

研究拠点形成事業 平成27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：	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

(3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 the Oxford Martin Programme on
Nanotechnology)

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) University of Rennes 1
(和文) レンヌ第1大学

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。

6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

25, 26年度は、5. で示した目標を達成するため、海外拠点、連携研究機関との若手派遣及び受け入れによる共同研究により、(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、に関する研究を進めて来た。これらの研究によって、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目標に向かったの基盤的、要素的研究を全体的にはほぼ達成しつつある。平成26年度までの主な交流活動と成果は以下のようなものである。

(1) バイオ・有機材料(ソフトマテリアル)開発基礎研究

・マックスプランク・マインツ研との連携：

新規有機デバイスの開発研究を、産研・旧竹谷研（現東京大学大学院工学系研究科竹谷研）—マインツ研（Blom 研）で25年度からスタートし、現在、東京大学—産研—マインツ研の「ソフトマテリアルデバイスのための基盤的連携研究」として発展中である（25年度：修士学生1名派遣、博士学生1名受け入れ；26年度：修士学生1名派遣）。26年度は、高キャリア伝導・有機半導体デバイス回路設計の共同研究を実施し、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。

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。

・オックスフォード大学との連携：

同大学物理学科 S.Contera 研究室とで、25 年度よりバイオセンサー開発に関する要素的研究を進めている (25 年度: 准教授 1 名、修士学生 1 名派遣; 26 年度: 修士学生 1 名派遣)。26 年度は、生体細胞内局所領域での生体分子反応の超分解能イメージングに関する研究を実施した。26 年 7 月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、26 年 12 月に大阪で開催された 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。27 年 3 月には、Oxford 大連携研究者の Prof. Christian Eggeling が産研を訪問し、バイオ組織の超高分解能顕微鏡観察法に関する討論と講演を行った。

・パリ南大学との連携：

同大学化学科 G.Vo-Thanh 研究室との間で、有機デバイス材料・機能材料としての新規有機化合物合成法の研究を継続中である (26 年度: 修士学生 1 名派遣)。今年度も引き続き修士学生を派遣し、バイオセンシングに利用可能な新規ヘリセン化合物の探索を行う。

・ブルゴーニュ大学との連携：

25 年度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 26 年度も継続した (25 年度教授 1 派遣)。前述したオックスフォード大学でのシンポジウムには Juge 教授も参加し、連携中の研究成果について講演した。

(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

・ノルウェー科学技術大との連携：

Z.Zhang 教授との共同研究による、センサー用プリンティッド・エレクトロニクス of 基盤的研究を進めて来た (25 年度: 修士学生 1 名、准教授 1 名派遣、教授 1 名・准教授 1 名受入れ; 26 年度: 修士学生 1 名、准教授 1 名派遣、博士学生 1 名受入れ)。26 年度は、25 年度に引き続いて、プリント薄膜の電気的・機械的特性の評価研究を行い、共同研究論文作成も行った。また、ヘルシンキで開催された “System-Integration Technology Conference (ESTC 2015)” で、共同研究成果を発表し、12 月に大阪で開催された 2nd Conference of SANKEN Core to Core Program には、Jianying He 教授が参加講演し、プリンティッド・エレクトロニクス関係の有益な討論と情報交換を行った。

26 年度研究者受け入れとしては、博士課程学生 S. R. Pettersen 氏が産研菅沼研究室に 2 か月滞在し、メタルコートポリマー粒子を用いた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：

imec ならびに imec と連携するベルギーの研究機関である Gent 大学の Centre for Microsystems Technology (CMST) との自由変形の利くフレキシブル・デバイス用の基盤研究を進めて来ており、産研管沼研の先端ナノ接合技術を取り入れた ストレッチャブル&フレキシブル配線の開発研究、電界効果トランジスタ用フレキシブル有機半導体の開発研究を実施・継続している (25 年度: 助教 1 名派遣、26 年度: 助教 1 名、博士学生 1 名派遣)。今年度は、バイオセンシング用の FINFET の動作原理の知識習得、実験などについても実施した (修士学生 1 名派遣)。また、12 月に大阪で開催された 2nd Conference of SANKEN Core to Core Program 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:

