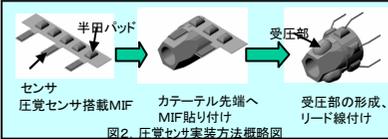
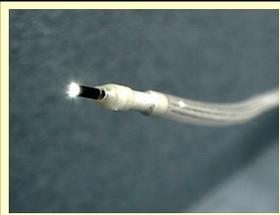
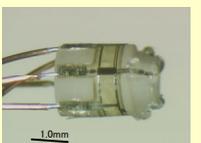
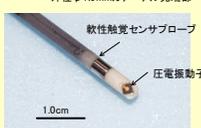
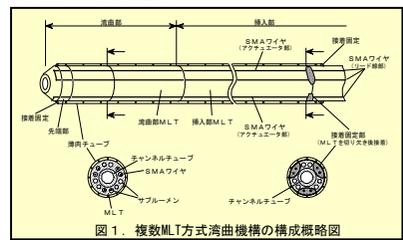


研究課題名		機能デバイスの高度化技術の研究開発 (M500)	技術課題(ブレークスルーポイント)と解決法(つづき)	M570
		マイクロ触覚センサカテーテルの研究 (M570)		
研究機関名	オリンパス光学工業(株)		<ul style="list-style-type: none"> 外径1.5mmのカテーテル先端部に複数のマイクロ圧覚センサを実装する手法の開発。 多機能集積化薄膜(MIF)技術を利用した実装技術の考案(図2)。 	
要約	<p>カテーテル挿入時の強い衝突回避を目的として、カテーテル先端外周部にマイクロ圧覚センサを組み込んだ、能動湾曲機能を備えたマイクロカテーテルの研究開発を行った。</p> <p>組織性状の診断情報検出につながるセンサとして、圧電式マイクロ触覚センサ及びこれを搭載した触覚センサプローブの研究開発を行った。</p> <p>【カテーテル挿入用マイクロ圧覚センサ】</p> <ul style="list-style-type: none"> カテーテルへの圧覚センサ実装技術では、外径φ1.5mmのカテーテルの先端部にMIF(多機能集積化薄膜)圧覚センサを3個配置し動作を確認。 全方位湾曲機構を備えた能動湾曲動作が可能な外径φ1.5mmのSMAカテーテルを実現(写真1)。 <p>【診断用マイクロ触覚センサ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 表面押圧力依存特性を改善し、粘弾性特性検出精度を向上するとともに、食肉測定可能な表面保護膜付きの触覚センサプローブを実現。 			<p>(2) 診断用マイクロ触覚センサ</p> <ul style="list-style-type: none"> センサ信号の押圧力依存性がなく、圧電振動子発振停止がない安定した測定の実現。 触覚センサとして機能する1.0mm以下以下の微細圧電振動子の実現。
目的・背景	<p>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であり、医療分野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、体腔内診断治療システムである脳血管診断・治療マイクロカテーテルを展望し、マイクロ触覚センサカテーテルのマイクロ化と複合機能化の研究開発を行うことが目的。</p>		<p>成果</p> <p>(1) カテーテル挿入用マイクロ圧覚センサ</p> <ul style="list-style-type: none"> 外径1.5mm、内径0.6mmの湾曲機構「複数MLT方式」SMAカテーテルを試作。 MIF技術を応用し、外径1.5mmのカテーテル先端部に薄膜歪みセンサ(0.15×0.15×0.5mm)を3個実装し動作を確認(図4)。 MIF圧覚センサ3個を実装した外径1.5mmのSMA湾曲カテーテルにおける能動湾曲動作を確認。 <p>(2) 診断用マイクロ触覚センサ</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象サンプルの弾性及び粘性を分離して精度よく検出可能なことを確認。 外径2.5mmのセンサプローブ(写真5)を試作すると共に、0.8mm以下圧電振動子を開発し、プローブの小型化の容易さを確認。 センサ表面保護膜の開発及びコルピッツ発振回路改善によるセンサ信号のダイナミックレンジ拡大し、食肉測定を可能とした。また、深部情報検出能力を明確化した。 	 <p>写真1. 外径φ1.5mm SMAカテーテル</p>  <p>写真2. センサヘッド先端の対象物接触面</p>  <p>写真3. 良好な特性を有する0.8mm以下圧電振動子</p>
目標	<ul style="list-style-type: none"> カテーテル挿入時の衝突回避を目的として、光源に面発光レーザー(研究開発の進捗に伴い、半導体歪みゲージセンサに変更)を用いた複数個のマイクロ圧覚センサを細径(1.5mm以下)のカテーテル先端外周部に組み込んだ能動湾曲機能を備えたマイクロカテーテルの開発。 血管や生体内部の組織性状の診断情報検出につながる圧電式マイクロ触覚センサ及びこれを搭載した触覚センサプローブの開発。 		 <p>写真4. 3個の圧覚センサを搭載した外径1.5mmカテーテル先端部</p>  <p>写真5. 外径φ2.5mm軟性触覚センサプローブ</p>	
技術課題(ブレークスルーポイント)と解決法			<ul style="list-style-type: none"> 本PJで実現する外径1.5mm、内径0.6mmで先端湾曲部が任意の方向に湾曲可能で、内部に血管用内視鏡を挿通した状態において、最大湾曲角90度以上の「複数MLT方式」SMA能動湾曲カテーテルの研究例はなく、世界最高水準。 コルピッツ触覚センサは、内視鏡の処置具挿入チャンネルに挿通可能なサイズで材料の粘弾性特性を定量的に評価でき、他に例がないセンサであり、世界的に独創性、新規性に富み且つ完成度も高い。 	
技術課題(ブレークスルーポイント)	<p>(1) カテーテル挿入用マイクロ圧覚センサ</p> <ul style="list-style-type: none"> 外径1.5mm、内径0.6mmで、任意の方向に湾曲可能な細径湾曲機構の実現。 		<p>解決法</p> <p>・細径湾曲を実現する『複数MLT(マルチレメンチューブ)方式』湾曲機構の考案(図1)</p>  <p>図1. 複数MLT方式湾曲機構の構成概略図</p>	
			今後の展開	
			<p>(1) カテーテル挿入用マイクロ圧覚センサ</p> <ul style="list-style-type: none"> (実用化への課題) 応用するアプリケーションに適したセンサ、能動湾曲構造及び制御方法の見直し検討。また、生体用カテーテル、圧覚センサとしての信頼性向上及び医療機器としての各種安全性検討。 脳血管に限らず生体の各種管路用カテーテル/内視鏡形態への応用。 <p>(2) 診断用マイクロ触覚センサ</p> <ul style="list-style-type: none"> (実用化への課題) 適用部位、用途に対応したセンサ特性の検討及びアレルギー化、微細化等のセンサ構成の検討。また、生体用触覚センサプローブとしての信頼性向上及び医療機器としての安全性検討。 医学界のみならず、粘弾性体対象物の物理的特性を検出したいという広い産業界ニーズ(たとえばロボット手足の触覚センサ、食物の硬さ検出センサなど)への応用。 	