

原子で計算 : 量子コンピュータ

どんな問題に取り組むのか？

近年のレーザー冷却技術の発展に伴い、中性原子の運動を精密に制御することが可能になりました。この技術を活用し、1粒1粒の原子を量子計算の要素 (qubit) として、量子情報処理システムの構築に取り組めます。

得られた結果はどう新しいのか？

従来技術 (イオン、NMR) によれば、高々7個程度の qubit を実現するに止まる状況ですが、中性原子では、ボーズ凝縮や原子の非個別性を背景に、1000 qubit 以上も夢ではないと考えられます。この数的拡張性を持った系により、誤り訂正機能を含む実用的な量子コンピュータの実現が期待されます。

この研究が成功した場合のインパクトは？

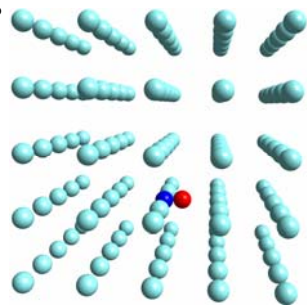
量子コンピュータは、古典コンピュータでは、事実上計算不可能なある種の問題を瞬時に解決することができます。実用的な量子コンピュータのプロトタイプを具現化することで、科学技術分野の発展、および、社会のセキュリティーシステムの向上に貢献します。

連絡先 :

NTT物性科学基礎研究所 量子電子物性研究部
向井 哲哉 (MUKAI TETSUYA)
TEL: 046-240-3634 FAX: 046-240-4722
電子メール : tetsuya@will.brl.ntt.co.jp

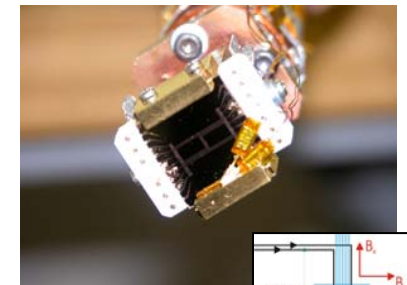
2重光格子を使う方法

各々の3次元光格子に捕捉された2種類の原子を使い、量子状態の記憶と制御の役割を分担させることで、量子演算に必要な全てのゲート操作が出来るスキームを提案しました。



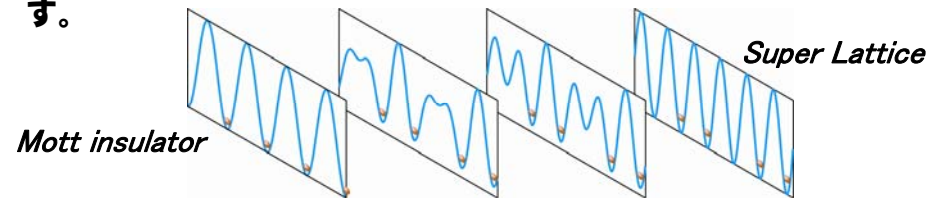
原子チップを使う方法

超伝導配線による微細な磁場トラップを固体表面に作り込むことで、2次元的に原子を並べ演算する可能性も追求しています。



光超格子を使う方法

2波長以上の光ポテンシャルを重畳し、周期的に空のポテンシャルを持つ光超格子を作り演算する試みにも取り組んでいます。



本研究の一部は、科学技術振興機構 CREST 「中性原子を使った量子演算システムの開発」からの資金協力を得て行われています。