

**研究拠点形成事業**  
**平成24年度 実施報告書**  
**A. 先端拠点形成型**

**1. 拠点機関**

日本側拠点機関：	東北大学 電気通信研究所
(ドイツ)拠点機関：	高性能マイクロエレクトロニクスセンター
(ベルギー)拠点機関：	大学間マイクロエレクトロニクスセンター
(フランス)拠点機関：	国立科学研究所マルセイユナノサイエンス学際センター
(スペイン)拠点機関：	ビゴ大学
(米国)拠点機関：	ニューヨーク州立大学

**2. 研究交流課題名**

(和文)： 高集積原子制御プロセス国際共同研究拠点の形成  
(交流分野：工学)

(英文)： International Collaborative Research Center on  
Atomically Controlled Processing for Ultralarge Scale Integration  
(交流分野：Engineering)

研究交流課題に係るホームページ：[http:// www.murota.riec.tohoku.ac.jp/ICRC-ACP4ULSI/](http://www.murota.riec.tohoku.ac.jp/ICRC-ACP4ULSI/)

**3. 採用期間**

平成24年4月1日～平成29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： 東北大学 電気通信研究所  
実施組織代表者(所属部局・職・氏名)： 電気通信研究所・所長・中沢 正隆  
コーディネーター(所属部局・職・氏名)： 電気通信研究所・特任教授・室田 淳一  
協力機関： 東京大学、名古屋大学  
事務組織： 東北大学

**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) Innovations for High Performance microelectronics (IHP)

(和文) 高性能マイクロエレクトロニクスセンター  
コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Technology Department・Professor,  
Head of Technology Department・TILLACK Bernd

協力機関 : (英文) Berlin Institute of Technology

(和文) ベルリン工科大学

協力機関 : (英文) University of Stuttgart

(和文) シュトゥットガルト大

経費負担区分 (A型) : パターン 1

(2) 国名 : ベルギー

拠点機関 : (英文) Interuniversity Microelectronics Center (imec)

(和文) 大学間マイクロエレクトロニクスセンター

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Silicon Process, Devices and Technology  
Division・Senior Scientist・LOO Roger

経費負担区分 (A型) : パターン 1

(3) 国名 : フランス

拠点機関 : (英文) Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)-Centre  
Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille (CINaM)

(和文) 国立科学研究所マルセイユナノサイエンス学際センター

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Professor・LE THANH Vinh

協力機関 : (英文) CNRS-Institut Matériaux Microélectronique et Nanosciences de  
Provence (IM2NP)

(和文) 国立科学研究所プロバンスマイクロエレクトロニクス材料&  
ナノサイエンス研究所

協力機関 : (英文) CNRS-Institut d'Électronique Fondamentale (IEF)

(和文) 国立科学研究所基礎電子工学研究所

経費負担区分 (A型) : パターン 1

(4) 国名 : スペイン

拠点機関 : (英文) University of Vigo

(和文) ビゴ大学

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

経費負担区分 (A型) : パターン 1

(5) 国名 : 米国

拠点機関 : (英文) State University of New York

(和文) ニューヨーク州立大学  
コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) College of Nanoscale Science and  
Engineering・Professor・HIRAYAMA Makoto  
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

世界規模の国際共同研究拠点の形成により、日本単独では困難な高集積原子制御プロセス基盤技術の深耕を国際共同研究により強力に推進するとともに、グローバル化が進む現代の研究開発においてリーダーシップを発揮できる若手人材育成体制を構築する。同時に、世界規模の国際会議・国際ワークショップを各拠点国で企画・開催し、学術論文誌特集号の出版を継続的に行うとともに、本事業のセミナーも同時期に開催し、研究開発資産を集積する体制を構築する。これらの活動を通して、高集積原子制御プロセスの学問的体系化を図り、次世代情報通信の基盤を創出する。

## 6. 平成24年度研究交流目標

### 【研究協力体制の構築】

海外研究機関の学生やポストドク研究員などの若手研究者を積極的に受け入れて、表面・界面反応過程への歪の影響などの要素技術開発を念頭においた高集積原子制御プロセスに関する実験研究を推進し、お互いの得意な部分を相互に理解し合う。また、海外研究機関に対しては、学術交流協定の締結に関して積極的に理解を求め、若手研究者派遣先の選択肢を増やしていく。

### 【学術的観点】

研究成果発表と研究開発資産の集積のため、SiGe テクノロジー&デバイス国際会議と SiGe&Ge 材料・プロセス・デバイス ECS 国際会議を米国で開催し、それぞれにおいて学術誌の特集号とプロシーディング集を出版する。また、本事業のセミナーを米国とスペインで開催するとともに、東北大学電気通信研究所附属ナノ・スピン実験施設で国際ワークショップ&セミナー3件(新IV族半導体ナノエレクトロニクス、ナノ構造&ナノエレクトロニクス、知的ナノ集積システム)を開催する。

