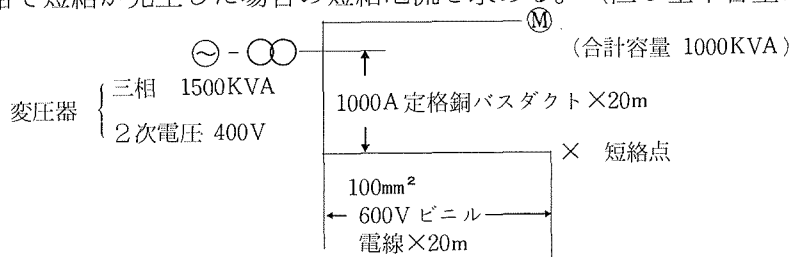


■短絡電流の計算例

1. 短絡電流の計算法

下図の回路で短絡が発生した場合の短絡電流を求める。(但し基準容量は1000KVAとする)



298ページの1-3.にならって各インピーダンスを求める。

○受電点の短絡容量が不明であるので電源等価インピーダンス：500,000KVA, X/R=25として計算する。

$$\%Z_{S(1000)} = \left(\frac{1}{25} + j1.0 \right) \times \frac{1000 \times 100}{500,000} = 0.008 + j0.2$$

○変圧器%インピーダンス (表-1より)

$$\%Z_{T(1000)} = (0.83 + j5.1) \times \frac{1000}{1500} = 0.553 + j3.4$$

○電動機群の%インピーダンス

$$\%Z_{M(1000)} = \left(\frac{1}{6} + j1.0 \right) \times 25 \times \frac{1000}{1500} = 2.778 + j16.67$$

○電源および変圧器のインピーダンス

$$\begin{aligned} \%Z_{E(1000)} &= \frac{[\%Z_{S(1000)} + \%Z_{T(1000)}] \%Z_{M(1000)}}{\%Z_{S(1000)} + \%Z_{T(1000)} + \%Z_{M(1000)}} \\ &= \frac{[(0.008 + j0.2) + (0.553 + j3.4)] \times (2.778 + j16.67)}{(0.008 + j0.2) + (0.553 + j3.4) + (2.778 + j11)} \\ &= 0.467 + j2.961 \end{aligned}$$

○1000A定格銅バスダクト20mあたりの%インピーダンス

$$\begin{aligned} \%Z_{B(1000)} &= \frac{(0.04 + j0.11) \times 10^{-3} \times 20 \times 1000 \times 10^3 \times 100}{(400)^2} \\ &= 0.5 + j1.375 \end{aligned}$$

○100mm², 600Vビニル電線 20mあたりの%インピーダンス

$$\begin{aligned} \%Z_{L(1000)} &= \frac{(0.18 + j0.156) \times 10^{-3} \times 20 \times 1000 \times 10^3 \times 100}{(400)^2} \\ &= 2.25 + j1.95 \end{aligned}$$

○全%インピーダンス [1000(KVA)基準]

$$\begin{aligned} \%Z_{(1000)} &= \%Z_{E(1000)} + \%Z_{B(1000)} + \%Z_{L(1000)} \\ &= (0.467 + j2.961) + (0.5 + j1.375) + (2.25 + j1.95) \\ &= 3.106 + j5.939 \end{aligned}$$

◎短絡電流 I_s (対称値)

$$\begin{aligned} I_s &= \frac{P \times 10^3 \times 100}{\sqrt{3} \times V \times \%Z_{(1000)}} = \frac{1000 \times 1000 \times 100}{\sqrt{3} \times 400 \times \sqrt{3.217^2 + 6.286^2}} \\ &= 21500(\text{A}) \quad \text{力率} \quad 0.46 \end{aligned}$$

非対称係数

$$\begin{aligned} K &= \sqrt{1 + e^{\frac{-2\pi R}{X}}} = \sqrt{1 + e^{\frac{-(2 \times 3.14 \times 3.217)}{6.286}}} \\ &= 1.01987 \end{aligned}$$

短絡電流非対称値 $20440 \times 1.01987 = 20846(\text{A})$