

青色 GaN 系フォトニック結晶レーザーの高出力化・高ビーム品質化に成功

～ スタンレー電気株式会社 ～

スタンレー電気株式会社（本社 東京都目黒区中目黒 2-9-13、代表取締役社長：貝住 泰昭）は、国立大学法人京都大学大学院工学研究科（以下、京都大学）の野田進教授らの研究グループとともに、共振器としてフォトニック結晶を用いた半導体レーザー（以下、フォトニック結晶レーザー^{注1)}）を窒化ガリウム（GaN）^{注2)}系材料で構成した結果、世界で初めて青色・ワット級高出力・高ビーム品質^{注3)}での動作に成功しましたので、お知らせいたします。

※本研究成果は、2022年10月付 Communications Materials オンライン版に掲載されています。

本成果は、これまで困難であった青色半導体レーザーの高出力・高ビーム品質の両立（高輝度化）の実現に繋がるもので、

- ・自動車の電動化で需要が高まっている、銅をはじめとした金属材料の高品位レーザー加工
- ・自動車の安全走行に寄与する高機能 ADB ヘッドランプ^{注4)}用光源
- ・水中のインフラ設備点検や海底探査等で必要となる、水中 LiDAR ^{注5)}への応用

など、様々な用途での活用が期待できます。

当社と京都大学は、今後も青色 GaN 系フォトニック結晶レーザーの実用化に向け、共同研究を進めてまいります。

尚、今回の開発のポイント、研究背景、研究成果につきまして以下に説明致します。

◆ 開発のポイント

- ・青色波長域で、ワット級高出力・高ビーム品質のレーザー動作に成功したこと
- ・今回の成功のキーポイント
 - ① 適切なデバイス構造を設計することで面内に漏れる光損失を抑制し、効率を向上させた点
 - ② GaN 系フォトニック結晶の形成方法を新たに開発し、高品質な共振器を形成した点
 - ③ フォトニック結晶に、高出力化が期待できる「2重格子構造」を採用した点

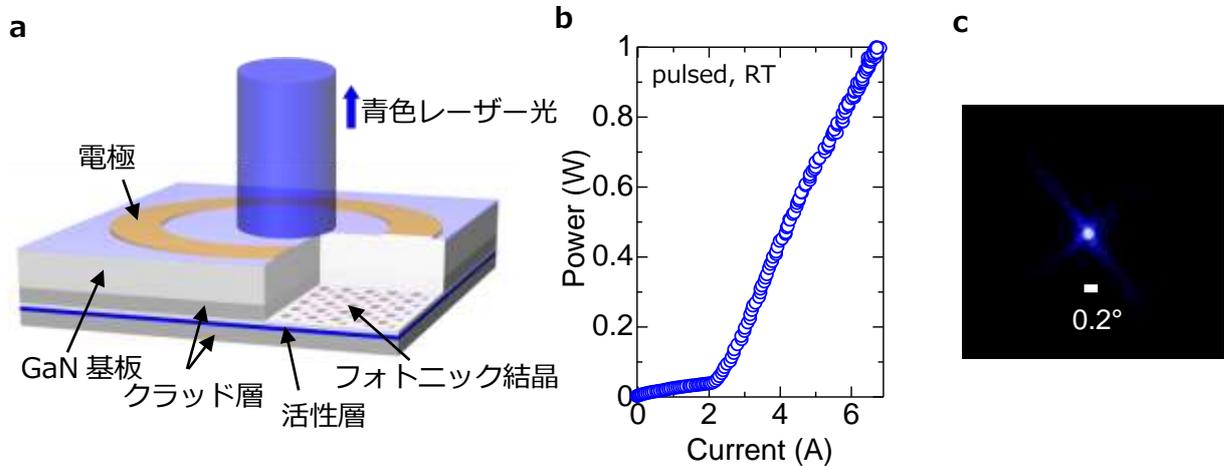
◆ 研究背景

青色半導体レーザーは、すでに光ピックアップ用光源やプロジェクター用光源として普及していますが、従来の端面発光型では「発光面積を拡大すると輝度が低下する」という課題がありました。

当社は京都大学と共同で、出力とビーム品質が両立して高輝度化が可能な GaN 系フォトニック結晶レーザーの開発に取り組んできました。

◆ 研究成果

GaN系フォトニック結晶レーザーの模式図とレーザー特性



- a : GaN系フォトニック結晶レーザーの模式図。
活性層の近傍に配置されたフォトニック結晶の共振効果で、面垂直方向へレーザー出射する
- b : 光出力-電流特性
- c : 出射されたレーザー光の遠視野像。拡がり角 $\sim 0.2^\circ$ の極めて狭い単峰形状のレーザー光の出射に成功

◆ 論文情報

タイトル : Wide-bandgap GaN-based watt-class photonic-crystal lasers

著者 : Kei Emoto^{1,2}, Tomoaki Koizumi^{1,2}, Masaki Hirose², Masahiro Jutori², Takuya Inoue³, Kenji Ishizaki², Menaka De Zoysa³, Hiroyuki Togawa¹ and Susumu Noda^{2,3*}

*: corresponding author

1. Research & Development Laboratory, Stanley Electric Co., Ltd.

2. Department of Electronic Science and Engineering, Kyoto University

3. Photonics and Electronics Science and Engineering Center (PESEC), Kyoto University

掲載誌 : Communications Materials DOI : 10.1038/s43246-022-00288-6

◆ リンク情報

<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/research/topics/cecp3r>

- 注1) 2次元フォトニック結晶(2次元状に周期的に波長程度の周期的屈折率分布をもつ光ナノ構造)を内蔵した面発光型の半導体レーザー。大面積で安定した定在波状態が形成出来、高出力、高品質なビームが得られるという特徴がある。
- 注2) ガリウムと窒素から成る化合物半導体。青色発光ダイオードや青色レーザー等の発光デバイスや電子デバイスの材料として実用化されている。
- 注3) ビーム品質: レーザービームの集束性、発散性の指標。
- 注4) アダプティブドライビングビーム: 対向車や歩行者をセンシングで検知し、その部分を眩しくないように自動で配光を調整してくれるヘッドランプ
- 注5) ライダー: 近赤外光や可視光、紫外線を使って対象物に光を照射し、その反射光を光センサーでとらえ距離を測定するリモートセンシング(離れた位置からセンサーを使って感知する)方式

以上

《本ニュースリリースのお問い合わせ先》
スタンレー電気株式会社
研究開発統括部 担当: 佐野 道宏
〒225-0014 神奈川県横浜市青葉区荏田西 1-3-1
電話: 045-911-1111 (代表) FAX: 045-911-0007