

電力システム解析論

第8回 演習

平成21年11月27日

(金曜2限目 : R1-311)

送電線路の線路定数を求める

- 60Hzで運転される単相送電線路の単位長(1km)あたりのインダクタンスを求めよ
 - 導体外径(直径)は2cm
 - 導体間隔(中心間)5m
 - ただし空気の誘電率は真空の透磁率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ と同じとする
- 上記送電線の単位長(1km)あたりのリアクタンスを求めよ
- 60Hzで運転される単相送電線路の単位長(1km)あたりの静電容量を求めよ
 - 導体外径(直径)は2cm
 - 導体間隔(中心間)5m
 - ただし空気の誘電率は真空の誘電率 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ と同じとする
- 上記送電線の単位長(1km)あたりのサセプタンスを求めよ

単位長あたりのインダクタンス

- 線路のインダクタンスの式(1本)

$$L = 2\pi \times 10^{-7} \ln \frac{D_m}{D_s} [H/m]$$
$$D_m = 5[m] \quad D_s = \frac{0.02}{2} \times e^{-\frac{1}{4}} [m]$$

$$L = 2 \times 10^{-7} \ln 500 e^{\frac{1}{4}} = 2 \times 10^{-7} \times 6.465 [H/m]$$
$$= 12.93 \times 10^{-1} [mH/km] = 1.293 [mH/km]$$

往復導体

$$2 \times L = 2 \times 1.293 [mH/km]$$
$$= 2.586 [mH/km]$$

リアクタンス

$$X_L = 2\pi f L = 2\pi 60 \times 2.586 [m\Omega/km]$$
$$= 377.0 \times 2.308 [m\Omega/m]$$
$$= 979.4 [m\Omega/km] = 0.9794 [\Omega/km]$$

単位長あたりのキャパシタンス

- 線路のサセプタンスの式

$$C = \frac{\pi \epsilon_0}{\ln \frac{D}{r}} [F/m] = \frac{\pi 8.85 \times 10^{-12}}{\ln \frac{5}{0.01}} [F/m] = \frac{\pi 8.85 \times 10^{-9}}{\ln 500} [F/m] = 4.474 \times 10^{-6} [F/km]$$
$$= 4.474 [\mu F/km]$$

$$B_C = 2\pi f C [S/m]$$

$$B_C = 2\pi 60 \times 4.474 [\mu S/km] = 1687 [\mu S/km]$$
$$= 1.687 [mS/km]$$