

**研究拠点形成事業**  
**平成26年度 実施報告書**  
**A. 先端拠点形成型**

### 1. 拠点機関

日本側拠点機関：	大阪大学
(ドイツ)拠点機関：	マックスプランク
(ベルギー)拠点機関：	imec
(英国)拠点機関：	オックスフォード大学
(米国)拠点機関：	パデュー大学
(ノルウェー)拠点機関：	ノルウェー科学技術大学
(フランス)拠点機関：	パリ南大学

### 2. 研究交流課題名

(和文)：健康と安心安全を支援する高度センシング技術開発に関する国際研究拠点形成

(交流分野：ナノ・マイクロ科学)

(英文)：International Research Collaboration Network for Developing Highly Functional Sensing Devices for Health, Safety and Security

(交流分野：nano・micro science)

研究交流課題に係るホームページ：

[http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/kikaku/mission/S-CtC\\_Project/Welcome.html](http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/kikaku/mission/S-CtC_Project/Welcome.html)

### 3. 採用期間

平成25年4月1日 ～ 平成30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：大阪大学

実施組織代表者（所属部局・職・氏名）：学長 平野俊夫

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：産業科学研究所 教授 松本和彦

協力機関：北海道大学電子科学研究所，東北大学多元物質科学研究所，  
 東京工業大学資源科学研究所，九州大学先導物質化学研究所、  
 東京大学大学院新領域創成研究科

事務組織：大阪大学 総務企画部 国際交流課

**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：ドイツ

拠点機関：(英文) Max Planck

(和文) マックスプランク

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) Mainz Laboratory・director・  
Paul BLOM

協力機関：(英文) University of Groningen

(和文) グローニンゲン大学

経費負担区分 (A型)：パターン1

(2) 国名：ベルギー

拠点機関：(英文) imec

(和文) imec

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) CTO& senior vice president・  
Jo DE BOECK

協力機関：(英文) Holst Centre

(和文) ホルストセンター

協力機関：(英文) Delft University of Technology

(和文) デルフト工科大学

協力機関：(英文) KU Leuven

(和文) ルーベンカソリック大学

経費負担区分 (A型)：パターン1

(3) 国名：英国

拠点機関：(英文) University of Oxford

(和文) オックスフォード大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) Department of Physics・  
Associate Professor (Director of Oxford Martin  
Program)・Sonia CONTERA

経費負担区分 (A型)：パターン1

(4) 国名：米国

拠点機関：(英文) Purdue University

(和文) パデュー大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文) Electrical and Computer Engineering・  
Professor・David JANES

協力機関：(英文) Drexel University

(和文) ドレクセル大学

協力機関：(英文) University of Washington

(和文) ワシントン大学

経費負担区分 (A 型) : パターン 1

(5) 国名 : ノルウェー

拠点機関 : (英文) Norwegian University of Science and Technology (NTNU)

(和文) ノルウェー科学技術大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Dept. Structural Engineering, ·  
Professor · ZHILIANG Zhang

協力機関 : (英文) Aalto University

(和文) アルト大学

経費負担区分 (A 型) : パターン 1

(6) 国名 : フランス

拠点機関 : (英文) University of Paris-Sud

(和文) パリ南大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Professor Giang VO-THANH

協力機関 : (英文) University de Bourgogne

(和文) ブルゴーニュ大学

協力機関 : (英文) Institut Mines-Telecom

(和文) テレコム

協力機関 : (英文) University of Joseph Fourier

(和文) ジョセフフーリエ大学

協力機関 : (英文) Center for Computational Biology

(和文) 情報生命科学研究センター (国立)

経費負担区分 (A 型) : パターン 1

## 5. 研究交流目標

### 5-1. 全期間を通じた研究交流目標

本研究交流計画では、大阪大学産業科学研究所（以下、産研と記述する）を拠点本部とした日欧米研究拠点を形成し、次世代の健康と安心安全を支援する人に優しい高度センシング技術の開発に向けた国際連携研究を行う。内容としては、ソフトマテリアル・デバイス技術と高度情報処理技術とを融合させた、高度センシング技術開発の国際連携基盤研究を計画しており、合わせて、本国際研究拠点活動を通じてのグローバル若手人材育成を図る。具体的には、高度センシング技術開発に向け、(1)バイオ・有機材料(ソフトマテリアル)開発基礎研究、(2)機能性ソフトマテリアルのデバイス化およびセンサー化研究、(3)多様なセンシング情報に基づく情報処理研究、に関する融合共同研究を、海外研究拠点および、海外、国内連携研究機関との緊密な連携のもとに展開する。

海外研究拠点としては、我が国の産研および国内連携研究機関の研究と相補的で、かつ優れた関連研究を実施しているマックスプランク、imec、パデュー大学、オックスフォード大学、ノルウェー科学技術大学、パリ南大学を選定し、これらの海外拠点機関と連携関係にある周辺の研究機関にも協力を依頼する。また、国内連携研究機関としては、産研と従来から

連携関係にある北海道大学電子科学研究所、東北大学多元物質科学研究所、東京工業大学資源化学研究所、九州大学先導物質化学研究所を選定し、ソフトナノマテリアル分野、情報分野の協力研究体制を敷く。このような、海外、国内研究交流体制のもとで共同研究を実施し、定期的セミナー開催による情報の交換・共有、情報発信ならびに、若手研究者育成を推し進め、将来を見据えたこの分野での教育・研究国際ネットワーク化を図る。

## 5-2. 平成26年度研究交流目標

### <研究協力体制の構築>

本事業は、阪大産研と6つの欧米主要拠点（英国、ドイツ、ベルギー、フランス、ノルウェー、米国）、ならびに、それらと連携するいくつかの連携研究機関から成り立つもので、2年目の今年は、当プログラムの目標達成に向けて、拠点間の共同研究内容を整備したうえで、個々の共同研究グループでの研究を進展させ、研究セミナー等も実施する。一方で、研究グループ内の相互の融合的研究、連携を促進させる目的で、全拠点の研究担当者、研究者が集結した全体会議を大阪において開催する。

### <学術的観点>

健康・安心安全のためのソフトマテリアル・センシングデバイス創生・高度センシング技術開発を標榜する本プログラム計画を達成させるため、平成26年度には海外拠点共同研究機関ならびに協力研究機関とで更に連携研究を進めて行く。これらは標記デバイス創製の3つの基盤的研究：

