

piezo素子用高剛性変位拡大機構の開発

○荻野 重人*1)、浅海 暁*2)

1. はじめに

piezo(圧電)素子の欠点は、変位量が数十 μm と微小なことである。そのため、この欠点を補う変位拡大機構が考案されている。既存の拡大機構は、弾性ヒンジ(金属板を削り薄くした部分)を用いており、可動性を得るためには、この部分の剛性を落とす必要が生じる。その結果、大きな負荷がかかる場合や高速で駆動する場合、力が伝わらず駆動不能となってしまう。

そこで、大きな変位量・高剛性を両立する変位拡大機構を開発し、従来不可能であった用途への利用を可能にする。

2. 実験方法

図1に開発した変位拡大機構を示す。piezoアクチュエータの変位は、変位拡大機構を介し、ステージに出力される構造となっている。その時のステージの変位量は、静電容量型変位センサによりモニタリングされる。

- ① piezoアクチュエータに最大(-30~+150V、周波数1Hz)正弦波電圧をかけ、その時の最大変位量を測定した。
- ② 図1のように、テスト用負荷(500g)を用い剛性テストを行った。piezoアクチュエータには電圧をかけずにテスト用負荷を変位ステージに置き、その時の変位(沈み込み量)を静電容量型変位センサにより読み取った。
- ③ 図1のテスト用負荷を取り除いた状態でテストを行った。piezoアクチュエータの振幅が14 μm になるように正弦波信号を入力し、スイープをかけた。その時の拡大機構の変位を静電容量型変位センサにより計測し、FFTアナライザにより解析を行った。

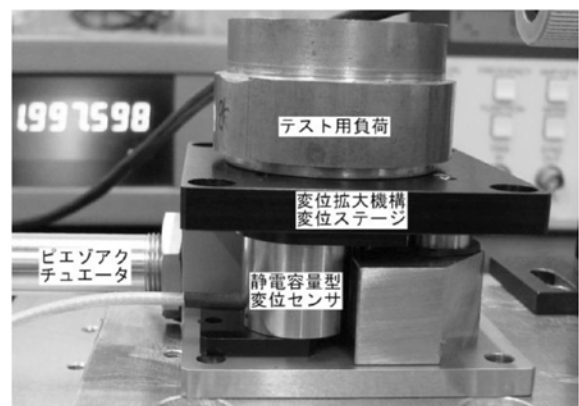


図1. 試作した変位拡大機構

3. 結果・考察

- ① 最大変位量1.963 μm であった。piezoアクチュエータの変位量が0.101 μm であるので、 $1.963/0.101=19.4$ 倍の拡大倍率となり、目標である20倍をほぼ達成することができた。
- ② テスト負荷時、ステージの変位量は-38 μm となった。剛性(stiffness)は0.128N/ μm であった。
- ③ 結果を図2に示す。80Hz付近まではf特性(上曲線)、位相差(下曲線)ともほぼフラットになっており、実用上の問題はないと考えられる。

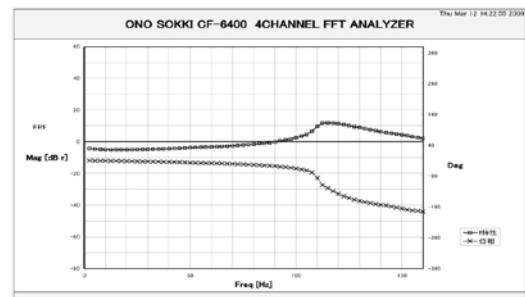


図2. 周波数特性

4. まとめ

従来の拡大機構は、20倍の拡大倍率で0.01N/ μm 前後の剛性である。従来型に比べ、10倍剛性の高い変位拡大機構とすることができた。従来使用できなかった用途への利用が期待される。

*1) 埼玉県産業技術総合センター、*2) 株式会社メステック