

株式会社 オキサイド

金属切削加工、電子機器具製造



- 代表者名 代表取締役 古川 保典
- 設立年月日 2000年(平成12年)10月18日
- 所在地 〒408-0302 山梨県北杜市武川町牧原1747-1
- TEL 0551-26-0022
- FAX 0551-26-0033
- E-Mail sales@opt-oxide.com
- URL https://www.opt-oxide.com/
- 業 種 非鉄金属製造業
- 資本金額 2億円 ■ 従業員数 102人

インタビュー

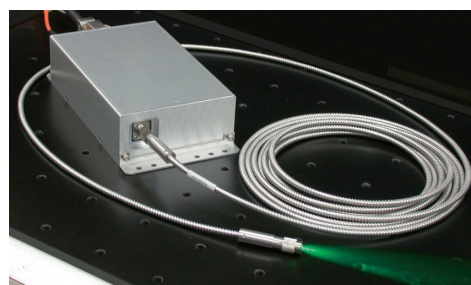


コアテクノロジー事業部
事業部長
廣橋 淳二

テーマ

自社製波長変換素子を組み込んだ波長 532nm レーザ光源の製品開発

自社製波長変換素子を組み込んだ小型・高出力・低価格の波長 532nm レーザ光源の製品化目的に、新規に制御回路やソフト開発を実施。電源部の小型化(容積30%削減)、出力変動幅±1%動作(従来±8%)まで高性能化を達成することが出来た。



PPMgSLT素子を搭載した532nmレーザ光源

「532nm レーザ光源」は半導体基板検査装置や理化学機器、バイオや材料の解析に用いる蛍光分析計測など、様々な分野で普及・活用されている。赤外光のレーザの発振効率最もよい波長が1064nmであったことから、第二高調波である波長 532nm(緑色)が古くから浸透していた。そのため、532nm 周辺の波長帯のレーザを組み込んだ分析機器や装置のすべての関連部品、光学設計が 532nm に合わせて作られており、結果波長 532nm が事実上の標準規格となっている。

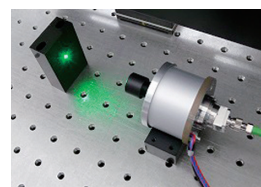
そこへ自社製素子を組み込んだ波長 532nm レーザ光源の製品開発を行う。これは従来品に比べ使用環境の制限が少なく、小型で低価格な製品を提供することができる。

532nm レーザは、数 mW クラスから 10W クラスまでの出力の 532nm レーザ光源が多く、会社で製品化され、そのほとんどは、共振器型の構成(DPSS レーザ)をとっている。1064nm のレーザ光を共振器内に効率よく往復させるためには、ミラーに対して特殊な高反射率のコーティングや、素子への特殊な低ロスコーティングが必要で、その特殊性(高反射多層膜)により高価な部品となり、結果的に高価なレーザ光源構成とな

っている(現状の価格として、5W 出力で 450 万円～600 万円程度)。また、共振器構造は、振動等や熱的擾乱に弱く、除振台上や温度管理された環境が必要となり、使用環境が制限される。さらに 532nm の出力が 1W を超えると、レーザヘッド部に存在するダイオードレーザ等から発生する熱や、それに伴う共振器の不安定化を阻止するために、レーザ本体に大きなヒートシンクなどの冷却部が必要となり、レーザヘッドのサイズが大きくなるためシステム等への搭載が制限される結果となっている(従来のレーザヘッドサイズは、1400cc 以上)。

そこで、「PPMgSLT」は共振器構造からシングルパス構成へと構成を変え、レーザヘッド部に熱源がないことでレーザヘッドの「小型化」が可能となり、550cc 程度(最小 300cc 程度、従来比約 1/3)まで小型化ができた。環境安定が必至な共振器構造からシングルパス構成になることで、擾乱振動に対して強く、使用環境の制限が少なくなる。さらに、共振器構造に必要な「特殊ミラー等は不要」となって一般的な光学部品での構成が可能になることにより安価な構成が可能となった。

