

研 究 成 果

<p>サブテーマ名：(5) FESを支える生体情報センサの開発 (3) FESを支える生体情報センサの開発 小テーマ名：多元情報感温感圧センサシステム / 積層型感温感圧複合センサの構築に関する研究 多元情報感温感圧センサシステム / 感温感圧複合センサの構成に関する各薄膜条件の最適化に研究 多元情報感温感圧センサシステム / 2次元分布型感温感圧複合センサの構築に関する研究 (足底ベクトル荷重センサシステム)</p>	<p>フェーズ フェーズ フェーズ フェーズ フェーズ</p>																		
サブテーマリーダー																			
研究従事者	<table border="0"> <tr> <td>財団法人みやぎ産業振興機構</td> <td>研究員</td> <td>三寺正雄</td> </tr> <tr> <td>財団法人みやぎ産業振興機構</td> <td>派遣研究員</td> <td>丹羽 英二</td> </tr> <tr> <td>財団法人みやぎ産業振興機構</td> <td>派遣研究員</td> <td>小野寺 隆視</td> </tr> <tr> <td>株式会社東栄科学産業</td> <td>企業出向研究員</td> <td>板垣喜一</td> </tr> <tr> <td>有限会社豊洋電子精機</td> <td>企業出向研究員</td> <td>菅原孝則</td> </tr> <tr> <td>財団法人電気磁気材料研究所</td> <td>共同研究員</td> <td>矢野 健</td> </tr> </table>	財団法人みやぎ産業振興機構	研究員	三寺正雄	財団法人みやぎ産業振興機構	派遣研究員	丹羽 英二	財団法人みやぎ産業振興機構	派遣研究員	小野寺 隆視	株式会社東栄科学産業	企業出向研究員	板垣喜一	有限会社豊洋電子精機	企業出向研究員	菅原孝則	財団法人電気磁気材料研究所	共同研究員	矢野 健
財団法人みやぎ産業振興機構	研究員	三寺正雄																	
財団法人みやぎ産業振興機構	派遣研究員	丹羽 英二																	
財団法人みやぎ産業振興機構	派遣研究員	小野寺 隆視																	
株式会社東栄科学産業	企業出向研究員	板垣喜一																	
有限会社豊洋電子精機	企業出向研究員	菅原孝則																	
財団法人電気磁気材料研究所	共同研究員	矢野 健																	
研究の概要、新規性及び目標																			
<p>研究の概要 本研究は、FESを支える生体情報センサに必要な基本技術のひとつとして、Fe-Pd合金薄膜およびCr-N合金薄膜を複合化する新薄膜素子を用いてロボット、義手・義足および人体装着型補助具などに応用可能な感温感圧複合センサ（温度検知機能付触覚センサ）を構築することを目的として行われた。財団法人電気磁気材料研究所が開発したFePd基薄膜およびCr-N薄膜は、それぞれ温度感度が高く圧力感度が低いことおよび圧力感度が高く温度感度が低いことを特徴とする。これらの複合化により、超小型・高精度の圧力温度センサが構築可能となる。基本的な構成要素として、並列型、2次元分布型および積層型の開発を進め、その応用先である医療・福祉用ロボット、義手・義足ならびに人体装着型補助具などの温度検知機能付触覚センサへの実用化を検討した。</p> <p>研究の独自性・新規性 医療・福祉用ロボットおよび義手・義足などの介助機器に用いる触覚センサには感温機能も付加されることが重要と考えられる。従来の温度検知機能付触覚センサは、温度感度および歪感度がともに高い材料を用いているため補正がうまくいかず、同時に同位置で高感度に検知できるものがない。本研究では、温度感度が大きく歪感度が小さい温度センサおよび歪感度が大きく温度感度が小さい歪センサを複合化して用いることにより簡単に効率よく補正を行うことができる点に独自性があり、それによって同時に同位置で高感度に温度と圧力を検知でき、かつ小型化も可能な触覚センサを成す事ができる点に新規性がある。</p> <p>研究の目標 フェーズ FePdおよびCr-N両合金薄膜の作製条件の最適化、小型化ならびに複合化を行い、良好な特性を保持したまま小型の薄膜複合センサの製作が可能であることを明らかにする。1mm以下の小型化を目指す。 フェーズ 感温感圧複合センサを作製し、その技術確立を図ると共に実用化を検討する。圧力センサについては2mmの空間分解能および数g/エレメントの感度を目標とし、温度センサについては-20 ~ 100 の測定可能範囲および0.5 の測定精度を目標とする。</p>																			
研究の進め方及び進捗状況																			
<p>フェーズ 小型化・複合化によりFe-Pd合金薄膜およびCr-N合金薄膜のTCRおよびGfに大きな変化は観測されず、-80 ~ 100 において安定に使用可能であり、電極間距離100μm、試料幅10μmの寸法までの小型化、ならびにその小型化したFe-Pd合金薄膜とCr-N合金薄膜を互いに平行に並べて成膜し、同時に計測を行わせる複合化が可能であることを明らかにした。 フェーズ 歪感度（ゲージ率）5~6，温度感度（TCR）5000ppm/ の特性をもつ薄膜の複合化を行い、SUS基材を用いて、受感部の大きさが数100μm、荷重感度が数100g/エレメントならびに温度分解能約0.5</p>																			

