

## レーザー対向照射における燃料ターゲット連続供給システムの開発 Development of fuel target continuous supply system for laser counter illumination

梶村好宏<sup>1</sup>、太田唯斗<sup>1</sup>、中右樹<sup>1</sup>、森芳孝<sup>2</sup>  
Yoshihiro Kajimura<sup>1</sup>, Yuito Oota<sup>1</sup>, Itsuki Nakau<sup>2</sup>, Yoshitaka Mori<sup>3</sup>

<sup>1</sup>明石高専 機械・電子システム工学専攻、<sup>2</sup>光産業創成大  
<sup>1</sup>NIT Akashi, <sup>2</sup>GPI

本研究では、レーザーによる燃料ターゲット加熱の効率の検証と加熱時のプラズマの振る舞いの解明を目的として、対向照射レーザー向けの燃料ターゲット連続供給システムの開発を行った結果について報告する。ワイヤ型の燃料を0.1 Hz程度で連続的に供給し、その都度、カメラ画像によるワイヤ位置の補正を行うことでレーザーを確実にワイヤ型燃料に照射可能なシステムの構築を行った。

図1に本システムの概要図を示す。はじめに、燃料ターゲットにレーザーを対向的に照射し、プラズマ化した物質を撮像したのち、ターゲット送り機構によって次のターゲットをレーザー照射位置に移動させる。この時、レーザー照射位置とターゲットがずれていることから、カメラから取得した画像による中心からの位置ずれの距離をピクセル値にて取得し、そのずれに応じて、XYステージを用いた位置修正が行われ、次のレーザー照射が行われる仕組みである。

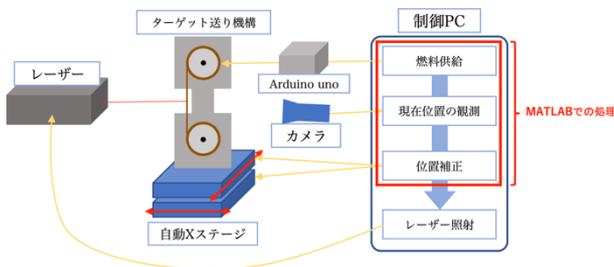


図1：本システムの概要図

一般的にはこれらの処理について、マイコンを用いて組み込む場合、撮像、画像処理、位置ずれの定量化と移動を含めると、平均4.5秒以上を要する。これをMATLABにおけるハフ変換を用いた画像処理アルゴリズムを用いることで、高速化することができる。図2に画像からター

ゲットの中心からの位置ずれ(約200 $\mu\text{m}$ )を計測し、定量値を基にターゲット位置を修正した結果を示す。最終的な目標として、この動作を1Hzで行い、補正後にターゲットがレーザー照射中心から25 $\mu\text{m}$ 以内にある事と設定している。現在のシステムにおいて、許容範囲にある確率は90%程度である。今後、本システムを実際のチェンバー内に設置し、ターゲットに連続的かつ正確にレーザーを照射し、その時に放出されるX線や光子を観察する。これによって、これまで明らかにされていなかった対向照射特有のレーザーとプラズマの相互作用を解明する。その結果、プラズマの効果的な加熱方法の知見を得ることを最終的な目的とする。

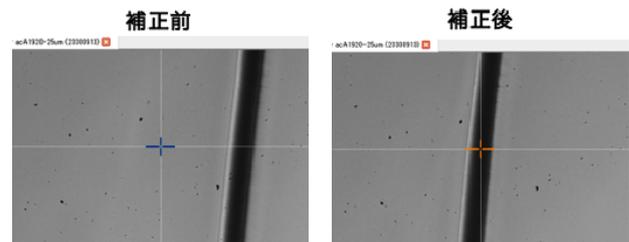


図2：位置修正前後のターゲットの画像

### 参考文献

森芳孝、岩本晃史、澤田寛、石井勝弘、花山良平、北川米喜、佐野孝好、岩田夏弥、千徳靖彦、砂原淳、太田唯斗、中右樹、梶村好宏、“高強度レーザーの対向照射による高効率加熱の検証、”日本物理学会第75回年次大会、2020.