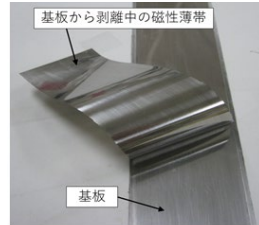


氏名 柳井 武志 Yanai Takeshi	役職 准教授 Associate Professor	専門分野 磁性材料 Magnetic materials
---------------------------	-------------------------------	---------------------------------

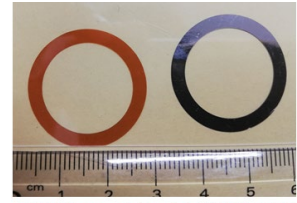
1. 主な研究概要

① 高周波用軟磁性薄帯の開発 (Development of soft magnetic thin ribbons for high frequency driving)

近年、機器の電動化に伴い、高周波かつ大電力下で使用できる軟磁性材料に対する要望が高まっています。大電力用途では飽和磁束密度の高い軟磁性材料が必要となり、金属軟磁性材料がその候補となりますが、金属材料は電気抵抗率が低いため、高周波で駆動すると、うず電流損失と呼ばれる損失が急増します。その対策として、厚みの低減が効果的であり、既存の材料では数十 μm 程度のものが kHz 帯でよく用いられております。このテーマでは、MHz 帯での駆動を鑑み、より薄い薄带状試料をウェットプロセスで作製することに取り組んでいます。



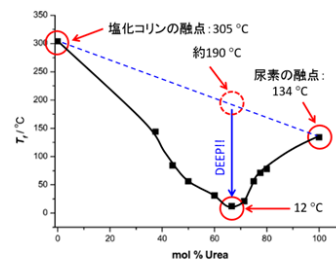
基板から剥離中の磁性薄帯
基板



無電解めっき法で非導電性基板 (左: ポリイミド) に作製した軟磁性膜 (右)

② 新規溶媒からの磁性めっき膜創製 (Fabrication of magnetic films using a novel solvent)

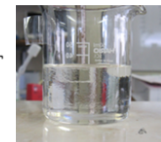
電解めっきは、溶液内に電極を挿入し、電流を流すことで目的とする膜を形成する技術であり、装飾や耐食性付与などを目的に、工業的に広く用いられています。めっき法の代表的な溶媒は水ですが、水は大きな電圧を印加すると分解し、水素や酸素を発生するため、希土類元素やアルミニウムなど、酸化しやすい元素(還元しにくい元素)を析出させることができません。近年、新しい溶媒としてイオン液体が注目されており、アルミニウムの膜の報告もなされています。このテーマではイオン液体の一種である深共晶溶媒と呼ばれる新しい溶媒に着目し、磁性めっき膜に関する検討を行っています。



塩化コリンと尿素の混合物の混合比と融点の関係



塩化コリン 尿素



室温で液体に

③ 医療・歯科応用を目指した Fe-Pt 磁石膜の開発 (Development of Fe-Pt film-magnets for medical and dental applications)

近年、機器やデバイスの小型化に伴い、小さな磁石への要望が高まっています。既存の永久磁石材料で最も優れた材料はネオジム磁石ですが、ネオジムは希土類元素であり水溶媒からの成膜は困難な材料です。Fe-Pt 磁石は磁気特性こそネオジム磁石より若干劣りますが、めっき法で作製可能であり、かつ等方性用途であれば、ネオジム磁石の磁気特性に匹敵する可能性がある魅力的な材料です。Fe-Pt 磁石の持つ高い耐食性を活かし、医療・歯科応用を目指して、磁気特性向上を検討しています。

2. キーワード

和文：磁性材料、厚膜、薄帯、高周波、高飽和磁束密度

英文：Magnetic materials, Thick films, Thin ribbons, High frequency, High saturation flux density

3. 特色・研究成果・今後の展望

researchmap： <https://researchmap.jp/read0125661>

研究室 HP： <http://www.eee.nagasaki-u.ac.jp/labs/magnet/index.html>

ミクロンオーダーの比較的厚い硬・軟磁性膜を、ウェットプロセスを用いて短時間で作製する点が強みです。

4. 社会実装への展望・企業へのメッセージ

パワエレ技術の進展に伴い、自動車のみならず、様々なものの電化が進んでおります。パワエレ技術は今後、大電力化、高周波化へ進むことは避けて通れない課題であり、その際、ボトルネックとなるのが磁性デバイスだと言われています。我々の研究は、次世代のパワエレ技術を支える基礎技術になると考えています。また、新規溶媒を用いて希土類元素の成膜が可能になれば、ネオジム磁石など優れた硬磁気特性を有する磁石膜を安価な設備で実現できる可能性があり、低コスト化にも貢献できると考えています。