

令和 6 年 5 月 21 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H02655

研究課題名（和文）屈折率勾配を導入したフォトニック結晶レーザーによる短パルス・高出力発振の実現

研究課題名（英文）Short-pulse high-power operation of photonic crystal surface-emitting lasers introducing refractive index gradation

研究代表者

井上 卓也（Inoue, Takuya）

京都大学・工学研究科・助教

研究者番号：70793800

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 9,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、フォトニック結晶の2次元共振作用をレーザー発振に利用した面発光型半導体レーザー（PCSEL）において、屈折率勾配（バンド端周波数勾配）の導入という新たな短パルス・高ピーク出力化の手法を導入することにより、外部増幅器を用いない単一光源から、パルス幅数10ps未満でピーク出力数100級の短パルス・高ピーク出力発振を実現した。本研究で開発した短パルスPCSELは、人間の目への安全性を確保しつつ長距離測距を実現するレーザーセンシングや、熱の影響を抑制したレーザー微細加工、さらには生体イメージングや衛星間光通信に至るまで、多岐に亘る分野への応用が期待される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、フォトニック結晶構造への屈折率（周波数）勾配の導入という、従来の半導体レーザーの短パルス化の手法とは全く異なる手法の提案・実証に成功した点で、大きな学術的意義を有するといえる。また、本研究で実証に成功した、パルス幅数10ps未満、ピーク出力数100W以上の短パルス・高ピーク出力フォトニック結晶レーザーは、自動運転を支えるLiDARとよばれるレーザーを用いた測距センサをはじめとして、多岐に亘る用途への応用展開を可能にする点で、大きな社会的意義を有する。

研究成果の概要（英文）：In this study, we have proposed a new method to generate short optical pulses with high peak powers by introducing a refractive-index gradation (or band-edge frequency gradation) in photonic-crystal surface-emitting lasers (PCSELS). By employing this method, we have realized short-pulse, high-peak-power lasing oscillation with a pulse width of less than several tens of picoseconds and a peak power of several hundreds of watts from a single light source without using an external amplifier. The short-pulse PCSELS developed in this study are potentially useful for a wide variety of applications such as high-precision eye-safe laser sensing, non-thermal laser microprocessing, bioimaging, and intersatellite optical communications.

研究分野：光量子電子工学

キーワード：フォトニック結晶 フォトニック結晶レーザー 短パルス

様式 C-19、F-19-1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

半導体レーザーは、小型・高効率・高速変調可能という様々な特長から、現在、情報通信や光記録の分野で広く普及している重要な光源である。しかし、従来の端面射出型半導体レーザーにおいては、活性層体積が小さいため、利得スイッチングやQスイッチング等の短パルス化の手法を適用しても、単体で得られるピーク出力は最大でも1~10W程度にとどまる。また、高出力化のために出射面積を拡大すると発振モードが多モード化するため、ビーム品質が劣化してしまうという根本的な課題がある。つまり、「単体の半導体レーザーにおいて、単一モード発振を維持したまま、高出力(100W~1kW)・短パルス(数ps~数10ps)発振を実現可能か」という問いが存在し、この問いの解決は学術的・実用的に非常に重要である。

上記の問いを解決するレーザーとして、フォトニック結晶レーザー(Photonic Crystal Surface Emitting Laser: PCSEL)が挙げられる。PCSELは、図1(a)に示すように、光の波長程度の周期構造をもつ2次元フォトニック結晶を内部に埋め込んだ面発光型の半導体レーザーである。フォトニック結晶では、図1(b)に示すフォトニックバンドが形成され、群速度が0となるバンド端の周波数の光は、2次元的な定在波状態を形成する。この共振状態は面積を拡大しても維持されるため、PCSELは面積を拡大しても、単一モード発振が実現可能となる。研究代表者の過去の研究においては、PCSELの電流注入領域の内部に可飽和吸収領域を導入し、受動Qスイッチングにより短パルス発振を得ることを検討しており、直径300 μm の試作光源において、パルス幅55ps、ピーク出力8W超の短パルス発振の観測に成功していた。しかしながら、さらなる高出力(>100W)・短パルス発振の実現には、新しい原理に基づく短パルス化の手法の開拓が不可欠であった。

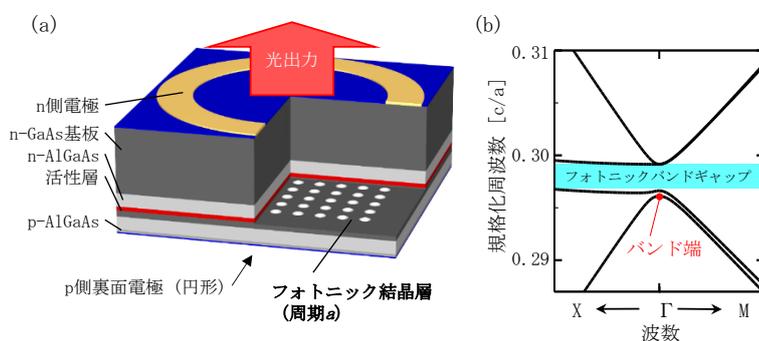


図1 (a) フォトニック結晶レーザーの模式図 (b) フォトニックバンド構造の模式図

2. 研究の目的

上記の背景を踏まえ、本研究では、PCSELにおいて、屈折率勾配(バンド端周波数勾配)の導入という新たな短パルス・高ピーク出力化の手法を提案し、外部増幅器を用いない単一光源から、高ビーム品質を維持しつつ、パルス幅数10ps未満、ピーク出力100W~1kW級の短パルス・高ピーク出力発振を実現することを目指した。具体的な研究項目としては、(1)周波数勾配型PCSELの動作特性の解明、(2)周波数勾配型PCSELの作製手法および周波数勾配の評価手法の開発、(3)勾配型PCSELによる短パルス・高出力パルス発振の実証、(4)さらなる短パルス・高出力化に向けた、勾配型PCSELのパルス圧縮制御の検討、の4項目を設定して研究を推進した。

3. 研究の方法

(1)理論解析: PCSELの過渡応答特性の解析には、研究代表者が過去の研究で確立してきた、時間依存3次元結合波理論を用いた。本手法は、フォトニック結晶中の光波の相互結合に加えて、活性層におけるキャリアと光子の相互作用による利得・屈折率変化の効果も考慮した包括的な解析手法である。

(2)試料作製: 設計した周波数勾配PCSELの作製においては、GaAs系材料の半導体基板を使用し、電子ビーム露光装置、ICPエッチング装置、フォトリソグラフィ装置、電極蒸着装置、基板研磨装置等を用いて光源の作製を行った。

(3)光学特性評価: 作製した周波数勾配PCSELの発振特性の評価においては、ストリークカメラ、近視野像(NFP)・遠視野像(FFP)同時評価装置、パワーメータ等を用いた。

4. 研究成果

(1) 周波数勾配型PCSELの動作特性の解明

はじめに、本研究で提案する、バンド端周波数勾配を導入した短パルスPCSELについて、その動作特性を解明するための解析を行った。提案する周波数勾配型PCSELの模式図とデバイス構造を図2(a)に示す。提案するデバイスにおいては、電流注入により光増幅が生じる領域のフォトニック結晶の格子定数を、一方向(図ではu軸方向)に沿って徐々に変化させることを特長とする。この格子定数分布により、2次元定在波共振状態が形成されるフォトニックバンド端(図1(b)の赤丸で示した点)の共振周波数にも空間分布が導入される。同構造において、Qスイッチング動作による短パルス発振が得られる原理を、図2(b)(c)に示す。各図において、上図にはバ

