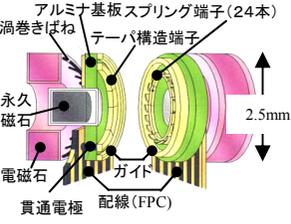
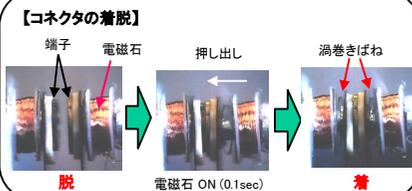
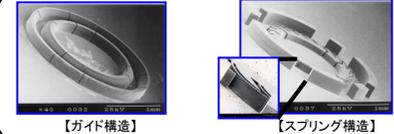


<p>研究課題名</p>	<p>システム化技術の研究開発(細管群外部検査用試作システム)(M200)</p>	<p>技術課題(ブレークスルーポイント)と解決法</p>		<p>M230</p>	
	<p>マイクロコネクタのシステム化研究(M230)</p>	<p>技術課題 (ブレークスルーポイント)</p>	<p>解決法</p>		
<p>研究機関名</p>	<p>住友電気工業(株)</p>		<p>・コネクタ構造の設計 アクチュエート方式の検討</p>	<p>→ 従来のマイクロアクチュエート構造を調査、小型化の観点から検討を実施し、「磁石+ばね」法が最適であると結論。デザイン検討により新しい構造を提案(特許出願)。</p>	
<p>要約</p>	<p>◆マクロスケールモデルによる模擬実験とCAEによる構造検討により、電磁石・永久磁石・バネの3つの力を利用した新しいコネクタ構造を考案し、自動着脱・無電力保持・精密なアライメントなしでの着脱、の各機能を有する「世界最小」の電力供給可能なコネクタを実現しました。</p> <p>◆ディープエッチX線リソグラフィ技術と微細放電加工・犠牲層プロセスとの複合化により「3次元金属構造体の形成」を可能にしました。</p> <p>◆ディープエッチX線リソグラフィに用いるX線マスクの大面积化を図り、「バッチ処理による量産」を可能としました。</p>   <p>マイクロコネクタ 構成図と 試作コネクタ</p>		<p>裕度のある構造</p>	<p>→ 40倍のマクロモデルを作成、試験を行い端子・ガイド形状と磁石配置の最適化を実施(特許出願)。</p>	
			<p>・高精度3次元微細加工 【放電加工】 高い位置合わせ精度 【犠牲層プロセス】 めっき応力の低減</p>	<p>→ 先端加工装置の工具電極を加工対象物に対して近接放電させて短絡電流を検出、位置を測定する「短絡位置検出法」を確率。</p> <p>→ 応力変化を起こすめっきパラメータとしてpHと電流密度が重要であることを突き止め、内部応力がゼロとなる条件を見出した。</p>	
<p>目的・背景</p>	<p>細管群外部検査用試作システムの機能を実現するための連結デバイス(マイクロコネクタ)を開発することが目的。 各種単体機能を有したマイクロマシン同士を機械的かつ電気的に接続することでマイクロマシンのシステム化を図る。自動着脱が可能で自己保持機能を有し、マシン相互が機能を妨げないフレキシブルな接続が行える超小型コネクタを実現することで、マイクロマシンの組み合わせ・システム化の可能性は飛躍的に広がるためマイクロマシンの応用展開上重要。</p> <p>当プロジェクトにおいて当社はH3~H7にディープエッチX線リソグラフィ技術の構築を図り、該技術を利用した複合圧電振動子の開発に成功している。プロジェクト後半のH8~H12はディープエッチX線リソグラフィ技術と他の微細加工技術との組み合わせにより3次元微細加工技術へと発展させる。これにより、従来技術では困難なコネクタ形状の加工を可能とする。</p>		<p>・多数個一括生産 X線マスクの大面积化</p>	<p>→ 吸収体となるタンゲステン膜の応力低減が必要。スパッタ条件の制御により応力を100MPa以下とし、40mm×20mmのマスクを実現。</p>	
<p>目標</p>	<p><推進指針> 磁性細管の周囲に複数個のマイクロマシンが連結して巻き付く時に、本体間を柔らかく連結するためのマイクロコネクタで厚さ2mm以下のものを実現。 <具体的な性能目標> 1. 柔らかい連結 →精密なアライメント操作なしで(多少の位置ずれがあっても)着脱(接続可能範囲) 挿抜方向 0-0.6 mm 傾き ±5 度 面方向ずれ ±0.1 mm →コネクタの電磁石、マシン走行用モータ、探傷デバイスへの通電 接触抵抗 5 Ω以下 電流値 150 mA以上 2. コネクタとしての電気性能 3. 信頼性の高い接続特性 →挿抜寿命 1000回以上</p> <p>◆目標達成には従来にない新しいコネクタ構造の考案と高精度な3次元加工技術の開発が必須。</p>		<p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆性能目標を全て達成 ◆小型SR光源によるディープエッチX線リソグラフィの実現 <ul style="list-style-type: none"> ・従来比10倍の高感度レジスト(1期) ・高透過性・大面积マスク(1~2期) 有効面積 : 40x20mm 加工精度 : ±0.4 μm ◆微細セラミックス形成技術の確立(1期) <ul style="list-style-type: none"> ・25 μm角、高さ250 μmの柱列形成(世界最小、プロセス特許登録) ◆3次元微細加工技術の確立(2期) <ul style="list-style-type: none"> ・加工精度 : ±0.5 μm ・位置再現性 <放電加工プロセス> ±1.0 μm <犠牲層プロセス> ±0.3 μm 	  <p>【コネクタの着脱】</p> <p>脱 着</p> <p>電磁石 ON (0.1sec)</p> <p>【ガイド構造】</p> <p>【スプリング構造】</p>	
			<p>今後の展開</p> <p><成果の実用化> ・1期の成果である複合圧電材料は、医療用超音波素子として量産技術を開発し製品化。一部用途では製品に採用。 ・マイクロコネクタは、社内外から引き合いあり。社内向けはパソコン用高密度配線用コネクタで、2003年頃の製品化を目指す(市場規模:50億円/年)</p> <p><シーズの展開> ・MEMS技術などを取り入れて、光部品へ展開。</p>		