

**平成30年度日中韓フォーサイト事業  
実施報告書（平成27年度以降採択課題用）**

**1. 拠点機関**

日本側拠点機関：	東京工業大学
中国側拠点機関：	清華大学
韓国側拠点機関：	KAIST

**2. 研究交流課題名**

(和文)：原子スケール有機・無機ハイブリッド機能化とフレキシブル展開

(英文)：Functionalization and Flexible Device Application of Atomic Scale Organic and Inorganic Material

研究交流課題に係るウェブサイト：

<http://www.chemistry.titech.ac.jp/~kiguti/foresight/index.htm>

**3. 採択期間**

平成30年8月1日～平成35年7月31日（1年度目）

**4. 実施体制****日本側実施組織**

拠点機関：国立大学法人東京工業大学

実施組織代表者（所属部局・職名・氏名）：学長・益 一哉

研究代表者（所属部局・職名・氏名）：理学院・教授・木口学

協力機関：物質材料研究機構、東京大学、北海道大学、名古屋大学、九州大学、  
北陸先端科学技術大学、慶応義塾大学

事務組織：国際部 国際事業課

**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) 中国側実施組織：

拠点機関：(英文) Tsinghua University

(和文) 清華大学

研究代表者（所属部局・職名・氏名）：(英文) Institute of Microelectronics, Professor,  
Tian-Ling REN

協力機関：(英文) Nanjing University, Jiaying University

(和文) 南京大学、嘉兴学院

経費負担区分：パターン 1

(2) 韓国側実施組織：

拠点機関：(英文) KAIST

(和文) KAIST

研究代表者(所属部局・職名・氏名)：(英文) Materials Science and Engineering, Professor,  
Byeong-Soo BAE

協力機関：(英文) Yonsei University, Pohang University of Science and Technology,  
Ewha Womans University, Seoul National University

(和文) 延世大学, POSTECH, 梨花女子大学, ソウル大学

経費負担区分：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

第 4 次産業革命の推進、超スマート社会 (Society5.0) の実現にむけ、情報量の急増を支える多機能のスマートデバイス、その基盤材料として高機能の新物質開発が急務となっている。本研究では新物質開発として、複雑な分子を合成する従来型のアプローチを超えて、原子スケールの有機・無機材料のハイブリッド化による物性・機能創出を目指す。このハイブリッド化では、2 次元/1 次元/0 次元物質での既存の 3 次元系にはない物性や機能を引き出し、組み合わせることで新たな機能を賦与、あるいは積極的に相互作用させることで単体にはない機能を引き出す。新機能で、次世代情報システムに資する新技術への導出を目指す。

当該研究分野では、携帯端末など先端製品の開発と製造が当該地域周辺で行われており、このうち 3 カ国 (日本、韓国、中国) はさらに次の技術を開拓すべく、基礎からアプリケーションまでの先端研究を推進している。各国とも有機や無機の低次元新材料合成、計測、応用分野で世界的な研究成果が出ている一方で、日本は精密計測、韓国はデバイス応用、中国は物質合成を得意とする。三カ国が相補連携することで、革新的な物質やアプリケーションのフロンティア拠点となりうる環境にある。

本取り組みでは、当該分野で世界をリードしている 3 各国の研究者の研究交流を促進させてフロンティア拠点を形成し、次世代拠点の核となる若手研究者の育成を推奨する。具体的には本申請事業に参加するグループが世界をリードしてきた有機や無機の低次元材料を原子スケールで接続する研究を、「物質デザイン」、「精密物性計測」、「デバイスデザイン」の 3 分野として国を超えて集約した協力体制を作り上げ、従来の枠を超えた“ハイブリッド接続”で、共同研究の促進と若手育成を行う。特に共同研究では、これまで培ってきた共同研究を強化する一方、新たな組み合わせの共同研究を推進する。また若手育成では、若手が協

力してスクールやセミナーを企画・準備・開催を行うことで、次世代の国境を超えたグローバル連携の起点を提供したい。スクール等では、第一線で活躍する研究者を講師として招くことで、世代を超えた刺激づくりを工夫する。これらの研究交流活動を通じて、日中韓の大学院生を含む若手研究者同士のネットワークづくりを促進し、10～20 年後には盤石な日中韓の研究者コミュニティへと結実させることを最重要使命とする。