バンド端周波数の空間分布、下図には、そのときの光子密度分布を示している。はじめに、レーザー発振が生じる直前の状況[図 2(b)]を考えると、上述したバンド端周波数の空間分布によって、フォトニック結晶の片側(図では u 軸正側)が光の禁制帯(モードギャップ)として働き、光の侵入が妨げられる。このとき、活性層から生じた光は、フォトニック結晶の反対側(u 軸負側)に局在するため、光は電流注入領域の外側へと漏れやすくなり、損失の高い状態となる。一方、十分な電流を注入し、レーザー発振が開始された後[図 2(c)]に注目すると、発振が生じた領域で活性層に蓄積されたキャリアが誘導放出によって減少し、キャリアプラズマ効果によって、屈折率の増加が生じる。このとき、発振部のバンド端周波数の低下が生じ、面内のバンド端周波数分布はより均一な分布へと変化するため、禁制帯の効果が弱まり、光は面全体へと広がるのが可能になる。その結果、電流注入領域外側への光の漏れ損失が減少して、より低損失な発振モードへと変化する。以上のように、提案するデバイス構造では、レーザー発振に伴ってバンド端周波数分布の自発的な変化が生じ、それによって高損失状態から低損失状態への移行が生じるため、可飽和吸収効果を利用せずとも、等価的な Q スwitching 動作による短パルス・高ピーク出力発振の実現が可能になると期待される。

上記の原理による Q スwitching 動作が本当に生じるかどうかを確認するため、具体的な設計デバイスにおいて、前述の時間依存 3 次元結合波理論を用いて、発振特性の時間発展の数値解析を行った。ここでは、図 2(a)に示すように、電流注入領域の格子定数分布として、以下の式で表される空間分布を仮定して計算を行った。

$$\Delta a = \alpha \frac{(u + L/2)^2 + v^2}{L^2} + \beta \quad \dots (1)$$

ここで、 L は電極直径、 α は電流注入領域内の最大格子定数変化量、 β は電流注入領域とその外側の領域の格子定数差を表す。 α と β を共に大きくするほど発振初期[図 2(b)]の周波数勾配が急峻になり、光がより外部に漏れ出しやすくなるため、Q スwitching 効果が強まり、ピーク出力の高いパルス発振が得られると期待される。具体的に、 $L = 1 \text{ mm}$ 、 $\alpha = 0.22 \text{ nm}$ 、 $\beta = 0.11 \text{ nm}$ とした構造について、20 A の電流を注入した際の光出力の時間発展を解析した結果を図 2(d)に示す。一定の電流を連続的に注入しているにもかかわらず、パルス幅 30 ps 程度、ピーク出力 100 W 級の短パルス発振が断続的に生じることが確認出来る。さらに、短パルス発振が生じるメカニズムを詳しく調べるため、同図のパルスの 1 つに注目して、その発振初期(i)および発振途中(ii)におけるデバイス内の光子密度分布を解析した結果を図 2(e)に示す。発振初期(i)では、光は電流注入領域の左下部に局在しているのに対し、発振開始後は、デバイス中央部に光が移動していることが確認できる。以上より、提案する PCSEL においては、図 2(b)(c)に示した通り、光が一方方向に移動しながら発振が生じるという、特異な発振過程を経て、高ピーク出力な短パルス発振が生じることが明らかとなった。

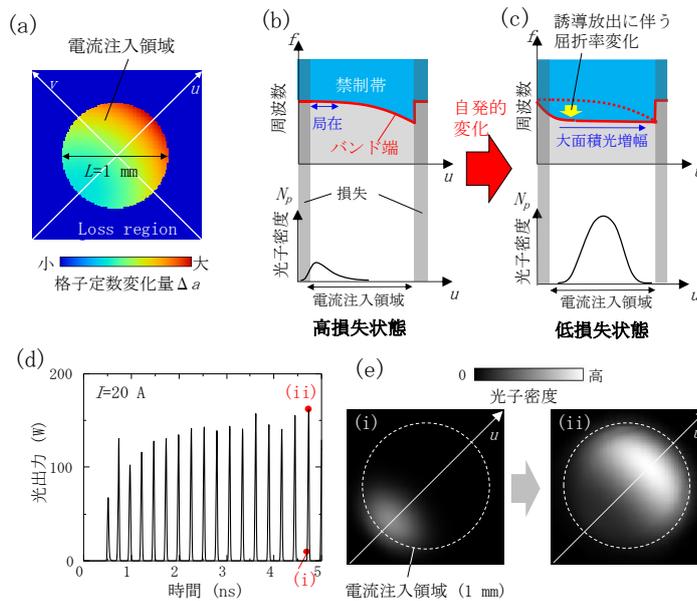


図2 (a) 提案する周波数勾配型PCSELの模式図 (b) (c) 短パルス発振の原理 (d) 光出力の時間変化の解析結果 (e) パルス発振時の光子分布の変化

(2) 周波数勾配型 PCSEL の作製手法および周波数勾配の評価手法の開発

次に、前項で設計した直径 1 mm の PCSEL ($\alpha = 0.22 \text{ nm}$ 、 $\beta = 0.11 \text{ nm}$) について、実際にデバイス構造の作製を行った。ここでは、発振波長が約 935 nm となるように、フォトニック結晶の平均的な格子定数を 274 nm に設定した。ここで、(1)式で表される格子定数変化量は、各場所においては、0.3 nm 以下と極めて小さい値となるが、直径 1 mm の PCSEL においては、直径方向に 3000 周期以上の格子点が存在するため、各格子点の格子定数変化量を積算すると、各空孔の元の空孔位置からのシフト量は、数 10 nm ~ 数 100 nm のオーダーとなり、電子ビーム描画装置により十分制御可能な大きさとなる。このことに着目することで、上記の 0.3 nm 以下の格子定数変化を精密に実現するための、フォトニック結晶の描画条件を確立することに成功した。また、試作したデバイスについて、面内の各領域の自然放出光スペクトルを測定し、その発光ピーク波長の空間分布を測定することで、デバイス内部の共振周波数の勾配を実験的に評価する手法を

確立することにも成功した。

(3) 勾配型 PCSEL による短パルス・高出力パルス発振の実証

(1) (2) の検討を踏まえ、実際に作製した周波数勾配型 PCSEL の発振特性の評価を行った。評価の際には、ストリークカメラを用いて、デバイスの u 軸方向 (周波数勾配方向) の発光強度分布の高速な時間変化の測定を行うことで、発振途中に光がどのようにデバイス内を移動しているかについて観測を行った。測定結果の一例として、注入電流 21 A におけるストリーク画像の測定結果を図 3(a) に示す。図において、水平軸は、時間変化を表し、垂直軸は、 u 軸方向の発光分布を表す。同図より、断続的にパルス発振が得られており、また、各パルスに注目すると、 u 軸正方向に発光が移動していることから、(1) 項で説明した原理に従ってパルス発振が生じていることが確認出来た。また、図 3(b) には、同デバイスの出射パワーを空間積分して得られた時間波形を示す。パルス幅 30 ps 未満で、ピーク出力 80 W 超の短パルス・高ピーク出力発振が得られていることがわかる。さらに、注入電流を変化させながら、ピーク出力とパルス幅を評価した結果を図 3(c) および 3(d) に示す。注入電流を変化させても、安定したパルス発振が維持され、電流を増大するほど、パルス幅が減少しつつ、ピーク出力が単調に増大する様子が確認された。さらに、別途作製したデバイスについて、ステムパッケージへの実装を行い、より高い振幅の電流を注入可能なパルス電源回路を用いて駆動することで、高電流注入時の過渡応答特性の評価も行った。その結果、図 3(e) に示すように、60 A 注入時に、200 W を超えるピーク出力の安定した短パルス発振が得られることを確認することに成功した。

