

# ピエゾ素子の機械要素への応用

(積層型ピエゾ素子を用いた場合)

Application Of Piezo-actuator To Machine-element

(Use of Multilayer Piezoelectric Ceramics)

○柿澤 尚武\*, 岡部 宏\*\*, 菅野 宗和\*\* (日大)

○Naotake Kakizawa\*, Hiroshi Okabe\*\*, Munekazu Kanno\*\*

\*日本大学大学院, \*\*日本大学

\*Nihon Univ. Graduate School, \*\* Nihon University

キーワード: マイクロメカニズム (Micro-Mechanism),

積層型圧電素子 (Multilayer Piezoelectric Ceramics),

ロータリモータ (Rotary Moter),

圧電モータ (Piezoelectric Micro Motor)

連絡先: 〒963 郡山市田村町徳定字中河原1 日本大学工学部機械工学科 菅野研究室

菅野 宗和, Tel: (0249)56-8757, Fax: (0249)56-8860

## 1 はじめに

圧電アクチュエータは、圧電効果を利用した個体変位素子であり、現在広く使用されている電磁力で駆動するアクチュエータと比較すると、消費電力が少ない、応答速度が速い、発熱が少ない、寸法、重量が小さいなどの優れた特長を持つ。

筆者らは、これまでに圧電アクチュエータ

によるメカトロニクスへの応用として、構造的に大きな変位量の得られるバイモルフ型圧電素子に着目し、リニアモータや、ロータリモータ、X-Yステージ等の試作してきた。

本報では、次の段階として、試作機の高出力化を目的とし、バイモルフ型に比べ、発生力、応答速度において優れている積層型を用いた結果について報告する。

## 2. ロータリモータ

図1にロータリモータ，図2にシステム構成を示す。

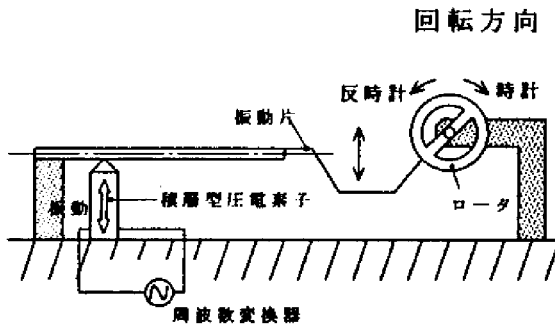


図1 ロータリモータ

積層型圧電素子の伸縮の変位は，片持はり形式に固定した振動片の単振動の運動を誘起する。振動片の自由端の先端部が，ロータの外周に断続的に接触し，摩擦力によりロータに動力を伝える。また，圧電素子の駆動周波数の変化による振動片の振動モードの変化を利用して時計，反時計回り方向にとロータの回転方向，ロータの回転速度の制御する。