<p>の特性をもつ小型・高精度の感温感圧センサの構築に成功した。歪センサにおける温度感度および温度センサにおける歪感度が共に小さいことによって、簡単な方法による相互補正が有効に作用することを明らかにした。人体装着型補助・測定具としての靴底ベクトル荷重センサへの応用を検討している。</p>
<p>主な成果 具体的な成果内容： SUS基材を用いて、受感部の大きさが数100μm、圧力センサの荷重感度が数100g/エレメントならびに温度センサの温度分解能約0.5 の特性をもつ小型・高精度の感温感圧センサシステムを作製した。この技術を基に、ダイヤフラム型圧力センサおよび靴底ベクトル荷重センサへの応用を検討し、その可能性を見出した。</p> <p>特許件数： 論文数：（主要論文は別途提出ください） 口頭発表件数：</p>
<p>研究成果に関する評価</p> <p>1 国内外における水準との対比 温度も検知可能な触覚センサの開発例は数例あるが（例えば特開平9 - 203671、特開平10 - 264077、特開平11 - 245190など）それらは温度センサと圧力センサがともに温度圧力両方に感度が良いもので、かつその温度や圧力の影響の補償を行っていないものや、同位置にないもの、小型化が難しいものなど問題を含んでいる。したがって、温度を同時に同位置で高感度に検知でき、小型化も可能な本研究提案の新触覚センサは、これまで実現されていない新規なものであり、技術的に高い水準にある。</p> <p>2 実用化に向けた波及効果 高齢者問題の深刻化およびパートナーロボットへの期待増などにより、将来の介護ロボットにはより人間に近い機能が要求されると考えられる。その際、人間と同様に接触感と温度の両方が検知可能な本研究成果は必要不可欠な要素技術となることが予想され、類似の義手・義足および人体装着型補助具等も含めて大きな波及効果があると考えられる。</p>
<p>残された課題と対応方針について 基本的な構成要素として、並列型2次元分布素子の試作を行ったが、エレメントの大きさおよびそれらの位置間隔は共に約5mmと大きく、目標の2mm空間分解能が達成されていない。積層型素子において確立した、起歪体を含めた0.5mm大エレメントの作製技術を用いることにより目標分解能を満足する2次元分布型の感温感圧センサが実現できると考えられる。</p>
<p>代表的な設備名と仕様 [既存（事業開始前）の設備含む] JST負担による設備：単元スパッタリング装置 地域負担による設備：</p>