

演習問題 No.5

学生番号 _____ 氏名 _____

by Miyatake with pLATEX 2 ϵ

以下では、誘導機（2極機）の V/f 一定制御とすべり周波数制御を考える。ここでは図1¹の1相分等価回路のように、簡略化のために励磁アドミタンス（鉄損に相当する抵抗とサセプタンス）と1次側巻線の抵抗とインダクタンスはないものとする。

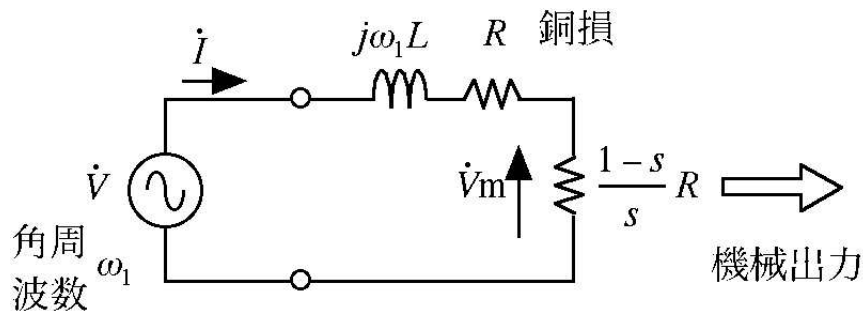


図1: 誘導機の超簡易等価回路

1 V/f 一定制御の特性

図1を解くと、(1)式となる。

$$\dot{V}_m = \frac{1}{\frac{R}{s} + j\omega_1 L} \frac{1-s}{s} R \dot{V}, \quad \dot{I} = \frac{1}{\frac{R}{s} + j\omega_1 L} \dot{V} \quad (1)$$

トルクは、 $V = |\dot{V}|$ 、モータの角速度を ω_r とすると、(2)式となる。

$$T = \frac{3\text{Re}(\dot{V}_m \cdot \bar{\dot{I}})}{\omega_r} = \frac{3V^2}{\frac{\omega_1^3 L^2}{R} s + \omega_1 R \cdot \frac{1}{s}} \quad (2)$$

これに V/f 一定制御を施すことを考える。 K を定数とした (3) 式を (2) 式に代入して、 V を消去すればよい。さらに、すべりの定義式である (4) 式を代入し、 s を消去する。

$$K = \frac{V}{\omega_1} \rightarrow V = K\omega_1 \quad (3)$$

$$s = \frac{\omega_1 - \omega_r}{\omega_1} \quad (4)$$

そうすると、(5)式のように、トルクは ω_r, ω_1 の関数と見ることができる。

¹この場合の s はラプラス変換ではなく、すべりなので混同しないこと

$$T(\omega_r, \omega_1) = \boxed{\hspace{15em}} \quad (5)$$

ここで、電源の角周波数が ω_1^0 のときのトルク特性が図2の細線で与えられているとする。

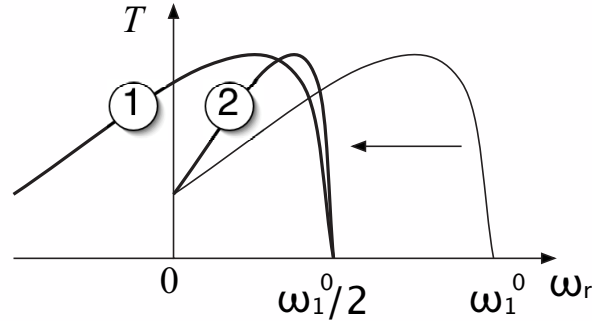


図 2: すべり周波数制御の特性

電源の角周波数が半分の $\omega_1^0/2$ である場合のトルク特性について、下記の (a) , (b) から正解を選び、○で囲め。

(a)

$$T(\omega_r, \omega_1^0/2) = T(\omega_r + \omega_1^0/2, \omega_1^0)$$

と書けるので、トルク特性は図2の曲線1のように、平行移動した形となる。

(b)

$$T(\omega_r, \omega_1^0/2) = T(2\omega_r, \omega_1^0)$$

と書けるので、トルク特性は図2の曲線2のように、横方向に圧縮した形となる。

2 すべり周波数制御の確認

V/f 一定制御に加えて、すべり周波数制御を施す。

$$\omega_s = \omega_1 - \omega_r \quad (6)$$

を、(5)式に代入して整理すると、(7)式となる。

$$T = \boxed{\hspace{15em}} \quad (7)$$

(7)式から、 ω_s が一定なら一定値となることが分かる。