

3.4 未来ICT研究センター

研究センター長 益子信郎

研究センター概要

未来ICT研究センターでは、10年、20年後の情報通信技術における『種』の創出を目標に、バイオICT、ナノICT技術に関する先導的研究・開発を実施している。バイオICT技術では、情報通信の新概念につながる技術の実現を目指して、人間の脳機能や生物の生体機能を解析し、脳情報の利用技術や超低エネルギーで高機能なバイオ型の分子利用通信技術、状況・環境の変化を自律的に判断し柔軟に情報通信を行うことができる、生物に学ぶアルゴリズムなどの情報通信の新概念につながる研究開発を行う。また、ナノICT技術は、原子・分子・超伝導体などの新たな材料を用いて、量子特性の高度な制御技術や低エネルギー化に導く光子レベルの情報制御技術、テラヘルツ帯技術、原子・分子レベルの構造制御・利用技術などによる、高性能・高機能の次世代通信デバイスの研究開発を実施する。人に優しい豊かな未来創造のため、全く新しい観点からの情報通信技術イノベーションを目指している。

主な記事

【バイオICTグループ】

(1) 脳情報通信技術の研究開発

MEG信号源の階層サイズ推定を用いることで空間分解能と時間分解能を向上、中心溝を挟んで10ミリメートル以下で隣接する運動野と感覚野において数十ミリ秒の時間差の脳活動を分離することに成功。

ことばの多様な意味に対して、脳内で様々な“意味”表象の一時的な活性化が起こることを発見し、受け手理解の評価指標の一つを構築した。

脳情報を利用し、運動開始前の脳活動からのタスクの成績予測や音声認識パフォーマンス予測の基礎技術を開発した。

(2) 分子通信技術の研究開発

光学顕微鏡観察と電子顕微鏡観察の融合イメージング技術を開発、細胞内情報分子の解析に有効なツールを提供した。これによって細胞内情報分子の構造とダイナミクスを高精度で解析することが可能になった。

生体の情報処理システムの構成要素の中から分子や細胞を取得し、これを人為的に配置することでナノ・マイクロスケールネットワークを形成、自律性のある情報伝送を可視化することに成功した。

(3) 生物アルゴリズムの研究開発

生物内の反応プロセスや細胞内情報伝達回路の解析を行い、複数かつ多種の要素間での調和調整機能を抽出して情報学的モデルを構築、計算機科学的再現を行った。

【ナノICTグループ】

(1) 分子ナノ材料を用いた分子光素子、光・電子融合デバイスの研究

特殊仕様の高感度光検出器を用いて、微弱光相関測定のス/N比を大幅に向上することに成功した。アンチバンチング計測により一般的な蛍光分子からの単一分子発光を確認した。

円錐型構造における表面プラズモン超集束モードの波動方程式解法に準変数分離法を適用し、表面プラズモンによる光エネルギー集束構造の解析的検討手法を開発した。

(2) 超伝導を用いた光・電磁波デバイス、光インターフェース技術の研究

厚さ4nm極薄窒化ニオブ(NbN)作製技術を用いて超伝導単一光子検出素子を作成し、小型冷凍機駆動システム開発に着手した。

金属-半導体-金属(MSM)フォトダイオードと超伝導マイクロストリップ線路を集積化した極低温動作光入力モジュールを開発した。

(3) 極微小・微弱シグナルの高機能センシング技術の研究

ナノスケール領域における局所電気磁気物性を低温磁場中で高精度かつ高確度で測定するマルチモード型ナノプローブ顕微測定技術を開発した。

六重極磁場を補償した中性原子の表面磁気光学トラップ装置を開発し、ルビジウム原子の捕獲数を従来型装置より約2倍を向上させることに成功した。

可変型超コンパクトイオン真空ポンプを開発し、有限会社EORへの技術移転により製品化に成功した。

成果の普及のために、第6回国際バイオEXPO、オルガテクノ2007、国際フロンティア産業メッセ2007、

nano tech 2008 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議への出展、シンポジウム・研究会・ワークショップなどの開催、スーパーサイエンス・ハイスクール「サイエンスツアー」受入れ、研究センター発行の機関誌「KARC Front」を全国の大学・研究機関に配布するなど、積極的な広報活動、研究交流を実施した。