## 5-2. 平成30年度研究交流目標

### <研究協力体制の構築>

3つの拠点機関（東京工業大学、清華大学、KAIST）を中心に、日中韓の原子スケールの有機・無機ハイブリッド材料の研究拠点形成の構築に向けて、種々の施策を実施する。平成30年の7月より、国内運営委員会を開催し平成30年度の計画案を立案する。参画メンバーと相談の上、今年度の研究計画を決定する。平成31年1月に熱海で第1回セミナーを開催する。申請書では東京で開催予定であったが、一か所に参加者を集め集中的に議論を行うために適切な場所として熱海に変更した。会議では本プログラムに参画する研究者全員に研究発表をしてもらい、個々のグループの研究に関する理解を深める。そして事業全体を通じての目標の策定と詳細な共同研究テーマの絞り込み、今後5年間の共同研究並びに事業のロードマップを策定する。共同研究に関しては、すでに実績のある3つのプロジェクトを中心に共同研究を順次開始する。5年間のプロジェクト終了後も継続するような、真に双方にとって有用な共同研究を推進することで、確固たる日中韓の原子スケールの有機・無機ハイブリッド材料の研究拠点形成を目指す。

### <学術的観点>

本研究では単原子膜をはじめとする原子スケール有機・無機材料をハイブリッド機能化し、フレキシブル展開を行う。この分野でフロンティアランナーである、日中韓の大学、研究機関の連携で、この新しいアプローチにより共同研究を推進することで革新的な物質創成、デバイス展開が期待できる。本年度は、第1回のセミナーを行い、日中韓各々の研究グループの物質開発、精密計測、デバイス展開に関する情報を交換し、共同研究を開始する。日本は基礎研究に強く、韓国、中国は応用を強く意識して研究を展開している。日本の研究者が韓国、中国の研究者の視点を取り入れることで、より世界で注目を集める水準の高い研究を展開できる。また韓国、中国にとっても、基礎を理解した応用研究を行うことで、足腰のしっかりとした研究を展開出来る。

### <若手研究者育成>

セミナーでは、様々な研究分野の最先端のトピックスを、本計画に参画する先生方に講演してもらい、世界の現状、研究とは何かを把握してもらおう。通常の国際学会では修士、博士の学生が口頭発表する機会はあまりなく、学生に国際交流の場を提供することも重要である。セミナーでは全員に口頭発表してもらい自信と経験を積ませる。セミナーでは可能な限

り、若手研究者、学生に時間・空間を共有してもらい、国際交流を図り、国際的人材ネットワーク形成を促進する。

研究交流では、若手研究者・大学院生が韓国・中国の研究室に滞在し共同研究を展開する。共同研究では、自分の研究技術を滞在する研究室の方に伝え、逆にその研究室の技術を学ぶ。相互のスキル向上を通じて研究者として研究の幅を広げてもらう。また、英語しか通じない場に身を置き、また新しい人間関係を築かねばならない場に置くことで、コミュニケーション力、行動力を身に付けてもらう。

#### <その他（社会貢献や独自の目的等）>

本事業は、日中韓の優れた技術を用いて、新しい有機・無機ハイブリッド材料を開発し、それをウェアラブルデバイスなどフレキシブルデバイスに展開し、スマート社会を支える基盤材料を提供する。次世代の物質開発研究として、世界に大きく貢献できると期待する。さらに、若手研究者の交流により日中韓の協力を強め、将来的には台湾、シンガポールなどアジア諸国との研究交流体制を確立する。