#### ①センシングデバイス用バイオ・有機材料(ソフトマテリアル)開発の基礎研究

- ・バイオセンサー用低分子やたんぱく質の基板吸着・結合強度に関する研究
- ・バイオセンサー用生体細胞の外部刺激による組織・形態変化と光学的検出
- ・新規触媒反応によるデバイス材料用有機化合物の合成

#### ②機能性ソフトマテリアルのデバイス化およびセンサー化の研究

- ・有機半導体デバイスの基礎物性解明（キャリア伝導機構など）
- ・低電圧動作型高性能有機メモリデバイスの開発
- ・次世代フレキシブル・ウェアラブルデバイス用ストレッチャブル透明導電膜開発
- ・デバイス用グラフェン・金ナノワイヤ透明導電膜の創製と物性測定
- ・伝導性薄膜および半導体薄膜の特性評価研究とエレクトロデバイス実装応用

#### ③多様なセンシング情報に基づく情報処理研究

- ・ウェアラブルカメラ・固定カメラ・環境の三次元モデル化手法の確立と人・環境の認識技術開発
- ・電子デバイスから出力される動作ログビッグデータからのデバイス動作の検証
- ・センサデータのデータマイニング手法の開発研究

を構成している。これらを総合することによる分野横断的な連携研究のもとに、医療や安心安全に結びつくセンシングデバイス技術の開発に最終的に結び付ける。

### <若手研究者育成>

今年度も引き続き未来に向けた「頭脳循環」を促進するため、若手研究者の交流を活発に

行う。年に約1ヶ月（ケースによっては2～3カ月）、日本（産研および連携研究機関）から欧米拠点機関へ約10名の若手研究者、学生を派遣し、欧米拠点研究機関からも日本への5名程度の若手研究者を約1ヶ月間受け入れる。また日欧米双方の指導的立場にある研究者は随時、共同研究のために互いの研究機関を訪問し、情報交換および研究交流を行う。国際セミナーでは、若手研究者の積極的な参加を企画する。

### <その他（社会貢献や独自の目的等）>

本事業のもとで、ソフトマテリアル・センシングデバイスを創生し、さらに先端情報処理技術を導入することによって、医療や安全生活上有用なウェアラブルな高度センシングデバイスを創製することが可能となる。このような開発研究によって、人類が安全・安心のもとに生活できる健康管理環境や生活環境を作り出すことができる（社会貢献）。このような技術開発は、単発的な研究から生まれるものではなく、そのような方向性を持った融合国際研究コンソーシアム形成とその組織内での活発な共同研究・情報交換により初めてスピード感をもって達成できるものである。本事業はそのようなタイプのグローバル研究の先端を走る事業であり、合わせてグローバル若手人材の育成に寄与できる事業である。

## 6. 平成26年度研究交流成果

### 6-1 研究協力体制の構築状況

#### 「センシングデバイス用バイオ・有機材料(ソフトマテリアル)開発基礎研究」分野

##### ・オックスフォード大学との連携（共同研究 R4）：

同大学物理学科 S. Contera 研究室へ修士学生1名を1か月派遣し、生体細胞の外部刺激に関する共同研究を実施した。7月24-25日にオックスフォード大学にて、JSPS Core to Core SANKEN Program “Oxford Seminar for Bio-Nanomaterials Devices”を開催し、産研からは6名（教授3、准教授1、助教1、修士前期学生1）が参加し、ソフトマテリアル・デバイス関連の討論を行い、連携体制の強化を図った。また、12月に大阪で開催された第2回プログラム全体会議(2nd Conference of SANKEN Core to Core Program)には、S. Contera 准教授が参加、講演し、バイオセンサーに関する有益な討論、情報交換を行った。

##### ・パリ南大学との連携（共同研究 R6）：

化学科 G. Vo-Thanh 研究室へ修士学生1名を約2か月派遣し、バイオセンサー材料として可能性のある新規有機化合物の触媒反応合成法に関する共同研究を継続した。

##### ・ブルゴーニュ大学との連携（共同研究 R6 協力研究）：

以前から研究協力機関として連携中の同大学 Juge 教授との新規有機化合物合成に関する研究を継続した。

#### 【機能性ソフトマテリアルのデバイス化およびセンサー化研究】分野

##### ・マックスプランク・マインツ研との連携（共同研究 R1）：

協力研究機関である東京大学大学院新領域創成研究科から P. Blom 研究室に修士学生1名を派遣（1か月）、微粒子集積型の新規塗布型有機半導体デバイスの回路設計に必要な基礎物性とキャリア電導機構の解明の研究を実施し、また、低電圧動作型の高性能有機メモリデバイスの開発の共同研究を進展させた。また、マインツ研から博士課程学生1名を3か月受け入れ、高移動度の微粒子薄膜トランジスタ開発共同研究を行った。11月17-18日に

は、マックスプランク・マインツ研にて、JSPS Core to Core SANKEN Program “Seminar on Functional Organic Semiconductors and Devices”を開催、産研プログラム関係者4名（教授2、助教2）が参加し、有機材料とデバイス作製に関する討論を行い、共同研究を更に進展させることとなった。12月に大阪で開催された第2回プログラム全体会議には、P.Blom教授が参加、講演し、有機半導体デバイスに関する有益な討論、情報交換を行った。

・ **ノルウェー科学技術大との連携（共同研究 R5）：**

Z. Zhang 教授のもとへ修士学生1名を1か月、准教授1名を1週間派遣し（他経費により）、前年度に引き続いてプリンティッド・エレクトロニクスに関する薄膜の電氣的・機械的特性の評価研究を行った。また、ヘルシンキで開催された”System-Integration Technology Conference”で、共同研究成果の発表を行った。12月に大阪で開催された第2回プログラム全体会議には、J.He 教授が参加講演し、Printed Electronics 関係の有益な討論と情報交換を行った。

