

## エネルギー変換機器 第3章演習問題 FAQ

### (3) 直流分巻電動機のトルクを求める問題

Q: どのようにして発生トルクを求めたらよいのですか？

A: まず、逆起電力（誘導起電力） $E_0$ を求めて、そして $E_0$ を用いてトルクを求めます。テキスト [例題 3.1] を参考にしてください。

### (4) 直流直巻電動機の手算を求める問題

Q: 問題では、直流直巻電動機を他励にすると書いてありますが、どのように考えればよいのですか？

A: 問題文は多少端折った書き方になっていますが、丁寧に書くと次のようになります。

直流直巻電動機がある。電機子巻線抵抗  $0.8 [\Omega]$ 、直巻界磁巻線抵抗  $0.8 [\Omega]$ である。この電動機を他励式直流発電機として動作させ、無負荷飽和試験を行った（テキスト [例題 1.11] 参照）。このとき、発電機の回転速度は  $1,000 [\text{rpm}]$ の一定に保ち、界磁巻線に流す電流を変えて、発電機の無負荷端子電圧を計測して、無負荷飽和曲線を求めた。その結果、界磁電流  $30 [\text{A}]$ のとき、無負荷端子電圧  $300 [\text{V}]$ を得た。この直流機を、直流直巻電動機として運転したときを考える。この電動機を  $500 [\text{V}]$ の電源で使用し、負荷電流が  $30 [\text{A}]$ 流れたときの電動機の回転速度を求めよ。ただし、電機子反作用、鉄損、摩擦損は無視する。

Q: どのようにして速度を求めたらよいのですか？

A: 速度（回転数）は逆起電力に比例することを利用して速度を求めます（テキスト [例題 3.1] 設問(3)を参考にしてください）。具体的には、他励式発電機として動作時の界磁電流  $30 [\text{A}]$ のときの誘導起電力  $E_0$ と、直巻電動機として動作時の界磁電流（＝負荷電流） $30 [\text{A}]$ のときの逆起電力  $E_0'$ を求め、 $E_0$ と  $E_0'$ の比から速度を算出します。また、他励式発電機の無負荷時の端子電圧は誘導起電力と等しくなることも問題を解く際の鍵になります。

### (5) 複巻電動機の無負荷時の速度を求める問題

Q: 問題を解くのにどこから手を付けてよいかわかりません。

A: まず、外分巻和動複巻電動機の等価回路を書いてみてください。

外分巻の直流機は、発電機、電動機にかかわらず、電機子巻線から見て分巻が直巻よりも外側（端子側）に配置されたものです。和動複巻電動機は、電動機として動作しているとき、分巻と直巻の起磁力が同じ方向を向くように設計されたものです。分巻と直巻を流れる電流の向きは直接には関係しません。なぜならば、巻線が右巻きか左巻きかで起磁力の向き（N極 S極）は反転します。

Q: もう少しヒントをください。

A: 等価回路を書くとわかると思いますが、電源から電動機の端子に流れ込む電流（入力電流  $80 [\text{A}]$ ）は、分巻と（直巻＋電機子巻線）に分流します。そして、直巻と電機子巻線は直列接続なので、直巻の界磁巻線と電機子巻線には同じ電流が流れることになります。問題を解くヒントとして、テキスト [例題 1.15]（特に、(1.26)式）を参考にしてください。また、無負荷時には電機子回路に流れる電流は零として考えることができますので、逆起電力は端子電圧と同じになることも問題を解く鍵になります。

Q: 計算結果がテキストの答えと合わないのですが...

A: テキストの答えがミスプリントかも知れませんね.

(6) 始動抵抗に関する問題

Q: テキストの(3.11)式を用いて始動抵抗を求めると思いますが,  $\sigma$ の値はどうすればよいのですか?

A: テキスト [例題 3.3] 設問(3)と同様に,  $\sigma=1.5$ として挿入始動抵抗を求めてください.