## 6. 平成 30 年度研究交流成果

### <研究協力体制の構築状況>

3つの拠点機関（東京工業大学、清華大学、KAIST）を中心に、日中韓の原子スケールの有機・無機ハイブリッド材料の研究拠点形成の構築に向けて、種々の施策を実施した。平成 30 年の 7 月、国内運営委員会を開催し平成 31 年度の計画案を立案した。参画メンバーと議論した結果、まず国内および国外のメンバー同士の相互理解を深めるために第 1 回ワークショップを日本で実施することを決定した。そこで、平成 31 年 1 月 18 日から 20 日にかけて熱海で第 1 回セミナーを開催した。熱海の会議では本プログラムに参画する研究者全員に研究発表をしてもらい、個々のグループの研究に関する理解を深めるとともに活発な議論を行った。参加者の分野が物理・化学・工学と多岐にわたっており、お互い異なる視点で活発な討論が展開され、主催者の期待以上に通常の討論会とは異なった非常に活気に満ちた会議となった。若手研究者の活性化のために講演会後に開催したポスターセッションでは、ワークショップ参加者全員による投票形式による審査を経て優秀な発表者にはポスター賞を授与した。交流会では、研究に関する議論だけでなく、日中韓の文化交流を行い、相互理解が深まった大変有意義な会議であった。さらに、事業全体を通じての目標の策定と今後 5 年間の共同研究並びに事業のロードマップを策定した。具体的には、今回のような全員が集まり議論する合同ワークショップを毎年三カ国間で順番に開催することに合意した。31 年度は中国で Tian-Ling REN 教授が主催することを決定した。共同研究に関しては、すでに実績のある 3 つのプロジェクトを中心に共同研究を順次開始することを確認した。5 年間のプロジェクト終了後も、双方にとって真に有用な共同研究を継続・推進することで、日中韓の原子スケールの有機・無機ハイブリッド材料の確固たる研究拠点形成を目指すことができるとの意見で一致した。また、それぞれの共同研究に関する個別のワークショップの進捗

状況に応じて適宜開催することに合意した。その他、国内の参画メンバーを中心に複数の打ち合わせ会議を開催し、今後の3国間の共同研究の展開について議論を行った。総じて、当初設定した目標については、おおむね達成できたと考えている。

#### <学術的観点>

本事業では単原子膜をはじめとする原子スケール有機・無機材料をハイブリッド機能化し、フレキシブル展開を行うための研究討論を行った。この分野でフロンティアランナーである、日中韓の大学、研究機関の連携で、この新しいアプローチにより共同研究を推進することで革新的な物質創成、デバイス展開について大きな知見を得ることに成功した。得られた成果は、2019年の1月18日～20日に熱海で開催された第1回セミナーにおいて各研究者が発表することで、日中韓の研究グループの物質開発、精密計測、デバイス展開に関する情報を交換し、共同研究をさらに推進していくことを確認した。今回のワークショップでは、中国、韓国ではグラフェンなどを用いた応用研究が実用レベルまでかなり進んでいると再認識した。日本は基礎研究に強いが、韓国、中国は応用を強く意識して研究を展開しており、双方の良い視点を取り入れることで、より世界で注目を集める水準の高い研究を東アジアの参加国が中心となっていくことができると期待される。

#### <若手研究者育成>

セミナーでは、様々な研究分野の最先端のトピックスを、本計画に参画する各国の先生方が講演したことで、本プログラムに参加している若手研究者は世界の現状、研究とは何かを把握することができた。セミナーでは全員に発表してもらった。若手研究者、学生に時間・空間を共有してもらい、国際交流を促し積極的に交流したことで、国際的人材ネットワーク形成の促進につながったと考える。

研究交流では、日本の若手研究者・大学院生が韓国・中国の研究室に滞在し共同研究を展開した。共同研究では、自分の研究技術を滞在する研究室のメンバーに伝え、逆にその研究室の技術を学び、相互のスキル向上を通じて研究者として研究の幅を広げることができた。また、英語しか通じない場に身を置き、新しい人間関係を築くことで、国際的なコミュニケーション力、行動力を身に着けることができた。

#### <その他（社会貢献や独自の目的等）>

本事業は、日中韓の優れた技術を用いて、新しい有機・無機ハイブリッド材料を開発し、それをウェアラブルデバイスなどフレキシブルデバイスに展開し、スマート社会を支える基盤材料を提供することを目的としている。本事業の基礎的な目標である、研究交流の活性化、及び基礎研究の加速のための組織の準備と今後の計画策定に着手することができ、また、今後3か国間での交流がさらに活性化することにより、アジア各国の研究者とのつながりを生む役割を果たすと期待できる。それにより、国際的な共同研究を行うための足掛かりを作ることが可能になり、今後より一層の研究の加速が見込まれる。

＜今後の課題・問題点＞

日中韓の研究者による共同研究は順調に進んではいるが、応用研究に優れた中韓の研究者と基礎研究に秀でている日本の研究者との間に若干の考え方の違いがあるため、セミナーや共同研究の打ち合わせ時に考え方のすり合わせを行う必要がある。三者の考え方の齟齬は今後活発な研究交流を重ねることで、徐々に解決していくものと考えている。その意味で今回の熱海合同ワークショップは大変意義あるものであった。

