

研究拠点形成事業 平成25年度 実施計画書

A. 先端拠点形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	東京大学生産技術研究所
(フランス)拠点機関：	フランス国立科学研究センター
(スイス)拠点機関：	スイス連邦工科大学ローザンヌ校
(ドイツ)拠点機関：	フライブルグ大学
(フィンランド)拠点機関：	VTT技術研究所

2. 研究交流課題名

(和文)：バイオ融合マイクロ・ナノメカトロニクス国際研究拠点
(交流分野： ナノ・マイクロ科学)

(英文)：International Research Hub on Bio-fusion Micro-nano Mechatronics
(交流分野： Micro-nano Science)

研究交流課題に係るホームページ：<http://www.cirmm.iis.u-tokyo.ac.jp/>

3. 採用期間

平成24年4月1日 ～ 平成29年3月31日
(2年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関： 東京大学生産技術研究所

実施組織代表者(所属部局・職・氏名)： 生産技術研究所・所長・中埜良昭

コーディネーター(所属部局・職・氏名)： 生産技術研究所・教授・藤井輝夫

協力機関：

事務組織： 東京大学生産技術研究所

相手国側実施組織 (拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。)

(1) 国名：フランス共和国

拠点機関：(英文) Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

(和文) フランス国立科学研究センター

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文) Laboratory for Integrated Micro Mechatronic Systems, Director, Dominique COLLARD

協力機関：(英文) Institut d'Electronique Fundamentale

(和文) 電気基礎研究所

経費負担区分 (A型)：パターン1

(2) 国名：スイス連邦

拠点機関：(英文) Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL)

(和文) スイス連邦工科大学ローザンヌ校

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Microsystems Laboratory, Professor,

Juergen BRUGGER

協力機関：(英文) Institute of Microengineering, EPFL

(和文) マイクロ工学研究所

経費負担区分 (A型)：パターン1

(3) 国名：ドイツ連邦共和国

拠点機関：(英文) University of Freiburg

(和文) フライブルグ大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Institute for Micro System Technique (IMTEK), Professor, Oliver PAUL

協力機関：(英文)

(和文)

経費負担区分 (A型)：パターン1

(3) 国名：フィンランド共和国

拠点機関：(英文) VTT Technical Research Center of Finland

(和文) V T T 技術研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文) Microelectronics and Nanotechnology Center (MICRONOVA), Senior Scientist, Tommi SUNI

協力機関：(英文)

(和文)

経費負担区分 (A型)：パターン1

5. 全期間を通じた研究交流目標

本研究は、我が国の次世代エレクトロニクスへの高付加価値が期待されているバイオ融合マイクロ・ナノメカトロニクス (英訳：Bio MEMS/NEMS, Bio Micro/Nano Electro Mechanical Systems Technology) の要素技術として、(1) 細胞融合用のマイクロ流体システム、(2) 細胞や組織の状態をリアルタイムで把握するため計測用マイクロエレクトロ

ニクス集積回路、(3) 大面積に渡って細胞処理・化学反応処理するシステム、および、(4) それらを構築するためのロール・ツー・ロール印刷技術とソフト・ナノリソグラフィ技術の研究開発を、EU圏内の研究拠点であるフランス国立科学研究センター (CNRS)、スイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL)、ドイツ・フライブルグ大学マイクロ工学研究所 (IMTEK)、および、フィンランドVTT技術研究所との国際共同研究として実施し、各研究項目において世界最先端の研究成果を実現するとともに、研究ネットワーク全体の取り組みとして、研究者交流による共同研究を実施し、(1)～(4)の技術を統合した細胞走査・融合のためのバイオ融合マイクロ・ナノメカトロニクス技術を構築する。

6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

本事業第1年目の平成24年度には、実施計画書の予定通りに3件の共同開催セミナーを実施した。S-1の第10回NAMISワークショップ(5月28日～30日、東北大学共催、宮城県刈田温泉)では研究者リスト外7名を含む35名を参集し、マイクロ・ナノ技術の安心・安全・Better Life応用をテーマとして、とくに東日本大震災以降に国を超えて横断的に取り組むべき課題に関して議論を深めた。次に、S-2の第6回NAMIS国際スクール(9月10日～14日、東大生産研)では、研究者リスト外27名を含めた国内外の若手研究者総勢94名を参集し、MEMSとNEMSの基礎と応用に関してセミナーと体験学習を実施した。この企画では特に、各国の若手研究者を国籍に依らず混成したプロジェクト形式の班を形成し、共同実験を通して若手研究者の国際的なコミュニケーション能力とリーダーシップ能力の育成を図る一助とした。S-3のEUJO-LIMMS InfoDay and General Assembly(12月12日～13日、スイス連邦工科大学ローザンヌ校)ではリスト外67名を含む総勢92名を参集し、本事業のマッチングファンドであるEU-FP7のプロジェクトに関する欧州研究者向けの活動紹介と、共同研究プロジェクトの説明、勧誘などを実施した。

