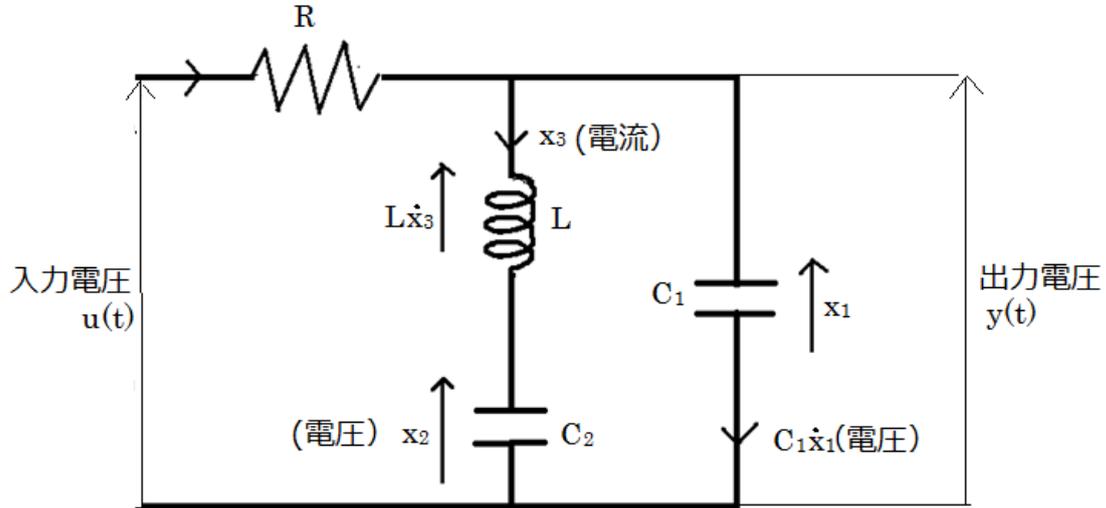


システム制御理論入門

1-2 電気システムと状態方程式



C_2 に流れる電流 $C_2\dot{x}_2$ と L に流れる電流 x_3 が等しいことより

$$C_2\dot{x}_2 = x_3 \quad \text{①}$$

また、 L の逆起電力 $L\dot{x}_3$ と C_2 の電圧 x_2 の和が C_1 の電圧 x_1 に等しいことより

$$L\dot{x}_3 + x_2 = x_1 \quad \text{②}$$

さらに、 R における電圧降下と C_1 の電圧の和が u に等しいことより

$$R(C_1\dot{x}_1 + x_3) + x_1 = u \quad \text{③}$$

①、②、③式を

左辺に微分項がくるように整理し、行列とベクトルを用いて表すと

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{RC_1} & 0 & -\frac{1}{C_1} \\ 0 & 0 & \frac{1}{C_2} \\ \frac{1}{L} & -\frac{1}{L} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\frac{1}{RC_1} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} u$$

x_1 が出力変数なので

$$y = (1 \quad 0 \quad 0) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$$