27年2月から2ヶ月間、ノルウェー科技大博士課程学生1名を受け入れ、導電性接着剤の熱伝導度評価と組織解析の研究を実施した。

・ **imec との連携（共同研究 R2）：**

imec 研究センター（アイントホーヘン）に修士学生1名（2か月滞在）を派遣し、ストレッチャブル・透明導電膜の開発研究を共同で行い、また、修士学生1名（1か月滞在）を imec Ghent in Ghent University へ派遣し、有機化学合成・塗布型薄膜太陽電池(OPV)用新規半導体材料の性能向上に関する研究を実施した。また、カーボンナノチューブ電極を用いた抵抗変化型メモリ素子動作特性に関する共同研究を行うため、博士課程学生1名を imec（ルーベン）に派遣した（26年度3月～27年度4月まで滞在）。12月に大阪で開催された第2回プログラム全体会議には、imec CTO の Jo De Boeck 教授, Jan Vanfleteren 教授と3名の若手研究員が参加し、ウェアラブル・デバイス開発研究に関する講演を行い、有益な情報を交換した。

・ **パデュー大学との連携（共同研究 R3）：**

グラフェン系材料のセンサー化技術開発の基盤的研究を推進させるため、助教を1か月、D. Janes 教授のもとに派遣し、センサー・デバイス作製技術や評価技術の習得、共同研究を実施した。

「多様なセンシング情報に基づく情報処理研究」分野

・ **ドレクセル大学との連携（共同研究 R7）：**

ドレクセル大学から Nishino 准教授が訪問し、安心安全に関する高度な人・環境情報取得の要素技術の確立に関する共同研究の進め方について討論を行った。

・ **ジョセフ・フーリエ大学との連携（共同研究 R8）：**

電子デバイスから出力されるビッグデータからのデバイス動作の検証研究を実施するため、教授1名を同大情報学科の Alexander Termier 准教授のもとに派遣した。

・ **ルーベン・カトリック大学との連携（共同研究 R9）：**

生理センサを用いた生理情報処理やデータマイニングに関する連携研究を推進するため、助教1名を imec と連携を密にする KU Leuven 情報科学科 Luc de Raedt 教授のもとに1か月派遣し共同研究を行った。

・ **ワシントン大学との連携（米国協力機関との研究者交流）：**

准教授1名を1か月派遣し、昨年度から始まった機械学習・データマイニング技術に関する共同研究、特に、実装・数値検証の研究を実施した。

・ **テレコム研・パリとの連携（フランス協力機関との研究者交流）：**

助教1名を1週間派遣し、仮想外的抑圧（観客、聴衆などによる心理的抑圧状態を想定）による心理状態の変化についての共同研究を進めた。

## 6-2 学術面の成果

### 「センシングデバイス用バイオ・有機材料(ソフトマテリアル)開発関連研究」

- ・ 優れたバイオセンサー実現のための低分子やタンパク質などの基板上での吸着、結合に関する現象の物理的な解明を進める一方で、生体細胞の外部刺激による反応を調べる研究も進め、ナノメートルレベルの細胞内局所領域における生体分子反応の検出（超解像機能イメージング）に関する研究を実施した（オックスフォード大との連携）。
- ・ バイオセンサーに適用可能な反応の探索を行った。また、光学活性なリン化合物を有機分子触媒として用いることにより、類例のない新規反応の開発研究を進めた（パリ南大、ブルゴーニュ大との連携）。

### 「機能性ソフトマテリアルのデバイス化およびセンサー化研究」

- ・ 高移動度有機半導体膜（竹谷研で開発）を用いた低電圧動作型の高性能有機メモリデバイスの開発の共同研究を進展させた。また、微粒子集積型の新規塗布型有機半導体デバイスの基礎物性とキャリア電導機構の解明研究を実施した（Max Planck Mainz 研との連携）。
- ・ 昨年に引き続いて、産研において溶液法で作成したプリンティッドエレクトロニクス用伝導性薄膜、半導体薄膜の電氣的・機械的特性の評価を行った。また、ヘルシンキで開催された” System-Integration Technology Conference (ESTC 2015)” で、共同研究成果の発表を行うとともに、共著論文の作成を開始した（ノルウェー科技大との連携）。
- ・ 産研で開発した有機化学合成・塗布型薄膜太陽電池(OPV)用新規半導体材料の性能向上研究を imec と共に実施した（imec との連携）。
- ・ グラフェン関連センサー技術を開発するため、グラフェンと金ナノワイヤのコンポジットを作成し、その透過率の改善を行う共同研究を継続した（パデュー大学との連携）。

### 「多様なセンシング情報に基づく情報処理研究」

- ・ ウェアラブルカメラと環境固定カメラの統合による新たな環境三次元モデル化に向けて議論し、その要素技術となる撮影画像間の対応点獲得手法についての研究を実施した（ドレクセル大との連携）。
- ・ imec が開発した各種生理センサ(乾燥電極のワイヤレス脳波計、心拍、脈波、皮膚抵抗)を用いた共同研究について検討を行った。実験動物マウスのナビゲーション機構について、神経細胞のデータマイニングの手法を検討した（ルーベン・カトリック大学と連携）。
- ・ 前年度に着想を得た電子デバイスから出力される動作ログビッグデータからデバイス動作の検証を行う研究課題について、解析アルゴリズムの最適化を目標とした共同研究を行った（ジョセフフーリエ大との連携）。
- ・ 25年度に行った研究交流で始まった、機械学習・データマイニング技術に関する共同研究の詳細化、実装・数値検証を進めた（ワシントン大学との連携）。

- ・ 25年度に引き続き、計算機上に生成した仮想的な他者（聴衆などを想定）が人間の心理状態に与える影響の測定に関する研究の打ち合わせを行った（テレコム・パリとの連携）。

### 6-3 若手研究者育成

若手人材育成をめざし、若手研究者の拠点機関、連携協力機関への派遣と連携研究を積極的に実施している。派遣期間は1か月を標準とし、必要に応じ、2か月派遣とした。

派遣滞在期間が短かったにも拘わらず、上記の成果 6-2 に示した如く、本プログラムで提示した拠点間の共同研究目的に沿った基盤的研究を 25年度に引き続いて実施してきており、かつ、派遣先機関における研究者・指導者・学生との交流も盛んであった。派遣終了・帰国後も海外拠点との連携研究が継続的に進行しており、当プログラムの主旨に沿った交流が継続されつつある。また、今年度は、海外拠点コーディネーターが参加する第2回プログラム全体会議を大阪にて開催したが、そこには、昨年・今年度海外派遣若手研究者も参加し、海外拠点コーディネータや研究者との交流継続を確認した。

