

1. 日本側参加研究者の体制

①採択年度（和暦）	H27	年度	②採択期間 （通常A型は5年間、B型は3年間）	5	年間 （1年未満は 切上げ）	③事業の型 （AまたはBを記入）	A	型
④日本側拠点機関名（和文）	東北大学 電気通信研究所							
⑤コーディネーター部局名・ 職名・氏名（和文）	電気通信研究所・教授・白井 正文							
⑥日本側協力機関名（和文）（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								

⑦参加研究者数内訳 （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	手引2－4記載の 参加資格のない者	合計	第三国所属の研究者 （内数）
拠点機関	2	5	0	2	0	9	0
協力機関・協力研究者	21	18	8	23	0	70	0
合計	23	23	8	25	0	79	0
⑧手引2－4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							
⑨「第三国所属の研究者」内訳（平成31年度以降の採択課題は5名迄。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。）							
所属機関所在国・ 所属・職	専門分野	日本側拠点機関へのメリット		日本側参加者として一体的な協力体制を 確保する方法			
該当なし							

2. 経費

事業の型 A 型			
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	926,316	
	外国旅費※1	9,567,998	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	1,669,591	
	その他経費	0	
	不課税取引・非課税取引 に係る消費税 ※2	202,602	大学にて一部負担
	計	12,366,507	
業務委託手数料		1,236,650	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		13,603,157	

※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。)

該当なし					
③ 日本 側 の 旅 費	日本側参加研究者のうち、 所属機関が日本である者の旅費の総額 (単位:千円)		10,214		
	日本側参加研究者のうち、 所属機関が日本以外である者の旅費の総額 (単位:千円)		日本→日本以外の渡航	0	
			日本以外→日本の渡航	0	
			日本以外→日本以外の渡航	0	
(単位:千円) ④ (相手国側のみ) 研究 者 の 旅 費 の 総 額	日本または相手国 →日本の渡航		(単位:千円) 左記のうち、 参加研究者の 旅費の総額 (千円未満切捨) 相手国側	日本または相手国 →日本の渡航	
	日本又は相手国 →相手国の渡航			日本又は相手国 →相手国の渡航	
	日本または相手国 →第三国の渡航			日本または相手国 →第三国の渡航	
	第三国→ 日本の渡航			第三国→ 日本の渡航	
	第三国→ 相手国の渡航			第三国→ 相手国の渡航	
	第三国→ 第三国の渡航			第三国→ 第三国の渡航	

※旅費は、往復の金額で記載すること(例:第三国から日本に渡航の場合、第三国→日本→第三国の往復の渡航費を「第三国→日本の渡航」の欄に記載)。

經由国がある場合は、日本側拠点機関の規定等に基づき、旅費の分類・切り分けを行い、記入すること。

⑤ (B型のみ) 中国・韓国・シンガポール・台湾側参加者の外国旅費がある場合 (交流経費の5%以内。該当ない場合は「該当なし」と記入すること。)		
総額 (単位: 千円)	手引2-6記載の要件を満たす旨の事由説明	
⑥相手国マッチングファンド(=相手国側拠点機関が本研究課題に使用した研究交流経費) (単位: 千円、千円未満切捨て)		
全相手国のマッチングファンド総額	相手国拠点機関数	相手国拠点機関のマッチングファンド平均
13,661	2	6,830

