

【問題 3】

配電線路において、負荷の力率が \cos の場合の抵抗損は、同じ大きさの負荷電力で力率が 1 の場合の抵抗損に比べて何倍となるか。正しい値を次のうちから選べ。

- (1) \cos^2 (2) \cos (3) $2\cos$ (4) $1/\cos$ (5) $1/\cos^2$

【解答】(5)

【解説】

線間電圧 V [V]、線電流 I [A]、力率 \cos の時、負荷電力 P [W]は、

$$P = \sqrt{3}VI \cos \quad [\text{W}]$$

となります。

よって、線電流 I [A]は、

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V \cos} \quad [\text{A}]$$

となります。

また、力率 $\cos = 1$ の時は、同じく線電流 I_1 [A]は、

$$I_1 = \frac{P}{\sqrt{3}V} \quad [\text{A}]$$

となります。

さて、それぞれの線電流 I [A]、 I_1 [A]で配電線路における抵抗損 p [W]、 p_1 [W]は、抵抗値を R []とすると

$$p = 3I^2R = 3\left(\frac{P}{\sqrt{3}V \cos}\right)^2 R \quad [\text{W}]$$

$$p_1 = 3I_1^2R = 3\left(\frac{P}{\sqrt{3}V}\right)^2 R \quad [\text{W}]$$

となります。

よって、配電線路において、負荷の力率が \cos の場合の抵抗損を、同じ大きさの負荷電力で力率が 1 の場合の抵抗損に比べると

$$\frac{p}{p_1} = \frac{\left(\frac{P}{\sqrt{3}V \cos}\right)^2 R}{\left(\frac{P}{\sqrt{3}V}\right)^2 R} = \frac{1}{\cos^2} \quad [\text{倍}]$$

となります。

ゆえに、選択肢は、(5) となります。