

●作戦会議

(4)の立式が難しい。それ以外は回生動作なので正負の向きに注意する必要があるのと、計算量が多い。でも計算自体は基本的というタイプの問題。良問ではあると思う。

(1)周波数と極数の記号の説明は省略。一般的な公式なら、「公式●●に当てはめて～」という使い方をすればあまり文句は言われたいはず。

(2)一般的な手順通りに電流を求めて公式に当てはめていく。問題文にある様に出力が負になる点に注意。あと三相回路であることにも（私も未だにたまにやらかす）。

(3)トルクの公式に当てはめるだけ。当然負の向きになる。

(4)模範解答は等価回路の上流の電流を立式し、そこから電力を求めている。ただ、鉄損と銅損を計算した方が解きやすいと思う。

●解答

(1)

$$N_0 = \frac{120f}{p} \text{ゆえ,}$$

$$N_0 = \frac{120 \times 50}{4} = 1500[\text{min}^{-1}] \quad \dots (\text{答})$$



この電動機が $N = 1590\text{min}^{-1}$ で回生制動しているので、

$$s = \frac{N_0 - N}{N_0} = \frac{1500 - 1590}{1500} = -0.0600 \quad \dots (\text{答})$$

(2)等価回路の一次負荷電流 I_1' [A]を求める。定格電圧を V [V]とすると、問題文の図よ

り、

$$\begin{aligned} I_1' &= \frac{\frac{V}{\sqrt{3}}}{\left(r_1 + \frac{r_2'}{s}\right) + jx} = \frac{\frac{200}{\sqrt{3}}}{\left(0.285 + \frac{0.285}{-0.06}\right) + j1.05} \cong \frac{115.47}{-4.465 + j1.05} \\ &\cong \frac{-515.57 - j121.24}{21.039} \cong 24.505 - j5.7626 \end{aligned}$$

$$\therefore |I_1'| \cong 25.173[\text{A}]$$

したがって、

$$\begin{aligned} P_m &= 3|I_1'|^2 \times \frac{(1-s)r_2'}{s} = 3 \times 25.173^2 \times \frac{(1+0.06) \times 0.285}{-0.06} \\ &\cong -9571.7[\text{W}] \rightarrow -9.57[\text{kW}] \quad \dots (\text{答}) \end{aligned}$$

(3)

$$\begin{aligned} T &= \frac{P_m}{2\pi \times \frac{N}{60}} \text{ゆえ、} \\ T &= \frac{-9571.7}{2\pi \times \frac{1590}{60}} \cong -57.486 \rightarrow -57.5[\text{N} \cdot \text{m}] \quad \dots (\text{答}) \end{aligned}$$



(4)題意より機械損，漂游負荷損は無視できるので，入力された機械出力 P_m の大きさから，電動機内で消費された銅損 P_c ，鉄損 P_i を差し引いた値が電源側に回生される電力 P_r となる。

$$P_c = 3|I_1'|^2(r_1 + r_2) = 3 \times 25.173^2 \times (0.285 + 0.285) \cong 1083.6[\text{W}]$$

$$P_i = \text{Re} \left[3 \left(\frac{V}{\sqrt{3}} \right)^2 Y_0 \right] = \text{Re} \left[200^2 \times \frac{1}{0.625 + j15.5} \right] \cong \frac{200^2 \times 0.625}{240.64} \cong 103.89[\text{W}]$$

$$\begin{aligned} \therefore P_r &= |P_m| - P_c - P_i = 9571.7 - 1083.6 - 103.89 \\ &= 8384.2[\text{W}] \rightarrow 8.39[\text{kW}] \quad \dots (\text{答}) \end{aligned}$$

