
大阪大学大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻
量子生体材料工学領域
Graduate School of Engineering Osaka University
Division of Sustainable Energy and Environmental Engineering
Quantum Beam and Biomaterials Engineering

(1) 研究室スタッフ

教授 西嶋茂宏、講師 秋山庸子、助教 三島史人
特任研究員 7名 学生 21名

(2) 研究室の簡単な紹介

超伝導磁石の実用化を目指しR&Dを行っている研究室です。実用化までに至っている超伝導応用を見てみると、すべて磁場の利用技術の分野であることに気づきます。次の実用化される超伝導応用の分野も磁場応用となる可能性が高いと思っています。そこで“磁場利用でさらなる幹となる応用は無いのか？”を基本に置きながら、応用の可能性を検討しています。

(3) これまでの成果、最近のトピックス

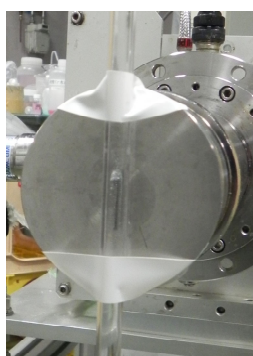
平成12年度には㈱TKXと協力し、近畿通商産業局より助成を受け「半導体工場の無機懸濁廃液磁気清澄システム」の開発を行いました[1]。平成13年から4年間NEDOから助成を受け、双葉商事㈱と共同で「超伝導磁気分離を利用した製紙工場からの廃水処理システム」を開発しました[2]。平成18年度には、やはりNEDOの助成を受け、日立メディコ、東京女子医科大学、京都大学、日立製作所とともに“磁気誘導DDS (MDDS) による次世代治療システム”を検討しました[3,4]。平成20年度には環境省の助成により、日本板硝子エンジニアリング㈱と一緒に“磁気ろ過器によるドラム缶洗浄水の浄化”システムの開発を行いました[5,6]。平成23年度には前田マテリアル㈱に協力してNEDOから助成を受け“磁気アルキメデス法によるレアアース(酸化セリウム)のリサイクル技術開発及びリサイクルシステムの構築”を実施しました[7]。いずれも超伝導磁石の強力な磁場を利用した応用です。

最近では、福島を除染(実際はセシウムの濃縮ですが)を磁気分離を用いて行なう実験を行っています。この研究は環境省からの助成を一部受けています。またJSTからの助成を受けつつ、火力発電所の性能維持を超伝導磁気分離で行う試みを始めています。

(4) 特徴ある装置

各種開発したシステムは会社には設置されています。(稼働状況は不明ですが。)本研究室に設置されている装置は、10 Tの直径100 mmの室温ボアを持つ超伝導磁石と、3 T(着磁によってはさらに高い磁場維持も可能)のバルク超伝導磁石です。また、磁場の低い領域で実施するためにハルバツハ型の永久磁石が2基あります。これらの磁石を利用しながら、職員は学生たちと力を合わせて磁場応用の研究を行っています。写真は3 Tのバルク超伝導磁石でアルミニウム粒子を磁場で吸引しているところです。高勾配磁場を発生させると、常磁性材料や場合によっては反磁性材料も吸引することができます。バルク磁石ではこのような現象を直接見ることはできません。ソレノイド磁石ではボアの中の現象であり、簡便には観察できません。

高勾配磁気分離 (HGMS)



アルミニウム粒子も高勾配磁場によって吸引される

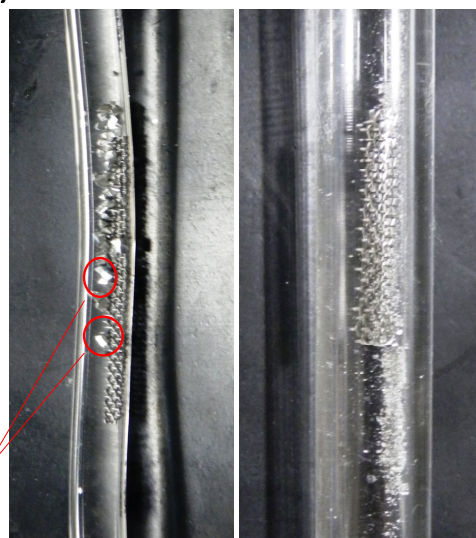


図 バルク超伝導磁石と磁場を利用したアルミニウムの磁気分離

(5)連絡先、ホームページアドレス

西嶋茂宏 Tel: 06-6879-7896 E-mail: nishijima@see.eng.osaka-u.ac.jp

住所: 吹田市山田丘2-1 <http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeqb/seeqb/>

参考文献

- [1] S.Nishijima, Y.Izumi, S.Takeda, et.al, IEEE Trans. Appl. Supercond **13** (2003) 1596.
- [2] S.Nishijima and S.Takeda, IEEE Trans. Appl. Supercond. **16** (2006) 1142.
- [3] S.Nishijima, S.Takeda, F.Mishima, et.al, IEEE Trans. Appl. Supercond. **18** (2008) 874.
- [4] S.Nishijima, F.Mishima, Y.Tabata, et.al, IEEE Trans. Appl. Supercond. **19** (2009) 2257.
- [5] F.Mishima, T.Terada, T.Ohnishi, K.Iino, H.Ueda, S.Nsihijima, IEEE Trans. Appl. Supercond. **19** (2009) 2165.
- [6] F.Mishima, Y.Akiyama, S.Nishijima, IEEE Trans. Appl. Supercond. **20** (2010) 937.
- [7] F.Mishima, T.Terada, Y.Akiyama, S.Nishijima, IEEE Trans. Appl. Supercond. **21** (2011) 2059.