

側面励起 Nd:YVO₄ 光渦レーザーにおけるヘリシティ制御Selective control of wavefront helicity in a side-pumped Nd:YVO₄ bounce vortex laser千葉大院融合¹, JST-CREST²,[○]佐藤真武¹, 時実悠^{1,2} 宮本克彦¹, 尾松孝茂^{1,2}Chiba Univ.¹, JST-CREST², [○]M. Sato¹, Y. Tokizane^{1,2}, K. Miyamoto¹, T. Omatsu^{1,2}

E-mail: omatsu@faculty.chiba-u.jp

光渦レーザーは、波面の位相特異点に由来する軌道角運動量とドーナツ型の強度分布を持つ。そのような性質を持った光渦の応用技術にレーザーアブレーションによる金属加工や光マニピュレーションによる微粒子操作があげられる。これらの応用では、光渦のヘリシティ制御が重要である。例えば、レーザーアブレーション加工では、異なるヘリシティを持つ光渦を照射する事で Fig.1 に示すような螺旋方向の異なるナノ針（カイラルナノ針）を形成することができる。

われわれは、側面励起 Nd:YVO₄ バウンスレーザーにおいて Nd:YVO₄ 結晶中に発生する熱レンズを利用し、共振器から直接高出力な光渦を発生させることに成功している。

本講演では、励起光学系に含まれる集光レンズに偏角を与え、レーザー結晶中の熱レンズの波面収差の符号を制御することで、光渦のヘリシティが制御できることを報告する。

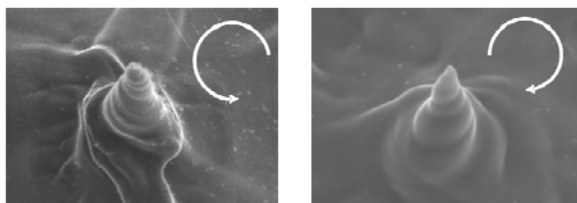


Fig.1 Fabricated needles by the irradiation of optical vortex pulse.

実験光学系を Fig. 2 に示す。レーザー結晶に対して出力鏡、全反射鏡を非対称に配置することで高次モードの発振を制限し、HG₁₀、HG₀₁

モード、TEM₀₀ モードの混在するレーザー光を発振させる。この状態で励起光の集光レンズであるシリンドリカルレンズを傾け、TEM₀₀ モードと励起領域の重なり効率を下げると同時に、HG₀₁、HG₁₀ モードと励起領域の重なり効率を向上させる。その結果、光渦モードが選択的に発振する。また、集光レンズの傾きによって熱レンズに一次関数的な波面収差（波面の傾きに相当）を付与することができる。この波面収差の符号は集光レンズの傾きの向き（図中 A,B）によって反転するため、光渦のヘリシティが反転する。発生した光渦の波面を Fig.3 に示す。光渦のヘリシティが反転していることが確認できる。実験で得られた光渦の最大出力は入力 48W に対して 14.1W、光-光変換効率率は 30% であった。

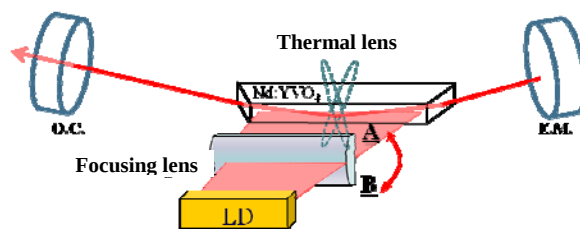


Fig.2 Experimental setup

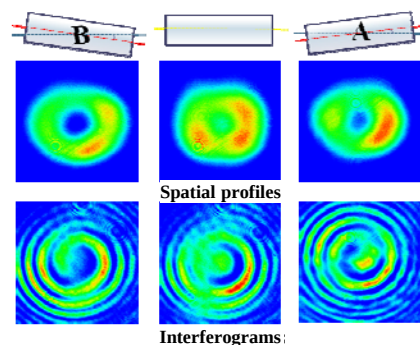


Fig.3 Spatial profiles and intensity of interferograms of the vortex output.