

電力

送配電線  
電圧降下

**POINT 01** 電線路の電圧降下 (3相の場合)

3相電線路の電圧降下  $v = \sqrt{3} \times I \times (R \cos \theta + X \sin \theta)$  [V]

また、有効電流を  $I_1$  [A]、無効電流を  $I_2$  [A] とすると、  
 $v = \sqrt{3} \times I \times (R \cos \theta + X \sin \theta) = \sqrt{3} \times (RI \cos \theta + XI \sin \theta) = \sqrt{3} \times (RI_1 + XI_2)$  [V]

ご注意) 電圧降下  $v$  は、線間値です！

**重要ポイントが明確**

$\left\{ \begin{array}{l} I : \text{電線に流れる電流[A]} \\ R : \text{1線あたりの抵抗}[\Omega] \\ X : \text{1線あたりのリアクタンス}[\Omega] \\ \cos\theta : \text{負荷力率} \end{array} \right.$

**POINT 02** 電線路の電圧降下 (単相2線式の場合)

単相2線式電線路の電圧降下  $v = I \times (R \cos \theta + X \sin \theta)$  [V]

また、有効電流を  $I_1$  [A]、無効電流を  $I_2$  [A] とすると、  
 $v = I \times (R \cos \theta + X \sin \theta) = RI \cos \theta + XI \sin \theta = RI_1 + XI_2$  [V]

$\left\{ \begin{array}{l} I : \text{電線に流れる電流[A]} \\ R : \text{2線(往復)の抵抗}[\Omega] \\ X : \text{2線(往復)のリアクタンス}[\Omega] \\ \cos\theta : \text{負荷力率} \end{array} \right.$

**POINT 03** 電圧降下率

電圧降下率  $\epsilon = \frac{V_S - V_R}{V_R} \times 100 = \frac{v}{V_R} \times 100$  [%]

※分母が受電電圧  $V_R$  であることに注意！

送電電圧  $V_S$  [V]    受電電圧  $V_R$  [V]    三相負荷

電圧降下  $v = V_S - V_R$  [V]

**重要ポイントを1問1等式で確認**

**001** 電圧降下

[問] 3相3線式配電線路で、各負荷に電力を供給する場合、全線路の電圧降下  $v$  [V] を求めて下さい。ただし電線の太さは全区間同一で、抵抗は 1 [km] あたり 0.35 [ $\Omega$ ]、負荷の力率はいずれも 100 [%] で線路のリアクタンスは無視します。

S 電源    SA間 900m    A    AB間 500m    B

30A    20A

[解]  
 $v = \sqrt{3} \times 50 \text{ [A]} \times (0.35 \text{ [\Omega]} \times 0.9 \text{ [km]}) + \sqrt{3} \times 20 \text{ [A]} \times (0.35 \text{ [\Omega]} \times 0.5 \text{ [km]}) \cong 33.3 \text{ [V]}$   
 ※力率 100 [%] なので、POINT01 の式で  $\cos\theta=1$  ,  $\sin\theta=0$  となります。

**002** 電圧降下率

[問] こう長 2 [km] の高圧配電線路の末端に受電端電圧 6,400 [V]、負荷電流 50 [A]、遅れ力率 80 [%] の負荷があります。この負荷端における電圧降下率 [%] を求めて下さい。  
 ただし、1 線あたりの線路定数は、抵抗  $R = 0.6$  [ $\Omega$ ]、リアクタンス  $X = 0.7$  [ $\Omega$ ] とします。

[解] 高圧配電線路の電圧降下  $v$  は、  
 $v = \sqrt{3} \times I \times (R \cos \theta + X \sin \theta) = \sqrt{3} \times 50 \times (0.6 \times 0.8 + 0.7 \times 0.6) \cong 78 \text{ [V]}$   
 よって、電圧降下率  $\epsilon = \frac{v}{V_R} \times 100 = \frac{78}{6,400} \times 100 \cong 1.22$  [%]