

## 情報通信研究機構

NICT  
先端研究

(214)

子コンピューターでは二つの状態が量子力学的に重なった「重ね合わせ状態」で情報を表す量子ビットが情報の最小単位となつていて、この量子重ね合わせ状態は、さまざまノイズにより容易に壊れてしまうため、実際量子ビットを作るときは

超電導体の電気回路で作る人工原子超電導量子ビットは個体素子で、設計自由度や集積性、拡張性に優れていて、この量子重ね合わせ状態は、さまざまノイズにより容易に壊れてしまうため、実際量子ビットを作るときは

超電導量子ビットを開発した。

この量子ビットは、超電導体として16簇

位系がノイズ源として懸念されてきた。この問題解決のため、情報

超電導量子ビットを、超電導転移温度を持つ窒化アルミニウム(Nb<sub>2</sub>TiN)の超

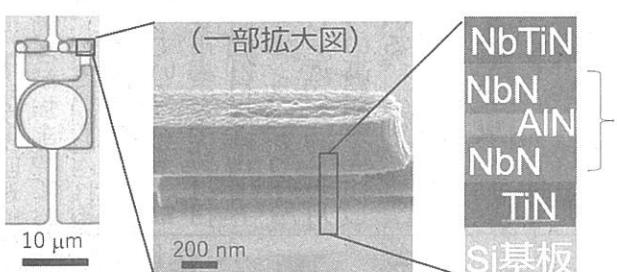
極材料とし、ジヨセフソノ接合の絶縁層に窒化アルミニウム(AIN)を使用しエピタキシャル成長させた全

## 科学技術・大学

窒化物超電導  
量子ビット  
ノイズ影響  
適切排除

未来ICT研究所・小金井フロンティア  
研究センター量子ICT研究室主任研究員 金 鮮美

03年韓国・西江大学校で博士課程修了。同年10月から再びNIMS、東京大学に勤務後、大阪大学、物超電導量子回路を用いた人工原子の研究に従事する。1での表現に加え、量子コンピューターへの期待は大きい。従来の



窒化物超電導量子ビットのレーザー顕微鏡写真左、一部電極の電子顕微鏡写真中、構成物質の概略図右(NICT提供)

化物の素子であり、ジオセラミック接合にノイズ源である非晶質酸化アルミニウムが多く用いられていたが、非晶質酸化アルミニウムでの欠陥などから生じる一準位系がノイズ源として懸念されてきた。この問題解決のため、情報通信研究機構(NICT)は、エピタキシャル成長と呼ばれる結晶化ニオブ(NbN)を電極材料とし、ジヨセフソノ接合の絶縁層に窒化アルミニウム(AIN)を使用しエピタキシャル成長させた全

化物を含まない新しい超電導材料からなる量子ビットはまだ開発である(図)。

この新材料量子ビットをシリコン基板上に実現することで、量子ビットの寿命であるコヒーレンス時間、レンズ時間、酸化マグネシウム基板上の窒化物超電導量子ビ

トの場合と比べて大幅に改善した。

この窒化物の超電導

量子ビットはまだ開発

初期段階であり、今後、コヒーレンス時間の更なる延伸、将来的な大規模集積化を見据えた

規格化を目指して、回路構造や作製プロセスの最適化に取り組み、從来のアルミニウムに置き換わる新しい材料、プラットフォームとして、量子情報処理の研究開発を加速し、より省電力な情報処理の実現、安心・安全な量子ネットワークの構築に必要な量子ノードの実現に貢献することが期待される。(火曜日に掲載)