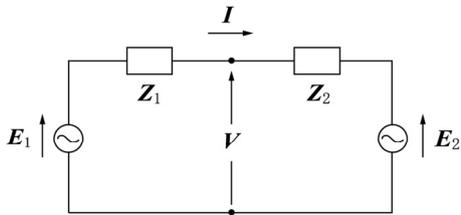


#### 第4章 ワークシート解答

1. 電圧を複素表現すると,  $E_1 = 100 \text{ V}$ ,  $E_2 = 50 \text{ V}$ 。

インピーダンス  $Z_3$  がないときの  $ab$  間の電圧, すなわち, 開放電圧  $V$  は, 解答図 15 で示す電流  $I$  を用いて,

$$V = E_1 - Z_1 I \text{ となる。}$$



解答図 15

$$\text{ここで, } I = \frac{E_1 - E_2}{Z_1 + Z_2} = 9.685 - j2.006 \text{ A}$$

$$\text{よって, } V = 100 - 5e^{j45^\circ} (9.685 - j2.006) = 58.7 - j27.2 \text{ V} \quad (\text{答})$$

$ab$  から見たインピーダンス  $Z$  は, 電圧源を短絡して考えれば,  $Z_1$  と  $Z_2$  の並列接続となるので,

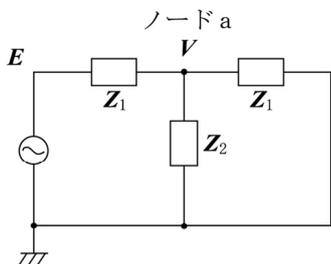
$$Z = \frac{5e^{j45^\circ} \times 2(\cos 60^\circ - j \sin 60^\circ)}{5e^{j45^\circ} + 2(\cos 60^\circ - j \sin 60^\circ)} = 1.88 - j1.40 \Omega \quad (\text{答})$$

$Z_3$  を流れる電流  $I$  は, テブナンの定理により,

$$I = \frac{V}{Z + Z_3} = 5.08 + j2.36 \text{ A} \quad (\text{答})$$

2. 電圧源を複素表現すると、 $E = 50 \text{ V}$ 。

解答図 16 のように、ノード a の電圧を  $V$  とする。



解答図 16

ノード a において、キルヒホッフの電流則に基づく式をたてると

$$\frac{E - V}{Z_1} = \frac{V}{Z_2} + \frac{V}{Z_1}$$

すなわち

$$V = \frac{E}{Z_1 \left( \frac{2}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} \right)} = \frac{E}{2 + \frac{Z_1}{Z_2}}$$

$Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $E$  の値を代入して、

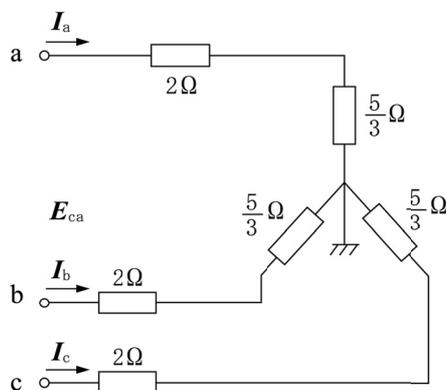
$$V = 17.86 - j6.186 \text{ V}$$

よって、

$$I_1 = \frac{E - V}{Z_1} = 7.73 - j2.67 \text{ A}, \quad I_2 = \frac{V}{Z_2} = 4.64 + j0.893 \text{ A}, \quad I_3 = \frac{V}{Z_1} = 3.09 - j0.893 \text{ A} \quad (\text{答})$$

3. 負荷は対称負荷であるので、この回路は対称三相回路である。

$\Delta$  接続の負荷を Y 接続の負荷に置き換えて考えれば、 $\Delta$  接続の  $5 \Omega$  の負荷は Y 接続の  $\frac{5}{3} \Omega$  の負荷と等価である。すなわち、解答図 17 の回路に置き換えることができる。



解答図 17

よって、相電流の大きさは  $\frac{100}{2 + \frac{5}{3}} = 27.3 \text{ A}$  で、各相の電流の位相は  $\frac{2\pi}{3}$  ずつずれている。 (答)

一方、対称三相回路において、相電流は  $\Delta$  電流の大きさの  $\sqrt{3}$  倍であるから、 $\Delta$  電流の大きさは  $\frac{27.3}{\sqrt{3}} = 15.7 \text{ A}$  となる。 (答)