

「グローバルCOEプログラム」(平成20年度採択拠点)事業結果報告書

概要

機関名	名古屋大学	機関番号	13901	拠点番号	H06
1. 機関の代表者 (学長)	(ふりがなくローマ字)HAMAGUCHI Michinari (氏名)濱口 道成				
2. 申請分野 (該当するものに0印)	F<医学系> G<数学, 物理学, 地球科学> ⊕<機械, 土木, 建築, その他工学> I<社会科学> J<学際, 複合, 新領域>				
3. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	マイクロ・ナノメカトロニクス教育研究拠点 COE for Education and Research of Micro-Nano Mechatronics				
研究分野及びキーワード	<研究分野: 機械工学>(マイクロメカニクス)(ナノ・マイクロ加工)(計測システム)(人工臓器工学・再生医学)				
4. 専攻等名	工学研究科マイクロ・ナノシステム工学専攻, 工学研究科機械理工学専攻, 工学研究科マテリアル理工学専攻				
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)	Center for Cell Control, University of California, Los Angeles				
6. 事業推進担当者	計 16 名 ※他の大学等と連携した取組の場合: 拠点となる大学に所属する事業推進担当者の割合 [93.8%]				
ふりがなくローマ字 氏名	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)		
(拠点リーダー)					
FUKUDA Toshio 福田敏男	工学研究科・マイクロ・ナノシステム工学専攻・教授	マイクロ・ナノシステム工学 工学博士	拠点リーダー, 全体統括		
OBINATA Goro 大日方五郎	工学研究科・機械理工学専攻/エコトピア科学研究所・教授	生体システム制御工学 工学博士	運営サブリーダー, 生体制御系に関する研究教育		
TAKAI Osamu 高井治 (平成24年3月31日辞退)	工学研究科・マテリアル理工学専攻・教授	ナノ材料学 工学博士	ナノ材料学に関する研究教育		
SHAMOTO Eiji 社本英二	工学研究科・機械理工学専攻・教授	超精密工学 工学博士	超精密機械科学に関する研究教育, サブリーダー(産学連携推進担当)		
UMEHARA Noritsugu 梅原徳次	工学研究科・機械理工学専攻・教授	表面工学 工学博士	機能表面創製工学に関する研究教育		
FUKUZAWA Kenji 福澤健二	工学研究科・マイクロ・ナノシステム工学専攻・教授	マイクロ・ナノ界面工学 博士(工学)	マイクロ・ナノ界面工学に関する研究教育		
SATO Kazuo 佐藤一雄 (平成24年3月31日辞退)	工学研究科・マイクロ・ナノシステム工学専攻・教授	マイクロ機械工学 工学博士	マイクロマシンに関する研究教育, サブリーダー(国際連携推進担当)		
NIIMI Tomohide 新美智秀	工学研究科・マイクロ・ナノシステム工学専攻・教授	マイクロ熱流体工学 工学博士	マイクロ熱流体工学に関する研究教育, サブリーダー(教育推進担当)		
UEDA Minoru 上田実	医学系研究科・細胞情報医学専攻・教授	再生医学 医学博士	再生医学に関する研究教育		
ISOBE Kenichi 磯部健一	医学系研究科・分子総合医学専攻	免疫学 医学博士	免疫学に関する研究教育		
JU Yang 巨陽	工学研究科・機械理工学専攻・教授	ナノ計測学 博士(工学)	ナノ計測, 材料評価に関する研究教育		
NARUSE Ichiro 成瀬一郎	工学研究科・機械理工学専攻/エコトピア科学研究所・教授	熱流体工学 工学博士	熱流体工学に関する研究教育		
OHNO Nobutada 大野信忠	工学研究科・計算理工学専攻・教授	固体力学 工学博士	複合材料工学, マイクロメカニクスに関する研究教育		
ARAI Fumihito 新井史人 (平成22年4月1日追加)	工学研究科・マイクロ・ナノシステム工学専攻・教授 (平成22年10月1日所属変更)	マイクロ・ナノシステム工学 工学博士	マイクロ・ナノ工学とそのバイオ領域への応用に関する研究教育, サブリーダー(研究推進担当)		
SASOH Akihiro 佐宗章弘	工学研究科・航空宇宙工学専攻・教授	流体工学 工学博士	流体工学に関する研究教育		
OKIDO Masazumi 興戸正純	工学研究科・マテリアル理工学専攻/エコトピア科学研究所・教授	表面工学 工学博士	表面工学に関する研究教育		
USUKURA Jiro 臼倉治郎	工学研究科・マテリアル理工学専攻/エコトピア科学研究所・教授	細胞生物学 医学博士	細胞生物学に関する研究教育		
Chih-Ming Ho	Prof. and Direc. Of Center for Cell Control, UCLA	マイクロ・ナノバイオシステム, PhD	マイクロ・ナノバイオシステムに関する研究教育, サブリーダー(UCLA連携担当)		
IKUTA Koji 生田幸士 (平成22年3月31日辞退)	工学研究科・マイクロ・ナノシステム工学専攻・教授	生体医用マイクロマシン工学 工学博士	生体医用マイクロマシン工学に関する研究教育, サブリーダー(研究推進担当)		

