

機関名	早稲田大学	機関番号	32689	拠点番号	C13
1. 機関の代表者 (学長)	(ふりがなくローマ字) KAMATA KAORU (氏名) 鎌田 薫				
2. 申請分野 (該当するものに○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)	アンビエントSoC教育研究の国際拠点 International Research and Education Center for Ambient SoC				
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>) (回路設計・CAD) (通信方式) (マルチメディア)				
4. 専攻等名	基幹理工学研究科情報理工学専攻・電子光システム学専攻 (H22年4月追加)、先進理工学研究科ナノ理工学専攻、情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻、国際情報通信研究科国際情報通信専攻				
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)					
6. 事業推進担当者	計 38 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 [100 %]				
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)					
GOTO SATOSHI 後藤 敏 (67才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	SoC設計・工学博士	拠点リーダー: プロジェクト統括		
GOTO SHIGEKI 後藤 滋樹 (63才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	コンピュータネットワーク・工学博士	研究総括 (IT): IT基盤テクノロジー総括		
NAKAJIMA TATSUO 中島 達夫 (50才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	リアルタイムOS・工学博士	組み込み用リアルタイムOS (IT)		
KOBAYASHI TETSUNORI 小林 哲則 (54才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	音声言語処理・工学博士	新ヒューマンインタフェース方式 (AT)		
UEDA KAZUMORI 上田 和紀 (56才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	計算機科学・工学博士	教育総括: 教育関連の総括		
KASHIHARA HIROMORI 笠原 博徳 (54才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	マルチコア・工学博士	マルチコアプロセッサアーキテクチャ (IT)		
KATTO JIRO 甲藤 二郎 (47才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	マルチメディア通信・博士 (工学)	画像処理、情報ネットワーク (AT) 平成22年3月31日追加		
KIMURA KEIJI 木村 啓二 (39才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・准教授	計算機アーキテクチャ・博士 (工学)	プロセッサアーキテクチャ (IT) 平成22年3月31日追加		
SUGIMURA TOSHIHARU 菅原 俊治 (54才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	分散人工知能・博士 (工学)	マルチエージェントシステム 平成22年3月31日追加		
TAKAHATA FUMIO 高畑 文雄 (62才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	無線通信・工学博士	無線通信方式 (IT)		
TOGAWA NOZOMI 戸川 望 (42才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	システムLSI設計・博士 (工学)	システムLSI設計 (AT), SoC統合化 平成22年3月31日追加		
FUKAZAWA YOSHIAKI 深澤 良彰 (58才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	ソフトウェア工学・工学博士	アンビエント・ソフトウェア開発技術 (IT) 平成22年3月31日追加		
MAEHARA FUMIAKI 前原 文明 (41才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・准教授	無線通信・博士 (工学)	無線信号処理 (IT) 平成22年3月31日追加		
MATSUMOTO YASUO 松山 泰男 (65才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	記号処理・Ph.D./工学博士	記号とパターンとの融合方式 (IT)		
MURAOKA YOICHI 村岡 洋一 (69才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	計算機工学・Ph.D.	超並列分散処理 (IT)		
YAMANA HAYATO 山名 早人 (47才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	ネットワーク検索・博士 (工学)	検索ソフトウェア (IT)		
KASHIZAKI HIRONORI 鷲崎 弘宜 (35才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・准教授	ソフトウェア工学・博士 (情報科学)	高信頼ソフトウェアシステム (IT) 平成22年3月31日追加		
