

特筆すべき研究活動

1. 文部科学省「次世代 IT 基盤構築のための研究開発」

前期 IT プロジェクトに引き続き世界トップレベルの研究を推進すべく、文部科学省「次世代 IT 基盤構築のための研究開発」に関する研究開発課題「高機能・超低消費電力コンピューティングのためのデバイス・システム基盤技術の研究開発」に応募し採択され、平成 19 年度より当該研究を開始した。

2. 科学研究費補助金

平成 19 年度は 54 件の研究課題が採択された。以下に代表例を示す。

1) 学術創成研究

- 平成 17 年度～21 年度 「超高効率量子もつれ光源および検出器の創生と量子もつれ回復プロトコルの研究」

☆ 半導体を利用した量子もつれ光子の発生に世界で初めて成功している。

2) 特別推進研究

- 平成 16 年度～20 年度 「光フーリエ変換を用いた新しい超高速無歪み光伝送技術の確立」

☆ 提案した新しい時間領域光フーリエ変換技術により、160 Gbit/s-1000 km の長距離直線路伝送に世界で初めて成功した。

- 平成 18 年度～22 年度 「非線形誘電率顕微鏡を用いた次世代超高密度強誘電体記録」

☆ 2.8 nmφ の単ドメインドットや 7.5 nmφ のドメインドットアレイの生成に成功するなど、誘電体記録の分野では世界最高水準の成果を上げている。

- 平成 19 年度～23 年度 「マルチモーダル感覚情報の時空間統合」(鈴木)

3) 特定領域研究(班長等を務めている課題)

- 平成 17 年度～21 年度 「大脳皮質運動関連領域が創る「見なし情報」による随意運動制御」

☆ 生物学で得られた神経生理学モデルに基づき、工学の動的なシステムのモデリング手法を応用することで生体システムの適応性に基づく移動知発現のメカニズムを明らかにしてきた。

- 平成 18 年度～21 年度 「局在電磁波による高速信号伝送を利用した単一磁束量子フーリエ変換回路の研究」

☆ 単一磁束量子回路によるストカスティック論理ニューロシステムを提案し、その主要構成要素の回路を設計し、その動作に成功した。

- 平成 19 年度～22 年度 「スピン流と光物性」

4) 基盤研究(S)

- 平成 18 年度～22 年度 「低次元プラズモンの分散制御を利用した電磁波伝播モード型回路の研究」

☆ グラフェンの分散をフォトンで制御することでテラヘルツ帯での反転分布・レーザー発信を可能とすることを世界で始めて見いだした。

5) 基盤研究(A)

- 平成 17 年度～19 年度 「半導体表面赤外分光を用いた細胞の動的過程の解明と細胞チップへの応用」

- 平成 19 年度～21 年度 「人・社会・環境と情報システムが共生するためのネットワークコンピューティング技術」

- 平成 19 年度～21 年度 「CVD 原子層積層による高キャリア濃度・高異動度 IV 族半導体人工結晶の創成」

- 平成 19 年度～21 年度 「InAs 量子カスケードレーザーの次元生の制御とその効果」

- 平成 19 年度～21 年度 「極微積構造シリコン結果の電子物性に基づくナノスケール半導体デバイスに関する研究」

6) 若手研究(A)

- 平成 17 年度～19 年度 「半導体量子ナノ構造におけるスピン依存伝道とスピン制御」

- 平成 18 年度～19 年度 「偏光制御可能な多重波長量子カスケードレーザー」

3. 文部科学省 e-Society プロジェクト

世界最高水準の高度情報通信システム形成のための鍵となるソフトウェア開発の実現を目指す文部科学省リーディングプロジェクト (LP) の e-Society プロジェクトにて「プログラム自動解析に基づく高信頼ソフトウェアシステムの構築技術」を平成 17 年度から推進し平成 19 年度で終了し、高い事後評価を得た。

☆ 次世代情報システムの基盤となる高信頼言語 SML # の開発に取組み、そのプロトタイプの開発に成功し、広く世界の研究者や一般のユーザ向けの公開を開始した。

4. 文部科学省 新産業基盤「未踏光学 (テラヘルツ光学)」開発・創生プロジェクト

テラヘルツ光を利用した全く新しい医療診断システム、医学診断技術の開発の実現を目指す文部科学省リーディングプロジェクト (LP) の新産業基盤「未踏光学 (テラヘルツ光学)」開発・創生プロジェクトにて、「医療用テラヘルツ光診断システムの開発」を平成 15 年度から推進し平成 19 年度で終了し、高い事後評価を得た。