また、相手先機関との共同研究実績として、事業担当教員・事務職員枠ではのべ17人(のべ59人日数)、若手研究者(大学院生、ポスドク、特任助教)枠ではのべ8人(のべ78人日数)を派遣し、共同研究のための打合せ、および、実際に各国研究機関の施設を利用した共同研究を実施した。なお、平成24年度の第1から第3四半期までの統計では、本事業予算の支弁による全体の交流実績はのべ32人(のべ187人日数)であり、当初計画でありのべ23人(のべ113人日数)以上であり、これに第4四半期を加えれば、計画以上の交流実績となる見込みである。

7. 平成25年度研究交流目標

※本事業の目的である「研究協力体制の構築」「学術的観点」「若手研究者育成」に対する今年度の目標を設定してください。また社会への貢献や、その他課題独自の今年度の目的があれば設定してください。

「研究協力体制の構築」目的に関する平成25年度の目標は、EU側マッチングファンドプロジェクトEUJO-LIMMSにおいて、これまでの海外パートナー機関（フランスCNRS、スイス連邦工科大学、ドイツ・フライブルグ大学、フィンランド・VTI技術研究所）以外にもう1箇所の新たなパートナー機関との連携を確立することにある。本件は、EUJO-LIMMSの事業計画にも記載されており、新たなパートナー機関の勧誘・連携を図るためにフランス、および、ドイツにおいて本事業の研究計画とこれまでの成果報告に関するセミナーを開催する予定である。

「学術的観点」に関する平成25年度の目標は、本事業が掲げる研究項目4件に関して、以下の通りである。すなわち、項目（1）の細胞融合用のマイクロ流体システムに関しては、昨年度に開始した透明電極を形成したガラス基板に、新たにマイクロ流体チャンネルを貼り合わせた μ TASを構築し、電気泳動等によって細胞を融合電極近傍に誘導する技術確立する。また、項目（2）の細胞や組織の状態をリアルタイムで把握するため計測用マイクロエレクトロニクス集積回路に関しては、前項（1）のシステム内に薄膜トランジスタを集積化する設計・製作手法を検討する。項目（3）の大面積に渡って細胞処理・化学反応処理するシステムに関しては、生きた細胞を閉じ込めたハイドロゲルを紐状に加工して、それらを液中で立体的に織り込むことで人工臓器の前段階となる高度な組織構造を形成する技術を検討する。また、項目（4）のロール・ツー・ロール印刷技術とソフト・ナノリソグラフィ技術の研究開発に関しては、あらたに印刷技術によるマイクロ加工技術を導入し、印刷したインクによるリフトオフ方式で金属薄膜などのパタニングを行うプロセス技術の研究開発を実施する。なお、これらの研究は、東京大学生産技術研究所が研究の拠点となり、各国研究機関からの教員・ポスドク・博士課程大学院生の受け入れと、各国研究機関への日本人若手研究者の派遣による国際共同研究として実施する。また、これらの成果をワークショップ（本事業のセミナー）において報告することで、国際研究ネットワーク内の共同研究を活性化し、若手研究者向けに新たな研究テーマとして発信する。さらに、マイクロ・ナノ分野の国内外の若手研究者を対象に、当該分野の包括的な基礎知識と最先端の応用技術を提供する場として、1週間程度の国際スクールを開催する。これらの活動を通して、バイオ融合マイクロ・ナノメカトロニクス分野において国際的にビジビリティの高い研究の遂行と、同じく、国際的に活躍できる若手研究者の育成に貢献する。なお、本事業の日本側実施組織である東京大学生産技術研究所では、マイクロ・ナノメカトロニクスに関する国際研究ネットワークNAMIS（Nano & Micro Systems）を運営しており、本事業の相手国実施組織はそのネットワークに含まれている。NAMISでは毎年各国持ち回りでセミナー等を開催しており、本事業のワークショップのひとつ（7月）はワシントン大学（米国シアトル市）での開催を予定している。また、国際スクール（9月）はソウル国立大学（韓国ソウル市）での開催を予定している。これらは第3国開催となるため、派遣のための申請書を事前提出する。

