

大学名	静岡大学		
University	SHIZUOKA UNIVERSITY		
外国人研究者	モハマド ファイズ ビン モハマド サレ		
Foreign Researcher	MOHD FAIZ BIN MOHD SALLEH		
受入研究者	池田浩也	職名	准教授
Research Advisor	IKEDA HIROYA	Position	ASSOCIATE PROFESSOR
受入学部/研究科	学術院工学領域 総合科学技術研究科		
Faculty/Department	GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	マレーシア
Nationality	MALAYSIA
所属機関	マラヤ大学 工学部 電気工学科
Affiliation	DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING, UNIVERSITY OF MALAYA
現在の職名	助教授
Position	SENIOR LECTURER
研究期間	2017年7月1日～2017年9月28日
Period of Stay	July 1, 2017 to September 28, 2017
専攻分野	応用物性(熱電変換)
Major Field	APPLIED PROPERTIES (THERMOELECTRIC)



モハマド ファイズ ビン モハマド サレ
MOHD FAIZ BIN MOHD SALLEH

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

①研究課題 / Theme of Research
Improvement of thermoelectric conversion efficiency of thermoelectric material by nanostructuring and its measurement system development.
②研究概要 / Outline of Research
The abilities of thermoelectric device to generate electricity from waste heat and to perform cooling without greenhouse gas emission have attract significant interest. However, the thermoelectric conversion efficiency is still low which limits its practical applications and nanostructuring is one of the best approaches to enhance it. Therefore, this research aims to enhance the efficiency of Si by nanostructuring and to develop its measurement system.
③研究成果 / Results of Research
In this study, we have constructed a measurement system using a manual prober system and infrared thermal imaging that can measure the power output and thermoelectric parameters (Seebeck coefficient, electrical conductivity, thermal conductivity) of low dimensional thermoelectric material. Fabricated thermoelectric modules consists of Si microwires were measured and the possibility to measure the nanostructured material was shown.
④今後の計画 / Further Research Plan
For further research plan, a simultaneous measurement system of Seebeck coefficient and thermal conductivity will be proposed and constructed based on the principle of AC calorimetry by using infrared thermal imaging. Moreover, a measurement system that can measure Seebeck coefficient in two different crystal directions in a same time will be further studied. The techniques and technologies obtained will be applied in the home university.

①研究課題 / Theme of Research

ナノ構造による熱電材料の熱電変換効率の向上とそのナノ構造の熱電材料の測定技術の開発

②研究概要 / Outline of Research

学生との研究打合せの場に同席してもらい、実験結果の解析並びに今後の方針についてのディスカッションに加わってもらった。それにより、具体的な解析手法のみならず、物理的な考え方、研究計画の立て方について学んでもらった。特にX線回折結果の分析において、回折パターンの物理的起源を理解していないようだったので、教科書とともに解説文を渡して自習させた。

今回は主に、ナノワイヤデバイス特性を測定するためのプローバシステムの構築を行っている博士課程学生の指導を任せた。その中で、自身の研究に必要な実験装置を自作することを学んでもらうために、交流電源の回路図と部品を渡し、実際に作製させた。また、パルスジェネレータ（方形波発生器）の回路図も渡し、その構成・動作原理を理解させた。

③研究成果 / Results of Research

自作した交流電源の動作チェックを行ったところ、3段階の振幅増幅の切り替えに対応した設計通りの交流波形が得られた。思っていた以上に簡単かつ安価に作製できることを知り、本人も感銘を受けていたようだった。そのおかげで、プローバシステムの構築においても、既存の機器を組み合わせたシステムを提案してくれたり、解析用のVBAプログラムも作成してくれた。さらに温度差を試料の横方向と縦方向を選択して与えられるように工夫して、縦横どちらの熱電モジュールも測定できることを確認した。実際にSiマイクロワイヤモジュールを作製し、出力電力を測定してその妥当性を示した。

またX線回折パターンの原理を理解したことで、解析がブラックボックス的でなくなり、様々な材料に適応できるようになった。今回の短期研究プログラムを通じて、今まで以上に自身で困難を切り開き、研究を進める力が養われたようだ。

④今後の計画 / Further Research Plan

今後の研究交流計画を以下に示す。

(1) CRESTに主とした共同研究

これまでと同様、メールやスカイプを利用して、熱電発電デバイスに関わる情報交換を頻繁に行う。少なくとも年1回は来日してCRESTチームミーティングに参加してもらい、より密度の濃い研究打合せを行う。

(2) 学生を含めた研究交流

静大独自の短期滞在プログラム（SSSV）を利用して、日本人学生と共にマラヤ大を訪問し、研究の打合せを主体とした交流を図る。現在、ファイズ先生と池田が中心となり、静大とマラヤ大の間で協定締結を進めており、将来的にはダブルデグリープログラム（DDP）に発展させる予定である。



静大・浜松キャンパスにおけるCRESTチームミーティングにて。
At CREST team-meeting on Hamamatsu Campus, Shizuoka University.



発電性能評価用プローバシステムによる出力電力測定。
Output power characterization using constructed prober system.