

平成27年度 研究拠点形成事業(A. 先端拠点形成型)
中間評価資料(進捗状況報告書)

1. 概要

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・マクロ科学)		
日本側拠点機関名	国立大学法人大阪大学		
コーディネーター 所属・職・氏名	産業科学研究所・教授・松本和彦		
相手国側	国名	拠点機関名	コーディネーター所属・職・氏名
	ドイツ	Max Planck Institute マックスプランク研究所	Mainz Laboratory, director, Paul BLOM
	ベルギー	imec(Interuniversity Microelectronics Center)	CTO& senior vice president, Jo DE BOECK
	英国	University of Oxford オックスフォード大学	Department of Physics, Associate Professor (Director of Oxford Martin Program, Sonia CONTERA
	米国	Purdue University パデ ュー大学	Electrical and Computer Engineering, Professor, David JANES
	ノルウェー	Norwegian University of Science and Technology (NTNU) ノルウェー科学 技術大学	Dept. Structural Engineering, Professor, Zhiliang Zhang
	フランス	University of Paris-Sud パリ南大学	Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay(ICMMO), Professor, Giang VO-THANH

2. 研究交流目標

申請時に計画した目標と現時点における達成度について記入してください。

○申請時の研究交流目標

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、パリ南大学、オックスフォード大学、ノルウェー科学技術大学を選定し、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。

○目標に対する達成度とその理由

上記目標に対する2カ年分の計画について、

- 十分に達成された
- 概ね達成された
- ある程度達成された
- ほとんど達成されなかった

【理由】

(1) 学術・イノベーションに関しては、本事業の目標とする「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次世代医療診断分野の展開」に沿って、各分野とも後述のように海外拠点・協力機関との連携により順調に研究成果を挙げて来ている。

(2) 本事業での考えをベースの一つにして産業科学研究所が提案した文科省革新的イノベーション創出プログラム(COI) (研究チームリーダー：松本和彦・本拠点形成事業コーディネーター) が大阪大学のCOIプロジェクトとして採択されたことが挙げられる。

(3) 本拠点形成事業での有力な海外拠点の一つにimecがあるが、産研とimecとの連携は当事業のもとで一層強化されつつある。平成26年春には、産業科学研究所内に「imec-Office Osaka」の設置が実現し、産研-imec間の連携研究が更に進展している。

(4) 拠点間連携全体セミナーは、平成25年にベルギー・ルーベンで、平成26年に大阪にて開催され、海外拠点・海外協力機関および産研・国内協力機関からそれぞれ80名、84名の参加を得た。また、当事業各共同研究グループが主催する小規模セミナーも、25年に沖縄、グルノーブル、26年にオックスフォード、マインツにて開催され、各連携研究が強化された。

(5) 本国際連携イノベーション研究を国際的にアピールする目的で、2013年6月のベルギーでの全体会議開催の機会を利用し、産研4名、欧米拠点代表6名がECのオフィスを訪問、3名のHorizon 2020 program

officerとで国際交流研究に関する意見交換を行い、十分な理解と評価を得、当プログラムを印象付けた (Meeting for exchanging information between EC and International Research Consortium (SANKEN Core-to-Core Project: June 19, 2013, R128, EC-Building J-70, Brussels)。

3. これまでの研究交流活動の進捗状況

(1)これまで(平成27年3月末まで)の研究交流活動について、「共同研究」、「セミナー」及び「研究者交流」の交流の形態ごとに、派遣及び受入の概要を記入してください。※各年度における派遣及び受入実績については、「中間評価資料(経費関係調書)」に記入してください。

○共同研究

【概要】

R-1. ドイツ・マックスプランク・マインツ研究所との共同研究として、新規有機デバイスの開発研究を産研の旧竹谷研(現東京大学大学院工学系研究科竹谷研)が25年度からスタートし、現在、当研究は、東京大学-産研-マインツ研(連携機関としてオランダ・グローニンゲン大学)間での基盤的連携研究として発展中である。微粒子集積型の新規塗布型有機半導体デバイスの共同研究に関しては、マックスプランク側からの若手研究者を竹谷研で受け入れ(25年度~26年度にかけ6カ月間)、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、日本側からマインツ研に修士学生1名を1か月間(25,26年度)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み成果を挙げて来ている。26年11月にマインツ研にてR1グループの小規模セミナーを

