

Piezo Sonic社は、圧電セラミックを駆動源とした長寿命でかつ高トルク化を両立した超音波モータを開発した。小型・軽量非磁性などの特性を活かし、ロボットのアクチュエータ、高度な医療機器（MRI）など、高機能化が求められる各分野での採用が期待される。

企業名	 <b>Piezo Sonic</b> 株式会社 Piezo Sonic（ピエゾ ソニック）		
主力事業	超音波モータの開発・製造・販売／モータ制御機器の開発・製造・販売／IoT デバイスの開発／新サービス開発コンサルティング		
所在地	〒157-0063 東京都世田谷区粕谷 1-15-5		
TEL	03-6379-6020	URL	<a href="https://piezo-sonic.co.jp/company">https://piezo-sonic.co.jp/company</a>
資本金	300万円	従業員数	3名

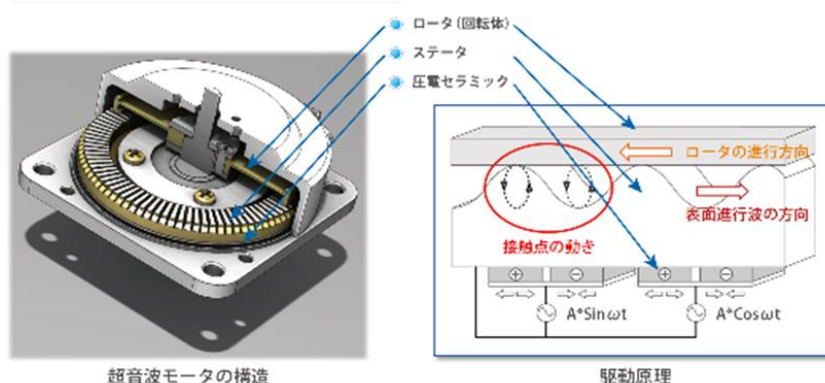
**【本技術の概要】**

当社が開発した高トルク型超音波モータ（ピエゾモータ）は、電圧を加えると伸縮する圧電セラミックを駆動源としたモータで、小型で力が強く、音も静かで静止時には電力を使わないという特徴を持つ。また、動作時は摩擦力を用いており、通常モータのように磁石やコイルを利用しないため磁力が出ない。

これらの特性により、磁気を使って計測するMRIや、磁場の影響を嫌う半導体製造装置の近くで使用される非磁性モータ、位置決めステージやベルトコンベア、角度割り出し機、ロボットアームなどの姿勢制御装置のダイレクトドライブ用モータとして最適なことから、今後各分野で使用される可能性を持っている。

**【本技術の基本原則】**

ピエゾモータの回転メカニズムは、圧電セラミックに電圧（Sin波、Cos波）を印加すると圧電セラミック自身が伸縮（電歪）し、ステータが彎曲（表面上に進行波が発生）する。進行波の頂点でロータとステータが接触することで、接触点の楕円運動と摩擦力によりロータが回転する原理である。そのため、同サイズのDCモータと比べ約5～10倍の高トルクが得られる。また、非通電、非制御で姿勢・状態を保持することができるので、バックラッシュが起きないことも特徴である。その結果、装置のダイレクトドライブによる高精度な位置決め制御ができる。起動、静止の応答性も高く、ステージなどの搬送機やカメラの雲台、ジンバル（1つの軸を中心として物体を回転させる回転台）、割り出し装置、多関節ロボットの関節用のモータに最適である。



【特徴】

- ① 他のモータに比べ低速・高トルクである。
- ② 摩擦力により停止時でも高い保持力を維持でき、バックラッシュがない。
- ③ 小さくて軽く、高い位置制御を持つ。
- ④ 回転部の重量が軽いため慣性力が小さく、駆動信号が停止すると直ちに静止するので、位置決め精度が高い。

【他モータとの比較】

- ① 同サイズの超音波モータ、DC モータ、ブラシレスモータ、ステッピングモータのトルクと回転数の定性的な関係を図1に示す。開発されたモータは他のモータに比べ、低速・高トルクという特徴を持つことがわかる。摩擦力により非制御時でも高保持力を維持でき、バックラッシュもないため、ギアを使わないダイレクトドライブのアクチュエータシステムを構成することが可能である。
- ② 同サイズの超音波モータ、DC モータ、ブラシレスモータ、ステッピングモータの位置制御性と重量（軽量）の定性的な関係を図2に示す。超音波モータは他のモータに比べ、軽量で高い位置制御性を持つ。回転部の重量が軽いためイナーシャ（物体がその時の状態を維持しようとする大きさ）が小さく、駆動信号が停止すると瞬時に摩擦力により静止するため、精密な位置決めが可能である。最終的な位置決め精度は外部のセンサー、エンコーダやポテンシオメータと制御コントローラに依存する。

