

平成 25 年度 傾斜的研究費（全学分）研究環・ミニ研究環 研究報告書

【研究費区分】： ②ミニ研究環

【研究代表者所属】： 理工学研究科・電気電子工学専攻

【研究代表者氏名】： 朽久保文嘉

【研究代表者氏名フリガナ】： トチクボフミヨシ

【研究代表者職】： 教授

【研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・ 理工学研究科・電気電子工学専攻, 内田諭, 准教授
- ・ 理工学研究科・電気電子工学専攻, 佐藤隆幸, 助教
- ・ 理工学研究科・電気電子工学専攻, 白井直機, 助教
- ・ 理工学研究科・機械工学専攻, 角田直人, 准教授
- ・ システムデザイン研究科・ヒューマンメカトロニクスシステム学域, 楊明, 教授
- ・ システムデザイン研究科・情報通信システム学域, 田川憲男, 教授

【研究環組織名】： 電気的手法による生体・バイオ計測の新展開

【研究環 HP（*本研究環組織の HP を作成している場合は、その URL を記入してください。）】

.

【研究環の活動概要と、ここで形成された研究グループ・研究拠点の今後の研究活動について】（600～800 字程度で記入。図（組織図含）、グラフ等の使用も可。）

デバイス技術、信号処理技術、分析技術、システム化技術等の目覚ましい進展の中、電気系工学は医療工学や生体工学を通じた新規技術の創成によって、ライフイノベーションへの一層の貢献が可能である。本ミニ研究環では、まずは生体・バイオ計測技術に絞り、構成員の専門分野や技術動向の相互理解、融合の可能性の検討を通じて、電気系工学がライフイノベーションに貢献するための“環”の礎を構築することを目的とした。

平成 25 年度の活動経過として、4 月 30 日のキックオフミーティングにてミニ研究環の進め方について議論した後、5 月 27 日、7 月 8 日、8 月 23 日に開催した研究会にて、各構成員が取り組む研究課題について十分な時間をかけて集中的な議論を行った。この中で、相互理解を深め、各構成員が現在取り組んでいる研究レベルでの共通点や融合の可能性について議論することができた。9 月 21 日にミニ研究環内で、学生のポスター発表を中心とするミニワークショップを実施し、学生間の交流を行った。1 月 21 日の第 4 回研究者交流サロンにて学内に対して本ミニ研究環の取り組みと研究成果について発表した。このとき、同時に研究会を開催し、取りまとめとシンポジウム開催に関する意見を交換した。3 月 15 日に 3 名の学外研究者による招待講演、及び、ポスター発表から成る公開のシンポジウムを実施した。

この活動を通じ、デバイス作成手法、光や超音波を使った計測手法、得られるデータの解析手法などについて共有、あるいは融合できるものを見出すことができ、当初の目的としていた“環”の礎を築くことができた。学内での支援を受けた活動は平成 25 年度で一旦終了するが、自発的に研究会を継続して次の段階へと深化させたい。

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

- N. Shirai, Y. Shimokawa, T. Aoki, S. Uchida, F. Tochikubo, “Plasma electrolysis using atmospheric dc glow discharge in contact with liquid for synthesis of metal nano-particles”, 66th Annual Gaseous Electronics Conference, Sep. 30-Oct. 4, 2013
- 石田高広, 白井直機, 内田 諭, 朽久保文嘉, 「液体電極放電による磁性粒子生成の試み」, 平成 26 年電気学会全国大会 (2014 年 3 月)
- 内田諭, 「プラズマによる生体膜変化のシミュレーション」, 新学術領域研究「プラズマ医療科学の創成」第 2 回公開シンポジウム (2013 年 9 月)
- 香野健太郎, 白井直機, 内田諭, 朽久保文嘉, 和田圭二, 「マイクロギャップリアクタを用いたパルス電界による酵母の代謝変化の推定」, 平成 26 年電気学会全国大会 (2014 年 3 月)
- T. Sato, Y. Watanabe, “High sensitivity estimation of red blood cell aggregation with ultrasonic peak frequency”, 2013 IEEE Int. Ultrasonics Symp., 2013 年 7 月
- T. Sato, “Suspension viscosity dependency of ultrasonic peak frequency in estimation of red blood cell aggregation”, 35th Annual Int. Conf. of IEEE Eng. in Medicine and Biology Society, 2013 年 7 月
- N. Kakuta, K. Yamada, K. Kondo, H. Arimoto, Y. Yamada, “Prediction of cross-sectional temperature distributions of water around a micro-heating particle by inverse Abel transform of near-infrared absorption images”, The 4th Int. Symp. on Micro and Nano Technology (ISMNT-4), Oct. 10, 2013.
- 川嶋大介, 角田直人, 近藤克哉, 有本英伸, 山田幸生, 「近赤外域の 2 波長同時イメージング法を利用したマイクロ流路内の発熱反応の可視化」, 熱工学コンファレンス, 2013 年 10 月 19-20 日
- 鈴木達也, 清水徹英, 楊明, 「金ナノ粒子を担持した三次元構造体を用いた透過型 LSPR バイオセンサの作製と機能評価」, 日本機械学会 2013 年度年次大会, 2013 年 9 月
- Y. Suzuki, M. Yang, “Simulation of biomolecule behavior in micro fluid on reaction field of micro bioanalysis device”, The 15th Beijing Conference and Exhibition on Instrumental Analysis (BCEIA 2013), Oct. 10, 2013.
- T. Irie, T. Hasegawa, K. Itoh, N. Hirota, N. Tagawa, M. Yoshizawa, T. Moriya, T. Iijima, “Tissue imaging using the transmission of 100-MHz-range ultrasound through a fused quartz fiber”, IEEE Int. Ultrasonics Symp., 25th July, 2013.
- J. Fujikawa, N. Tagawa, K. Okubo, Y. Ho, “Reflectance distribution estimation in a human body using ultrasonic echoes and statistical model”, Int. Forum on Ultrasound Applications, 26th March, 2014.

