

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 日立金属株式会社

研究リーダー所属機関名： 東京工業大学

課題名： 薄膜ネオジム磁石を用いた磁気応用微小機械デバイスの顕在化

1. 顕在化ステージの目的

薄膜ネオジム永久磁石を用いた、従来にない1～0.1mmサイズの磁気応用微小機械デバイスの実現を目指す。具体的には、薄膜ネオジム磁石の磁気応用微小機械デバイスへの応用技術を確立するため、単純な片持ちばり式のマイクロアクチュエータを対象に、MEMS アクチュエータ製造プロセスおよび薄膜ネオジム磁石成膜プロセスの両面から検討する。また、実現したマイクロアクチュエータの変位計測、位置制御方法も検討する。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

高性能薄膜ネオジム磁石を用いた、従来にない1～0.1mmサイズの磁気応用微小機械デバイスの実現を目指し、片持ちばり式や2自由度駆動 MEMS アクチュエータを対象に、設計、製造プロセス、変位計測・制御法の観点から研究開発を実施した。窒化シリコン薄膜からなる全長2mm程度の片持ちばり先端に、薄膜ネオジム磁石を3μm堆積したアクチュエータを試作し、1mm程度の基板面外・両方向の変位を発生した。また、はり根元にプラチナ製のひずみゲージを形成し、その情報をもとに高速・高精度位置決め制御を実現した。さらに、同様な構造・製法で、基板面外方向に、並進・傾きの2自由度駆動可能な MEMS アクチュエータも実現した。

企業の研究成果

薄膜ネオジム磁石を用いた磁気応用微小機械デバイスを顕在化させ、実用化を目指すに当たり、薄膜ネオジム磁石の材質と作製プロセスの側面より検討を行い、薄膜ネオジム磁石の内部応力を従来比 2 桁以上低減させることが可能な技術の開発に成功した。さらに、ネオジム磁石の弱点である耐熱性の改善に取り組んだ結果、薄膜の結晶粒子径を微細均一化することで耐熱温度が向上することを見出し、永久磁石が用いられる用途に広く応用が可能な150 以上の耐熱温度を実現した。

3. 総合所見

期待の成果が得られ、イノベーション創出が期待される。産の Nd 薄膜永久磁石の、歪み低減、耐熱性向上などが、材料開発の点から達成されており、学ではそれを用いたアクチュエータの試作評価がなされ、適切な連携により目標をほぼ達成した。要因分析的に確であり、今後の計画、展望も明確であり、次のステージへの研究展開、進展が期待される。