以上より、周波数勾配の導入という新たな手法に基づき、半導体レーザー単体から、ピーク出力 100~200W 級の短パルス発振を得ることに世界で初めて成功した。本成果は、Nature Communications に論文が掲載され、複数のメディアで報道されるなど、大きな注目を集めた [T. Inoue et al., Nat. Commun. 14, 50 (2023)]。

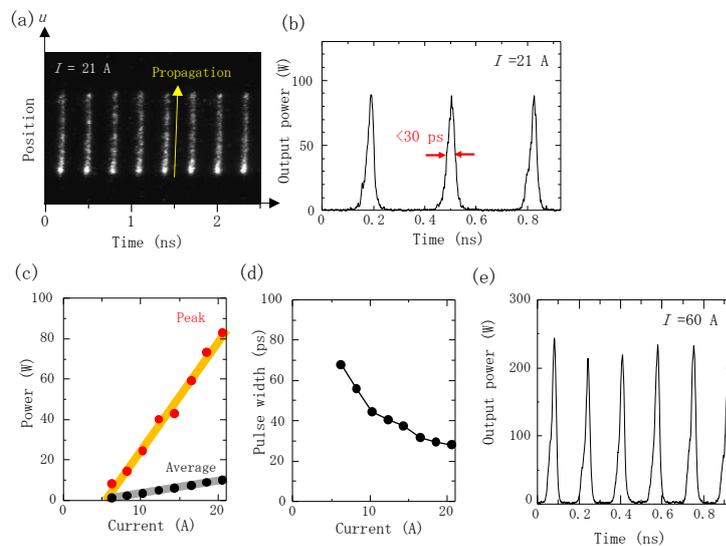


図3 (a) (b) 作製した周波数勾配型PCSELのストリークカメラ像と過渡応答特性の測定結果 (c) (d) ピーク出力・パルス幅の注入電流依存性 (e) 高電流注入時 (60 A) の過渡応答特性の測定結果

(4) さらに短パルス・高出力化に向けた、勾配型 PCSEL のパルス圧縮制御の検討

前項までの検討において、既に、当初の研究目標である、ピーク出力 100 W を超える短パルス発振の実現に成功したが、さらなるピーク出力の向上とパルス幅の低減の実現を見据えて、周波数勾配型 PCSEL のパルス圧縮制御についても、検討を行った。周波数勾配型 PCSEL においては、図 2(b) (c) に示した原理に従って、発振途中に発振周波数が高周波数から低周波数にシフトするため、短波長の光ほど遅延時間が大きくなる分散補償媒質を用いてパルス圧縮を行うことで、パルス幅の低減とピーク出力の向上の実現が期待される。そこで、(3) 項で実験的実証を行った、ピーク出力数 100 W 級の周波数勾配型 PCSEL において、その出射光を、適切な分散をもつ分散媒質に入射した際に得られる光波形の数値解析を行った。その結果、理想的な分散補償媒質を用いた場合には、パルス幅 6 ps 程度、ピーク出力 500W~1 kW 級の短パルス・高ピーク出力発振が実現可能であることが判明し、周波数勾配型 PCSEL に対して、パルス圧縮制御が有効であることが明らかとなった [Nat. Commun. 14, 50 (2023)]。なお、パルス圧縮の実験的検討結果については、次項「(5) 【追加検討項目】」で合わせて記載する。

(5) 【追加検討項目】 バンド端周波数勾配と可飽和吸収領域の同時導入によるさらなるピーク出力向上の検討

(1)~(4) に記載した、当初研究項目とは別に、当初計画にない新たな展開として、本研究で提案した周波数勾配型 PCSEL に、可飽和吸収領域を同時に導入することで、さらに高ピーク出力な短パルス発振が実現可能になるかどうかを検討した。図 4(a) に、周波数勾配と可飽和吸収領域の両者を導入した PCSEL の模式図を示す。利得領域の直径は 800 μm とし、その内部に 3 重の円環状可飽和吸収領域と、同心円状の格子定数分布が同時に導入されている。前者の可飽和吸収領

域に関しては、発振させたくない高次モードの電界の腹に重なるように同心円状の吸収領域を配置することで、高次モード発振を抑制しつつ、基本モードでの単一モード発振が実現出来ることを見出した[R. Morita et al., Nat. Photon. **15**, 311 (2021)]. また、格子定数分布については、同図(b)に示すような中心対称な構造を採用した。本構造では、周囲の領域が禁制帯として働き、発振前に中央に光が局在するが、発振後は屈折率変化に伴いバンドが平坦化し、デバイス全体に光が広がる。二重格子フォトニック結晶では、光が狭い領域に局在するほど(=面内波数が增大するほど)放射損失が増加する性質があるため[T. Inoue et al., Nat. Commun. **13**, 3262 (2022)], 上記の発振過程において、放射損失の大幅な減少が生じる。従って、提案構造では、可飽和吸収領域における吸収損失の減少と、周波数勾配に基づく放射損失の減少が合わさることで、Qスイッチング動作が増強され、極めてピーク出力の高いパルス発振を得ることが可能になると期待される。

以上で設計したデバイスを作製し、21 Aの電流注入(パルス幅 150 ns)を行った際の光出力の時間変化の測定結果を図4(c)に示す。単一の半導体レーザー光源から、パルス幅 30 ps 未満で 200 W 級のピーク出力を得ることに成功しており、周波数勾配のみを導入した前述のデバイス(図3(e))と比較して、1/3の電流値で同等の光出力を得ることに成功した。

さらに、注入電流を幅 1.5 ns 程度の短パルス電流とすると、図4(d)に示すように、単一の短パルス発振のみを取り出すことが出来ることも確認した。さらに、上記の 200 W 級の短パルス PCSEL を用いて、項目(4)のパルス圧縮制御の実験的検討を行った。パルス圧縮には、中心波長 937 nm、分散補償量 60ps/nm のチャープドブレッググレーティング(CBG)を用いた。パルス圧縮前後でのパルス波形の測定結果および得られたピーク出力の電流依存性を図4(e)に示す。CBG 通過後のパルス幅は 11 ps まで圧縮され、300 W 級のピーク出力を得ることに成功した [R. Morita et al., Opt. Express **31**, 31116 (2023).].

