

255. 同期インピーダンス・電圧変動率・鉄機械と銅機械

同期インピーダンス Z_s

$$Z_s = \frac{V_n / \sqrt{3}}{I_s} [\Omega]$$

$V_n [V]$: 定格電圧
 $I_s [A]$: 短絡電流

百分率同期インピーダンス $\%Z_s$

$$\%Z_s = \frac{Z_s I_n}{V_n / \sqrt{3}} \times 100 [\%] = \frac{V_n / \sqrt{3}}{I_s} \times \frac{I_n}{V_n / \sqrt{3}} \times 100$$

$$= \frac{I_n}{I_s} \times 100 = \frac{1}{K_s} \times 100$$

$I_n [A]$: 定格電流

$$\%Z_s = \frac{1}{K_s} \times 100 [\%]$$

K_s : 短絡比

発電機の電圧変動率 ε_v

励磁電流および回転速度を変更する事無く、定格力率の定格出力から無負荷にした時の電圧変動の割合

$$\text{電圧変動率 } \varepsilon_v = \frac{V_0 - V_n}{V_n} \times 100 [\%]$$

$V_0 [V]$: 定格出力から無負荷にした時の端子電圧

小型の機械では実負荷をかけて、上式から電圧変動率を算定する

大型機 — 起磁力法 (一般に用いられる): 定格電圧、定格電流における界磁電流をベクトル図などにより算定し、これによる無負荷電圧を求める方法

起電力法: 無負荷飽和曲線と全負荷飽和曲線から電圧変動率を算

定する方法

・電機子巻線の巻数 (銅の量) を少なくして界磁磁束 (界磁の寸法: 鉄の量) を大きくすると、同期インピーダンスが小さく、短絡比が大きい鉄機械となる ← 大型、高価だが安定度が大きい

・電機子巻線の巻数を多くして界磁磁束を小さくすると、同期インピーダンスが大きく、短絡比が小さい銅機械となる

鉄機械

銅機械

空隙 (大) ———— (小)

電機子巻線の巻数 (少) ———— (多)

大型 ———— 小型

重量 ———— 軽量

電機子反作用 (小) ———— (大)

同期インピーダンス (小) ———— (大)

短絡比 (大) ———— (小)

電圧変動率 (小)、安定度 (大) ———— 電圧変動率 (大)、安定度 (小)

鉄損 (大)、効率 (低) ———— 銅損 (大)、効率 (高)

電機子起磁力 < 界磁起磁力 ———— 電機子起磁力 > 界磁起磁力

鉄機械と銅機械は構造と性質が逆なのね

同期インピーダンスは計算問題で使う場合もある