### 6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

本事業では、ウェアラブルな高度センシングデバイスの技術開発を行うことを目標に掲げている。これにより、人類が健康かつ安全・安心のもとに生活できる健康管理環境や安全生活環境を作り出すことが可能となる（社会貢献）。このために、ソフトマテリアル・デバイス技術と高度情報処理技術とを融合させた、高度センシング技術開発の国際連携基盤研究を進めている。このような方向性を持ち、総合力が問われる開発研究は、方向に合致した優れた要素的研究を実施している研究機関同士が国を超えてコンソーシアムを形成し、その組織内での活発な融合研究・情報交換を行うことによって初めてスピード感をもって達成できるものである。本事業はそのようなタイプのグローバル研究の先端を走る事業であり、合わせてそのような国際連携研究の刺激のもとでグローバル若手人材の育成に寄与できる事業である。

### 6-5 今後の課題・問題点

平成 25年度事業報告では、今後の課題として、(1)センシングのターゲットを特定した「センシングデバイス開発」に至るまでのロードマップの明確化と統括班の設置、(2)研究コンソーシアムでのロードマップの共有、(3)共同研究での相互の綿密な連携と研究結果の総括班、関係拠点へのフィードバック、(4)ロードマップに沿う研究進展状況の統括班による掌握、などの重要性を指摘した。今年 26年度には、松本コーディネータを班長とした統括班が編成された。今までの研究進捗状況、フレキシブル・センシングデバイス分野の最新情報などを勘案し、当プログラムの研究の方向として「バイオ/脳波・フレキシブル・センシングデバイス試作および高度情報処理機能の付与」が選定され、これに向けての年次ロードマップを作成し、研究担当者の理解を得た。すでに、26年度共同研究から、この研究方針に沿った研究を開始している。今後の課題としては、各共同研究グループ、特に海外拠点メンバーの連携意識・目的研究意識を今まで以上に喚起し、上記研究方向に沿った連携を進めるための大きな努力が必要となる。

### 6-6 本研究交流事業により発表された論文

平成26年度論文総数 7本  
 相手国参加研究者との共著 3本

## 7. 平成26年度研究交流実績状況

### 7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成25年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 有機半導体デバイスの電荷輸送機構の研究 (英文) Charge Transport Mechanisms in Organic Semiconductors Devices				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 竹谷純一・東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授 (英文) Junichi Takeya・Graduate School of Frontier Sciences・The University of Tokyo・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Paul Blom・Max Plank Institute (Mainz Laboratory)・Director				
参加者数	日本側参加者数	3名			
	(ドイツ)側参加者数	2名			
26年度の研究 交流活動	<p>平成25年度に引き続き、26年度も日本側の竹谷教授グループと欧州側のBlom教授による共同研究により、新規塗布型有機半導体デバイスの基礎物性とキャリア伝導機構を解明する研究と、有機強誘電体を用いた低電圧動作型の高性能有機メモリデバイスの開発研究が実施され、成果を挙げた。本年度は修士学生1名をBlom教授のもとに派遣した。11月には、マインツ研にて、JSPS Core to Core SANKEN Program “Seminar on Functional Organic Semiconductors and Devices”を開催、産研・東大関係者4名が参加し(教授2,助教2)、有機材料デバイス作成・設計に関する討論を行った。</p> <p>また、12月に大阪で開催された2nd Conference of SANKEN Core to Core Programには、マインツ研P.Blom教授が参加、講演し、有機半導体デバイスに関する有益な討論、情報交換を行った。</p>				

26年度の研 究交流活動から得 られた成果	微粒子集積型の新規塗布型有機半導体デバイスに関しては、ドイツ側から若手研究者を招いて半導体微粒子膜を用いた高いon-off比を有する両極性トランジスタの開発に成功した。また、有機強誘電体を用いた低電圧動作型の高性能有機メモリデバイスの開発研究においては、日本側からドイツへ学生を派遣し、塗布型の高移動度有機半導体と組み合わせた強誘電メモリデバイスの開発に取り組んだ。
-----------------------------	---

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 25 年度	研究終了年度	平成 29 年度
研究課題名	<p>(和文) 高度センシング・ウェアラブルデバイス・実装技術開発</p> <p>(英文) Development of Advanced Sensing and Wearable Devices and Their Packaging Technologies</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職	<p>(和文) 菅沼克昭 大阪大学産業科学研究所 教授</p> <p>(英文) Katsuaki Suganuma ・The Institute of Scientific&amp; Industrial Research ・Osaka University ・Professor</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職	<p>(英文) Jo de Boeck CTO &amp; senior vice president of imec</p>				
参加者数	日本側参加者数	9名			
	(ベルギー) 側参加者数	6名			
26年度の研 究交流活動	<p>産研では形状とサイズを制御したAg粒子を用いて銀インクを研究開発している。今年度はこの独自のAg粒子インクをベースに、imec および関連する研究機関であるホルストセンターやオランダエネルギー研究財団が所有するレーザー技術を用いて透明基板上のフレキシブル配線を作成する手法を研究した。菅沼研からは2015年1月14日～3月7日まで、博士課程1年をホルストセンターに派遣し、レーザーによる銀インクの焼結実験を行なった。同時に、透明基板上へのスピンコーティング技法やインクジェット印刷技術の交換をし、フレキシブル配線のrole to role作成技術について研究交流を行なった。</p> <p>また、産研で開発した有機化学合成・塗布型薄膜太陽電池(OPV)用新規半導体材料の性能向上に関する共同研究、ならびに、カーボンナノチューブ電極を用いた抵抗変化型メモリ素子動作特性に関する共同研究を行うため、それぞれ博士課程学生1名、修士学生1名をimecに派遣し実施した。</p> <p>また、12月に大阪で開催された2nd Conference of SANKEN Core to Core Programには、Jo DE Boeck教授ほか4名のimec研究者が参加・講演し、フレキシブル・デバイス等に関する有益な討論、情報交換を行なった。</p>				

