

IRES²プロジェクト研究計画書(2024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	(IRES²・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複数項目の遺伝子診断を迅速かつ同時に実現するマイクロ流体デバイス（マルチプレックス遺伝子診断デバイス）の開発、②マイクロ反応場を利用した高効率かつハイスループットな遺伝子導入（電気穿孔）を実現するマイクロ流体デバイス（オンチップ遺伝子情報改変デバイス）の開発、③POCT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、④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（抗原抗体反応の分子認識機能を援用した膜タンパク質の光触媒ナノ加工技術）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・遺伝子改変デバイスの開発、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、IRES²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IRES²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、ステッパ、PCVD（SiN、SiO₂）、RIE（ANELVA-Si系）、機能集積化デバイスプロセス室のDRIE（STS）、ICP-RIE（ULVAC）、XeF₂エッチング装置、スパッタ装置などを利用する。		
EIIRIS・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、細胞・生命プログラムの理解を通じた生命現象を統合的に理解するための重要な役割を支援するキーテクノロジーとしての高いポテンシャルを秘めており、高度先進医療技術および革新的医薬品開発におけるライフ・イノベーションの連鎖を引き起こす起爆剤となり得ることが期待できる。すなわち、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「先端的应用分野」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、本学の研究の「旗艦」であるIRES²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・改変デバイスおよび AFM 応用技術 小型 ELISA システムおよび遺伝子改変デバイス
研究期間： 2022 年 4 月 ～ 2025 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。)			