

レーザー核融合のターゲットインジェクションにおける ターゲットとサボの分離

Separation of target from sabot for target injection in IFE

小島広大、亀山展和、吉田弘樹

Kodai KOJIMA, Nobukazu KAMEYAMA, Hiroki YOSHIDA

岐阜大学
Gifu University

1. 緒論

ターゲットインジェクションとは、レーザー核融合の燃料であるターゲットを反応炉に射出することである。ターゲットは射出される時、金属製のサボに覆われている。そのため、反応炉に入る前にサボのみを減速、分離する必要がある。減速時のサボの減速特性の把握されている。本研究の目的はとインジェクションの精度の向上である。

2. 実験方法

Fig.1に本実験で使用するインジェクターのシステムを示す。ターゲットはサボに入れられ、図の位置に入れ、銃身とガスバッファを真空(200[Pa])に引く。N₂の圧力を1[MPa]にし、電磁バルブを開くことで、サボとターゲットはN₂ガスによってガスバッファの位置まで加速される。その後、サボは永久磁石アレイ(PMA)によって減速される。ターゲットは速度を維持したまま真空容器に射出される。1回の発射で $1.2 \times 10^{-8}[m^2]$ のN₂が今回、真空容器内部にLEDを設置し、射出されたターゲットとサボを真空容器に取り付けたカメラで映像を撮影した。LEDの周波数は2.5[kHz]で、カメラの撮影速度は、容器の後ろ側のカメラが600[fps]、横側のカメラが460[fps]で撮影している。銃身に使われているSUSの内径は $\phi 9.41[mm]$ 、サボの直径は $\phi 9.400 \pm 0.005[mm]$ に加工した。

3. 結果

Fig.2に今回の実験から得たサボの速度を示す。この時、単位長さ当たり62.8m/s減速している。理論値は既に把握しており1m当たり63.1m/s減速する。これに比べ、誤差が1%以内という結果が出た。Fig.3に真空容器の横から撮影したサボの画像を示す。この画像から、射出後のサボが回転せずに飛んでいることがわかる。現在、射出速度を100m/sに上げるためのシステムを設計中である。

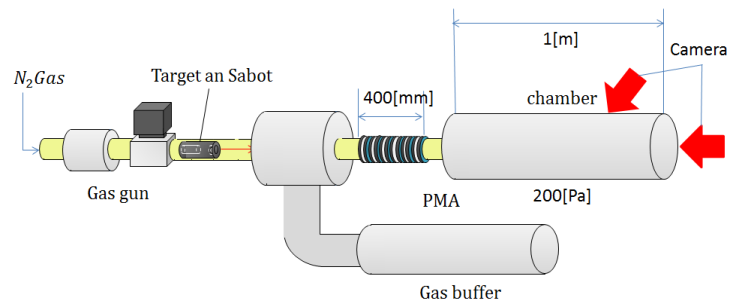


Fig.1 Experimental equipment of injector

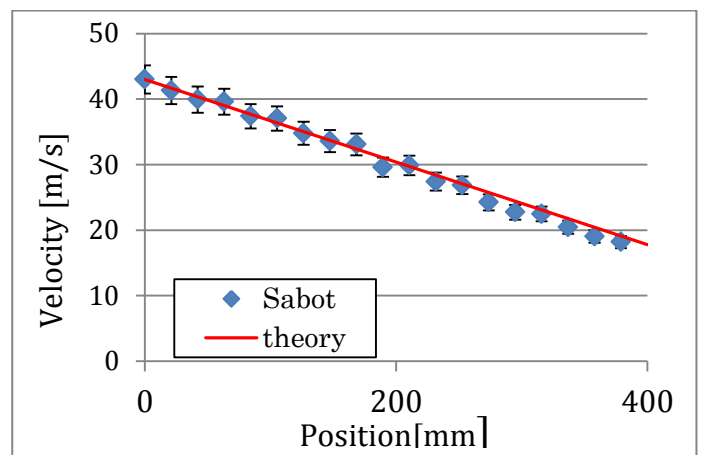


Fig.2 The velocity of the target.

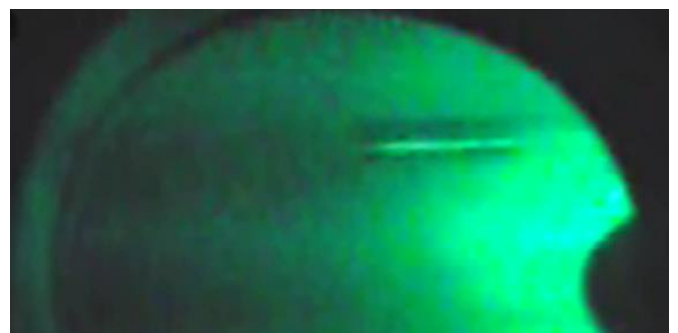


Fig.3 Injected sabot in chamber.

謝辞

本研究は科研費45229668と核融合科学研究所
双方向型共同研究NIFS12KUGK061の援助を受
けたものである。