

28E24P 繰り返し核融合炉用レーザードライバー を用いた対向爆縮加熱レーザーHAMAの特性

DPSSL-pumped Laser System HAMA for High-repetitive Counter Irradiation

Fast Heating Fusion Demonstration

森 芳孝¹, 米田修¹, 石井勝弘¹, 花山良平¹, 沖原伸一郎¹, 藤田和久¹, 北川米喜¹, 関根尊史², 栗田隆史², 佐藤伸弘², 川嶋利幸², 菅 博文², 中村直樹³, 近藤拓也³, 藤根学³, 掛布光孝⁴, 東 博純⁴, 日置辰視⁴, 元廣友美⁴, 西村靖彦⁵, 砂原淳⁶, 千徳靖彦⁷, 三浦永祐⁸

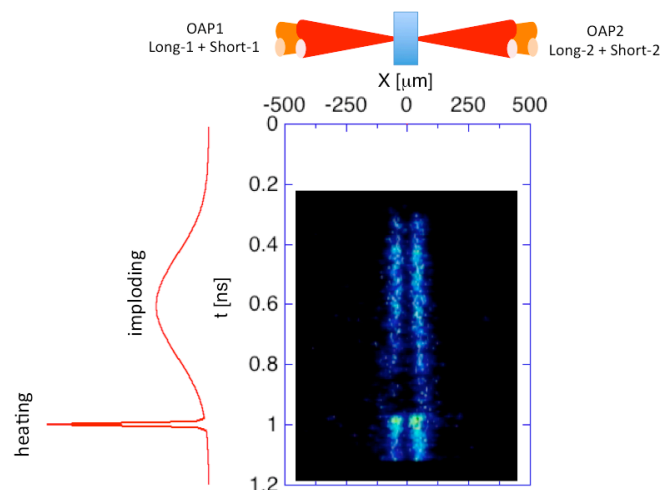
光産業創成大学院大学¹, 浜松ホトニクス², トヨタ自動車³, 豊田中研⁴,
トヨタテクニカルディベロップメント⁵, レーザー総研⁶, ネバダ大リノ校物理⁷, 産総研⁸

Y. Mori¹, O. Komeda¹, K. Ishii¹, R. Hanayama¹, K. Fujita¹, S. Okihara¹, Y. Kitagawa¹, T. Sekine²,
T. Kurita², N. Satoh², T. Kawashima², H. Kan², N. Nakamura³, T. Kondo³, M. Fujine³, M. Kakeno⁴,
H. Azuma⁴, T. Hioki⁴, T. Motohiro⁴, Y. Nishimura⁵, A. Sunahara⁶, Y. Sentoku⁷, E. Miura⁸

GPI¹, Hamamatsu Photonics K. K.², Advanced Material Engineering Div., TOYOTA Motor Corporation³,
TOYOTA Central Research and Development Laboratories, Inc.⁴, Toyota Technical Development Corp.⁵,
ILT⁶, University of Nevada, Reno⁷, AIST⁸

過去40年間のレーザー核融合研究において、科学ブレークイーブンを目指した単発レーザーの高エネルギー化が開発競争の牽引役であった。米国の国立点火施設(NIF)がその集大成である。科学ブレークイーブン達成後、エネルギー開発を目指したレーザー核融合研究は、繰り返しレーザーによる工学実証フェーズへ次第に移行していくであろう。工学実証フェーズにおいても、レーザーの高エネルギー化が牽引役となる

ことが予想され、炉用ドライバーの最有力候補である繰り返しDPSSLの高出力化およびプラズマ実験への導入が鍵となる。今回、レーザー核融合炉ドライバーとして有力な半導体励起固体レーザー(DPSSL)を用いて、世界に先駆けて繰り返し高速点火加熱用レーザーシステムを構築した。高速点火スキームによる燃料爆縮と加熱を実現するため、2008年に開発したDPSSL励起チタンサファイア超短パルスレーザーHAMA[1]に、対向爆縮機能を追加し、対向爆縮加熱4ビーム化とし、核融合反応を確認した[2, 3]。図に厚み100 μm のSUS板に4ビームを照射した際のX線ストリークカメラ画像を示す。本レーザーシステムを発電炉開発のための基盤として、ターゲット連続供、熱取り出しなどを統合することが可能となる。講演ではHAMAレーザーシステムの詳細について報告する。



図：厚み 100 μm の SUS 板に 4 ビーム HAMA を照射したときの X 線ストリーク画像

[1] Y. Kitagawa et al., Plasma Fusion Res. **6**, 1306006 (2011).

[2] Y. Kitagawa et al., PRL **108**, 155001 (2012).

[3] Y. Mori et al., “10-J Green DPSSL-pumped Laser System HAMA for High-repetitive Counter Irradiation Fast Heating Fusion Demonstration”, Proc. 24th IAEA Fusion Energy Conf., San Diego, 2012.