グラフェン系材料のセンサー化技術を開発するため、必要な透過率、導電率を有するグラフェン/金ナノワイヤ・コンポジットの作成に関する基盤的共同研究を D.Janes 教授と継続して進めている (25 年度: 修士学生 1 名派遣; 26 年度: 助教 1 名派遣)。

(3) 多様なセンシング情報に基づく情報処理研究

・ドレクセル大学との連携:

25 年度は「研究者交流」として、ドレクセル大学 Nishino 研究室に博士学生 1 名を派遣、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をスタートさせた。25 年度は、Nishino 教授も参加し、沖縄で JST, CREST 協賛のもと、この分野の JSPS Core to Core SANKEN Symposium を開催した。26 年度からは、「共同研究」として、Nishino 研究室と連携することとなった。26 年度の派遣は都合により中止となったが、ドレクセル大学から Nishino 准教授が 3 月に訪問し、上記テーマの共同研究に関する討論・今後の進め方の協議などを行った。

・ジョセフ・フーリエ大学との連携:

25 年度は「研究者交流」として、同大学 A.Termier 教授と交流を行い、ジョセフ・フーリエ大学にて、「ビッグデータのマイニングに関するワークショップ」を開催した。26 年度からは「共同研究」として、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テーマとした研究をスタートさせており、A.Termier 教授との連携を進め、26 年度はデバイス動作検証の高速化、完全化アルゴリズムの設計、プログラム構築、動作検証、性能評価を行った (25 年度: 教授 1 名派遣; 26 年度: 教授 1 名派遣)。

・ワシントン大学との連携 (米国協力機関との研究者交流):

昨年度から当事業での「研究者交流」にて始まった機械学習・データマイニング技術に関する連携研究を今年度も継続した。26 年度は特に、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ービジョン技術における実用性について実際の環境下での実験・検

証を進めた。(25年度准教授1名派遣；26年度：准教授1名派遣)。

・ **KU Leuven との連携：**

Imec と連携する KU Leuven 情報科学科 Luc de Raedt 教授との「共同研究」を 26 年度からスタートした。生理センサーを用いた生理情報（脳波など）処理やデータマイニングに関する研究を推進しており、26 年度は、双方のデータマイニング技術の補完性について討議し、データマイニングの主要国際会議である ECML-PKDD 会議（ナンシー）に参加し当分野に関する情報収集を行った。(26 年度：教授 1 名、修士学生 1 名派遣)。

・ **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）：**

昨年度から仮想外的抑圧（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、当事業での「研究者交流」を開始し、26 年も継続した（25 年度：教授 1 名、修士学生 1 名派遣；26 年度：助教 1 名を派遣）。

7. 平成 27 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。3 年目となる今年度からは、当プログラムでのセンシングデバイスの方向を、特に フレキシブル・バイオ・脳波センシングデバイス に絞り込み、それと 高度情報処理技術 を関係させた 国際連携・若手派遣研究交流 を展開する。7 拠点と協力機関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の特徴を一層鮮明にし、①フレキシブルセンシングデバイス、②バイオセンシング、③センシング高度情報処理、の 3 方向でのグループ間連携研究を強化する。一方で、研究組織全体の、フレキシブル・バイオ・脳波センシングデバイスと高度情報処理技術 の融合的研究に向けた連携を一層促進させる目的で、全拠点の研究担当者、研究者が集結した全体会議をオランダのアイントホーヘン市にある imec Holst Center にて開催する。

＜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 25, 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連携し、この研究計画の要素的・基盤的研究である (a) バイオ・有機材料(ソフトマテリアル)開発基礎研究、(b)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、および、(c)多様なセンシング情報に基づく情報処理研究を実施してきた。

これらの研究はいずれも、学術的にもそれぞれの分野で開拓的な最先端の研究であり、この 2 年間の研究により、それぞれの分野における発展可能な方向と困難な方向の区別がほぼ終了したと言える。当拠点間連携研究が目指す「ソフトマテリアル・センシングデバイス創製と高度情報処理技術の融合」を実現するためには、3 年目の 27 年度からは、過去

