

光で泡を自在に動かし運動エネルギーに変換

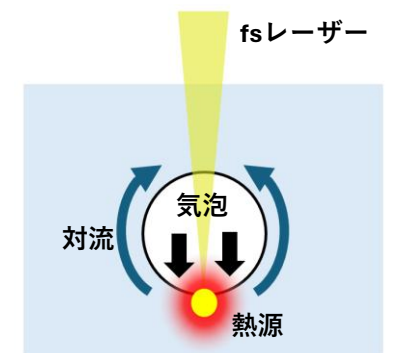
Keywords: テラヘルツ波, 波形制御, フェムト秒パルスレーザー

研究の背景

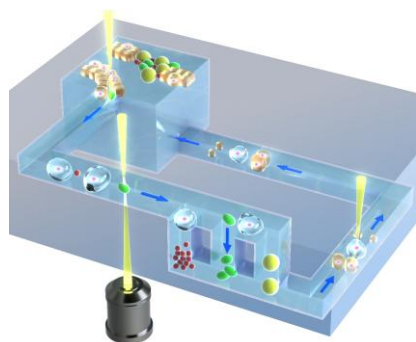
課題: 微小なサンプルを移動させたり、電子機器の冷却を効率的に行うために、微小な気泡を自在に動かす技術が求められています。光を用いることで気泡を好きな位置に配置できますが、従来は2次元的な光吸収体の表面に限られていました。

解決策: フェムト秒パルスレーザーと呼ばれる 10^{-15} 秒だけ光るレーザーを集光すると、液体内部に孤立した微小な熱源スポットが生成されます。気泡がより熱い所へ引き寄せられる性質と組み合わせることで3次元的な位置制御が実現されます。

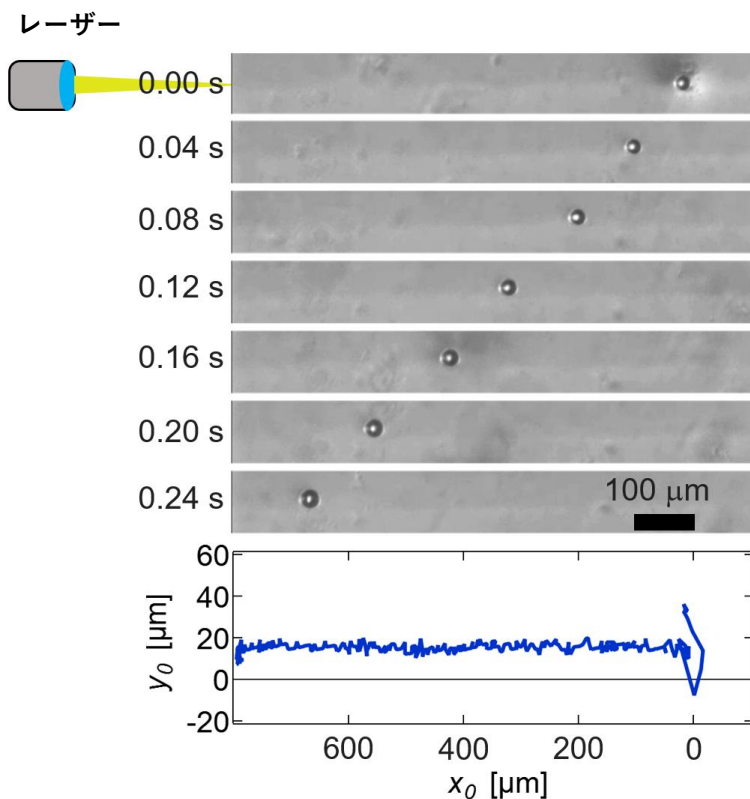
研究の成果



気泡位置制御の原理
fsレーザーの集光点に微小な熱源が生成され気泡が引き寄せられる



将来の応用例
レーザーで微小な生体サンプルを移動仕分けし、同一光源で分析をするマイクロ流路デバイス



3次元的な気泡誘導サーキットの実現に成功
レーザーを線状に集光することで、その線に沿って正確に気泡を誘導できる気泡サーキットを実現した



テラヘルツ波の波形を思い通りに設計する技術

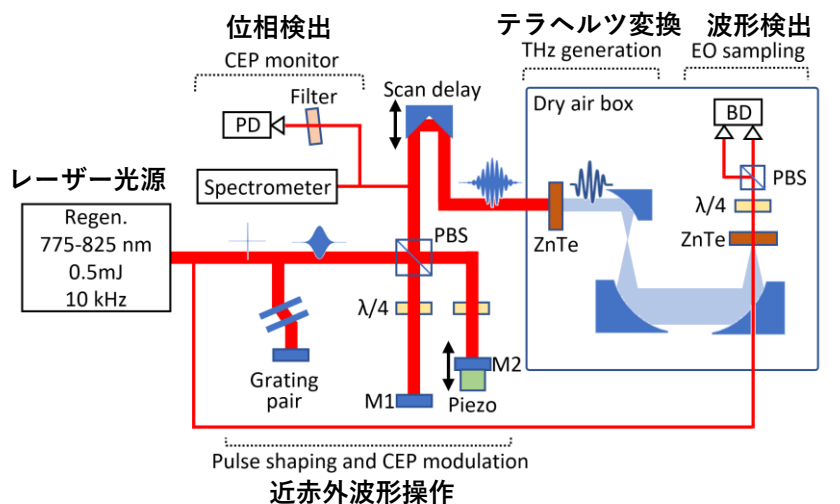
Keywords: テラヘルツ波, 波形制御, フェムト秒パルスレーザー

研究の背景

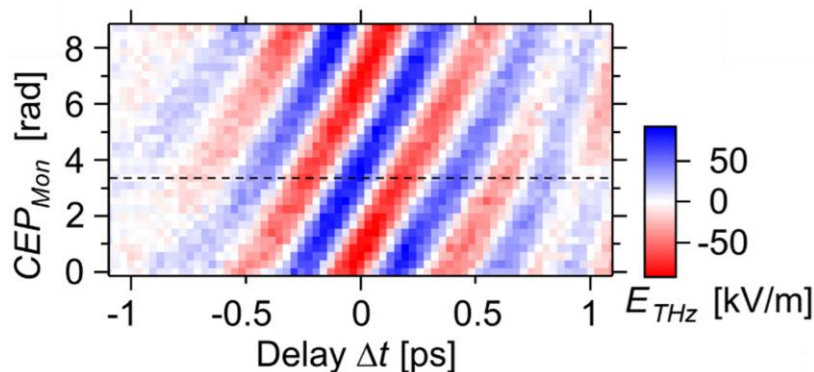
課題：生体や半導体の内部を観察したり、超高速通信への利用が期待されている新しい光-テラヘルツ波に注目が集まっています。しかしその波形を思い通りに制御することは困難とされており、現状では応用範囲が制限されています。

解決策：我々の研究室は近赤外レーザーの波形を自在に制御する世界で唯一の技術を開発しました。テラヘルツ波自体を制御するのではなく、前段階の近赤外レーザーの波形を操作することでテラヘルツ波の波形を自在に制御することができます。

研究の成果



テラヘルツ波の制御機構
光源から出射した近赤外レーザーパルスは干渉計で波形が操作されます。その後、ZnTe結晶を透過してその波形を反映したテラヘルツ波へと変換され検出されます。



テラヘルツ波の位相制御に成功
赤と青の縞がテラヘルツ波の波の上下を表しています。縦軸に示した干渉計の距離を微調整することで、特に難しいとされる波のタイミングである位相を調整することができました。