8. 平成25年度研究交流計画状況

8-1 共同研究

—研究課題ごとに作成してください。—

整理番号	R-1	研究開始年度	平成24年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	(和文) バイオ応用マイクロ・ナノツール (英文) Micro-Nano Tools for Bio Applications				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 藤田博之・東京大学生産技術研究所・教授 (英文) Hiroyuki FUJITA, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Dominique COLLARD, Laboratory for Integrated Micro Mechatronic Systems, CNRS, Director				
参加者数	日本側参加者数	40名			
	(フランス)側参加者数	30名			
	()側参加者数	名			
25年度の 研究交流活動 計画	<p>共同研究R-1では、おもにフランス国立科学研究センター(CNRS)のバイオ技術と、東京大学生産技術研究所のマイクロ・ナノ加工技術を融合して、バイオ計測・細胞操作を行うマイクロ・ナノツールを研究開発する。東京大学生産技術研究所ではこれまでに、半導体マイクロマシニング技術によってシリコン基板上に微小な機械構造を集積化する一連の技術を構築している。なかでも、印加電圧の静電駆動力によって機械的に駆動するマイクロアクチュエータを応用して、先端が数十ナノメートル寸法で尖ったピンセットの間隔を調整し、液中からDNA等の生体分子を選択的に取り出すことに成功している。また、シリコン基板やガラス基板上に線幅10ミクロン程度のマイクロ流体チャネルを形成し、そこに生体由来の微小管を固定して、キネシン酵素で修飾したマイクロ物体を搬送することにも成功している。共同研究R-1ではこれらの技術をCNRSとともにさらに発展させて、バイオ計測・操作に利用可能なマイクロ・ナノツールの開発を行う。</p> <p>なかでも平成25年度にはとくに、液中からDNA分子束を選択的に捕捉するナノピンセットの特性改善に向けた研究に取り組む。また、捕捉したDNA分子束に分解酵素を適用して化学的に分解し、電気機械的特性を測定しやすく細いDNA束に加工する技術に関して研究開発を進める。さらに、バイオツールに使用する温度計測用センサとして、酸化バナジウム膜の製膜とパタニング、および、相転移にともなう抵抗変化の評価実験を行う。</p>				

	<p>なお、この共同研究R-1は、東京大学生産技術研究所が従来から実施運営してきたフランスとの国際共同研究組織LIMMSの一環として実施する。なお、本事業からは研究打合せや相手先機関での実験遂行のための出張旅費を支弁し、相手先機関からの研究者派遣は、マッチングファンドであるEU-FP7予算から支弁する。</p>
<p>25年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果</p>	<p>上記のマイクロピンセットを用いて液中からDNA分子を取り出し、生体高分子としての粘弾性計測や、電気的特性の測定が実施可能なマイクロ・ナノツールを新たに開発し、様々なバイオ化学計測のツールとして他の研究者に提供する。また、酸化バナジウム系の温度センサは、バイオ応用だけではなく、赤外線撮像素子や熱量計などにも広く適用可能であるため、将来の新たな国際共同研究に向けて、研究者交流の間口を広げられるものと期待される。</p>

—研究課題ごとに作成してください。—

整理番号	R-2	研究開始年度	平成24年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	(和文) ソフト材マイクロ料加工によるフレキシブルMEMS (英文) Flexible MEMS based on Soft-matter Micro Fabrication				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 金範俊・東京大学生産技術研究所・准教授 (英文) Beomjoon KIM, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Dominique COLLARD, Laboratory for Integrated Micro Mechatronic Systems, CNRS, Director Joergen BRUGGER, Microsystem Laboratory, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland, Professor				
参加者数	日本側参加者数	16名			
	(フランス)側参加者数	5名			
	(スイス)側参加者数	6名			
25年度の 研究交流活動 計画	<p>共同研究R-2では、おもにスイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL) とソフト材料加工技術と東京大学の3次元加工技術、フレキシブル・エレクトロニクス技術を融合して、3次元形状や大面積にわたって柔軟に伸縮する新たなMEMSデバイスの設計・製作に関する研究を実施する。</p> <p>従来の半導体微細加工技術では平らなウエハ表面にプレーナー技術で薄膜を積層パタニングする手法が主流であったが、カーボンナノワイヤやプラスチック材料、有機エレクトロニクスのような柔軟な材料を3次元曲面に加工形成する需要が高まっている。そこで共同研究R-2では、EPFLが開発した種々のソフト材料を、東京大学が開発した3次元リソグラフィや印刷技術を用いて加工し、非シリコン系のフレキシブルMEMS加工の基礎研究を実施するとともに、バイオセンシングや人工皮膚エレクトロニクスなどの先端的应用を検討する。</p> <p>なかでも平成25年度にはとくに、シリコン基板上に形成した高アスペクト比マイクロ構造を鋳型にして、PDMS等のポリマーにパターンを転写し、それをを用いた高解像度のフレキシブル印刷技術を開発する。</p> <p>なお、この研究はCNRSが中心となって獲得したEU-FP7プロジェクト EUJO-LIMMSの一環として、スイスからの研究者をLIMMSに受け入れて実施することから、日本、フランス、スイスの共同研究として位置づけられる。なお、本事業からは研究打合せや相手先機関での実験遂行のための出張旅費を支弁し、相手先機関からの研究者派遣は、マッチングファンドであるEU-FP7予算から支弁する。</p>				

