

**平成 30 年度研究拠点形成事業
(A. 先端拠点形成型) 実施報告書**

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	東京工業大学
(イギリス)側拠点機関：	University College London
(カナダ)側拠点機関：	McGill University

2. 研究交流課題名

(和文)：欠陥誘起機能を利用した持続可能エネルギー材料：材料設計の新概念から素子応用まで

(英文)：Defect Functionalized Sustainable Energy Materials: Design to Devices Application

研究交流課題に係るウェブサイト：<https://www.mces.titech.ac.jp>

3. 採択期間

平成 30 年 4 月 1 日 ~ 平成 34 年 3 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

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：元素戦略研究センター・センター長/ 科学技術創成研究院・教授、細野 秀雄

協力機関：物質・材料研究機構、高エネルギー加速器研究機構、東京大学、九州大学、名古屋大学、筑波大学、山梨大学、東京農工大学

事務組織：国際部国際事業課、元素戦略研究センター事務室

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：英国

拠点機関：(英文) University College London

(和文) ユニバーシティ カレッジ ロンドン

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Department of Physics and Astronomy・Professor・Alexander SHLUGER

協力機関：なし

経費負担区分：パターン1

(2) 国名：カナダ

拠点機関：(英文) McGill University

(和文) マギル大学

コーディネーター(所属部局・職名・氏名)：(英文) Department of Physics・Professor・Peter GRUTTER

協力機関：なし

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

持続可能な社会の確立には、社会を支える材料を低消費エネルギー、低コスト、低環境負荷、安定供給が可能なものにならなければならない。わが国は、希少／毒性元素を要する材料の代替を喫緊の課題とし、また、ありふれた元素で構成する高機能・高性能材料の開発・応用を目指す「元素戦略」を国家戦略としている。

本申請の研究交流課題「欠陥誘起機能を利用した持続可能エネルギー材料：材料設計の新概念から素子応用まで」は、従来の材料開発とは一線を画した発想により、これらを創出することを可能とする世界最先端の研究交流拠点を形成することを全体目標とする。とくに持続可能な革新的エネルギー材料(低消費電力電子素子材料、高効率発電材料、高効率省エネルギー触媒材料等)に力点を置く。通常は物質中の欠陥は短所と考えられているが、一部の欠陥が有する特異な電子構造こそが新機能の発現の源となる、という共通認識の下、東京工業大学(東工大)、英国ユニバーシティカレッジロンドン(UCL)、カナダマギル大学の各研究拠点機関は国際セミナーの共同開催等による研究者交流を通じて、新機能を見出し、革新的エネルギー材料の創出を導くためのキーとなる材料設計の概念を構築する。この目標達成に向けて、各研究拠点機関のエキスパートからなる参加者により、マテリアルインフォマティクスを駆使した先端的な理論計算による新材料設計・探索、先端解析、難合成材料の極限合成技術、電子素子・触媒材料の設計・試作、新規応用探索等のワーキンググループ(WG)を編成し、それぞれの目標設定のもと国際的な共同研究を実施する。具体的な目標としては、欠陥物性の理論および計算法の構築、欠陥を導入した材料設計法の構築、欠陥構造・物性の精密解析法の構築、有効な欠陥を制御した物質／材料合成法ならびに電子素子・触媒材料の設計・製造法の構築等がある。

各WGの参加者が本事業を通じて活発な研究交流を重ねてそれぞれの目標に到達することで、全体目標を達成する。その全体目標が達成された際には、国際研究交流拠点が形成され、物質／材料設計の新しい概念が確立するのみならず、新機能物質／材料によって持続可能な社会を支える革新的エネルギー材料が持続可能な産業を勃興させることが期待できる。また、セミナー、研究者交流さらには共同研究を通じて、本事業の後もさらに革新的な材料の持続的創出を担う国際的水準の若手研究者を多く育成することも目標とする。