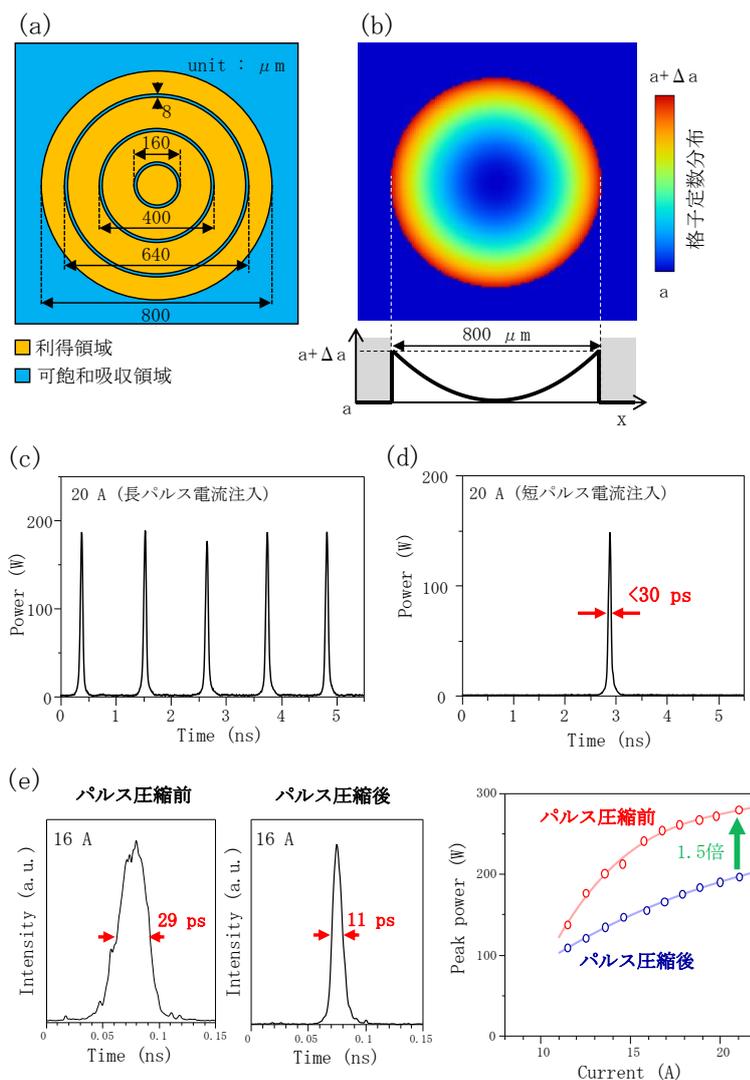


図4(a) (b) 可飽和吸収領域とバンド端周波数勾配を同時に導入したPCSELの模式図 (c) (d) 作製デバイスの過渡応答特性の測定結果 (e) 分散補償素子を用いたパルス圧縮の実験結果

(6) まとめと今後の展望

以上、(1)~(5)に記載した通り、本研究では、周波数勾配の導入という独自のコンセプトに基づく PCSEL を開発し、ピーク出力数 100 W 級の短パルス発振の実現に成功した。さらに極最近では、フォトニック結晶層に導入するバンド端周波数分布の最適化を行うことで、500 W 級の短パルス発振の実現にも成功しつつある。本研究で開発した短パルス PCSEL は、人間の目への安全性を確保しつつ長距離測距を実現するレーザーセンシングや、熱の影響を抑制したレーザー微細加工、さらには生体イメージングや衛星間光通信に至るまで、多岐に亘る分野への応用が期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 23件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 16件）

1. 著者名 Morita Ryohei, Inoue Takuya, Yoshida Masahiro, Enoki Kentaro, De Zoysa Menaka, Ishizaki Kenji, Noda Susumu	4. 巻 11
2. 論文標題 Demonstration of high-power photonic-crystal surface-emitting lasers with 1-kHz-class intrinsic linewidths	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Optica	6. 最初と最後の頁 333 ~ 339
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OPTICA.505406	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 Noda Susumu, Inoue Takuya, Yoshida Masahiro, Gelleeta John, Zoysa Menaka De, Ishizaki Kenji	4. 巻 15
2. 論文標題 High-power and high-beam-quality photonic-crystal surface-emitting lasers: a tutorial	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Advances in Optics and Photonics	6. 最初と最後の頁 977 ~ 1032
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/AOP.502863	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 Morita Ryohei, Inoue Takuya, Ueda Takuma, Masuda Masaki, Nigo Kazuki, Yoshida Masahiro, Zoysa Menaka De, Ishizaki Kenji, Gelleeta John, Noda Susumu	4. 巻 31
2. 論文標題 200-W short-pulse operation of photonic-crystal lasers based on simultaneous absorptive and radiative Q-switching	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 31116 ~ 31123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.499423	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 Inoue Takuya, Noguchi Naoya, Yoshida Masahiro, Kim Heungjoon, Asano Takashi, Noda Susumu	4. 巻 20
2. 論文標題 Unidirectional Perfect Reflection and Radiation in Double-Lattice Photonic Crystals	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 L011001-1~6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.20.L011001	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 Yoshida Masahiro, Katsuno Shumpei, Inoue Takuya, Gellera John, Izumi Koki, De Zoysa Menaka, Ishizaki Kenji, Noda Susumu	4. 巻 618
2. 論文標題 High-brightness scalable continuous-wave single-mode photonic-crystal laser	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature	6. 最初と最後の頁 727 ~ 732
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41586-023-06059-8	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 Inoue Takuya, Morita Ryohei, Nigo Kazuki, Yoshida Masahiro, De Zoysa Menaka, Ishizaki Kenji, Noda Susumu	4. 巻 14
2. 論文標題 Self-evolving photonic crystals for ultrafast photonics	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 50-1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-35599-2	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 Inoue Takuya, Kim Taejoon, Katsuno Shumpei, Morita Ryohei, Yoshida Masahiro, De Zoysa Menaka, Ishizaki Kenji, Noda Susumu	4. 巻 122
2. 論文標題 Measurement and numerical analysis of intrinsic spectral linewidths of photonic-crystal surface-emitting lasers	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 051101-1 ~ 6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0135042	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 Yin Xuefan, Inoue Takuya, Peng Chao, Noda Susumu	4. 巻 130
2. 論文標題 Topological Unidirectional Guided Resonances Emerged from Interband Coupling	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 056401-1 ~ 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.130.056401	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 該当する

