

「21世紀COEプログラム」(平成14年度採択) 中間評価結果表

機 関 名	東京大学	拠点番号	C 0 4
申請分野	情報・電気・電子		
拠点のプログラム名称 (英訳名)	未来社会を担うエレクトロニクスの展開 (Electrical Engineering and Electronics for the Active and Creative World)		
研究分野及びキーワード	<研究分野:電気電子工学> (ネットワーク) (電気エネルギー工学) (電子デバイス・集積回路) (光デバイス・集積化) (薄膜・量子構造)		
専攻等名	大学院工学系研究科電子工学専攻、電気工学専攻、生産技術研究所(電気・電子工学)、大学院新領域創成科学研究科基盤情報学専攻、大規模集積システム設計教育研究センター		
事業推進担当者	(拠点リーダー) 保立 和夫 教授 他 20名		

拠点形成の目的、必要性・重要性等：大学からの報告書(平成16年1月現在)を抜粋

<p><本拠点がカバーする学問分野について></p>	<p>本拠点形成プログラムは、ハードウェアに軸足を置いて、システム・デバイス・材料にわたるエレクトロニクス技術分野をカバーする。量から質へ、安全・安心の確保、省エネ、環境保全といった豊かな21世紀社会形成への要求を実現する上で、エレクトロニクスの果たす役割は大きい。しかし、情報インフラ上に構築されるソフトウェア主体の技術開発のみでは限界があり、ハードウェアに軸足を置いた新技術の提示が重要と考えた。国際競争力に富む独創技術の提示には、材料・デバイス・システムの各技術領域での研究を、相互連携による相乗作用を働かせつつ、同時展開する必要がある。本プログラムは博士課程での教育プログラムでもあり、斬新な研究領域を提案・牽引できる研究者の育成には、関連分野での広範な知識の獲得が必須であり、分野範囲の設定にはこの点も考慮した。</p>
<p><本拠点の特色及びその目的等></p>	<p>本拠点形成グループは、東京大学にてエレクトロニクスの研究・教育を担ってきた教員群より形成される。ここでは既に、文部科学省COE(現特別推進研究(COE))、科学研究費特別推進研究、学術創成研究、未来開拓推進事業等の大型競争的研究費や多くの受賞の対象となる世界的にも優れた研究成果が蓄積されていた。つまり本拠点にはCOEないしはCOE候補が複数存在し、上記のような広範な対象領域設定を可能とする研究基盤があった。そこで、引き続きこれら研究を強力に推進することに加えて、相互相乗効果発現の仕組みを整え、研究成果の一層の拡充を図ることを目的とした。教育面では、院生による「主体的な研究活動の展開」、「関連研究領域での幅広い知見の獲得」、「国際性の養成」を重視し、上記の厚みのある研究領域に関連する全教員の協力が得られて、教育体制を整えている。</p>
<p><COEを目指すユニーク性></p>	<p>相乗効果発現のため、システムとデバイス、デバイスと材料の技術領域を跨いで、「システムエレクトロニクス・プロジェクト」と「ナノエレクトロニクス・プロジェクト」を設定した。ここで「システム」とは、既存デバイスを組み合わせて所望の機能を実現するといった自然体でのシステムアセンブリではなく、デバイス物理の熟知と最新デバイス機能の活用により斬新な機能を発現するシステム構成手法を提供する学術研究である。本拠点では、通信、センシング、交通、エネルギー等の社会インフラシステムにおいて新機能を実現するシステム構成手法を上記スタンスで探求する。このために、新デバイスや新材料の実現が必須となり、上記領域横断プロジェクトが機能する。本拠点は、優れた個別研究の維持・発展を前提として、より斬新な成果の獲得に挑むプログラムである。</p>
<p><本拠点のCOEとしての重要性・発展性></p>	<p>上記2プロジェクトのもとに、<システムフォトリソ>、<システム技術のパラダイムシフト>、<ハード・ソフト融合による次世代情報環境基盤>、<機能融合デバイス>、<ナノデバイスの集積化>の5重点テーマを設定した。これらの推進により、全光化ネットワーク技術や痛みの分かる材料・構造用光ファイバ神経網等のハードウェアによる新機能発現試作システムが、デバイス技術の支援を得て稼働し、使える技術として世界的に注目されている。機能性VLSIや集積化光デバイスの提案・実証とシステム研究との融合、極低エネルギー消費デバイス・極限微細デバイスとナノ技術との融合でも、既に世界的な成果が出ている。本拠点プログラムの推進により、複数の高山の集合として形成されている当グループを、世界的な高さを有する連峰に拡充するべく努力している。</p>
<p><本プログラムの事業終了後に期待される研究・教育の成果></p>	<p>本拠点では、既存の世界的研究成果を、研究室間のコラボレーションを発揮して、さらに展開することに主眼を置いている。もちろん個別研究への責任ある取り組みは欠かせない。これらなくしては当グループを活性化してきた潤沢な研究予算は確保できない。本COE経費では、重点テーマで共有できるプラットホームラボを設置・拡充してきた。これらは事業終了後も存続させ、研究室間の相乗効果発現機能を維持する。研究・教育プログラムの立案・支援のために設立した「未来エレクトロニクス研究教育センター」も存続させ、本グループの要とする。本学のキャンパス3極化により、本グループは本郷、駒場、柏キャンパスで活動している。拠点形成により、個別専攻の壁を越えた教育、遠隔講義機能の整備が進む。異種研究ミッションを有する各キャンパスがエレクトロニクス教育にて協働する基盤が構築できる。</p>
<p><背景となる当該研究分野の国内外の現状と動向、期待される研究成果と学術的・社会的意義、波及効果等></p>	<p>ITネットワークの急速な展開により、技術的にも産業的にも大きな変革をもたらされた。一時は、ITネット上でソフトウェアに立脚した新技術と新規産業が次々に誕生して活性化すると期待された。これは一面の真実ではあるが、バブルは崩壊し技術と経済の不況から脱却できずにいる。ハードウェア面での挑戦を続行することが肝要である。本拠点形成グループの中核はハードウェアに立脚したエレクトロニクスである。たとえば、拠点リーダーは、光ファイバ中の光波の物理現象を分布的に捉える斬新な技術を発明し、航空機翼やビルに貼り付け巡らした光ファイバをこれら材料・構造に加わる歪を分布測定する神経網に仕立てる技術を確認して、土木、交通産業等から注目されている。学術研究に立脚したハードウェアでの新機能の提示は、知材戦略的にも社会生活の拡充面でも、大きな波及効果を持っている。</p>

