

研究拠点形成事業 平成26年度 実施計画書

A. 先端拠点形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関：	慶應義塾大学
(ドイツ) 拠点機関：	ミュンヘン工科大学
(英国) 拠点機関：	ユニヴァーシティーカレッジロンドン
(米国) 拠点機関：	スタンフォード大学
(カナダ) 拠点機関：	サイモンフレーザー大学
(スイス) 拠点機関：	スイス連邦工科大学

2. 研究交流課題名

(和文)： 同位体スピントロニクス
(交流分野： 数物系)

(英文)： Isotope spintronics
(交流分野： Mathematics and Physics)

研究交流課題に係るホームページ：http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/

3. 採用期間

平成25年4月1日 ～ 平成30年3月31日

(2 年度目)

4. 実施体制

日本側実施組織

拠点機関：慶應義塾大学

実施組織代表者(所属部局・職・氏名)：学長・清家 篤

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：理工学部・教授・伊藤公平

協力機関：独立行政法人産業技術総合研究所、東京都市大学、東京大学

事務組織：理工学部学術研究支援課

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) 国名：ドイツ

拠点機関：(英文) Technical University of Munich

(和文) ミュンヘン工科大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Department of Physics・Professor・
Martin BRANDT

協力機関 : (英文)

(和文)

経費負担区分 (A型) : パターン 1

(2) 国名 : 英国

拠点機関 : (英文) University College London

(和文) ユニヴァーシティーカレッジロンドン

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) London Center for Nanotechnology・
Royal Society University Research Fellow and Reader・John MORTON

協力機関 : (英文) University of York

(和文) ヨーク大学

経費負担区分 (A型) : パターン 1

(3) 国名 : 米国

拠点機関 : (英文) Stanford University

(和文) スタンフォード大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Department of Materials Science and
Engineering・Professor・Paul MCINTYRE

協力機関 : (英文) UC Berkeley

(和文) カリフォルニア大学バークレー校

経費負担区分 (A型) : パターン 1

(4) 国名 : カナダ

拠点機関 : (英文) Simon Fraser University

(和文) サイモンフレーザー大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Department of Physics・Professor・
Mike THEWALT

協力機関 : (英文)

(和文)

経費負担区分 (A型) : パターン 1

(5) 国名 : スイス

拠点機関 : (英文) ETH

(和文) スイス連邦工科大学

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

Christian DEGEN

協力機関：(英文)

(和文)

経費負担区分 (A 型)：パターン 1

5. 全期間を通じた研究交流目標

スピントロニクス (Spintronics) とは、物質の電気特性と磁気特性の双方を制御することにより得られる新しい物理現象を利用して電子・情報通信産業のイノベーションを創成する新しい学術分野である。量子力学的効果を顕在化するための微細加工が不可欠であるため、固体物理学とナノテクノロジーに力点を置いた日本の基幹研究が世界のスピントロニクス研究をリードしてきた。本申請の中心となる慶應義塾スピントロニクス研究センター (以下、慶應スピン研) は、元素戦略および環境保護という観点において特に有用な炭素、ケイ素、ゲルマニウムの安定同位体を自在に制御することから、新しいスピントロニクス材料と新奇な電気・光学・磁気的特性を次々と世界に送り出してきた。

本研究交流では、同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子核磁気共鳴(NMR)イメージングの実現、同位体カーボンナノチューブやグラフェンによるスピン量子情報処理法の開発、同位体シリコン構造による量子計算手法の確立、同位体ナノ構造による磁気光学素子の開発、同位体シリコン基板上での超伝導量子情報処理と量子制御など、慶應スピン研が世界レベルでの主導権を有する同位体工学をキーワードとした先端基礎研究を中心にすすめる。そしてこれまで以上に当スピン研メンバーと相手国拠点研究機関メンバーの往来を加速し、この協調を基盤として、1) 同位体スピントロニクス研究のハブとして国内外を統合したスピントロニクス国際連携ネットワークを発展させ、2) 世界に散らばる先端的手法とノウハウを我が国に結集し、3) 国境を越えた先端研究の推進と若手研究者を啓蒙する教育プログラムを実施することから、本学術分野の発展に対する我が国のリーダーシップを確固なものとする。

