

機 関 名	名古屋大学、カリフォルニア大学ロサンゼルス校	
拠点のプログラム名称	マイクロ・ナノメカトロニクス教育研究拠点	
中核となる専攻等名	工学研究科マイクロ・ナノシステム工学専攻	
事業推進担当者	(拠点リーダー) 福田 敏男 教授	外 17 名

### 【拠点形成の目的】

本拠点では、我が国の将来の中核技術と位置づけられるマイクロ・ナノメカトロニクスを基盤とする新しい学際的な研究分野の構築を通して新分野に果敢に挑戦する若手人材を育成する。専門領域を超えて社会的課題も見つめる広い視野に立った「**独創性に溢れる世界最高水準のマイクロ・ナノメカトロニクス研究**」を推進する。本プログラムでは、マイクロ・ナノシステム工学専攻を軸として材料科学、機械科学、計測・システム工学の研究者を結集し、応用分野であるバイオ・先端医療技術の専門家を加えた研究体制によって、新しい機能を有する材料、機械さらには医療を支えるさまざまな機械技術の創出をめざす総合的な研究を行うと同時に、国際的な教育研究環境を構築し、マイクロ・ナノメカトロニクスおよびその先端医療分野への応用を推進する実践的若手研究リーダーを育成する。

### 【拠点形成計画及び進捗状況の概要】

**【専攻などの基盤組織】** マイクロ・ナノシステム工学専攻、機械理工学専攻、マテリアル理工学専攻

**【教育カリキュラム】** 世界のマイクロ・ナノテクノロジーをリードする人材の育成のため、基礎となるナノ制御学、ナノ計測学、ナノ設計・製造学などの教育に加えて、バイオ・医療分野を中心とした応用分野を幅広く把握する視野を得るために工学研究科の複数の専攻を横断する教育プログラムに医学系研究科における関連科目を融合した特長ある大学院教育プログラムを構築した。学際領域、未踏領域において専門知識を活用する能力を伸ばし、工学倫理や社会ニーズを理解させるため「**医療と技術セミナー**」「**国際技術者倫理セミナー**」「**産学連携セミナー**」を開講した。またシステム・インテグレーション技術に基づく課題解決力や企画力の養成のために、「**プロジェクト・シミュレーション**」「**国際ワークショップ企画**」を実施した。さらに、「**国際力Basic**」「**国際力Advanced**」をグローバルCOEコースの修得認定の要件に加え、国際人としての日本文化・技術に対する理解と英語によるコミュニケーション力を身につけさせる教育を実施した。特に「**国際力Advanced**」では、学生からの自主的な海外滞在の計画をベースに個人ごとの目的と能力に応じた海外派遣を実施した。

**【若手研究者育成】** 講義プログラムと並行して、本プログラムのためにUCLAや早稲田大学のグローバルCOE拠点と連携したワークショップを開催し、大学院学生と若手研究者に国際的に高いレベルの研究に接し、ディスカッションする機会を設けた。これにより、ニーズを把握する力や世界的な視点からの研究課題の提案力の養成を進めた。大学院学生や助教を含めた若手研究者に対し、特任教員とPDの国際公募を実施して、高い資質の研究者を確保した。独創的研究へのインセンティブを与える仕組みを構築し、研究費支援を実施した。これらの教育研究システムによって、独創性を有し企画提案力のある若手研究リーダーの育成に努めた。