26年度の研究交流活動から得られた成果	<p>2014年6月から12月までは、主に産研菅沼研において、銀粒子の形状制御技術を発展させ、銀インクの開発に取り組んだ。2015年1月-3月期にホルストセンターを拠点として、レーザー焼結による配線作成を行い、焼結配線ができる事を確認した。作成した配線の電气的評価と、金属組織の解析は引続き菅沼研で研究を継続する。結果は本年度中に解析してまとめる予定である。</p> <p>産研安蘇研で開発した複数の塗布型有機太陽電池用新規n型材料について、imecの先端プロセス技術および評価装置によって性能向上と駆動安定性について検討し、高いエネルギー変換効率を達成すると共に、化学構造と素子性能の相関に関する多くの知見とさらなる分子設計に向けた有益な指針が得られた。</p>
---------------------	--

整理番号	R-3	研究開始年度	平成 25 年度	研究終了年度	平成 29 年度
研究課題名	(和文) ナノワイヤによるバイオセンシング技術の開発				
	(英文) Bio Sensing using Nanowire				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 松本和彦・大阪大学産業科学研究所・教授				
	(英文) Kazuhiko Matsumoto・ The Institute of Scientific& Industrial Research・Osaka University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) David Janes, Purdue University, Professor				
参加者数	日本側参加者数	9 名			
	(米国) 側参加者数	2 名			
26年度の 研究交流活動	<p>25年度に引き続いてPurdue 大学に助教1名を派遣し、Purdue 大学の大学院学生と共同でグラフェンと金ナノワイヤのコンポジットの作成の研究を行い、その透過率の改善を行う研究を実施した。当研究は、精神ストレス時での DNA 配列変化を読むストレスセンシング・デバイスの開発研究として期待されている。</p>				

<p>26年度の 研究交流活動か ら得られた成果</p>	<p>米国側の得意とするナノワイヤ製造技術、およびグラフェン・デバイス作成技術と、産研側で得意とするグラフェン基板バイオセンシング技術を融合させることにより、新規グラフェン基板バイオセンシング・デバイス開発（ストレスセンシング・デバイスなど）の研究を推進させることができた。</p> <p>共同研究においては、大学院生が米国大学特有の積極的な研究姿勢に触れ、学生の国際感覚の向上に繋がった。</p>
--------------------------------------	---

整理番号	R-4	研究開始年度	平成 25 年度	研究終了年度	平成 29 年度
研究課題名	(和文) バイオセンシング現象の解明				
	(英文) Analysis of Bio-sensing Phenomena				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 松本和彦・大阪大学産業科学研究所・教授				
	(英文) Kazuhiko Matsumoto・The Institute of Scientific and Industrial Research・Osaka University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Sonia Contera, Department of Physics, University of Oxford, Director of Oxford Martin Program (Lecturer)				
参加者数	日本側参加者数	7 名			
	(英国) 側参加者数	2 名			
26年度の研 究交流活動	<p>オックスフォード大(物理学科)では、医用ナノサイエンス研究に力を入れており、医用センサー技術での基礎研究が盛んである。産研では、バイオ材料・バイオセンサー、バイオ組織形態変化の高分解能観察技術研究などが盛んであり、これらの相補的關係にある技術、知識を生かしたナノメートルレベルの細胞内局所領域における生体分子反応の検出(超解像機能イメージング)に関する研究を実施した。今年度は、新規に開発した高速光スイッチング蛍光タンパク質を用いた RESOLFT による超解像性能を検証するため、大学院生(修士1名)を1か月、Wolfson Imaging Center Oxfordへ派遣した。</p> <p>12月に大阪で開催された 2nd Conference of SANKEN Core to Core Programには、Oxford大、Sonia Contera 准教授が参加、講演し、バイオセンサー、デバイスなどに関する有益な討論、情報交換を行った。</p>				
26年度の研 究交流活動から得 られた成果	<p>今回の共同研究では、ナノメートルレベルでの細胞内局所領域における生体分子反応の検出を可能とするイメージング技術(RESOLFT イメージング)の構築方法と調整技術を学んだ。また、新規に開発した高速光スイッチング蛍光タンパク質を用いて RESOLFT イメージングを行い、超解像性能の評価を行った。今回の共同研究で得られたデータは、新たな機能を有するバイオセンサーやバイオセンシング技術の開発が期待されるとともに、未だ解明されていない細胞内微小領域でのバイオセンシング現象の解明に繋がる有為なものとなった。</p>				

整理番号	R-5	研究開始年度	平成 25 年度	研究終了年度	平成 29 年度
研究課題名	<p>(和文) プリンテッドエレクトロニクスのナノ材料の力学解析</p> <p>(英文) Mechanical Analysis of Nanomaterials for Printed Electronics</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職	<p>(和文) 菅沼克昭・大阪大学産業科学研究所・教授</p> <p>(英文) Katsuaki Suganuma, The Institute of Scientific and Industrial Research・Osaka University・Professor</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職	<p>(英文) Zhiliang Zhang, Professor, Director of NTNU Nanomechanical Lab., Dept. Structural Engineering, Norwegian University of Technology (NTNU)</p>				
参加者数	日本側参加者数	3 名			
	(ノルウェー) 側参加者数	4 名			
26年度の 研究交流活動	<p>産研菅沼研から修士課程2年1名を2014年9月4日から10月18日までノルウェーNTNU Nanomechanical Labに派遣し、酸化グラフェンとセルローズファイバーのナノ力学特性を測定した。</p> <p>NTNU 博士課程の学生 1名が2015年2月1日から3月30日まで阪大産研菅沼研に滞在し、メタルコート高分子を用いた導電性接着剤の熱特性と、その環境劣化について研究した。大阪大学とNTNUは相互派遣協定を結んでいないので、同氏受け入れに際し学費が発生したが、これもNTNU側マッチングファンド予算で確保された。</p> <p>これらの共同研究で得られた結果は、国際雑誌に投稿される予定である。</p> <p>また、12月に大阪で開催された2nd Conference of SANKEN Core to Core Programには、ノルウェー科技大の Jianying He 准教授が参加、講演し、プリンテッド・エレクトロニクス材料の機械特性に関する有益な討論、情報交換を行った。その後は12月19日まで菅沼研に滞在して講義・討論を行なった。</p>				
26年度の 研究交流活動か ら得られた成果	<p>阪大産研で開発されている材料では、フレキシブルかつ比表面積の広い還元グラフェンセルローズファイバーについて、ファイバー組織内部ヘナノインデンテーション測定が可能であり、グラフェン皮膜とファイバー組織の機械特性の違いが示された。一方で、NTNUで開発されている単分散メタルコートポリマー粒子を使用した導電体については、熱伝導・電気伝導度特性と粒子密度の関連性が解明され、また、微細組織観察に置いて、粒子同士の銀コート部分が接触部分で確実に接合していることが明らかになった。</p>				