5-2 平成30年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

平成30年度中に、三拠点内部では、“Materials design and synthesis”, “Defect modelling, characterization and function”, “Novel semiconductors”, “Reactivity and catalysis”, “Novel functional materials for energy”の五つのWG編成にて研究交流を開始する。研究交流課題の三拠点からの参加研究者はこれら五つのWGの何れかに所属する。このWG構成を軸に、課題開始以降にとくに若手を中心とした実務を担当する研究者を本課題参加研究者として追加し、四半期毎に参加研究者リストを更新する。各WGに所属する参加研究者は何れかの拠点で開催するWGミーティングに出席して共有する研究目標を設定し、さらに研究進捗を相互に確認して、共同研究を実施する。この過程において、より好適なWG編成および所属参加者の検討を行い、必要に応じて随時WG構成を再編し、年度内に平成31年度以降のWG構成を決定する。

三拠点外部を含めた研究協力体制に関しては、上記各WGにおける検討結果に応じて、東工大からは米国 Pacific Northwest National Laboratory (PNNL)や韓国 成均館大学(SKKU)等、UCLからはインペリアルカレッジロンドン(ICL)、カーディフ(Cardiff)大学、Diamond Light Source、リバプール(Liverpool)大学等、マギル大学からは戦略研究クラスター Le Regroupement Quebecois sur les materiaux de pointe (RQMP)やケベック州電力会社の Hydro Quebec 研究部門等の何れかに本国際研究交流拠点への接続を開始する。

<学術的観点>

本研究交流課題の終了時に得られていることを期待する学術的成果は下記の9点である。

1. 欠陥の局所構造・電子構造に関する科学を深耕することによる新しい物質観。
2. 欠陥の局所構造を網羅的に探索し、高い信頼性で電子構造・物性を予測できる新たな理論計算手法。
3. 欠陥を前提としたマテリアルインフォマティクスを含めた材料探索・設計法。
4. 欠陥の局所構造・電子構造の新しい測定・解析法。
5. 欠陥を含む材料物性の新しい評価・解析法。
6. 必要な欠陥を制御された量と状態で導入できる材料合成法。
7. 上記6.までを統合することによる新しい低消費電力高速半導体材料、高効率発電・エネルギー変換材料、高効率省エネルギー触媒材料の科学。
8. 必要な欠陥を制御された量と状態で有する材料を用いる素子設計・製造法。
9. 上記8.までを統合することによる新しい低消費電力高速半導体素子、高効率発電・エネルギー変換素子、高効率省エネルギー触媒の工学。

平成30年度には、これらのうち1.-3.の最終目標に向けて、とくにUCLが有する欠陥モデリング法を各拠点の該当WG参加者で共有し、方法論の統合を進める。4.-5.の最終目標に向けては、各拠点間で分析プロトコルの標準化と相互補完的ワークフローの構築を進める。6.-9.の最終目標に向けては各材料分野毎の共通目標を設定する。

<若手研究者育成>

参加研究者のみならず、本申請課題の研究に関わる助教クラスの教員、博士研究員、博士課程学生を積極的に相手国機関に相互に派遣し、研究課題に応じて2ヶ月程度の相手国先における滞在研究に従事させる。その際には、相手国機関に若手研究者の滞在者を指導するメンターを設定する。

他拠点から東工大に派遣され滞在研究を行う若手研究者には、研究内容に応じて、本研究交流課題を主として遂行する組織である元素戦略研究センター(MCES)が有する、最先端の分析装置や合成装置、高エネルギー加速器研究機構(KEK)、SPRING-8の大型量子ビーム施設も利用する。他拠点からUCLに派遣される若手研究者は、「Materials Chemistry Center」や「London Center for Nanotechnology」等の研究施設、「Center for Doctoral Training (CDT)」を通じた若手研究者の相互交流に基づく育成プログラムを享受する。他拠点からマギル大に派遣される若手研究者は「McGill Nanotools Microfabrication Facility」や最先端のプローブ顕微鏡、テラヘルツ領域光研究施設を利用し、カナダの50余りの大学で構成する戦略研究クラスター「Le Regroupement Québécois sur les matériaux de pointe (RQMP)」や、大学内の「McGill Institute for Advanced Materials (MIAM)」も定期的なセミナーやワークショップに参加する。

派遣する若手研究者の計画人数は各WGにおいて2-4名程度を目標とする。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

初年度である平成30年度は、セミナーに位置付ける国際公開シンポジウムの開催により、当該分野の本課題外の研究者に本課題の研究方針とその発想や研究成果を公表して学術界に貢献するとともに、ウェブサイトなどを通じた一般向けの情報発信等の社会貢献も行う。