OKAWA YASUHIRO 及川 靖広 (39才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・准教授	音響工学・博士 (工学)	音声メディア処理 (AT)		
UTAKA RATSUYUKI 宇高 勝之 (58才)	基幹理工学研究科電子光システム学専攻・教授	フォトニクス・工学博士	フォトニックデバイス (NT) 平成22年3月31日追加		
YANGISAWA MASAO 柳澤 政生 (53才)	基幹理工学研究科電子光システム学専攻・教授	システムLSI設計・工学博士	システムLSI設計 (AT), SoC統合化 平成22年3月31日追加		
KAWABATA HIROSHI 川原田 洋 (57才)	先進理工学研究科ナノ理工学専攻・教授	ナノデバイス・工学博士	研究総括 (NT): ナノテクノロジー総括		
SHOJI SHUICHI 庄子 習一 (56才)	先進理工学研究科ナノ理工学専攻・教授	ナノデバイス・工学博士	NTを用いたアクチュエータと新デバイス (NT)		
KOYAMA YASUMASA 小山 泰正 (59才)	先進理工学研究科ナノ理工学専攻・教授	ナノデバイス・工学博士	ナノ構造解析 (NT)		
TANIGUCHI TAKASHI 谷井 孝至 (40才)	先進理工学研究科ナノ理工学専攻・教授	ナノデバイス・博士 (工学)	革新的ナノデバイス (NT) 平成21年4月1日追加		
RATANABE TAKANORI 渡邊 孝信 (39才)	先進理工学研究科ナノ理工学専攻・准教授	ナノデバイス・博士 (工学)	ナノ界面物理 (NT) 平成21年4月1日追加		
YOSHIMURA TAKESHI 吉村 猛 (63才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	LSI自動設計・博士 (工学)	研究総括 (AT): アンビエントテクノロジー総括		
IKENAGA TAKESHI 池永 剛 (47才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	SoC設計・博士 (情報科学)	アーキテクチャ設計 (AT), SoC統合化		
KIMURA SHINJI 木村 晋二 (52才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	LSI設計検証・工学博士	LSI設計検証技術 (AT), SoC統合化		
IRAIBARA MIZUHO 岩井原 瑞穂 (46才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	データ工学・博士 (工学)	Web情報システム (IT) 平成22年3月31日追加		
KOYANAGI KEIICHI 小柳 恵一 (61才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	通信ネットワーク・博士 (工学)	マルチメディアデータ高速通信設計 (IT)		
WATADA JUNZO 和多田 淳三 (66才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	経営工学・工学博士	システム信頼性評価 (IT) 平成22年3月31日追加		
INOUE YASUAKI 井上 靖秋 (66才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	LSI設計検証・博士 (工学)	回路検証技術 (AT), SoC統合化 平成23年3月31日追加		
BABA TAKAAKI 馬場 孝明 (63才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	モバイルシステムLSIと電子デバイス・工学博士	モバイル情報ネットワーク (AT), SoC統合化 平成23年3月31日追加		
YOSHIMURA TSETOMU 吉原 務 (65才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	集積回路工学・工学博士	回路構成技術 (AT), SoC統合化 平成23年3月31日追加		
YOSHIMASU TOSHIHIKO 吉増 敏彦 (54才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	高周波回路・博士 (学術)	高周波LSI設計 (AT), SoC統合化 平成23年3月31日追加		
RATANABE TAKAHIRO 渡邊 孝博 (61才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	LSI自動設計・工学博士	ASIC自動設計 (AT), SoC統合化 平成23年3月31日追加		
YAMASAKI YOSHIO 山崎 芳男 (68才)	国際情報通信研究科国際情報通信学専攻・教授	音響工学・工学博士	音声インターフェイス (AT)		
MATSUMOTO MITSUJI 松本 充司 (67才)	国際情報通信研究科国際情報通信学専攻・教授	情報通信システム・博士 (工学)	光無線通信システム (IT) 平成23年3月31日追加		
OHMORI IWAO 大泊 巖 (71才)	先進理工学研究科ナノ理工学専攻・教授	ナノデバイス・博士 (工学)	平成21年3月31日退職のため退任		
SHIRAI RATSUHIRO 白井 克彦 (72才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	音声言語処理・工学博士	平成22年3月31日退職のため退任		
OHTSUKI TATSUO 大附 辰夫 (71才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	LSI設計・工学博士	平成22年3月31日退職のため退任		
UEDA TOSHIYUKI 植田 敏嗣 (66才)	情報生産システム研究科情報生産システム工学専攻・教授	光デバイス・工学博士	平成22年3月31日 辞退		
KOMATSU NAOHISA 小松 尚久 (55才)	基幹理工学研究科情報理工学専攻・教授	ネットワークセキュリティ・工学博士	情報通信システム (IT) 平成23年10月17日没		

