

## 血栓除去システム用フレキシブル型超音波モータのロータ直進抑制

## A-4 Control of Straight Movement of Stator in Flexible-Type Ultrasonic Motor for Thrombus Removal System

小嶋 勇乃介 吉澤 昌純

Kojima Yunosuke<sup>†</sup> Yoshizawa Masasumi<sup>†</sup><sup>†</sup> 都立産業技術高等専門学校 ものづくり工学科 医療福祉工学コース<sup>†</sup> Medical and Welfare Engineering Course Manufacturing Engineering Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology

## 1. はじめに

前回までに、血管内の血栓除去に使用するフレキシブル性を持つコイル状ステータ型超音波モータを提案し、曲率を変化させてその有効性を実験的に検討した<sup>(1)</sup>。その際、ロータが回転だけでなく回転の軸方向へ直進する問題があった。また、直線状態ではステータとロータの接触が悪く、回転数が低い問題があった。そこで今回、ロータの直進を低減し、接触性を向上する一手法として、テーパ状のロータとステータ構造を試みたので報告する。

## 2. 原理

昨年までの超音波モータ<sup>(1)</sup>の形状は直径が同一で直線状の直動し易い構造(シリンダ型)であった。今回、スプリングロータが直動する進行方向を細くなるようテーパ構造(テーパ型)にし、ロータとステータの接触性を向上しつつ、その場にとどまりながら回転を続ける構造とした。

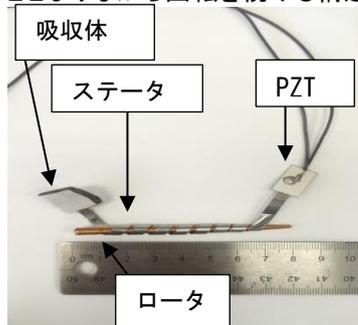


図1 フレキシブル型超音波モータ

## 3. 実験

シリンダ型とテーパ型の2種類の構造により実験を行った。シリンダ型のモータの寸法は、ステータの外径 2.1 mm、ロータの外径 1.8 mm、ロータの長さ 62.6 mm、ステータの長さ 48.4 mm とした。また、PZTには厚さ 0.25 mm、幅 3 mm、長さ 10 mm の物を用いた。テーパ型の寸法はステータの外径を最大 4.65mm、最少 3.0mm、ロータの外径を最大 4.0mm、最少 1.5mm、ロータの長さ 82.0mm、ステータの長さ 48.3mm とした。PZTには厚さ 0.25mm、幅 8mm、長さ 10mm の物を用いた。ここで、テーパ状に加工する都合上ステータの帯の幅を広くしたため、PZTの幅を広くした。

実験1: 構造が異なった PZT の代わりに、超音波洗浄機

UW-800(50KHz、11W: 株式会社クマザキエイム製)により超音波を発生させて2つのモータに印加し、励振状態を同一にして速度の比較を行った。その際、カメラ(60fps)により回転速度を測定した。実験2: テーパ型に対してPZTに周波数 160KHz の電圧を変化させ回転速度の計測を行った。実験3: シリンダ型、テーパ型の超音波モータを曲げて、半径 3・5・7・9cm の状態での回転速度を計測した。

## 4. 結果と考察

実験1、2、3の結果を表1、図2、表2に示す。

表1. シリンダ型、テーパ型の回転速度

	シリンダ型	テーパ型
回転速度 (rps)	7	10.2

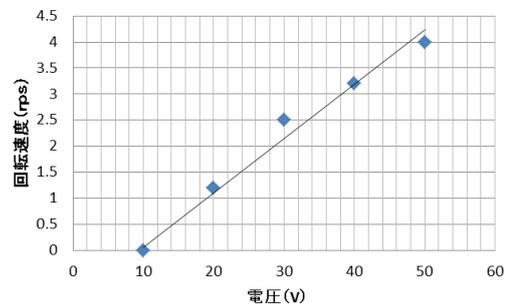


図2. テーパ型の電圧対回転速度

表2. シリンダ型、テーパ型の曲げた時の回転速度[rps]

半径[cm]	3	5	7	9
シリンダ型	0.0	5.7	8.7	8.7
テーパ型	0.0	0.0	0.0	2 以下

結果から、テーパ状にすることにより直線状態では、ステータとロータの接触性が向上したため回転速度が上昇し、曲げると回転しにくくなることがわかった。また、電圧を上げることで回転速度も上がることが確認できた。

## 5. まとめ

テーパ型の効果と問題点を明らかにした。今後、シリンダ型とテーパ型のハイブリット構造の検討を行う予定。

## 参考文献

- 1) M. Yoshizawa, S. Ishikura, N. Tagawa, T. Irie, and T. Moriya: Proc. Symp. Ultrason. Electron. 34(2013) pp.451-452.