### 【若手研究者育成】

前記のセミナー開催に加えて、東北大学及び国内研究協力機関の若手研究者には、2週間程度の短期間、海外研究機関に派遣して最先端研究に従事させ、日本とは異なる海外研究機関の特徴ある研究手法について学ぶ機会を与える。以上のように、若手研究者同士の交流とともに海外研究者との共同研究を通じて、東北大学及び国内研究協力機関の学生やポストドク研究員の視野を広げ、高集積原子制御プロセス・デバイス技術のスペシャリストを養成していく。

## 7. 平成24年度研究交流成果

(交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。)

### 7-1 研究協力体制の構築状況

海外研究機関の大学院学生の受け入れと日本からの大学院生の派遣を行うと同時に、表面・界面反応過程への歪の影響などの要素技術開発を念頭においた高集積原子制御プロセスに関する実験研究を推進した。また、共同研究の打ち合わせに関しては、下記の国際会議とセミナーの期間をできるだけ集中させることにした。加えて、個別に訪問し共同研究内容の具体化を図った。そして、海外研究機関が得意とする試料評価すなわち断面構造観察・不純物の分布測定等については、日本側より試料を供給することとした。これらにより、研究協力体制の構築を進めることができた。

### 7-2 学術面の成果

研究成果発表と研究開発資産の集積のため、SiGeテクノロジー&デバイス国際会議とSiGe&Ge材料・プロセス・デバイスECS(ECS: The Electrochemical Society: 米国電気化学協会)国際会議を米国で6月と10月に開催し、それぞれ本事業の参加研究者が集合し招待講演・一般講演などを行い、学術誌の特集号とプロシーディング集の出版に寄与した。また、本事業のセミナーを米国ニューヨーク州立大学で6月8日、スペインのビゴ大学で9月4日-6日に開催するとともに、東北大学電気通信研究所附属ナノ・スピン実験施設で国際ワークショップ&セミナーを11月15-16日、2月22-23日、3月7-8日に分けて開催し、平成24年度の活動をまとめた。また、コーディネータは中国の南京大学を訪問するとともに西安で開催された米国電気電子学会主催第11回固体物理と集積回路技術国際会議で招待講演を行い、本事業分野での中国での活動状況の把握と本事業の成果の公表を行った。

### 7-3 若手研究者育成

海外の国際会議・セミナーでは、8名の大学院学生が発表した。また、共同研究の一環として、1名の大学院生をビゴ大学に約2週間派遣した。最初の週は、ビゴ大学と本事業と合同セミナーに参加し、次週は実験に立ち合い、東北大学電気通信研究所附属ナノ・スピン実験施設で作製したSi-Ge系ヘテロ構造の断面構造観察を行った。日本人のいない中での実験であり、意義があったと確信している。また、ビゴ大学より大学院生を、9月から平成25年3月末までの間の約5か月間、東北大学電気通信研究所の特別訪問研修生として受け入れた。その大学院生は、ビゴ大学で上記Si-Ge系ヘテロ構造表面にレーザー照射し、レーザー照射による表面構造変化を上記ナノ・スピン実験施設で調べた。また、東北大学電気通信研究所附属ナノ・スピン実験施設でのセミナーでは、電気通信研究所主体の大学院生・学部生の発表の場でもあったが、国内研究協力機関である名古屋大学と東京大学から11名の大学院学生・ポスドク研究員が発表し、大学間での大学院生等との交流を深めることができた。

以上のように、若手研究者同士の交流とともに海外研究者との共同研究を通じて、

東北大学及び国内研究協力機関の学生やポスドク研究員の視野を広げることに努めた。

#### 7-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

日本単独では困難な高集積原子制御プロセス基盤技術の深耕を、国際共同研究により日本が強力に推進することは、日本がリーダーシップをもって次世代情報通信の基盤を作り上げていく上で極めて重要である。

本事業参加者が中心となり、世界規模の国際会議を開催している。これは、本事業の「高集積原子制御プロセス」の学問分野に関する情報を広く公開するもので、次世代情報通信の基盤となる ULSI 技術の進展のための研究開発資産の集積につながるものである。本事業のセミナーは、本事業での成果の取りまとめ及び世界規模の国際会議の準備の場としてとらえると同時に、相互に Face to Face で打ち合わせの機会を設け、新しい研究内容の探索も含めて、本事業分野の研究進展と研究開発資産の集積を可能にするためのものである。