2年間の要素的、基盤的研究をもとにした、「目標への展開研究」が要求される。今年度以降は、前項で述べたように、目標を特にフレキシブル・バイオ・脳波センシングデバイスの創製に絞り込み、それと高度情報処理技術を融合させた国際連携研究を展開する。このため、27年度からは、①フレキシブルセンシングデバイス、②バイオセンシング、③センシング高度情報処理の3テーマのもとに各共同研究グループが連携し、方向性を確認しながらの研究を展開することになる。学術的には、以下のような内容の研究を展開する。

①フレキシブルセンシングデバイス（共同研究グループ：R1, R2, R5）

- ・フレキシブル有機半導体デバイス技術の開発研究
- ・フレキシブル・ストレッチャブルデバイス回路技術、ナノ配線の開発研究

②バイオセンシング（共同研究グループ：R3, R4, R6）

- ・バイオ関連センシングデバイスの開発研究
- ・バイオセンサー開発研究

③センシング高度情報処理（共同研究グループ：R7, R8, R9）

- ・フレキシブル脳波センシング対応情報処理技術の開発研究
- ・センシングに関するデータベース構築と医療診断への応用研究
- ・高感度・環境センシングによる安全安心高度情報処理技術開発

以上に示したテーマでの連携研究により、(a)（ミトコンドリア検出）ストレスセンサーの創製、(b)フレキシブル・電位測定デバイスによる脳波センシング、フレキシブル・ストレッチャブル超高感度圧力センシングデバイス創製、(c)情報処理応用・精神・身体状態の診断、などの具体的な応用展開が開けることを確信している。

<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。今年度以降の海外若手派遣については、当事業研究テーマに沿った研究成果を挙げる必要性から、派遣期間は25,26年度での標準1か月派遣を改め、3カ月の派遣も組み合わせる。派遣人数として従来とほぼ同数の10名程度の派遣数となる。一方、欧米各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1～2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（教授あるいは准教授）は随時、連携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製し、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。

8. 平成27年度研究交流計画状況

8 - 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) フレキシブル有機半導体デバイスの開発				
	(英文) Development Study on Flexible 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			
	()側参加者数	名			
27年度の 研究交流活動 計画	平成25、26年度の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。27年度はこれらの成果のもとに、R2グループR5グループとも連携を強化した、塗布法によるフレキシブル基板上の金属配線を組み合わせた有機半導体トランジスタに関する共同研究を実施し、 <u>バイオセンサー用フレキシブル有機半導体デバイス技術の開発研究を進める。</u> このため、日本側から若手研究者1名をBlom教授または協力機関(グローニンゲン大学)のもとに1か月派遣し、Blom教授の関係の若手研究者を1名、1か月程度受け入れる。 なお、本共同研究では、R2,R5グループとの連携強化のために、研究題目を従来の「有機半導体デバイスの電荷輸送機構の研究」から標記の題目に変更して実施することとなった。				
27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	昨年度までの高移動度のn型およびp型有機半導体の開発研究成果をもとに、27年度にはフレキシブル光電変換素子やメモリデバイスの開発が期待され、R2,R5グループが進めているフレキシブル・ナノ配線技術を利用することによって、センサー信号を記録するメモリを含めたバイオセンサー用のフレキシブル有機半導体・集積デバイスの開発研究成果が期待できる。 共同研究においては、大学院生がドイツ研究機関特有の、基礎に裏打ちされた堅実な研究スタイルに触れることが出来、学生の国際感覚の向上が期待できる。				

