

令和 3 年 6 月 9 日現在

機関番号：10103

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K04276

研究課題名（和文）関数展開法と進化的手法による光デバイスのトポロジー自動最適設計法の開発

研究課題名（英文）Topology optimization of photonic devices based on function expansion method and evolutionary algorithm

研究代表者

辻 寧英 (Tsuji, Yasuhide)

室蘭工業大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：70285518

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：高性能光デバイス開発のため、計算機シミュレーションを用いた新しい自動最適設計法の開発と汎用化と効率化についての検討を行なった。具体的には、光デバイスの性能を極限まで高めることを目的とし、設計領域の構造を関数展開法により数値表現し、設計パラメータを従来の勾配法だけでなく、より大域的な解探索が可能な進化的手法と組み合わせたハイブリッド最適化法の検討を行い、その有用性を確かめた。さらに、設計効率を高めるために、数値シミュレーションの効率化、機械学習の活用など付随する検討を行い、様々な目的を同時に考慮するための多目的最適設計法への拡張の指針を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

計算機の発達により、計算機シミュレーションを活用した製品の設計が様々な分野で行われているが、様々な要求の変化と需要の増大に対して、短い開発期間で対処するためには、計算機を活用した自動最適設計は必須となりつつある。本研究で開発したトポロジー最適設計法は、目的の特性を与えることで、最適な光デバイスの構造をトポロジーまで含めて計算機に自動生成させることができ、人間の過去の知識や経験に頼らずに、これまでにない全く新しい高性能なデバイスを開発できる可能性を有している。これにより、今後の光デバイスの開発に大きく貢献できると考えている。

研究成果の概要（英文）：In order to develop high performance optical devices, we have developed a new automatic optimal design method using computer simulation and studied for improving its robustness and efficiency. Specifically, to improve the performance of optical devices to the utmost limit, the structure of the design region is represented numerically by a function expansion method, and the design parameters are optimized by an hybrid method of gradient method and evolutionary method that enables a more global solution search than the conventional gradient method. In order to improve the efficiency of the optimal design, efficient numerical simulation techniques are newly developed and the use of machine learning are also investigated. Through these study, the guideline for the extension to the multi-objective optimal design method which can consider various objectives simultaneously is obtained.

研究分野：エレクトロニクスシミュレーション

キーワード：光デバイス トポロジー自動最適設計 計算機シミュレーション 有限要素法 進化的手法 機械学習

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

インターネットを始めとする通信需要の増大にともない、通信のさらなる高速・大容量化を目指した高性能光デバイスの開発が急務となっていた。また、光デバイスの開発には数値解析技術の進展と計算機の高速化にともない、実際に試作する前に計算機上での設計と特性解析が普通に行えるようになっていた。一方で、高性能な光デバイスを開発するためには設計者の知識と経験に依るところが大きく、需要の増大にともない短い開発サイクルで高性能な光デバイスを開発するためには、計算機をより高度に活用する自動最適設計法の開発と活用は必須であり、寸法最適化、形状最適化、トポロジー最適化などの各レベルの最適設計法の開発が活発に行われ、設計されたものの試作と特性評価も行われるようになってきていた。しかしながら、中でも最も自由度の高いトポロジー最適設計法においては、その自由度の高さから大域的最適解を見出すことが難しく、高い設計効率と高い設計自由度を両立する最適設計法の開発が求められていた。

申請者は、それまでに、独自の最適設計法として、関数展開法に基づくトポロジー最適設計法を開発してきていたが、設計効率の観点から主に勾配法に基づく最適化法を採用していた。しかしながら、局所的最適解に陥ることも多く、光デバイスの性能を極限まで引き出すためには、より大域的最適解を見出せる効率的な最適化法の開発が必要とされていた。

2. 研究の目的

こうした背景の下、本研究では光デバイスの性能を極限まで追求するため、汎用的でより大域的な解探索が可能なトポロジー自動最適設計法の開発とその高性能化を目的とした。そのため、これまで用いてきた随伴変数法に基づく勾配法に加えて、各種の進化的最適化手法を取り入れ、最終的に両者をハイブリッド化することで効率的に大域的な最適解を見出す方法論を構築する。また、より小型なデバイスを目指して強導波路デバイスやプラズモニックデバイスへの期待が高いことを鑑み、そうしたデバイスを高精度に最適設計できる方法論の構築も目指す。そのため、本検討では解析手法に媒質境界を精密に取り扱うことが可能な有限要素法を採用し、最適化過程において、媒質境界に合わせて有限要素メッシュを切り直すことで構造を精密に表現し、強導波路デバイスやプラズモニックデバイスを高精度に最適設計できるようにする。そのため、自動有限要素分割アルゴリズムと新たな感度解析手法も新たに開発する。これらに加えて、設計全体の効率化のために、数値解析手法の効率化と機械学習等の様々な設計手法の本手法への応用可能性についても検討を行う。

