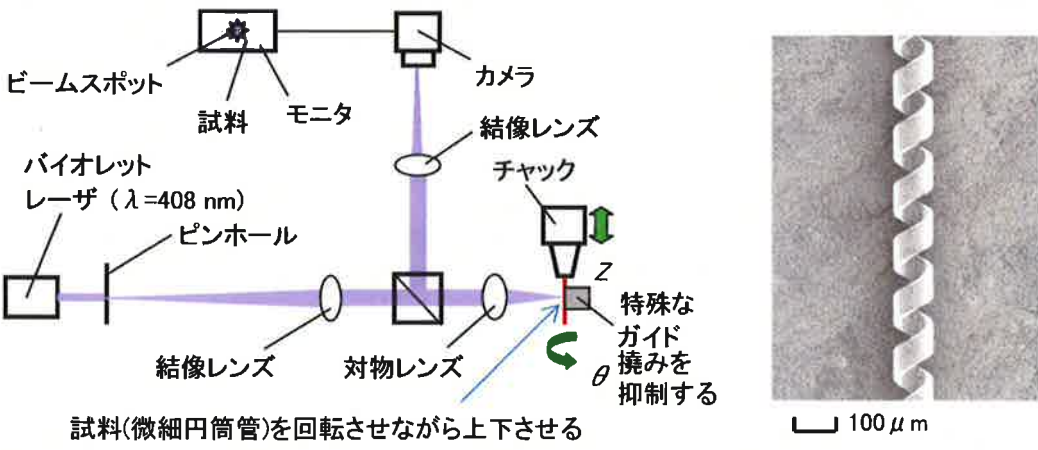



② 平成 26 年度 産学官連携による大学発シーズ事業化コンソーシアム

【大学シーズ情報】

大学名 東京電機大学

研究タイトル	可撓（かとう）材料である細い金属管用の露光装置と当該装置を用いたマイクロコイルの製造方法 — 安価で曲面にも可能な露光装置 —
研究者の所属、役職、氏名	工学部 機械工学科 教授 堀内 敏行
技術のポイント	<ul style="list-style-type: none"> ・ 100μm前後の金属の微細円筒管を用いたマイクロコイルの製造方法 ・ レーザ走査リソグラフィ技術にて、円筒試料表面にパターンを形成する露光技術 ・ 集積回路の検査用プローブやインクジェットプリンタ用部品などに適用可能
現在の研究開発段階	A 基礎研究段階 ・ B 試作段階 C 実用化段階
技術の紹介	<p>◆微細円筒試料表面に、精度良くパターンを形成するための技術とその露光装置を開発。 ◆また、露光後の SUS 管をエッチングする技術を開発。 ◆上記の技術を用いて、ステンレス鋼 SUS304 のマイクロパイプ表面に形成した螺旋状のレジストパターンをマスキング材として、SUS 管をエッチングし、<u>高精細なマイクロコイルの製作を実現。</u></p> <p>1 可撓性材料用露光装置の開発 微細円筒管を回転しながら軸方向に移動しつつ露光するため、円筒管の撓みを抑制する技術（装置）が課題。そこで、試料の露光部を真空に引き、撓みを抑制するようにした。</p>  <p style="text-align: center;">試料(微細円筒管)を回転させながら上下させる</p> <p style="text-align: center;">図 可撓材料の露光装置の概略図と試作したマイクロコイル</p> <p>2 プロセスフローの開発 下記プロセスフローを開発し、マイクロコイルを実現。</p> <p>(1) レジスト塗布 : ①SUS304 ステンレス鋼管との密着性向上⇒ステンレス鋼管の洗浄 ②ディップコートで塗布</p> <p>(2) 露光調整 : ①露光ビームスポットの位置、形状、大きさの調整 ②試料と露光ビームとの位置調整 (ずれても、太さが変わるだけで、幅はばらつかない)</p> <p>(3) 露光 : ①試料を回転させながら動かし、露光ビームを照射し、微細な螺旋パターンを露光 (20~70μmの線幅)</p>

	<p>(4) 現像 : ①露光された微細円筒管を現像液に浸漬し、螺旋スペースパターンを形成</p> <p>(5) エッチング : ①微細円筒管をエッチング液に浸漬し、螺旋状にエッチング ②エッチング液除去のため、リンス液に浸漬 ③リンス液除去</p>
<p>研究の背景</p>	<p>◆社会的な動向 MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 製品やマイクロ部品は、スマートフォンやタブレット端末をはじめ、今後普及していくロボットや自動車の多機能化、及び医療などの治療に使用する機器など様々なものに搭載されていくのは間違いない。そのマイクロ部品の製造方法として、3次元形状形成技術が求められている。</p> <p>◆研究の経緯・背景 集積回路の経路パターンを形成するフォトリソグラフィ技術をベースに、レーザ走査リソグラフィ技術、$\Phi=100\mu\text{m}$のSUSの細管エッチング技術を確立し、マイクロコイル製造技術に展開した。小さい径のステント製造への応用も期待される。</p>
<p>従来技術より優れている点</p>	<p>◆撓みのある円筒形の表面に微細パターンを形成する方法を実現 試料を案内する方法として、真空中で引いて、回転や試料を鉛直方向に移動したときの“ぶれ”を大幅に軽減。</p> <p>◆機械的なコイルを実現 従来、SiO_2や樹脂を心材にコバルトニッケル合金や鉄など金属をCVDやスパッタ法で1~2μm厚の薄膜をつけ、直径数μmのスプリングを製造する技術の発表はあったが、機械的なコイルバネとして実用的に使用することは極めて困難である。 本技術は、金属パイプから作るため合成が高く、アスペクト比(長さ÷外径)が20以上で、外径が100μm前後の実用性のあるマイクロコイルを実現できる。</p>
<p>発明の用途イメージ</p>	<p>◆たわみのある製品への露光装置 ◆マイクロコイルの用途：集積回路のプロープ検査用コイルやポゴピン ◆コイル製造技術の展開：マイクロ網目管、スリットパターンの形成</p> <div style="text-align: right;">  ポゴピン </div>
<p>中小企業への期待</p>	<p>◆中小企業との共同開発・事業化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・細い円筒管、ワイヤ用露光装置の製品化 : 使い勝手、デザイン ・マイクロコイルの製品化 : コイルの特性評価と製品仕様の策定 ・マイクロコイルの応用製品の開拓 : 需要の掘り起こし
<p>特許情報</p>	<p>発明の名称：可撓材料の露光装置及び可撓材料の露光方法 【特許番号】特許第5105547号（登録日：平成24年10月12日） 【特許権者】東京電機大学 【発明者】堀内 敏行</p>