3. 共同研究・セミナー

事業の型		A	型					
①共同研究（適宜、行を加除すること。）				現在の年度に○を付けること→				○
共同研究 整理番号	共同研究課題名（和文）	日本側代表者氏名・所属・職名	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 ↓	A型のみ		
						4年目 実施年度に○を 付ける↓	5年目 実施年度に○を 付ける↓	
R 1	新規強磁性／反強磁性材料の創製	白井正文・東北大学 電気通信研究所・教授	○	○	○	○	○	
R 2	磁性体／半導体接合におけるスピン-光相互作用	松倉文礼・東北大学 国際集積エレクトロニクス研究開発センター・教授	○	○	○	○	○	
R 3	排熱利用によるスピントロニクス素子の動作特性向上	松倉文礼・東北大学 国際集積エレクトロニクス研究開発センター・教授		○	○	○	○	
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 6－3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。）								
R 1	低磁化、高スピン偏極、低磁気緩和を兼備した強磁性体または反強磁性体のスピントロニクス素子応用に向けて研究を実施し、本年度は以下の研究成果を得た。1）日英共同研究により、反強磁性体D0 ₁₉ 型Mn ₂ FeGaと強磁性体（CoFeまたはCo/Pt多層膜）の積層構造における交換結合の研究を行い、それぞれ膜面内および垂直方向に交換結合が生じることを明らかにした。2）日独共同研究により、MgO基板上に作製したハーフメタル・ホイスラー合金Co ₂ MnSi薄膜における超高速光誘起磁化ダイナミクス計測を行い、従来の報告より光誘起スピントランスファー効果が小さいことを明らかにした。3）日英共同研究により、反強磁性体PtMnと強磁性体（Co/NiまたはCo/FeB）の積層構造におけるスピン軌道トルクの電氣的評価を行い、PtMnが発現するスピンホール効果を前提にしたドリフト拡散モデルでよく説明できることを明らかにした。4）人工反強磁性積層膜における反強磁性マグノン光学モードをレーザー光で励起することに成功した。さらにレーザー励起マグノンの磁気緩和を計測し、スピン流の発生に起因する磁気緩和の増大を見出した。本成果は、Applied Physics Letters誌に編集者推奨論文として掲載された。							
R 2	光によるスピン制御に基づくスピントロニクス素子の創製に向けて研究を実施し、本年度は以下の研究成果を得た。1）日独共同研究により、磁性ガーネットLu ₂ BiFe ₅ GaO ₁₂ のマグノンの寿命をブリュアン光散乱測定を用いて定量的に評価し、マグノン・フォノン混成状態（マグノン・ボラロン）によるスピンゼーベック効果の増強効果の起源に迫ることに成功した。本成果は、日独研究者の共著論文としてNature Communications誌に掲載された。2）ポンプ・プローブ法を用いたインパルス誘導ラマン散乱過程の実験により磁性誘電体BiFeO ₃ のマグノン励起を観測し、フォノン・ボラリトンの空間伝播の時間分解イメージングに成功した。また、ラマン散乱法を用いてBiFeO ₃ のマグノンの高分解能測定を行い、これまで未報告のマグノンモード分裂を見出した。本成果をまとめた論文はPhysical Review B誌に掲載予定である。							
R 3	熱を積極的に利用したスピントロニクス素子の実現に向けて研究を実施し、本年度は以下の研究成果を得た。1）日英共同研究により、非常に微細で安定な磁気構造である磁気スキルミオンのカイラリティを局所的な熱パルスにより制御可能であることを理論的に提案した。さらに磁気スキルミオンの移動速度がカイラリティに依存することを利用して、磁気スキルミオンのカイラリティ検出が可能であることを示した。本成果は、日英研究者の共著論文としてScientific Reports誌に掲載された。2）排熱利用スピントロニクス素子として提案されたフェリ磁性絶縁体Fe ₂ O ₃ を絶縁層に用いたトンネル磁気抵抗素子に関する日英共同研究を実施した。通常の非磁性体Al-Oを絶縁層に用いた素子と比較した結果、Fe ₂ O ₃ を用いた素子において電流-抵抗曲線の形状の非対称性が顕著になり、バイアス電流の極性に依存した磁化反転電流密度の差が増大することを明らかにした。							

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	セミナー名（和文）	セミナー名（英文）	開催地（国名・都市名・会場名）	開催期間（○年○月○日～○年○月○日（○日間））
S 1	日本学術振興会-EPSCRC-DFG 研究拠点形成事業 ヨーク・東北・カイザースラウテルン 研究シンポジウム「新概念スピントロニクス素子」	JSPS-EPSCRC-DFG Core-to-Core Programme York-Tohoku-Kaiserslautern Research Symposium on "New-Concept Spintronics Devices"	英国・ヨーク・ヨーク大学	2019年6月12日～2019年6月14日（3日間）
S 2	第17回 電気通信研究所スピントロニクス国際ワークショップ / 日本学術振興会 研究拠点形成事業 第10回 ワークショップ「新概念スピントロニクス素子」	17th RIEC International Workshop on Spintronics / 10th JSPS Core-to-Core Workshop on "New-Concept Spintronic Devices"	日本・仙台・東北大学	2019年12月3日～2019年12月6日（4日間）
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 6－3「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。）				
S 1	日英独拠点機関を中心に本事業に参加する主要研究者20名が、本事業の三つの研究課題の研究成果について口頭発表を行い、共同研究の成果の取りまとめに向けた意見交換を行った。また、本事業の研究成果の周知と将来の国際的ネットワーク拡大に資するため、米国、フランス、ベルギー、チェコの関連研究者にも招待講演を依頼した。参加者総数は89名で、その内訳は英国37名、日本33名、ドイツ11名、その他5ヶ国から参加があった。若手研究者・大学院生にも口頭発表（11件）ならびにポスター発表（51件）の機会を提供し、若手研究者の育成に貢献した。今回は、東北大学とヨーク大学の間で締結された学術交流協定の更新セレモニーを6月13日午前に実施し、両大学の共同研究・教育における交流の継続とさらなる緊密化を図った。			
S 2	本事業に参加する日英独の主要研究者12名が、本事業の三つの研究課題の研究成果について口頭発表を行った。東北大学電気通信研究所で毎年開催している「RIEC International Workshop on Spintronics」と共同開催することにより、本事業の参加研究者だけでなく、世界的に著名なスピントロニクス研究者にも本事業で得られた研究成果とその意義を周知できた。参加者総数は125名で、主な内訳は日本93名、ドイツ16名、英国4名、加えてその他11ヶ国から参加があった。若手研究者・大学院生には口頭発表（3件）ポスター発表（35件）を通じて関連研究者との議論の場を提供した。また、12月5日の昼食時に日英独拠点コーディネーターを含む主要研究者9名により、本事業終了後のネットワークの展開について意見交換を行い、2020年5月にカイザースラウテルン工科大学で次回のワークショップを開催することを合意した。（その後、新型コロナウイルス感染症の拡大により、開催時期が2021年5月に延期された。）			
③当該年度に第三国でのセミナー開催があった場合の、本事業の位置づけ、第三国で開催する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状況（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 2－7（7）参照のこと。）				
該当なし				