整理番号	R-6	研究開始年度	平成 25 年度	研究終了年度	平成 29 年度
研究課題名	(和文) 新規環境調和型反応の開発				
	(英文) Development of Novel Environmental Benign Process				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 笹井宏明・大阪大学産業科学研究所・教授				
	(英文) Hiroaki Sasai・The Institute of Scientific and Industrial Research・Osaka University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Giang Vo-Thanh, University of Paris-Sud, Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay (ICMMO), Professor				
参加者数	日本側参加者数	7 名			
	( フランス ) 側参加者数	8 名			
	( ) 側参加者数	名			
26年度の 研究交流活動	25年度に続いて、パリ南大学に大学院修士学生1名を派遣し、バイオセンサーに適用可能な反応の探索を行った。パリ南大のグループが開発した天然物由来のキラル配位子と、産研で開発した自然界には見られないキラルなスピロ型化合物を補完的に活用して環境調和型クロスカップリング反応の探索を行うことにより、新規なヘリセン誘導体等、バイオセンシングに利用可能な新規化合物の創製が期待できる。また、ブルゴーニュ大のJugé教授のグループとの連携研究により、光学活性なリン化合物を有機分子触媒として用いることにより、類例のない新規反応の開発研究を進めた。				
26年度の 研究交流活動か ら得られた成果	パリ南大のグループとの共同研究では、日仏それぞれのグループの持つ特徴的な有機分子触媒を活用して、種々の新規化合物の合成に成功した。また、パリ南大に2か月間留学した修士課程学生のモチベーションと国際感覚が飛躍的に高まった。				

整理番号	R-7	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平成 29 年度
研究課題名	(和文) ヘテロなカメラ群による視点偏在化システムの実現				
	(英文) Omnipresent Vision System by Heterogeneous Cameras				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 八木康史・大阪大学産業科学研究所・教授				
	(英文) Yasushi Yagi・The Institute of Scientific& Industrial Research・Osaka University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Ko Nishino・College of Computer and Information・Drexel University・Associate Professor				
参加者数	日本側参加者数	6名			
	(米国)側参加者数	1名			
	( )側参加者数	名			
26年度の 研究交流活動	<p>今年度は、ドレクセル大学との間で定期的にネット会議による意見交換を行い、研究を推進した。具体的には、ウェアラブルカメラと環境固定カメラの統合による環境三次元モデル化を行う際に要素技術となる撮影画像間の対応点獲得について、解像度が大きく異なる画像間でも密に対応付けが得られる手法を提案した。また、大阪大学生協の購買部や書籍部の強力を得て、それらの環境をウェアラブルカメラと環境固定カメラで撮影した新たなデータセットを構築した。</p>				
26年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<p>本年度提案した対応点取得手法により、見えの向きや解像度が大きく異なる画像間でも密な対応点が得られることになり、結果として今まで以上に高精度な環境三次元モデルが得られるようになった。また、大阪大学生協で撮影したデータセットについては、そのシーンのシナリオについてドレクセル大学と密に議論を重ねた上で実施しており、このデータセットは今後研究を進める上で非常に有益なデータセットとなった。</p>				

整理番号	R-8	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平成 29 年度
研究課題名	(和文) 電子デバイスビッグログデータからのデータマイニング				
	(英文) Data mining from big log data of electric devices				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 鷺尾 隆・大阪大学産業科学研究所・教授				
	(英文) Takashi Washio・ The Institute of Scientific& Industrial Research・Osaka University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Alexandre Termier, Universite Joseph Fourier, Associate Professor				
参加者数	日本側参加者数	2 名			
	(フランス) 側参加者数	1 名			
26年度の 研究交流活動	スマートフォンに代表されるモバイル・ウェアラブル端末はますます高度化し複雑化しつつも、その価格は急激に低下しつつある。そのために、半自動化による効率的、高信頼な動作検証方法の開発が喫緊の課題となっている。26年度は教授がジョセフ・フーリエ大学を訪問し、電子デバイスから出力される動作ログビッグデータからデバイス動作の検証を行う研究課題について、解析アルゴリズムの最適化に関する議論を行い、共同研究を進めた。				
26年度の 研究交流活動 から得られた成 果	電子デバイスから出力される動作ログビッグデータからデバイス動作の検証を行う解析アルゴリズムの最適化を行った。その結果、電子デバイスが正常なルーチン動作を行っている部分と、異常が生じてその異常リカバリ処理動作を行っている部分とに、動作ログを自動的に切り分けることに成功した。 解析アルゴリズムとしては、 ・高速だが近似探索によって動作ログの近似切り分けを行うもの ・低速だが完全探索によって動作ログの最適切り分けを行うもの の2種類を得た。これらは現場ニーズによって使い分けることができる。				

整理番号	R-9	研究開始年度	平成 26 年度	研究終了年度	平成 29 年度
研究課題名	(和文) 機械学習とデータマイニング				
	(英文) Machine learning and data mining				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 沼尾正行・大阪大学産業科学研究所・教授				
	(英文) Masayuki Numao・The Institute of Scientific and Industrial Research・Osaka University・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Luc De Raedt・Department of Computer Science, KU Leuven・Professor				
参加者数	日本側参加者数	2 名			
	(ベルギー) 側参加者数	2 名			
	( ) 側参加者数	名			
26年度の 研究交流活動 計画	26年度には、センシングしたデータに関するデータベース構築と、それを用いた診断に関する情報処理研究を進めるため、imec と連携研究を行っているルーベン・カトリック大学に助教1名と修士学生1名を派遣し、シンボルを中心とした推論、機械学習およびデータマイニングについての共同研究を実施した。				
26年度の 研究交流活動 から得られた 成果	センシングしたデータから宣言的データマイニングを用いた診断に関する情報処理技術の検討を行った。様々な制約を持つ対象に対するマイニングへの拡張が容易になり、加速的に研究を推進できる可能性が得られた。				