1. 著者名 De Zoysa Menaka, Sakata Ryoichi, Ishizaki Kenji, Inoue Takuya, Yoshida Masahiro, Gelleta John, Mineyama Yoshiyuki, Akahori Tomoyuki, Aoyama Satoshi, Noda Susumu	4. 巻 10
2. 論文標題 Non-mechanical three-dimensional LiDAR system based on flash and beam-scanning dually modulated photonic crystal lasers	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Optica	6. 最初と最後の頁 264 ~ 268
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OPTICA.472327	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 Ishizaki Kenji, Sakata Ryoichi, Iwata Kintaro, Inoue Takuya, De Zoysa Menaka, Imamura Akira, Yoshida Masahiro, Hatsuda Ranko, Gelleta John, Noda Susumu	4. 巻 40
2. 論文標題 Enhancement of slope efficiency of a dually modulated photonic-crystal surface-emitting laser over a wide range of emission angles by introducing a backside reflector	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Optical Society of America B	6. 最初と最後の頁 326 ~ 333
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/JOSAB.472869	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 Inoue Takuya, Seki Yuya, Tanaka Shu, Togawa Nozomu, Ishizaki Kenji, Noda Susumu	4. 巻 30
2. 論文標題 Towards optimization of photonic-crystal surface-emitting lasers via quantum annealing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 43503 ~ 43512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.476839	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 Emoto Kei, Koizumi Tomoaki, Hirose Masaki, Jutori Masahiro, Inoue Takuya, Ishizaki Kenji, De Zoysa Menaka, Togawa Hiroyuki, Noda Susumu	4. 巻 3
2. 論文標題 Wide-bandgap GaN-based watt-class photonic-crystal lasers	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications Materials	6. 最初と最後の頁 72-1 ~ 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s43246-022-00288-6	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 Itoh Yuhki, Kono Naoya, Inoue Daisuke, Fujiwara Naoki, Ogasawara Makoto, Fujii Kosuke, Yoshinaga Hiroyuki, Yagi Hideki, Yanagisawa Masaki, Yoshida Masahiro, Inoue Takuya, Zoysa Menaka De, Ishizaki Kenji, Noda Susumu	4. 巻 30
2. 論文標題 High-power CW oscillation of 1.3- μ m wavelength InP-based photonic-crystal surface-emitting lasers	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 29539 ~ 29545
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.461048	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 Inoue Takuya, Yoshida Masahiro, Gellea John, Izumi Koki, Yoshida Keisuke, Ishizaki Kenji, De Zoysa Menaka, Noda Susumu	4. 巻 13
2. 論文標題 General recipe to realize photonic-crystal surface-emitting lasers with 100-W-to-1-kW single-mode operation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3262-1 ~ 10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-30910-7	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 Sakata Ryoichi, Zoysa Menaka De, Yoshikawa Mayuka, Inoue Takuya, Ishizaki Kenji, Gellea John, Hatsuda Ranko, Noda Susumu	4. 巻 30
2. 論文標題 Dually modulated photonic crystal lasers for wide-range flash illumination	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 26043 ~ 26056
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.460349	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 Katsuno Shumpei, Inoue Takuya, Yoshida Masahiro, De Zoysa Menaka, Ishizaki Kenji, Noda Susumu	4. 巻 29
2. 論文標題 Self-consistent analysis of photonic-crystal surface-emitting lasers under continuous-wave operation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 25118 ~ 25132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.427783	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 De Zoysa Menaka, Inoue Takuya, Yoshida Masahiro, Ishizaki Kenji, Kunishi Wataru, Gellesta John, Noda Susumu	4. 巻 57
2. 論文標題 Light detection functionality of photonic-crystal lasers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Journal of Quantum Electronics	6. 最初と最後の頁 6400208-1~8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/JQE.2021.3091153	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 野田 進, 井上 卓也, 森田 遼平, デ ザイサ メーナカ, 石崎 賢司, 十川 博行, 江本 溪, 小泉 朋朗	4. 巻 28
2. 論文標題 フォトニック結晶レーザーの短パルス化・短波長化	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 レーザー加工学会誌	6. 最初と最後の頁 148~155
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 Morita Ryohei, Inoue Takuya, De Zoysa Menaka, Ishizaki Kenji, Noda Susumu	4. 巻 15
2. 論文標題 Photonic-crystal lasers with two-dimensionally arranged gain and loss sections for high-peak-power short-pulse operation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Photonics	6. 最初と最後の頁 311~318
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41566-021-00771-5	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 Yoshida Masahiro, De Zoysa Menaka, Ishizaki Kenji, Kunishi Wataru, Inoue Takuya, Izumi Koki, Hatsuda Ranko, Noda Susumu	4. 巻 3
2. 論文標題 Photonic-crystal lasers with high-quality narrow-divergence symmetric beams and their application to LiDAR	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Photonics	6. 最初と最後の頁 022006-1~15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/2515-7647/abea06	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 De Zoysa Menaka, Yoshida Masahiro, Song Bongshik, Ishizaki Kenji, Inoue Takuya, Katsuno Shumpei, Izumi Koki, Tanaka Yoshinori, Hatsuda Ranko, Gelleta John, Noda Susumu	4. 巻 37
2. 論文標題 Thermal management for CW operation of large-area double-lattice photonic-crystal lasers	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 3882 ~ 3887
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/JOSAB.411086	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 Itoh Yuhki, Kono Naoya, Fujiwara Naoki, Yagi Hideki, Katsuyama Tomokazu, Kitamura Takamitsu, Fujii Kosuke, Ekawa Mitsuru, Shoji Hajime, Inoue Takuya, Zoysa Menaka De, Ishizaki Kenji, Noda Susumu	4. 巻 28
2. 論文標題 Continuous-wave lasing operation of 1.3- μm wavelength InP-based photonic crystal surface-emitting lasers using MOVPE regrowth	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 35483 ~ 35489
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.404605	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 Sakata Ryoichi, Ishizaki Kenji, De Zoysa Menaka, Fukuhara Shin, Inoue Takuya, Tanaka Yoshinori, Iwata Kintaro, Hatsuda Ranko, Yoshida Masahiro, Gelleta John, Noda Susumu	4. 巻 11
2. 論文標題 Dually modulated photonic crystals enabling high-power high-beam-quality two-dimensional beam scanning lasers	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 3487-1~10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-17092-w	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 -