各WGにおける成果のうち、早期に産業に貢献することができる成果が見込まれた場合は、産業界との連携に着手する。

6. 平成30年度研究交流成果

<研究協力体制の構築>

平成30年度は、本件研究交流全体を貫く共同研究R-1「欠陥誘起機能を利用した持続可能エネルギー材料：材料設計の新概念から素子応用まで」において設定した上記WGを基に各国参加者の専門性・最近の研究成果および各国拠点の研究施設の相互理解を深めて、共同研究R-1を構成する具体的な共同研究課題群の設定を行った。このために、日英加の各国において下記計3回のワークショップを開催し、(1)開催会場となる各国施設のラボツアー、各国からの参加者による(2)単独研究成果の発表・質疑、(3)(1)(2)の情報に基づく共同研究課題提案のためのブレインストーミング、(4)(3)に基づく共同研究課題の提案発表・議論・実施承認を行った：

1. 第1回ワークショップ（マギル大、モントリオール、5月6-8日）
2. 第2回ワークショップ、TYC 5th Energy Workshop（UCL、ロンドン、7月22-26日）

3. 第3回ワークショップ（東工大、横浜市、11月11-13日）

また、第4四半期には上記(2)の部分のみを参加者以外にも公開し、外部からの意見も取り入れる機会を設けた下記の公開シンポジウム（後述の7-2 セミナーに該当）も開催した：

4. 第1回公開シンポジウム（UCL Wellcome Collection、ロンドン、2月18-19日）

上記1.-3.の議論を通じて計25件の具体的な共同研究課題が提案・実施承認された。

それらのうち3件（R-2, 3, 4）は本年度内に日本側参加者の相手国渡航を伴う研究交流として、単独の渡航あるいは上記4.のシンポジウム参加に付随した個別の共同研究実験や議論を行った。また、4.のシンポジウムにおいては上記(3)では時間的に不十分な議論を補う必要がある参加者は、滞在を延期して個別のミーティングを研究者交流として行った。

長期の滞在研究を伴う研究協力体制としては、後述もするように、日本側がカナダ、英国から博士課程学生研究者を受け入れ、2-3ヶ月の期間でまとまった共同研究実験を行った。

上記のとおり、年初計画どおり、平成30年度は具体的な共同研究課題の設定に多くのリソースを割き、そのうちいくつかは年度内に共同研究が開始されて、全期間を通じた目標に対して、計画どおりに研究協力体制が構築されたと言える。

<学術的観点>

共同研究およびセミナー（公開シンポジウム）の実施状況は上記<研究協力体制の構築>に述べたとおりで、平成30年度目標を過不足なく達成することができた。

また、上記研究交流を通じた具体的な共同研究課題の設定およびセミナーの開催によって、本課題終了時に得られていると期待する学術的成果9点のうち、

1. 欠陥の局所構造・電子構造に関する科学を深耕することによる新しい物質観。
2. 欠陥の局所構造を網羅的に探索し、高い信頼性で電子構造・物性を予測できる新たな理論計算手法。
3. 欠陥を前提としたマテリアルインフォマティクスを含めた材料探索・設計法。
4. 欠陥の局所構造・電子構造の新しい測定・解析法。
5. 欠陥を含む材料物性の新しい評価・解析法。
6. 必要な欠陥を制御された量と状態で導入できる材料合成法。

の6点に関しては、いずれかの共同研究課題がそれらの端緒として開始された状態に至っている。

<若手研究者育成>

上記研究交流において、共同研究 R-2 の英国渡航実験には当該実験を実務担当する筑波大学生の石引 涼太氏が参加し、実験を完遂した。上記2. 第2回ワークショップにはマテリアルインフォマティクスによる理論計算実務を担当する東工大学生の原田 航氏が参加し、議論に加わった。上記3. 第3回ワークショップには日本開催の地の利もあり、日本側助教・ポスドク研究員計6名も参加し、発表も含めた全プログラムに参加した。4. 第1回公開シンポジウムには日本側助教・ポスドク研究員計5名と学生5名が参加し、発表も含めた全プログラムに参加した。これら若手研究者の育成に関わる研究交流は、当初の計画人数を上回る参加となり、全期間の目標のうち平成30年度に達するべき水準を超えたと考えられる。とくに日本側の若手研究者の研究交流への参加が、参加障壁の低い日本開催の第3回ワークショップ開催以降に大きく増えたことは、本課題の研究交流の有用性が若手研究者自身