3. 研究の方法

(1) 効率的な大域的最適解の探索のためのアプローチとして、まず、各種進化的手法の適用性について検討を行う。ここでは、進化的手法の中でも代表的な、遺伝的アルゴリズム(GA)、粒子群最適化(PSO)、差分進化法(DE)に加えて、比較的性能が高いとの報告がある、蛍アルゴリズム(FA)およびFAとDEのハイブリッド手法であるハイブリッドFA(HFA)、ハーモニーサーチ(HS)を具体的な光デバイスの最適設計に応用した際の性能について調査し、勾配法とのハイブリッド化の可能性について検討する。

(2) 光デバイスの小型化を目指した強導波路デバイス、プラズモニックデバイスの最適設計を高精度に行えるようにするために、最適化の過程で変化していく構造に合わせて有限要素メッシュを自動生成するための方法論を、設計領域の構造が関数展開法で表現される場合に対して開発を行う。また、これまで最適化の過程で媒質境界の比誘電率分布を連続関数として近似していたが、比誘電率分布をステップ関数で表した場合の新しい感度解析の定式化を行い、最適設計の汎用性を高める。

(3) 最適設計を効率的に行うための数値解析手法の高効率化、機械学習などを活用した解探索の汎用化についての検討を行い、最適設計の今後のさらなる効率化の可能性を探る。

4. 研究成果

(1) 進化的手法を用いたトポロジー最適化に関する研究成果
自動最適設計法における解探索の効率化に関する研究成果として、金属と誘電体の境界が変動した際の感度評価が難しくかったプラズモニックデバイスに対して、各種進化的手法による解探索の可能性について検討を行い、研究の方法で列挙した各手法を比較し、DEあるいはHFAが比較的良好な解の収束性を示すことが確かめられ、プラズモニック光ダイオード(図1)、光サーキュレータの新しい構造を見出すことができた。また、探索効率を高めるためにはできるだけ少ない数の

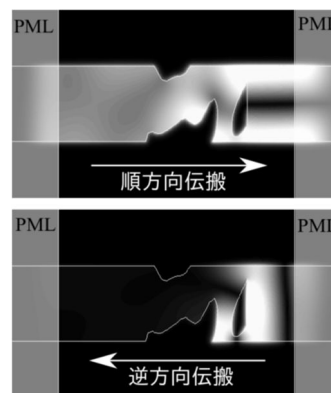


図1 プラズモニック光ダイオード

設計変数で自由度の高い構造表現が行えることが望ましく、フーリエ級数を利用した関数展開法がこの目的に合致していることも確かめられた。さらに、トポロジー最適設計により得られた構造から、デバイス特性上重要な構造とそうでない構造に分離し、構造を単純化した上で、構造を多角形の組み合わせで表現し、その頂点座標を進化的手法で最適化することにより、効率的により性能の高いデバイスを得られることも示した。今回の検討では構造の単純化を手動で行っているため、人工知能を用いた特徴的な構造の自動抽出ができれば、最適化をより効率化できる。

進化的手法は汎用的ではあるが、最適解の探索効率が必ずしも高くないため、最適化の効率を改善するために、これまで筆者らが検討してきた随伴変数法に基づく勾配法とのハイブリッド化を図った。その結果、図2に示すように、単純な進化的手法だけの場合に比べて解探索の効率を大幅に改善できることを示した。さらに、進化的手法の特性を活かして、多目的な最適設計を行えるような解探索の初期的検討を行い、勾配法とハイブリッド化して効率化を図った方法により、効率的な多目的最適設計が行える可能性を示した。

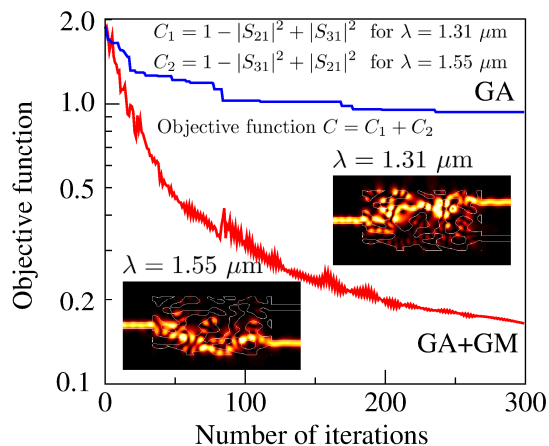
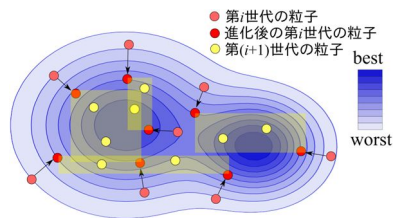