〔学会発表〕 計113件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 井上 卓也, 森田 遼平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 ポスト次世代の高輝度半導体レーザー : フォトニック結晶レーザー
3. 学会等名 レーザー学会学術講演会第44回年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 井上 卓也, 森田 遼平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 自己進化フォトニック結晶に基づく短パルス・高ピーク出力レーザー発振
3. 学会等名 日本物理学会 第78回年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井上 卓也, 森田 遼平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの短パルス・高出力動作の実現
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Inoue, N. Noguchi, M. Yoshida, H. Kim, T. Asano, and S. Noda
2. 発表標題 Unidirectional perfect reflection and radiation in double-lattice photonic crystals
3. 学会等名 Conference on Lasers and Electro-Optics 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 上田 拓磨, 井上 卓也, 森田 遼平, 野田 進
2. 発表標題 大域的バンド端周波数分布を導入した短パルスフォトニック結晶レーザーの構造最適化による高ピーク出力化
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 野口 直哉, 井上 卓也, 吉田 昌宏, 浅野 卓, 野田 進
2. 発表標題 非エルミート・エルミート結合制御による垂直放射導波路の放射電界強度の空間分布制御
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 金坂 知樹, 井上 卓也, 野口 直哉, 吉田 昌宏, 野田 進
2. 発表標題 入射ビームを任意の強度分布をもつ放射ビームへと変換可能な非エルミート・エルミート制御2次元フォトニック結晶の設計
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 西本 拓司, 井上 卓也, 森田 遼平, 野田 進
2. 発表標題 透明領域の導入による低駆動電流・狭発散角フォトニック結晶レーザーの提案
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 吉田 昌宏, 深田 豊, De Zoysa Menaka, 勝野 峻平, 井上 卓也, 服部 綾太郎, 廣野 陽子, 野田 進
2. 発表標題 金属3Dプリンタ応用に向けたフォトニック結晶レーザーアレイモジュールの開発
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 初田 蘭子, 阿部 竜也, 奥田 功太郎, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 フォトリック結晶レーザーへの複数接合活性層の導入: 基本設計
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 井上 卓也, 森田 遼平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 超大面积フォトリック結晶レーザーの光注入同期動作の解析
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 吉田 昌宏, 奥田 功太郎, 勝野 峻平, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 直径10mmフォトリック結晶レーザーの作製
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 十鳥 雅弘, 小泉 朋朗, 江本 溪, De Zoysa Menaka, 森本 峻介, 小川 健志, 北村 篤史, 井上 卓也, 石崎 賢司, 吉田 昌宏, 勝野 峻平, 野田 進
2. 発表標題 直径500 μ m GaN系PCSELの高ビーム品質動作
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 小川 健志, De Zoysa Menaka, 十鳥 雅弘, 江本 溪, 小泉 朋朗, 森本 峻介, 北村 篤史, 和泉 孝紀, 井上 卓也, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 GaN系フォトニック結晶レーザーを用いた水中3次元ToF-LiDARの開発(III)
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 森田 遼平, 井上 卓也, 仲野 秀栄, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 光子・光子共鳴に基づくフォトニック結晶レーザーの直接変調帯域の広帯域化(III) 実験的実証
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 仲野 秀栄, 井上 卓也, 森田 遼平, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 石村 昇太, 西村 公佐, 高橋 英憲, 釣谷 剛宏, 鈴木 正敏, 野田 進
2. 発表標題 分割領域を有するワット級フォトニック結晶レーザーの周波数変調動作
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 石崎 賢司, 坂田 諒一, 八木 雄大, 井上 卓也, 田中 聡記, De Zoysa Menaka, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 多点出射二重格子変調フォトニック結晶レーザーの短パルス・高ピーク出力動作
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 坂田 諒一, 趙 海如, 石崎 賢司, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 二重格子変調フォトニック結晶レーザーによる高解像度なビームパターンの発生
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 行倉 直起, 和泉 孝紀, De Zoysa Menaka, 小林 宇翔, 井上 卓也, 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 電流・温度分布の制御によるPCSELのリアルタイム発振モード状態制御
3. 学会等名 第71回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 野口 直哉, 井上 卓也, 吉田 昌宏, 野田 進
2. 発表標題 非エルミート・エルミート結合制御に基づく無反射・垂直放射導波路の放射電界強度分布制御
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井上 卓也, 野口 直哉, 吉田 昌宏, 野田 進
2. 発表標題 非エルミート・エルミート結合制御に基づく無反射・一様垂直放射2次元アンテナの設計
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 阿部 竜也, 吉田 昌宏, 勝野 峻平, De Zoysa Menaka, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 大面積フォトリック結晶レーザーの電流分布制御と高ピーム品質動作
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 前田 健太郎, 井上 卓也, 吉田 昌宏, 野田 進
2. 発表標題 10mm フォトリック結晶レーザーの発振特性の解析
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 勝野 峻平, 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 井上 卓也, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 直径3mmフォトリック結晶レーザーのCW光出力増大と金属加工への応用
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田 昌宏, 勝野 峻平, De Zoysa Menaka, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 大電流パルス駆動による大面積フォトリック結晶レーザーのキロワット級高ピーク出力動作
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森田 遼平, 井上 卓也, 仲野 秀栄, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 光子・光子共鳴に基づくフォトニック結晶レーザーの直接変調帯域の広帯域化(II)
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 和泉 孝紀, De Zoysa Menaka, 行舎 直起, 小林 宇翔, 井上 卓也, 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 初田 蘭子, 浅野 卓, 野田 進
2. 発表標題 機械学習とCMA-ESを活用した連続駆動分割電極PCSELのリアルタイム発振モード状態制御
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小林 宇翔, 和泉 孝紀, De Zoysa Menaka, 行舎 直起, 井上 卓也, 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 初田 蘭子, 浅野 卓, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの発振状態制御のための面内温度分布制御機構の導入
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田中 聡記, 坂田 諒一, 井上 卓也, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 変調フォトニック結晶レーザーの放射特性の RCWA 法による詳細解析(II)
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石崎 賢司, 坂田 諒一, 今村 陽, 井上 卓也, 田中 聡記, De Zoysa Menaka, 小松原 望, 前田 修, 太田 浩紀, 山田 和義, 中村 仁, 山口 圭治, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 二重格子構造を導入した変調フォトニック結晶レーザーによる狭発散角多点同時ビーム射出
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 坂田 諒一, 石崎 賢司, 井上 卓也, 森田 遼平, 田中 聡記, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 変調フォトニック結晶レーザーの高ピーク出力・短パルス動作の検討
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小川 健志, De Zoysa Menaka, 十鳥 雅弘, 江本 溪, 小泉 朋朗, 森本 峻介, 和泉 孝紀, 井上 卓也, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 GaN系フォトニック結晶レーザーを用いた水中3次元ToF-LiDARの開発 (II)
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森田 遼平, 井上 卓也, 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの狭固有スペクトル線幅(~1kHz)動作
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森田 遼平, 石村 昇太, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 高橋 英憲, 鈴木 正敏, 野田 進
2. 発表標題 ワット級CWフォトニック結晶レーザーを用いた10 Gbit/s級自由空間光通信の実現
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 上田 拓磨, 二五 和樹, 井上 卓也, 森田 遼平, 野田 進
2. 発表標題 大域的バンド端周波数勾配を導入したフォトニック結晶レーザーによる高ピーク出力・短パルス発振
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 十鳥 雅弘, 小泉 朋朗, 江本 溪, De Zoysa Menaka, 森本 峻介, 小川 健志, 井上 卓也, 石崎 賢司, 吉田 昌宏, 勝野 峻平, 野田 進
2. 発表標題 GaN系PCSELの共振器面積拡大によるCW高出力化
3. 学会等名 第84回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takuya Inoue, Ryohei Morita and Susumu Noda
2. 発表標題 High-peak-power short-pulse generation from photonic-crystal surface-emitting lasers
3. 学会等名 SPIE Photonics West (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takuya Inoue, Yuya Seki, Shu Tanaka, Nozomu Togawa, Kenji Ishizaki, Susumu Noda
2. 発表標題 Optimization of photonic-crystal surface-emitting lasers via quantum annealing
3. 学会等名 PECS XIII (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Takuya Inoue, Ryohei Morita, Kazuki Nigo, Masahiro Yoshida, Kenji Ishizaki, Menaka De Zoysa, and Susumu Noda
2. 発表標題 Self-Q-switched photonic-crystal lasers with band-edge frequency gradation
3. 学会等名 The 28th International Semiconductor Laser Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田 深介, 吉田 昌宏, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 2つの楕円空孔からなる二重格子フォトニック結晶における特異なフォトニックバンド構造の観測 (2)
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 野口 直哉, 井上 卓也, 吉田 昌宏, Kim Heungjoon, 浅野 卓, 野田 進
2. 発表標題 二重格子フォトニック結晶における一方向性光放射・反射現象の観測
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田 昌宏, 勝野 峻平, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 3mm フォトニック結晶レーザーのCW単一モード50W動作
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井上 卓也, 吉田 昌宏, 前田 健太郎, 勝野 峻平, 野田 進
2. 発表標題 超大面積フォトニック結晶レーザーにおけるバンド端周波数分布の影響の解析
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 阿部 竜也, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 温度補償構造を導入した大面積フォトニック結晶レーザーにおける面内周波数分布の評価
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 今村 陽, 坂田 諒一, 石崎 賢司, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 野田 進, “二重格子構造の導入による変調フォトニック結晶レーザーの大面積・単一モード動作に向けた検討
2. 発表標題 二重格子構造の導入による変調フォトニック結晶レーザーの大面積・単一モード動作に向けた検討
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田中 聡記, 坂田 諒一, 今村 陽, 井上 卓也, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 複合変調フォトニック結晶レーザーの放射特性のRCWA法による詳細解析
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石崎 賢司, 坂田 諒一, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 今村 陽, 小松原 望, 前田 修, 太田 浩紀, 山田 和義, 中村 仁, 山口 圭治, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 多点同時出射変調フォトニック結晶レーザーの広FOV・高スロープ効率・高均一動作に向けた検討
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 宮井 英次, 國師 渡, 井上 卓也, 和泉 孝紀, 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの出射ビームの直線偏光度増大
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 二五 和樹, 井上 卓也, 森田 遼平, 野田 進
2. 発表標題 大域的バンド端周波数勾配を導入した短パルスフォトニック結晶レーザーのさらなる高ピーク出力化に向けた検討
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 和泉 孝紀, De Zoysa Menaka, 行舎 直起, 小林 宇翔, 井上 卓也, 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 機械学習を活用した連続・擬似連続駆動分割電極PCSELのビーム形状制御
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 和泉 孝紀, 行舎 直起, De Zoysa Menaka, 小林 宇翔, 井上 卓也, 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 連続・擬似連続駆動分割電極PCSELのCMA-ESを活用したリアルタイムビーム形状制御
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 十鳥 雅弘, 小泉 朋朗, 江本 溪, 井上 卓也, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 GaN系PCSELへの温度補償構造導入によるCW出力向上
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 森田 遼平, 井上 卓也, 仲野 秀栄, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 光子・光子共鳴に基づくフォトニック結晶レーザーの直接変調帯域の広帯域化
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 井上 卓也, 森田 遼平, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 石村 昇太, 西村 公佐, 高橋 英憲, 釣谷 剛宏, 鈴木 正敏, 野田 進
2. 発表標題 フォトリック結晶レーザーの位相変調方式の提案
