

トポロジカル光波によるレーザー微細構造形成の学理の探究

研究背景

トポロジカル光波

- 位相・偏光に特異点を持つ光波の総称 (波動方程式の高次固有モードの多く)
- ・内部に暗点を持つ特徴的な強度分布
- ・波面と偏光分布による光圧の不均一性

光渦レーザー加工

マランゴニカによる溶融金属質量移動
軌道角運動量による螺旋ナノ構造形成

従来見過ごされてきた

流体力学・光圧

という力学的な効果が構造形成に重要な役割を果たしている

研究目的

レーザー微細構造形成現象をトポロジカル光波をつかって
「光と物質の相互作用」と「熱流体力学」
二つの柱に立脚して体系的に再構築する

核融合科学研究所 可知化センシングユニット 助教 川口晴生

独自性と波及効果

○「流体力学」と「光圧」に基づいた
レーザー微細構造形成過程の解明

- ・力学的な効果によるレーザー微細構造形成の体系化
- ・より自由度の高い新規微細構造形成を可能にする

○光の高次モードの有効なアプリケーションの開拓

光の高次モードの有効な応用先はまだない…

高次モードを使ったレーザー加工を世界に先駆けて提案する

研究内容

1. 高次動径モード光渦による螺旋ニードル微細化
光渦は動径モードが高次になると中心の暗点が縮小することを利用してニードル直径の制御に挑戦する
2. ベクトルHGモードLIPSSによるキラルデバイス作成の提案
偏光を空間的に制御した高次HGモードによるLIPSSによりマイクロスケールのキラルメタサーフェスを作成する。
(光フィルタ特性など)



M. Tamura, et. al., Opt. Express
30, 35136-35145 (2022)