

どんな問題に取り組むのか？

Motivation

通信トラフィックが急増している現在、ネットワークにおける消費電力の増大が新たなボトルネックになると懸念されています。そのため、信号処理を全面的に電子回路に依存している現在のルータを光化し、大幅な消費電力の削減が重要な課題となっています。しかし小型で低パワー動作が可能な現実的な光メモリが存在しないため、現状ではパケット処理の光化が極めて困難であると考えられています。

得られた結果はどう新しいのか

Originality

そこで近年大きな注目を集めているのが、超微細人工周期誘電体構造であるフォトニック結晶(PhC)です。PhCは極めて狭い空間に光を強く閉じ込めることができるため、光素子の動作パワーを極めて小さく抑え、それらを1チップ内に高密度集積することを可能にします。我々はInGaAsPを用いた高Q-PhCナノ共振器の全光ビットメモリ動作を試み、昨年までに半導体レーザの光双安定動作を用いた光メモリに比べ約2桁減、今年度は構造・媒質を最適化することにより更に1/4に削減し、極低消費エネルギー動作を実現いたしました。

この研究が成功した場合のインパクトは？

Impact

大規模集積が可能な超小型光メモリの開発は、光情報処理の分野において極めて重要な課題です。我々はPhC内にオンチップ集積されたナノ共振器アレイを、将来の全光パケットスイッチのための光RAMバッファにおけるメモリセルとして期待しています。

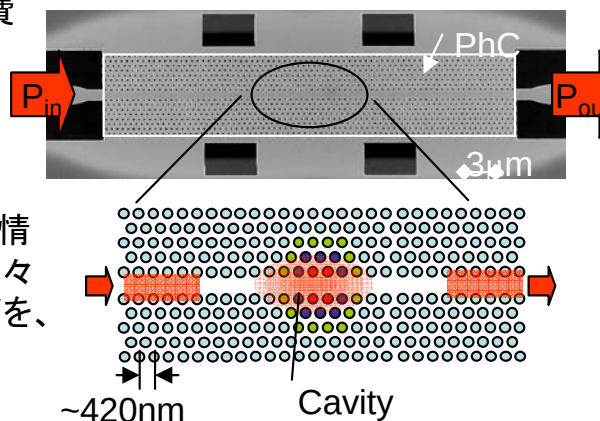


図2 PhCナノ共振器

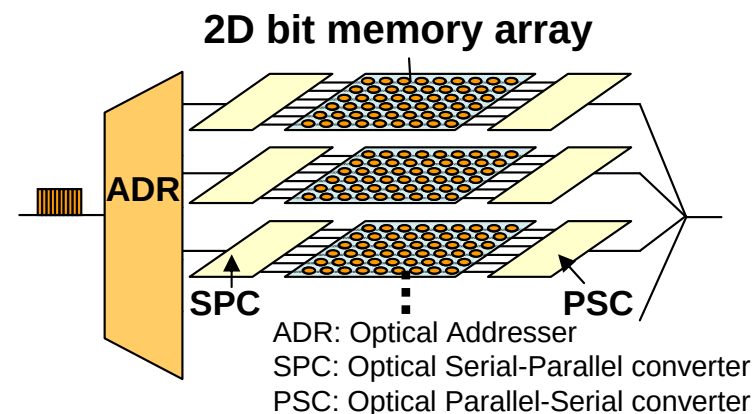


図1 光RAMバッファ

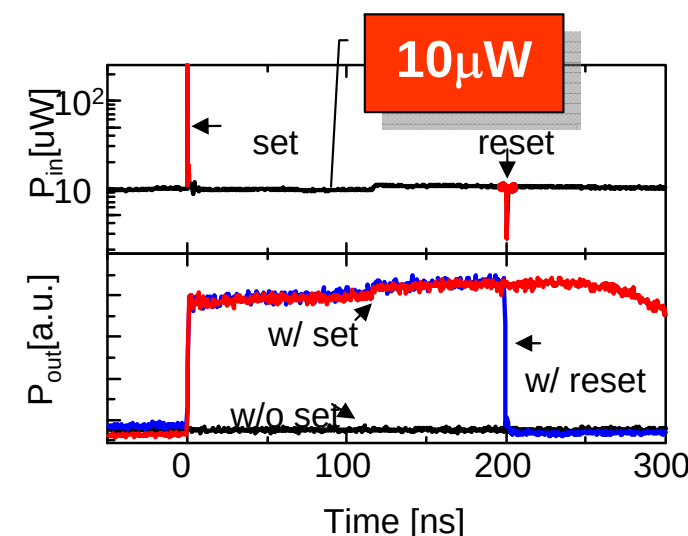


図3 Bitメモリ動作

本研究は、情報通信研究機構(NICT)の受託研究の一環として行われました。