#### 7-5 今後の課題・問題点

1年間の活動により具現化した「今後の課題・問題点」について記載する。

##### 【研究協力体制の構築】

学生やポスドク研究員などの若手研究者の海外研究機関からの受け入れと日本からの派遣を、今年度以上に積極的に行う体制にしていく。そして、表面・界面反応過程への歪の影響などの要素技術開発と同時に、歪などによる電子物性の変調効果の抽出を念頭においた高集積原子制御プロセスに関する実験研究を推進する。今年度は世界規模の国際会議につなげた形での米国でのセミナー、国際会議とはつなげない形のスペインでのセミナー、東北大学電気通信研究所での3回のセミナーを実施した。しかし、全部のセミナーに日本だけでなく各国から出席することは、時間的に無理があることが明確になった。今後は、セミナーの回数を減らし、年に海外で1回、電気通信研究所で1回行うことにし、世界規模の国際会議も活用し、研究開発資産の集積を行うことにする。共同研究打ち合わせは主に国際会議・セミナー開催時に行い、海外研究機関と日本研究機関が役割分担型すなわち薄膜形成・薄膜評価・素子製作と評価を分担する体制の構築を図る。そして、まさに日本単独ではできない研究開発資産の蓄積を世界規模で行えるように進める。これに加えて、下記国際会議・セミナー開催での研究開発資産の集積と連動させることにより、高集積原子制御プロセスが、次世代情報通信の創出につなげる。

##### 【学術的観点】

研究成果発表と研究開発資産の集積のため、平成 25 年度は Si エピタキシー&ヘテロ構造国際会議（8th Int. Conf. on Si Epitaxy and Heterostructures; ICSI-8）/半導体界面制御技術国際シンポジウム（6th Int. Symp. on Control of Semiconductor Interfaces, 154th Committee of Semiconductor Interfaces and Their Applications; ISCSI-6）を6月2日-7日に福岡で、ULSI プロセスインテグレーション ECS 国際会議（8th Int. Symp.

on ULSI Process Integration, The Electrochem. Soc.) を10月27日-11月1日にサンフランシスコで開催し、それぞれ本事業の参加研究者が集合し招待講演・一般講演などを行い、学術誌の特集号とプロシーディング集の出版に寄与する。また、本事業のセミナーを、福岡で開催される上記国際会議に連動させて6月6日に、またドイツの高性能マイクロエレクトロニクスセンターで10月23-25日に開催するとともに、東北大学電気通信研究所附属ナノ・スピン実験施設で国際ワークショップ&セミナーを1月に開催する。これと並行して、平成26年度以降の国際会議とセミナーの具体化を図っていく。

#### 【若手研究者育成】

大学院生やポスドク研究員などの若手研究者の海外への派遣と海外研究機関からの受け入れを行う体制を強化していく。また若手研究者が共同研究・国際会議・セミナーに積極的に参加できるように努める。これにより、継続的に、東北大学及び国内研究協力機関の学生やポスドク研究員の視野を広げ、高集積原子制御プロセス・デバイス技術のスペシャリストを養成していく。

#### 7-6 本研究交流事業により発表された論文

平成24年度論文総数 3本

相手国参加研究者との共著 2本

なお、コーディネータが筆頭である招待講演論文2件（内1件はドイツ参加研究者が共著）（別紙「論文リスト」の整理番号1と3）では、謝辞の所に、「This study was carried out in the clean room of the Laboratory for Nanoelectronics and Spintronics, supported by JSPS Core-to-Core Program, A. Advanced Research Networks “International Collaborative Research Center on Atomically Controlled Processing for Ultralarge Scale Integration”. The authors wish to their thanks to Dr. I. Costina of IHP in Germany for the contributions for TOF-SIMS measurement.」と、ドイツ参加研究者の論文1件（共著）（別紙「論文リスト」の整理番号2）では、「This work was partially supported by JSPS Core-to-Core Program, A. Advanced Research Networks.」と記載した。

平成24年度は初年度であり、プロシーディングスを含む論文への本事業の明記は限られた。今後積極的に、本事業の明記を進めるようにしたい。今年度は時期的なこともあり、論文数は少ない。

