

機関名	慶應義塾大学	機関番号	32612	拠点番号	C12
1. 機関の代表者 (学長)	(ふりがなくローマ字) SEIKE Atsushi (氏名) 清家 篤				
2. 申請分野 (該当するものに〇印)	A<生命科学> B<化学、材料科学> C<情報、電気、電子> D<人文科学> E<学際、複合、新領域>				
3. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	アクセス空間支援基盤技術の高度国際連携 High-Level Global Cooperation for Leading-Edge Platform on Access Spaces				
研究分野及びキーワード	<研究分野: 電気電子工学> (電子デバイス・集積回路) (光デバイス・光回路) (通信方式 (無線、有線、衛星、光、移動)) (マルチメディア) (システム情報 (知識) 処理)				
4. 専攻等名	理工学研究科総合デザイン工学専攻/理工学研究科開放環境科学専攻/理工学研究科基礎理工学専攻				
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)	Harvard大学 工学・応用科学技術専攻、西安交通大学 電子物理・デバイス研究所/人口知能とロボティクス研究所、Ecole Centrale de Lyon-Lyon Nanotechnology Inst.				
6. 事業推進担当者	計 15名 ※他の大学等と連携した取組の場合: 拠点となる大学に所属する事業推進担当者の割合 [80.0%]				
ふりがなくローマ字 氏名(年齢)	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)		
(拠点リーダー)					
TSUDA Hiroyuki 津田 裕之 (50)	理工学研究科総合デザイン工学専攻・教授	電子工学 博士 (工学)	拠点リーダー・革新デバイス創成・インダストリアルフュージョン		
OHNISHI Kohei 大西 公平 (59)	理工学研究科総合デザイン工学専攻・教授	電気工学 工学博士	知覚・表現メディア技術・グローバル拠点化		
(平成23年12月12日拠点リーダー退任)					
MAKABE Toshiaki 真壁 利明 (64)	理工学研究科総合デザイン工学専攻・教授	電子工学 工学博士	環境埋込みデバイス技術・グローバル拠点化		
OBARA Minoru 小原 實 (64)	理工学研究科総合デザイン工学専攻・教授	電子工学 工学博士	革新デバイス創成・グローバル拠点化		
KURODA Tadahiro 黒田 忠広 (53)	理工学研究科総合デザイン工学専攻・教授	電子工学 博士 (工学)	環境埋込みデバイス技術・インダストリアルフュージョン		
SAIKI Toshiharu 斎木 敏治 (46)	理工学研究科総合デザイン工学専攻・教授	電子工学 博士 (工学)	革新デバイス創成統括・アカデミックフュージョン		
SASASE Iwao 笹瀬 巖 (55)	理工学研究科開放環境科学専攻・教授	情報工学 工学博士	知覚・表現メディア技術・インダストリアルフュージョン		
AMANO Hideharu 天野 英晴 (53)	理工学研究科開放環境科学専攻・教授	情報工学 工学博士	実世界実時間ネットワーク・インダストリアルフュージョン		
YAMANAKA Naoaki 山中 直明 (53)	理工学研究科開放環境科学専攻・教授	情報工学 工学博士	実世界実時間ネットワーク統括・グローバル拠点化		
SAITO Hideo 斎藤 英雄 (47)	理工学研究科開放環境科学専攻・教授	情報工学 博士 (工学)	知覚・表現メディア技術統括・アカデミックフュージョン		
NAKAGAWA Masao 中川 正雄 (62)	理工学研究科開放環境科学専攻・教授	情報工学 工学博士	実世界実時間ネットワーク・アカデミックフュージョン		
(平成20年12月1日退任)					
NAKAGAWA Masao 大槻 知明 (45)	理工学研究科開放環境科学専攻・教授	情報工学 工学博士	実世界実時間ネットワーク・アカデミックフュージョン		
(平成20年12月1日新任)					
ITO Kouhei 伊藤 公平 (46)	理工学研究科基礎理工学専攻・教授	応用物理学 Ph. D.	環境埋込みデバイス技術・アカデミックフュージョン		
MAZURU Erikku Mazur, Eric (57)	Harvard大学 工学・応用科学技術専攻・教授	応用物理学 Ph. D.	連携大学等所属者・連携拠点リーダー・ナノフォトニクス技術		
TEI Nanpei 鄭 南寧 (59)	西安交通大学 電子物理・デバイス研究所/人工知能とロボティクス研究所・学長	情報工学 工学博士	連携大学等所属者・連携拠点リーダー・人工知能ロボティクス技術		
ORINJYA, Gii Hollinger, Guy (61)	Ecole Centrale de Lyon-Lyon Nanotechnology Inst. ・所長	材料化学 Ph. D.	連携大学等所属者・連携拠点リーダー・ナノデバイス創成技術		

