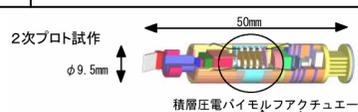


研究課題名	管内自走環境認識用試作システムの研究(M100)	技術課題(ブレークスルーポイント)と解決法		M111																
	移動デバイスのシステム化研究(M111)	技術課題 (ブレークスルーポイント)	解決法																	
研究機関名	(株)デンソー	<p>アクチュエータの低消費電力化</p> <ul style="list-style-type: none"> 慣性駆動方式による移動デバイスにおいて、市販のスタック型PZT アクチュエータを用いた場合、駆動電圧が100V、消費電力が1W以上になり無索システムへの搭載が困難(低消費電力のアクチュエータの実現が課題) <p>・低電圧駆動(±15V以下)ながら、比較的大きな変位が得られる圧電バイモルフを高密度に多数積層した構造を考案し、移動性能の向上と同時に低消費電力化を実現</p>																		
要約	<p>管内自走環境認識用試作システムの移動機能を実現するため、低電圧駆動ながら、比較的大きな変位が得られる圧電バイモルフを用いた新規なアクチュエータを考案し、試作システムに搭載可能な移動デバイスを開発した。この開発にあたっては、アクチュエータ構造、駆動電圧等から、実際の移動特性を解析できる管内慣性駆動のシミュレーション技術を確立し、移動デバイスを最適構造設計を行うことで、小型、高性能、低消費電力の移動デバイスを実現した。開発した移動デバイスの性能は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクチュエータサイズ: 直径7mm、長さ5.6mm(第1期の時点の46%) ・移動速度: 駆動電圧±15V、負荷5gにおいて、垂直移動速度12mm/秒 ・消費電力: 100mW(市販で同程度の性能の圧電アクチュエータの10%) 	成果	 <p>2次プロト試作 φ9.5mm 積層圧電バイモルフアクチュエータ</p>																	
目的・背景	<p>管内自走環境認識用試作システムの移動機能を実現するため、試作システムに搭載する移動デバイスを開発することが目的。移動デバイスの役割と機能は、細い配管内で、試作システム外部から無線で送られたエネルギーとコマンド信号により、試作システム内部でアクチュエータの駆動波形を生成し、慣性駆動方式により試作システムを水平、垂直に前後させること。</p> <p>第1期で考案した圧電バイモルフアクチュエータ構造技術を応用して、試作システムに搭載するための小型、低消費電力の移動デバイスを開発。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>H6年度</th> <th>H7年度</th> <th>H8年度</th> <th>H9年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>市販PZT アクチュエータ</td> <td>積層圧電バイモルフ アクチュエータ (第1期開発型)</td> <td>狭ピッチ 積層圧電バイモルフ アクチュエータ (1次プロト用)</td> <td>狭ピッチ 積層圧電バイモルフ アクチュエータ (2次プロト用)</td> </tr> <tr> <td>性能 体格:4mm × 6mm × 9mm 移動速度:6 mm/s 駆動電圧:100V 消費電力:1100 mW</td> <td>性能 体格:φ7mm × 12.2mm 移動速度:4.2 mm/s 駆動電圧:±15V 消費電力:133 mW</td> <td>性能 体格:φ7mm × 5.6mm 移動速度:13.8 mm/s 駆動電圧:±15V 消費電力:100 mW</td> <td>性能 体格:φ7mm × 2.7mm 移動速度:10 mm/s 駆動電圧:±15V 消費電力:100 mW</td> </tr> </tbody> </table>			H6年度	H7年度	H8年度	H9年度					市販PZT アクチュエータ	積層圧電バイモルフ アクチュエータ (第1期開発型)	狭ピッチ 積層圧電バイモルフ アクチュエータ (1次プロト用)	狭ピッチ 積層圧電バイモルフ アクチュエータ (2次プロト用)	性能 体格:4mm × 6mm × 9mm 移動速度:6 mm/s 駆動電圧:100V 消費電力:1100 mW	性能 体格:φ7mm × 12.2mm 移動速度:4.2 mm/s 駆動電圧:±15V 消費電力:133 mW	性能 体格:φ7mm × 5.6mm 移動速度:13.8 mm/s 駆動電圧:±15V 消費電力:100 mW	性能 体格:φ7mm × 2.7mm 移動速度:10 mm/s 駆動電圧:±15V 消費電力:100 mW
H6年度	H7年度	H8年度	H9年度																	
																				
市販PZT アクチュエータ	積層圧電バイモルフ アクチュエータ (第1期開発型)	狭ピッチ 積層圧電バイモルフ アクチュエータ (1次プロト用)	狭ピッチ 積層圧電バイモルフ アクチュエータ (2次プロト用)																	
性能 体格:4mm × 6mm × 9mm 移動速度:6 mm/s 駆動電圧:100V 消費電力:1100 mW	性能 体格:φ7mm × 12.2mm 移動速度:4.2 mm/s 駆動電圧:±15V 消費電力:133 mW	性能 体格:φ7mm × 5.6mm 移動速度:13.8 mm/s 駆動電圧:±15V 消費電力:100 mW	性能 体格:φ7mm × 2.7mm 移動速度:10 mm/s 駆動電圧:±15V 消費電力:100 mW																	
目標	<p>電気配線を含めた移動デバイスのユニット形成プロセスを開発し、内径10~22mmの管内を、低消費エネルギーで十数mm/秒程度の高速移動を実現することが目標。</p> <p>上記目標を達成するため、半導体加工技術を取り入れて、機械加工によるさらなる小型化を試みるとともに、アクチュエータの要素となる圧電バイモルフのユニット形成技術の開発を行い、直径10mm以下のアクチュエータを実現。また、第1期に提案した積層型アクチュエータの構造を最適化することにより、慣性駆動に必要な力を発生させるための新規な構造のアクチュエータを開発。</p> <p>市販の圧電アクチュエータを用いて配管内を慣性駆動で移動する研究例は他にもあるが、1W以上のエネルギーを必要とするため、無索化は困難。無索化のためには市販の圧電アクチュエータの10分の1程度のエネルギーで駆動できるアクチュエータを実現する必要がある。</p>	<p>・圧電バイモルフ形成のため、圧電体と支持基板との異種材料の貼り合わせ技術として水素結合を利用した新規な異種材料直接接合技術を開発(科学技術庁発明100選、日本機械学会論文賞受賞)。</p>																		
		今後の展開	<p>・他分野への展開 開発されたアクチュエータは高速で比較的大きな変位が得られるため、小型の可変焦点レンズ等光学素子に応用し、実用化の可能性あり。</p>																	