



■キーワード

プラズマ 三次元計測 プラズマ診断

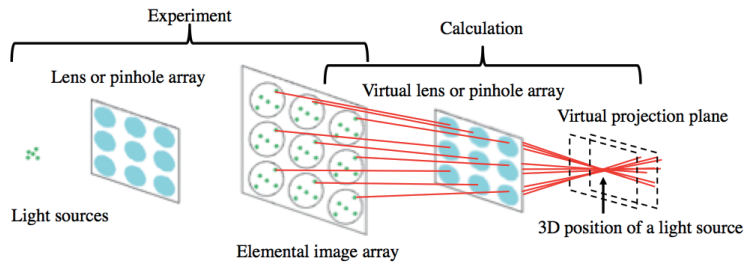
■研究の概要

一般に、Computed Tomography(CT)として知られる再構成技術には、全ての角度からの視線情報が必要ですが、プラズマからの放射光を計測して三次元構造を同定しようとする場合は、真空容器に開いたポートによる著しい視野制限が存在します。本研究では、リフォーカスカメラの原理として知られる「インテグラルフォトグラフィー」と呼ばれる技術を応用して、プラズマのような半透明物質や浮遊している微粒子の三次元情報を、一方向から一回の撮影で取得します。

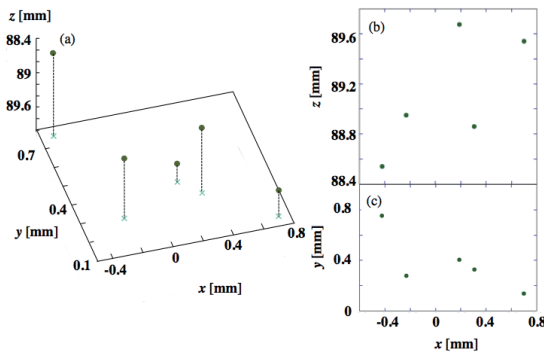
■研究技術のプロセス／研究事例

視線方向が限定された視野からプラズマ中の微粒子の三次元位置を100ミクロン程度の誤差で再構成できるシステムを構築しました。このシステムでは、「インテグラルフォトグラフィー」と呼ばれる技術を応用して、レンズアレイを通した散乱光を取得した後、光線追跡を行う事で三次元像を得ます。開発したシステムを用いてプラズマ中の微粒子の三次元的な時間発展を一方向のみから計測することに成功しています。

ぼやけた境界を持つ半透明の撮影対象に対しては、インテグラルフォトグラフィーとデコンボリューションを組み合わせた技法を開発しています。プラズマのような連続光源をマルチレンズで撮影し、インテグラルフォトグラフィーを適用すると、連続的に分布する点光源から伸びる円錐が重なり合っている状態が得られます。この円錐を既知の点像分布関数とみなして、デコンボリューションを適用することにより、計測対象である半透明な連続光源の三次元分布を一方向から得る事が可能となりました。



三次元計測の概念図



一方向(z方向)からの撮影画像を用いて再構成された微粒子の三次元位置 (a) 鳥瞰図、(b) x-z平面 (c) x-y平面。

■セールスポイント

限定された視野から三次元情報を得る事ができます。一度の撮影で三次元情報を得ることができるため、動画を撮影すれば時間変化を追跡する事も可能です。

リフォーカスカメラを応用した限定視野下三次元計測法

プラズマを一方向から三次元的に計測する