

計測自動制御学会 東北支部 第205回研究集会

資料番号 205-3
2002年11月9日

圧電材料のヒステリシスを利用した小型リニア・アクチュエータ
Small Liner Actuator by Use of Hysteresis of Piezo-Element

岡部 宏 柿澤 尚武 菅野 宗和
(日本大学工学部)

Hiroshi Okabe, Naotake Kakizawa and Munekazu Kanno
(College of Engineering, Nihon University)

連絡先 〒963-8642 福島県郡山市田村町得定字中河原1
Tel:024-956-8757
Fax:024-956-8860
E-mail:CYI00514@nifty.ne.jp

Keywords: リニア・アクチュエータ(Liner actuator), バイモルフ型圧電素子(Bimorphic piezoelectric element), 振動モード(Vibration mode)

1. はじめに

圧電アクチュエータは比較的小型で、大きな発生力を有する一方、変位量が小さいことから、微小物上げ機械や精密位置決め装置等に用いられている。また、一般的な駆動原理は動体面との摩擦接触によるものが多い。

本研究では、圧電アクチュエータを用いた、摩擦接触によらない駆動原理による微小物の搬送に適した小型モータを試作した。

本報では、駆動原理と試作したアクチュエータの基本特性について述べる。

2. 駆動原理

図1にアクチュエータの駆動原理を示す。動体部にバイモルフ型圧電素子を片持ち式に固定し、一定周波数の電圧を印加することにより素子が振動し、その慣性力により動体が移動する。

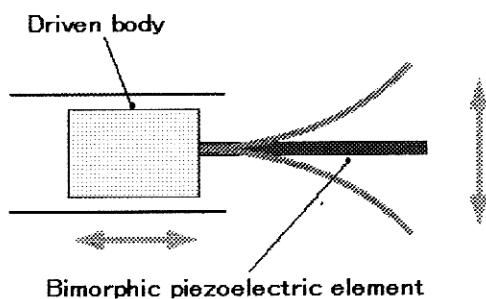


図1 駆動原理

図2に圧電素子の変位特性を示す。印加電圧の昇降により変位はヒステリシス・ループを示すが、直線として近似した。

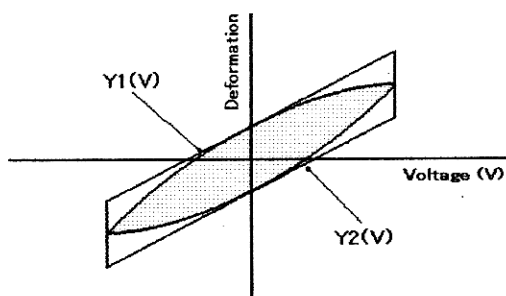


図2 圧電素子の変位特性

$$Y1(V) = aV + b \quad (1)$$

$$Y2(V) = aV - b \quad (2)$$

図3に振動時の発生力の関係を示す。圧電素子が変位することにより、移動方向の分力が生じる。

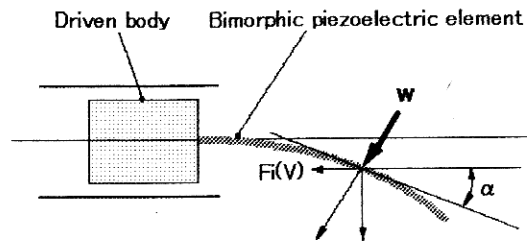


図3 動体の駆動力

$$F1 - F2 = \frac{128EI}{3L^5} abV \quad (12)$$

3. 実験装置

図4にバイモルフ型圧電リニア・アクチュエータの試作機を示す。

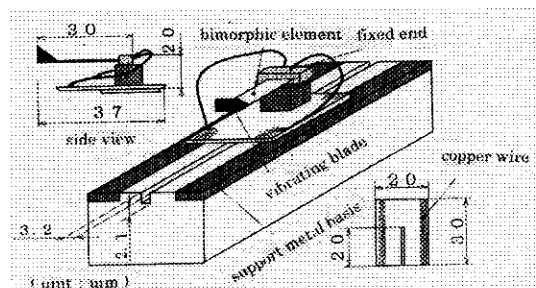
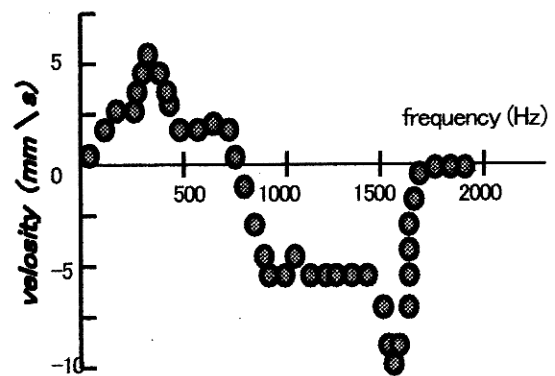


図4 実験装置

4. 実験結果

図5に試作機の周波数速度特性を示す。



5. まとめ

- [1] 圧電材料のヒステリシスと慣性力を利用したアクチュエータを考案した。
- [2] 上記原理を用いたバイモルフ型圧電素子によるリニア・モータを試作した。
- [3] 動体の速度と移動方向は印加電圧の大きさと周波数により変化することを明らかにした。