

3.5 基礎先端部門

部門長 富田二三彦

部門概要

基礎先端部門においては、情報通信技術(ICT)に関連する分野において、学術的に見て世界的に最先端の研究開発や、新産業の創出や国民へのサービスなど経済的・社会的価値が高い技術開発に将来大きく貢献することが見込まれるものに関する研究開発を行う。

特に先端的な研究開発においては、結果としてどの研究開発が経済的・社会的価値が高い技術開発につながっていくのかを事前に見極めることは難しい。よって、可能なりソースの範囲で自由かつ達で自律的な研究環境を整備し、研究者一人一人が120%の成果を発揮して、その成果が結果的にICTを担う公的研究機関の目標とニーズにかなうように適宜適切に軌道修正する。また、研究の幅を広げるため、外部競争的資金の獲得にも積極的に取り組む。

さらに、世界最先端の研究開発を行う能力は金で買うことはできない。よって、研究者や技術者の人材発掘・育成・提供に関しても、更に積極的に取り組む。

主な記事

中期計画の中で、特に部門のミッションにそって達成された主な成果について、その概要と今後の方向性について紹介する。

(1) 光・量子関連分野及びデバイス分野の研究開発

① 光通信基礎技術

100GHzを超える光波の変調技術や、消光比が従来の1,000倍以上の変調器開発、1,500nm帯域の量子ドット面発光レーザーの開発、テラヘルツ帯動作の量子カスケードレーザーの開発など、世界有数の研究成果を得た。これらは、将来の超高速大容量オール光ネットワークシステムの中核を成す技術開発であり、世界に先駆けて当該分野における日本の新産業を創出していく可能性が高い。

② 量子情報通信

光子検出技術や量子相関光子状態制御の分野で世界有数の成果を上げると同時に、量子通信路符号化装置に関する基本特許を取得するなどコアとなる研究開発により、国内外における量子情報通信の技術開発をけん引する役割を果たした。さらに、量子暗号の長距離伝送実験など外部のリソースを活用した研究開発と幅広い連携体制を確立し、将来の量子情報通信に関する新しい産業創出につながる業績を残した。

③ レーザ新機能

新しい概念の情報通信デバイス技術に貢献する成果として、原子を利用するプロトタイプチップの試作に成功したほか、原子の表面捕獲技術による原子チップ回路の提案を行った。また、テラヘルツ波形状測定の高速度など世界的な成果を得た。これらは、光波や光量子通信技術に関する新産業創出や我が国の技術競争力強化に貢献する。

④ 超伝導エレクトロニクス

超伝導積層薄膜の作成及びデバイス化技術に進展があった。これらは、電波～光領域における世界的なレベルの高効率発生技術、高感度検出技術などに貢献する。

⑤ ナノ機構

光ゲートによる分子単電子素子の実現、高分子光デバイスのシリコン基板上の作成、高分子フォトニック結晶レーザーの作成とその優れた光学特性の確認など、ナノテクノロジー及び新たな概念に基づく超小型・高精度の通信素子の開発につながる様々な技術開発に成功した。

(2) コミュニケーション基礎分野の研究開発

① 生体物性

タンパク質の動的な自己組織化現象を世界に先駆けて発見したほか、生体分子間の相互作用に関して構成要素間の反応機構の全体像を明らかにした。これらの知見やノウハウは、ナノ・生体分子・情報通信の融合領域から新たな学術領域として生まれつつある分子通信技術の基盤として、また生物に学ぶ情報通信アルゴリズムに対しても大きく貢献していくことが予想される。

② 生物情報

細胞情報の計測技術の更なる高度化に成功し、情報分子の細胞内での位置や動き、微細構造を解析することが可能となった。この成果は分子通信技術の開発や、アルゴリズム開発につながる。

③ 脳情報

脳機能の非侵襲統合計測システムの開発や計測手法の改良に成功し、産学官連携の要となる研究基盤を構築した。また、その利用により単語処理の脳活動計測・解析など先端的な研究開発を行った。これらの成果は、将来のICT分野の研究の中核で新産業創出が見込まれる知的コミュニケーション技術の基盤となる。