## 7-2 セミナー

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「バイオ・ナノマテリアル・デバイス・セミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core SANKEN Program “Oxford Seminar for Bio-Nanomaterials Devices”
開催期間	平成 26 年 7 月 24 日 ～ 平成 26 年 7 月 25 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) 英国、オックスフォード、オックスフォード大学
	(英文) United Kingdom, Oxford, University of Oxford
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 松本和彦 大阪大学産業科学研究所、教授
	(英文) Kazuhiko Matsumoto・The Institute of Scientific and Industrial Research・Osaka University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Sonia Contera, Department of Physics, Oxford University, Associate Professor

### 参加者数

派遣先 派遣元	派遣先	セミナー開催国 (英国)	
		A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	6 / 28	
	B.		
ベルギー 〈人／人日〉	A.	4 / 8	
	B.		
イギリス 〈人／人日〉	A.	2 / 2	
	B.	10	
フランス 〈人／人日〉	A.	1 / 2	
	B.	1	
合計 〈人／人日〉	A.	13 / 40	
	B.	11	

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)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オックスフォード大―産研を中心に行われているバイオ・センサー材料開発とそのデバイス化を目指した研究の成果発表と、今後の研究展開の方向性を議論するセミナーを開催する。バイオ・センシング・デバイス開発を行いつつある imec などの他拠点も参加予定である。</li> </ul>			
セミナーの成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当拠点プロジェクトでのバイオ・センサー材料、センシング技術、デバイス化技術に関する関係者が集まり研究討論を行い、当該分野の新たな共同研究成果を共有することができた。imec で集中的にやっているバイオ・センシング・デバイス化技術成果も発表された。産研拠点からはバイオセンサー、透明ナノファイバー紙等の応用面も含め5件の発表を実施し、当プロジェクト研究の目標に向けて更に推進させる事ができる。</li> </ul>			
セミナーの運営組織	Sonia Contera, (Dept. of Physics, University of Oxford) Kazuhiko Matsumoto, Kazuhiko Nakatani, Takeharu Nagai, Mototsugu Ogura (ISIR, Osaka University)			
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	外国旅費	1,642,612 円
			国内旅費	29,240 円
			その他 (海外旅行保険)	4,650 円
			消費税額	131,780 円
		計		1,781,966 円
	(ベルギー) 側	内容	旅費滞在費	
	(イギリス) 側	内容	セミナー会場費 レセプション費	
	(フランス) 側	内容	旅費滞在費	

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2回拠点形成総合セミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core SANKEN Program “2nd Conference for Fusion to Fabricate Soft-Materials Sensing Devices”
開催期間	平成26年12月11日～平成26年12月12日(2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、大阪市、梅田北ヤード
	(英文) Japan, Osaka, North-Yard Umeda
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 松本和彦 大阪大学産業科学研究所 教授(プログラム代表)
	(英文) Kazuhiko Matsumoto・The Institute of Scientific and Industrial Research・Osaka University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Jo de Boeck, imec, CTO & senior vice president

#### 参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (日本)	
		A.	B.
日本 〈人/人日〉	A.	34/34	
	B.	41	
ドイツ 〈人/人日〉	A.	1/3	
	B.		
ベルギー 〈人/人日〉	A.	5/15	
	B.		
イギリス 〈人/人日〉	A.	1/2	
	B.	1	
ノルウェー 〈人/人日〉	A.	1/3	
	B.	0	
合計 〈人/人日〉	A.	42/57	
	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)

※日数は、出張期間(渡航日、帰国日を含めた期間)としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>産研と欧米6拠点(Max Planck, imec, Oxford大, Paris-Sud大, NTNU, Purdue大)のコーディネーターならびに協力機関を含めた等プログラム関係研究者が一同に会して、2年度目の全体会議を開催し、(1)センシングデバイス用バイオ・有機材料(ソフトマテリアル)開発基礎研究、(2)機能性ソフトマテリアルのデバイス化およびセンサー化研究、(3)多様なセンシング情報に基づく情報処理研究のそれぞれの内容について最新研究動向を紹介する。</li> <li>1~2年目までの研究成果を総括し、今後の共同研究の方向性を確認する。</li> </ul>		
セミナーの成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>imec (Belgium), Max Planck(Germany), Oxford大(UK), NTNU(Norway)を中心とした日欧主要拠点の強固なネットワークが構築され、今後のより一層の研究連携強化が確認できたことが最大の成果である。</li> <li>バイオケミカル技術、DNAシーケンサー、有機半導体デバイス等の幅広い分野の研究技術成果を共有でき、次の共同研究ステップへと進展することになった。</li> </ul>		
セミナーの運営組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>organized committee: Kazuhiko Matsumoto, Katsuaki Suganuma, Junichi Takeya, Kazuhiko Nakatani, Takeharu Nagai, Hiroaki Sasai, Masayuki Numao, Takashi Washio, Yasushi Yagi, Mototsugu Ogura (Osaka Univ.), Jo de Boeck (imec), Sonia Contera (Univ. of Oxford), Zhiliang Zhang (Norwegian Univ. of Technology), Giang Vo-Thanh (Univ. of Paris-Sud), Paul Blom (Max Planck Inst. Mainz), David Jane (Purdue Univ.)</li> <li>Local committee:Kazuhiro Matsumoto, Mototsugu Ogura, Yoshihiko Hirotsu (Osaka Univ.)</li> </ul>		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	会議費 575,771円 印刷費 24,500円 消耗品費 7,386円 国内旅費 1,570円 計 609,227円
	(ベルギー)側	内容	旅費滞在費
	(ドイツ)側	内容	旅費滞在費
	(イギリス)側	内容	旅費滞在費
	(ノルウェー)側	内容	旅費滞在費

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「高機能有機半導体デバイスに関するセミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core SANKEN Program “Seminar on functional organic semiconductors and devices “
開催期間	平成 26 年 11 月 17 日 ～ 平成 26 年 11 月 18 日 ( 2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ、マインツ、マックスプランク研究所
	(英文) Germany, Mainz, Max-Plank Institute
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 竹谷純一・東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授
	(英文) Junichi Takeya・Graduate School of Frontier Sciences・The University of Tokyo・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Paul Blom・Max Plank Institute (Mainz Laboratory)・Director