実施、26年12月に大阪で開催された当事業の第2回全体会議にはマインツ研の Paul Blom 教授が参加、講演し、有機デバイス開発に関する有益な討論を行った。

R-2. 産研と imec（ベルギー）、imecホルストセンター（オランダ）、imecと連携する協力機関・ゲント大学の Centre for Microsystems Technology (CMST) との4者間での共同研究として、フレキシブル・デバイス用の基盤研究を進めて来ており、(1) ストレッチャブル&フレキシブル配線の開発研究、(2) 電界効果トランジスタ用フレキシブル有機半導体およびカーボンナノチューブ利用メモリ素子の開発研究を実施・継続している。(1)については、産研の先端ナノ接合技術を取り入れたナノ配線接合用銀インクの開発研究、レーザー焼結によるナノ配線技術開発を実施した(25年度：助教1名3か月派遣、26年度：博士学生1名2か月派遣)。(2)については、産研で開発した複数の塗布型有機太陽電池用新規n型有機半導体について、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有益な成果を得ており(修士学生1名1か月派遣)、また、高密度集積を指向した、カーボンナノチューブ電極を用いた抵抗変化型メモリ(RRAM)素子の開発研究(博士学生1名1か月派遣)などを実施している。Imec 研究者は、25年度(ベルギー)、26年度(大阪)の全体会議でいずれも積極的な貢献をしてきている。26年12月に大阪で開催された第2回全体会議には、imecから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・デバイス開発に関する講演を行い、有益な情報を交換した。

R-3. 米国 Purdue 大学との共同研究として、Purdue 大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)を目的とした研究を推進させている。25年度には修士学生1名を1か月派遣し、26年度には助教1名を1か月派遣し、デバイス創成に必要となる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。25年度のベルギーでの全体会議参加(David Janes 教授)など含め連携研究を深めつつある。

R-4. 英国オックスフォード大学(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、センシング材料物性および医用センサー技術分野での先端的基礎研究が盛んである。産研では、バイオ材料・バイオセンサー技術、バイオ組織形態の高分解能観察技術研究などが盛んであり、これらの相補的技術、知識を生かした共同研究を25年度から開始しており、①センサー用化学物質の基盤吸着物理現象や物性測定研究(25年度、准教授、修士学生を各1名1か月派遣)、②外部刺激による生体分子反応等の検出(超解像機能イメージング)に関する研究(26年度修士学生1名1か月派遣)などの先端的研究を実施している。26年12月に大阪で開催された第2回全体会議には、Oxford大から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。

R-5. 産研はプリンティッド・エレクトロニクス分野での導電膜開発、ナノ配線技術開発に関する研究で世界をリードしており、ノルウェー科学技術大学(NTNU) Zhang 研究室は導電膜等の力学特性において優れた研究を行っている。本事業では、産研-NTNUの間でフレキシブル・センシングデバイス開発に向けた新規プリンティッドエレクトロニクスの共同開発研究を進めている。25年度には菅沼研からNTNUの

Nanomechanical Lab に修士学生 1 名を 1 か月、准教授 1 名を 1 週間派遣し、また、教授 1 名、准教授 1 名をマッチングファンドにて産研に 1 週間受入れ、導電膜、半導体膜の力学特性評価研究を開始した。26 年度には、修士学生 1 名を 1 か月半 NTNU に派遣し、酸化グラフェンとセルロースファイバーのナノ力学特性に関する研究を実施し、一方で、NTNU からのマッチングファンドにより博士学生 1 名を 26 年度に 2 か月間受け入れ、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 は交流協定を結んでいないため、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支払われた。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。

R-6. パリ南大学との共同研究（協力機関：ブルゴーニュ大学）として、有機機能材料、センシング用材料として可能性のあるキラル化合物合成手法に関する研究を実施している。パリ南大学 Vo-Thanh 教授のもとに、25 年度に修士学生 1 名を 1 か月、26 年度に修士学生 1 名を 2 か月派遣し、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。Vo-Thanh 教授は 25 年度全体会議（ベルギー）への参加も含め、積極的な連携関係を構築して来ている。

R-7. 本事業協力機関である米国ドレクセル大学との共同研究 R-7 は 26 年度から開始されている。この前段階として、25 年度には八木研究室から博士学生 1 名をドレクセル大 Nishino 研究室に 2 か月派遣し、またドレクセル大学から Nishino 准教授を 1 週間受入れることにより、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向けての共同研究を進めた。26 年度からは共同研究 R-7 として、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の開発などを実施しており、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、着実に研究を推進している。R-7 グループは 25 年 11 月に沖縄にて高度センシング技術に関する小規模セミナーを開催し、ドレクセル大学から Nishino 准教授が参加した。