<p>25年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果</p>	<p>東京大学が開発した、3次元曲面に微細パターンを転写可能な光干渉リソグラフィや、デジタルマイクロミラーを用いたマスクレス・パターニング、インクジェット等を用いた印刷エレクトロニクス技術によって非シリコン系の材料をマイクロ加工し、ナノワイヤを分散したソフト材料を用いたバイオ計測用の表面電荷センサや、柔軟に伸縮可能な人工皮膚型のセンサと、それに必要な伸縮可能な電気配線、集積回路の製作に必要な基本的な製作技術が確立され、本事業および海外パートナー機関が共同で利用可能な技術が創成される。また、厚さ10μm程度の薄いPENフィルムに金属電極をパターニングし、それをフレキシブル基板に用いた新たなデバイス実装方法として展開可能となり、大面積フレキシブルMEMS製造技術として当該分野をリードするコア技術に発展する。</p>
--	---

—研究課題ごとに作成してください。—

整理番号	R-3	研究開始年度	平成24年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	(和文) フレキシブル神経プローブ (英文) Flexible Neural Probes				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 竹内昌治・東京大学生産技術研究所・准教授 (英文) Shoji TAKEUCHI, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Dominique COLLARD, Laboratory for Integrated Micro Mechatronic Systems, CNRS, Director Oliver PAUL, Institute for Micro System Technique, Freiburg University, Professor				
参加者数	日本側参加者数	10名			
	(フランス)側参加者数	4名			
	(ドイツ)側参加者数	7名			
25年度の 研究交流活動 計画	<p>共同研究R-3では、おもにドイツ・フライブルグ大学が所有する集積回路技術と、東京大学のバイオ計測技術とフレキシブル加工技術応用して、神経細胞に直接接触できる柔軟な神経電位計測用マイクロプローブを共同で開発する。また、マイクロ構造内を伝達する熱(フォノン)の解析とその制御、および、熱伝達がセンサに与える影響に関する理化学的観点からの研究に取り組む。</p> <p>従来の集積回路型神経プローブは、シリコン基板の表面に接触電極や集積回路型アンプを製作した後、基板を研磨して50ミクロン程度に薄膜化し、シリコン高アスペクト比マイクロ加工技術を用いて針状のプローブを製作する手法が主流であった。しかしながらこの手法では、柔軟な神経軸索に巻き付くように触れたり、また、繊細な脳細胞を破壊せずに計測する用途には機械的剛性が高すぎるために不向きであった。そこで共同研究R-3では、東京大学がもつフレキシブル材料加工技術によって神経プローブを製作し、そこから取り出す神経電位をフライブルグ大学の計測チップで処理するための技術融合研究を実施する。</p> <p>なかでも平成25年度にはとくに、東大生産研から若手教員1名をフライブルグ大学に派遣し、シリコンマイクロ構造内の熱伝達に関する研究に重点的に取り組む(派遣のための費用は、東大生産研の他の予算を使用する)。</p> <p>なお、この研究はCNRSが中心となって獲得したEU-FP7プロジェクトEUJO-LIMMSの一環として、ドイツからの研究者をLIMMSに受け入れて実施することから、日本、フランス、ドイツの共同研究として位置づけら</p>				

	<p>れる。なお、本事業からは研究打合せや相手先機関での実験遂行のための出張旅費を支弁し、相手先機関からの研究者派遣は、マッチングファンドであるEU-FP7予算から支弁する。</p>
<p>25年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果</p>	<p>フレキシブル・プリント基板上に金属系のマイクロマシニング加工を施して空間分解が高いプローブアレイを配置し、生体試料に接触させて電位を計測するための基礎実験を実施し、その結果をグループ内の共有データ資産とする。また、神経プローブアレイに必要なチャージアンプの基本設計と、より少ない本数の電線で多くのプローブ電位を計測するためのマルチプレクサ回路の基本設計や、熱伝達がマイクロセンサに与える影響などが明らかになる。</p>

