

フレキシブル型リニア超音波モータの構造と結束法の検討

A-4 Study on structure and bundling method of flexible-type linear ultrasonic motor

佐久間雄大[†] 吉澤昌純[†]

Yuuta SAKUMA, Masasumi YOSHIZAWA

[†] 東京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

[†] Medical and Welfare Engineering Course, Monozukuri Engineering Department, Tokyo Metropol. Coll. of Industrial Tech.

1. はじめに

本研究室では血栓除去のためにフレキシビリティを持ったコイル状超音波モータを開発し、そのトルク向上の手法を検討している⁽¹⁾。一方、本モータはフレキシブル性があり、構造が単純なため、多数を束ね、直線状に伸縮する構造が実現できれば、人工筋肉への応用が期待できる。そこで、本年度は、フレキシブル型リニア超音波モータの実現のため、本モータを直線構造にし、フレキシビリティを保ったまま結束する手法を検討した。

2. 原理

2. 1 進行波型超音波モータの動作原理

超音波モータの駆動体に進行波を加えると、駆動体の表面は楕円運動を行う。この駆動体表面の楕円運動と駆動体と移動体との間の摩擦力により、移動体は駆動体に伝搬する進行波の進行方向と逆の方向へ移動する。

2. 2 直線構造

2枚のステンレス薄板を合わせ、一方を駆動体として長手方向に横波を発生させ、他方を移動体とすれば、長手方向に伸縮する。横波を発生させる方向を反転できる方法と、フレキシビリティを失わず、2枚のステンレス薄板を密着させる直線構造の検討が必要。

3. 実験方法と結果

3. 1 結束法の実験的検討：様々な直線状構造のモータ

を制作し、動作の確認を行った。進行波の励振は超音波洗浄機(UW-A1 約 38kHz, 7W, シャープ株式会社)で行った。使用した超音波洗浄機を図1、各直線状モータを図2～6に示す。

(1)一部挟んだ構造：押さえた部分により進行波がうまく伝搬しなかったため動作しなかった。

(2)銅線巻付け構造：巻き間隔により動きに差があった。押さえている銅線も一緒に動く欠点があった。

(3)螺旋構造：2枚のステンレス板がずれていると楕

円運動が伝わらないため動かさず、密着させすぎても進行波が伝搬しないため動作しなかった。

(4)駆動体の巻き付け構造：移動体の製作の難易度が高いため再現性が低く、安定して駆動できなかった。

(5)梯子型構造：移動体と駆動体を強く押えず密着させ、横に複数個の結束を可能にした。駆動を確認したが、実験毎に伸び縮みの両方が観測された。次に、この構造で複数個を同時に動かすためPZTによる励振を試みた。



図1. 超音波洗浄機 図2. 一部挟んだ構造 図3. 銅線巻付け構造



図4. 螺旋構造 図5. 移動体の巻き付け構造 図6. 梯子型構造

3. 2 梯子型構造のPZTによる励振実験

図7に示す梯子型構造をPZT(富士セラミックス, C-213)にて励振した。図8実験の概観を示す。駆動体と移動体の位置を調整すれば、PZTに電圧を印加すると同時に一方向に動作させることができた。



図7. モータの構成図



図8. 実験の概観

4. まとめ

梯子型構造により結束可能とし駆動を確認した。今後、駆動体と移動体の関係を交代し、両方向へ動作できる構造の実現を目指す予定。

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.