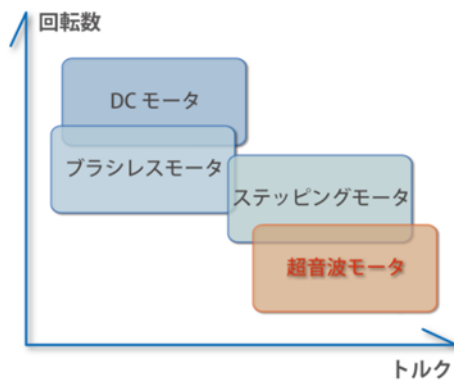


図1. トルクと回転数との関係図

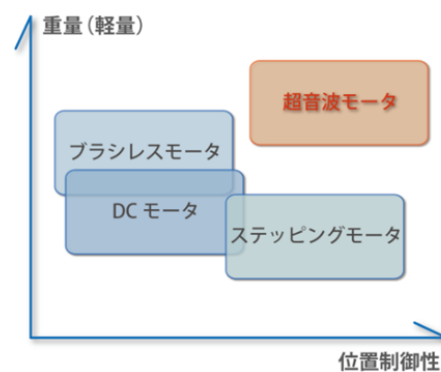


図2. 重量と位置制御性の関係

【本技術の応用事例・想定用途】

従来の超音波モータは同サイズの電磁力で回転するモータ（DC モータなど）と比べて高トルクであるが、寿命は 1/10 程度と短いことが課題となっていた。この度開発された超音波モータでは、構造と素材を見直すことにより、同サイズの従来の超音波モータと比べ 2 倍以上の長寿命化に成功した。

また、大幅な高トルク化もあわせて実現した（特許出願中、2018 年精密工学会「ものづくり賞」受賞）。

■ 開発した新型超音波モータ PSM60N-ET

他社の同サイズのモータ特性を 100 として算出した結果を図3に示す。小さくて軽いが、トルクが高く、回転域が広く、寿命が長いことがわかった。



PSM60N-ET

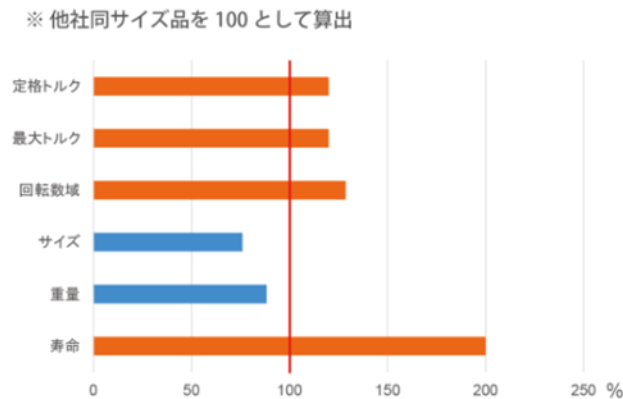


図3. 従来との比較比

<主な仕様>

- ・トルク：1.2Nm
- ・最高回転数：180rpm
- ・重量：250g
- ・静音性：高
- ・非通電時の保持トルク：1.2Nm（バックラッシュなし）
- ・サイズ：66mm×66mm×26mm
- ・非磁性
- ・高い位置制御性：0.025度以下

<期待されている分野>

- ・医療機器 MRI 内での搬送用モータ
- ・強放射線環境用モータ
- ・微細位置制御が必要なロボットアーム
- ・真空環境用モータ（宇宙環境等） など

**【沿革】**

1972年12月 超音波モータの開発・製造・販売する会社として設立。

2018年 精密工学会ものづくり賞 受賞。

第10回 大田区ビジネスプランコンテストよい仕事おこし賞(城南信用金庫賞)受賞。

2019年10月 2019年度グッドデザイン賞を受賞。

**専門家による目利きコメント**

圧電セラミック素子を駆動源とする超音波モータは知られていたが、高トルクと寿命を両立することができなかった。ピエゾソニック社は、圧電セラミックに電圧をかけて発生する振動エネルギーを駆動力とする超音波モータを開発。従来のDCモータに比較し5～10倍の高トルクと長寿命化を実現した。医療機器、ロボット分野などモータ駆動による高度な制御と磁力の影響を嫌う分野での貢献が期待できる。

**お問い合わせ**

株式会社 Piezo Sonic  
 広報チーフマネージャー  
 福田 大輔  
 TEL：03-6379-6020、E-mail：info@piezo-sonic.co.jp