—研究課題ごとに作成してください。—

整理番号	R-4	研究開始年度	平成24年度	研究終了年度	平成28年度
研究課題名	(和文) 高密度集積化細胞培養システム (英文) High Density Microhabitat Systems for Cells				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 藤井輝夫・東京大学生産技術研究所・教授 (英文) Teruo FUJII, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Dominique COLLARD, Laboratory for Integrated Micro Mechatronic Systems, CNRS, Director Tommi SUNI, Microelectronics and Nanotechnology Center (MICRONOVA), VTT Technical Research Center of Finland, Professor				
参加者数	日本側参加者数	10名			
	(フランス)側参加者数	2名			
	(フィンランド)側参加者数	11名			
25年度の 研究交流活動 計画	<p>共同研究R-4では、おもにフィンランドVTT研究所がもつ細胞への化学・電氣的ストレス試験技術と東京大学のバイオ応用マイクロ流体技術を融合して、さまざまな条件下での細胞の反応を計測するμTASを共同で開発する。</p> <p>細胞内外の化学反応現象を理解するために、マイクロ流体チャンネル内で細胞を培養して、そこに劇毒物や薬剤、栄養分等の化学的刺激を系統立てて与えたり、また、電流・電圧や磁場、超音波などの物理的刺激を与える新たな原理に基づくμTAS (micro total analysis system) を共同で開発する。</p> <p>また、細胞計測に必要なセンサとして、グラフェンを機能材料に用いたセンサの製作技術や、μTASそのものを印刷技術で製作する手法を検討する。</p> <p>なかでも平成25年度にはとくに、厚さ10μm程度のPENフィルム上に印刷技術で100μm角程度の電極を形成し、それを用いてマイクロ物体を静電的に駆動するアクチュエータ機構の導入に取り組む。</p> <p>なお、この研究はCNRSが中心となって獲得したEU-FP7プロジェクト EUJO-LIMMSの一環として、フィンランドからの研究者をLIMMSに受け入れて実施することから、日本、フランス、フィンランドの共同研究として位置づけられる。なお、本事業からは研究打合せや相手先機関での実験遂行のための出張旅費を支弁し、相手先機関からの研究者派遣は、マッチングファンドであるEU-FP7予算から支弁する。</p>				

25年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	マイクロ流体チャネルとマイクロチャンバを融合し、入力した薬剤に対する反応を系統立てて観察可能な細胞培養チャンバが実現できる。また、化学的 刺激以外にも、電圧・電流や磁場、超音波等の物理的刺激を与えるためのト ランスデューサを集積化するための基本的な設計・製作技術が確立する。こ の技術は、東大生産研で実施中のハイドロゲル中での細胞の培養や、繊維状 ゲルの3次元組立による人工臓器向け高次組織構造化技術と組み合わせる ことで、ナノバイオ領域における研究競争力を強化することができる。
---	---

8-2 セミナー

—実施するセミナーごとに作成してください。—

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「LIMMSワークショップ」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “LIMMS Workshop”
開催期間	平成25年5月16日 ~ 平成25年5月17日 (2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) フランス共和国、パリ市、CNRS本部
	(英文) CNRS Headquarter, Paris, France
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 藤井輝夫・東京大学生産技術研究所・教授
	(英文) Teruo FUJII, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Dominique COLLARD, Laboratory for Integrated Micro Mechatronic System, CNRS, Director

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (フランス)	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	A. 9/ 18	B. 2
	A. 5/ 10	B. 30
フランス 〈人/人日〉	A. 5/ 10	B. 5
	A. 5/ 10	B. 5
ドイツ 〈人/人日〉	A. 5/ 10	B. 0
	A. 5/ 10	B. 0
フィンランド 〈人/人日〉	A. 5/ 10	B. 0
	A. 29/ 58	B. 42
合計 〈人/人日〉	A. 29/ 58	B. 42

