

MATLAB を用いた微分方程式の解法

例題 1 Pendulum

棒の質量を無視できる先端のおもり m が回転軸 O の周りを自由運動している．このとき，

L : 棒の長さ

c : 軸周りの粘性摩擦係数

θ : 回転角

であるときの，棒の運動方程式は次のように記述できる

$$mL^2\ddot{\theta} = -c\dot{\theta} - mgL \sin \theta \quad (1-1)$$

ここで， $y_1 = \theta$ ， $y_2 = \dot{\theta}$ とおく．このとき eq.(1-1) は

次のように表現できる．

$$\begin{cases} \dot{y}_1 = y_2 \\ \dot{y}_2 = -\frac{c}{mL^2} y_2 - \frac{g}{L} \sin y_1 \end{cases} \quad (1-2)$$

MATLAB を使った結果を以下に示す．

物理パラメータは $m=0.5$ ， $c=0.05$ ， $L=0.3$

初期値は $\begin{bmatrix} \theta & \dot{\theta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \pi/6 & 0 \end{bmatrix}$ である．このときの振子の時間応答とアニメーション以下に示す．

なお，微分方程式の解法には関数 `ode45(@furiko1_eq,[0 sampling],x0,[],m,c,L)` を使い，運動方程式を記述した `furiko1_eq.m` ファイルが呼び出される．

