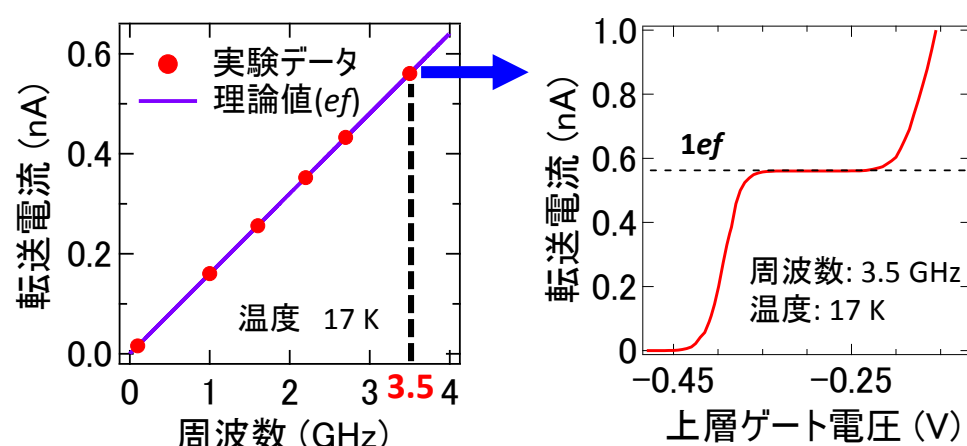
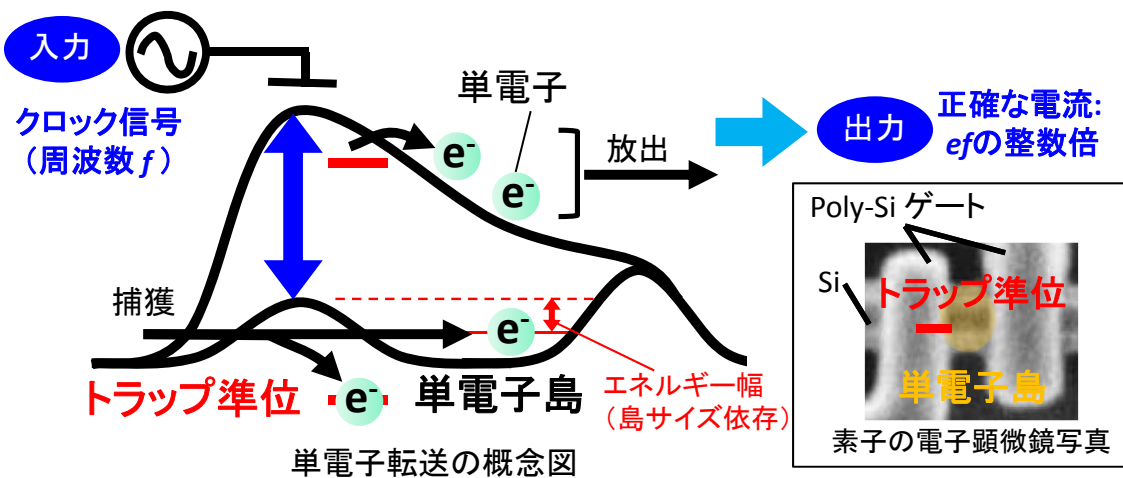


Motivation どんな問題に取り組むのか？

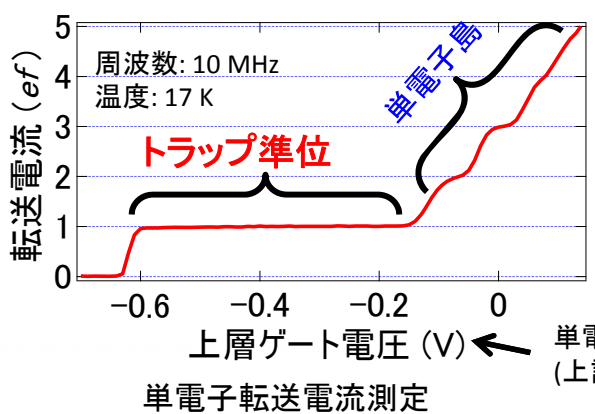
単電子転送は電子を正確に一つずつに運ぶ技術です。一方向に正確に転送された電子は正確な電流を生み出すので、近年提案され注目を集めているアンペアの再定義に貢献する、電流標準への応用が期待されます。また、電子一つを高精度に操作できることから、超低消費電力情報処理への応用も期待されます。応用へ向け、単電子転送の高速高精度化が必要になります。

Originality and Impact 新規性とインパクトは？

これまで多くの単電子転送の研究では、人工的に作製された単電子島が利用されてきましたが、高精度動作には素子の微細化が必要でした。一方、局在準位は人工的に作製困難な閉じ込め領域を持つため、高精度動作が期待されます。今回、局在準位としてシリコントランジスタ中のトラップ準位を利用した単電子転送において、電流標準応用に必要とされる高速動作に初めて成功しました。転送精度も十分高いことを理論的に示し、応用へ向け大きく進展しました。



トラップ準位を介した高速単電子転送



- 単電子転送により正確な電流 ef を生成
- シリコントランジスタ中のトラップ準位を介した転送を観測

- トラップ準位を介した高速転送(3.5 GHz)を達成
- 転送エラー率は電流計で計測可能な最小値($\sim 10^{-3}$)以下
- 理論的には転送エラー率は電流標準で必要な 10^{-8} 以下が期待