

どんな問題に取り組むのか？

Motivation

半導体量子ドットに閉じ込められた電子スピンや電荷は量子ビットとして機能します。半導体ナノ構造の優れた制御性と集積性を利用して複数種の量子ビット演算が可能な多機能量子演算素子の開発を目指しています。

得られた結果はどう新しいのか

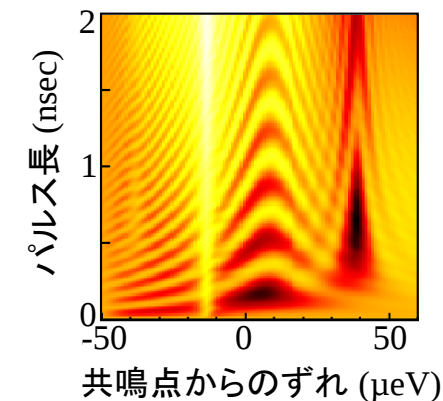
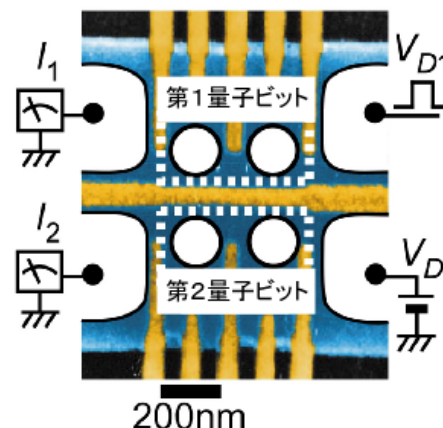
Originality

高速パルス電圧を印加して2つの電荷量子ビット間の相関を精密に制御して、条件付きコヒーレント振動と相関コヒーレント振動を観測し、量子情報処理に必要な制御反転演算と量子ビットの情報を交換する交換演算を1つの素子上で実行することに成功しました。

この研究が成功した場合のインパクトは？

Impact

複数種の2量子ビット演算を1つの素子上で実行できる多機能量子演算素子を用いて、量子もつれ状態の生成などさらに高度な量子ビット操作の実現を目指します。このような量子演算素子は量子コンピュータの重要な技術要素となると期待されます。



GaAs/AlGaAsヘテロ構造を微細加工して作製した多機能量子演算素子(左上)、2量子ビット相関による電荷量子ビットコヒーレント振動のシミュレーション(右上)、電荷量子ビットの条件付きコヒーレント振動と相関コヒーレント振動(下)

