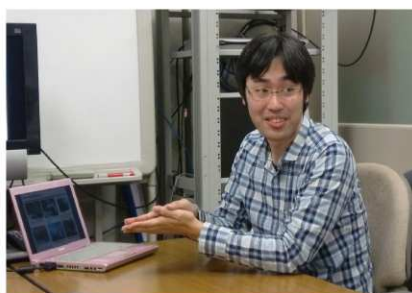


山梨中央銀行は、大学等の研究機関が保有する技術シーズと企業ニーズを結びつけ、新技術の開発や新規事業の創出を支援するリエゾン（橋渡し）活動に取り組んでいます。

本レポートでは、山梨大学の先生とその研究内容を紹介していきます。本レポートが、中小企業みなさまが抱える経営課題の解決や新産業創出の“ヒント”となり、ビジネスチャンスにつながればと考えております。

＜第48回＞



低コストで高性能！
小型で誰でも使えるレーザー装置の開発

宇野 和行 先生

（工学部 電気電子システム工学科 助教）

■ どのような分野の研究をされていますか？

レーザー装置の研究・開発を行っています。私が研究しているレーザーは、歯科医院での治療、ガラスの微細マーキング、文化財のクリーニングなどに使用できるものです。

現在のレーザー装置は、専門家でないと操作できないものや持ち運びに負荷がかかる大型のものが主流であり、なおかつメンテナンスが欠かせず、維持コストがかかってしまうものがほとんどです。加工用のレーザー装置を購入するだけでも600万～700万円程度かかってしまいます。そんなにコストがかかっては、レーザー装置を使いたい人になかなか使ってもらえないため、低価格で高性能な新しいコンセプトのレーザー装置の開発に取り組んでいます。



N₂レーザー管 10 cm。放電が青白く見える。

■ 新しいコンセプトについて具体的に教えてください。

わかりやすく説明すると以下ようになります。

誰でも：専門家でなくても簡単に操作可能

どこでも：ポータブル、小型装置

いつでも：メンテナンス・フリー

すぐに動作する：ボタン1つでウォームアップ

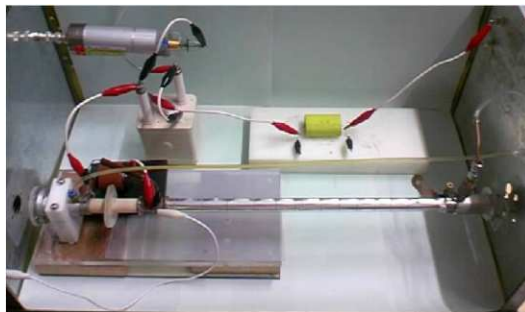
低コスト：材料費30万円程度

高性能な：単一横モード発振・高繰り返し・高安定性など

レーザー：真空紫外から赤外で発振（波長の短いものから長いものまで）

上記のコンセプトを実現できるものが、私の研究している「軸方向放電励起^{れいき}(※)気体レーザー」です。

※軸方向放電励起…長さ10－40 cm、内径1－10 mm程度の誘電体チューブ内に放電を起こし、チューブ内の気体をレーザー上準位まで励起し、放電電流の方向と同じ方向からレーザー出力を取り出す方法。