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	(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				
	(英文) Development of Advanced Sensing and Wearable Devices and Their Packaging Technologies				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 菅沼克昭 大阪大学産業科学研究所 教授				
	(英文) Katsuaki Suganuma ・ The Institute of Scientific& Industrial Research ・ Osaka University ・ Professor				
相手国側代表 者氏名・所 属・職	(英文) Jo de Boeck CTO & senior vice president of imec				
参加者数	日本側参加者数	9 名			
	(ベルギー) 側参加者数	6 名			
	() 側参加者数	名			
27年度の 研究交流活動 計画	<p>25, 26年度には、imec が有するレーザーパターニング技術、ストレッチャブル配線作製技術、産研側が有するソフトナノマテリアル・金属ナノ材料デバイス技術と組み合わせて、次世代フレキシブル・ウェアラブルデバイスに資するストレッチャブル透明導電膜を開発とデバイス実装の共同研究を実施した。また、産研で開発した有機化学合成・電界効果トランジスタ (OFET) 用新規半導体材料の性能向上研究と相補回路構築を imec と共に実施した。27年度は、これらの共同研究を更に発展させるとともに、<u>医療等に適した高感度センシング・ウェアラブル (ストレッチャブル) デバイスの開発に向けた研究を進行させる。</u>このために、R1, R5 グループとも連携を密にする。27年度は、日本側から若手研究者2名を imec に派遣し (3か月滞在1名、1か月滞在1名)、imec から若手研究者1名を2か月程度受け入れる。</p>				
27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	<ul style="list-style-type: none"> ・ imec と産研が独自に有する最先端の技術・材料を互いに持ち寄ることにより、世界に先駆けたデバイス研究開発がさらに進行する。 ・ 医療等センサー用フレキシブル・ウェアラブルデバイス化に必須のストレッチャブル透明導電膜の開発が実現する。 ・ 産研・imec 交流研究で開発予定の安定動作 n 型半導体のフレキシブルインバータ回路や光センサーへの応用により、ウェアラブルデバイス分野の展開が一層開ける。 ・ 共同研究においては、大学院生が imec の有する優れたデバイス検証システムに接することで、世界最先端のエレクトロニクスデバイス研究を展開することが期待され、学生の国際感覚の向上が期待できる。 				

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			
	() 側参加者数	名			
27年度の 研究交流活動 計画	25, 26年度は、Purdue 大学に学生を派遣し、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て来た。27年度は、この成果を基に、 バイオセンシングに適応したグラフェン/金ナノワイヤ・検出デバイス創成 に関する共同研究を継続し、 <u>フレキシブル・バイオセンシングの研究</u> に向け た共同研究を展開する。このため、共同研究グループ R4, R6 との連携を強 化する。27年度は若手研究者の1名を1か月 Purdue 大学に派遣する。 Purdue 大学からは Janes 教授が産研を訪問し、当共同研究を深める。				
27年度の 研究交流活動 から期待され る成果	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・デバイス開発の研 究を推進させることが期待できる。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。 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、 自主的な研究活動を展開することが期待され、学生の国際感覚の向上が期待 できる。				

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	<p>(和文) バイオセンシング現象の解明</p> <p>(英文) Analysis of Bio-sensing Phenomena</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	<p>(和文) 松本和彦・大阪大学産業科学研究所・教授</p> <p>(英文) Kazuhiko Matsumoto・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)</p> <p>Sonia Contera, Department of Physics, University of Oxford, Director of Oxford Martin Program (Lecturer)</p>				
参加者数	日本側参加者数	4 名			
	(英国) 側参加者数	3 名			
	() 側参加者数	名			
27年度の 研究交流活動 計画	<p>25, 26年度は、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、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。27年度は、これらの研究を基に、R3, R6 グループとも連携・情報交換を密にし、(1) <u>表面を分子で修飾したグラフェンを用いたバイオセンサーの研究をおこない</u>、また、(2) <u>複数の生体分子を同時にバイオセンシングする機構、並びにセンサーの特性解明</u>に関する共同研究を実施し、優れたバイオセンシングデバイス実現に寄与する。このため、27年度は、若手研究者2名をOxford大に派遣（共に1か月滞在）し、一方で、Oxford大学から1か月滞在の若手研究者を1名受け入れる。</p>				
27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>Oックスフォード大では、医用ナノサイエンス研究、医用センサー技術の基礎研究が盛んである。産研では、バイオ材料・グラフェン利用バイオセンサー、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よって、新しい機能を有するバイオセンサーや新しいセンシング技術開発が期待できる。27年度は、表面を分子で修飾したバイオセンサーの開発研究および、従来単一の生体分子や生理現象しか捉えられなかったバイオセンサーを高度化した、複数の生体分子や生理現象を同時にセンシング可能にする多元的バイオセンサーの開発などが期待される。</p> <p>共同研究においては、大学院生が伝統的なOxford大の研究の環境に触れ、自主的な研究活動を展開することが期待され、学生の国際感覚の向上が期待できる。</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	(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 (英文) Mechanical Analysis of Nanomaterials for Printed Electronics				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 菅沼克昭・大阪大学産業科学研究所・教授 (英文) Katsuaki Suganuma,・The Institute of Scientific and Industrial Research・Osaka University・Professor				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	(英文) Zhiliang Zhang, Professor, Director of NTNU Nanomechanical Lab., Dept. Structural Engineering, Norwegian University of Technology (NTNU)				
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			
	() 側参加者数	名			
27年度の 研究交流活動 計画	25, 26年度のノルウェー科技大学とアールト大学との共同研究により、 溶液法により創製した透明薄膜半導体・伝導体の機械特性と界面電気特性の 研究および導電性接着剤の機械特性および熱抵抗の研究を進めて来ている。 27年度からは、今までの研究成果を基に、ウェアラブル・デバイス材料に 求められる機械特性に関する研究を進め、 <u>フレキシブル・ストレッチャブル・ センシングデバイスの優れた機械特性付与に貢献する。</u> このため、共同 研究グループ R1, R2 との連携を強化して行く。共同研究のために若手研究 者をノルウェー科技大に1名、1か月派遣し、一方で、ノルウェー科技大か ら、若手研究者を1名、1～2か月受け入れる。 今年度は、7月初頭にノルウェー科技大において Printed Electronics 国際 シンポジウムの当共同研究グループを主体にして開催の予定である。				

