

Motivation どんな問題に取り組むのか？

電子が持つ磁氣的自由度である“スピン”を電場により電氣的に制御する方法には、“スピン(Spin)”と電子の動きである“軌道(Orbit)”の相互作用(スピン軌道相互作用:SOI)の一つであるRashba効果を利用する方法がある。本研究では、スピン軌道相互作用(SOI)が存在する近接した二つの量子井戸の共鳴状態を測定・解析によって解明することを目指している。

Originality and Impact 新規性とインパクトは？

二つの量子井戸ではスピン分離が逆であり、磁場やゲート電圧を利用することで、片方の電子スピンのみが共鳴状態を形成し、二つの量子井戸を行き来することが可能になる。二重量子井戸に微細構造を作製し、共鳴状態にある電子スピンのみをブロックすることで、効率100%のスピンフィルターになることが期待されている。

**Rashba効果**

電子を中心とした座標系で考える。

電場中を電子スピンの移動することで、相対論的な効果により有効磁場が生じ、スピン分離が発生する。

**二重量子井戸中の共鳴状態**

二重量子井戸では、各量子井戸で逆方向の電場が生じるため、Rashba効果によるスピン分離が逆になる。

電子が共鳴状態にある時、波動関数が両方の量子井戸に広がる。

ゲート電圧  
磁場

**二重量子井戸を用いたスピンフィルター**

微細構造によって、共鳴状態の電子スピンのみをブロックすることで、スピンフィルターの機能を示す。