## 7. 平成 30 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 30 年度	研究終了年度	平成 35 年度
共同研究課題名	(和文) 電導性配位高分子を用いたデバイス開発 (英文) Development of conductive coordination polymer based devices				
日本側代表者 氏名・所属・職 名・研究者番号	(和文) 河野正規・東工大理学院・教授・1-2 (英文) Masaki Kawano・Department of Chemistry, Tokyo Institute of Technology・Professor・1-2				
相手国側代表者 氏名・所属・職 名・研究者番号	(英文) Joon Hak Oh・Department of Chemical Engineering, Pohang University of Science and Technology・Associate Professor・3-3				
30 年度の研究 交流活動	H30 年度は、以下の交流を行った。 1. POSTECH と PAL への訪問：Jaejun Kim(2018.07.08-07.17) ・POSTECH の Prof. Joo hak Oh と伝導性配位高分子の共同研究について打ち合わせを行い、それに合わせて物性測定と放射光実験を実施した。 2. POSTECH と PAL への訪問：河野 正規, 大津 博義, Pavel Usov, 学生 8 名(2018.10.18-10.22) ・POSTECH の Prof. Joo hak Oh のグループと伝導性配位高分子について打ち合わせを行った前回の打ち合わせの内容に従い作製した伝導性配位高分子の物性測定と放射光実験を実施した。さらに学生 3 名が韓国で開催された 122nd KCS General Meeting に参加し、研究発表を行った。 3. POSTECH と PAL への訪問：河野 正規, Krittanun Deekamwong, 和田 雄貴 (2018. 12. 11-12. 16) ・POSTECH の Prof. Joo hak Oh と研究打ち合わせを行い、前回の測定と実験で得られた結果について協議した。 本研究に係る実験のほか、韓国の学生・若手研究者との議論を交わすなどして、交流を深めた。				
30 年度の研究 交流活動から得 られた成果	電導性有機薄膜・配位高分子薄膜を作製し、電導度特性や電気化学実験を行った。同時に、POSTECH にある放射光施設 PAL で GIWAX や単結晶の放射光回折実験を行い良質な結果が得られた。現在構造解析中である。本予備的実験データから構造と物性の間に明確な相関が見られた。研究打ち合わせを通して本事業に関して情報共有と解決すべき問題点を洗い出し、次年度以降の共同研究の方向性を決定した。				

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 3 0 年度	研究終了年度	平成 3 5 年度
共同研究課題名	(和文) 有機・無機ハイブリッド超薄膜の創生と機能化 (英文) Formation and Functionality of organic-Inorganic hybrid ultra-thin films				
日本側代表者 氏名・所属・職 名・研究者番号	(和文) 塚越一仁・国立研究開発法人物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点・MANA 主任研究者・1-7 (英文) TSUKAGOSHI Kazuhito・International Center for Materials Nanoarchitectonics (WPI-MANA), National Institute for Materials Science (NIMS)・MANA PI・1-7				
相手国側代表者 氏名・所属・職 名・研究者番号	(英文) China : Yun Li ・ National Laboratory of Solid-State Microstructures, School of Electronic Science and Engineering, Nanjing University・Professor・2-5				
3 0 年度の研 究交流活動	H30 年度は、以下の交流を行った。 1. 南京大学への訪問:塚越一仁(2018.10.23-10.26) ・セミナー、学生講義、研究会議 3 回 2. 南京大学からの訪問:教授 2 名、学生 2 名 2.1. Prof.Yun Li 南京大教授(2018.07.03-07.09) ・超薄膜に関する実験研究と学生派遣に関連しての議論 2.2 Mr.Yiwei Duan 南京大学 PhD 学生(2018.07.03-08.30) ・有機 2D 薄膜形成と機能化のための実験研究を実施 2.3. Mr.JianHang Guo 南京大学 PhD 学生 (2019.01.15-03.15) ・有機超薄膜形成技術開発による 2D 素子形成と機能化研究実施 2.4. Prof.Songlin Li 南京大教授 (2019.01.21) ・新規原子膜のための研究討論 H31 のための準備 南京大学の学生 2 名をインターンシップ学生として招聘する手続きを行っている。				
3 0 年度の研 究交流活動から得 られた成果	原子スケールや分子スケールの極限薄膜を制御して成膜する技術を共同で作 り、機能化を目指している。本年度は、有機半導体分子が結晶配列をした単 相、2層、3層を作り分ける技術を見つけ、温度や基板表面状態に依存した結 晶成長が促進されていることを観測で見出している。結晶性が極めて高く、電 気伝導においても、移動度が高くトラップ特性の抑制された薄膜トランジスタと なることが確認できた。				



