

1. 日本側参加研究者の体制

①採択年度 (和暦) (西暦)	平成30 2018	年度	②採択期間	5	年間 (1年未満は 切上げ)
③日本側拠点機関名 (和文)	東京工業大学				
④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				
⑤研究代表者 所属部局名・職名・氏名 (和文)	理学院・准教授・西野智昭				
⑥課題番号	JPJSA3F20180002				
⑦日本側協力機関名 (和文) (1機関ごとに行を加除し、該当ない場合は「該当なし」と記入すること。)					
物質材料研究機構					
東京大学					
北海道大学					
名古屋大学					

⑧参加研究者数内訳 (様式9 参加研究者リストに 準じてください。重複カウント しないこと)	教授級 以上	助教・ 准教授等	ポスドク等 若手研究者	大学院生	参加資格のない者 (⑨に内訳をご記入くだ さい。手引き2-3参 照。)	合計
拠点機関	3	7	0	18	0	28
協力機関・協力研究者	13	4	3	4	0	24
合計	16	11	3	22	0	52

⑨手引2-3記載の参加資格のない者の内訳 (適宜、行を加除。該当ない場合は「該当なし」と記入すること。)		
所属・職	専門分野	研究交流での役割
該当なし		

2. 経費

①当該年度の本事業による経費の支出				
経費内訳	金額 (単位:円)	備考		
研究 交 流 経 費	国内旅費※1	12,073		
	外国旅費※1	0		
	謝金	0		
	備品・消耗品購入費	7,593,339		
	その他経費	594,588		
	不課税取引・非課税取引に係る消費税※2	0		東京工業大学にて負担
	計	8,200,000		
業務委託手数料	820,000	研究交流経費の10% (1円未満切捨)。消費税額は内額とする。		
合計	9,020,000			

※1 「国内旅費」「外国旅費」の合計が、研究交流経費支出額の50%を超えていない場合、備考欄にエラーが出ます。

※2 受託機関における課税、非課税(免税)の区分に応じ対象額を算定のこと。受託機関で負担の場合はその旨、備考欄に記載すること。

②研究交流経費(総額)の30%に相当する額を超える各経費費目の増減があった場合の説明事由(該当ない場合は「該当なし」と記入すること。)