図2 GA と勾配法(GM)のハイブリッド最適化による波長分離素子の設計例

(2) 媒質境界のより厳密な取り扱いとそれに合わせた感度解析手法の改良

トポロジー自動最適設計においては設計領域内の構造が最適化過程で任意に大きく変化する。FDTD 法などでは設計領域内を格子状に離散化するが、構造が階段近似表現されるため、金属を含むプラズモニックデバイスを扱う場合には注意が必要である。本研究で用いた有限要素法は媒質境界を精度よく取り扱うことができるが、その反面、構造の変化に合わせて有限要素メッシュを自動生成する必要がある。本検討では、図3に示すように、まず格子状の離散化を基に格子辺と媒質境界の交点を求め、交点を線形に結び形で有限要素メッシュの再分割を行う。その後、曲辺境界にも対応できるように、媒質境界辺を多項式近似し、要素辺上の節点をニュートン法により媒質境界に正確に一致させることで、関数展開法に基づくトポロジー最適設計において任意の曲辺境界を含む構造に対する有限要素メッシュの自動生成を可能にした。また、媒質境界辺を精度良く扱えるようにしたことに合わせて、これまで感度解析に用いていたグレー領域(媒質境界においてステップ状ではなく、有限な幅で連続的に屈折率を変化させていた領域)を用いなくても、媒質境界の変動に対する特性の感度を計算できるように改良を行い、強導波路デバイスの場合に対してその妥当性を示した。ただし、プラズモニックデバイスの場合については必ずしも十分ではなく、さらに検討が必要である。いずれにしろ、これにより、有限要素法の特徴を活かした高精度な解析とトポロジー最適設計が可能になった。

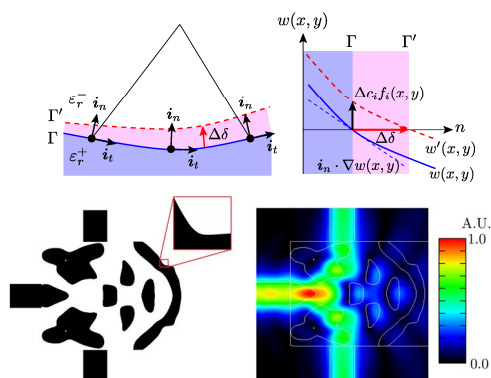
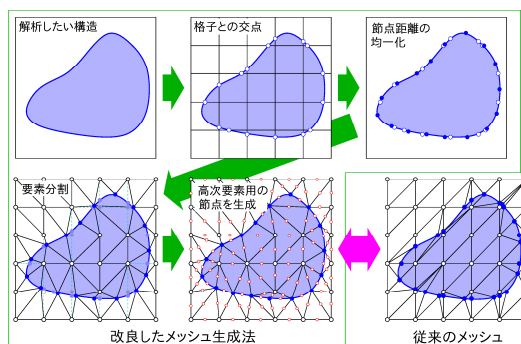


図3 有限要素メッシュの自動生成と改良した感度解析と分岐の設計例

(3)最適設計の効率化に関するその他の検討

トポロジー最適設計の効率化に関する多くの検討を行ったが、以下にその成果の一部を記す。

トポロジー最適設計では、数値解析を繰り返しながら目的の特性が得られるように構造を更新していくため、数値解析手法の高速化は特に3次元デバイスの設計において必須の課題である。そのためまず、光の波動伝搬の性質を活用した緩慢変化包絡線近似有限要素法(SVEA-FEM)の適用性について検討を行った。伝搬波形から定常伝搬項を取り除き緩やかな包絡線振幅のみを数値的に離散化することで計算効率の大幅な改善が期待でき、実際に、図4に示すように伝搬方向の離散化を大幅に緩和することに成功している。SVEA-FEMを用いたトポロジー最適設計により得られたデバイスをより精度の高い通常のFEMで解析し、許容誤差内での設計が行われていることも確認した。必要に応じて通常のFEMを用いた構造の改良により特性を改善させることも可能である。他の検討として、有限要素法解析において、開放系を扱う際にこれまで完全整合層(PML)を用いて無限領域を模擬していたが、そのためには付加的な解析領域が必要になり、問題によっては、本来の解析空間に対して付加する領域が計算高コスト的に無視できない場合もあった。そのため、導波路突合せ接続の検討で有効性を確認していた伝搬演算子法を有限要素法解析の終端条件に用いることで、PMLを用いなくても効率的に無限領域を模擬できる新しい有限要素法を提案した。さらに、解析領域をブロック分けして散乱行列演算子を導出することで、計算の並列化や、周期構造の計算の大幅な効率化が行えることを示した。現在は、分割を1方向にしか行えていないため、2次元、3次元方向にも分割できるようにするとさらに有効性が高まると期待される。

解探索の効率化としては、進化的手法に加えて、機械学習の応用可能性についての基礎的な検討を行った。まず、方向性結合型の光デバイスを対象として、モード結合解析に必要な結合係数、位相不整合量を任意の導波路断面構造パラメータに対して出力できるニューラルネットワークを構築し、モード結合理論と進化的手法を用いて長手方向の断面ごとの導波路パラメータを最適化する検討を行い、その有効性を確認した。特に、3次元光デバイスの設計において、1週間程度かかる設計を数時間程度の実用的な時間内で設計できることを示した。また、このニューラルネットワークを、STAから導出されるモード結合定数、位相不整合量から実際の導波路パラメータへ変換することにも活用し、その有用性を示した。機械学習の最適設計への応用のもうひとつの方法として、ベイズ最適化による設計変数の最適化に関する基礎的検討を行い、長手方向に構造が緩やかに変化する光導波路デバイス、および、ミリ波帯の誘電体フラットレンズ(図6)の設計に応用し、他の手法と組み合わせたより汎用的で効率的な最適設計の可能性について示すことができた。