## 8. 平成24年度研究交流実績状況

### 8-1 共同研究

—研究課題ごとに作成してください。—

整理番号	R-1	研究開始年度	平成24年度	研究終了年度	平成28年度				
研究課題名	(和文) 高集積原子制御プロセス国際共同研究拠点の形成 (英文) International Collaborative Research Center on Atomically Controlled Processing for Ultralarge Scale Integration								
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 室田 淳一・電気通信研究所・特任教授 (英文) MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor								
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) ドイツ : TILLACK Bernd・Innovations for High Performance microelectronics (IHP)・Professor ベルギー : LOO Roger・Interuniversity Microelectronics Center (imec)・Senior Scientist フランス : LE THANH Vinh・Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)-Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille (CINaM)・Professor スペイン : CHIUSI Stefano・Department of Applied Physics, University of Vigo・Professor 米 国 : HIRAYAMA Makoto・College of Nanoscale Science and Engineering, State University of New York・Professor								
交流人数	① 相手国との交流								
(※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入のこと。)	派遣先	日本	ドイツ	ベルギー	フランス	スペイン	米国	計	
	派遣元	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	
	日本	実施計画		1/4	1/2	1/2	3/19	3/22	9/49
	<人/人日>	実績		1/6	1/2	1/5	3/33	3/29	9/75
	ドイツ	実施計画	(4/16)		(1/2)		(1/2)		(6/20)
	<人/人日>	実績	(2/6)				(3/18)		(5/24)
	ベルギー	実施計画	(3/12)	(1/2)			(1/2)		(5/16)
	<人/人日>	実績	(1/3)				(1/6)		(2/9)
	フランス	実施計画	(2/8)						(2/8)
	<人/人日>	実績	(1/3)						(1/3)
	スペイン	実施計画	(3/12)	(1/2)	(1/2)				(5/16)
	<人/人日>	実績	(3/133)						(3/133)
	米 国	実施計画	(3/12)						(3/12)
	<人/人日>	実績	(2/6)						(2/6)
	合 計	実施計画		1/4	1/2	1/2	3/19	3/22	9/49
	<人/人日>	実績	(15/60)	(2/4)	(2/4)		(2/4)		(21/72)
		(9/151)	1/6	1/2	1/5	3/33	3/29	9/75	
						(4/24)		(13/175)	
	② 国内での交流					0/0	人/人日		

日本側参加者数	
3名	(13-1 日本側参加研究者リストを参照)
(ドイツ)側参加者数	
5名	(13-2 相手国(ドイツ)側参加研究者リストを参照)
(ベルギー)側参加者数	
3名	(13-3 相手国(ベルギー)側参加研究者リストを参照)
(フランス)側参加者数	
2名	(13-4 相手国(フランス)側参加研究者リストを参照)
(スペイン)側参加者数	
4名	(13-5 相手国(スペイン)側参加研究者リストを参照)
(米国)側参加者数	
3名	(13-6 相手国(米国)側参加研究者リストを参照)
24年度の研 究交流活動	<p>①<b>共同研究</b> 海外研究拠点機関のビゴ大学より大学院生を約半年間受け入れ、また、東北大学電気通信研究所よりビゴ大学に大学院生を派遣し、Si-Ge系ヘテロ構造のレーザ照射による構造変化について研究するとともに、海外拠点機関との共同研究打ち合わせを下記セミナー・国際会議の機会に行い、内容の具体化を図った。</p> <p>②<b>セミナー</b> 研究成果発表と研究開発資産の集積と同時に共同研究内容の具体化のため、本事業の初年度として、米国とスペインで1回ずつ、東北大学で3回のセミナーを実施した。</p> <p>③<b>研究者交流</b> 前記のセミナー開催に加えて、SiGeテクノロジー&amp;デバイス国際会議とSiGe&amp;Ge材料・プロセス・デバイスECS国際会議を米国で開催し、それぞれにおいて学術誌の特集号とプロシーディング集の出版に寄与すると同時に、強固な研究交流体制と共同研究打ち合わせの場として、平成25年度の国際会議・セミナー開催を企画した。</p>
24年度の研 究交流活動か ら得られた成 果	<p>共同研究成果3件を、本事業の分野と密接に関連する国際会議で発表した。セミナーでの討論と同時に国際会議企画・開催での成果の公表により、本事業の課題である高集積原子制御プロセス基盤技術の重要性と本事業での拠点形成を広くアピールすることができた。加えて、共同研究のための若手研究者の派遣・海外からの受け入れや国際会議やセミナーで世界を牽引する最先端研究者との討論を通して、日本の若手研究者に刺激を与え、次世代に活躍する人材育成につながった。また、今後の共同研究内容の具体化を図るとともに、試料の作製と評価についての連携体制を構築することができた。</p> <p>平成25年度は、Siエピタキシー&amp;ヘテロ構造国際会議/半導体界面制御技術国際シンポジウムを6月に福岡で、ULSIプロセスインテグレーションECS国際会議を10月末-11月初めにサンフランシスコで開催し、本事業の参加研究者が中心的役割を果たすことになった。6月の上記国際会議と並行して、国際</p>

会議参加者に広くアナウンスするための本事業のセミナーを開催することにした。成果発信として、本事業のセミナーと国際会議・国際ワークショップの企画・開催や著名学術論文誌特集号とプロシーディング集の出版の継続は、高集積原子制御プロセス基盤技術の重要性を広く世界にアピールしていくことにつながっている。