6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

昨年度は、本 Core-to-Core プロジェクトを開始した初年度であり、特に海外拠点機関とのスタートアップ事業に注力した。当初 4 回を予定したセミナー開催を 9 回に増やし、海外拠点機関のミュンヘン工科大学と 3 回 (@慶應 2 回、@ミュンヘン 1 回)、スタンフォード大学と 1 回 (@Stanford)、ETH と 1 回 (@慶應) に加えて、米国協力機関と 2 回、オーストラリア協力機関と 2 回開催した。また、拠点メンバーを中心とした face-to-face のチームミーティング (研究打合せ) は 9 回実施し、ビデオ会議も基本的に毎月開催した。国境を越えてメンバーを派遣し合う共同研究は 5 件実施し、さらに大学の他資金を利用した慶應チームメンバーのミュンヘン工科大学拠点への 2 ヶ月間の共同研究派遣や、慶應チームメンバーの UCL 拠点への 2 ヶ月間の共同研究派遣も実施した。これらの成果として 2013 年度中に海外拠点と慶應の共著論文を 4 件発表した。また、若手育成の一環として、横断的なセミナー・スクールを英語を用いて複数回開催し、そのビデオを当プロジェクト

HP(http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/)で公開することから全世界の当該分野の育成に貢献した。

7. 平成26年度研究交流目標

＜研究協力体制の構築＞

＜学術的観点＞

以下の学術的研究を併記する研究体制で実施する。

プログラム A: ミュンヘン工科大学-UCL-東京都市大-慶應スピ研の協調では、シリコン中のスピン三重項準位の利用を進め、同位体シリコン・ゲルマニウムに基づく量子情報処理にスピン三重項の適用を検討する。また、ドイツ側拠点の研究協力者であるニューサウスウェールズ大学と慶應の協調を強め、同位体シリコン中の単一リンドナーまたは同位体シリコン中の単一量子ドットを量子ビットとして量子計算を実行する研究に取り組む。プログラム B: スタンフォード大-サイモンフレーザー大-慶應スピ研の協調では、スタンフォード大学においてコアシェル型のナノワイヤーの作製に取り組み、その量子準位の光学評価を慶應とサイモンフレーザー大学が実施することにより、磁気光学材料の開発につながる光学特性の探求を行う。プログラム C: ETH-産総研-慶應スピ研の協調には、今年度からドイツ Ulm 大学も参加し、産総研が同位体ダイヤモンド成長し、それらの試料の基礎評価を慶應で実施し、その結果として選別された試料を ETH および Ulm 大学に送り、ETHが磁気共鳴、Ulm 大学が少数核スピン磁気共鳴の研究に取り組む。プログラム D: ETH-東大-慶應スピ研の協調では、東大が超伝導量子情報処理用の素子と構想を作製し、その実行方法の確立を ETH、MIT らと協調して進める。

＜若手研究者育成＞

ミュンヘン工科大学-慶應義塾大学ダブルディグリープログラム（修士課程を両校で学ぶことによりそれぞれの大学から修士号が取得できる協定プログラム）を通して、ドイツ拠点から1名の学生が慶應に移動し、慶應から1名の学生がミュンヘン工科大学に移動する。また、ミュンヘン工科大学で開催するセミナーでは基礎的な講義も含めることにより若手研究者の育成に努める。さらに今年度は上記ダブルディグリープログラムにより1名の学生が修了するため、本 JSPS Core-to-Core プロジェクトのテーマでの修士論文が両大学で審査され共同指導の成果となる。また、国内において若手研究者が中心となり自分の研究分野の世界の動向を概観する議論中心型の研究会を開催し、さらにプログラム横断的なセミナー・スクールを英語を用いて随時開催し、そのビデオ(http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/)を公開する。チーム間の若手研究員の交流も深め、学術の発展に不可欠なお互いのノウハウやアイデアを活用する。

＜その他（社会貢献や独自の目的等）＞

当プロジェクトのホームページ http://www.appi.keio.ac.jp/Itoh_group/spintronics/ を立ち上げ、当プロジェクトの活動報告を写真や文章で公開するとともに、様々なビデオ講義