27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>溶液で作成した伝導性薄膜および半導体薄膜の特性評価研究を継続することで、エレクトロデバイスに応用実装するための道筋を明らかにできる。また、ウェアラブル・デバイスに必要な機械的特徴を抽出し、材料と実装技術に求められる機械特性をトップダウンで分析・モデル化が可能となる。</p> <p>2015年にノルウェーで開催する Printed Electronics セミナー開催を機に日本（産研）と北欧（ノルウェー、フィンランド）のフレキシブルエレクトロニクス共同研究が加速される。同時に、技術分野を先導する imec など他の Core2Core の研究機関との交流も促進され、技術開発が加速される。</p> <p>共同研究においては、大学院生が欧州大学特有の基礎に裏打ちされた研究姿勢に触れ、堅実な研究活動を展開することが期待され、学生の国際感覚の向上が期待できる。</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	<p>(和文) 新規反応の開発を基盤とするバイオセンシングデバイスの創製</p> <p>(英文) Development of Novel Bio-sensing Devices Based on New Reaction</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	<p>(和文) 笹井宏明・大阪大学産業科学研究所・教授</p> <p>(英文) Hiroaki Sasai・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) Giang Vo-Thanh, University of Paris-Sud, Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay (ICMMO), Professor</p>				
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			
27年度の 研究交流活動 計画	<p>25, 26年度は、パリ南大学に大学院生を派遣し、バイオセンサーに適用可能な反応の探索を行った。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。27年度は、これらの成果を基に、キラル素子開発に関する共同研究を進め、得られるヘリセン誘導体等のバイオセンシング・デバイスへの応用研究を実施する。このため、パリ南大学に1か月、若手研究者1名を1か月派遣し、パリ南大学からの若手研究者を1か月受け入れる予定である。</p> <p>なお、本共同研究では、バイオセンシング研究グループ R3, R4 との連携を考慮し、研究題目を従来の「新規環境調和型反応の開発」から標記のように変</p>				

	更することとした。
27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>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。いずれのグループとの共同研究においても、大学院生が実際に現地で研究成果を共有して次の展開を図ることが可能であり、学生の国際感覚が大きく向上するという教育面での効果が期待できる。</p> <p>共同研究においては、大学院生が伝統的なパリ南大の研究環境に触れ、自主的な研究活動を展開することが期待され、学生の国際感覚の向上が期待できる。</p>

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	<p>(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</p> <p>(英文) Omnipresent Vision System by Heterogeneous Cameras</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	<p>(和文) 八木康史・大阪大学産業科学研究所・教授</p> <p>(英文) Yasushi Yagi・The Institute of Scientific& Industrial Research・Osaka University・Professor</p>				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	<p>(英文) Ko Nishino・College of Computer and Information・Drexel University・Associate Professor</p>				
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			

