b 、高さ h を測ると必ずピタゴラスの定理を満足していることがわかります。

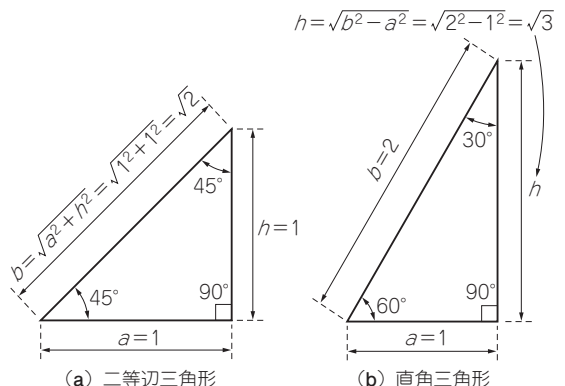


図2 ピタゴラスの定理で斜辺の長さを求めてみる