以上の成果は、日本国内の関連する最先端研究機関全体をまとめ上げていくだけでなく、世界規模での連携研究体制を維持・発展させようとするもので、国際研究協力ネットワーク拡大を図るものである。

## 8-2 セミナー

—実施したセミナーごとに作成してください。—

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) ニューヨーク州立大学アルバニー校ナノスケール科学技術カレッジ(CNSE)と日本学術振興会研究拠点形成事業との合同セミナー「高集積原子制御プロセス/ナノテクノロジー」 (英文) CNSE and JSPS Core-to-Core Program Joint Seminar “Atomically Controlled Processing/Nanotechnology for Ultralarge Scale Integration”
開催期間	平成24年 6月 8日 ~ 平成24年 6月 8日 (1日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 米国、アルバニー、ニューヨーク州立大学 (英文) State University of New York, Albany, United States
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 室田 淳一・電気通信研究所・特任教授 (英文) MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) HIRAYAMA Makoto・College of Nanoscale Science and Engineering, State University of New York・Professor

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 ( 米国 )	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	2/14	6/52
	0/0	
ドイツ 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	0/0
	0/0	
ベルギー 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	0/0
	0/0	
フランス 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	0/0
	0/0	
スペイン 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	0/0
	0/0	
米国 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	8/8
	8/8	
合計 〈人/人日〉	2/14	6/52
	8/8	
	8/8	

A.セミナー経費から旅費を負担

B.共同研究・研究者交流から旅費を負担

C.本事業経費から旅費を負担しない(参加研究者リストに記載されていない研究者は集計

しないでください。)

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>高集積原子制御プロセスに関する研究成果発表と研究開発資産の集積を目的とする。</p>			
<p>セミナーの成果</p>	<p>ナノ薄膜積層や量子ドットなどの高品質形成プロセスや歪導入制御、並びに、それらのデバイス・回路応用の他、ニューラルネットワーク集積回路の高性能化に向けた研究開発について、日米両国の最先端の成果を紹介するとともに活発な討論を行い、学生・若手研究者を含む参加研究者の間で研究交流を行うことができた。本研究交流がきっかけとなって新たな共同研究テーマの可能性や研究協力体制の深化・拡張につながるものと期待される。</p>			
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>組織委員長： HIRAYAMA Makoto・ College of Nanoscale Science and Engineering, State University of New York・Professor</p> <p>組織委員： MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor</p> <p>SAKURABA Masao・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Associate Professor</p>			
<p>開催経費分担内容と金額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 国内旅費 外国旅費</p>	<p>金額 合計</p>	<p>84,080 円 647,836 円 731,916 円</p>
	<p>(米国)側</p>	<p>内容 会議費</p>		

整理番号	S-2
セミナー名	(和文) ビゴ大学と日本学術振興会研究拠点形成事業との合同セミナー「高集積原子制御プロセス」 (英文) University of Vigo and JSPS Core-to-Core Program Joint Seminar "Atomically Controlled Processing for Ultralarge Scale Integration"
開催期間	平成24年 9月 4日 ~ 平成24年 9月 6日 (3日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) スペイン、ビゴ、ビゴ大学 (英文) University of Vigo, Vigo, Spain
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 室田 淳一・電気通信研究所・特任教授 (英文) MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) CHIUSSEI Stefano・Department of Applied Physics, University of Vigo・Professor

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 ( スペイン )	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	6/50	3/33
	0/0	
ドイツ 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	
	2/8	
ベルギー 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	
	0/0	
フランス 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	
	1/4	
スペイン 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	
	8/24	
米国 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	
	0/0	
合計 〈人/人日〉	6/50	3/33
	0/0	
	11/36	

A.セミナー経費から旅費を負担

B.共同研究・研究者交流から旅費を負担

C.本事業経費から旅費を負担しない(参加研究者リストに記載されていない研究者は集計しないでください。)