R-8. 本事業の協力機関であるフランスのジョセフ・フーリエ大学との共同研究 R-8 は 26 年度から開始されている。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。25 年度には共同研究の前段階として、鷲尾教授が同大を 1 週間訪問し、モバイル・ウェアラブルデバイスから収集されるビッグデータをマイニングする技術を共同開発するための協議を行った。26 年度は教授 1 名がジョセフ・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、共同研究を進めつつある。R-8 グループは 25 年 7 月にジョセフ・フーリエ大学においてビッグデータ・マイニングに関するワークショップを開催した。

R-9. 本事業の協力機関であるベルギーのルーベン・カトリック大学(KU Leuven)との共同研究は26年度から開始されている。KU Leuven と imec は、情報関係分野においても緊密な連携関係にあり、共同研究を実施中の KU Leuven 情報学科の De Raedt 教授は imec の研究者を併任している。このため、25年度には沼尾教授が imec、KU Leuven を訪問し、imec が開発した各種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今後の共同研究について検討を行った。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、KU Leuven に助教1名を1カ月派遣し、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。

○セミナー

	平成25年度	平成26年度
国内開催	1回	1回
海外開催	2回	2回
合計	3回	3回

【概要】

H25年度

S-1. 第1回産研拠点形成プログラム・キックオフ国際会議

- ・期間：平成25年6月17日～18日
- ・場所：ベルギー、ルーベン、imec研究センター
- ・目的：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が一同に会してKick off 会議を開催し、今後の共同研究の方向性を確認する

S-2. 高度センシングと視覚的注意、インタラクションに関する国際ワークショップ

- ・期間：平成25年11月5日（1日）
- ・場所：那覇市、ロワジールホテル那覇
- ・目的：高度センシング技術に関する最新研究動向の紹介

S-3. ビッグデータのマイニングに関するワークショップ

- ・期間：平成25年7月9日（1日）
- ・場所：フランス・グルノーブル・ジョセフフーリエ大学
- ・目的：データマイニングにおける新しい性質を有するパターンの発掘手法開発の可能性を探る

H26年度

S-1. バイオ・ナノマテリアル・デバイス・セミナー

- ・期間：平成26年7月24日～25日
- ・場所：英国・オックスフォード、オックスフォード大学
- ・目的：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の議論

S-2. 第2回拠点形成総合セミナー

- ・期間：平成26年12月11日～12日
- ・場所：大阪市、梅田北ヤード・コンgresコンベンションセンター
- ・目的：産研、欧米6拠点、協力機関関係者が一同に会して第2回全体会議を開催し、ソフトマテリアル・センシング材料、デバイス、センシング情報処理に関する最新研究成果を紹介

S-3. 高機能有機半導体デバイスに関するセミナー

- ・期間：平成26年11月17日～18日
- ・場所：ドイツ、マインツ、マックスプランク研究所
- ・目的：高機能有機半導体デバイスに関し、強誘電体メモリデバイスや、高配向低分子・高分子の高移動度有機トランジスタの物性物理と化学についての意見交換

○研究者交流

【概要】

[派遣研究]

いずれも情報関係の協力機関との「研究者交流」であり、それらの成果に関し、本事業の対象とするセンシング情報処理の分野での応用が期待されている。

【概要】

- ・米国ワシントン大学との交流

准教授1名を25年度、26年度に計40日間派遣し、ビッグデータが持つ組合せ的構造を利用する事で、高効率・高精度な組合せ的解析を可能にするアルゴリズムを開発。更にそのコンピュータ・ビジョン技術への実用性についても実際的環境下での実験・検証を進めた。

- ・フランス・テレコムパリとの交流

25年度には修士学生1名を1か月、26年度は助教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を、各種センサを用いて測定する実験ならびに、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研究を実施した。

- ・米国ドレクセル大学との交流

25年度に博士学生1名を2か月派遣し、混雑シーンでの人の動き解析の第一人者であるDrexel Universityの Ko Nishino 准教授の指導の下、複数のウェアラブルカメラ映像と複数の固定カメラ映像情報を統合することで、3次元空間内でのアクティビティをモデル化する手法の研究開発を行った。

[受入れ研究]

ソフトマテリアル・センシングデバイス関連（4件）、情報処理関連（1件）でのマッチングファンドによる受け入れ研究を以下のように実施した。

【概要】

- ・ノルウェー科学技術大学との交流

Jianying He 准教授が26年12月に1週間、産研を訪問し、プリンティッド・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。また、26年度に博士課程学生1名が2か月間産研に滞在し、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を行い、共同研究成果を挙げた。

- ・米国ドレクセル大学との交流

混雑シーンでの人の動き解析の第一人者である Drexel University の Ko Nishino 准教授が 2 日間産研を訪問し、ヘテロなカメラ群の位置・姿勢推定および環境の三次元形状復元に関する意見交換を行うとともに、今後の研究の進め方について議論した。