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊藤 友樹, 河野 直哉, 青木 健志, 藤井 康祐, 高田 賢志, 吉永 弘幸, 藤原 直樹, 小笠原 誠, 田中 礼, 八木 英樹, 柳沢 昌輝, 吉田 昌宏, 井上 卓也, メーナカ デゾイサ, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 InP系二重格子フォトリック結晶レーザーの高温単一モード動作
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 坂田 諒一, 石崎 賢司, 井上 卓也, 趙 海如, 今村 陽, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 様々な形状のビームが発生可能な複合変調フォトリック結晶レーザーのワット級動作
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小川 健志, De Zoysa Menaka, 十鳥 雅弘, 江本 溪, 小泉 朋朗, 井上 卓也, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 GaN系フォトリック結晶レーザーを用いた水中3次元ToF-LiDAR
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田 深介, 吉田 昌宏, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 2つの楕円空孔からなる二重格子フォトニック結晶の複素バンドの解析
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田 深介, 吉田 昌宏, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 2つの楕円空孔からなる二重格子フォトニック結晶における特異なフォトニックバンド構造の観測
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田 昌宏, 勝野 峻平, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 3mm フォトニック結晶レーザーによる狭ビーム発散角動作の実現
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井上 卓也, 勝野 峻平, 和泉 孝紀, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 超大面積フォトニック結晶レーザーの発振安定性の理論解析
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 3mm フォトニック結晶レーザーのCW発振特性解析
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森田 遼平, 井上 卓也, 上田 拓磨, 二五 和樹, 野田 進
2. 発表標題 大域的バンド端周波数分布と可飽和吸収領域の同時導入によるフォトニック結晶レーザーの短パルス・高ピーク出力動作 (II)
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上田 拓磨, 井上 卓也, 森田 遼平, 野田 進
2. 発表標題 大域的バンド端周波数分布と可飽和吸収領域を導入したフォトニック結晶レーザーの構造最適化
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 二五 和樹, 森田 遼平, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 大域的バンド端周波数勾配を導入した短パルスフォトニック結晶レーザーの高電流注入時の発振特性評価
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宮井 英次, 國師 渡, 井上 卓也, 和泉 孝紀, 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの単一モード動作のロバスト性向上のための電流分布制御
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 和泉 孝紀, De Zoysa Menaka, 中川 祐一郎, 行舎 直起, 井上 卓也, 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 機械学習活用によるビーム形状制御の実現に向けた分割電極フォトニック結晶レーザーの連続・擬似連続動作の実証
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井上 卓也, 関 優也, 田中 宗, 戸川 望, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 量子アニーリングによるフォトニック結晶レーザーの構造最適化
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂田 諒一, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 井上 卓也, 趙 海如, 野田 進
2. 発表標題 複合変調フォトニック結晶レーザーによる様々な形状のビームの発生とその進展
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 今村 陽, 坂田 諒一, 石崎 賢司, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 複合変調フォトニック結晶レーザーへの二重格子構造導入の検討(2)
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 十鳥 雅弘, 小泉 朋朗, 江本 溪, 井上 卓也, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 温度補償構造によるGaN系フォトニック結晶レーザーの低閾値電流化
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森田 遼平, 井上 卓也, 石村 昇太, 西村 公佐, 鈴木 正敏, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの正弦波直接変調による短パルス列発生
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤 友樹, 河野 直哉, 藤井 康祐, 吉永 弘幸, 藤原 直樹, 小笠原 誠, 田中 礼, 八木 英樹, 柳沢 昌輝, 吉田 昌宏, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 楕円空孔を有するInP系二重格子フォトニック結晶レーザーの高出力動作
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 De Zoysa Menaka, 坂田 諒一, 石崎 賢司, 井上 卓也, 峯山 佳之, 赤堀 知行, 青山 聡, 野田 進
2. 発表標題 フラッシュ照射およびビーム走査可能な複合変調フォトニック結晶レーザーを搭載した非機械式小型3次元LiDARの開発 (II)
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石崎 賢司, 坂田 諒一, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 今村 陽, 小松原 望, 前田 修, 山田 和義, 中村 仁, 山口 圭治, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 多点ビーム同時出射可能な複合変調フォトニック結晶レーザーの広FOV・高効率動作の検討
3. 学会等名 第83回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井上 卓也, 森田 遼平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの短パルス・高ピーク出力動作の実現
3. 学会等名 第3回超高速光エレクトロニクス研究会(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森田 遼平, 井上 卓也, 上田 拓磨, 増田 将紀, 野田 進
2. 発表標題 大域的周波数分布と可飽和吸収領域の同時導入によるフォトニック結晶レーザーの短パルス・高ピーク出力動作
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 二五 和樹, 森田 遼平, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 大域的周波数勾配を導入した短パルスフォトリック結晶レーザーの高ピーク出力・高ビーム品質化に向けた検討
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 増田 将紀, 森田 遼平, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 可飽和吸収効果と大域的周波数分布を導入したフォトリック結晶レーザーのナノ秒励起過渡応答特性
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 井上 卓也, 勝野 峻平, De Zoysa Menaka, 和泉 孝紀, 初田蘭子, 野田 進
2. 発表標題 高輝度1mm フォトリック結晶レーザーの系統的評価とレーザーマーキング動作の実現
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中川 祐一郎, De Zoysa Menaka, 井上 卓也, 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 分割電極フォトリック結晶レーザーの連続駆動時におけるビーム形状と電流分布の関係の機械学習の検討 (II)
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 井上 卓也, Kim Taejoon, 勝野 峻平, 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 フォトリック結晶レーザーの固有スペクトル線幅の評価
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 吉田 深介, 吉田 昌宏, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 2つの楕円空孔から成る二重格子フォトリック結晶のフォトリックバンド構造の解析
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野口 直哉, 井上 卓也, 吉田 昌宏, 野田 進
2. 発表標題 非エルミート方向性光放射・反射導波路の設計と光局在現象
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 温度補償構造を導入したフォトリック結晶レーザーのCW動作特性評価
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 和泉 孝紀, 吉田 昌宏, 勝野 峻平, De Zoysa Menaka, 井上 卓也, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 3mm 大面積フォトニック結晶レーザーの電気的特性の解析と電極構造設計
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 森田 遼平, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 円環可飽和吸収領域を導入したフォトニック結晶レーザーの短パルス・高ピーク出力化(IV)
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増田 将紀, 森田 遼平, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 可飽和吸収効果を導入したフォトニック結晶レーザーのナノ秒励起過渡応答特性 () - フォトニック結晶構造依存性 -
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 二五 和樹, 森田 遼平, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 周波数勾配を導入した短パルスフォトニック結晶レーザーのパルス圧縮効果の実験的検討
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田 昌宏, 井上 卓也, Gellela John, 石崎 賢司, 吉田 溪介, 和泉 孝紀, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 非エルミートフォトニック結晶におけるディラックコーンの形成
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田 溪介, 吉田 昌宏, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 二重格子フォトニック結晶における様々な例外点形成に関する考察
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上 卓也, 吉田 昌宏, Gellela John, 野田 進
2. 発表標題 非エルミート・ディラック点における一方向光放射/反射現象
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 勝野 峻平, 吉田 昌宏, 和泉 孝紀, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの30W級CW動作の実現
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 和泉 孝紀, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 榎 健太郎, 勝野 峻平, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 二重格子フォトニック結晶共振器の結合係数制御とバンド構造変化
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中川 祐一朗, 片桐 光陽, De Zoysa Menaka, 井上 卓也, 勝野 俊平, 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 分割電極フォトニック結晶レーザーの連続駆動時におけるビーム形状と電流分布の関係の機械学習の検討
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上 卓也, Kim Taejoon, 勝野 峻平, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの発振線幅の解析
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上 卓也, 森田 遼平, 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 フォトニック結晶レーザーの短パルス・高ピーク出力化
3. 学会等名 第五回 フォトニクスワークショップ 光の多様性を探求する!! (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 井上 卓也, 森田 遼平, 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 フォトリック結晶レーザーの短パルス・高ピーク出力発振
3. 学会等名 Photonics Device Workshop 2020 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Inoue, R. Morita, M. Yoshida, M. De Zoysa, and S. Noda
2. 発表標題 Time-dependent 3D coupled-wave analysis of PCSEL
3. 学会等名 PCSEL Workshop (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 井上 卓也, 吉田 溪介, 吉田 昌宏, Gelleeta John, 野田 進
2. 発表標題 二重格子フォトリック結晶レーザーにおける例外点近傍のバンド構造の制御 - 理論 -
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田 昌宏, 石崎 賢司, 和泉 孝紀, 井上 卓也, De Zoysa Menaka, 吉田 溪介, 初田 蘭子, 野田 進
2. 発表標題 二重格子フォトリック結晶レーザーにおける例外点近傍のバンド構造の制御 - 実験 -
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上 卓也, 吉田 溪介, 吉田 昌宏, Gellera John, 野田 進
2. 発表標題 フォトリック結晶レーザーの超大面積単一モード動作条件の解析解の導出
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 和泉 孝紀, 吉田 昌宏, 井上 卓也, 勝野 峻平, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 大面積単一モード動作条件の解析解に基づき設計した3mm フォトリック結晶レーザーの発振特性解析
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 勝野 峻平, 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 石崎賢司, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 1mm フォトリック結晶レーザーのCW10W級高ビーム品質動作の実現
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森田 遼平, 前田 純也, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 円環可飽和吸収領域導入によるフォトリック結晶レーザーの短パルス・高ピーク出力化(III)
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増田 将紀, 森田 遼平, 井上 卓也, 野田 進
2. 発表標題 可飽和吸収効果を導入したフォトニック結晶レーザーのナノ秒励起過渡応答特性
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 二五 和樹, 井上 卓也, 森田 遼平, 野田 進
2. 発表標題 周波数勾配を導入した短パルスフォトニック結晶レーザーのパルス圧縮効果の解析
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 井上 卓也, 和泉 孝紀, 勝野 峻平, 初田 蘭子, Gelleta John, 野田 進
2. 発表標題 高出力・高ビーム品質二重格子フォトニック結晶レーザー - 超大面積単一モード動作実現に向けて -
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和泉 孝紀, 吉田 昌宏, 勝野 峻平, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 井上 卓也, 初田 蘭子, 野田進
2. 発表標題 3mm 大面積フォトニック結晶レーザーの作製・特性評価 ()
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森田 遼平, 井上 卓也, 前田 純也, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 円環可飽和吸収領域を導入したフォトニック結晶レーザーの短パルス・高ピーク出力発振(II)
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 井上 卓也, 吉田 昌宏, 森田 遼平, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 屈折率勾配を導入したフォトニック結晶レーザーの自励パルス発振動作の観測 (II) 注入電流依存性
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 増田 将紀, 井上 卓也, 森田 遼平, De Zoysa Menaka, 野田 進
2. 発表標題 利得スイッチングによるフォトニック結晶レーザーの単一短パルス動作の観測
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 勝野 峻平, 井上 卓也, 吉田 昌宏, De Zoysa Menaka, 石崎 賢司, 野田 進
2. 発表標題 連続駆動時のフォトニック結晶レーザーの自己無撞着動作解析(II)
3. 学会等名 第81回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計6件

