

IRES²プロジェクト研究計画書(2025年度)

系・センター名 機械工学系

氏 名 柴田 隆行

■新規 □継続

| | | | |
|--|---|----------------------|---|
| 研究課題 | 革新的マイクロ流体デバイスのバイオ・医療応用 | | |
| 研究目的 | (IRES ² ・VBLの研究テーマとの関連、および施設・設備使用目的を明らかに) 本研究では、バイオ・医療への応用展開を目指し、微細加工技術を駆使した各種の革新的マイクロ流体デバイスの開発を行う。具体的には、①マイクロ流体チップテクノロジーと等温遺伝子増幅法(LAMP法)を融合した遺伝子診断デバイスの開発(マルチプレックス遺伝子診断デバイス、多段階希釈デバイス、デジタルLAMPデバイス、遺伝子抽出デバイスなど)、②POCT活用を指向した自律制御型遠心マイクロ流体デバイスによる小型ELISAシステムの開発、さらには、③原子間力顕微鏡(AFM)を応用した細胞操作・機能イメージングのための次世代ナノ加工・計測技術の開発を行う。 | | |
| 研究計画及び方法 | (過去の経過、研究準備状況等) 申請者らは、マイクロ流体チップテクノロジーを応用した遺伝子診断デバイスの開発、POCTを指向したタンパク質の簡易迅速診断技術の開発、単一細胞をターゲットとしたAFM応用技術の開発などの実績がある。また、知の拠点あいちIV期のプロジェクト(2022-2024)において、遺伝子検査装置の社会実装を目指している。 | | |
| | (今後の研究計画及び方法、利用希望設備など、IRES ² 教員と打合せている場合はその状況) 提案する種々のマイクロ流体デバイスの実用化のための研究開発および細胞のナノ加工・計測技術に関する基礎研究を行う。利用希望施設は、主にIRES ² 施設(微細加工装置、ラマン分光装置、共焦点顕微鏡など)を利用する。また、必要に応じて、LSI工場のリソ室、電子ビーム露光装置、ステップ、PCVD(SiN、SiO ₂)、RIE(ANELVA-Si系)、機能集積化デバイスプロセス室のDRIE(STS)、ICP-RIE(ULVAC)、XeF ₂ エッチング装置、スパッタ装置などを利用する。 | | |
| IRES ² ・VBL内で研究プロジェクトを行う理由 | 本研究で提案する革新的マイクロ流体デバイスの開発に必要な基盤技術はMEMSをベースとしており、本学の誇るLSI工場の諸設備を有効に活用することで研究を推進することができる。また、本研究で開発するデバイス・システムは、医療・医薬・生命科学のイノベーション創出や食の安全・安心を支援するキーテクノロジーとして期待できる。また、社会実装を通じて、「命」、「食」、「農」に係る社会的課題の解決につながる基盤技術となり得る。本研究課題は、本学の優れた「エレクトロニクス基盤技術分野」を生命科学・医学・薬学という「先端的応用分野」へ展開し、新たな境界・融合領域を切り拓くことを目指すものであり、本学・農学の研究の「旗艦」であるIRES ² の活動理念とも一致しており、本学のプレゼンスを広く社会にアピールすることにつながる。 | | |
| 研究組織 | 研究者氏名 | 所属・職名 | 役割分担 |
| | (研究代表者は氏名の後ろに◎を付す) 柴田 隆行◎ 岡本 俊哉 | 機械工学系 教授 機械工学系 助教 | 遺伝子診断・抽出デバイス 小型 ELISA システムおよび遺伝子改変デバイス および AFM 応用技術 |
| 研究期間: 2025 年 4 月 ~ 2028 年 3月(原則として3年間) (研究期間の始期は、研究を開始した年を記入する。終期は原則として、開始した年から3年後を記入する。) | | | |