

シーズのテーマ: 光学材料のレーザー損傷耐性の評価

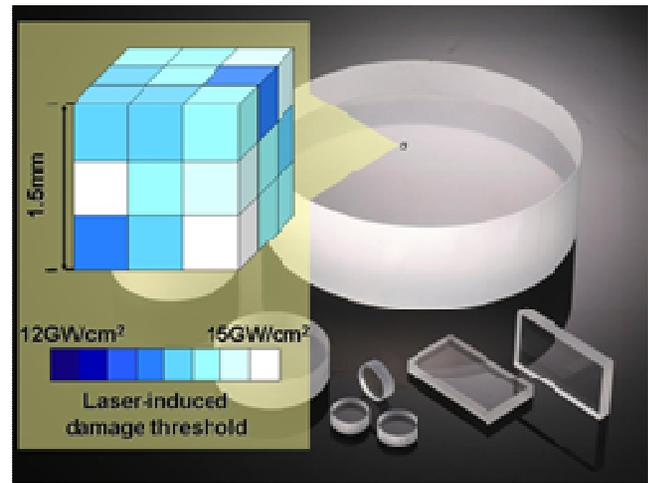
【所属】

氏名: 神村 共住(かみむら とすみ)
 学部: 工学部
 学科: 電子情報通信工学科
 職階: 准教授
 連絡先: <http://www.oit.ac.jp/elc/~kamimura/>



【研究の概要】

紫外から真空紫外域のレーザー光を利用する技術領域では、CaF₂ 結晶や石英ガラスの高純度光学材料の高いレーザー損傷耐性とその内部均一性が緊急で不可欠な課題となっている。しかし、現状のレーザー損傷耐性の評価は、レーザー光を直接材料に照射して破壊しなければ計測できないため、レーザーシステムに実装する光学材料そのものの品質管理方法として用いることはできない。このため、材料製造・販売メーカーにおいてレーザー損傷耐性及びその均一性を品質保証する場合は、光学材料の評価・確認した残りの部分を製品化することから歩留まりが悪く、極めてコストが高くなる要因となっている。研究代表者は非破壊計測の非線形吸収量からレーザー損傷耐性を高精度に予測可能な技術開発に世界で初めて成功している。具体的には、光学材料の透過限界波長に対応したバンドギャップエネルギーの半分以上の光子エネルギーをもつレーザー光を材料内に集光して非線形吸収量を高精度に非破壊で計測する。さらに、レーザー損傷耐性と非線形吸収量の相関関係を利用して非線形吸収量からレーザー損傷耐性を算出する。特に、紫外レーザー光の照射・検出に独自の技術を用いることで、光学材料が破壊しない非破壊条件で非線形吸収量の計測を可能にしている。また、非線形吸収が発生する集光部分を基準空間分解能(数十μm)として、レーザー光を走査させながら評価結果を取得・解析すれば、レーザー損傷耐性の3次元イメージング技術として展開できる。



【研究の特長・従来技術との比較】

レーザー光を照射することにより光学材料が蛍光発光を生じる場合であっても、精度よくレーザー損傷耐性が計測できます。具体的には、蛍光発光を伴う光学材料について、厚さ方向における蛍光発光の影響を取り除いて光学材料のレーザー損傷耐性を評価することが可能となる。

【研究の状況】



【課題、今後の方向性】

本開発技術は既存にはない新しい評価手法であるが、製品評価戦略を通じて確立・普及を図る。最終的には、光学材料のレーザー損傷耐性評価手法としての世界的な標準化を目指している。

【用途・効果】

光学材料の品質管理：本販売する硝材そのもののレーザー損傷耐性、及び均質性の差別化が世界で初めて実現する。これにより硝材の新規用途の開拓や、高信頼・高性能なレーザーシステムの開発も可能となる。

高品質製造条件の最適化：製造工程で従来使用している複数の評価手法と合わせて本開発成果を用いれば高レーザー耐力で均質な光学材料の高品質製造条件の確立が可能となり、さらに生産性、歩留まりの向上による低コスト化にも貢献できる。

【関連資料・文献・参考事項】

特許第 5026186 号“光学材料のレーザー損傷耐性推定方法及びレーザー損傷耐性推定装置”
 特開 2012-185081“光学材料の非線形吸収測定方法”