・英国オックスフォード大学 Christian Eggeling 教授が産研を訪問し、超高い分解能顕微鏡の多機能性について講演・討論を行った。

・オランダ・グローニンゲン大学との交流

本事業海外拠点マックスプランク・マインツ研のコーディネーター Blom 教授は、2012 年までグローニンゲン大教授であり、その関係でグローニンゲン大とは連携研究を継続し、当事業においてもグローニンゲン大学は協力機関となっている。当事業メンバー竹谷研究室（東京大学）はグローニンゲン大学からの博士課程学生 1 名を 25 年～26 年度半年間 受け入れ、グローニンゲン大学 Loi 教授グループにおける半導体微粒子集合体薄膜の製作技術と、東大竹谷教授グループの有機半導体結晶化技術及び精密な輸送特性測定技術を組み合わせて、高移動度の微粒子薄膜トランジスタを開発することを目的とする研究を実施。今年度の研究において、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。

(2)(1)の研究交流活動を通じて、申請時の計画がどの程度進展したか、「学術的側面」、「若手研究者の育成」、及び「研究教育拠点の構築」の観点から記入してください。

○学術的側面

以下に述べるように、産研の有する有機半導体膜技術、ソフトマテリアルナノ配線技術、センサー材料技術、多様な情報解析技術と海外拠点の先端的デバイス測定技術、ナノキャラクタリゼーション技術、情報処理技術などとの融合による、新たなソフトマテリアル・センシングデバイス技術創製が展開されつつある。

1. 本事業での「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」関連の研究の中では、特に、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や、生体細胞の自発的或は外部刺激による反応の超高感度イメージングの研究を進展させつつあり、生体センシング分野の先導的研究を形成しつつある。

・低分子を使った先進的なセンシングデバイスの創製では、DNA の特異的な配列構造を認識する小分子を電界効果型トランジスタのゲート電極表面に固定したデバイスの開発が進みつつ有り、DNA の増幅反応 (PCR) の進行を直接モニターすることにより、対象サンプル中の DNA の有無、即ち、インフルエンザな

どのウイルス、生体中の遺伝子変化などをリアルタイムでモニターすることを目指すなど、生体先進分野での先導的研究を形成しつつある。

・世界に先駆けた試みとして、発光タンパク質性細胞膜電位センサの開発が挙げられる。これまでに阪大産研では世界最高光度の発光タンパク質を作成し、インビボ癌センシングに成功している。これを iPS 細胞由来心筋細胞の活動計測に応用する研究にオックスフォード大学との共同で取り組んだ。化学発光はゼロバックグラウンドでの計測が可能であることから、今後、心臓や脳機能の超高感度計測手法の開発への展開を図る。

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」関連の研究においては、産研で開発された高移動度有機半導体膜を用いた低電圧動作型の高性能有機メモリデバイス開発の共同研究を進展させつつある。一方で、同様にフレキシブル・デバイス創製の重要な基盤となる、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を解明するとともに、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世界ではじめて成功している。また、産研で開発したプリンテッドエレクトロニクス技術による柔軟な接続構造を有する透明導電膜の開発と、半導体薄膜の電氣的・機械的特性の評価を共同研究にて行った。これらの研究により、ソフトマテリアル・センシングデバイス創製の基盤技術を、世界に先駆けて 開発しつつある。

3. 「多様なセンシング情報に基づく情報処理」関連の研究においては、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とその要素技術（撮影画像間の対応点獲得手法）を新たに展開し、空間中での身体姿勢、視線方向の分布を可視化することで、人の注意に関する解析技術に展開させた。また、各種生体センサ情報（ワイヤレス脳波計、心拍計、脈波計、皮膚抵抗計からの情報）のデータマイニングと各種診断技術、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ための解析アルゴリズムの最適化研究などを進展させ、センサー情報処理による自動診断技術の開発研究の糸口を作った。

○若手研究者の育成

本事業では、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、そのためのソフトマテリアル・デバイス技術と高度情報処理技術融合の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。研究体制は、研究者受け入れによる共同研究よりもむしろ若手研究者派遣による共同研究が主体の研究体制である。この体制によって、海外の優れた研究機関・研究組織に産研の多くの若手研究者が身を置き、共同研究を実体験することにより、討論や共同作業を通して国際レベルの重要課題や方向性、新たなアプローチを知る機会を得、また、一方で、文化や宗教の異なる海外研究者や周辺の人達との交流によって、国際化とは何かについても真剣に考える機会が与えられている。1～2 か月間の短期間の滞在ではあるが、語学力のレベルアップも含めて有意義な派遣滞在になることが十分予測された。事実、派遣若手研究者は派遣先との強い連携のもとに共同研究成果を挙げ、拠点地域の文化にも触れ、十分な教育効果を上げて来ている。海外拠点主催のグループセミナーにおいては、派遣若手研究者の研究成果の発表（例：2014, Oxford Seminarでは2件）も行われている。なお、派遣若手研

