

放電励起酸素 - ヨウ素レーザーシステムの開発

企業 / 藤崎電機株式会社

研究者 / 藤井洋郎 (国立阿南工業高等専門学校構造設計工学専攻科教授)

従来の化学励起式が持つ、装置の大型化、燃料コスト高等の欠点を解消すべく考えだされた放電励起酸素 - ヨウ素レーザーであるが、世界に先駆け発振動作の確認は見たものの、発振効率はいまだ実用レベルに達していない。そこで本研究では、レーザー発振への重要なファクターである励起酸素発生効率および誘導放出量の増大にポイントを置き、これまでの開発によって得られたデータをもとに放電励起酸素発生器とレーザー共振器を試作、評価を行った。放電励起酸素発生器は、RF放電によりプラズマを発生させ、その中に酸素を通過させることにより励起酸素を生成させる装置である。本発生器では従来に比べ若干高い圧力 (~ 2 Torr) までの励起酸素発生功率の向上に目標をおいた。レーザー共振器は、ガスの流れ方向に直交した光軸を持つ1対のレーザーミラーを配し、その上流で励起酸素とヨウ素ガスをミキシングして発する光を誘導放出させて取り出す装置である。本共振器ではこれまでよりレーザーミラーの有効径を拡大、ガス流路およびヨウ素インジェクタ形状の変更を行い、よりたくさんの光をレーザーミラー光軸上に発生させることに目標をおいた。試作評価の結果、励起酸素発生効率の目標を達成し、レーザー出力も以前より向上した。今後は、本研究で判明した細かな問題点を装置改良により改善し、更なるレーザー出力の向上を目指してゆく。将来の実用化における応用分野としては、小出力 (5 W程度) では医療分野における生体組織接合への応用、中出力 (5 kW程度) では熱加工分野における高反射材の加工、高出力 (50kW程度) では建設分野における原子炉の廃炉解体や岩盤の掘削作業への応用がそれぞれ期待できる。



放電励起酸素発生器



レーザー共振器全体