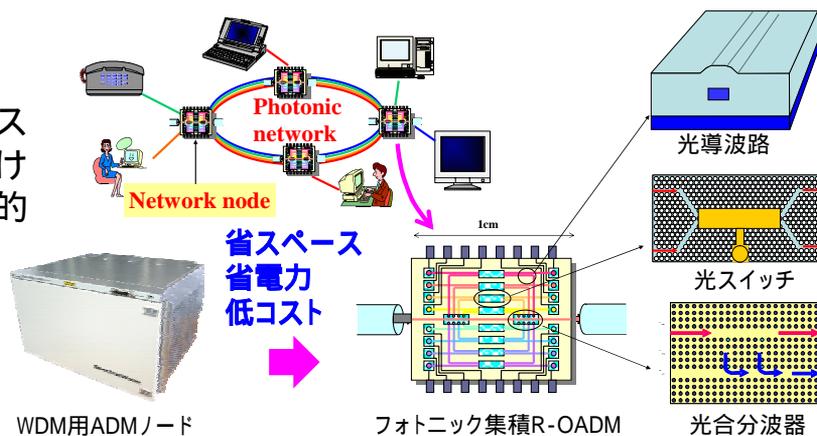


研究スタッフ

教授： 山田 博仁、 助教： 北 智洋

研究目的

環境に易しく快適なユビキタスネットワーク社会の実現に向けた光デバイスの開発と、本格的な光集積回路の実現



光集積ノードチップによるフォトニックネットワーク

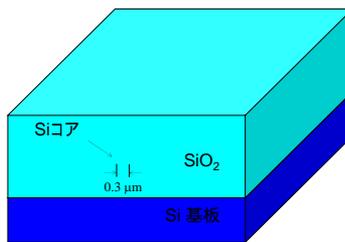
主な研究テーマ

1. Si細線光導波路による極微小光デバイスと高密度光集積回路

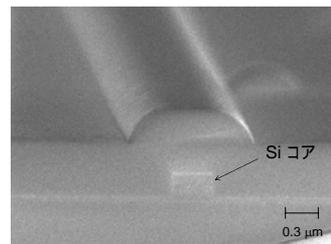
・ Si細線光導波路技術

特徴

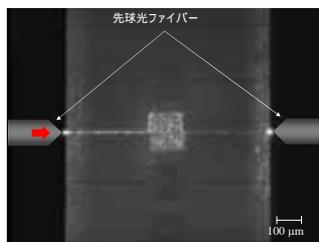
- ・ サブ μm サイズの微小なコアにより高密度光配線が可能
- ・ 超High- Δ の光導波路により、僅か数 μm の曲率半径での急峻な曲げが可能
- ・ 様々な光デバイスがシリカ系光導波路に比べて1/1000のサイズで実現可能



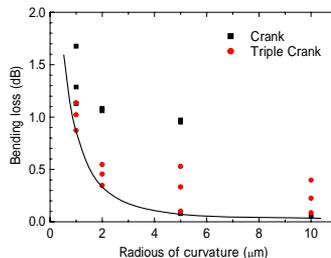
Si細線光導波路の構造



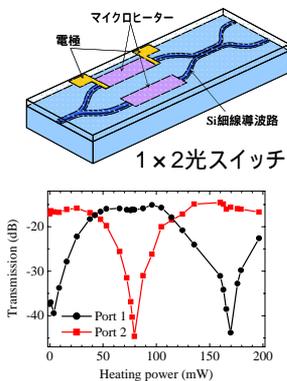
Si細線光導波路の断面写真



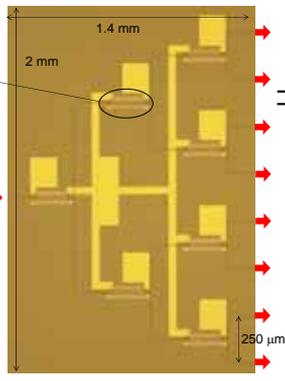
コイル状Si細線導波路における光伝搬



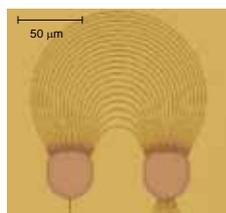
Si細線導波路の曲げ損失



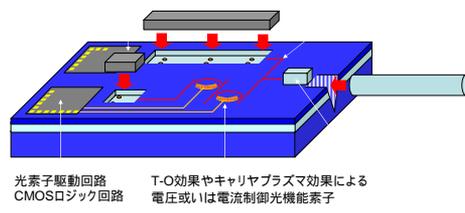
光スイッチの特性



1×8光スイッチ



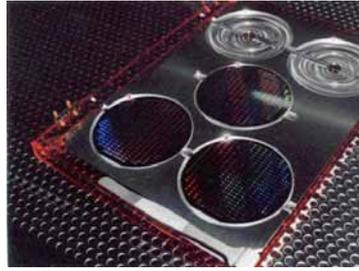
光合分波器(AWG)



