

窒化物超伝導エレクトロニクス

～ 窒化物超伝導体による情報通信技術の革新を目指して ～



概要

窒化物超伝導体の高い超伝導転移温度、低損失という特長を活かし、超伝導ナノストリップ単一光子検出器 (SNSPD)、超伝導量子ビット、テラヘルツ受信機、超省電力デジタル論理回路への応用を進めています。

<p>超伝導ナノストリップ単一光子検出器 (SNSPD)</p> <p>検出効率: ~ 88% @ 1550nm ~ 91% @ 850nm</p> <p>超極薄膜</p> <p>10K動作</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 量子情報通信 ✓ バイオ・医療 ✓ 深宇宙通信 	<p>超伝導デジタル集積回路</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 超低消費電力情報処理 ✓ 超伝導センサ後段信号処理 ✓ 量子ビット制御・読出し
<p>NICTのコア技術 高品質窒化物超伝導 薄膜・デバイス技術</p>	
<p>テラヘルツ受信機</p> <p>$T_{CNb} (\sim 9\text{ K}) < T_{CNbN} (\sim 16\text{ K})$</p> <p>高周波動作</p> <p>超低損失</p> <p>動作周波数 Nb: ~750 GHz NbN: 1.2 THz</p> <p>NbN/AIN/NbN エピタキシャル 接合技術</p> <p>✓ 電波天文応用 (アルマ受信機) with 国立天文台</p>	<p>超伝導量子ビット</p> <p>✓ 量子コンピュータ、量子ノード</p>

特徴

- 高感度光検出 (テラヘルツ~近赤外~可視~紫外)
- 低マイクロ波損失
- 低消費電力

ユースケース

- 超伝導ナノストリップ単一光子検出器 (SNSPD)
- 超伝導量子ビット
- 超伝導デジタル集積回路、テラヘルツ受信機

今後の展開

- SNSPDの広範な普及、社会実装
→ 量子通信、量子ネットワーク、光量子コンピュータ、蛍光観察等
- 超伝導量子ビット大規模化への貢献
→ 量子コンピュータ、量子ノードの実現
- 低雑音テラヘルツ受信機への応用
→ アルマ受信機への貢献 (国立天文台と共同研究)