

● 作戦会議

(2)以降は与えられた条件に従って方程式を解くだけなので、ただの数学問題であり頭を使う必要がない。パラメータが多いので最初は混乱するかもしれないが、慣れたら比較的簡単な問題。

(1)近似式を使って計算していく問題だが、その前に真値と近いことを確認しておく。出力 P は同期機の公式で立式することができる。

(2)電力の向きだけには注意しよう。

(3)与えられた条件をもとに連立方程式を解く。

(4) P_1 が求まっているので、 θ_A を求めることができる。あとは問題を読んで可変のパラメータとそうでないパラメータを区別しよう。

● 解答

(1)

(近似値)

題意の近似式より、

$$P_1 = \frac{\theta_A - \theta_B}{x_1} = \frac{\pi}{12} = 2.618 \rightarrow 2.62 \quad \dots (\text{答})$$



(真値)

各母線の電圧が1なので,

$$P_1 = \frac{1 \times 1}{x_1} \sin(\theta_A - \theta_B)$$
$$= \frac{1}{0.1} \times \sqrt{\frac{1 - \cos\left(\frac{\pi}{6}\right)}{2}} = 10 \sqrt{\frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{2}} \approx 2.5882 \rightarrow 2.59 \quad \dots (\text{答})$$

#誤差率は1.15%である。

(2)

$$\begin{cases} P_A = P_1 + P_2 = \frac{\theta_A}{x_1} + \frac{\theta_A - \theta_C}{x_2} & \dots \textcircled{1} \\ P_C = -P_2 + P_3 = -\frac{\theta_A - \theta_C}{x_2} + \frac{\theta_C}{x_3} & \dots \textcircled{2} \end{cases} \quad \dots (\text{答})$$

(3)①より,

$$P_A = \frac{\theta_A}{0.05} + \frac{\theta_A - \theta_C}{0.02} = G_A - L_A$$

$$P_A = 70\theta_A - 50\theta_C = G_A - L_A = 10 \quad \dots \textcircled{3}$$

$$\therefore \theta_A = \frac{10 + 50\theta_C}{70} \quad \dots \textcircled{4}$$

②より,

$$P_C = -\frac{\theta_A - \theta_C}{0.05} + \frac{\theta_C}{0.03} = G_C - L_C$$

$$P_C = -50\theta_A + 83.333\theta_C = G_C - L_C = 6 \quad \dots \textcircled{5}$$



④, ⑤より,

$$-50 \times \frac{10 + 50\theta_C}{70} + 83.333\theta_C = 6$$

$$47.619\theta_C = 13.143$$

$$\therefore \theta_C \doteq 0.27600 \rightarrow 0.276, \quad \theta_A = \frac{10 + 50 \times 0.276}{70} = 0.340 \quad \dots (\text{答})$$

このとき,

$$\begin{cases} P_1 = \frac{\theta_A}{x_1} = \frac{0.34}{0.05} = 6.80 \\ P_2 = \frac{\theta_A - \theta_C}{x_2} = \frac{0.340 - 0.276}{0.02} = 3.20 \quad \dots (\text{答}) \\ P_3 = \frac{\theta_C}{x_3} = \frac{0.276}{0.03} = 9.20 \end{cases}$$

(4) $P_1 = 6$ より,

$$P_1 = \frac{\theta_A}{x_1} = \frac{\theta_A}{0.05} = 6 \rightarrow \therefore \theta_A = 0.3 \quad \dots \textcircled{6}$$

$P_C = G_C - L_C = 6$ であることは(3)と変わらないので, ⑤, ⑥より,

$$-50 \times 0.3 + 83.333\theta_C = 6 \rightarrow \therefore \theta_C \doteq 0.25200$$

以上の結果を③に代入して,

$$70 \times 0.3 - 50 \times 0.252 = G_A - L_A = G_A - 10$$

$$\therefore G_A = 18.4 \quad \dots (\text{答})$$

また, (2)と同様にして P_B を立式すると,

$$P_B = -P_1 - P_3 = -\frac{\theta_A}{x_1} - \frac{\theta_C}{x_3} = -6 - \frac{0.252}{0.03} = G_B - L_B = G_B - 46$$

$$\therefore G_B = 31.6 \quad \dots (\text{答})$$

