

研究タイトル：

光を利用した微小デバイスの開発



氏名：	岡本 浩行 / OKAMOTO Hiroyuki	E-mail：	okamoto@anan-nct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会, 電子情報通信学会, 日本教育工学会, 日本バーチャルリアリティ学会		
キーワード：	光集積回路, プラズモニックデバイス, 時間領域差分法		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・時間領域差分法を用いた光デバイス設計 ・光共振器の特性評価 ・微小デバイスを用いた計測技術 		

研究内容： ナノ領域におけるプラズモニックデバイスの開発

日本における通信トラフィックは通信機器などの発展により大幅な増加が予想される。通信トラフィックの増加に対応するために通信網の高速化を可能とする光ネットワーク技術への移行が進められている。光ネットワーク技術に用いられる光集積回路の高機能化／高集積化のため、素子のさらなる微小化が求められている。しかしナノサイズまで微小化されたデバイスは光の回折限界のため、信号を伝達するためのキャリアとして光を用いることは非常に難しい。そこで回折限界を超えることのできる表面プラズモンポラリトン(SPPs)をキャリアとして用いる手法が考えられ、SPPsを用いた素子に関する研究が注目されてきた。光集積回路を構成する素子の中で波長を取り扱う共振器は重要な役割を担う素子として様々な構造が提案されており、サイズを微小化でき、閉じ込め効率(Q 値)を高くできるリング共振器は特に研究が活発に行われている。しかし、リング共振器には結合効率が低いという問題があり、結合効率の改善が求められている。

我々は結合効率改善のため、入力バス導波路との結合部分を増大できるレーストラック形状をプラズモン共振器(図 1)に用いることを考え、レーストラック型のプラズモニック共振器の開発を行った。研究成果として、レーストラック形状を用いることで結合効率をリング形状より一桁大きくできることを明らかにした。

また、プラズモニック共振器の波長特性は周囲に存在する物質の屈折率の影響を強く受けることから、微小な屈折率変化を計測するためのセンサとして利用可能であると考え、微小な屈折率変化を計測する方法を提案した。時間領域差分法による解析で 10^{-7} 程度の微小な屈折率変化を計測することが可能であることを明らかにした。さらに正方形のプラズモニック共振器を用いて 10^{-4} 程度の屈折率変化の計測を行った(図 2)。

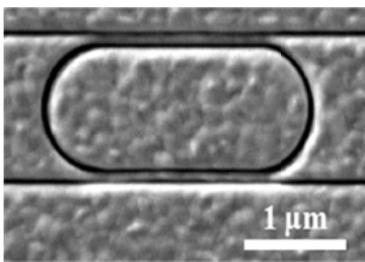


図 1 レーストラックプラズモニック共振器

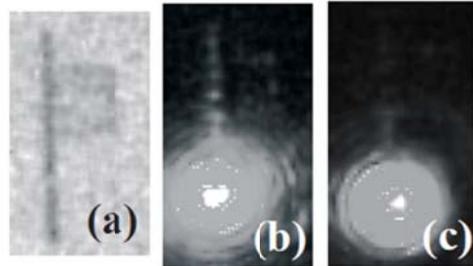


図 2 正方形プラズモニック共振器による屈折率変化計測

(a)正方形プラズモニック共振器 (b)周辺温度 20 (c)周辺温度 50

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	