

Motivation どんな問題に取り組むのか？

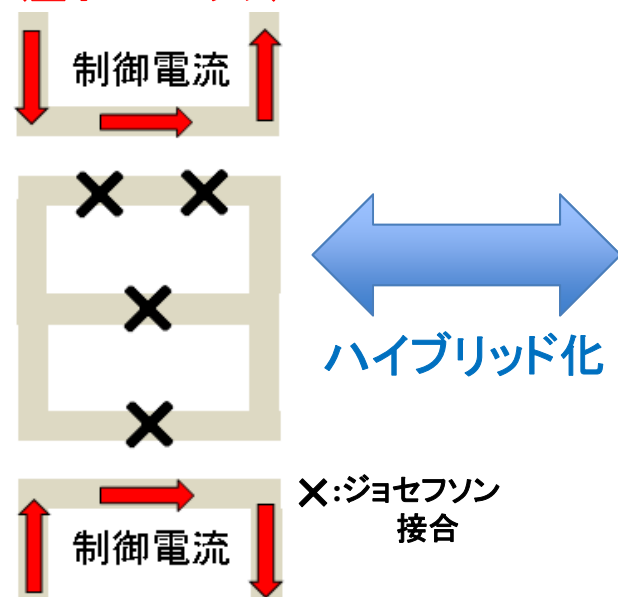
Originality and Impact 新規性とインパクトは？

量子コンピュータを実現するためには、ゲート演算を高速かつ高精度で実行できるプロセッサの機構と、量子性を長時間にわたって保つことのできるメモリ機構の両方が必要となります。私たちは、制御性に優れるが寿命の短い超伝導磁束量子ビットと、寿命は長いが制御の難しいダイヤモンド中電子スピンを組み合わせることで、メモリとプロセッサの機構を併せ持つハイブリッド量子デバイスの構築に取り組んでいます。

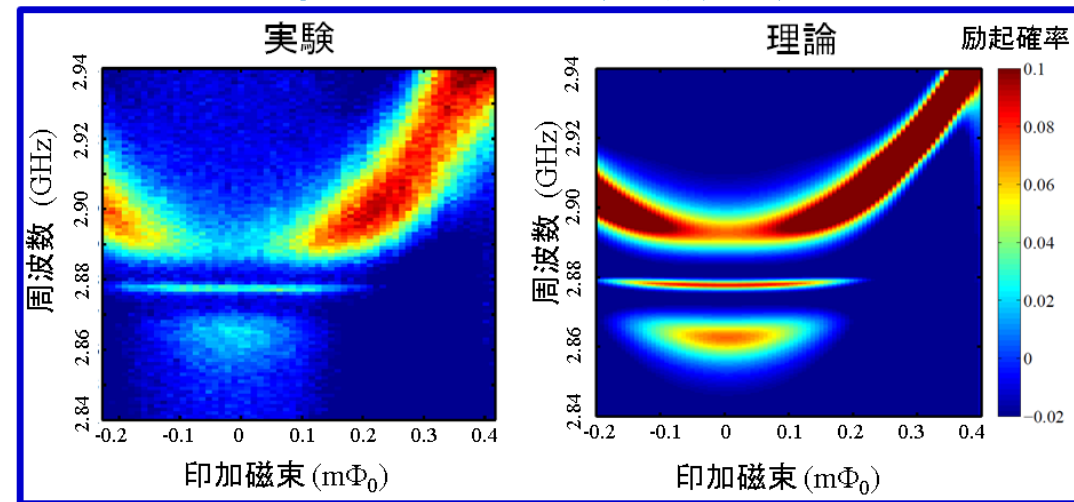
超伝導磁束量子ビットとダイヤモンド中電子スピンの結合系で、長寿命状態が観測されることが知られていましたが、その起源は不明でした。我々はこの系を効率よくシミュレートできる理論モデルを開発し、この長寿命状態のメカニズムを解明しました。量子力学では、系から出力される信号が干渉により打ち消されてしまい、実験的な観測が難しい「隠れた状態(ダーク状態)」が存在します。我々の系では、ダイヤモンド結晶の歪みが量子的干渉効果を弱め、ダーク状態からの信号の検知が可能になっていることを示しました。ダーク状態が利用できるようになれば量子メモリの長寿命化が期待され、量子コンピュータによる高速計算の実現への展望が開けてきます。

超伝導磁束量子ビット  
(量子プロセッサ)

ダイヤモンド中の電子スピン  
(量子メモリ)



超伝導磁束量子ビットの吸収分光測定



新たに開発した理論モデルにより実験結果を再現  
⇒長寿命状態の起源を解明