

●作戦会議

ちびるほど簡単な問題。試験本番では何か見逃していないかと、必要以上に疑ってしまうのはあるあるだと思う。

(1)始動時は滑りが1である。

(2)最小値の定理か、微分より求まる。

(3) (1), (2)の計算結果から求まるはずである。合格者は全員満点を取っているであろう問題なので、計算ミスには注意。

●解答

(1)滑りが s のときのトルク T は、

$$T = \frac{3 \frac{r_2}{s} I_2^2}{\omega_0} = \frac{3r_2}{s\omega_0} \cdot \frac{E_2^2}{\left(\frac{r_2}{s}\right)^2 + x_2^2} \quad \dots \textcircled{1}$$

始動時は $s = 1$ であるから、

$$T_s = \frac{3r_2}{\omega_0} \cdot \frac{E_2^2}{r_2^2 + x_2^2} [\text{N} \cdot \text{m}] \quad \dots \textcircled{2}$$

(2)②より、

$$T_s = \frac{3}{\omega_0} \cdot \frac{E_2^2}{r_2 + x_2^2} \frac{1}{r_2}$$



T_s が最大のとき, 最小値の定理より,

$$r_2 = x_2^2 \frac{1}{r_2}$$

$$\therefore r_2 = x_2$$

このとき,

$$T_{sm} = \frac{3}{\omega_0} \cdot \frac{E_2^2}{x_2 + x_2^2 \frac{1}{x_2}} = \frac{3}{\omega_0} \cdot \frac{E_2^2}{2x_2} [\text{N} \cdot \text{m}] \quad \dots \text{(答)} \quad \dots \text{③}$$

(3)①, ③より, $r_2 = x_2$ で計算していくと,

$$\frac{T}{T_{sm}} = \frac{\frac{3r_2}{s\omega_0} \cdot \frac{E_2^2}{\left(\frac{r_2}{s}\right)^2 + x_2^2}}{\frac{3}{\omega_0} \cdot \frac{E_2^2}{2x_2}} = \frac{\frac{x_2}{s} \cdot \frac{1}{x_2^2 \left(\frac{1}{s^2} + 1\right)}}{1 \cdot \frac{1}{2x_2}} = \frac{\frac{1}{x_2 \left(\frac{1}{s} + s\right)}}{\frac{1}{2x_2}} = \frac{2}{\frac{1}{s} + s} = \frac{2s}{s^2 + 1}$$

$$\therefore T = \frac{2s}{s^2 + 1} T_{sm} [\text{N} \cdot \text{m}] \quad \dots \text{(答)}$$

