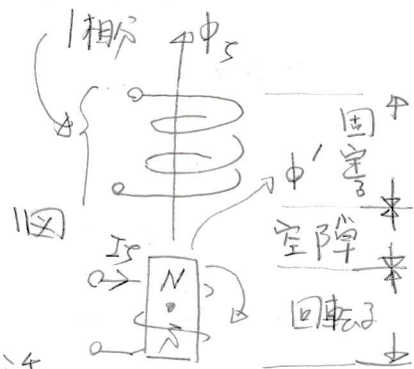


今回は同期発電機の特性について

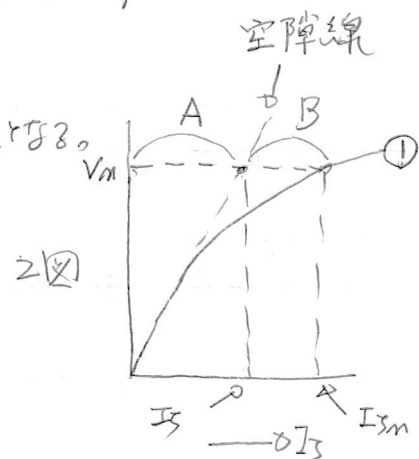
・無負荷飽和曲線①

同期発電機は1図のように、回転子(昇磁コイル部)と電機子コイル部の固定子、又その間の空隙部で構成される。



回転子は原動機により、同期速度で回転している時昇磁電流により主磁束 ϕ を生じ、固定子コイルに電圧が発生する。空隙があるため、 ϕ の一部は電機子巻線のコイル端、スロット部等より漏れ磁束となる。

2図の無負荷飽和曲線は2図の3つに飽和曲線となる。



飽和を表現するために飽和率 σ 、飽和係数 k に使用される。

$$\sigma = \frac{B}{A} \rightarrow \sigma = \frac{I_{sm} - I_s}{I_s}$$

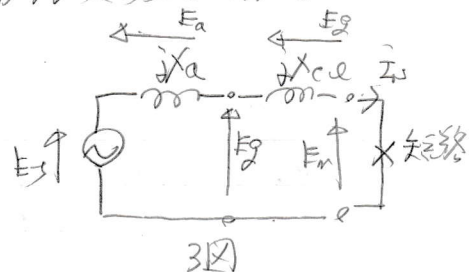
$$k = \frac{A+B}{A} = 1 + \frac{B}{A} = 1 + \sigma \rightarrow k = \frac{I_{sm}}{I_s}$$

上記でのベクトル漏れ磁束により電圧降下を考慮する必要がある。(負荷時)
よって漏れリアクタンス X_{al} を等価回路に付けて計算する。

次に発電機の三相短絡時(定格電圧時)の短絡曲線について
電機子コイルに短絡電流 I_a が流れると、主磁束 ϕ に対し

電機子反作用が生じる。そのことから電機子反作用リアクタンス (jX_a) が必要である。(3図)

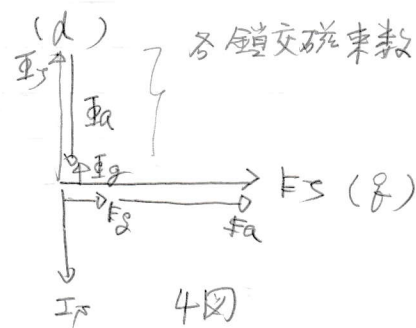
又ベクトル図は4図。



同期リアクタンス X_d は下式となる。

$$X_d = X_a + X_{al}$$

4図の空隙電圧 E_g は $E_g = jX_{al} \cdot I_a$ で $|E_g|$ は定格電圧の2分の1と小さく、よって空隙鎖交磁束数 Φ_g も小さく、鉄心はほとんど飽和しないので、短絡曲線は5図のおおむね直線となる。