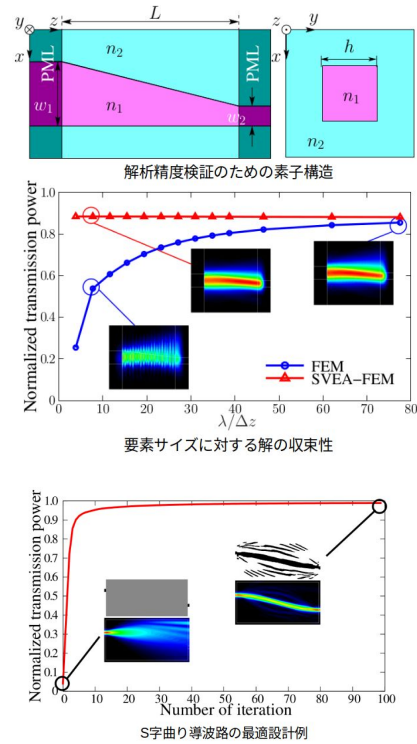


図4 SVEA-FEMを用いた最適設計

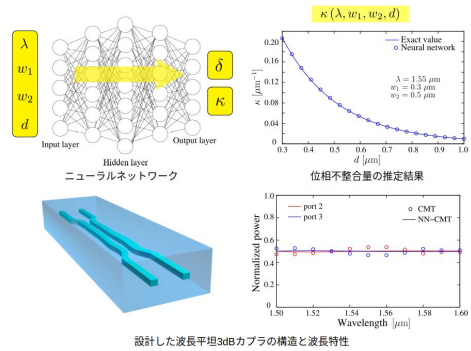


図5 ニューラルネットワークを活用した最適設計

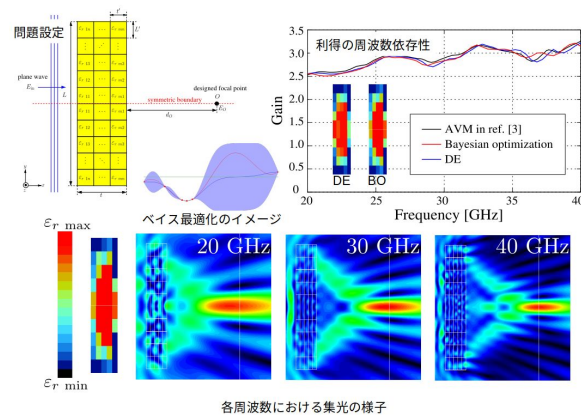


図6 ベイズ最適化によるフラットレンズの設計

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計28件（うち査読付論文 28件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Mori Koyo, Morimoto Keita, Tanaka Tomohiro, Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide	4. 巻 439
2. 論文標題 Topology optimization of nonlinear optical waveguide devices considering output signal phase	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Optics Communications	6. 最初と最後の頁 290 ~ 294
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.optcom.2019.01.034	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 河村 真吾, 辻 寧英, 張 沢君	4. 巻 J102-C
2. 論文標題 座標変換に基づく有限要素ビーム伝搬法によるテーパ型偏波分離素子の設計に関する検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 124-130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 幸田 秋乃, 田中 智大, 辻 寧英	4. 巻 J102-C
2. 論文標題 随伴変数法による感度解析に基づくプラズモニック導波路デバイスの自動最適設計に関する研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 139-145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Morimoto Keita, Tsuji Yasuhide	4. 巻 55
2. 論文標題 Analysis of Multiple Waveguide Discontinuities Using Propagation Operator Method and Beam Propagation Method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE Journal of Quantum Electronics	6. 最初と最後の頁 1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JQE.2019.2923041	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide	4. 巻 16
2. 論文標題 Ultra-small shape-simplified optical diode derived from topology optimal design in plasmonic waveguide	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Electronics Express	6. 最初と最後の頁 2328 - 2335
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/elex.16.20190598	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawamura Shingo, Tsuji Yasuhide, Zhang Zejun	4. 巻 37
2. 論文標題 Design of tapered polarization splitter based on EC-CHFs by full-vectorial FE-BPM using coordinate transformation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of the Optical Society of America B	6. 最初と最後の頁 1075 ~ 1075
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/JOSAB.382089	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide, Yasui Takashi, Hirayama Koichi	4. 巻 38
2. 論文標題 Efficient Shape and Topology Optimization Based on Sensitivity Analysis for Optical Waveguide Devices Utilizing Full-Vectorial BPM	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Lightwave Technology	6. 最初と最後の頁 2328 ~ 2335
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JLT.2020.2964781	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 森本 佳太, 辻 寧英	4. 巻 J101-C
2. 論文標題 有限要素法に基づく伝搬演算法による光導波路突合せ接続の解析に関する検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 210 ~ 216
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 森 洸遥, 辻 寧英	4. 巻 J101-C
2. 論文標題 ビーム伝搬解析と随伴変数法による感度解析を用いた非線形光学デバイスのトポロジー最適設計に関する検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 245 ~ 252
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide, Yasui Takashi, Hirayama Koichi	4. 巻 15
2. 論文標題 Topology optimal design for optical waveguides using time domain beam propagation method	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEICE Electronics Express	6. 最初と最後の頁 1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/elex.15.20180417	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kawai Shohei, Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide	4. 巻 36
2. 論文標題 Study on High Precision and Stable Finite Element Beam Propagation Method Based on Incomplete Third Order Hybrid Edge/Nodal Element	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Lightwave Technology	6. 最初と最後の頁 2278 ~ 2285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JLT.2018.2811042	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 ZHANG Zejun, TSUJI Yasuhide, EGUCHI Masashi, CHEN Chun-ping	4. 巻 E101.C
2. 論文標題 Study on Single-Polarized Holey Fibers with Double-Hole Unit Cores for Cross-Talk Free Polarization Splitter	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 620 ~ 626
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.E101.C.620	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Koda Akino, Morimoto Keita, Tsuji Yasuhide	4. 巻 37
2. 論文標題 A Study on Topology Optimization of Plasmonic Waveguide Devices Using Function Expansion Method and Evolutionary Approach	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Lightwave Technology	6. 最初と最後の頁 981 ~ 988
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JLT.2018.2884903	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Zhang Zejun, Tsuji Yasuhide, Eguchi Masashi, Chen Chun-ping	4. 巻 9
2. 論文標題 Polarization Converter Based on Square Lattice Photonic Crystal Fiber with Double-Hole Units	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Crystals	6. 最初と最後の頁 58 ~ 58
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cryst9020058	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Morimoto Keita, Tsuji Yasuhide	4. 巻 2
2. 論文標題 Full-vectorial analysis of optical waveguide discontinuities using a propagation operator method based on the finite element scheme	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 OSA Continuum	6. 最初と最後の頁 540 ~ 540