5. 文部科学省知的クラスター創成事業第 2 期

平成 19 年度開始の知的クラスター創成事業第 2 期に仙台地区のプロジェクト「先進予防型健康社会創成クラスター構想」が採択となり、以下の研究を推進する。

- ・平成 19 年度～ 「マルチエージェントによる医療情報の知的利活用支援技術の開発」

6. 共同プロジェクト研究

全国共同利用機関である本研究所の設置目的「高密度及び高次の情報通信に関する学理並びにその応用の研究」を達成すると共に、関連研究者コミュニティの形成と研究振興を目指し、所外の研究者が本研究所の教官と共同で本研究所において行う研究「共同プロジェクト研究」を公募し、推進している。本事業は、本研究所が全国共同利用となったときの理念である「プロジェクトベースの共同利用」を具現する重要な施策である。

7. ERATO

(独) 科学技術振興機構 (JST) の戦略的創造事業 (ERATO) 「大野半導体スピントロニクス」により、平成 14 年度から平成 19 年度まで本研究所との共同研究を推進し、スピントロニクス分野の進展に貢献する先進的な研究成果を得た。

☆ 強磁性半導体 (Ga, Mn)As において低電流密度での磁壁移動及びスピントルクによる電氣的磁化反転等のスピントルク機構を明らかにした。また、非磁性半導体 GaAs をベースとする量子構造において量子コンピューティングの基礎となる核磁気共鳴の高感度光検出を達成した。

8. JST「先端計測分析技術・機器開発事業・ナノレベルの物性・機能の複合計測」プロジェクト

「複合型走査型非線形誘電率顕微鏡の開発」が平成 16 年度より採択され、以下の先進的な研究成果を得てきた。

☆ 超高真空で動作する非接触型走査型非線形誘電率顕微鏡の開発に成功し原子分解能を達成した。さらに、原子双極子モーメントの可視化にも成功した。

9. 総務省 SCOPE

総務省が情報通信技術の戦略的開発に関する中核的競争的資金と位置づけている総務省戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) にて、平成 19 年度に 7 件が採択され、先進的な研究成果を得てきた。

10. シーズ育成研究の推進

(独) 科学技術振興機構 (JST) が萌芽的研究テーマの育成に関する競争的資金と位置づけている重点地域研究開発推進事業の「シーズ発掘試験」「可能性試験」等にて、平成 19 年度に 7 件が採択され、先進的な研究成果を得てきた。

11. 民間等との共同研究

本電気通信研究所で培ってきた基盤技術に基づいて、産学連携を通じて社会貢献を果たすべく、平成 19 年度に 25 件の民間企業等との共同研究を行った。

12. 優れた研究業績に基づく国内外表彰

平成 19 年度における代表的な受賞を以下に示す。

- 1) 電子情報通信学会フェロー (中島康治教授)
- 2) International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing (UIC2007) Outstanding Paper Award (菅沼拓夫准教授、白鳥則郎教授他 3 名)

- 3) 第1回応用物理学会フェロー表彰(大野英男教授)
- 4) 紫綬褒章(舛岡富士雄名誉教授)
- 5) IEEE Fellow (村岡裕明教授)
- 6) 第11回(平成19年度)「丸文学術賞」(大野裕三准教授)

1 3. 研究奨励賞の受賞

平成19年度における、若手研究者や技術職員を対象とした奨励賞の代表的な受賞を以下に示す。

- 1) 電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞(白土剛史(M2))
- 2) 2007年度「創造性研究奨励賞」(坂本一寛助教)
- 3) 平成19年度日本磁気学会学生講演賞(加藤智紀(M2))
- 4) 平成19年度日本磁気学会学生講演賞(佐藤英夫(D3))
- 5) 財団法人 NEC C&C 財団・2007年度 C&C 若手優秀論文賞(黒田貴之(D2))
- 6) 情報処理学会コンピュータサイエンス領域奨励賞(千葉勇輝(D3))
- 7) 石田(實)記念財団研究奨励賞(栗木一郎准教授)
- 8) IEEE Sendai Section Student Award 2007 “The Best Paper Prize”(葛西恵介(D3))
- 9) IEEE Sendai Section Student Award 2007 “The Best Paper Prize”(岡崎勝伝(M1))
- 10) IEEE Sendai Section Student Award 2007 “The Best Paper Prize”(則房勇人(M2))
- 11) IEEE Sendai Section, Student Award “The Best Paper Prize”(Loke Cho Mun(M1))
- 12) IEEE Sendai Section, Student Award “The Encouragement Prize”(出川直通(M1))
- 13) 財団法人石田(實)記念財団・平成19年度研究奨励賞(菅沼拓夫准教授)
- 14) 2007 Asia-Pacific Microwave Photonics Conference (AP-MWP) “Best Student Paper Award”(葛西恵介、H19年度 D3)
- 15) 第19回 回路とシステム軽井沢ワークショップ奨励賞(末永晋也 D3)

