

広帯域低分散スローライトを発現するシリカクラッド フォトニック結晶導波路のメカニズムの考察と最適化

A Consideration and Optimization of Silica-Clad Photonic Crystal Waveguides Generating Dispersion-Free Slow Light

○田村 卓也¹、近藤 圭祐¹、馬場 俊彦¹ (1.横国大院工)

○Takuya Tamura¹, Keisuke Kondo¹, Toshihiko Baba¹ (1.Yokohama Nat'l Univ.)

E-mail: tamura-takuya-nt@ynu.jp

我々は低分散 (LD) スローライトを示す SOI 基板上シリカクラッド格子シフト型フォトニック結晶導波路 (LSPCW) を研究してきた¹⁾。前回、この導波路の線欠陥から 2 列目の円孔列を縦方向にシフトすることで、従来の 3 列目シフトより高い n_g が得られることを理論的、実験的に示した²⁾。今回はバンドをより系統的に調べて変化のメカニズムを考察すると共に、最適な構造を求めた。1 列目シフトは線欠陥近傍のギャップ伝搬モードに作用してバンド端を移動させる。3 列目シフトは広がり大きい屈折率伝搬モードに作用してライトライン付近を移動させる。2 列目シフトはバランスのよい移動でバンドを直線化し、高 n_g かつ広帯域 $\Delta\lambda$ をもつ LD スローライトを与える。1, 3 列目シフトにもこれと同様の効果があり、図 2 に示すように、系統的な計算によって大きな規格化遅延帯域積 $n_g\Delta\lambda/\lambda$ を与える条件を把握した。さらに導波路幅を調整した結果、図 3 のバンドが得られ、最大で $n_g\Delta\lambda/\lambda = 0.31$ が予測された。

本研究は NEDO「光エレ実装プロジェクト」の援助を得て行われた。

参考文献 1) M. Shinkawa, et al., Opt. Express, **22**, 22208 (2011). 2) 田村ら, 秋季応物, 18p-C8-10 (2014).

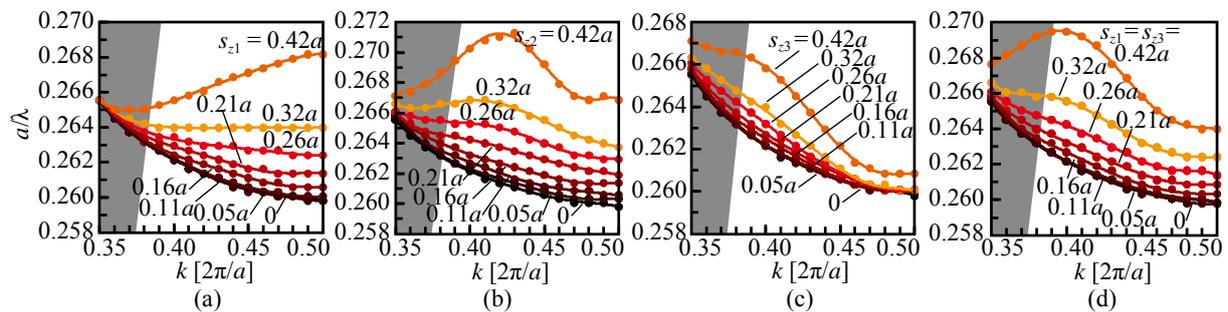


図 1 各格子シフト s_z によるバンド変化。(a) 1 列目。(b) 2 列目。(c) 3 列目。(d) 1, 3 列目。

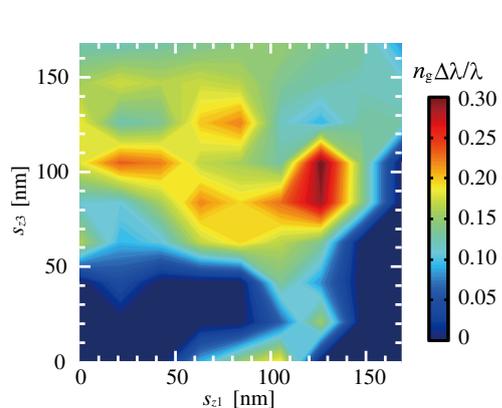


図 2 1, 3 列目シフト量に対する規格化遅延帯域積。

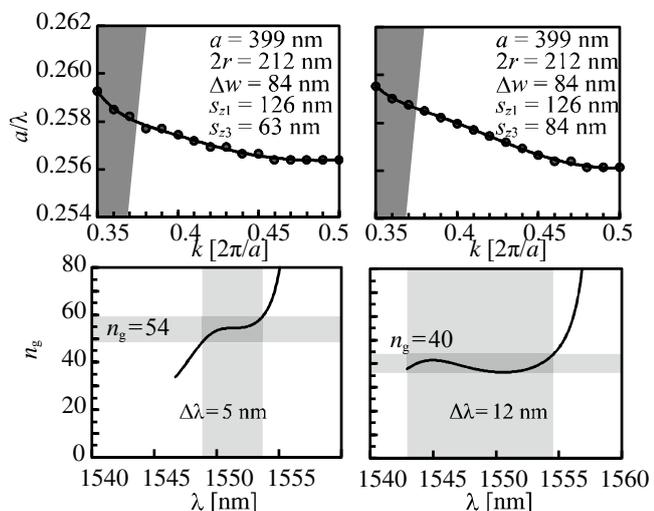


図 3 1, 3 列目シフトに対して最適化されたバンドと群屈折率スペクトル。