

■概要

未来ICT研究所は、開設以来培ってきた高レベルの基礎研究を基盤とし、先鋭かつ先端的な研究・技術開発を推進している。今中長期計画では革新的材料、機能・原理、バイオ機能を活用した研究開発を実施するフロンティア創造総合研究室と、研究成果をいち早く実用化へと導くセンター（量子ICT先端開発センター、グリーンICTデバイス先端開発センター及び深紫外光ICTデバイス先端開発センター）という体制となっており、平成30年度は各々の研究促進を図るべく運営した。未来ICT研究所では、人に優しい豊かな社会創造のため、長年培ったゆるぎない基盤を育みながら、社会のニーズや時代の変化にも柔軟に対応できる、発展的な基礎研究体制を進め、ICTイノベーションの創出を目指す。

■主な記事

1 研究室と3センターが、それぞれ以下の研究項目を設定し、研究を進めている。研究成果の詳細は、以下、各研究室・センターの報告を参照いただきたい。

3.8.1 フロンティア創造総合研究室

- ・超高周波基盤技術の研究開発
- ・超高速無線計測技術の研究開発
- ・有機ナノICT基盤技術の研究開発
- ・超伝導ICT基盤技術の研究開発
- ・巨視的量子物理系を使った新原理
- ・新現象の基盤研究
- ・バイオICTの研究開発

3.8.2 量子ICT先端開発センター

- ・量子暗号
- ・物理レイヤセキュリティ技術の研究開発
- ・量子ノード技術の研究開発

3.8.3 グリーンICTデバイス先端開発センター

- ・酸化ガリウム素子の研究開発

3.8.4 深紫外光ICTデバイス先端開発センター

- ・深紫外LED素子の研究開発

未来ICT研究所では、産学官連携強化を推進しているほか、研究成果の社会展開や地域貢献として、各種展示会への出展、ワークショップ・国際学会の開催、各種広報活動にも注力している。

1. ワークショップの主催と各種展示会への出展及び産学官・国際の連携強化

(1) 量子ICTフォーラム2018を開催

平成30年10月11・12日の2日間、NII（国立情報学研究所：東京神保町）において、「量子ICTフォーラム2018」を開催した。本フォーラムはこれまでNICT、総務省及び関連する量子通信分野の研究者が集う産学官連携の場であったが、前年度からスコープを量子計算とその周辺分野にも拡大し、NICT、NII、AIST（産業技術総合研究所）、北海道大学等が中心となって運営しているもの。今年度は大学、研究所、企業及び関連省庁（総務省、文部科学省、経済産業省）等から約100名の参加があり、分野の最新動向や産学官・分野間連携、実用化・標準化・社会展開に向けた取組等について講演及び全体討論が行われた。会場では、各参加者（特に企業関係者）の視点から課題や期待、また当該分野の振興・産業化を目指す際のアイデアやフォーラムの今後の運営方針等について様々な意見が出され、それを基に引き続き議論を続けることで合意がなされた。

(2) 第12回 Superconductive SFQ VLSI workshop (SSV2019) を開催

平成31年1月16・17日の2日間、未来ICT研究所（神戸）において、「12th Superconductive SFQ VLSI workshop (SSV2019)」と題した国際ワークショップを開催した。本ワークショップは、単一磁束量子（SFQ: Single Flux Quantum）を用いたデジタル集積回路・量子デバイスに関して、国内外の研究者を集めて議論することを目的に2008年から毎年開催しており、今回で12回目の開催となる。今回は量子情報処理への応用について特別セッションを設け、超伝導量子ビット・量子アニーラの読み出し・制御等への応用やNICTと名古屋大学で研究開発を進めている π 接合量子ビットについて集中的な議論が行われた、2日間にわたり活発な議論が交わされた。

2. 研究成果の発信・普及活動

(1) 各種フォーラム、イベントの開催・出展

- ・「nano tech 2019」展示会への出展

平成31年1月30日～2月1日の3日間、東京ビッグサイトにて開催された国際ナノテク展示会

(nano tech 2019)において、高効率、高速応答の「有機材料を用いた光制御デバイス」や生体システムの持つ優れた特徴を活用した「細胞・分子センサシステム」など、ナノテクノロジーやバイオICTによる高機能・高性能のデバイスやシステムに関する最新の研究成果や応用展開を紹介した(図1)。

- ・「国際産業フロンティア産業メッセ2018」への出展
イノベーション創出に向けた未来ICT研究所の研究活動について紹介するとともに、研究トピックとして深紫外光 ICT デバイス先端開発センターが研究成果の展示を行った。

(2) 研究開発成果の実用化・社会展開のための活動

- ・超解像顕微鏡のための高精度色収差補正ソフトウェアを開発・無償公開

超解像顕微鏡のための高精度色収差補正ソフトウェアを大阪大学、オックスフォード大学と共同開発し、この技術を使用するためのソフトウェアを無償公開した。本技術によって、生命科学に用いる高度な蛍光顕微鏡における色収差補正精度を従来から約10倍向上させることが可能となることから、生命科学・医学研究にとって不可欠な多色観察の高解像度化が期待される。

- ・イオン注入ドーピングを用いた縦型酸化ガリウムトランジスタ開発に成功

東京農工大学との共同研究により、イオン注入ドーピング技術を用いた縦型酸化ガリウム(Ga_2O_3)トランジスタの開発に成功した。イオン注入ドーピングをベースとするデバイス作製技術は、量産に適し、汎用性も高く、低コスト製造が可能であるため、本成果は現代の省エネ課題に直接貢献可能な新半導体デバイス分野における大きな技術的ブレークスルーであると同時に、近い将来の新半導体産業の

創出につながることを期待させるものである。

- ・シリコンCMOS集積回路を用いた300ギガヘルツ帯ワンチップトランシーバの開発に成功

広島大学、パナソニック株式会社との共同研究により、シリコンCMOS集積回路により300ギガヘルツ帯を用いて毎秒80ギガビットのデータ伝送を可能にするワンチップトランシーバの開発に世界で初めて成功した。従来に比べデータ伝送速度を大幅に向上させるとともに、実用化に必須の「ワンチップ化」を達成したことで、300ギガヘルツ帯無線通信の実用化が視野に入った。

(3) 出版・配布

NICTの広報誌(隔月発行)「NICT NEWS」において未来ICT研究所特集号の発行に協力し、全国の大学・研究機関等に配布した。

NICTの業務に係る情報発信の一環として、神戸市の中学校副教材に未来ICT研究所に関するセクションを新たに執筆した。本教材は平成31年度より神戸市内の中学校において広く配布されている。

3. 教育・アウトリーチ活動の推進と人材教育

地域への情報発信の一環として、研究所一般公開を開催し(図2)、研究トピックの紹介や体験型アトラクション、一般向け研究講演会などを実施した。「第29回細胞生物学ワークショップ」を主催し、次世代の研究者育成に貢献した。地域連携に係る活動として「サイエンスフェアin兵庫」に参画し、兵庫県内の高校生・高専生の科学技術分野における研究や実践の拡大・充実・活性化に貢献した。他に連携大学院として大学院教育に貢献し、研究所に研修生を受け入れ、学生指導にもあたった。



図1 nano tech 2019の様子



図2 施設一般公開の様子