コロナウイルスの影響で渡航及び出張が困難であったため、国内及び外国旅費が30%を超える減少、備品・消耗品購入費が30%を超える増加となった。

3. 共同研究・セミナー

①共同研究 (適宜、行を加除すること。)			今年度に○を付けること→					
共同研究 整理番号	共同研究課題名 (和文)	相手国	1年目 実施年度に ○を付ける ↓	2年目 実施年度に ○を付ける ↓	3年目 実施年度に ○を付ける ↓	4年目 実施年度に ○を付ける ↓	5年目 実施年度に ○を付ける ↓	6年目 実施年度に ○を付ける ↓
R 1	電導性配位高分子を用いたデバイス開発	韓国	○	○	○	○	○	○
R 2	有機・無機ハイブリッド超薄膜の創生と機能化	中国	○	○	○	○	○	○
R 3	$\pi$ 電子化合物の構造と光物性の精密測定による解明	韓国	○	○	○	○	○	○
R 4	high-k/2D界面の界面準位解析	中国		○	○	○	○	○
R 5	酸化物ナノシートの精密構造集積による新機能材料・デバイスの創製	韓国		○	○	○	○	○
共同研究の実施状況 (当該年度実施の共同研究について、共同研究整理番号毎に、特筆すべき成果、相手国側拠点機関との主体的な取り組み及び今後の研究への波及効果、研究協力体制の構築状況等について記載すること。また、手引5-3変更事例No.2にあたる変更の場合は、変更事由も記載すること。)								
<p><b>[R1]</b> 2020年初頭に感染が確認された新型コロナウイルス(Covid-19)の影響により、日本・韓国共に外国からの出入国を厳しく制限したこともあり、当初予定していた韓国の放射光施設 (PAL) においての放射光実験を行うことができなかった。そのため論文を発表するために必要な重要なデータを測定できず、また国内の施設で代用しようとしても国内出張もできない状況であった。そこで、本年度の4月、6月、9月、11月、2021年1月と定期的に韓国の研究グループとそれぞれオンラインでの議論を実施した。その議論の中で、停滞している共同研究を加速させるために新型コロナウイルスの影響が取り次ぎ、双方に研究者を派遣し、共同研究を進めることを確認した。また、日本国内ではPALでの測定のため、研究室内で新規化合物の合成実験を重点的に行い、測定に十分な試料を確保した。2021年4月以降、韓国に渡航可能になり次第速やかにPALにおいて構造解析のための回折実験を行い、いつでも共同研究を再開できるように体制を整えている。</p> <p><b>[R2]</b> [概要]分子スケール単結晶膜と原子スケール膜のヘテロ構造作製と機能化の試み [具体的な成果]論文発表、A3報告、南京大学訪問とセミナー+議論、南京大学からの学生3名の派遣 [特記事項] 関連研究を行いA3会議 (中国白山) にメンバーとして参加したMANAポスドク研究員が、中国・吉林大学にてAssistant Professorとして採用された。 NIMS客員研究員(名古屋大ポスドク研究員) - CRESTポスドク (2018.10-2020.01) 「Atomic film appl cat on in Organ c EL system」 [R2への試み] NIMSの国際学生サポート制度に2名を応募済み。 (2020年度、南京大学研究室から2名の学生がNIMS2020インターンシップに採用された。当初、夏期間の来日予定であったが、入国管理のために就学VISAの申請ができず、来日できなかった。2名のうち、1名は2021年度に繰り越し許可 (現在調整中) となり、他1名は大学カリキュラムの都合によってキャンセルとなった。また、2021年度に、さらに新規1名の応募をいただき、現時点で、審査待ち (採択の場合、2021年度に来日し、研究参加) 。) 2020年度も南京大学訪問を企画していたが、関連国の入国管理によって実現できなかった。2021年度において、可能であれば、南京大学を訪問して、直接議論を行うことを計画したい。(これまでまでに多数の学生を派遣して下さっており、NIMS滞り時の実験と関連した研究を進展させている。このため、NIMS主任研究者や関連研究員が訪問することで効率よく議論ができる。)</p> <p><b>[R3]</b> 令和二年度は、本研究室で合成した新規ポルフィリン系色素について韓国・延世大学教授との共同研究を実施した。我々のグループでは骨格内に酸素を導入した新規ポルフィリンが素素上の水素の位置の違う2つの異性体の平衡状態として存在しており、それぞれの異性体からの発光にもとづく二重蛍光を示すことを見いだした。韓国でのレーザーを用いた超高速時間分解分光測定を駆使して、励起状態ダイナミクス解析を行い、励起状態では素素上の水素の移動が起こらないことを明らかにした。本成果は、化学分野で重要な学術ジャーナルであるAngewandte Chemie International Edition誌に掲載された。</p> <p><b>[R4]</b> 中国・南京大学教授らのグループとの共同研究を行った 単層有機膜をバッファ層とし、その上にhigh-k HfO<sub>2</sub>酸化膜を堆積したMoS<sub>2</sub>-FETデバイスの電流電圧データから界面順位特性を解析した また、絶縁膜の絶縁破壊電圧、リーク特性等の電氣的信頼性に関する議論を行った</p> <p><b>[R5]</b> 韓国・延世大学教授、中国・南京大学教授、中国・清華大学教授と共同で、原子膜物質 (2次元ナノシート) の利用による革新的電子材料の開発やエネルギー高度利用技術の創成を目指した研究を進めている。2次元ナノシートの新物質・新機能開拓のため、非層状酸化物のナノシートのボトムアップ合成技術を開発し、ZnO、CeO<sub>2</sub>、シリカなどの非層状酸化物ナノシートや、結晶方位を制御したMoS<sub>2</sub>ナノリボン、ウェハースケールMoS<sub>2</sub>の合成に成功した。さらに、ナノシートの超格子集積技術を活用し、高容量ナノシートコンデンサ、人工強誘電体、トリオン発光デバイス、高性能ペロブスカイト太陽電池などの開発に成功した。新しい製膜技術の開発も進め、2次元ナノシートの産業化のボトルネックとなっている高品質・大面積薄膜の製造を簡便な液相プロセスで実現する新技術を開発した。 コロナ禍で渡航が困難なため、オンラインで共同研究の進捗会議を行った (10回)</p>								

