

バレーフォニック結晶 Bearded 界面導波路における光伝搬の観測

Observation of light propagation through a valley photonic crystal waveguide formed at a bearded interface

¹東大先端研, ²東大生研, ³東大ナノ量子機構

○吉見拓展^{1,2}, 山口拓人^{1,2}, 勝見亮太^{1,2}, 太田泰友³, 荒川泰彦³, 岩本敏^{1,2,3}

¹RCAST, ²IIS, ³NanoQuine The Univ. of Tokyo

○H. Yoshimi^{1,2}, T. Yamaguchi^{1,2}, R. Katsumi^{1,2}, Y. Ota³, Y. Arakawa³, and S. Iwamoto^{1,2,3}

E-mail: hyoshimi@iis.u-tokyo.ac.jp

バレーフォニック結晶 (VPhC) のエッジ状態を利用した導波路は、急峻な曲げがある場合にも高効率な光伝搬を可能にすると期待され、光集積回路のさらなる小型化・高集積化を実現する技術として注目されている[1-3]。これまで我々は、VPhC の Bearded 界面に低群速度エッジ状態が現れることを見出し[4]、小型・低損失な光遅延線への応用を念頭に、その分散制御について検討を進めてきた[5]。今回は、Si スラブ VPhC を作製し、Bearded 界面エッジ状態における光伝搬を実験的に観測したので報告する。

図 1(a)に、作製した Si スラブ VPhC (厚み 200 nm) の電子顕微鏡像を示す。本構造は、三角形空気孔を有するハニカム格子 VPhC からなり、格子定数は $a = 530$ nm、大小の三角形の一辺はそれぞれ $1.3a/\sqrt{3}$, $0.7a/\sqrt{3}$ である。バレートポロジの異なる二つの VPhC によって、急峻な曲げを有する Bearded 界面が形成されている。本試料に対して、入力ポートから波長 1510 nm のレーザー光を入射し、その様子を近赤外カメラで撮影した結果を図 1(b)に示す。エッジ状態を伝搬した光が、出力ポートからの出射光として観測された。また今回の実験では、急峻に曲げた部分からの散乱は確認されなかった。以上の結果は、同エッジ状態の光が、急峻な曲げ構造を高効率に伝搬できることを示唆するものである。詳細は当日報告する。

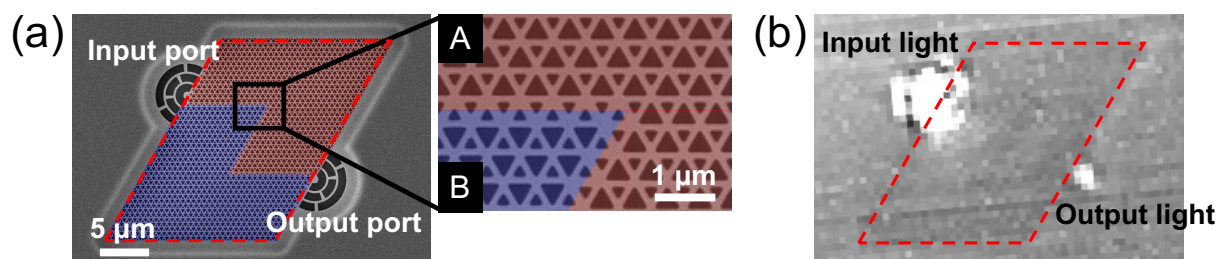


Fig. 1 (a) Scanning electron micrograph of a fabricated sample with a bearded interface formed between two topologically distinct VPhCs. The inset shows a magnified view of a sharp waveguide bend. (b) Near-infrared microscope image under the light irradiation on the input port. The red broken line represents the outer frame of the VPhC.

参考文献 [1] M. I. Shalaev *et al.*, Nat. Nanotechnol. **14**, 31 (2019). [2] X. -T. He *et al.*, Nat. Commun. **10**, 872 (2019). [3] T. Yamaguchi *et al.*, Appl. Phys. Express **12**, 062005 (2019). [4] 岩本他, 第 79 回応物秋季講演会, 18a-225B-6 (2018). [5] 吉見他, 第 66 回応物春季講演会, 11a-W631-5 (2019).

謝辞 本研究は科研費特別推進研究 15H05700、新学術領域研究 15H05868、基盤研究 S17H06138、旭硝子財団研究助成により遂行された。