も収録して発信する。

8. 平成26年度研究交流計画状況

8-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成25年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 同位体シリコン・ゲルマニウム・グラフェン・ナノチューブに基づく量子情報処理 (英文) Quantum information processing based on isotopically controlled silicon, germanium, graphene, and carbon nanotubes				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授 (英文) Kohei Itoh・Keio University Faculty of Science and Technology・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Martin Brandt・Technical University of Munich・Professor John Morton・University College London・Royal Society University Research Fellow and Reader				
参加者数	日本側参加者数	40 名			
	(ドイツ) 側参加者数	25 名			
	(英国) 側参加者数	10 名			
26年度の 研究交流活動 計画	2013年4月から滞在しているミュンヘン工科大学からの大学院生との共同研究を引き続き実施する。また2014年9月からミュンヘン工科大学から大学院生を1名受け入れる。(ただし、この学生の滞在中の身分はミュンヘンの学生身分を保ちながらも慶應の大学院生となるため、滞在中は慶應所属のメンバーとして扱う)。また、慶應からは教員3名が10月に、ミュンヘン工科大学を訪ねてセミナーと共同研究を実施する。東大からは研究員1名が8月にミュンヘン工科大学で共同研究を行う。イギリスとの交流では、8月に慶應の教員1名がUCLおよびCambridge大学に滞在して共同研究を実施する。またビデオ会議を毎月のペースで実施し研究交流を深める。				
26年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	ミュンヘン工科大学・UCL・東京都市大・慶應スピンの協調では、シリコン中のスピン三重項準位の利用を進め、同位体シリコン・ゲルマニウムに基づく量子情報処理にスピン三重項の適用を達成する。また、ドイツ側拠点の研究協力者であるニューサウスウェールズ大学と慶應の協調を強め、同位体シリコン中の単一リンダーまたは同位体シリコン中の単一量子ドットを量子ビットとして量子計算を実行する。				

整理番号	R-2	研究開始年度	平成25年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 同位体ナノ構造による磁気光学素子の開発				
	(英文) Magneto-optics device based on isotope nanostructures				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授				
	(英文) Kohei Itoh・Keio University Faculty of Science and Technology・ Professor				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	(英文) Paul McIntyre・Stanford University・Professor				
	Mike Thewalt・Simon Fraser University・Professor				
参加者数	日本側参加者数	36 名			
	(米国) 側参加者数	24 名			
	(カナダ) 側参加者数	4 名			
26年度の 研究交流活動 計画	慶應の教員1名が8月にUC Berkleyで共同研究を実施する。また、慶應の 大学院生1名がスタンフォード大学に1週間、他の学生1名がMITに20日 間滞在し、共同研究を実施する。研究代表者・伊藤公平のもとで慶應から学 位を取得した日本人研究者がStanford大学Paul McIntyre教授の研究室に て2014年3月よりポスドクとして勤務を開始した(JSPS海外ポスドク)。 このポスドクとの連携も深める。カナダはNational Institute of Scientific Researchに慶應の教員1名と大学院生1名が1週間滞在して共同研究を実 施する。またビデオ会議を毎月のペースで実施し研究交流を深める。				
26年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	スタンフォード大・サイモンフレーザー大・慶應スピン研の協調では、スタン フォード大学においてコアシェル型のナノワイヤーの作製に取り組み、その 量子準位の光学評価を慶應とサイモンフレーザー大学が実施することによ り、同位体スピントロニクス磁気光学材料の開発につながる光学特性が見出 される。				

整理番号	R-3	研究開始年度	平成25年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージングの実現				
	(英文) Single molecule NMR imaging using isotopically controlled diamond nano probe				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授				
	(英文) Kohei Itoh・Keio University Faculty of Science and Technology・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Christian Degen・ETH・Professor				
参加者数	日本側参加者数	18 名			
	(スイス) 側参加者数	8 名			
	(ドイツ) 側参加者数	1 名			
26年度の 研究交流活動 計画	ETH には慶應の教員 1 名、産総研の研究員 1 名、慶應の大学院生 1 名が 1 週間弱滞在し、セミナーと共同研究を実施する。ここでは Christian Degen 教授との共同研究を深化させる。さらに同様のメンバーがウルム大学を訪ねて共同研究の打合せを実施する。また ETH の学生も慶應を訪ねて共同研究を実施する予定でいる。ビデオ会議を毎月のペースで実施し研究交流を深める。				
26年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	ETH・産総研・慶應スピン研の協調には、今年度からドイツ Ulm 大学も参加し、産総研が同位体ダイヤモンド成長し、それらの試料の基礎評価を慶應で実施し、選別した試料を ETH および Ulm 大学に送り、ETH が磁気共鳴、Ulm 大学が少数核スピン磁気共鳴の研究に取り組む。この協調の結果、同位体ダイヤモンド表面上に載せた測定対象分子の核磁気共鳴といった新技術の確立が期待される。				