セミナー開催の目的	高集積原子制御プロセスに関する研究成果発表と研究開発資産の集積を目的とする。		
セミナーの成果	<p>ナノ薄膜積層や量子ドットなどの高品質形成プロセスや歪導入制御、並びに、それらのデバイス・回路応用の他、ニューラルネットワーク集積回路の高性能化に向けた研究開発について、日本とスペイン両国をはじめドイツ・フランスの最先端の成果を紹介するとともに活発な討論を行い、学生・若手研究者を含む参加研究者の間で研究交流を行うことができた。</p> <p>本研究がきっかけとなって、ビゴ大学大学院生が東北大学電気通信研究所で約3ヶ月共同実験を進めることになった。また、東北大学工学研究科の大学院生が共同研究のため、セミナー出席も含めて、約2週間滞在した。今後の共同研究の進展が期待される。</p>		
セミナーの運営組織	<p>組織委員長：  <b>CHIUSSE Stefano</b>・  Department of Applied Physics, University of Vigo・Professor</p> <p>組織委員：  <b>MUROTA Junichi</b>・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor</p> <p><b>SAKURABA Masao</b>・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Associate Professor</p>		
開催経費分担内容と金額	日本側	内容 国内旅費 外国旅費	金額 201,440 円 2,629,097 円 合計 2,830,537 円
	(ドイツ)側	内容 外国旅費	
	(フランス)側	内容 外国旅費	
	(スペイン)側	内容 会議費	

整理番号	S-3
セミナー名	(和文) 第1回RIECブレインコンピュータ・ブレインファンクション国際シンポジウムと日本学術振興会研究拠点形成事業との合同セミナー「高集積原子制御プロセス」 (英文) The 1st RIEC International Symposium on Brain Computer and Brain Functions and JSPS Core-to-Core Program Joint Seminar "Atomically Controlled Processing for Ultralarge Scale Integration"
開催期間	平成24年11月15日 ~ 平成24年11月16日 (2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、仙台、東北大学電気通信研究所 (英文) Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University, Sendai, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 室田 淳一・電気通信研究所・特任教授 (英文) MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※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 )	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	15/30
ドイツ 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	0/0
ベルギー 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	0/0
フランス 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	0/0
スペイン 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	1/2
米国 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	0/0
合計 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	16/32

A. セミナー経費から旅費を負担

B. 共同研究・研究者交流から旅費を負担

C. 本事業経費から旅費を負担しない(参加研究者リストに記載されていない研究者は集計

しないでください。)

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>高集積原子制御プロセスに関する研究成果発表と研究開発資産の集積を目的とする。</p>	
<p>セミナーの成果</p>	<p>ブレインコンピューティング分野での高集積原子制御プロセスの応用について、日本の他イギリス、スウェーデン、フランスの最先端の成果を紹介するとともに活発な討論を行い、より幅広いテーマで学生・若手研究者を含む参加研究者の間で研究交流を行うことができた。</p> <p>本研究交流がきっかけとなって、新たな共同研究テーマの可能性や発展につながるものと期待できる。</p>	
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>組織委員長： NIWANO Michio・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Professor</p> <p>組織委員： MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor</p> <p>SAKURABA Masao・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Associate Professor</p>	
<p>開催経費分担内容と金額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容 その他経費（会議費）金額 5,216 円</p>
	<p>（スペイン）側</p>	<p>内容 外国旅費</p>

整理番号	S-4
セミナー名	(和文) 第6回新IV族半導体ナノエレクトロニクス国際ワークショップと日本学術振興会研究拠点形成事業との合同セミナー「高集積原子制御プロセス」 (英文) 6th International WorkShop on New Group IV Semiconductor Nanoelectronics and JSPS Core-to-Core Program Joint Seminar "Atomically Controlled Processing for Ultralarge Scale Integration"
開催期間	平成25年 2月22日 ~ 平成25年 2月23日 (2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、仙台、東北大学電気通信研究所 (英文) Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University, Sendai, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 室田 淳一・電気通信研究所・特任教授 (英文) MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※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 )	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	19/43	0/0
	17/34	
ドイツ 〈人/人日〉	0/0	0/0
	1/2	
ベルギー 〈人/人日〉	0/0	0/0
	1/2	
フランス 〈人/人日〉	0/0	0/0
	1/2	
スペイン 〈人/人日〉	0/0	0/0
	1/2	
米国 〈人/人日〉	0/0	0/0
	0/0	
	0/0	
合計 〈人/人日〉	19/43	0/0
	21/42	

A. セミナー経費から旅費を負担

B. 共同研究・研究者交流から旅費を負担

C. 本事業経費から旅費を負担しない(参加研究者リストに記載されていない研究者は集計)

しないでください。)

セミナー開催の目的	高集積原子制御プロセスに関する研究成果発表と研究開発資産の集積を目的とする。		
セミナーの成果	<p>新 IV 族半導体材料のプロセス技術や高集積原子制御プロセスの応用について、日本の他、ドイツ、フランス、ベルギー、スペインの最先端の成果を紹介・討論を行うことで研究交流を行い、新たな共同研究テーマの可能性や研究協力体制の深化・拡張につながるものと期待できる。</p> <p>また、若手研究者においては、ポスター発表時の質疑応答・研究交流の中で、自身の研究成果の位置づけや重要性を、より再認識できた。</p>		
セミナーの運営組織	<p>組織委員長： NIWANO Michio・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Professor</p> <p>組織委員： MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor</p> <p>SAKURABA Masao・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Associate Professor</p>		
開催経費分担内容と金額	日本側	内容 国内旅費	金額 851,420 円
	(ドイツ)側	内容 外国旅費	
	(ベルギー)側	内容 外国旅費	
	(フランス)側	内容 外国旅費	
	(スペイン)側	内容 外国旅費	

