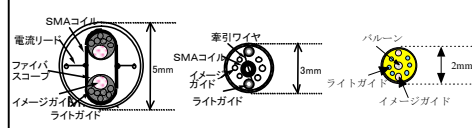

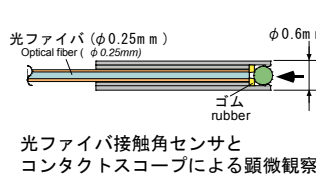
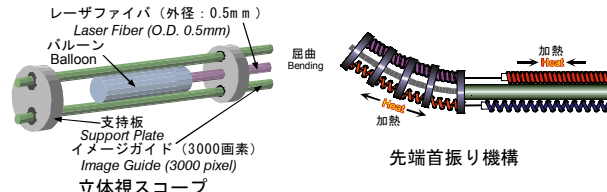
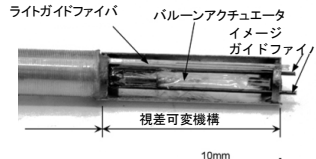
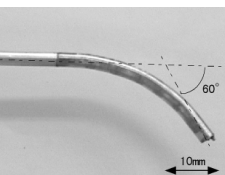
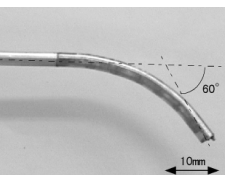



研究課題名		システム化技術の研究開発(マイクロ加工・組立用試作システム)(M400)		技術課題(ブレークスルーポイント)と解決法		M470	
		マイクロ検査技術の研究(M470)					
研究機関名		三菱電線工業株式会社		技術課題(ブレークスルーポイント)		解決法	
要約		<p>マイクロマシンが細管内部や機械・装置の狭所空間で作業を行う場合、視覚機能を持つマイクロデバイスが不可欠である。そこで、安全性が高く、細径化に最も適すファイバースコープ型環境認識デバイスの要素技術の高機能化及びマイクロファクトリへの搭載を目標として、以下の研究を実施した。</p> <p>◆イメージファイバースコープの極細径化 プラズママツ素ドープ法による高NA開口数母材を開発し、従来法に比べ細径・高画質化を達成。</p> <p>◆光駆動型マイクロアクチュエータと立体視機構への応用 視差可変機構の小型化、光駆動化のためバルーン型光アクチュエータを開発し、軟性鏡としては世界初の輻輳角を変化させることのできる外径2mmの立体視スコープを実現した。</p> <p>◆形状記憶合金(Shape Memory Alloy:SMA)マイクロコイルアクチュエータと先端屈曲機構への応用 デバイス先端部の剛性低減とSMAアクチュエータによる機構の小型化・多方向屈曲化により、全方位にわたり60° 屈曲可能な先端首振り構造体を実現した。</p> <p>◆光駆動アクチュエータの開発 光ファイバからの光放射プロファイルの最適化による光熱変換効率の向上と、光駆動化のためのSMAアクチュエータの最適設計により、先端首振りに適用可能な光駆動アクチュエータを実現した。</p>		<p>イメージガイドファイバの細径化並びに高画質化</p> <p>視差可変機構の光駆動化並びにマイクロ化</p> <p>デバイス先端部の剛性低減とSMAアクチュエータによる先端屈曲機構の小型化、多方向屈曲化</p> <p>光熱変換効率の向上とSMAアクチュエータの光駆動化</p>		<p>母材作製:MRT法→プラズママツ素ドープ法</p>  <p>内骨格方式→外骨格方式→新規首振り構造体</p> <p>光熱変換方式の比較→最適方式の抽出→変換効率の高効率化</p> 	
目的・背景		<p>マイクロ加工・組立用試作システムの機能を実現するための環境認識デバイスを開発することが目的。環境認識デバイスの役割は、微小部品の加工・組立状況の観察・検査。加工ユニットにおける機能は、被加工物の微細構造を観察・検査するために顕微鏡観察機能、寸法計測機能。組立ユニットにおいては3次元構造体の組立状況を観察するための立体視機能。また両ユニットにおいて共通の機能は、検査に必要な観察範囲を得るための先端首振り機能。</p>  		<p>成果</p> <p>立体視技術 第1期より開発を進めている極細径イメージガイドファイバを2本用い、バルーンアクチュエータにより輻輳角を0〜5° 変化させることのできる光駆動式視差可変機構をもつ両眼立体視方式のフープを開発。軟性鏡としては、世界初、最小。</p>  <p>SMAマイクロコイルアクチュエータ 第1期に極細径コイルリング技術を確立したSMAマイクロコイルを用いた首振り機構に改良を加え、先端首振り機構を開発し、電流駆動で90°、光駆動で60°の首振り動作を達成。手元牽引に替わる新方式。</p> 		<p>システム化 マイクロファクトリに第1期より継続して開発したセンサ・アクチュエータ技術を集積化した環境認識デバイスを搭載し、要求仕様を満足することを確認。</p>  	
目標		<p>加工や組立において、インプロセスに微細な加工形状や組立状態をモニタリングできる極細径ファイバースコープ型検査機構を開発し、これは、マニピュレータ等と干渉しない小型で先端部が90度程度屈曲可能、先端の高精度位置決めが可能で、資格のない広範囲な3次元センシングが可能な環境認識機構をもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 極細径のファイバースコープについては、世界最小画素径のイメージガイドを開発済みであるが、更なる高NA化による細径・高画質のイメージガイドの開発。 3次元センシングについては、軟性鏡による輻輳角調整機構を有する立体視スコープの開発。 デバイス先端部の屈曲については、手元グリップ方式に代わる、SMAマイクロアクチュエータによる首振り機構の開発。 光駆動マイクロアクチュエータを実現するための光熱変換技術の確立。 		<p>今後の展開</p> <p>光ファイバセンシング技術(極細径イメージガイドファイバ、光ファイバ接触角センサ)、光駆動マイクロアクチュエータ技術(バルーン型視差可変機構、先端首振り機構)の開発及び集積化により、エネルギー伝送・信号伝達の全てを光化した環境認識デバイスを達成した。これにより従来は観察が困難であった雰囲気(高湿度状態や水中・薬液中、電磁干渉の影響の大きい領域)での高機能な視覚センシングが可能となり、産業用メンテナンスシステム(耐放射線性に優れた純石英コアファイバを用いれば原子カプラントでの使用も可能)、医療分野(特に腹腔鏡下内視鏡手術のような低浸襲外科治療)でマイクロマシンの駆動源として用いられており、極細径カテーテル、ガイドワイヤ、光通信用コンポーネントに応用され、実用化が進められつつある。</p>			