

研究タイトル:

2本のリボン状フィルムを用いた積層型静電アクチュエータの開発

氏名: 奥田 一雄 / OKUDA Kazuo E-mail: okuda@elec.suzuka-ct.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本ロボット学会, 計測自動制御学会, 応用物理学会

キーワード: 積層型静電アクチュエータ, 人工筋肉, 有限要素法解析

技術相談
提供可能技術: ANSYS(有限要素法解析ソフトウェア)を用いた構造解析, 静電場解析



研究内容: 2本のリボン状フィルムを用いた積層型静電アクチュエータの開発

静電アクチュエータは「大きな発生力を得るために高電圧が必要である」「電極間隔が大きくなると発生力が急激に減少する」などの理由から、大きな力と長いストロークが要求される用途には不向きであると考えられてきた。そのため、静電アクチュエータはマイクロマシンやマイクロロボットが活躍する微小世界でもっぱら用いられてきたが、静電力は面積力、すなわち、体積に依存せず面積に依存する力であるため、微細化した静電アクチュエータを元の体積になるまで集積化することを考えると、絶縁耐力の範囲内であれば、スケール効果によって、微細化すればするほど発生力を増加させることが可能となる。また、静電アクチュエータは構成部品のほとんどが絶縁体のため軽量化が容易であり、電圧駆動で静止時にエネルギー損失が少ないなどの利点も多いことから、人工筋肉の実用化において、静電アクチュエータは有力な候補のひとつと考えられる。

現在まで我々は人工筋肉への応用を目的として、図1のような2本の絶縁されたリボン状フィルムを交互に折り込んだ構造を持つ積層型静電アクチュエータを考案し、その実用化に向けて研究を重ねている。これまでのところ「アクチュエータの動作メカニズムの解析」「厚薄構造(電極部が厚くヒンジ部が薄い構造)を有するアクチュエータの試作とバネ特性の解析」などを通じて、我々が考案したアクチュエータは図2に示すような積層型静電アクチュエータに求められる「柔らかさ」と「硬さ」の両方のバネ特性が兼ね備えられていることを明らかにしている。

本研究では、アクチュエータの形状とバネ特性の関係、すなわち、アクチュエータのヒンジと電極の形状変化がバネ特性にどのように影響するのかを詳細に調査する。具体的には、有限要素法による接触問題を含む非線形構造解析によって、厚薄構造を有する積層型静電アクチュエータのバネ特性解析を行うとともに、厚薄構造を有する積層型静電アクチュエータを試作し、そのバネ特性を測定・評価する。さらに、試作したアクチュエータを実際に駆動させ、静電力と応答特性を測定するとともに収縮運動を回転運動に変換する機構などを実現し、人工筋肉としての可能性を実証する。

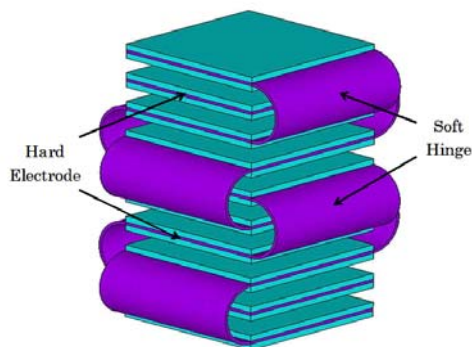


図1 厚薄構造アクチュエータ

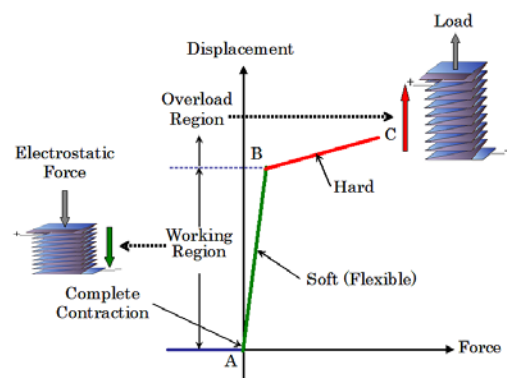


図2 求められるバネ特性

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)
