

高性能な超伝導量子ビットの探求 ～量子ビットギャップのその場制御～



Motivation

どんな問題に取り組むのか?

Originality

得られた結果はどう新しいのか?

Impact

この研究が成功した場合のインパクトは?

量子コンピュータを実現するには、量子バスを仲介した多数の量子ビットとのカップリングやゲートコントロールが必須です。私たちは量子ビットギャップを自由にその場制御することで、上記問題解決を図ります。

本研究では量子ビット構成要素の一部をDC-SQUIDに置き換えることにより、量子ビットギャップのその場制御に成功しました。

可変ギャップ型超伝導磁束量子ビットで初めてラビ振動を観測しました。これにより多量子ビットのコヒーレント制御への足がかりが得られました。

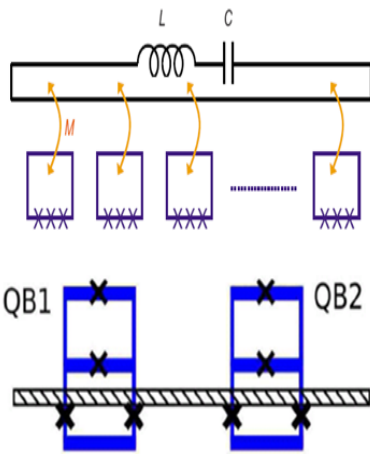
ねらい

量子バスを仲介した選択的量子ビットの結合

可変ギャップを用いた2量子ビットコヒーレント動作

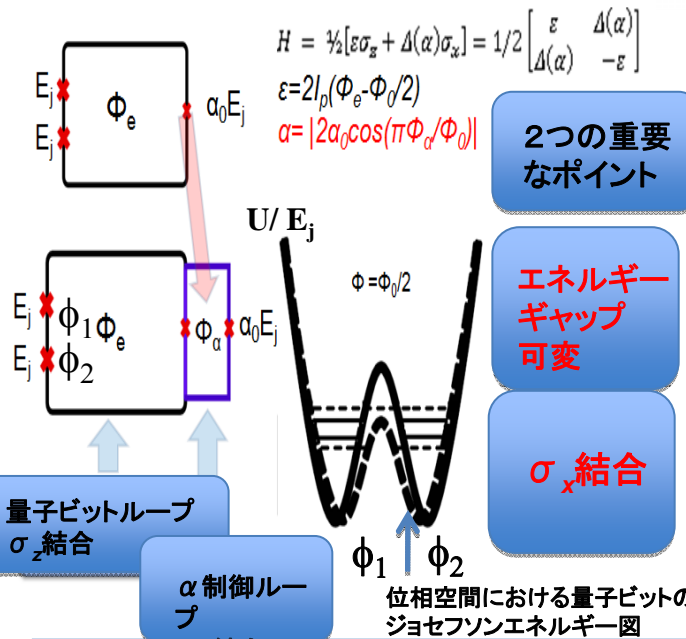
量子バスを仲介した2量子ビットゲート動作

量子バスを仲介した多量子操作

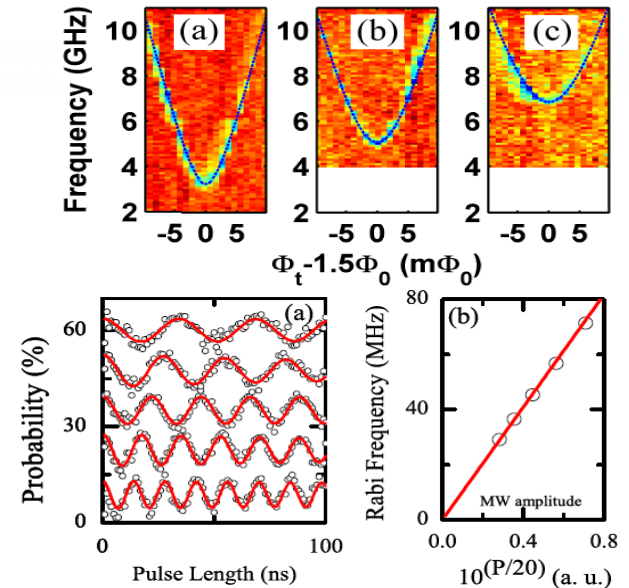


左記に並行して可変ギャップ型超伝導磁束量子ビットを用いたデコヒーレンス要因の理解

可変ギャップ型超伝導磁束量子ビット



4-jj flux qubit: α control, J.E.Mooij et al. Science (1999); T.R.Orland et al. PRB (1999)



可変ギャップ型超伝導磁束量子ビットを用いて、ギャップエネルギーをナノ秒スケールで数GHz変化させることに成功した。また最適動作点においてラビ振動を初めて観測した。