1 4. 本研究所における研究水準の国際的位置づけ

本研究所では、世界の情報通信技術をリードする最先端研究を遂行しており、その水準が極めて高いことは、例えば以下の例からも明確に分かる。

- 1) 大野英男教授らの研究グループが発表した論文(複数)は、多数回引用されており、その総数は 9884 件、ISI のデータベースによれば、物理分野で 世界 75 位 にあたる。

特筆すべき社会貢献活動等

1. 産学官フォーラム

電気通信に関する産学官の情報交換の場として、東北大学電気・情報産学官フォーラムを毎年開催しており、平成13年度より電気通信研究所が主催している。平成17年度は、電気通信研究所70周年を記念し、「ユニバーサルコミュニケーション時代を拓く研究最前線」と題して、東京で開催し、以後開催会場を仙台、東京と隔年で開催している。平成18年度は、仙台にて「技術革新と社会へのインパクト」と題して開催した。平成19年度は東京で開催し、本学創立100周年を記念し総長による特別講演を行なった。

2. 通研一般公開

電気通信研究所の研究・教育活動を広く市民、卒業生、産業界、学内の学生や職員に紹介するために、毎年、研究所一般公開を行っている。なお、この通研一般公開は、片平まつりのある年度については、同日に開催している。平成19年度は、片平まつりが本学創立100周年記念事業として開催されたため、本研究所も当該事業に参画し、同日に通研一般公開を開催し多数の見学者が訪れ盛会裏に終了した。

3. 片平まつり

片平まつりは、東北大学の6つの研究所・研究センターが、片平キャンパスと星陵キャンパスで一斉に研究室を公開するもので、原則として隔年で実施されており、通研もこの活動に参画している。

平成19年度は、本学創立100周年記念事業として開催され、通研も「通研一般公開」を同日に開催しこの事業に参画した。

4. 各種研究機関との包括協定による研究協力

(独)情報通信研究機構(NICT)、NHK技研、宮城県産業技術総合センターとの間で包括協定を結び共同研究に当たっている。

宮城県産業技術総合センターとの協定では、これに基づいて研修コースの実施や地域企業との技術交流会を開催している。

(財)電気通信工学振興会との間で「電気通信工学に関する学術の研究並びにその教育の振興・発展」包括的協力に関する協定を締結した。

5. 東北大学イノベーションフェアへの参加

研究者と地域企業との新たな出会い場を創出することを目的として開催された東北大学イノベーションフェア(主催:東北大学)に出展して、民間との共同研究など産官学連携活動の活性化を図った。

6. 仙台の夕べへの参加

仙台市が首都圏の産業誘致、経済交流の活性化を目的に東京で開催している「仙台の夕べ」(主催:仙台市、仙台商工会議所)にて、仙台市と東北大学との連携の一環として電気通信研究所の研究内容を紹介し、産官学連携の活動を行った。

7. 産学官連携推進会議へ参加

産学官連携推進会議(主催:内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、日本経済団体連合会、日本学術会議)は、産学官連携の推進を担う第一線のリーダーや実務経験者等を対象に、研究協議、情報交換、対話・交流・展示等の機会を設けることにより、産学官連携の推進を図るものである。この平成16年度に開催された第3回産学官連携推進会議から平成19年度に開催された第6回産学官連携推進会議まで毎回参加すると共に、ほぼ毎年、出展も行っている。

8. 通研リエゾンフォーラム

電気通信研究所とリーディング企業が相互に技術紹介を行い、将来の技術開発のあるべき方向性に対しお互いの理解を深めることを目的として、平成18年度より開催している。

9. 児童・生徒向けスクール・セミナーの開催

仙台市からの要請に基づき、出前授業(小・中学生対象)を実施した。

10. エンジニア向け最新技術セミナーの開催

学術の発展動向や社会からの要請に対応したFPGA設計トレーニングコースなどの教育プログラムを実施した。平成19年度の産学官フォーラム(東京フォーラム)では、先端技術セミナーを有料で3コース開催し、43名という多数の参加があった。

11. 専門技術者・教育者の人材育成

受託研究など企業から派遣されている若い研究者や、各種競争的資金に基づいて採用された若手研究員の指導を通じて人材育成を推進している。また、社会人を積極的に大学院生として受け入れ、教育を行っている。

12. 国、地方自治体、公益法人、学協会等の各種審議会・委員会活動

平成19年度:

文部科学省関連の組織:	71人
文部科学省以外の政府系組織:	44人
地方自治体の組織:	3人
学会関連の組織:	13人
公益法人の組織:	40人
海外の組織:	8人

主な委員:文部科学省研究振興局専門委員、総務省東北総合通信局調査研究会委員、仙台市環境影響評価審査会会長、日本工学会理事、等

13. 見学

平成19年度に16件(のべ139名)の見学者を受け入れ、本研究所の最新の研究成果を歴史や業績と共に紹介した。