

## 電気回路演習 II (平成 18 年 10 月 20 日 (金))

### 演習

- (1) 図 1 の回路に対して, 図中に閉路電流を示し, 閉路方程式を立て, 行列の形で表せ.

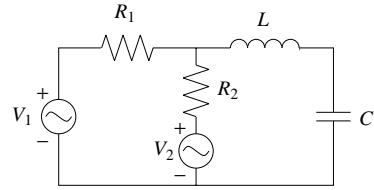


図 1

- (2) 図 2 の回路に対して, 図中に閉路電流を示し, 閉路方程式を立て, 行列方程式の形で表せ. また,  $f = 50 \text{ Hz}$ ,  $R_1 = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 1 \Omega$ ,  $C = \frac{1}{100\pi} \text{ F}$ ,  $V_1 = 10 \text{ V}$ ,  $V_2 = 5 \text{ V}$  のときの各閉路電流を求めよ.

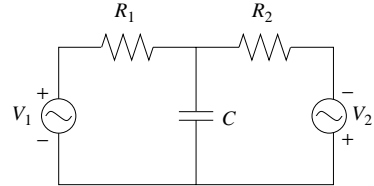


図 2

### 解答

- (1)

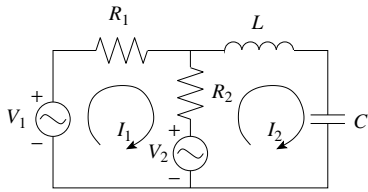


図 1

$I_1, I_2$  のように閉路を考えると

$$\begin{bmatrix} V_1 - V_2 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_1 + R_2 & -R_2 \\ -R_2 & R_2 + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

- (2)

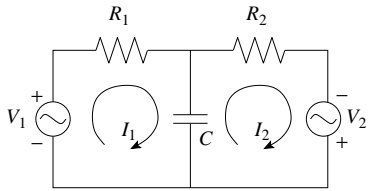


図 2

$I_1, I_2$  のように閉路を考えると

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_1 + \frac{1}{j\omega C} & -\frac{1}{j\omega C} \\ -\frac{1}{j\omega C} & R_2 + \frac{1}{j\omega C} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

設問で与えられている数値を代入すると

$$\begin{bmatrix} 10 \\ 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - j & j \\ j & 1 - j \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

行列式  $\Delta$  の値は

$$\Delta = (1 - j)^2 + 1 = 1 - j2$$

Cramer の公式を用いて

$$I_1 = \frac{\begin{vmatrix} 10 & j \\ 5 & 1 - j \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{10 - j15}{1 - j2} = 8 + j \text{ [A]}$$

$$I_2 = \frac{\begin{vmatrix} 1 - j & 10 \\ j & 5 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{5 - j15}{1 - j2} = 7 - j \text{ [A]}$$