機 関 名	東京大学	拠点番号	C 0 4
拠点のプログラム名称	未来社会を担うエレクトロニクスの展開		

21世紀COEプログラム委員会における評価

(総括評価)

当初計画は順調に実施に移され、現行の努力を継続することによって目的達成が可能と評価される。

(コメント)

各研究者がエレクトロニクス、ハードウェアにつながる幅広い研究を遂行し、各々世界一流の優れた成果を達成し、ほぼオールラウンドの、連峰形のCOE拠点を形成していると評価される。また、教員の高いピークを融合させるために、研究者間のコラボレーションを活性化する目的で、プラットホームラボを活用するなどの進展が見られる。一方、構成研究者のカバーする範囲が極めて広いため共通ゴールの設定が容易でないことは理解できるが、国際的に見てどういうCOEなのかと分かるよう「中心となるもの」を顕在化させ、このゴールに沿ったセンターに育てていくという姿勢を築いていただきたい。

教育に関しては、RAの大幅な雇用や各種の学会発表、海外研究、海外トップ大学への訪問などの活発な活動を支援し、博士課程学生が研究、勉学に精進できるような環境を作り、実績評価をし、能力を伸ばし、幅を拡げさせる努力が認められる。しかしながら、RAへの給与支給のインセンティブが教育効果、大学院活性化に及ぼしている効果が必ずしも明確でなく、COE採択後にも大学院生の増加が見られないなど、その原因の分析と改善策が必要である。本COEプログラムにより、優れた学生が博士課程進学を希望し、COEにおける研究の担い手になりたがるようなより魅力あるプログラムを実行されることを期待する。