②セミナー（当該年度開催分について、記載。適宜、行を加除すること。）				
セミナー 整理番号	セミナー名（和文）	セミナー名（英文）	開催地 <small>国名・都市名・会場名</small>	開催期間 <small>（〇年〇月〇日～〇年〇月〇日 〇日間）</small>
S 1	該当なし			
<p>セミナーの開催状況（当該年度開催のセミナーについて、セミナー整理番号毎に、参加者数（総数、参加国名ごとの参加人数（本事業経費による負担の有無を問わない）、交流を通じて得られた研究成果の発表・評価・とりまとめの状況、相手国とのネットワーク形成、若手の育成等の効果等について記載すること。また、手引5-3「軽微な変更の事例」の変更事項No.2にあたる変更の場合は、変更事由も記載すること。）</p>				
<p>2020年度セミナーは、コロナウイルスの影響で渡航が困難な状況であったため、相手国側と協議の結果、対面での交流の重要性を鑑み2021年度に延期することとなった。 【令和2(2020)年度 日中韓フォーサイト事業取扱い手引 5-3 軽微な変更の事例セミナーの開催国・開催時期の変更に該当】</p>				
<p>③当該年度に国際学会の分科会としてのセミナー開催があった場合の、本事業の位置づけ、経済的かつ合理的な理由、そして相手国側拠点との開催経費の分担 （セミナー整理番号毎に記入すること。該当ない場合は「該当なし」と記入すること。手引2-5（2）参照のこと。）</p>				
<p>該当なし</p>				
<p>④当該年度に開催のセミナーで、参加研究者以外の者に本事業経費を使って基調講演を依頼した場合の、日本側拠点機関にとってのメリット （セミナー整理番号毎に記入すること。該当ない場合は「該当なし」と記入すること。手引3-4（1）①参照のこと。）</p>				
<p>該当なし</p>				

4 研究交流状況

①日本→海外または韓国の渡航数（本事業経費による渡航）（適宜、行を加除すること。）								
国名（派遣先） 第三国は、国名の後に（第三国）と記載すること。		教授級以上	助教・ 准教授等	ポスドク等 若手研究者	大学院生	手引2-3記載の 参加資格のない者・ その他	合計	うち、31日以上の渡航数（該当の場合のみ） 役職ごとの内訳も（ ）書きで併記のこと。 記入例 4（教授級以上1、大学院生3）
1	中国	0	0	0	0	0	0	
2	韓国	0	0	0	0	0	0	
計		0	0	0	0	0	0	
第三国への渡航がある場合は、各渡航について、手引3-4（1）①記載の要件を満たす旨の事由説明 （適宜、行を加除し、該当ない場合は「該当なし」と記入すること。）								
該当なし								
③海外→日本の渡航数（相手国側経費による渡航）（適宜、行を加除し、該当ない場合は「該当なし」と記入すること。）								
国名（派遣元）		教授級以上	助教・ 准教授等	ポスドク等 若手研究者	大学院生	手引2-3記載の参加資格のない者・ その他	合計	
1	中国	1	0	0	0	0	1	
2	韓国	0	0	0	0	0	0	
計		1	0	0	0	0	1	

5. 交流相手国

①相手国名 (和文)	中国
②拠点機関名 (和文および英文)	
和文：清華大学 英文：Tsinghua University	
③研究代表者所属部署名・職名・氏名 (英文)	Institute of Microelectronics, Professor, Tan-Ling REN
④協力機関名 (和文および英文) (1機関ごとに行を適宜加除し、該当ない場合は「該当なし」と記入すること。)	
和文：南京大学 英文：Nanjing University	

⑤参加研究者数内訳 (様式9 参加研究者リストに準じてください。重複カウントしないこと)	教授級以上	助教・准教授等	ポスドク等若手研究者	大学院生	その他	合計
拠点機関	1	2	0	0	0	3
協力機関・協力研究者	2	1	0	0	0	3
合計	3	3	0	0	0	6

⑥「その他」内訳 (該当ない場合は「該当なし」と記入すること。適宜、行を加除すること。)	
所属・職名 (専門分野)	研究交流での役割
該当なし	
⑦相手国側との経費負担パターン (1もしくは2)	パターン 1

5. 交流相手国

①相手国名 (和文)	韓国
②拠点機関名 (和文および英文)	
和文：韓国科学技術院 (KAIST) 英文：KAIST	
③研究代表者所属部署名・職名・氏名 (英文)	Materials Science and Engineering, Professor, Byeong-Soo BAE
④協力機関名 (和文および英文) (1機関ごとに行を適宜加除し、該当ない場合は「該当なし」と記入すること。)	
和文：延世大学 英文：Yonsei University	
和文：POSTECH 英文：Pohang University of Science and Technology	
和文：ソウル大学 英文：Seoul National University	

⑤参加研究者数内訳 <small>(様式9参加研究者リストに準じてください。重複カウントしないこと)</small>	教授級以上	助教・准教授等	ポスドク等若手研究者	大学院生	その他	合計
拠点機関	1	4	0	0	0	5
協力機関・協力研究者	5	4	0	0	0	9
合計	6	8	0	0	0	14

⑥「その他」内訳 (該当ない場合は「該当なし」と記入すること。適宜、行を加除すること。)	
所属・職名 (専門分野)	研究交流での役割
該当なし	
⑦相手国側との経費負担パターン (1もしくは2)	パターン 1