

●作戦会議

標準的な誘導機のパラメータ解析問題。特段難しい変形などはないが、油断していると計算ミスしやすい箇所がちらほら見える。

(1)特に解説はないが、1種では同期トルクがよく出てくるので理解しておこう。

(2)

a.(1)より求まる。

b.今までの計算結果から求まる。ここまでは簡単。

c.細かい違いはいろいろあるが、a.とb.の結果を組み合わせて既知のパラメータを代入すれば答えにたどり着く。ここから計算が面倒になりそうであることを解きながら感じると思うので、このあたりから計算を丁寧に進めるようにしたい。(逆に言えば、ここまでの内容は長々記述せずにさらっと回答するのがベスト)

(3)二次抵抗の関係を示すために比例推移を使おう。→比例推移はトルクが同じでないと使えない。ということで、パラメータの関係をまとめるために、もう一つのデータが必要になる。このタイプの問題は2種では難問だが、1種では当たり前のように出てくる。きちんと内容を理解しておく必要がある。



●解答

(1)

$$n = \frac{\text{(回転速度)}}{\text{(同期速度)}} = 1 - s \quad \dots \text{(答)}$$

次に出力 P と二次入力 P_2 には、 $P = (1 - s)P_2$ の関係があり、題意より $T = P_2$ であるから、

$$T = P_2 = \frac{P}{1 - s} [\text{p. u.}] \quad \dots \text{(答)}$$

(2)

a. (1)より、

$$T_1 = \frac{P_1}{1 - s_1} = \frac{0.6}{1 - 0.1} \doteq 0.66667 \rightarrow 0.667 [\text{p. u.}] \quad \dots \text{(答)}$$

b. 題意より、

$$T = k_0 + k_1 n^2 = k_0 + k_1 (1 - s)^2 \text{であるから、}$$

$$T_2 - T_1 = k_1 \{(1 - s_2)^2 - (1 - s_1)^2\} \quad \dots \text{(答)}$$

c. b.より、

$$\begin{aligned} T_2 &= k_1 \{(1 - s_2)^2 - (1 - s_1)^2\} + T_1 = 1.64 \{(1 - s_2)^2 - (1 - 0.1)^2\} + 0.66667 \\ &= 1.64(1 - s_2)^2 - 0.66173 \end{aligned}$$



また,

$$T_2 = \frac{P_2}{1-s_2} = \frac{0.85}{1-s_2} \quad \text{ゆえ、}$$

$$\frac{0.85}{1-s_2} = 1.64(1-s_2)^2 - 0.66173$$

$$0.85 = 1.64(1-s_2)^3 - 0.66173(1-s_2)$$

ここで、題意より $(1-s_2)^3 \approx 1-3s_2$ と近似できるので、

$$0.85 \approx 1.64(1-3s_2) - 0.66173(1-s_2)$$

$$4.25827s_2 \approx 0.12827$$

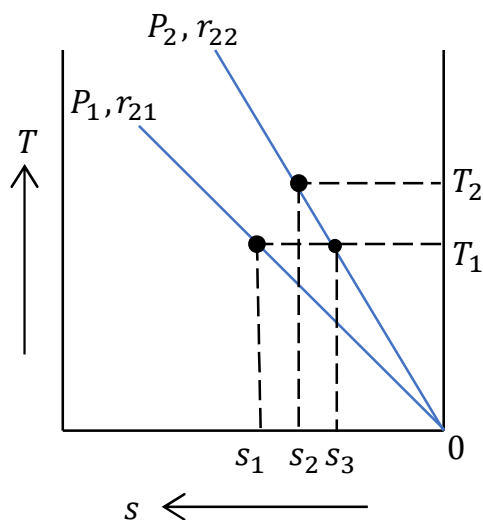
$$\therefore s_2 \approx 0.030123 \rightarrow 0.0301 \quad \dots (\text{答})$$

このとき,

$$T_2 = \frac{0.85}{1-0.030123} \approx 0.87670 \rightarrow 0.876[\text{p.u.}] \quad \dots (\text{答})$$

(3)

$T \propto s$ であるから、各パラメータの関係は次のグラフのようになる。



図の s_3 は、出力 P_2 、二次抵抗 r_{22} 、トルク T_1 のときの滑りである。

比例推移の関係から、

$$\frac{r_{21}}{s_1} = \frac{r_{22}}{s_3} \rightarrow \frac{r_{21}}{r_{22}} = \frac{s_1}{s_3}$$

また、 $T \propto s$ ゆえ、

$$\frac{s_2}{s_3} = \frac{T_2}{T_1}$$

上記2式より、

$$\frac{r_{21}}{r_{22}} = \frac{s_1}{s_2} \times \frac{T_2}{T_1} = \frac{0.1}{0.030123} \times \frac{0.87670}{0.66667} \approx 4.36558$$

以上より、 r_{21} は r_{22} と比較して4.36倍となる . . . (答)