27年度の 研究交流活動 計画	25, 26年度は、ドレクセル大学との「研究者交流」、「共同研究」により、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を重ね、その要素技術と成る撮影画像間の対応点獲得手法について研究を実施した。27年度は、この成果をもとに、高精度な環境三次元モデル化技術に関する研究を実施し、 <u>安心安全を保障するセンシングに関する高度情報処理技術の開発</u> を更に推進する。このために本年度は、若手研究者1名をドレクセル大学に1か月間派遣する予定である。なお、カリキュラムの都合上、27年度はProf. Nishinoが来日することは難しいが、ネット会議により定期的に議論を行い、研究を推進する。
27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	西野准教授は、コンピュータービジョン分野における著名な研究者の一人であり、当該分野のトップレベルの会議や論文誌に多数の論文が採択されている。本年度は、これまでの成果を含めた環境三次元モデル化について共同論文執筆を予定している。今年度は以下の成果が期待される。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 多数のウェアラブルカメラ・固定カメラのモデル化技術の確立 ・ 国際的に活躍している西野准教授と時間をともにすることにより、日本側の学生・スタッフの国際的な意識や高い研究への意識を養うことができる

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			

27年度の 研究交流活動 計画	25, 26年度は、ジョセフ・フーリエ大学との「研究者交流」、「共同研究」により、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。27年度はその成果に基づいて、リアルタイム解析アルゴリズムへの拡張に関する共同研究をジョセフ・フーリエ大学 Alexandre Termier 准教授と行い (27年度からレンヌ第1大学教授)、 <u>センシングデバイス・高度情報処理</u> に関する研究を推進する。デバイス動作をリアルタイム検証する解析技術は、動作の監視や管理に必須な技術である。 今年度はレンヌ第1大学、ジョセフ・フーリエ大学と連携研究を行い、若手研究者1名をレンヌ第1大学に1か月の期間派遣する。
27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	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。本研究はその半自動化のためのコア基礎技術開発を目指すものであり、その社会的インパクトは非常に大きいと考える。 本研究課題において27年度に確立を目指すリアルタイム解析アルゴリズムによって、センシングデバイスの実動作中にその監視や管理が可能になる。これによって、センシングデバイスの実問題への高信頼な実装が可能になり、センサーとしての実用化が図られると期待される。 また、本国際共同研究により、若手研究者の自主的な研究活動や国際研究感覚の向上が期待される。

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			

<p>27年度の 研究交流活動 計画</p>	<p>26年度より、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ルーベン・カトリック大学と進めている。27年度は、この成果に基づいて、特に、宣言的な関係に関する推論および学習についての計算モデルを構築する。その挙動と脳活動を対比することにより、各種の脳活動測定データの解析を行う。また、その応用として、<u>脳波診断に関するデータベース構築と医療診断のための高度情報処理手法の開発</u>に取り組む。以上の遂行のため、ルーベン・カトリック大学には、若手研究者を3か月、1名派遣する。また、ルーベン・カトリック大学の研究者を複数受け入れて、議論する。</p>
<p>27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>推論、機械学習およびデータマイニングについての世界最高レベルの研究グループとの共同研究によって、27年度は、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について、世界レベルの研究への展開が期待される。また、本国際共同研究によって、若手研究者の自主的な研究活動や、国際研究感覚の醸成が期待できる。</p>

8-2 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「第3回拠点形成総合セミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core SANKEN Program “3rd Conference for Fusion to Fabricate Soft-Materials Sensing Devices”
開催期間	平成27年6月29日 ~ 平成27年6月29日 (1日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) オランダ、アイントハーヘン、ホルストセンター
	(英文) The Netherlands, Eindhoven, Holst Centre(imec-NL)
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, ISIR Osaka Univ. 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) Jo de Boeck, imec, CTO & Senior Vice President

		セミナー開催国 (オランダ)	
日本 (人/人・日)	A	11 /33	
	B	2	
ドイツ (人/人・日)	A	1 /2	
	B	1	
ベルギー (人/人・日)	A	9 /20	
	B	20	
オランダ (imec-Holst Centre 側) (人/人・日)	A	5 /10	
	B	20	
英国 (人/人・日)	A	1 /2	
	B	2	
米国 (人/人・日)	A	1 /2	
	B	0	
ノルウェー (人/人・日)	A	1 /2	
	B	0	
フランス (人/人・日)	A	1 /2	
	B	1	

