

第3部 どんどん広がる新しいモータ & 制御の世界



第1章 通常モータとは一線を画する 圧電セラミックスの世界

読者プレゼント付き!

超音波モータと 駆動メカニズム

指田 徳生 Norio Sashida

超音波モータは、その原理から進行波型と定在波型とに分類することができます。ここでは応用の広がっている進行波型に関して説明します。

進行波型の超音波モータは、原理が発明されてから今年でちょうど40年になります⁽¹⁾。その間、改良が続けられ、現在ではその特徴を活かした各種用途への展開が進んでいます。以下に、その原理と構造、特徴、専用の駆動回路(ドライバ)、用途等を紹介いたします。

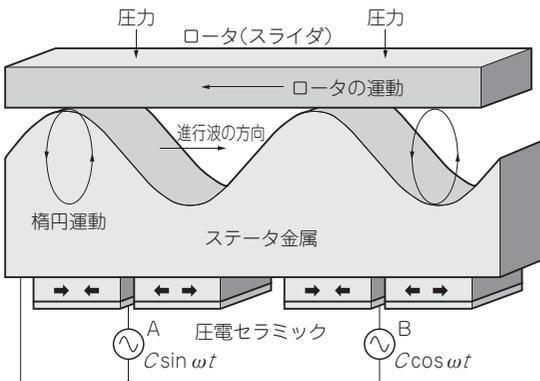


図1 進行波によって物体を駆動する原理

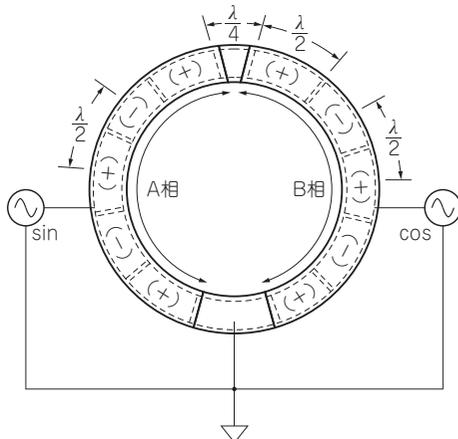


図2 進行波を円環形状に沿って発生させる方法

超音波モータの原理と構造

● 進行波型の原理

金属などの弾性体に進行性の波(進行波)を発生させると、その表面は図1のように数μmもしくはそれ以下の微小な楕円運動の軌跡を描きます。そこに物体を加圧接触させると、楕円運動によって進行波とは逆の方向に物体が移動します。これが進行波型超音波モータの原理です。

● 構造

円環形状の金属などからなる弾性体に、図2のように2相の電極を波長の1/4分をずらして形成した円環形状の圧電素子を接着してステータを構成します。そして、各相に sin と cos の電圧を印加すると、弾性体に進行波を発生させることができます。

この sin および cos の電圧の周波数はステータの共振周波数から決まり、一般に20 kHzを超える超音波領域となります。これが「超音波モータ」という名称の由来とされています。

写真1は新生工業製の超音波モータUSR60⁽²⁾のカッ

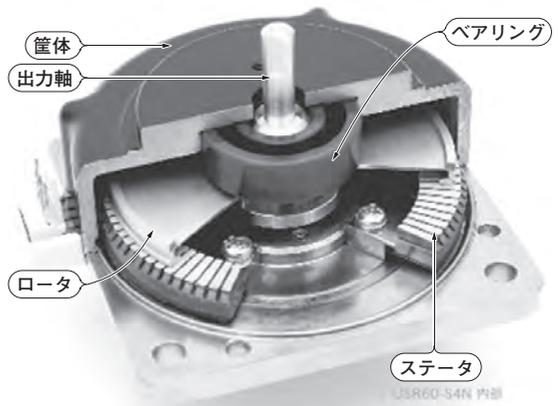


写真1 超音波モータの構造(USR60, 新生工業)