

帰国レポート

名 前：	山崎哲平
所 属：	名古屋工業大学大学院工学研究科 物質工学専攻 修士1年
派 遣 先：	エルランゲン・ニュルンベルク大学（ドイツ）
研究テーマ：	圧電セラミックスにおけるシミュレーション
派遣期間：	2013年11月4日～2014年2月1日（90日間）
本学側指導教員：	柿本 健一 教授
派遣先側指導教員：	Prof. Peter Greili, Dr. Tobias Fey
具体的な研究内容： <目的> 本研究室ではこれまで、多孔質圧電セラミックスにおける気孔率および気孔形状が材料特性に与える影響を評価してきました。その結果、高い気孔率および気孔の異方性が材料特性に大きく依存することを実験結果およびモデル計算から明らかにしてきました。圧電体内部に備えられた気孔が材料特性の関係をさらに詳細に調べるため、有限要素法を用いたシミュレーションを行いました。本研究では、気孔形状を一定に保ち、気孔率および気孔の配向性を変えることで、どのような影響があるかを調べました。 本研究で用いた有限要素法によるシミュレーションは数値解析手法の一種であり、マクロな試料形状を小さな領域に細分化し、各小領域における計算を近似的に解く方法です。数値計算だけでなく、計算結果を視覚的に表示することが出来ます。そのため、気孔が材料特性に与える影響を数値的および視覚的に評価することが可能となります。 本研究では有限要素法シミュレーションに Marc.mentate ソフトウェアを使用し、円柱形状試料における圧電特性の評価を行いました。 <実験結果> 直径 10 mm、高さ 20 mm の円柱形状試料に、径方向の開気孔を有するモデルに対して、直上方向から応力印加した場合におけるシミュレーションを行いました。気孔径は 5 種類 (1-5 mm) とし、気孔の数と向きを変えることで、気孔率および配向性の評価を行いました。その結果、印加した応力に対して、応力集中の起こっている領域における電界強度の増大が確認されました。また、同一形状の気孔を直上方向および水平方向に並べた場合におけるシミュレーションを行いました。直上方向に並べた試料では 1 つの気孔を有した場合と類似した値を示したのに対し、水平方向に並べた試料ではより大きな応力集中および電界強度を示した。	
派遣先研究室に関して（担当教授・構成人数・研究活動スタイル）： 担当教授：Prof. Peter Greili, Dr. Tobias Fey 構成人数：20人程度 研究スタイル：セラミックスの作製・評価・シミュレーション	

参加したワークショップ・セミナー等について：

無鉛圧電材料に関する講演会に参加しました。自身の扱う材料系以外についても伺えたため、刺激になりました。今後の展望、他の材料系など、普段は深く考慮しない部分について考えるきっかけとなりました。

今後の抱負：

- ・ 現在、研究室内に留学生の方が所属しているので、積極的に話しかけることで、更なる英語力および積極性を身に着ける
- ・ 研究室で出来ることと自宅でも出来ることを区別し、短時間で集中した研究を行う

今後の派遣者へアドバイス・メッセージ：

些細な疑問であっても、誰かに聞くということが重要です。自身からコミュニケーションをとることで、良好な関係を築くことが出来ます。そこに英語の上手、下手は関係ありません。聞き取れなくても聞き返せばわかるまで答えてくれますし、伝わらなくても理解しようとしてくれます。自身から動く姿勢が大切だと感じました。



研究風景です。シミュレーション用にパソコンを用意していただきました。楽しんで研究をさせていただきました。



ニュルンベルグのクリスマスマーケットへ行った時の写真です。教会や世界遺産などにも触れることが出来、素晴らしい経験をさせていただきました。



送別会を開いていただいた時の写真です。ドイツの伝統料理やビールを楽しませて頂きました。