Si 光導波路と集積可能な横型 Si プラズモニック導波路

A horizontal metal-Si-metal plasmonic waveguide integrated with Si optical waveguides

^O西 英隆^{1,2}, 土澤 泰^{1,2}, 樋田 啓³, 山田 浩治^{1,2*}, 山本 剛²

(1. NTT ナノフォトニクスセンタ, 2. NTT 先端集積デバイス研, 3.NTT 物性研)

^oH. Nishi^{1,2}, T. Tsuchizawa^{1,2}, H. Toida³, K. Yamada^{1,2*} and T. Yamamoto¹

(1. NTT Nanophotonics Ctr., 2. NTT Device Technology Labs, 3. NTT Basic Research Labs)

E-mail: nishi.hidetaka@lab.ntt.co.jp

金属間ギャップを光閉じ込め領域とするギャップ型プラズモニック光導波路のうち、特に横型プラズモ ニック導波路は微小曲げを有する配線レイアウトが可能であり、超高密度光集積回路等への応用が期 待されている。これまでに微細構造の形成に適したシリコン(Si)をギャップ媒質とする構造が提案され、 Siコア幅 20 nm、Siコア高さ 300 nm とした試作例が報告されているが、コア高さが大きく、プラズモニック 導波路が有する高い光閉じ込め特性が十分に活かされていなかった[1]。本報告では、コア幅・コア高さ を共に回折限界以下の大きさとすることを可能とする新たな横型 Si プラズモニック光導波路構造を提案、 その原理確認試作を行った結果を述べる。

図1に提案する横型プラズモニック光導波路の構造、および伝搬モードの電界強度分布を示す。Siコ ア断面のサイズは60×60 nm、金属材料にはAl (N=1.44068+16.0057i)を用いた。過去試作例[1]では コア上面に金属が存在する結果、図1(a)(下段)に示す通りコア下部に光が漏れ、光閉じ込めが弱い。 ー方、コア上面に金属が存在しない場合には、図1(b)(下段)にある通り強い光閉じ込めが可能となる。 図2に実際に作製したプラズモニック導波路のSEM像を示す。我々は、これまでにサイズが大きく異な るSi導波路とエアギャップ型プラズモニック導波路を低損失に結合可能なモードコンバータを実現してお り[2]、同様の構造を本試作でも導入した。図3に今回試作したプラズモニック導波路の光透過特性評価 結果を示す。本結果から、回折限界以下の領域での光閉じ込め、および光伝搬(伝搬損失4 dB/µm)を 確認した。

【参考文献】[1] Zhu et al., Optics Express 19 (2011) 8888、[2] 小野 他、第 62 応用物理学会春期学術講 演会、12a-A10-13 *現所属: 産総研



図1 横型プラズモニック導 波路の構造(上段),および 電界分布(下段)



図 2 試作したプラズモニック 導波路の SEM 像



図 3 光透過特性評価結果。(a)透過スペクトル。(b)挿入損失の長さ依存性