

研究プロジェクト名

プラズマプロセスを用いた ナノ情報デバイスの開発とシステム応用



Information Nano-Devices Based on Advanced Plasma Process

大学院工学研究科・教授

水谷 孝
Takashi Mizutani



みすたに たかし プロフィール

1971年 名古屋大学工学 卒業(電子工学)
1973年 名古屋大学工学研究科 修士課程 修了(電子工学)
1984年 工学博士(名古屋大学)

研究経歴

1973年 日本電信電話公社 武蔵野電気通信研究所
1980年 日本電信電話公社 武蔵野電気通信研究所
研究専門調査員
1987年 日本電信電話株式会社 LSI研究所 主幹研究員
1993年 日本電信電話株式会社 LSI研究所 研究部長
1995年～ 名古屋大学工学研究科 教授

研究分野

化合物半導体デバイス
量子効果デバイス
カーボンナノチューブエレクトロニクス
量子ナノ構造の作製

またナノチューブ電界効果トランジスタを使ったバイオセンサーは、血液中や細胞内の数分子の極微量な変化であっても検出できる可能性を有し、エレクトロニクス、物理、化学に加えて医学を含むナノバイオエレクトロニクスという新融合領域創成の可能性を秘めている。

一方共鳴トンネル構造ではユニークな微分負性抵抗が現れ、本現象に基づく超高速・機能デバイスが可能である。すでに本現象に基づいたアナログ・デジタル変換器やカオス回路の超高速動作の可能性を実証しているが、これをシステム研究者や民間企業との共同研究を通じて、積極的に実用展開を図ってきたい。

GaN系ヘテロ構造では高い移動度を有し高速動作に適しているばかりか、高耐圧、高出力、さらには高い線形性の特徴を有し、通信用トランジスタとして大きな期待が持たれている。すでに高い性能が実現されつつあり、やはり民間企業との共同研究を通じて、積極的に実用展開を図ってきたい。

これらデバイスの性能を向上させるためには、ナノ構造を精密に制御して作製することが必須である。プラズマはこのための重要な役割を担っている。プラズマを微細加工のための単なる道具としてではなく、プラズマの物理・化学に関する学術基盤を構築するとともに、これに立脚してナノ構造形成技術を開発していく。

本学高等研究院の流動教員としてのめぐまれた環境を活用させていただいて、プラズマを用いたナノ構造形成とそれに基づくナノ情報デバイスの分野で世界をリードする研究と開発を行い、本学高等研究院のアクティビティを世界に発信していきたい。

本プロジェクトは、プラズマを用いたナノ構造形成技術を確立するとともに、本ナノ構造に基づいた新規ナノ情報デバイスを開発し、これをシステムに応用することを狙いとしている。なお本プロジェクトは本学電気系21世紀COEと密接な関係をもって進めている。

本プロジェクトでも対象とするデバイスは、カーボンナノチューブ素子、共鳴トンネル素子、GaN

素子であるが、制御されたナノ構造を形成するとともに、そこに現れるナノ構造特有の物理現象をいかに新規デバイス開発に結びつけていくかが重要となる。

ナノチューブは理想的な一次元細線であるばかりか、その材料特性を人為的に設計できる可能性があり、キャリアの無散乱輸送に基づく超高速素子や機能デバイスに発展することが期待される。

