

●作戦会議

計算問題の中ではかなり取り組みやすい問題。ちょっと練習すれば満点がとれるようになるだろう。

(1)いつもの式を求める。本当にいつものというくらい、この手の立式は1種で頻出。いつもと違うのは相差角が受電端基準ではなく、送電端基準であるところ。しかし答えは結局いつものやつになる。

(2)与えられた条件に従ってパラメータを解析していくタイプの問題。このパターンの問題の中では計算が比較的容易となっている。基準容量だけには注意。単位法は比例関係の式。無効電力と容量は当然比例関係にある。容量と反比例しているインピーダンスの計算とごちゃ混ぜにしないように。

●解答

(1)受電端の電流を $I_r$ とすると、

$$I_r = \frac{\dot{V}_s - \dot{V}_r}{jx} = \frac{V_s - V_r(\cos\delta - jsin\delta)}{jx} = \frac{V_r}{x}sin\delta - j\frac{V_s - V_r\cos\delta}{x}$$

$$\begin{aligned}\therefore P_i + Q_i &= \dot{V}_r \bar{I}_r = (V_r\cos\delta - jV_rsin\delta) \left( \frac{V_r}{x}sin\delta + j\frac{V_s - V_r\cos\delta}{x} \right) \\ &= \frac{V_r^2}{x}sin\delta\cos\delta + \frac{V_sV_rsin\delta - V_r^2sin\delta\cos\delta}{x} - j\frac{V_r^2}{x}sin^2\delta + j\frac{V_sV_r\cos\delta - V_r^2\cos^2\delta}{x} \\ &= \frac{V_sV_r}{x}sin\delta + j\frac{V_sV_r\cos\delta - V_r^2}{x}\end{aligned}$$

以上より、

$$Q_i = \frac{V_sV_r\cos\delta - V_r^2}{x} \quad \dots (答)$$



(2)以下, 1000MV・A基準で計算する。

(1)より,

$$Q_i = \frac{V_s V_r \cos \delta - V_r^2}{x}$$

$\delta$ は十分に小さいので,  $\cos \delta \cong 1$ ゆえ,

$$Q_i = \frac{1 \times V_r \times 1 - V_r^2}{0.03} = \frac{V_r - V_r^2}{0.03} \quad \dots \textcircled{1}$$

また, 題意の式を1000MV・A基準に直すと,

$$Q_r = (4V_r - 3) \times \frac{600}{1000} = 2.4V_r - 1.8 \quad \dots \textcircled{2}$$

①=②より,

$$V_r - V_r^2 = 0.072V_r - 0.054$$

$$V_r^2 - 0.928V_r - 0.054 = 0$$

$$V_r \cong \frac{0.928 \pm 1.03787}{2} \cong 0.98294 \text{ (負側は不適)} \rightarrow 0.983[\text{p.u.}] \quad \dots \text{(答)}$$

②に代入して,

$$Q_r = 2.4 \times 0.98294 - 1.8 \cong 0.55906[\text{p.u.}] \rightarrow 559[\text{MV} \cdot \text{A}] \quad \dots \text{(答)}$$

●参考

1)電験2種.電力・管理. H30.問3

その他電験1種では(1)の類題多数。