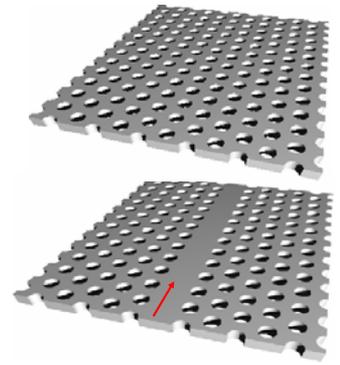
SOI光集積回路

2. フォトニック結晶光デバイスと機能光回路

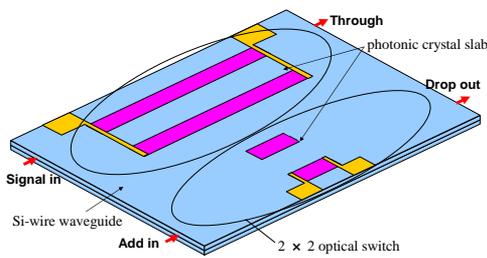
- 2次元フォトニック結晶による光導波路や微小光共振器を利用した各種光デバイスを実現
- フォトニック結晶による各種光デバイスを集積化することにより機能光回路を実現
- WDMネットワークのノード機能をワンチップに光集積化



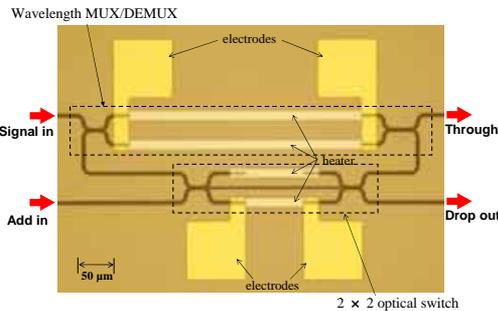
3インチSi基板に形成した2次元フォトニック結晶



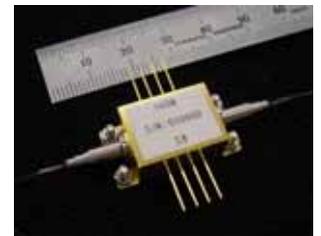
2次元フォトニック結晶スラブと線欠陥光導波路



フォトニック結晶光集積化ノード素子の構造



試作したフォトニック結晶光集積化ノード素子



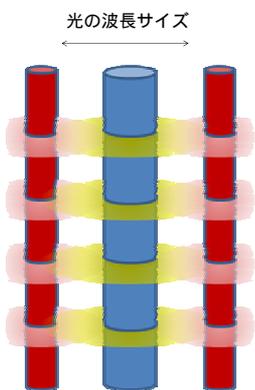
モジュールに搭載した光集積化ノード素子

3. フォトニックエレメントによる新機能光デバイス

- 光の波長サイズの散乱体を自由空間に適切に配置することにより、光の共振やコヒーレント散乱を起こさせ、発光や光ビームの伝搬を制御する
- フォトニック結晶とは異なる発想で、新原理による各種光デバイス実現の可能性を探る

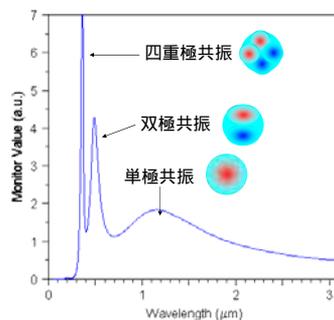
各種フォトニックナノ構造

フォトニック結晶	フォトニック原子	フォトニック分子	フォトニックフラクタル
石英球内WGモード $d < \lambda$	石英球内WGモード $d > \lambda$	結合マイクロディスク $d > \lambda$?

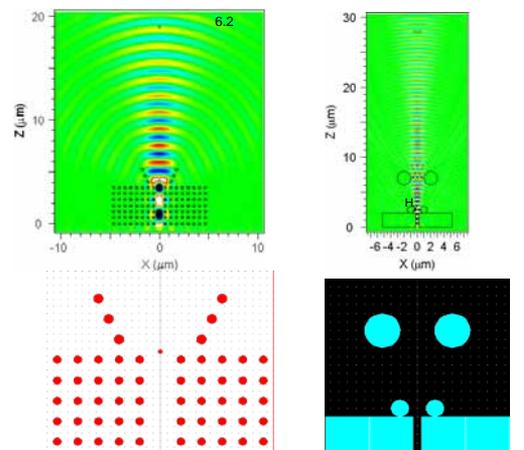


フォトニックエレメントのイメージ

誘電体ロッド
屈折率: $n=3$
直径: d
長さ: 無限長
背景媒質: $n=1$
 $d=0.11\mu\text{m}$



誘電体ロッドの共振周波数



フォトニックエレメントによる出射ビームの制御