【写真】CO₂レーザー装置（管長45 cm）、これにお弁当箱サイズのパルス電源がつく。世界で最もシンプルな短パルスCO₂レーザー

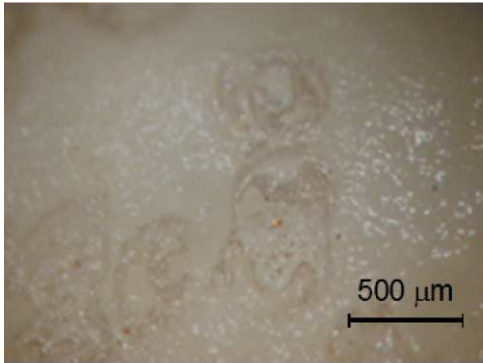
■ なぜ軸方向放電励起方式を研究されているのですか？

気体レーザーには「横方向放電励起方式」と「軸方向放電励起方式」の2つの励起方式があります。これまで気体レーザーの主流は高出力が得られる横方向放電励起方式でしたが、装置が大きく操作も複雑で高価なうえ、起動させるのに30分～1時間程かかってしまい、維持コストもかかることから、利用は一部の企業や業種に限られていました。そこで、前述の新しいコンセプトにマッチしたレーザー装置の開発が必要だと考え、研究を行った結果、前述の軸方向放電励起方式にたどり着きました。軸方向放電励起方式ではこれまで、高出力が得られないということが常識でした。しかし、私の研究成果ではこの方式でも十分な能力が得られることがわかってきました。また、放電の制御によりレーザーパルスをコントロールする方法や従来の気体レーザーよりも高いビーム品質を得る方法もわかってきました。

■ いったいどんな分野に活用が可能なのですか？

1. 歯科治療

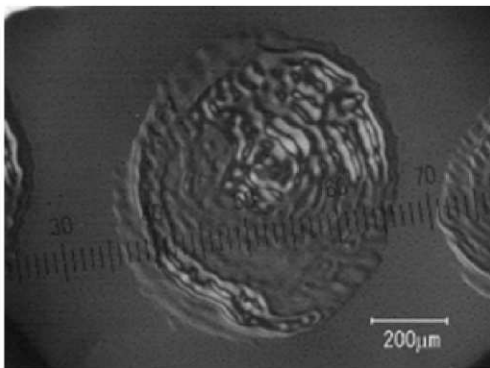
歯科治療では、治療箇所ごとにレーザーの種類が異なり、歯科医院では数種類のレーザーを所持しなければなりません。しかし、軸方向放電励起 CO₂ レーザーならば、軟組織の切開や止血から硬組織の切削まで、1 台で対応が可能です。また、虫歯や知覚過敏症の予防も行うことができます。同じ医療分野の美容部門ではシミやホクロの除去にも活用が可能です。



＜CO₂レーザーによる象牙質の切削＞
炭化しない。

2. ガラスマーキング

微細な加工に適しているため、ガラスマーキングに活用が可能です。現在は、大型のレーザー装置しかないため、工場ごとのマーキングしかできません。しかし、軸方向放電励起 CO₂ レーザーを使用することで、工程ごとのマーキングに変えることができます。省エネかつ低コストでどのようなガラスも、どんな照射強度でも微細加工（10 μm まで）を行うことができます。



＜CO₂レーザーによるガラスのクラックレス・マーキング＞
ひび割れしない。

3. 文化財のクリーニング

壁面に繁殖したカビをきれいに除去することができるため、文化財のクリーニングにも活用が可能です。カビの吸収特性がレーザーの特性と一致すれば、調整することで壁画本体を傷つけずにカビのみを除去することができます。

■ 今後の研究において何か課題はありますか？

レーザー装置の開発に関する技術や知識はありますが、レーザー装置内のガスが漏れないためのパッキング（ガスが劣化しないための封じ切り）方法やレーザー管内で放電を生

じさせるための高速高電圧電源の開発、レーザー光を加工対象まで導くためのファイバーの開発など、私の知識では補えない部分があるので、レーザー装置の商品化や新たな応用方法の開拓に向けては、多くの企業と共同で取組むことができれば良いと考えています。

■具体的に企業と連携・協力していきたいことはありますか？

歯科応用に関しては、歯科医師の方々と連携していきたいと思っています。また、私のレーザーは、ガラスマーキングに利用できることから、シリコンのスクライビング（溝加工）などにも応用できるのではないかと考えており、ご協力いただける企業があれば、是非お願いしたいところです。

その他にも、もし現在、海外から輸入したレーザー装置を使用している会社が、自社で開発を行いたいと考えていれば、このレーザーに置き換えることも可能だと思います。

従来のレーザーと比較して格段に小さく、低コストで高性能なレーザーなので、歯科分野や加工分野のみならず、関心のある方には是非お声掛けいただきたいと思います。

以上

“新しいコンセプトのレーザー”についてご相談がある方は、
山梨中央銀行 営業統括部 法人推進室
TEL: 055-224-1091 まで、お気軽にご連絡・ご相談ください。