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者（参加研究者リスト以外の研究者等）

セミナー開催の目的	日仏国際共同研究運営組織LIMMSは、本研究拠点形成事業の運営主体である東京大学生産技術研究所マイクロナノメカトロニクス国際研究センターの国際共同研究のうち、もっとも活動実績が大きく、歴史のあるサブ組織であり、今回の事業のEU-FP7マッチングファンド獲得に大きく貢献している。LIMMSでは年1回の研究成果報告会と、2年・4年毎の中間・期末評価を実施しており、平成25年度の今回は、研究の成果をEU圏内の研究者を対象として報告するとともに、次年度に向けた国際共同研究計画を立案する。			
期待される成果	CNRSが中心となって獲得した本研究グループのEU-FP7予算に対して、日本側がマッチングファンドとして本研究拠点形成事業を支援することで、国際共同研究がさらに加速した。今回のワークショップでは、国際共同研究モデルケースとしての実績をEU圏の研究者・研究費配分機関に対して強くアピールし、EUからの継続的な支援を得るとともに、来年度以降LIMMSに赴任を希望する若手研究者を募る。			
セミナーの運営組織	主催：本研究拠点形成事業（東京大学生産技術研究所） 共催：フランス国立科学研究センター（CNRS） 共催：LIMMS/CNRS-IIS (UMI-2820)			
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容	外国旅費	金額 4,000,000 円 消費税 200,000 円 合計 4,200,000 円
	(フランス)側	内容	外国旅費 その他経費	金額 1,000,000 円 金額 1,000,000 円 合計 2,000,000 円
	(スイス)側	内容	外国旅費	金額 1,000,000 円
	(ドイツ)側	内容	外国旅費	金額 1,000,000 円
	(フィンランド)側	内容	外国旅費	金額 2,000,000 円

—実施するセミナーごとに作成してください。—

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「第11回NAMISワークショップ」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “The 11 th Workshop of the International Research Network on Nano and Micro Systems (NAMIS)”
開催期間	平成25年7月8日 ~ 平成25年7月10日 (3日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) アメリカ合衆国、シアトル市、ワシントン大学
	(英文) USA, Seattle, University of Washington
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 藤田博之・東京大学生産技術研究所・教授
	(英文) Hiroyuki FUJITA, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Dominique COLLARD, Laboratory for Integrated Micro Mechatronic System, CNRS, Director Karl F. BOHRINGER, Microelectromechanical Systems (MEMS) Laboratory, University of Washington, Professor

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (アメリカ)
日本 〈人／人日〉	A.	6/ 18
	B.	2
フランス 〈人／人日〉	A.	5/ 15
	B.	2
スイス 〈人／人日〉	A.	3/ 9
	B.	2
ドイツ 〈人／人日〉	A.	3/ 9
	B.	2
フィンランド 〈人／人日〉	A.	3/ 9
	B.	2
合計 〈人／人日〉	A.	20/ 60
	B.	10

- A. 本事業参加者（参加研究者リストの研究者等）
 B. 一般参加者（参加研究者リスト以外の研究者等）

セミナー開催の目的	<p>本研究拠点形成事業の実施組織である東京大学生産技術研究所は、マイクロ・ナノ技術に関する国際研究ネットワークNAMI S (Micro Nano Systems) を運営しており、この中には、本事業の海外パートナー機関（フランス・CNRS、スイス連邦工科大学ローザンヌ校、ドイツ・フライブルグ大学、フィンランド・VTT技術研究所）以外にも、韓国・ソウル国立大学、台湾・国立清華大学、東北大学のほか、米国・ワシントン大学が参加しており、拠点間で相補的に技術・ノウハウ・研究施設を提供しつつ、研究者交流をベースにして共同研究活動が進められている。このネットワークでは年に1回の頻度で、各国持ち回りで研究打合せや成果発表のためのワークショップ（セミナー）を開催しており、平成25年度にはワシントン大学での開催が決定している。このセミナーには毎年10カ国以上からMEMS分野の研究者が30名程度参加することから、本事業の研究成果を報告することにより、東大生研のMEMS研究の取り組みを国際的に周知する。</p>
-----------	---

期待される成果	今回のワークショップにおいては、Integrated Microsystems for Global Health をテーマに各国研究機関からのセミナー講演を行い、討論を深めることで、平成26年度から実施が予定されている国内のMEMS系プロジェクトへの準備とする。		
セミナーの運営組織	主催：本研究拠点形成事業（東京大学生産技術研究所） 共催：米国・ワシントン大学 共催：LIMMS/CNRS-IIS (UMI-2820)		
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容	外国旅費 金額 3,000,000 円 消費税 150,000 円 合計 3,150,000 円
	(フランス) 側	内容	外国旅費 金額 2,800,000 円
	(スイス) 側	内容	外国旅費 金額 2,000,000 円
	(ドイツ) 側	内容	外国旅費 金額 2,000,000 円
	(フィンランド) 側	内容	外国旅費 金額 2,000,000 円
	(アメリカ) 側 第三国	内容	開催経費 金額 2,000,000 円

