

高精度微小リングビーム光源製造に関する新技術

企業 / (株)川口光学産業

研究者 / 伊賀健一 (東京工業大学精密工学研究所教授)

μm オーダーの小さな物体を移動または駆動することを目的としたマイクロマニピュレータ、マイクロマシニングの分野におけるエネルギー源として、レーザー光が使われる事が多い。

この場合レーザー光を対象物に当てて行なうが、既存のシステムではレーザー光線束をそのまま使っているため、対物レンズの中心に多くの光が集中しておりトラップや駆動力に寄与するレンズ外周の光量が少なく効率が悪い。

入射する光線束をリング状に整形出来れば極めて効率が良くなることは知られている。

「高精度微小リングビーム光源」は、精密に加工した円筒光学素子の一端に一定条件でレーザー光を投入することにより、他端よりリング状の光を生成できるリングビーム技術をベースにしている。入射する光量全てをリングに変換することができ、トラップやマイクロマシニングに最も効率の良いリングビーム光源が得られる可能性を持つ。

顕微鏡のレンズ等を介して μm オーダまで縮小するためのリングビーム光源は、レンズ瞳径と鏡筒内の引き回しの距離を考慮して、直径5mmのリング300mm~500mmの距離でリング形状が維持できる性能が必要であるが、これまでのリングビーム生成技術とは大幅に異なった幾つかの課題をクリアしなければならない。

モデル化において、非常に細い外径(0.1mmクラス)の円筒光学素子を精密に研磨加工し、光学設計及びシミュレーションをした上で製作、評価した結果、レーザー光の干渉に起因する輝度分布の乱れが認められたものの、所定の性能を得られることを確認した。



高精度微小リングビーム光源