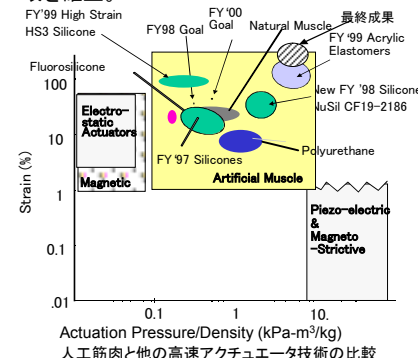
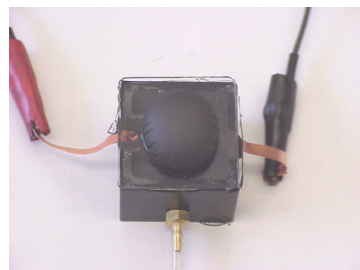


研究課題名		機能デバイスの高度化技術の研究開発 (M500)		技術課題(ブレークスルーポイント)と解決法		M510
		人工筋肉の研究 (M510)		技術課題 (ブレークスルーポイント)		解決法
研究機関名	SRIインターナショナル			<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然の筋肉に匹敵する性能を有する人工筋肉の開発</li> <li>・人工筋肉に適したマイクロマシンアクチュエータデザインの開発</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然の筋肉に似た性能をもつ人工筋肉を完成させるため、コンプライアントな電極を用い、静電力によって駆動する電歪ポリマーを選定、その後ポリマー素材や電極の研究、人工筋肉フィルムの加工・組立ての研究を実施。</li> <li>・2つのアプローチ               <ul style="list-style-type: none"> <li>(A) 既存アクチュエータのための設計を人工筋肉に適用(例:人工筋肉の二方向の平面拡張を利用したダイヤフラムアクチュエータ)</li> <li>(B) 人工筋肉用の新しい設計を開発(例:一方向の大きな予備歪みを利用して直行する平面方向の変位を増す弓形アクチュエータ)</li> </ul> </li> </ul>
要約	<p>本研究の目標は、小型ロボット等やマイクロマシンに用いる新しいマイクロアクチュエータ技術(人工筋肉)を開発し、かつ実際の筋肉よりも優れたアクチュエータ性能を得ることである。本目標を達成するためには人工筋肉に適するポリマー素材の同定とポリマーが拡張する際同様に電極が拡張可能な電極素材の研究、駆動電圧を下げるため十分に薄いポリマーフィルムの作成、人工筋肉の性能特性を有効利用できるアクチュエータの設計等の研究をした結果、世界最高レベルの優れた総合性能を有する人工筋肉を作成した。</p>					
目的・背景	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然界に存在する筋肉は、昆虫のような小さい生体にも広く見られ、軽く、柔軟性が高く、効率が良く、かつ速く動くことが可能で、小型ロボット等のマイクロデバイス用アクチュエータとして必要十分な基本条件を有しているため、将来のマイクロマシンを実現するために必要な構成要素と考えられ、マイクロマシン技術としての先進性がある機能デバイスとして人工筋肉の研究開発を行うことが目的。</li> </ul>			<p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第一期、二期を通して、人工筋肉用素材の研究およびその結果を応用した機能アクチュエータの開発を実施し、すべての目標を達成。</li> <li>・アクリルエラストマを用いた電歪ポリマーアクチュエータで、歪み337%、圧力/密度比 8kPa-m<sup>3</sup>/Kg、理論効率80%、応答時間1.0 ms という世界最高レベルの優れた総合性能を有する人工筋肉を実現。</li> <li>・機能アクチュエータとして、低電圧駆動(190-300V)で、かつアクチュエータサイズが直径50 μm以下のダイヤフラムアクチュエータを多数製作。</li> <li>・本研究開発において、ポリマーの静電的圧縮と伸張に基づいた人工筋肉という新しい研究領域を確立。</li> </ul>   <p>ダイヤフラム型アクチュエータの写真</p>		
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電歪ポリマーアクチュエータの開発目標: 歪み45%、圧力/密度比0.5kPa-m<sup>3</sup>/Kgで高速応等なもの。</li> <li>・機能アクチュエータの開発目標: 面積100ミクロン角以下で低電圧駆動が可能なもの。</li> <li>・本目標は、現在のマイクロアクチュエータの総合的な性能を充分超える値としたため世界の最先端の目標値を設定。</li> </ul>					<p>今後の展開</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電歪ポリマーアクチュエータ: より高い性能を得るため、新しい材料の開発とアクチュエータの設計および改良等の実施。</li> <li>・機能アクチュエータ: 上記電歪ポリマーアクチュエータを用い、実用化に向けて研究 開発を実施する予定。</li> </ul>