機関（連携先機関）名	早稲田大学		
拠点のプログラム名称	アンビエントSoC教育研究の国際拠点		
中核となる専攻等名	基幹理工学研究科情報理工学専攻		
事業推進担当者	（拠点リーダー）	後藤 敏	外 37 名
<p>〔拠点形成の目的〕</p> <p>21世紀はアンビエント情報社会と言われ、高度な情報技術を用いて、快適に、いつでも、どこでも、誰でもが、安全に、安心して豊かな生活ができる社会の実現が求められている。このための情報通信基盤の整備が急務の課題であり、研究開発が世界レベルで行われている。日本が世界の中で発展して行くには、海外諸国と協調の中で競争し得意な分野で国際競争力を持った革新技術を開発し、世界のリーダー役となり、国際社会へ貢献することが必要である。情報・電気・電子分野において日本は情報家電、カーエレクトロニクス、ゲーム、情報通信機器等において、世界を圧倒する強い技術を長年保有しており、今後も継続して競争力を高めておくことが日本社会の持続的発展のために必要である。日本の強さは革新的な材料、デバイスを開発し、さらに高性能なハードウェアと高機能なソフトウェアが一体となった超大規模集積回路をコアとする電子機器として統合化した点にある。これらの電子機器は高機能、高性能でありながら超低消費電力、小型化、高信頼性を要求され、しかも社会的に安全で、あらゆる人間に使いやすく、地球環境に優しいことが要求される。本拠点は早稲田大学が長年蓄積し世界的業績を挙げてきたナノテクノロジー（NT）を駆使した新材料と革新的デバイス、高度な情報サービスを創出する情報通信基盤ソフトウェア（IT）、および誰でもが安全に、快適で、使い易い情報環境を提供するアンビエント技術（AT）を結集し、これらを統合化しチップ上に実現するSoC（Sensor, Software and Service on Chip）技術の国際拠点になることを目指す。この実現のために、博士課程を抜本的に改革し、海外研究機関、企業と密な連携を図り、若手研究者を育成し、世界で最高水準の教育研究機関になることを目的とする。</p> <p>〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕</p> <p>本拠点はアンビエント情報社会の実現を目指し、NT、IT、ATの最先端技術を深耕し、それらをシステムとしてチップ上に統合するSoC技術で世界最高水準の教育研究拠点となるために、以下の計画を策定し実行した。</p> <p>① 博士課程の改革</p> <p>国内外から多数の優秀な学生を博士課程学生として選抜入学させ、国内外の一流研究者の協力のもとに徹底した研究指導を行い、顕著な業績、幅広い教養と実践力を備えた博士号取得者を輩出し、世界で活躍できる人材の育成体制を整備することを目標に進めた。博士号取得に当たっては、国内外でのインターンシップの経験とチップを含む実践的な物作りの経験をさせること、SCI（Science Citation Index）認定誌や一流国際会議への論文採録を修了の条件に課し、ダブルスーパーバイザーのもとで博士論文は英語で作成させることとした。また、RA（GCOE研究員）制度を導入し優秀な学生を選抜し、授業料と生活費相当額を支援した。その結果、博士号取得者数は、活動開始前3年間の平均が年間28.7名だったのに対し、開始後5年間の平均は37.5名まで増加し、国際的に活躍する研究者や技術者として自立させることができた。</p> <p>② 研究体制の新構築</p> <p>NT、IT、ATの各分野の研究をSoCとしてシステム統合することで、世界をリードする傑出した成果を可能とする研究拠点を形成する計画を進めた。早稲田大学はH19年度に125周年を迎えたこともあり、情報・電気・電子分野において国内外でトップの教育・研究機関を目指して、大幅な組織改革を行った。従来の理工学研究科に加えて、情報生産システム研究科および国際情報通信研究科をH21年4月より理工学術院の下に統合し、本研究拠点の核として運営した。またNT、IT、AT各分野の主だった教員を核として、新たに電子光システム学専攻を設立した。23年度末で本研究拠点に関わる専任教員は81名、博士後期課程の在籍者数は204名で外国人留学生は67%に達した。</p> <p>③ 産業界、海外との連携、海外拠点の活用、外部評価の導入</p> <p>国内産業界や海外研究拠点との連携を密に図り、世界最高水準の教育研究拠点を目指した。具体的には、企業と共同でASoCコンソーシアムを発足させ、国内企業から6名を客員教員として迎え、国内企業の9社からアドバイザーに就任して頂き、企業と本拠点間での人材の交流と最新技術の情報交換をする場とし、博士号取得者、ポスドクが企業で活躍できる機会を与えた。また早稲田大学がすでに設置している海外拠点とも提携し、本拠点に協力する16の海外大学（カリフォルニア大学、スタンフォード大学、ケンブリッジ大学、ミュンヘン工科大学、台湾大学、清華大学等）と若手研究者を相互派遣するとともに、19名の著名な海外研究者を客員教員として迎え、本拠点で最新技術の講義と研究指導を行って頂いた。</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。