合計 (人/人・日)	A	30 /73
	B	46

参加者数

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	<ul style="list-style-type: none"> 産研と欧米6拠点（imec, Max Planck, 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当プログラム参加者が一堂に会し、当事業での3回目の全体会議を開催する。（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）開発研究、（2）機能性ソフトマテリアルのデバイス化、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、に関する最新の共同研究成果について発表し、これら基盤・要素的研究をベースにした、今後のバイオ/脳波・ウェアラブルセンシングデバイス創製と情報処理技術の融合に向けての共同研究の進め方に関する討論などを行う。 		
期待される成果	<ul style="list-style-type: none"> 25, 26年度の各共同研究を総括し、今後のバイオ/脳波・ウェアラブルセンシングデバイス創製と情報処理技術の融合に向けての共同研究を推進する契機となる。 		
セミナーの運営組織	Organizing committee: Jo de Boeck(imec), Sywert Brongersma(Holst Centre), Beyns An (Holst Centre) Kazuhiko Matsumoto, Mototsugu Ogura (ISIR, Osaka University)		
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容:	金額
		国内旅費	7万円
		外国旅費	222万円
		備品・消耗品購入費	0.6万円
		その他経費	18万円
		消費税	17.8万円
	(ドイツ)側	内容	
		旅費、滞在費	20万円

	(ベルギー・オランダ)側	内容 旅費、滞在費 会場費、レセプション費他	40 万円 100 万円
	(英国)側	内容 旅費、滞在費	60 万円
	(米国)側	内容 旅費、滞在費	40 万円
	(ノルウェー)側	内容 旅費、滞在費	20 万円
	(フランス)側	内容 旅費、滞在費	20 万円

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「プリンティッド・エレクトロニクスセミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core SANKEN Program “Printed Electronics Seminar for Fabricating Soft-Materials Sensing Devices “
開催期間	平成 27 年 7 月 1 日 ~ 平成 27 年 7 月 2 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) ノルウェー、トロンハイム、ノルウェー科学技術大学
	(英文) Norway, Trondheim, NTNU
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 ISIR Osaka Univ. 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) Zhiliang Zhang, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Professor

		セミナー開催国 (ノルウェー)	
		A	B
日本 (人/人・日)	A	5	/15
	B	0	
ドイツ (人/人・日)	A	1	/3
	B	0	

ベルギー (人/人・日)	A	3 /9	
	B	1	
英国 (人/人・日)	A	1 /3	
	B	0	
米国 (人/人・日)	A	0 /0	
	B	0	
ノルウェー (人/人・日)	A	4 /12	
	B	40	
フランス (人/人・日)	A	0 /0	
	B	0	
合計 (人/人・日)	A	14 /42	
	B	41	

参加者数

- 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	<ul style="list-style-type: none"> 欧州拠点の一つであるノルウェー科技大（NTNU）では、本事業におけるフレキシブルデバイス材料にとり重要な要素である、プリンティッド・エレクトロニクス技術、特にナノワイヤ接合、ナノワイヤ強度に関する産研との共同研究を進めている。今後のフレキシブル・センシングデバイス創製に向けて重要となるプリンティッド・エレクトロニクスに関するセミナーをNTNUで開催し、連携研究を更に進展させる。
期待される成果	<ul style="list-style-type: none"> フレキシブル・センシングデバイス回路設計、デバイス創製に必要なプリンティッド・エレクトロニクスの最先端情報が共有され、今後の本事業でのセンシング・フレキシブルデバイス創製が加速されることが期待できる。

セミナーの運営組織	<ul style="list-style-type: none"> organizing committee: Ziliang Zhang, Jianying He (NTNU) Kazuhiko Matsumoto, Katsuaki Suganuma, Shijo Nagao, Mototsugu Ogura (Osaka Univ.) Jo de Boeck (imec) 		
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容:	金額
		国内旅費	4万円
		外国旅費	200万円
		備品・消耗品購入費	0.4万円
		その他経費	0.2万円
		消費税	16万円
	(ドイツ)側	内容	
		旅費、滞在費	20万円
	(ベルギー)側	内容	
		旅費、滞在費	60万円
	(英国)側	内容	
		旅費、滞在費	20万円
	(米国)側	内容	
		旅費、滞在費	0万円
	(ノルウェー)側	内容	
		会場費、レセプション費他	70万円
	(フランス)側	内容	
		旅費、滞在費	0万円

