

学籍番号

氏名

1. 鉄道の電気車を駆動する電動機として、直流電動機が広く使われてきた。近年、パワーエレクトロニクス技術の発展によって、電気車用駆動電動機の電源として、可変電圧・可変周波数の交流を発生することができるインバータを搭載する電気車が多くなった。誘導電動機には(1)と(2)があり、(1)は二次側(回転子)巻線の電力を回生することによって速度を制御することが可能であるが、運転特性が悪い、スリップリング・ブラシの保守が必要であるため現在ではほとんど用いられていない。電気車システムでは、構造が簡単で保守が容易な(2)三相誘導電動機をインバータで駆動し、誘導電動機の制御方法としてすべり周波数制御が広く採用されている。電気車の速度を目標の速度にするためには、誘導電動機が発生するトルクを調節して電気車を加減速する必要がある。誘導電動機の回転周波数はセンサで検出されるので、回転周波数にすべり周波数を加算して得た(3)周波数で誘導電動機を駆動することで、目標のトルクを得ることができる。電気車を始動・加速するときには(4)のすべりで運転し、回生制動によって減速するときには(5)のすべりで運転する。最近はさらに電動機の制御技術が進展し、誘導電動機のトルクを直接制御することができる(6)制御の採用が進んでいる。また、電気車用駆動電動機のさらなる小型・軽量化を目指して、永久磁石形同期電動機を適用しようとする技術的動向がある。

(1)                      (2)                      (3)                      (4)                      (5)                      (6)

2. 交流電源—整流器—平滑用コンデンサー—インバータで構成される回路によって電動機を駆動する場合、(1)の大きな負荷を減速するときには、電動機からインバータに電力が流れ込む。このとき直流電圧が上昇するので、(2)とパワー半導体デバイスとの直列回路を平滑コンデンサと並列に設け、パワー半導体デバイスをスイッチングして電流を調整することによって、電動機からの電力を消費させることができる。この方法を一般的に(3)制動と呼んでいる。一方、電力を消費するのではなく、逆変換できる整流器を介して交流電源に電力を戻し、他の用途などに有効に使うこともできる。この方法を一般に(4)制動と呼んでいる。

(1)                      (2)                      (3)                      (4)

3. 電気式ブレーキに関する記述として、誤っているものを次のうちから一つ選べ。

- (1) 電気ブレーキは、速度が低下してもつねに一定の制動トルクを発生させる制動である。
- (2) 回生ブレーキは、電動機を発電機として運転し、その動力を電源へ返還することによって制動するものである。
- (3) 逆転ブレーキは、正開店中に電源甘露を逆回転の接続に切り替え、逆回転トルクを発生させて急激に制動を加えるものである。
- (4) 発電ブレーキは、回転エネルギーで発電し、抵抗でジュール熱としてエネルギーを消費することによって制動するものである。
- (5) 単相ブレーキは、巻線形三相誘導電動機を単相で運転し、二次抵抗を調整して制動トルクを発生させる制動方法である。

誤っているもの：