#### 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〉	3 / 12	
	1	
ドイツ 〈人／人日〉	1 / 2	
	11	
合計 〈人／人日〉	4 / 14	
	12	

- 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)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	<p>・高機能有機半導体デバイスに関し、強誘電体を用いたメモリ機能を有するデバイスや、高い配向性を有する低分子及び高分子の高移動度有機トランジスタの物性物理と化学を融合した意見交換を行うことを目的とする。こうした主題に的を絞ったセミナーを行うことによって、集積論理デバイス開発に結びつく新しい学問分野を切り拓き、その分野をリードする人材交流を実現することを目指す。</p>		
セミナーの成果	<p>・強誘電体を用いたメモリ機能を有するデバイスや、高い配向性を有する低分子及び高分子の高移動度有機トランジスタをはじめとする高機能有機半導体デバイスに関する発表を行い、物性、高移動度キャリア伝導の機構解明につながる知見を共有した。高い配向性を有する低分子及び高分子の高移動度有機トランジスタを実現するための材料プロセス及び化合物開発の基盤となる物質開発指針について、検討を行った。</p>		
セミナーの運営組織	<p>・ organized committee:          東京大学の竹谷教授とマックスプランク研究所の P. Blom 教授が共同でプログラム策定を行う。マックスプランク側が会場や設備関係の手配を担当し、渡航費用補助を含む事務的なバックアップを日本側が担当する。</p>		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	外国旅費 630,206 円 国内旅費 7,400 円 消費税額 50,416 円 計 688,022 円
	(ドイツ)側	内容	会場費・レセプション費

7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

所属・職名 派遣者名	派遣・受入 先 (国・都 市・機関)	派遣期間	用務・目的等
産業科学研究所 准教授 河原吉伸	米国 シアトル University of Washington	2014. 4. 21 ～ 2014. 5. 11	平成 25 年度に行った研究交流で始まった、機械学習・データマイニング技術に関する共同研究の詳細化、実装・数値検証を進めた。この技術が得られたときに実現が期待されるコンピュータ・ビジョン技術における実用性についても実際的環境下での実験・検証を進めた。
産業科学研究所・助教・森山 甲一	フランス・ パリ・ Telecom ParisTech	2014/5/4 ～ 11	平成 25 年度に引き続き、計算機上に生成した仮想的な他者（聴衆などを想定）が人間の心理状態に与える影響の測定に関する研究の打ち合わせを行った。

## 8. 平成26年度研究交流実績総人数・人日数

### 8-1 相手国との交流実績

相手国	期間	日本	ドイツ	ベルギー	英国	米国	ノルウェー	フランス	フィンランド (第三国)	オランダ (ドイツ側)	合計
日本	1	( )	( )	( )	( )	1/ 21 ( )	( )	1/ 8 ( )	( )	( )	2/ 29 ( 0/ 0 )
	2	( )	( )	1/ 03 ( )	5/ 26 ( )	( )	1/ 45 ( )	1/ 12 ( 2/12 )	1/ 3 ( )	( )	10/ 121 ( 2/12 )
	3	( )	3/ 12 ( 1/1 )	( )	( )	( )	( )	1/ 62 ( )	( )	( )	4/ 74 ( 1/1 )
	4	( )	1/ 34 ( )	3/ 119 ( )	1/ 34 ( )	1/ 30 ( )	( )	( )	( )	( )	5/ 217 ( 0/ 0 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	4/ 46 ( 1/1 )	4/ 192 ( 0/ 0 )	7/ 62 ( 0/ 0 )	2/ 51 ( 0/ 0 )	1/ 45 ( 0/ 0 )	3/ 82 ( 2/12 )	1/ 3 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	22/ 441 ( 2/ 12 )	
ドイツ	1	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	3	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	
ベルギー	1	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2	( )	( )	( )	4/ 8 ( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	3	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	4/ 8 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	4/ 8 ( 0/ 0 )	
英国	1	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	3	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4	( )	1/ 1 ( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	1/ 1 ( 1/1 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 1 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 1 ( 1/1 )	
米国	1	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	3	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4	( )	1/ 1 ( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	1/ 1 ( 1/1 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 1 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 1 ( 1/1 )	
ノルウェー	1	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	3	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	
フランス	1	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2	( )	( )	( )	1/ 2 ( )	( )	( )	( )	( )	( )	1/ 2 ( 1/2 )
	3	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 2 ( 1/2 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 2 ( 1/2 )	
フィンランド (第三国)	1	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	3	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	
オランダ (ドイツ側)	1	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	3	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	4	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	0/ 0 ( 0/ 0 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	
合計	1	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 21 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 8 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	2/ 29 ( 0/ 0 )
	2	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 33 ( 0/ 0 )	5/ 26 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 45 ( 0/ 0 )	1/ 12 ( 2/12 )	1/ 3 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	10/ 121 ( 2/12 )
	3	0/ 0 ( 0/ 0 )	3/ 12 ( 1/1 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 62 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	4/ 74 ( 1/1 )
	4	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 34 ( 0/ 0 )	3/ 119 ( 0/ 0 )	1/ 34 ( 0/ 0 )	1/ 30 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	5/ 217 ( 0/ 0 )
計	0/ 0 ( 0/ 0 )	4/ 46 ( 1/1 )	4/ 192 ( 0/ 0 )	7/ 62 ( 0/ 0 )	2/ 51 ( 0/ 0 )	1/ 45 ( 0/ 0 )	3/ 82 ( 2/12 )	1/ 3 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	22/ 441 ( 2/ 12 )	

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・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。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費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。

### 8-2 国内での交流実績

1	2	3	4	合計
( )	( 3/15 )	( 1/1 )	( 4/13 )	0/ 0 ( 8/ 29 )

9. 平成26年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
	国内旅費	108,478	
	外国旅費	9,831,229	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	3,187,703	
	その他の経費	829,467	
	外国旅費・謝 金等に係る消 費税	804,834	
	計	14,761,711	
業務委託手数料		1,476,171	
合 計		16,237,882	

10. 平成26年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	平成26年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
ベルギー	21,400[Euro]	1,500,000 円相当
フランス	7,140[Euro]	1,000,000 円相当
英国	10,700[Euro]	1,500,000 円相当
ノルウェー	6,000[NOK]	900,000 円相当
ドイツ	7,140[Euro]	1,000,000 円相当
米国	11,620[Doller]	1,200,000 円相当

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。