整理番号	R-4	研究開始年度	平成25年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 同位体シリコン基板上での超伝導量子情報処理と量子制御 (英文) Quantum information processing and quantum control using superconducting qubits placed on isotopically enriched silicon substrates				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授 (英文) Kohei Itoh・Keio University Faculty of Science and Technology・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Christian Degen・ETH・Professor				
参加者数	日本側参加者数	18名			
	(スイス)側参加者数	9名			
	(米国)側参加者数	2名			
26年度の 研究交流活動 計画	ETHには慶應の教員1名、産総研の研究者1名、慶應の大学院生1名が1週間滞在し、セミナーと共同研究を実施する。ここでは Andreas Wallraff 教授と Klaus Ensslin 教授との共同研究を深化させる。また東大の大学院生1名が米国 MIT を訪ね共同研究を実施する。さらに慶應・ETH・東大の間でビデオ会議を毎月のペースで実施し研究交流を深める。				
26年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	ETH・東大・慶應スピン研の協調では、東大が超伝導量子情報処理用の素子と構想を作製し、その実行方法の確立を ETH、MIT らと協調して進める。今年度から MIT の教員2名が本プロジェクトに参加し、マイクロ波を用いた超伝導量子ビット操作の精緻化に東大と共に取り組む。				

8-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「量子センシングセミナー」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Quantum Sensing Seminar“
開催期間	平成 26 年 6 月 2 日 ~ 平成 26 年 6 月 3 日 (2 日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) スイス、チューリッヒ、スイス連邦工科大学
	(英文) Switzerland、Zurich、ETH
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Christian Degen・ETH・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (スイス)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	3/ 6
	B.	
スイス 〈人／人日〉	A.	9/ 18
	B.	20
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	12/ 24
	B.	20

- 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)

※ 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、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	ETH 物理学科において伊藤公平（慶應義塾大学）、渡邊幸志（産業技術総合研究所）、Dong Kim（慶應義塾大学）が講演を行い、また、ETH からは Christian Degen 教授、Andreas Wallraff 教授、Klaus Ensslin 教授とそのチームメンバーが講演を実施し、本 Core-to-Core 事業の内容と成果を広める。		
期待される成果	R-3「同位体ダイヤモンドナノプローブによる単一分子 NMR イメージングの実現」に関して、Christian Degen 教授と渡邊幸志（産業技術総合研究所）が発表を行い、R-4「同位体シリコン基板上での超伝導量子情報処理と量子制御」に関して Andreas Wallraff 教授と Klaus Ensslin 教授が講演を行い、その総括に関する講演を伊藤公平が発表することから、本事業の進行状況をチームメンバーが共有するとともに、成果をチーム外に広く広報する。		
セミナーの運営組織	ETH 物理学科		
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容 外国旅費 消費税	金額 600,000 円 48,000 円
	(スイス) 側	内容 会議費	50,000 円
	() 側	内容	

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「JSPS Core-to-Core Day at Keio」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “JSPS Core-to-Core Day at Keio “
開催期間	平成 26 年 9 月 29 日 ～ 平成 26 年 9 月 29 日 (1 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、横浜市、慶應義塾大学矢上キャンパス
	(英文) Keio University Yagami Campus, Yokohama, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授
	(英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文)

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (日本)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	20/ 20	40
〈人／人日〉	A.	
	B.	
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	20/ 20	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)

※ 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、備考欄を設け、注意書きを付してください。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>JSPS Core-to-Core Day at Keio と題して、慶應義塾大学理工学部で実施中の2つの Core-to-Core プログラム「同位体スピントロニクス」と「数論と幾何学を核とする数理科学国際連携研究拠点形成」の研究者が国内を中心に集まり、拠点である慶應義塾大学においてその取り組みと成果を広報する。</p>		
<p>期待される成果</p>	<p>同一キャンパスで実施されている Core-to-Core 事業が、プロジェクト内容が異なるとはいえ、情報交換を行い、その内容を高め合う事は有意義な取り組みになると考える。</p>		
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>慶應義塾先導研究センター、スピントロニクス研究センター 慶應義塾先導研究センター、統合数理科学研究センター</p>		
<p>開催経費 分担内容 と概算額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 会議費</p>	<p>金額 50,000 円</p>
	<p>() 側</p>	<p>内容</p>	
	<p>() 側</p>	<p>内容</p>	

