高平均出力レーザー用大口径 TGG ファラデー回転子の開発(II)

Development of large diameter TGG Faraday rotator for high-average-power laser system (II).

阪大レーザー研 [1],
○吉田英次 [1], 時田茂樹 [1], 椿本孝治 [1], 河仲準二 [1]

ILE, Osaka Univ. [1]
°Hidetsugu Yoshida[1], Shigeki Tokita[1], Koji Tsubakimoto[1], Junji Kawanaka[1]

1. 目的

レーザー加速用の高平均出力(パルス出力 10 J, 繰り返し数 100 Hz) Yb:YAGレーザーシステムにおける構成光学素子の中で、大口径 Yb:YAG 増幅器と共に、光アイソレーターとして高平均出力動作の大口径ファラデー回転子の開発が重要である。このファラデー回転子は、大口径のTGG セラミックと強力な磁場発生部によって構成されている。

本研究では、ファラデー偏光回転装置として 50mm 以上の大口径化可能なセラミック TGG 材料の開発と、その素子を挿入可能な大口径ドーナッツ型均一磁場発生装置の開発を行った。セラミックTGGは、口径53mm、厚さ5mmの開発を行った結果、低散乱、低い残留歪みの高い光学品質材料の製造が可能となった。磁場発生装置は、ファラデー回転用光学素子を挿入するドーナッツ状の磁場発生装置の設計開発を行い、内径 60mm均一磁場1.3-1.4Tの発生を確認した。本講演では、高平均出力レーザーシステム(出力1kW級)に採用する口径50mm級のTGGセラミックを用いたファラデー回転子のレーザー性能評価について報告する。

２．実験方法、結果

図 1 実験配置図とファラデー偏光回転装置の径方向の回転角を示す。大口径 TGG ファラデー回転子の特性評価を行った結果、50mm 口径内の回転角は 45±2 度、透過率 95-96.5%, コントラスト比 17-25dB が得られた。また、ファラデー偏光回転装置は、高平均出力レーザー動作時セラミック TGG の温度上昇により熱複屈折や熱レンズ効果を発生する。このため、レーザー出力相当の kW 級 LD 光を装置内に入射し、熱的影響を調べた。

詳細は講演で報告する。

【謝辞】本研究の一部は JST 未来社会創造事業の大規模プロジェクト型課題「レーザー駆動による量子ビーム加速器の開発と実証」により行われた。

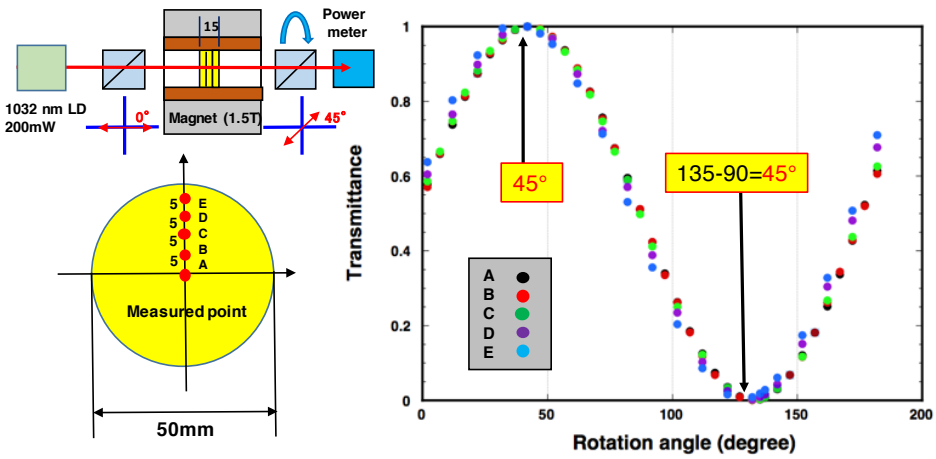

図 1 実験配置図とファラデー偏光回転装置の径方向の回転角