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OSAC.2.000540	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tomioka Shun, Tanaka Tomohiro, Mori Koyo, Tsuji Yasuhide	4. 巻 6
2. 論文標題 Design of polarization splitter and rotator using function-expansion based topology optimization considering two-layer structure	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Advanced Simulation in Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 141 ~ 148
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15748/jasse.6.141	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Morimoto Keita, Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide	4. 巻 12
2. 論文標題 Propagation Operator Based Boundary Condition for Finite Element Analysis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Photonics Journal	6. 最初と最後の頁 1~13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JPHOT.2020.3015498	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Iguchi Akito, Morimoto Keita, Tsuji Yasuhide	4. 巻 12
2. 論文標題 Sensitivity-Based Structural Optimal Design With Bi-Directional Beam Propagation Method for Photonic Devices in High-Index-Contrast Waveguides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Photonics Journal	6. 最初と最後の頁 1~11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JPHOT.2020.3029032	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tomioka Shun, Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide	4. 巻 474
2. 論文標題 Function-expansion-based topology optimization of three-dimensional optical waveguide devices with multi-layered structure considering layer thickness	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Optics Communications	6. 最初と最後の頁 126094 ~ 126094
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.optcom.2020.126094	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 KUDO Koji, MORIMOTO Keita, IGUCHI Akito, TSUJI Yasuhide	4. 巻 E103.C
2. 論文標題 A Study on Optimal Design of Optical Devices Utilizing Coupled Mode Theory and Machine Learning	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 552 ~ 559
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.2019ESP0002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 TOMIYASU Masato, MORIMOTO Keita, IGUCHI Akito, TSUJI Yasuhide	4. 巻 E103.C
2. 論文標題 A Study on Function-Expansion-Based Topology Optimization without Gray Area for Optimal Design of Photonic Devices	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 560 ~ 566
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.2019ESP0005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 ZHANG Zejun, TSUJI Yasuhide, EGUCHI Masashi, CHEN Chun-ping	4. 巻 E103.C
2. 論文標題 Study on Silicon-Based Polarization Converter Using Asymmetric Slot Waveguide	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Electronics	6. 最初と最後の頁 605 ~ 608
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transele.2019ESS0002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Morimoto Keita, Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide	4. 巻 226
2. 論文標題 Efficient topology optimization of optical waveguide using finite element method based on slowly varying envelope approximation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Optik	6. 最初と最後の頁 165951 ~ 165951
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ijleo.2020.165951	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsuji Yasuhide, Morimoto Keita, Iguchi Akito, Kashiwa Tatsuya, Nishiwaki Shinji	4. 巻 31
2. 論文標題 Two-Dimensional Full-Vectorial Finite Element Analysis of NRD Guide Devices	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Microwave and Wireless Components Letters	6. 最初と最後の頁 345 ~ 348
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LMWC.2021.3060179	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 工藤 滉司, 森本 佳太, 井口 亜希人, 辻 寧英	4. 巻 J104-C
2. 論文標題 モード結合理論と機械学習を用いた3次元光導波路デバイスの最適設計の効率化に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌 C	6. 最初と最後の頁 137 ~ 145
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transelej.2020STP0003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 富安 柁斗, 森本佳太, 井口亜希人, 辻 寧英	4. 巻 J104-C
2. 論文標題 進化的手法と勾配法を用いた多目的最適設計による光デバイスの構造単純化に関する検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌 C	6. 最初と最後の頁 146 ~ 154
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transelej.2020STP0004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Morimoto Keita, Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide	4. 巻 39
2. 論文標題 Novel Scattering Operator for Arbitrary Finite Element Models in Optical Waveguides	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Lightwave Technology	6. 最初と最後の頁 2941 ~ 2948
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JLT.2021.3060444	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kudo Koji, Morimoto Keita, Iguchi Akito, Tsuji Yasuhide, Kashiwa Tatsuya	4. 巻 63
2. 論文標題 Optimal design of dielectric flat lens utilizing Bayesian optimization	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Microwave and Optical Technology Letters	6. 最初と最後の頁 1978 ~ 1983
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mop.32837	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計92件（うち招待講演 5件 / うち国際学会 21件）