に浸透したことを表している。以上のとおり、平成30年度の研究交流には多くの若手研究者が参加し、その育成を推進した。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

上記のとおりいくつかの具体的な共同研究課題が平成30年度に設定・開始され、すでいくつかの研究結果が得られ始めている。しかしながら、それら研究結果を成果としてまとめた共著論文の口頭発表や出版には年度内に至っていない。それらは平成31年度に発表され、科学技術的成果として社会に貢献する予定である。

一方、上記のセミナー（公開シンポジウム）では本課題参加者以外にロンドンの大学を中心として40名の聴講者が参加し、本セミナーは本研究交流課題のコンセプトや部分的な成果をアカデミアに発信してその発展に貢献した。

<今後の課題・問題点>

平成30年度の活動を通じて、下記の課題・問題点が顕在化した。

<研究協力体制の構築>および<学術的観点>においては、ヒューマンリソースのマネジメントに関する課題が明らかとなった。上記のとおり、平成30年度には具体的な共同研究課題として25件もの候補が設定されたが、実施工数が大きい課題の場合、実務担当者をその課題遂行に割り当てることは必ずしも容易でない。とくに日本側拠点の参加者は既存の研究プロジェクトを多く実施している場合も少なくなく、それらとの整合も必要である。本研究交流課題全体を一つのプロジェクトと見なして最適化を図り、目標達成を果たしたい。

<若手研究者育成>においては、上記のとおり平成30年度にカナダおよび英国から日本側拠点に学生研究者をそれぞれ1名受け入れ、2-3ヶ月の長期に亘って滞在共同研究を行った。一方、日本側から相手国への若手研究者の長期派遣は実現しなかった。その理由は、上記のヒューマンリソースマネジメントの課題と同じ原因に基づく場合が多い。また、日本側拠点が郊外のキャンパスにあり、かつ学生・若手向けのドミトリーに余裕があって安価な長期滞在宿泊が可能であるのに対して、英国あるいはカナダ側拠点はいずれもロンドン、モントリオールの都市中心部にあるために長期滞在宿泊は経費の面で容易でない。この問題に対しては早めの派遣計画の立案による英国、カナダ側拠点のドミトリーの早期確保等の施策で対応したい。

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33年度
共同研究課題名	(和文) 欠陥誘起機能を利用した持続可能エネルギー材料：材料設計の新概念から素子応用まで (英文) Defect Functionalized Sustainable Energy Materials: Design to Devices Application				
日本側代表者 氏名・所属・	(和文) 細野 秀雄・元素戦略研究センター／科学技術創成研究院・センター長／教授・1-1				