今まで価格や設置の面で、医療分野やライダー(レーダーの電波を光に置き換えたもの)等の 532nm レーザーが優位性を有しているにもかかわらず使用されていなかった市場への普及が考えられる。532nm レーザ光源のさらなる普及と業界の活性化を見込むことができるようになった。



更なる小型化への
応用開発中

単結晶を核とした製品を開発し、未来の市場機会を創造し続ける



緑の色を確認する実験風景

創業以来の結晶育成技術をもとに、Mg ドープ Stoichiometric LiTaO₃ 結晶(MgSLT)を開発・製造し、さらにこれに分極反転処理を施した波長変換素子(周期分極反転 MgSLT 素子(PPMgSLT 素子))の製造技術開発をすすめ、製品化に成功した。この結晶材料および素子は、創業者である古川社長が創業前の無機材質研究所(現:物資図材料研究機構)において発明したものであり、当該材料および素子の特許を世界で唯一ライセンスを受けている。

PPMgSLT 素子の特長は、従来の波長変換素子

(BBO、LBO など)と比較して、変換効率が約 25 倍高いという特徴がある。さらに、入力・出力強度に対して数十 W クラスまでの耐性をも有する。他社製品でも 10 W 入力に対して 3 W の出力を得ることができるものもあるが、その動作は不安定で簡単に破壊することもある。自社製品での 10 W 入力による結果は、数値的には 2 W なのだが、安定した結果を得ることができる。さらに素子の持つ特長により、25 W で 5 W の安定した結果をも得られるのだ。高エネルギーに高効率。ほぼ他を寄せ付けない「材料と付加価値ある設計と製造技術」を誇るオキサイドがある。



「このあたりの赤外光を532nmに変える」

欠陥のない完全結晶が、全てを可能にする実力を発揮する。理論から、付加価値・顧客の使い勝手を考える製品へと



組み立て時の様子

それは何か、といえばそもそもその「欠陥のない」「イオンの抜けのない」完全結晶の技術と製品ありきのことなのだ、という。

この構成の 532 nm レーザ光源により、可搬型のレーザ光源が可能となった。バイオ用途などにおいては、高出力ほど分析速度が向上させることができ、装置内で熱源が無いレーザヘッドにより装置の安定性がさらに増すことが期待できる。また新しい分野として、海水中でのライダーにその効果を特に発揮する。それは海水に対して透明性が高く、長距離まで透過し、これまでの超音波ソナーに比べて、異物からの反射によるゴースト像が低減し、超音波波長に比べてレーザー波長は 3 桁以上短い分分解能が飛躍的に向上し、鮮明な画像が形成されるという。

ライダーは、飛行機、船舶に搭載されるため、小型が望ましくこのレーザは、それに適している。空中ライダー用レーザの市場、超音波ソナーの市場、そのうち高解像度を必要とする用途は全体の約 2% で、ソナーの代替となる水中ライダー市場もある程度の売り上げが期待される。

「もともとは技術屋です。結晶を作るよりもデバ

イスを作ったり設計したり。結晶を作っている人たちが疎まれているかもしれませんね。」

にこやかに答えてくれた廣橋さん。

懇切丁寧にその原理や理論から会社のなりたちまでも説明してくれた。疎まれる? 欠陥のない単結晶製作に取り組む人たちに、「使い勝手」を考えた新規の依頼や変更を示唆するのは、ちょっと辛い。純粋に理論に取り組む結果を出すことと、商用としての付加価値を加えて製品化することの間に、廣橋さんは立っている。

「会社理念に、『世界への発信』と『社会発展』をうたっている以上、出口は“付加価値をつけ、使いこなせる製品を売る”ことですね。」

現在、このレーザの製造関連設備は拡張して近くの第三工場に移設し、社員数も日々変化するほどの成長をつづけている。欠陥のない完全結晶は、さらに多くの光をとり入れ着実に結果を得ているようだ。



搭載されている PPMgSLT 素子。周期分極構造の模様が虹色に見える