1. 発表者名 Yasuhde Tsuji
2. 発表標題 Design of optical waveguide devices using function-expansion-based topology optimization
3. 学会等名 International Symposium on Electromagnetic Theory (EMTS 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keita Morimoto and Yasuhide Tsuji
2. 発表標題 Beam propagation analysis for discontinuity structures of plasmonic waveguides using field-based propagation operator
3. 学会等名 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2019 in Rome) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akito Iguchi and Yasuhide Tsuji
2. 発表標題 Structural optimization with sensitivity analysis for optical waveguide devices utilizing bi-directional beam propagation method
3. 学会等名 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2019 in Rome) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zejun Zhang, Yasuhide Tsuji, Masashi Eguchi, Chun-Ping Chen
2. 発表標題 Design of polarization rotator based on asymmetric slot-waveguide
3. 学会等名 Asia Communications and Photonics Conference (ACP 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zejun Zhang, Yasuhide Tsuji, Masashi Eguchi, Chun-Ping Chen
2. 発表標題 Study on Silicon-based Polarization Rotator Using Asymmetric Slot Waveguides
3. 学会等名 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2019 in Xiamen) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shingo Kawamura and Yasuhide Tsuji
2. 発表標題 Design of tapered directional coupler type polarization splitter using 3-D FE-BPM based on coordinate transformation
3. 学会等名 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2019 in Xiamen) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤滉司, 辻 寧英
2. 発表標題 ニューラルネットワークを用いた方向性結合型光デバイスの効率的な最適設計に関する研究
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富安征斗, 辻 寧英
2. 発表標題 グレイ領域を用いない関数展開法による光デバイスのトポロジー自動最適設計に関する研究
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zejun Zhang, Yasuhide Tsuji, Masashi Eguchi, Chun-Ping Chen
2. 発表標題 Design of silicon-based polarization converter using an asymmetric slot-waveguide
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森本佳太, 辻 寧英
2. 発表標題 伝搬演算子を用いた有限要素法の境界条件による効率的な光導波路伝搬解析
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zejun Zhang, Yasuhide Tsuji, Masashi Eguchi, Chun-Ping Chen
2. 発表標題 Design of Compact Polarization Rotator Based on Slot Waveguide
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富岡 瞬, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法に基づく多層構造を有する光デバイスの層厚の最適化を含めたトポロジー最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井口亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 散乱演算子に基づく双方向BPMを用いた光導波路素子の構造最適設計に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富安 柁斗, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法を用いた光デバイスの多目的最適設計に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 井口亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 散乱演算子に基づく双方向BPMを活用した周期構造を有する光導波路素子の構造最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 工藤 滉司, 辻 寧英
2. 発表標題 モード結合理論と機械学習を用いた方向性結合型3次元光デバイスの最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 工藤 滉司, 菅原 明花, 辻 寧英
2. 発表標題 効率的な光デバイス解析のためのアダプティブ参照波数を用いた緩慢変化包絡線近似有限要素法に関する検討
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富岡 瞬, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法に基づく2層構造を有する交差導波路の層厚変化を含めた3次元トポロジー最適設計
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富安 柁斗, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法による光デバイスのトポロジー自動最適設計における境界適合メッシュの生成とグレイ領域を用いない感度評価に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河村 真吾, 辻 寧英
2. 発表標題 大ホールEC-CHFを用いたテーパ型偏波分離素子のテーパ形状を含めた構造設計に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Han Yankun, 辻 寧英
2. 発表標題 単一モードフォトニック結晶ファイバを利用したモード変換素子に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤 滉司, 辻 寧英
2. 発表標題 モード結合理論と機械学習を用いた光デバイスの最適設計に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富岡 瞬, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法に基づく3次元光導波路デバイスのトポロジー最適設計
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河村 真吾, 辻 寧英
2. 発表標題 変換光学に基づく有限要素ビーム伝搬法を用いた光導波路デバイスの解析・設計に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 工藤 滉司, 辻 寧英
2. 発表標題 モード結合理論と機械学習を用いた3次元方向性結合型光デバイスの効率的な解析・設計に関する検討
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富安 柁斗, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法に基づく多目的最適設計による光デバイスの構造単純化に関する検討
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 T. Tanaka and Y. Tsuji
2. 発表標題 Slowly varying envelope approximation based finite element method for efficient topology optimization of optical devices
3. 学会等名 Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Mori and Y. Tsuji
2. 発表標題 Design optimization of nonlinear optical waveguide devices considering output signal phase
3. 学会等名 Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Morimoto and Y. Tsuji
2 . 発表標題 Full-vectorial analysis of optical waveguide discontinuities using propagation operator method based on finite element scheme