機関（連携先機関）名	慶應義塾大学、Harvard大学、西安交通大学、Ecole Centrale de Lyon	
拠点のプログラム名称	アクセス空間支援基盤技術の高度国際連携	
中核となる専攻等名	理工学研究科総合デザイン工学専攻	
事業推進担当者	（拠点リーダー）津田裕之・教授	外14名
<p>〔拠点形成の目的〕</p> <p>個人の活動に合わせてデジタル支援を行うための新しい人間中心の科学技術が求められている。個人と環境、個人と社会、個人と個人等を結び付けるアクセス空間を創成してサービスとセキュリティの多様な要求を一段高い次元で調整しなければならない。人間の活動を余すところなく支援するには、テラビットクラスの情報量、フェムトジュール／ビットクラスの省エネルギー性、マイクロ秒程度の制御ループ演算周期等を始め、従来の情報・電気・電子技術を大きく越える性能が必要で、光・電子デバイスからネットワーク通信やハプティクスまで一貫した統合研究が必要である。本プログラムでは、こうした科学技術基盤を世界規模の高度な国際連携拠点を通じて確立することを目的とし、以下の4つの学問創生を目指す。第1に光と電子の融合を基本発想とし、物質のナノ物性とナノ構造化による機能発現に着眼することで、メモリ性や秘匿性を内在する環境理解・適応パーソナルデバイスを創成する。第2に機能の集積化と分散化を推し進め、情報受容の高知能化と情報処理通信の高速・省エネルギー化を推進し、環境に融合したアクセス空間を形成する。第3にリアルタイム性、双方向同期、超並列分散制御を有し、ユビキタスであると同時に知覚と表現に対してスムーズである多元アクセス技術を確立する。第4に音声・映像に加えた五感全てを統合したデジタルメディアの解析処理とインタフェースの技術を追究する。これらの学問創生によりパーソナルなアクセス空間を創出でき、来るべき少子・高齢化社会における安全・安心で高度なサービスが提供可能になる。</p> <p>〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕</p> <p>計画： 上記目的を達成するために、「革新的デバイス創成のための物理基盤工学」、「環境埋込みデバイス工学」、「実世界実時間ネットワーク通信工学」、「知覚・表現メディア工学」の4分野において相乗効果を高めた研究を推進する。研究成果を積極的に国内外の学界、産業界に発信するため、この4分野にそれぞれアカデミック・フュージョン、インダストリアル・フュージョン、グローバル拠点化の機能を実行する責任者を決め、研究目標ロードマップの策定とそれに沿った総合的かつ多角的な研究を実施する。博士課程の学生を中心とした若手研究者の育成では、特定の専門に加え幅広い適応力と問題解決能力を身に付けるためのダブルディグリー制度と海外連携先教員を含む複数の指導教授体制を構築し、加えて多国籍性を養う国際インターンシップを充実させる。海外研究機関とのネットワーク・オブ・エクセレンス(NOE)を、慶應義塾に窓口を持ち責任を持って学生交流・共同研究を実施するコア・パートナーとそれ以外のコラボレータ組織とに峻別し、連携の質を上げる。その結果、学位を持つ若手のキャリアパスにおいて、「高度な研究開発能力や知識を生かして、グローバル社会で活躍できるリーダーの素質を備えた“世界を先導する研究者やCTOの輩出”に結び付ける」ことに軸足がおかれることになる。</p> <p>達成状況： 競争的環境下で115名（日本人83名、留学生32名）の博士課程学生をCOE研究員（RA）として雇用し、各プロジェクトの研究を推進した。先端科学技術教育プログラムや共同研究推進海外派遣制度などの活動を通じて、RAの人材育成に注力し、人間力を備えた博士の輩出に努めた。国際連携拠点(NOE)を海外の74ヶ所の大学研究機関と結び、共同研究を推進するため国際ワークショップを49回開催した。共同研究推進海外派遣制度とグローバル交流プログラムを利用して、延べ57名のCOE研究員を海外（北米、欧州、アジア、オーストラリア）の大学研究機関や国際的企業へ派遣した。特にコア・パートナーのEcole Centrale de Lyon (ECL-Lyon)（フランス）、Harvard大学（米国）、西安交通大学（中国）とは密接、継続的に連携活動を推進した。海外から著名な研究者を数多く招聘し、特別講義を74回、シンポジウムを2回実施した。連携拠点の外国人教員が副査に加わるダブルスーパーバイザ制度により14名の博士課程学生が学位を取得した。事業推進担当者および研究推進協力者による5年間の研究成果は、学術論文913編（国際誌666編、国内誌247編）、国際会議招待講演172件、国際会議発表1483件（内、査読付き国際会議論文発表968件）、国内発表1278件、著書53件、報道発表109件、特許84件などの形で広く国内外に情報発信し、これらの成果に対して国内外から146件の賞を受賞した。また5年間の活動の集大成として、第1回アクセス空間国際シンポジウム(IEEE-ISAS2011)を、平成23年6月に日吉キャンパス来往舎にて開催し成功裏に終了した。さらに、平成23年春に関連分野の有識者8名（他大学の研究者）に客観評価を依頼し、高い評価を得た。</p>		

6-1. 国際的に卓越した拠点形成としての成果

国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点に照らしてアピールできる成果について具体的かつ明確、簡潔に記入してください。