国際的な業績を挙げて国際的に活躍する人材の輩出を目指し、本拠点では (1) 人材の国際化、(2) 教育の国際化、(3) 国際交流の促進、(4) 国際的な成果発信、等の観点から、制度の改革およびその運用にあたってきた。

(1) 人材の国際化

卓越した教育研究拠点の形成には卓越した学生を国際的に誘致することが重要であるという認識から留学生誘致を積極的に行い、事業開始時には全体の 40% 台であった留学生比率を事業後半には約 70% に増加させた。特にその多くを占める中国については、清華大学、上海交通大学、北京大学などのトップレベル大学の卒業生を多数入学させ育成した。

その結果として、海外の研究機関に教員として就職する例も数多く見られるようになり、上海交通大学（助教）、中国・浙江工商大学（教授）、台湾成功大学（助教）、米国・フロリダ国際大学（助教）ほか、合計 10 機関に 10 名が就職した。

また教員の国際化については、事業前半（H20～21 年度）に学外協力者として博士課程学生の研究指導や特別講義にあたった朴容震教授（韓国・漢陽大学）が、H22 年度から本学基幹理工学研究科情報理工学専攻の専任教員（教授）となり、拠点に参画した。

(2) 教育の国際化

留学生比の高い北九州キャンパスでは当初から英語で講義が行われていたが、グローバル 30 の採択に伴う国際コース学生の入学開始に伴い、東京のキャンパスにおいても、大学院の授業は受講者の中に一人でも留学生がいれば英語での授業を行うことがルール化され、多くの大学院講義が英語で行われるようになった。

(3) 国際交流の促進

海外連携大学・研究機関との協働を次の各点から積極的に展開した。

まず、本プログラムの主催による国際シンポジウム・ワークショップ・特別講義を積極的に開催した。H19～23 年度合計で国際シンポジウムは 17 回、国際ワークショップは 20 回、特別講演は 49 回にのぼった。

また海外連携大学教員の招聘による本プログラム RA ほか博士後期課程学生への研究指導も、H19～23 年度で計 40 回におよんだ。

さらに海外インターンシップとして、ラトガース大学（2 週間×2 名）、シンガポール・インフォコム研究所（20 日）、カールスルーエ工科大学（3 ヶ月）、カリフォルニア大学バークレー校（3 ヶ月）、フィンランド・ヘルシンキ情報技術研究所（3 ヶ月）に若手研究者を派遣し、逆に海外からは MIT（3 ヶ月）、フロリダ国際大学（3 ヶ月×2 名）、ロンドン大学（6 ヶ月）、上海交通大学（1 ヶ月×16 名）、清華大学（3 ヶ月×10 名）からの若手研究者を本学に受け入れた。

(4) 国際的な成果発信

評価の高い国際会議、国際ジャーナル、SCI 認定誌での論文発表をエンカレッジすることにより、IEEE の各種 Journal および Transactions などの代表的学術誌、ISSCC, ICCAD, IJCAI, UbiComp など各分野の最上位国際会議への論文投稿と採録が促進された。

また学位取得者の国際的活躍の点からも博士論文の英語での執筆を強く奨励することで、H23 年度には専攻全体で英語による論文が 65% に達した。本プログラムが支援した RA, SRA に限ると、日本人を含むほぼ全員（44 名）が英語で博士論文を執筆し博士号を取得した。