整理番号	S-3
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「ミュンヘン工科大学・慶應大学合同スピントロニクスセミナー」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “TU Munich-Keio Seminar on Spintronics“
開催期間	平成 26 年 10 月 14 日 ～ 平成 26 年 10 月 14 日 (1 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) ドイツ、ガーヒンク、ミュンヘン工科大学 (英文) Technical University of Munich, Garching, Germany
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授 (英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Martin Brandt・Technical University of Munich・Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (ドイツ)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	4/ 4
	B.	
ドイツ 〈人／人日〉	A.	8/ 8
	B.	25
〈人／人日〉	A.	
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	12/ 12
	B.	25

- 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)

※ 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、備考欄を設け、注意書きを付してください。

セミナー開催の目的	慶應側の「同位体シリコン・ゲルマニウム・グラフェン・ナノチューブに基づく量子情報処理」に携わるプロジェクトメンバー4名が共同研究実施も兼ねてミュンヘン工科大学を訪ね、最新の成果を発表する。また、ミュンヘン側研究者4名も発表を行い、共同研究に関する詳細を詰める。		
期待される成果	本プロジェクトの核となる「同位体シリコン・ゲルマニウム・グラフェン・ナノチューブに基づく量子情報処理」の進展を広く一般に公開するとともに、共同研究の深化につなげる。		
セミナーの運営組織	Walter Schottky Institute, TU Munich		
開催経費 分担内容 と概算額	日本側	内容	金額
		外国旅費	450,000 円
		消費税	36,000 円
	(ドイツ) 側	内容	
		会議費	50,000 円
	() 側	内容	

整理番号	S-4
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「シリコン量子コンピューターセミナー」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “ Silicon Quantum Computer Seminar “
開催期間	平成 27 年 1 月 27 日 ～ 平成 27 年 1 月 27 日 (1 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) オーストラリア、シドニー、ニューサウスウェールズ大学 (英文) Australia, Sydney, University of New South Wales
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 伊藤公平・慶應義塾大学理工学部・教授 (英文) Kohei Itoh, Keio University・Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Andrew Dzurak・University of New South Wales・Professor

参加者数

派遣先 派遣		セミナー開催国 (オーストラリア (ドイツ側))
日本 〈人／人日〉	A.	1/ 6
	B.	
オーストラリア (ドイツ側) 〈人／人日〉	A.	4/ 4
	B.	20
ドイツ 〈人／人日〉	A.	1/ 5
	B.	
合計 〈人／人日〉	A.	6/ 15
	B.	20

- 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)

※ 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、備考欄を設け、注意書きを付してください。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>R-1「同位体シリコン・ゲルマニウム・グラフェン・ナノチューブに基づく量子情報処理」に関して、慶應教員と、ドイツ拠点の Hans Huebl 博士、さらにドイツ拠点の協力研究者である Andrew Dzurak 教授と Andrea Morello 教授らが一同に University of New South Wales に集い、本プロジェクトの共同研究であるシリコン中での単一スピン操作に関する最新の研究成果を広く広報し、さらに本チームの共同研究の展開についてオープンに議論する。</p>		
<p>期待される成果</p>	<p>現在、慶應が得意とする同位体シリコン技術と New South Wales が得意とするシリコン中の単一リンダー不純物を利用した量子計算技術を融合させて、シリコン量子計算研究のブレークスルーを狙った研究を進めている。その成果を発表するとともに、研究議論を深める事で本 Core-to-Core プログラムからブレークスルー技術を出す。</p>		
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>University of New South Wales (ドイツの協力研究者である Andrew Dzurak 教授の所属機関)</p>		
<p>開催経費 分担内容 と概算額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 外国旅費 消費税</p>	<p>金額 500,000 円 40,000 円</p>
	<p>(オーストラリア) 側</p>	<p>内容 会議費</p>	<p>50,000 円</p>
	<p>(ドイツ) 側</p>	<p>内容 外国旅費</p>	