整理番号	S-5
セミナー名	(和文) 第7回メディカル・バイオ／ナノエレクトロニクスに関する国際シンポジウム・第4回ナノ構造とナノエレクトロニクス国際ワークショップと日本学術振興会研究拠点形成事業との合同セミナー「高集積原子制御プロセス」 (英文) The Joint Symposium of 7th International Symposium on Medical, Bio- and Nano-Electronics, 4th International Workshop on Nanostructures & Nanoelectronics and JSPS Core-to-Core Program Joint Seminar "Atomically Controlled Processing for Ultralarge Scale Integration"
開催期間	平成25年 3月 7日 ~ 平成25年 3月 8日 (2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) 日本、仙台、東北大学電気通信研究所 (英文) Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University, Sendai, Japan
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 室田 淳一・電気通信研究所・特任教授 (英文) MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※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 )	
	A.	B.
日本 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	17/34
ドイツ 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	1/2
ベルギー 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	0/0
フランス 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	0/0
スペイン 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	2/4
米国 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	1/2
合計 〈人/人日〉	A.	0/0
	B.	0/0
	C.	21/42

A. セミナー経費から旅費を負担

B. 共同研究・研究者交流から旅費を負担

C. 本事業経費から旅費を負担しない(参加研究者リストに記載されていない研究者は集計)

しないでください。)

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>高集積原子制御プロセスに関する研究成果発表と研究開発資産の集積を目的とする。</p>		
<p>セミナーの成果</p>	<p>メディカル・バイオ／ナノエレクトロニクス分野での高集積原子制御プロセスの応用について、日本の他、ドイツ、韓国、スペイン、アメリカの最先端の成果を紹介するとともに活発な討論・意見交換を行い、より幅広いテーマで研究交流を行うことができた。</p> <p>また、この研究交流を行ったことにより、それぞれ自身の研究成果の位置づけや重要性を再認識できたとともに、新たな共同研究テーマの可能性を見いだすことができた。</p>		
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>組織委員長： NIWANO Michio・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Professor</p> <p>組織委員： MUROTA Junichi・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Specially Appointed Professor</p> <p>SAKURABA Masao・Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University・Associate Professor</p>		
<p>開催経費分担内容と金額</p>	<p>日本側</p>	<p>内容</p>	<p>金額 0円</p>
	<p>(ドイツ)側</p>	<p>内容 外国旅費</p>	
	<p>(スペイン)側</p>	<p>内容 外国旅費</p>	
	<p>(米国)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）

#### ① 相手国との交流

派遣先		日本	ドイツ	ベルギー	フランス	スペイン	米国	中国	計
派遣元		<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>
日本 <人/人日>	実施計画						18/111 (16/127)		18/111 (16/127)
	実績		1/3				14/96 (6/30)	1/6	16/105 (6/30)
ドイツ <人/人日>	実施計画						(9/63)		(9/63)
	実績						(8/48)	(1/4)	(9/52)
ベルギー <人/人日>	実施計画						(8/56)		(8/56)
	実績						(6/36)		(6/36)
フランス <人/人日>	実施計画						(6/42)		(6/42)
	実績						(1/7)		(1/7)
スペイン <人/人日>	実施計画						(7/49)		(7/49)
	実績								
米国 <人/人日>	実施計画								
	実績								
中国 <人/人日>	実施計画								
	実績								
合計 <人/人日>	実施計画						18/111 (46/337)		18/111 (46/337)
	実績		1/3				14/96 (21/121)	1/6 (1/4)	16/105 (22/125)

#### ② 国内での交流 (20/23) 人/人日

※カッコ（ ）書きの内容は、本事業経費から旅費を負担していない交流です。

所属・職名 派遣者名	派遣・受入先 (国・都市・機関)	派遣期間	用務・目的等
名古屋大学・工学研究科・教授・宮崎誠一	米国・バークレー・SiGe テクノロジー&デバイス国際会議(ISTDM 2012)	2012年6月3-11日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
名古屋大学・工学研究科・准教授・中塚理	米国・バークレー・SiGe テクノロジー&デバイス国際会議(ISTDM 2012)	2012年6月3-10日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
名古屋大学・工学研究科・博士3年・加藤公彦	米国・バークレー・SiGe テクノロジー&デバイス国際会議(ISTDM 2012)	2012年6月3-10日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
名古屋大学・工学研究科・修士2年・浅野孝典	米国・バークレー・SiGe テクノロジー&デバイス国際会議(ISTDM 2012)	2012年6月3-10日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集