上記のような国際的拠点形成を制度面から支援するために、本学独自の施策としてグローバル COE 拠点外国人留学生奨学金制度を設け、優秀な留学生の GCOE 拠点参画専攻への進学を促した（H20 年度秋入学から開始）。これは入学検定料を除く博士後期課程の入学金、3 年間の授業料、施設費、演習料、日本語補講料、実験演習料を大学が負担するもので、H20～22 年入学者の 8 名が利用した。さらに、博士後期課程若手研究者育成奨学金制度の創設等によって、ほとんどの学生にとって授業料負担が実質的に不要となるようにした。また、国際会議等への研究成果発表出張や海外研究機関訪問に対して申請と審査に基づき支援する制度の利用は、5 年間でのべ 119 回にのぼった。

「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	早稲田大学	拠点番号	C13
申請分野	情報、電気、電子		
拠点プログラム名称	アンビエントSoC教育研究の国際拠点		
中核となる専攻等名	基幹理工学研究科情報理工学専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)後藤 敏		外 37 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）

設定された目的は十分達成された。

（コメント）

大学の将来構想と組織的な支援については、北九州キャンパスを東アジアとの連携拠点として英語学位のプログラム、留学生への支援充実など将来構想に基づいた支援が行われた。

拠点形成全体については、ダブルスーパーバイザー制度の導入、ASoC研究センターを拠点とした企業連携、海外連携など組織的教育研究活動が展開された。

人材育成面については、幅広い知識の習得のためプレリミナリー試験制度を設け教育を充実し、多様な学生の育成に実績をあげるとともに、国際交流活動支援プログラムや英語での授業、研究指導などにより教育の国際化を強力に進めた。

研究活動面については、低消費電力ビデオエンコーダ、バイオセンサなど多くの実学的研究成果を出している。

中間評価結果による留意事項等への対応については、学内連携ワークショップ、拠点間交流のための特別セッション開催など分野間連携融合に力を入れた点は評価できるが、ナノテクノロジー（NT）、情報通信基盤ソフトウェア（IT）、アンビエント技術（AT）分野の統合によるシステムの具体的成果、社会的効果が明確でない。

今後の展望については、大学院組織改革、アンビエントSoC研究所の設置、海外拠点の設置などにより今後も継続的に活動が継続されるものと期待される。

補助金の使途については、補助期間前半の設備費の過多が懸念されたが、後半では人件費や、活動経費に重点が置かれ活動拠点の活性化が図られたことは評価できる。特に、多くの学生を抱える中で評価制度を適切に導入しRA経費を配分するなど効果的に使用された。

全体として、本拠点はグローバルCOEプログラムの目的を十分達成したと認められ、特に教育面で国際化、実践的教育を目指した活動が展開され優れた成果が得られた。

グローバルCOEプログラム平成19年度採択拠点事後評価
 評価結果に対する意見申立て及び対応について

意見申立ての内容	意見申立てに対する対応
<p>【申立て箇所】 研究活動面については、低消費電力ビデオエンコーダ、バイオセンサなど多くの実学的研究成果を出したが、<u>学術的に卓越した独創的研究成果は限られている。</u></p> <p>【意見及び理由】 この5年間において、拠点の学術誌へ掲載は事業推進担当者が1年当たり、4.08件/名となり（内、SCI認定誌は1.9件）、査読付き国際会議への論文の発表は6.49件/名である。事業推進担当者の国際会議での基調講演や招待講演は5年間で84件であり、国際的にも高く評価されている。特に、マルチコア・メニーコア向けアーキテクチャや並列コンパイラ、低消費電力回路アーキテクチャ、ソフトウェア開発手法、ナノ配線に関しては、世界トップの国際会議や雑誌（ISSCC, VLSI Symposium, ISLPED, IJCAI, Nature Nano Technology）に掲載されており、学術的にも独創的研究は多数あると認識している。</p>	<p>【対応】 以下の通り修正する。</p> <p>研究活動面については、低消費電力ビデオエンコーダ、バイオセンサなど多くの実学的研究成果を出して<u>いる。</u></p> <p>【理由】 ISSCC や VLSI シンポジウムなどは実学的研究が大多数であると思われるものの、申し立てを踏まえ、修正する。</p>