—実施するセミナーごとに作成してください。—

整理番号	S-3
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「第7回NAMIS国際スクール」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “The 7th NAMIS International School”
開催期間	平成25年9月2日 ~ 平成25年9月6日 (5日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 大韓民国、ソウル市、ソウル国立大学
	(英文) Seoul National University, Seoul, Korea
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 川勝英樹・東京大学生産技術研究所・教授
	(英文) Hideki KAWAKATSU, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Dominique COLLARD, Laboratory for Integrated Micro Mechatronic System, CNRS, Director Kukjin CHUN, Microsystems & Nanotechnology Lab., Seoul National University, Professor

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (韓国)
日本 〈人／人日〉	A.	6/ 30
	B.	2
フランス 〈人／人日〉	A.	2/ 10
	B.	5
スイス 〈人／人日〉	A.	2/ 10
	B.	5
ドイツ 〈人／人日〉	A.	2/ 10
	B.	5
フィンランド 〈人／人日〉	A.	2/ 10
	B.	5
合計 〈人／人日〉	A.	14/ 70
	B.	22

- A. 本事業参加者（参加研究者リストの研究者等）
 B. 一般参加者（参加研究者リスト以外の研究者等）

セミナー開催の目的	<p>本研究拠点形成事業の実施組織である東京大学生産技術研究所は、マイクロ・ナノ技術に関する国際研究ネットワークNAMIS (Micro Nano Systems) を運営しており、この中には、本事業の海外パートナー機関（フランス・CNRS、スイス連邦工科大学ローザンヌ校、ドイツ・フライブルグ大学、フィンランド・VTT技術研究所）以外にも、韓国・ソウル国立大学、台湾・国立清華大学、東北大学のほか、米国・ワシントン大学が参加しており、拠点間で相補的に技術・ノウハウ・研究施設を提供しつつ、研究者交流をベースにして共同研究活動が進められている。特に、NAMISでは、次世代のMEMS/NEMS研究を担う若手研究者の育成事業として、毎年持ち回りで5日間の国際スクールを開催し、各拠点から5名程度の博士課程大学院生・ポスドククラスの若手研究者を例年合計50名以上集めて、MEMS/NEMSの基礎と応用に関する講義と、各国拠点の特徴を生かした体験学習を企画している。平成25年度には、NAMISグループの</p>
-----------	---

	韓国・ソウル国立大学での開催が決定している。		
期待される成果	体験学習では、各国の若手研究者を国籍によらず混成したプロジェクト形式の班を形成し、バイオ実習やAFM測定実習などを行う。これにより、日本から参加した若手研究者の国際的な研究リーダーシップ能力と協調性が育成される。また、次世代のMEMS/NEMS研究を担う国内外の若手研究者の知識・知見を深めるとともに、当該分野における我が国の研究者が国際的に指導力を発揮し、プレゼンスを高めるための研究者ネットワークが形成される。		
セミナーの運営組織	主催：本研究拠点形成事業（東京大学生産技術研究所） 共催：ソウル国立大学 共催：LIMMS/CNRS-IIS (UMI-2820)		
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容	外国旅費 金額 1500,000 円 備品・消耗品費 金額 175,000 円 消費税 75,000 円 合計 1,750,000 円
	(フランス) 側	内容	外国旅費 金額 3,500,000 円
	(スイス) 側	内容	外国旅費 金額 3,500,000 円
	(ドイツ) 側	内容	外国旅費 金額 3,500,000 円
	(フィンランド) 側	内容	外国旅費 金額 3,500,000 円
	(韓国) 側 第三国	内容	開催経費 金額 3,000,000 円

—実施するセミナーごとに作成してください。—

整理番号	S-4
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「EUJO-LIMMSワークショップ」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “EUJO-LIMMS Workshop”
開催期間	平成25年10月25日(1日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ連邦共和国、フライブルグ市、フライブルグ大学 IMTEK
	(英文) IMTEK, Freiburg University, Freiburg, Germany
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 藤井輝夫・東京大学生産技術研究所・教授
	(英文) Teruo FUJII, Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Oliver PAUL, Institute for Micro Technology, Freiburg University, Professor

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (ドイツ)	
		A.	B.
日本 〈人/人日〉	A.	5/5	
	B.	20	
フランス 〈人/人日〉	A.	10/10	
	B.	10	
スイス 〈人/人日〉	A.	10/10	
	B.	10	
ドイツ 〈人/人日〉	A.	5/5	
	B.	30	
フィンランド 〈人/人日〉	A.	5/5	
	B.	5	
合計 〈人/人日〉	A.	35/35	
	B.	75	