東京大学・工学系研究科・教授・高木信一	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 7-13 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
名古屋大学・工学研究科・教授・宮崎誠一	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 7-12 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
名古屋大学・工学研究科・助教・牧原克典	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 8-12 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
東北大学・電気通信研究所・特任教授・室田淳一	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 6-13 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
東北大学・電気通信研究所・准教授・櫻庭政夫	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 7-13 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
東北大学・電気通信研究所・教授・庭野道夫	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 9-14 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
東北大学・電気通信研究所・准教授・木村康男	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 8-13 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
東北大学・電気通信研究所・博士 2 年・小島領太	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 8-13 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
東北大学・電気通信研究所・博士 1 年・但木大介	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 8-13 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
東北大学・電気通信研究所・博士 3 年・马 騰	米国・ホノルル・米国電気化学協会 (ECS) 国際会議	2012 年 10 月 8-13 日	共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
東北大学・電気通信研究所・特任教授・室田淳一	中国・南京・南京大学 中国・西安・第 11 回固体物理と集積回路技術 (ICSICT) 国際会議	2012 年 10 月 28 日-11 月 2 日	共同研究のための研究状況調査及び、共同研究への発展の可能性を模索するための国際会議における討論・資料収集
東北大学・電気通信研究所・特任教授・室田淳一	ドイツ・ユーリッヒ・ユーリッヒ研究センター	2012 年 11 月 26-28 日	共同研究のための研究状況調査

## 9. 平成24年度研究交流実績総人数・人日数

### 9-1 相手国との交流実績

派遣元		派遣先		ドイツ	ベルギー	フランス	スペイン	米国	中国 (第三国)	合計
		日本	日本							
		<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>
日本	実施計画			1/4	1/2	1/2	8/44 (3/15)	23/141 (20/147)		34/193 (23/162)
	実績			2/9	1/2	1/5	9/83	19/139 (6/30)	1/6	33/244 (6/30)
ドイツ	実施計画	(16/64)			(1/2)		(4/14)	(12/75)		(33/155)
	実績	(4/10)					(2/8)	(11/66)	(1/4)	(18/88)
ベルギー	実施計画	(15/60)		(1/2)			(4/14)	(11/68)		(31/144)
	実績	(2/5)						(7/42)		(9/47)
フランス	実施計画	(8/32)					(3/12)	(8/50)		(19/94)
	実績	(2/5)					(1/4)	(1/7)		(4/16)
スペイン	実施計画	(9/36)		(1/2)	(1/2)			(9/57)		(20/97)
	実績	(7/141)								(7/141)
米国	実施計画	(15/60)					(2/8)			(17/68)
	実績	(3/8)								(3/8)
中国 (第三国)	実施計画									
	実績									
合計	実施計画	(63/252)		1/4 (2/4)	1/2 (2/4)	1/2	8/44 (16/63)	23/141 (60/397)		34/193 (143/720)
	実績	0/0 (18/169)		2/9 (0/0)	1/2 (0/0)	1/5 (0/0)	9/83 (3/12)	19/139 (25/145)	1/6 (1/4)	33/244 (47/330)

※カッコ（ ）書きの内容は、本事業経費から旅費を負担していない交流です。

※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。)

※日本側予算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。(合計欄は( )をのぞいた人数・人日数としてください。)

### 9-2 国内での交流実績

実施計画		実 績	
0/0	<人/人日>	19/43	<人/人日>

## 10. 平成24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	1,603,900	
	外国旅費	9,479,691	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	2,747,448	
	その他経費	1,768,961	
	外国旅費・謝金等に 係る消費税	0	
	計	15,600,000	
委託手数料		1,560,000	
合 計		17,160,000	

## 11. 四半期毎の経費使用額及び交流実績

	経費使用額 (円)	交流人数<人/人日>
第1四半期	2,995,585	8/66
第2四半期	4,428,670	10/89
第3四半期	4,075,338	14/79
第4四半期	4,100,407	20/53
計	15,600,000	52/287

12. 平成24年度相手国マッチングファンド使用額（A型のみ）

相手国名	平成24年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
ドイツ	40,000[ユーロ]	4,400,000 円相当
ベルギー	10,000[ユーロ]	1,100,000 円相当
フランス	16,000[ユーロ]	1,760,000 円相当
スペイン	45,000[ユーロ]	4,950,000 円相当
米国	175,000[ドル]	14,000,000 円相当

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。

1[ユーロ]=110 円、1[ドル]=80 円とした。