18p-PA3-9

位相差制御によるコヒーレントビーム結合技術の開発３

Development of coherent beam combine technique with phase control Ⅲ

阪大レーザー研　○衣笠卓一，岩見洋輔，椿本孝治，吉田英次，藤田尚徳，宮永憲明

ILE Osaka Univ. ○T. Kinugasa, Y. Iwami, K. Tsubakimoto, H. Yoshida, H. Fujita, N. Miyanaga

E-mail: kinugasa-t@ile.osaka-u.ac.jp

はじめに

我々は、次世代材料である CFRP の高品質加工に必要なキロワット級の高繰り返し、高平均出力パルス固体レーザー装置の開発を行っている。単一ビームでキロワット級の出力を得るためには、増幅器の大口径化が必要となり、システムコストが増加する。また、ファイバー増幅器を用いる場合には、単一ビームでの出力パルスエネルギーが、ファイバーの非線形効果や端面ダメージにより制限されてしまう。これを解決するために、小口径ビームをコヒーレントに足し合わせるための技術の開発を行っている。本報告では、4 ビームをコヒーレントに結合したときの結合結果について報告する。

4 ビームコヒーレント結合とフィードバック制御

図 1 に実験に用いた光学配置を示している。Nd:YAG 発振器から出力された連続光を 2 枚のレンズで発散調整し、半波長板を通して P 偏光にした後、ハーフミラーを 2 回通して 4 つのビームに分割する。4 つのうちの各 2 ビームについて、一方の光路にプリズム対を挿入し、ピエゾステージで直線移動することで、2 つのビーム間の位相差が最小になるようにフィードバック制御している。調整後、各 2 ビームをハーフミラーで結合した後、得られた 2 ビームに先程同様位相差調整を行い、ハーフミラーで 1 つのビームに結合し、パワーメーターで出力を計測した。ピエゾへのフィードバックは、パワーメーターで計測した各ビームと結合ビームのパワーをもとに位相差を計算し、電圧に換算することで行っている。

4 ビームのフィードバック制御の結果について図 2 に示す。今後は、プログラムの改善により更なる制御精度の向上を目指す。

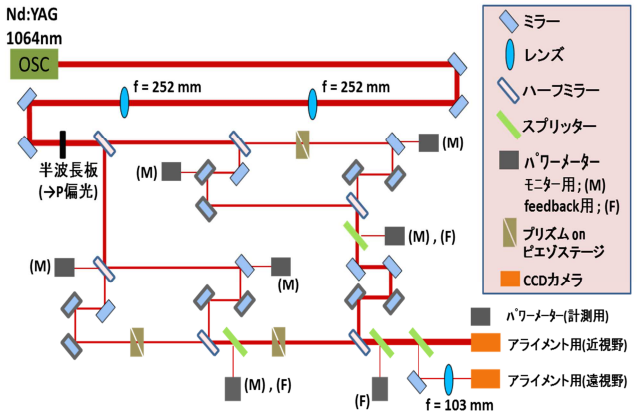


図 1　4 ビームコヒーレント結合の光学配置図

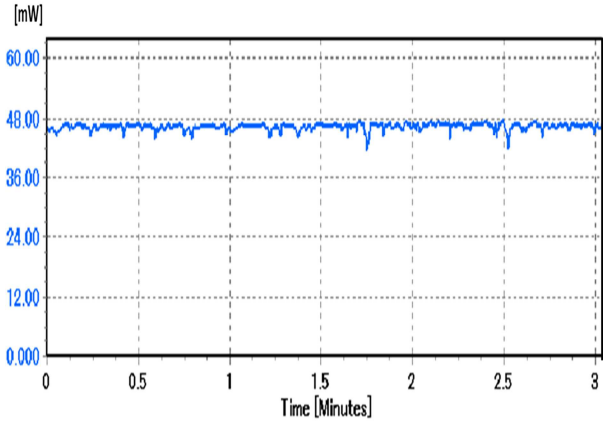


図 2　4 ビームの出力一定値制御の様子

© 2014 年　応用物理学会