30 集積光RAMチップの実現
～チップの中の光ネットワーク処理へ第一歩～

SCIENCE PLAZA 2012

Motivation どんな問題に取り組むのか？

電子回路チップを基盤としたコンピュータやネットワーク機器が高速・大容量化する中で，フォトニクス技術は，信号伝送路だけでなく，情報処理への導入が期待されています．特に，光信号を電気信号に変換することなく蓄積可能な「光メモリ」は，高速な光ルータ実現に向けたキーデバイスですが，これまでフォトニクス技術における最も困難な課題の一つでした．我々は，フォトニック結晶と呼ばれる微細構造を用い，これを打破する低消費電力の光メモリ素子を研究しています．

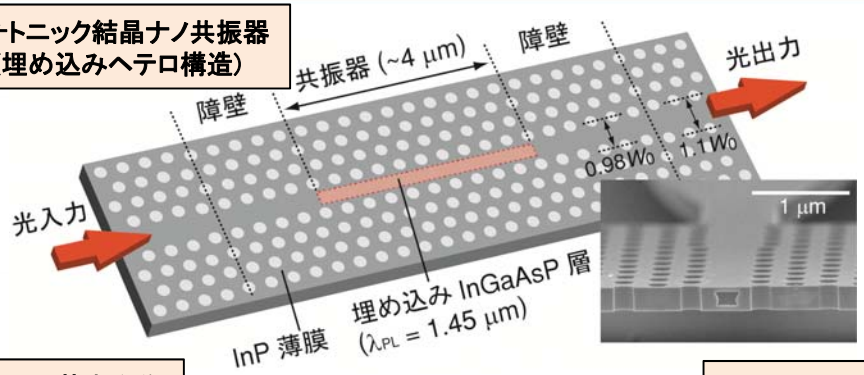
Originality 得られた結果はどう新しいのか？

フォトニック結晶は，極めて微小な空間(共振器)に光を強く閉じ込めることを可能にし，光非線形効果が増強されるので，様々な光制御素子を低消費電力化できます．我々は，InP系半導体に微小な光ナノ共振器を作製し，従来よりも桁違いに低消費電力な光ランダムアクセスメモリ(光RAM)を実証しました．また，この光RAMを集積化したチップを世界で初めて作製し，40Gb/sの高速な光データに対するメモリ動作を実証しました．

Impact この研究が成功した場合のインパクトは？

このような光RAMを大規模に集積化させることができれば，超高速な光ルータをはじめ，様々な光情報処理が可能になると期待されます．そして，光RAMだけでなく多彩な光素子を集積し，光信号のみでネットワーク処理を行う「光ネットワーク・オン・チップ」が実現すれば，情報処理技術の飛躍的な進展が期待されます．我々は現在，NTTの各研究所と連携して研究を進めており，このようなフォトニック結晶光集積チップの実現を目指しています．

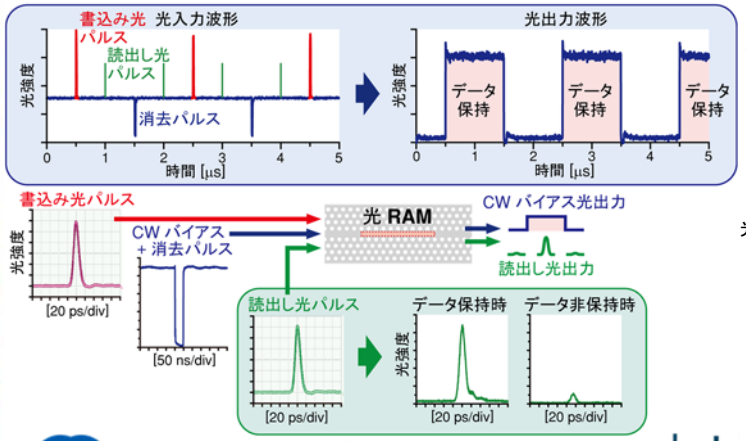
フォトニック結晶ナノ共振器（埋め込みヘテロ構造）



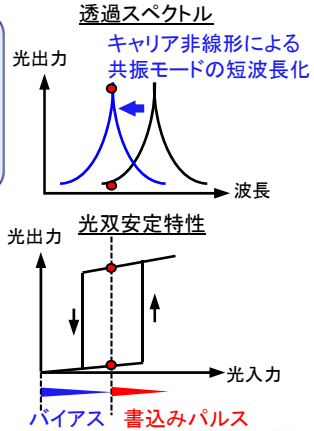
最小動作パワー：
30 nW
メモリ保持時間：
10秒以上

光RAM基本動作

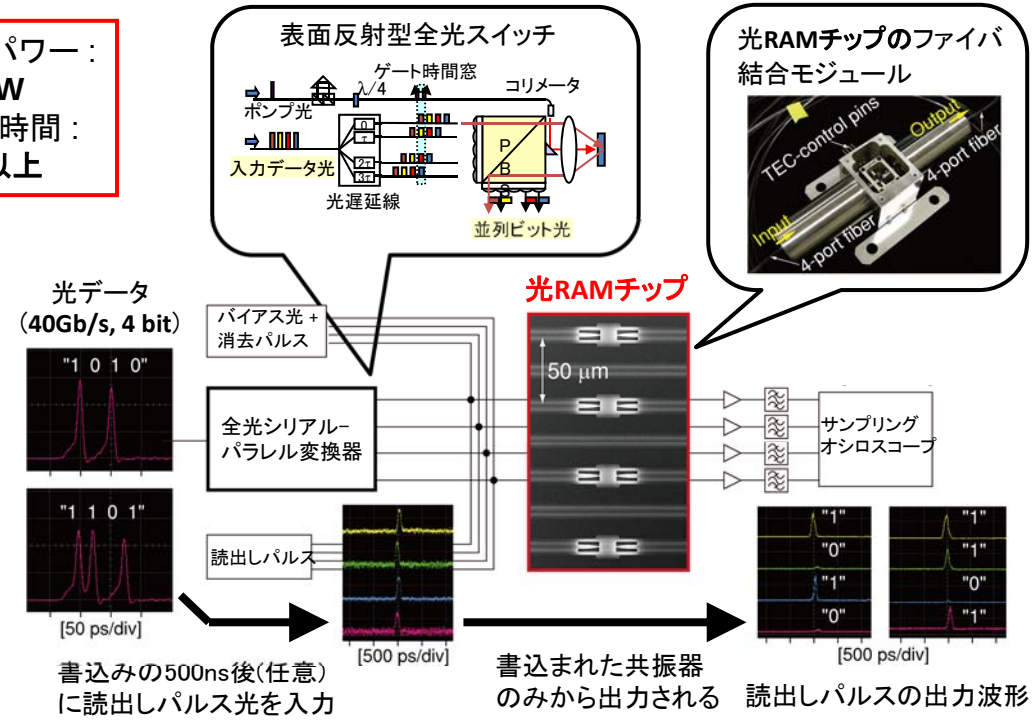
書込み，メモリ保持，消去動作



光双安定メモリの原理



光RAM集積チップによる 4ビット・40Gb/s光データのメモリ動作



NTT

ナノフォトニクスセンタ（NPC）

連絡先
NTT物性科学基礎研究所
野崎謙悟　nozaki.kengo@lab.ntt.co.jp
新家昭彦　shinya.akihiko@lab.ntt.co.jp