

35-27 高速超精密ステージ用非共振型超音波モータの開発

～与圧機構とステージ駆動性能～

電気システム工学科	教 授	久保田 弘
	助 授	中 田 明 良
大学院自然科学研究科	前期課程	遠 藤 泰 史
電気システム工学科	学部学生	古 川 博 之
		小 磯 公 房
大学院自然科学研究科	前期課程	原 田 崇
	後期課程	江 頭 義 也
		永 本 恵 市
熊本テクノロジー		小 坂 光 二

次世代ステージの駆動機構として、非共振型超音波モータの開発を行っている。本研究で用いる積層型圧電アクチュエータは、伸縮方向と剪断方向に変位する圧電素子によって構成し、予圧機構によりアクチュエータ先端をステージに押し付ける。これらの圧電素子の発生変位を合成することによって先端が楕円運動し、ステージ接触面との間に発生する摩擦力を介して剪断方向変位によりステージを駆動する。これにより、サブナノメートルレベルの高い位置決め性能を維持した状態で、長ストロークの連続移動を可能にしている。これまでの研究開発により、電子線描画環境対応の12インチステージの駆動性能として、最高速度140mm/s、位置決め精度0.69nmを得ている。非共振型超音波モータは、現在8つの積層型圧電アクチュエータで構成されており、各アクチュエータの先端を最適な予圧力で均等に押し付けるための予圧機構が重要となる。現在開発中の予圧機構は、コイルバネ、板バネ、予圧調整ネジなどで構成され、アクチュエータの発生変位を効率よく伝達し、かつ、駆動状態の再現性が高い機構を実現するための最適化が必要である。現在、駆動性能の予圧及び予圧機構依存性について研究を進めており、予圧力の大きさとそのバランスが各アクチュエータの接触状態を左右し、駆動速度のムラ、更には駆動停止を引き起こすことが確認されている。

(第63回応用物理学会、2002.9.26)