

3P85

核融合ターゲットにおける射出ターゲットの外部回転磁場による安定化 Stabilization of Injected Targets with External Rotating Magnetic Field in IFE

亀山展和, 山口晃弘, 吉田弘樹

KAMEYAMA Nobukazu, YAMAGUCHI Akihiro, YOSHIDA Hiroki

岐大工

Fac. of Eng., Gifu Univ.

諸 論

レーザー核融合では、核燃料（ターゲット）は保護容器であるサボーに入れて射出され、炉に到達する前にサボーを分離して、ターゲットだけを炉に供給する。高速点火方式ではターゲットに点火用の超高強度レーザー光を照射するためのコーンが装着されているため、ターゲットの姿勢を制御する必要がある、求められる傾き精度は 2° 以内である[1]。

本研究の目的は、サボーを回転させることによる、ターゲットの傾き精度の改善である。

実 験

図1に実験配置図を示す。サボーは、材質：ジュラルミン、直径：9.85 mm、長さ：40 mm、ターゲットは、材質：ポリアセタール樹脂、外径：3.98 mm、長さ：13.0 mmの円柱で、サボーの内径：4.00 mmの穴に入れ、ガスガン（窒素ガス、0.3 MPa）で射出する。ターゲットの速度は約60 m/sである。サボーは外部回転磁場により回転させられる。図2に示すこの外部回転磁場用パーツは、ネオジウム磁石（直径：7.0 mm、表面磁束密度：610 mT）を距離12.2 mm離して対に配置されている。パーツは全部で50個あり、それぞれの回転角を変更することにより、外部回転磁場の回転速度を調整することができる。ガスバフファで加速ガスを排気し、サボー分離部で磁氣的に非接触でサボーを分離する。真空容器（圧力：150 Pa）中に射出されたターゲットを、ストロボ（緑色LED、周波数：2.5 kHz、デューティ比：20%）と高速カメラ（1000 fps）によって記録し、その傾きを評価する。

結 果

図3にサボーの回転速度を 0π rad/s（◆）、約 200π rad/s（▲）、約 600π rad/s（●）と変化させた実験結果を示す。ターゲットの傾きの標準偏差は、それぞれ 22.4° 、 16.3° 、 7.1° である。

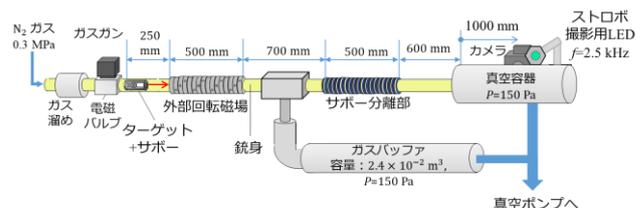


図1 実験配置図

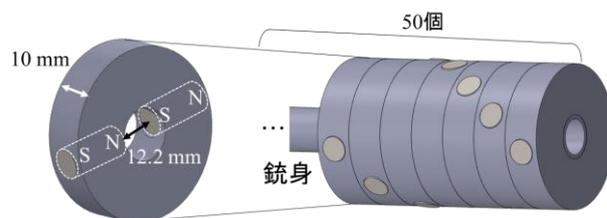


図2 外部回転磁場用パーツ

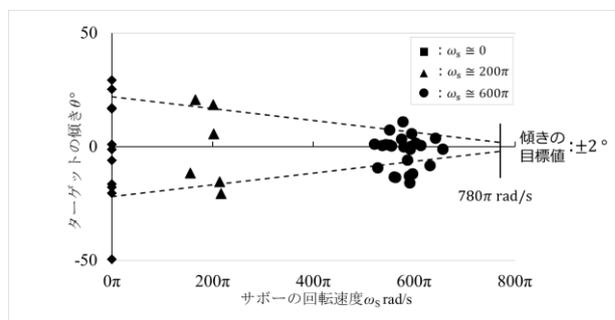


図3 実験結果

考 察

外部回転磁場により、サボーを回転することでターゲットの傾き精度が改善されることを示した。ターゲットの傾きの標準偏差が 2° 以内になるサボーの回転速度は外挿より約 780π rad/sと考えられる。

参考文献

- [1] レーザー核融合実験炉設計委員会, ”高速点火レーザー核融合実験炉概念設計委員会報告 第5章 燃料系” (2015)。