272. すべりと一次電流・トルクとの関係

電動機の二次電流 $I_2 = \dfrac{sE_2}{\sqrt{r_2^2 + (sx_2)^2}}$

①始動直後($s \cong 1$): $(sx_2)^2 \gg r_2^2$

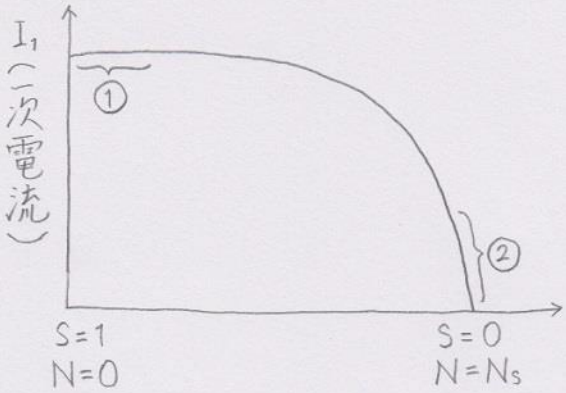
$I_2 \cong \dfrac{E_2}{x_2} \rightarrow I_1 \cong \dfrac{1}{a\beta} \cdot \dfrac{E_2}{x_2}$ (sに無関係で一定)

一次電流 I_1 は二次電流 I_2 に比例

a:巻数比, β:相数比(#269参照)

②同期速度近く($s \cong 0$): $(sx_2)^2 \ll r_2^2$

$I_2 \cong \dfrac{sE_2}{r_2} \rightarrow I_1 \cong \dfrac{1}{a\beta} \dfrac{sE_2}{r_2}$ (sに比例)



※励磁電流 $\dot{I}_0$ を無視した場合

巻線形三相誘導電動機のトルクT (二次巻線のみに簡略化すると)

$$T = 3P_{21}\frac{1}{\omega_s} = 3I_1'^2\frac{r_2'}{s}\cdot\frac{1}{\omega_s} = 3\left(\frac{I_2}{a}\right)^2\frac{a^2 r_2}{s}\cdot\frac{1}{\omega_s} = 3I_2^2\frac{r_2}{s}\cdot\frac{1}{\omega_s} = 3\frac{E_2^2}{\left(\frac{r_2}{s}\right)^2 + x_2^2}\cdot\frac{r_2}{s}\cdot\frac{1}{\omega_s}\ [\mathrm{N\cdot m}]$$

①始動トルク T_s ($s=1$)

$T_s = K\dfrac{r_2}{r_2^2 + x_2^2}$ [N·m]

$K = \dfrac{3E_2^2}{\omega_s}$ ω_s:同期角速度 (#270参照)

②sの大きい範囲: $x_2^2 \gg (r_2/s)^2$

$T = K\dfrac{r_2}{sx_2^2}$ [N·m] (sに反比例)

③停動トルク T_m (トルクの最大値)

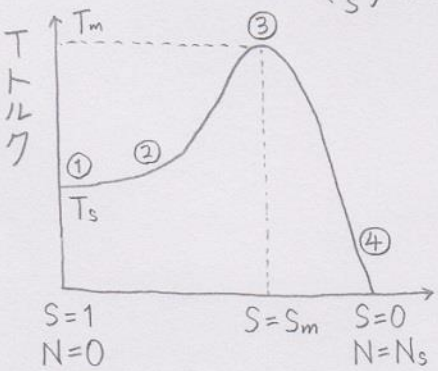
$T = K\dfrac{r_2}{\frac{r_2^2}{s} + sx_2^2}$ 代数定理(#36参照)より

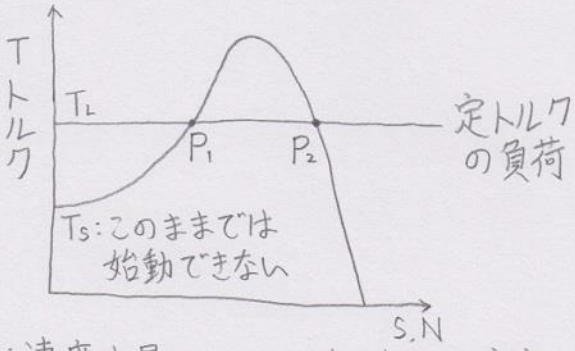
$\dfrac{r_2^2}{s_m} = s_m x_2^2 \rightarrow s_m = \dfrac{r_2}{x_2}$ で分母最小

$T_m = K\dfrac{1}{2x_2}$ [N·m]

④sの小さい範囲: $x_2^2 \ll (r_2/s)^2$

$T = K\dfrac{s}{r_2}$ [N·m] (sに比例)





P_1:速度上昇 → $T > T_L$ → 加速 → 不安定

P_2:速度上昇 → $T < T_L$ → 減速 → 安定

#269, #270が理解できていないと、解(わか)り難いわね

簡略化してくれているんだけど…

負荷のトルクが最大トルクを超えると電動機が停止するため、これを停動トルクという