産業財産権の名称 2次元フォトニック結晶レーザ	発明者 野田 進、井上 卓也、森田遼平	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2024-027253	出願年 2024年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 2次元フォトニック結晶レーザ	発明者 野田進、デゾイサメーナカ、坂田 諒一、石崎賢司、井上	権利者 国立大学法人京都大学
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2022/007740	出願年 2022年	国内・外国の別 外国
産業財産権の名称 2次元フォトニック結晶面発光レーザ	発明者 野田 進、井上 卓也、吉田 昌宏、石崎賢司	権利者 国立大学法人京都大学
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2022/007739	出願年 2022年	国内・外国の別 外国
産業財産権の名称 2次元フォトニック結晶レーザ	発明者 野田進、坂田諒一、井上卓也、デゾイサメーナカ、石崎賢司	権利者 国立大学法人京都大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-147897	出願年 2021年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 2次元フォトニック結晶面発光レーザ	発明者 野田進、井上卓也、吉田昌宏、石崎賢司	権利者 京都大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021- 027908	出願年 2021年	国内・外国の別 国内
産業財産権の名称 2次元フォトニック結晶面発光レーザ	発明者 野田進、井上卓也、吉田昌宏、デゾイサメーナカ	権利者 京都大学
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/JP2020/029874	出願年 2020年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計0件

〔その他〕

高速自己変化可能なフォトニック結晶による高ピーク出力・短パルス光の発生 https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/research/topics/20230127 世界初、フォトニック結晶レーザーを用いた高出力自由空間光通信の実証に成功 https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/research/topics/ezwrfi 量子アニーリングを活用したフォトニック結晶レーザーの構造最適化に成功 https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/research/topics/20220908 100W-1kW級単一モードフォトニック結晶レーザーの設計指針の確立 https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/research/topics/20220706 短パルス・高ピーク出力動作可能な新しいフォトニック結晶レーザーの開発に成功 https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2021-03-29-3

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
研究協力者	森田 遼平 (Morita Ryohei)		

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