ガウスラゲールビームの集光特性および光波のマニピュレーション

Focusing Properties of Gaussian-Lagueer Light wave manipulation using computer generated holograms

千歳科技大　○(M1)張　曼，張　公儉

Chitose Institute of Science & Technology, ○Zhang Man, Zhang Gongjian

E-mail: zhang@photon.chitose.ac.jp

Vortex ビームは位相の特異点を持つことや軌道角運動量を持つという特徴があるから光学操作や量子計算及び量子通信等の分野で潜在的に実用化の可能性を有している。本研究は計算機合成ホログラムにより光波 Vortex の発生およびその集光特性の理論解析、実験測定を行い、また強く集光した際の焦点付近での強度分布の振る舞いおよび応用について報告する。

ホログラムを発生する信号波と参照波はそれぞれ平面波と高次数のラゲールガウスビームと考え、Fig.1 に実際に計算したコンピューター合成ホログラム(CGH)による回折パターンと実測の写真を示している。＋1 次と－１次で干渉写真から LG_5^5 モードで、理論の予測と一致している。

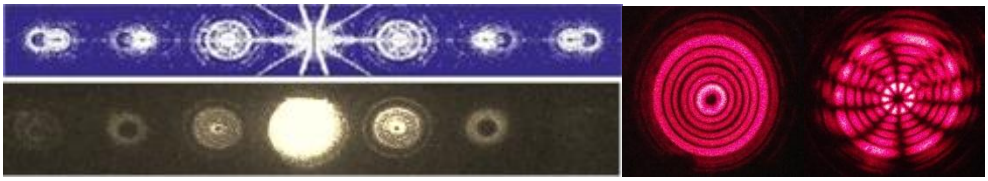

Fig.1 Pattern of diffracted LG beam from a CGH mask, analytical (top) and experimental results(lower)

ビームの集光特性は Collins のフレネル積分により求められる。Fig.2 から分かるように焦点の近くに複雑な位相の分布を示している(中間２行目)。位相の特異点を有するこのような光波は軌道角運動量を持つという特徴がある。今回の実験では集光したこのビームで溶液にある径が約３～５μm の微粒子をトラップしている様子を観測してきた。

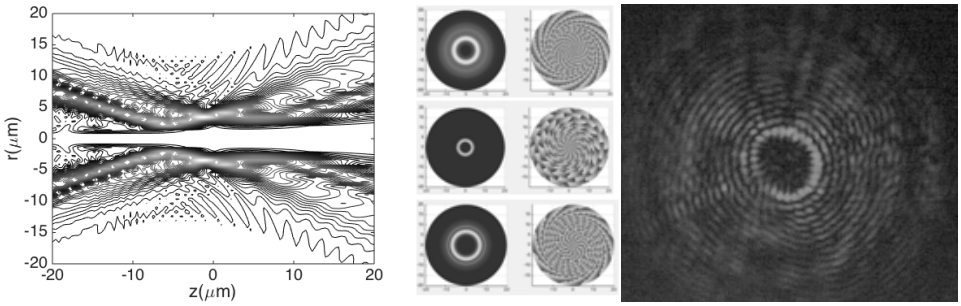

Fig.2 Intensity distribution inside the focal region.

光渦はらせん状の位相面と特徴のある強度の分布を持つことで媒質中での伝搬は様々な相互作用を通してダイナミック的な追跡が容易に出来る。また回折限界に制限されない集光特性を持つのでレーザー加工や超解像イメージングに対して有効な手段として注目されている。実験の詳細ならびに空間光変調器の操作ソフトの開発、位相歪みの測定、補正等について当日報告する予定である。

© 2017年 応用物理学会