究者に対しては、滞在報告書を英文で提出することがルール化されており、派遣報告書は「産研拠点形成事業ホームページ」

http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/kikaku/mission/S-CtC_Project/Your_Experience___Intenship_Reports.html にアップロードされている。

また、本事業においては、若干数ではあるが、海外拠点からの研究者受け入れも実施して来ている。この場合も、海外研究者の受け入れ態勢の整備や共同研究を産研若手研究者が主体的に行っており、十分な教育効果が確認されている。

○研究教育拠点の構築

本事業により、海外研究拠点とのネットワークが形成され、若手研究者派遣、毎年の総合討論セミナー開催、グループセミナー開催を通じて、拠点間の強固なネットワークが形成されつつある。

2013年6月に開催されたベルギーでの当事業総合セミナーの折に、産研並びに海外拠点代表者メンバーがブリュッセルのEuropean Commissionを訪問し、欧州プログラムHorizon 2020の3名のProgram Officer出席のもとで本産研拠点形成事業の説明を行った。このターゲットの定まった日欧米コンソーシアム研究は好評であり、Horizon 2020への国際連携プログラム申請を勧められた。現在、申請機関、申請テーマも含め検討中である。

産研では、研究所内にimec-office Osaka が26年に設置されており、産研内でのimecとの本格的な連携研究が始まっているが、これには当拠点形成事業も重要な一役を担っている。

4. 事業の実施体制

本事業を実施する上での、「日本側拠点機関の実施体制」、「相手国拠点機関との協力体制」、及び「日本側拠点機関の事務支援体制」について記入してください。

○日本側拠点機関の実施体制（拠点機関としての役割・国内の協力機関との協力体制等）

本事業の日本側の実施体制は、当事業代表担当者（松本教授）、担当者（菅沼教授、小倉教授）、および担当特任事務職員1名、企画室（特任教授1名、特任事務職員1名）の6名により運営されている。本事業の産研参加教員は、それぞれ、当海外拠点機関との共同研究を実施した実績があり、このような信頼関係のもとに当事業が進行している。

また、当事業では、国内協力機関として、北大電子研、東北大多元研、東工大資源研、九大先導研と連携している。これらの機関は、平成22年度から産研を中心として、文科省・5附置研アライアンス事業「物質・デバイス・システム創製基盤技術」連携研究として活動を継続して来っており、当事業においても、25年度（ベルギー）、26年度（大阪）、27年度（ベルギー）での全体会議への参加を依頼し、強い協力関係にある。

○相手国拠点機関との協力体制（各国の役割分担・ネットワーク構築状況等）

本事業では、産研の参加教員それぞれが、海外拠点機関と深いつながりを持ち旧来から連携活動を行って来ており、各海外拠点は毎年の若手研究者受け入れ、共同論文作成等を通じて当事業とは強い協力関係にある。また、各海外拠点機関と連携した協力機関も、当事業での連携研究活動を実施中である：ベルギー・imec拠点関係（imecホルストセンター、デルフト工科大、ルーベントリック大）、ノルウェー科技大拠点関係（アルト大学）、パリ南大拠点関係（ブルゴーニュ大、テレコム、ジョセフフーリエ大、レンヌ第一大）、マックスプランク・マインツ研拠点関係（グローニンゲン大）、パデュー大拠点関係（ドレクセル大、ワシントン大）。毎年実施されている総合セミナーにおいては、拠点機関を中心に、協力機関も交えてのセミナーを実施しており、強い連携ネットワークが構築されつつある。

○日本側拠点機関の事務支援体制（拠点機関全体としての事務運営・支援体制等）

産研における当事業支援は、産研事務部研究連携課が行っており、大学本部・国際交流課を通しての学振側への連絡も含め、常に強力な支援を行っている。事業実施計画書、報告書作製等については、当事業担当特任事務職員と企画室および事業統括班（代表担当教授、担当教授2名）が関与している。また、毎年2回、「産研海外派遣ワークショップ」が開催され、そこで、拠点形成プログラムでの海外派遣若手研究者の派遣報告会も実施されており、このワークショップの支援体制としては産研事務部、技術室の貢献が大である。