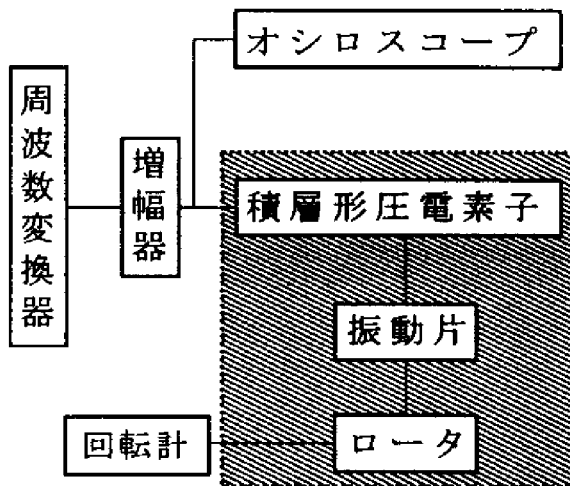


図2 システム構成

## 3. 周波数特性

図3にロータリモータの周波数特性を示す。

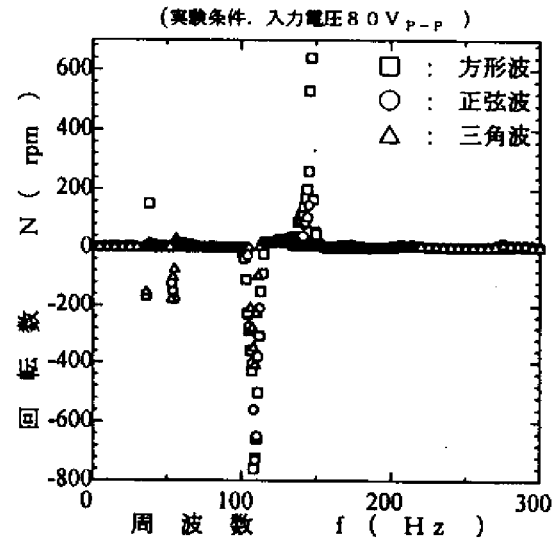


図3 ロータリモータ周波数速度特性

最高回転数は，反時計回り，時計回りにそれぞれ約109Hz，約150Hzであった。

## 4. 出力特性

図4にロータリモータの出力特性を示す。

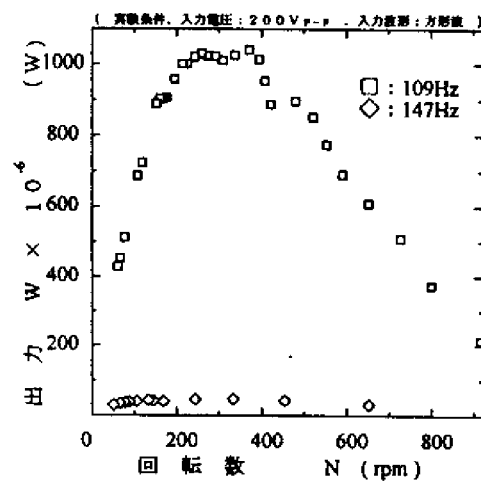


図4 ロータリモータ出力特性

周波数特性において反時計回り，及び時計回りで回転速度のピークとなった駆動周波数における出力特性の結果である。

## 5. ダブルタイプ

図5に振動片を圧電素子の変位面の両端に配置したダブルタイプを示す。

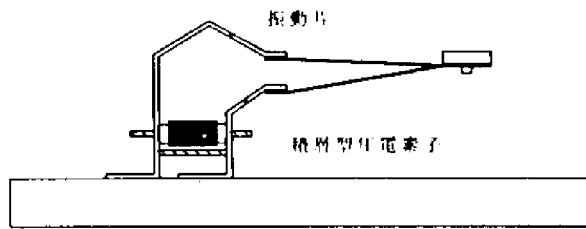


図5 ダブルタイプ

ダブルタイプは、積層型圧電素子の変位を挟まれた2枚の振動片を介することより、振動片の先端においてバイモルフ型圧電素子同様の合成波を起し、変位量を拡大させる。

図6にシングルタイプとダブルタイプにおける振動片先端の変位量を示す。

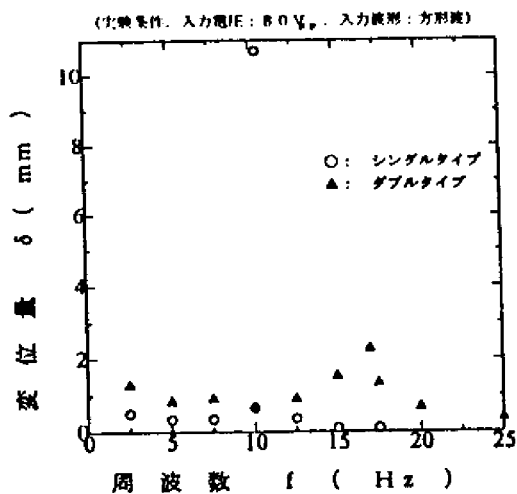


図6 変位量の比較

## 6. シートフィーダー

図7に現在試作中のシートフィーダを示す。振動片の先にハンマーヘッドを取り付け、ハン

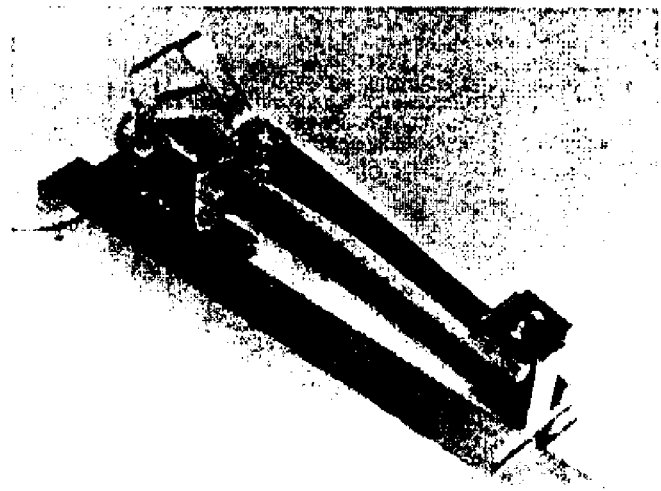


図7 シートフィーダ

マーヘッドがガイドを叩くことで、オブションとガイドの間の対象物を送る。

## 7. まとめ

- 1) ロータリモータの周波数, 出力特性を明らかにした。
- 2) ダブルタイプ, シングルタイプでのある特定の共振点付近での変位量を測定し, 明らかにした。

最後に本研究を進めるにあたり実験に協力を戴いた卒研究生の三輪浩一君, 柏田裕之君に感謝申し申し上げます。

## 参考文献

- 1) M. KANNNO, H. OKABE and S. SAKANO, PIEZO-ELECTRIC MICRO-MOTOR, Ferroelectrics, vol. 134(1992), 83.
- 2) 菅野, 他 モード変化を利用した振動片型圧電モータの研究  
機構論 No. 96-1 (1) (1996) P408~409