

「コギング」

「円筒型リニアモータを用いた航空機向け電動アクチュエータの開発」(p.88)に記載

KYB技報編集委員 小川 義博

1 コギング

1. リニアモータ

電動モータには大きく分けて回転型のモータと直線運動型のモータがあります。ここでは直線運動型のリニアモータを例にとり、リニアモータのコギングについて解説します。

図1はリニアモータのタイプを示したもので、大きく分けて平板型と円筒型に分けられます。

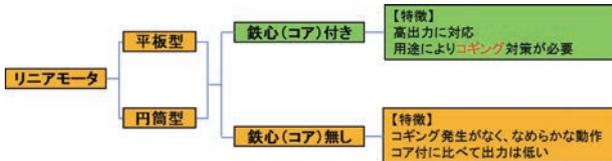


図1 リニアモータのタイプ

図2は平板型リニアモータの原理を示したものです。平板型とは平面に永久磁石が配置され、平面上を直線運動するタイプのモータです。円筒型については本文中の図1を参照して下さい。

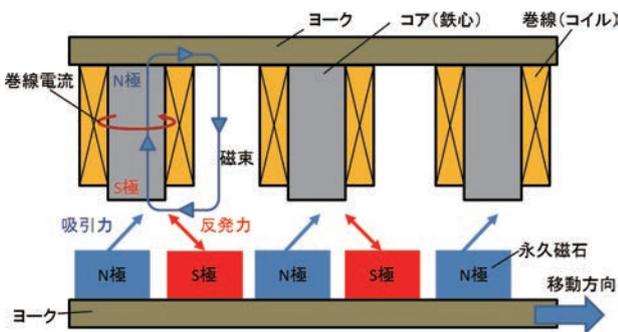


図2 平板型リニアモータ原理

リニアモータは隣り合う磁束を結合するヨーク、コア、巻線、永久磁石で構成されます。巻線に電流を流すことで磁束が発生し、電磁力を得ることができます。永久磁石との位置関係で生まれる吸引力と反発力により同一方向に力が発生し推力となりアク

チュエータとして動作します。

2. コギング

コア付きリニアモータを無通電駆動した際に発生するゴツゴツ現象をコギングと呼びます。コギング(Cogging)の語源は歯車噛み合わせ時のゴツゴツ現象に由来し、その原因はコア(鉄心)と永久磁石の吸引力の作用により発生します。この作用により無通電時においてもゴツゴツとした抵抗として感じられます。

図3に直線運動型の平板型を例にコア付きリニアモータにおける無通電コギングの様子を示します。永久磁石の移動に伴い(図では右側に移動)、永久磁石の配置とコアの位置関係に依存して吸引力が周期的に変化します。この変化がコギング、つまりゴツゴツ現象として現れます。

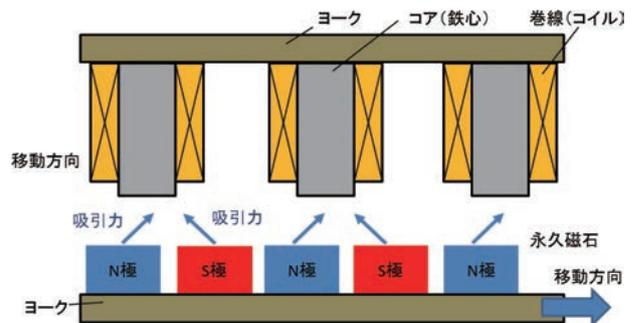


図3 リニアモータのコギング

また回転型においても、モータ内部の永久磁石とコアとの位置関係により吸引力が発生し、無通電時に軸を回転させるとゴツゴツとした抵抗を感じます。これが回転型におけるコギング現象であり、コアを持つ構造の電動モータであれば回転型でも直動型でも発生する現象です。

リニアモータのタイプをコア付きとすることでモータの発生トルクを向上できますが、副作用としてコギングが発生します。コギングの抑制はモータ出力の効率化と騒音や振動の低減につながるため、コア付きとする場合コギングの抑制が技術課題の一つとなります。