職名・研究者番号	(英文) Hideo Hosono・Materials Research Center for Element Strategy / Institute of Innovative Research, Tokyo Tech・Director / Professor・1-1
相手国側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	(英文) Alexander Shluger・Department of Physics and Astronomy, UCL・Professor・2-1 Peter Grutter・Department of Physics, McGill University・Professor・3-1
30年度の 研究交流活動	<p>本共同研究課題 R-1 は本研究交流全体の目標を代表するマスター課題として設定した。研究対象あるいはアプローチに応じて計画どおり 5 種類のワーキンググループを設定し、それらのいくつかをメインピックスとした下記の計 3 回のワークショップを開催し、共同研究課題 R-1 のサブセットとなる具体的な共同研究課題候補を設定した：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 第 1 回ワークショップ (マギル大、モントリオール、5 月 6-8 日、日本側から 7 名を派遣) 2. 第 2 回ワークショップ、TYC 5th Energy Workshop (UCL、ロンドン、7 月 22-26 日、日本側から 10 名を派遣) 3. 第 3 回ワークショップ (東工大、横浜市、11 月 11-13 日、英国から 10 名、カナダから 1 名を受入) <p>また、下記のセミナー (公開シンポジウム) も開催した：</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 第 1 回公開シンポジウム (UCL Wellcome Collection、ロンドン、2 月 18-19 日、日本側から 18 名を派遣) <p>これらのミーティングにおいて (1) 開催会場となる各国施設のラボツアー、各国からの参加者による (2) 単独研究成果の発表・質疑、(3) (1)(2) の情報に基づく共同研究課題提案のためのブレインストーミング、(4) (3) に基づく共同研究課題の提案発表・議論・実施承認を行った。4. のシンポジウムにおいては上記(3)では時間的に不十分な議論を補う必要がある参加者は、滞在を延期して個別のミーティングを研究者交流として行った (3 名、1 日間)。</p> <p>設定した具体的共同研究課題のうち、下記の 2 件に関して相手国からそれぞれ若手研究者を受入れ、長期滞在を伴う共同研究実験を行った：</p> <p>[1] エレクトライド材料表面上の二酸化炭素分解現象のプロその場観察に向けたエレクトライド結晶試料の作成 (カナダ、1 名、90 日間)</p> <p>[2] 透明導電体用の新規酸化物半導体の探索実験 (英国、1 名、60 日間)</p> <p>上記以外の具体的共同研究課題に関して日本側から相手国への派遣を行ったものは、R-2 以降に記載する。</p>

30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	上記のとおり、全4回に及ぶワークショップ、シンポジウムの開催によって、R-1サブセットとなる計25件の具体的共同研究課題候補が設定され、その一部は上記[1][2]を含めて平成30年度内に共同研究が開始された。サブセットの具体的共同研究課題に関して日本側から相手国への派遣を行ったものは、R-2以降に記載する。
---------------------------------	--

整理番号	R-2	研究開始年度	平成30年度	研究終了年度	平成33年度
共同研究課題名	<p>(和文) 欠陥誘起機能を利用した持続可能エネルギー材料：材料設計の新概念から素子応用まで：ホウ化水素2次元シート</p> <p>(英文) Defect Functionalized Sustainable Energy Materials: Design to Devices Application : Two dimensional sheet of HB</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	<p>(和文) 近藤 剛弘・筑波大学・準教授・1-21</p> <p>(英文) Takahiro Kondo・Tsukuba University・Associate Professor・1-21</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	<p>(英文) Ivan Parkin・UCL・Professor・2-4</p> <p>Ben Slater・UCL・Professor・2-11</p> <p>Peter Grutter・Department of Physics, McGill University・Professor・3-1</p>				
30年度の 研究交流活動	<p>本共同研究課題 R-2 はマスター課題 R-1 の活動の結果として設定されたサブセット課題の一つである。日本側代表者が開拓したホウ化水素2次元シートの物性解析を目的として、分析および理論計算に関して共同研究を開始した。このために前記4回のワークショップ・シンポジウムの期間中に相手側研究者と個別のミーティングを行うだけでなく、相手国側固有の研究施設を利用した測定実験を行う目的で下記の派遣を行った：</p> <p>1. 固体 NMR 精密測定 (UCL、ロンドン、7月 1-11 日、日本側からのべ2名を派遣)</p>				
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<p>上記の活動によって、理論計算の面では HB シートの欠陥の可能性と該欠陥が発現させる機能性の特徴に関する理論予測の手法が構築されつつある。上記固体 NMR 測定では、HB シートの欠陥に起因する局所構造に関する手がかりを得た。いずれの結果も、現在統一的な研究成果とすべく結果のまとめに取り掛かっている。</p>				

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33年度
------	-----	--------	--------	--------	--------

