1-1 三角関数と波動方程式の関係

電子工学や高周波について勉強する上で，必ず知っておかねばならない数式に三角関数があります．三角関数は決して難しくありません．

三角関数とは？

図 1-1 に示す $X-Y$ 座標系において，原点を支点として等速で**反時計回り**に回転している振り子を考えてみましょう．その円周の側面（X軸の負方向のある距離の点）から振り子の運動を見ると，上下に振動しているように見えます．

図 1-2 に時間の変化とその見え方を示します．この図の**時間変化**に対する**振り子の軌跡**が三角関数になります．

数学としての三角関数

ではここで，もう少し数学的に三角関数を考えてみましょう．

図 1-3 のように，XY 平面に半径1の**単位円**（$x^2+y^2=1$）を描き，その円周上に任意の点A（x，y）を考えます．原点（0，0）と点A（x，y）を結ぶ線分とX軸の正方向とがなす角をθ［ラジアン：以下 rad と記す］とします．点A（x，y）は点（1，0）を起点とし，円周上を等速で反時計回り方向に回転しているものとします．その**角周波数**（1秒間に変化するθの**角度の変化量**）をω［rad/s］とおくと，t秒後のθはωt［rad］となります．ここで，1回転（360度）は$\theta=2\pi$［rad］です（2πは単位円の円周の長さ）．

次の式に示すように，三角関数は$\theta=\omega t$のときの点A（x，y）を**正弦関数**，**余弦関数**，**正接関数**として定義されます．このように書くとなじみがないかもしれませんが，**サイン**，**コサイン**，**タンジェント**として皆さんはよく耳にしていると思います．

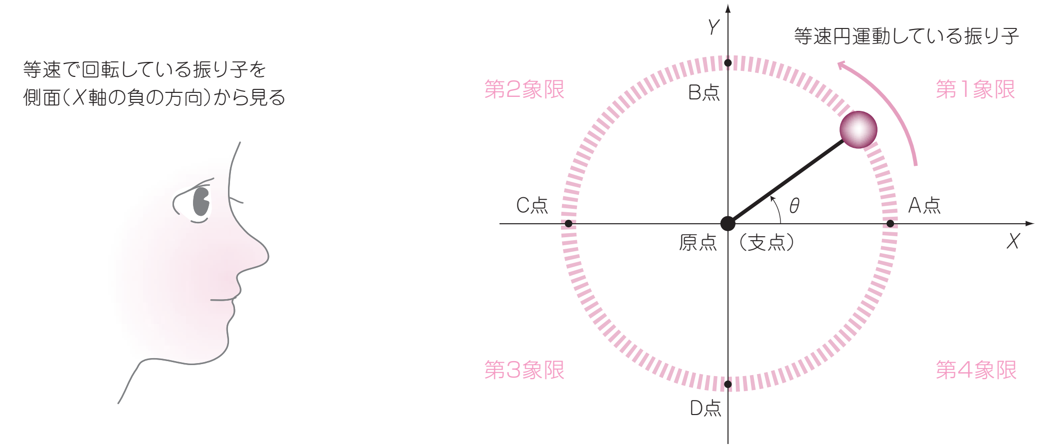

図 1-1 等速円運動をしている振り子

$$
\text{三角関数}\begin{cases}
\text{正弦関数：} \sin\theta = y \\
\text{余弦関数：} \cos\theta = x \\
\text{正接関数：} \tan\theta = \dfrac{\sin\theta}{\cos\theta} = \dfrac{y}{x}
\end{cases}
\qquad \cdots\cdots \text{式}(1\text{-}1)
$$

また，おのおのの逆数を**余割関数**（**コセカント**），**正割関数**（**セカント**），**余接関数**（**コタンジェント**）と呼び，総称して**割三角関数**といいます．

$$
\text{割三角関数}\begin{cases}
\text{余割関数：} \mathrm{cosec}\,\theta = \dfrac{1}{\sin\theta} = \dfrac{1}{y} \\
\text{正割関数：} \sec\theta = \dfrac{1}{\cos\theta} = \dfrac{1}{x} \\
\text{余接関数：} \mathrm{cotan}\,\theta = \dfrac{1}{\tan\theta} = \dfrac{\cos\theta}{\sin\theta} = \dfrac{x}{y}
\end{cases}
\qquad \cdots\cdots \text{式}(1\text{-}2)
$$

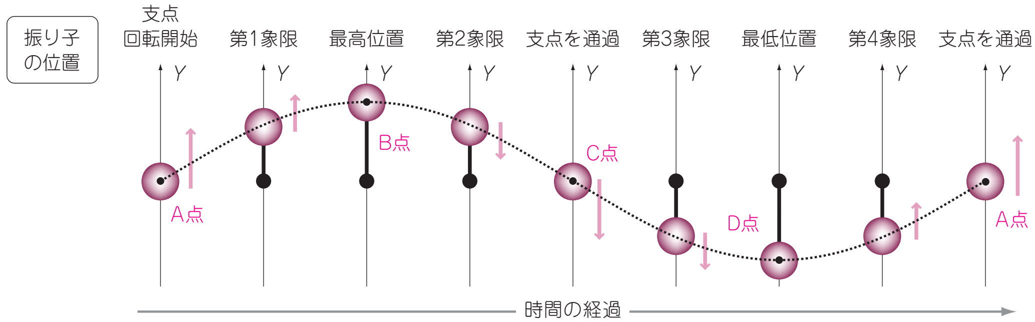

図1-2 回転振り子がどのように見えるか？

三角関数

右のように XY 平面に半径１の単位円（$x^2+y^2=1$）を描いた場合，その円周上に任意の点A（x, y）を考える．

原点（0，0）と点A（x, y）を結ぶ線分と，X 軸の正方向とがなす角を θ［rad］とする．

点A（x, y）は点（1，0）を起点とし，円周上を等速で反時計回り方向に回転しているとする．その角周波数（1秒間に変化する θ の角度の変化量）を ω［rad/s］とおくと，t 秒後の θ は，ωt［rad］となる．

注記：1回転（360度）は $\theta=2\pi$［rad］

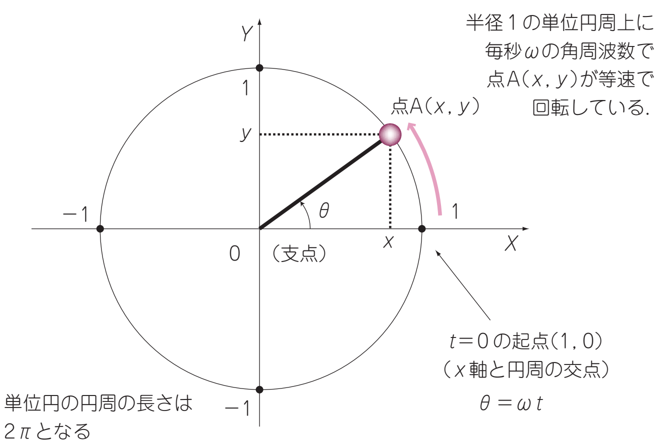

図1-3 三角関数を表す単位円