

演習問題 No.4

学生番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

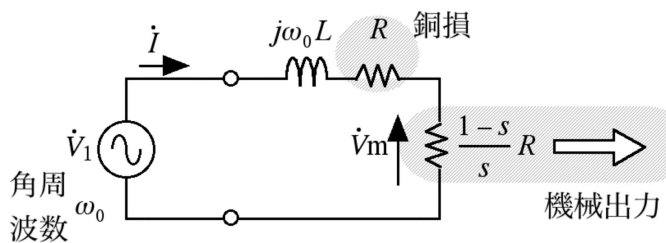
by Miyatake with pLATEX 2ε

次の説明文で、文末に太線欄があるものについて、正しいものには、間違っているものには×を付けよ。間違っているものについては、間違っていると思われる個所に下線を引き、できれば訂正せよ。また、穴が空いているものについては、穴を埋めよ。

- (1) 回転機の機械的出力 ( or 入力 ) は、角加速度にトルクをかけたものに等しい。
- (2) 慣性モーメント  $J$  の回転機が角速度  $\omega$  で回転している。この回転機が持っている運動エネルギーは、 $\frac{1}{2}J\omega^2$  である。(授業では直接扱っていないが、直線系の運動から類推できる)
- (3) 固定子として3相巻線を持つ電機子に3相交流を流すと、極対数の2倍の数だけ(仮想的な)磁極が発生し、時間とともに回転する。しかし、電機子自体は回転せず、回るのは界磁の方である。
- (4) 誘導機における無負荷試験は、変圧器における短絡試験と対応している。また、誘導機における拘束試験は、変圧器における開放試験と対応している。
- (5) 回転している誘導機の1次側(電機子)に抵抗をつないでも、電流は流れない。

(以下は下図を見て答えること)

2極の誘導機の1相分等価回路として、簡略化のために励磁アドミタンスと1次側の巻線のインピーダンスを無視し、右図を用いる。



- (6) 機械出力は、等価回路右端の抵抗での消費電力であるから、 $P = 3\text{Re}\left(\frac{1-s}{s}R|I|^2\right)$  である。電流

$$i = \frac{1}{R/s + j\omega_0 L} \dot{V}_1 \text{ であるので、電力を計算すると、 } P = \frac{3(1-s)RV_1^2}{s\{(R/s)^2 + (\omega_0 L)^2\}} \text{ である。}$$

(7) すべり  $s$  のときの角速度は、 $\omega_m = \frac{1-s}{p}\omega_0$  で、2極機なので  $\omega_m = (1-s)\omega_0$  である。

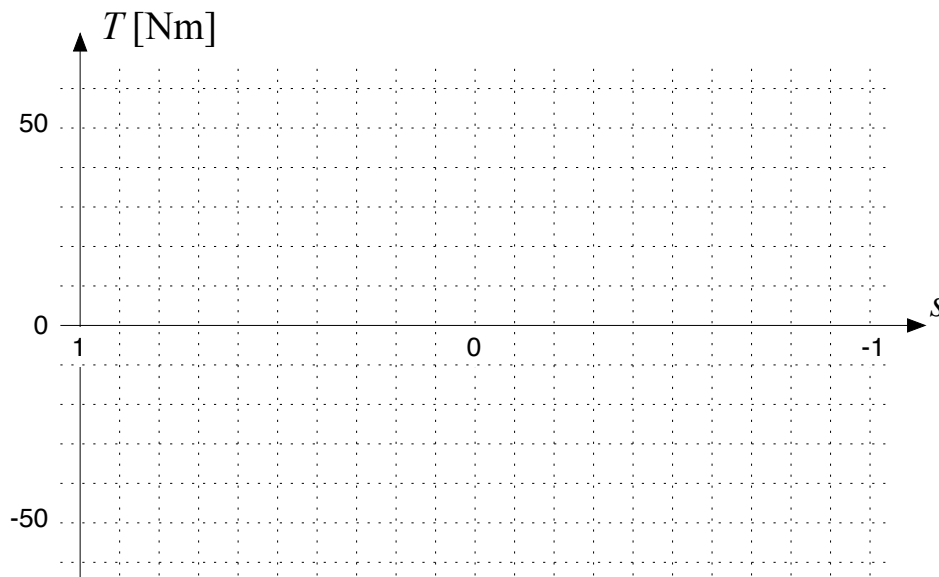


(8) トルクは  $T = \frac{P}{\omega_m} =$   で、その最大値は  $T_{max} =$   である。

(9)  $L = \frac{1}{120\pi} \cong 0.00265$  [H]、 $R = 0.1$  [ $\Omega$ ]、 $f = 60$  [Hz]、 $V_1 = \sqrt{4000\pi}$  [V] (線間電圧に直すと

$V = \sqrt{3}V_1 \cong 194$  [V]) のとき、 $T =$   [N m] となり、これを図示すると下

のようになる。横軸のすべりの取り方は独特<sup>1</sup>なので、注意してこれに従うこと。



$s = -1, 0, 1$  の3点、および最大・最小点を明示せよ。また、 $s \rightarrow \pm\infty$  の極値も意識して描くこと。

(10) 図より、すべり  $s$  が  $0 \sim 1$  のときは発電機、負の時はモータとして動作することが分かる。



(7) のヒント

$a \geq 0, b \geq 0$  なら

$$a + b \geq 2\sqrt{ab} \quad \frac{1}{a+b} \leq \frac{1}{2\sqrt{ab}} \quad (a = b \text{ のとき等号成立})$$

(8) のヒント

グラフは  $(s, T) = (0, 0)$  について点対称となる。なお、各数値は式が綺麗になるよう設定している。

<sup>1</sup>右に行くほど回転数が速くなるように軸を取っている