④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4-4(1)①参照のこと。)	
S 1	該当なし
S 2	参加研究者以外の世界的に著名なスピントロニクス研究者に本事業経費を使って基調講演を依頼し、スピントロニクスの研究動向について概観していただき、本事業で得られた研究成果の位置づけを明確化すると共に、招待した基調講演者に本事業の意義をアピールすることができることがメリットである。

4. 研究交流状況

事業の型 A 型							
①日本→海外の渡航数（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2-4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 英国	6	7	2	14	0	29	
計	6	7	2	14	0	29	
第三国への渡航がある場合は、各渡航について、手引4-4（1）①記載の要件を（B型の相手国の第三国の参加研究者の場合は手引2-6記載の要件も）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							

②海外→日本の渡航数（本事業経費による渡航）（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） 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2-4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 フランス（第三国）	1	0	0	0	0	1	
計	1	0	0	0	0	1	
第三国からの渡航がある場合は、各渡航について、手引4-4（1）①記載の要件を（B型の相手国の第三国の参加研究者の場合は手引2-6記載の要件も）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。）							
磁性の光学的制御の研究で世界的に著名なスピントロニクス研究者を本事業経費によりセミナーS2の基調講演者として招待し、最新の研究動向について講演していただくことにより、本事業で得られた研究成果の位置づけを明確化すると共に、招待した基調講演者に本事業の意義をアピールすることができる。							

③日本以外→日本以外の渡航数（本事業経費による渡航）（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）	国名（派遣先）	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2-4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 該当なし							0	
計		0	0	0	0	0	0	
各渡航について、手引4-4（1）①記載の要件を（B型の相手国の第三国の参加研究者の場合は手引2-6記載の要件も）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								

④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2-4記載の参加資格のない者・ その他	合計	
1 英国	3	1	0	0	0	4	
2 ドイツ	2	2	1	7	0	12	
計	5	3	1	7	0	16	

⑤日本→海外の渡航数（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（派遣先）	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2-4記載の参加資格のない者・ その他	合計	
1 該当なし	0	0	0	0	0	0	
計	0	0	0	0	0	0	

5. 交流相手国

事業の型 A 型	
①相手国名（和文）	英国
②拠点機関名（和文および英文）	
和文：ヨーク大学 英文：The University of York	
③コーディネーター所属部局・職名・氏名（英文）	Department of Physics・Professor・O'GRADY Kevin
④協力機関名（和文および英文）（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。）	
該当なし	

⑤参加研究者数内訳(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	第三国所属の研究者（内数）
拠点機関	2	8	4	16	0	30	0
協力機関・協力研究者	7	7	0	0	0	14	0
合計	9	15	4	16	0	44	
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（B型で、本事業費で旅費支給の場合のみ記入すること。）				
該当なし							
⑦「第三国所属の研究者」内訳（B型で、本事業費で旅費支給の場合のみ。平成31年度以降の採択課題は5名迄。適宜行を加除し、該当ない場合は「該当なし」と記入のこと。）							
所属機関所在国・所属・職		専門分野	日本側拠点機関へのメリット			研究交流に不可欠な理由	
該当なし							

