

量子コンピュータ

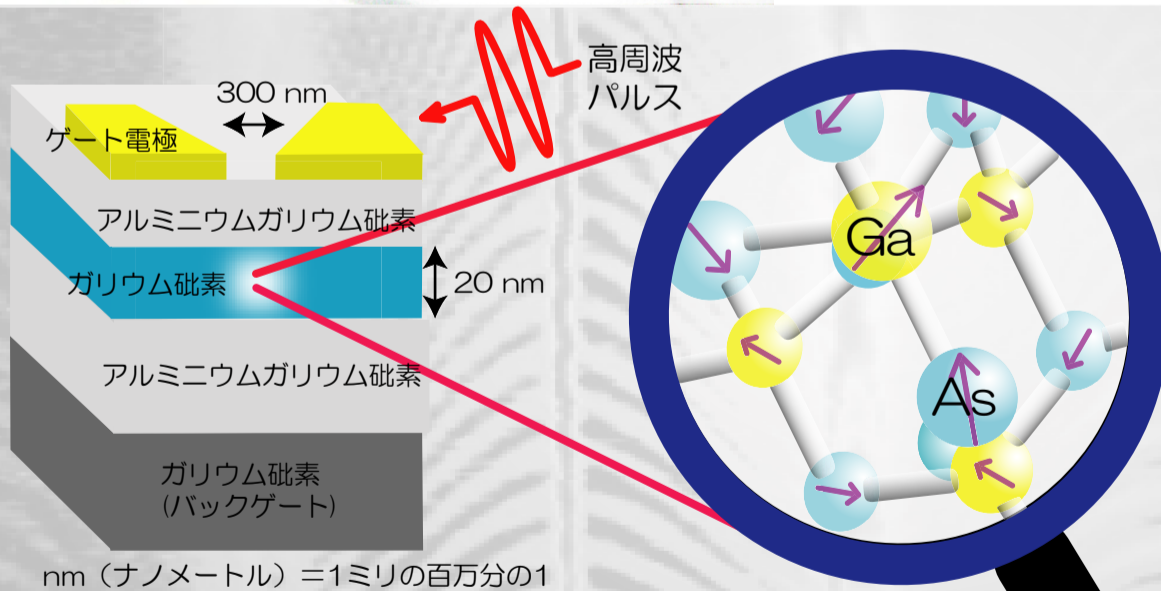
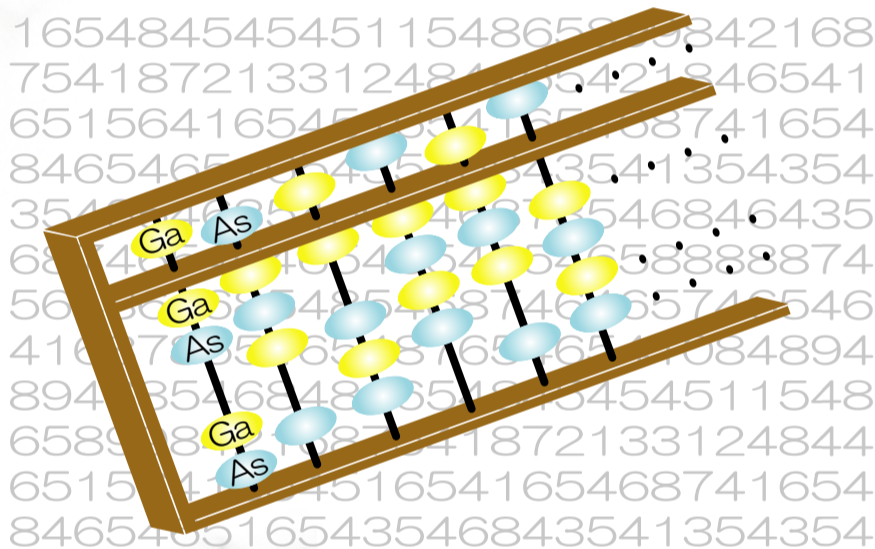
半導体ナノ構造の最前線 日本電信電話株式会社

希釈冷凍機

マイナス273度の極低温で
ノイズの少ない環境で測定しています

量子コンピュータ

電子や原子核の動きを使うと
難しい計算が簡単に解けると
期待されています



半導体量子ナノ構造

1ミリの1000分の1より小さい半導体では
電子や原子核の状態を自由に操ることができます

量子コンピュータ

半導体ナノ構造の最前線 日本電信電話株式会社

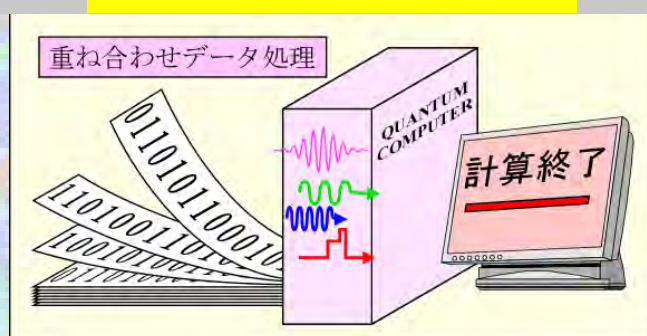
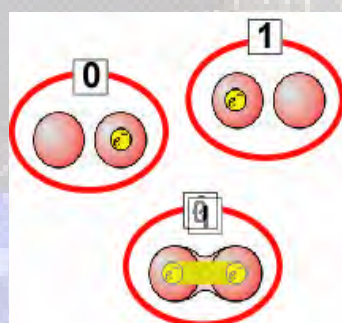
量子コンピュータの原理

通常のコンピュータを構成するビットは0または1で表されます。一方、量子コンピュータを構成する量子ビットは0と1の**重ねあわせ状態**で表すことができます。量子コンピュータでは、情報の**重ね合わせ**を用いて一度に計算する(超並列処理)ことにより、答えを高速に得ることができると期待されます。

超高速な並列処理が可能

量子ビット

0と1を同時に実現

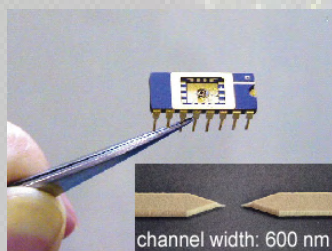


半導体ナノ構造による量子情報デバイス

半導体微細加工技術を駆使してナノ構造を作製し、極低温・低雑音測定技術により量子ビットのコヒーレント操作や読み出し技術の研究を行っています。

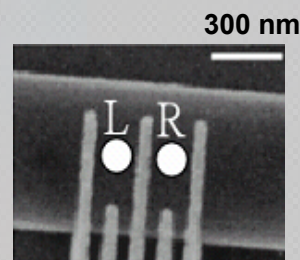
核スピンによる量子ビット

半導体中の核スピンの向きが上を向いている場合(0)と下を向いている場合(1)の重ねあわせ状態を量子ビットとして用います。



二重量子ドットによる量子ビット

左の量子ドットに電子が存在する場合(0)と、右の量子ドットに電子が存在する場合(1)の重ねあわせ状態を量子ビットとして用います。



特徴：長い量子情報保持時間(メモリの機能)

半導体集積化技術を利用可能(入出力機能)

その他にも、微小超伝導回路中の磁束、中性原子、半導体中の励起子を用いた量子ビットの研究も行っています。

量子コンピュータの展望

●将来的には、様々な特徴を有する量子ビットを融合し、機能的な量子コンピュータの構築を目指します。

●通常のデジタルコンピュータでは解くことのできない科学技術計算・特殊計算が、量子コンピュータの超高速並列計算によって可能となり、新材料・新薬開発などの研究への応用が期待されます。