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

所属・職名 派遣者名	派遣・受入先 (国・都市・機関)	派遣時期	用務・目的等
慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平	Poland・Wisła	6月7日～ 6月11日	43rd Jaszowiec International School and Conference on the Physics of Semiconductors (http://info.ifpan.edu.pl/Jaszowiec/J2014/index.php?page=about)で本事業の成果について招待講演を行う。
慶應義塾大学・ 修士課程 伏見亮大	USA・ San Jose	6月8日～ 13日	CLEO2014で本事業の成果を発表する。
慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平	USA・Copper Mountain	7月12日～ 7月18日	Rocky Mountain Conference on Magnetic Resonanceで本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加する John Morton 教授および Stephan Lyon 教授と共同研究の打合せを実施する。
慶應義塾大学・ 教授 伊藤公平	USA・ Albuquerque	8月18日～ 8月22日	Sandia National Laboratoriesで開催される国際学会（会議名未定）本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加する John Morton 教授と共同研究の打合せを実施する。
慶應義塾大学・ 准教授 早瀬潤子	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014で本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加する Mike Thewalt 教授と共同研究の打ち合わせを実施する。
慶應義塾大学・ 准教授 牧 英之	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014で本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加する Mike Thewalt 教授と共同研究の打ち合わせを実施する。
慶應義塾大学・ 修士課程 横井智哉	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014で本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加する Mike Thewalt 教授と共同研究の打ち合わせを実施する。
慶應義塾大学・ 修士課程 遠藤 匠	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014で本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加する Mike Thewalt 教授と共同研究の打ち合わせを実施する。
慶應義塾大学・ 修士課程	USA・Austin	8月9日～ 8月16日	ICPS2014で本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加する Mike Thewalt 教

金子和樹			授と共同研究の打ち合わせを実施する。
東京大学・ 特任研究員 田淵 豊	France・Paris	8月24日～ 8月27日	CMD25 (http://cmd25jmc14.sciencesconf.org/) で本事業の成果を発表のうえ、同会議に参加する Andreas Wallraff 教授と共同研究の打ち合わせを実施する。
慶應義塾大学・ 博士課程 山田道洋	USA・ Flagstaff	9月6日～ 9月13日	MBE2014 にて本事業の成果発表のうえ、同会議に参加する米国メンバーと共同研究の打ち合わせを実施する。
東京大学・ 博士課程 増山雄太	USA・ San Antonio	3月1日～ 3月14日	APS March Meeting で本事業の成果を発表のうえ、同学会に参加する Terry Orlando 教授と共同研究の打ち合わせを実施する。また会議終了後に MIT を訪問し、引き続き議論を行う。

9. 平成26年度研究交流計画総人数・人日数

9-1 相手国との交流計画

派遣先 派遣	日本 〈人/人日〉	ドイツ 〈人/人日〉	英国 〈人/人日〉	米国 〈人/人日〉	カナダ 〈人/人日〉	スイス 〈人/人日〉	オーストラリア (ドイツ側) 〈人/人日〉	ポーランド(第三国) 〈人/人日〉	フランス(第三国) 〈人/人日〉	合計 〈人/人日〉
日本 〈人/人日〉		4/28 ()	1/15 ()	13/100 ()	2/10 ()	4/24 ()	1/6 ()	1/5 ()	1/5 ()	27/193 (0/0)
ドイツ 〈人/人日〉	(3/6)		()	()	()	()	(1/5)	()	()	0/0 (4/11)
英国 〈人/人日〉	(3/6)	()		(1/12)	()	()	()	()	()	0/0 (4/18)
米国 〈人/人日〉	(3/30)	()	()		()	()	()	()	()	0/0 (3/30)
カナダ 〈人/人日〉	(2/2)	()	()	(1/8)		()	()	()	()	0/0 (3/10)
スイス 〈人/人日〉	()	()	()	()	()		()	()	()	0/0 (0/0)
オーストラリア (ドイツ側) 〈人/人日〉	(2/4)	()	()	()	()	()		()	()	0/0 (2/4)
ポーランド (第三国) 〈人/人日〉	()	()	()	()	()	()	()		()	0/0 (0/0)
フランス (第三国) 〈人/人日〉	()	()	()	()	()	()	()	()		0/0 (0/0)
合計 〈人/人日〉	0/0 (13/48)	4/28 (0/0)	1/15 (0/0)	13/100 (2/20)	2/10 (0/0)	4/24 (0/0)	1/6 (1/5)	1/5 (0/0)	1/5 (0/0)	27/193 (16/73)

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流する人数・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。

9-2 国内での交流計画

40/40 <人/人日>

10. 平成26年度経費使用見込み額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	0	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	9,500,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	2,990,000	
	その他の経費	2,750,000	
	外国旅費・謝 金等に係る消 費税	760,000	
	計	16,000,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		1,600,000	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		17,600,000	