短絡電流と同期リアクタンスを単位法で示すと6図、7図の

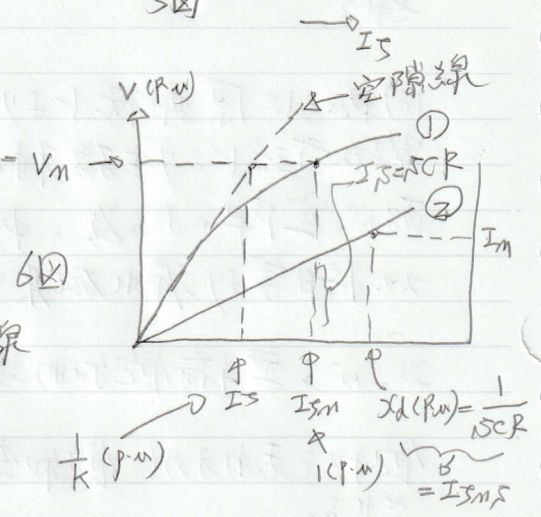
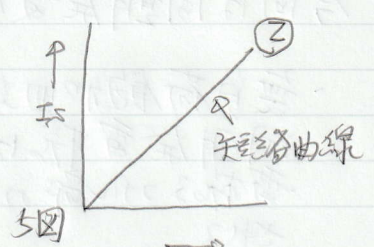
$$\text{短絡電流 } SCR = \frac{I_{sn}}{I_{sn} \cdot s} = \frac{1}{I_{sn} \cdot s}$$

$$I_m = 1 \text{ (p.u.)}$$

$$I_s = SCR \text{ (p.u.)} \quad (p.u.)$$

(1) $X_d = \frac{V_m}{I_s} = \frac{1}{SCR} \quad (V_m = 1 \text{ (p.u.)})$

$$I_{sn} \cdot s = \frac{1}{SCR} = X_d \text{ (p.u.)}$$



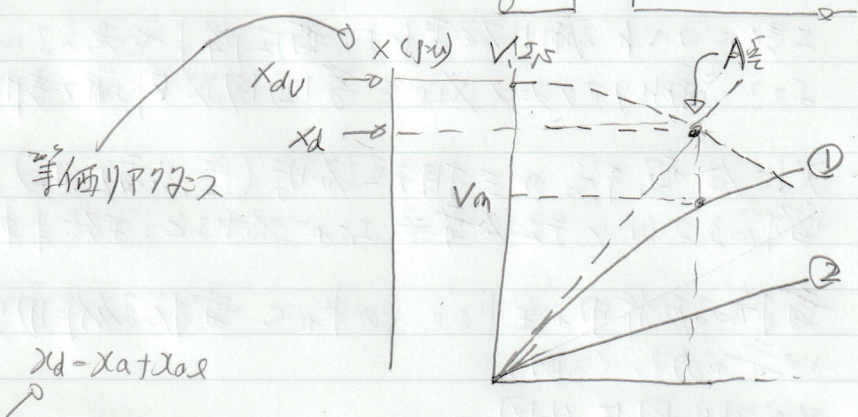
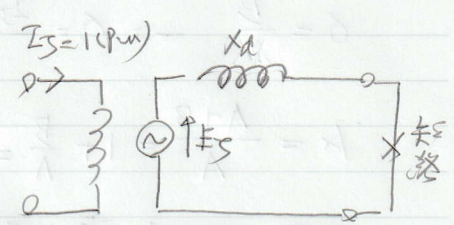
尚、同期リアクタンスは短絡前の電圧を無負荷飽和曲線上で定格電圧 V_m をとて求めた (式 (1) 式) の s

同期リアクタンス X_d は6図のA点と定義している。

つまり X_d は飽和値 X_{du} と定義している。

$$X_{du} = \frac{k}{s_{cf}} = k X_d \quad (2)$$

ϕ 同期リアクタンスの予飽和値 X_d は同期リアクタンス k 図



- (1) 式より短絡電流が大きいと X_d (同期リアクタンス) は小さく、
 その事から電機子反作用が小さく
 ・電機子巻線数が少ない (励磁磁束が小さく、鉄心断面が大き)

↓
 鉄機軸という。

- 特長 1. 電圧変動率が小さい
 2. 安定度が良好。
 したがって 機軸が大形で高価

上記の短絡電流が小さい場合 X_d が大きく上記の逆となる。