

## 研究室紹介

---

産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門 エレクトロインフォマティクスグループ  
Electroinformatics Group, Nanoelectronics Research Institute, National Institute of Advanced  
Industrial Science and Technology

---

### (1) 研究室スタッフ

研究グループ長: 川畑史郎

### (2) 研究室紹介

我々のグループにおいては、量子技術・エレクトロニクス技術が生み出す様々なニーズと、情報処理技術からの多様なニーズとを垂直統合的に分野融合させ、新たな付加価値を有し新規市場開拓が見込まれる未知の新技术創出を目指しています。主な研究テーマは、①超伝導量子コンピュータ・超伝導量子アニーリングマシン、②ハードウェアセキュリティ、③低消費電力 FPGA(field-programmable gate array)です。グループメンバーのバックグラウンドは、理論物理、物性物理、量子情報、半導体集積回路、セキュリティ、回路シミュレーションと多岐にわたっています。最近特に力を入れているのが、超伝導量子アニーリングマシンの開発です。量子アニーリングマシンとは、量子揺らぎを制御することによって、組合せ最適化問題を高速に解くことを可能にする非ノイマン型計算機です。我々は、NEDO プロジェクト「組合せ最適化処理に向けた革新的アニーリングマシンの研究開発」において、日立製作所、理化学研究所、国立情報学研究所、早稲田大学との産学官連携に基づいて、大規模な超伝導量子アニーリングマシンの実現と実用化を目指しています。我々のグループは、超伝導量子アニーリングマシンの量子ダイナミクス解析、シミュレータ構築、回路設計、アルゴリズム開発を担当しています。これらの研究以外にも、超伝導量子コンピュータ、高温超伝導体 THz 発振器、超伝導量子メタマテリアル、超伝導体/強磁性体接合、トポロジカル絶縁体、原子層材料、半導体スピントロニクスに関する理論研究も行っています。

### (3) これまでの成果、最近のトピックス

#### [1] H. Asai and S. Kawabata

"Control of Circularly Polarized THz Wave from Intrinsic Josephson Junctions by Local Heating"  
*Appl. Phys. Lett.* **110** (2017) 132601.

#### [2] H. Asai, S. Savel'ev, S. Kawabata, and A. M. Zagoskin

"Effects of lasing in a one-dimensional quantum metamaterial"  
*Phys. Rev. B* **91** (2015) 134513.

### (4) 連絡先、ホームページアドレス等

〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1

産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門 川畑史郎

[https://unit.aist.go.jp/neri/ja/teams/04\\_ele-info/ja/index.html](https://unit.aist.go.jp/neri/ja/teams/04_ele-info/ja/index.html)