

超伝導量子ビットの情報を保持する量子メモリ — ダイヤモンドの色中心に量子情報を保持する —



Motivation どんな問題に取り組むのか？

人工的に作られる超伝導量子ビットは、制御性・拡張性に優れるが、情報の保持時間(コヒーレンス時間)が短いという問題があります。そこで、非常に長いコヒーレンス時間を有するダイヤモンド結晶中の色中心に存在するスピン集団を、超伝導量子ビット用の量子メモリにと応用する研究に取り組んでいます。

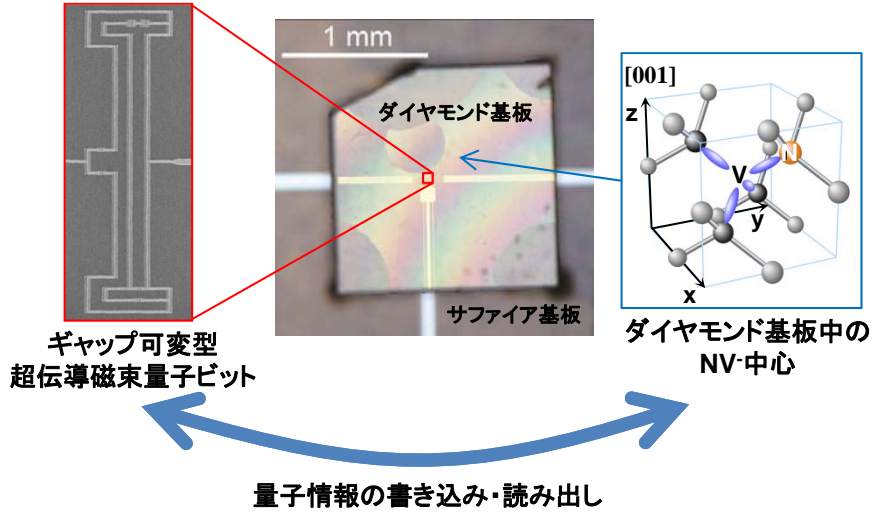
Originality 得られた結果はどう新しいのか？

超伝導磁束量子ビット(電流)の量子状態を、ダイヤモンドのNV中心(スピン)集団へ書き込み、そして読み出すことに成功しました。超伝導回路と電子スピン集団で作られる量子ハイブリッドシステム(複合系)は最近注目を集めている新しい試みであり、両者間のコヒーレントな情報転送は世界初の成果です。

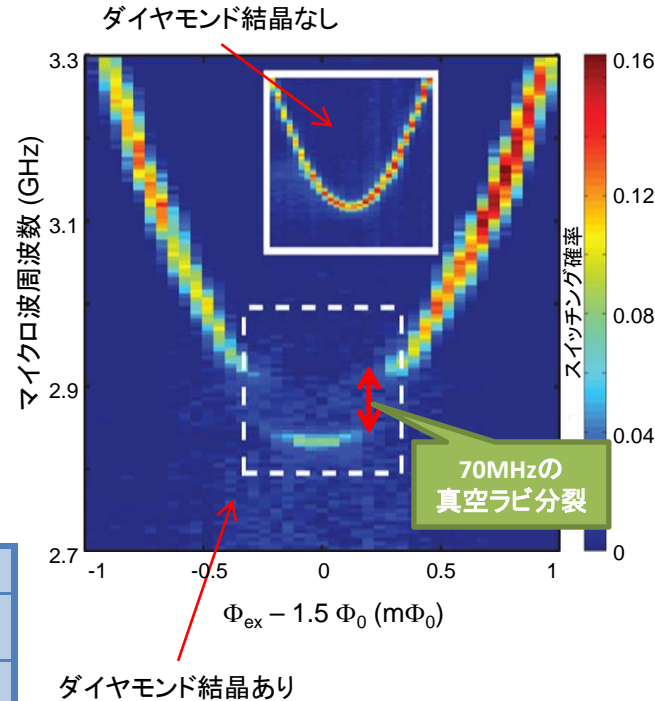
Impact この研究が成功した場合のインパクトは？

長い時間量子状態を保持可能な量子メモリ付きの超高速量子プロセッサの実現が期待できます。また、量子通信における「量子リピータ」実現のキーデバイスである量子周波数変換素子への応用も期待されます。

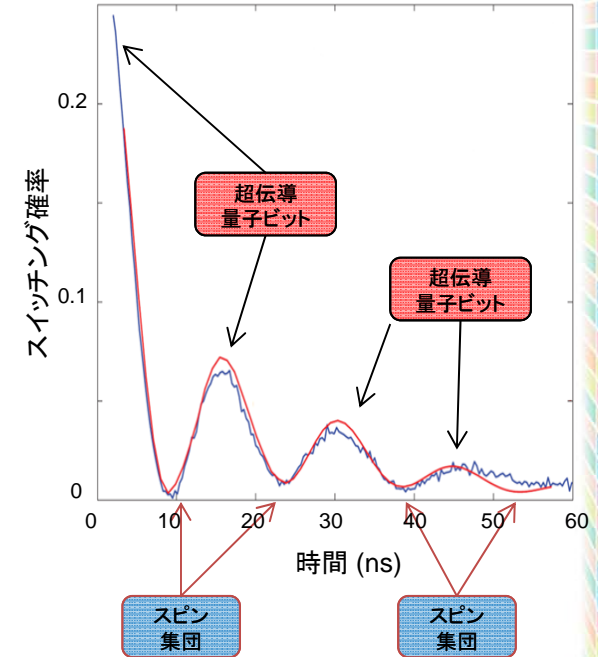
超伝導・ダイヤモンド複合系



分光測定



量子メモリ動作



	制御性・拡張性	長寿命化(コヒーレンス時間)
超伝導量子ビット	○(回路設計の自由度が高い)	×(外部ノイズとの結合が強い)
ダイヤモンドNV中心	×(電子スピン間の結合が弱い)	○(外部ノイズから隔離している)