⑧相手国側の経費負担 負担した：○（ただし、最も金額の多い項目は◎と記入のこと） 負担なし：× 当該年度実施なし：－		⑨相手国のマッチングファンド(=相手国側拠点機関が実際に本研究課題に使用した研究交流経費)（適宜、行を加除し、B型で該当ない場合は該当なしと記入すること。）				※参考： 日本側研究交流経費		¥12,366,507
		支援機関等名	ファンド・プログラム名	日本円換算額 (単位：千円)	換算レート日 (例:2020/9/12)	相手国通貨名	換算レート（外貨1単位に相当する円貨額）	
A型のみ:パターン種別 パターン1か2を記入すること	1							
(1)日本側研究者の相手国内滞在費	×			0				
(2)相手国側研究者の国際航空運賃	○	英国工学・物理学研究会議(EPSRC)	EPSRC-JSPS Core-to-Core collaboration in spintronics and advanced materials	354	2019/11/30	ポンド	142	
(3)相手国側研究者の日本国内滞在費	○	英国工学・物理学研究会議(EPSRC)	EPSRC-JSPS Core-to-Core collaboration in spintronics and advanced materials	317	2019/11/30	ポンド	142	
(4)相手国側研究者の相手国内旅費	○	英国工学・物理学研究会議(EPSRC)	EPSRC-JSPS Core-to-Core collaboration in spintronics and advanced materials	123	2019/11/30	ポンド	142	
(5)相手国側研究者の研究経費	◎	英国工学・物理学研究会議(EPSRC)	EPSRC-JSPS Core-to-Core collaboration in spintronics and advanced materials	7,893	2019/11/30	ポンド	142	
(6)相手国開催のセミナー開催経費	○	英国工学・物理学研究会議(EPSRC)	EPSRC-JSPS Core-to-Core collaboration in spintronics and advanced materials	1,783	2019/11/30	ポンド	142	
(7)第三国開催のセミナー開催経費（日本側拠点機関と分担の場合は△と記入のこと）		合計		10,470				

※日本側で独自に用意した資金（学長裁量経費や本事業以外の資金）を相手国側のマッチングファンドとして扱うことはできません。また、振興会と相手国の学術助成機関等との二国間交流事業等における相手国側資金を相手国のマッチングファンドとすることもできません(EPSRC-JSPS Core-to-Core Collaboration Advanced Materialsのように本事業のために相手国の学術助成機関が用意した相手国側資金は相手国側のマッチングファンドとして扱います)。

5. 交流相手国

事業の型 A 型	
①相手国名（和文）	ドイツ
②拠点機関名（和文および英文）	
和文：カイザーズラウテルン工科大学 英文：Technical University of Kaiserslautern	
③コーディネーター所属局・職名・氏名（英文）	Faculty of Physics・Professor・HILLEBRANDS Burkard
④協力機関名（和文および英文）（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。）	
該当なし	

⑤参加研究者数内訳(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	第三国所属の研究者（内数）
拠点機関	3	8	2	11	0	24	0
協力機関・協力研究者	4	1	0	0	0	5	0
合計	7	9	2	11	0	29	
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（B型で、本事業費で旅費支給の場合のみ記入すること。）					
該当なし							
⑦「第三国所属の研究者」内訳（B型で、本事業費で旅費支給の場合のみ。平成31年度以降の採択課題は5名迄。適宜行を加除し、該当ない場合は「該当なし」と記入のこと。）							
所属機関所在国・所属・職	専門分野	日本側拠点機関へのメリット		研究交流に不可欠な理由			
該当なし							

⑧相手国側の経費負担 負担した：○（ただし、最も金額の多い項目は◎と記入のこと） 負担なし：× 当該年度実施なし：－		⑨相手国のマッチングファンド(=相手国側拠点機関が実際に本研究課題に使用した研究交流経費)（適宜、行を加除し、B型で該当ない場合は該当なしと記入すること。）		※参考： 日本側研究交流経費			¥12,366,507
		支援機関等名	ファンド・プログラム名	日本円換算額 (単位：千円)	換算レート日 (例:2020/9/12)	相手国通貨名	換算レート（外貨1単位に相当する円貨額）
A型のみ:パターン種別 パターン1か2を記入すること	1	ドイツ研究振興協会 (DFG)	Transregional Collaborative Research Center	3,191	2019/11/30	ユーロ	121
(1)日本側研究者の相手国内滞在費		ドイツ側研究者の日本訪問のための旅費を、国際航空運賃、日本国内滞在費、ドイツ国内旅費に分割した明細が不詳のため。					
(2)相手国側研究者の国際航空運賃							
(3)相手国側研究者の日本国内滞在費							
(4)相手国側研究者の相手国内旅費							
(5)相手国側研究者の研究経費							
(6)相手国開催のセミナー開催経費							
(7)第三国開催のセミナー開催経費（日本側拠点機関と分担の場合は△と記入のこと）		合計	3,191				

※日本側で独自に用意した資金（学長裁量経費や本事業以外の資金）を相手国側のマッチングファンドとして扱うことはできません。また、振興会と相手国の学術助成機関等との二国間交流事業等における相手国側資金を相手国のマッチングファンドとすることもできません(EPSRC-JSPS Core-to-Core Collaboration Advanced Materialsのように本事業のために相手国の学術助成機関が用意した相手国側資金は相手国側のマッチングファンドとして扱います)。