整理番号	R-3	研究開始年度	平成 30 年度	研究終了年度	平成 35 年度
共同研究課題名	(和文) $\pi$ 電子化合物の構造と光物性の精密測定による解明 (英文) Elucidation of structures and properties of $\pi$ -conjugated materials by precise measurements				
日本側代表者 氏名・所属・職 名・研究者番号	(和文) 忍久保 洋・名古屋大学大学院工学研究科・教授・1-15 (英文) Hiroshi Shinokubo・Graduate School of Engineering, Nagoya University Professor・Professor・1-15				
相手国側代表者 氏名・所属・職 名・研究者番号	(英文) Dongho Kim・Department of Chemistry, Yonsei University・Professor・3-4				
30 年度の研 究交流活動	<p>本研究交流は、日本側研究者がこれまで開発してきた特異な電子構造をもつ新規 <math>\pi</math> 電子化合物について、韓国側研究者が有する精緻な測定・解析技術を駆使して、その構造と光物性を解明することによって研究を加速することを目的として実施した。</p> <p>平成 30 年度は、窒素を含むお椀型 <math>\pi</math> 共役化合物とフラレーンからなる超分子の光物性調査を行った。その結果、お椀型分子がフラレーンを強く包摂することにより、二光子吸収断面積が有意に増大することを見いだした。また、新規ポルフィリン分子の超高速時間分解分光測定を行い、励起状態のダイナミクスを解析した。その結果、この分子が優れた一重項酸素発生効率を持つことを突き止めた。さらに、反芳香族化合物の詳細な光物性の研究も進行中である。</p>				
30 年度の研 究交流活動から得 られた成果	<p>上記のように、新規ポルフィリン分子が優れた一重項酸素発生効率を示すことが分かった。その結果、この化合物を光増感剤として用いる光線力学的療法による癌治療への応用に展開することができた。細胞レベルおよびヒトの癌細胞を移植した魚のレベルで、この化合物が癌細胞に対して強い光毒性を示すことを見いだした。この結果は、この新規ポルフィリンが光線力学的療法のための薬剤としての可能性をもつことを示すものである。また、フラレーンを包摂することにより形成される超分子化合物が二光子吸収特性を示すことはこれまで報告されておらず、新規性の高い結果である。平成 30 年度は、これらの結果を学会や学術雑誌で報告することができた。さらに、反芳香族化合物の光物性測定では、得られた結果についてディスカッションを行い、来年度も継続して共同研究を行う予定である。</p>				

## 7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会日中韓フォーサイト事業「原子スケール有機・無機ハイブリッド機能化とフレキシブル展開」 (英文) 1st JSPS A3 Foresight meeting, "Functionalization and Flexible Device Application of Atomic Scale Organic and Inorganic Material"
開催期間	平成 31 年 1 月 18 日 ~ 平成 31 年 1 月 20 日 (3 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) 日本・熱海市・かんぼの宿 熱海 (英文) Japan, Atami city
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号	(和文) 木口学・東京工業大学・教授・1-1 (英文) Manabu Kiguchi・Tokyo Institute of Technology・Professor・1-1
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号 (※日本以外で開催の場合)	(英文)

## 参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (日本)		備考
		A.	B.	
日本	A.	21/62		
	B.			
中国	A.	9/27		
	B.			
韓国	A.	20/60		
	B.			
合計 <人/人日>	A.	50/149		
	B.	0		

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)

