

高性能光・ミリ波デバイスのための 関数展開法に基づくトポロジー最適設計 Function Expansion Based Topology Optimization of Optical and Millimeter-wave Circuit Devices

辻 寧英[†] 井口 亜希人[†] 森本 佳太[‡] 柏 達也[§]
Yasuhide TSUJI[†] Akito IGUCHI[†] Keita MORIMOTO[‡] and Tatsuya KASHIWA[§]

[†]室蘭工業大学 [‡]兵庫県立大学 [§]北見工業大学

[†] Muroran Institute of Technology [‡] University of Hyogo [§] Kitami Institute of Technology

概要

高性能な通信用デバイスの開発のため数値解析に基づく最適設計法が注目されている。最適設計法はいくつかのレベルに分類されるが、なかでもトポロジー最適設計法は最も自由度が高く、あらかじめおおよその構造を決めておかなくても、任意のトポロジーを持った最適なデバイス構造を自動的に生成することができる。本報告では、構造表現の方法に関数展開法を用いたトポロジー最適設計法について、その定式化と実際の設計例を示す。関数展開法では構造を基底関数の重ね合わせで表現される構造決定関数の零等値線として表現するため、関数の選び方により構造の制御がしやすい。設計変数の最適化には勾配法と各種の進化的手法およびそのハイブリッド手法を用いる。目的関数に素子特性以外の構造制約条件を課すことも可能で、実際の作製を考慮した設計を行うこともできる。本手法を用いたいくつかの設計例を示し、その有効性について考察する。

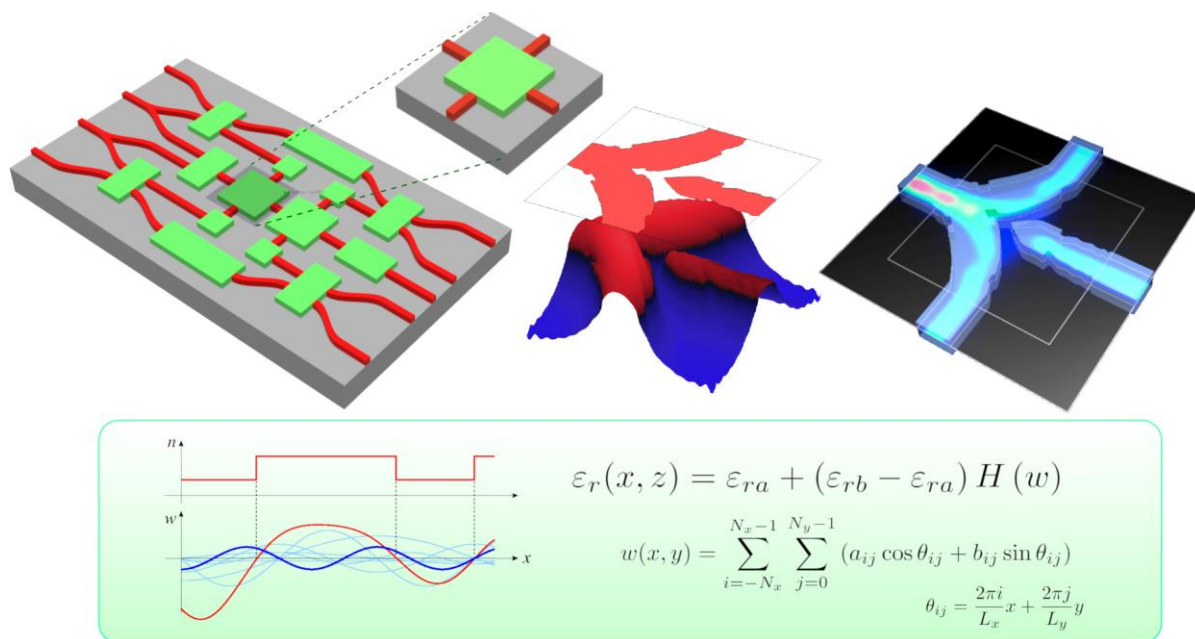


図 関数展開法を用いた自動最適設計とそれらを組み合わせた光集積回路

Abstract

In order to develop high performance optical and millimeter-wave circuit devices, topology optimal design methods are attracting a lot of attentions and have been intensively studied because of their potential to develop novel innovative devices beyond human knowledge. We have developed function-expansion-based topology optimization technique and applied to the design of optical and millimeter circuit devices. In this paper, we present recent progress of our topology optimization method and show some design examples.