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2回高度センシングに関するワークショップ」
	(英文) JSPS Core-to-Core SANKEN Program “2nd Work Shop on Advanced Sensing”
開催期間	平成27年11月17日 ~ 平成27年11月17日 (1日間)
開催地(国名、都市名、)	(和文) 米国、 フィラデルフィア 、ドレクセル大学

会場名)	(英文) USA, Drexel University
日本側開催責任者 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, Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University, Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Ko Nishino, Drexel University, Professor

		セミナー開催国 (米国)	
日本 (人/人・日)	A	3	/12
	B	0	
米国 (人/人・日)	A	1	/1
	B	20	
合計 (人/人・日)	A	4	/13
	B	20	

参加者数

- 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	ドレクセル大学の Prof. Ko Nishino の研究グループとともにワークショップを開催し、双方の研究成果について意見交換を行う。ドレクセル大学の隣にはペンシルバニア大学があり、そこでコンピュータビジョンの研究を行う Prof. Jianbo Shi の研究グループも同ワークショップに参加する。
期待される成果	大阪大学の八木教授は人の歩容の解析、Prof. Ko Nishino は環境カメラ映像に関する人や群衆の解析、Prof. Jianbo Shi はウェアラブルカメラ映像処理に関する多くのノウハウを有する。このように、関心安全に関するセンシングという共通の目的を持ちつつも異なる専門性を有する研究グループが一堂に会することで、活発で有益な議論が期待される。複数の大学と共同で実施することにより、本事業の国際的な情報発信にも寄与できるものと考えられる。

セミナーの運営組織	organized committee: Yasushi Yagi, Yasushi Makihara, Ikuhisa Mitsugami (Osaka University) Ko Nishino(Drexel University)		
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容: 国内旅費 外国旅費 備品消耗品購入費 その他経費 消費税	金額 3万円 111万円 0.3万円 0.1万円 8.9万円
	(米国)側	内容 会場費、レセプション費他	50万円

8-3 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)	派遣時期	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	2015/10~11 の間 10 日間	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内容 の原理拡張を進める。こ の技術拡張によって実現 が期待されるコンピュー タ・ビジョン技術の実用 性についても実際的環境 下での実験を行い検証を 行う。
産業科学研究所・助教 森山甲一	フランス・パリ・Institut Mines-Telecom - Telecom-ParisTech	2015/5~6 の 間の 10 日間	平成 26 年度に引き続き、 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 の変化の各種センサによ る測定について共同研究 を実施する。

8-4 中間評価の指摘事項を踏まえた対応

「該当無し」

9. 平成27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	日本 (人/人日)	ドイツ (人/人日)	ベルギー (人/人日)	英国 (人/人日)	米国 (人/人日)	ノルウェー (人/人日)	フランス (人/人日)	オランダ (第三国) (人/人日)	合計 (人/人日)
日本 (人/人日)		1/30	4/230	2/60	6/79	5/45	3/70	11/33	32/547
ドイツ (人/人日)	(1/30)					(1/3)		(1/2)	(3/35)
ベルギー (人/人日)	(2/120)					(3/9)		(10/20)	(15/149)
英国 (人/人日)	(1/60)					(1/3)		(1/2)	(3/65)
米国 (人/人日)	(1/7)							(1/2)	(2/9)
ノルウェー (人/人日)	(1/90)							(1/2)	(2/92)
フランス (人/人日)	(2/60)							(1/2)	(3/62)
オランダ (ベルギー 側) (人/人日)									
合計 (人/人日)	(7/337)	1/30	4/230	2/60	6/79	5/45 (5/15)	3/70	11/33 (15/30)	32/547 (28/412)

※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

6 / 21 <人/人日>

10. 平成27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	356,000	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流旅費の50%以上であること。
	外国旅費	12,780,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	35,000	
	その他経費	198,000	
	外国旅費・謝金等に係る消費税	1,022,000	
	計	14,391,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,439,100	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また消費税は内額とする。
合計		15,830,100	