**【研究】** 本拠点では、機械科学、材料科学に基礎を置くマイクロ・ナノメカトロニクスとそのシステム化技術を体系化・総合化し、応用分野である先端医療分野のニーズに対応できる科学技術を確認する。基盤分野として①原子・分子・細胞・組織などの微細操作や機能発現操作、マイクロ・ナノシステムの設計をめざす**ナノ制御学**、②分子・たんぱく質・細胞の機械物性や流動の計測、生体機能の計測評価をめざす**ナノ計測学**、③マイクロ・ナノ加工、超精密位置決め機構などを発展させた超精密・微細加工技術をめざす**ナノ設計・製造学**、④MEMSや集積回路における材料評価や新しい機能性表面、機能性材料の開発をめざす**ナノ材料学**の研究を進める。研究チーム間の共同研究を促進するオープンセミナーを実施した。また、連携機関であるUCLAとの2回のワークショップを通して、マイクロ・ナノメカトロニクスとそのバイオ医療応用分野での最先端の研究について意見交換を行い、世界的な拠点として研究レベルの向上と研究の方向性の検討を進めた。これらの活動によって、応用力のある総合的なマイクロ・ナノメカトロニクスの確立を目指している。また社会的に重要な課題を捉えるため、産業界より客員教授や講師を招聘した。課題解決のためのプロジェクトを4つの基盤分野を横断する形で構築した。特に多くの未踏分野を抱えかつ緊急性高いバイオや医療技術の課題を取り上げ、その解決のための研究を実施し、実用化を目指している。グローバルCOE終了後の継続的な研究活動のベースを確保するため、工学研究科内に本プログラムの事業推進担当者を中心として「**マイクロ・ナノメカトロニクス研究センター**」を設置した。

**【国際性】** 若手研究者と大学院学生を海外の研究機関に派遣し、また国際的に活躍しているトップ研究者を招聘し、世界の研究レベルを理解させる機会を設けた。国際性と研究レベル向上のために国際会議(年1回)と国際ワークショップ(年2回程度)を開催した。また世界への情報発信を行うため、ウェブサイトを活用した研究情報公開の仕組みを検討している。拠点に国を超えて若手研究者を組み入れることによって国際性を高めた。UCLAをはじめとする世界の大学や研究機関との研究、教育上の交流を促進し、世界に開かれた教育研究環境を実現した。

**【運営体制】** 拠点内外での適材適所の原則の下に、研究者の流動性を確保し、優秀な若手研究者の拠点内ポジションへの適切な配置を可能とした。また、これらの動きの中で女性研究者の育成にも配慮し、その増加に努めた。応用力を有する若手研究者の養成を的確に進めるため、拠点リーダーを中心とした運営会議を月に1回開催し、日常的な研究進捗評価を柱とする研究更新機能を働かせた。国際アドバイザーボードを設置し評価を得た。これらを基に教育研究体制の改善をはかり、国際教育研究拠点を形成した。

## (総括評価)

現行の努力を継続することによって、当初目的を達成することが可能と判断される。

## (コメント)

大学の将来構想と組織的な支援については、総長の直轄組織として「グローバル高等教育研究機構」を設置し、スーパードクター制度の採用、経費・スペースなどの支援、国際化に向けた支援、若手研究者支援、インターナショナルアドバイザリーボードによる拠点の評価、多様な人事施策、「マイクロ・ナノメカトロニクス研究センター」の立ち上げなどが行われており、高く評価できる。

拠点形成全体については、ナノ制御学、ナノ計測学、ナノ設計・製造学、及びナノ材料学を4本の柱とする「マイクロ・ナノメカトロニクス研究」を推進する世界最高水準の教育研究拠点が形成されつつある。

人材育成面については、マイクロ・ナノメカトロニクスを、バイオ医療分野を中心とした分野へ応用することを目指した専攻横断型のプログラムを構築し、スーパードクター制度による優秀な人材の育成、更に大学院学生の国際性、自主性及び倫理性を高めるための様々なプログラムが準備されており、効果をあげている。

研究活動面については、すでにこの分野で様々な研究成果があげられており、学術誌、国際シンポジウムなどを通じて発表されているが、更に研究分野間、あるいは教員間の協働、シナジー効果がどのように発揮され、評価されているのか不明瞭である。

補助金の適切かつ効果的使用については、おおむね妥当である。

留意事項への対応については、問題点や課題は整理・把握されており、対策、改善計画も具体的である。

今後の展望については、「マイクロ・ナノメカトロニクス研究センター」の設置により、本センターに関連する優秀な研究者が集まり、外部の競争的資金を獲得して拠点としての研究を継続する仕組みができたと考えられる。教育については本プログラムを継続するために、大学として今後本拠点をどのようにサポートしていくかもう少し明確にする必要がある。