他

【論文発表又は著書発行（発表題目，著者，発表誌又は出版社，年月を記入）】

- Y. Minagawa, N. Shirai, S. Uchida, F. Tochikubo, “Analysis of effect of ion irradiation to liquid surface on water molecule kinetics by classical molecular dynamics simulation”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 53, 010210 (2014).
- N. Shirai, S. Uchida, F. Tochikubo, “Synthesis of metal nanoparticles by dual plasma electrolysis using atmospheric dc glow discharge in contact with liquid”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 53, 046202 (2014).
- 高瀬亜希, 圓城寺隆治, 内田諭, 「泳動濃縮および画像解析を併用した飲料混入菌の定量計測」, 日本食品工学会誌, Vol. 14, pp. 97-106 (2013).
- 高澤晋, 白井直機, 内田諭, 朽久保文嘉, 「誘電泳動速度計測による加温処理酵母の膜変性評価」, 静

電気学会誌, Vol. 37, pp. 2-8 (2014).

- T. Sato, H. Tojo, Y. Watanabe, “Highly sensitive detection of red blood cell aggregation with ultrasonic peak frequency”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 52, 07HF18 (2013).
- 有馬正浩, 佐藤隆幸, 渡部泰明, 「超音波スペクトロスコーピー法における小粒子凝集体と代替大粒子の実験的補正法」, 電気学会論文誌 C 分冊, Vol. 134, pp. 28-34 (2014).
- 角田直人, 近藤克哉, 有本英伸, 山田幸生, 「水の近赤外吸収特性を利用した非接触温度イメージング」, システム制御情報学会誌, Vol. 57, pp. 493-498 (2013).
- K. Nii, N. Tagawa, K. Okubo, S. Yagi, “Finite element method study for generating shear wave by mode conversion of longitudinal wave at elasticity boundary in a living body”, Jpn. J. Appl. Phys., Vol.52, 07HF01 (2013).

【学術会議開催実績報告】

会議名：第1回ミニ研究環「電気的手法による生体・バイオ計測の新展開」シンポジウム

開催日：平成26年3月15日（土）

開催場所：国際交流会館大会議室

内容：標記のテーマに関連し、3件の外部講師による招待講演、及び、ミニ研究環参加者によるポスター発表より実施した。招待講演は以下の通りである。

- 「誘電体バリア放電処理による細胞膜モデル物質への欠陥形成とその影響調査」

須田善行先生（豊橋技術科学大学・准教授）

- 「生体信号取得のためのLSI設計」

中野誠彦先生（慶應義塾大学・准教授）

- 「電磁気・光・超音波を用いた機能的生体計測とその逆問題」

大川晋平先生（防衛医科大学校医学教育部医学科・助教）

参加対象者：制限なし（一般公開）

参加者数：記名者30名（うち学外者3名）

【科学研究費補助金への応募状況、採択状況】

新規採択分

- 「近赤外温度・濃度同時イメージング法によるマイクロ反応拡散場の直接定量評価」, 基盤研究(B) (平成26年度～28年度), 研究代表者 角田直人
- 「プラズマ支援ミスト内液相反応による金属ナノ粒子の均一・高速生成」, 挑戦的萌芽研究 (平成26年度～28年度), 研究代表者 朽久保文嘉

継続分

- 「粒子輸送と熱的作用を考慮したプラズマと物質の相互ダイナミクスの解析」, 新学術領域研究 (平成21年度～25年度), 研究代表者 朽久保文嘉
- 「プラズマ照射による生体膜損傷の分子動力的モデリング」, 新学術領域研究 (平成25年度～26年度), 研究代表者 内田諭
- 「パルス電界処理による細胞動態の定量評価および泳動診断システムの確立」, 基盤研究(C) (平成25

年度～27年度), 研究代表者 内田諭

- ・ 「超音波スペクトロスコピー法に基づく血液粘性の非侵襲計測法に関する研究」, 基盤研究(C) (平成 23 年度～25 年度), 研究代表者 佐藤隆幸
- ・ 「ナノ触媒表面機能を有する金属材料マイクロデバイスのスケール横断創成技術の開発」, 挑戦的萌芽研究 (平成 25 年度～26 年度), 研究代表者 楊明
- ・ 「医用超音波画像の高画質化・高性能化に関する研究」, 基盤研究 (C) (平成 25 年度～27 年度), 研究代表者 田川憲男

【国等の提案公募型研究費, 企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

- ・ 「誘電泳動原理による薬剤耐性菌評価技術に関する研究」, 平成 25 年度共同研究 (共同研究企業: フイルテクノジャパン (株)), 研究代表者 内田諭

【その他社会貢献】

[公的審議会・委員会等の公的貢献, 生涯学習支援・普及啓発, 国際貢献・国際交流等]

- ・ 産学公連携センター主催の平成 25 年度第 4 回研究者交流サロンにおいて, 本ミニ研究環の紹介および, 研究内容の一部の発表を行った。

【研究成果による特許等の工業所有権の出願・取得状況】

(工業所有権の名称, 発明者, 権利者, 工業所有権の種類・番号, 出願年月日, 取得年月日)

・

【研究分担額】

(研究代表者・分担者名, 所属, 金額 (円))

- ・ 研究代表者 朽久保文嘉, 理工学研究科電気電子工学専攻, 535,582 円