

マイクロ雲をボクセルとする体積的ディスプレイの検討

Investigation of volumetric display using micro-clouds as voxels

宇都宮大オブティクス¹ ○(B)沼澤 啓亮¹, 熊谷 幸汰², 早崎 芳夫³

Utsunomiya Univ.CORE¹ ○Keisuke Numazawa¹, Kota Kumagai², Yoshio Hayasaki

E-mail: hayasaki@cc.utsunomiya-u.ac.jp

体積的ディスプレイは、体積を持つ画素、ボクセルを空間に配置し、立体像を表示する装置である。このディスプレイは、広い視野とヒトの奥行き知覚を満足する体積的映像の表示を特徴とする。体積的ディスプレイの実装方法として、レーザーアクセスによりボクセルを生成するレーザー描画法は、スクリーンへの物理的な配線が必要としないため、より広い視野角を有する映像描画を可能にする。さらに、フェムト秒レーザーパルスは、固体、液体、気体と多様なスクリーン材料を励起可能であり、異なる工学的特徴を有するボクセルを生成できる。

本研究では、霧箱にフェムト秒レーザーを集光照射することで生成される液滴をボクセルとした体積的ディスプレイを提案する。霧箱は、エタノール過飽和蒸気と空気を満たされており、フェムト秒レーザーの集光照射によりイオン化された空気を凝結核として、エタノール液滴を形成する。この液滴は、照明光により可視化され、散乱型ボクセルとして機能する。このボクセルは、レーザーが照射されるたびに生成されるため、堅牢性がある。また、その場に一定時間残存する特徴があり、レーザーを走査すると、飛行機雲のように空間に数秒間残るため、ヒトの目にとってのリアルタイム体積映像が期待できる。我々は、パルスエネルギーの増加に伴うボクセルの拡大像を観察する実験を行った。実験光学系は、主に、フェムト秒レーザー、シャッター、集光レンズ、霧箱で構成された。霧箱上部には、無水エタノールが浸されたスポンジテープが接着された。底はペルチェ素子によって約-30℃まで冷やされており、エタノール過飽和蒸気が生成されやすい環境が作られている。Figure 1は、霧箱にレーザーが集光照射された時に生成されたボクセルの拡大像である。レーザーは、パルス幅 33 fs、繰り返し周波数は 1 kHz で、40 ms 照射された。結果より、パルスエネルギーの増加に伴い、ボクセルの光軸方向の伸びが大きくなることが確認された。

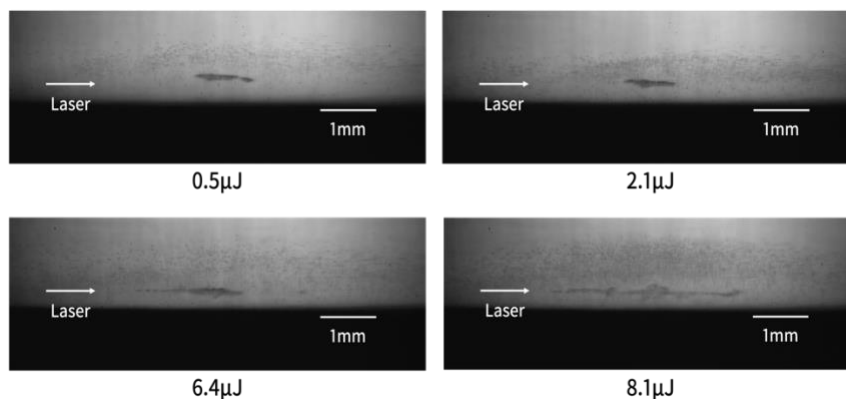


Fig.1 micro-cloud generated by femtosecond laser pulses.