共同研究課題名	(和文) 欠陥誘起機能を利用した持続可能エネルギー材料：材料設計の新概念から素子応用まで：単分子トランジスタ (英文) Defect Functionalized Sustainable Energy Materials: Design to Devices Application : Single Molecular Transistor
日本側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	(和文) 真島 豊・東京工業大学・教授・1-3 (英文) Yutaka Majima・Tokyo Tech・Professor・1-3
相手国側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	(英文) Stefan Guldin・UCL・Lecturer・2-22 Bob Schroeder・UCL・Lecturer・2-23 Martijn A. Zwijnenburg・UCL・Reader・2-19 Peter Grutter・Department of Physics, McGill University・Professor・3-1
30年度の 研究交流活動	本共同研究課題 R-3 はマスター課題 R-1 の活動の結果として設定されたサブセット課題の一つである。日本側代表者が開拓したナノギャップ電極を利用した単分子トランジスタの更なる高性能化を目的として、新規半導体分子合成、分析および理論計算に関して共同研究を開始した。この共同研究に関する議論のために前記シンポジウムの期間の滞在を1日延長して相手側研究者と個別のミーティングを行った： 1. 単分子トランジスタ材料の合成に関する打ち合わせ (UCL、ロンドン、2月20日、日本側からのべ2名を派遣)
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	上記の活動によって、日本側代表者のトランジスタデバイスに適した有機半導体分子設計、合成が行われ、日本側に供給された。その結果は、近くまとめられて論文等で発表される予定である。

整理番号	R-4	研究開始年度	平成30年度	研究終了年度	平成33年度
共同研究課題名	(和文) 欠陥誘起機能を利用した持続可能エネルギー材料：材料設計の新概念から素子応用まで：酸化物誘電体セラミックスの風化現象 (英文) Defect Functionalized Sustainable Energy Materials: Design to Devices Application : Oxide dielectric power formation				
日本側代表者 氏名・所属・ 職名・研究者番号	(和文) 大橋 直樹・NIMS・拠点長・1-4 (英文) Naoki Ohashi・NIMS・Director・1-4				
相手国側代表者	(英文) Matthew Kok・UCL・Lecturer・2-24				

氏名・所属・ 職名・研究者番号	
30年度の 研究交流活動	<p>本共同研究課題 R-4 はマスター課題 R-1 の活動の結果として設定されたサブセット課題の一つである。日本側代表者が発見した酸化物誘電体セラミックスバルク体の風化現象（微粒子化）のメカニズム解明を目的として、UCL 所有の X 線トポグラフィーによるその場観察に関する共同研究を開始した。この共同研究に関する実験のために前記シンポジウムの期間の滞在を 3 日延長して相手側研究者と共同実験を行った：</p> <p>1. 単分子トランジスタ材料の合成に関する打ち合わせ（UCL、ロンドン、2 月 20-22 日、日本側からのべ 2 名を派遣）</p>
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<p>上記の活動によって、断面 TEM 観察等で予測されていた深層キャビティ形成過程が非薄片化試料で確認された。今回の予備実験で観測条件等が絞り込まれたので、今後その場観察に進む。いずれの結果も、統一的な研究成果として近く発表する予定である。</p>

7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	<p>(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業『欠陥誘起機能を利用した持続可能エネルギー材料：材料設計の新概念から素子応用まで』のための東工大-UCL-McGill 大拠点間研究交流のための第 1 回年間シンポジウム」</p> <p>(英文) JSPS Core-to-Core Program “The First Annual Symposium of the Tokyo Tech - UCL - McGill core-to-core collaboration for Defect Functionalized Sustainable Energy Materials: From Design to Devices Application”</p>
開催期間	平成 31 年 2 月 18 日 ～ 平成 31 年 2 月 19 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	<p>(和文) 英国、ロンドン、UCL ウェルカムコレクション</p> <p>(英文) Great Britain, London, UCL Wellcome Collection</p>
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	<p>(和文) 細野 秀雄・東京工業大学元素戦略研究センター／科学技術創成研究院・センター長／教授・1-1</p>

	(英文) Hideo Hosono · Materials Research Center for Element Strategy / Institute of Innovative Research, Tokyo Tech · Director / Professor · 1-1
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・ 研究者番号 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Alexander Shluger · Department of Physics and Astronomy, UCL · Professor · 2-1 Peter Grutter · Department of Physics, McGill University · Professor · 3-1

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (英国)		備考
		A.	B.	
日本	A.	18/	89	
	B.			
(カナダ)	A.	4/	20	
	B.			
(英国)	A.	14/	28	
	B.	40		
合計 〈人／人日〉	A.	36/	137	
	B.	40		