機関（連携先機関）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 15 名
<p>【拠点形成の目的】</p> <p>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ことを目的とした。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」を推進してきた。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ことを目的とした。</p> <p>【拠点形成計画及び達成状況の概要】</p> <p>【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</p> <p>【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、ナノ材料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。</p> <p>【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。</p> <p>【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の確立を目指した。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・ナノシステムの統合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・ナノ設計・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・製造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推進した。また、連携機関であるUCLAとの5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た。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分野を超えた連携によって実施し、実用化を目指した。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。</p> <p>【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た。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。</p> <p>【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。国際アドバイザリ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。</p>	

6-1. 国際的に卓越した拠点形成としての成果

国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点に照らしてアピールできる成果について具体的かつ明確、簡潔に記入してください。

権威ある国際会議に成長：

事業推進担当者グループが主体的に実行してきた国際シンポジウムInternational Symposium on Micro-Nano Mechatronics and Human Science (IEEE co-sponsored) は、参加者が150名を超えるレベルで毎年開催されており、今後も継続開催される。マイクロ・ナノメカトロニクス技術とそのバイオメディカル分野への応用に関する中核的国際シンポジウムとして世界から認知されている。

マイクロ・ナノメカトロニクス研究センターの設置：

本事業スタート後に、拠点の継続性に配慮して学内研究センターを設置した。2名の専任教員を配置し、事業推進担当者が兼任する形でグローバルCOE事業と連携する形での運営を実施してきた。グローバルCOE事業終了後は、この研究センターを中心として継続的に関連分野の拠点として活動を続ける。グローバルCOE事業によって、名古屋大学の世界でのプレゼンスが高まっているので、本センターからの情報発信は世界的な影響力を保っていくことが期待されている。

日本機械学会内にマイクロ・ナノ工学部門の設置：

事業推進担当者の中の機械系の担当者が中心となって、日本機械学会に21番目の部門としてマイクロ・ナノ工学部門を設置した。本拠点が学会活動においてリーダーシップを発揮していることを示すもので、今後も拠点の活動先の一つとして機能していくことが期待されている。

国際ネットワークの形成：

本グローバルCOEの大学を超えた連携事業によって、国内の大学連携（東北大学、早稲田大学、筑波大学）が進み、さらに国際連携が進展した。経費を配分して連携したUCLAや若手研究者の国際ワークショップ開催で連携した韓国、イタリアの研究機関に加え、学生、若手研究者の派遣や相互交流によって連携したアメリカ、ヨーロッパの大学（フライブルグ大学、ニューキャッスル大学、オックスフォード大学、コベントリー大学、チューリッヒ工科大など）など多くの研究機関との交流をベースにして、関連分野の国際ネットワークが形成された。

e-learningへの展開：

本グローバルCOE事業では、プレゼンスの強化と世界への情報発信を狙いとして、ホームページを通して英文の研究資料の公開（20点に及ぶ資料公開）とビデオ講義の公開（事業推進担当者17名によるビデオ講義：90分程度×17）を行った。外部からの閲覧が進んでおり、今後これを足掛かりにしてマイクロ・ナノメカトロニクス分野のe-learningシステムへと発展させる。

「グローバルCOEプログラム」（平成20年度採択拠点）事後評価結果

機 関 名	名古屋大学	拠点番号	H06
申請分野	機械、土木、建築、その他工学		
拠点プログラム名称	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	(拠点リーダー名)福田 敏男		外 15 名

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

（総括評価）

設定された目的は概ね達成された。

（コメント）

大学の将来構想と組織的な支援については、総長を中心としたマネジメント体制が明示的ではないが、大学の国際化戦略の一環としてのグローバルCOEプログラムへの全学的な取組をベースとして、経費・スペースの配分や教育研究支援者の雇用など様々な支援が行われた。

拠点形成全体については、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や国際力教育、「マイクロ・ナノメカトロニクス研究センター」の設置、UCLAとの連携や他のグローバルCOEプログラム採択拠点と連携したワークショップの開催など、多彩な育成プログラムが実行された。一方で、実質的な効果に対する具体的な根拠やデータに基づく結果の評価とそれをフィードバックするプロセスを明確にすることが望まれる。

人材育成面については、学生の自主企画によるシンポジウムの開催やUCLAとの毎年のワークショップといった若手研究者の能力発揮および国際的に活躍できる人材育成のための工夫など様々な取組が行われた。今後は、その教育効果に対して客観的なデータや修了者の追跡などによる結果確認とフィードバックが望まれる。

研究活動面については、多くのマイクロ・ナノ技術の開発、バイオ・医療領域への応用などがなされ、論文発表や国際ワークショップの実施など、国際的な研究活動が実施された。今後は、ナノ制御学、ナノ計測学、ナノ設計・製造学、ナノ材料学の融合領域で研究活動における実質的な共同作業を通じた拠点の先導的役割を期待したい。

今後の展望については、事業終了後は国際シンポジウムや連携拠点については考慮されているように見えるが、不確定な他プログラムへの引き継ぎだけでなく具体的支援についての準備が望まれる。

本プログラムは、国際的に卓越した教育研究拠点の形成が進められ、特に民間企業への技術移転の推進、民間企業との連携強化が図られた点が評価できる。人材育成に関しては、PDCAサイクルが回る仕組みを明確にして進めることが望まれる。真の融合的、横断的な研究活動を通じた、新たな科学の発展を目指すことを期待したい。