- A. 本事業参加者(参加研究者リストの研究者等)
 B. 一般参加者(参加研究者リスト以外の研究者等)

セミナー開催の目的	日仏国際共同研究運営組織LIMMSは、本研究拠点形成事業の運営主体である東京大学生産技術研究所マイクロナノメカトロニクス国際研究センターの国際共同研究のうち、もっとも活動実績が大きく、歴史のあるサブ組織であり、今回の事業のEU-FP7マッチングファンド獲得に大きく貢献している。今回は、EU-FP7の枠組みで来日し、共同研究に参加する研究者向けの Information Day （情報提供）として、MEMS/NEMS関連研究者人口の多いドイツにおいて共同研究と赴任の仕組みに関して説明し、来年度以降の共同研究に関する研究当事者レベルでの打合せの機会とする。		
期待される成果	CNRSが中心となって獲得した本研究グループのEU-FP7予算に対して、日本側がマッチングファンドとして本研究拠点形成事業を支援することで、国際共同研究がさらに加速されている。今回のワークショップでは、EUJO-LIMMS内でCNRSに続いて参加人数規模が2番目のスイス・EPFLに開催場所を借りて、これまでの日欧共同研究成果をつよくアピールし、日本に赴任を希望する研究者の理解を助けるとともに、各国研究機関研究者・EU-FP7プログラム・マネージャに対して共同研究成果を説明することで、これからの継続的な支援を得ることを期待する。		
セミナーの運営組織	主催：本研究拠点形成事業（東京大学生産技術研究所） 共催：フライブルグ大学IMTEK 共催：フランス国立科学研究センター（CNRS） 共催：LIMMS/CNRS-IIS (UMI-2820)		
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容	外国旅費 金額 2,000,000円 消費税 100,000円 合計 2,100,000円
	(フランス)側	内容	外国旅費 金額 1,000,000円
	(スイス)側	内容	外国旅費 金額 1,000,000円
	(ドイツ)側	内容	外国旅費 金額 1,000,000円 その他経費 金額 1,000,000円 合計 2,000,000円
	(フィンランド)側	内容	外国旅費 金額 2,000,000円

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

平成25年度は実施しない（表を削除済み）。

9. 平成25年度研究交流計画総人数・人日数

9-1 相手国との交流計画

派遣先 派遣元	日本 <人/人日>	フランス <人/人日>	スイス <人/人日>	ドイツ <人/人日>	フィンランド <人/人日>	アメリカ (第三国) <人/人日>	韓国 (第三国) <人/人日>	合計 <人/人日>
日本 <人/人日>		12/ 63 (2/ 4)	4/ 47 ()	7/ 27 (20/ 20)	3/ 15 ()	6/ 18 (2/ 6)	6/ 30 (2/ 10)	38/ 200 (26/ 40)
フランス <人/人日>	(20/ 1500)		()	(20/ 20)	()	(7/ 21)	(7/ 35)	0/ 0 (54/ 1580)
スイス <人/人日>	(1/ 120)	(10/ 20)		(20/ 20)	()	(5/ 15)	(7/ 35)	0/ 0 (33/ 210)
ドイツ <人/人日>	(1/ 200)	(10/ 20)	()		()	(5/ 15)	(7/ 35)	0/ 0 (23/ 270)
フィンランド <人/人日>	(8/ 300)	(5/ 10)	()	(10/ 10)		(5/ 15)	(7/ 35)	0/ 0 (35/ 270)
アメリカ (第三国) <人/人日>	()	()	()	()	()		(7/ 35)	0/ 0 (7/ 35)
韓国 (第三国) <人/人日>	()	()	()	()	()	(5/ 15)		0/ 0 (5/ 15)
合計 <人/人日>	0/ 0 (30/ 2120)	12/ 63 (27/ 54)	4/ 47 (0/ 0)	7/ 27 (70/ 70)	3/ 15 (0/ 0)	6/ 18 (29/ 87)	6/ 30 (37/ 185)	38/ 200 (183/ 2516)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流する人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。(合計欄は()をのぞいた人数・人日数としてください。)

9-2 国内での交流計画

0 / 0 <人/人日>

10. 平成25年度経費使用見込み額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	0	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	14,500,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	175,000	
	その他の経費	600,000	
	外国旅費・謝 金等に係る消 費税	725,000	
	計	16,000,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,600,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合 計		17,600,000	