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>本セミナーは本研究交流課題に関して初めてその新しい観点・概念・計画等を世界に公開する機会となる、国際公開シンポジウムとして開催する。本セミナーの開催は、参加研究者間で初年度の進捗と成果を改めて共有・再確認することに加えて、本課題の基本的な考え方と初年度の成果を広く世に問い、外部からもフィードバックを得ることによって、それらを本課題の次年度以降の計画に反映し、全体計画をより好適に修正・推進するための情報を得ることを目的とする。</p>		
セミナーの成果	<p>本セミナーの開催によって、(1)進行中の具体的共同研究課題の進捗状況に関する参加者間の理解が深まり、(2)さらに新しい具体的共同研究課題候補が提案されただけでなく、セミナーの発表部分を公開することによって(3)本課題の基本的な考え方と初年度の成果を広く世に問い、外部からもフィードバックを得て、それらを本課題の次年度以降の計画に反映し、全体計画をより好適に修正・推進するための情報を得ることができた。</p>		
セミナーの運営組織	UCL Department of Chemistry		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅費	金額 4,986,590 円
	(英国)側	内容 会場費、会議費、印刷費、運営経費	

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	英国	カナダ	スペイン(第三国)	アメリカ(第三国)	合計
		1			7 / 40 (/ /)	/ / (/ /)	/ / (/ /)
日本	2		10 / 62 (/ /)	1 / 3 (/ /)	1 / 6 (/ /)	1 / 2 (/ /)	13 / 73 (0 / 0)
	3		/ / (/ /)	/ / (/ /)	/ / (/ /)	/ / (/ /)	0 / 0 (0 / 0)
	4		18 / 103 (/ /)	/ / (/ /)	/ / (/ /)	/ / (/ /)	18 / 103 (0 / 0)
	計		28 / 165 (0 / 0)	8 / 43 (0 / 0)	1 / 6 (0 / 0)	1 / 2 (0 / 0)	38 / 216 (0 / 0)
	1	/ / (/ /)		/ / (8 / 40)	/ / (/ /)	/ / (/ /)	0 / 0 (8 / 40)
英国	2	/ / (/ /)		/ / (/ /)	/ / (/ /)	/ / (/ /)	0 / 0 (0 / 0)
	3	/ / (10 / 96)		/ / (/ /)	/ / (/ /)	/ / (10 / 96)	0 / 0 (10 / 96)
	4	/ / (/ /)		/ / (/ /)	/ / (/ /)	/ / (/ /)	0 / 0 (0 / 0)
	計	0 / 0 (10 / 96)		0 / 0 (8 / 40)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (18 / 136)
	1	/ / (1 / 90)	/ / (/ /)		/ / (/ /)	/ / (/ /)	0 / 0 (1 / 90)
カナダ	2	/ / (/ /)	/ / (/ /)		/ / (/ /)	/ / (/ /)	0 / 0 (0 / 0)
	3	/ / (1 / 4)	/ / (/ /)		/ / (/ /)	/ / (/ /)	0 / 0 (1 / 4)
	4	/ / (/ /)	/ / (4 / 22)		/ / (/ /)	/ / (/ /)	0 / 0 (4 / 22)
	計	0 / 0 (2 / 94)	0 / 0 (4 / 22)		0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (6 / 116)
	1	0 / 0 (1 / 90)	0 / 0 (0 / 0)	7 / 40 (8 / 40)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	7 / 40 (9 / 130)
合計	2	0 / 0 (0 / 0)	10 / 62 (0 / 0)	1 / 3 (0 / 0)	1 / 6 (0 / 0)	1 / 2 (0 / 0)	13 / 73 (0 / 0)
	3	0 / 0 (11 / 100)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (11 / 100)
	4	0 / 0 (0 / 0)	18 / 103 (4 / 22)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (0 / 0)	18 / 103 (4 / 22)
	計	0 / 0 (12 / 190)	28 / 165 (4 / 22)	8 / 43 (8 / 40)	1 / 6 (0 / 0)	1 / 2 (0 / 0)	38 / 216 (24 / 332)

※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。

※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
/ (/)	/ (/)	1 / 2 (/)	/ (/)	1 / 2 (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	69,080	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	12,260,126	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	540,432	
	その他の経費	630,362	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	0	大学で別途負担
	計	13,500,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,350,000	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		14,850,000	