

第4章 超音波モータ図鑑

4-1 超音波モータの動作原理

見城 尚志 Takashi Kenjo

ロボット、FA、OA、医療機器に使う小型精密モータの応用として、何かの速度の制御を目的とする用途や、位置の制御を目的とする用途、あるいは速度と位置の両方を制御する用途があります。そのような用途に適したモータの1つがステッピング・モータでした。ステッピング・モータは「大量消費」されているコモディティなモータです。

それに対して超音波モータ(写真1)は、レアな位置決め用モータといえるかもしれません。

● ほかのモータが電磁力を使うのに対して超音波モータは電磁力以外の力を使っている

ここまで、いわゆる電磁モータについて語ってきました。電磁モータは電流と、永久磁石または電磁石の相互作用による力を利用したモータで、世の中で使われているモータは大半が電磁モータです。

本章で解説するのは、電磁力を使わないモータです。超音波モータ自体の詳細は第3部第1章に詳しい解説があるので、本章では超音波モータが電磁モータとの補完関係をもつことを物理的な背景から語ってみたいと思います。

● 磁力で動くモータに対して静電力で動くモータもあるが実用化できていない

図1(a)に示すような電流と磁界の間で働く力に対して

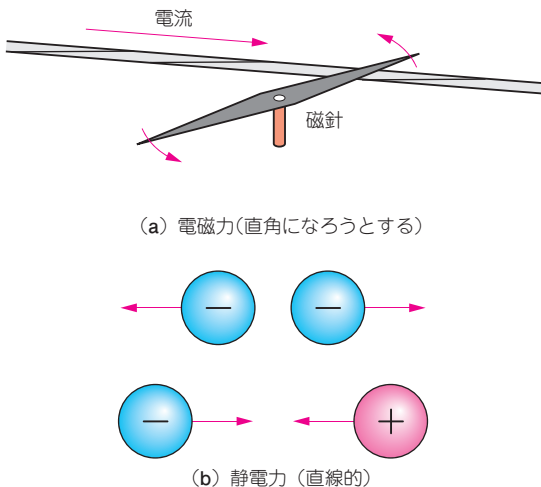


図1 電磁モータと静電モータの根本的な違い



読者プレゼント  
詳細はp.209

写真1 超音波モータ [USR30-S4(新生工業)]

超音波モータUSR30-S4は、センサの取り付けが可能な両軸タイプ。ケースに収められているため堅牢性が高い。最大トルクは0.1 Nm、最大回転数は300 rpm

して、図1(b)のように2個の電荷間に作用する力があります。これを使うのが静電モータです。

静電モータの最大の特徴は、巻き線を使わないことです(図2、写真2参照)。電磁モータとの共通点は、空隙を挟んでロータとステータが相対運動をすることです。しかし、静電モータの詳細な研究が1964年にオランダのフィリップス社から報告されて以来、大きな発展は見られません。

ところが、空隙を作らず、巻き線がなく、電界によって発生するもう1つ(あるいは2つ)の力を使うモータが超音波モータです。

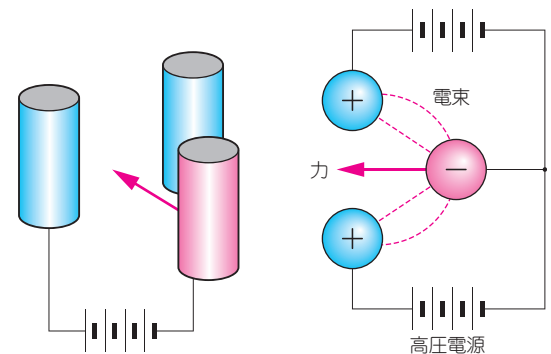


図2 静電モータの基本原則