## 鼓構造ターゲットを用いた球殻圧縮と直接加熱実験

## Shell compression and direct heating using TSUZUMI target

森芳孝、石井勝弘、渡利威士<sup>1</sup>、木村広人<sup>1</sup>、竹内康樹<sup>1</sup>、関根尊史<sup>1</sup>、砂原淳<sup>2</sup>、城崎知至<sup>3</sup>、花山良 平、沖原伸一朗、北川米喜、栗田隆史<sup>1</sup>、水田好男<sup>1</sup>、壁谷悠希<sup>1</sup>、加藤義則<sup>1</sup>、米田修<sup>4</sup>、須藤裕之 <sup>4</sup>,梅谷有亮<sup>4</sup>、大木島純<sup>4</sup>、日置辰視<sup>5</sup>,元廣友美<sup>5</sup>、千徳靖彦<sup>6</sup>、三浦永祐<sup>7</sup>、岩本晃史<sup>8</sup>、坂上仁志<sup>8</sup>

Y. MORI, K. ISHII, T. WATARI<sup>1</sup>, H. KIMURA<sup>1</sup>, Y. TAKEUCHI<sup>1</sup>, T. SEKINE<sup>1</sup>, A. SUNAHARA<sup>2</sup>, T. JHOZAKI<sup>3</sup>, R. HANAYAMA, S. OKIHARA, Y. KITAGAWA, T. KURITA<sup>1</sup>, Y. MIZUTA<sup>1</sup>, Y. KABEYA<sup>1</sup>, Y. KATO<sup>1</sup>, O. KOMEDA<sup>4</sup>, H. SUTO<sup>4</sup>, Y. UMETANI<sup>4</sup>, J. OKIJIMA<sup>4</sup>, T. HIOKI<sup>5</sup>, T. MOTOHIRO<sup>5</sup>, Y. SENTOKU<sup>6</sup>, E. MIURA<sup>7</sup>, A. IWAMOTO<sup>8</sup>, H. SAKAGAMI<sup>8</sup>

光産業創成大学院大学、浜松ホトニクス (株)<sup>1</sup>、パデュー大<sup>2</sup>、広島大<sup>3</sup>、トヨタ自動車 (株)<sup>4</sup>、 名古屋大<sup>5</sup>、阪大レーザー研<sup>6</sup>、産総研<sup>7</sup>、核融合研<sup>8</sup>

GPI, HPK<sup>1</sup>, CMUXE, Purdue Univ.<sup>2</sup>, Hiroshima Univ.<sup>3</sup>, TMC<sup>4</sup>, Nagoya Univ.<sup>5</sup>, ILE, Osaka Univ.<sup>6</sup>, AIST<sup>7</sup>, NIFS<sup>8</sup>

高繰り返しレーザーによる対向爆縮加熱レーザー核融合の研究開発を進めている。対向照射で高密度プラ ズマを達成するため、鼓構造ターゲットを提唱している。鼓構造ターゲットとは、円柱筐体の両端に円錐加工 を施し、円柱出口に球殻の一部を貼り付けた構造をなす。円錐の壁効果で筐体中央に爆縮燃料を閉じ込めるこ とを想定している。今回、燃料閉じ込めに関する鼓の壁効果を検証する実験を行った。

実験のターゲットには、壁効果を期待したハーフ鼓と鼓効果のないハーフ球殻を用いた。ターゲットレイ アウトとレーザー照射配位を図 1(a), (b) に示す。ハーフ鼓は、直径 1000 µ、長さ 200 µm のプラスチック



図 1: (a), (b): ターゲット構造/レーザー照射配位、(c), (d): プローブ像、(e) 2次元輻射流体数値計算結果

PEEK 材筐体に円錐加工を施し、大口径側は直径 200 µm、小口径側は直径 100 µm である。大口径側には、 直径 500 µm、厚み7 µm の球殻の一部を切り取り接着した。一方、ハーフ球殻は、直径 500 µm、厚み7 µm の球殻の半分を切り取ったものである。球殻部分へまず燃料圧縮用ナノ秒レーザー (フット1 J/50 ns、スパ イク 0.2 J/0.9 ns)を照射し、燃料を球殻の半径中心に押し込む。次に、燃料が押し込まれた瞬間に、もう一 方向から加熱レーザー (0.3J/140 fs)を照射する。燃料圧縮用レーザーは、ナノ秒レーザーとサブナノ秒レー ザーを重畳し、照射条件は前回実験を参考にした [1]。図1 (c), (d) に示すのは、加熱レーザー照射直後:数ピ コ秒以内に取得したフェムト秒プローブレーザーによるシャドウグラフ像である。影の部分が圧縮されたプ ラズマ分布を表す。図1 (e) は、ハーフ鼓実験条件における 2 次元輻射流体コード STAR2D による密度分布 である。実験と数値計算の比較により、図1 (d) でみられる鼓出口のプラズマ吹き出しが鼓効果で閉じ込めら れたのか、あるいは、単に壁が破断したものなのかのを見極めていく。

[1] Y. Mori et al. PRL 117 005001 (2016), Y. Mori et al. Nucl. Fusion 57 116031 (2017).