

体積的ビームのホログラフィック生成における設計パラメータの探索

Search for design parameters in holographic generation of volumetric beam

宇都宮大学オプティクス教育研究センター, [○](D)黒尾奈未, (M2)石田典也, 早崎芳夫

Center for Optical Research and Education, University of Utsunomiya

[○]Nami Kuroo, Fumiya Ishita, Yoshio Hayasaki

E-mail: kuroo_n@opt.utsunomiya-u.ac.jp

半導体ウェーハのダイシングや半導体チップの積層実装のためのインターポーザの穴加工の半導体製造工程において用いられるレーザー加工技術において、高精細化や高スループット化が絶え間なく求められる。さらに、ビームの高い直線性、テーパー化、太さ可変といった複雑化や高度化が要求されるため、通常の集光ガウスビームだけでは、対応しきれない要求が現れており、レーザービームの空間的成形技術が高度化する。

我々は、それぞれの応用に対する多様なビーム成形の要求に応えるため、液晶空間光変調素子(LCSLM: liquid-crystal spatial light modulator)に表示した計算機ホログラム(CGH: computer-generated hologram)[1]によりレーザービームを成形するホログラフィックビーム成形の研究を行った。これまで、多数集光、フラットトップ、スーパーガウス、ライン、円形の平面的成形ビームや、ベッセルビーム、多層集光ビームの体積的成形ビームを実証した。現状の課題は、レーザー加工機で十分に高い精度で、体積的ビームを生成することであり、これまでに光学系中で光学系の有する不完全性を自動的に補償しながらCGHを設計するインシステム最適化法[2]を、体積的強度分布を有するビームの生成に適用した[3]。しかし、任意の体積的ビームの生成は出来ていない。

本発表では、十分に確立できていない、体積的ビーム成形用のCGH最適化におけるターゲットパターンの生成指針について報告する。

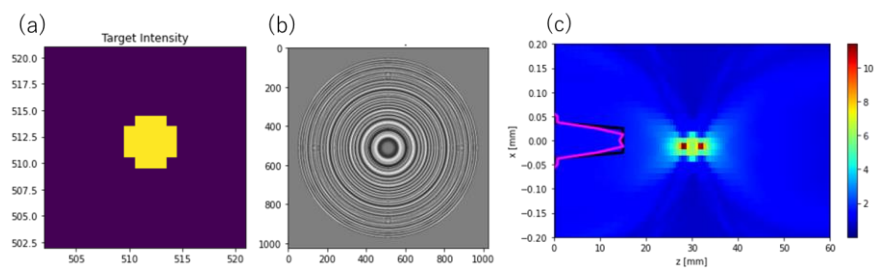


Fig. 1 (a) Target intensity distribution, (b) CGH, and (c) its diffraction intensity distribution.

参考文献

- [1] Y. Hayasaki, T. Sugimoto, A. Takita, and N. Nishida, "Variable holographic femtosecond laser processing by use of a spatial light modulator," *Appl. Phys. Lett.* **87**, 031101 (2005).
- [2] S. Hasegawa and Y. Hayasaki, "Adaptive optimization of hologram in holographic femtosecond laser processing system," *Opt. Lett.* **34**, 22-24 (2009).
- [3] H. Zhang, S. Hasegawa, H. Toyoda, and Y. Hayasaki, "Three-dimensional holographic parallel focusing with feedback control for femtosecond laser processing," *Opt. Lasers Eng.* **51**, 106884 (2022).