

車両制御特論

レポート 1

九州工業大学大学院 工学府

機械知能工学専攻 知能制御工学コース

所属： 西田研究室

学籍番号： 16344217

提出者氏名： 津上 祐典

平成 28 年 7 月 19 日

1 与えられたシステム

学籍番号より決定した解析するシステムは

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = -4x(t) + 6u_4(t) \\ u_4(t) = -2 - \sin t \end{cases} \quad (1)$$

である.

2 システムの解析解

(1) 式で示したシステムの解析解 $x(t)$ を導出する. (1) 式より

$$\dot{x}(t) = -4x(t) + 6(-2 - \sin t) \quad (2)$$

$$\dot{x}(t) = -4x(t) - 12 - 6 \sin t \quad (3)$$

となる. 上式の両辺をラプラス変換し, 整理すると,

$$sX(s) + 5 = -4X(s) - \frac{12}{s} - \frac{6}{s^2 + 1} \quad (4)$$

$$(s + 5)X(s) = -5 - \frac{12}{s} - \frac{6}{s^2 + 1} \quad (5)$$

$$X(s) = -\frac{5}{s + 4} - \frac{12}{s(s + 4)} - \frac{6}{(s^2 + 1)(s + 4)} \quad (6)$$

$$X(s) = -\frac{5}{s + 4} - 12\left(\frac{\frac{1}{4}}{s} - \frac{\frac{1}{4}}{s + 4}\right) - 6\left(\frac{-\frac{1}{17}s + \frac{4}{17}}{s^2 + 1} + \frac{\frac{1}{17}}{s + 4}\right) \quad (7)$$

$$X(s) = -\frac{40}{17} \frac{1}{s + 4} + \frac{6}{17} \frac{s}{s^2 + 1} - \frac{24}{17} \frac{1}{s^2 + 1} - \frac{3}{s} \quad (8)$$

となる. ただし, $X(s)$ は $x(t)$ をラプラス変換したものである. そして, 上式の両辺を逆ラプラス変換すればシステムの解析解

$$x(t) = -\frac{40}{17}e^{-4t} + \frac{6}{17}\cos t - \frac{24}{17}\sin t - 3 \quad (9)$$

を得る.

3 Simulink, MATLAB のプログラム

(1) 式で示されるシステムを Simulink のモデルを図 1 に, MATLAB のプログラムを Listing 1. に示す.

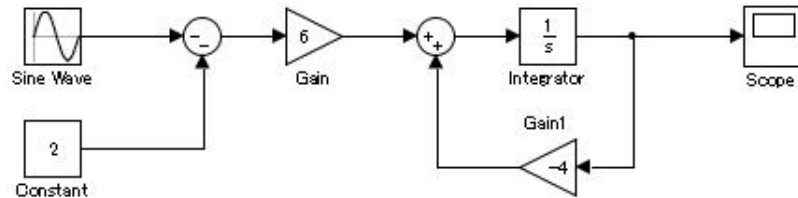


図 1. 作成した simulink モデル

Listing 1. 作成した MATLAB のプログラム

```
clc;
clear;
clf;

t=[0:0.1:100];
y = -(40/17)*exp(-4*t)+(6/17)*cos(t)-(24/17)*sin(t)-3;

axis([0 50 -10 100]),grid
xlabel('t');
ylabel('y');
plot(t,y)
```

4 得られた応答

得られた応答波形を図 2 に示す.

5 考察

特になし.

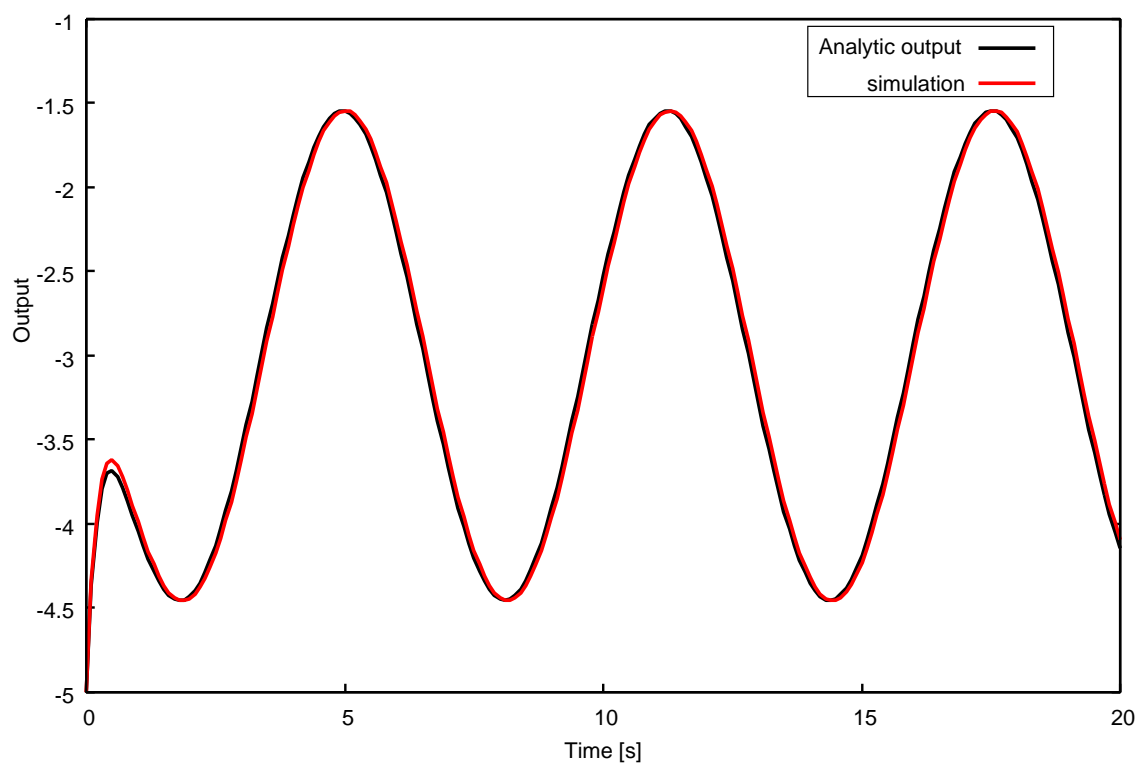


図 2. MATLAB によるシミュレーション結果と解析解のプロットとの比較