※人/人日は、2/14 (= 2 人を 7 日間ずつ計 14 日間派遣する) のように記載してください。

※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、備考欄にその内訳等を記入してください。

セミナー開催の目的	<p>日中韓の研究者を集めて、研究ネットワーク構築を行う。プログラム参画メンバーが研究発表を行い、各グループの研究内容を理解する。さらに、事業全体を通じての目標の策定と詳細な共同研究テーマの絞り込み、今後 5 年間の共同研究並びに事業のロードマップを策定する。また、出来る限り多くの若手研究者をセミナーに参加させ、口頭発表や議論に加え、相互交流をはかる。</p>		
セミナーの成果	<p>セミナー内では交互に各国の研究者が発表を行い、それに対し若手研究者が積極的に質問を行うなど 3 日間のセミナーを通して活発な議論を行った。本プログラムに参画している日中韓の研究者が、これまでの研究内容を発表し議論することで、最新の情報交換と共に、国際的・学術的な研究ネットワークの形成に成功した。また、若手研究者がプライベートの時間にも研究についての質問を各国の先生にするなど非常に有意義な時間を得ることができたようである。今後もこのようなセミナーを開催することで次世代の研究ネットワークの形成も期待できる。</p>		
セミナーの運営組織	<p>本年度は日本が主催であったため、日本側参加研究者を中心にセミナーの開催、運営を行った。特に、一部の運営は若手研究者に任せることで研究だけではなく、国際会議の運営のノウハウについても学ぶことができた。韓国側、中国側の参加者にも運営の補助を行ってもらった。次の合同ワークショップは、中国の Ren 先生に主催していただくことを決定した。</p>		
開催経費分担内容と金額	日本側	内容 セミナー開催費用	金額 ￥360,049
	中国側	内容	

	韓国側	内容	
--	-----	----	--

7-3 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応  
該当なし

## 8. 平成 30 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

派遣先 派遣元	四半期	日本	中国	韓国	合計
日本	1		0 / 0 ( / )	0 / 0 ( / )	0 / 0 ( 0 / 0 )
	2		0 / 0 ( / )	0 / 0 ( / )	0 / 0 ( 0 / 0 )
	3		1 / 4 ( 0 / 0 )	11 / 60 ( 0 / 0 )	12 / 64 ( 0 / 0 )
	4		0 / 0 ( / )	0 / 0 ( / )	0 / 0 ( 0 / 0 )
	計		1 / 4 ( 0 / 0 )	11 / 60 ( 0 / 0 )	12 / 64 ( 0 / 0 )
中国	1	0 / 0 ( / )		/ ( / )	0 / 0 ( 0 / 0 )
	2	0 / 0 ( / )		/ ( / )	0 / 0 ( 0 / 0 )
	3	0 / 0 ( / )		/ ( / )	0 / 0 ( 0 / 0 )
	4	9 / 27 ( 0 / 0 )		/ ( / )	9 / 27 ( 0 / 0 )
	計	9 / 27 ( 0 / 0 )		0 / 0 ( 0 / 0 )	9 / 27 ( 0 / 0 )
韓国	1	0 / 0 ( 0 / 0 )	/ ( / )		0 / 0 ( 0 / 0 )
	2	0 / 0 ( 2 / 14 )	/ ( / )		0 / 0 ( 2 / 14 )
	3	0 / 0 ( 0 / 0 )	/ ( / )		0 / 0 ( 0 / 0 )
	4	20 / 60 ( 0 / 0 )	/ ( / )		20 / 60 ( 0 / 0 )
	計	20 / 60 ( 2 / 14 )	0 / 0 ( 0 / 0 )		20 / 60 ( 2 / 14 )
合計	1	0 / 0 ( 0 / 0 )	0 / 0 ( 0 / 0 )	0 / 0 ( 0 / 0 )	0 / 0 ( 0 / 0 )
	2	0 / 0 ( 2 / 14 )	0 / 0 ( 0 / 0 )	0 / 0 ( 0 / 0 )	0 / 0 ( 2 / 14 )
	3	0 / 0 ( 0 / 0 )	1 / 4 ( 0 / 0 )	11 / 60 ( 0 / 0 )	12 / 64 ( 0 / 0 )
	4	29 / 87 ( 0 / 0 )	0 / 0 ( 0 / 0 )	0 / 0 ( 0 / 0 )	29 / 87 ( 0 / 0 )
	計	29 / 87 ( 2 / 14 )	1 / 4 ( 0 / 0 )	11 / 60 ( 0 / 0 )	41 / 151 ( 2 / 14 )

※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。)

※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。

※相手国以外の国へ派遣する場合、国名に続けて(第三国)と記入してください。

### 8-2 国内での交流実績

第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	合計
0 / 0 ( / )	0 / 0 ( / )	0 / 0 ( / )	21 / 62 ( / )	21 / 62 ( 0 / 0 )

## 9. 平成 30 年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	1,599,930	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	597,559	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	1,442,462	
	その他の経費	360,049	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	0	東京工業大学にて負担
	計	4,000,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		400,000	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		4,400,000	