3 . 学会等名 Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 S. Kawamura and Y. Tsuji
2 . 発表標題 Design of tapered directional coupler type polarization splitter using 3-D FE-BPM based on coordinate transformation
3 . 学会等名 Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Z. Zhang, Y. Tsuji, M. Eguchi, and C.-P. Chen
2 . 発表標題 Study on polarization converter based on double-hole unit photonic crystal fiber
3 . 学会等名 Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Morimoto and Y. Tsuji
2 . 発表標題 An efficient analysis of butt coupling between dielectric and plasmonic waveguide using propagation operator method based on finite element scheme
3 . 学会等名 JSST Annual International Conference on Simulation Technology(JSST2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 S. Kawamura and Y. Tsuji
2 . 発表標題 Design of polarization splitter based on coupled EC-CHF with tapered structure by using full vector FE-BPM using coordinate transformation
3 . 学会等名 JSST Annual International Conference on Simulation Technology(JSST2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 A. Koda and Y. Tsuji
2 . 発表標題 A study on topology optimization of plasmonic waveguide device based on function expansion method and evolutionary approach
3 . 学会等名 JSST Annual International Conference on Simulation Technology(JSST2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Mori and Y. Tsuji
2 . 発表標題 Design of nonlinear optical waveguide devices with function-expansion based topology optimization
3 . 学会等名 JSST Annual International Conference on Simulation Technology(JSST2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 S. Tomioka and Y. Tsuji
2 . 発表標題 Design of polarization splitter and rotator using function-expansion based topology optimization considering two-layer structure
3 . 学会等名 JSST Annual International Conference on Simulation Technology(JSST2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 C. Xie, Z. Zhang, Y. Tsuji, M. Eguchi, C.-P. Chen, and T. Anada
2. 発表標題 Study on polarization rotator based on photonic crystal fiber with double hole unit cell
3. 学会等名 Asia Communications and Photonics Conference (ACP2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 A. Iguchi, Y. Tsuji, T. Yasui, and K. Hirayama
2. 発表標題 Topology optimization using beam propagation method for fabrication tolerant optical waveguide devices
3. 学会等名 Asia-Pacific Microwave Conference (APMC2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 富岡 瞬, 辻 寧英
2. 発表標題 2層構造に対応した関数展開法に基づく偏波回転素子の3次元トポロジー最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻 寧英
2. 発表標題 光導波路デバイスのトポロジー自動最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森本佳太, 辻 寧英
2. 発表標題 伝搬演算子法とビーム伝搬法を用いた導波路の接続特性の解析
3. 学会等名 電磁界理論研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 幸田秋乃, 辻 寧英
2. 発表標題 随伴変数法による感度解析に基づくプラズモニック導波路デバイスの自動最適設計に関する研究
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 河村真吾, 辻 寧英
2. 発表標題 単一偏波EC-CHFを用いたテーパ型偏波分離素子に関する研究
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Z. Zhang, Y. Tsuji, M. Eguchi, and C.-P. Chen
2. 発表標題 Study on polarization rotator based on square lattice photonic crystal fiber with double-hole unit
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Z. Zhang, Y. Tsuji, M. Eguchi, and C.-P. Chen
2. 発表標題 Analysis of polarization converter based on square lattice photonic crystal fiber
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻 寧英
2. 発表標題 光導波路デバイスのトポロジー自動最適設計
3. 学会等名 集積光デバイスと応用技術研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法に基づく光デバイスのトポロジー最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長谷川淳一，小林 剛，松原礼高，酒井辰浩，佐藤直樹，井口亜希人，辻 寧英
2. 発表標題 トポロジー最適設計を用いた超高 PLCデバイスの設計と特性評価
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井口亜希人, 辻 寧英, 安井 崇, 平山浩一
2. 発表標題 フルベクトル有限差分ビーム伝搬法を活用したTM0-TE1モード変換素子のトポロジ-最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 河村真吾, 辻 寧英
2. 発表標題 大ホールEC-CHFを用いたテーパ型偏波分離素子の設計に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森 洸遥, 辻 寧英
2. 発表標題 進化的手法を用いた非線形光導波路デバイスの最適設計に関する検討
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 幸田 秋乃, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法と随伴変数法を用いたプラズモニク光導波路デバイスのトポロジ-最適設計に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森本 佳太, 辻 寧英
2. 発表標題 伝搬演算子法とビーム伝搬法を用いた誘電体導波路とプラズモニック導波路の突合せ接続の解析
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 明日香, 辻 寧英
2. 発表標題 不連続構造を抑圧した光導波路デバイスのトポロジー最適設計に関する検討
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 富岡 瞬, 辻 寧英
2. 発表標題 複数の基底関数を用いた関数展開法による3次元光導波路デバイスのトポロジー最適設計に関する検討
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 河村 真吾, 辻 寧英
2. 発表標題 座標変換を用いたフルベクトル有限要素ビーム伝搬法によるEC-CHFを用いたテーパ型偏波分離素子の設計に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中 智大, 辻 寧英
2. 発表標題 緩慢変化包絡線近似有限要素法による3次元光導波路デバイスの自動最適設計に関する検討
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 カン エンコン, 辻 寧英
2. 発表標題 単一放射状モードフォトニック結晶ファイバの設計に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 富岡 瞬, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法に基づく層構造を有する偏波回転素子のトポロジー最適設計