「革新的デバイス創成のための物理基盤工学」

共同研究推進海外派遣制度を利用して、コア・パートナーであるHarvard大学へ5名、ECL-Lyonへ3名のRAを派遣し、国際的共同研究を推進した。いずれのRAも派遣先で活躍し、多くの共著論文を執筆した。また交互開催のワークショップ、派遣教員の受け入れも実施し、確固たる信頼関係を築くことができた。G-COE終了後は他のプログラムを活用した連携研究の申請を双方から複数件進めており、継続的な人的交流の基礎となる成果であったことが改めて確認された。RAの行った研究の新規性、革新性は多数の招待講演からも押し量ることができる。

「環境埋込みデバイス工学」

RAが国外研究機関に長期滞在し、共同研究を進め、多数の共著論文を発表した。10ヶ月以上の長期滞在先としてMünchen工科大学、Stanford大学、ヒューレットパッカード研究所などが含まれる。また、海外との共同研究を通して、Katholieke Leuven大学（ベルギー）、Stanford大学（米国）、St. Petersburg State Polytechnical大学（ロシア）の教授がRAの学位審査に副査（ダブルスーパーバイザ）として参加した。

British Columbia大学（カナダ）との共同研究、およびRAの共同指導では、半導体微細加工で作られる量子ドットをリング構造に埋め込んだ系の電気伝導特性について研究を推進した。その結果、量子情報処理への応用上必要不可欠な非弾性過程について新しい知見を得た。Delft工科大学（オランダ）との共同研究では、半導体ナノワイヤ中のスピン軌道相互作用について研究を実施し、超伝導接合への影響を明らかにした。いずれも権威ある国際会議で成果発表を行うに至っている。

「実世界実時間ネットワーク通信工学」

Gent大学、UCSDを始め、海外の多くの大学と共同研究を行なうとともに、博士課程のRAを中長期の海外研究に従事させ、世界トップレベルの成果を上げさせた。教育拠点としてダブルスーパーバイザ制度の導入と合わせて大きな効果があった。

「知覚・表現メディア工学」

本G-COE実施期間中に、国際会議における論文賞等の受賞20件以上、国際会議における招待講演30件以上などの高い成果を上げた。また、国際会議ACCV2009におけるVCAS、国際会議ACCV2010におけるACVMAR、さらに国際会議ISIE2011における特別セッション等、本プロジェクトがイニシアティブを取って複数の国際ワークショップを開催し、この分野の研究に貢献した。

当プログラム全体の取り組み

IEEEと共催のアクセス空間国際会議（IEEE-ISAS2011）を開催し、国内外の関連分野の研究者が一堂に会する議論の場を創設できたことは大きな成果であった。

「グローバルCOEプログラム」（平成19年度採択拠点）事後評価結果

機 関 名	慶應義塾大学	拠点番号	C12
申請分野	情報、電気、電子		
拠点プログラム名称	アクセス空間支援基盤技術の高度国際連携		
中核となる専攻等名	理工学研究科総合デザイン工学専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)津田 裕之		外 14 名

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

（総括評価）

設定された目的は概ね達成された。

（コメント）

大学の将来構想と組織的な支援については、創立150年記念事業に基づく将来構想の中で、塾長を中心とした体制のもとで、国際的教育研究拠点の形成が推進された。

拠点形成全体については、アクセス空間支援基盤技術の高度国際連携を目指し、コア・パートナー拠点やコラボレータ拠点などと連携して計画を実行した。しかし、事業実施の5年間で、海外でのインターンシップや共同研究を体験したCOE 研究員（RA 及び PD）は延べ57人に留まっており、高度国際連携を軸とする本教育プログラムの実績として十分とは言えない。

人材育成面については、ダブルスーパーバイザ制度を定着させた点など評価できる。しかし、総予算の中でRA支出の割合が低い値に留まったこと、事業推進担当者が指導教員となっている博士課程修了者のうち、修了後の進路不詳者が相当数に及んでいる点など、グローバルCOEプログラムが目標とする博士課程の教育改善に、真摯に取り組んだ結果とは言い難い面があるのは残念である。

研究活動面については、地道に取り組み、相変化材料のサブピコ秒高速変化とメモリ性の発見、スピン流の発生・検出技術の開発などの一定の優れた研究成果を出している。

中間評価による留意事項等への対応に関し、ある程度の取組はなされたが、現段階でも、「革新的デバイス創成のための物理基盤工学」、「環境埋込みデバイス工学」、「実世界実時間ネットワーク通信工学」、「知覚・表現メディア工学」の4つの分野が融合したアクセス空間プラットフォーム技術が明らかになったとは言い難い。

今後の展望については、今回のプログラムの取組みを継続していく意志があるが、大学として、今回の取組みの弱点や問題点の自己点検を十分に行うべきである。なお、継続のための経費を主として外部資金に依存する点には懸念があるが、学内資金も確保し、適切かつ有効に活用することで相当な進展を期待する。

補助金の適切かつ効果的使用については、多額のスペース貸借料が支出されたが、その必要性と有効性は、十分とは言い難いと判断する。