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 河村 真吾, 辻 寧英
2. 発表標題 テーパ型偏波分離素子の構造トレランスに関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森 洸遥, 辻 寧英
2. 発表標題 ビーム伝搬法を用いた導波路型非線形光学デバイスの汎用的なトポロジー最適設計に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 森本 佳太, 辻 寧英
2. 発表標題 伝搬演算子法とビーム伝搬法による誘電体導波路とプラズモニック導波路の接続特性の解析
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 工藤 滉司, 辻 寧英
2. 発表標題 ニューラルネットワークを用いた方向性結合型光デバイスの設計に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 若栗 侑輝, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法と進化的手法を用いた完全PBGを有するフォトニック結晶の設計に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 永田 純之, 辻 寧英
2. 発表標題 進化的手法を用いたプラズモニック導波路デバイスの設計に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 富安 柁斗, 辻 寧英
2. 発表標題 高次有限要素法を用いたトポロジー自動最適設計の効率化に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuhide Tsuj
2. 発表標題 Topology Optimization of Photonic Devices Using Function Expansion Method and Evolutionary Approach
3. 学会等名 URSI 2020 General Assembly and Scientific Symposium (URSI GASS 2020) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Koji Kudo, Akito Iguchi, Yasuhide Tsuji, Tatsuya Kashiwa
2. 発表標題 Optimal design approach based on Bayesian optimization and beam propagation method for optical waveguide devices
3. 学会等名 OptoElectronics and Communications Conference (OECC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masato Tomiyasu, Akito Iguchi, Yasuhide Tsuji
2. 発表標題 Multi-objective optimization using function-expansion-based refractive index representation for photonic devices
3. 学会等名 OptoElectronics and Communications Conference (OECC 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 富安 証斗, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 進化的手法と勾配法を用いた多目的最適設計による光デバイスの構造単純化に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 工藤 滉司, 井口 亜希人, 辻 寧英, 柏 達也
2. 発表標題 ベイズ最適化を用いた誘電体フラットレンズの設計に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 富安 証斗, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 構造のトレランスを考慮した関数展開法に基づくトポロジー最適設計に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森本佳太, 井口亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 S行列を用いた領域分割型有限要素法による光導波路解析の効率化
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井口亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 双方向ビーム伝搬法を活用した構造最適化の効率化を目指した行列平方根の計算方法に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森本佳太, 辻 寧英
2. 発表標題 有限要素法に基づく散乱演算子を用いた効率的な光導波路解析に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 井口亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 ビーム伝搬法を用いた光導波路の最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 奥谷 怜平, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 感度情報を活用した進化的手法による光デバイスのトポロジー最適設計の効率化に関する検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丸山 皓貴, 井口 亜希人, 辻 寧英, 柏 達也
2. 発表標題 ベイズ学習を用いたスタブ付きプラズモニック導波路の最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 稗田 直哉, 井口 亜希人, 辻 寧英, 柏 達也
2. 発表標題 関数展開法と随伴変数法による NRD 回路素子のトポロジー最適設計
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 工藤 滉司, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 STA と機械学習を用いた方向性結合型光デバイスの設計に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 富安 柁斗, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法を用いた光デバイスのトポロジー最適設計における多目的最適設計を利用した構造単純化に関する検討
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 丸山 皓貴, 工藤 滉司, 井口 亜希人, 辻 寧英, 柏 達也
2. 発表標題 ベイズ最適化を用いたプラズモニック導波路デバイスの設計に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 稗田 直哉, 井口 亜希人, 辻 寧英, 柏 達也
2. 発表標題 NRD ガイド回路素子の関数展開法によるトポロジー最適設計に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 奥谷 怜平, 富安 柁斗, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 進化的手法と勾配法のハイブリッド手法による光デバイスの最適設計に関する研究
3. 学会等名 電気・情報関係学会北海道支部連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 工藤 滉司, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 機械学習を用いた方向性結合型光デバイスのデバイス長を含めた最適設計に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 富安 柁斗, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 関数展開法に基づく多目的最適設計におけるパレート解の均一化に関する検討
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 稗田 直哉, 井口 亜希人, 辻 寧英, 柏 達也
2. 発表標題 NRD ガイド回路素子のトポロジー最適化に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丸山 皓貴, 井口 亜希人, 辻 寧英, 柏 達也
2. 発表標題 ベイズ最適化を用いたプラズモニックデバイスの最適設計に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 奥谷 怜平, 辻 寧英, 井口 亜希人
2. 発表標題 進化的手法と勾配法を用いた汎用的なトポロジー最適設計に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 今井 雅人, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 完全 PBG を有するフォトニック結晶に基づく光回路に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池山 慎悟, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 単一偏波ファイバを用いた光センサの設計に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤 拓斗, 井口 亜希人, 辻 寧英
2. 発表標題 軸対称フルベクトル有限要素法に基づく双方向ビーム伝搬法に関する研究
3. 学会等名 IEICE 北海道支部学生会インターネットシンポジウム
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

波動エレクトロニクス研究室
<http://www3.muroran-it.ac.jp/yt-lab/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------